

(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. Januar 2024 (25.01.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/017759 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 4/04 (2006.01) *H01M 10/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2023/069508

(22) Internationales Anmeldedatum:

13. Juli 2023 (13.07.2023)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2022 117 877.3

18. Juli 2022 (18.07.2022)

DE

(71) Anmelder: **KÖRBER TECHNOLOGIES GMBH**

[DE/DE]; Kurt-A.-Körber-Chaussee 8-32, 21033 Hamburg
(DE).

(72) **Erfinder:** **HEBELS, Albert-Berend**; Zollenspieker
Hauptdeich 130, 21037 Hamburg (DE). **MEINKE, Kars-**
ten; Rudolf-Virchow-Str. 47, 23879 Mölln (DE). **FOL-**
GER, Manfred; Klaus-Schaumann-Straße 103, 21035
Hamburg (DE). **HOFMANN, Nils**; Mühlenstr. 20, 28870
Ottersberg (DE).

(74) **Anwalt:** **MÜLLER VERWEYEN PATENTANWÄL-**
TE; Friedensallee 290, 22763 Hamburg (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, DE, 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,

(54) **Title:** MACHINE FOR PRODUCING ELECTRODES FOR THE ENERGY CELL PRODUCTION INDUSTRY

(54) **Bezeichnung:** MASCHINE ZUR HERSTELLUNG VON ELEKTRODEN FÜR DIE ENERGIEZELLEN PRODUZIERENDE
INDUSTRIE

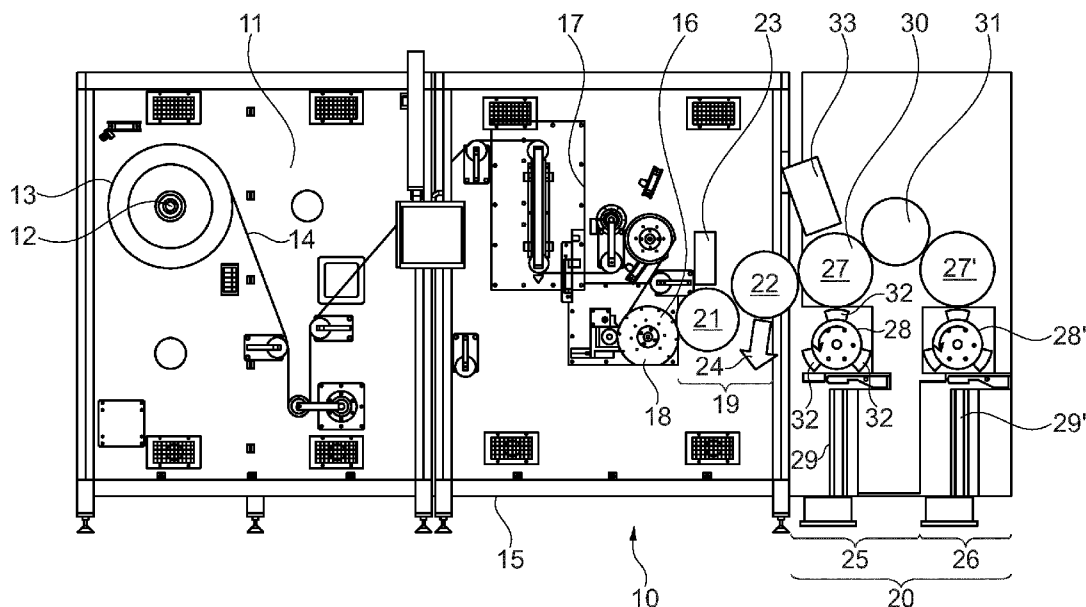


Fig. 1

(57) **Abstract:** A machine (10) for producing electrodes for the energy cell production industry comprises the following sections: - a feed section (11) for unrolling an electrode web (14) from a spool (13) and feeding the electrode web (14) to a following machine section (15); - a cutting apparatus (16) for cutting the fed electrode web (14) into individual electrode sheets; and - a transport section (19) for transporting the electrode sheets to a following stacking section (20); and - a stacking section (20) for depositing the electrode sheets into at least one magazine (29, 29'). The stacking section (20) is designed to deposit the electrode sheets into the magazine (29, 29') in an unconnected state and without intermediate layers between the electrode sheets.

(57) **Zusammenfassung:** Eine Maschine (10) zur Herstellung von Elektroden für die Energiezellen produzierende Industrie umfasst

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)

folgende Abschnitte: - einen Zuführabschnitt (11) zum Abrollen einer Elektrodenbahn (14) von einer Bobine (13) und Zuführen der Elektrodenbahn (14) zu einem nachfolgenden Maschinenabschnitt (15); - einen Schneidapparat (16) zum Schneiden der zugeführten Elektrodenbahn (14) zu einzelnen Elektrodenblättern; und - einen Transportabschnitt (19) zum Transportieren der Elektrodenblätter zu einem nachfolgenden Stapelabschnitt (20); und - einen Stapelabschnitt (20) zum Ablegen der Elektrodenblätter in mindestens ein Magazin (29, 29'). Der Stapelabschnitt (20) ist zum Ablegen der Elektrodenblätter in unverbundenem Zustand und ohne Zwischenlagen zwischen den Elektrodenblättern in das Magazin (29, 29') eingerichtet.

Maschine zur Herstellung von Elektroden für die
Energiezellen produzierende Industrie

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Maschine zur Herstellung von Elektroden für die Energiezellen produzierende Industrie, wobei die Maschine folgende Abschnitte umfasst: einen Zuführabschnitt zum Abrollen einer Elektrodenbahn von einer Bobine und Zuführen der Elektrodenbahn zu einem nachfolgenden Maschinenabschnitt; einen
10 Schneidapparat zum Schneiden der zugeführten Elektrodenbahn zu einzelnen Elektrodenblättern; einen Transportabschnitt zum Transportieren der Elektrodenblätter zu einem nachfolgenden Stapelabschnitt; und einen Stapelabschnitt zum Ablegen der Elektrodenblätter in ein Magazin.
15

Energiezellen oder Energiespeicherzellen, etwa Batteriezellen, werden für galvanische Akkumulatoren beispielsweise in Kraftfahrzeugen, sonstigen Landfahrzeugen, Schiffen und Flugzeugen verwendet, bei denen eine erhebliche Energiemenge über größere Zeiträume abrufbar gespeichert werden muss. Dazu weisen solche Energiezellen eine Struktur aus einer Vielzahl von zu einem Zellstapel gestapelter Elemente auf, und zwar jeweils sich abwechselnde Anodenblätter und Kathodenblätter, die auch als Elektroden bezeichnet
20 werden und die durch Separatorblätter voneinander getrennt sind.
25

Zum Abschluss eines Zellstapels wird ein Abschlusselement, beispielsweise ein einzelnes Elektrodenblatt eines bestimmten Typs, vorzugsweise eine Anode, auf den Zellstapel aufgelegt, wodurch ein
30 fertiger Zellstapel zur Einhausung in einem Gehäuse erhalten wird.

Vorrichtungen zur Herstellung von Batteriezellen sind beispielsweise aus der WO 2016/041713 A1, DE 10 2017 216 213 A1, WO 2019 092585 A1, WO 2020 192845 A1 und der US 2022/0173427 A1 bekannt.

5

Überall dort, wo im Herstellungsprozess von Batteriezellen einzelne Elektrodenblätter produziert und weiterverarbeitet werden, besteht ein Problem darin, dass die Herstellungsgeschwindigkeit der Elektrodenblattproduktion exakt an die Verarbeitungsgeschwindigkeit der nachfolgenden Maschinenabschnitte angepasst sein muss. Ist die Herstellungsgeschwindigkeit der Elektrodenblattproduktion zu niedrig, sinkt die Produktionsgeschwindigkeit der gesamten Anlage. Ist die Herstellungsgeschwindigkeit der Elektrodenblattproduktion zu hoch, kann es zu Staus im Produktionsablauf kommen. Erschwerend kommt hinzu, dass die Herstellungsgeschwindigkeit der Elektrodenblattproduktion nicht beliebig eingestellt werden, sondern beispielsweise von dem Schneidverfahren in der Elektrodenherstellmaschine beim Schneiden einer Elektrodenbahn in einzelne Elektrodenblätter abhängt.

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Maschine zur Herstellung von Elektroden für die Energiezellen produzierende Industrie bereitzustellen, die auf einfache Weise eine Anpassung sowohl an die Verarbeitungsgeschwindigkeit nachfolgender Maschinenabschnitte als auch an einzelne Prozessschritte in der Elektrodenherstellmaschine selbst ermöglicht.

25

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Erfindungsgemäß ist der Stapelabschnitt zum Ablegen der Elektrodenblätter in unverbundenem Zustand und ohne Zwischenlagen zwischen den Elektrodenblättern in dem Magazin einge-

30

richtet. Die vereinzelt Elektrodenblätter eines Typs werden demnach nicht direkt weiterverarbeitet, sondern in einem Magazin gestapelt und dadurch gepuffert. Mittels der Erfindung wird daher die Elektrodenherstellmaschine von der nachfolgenden Verarbeitung der Elektroden entkoppelt und muss daher nicht an die Verarbeitungsgeschwindigkeit nachfolgender Maschinen angepasst sein.

In der erfindungsgemäßen Maschine wird vorteilhaft im Wesentlichen nur ein einziger Materialstrom verarbeitet, nämlich die Elektrodenbahn und die daraus geschnittenen Elektrodenblätter desselben Typs, nämlich entweder Anoden oder Kathoden. Hierin unterscheidet sich die erfindungsgemäße Maschine grundlegend von Maschinen zur Herstellung und zum Stapeln von Elektroden-Separator-Verbundelementen, die beispielsweise Teilungsänderungsvorrichtungen und Verbindungsvorrichtungen zum Verbinden einzelner Elektroden- und Separatorlagen zu Verbundelementen aufweisen, welche in der erfindungsgemäßen Maschine entbehrlich sind.

Vorteilhaft weist der Stapelabschnitt mindestens eine Stapelstation auf. Vorzugsweise weist der Stapelabschnitt eine Mehrzahl von Stapelstationen auf, wobei mindestens eine Stapelstation eine Produktweiche zum Aufteilen des einlaufenden Produktstroms in mehrere auslaufende Produktströme entsprechend der Mehrzahl von Stapelstationen aufweist. Die Anzahl der auf diese Weise parallel zueinander angeordneten Stapelstationen bestimmt dabei die Taktrate des Ablegens, und kann im Hinblick auf die Verarbeitungsgeschwindigkeit in der Maschine, insbesondere die Schneidgeschwindigkeit in dem Schneidapparat, und die Ablegegeschwindigkeit in der Stapelstation geeignet gewählt werden. Die Anzahl der Stapelstationen ist demnach vorzugsweise in Abhängigkeit einer gewünschten Ablegerate der Elektrodenblätter in die Magazine gewählt ist. Der Output

an Elektroden kann durch die beschriebene Skalierbarkeit im Stapelabschnitt stufenweise erhöht werden und auch eine Anpassung an das Schneidverfahren in der Maschine ist dadurch möglich.

- 5 Für die einzelnen Maschinenabschnitte kann vorteilhaft auf bekannte Technologie für die Batteriezellenproduktion zurückgegriffen werden. Dies wird im Folgenden auch durch Verweis auf frühere Patentanmeldungen der Anmelderin zum Ausdruck gebracht. Durch die Verwendung kontinuierlicher Prozesse, insbesondere durch den
- 10 Einsatz rotierender Körper, beispielsweise rotierend antreibbarer Trommeln, kann eine hohe Produktionsrate erreicht werden.

- Vorzugsweise weist jede Stapelstation einen rotierbaren Verteilerkörper, insbesondere eine rotierend angetriebene Verteilertrommel
- 15 auf. Der rotierbare Verteilerkörper kann vorteilhaft als Produktweiche zum Aufteilen des einlaufenden Produktstroms in mehrere auslaufende Produktströme dienen. Vorzugsweise weist die oder jede Stapelstation einen dem Verteilerkörper nachgeordneten rotierbaren Segmentkörper auf, wobei vorteilhaft in der oder jeder Stapelstation
- 20 das Magazin dem Segmentkörper nachgeordnet ist. Der rotierbare Segmentkörper weist vorteilhaft eine Mehrzahl am Umfang des Segmentkörpers angeordneter Segmente auf, die durch periodisches Beschleunigen des Segmentkörpers und/oder eines Segments zum Aufnehmen von Elektrodenblättern von dem vorgeordneten Verteilerkörper, und durch periodisches Abbremsen des Segmentkörpers und/oder eines Segments zum Abgeben von Elektroden in das
- 25 nachgeordnete Magazin eingerichtet sind.

- In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Maschine einen
- 30 mechanischen Schneidapparat mit einem rotierbaren Messerkörper und einem damit zusammenwirkenden rotierbaren Schneidkörper

auf. Der Schneidapparat kann beispielsweise gemäß der Patentanmeldung PCT/EP2022/068879 der Anmelderin ausgeführt sein, deren Offenbarungsgehalt insoweit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

5

In einer anderen vorteilhaften Ausführungsform weist der Schneidapparat eine Laserschneidvorrichtung auf. Der Schneidapparat kann beispielsweise gemäß der Patentanmeldung PCT/EP2022/068880 der Anmelderin ausgeführt sein, deren Offenbarungsgehalt insoweit
10 in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird.

In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Maschine eine optische Prüfeinrichtung zur Prüfung der geschnittenen Elektrodenblätter auf, die insbesondere in einer Messbeziehung zu einem rotierbaren Prüfkörper angeordnet ist. Die Prüfeinrichtung kann beispielsweise als Inspektionsvorrichtung gemäß der Patentanmeldung DE
15 10 2022 205 762.7 der Anmelderin ausgeführt sein, deren Offenbarungsgehalt insoweit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird. Die Prüfeinrichtung kann zur Geometrievermessung und/oder
20 zur Ermittlung von Fehlstellen oder Mängeln der geschnittenen Elektrodenblätter dienen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Maschine eine insbesondere rotierbare Auswerfeinrichtung zum Auswerfen einzelner
25 Elektrodenblätter aus dem Produktstrom auf. Die Auswerfeinrichtung kann beispielsweise als Abgabeeinrichtung, insbesondere Auswerfetrommel gemäß der Patentanmeldung PCT/EP2022/068876 der Anmelderin ausgeführt sein, deren Offenbarungsgehalt insoweit in die vorliegende Anmeldung aufgenommen wird. Mittels einer Auswerf-
30 vorrichtung können beispielsweise als fehler- oder mangelhaft er-

kannte Elektrodenblätter aus dem Produktstrom entfernt werden.

In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Maschine eine Vorrichtung zum Positionieren der Elektrodenbahn und/oder zum Be-
5 aufschlagen der Elektrodenbahn mit einer Zugspannung auf, um eine positionsgenaue Zuführung der Elektrodenbahn zu nachfolgenden Maschinenabschnitten zu ermöglichen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Maschine eine
10 Kennzeichnungseinrichtung zur Aufbringung einer Kennung auf die geschnittenen Elektrodenblätter auf. Eine solche Kennung kann für die Nachverfolgung einzelner Elektrodenblätter zu Qualitätssicherungszwecken erwünscht sein.

15 Die Erfindung wird im Folgenden anhand einer bevorzugter Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigelegte Figur erläutert. Dabei zeigt

Fig. 1 eine schematische seitliche Ansicht einer Maschine zur
20 Herstellung von Elektroden für die Energiezellen produzierende Industrie.

Die Maschine 10 ist zur Herstellung von Elektroden eines bestimmten Typs, nämlich entweder Anoden oder Kathoden, für Batteriezellen
25 vorgesehen und eingerichtet.

Die Maschine 10 umfasst einen Zuführabschnitt 11, der eine Halterung 12 für eine Bobine 13 aufweist. Die Bobine 13 besteht im Wesentlichen aus einer aufgewickelten Elektrodenbahn, d.h. eines
30 bahnförmigen Elektrodenmaterials. In dem Zuführabschnitt 11 wird die Elektrodenbahn von 14 abgerollt und zu einem nachfolgenden

- Maschinenabschnitt 15 zugeführt. In dem Zuführabschnitt 11 kann beispielsweise eine Reinigung der Elektrodenbahn 14 erfolgen. Die Maschine 10 kann eine Vorrichtung 17 zum insbesondere seitlichen Positionieren der Materialbahn 14 aufweisen, beispielsweise in
- 5 Form einer Bahnkantenregelung, sowie zum Beaufschlagen der Materialbahn 14 mit einer Zugspannung, um eine positionsgenaue Weiterverarbeitung der Materialbahn 14 sowohl in seitlicher Richtung als auch in Transportrichtung zu erreichen.
- 10 Die Maschine 10 weist des Weiteren einen Schneidapparat 16 auf, der zum Zerschneiden der Elektrodenbahn 14 in Querrichtung zum Erzeugen einzelner Elektrodenblätter vorgesehen ist. Der Schneidapparat 16 kann mechanisch schneiden und zu diesem Zweck insbesondere einen rotierbaren Messerkörper, beispielsweise eine
- 15 Messerwalze, und einen damit zusammenwirkenden rotierbaren Schneidkörper 18, beispielsweise eine Schneidtrommel aufweisen. Der Schneidapparat 16 kann alternativ mittels eines Laserstrahls schneiden und zu diesem Zweck eine Laserstrahlvorrichtung mit einem auf einen rotierbaren Schneidkörper 18, beispielsweise eine
- 20 Schneidtrommel gerichteten, von einem Laser erzeugten Laserstrahl aufweisen. Die Elektrodenbahn 14 wird dabei auf dem rotierbaren Schneidkörper 18 geführt und entweder von den Messern der Messerwalze mechanisch oder mittels des Laserstrahls thermisch geschnitten.
- 25 Dem Schneidapparat 16 nachgeordnet ist ein Transportabschnitt 19 zum Transportieren der geschnittenen und somit vereinzelter Elektrodenblätter zu einem nachfolgenden Stapelabschnitt 20. Der Transportabschnitt 19 kann einen oder mehrere rotierbare Körper
- 30 21, 22, insbesondere Trommeln, aufweisen. Der Transportabschnitt 19 kann beispielsweise einen rotierbaren Prüfkörper 21, insbeson-

dere eine Prüftrommel, und eine darauf gerichtete optische Inspektionsvorrichtung 23, beispielsweise umfassend mindestens eine Kamera, aufweisen. Die optische Inspektionsvorrichtung 23 ist zur Geometrievermessung und/oder zur Ermittlung von Fehlstellen oder Mängeln der geschnittenen Elektrodenblätter eingerichtet und angeordnet. Näheres ist der Patentanmeldung DE 10 2022 205 762.7 der Anmelderin zu entnehmen.

Der Transportabschnitt 19 kann vorzugsweise einen rotierbaren Auswerfkörper 22, insbesondere eine Auswerftrommel aufweisen, mittels der von der vorgeordneten Inspektionsvorrichtung 23 als fehlerhaft oder mangelhaft erkannte einzelne Elektrodenblätter aus dem Produktstrom entfernt werden können (Auswurf 24).

Der Stapelabschnitt 20 weist mindestens eine, vorzugsweise mehrere, hier beispielsweise zwei Stapelstationen 25, 26 auf. Jede Stapelstation 25, 26 weist eingangsseitig einen rotierbaren Verteiler 27, 27', insbesondere eine Verteilertrommel, der zur Übernahme von Elektrodenblättern von dem Transportabschnitt 19 oder von einer vorgeordneten Stapelstation 25 eingerichtet ist, einen nachgeordneten rotierbaren Segmentkörper 28, 28' insbesondere eine Segmenttrommel, der zur Übernahme von Elektrodenblättern von dem zugeordneten Verteiler 27, 27' eingerichtet ist, und ein Magazin 29, 29', in das der zugeordnete Segmentkörper 28 die Elektrodenblätter in Form eines Elektrodenstapels ablegt. Auf diese Weise werde die Elektrodenblätter für nachfolgende Verarbeitungsprozesse vorteilhaft magaziniert.

Jede Stapelstation 25, ausgenommen die letzte Stapelstation 26, weist eine Produktweiche 30 und einen zwischen der Produktweiche 30 und einer nachfolgenden Stapelstation 26 geschalteten rotierba-

ren Transportkörper 31 auf. Es kann auch eine Mehrzahl von aufeinanderfolgenden Transportkörpern 31 vorgesehen sein, wobei die Anzahl vorteilhaft ungerade ist, damit sämtliche Elektrodenblätter mit gleicher Orientierung in den Magazinen 29 abgelegt werden. Die

5 Produktweiche 30 wird vorteilhaft durch den rotierbaren Verteiler 27 gebildet und ist zur schaltbaren Abgabe von aufgenommenen Elektrodenblättern an den Transportkörper 31, und somit an die nachfolgende Stapelstation 26, oder an den eigenen Segmentkörper 28 zum Stapeln in dem eigenen Magazin 29 eingerichtet. Beispielsweise

10 se kann der Verteiler 27 Elektrodenblätter abwechselnd an die an den Transportkörper 31, und somit an die nachfolgende Stapelstation 26, und an den eigenen Segmentkörper 28 zum Stapeln in dem eigenen Magazin 29 eingerichtet sein. Einzelheiten zu der Produktweiche können der Patentanmeldung PCT/EP2022/068876 entnommen werden. Auf die zuvor beschriebene Weise kann eine grundsätzlich beliebige, geeignet gewählte Anzahl von identischen Stapelstationen 25 hintereinander geschaltet werden. Daraus ergibt sich unter anderem der Vorteil, dass die Anzahl der Stapelstationen

15 25, 26 die Taktrate des Ablegens der Elektrodenblätter bestimmt.

20 Im Folgenden wird die Funktionsweise des Segmentkörpers 28, 28' erläutert. Der Segmentkörper 28, 28' weist eine Mehrzahl, vorzugsweise eine ungerade Anzahl, beispielsweise drei, am Umfang beispielsweise mit gleichen Winkelabständen angeordneter Segmente

25 32 auf. Der Segmentkörper 28, 28' ist vorteilhaft zum periodischen Abbremsen und Beschleunigen seine Rotation eingerichtet. In der in Figur 1 gezeigten Position hat der Segmentkörper 28, 28' eine maximale Rotationsgeschwindigkeit, die an die Rotationsgeschwindigkeit des vorgeordneten Verteilers 27, 27' angepasst ist; eines der

30 Segmente 32, hier das auf 12 Uhr, weist einen minimalen Abstand zu dem vorgeordneten Verteiler 27, 27' auf und kann ein Elektro-

denblatt von dem vorgeordneten Verteiler 27, 27' in voller Rotation übernehmen.

Anschließend an die in Figur 1 gezeigte Position wird der Segmentkörper 28, 28' abgebremst und erreicht bei einer Position, wo ein Segment 32 die Abgabeposition erreicht (hier auf 6 Uhr nach einer Rotation des Segmentkörpers 28, 28' um 60°), eine minimale Rotationsgeschwindigkeit, beispielsweise bis hin zum Stillstand des Segmentkörpers 28, 28'. In dieser Position kann das entsprechende Segment 32 das von ihm gehaltenen Elektrodenblatt in das zugeordnete Magazin 29 abgeben. Anschließend beschleunigt der Segmentkörper 28, 28' erneut, bis wieder die in Figur 1 gezeigte Übernahmeposition mit maximaler Rotationsgeschwindigkeit erreicht ist, und so weiter.

Die Maschine 10 kann eine Kennzeichnungseinrichtung 33 zur Aufbringung einer Kennzeichnung, beispielsweise eines Barcodes, auf die Elektrodenblätter aufweisen. Diese kann im Bereich des Transportabschnitts 19 oder im Bereich des Stapelabschnitts 20 vorgesehen sein und ist vorzugsweise einem rotierbaren Körper zugeordnet, hier beispielsweise der ersten Verteilertrommel 27. Eine Zuordnung zu dem Prüfkörper 21 oder dem Auswerfkörper 22 ist ebenso möglich.

In den Stapelstationen 25, 26 können auch andere Ablegeverfahren für die Elektrodenblätter als das zuvor beschriebene zur Anwendung kommen.

Die im Rahmen dieser Anmeldung vorgesehenen rotierbaren Körper 18, 21, 22, 27, 27', 28, 28', 31 sind vorzugsweise rotierend angetrieben, besonders vorteilhaft weist jeder rotierbare Körper 18, 21,

22, 27, 27', 28, 28', 31 einen eigenen Einzelantrieb auf. Die Elektrodenblätter werden auf den rotierbaren Körper 18, 21, 22, 27, 27', 28, 28', 31 vorteilhaft mittels Vakuum gehalten und transportiert.

Ansprüche:

1. Maschine (10) zur Herstellung von Elektroden für die Energiezellen produzierende Industrie, wobei die Maschine folgende Abschnitte umfasst:
 - einen Zuführabschnitt (11) zum Abrollen einer Elektrodenbahn (14) von einer Bobine (13) und Zuführen der Elektrodenbahn (14) zu einem nachfolgenden Maschinenabschnitt (15);
 - einen Schneidapparat (16) zum Schneiden der zugeführten Elektrodenbahn (14) zu einzelnen Elektrodenblättern; und
 - einen Transportabschnitt (19) zum Transportieren der Elektrodenblätter zu einem nachfolgenden Stapelabschnitt (20);und
 - einen Stapelabschnitt (20) zum Ablegen der Elektrodenblätter in mindestens ein Magazin (29, 29'),
dadurch gekennzeichnet, dass der Stapelabschnitt (20) zum Ablegen der Elektrodenblätter in unverbundenem Zustand und ohne Zwischenlagen zwischen den Elektrodenblättern in das Magazin (29, 29') eingerichtet ist.
2. Maschine (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der Maschine (10) von der Bobine (13) bis zu den Stapelabschnitt (20) im Wesentlichen nur ein einziger Materialstrom bestehend aus Elektrodenbahn (14) und Elektrodenblättern verarbeitet wird.
3. Maschine (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Stapelabschnitt (20) mindestens eine Stapelstation (25, 26) aufweist.

4. Maschine (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
dass der Stapelabschnitt (20) eine Mehrzahl von Stapelstationen (25, 26) aufweist, wobei mindestens eine Stapelstationen (25) eine Produktweiche (30) zum Aufteilen des einlaufenden
5 Produktstroms in mehrere auslaufende Produktströme entsprechend der Mehrzahl von Stapelstationen (25, 26) aufweist.
5. Maschine (10) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,
dass die Anzahl der Stapelstationen (25, 26) in Abhängigkeit
10 einer gewünschten Ablegerate der Elektrodenblätter in die Magazine (29, 29') gewählt ist.
6. Maschine (10) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass jede Stapelstation (25, 26) einen rotierbaren Verteilerkörper (27, 27') aufweist.
15
7. Maschine (10) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
dass die oder jede Stapelstation (25, 26) einen dem Verteilerkörper nachgeordneten rotierbaren Segmentkörper (30, 30')
20 aufweist.
8. Maschine (10) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
dass in der oder jeder Stapelstation (25, 26) das Magazin (29, 29') dem Segmentkörper (30, 30') nachgeordnet ist.
25
9. Maschine (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneidapparat (16) einen rotierbaren Messerkörper und einen damit zusammenwirkenden rotierbaren Schneidkörper (18) aufweist.
30

10. Maschine (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneidapparat (16) eine Laserschneidvorrichtung aufweist.
- 5 11. Maschine (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Maschine (10) eine oder mehrere aus der Gruppe der folgenden Vorrichtungen aufweist:
- 10 – eine Vorrichtung (17) zum Positionieren der Elektrodenbahn (14) und/oder zum Beaufschlagen der Elektrodenbahn (14) mit einer Zugspannung;
- eine optische Prüfeinrichtung (23) zur Prüfung der geschnittenen Elektrodenblätter, wobei die optische Prüfeinrichtung (23) insbesondere in einer Messbeziehung zu einem rotierbaren Prüfkörper (21) angeordnet ist;
- 15 – eine insbesondere rotierbare Auswerfeinrichtung (22) zum Auswerfen einzelner Elektrodenblätter aus dem Produktstrom;
- eine Kennzeichnungseinrichtung (33) zur Aufbringung einer Kennung auf die Elektrodenblätter.

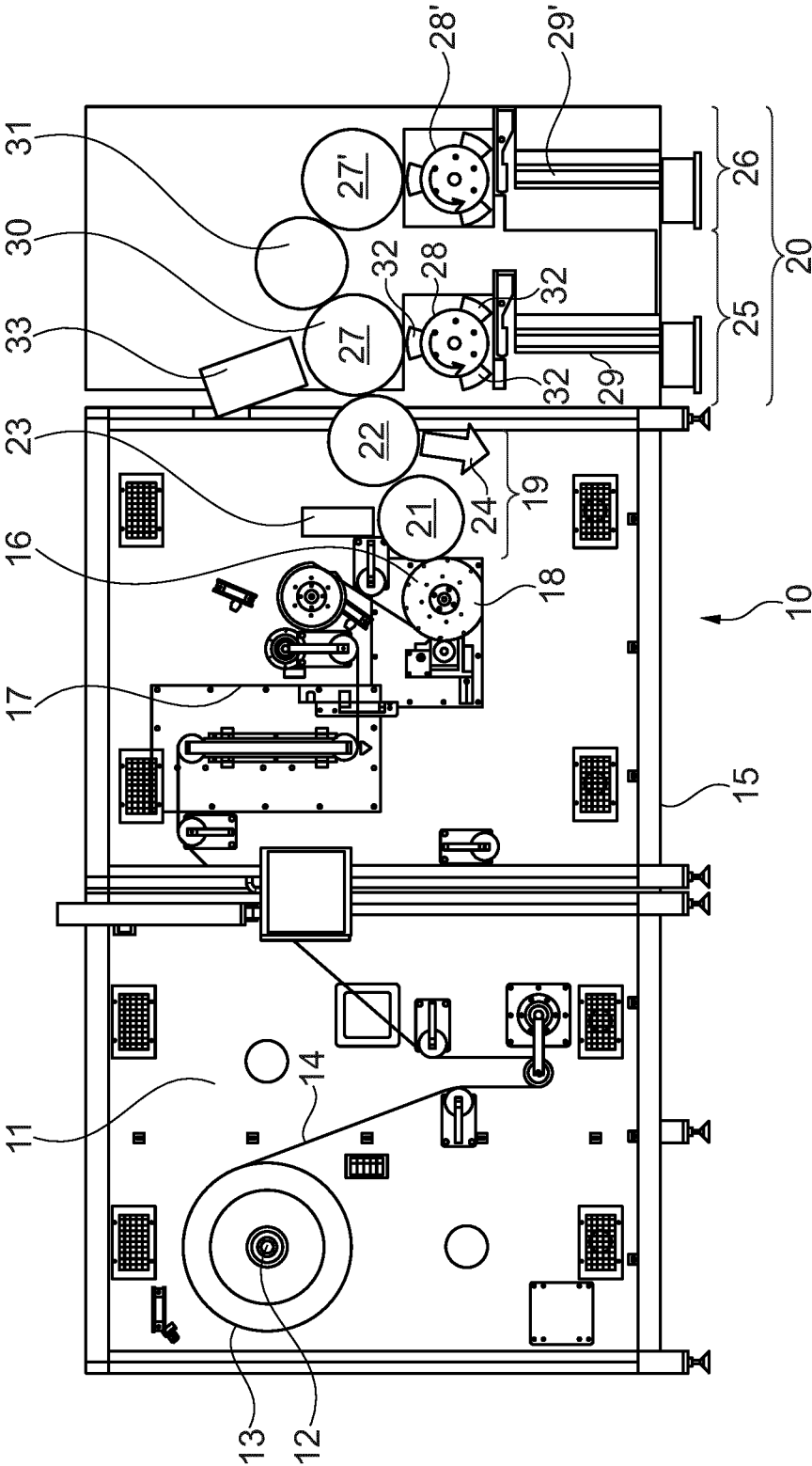


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2023/069508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01M 4/04**(2006.01)i; **H01M 10/04**(2006.01)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; B65H

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	KR 20210043339 A (YOUILET CO LTD [KR]) 21 April 2021 (2021-04-21) paragraphs [0015] - [0040]; figures 1,2	1-11
X	EP 1326795 B1 (STRALFORS AB [SE]) 04 August 2004 (2004-08-04) paragraphs [0007], [0029] - [0032]; claims 1, 9, 24, 25, 28, 29; figures 1,2	1-5, 9
A	JP 2012160352 A (IHI CORP) 23 August 2012 (2012-08-23) the whole document	1-11
A	KR 101624609 B1 (MPLUS CORP [KR]) 07 June 2016 (2016-06-07) the whole document	1-11



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

17 October 2023

Date of mailing of the international search report

24 October 2023

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

Spingler, Franz

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2023/069508

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	20210043339	A	21 April 2021	NONE			
EP	1326795	B1	04 August 2004	AT	E272557	T1	15 August 2004
				AU	8636701	A	26 March 2002
				DE	60104711	T2	18 August 2005
				EP	1326795	A1	16 July 2003
				US	2003184008	A1	02 October 2003
				WO	0222479	A1	21 March 2002
JP	2012160352	A	23 August 2012	JP	5561191	B2	30 July 2014
				JP	2012160352	A	23 August 2012
KR	101624609	B1	07 June 2016	CN	106062999	A	26 October 2016
				KR	101624609	B1	07 June 2016
				WO	2016080635	A1	26 May 2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01M4/04 H01M10/04 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01M B65H		
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	KR 2021 0043339 A (YOUILET CO LTD [KR]) 21. April 2021 (2021-04-21) Absätze [0015] - [0040]; Abbildungen 1,2 -----	1-11
X	EP 1 326 795 B1 (STRALFORS AB [SE]) 4. August 2004 (2004-08-04) Absätze [0007], [0029] - [0032]; Ansprüche 1, 9, 24, 25, 28, 29; Abbildungen 1,2 -----	1-5, 9
A	JP 2012 160352 A (IHI CORP) 23. August 2012 (2012-08-23) das ganze Dokument -----	1-11
A	KR 101 624 609 B1 (MPLUS CORP [KR]) 7. Juni 2016 (2016-06-07) das ganze Dokument -----	1-11
☐ 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 17. Oktober 2023		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 24/10/2023
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 Spingler, Franz

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2023/069508

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
KR 20210043339 A	21-04-2021	KEINE	
EP 1326795 B1	04-08-2004	AT E272557 T1	15-08-2004
		AU 8636701 A	26-03-2002
		DE 60104711 T2	18-08-2005
		EP 1326795 A1	16-07-2003
		US 2003184008 A1	02-10-2003
		WO 0222479 A1	21-03-2002
JP 2012160352 A	23-08-2012	JP 5561191 B2	30-07-2014
		JP 2012160352 A	23-08-2012
KR 101624609 B1	07-06-2016	CN 106062999 A	26-10-2016
		KR 101624609 B1	07-06-2016
		WO 2016080635 A1	26-05-2016