



HELLENIC
INDUSTRIAL
PROPERTY
ORGANISATION

Υπουργείο Ανάπτυξης και Επενδύσεων

Ειδική Γραμματεία Διαχείρισης
Προγραμμάτων ΕΤΠΑ και ΤΣ
Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Ε.Π
«Ανταγωνιστικότητα,
Επιχειρηματικότητα και Καινοτομία»

Έργο

«Οργάνωση Υπηρεσίας για την ενίσχυση Νεοφυών και Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων στη διερεύνηση και κατοχύρωση ευρεσιτεχνίας»

Τμήμα Α (Ενέργεια 1): Μελέτες (Αναφορές Ευρεσιτεχνίας - Landscape Reports) για την υποστήριξη της ευρεσιτεχνίας

Παραδοτέο Π.1.3

Αναφορά Ευρεσιτεχνίας (Patent Landscape Report) για τα Μέσα Αποθήκευσης Ηλεκτρικής Ενέργειας Οχημάτων (ΕΚΔΟΣΗ 1.1)

DBC diadikasia

9/6/2023



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΕΤΠΑ, ΤΣ & ΕΚΤ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΑΝΕΚ

ΕΠΑΝΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

«Οργάνωση Υπηρεσίας για την ενίσχυση Νεοφυών και Μικρομεσαίων Επιχειρήσεων στη διερεύνηση και κατοχύρωση ευρεσιτεχνίας

Τμήμα Α (Ενέργεια 1): Μελέτες (Αναφορές Ευρεσιτεχνίας – Landscape Reports) για την υποστήριξη της ευρεσιτεχνίας»

Πίνακας Περιεχομένων

1. Εισαγωγή.....	4
2. Επιτελική Σύνοψη.....	6
3. Εισαγωγικές πληροφορίες.....	8
3.1 Ιστορικό της τεχνολογίας και των σχετικών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.....	8
3.2 Ορισμός υποκατηγοριών / υποτομέων.....	9
3.3 Στόχος αναφοράς ευρεσιτεχνίας.....	10
3.4 Οικονομικά στοιχεία που σχετίζονται με το θέμα.....	10
4. Περιγραφή της Μεθοδολογίας Έρευνας.....	13
4.1 Στρατηγική αναζήτησης.....	13
4.2 Προετοιμασία δεδομένων.....	14
4.3 Μέθοδοι ανάλυσης.....	15
4.4 Ζητήματα που παρουσιάστηκαν και τρόποι αντιμετώπισης, παραδοχές, κ.λπ.....	16
5. Ανάλυση & Απεικόνιση Αποτελεσμάτων.....	17
5.1 Υφιστάμενες τεχνολογίες.....	17
5.2 Ανάλυση αναφορών ευρεσιτεχνίας (τάσεις, καταθέτες, εφευρέτες, ταξινόμηση, τεχνολογική / γεωγραφική περιοχή, κλπ).....	18
5.2.1 Μέρος 1- Γενικός τομέας των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων	18
5.2.2 Μέρος 2- Επιμέρους τεχνολογίες για τα μέσα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων - Μπαταρίες.....	26
5.2.3 Μέρος 3: Επιμέρους τεχνολογίες για τα μέσα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων - Υπερπυκνωτές.....	29
5.2.4 Μέρος 4: Επιμέρους τεχνολογίες για τα μέσα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων - Κυψέλες καυσίμου Υδρογόνου (fuel cells).....	33
5.3 Επισκόπηση μελλοντικής κατάστασης.....	37
6. Περαιτέρω Ανάλυση.....	38
7. Συμπεράσματα – Προτάσεις.....	39

8. Παραρτήματα.....	40
8.1 Μεθοδολογικές επισημάνσεις	40
8.2 Ορολογία	41
8.3 Ερωτήματα αναζήτησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή των αποτελεσμάτων της ενότητας 5.2.....	42
8.4 Κλάσεις ταξινόμησης (CPC/IPC) και τεχνολογικά πεδία που αξιοποιήθηκαν στη μελέτη	45

1. Εισαγωγή

Τα μέσα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην απόδοση και την αποδοτικότητα των ηλεκτρικών και υβριδικών οχημάτων. Τα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας είναι υπεύθυνα για την αποθήκευση της ενέργειας που απαιτείται για την τροφοδοσία του ηλεκτροκινητήρα που κινεί το όχημα και για την τροφοδοσία των σχετικών ηλεκτρονικών συστημάτων (όπως συστήματα ασφαλείας, συστήματα ενημέρωσης και ψυχαγωγίας, κ.λπ.).

Υπάρχουν διάφοροι τύποι μέσων αποθήκευσης ενέργειας που χρησιμοποιούνται στα οχήματα, όπως μπαταρίες, υπερπυκνωτές και κυψέλες καυσίμου υδρογόνου, με το πιο κοινό και ευρέως χρησιμοποιούμενο σύστημα να είναι η μπαταρία.

Οι μπαταρίες είναι ζωτικής σημασίας για τη λειτουργία των ηλεκτρικών οχημάτων, επειδή αποτελούν την κύρια πηγή ενέργειας για τον ηλεκτροκινητήρα του οχήματος. Αποθηκεύουν την ενέργεια που χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία του οχήματος, η οποία στη συνέχεια απελευθερώνεται στον κινητήρα όταν χρειάζεται. Οι μπαταρίες μπορούν επίσης να αποθηκεύουν ενέργεια που παράγεται μέσω της αναγεννητικής πέδησης ή άλλων συστημάτων συλλογής ενέργειας, η οποία χρησιμοποιείται για τη φόρτιση της μπαταρίας εν κινήσει, επεκτείνοντας έτσι την εμβέλεια του οχήματος.

Οι υπερπυκνωτές είναι ένας άλλος τύπος συστήματος αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας που χρησιμοποιείται στα ηλεκτρικά οχήματα παρέχοντας γρήγορες εκρήξεις ισχύος, καθιστώντας τους κατάλληλους για εφαρμογές όπως η αναγεννητική πέδηση και η παροχή ισχύος κατά την επιτάχυνση. Οι υπερπυκνωτές χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με μπαταρίες για βέλτιστη απόδοση καθώς έχουν χαμηλότερη ενεργειακή απόδοση σε σύγκριση με τις μπαταρίες.

Οι κυψέλες καυσίμου υδρογόνου είναι επίσης μία ενδιαφέρουσα μορφή αποθήκευσης ενέργειας με αρκετά πλεονεκτήματα έναντι των μπαταριών, όπως υψηλότερη απόδοση, μεγαλύτερη εμβέλεια και ταχύτερους χρόνους ανεφοδιασμού. Εκπέμπουν επίσης μόνο νερό και θερμότητα ως παραπροϊόντα, καθιστώντας αυτές μια φιλική προς το περιβάλλον επιλογή.

Ωστόσο, οι κυψέλες καυσίμου υδρογόνου αντιμετωπίζουν επίσης ορισμένες προκλήσεις που πρέπει να ξεπεραστούν πριν από την ευρεία χρήση τους σε οχήματα. Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις είναι η έλλειψη υποδομών για σταθμούς ανεφοδιασμού υδρογόνου, η οποία περιορίζει τη διαθεσιμότητα και την προσβασιμότητά τους.

Συνολικά, τα συστήματα αποθήκευσης ενέργειας είναι απαραίτητα για τη λειτουργία και τις επιδόσεις των ηλεκτρικών και υβριδικών οχημάτων. Επιτρέπουν σε αυτά τα οχήματα να λειτουργούν αποτελεσματικά, αξιόπιστα και με επαρκή εμβέλεια για να καλύψουν τις ανάγκες των περισσότερων οδηγών.

Η μελέτη θα επικεντρωθεί στο γενικό τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων και θα διερευνήσει τις προαναφερόμενες υποστηρικτικές τεχνολογίες.

Αναλύοντας τα δεδομένα των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που σχετίζονται με τα συστήματα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας στα οχήματα, η έκθεση αναδεικνύει επιχειρήσεις ή/και οργανισμούς, καθώς και τις χώρες που πρωτοπορούν σε αυτό τον τομέα. Επιπλέον, η έκθεση παρέχει πληροφορίες σχετικά με τους τομείς καινοτομίας και τις τεχνολογίες που αναπτύσσονται στον συγκεκριμένο κλάδο.

Ειδικότερα, έχει ως στόχο να χρησιμεύσει ως πηγή πληροφοριών για εταιρείες, επενδυτές και κυβερνήσεις που επιθυμούν να αποκτήσουν καλύτερη κατανόηση της τρέχουσας κατάστασης του κλάδου των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας σε οχήματα και των βασικών εμπλεκόμενων φορέων.

Τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρουσιάζονται με τη μορφή γραφημάτων και οπτικών χαρτών, τα οποία έχουν προσαρμοστεί για τις συγκεκριμένες ανάγκες και τους στόχους της παρούσας μελέτης.

2. Επιτελική Σύνοψη

Για την παρούσα μελέτη, αναλύθηκαν δημόσια διαθέσιμες πληροφορίες για διπλώματα ευρεσιτεχνίας, μέσω των βάσεων δεδομένων του Ευρωπαϊκού Γραφείου Ευρεσιτεχνίας (DOCDB). Οι πληροφορίες για τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας αποτελούν μια εξαιρετικά πλούσια πηγή τεχνικών πληροφοριών σχετικά με τις εφευρέσεις για τις οποίες ζητήθηκε προστασία με βάση τις εμπορικές προσδοκίες των καταθετών.

Συνολικά, η αγορά για την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων αναμένεται να συνεχίσει να αναπτύσσεται τα επόμενα χρόνια, λόγω της αυξανόμενης ζήτησης για ηλεκτρικά οχήματα από τους χρήστες λόγω της εξοικονόμησης του κόστους κατανάλωσης καυσίμου, καθώς και των κυβερνητικών πολιτικών για μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα μέσω οικονομικών κινήτρων. Παρόλο που υπάρχουν ακόμη προκλήσεις που πρέπει να ξεπεραστούν, όπως το κόστος κατασκευής μπαταριών και η διαθεσιμότητα πρώτων υλών για την κατασκευή τους, καθώς και η έλλειψη υποδομών για σταθμούς ανεφοδιασμού υδρογόνου, οι προοπτικές της αγοράς εμφανίζονται θετικές.

Ο τομέας των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων παραμένει υψηλού ενδιαφέροντος και αναμένεται ότι το επίπεδο των επενδύσεων στην έρευνα και την ανάπτυξη θα συνεχιστεί στο άμεσο μέλλον, με αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας που κατατίθενται ετησίως.

Συνοπτικά, η μελέτη υποδεικνύει τις ακόλουθες εξελίξεις:

- Γενικά, εντοπίστηκαν περίπου **30.000 οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας**, συμπεριλαμβανομένων τόσο των χορηγηθέντων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας όσο και των εκκρεμών αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας, που σχετίζονται με το γενικό τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων με τον αριθμό των αιτήσεων να αυξάνεται εκθετικά την περίοδο 2006-2013, με την τάση να παραμένει σταθερά αυξητική και στα επόμενα έτη μέχρι σήμερα.
- Οι αιτούντες με έδρα την **Ιαπωνία, την Κίνα, τις ΗΠΑ κυριαρχούν στον τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων**. Ταυτόχρονα, παρατηρούμε αύξηση της δραστηριότητας κατάθεσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας από χώρες όπως η Γερμανία, η Γαλλία, η Σουηδία, το Ηνωμένο Βασίλειο και η Κορέα. Σε γενικές γραμμές, παρατηρούμε ότι οι χώρες με ισχυρή αυτοκινητοβιομηχανία ηγούνται στην ανάπτυξη προηγμένων τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας σε οχήματα.
- Εξετάζοντας την κατάσταση στην **Ελλάδα, εντοπίστηκε ένας πολύ μικρός αριθμός διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (3)** που κατατέθηκαν απευθείας στην Ελλάδα ή από Έλληνες καταθέτες σε άλλες δικαιοδοσίες. Επομένως, είναι σημαντικό οι τοπικοί οργανισμοί (Επιχειρήσεις/Ερευνητικοί Φορείς) να λάβουν την κατάλληλη υποστήριξη για την ανάπτυξη και προστασία καινοτόμων λύσεων.

- Όσον αφορά τους υποτομείς που εντοπίστηκαν, οι **μπαταρίες ιόντων λιθίου** είναι επί του παρόντος η κυρίαρχη τεχνολογία για την αποθήκευση ενέργειας, αλλά οι **μπαταρίες στερεάς κατάστασης** και οι **μπαταρίες ροής** αναδύονται ως πολλά υποσχόμενες εναλλακτικές λύσεις. Οι **κυψέλες καυσίμου υδρογόνου** εξακολουθούν επίσης να αποτελούν τομέα ενεργού έρευνας και ανάπτυξης.

3. Εισαγωγικές πληροφορίες

3.1 Ιστορικό της τεχνολογίας και των σχετικών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας

Κατά την αρχική έρευνα, εντοπίστηκαν πάνω από 30.000 οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που σχετίζονται με το γενικό τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων. Ο αριθμός των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που δημοσιεύθηκαν στο συγκεκριμένο τομέα παρουσιάζει αύξηση την 3ετία 2020-2022, μετά από μια σχετικά σταθερή περίοδο στις καταθέσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας μεταξύ 2013 και 2019, υποδηλώνοντας έτσι το ανανεωμένο ενδιαφέρον και τις αυξημένες κεφαλαιακές επενδύσεις στον τομέα, όπως φαίνεται στο Γράφημα 1.

Το αυξημένο ενδιαφέρον για την προστασία της καινοτομίας στον τομέα αυτό συμπίπτει με την εισαγωγή νέων κανονισμών για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και της κατανάλωσης ενέργειας στα κτίρια. Οι χώρες της Ε.Ε. των 27 όπως και η Κίνα, οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Ιαπωνία, κ.α. έχουν δηλώσει την επιθυμία τους να επιτύχουν μηδενικές εκπομπές ρύπων έως το 2050¹, δημιουργώντας έτσι το ιδανικό περιβάλλον για την ανάπτυξη καινοτόμων λύσεων για την απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, προχωρώντας και σε σημαντικές επενδύσεις κεφαλαίου στην ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης.

Παρόμοιες εξελίξεις βλέπουμε και σε άλλα μέρη του κόσμου. Για παράδειγμα, στις ΗΠΑ², η ομοσπονδιακή κυβέρνηση προσφέρει φορολογικές πιστώσεις έως και 7.500 δολαρίων για τους αγοραστές ηλεκτρικών οχημάτων. Επιπλέον, αρκετές Πολιτείες προσφέρουν πρόσθετα κίνητρα, όπως εκπτώσεις, φορολογικές πιστώσεις και δωρεάν στάθμευση για τα ηλεκτρικά οχήματα. Η κυβέρνηση των ΗΠΑ έχει επίσης ανακοινώσει ότι σχεδιάζει να επενδύσει 15 δισ. δολάρια σε υποδομές φόρτισης οχημάτων στο πλαίσιο του νομοσχεδίου για τις υποδομές. Παρόμοιες πολιτικές έχουν εισαχθεί στον Καναδά, την Ιαπωνία, την Κίνα, την Κορέα και την Ινδία³.

Όπως αναλύεται στις επόμενες ενότητες, η πλειονότητα των καταθέσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας τα τελευταία 20 χρόνια προέρχεται από χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ιδίως τη Γερμανία, τη Γαλλία, την Σουηδία και την Ιταλία), τις Ηνωμένες Πολιτείες, την Κίνα και την Ιαπωνία. Λόγω των προαναφερόμενων κυβερνητικών πολιτικών, αναμένεται ο αριθμός των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που προέρχονται από άλλες χώρες να ενταθεί επίσης τα επόμενα χρόνια, αυξάνοντας έτσι το συνολικό αριθμό των καταθέσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στο γενικό τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων.

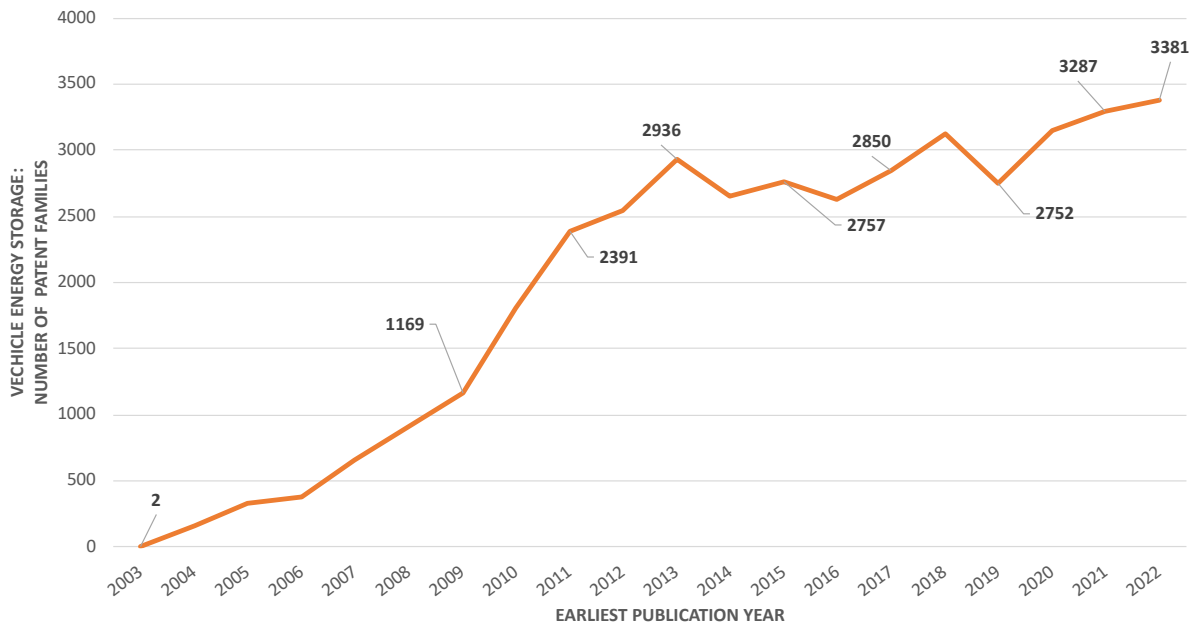
¹https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_6462

² <https://www.congress.gov/bill/117th-congress/senate-bill/395>

³<https://www.iea.org/news/demand-for-electric-cars-is-booming-with-sales-expected-to-leap-35-this-year-after-a-record-breaking-2022>

Γράφημα 1

Κατανομή των οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στη βάση δεδομένων DOCDB⁴ ανά έτος δημοσίευσης στο γενικό τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων.



3.2 Ορισμός υποκατηγοριών / υποτομέων

Οι πιο σημαντικές τεχνολογίες των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων που εξετάζονται στην παρούσα μελέτη μπορούν να συγκεντρωθούν στις παρακάτω κατηγορίες:

- **Μπαταρίες:** Οι μπαταρίες είναι η πιο συνηθισμένη μορφή αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας στα οχήματα. Αποθηκεύουν την ηλεκτρική ενέργεια σε χημική μορφή και την απελευθερώνουν ανάλογα με τις ανάγκες για την τροφοδοσία του ηλεκτροκινητήρα. Οι μπαταρίες ιόντων λιθίου (Li-ion) είναι σήμερα ο πιο ευρέως χρησιμοποιούμενος τύπος μπαταρίας στα ηλεκτρικά οχήματα λόγω της υψηλής ενεργειακής πυκνότητας, της μεγάλης διάρκειας κύκλου ζωής και των ελαφρών χαρακτηριστικών τους. Άλλοι τύποι μπαταριών που χρησιμοποιούνται στα ηλεκτρικά οχήματα περιλαμβάνουν, μπαταρίες νικελίου-μετάλλου-υδριδίου (NiMH) και μπαταρίες στερεάς κατάστασης, αν και είναι λιγότερο διαδεδομένοι.
- **Υπερπυκνωτές:** Οι υπερπυκνωτές είναι ένας άλλος τύπος συστήματος αποθήκευσης ενέργειας που χρησιμοποιείται στα ηλεκτρικά οχήματα. Οι υπερπυκνωτές αποθηκεύουν ηλεκτρική ενέργεια μέσω μιας ηλεκτροστατικής διαδικασίας, η οποία τους επιτρέπει να φορτίζονται και να εκφορτίζονται γρήγορα. Έχουν υψηλή πυκνότητα ισχύος και μπορούν να παρέχουν γρήγορες εκρήξεις ισχύος, καθιστώντας τους κατάλληλους για εφαρμογές όπως η αναγεννητική πέδηση

⁴ <https://www.epo.org/searching-for-patents/data/bulk-data-sets/docdb.html>

και η παροχή ισχύος κατά την επιτάχυνση. Ωστόσο, έχουν χαμηλότερη ενεργειακή πυκνότητα σε σύγκριση με τις μπαταρίες, πράγμα που σημαίνει ότι δεν μπορούν να αποθηκεύσουν τόση ενέργεια και συνήθως χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με μπαταρίες για βέλτιστη απόδοση.

- **Κυψέλες καυσίμου υδρογόνου:** Οι κυψέλες καυσίμου είναι συσκευές που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια μέσω ηλεκτροχημικής αντίδρασης μεταξύ υδρογόνου και οξυγόνου, παράγοντας νερό ως παραπροϊόν. Οι κυψέλες καυσίμου μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως σύστημα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας σε οχήματα, όπου το υδρογόνο αποθηκεύεται σε μια δεξαμενή και χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας κατά ζήτηση. Οι κυψέλες καυσίμου έχουν υψηλή ενεργειακή πυκνότητα και μπορούν να παρέχουν μεγαλύτερες αποστάσεις οδήγησης σε σύγκριση με τις μπαταρίες. Ωστόσο, απαιτούν υποδομή υδρογόνου για τον ανεφοδιασμό, η οποία επί του παρόντος είναι περιορισμένη σε καθορισμένες περιοχές.

3.3 Στόχος αναφοράς ευρεσιτεχνίας

Η μελέτη αναφοράς ευρεσιτεχνιών είναι ένα ερευνητικό εργαλείο που χρησιμοποιείται για τη χαρτογράφηση και την ανάλυση του ανταγωνιστικού τοπίου στον τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων, με σκοπό τον εντοπισμό των βασικών παικτών (key stakeholders), όπως αναφέρονται στους Πίνακες 4 και 5, όπως και των βασικών τεχνολογιών και των τάσεων (technology trends) που προκύπτουν από τη μελέτη της δραστηριότητας κατοχύρωσης ευρεσιτεχνιών (Γραφήματα 7, 10 και 13). Τα αποτελέσματα της μελέτης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενημέρωση με σκοπό τη διαμόρφωση επιχειρηματικής στρατηγικής, τη λήψη επενδυτικών αποφάσεων και άλλων σημαντικών επιχειρηματικών πτυχών. Η μελέτη αφορά την ανάλυση περίπου 30.000 οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, συμπεριλαμβανομένων τόσο των χορηγηθέντων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας όσο και των εκκρεμών αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας, με στόχο την παροχή μιας ολοκληρωμένης εικόνας του συγκεκριμένου τεχνολογικού πεδίου.

3.4 Οικονομικά στοιχεία που σχετίζονται με το θέμα

Το τμήμα της αγοράς για τα μέσα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων αναπτύσσεται με ταχείς ρυθμούς, λόγω της αυξανόμενης ζήτησης για ηλεκτρικά οχήματα και των κυβερνητικών κινήτρων για τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Σύμφωνα με έκθεση του BloombergNEF⁵, οι παγκόσμιες πωλήσεις ηλεκτρικών οχημάτων αναμένεται να αυξηθούν από 2,5 εκατομμύρια το 2020 σε 28 εκατομμύρια το 2030. Αυτή η αύξηση των πωλήσεων ηλεκτρικών οχημάτων αναμένεται να αυξήσει τη ζήτηση για συστήματα αποθήκευσης ηλεκτρικής

⁵BloombergNEF. Electric Vehicle Outlook 2021. <https://about.bnef.com/electric-vehicle-outlook/>

ενέργειας, όπως οι μπαταρίες και οι κυψέλες καυσίμου υδρογόνου, που αποτελούν κρίσιμα εξαρτήματα των ηλεκτρικών οχημάτων.

Στην αγορά μπαταριών ηλεκτρικών οχημάτων κυριαρχούν οι μπαταρίες ιόντων λιθίου, οι οποίες αντιπροσωπεύουν πάνω από το 90% της αγοράς. Το κόστος των μπαταριών ιόντων λιθίου μειώνεται ραγδαία τα τελευταία χρόνια, καθιστώντας τα ηλεκτρικά οχήματα πιο προσιτά για τους καταναλωτές. Επιπλέον, οι εξελίξεις στην τεχνολογία των μπαταριών, όπως οι μπαταρίες στερεάς κατάστασης και η δυνατότητα ανακύκλωσης, αναμένεται να μειώσουν περαιτέρω το κόστος και να βελτιώσουν τις επιδόσεις.

Οι κυψέλες καυσίμου υδρογόνου, αν και εξακολουθούν να αποτελούν σχετικά μικρό μέρος της αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων, αναμένεται να διαδραματίσουν ολοένα και πιο σημαντικό ρόλο τα επόμενα χρόνια. Σύμφωνα με έκθεση της MarketsAndMarkets⁶, η παγκόσμια αγορά για τις κυψέλες καυσίμου στα οχήματα αναμένεται να αυξηθεί με Μέσο Ετήσιο Ρυθμό Μεταβολής (MEPM) 52% από το 2022 έως το 2030.

Συνολικά, η αγορά για την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας στα οχήματα αναμένεται να συνεχίσει να αναπτύσσεται τα επόμενα χρόνια, λόγω της αυξανόμενης ζήτησης για ηλεκτρικά οχήματα και των κυβερνητικών κινήτρων. Παρόλο που υπάρχουν ακόμη αρκετές προκλήσεις που πρέπει να ξεπεραστούν, όπως π.χ. η έλλειψη υποδομών για σταθμούς ανεφοδιασμού υδρογόνου, οι προοπτικές της αγοράς είναι θετικές.

Οι κύριοι παράγοντες που καθορίζουν την προβλεπόμενη ανάπτυξη είναι:

- **Τα κυβερνητικά κίνητρα και οι κανονισμοί:** Οι κυβερνήσεις σε όλο τον κόσμο παρέχουν κίνητρα για να ενθαρρύνουν την υιοθέτηση ηλεκτρικών οχημάτων για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα. Για παράδειγμα, στις ΗΠΑ, η ομοσπονδιακή κυβέρνηση προσφέρει φορολογικές πιστώσεις έως και 7.500 δολάρια για τους αγοραστές ηλεκτρικών οχημάτων, ενώ αρκετές Πολιτείες προσφέρουν πρόσθετα κίνητρα. Στην Ευρώπη, τα νέα αυτοκίνητα πρέπει να πληρούν όλο και πιο αυστηρά πρότυπα εκπομπών ρύπων, ενώ ορισμένες πόλεις έχουν ανακοινώσει σχέδια για την πλήρη απαγόρευση των βενζινοκίνητων και πετρελαιοκίνητων οχημάτων.
- **Πτώση του κόστους:** Το κόστος των μπαταριών των ηλεκτρικών οχημάτων μειώνεται ραγδαία τα τελευταία χρόνια, καθιστώντας τα ηλεκτρικά οχήματα πιο προσιτά για τους καταναλωτές. Σύμφωνα με έκθεση της McKinsey, το κόστος των μπαταριών των ηλεκτρικών οχημάτων έχει

⁶ <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/automotive-fuel-cell-market-14859789.html>

μειωθεί κατά 87% από το 2010 και προβλέπεται να μειωθεί περαιτέρω τα επόμενα χρόνια, καθιστώντας τα ηλεκτρικά οχήματα ανταγωνιστικά από πλευράς κόστους με τα παραδοσιακά βενζινοκίνητα αυτοκίνητα.

- **Αύξηση της εμβέλειας και των επιδόσεων:** Καθώς βελτιώνεται η τεχνολογία των μπαταριών, τα ηλεκτρικά οχήματα μπορούν να διανύουν μεγαλύτερη απόσταση με μία μόνο φόρτιση, καθιστώντας τα πιο πρακτικά για καθημερινή χρήση. Επιπλέον, οι εξελίξεις στην τεχνολογία των μπαταριών, όπως οι μπαταρίες στερεάς κατάστασης, αναμένεται να αυξήσουν περαιτέρω την εμβέλεια και τις επιδόσεις των ηλεκτρικών οχημάτων τα επόμενα χρόνια.

Συνολικά, οι ανωτέρω παράγοντες οδηγούν στην ανάπτυξη της αγοράς για την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας στα αυτοκίνητα και αναμένεται να συνεχίσουν να το κάνουν και τα επόμενα χρόνια. Κατά συνέπεια, αναμένεται ότι η καινοτομία στους σχετικούς τομείς θα συνεχίσει να αυξάνεται, συμβάλλοντας στην αύξηση του αριθμού των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατίθενται παγκοσμίως.

4. Περιγραφή της Μεθοδολογίας Έρευνας

4.1 Στρατηγική αναζήτησης

Η παρούσα μελέτη διεξήχθη με τη χρήση του Patent Inspiration, που είναι ένα εμπορικό συνδρομητικό εργαλείο αναζήτησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Το Patent Inspiration⁷ βασίζεται στη βάση δεδομένων DOCDDB που αναπτύχθηκε από το Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (European Patent Office - EPO) και έχει πρόσβαση σε πάνω από 140 εκατομμύρια έγγραφα από περισσότερες από 100 εθνικές και περιφερειακές αρχές διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.

Το Patent Inspiration είναι ένα πολυδιάστατο εργαλείο που επιτρέπει την αναζήτηση σχετικών αποτελεσμάτων αναζήτησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (πατεντών) με τη χρήση εξειδικευμένων ερωτημάτων αναζήτησης (queries) τα οποία προσδιορίζονται ανά μελέτη, και την ανάλυση των αποτελεσμάτων με τη χρήση διαφορετικών μορφών αναπαράστασης δεδομένων. Τα λεπτομερή ερωτήματα αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω μελέτη βρίσκονται στην ενότητα 8.3 της παρούσας έκθεσης.

Τα ερωτήματα αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάκτηση των σχετικών αποτελεσμάτων αναπτύχθηκαν με την ακόλουθη στρατηγική:

1) Επιλογή λέξεων-κλειδιών: Επιλέχθηκαν σχετικές λέξεις - κλειδιά που σχετίζονται με τον τεχνολογικό τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων μέσω:

- αναζήτησης δεδομένων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας (patent literature) που σχετίζονται με τεχνολογίες στο συγκεκριμένο τομέα, καθώς και άλλων ειδικών όρων που σχετίζονται με τον κλάδο σε βάσεις δεδομένων όπως το espacenet, google patents, κ.λπ.
- αναζήτησης βιβλιογραφίας εκτός διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (non-patent literature) σε βάσεις δεδομένων όπως Google Scholar, Elsevier, Science Direct, IEEE Xplore κ.λπ.

2) Κωδικοί ταξινόμησης: Για τον προσδιορισμό του τεχνολογικού πεδίου χρησιμοποιήθηκαν οι σχετικοί κωδικοί ταξινόμησης. Οι κωδικοί ταξινόμησης αποδίδονται από τα γραφεία διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας για την ταξινόμηση των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας ανάλογα με το είδος της τεχνολογίας που αφορούν.

3) Τελεστές Boolean: Οι τελεστές Boolean (π.χ. AND, OR, NOT) χρησιμοποιήθηκαν για το συνδυασμό λέξεων-κλειδιών και κωδικών ταξινόμησης για τη δημιουργία ερωτημάτων αναζήτησης. Αυτό μπορεί

⁷ www.patentinspiration.com

να βοηθήσει στη βελτίωση των αποτελεσμάτων αναζήτησης και στην ανάκτηση μόνο των πιο σχετικών πατεντών (απομάκρυνση λευκού θορύβου).

4) Αναζήτηση φράσεων: Η αναζήτηση φράσεων χρησιμοποιήθηκε για την ανάκτηση πατεντών που περιέχουν συγκεκριμένους συνδυασμούς λέξεων-κλειδιών. Για παράδειγμα, η αναζήτηση της φράσης "electric energy storage" θα ανακτήσει μόνο πατέντες που περιέχουν αυτές ακριβώς τις λέξεις με οποιαδήποτε σειρά.

5) Αναζήτηση με χαρακτήρα Wildcard: χρησιμοποιήθηκαν χαρακτήρες Wildcard (π.χ. , , ?, \$) για την αναζήτηση παραλλαγών των λέξεων-κλειδιών. Για παράδειγμα, η αναζήτηση για τη λέξη-κλειδί "electric*" θα ανακτήσει πατέντες που περιέχουν τις λέξεις "electric", "electrical", "electricity", κ.λπ.

6) Γεωγραφική κάλυψη: Η παρούσα μελέτη δεν περιορίστηκε όσον αφορά τη γεωγραφική κάλυψη των αρχών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Όλες οι διαθέσιμες βάσεις δεδομένων που προσφέρονται από το εργαλείο χρησιμοποιήθηκαν για την αναζήτηση σχετικών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.

7) Κάλυψη χρονικής περιόδου: Τα ερωτήματα αναζήτησης περιορίστηκαν στην ανάκτηση αποτελεσμάτων πατεντών των τελευταίων 20 ετών με στόχο την ελαχιστοποίηση του «θορύβου» και τη διασφάλιση της αντιπροσώπευσης των τελευταίων τεχνολογικών εξελίξεων.

8) Επιλογή βάσεων δεδομένων: Για τη συγκεκριμένη μελέτη επιλέχθηκε η βάση δεδομένων DOCDB από το European Patent Office (EPO) με παγκόσμια κάλυψη πάνω από 100 αρχών έκδοσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Η DOCDB περιέχει βιβλιογραφικά δεδομένα, περιλήψεις, παραπομπές και την απλή οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOCDB και πλήρες κείμενο ή εικόνες ανάλογα με την αρχή διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Για παράδειγμα, τα κινεζικά έγγραφα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας παρέχονται μόνο με τίτλους, περιλήψεις και δεδομένα για την πρώτη σελίδα, ενώ το πλήρες κείμενο παρέχεται για έγγραφα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας από το EPO, και USPTO, ή WIPO. Η βάση δεδομένων DOCDB ενημερώνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα 3-6 μηνών ανάλογα με την αρχή διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.

4.2 Προετοιμασία δεδομένων

Προκαταρκτική αναζήτηση: αφού αποφασίστηκε η στρατηγική αναζήτησης που θα ακολουθηθεί, αναπτύχθηκε ένα πρώτο ερώτημα αναζήτησης για την εκτέλεση προκαταρκτικής αναζήτησης με σκοπό την ανάκτηση του πρώτου συνόλου δεδομένων για την αξιολόγηση της ακρίβειας της αναζήτησης.

Ομαδοποίηση των αποτελεσμάτων σε οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας: Τα έγγραφα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που είχαν την ίδια ημερομηνία προτεραιότητας ομαδοποιήθηκαν σε μία οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Μια οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας ορίζεται ότι περιλαμβάνει όλα τα έγγραφα που έχουν ακριβώς την ίδια προτεραιότητα ή συνδυασμό

προτεραιοτήτων (απλή οικογένεια DOCDB). Ως εκ τούτου, κάθε οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στο σύνολο δεδομένων που δημιουργήθηκε αντιπροσωπεύτηκε από ένα έγγραφο διπλώματος ευρεσιτεχνίας.

Καθαρισμός των δεδομένων και βελτίωση των ερωτημάτων αναζήτησης: Οι πρώτες 2.000 οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας επανεξετάστηκαν χειροκίνητα για να προσδιοριστεί το ποσοστό ακρίβειας της αναζήτησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, δηλ. το ποσοστό των πληροφοριών που ήταν εντός του τεχνικού πεδίου. Τα έγγραφα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που εντοπίστηκαν να βρίσκονται εκτός του τεχνικού πεδίου συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν για να εξαχθούν λέξεις-κλειδιά και ταξινομήσεις που θα μπορούσαν να προστεθούν στο ερώτημα αναζήτησης για να αποκλειστούν παρόμοια αποτελέσματα διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.

Το ερώτημα αναζήτησης βελτιώθηκε με τη συμπερίληψη ή/και τον αποκλεισμό λέξεων-κλειδιών/ταξινομήσεων που εντοπίστηκαν κατά το στάδιο του καθαρισμού και η διαδικασία επαναλήφθηκε έως ότου το ποσοστό ακρίβειας για το τμήμα των αποτελεσμάτων αναζήτησης πατεντών που αναλύθηκε να διαμορφωθεί εντός των αποδεκτών ορίων (πάνω από 70% ακρίβεια).

Οριστικοποίηση των ερωτημάτων αναζήτησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας: Όταν το ποσοστό ακρίβειας των παραγόμενων αποτελεσμάτων διαμορφώνεται εντός αποδεκτών ορίων, τα ερωτήματα αναζήτησης οριστικοποιούνται. Τα ερωτήματα αναζήτησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που χρησιμοποιήθηκαν για τη δημιουργία των δεδομένων που παρουσιάζονται στην παρούσα μελέτη παρουσιάζονται στην ενότητα 8.3.

4.3 Μέθοδοι ανάλυσης

Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν απευθείας στο εργαλείο Patent Inspiration, το οποίο είναι σε θέση να παράγει διαφορετικές αναπαραστάσεις των δεδομένων ανάλογα με το στόχο της ανάλυσης (καταθέσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας ανά χώρα, αιτούντες, εφευρέτες, χρονοδιάγραμμα δραστηριότητας διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, σχέση μεταξύ των αιτούντων κ.λπ.).

Τα αποτελέσματα εξήχθησαν στο excel για περαιτέρω ανάλυση και ομαδοποίηση (π.χ. ομαδοποίηση αιτούντων) και για καλύτερη κατανόηση των δεδομένων. Μόλις τα δεδομένα προσδιορίστηκαν, δημιουργήθηκαν οι επιθυμητές γραφικές αναπαραστάσεις για κάθε μέρος της αναφοράς. Για την ανάλυση των δεδομένων ακολουθήθηκαν τα παρακάτω βήματα:

- **Εξαγωγή ακατέργαστων δεδομένων:** από το Patent Inspiration επιλέχθηκαν οι απαιτούμενες αναπαραστάσεις δεδομένων και τα αντίστοιχα ακατέργαστα δεδομένα εξήχθησαν σε αρχείο excel.

- **Επεξεργασία των ακατέργαστων δεδομένων:** Στο αρχείο excel τα ακατέργαστα δεδομένα (τουλάχιστον ένα μεγάλο μέρος τους) αναλύθηκαν και επεξεργάστηκαν για τον εντοπισμό και τη διόρθωση τυχόν αστοχιών. Για παράδειγμα, σε πολλές περιπτώσεις ο ίδιος καταθέτης αναφερόταν με διαφορετικές παραλλαγές (ορθογραφικά λάθη, συντομογραφία κ.λπ.), γεγονός που απαιτούσε την ομαδοποίηση και τον καθαρισμό των αντίστοιχων δεδομένων και, κατά περίπτωση, την ταξινόμηση ολόκληρου του συνόλου των δεδομένων.
- **Επιλογή και αναπαράσταση των ακατέργαστων δεδομένων:** Μετά την επεξεργασία, επιλέχθηκαν διάφορα τμήματα των δεδομένων για να αναπαρασταθούν σε διάφορες μορφές με τη χρήση σχημάτων ή πινάκων με στόχο την ενίσχυση της οπτικοποίησης των αποτελεσμάτων.

4.4 Ζητήματα που παρουσιάστηκαν και τρόποι αντιμετώπισης, παραδοχές, κ.λπ.

Κατά την προετοιμασία της έκθεσης για το τοπίο των ευρεσιτεχνιών δεν εντοπίστηκαν σημαντικά ζητήματα, εκτός από τις συνήθεις «ανησυχίες» που σχετίζονται με την αναζήτηση ευρεσιτεχνιών, όπως η ακρίβεια και η πληρότητα των πληροφοριών που λαμβάνονται σε μία δεδομένη στιγμή.

Στην παρούσα μελέτη, συναντήσαμε έναν όγκο κινεζικών αιτήσεων (αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που έχουν κατατεθεί στο Κινεζικό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (China National Intellectual Property Administration) που δεν είχαν αντίστοιχες αιτήσεις στο Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (EPO), το αντίστοιχο Αμερικανικό (USPTO) ή τον Παγκόσμιο Οργανισμό Διανοητικής Ιδιοκτησίας (WIPO). Τέτοια έγγραφα παρασχέθηκαν με μερικό κείμενο (τίτλος, περίληψη) και η αξιολόγηση τους σχετικά με το αν ανήκουν στον τεχνικό τομέα βασίστηκε στις παρεχόμενες πληροφορίες από μηχανική μετάφραση.

5. Ανάλυση & Απεικόνιση Αποτελεσμάτων

5.1 Υφιστάμενες τεχνολογίες

Η παρούσα ενότητα επικεντρώνεται στην ανάλυση των πληροφοριών που σχετίζονται με τις αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στο γενικό τομέα για τα μέσα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων (Μέρος 1). Επίσης, στο 2^ο Μέρος της παρούσας ενότητας εξετάζονται οι ακόλουθοι επιμέρους τεχνολογικοί τομείς που συμβάλλουν στην προώθηση των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας, όπως:

- **Μπαταρίες:** Οι μπαταρίες είναι ο συνηθέστερος τύπος τεχνολογίας αποθήκευσης ενέργειας που χρησιμοποιείται στα ηλεκτρικά οχήματα. Οι μπαταρίες ιόντων λιθίου είναι σήμερα ο πιο δημοφιλής τύπος μπαταρίας που χρησιμοποιείται στα ηλεκτρικά οχήματα λόγω της υψηλής ενεργειακής πυκνότητας, της μεγάλης διάρκειας ζωής και του σχετικά χαμηλού κόστους. Άλλοι τύποι μπαταριών, όπως οι μπαταρίες μολύβδου-οξέος, νικελίου-μετάλλου υδριδίου και στερεάς κατάστασης, χρησιμοποιούνται επίσης σε διάφορες εφαρμογές.
- **Υπερπυκνωτές:** Οι υπερπυκνωτές, είναι συσκευές αποθήκευσης ενέργειας που μπορούν να αποθηκεύουν και να απελευθερώνουν γρήγορα μεγάλα ποσά ηλεκτρικής ενέργειας. Χρησιμοποιούνται συνήθως σε υβριδικά και ηλεκτρικά οχήματα για την παροχή εκρήξεων υψηλής ισχύος κατά την επιτάχυνση, οι οποίες μπορούν να βελτιώσουν τις συνολικές επιδόσεις του οχήματος. Συναντώνται συνήθως ως ηλεκτροχημικοί πυκνωτές διπλής στοιβάδας (EDLC), ψευδοπυκνωτές ή ασύμμετροι πυκνωτές ανάλογα με το υλικό κατασκευής και τη χημική αρχή λειτουργίας.
- **Κυψέλες καυσίμου (fuel cells):** Οι κυψέλες καυσίμου παράγουν ηλεκτρική ενέργεια συνδυάζοντας υδρογόνο με οξυγόνο για την παραγωγή νερού και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την τροφοδοσία ηλεκτρικών οχημάτων. Η τεχνολογία των κυψελών καυσίμου βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης, αλλά έχει τη δυνατότητα να αποτελέσει μια καθαρή και αποτελεσματική εναλλακτική λύση έναντι των κινητήρων εσωτερικής καύσης. Συχνότερα εμφανίζονται οι κυψέλες καυσίμου με μεμβράνη ανταλλαγής πρωτονίων (PEMFC), οι κυψέλες καυσίμου στερεών οξειδίων (SOFC), και οι αλκαλικές κυψέλες καυσίμου (AFC).

5.2 Ανάλυση αναφορών ευρεσιτεχνίας (τάσεις, καταθέτες, εφευρέτες, ταξινόμηση, τεχνολογική / γεωγραφική περιοχή, κλπ)

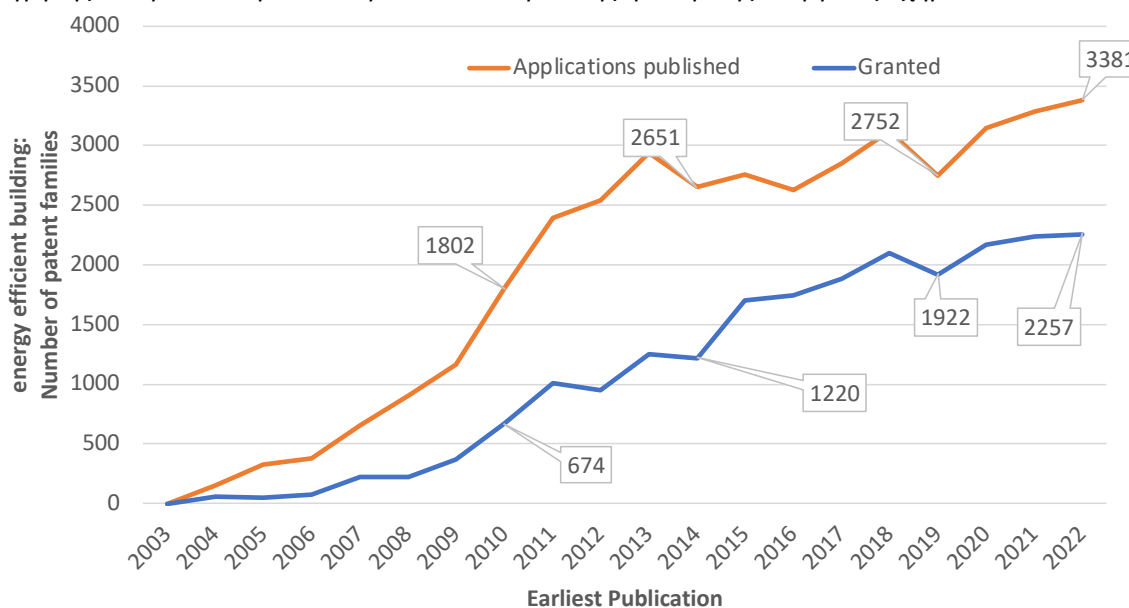
5.2.1 Μέρος 1- Γενικός τομέας των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων

Η καινοτομία στον τομέα της αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας σε οχήματα αναμένεται να συνεχίσει να αυξάνεται με την άνοδο της ζήτησης για ηλεκτρικά οχήματα και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών. Πολλές εταιρείες, κυρίως αυτοκινητοβιομηχανίες, επενδύουν στην έρευνα και την ανάπτυξη για τη βελτίωση των υφιστάμενων τεχνολογιών και την ανάπτυξη νέων που προσφέρουν μεγαλύτερη ενεργειακή πυκνότητα, ταχύτερους χρόνους φόρτισης, μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και χαμηλότερο κόστος. Ως εκ τούτου, αναμένεται ότι η δραστηριότητα κατοχύρωσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον συγκεκριμένο τομέα θα συνεχίσει να αυξάνεται, καθώς όλο και περισσότερες εταιρείες προσπαθούν να προστατεύσουν τις καινοτόμες ιδέες τους.

Η τάση αυτή απεικονίζεται στο Γράφημα 2, όπου φαίνεται ότι η δραστηριότητα κατοχύρωσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας παραμένει σε υψηλό επίπεδο με αυξητική γραμμική τάση τα τελευταία δύο χρόνια και με ενδείξεις για περαιτέρω αύξηση των καταθέσεων, μετά από μία περίοδο (2013-2019) σταθερού αριθμού καταθέσεων με μικρές αυξομειώσεις. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η αύξηση αυτή οφείλεται κυρίως στην εισαγωγή παγκόσμιων πολιτικών για το κλίμα που επικεντρώνονται στη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου, οι οποίες επιτρέπουν στις κυβερνήσεις να παρέχουν κίνητρα για την υιοθέτηση των νέων τεχνολογικών τάσεων στον τομέα της μετακίνησης και χρηματοδότηση για την έρευνα και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών στον τομέα .

Γράφημα 2

Κατανομή των οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOADB ανά έτος δημοσίευσης και ανά έτος χορήγησης στο γενικό τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων.

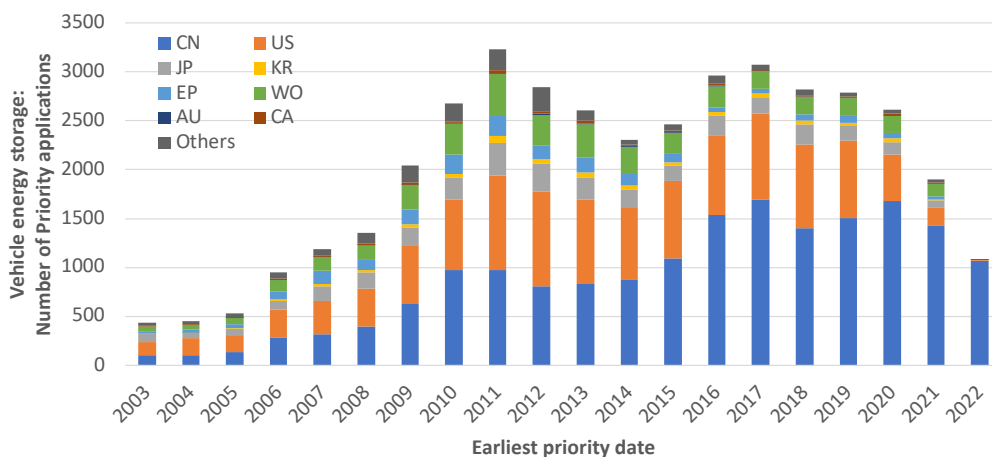


Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι κατά την περίοδο 2009-2011 σημειώθηκε ένα αξιοσημείωτο «άλμα» στον αριθμό των αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν. Ακολούθησε μια περίοδος σταθερότητας για τα επόμενα 9 έτη με τις αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας να παραμένουν σταθερές αλλά σε υψηλό επίπεδο παρά την οικονομική κρίση. Ως εκ τούτου, μπορεί να εκτιμηθεί ότι το επίπεδο καινοτομίας και εφευρετικότητας στο συγκεκριμένο τομέα παραμένει σε υψηλό επίπεδο και υπάρχουν ενδείξεις για επιπλέον ανάπτυξη στον μεσο-βραχυπρόθεσμο ορίζοντα. Ταυτόχρονα, οι τάσεις χορήγησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας δείχνουν ότι πάνω από το 50% των αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας κατέληξαν να χορηγηθούν, γεγονός που είναι συγκρίσιμο και ελαφρώς υψηλότερο με άλλους τεχνολογικούς τομείς, όπως ο τομέας της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών.

Στο Γράφημα 3 παρουσιάζεται η κατανομή της δραστηριότητας κατάθεσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων, με βάση το γραφείο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που έλαβε την αίτηση προτεραιότητας για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας (priority filing). Όπως παρατηρείται, πάνω από το 50% των αιτήσεων προτεραιότητας κατατέθηκαν στην Κίνα και τις ΗΠΑ. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι ένας μεγάλος αριθμός αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας (>20% ετησίως) κατατέθηκε στον WIPO (WO) ως αιτήσεις PCT, ενώ αμέσως μετά ακολουθούν 30 αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν στο Ευρωπαϊκό (EPO) και στο Ιαπωνικό Γραφείο Πατεντών (JPO). Μόνο ένας μικρός αριθμός αιτήσεων προτεραιότητας για διπλώματα ευρεσιτεχνίας κατατέθηκε στην Κορέα, την Αυστραλία και τον Καναδά, ενώ ο αριθμός των αιτήσεων προτεραιότητας που κατατέθηκαν σε τρίτες χώρες έχει μειωθεί τα τελευταία χρόνια, γεγονός που μπορεί να υποδηλώνει την προτίμηση των τοπικών οργανισμών (επιχειρήσεις/ ερευνητικοί φορείς) να καταθέτουν αιτήσεις προτεραιότητας (priority filing) εκτός της χώρας διαμονής τους.

Γράφημα 3

Ανάλυση των καταθέσεων με βάση το γραφείο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που έλαβε την αίτηση προτεραιότητας για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας (priority filing) στο γενικό τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων



Σημείωση: τα στοιχεία για τα έτη 2020, 2021 και 2022 είναι ελλιπή, καθώς δεν έχουν δημοσιευθεί όλες οι αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν κατά τη συγκεκριμένη περίοδο. Γενικά,

μια αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας δημοσιεύεται σε 18 μήνες από την ημερομηνία προτεραιότητας.

Η κατανομή των αιτήσεων χορήγησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν στα διάφορα εθνικά ή περιφερειακά γραφεία διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας αναλύεται περαιτέρω στον Πίνακα 1 για τις περιόδους 2003-2010, 2011-2017 και 2018-2022. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι για την περίοδο 2018-2022 τα στοιχεία είναι ελλιπή, καθώς τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν το 2020, 2021 και 2022 δεν έχουν δημοσιευθεί πλήρως. Όπως προκύπτει από τον Πίνακα 1, τα γραφεία διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που λαμβάνουν τις περισσότερες αιτήσεις προτεραιότητας παραμένουν το Κινεζικό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας (CNIPA) και το Αμερικανικό Γραφείο Πατεντών και Σημάτων (USPTO) και για τις τρεις προαναφερόμενες περιόδους, ακολουθούμενα στενά από το WIPO (διεθνείς αιτήσεις PCT) και το Ιαπωνικό Γραφείο Πατεντών (JPO). Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι κατά την περίοδο 2010-2017 σημειώθηκε μεγάλο άλμα στον αριθμό των αιτήσεων προτεραιότητας για διπλώματα ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν στην Κίνα και τις ΗΠΑ. Η τάση αυτή αναμένεται να συνεχιστεί για την περίοδο 2018-2022. Για τις υπόλοιπες χώρες δεν παρατηρούνται σημαντικές μεταβολές στον αριθμό των αιτήσεων για δίπλωμα

Πίνακας 1

Κατανομή των στατιστικών στοιχείων κατάθεσης στο γενικό τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων για τις περιόδους 2003-2010, 2011-2017 και 2018-2022 με βάση το γραφείο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που έλαβε την αίτηση προτεραιότητας για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας (priority filing).

2003-2010		2011-2017		2018-2022	
CN	2.939	CN	7.823	CN	7.078
US	2.818	US	6.001	US	2.324
WO	1.127	WO	1.959	WO	659
JP	1.005	JP	1.548	JP	546
EP	768	EP	811	EP	220
Others	682	Others	795	Others	165
KR	148	KR	328	KR	122
CA	116	CA	145	CA	35
AU	14	AU	70	AU	39

Σημείωση: τα στοιχεία για τα έτη 2020, 2021 και 2022 είναι ελλιπή, καθώς δεν έχουν δημοσιευθεί όλες οι αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν κατά τη συγκεκριμένη περίοδο. Γενικά, μια αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας δημοσιεύεται 18 μήνες από την ημερομηνία προτεραιότητας

Πίνακα 2 που ακολουθεί. Οι περισσότερες αφορούν την περίοδο 2007-2013, και οι καταθέτες στη πλειονότητά τους προέρχονται από βιομηχανικούς/εταιρικούς φορείς. Επιπλέον, εντοπίστηκε μια ακόμη αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας προτεραιότητας με έναν ή περισσότερους εφευρέτες με ελληνική υπηκοότητα, οι οποία κατατέθηκε σε γραφείο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας διαφορετικό από τον ΟΒΙ, όπως παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.

Πίνακας 2

Λίστα των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν στο Οργανισμό Βιομηχανικής Ιδιοκτησίας (ΟΒΙ).

Αριθμός αίτησης διπλώματος ευρεσιτεχνίας	Τίτλος	Καταθέτες
GR20220100557	Smart multi-power electronic dc-to-ac converter	KOUTROULIS EFTYCHIOS ET.AL
GR20210100861	Electric dc accumulatio consisting of different energy sources	GRIGORIADIS IOANNIS DIMITRIOU
GR20070100487	Device for auxiliary propulsion and deceleration of vehicles	CHOIDAS DIONYSIOS CHARALABOUS

Πίνακας 3

Λίστα των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας με έναν ή περισσότερους εφευρέτες με Ελληνική υπηκοότητα που κατατέθηκαν σε γραφείο διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας διαφορετικό από τον ΟΒΙ.

Αριθμός αίτησης διπλώματος ευρεσιτεχνίας	Τίτλος	Καταθέτες
WO2012042259	Hybrid energy conversion device	UNIV BOLTON [GB]

Ο Πίνακας 4 δείχνει τους κορυφαίους καταθέτες στον τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων. Η Toyota Motor φαίνεται να κυριαρχεί στον τομέα, ιδίως στις υβριδικές ηλεκτρικές τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας. Αυτό δεν αποτελεί έκπληξη, δεδομένου ότι η Toyota ήταν από τους πρώτους που επένδυσαν στο συγκεκριμένο τομέα. Στη δεύτερη και τρίτη θέση βρίσκονται η Sony και η Honda Motor, οι οποίες επίσης διαθέτουν πολύ ισχυρά χαρτοφυλάκια σε τεχνολογίες μπαταριών. Από τη Γερμανία, βρίσκουμε την BMW, τη Bosch και την Audi (μέρος του ομίλου VW), ενώ από κοντά ακολουθούν αμερικανικές εταιρείες όπως η General Electric, η General

Motors και η Ford. Από την Κίνα βρίσκουμε μόνο την State Grid Corporation, ενώ στους κορυφαίους καταθέτες δεν περιλαμβάνονται ακαδημαϊκοί ή ερευνητικοί φορείς.

Πίνακας 4

Κορυφαίοι καταθέτες στον τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων .

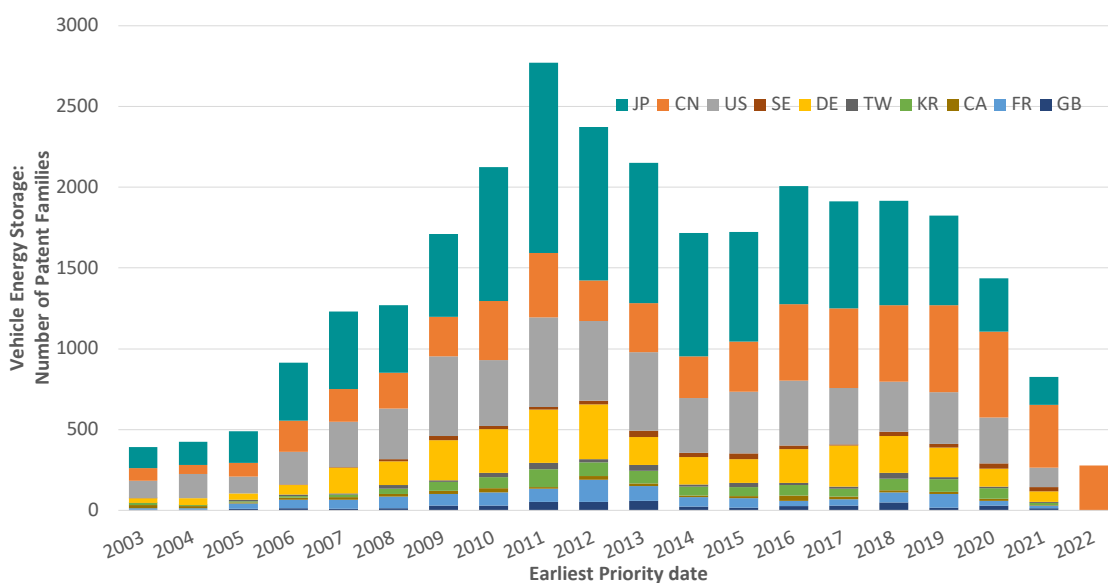
Καταθέτες	Χώρα εγκατάστασης	Τομέας	Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας
TOYOTA MOTOR CO LTD	JP	Εταιρεία	3.185
SONY CORP	JP	Εταιρεία	778
HONDA MOTOR CO LTD	JP	Εταιρεία	726
BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG	DE	Εταιρεία	560
GS YUASA INT LTD	JP	Εταιρεία	494
BOSCH GMBH ROBERT	DE	Εταιρεία	486
GEN ELECTRIC	US	Εταιρεία	438
SANYO ELECTRIC CO	JP	Εταιρεία	369
SEMICONDUCTOR ENERGY LAB	JP	Εταιρεία	365
MURATA MANUFACTURING CO	JP	Εταιρεία	364
GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC	US	Εταιρεία	354
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	JP	Εταιρεία	324
SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES	JP	Εταιρεία	278
DENSO CORP	JP	Εταιρεία	269
SUMITOMO WIRING SYSTEMS	JP	Εταιρεία	259
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	JP	Εταιρεία	258
STATE GRID CORP CHINA	CN	Εταιρεία	256
AUDI AG	DE	Εταιρεία	250
PANASONIC IP MAN CO LTD	JP	Εταιρεία	246
FORD GLOBAL TECH LLC	US	Εταιρεία	230

Το Γράφημα 5 απεικονίζει τις καταθέσεις αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων με βάση τη χώρα προέλευσης των αιτούντων.

Οι καταθέτες που προέρχονται από την Ιαπωνία φαίνεται να κυριαρχούν στην κατάθεση αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, γεγονός που συνάδει με τις πληροφορίες που παρουσιάζονται στον Πίνακα 4. Παρατηρούμε επίσης μεγάλη συμμετοχή από καταθέτες με έδρα την Κίνα και τις ΗΠΑ. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι καταθέτες με έδρα την Κορέα εμφανίζονται στο Γράφημα 5 μόνο μετά το 2008, γεγονός που υποδηλώνει μια αλλαγή στη νοοτροπία των τοπικών κατασκευαστών αυτοκινήτων απέναντι στα ηλεκτρικά οχήματα. Από την Ευρώπη, παρατηρείται ότι η Γερμανία, η Γαλλία, η Μεγάλη Βρετανία και η Σουηδία συγκαταλέγονται στον κατάλογο των κορυφαίων καταθετών, κάτι που είναι αναμενόμενο με βάση τον αριθμό των κατασκευαστών οχημάτων που υπάρχουν σε αυτές τις χώρες.

Γράφημα 5

Κατανομή των οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων ανά χώρα καταγωγής του καταθέτη του διπλώματος ευρεσιτεχνίας. Από το σύνολο δεδομένων επιλέχθηκαν μόνο οι κορυφαίες χώρες.



Σημείωση: Η χώρα προέλευσης του καταθέτη εξήχθη από τις πληροφορίες για τις οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOCDB. Για κάθε καταθέτη διπλώματος ευρεσιτεχνίας, μετρήθηκε μόνο μία δημοσίευση διπλώματος ευρεσιτεχνίας για κάθε οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, γεγονός που συμβάλλει στην αποφυγή διπλής καταμέτρησης και υπερεκπροσώπησης των καταθετών. Οι χώρες καταγωγής του καταθέτη αντιπροσωπεύονται με αξιολογική σειρά από την υψηλότερη προς τη χαμηλότερη.

Ο Πίνακας 5 παρουσιάζει τη γεωγραφική κατανομή των κύριων καταθετών, με βάση τη χώρα καταγωγής τους σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Η Toyota παραμένει στην πρώτη γραμμή των τεχνολογικών εξελίξεων στον τομέα, με καινοτομίες στις τεχνολογίες μπαταριών, υβριδικών οχημάτων και κυψελών καυσίμου. Ως εκ τούτου, δεν αποτελεί έκπληξη ότι κυριαρχεί στη δραστηριότητα κατοχύρωσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον τομέα. Είναι ενδιαφέρον να

σημειωθεί, ότι η General Electric και η General Motors ήταν μεταξύ των πέντε πρώτων καταθετών την περίοδο 2003-2010, αλλά έχασαν το τεχνολογικό τους πλεονέκτημα κατά τη διάρκεια της χρηματοπιστωτικής κρίσης. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι για την περίοδο 2011-2017, οι κορυφαίοι καταθέτες είναι αποκλειστικά εδραιωμένες ιαπωνικές εταιρείες. Την τελευταία περίοδο βλέπουμε την εισαγωγή της BMW (Γερμανία) και της State Grid (Κίνα) μεταξύ των κορυφαίων καταθετών αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.

Πίνακας 5

Κατανομή των πιο ενεργών καταθετών στον τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων, για τις περιόδους 2000-2010, 2011-2017 και 2018-2022

Καταθέτες	Χώρα εγκατάστασης	Τομέας	Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας
2003-2010			
Toyota	JP	Εταιρεία	1.255
General Electric (GE)	US	Εταιρεία	223
General Motors (GM)	US	Εταιρεία	169
Honda	JP	Εταιρεία	160
Matsushita	JP	Εταιρεία	152
2011-2022			
Toyota	JP	Εταιρεία	1.404
Sony	JP	Εταιρεία	691
GS YUASA	JP	Εταιρεία	368
Honda	JP	Εταιρεία	356
Murata	JP	Εταιρεία	342
2018-2022			
Toyota	JP	Εταιρεία	527
Honda	JP	Εταιρεία	211
BMW	DE	Εταιρεία	139
Sanyo	JP	Εταιρεία	125
State Grid	CN	Εταιρεία	102

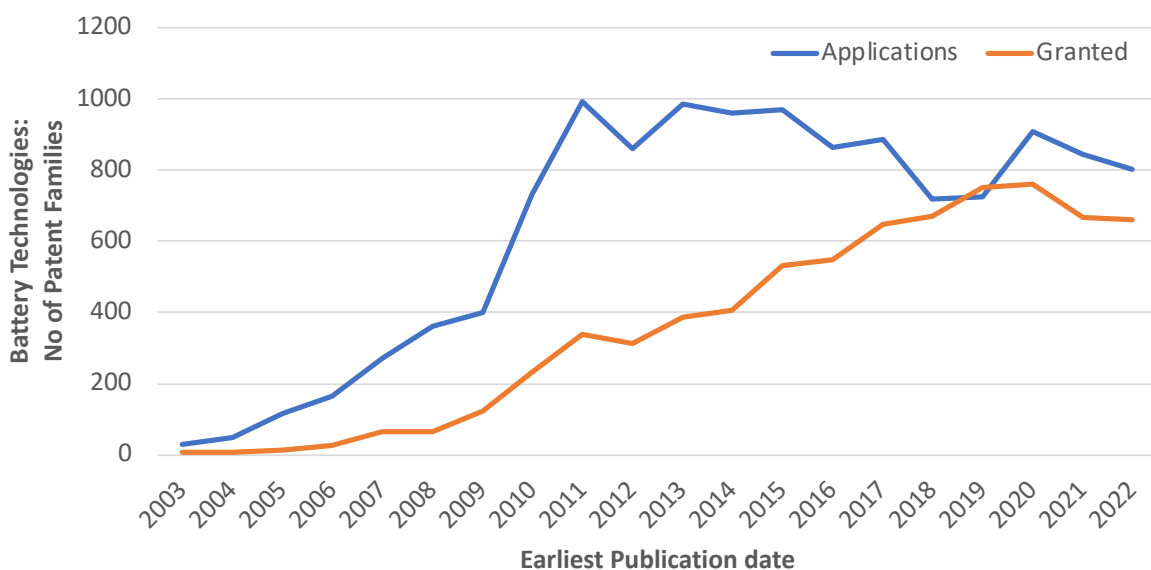
5.2.2 Μέρος 2- Επιμέρους τεχνολογίες για τα μέσα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων - Μπαταρίες

Οι μπαταρίες είναι μια σημαντική τεχνολογία που επιτρέπει την αποθήκευση ενέργειας για μεταγενέστερη χρήση. Παίζουν κρίσιμο ρόλο στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα και στην προώθηση της ανάπτυξης των ηλεκτρικών οχημάτων. Καθώς η τεχνολογία των μπαταριών συνεχίζει να βελτιώνεται και να γίνεται πιο προσιτή, η χρήση τους ως πηγή ενέργειας γίνεται όλο και πιο αποδοτική. Επιπλέον, οι μπαταρίες αποτελούν αξιόπιστη πηγή ενέργειας και μπορούν να είναι πιο ανθεκτικές, με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από τις παραδοσιακές πηγές ενέργειας. Συνολικά, οι μπαταρίες είναι μια σημαντική τεχνολογία για τη δημιουργία ενός βιώσιμου ενεργειακού μέλλοντος.

Τα τελευταία 20 χρόνια έχουν κατατεθεί πάνω από 10.000 αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας για τεχνολογίες που σχετίζονται με τον υποτομέα των μπαταριών. Στο Γράφημα 6 παρουσιάζεται η κατανομή των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας και των αντίστοιχων χορηγηθέντων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, με βάση το έτος δημοσίευσής τους. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι οι αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν στο συγκεκριμένο υποτομέα διατηρούνται σε υψηλό επίπεδο μετά το 2010-2011. Ως εκ τούτου, είναι ασφαλές να υποθέσουμε ότι η εν λόγω τάση θα συνεχιστεί στο άμεσο μέλλον

Γράφημα 6

Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOADB ανά έτος δημοσίευσης και ανά έτος χορήγησης στον υποτομέα των μπαταριών.



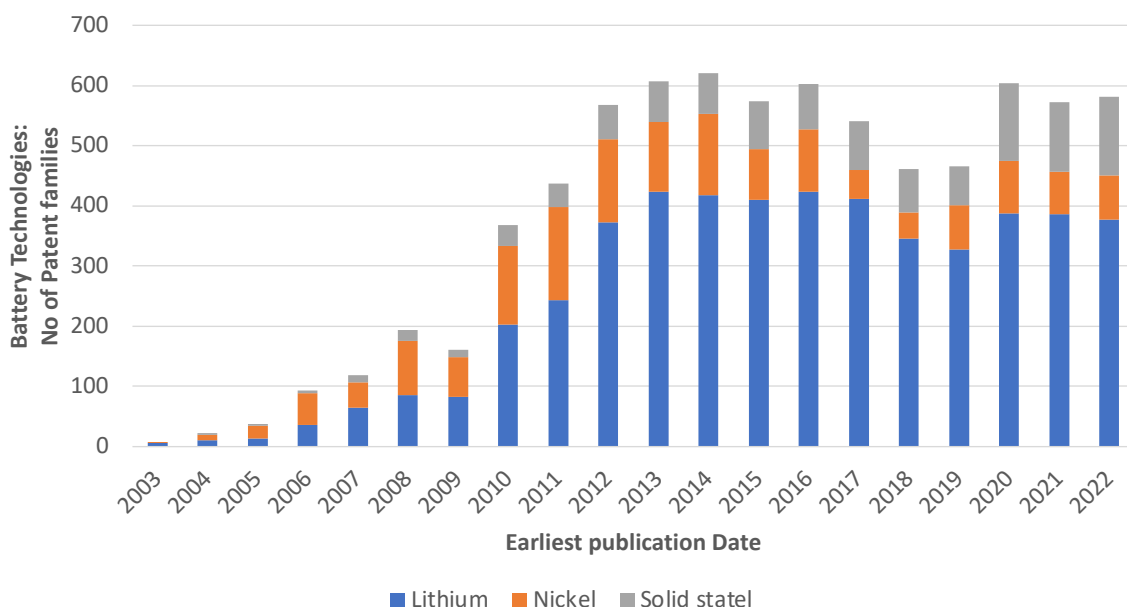
Υπάρχουν διάφοροι τύποι μπαταριών που χρησιμοποιούνται σήμερα, αλλά μερικές από τις κύριες τεχνολογίες μπαταριών περιλαμβάνουν:

- **Μπαταρίες με βάση το λίθιο (Li-ion):** Οι μπαταρίες αυτές είναι οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες σε ηλεκτρικά οχήματα και φορητές ηλεκτρονικές συσκευές. Είναι γνωστές για την υψηλή ενεργειακή πυκνότητά τους, η οποία τους επιτρέπει να αποθηκεύουν πολλή ενέργεια σε μια σχετικά μικρή συσκευασία.
- **Μπαταρίες με βάση το Νικέλιο (Nickel):** Αυτές οι μπαταρίες χρησιμοποιούνται συνήθως σε εφαρμογές που απαιτούν υψηλή ισχύ, όπως τα υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα. Είναι γνωστές για την ανθεκτικότητά τους και την ικανότητά τους να αντέχουν επανειλημμένους κύκλους φόρτισης και εκφόρτισης.
- **Μπαταρίες στερεάς σύστασης (Solid-state):** Αυτές οι μπαταρίες αποτελούν μια νεότερη τεχνολογία που χρησιμοποιεί στερεό ηλεκτρολύτη αντί για υγρό.

Στο Γράφημα 7 παρουσιάζεται η κατανομή των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που δημοσιεύθηκαν σε σχέση με τις παραπάνω τεχνολογίες στον υποτομέα των μπαταριών. Όπως παρατηρείται, οι περισσότερες αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας αφορούν μπαταρίες που βασίζονται σε τεχνολογίες λιθίου (Li-Ion), ενώ ένα μικρότερο ποσοστό των εφαρμογών αφορά μπαταρίες με βάση το νικέλιο (Nickel) ή μπαταρίες στερεάς μορφής (Solid-State). Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι μέχρι το 2010-2011, οι αιτήσεις που κατατέθηκαν για μπαταρίες με βάση το νικέλιο (Nickel) ήταν συγκρίσιμες με εκείνες που απευθύνονταν σε μπαταρίες λιθίου. Μετά το 2011, παρατηρείται μείωση των τεχνολογιών μπαταριών με βάση το νικέλιο, ενώ παρατηρείται σταθερή αύξηση των αιτήσεων που αφορούν μπαταρίες λιθίου και, πιο πρόσφατα, μπαταρίες στερεάς μορφής.

Γράφημα 7

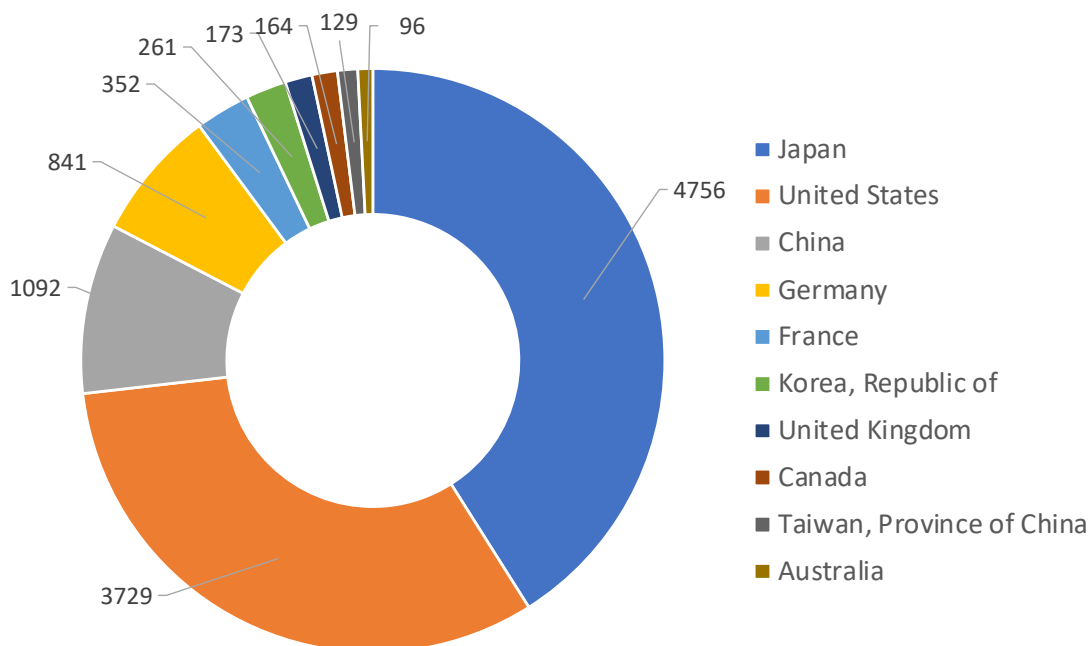
Οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOCDB ανά έτος δημοσίευσης που σχετίζονται με τις κύριες τεχνολογίες στον υποτομέα των μπαταριών.



Στο επόμενο Γράφημα 8 παρουσιάζεται η κατανομή των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν στον υποτομέα των μπαταριών, με βάση τη χώρα προέλευσης του καταθέτη. Η Ιαπωνία διατηρεί την πρώτη θέση στις αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, με τις αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που έχουν κατατεθεί από καταθέτες με έδρα τις ΗΠΑ να ακολουθούν από κοντά. Οι αιτούντες από την Κίνα ακολουθούν, ενώ η Γερμανία, η Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο είναι οι μοναδικοί αιτούντες από την Ευρώπη. Βλέπουμε επίσης αιτούντες μικρότερης κλίμακας από την Κορέα, τον Καναδά, την Ταϊβάν και την Αυστραλία.

Γράφημα 8

Κατανομή των οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον υποτομέα των των μπαταριών με βάση τη χώρα προέλευσης του καταθέτη. Από το σύνολο δεδομένων επιλέχθηκαν μόνο οι 10 πρώτες χώρες.



Ο Πίνακας 6 παρουσιάζει τους 10 πρώτους καταθέτες στο συγκεκριμένο υποτομέα. Όπως παρατηρείται, η πλειονότητα των υποψηφίων προέρχεται από την Ιαπωνία, με εκπροσώπους μικρότερης κλίμακας από χώρες όπως η Γερμανία, η Κίνα και οι ΗΠΑ. Δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι η Τοϋοτα κυριαρχεί στην κατοχύρωση πατεντών για τεχνολογίες μπαταριών, αφού ήταν από τις πρώτες εταιρείες, μαζί με την General Electric και τη General Motors, που επένδυσαν στα ηλεκτρικά οχήματα.

Πίνακας 6

Top-10 καταθέτες στο συγκεκριμένο υποτομέα των μπαταριών.

Καταθέτες	Χώρα εγκατάστασης	Τομέας	Αριθμός οικογενειών
-----------	-------------------	--------	---------------------

			διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας
TOYOTA MOTOR CO LTD	JP	Εταιρεία	1.178
GS YUASA INT LTD	JP	Εταιρεία	423
SONY CORP	JP	Εταιρεία	390
SEMICONDUCTOR ENERGY LAB	JP	Εταιρεία	349
HONDA MOTOR CO LTD	JP	Εταιρεία	240
MURATA MANUFACTURING CO	JP	Εταιρεία	214
GEN ELECTRIC	US	Εταιρεία	205
BOSCH GMBH ROBERT	DE	Εταιρεία	190
SANYO ELECTRIC CO	JP	Εταιρεία	150
GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC	US	Εταιρεία	146

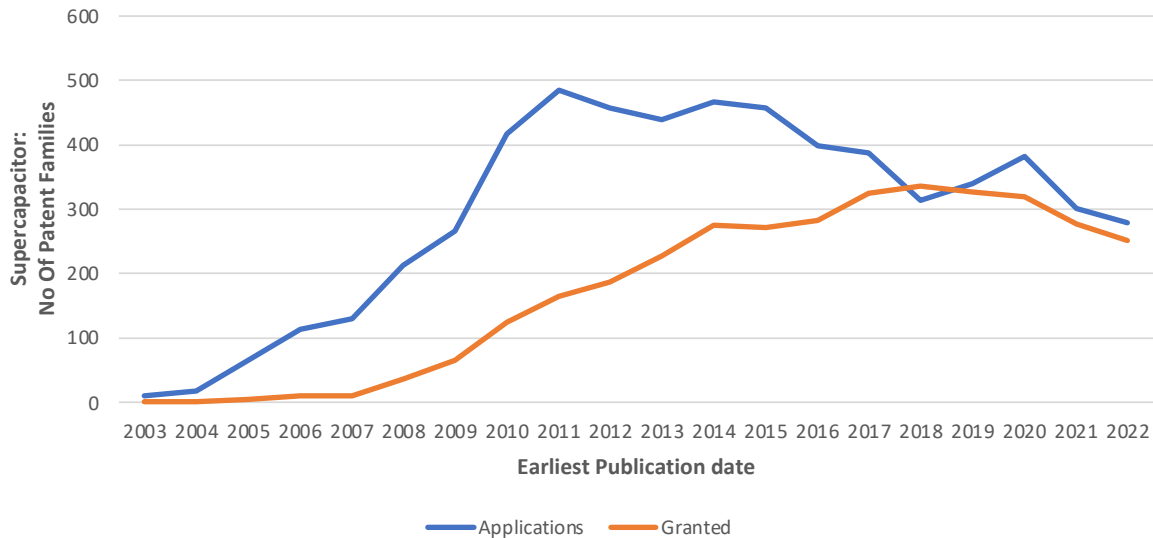
5.2.3 Μέρος 3: Επιμέρους τεχνολογίες για τα μέσα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων - Υπερπυκνωτές

Οι υπερπυκνωτές, γνωστοί και ως ηλεκτροχημικοί πυκνωτές, είναι ένας άλλος τύπος τεχνολογίας αποθήκευσης ενέργειας που είναι παρόμοιος με τις μπαταρίες, αλλά με ορισμένες βασικές διαφορές. Οι υπερπυκνωτές αποθηκεύουν ενέργεια σε ένα ηλεκτρικό πεδίο και όχι σε μια χημική αντίδραση, γεγονός που τους επιτρέπει να φορτίζουν και να εκφορτίζουν πολύ πιο γρήγορα από τις μπαταρίες. Έχουν επίσης μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από τις μπαταρίες, καθώς δεν υπόκεινται στην ίδια υποβάθμιση και φθορά όπως οι χημικές αντιδράσεις στις μπαταρίες. Ωστόσο, οι υπερπυκνωτές έχουν χαμηλότερη ενεργειακή πυκνότητα από τις μπαταρίες, πράγμα που σημαίνει ότι μπορούν να αποθηκεύσουν λιγότερη ενέργεια ανά μονάδα όγκου ή βάρους. Αυτό τους καθιστά καταλληλότερους για εφαρμογές που απαιτούν εκρήξεις ενέργειας και όχι συνεχή παροχή ενέργειας για μεγάλες χρονικές περιόδους.

Περίπου 5.000 διπλώματα ευρεσιτεχνίας εντοπίστηκαν, που σχετίζονται με τον υποτομέα των υπερπυκνωτών. Το Γράφημα 9 δείχνει την κατανομή των αιτήσεων και των χορηγήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, με βάση την ημερομηνία δημοσίευσής τους. Στον αριθμό των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, αν και υπήρχε εκθετική αύξηση μέχρι το 2011, τα τελευταία δέκα χρόνια παρατηρείται γραμμική μείωση με χαμηλό ρυθμό. Το ίδιο παρατηρούμε και στον αριθμό χορηγήσεων με χρονική υστέρηση λόγω του χρόνου που μεσολαβεί μεταξύ κατάθεσης αίτησης και χορήγησης.

Γράφημα 9

Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOCDDB ανά έτος δημοσίευσης και ανά έτος χορήγησης στον υποτομέα των υπερπυκνωτών.



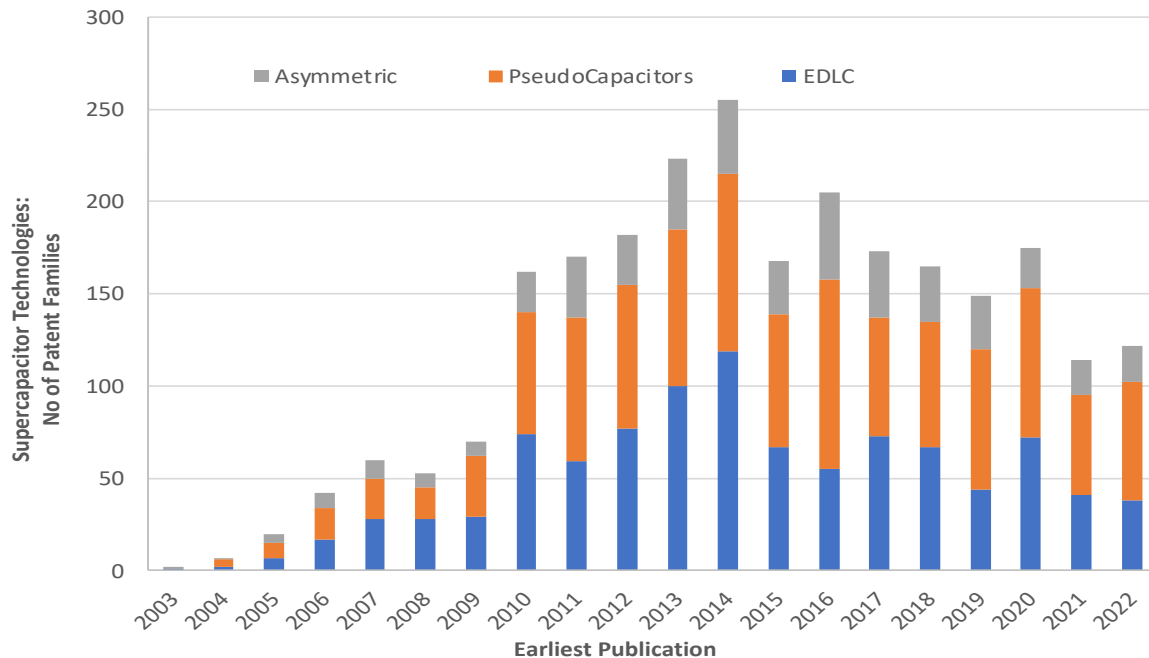
Ορισμένες από τις βασικές τεχνολογίες υπερπυκνωτών που χρησιμοποιούνται σήμερα, είναι οι:

- **Ηλεκτροχημικοί πυκνωτές διπλής στοιβάδας (EDLC):** Οι EDLC είναι ο πιο συχνά χρησιμοποιούμενος τύπος υπερπυκνωτή. Αποθηκεύουν ενέργεια διαχωρίζοντας θετικά και αρνητικά φορτία σε ένα διάλυμα ηλεκτρολύτη και έχουν υψηλή πυκνότητα ισχύος, επιτρέποντας ταχεία φόρτιση και εκφόρτιση.
- **Ψευδοπυκνωτές:** Οι ψευδοπυκνωτές χρησιμοποιούν μια αντίδραση οξειδοαναγωγής για την αποθήκευση ενέργειας, η οποία επιτρέπει υψηλότερη πυκνότητα ενέργειας από τους EDLC. Συχνά κατασκευάζονται από οξείδια μετάλλων μετάπτωσης ή αγώγιμα πολυμερή και μερικές φορές αναφέρονται ως υβριδικό υπερπυκνωτές.
- **Ασύμμετροι υπερπυκνωτές:** Οι ασύμμετροι υπερπυκνωτές χρησιμοποιούν δύο διαφορετικά υλικά ως ηλεκτρόδια για να επιτύχουν υψηλή ενεργειακή πυκνότητα, διατηρώντας παράλληλα υψηλή πυκνότητα ισχύος. Συχνά κατασκευάζονται από συνδυασμό EDLCs και ψευδοπυκνωτών.

Στο Γράφημα 10 παρουσιάζεται η κατανομή των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που δημοσιεύθηκαν σε σχέση με τις παραπάνω τεχνολογίες στον υποτομέα των υπερπυκνωτών. Όπως προκύπτει, οι ψευδοπυκνωτές είναι ένας πολύ δημοφιλής τεχνολογικός τομέας, με τις περισσότερες αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας να κατευθύνονται σε αυτόν τον τομέα. Ο EDLC παραμένει επίσης μια δημοφιλής τεχνολογία, αλλά εξετάζοντας τον αριθμό των καταθέσεων αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας φαίνεται ότι το ενδιαφέρον για την τεχνολογία αυτή μειώνεται. Ο ασύμμετρος πυκνωτής, ο οποίος είναι συνδυασμός των προαναφερθεισών τεχνολογιών, έχει προσελκύσει μόνο μέτριο ενδιαφέρον ως τεχνολογική εναλλακτική λύση για τον EDLC και τον ψευδοπυκνωτή.

Γράφημα 10

Οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOCDB ανά έτος δημοσίευσης που σχετίζονται με τις κύριες τεχνολογίες στον υποτομέα των υπερπυκνωτών.



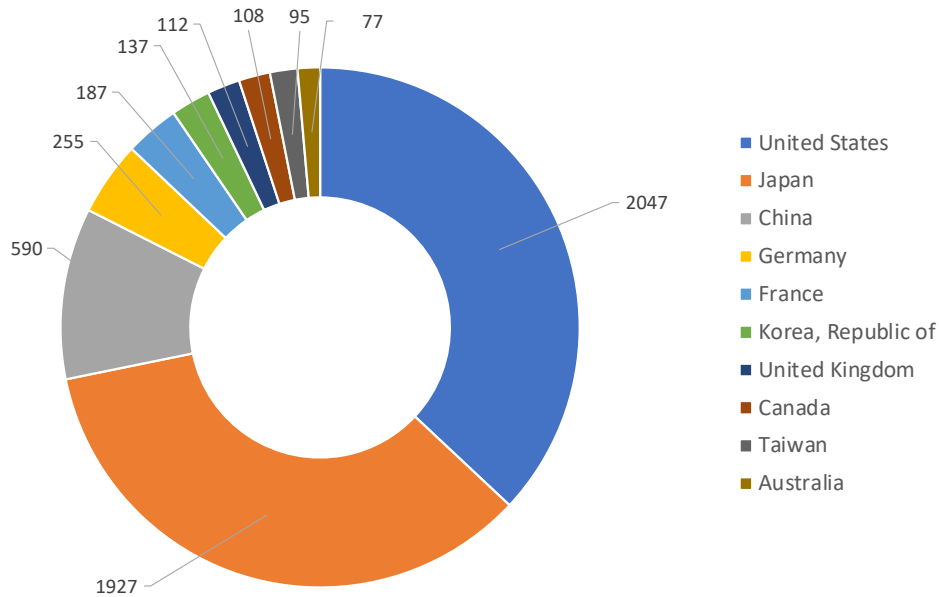
Θα πρέπει να σημειωθεί ότι μια αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας μπορεί να αφορά περισσότερες από μια τεχνολογίες, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε πολλαπλή καταμέτρηση του ίδιου εγγράφου διπλώματος ευρεσιτεχνίας.

Η κατανομή των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας με βάση τη χώρα των καταθετών παρουσιάζεται στο Γράφημα 11. Ο συγκεκριμένος υποτομέας φαίνεται να κυριαρχείται από τις αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που έχουν κατατεθεί, από καταθέτες με έδρα την Ιαπωνία και τις ΗΠΑ, οι οποίες έχουν καταθέσει συνολικά πάνω από το 60% των αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας που απευθύνονται στον συγκεκριμένο υποτομέα. Η Κίνα ακολουθεί από κοντά, ενώ βλέπουμε τη Γερμανία, τη Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο να ηγούνται της τεχνολογικής ανάπτυξης στην Ευρώπη. Πιο κάτω στον κατάλογο βρίσκουμε αιτούντες από την Κορέα, την Ταϊβάν, την Αυστραλία και τον Καναδά.

Ο Πίνακας 7 περιέχει κατάλογο των κορυφαίων καταθετών στις τεχνολογίες των υπερπυκνωτών. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί, ότι στις πρώτες θέσεις εμφανίζονται καταθέτες που προέρχονται κυρίως από την Ιαπωνία, ενώ μόνο ένα μικρό μέρος των καταθετών προέρχεται από τις ΗΠΑ, την Κίνα και την Κορέα. Είναι επίσης ενδιαφέρον, ότι στον κατάλογο αυτό δεν υπάρχει κανένας αντιπροσωπευτικός καταθέτης από ευρωπαϊκές χώρες.

Γράφημα 11

Κατανομή των οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον υποτομέα των υπερπυκνωτών με βάση τη χώρα καταγωγής του καταθέτη. Από το σύνολο δεδομένων επιλέχθηκαν μόνο οι 10 πρώτες χώρες.



Πίνακας 7

Top-10 καταθέτες στον υποτομέα των υπερπυκνωτών.

Καταθέτες	Χώρα εγκατάστασης	Τομέας	Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας
TOYOTA MOTOR CO LTD	JP	Εταιρεία	647
GEN ELECTRIC	US	Εταιρεία	219
SEMICONDUCTOR ENERGY LAB	JP	Εταιρεία	198
GS YUASA INT LTD	JP	Εταιρεία	132
GOGORO INC	CN	Εταιρεία	99
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	JP	Εταιρεία	80
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	JP	Εταιρεία	72
GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC	KR	Εταιρεία	31
UNIV CALIFORNIA	US	Εταιρεία	29
SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES	JP	Εταιρεία	23

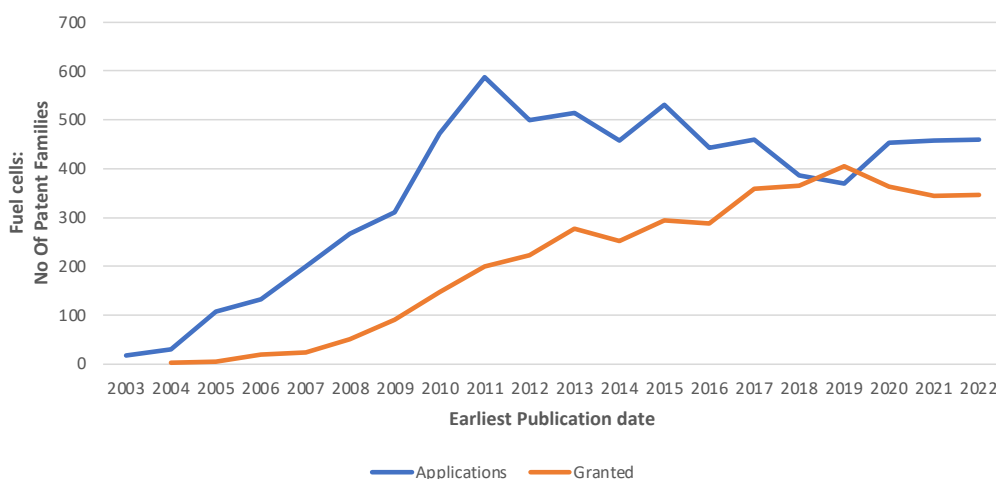
5.2.4 Μέρος 4: Επιμέρους τεχνολογίες για τα μέσα αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων - Κυψέλες καυσίμου Υδρογόνου (fuel cells)

Οι κυψέλες καυσίμου υδρογόνου είναι ένας άλλος τύπος τεχνολογίας αποθήκευσης ενέργειας που παράγει ηλεκτρική ενέργεια μέσω χημικής αντίδρασης. Οι κυψέλες καυσίμου χρησιμοποιούν υδρογόνο ως πηγή καυσίμου, το οποίο αντιδρά με το οξυγόνο του αέρα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, νερού και θερμότητας. Οι κυψέλες καυσίμου έχουν αρκετά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις παραδοσιακές τεχνολογίες που βασίζονται στην καύση, συμπεριλαμβανομένης της υψηλότερης απόδοσης, των χαμηλότερων εκπομπών και της πιο αθόρυβης λειτουργίας. Μπορούν επίσης να ανεφοδιάζονται γρήγορα και εύκολα και έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από πολλές άλλες τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας. Οι κυψέλες καυσίμου έχουν πολλές πιθανές εφαρμογές, όπως π.χ. στη σταθερή παραγωγή ενέργειας, στις μεταφορές (συμπεριλαμβανομένων των αυτοκινήτων, λεωφορείων και φορτηγών) και στα φορητά ηλεκτρονικά συστήματα. Ωστόσο, δεν χρησιμοποιούνται ακόμη τόσο ευρέως όσο οι μπαταρίες λόγω του υψηλότερου κόστους τους και των προκλήσεων που σχετίζονται με την αποθήκευση και τη μεταφορά υδρογόνου.

Περίπου 7.000 διπλώματα ευρεσιτεχνίας εντοπίστηκαν που σχετίζονται με τον υποτομέα των κυψελών καυσίμου. Το Γράφημα 12 δείχνει την κατανομή των αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας και των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που έχουν χορηγηθεί, με βάση την ημερομηνία δημοσίευσής τους. Όπως φαίνεται, ο αριθμός των αιτήσεων για διπλώματα ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν στο συγκεκριμένο υποτομέα παραμένει σε σχετικά υψηλό επίπεδο (πάνω από 400 αιτήσεις/έτος), γεγονός που υποδηλώνει το σταθερό ενδιαφέρον για την τεχνολογία κυψελών καυσίμου και τις πιθανές εφαρμογές της. Βλέπουμε επίσης ότι το ποσοστό χορήγησης παραμένει σχετικά υψηλό, αλλά φαίνεται ότι χρειάζεται περισσότερος χρόνος για να χορηγηθεί μια αίτηση, όπως δείχνει η αργή αύξηση του ποσοστού των χορηγούμενων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.

Γράφημα 12

Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOADB ανά έτος δημοσίευσης και ανά έτος χορήγησης στον υποτομέα των κυψελών καυσίμου υδρογόνου.



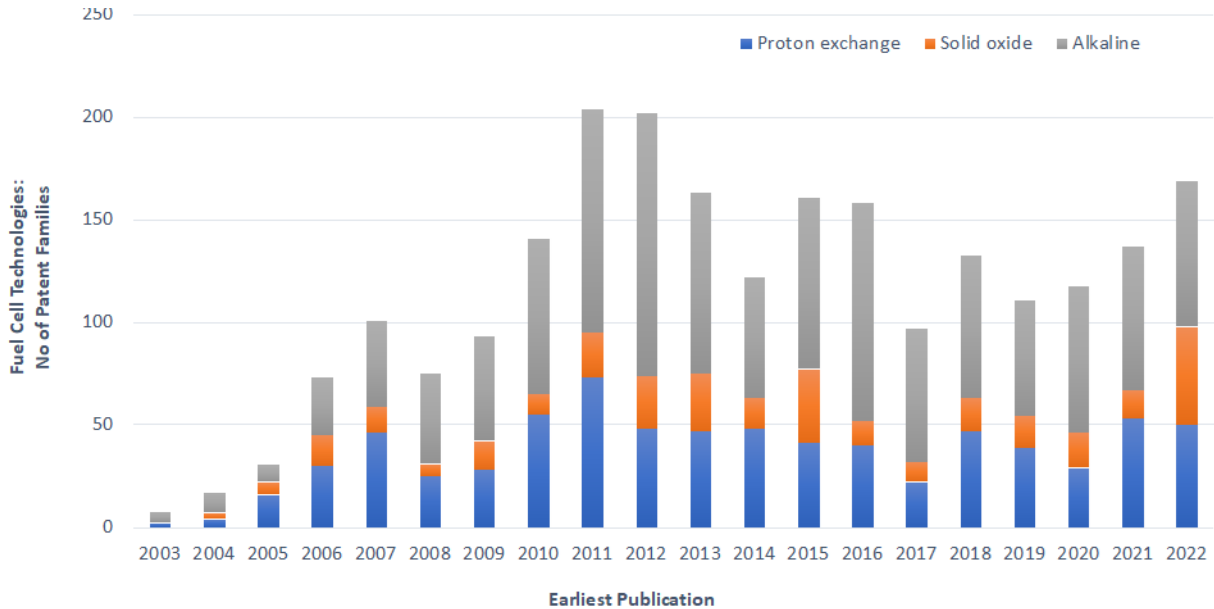
Ορισμένες από τις βασικές τεχνολογίες κυψελών καυσίμου που χρησιμοποιούνται σήμερα περιλαμβάνουν:

- **Κυψέλες καυσίμου με μεμβράνη ανταλλαγής πρωτονίων (PEMFC):** Οι κυψέλες καυσίμου PEMFC είναι οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες κυψέλες καυσίμου σε εφαρμογές μεταφορών, όπως αυτοκίνητα και λεωφορεία. Λειτουργούν σε σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες και μπορούν να ξεκινήσουν γρήγορα, γεγονός που τις καθιστά κατάλληλες για τέτοιου είδους εφαρμογές.
- **Κυψέλες καυσίμου στερεών οξειδίων (SOFC):** Οι SOFC λειτουργούν σε υψηλές θερμοκρασίες και χρησιμοποιούνται συνήθετα σε σταθερές εφαρμογές παραγωγής ενέργειας, όπως για εφεδρική ενέργεια ή σε απομακρυσμένες τοποθεσίες. Έχουν υψηλή ηλεκτρική απόδοση και μπορούν να τροφοδοτηθούν με διάφορα καύσιμα, όπως φυσικό αέριο και βιοαέριο.
- **Αλκαλικές κυψέλες καυσίμου (AFC):** Οι AFC είναι ένας από τους παλαιότερους τύπους κυψελών καυσίμου και εξακολουθούν να χρησιμοποιούνται σε ορισμένες εξειδικευμένες εφαρμογές, όπως σε διαστημικά οχήματα. Λειτουργούν με αλκαλικό ηλεκτρολύτη και μπορούν να τροφοδοτηθούν με διάφορα καύσιμα, όπως υδρογόνο και μεθανόλη.

Στο Γράφημα 13 παρουσιάζεται η κατανομή των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που δημοσιεύθηκαν σε σχέση με τις παραπάνω τεχνολογίες στον υποτομέα των κυψελών καυσίμου, με τεχνολογίες κυψελών καυσίμου με βάση την αλκάλιο, οι οποίες, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αποτέλεσαν μια από τις πρώτες μορφές κυψελών καυσίμου και παραμένουν σχετικά δημοφιλείς σε πολύ εξειδικευμένες εφαρμογές, π.χ. στο διάστημα. Οι κυψέλες καυσίμου με βάση την ανταλλαγή πρωτονίων παραμένουν επίσης σχετικά υψηλές, με πάνω από 60 αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας να κατατίθενται κάθε χρόνο. Εξετάζοντας το Γράφημα 13, είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι οι αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας που απευθύνονται σε τεχνολογίες που βασίζονται σε οξείδια στερεάς κατάστασης έχουν αυξηθεί τα τελευταία δύο χρόνια, γεγονός που μπορεί να αποτελεί ένδειξη ανανεωμένου ενδιαφέροντος για τη συγκεκριμένη τεχνολογία.

Γράφημα 13

Οικογένειες διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOCDB ανά έτος δημοσίευσης που σχετίζονται με τις κύριες τεχνολογίες στον υποτομέα των κυψελών καυσίμου.

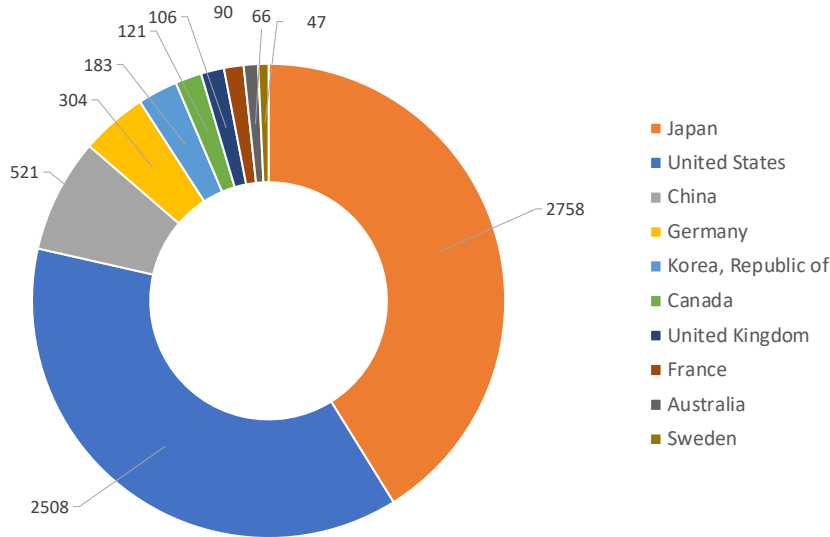


Θα πρέπει να σημειωθεί ότι μια αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας μπορεί να αφορά περισσότερες από μια τεχνολογίες, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε πολλαπλή καταμέτρηση του ίδιου εγγράφου διπλώματος ευρεσιτεχνίας

Η κατανομή των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας με βάση τη χώρα προέλευσης των καταθετών παρουσιάζεται στο Γράφημα 14. Στο συγκεκριμένο υποτομέα, παρατηρούμε παρόμοιες τάσεις με τους άλλους υποτομείς, όπου οι περισσότερες αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας προέρχονται από καταθέτες με έδρα την Ιαπωνία και τις ΗΠΑ, ενώ οι αιτήσεις για διπλώματα ευρεσιτεχνίας που προέρχονται από καταθέτες με έδρα την Κίνα ακολουθούν αμέσως μετά. Ομοίως με τους άλλους υποτομείς, παρατηρούμε ότι οι καταθέτες με έδρα τη Γερμανία, τη Γαλλία, το Ηνωμένο Βασίλειο και τη Σουηδία παραμένουν στην πρώτη γραμμή των τεχνολογικών εξελίξεων στην Ευρώπη, ενώ ένα μικρό ποσοστό των αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας κατατίθεται από οργανισμούς με έδρα την Κορέα, την Αυστραλία, την Ταϊβάν και τον Καναδά.

Γράφημα 14

Κατανομή των οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στον υποτομέα των των κυψελών καυσίμου με βάση τη χώρα καταγωγής του καταθέτη. Από το σύνολο δεδομένων επιλέχθηκαν μόνο οι 10 πρώτες χώρες.



Ο Πίνακας 8 περιέχει κατάλογο των κορυφαίων καταθετών στις τεχνολογίες των κυψελών καυσίμου υδρογόνου. Είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι, οι περισσότεροι καταθέτες πάλι προέρχονται από την Ιαπωνία, γεγονός που δεν αποτελεί έκπληξη, δεδομένου του μεγέθους των επενδύσεων που έχουν κατευθυνθεί από παγκόσμιες εταιρείες (π.χ. Toyota, Sony κ.λπ.) στην ανάπτυξη τεχνολογιών κυψελών καυσίμου για οχήματα. Παρατηρούμε επίσης ότι η GE και η GM, από τις ΗΠΑ, φαίνεται να έχουν επενδύσει από νωρίς στην τεχνολογία, αλλά η συμμετοχή τους στον τομέα μειώθηκε μετά την οικονομική κρίση του 2008.

Πίνακας 8

Top-10 καταθέτες στον υποτομέα στον υποτομέα των κυψελών καυσίμου.

Καταθέτες	Χώρα εγκατάστασης	Τομέας	Αριθμός οικογενειών διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας
TOYOTA MOTOR CO LTD	JP	Εταιρεία	879
SEMICONDUCTOR ENERGY LAB	JP	Εταιρεία	281
SONY CORP	JP	Εταιρεία	217
GEN ELECTRIC	US	Εταιρεία	215
HONDA MOTOR CO LTD	JP	Εταιρεία	211

MURATA MANUFACTURING CO	JP	Εταιρεία	146
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	JP	Εταιρεία	103
GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC	US	Εταιρεία	92
SANYO ELECTRIC CO	JP	Εταιρεία	83
GS YUASA INT LTD	JP	Εταιρεία	65

5.3 Επισκόπηση μελλοντικής κατάστασης

Ο τομέας της αποθήκευσης ενέργειας γνωρίζει σημαντική ανάπτυξη λόγω της αυξανόμενης ζήτησης για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και ηλεκτρικά οχήματα. Η περιοχή Ασίας-Ειρηνικού, με επικεφαλής την Κίνα και την Ιαπωνία, αναμένεται να αποτελέσει τη μεγαλύτερη αγορά για την αποθήκευση ενέργειας κατά την επόμενη δεκαετία, ακολουθούμενη από την Ευρώπη και τη Βόρεια Αμερική.

Οι μπαταρίες ιόντων λιθίου είναι επί του παρόντος η κυρίαρχη τεχνολογία για την αποθήκευση ενέργειας, αλλά οι μπαταρίες στερεάς κατάστασης και οι μπαταρίες ροής αναδύονται ως πολλά υποσχόμενες εναλλακτικές λύσεις. Οι κυψέλες καυσίμου υδρογόνου εξακολουθούν επίσης να αποτελούν τομέας ενεργού έρευνας και ανάπτυξης.

Στις χώρες που επενδύουν σημαντικά σε υποδομές καθώς και στην έρευνα και ανάπτυξη μέσω αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων περιλαμβάνονται η Κίνα, η Ιαπωνία, η Γερμανία, οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Αυστραλία.

Συνολικά, η τάση για αυξανόμενη υιοθέτηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και των ηλεκτρικών οχημάτων αναμένεται να συνεχίσει να οδηγεί την ανάπτυξη στον τομέα της αποθήκευσης ενέργειας, με νέες τεχνολογίες και εφαρμογές που αναδύονται για να καλύψουν τις εξελισσόμενες ανάγκες.

6. Περαιτέρω Ανάλυση

Όσον αφορά τα επόμενα βήματα και την περαιτέρω ανάλυση, θα ήταν χρήσιμο να διερευνηθούν οι εξελίξεις στις ακόλουθες τεχνολογίες:

Μπαταρίες με βάση το γραφένιο: Οι ερευνητές διερευνούν τη χρήση του σε μπαταρίες για τη βελτίωση της ενεργειακής πυκνότητας, του χρόνου φόρτισης και της ασφάλειας. Ωστόσο, αυτού του είδους η τεχνολογία βρίσκεται σε πολύ πρώιμο στάδιο ανάπτυξης, αλλά αναμένεται να διαδραματίσει καθοριστικό ρόλο στο μέλλον.

Μπαταρίες λιθίου-θείου: Οι μπαταρίες λιθίου-θείου έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν υψηλότερες ενεργειακές πυκνότητες και χαμηλότερο κόστος από τις παραδοσιακές μπαταρίες ιόντων λιθίου. Ωστόσο, βρίσκονται ακόμη σε πρώιμα στάδια ανάπτυξης και αντιμετωπίζουν προκλήσεις που σχετίζονται με τη σταθερότητα και τη διάρκεια του κύκλου ζωής.

Μπαταρίες ιόντων νατρίου: Οι μπαταρίες ιόντων νατρίου χρησιμοποιούν ιόντα νατρίου αντί ιόντων λιθίου για την αποθήκευση ενέργειας. Έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν μια εναλλακτική λύση με χαμηλότερο κόστος και μεγαλύτερη αφθονία σε σχέση με τις μπαταρίες ιόντων λιθίου, αλλά βρίσκονται ακόμη σε πρώιμα στάδια ανάπτυξης.

Μπαταρίες οξειδοαναγωγής-ροής: Οι μπαταρίες οξειδοαναγωγής-ροής χρησιμοποιούν έναν υγρό ηλεκτρολύτη και δύο ηλεκτρόδια για την αποθήκευση ενέργειας. Έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν υψηλή ενεργειακή πυκνότητα, μεγάλη διάρκεια ζωής και χαμηλό κόστος, αλλά βρίσκονται ακόμη σε πρώιμα στάδια ανάπτυξης.

Αποθήκευση θερμικής ενέργειας: Τα συστήματα αποθήκευσης θερμικής ενέργειας αποθηκεύουν ενέργεια με τη μορφή θερμότητας, η οποία μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ή την παροχή θέρμανσης και ψύξης. Έχουν δυναμικές εφαρμογές τόσο σε σταθερές εγκαταστάσεις όσο και στις μεταφορές, αλλά αντιμετωπίζουν προκλήσεις που σχετίζονται με την αποδοτικότητα και το κόστος.

Κάθε μία από αυτές τις τεχνολογίες έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον κλάδο της αποθήκευσης ενέργειας, αλλά βρίσκονται ακόμη σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης και αντιμετωπίζουν προκλήσεις που σχετίζονται με την επεκτασιμότητα, το κόστος και την τεχνική σκοπιμότητα. Παρ' όλα αυτά, οι συνεχιζόμενες προσπάθειες έρευνας και ανάπτυξης σε αυτούς τους τομείς υπόσχονται πολλά για το μέλλον της αποθήκευσης ενέργειας.

7. Συμπεράσματα – Προτάσεις

Η μελέτη δείχνει ότι οι καταθέτες με έδρα την Ιαπωνία, την Κίνα, τις ΗΠΑ κυριαρχούν στον τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων. Ταυτόχρονα, παρατηρούμε αύξηση της δραστηριότητας κατάθεσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας στην Ευρώπη σε χώρες όπως η Γερμανία, η Γαλλία, η Σουηδία, το Ηνωμένο Βασίλειο, αλλά και η Κορέα. Σε γενικές γραμμές, παρατηρούμε ότι οι χώρες με ισχυρή αυτοκινητοβιομηχανία προηγούνται στην ανάπτυξη προηγμένων τεχνολογιών μέσων αποθήκευσης ενέργειας για οχήματα.

Εξετάζοντας την κατάσταση στην Ελλάδα, εντοπίστηκε μόνο ένας πολύ μικρός αριθμός διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που κατατέθηκαν απευθείας στην Ελλάδα ή από Έλληνες καταθέτες. Επομένως, είναι σημαντικό οι τοπικοί φορείς (επιχειρήσεις και ερευνητικοί φορείς) να λάβουν την κατάλληλη υποστήριξη για την ανάπτυξη και προστασία καινοτόμων λύσεων στο συγκεκριμένο τεχνολογικό πεδίο.

Για να υποστηριχθούν οι τοπικοί οργανισμοί που αναπτύσσουν τεχνολογίες για μέσα αποθήκευσης ενέργειας, ώστε να ανταγωνιστούν τους αντίστοιχους οργανισμούς άλλων χωρών, παρέχονται οι ακόλουθες προτάσεις:

- **Καθοδήγηση των τοπικών οργανισμών σχετικά με τη στρατηγική σημασία της διανοητικής ιδιοκτησίας και τους διάφορους μηχανισμούς προστασίας της** που είναι στη διάθεσή τους.
- **Ενίσχυση και παροχή κινήτρων για τη συνεργασία μεταξύ πανεπιστημίων και επιχειρήσεων** για την επιτάχυνση της έρευνας σε εξειδικευμένους τομείς και την ενίσχυση της ανταλλαγής γνώσεων μεταξύ της ακαδημαϊκής και της επιχειρηματικής κοινότητας.
- **Παροχή χρηματοδότησης και επενδύσεων** σε σημερινές και μελλοντικές τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας με υποστήριξη για τη μελλοντική αξιοποίηση των αποτελεσμάτων.
- **Δημιουργία εθνικού δικτύου μεταφοράς τεχνογνωσίας** για την υποστήριξη επιχειρήσεων και ερευνητικών ινστιτούτων σε δραστηριότητες μεταφοράς τεχνογνωσίας (αδειοδότηση διανοητικής ιδιοκτησίας, συνεργασία, έρευνα κ.λπ.) που προκύπτουν από έργα κρατικής χρηματοδότησης προς όφελος του ευρύτερου κοινού.
- **Δημιουργία εθνικού πρωτοκόλλου διανοητικής ιδιοκτησίας** που θα περιέχει βέλτιστες πρακτικές και οδηγίες για συνεργασίες μεταξύ της βιομηχανίας και κρατικών ερευνητικών οργανισμών, καθώς και για τη δημιουργία εταιρειών spin-out από την κρατική έρευνα.

8. Παραρτήματα

8.1 Μεθοδολογικές επισημάνσεις

Η παρούσα μελέτη παρέχει ένα «στιγμιότυπο» του τομέα των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων, υπό το πρίσμα των δεδομένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που ελήφθησαν από τη βάση δεδομένων DOCDDB με τη χρήση του Patent Inspiration⁸.

Όπως πολλές μελέτες σκοπιμότητας/επισκόπησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, η μελέτη αυτή βασίζεται σε αναζητήσεις που συνδυάζουν λέξεις-κλειδιά και σύμβολα ταξινόμησης πατεντών.

Για τις περισσότερες αναλύσεις πατεντών, είναι αδύνατο να επιτευχθεί ταυτόχρονα 100% ανάκληση - δηλαδή να ανακτηθούν όσο το δυνατόν περισσότερα σχετικά έγγραφα - ή 100% ακρίβεια - δηλαδή να αποκλειστούν όσο το δυνατόν περισσότερα μη σχετικά έγγραφα. Η παρούσα μελέτη δεν αποτελεί εξαίρεση. Τα ερωτήματα αναζήτησης που χρησιμοποιήθηκαν για την απόκτηση του βασικού συνόλου δεδομένων πατεντών για τον τομέα των έξυπνων δικτύων στο σύνολό του και για τους επιμέρους τομείς, σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ισορροπία μεταξύ ανάκλησης και ακρίβειας, ώστε να παρέχεται μια ουσιαστική επισκόπηση του τομέα. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η ακρίβεια των δεδομένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που ελήφθησαν δεν μπορεί να διασφαλιστεί και ως εκ τούτου η έκθεση θα πρέπει να θεωρηθεί ότι παρουσιάζει μια συνολική εκτίμηση της εικόνας του συγκεκριμένου πεδίου.

⁸ <https://www.patentinspiration.com/>

8.2 Ορολογία ⁹

DOCDB οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας	Η DOCDB είναι η κύρια βάση δεδομένων τεκμηρίωσης του EPO με παγκόσμια κάλυψη. Περιέχει βιβλιογραφικά δεδομένα, περιλήψεις, παραπομπές και την απλή οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας DOCDB, αλλά όχι πλήρες κείμενο ή εικόνες.
Αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας	Στον τομέα των διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, η έκφραση "αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας" χρησιμοποιείται τόσο για την ίδια την αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας όσο και για την αίτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας που δημοσιεύεται ως έγγραφο.
Οικογένεια διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας	Ένα σύνολο εγγράφων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας με την ίδια ημερομηνία προτεραιότητας που καλύπτουν το ίδιο ή παρόμοιο τεχνικό περιεχόμενο. Το μέγεθος μιας οικογένειας διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας (μέγεθος οικογένειας) αναφέρεται στον αριθμό των εγγράφων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας της εν λόγω οικογένειας διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας.
IPC: International Patent Classification	Όλες οι αιτήσεις διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας ταξινομούνται σε αυτό το διεθνώς αναγνωρισμένο σύστημα ταξινόμησης.
CPC: Cooperative Patent Classification	Ένα σύστημα ταξινόμησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που αναπτύχθηκε σε συνεργασία μεταξύ του USPTO και του EPO.
Patent Inspiration	<p>Εμπορικό εργαλείο αναζήτησης και ανάλυσης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας. Η βάση δεδομένων PatentInspiration, όπως και οι περισσότερες άλλες εμπορικές βάσεις δεδομένων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας, βασίζεται στη βάση δεδομένων DOCDB του EPO (Ευρωπαϊκό Γραφείο Διπλωμάτων Ευρεσιτεχνίας). Η βάση δεδομένων DOCDB περιέχει βιβλιογραφικά δεδομένα από περισσότερες από 100 χώρες. Τα βιβλιογραφικά δεδομένα περιλαμβάνουν τίτλους, περιλήψεις, καταθέτες, εφευρέτες, παραπομπές, βιβλιογραφικές παραπομπές, κωδικές ταξινομήσεις και πληροφορίες οικογένειας. Η βάση δεδομένων ενημερώνεται σε εβδομαδιαία βάση.</p> <p>Η βάση δεδομένων PatentInspiration περιέχει το πλήρες κείμενο (αξιώσεις και περιγραφές) των κύριων αρχών που αναζητήθηκαν (WO, EP, US, CA, ...).</p>

⁹ EPO Glossary, <https://www.epo.org/service-support/glossary>.

8.3 Ερωτήματα αναζήτησης διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή των αποτελεσμάτων της ενότητας 5.2

Μέρος 1: Γενικός τομέας των μέσων αποθήκευσης ηλεκτρικής ενέργειας οχημάτων

(((CPC:(Y02T10/70 OR B60L1 OR Y02T90/30 OR Y02T90/40 OR Y02T90/14 OR H01M2220 OR Y02E60/10 OR Y02E60/30 OR Y02E60/50 OR H01M10/052 OR H01M2220/20 OR H01M4/525 OR H01M4/131 OR H01M10/0525 OR H01M6 OR H01M8 OR H01M10 OR H01M12 OR H01M14 OR H01M16 OR H01M2250 OR H01M2300) OR IPC:(B60L11 OR B60L50 OR B60L8 OR B60W20 OR H02J OR H01M6 OR H01M8 OR H02J7 OR H02J3 B60R16/02 OR B60K1/14)) AND (Title/Abstract/Claims_ALL:("electric energy storage" OR "energy storage device" OR "electrical energy accumulator" OR "electricity accumulator" OR "power storage" OR "power storage device" OR "electrical storage unit" OR "charging electric energy" OR "electrical energy storage" OR "energy storage" OR "discharges power" OR "electrical energy store" OR "regenerating electric energy" OR "storage battery" OR "electricity storage" OR "power storage portion" OR "regenerated electric energy" OR "electrical storage device" OR "energy storage source" OR "storing electricity" OR "electric power storage" OR "energy storage parts" OR "vehicle drive battery" OR "accumulating electric energy" OR "energy storage unit" OR "exchanging power" OR "regenerated electric power" OR "chargeable power supply" OR "electric storage device") AND (Title/Abstract/Claims_ALL ((electric or hybrid) and (vehicle or car or motorcycle or automobile or transportation or motorcycle))))))

Μέρος 2- Μπαταρίες

(((CPC:(Y02T10/70 OR B60L1 OR Y02T90/30 OR Y02T90/40 OR Y02T90/14 OR H01M2220 OR Y02E60/10 OR Y02E60/30 OR Y02E60/50 OR H01M10/052 OR H01M2220/20 OR H01M4/525 OR H01M4/131 OR H01M10/0525 OR H01M6 OR H01M8 OR H01M10 OR H01M12 OR H01M14 OR H01M16 OR H01M2250 OR H01M2300) OR IPC:(B60L11 OR B60L50 OR B60L8 OR B60W20 OR H02J OR H01M6 OR H01M8 OR H02J7 OR H02J3 B60R16/02 OR B60K1/14)) AND (Title/Abstract/Claims_ALL:("electric energy storage" OR "energy storage device" OR "electrical energy accumulator" OR "electricity accumulator" OR "power storage" OR "power storage device" OR "electrical storage unit" OR "charging electric energy" OR "electrical energy storage" OR "energy storage" OR "discharges power" OR "electrical energy store" OR "regenerating electric energy" OR "storage battery" OR "electricity storage" OR "power storage portion" OR "regenerated electric energy" OR "electrical storage device" OR "energy storage source" OR "storing electricity" OR "electric power storage" OR "energy storage parts" OR "vehicle drive battery" OR "accumulating electric energy" OR "energy storage unit" OR "exchanging power" OR "regenerated electric power" OR "chargeable power supply" OR "electric storage device") AND (Title/Abstract/Claims_ALL ((electric or hybrid) and (vehicle or car or motorcycle or automobile or transportation or motorcycle)) AND (battery or "power source") and (solid or "nicad" or "nickel-cadmium" or "dry-cell" or "lithium" or "li-ion" or "lithium-ion" or "lead-

acid" or "solid-state" or "lithium-sulfur" or "nickel oxide"~3 or "nickel" or "solid oxide"~3 or "non-aqueous" or "nickel-hydroxide"))))

Μέρος 3: Υπερπυκνωτές

(((CPC:(Y02T10/70 OR B60L1 OR Y02T90/30 OR Y02T90/40 OR Y02T90/14 OR H01M2220 OR Y02E60/10 OR Y02E60/30 OR Y02E60/50 OR H01M10/052 OR H01M2220/20 OR H01M4/525 OR H01M4/131 OR H01M10/0525 OR H01M6 OR H01M8 OR H01M10 OR H01M12 OR H01M14 OR H01M16 OR H01M2250 OR H01M2300) OR IPC:(B60L11 OR B60L50 OR B60L8 OR B60W20 OR H02J OR H01M6 OR H01M8 OR H02J7 OR H02J3 OR B60R16/02 OR B60K1/14)) AND (Title/Abstract/Claims_ALL:("electric energy storage" OR "energy storage device" OR "electrical energy accumulator" OR "electricity accumulator" OR "power storage" OR "power storage device" OR "electrical storage unit" OR "charging electric energy" OR "electrical energy storage" OR "energy storage" OR "discharges power" OR "electrical energy store" OR "regenerating electric energy" OR "storage battery" OR "electricity storage" OR "power storage portion" OR "regenerated electric energy" OR "electrical storage device" OR "energy storage source" OR "storing electricity" OR "electric power storage" OR "energy storage parts" OR "vehicle drive battery" OR "accumulating electric energy" OR "energy storage unit" OR "exchanging power" OR "regenerated electric power" OR "chargeable power supply" OR "electric storage device") AND (Title/Abstract/Claims_ALL ((electric or hybrid) and (vehicle or car or motorcycle or automobile or transportation or motorcycle)) AND (supercapacitors OR supercapacitor OR ultracapacitors OR "double-layer capacitors" OR "super capacitors" OR "double layer capacitors" OR "super-capacitors" OR pseudocapacitors OR "electrochemical capacitors" OR "electrochemical double-layer capacitors" OR "pseudo-capacitors" OR "ultra capacitors" OR "ultra-capacitors"))))

Μέρος 4: Κυψέλες καυσίμου (fuel cells)

(((CPC:(Y02T10/70 OR B60L1 OR Y02T90/30 OR Y02T90/40 OR Y02T90/14 OR H01M2220 OR Y02E60/10 OR Y02E60/30 OR Y02E60/50 OR H01M10/052 OR H01M2220/20 OR H01M4/525 OR H01M4/131 OR H01M10/0525 OR H01M6 OR H01M8 OR H01M10 OR H01M12 OR H01M14 OR H01M16 OR H01M2250 OR H01M2300) OR IPC:(B60L11 OR B60L50 OR B60L8 OR B60W20 OR H02J OR H01M6 OR H01M8 OR H02J7 OR H02J3 B60R16/02 OR B60K1/14)) AND (Title/Abstract/Claims_ALL:("electric energy storage" OR "energy storage device" OR "electrical energy accumulator" OR "electricity accumulator" OR "power storage" OR "power storage device" OR "electrical storage unit" OR "charging electric energy" OR "electrical energy storage" OR "energy storage" OR "discharges power" OR "electrical energy store" OR "regenerating electric energy" OR "storage battery" OR "electricity storage" OR "power storage portion" OR "regenerated electric energy" OR "electrical storage device" OR "energy storage source" OR "storing electricity" OR "electric power storage" OR "energy storage parts" OR "vehicle drive battery" OR "accumulating electric energy" OR "energy storage unit" OR "exchanging power" OR "regenerated electric power" OR "chargeable power supply" OR "electric storage device") AND (Title/Abstract/Claims_ALL ((electric or hybrid) and (vehicle or car

or motorcycle or automobile or transportation or motorcycle)) AND (("fuel cells" OR Hydrogen or "fuel cell" OR "fuel cell stacks" OR "proton exchange member" OR "solid oxide cells" OR "hydrogen generators" OR "fuel cell battery" OR "electrochemical energy converter" OR "solid-oxide fuel cells" OR "hydrogen-oxygen fuel cells" OR "proton-exchange membranes" OR sofc OR "membrane-electrode assemblies" OR "solid-electrolyte fuel cells" OR "acid fuel cells") OR ("alkaline fuel cells" OR "alkaline fuel cell" OR "phosphoric-acid fuel cells"))))

8.4 Κλάσεις ταξινόμησης (CPC/IPC) και τεχνολογικά πεδία που αξιοποιήθηκαν στη μελέτη

Κλάση Ταξινόμησης CPC/IPC	Τεχνολογικό Πεδίο
Y02T10/70	This CPC classification relates to hybrid vehicles, specifically to the control or regulation of the hybrid system.
B60L1	This IPC classification relates to the propulsion of vehicles, specifically to the control or regulation of electric vehicles.
Y02T90/30	This CPC classification relates to the management or operation of renewable energy sources in a smart grid system.
Y02T90/40	This CPC classification relates to the control or regulation of electric power storage devices in a smart grid system.
Y02T90/14	This CPC classification relates to the management or operation of electric vehicles, specifically to the charging or discharging of the vehicle's battery.
H01M2220	This IPC classification relates to electrochemical cells or batteries, specifically to the construction or manufacture of the battery.
Y02E60/10	This CPC classification relates to the use of renewable energy sources for electricity generation, specifically to the design or operation of wind turbines.
Y02E60/30	This CPC classification relates to the use of renewable energy sources for electricity generation, specifically to the design or operation of solar cells or photovoltaic panels.
Y02E60/50	This CPC classification relates to the use of renewable energy sources for electricity generation, specifically to the integration or control of multiple renewable energy sources in a single power system.
H01M10/052	This IPC classification relates to secondary batteries, specifically to the selection of materials for the positive electrode of a lithium-ion battery.

H01M2220/20	This CPC classification relates to electrochemical cells or batteries, specifically to the materials used for the positive electrode of a lithium-ion battery.
H01M4/525	This IPC classification relates to primary batteries, specifically to the design or construction of zinc-air batteries.
H01M4/131	This IPC classification relates to primary batteries, specifically to the design or construction of lithium primary batteries.
H01M10/0525	This IPC classification relates to secondary batteries, specifically to the selection of materials for the negative electrode of a lithium-ion battery.
H01M6	This IPC classification relates to primary or secondary cells or batteries, specifically to the manufacture or assembly of such cells or batteries.
H01M8	This IPC classification relates to fuel cells, specifically to the design or construction of such cells.
H01M10	This IPC classification relates to secondary batteries, specifically to the design or construction of such batteries.
H01M12	This IPC classification relates to hybrid cells, specifically to the design or construction of such cells.
H01M14	This IPC classification relates to fuel cells, specifically to the design or construction of such cells.
H01M16	This IPC classification relates to auxiliary equipment or processes, specifically to the monitoring or testing of batteries or fuel cells.
H01M2250	This CPC classification relates to electrochemical cells or batteries, specifically to the electrolytes used in such cells or batteries.
H01M2300	This CPC classification relates to electrochemical cells or batteries, specifically to the recycling of such cells or batteries.

B60L11	This IPC classification relates to electric propulsion for vehicles, specifically to the control or regulation of the powertrain for electric vehicles.
B60L50	This IPC classification relates to electric propulsion for vehicles, specifically to the charging or discharging of the vehicle's battery.
B60L8	This IPC classification relates to electric propulsion for vehicles, specifically to the powertrain for hybrid vehicles.
B60W20	This IPC classification relates to control systems or strategies for vehicles, specifically to the control or regulation of electric or hybrid vehicles.
H02J	This IPC classification relates to electric power supply systems, specifically to the control or regulation of such systems.
H02J7	This IPC classification relates to electric power supply systems, specifically to the control or regulation of electric vehicle charging.
H02J3	This IPC classification relates to electric power supply systems, specifically to the monitoring or testing of such systems.
B60R16/02	This IPC classification relates to safety devices or systems for vehicles, specifically to the safety of electric or hybrid vehicles.
B60K1/14	This IPC classification relates to control systems or strategies for vehicles, specifically to the control or regulation of internal combustion engine vehicles.
H01M10/052	This IPC classification relates to secondary batteries, specifically to the selection of materials for the positive electrode of a lithium-ion battery.
H01M2220/20	This CPC classification relates to electrochemical cells or batteries, specifically to the materials used for the positive electrode of a lithium-ion battery.