

(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
25. Juni 2020 (25.06.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/126792 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 4/04 (2006.01) H01M 4/02 (2006.01)
H01M 4/139 (2010.01) H01M 2/02 (2006.01)
H01M 4/78 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/084815

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. Dezember 2019 (12.12.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 221 904.4
17. Dezember 2018 (17.12.2018) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Post-
fach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **PROELL, Johannes**; Kloster-Banz-Str. 4b,
96052 Bamberg (DE). **RINGK, Andreas**; Geschwis-
ter-Scholl-Ring 14, 96047 Bamberg (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, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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).

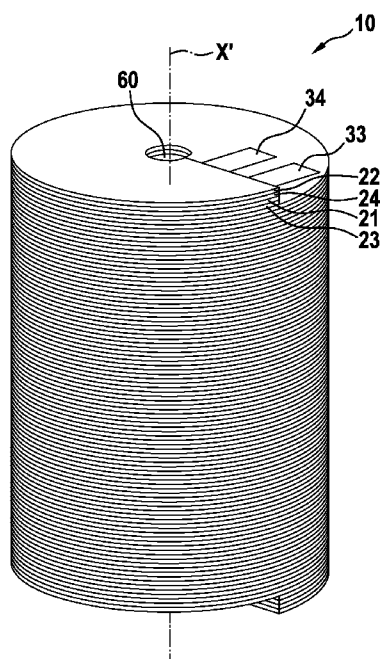
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: ELECTRODE UNIT FOR A BATTERY CELL, BATTERY CELL, AND METHOD FOR PRODUCING AN ELEC-
TRODE UNIT

(54) Bezeichnung: ELEKTRODENEINHEIT FÜR EINE BATTERIEZELLE, BATTERIEZELLE UND VERFAHREN ZUR
HERSTELLUNG EINER ELEKTRODENEINHEIT

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to an electrode unit (10) for a battery cell (2), comprising an anode (21), which has a film-like current collec-
tor (31), produced from a metallic material, and an anodic active material (41), a cathode (22), which has a film-like current collector (32), produced
from a metallic material, and a cathodic active material (42), and at least one film-like separator (23, 24), arranged between the anode (21) and the
cathode (22). The anode (21), the cathode (22) and the at least one separator (23, 24) are designed to have a spiral surface. The invention further re-
lates to a battery cell (2), which comprises an electrode unit (10) according to the invention. The invention further relates to a method for producing
an electrode unit (10) according to the invention.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Elektrodeneinheit (10) für eine Batteriezelle (2), umfassend eine Anode (21), welche einen
aus einem metallischen Material gefertigten, folienartigen Stromableiter (31) und ein anodisches Aktivmaterial (41) aufweist, eine Kathode (22),
welche einen aus einem metallischen Material gefertigten, folienartigen Stromableiter (32) und ein kathodisches Aktivmaterial (42) aufweist, und
mindestens einen zwischen der Anode (21) und der Kathode (22) ange-
ordneten, folienartigen Separator (23, 24). Dabei sind die Anode (21), die
Kathode (22) und der mindestens eine Separator (23, 24) wendelflächen-
artig ausgebildet. Die Erfindung betrifft auch eine Batteriezelle (2), wel-
che eine erfindungsgemäße Elektrodeneinheit (10) umfasst. Ferner betrifft
die Erfindung auch ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemä-
ßen Elektrodeneinheit (10).

WO 2020/126792 A1

Beschreibung

Titel

5 Elektrodeneinheit für eine Batteriezelle, Batteriezelle und Verfahren zur
Herstellung einer Elektrodeneinheit

10 Die Erfindung betrifft eine Elektrodeneinheit für eine Batteriezelle, die eine
Anode, welche einen aus einem metallischen Material gefertigten, folienartigen
Stromableiter und ein anodisches Aktivmaterial aufweist, eine Kathode, welche
einen aus einem metallischen Material gefertigten, folienartigen Stromableiter
und ein kathodisches Aktivmaterial aufweist, und mindestens einen zwischen der
Anode und der Kathode angeordneten, folienartigen Separator umfasst. Die
Erfindung betrifft auch eine Batteriezelle, welche eine erfindungsgemäße
15 Elektrodeneinheit umfasst. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur
Herstellung der erfindungsgemäßen Elektrodeneinheit.

Stand der Technik

20 Elektrische Energie ist mittels Batterien speicherbar. Batterien wandeln
chemische Reaktionsenergie in elektrische Energie um. Hierbei werden
Primärbatterien und Sekundärbatterien unterschieden. Primärbatterien sind nur
einmal funktionsfähig, während Sekundärbatterien, die auch als Akkumulator
bezeichnet werden, wieder aufladbar sind. Eine Batterie umfasst dabei eine oder
25 mehrere Batteriezellen.

In einem Akkumulator finden insbesondere sogenannte Lithium-Ionen-
Batteriezellen Verwendung. Diese zeichnen sich unter anderem durch hohe
Energiedichten, thermische Stabilität und eine äußerst geringe Selbstentladung
30 aus. Lithium-Ionen-Batteriezellen kommen unter anderem in Kraftfahrzeugen,
insbesondere in Elektrofahrzeugen (Electric Vehicle, EV), Hybridfahrzeugen
(Hybride Electric Vehicle, HEV) sowie Plug-In-Hybridfahrzeugen (Plug-In-Hybride
Electric Vehicle, PHEV) zum Einsatz.

- 2 -

Lithium-Ionen-Batteriezellen weisen eine positive Elektrode, die auch als Kathode bezeichnet wird, und eine negative Elektrode, die auch als Anode bezeichnet wird, auf. Die Kathode sowie die Anode umfassen je einen Stromableiter, auf den ein Aktivmaterial aufgebracht ist. Der Stromableiter ist dabei elektrisch leitend und kann folienartig ausgebildet sein. Wenn der Stromableiter zur Herstellung einer Anode vorgesehen ist, so ist er beispielsweise aus Kupfer gefertigt. Wenn der Stromableiter zur Herstellung einer Kathode vorgesehen ist, so ist er beispielsweise aus Aluminium gefertigt. Bei dem Aktivmaterial für die Kathode handelt es sich beispielsweise um ein Metalloxid. Bei dem Aktivmaterial für die Anode handelt es sich beispielsweise um Graphit oder Silizium.

In das Aktivmaterial der Anode sind Lithiumatome eingelagert. Beim Betrieb der Batteriezelle, also bei einem Entladevorgang, fließen Elektronen in einem äußeren Stromkreis von der Anode zur Kathode. Innerhalb der Batteriezelle wandern Lithiumionen bei einem Entladevorgang von der Anode zur Kathode. Ein Anodenmaterial wie beispielsweise Graphit kann Lithiumionen in seinem Kristallgitter einlagern, wenn deren Ladung durch ein zusätzliches Elektron pro Lithiumion im Graphit kompensiert wird. Bei einem Entladevorgang werden die Lithiumionen dann wieder ausgelagert, was auch als Deinterkalation bezeichnet wird. Bei einem Ladevorgang der Batteriezelle wandern die Lithiumionen von der Kathode zu der Anode. Dabei lagern die Lithiumionen wieder in das Aktivmaterial der Anode, beispielsweise Graphit, reversibel ein, was auch als Interkalation bezeichnet wird.

Die Elektroden der Batteriezelle sind folienartig ausgebildet und unter Zwischenlage eines Separators, welcher die Anode von der Kathode trennt, zu einem Elektrodenwickel gewunden. Ein solcher Elektrodenwickel wird auch als Jelly-Roll bezeichnet. Die beiden Elektroden des Elektrodenwickels werden mittels Kollektoren elektrisch mit Polen der Batteriezelle, welche auch als Terminals bezeichnet werden, verbunden. Eine Batteriezelle umfasst in der Regel eine oder mehrere Elektrodeneinheiten. Die Elektroden und der Separator sind von einem in der Regel flüssigen Elektrolyt umgeben. Der Elektrolyt ist für die Lithiumionen leitfähig und ermöglicht den Transport der Lithiumionen zwischen den Elektroden.

Die Batteriezelle weist ferner ein Zellengehäuse auf, welches beispielsweise aus Aluminium gefertigt ist. Das Zellengehäuse ist in der Regel prismatisch, insbesondere quaderförmig, ausgestaltet und druckfest ausgebildet. Die
5 Terminals befinden sich dabei außerhalb des Zellengehäuses. Nach dem Verbinden der Elektroden mit den Terminals wird der Elektrolyt in das Zellengehäuse gefüllt.

10 In US 2003/0072993 A1 ist eine Sekundärzelle offenbart, wobei die Sekundärzelle eine gerollte Elektrodeneinheit aufweist.

Eine Batteriezelle, die eine gewickelte Elektrodenanordnung aufweist, ist aus US 2003/0087150 A1 bekannt.

15 In US 2017/0133732 A1 ist eine Elektrodeneinheit offenbart, die bei der Herstellung gefaltet und gestapelt wird.

Aus US 2017/0077480A1 ist eine Elektrodenstapelstruktur mit einer Vielzahl von gestapelten Elektrodenschichten bekannt.

20 Offenbarung der Erfindung

Es wird eine Elektrodeneinheit für eine Batteriezelle vorgeschlagen. Die Elektrodeneinheit umfasst dabei eine Anode, welche einen aus einem
25 metallischen Material gefertigten, folienartigen Stromableiter und ein anodisches Aktivmaterial aufweist, eine Kathode, welche einen aus einem metallischen Material gefertigten, folienartigen Stromableiter und ein kathodisches Aktivmaterial aufweist, und mindestens einen folienartigen Separator, welcher zwischen der Anode und der Kathode angeordnet ist.

30 Der Stromableiter der Anode ist somit elektrisch leitfähig ausgeführt und beispielsweise aus Kupfer gefertigt. Auch der Stromableiter der Kathode ist somit elektrisch leitfähig ausgeführt und beispielsweise aus Aluminium gefertigt.

Erfindungsgemäß sind die Anode, die Kathode und der mindestens eine Separator wendelflächenartig ausgebildet.

Unter einer Wendelfläche ist eine Fläche zu verstehen, die mehrere Teilflächen in Form von übereinander angeordneten Lagen aufweist, welche zusammenhängend sind, so dass eine gemeinsame, ununterbrochene Oberfläche ausgebildet wird, welche sich mit einer konstanten Steigung um eine Achse windet.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen die Anode, die Kathode und der Separator jeweils eine runde Geometrie auf.

Eine Wendelfläche mit einer runden Geometrie, ist eine Fläche, die entsteht, wenn eine Halbgerade, die auf einer Achse senkrecht steht, sich mit konstanter Geschwindigkeit um die Achse dreht und gleichzeitig eine Parallelverschiebung mit konstanter Geschwindigkeit in Achsenrichtung erfährt. In diesem Fall ist die Projektion der Wendelfläche entlang der Achse, um die sich die Wendelfläche windet, rund.

Eine Wendelfläche kann auch eine eckige Geometrie, insbesondere quadratische Geometrie, aufweisen. In diesem Fall ist die Projektion der Wendelfläche entlang der Achse, um die sich die Wendelfläche windet, eckig bzw. quadratisch. Eine Wendelfläche mit einer eckigen Geometrie kann beispielsweise durch Zuschneiden einer Wendelfläche mit einer runden Geometrie entstehen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen die Anode, die Kathode und der Separator jeweils eine eckige Geometrie, insbesondere eine quadratische Geometrie, auf.

Die Anode, der mindestens eine Separator und die Kathode werden bevorzugt ineinander gestellt, um in dieser Reihenfolge aufeinanderliegen zu kommen.

Das Aktivmaterial kann auf eine Seite des Stromableiters aufgebracht werden, wobei die andere Seite des Stromableiters frei von Aktivmaterial bleibt. In diesem

- 5 -

Fall sind üblicherweise nur ein Separator sowie ein Isolator erforderlich. Es ist aber auch denkbar, dass mehrere Separatoren verwendet werden.

Beispielsweise können ein erster Separator und ein zweiter Separator verwendet werden. Die Anode, der erste Separator, die Kathode sowie der zweite Separator werden ineinander gestellt, um in dieser Reihenfolge aufeinanderliegen zu kommen, wobei der zweite Separator als Isolator dient.

Vorzugsweise wird das Aktivmaterial auf beide Seiten des Stromableiters aufgebracht. In diesem Fall umfasst die erfindungsgemäße Elektrodeneneinheit zwei Separatoren, nämlich einen ersten Separator und einen zweiten Separator. Dabei werden die Anode, der erste Separator, die Kathode und der zweite Separator ineinander gestellt, um in dieser Reihenfolge aufeinanderliegen zu kommen.

Bevorzugt weist der Stromableiter eine Kontaktfahne auf, die aus einem vom Aktivmaterial freien Endbereich des Stromableiters zugeschnitten ist.

Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Elektrodeneneinheit ein zentrales, zylindrisches Loch auf, das entlang einer Mittelachse der Elektrodeneneinheit ausgebildet ist.

Bevorzugt ist eine Führungsschiene zum schnellen Aufbau einer erfindungsgemäßen Elektrodeneneinheit und/oder zum Einbau der erfindungsgemäßen Elektrodeneneinheit in ein Zellengehäuse einer Batteriezelle im zentralen zylindrischen Loch angeordnet. Nach dem Aufbau der Elektrodeneneinheit kann die Führungsschiene entfernt oder mit in die Batteriezelle eingebaut werden. Es ist auch denkbar, dass Sensoren im zentralen, zylindrischen Loch angeordnet werden, die den Zustand der Batteriezelle überwachen.

Es wird auch eine Batteriezelle vorgeschlagen, welche eine erfindungsgemäße Elektrodeneneinheit umfasst.

Eine erfindungsgemäße Batteriezelle findet vorteilhaft Verwendung in einem Elektrofahrzeug (EV), in einem Hybridfahrzeug (HEV), in einem Plug-In-Hybridfahrzeug (PHEV) oder in einer stationären Batterie.

5 Es wird ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Elektrodeneinheit vorgeschlagen. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst dabei folgende Schritte:

10 In einem Schritt a) wird eine Anode hergestellt. Die Herstellung der Anode geschieht dabei durch Bereitstellung eines zylindrisch spiralförmigen Metalldrahtes für die Anode, Walzen des zylindrisch spiralförmigen Metalldrahtes zu einer wendelflächenartigen Metallfolie, Zuschneiden der wendelflächenartigen Metallfolie zum Erhalten eines wendelflächenartigen Stromableiters der Anode, Aufbringen eines anodischen Aktivmaterials auf eine oder beide Seiten des
15 wendelflächenartigen Stromableiters der Anode und Kalandrieren des wendelflächenartigen Stromableiters der Anode zusammen mit dem aufgetragenen anodischen Aktivmaterial.

20 Eine zylindrische Spirale, die auch als Schraube, Schraubenlinie, Wendel oder Helix bezeichnet wird, ist eine Kurve, die sich mit konstanter Steigung um den Mantel eines Zylinders windet.

25 In einem Schritt b) wird eine Kathode hergestellt. Die Herstellung der Kathode geschieht dabei durch Bereitstellung eines zylindrisch spiralförmigen Metalldrahtes für die Kathode, Walzen des zylindrisch spiralförmigen Metalldrahtes zu einer wendelflächenartigen Metallfolie, Zuschneiden der wendelflächenartigen Metallfolie zum Erhalten eines wendelflächenartigen Stromableiters der Kathode, Aufbringen eines kathodischen Aktivmaterials auf eine oder beide Seiten des wendelflächenartigen Stromableiters der Kathode und
30 Kalandrieren des wendelflächenartigen Stromableiters der Kathode zusammen mit dem aufgetragenen kathodischen Aktivmaterial.

35 In einem Schritt c) wird mindestens ein folienartiger, wendelflächenartiger Separator bereitgestellt. Der mindestens eine Separator kann aus einem zylindrisch spiralförmigen Kunststoff hergestellt werden. Dieser zylindrisch

spiralförmige Kunststoff wird dann zu einer Folie gewalzt. Dabei wird der Kunststoff geheizt und aufgeschmolzen. Anschließend wird die gewalzte Folie aus Kunststoff mit einer Keramik beschichtet. Es ist auch denkbar, dass der Kunststoff direkt auf das Aktivmaterial der Anode und/oder der Kathode flüssig aufgebracht wird, wobei der Kunststoff aufgeschmolzen wird oder in einem Lösungsmittel aufgelöst wird, und gegebenenfalls anschließend mit einer Keramik beschichtet wird.

In einem Schritt d) wird der mindestens eine Separator zwischen der Anode und der Kathode angeordnet. Die Anode, der mindestens eine Separator und die Kathode werden dazu bevorzugt ineinander gestellt, um in dieser Reihenfolge aufeinanderliegen zu kommen. Bevorzugt werden zwei Separatoren, nämlich ein erster Separator und ein zweiter Separator verwendet. Dabei werden die Anode, der erste Separator, die Kathode sowie der zweite Separator so ineinander gestellt, dass sie in dieser Reihenfolge aufeinanderliegen.

Bevorzugt wird die in Schritt d) erhaltene Anordnung, welche die Anode, den mindestens einen Separator und die Kathode umfasst und die bereits im Schritt d) ineinander gestellt wurden, zusammengepresst.

Die Schritte a) bis c) müssen nicht zwingend nacheinander durchgeführt werden. Sie können auch gleichzeitig durchgeführt werden.

Prinzipiell kann der zylindrisch spiralförmige Metalldraht einen beliebigen Durchmesser aufweisen. Bevorzugt weist der Metalldraht einen Durchmesser von 1 mm bis 30 mm auf.

Wenn der Metalldraht zur Herstellung eines Stromableiters einer Anode vorgesehen ist, so ist er beispielsweise aus Kupfer gefertigt. Wenn der Metalldraht zur Herstellung eines Stromableiters einer Kathode vorgesehen ist, so ist er beispielsweise aus Aluminium gefertigt.

Bevorzugt weist die wendelflächenartige Metallfolie eine Dicke von 5 µm bis 500 µm auf. Das Walzen des Metalldrahtes kann in einem Walzvorgang erfolgen. Es ist aber auch denkbar, dass das Walzen in mehreren Walzvorgängen erfolgt.

Damit ein wendelflächenartiger Stromableiter mit definierten Seitenrändern erhalten werden kann, kann mindestens eine Schneidvorrichtung wie z.B. ein Messer oder ein Laserschneider verwendet werden.

5

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Metallfolien für die Anode und die Kathode so zugeschnitten, dass die Stromableiter der Anode und der Kathode jeweils eine runde Geometrie aufweisen.

10

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden die Metallfolien für die Anode und die Kathode so zugeschnitten, dass die Stromableiter der Anode und der Kathode jeweils eine eckige Geometrie, insbesondere eine quadratische Geometrie, aufweisen.

15

Vorzugsweise findet das Zuschneiden zum Erhalten einer definierten Geometrie statt, bevor das Aktivmaterial auf die Metallfolie aufgebracht wird. Es ist auch denkbar, dass das Zuschneiden nach Aufbringen des Aktivmaterials auf die Metallfolie stattfindet.

20

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das Aktivmaterial nach Aufbringen auf den wendelflächenartigen Stromableiter mittels einer Heizvorrichtung getrocknet. Das Trocknen des Aktivmaterials kann vor oder nach dem Kalandrieren des Stromableiters zusammen mit dem aufgetragenen Aktivmaterial stattfinden.

25

Vorteile der Erfindung

30

Eine erfindungsgemäße Elektrodeneinheit weist eine hohe Energiedichte bei einem einfachen Aufbau auf. Die erfindungsgemäße Elektrodeneinheit weist nur zwei Stromableiter auf, die jeweils mit einer Kontaktfahne versehen ist. Dabei ist der relative Anteil an elektrochemisch inaktiven Komponenten vorteilhaft reduziert.

Mit der erfindungsgemäßen Elektrodeneinheit kann ein Elektrolyt nach Anordnung der Elektrodeneinheit in ein Zellengehäuse einer Batteriezelle schnell eingefüllt werden.

5 Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird die Produktion der erfindungsgemäßen Elektrodeneinheit vorteilhaft vereinfacht und beschleunigt. Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die zwei folienartigen, wendelflächenartigen Elektroden, nämlich eine Anode und eine Kathode zusammen mit einem ebenfalls folienartig und wendelflächenartig ausgebildeten
10 Separator aufgewickelt. Somit ist ein Stapelprozess nicht mehr erforderlich. Dadurch sind die Herstellkosten für eine erfindungsgemäße Elektrodeneinheit vorteilhaft verringert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

15 Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der Zeichnungen und der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es Zeigen:

20 Figur 1 eine schematische Darstellung einer Batteriezelle,

Figur 2 eine perspektivische Darstellung einer Elektrodeneinheit,

25 Figur 3 eine Draufsicht auf die Elektrodeneinheit,

Figur 4 eine Explosionsdarstellung der Elektrodeneinheit gemäß einer ersten Ausführungsform,

30 Figur 5 eine Explosionsdarstellung der Elektrodeneinheit gemäß einer zweiten Ausführungsform,

Figur 6 eine perspektivische Darstellung eines zylindrisch spiralförmigen Metalldrahtes,
35

Figur 7 eine perspektivische Darstellung eines Herstellungsprozesses eines folienartigen, wendelflächenartigen Stromableiters gemäß einer ersten Ausführungsform,

5 Figur 8 eine perspektivische Darstellung eines Herstellungsprozesses einer folienartigen, wendelflächenartigen Elektrode, der den Stromableiter aus Figur 7 aufweist,

10 Figur 9 eine perspektivische Darstellung eines Stromableiters gemäß einer zweiten Ausführungsform und

Figur 10 eine perspektivische Darstellung des Stromableiters aus Figur 9, der sich in einem zusammengepressten Zustand befindet.

15 Ausführungsformen der Erfindung

In der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsformen der Erfindung werden gleiche oder ähnliche Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente in Einzelfällen
20 verzichtet wird. Die Figuren stellen den Gegenstand der Erfindung nur schematisch dar.

Eine Batteriezelle 2 ist in Figur 1 schematisch dargestellt. Die Batteriezelle 2 umfasst ein Zellengehäuse 3, welches beispielsweise prismatisch, insbesondere
25 quaderförmig, ausgebildet ist. Die Batteriezelle 2 umfasst ein negatives Terminal 11 und ein positives Terminal 12. Über die beiden Terminals 11, 12 kann eine von der Batteriezelle 2 zur Verfügung gestellte Spannung abgegriffen werden. Ferner kann die Batteriezelle 2 über die beiden Terminals 11, 12 auch geladen werden.

30 Innerhalb des Zellengehäuses 3 der Batteriezelle 2 ist eine Elektrodeneinheit 10 angeordnet, welche zwei Elektroden, nämlich eine Anode 21 und eine Kathode 22, aufweist. Die Anode 21 und die Kathode 22 sind jeweils folienartig und wendelflächenartig ausgeführt. Die Elektrodeneinheit 10 umfasst ferner einen
35 ersten Separator 23 und einen zweiten Separator 24, die ionisch leitfähig und

ebenfalls folienartig und wendelflächenartig ausgebildet sind. Die Anode 21, der erste Separator 23, die Kathode 22 und der zweite Separator 24 sind ineinander gestellt und liegen in dieser Reihenfolge aufeinander. Innerhalb des Zellengehäuses 3 ist ferner ein Elektrolyt vorhanden.

5

Die Anode 21 umfasst ein anodisches Aktivmaterial 41 (siehe Figuren 4 bis 5) und einen Stromableiter 31 (siehe Figuren 7 bis 10), welche aneinander gelegt und miteinander verbunden sind. Der Stromableiter 31 der Anode 21 ist elektrisch leitfähig ausgeführt und aus einem Metall gefertigt, beispielsweise aus Kupfer, und über eine Kontaktfahne 33 der Anode 21 elektrisch mit dem negativen Terminal 11 der Batteriezelle 2 verbunden.

10

Die Kathode 22 umfasst ein kathodisches Aktivmaterial 42 (siehe Figuren 4 bis 5) und einen Stromableiter 32 (siehe Figuren 7 bis 10), welche aneinander gelegt und miteinander verbunden sind. Der Stromableiter 32 der Kathode 22 ist elektrisch leitfähig ausgeführt und aus einem Metall gefertigt, beispielsweise aus Aluminium, und über eine Kontaktfahne 34 der Kathode 22 elektrisch mit dem positiven Terminal 12 der Batteriezelle 2 verbunden.

15

Die Elektrodeneinheit 10 ist aufgrund der folienartigen, wendelflächenartigen Anode 21, ersten Separator 23, Kathode 22 und zweiten Separator 24 ebenfalls wendelflächenartig ausgebildet, wobei sich die Elektrodeneinheit 10 um eine Mittelachse X' windet.

20

Die Elektrodeneinheit 10 umfasst ein zentrales, zylindrisches Loch 60 entlang der Mittelachse X', in welchem eine Führungsschiene 62 zum Aufbau der Elektrodeneinheit 10 angeordnet ist.

25

Figur 2 zeigt eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Elektrodeneinheit 10, welche zylindrisch ausgebildet ist und eine runde Geometrie aufweist. Die Elektrodeneinheit 10 umfasst eine Anode 21, welche mit einer Kontaktfahne 33 der Anode 21 versehen ist, eine Kathode 22, welche mit einer Kontaktfahne 34 der Kathode 22 versehen ist, wobei die Anode 21 und die Kathode 22 folienartig und wendelflächenartig ausgebildet sind. Die Elektrodeneinheit 10 umfasst ferner einen ersten Separator 23 und einen zweiten

30

35

Separator 24, die ebenfalls folienartig und wendelflächenartig ausgebildet sind. Die Anode 21, der erste Separator 23, die Kathode 22, und der zweite Separator 24 sind dabei ineinander gestellt und liegen in dieser Reihenfolge aufeinander.

5 Die Elektrodeneinheit 10 weist eine Mittelachse X' auf und windet sich darum. Die Elektrodeneinheit 10 weist ferner ein zentrales, zylindrisches Loch 60 auf, welche entlang der Mittelachse X' der Elektrodeneinheit 10 ausgebildet ist. In dem zentralen, zylindrischen Loch 60 kann eine Führungsschiene 62 (vgl. Figur 1) angeordnet werden, die zum schnellen Aufbau der Elektrodeneinheit 10 und zum
10 Einbau der Elektrodeneinheit 10 in ein Zellengehäuse 3 (vgl. Figur 1) einer Batteriezelle 2 (vgl. Figur 1) dient. Nach dem Aufbau der Elektrodeneinheit 10 und gegebenenfalls dem Einbau der Elektrodeneinheit 10 in das Zellengehäuse 3 kann die Führungsschiene 62 entfernt oder mit in der Batteriezelle 2 eingebaut werden. Darüber hinaus dient das Loch 60 auch zum schnellen Einfüllen eines
15 Elektrolyten in das Zellengehäuse 3, nachdem die Elektrodeneinheit 10 im Zellengehäuse 3 angeordnet ist. In dem Loch 60 können ferner auch Sensoren angeordnet werden, die den Zustand der Batteriezelle 2 überwachen.

Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf die Elektrodeneinheit 10 aus Figur 2. Die
20 Elektrodeneinheit 10 weist eine runde Geometrie und ein zentrales, zylindrisches Loch 60 auf. Die Elektrodeneinheit 10 umfasst eine Anode 21, die eine Kontaktfahne 33 der Anode 21 aufweist, und eine Kathode 22, die eine Kontaktfahne 34 der Kathode 22 aufweist.

25 Figur 4 zeigt eine Explosionsdarstellung der erfindungsgemäßen Elektrodeneinheit 10 gemäß einer ersten Ausführungsform.

Die Elektrodeneinheit 10 umfasst eine Anode 21, einen ersten Separator 23, eine Kathode 22 sowie einen zweiten Separator 24, die jeweils folienartig und
30 wendelflächenartig ausgebildet sind.

Die Anode 21, der erste Separator 23, die Kathode 22, sowie der zweite Separator 24 sind dabei zum Aufeinanderliegen in dieser Reihenfolge ineinander gestellt und um die Mittelachse X' der Elektrodeneinheit 10 gewunden.

Die Anode 21 weist eine Kontaktfahne 33 auf, die mit dem negativen Terminal 11 der Batteriezelle 2 elektrisch verbunden ist. Die Kathode 22 weist eine Kontaktfahne 34 auf, die mit dem positiven Terminal 12 der Batteriezelle 2 elektrisch verbunden ist.

Figur 5 zeigt eine Explosionsdarstellung der Elektroden Einheit 10 gemäß einer zweiten Ausführungsform. Die Elektroden Einheit 10, welche eine Anode 21, einen ersten Separator 23, eine Kathode 22 und einen zweiten Separator 24 aufweist, umfasst ein zentrales, zylindrisches Loch 60 entlang der Mittelachse X'. Mittels einer im Loch 60 angeordneten Führungsschiene 62 kann die Elektroden Einheit 10 schnell aufgebaut und in der Zellengehäuse 3 der Batteriezelle 2 eingebaut werden. Nach dem Aufbau der Elektroden Einheit 10 und gegebenenfalls dem Einbau der Elektroden Einheit 10 in das Zellengehäuse 3 kann die Führungsschiene 62 entfernt oder mit in die Batteriezelle 2 eingebaut werden.

Figur 6 stellt einen zylindrisch spiralförmigen Metalldraht 51, 52 zur Herstellung eines Stromableiters 31, 32 perspektivisch dar, wobei sich der Metalldraht 51, 52 um eine Achse X windet. Prinzipiell ist der Durchmesser des zylindrisch spiralförmigen Metalldrahtes 51, 52 beliebig. Bevorzugt weist der Metalldraht 51, 52 einen Durchmesser von 1 mm bis 30 mm auf. Der Metalldraht 51 für eine Anode 21 ist zur Herstellung eines Stromableiters 31 der Anode 21 vorgesehen und beispielsweise aus Kupfer gefertigt. Der Metalldraht 52 für eine Kathode 22 ist zur Herstellung eines Stromableiters 32 der Kathode 22 vorgesehen und beispielsweise aus Aluminium gefertigt.

Figur 7 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Herstellungsprozesses eines folienartigen, wendelflächenartigen Stromableiters 31, 32 gemäß einer ersten Ausführungsform.

Zunächst wird ein zylindrisch spiralförmiger Metalldraht 51, 52 wie in Figur 6 gezeigt, bereitgestellt.

Anschließend wird der zylindrisch spiralförmige Metalldraht 51, 52 zu einer wendelflächenartigen Metallfolie 53, 54 gewalzt.

Das Walzen des Metalldrahtes 51, 52 kann in einem Walzvorgang erfolgen. Es ist aber auch denkbar, dass das Walzen in mehreren Walzvorgängen erfolgt. Vorliegend in Figur 7 wird der Metalldraht 51, 52 in zwei Walzvorgängen, und zwar durch ein erstes Walzenpaar 70 und ein zweites Walzenpaar 72 zu eine Metallfolie 53, 54 gewalzt.

Bevorzugt weist die wendelflächenartige Metallfolie 53, 54 eine Dicke von 5 µm bis 500 µm auf.

Danach werden die Metallfolie 53 für die Anode 21 und die Metallfolie 54 für die Kathode 22 durch mindestens eine Schneidvorrichtung 74, 76 zugeschnitten, um einen Stromableiter 31 der Anode 21 und einen Stromableiter 32 der Kathode 22 mit definierten Seitenrändern zu erhalten. Als Schneidvorrichtung 74, 76 dient beispielsweise ein Messer oder ein Laserschneider.

Vorliegend in Figur 7 wird die Metallfolie 53, 54 durch eine erste Schneidvorrichtung 74 und eine zweite Schneidvorrichtung 76 zugeschnitten, wobei mittels der beiden Schneidvorrichtungen 74 und 76 die Seitenränder des Stromableiters 31, 32 definiert werden.

Vorzugsweise werden die Metallfolien 53 und 54 so zugeschnitten, dass der Stromableiter 31 der Anode 21 und der Stromableiter 32 der Kathode 22 jeweils eine runde Geometrie aufweisen.

Figur 8 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Herstellungsprozesses einer folienartigen, wendelflächenartigen Elektrode 21, 22, die einen Stromableiter 31, 32 aus Figur 7 aufweist.

Nachdem der Stromableiter 31, 32 durch Zuschneiden der Metallfolie 53, 54 erhalten ist, wird ein Aktivmaterial 41, 42 auf den Stromableiter 31, 32 durch eine Beschichtungsvorrichtung 80 aufgebracht, wobei das Aktivmaterial 41, 42 auf eine Seite oder auf beide Seiten des Stromableiters 31, 32 aufgebracht werden kann.

Bei dem Aktivmaterial 42 für die Kathode 22 handelt es sich beispielsweise um ein Metalloxid. Bei dem Aktivmaterial 41 für die Anode 21 handelt es sich beispielsweise um Graphit oder Silizium.

5 Der Stromableiter 31, 32 weist eine Kontaktfahne 33, 34 auf, die aus einem vom Aktivmaterial 41, 42 freien Endbereich des Stromableiters 31, 32 zugeschnitten ist.

10 Anschließend wird der Stromableiter 31, 32 durch ein Kalandrierwalzenpaar 82 zusammen mit den aufgetragenen Aktivmaterial 41, 42 kalandriert.

Nach dem Kalandrieren wird das Aktivmaterial 41, 42 mittels einer Heizvorrichtung 84 getrocknet. Es ist aber auch denkbar, dass das Aktivmaterial 41, 42 vor dem Kalandrieren getrocknet wird.

15 Es ist auch denkbar, dass das Aktivmaterial 41, 42 durch die Beschichtungsvorrichtung 80 zunächst auf die Metallfolie 53, 54 aufgebracht wird. Danach wird die Metallfolie 53, 54 zusammen mit dem Aktivmaterial 41, 42 zum Erhalten eine Elektrode 21, 22 zugeschnitten. Vor dem Zuschneiden der Metallfolien 53, 54 kann das aufgetragene Aktivmaterial 41, 42 getrocknet und
20 zusammen mit der Metallfolie 53, 54 kalandriert werden. Es ist auch möglich, dass das Trocknen und das Kalandrieren des aufgetragenen Aktivmaterial 41, 42 zusammen der Metallfolie 53, 54 nach dem Zuschneiden der Metallfolie 53, 54 stattfinden.

25 Figur 9 stellt einen Stromableiter 31, 32 gemäß einer zweiten Ausführungsform perspektivisch dar. Und Figur 10 zeigt den Stromableiter 31, 32 aus Figur 9 in einem zusammengepressten Zustand.

30 Der Stromableiter 31, 32 in Figuren 9 und 10 weist eine eckige Geometrie auf, die durch Zuschneiden einer Metallfolie 53, 54 erhalten wird. Bevorzugt findet dieses Zuschneiden statt, bevor das Aktivmaterial 41, 42 auf die Metallfolie 53, 54 aufgebracht wird. Es ist auch denkbar, dass dieses Zuschneiden nach dem Aufbringen des Aktivmaterials 41, 42 auf die Metallfolie 53, 54 stattfindet.

- 16 -

Die Erfindung ist nicht auf die hier beschriebenen Ausführungsbeispiele und die darin hervorgehobenen Aspekte beschränkt. Vielmehr ist innerhalb des durch die Ansprüche angegebenen Bereichs eine Vielzahl von Abwandlungen möglich, die im Rahmen fachmännischen Handelns liegen.

5 Ansprüche

1. Elektrodeneinheit (10) für eine Batteriezelle (2), umfassend
eine Anode (21), welche einen aus einem metallischen Material
gefertigten folienartigen Stromableiter (31) und ein anodisches
Aktivmaterial (41) aufweist,
eine Kathode (22), welche einen aus einem metallischen Material
gefertigten folienartigen Stromableiter (32) und ein kathodisches
Aktivmaterial (42) aufweist, und
mindestens einen zwischen der Anode (21) und der Kathode (22)
angeordneten, folienartigen Separator (23, 24),
dadurch gekennzeichnet, dass
die Anode (21), die Kathode (22) und der mindestens eine Separator
(23, 24) wendelflächenartig ausgebildet sind.
2. Elektrodeneinheit (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die Anode (21), die Kathode (22) und der Separator (23, 24) jeweils eine
runde Geometrie aufweisen.
3. Elektrodeneinheit (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
die Anode (21), die Kathode (22) und der Separator (23, 24) jeweils eine
eckige Geometrie aufweist.
4. Elektrodeneinheit (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
gekennzeichnet, dass
das Aktivmaterial (41, 42) auf beiden Seiten der folienartigen
Stromableiter (31, 32) aufgebracht ist.
5. Elektrodeneinheit (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, dass
der Stromableiter (31, 32) eine Kontaktfahne (33, 34) aufweist, die aus

einem vom Aktivmaterial (41, 42) freien Endbereich des Stromableiters (31, 32) zugeschnitten ist.

- 5 6. Elektrodeneneinheit (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass
ein zentrales, zylindrisches Loch (60) entlang einer Mittelachse X' der Elektrodeneneinheit (10) ausgebildet ist.
- 10 7. Elektrodeneneinheit (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass
eine Führungsschiene (62) im zentralen, zylindrischen Loch (60) angeordnet ist.
- 15 8. Batteriezelle (2) umfassend eine Elektrodeneneinheit (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7.
- 20 9. Verwendung einer Batteriezelle (2) nach Anspruch 8 in einem Elektrofahrzeug (EV), in einem Hybridfahrzeug (HEV), in einem Plug-In-Hybridfahrzeug (PHEV) oder in einer stationären Batterie.
10. Verfahren zur Herstellung einer Elektrodeneneinheit (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, umfassend folgende Schritte:
 - a. Herstellung einer Anode (21) durch
 - 25 Bereitstellen eines zylindrisch spiralförmigen Metalldrahtes (51) für die Anode (21);
 - Walzen des zylindrisch spiralförmigen Metalldrahtes (51) für die Anode (21) zu einer wendelflächenartigen Metallfolie (53) für die Anode (21);
 - 30 Zuschneiden der wendelflächenartigen Metallfolie (53) für die Anode (21) zum Erhalten eines wendelflächenartigen Stromableiters (31) der Anode (21);
 - Aufbringen eines anodischen Aktivmaterials (41) auf eine oder beide Seiten des wendelflächenartigen Stromableiters (31) der Anode (21);
 - Kalandrieren des wendelflächenartigen Stromableiters (31) der Anode (21) zusammen mit dem aufgetragenen anodischen Aktivmaterial (41);
 - 35

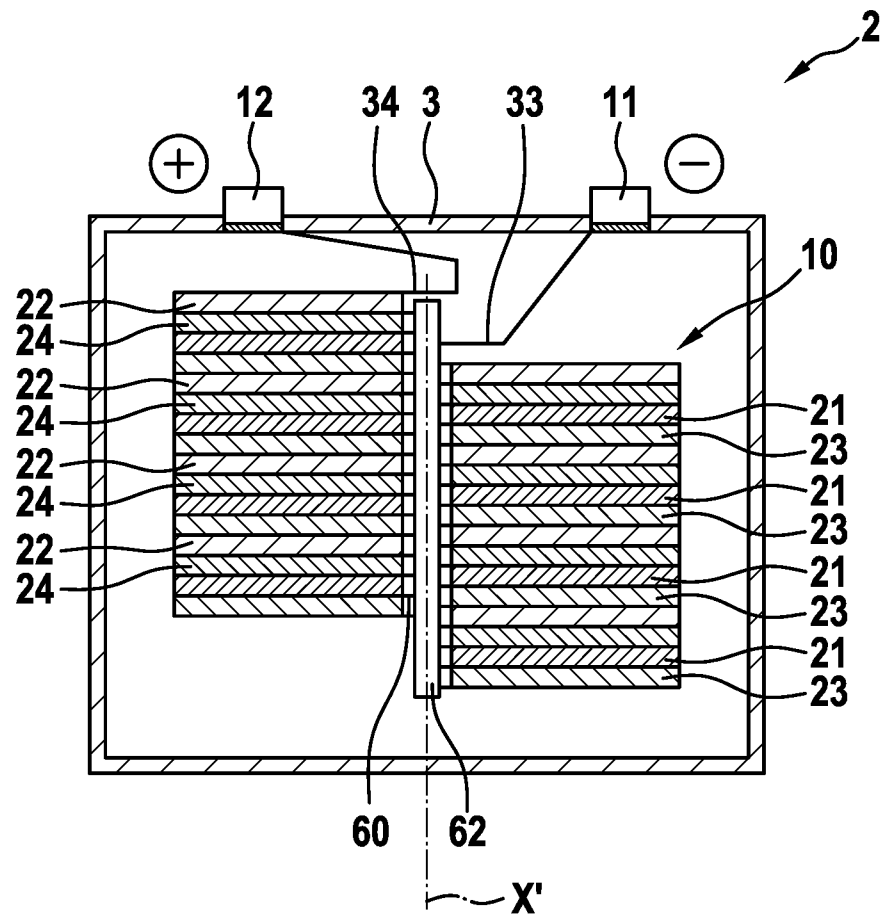
- b. Herstellung einer Kathode (22) durch
Bereitstellen eines zylindrisch spiralförmigen Metalldrahtes (52) für
die Kathode (22);
Walzen des zylindrisch spiralförmigen Metalldrahtes (52) für die
Kathode (22) zu einer wendelflächenartigen Metallfolie (54) für die
Kathode (22);
Zuschneiden der wendelflächenartigen Metallfolie (54) für die
Kathode (22) zum Erhalten eines wendelflächenartigen
Stromableiters (32) der Kathode (22);
Aufbringen eines kathodischen Aktivmaterials (42) auf eine oder
beide Seiten des wendelflächenartigen Stromableiters (32) für die
Kathode (22);
Kalandrieren des wendelflächenartigen Stromableiters (32) für die
Kathode (22) zusammen mit dem aufgetragenen kathodischen
Aktivmaterial (42);
- c. Bereitstellung mindestens eines folienartigen, wendelflächenartigen
Separators (23, 24);
- d. Anordnung des mindestens einen Separators (23, 24) zwischen der
Anode (21) und der Kathode (22).
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die
Anordnung zusammengepresst wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass
die wendelflächenartige Metallfolie (53, 54) zum Erhalten einer runden
Geometrie des wendelflächenartigen Stromableiters (31, 32)
zugeschnitten wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch
gekennzeichnet, dass die
wendelflächenartige Metallfolie (53, 54) zum Erhalten einer eckigen
Geometrie des wendelflächenartigen Stromableiters (31, 32)
zugeschnitten wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch
gekennzeichnet, dass

- 20 -

das Aktivmaterial (41, 42) nach Aufbringen auf dem
wendelflächenartigen Stromableiter (31, 32) getrocknet wird.

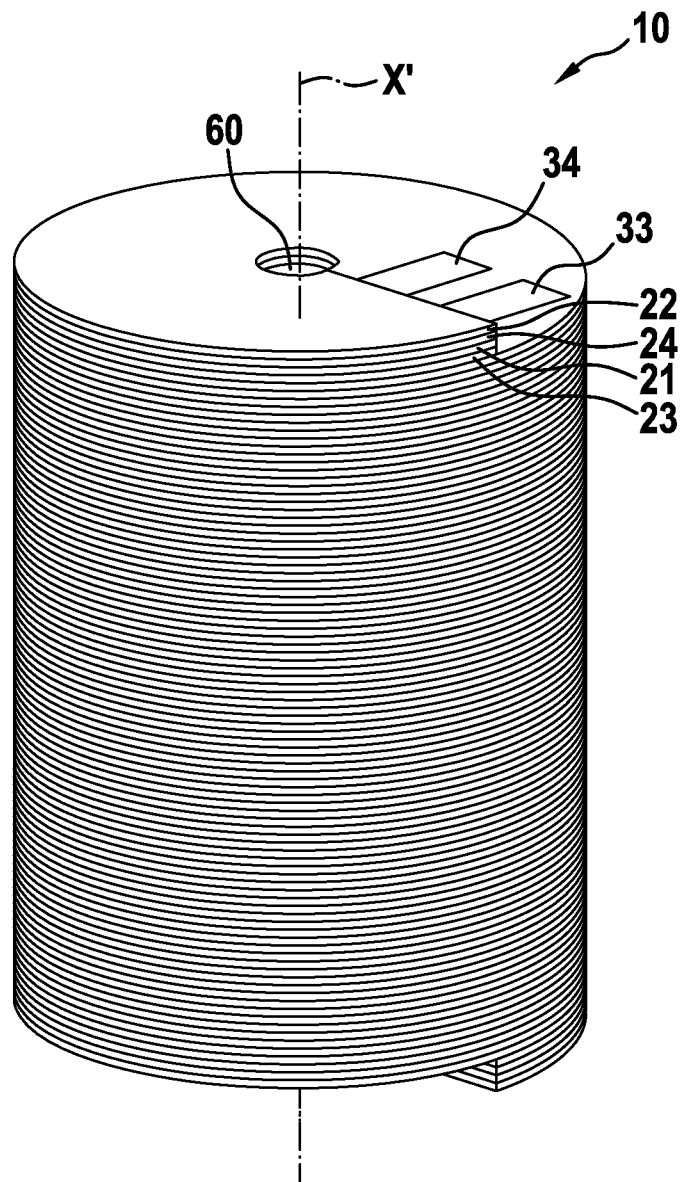
1 / 10

Fig. 1



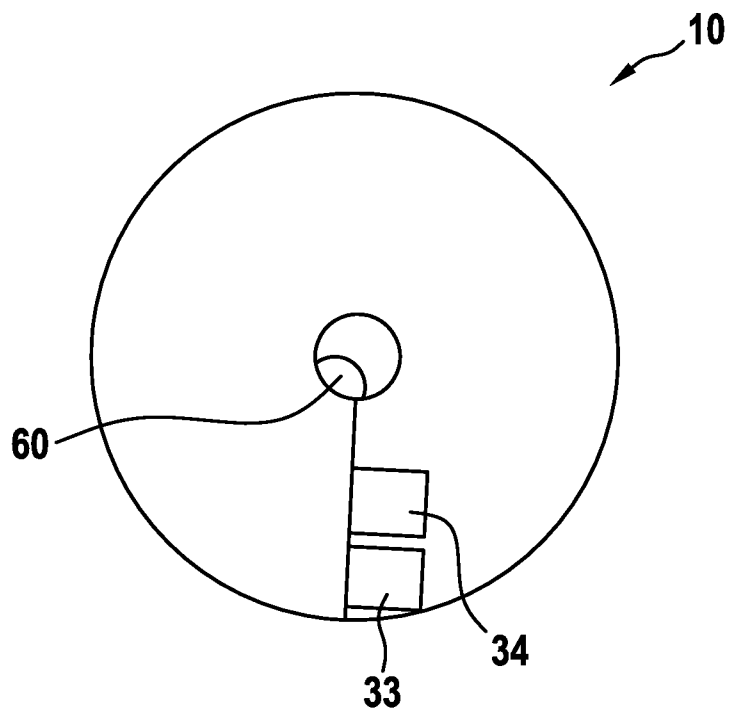
2 / 10

Fig. 2



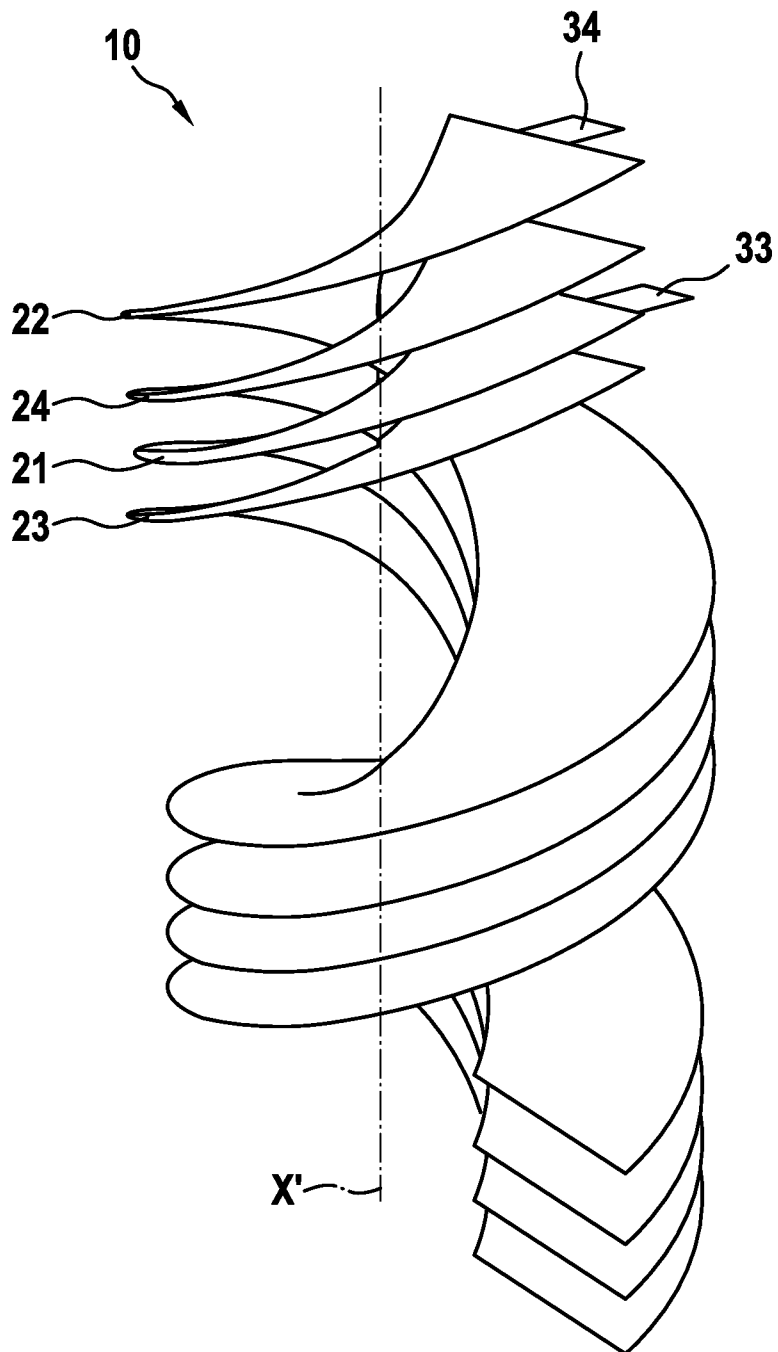
3 / 10

Fig. 3



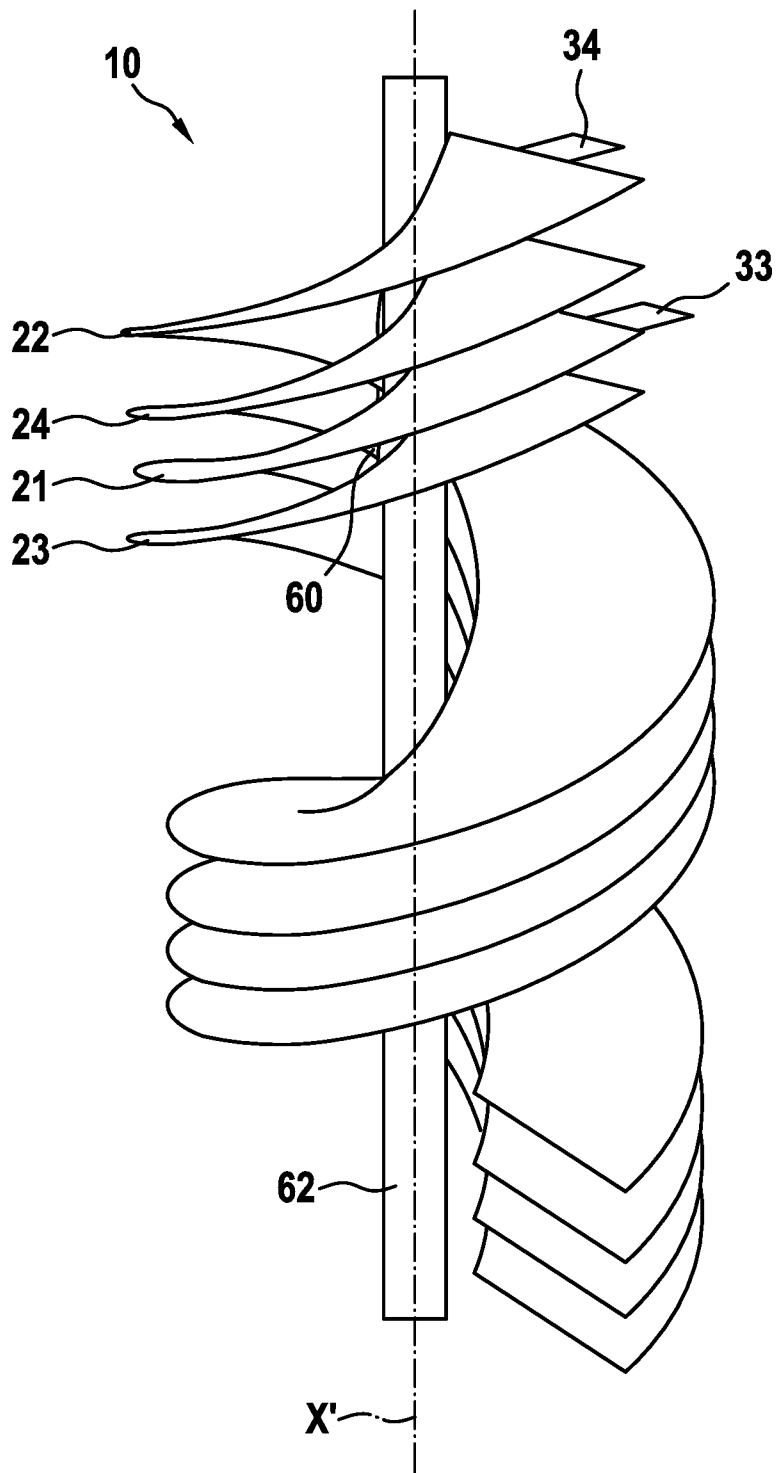
4 / 10

Fig. 4



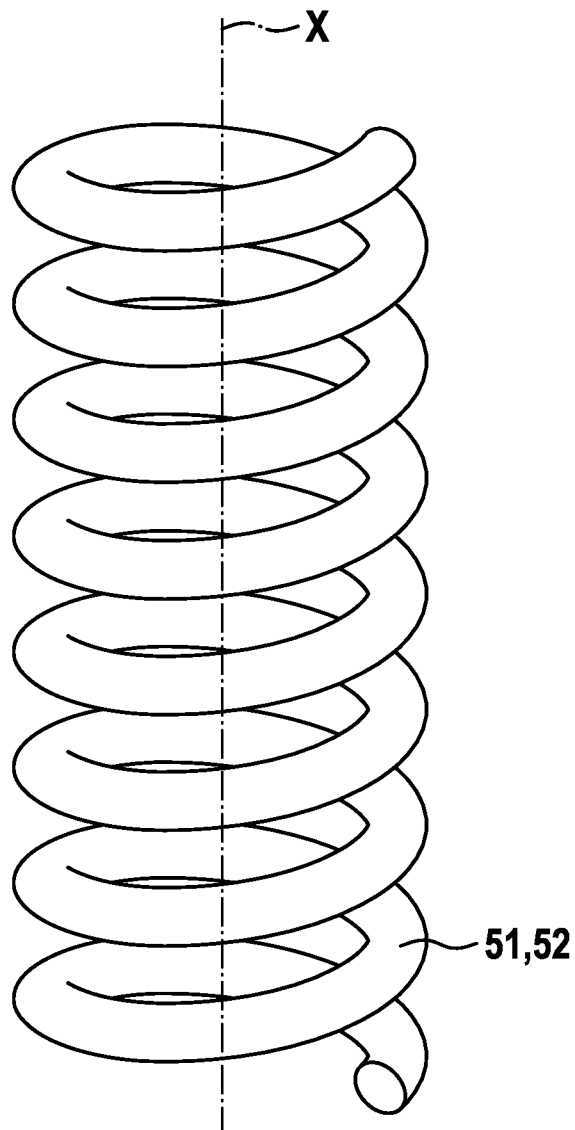
5 / 10

Fig. 5



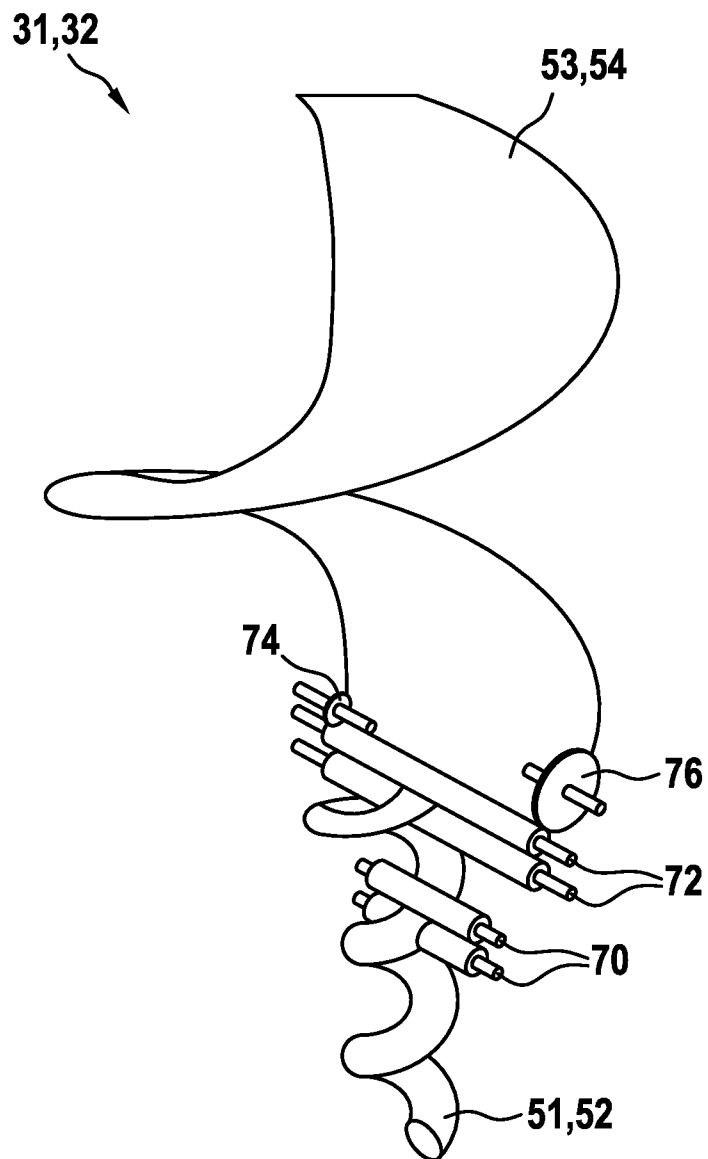
6 / 10

Fig. 6



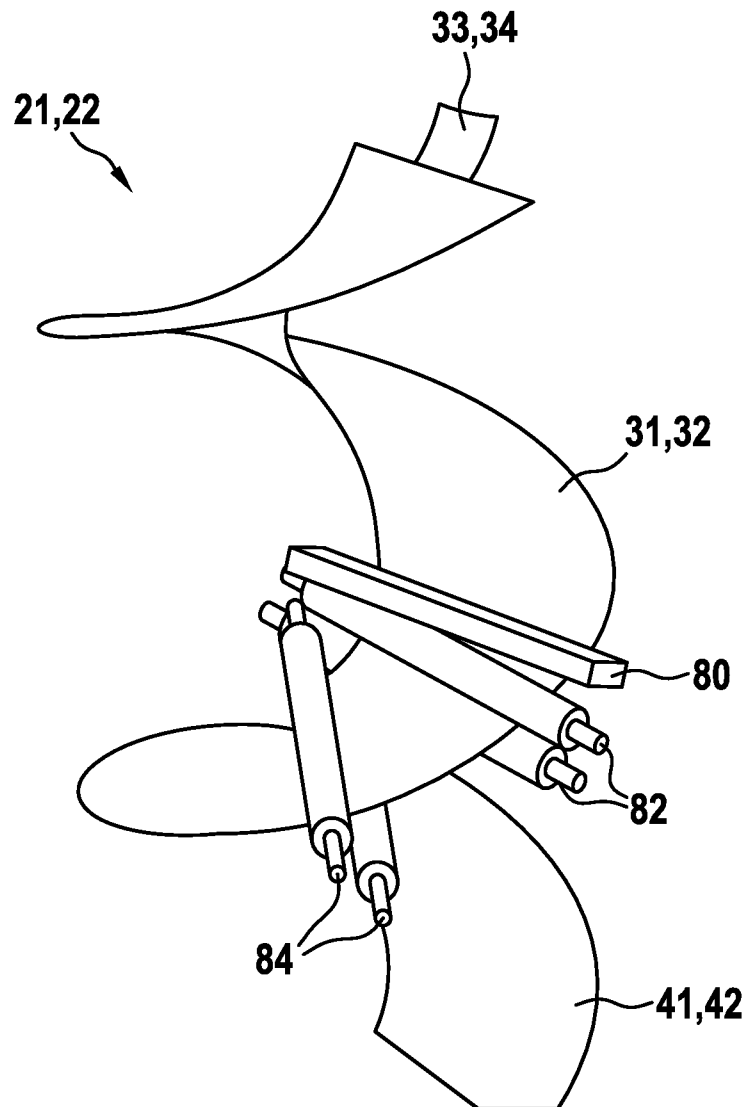
7 / 10

Fig. 7



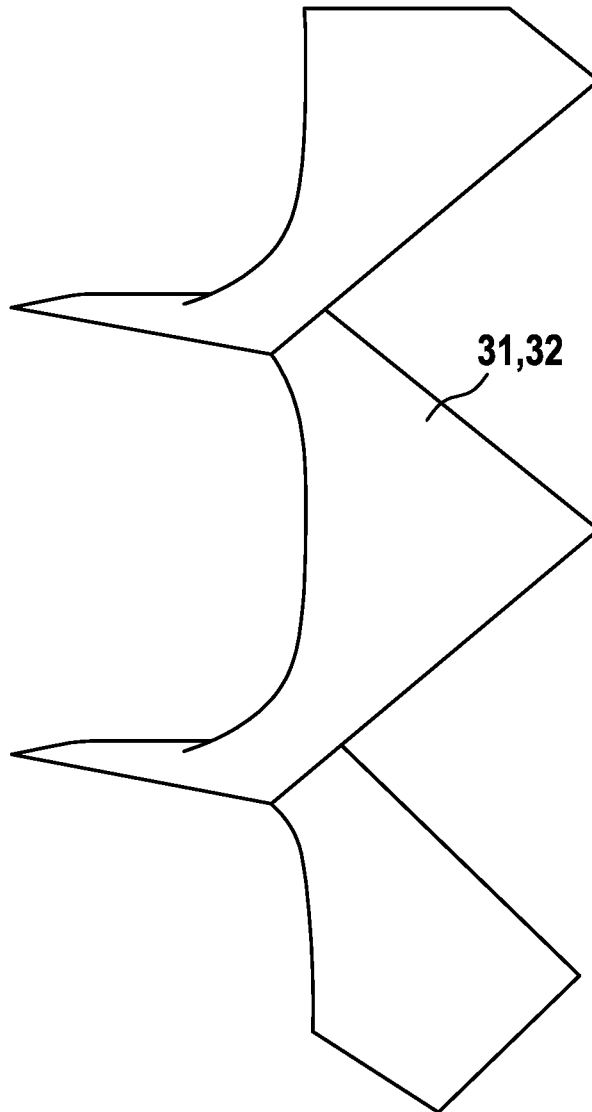
8 / 10

Fig. 8



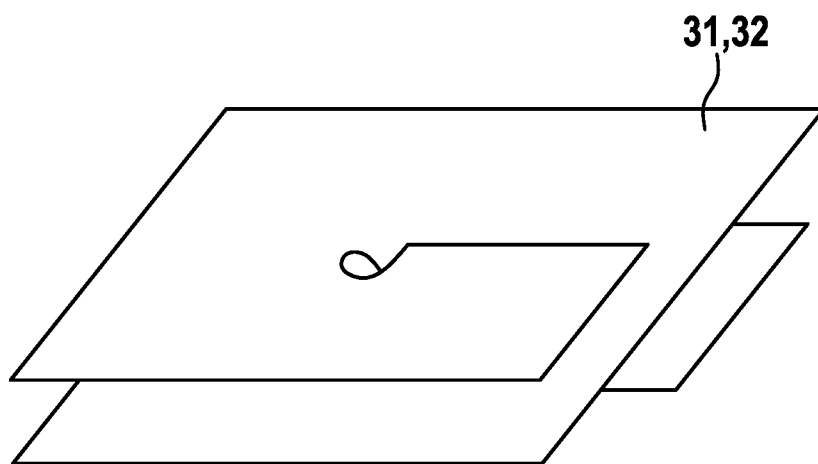
9 / 10

Fig. 9



10 / 10

Fig. 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/084815

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01M 4/04**(2006.01)i; **H01M 4/139**(2010.01)i; **H01M 4/78**(2006.01)i; **H01M 4/02**(2006.01)n; **H01M 2/02**(2006.01)n

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 3244476 A1 (LG CHEMICAL LTD [KR]) 15 November 2017 (2017-11-15)	1,2,4-9
Y	column 1, paragraph 0004 - column 23, paragraph 0161; figures 1-6	3
A		10-14
Y	JP H06342649 A (SANYO ELECTRIC CO) 13 December 1994 (1994-12-13)	3
A	page 2, paragraph 0010 - page 3, paragraph 0019; figures 1,2	10-14



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

21 February 2020

Date of mailing of the international search report

04 March 2020

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

Polisski, Sergej

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/084815

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	3244476	A1	15 November 2017	CN	107210493	A	26 September 2017
				EP	3244476	A1	15 November 2017
				JP	6533306	B2	19 June 2019
				JP	2018508966	A	29 March 2018
				KR	20160098095	A	18 August 2016
				US	2018034108	A1	01 February 2018
				WO	2016129939	A1	18 August 2016
JP	H06342649	A	13 December 1994	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01M4/04 H01M4/139 H01M4/78 ADD. H01M4/02 H01M2/02		
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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 3 244 476 A1 (LG CHEMICAL LTD [KR]) 15. November 2017 (2017-11-15)	1,2,4-9
Y	Spalte 1, Absatz 0004 - Spalte 23, Absatz	3
A	0161; Abbildungen 1-6 -----	10-14
Y	JP H06 342649 A (SANYO ELECTRIC CO) 13. Dezember 1994 (1994-12-13)	3
A	Seite 2, Absatz 0010 - Seite 3, Absatz 0019; Abbildungen 1,2 -----	10-14
☐ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. Februar 2020		04/03/2020
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 Polisski, Sergej

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/084815

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3244476	A1	15-11-2017	CN 107210493 A 26-09-2017
			EP 3244476 A1 15-11-2017
			JP 6533306 B2 19-06-2019
			JP 2018508966 A 29-03-2018
			KR 20160098095 A 18-08-2016
			US 2018034108 A1 01-02-2018
			WO 2016129939 A1 18-08-2016

JP H06342649	A	13-12-1994	KEINE
