

(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
5. Juni 2003 (05.06.2003)

PCT

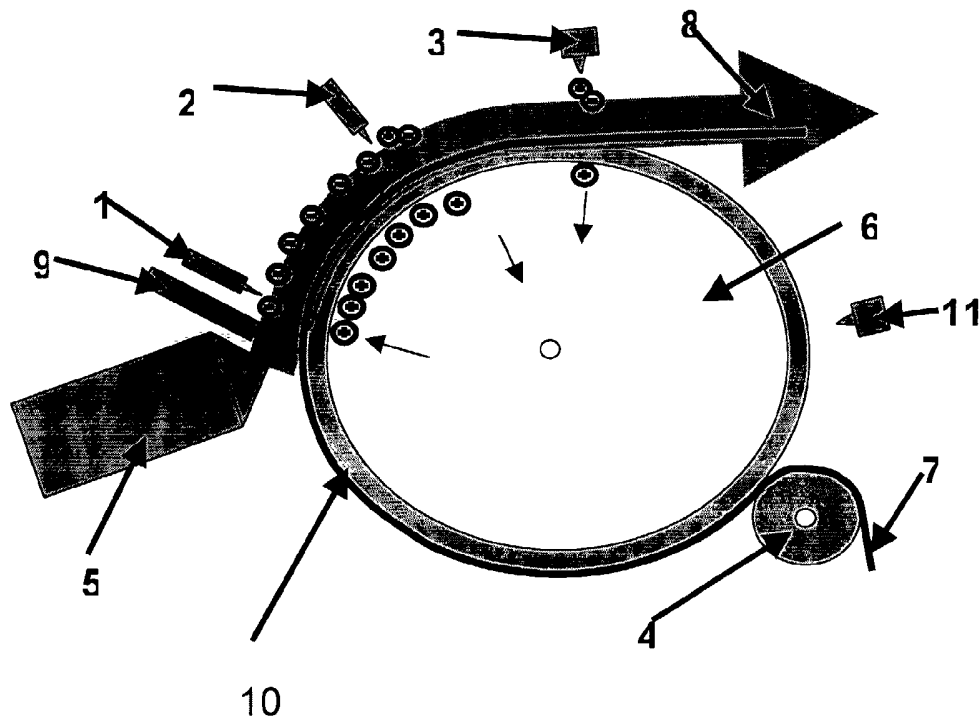
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/045579 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B05D 1/04**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/13212
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. November 2002 (25.11.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
101 57 883.0 26. November 2001 (26.11.2001) DE
- (71) Anmelder: **TESA AG** [DE/DE]; Quickbornstrasse 24, 20253 Hamburg (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **HIRSCH, Ralf** [DE/DE]; Finkenweg 2, 25451 Quickborn (DE). **KÖNIG, Sven** [DE/DE]; Langenbeckshöh 12, 22337 Hamburg (DE). **MÜLLER, Dieter** [DE/DE]; Stader Strasse 59, 27449 Kutenholz-Mulsum (DE). **NEUHAUS-STEINMETZ, Hermann** [DE/DE]; Amselweg 9A, 22926 Ahrensburg (DE). **WICKBORN, Horst** [DE/DE]; Hochholdsweg 8A, 22393 Hamburg (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **TESA AG**; Quickbornstrasse 24, 20253 Hamburg (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COATING METHOD

(54) Bezeichnung: BESCHICHTUNGSVERFAHREN



(57) Abstract: Method for the production of webbed at least two-coated products, wherein a material discharged from a discharge device is applied as a coating to a webbed substrate guided on a conveyor device and electrostatic charges are used. The substrate coated with said material is electrostatically neutralized prior to departure from the conveyor device and the conveyor device is provided with an electrically insulating covering.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/045579 A2



KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung von bahnförmigen, zumindest zweischichtigen Produkten, bei welchem eine aus einer Auftragsvorrichtung austretende Masse als Schicht unter Aufbringung elektrostatischer Ladungen auf ein bahnförmiges Substrat aufgetragen wird, welches auf einer Transportvorrichtung geführt wird, und bei dem das mit der Masse beschichtete Substrat vor dem Verlassen der Transportvorrichtung elektrostatisch neutralisiert wird, wobei die Transportvorrichtung mit einem elektrisch isolierende Überzug versehen ist.

Beschreibung

Beschichtungsverfahren

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von bahnförmigen, zumindest zweischichtigen Produkten, insbesondere Klebebändern mit einem Trägermaterial, auf das eine Klebmasse aufgetragen ist.

Seit langem wird daran gearbeitet, Klebebänder ohne Verwendung von Lösungsmitteln herzustellen oder zumindest den Beschichtungsvorgang und die nachfolgenden Schritte lösungsmittelfrei zu gestalten. Entsprechende Produkte mit Klebeschichten auf Basis von Synthetik kautschuken sind bekannt. Dieses Produkte decken aber nur den unteren Leistungsbereich von Klebebändern ab.

Seit einigen Jahren sind auch lösungsmittelfreie Klebstoffe auf Acrylatbasis erhältlich, die als Heißschmelzklebstoff für Klebebänder weiterverarbeitet werden können. Diese erreichen üblicherweise jedoch nicht die Scherfestigkeiten wie Acrylatmassen, die in Lösungsmittel gelöst beschichtet werden. Ein wesentlicher Grund dafür ist, daß die Viskosität der Massen bei der Verarbeitung nicht zu hoch werden darf, da sonst das Aufschmelzen und das Beschichten auf einen Träger aus ökonomischer Sicht zu aufwendig ist. Die Viskosität wird wesentlich von der Moleküllänge bestimmt. Kürzere Kettenmoleküle bedingen jedoch schlechtere Scherfestigkeiten. Auch mit einer Vernetzung des Klebers nach der Beschichtung ist nur eine begrenzte Verbesserung möglich.

Bei Naturkautschuk-Klebesystemen kann man das Aufschmelzen umgehen, wenn es gelingt, die Komponenten der Masse ohne Lösungsmittel zu mischen, und wenn man die heiße Masse einem Beschichtungssystem direkt zuführt. Als Mischaggregate kommen

zum Beispiel Extruder in Frage. Bei der Mischung darf der Kautschuk jedoch nur wenig abgebaut werden, da sonst die Produkteigenschaften beeinträchtigt werden.

5 Bei Acrylatsystemen kann man das Aufschmelzen umgehen, indem man in Lösungsmitteln oder in Wasser polymerisierte Massen inline zur Beschichtung das Lösungsmittel oder Wasser entzieht. Lösungsmittel oder Wasser kann man zum Beispiel über Vakuumzonen in einem geeigneten Extruder entziehen.

10 Für die Beschichtung hochviskoser Massen sind Breitschlitzschlitzdüsen geeignet. Es zeigt sich, daß sie auch für hochviskose klebende Massen wie oben beschrieben geeignet sind. Allerdings werden ab einer relativ kleinen Bahngeschwindigkeit Luftblasen zwischen der Klebmasse und dem zu beschichtenden Substrat, das typischerweise auf einer Auflegewalze beschichtet wird, eingeschlossen.

15 Zur Reduzierung der Blasenbildung für obige Aufgabenstellung werden auf dem Markt Blasdüsen, Saugdüsen und sogenannte Vakuumboxen empfohlen und angeboten. Mit ihrer Hilfe soll die Andruckkraft der Masse gegen das Substrat erhöht werden.

20 Aus der Folienherstellung (zum Beispiel EP 0 920 973 A2) sind Draht-, Messer- und Nadelelektroden, die quer zur Bahn angeordnet sind, bekannt, mit denen elektrische Ladungen auf die aufzulegende Masse gebracht werden. Hierdurch wird die Masse durch elektrostatische Kräfte gegen eine Metallwalze gepreßt. Weiterhin werden auch Kombinationen von elektrostatischen Kräften und Kräften durch Luftbewegung eingesetzt (EP 0 707 940 A2).

25 In der Literatur werden für die oben beschriebene Beschichtung von Substraten aufwendige Lösungen angegeben, bei denen das Substrat vor dem Auflegen auf die Kühlwalze in mehrstufigen Vorprozessen aufgeladen, durch Erwärmung teilweise entladen und gekühlt wird, um letztendlich eine gleichmäßige Aufladung des Substrates auf der Auflegewalze zu erhalten (zum Beispiel EP 0 299 492 A2).

30

Die maximale Ladungsmenge auf dem Substrat ist hierbei jedoch relativ gering, da sie schon beim Verlassen der Aufladungswalze soweit reduziert wird, bis durch die aus der Ladungsdichte resultierende elektrische Feldstärke keine Ionisation der Luft mehr stattfindet.

35

In der Folienherstellung (siehe zum Beispiel US 4,997,600 A1) ist eine Walzenisolierung bekannt, bei der vor dem Auflegen der Folie elektrische Ladungen auf die Isolatorschicht aufgetragen werden, um die Andruckkräfte beim Auflegen der Folie auf die Walze zu erhöhen.

Werden keine Ladungen auf die isolierte Walze aufgebracht, so werden elektrostatische Andruckkräfte beim Auflegen mit zunehmender Dicke der Isolatorschicht stark geschwächt. Mit den erforderlichen Isolatorstärken, die für die hier angegebenen Keramikbeschichtungen für eine ausreichende Hochspannungsfestigkeit notwendig sind, werden erreichbare blasenfreie Beschichtungsgeschwindigkeiten drastisch gesenkt.

In der DE 199 05 935 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung einer Beschichtung von lösungsmittelfreien Haftklebesystemen auf insbesondere releasebeschichteten Substraten offenbart, wobei

- auf eine rotierende Walze das Haftklebesystem in einer oder mehreren Lagen mittels eines Klebstoffauftragswerks aufgebracht wird,
- das auf der Walze befindliche Haftklebesystem in einer Bestrahlungsvorrichtung durch energiereiche Strahlung, und zwar mit Hilfe von Elektronenstrahlen (ES), UV- oder IR-Strahlen, vernetzt wird und
- an die Walze das Substrat herangeführt wird, so daß das Haftklebesystem von der Walze auf das Substrat transferiert wird und gegebenenfalls aufgerollt wird.

Typische Bestrahlungsvorrichtungen, die bei der dort gezeigten Ausgestaltung des Verfahrens zum Einsatz kommen, stellen Linearkathodensysteme, Scannersysteme beziehungsweise Multilängskathodensysteme dar, sofern es sich um Elektronenstrahlbeschleunigern handelt.

Die Beschleunigungsspannungen liegen im Bereich zwischen 40 kV und 350 kV, vorzugsweise 80 kV bis 300 kV. Die Dosisleistungen bewegen sich zwischen 5 bis 150 kGy, insbesondere 20 bis 90 kGy.

Als UV-Vernetzungsanlagen können insbesondere zwei Quecksilbermitteldruckstrahler mit jeweils einer Leistung von 120 W/cm beziehungsweise ein Quecksilbermitteldruckstrahler mit einer Leistung von 240 W/cm zum Einsatz kommen. Als Dosen werden bevorzugt 10 bis 300 mJ/cm² eingestellt.

In der DE 199 05 935 A1 wird ein Verfahren zur Herstellung einer Beschichtung von lösungsmittelfreien Haftklebesystemen auf insbesondere releasebeschichteten Substraten beschrieben, wobei

- 5 • auf eine rotierende Walze mittels eines Fluidauftragswerk ein Fluidfilm aufgetragen wird,
- auf den Fluidfilm das Haftklebesystem in einer oder mehreren Lagen mittels eines Klebstoffauftragswerks aufgebracht wird, so daß sich der Fluidfilm zwischen Walze und Haftklebesystem befindet, und
- 10 • an die Walze das Substrat herangeführt wird, so daß das Haftklebesystem von der Walze auf das Substrat (releasebeschichtete und nicht releasebeschichtete) transferiert wird.

Das Heranführen des Substrats geschieht insbesondere über eine zweite Walze. Als Substrate finden Papiere, Folien, Non-Wovens und releasebeschichtete Materialien wie
15 Trennpapiere, Folien und dergleichen Verwendung.

Die zweite Walze, auch als Anlegewalze bezeichnet, kann mit einem Gummiüberzug versehen sein und wird vorzugsweise mit einem Liniendruck von 50 bis 500 N/mm, insbesondere mit 100 bis 200 N/mm an die Walze angepreßt. Die Anlegewalze hat vorzugsweise eine Shore-Härte (A) von 40 bis 100, insbesondere eine Shore-Härte von 60 bis 80
20 shore (A).

Das Substrat wird bevorzugt so an die Walze angeführt, daß die Geschwindigkeit der Walzenoberfläche mit der des Substrats übereinstimmt. Sollte jedoch mit der Abnahme des Klebstofffilms eine Dickenverringerng angestrebt werden, kann das Substrat auch eine höhere Geschwindigkeit aufweisen.
25

In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Walze eine Stahlwalze, eine verchromte Stahlwalze, eine Gummiwalze oder eine Silikongummiwalze und/oder ist die Walze aus elastischem Material gefertigt. Des weiteren kann die Walze glatt oder eine gering strukturierte Oberfläche aufweisen.

30 Die Glattwalze kann vorzugsweise eine Chromschicht aufweisen. Optional kann die verchromte Stahlwalze eine hochglanzpolierte Oberfläche besitzen mit einer Rauhtiefe $R_z < 0,02 \mu\text{m}$.

Die Beschichtungswalze kann aber auch gummiert sein, vorzugsweise mit einer Gummi-härte von 40 bis 100 shore (A), insbesondere mit einer Härte von 60 bis 80 shore (A). Der

Walzenbezug kann gemäß dem Stand der Technik aus EPDM, Viton oder Silikongummi oder anderen elastischen Materialien bestehen.

Weiterhin als vorteilhaft wird herausgestellt, wenn die Walze temperierbar ist, und zwar
5 bevorzugt in einem Bereich von -10 °C bis 200 °C , insbesondere von 2 °C bis 50 °C .

Beschichtet man zur Herstellung von Klebebändern ein- oder beidseitig mit sehr dünnen Schichten antiadhäsiv ausgerüstete Substrate mit einer Klebmasse, so wird die der
10 Trennwirkung des Substrates insbesondere gegen Acrylatklebmassen beeinträchtigt, wenn das Auflegen der Klebmasse elektrostatisch mit Hochspannungselektroden unterstützt wird.

15 Aufgabe der Erfindung ist es, die Beschichtung von insbesondere hochviskosen Massen, wie sie zur Herstellung von Klebebändern oder ähnlichen Produkten verwendet werden, unter der bevorzugten Verwendung einer Breitschlitzdüse bei ausreichend hohen Bahngeschwindigkeiten auf ein Substrat zu ermöglichen.

Dabei sollen

- 20
- keine Blasen zwischen der Masseschicht und dem Substrat eingeschlossen werden,
 - keine Eigenschaften des herzustellenden Produktes qualitätsbestimmend beeinträchtigt werden,
 - keine Gefährdungen für das Bedienungspersonal entstehen.

25 Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren, wie es im Hauptanspruch niedergelegt ist. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens.

Demgemäß betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung von bahnförmigen, zumindest
30 zweischichtigen Produkten, bei welchem eine aus einer Auftragsvorrichtung austretende Masse als Schicht unter Aufbringung elektrostatischer Ladungen auf ein bahnförmiges Substrat aufgetragen wird, welches auf einer Transportvorrichtung geführt wird, und bei welchem das mit der Masse beschichtete Substrat vor dem Verlassen der Transportvorrichtung elektrostatisch neutralisiert wird, wobei die Transportvorrichtung zur
35 Reduzierung von Schädigungen mit einem elektrisch isolierenden Überzug versehen ist.

In einer ersten bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens ist die Auftragsvorrichtung als Düse, insbesondere Breitschlitzdüse, Zwei- oder Mehrkanaldüse oder Adapterdüse, ausgestaltet.

5 Die Transportvorrichtung wird mit der aus der Düse austretenden Masse vorzugsweise berührungsfrei beschichtet. Der Abstand der Düse zur Transportvorrichtung kann vorzugsweise 0,01 bis 60 mm betragen, insbesondere 1 bis 30 mm.

10 Weiter vorzugsweise ist die Transportvorrichtung als Auflegewalze ausgestaltet, die weiter insbesondere geerdet und/oder temperierbar ausgeführt ist, und zwar bevorzugt in einem Bereich von $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $200\text{ }^{\circ}\text{C}$, ganz besonders bevorzugt in einem Bereich von $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $180\text{ }^{\circ}\text{C}$, insbesondere von $2\text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $50\text{ }^{\circ}\text{C}$.

15

Um die Masse mit der erfindungsgemäßen Ladung versehen zu können, kann die Masse mittels zumindest einer Aufladungselektrode, im folgenden Auflegeelektrode genannt, elektrostatisch aufgeladen werden, welche sich insbesondere über der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, befindet, und zwar im Bereich der Auflagelinie der Masse-

20

schicht. Mit Hilfe der Ladungen wird die Schicht auf das Substrat gedrückt. Mit der Auflegeelektrode werden Ladungen, beispielsweise Elektronen, einseitig auf die Masse aufgebracht. An der Oberfläche der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, stellen sich sofort Gegenladungen ein. Aus dem daraus resultierenden Feld wirkt eine Kraft auf die Masse plus Substrat, die beide Schichten auf die Transportvorrichtung,

25

bevorzugt Auflegewalze, drückt.

Weiterhin stellt es eine hervorragende Ausgestaltung des erfinderischen Gedankens dar, wenn das mit der Masse beschichtete Substrat mittels zumindest einer Gegenladungselektrode vor dem Verlassen der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, elektrostatisch neutralisiert wird, wobei sich die Gegenladungselektrode ganz insbesondere über der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, im Bereich zwischen der Auflagelinie der Masseschicht und der Abzugslinie des beschichteten Substrats befindet.

30

Somit können elektrostatische Entladungen, als Folge des Aufbringens von Ladungen durch die Auflegeelektrode, durch das Aufbringen von Gegenladungen mit umgekehrter

Polarität und geeigneter Stärke, noch vor dem Verlassen des beschichteten Substrates von der bevorzugten Auflegewalze, vermieden werden.

5 Zum Feinausgleich ist es weiterhin vorteilhaft, über der Ablöselinie des beschichteten Substrates von der bevorzugten Auflegewalze eine aktive Entladungsvorrichtung anzubringen, um durch den Prozeß bedingte Schwankungen über die Zeit und die Breite der Bahn auszugleichen.

10 Vorzugsweise ist die Gegenladungselektrode in Form einer „Draht-“, „Messer-“ und/oder „Nadelelektrode“ ausgeführt, die quer zur Bahn angeordnet ist.

15 Ohne eine ausreichende Neutralisation der durch die Auflegelektrode(n) auf die Bahn aufgetragenen elektrischen Ladungen kann es zu einer Coronaentladung zwischen der Auflegewalze und der Unterseite des Substrates kommen, durch die besonders antiadhäsive Eigenschaften des Substrates beeinträchtigt werden.

Zusätzlich werden durch die Coronaentladung Ladungen, mit entgegengesetzter Polarität wie auf der Beschichtungsseite, auf die Unterseite der Bahn transportiert. Neutralisiert man eine solche Bahn danach mit üblichen aktiven oder passiven Entladevorrichtungen, so wird zwar das meßbare elektrische Feld eliminiert, aber es befinden sich danach
20 immer sehr starke gleich hohe Ladungen mit entgegengesetzter Polarität auf den beiden Seiten. Wenn die elektrische Leitfähigkeit der Schichten zwischen den Ladungen gering ist, kann es zu unkontrollierbaren Entladungen in aufgewickelten Ballen kommen.

25 Sodann sollte, um das Substrat möglichst geringfügig zu beanspruchen, das Substrat mit einer Andruckwalze auf die Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, gelegt und/oder mit einer Abnahmewalze von der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, abgenommen werden.

Vorteilhaft ist es weiter, für die bevorzugte Andruckwalze, mit der das Substrat auf die
30 bevorzugt gewählte Auflegewalze gelegt wird, eine leitfähige elastische Beschichtung zu wählen. Kann eine leitfähige Beschichtung aus prozeßtechnischen Gründen nicht eingesetzt werden, so ist es vorteilhaft, den Walzenmantel in einem Bereich, in dem er nicht durch das Substrat abgedeckt ist, elektrostatisch zu entladen. Sonst kann die Walzenoberfläche mit jeder Umdrehung mehr elektrische Ladungen aufnehmen, bis unkontrollierte
35 Entladungserscheinungen auftreten.

Weiterhin ist es vorteilhaft, eine Blende aus elektrisch isolierendem Material in Bahnlauf-
richtung vor der Auflegeelektrode anzuordnen, wodurch der mit Ionen angereicherte
5 Raum im Bereich der Auflegeelektrode zur Düsenseite begrenzt wird. Günstig ist es
zusätzlich auf der, der Auflegeelektrode abgewandten Seite der Blende ein geerdetes
elektrisch leitendes Blech anzubringen. Mit der Blende kann eine Coronaentladung vor
der Auflegelinie durch die Masseschicht auf das Substrat deutlich reduziert werden.

10

Vorteilhaft ist auch eine Anordnung, bei der nicht nur eine Nadelelektrode als Auflege-
elektrode verwendet wird, sondern zwei in Bahnrichtung direkt hintereinander und bei der
die beiden Elektroden seitlich um einen halben Nadelabstand versetzt sind, wodurch die
Fähigkeit der Nadelelektroden zu hohen Aufladeströmen mit einer relativ gleichmäßigen
15 Ladungsverteilung gepaart wird. Als vorteilhaft hat sich dabei gezeigt, die vordere Elekt-
rode mit einer kleineren Hochspannung zu belegen als die hintere.

20

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Substrat vor dem
Beschichten elektrostatisch neutralisiert.

In einer weiteren bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die
Masse auf dem Substrat vor dem Verlassen der Transporteinrichtung, bevorzugt Auf-
legewalze, vernetzt oder polymerisiert, insbesondere mittels Elektronenstrahlen, UV-
Strahlen, sichtbarem Licht oder thermisch oder auch einer Kombination der genannten
25 Verfahren.

30

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens ist die Dicke des Über-
zugs dünner als 300 μm , besonders zwischen 20 und 200 μm ganz besonders zwischen
20 und 120 μm stark und/oder weicht auf der gesamten substratberührenden Oberfläche
der Transportvorrichtung vorzugsweise nicht mehr als $\pm 20\%$ vom Mittelwert ab, insbe-
sondere nicht mehr als $\pm 5\%$.

35

Sehr vorteilhaft ist des weiteren, wenn der Überzug eine geringe Rauheit und/oder anti-
adhäsive Eigenschaften hat.

Besonders vorteilhaft ist es, den Überzug in einem Bereich, in dem er nicht durch das Substrat abgedeckt wird, elektrostatisch zu neutralisieren, bevor er durch das Substrat abgedeckt wird. Sonst kann dieser mit jeder Umdrehung mehr elektrische Ladungen aufnehmen, bis unkontrollierte Entladungserscheinungen auftreten. Aber auch schon kleinere unkontrollierte Aufladungen, insbesondere, wenn sie ungleichmäßig sind, haben einen negativen Einfluß auf die Blasenbildung zwischen Beschichtung und Substrat.

In einer hervorragenden Ausführungsform besteht der Überzug aus Polyester, Teflon, Kapton, Silikonkautschuk, Polypropylen, Gießharz oder anderen Materialien mit ausreichender Hochspannungsfestigkeit bei geringer Schichtdicke.

Beispielsweise kann als Überzug ein Schrumpfschlauch, der über die Transportvorrichtung, insbesondere eine Auflegewalze gezogen und geschrumpft wird, verwendet werden.

Auch eine mit einem Isolator beschichtete, elektrisch leitfähige Sleeve-Hülse, die über die über die Transportvorrichtung, insbesondere Auflegewalze gezogen wird, eignet sich in hervorragender Weise.

Der Überzug wird in einer bevorzugten Variante des Verfahrens im Überschuß aufgetragen, wird gegebenenfalls ausgehärtet, des weiteren wird dieser im folgenden bis auf eine gewünschte sehr konstante Schichtstärke abgetragen und die abschließend für eine geringe Rauheit poliert.

Beispielhaft seien als mögliche Ausführungsformen des Überzugs unterschiedlich dicke PET-Folien genannt, des weiteren Gießharzaufträge vorzugsweise mit Dicken zwischen 20 µm und 300 µm und insbesondere mit Dicken zwischen 20 µm und 120 µm.

Eine weitere bevorzugte Variante stellt ein mit einem elektrischen Isolator überzogenes elektrisch leitfähiges Transportband dar, auf dem das Substrat zur Beschichtung über eine Auflegewalze geführt wird, wobei der Überzug vorzugsweise Dicken zwischen 20 µm und 300 µm und insbesondere Dicken zwischen 20 µm und 120 µm haben kann.

Auch ein dünnes Transportband aus einem elektrischen Isolator, vorzugsweise mit Dicken zwischen 20 µm und 300 µm und insbesondere mit Dicken zwischen 20 µm und

120 µm, auf dem das Substrat zur Beschichtung über eine Auflegewalze geführt wird, stellt bevorzugte Variante dar.

5 Eine weitere bevorzugte Variante stellt eine Abwandlung dar, bei der eine Hilfsfolie, die nach dem Abwickeln von einem Ballen zwischen die elektrische leitfähige Transportvorrichtung und das Substrat gebracht wird, nach dem Abziehen des beschichteten Substrates von der Hilfsfolie wieder zu einem Ballen gewickelt wird.

10 Hervorragend verwenden läßt sich das Verfahren in den Anwendungsfällen, in denen das Substrat ein Release-Liner für ein Klebeband und/oder die Masse eine Klebemasse ist. In diesem Falle können auch als Masse eingesetzt werden Acrylat-, Naturkautschuk-, Synthesekautschuk- oder EVA-Klebmassen.

15 Ebenso hervorragend verwenden läßt sich das Verfahren in den Anwendungsfällen, wenn das Substrat ein Vorprodukt, bestehend aus Release-Liner, Klebemasse und Träger, für ein doppelseitiges Klebeband und die Masse eine Klebemasse ist

Weiterhin zeigt sich, daß die Neigung zur Blasenbildung zwischen der Masse und dem
20 Substrat zunimmt, wenn das Substrat sich vor dem Auflegen auf die Auflegewalze unkontrolliert aufgeladen hat. Problematisch ist es auch, wenn elektrostatische Entladungsvorrichtungen nicht auf der Seite der Bahn angebracht werden, auf der Aufladungen durch Trennungsvorgänge stattfinden können. Auch in diesem Fall wird zwar von außen kein elektrisches Feld mehr gemessen, aber trotzdem befinden auf beiden Seiten der Bahn
25 gleich starke elektrische Ladungen mit entgegengesetzter Polarität. Die Höhe dieser Doppelladungen schwankt typischer Weise in Bahnrichtung und auch quer zur Bahn. Diese nicht definierten Doppelladungen reduzieren die effektiv in einem Produktionsprozeß sicher zu fahrende maximale Bahngeschwindigkeit.

30 In einer vorteilhaften Ausführungsform werden Entladungsvorrichtungen immer auf der Seite angebracht, auf der Ladungen durch Trennvorgänge entstehen. Bei elektrostatisch schwierigen Substraten kann es im Extremfall vorteilhaft sein, hinter jeder Umlenkwalze auf der Berührungsseite und schon im Wickelspalt bei der Abwicklung geeignete Entladungsvorrichtungen anzubringen.

Weiterhin ist es vorteilhaft, den angelieferte Ballen mit dem Substrat schon im Vorprozeß elektrostatisch kontrolliert zu fahren, oder die Zwischenlagerzeit aufgrund ausreichender elektrischer Restleitfähigkeiten groß genug zum Zusammenfließen von Doppelladungen zu wählen. Die benötigte Zeit kann auch durch Lagerung bei erhöhten Temperaturen ver-
5 kürzt werden.

Besonders vorteilhaft ist, in Bahnaufrichtung zwischen der Auftragsvorrichtung und der Auflegeelektrode eine Blende aus elektrisch isolierendem Material anzubringen, wodurch der mit Ionen gefüllte Raum im Bereich der Auflegeelektrode von der Auftragsvorrichtung,
10 insbesondere Düse, der Transportvorrichtung, insbesondere Auflegewalze, und der Blende begrenzt wird.

Auch kann die Beschichtung aus einer oder mehreren Sichten und/oder das Substrat aus einer oder mehreren Schichten bestehen, wobei es vorteilhaft ist mehrschichtige
15 Beschichtungen mit Mehrkanal- oder Adapterdüsen herzustellen

Sehr vorteilhaft ist es auch, wenn mit Hilfe von Adaptern bei einer Einkanaldüse oder mit einer Dreikanaldüse eine Beschichtung, bestehend aus einer ersten Klebmasse, einem Träger und einer zweiten Klebmasse, ausgetragen wird und das Substrat ein Release-
20 liner ist.

Für den Fachmann unerwartet bietet das erfinderische Verfahren eine Lösung für die gestellten Aufgaben. So wird eine Beschichtung mit einer Breitschlitzdüse auf ein Sub-
25 strat bei ausreichend hohen Bahngeschwindigkeiten ermöglicht, ohne daß Blasen zwischen der Masseschicht und dem Substrat entstehen, ohne daß weitere Eigenschaften des herzustellenden Produktes, insbesondere Trenneigenschaften von Release-Linern, qualitätsbestimmend beeinträchtigt werden und ohne daß besondere Gefährdungen für das Bedienungspersonal entstehen.

30 Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß Blasen zwischen der Masseschicht und dem Substrat besonders dann gebildet werden, wenn sich Luft zwischen dem Substrat und der Auflegewalze befindet. Bei blasenfreiem Auflegen des Substrats auf die Auflegewalze konnte mit einer höheren Bahngeschwindigkeit beschichtet werden, ohne daß es zur Blasenbildung kam. Das Beschichtungsbild ist deutlich gleichmäßiger als bei einer
35

Beschichtung, bei der während des Herstellungsprozesses das Substrat auf der Auflegewalze nicht blasenfrei aufgelegt war.

5 Weiterhin kann unerwartet festgestellt werden, daß eine Blasenbildung zwischen der Masseschicht und dem Substrat stark vermindert wird, wenn eine elektrostatische Neutralisation des Substrates im Bahnbereich vor der Auflegewalze erfolgt, und zwar sehr bevorzugt auf der Seite, auf der es infolge von Ladungstrennungsvorgängen zu einer Ladungsanhäufung kommt.

10

Weiter vorzugsweise kann zwischen der Auflegeelektrode und Entladungselektrode das auf der Transportvorrichtung befindliche Substrat mittels Bestrahlungsvorrichtung durch energiereiche Strahlung, und zwar mit Hilfe von Elektronenstrahlen (ES), UV- oder IR-Strahlen, vernetzt werden. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn es sich bei dem
15 Substrat um eine Klebmasse handelt.

20

Typische Bestrahlungsvorrichtungen, die bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Verfahrens zum Einsatz kommen, stellen Linearkathodensysteme, Scannersysteme beziehungsweise Multilängskathodensysteme dar, sofern es sich um Elektronenstrahlbeschleuniger handelt.

Die Beschleunigungsspannungen liegen vorzugsweise im Bereich zwischen 40 kV und 500 kV, insbesondere zwischen 80 kV und 300 kV. Die Dosisleistungen bewegen zwischen 5 bis 150 kGy, insbesondere 15 bis 90 kGy.

25 Als UV-Vernetzungsanlagen können insbesondere ein oder mehrere Quecksilbermittel-druckstrahler mit einer Leistung von jeweils bis zu 240 W/cm je Strahler zum Einsatz kommen. Als Dosen werden bevorzugt 10 bis 300 mJ/cm² eingestellt.

30

Zur Vernetzung oder Polymerisation mit sichtbarem Licht können insbesondere Halogenstrahler zum Einsatz kommen.

Als Substrate können auch Release-Liner mit antiadhäsiven Beschichtungen, auf denen Klebmassen nur wenig haften, eingesetzt werden. Die Trägermaterialien von Release-Linern bestehen typischer Weise aus Papier oder Kunststoffen, wie zum Beispiel PET,

PP oder auch PE. Die verwendeten Kunststoffe haben im allgemeinen gute elektrische Isolationseigenschaften und hohe elektrische Durchschlagsfeldstärken.

Bei Papieren werden die elektrischen Eigenschaften dagegen wesentlich durch die
5 dünne antiadhäsive Beschichtung, aber auch durch die Imprägnierung und den Feuchte-
gehalt, bestimmt. Beim Auftragen der Masse mit Unterstützung durch elektrostatische
Aufladung kommt den elektrischen Eigenschaften der aufgetragenen Masse eine stärkere
Bedeutung zu. Obwohl meistens elektrische Isolatoren als Massen eingesetzt werden,
haben sie bei typischen Beschichtungstemperaturen von 100 °C und mehr oft schon eine
10 so hohe Restleitfähigkeit, daß ein Teil der aufgetragenen Ladungen durch die Masse und
das als Release-Liner eingesetzte Papier in die Auflegewalze abfließen, bevor die Walze
verlassen wird. Da sich an der Auflegelinie bei nicht zu hoher elektrischer Leitfähigkeit
praktisch noch alle Ladungen auf der Masseschicht befinden, sind trotzdem ausreichend
hohe Andruckkräfte für eine blasenfreie Beschichtung erreichbar. Bei der anschließenden
15 elektrischen Neutralisation durch das Aufbringen von Gegenladungen muß man aller-
dings beachten, daß bereits ein Teil der Ladungen abgeflossen ist. Bei kleinen Bahn-
geschwindigkeiten wird die zur Verfügung stehende Zeit zum Abfließen der Ladungen
größer, und es fließen anteilig mehr Ladungen vor dem Erreichen der Ablöselinie ab. Der
optimale Höhe der Gegenladungen ist also abhängig von der Bahngeschwindigkeit.

20 Aus ökonomischen Gründen, aber auch aus Verfahrensgründen, werden für Release-
Liner möglichst dünne Releasebeschichtungen verwendet. Oft werden auch sogenannte
„Unterdeckende Beschichtungen“ eingesetzt. Hiermit ist gemeint, daß der Träger nicht
100 %ig von der Releasebeschichtung abgedeckt wird. Es hat sich gezeigt, daß bei der-
artigen Release-Linern eine Neutralisation des beschichteten Substrates wesentlich
25 exakter durchgeführt werden muß, als beispielsweise bei PET- oder PP-Folien mit voll-
ständig abdeckenden Silikonbeschichtungen von 1,5 g/m² und mehr.

Bei doppelseitigen Klebebändern unterscheidet man zwischen der offenen und der abge-
30 deckten Seite des Release-Liners. Die abgedeckte Seite des Release-Liners ist nach
dem Abwickeln von der Rolle mit dem Verbund aus erster Klebeschicht, Träger und
zweiter Klebschicht bedeckt. Zu einer störungsfreien Weiterverarbeitung nach der
Beschichtung bis zur Applikation sollten die Trennkräfte von der Klebmasse auf der
offenen kleiner oder gleich, zumindest aber nicht wesentlich größer als die Trennkräfte

auf der abgedeckten Seite sein, da es sonst zur Umorientierung des Release-Liners zur anderen Seite kommen kann.

Es werden auch abgestufte Release-Liner angeboten. Mit ihnen kann man sicherstellen,
5 daß die abgedeckte Seite deutlich höhere Trennkräfte hat.

Insbesondere darf bei nicht abgestuften Release-Linern eine Schädigung der offenen Seite bei der Herstellung eines doppelseitigen Klebbandes nur relativ gering sein, wenn man einen Austausch gegen einen ungeschädigten Releaseliners vermeiden möchte.

10 Zur Herstellung von doppelseitigen Klebbändern kann das Substrat auch aus dem Vorprodukt aus dem ersten Arbeitsgang, nämlich aus einem Release-Liner, einer Klebschicht und dem Träger bestehen.

Als Substrat beziehungsweise Trägermaterial können weiterhin alle bekannten textilen
15 Träger wie Gewebe, Gewirke, Gelege oder Vliese verwendet werden, wobei unter „Vlies“ zumindest textile Flächengebilde gemäß EN 29092 (1988) sowie Nähwirkvliese und ähnliche Systeme zu verstehen sind.

Ebenfalls können Abstandsgewebe und -gewirke mit Kaschierung verwendet werden.

Derartige Abstandsgewebe werden in der EP 0 071 212 B1 offenbart. Abstandsgewebe
20 sind mattenförmige Schichtkörper mit einer Deckschicht aus einem Faser- oder Filamentvlies, einer Unterlagsschicht und zwischen diesen Schichten vorhandene einzelne oder Büschel von Haltefasern, die über die Fläche des Schichtkörpers verteilt durch die Partikelschicht hindurchgenadelt sind und die Deckschicht und die Unterlagsschicht untereinander verbinden. Als zusätzliches, aber nicht erforderliches Merkmal sind gemäß EP 0
25 071 212 B1 in den Haltefasern Partikel aus inerten Gesteinspartikeln, wie zum Beispiel Sand, Kies oder dergleichen, vorhanden.

Die durch die Partikelschicht hindurchgenadelten Haltefasern halten die Deckschicht und die Unterlagsschicht in einem Abstand voneinander und sie sind mit der Deckschicht und der Unterlagsschicht verbunden.

30 Abstandsgewebe oder -gewirke sind u. a. in zwei Artikeln beschrieben, und zwar einem Artikel aus der Fachzeitschrift "kettenwirk-praxis 3/93", 1993, Seiten 59 bis 63

"Raschelgewirkte Abstandsgewirke"

und

einem Artikel aus der Fachzeitschrift "kettenwirk-praxis 1/94", 1994, Seiten 73 bis 76

35 "Raschelgewirkte Abstandsgewirke"

auf deren Inhalt hiermit Bezug genommen wird und deren Inhalt Teil dieser Offenbarung und Erfindung wird.

5 Maschenwaren sind textile Flächengebilde hergestellt aus einem oder mehreren Fäden oder Fadensystemen durch Maschenbildung (Fadenschleifen), im Unterschied zu Webwaren (Geweben), bei der die Fläche durch Verkreuzen von zwei Fadensystemen (Kett- und Schußfäden) hergestellt wird und den Vliesen (Faserverbundstoffen), bei denen ein loser Faserflor durch Wärme, Nadelung, Nähen oder durch Wasserstrahlen verfestigt wird.

10

Maschenwaren lassen sich in Gestricke, bei denen die Fäden in Querrichtung durch das Textil laufen, und in Gewirke einteilen, bei denen die Fäden längs durch das Textil laufen. Maschenwaren sind durch ihre Maschenstruktur prinzipiell nachgiebige, anschmiegsame Textilien, weil sich die Maschen in Länge und Breite dehnen können und das Bestreben
15 haben, in ihre Ausgangslage zurückzukehren. Sie sind bei hochwertigem Material sehr strapazierfähig.

Als Vliesstoffe kommen besonders verfestigte Stapelfaservliese, jedoch auch Filament-, Meltblown- sowie Spinnvliese in Frage, die meist zusätzlich zu verfestigen sind. Als mögliche
20 Verfestigungsmethoden sind für Vliese die mechanische, die thermische sowie die chemische Verfestigung bekannt. Werden bei mechanischen Verfestigungen die Fasern meist durch Verwirbelung der Einzelfasern, durch Vermaschung von Faserbündeln oder durch Einnähen von zusätzlichen Fäden rein mechanisch zusammengehalten, so lassen sich durch thermische als auch durch chemische Verfahren adhäsive (mit Bindemittel)
25 oder kohäsive (bindemittelfrei) Faser-Faser-Bindungen erzielen. Diese lassen sich bei geeigneter Rezeptierung und Prozeßführung ausschließlich oder zumindest überwiegend auf Faserknotenpunkte beschränken, so daß unter Erhalt der lockeren, offenen Struktur im Vlies trotzdem ein stabiles, dreidimensionales Netzwerk gebildet wird.

30 Besonders vorteilhaft haben sich Vliese erwiesen, die insbesondere durch ein Übernähen mit separaten Fäden oder durch ein Vermaschen verfestigt sind.

Derartige verfestigte Vliese werden beispielsweise auf Nähwirkmaschinen des Typs „Malivlies“ der Firma Karl Meyer, ehemals Malimo, hergestellt und sind unter anderem bei
35 den Firmen Naue Fasertechnik und Techtex GmbH beziehbar. Ein Malivlies ist dadurch

gekennzeichnet, daß ein Querfaservlies durch die Bildung von Maschen aus Fasern des Vlieses verfestigt wird.

Als Träger kann weiterhin ein Vlies vom Typ Kunitvlies oder Multiknitvlies verwendet werden. Ein Kunitvlies ist dadurch gekennzeichnet, daß es aus der Verarbeitung eines längsorientierten Faservlieses zu einem Flächengebilde hervorgeht, das auf einer Seite Maschen und auf der anderen Maschenstege oder Polfaser-Falten aufweist, aber weder Fäden noch vorgefertigte Flächengebilde besitzt. Auch ein derartiges Vlies wird beispielsweise auf Nähwirkmaschinen des Typs „Kunitvlies“ der Firma Karl Mayer schon seit längerer Zeit hergestellt. Ein weiteres kennzeichnendes Merkmal dieses Vlieses besteht darin, daß es als Längsfaservlies in Längsrichtung hohe Zugkräfte aufnehmen kann. Ein Multiknitvlies ist gegenüber dem Kunitvlies dadurch gekennzeichnet, daß das Vlies durch das beidseitige Durchstechen mit Nadeln sowohl auf der Ober- als auch auf der Unterseite eine Verfestigung erfährt.

Schließlich sind auch Nähvliese als Vorprodukt geeignet, ein Klebeband zu bilden. Ein Nähvlies wird aus einem Vliesmaterial mit einer Vielzahl parallel zueinander verlaufender Nähte gebildet. Diese Nähte entstehen durch das Einnähen oder Nähwirken von durchgehenden textilen Fäden. Für diesen Typ Vlies sind Nähwirkmaschinen des Typs „Malivatt“ der Firma Karl Mayer, ehemals Malimo, bekannt.

Weiterhin besonders vorteilhaft ist ein Stapelfaservlies, das im ersten Schritt durch mechanische Bearbeitung vorverfestigt wird oder das ein Naßvlies ist, das hydrodynamisch gelegt wurde, wobei zwischen 2 % und 50 % der Fasern des Vlieses Schmelzfasern sind, insbesondere zwischen 5 % und 40 % der Fasern des Vlieses.

Ein derartiges Vlies ist dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern naß gelegt werden oder zum Beispiel ein Stapelfaservlies durch die Bildung von Maschen aus Fasern des Vlieses oder durch Nadelung, Vernähung beziehungsweise Luft- und/oder Wasserstrahlbearbeitung vorverfestigt wird.

In einem zweiten Schritt erfolgt die Thermofixierung, wobei die Festigkeit des Vlieses durch das Auf- oder Anschmelzen der Schmelzfasern nochmals erhöht wird.

Die Verfestigung des Vliesträgers läßt sich auch ohne Bindemittel beispielsweise durch Heißprägen mit strukturierten Walzen erreichen, wobei über Druck, Temperatur, Verweilzeit und die Prägegeometrie Eigenschaften wie Festigkeit, Dicke, Dichte, Flexibilität u.ä. gesteuert werden können.

- Für die Nutzung von Vliesen ist besonders die adhäsive Verfestigung von mechanisch vorverfestigten oder naßgelegten Vliesen von Interesse, wobei diese über Zugabe von Bindemittel in fester, flüssiger, geschäumter oder pastöser Form erfolgen kann. Prinzipielle Darreichungsformen sind vielfältig möglich, zum Beispiel feste Bindemittel als Pul-
- 5 ver zum Einrieseln, als Folie oder als Gitternetz oder in Form von Bindefasern. Flüssige Bindemittel sind gelöst in Wasser oder organischen Lösemittel oder als Dispersion applizierbar. Überwiegend werden zur adhäsiven Verfestigung Bindedisersionen gewählt: Duroplasten in Form von Phenol- oder Melaminharzdispersionen, Elastomere als Disper-
- 10 sionen natürlicher oder synthetischer Kautschuke oder meist Dispersionen von Thermoplasten wie Acrylate, Vinylacetate, Polyurethane, Styrol-Butadien-Systeme, PVC u.ä. sowie deren Copolymere. Im Normalfall handelt es dabei um anionische oder nicht-ionogen stabilisierte Dispersionen, in besonderen Fällen können aber auch kationische Dis-
- 15 persionen von Vorteil sein.
- Die Art des Bindemittelauftrages kann gemäß dem Stand der Technik erfolgen und ist beispielsweise in Standardwerken der Beschichtung oder der Vliestechnik wie „Vlies-
- 20 stoffe“ (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1982) oder „Textiltechnik-Vliesstoffherzeugung“ (Arbeitgeberkreis Gesamttextil, Eschborn, 1996) nachzulesen.
- Für mechanisch vorverfestigte Vliese, die bereits eine ausreichende Verbundfestigkeit aufweisen, bietet sich der einseitige Sprühauftrag eines Bindemittels an, um Oberflächeneigenschaften gezielt zu verändern.
- Neben dem sparsamen Umgang mit dem Bindemittel wird bei derartiger Arbeitsweise auch der Energiebedarf zur Trocknung deutlich reduziert. Da keine Abquetschwalzen
- 25 benötigt werden und die Dispersionen vorwiegend in dem oberen Bereich des Vliesstoffes verbleibt, kann eine unerwünschte Verhärtung und Versteifung des Vlieses weitgehend verhindert werden.
- Für eine ausreichende adhäsive Verfestigung des Vliesträgers ist im allgemeinen Bindemittel in der Größenordnung von 1 % bis 50 %, insbesondere 3 % bis 20 %, bezogen auf
- 30 das Gewicht des Faservlieses, zuzugeben.
- Die Zugabe des Bindemittels kann bereits bei der Vliesherstellung, bei der mechanischen Vorverfestigung oder aber in einem gesonderten Prozeßschritt erfolgen, wobei dieser in-
- 35 line oder off-line durchgeführt werden kann. Nach der Bindemittelzugabe muß temporär für das Bindemittel ein Zustand erzeugt werden, in dem dieses klebend wird und adhäsiv

die Fasern verbindet - dies kann während der Trocknung zum Beispiel von Dispersionen, aber auch durch Erwärmung erreicht werden, wobei über flächige oder partielle Druckanwendung weitere Variationsmöglichkeiten gegeben sind. Die Aktivierung des Bindemittels kann in bekannten Trockenkanälen, bei geeigneter Bindemittelauswahl aber auch
5 mittels Infrarotstrahlung, UV-Strahlung, Ultraschall, Hochfrequenzstrahlung oder dergleichen erfolgen. Für die spätere Endanwendung ist es sinnvoll, aber nicht zwingend notwendig, daß das Bindemittel nach Ende des Vlies-Herstellprozesses seine Klebrigkeit verloren hat. Vorteilhaft ist, daß durch thermische Behandlung flüchtige Komponenten wie Faserhilfsstoffe entfernt werden und somit ein Vlies mit günstigen Foggingwerten
10 entsteht, so daß bei Einsatz einer foggingarmen Klebmasse ein Klebeband mit besonders günstigen Foggingwerten produziert werden kann.

Eine weitere Sonderform der adhäsiven Verfestigung besteht darin, daß die Aktivierung des Bindemittels durch Anlösen oder Anquellen erfolgt. Prinzipiell können hierbei auch
15 die Fasern selbst oder zugemischte Spezialfasern die Funktion des Bindemittels übernehmen. Da für die meisten polymeren Fasern derartige Lösemittel jedoch aus Umweltgesichtspunkten bedenklich beziehungsweise problematisch in ihrer Handhabung sind, wird dieses Verfahren eher selten angewandt.

20

Als Ausgangsmaterialien für den textilen Träger sind insbesondere Polyester-, Polypropylen-, Viskose- oder Baumwollfasern vorgesehen. Die Auswahl ist aber nicht auf die genannten Materialien beschränkt, sondern es können, für den Fachmann erkenntlich ohne erfinderisch tätig werden zu müssen, eine Vielzahl weiterer Fasern zur Herstellung
25 des Vlieses eingesetzt werden.

Als Trägermaterialien finden weiterhin insbesondere Verwendung Lamine und Netze, aber auch Folien (zum Beispiel ein Polyolefin aus der Gruppe der Polyethylene (zum Beispiel HDPE, LDPE, MDPE, LLDPE, VLLDPE, Copolymere des Ethylens mit polaren
30 Comonomeren) und/oder der Gruppe der Polypropylene (zum Beispiel Polypropylen-Homopolymere, Polypropylen-Random-Copolymere oder Polypropylen-Block-Copolymere), mono- oder biaxial orientiertes Polypropylen, Polyester, PVC, PET, Polystyrol, Polyamid oder Polyimid), Schäume, Schaumstoff, beispielsweise aus Polyethylen und Polyurethan, geschäumte Folien und gekreppte und ungekreppte Papiere. Weiter können
35 diese Materialien vor- beziehungsweise nachbehandelt werden. Gängige Vorbehandlun-

gen sind Corona-Bestrahlung, Imprägnieren, Beschichten, Lackieren und Hydrophobieren; geläufige Nachbehandlungen sind Kalandern, Tempern, Kaschieren, Stanzen und Eindecken.

5

Eine Schwerentflammbarkeit des Trägermaterials und des gesamten Klebebands lässt sich erzielen, indem dem Träger und/oder der Klebemasse Flammenschutzmittel zugesetzt werden. Diese können bromorganische Verbindungen sein, bei Bedarf mit Synergisten wie Antimontrioxid, wobei jedoch in Hinblick auf die Halogenfreiheit des Klebebandes roter Phosphor, phosphororganische, mineralische oder intumeszierende Verbindungen wie Ammoniumpolyphosphat allein oder in Verbindung mit Synergisten bevorzugt Verwendung finden.

10

15

Als Klebmassen können im wesentlichen alle bekannten Klebmassen mit ausreichend hoher Klebkraft auf dem zu verpackenden Haftgrund eingesetzt werden.

Die Klebemasse des Klebebandes kann aus einer Klebemasse auf Basis von lösemittelhaltigen Naturkautschuk- und Acrylatklebmassen bestehen. Bevorzugt sind Klebmassen auf Basis von Acrylatdispersionen, besonders bevorzugt sind Klebmassen auf Basis von Styrol-Isopren-Styrol-Blockcopolymeren. Diese Klebmassentechnologien sind bekannt und werden in der Klebebandindustrie eingesetzt.

20

25

Die Auftragsmenge der Klebemasse auf das Trägermaterial beträgt bevorzugt 15 bis 60 g/qm. In einer weiteren bevorzugten Ausführung wird der Schichtauftrag von 20 bis 30 g/qm eingestellt.

30

Die Herstellung der Klebebänder kann nach bekannten Verfahren erfolgen. Eine Übersicht über übliche Herstellungsverfahren findet sich beispielsweise in „Coating Equipment“, Donatas Satas in Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, second edition, edited by Donatas Satas, Van Nostrand Reinhold New York pp. 767-808. Die bekannten Verfahren zum Trocknen und Schneiden der Klebebänder sind ebenfalls im Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, Seite 809-874 zu finden.

Als Klebmasse ist eine solche auf Acrylathotmelt-Basis geeignet, die einen K-Wert von mindestens 20 aufweist, insbesondere größer 30 (gemessen jeweils in 1 Gew.-%iger Lösung in Toluol, 25 °C), erhältlich durch Aufkonzentrieren einer Lösung einer solchen Masse zu einem als Hotmelt verarbeitbaren System.

5 Das Aufkonzentrieren kann in entsprechend ausgerüsteten Kesseln oder Extrudern stattfinden, insbesondere beim damit einhergehenden Entgasen ist ein Entgasungs-Extruder bevorzugt.

Eine derartige Klebmasse ist in der DE 43 13 008 C2 dargelegt. Diesen auf diesem Wege hergestellten Acrylatmassen wird in einem Zwischenschritt das Lösungsmittel voll-
10 ständig entzogen.

Der K-Wert wird dabei insbesondere bestimmt in Analogie zu DIN 53 726.

Zusätzlich werden dabei weitere leichtflüchtige Bestandteile entfernt. Nach der Beschich-
15 tung aus der Schmelze weisen diese Massen nur noch geringe Anteile an flüchtigen Bestandteilen auf. Somit können alle im oben angeführten Patent beanspruchten Monomere/Rezepturen übernommen werden. Ein weiterer Vorteil der im Patent beschriebenen Massen ist darin zu sehen, daß diese einen hohen K-Wert und damit ein hohes Molekulargewicht aufweisen. Dem Fachmann ist bekannt, daß sich Systeme mit höheren Mole-
20 kulargewichten effizienter vernetzen lassen. Damit sinkt entsprechend der Anteil an flüchtigen Bestandteilen.

Die Lösung der Masse kann 5 bis 80 Gew.-%, insbesondere 30 bis 70 Gew.-% Lösungsmittel enthalten.

25 Vorzugsweise werden handelsübliche Lösungsmittel eingesetzt, insbesondere niedrig siedende Kohlenwasserstoffe, Ketone, Alkohole und/oder Ester.

Weiter vorzugsweise werden Einschnecken-, Zweischnellen- oder Mehrschneckenex-
30 truder mit einer oder insbesondere zwei oder mehreren Entgasungseinheiten eingesetzt.

In der Klebmasse auf Acrylathotmelt-Basis können Benzoinderivate einpolymerisiert sein, so beispielsweise Benzoinacrylat oder Benzoinmethacrylat, Acrylsäure- oder Methacrylsäureester. Derartige Benzoinderivate sind in der EP 0 578 151 A beschrieben.

35

Die Klebmasse auf Acrylathotmelt-Basis kann UV-vernetzt werden. Andere Vernetzungsarten sind aber auch möglich, zum Beispiel die Elektronenstrahlenvernetzung.

5 In einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden als Selbstklebmassen Copolymerisate aus (Meth)acrylsäure und deren Estern mit 1 bis 25 C-Atomen, Malein-, Fumar- und/oder Itaconsäure und/oder deren Estern, substituierten (Meth)acrylamiden, Maleinsäureanhydrid und anderen Vinylverbindungen, wie Vinylestern, insbesondere Vinylacetat, Vinylalkoholen und/oder Vinylethern eingesetzt.

10 Der Restlösungsmittel-Gehalt sollte unter 1 Gew.-% betragen.

Weiterhin kann eine Klebmasse verwendet werden, die aus der Gruppe der Naturkautschuke oder der Synthesekautschuke oder aus einem beliebigen Blend aus Naturkautschuken und/oder Synthesekautschuken besteht, wobei der Naturkautschuk oder die
15 Naturkautschuke grundsätzlich aus allen erhältlichen Qualitäten wie zum Beispiel Crepe-, RSS-, ADS-, TSR- oder CV-Typen, je nach benötigtem Reinheits- und Viskositätsniveau, und der Synthesekautschuk oder die Synthesekautschuke aus der Gruppe der statistisch copolymerisierten Styrol-Butadien-Kautschuke (SBR), der Butadien-Kautschuke (BR), der
20 synthetischen Polyisoprene (IR), der Butyl-Kautschuke (IIR), der halogenierten Butyl-Kautschuke (XIIR), der Acrylatkautschuke (ACM), der Etylen-Vinylacetat-Copolymeren (EVA) und der Polyurethane und/oder deren Blends gewählt werden können.

Weiterhin vorzugsweise können den Kautschuken zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit
25 thermoplastische Elastomere mit einem Gewichtsanteil von 10 bis 50 Gew.-% zugesetzt werden, und zwar bezogen auf den Gesamtelastomeranteil.

Stellvertretend genannt seien an dieser Stelle vor allem die besonders verträglichen Styrol-Isopren-Styrol- (SIS) und Styrol-Butadien-Styrol (SBS) -Typen.

30 Als klebrigmachende Harze sind ausnahmslos alle vorbekannten und in der Literatur beschriebenen Klebharze einsetzbar. Genannt seien stellvertretend die Kolophoniumharze, deren disproportionierte, hydrierte, polymerisierte, veresterte Derivate und Salze, die aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffharze, Terpenharze und Terpenphenolharze. Beliebige Kombinationen dieser und weiterer Harze können eingesetzt werden,
35 um die Eigenschaften der resultierenden Klebmasse wunschgemäß einzustellen.

Auf die Darstellung des Wissensstandes im „Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology“ von Donatas Satas (van Nostrand, 1989) sei ausdrücklich hingewiesen.

5 Kohlenwasserstoffharz ist eine Sammelbezeichnung für thermoplastische, farblose bis intensiv braun gefärbte Polymere mit einer Molmasse von im allgemeinen <2000.

Sie lassen sich nach ihrer Provenienz in drei große Gruppen einteilen: In Petroleum-, Kohlenteer- und Terpenharze. Die wichtigsten Kohlenteerharze sind die Cumaron-Inden-Harze. Die Kohlenwasserstoffharze werden durch Polymerisation der aus den Rohstoffen
10 isolierbaren ungesättigten Verbindungen gewonnen.

Zu den Kohlenwasserstoffharze werden auch durch Polymerisation von Monomeren wie Styrol bzw. durch Polykondensationen (bestimmte Formaldehyd-Harze) zugängliche Polymere mit entsprechend niedriger Molmasse gerechnet. Kohlenwasserstoffharze sind
15 Produkte mit in weiten Grenzen von <0 °C (bei 20 °C flüssige Kohlenwasserstoffharze) bis >200 °C variierendem Erweichungsbereich und einer Dichte von ca. 0,9 bis 1,2 g/cm³.

Sie sind löslich in organischen Lösungsmitteln wie Ethern, Estern, Ketonen und chlorierten Kohlenwasserstoffen, unlöslich in Alkoholen und Wasser.

20

Unter Kolophoniumharz wird ein natürliches Harz verstanden, das aus dem Rohharz von Koniferen gewonnen wird. Man unterscheidet drei Kolophonium-Typen: Balsamharz als Destillationsrückstand von Terpentinöl, Wurzelharz als Extrakt von Koniferen-Wurzelstöcken und Tallharz, der Destillationsrückstand von Tallöl. Die mengenmäßig größte
25 Bedeutung hat Balsamharz.

Kolophonium ist ein sprödes, transparentes Produkt von roter bis brauner Farbe. Es ist wasserunlöslich, löslich dagegen in vielen organischen Lösungsmitteln wie (chlorierten) aliphatischen und aromatischen Kohlenwasserstoffen, Estern, Ethern und Ketonen sowie
30 in pflanzlichen und mineralischen Ölen. Der Erweichungspunkt von Kolophonium liegt im Bereich von ca. 70 bis 80 °C.

Kolophonium ist ein Gemisch aus ca. 90 % Harzsäuren und 10 % Neutral-Stoffen (Fettsäureester, Terpenalkohole und Kohlenwasserstoffe). Die wichtigsten Kolophonium-Harzsäuren sind ungesättigte Carbonsäuren der Bruttoformel C₂₀H₃₀O₂, Abietin-, Neoabie-
35

tin-, Lävopimar-, Pimar-, Isopimar-, und Palustrinsäure, neben hydrierter und dehydrierter Abietinsäure.

Die Mengenverhältnisse dieser Säuren variieren in Abhängigkeit von der Provenienz des Kolophoniums.

5

Als Weichmacher können alle aus der Klebebandtechnologie bekannten weichmachenden Substanzen eingesetzt werden. Dazu zählen unter anderem die paraffinischen und naphthenischen Öle, (funktionalisierte) Oligomere wie Oligobutadiene, -isoprene, flüssige Nitrilkautschuke, flüssige Terpenharze, pflanzliche und tierische Öle und Fette, Phthalate, funktionalisierte Acrylate.

Zum Zwecke der thermisch induzierten chemischen Vernetzung sind alle vorbekannten thermisch aktivierbaren chemischen Vernetzer wie beschleunigte Schwefel- oder Schwefel-spendersysteme, Isocyanatsysteme, reaktive Melamin-, Formaldehyd- und (optional halogenierter) Phenol-Formaldehydharze beziehungsweise reaktive Phenolharz- oder Diisocyanatvernetzungs-systeme mit den entsprechenden Aktivatoren, epoxidierte Polyester- und Acrylat-Harze sowie deren Kombinationen einsetzbar.

Die Vernetzer werden vorzugsweise aktiviert bei Temperaturen über 50 °C, insbesondere bei Temperaturen von 100 °C bis 160 °C, ganz besonders bevorzugt bei Temperaturen von 110 °C bis 140 °C.

Die thermische Anregung der Vernetzer kann auch durch IR-Strahlen oder andere hoch-energetische elektromagnetische Wechselfelder erfolgen.

25

Anhand der nachfolgend beschriebenen Figuren werden besonders vorteilhafte Ausführungen der Erfindung näher erläutert, ohne sich durch die Wahl der gezeigten Figuren unnötig beschränken zu wollen.

30 Es zeigen

Figur 1 das erfindungsgemäße Verfahren in einer besonders vorteilhaften Ausführungsform sowie

Figur 2 das erfindungsgemäße Verfahren in einer zweiten besonders vorteilhaften Ausführungsform.

So zeigt Figur 1 eine Vorrichtung, in der auf ein Substrat 7 eine Klebmasse 8 aufgelegt wird. Sie zeigt also ein Verfahren zur Herstellung von Klebebändern.

Die Vorrichtung weist eine Auflegewalze 6 mit einer dünnen elektrisch isolierenden Beschichtung 10 auf. In diesem Fall wird eine geerdete Kühlwalze eingesetzt. Das Substrat 7 ist ein Release-Liner, bestehend aus einer monoaxial gereckten Polypropylenfolie, die beidseitig mit antiadhäsiven Silikonschichten ausgerüstet wurde. Die Beschichtung 10 soll eine durch das elektrostatische Auflegen bedingte Schädigung der antiadhäsiven Silikonschichten reduzieren.

Das Substrat 7 wird über eine Andrückwalze 4 auf die Auflegewalze 6 mit einer elektrisch isolierenden Beschichtung 10 aufgelegt, was die Luft zwischen Substrat 7 und Auflegewalze 6 entfernt. Über die Beschichtungsdüse 5 wird schließlich die Masse 8, hier eine Klebmasse, aufgebracht, die unter der Auflegeelektrode 1 durchgeführt wird.

Mit der Auflegeelektrode 1 werden hier Ionen einseitig auf die Masse 8 aufgebracht. Unter der elektrisch isolierenden Beschichtung 10 der Auflegewalze 6 stellen sich sofort Gegenladungen ein. Aus dem daraus resultierenden Feld wirkt eine Kraft auf die Masse plus Substrat, die beide Schichten auf die Auflegewalze 6 drückt.

Nach Durchlaufen der Gegenladungselektrode 2 sowie der Entladungselektrode 3 wird das mit der Masse 8 beschichtete Substrat 7 von der Auflegewalze 6 abgenommen.

Die Gegenladungselektrode 2 bringt entgegengesetzte Ladungen wie die Aufladeelektrode auf die Masse 8, so daß die Ladungen sich weitgehend neutralisieren.

Bei der Entladungselektrode 3 werden schließlich die letzten Ladungen auf der Masse 8 entfernt.

Mit der Blende 9 vor der Auflegeelektrode 1 wird der mit Ionen angereicherte Raum begrenzt.

Die Auflegewalze 6 ist mit einem isolierendem Überzug 10 versehen, in diesem Fall ein PET-Gießharz.

Mit der Entladungselektrode 11 soll eine Aufladung der Isolatorschicht 10 verhindert werden.

Figur 2 zeigt eine Vorrichtung, in der auf ein Substrat 7 eine Klebmasse 8 aufgelegt wird. Sie zeigt also ein Verfahren zur Herstellung von Klebebändern.

Die Vorrichtung weist eine Auflegewalze 6, über die ein elektrisch leitfähiges Transportband 10 mit einer dünnen elektrisch isolierenden Beschichtung läuft, auf. Es wird eine geerdete Kühlwalze eingesetzt. Das Substrat 7 ist ein Release-Liner, bestehend aus einem Trennpapier, das beidseitig mit antiadhäsiven Silikonschichten ausgerüstet wurde.

5 Das Transportband 10 mit einer elektrisch isolierenden Beschichtung soll eine durch das elektrostatische Auflegen bedingte Schädigung der antiadhäsiven Silikonschichten reduzieren.

Das Substrat 7 wird über eine Andrückwalze 4 auf die Auflegewalze 6, mit dem Transportband 10 dazwischen, aufgelegt. Über die Beschichtungsdüse 5 wird schließlich die
10 Masse 8, hier eine Klebmasse, aufgebracht, die unter der Auflegelektrode 1 durchgeführt wird.

Mit der Auflegelektrode 1 werden hier Ionen einseitig auf die Masse 8 aufgebracht. Unter der elektrisch isolierenden Beschichtung des über die Auflegewalze geerdeten Transportbandes 10 stellen sich sofort Gegenladungen ein. Aus dem daraus resultierenden
15 Feld wirkt eine Kraft auf die Masse plus Substrat, die beide Schichten auf das Transportband 10 drückt.

Nach Durchlaufen der Gegenladungselektrode 2 sowie der Entladungselektrode 3 wird das mit der Masse 8 beschichtete Substrat 7 von der Auflegewalze 6 abgenommen.

Die Gegenladungselektrode 2 bringt entgegengesetzte Ladungen auf die Masse 8, so
20 daß die Ladungen sich weitgehend neutralisieren.

Bei der Entladungselektrode 3 werden schließlich die letzten Ladungen auf der Masse 8 entfernt.

Mit der Blende 9 vor der Auflegelektrode 1 wird der mit Ionen angereicherte Raum begrenzt.

25 Mit der Entladungselektrode 11 soll eine Aufladung der Isolatorschicht des Transportbandes 10 verhindert werden.

Die Entladungselektrode 12 verhindert eine Schädigung der Silikonschichten beim Abziehen des beschichteten Substrates vom.

30

Beispiele

Beispiel 1

35 Eine Acrylatklebmasse wurde in Lösungsmitteln polymerisiert und in einem Extruder aufkonzentriert. In einem weiteren Extruder wurden Harze Alterungsschutzmittel und

andere Additive zugemischt. Die Beschichtung der Masse erfolgte über eine Schmelzepumpe durch eine Breitschlitzdüse (Fa. Extrusion Dies Inc./USA), mit 35 cm Beschichtungsbreite auf eine 70 µm starke Polypropylentrennfolie, die dazu mit einer Andruckwalze auf eine temperierbare Auflegewalze gelegt wurde. Auf die beschichtete Seite dieser beidseitig mit 0,5 g/m² starken antiadhäsiven Silikonschichten ausgerüsteten Folie wurde in einer folgenden Laminierstation eine 50 µm starke BOPP-Folie kaschiert. Danach wurde das Laminat aufgewickelt.

Zum Aufladen der Masseschicht wurde eine Nadelelektrode als Auflegeelektrode (Typ: R130A von Fa. Eltex) verwendet, die von einem Hochspannungsgenerator (Typ KNH34/N von Fa. Eltex) versorgt wurde. Zusätzlich wurde eine gleiche zweite Nadelelektrode (Gegenladungselektrode) im Bereich zwischen der Masseauflagelinie und der Abzugslinie des beschichteten Substrates von der Auflegewalze angebracht und von einem weiteren Hochspannungsgenerator (Typ KNH34/P von Fa. Eltex) mit Hochspannung der entgegengesetzten Polarität versorgt. Die Auflegeelektrode wurde bei einer Bahngeschwindigkeit von 75 m/min mit einer negativen Hochspannung von -15,8 kV beaufschlagt. Der Abstand der Nadelspitzen von der Walzenoberfläche, die Position der Elektrode in Bahnaufrichtung und der Neigungswinkel der Elektrode zur Tangente der Auflegewalze wurden optimiert, bis keine Blasen zwischen Masse und Substrat mehr zu beobachten waren. Dabei betrug der Nadelabstand ca. 5 mm von der Walzenoberfläche, die Position der Elektrode war ca. 8 mm in Bahnaufrichtung hinter dem Auflegepunkt und der Neigungswinkel zur Tangente der Auflegewalze betrug 90°.

Die Gegenladungselektrode wurde mit einer entgegengesetzten, also positiven, Hochspannung von +13,7 kV belegt, so daß der Absolutwert des Elektrodenstromes gleich dem der Auflegeelektrode war und das beschichtete Substrat damit vor dem Verlassen der Walze elektrostatisch neutralisiert wurde. Der Abstand der Nadelspitzen der Gegenladungselektrode von der Walzenoberfläche betrug ca. 12 mm.

Über der Ablöselinie der Bahn von der Auflegewalze wurde jedoch zusätzlich eine aktive Entladungselektrode (Typ R51A von Fa. Eltex), die mit 8 kV Wechselstrom bei einer Frequenz von 50 Hz aus einem Netzteil (Fa. Eltex Typ: ES52) gespeist wurde.

Ziel des Versuches war es, bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 85 m/min und einem Masseauftrag von 85 g/m² eine beim obigen Versuchsaufbau gefundene Schädigung zu vermeiden.

gung der antiadhäsiven Eigenschaften der Trennfolie zu reduzieren ohne das Blasen zwischen Masse und Substrat zu beobachten sind.

Bestimmt wurde die Blasenbildung zum einen inline mit einem Camcorder, einer starken
5 Lichtquelle und einem Monitor mit Hilfe von Standbildern bei Belichtungszeiten zwischen 100 und 1000 Mikrosekunden und zum anderen durch das Betrachten von Mustern nach dem Anhalten der Bahn.

Im folgenden wurde die Auflegewalze mit jeweils einer Lage Polyesterfolie verschiedener
10 Dicke umwickelt. An der Nahtstelle überlappten sich der Anfang und das Ende der Folie. Der Anfang wurde mit einem Klebefilm auf dem Walzenmantel fixiert und das Ende entsprechend auf dem Anfang der Folie. An den Nahtstellen entstanden bei allen Folien bei deutlich kleineren Bahngeschwindigkeiten Blasen zwischen Masse und Substrat als in dem restlichen Bereich.

15 Die Folienumwicklungen neigten allerdings zum unkontrollierten elektrostatischem Aufladen. Im nicht durch das Substrat abgedeckten Bereich zwischen der Abzugslinie des beschichteten Substrates von der Auflegewalze und der Andrückwalze wurde darum eine aktive Entladungselektrode (Typ R51A von Fa. Eltex) angebracht.

Folgende Bahngeschwindigkeiten konnten mit verschiedenen dicken Folien Umwicklungen
20 blasenfrei erreicht werden:

190 µm PET-Folie	40 m/min
75 µm PET-Folie	75 m/min
50 µm PET-Folie	85 m/min
25 µm PET-Folie	85 m/min

Im folgenden wurden die Schädigungen der antiadhäsiven Eigenschaften der Trennfolie bei der Versuchseinstellung mit der 50 µm PET-Folie und 85 m/min, sowie bei der gleichen Geschwindigkeit ohne Folienabdeckung der Auflegewalze, bestimmt. Dabei wurde
30 darauf geachtet, daß die Nahtstellen nicht in die Messergebnisse einfließen.

Ermittelt wurden die Schädigungen mit der folgenden Meßmethode.

Messung der Trennkraft

Auf die zu messende Seite des Release-Liners wird ein doppelseitiges Prüfklebeband blasenfrei aufgelegt und mit einer 2 kg Stahlrolle durch fünfmaliges Überrollen angepreßt. Anschließend erfolgt eine Lagerung von einer Woche in einer Wärmekammer bei 70 °C. Zur Messung der Abzugskraft (Trennkraft) wird die dem Release-Liner abgewandte Seite des Prüfbands auf einer Stahlschiene fixiert. Anschließend wird der auf dem Prüfklebeband verklebte Release-Liner unter einem Winkel von 180° mit einer Geschwindigkeit von 300 mm/min abgezogen. Die dafür erforderliche Zugkraft (in cN/cm) wird an einer Zugprüfmaschine bei standardisierten Bedingungen (23 °C, 50 % Luftfeuchtigkeit) gemessen.

5

Angegeben werden das Minimum, das Maximum und der Mittelwert aus fünf Einzelmessungen.

10

15 Gemessene Trennkraft mit der angegebenen Meßmethode

	Minimum	Maximum	Mittelwert
Ungeschädigtes Referenzmuster	8 cN/cm	10 cN/cm	9 cN/cm
Offene Seite der Trennfolie Auflegewalze nicht abgedeckt	17 cN/cm	30 cN/cm	24 cN/cm
Abgedeckte Seite der Trennfolie Auflegewalze nicht abgedeckt	14 cN/cm	20 cN/cm	17 cN/cm
Offene Seite der Trennfolie Auflegewalze mit 50 µm PET abgedeckt	15 cN/cm	23 cN/cm	19 cN/cm
Abgedeckte Seite der Trennfolie Auflegewalze mit 50 µm PET abgedeckt	13 cN/cm	17cN/cm	15 cN/cm

Die Ergebnisse zeigen, daß bei einer Walzenumwicklung mit einem elektrischen Isolator die Trennfolie weniger geschädigt wurde. Bei Umwicklung der Auflegewalze mit dickeren Folien reduziert sich allerdings die erreichbare Bahngeschwindigkeit ohne Blasen.

20

Beispiel 2

25 In diesem Versuch wurde der gleiche Aufbau wie in Beispiel 1 gewählt. Das Substrat wurde jedoch auf einem Transportband über die Auflegewalze geführt. Eine zusätzliche

aktive Entladungselektrode wurde über der Abzugslinie des beschichteten Substrates vom Transportband angebracht und die Entladeelektrode für die Walzenumwicklung wurde versetzt, so daß sie gegen die dem Substrat zugerichtete Seite des Transportbandes zeigte.

- 5 Als erstes wurde ein an der Beschichtungsanlage vorhandenes 3 mm starkes nicht leitfähiges Gurtuch mit einer Gewebeerstärkung verwendet. Es wurde nur eine Bahngeschwindigkeit von 20 m/min ohne Blasen zwischen Beschichtung und Substrat erreicht. Insbesondere zeichnete sich bei höheren Geschwindigkeiten die Gewebestruktur im Gurtband trotz glatter Oberfläche zum Substrat im Bild der Blasen zwischen
- 10 Beschichtung und Substrat ab.

Im folgenden wurden anstelle des vorhandenen Gurttuches die gleichen PET-Folien, wie in Versuch 1 verwendet. Sie wurden über dieselben Umlenk-, Spannwalzen und die Bahnkantensteuerung geführt wie das Gurtband.

- Die Versuchsergebnisse in Bezug auf die erreichbare blasenfreie Bahngeschwindigkeit und der Schädigung der Trennfolie sind im Rahmen der Meßgenauigkeiten identisch.
- 15

Beispiel 3

- 20 In diesem Versuch wurde der gleiche Aufbau wie in Beispiel 1 gewählt. Anstelle der Umwicklung der Auflegewalze mit einer Folie wurde die Auflegewalze mit einem PET-Gießharz blasenfrei beschichtet. Die Beschichtung erfolgte im Überschuß. Im folgenden Arbeitsgang wurde die Beschichtung auf eine Stärke von 100 µm mit einer Genauigkeit von ± 3 µm abgetragen und poliert.
- 25 Mit dieser relativ hohen Dicke dieser Walzebeschichtung (siehe Beispiel 1) wurde eine Bahngeschwindigkeit von 70 m/min ohne Blasen erreicht. Die Schädigung der Trennfolie konnte wie bei den Walzenumwicklungen gesenkt werden.

Folgende Werte wurden mit der in Beispiel 1 angegebenen Meßmethode erreicht:

	Minimum	Maximum	Mittelwert
Ungeschädigtes Referenzmuster	7 cN/cm	11 cN/cm	9 cN/cm
Offene Seite der Trennfolie	15 cN/cm	22 cN/cm	18 cN/cm
Abgedeckte Seite der Trennfolie	14 cN/cm	18 cN/cm	16 cN/cm

30

Innerhalb der Meßgenauigkeit entsprechen diese Werte denen mit der Umwicklung mit einer 50 µm PET-Folie in Beispiel 1.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von bahnförmigen, zumindest zweischichtigen Produkten, bei welchem eine aus einer Auftragsvorrichtung austretende Masse als Schicht unter
5 Aufbringung elektrostatischer Ladungen auf ein bahnförmiges Substrat aufgetragen wird, welches auf einer Transportvorrichtung geführt wird, und bei dem das mit der Masse beschichtete Substrat vor dem Verlassen der Transportvorrichtung elektrostatisch neutralisiert wird,
10 wobei die Transportvorrichtung mit einem elektrisch isolierenden Überzug versehen ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
15 die Auftragsvorrichtung als Düse, insbesondere Breitschlitzdüse, Zwei- oder Mehrkanaldüse oder Adapterdüse, ausgestaltet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
20 die Transportvorrichtung als Auflegewalze ausgestaltet ist, die insbesondere geerdet und/oder temperierbar ausgeführt ist.
4. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
25 die Masse mittels zumindest einer Auflegeelektrode elektrostatisch aufgeladen wird, welche sich insbesondere über der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, im Bereich der Auflagelinie der Masseschicht befindet.
5. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
30 als Auflegeelektrode zwei in Bahnrichtung direkt hintereinander angeordnete Nadel-
elektroden verwendet werden, bei der die Nadeln insbesondere seitlich um einen halben Nadelabstand versetzt sind.
6. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
35 das mit der Masse beschichtete Substrat mittels zumindest einer Gegenladungselektrode vor dem Verlassen der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, elektrostatisch neutralisiert wird, wobei sich die Gegenelektrode insbesondere über der

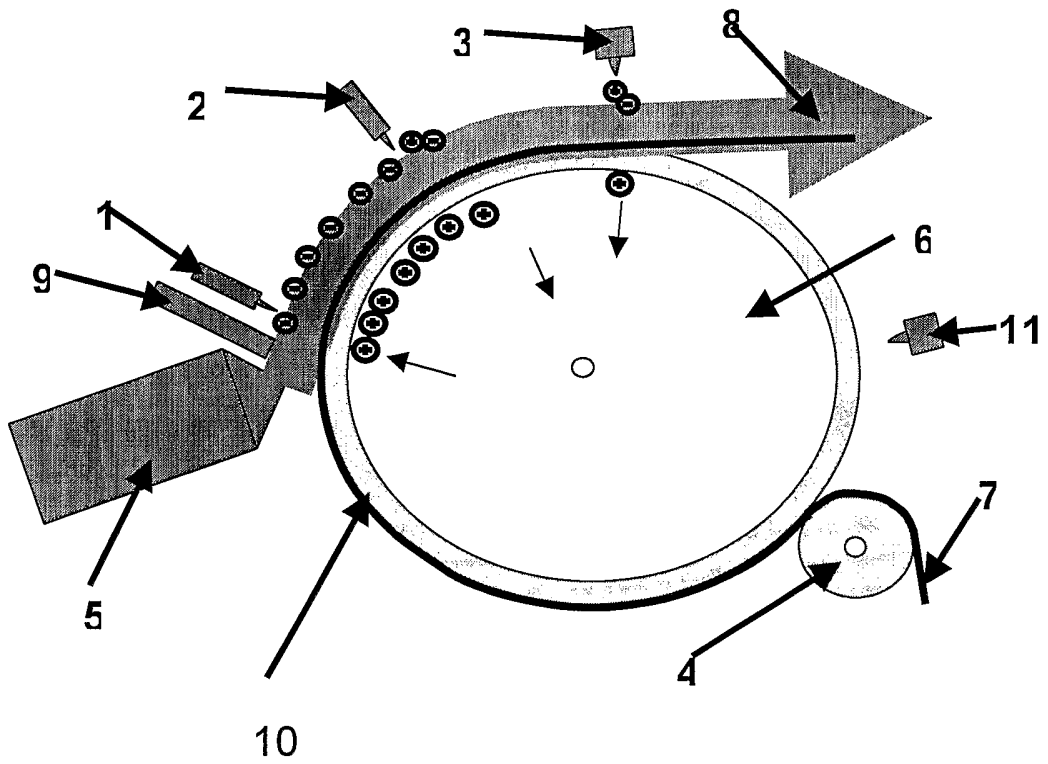
Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, im Bereich zwischen der Auflagelinie der Masseschicht und der Abzugslinie des beschichteten Substrats befindet.

7. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
5 das mit der Masse beschichtete Substrat mittels zumindest einer Entladungselektrode beim Verlassen der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, elektrostatisch neutral gehalten wird, wobei sich die Entladungselektrode insbesondere über der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, im Bereich der Abzugslinie des
10 beschichteten Substrats befindet.
8. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
das der elektrisch isolierenden Überzug der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, mittels zumindest einer Entladungselektrode vor der Auflagelinie des Substrates auf die Transportvorrichtung elektrostatisch neutralisiert wird.
15
9. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
20 das Substrat mit einer Andruckwalze auf die Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, gelegt und/oder mit einer Abnahmewalze von der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, abgenommen wird.
10. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
25 in Bahnlaufrichtung zwischen der Auftragsvorrichtung und der Auflegeelektrode eine Blende aus elektrisch isolierendem Material angebracht ist.
11. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
30 das Substrat vor dem Beschichten elektrostatisch neutralisiert wird.
12. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
35 die Masse auf dem Substrat vor dem Verlassen der Transporteinrichtung, bevorzugt

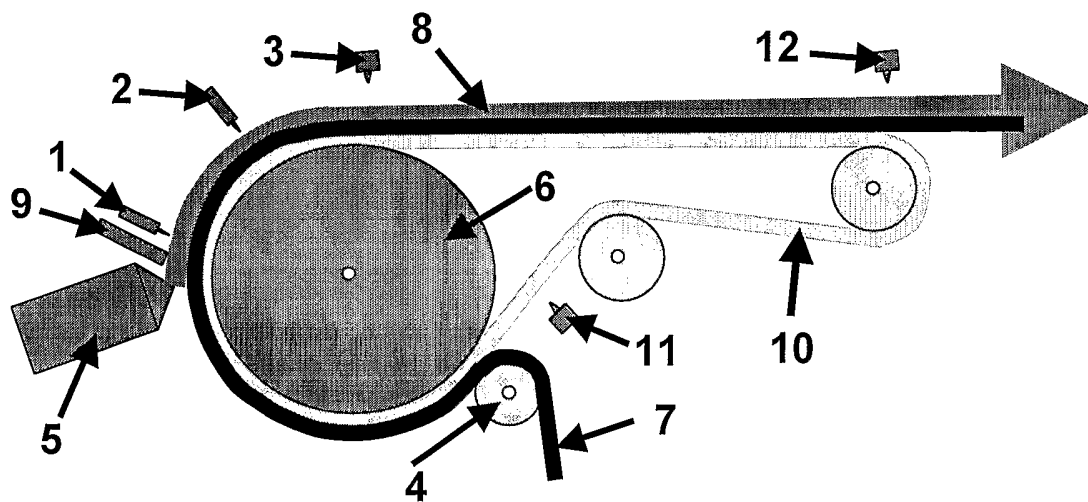
Auflegewalze, vernetzt wird, insbesondere mittels Elektronenstrahlen, UV-Strahlen, sichtbarem Licht oder thermisch oder einer Kombination aus den genannten Verfahren.

- 5 13. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
die Dicke des Überzugs dünner als 300 µm ist, besonders zwischen 30 und 200 µm ganz besonders zwischen 40 und 120 µm, und/oder die Dicke auf der gesamten Oberfläche der Transportvorrichtung nicht mehr als $\pm 20\%$ vom Mittelwert abweicht,
10 insbesondere nicht mehr als $\pm 5\%$.
14. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
der Überzug eine geringe Rauheit und/oder antiadhäsive Eigenschaften hat.
15
15. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
der Überzug aus Polyester, Teflon, Kapton, Silikonkautschuk, Polypropylen, Gießharz oder anderen Materialien mit ausreichender Hochspannungsfestigkeit bei geringer
20 Schichtdicke besteht.
16. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
als Überzug ein Schrumpfschlauch verwendet wird, der über die Transportvorrichtung, insbesondere eine Auflegewalze gezogen und geschrumpft wird.
25
17. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
eine leitfähige Sleeve-Hülse mit einem isolierenden Überzug über eine insbesondere
30 als Auflegewalze ausgeführte Transportvorrichtung gezogen wird.
18. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
das Substrat auf einem mit einem elektrischen Isolator überzogenem elektrisch leitfähigem Transportband über eine Auflegewalze geführt wird.
35

19. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
das Substrat auf einem dünnen Transportband aus einem elektrischen Isolator, vorzugsweise mit Dicken bevorzugt zwischen 20 µm und 300 µm und insbesondere zwischen 20 µm und 120 µm, über eine Auflegewalze geführt wird.
- 5
20. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
das Substrat auf einer dünnen elektrisch isolierenden Hilfsfolie, mit Dicken bevorzugt zwischen 20 µm und 300 µm und insbesondere zwischen 20 µm und 120 µm, die von einem Ballen abgewickelt wird, über eine leitfähige Transportvorrichtung, vorzugsweise Auflegewalze geführt wird
und daß die Hilfsfolie im folgenden wieder zu einem Ballen aufgewickelt wird.
- 10
21. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
das Substrat ein Releaseliner für ein Klebeband und/oder die Masse eine Klebemasse ist.
- 15
22. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
das Substrat ein Vorprodukt, bestehend aus Release-Liner, Klebemasse und Träger, für ein doppelseitiges Klebeband und die Masse eine Klebemasse ist.
- 20
23. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
das Substrat ein Release-Liner ist und die Beschichtung, bestehend aus einer ersten Klebemasse, Träger und einer zweiten Klebemasse, aus einer Dreikanal- oder Adapterdüse ausgetragen wird.
- 25
- 30
24. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
als Masse eingesetzt werden Acrylat-, Naturkautschuk-, Synthetikautschuk- oder EVA-Klebmassen.
- 35



Figur 1



Figur 2