



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 314 487 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.05.2003 Patentblatt 2003/22

(51) Int Cl.7: **B05D 1/04**

(21) Anmeldenummer: **02024369.7**

(22) Anmeldetag: **02.11.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Neuhaus-Steinmetz, Hermann**
22926 Ahrensburg (DE)
• **Guldbrandsen, Lars**
22115 Hamburg (DE)
• **Klose, Maren**
21217 Seevetal (DE)

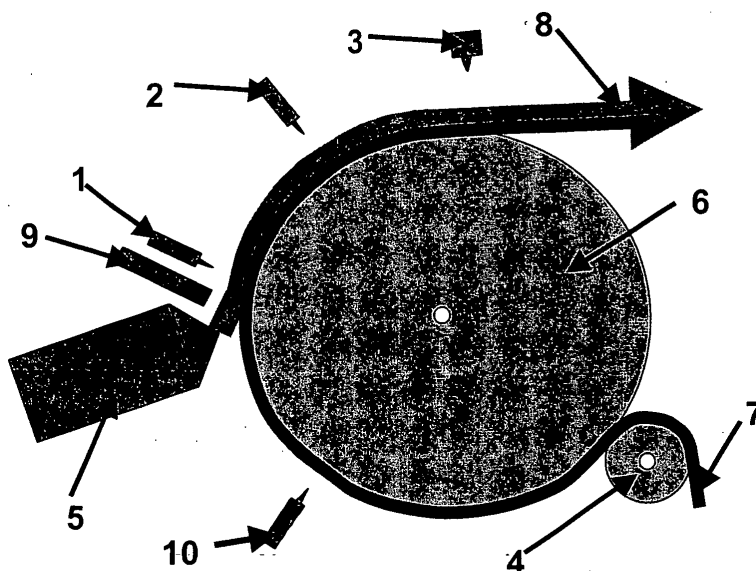
(30) Priorität: **26.11.2001 DE 10157881**

(71) Anmelder: **Tesa AG**
20253 Hamburg (DE)

(54) Beschichtungsverfahren

(57) 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 auf das bahnförmige Substrat vor der Beschichtung mittels einer Substratelektrode elektrostatische Ladungen aufgebracht werden, so daß das Substrat auf die Transportvorrichtung gedrückt wird.



Figur 1

EP 1 314 487 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von bahnförmigen, zumindest zweischichtigen Produkten, insbesondere Klebebändern mit einem Trägermaterial, auf das eine Klebmasse aufgetragen ist.

[0002] 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 Synthetikkautschuken sind bekannt. Diese Produkte decken aber nur den unteren Leistungsbereich von Klebebändern ab.

[0003] 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.

[0004] 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.

[0005] 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 geeignetem Extruder entziehen.

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 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).

[0009] 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).

[0010] 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.

[0011] Aus 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.

[0012] 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.

[0013] 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

- 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
- an die Walze das Substrat herangeführt wird, so daß das Haftklebesystem von der Walze auf das Substrat (releasebeschichtete und nicht releasebeschichtete) transferiert wird.

[0014] Das Heranführen des Substrats geschieht insbesondere über eine zweite Walze. Als Substrate finden Papiere, Folien, Non-Wovens und releasebeschichtete Materialien wie 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 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 Dickenverringerung angestrebt werden, kann das Substrat auch eine höhere Geschwindigkeit aufweisen.

[0015] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Walze eine Stahlwalze, eine verchromte Stahlwalze, eine Gummwalze oder eine Silikongummwalze und/oder ist die Walze aus elastischem Material gefertigt. Des weiteren kann die Walze glatt oder eine gering strukturierte Oberfläche aufweisen.

Die Glatthalze 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 Gummihärte 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.

[0016] Weiterhin als vorteilhaft wird herausgestellt, wenn die Walze temperierbar ist, und zwar bevorzugt in einem Bereich von -10 °C bis 200 °C, insbesondere von 2 °C bis 50 °C.

[0017] 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

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

[0018] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Verfahren, wie es im Hauptanspruch niedergelegt ist. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausführungsformen des Verfahrens.

[0019] Demgemäß betrifft die Erfindung ein 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 welchem das mit der Masse beschichtete Substrat vor dem Verlassen der Transportvorrichtung elektrostatisch neutralisiert wird, wobei auf das bahnförmige Substrat vor der Beschichtung mittels einer Substratelektrode elektrostatische Ladungen aufgebracht werden, so daß das Substrat auf die Transportvorrichtung gedrückt wird.

[0020] In einer ersten bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens ist die Auftragsvorrichtung als Düse, insbesondere Breitschlitzdüse, Zwei- oder Mehrkanaldüse oder Adapterdüse, ausgestaltet.

[0021] 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.

[0022] Weiter vorzugsweise ist die Transportvorrichtung als Auflegewalze ausgestaltet, die weiter insbesondere gerundet und/oder temperierbar ausgeführt ist, und zwar bevorzugt in einem Bereich von -10 °C bis 200 °C, ganz besonders bevorzugt in einem Bereich von 0 °C bis 180 °C, insbesondere von 2 °C bis 50 °C.

[0023] Um die Masse mit der erfindungsgemäßen Ladung versehen zu können, kann die Masse mittels zumindest einer Aufladungselektrode, im folgenden Auflageelektrode genannt, elektrostatisch aufgeladen werden, welche sich insbesondere über der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, befindet, und zwar im Bereich der Auflagelinie der Masseschicht. Mit Hilfe der Ladungen wird die Schicht auf das Substrat gedrückt.

Mit der Auflageelektrode werden Ladungen 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, bevorzugt Auflegewalze, drückt.

[0024] 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 Masse-schicht und der Abzugslinie des beschichteten Substrats befindet.

Somit können elektrostatische Entladungen, als Folge des Aufbringens von Ladungen durch die Auflageelektrode, durch das Aufbringen von Gegenladungen mit umgekehrter Polarität und geeigneter Stärke, noch vor dem Verlassen des beschichteten Substrates von der bevorzugten Auflegewalze, vermieden werden.

[0025] 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.

[0026] Vorzugsweise ist die Gegenladungselektrode in Form einer "Draht-", "Messer-" und/oder "Nadelelektrode" ausgeführt, die quer zur Bahn angeordnet ist.

[0027] Ohne eine ausreichende Neutralisation der durch die Auflageelektrode(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 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.

[0028] 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 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 Entladungserscheinungen auftreten.

[0029] Weiterhin ist es vorteilhaft, eine Blende aus elektrisch isolierendem Material in Bahnlaufrichtung vor der Auflegeelektrode anzuordnen, wodurch der mit Ionen angereicherte 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.

[0030] Vorteilhaft ist auch eine Anordnung, bei der nicht nur eine Nadelelektrode als Auflageelektrode 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 Ladungsverteilung gepaart wird. Als vorteilhaft hat sich dabei gezeigt, die vordere Elektrode mit einer kleineren Hochspannung zu belegen als die hintere.

[0031] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Substrat vor dem Beschichten elektrostatisch neutralisiert.

[0032] Um die bekannten Nachteile des Standes der Technik weiter auszuschließen, kann die elektrische Spannung der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, 1 bis 40 kV, insbesondere 2 bis 15 kV, betragen.

[0033] In einer weiteren bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Masse auf dem Substrat vor dem Verlassen der Transporteinrichtung, bevorzugt Auflegewalze, vernetzt oder polymerisiert, insbesondere mittels Elektronenstrahlen, UV-Strahlen, sichtbarem Licht oder einer Kombination daraus und/oder thermisch.

[0034] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird die Substratelektrode aus mehreren Elektroden gebildet, vorzugsweise Nadel-, Messer oder Drahtelektroden, die hintereinander angeordnet sind.

[0035] Weiter vorzugsweise ist die Substratelektrode zwischen der Andrückwalze und der Auftragsvorrichtung angeordnet.

[0036] Sehr vorteilhaft ist es, die Substratelektrode anstelle einer Andrückwalze im Bereich über der Auflagenlinie des Substrates auf die Transportvorrichtung, vorzugsweise Auflegewalze, anzuordnen.

[0037] Schließlich kann die Substratelektrode vorteilhafterweise mit einer elektrischen Spannung der entgegengesetzten Polarität wie die Auflegeelektrode beaufschlagt werden, wobei die Höhe der anzulegenden Spannung unabhängig von der Höhe der Spannung gewählt werden kann, die an der Auflegeelektrode liegt.

[0038] Vorteilhaft ist auch, wenn die Transportvorrichtung mit einem elektrisch isolierenden Überzug versehen ist.

[0039] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens ist die Dicke des Überzugs 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, insbesondere nicht mehr als $\pm 5\%$.

[0040] Sehr vorteilhaft ist des weiteren, wenn der Überzug eine geringe Rauheit und/oder antiadhäsive Eigenschaften hat.

[0041] Besonders vorteilhaft ist es, den Überzug in einem Bereich, in dem er nicht durch das Substrat abgedeckt wird, elektrostatisch zu neutralisieren. 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.

[0042] In einer hervorragenden Ausführungsform besteht der Überzug aus Polyester, Teflon, Kapton, Silikonkautschuk, Polypropylen, Gießharz oder anderen Materialien mit ausreichender Hochspannungsfestigkeit bei geringer Schichtdicke.

[0043] Beispielsweise kann als Überzug ein Schrumpfschlauch, der über die Transportvorrichtung, insbesondere eine Auflegewalze, gezogen und geschrumpft wird, verwendet werden.

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] Beispielhaft seien als mögliche Ausführungsformen des Überzugs unterschiedlich dicke PET-Folien genannt, des weiteren Gießharzaufträge vorzugsweise mit Dicken zwischen 20 µm und 300 µm, insbesondere mit Dicken zwischen 20 µm und 120 µm.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] Hervorragend verwenden läßt sich das Verfahren in den Anwendungsfällen, in denen das Substrat ein Trägermaterial für ein Klebeband und/oder die Masse eine Klebmasse ist.

[0051] In diesem Falle können auch als Masse eingesetzt werden Acrylat-, Naturkautschuk-, Synthesekautschuk- oder EVA-Klebstoffe.

[0052] Ebenso hervorragend verwenden läßt sich das Verfahren in den Anwendungsfällen, wenn das Substrat ein Release-Liner für ein Klebeband und die Masse eine Klebmasse ist.

[0053] Ebenso hervorragend verwenden läßt sich das Verfahren in den Anwendungsfällen, wenn das Substrat ein Vorprodukt, bestehend aus Release-Liner, Klebmasse und Träger, oder ein doppelseitiges Klebeband ist und die Masse eine Klebmasse ist

[0054] Weiterhin zeigt sich, daß die Neigung zur Blasenbildung zwischen der Masse und dem Substrat zunimmt, wenn das Substrat sich vor dem Auflegen auf die Auflegewalze unkontrolliert aufgeladen hat. Problematisch ist es auch, wenn elektrostatische Entladungserscheinungen 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 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.

[0055] 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.

[0056] 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 verkürzt werden.

[0057] 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, insbesondere Düse, der Transportvorrichtung, insbesondere Auflegewalze, und der Blende begrenzt wird.

[0058] Auch kann die Beschichtung aus einer oder mehreren Sichten und/oder das Substrat aus einer oder mehreren Schichten bestehen, wobei es vorteilhaft ist, mehrschichtige Beschichtungen mit Mehrkanal- oder Adapterdüsen herzustellen.

[0059] 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 Releaseliner ist.

[0060] Für den Fachmann unerwartet bietet das erfinderische Verfahren eine Lösung für die gestellten Aufgaben. So wird eine Beschichtung mit einer Breitschlitzdüse auf ein Substrat bei ausreichend hohen Bahngeschwindigkeiten ermöglicht, ohne daß Blasen zwischen der Masseschicht und dem Substrat entstehen, ohne daß weitere Eigenschaften des herzustellenden Produktes qualitätsbestimmend beeinträchtigt werden und ohne daß besondere Gefährdungen für das Bedienungspersonal entstehen.

[0061] 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 Beschichtung, bei der während des Herstellungsprozesses das Substrat auf der Auflegewalze nicht blasenfrei aufgelegt war.

[0062] Besonders beim Auflegen von empfindlichen Substraten, die nur mit niedrigen Bahnspannungen gefahren werden können, mit einer Andrückwalze kommt es leicht zum Anheben (Anlupfen) des Substrates direkt hinter der Walzen, so daß sich wieder eine Luftschicht zwischen Substrat und Transportvorrichtung befindet.

[0063] Eine besonders gute Benetzung der Transportvorrichtung, vorzugsweise Walze, mit dem Substrat bei geringen Lufteinschlüssen läßt sich erreichen, wenn das Substrat mit einer Substratelektrode, anstelle einer Andrückwalze, im Bereich über der Auflagelinie des Substrates angedrückt wird. Eine gute Benetzung, das heißt ein fast vollständiges Herauspressen der Luft, wird durch eine sehr glatte Walzenoberfläche noch weiter gefördert.

[0064] Zusätzlich hat sich auch gezeigt, daß eine antiadhäsive Releaseschicht auf der der Transportvorrichtung zugewandten Seite weniger durch die Auf- und Entladungsprozesse geschädigt wird, wenn die Benetzung auf der Transportvorrichtung besser ist.

[0065] Der vorhandene Gasraum (Volumen der Blasen zwischen Substrat und Transportvorrichtung im Bereich von Aufladeelektroden) in dem eine für die Releaseschicht schädliche Ionisation, insbesondere durch die hohen elektrischen Felder der Masselektrode, stattfinden kann, reduziert sich mit der Qualität der Benetzung der Transportvorrichtung, vorzugsweise Auflegewalze.

[0066] 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.

[0067] 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 Substrat um eine Klebmasse handelt.

[0068] Typische Bestrahlungsvorrichtungen, die bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Verfahrens zum Einsatz kommen, stellen Linearkathodensysteme, Scannersysteme beziehungsweise Multilängskathodensysteme dar, sofern es sich um Elektronenstrahlbeschleuniger handelt.

[0069] 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. Als UV-Vernetzungsanlagen können insbesondere ein oder mehrere Quecksilbermitteldruckstrahler 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.

[0070] Zur Vernetzung oder Polymerisation mit sichtbarem Licht können insbesondere Halogenstrahler zum Einsatz kommen.

[0071] 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.

[0072] Bei Papieren werden die elektrischen Eigenschaften dagegen wesentlich durch die dünne antiadhäsive Beschichtung, aber auch durch die Imprägnierung und den Feuchtegehalt, 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 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 elektrischen Neutralisation durch das Aufbringen von Gegenladungen muß man allerdings beachten, daß bereits ein Teil der Ladungen abgeflossen ist. Bei kleinen Bahngeschwindigkeiten 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.

[0073] 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 derartigen Release-Linern eine Neutralisation des beschichteten Substrates wesentlich exakter durchgeführt werden muß, als beispielsweise bei PET- oder PP-Folien mit vollständig abdeckenden Silikonbeschichtungen von 1,5 g/m² und mehr.

[0074] Bei doppelseitigen Klebbändern unterscheidet man zwischen der offenen und der abgedeckten 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.

[0075] Es werden auch abgestufte Release-Liner angeboten. Mit ihnen kann man sicherstellen, 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 Release-liners vermeiden möchte.

[0076] Zur Herstellung von doppelseitigen Klebbändern kann das Substrat auch aus dem Vorprodukt aus dem ersten Arbeitsgang, nämlich aus einem Release-Liner, einer Klebeschicht und dem Träger bestehen.

[0077] Als Substrat beziehungsweise Trägermaterial können weiterhin alle bekannten textilen 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 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 0 071 212 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.

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

"Raschelgewirke Abstandsgewirke" und

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

"Raschelgewirke Abstandsgewirke"

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

[0078] Maschenwaren sind textile Flächengebilde hergestellt aus einem oder mehreren Fäden oder Fadensystemen durch Maschenbildung (Fadenschleifen), im Unterschied zu Webwaren (Gewebe), 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.

[0079] 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 haben, in ihre Ausgangslage zurückzukehren. Sie sind bei hochwertigem Material sehr strapazierfähig.

[0080] Als Vliesstoffe kommen besonders verfestigte Stapelfaservliese, jedoch auch Filament-, Meltblown- sowie Spinnvliese in Frage, die meist zusätzlich zu verfestigen sind. Als mögliche 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) 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.

[0081] Besonders vorteilhaft haben sich Vliese erwiesen, die insbesondere durch ein Übernähen mit separaten Fäden oder durch ein Vemaschen verfestigt sind.

[0082] Derartige verfestigte Vliese werden beispielsweise auf Nähwirkmaschinen des Typs "Malivlies" der Firma Karl Meyer, ehemals Malimo, hergestellt und sind unter anderem bei den Firmen Naue Fasertechnik und Tectex GmbH beziehbare. 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 "Maliwatt" der Firma Karl Mayer, ehemals Malimo, bekannt.

[0083] 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.

[0084] 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 Pulver 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 Bindedispersionen gewählt: Duroplasten in Form von Phenol- oder Melaminharzdispersionen, Elastomere als Dispersionen 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 Dispersionen von Vorteil sein.

[0085] Die Art des Bindemittelauftrages kann gemäß dem Stand der Technik erfolgen und ist beispielsweise in Standardwerken der Beschichtung oder der Vliestechnik wie "Vliesstoffe" (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1982) oder

"Textiltechnik-Vliesstoffherzeugung" (Arbeitgeberkreis Gesamttextil, Eschborn, 1996) nachzulesen.

[0086] 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 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 das Gewicht des Faservlieses, zuzugeben.

[0087] Die Zugabe des Bindemittels kann bereits bei der Vliesherstellung, bei der mechanischen Vorverfestigung oder aber in einem gesonderten Prozessschritt erfolgen, wobei dieser inline 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 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 entsteht, so daß bei Einsatz einer foggingarmen Klebmasse ein Klebeband mit besonders günstigen Foggingwerten produziert werden kann.

[0088] Eine weitere Sonderform der adhäsiven Verfestigung besteht darin, daß die Aktivierung des Bindemittels durch Anlösen oder Anquellen erfolgt. Prinzipiell können hierbei auch 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.

[0089] 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 des Vlieses eingesetzt werden.

[0090] 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 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 diese Materialien vor- beziehungsweise nachbehandelt werden. Gängige Vorbehandlungen sind Corona-Bestrahlung, Imprägnieren, Beschichten, Lackieren und Hydrophobieren; geläufige Nachbehandlungen sind Kalandern, Tempern, Kalschieren, Stanzen und Eindecken.

[0091] Eine Schwerentflammbarkeit des Trägermaterials und des gesamten Klebebands läßt sich erzielen, indem dem Träger und/oder der Klebmasse 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.

[0092] Als Klebmassen können im wesentlichen alle bekannten Klebmassen mit ausreichend hoher Klebkraft auf dem zu verpackenden Haftgrund eingesetzt werden.

Die Klebmasse des Klebebandes kann aus einer Klebmasse 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.

[0093] Die Auftragsmenge der Klebmasse 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.

[0094] 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.

[0095] Als Klebmasse ist eine solche auf Acrylat-Hotmelt-Basis geeignet, die einen K-Wert von mindestens 20 auf-

weist, 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.

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 vollständig entzogen.

[0096] Der K-Wert wird dabei insbesondere bestimmt in Analogie zu DIN 53 726.

[0097] Zusätzlich werden dabei weitere leichtflüchtige Bestandteile entfernt. Nach der Beschichtung 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 Molekulargewichten effizienter vernetzen lassen. Damit sinkt entsprechend der Anteil an flüchtigen Bestandteilen.

[0098] Die Lösung der Masse kann 5 bis 80 Gew.-%, insbesondere 30 bis 70 Gew.-% Lösungsmittel enthalten.

[0099] Vorzugsweise werden handelsübliche Lösungsmittel eingesetzt, insbesondere niedrig siedende Kohlenwasserstoffe, Ketone, Alkohole und/oder Ester.

[0100] Weiter vorzugsweise werden Einschnellen-, Zweischnellen- oder Mehrschnellenextruder mit einer oder insbesondere zwei oder mehreren Entgasungseinheiten eingesetzt.

[0101] 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.

[0102] Die Klebmasse auf Acrylathotmelt-Basis kann UV-vernetzt werden. Andere Vernetzungsarten sind aber auch möglich, zum Beispiel die Elektronenstrahlenvernetzung.

[0103] 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.

[0104] Der Restlösungsmittel-Gehalt sollte unter 1 Gew.-% betragen.

[0105] 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 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 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.

[0106] Weiterhin vorzugsweise können den Kautschuken zur Verbesserung der Verarbeitbarkeit 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.

[0107] 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, 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.

[0108] Kohlenwasserstoffharz ist eine Sammelbezeichnung für thermoplastische, farblose bis intensiv braun gefärbte Polymere mit einer Molmasse von im allgemeinen <2000.

[0109] 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 isolierbaren ungesättigten Verbindungen gewonnen.

[0110] 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 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.

[0111] Sie sind löslich in organischen Lösungsmitteln wie Ethern, Estern, Ketonen und chlorierten Kohlenwasser-

stoffen, unlöslich in Alkoholen und Wasser.

[0112] 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 Bedeutung hat Balsamharz.

[0113] 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 in pflanzlichen und mineralischen Ölen. Der Erweichungspunkt von Kolophonium liegt im Bereich von ca. 70 bis 80 °C.

[0114] 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 $C_{20}H_{30}O_2$, Abietin-, Neoabietin-, Lävopimar-, Pimar-, Isopimar-, und Palustrinsäure, neben hydrierter und dehydrierter Abietinsäure.

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

[0115] 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.

[0116] Zum Zwecke der thermisch induzierten chemischen Vernetzung sind alle vorbekannten thermisch aktivierbaren chemischen Vernetzer wie beschleunigte Schwefel- oder Schwefelspendersysteme, Isocyanatsysteme, reaktive Melamin-, Formaldehyd- und (optional halogenierter) Phenol-Formaldehydharze beziehungsweise reaktive Phenolharz- oder Diisocyanatvernetzungssysteme mit den entsprechenden Aktivatoren, epoxidierte Polyester- und Acrylat-Harze sowie deren Kombinationen einsetzbar.

[0117] 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 hochenergetische elektromagnetische Wechselfelder erfolgen.

[0118] Anhand der nachfolgend beschriebenen Figuren wird eine besonders vorteilhafte Ausführung der Erfindung näher erläutert, ohne sich durch die Wahl der gezeigten Figuren unnötig beschränken zu wollen.

[0119] Es zeigen

Figur 1 das erfindungsgemäße Verfahren in einer besonders vorteilhaften Ausführungsform sowie

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

[0120] 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 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.

Das Substrat 7 wird über eine Andrückwalze 4 auf die Auflegewalze 6 aufgelegt, was die Luft zwischen Substrat 7 und Auflegewalze 6 entfernt. Sodann wird die letzte verbliebene Luft zwischen Substrat 7 und Auflegewalze 6 weitgehend mittels einer Substratelektrode 10 entfernt, die sich zwischen der Andrückwalze 4 und der Beschichtungsdüse 5 befindet.

[0121] Über die Beschichtungsdüse 5 wird schließlich die Masse 8, hier eine Klebmasse, aufgebracht, die unter der Auflegelektrode 1 durchgeführt wird.

[0122] Mit der Auflegelektrode 1 werden hier Ladungen einseitig auf die Masse 8 aufgebracht. An der Oberfläche 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 positive Ladungen auf die Masse 8, die bisher an der Oberfläche vorhandenen Gegenladungen fließen wieder ab, das Feld bricht weitgehend zusammen.

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

[0123] Mit der Blende 9 vor der Auflegelektrode 1 wird der mit Ionen angereicherte Raum begrenzt.

[0124] Figur 2 entspricht weitgehend der Figur 1. Die Andrückwalze 4 zum Auflegen des Substrates 7 auf die Auflegewalze 6 ist nicht vorhanden. Das Auflegen des Substrates auf die Auflegewalze 6 geschieht hier mittels einer Substratelektrode 10 im Bereich über der Auflagenlinie des Substrates 7 auf die Auflegewalze 6, wodurch die Luft

zwischen Substrat 7 und Auflegewalze 6 besonders effektiv entfernt wird.

Beispiele

Beispiel 1

[0125] 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. Die Auflegewalze war in diesem Falle mit einer leitfähigen sehr glatten polierten Chromschicht ausgerüstet.

[0126] 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 der Auflegelinie und der Neigungswinkel zur Tangente der Auflegewalze betrug 90°.

[0127] 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.

[0128] Bei einem Masseauftrag von 50 g/m wurde eine Beschichtungsgeschwindigkeit von 85 m/min erreicht ohne das Blasen zwischen Masse und Substrat zu beobachten waren.

[0129] Bestimmt wurde die Blasenbildung zum einen inline mit einem Camcorder, einer starken 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.

[0130] Im folgenden wurde eine Aufladeelektrode (Substratelektrode) im Bereich zwischen der Andrückwalze und der Beschichtungsvorrichtung über der Auflegewalze angebracht. Die Substratelektrode (Typ: R130A von Fa. Eltex) wurde mit einer positiven Hochspannung von +8,7 kV belegt. Sie hatte also die entgegengesetzte Polarität wie die Auflegeelektrode. Die Versorgung erfolgte von einem Hochspannungsgenerator (Typ KNH34/P von Fa. Eltex). Der Abstand der Nadelspitzen der Gegenladungselektrode von der Walzenoberfläche betrug ca. 12 mm.

Aufgrund der auf das Substrat aufgebrachten positiven Ladungen konnte die Hochspannung an der Auflegeelektrode auf 9,2 kV abgesenkt werden. Auch die Hochspannung an der Gegenladungselektrode konnte reduziert werden. Hier wurde die Hochspannung so eingestellt, daß die Summe der Ströme in die Substratelektrode und in die Gegenladungselektrode gleich dem Absolutwert des Stromes in die Auflegeelektrode war. Dem folgte ein Feinabgleich, so daß an dem beschichteten Substrat nach dem Verlassen der Auflegewalze nur noch minimale Aufladungen festgestellt wurden.

Bei einem Masseauftrag von 50 g/m wurde mit dieser Anordnung eine Beschichtungsgeschwindigkeit von 92 m/min erreicht ohne das Blasen zwischen Masse und Substrat zu beobachten waren.

Zusätzlich wurde beobachtet, daß die Neigung der MOPP-Trennfolie zur Faltenbildung, infolge der Erwärmung durch das Auflegen der heißen Masse, durch die feste Haftung auf der Auflegewalze, aufgrund der Aufladung mit der Substratelektrode, deutlich reduziert war.

Bei weiterer Erhöhung der Bahngeschwindigkeit machten sich kleine Bläschen zwischen der Beschichtung und dem Substrat bemerkbar, die um Kreise von ca. 3-5 mm Durchmesser angeordnet waren.

Beispiel 2

[0131] Es wurde angenommen, daß die im Beispiel 1 beschriebenen um Kreise angeordneten Bläschen durch noch verbliebene Restluft zwischen Auflegewalze und Substrat hervorgerufen wurden. Dieses war anzunehmen, da das elektrische Feld unter der Auflegeelektrode durch Restluftblasen beeinflusst wird. Zusätzlich ist zu erwarten, daß in diesen Restluftblasen die Luft ionisiert wird, wodurch neben einer noch stärkeren Beeinflussung der elektrischen Feldlinien auch eine verstärkte Schädigung der Releaseschicht eintreten kann.

In diesem Versuch wurde der gleiche Aufbau wie in Beispiel 1 gewählt. Der Bahnweg wurde jedoch so verändert, daß die Andrückwalze nicht umschlungen wurde. Anstelle dessen wurde das Substrat mit der Substratelektrode, die über der Auflagelinie angeordnet wurde, gegen die Auflegewalze gedrückt. Es konnten die gleichen Spannungseinstellungen wie in Beispiel 1 gewählt werden.

Bei dem gleichen Masseauftrag von 50 g/m wie in Beispiel 1 wurde mit dieser Anordnung die an der Versuchsanlage maximale Beschichtungsgeschwindigkeit von 100 m/min erreicht ohne das Blasen zwischen Masse und Substrat zu beobachten waren.

Die in Beispiel 1 beobachteten kleinen Bläschen zwischen der Beschichtung und dem Substrat, die um Kreise von ca. 3 bis 5 mm angeordnet waren, wurden nicht mehr beobachtet.

Zum Vergleich der Schädigung der Releaseschichten wurden auch Muster bei 85 m/min hergestellt und mit der Fahrweise in Beispiel 1 mit Andrückwalze und ohne Substratelektrode verglichen.

[0132] Ermittelt wurden die Schädigungen mit der folgenden Meßmethode.

Messung der Trennkraft

[0133] 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.

[0134] Angegeben werden das Minimum, das Maximum und der Mittelwert aus fünf Einzelmessungen.

Gemessene Trennkraft mit der angegebenen Meßmethode

[0135]

	Minimum	Maximum	Mittelwert
Ungeschädigtes Referenzmuster	9 cN/cm	12 cN/cm	11 cN/cm
Offene Seite der Trennfolie Mit Andrückwalze	18 cN/cm	30 cN/cm	23 cN/cm
Abgedeckte Seite der Trennfolie Mit Andrückwalze	16 cN/cm	22 cN/cm	19 cN/cm
Offene Seite der Trennfolie Mit Substratelektrode	17 cN/cm	24 cN/cm	21 cN/cm
Abgedeckte Seite der Trennfolie Mit Substratelektrode	16 cN/cm	20 cN/cm	18 cN/cm

[0136] Die Ergebnisse zeigen, daß hauptsächlich die Maxmimwerte bei den Trennkraften abnehmen.

Patentansprüche

1. 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 auf das bahnförmige Substrat vor der Beschichtung mittels einer Substratelektrode elektrostatische Ladungen aufgebracht werden, so daß das Substrat auf die Transportvorrichtung gedrückt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß**

die Auftragsvorrichtung als Düse, insbesondere Breitschlitzdüse, Zwei- oder Mehrkanaldüse oder Adapterdüse, ausgestaltet ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß**
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**
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**
als Auflegeelektrode zwei in Bahnrichtung direkt hintereinander angeordnete Nadelelektroden 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**
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**
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 beschichteten Substrats befindet.
8. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
das Substrat mit einer Andruckwalze auf die Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, gelegt und/oder mit einer Abnahmewalze von der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, abgenommen wird.
9. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
in Bahnaufrichtung zwischen der Auftragsvorrichtung und der Auflegeelektrode eine Blende aus elektrisch isolierendem Material angebracht ist.
10. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
das Substrat vor dem Beschichten elektrostatisch neutralisiert wird.
11. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
die elektrische Spannung der Transportvorrichtung, bevorzugt Auflegewalze, 1 bis 40 kV, insbesondere 2 bis 15 kV beträgt.
12. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
die Masse auf dem Substrat vor dem Verlassen der Transporteinrichtung, bevorzugt Auflegewalze, vernetzt wird, insbesondere mittels Elektronenstrahlen, UV-Strahlen, sichtbarem Licht oder einer Kombination aus diesen und/oder thermisch.
13. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
die Substratelektrode aus einer oder mehreren Einzelelektroden, die hintereinander angeordnet sind, gebildet wird.
14. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
die Substratelektrode zwischen der Auftragsvorrichtung und einer Andrückwalze für das Substrat angeordnet ist.
15. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
anstelle einer Andrückwalze eine Substratelektrode im Bereich über der Auflagelinie des Substrates auf die Transportvorrichtung angeordnet ist.
16. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**

die Substratelektrode mit einer elektrischen Spannung der entgegengesetzten Polarität wie die Auflegelektrode beaufschlagt wird.

5 17. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Substrat ein Trägermaterial für ein Klebeband und/oder die Masse eine Klebmasse ist.

18. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Substrat ein Releaseliner für ein Klebeband ist.

10 19. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Substrat ein Vorprodukt, bestehend aus Release-Liner, Klebmasse und Träger, für ein doppelseitiges Klebeband und die Masse eine Klebmasse ist.

15 20. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Substrat aus einer oder mehreren Schichten besteht und/oder die Beschichtung aus einer oder mehreren Schichten, wobei mindestens eine der Schichten klebend ist.

20 21. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Substrat ein Release-Liner ist und die Beschichtung, bestehend aus einer erster Klebmasse, Träger und einer zweiten Klebmasse, aus einer Dreikanal- oder Adapterdüse ausgetragen wird.

22. Verfahren nach zumindest einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Masse eingesetzt werden Acrylat-, Naturkautschuk-, Synthesekautschuk- oder EVA-Klebmassen.

25

30

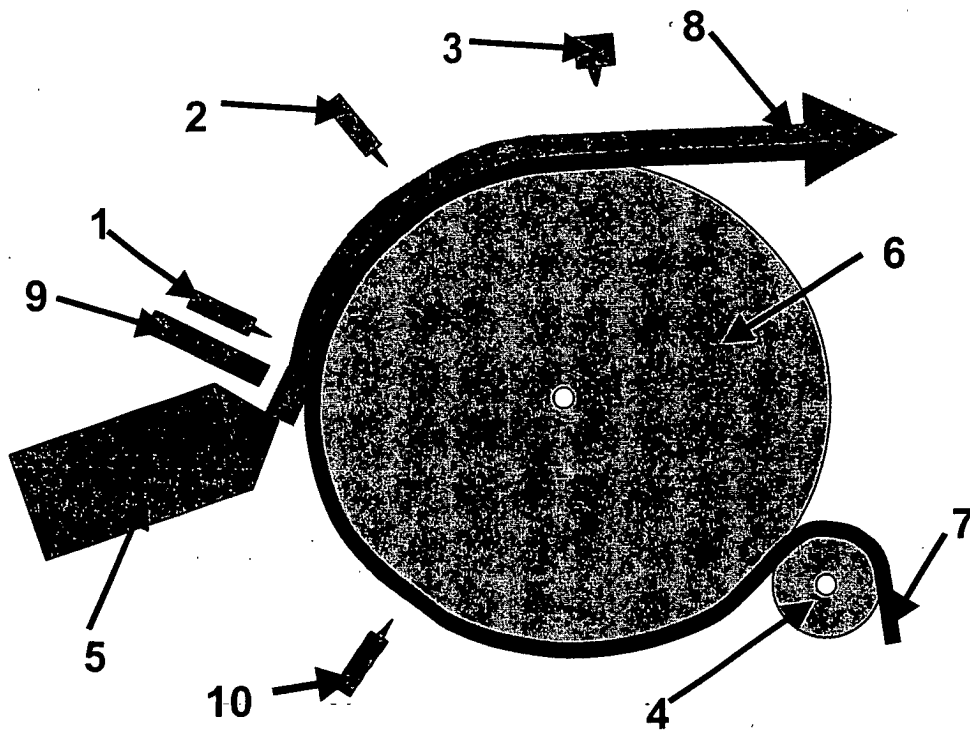
35

40

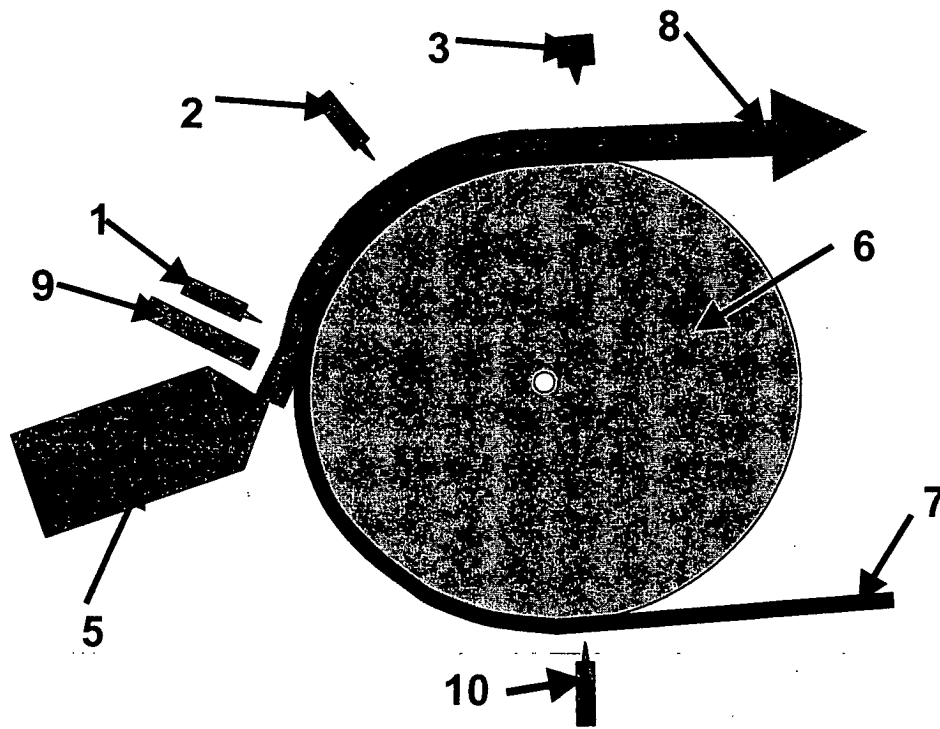
45

50

55



Figur 1



Figur 2