

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 701 934 B1

(51) Int. Cl.: D21H 23/48 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 01356/06

(22) Anmeldedatum: 25.02.2005

(30) Priorität: 25.02.2004 FI 20045056

(24) Patent erteilt: 15.04.2011

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.04.2011

(73) Inhaber:
METSO PAPER, INC., Fabianinkatu 9 A
00130 Helsinki (FI)

(72) Erfinder:
Heikki Vatanen, 04400 Järvenpää (FI)

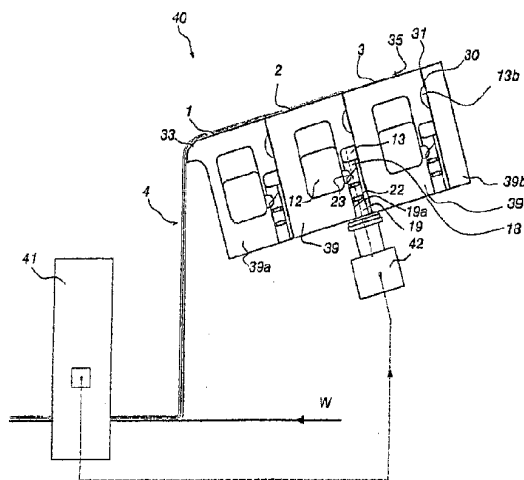
(74) Vertreter:
Dr. Lusuardi AG, Kreuzbühlstrasse 8
8008 Zürich (CH)

(86) Internationale Anmeldung:
PCT/FI 2005/050052

(87) Internationale Veröffentlichung:
WO 2005/080682

(54) Verfahren und Lackgiessmaschine zum Beschichten einer Papier-/Kartonbahn.

(57) Verfahren zum Beschichten einer Papier-/Kartonbahn mit einer Lackgiessmaschine, wobei die Lackgiessmaschine einen Düsenbalken (40) aufweist, der sich über die Bahn, die zu beschichten ist, erstreckt und der mindestens zwei Versorgungskammern (12) aufweist, die entlang der Lackgiessmaschine angeordnet sind und durch Versorgungselemente mit einem Beschichtungsmaterial beschickt werden, und der Düsenbalken (40) in Strömungskommunikation mit den Versorgungskammern (12) Düsenschlitze (30) umfasst, die ebenfalls entlang der Lackgiessmaschine angeordnet sind und welchen das Beschichtungsmaterial von der jeweiligen Versorgungskammer (12) zugeführt wird, und das Beschichtungsmaterial aus einer Auslassöffnung (31) des Düsenschlitzes (30) ausgestossen wird, wobei das Verfahren den Einsatz einer Beschichtung aufweist, die aus mindestens zwei Beschichtungsmaterialschichten besteht, wobei die Gesamtstärke und das Querprofil der Beschichtung durch Justieren der Stärke mindestens einer Beschichtungsmaterialschicht gesteuert werden, die einzeln oder gemeinsam mindestens 40% der Gesamtbeschichtungsmenge ausmachen, um die Gesamtbeschichtungsmenge auf einer Papier-/Kartonbahn (W) zu bestimmen, und dass die so bestimmte gesamte Beschichtungsmaterialmenge als Grundlage für das Regulieren der in einer Richtung quer zur Papier-/Kartonbahn profilierten Dicke der mindestens einen Beschichtungsmaterialschicht verwendet wird, um eine erstrebenswerte Gesamtbeschichtungsstärke und Querprofil für die Beschichtung zu erzielen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beschichten einer Papier-/Kartonbahn mit einer Lackgiessmaschine, wobei das Verfahren den Einsatz eines Düsenbalkens aufweist, der seine Länge über die Bahn, die zu beschichten ist, erstreckt und der mindestens zwei Versorgungskammern aufweist, die entlang der Länge der Lackgiessmaschine angeordnet sind und durch Versorgungselemente mit Beschichtungsmaterial beschickt werden, und der Düsenbalken in Strömungskommunikation mit den Versorgungskammern Düsenschlitze umfasst, die ebenfalls entlang der Lackgiessmaschine angeordnet sind und welchen das Beschichtungsmaterial von einer jeweiligen Versorgungskammer zugeführt wird und das Beschichtungsmaterial aus einer Auslassöffnung des Düsenschlitzes ausgestossen wird, wobei das Verfahren den Einsatz einer Beschichtung aufweist, die aus mindestens zwei Beschichtungsmaterialschichten besteht. Die Gesamtstärke und das Querprofil der Beschichtung werden durch Justieren der Stärke mindestens einer Beschichtungsmaterialschicht gesteuert, die einzeln oder gemeinsam mindestens 40% der Gesamtbeschichtungsmenge ausmachen, um die Gesamtbeschichtungsmenge auf einer Papier-/Kartonbahn (W) zu bestimmen, und die so bestimmte gesamte Beschichtungsmaterialmenge wird als Grundlage für das Regulieren der in einer Richtung quer zur Papier-/Kartonbahn profilierten Dicke der mindestens einen Beschichtungsmaterialschicht verwendet, um eine erstrebenswerte Gesamtbeschichtungsstärke und Querprofil für die Beschichtung zu erzielen.

[0002] Lackgiessmaschinen können als schlit- und flächenversorgte Lackgiessmaschinen ausgelegt sein. Die vorliegende Erfindung betrifft eine Lackgiessmaschine gemäss Patentanspruch 7.

[0003] Ein Problem beim früheren Stand der Technik betrifft das Steuern des Querprofils eines Beschichtungsmaterials unter unterschiedlichen Rinnbedingungen zu seinem Auftragen auf eine Bahn, die beschichtet wird. Es gibt keine herkömmlichen Mittel zum Bereitstellen einer effektiven und aktiven Steuerung über das Beschichtungsprofil.

[0004] Es ist vorab bekannt, dass das Gesamtprofil einer Beschichtung im Konzeptionsstadium eines Beschichtungsbalkens beeinflusst werden kann, wenn die Form der Versorgungskanäle festgelegt wird. Wenn sich die Eigenschaften und/oder die Versorgungsgeschwindigkeit von Beschichtungsmaterialien danach ändern, wirken sich die Änderungen klar auf ein Querprofil aus, das nicht mehr korrigiert werden kann. Ungenauigkeiten in der Herstellung wirken sich ähnlich unwiderruflich auf das Profil aus.

[0005] Ferner ist Regulierung möglich, um ein angemessen gutes Querprofil für eine einzelne Schicht bereitzustellen, indem eine experimentell oder mathematisch vorbestimmte Bypassrate verwendet wird. Der Begriff Bypassgeschwindigkeit betrifft den Anteil einer Strömung von Beschichtungsmaterial in eine Versorgungskammer, der von dem anderen, stromabwärts liegenden Ende der Versorgungskammer zu einem Versorgungs- oder Lagerbehälter zurückgeführt wird. Der Zweck eines Beschichtungsmaterial-Bypasses besteht darin, sicherzustellen, dass eine Strömungsgeschwindigkeit des Beschichtungsmaterials, die eine gegebene Mindestgeschwindigkeit übersteigt, in den Strömungskanälen in einem Düsenbalken auch in ihren Enden, die der Strömung des Beschichtungsmaterials zugekehrt sind, aufrechterhalten werden kann. Der Zweck besteht darin, ein Ausscheiden des Beschichtungsmaterials und Ansammlungen von Ablagerungen an den Wänden der Strömungskanäle zu vermeiden. Mit der Änderung der Eigenschaften eines Beschichtungsmaterials muss diese Bypassgeschwindigkeit durch Korrekturfaktoren berichtigt werden. Diese stellen einen Ausgleich für Fehler bereit, die sich zum Beispiel aus Variationen in der Viskosität und im Trockengehalt ergeben. Die Präzisionen der Messung und Regelung können jedoch auf einem so bescheidenen Niveau liegen, dass ein erstrebenswertes Profil nicht in gesteuerter Weise unter allen Betriebsbedingungen erzielt werden kann.

[0006] Andererseits offenbart die finnische Patentanmeldung FI 20 035 149 eine Anordnung, die das Optimieren des Querprofils einer durch Düsen abgegebenen Beschichtung genau für eine bestimmte Sorte von Beschichtungsmaterial und eine bestimmte Versorgungsgeschwindigkeit erlaubt. Zusätzlich kann die Optimierung sogar innerhalb eines beträchtlichen Bereichs erfolgen. Wenn man jedoch von dieser optimierten Versorgungsgeschwindigkeit abweicht, oder wenn an den Eigenschaften des Beschichtungsmaterials Änderungen vorgenommen werden, wird das Querprofil wieder mangelhaft.

[0007] Was die Homogenität und das Gesamtprofil einer Beschichtung betrifft, ist das schwerwiegendste Problem dennoch zuerst und vor allem die Tatsache, dass die Beschichtung einer Papier-/Kartonbahn oft unter Einsatz von mehr als einem Beschichtungsmaterial ausgeführt wird. Jede einzelne Schicht hat ihr eigenes Querprofil, das wiederum zum Beispiel von der Gesamtversorgungsgeschwindigkeit eines Beschichtungsmaterials für diese bestimmte Schicht abhängt. In dem Fall eines mehrschichtigen Beschichtungsverfahrens, kann eine Änderung der Versorgungsgeschwindigkeiten eines Beschichtungsmaterials einen Zustand entwickeln, bei dem die Querprofile aller Schichten schief sind und sogar in die gleiche Richtung, so dass das Gesamtprofil einer Beschichtung nicht mehr alle Auflagen erfüllt.

[0008] Daher besteht ein kombiniertes Ergebnis dieser verschiedenen oben beschriebenen Störfaktoren darin, dass das Gesamtprofil einer Beschichtung sogar inakzeptabel minderwertig werden kann. Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren zum Beschichten einer Papier-/Kartonbahn mit einer Lackgiessmaschine bereitzustellen, wobei das Verfahren das Bilden einer gleichförmigen Beschichtung entlang der ganzen Länge eines Düsenbalkens quer zu einer Bahn, die zu beschichten ist, erlaubt, sowie die effektive und schnelle Regulierfähigkeit verschiedener Beschichtungsmaterialien und Versorgungsgeschwindigkeiten, während der Durchgang abläuft. Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren zum Beschichten einer Papier-/Kartonbahn mit einer Lackgiessmaschine gelöst, wobei die Lackgiessmaschine einen Düsenbalken aufweist, der sich über die Bahn, die zu beschichten ist, erstreckt und der mindes-

tens zwei Versorgungskammern aufweist, die entlang der Lackgiessmaschine angeordnet sind und durch Versorgungselemente mit einem Beschichtungsmaterial beschickt werden, und der Düsenbalken in Strömungskommunikation mit den Versorgungskammern Düsenschlitze umfasst, die ebenfalls entlang der Lackgiessanlage angeordnet sind und welchen das Beschichtungsmaterial von der jeweiligen Versorgungskammer zugeführt wird, und das Beschichtungsmaterial aus einer Auslassöffnung des Düsenschlitzes ausgestossen wird, wobei das Verfahren den Einsatz einer Beschichtung aufweist, die aus mindestens zwei Beschichtungsmaterialschichten besteht, wobei die Gesamtstärke und das Querprofil der Beschichtung durch Justieren der Stärke mindestens einer Beschichtungsmaterialschicht gesteuert werden, die einzeln oder gemeinsam mindestens 40% der Gesamtbeschichtungsmenge ausmachen, um die Gesamtbeschichtungsmenge auf einer Papier-/Kartonbahn (W) zu bestimmen, und dass die so bestimmte gesamte Beschichtungsmaterialmenge als Grundlage für das Regulieren der in einer Richtung quer zur Papier-/Kartonbahn profilierten Dicke der mindestens einen Beschichtungsmaterialschicht verwendet wird, um eine erstrebenswerte Gesamtbeschichtungsstärke und Querprofil für die Beschichtung zu erzielen.

[0009] Die Erfindung beruht daher auf dem Bestimmen der Gesamtmenge der Beschichtung von einer Bahnfläche und auf dem Einsatz der Messergebnisse zum Durchführen der Verringerung der Beschichtungsmaterialströmung zwischen einer Versorgungskammer und einem Versorgungsschlitze und dadurch an dem Automatisieren der Regulierung einer Beschichtungsmaterial-Versorgungsgeschwindigkeit in Zusammenhang mit zumindest einer Schicht des Beschichtungsmaterials.

[0010] Die Stärke einer einzelnen Schicht des Beschichtungsmaterials kann lokal in einer Richtung quer zu der Bahn bei einem Durchgang justiert werden, um eine erstrebenswerte Regulierung in Zusammenhang mit der Gesamtstärke einer Beschichtung zu erzielen. In diesem Zusammenhang bezieht sich die lokale Beschaffenheit der Regulierung auf das Aktivieren einer Justierung in erstrebenswerten Intervallen in einer Richtung quer zu der Bahn und insbesondere ungeachtet der anderen Intervalle. Mit anderen Worten kann die Justierung eines Beschichtungsprofils daher für jedes solche Intervall auf einen erstrebenswerten Wert ungeachtet der anderen Regionen des Profils in einer Richtung quer zur Bahn ausgeführt werden.

[0011] Das grundlegende Ziel des Verfahrens besteht darin, ein gleichförmiges Querprofil bereitzustellen. Wesentlich ist, dass die Regulierung für die Strömungsgeschwindigkeit eines Beschichtungsmaterials auf der Grundlage einer gemessenen Gesamtbeschichtungsstärke und insbesondere auf der Basis relativer Mängel oder Querprofilabweichungen, die darin erfasst werden, ausgeführt werden kann. Das Messen eines Querschichtungsprofils kann zum Beispiel mittels eines Messgeräts ausgeführt werden, das sich über die Bahn erstreckt. Ein wesentlicher Vorteil, den die Erfindung ergibt, besteht darin, dass sich der Beschichtungsmaterialtyp nicht auf die Regulierung und ihre Präzision auswirkt.

[0012] Da die Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit insbesondere in Bezug auf eine Schicht erfolgt, die mindestens 40% der Gesamtbeschichtungsmenge ausmacht, reichen auch kleinere relative Änderungen in der Stärke einer solchen regulierten Beschichtungsmaterialschicht, um die erfassten Abweichungen in einer Gesamtbeschichtungsstärke zu berichtigen. Die Justierung einer einzigen Beschichtungsmaterialschicht reicht, um ein erstrebenswertes Querschichtungsprofil mit hoher Präzision bereitzustellen.

[0013] Beschichtungsmaterialien tendieren immer mehr oder minder stark dazu, in Bahnstrukturen absorbiert zu werden, so dass die erstrebenswerte Gesamtbeschichtungsstärke, die als eine Aufgabe des erfindungsgemässen Verfahrens genannt wurde, schon auf der ebenen Fläche offensichtlich wird. Das Ergebnis in der eigentlichen Bahn ist daher eine erstrebenswerte Beschichtungs- und Bahnkombination, bei der die Beschichtung ungeachtet insbesondere ihrer Menge, Stärke und ihres Querprofils erstrebenswerte Eigenschaften hat.

[0014] Die Menge an Beschichtungsmaterial für regulierte Beschichtungsmaterialschichten wird daher angepasst, um vorzugsweise zumindest mehr als 40% der Gesamtmenge an Beschichtung, die auf die Bahn aufgetragen wird, auszumachen. Die Menge an Beschichtung als solche wird in diesem Zusammenhang insbesondere in Bezug auf den Trockengehalt einer Beschichtung verwendet. Während das Beschichtungsmaterial auf die ebene Fläche eines Düsenbalkens vor dem Auftragen zugeführt wird, hat das Beschichtungsmaterial einen Trockengehalt, der typisch niedriger ist als 70%. In dem fertigen Produkt, das heisst in einer Bahn, die aus der Papier-/Kartonbahn-Maschine austritt, ist die Gesamtbeschichtungsmenge in Bezug auf das Volumen wesentlich kleiner.

[0015] Die Menge an Trockenmaterial in regulierten Schichten des erfindungsgemässen Verfahrens in Bezug auf die Menge an Trockenmaterial in der gesamten Beschichtung beträgt ferner vorzugsweise mehr als die Hälfte. Es muss ferner hervorgehoben werden, dass das erfindungsgemässe Verfahren natürlich in keiner Weise auf einen bestimmten Trockenmaterialgehalt in Beschichtungsmaterialien beschränkt ist.

[0016] Die volumetrische Menge einer Beschichtung und andererseits ihre aufgetragene Stärke auf der Oberseite der Bahn im Augenblick des Auftragens sind zueinander direkt proportional. Es sollte jedoch in diesem Zusammenhang beachtet werden, dass etwas von der Beschichtung nach dem Auftragen im Allgemeinen in die Bahnstrukturen absorbiert wird, so dass die Stärke einer Schicht, die nur aus Beschichtungsgemisch auf der Oberfläche einer Bahn selbst besteht, in dem Fertigprodukt nicht mehr gleich der Gesamtbeschichtungsstärke ist, die durch die Gesamtbeschichtungsmenge definiert wird. Die Beschichtungsmaterialien und die Bahn integrieren sich sozusagen ineinander.

[0017] Wenn man andererseits die Situation auf der ebenen Fläche eines Düsenbalkens vor dem Auftragen betrachtet, stellen zum Beispiel 50% der Gesamtbeschichtungsmenge in der Praxis auch den entsprechenden Anteil einer Gesamt-

beschichtungsstärke dar, was die mittlere Stärke einer Beschichtungsmaterialschicht über die ganze Breite einer Bahn betrifft. Wenn die Menge an Beschichtungsmaterial daher in einer einzelnen Beschichtungsmaterialschicht zum Beispiel die Hälfte der Gesamtbeschichtungsmenge beträgt, muss die Beschichtungsmaterialschicht eine mittlere Stärke haben, die ebenfalls mehr oder minder die Hälfte der Gesamtbeschichtungsstärke beträgt. In dem Fall einer einzelnen regulierten Beschichtungsmaterialschicht bildet die einzelne Beschichtungsmaterialschicht zum Beispiel auch etwa die Hälfte der Gesamtbeschichtungsstärke.

[0018] Daher, und auch wenn die Menge an Beschichtungsmaterial in einer regulierten Beschichtungsmaterialschicht in der Tat erfindungsgemäss vorzugsweise mehr als 40% der Gesamtbeschichtungsmenge bildet, kann das Querbeschichtungsprofil dennoch lokal Stellen aufweisen, in welchen die Stärke dieser regulierten Beschichtungsmaterialschicht diese Zahl hinsichtlich der Gesamtbeschichtungsstärke nicht erreicht. Daher werden Mängel, die in dem Gesamtbeschichtungsprofil aufscheinen, durch Regulieren der Stärke dieser einzelnen Schicht in einer Richtung quer zur Bahn korrigiert, weshalb es bei dem erfindungsgemässen Verfahren möglich ist, dass an einer Stelle des Querprofils einer Beschichtungsschicht die Stärke lokal auf einen Wert justiert wurde, der niedriger ist als die Zahl der Gesamtbeschichtungsstärke. Auch in diesem Fall hat die Beschichtungsmaterialschicht eine Stärke, die über den Grossteil der Bahnbreite 40% der Gesamtbeschichtungsstärke überschreitet.

[0019] Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 6 dargelegt. Was die Details, Merkmale und Vorteile betrifft, wird diese Erfindung präziser in der folgenden Beschreibung einer beispielhaften Ausführungsform und in den begleitenden Zeichnungen veranschaulicht, in welchen:

- Fig. 1 in einer grundlegend schematischen, jedoch nicht massstabgerechten Ansicht einer erfindungsgemässen Lackgiessmaschine zum Beschichten einer Papier-/Kartonbahn zeigt, bei der die Versorgungsgeschwindigkeit des Beschichtungsmaterials in der Praxis mittels eines Justierstifts gesteuert wird,
- Fig. 2 in einer schematischen Querschnittansicht einen anderen flächenversorgten Düsenbalken zeigt, der bei einem erfindungsgemässen Verfahren verwendet werden kann, bei dem die Versorgungsgeschwindigkeit des Beschichtungsmaterials für eine mittlere Schicht in der Praxis mittels eines Profiliererelements und mittels Justierstiften gesteuert wird,
- Fig. 3 Querprofile für verschiedene Beschichtungsschichten und eine Gesamtbeschichtung in dem Fall der manuellen Regulierung gemäss dem früheren Stand der Technik zeigt,
- Fig. 4 Querprofile für verschiedene Beschichtungsschichten und eine Gesamtbeschichtung zeigt, wenn die Beschichtungsstärke mittels eines erfindungsgemässen Verfahrens reguliert wird.

[0020] Unter Bezugnahme auf Fig. 1 ist grundsätzlich eine Lackgiessmaschine gezeigt, die ein erfindungsgemässes Verfahren zum Beschichten einer Papier-/Kartonbahn anwendet. Die Lackgiessmaschine verwendet einen Düsenbalken 40, der einen Beschichtungsvorhang 4 zu dessen Auftragen auf eine Bahn W bilden kann. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist der Düsenbalken 40 mit drei Versorgungskammern 12 versehen, von welchen Beschichtungsmaterial über Ausgleichskammern 13 und 13b zu jeweiligen Düsen Schlitz 30 abgegeben wird. Die Versorgungskammer 12 ist optional mit Bypasswegen (nicht gezeigt) für einen Beschichtungsmaterial-Bypass versehen.

[0021] Bei der vorliegenden Erfindung besteht der Beschichtungsvorhang 4 daher aus drei einzelnen Beschichtungsmaterialschichten 1, 2 und 3 (Fig. 1). Die übereinanderliegenden Beschichtungsmaterialschichten 1, 2, 3, die aus den Öffnungen 31 der Düsen Schlitz 30 ausfliessen und entlang einer Oberseite 35 des Düsenbalkens gleiten, werden über eine Versorgungslippe geführt, die aus einer Kante 33 des Düsenbalkens besteht, um den Beschichtungsvorhang 4 zu bilden.

[0022] Die Menge an Beschichtungsmaterial, die sowohl für die Grundsicht 1 als auch für die Obersicht 3 hergestellt und auf die Bahn W aufgetragen wird, wird als ein Unterschied zwischen der Gesamtströmungsgeschwindigkeit des Beschichtungsmaterials, das an dem Düsenbalken 40 ankommt, und der Bypass-Strömungsgeschwindigkeit, die davon ausgehend angepasst wird, erzielt. Eine Messung für die Versorgungsgeschwindigkeit eines Beschichtungsmaterials wird für jede einzelne Schicht des Beschichtungsmaterials bereitgestellt. Die gemessenen Strömungsgeschwindigkeiten werden als eine Grundlage zum Justieren nach Wunsch der Strömungsgeschwindigkeiten der Basisschicht 1 und der Obersicht 3 verwendet.

[0023] Das Gesamtquerbeschichtungsprofil wird in der Praxis durch lokales Regulieren der Stärke einer beliebigen einzelnen Schicht aus Beschichtungsmaterial gesteuert. Die Regulierung erfolgt vorzugsweise über die ganze Breite einer Bahn. Bei dieser beispielhaften Ausführungsform der Erfindung ist es die mittlere Schicht 2 der drei Beschichtungsmaterialschichten, die als eine Schicht dient, deren Stärke lokaler Regulierung unterworfen wird. An Stelle der mittleren Schicht kann man die Regulierung natürlich auf einer beliebigen der anderen einzelnen Beschichtungsmaterialschichten ausführen. Ebenso kann die Anzahl der lokal regulierten Schichten mehr als eine betragen. Was in Zusammenhang mit der Auswahl einer regulierten Beschichtungsmaterialschicht wesentlich ist, ist, dass die relevante Schicht oder Schichten, die zu regulieren sind, gemeinsam einen ausreichend grossen Abschnitt der Gesamtbeschichtungsmenge bilden und daher

auch der Gesamtbeschichtungsstärke. Das ermöglicht es, eine ausreichend präzise und effektive Steuerung für das Gesamtprofil bereitzustellen, auch mit nur mässigen lokalen Änderungen der Stärke der regulierten Schichten.

[0024] In diesem Fall wird die Gesamtbeschichtungsmenge für die regulierte mittlere Schicht gleich festgestellt wie für die anderen Schichten, das heisst, sie kann als ein Unterschied zwischen der Gesamtversorgungsgeschwindigkeit und der Bypass-Geschwindigkeit des Beschichtungsmaterials der betreffenden Schicht berechnet werden. Die ursprüngliche Gesamtmenge kann auf dieser Basis eingestellt werden. Die lokale Regulierung der Stärke einer mittleren Schicht erfolgt gemäss der Beschichtungsmenge, die aus der Fläche einer Bahn W bestimmt wurde. Das Bestimmen der Gesamtbeschichtungsmenge auf einer Bahn kann entweder durch eine Direktmessung von der Bahnfläche oder, zum Beispiel, durch ihr Bestimmen als ein Unterschied zwischen der Stärke einer Bahn und der Gesamtstärke, die eine Bahn und eine Beschichtung umfasst, bestimmt werden.

[0025] Die Gesamtstärke der Beschichtung kann von einer Bahn zum Beispiel mittels eines Messgeräts 41 gemessen werden, das sich über die Bahn erstreckt. Abweichungen von einer erstrebenswerten Gesamtstärke werden so festgestellt. Die Messwerte, die von dem Messgerät 41 präsentiert werden, werden als eine Grundlage für das Regulieren der Versorgungsgeschwindigkeit eines Beschichtungsmaterials für die mittlere Schicht 2 mittels eines Feedback verwendet, das von der Messstelle zu dem Düsenbalken 40 bereitgestellt wird. Die empfangenen Messdaten werden zuerst zu einem automatischen Stellglied 42 übertragen. Das Stellglied betätigt Elemente 19, die in dem Düsenbalken 40 angeordnet sind und die einen weiteren direkten Einfluss auf die Strömung eines Beschichtungsmaterials bereitstellen.

[0026] Eine lokale Feinjustierung der Stärke einer mittleren Schicht wird in der Praxis daher durch Handhaben des Strömens eines Beschichtungsmaterials von der Versorgungskammer 12 zu dem Versorgungsschlitz 30 durchgeführt. In der Ausführungsform der Fig. 1 wird die Strömung durch Ändern der effektiven Zone eines Strömungskanals zwischen der Versorgungskammer 12 und dem Versorgungsschlitz 30 reguliert. Die Justierung einer Versorgungsgeschwindigkeit wird hier in der Nähe einer Ausgleichskammer 13 durchgeführt, die zwischen der Versorgungskammer 12 und dem Versorgungsschlitz 30 bereitgestellt ist. Das Strömen eines Beschichtungsmaterials wird in Versorgungslöchern 18, die zwischen der Versorgungskammer 12 und der Ausgleichskammer 13 bereitgestellt sind, verringert.

[0027] Jedes Versorgungsloch 18 ist mit einer Bohrung 19a ausgebildet, die sich von einem Düsenelement nach aussen öffnet und in einen senkrechten Abschnitt des Versorgungslochs 18 mündet. Das Strömen eines Beschichtungsmaterials wird mittels des Justierstifts 19 verringert, der als Steuerungselement funktioniert. Jeder Regulierstab 19 kann sich längs in eine solche Bohrung 19a verschieben. Der Justierstift wird dabei direkt von dem Stellglied 42 betätigt.

[0028] Der Regulierstab hat ein inneres Ende 23, das sich in das Versorgungsloch 18, das vorzugsweise kegelig ist, erstreckt. Der Regulierstab 19 ist in der Bohrung 19a mittels Dichtungen 22 abgedichtet. Die Versorgungslöcher 18 haben eine gegenseitige Entfernung entlang des Düsenelements (daher rechtwinkelig zu der Ansichzebene der Fig. 1) von zum Beispiel 50–600 mm, vorzugsweise 150–300 mm. Die Stärke der Beschichtungsmaterialschicht kann daher lokal mit einer Präzision manipuliert werden, die den Abstandszwischenräumen zwischen den Versorgungslöchern entspricht. Die Gesamtbeschichtungsstärke ist daher jeweils mit einer im Wesentlichen gleichen Präzision einstellbar.

[0029] Bei der Ausführungsform der Fig. 2, die zur Klarheit nur ein Düsenelement 39 der Düsenbalkenbaugruppe zeigt, wird das Regulieren einer Beschichtungsmaterial-Versorgungsgeschwindigkeit abwechselnd mittels eines Profiliererelements 15, das in der Ausgleichskammer 13 angeordnet ist, und durch Regulierschäfte 16, die in diesen funktionieren, durchgeführt. Bei dieser Ausführungsform ist das Stellglied 42 daher mit diesen Elementen 15, 16 verbunden.

[0030] Das Profiliererelement 15 befindet sich auf einer Fläche der Ausgleichskammer, die mit den Versorgungslöchern 14 versehen sind, und erstreckt sich über eine Entfernung, die von den aufeinanderfolgenden Versorgungslöchern bestimmt wird. Die effektive Zone der Strömungskanäle kann nun durch Justieren des Profiliererelements 15 hinsichtlich seiner seitlichen Stellung in die Richtung, die von einem Pfeil D angezeigt ist, geändert werden. Durch Einsatz der Stange zum Handhaben der Grösse eines Versorgungslochs, betreffend entweder ein einzelnes Versorgungsloch oder eine Gruppe mehrerer Versorgungslöcher, kann die Strömungsgeschwindigkeit eines Beschichtungsmaterials von der Versorgungskammer 12 zu der Ausgleichskammer 13 lokal in die Längsrichtung des Düsenbalkens reguliert werden. Die Regulierschäfte 16, die als Regulierelemente dienen, haben eine gegenseitige Beabstandung entlang des Düsenbalkens, das heisst in die Richtung eines Querbereichsprofils, die zum Beispiel 100–600 mm, vorzugsweise 150–300 mm beträgt.

[0031] Wenn man eine mittlere Schicht hat, die einer lokalen Justierung unterliegt, zum Beispiel durch Verwenden von Düsenbalkenstrukturen wie die in Fig. 1 und 2 dargestellten, kann man Gesamtabweichungen von einer erstrebenswerten Beschichtungsstärke, die durch andere Schichten verursacht wird, ausgleichen. Dem Querbereichsprofil kann daher eine erstrebenswerte Form verliehen werden, und der Gesamtbeschichtungsstärke kann ein erstrebenswerter Wert verliehen werden. Es ist daher nicht eine Aufgabe bei einem erfindungsgemässen Verfahren, sich um einen bestimmten konstanten Wert der Stärke einer einzelnen Beschichtungsmaterialschicht zu bemühen, es geht vielmehr darum, ihre Stärke lokal zu justieren, um eine erstrebenswerte Gesamtbeschichtungsstärke an einer bestimmten Stelle in die Richtung quer zur Bahn zu erzielen. Die Beschichtungsmaterialschicht kann lokal hinsichtlich ihrer Stärke reguliert werden, weshalb die mittlere Schicht in diesem Fall als eine Art Steuerpuffer fungiert, dessen Stärke als ein Regulierbereich angesehen werden kann. Das Verfahren ermöglicht daher unter verschiedenen Betriebsbedingungen und in effizienter Art das Verwirklichen eines erstrebenswerten Gesamtbeschichtungsprofils, ungeachtet der Tatsache, ob die Querprofile einzelner Beschichtungsmaterialschichten in einem korrekten Aufbau sind oder nicht.

[0032] Gemäss einer weiteren Ausführung kann die Regulierung durch zusätzliches Verwenden der Regulierung einer Bypassgeschwindigkeit verbessert werden. Das Steigern oder Verringern des Bypasses des Beschichtungsmaterials kann verwendet werden, um das Querprofil jeweils in der einen oder anderen Art zu justieren, und insbesondere auf einem ungefähren Niveau, und um eine Feinabstimmung mittels der automatischen Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit eines Beschichtungsmaterials durchzuführen. Durch den Einsatz des Bypasses als Hilfsregulierung kann man daher den Bedarf an Regulierung der Strömungsgeschwindigkeit zwischen einer Versorgungskammer und einem Düsenschlitz mindern.

[0033] Was bei einem erfindungsgemässen Verfahren wesentlich ist, ist, dass eine erfolgreiche Regulierung durch Manipulieren der Stärke nur einer Beschichtungsmaterialschicht erzielt wird, und sogar so, dass eine erfolgreiche Regulierung mit nur kleineren Änderungen des Stärkenprofils einer regulierten Schicht erzielt wird. Bei einer dreischichtigen Beschichtung, wie bei der vorhergehenden beispielhaften Ausführungsform, werden zum Beispiel die Beschichtungsmengen auf der Oberschicht und der Grundsicht auf klein eingestellt, typisch 2 bis 4 g/m². In diesem Fall wird die mittlere Schicht, die als regulierte Schicht dient, mit einer deutlich grösseren Stärke ausgewählt, typisch 8 bis 15 g/m². Dadurch erfordern sogar hochprozentige Änderungen der Ober- und Grundsicht keine grösseren Ausgleichsänderungen an der mittleren Schicht, um ein erstrebenswertes Gesamtbeschichtungsprofil bereitzustellen. Die Beschichtungsmenge auf der Beschichtungsmaterialschicht oder den Beschichtungsmaterialschichten, die als regulierte Schicht dienen, stellt mindestens 40% der Gesamtbeschichtungsmenge auf den Beschichtungsmaterialschichten dar. Vorzugsweise beträgt die Beschichtungsmenge auf den regulierten Schichten 50% bis 80% der Gesamtbeschichtungsmenge. Besteht nur eine Beschichtungsmaterialschicht, deren Stärke reguliert werden muss, ist entsprechend die Menge an Beschichtungsmaterial auf der regulierten Schicht vorzugsweise im Vergleich zu den Beschichtungsmaterialschichten am grössten. Die mittlere Stärke von Schichten im Vergleich zur Gesamtbeschichtungsstärke liegt im Wesentlichen in der gleichen Grössenkatgorie.

[0034] Fig. 3 und 4 zeigen das Verfahren einerseits unter Bezugnahme auf die Querprofile einer manuell regulierten Beschichtung und andererseits einer gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren regulierten Beschichtung. Wie bei der vorhergehenden beispielhaften Ausführungsform, werden beide Fälle durch den Gebrauch von drei Schichten von Beschichtungsmaterial ausgeführt, wobei die mittlere Schicht mehr als die Hälfte der Gesamtbeschichtungsstärke ausmacht. Die Stärke der Beschichtungsmaterialschichten über die ganze Breite ist in den Graphiken als ein Prozentsatz dargestellt, wobei der Zielwert 100 beträgt. In den Figuren stellt die linke Seite das Ende einer Lackgiessanlage dar, und die rechte Seite das Ende einer Lackgiessanlage an der Bypassseite an der anderen Kante einer Bahn.

[0035] In dem Fall der Fig. 3, haben sich die Betriebsbedingungen daher von einem optimierten Betriebsmodus geändert, und die Profile sowohl der Grundsicht als auch der mittleren Schicht sind rechts schief. Insbesondere hat die Grundsicht eine Stärke, die auf der Versorgungsseite einer Lackgiessanlage, in der Figur links, mehr und an der rechten Seite, auf der Bypassseite einer Lackgiessmaschine, beträchtlich geringer ist als die erstrebenswerte Stärke. Zusätzlich ist die Stärke einer Obersicht an beiden Kanten der Bahn und in der Mitte der Bahn übermässig geworden, und in der Mitte der Bahn, wenngleich nach rechts betont, hat die Stärke den erstrebenswerten Wert verfehlt. Aufgrund dieser Mängel hat die Gesamtbeschichtungsstärke den Zielwert an der rechten Kante der beschichteten Bahn nicht erreicht, während die Beschichtung der linken Kante übermässig stark geworden ist.

[0036] In dem Fall der Fig. 4 werden die Mängel, die in den Querprofilen einzelner Beschichtungsmaterialschichten auftreten, durch Regulieren der Stärke einer einzelnen Schicht lokal über die ganze Breite der Bahn ausgeglichen. In diesem Fall ist die mittlere Schicht reguliert. Da die mittlere Schicht mehr als die Hälfte der Gesamtbeschichtungsstärke ausmacht, reichen sogar kleinere Prozentsatzänderungen der mittleren Schicht, um die Abweichungen in dem Gesamtprofil, die durch andere Schichten verursacht werden, auszugleichen. Durch leichtes Anheben der Zuführung eines Beschichtungsmaterials in der mittleren Schicht auf der rechten Seite der Bahn und durch entsprechendes Verringern auf der linken Seite können die Profilmängel der anderen Schicht prompt ausgeglichen werden. Das ergibt ein konsistentes Gesamtprofil und daher ein konsistentes Querbeschichtungsprofil über die ganze Breite der Bahn. Das Bestimmen der Gesamtbeschichtungsmenge von der Oberfläche einer Bahn oder von einer Bahn kann nicht nur durch Direktmessung der Stärke erfolgen, sondern zum Beispiel auch durch Messen zuerst der Stärke nur einer Bahn über die gesamte Breite der Bahn und, nach dem Auftragen der Beschichtung, durch Messen der Gesamtbeschichtungsstärke und der Bahn wieder über die ganze Breite der Bahn und durch Bestimmen der lokalen Stärke der Beschichtung als ein Unterschied zwischen den gemessenen Stärken.

[0037] An Stelle der Stärke kann das Verfahren zum Bestimmen der Beschichtungsmenge von einer Bahn vorzugsweise unter Einsatz weiterer Parameter ausgeführt werden. Statt das Bestimmen sofort nach dem Auftragen durchzuführen, kann das Bestimmen ferner auch später ausgeführt werden, zum Beispiel in einem Zeitpunkt des Beschichtungstrockenprozesses oder an einem fertigen Endprodukt.

[0038] Es kann auch in Betracht gezogen werden, die Stärke einer Beschichtungsschicht auf der Grundlage des Gesamtprofils eines fertigen Endprodukts zu justieren. In diesem Fall kann man zusätzlich oder an Stelle des erstrebenswerten Gesamtprofils einer Beschichtung nach Wunsch auf dem Gesamtprofil der Bahn und Beschichtung arbeiten, um die Stärkenvariationen in der effektiven Bahn auszugleichen. Da das Beschichtungsmaterial in den meisten Fällen zumindest teilweise in Bahnstrukturen absorbiert wird, kann das Regulieren des Beschichtungsmaterials auf das Optimieren gerade dieses besprochenen Gesamtprofils von Bahn und Beschichtung abzielen. Das Bestimmen der kombinierten Beschich-

tungs- und Bahnstärke sowie bloss der Beschichtungsmenge kann anhand früher bekannter Verfahren vorgenommen werden.

[0039] In den oben stehenden Beispielen konzentrierte sich das Regulieren eines Beschichtungsmaterials nur auf eine einzelne Schicht von Beschichtungsmaterial, man kann es jedoch natürlich auch in Betracht ziehen, die Regulierung an mehr als nur einer Schicht anzuwenden. Wenn es die Messtechnik erlaubt, kann das Konzept, das für die lokale Regulierung wie oben besprochen erforderlich ist, bei Bedarf sogar für alle Versorgungsschlitze eines Düsenbalkens bereitgestellt werden. Das ermöglicht das Profilieren aller Beschichtungsmaterialschichten unabhängig voneinander.

[0040] Gemäss einer weiteren Ausführung ist der Gebrauch von Stellgliedern nicht nur für das Querbeschichtungsprofil möglich, sondern auch für das Regulieren eines maschinengesteuerten Beschichtungsprofils. Die Beschichtungsstärke kann in eine erstrebenswerte Richtung konsistent über das gesamte Querprofil reguliert werden und insbesondere gleichzeitig mit der Abwicklung des Durchgangs.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Beschichten einer Papier-/Kartonbahn mit einer Lackgiessmaschine, wobei die Lackgiessmaschine einen Düsenbalken (40) aufweist, der sich über die Bahn, die zu beschichten ist, erstreckt und der mindestens zwei Versorgungskammern (12) aufweist, die entlang der Länge der Lackgiessmaschine angeordnet sind und durch Versorgungselemente mit einem Beschichtungsmaterial beschickt werden, und der Düsenbalken (40) in Strömungskommunikation mit den Versorgungskammern (12) Düsenschlitze (30) umfasst, die ebenfalls entlang der Länge der Lackgiessmaschine angeordnet sind und welchen das Beschichtungsmaterial von der jeweiligen Versorgungskammer (12) zugeführt wird, und das Beschichtungsmaterial aus einer Auslassöffnung (31) des Düsenschlitzes (30) ausgestossen wird, wobei das Verfahren den Einsatz einer Beschichtung aufweist, die aus mindestens zwei Beschichtungsmaterialschichten besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtstärke und das Querprofil der Beschichtung durch Justieren der Stärke mindestens einer Beschichtungsmaterialschicht gesteuert werden, die einzeln oder gemeinsam mindestens 40% der Gesamtbeschichtungsmenge ausmachen, um die Gesamtbeschichtungsmenge auf einer Papier-/Kartonbahn (W) zu bestimmen, und dass die so bestimmte gesamte Beschichtungsmaterialmenge als Grundlage für das Regulieren der in einer Richtung quer zur Papier-/Kartonbahn profilierten Dicke der mindestens einen Beschichtungsmaterialschicht verwendet wird, um eine erstrebenswerte Gesamtbeschichtungsstärke und Querprofil für die Beschichtung zu erzielen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge an Beschichtungsmaterial in den regulierten Beschichtungsmaterialschichten 50% bis 80% der Gesamtmenge der Beschichtung ausmacht.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es ferner das Umleiten eines Teils des Beschichtungsmaterials mittels Bypass-Strecken zum Regulieren der mindestens einen justierbaren Beschichtungsmaterialschicht (2) aufweist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Beschichtung aus mindestens drei Beschichtungsmaterialschichten besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine regulierbare Beschichtungsmaterialschicht (2) zwischen den zwei anderen Beschichtungsmaterialschichten angeordnet ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungskommunikation zwischen mindestens einer genannten Versorgungskammer (12) und dem zugehörigen Düsenschlitz (30) mittels Versorgungslöchern (14; 18) erfolgt, die in einer der Versorgungskammerwände vorgesehen sind, durch die das Beschichtungsmaterial zum Düsenschlitz (30) durchgehen kann, und dass der Düsenbalken (40) mit Elementen (15, 16; 19) versehen ist, die zur Einstellung eines Wirkungsquerschnitts der Versorgungslöcher (14; 18) zum Regulieren eines Querbeschichtungsprofils geeignet sind.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der mindestens einen Versorgungskammer (12) und dem zugehörigen Düsenschlitz (30) die Verwendung von mindestens einer Ausgleichskammer (13) vorgesehen ist und dass sich die Versorgungslöcher (14; 18) in die Ausgleichskammer öffnen.
7. Lackgiessmaschine mit einem Düsenbalken zum Beschichten einer Papier-/Kartonbahn zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1–6, dadurch gekennzeichnet, dass die Lackgiessmaschine Messelemente (41) aufweist, die in Verbindung mit der Papier-/Kartonbahn (W) angeordnet sind, um die Gesamtbeschichtungsmenge der Papier-/Kartonbahn (W) zu bestimmen, und Regulierelemente zum Justieren der Stärke mindestens einer Beschichtungsmaterialschicht, die einzeln oder gemeinsam mindestens 40% der Gesamtbeschichtungsmenge bereitstellen, um eine erstrebenswerte Gesamtstärke und ein erstrebenswertes Profil für die Beschichtung zu erzielen.

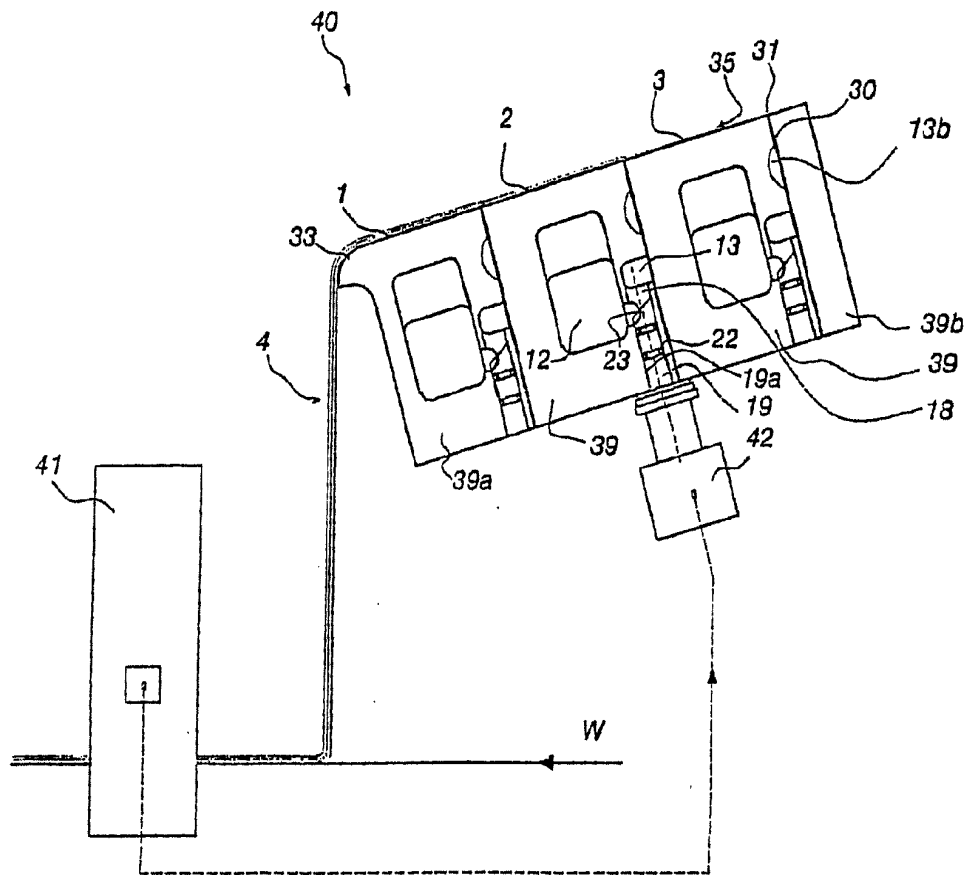


Fig. 1

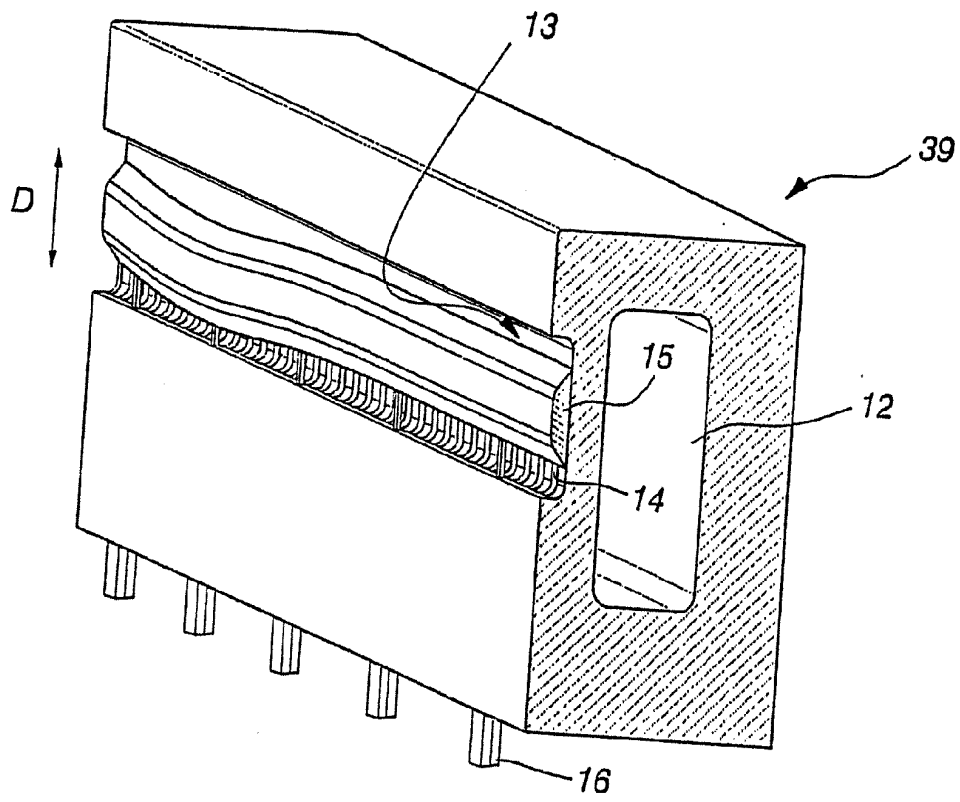


Fig. 2

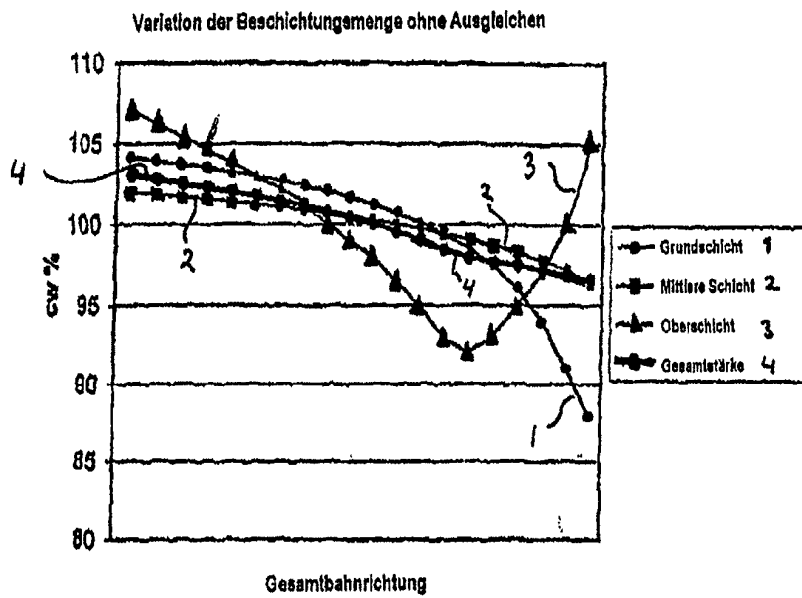


Fig. 3

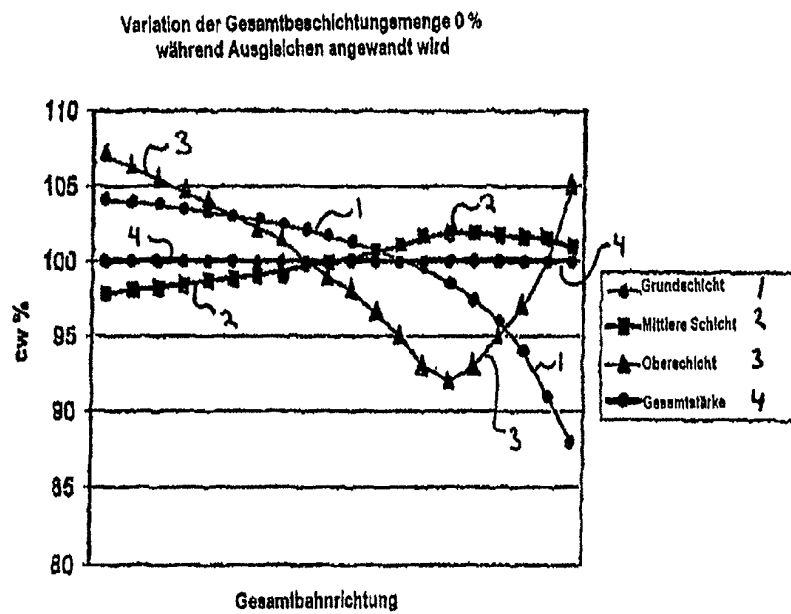


Fig. 4