

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
07. März 2024 (07.03.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/046830 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 10/04 (2006.01) H01M 50/466 (2021.01)
H01M 10/0583 (2010.01) H01M 50/548 (2021.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/073099

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. August 2023 (23.08.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2022 122 168.7
01. September 2022 (01.09.2022) DE

(71) Anmelder: **VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Berliner Ring 2, 38436 Wolfsburg (DE).

(72) Erfinder: **JANSEN, Tobias**; Ludwigstraße 33, 38106 Braunschweig (DE). **KLEMT, Christian**; Badeweg 5, 38527 Meine (DE). **TORNOW, Alexander**; Schulstraße 3, 29369 Ummern (DE). **JORDAN, Marco**; Kanzleistraße 3, 38229 Salzgitter (DE). **BECKER, Adrian**; Schlangenbergweg 37, 31167 Bockenem (DE). **BÖHM, Dennis**; Liegnitzer Straße 18, 38302 Wolfenbüttel (DE). **TRACHT, Knut**; Sperberweg 14, 21493 Schwarzenbek (DE). **FOLGER, Manfred**; Klaus Schaumann Straße 103, 21035 Hamburg (DE). **SPRINGBORN, Dennis**; Püttenhorst 93b, 21035 Hamburg (DE). **GÖGEL, Patrick**; Jägerstraße 78, 21079 Hamburg (DE). **HOFMANN, Nils**; Mühlenstraße 20, 28870 Otterstedt (DE).

(74) Anwalt: **BIERSCHNEIDER (ET AL), Walter**; Münchener Straße 49, 85051 Ingolstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,

KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: MONOCELL STACK FOR A BATTERY CELL

(54) Bezeichnung: MONOZELLSTAPEL FÜR EINE BATTERIEZELLE

(57) Abstract: The invention relates to a monocell stack for a battery cell, having a number of monocells (M) stacked one above the other in the stacking direction, each of which monocells (MS) is assembled from, in alternation in the stacking direction, an electrode sheet (K), a separator sheet (S1), a mating electrode sheet (A) and a further separator sheet (S2). According to the invention, the two separator sheets (S1, S2) are components of a double sheet layer (D), which are folded around the electrode sheet (K) in a U-fold along a folding edge (11). The mating electrode sheet (A) is arranged on the outer side of one of the separator sheets (S1, S2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Monozellstapel für eine Batteriezelle, mit einer Anzahl von in Stapelrichtung übereinander gestapelten Monozellen (M), von denen jede Monozelle (M) in Stapelrichtung alternierend aus einem Elektrodenblatt (K), einem Separatorblatt (S1), einem Gegenelektrodenblatt (A) und einem weiteren Separatorblatt (S2) zusammengefügt ist. Erfindungsgemäß sind die beiden Separatorblätter (S1, S2) Bestandteile einer Doppelblattlage (D), die in einer U-Faltung entlang einer Faltkante (11) um das Elektrodenblatt (K) umgeschlagen. Das Gegenelektrodenblatt (A) ist außenseitig auf einem der Separatorblätter (S1, S2) angeordnet.



WO 2024/046830 A1

Beschreibung

Monozellstapel für eine Batteriezelle

Die Erfindung betrifft einen Monozellstapel für eine Batteriezelle nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren beziehungsweise eine Prozessanordnung zur Fertigung eines solchen Monozellstapels gemäß Anspruch 10.

Ein Elektroden-/Separatorstapel für eine Batteriezelle kann beispielhaft in Z-Faltung gefertigt werden, bei der eine Separator-Endlosbahn in Z-Faltung um übereinander angeordneten Elektrodenblättern umgeschlagen wird. Alternativ dazu kann der Elektroden-/Separatorstapel als ein gattungsgemäßer Monozellstapel gefertigt werden. Dieser weist eine Anzahl von in Stapelrichtung übereinander gestapelten Monozellen auf. Jede der Monozellen ist in Stapelrichtung alternierend aus einem Elektrodenblatt, einem Separatorblatt, einem Gegenelektrodenblatt und einem weiteren Separatorblatt zum Beispiel in einer Laminierstation zu einer einteiligen Baueinheit zusammengefügt. Die Serienfertigung eines solchen Monozellstapels kann mit deutlich größerer Prozessgeschwindigkeit erfolgen als bei einem in Z-Faltung hergestellten Elektroden-/Separatorstapel.

Aus der US 2019/0189976 A1 ist eine Elektrodenanordnung bekannt. Aus der EP 3 246 979 A1 ist eine aufladbare Batterie bekannt. Aus der WO 2020/121044 A1 ist eine Elektrodenanordnung sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Elektrodenanordnung bekannt. Aus der US 2010/0190081 A1 ist ein Elektroden-/Separatorstapel für eine Batteriezelle bekannt. Aus der EP 3 242 346 A1 ist eine weitere Elektrodenanordnung für eine Batteriezelle bekannt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Monozellstapel für eine Batteriezelle bereitzustellen, der eine großserientaugliche Fertigung erlaubt, und zwar mit im Vergleich zum Stand der Technik größerer Prozessgeschwindigkeit und/oder reduziertem Fertigungsaufwand.

Die Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 oder des Anspruchs 10 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen offenbart.

Die Erfindung geht von einem Monozellstapel für eine Batteriezelle aus, der eine Anzahl von in Stapelrichtung übereinander gestapelten Monozellen aufweist. Jede dieser Monozellen ist in Stapelrichtung alternierend aus einem Elektrodenblatt, einem Separatorblatt, einem Gegenelektrodenblatt und einem weiteren Separatorblatt zusammengefügt. Gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 sind die beiden Separatorblätter Bestandteile einer Doppelblattlage. Die Doppelblattlage wird in einer U-Faltung entlang einer Faltkante um das Elektrodenblatt umgeschlagen. Das Gegenelektrodenblatt ist außenseitig auf einem der Separatorblätter angeordnet.

Eine Prozessanordnung zur Fertigung eines solchen Monozellstapels weist die folgenden Prozessschritte auf: Zunächst wird in einer Schneideinrichtung das Elektrodenblatt, das Gegenelektrodenblatt und die Doppelblattlage aus einer Endlosbahnware zugeschnitten. Anschließend wird in einer ersten Legeeinrichtung das Elektrodenblatt auf der Doppelblattlage abgelegt. Im weiteren Prozessablauf wird mit Hilfe einer Umschlageinrichtung die Doppelblattlage entlang der Faltkante um das Elektrodenblatt umgeschlagen. Anschließend wird mit Hilfe einer zweiten Legeeinrichtung das Gegenelektrodenblatt außenseitig auf einem der Separatorblätter angeordnet. Der noch lose Blattaufbau wird anschließend einer Laminiereinrichtung zugeführt, in der die Elektroden- und Separatorblätter zur Monozelle laminiert werden. Die fertiggestellte Monozelle wird zu einer Stapeleinrichtung transferiert, in der die Monozellen zum Monozellstapel aufgestapelt werden.

In einer bevorzugten Ausführungsvariante kann der Monozellstapel in der Stapelrichtung an seinen beiden Stapelenden mit jeweils einem Gegenelektrodenblatt abschließen. Das Gegenelektrodenblatt kann bevorzugt ein Anodenblatt sein, während die Elektrodenblätter als Kathodenblätter realisierbar sind.

Gemäß einer ersten Ausführungsvariante können die Monozellen mit sich in Stapelrichtung identisch wiederholender Elektroden-Separator-Blattabfolge im Monozellstapel gestapelt sein, und zwar ausgehend von einem ersten Stapelende bis zu einem zweiten Stapelende. Am ersten Stapelende kann eine endseitige Monozelle mit außenliegendem Gegenelektrodenblatt (bevorzugt Anodenblatt) angeordnet sein. Demgegenüber kann am zweiten Stapelende eine endseitige Monozelle mit außenliegendem Separatorblatt angeordnet sein. Auf das außenliegende Separatorblatt des zweiten Stapelendes kann bevorzugt ein Einzel-Gegenelektrodenblatt (das heißt insbesondere ein Anodenblatt) gestapelt sein. Das Einzel-Gegenelektrodenblatt wird in einem vorgelagerten Prozessschritt als separate Baueinheit, das heißt unabhängig von den Monozellen, gefertigt.

In einer weiteren Ausführungsvariante kann auf das außenliegende Gegenelektrodenblatt des ersten Stapelendes ein Einzel-Elektrodenblatt (bevorzugt ein Einzel-Anodenblatt) gestapelt sein, und zwar unter Zwischenlage eines Separatorblatts. Das Einzel-Elektrodenblatt und das Separatorblatt können vor dem Stapelprozess zu einem Lagenverbund zusammengefügt werden. Dieser kann während des Stapelprozesses auf das außenliegende Gegenelektrodenblatt gestapelt werden.

In einer weiteren Ausführungsvariante kann der Monozellstapel in der Stapelrichtung in zumindest zwei Teilstapel unterteilt sein. Im ersten Teilstapel können die Monozellen mit sich in Stapelrichtung identisch wiederholender Elektroden-Separator-Blattabfolge gestapelt sein. Der zweite Teilstapel kann gegenüber dem ersten Teilstapel um 180° umgeschlagen sein. In diesem Fall sind im zweiten Teilstapel die Monozellen mit umgekehrter, sich in Stapelrichtung identisch wiederholender Elektroden-Separator-Blattabfolge gestapelt.

Die beiden Teilstapel liegen sich in Stapelrichtung mit jeweils einem Separatorblatt der Doppelblattlage gegenüber, und zwar unter Zwischenlage eines Einzel-Gegenelektrodenblattes (insbesondere eine Anode).

Die Elektrodenblätter und/oder die Gegenelektrodenblätter können in konventioneller Weise jeweils aus einer Stromableiterfolie mit beidseitiger Elektrodenbeschichtung ausgebildet sein. Zudem können die Elektrodenblätter und/oder die Gegenelektrodenblätter jeweils mit seitlich abragenden Ableiterfahnen verlängert sein. In einer ersten Ausführungsform können die Faltkanten der Doppelblattlagen im Monozellstapel, in der Stapelrichtung betrachtet, alternierend auf gegenüberliegenden Monozellstapel-Seiten angeordnet sein. Alternativ dazu können die Faltkanten der Doppelblattlagen im Monozellstapel auf gleicher Monozellstapel-Seite angeordnet sein.

Die Ableiterfahnen der Elektrodenblätter und/oder der Gegenelektrodenblätter können beispielhaft parallel zu den Faltkanten ausgerichtet sein. Alternativ dazu können die Ableiterfahnen der Elektrodenblätter auf der, der Faltkante gegenüberliegenden Seite abragen.

Nachfolgend sind Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Figuren beschrieben. Es zeigen:

Figuren 1 bis 3 einen Monozellstapel gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel;

Figuren 4 bis 6 jeweils Ansichten, anhand der eine Prozessabfolge zur Herstellung des Monozellstapels veranschaulicht ist;

Figuren 7 bis 11 weitere Ausführungsvarianten des Monozellstapels.

In der Figur 1 ist ein Monozellstapel für eine Batteriezelle gezeigt, der aus einer Anzahl von in Stapelrichtung übereinander gestapelten Monozellen 1 aufgebaut ist. In der Figur 3 ist eine der Monozellen M in Alleinstellung gezeigt. Demnach ist die Monozelle 1 (von oben nach unten) aus einem Kathodenblatt K, einem Separatorblatt S1, einem Anodenblatt A und einem weiteren Separatorblatt S2 aufgebaut, die in einem Laminationsprozess zusammengefügt sind. Das Kathodenblatt K und das Anodenblatt A sind in an sich bekannter Weise jeweils aus einer Stromableiterfolie 3 ausgebildet, die beidseitig mit einer Elektrodenbeschichtung 5 beschichtet ist. Die Stromableiterfolie 3 ist jeweils mit einer kathodenseitigen Ableiterfahne 7 (Figuren 8 bis 11) beziehungsweise einer anodenseitigen Ableiterfahne 9 (Figuren 8 bis 11) verlängert.

Wie aus den Figuren 2 oder 3 hervorgeht, sind die beiden Separatorblätter S1, S2 Bestandteile einer Doppelblattlage D. Die Doppelblattlage D ist in einer U-Faltung entlang einer Faltkante 11 um das Kathodenblatt K umgeschlagen. Das Anodenblatt A ist außenseitig auf dem in der Figur 3 unteren Separatorblatt S2 angeordnet.

Gemäß den Figuren 1 oder 2 schließt der Monozellstapel in Stapelrichtung an seinen beiden Stapelenden mit jeweils einem Anodenblatt A ab. Zudem ist der Monozellstapel in den Figuren 1 und 2 in der Stapelrichtung in zwei Teilstapel 13, 15 unterteilt. Im oberen ersten Teilstapel 13 sind die Monozellen M mit sich in Stapelrichtung identisch wiederholender Elektroden-Separator-Blattabfolge gestapelt, das heißt von unten nach oben mit dem ersten Separatorblatt S1, dem Kathodenblatt K, dem zweiten Separatorblatt S2 und dem Anodenblatt A. In gleicher Weise sind auch im unteren zweiten Teilstapel 15 die Monozellen M mit sich in Stapelrichtung identisch wiederholender Elektroden-Separator-Blattabfolge gestapelt, das heißt von oben nach unten mit dem ersten Separatorblatt S1, dem Kathodenblatt K, dem zweiten Separatorblatt S2 und dem Anodenblatt A. Der untere zweite Teilstapel 15 ist daher gegenüber dem oberen ersten Teilstapel 13 um 180 ° umgeschlagen. Bei der Blattabfolge im zweiten Teilstapel 15 ist das Anodenblatt A jeder Monozelle M unten positioniert, gefolgt vom zweiten Separatorblatt S2, dem Kathodenblatt K und dem ersten Separatorblatt S. Gemäß der Explosionsdarstellung der Figur 2 liegen sich daher die beiden Teilstapel 13, 15 in Stapelrichtung jeweils mit dem ersten Separatorblatt S1 der jeweiligen Doppelblattlage D gegenüber, und zwar unter Zwischenlage

eines Einzel-Anodenblattes A_E , das nicht Bestandteil einer Monozelle M ist, sondern vielmehr separat davon gefertigt wird.

In der Figur 1 oder 2 sind sämtliche Faltkanten 11 des ersten Teilstapels 13 auf einer Monozellstapel-Seite positioniert, während die Faltkanten 11 des zweiten Teilstapels 15 auf der gegenüberliegenden Monozellstapels-Seite positioniert sind.

Anhand der Figuren 4 bis 6 ist eine Prozessabfolge zur Fertigung des in der Figur 1 gezeigten Monozellstapels beschrieben: Demnach werden in einer Schneideinrichtung das Kathodenblatt K, das Anodenblatt A sowie die Doppelblattlage D aus Endlosbahnwaren zu Einzelblättern zugeschnitten, wie es in der Figur 4 gezeigt ist. Anschließend wird in einer ersten Legeeinrichtung (Figur 4) das Kathodenblatt K auf der Doppelblattlage D abgelegt. Mit Hilfe einer Umschlageinrichtung wird die Doppelblattlage D in einer U-Faltung entlang der Faltkante 11 um das Kathodenblatt K umgeschlagen (Figur 5). In einem weiteren Prozessschritt (Figur 6) wird das Anodenblatt A außenseitig auf dem Separatorblatt S2 positioniert. Danach folgt eine nicht angedeutete Lamination, bei der die Einzelblätter im noch lose Monozellen-Blattaufbau in einer Laminiereinrichtung zusammengefügt werden. Die Monozellen M werden dann in einer Stapeleinrichtung zum Monozellstapel gestapelt.

In den Figuren 7 bis 11 sind weitere Ausführungsbeispiele des Monozellstapels gezeigt. Der in der Figur 7 gezeigte Monozellstapel ist im Wesentlichen identisch aufgebaut wie der in der Figur 1 gezeigte Monozellstapel. Im Unterschied zur Figur 1 oder 2 sind in der Figur 7 sämtliche Faltkanten 11 auf einer gemeinsamen Monozellstapel-Seite positioniert.

Der in der Figur 8 gezeigte Monozellstapel entspricht im Wesentlichen dem in der Figur 7 gezeigten Monozellstapel. Im Unterschied zur Figur 7 ragen in der Figur 8 die Ableiterfahnen 7, 9 jeweils rechtwinklig zu den Faltkanten 11 nach außen ab. Entsprechend sind die kathodenseitigen Ableiterfahnen 7 zur linken Monozellstapel-Seite verlängert, während die anodenseitigen Ableiterfahnen 9 zur rechten Monozellstapel-Seite verlängert sind.

In der Figur 9 ist ein weiterer Monozellstapel gezeigt, der nicht aus zwei Stapeln 13, 15 mit zwischengeordneter mittlerer Anode A_E ausgebildet ist. Vielmehr sind in der Figur 9 die Monozellen M mit sich in Stapelrichtung S identisch wiederholender Elektroden-Separator-Blattabfolge gestapelt, und zwar von einem oberen ersten Stapelende zu einem unteren zweiten Stapelende. Am oberen ersten Stapelende ist eine endseitige Monozelle M mit außenliegendem Anodenblatt A angeordnet. Demgegenüber ist am unteren zweiten Stapelende

eine endseitige Monozelle M mit außenliegendem Separatorblatt S1 angeordnet. Auf das außenliegende Separatorblatt S1 des unteren zweiten Stapelendes ist zusätzlich ein Einzel-Anodenblatt A_E gestapelt.

In der Figur 10 sind die Monozellen M im Gegensatz zu den vorangegangenen Figuren unterschiedlich aufgebaut: So ist in der jeweiligen Monozelle M die Doppelblattlage D nicht mehr um das Kathodenblatt K, sondern vielmehr um das Anodenblatt A umgeschlagen. Das Kathodenblatt K ist außenseitig auf dem Separatorblatt S2 angeordnet. Die Monozellen M sind analog zur Figur 9 ebenfalls mit sich in Stapelrichtung identisch wiederholender Elektroden-Separator-Blattabfolge im Monozellstapel gestapelt, und zwar wieder von einem oberen ersten Stapelende bis zu einem unteren zweiten Stapelende. Am oberen ersten Stapelende ist eine endseitige Monozelle M mit außenliegendem ersten Separatorblatt S1 angeordnet. Am unteren zweiten Stapelende ist eine endseitige Monozelle M mit außenliegendem Kathodenblatt K angeordnet. Auf das außenliegende Kathodenblatt K des unteren ersten Stapelendes ist ein Lagenverbund 17 gestapelt, der aus einem Einzel-Anodenblatt A_E ausgebildet ist, um das eine Separator-Doppelblattlage umgeschlagen ist. Die Einzel-Anodenblatt A_E ist daher unter Zwischenlage eines Separatorblattes S auf dem unteren Kathodenblatt K angeordnet.

In der Figur 11 ist ein Monozellstapel gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel gezeigt. Der in der Figur 11 gezeigte Monozellstapel ist im Wesentlichen identisch aufgebaut wie der in der Figur 10 gezeigte Monozellstapel. Im Unterschied zur Figur 10 ragen in der Figur 11 die anodenseitigen und kathodenseitigen Ableiterfahnen 7, 9 rechtwinklig zu den Faltkanten 11 ab. Die anodenseitigen Ableiterfahnen 9 ragen dabei von der linken Monozellstapel-Seite ab, während die kathodenseitigen Ableiterfahnen 7 von der rechten Monozellstapel-Seite abragen.

Bezugszeichenliste

1 Monozelle
3 Stromableiterfolie
5 Elektrodenbeschichtung
7 Kathodenseitige Ableiterfahne
9 Anodenseitige Ableiterfahne
11 Faltkante
13, 15 Teilstapel
17 Lagenverbund
M Monozelle
A Anodenblatt
K Kathodenblatt
D Doppelblattlage
S, S1, S2 Separatorblätter

Patentansprüche

1. Monozellstapel für eine Batteriezelle, mit einer Anzahl von in Stapelrichtung übereinander gestapelten Monozellen (M), von denen jede Monozelle (M) in Stapelrichtung alternierend aus einem Elektrodenblatt (K), einem Separatorblatt (S1), einem Gegenelektrodenblatt (A) und einem weiteren Separatorblatt (S2) zusammengefügt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Separatorblätter (S1, S2) Bestandteile einer Doppelblattlage (D) sind, die in einer U-Faltung entlang einer Faltkante (11) um das Elektrodenblatt (K) umgeschlagen ist, und dass das Gegenelektrodenblatt (A) außenseitig auf einem der Separatorblätter (S1, S2) angeordnet ist.
2. Monozellstapel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Monozellstapel in Stapelrichtung an beiden Stapelenden mit einem Gegenelektrodenblatt (A) abschließt.
3. Monozellstapel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Monozellen (M) mit sich in Stapelrichtung identisch wiederholender Elektroden-Separator-Blattabfolge im Monozellstapel gestapelt sind, und zwar von einem ersten Stapelende zum zweiten Stapelende, und dass insbesondere an dem ersten Stapelende eine endseitige Monozelle (M) mit außenliegendem Gegenelektrodenblatt (A) angeordnet ist und am zweiten Stapelende eine endseitige Monozelle (11) mit außenliegendem Separatorblatt (S2) angeordnet ist, und dass insbesondere auf das außenliegende Separatorblatt (S2) des zweiten Stapelendes ein Einzel-Gegenelektrodenblatt (A_E) gestapelt ist.
4. Monozellstapel nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf das außenliegende Gegenelektrodenblatt (K) des ersten Stapelendes ein Einzel-Elektrodenblatt (A_E) gestapelt ist, und zwar unter Zwischenlage eines Separatorblatts (S), und dass insbesondere das Einzel-Elektrodenblatt (A_E) und das Separatorblatt (S) vor dem Stapelprozess zu einem Lagenverbund (17) zusammengefügt sind, der auf das außenliegende Gegenelektrodenblatt (K) gestapelt ist.
5. Monozellstapel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Monozellstapel in Stapelrichtung in zumindest zwei Teilstapel (13, 15) unterteilt ist, dass im ersten Teilstapel (13) und im zweiten Teilstapel (15) die Monozellen (M) mit sich in Stapelrichtung identisch wiederholender Elektroden-Separator-Blattabfolge gestapelt sind,

und der zweite Teilstapel (15) gegenüber dem ersten Teilstapel (13) um 180° umgeschlagen ist, so dass im zweiten Teilstapel (15) die Monozellen (11) mit umgekehrter, sich in Stapelrichtung identisch wiederholender Elektroden-Separator-Blattabfolge gestapelt sind.

6. Monozellstapel nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die beiden Teilstapel (13, 15) in Stapelrichtung mit jeweils einem Separatorblatt (S1) der Doppelblattlage (D) gegenüberliegen, und zwar unter Zwischenlage eines Einzel-Gegenelektrodenblattes (A_E).
7. Monozellstapel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Elektrodenblätter (K) und/oder die Gegenelektrodenblätter (A) jeweils aus einer Stromableiterfolie (3) mit beidseitiger Elektrodenbeschichtung (5) ausgebildet sind, und/oder dass die Elektrodenblätter (K) und/oder die Gegenelektrodenblätter (A) jeweils mit seitlich abragenden Ableiterfahnen (7, 9) verlängert sind.
8. Monozellstapel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Faltkanten (11) der Doppelblattlagen (D) im Monozellstapel in Stapelrichtung betrachtet alternierend auf gegenüberliegenden Monozellstapel-Seiten angeordnet sind, oder auf gleicher Monozellstapel-Seite angeordnet sind.
9. Monozellstapel nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Ableiterfahnen (7, 9) der Elektrodenblätter (K) und/oder der Gegenelektrodenblätter (A) parallel zu den Faltkanten (11) nach außen abragen, oder dass die Ableiterfahnen (7, 9) der Elektrodenblätter (A, K) auf der, der Faltkante (11) gegenüberliegende Seite nach außen abragen.
10. Prozessanordnung oder Verfahren zur Fertigung eines Monozellstapels nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer Schneideinrichtung, in der das Elektrodenblatt (K), das Gegenelektrodenblatt (A) und die Doppelblattlage (D) aus Bahnwaren zugeschnitten werden, einer ersten Legeeinrichtung, in der das Elektrodenblatt (K) auf der Doppelblattlage (D) abgelegt wird, einer Umschlageinrichtung, in der in einer U-Faltung die Doppelblattlage (D) entlang einer Faltkante (11) um das Elektrodenblatt (K) umgeschlagen wird, einer zweiten Legeeinrichtung, in der das Gegenelektrodenblatt (A) außenseitig auf einem der Separatorblätter (S1, S2) angeordnet wird, einer Laminiereinrichtung, in der die Elektroden- und Separatorblätter (S1, K, S2, A) zu einer

Monozelle (M) laminiert werden, und einer Stapeleinrichtung, in der die Monozellen (11) gestapelt werden.

1 / 5

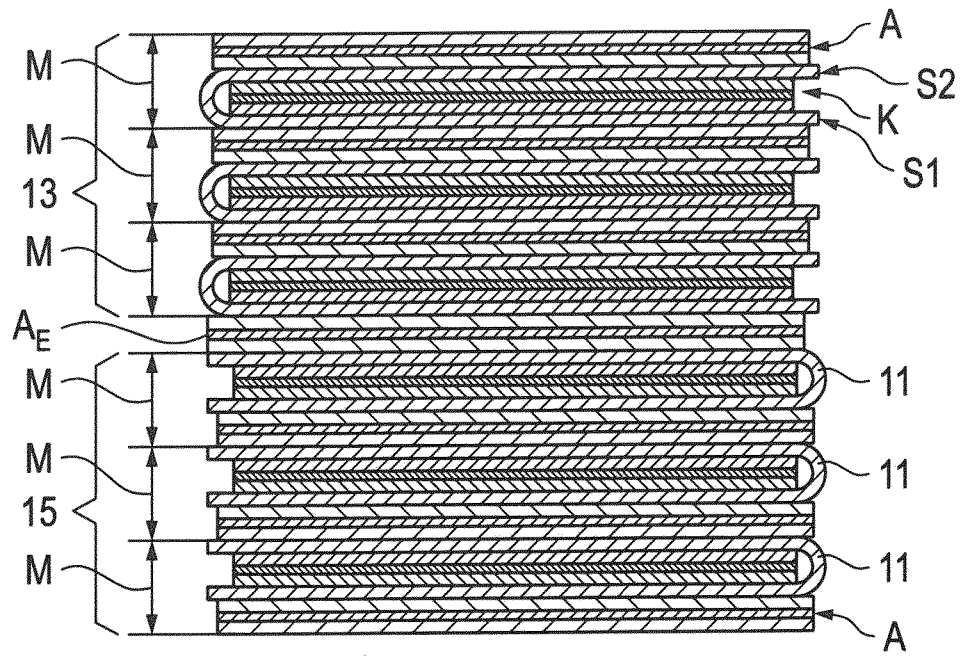


Fig. 1

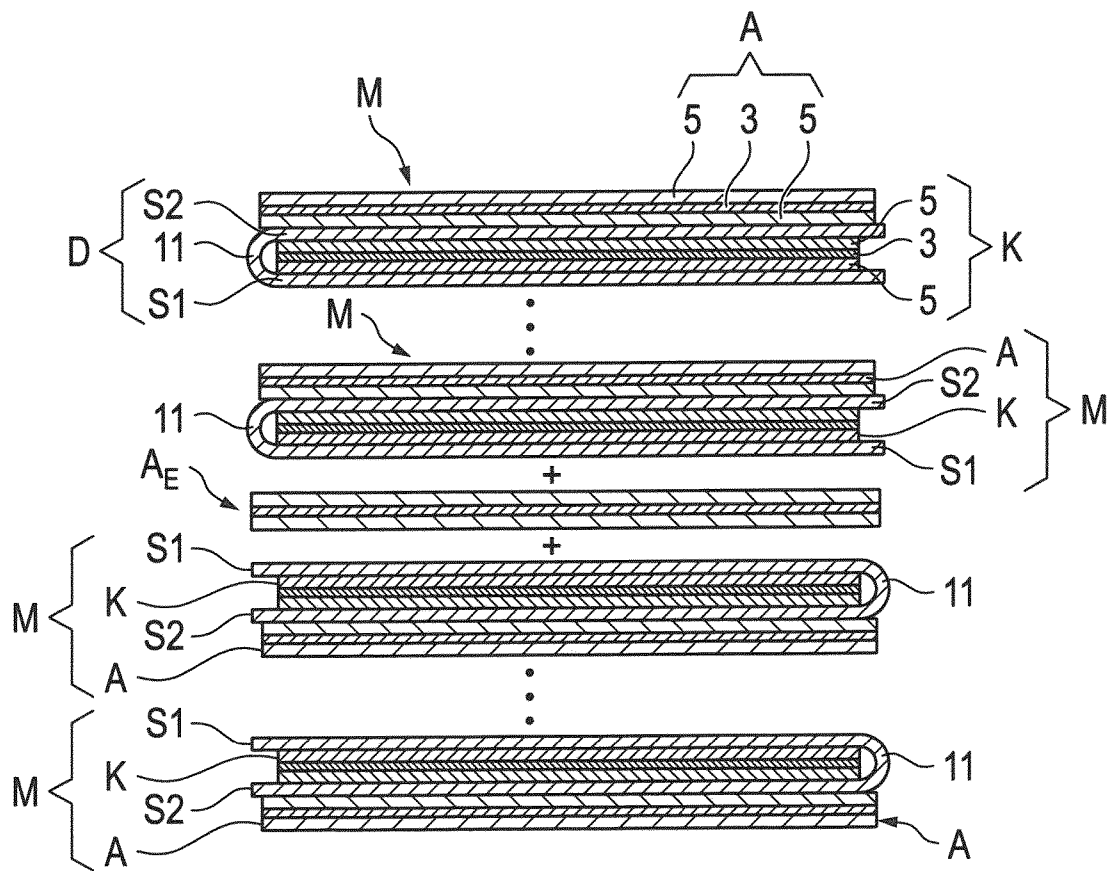


Fig. 2

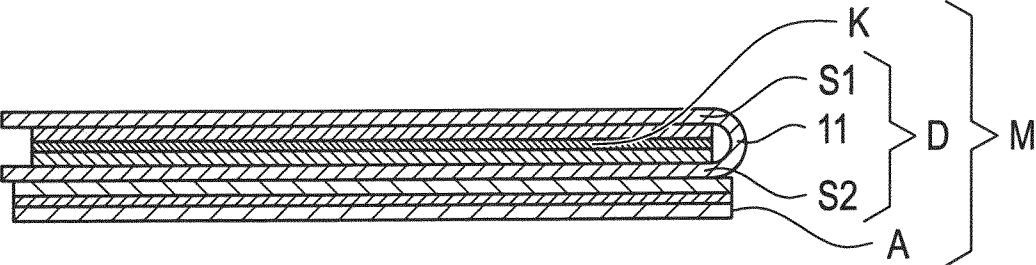


Fig. 3

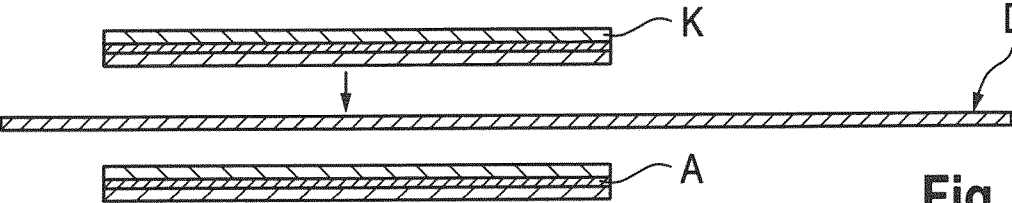


Fig. 4

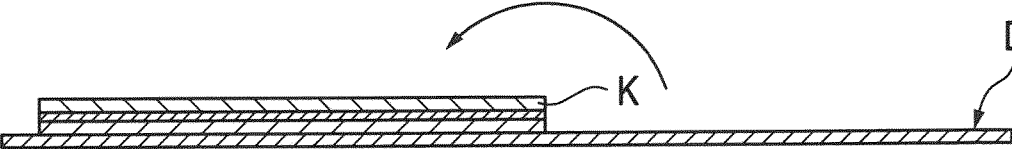


Fig. 5

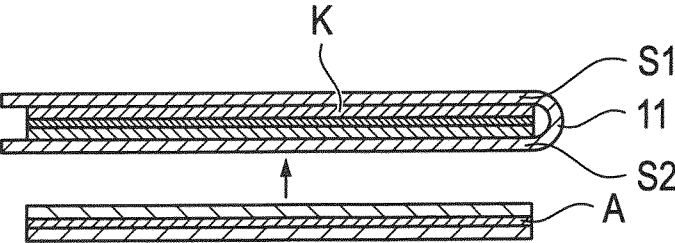


Fig. 6

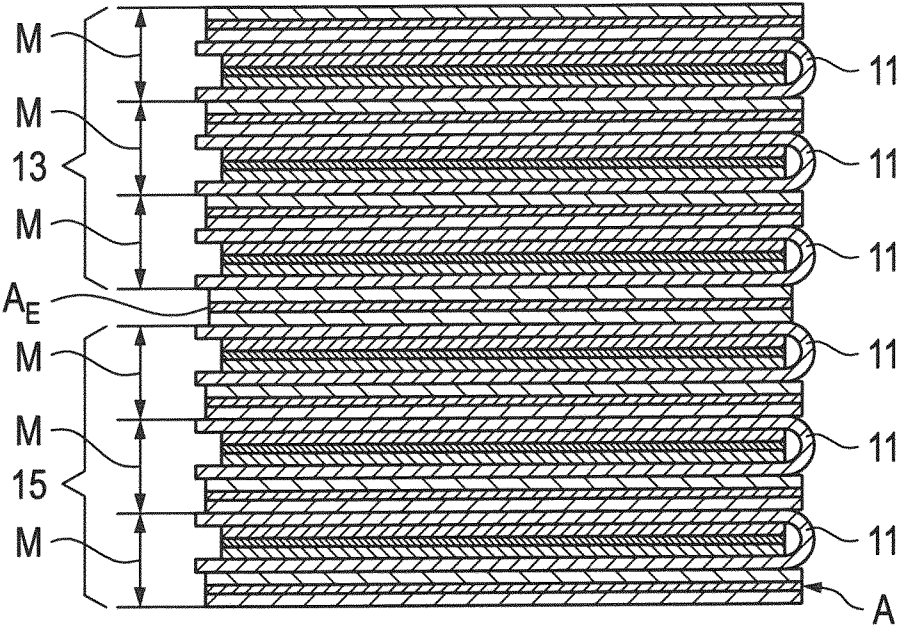


Fig. 7

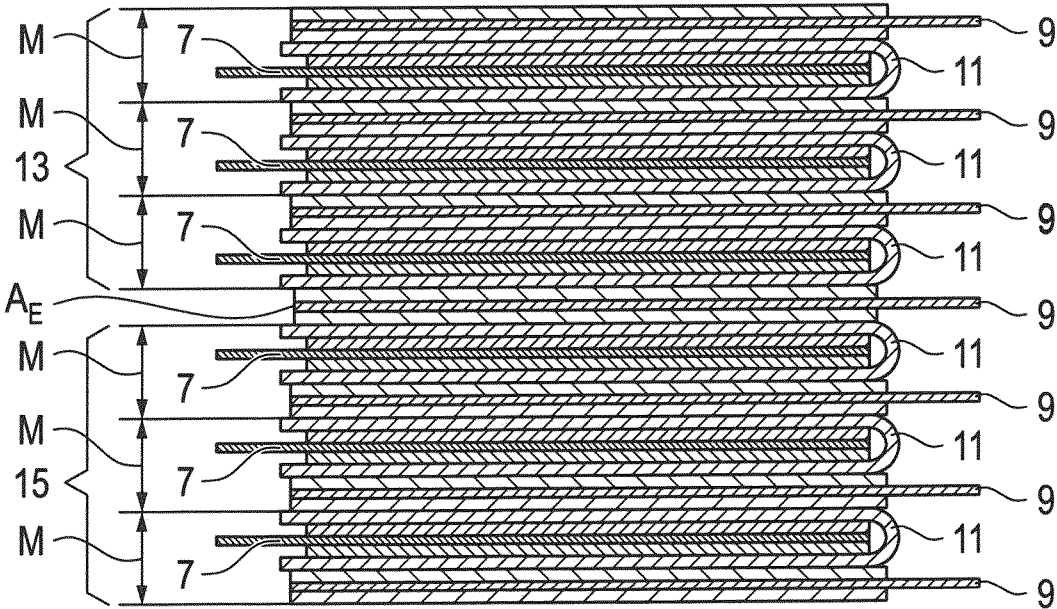


Fig. 8

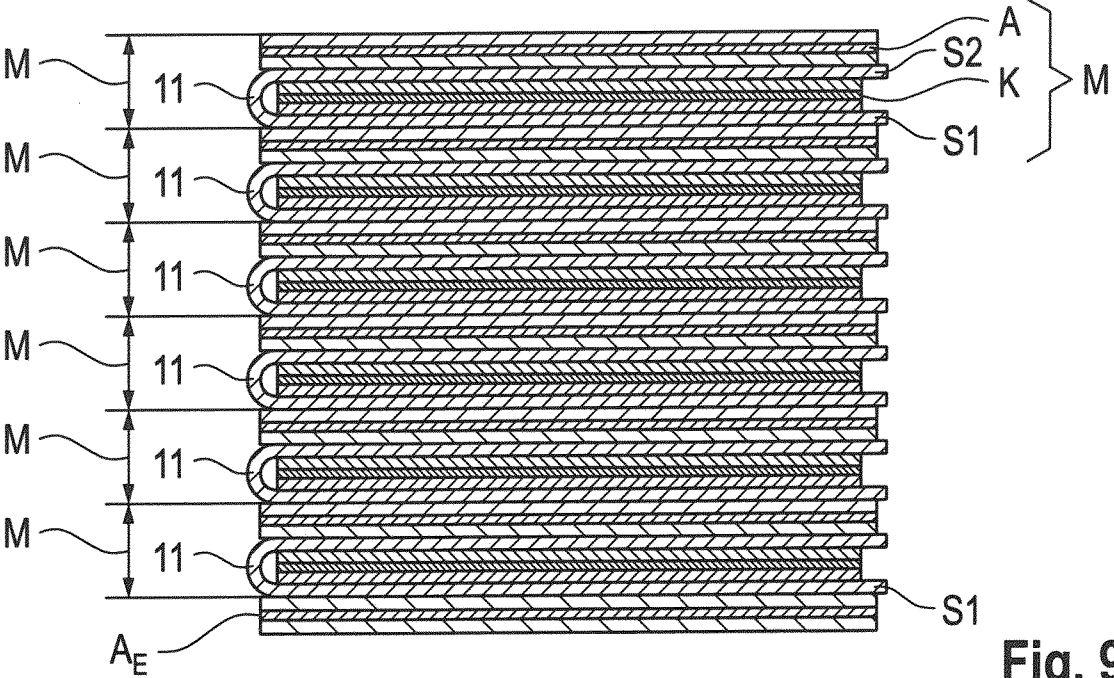


Fig. 9

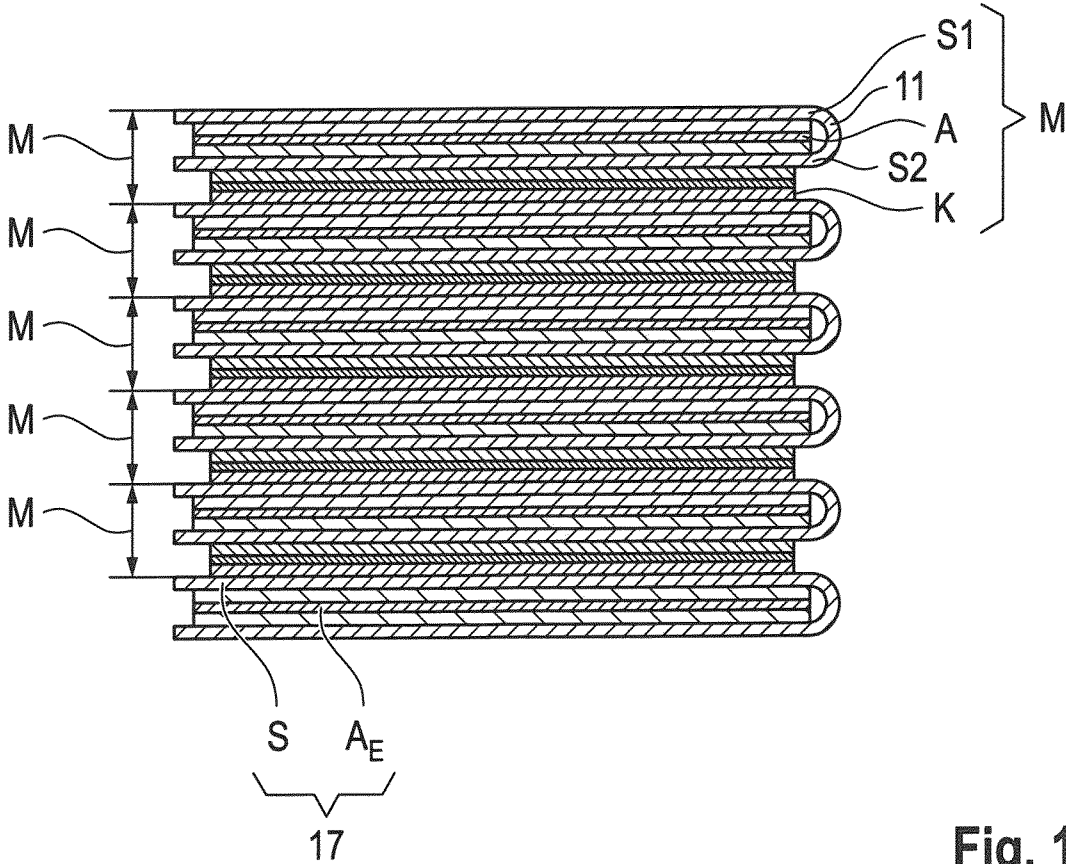


Fig. 10

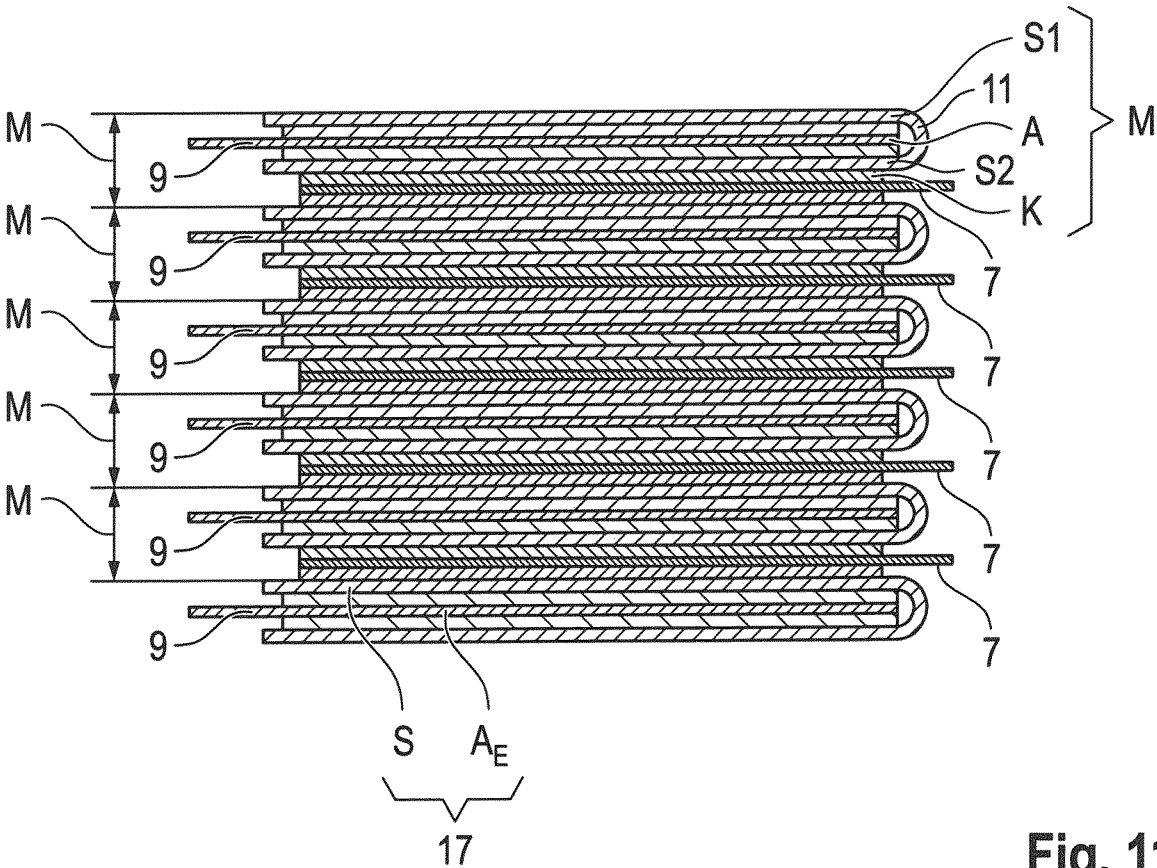


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/073099**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01M 10/04**(2006.01)i; **H01M 10/0583**(2010.01)i; **H01M 50/466**(2021.01)i; **H01M 50/548**(2021.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2020121044 A1 (DO FLUORIDE JIAOZUO NEW ENERGY TECH CO LTD [CN]) 18 June 2020 (2020-06-18)	1-4,7,9,10
A	paragraph [0004] paragraph [0016] paragraph [0020] paragraph [0031] - paragraph [0033] figures 1, 4 Claims 1-9	5, 6, 8
X	US 2019189976 A1 (CHO SEONGBONG [KR] ET AL) 20 June 2019 (2019-06-20)	1, 3, 4
A	paragraph [0040] - paragraph [0045] figures 1-5	2,5-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 December 2023

Date of mailing of the international search report

07 February 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Kuhn, Tanja

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/073099

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2020121044	A1	18 June 2020	EP	3895245	A1	20 October 2021
				US	2022059877	A1	24 February 2022
				WO	2020121044	A1	18 June 2020
US	2019189976	A1	20 June 2019	CN	109935911	A	25 June 2019
				KR	20190073075	A	26 June 2019
				US	2019189976	A1	20 June 2019

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01M10/04 H01M10/0583 H01M50/466 H01M50/548 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01M		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2020/121044 A1 (DO FLUORIDE JIAOZUO NEW ENERGY TECH CO LTD [CN]) 18. Juni 2020 (2020-06-18)	1-4, 7, 9, 10
A	Absatz [0004] Absatz [0016] Absatz [0020] Absatz [0031] - Absatz [0033] Abbildungen 1, 4 Ansprüche 1-9 -----	5, 6, 8
X	US 2019/189976 A1 (CHO SEONGBONG [KR] ET AL) 20. Juni 2019 (2019-06-20)	1, 3, 4
A	Absatz [0040] - Absatz [0045] Abbildungen 1-5 -----	2, 5-10
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 18. Dezember 2023		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 07/02/2024
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Kuhn, Tanja

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/073099

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2020121044 A1	18-06-2020	EP 3895245 A1	20-10-2021
		US 2022059877 A1	24-02-2022
		WO 2020121044 A1	18-06-2020
US 2019189976 A1	20-06-2019	CN 109935911 A	25-06-2019
		KR 20190073075 A	26-06-2019
		US 2019189976 A1	20-06-2019