

(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  
16. November 2023 (16.11.2023)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2023/217318 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 4/04 (2006.01) H01G 11/28 (2013.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2023/100330

(22) Internationales Anmeldedatum:  
08. Mai 2023 (08.05.2023)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2022 112 095.3  
13. Mai 2022 (13.05.2022) DE

(71) Anmelder: MATTHEWS INTERNATIONAL GMBH  
[DE/DE]; Gutenbergstraße 1-3, 48691 Vreden (DE).  
MATTHEWS INTERNATIONAL CORPORATION  
[US/US]; Two NorthShore Center, Pittsburgh, 15212 (US).

(72) Erfinder: HACKFORT, Thomas; Öddingstraße 3A,  
48683 Ahaus-Alstätte (DE).

(74) Anwalt: BOEHMERT & BOEHMERT ANWAL-  
TSPARTNERSCHAFT MBB - PATENTANWÄLTE

RECHTSANWÄLTE; Christoph Angerhausen, Holleral-  
lee 32, 28209 Bremen (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,

(54) Title: METHOD FOR COATING AN ELECTRICALLY CONDUCTIVE WEB OF FILM WITH AN ELECTRICALLY CON-  
DUCTIVE ADHESION PROMOTER

(54) Bezeichnung: VERFAHREN FÜR DIE BESCHICHTUNG EINER ELEKTRISCH LEITFÄHIGEN FOLIENBAHNEN MIT  
EINEM ELEKTRISCH LEITFÄHIGEN HAFTVERMITTLER

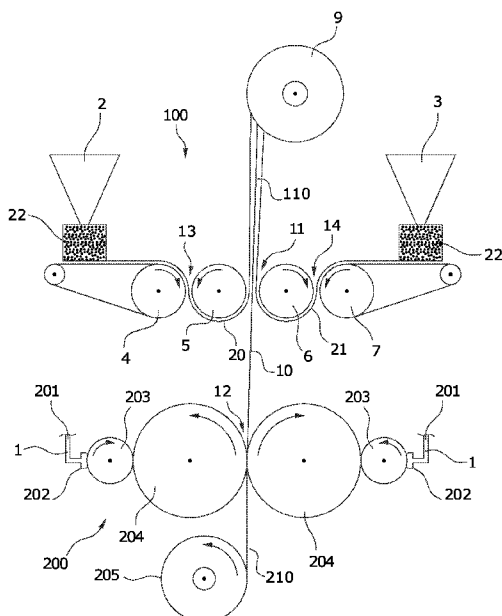


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for coating an electrically conductive web of film (210) with an electrically conductive adhesive (1), characterized in that the method comprises the steps of providing an electrically conductive web of film (210) and of coating the web of film (210) with an electrically conductive adhesive (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Beschichtung einer elektrisch leitfähigen Folienbahn (210) mit einem elektrisch leitfähigen Klebstoff (1), dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren das Bereitstellen einer elektrisch leitfähigen Folienbahn (210) und das Bedrucken der Folienbahn (210) mit einem elektrisch leitfähigen Klebstoff (1) aufweist.

WO 2023/217318 A1

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)

Verfahren für die Beschichtung einer elektrisch leitfähigen Folienbahnen mit  
einem elektrisch leitfähigen Haftvermittler

Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Beschichtung einer elektrisch leitfähigen Folienbahnen mit einem elektrisch leitfähigen Haftvermittler.

Für die Aufbringung von dekorativen Strukturelementen auf bahnförmige Substrate, beispielsweise bei der Herstellung von Strukturtapeten, ist es bekannt, expandierbare Materialien, beispielsweise auf Polyurethanbasis, mittels einer Rakel durch eine Siebwalze hindurch auf das Substrat aufzubringen. Derartige Verfahren sind beispielsweise aus der JP 05262509 B2 und aus der EP 2322711 B1 bekannt. Die bekannten Verfahren haben den Nachteil, dass die aufbrachten Materialien nach dem Aufbringen zunächst getrocknet und/oder gehärtet werden müssen, bis die beschichtete Bahn weiterverarbeitet werden kann, auch wenn sie lediglich noch für den Transport aufgewickelt werden soll.

Bei der Herstellung von Elektroden für elektrische Energiespeicher wird die mit einem elektrisch leitfähigen Haftvermittler beschichtete Folienbahn für die Bereitstellung des Stromabnehmers in einem Multiwalzenkalandrierungsverfahren mit einem vorkalandrierten Trockenelektrodenfilm verbunden. Dazu werden der Trockenelektrodenfilm und die Folienbahn mit ihrem Haftvermittler dem Trockenelektrodenfilm zugewandt in einen Walzenspalt eingeleitet, wodurch der Trockenelektrodenfilm über den Haftvermittler mit der Folienbahn elektrisch leitend verbunden und weiter verdichtet wird. Ein derartiges Kalandrierungsverfahren ist in der WO 2020/150254 A1 beschrieben.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, das eingangs erwähnte Verfahren derart weiterzuentwickeln, dass es die Weiterverarbeitung der mit einem elektrisch leitfähigen Haftvermittler beschichteten Folienbahn, insbesondere in einem Kalandrierungsverfahren für die Trockenelektrodenherstellung, bereits unmittelbar nach dem Beschichten der Folienbahn ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der jeweils abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung einer elektrischen leitfähigen Folienbahn mit einem elektrisch leitfähigen Klebstoff, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren das Bereitstellen einer elektrisch leitfähigen Folienbahn und das Bedrucken der Folienbahn mit einem elektrisch leitfähigen Klebstoff aufweist.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht es insbesondere, die Beschichtung der elektrisch leitfähigen Folienbahn mit dem Haftvermittler in-situ zu dem Kalandrierungsverfahren für die Trockenelektrodenfilmherstellung auszuführen. Beispielsweise kann in Abwandlung vom Stand der Technik die mit dem Haftvermittler beschichtete, leitfähige Folienbahn anstelle von einer Abwickelspule in den Walzenspalt des Kalanders eingeleitet zu werden, erst unmittelbar vor dem Einleiten der Folienbahn in den Walzenspalt beschichtet und als beschichtete Folienbahn in den Walzenspalt eingeleitet werden. Gegebenenfalls ist der Haftvermittler auf der beschichteten Folienbahn bei dem Einleiten in den Walzenspalt noch nicht oder noch nicht vollständig ausgehärtet bzw. getrocknet, wodurch die Anhaftung des Trockenelektrodenfilm an der Folienbahn weiter erhöht werden kann. Insbesondere kann das Kalandrierungsverfahren weitere Trocknungs- bzw. Härtungsschritte aufweisen, die den Haftvermittler auf eine Endfestigkeit aushärten bzw. trocknen bzw. vernetzen. Dazu kann der in dem Kalandrierungsverfahren verwendete Multiwalzenkalanders mindestens eine beheizte Walze aufweisen. Vorzugsweise ist die beheizte Walze eine der den Walzenspalt bildenden Walzen, in welchen die mit dem Haftvermittler bedruckte Folienbahn nach dem Bedrucken eingeleitet wird, um mit dem Trockenelektrodenfilm verbunden zu werden.

Der Klebstoff kann als ein flüssiger Klebstoff mit einem unter Normalbedingungen flüchtigen Lösungsmittel bereitgestellt werden. Mit Normalbedingung kann ein Umgebungsdruck und/oder eine Umgebungstemperatur gemeint sein. Mit Normalbedingung kann ein Raumdruck und/oder eine Raumtemperatur gemeint sein, z.B. ein Druck von ungefähr 1 bar und/oder eine Temperatur von ungefähr 20° C.

Das Verfahren kann das Trocknen und/oder Härten des elektrisch leitfähigen Klebstoffs nach dem Bedrucken der Folienbahn mit dem elektrisch leitfähigen Klebstoff aufweisen.

Das Bedrucken der elektrisch leitfähigen Folienbahn kann unter Verwendung eines Tiefdruckverfahrens und/oder eines Flexodruckverfahrens ausgeführt werden.

Bei dem Bedrucken kann die zu bedruckende elektrisch leitfähige Folienbahn durch einen Walzenspalt zwischen einem Druckformzylinder und einem Gegendruckzylinder hindurchgeführt sein oder werden. Der Druckformzylinder und/oder der Gegendruckzylinder können dazu eingerichtet sein, Klebstoff auf die Folienbahn aufzutragen.

Der auf der elektrisch leitfähigen Folienbahn aufgedruckte elektrisch leitfähige Klebstoff kann nach dem Bedrucken gehärtet werden. Es kann vorgesehen sein, dass der auf der elektrisch leitfähigen Folienbahn aufgedruckte elektrisch leitfähige Klebstoff nach dem Bedrucken getrocknet und/oder temperiert und/oder vernetzt werden kann.

Die mit dem elektrisch leitfähigen Klebstoff bedruckte Folienbahn kann, gegebenenfalls nach einem Härtungsschritt, aufgewickelt oder unmittelbar in ein Kalanderverk für die Herstellung einer Trockenelektrode eingespeist werden. Das Kalanderverk kann ein Multiwalzen-Kalanderverk und/oder ein Multiwalzenkalanderverk sein oder aufweisen. Das Kalanderverk kann beispielsweise für die Herstellung einer Trockenelektrode, z.B. einer Lithium-Ionen-Elektrode, eingerichtet und/oder verwendet sein oder werden.

Das Verfahren kann das Temperieren des elektrisch leitfähigen Klebstoffs vor dem Beschichten des Klebstoffs auf die elektrisch leitfähige Folienbahn aufweisen. Das Verfahren kann ein oder das Temperieren eines Klebstoffs vor dem Beschichten des Klebstoffs auf die elektrisch leitfähige Folienbahn aufweisen.

Der elektrisch leitfähige Klebstoff kann für das Beschichten in eine Vielzahl Näpfchen eines Druckformzylinders eingebracht werden. Mindestens eines, mehrere oder alle Näpfchen können eine Gravur sein oder aufweisen. Mindestens eines, mehrere, oder alle Näpfchen und/oder Gravur können sich in den Druckformzylinder erstrecken und/oder eine Vertiefung sein oder aufweisen. Die Näpfchen und/oder Gravur kann rillenförmig sein, und/oder Rillen aufweisen.

Die beschichtete elektrisch leitfähige Folienbahn kann einem zweiten Walzenspalt eines Multiwalzenkalenders zugeführt werden, wobei der zweite Walzenspalt die Folienbahn aufnehmen

kann. Der zweite Walzenspalt kann die beschichtete elektrisch leitfähige Folienbahn auf einen ersten Trockenelektrodenfilm und einen zweiten Trockenelektrodenfilm laminieren, um eine doppelseitige Trockenelektrode zu bilden. Der zweite Walzenspalt kann einen ersten Trockenelektrodenfilm und einen zweiten Trockenelektrodenfilm auf die Folienbahn, insbesondere die beschichtete elektrisch leitfähige Folienbahn, laminieren, um eine doppelseitige Trockenelektrode zu bilden. Der erste Trockenelektrodenfilm und/oder der zweite Trockenelektrodenfilm kann auf die beschichtete elektrisch leitfähige Folienbahn laminiert und/oder aufgebracht sein oder werden, und/oder mit der beschichteten elektrisch leitfähigen Folienbahn verbunden sein oder werden.

Das Verfahren kann die Schritte aufweisen:

- a. Bereitstellen eines ersten Trockenelektrodenmaterials mit einem ersten Zufuhrsystem für Trockenelektrodenmaterial,
- b. Ausbilden eines ersten Walzenspalts zwischen einer ersten und einer zweiten Kalandrierwalze;
- c. Kalandrieren eines ersten Trockenelektrodenfilms aus dem ersten Trockenelektrodenmaterial in dem ersten Walzenspalt.

Das Verfahren kann das Ausbilden eines zweiten Walzenspalts zwischen einer dritten Kalandrierwalze und einer weiteren Kalandrierwalze aufweisen, wobei der erste Trockenelektrodenfilm nach dem Verlassen des ersten Walzenspalts in den zweiten Walzenspalt überführt werden kann. Die weitere Kalandrierwalze kann stromaufwärts der dritten Kalandrierwalze angeordnet sein. Es kann vorgesehen sein, dass die weitere Kalandrierwalze die zweite Kalandrierwalze sein oder dieser entsprechen kann. Mit „stromaufwärts“ kann gemeint sein, dass der erste Trockenelektrodenfilm erst an, in oder durch den ersten Walzenspalt geführt ist oder wird, bevor der erste Trockenelektrodenfilm an, in oder durch den zweiten Walzenspalt geführt ist oder wird.

Es kann vorgesehen sein, dass das Kalandrieren des ersten Trockenelektrodenfilms aus dem ersten Trockenelektrodenmaterial in dem ersten Walzenspalt mit einer Rotationsgeschwindigkeit der zweiten Kalandrierwalze, die größer als die Rotationsgeschwindigkeit der ersten Kalandrierwalze sein kann, durchgeführt wird.

Die dritte Kalandrierwalze kann mit einer Rotationsgeschwindigkeit betrieben werden, die größer als eine Rotationsgeschwindigkeit der weiteren Kalandrierwalze sein kann. Die dritte Kalandrierwalze kann mit einer Rotationsgeschwindigkeit betrieben werden, die größer als eine Rotationsgeschwindigkeit der zweiten Kalandrierwalze sein kann.

Das Verfahren kann die Schritte aufweisen:

- a. Ausbilden eines dritten Walzenspalts zwischen einer vierten Kalandrierwalze und einer noch weiteren Kalandrierwalze,
- b. Aufnehmen des zweiten Trockenelektrodenmaterials von dem zweiten Trockenelektrodenmaterial-Zuführsystem in dem dritten Walzenspalt, und
- c. Ausbilden eines zweiten Trockenelektrodenfilms in dem dritten Walzenspalt.

Die noch weitere Kalandrierwalze kann die dritte Kalandrierwalze sein, oder dieser entsprechen. Die noch weitere Kalandrierwalze und/oder die dritte Kalandrierwalze kann neben und/oder stromabwärts der vierten Kalandrierwalze angeordnet sein. Mit „stromabwärts“ kann gemeint sein, dass der zweite Trockenelektrodenfilm erst an, in oder durch den dritten Walzenspalt geführt ist oder wird, bevor der zweite Trockenelektrodenfilm an, in oder durch den zweiten Walzenspalt geführt ist oder wird.

Der zweite Trockenelektrodenfilm kann in dem dritten Walzenspalt kalandriert sein oder werden. Es kann vorgesehen sein, dass der zweite Trockenelektrodenfilm in dem dritten Walzenspalt mit einer Rotationsgeschwindigkeit der dritten Kalandrierwalze und/oder der noch weiteren Kalandrierwalze, die größer als die Rotationsgeschwindigkeit der vierten Kalandrierwalze sein kann, ausgebildet und/oder kalandriert sein oder werden kann.

Das Verfahren kann das Einführen der bedruckten leitfähigen Folienbahn in den zweiten Walzenspalt aufweisen, wobei die bedruckte leitfähige Folienbahn mit dem ersten Trockenelektrodenfilm und dem zweiten Trockenelektrodenfilm laminiert werden kann, wodurch eine doppelseitige Trockenelektrode erhalten werden kann.

Die bedruckte leitfähige Folienbahn kann nach dem Bedrucken unmittelbar in den zweiten Walzenspalt eingeführt werden, wobei die Folienbahn entweder nach dem vollständigen Trocknen und/oder Aushärten oder zumindest vor dem vollständigen Trocknen und/oder Aushärten in den zweiten Walzenspalt eingeführt werden kann.

Das Bedrucken der Folienbahn kann in-situ mit dem Zuführen der elektrisch leitfähigen Folienbahn dem zweiten Walzenspalt des Multiwalzenkalenders durchgeführt werden.

Die bedruckte leitfähige Folienbahn kann nach dem Einführen in den zweiten Walzenspalt in dem Multiwalzenkalender gehärtet, getrocknet und/oder vernetzt werden.

Die Folienbahn kann für das Härten, Trocknen oder Vernetzen erwärmt werden. In einigen Ausführungsformen kann die Folienbahn und/oder der Klebstoff dadurch für das Härten, Trocknen oder Vernetzen erwärmt werden, indem die beschichtete Folienbahn mit dem ersten und/oder dem zweiten Trockenelektrodenfilm über eine beheizte Walze des Multiwalzenkalenders erwärmt werden kann. Der Multiwalzenkalender kann mindestens eine beheizte Walze aufweisen. Es kann vorgesehen sein, dass eine, mehrere oder alle der Kalenderwalzen, beispielsweise die erste Kalenderwalze, die zweite Kalenderwalze, die dritte Kalenderwalze, die vierte Kalenderwalze, die weitere Kalenderwalze und/oder die noch weitere Kalenderwalze, beheizt sein oder werden können.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der nachstehenden Figuren erläutert. Dabei zeigt:

- Figur 1 eine beispielhafte Ausführungsform eines Multiwalzenkalenders gemäß dem Stand der Technik;
- Figur 2 einen Multiwalzenkalender unter Verwendung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens; und
- Figur 3 einen Multiwalzenkalender unter Verwendung einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 1 zeigt einen Multiwalzenkalandrier 100, mit dem zwei Trockenelektrodenfilme hergestellt und auf einen Stromkollektor 10 laminiert werden können, um eine doppelseitige Elektrode zu bilden. Der Multiwalzenkalandrier 100 kann mehr als eine Walze, z.B. vier Walzen 4, 5, 6, 7, aufweisen. Der Stromkollektor 10 kann eine mit einem Klebstoff 1 beschichtete Folienbahn 10 sein oder aufweisen. Die mit einem Klebstoff 1 beschichtete Folienbahn 10 kann auch als Stromkollektor 10 bezeichnet sein. Die mit Klebstoff 1 beschichtete Folienbahn 10 kann beispielsweise eine mit Klebstoff 1 bedruckte Folienbahn 10 sein oder aufweisen.

In Fig. 1 sind zwei Zufuhrsysteme 2 und 3 für Trockenelektrodenmaterial, und vier Walzen 4, 5, 6 und 7 zu sehen. Ein mit Klebstoff beschichteter Stromkollektor 10 kann von einer Abwickelspule 8 bereitgestellt werden. Ein erster Trockenelektrodenfilm 20 kann durch Kalandrieren von Partikeln, z.B. von partikelförmigem Trockenelektrodenmaterial 22, aus dem Zufuhrsystem 2 durch einen ersten Spalt 13 zwischen den Walzen 4 und 5 gebildet werden. Ein zweiter Trockenelektrodenfilm 21 kann durch Kalandrieren von Partikeln, z.B. von partikelförmigem Trockenelektrodenmaterial 22, aus dem Zufuhrsystem 3 durch einen dritten, zwischen den Walzen 6 und 7 gebildeten Spalt 14 gebildet werden. Beide Trockenelektrodenfilme 20 und 21 können auf eine erste bzw. zweite gegenüberliegende Seite der mit Klebstoff beschichteten Folienbahn 10 und/oder auf eine erste bzw. zweite gegenüberliegende Seite des Stromkollektors 10 laminiert werden. Die Kaschierung kann durch Komprimieren, insbesondere Kalandrieren der Trockenelektrodenfilme 20 und 21 und der mit Klebstoff beschichteten Folienbahn 10, und/oder des Stromkollektors 10, zwischen einem zweiten, zwischen den Walzen 5 und 6 gebildeten Spalt 11 erfolgen. Neben der Laminierung kann dieser zweite Spalt 11 auch eine zusätzliche Kalandrierung zur Festlegung der Filmdicke der Trockenelektrodenfilme 20 und 21 ermöglichen. Nach der Laminierung zwischen den Walzen 5 und 6 wird die doppelseitige Elektrode 110 zur weiteren Verarbeitung gesammelt, z. B. über eine Aufwickelspule 9. Die Elektrode 110 kann eine Trockenelektrode sein oder aufweisen. Die Trockenelektrode 110 kann eine Lithium-ionen-Elektrode sein oder aufweisen, und/oder bei der, oder für die, Herstellung einer Lithium-ionen-Elektrode gebildet und/oder verwendet werden. Die Elektrode 110 und/oder die Trockenelektrode 110 kann eine doppelseitige Elektrode und/oder eine doppelseitige Trockenelektrode sein oder aufweisen.

Beim Aufbringen und/oder Laminieren des ersten Trockenelektrodenfilms 20 auf die Folienbahn 10 kann der erste Trockenelektrodenfilm 20 mit der Folienbahn 10 verklebt werden, und/oder auf die Folienbahn 10 geklebt werden, beispielsweise über oder mittels auf die Folienbahn 10 aufgetragenen Klebstoffs 1. Beim Aufbringen und/oder Laminieren des zweiten Trockenelektrodenfilms 21 auf die Folienbahn 10 kann der zweite Trockenelektrodenfilm 21 mit der Folienbahn 10 verklebt werden,

und/oder auf die Folienbahn 10 geklebt werden, beispielsweise über oder mittels auf die Folienbahn 10 aufgebrauchten Klebstoffs 1.

Der erste Trockenelektrodenfilm 20 kann kalandriert sein oder werden, beispielweise durch das Walzenpaar 4, 5 und/oder eine erste Walze 4 und eine zweite Walze 5. Der Multiwalzenkalandrier 100 kann das Walzenpaar 4, 5 bzw. die erste Walze 4 und die zweite Walze 5 aufweisen. Die Walze 4 und/oder die Walze 5 kann eine Kalandrierwalze sein oder aufweisen. In einigen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass eine der Walzen 4, 5 des Walzenpaars eine höhere Rotationsgeschwindigkeit als die andere Walze des Walzenpaars haben kann. Beispielsweise kann die Rotationsgeschwindigkeit der zweiten Walze 5 größer als die Rotationsgeschwindigkeit der ersten Walze 4 sein, und/oder die zweite Walze 5 mit einer höheren Geschwindigkeit als die erste Walze 4 rotieren. In einigen Ausführungsformen kann aber auch vorgesehen sein, dass die Rotationsgeschwindigkeit der ersten Walze 4 größer als die Rotationsgeschwindigkeit der zweiten Walze 5 sein kann, und/oder die erste Walze 4 mit einer höheren Geschwindigkeit als die zweite Walze 5 rotieren kann. In einigen Ausführungsformen können die beiden Walzen 4, 5 aber auch die gleiche Rotationsgeschwindigkeit haben, und/oder mit der gleichen Geschwindigkeit rotieren.

Der erste Trockenelektrodenfilm 20 kann in einem ersten Spalt 13, der durch das Walzenpaar 4,5 und/oder die Walze 4 und die Walze 5 gebildet sein kann, hergestellt sein oder werden. Beispielsweise kann dazu Trockenelektrodenmaterial 22 in den ersten Spalt 13 eingeführt werden. In dem ersten Spalt 13 kann das Trockenelektrodenmaterial 22 zu dem ersten Trockenelektrodenfilm 20 kalandriert, verpresst und/oder komprimiert werden.

Der zweite Trockenelektrodenfilm 21 kann kalandriert sein oder werden, beispielweise durch das Walzenpaar 6, 7 und/oder eine dritte Walze 6 und eine vierte Walze 7. Der Multiwalzenkalandrier 100 kann das Walzenpaar 6, 7 bzw. die dritte Walze 6 und die vierte Walze 7 aufweisen. Die Walze 6 und/oder die Walze 7 kann eine Kalandrierwalze sein oder aufweisen. In einigen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass eine der Walzen 6, 7 des Walzenpaars eine höhere Rotationsgeschwindigkeit als die andere Walze des Walzenpaars haben kann. Beispielsweise kann die Rotationsgeschwindigkeit der vierten Walze 7 größer als die Rotationsgeschwindigkeit der dritten Walze 6 sein, und/oder die vierte Walze 7 mit einer höheren Geschwindigkeit als die dritte Walze 6 rotieren. In einigen Ausführungsformen kann aber auch vorgesehen sein, dass die Rotationsgeschwindigkeit der dritten Walze 6 größer als die Rotationsgeschwindigkeit der vierten Walze 7 sein kann, und/oder die dritte Walze 6 mit einer höheren Geschwindigkeit als die vierte

Walze 7 rotieren kann. In einigen Ausführungsformen können die beiden Walzen 6, 7 aber auch die gleiche Rotationsgeschwindigkeit haben, und/oder mit der gleichen Geschwindigkeit rotieren.

Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die zweite Walze 5 und die dritte Walze 6 eine unterschiedliche Rotationsgeschwindigkeit haben können, und/oder sich mit einer unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeit drehen. Es kann vorgesehen sein, dass die Rotationsgeschwindigkeit der zweiten Walze 5 höher als die der dritten Walze 6 sein kann, und/oder sich die zweite Walze 5 mit einer Rotationsgeschwindigkeit drehen kann, die größer als diejenige der dritten Walze 6 sein kann. Es kann vorgesehen sein, dass die Rotationsgeschwindigkeit der dritten Walze 6 höher als die der zweiten Walze 5 sein kann, und/oder sich die dritte Walze 6 mit einer Rotationsgeschwindigkeit drehen kann, die größer als diejenige der zweiten Walze 5 sein kann. In einigen Ausführungsformen können aber auch die zweite Walze 5 und die dritte Walze 6 die gleiche Rotationsgeschwindigkeit haben, und/oder sich mit der gleichen Rotationsgeschwindigkeit drehen.

Es kann vorgesehen sein, dass die Rotationsgeschwindigkeiten einer, mehrerer oder aller Walzen, insbesondere der ersten Walze 4, der zweiten Walze 5, der dritten Walze 6 und/oder der vierten Walze 7, individuell gewählt, gesteuert und/oder geregelt sein oder werden können. Die Rotationsgeschwindigkeiten einer, mehrerer oder aller Walzen, insbesondere der ersten Walze 4, der zweiten Walze 5, der dritten Walze 6 und/oder der vierten Walze 7, kann in Abhängigkeit der Art, des Materials und/oder der Zusammensetzung des Trockenelektrodenmaterials 22, des ersten Trockenelektrodenfilms 21, des zweiten Trockenelektrodenfilms 22, des Klebstoffs 1 und/oder der Folienbahn 210 und/oder der Folienbahn 10 gewählt und/oder eingestellt sein oder werden.

Der zweite Trockenelektrodenfilm 21 kann in einem dritten Spalt 14, der durch das Walzenpaar 4,5 und/oder die Walze 4 und die Walze 5 gebildet sein kann, hergestellt sein oder werden.

Beispielsweise kann dazu Trockenelektrodenmaterial 22 in den ersten Spalt 13 eingeführt werden. In dem dritten Spalt 14 kann das Trockenelektrodenmaterial 22 zu dem ersten Trockenelektrodenfilm 20 kalandriert, verpresst und/oder komprimiert werden.

Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Walze 5 und die dritte Walze 6 ein Walzenpaar 5, 6 bilden. Der Multiwalzenkalandrier 100 kann das Walzenpaar 5, 6 bzw. die zweite Walze 5 und die dritte Walze 6 aufweisen. Die Walze 6 und/oder die Walze 7 kann eine Kalandrierwalze sein oder aufweisen. Das Walzenpaar 5, 6 kann dazu dienen, den ersten Trockenelektrodenfilm 20 und/oder den zweiten Trockenelektrodenfilm 21 auf die Folienbahn 10 zu laminieren. Zwischen den Walzen 5, 6 kann ein zweiter Spalt 11 gebildet sein. Die Walzen 5, 6 und/oder das Walzenpaar 5, 6 können einen zweiten

Spalt 11 bilden. Die Folienbahn 10 kann in den zweiten Spalt 11 eingeführt werden, und/oder durch den zweiten Spalt 11 hindurchgeführt werden.

Der erste Trockenelektrodenfilm 20 kann in den zweiten Spalt 11 zwischen den Walzen 5, 6 und/oder den Spalt 11 des Walzenpaars 5, 6 eingeführt werden, und/oder durch den zweiten Spalt 11 hindurchgeführt werden. Der zweite Trockenelektrodenfilm 21 kann in den zweiten Spalt 11 zwischen den Walzen 5, 6 und/oder den Spalt 11 des Walzenpaars 5, 6 eingeführt werden, und/oder durch den zweiten Spalt 11 hindurchgeführt werden. Die Folienbahn 10, der erste Trockenelektrodenfilm 20 und/oder der zweite Trockenelektrodenfilm 21 können derart in den zweiten Spalt 11 geführt werden, dass der erste Trockenelektrodenfilm 20 auf einer Seite der Folienbahn 10, und der zweite Trockenelektrodenfilm 21 auf einer gegenüberliegenden Seite der Folienbahn 10 aufgebracht und/oder laminiert werden kann.

In einigen Ausführungsformen kann das Walzenpaar 4, 5 dem Walzenpaar 6, 7 gegenüber liegend angeordnet sein. In einigen Ausführungsformen kann das Walzenpaar 4, 5 auf einer Seite der Folienbahn 10, und das Walzenpaar 6, 7 auf einer anderen und/oder gegenüberliegenden Seite der Folienbahn 10 angeordnet sein. Die erste Walze 4 kann im Wesentlichen neben der zweiten Walze 5 angeordnet sein, und/oder umgekehrt. Die dritte Walze 6 kann im Wesentlichen neben der vierten Walze 7 angeordnet sein, und/oder umgekehrt. Die zweite Walze 5 kann im Wesentlichen neben der dritten Walze 6 angeordnet sein, und/oder umgekehrt.

Es kann vorgesehen sein, dass die zweite Walze 5 sowohl Teil desjenigen Walzenpaars 4, 5 sein kann, das den ersten Trockenelektrodenfilm 20 bilden kann, als auch Teil desjenigen Walzenpaars 5, 6 sein kann, das den ersten Trockenelektrodenfilm 20 auf die Folienbahn 10 aufbringen und/oder laminieren kann. Es kann vorgesehen sein, dass die dritte Walze 6 sowohl Teil desjenigen Walzenpaars 6, 7 sein kann, das den zweiten Trockenelektrodenfilm 21 bilden kann, als auch Teil desjenigen Walzenpaars 5, 6 sein kann, das den zweiten Trockenelektrodenfilm 21 auf die Folienbahn 10 aufbringen und/oder laminieren kann.

In einigen Ausführungsformen kann die zweite Walze 5 stromaufwärts der dritten Walze 6 angeordnet sein. Mit „stromaufwärts“ kann eine Richtung entgegen der Transport- oder Förderrichtung des ersten Trockenfilms 20 gemeint sein. Der erste Trockenfilm 20 kann zuerst durch den ersten Spalt 13, und anschließend durch den zweiten Spalt 11 geführt werden, und/oder zumindest zuerst an, in oder bei dem ersten Spalt 13 und anschließend an, in oder bei dem zweiten Spalt 11 die Walze 5 kontaktieren.

In einigen Ausführungsformen kann die dritte Walze 6 stromabwärts der vierten Walze 7 angeordnet sein. Mit „stromabwärts“ kann eine Richtung in Transport- oder Förderrichtung des zweiten Trockenfilms 21 gemeint sein. Der zweite Trockenfilm 21 kann zuerst durch den dritten Spalt 13, und anschließend durch den zweiten Spalt 11 geführt werden, und/oder zumindest zuerst an, in oder bei dem dritten Spalt 14 und anschließend an, in oder bei dem zweiten Spalt 11 die Walze 6 kontaktieren.

Der in Figur 2 gezeigte und/oder nachstehend beschriebene erfindungsgemäße Multiwalzenkalanders 100 kann eines, mehrere oder alle Merkmale und/oder Vorteile der in Figur 1 und/oder 3 gezeigten und vorstehend und/oder nachstehend beschriebenen Multiwalzenkalanders 100 aufweisen.

Das Bedrucken der Folienbahn 210 mit Klebstoff 1, und/oder das Auftragen von Klebstoff 1 auf die Folienbahn 210, kann mit einem Flexodruckverfahren durchgeführt werden und/oder erfolgen. Mit dem Flexodruckverfahren kann Klebstoff 1 auf die noch nicht mit Klebstoff versehene Folienbahn 210 aufgebracht und/oder gedruckt sein oder werden, um die mit Klebstoff 1 bedruckte und/oder versehene Folienbahn 10 zu erhalten.

Durch die beschriebene Anordnung der Walzen, z.B. der ersten Walze 4, zweiten Walze 5, dritten Walze 6 und/oder vierten Walze 7, kann der Walzenkalanders 100 platzsparend ausgeführt sein, und/oder eine geringe Aufstellfläche benötigen.

In einer Ausführungsform der Erfindung weist abweichend von dem in Fig. 1 gezeigten Multiwalzenkalanders 100 der beispielhaft in Fig. 2 gezeigte Multiwalzenkalanders 100 anstelle der Abwickelspule 8 für die mit Klebstoff beschichtete Folienbahn 10 bzw. für den Stromkollektor 10 ein Flexodruckwerk 200 auf, mit dem eine unbeschichtete, elektrisch leitfähige Folie 210, beispielsweise eine Aluminiumfolie, beidseitig mit einem Klebstoff 1 bedruckt wird, um eine mit Klebstoff 1 beschichtete Folienbahn 10 und/oder den Stromkollektor 10 zu bilden. Über eine Zuleitung 201 wird einer Kammerrakel 202 flüssiger Klebstoff 1 zugeführt. Über die Kammerrakel 202 wird der flüssige Klebstoff 1 auf eine strukturierte Rasterwalze 203 aufgetragen und von der Rasterwalze 203 auf einen Druckformzylinder 204 übertragen. Die klebstofffreie Folienbahn 210 wird von einer Abwickelspule 205 abgezogen und um einen Walzenspalt 12 zwischen dem Druckformzylinder 204 und einem zweiten Druckformzylinder 204 eingeführt. Wenn der Klebstoff 1 von dem Druckformzylinder 204 auf die Folienbahn 210 übertragen worden ist, wird die bedruckte Folienbahn 210 als Stromkollektor 10 und/oder als mit Klebstoff 1 beschichtete Folienbahn 10 in der mit Bezug

auf Figur 1 beschriebenen Weise in den zweiten Spalt 11 des Multiwalzenkalenders 100 eingespeist, um beidseitig mit jeweils einem kalandrierten Trockenelektrodenfilm 20, 21 verbunden zu werden.

Weiterhin abweichend von dem Stand der Technik kann der Klebstoff 1 bei dem Einleiten des Stromkollektors 10 in den Multiwalzenkalandar 100 und/oder den zweiten Spalt 11 noch nicht (vollständig) gehärtet, getrocknet und/oder vernetzt sein, mithin noch flüssig oder zähflüssig sein oder eine herabgesetzte Festigkeit haben. Demgemäß erfolgt das weitere Trocknen, Härten und/oder Vernetzen des Klebstoffs 1 entweder bei dem Verbinden der mit dem Klebstoff 1 beschichteten Folienbahn 210 mit den Trockenelektrodenfilmen 20, 21, oder in einem nachfolgenden Kalandrierungsschritt, bei dem die an den gegenüberliegenden Seiten angeordneten Trockenelektrodenfilme 20, 21 auf eine Enddicke bzw. Enddichte weiter komprimiert werden, oder bei einem Transport des mit den Trockenelektrodenfilmen 20, 21 beschichteten Stromkollektors 10 in dem Multiwalzenwerk 100, wobei der beschichtete Stromkollektor 10 am Mantel einer beheizten Walze anliegt.

Das Bedrucken der Folienbahn 210 mit Klebstoff 1, und/oder das Auftragen von Klebstoff 1 auf die Folienbahn 210, kann mit einem Tiefdruckverfahren durchgeführt werden und/oder erfolgen. Mit dem Tiefdruckverfahren kann Klebstoff 1 auf die noch nicht mit Klebstoff versehene Folienbahn 210 aufgebracht und/oder gedruckt sein oder werden, um die mit Klebstoff 1 bedruckte und/oder versehene Folienbahn 10 zu erhalten.

Der in Figur 3 gezeigte und/oder nachstehend beschriebene erfindungsgemäße Multiwalzenkalandar 100 kann eines, mehrere oder alle Merkmale und/oder Vorteile der in Figur 1 und/oder Figur 2 gezeigten und vorstehend und/oder nachstehend beschriebenen Multiwalzenkalandar 100 aufweisen.

In einer Ausführungsform der Erfindung wird, in Abwandlung zur der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform, wie beispielhaft in Figur 3 gezeigt ein Tiefdruckwerk 300 für das Bedrucken der Folienbahn 210 mit dem Klebstoff 1 verwendet. Der Klebstoff 1 ist in einer Wanne 350 vorgehalten, in welche ein horizontaler Formzylinder 320 über seine Unterseite hineinragt. Der Formzylinder 320 weist eine Näpfchengravur 330 zur Aufnahme des Klebstoffs 1 auf. Die Näpfchengravur 330 kann auch als Näpfchen 330 bezeichnet sein. Das Näpfchen 330 kann eine Gravur aufweisen, die sich in den Formzylinder 320 hinein erstrecken kann. Das oder die Näpfchen 330, bzw. die Gravur, kann ein Muster aufweisen, das ein Mitnehmen und/oder Erfassen von Klebstoff 1 aus der Wanne 330

ermöglichen und/oder begünstigen kann. Das oder die Näpfchen 330, bzw. die Gravur, kann Rillen und/oder Vertiefungen umfassen.

An der in Rotationsrichtung der Wanne 350 abgewandten Seite des Zylindermantels ist eine Rakel 340 angeordnet, die überschüssigen Klebstoff 1 abzieht, sodass der Klebstoff 1 lediglich in den Näpfchen 330 verbleibt. An einer in Rotationsrichtung des Formzylinders 320 der Rakel 340 abgewandten Oberseite des Formzylinders 320 ist ein Walzenspalt 12 zu einem zweiten Formzylinder 320 ausgebildet. Der erste Formzylinder 320 und/oder der zweite Formzylinder 320 kann ein Druckformzylinder und/oder ein Gegendruckformzylinder sein oder aufweisen. Der erste Formzylinder 320 kann ein Druckformzylinder und der zweite Formzylinder 320 ein Gegendruckzylinder sein oder aufweisen. Der erste Formzylinder 320 kann ein Gegendruckzylinder und der zweite Formzylinder 320 ein Druckformzylinder sein oder aufweisen.

Die zu beschichtende Folienbahn 210 ist durch den Walzenspalt 12 hindurchgeführt. Der Anpressdruck des Formzylinders 320 und des zweiten Formzylinders 320 ist so hoch, dass die zu beschichtende Folienbahn 210 in dem Walzenspalt 12 mit dem Klebstoff 1 in den Näpfchen 330 in Kontakt tritt und der Klebstoff 1 von dem Formzylinder 320 auf die Folienbahn 210 übertragen wird.

Die Folienbahn 10, 210 kann elektrisch leitfähig sein. Die noch nicht mit Klebstoff 1 bedruckte Folienbahn 210 und/oder die mit Klebstoff 1 bedruckte Folienbahn 10 kann als Stromkollektor und/oder Stromabnehmer einer oder der Elektrode 110 dienen.

In einigen Ausführungsformen kann der Klebstoff 1 punkt- oder abschnittsweise auf die Folienbahn 210 aufgetragen sein oder werden. Es kann vorgesehen sein, dass beim Aufbringen und/oder Laminieren des Trockenfilms 20, 21 und/oder Verleimen des Trockenfilms 20, 21 der punkt- oder abschnittsweise aufgebrachte Klebstoff entlang der Folienbahn 10 verteilt sein oder werden kann.

In einigen Ausführungsformen kann der Klebstoff 1 kontinuierlich und/oder zumindest in entlang der Förderrichtung der Folienbahn 210 verlaufenden Bahnen oder Streifen auf die Folienbahn 210 aufgetragen sein oder werden.

Der Klebstoff 1 kann elektrisch leitfähig sein. Der Klebstoff 1 kann flüssig sein, und mit einem unter Normalbedingungen flüchtigen Lösungsmittel bereitgestellt werden. Normalbedingung können beispielsweise bei Raumtemperatur, z.B. 20° C, und/oder bei einem Druck von ungefähr 1 bar vorliegen.

Es kann vorgesehen sein, dass der Klebstoff 1, insbesondere elektrisch leitfähiger Klebstoff 1, vor dem Beschichten temperiert werden kann. Der Klebstoff 1, insbesondere elektrisch leitfähiger Klebstoff 1, kann vor dem Beschichten, Auftragen und/oder Laminieren der Folienbahn 10 temperiert werden. In einigen Ausführungsformen kann der Klebstoff 1 z.B. derart temperiert werden, und/oder auf eine derartige Temperatur erwärmt oder erhitzt werden, dass er eine Viskosität haben kann, bei der er beispielsweise gut auf die Folienbahn 10 aufgebracht und/oder von den Walzen oder Zylindern 204, 320 und/oder Nöpfchen 330 mitgenommen werden kann. Je nach Art und/oder Zusammensetzung des Klebstoffs 1 kann der Klebstoff 1 verschieden temperiert sein oder werden. Die Temperierung und/oder Temperatur kann in Abhängigkeit der Art, Material und/oder Zusammensetzung des Klebstoffs 1 gewählt sein und/oder durchgeführt werden. Für die Temperierung kann eine entsprechende Vorrichtung vorgesehen sein, beispielsweise eine Temperier- und/oder Heizvorrichtung, die den Klebstoff 1 temperieren kann.

In einigen Ausführungsformen kann die mit dem elektrisch leitfähigen Klebstoff 1 bedruckte Folienbahn 10 aufgewickelt werden, z.B. auf oder mit einer oder der Aufwickelrolle 9 (nicht in den Figuren gezeigt). Es kann vorgesehen sein, die auf der Aufwickelrolle 9 mit dem elektrisch leitfähigen Klebstoff 1 bedruckte und aufgewickelte Folienbahn 10 einem Multikalander 100 zuzuführen, wie beispielsweise mit Bezug zu Figur 1 beschrieben, so dass eine Elektrode 110, insbesondere eine Trockenelektrode 110, hergestellt werden kann. Es kann vorgesehen sein, dass die Aufwickelrolle 9 dabei als Abwickelspule 8 dienen kann bzw. einer Abwickelspule 8 entsprechen kann, die die mit dem Klebstoff 1 beschichtete Folienbahn 10 bereitstellen kann.

Es kann vorgesehen sein, dass der auf der elektrisch leitfähigen Folienbahn 10 aufgedruckte elektrisch leitfähige Klebstoff 1 nach dem Bedrucken gehärtet werden kann, z.B. getrocknet, temperiert und/oder vernetzt werden kann. Dazu kann eine entsprechende Vorrichtung vorgesehen sein, beispielsweise eine Heizeinrichtung oder dergleichen. In einigen Ausführungsformen kann die bedruckte und ausgehärtete Folienbahn 10 aufgewickelt werden, z.B. auf oder mit einer oder der Aufwickelrolle 9 (nicht in den Figuren gezeigt).

Alternativ oder zusätzlich kann die bedruckte Folienbahn 10 dem Multiwalzenkalander 100 zugeführt sein oder werden. In einigen Ausführungsformen kann die Folienbahn 10 bzw. der Klebstoff 1 dabei ausgehärtet sein. In einigen Ausführungsformen kann die Folienbahn 10 bzw. der Klebstoff 1 dabei zumindest teilweise ausgehärtet sein. In einigen Ausführungsformen kann der auf der Folienbahn 10 aufgebrachte Klebstoff 1 dabei zumindest teilweise oder vollständig flüssig sein.

In einigen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass gehärteter Klebstoff 1 vor dem Laminieren der Folienbahn 10 mit dem ersten Trockenelektrodenfilm 20 und/oder dem zweiten Trockenelektrodenfilm 21 zumindest teilweise verflüssigt und/oder die Aushärtung zumindest teilweise wieder rückgängig gemacht werden kann. In einigen anderen Ausführungsformen kann aber auch vorgesehen sein, dass der erste Trockenelektrodenfilm 20 und/oder der zweite Trockenelektrodenfilm 21 auf oder mit dem ausgehärteten Klebstoff 1 bzw. Folienbahn 10 laminiert werden kann.

Es kann alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein, dass die mit Klebstoff 1 beschichtete und/oder bedruckte Folienbahn 10 unmittelbar nach dem Bedrucken in den zweiten Spalt 11 und/oder den Multiwalzenkalanders 100 geführt und/oder eingespeist werden kann. Die mit Klebstoff 1 beschichtete und/oder bedruckte Folienbahn 10 kann unmittelbar nach dem Bedrucken mit dem ersten Trockenelektrodenfilm 20 und/oder dem zweiten Trockenelektrodenfilm 21 laminiert und/oder verbunden sein oder werden.

Das Bedrucken der Folienbahn 210 kann in-situ mit dem Zuführen der elektrisch leitfähigen Folienbahn 10 zu dem oder in den Multiwalzenkalenders 100 und/oder dem zweiten Spalt 11 durchgeführt werden. In einigen Ausführungsformen kann noch nicht mit Klebstoff 1 bedruckte Folienbahn 210 in den Multiwalzenkalenders 100 und/oder dem zweiten Spalt 11 eingeführt sein oder werden, und der Klebstoff 1 im Wesentlichen an oder in dem Spalt 11 aufgetragen und/oder aufgedruckt werden. Es kann vorgesehen sein, dass der Klebstoff 1 im Wesentlichen unmittelbar und/oder nur kurz vor dem Laminieren des ersten Trockenelektrodenfilms 21 und/oder des zweiten Trockenelektrodenfilms 21 auf die Folienbahn gedruckt und/oder aufgebracht werden kann.

Alternativ oder zusätzlich kann in einigen Ausführungsform der Klebstoff 1 und/oder die Folienbahn 10 erst nach dem Einführen in den Multiwalzenkalanders 100 und/oder den zweiten Spalt 11 gehärtet, getrocknet und/oder vernetzt werden. Es kann vorgesehen sein, dass der Klebstoff 1 und/oder die Folienbahn 10 erst nach dem Aufbringen des ersten Trockenelektrodenfilms 20 und/oder des zweiten Trockenelektrodenfilms 21 auf die Folienbahn 10, und/oder zumindest einer Kontaktierung des ersten Trockenelektrodenfilms 20 und/oder des zweiten Trockenelektrodenfilms 21 mit der Folienbahn 10, gehärtet, getrocknet und/oder vernetzt werden kann. Dazu kann eine geeignete Vorrichtung vorgesehen sein, beispielsweise eine Heizvorrichtung oder dergleichen.

Die Folienbahn 10 und/oder der Klebstoff 1 kann für das Härten, Trocknen oder Vernetzen erwärmt werden. Beispielsweise kann die beschichtete Folienbahn 10 mit dem ersten Trockenelektrodenfilm 20 und/oder dem zweiten Trockenelektrodenfilm 21 über eine beheizte Walze des Multiwalzenkalenders 100 erwärmt werden. Die beheizte Walze kann beispielsweise eine Kalandervalze sein, z.B. die zweite Walze 5 und/oder die dritte Walze 6. In einigen Ausführungsformen kann der Multiwalzenkalanders 100 alternativ oder zusätzlich eine oder mehrere weitere beheizte Walzen aufweisen (nicht in den Figuren gezeigt). In einigen Ausführungsformen kann die weitere beheizte Walze, oder ggf. mindestens eine, mehrere oder alle weiteren beheizten Walzen, in Transport- oder Förderrichtung des Folienbahn 10 hinter der zweiten und dritten Walze 5, 6, und/oder hinter dem Walzenpaar 5, 6, angeordnet sein.

In und/oder mit dem Multiwalzenkalanders 100 kann wie z.B. vorstehend beschrieben eine Elektrode 110, bevorzugt eine Trockenelektrode 110, z.B. durch Aufbringen von Trockenelektrodenmaterial 22 und/oder des Trockenelektrodenfilms 20, 21, gebildet und/oder hergestellt werden.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

|     |                           |
|-----|---------------------------|
| 1   | Klebstoff                 |
| 2   | Zuführsystem              |
| 3   | Zuführsystem              |
| 4   | Walze                     |
| 5   | Walze                     |
| 6   | Walze                     |
| 7   | Walze                     |
| 8   | Abwickerspule             |
| 9   | Aufwickerspule            |
| 10  | Stromkollektor            |
| 11  | zweiter Walzenspalt       |
| 12  | Walzenspalt               |
| 13  | erster Walzenspalt        |
| 14  | dritter Walzenspalt       |
| 20  | Trockenelektrodenfilm     |
| 21  | Trockenelektrodenfilm     |
| 22  | Trockenelektrodenmaterial |
| 100 | Multiwalzenkalander       |
| 110 | Elektrode                 |
| 200 | Flexodruckwerk            |
| 201 | Zuleitung                 |
| 202 | Kammerrakel               |
| 203 | Rasterwalze               |
| 204 | Druckformzylinder         |
| 205 | Abwickerspule             |
| 210 | Folienbahn                |
| 300 | Tiefdruckwerk             |
| 320 | Formzylinder              |
| 330 | Näpfchen                  |
| 340 | Rakel                     |
| 350 | Wanne                     |

## Ansprüche:

1. Verfahren für Beschichtung einer elektrischen leitfähigen Folienbahn (210) mit einem elektrisch leitfähigen Klebstoff (1), dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren das Bereitstellen einer elektrisch leitfähigen Folienbahn (210) und das Bedrucken der Folienbahn (210) mit einem elektrisch leitfähigen Klebstoff (1) aufweist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der Klebstoff (1) als ein flüssiger Klebstoff mit einem unter Normalbedingungen flüchtigen Lösungsmittel bereitgestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, das das Trocknen und/oder Härten des elektrisch leitfähigen Klebstoffs (1) nach dem Bedrucken der Folienbahn (210) mit dem elektrisch leitfähigen Klebstoff (1) aufweist.
4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem das Bedrucken der elektrisch leitfähigen Folienbahn (210) unter Verwendung eines Tiefdruckverfahrens und/oder eines Flexodruckverfahrens ausgeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem bei dem Bedrucken die zu bedruckende elektrisch leitfähige Folienbahn (210) durch einen Walzenspalt (12) zwischen einem Druckformzylinder (204, 320) und einem Gegendruckzylinder (204, 320) hindurchgeführt ist.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem der auf der elektrisch leitfähigen Folienbahn (10) aufgedruckte elektrisch leitfähige Klebstoff (1) nach dem Bedrucken gehärtet wird, vorzugsweise getrocknet und/oder temperiert und/oder vernetzt wird.
7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem die mit dem elektrisch leitfähigen Klebstoff (1) bedruckte Folienbahn (10), gegebenenfalls nach einem Härtungsschritt, aufgewickelt oder unmittelbar in ein Kalandrierwerk (100), vorzugsweise ein Multiwalzenkalandrierwerk, für die Herstellung einer Trockenelektrode (110), vorzugsweise einer Lithium-Ionen-Elektrode, eingespeist wird.

8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, das das Temperieren des elektrisch leitfähigen Klebstoffs (1), insbesondere eines Klebstoffs, vor dem Beschichten des Klebstoffs (1) auf die elektrisch leitfähige Folienbahn (10) aufweist.
9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem der elektrisch leitfähige Klebstoff (1) für das Beschichten in eine Vielzahl Näpfchen (330) eines Druckformzylinders (320) eingebracht wird.
10. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, bei dem die beschichtete elektrisch leitfähige Folienbahn (10) einem zweiten Walzenspalt (11) eines Multiwalzenkalenders (100) zugeführt wird, wobei der zweite Walzenspalt (11) die Folienbahn (10) aufnimmt und auf einen ersten Trockenelektrodenfilm (20) und einen zweiten Trockenelektrodenfilm (21) laminiert, um eine doppelseitige Trockenelektrode (110) zu bilden.
11. Verfahren nach Anspruch 10, das die Schritte aufweist:
  - a. Bereitstellen eines ersten Trockenelektrodenmaterials (22) mit einem ersten Zufuhrsystem (2) für Trockenelektrodenmaterial (22),
  - b. Ausbilden eines ersten Walzenspalts (13) zwischen einer ersten und einer zweiten Kalandrierwalze (4, 5);
  - c. Kalandrieren eines ersten Trockenelektrodenfilm (20) aus dem ersten Trockenelektrodenmaterial in dem ersten Walzenspalt (13), bevorzugt mit einer Rotationsgeschwindigkeit der zweiten Kalandrierwalze (5), die größer als die Rotationsgeschwindigkeit der ersten Kalandrierwalze (4) ist.
12. Verfahren nach Anspruch 11, das das Ausbilden eines zweiten Walzenspalts (11) zwischen einer dritten Kalandrierwalze (6) und einer weiteren Kalandrierwalze (5) aufweist, die vorzugsweise stromaufwärts der dritten Kalandrierwalze (6) angeordnet ist, wobei der erste Trockenelektrodenfilm (20) nach dem Verlassen des ersten Walzenspalts (13) in den zweiten Walzenspalt (11) überführt wird, wobei die weitere Kalandrierwalze (5) vorzugsweise die zweite Kalandrierwalze (5) ist.
13. Verfahren nach Anspruch 12, bei dem die dritte Kalandrierwalze (6) mit einer Rotationsgeschwindigkeit betreiben wird, die größer ist als eine Rotationsgeschwindigkeit der weiteren Kalandrierwalze (5).

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, das die Schritte aufweist:
- Ausbilden eines dritten Walzenspalts (14) zwischen einer vierten Kalandervalze (7) und einer noch weiteren Kalandervalze (6), die vorzugsweise neben und/oder stromabwärts der vierten Kalandervalze (7) angeordnet ist, wobei die noch weitere Kalandervalze (6) vorzugsweise die dritte Kalandervalze (6) ist,
  - Aufnehmen des zweiten Trockenelektrodenmaterials (22) von einem zweiten Trockenelektrodenmaterial-Zuführsystem (3) in dem dritten Walzenspalt (14), und
  - Ausbilden eines zweiten Trockenelektrodenfilms (21) in dem dritten Walzenspalt (14).
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, das das Einführen der bedruckten leitfähigen Folienbahn (10) in den zweiten Walzenspalt (11) aufweist, wobei die bedruckte leitfähige Folienbahn (10) mit dem ersten Trockenelektrodenfilm (20) und dem zweiten Trockenelektrodenfilm (21) laminiert wird, wodurch eine doppelseitige Trockenelektrode (110) erhalten wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 14, bei dem die bedruckte leitfähige Folienbahn (10) nach dem Bedrucken unmittelbar in den zweiten Walzenspalt (11) eingeführt wird, wobei die Folienbahn (10) entweder nach dem vollständigen Trocknen und/oder Aushärten oder zumindest vor dem vollständigen Trocknen und/oder Aushärten in den zweiten Walzenspalt (11) eingeführt wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, bei dem das Bedrucken der Folienbahn (210) in-situ mit dem Zuführen der elektrisch leitfähigen Folienbahn (10) dem zweiten Walzenspalt (11) des Multiwalzenkalenders (100) durchgeführt wird.
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, bei dem die bedruckte leitfähige Folienbahn (10) nach dem Einführen in den zweiten Walzenspalt (11) in dem Multiwalzenkalendar (100) gehärtet, getrocknet und/oder vernetzt wird.
19. Verfahren nach Anspruch 18, bei dem die Folienbahn (10) für das Härten, Trocknen oder Vernetzen erwärmt wird, vorzugsweise indem die beschichtete Folienbahn (10) mit dem ersten und/oder dem zweiten Trockenelektrodenfilm (20, 21) über eine beheizte Walze des Multiwalzenkalenders (100) erwärmt wird.

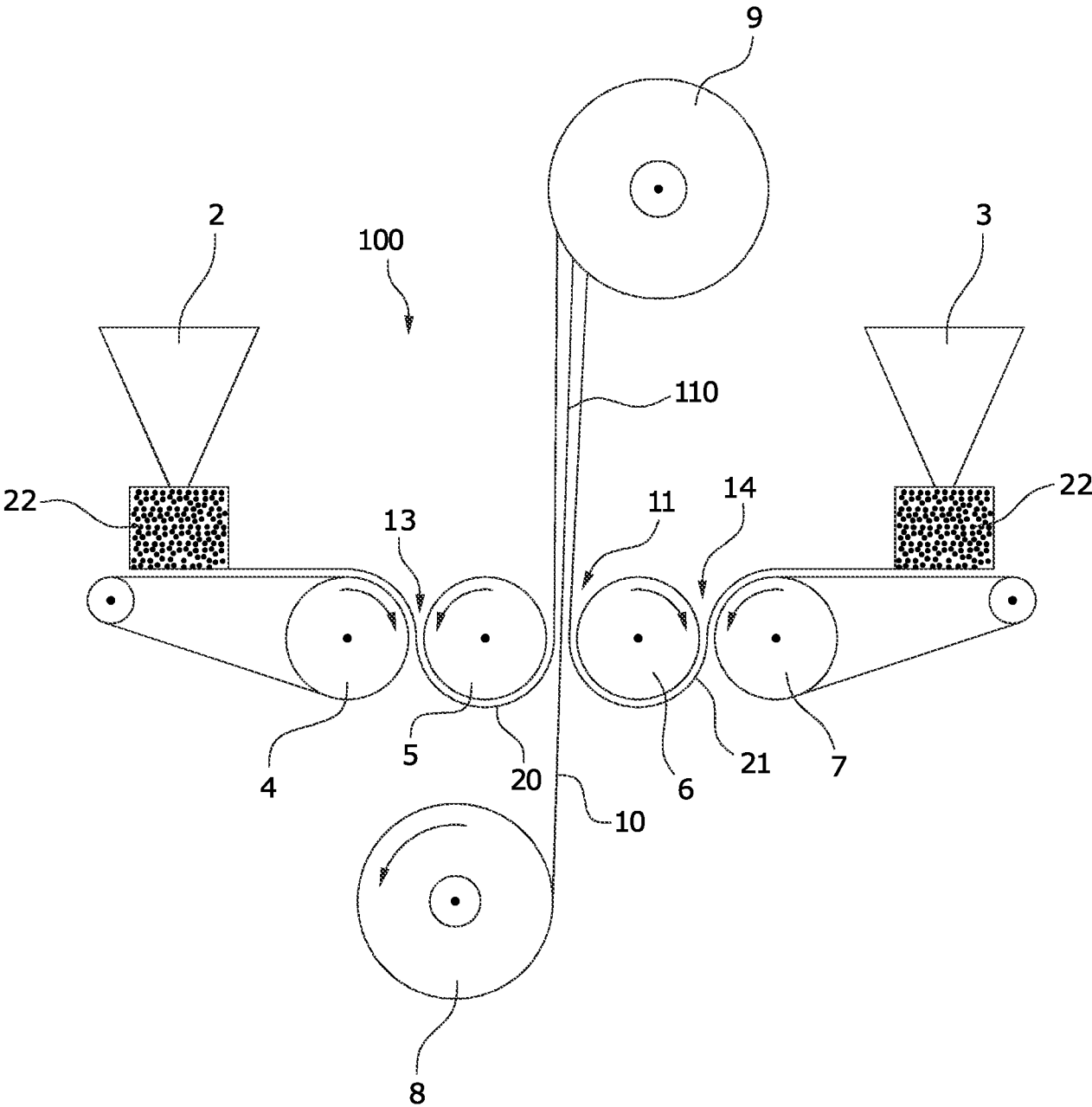


Fig. 1

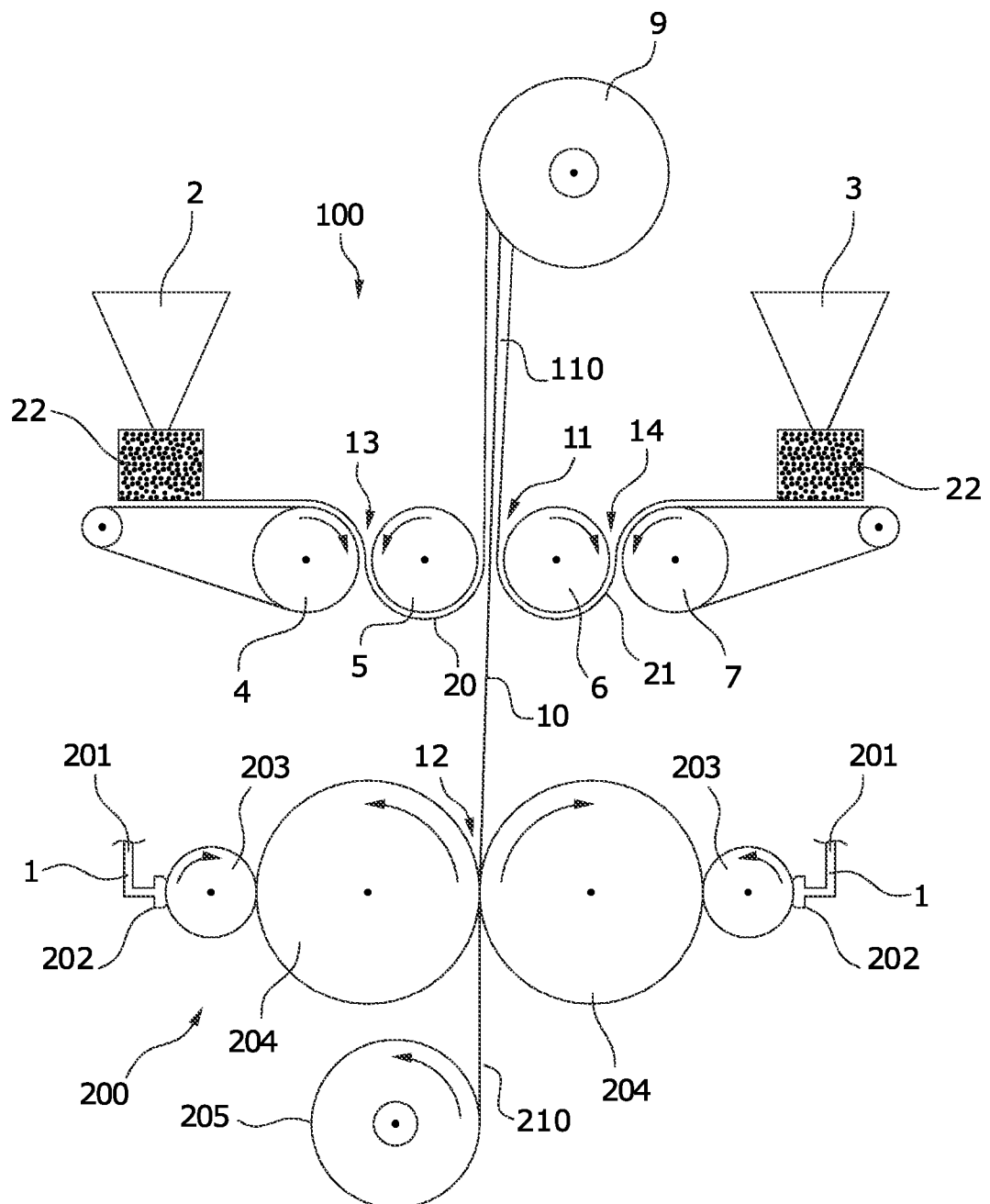


Fig. 2

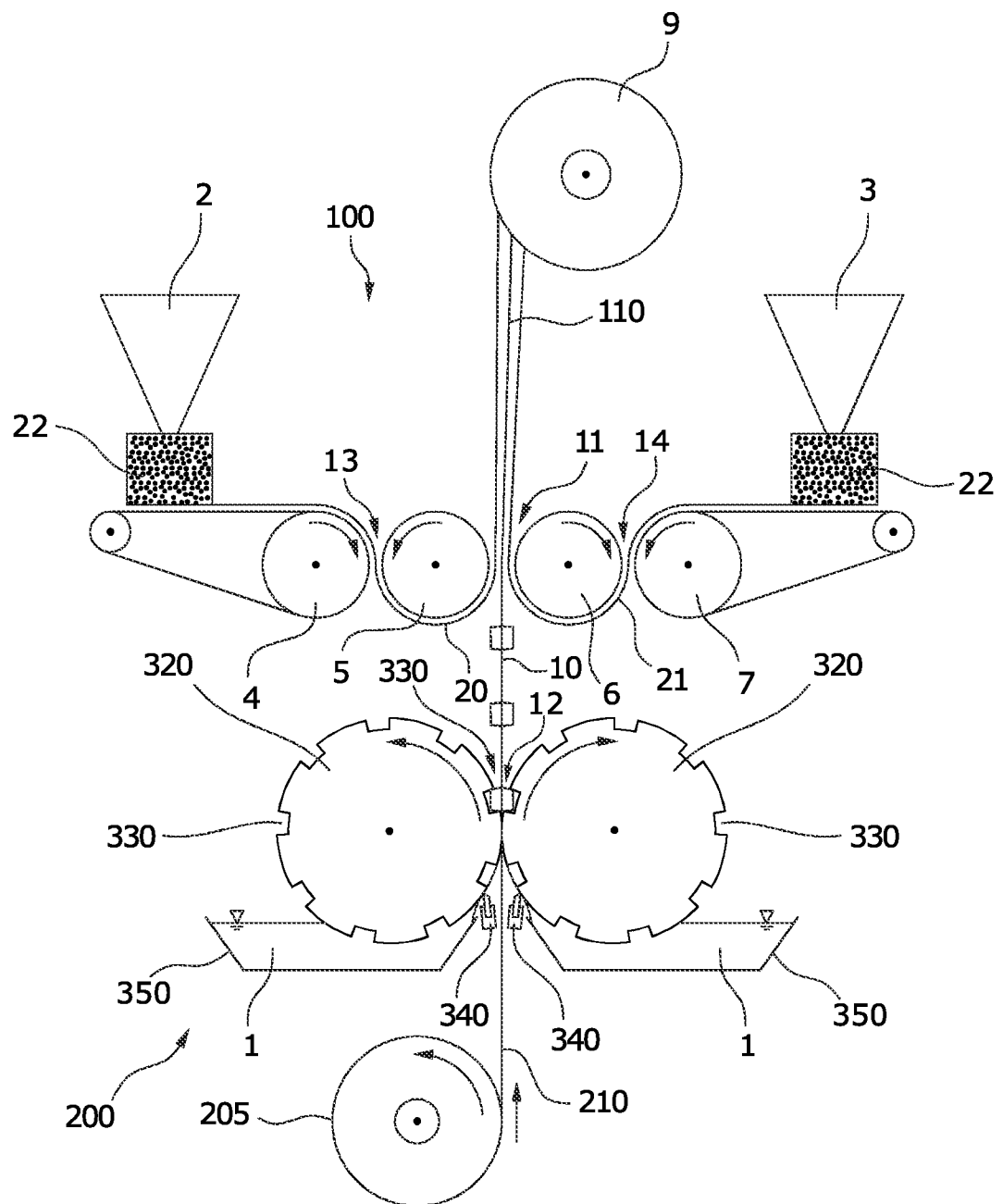


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2023/100330

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01M 4/04**(2006.01)i; **H01G 11/28**(2013.01)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. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Y         | WO 2020150254 A1 (MAXWELL LAB [US]; BOGENSTAHL FRANK [DE] ET AL.) 23 July 2020 (2020-07-23)<br>paragraph [0001]<br>paragraph [0025]<br>paragraph [0032] - paragraph [0033]<br>paragraph [0034]<br>paragraph [0041]<br>figures 1,6   | 1-19                  |
| Y         | KR 101345878 B1 (A123 SYSTEMS INC [US]) 30 December 2013 (2013-12-30)<br>claims 3,13                                                                                                                                                | 1-19                  |
| A         | US 2021320288 A1 (ALTHUES HOLGER [DE] ET AL) 14 October 2021 (2021-10-14)<br>paragraph [0001]<br>paragraph [0009]<br>paragraph [0014]<br>paragraph [0020]<br>paragraph [0037]<br>paragraph [0039] - paragraph [0040]<br>claims 1-22 | 1-19                  |



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

**22 August 2023**

Date of mailing of the international search report

**29 August 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

**Kuhn, Tanja**

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/DE2023/100330**

| Patent document<br>cited in search report |            |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |              |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|------------|----|--------------------------------------|-------------------------|--------------|----|--------------------------------------|
| WO                                        | 2020150254 | A1 | 23 July 2020                         | CN                      | 114207864    | A  | 18 March 2022                        |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3912206      | A2 | 24 November 2021                     |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3912207      | A1 | 24 November 2021                     |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2022519134   | A  | 18 March 2022                        |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 202038496    | A  | 16 October 2020                      |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 202236720    | A  | 16 September 2022                    |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2020227722   | A1 | 16 July 2020                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2022072612   | A1 | 10 March 2022                        |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2020148410   | A2 | 23 July 2020                         |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2020150254   | A1 | 23 July 2020                         |
| KR                                        | 101345878  | B1 | 30 December 2013                     | CN                      | 101627494    | A  | 13 January 2010                      |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 1999817      | A2 | 10 December 2008                     |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 5450054      | B2 | 26 March 2014                        |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2009538495   | A  | 05 November 2009                     |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20090035659  | A  | 10 April 2009                        |
|                                           |            |    |                                      | TW                      | 200737573    | A  | 01 October 2007                      |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2010075225   | A1 | 25 March 2010                        |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2008115168   | A2 | 25 September 2008                    |
| US                                        | 2021320288 | A1 | 14 October 2021                      | CN                      | 110869179    | A  | 06 March 2020                        |
|                                           |            |    |                                      | CN                      | 115071025    | A  | 20 September 2022                    |
|                                           |            |    |                                      | DE                      | 102017208220 | A1 | 22 November 2018                     |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 3625018      | A1 | 25 March 2020                        |
|                                           |            |    |                                      | EP                      | 4119323      | A1 | 18 January 2023                      |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 7248835      | B2 | 29 March 2023                        |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2020522090   | A  | 27 July 2020                         |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2022062188   | A  | 19 April 2022                        |
|                                           |            |    |                                      | JP                      | 2023103999   | A  | 27 July 2023                         |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20200020702  | A  | 26 February 2020                     |
|                                           |            |    |                                      | KR                      | 20220098052  | A  | 08 July 2022                         |
|                                           |            |    |                                      | US                      | 2021320288   | A1 | 14 October 2021                      |
|                                           |            |    |                                      | WO                      | 2018210723   | A1 | 22 November 2018                     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br><b>INV. H01M4/04 H01G11/28</b><br><b>ADD.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                          |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                          |
| <b>B. RESEARCHIERTE GEBIETE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                          |
| Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br><b>H01M</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                          |
| 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)<br><b>EPO-Internal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                          |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                          |
| Kategorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                                                                          | Betr. Anspruch Nr.                                                       |
| <b>Y</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>WO 2020/150254 A1 (MAXWELL LAB [US];<br/>BOGENSTAHL FRANK [DE] ET AL.)<br/>23. Juli 2020 (2020-07-23)<br/>Absatz [0001]<br/>Absatz [0025]<br/>Absatz [0032] – Absatz [0033]<br/>Absatz [0034]<br/>Absatz [0041]<br/>Abbildungen 1, 6</b> | <b>1-19</b>                                                              |
| <b>Y</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>KR 101 345 878 B1 (A123 SYSTEMS INC [US])<br/>30. Dezember 2013 (2013-12-30)<br/>Ansprüche 3, 13</b>                                                                                                                                     | <b>1-19</b>                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | -----<br>-----<br>-/-                                                                                                                                                                                                                       |                                                                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                          |
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                          |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche<br><b>22. August 2023</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                             | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts<br><b>29/08/2023</b> |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | Bevollmächtigter Bediensteter<br><b>Kuhn, Tanja</b>                      |

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                                                                                                                                                                       | Betr. Anspruch Nr. |
| <b>A</b>                                              | <b>US 2021/320288 A1 (ALTHUES HOLGER [DE] ET AL) 14. Oktober 2021 (2021-10-14)</b><br><b>Absatz [0001]</b><br><b>Absatz [0009]</b><br><b>Absatz [0014]</b><br><b>Absatz [0020]</b><br><b>Absatz [0037]</b><br><b>Absatz [0039] – Absatz [0040]</b><br><b>Ansprüche 1-22</b><br><br>----- | <b>1-19</b>        |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/DE2023/100330**

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| WO 2020150254 A1                                   | 23-07-2020                    | CN 114207864 A                    | 18-03-2022                    |
|                                                    |                               | EP 3912206 A2                     | 24-11-2021                    |
|                                                    |                               | EP 3912207 A1                     | 24-11-2021                    |
|                                                    |                               | JP 2022519134 A                   | 18-03-2022                    |
|                                                    |                               | TW 202038496 A                    | 16-10-2020                    |
|                                                    |                               | TW 202236720 A                    | 16-09-2022                    |
|                                                    |                               | US 2020227722 A1                  | 16-07-2020                    |
|                                                    |                               | US 2022072612 A1                  | 10-03-2022                    |
|                                                    |                               | WO 2020148410 A2                  | 23-07-2020                    |
|                                                    |                               | WO 2020150254 A1                  | 23-07-2020                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| KR 101345878 B1                                    | 30-12-2013                    | CN 101627494 A                    | 13-01-2010                    |
|                                                    |                               | EP 1999817 A2                     | 10-12-2008                    |
|                                                    |                               | JP 5450054 B2                     | 26-03-2014                    |
|                                                    |                               | JP 2009538495 A                   | 05-11-2009                    |
|                                                    |                               | KR 20090035659 A                  | 10-04-2009                    |
|                                                    |                               | TW 200737573 A                    | 01-10-2007                    |
|                                                    |                               | US 2010075225 A1                  | 25-03-2010                    |
|                                                    |                               | WO 2008115168 A2                  | 25-09-2008                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 2021320288 A1                                   | 14-10-2021                    | CN 110869179 A                    | 06-03-2020                    |
|                                                    |                               | CN 115071025 A                    | 20-09-2022                    |
|                                                    |                               | DE 102017208220 A1                | 22-11-2018                    |
|                                                    |                               | EP 3625018 A1                     | 25-03-2020                    |
|                                                    |                               | EP 4119323 A1                     | 18-01-2023                    |
|                                                    |                               | JP 7248835 B2                     | 29-03-2023                    |
|                                                    |                               | JP 2020522090 A                   | 27-07-2020                    |
|                                                    |                               | JP 2022062188 A                   | 19-04-2022                    |
|                                                    |                               | JP 2023103999 A                   | 27-07-2023                    |
|                                                    |                               | KR 20200020702 A                  | 26-02-2020                    |
|                                                    |                               | KR 20220098052 A                  | 08-07-2022                    |
|                                                    |                               | US 2021320288 A1                  | 14-10-2021                    |
|                                                    |                               | WO 2018210723 A1                  | 22-11-2018                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |