

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 614 483 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.01.2006 Patentblatt 2006/02

(51) Int Cl.:
B05C 1/12 (2006.01) B05C 11/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 05105711.5

(22) Anmeldetag: 27.06.2005

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

(30) Priorität: 05.07.2004 DE 102004032568
29.04.2005 DE 102005020479

(71) Anmelder: JAKOB WEISS & SOHNE
MASCHINENFABRIK GMBH
74889 Sinsheim (DE)

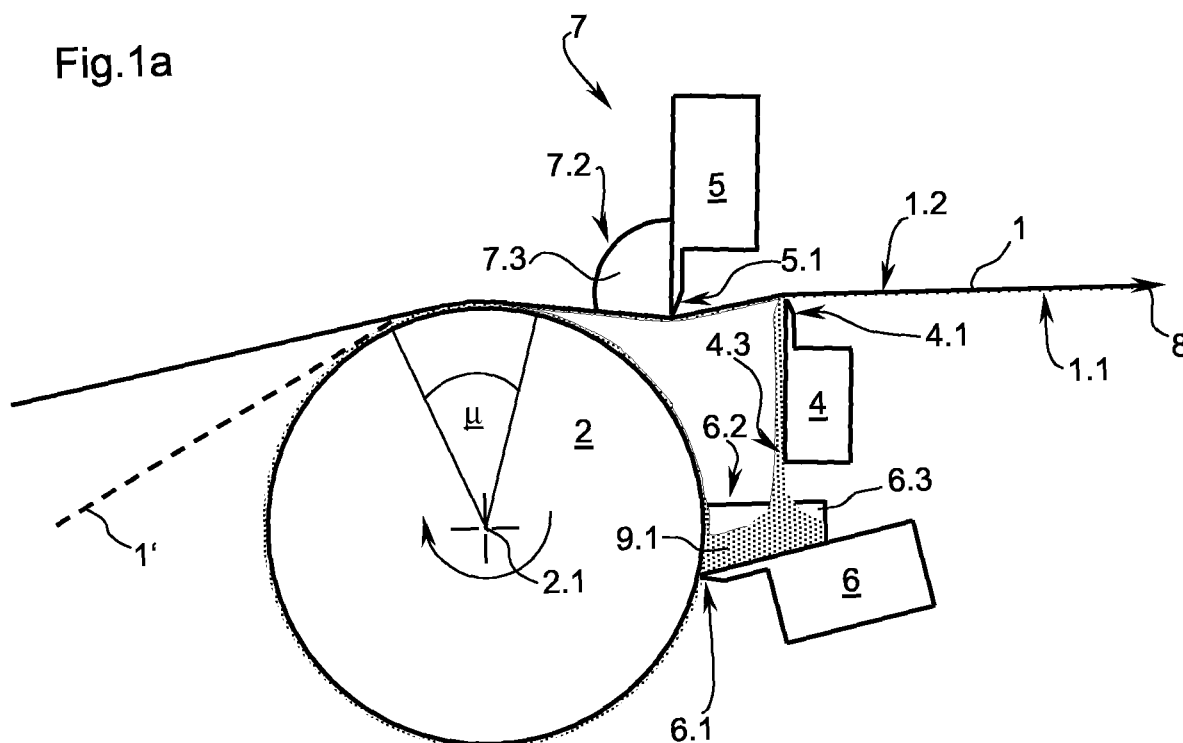
(72) Erfinder: Edelmann, Jochen c/o Jakob Weiß &
Söhne MF GmbH
74889 Sinsheim (DE)

(74) Vertreter: Thews, Karl et al
Patentanwaltskanzlei
Sartorius - Thews & Thews
Helmholtzstraße 35
68723 Schwetzingen (DE)

(54) Rakelvorrichtung und Rakelverfahren

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Beschichten eines im Wesentlichen in horizontaler Bewegungsrichtung 8 über eine Bahnführung geführten, bahnförmigen Substrats 1 mit einer fließfähigen Beschichtungsmasse, wobei das Substrat 1 eine nach oben ausgerichtete Oberseite 1.2 und eine nach unten ausge-

richtete Unterseite 1.1 und die Bahnführung zumindest eine Auftragswalze 2 aufweist, die gegen die Unterseite 1.1 des Substrats 1 zum Auftragen der Beschichtungsmasse anlegbar ist. Dabei ist in Laufrichtung des Substrats 1 nach der Auftragswalze 2 ein unterhalb des Substrats angeordnetes unteres Rakel 4 vorgesehen, das gegen die Unterseite 1.1 des Substrats 1 anlegbar ist.

Fig.1a

EP 1 614 483 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Beschichten eines im Wesentlichen in horizontaler Bewegungsrichtung über eine Bahnführung geführten, bahnförmigen Substrats bzw. einer Warenbahn aus Textil wie Gewebe oder Vlies (nicht gewebt) mit einer fließfähigen Beschichtungsmasse, wobei dem Substrat eine nach oben ausgerichtete Oberseite und eine nach unten ausgerichtete Unterseite und der Bahnführung zumindest eine erste Beschichtungseinheit bzw. eine Auftragswalze zugeordnet ist, die zum Auftragen der Beschichtungsmasse auf eine Seite des Substrats dient bzw. die gegen die Unterseite des Substrats zum Auftragen der Beschichtungsmasse anlegbar ist.

[0002] Es ist bereits eine Vorrichtung zum Auftragen von Substanzen auf bahnförmiges Material aus der DE 200 10 388 U1 bekannt. Die Vorrichtung weist ein Maschinengerüst, eine angetriebene Hauptwalze und mindestens eine Auftragsrolle auf, wobei innerhalb der Hauptwalze eine magnetische Anpresseinrichtung zum Anpressen der Auftragsrolle an die Hauptwalze vorgesehen ist. Daneben ist eine Zuführeinrichtung zum Benetzen der Auftragsrolle mit der aufzutragenden Substanz und mindestens eine weitere Rolle zum Andrücken des Materials am Umfang der Hauptwalze angeordnet. Die Zuführeinrichtung befindet sich dabei unterhalb der Hauptwalze und benetzt diese ausgehend von einem Vorratsbehälter mit der aufzutragenden Substanz. Durch Abrollen der Hauptwalze auf der Unterseite des Materials wird die Substanz auf das Material bzw. dessen Unterseite aufgebracht.

[0003] Die DE 28 51 008 A1 beschäftigt sich mit dem Beschichten eines bahnförmigen Substrats auf dessen Unterseite mit einer viskosen Masse bzw. einer Masse mit hohem Feststoffanteil. Die beschriebene Vorrichtung wird zur Bildung eines dünnen und konstanten Leimauftragsfilms auf eine Abstreifwalze eingesetzt, die mit der Dosierwalze einen Dosierspalt bildet. Insbesondere bei der Verwendung von Leim mit hohem Feststoffanteil, also hochviskosem Leim, beschreibt die DE 008 A1 den Einsatz von zwei Dosierakeln, die eine Einstellung von kleinen Dosierspalten und damit die Definition des Masseauftrags zulassen.

[0004] Die DE 40 32 838 A1 beschreibt ein Verfahren zum Beschichten eines Plastikfilms, einer Papierbahn oder einer Metallfolie, also eines Substrats mit glatter Oberfläche, mit einer Beschichtungsmenge zwischen 5 cm³ und 10 cm³ pro m². Die Viskosität der hier verwendeten Beschichtungsmasse ist aufgrund der aufzubringenden spezifischen Masse sehr klein, wohl nahezu flüssig. Bei dem Auftrag handelt es sich nur um einen Flüssigkeitsfilm. Der insoweit überschüssige Masseanteil wird nach dem Auftrag über einen unteren Rakelblock im Luftakelverfahren abgestreift. Die DE 838 A1 beschreibt dieses Verfahren als insoweit bekannt und befasst sich im Detail mit der Ausbildung des Rakelblocks zwecks Bildung der gewünschten Filmdicke.

[0005] Die DE 1 577 669 beschreibt eine Vorrichtung zum Beschichten von Bahnen bei der die über eine Auftragswalze auf eine Unterseite eines Substrats aufgetragene Beschichtungsstreifen anschließend über eine Glättwalze geglättet werden. Ein Abstreifen von Beschichtungsmasse mit einem der Auftragswalze nachgeschalteten Rakel ist nicht vorgesehen.

[0006] Aus der US 2,221,441 ist eine Laminier Vorrichtung für Papierbahnen bekannt. Dabei ist eine Auftragswalze vorgesehen, die gegen die Unterseite der Papierbahn zum Auftragen der Beschichtungsmasse anlegbar ist, wobei eine Dosierwalze zum Dosieren der Beschichtungsmasse auf der Auftragswalze vorgesehen ist. In Laufrichtung der Papierbahn nach der Auftragswalze ist ein unterhalb der Papierbahn angeordnetes zylinderförmiges Ausgleichsrakel vorgesehen, das zum Ausgleichen der aufgetragenen Beschichtungsmasse gegen die Unterseite der beschichteten Papierbahn anlegbar ist.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Beschichten von bahnförmigem Substrat derart auszubilden und anzuordnen, dass eine einfache und schnelle Beschichtung insbesondere von Textilsubstraten gewährleistet ist.

[0008] Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass in Laufrichtung des Substrats bzw. der Warenbahn nach der Auftragswalze und vor einer Trocknungsstation eine zweite Beschichtungseinheit für die andere Seite bzw. ein unterhalb des Substrats angeordnetes unteres Rakel vorgesehen ist, das zum Abstreichen eines Teils der Beschichtungsmasse gegen die Unterseite des Substrats anlegbar ist. Dabei wird das Substrat vorzugsweise in einem Winkel zur Horizontalen von maximal 30° zum Trocknen herausgeführt. Hierdurch wird erreicht, dass die durch die Auftragswalze auf die Unterseite des Substrats aufgetragene Beschichtungsmasse bzw. deren Auftrag definiert wird. Dabei streicht bzw. rakelt das untere Rakel bzw. ein unteres Rakelmesser überschüssige Beschichtungsmasse ab, so dass nur ein Teil der durch die Auftragswalze aufgetragenen Beschichtungsmasse auf der Unterseite des Substrats verbleibt. Zusätzlich wird die durch das Trennen bzw. Abheben des benetzten Substrats von der benetzten Auftragswalze entstehende Struktur in der auf dem Substrat aufgetragenen Beschichtungsmasse ebenfalls durch das Rakeln entfernt bzw. abgestrichen.

[0009] Vorteilhaft ist es hierzu auch, dass oberhalb des Substrats mindestens ein oberes Rakel bzw. ein oberes Rakelmesser vorgesehen ist, das gegen die Oberseite des Substrats anlegbar ist. Durch den Einsatz des oberen Rakels kann eine auf der Oberseite aufgetragene Beschichtungsmasse ihrer Auftragsmenge bzw. ihrer Höhe nach definiert werden. Das obere Rakel gewährleistet dabei bei einer Positionierung zwischen der Auftragswalze und dem unteren Rakel die erforderliche Vorspannung des Substrats gegen sich selbst bzw. gegen die Auftragswalze und gegen das untere Rakel.

[0010] Eine zusätzliche Möglichkeit ist gemäß einer Weiterbildung, dass das untere und/oder das obere Ra-

kel als Luftrakel ausgebildet ist und jeweils eine Rakelkante aufweist, wobei die Rakelkante als Ablenkante für das Substrat einsetzbar ist und das Substrat mit Bezug zur Laufrichtung an der Rakelkante ablenkbar ist. Die Ausbildung als Luftrakel bzw. Luftrakelmesser gewährleistet die schon beschriebene Vorspannung bzw. Ablenkung des Substrats gegen die jeweilige Rakelkante bzw. an der jeweiligen Rakelkante. Dabei hat der jeweilige Grad der Ablenkung an den Rakelkanten unmittelbar Einfluss auf den Umschlingungswinkel des Substrats an dieser Rakelkante einerseits sowie auf den Umschlingungswinkel zwischen dem Substrat und der benachbart angeordneten Auftragswalze andererseits.

[0011] Ferner ist es vorteilhaft, dass zumindest das obere Rakel als Zylinderrakel ausgebildet ist und im Bereich der Auftragswalze mit einem Abstand d zum Substrat positionierbar ist. Durch die Ausbildung als Zylinderrakel kann der Auftrag auf der Oberseite des Substrats beliebig hoch ausgebildet bzw. eingestellt werden. Dabei wird der Umschlingungswinkel des Substrats um die Auftragswalze durch die grundsätzliche Bahnführung des Substrats gegebenenfalls unter Einsatz einer Umlenkrolle bzw. Leitwalze gewährleistet. Der Abstand zwischen dem oberen Zylinderrakel und der Auftragswalze ist dabei gleich dem Abstand d zuzüglich der Dicke des Substrats sowie der Dicke der zwischen dem Substrat und der Auftragswalze befindlichen bzw. gewünschten Beschichtungsmasse.

[0012] Vorteilhaft ist es auch, dass in Laufrichtung des Substrats nach der Auftragswalze und vor dem unteren Rakel eine Umlenkrolle bzw. eine Leitwalze vorgesehen ist, die gegen die Oberseite des Substrats anlegbar ist. Durch den Einsatz der Umlenkrolle kann das Substrat zum einen gegen die Auftragswalze und zum anderen gegen das untere Rakel vorgespannt werden. Dabei ist auch der Umschlingungswinkel zwischen dem Substrat und der Auftragswalze einerseits sowie zwischen dem Substrat und dem unteren Rakel andererseits einstellbar bzw. beeinflussbar.

[0013] Dabei ist es vorteilhafterweise vorgesehen, dass in Laufrichtung des Substrats bzw. der Warenbahn das untere Rakel vor oder nach dem oberen Rakel angeordnet ist. Je nach Beschaffenheit des Substrats bzw. der Beschichtungsmasse und je nach gewünschter Reihenfolge des Auftrags der jeweiligen Beschichtungsmasse ist die relative Position des oberen und des unteren Rakels mit Bezug zur Laufrichtung bzw. zur Bewegungsrichtung der Warenbahn frei wählbar. In Abhängigkeit des Penetrationsverhaltens der Beschichtungsmasse in das Substrat kann es dabei vorteilhaft sein, zuerst die untere Seite und dem Abstand der beiden Rakel entsprechend zeitversetzt die obere Seite des Substrats mit der durchpenetrierten Beschichtungsmasse zu rakeln.

[0014] Von besonderer Bedeutung ist für die vorliegende Erfindung, dass eine Dosiereinheit zum Dosieren der Beschichtungsmasse auf der Auftragswalze vorgesehen ist, und der Dosiereinheit mindestens ein Vorratsbehälter für die Beschichtungsmasse zugeordnet ist, wo-

bei die Dosiereinheit für die Auftragswalze als Dosierakel oder als Dosierwalze ausgebildet ist. Durch die Verwendung eines Dosierakels wird die auf der Dosierwalze aufzutragende Schichtdicke der Beschichtungsmasse durch den Spalt zwischen dem Dosierakel bzw. seiner Dosierkante und der Auftragswalze bestimmt. Bei der Verwendung einer Dosierwalze wird dieser Schichtauftrag durch den Abstand zwischen der Dosierwalze und der Auftragswalze einerseits sowie durch die Relativgeschwindigkeit zwischen der Dosierwalze und der Auftragswalze andererseits bestimmt werden. Die Beschichtungsmasse wird dabei ausgehend vom Vorratsbehälter bzw. Vorlagebehälter auf die Oberfläche der Auftragswalze aufgebracht bzw. an dieser vorgelegt. Die Beschichtungsmasse steht an der insoweit offenen Seite des Vorratsbehälters unmittelbar mit der Oberfläche der Auftragswalze in Kontakt und wird durch diese aufgrund bestehender Viskositäts- bzw. Adhäsionskräfte aufgetragen bzw. aufgelegt.

[0015] Vorteilhaft ist es ferner, dass dem unteren Rakel ein Auffangbehälter zugeordnet ist, durch den die vom unteren Rakel abgerakelte bzw. abgestrichene Beschichtungsmasse aufnehmbar ist. Durch den Einsatz eines Auffangbehälters kann die durch das untere Rakel abgestrichene Beschichtungsmasse gesammelt und gegebenenfalls in den Beschichtungskreislauf zurückgeführt werden.

[0016] Außerdem ist es vorteilhaft, dass das untere Rakel eine Ablaufkante aufweist, die oberhalb des als Auffangbehälter ausgebildeten Vorratsbehälters der Dosiereinheit angeordnet ist, durch den die vom unteren Rakel abgerakelte Beschichtungsmasse aufnehmbar ist. Der Einsatz einer definierten Ablaufkante am unteren Rakel gewährleistet eine präzise Rückführung der abgestrichenen Beschichtungsmasse in den Auffangbehälter. Je nach Ausgestaltung des Auffangbehälters kann dabei eine Schlitzöffnung des Behälters oder Ähnliches berücksichtigt werden. Neben dem Einsatz eines Auffangbehälters unterhalb des unteren Rakels bzw. seiner Ablaufkante ist der Einsatz anderer Rückführsysteme, wie z. B. eine Absaugleiste oder Ähnliches, vorgesehen. Der Einsatz eines gemeinsamen Behälters als Vorrats- und Auffangbehälter für die Beschichtungsmasse gewährleistet einen einfachen Kreislauf für diese. Der Vorratsbehälter wird neben der grundsätzlichen Befüllung bzw. Auffüllung für den laufenden Prozess zusätzlich durch die vom unteren Rakel abgestrichene Beschichtungsmasse befüllt bzw. ergänzt. Die abgestrichene Beschichtungsmasse kommt dabei unverzüglich wieder in den laufenden Beschichtungsprozess zurück.

[0017] Dabei ist es von Vorteil, dass ein Vorratsbehälter oder der gemeinsame Behälter als Tauchwanne für die Auftragswalze ausgebildet ist. Somit ist die auf die Unterseite des Substrats aufzubringende Beschichtungsmasse in einem insoweit geschlossenen Kreislauf, in dem die abgestrichene Beschichtungsmasse über das untere Rakel bzw. seine Ablaufkante in die Tauchwanne zurückgeführt wird. Die Auftragswalze taucht dabei über

ihre gesamte Breite in die Tauchwanne ein, so dass eine Variation der Breite des Beschichtungsmasseauftrags nicht möglich ist. Andererseits ist zwischen der Auftragswalze und der Tauchwanne keine besondere Dichtigkeit zu gewährleisten, wie sie bei einem oben beschriebenen, seitlich anliegenden Vorlagebehälter notwendig ist. Die Beschichtungsmasse kann nach dem Auftragen auf die Auftragswalze und vor dem Auftragen auf das Substrat in den Randbereichen der Auftragswalze wieder abgestrichen werden, so dass die Ränder des Substrats nicht beschichtet werden.

[0018] Schließlich ist es von Vorteil, dass die Dosiereinheit für die Auftragswalze in Laufrichtung des Substrats vor oder nach der Auftragswalze angeordnet ist. Je nach Laufrichtung der Auftragswalze ist es von Vorteil, die Dosiereinheit, also das Dosierakel bzw. die Dosierwalze auf der einen oder der anderen Seite der Auftragswalze zu positionieren.

[0019] Vorteilhaft ist es hierzu auch, dass mindestens eine Beschichtungseinheit oberhalb des Substrats zum Aufbringen von Beschichtungsmasse auf die Oberseite des Substrats vorgesehen ist und in Laufrichtung des Substrats nach der Beschichtungseinheit das obere Rakel angeordnet ist. Die Beschichtungseinheit kann dabei als bewegbare Vorlageeinrichtung oder als Befüllereinrichtung für einen unmittelbar oberhalb des Substrats angeordneten oberen Vorratsbehälter bzw. Vorlagebehälter ausgebildet sein. Der Vorratsbehälter ist dabei vorzugsweise gegen die Oberseite des Substrats einerseits sowie gegen die ihm zugewandte Rakelseite dichtend anlegbar. Die im oberen Vorratsbehälter befindliche Beschichtungsmasse ist in unmittelbarem, benetzendem Kontakt mit der Oberfläche des Substrats und wird aufgrund der Relativbewegung zwischen dem Substrat und dem oberen Rakel bzw. der Rakelkante auf die Oberfläche des Substrats der gewünschten Menge nach aufgebracht.

[0020] Von besonderer Bedeutung ist für die vorliegende Erfindung, dass die Auftragswalze mit Bezug zur Laufrichtung des Substrats gleichsinnig oder gegensinnig bewegbar ist bzw. im Gleich- oder Gegenlauf angetrieben ist. Durch die Einstellung der Geschwindigkeiten von der Auftragswalze und dem Substrat, also der Regulierung der Relativgeschwindigkeit zwischen beiden, kann die Höhe und die Menge des Auftrags beeinflusst werden. Dabei stellt die gleichsinnige oder gegensinnige Bewegung zwischen Auftragswalze und Substrat einen maßgeblichen Faktor für die Art des Auftrags dar.

[0021] Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Ausbildung und Anordnung ist es von Vorteil, dass bei gleichsinnigem Antrieb im Berührungspunkt von der Auftragswalze und dem Substrat eine Relativgeschwindigkeit bzw. eine unterschiedliche Geschwindigkeit zwischen der Auftragswalze und dem Substrat einstellbar ist. Durch die Einstellung der Relativgeschwindigkeit zwischen dem Substrat und der Auftragswalze kann insbesondere im Gleichlauf selbst bei sehr kleinen Relativgeschwindigkeiten und durch kleine Änderungen der Rela-

tivgeschwindigkeit die Art und die Höhe des Auftrags der Beschichtungsmasse beeinflusst werden.

[0022] Zudem ist es vorteilhaft, dass mit Bezug zur Länge des Substrats auf gleicher Höhe gegenüberliegend zum unteren Rakel eine obere Dosiervorrichtung vorgesehen ist, die zur Dosierung einer Beschichtungsmasseschicht auf der Oberseite dient. Hierdurch wird erreicht, dass einerseits die Oberseite des Substrats mit einer beliebig dicken Beschichtungsmasseschicht beschichtet werden kann und andererseits die sich beim Beschichtungsvorgang ergebenden Kräfteverhältnisse eine optimale Anlage des Substrats gegen das untere Rakel generieren. Insbesondere bei der Verwendung eines oberen Rakels mit Einlaufspalt ergibt sich aufgrund des dynamischen Beschichtungsverfahrens zusätzlich zur Gewichtskraft des beschichteten Substrats eine erhöhte Anlagekraft des Substrats gegen das untere Rakel. Diese Erhöhung der Anlagekraft ist im Wesentlichen abhängig von der Substratgeschwindigkeit, der Viskosität und dem Gewicht der Beschichtungsmasse sowie von der Ausbildung des Einlaufspaltes der Form und der Größe nach. Die Beschichtungseinheit kann dabei als bewegbare Vorlageeinrichtung oder als Befüllereinrichtung für einen unmittelbar oberhalb des Substrats angeordneten oberen Vorratsbehälter bzw. Vorlagebehälter ausgebildet sein. Der Vorratsbehälter ist dabei vorzugsweise über Einstellelemente bzw. Seitenwände gegen die Oberseite des Substrats einerseits sowie gegen die ihm zugewandte Rakelseite bzw. die Dosierwalze dichtend anlegbar. Die im oberen Vorratsbehälter befindliche Beschichtungsmasse ist in unmittelbarem, benetzendem Kontakt mit der Oberfläche des Substrats und wird aufgrund der Relativbewegung zwischen dem Substrat und dem oberen Rakel bzw. der Dosierwalze auf die Oberfläche des Substrats der gewünschten Menge bzw. Schichthöhe nach aufgebracht.

[0023] Vorteilhaft ist es hierzu auch, dass die Dosiervorrichtung als oberes Rakel oder als Dosierwalze ausgebildet ist, die mit einem Abstand d zum Substrat positionierbar ist. Beim Einsatz einer Dosierwalze kann zusätzlich zur Definition der Schichtdicke auch eine Oberflächentextur generiert werden. Die gegenüberliegende Position zum unteren Rakel gewährleistet eine beliebige Schichtdicke auf der Oberseite des Substrats.

[0024] Eine zusätzliche Möglichkeit ist gemäß einer Weiterbildung, dass das untere Rakel eine Rakelkante aufweist und als Lufrakel ausgebildet ist und mit Bezug zur Bewegungsrichtung des Substrats als Umlenk- oder Ablenkmittel für das Substrat dient und dass das Substrat zumindest nach der Beschichtung derart führbar ist, dass eine durch das Substrat aufgespannte Ebene mit der Horizontalen einen Neigungswinkel δ von maximal 30° einschließt, also in etwa zwischen -30° und $+30^\circ$ zur Horizontalen verläuft. Durch die Umlenkung des Substrats wird dessen Anlagekraft unabhängig von den Anlageverhältnissen auf der Oberseite des Substrats gegen das untere Rakel erhöht. Der Umlenkwinkel kann dabei beliebig gewählt werden, so dass die gewünschten Anla-

geverhältnisse einerseits und der gewünschte Neigungswinkel δ andererseits gewährleistet sind. Je nach gewünschter Bewegungsrichtung für das weitere Verfahren, insbesondere das Trocknen, ist eine letztmalige Ausrichtung des nassen Substrats vor dem Trocknen von Vorteil.

[0025] Ferner ist es vorteilhaft, dass das untere Rakel schwenkbar ausgebildet ist und mit dem Substrat einen Einzugswinkel α_1 zwischen 0° und 60° einschließt, wobei eine Mittelachse des Rakels je nach gewünschter Dicke des Beschichtungsfilms mit der Flächennormalen des Substrats einen Einstellwinkel α_2 zwischen 0° und 60° einschließt. Die Anlage- bzw. Abstreifverhältnisse des Rakels ändern sich mit dem Einzugswinkel α_1 bzw. dem Einstellwinkel α_2 , so dass ohne Austausch des Rakels Einfluss auf die Abstreifverhältnisse bzw. die Art der Beschichtung möglich ist.

[0026] Vorteilhaft ist es auch, dass das obere Rakel schwenkbar ausgebildet ist und mit dem Substrat einen Einzugswinkel β_1 zwischen 0° und 60° einschließt, wobei eine Mittelachse des Rakels je nach gewünschtem Einlaufspalt mit der Flächennormalen des Substrats einen Einstellwinkel β_2 zwischen 0° und 60° einschließt. Der Einlaufspalt ergibt sich dabei aus der Anstellung des Rakels bzw. seiner Mittelachse relativ zum Substrat einerseits sowie der Neigung der Rakelfläche andererseits. Somit ist zwecks Veränderung der Einlaufverhältnisse nicht zwangsläufig ein Austausch des Rakels notwendig.

[0027] Die Rakel sind dabei stufenlos in dem angegebenen Wertebereich, zumindest im Bereich zwischen 0° und 60° , aber auch in einem Bereich über 60° einstellbar. Die Einstellung bzw. Verstellung der Winkelstellung kann dabei auch während des Beschichtens, z. B. beim fließenden Wechsel der Beschichtungsmasse oder zwecks Änderung der Abstreif- bzw. Einlaufverhältnisse im laufenden Prozess erfolgen.

[0028] Dabei ist es vorteilhafterweise vorgesehen, dass das obere Rakel eine Rakelkante aufweist, wobei die Rakelkante oder die Dosierwalze einen veränderbaren Abstand d zum Substrat aufweist. Mit dem Abstand d ist die Schichtdicke der oberen Beschichtungsmasse definierbar. Die Rakelkante des oberen Rakels und die Ablenkkante des unteren Rakels sind dabei gegenüberliegend zum Substrat angeordnet und ausgerichtet.

[0029] Vorteilhaft ist es ferner, dass die Beschichtungseinheit, die Dosiereinheit und/oder die Auftragswalze mindestens zwei die Breite der Beschichtungsmasse begrenzende Einstellelemente aufweisen. Durch den Einsatz der Einstellelemente kann der jeweils äußere Rand der jeweiligen Ober- bzw. Unterseite des Substrats bzw. der Auftragswalze von Beschichtungsmasse freigehalten werden. Das ist insbesondere für die an die Beschichtung anschließende Trocknung des beschichteten Substrats bzw. Textils wichtig, da dieses im Bereich des freigelassenen, insoweit unbeschichteten Randes über entsprechende Halte- bzw. Klemmmittel gegen Schrumpfen bzw. Verziehen gesichert werden kann. Die Einstellelemente sind dabei automatisch oder

manuell bedienbar ausgebildet und zumindest in Quer- richtung zur Bewegungsrichtung des Substrats verstell- bar, wobei eine ausreichende Dichtigkeit zwischen dem jeweiligen Einstellelement und der zu benetzenden Oberfläche, also der Oberfläche der Auftragswalze ei- nerseits bzw. der Oberfläche des Substrats andererseits gewährleistet sein muss. Dabei ist es vorteilhaft, dass die Einstellelemente als Abstreif-, Leit- und/oder Begren- zungsteile ausgebildet sind, so dass entweder die ge- wünschten Bereiche von Beschichtungsmasse freigehalten werden oder die Beschichtungsmasse zwecks Freihaltung des Substrats nach dem Aufgeben auf die Auftragswalze wieder abgestreift werden kann.

[0030] Schließlich ist es von Vorteil, dass die Auftrags- walze, die Dosiereinheit, die Beschichtungseinheit, die obere Dosiervorrichtung und/oder das untere Rakel zum Auftragen von heißschmelzenden Beschichtungsmas- sen beheizbar ausgebildet sind oder Heizmittel aufwei- sen. Damit ist für die einzelnen Beschichtungsprozes- spunkte die erforderliche Auftragstemperatur bzw. die er- forderliche Viskosität der Beschichtungsmasse gewähr- leistet.

[0031] Beim Beschichten eines bahnförmigen Sub- strats ist es vorteilhaft, dass das Substrat mit Hilfe einer Bahnführung im Wesentlichen in horizontaler Bewe- gungsrichtung geführt wird und das bahnförmige Sub- strat während des Transportes mit einer fließfähigen Be- schichtungsmasse beschichtet wird, wobei das Substrat während der Beschichtung mit Beschichtungsmasse mit der Oberseite nach oben und mit der Unterseite nach unten ausgerichtet ist und das Substrat mit der Unterseite über die Auftragswalze geführt wird. Der Auftrag der Be- schichtungsmasse erfolgt auf die Auftragswalze durch die Verwendung einer Dosiereinheit und die Beschich- tungsmasse wird über einen zwischen dem Dosierakel oder der Dosierwalze und der Oberfläche der Auftrags- walze gebildeten Spalt auf die Auftragswalze abgege- ben. Nach dem Auftragen der Beschichtungsmasse auf die Unterseite des Substrats wird das beschichtete Sub- strat durch das untere Rakel wieder abgerakelt bzw. ab- gestrichen.

[0032] Vorteilhaft ist dabei, dass das Substrat gegen das untere Rakel zur Anlage gebracht und mit Bezug zur Bewegungsrichtung in seiner Laufrichtung durch das un- tere Rakel mit Rücksicht auf die gewünschte Förderrich- tung beim Trocknen abgelenkt wird.

[0033] Dabei ist es von Vorteil, dass gleichzeitig auf die Oberseite und die Unterseite Beschichtungsmasse aufgetragen wird. Die Beschichtung erfolgt mit Bezug zum laufenden Prozess gleichzeitig an verschiedenen Positionen auf dem Substrat. Ein Substratabschnitt wird auf der einen Seite und dann auf der anderen Seite be- schichtet. Die beiden insoweit gleichzeitig beschichteten Oberflächen des Substrats können in einem Trock- nungsprozess getrocknet werden, so dass ein zweiter an die Beschichtung einer Seite anschließender Be- schichtungsprozess nicht mehr notwendig ist. Insbeson- dere in der insoweit in horizontaler Richtung stattfinden-

den Bewegungsrichtung ist damit eine insgesamt niedrige Bauhöhe der Gesamtanlage und insoweit ein unkomplizierter Anschluss an weitere Maschinen einer Fertigungslinie möglich.

[0034] Dabei ist es von Vorteil, dass bei dem Auftragen von Beschichtungsmasse auf die Unterseite von Geweben oder porigen Textilien auch die durch das Substrat penetrierte Beschichtungsmasse auf der Oberseite abgerakelt bzw. abgestrichen wird. Mit dem Auftragen der Beschichtungsmasse auf die Unterseite werden insbesondere bei Gittergewebe beide Seiten des Substrats benetzt und damit beschichtet. Das Abrakeln bzw. Abstreichen erfolgt dabei wahlweise gegenüberliegend zum Substrat, so dass ein definierter Auftrag der Menge nach gewährleistet ist. Daneben ist ein Auftrag auf der Oberseite und ein Abrakeln auf beiden Seiten vorgesehen.

[0035] Schließlich ist es von Vorteil, dass die Beschichtung auf der Unterseite und/oder auf der Oberseite des Substrats nach dem Beschichten getrocknet wird, während das Substrat in im Wesentlichen horizontaler Bewegungsrichtung bewegt wird, wobei sich die Beschichtungsmassen wenigstens hinsichtlich der chemischen Zusammensetzung oder der Viskosität unterscheiden. Dabei ist es von Vorteil, dass das Substrat derart geführt ist, dass eine durch das Substrat aufgespannte Ebene mit der Horizontalen einen Neigungswinkel δ von maximal $\pm 30^\circ$ einschließt. Da nach dem Beschichten beider Seiten kein Umlenken des Substrats mehr möglich ist, ist die Führung des Substrats nach dem Beschichten wegweisend für den folgenden Trocknungsprozess. Nur für den Fall, dass die Beschichtung im nassen Zustand strukturiert wird, ist eine an die Beschichtung anschließende Um- bzw. Ablenkung noch möglich, weil die Ablenkvorrichtung gegen die noch nasse Beschichtung angelegt werden muss.

[0036] Vorteilhaft ist es hierzu auch, dass die Oberseite und die Unterseite des Substrats mit Beschichtungsmassen unterschiedlicher Art und/oder unterschiedlicher Dicke beschichtet werden. Neben der gleichzeitigen Beschichtung der Ober- und Unterseite des Substrats erfüllt die zusätzliche Beschichtung mit unterschiedlichen Beschichtungsmassen insoweit alle möglichen und gewünschten Gestaltungsvarianten für die Beschichtung eines Substrats in einem Verfahrensablauf mit einem Trocknungsprozess.

[0037] Letztlich ist es von Vorteil, dass die vom unteren Rakel abgerakelte bzw. abgestrichene Beschichtungsmasse und die auf die Auftragswalze aufzutragende Beschichtungsmasse in den gemeinsamen Behälter gefördert werden. Der Einsatz eines gemeinsamen Behälters als Vorrats- und Auffangbehälter für die Beschichtungsmasse gewährleistet einen einfachen Kreislauf für diese. Der Vorratsbehälter wird neben der grundsätzlichen Befüllung bzw. Auffüllung für den laufenden Prozess zusätzlich durch die vom unteren Rakel abgestrichene Beschichtungsmasse befüllt bzw. ergänzt. Die abgestrichene Beschichtungsmasse kommt dabei unverzüglich wie-

der in den laufenden Beschichtungsprozess zurück.

[0038] Vorteilhaft ist es hierzu auch, dass die Breite des durch die Dosiereinheit und/oder die Beschichtungseinheit aufgetragenen Beschichtungsmasseauftrags eingestellt und/oder vor bzw. im laufenden Prozess verändert wird. Durch den Einsatz der Einstellelemente kann der jeweils äußere Rand der jeweiligen Ober- bzw. Unterseite des Substrats von Beschichtungsmasse freigehalten werden. Das ist insbesondere für die an die Beschichtung anschließende Trocknung des beschichteten Substrats wichtig, da dieses im Bereich des freigelassenen, insoweit unbeschichteten Randes über entsprechende Halte- bzw. Klemmmittel gegen Schrumpfen bzw. Verziehen gesichert werden kann. Die Einstellelemente können dabei automatisch oder manuell bedienbar ausgebildet sein, wobei eine ausreichende Dichtigkeit zwischen dem jeweiligen Einstellelement und der zu benetzenden Oberfläche, also der Oberfläche der Auftragswalze einerseits bzw. der Oberfläche des Substrats andererseits gewährleistet sein muss.

[0039] Ferner ist es vorteilhaft, dass die Auftragswalze mit Bezug zur Laufrichtung des Substrats gleichsinnig oder gegensinnig bzw. im Gleich- oder Gegenlauf bewegt wird und die Auftragswalze und das Substrat bei gleichsinnigem Antrieb mit Bezug zum Berührungspunkt mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewegt werden. Durch die Einstellung der Geschwindigkeiten der Auftragswalze und des Substrats, also der Regulierung der Relativgeschwindigkeit zwischen beiden im Berührungspunkt kann die Höhe und die Art des Auftrags beeinflusst werden. Dabei stellt die gleichsinnige oder gegensinnige Bewegung zwischen Auftragswalze und Substrat einen maßgeblichen Faktor für die Art des Auftrags dar. Durch die Einstellung der Relativgeschwindigkeit zwischen dem Substrat und der Auftragswalze kann insbesondere im Gleichlauf selbst bei sehr kleinen Relativgeschwindigkeiten und durch kleine Änderungen der Relativgeschwindigkeit die Art und die Höhe des Auftrags der Beschichtungsmasse beeinflusst werden.

[0040] Im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Ausbildung und Anordnung ist es vorteilhaft, dass die Oberseite des Substrats gleichzeitig mit der Unterseite des Substrats beschichtet wird und die Beschichtung der Oberseite mit Bezug zur Bewegungsrichtung des Substrats gegenüberliegend, also auf der Höhe des unteren Rakels bzw. an dessen Position erfolgt, so dass beide Beschichtungsprozesse gegenüberliegend erfolgen.

[0041] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt.

[0042] Die Figuren 1 bis 10 zeigen eine Prinzipdarstellung der Vorrichtung im Querschnitt in den verschiedenen Ausgestaltungsvarianten. Die Figur 11 zeigt eine Variation der verschiedenen Bewegungsrichtungen. Betreffend die Figuren 12 bis 14 zeigt

Figur 12 eine Prinzipdarstellung der Vorrichtung im

- Querschnitt mit Auftragswalze, oberem und unterem Rakel;
- Figur 13a die verschiedenen Einzugswinkel des oberen Rakels;
- Figur 13b die verschiedenen Einzugswinkel des unteren Rakels;
- Figur 14 eine Vorrichtung gemäß Figur 1 mit einer oberen Dosierwalze.

[0043] Ein Substrat 1 wird ausgehend von einer nicht dargestellten Einlaufwalze über eine Auftragswalze 2 sowie eine mit Bezug zur Laufrichtung an die Auftragswalze 2 anschließende, als oberes Rakel 5 ausgebildete Dosiervorrichtung und ein an dieses anschließendes unteres Rakel 4 gemäß Figur 1a nach rechts zu einer nicht dargestellten Trocknungseinheit geführt. Das Substrat 1 kann dabei ausgehend von der nicht dargestellten Einlaufwalze in verschiedenen Winkeln der Auftragswalze 2 zugeführt werden.

[0044] Der Auftragswalze 2 ist eine als Dosier rakel ausgebildete Dosiereinheit 6 zugeordnet, über die die Beschichtungsmasse 9.1 auf die Auftragswalze 2 aufgebracht wird. Das Dosier rakel 6 weist einen Vorrats- bzw. Vorlagebehälter 6.2 auf, der die Beschichtungsmasse 9.1 der Auftragswalze 2 sowie dem Dosier rakel 6 vorlegt. Der Vorlagebehälter 6.2 weist dabei auf jeder Seite eine Behälterwand bzw. ein Einstellelement 6.3 auf, über welches die Breite der zu benetzenden Fläche der Auftragswalze 2 eingestellt wird. Die innerhalb des Vorlagebehälters 6.2 befindliche Beschichtungsmasse 9.1 wird über einen zwischen dem Dosier rakel 6 bzw. seiner Dosierkante 6.1 und der Oberfläche der Auftragswalze 2 gebildeten Spalt auf die Auftragswalze 2 abgegeben. Die Größe des Spaltes bestimmt dabei die Höhe und die Menge der aufgetragenen Beschichtungsmassenschicht. Durch die Drehung der Auftragswalze 2 um ihre Drehachse 2.1 im Uhrzeigersinn wird die auf der Auftragswalze 2 befindliche Beschichtungsmasse 9.1 gegen eine Unterseite 1.1 des Substrats bzw. der Warenbahn 1 gebracht. Durch das dann folgende Gegeneinander-Ablaufen der Auftragswalze 2 einerseits und der Unterseite 1.1 der Warenbahn 1 andererseits wird die Beschichtungsmasse 9.1 zumindest teilweise in das Gewebe der Warenbahn 1 hineingepresst bzw. aufgrund auftretender Adhäsions- und Kapillarkräfte durch die Warenbahn 1 aufgenommen. Nach dem dann anschließenden Abheben der Warenbahn 1 von der Auftragswalze 2 ist diese mit einer insoweit undefinierten Menge an Beschichtungsmasse 9.1 mit einer ebenfalls insoweit undefinierten Struktur beschichtet bzw. belegt. Mit Bezug zur Laufrichtung der Warenbahn 1 ist auf ihrer Unterseite 1.1 nach der Auftragswalze 2 das untere Rakel bzw. das untere Rakelmesser 4 angeordnet, welches mit seiner Rakelkante 4.1 gegen die Warenbahn bzw. deren Unterseite 1.1 anliegt. Durch das Anliegen der Rakelkante 4.1

wird die überschüssige Beschichtungsmasse 9.1 von der Unterseite abgestrichen bzw. abgerakelt und läuft über eine Ablaufkante 4.3 des Rakels 4 in den gemeinsamen, als Auffangbehälter ausgebildeten Vorlagebehälter 6.2 zurück. Je nach Anlagekraft des Rakelmessers 4 an der Unterseite 1.1 der Warenbahn 1 wird die auf der Warenbahn verbleibende Menge an Beschichtungsmasse 9.1 definiert.

[0045] Mit Bezug zur Laufrichtung der Warenbahn 1 ist zwischen der Auftragswalze 2 und dem unteren Rakel 4 eine zweite Beschichtungseinheit 7 oberhalb der Warenbahn 1 vorgesehen, der das obere Rakel 5 bzw. das Rakelmesser zugeordnet ist. Die Beschichtungseinheit 7 weist dabei ebenfalls einen Vorrats- bzw. Vorlagebehälter 7.2 für nicht dargestellte Beschichtungsmasse auf, der seitlich durch jeweils ein Einstellelement 7.3 zur Gewährleistung der gewünschten Beschichtungsbreite begrenzt ist. Anschließend an diesen Vorlagebehälter 7.2 ist das obere Rakel 5 angeordnet, das mit seiner Rakelkante 5.1 gegen eine Oberseite 1.2 der Warenbahn 1 angelegt ist und diese gemäß Figur 1 nach unten zur Auftragswalze 2 und zum unteren Rakel 4 hin vorspannt. Die über den Vorlagebehälter 7.2 gegen die Oberseite 1.2 vorgelegte bzw. dort aufgebraachte Beschichtungsmasse benetzt aufgrund bestehender Adhäsions- und Kapillarkräfte die Oberseite 1.2 der Warenbahn 1, wobei die letztlich aufgetragene Menge durch die Anlagekraft des Rakels 5 bzw. seiner Rakelkante 5.1 bestimmt wird. Ausgehend von der im Vorlagebehälter 7.2 bereitgestellten Menge an Beschichtungsmasse wird diese über das Rakel 5 bzw. das Rakelmesser 5 und die Rakelkante 5.1 abgerakelt bzw. abgestrichen, wobei die gewünschte und insoweit definierte Menge an Beschichtungsmasse auf der Oberseite 1.2 der Warenbahn 1 verbleibt.

[0046] Die Warenbahn 1 wird ausgehend von der nicht dargestellten Einlaufwalze durch die Auftragswalze 2 ein erstes Mal abgelenkt bzw. umgelenkt. Durch das obere Rakel 5 wird diese ein zweites Mal und durch das untere Rakel 4 ein drittes Mal abgelenkt und verlässt in etwa in horizontaler Bewegungsrichtung 8 die Beschichtungseinheit. Nach dem Verlassen der Beschichtungseinheit ist sowohl die Oberseite 1.2 als auch die Unterseite 1.1 der Warenbahn 1 mit Beschichtungsmasse 9.1 beschichtet und wird in die nicht dargestellte Trocknungseinheit geführt. Bei der Führung bzw. Umlenkung der Warenbahn 1 bilden die beiden Rakelkanten 4.1 und 5.1 die jeweiligen Umlenkkanten, wobei die Warenbahn 1 die Umlenkung an der Auftragswalze 2 betreffend mit dieser einen gemeinsamen Umschlingungswinkel μ aufweist, der durch die Position der nicht dargestellten Einlaufwalze und die Position des oberen Rakels 5 bzw. seiner Rakelkante 5.1 bestimmt ist.

[0047] In der Ausgestaltungsvariante gemäß Figur 1b ist das Dosier rakel 6 mit Bezug zur Laufrichtung der Warenbahn 1 vor der Auftragswalze 2 angeordnet, so dass die Beschichtungsmasse unmittelbar unterhalb der Einlaufposition der Warenbahn 1 auf die Auftragswalze 2 aufgebracht bzw. vorgelegt wird. Dem unteren Rakel 4

ist dabei ein separater Auffangbehälter 4.2 zugeordnet, der unterhalb der Ablaufkante 4.3 mit Bezug zur Lauf- richtung der Warenbahn 1 wie auch das untere Rakel 4 nach der Auftragswalze 2 angeordnet ist. Das Dosier- rakel 6 und sein Vorlagebehälter 6.2 einerseits und das untere Rakel 4 mit seinem Auffangbehälter 4.2 anderer- seits sind somit mit Bezug zur Auftragswalze 2 gegen- überliegend angeordnet.

[0048] Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2a ist eine Dosierwalze 6 aufweisende Beschichtungs- und Dosiereinheit zum Auftragen und Dosieren der Beschich- tungsmasse auf die Auftragswalze 2 vorgesehen. Die Dosierwalze 6 weist dabei einen Vorlage- bzw. Vorrats- behälter 6.2 auf, über den die Beschichtungsmasse in den zwischen der Dosierwalze 6 und der Auftragswalze 2 gebildeten Spalt gefördert wird. Der Vorlagebehälter 6.2 dient dabei analog zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1a als Auffangbehälter 4.2 für das untere Rakel 4 bzw. die über die Ablaufkante 4.3 des unteren Rakels 4 von der Unterseite 1.1 der Warenbahn 1 abgerakelte Be- schichtungsmasse, die in den Kreislauf zurückläuft. Die um die Drehachse 2.1 rotierende Auftragswalze 2 ist da- bei gegensinnig zu der um eine Drehachse 6.4 drehen- den Dosierwalze 6 angetrieben, so dass die im Vorlage- behälter 6.2 befindliche Beschichtungsmasse in den Spalt zwischen der Auftragswalze 2 und der Dosierwalze 6 gefördert wird.

[0049] Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2b sind die Dosierwalze und das untere Rakel 4 analog zum Aus- führungsbeispiel gemäß Figur 1b mit Bezug zur Auftrags- walze 2 gegenüberliegend angeordnet. Dabei dient der Vorlagebehälter 6.2 ausschließlich der Vorlage von Be- schichtungsmasse für die Auftragung durch die Dosier- walze 6, wobei dem unteren Rakel 4 der separate Auf- fangbehälter 4.2 zugeordnet ist. Der Auffangbehälter 4.2 ist dabei unmittelbar unterhalb des unteren Rakels bzw. unterhalb seiner Ablaufkante 4.3 angeordnet.

[0050] In den Ausführungsbeispielen gemäß Figur 3a und 3b ist der Vorrats- bzw. Vorlagebehälter 6.2 als Tauchwanne ausgebildet, die mit Beschichtungsmasse befüllbar ist, so dass die Auftragswalze 2 zumindest teil- weise in die in der Tauchwanne 6.2 befindliche Beschich- tungsmasse eintaucht. Durch Drehen der Auftragswalze 2 im Uhrzeigersinn wird die Beschichtungsmasse auf der Oberfläche der Auftragswalze 2 aufgetragen und an- schließend durch das Dosierakel 6 zumindest teilweise abgerakelt, wobei die Höhe bzw. Menge der auf der Auf- tragswalze 2 verbleibenden Beschichtungsmasse defi- niert wird. Die so auf die Auftragswalze 2 aufgebrachte Beschichtungsmasse wird durch Auflegen bzw. Anlegen und anschließendes Umschlingen der Warenbahn 1 bzw. dessen Unterseite 1.1 auf dieser aufgebracht und entsprechend der vorhergehenden Ausführungsbeispie- le durch das nachfolgend angeordnete untere Rakel 4 der Höhe bzw. der Menge nach definiert. Im Ausführ- ungsbeispiel gemäß Figur 3b ist die Auftragswalze 2 gegen den Uhrzeigersinn angetrieben, wobei das Dosi- errakel 6 mit Bezug zur Laufrichtung nach der Auftrags-

walze 2 gemäß Figur 3b auf der rechten Seite angeordnet ist. Die über die Tauchwanne 6.2 aufgenommene Be- schichtungsmasse wird entsprechend durch das Dosier- rakel 6 der Höhe bzw. Menge nach auf der Oberfläche der Auftragswalze 2 dosiert und anschließend auf die Unterseite der insoweit anliegenden Warenbahn 1 auf- gebracht. Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel ge- mäß Figur 3a sind im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3b die Auftragswalze 2 und die Warenbahn 1 gegensin- nig angetrieben bzw. bewegt, so dass sich im Berühr- punkt zwischen der Auftragswalze 2 und der Warenbahn 1 eine negative Relativgeschwindigkeit einstellt. Im Aus- führungsbeispiel gemäß Figur 3a, also bei gleichsinni- gem Antrieb bzw. Bewegung der Auftragswalze 2 und der Warenbahn 1 kann eine insoweit positive Relativge- schwindigkeit zwischen der Auftragswalze 2 und der Wa- renbahn 1 im Berührungspunkt eingestellt werden, wobei die Auftragswalze 2 schneller oder langsamer angetrieben ist als die Warenbahn 1.

[0051] In den Ausführungsbeispielen gemäß Figur 4a und 4b wird bei Einsatz einer Tauchwanne 6.2 anstatt eines Dosierakels 6 gemäß Figur 3a, 3b eine Dosier- walze 6 eingesetzt. Die Dosierwalze 6 befindet sich dabei mit Bezug zur Laufrichtung der Warenbahn 1 je nach gewünschter Relativgeschwindigkeit zwischen der Auf- tragswalze 2 und der Warenbahn 1 im Berührungspunkt ge- mäß Figur 4a vor der Auftragswalze 2 oder gemäß Figur 4b nach der Auftragswalze 2. Die Tauchwanne 6.2 dient dabei in allen Ausführungsbeispielen, Figur 3a bis Figur 4b, als Auffangbehälter 4.2 für die über das untere Rakel 4 abgerakelte Beschichtungsmasse. Diese läuft über die Ablaufkante 4.3 unmittelbar in die Tauchwanne 6.2 und damit in den Kreislauf zurück.

[0052] Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5a ist mit Bezug zur Laufrichtung der Warenbahn 1 das untere Ra- kel 4 vor dem oberen Rakel 5 angeordnet. Ausgehend von der Bewegungsrichtung 8 der Warenbahn 1 nach der Auftragswalze 2 wird diese über das untere Rakel 4 gemäß Figur 5a ein erstes Mal nach unten abgelenkt und über das obere Rakel 5 bzw. seine Rakelkante 5.1 ein zweites Mal insoweit gegensinnig abgelenkt und verlässt in etwa in horizontaler Richtung die so gebildete Be- schichtungseinheit.

[0053] Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5b ist das obere Rakel 5 als Zylinderrakel ausgebildet und ist un- mittelbar oberhalb in radialer Richtung zur Auftragswalze 2 angeordnet. Zwischen der Rakelkante 5.1 und der Auf- tragswalze 2 bzw. dem Substrat 1 wird somit ein Spalt mit einem Abstand d definiert, der die mit Bezug zur Lauf- richtung vor das obere Rakel 5 vorgelegte bzw. aufge- tragene Beschichtungsmasse der Höhe bzw. Menge nach definiert. Dabei ist eine Anlage der Oberseite 1.2 der Warenbahn 1 gegen die Rakelkante 5.1 nicht unbe- dingt vorgesehen, so dass auch deutlich höhere bzw. größere Mengen an Beschichtungsmasse, definiert durch einen entsprechenden Spalt zwischen der Rakel- kante 5.1 und der Warenbahn 1, aufgetragen werden können. In einem nicht dargestellten Ausführungsbei-

spiel ist das obere Rakel 5 entsprechend zu Figur 14 als Dosierwalze ausgebildet, die den vorgenannten Spalt mit dem Abstand d zur Auftragswalze 2 definiert. Ausgehend von der Bewegungsrichtung nach der Auftragswalze 2 wird die Warenbahn 1 über das untere Rakel 4 bzw. seine Rakelkante 4.1 einmal abgelenkt und verlässt wiederum in etwa horizontaler Bewegungsrichtung die so gebildete Beschichtungsanlage. Zur Variation des Beschichtungsauftrags auf der Warenbahnunterseite 1.1 ist dabei eine Einstellung des Umschlingungswinkels μ einerseits sowie eine Einstellung des Ablenkungswinkels im Bereich des unteren Rakels 4 bzw. seiner Anlagekraft gegen die Warenbahn 1 vorgesehen.

[0054] Die Ausführungsbeispiele gemäß Figur 6a bis Figur 10 dienen der Beschichtung der Warenbahn 1 lediglich auf der Unterseite 1.1. Die Beschichtung bzw. den Beschichtungsauftrag der Unterseite 1.1 betreffend korrespondieren die Ausführungsbeispiele gemäß Figur 6a bis Figur 9a mit denen der Figur 1a bis Figur 4b, wobei die Umlenkung bzw. Vorspannung der Warenbahn 1 nicht durch das obere Rakel 5 bzw. seine Rakelkante 5.1, sondern über eine separate Umlenkrolle bzw. Leitwalze 3 erfolgt. Die Leitwalze 3 ist dabei um ihre Drehachse 3.1 drehbar angeordnet und über nicht dargestellte Einstellmittel gegen die Oberseite 1.2 der Warenbahn 1 vorspannbar, so dass diese den gewünschten Umschlingungswinkel mit der Auftragswalze 2 einerseits sowie den gewünschten Ablenkungswinkel im Bereich der Rakelkante 4.1 des unteren Rakels 4 aufweist.

[0055] Alternativ ist die Leitwalze 3 als Strukturwalze ausgebildet und zusätzlich in den Ausführungsbeispielen gemäß Figur 1a bis 4b zur Strukturierung des nassen Beschichtungsmasseauftrags vorgesehen.

[0056] Das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 10 verdeutlicht dabei eine alternative Vorgehensweise zum Beschichten der Unterseite 1.1 der Warenbahn 1, wobei die Vorspannung bzw. Umlenkung zwar wie auch in den Ausführungsbeispielen gemäß Figur 1a bis Figur 4b durch das obere Rakel 5 bzw. seine Rakelkante 5.1 erfolgt, jedoch auf der Oberseite keine Beschichtungsmasse aufgetragen bzw. dem Rakel 5 vorgelegt wird. Die Oberseite läuft dabei in der Regel trocken und bleibt somit unbeschichtet. Bei der Beschichtung von Gittergeweben ist jedoch vorgesehen, dass allein durch den Auftrag von Beschichtungsmasse von unten, also durch die Auftragswalze 2, die Beschichtungsmasse durch die Warenbahn 1 durchdringt bzw. -penetriert und somit ein Abstreichen derselben durch das obere Rakel 5 bzw. seine Rakelkante 5.1 erfolgt. Die Beschichtungsmasse wird in dem Fall primär durch die Auftragswalze 2 in Kombination mit der vorgenannten Penetration auch auf der Oberseite 1.2 der Warenbahn 1 vorgelegt, wobei die durch das obere Rakel 5 abgerakelte, überschüssige Beschichtungsmasse durch eine nicht weiter dargestellte Einrichtung abgesaugt und dem Beschichtungsprozess wieder zugeführt werden kann.

[0057] Die Darstellung gemäß Figur 11 zeigt eine Variation verschiedener Bewegungsrichtungen 8, wobei zur

Gewährleistung einer einfachen Trocknung bei jeder Bewegungsrichtung 8 ein im Wesentlichen horizontal angeordneter Austritt der Warenbahn 1 aus der Beschichtungsanlage vorgesehen ist. Somit kann die beschichtete Warenbahn der Austrittsrichtung entsprechend getrocknet werden. Die Austrittsrichtung kann dabei den äußeren Umständen entsprechend auch von der Waagerechten abweichend einen Neigungswinkel δ von bis zu 30° einschließen, so dass gegebenenfalls durch die Trocknungsstrecke ein zweites Höhnenniveau den Beschichtungsprozess betreffend erreicht wird.

[0058] Bei der doppelseitigen Lufrakelbeschichtung beider Masse- bzw. Warenbahnseiten wie in Figur 1a dargestellt wird die zu beschichtende Masse in den Beschichtungsmassenvorlagebehälter bzw. -vorratsbehälter gefüllt und über das Dosierakel 6 auf die Auftragswalze 2 dosiert. Die Dosierung erfolgt über eine Spalteinstellung zwischen dem Dosierakel 6 und der Auftragswalze 2. Je nach Drehrichtung der Auftragswalze 2 (gegen- oder gleichlaufend zur Warenbahn 1) wird das Dosierakel 6 wie in Figur 1a bzw. 1b dargestellt vor oder nach der Auftragswalze 2 eingesetzt. Je nach Beschaffenheit der zu beschichtenden Massen kann anstelle des Dosierakels 6 auch eine Dosierwalze 6 wie in Figur 2a und 2b dargestellt zum Einsatz kommen. Die Dosierwalze 6 kann feststehend oder durch einen Antrieb im Gleich- bzw. Gegenlauf angetrieben werden. Für Beschichtungen von heißschmelzenden Massen (hot-melt-Beschichtungen) können das Dosierakel bzw. die Dosierwalzen 6 sowie die Auftragswalze 2 beheizt werden. Des Weiteren kann die zu beschichtende Masse auch über die Tauchwanne 6.2 wie in Figur 3a und 3b gezeigt auf die Auftragswalze 2 aufgebracht werden. Die Dosierung erfolgt sodann über das Dosierakel bzw. die Dosierwalze 6 wie bereits oben beschrieben. Die so auf die Auftragswalze 2 dosierte Masse wird über den Kontakt der Warenbahn 1 mit der Auftragswalze 2 übertragen. Die Intensität der Penetration der Beschichtungsmasse in die Warenbahn 1 kann mit Hilfe der einstellbaren Umschlingung der Auftragswalze 2 oder der Vorspannung der Warenbahn 1 eingestellt werden. Die so im Überschuss auf die Warenbahnunterseite 1.1 dosierte Beschichtungsmasse wird am folgenden unteren Rakel 4 bzw. Rakelmesser oder der Rakelkante 4.1 abgestrichen bzw. abgerakelt und auf die gewünschte Auftragsmenge reduziert. Die abgerakelte Beschichtungsmasse fließt wieder in den Beschichtungsmassenvorlagebehälter bzw. Beschichtungsmassenvorratsbehälter zurück bzw. wird in einem separaten Auffangbehälter 4.2 aufgefangen. Die Oberseite 1.2 der Warenbahn 1 kann mit dem oberen Rakel 5 bzw. Rakelmesser oder seiner Rakelkante 5.1 im konventionellen Lufrakelverfahren beschichtet werden, wobei das obere Rakelmesser 5 wie in Figur 1a und 1b gezeigt zwischen der Auftragswalze 2 und dem unteren Rakelmesser 4 oder wie in Figur 5a gezeigt hinter dem unteren Rakelmesser 4 angeordnet ist. Zudem kann die Oberseite 1.2 der Warenbahn 1 auch mit dem oberen Rakelmesser 5 im Zylinderrakelverfahren

ren wie in Figur 6 dargestellt beschichtet werden. Die Beschichtungsmasse wird vor dem oberen Rakelmesser 5 über die zusätzliche Beschichtungseinheit 7 zugeführt bzw. vorgelegt. Bei offenen Warenbahnen 1 wie beispielsweise Gittergewebe ist eine Zuführung der Beschichtungsmasse nur durch die Auftragswalze 2 von unten ausreichend, d. h. die Beschichtungsmasse penetriert durch die Warenbahn 1 und wird am oberen und unteren Rakelmesser 5, 4 entsprechend abgerakelt.

[0059] Bei der einseitigen Lufrakelbeschichtung der Warenbahn 1 und der Seite 1.1 wie in Figur 7a gezeigt wird die zu beschichtende Substanz in den Beschichtungsmassenvorlagebehälter gefüllt und über das Dosierakel 6 auf die Auftragswalze 2 dosiert. Die Dosierung erfolgt über eine Spalteinstellung zwischen dem Dosierakel 6 und der Auftragswalze 2. Je nach Drehrichtung der Auftragswalze 2 (gegen- oder gleichlaufend zur Warenbahn 1) wird das Dosierakel 6 wie in Figur 7a oder 7b gezeigt vor oder nach der Auftragswalze 2 eingesetzt. Je nach Beschaffenheit der zu beschichtenden Auftragsmasse kann anstelle des Dosierakels 6 auch eine Dosierwalze 6 wie in Figur 8a und 8b gezeigt zum Einsatz kommen. Die Dosierwalze 6 kann feststehend oder durch einen Antrieb im Gleich- bzw. Gegenlauf angetrieben werden. Für Beschichtungen von heißschmelzenden Massen (hot-melt-Beschichtungen) können die Dosierakel bzw. -walzen 6 sowie die Auftragswalze 2 beheizt werden. Des Weiteren kann die zu beschichtende Beschichtungsmasse auch über die Tauchwanne 6.2 wie in Figur 9a bis 10 gezeigt auf die Auftragswalze 2 aufgebracht werden. Die Dosierung erfolgt dann über das Dosierakel oder die Dosierwalze 6 wie bereits oben beschrieben. Die so auf die Auftragswalze 2 dosierte Masse wird über den Kontakt der Warenbahn 1 mit der Auftragswalze 2 übertragen. Die Intensität der Penetration der Beschichtungsmasse in die Warenbahn 1 kann mit Hilfe der einstellbaren Umschlingung der Auftragswalze 2 oder der Zugspannung der Warenbahn 1 eingestellt werden. Die so im Überschuss auf die Warenbahnunterseite 1.1 dosierte Beschichtungsmasse wird am folgenden unteren Rakelmesser 4 abgerakelt bzw. abgestrichen und auf die gewünschte Auftragsmenge bzw. -höhe reduziert. Die abgerakelte Beschichtungsmasse fließt wieder in den Beschichtungsmassenvorlagebehälter 6.2 zurück bzw. wird in einem separaten Behälter 4.2 aufgefangen. Die Oberseite 1.2 der Warenbahn 1 kann unbeschichtet bleiben. Für die Führung der Warenbahn 1 bzw. zum Aufbringen einer definierten Warenbahnspannung am unteren Rakelmesser 4 kann von oben die zusätzliche Umlenkrolle bzw. Leitwalze 3 gemäß Figur 7a bis 10b eingesetzt werden. Denkbar wäre auch die Verwendung des oberen Rakelmessers 5 wie in Figur 5b beschrieben, wobei vor dem oberen Rakelmesser 5 keine Masse bevorratet bzw. vorgelegt wird und die Warenbahn oberseite 1.2 somit unbeschichtet bleibt.

[0060] Das in Figur 12 dargestellte bahnförmige Substrat 1 wird mit Rücksicht auf die Bewegungsrichtung 8 von links kommend über die Auftragswalze 2 geführt und

durch diese umgelenkt und verläuft dann zwischen der Beschichtungseinheit 7 mit einer als oberes Rakel 5 ausgebildeten oberen Dosieranordnung und dem unteren Rakel 4 zwecks Beschichtung desselben.

[0061] Der Auftragswalze 2 mit einer Drehachse 2.1 ist dabei die als Dosierakel ausgebildete Dosiereinheit 6 zugeordnet, in welcher Beschichtungsmasse 9.1 an der Auftragswalze 2 vorgehalten und auf die Auftragswalze 2 aufgebracht wird. Hierzu weist das Dosierakel 6 den Vorlagebehälter 6.2 auf, über den die Beschichtungsmasse 9.1 an bzw. auf der Auftragswalze 2 vorgelegt wird. Das Dosierakel 6 bzw. seine Dosierkante 6.1 ist dabei beabstandet zur Auftragswalze 2 bzw. deren Oberfläche angeordnet, so dass durch Rotation der Auftragswalze 2 im Uhrzeigersinn eine dem Spalt zwischen dem Dosierakel 6 und der Auftragswalze 2 entsprechend dicke Beschichtungsmassenschicht 9.1 auf die Auftragswalze 2 bzw. deren Oberfläche übertragen wird. Zwecks Begrenzung der Schichtbreite weist die Dosiereinheit 6 bzw. der Vorlagebehälter 6.2 die seitlichen Einstellelemente bzw. Begrenzungsteile 6.3 auf, so dass die Auftragswalze 2 bezogen auf ihre Breite nur in dem gewünschten Bereich durch die Beschichtungsmasse 9.1 benetzt wird. Die Einstellelemente sind dabei in einer Richtung parallel zum Substrat 1 einstellbar und sowohl gegen den Vorlagebehälter 6.2 als auch gegen die Auftragswalze 2 dichtend anlegbar.

[0062] Die Auftragswalze 2 rollt nun auf einer Unterseite 1.1 des Substrats 1 im sogenannten Kiss-Coating-Verfahren ab, so dass ein Teil der auf der Auftragswalze 2 befindlichen Beschichtungsmasse 9.1 auf der Unterseite 1.1 des Substrats 1 haften bleibt und diese Unterseite 1.1 entsprechend beschichtet wird. Hierzu weist das Substrat 1 auf der Auftragswalze 2 einen Umschlingungswinkel μ auf, der je nach Art der Beschichtungsmasse 9.1 und nach Art des zu beschichtenden Substrats 1, insbesondere Textil, wie Gewebe oder Fieß, variiert werden kann.

[0063] Mit Bezug zur Bewegungsrichtung 8 ist nach der Auftragswalze 2 das untere Rakel 4 vorgesehen, welches gegen die Unterseite 1.1 zumindest mittelbar über eine Beschichtungsmasse 9.2 anlegbar ist. Die auf der Unterseite 1.1 über die Auftragswalze 2 aufgebrachte, insoweit überschüssige Beschichtungsmasse 9.2 wird über das untere Rakel 4 in gewünschtem Maße abgerakelt, so dass die gewünschte Schicht- bzw. Filmdicke der Beschichtungsmasse 9.2 auf der Unterseite 1.1 erreicht wird. Die durch das untere Rakel 4 abgerakelte Beschichtungsmasse 9.2 läuft dann an dem Rakel 4 herunter und fließt ausgehend von einer Ablaufkante 4.3 vorzugsweise in den Vorlagebehälter bzw. Vorratsbehälter der Dosiereinheit 6. Das Rakel 4 weist eine Rakelkante 4.1 auf, deren relative Position zum Substrat 1 bzw. deren Anlagkraft am Substrat 1 die Dicke der Beschichtungsmassenschicht bzw. des Films bestimmt. Das Rakel 4 ist dabei mit Bezug zu seiner Mittelachse 4.4 normal zum Substrat 1 bzw. zur Unterseite 1.1 ausgerichtet.

[0064] Unmittelbar gegenüberliegend zum unteren

Rakel 4 ist oberhalb des Substrats 1 über der Oberseite des Substrats 1 die Beschichtungseinheit 7 mit der oberen Dosiervorrichtung 5 vorgesehen, die gemäß Ausführungsbeispiel Figur 12 als Rakel 5 ausgebildet ist. Mit Bezug zur Bewegungsrichtung 8 wird vor dem oberen Rakel 5 die Beschichtungsmasse 9.2 unmittelbar auf dem Substrat 1 bzw. auf einer Oberseite 1.2 des Substrats 1 vorgehalten, das dann aufgrund der Bewegungsrichtung 8 des Substrats 1 in einen sogenannten Einlaufspalt 5.2 des oberen Rakels 5 eingeführt bzw. mitgeführt wird. Der Einlaufspalt 5.2 verjüngt sich dabei kontinuierlich in Richtung der Bewegungsrichtung 8, so dass die sich daraus ergebenden dynamischen Kraftanteile betreffend die Substratverteilung bzw. die Ausbildung der Schichtdicke und die Gewichtskraft der auf die Oberseite 1.2 aufgetragenen Beschichtungsmasse die Anlageverhältnisse des Substrats 1 bzw. dessen Unterseite 1.1 an bzw. auf das untere Rakel 4 bestimmen. Das obere Rakel 5 weist ebenso eine Rakelkante 5.1 auf, die die aufgetragene Schichtdicke auf der Oberseite 1.2 des Substrats 1 definiert.

[0065] Die Rakelkante 5.1 des oberen Rakels 5 ist mit einem Abstand d zur Oberseite 1.2 des Substrats 1 angeordnet, so dass sich unmittelbar nach dem Aufbringen der Beschichtungsmasse 9.2 eine obere Beschichtungsmasseschicht mit der Dicke D ausbildet. Zwecks Begrenzung der Breite der hier aufgetragenen oberen Beschichtungsmasseschicht 9.2 weist die Beschichtungseinheit 5 ebenfalls seitliche Einstellelemente 7.3 bzw. Begrenzungsteile auf, die sowohl gegen das Rakel 5 als auch gegen die Oberseite 1.2 des Substrats 1 dichtend anlegbar sind. Das obere Rakel 5 weist eine Mittelachse 5.4 auf, die gemäß Ausführungsbeispiel Figur 12 normal zum Substrat 1 ausgerichtet ist.

[0066] Gemäß Figur 13a ist es möglich, die Mittelachse 5.4 des Rakels 5 in einem Einstellwinkel β_2 von ca. 40° abweichend von einer Flächennormalen 1.3 des Substrats 1 auszurichten und damit einen entsprechenden Einzugswinkel β_1 von ca. 49° zu definieren. Der Einzugswinkel β_1 ist dabei etwa 9° größer als der Einstellwinkel β_2 , da die Unterseite des Rakels 5 bereits eine schräge, um ca. 9° geneigte Rakelfläche 5.5 aufweist. Somit wird eine gewünschte Veränderung des Einlaufspaltes 5.2 zwischen dem Rakel 5 und der Oberseite 1.2, welche unmittelbar Einfluss auf die Einlaufverhältnisse hat, erreicht.

[0067] Gemäß Figur 13b ist es daneben möglich, das untere Rakel 4 bzw. seine Mittelachse 4.4 abweichend von der Flächennormalen 1.3 des Substrats 1 um einen Winkelbereich α_2 von ca. 38° zu verschwenken und damit einen entsprechenden Einzugswinkel α_1 von ebenfalls ca. 38° einzustellen. Der Einzugswinkel α_1 ist dabei etwa gleich groß wie der Einstellwinkel α_2 , da die Mittelachse 4.4 rechtwinklig zur Rakelfläche 4.5 verläuft. Somit werden die Abstreifverhältnisse zwischen der Unterseite 1.1 des Substrats 1 und dem Rakel 4 verändert. Alternativ hierzu ist es auch möglich, eine von dieser Rakelform abweichende Rakelform für das untere Rakel 4 vorzuse-

hen. Daneben weist das untere Rakel 4 eine vordere Einlauffase 4.6 auf, die insbesondere bei kleinem [0068] Einlauf- bzw. Einstellwinkel α_2 die Abstreifverhältnisse beeinflusst.

5 [0069] Gemäß Figur 14 weist die obere Beschichtungseinheit 7 eine als Dosierwalze 5 ausgebildete Dosiervorrichtung mit einer Drehachse 5.6 auf, die ebenfalls mit einem Abstand d zur Oberseite 1.2 des Substrats 1 zwecks Generierung der gewünschten Schichtdicke positioniert ist. An bzw. mit Bezug zur Bewegungsrichtung 8 vor der Auftragswalze 2 wird entsprechend die Beschichtungsmasse 9.2 vorgehalten, so dass diese aufgrund der Bewegung des Substrats 1 und der Rotation der Dosierwalze 5 entgegen der Uhrzeigerrichtung in den so gebildeten Beschichtungsspalt eingeführt bzw. transportiert wird. Dabei sind vorzugsweise ebenfalls Einstellelemente bzw. Begrenzungsteile vorgesehen, um die Breite der aufgetragenen Beschichtungsmasseschicht 9.2 zu bestimmen, wobei die Einstellelemente ebenfalls dichtend gegen die Dosierwalze 5 und wie schon erwähnt gegen das Substrat 1 anlegbar sind.

[0070] In einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel läuft die Auftragswalze 2 in einer sogenannten Beschichtungsmassewanne, so dass diese über ihre gesamte Breite beschichtet wird. Zwecks Begrenzung der Breite der Beschichtungsmasseschicht 9.2 können dabei alternativ zu den Einstellelementen bzw. Begrenzungsteilen 6.3 Abstreifelemente vorgesehen werden, die die auf die Auftragswalze 2 aufgetragene Beschichtungsmasse zumindest in den Randbereichen vor dem Auftragen derselben auf die Unterseite 1.1 des Substrats 1 zumindest im Randbereich wieder abstreifen.

[0071] Gemäß Ausführungsbeispiel Figur 14 kann die Rakelkante 4.1 als Umlenkkante für das Substrat 1 verwendet werden, so dass unterschiedliche Anlageverhältnisse an dieser Rakelkante 4.1 und nach dem Beschichten verschiedene Bahnrichtungen bzw. Bewegungsrichtungen möglich sind.

40 Bezugszeichenliste

[0072]

- | | |
|--------|---|
| 1 | Substrat, Warenbahn, Textil |
| 45 1.1 | Unterseite |
| 1.2 | Oberseite |
| 2 | Auftragswalze, Bahnführung, Beschichtungseinheit |
| 2.1 | Drehachse |
| 50 3 | Umlenkrolle, Leitwalze |
| 3.1 | Drehachse |
| 4 | unteres Rakel, Rakelmesser |
| 4.1 | Rakelkante |
| 4.2 | Auffangbehälter |
| 55 4.3 | Ablaufkante |
| 4.4 | Mittelachse |
| 5 | obere Dosiervorrichtung, oberes Rakel, Zylinder-
rakel, Rakelmesser, Dosierwalze |

- 5.1 Rakelkante
- 5.2 Einlaufspalt
- 5.4 Mittelachse
- 5.5 Rakelfläche
- 5.6 Drehachse
- 6 Dosiereinheit, Dosier rakel, Dosierwalze
- 6.1 Dosierkante
- 6.2 Vorrats-, Vorlagebehälter, Behälter, Tauchwanne
- 6.3 Einstellelement, Abstreif-, Leit-, Begrenzungsteil
- 6.4 Drehachse
- 7 zweite Beschichtungseinheit
- 7.2 Vorratsbehälter, zweiter Vorlagebehälter
- 7.3 Einstellelement, Abstreif-, Leit-, Begrenzungsteil
- 8 Bewegungsrichtung
- 9.1 Beschichtungsmasse
- 9.2 Beschichtungsmasse
- d Abstand
- α_1 Einzugswinkel
- α_2 Einstellwinkel
- β_1 Einzugswinkel
- β_2 Einstellwinkel
- δ Neigungswinkel
- μ Umschlingungswinkel

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Beschichten eines bahnförmigen Substrats (1), insbesondere ein Textil mit einer nach oben ausgerichteten Oberseite (1.2) und einer nach unten ausgerichteten Unterseite (1.1) mit einer fließfähigen Beschichtungsmasse (9.1, 9.2), wobei die Unterseite (1.1) des Substrats (1) zum Auftragen von Beschichtungsmasse (9.1) gegen eine Auftragswalze (2) anlegbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Laufrichtung des Substrats (1) nach der Auftragswalze (2) ein unterhalb des Substrats angeordnetes unteres Rakel (4) vorgesehen ist, das zum teilweisen Abstreichen der Beschichtungsmasse (9.1) gegen die Unterseite (1.1) des Substrats (1) anlegbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass oberhalb des Substrats (1) mindestens ein oberes Rakel (5) vorgesehen ist, das gegen die Oberseite (1.2) des Substrats (1) anlegbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das untere und/oder das obere Rakel (4, 5) als Luftrakel ausgebildet ist und jeweils eine Rakelkante (4.1, 5.1) aufweist, wobei die Rakelkante als Ablenkante für das Substrat (1) einsetzbar ist und das Substrat (1) mit Bezug zur Laufrichtung an der Rakelkante (4.1, 5.1) ablenkbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest das obere Rakel (5) als Zylinderrakel ausgebildet ist und im Bereich der Auftragswalze (2) mit einem Abstand d zum Substrat (1) positionierbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Laufrichtung des Substrats (1) das untere Rakel (4) vor oder nach dem oberen Rakel (5) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Laufrichtung des Substrats (1) nach der Auftragswalze (2) und vor dem unteren Rakel (4) eine Umlenkrolle (3) vorgesehen ist, die gegen die Oberseite (1.2) des Substrats anlegbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Dosiereinheit (6) zum Dosieren der Beschichtungsmasse (9.1) auf der Auftragswalze (2) vorgesehen ist, und der Dosiereinheit (6) mindestens ein Vorratsbehälter (6.2) für die Beschichtungsmasse zugeordnet ist, wobei die Dosiereinheit (6) für die Auftragswalze (2) als Dosier rakel oder als Dosierwalze ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das untere Rakel (4) eine Ablaufkante (4.3) für die Beschichtungsmasse (9.1) aufweist, die oberhalb des als Auffangbehälter ausgebildeten Vorratsbehälters (6.2) der Dosiereinheit (6) angeordnet ist, durch den die vom unteren Rakel (4) abgerakelte Beschichtungsmasse (9.1) aufnehmbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Vorratsbehälter (4.2) oder der gemeinsame Behälter (6.2) als Tauchwanne für die Auftragswalze (2) ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dosiereinheit (6) für die Auftragswalze (2) in Laufrichtung des Substrats (1) vor oder nach der Auftragswalze (2) angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auftragswalze (2) mit Bezug zur Laufrichtung

tung des Substrats (1) gleichsinnig oder gegensinnig bewegbar ist.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei gleichsinnigem Antrieb im Berührungspunkt von der Auftragswalze (2) und dem Substrat (1) eine Relativgeschwindigkeit zwischen der Auftragswalze (2) und dem Substrat (1) einstellbar ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine Beschichtungseinheit (7) oberhalb des Substrats (1) zum Aufbringen von Beschichtungsmasse auf die Oberseite (1.2) des Substrats (1) vorgesehen ist und in Laufrichtung des Substrats (1) nach der Beschichtungseinheit (7) das obere Rakel (5) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 7 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass entlang des Substrats (1) auf gleicher Höhe gegenüberliegend zum unteren Rakel (4) eine obere Dosiervorrichtung (5) zur Dosierung einer Beschichtungsmasseschicht (9.2) auf der Oberseite (1.2) vorgesehen ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die obere Dosiervorrichtung (5) als Rakel oder als Dosierwalze ausgebildet ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet, dass das untere Rakel (4) eine Rakelkante (4.1) aufweist und als Luftrakel ausgebildet ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass das untere Rakel (4) schwenkbar ausgebildet ist und mit dem Substrat (1) einen Einzugswinkel α_1 zwischen 0° und 60° einschließt, wobei eine Mittelachse (4.4) des Rakels (4) mit der Flächennormalen (1.3) des Substrats (1) einen Einstellwinkel α_2 zwischen 0° und 60° einschließt.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 17,
dadurch gekennzeichnet, dass das obere Rakel (5) schwenkbar ausgebildet ist und mit dem Substrat (1) einen Einzugswinkel β_1 zwischen 0° und 60° einschließt, wobei eine Mittelachse (5.4) des Rakels (4) mit der Flächennormalen (1.3) des Substrats (1) einen Einstellwinkel β_2 zwischen 0° und 45° einschließt.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass die Position des

oberen Rakels (5) oder der Dosierwalze (5) bezüglich eines Abstands d zum Substrat (1) veränderbar ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 14 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Dosiereinheit (6), der Vorratsbehälter (6.2), die Auftragswalze (2) und/oder die Beschichtungseinheit (7), je mindestens zwei die Breite des Beschichtungsmasseauftrags begrenzende Einstell-elemente (6.3, 7.3) aufweist.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einstellelemente (7.3, 6.3) als Abstreif-, Leit- und/oder Begrenzungssteile ausgebildet sind.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auftragswalze (2), die Dosiereinheit (6), die obere Dosiervorrichtung (5), die Beschichtungseinheit (7) und/oder das untere Rakel (4) zum Auftragen von heißschmelzenden Beschichtungsmassen beheizbar ausgebildet sind.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass das untere Rakel (4) mit Bezug zur Bewegungsrichtung (8) des Substrats (1) als Umlenkmittel für das Substrat (1) dient.
24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Substrat (1) zumindest nach der Beschichtung derart führbar ist, dass eine durch das Substrat (1) aufgespannte Ebene mit der Horizontalen einen Neigungswinkel δ von maximal 30° einschließt.
25. Verfahren zum Beschichten eines bahnförmigen Substrats mit einer Vorrichtung gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
 - a) das Substrat (1) mit Hilfe einer Bahnführung geführt und mit einer fließfähigen Beschichtungsmasse (9.1) beschichtet wird,
 - b) das Substrat (1) während zumindest eines Teils des Beschichtungsprozesses mit der Oberseite (1.2) nach oben und mit der Unterseite (1.1) nach unten ausgerichtet wird und dabei
 - c) das Substrat (1) mit der Unterseite (1.1) über die Auftragswalze (2) geführt wird, wobei
 - d) der Auftrag der Beschichtungsmasse (9.1) auf die Auftragswalze (2) durch die Verwendung einer Dosiereinheit (6) erfolgt und die Beschichtungsmasse über einen zwischen dem Dosier-rakel (6) oder der Dosierwalze (2) und der Oberfläche der Auftragswalze (2) gebildeten Spalt auf die Auftragswalze (2) abgegeben wird, ge-

- kennzeichnet dadurch, dass**
 e) nach dem Auftragen der Beschichtungsmasse (9.1) auf die Unterseite (1.1) des Substrats (1) dieses gegen das untere Rakel (4) zur Anlage gebracht und durch das untere Rakel (4) die Beschichtungsmasse (9.1) teilweise abgerakelt wird.
26. Verfahren nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Substrat (1) gegen das untere Rakel (4) zur Anlage gebracht und mit Bezug zur Bewegungsrichtung in seiner Laufrichtung durch das untere Rakel (4) abgelenkt wird.
27. Verfahren nach Anspruch 25 oder 26,
dadurch gekennzeichnet,
dass gleichzeitig mit der Unterseite (1.1) des Substrats (1) die Oberseite (1.2) des Substrats (1) mittels der Beschichtungseinheit (7) beschichtet wird.
28. Verfahren nach einer der Ansprüche 25 bis 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei dem Auftragen von Beschichtungsmasse auf die Unterseite (1.1) auch die durch das Substrat (1) penetrierte Beschichtungsmasse auf der Oberseite (1.2) abgerakelt wird.
29. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass nach der Beschichtung der Unterseite (1.1) und/oder der Oberseite (1.2) des Substrats (1) die Beschichtung getrocknet wird, während das Substrat (1) derart geführt ist, dass eine durch das Substrat (1) aufgespannte Ebene mit der Horizontalen einen Neigungswinkel δ von maximal 30° einschließt.
30. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 29,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Oberseite (1.2) und die Unterseite (1.1) des Substrats (1) mit Beschichtungsmassen (9.1, 9.2) unterschiedlicher Art und/oder unterschiedlicher Dicke beschichtet werden.
31. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 30,
dadurch gekennzeichnet,
dass die vom unteren Rakel (4) abgerakelte Beschichtungsmasse und die auf die Auftragswalze (2) aufzutragende Beschichtungsmasse in den gemeinsamen Behälter (6.2) gefördert werden.
32. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 31,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Breite des durch die Dosiereinheit (6) und/oder die Beschichtungseinheit (7) aufgetragenen Beschichtungsmasseauftrags eingestellt und/oder verändert wird.
33. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 32,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auftragswalze (2) mit Bezug zur Laufrichtung des Substrats (1) gleichsinnig oder gegensinnig bewegt wird.
34. Verfahren nach Anspruch 33,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Auftragswalze (2) und das Substrat (1) bei gleichsinnigem Antrieb mit Bezug zum Berührungspunkt mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewegt werden.
35. Verfahren nach einem der Ansprüche 27 bis 34,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Beschichtung der Oberseite (1.2) mit Bezug zur Bewegungsrichtung (8) des Substrats (1) gegenüberliegend zum unteren Rakel (4) erfolgt.

Fig.1a

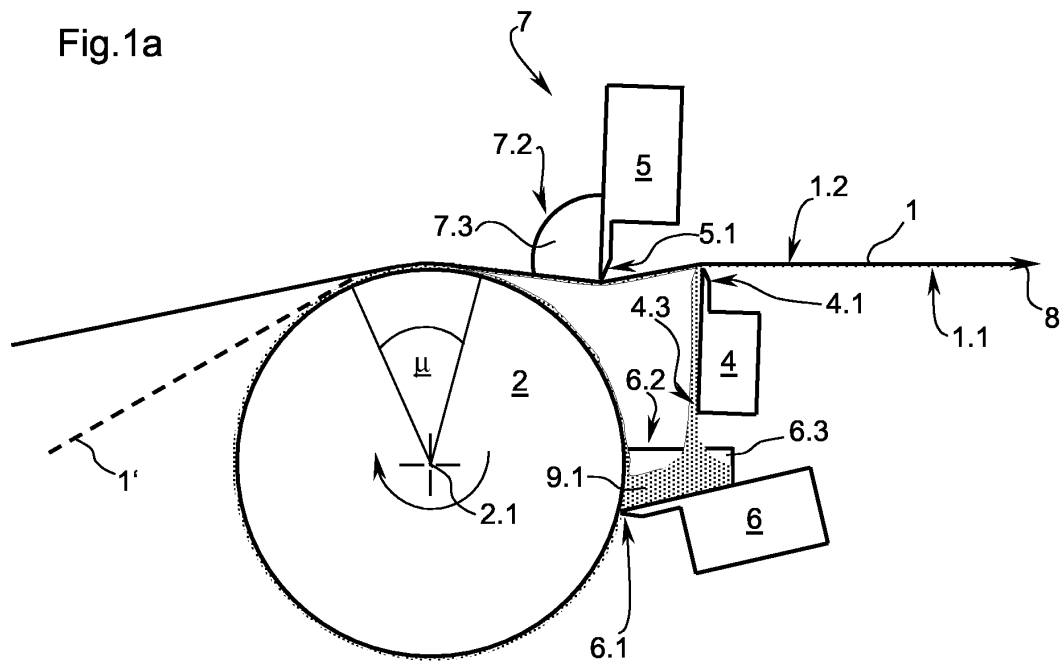


Fig.1b

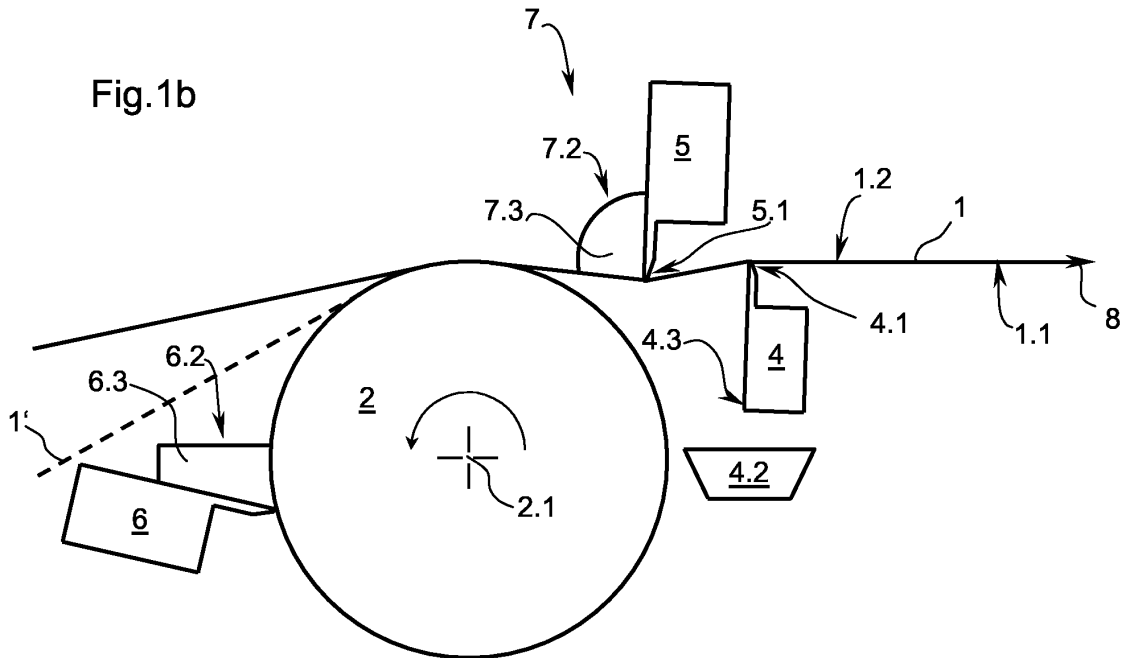


Fig. 2a

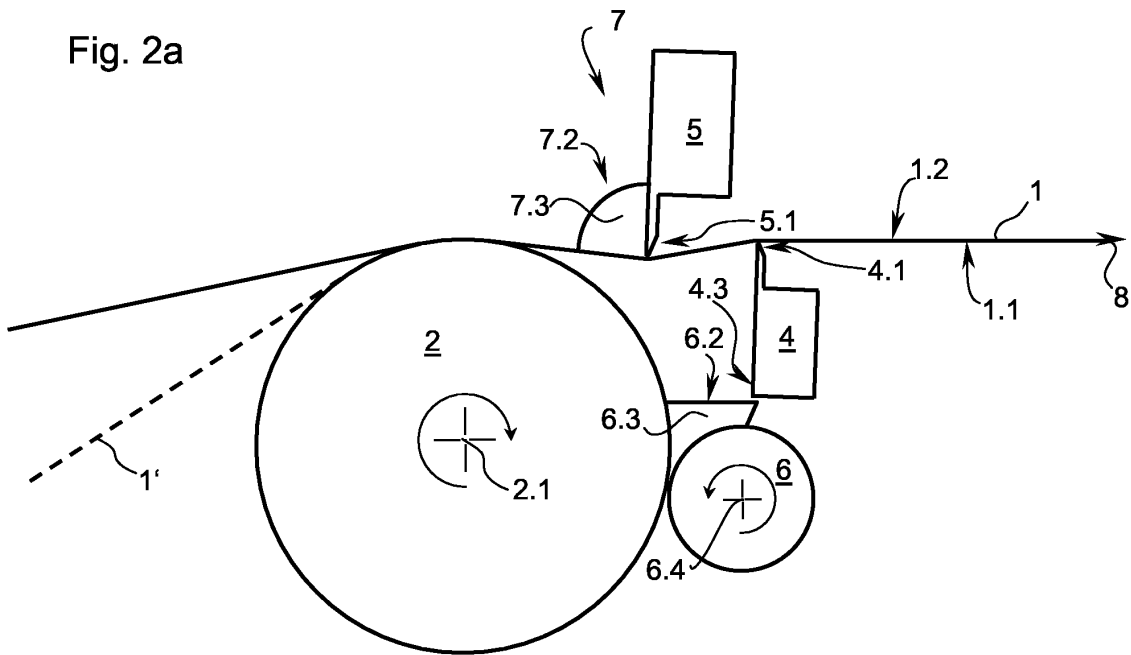


Fig. 2b

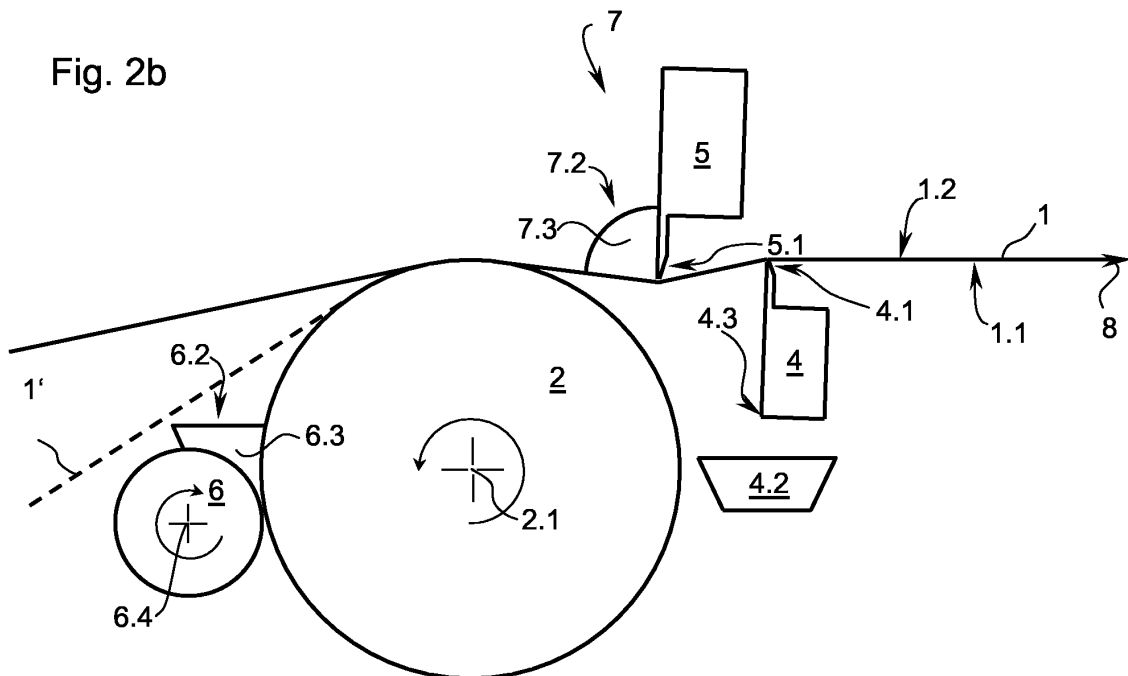


Fig. 3a

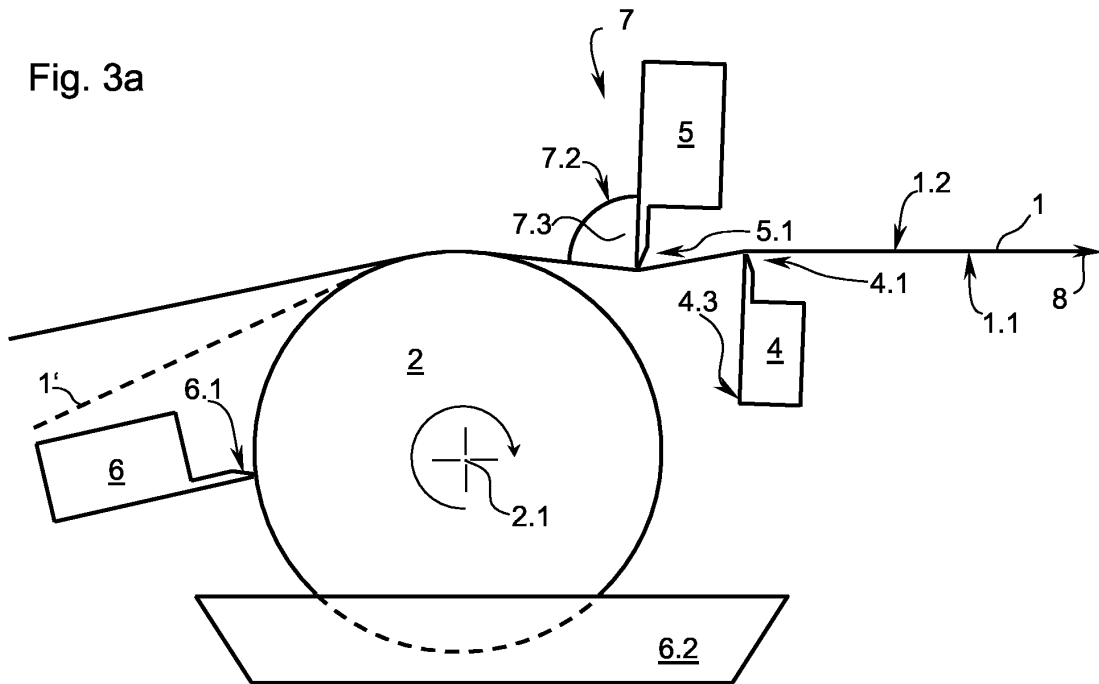


Fig. 3b

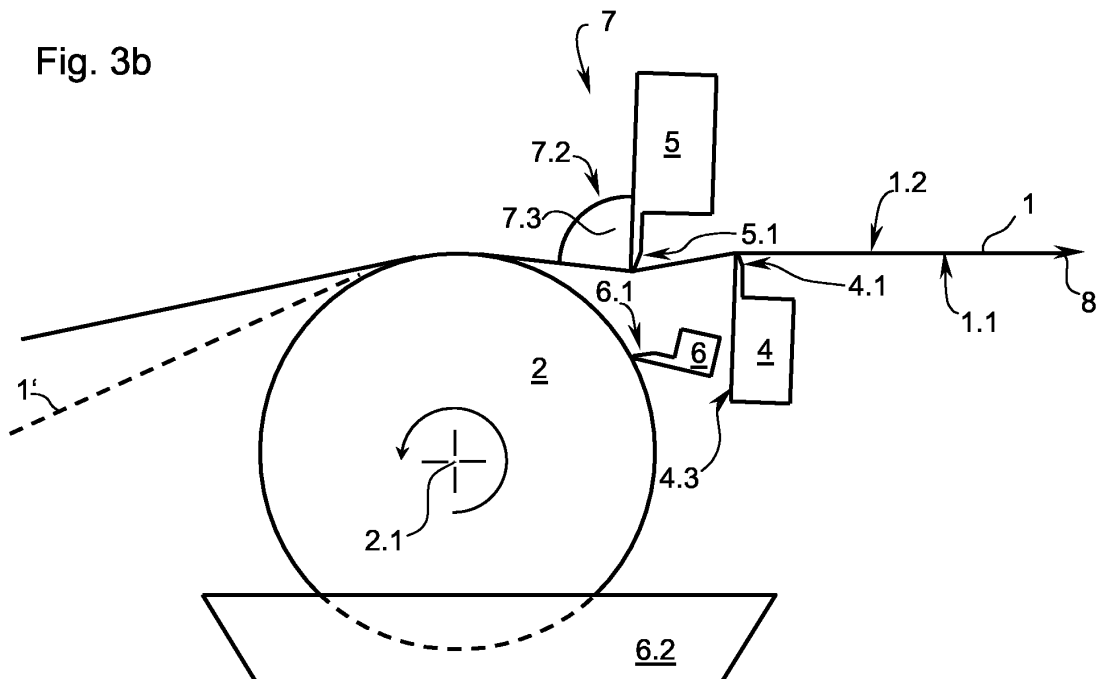


Fig. 4a

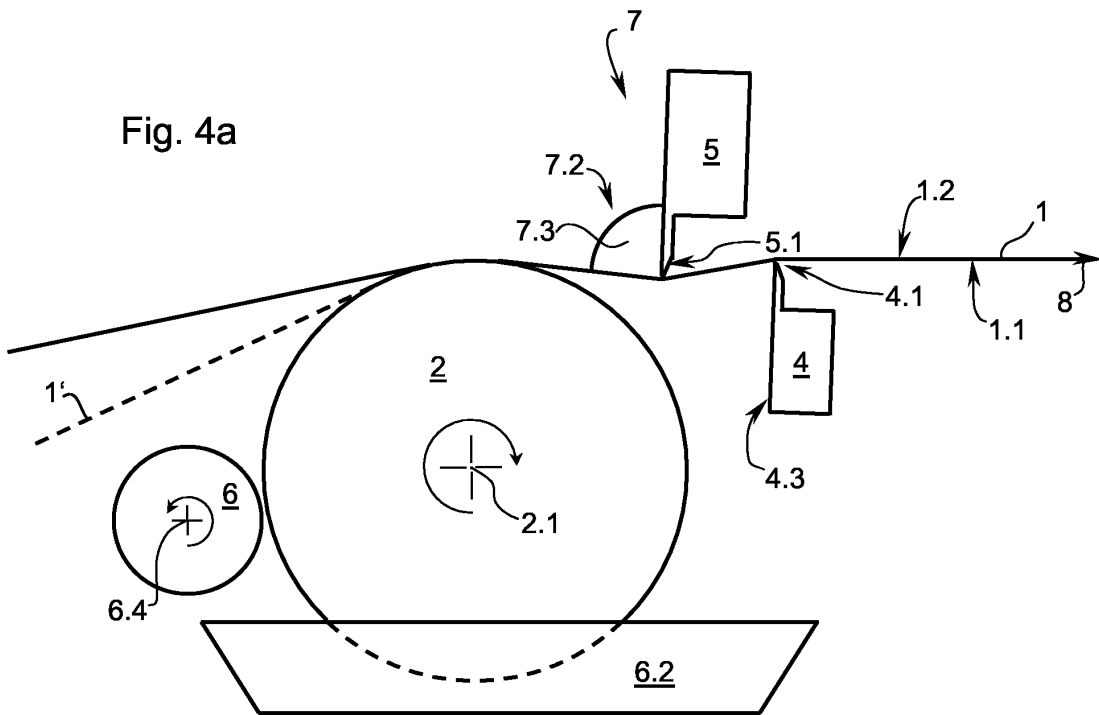


Fig. 4b

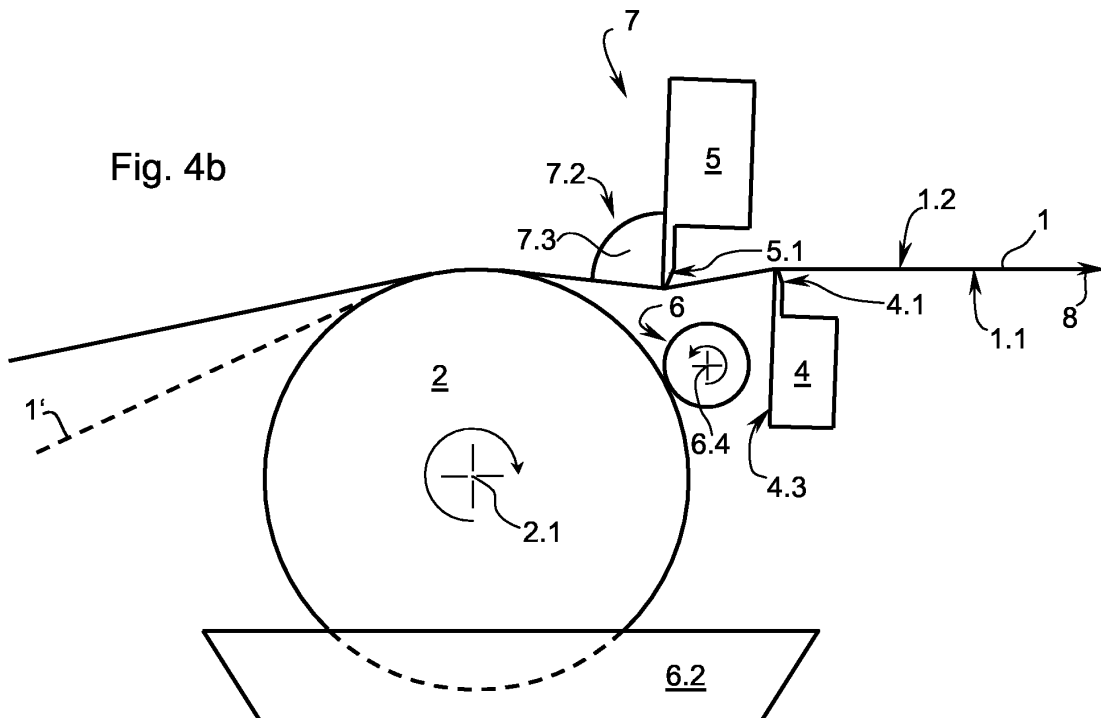


Fig. 5a

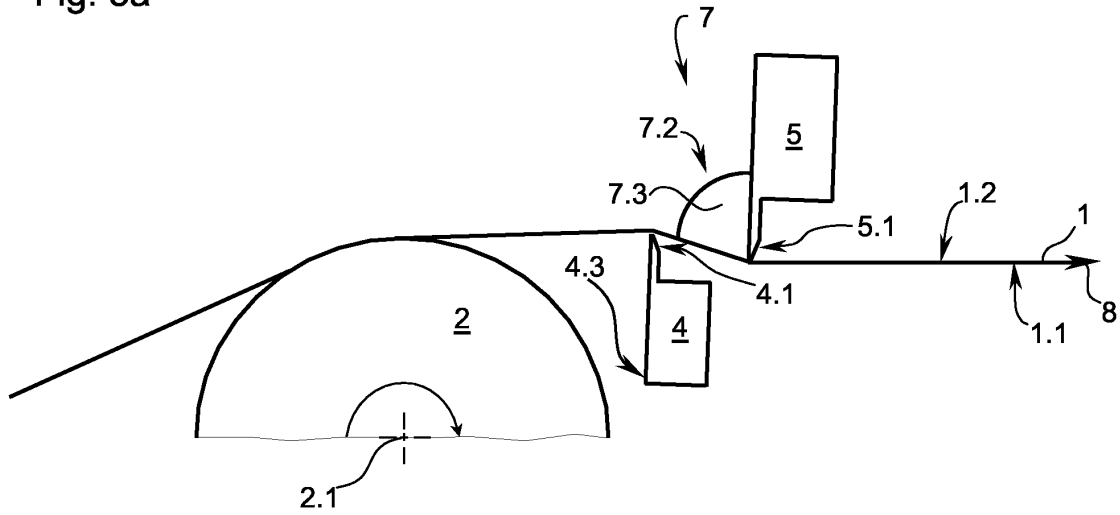


Fig. 5b

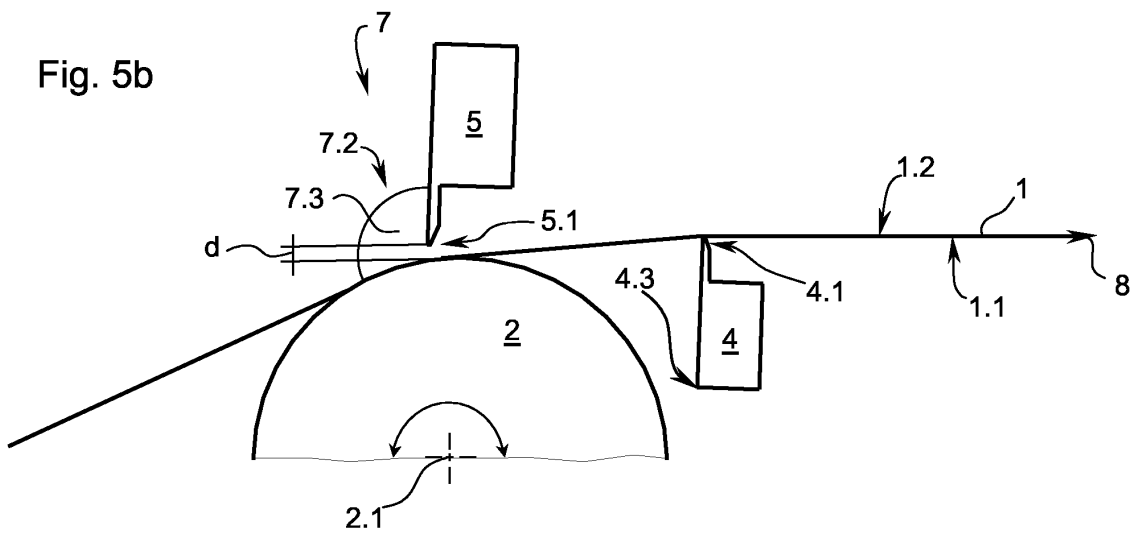


Fig. 6a

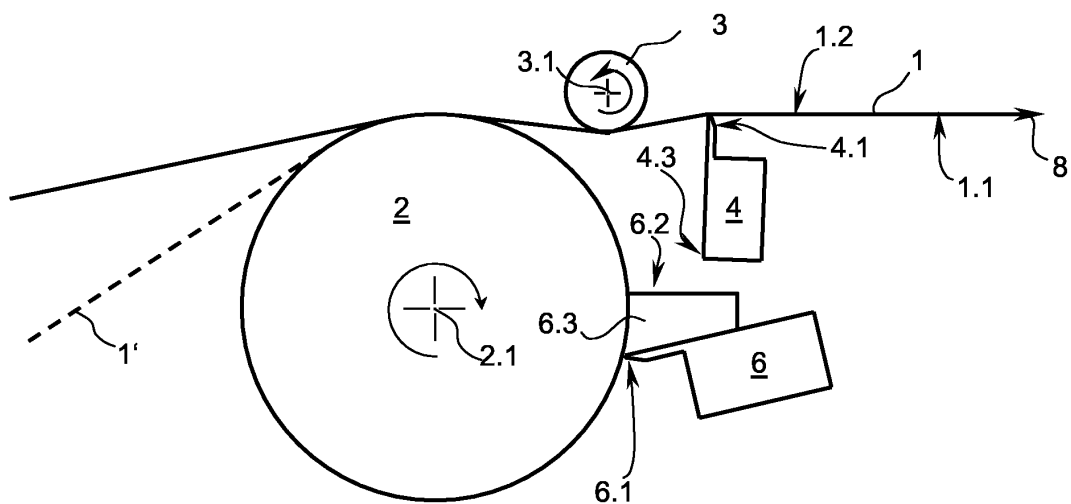


Fig. 6b

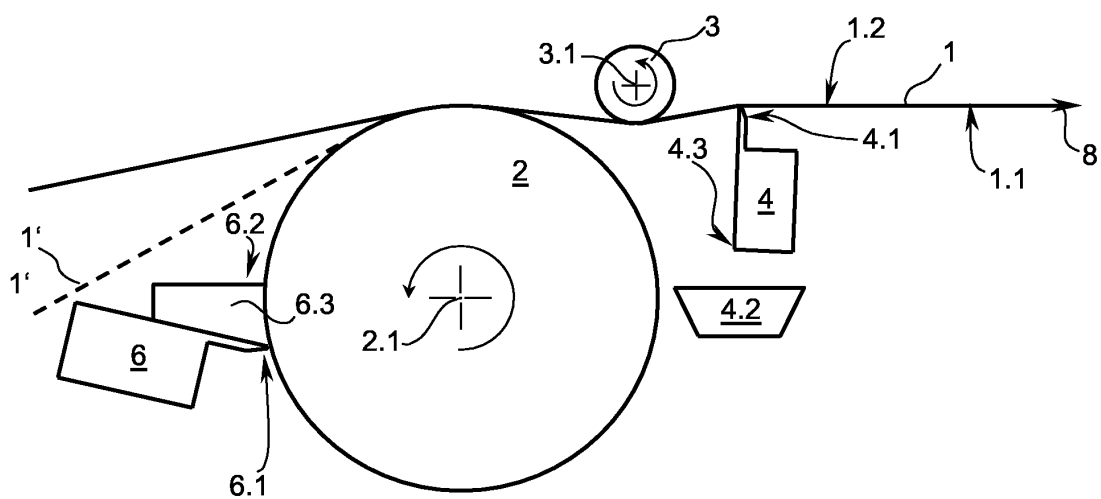


Fig. 7a

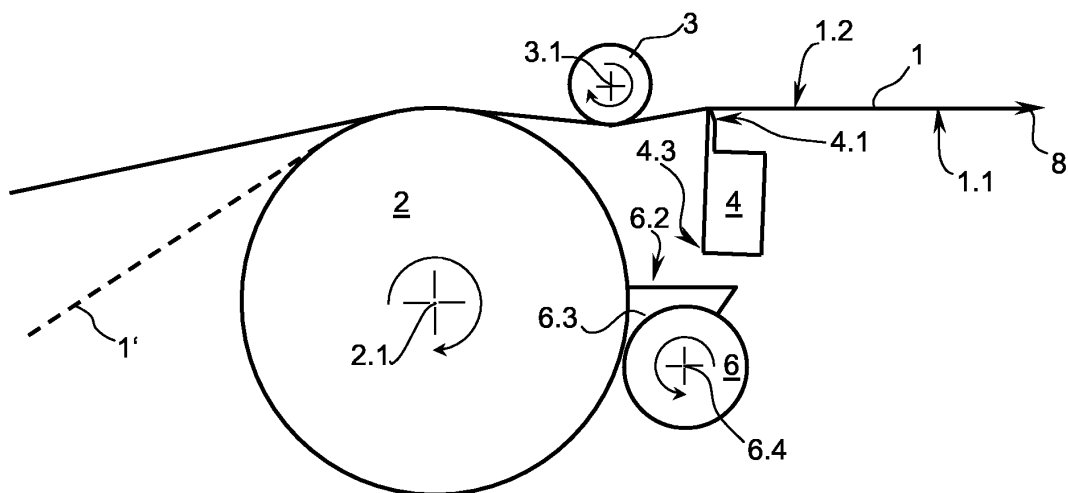


Fig. 7b

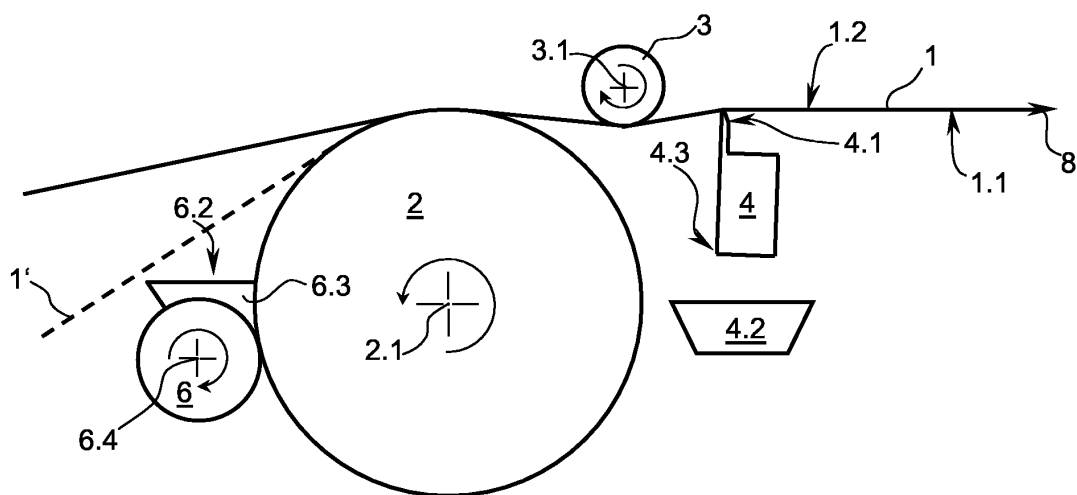


Fig. 8a

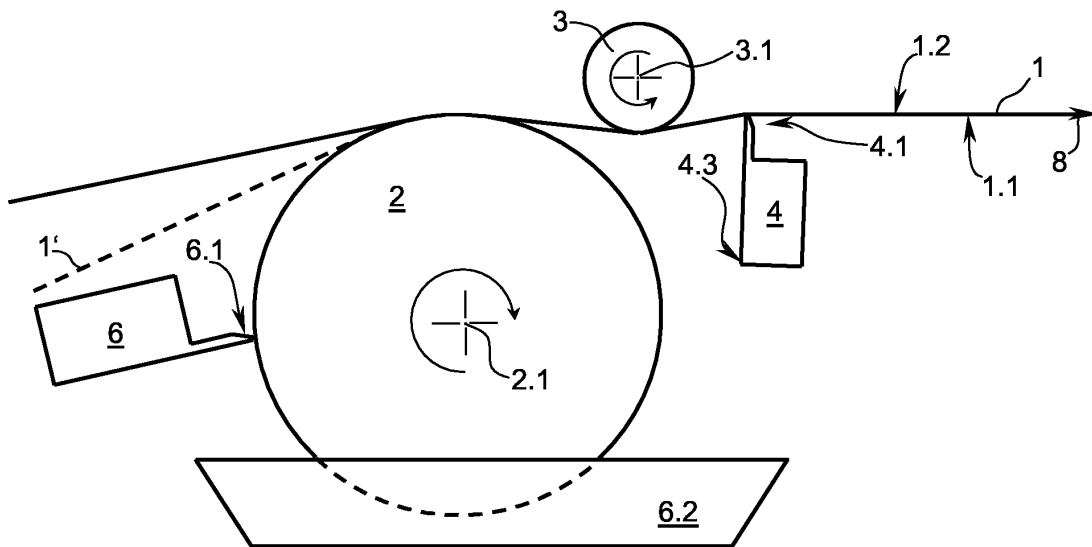


Fig. 8b

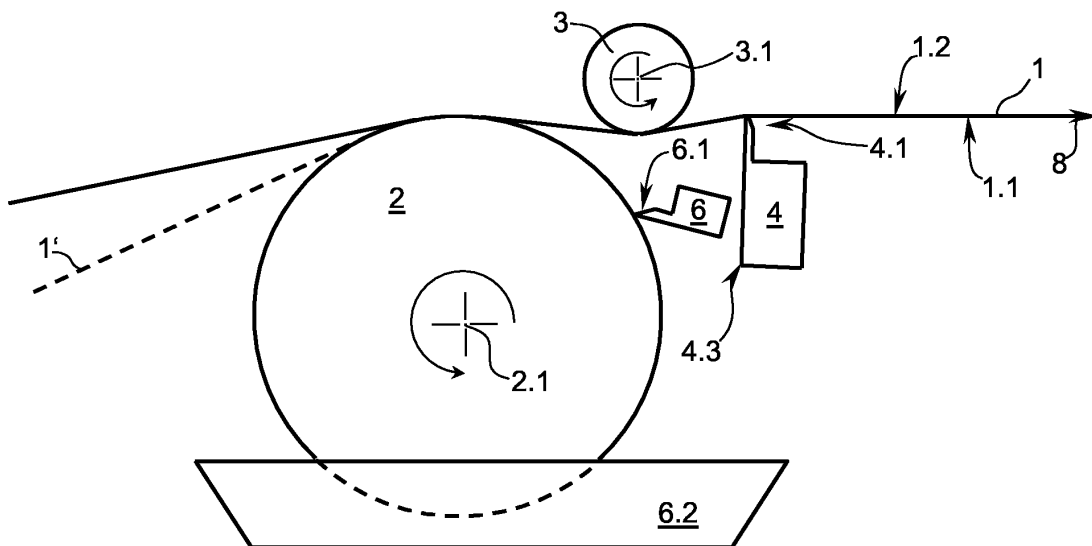


Fig. 9a

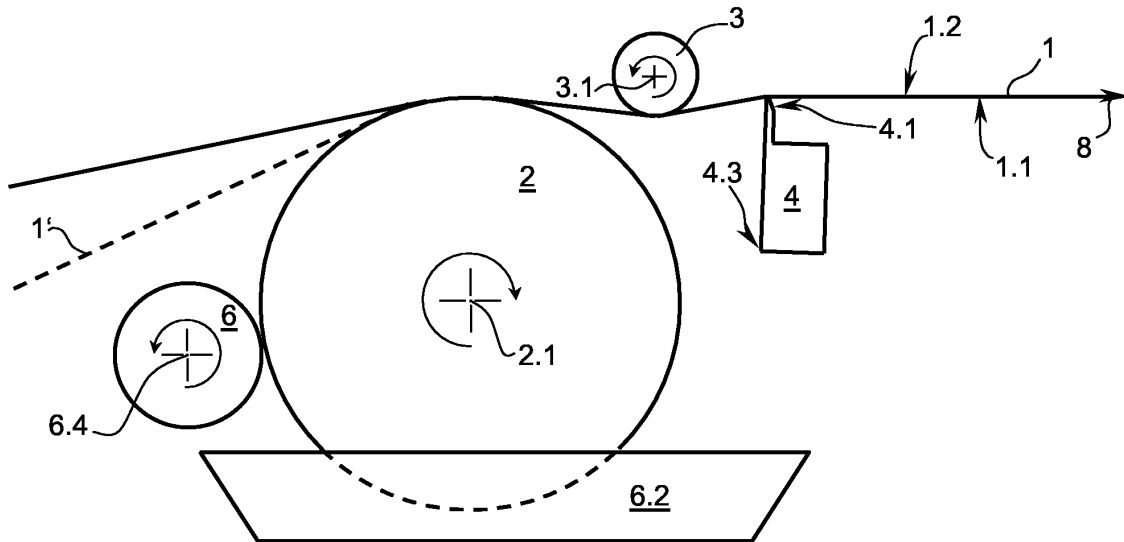


Fig. 9b

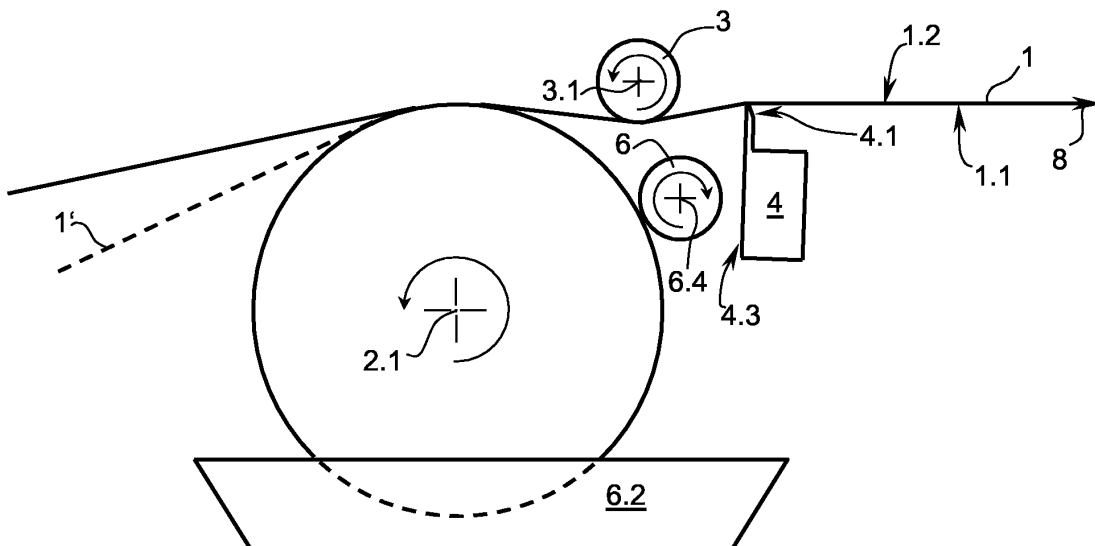


Fig. 10

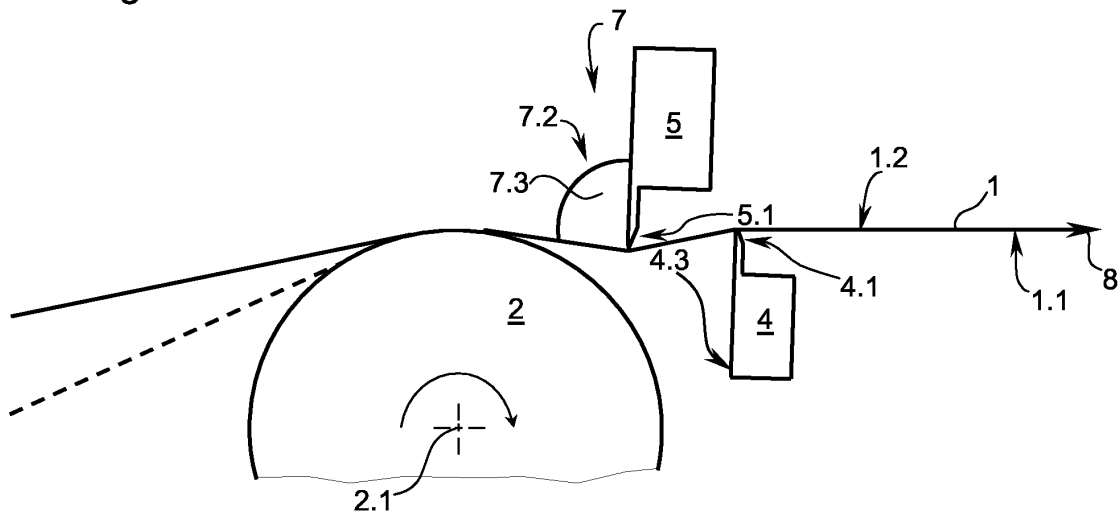


Fig. 11

