



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: B 05 D 5/00
D 21 H 1/10

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

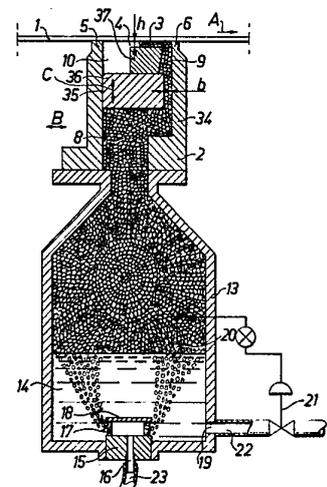
PATENTSCHRIFT A5

644 284

<p>②① Gesuchsnummer: 30/78</p>	<p>⑦③ Inhaber: Inventing S.A., Lausanne</p>
<p>②② Anmeldungsdatum: 03.01.1978</p>	
<p>③⑩ Priorität(en): 03.01.1977 SE 7700045</p>	<p>⑦② Erfinder: Hans Ivar Wallstén, Lausanne</p>
<p>②④ Patent erteilt: 31.07.1984</p>	
<p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.07.1984</p>	<p>⑦④ Vertreter: Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich</p>

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Beschichten einer sich bewegenden Materialbahn.

⑤⑦ Zur gleichmässigen und mit geringer Flüssigkeitszugabe durchführbaren Beschichtung einer sich bewegenden Materialbahn mit einem Behandlungsmittel wird die bewegte Oberfläche der Materialbahn mit einem einen Schaum enthaltenden Behandlungsmittel beschichtet, wobei der Schaum mittels eines Druckgefälles aus dem Behälter einer Beschichtungsvorrichtung durch einen Spalt auf die Oberfläche der Materialbahn aufgebracht wird. Der Spalt weist in Bewegungsrichtung der Materialbahn eine Dichtkante auf, während er auf der gegenüberliegenden Seite eine Öffnung bildet, durch die das durch das Platzen der Schaumbläschen freiwerdende Gas abgeführt wird. Das Druckgefälle wird entweder durch Überdruck im Behälter oder durch Unterdruck im Spaltraum erzeugt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Behandlung oder Beschichtung bewegter Oberflächen nichttextiler Materialflächen mit einem ein Behandlungsmittel enthaltenden Schaum, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaum durch eine Druckdifferenz (einen Druckabfall) einem Applikationsspalt (3) zugeführt wird, in dem der Schaum so bricht, dass das Behandlungsmittel auf die Oberfläche (1) aufgebracht wird, während das freigesetzte Gas durch eine Öffnung (4, 11) im Applikationsspalt entweicht.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaum durch die Druckdifferenz zu einer Applikationskammer geführt wird, die zusammen mit der zu behandelnden Oberfläche (1) einen Applikationsspalt (3) bildet, der sich quer zu der Applikationskammer und längs der zu behandelnden Oberfläche so erstreckt, dass die Schaumblasen (12) gezwungen werden, zu brechen, und dass das Behandlungsmittel von der Oberfläche absorbiert und abtransportiert wird, während das freigesetzte Gas durch den Applikationsspalt abgezogen wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaum dem Applikationsspalt (3) kontinuierlich in einer Richtung zugeführt wird, die im wesentlichen entgegen der Bewegungsrichtung der zu behandelnden Oberfläche (1) verläuft.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaum dem Applikationsspalt (3) so zugeführt wird, dass die Schaumblasen (12) zum Teil beim Kontakt mit der Bahn (1) brechen, und dass die gebrochenen Schaumblasen durch neue ersetzt werden, sobald das freigesetzte Gas abgezogen ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaum im Applikationsbereich zu einer kreisenden oder turbulenten Bewegung gezwungen wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Mengenstrom des Schaumes zum Applikationsspalt (3) geregelt oder gesteuert wird, und zwar so, dass die Menge des im Schaum enthaltenen, zugeführten Behandlungsmittels der Menge des von der Bahn (1) absorbierten Behandlungsmittels entspricht.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge an Behandlungsmittel im Schaum der Menge entspricht, die appliziert werden soll.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Mengenstrom des Schaumes durch Drosselung der Zuführung und/oder des Applikationsspaltes (3) gesteuert oder geregelt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Applikationsmenge durch Einstellung der Kontaktlänge zwischen Schaum und zu behandelnder Oberfläche (1) (gesehen in Bewegungsrichtung der Oberfläche) gesteuert oder geregelt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass mit einem Schaum gearbeitet wird, dessen Schaumvolumen mindestens achtmal dem Ausgangsvolumen der Flüssigkeit entspricht, die aufgeschäumt wird.

11. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, – mit einem Behälter, der eine Öffnung aufweist, die mit der zu behandelnden, bewegten Oberfläche korrespondiert, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (2, 24) sich zu einem Applikationsspalt (3, 29) öffnet, der sich quer zum Behälter und längs der zu behandelnden Oberfläche (1, 30) erstreckt, und dass eine Wand des Applikationsspaltes durch die zu behandelnde Oberfläche gebildet ist, während die andere Seite eine fixe Wand (3a) aufweist, und dass der Mund (4) des Applikationsspaltes,

der vom Behälter wegweist, offen ist, um freigesetztes Gas entweichen zu lassen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Applikationsspalt (3) in Richtung der Bewegung der zu behandelnden Oberfläche (1) durch eine Leiste (6, 38) begrenzt ist, an der die zu behandelnde Oberfläche anliegt.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verlängerung des Applikationsspaltes (3) – in Richtung entgegengesetzt der Bewegungsrichtung der zu behandelnden Oberfläche (1) – durch ein Dichtungselement (5) begrenzt ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Applikationsspalt (3) vor dem Dichtungselement (5) in einer Entgasungskammer (10) mündet.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Entgasungskammer (10) über eine oder mehrere Öffnungen (11) mit der Atmosphäre in Verbindung steht.

16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Entgasungskammer (10) durch eine oder mehrere Öffnungen (11) mit einem Unterdruckerzeuger in Verbindung steht.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (2) mit Mitteln (35, 36) versehen ist, die eine Einstellung der Weite des Applikationsspaltes (3) und des Durchtrittes zulassen.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel aus Teilen (35, 36) des Behälters (2) bestehen, welche so angeordnet sind, dass sie in horizontaler und/oder in vertikaler Richtung zum Zwecke der Vergrößerung oder der Verringerung der Weite des Applikationsspaltes (3) oder des Durchtrittes verstellbar sind.

19. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenraum (8) des Behälters (2) mit einem Schaumerzeuger verbunden ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaumerzeuger einen Schaumgenerator (15) mit einer Einlassöffnung (16) für ein gasförmiges Medium und eine Porendüse (17) aufweist, die in einem Schaumbehälter (13) untergebracht sind.

21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere Platten (31) in dem Behälter (2) und/oder im Schaumerzeuger untergebracht sind, und zwar zum Zwecke der Homogenisierung und Verteilung des Schaums.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiste (6), an der die zu behandelnde Oberfläche anliegt, aus flexiblem Material besteht.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiste, an der die zu behandelnde Oberfläche anliegt, aus einem flexiblen Flachstahlstreifen (38) besteht.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass der flexible Streifen (38) austauschbar in einem Halter befestigt ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter aus Klemmbacken (39, 40) besteht.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Applikationsspalt (3) mit einem Schaumzuführungskanal (9) durch mehrere Eintrittsöffnungen (41) verbunden ist.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Eintrittsöffnungen (41) im Abstand von der Leiste (38) angeordnet sind, an die sich die zu behandelnde Oberfläche (1) anlegt.

28. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Begrenzungen der Eintrittsöffnungen aus der Leiste, an die sich die Papierbahn (1) anlegt, selbst besteht.

29. Vorrichtung zum Aufbringen eines Striches (aus einem Streichmittelbehälter und Rakel – nach einem der Ansprüche 11 bis 28 und unabhängig davon, dadurch gekennzeichnet, dass zum Zwecke der Erzeugung des Striches aus einem Streichmittelschaum in Bewegungsrichtung der Papierbahn (1) vor der Rakel (6, 38) ein Applikationsspalt (3) angeordnet ist, der einerseits die Papierbahn (1), andererseits durch einen Abstandsspalt zur Papierbahn definierendes Bauteil gebildet ist, und dass der Applikationsspalt (3) einerseits im Bereich der Rakel (6, 38) an den Druckbehälter (2) für den unter Überdruck stehenden Streichmittelschaum, andererseits unmittelbar oder mittelbar über eine Entgasungskammer (10) mit zumindest einer Entgasungsöffnung (4, 11) od. dgl. an die Atmosphäre oder an eine Unterdruckquelle angeschlossen ist.

30. Vorrichtung nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Applikationsspalt (3) in Bewegungsrichtung der Papierbahn (1) eine Länge aufweist, die einem Vielfachen des mittleren Durchmessers der Schaumblasen (12) entspricht, und dass die orthogonal zur Papierbahn gemessene Spaltdicke klein ist im Vergleich zu der vorgenannten Länge des Applikationsspalt.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung oder Beschichtung von bewegten Oberflächen (wie Papierbahnen, Beschichtungswalzen u. dgl.) mit einem ein Behandlungsmittel enthaltenden Schaum sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Bei der Papierherstellung beispielsweise sind verschiedene Verfahren seit langem bekannt, um dem Papier bestimmte gewünschte Eigenschaften zu verleihen. So kann ein Behandlungsmittel in flüssiger Form auf eine Papierbahn aufgebracht werden, beispielsweise eine Tondispersion in Wasser, welche dann über die Papieroberfläche glatt gestrichen wird, um dem Papier bessere Eigenschaften zu verleihen, als es in ursprünglichem, unbehandeltem Zustande besitzt, so dass es beispielsweise zum Bedrucken besser geeignet ist. Ein weiteres Verfahren, welches lange Zeit angewendet wurde, um die Eigenschaften des Papiers zu verbessern, ist die sogenannte Oberflächenleimung, durch welche die Oberfläche des Papiers eine bestimmte Festigkeit erhalten soll. Dieses Verfahren besteht darin, eine wässrige Lösung von beispielsweise Stärke auf eine oder beide Seiten des Papiers aufzutragen. Dies wird üblicherweise in einer Leimpresse durchgeführt, welche zwei sich gegeneinander drehende Walzen besitzt, welche zur Ausbildung eines Walzenspaltes gegeneinandergepresst werden. Die zu behandelnde Papierbahn wird durch diesen Walzenspalt hindurchgeführt und die Stärkelösung gleichzeitig auf beide Seiten der Papierbahn in Bewegungsrichtung vor dem Walzenspalt aufgetragen. Durch geeignete Wahl der Konzentration der Lösung und des Druckes zwischen den Walzen kann die Menge der von der Papierbahn absorbierten wässrigen Lösung in gewissem Umfange gesteuert werden. Die Papierbahn, welche während der Behandlung feucht geworden ist, wird dann durch eine geeignete Trockeneinrichtung hindurchgeleitet, so dass das aufgenommene Wasser verdampfen kann. Bei diesem Verfahren wurde infolgedessen dem Papier eine gewisse

Menge an Stärke zugesetzt, wobei das Wasser erforderlich war, um eine gleichmässige Verteilung der Stärke in und auf der Papierbahn zu gewährleisten.

Gewöhnlich brauchen nur geringe Mengen des Behandlungsmittels wie Stärke auf die Papierbahn während der Leimung oder während irgendeiner anderen Oberflächenbehandlung aufgetragen zu werden, während die Flüssigkeit wie beispielsweise Wasser in grossen Mengen benötigt wird. Ein Grossteil Wasser wird daher von der Papierbahn absorbiert, wodurch das Verfahren unwirtschaftlich wird, da beträchtliche Energiemengen eingesetzt werden müssen, um das Wasser wieder aus der Papierbahn zu entfernen.

Wenn auch vorstehend nur ein Verfahren als Beispiel der Beschichtung von sich bewegenden Papierbahnen erwähnt wurde, gibt es zahlreiche weitere Verfahren und Einrichtungen zur Oberflächenbehandlung von beispielsweise Papier. So kennt man Verfahren, bei denen nicht mit einer Leimpresse gearbeitet wird, sondern eine übergrosse Menge eines Behandlungsmittels auf die Papierbahn mit Walzen, Rillen od. dgl., aufgebracht und der Überschuss dann durch eine flexible Leiste, eine drehende Stange, eine Luftbürste od. dgl. abgewischt wird. Ebenso wie bei der vorbeschriebenen Leimpresse ist auch hier aus dem gleichen Grunde allgemein der Wunsch vorhanden, die Flüssigkeitsmenge, in welche das Behandlungsmittel gelöst oder dispergiert ist, zu reduzieren, um beim nachfolgenden Trockenprozess Energie zu sparen und die entsprechende Trockenrichtung zu vereinfachen. Bei der Beschichtung mit Ton, d. h. bei der Behandlung einer Papierbahn mit einem Beschichtungsmittel wie Ton und Binder, welche in Wasser dispergiert sind, wurden in neuerer Zeit Erfolge erzielt, indem ein beschichtetes Papier mit einem Trockengehalt, d. h. einem Verhältnis von trockenen Zusätzen zum Gesamtgewicht des Behandlungsmittels, bis zu 70 Gew.-% gestellt wurde. In diesem Fall ist die Beschichtungsmenge als Trockensubstanz relativ hoch kalkuliert. Als Beispiel kann hier erwähnt werden, dass tonbeschichtetes Papier oftmals eine Schichtmenge von 10–20 g Trockengewicht pro m² besitzt.

Bei Oberflächenbehandlung von Papier, beispielsweise durch Oberflächenleimung, sind die erwünschten Mengen des trockenen Behandlungsmittels beträchtlich geringer. Beispielsweise bei der Oberflächenleimung von Papier für den Offsetdruck hat es sich als zweckmässig erwiesen, eine Bindermenge in Form von Stärke oder CMC zu verwenden, welche weniger als 1 g Trockenbinder pro m² beträgt. In einigen Fällen sollte eine bestimmte Bindermenge in gewissem Umfange in das Papier eindringen, während in anderen Fällen nur eine Oberflächenbeschichtung erwünscht ist. In vielen anderen Fällen, in denen die Funktion des Papiers durch Oberflächenbehandlung beeinflusst werden soll, sind auch die Mengen an Behandlungsmittel extrem gering. Es kann eine Frage der Oberflächenfärbung oder einer Behandlung sein, um die Grenzeigenschaften des Papiers zu verändern, indem es mit synthetischen Polymeren oder Wachsen behandelt wird. Weitere Beispiele sind die Behandlung mit reibungsmindernden Mitteln oder mit Behandlungsmitteln, durch welche ein Papier entsteht, welches sich leicht ablöst. In bestimmten Fällen kann es sich auch um eine Wasserbehandlung der Oberfläche handeln, um dem Papier einen bestimmten Feuchtigkeitsgehalt zu geben.

In den vorgenannten Beispielen muss, wenn eine übliche Beschichtungseinrichtung wie beispielsweise eine Leimpresse, eine Beschichtungseinrichtung mit einer Rakel, eine Luftbürste od. dgl. verwendet wird, eine Lösung oder Dispersion verwendet werden, welche wie bereits erwähnt eine äusserst geringe Konzentration besitzt. Der Grund dafür liegt darin, dass bei all diesen bekannten Einrichtungen eine relativ starke Flüssigkeitsabsorption im Papier erfolgt. In diesem Zu-

sammenhang darf darauf hingewiesen werden, dass die absorbierte Flüssigkeitsmenge naturgemäss auch von einer Anzahl weiterer Faktoren als von der verwendeten Einrichtung abhängt, wie beispielsweise von der Bewegungsgeschwindigkeit der Papierbahn, der Absorptionsfähigkeit des Papiers, der Rauigkeit seiner Oberfläche usw. Im allgemeinen geht das Bemühen jedoch dahin, ein Verfahren zur Behandlung einer Papierbahn zu verwirklichen, bei welchem geringe Flüssigkeitsmengen unter steuerbaren Bedingungen absorbiert werden.

Ein Verfahren zur Reduzierung der Menge an absorbiertem Wasser wurde bereits zur Oberflächenleimung und Oberflächenfärbung von Papier vorgeschlagen, bei welchem der Papierbahn zunächst eine geeignete Gleichmässigkeit der Oberfläche erteilt wurde und die Papierbahn dann über einen und in direktem Kontakt mit einem quer über die Papierbahn verlaufenden Applikationsspalt geleitet wurde, welchem die Behandlungsflüssigkeit zugeführt wurde, wobei die gesamte Flüssigkeitsmenge auf die Papierbahn aufgetragen wurde. Bei diesem Verfahren deckt die Papierbahn die Kanten des Applikationsspaltes vollständig ab, und keine Flüssigkeit kann über die Kanten der Papierbahn austreten. Wenn man davon ausgeht, dass der Applikationsspalt in Bewegungsrichtung der Papierbahn gesehen nicht zu weit ist und dass die Geschwindigkeit der Papierbahn nicht zu niedrig ist, scheint die Applikationsmenge weniger von der Absorptionsfähigkeit des Papiers abzuhängen und stattdessen mehr von der Rauigkeit der Papieroberfläche. Wenn die aufzubringende Menge gering sein soll, muss die Papierbahn eine entsprechend starke Oberflächengleichförmigkeit erhalten, indem sie beispielsweise geglättet wird, wodurch die Brauchbarkeit des Verfahrens jedoch begrenzt wird, da aus anderen Gründen eine starke Oberflächengleichförmigkeit nicht immer erwünscht ist. Um eine gleichmässige Beschichtung über die gesamte Papierbahn zu erhalten, darf diese keine starken Längsfalten od. dgl. aufweisen und muss relativ fest über den Applikationsspalt gespannt sein. Dies kann bei Papieren mit geringer Masse pro Einheitsfläche und auch bei weichen und/oder Saugpapieren zu Rissen führen. Bei hohen Geschwindigkeiten und insbesondere, wenn Behandlungsflüssigkeiten mit relativ hoher Viskosität verwendet werden, neigt der hohe Hydraulikdruck seitens der vorwärtsströmenden Flüssigkeit dazu, die Papierbahn von der Kante des Applikationsspaltes abzuheben, so dass eine ungesteuerte Beschichtung erfolgt. Dies lässt sich nur durch eine noch grössere Papierspannung kompensieren, was die Gefahr von Unebenheiten noch verstärkt. Da die Flüssigkeit mit einem relativ hohen Druck zugepumpt werden muss, um die erwünschte Strömung zu erhalten, zieht ein Riss in der Papierbahn während der Beschichtung in den Papiermaschinen die Gefahr einer beträchtlichen Verschmutzung nach sich, da die Flüssigkeit aus dem offenen Applikationsspalt herausspritzt. Ausserdem lässt sich mit diesem Verfahren keine gesteuerte stellenweise oder punktförmige Beschichtung durchführen, welche bei einigen Beschichtungsarten mit sehr geringen Mengen an Beschichtungsmittel erwünscht sein kann. Ausserdem ist es auch äusserst schwierig, eine geeignete Flüssigkeitsmenge einzustellen.

In den vorbeschriebenen Fällen wird das Behandlungsmittel in der Weise aufgebracht, dass es die gesamte Oberfläche bedeckt. In einigen Fällen ist dies jedoch nicht erforderlich oder sogar unerwünscht. Dies kann beispielsweise dann der Fall sein, wenn die Papierbahn mit Wasser befeuchtet wird oder mit einem reibungsmindernden Mittel beschichtet wird, beispielsweise vor dem Riffeln bei der Herstellung von Wellpappe. Um die Menge an zugeführter Flüssigkeit zu reduzieren, werden verschiedene Verfahren und Vorrichtungen verwendet, wobei in einigen Fällen das Behandlungsmittel

als Kleckse oder punktförmig auf die Oberfläche aufgebracht wird. Bei derartigen Beschichtungsverfahren kann das Beschichtungsmittel in einer wässrigen Lösung oder Dispersion mittels Bürsten od. dgl. auf die Papierbahn aufgespritzt oder aufgestrichen werden. Bei einem anderen Verfahren zur stellenweisen Beschichtung werden Reliefwalzen verwendet. Diese Verfahren haben jedoch viele Nachteile. Beim Bespritzen wird oftmals die Beschichtung ungleichmässig, da insbesondere bei breiten Papierbahnen viele Spritzdüsen dicht nebeneinander angeordnet werden müssen, so dass sich Schwierigkeiten ergeben, um die gewünschte Gleichmässigkeit zu erreichen. Das Spritzverfahren ist auch gegen Luftbewegungen anfällig, da durch Zugluft die Verteilung beeinträchtigt werden kann. Ausserdem ist das Verspritzen bestimmter Behandlungsmittel aus Gründen des Umweltschutzes ungeeignet, da die Gefahr besteht, dass das Behandlungsmittel durch die Luft verteilt wird. Das gleiche gilt beispielsweise auch für das Aufspritzen mittels umlaufender Bürsten. Eine punktwise Beschichtung mit Reliefwalzen eignet sich nur für schmale Bahnen, da breitere Walzen dieser Art einen kostenaufwendigen und komplizierten Apparat erfordern.

In neuerer Zeit wurde vorgeschlagen, eine Papierbahn oder eine Kartonbahn mit einem Schaum zu beschichten, welcher in an sich bekannter Weise hergestellt wird und aus einer Flüssigkeit besteht, in welcher ein geeignetes Behandlungsmittel gelöst oder dispergiert ist, wobei eventuell ein Schaummittel zugesetzt wird. Ein in an und für sich bekannter Weise derart hergestellter Schaum wird auf die Kartonbahn entsprechend dem Vorschlag mit Hilfe eines geeigneten Applikators aufgetragen. Durch nachträgliches Zerbrecen des Schaumes mit Hilfe eines Messers oder irgendeines anderen mechanischen Organs erhält man auf der Oberfläche eine Beschichtung. Der Vorteil dieses Vorschlages liegt darin, dass eine bessere Kontrolle der Schicht möglich ist. Beschichtungsmittel in Form von Dispersionen müssen in Bewegung gehalten werden, um ein Absetzen zu verhindern, was bedeutet, dass es schwierig ist, die Beschichtungsflüssigkeit zu prüfen, wenn in der Papierbahn ein Riss entsteht. Ein Vorteil des Vorschlages, eine Beschichtung mittels Schaum herzustellen, besteht darin, dass, wenn die zu behandelnde Oberfläche oder Bahn reisst, die Zufuhr von Schaum ohne weiteres mittels eines Ventils gestoppt und die Maschine dann ohne weiteres wieder in Gang gesetzt werden kann. Man kennt auch im Hinblick auf die gleichen Vorteile die Verwendung von Schaum als Beschichtungsmittel vor einem zwischen zwei umlaufenden Walzen ausgebildeten Walzenspalt, beispielsweise in einer Leimpresse oder einer Blattbeschichtungsmaschine. Wenn auch gewisse Vorteile durch derartige bekannte Schaumbeschichtungsverfahren erzielbar sind, hat sich doch herausgestellt, dass die Flüssigkeitsabsorption bei der Beschichtung mit einem Schaum, der beispielsweise aus Wasser und Leim besteht, ebenso gross ist wie bei den herkömmlichen Beschichtungsverfahren.

Angesichts der vielfältigen Nachteile der bisher bekannten Verfahren hat sich die Erfindung daher die Aufgabe gestellt, ein Verfahren zu verwirklichen, mittels welchem eine bewegte oder sich bewegende Bahn mit einem Behandlungsmittel auf einfachste Weise derart beschichtet werden kann, dass das Behandlungsmittel so gleichmässig wie möglich über die Oberfläche steuerbar verteilt wird, während gleichzeitig die zugeführte Flüssigkeitsmenge so gering wie möglich ist, um die Trocknungskosten nach der Behandlung oder Beschichtung möglichst gering zu halten.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung ein Verfahren zur Behandlung oder Beschichtung von bewegten Oberflächen (wie Papierbahnen, Beschichtungswalzen u. dgl.) mit einem ein Behandlungsmittel enthaltenden Schaum

vor, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass der Schaum durch eine Druckdifferenz (einen Druckabfall) einem Applikationsspalt zugeführt wird, in dem der Schaum so bricht, dass das Behandlungsmittel auf die Oberfläche aufgebracht wird, während das freigesetzte Gas durch die Öffnung im Applikationsspalt entweicht.

Vorzugsweise wird der Schaum dem Applikationsspalt kontinuierlich in einer Richtung zugeführt, die im wesentlichen entgegen der Bewegungsrichtung der zu behandelnden Oberfläche verläuft.

Nach einer weiteren Besonderheit der Erfindung wird der Mengenstrom des Schaumes zum Applikationsspalt derart geregelt oder gesteuert, dass die Menge des im Schaum enthaltenen, zugeführten Behandlungsmittels der Menge des von der Bahn absorbierten Behandlungsmittels entspricht.

Zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens schlägt die Erfindung eine Vorrichtung mit einem Behälter, der eine Öffnung aufweist, die mit der zu behandelnden, bewegten Oberfläche korrespondiert, vor, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass der Behälter sich zu einem Applikationsspalt öffnet, der sich quer zum Behälter und längs der zu behandelnden Oberfläche erstreckt, und dass eine Wand des Applikationsspaltes durch die zu behandelnde Oberfläche gebildet ist, während die andere Seite eine fixe Wand aufweist, und dass der Mund des Applikationsspaltes, der vom Behälter wegweist, offen ist, um freigesetztes Gas entweichen zu lassen.

Weitere Merkmale und Besonderheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele anhand der beiliegenden Zeichnungen; es zeigt:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung in schematischer Darstellung und im Schnitt,

Fig. 2 einen Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 einen Schnitt durch ein drittes Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 einen Schnitt durch ein viertes Ausführungsbeispiel und

Fig. 5 ein fünftes Ausführungsbeispiel im Schnitt.

Fig. 1 zeigt im Prinzip den wirksamen Teil einer erfindungsgemässen Vorrichtung zur Beschichtung einer sich bewegenden Oberfläche 1, welche bei diesem Ausführungsbeispiel aus einer über eine Walze hinweglaufenden Papierbahn besteht, wobei die Walze sich in Richtung des Pfeiles A dreht. Das Bezugszeichen 2 bedeutet das Oberteil eines Behälters mit einem Innenraum 8, welcher über einen Durchlass 9 sich in einem Applikationsspalt 3 öffnet. Dieser Applikationsspalt 3 ist auf der einen Seite durch die Papierbahn 1 und auf der anderen Seite durch eine Wand 3a des vorderen Endes 3b des Behälters 2 definiert. Ein zweiter Teil des Behälters 2 bildet eine Dichtkante 6, an der die sich bewegende Papierbahn 1 an der Einlassseite des Applikationsspaltes 3 anliegt. Die gegenüberliegende Auslassseite des Applikationsspaltes 3 bildet einen Mund 4 und ist offen. Im Innenraum 8 des Behälters 2 befindet sich ein Behandlungsmittel 12 in Form eines Schaumes. Im Prinzip arbeitet die Vorrichtung folgendermassen:

Der ein Behandlungsmittel enthaltende Schaum wird durch eine Druckdifferenz oder einen Druckabfall dazu gebracht, vom Innenraum 8 des Behälters 2 durch den Durchlass 9 zum Applikationsspalt 3 zu fliessen. Infolge dieser Druckdifferenz wird der Schaum derart auf die Papierbahn 1 aufgebracht, dass zumindest ein Teil der Schaumblasen 12 bricht, wenn sie mit der Papierbahn 1 in Kontakt kommen. Aller Wahrscheinlichkeit nach werden einige weitere Schaumblasen von der Papierbahn 1 mitgenommen und

an der Kante 6 zerbrochen. Der Grund für das Brechen oder Platzen der Schaumblasen 12 konnte noch nicht vollkommen geklärt werden und hängt wahrscheinlich von vielerlei Umständen ab. Wahrscheinlich beeinflussen die Absorptionsfähigkeit, die Oberflächengleichförmigkeit, das Ausmass herausragender Faserenden usw. insgesamt die Neigung des Schaumes zu platzen oder zu brechen. Ein weiterer wichtiger Faktor ist die eigentliche Natur des Schaumes.

Wenn die der Papierbahn am nächsten liegenden Bläschen brechen, werden diese durch neue Schaumblasen ersetzt, und gleichzeitig wird das freigesetzte Gas durch den Mund 4 des Applikationsspaltes 3 infolge des herrschenden Druckabfalls abgezogen. Dadurch, dass der Strom des Schaumes zum Applikationsspalt 3 derart eingestellt wird, dass sein Gehalt an Beschichtungsmittel der Menge des Beschichtungsmittels entspricht, welche von der Papierbahn 1 absorbiert wird, kann der Schaum nur bis zu einer bestimmten Grenzlinie 12a in den Applikationsspalt 3 eintreten. Unter bestimmten Bedingungen vollführt der Schaum während der Applikation im Applikationsspalt 3 innerhalb des Applikationsbereiches, der unten durch die Kante 6 und oben durch die Grenzlinie 12a definiert wird, eine kreisförmige oder turbulente Bewegung, so dass es äusserst wahrscheinlich ist, dass dies ebenso wie der herrschende Druckabfall zur kontinuierlichen Entfernung des beim Brechen der Gasblasen freigesetzten Gase beiträgt. Das Gas wird durch den Mund 4 des Applikationsspaltes 3 entfernt, so dass die Bildung von Gastaschen vermieden wird, welche sonst eine ungleichmässige Beschichtung hervorrufen würden.

Erfindungsgemäss ist es nun möglich geworden, auf einfachste Weise die gewünschte Menge an Behandlungsmittel, welche von der Papierbahn 1 zu absorbieren ist, durch eine entsprechende Einstellung der Schaummenge, die dem Applikationsspalt 3 zugeführt wird, einzustellen, so dass eine geeignete entsprechende Länge für die Applikationszone erzielt wird. Die Menge an Behandlungs- oder Beschichtungsmittel lässt sich somit innerhalb weiter Grenzen variieren. Wenn eine relativ geringe Absorption durch die Papierbahn 1 gewünscht wird und infolgedessen eine geringe Schaummenge zugeführt wird, sinkt die Grenzlinie 12a im Applikationsspalt 3 ab. Wenn eine grössere Menge benötigt wird, wird die Menge des dem Applikationsspalt 3 zugeführten Schaumes vergrössert, und die Grenzlinie des Schaumes liegt dann entsprechend höher im Applikationsspalt 3. Erfindungsgemäss ist es daher durch die in Fig. 1 dargestellte Ausbildung möglich, auf äusserst einfache Weise die Menge an aufgetragenem Behandlungsmittel innerhalb extrem weiter Grenzen zu variieren. Die Menge an Behandlungsmittel, welche aufgetragen wird, hängt von vielen Faktoren ab. Extrem geringe Mengen können beispielsweise aufgetragen werden, ohne dass eine einzige zusammenhängende Behandlungsmittelschicht ausgebildet wird. Kennzeichnend für die Erfindung ist jedoch, dass in einem derartigen Fall eine äusserst gleichmässig verteilte punkt- oder stellenweise Beschichtung der Oberfläche erzielt wird. Es ist auch möglich, äusserst gleichmässig zusammenhängende Schichten aufzutragen. Überraschenderweise wurde festgestellt, dass insbesondere, wenn die Oberfläche teilweise saugfähig ist und beispielsweise aus Papier besteht, selbst extrem geringe Mengen an Behandlungsmittel eine gleichmässige durchgehende Behandlungsfläche oder -zone ergeben.

Fig. 2 zeigt im Prinzip, wie eine sich bewegende Oberfläche mittels eines anderen Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Vorrichtung beschichtet werden kann. Aus Gründen der Einfachheit wurden bei diesem Beispiel für gleiche Teile die gleichen Bezugszeichen wie im vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 1 verwendet. Eine Bahn, beispielsweise eine Papierbahn 1, bewegt sich in

Richtung des Pfeiles A. Die Vorrichtung besitzt einen Behälter 2 mit einem Applikationsspalt 3 am oberen Ende. Die Papierbahn 1 wird durch zwei Kanten 5 und 6 in Position gebracht. Im unteren Teil des Behälters 2 ist eine Zuführvorrichtung 7 für das schaumige Behandlungsmittel vorgesehen. Der Schaum 12 füllt den Innenraum 8 des Behälters 2, von welchem aus ein Durchlass 9 nach oben zum Applikationsspalt 3 führt. Entgegen der Bewegungsrichtung der Papierbahn 1 gesehen steht diese Applikationskammer 3 über den Mund 4 mit einer Entgasungskammer 10 in Verbindung, welche über eine oder mehrere Öffnungen 11 mit der Atmosphäre oder einem anderen Behälter, beispielsweise einem Unterdruckbehälter, in Verbindung steht, der allerdings in der Figur nicht dargestellt ist.

In Fig. 2 sind die einzelnen Schaumbläschen mit dem Bezugszeichen 12 angedeutet. In geeigneter Weise wird zwischen der Zuführvorrichtung 7, dem Innenraum 8, dem Durchlass 9, dem Applikationsspalt 3, dem Mund 4, der Entgasungskammer 10 und der Öffnung 11 ein Druckabfall ausgebildet. Infolge dieses Druckabfalles wird der Schaum vorwärts geführt, so dass die Schaumbläschen 12, welche der Papieroberfläche am nächsten liegen, mit der Papierbahn in Kontakt kommen und zumindest einige von ihnen brechen.

Der Druckabfall kann auf verschiedene Weise erzeugt werden. Beispielsweise kann der Schaum dem Behälter 2 unter Überdruck eingespeist werden, während die Entgasungskammer 10 über die Öffnung 11 mit der Atmosphäre in Verbindung steht. Andererseits kann die Entgasungskammer 10 auch an einen Ventilator oder eine Saugpumpe angeschlossen werden, so dass in ihr ein Unterdruck erzeugt wird. Die am besten geeignete Verteilung des Druckabfalles während des Durchganges des Schaumes vom Behälter 2 zum Applikationsspalt 3 lässt sich durch geeignete Dimensionierung der Drosselung im Durchlass 9 und im Applikationsspalt 3 bestimmen.

Durch Einstellung der Druckdifferenz zwischen dem Innenraum 8 und der Entgasungskammer 10 in Relation zu den vorherrschenden Faktoren ist es auf äusserst einfache Weise möglich, einen Strom aus Schaumbläschen gegen die Papierbahn 1 zu leiten und durch Einstellung der Strömungsmenge auf einem gewünschten Wert zu halten, so dass sich eine entsprechende Beschichtungsmenge ergibt. Mehrere Beispiele im Anschluss an die detaillierte Beschreibung der einzelnen Ausführungsbeispiele zeigen, wie verschiedene Beschichtungen erzielbar sind, wobei diese Beispiele auch die verschiedenen Faktoren aufzeigen, welche das Resultat beeinflussen.

Die durch die Erfindung erzielte und vorstehend beschriebene Wirkung ist äusserst überraschend. Man könnte beispielsweise denken, dass die Beschichtung lediglich durch den die Papierbahn begleitenden Schaum, welcher mechanisch beim Auftreffen auf die Kante 6 zerbricht, erzeugt wird. Wenn dies auch bis zu einem gewissen Masse zutreffen kann, wurde doch festgestellt, dass ein guter Grund für die Annahme besteht, dass die Beschichtung auch durch Schaumbläschen 12 erzeugt wird, welche direkt bei Kontakt mit der Papierbahn 1 bersten. Dies wird durch die nachstehenden Versuche bestätigt. Wenn bei Verwendung einer Vorrichtung gemäss Fig. 2 beispielsweise eine Papierbahn festgehalten wird und man kurzzeitig diese Papierbahn mit einer Schaummenge in Kontakt kommen lässt, indem man einen kurzzeitigen Druckabfall erzeugt, wird die Papierbahn mit Flüssigkeit beschichtet.

Durch Versuche lässt sich beweisen, dass die Erzeugung eines Schaumstromes durch einen oder mehrere Spalten mit Hilfe eines Druckabfalles in der Weise, dass das freigesetzte Gas kontinuierlich entfernt werden kann, eine Voraussetzung dafür ist, dass tatsächlich eine gleichmässig verteilte,

steuerbare und einstellbare Beschichtung ausgebildet wird. Dies lässt sich bequem mit einer Vorrichtung gemäss Fig. 1 in der Weise testen, dass der Druck derart erhöht wird, dass der Schaum die Entgasungskammer 10 füllt und somit auch den Spalt zwischen den Wandungen 5 und 6 und den gegenüberliegenden nichtdargestellten Seitenwandungen vollkommen füllt. Wenn gleichzeitig die Öffnung 11 blockiert wird, lässt sich eine annehmbare Beschichtung auf der Papierbahn nicht erzielen. In bestimmten Fällen ist sogar überhaupt keine Beschichtung erzielbar. Wenn der Druck beträchtlich erhöht wird, ergibt sich eine ungleichmässige und unkontrollierbare Beschichtung. Erklären lässt sich dies dadurch, dass der zwischen den Wandungen ausgebildete spaltförmige Raum vollkommen mit Schaum gefüllt ist und keine Entgasung möglich ist, da der Entgasungskanal ebenfalls blockiert ist. Infolgedessen kann kein Schaumstrom gegen die Papierbahn gerichtet werden, es sei denn, der Druck wird derart erhöht, dass die Papierbahn angehoben wird und zwischen ihr und der Kante 5 oder 6 ein Durchlass gebildet wird. Entsprechende Versuche, welche mit Schaum anstelle von Flüssigkeit mit einer Vorrichtung durchgeführt wurden, welche der für die Spalt-Methode verwendeten und eingangs erläuterten Vorrichtung entsprach, führten zu den gleichen negativen Resultaten.

Das erfindungsgemäss verwendete Behandlungsmittel kann auf verschiedene Weise zum Schäumen gebracht werden. Beispielsweise lässt sich Schaum dadurch erzeugen, dass das Behandlungsmittel mit Luft in an sich bekannter Weise eventuell unter Zusatz einer gewissen Menge eines Schaumbildners vermischt wird. Die Vermischung kann mittels eines mechanischen Rührwerkes erfolgen, woraufhin die Flüssigkeit-Luft-Mischung mittels einer Pumpe durch eine Düsenanordnung gepresst wird, welche in geeigneter Weise gedrosselt wird, um den Schaum noch weiter zu homogenisieren. Der Schaum lässt sich auch dadurch herstellen, dass die Beschichtungsmischung in eine Wirbelkammer gepumpt wird und am Boden derselben Luft zugeführt wird. Die Luftzufuhr lässt sich über ein Ventil regeln oder steuern, so dass der gewünschte Luftgehalt im Schaum erzielbar ist.

Als wichtig hat sich herausgestellt, dass die Dimensionierung der Durchlässe und Spalte auf die während der Beschichtung herrschenden Bedingungen eingestellt wird, so dass ein kontinuierlicher Schaumfluss mit einer auf diese Bedingungen eingestellten Strömungsrate erzielt wird, und zwar insbesondere im Durchlass 9 und im Applikationsspalt 3.

Das in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel besitzt ein Beschichtungsteil, welches im Prinzip ebenso ausgebildet ist wie das in Fig. 2, sowie einen Schaumerzeuger. Das Beschichtungsteil besteht aus dem Behälter 2, welcher aus mehreren, teilweise gegeneinander bewegbaren Teilen zusammengesetzt ist, so dass die gewünschte Einstellung der Weite des Durchlasses und des Applikationsspalt herstellbar ist. Zu diesem Zweck besitzt der Behälter 2 eine feststehende Wandung 34, welche die Kante oder Leiste 6 an der Oberkante bildet. An der gegenüberliegenden Seite befindet sich eine bewegliche Behälterwandung 35, welche durch geeignete Einrichtungen horizontal in Richtung des Pfeiles B hin und zurück bewegbar ist. Die Oberkante dieser Wandung bildet die Dichtlippe 5. Längs der beweglichen Wandung 35 ist ein vertikal in Richtung des Pfeiles C bewegbarer Einsatz 36 vorgesehen. Auf diesem Einsatz 36 ist eine horizontal bewegbare Leiste 37 angeordnet. Der Abstand zwischen der Papierbahn 1 und dem oberen waagrechten Teil der Leiste 7 ist mit h bezeichnet. Der Abstand zwischen dem senkrechten Teil des Einsatzes 36, welcher der feststehenden Wandung 34 gegenüberliegt, und dieser feststehenden Wandung 34 ist mit b bezeichnet.

Die Abstände b und h lassen sich je nach Wunsch mit Hilfe des in Fig. 3 dargestellten einstellbaren Beschichtungsteiles auf einfachste Weise einstellen, erforderlichenfalls sogar während die Beschichtung durchgeführt wird.

Es dürfte ohne weiteren einleuchten, dass dies mit den beschriebenen Teilen durch Verschiebung der beweglichen Teile gegeneinander durchführbar ist. So kann beispielsweise der Abstand b durch Verschiebung der Wandung 35 horizontal ohne gleichzeitige Beeinflussung des Abstandes h verändert werden. Auf die gleiche Weise kann der Abstand h durch Verschiebung des Einsatzes 36 in vertikaler Richtung verändert werden. Dies lässt sich durchführen, ohne dass der Abstand b gleichzeitig beeinflusst wird. Dies ist nur ein Beispiel davon, wie mit einfachen Massnahmen die erforderliche Einstellbarkeit erzielt werden kann, um einen kontinuierlichen Fluss durch geeignete Drosselung des Schaumes auf seinem Weg zur zu beschichtenden Bahn herzustellen. Von Bedeutung ist auch die Länge des Applikationspaltes 3 in Bewegungsrichtung der Papierbahn 1 gesehen. In bestimmten Fällen hat es sich als zweckmässig erwiesen, eine relativ lange Distanz zu verwenden. Dies trifft besonders dann zu, wenn relativ grosse Mengen an Beschichtungsmittel erforderlich sind oder wenn sichergestellt werden muss, dass trotz Schwankungen im Strom des Schaumes kein Übermass an Schaum den Applikationspalt passieren kann und in die Entgasungskammer 10 austreten kann.

Wie bereits erwähnt, besitzt das in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel auch einen Schaumerzeuger, welcher an den Boden des Beschichtungsteiles angesetzt ist. Es wurde festgestellt, dass eine derartige Kombination viele Vorteile aufweist, da sie äusserst kompakt und einfach ausgebildet werden kann.

Der Schaumerzeuger besitzt einen Behälter 13, in dessen unterem Bereich sich ein Beschichtungsmittel 14 in flüssiger Form befindet. Dieses Beschichtungsmittel füllt den Behälter 13 bis zu einer bestimmten Höhe, und vorzugsweise ist gleichzeitig ein Schaumgenerator 15 mit einem Lufteinlass 16 sowie ein kreisringförmiges poröses Teil 17 vorgesehen, welches von einer Klappe 18 abgedeckt ist. Die Beschichtungsfüssigkeit wird in den Behälter 13 über eine Speiseleitung 19 eingegeben. Der Pegel der Beschichtungsfüssigkeit im Behälter 13 lässt sich durch geeignete Steuerorgane wie einen Pegelmonitor 20, der ein Ventil 21 in der Speiseleitung 22 steuert, konstant halten. Selbstverständlich sind auch andere herkömmliche Verfahren zur Konstanthaltung des Flüssigkeitsstandes im Behälter denkbar, wie beispielsweise ein Verbindungsbehälter mit Überlauf im Boden des Behälters.

Wenn Luft oder irgendein anderes Gas in einer geeigneten Menge dem Schaumgenerator durch die Leitung 23 zugeleitet wird, bildet die Luft kleine Gasbläschen beim Durchlauf durch die poröse Wandung 17. Auf diese Weise wird ein Schaum erzeugt, welcher durch den Spiegel der Flüssigkeit nach oben steigt und den Raum oberhalb des Flüssigkeitsspiegels füllt, sich in demselben verteilt und das Beschichtungsteil mit Schaum versorgt.

Der in Fig. 3 dargestellte Schaumgenerator kann naturgemäss auf vielfache Weise ausgebildet sein. Beispielsweise kann er im wesentlichen einteilig gebaut und längs des gesamten Bodens des kastenartigen Schaumerzeugers angeordnet sein, welcher in diesem Fall die gleiche Länge wie die Breite der zu behandelnden Papierbahn haben muss. Der Schaumgenerator 15 kann auch aus mehreren Aggregaten bestehen, welche gleichmässig in geeigneter Weise über die Länge des Behälters 13 verteilt sind. In bestimmten Fällen hat es sich als zweckmässig erwiesen, den Behälter 13 mit dem Schaumgenerator 15 über die gesamte Länge in einzelnen Abschnitte zu unterteilen. Auf diese Weise ist es dann mög-

lich, die Menge an Beschichtungsmittel nicht nur in Längsrichtung der Bahn 1, sondern auch quer über dieselbe individuell zu regeln, indem individuell die Beschichtungsmittelmenge in jedem Abschnitt durch entsprechende Regelung oder Steuerung der Luftmenge eingestellt wird. Eine Einrichtung wie sie vorstehend anhand der Fig. 3 beschrieben wurde, lässt sich sehr preiswert und Kompakt herstellen. Der Behälter 13 kann gleichzeitig als Untersatz für das Beschichtungsteil dienen, welches daher extrem robust ausgebildet werden kann, ohne dass es dadurch für breite Materialbahnen beispielsweise zu schwer und unförmig wird.

Da der Schaum unmittelbar am Beschichtungsteil erzeugt wird, ist die Gefahr, dass er seine Homogenität verliert geringer, d. h. es wird in diesem Falle mit grösster Wahrscheinlichkeit aus Bläschen relativ gleichmässiger Grösse bestehen. Ein Schaum, welcher nicht homogen ist, kann in einigen Fällen, wie sich herausgestellt hat, zu einer ungleichmässigen Beschichtung führen.

Die Art des Schaumes lässt sich mit den dargestellten Einrichtungen weitgehend variieren. Durch geeignete Auswahl der Porosität der porösen Wandung 17, des Flüssigkeitsspiegels im Behälter 13 und des Abstandes vom Flüssigkeitsspiegel bis zum Beschichtungsteil lässt sich die Art des Schaumes beeinflussen. Eine Art der Messung der Natur des Schaumes besteht darin, sein Volumen in Relation zum Volumen der ursprünglichen Flüssigkeit zu messen. Eine bestimmte Flüssigkeitsmenge wird in einer Vorrichtung gemäss Fig. 3, bei welcher der Schaum vom Boden durch einen Behälter nach oben steigt, längs der Oberfläche der Schaumbläschen nach unten wieder in die Behandlungsflüssigkeit im Unterteil des Behälters zurücklaufen. Auf diese Weise lässt sich ein relativ «trockener» Schaum erhalten. Durch Einstellung der verschiedenen Faktoren, welche die Natur des Schaumes beeinträchtigen, lassen sich seine Eigenschaften wie sein volumetrisches Gewicht und die Bläschenabmessung ohne weiteres einstellen.

Bei der in Fig. 3 dargestellten Vorrichtung dient das Gas wie beispielsweise Luft, welches dem Schaumgenerator 15 zugeleitet wird, nicht nur dazu, den Schaum zu erzeugen, sondern auch für den Transport des Schaumes infolge des Druckabfalles durch die Vorrichtung hindurch.

Durch Veränderung der Gasmenge wird daher unter sonst gleichartigen Bedingungen eine gewünschte Schaummenge entsprechend der gewünschten Beschichtungsmenge eingestellt.

Die in den Fig. 1, 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiele geben nur einige Beispiele wieder, wie die Erfindung angewendet werden kann. Im Zusammenhang mit Fig. 1 wurde beispielsweise darauf hingewiesen, dass die Schaummenge auf die Flüssigkeitsmenge eingestellt werden soll, welche auf die Bahn aufzutragen ist. In bestimmten Fällen kann es jedoch zweckmässig sein, die Schaummenge zu erhöhen, so dass diese Schaummenge, welche der Bahn zugeführt wird, grösser ist als die von der Bahn absorbierte Menge. In diesem Fall wird bei einer Vorrichtung gemäss Fig. 2 die Entgasungskammer 10 teilweise mit Schaum und teilweise mit der von den zerborstenen Bläschen herkommenden Luft gefüllt. Dieser überschüssige Schaum lässt sich durch geeignete Kanäle entfernen und eventuell sogar erneut dem Verfahren wieder zuführen.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung. Hierbei wird Schaum von einer nichtdargestellten Schaumerzeugungsanlage durch eine Speiseleitung 25 einem rohrförmigen Behälter 24 zugeleitet. Am Oberteil des Rohres sind Wandungen 26 und 27 angesetzt. Diese Wandungen umgeben eine Schaumbeschichtungsvorrichtung, welche aus einem Durchlass 28 und einem Applikationspalt 29 besteht. Die zu beschichtende Oberfläche 30 kann ein Walzenmantel

sein oder auch eine Papierbahn, welche in diesem Fall über eine Walze hinweg vertikal nach oben läuft. Der Applikationsspalt 29 ist zur Atmosphäre hin offen. Eine oder mehrere Platten 31 sind in dem rohrförmigen Behälter 24 angeordnet, welche Durchlässe 33 für den Schaum, beispielsweise in Form von Perforationen, besitzen. Die perforierten Platten dienen dazu, den Schaum zu homogenisieren und zu verteilen, bevor er der Beschichtungsvorrichtung zugeleitet wird. Wie die Figur zeigt, ist die Vorrichtung im ganzen äusserst kompakt.

Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, welches dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ähnelt. Hier bewegt sich die bewegliche Oberfläche 1 in Richtung des Pfeiles A. Das schaumige Behandlungsmittel wird in diesem Fall ebenfalls aufgebracht, indem es unter einem Druckabfall aus dem Innenraum 8 durch einen Durchlass 9 zum Applikationsspalt 3 geführt wird, welcher zwischen der bewegten Oberfläche 1 und der Fläche 3a ausgebildet ist. Die Kantendichtung gegenüber der bewegten Oberfläche 1 besteht aus einer flexiblen Leiste wie beispielsweise einem flexiblen Flachstahlstreifen 38. Dieser Flachstahlstreifen 38 ist in einem Halter aus beispielsweise zwei Klemmbacken 39 und 40 befestigt, so dass er erforderlichenfalls ausgetauscht werden kann. Das obere Teil der Klemmbacke 39 bildet die Fläche 3c, welche zusammen mit der oberen Innenfläche 3d des Streifens 38 und der zu behandelnden Oberfläche 1 ebenfalls einen Teil des Applikationsspaltes 3 bildet. Wie die Figur zeigt, wird in diesem Fall der Schaum in Bewegungsrichtung der Bahn nicht dem hinteren Teil des Applikationsspaltes 3 zugeführt, sondern stattdessen durch eine Eintrittsöffnung 41, welche in einigem Abstand vom Flachstahlstreifen 38 ausgebildet ist. Ein Vorteil dieser Ausbildung besteht darin, dass die Rakel oder der Flachstahlstreifen austauschbar und flexibel ist. Durch die Flexibilität kann die Rakel über alle Unebenheiten der Bahn hinweggleiten, und der leichte Ersatz einer verschlissenen Rakel ist naturgemäss äusserst vorteilhaft.

Da, wie bereits erwähnt, die Länge der Applikationszone die unter sonst gleichen Bedingungen applizierte Menge an Behandlungsmittel beeinflusst, eignet sich eine Ausbildung, bei welcher das Behandlungsmittel der Mitte des Spaltes zugeleitet wird, besonders für ebene Beschichtungen.

Wenn extrem geringe Mengen an Beschichtungsmittel benötigt werden, welche nicht die gesamte zu beschichtende Oberfläche bedecken sollen, sollte der Schaum zum hinteren Teil des Applikationsspaltes hin appliziert werden.

Wie bereits erwähnt, hat sich die Erfindung zur Behandlung bewegter Bahnen oder Oberflächen als besonders geeignet erwiesen, um extrem geringe Mengen eines Beschichtungsmittels applizieren zu können. In diesem Zusammenhang ist Gegenstand der Erfindung insbesondere die Ausführungsform nach den Ansprüchen 29 und 30.

Nachstehend sollen einige Beispiele erläutern, wie das erfindungsgemässe Verfahren getestet wurde:

Beispiel 1

Eine Vorrichtung entsprechend der in Fig. 3 dargestellten Ausbildung wurde verwendet zur Beschichtung eines ungeleimten, Holz enthaltenden, maschinell geglätteten Druckpapiers mit einer Masse pro Einheitsfläche von 60 g/m^2 mit Wasser. Die Papierbahn wurde mit einer Geschwindigkeit von etwa 50 m/min transportiert. Der Abstand h (Fig. 3) betrug 2 mm , der Abstand b $2,5 \text{ mm}$. Die Länge des Applikationsspaltes 3 gemessen in Bewegungsrichtung der Bahn betrug 20 mm . Das Wasser wurde durch Zusatz von $0,1$ Gewichtsteilen eines oberflächenaktiven Schaumbildners zum Schäumen gebracht, wodurch ein Volumen von etwa dem 50fachen des ursprünglichen Volumens der Flüssigkeit ent-

stand. Die eingeblasene Luft hatte einen Druck von $5 \text{ m H}_2\text{O}$ vor der Schaumerzeugungseinrichtung, und der Luftdurchgang durch den Filter betrug etwa $2,5 \text{ NI pro Minute/m Bahnbreite/Seite}$. Es stellte sich heraus, dass durch Veränderung der zugeführten Luftmenge durch Einstellung eines an einen Strömungsmesser angeschlossenen Ventils die Beschichtungsmenge mit hoher Genauigkeit und Reproduzierbarkeit eingestellt werden konnte. So wurde eine Beschichtungsmenge von etwa 2 g/m^2 als eine extrem gleichmässige, zusammenhängende Schicht bei einer Luftmenge von $3,5 \text{ NI/min}$ erhalten. In diesem Fall wurde die Qualität der aufgetragenen Schicht durch Zusatz von Farbe zur Flüssigkeit getestet. Die für eine zusammenhängende Beschichtung dieser Papierqualität mit einer extrem hohen Absorptionsfähigkeit erforderliche Menge an Beschichtungsmittel muss bei dieser Geschwindigkeit als bemerkenswert gering angesehen werden. Bei einem Vergleichsversuch einer Applikation mittels Walzen von ungeschäumter Flüssigkeit in einer Leimpresse bei gleicher Papierqualität und unter sonst gleichen Bedingungen ergab sich eine Menge an Beschichtungsmittel von etwa 15 g/Seite . Es wurde auch festgestellt, was als äusserst wichtig anzusehen ist, dass erfindungsgemäss die Menge an Beschichtungsmittel auf einen sehr niedrigen Wert mit guter Reproduzierbarkeit reduziert werden konnte. So wurde beispielsweise in einer Reihe von Versuchen eine Menge an Beschichtungsmittel von etwa $0,3 \text{ g/m}^2$ erreicht. Der Überdruck der zugeführten Luft betrug $3 \text{ m H}_2\text{O}$, und die Luftmenge betrug etwa $1,5 \text{ NI/min}$. In diesem Fall war die Oberfläche des Papiers nicht im ganzen bedeckt, doch war das Beschichtungsmittel extrem gleichmässig in Form eines äusserst sauberen Musters verteilt. Durch Zusatz optischer Aufheller zu der Beschichtungsflüssigkeit konnte das Beschichtungsergebnis auch unter Verwendung von UV-Licht studiert werden anstelle einer Prüfung der Resultate bei Färbung der Flüssigkeit. Es wurde beispielsweise festgestellt, dass bei extrem geringen Mengen an Beschichtungsmittel kleine Kreise entstanden waren, welche teilweise einander überdeckten, wobei diese Kreise höchstwahrscheinlich durch gebohrstene Bläschen entstanden waren. Bemerkenswert ist, dass die Oberfläche innerhalb dieser Kreise oftmals wie mit einer dünnen Schicht von Beschichtungsflüssigkeit bedeckt erschien, was zeigt, dass, wenn die Bläschen bersten, ihre Wandungen nicht zu einem Tropfen zusammengezogen werden, sondern eine dünne Membran bilden, welche von der Papieroberfläche absorbiert wird. Diese Beobachtung gilt nicht nur für die Reihe von Experimenten, wie sie vorstehend beschrieben wurden, sondern sie konnten auch an den meisten Oberflächen gemacht werden, wenn die Beschichtung mit sehr geringen Mengen an Beschichtungsmittel vorgenommen wurde.

Beispiel 2

Versuche wurden mit einem geleimten Mg-Kraftpapier mit einer Masse pro Einheitsfläche von 40 g durchgeführt. Charakteristisch für dieses Papier ist, dass die Mg-Seite extrem glatt ist, während die andere Seite eine relativ grosse Oberflächenrauigkeit aufweist. Verwendet wurde die gleiche Vorrichtung wie im Beispiel 1. Als Beschichtungsmittel wurde Wasser mit einem Zusatz eines Schaumbildners verwendet. In den Versuchen wurde die Beschichtung sowohl bei hohen wie bei niedrigen Geschwindigkeiten durchgeführt. Es wurde dabei festgestellt, dass es durch Regelung oder Steuerung der Schaummenge möglich war, einen zusammenhängenden Strich auf dem Papier zu erzielen, selbst wenn sehr geringe Mengen an Beschichtungsmittel bei sehr geringen Geschwindigkeiten appliziert wurden. Auf der glatten Papierseite wurde eine Beschichtungsmenge von $0,6 \text{ g/m}^2$ gemessen und auf der rauhen Seite eine Beschichtungsmenge

von 1,5 g/m². Diese Werte müssen als extrem niedrig angesehen werden. Vergleichsversuche entsprechend der Spaltmethode unter Verwendung einer ungeschäumten Flüssigkeit benötigten wesentlich grössere Mengen an Beschichtungsmittel. Dabei wurde eine Menge an Beschichtungsmittel auf der glatten Papierseite von 4 g/m² und auf der rauhen Seite von 10 /m² gemessen.

Beispiel 3

Eine der Fig. 3 entsprechende Vorrichtung wurde zur Behandlung von Wellpapier verwendet, wobei ein Zusatz eines Schmiermittels in Form eines Stearates entsprechend der schwedischen Patentanmeldung 7 408 126-6 verwendet wurde. In diesem Fall wurde das Wellpapier beidseitig gleichzeitig mit einer Dispersion des Stearates behandelt. Die schwedische Patentanmeldung betrifft das Aufbringen von geringen Mengen an Stearat auf die Oberfläche von Wellpapier. Dadurch wird die Oberflächenreibung herabgesetzt, wenn das Wellpapier zwischen den Rippen einer Wellpappenmaschine gepresst wird, um geriffelt zu werden. Diese Erfindung ist insofern äusserst wertvoll, da infolge des Schmiermittelzusatzes die Riffelung bei der Herstellung von Wellpappe mit geringem Abfall durch Rissbildung bei voller Produktionsrate erfolgen kann. Da das Schmiermittel jedoch äusserst kostenaufwendig ist, muss es möglich sein, dieses in geringen, genau geregelten oder gesteuerten Mengen zuzusetzen. Bisher wurde versucht, das Schmiermittel durch Düsen zu versprühen. Dabei ergibt sich jedoch der Nachteil, dass die Beschichtung ungleichmässig erfolgt, da die Düsen manchmal verstopfen und ausserdem Schmiermittelstaub die Luft in der Umgebung der Maschine verschmutzt, was naturgemäss für das Bedienungspersonal äusserst gesundheitsschädigend ist.

Durch Einsatz der erfindungsgemässen Vorrichtung konnte die Wellpappenmaschine mit voller Leistung mit der gewünschten Beschichtung von 0,02 g Schmiermittel/m² und Seite laufen. Dieses Resultat wurde dadurch erreicht, dass eine 2%ige Wasserdispersion hergestellt wurde und eine Beschichtungsmenge – berechnet in feuchtem Zustande – von 1 g/m² und Seite eingestellt wurde. Es war kein Schaumbildner erforderlich, da das Schmiermittel an sich bereits schaubildende Substanzen enthält. In diesem Fall wurde der Trockengehalt der wässrigen Lösung derart bestimmt, dass die gewünschte Menge an trockenem Schmiermittel auf der Papierbahn entstand und gleichzeitig die von der Papierbahn absorbierte Wassermenge einen Feuchtigkeitsgehalt von etwa 7% auf 10–12% anstieg, wie dies üblicherweise bei der Herstellung von Wellpappen gewünscht wird. Die Vorrichtung diente infolgedessen hier auch als Befeuchtungsvorrichtung für die Wellpappenmaschine.

Beispiel 4

In diesem Fall wurde eine Vorrichtung gemäss Fig. 2 verwendet. Der gewünschte Druckabfall wurde dadurch erzielt, dass die Entgasungskammer 10 an einen Sauglüfter angeschlossen wurde, welcher einen gewünschten einstellbaren Unterdruck ergab, so dass das gewünschte Strömungsvolumen für den Schaum erreicht werden konnte. Eine 20%ige Lösung wurde aus einer wässrigen Lösung einer modifizierten Stärke hergestellt. Eine geringe Menge eines Schaumbildners wurde zugesetzt. Ein holzfreies, ungeleimtes Druckpapier wurde mit der schaumigen Leimlösung so beschichtet, dass ein zusammenhängender Strich erzielt wurde. Die Gesamtmenge an applizierter nasser Leimlösung betrug 3 g/m² und Seite, was 0,6 g Trockenstärke pro m² und Seite entsprach. Die Gesamtmenge des applizierten Wassers betrug daher lediglich 2,4 g pro m² und Seite. Auf diese Weise beidseitig geleimtes Papier besass nach dem Trocknen eine

gute Kratzfestigkeit. Das Beispiel zeigt, dass mit sehr einfachen, nur geringen Raum benötigenden Mitteln beispielsweise direkt in der Papiermaschine eine Oberflächenbelegung möglich ist und dass nur sehr wenig Wasser zugesetzt zu werden braucht, so dass Energie weitgehend eingespart werden kann. Ausserdem brauchen zum Trocknen des Papiers in derartigen Fällen keine speziellen Einrichtungen vorgesehen zu werden.

Beispiel 5

Ein ungeleimtes Zeitungspapier mit einem Gewicht von 40 g/m² wurde beidseitig mit zwei Vorrichtungen entsprechend Fig. 2 behandelt, welche einander gegenüber angeordnet wurden. Das Behandlungsmittel bestand aus einer schaumigen Pigment-Dispersion, welche einen in Wasser dispergierten Beschichtungston enthielt, welchem ausserdem ein Binder, ein Dispergierungsmittel und ein Schaumbildner zugesetzt wurden. Der Trockengehalt der Dispersion betrug 40 Gew.-%, und der Binder bestand aus Stärke mit einem Bindergehalt von 20 Gew.-%, berechnet auf das Gewicht des Trockenpigments. Vor dem Verschäumen der Dispersion hatte diese eine Viskosität von etwa 200 Zentipoise, gemessen mit einem Bookfiel-Viskosimeter. Die Applikationsmenge wurde derart eingestellt, dass ein guter glatter Strich aus der Pigment-Dispersion erzielt wurde. Eine Reihe unterschiedlicher Versuche wurden durchgeführt, bei denen die Applikationsmenge auf 5 g Dispersion pro m² und Seite eingestellt wurde. Dies entsprach etwa 2 g Trockenpigment und Binder/m² sowie 3 g Wasser/m² und Seite. Infolgedessen wurde auf das Papier eine Gesamtmenge von 6 g Wasser appliziert, was einer Erhöhung des Feuchtigkeitsgehaltes von etwa 12% entsprach. Da das Papier bereits ursprünglich einen gewissen Feuchtigkeitsgehalt besass, wurde der gesamte Feuchtigkeitsgehalt nach der Behandlung auf etwa 16% geschätzt. Durch das erfindungsgemässe Verfahren konnten daher beträchtliche Vorteile erzielt werden, da durch Verwendung einer extrem kompakten und einfachen Vorrichtung nach einem merkbaren Anstieg des Trockengehaltes eine wesentliche Verbesserung in den Druckeigenschaften des Papiers erzielt werden konnte. Da die zugesetzte Wassermenge gering ist, wird die Rissgefahr bei der Behandlung ausgeschaltet, und es braucht auch im Anschluss an die Behandlung nur eine kleine Trockeneinrichtung eingesetzt zu werden. Die erfindungsgemäss vorgeschlagene Vorrichtung eignet sich besonders für extrem breite und/oder schnellaufende Papiermaschinen.

Vorstehende Beispiele können nur gewisse Werte der für das erfindungsgemässe Verfahren wesentlichen Faktoren bei einigen typischen Anwendungsfällen angeben. Die Erfindung lässt sich allerdings auch bei Werten anwenden, welche weitgehend von denen abweichen, die in den vorstehenden Beispielen angegeben wurden.

So darf beispielsweise darauf hingewiesen werden, dass sich für die Abstände «h» und «b» gemäss Beispiel 1 sowie für die Spaltlänge bei anderen Anwendungen völlig andere Werte ergeben können. So wurde beispielsweise der Wert «b» von 0,5 mm bis auf 30 mm eingestellt. Der Abstand «h» schwankte ebenfalls zwischen 0,4 und 6 mm. Auch diese Werte sind allerdings keine Grenzwerte und können in jeder Richtung in bestimmten Fällen überschritten werden. Wichtig ist einzig und allein, wie die vorstehende Beschreibung ergeben hat, dass die Werte von «b» und «h» in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen, um einen kontinuierlichen, gleichmässigen Schaumfluss zu erhalten. Die Länge des Applikationsspaltes 3 gemäss Fig. 2, gemessen in Bewegungsrichtung der Bahn, kann ebenfalls innerhalb weiterer Grenzen variiert werden. Versuche wurden beispielsweise unternommen mit Werten zwischen 5 und 150 mm, wobei

grosse Spaltlängen sich für hohe Geschwindigkeiten und/oder relativ grosse Beschichtungsmengen eignen. Wie bereits erwähnt, beeinflusst die Natur des Schaumes das Resultat. Ein wichtiger Faktor ist der Schäumungsgrad, d. h. das Volumen des Schaumes in Relation zum Volumen der ursprünglichen Flüssigkeit vor dem Verschäumen. Um extrem geringe Beschichtungsmengen zu erhalten, muss der Schäumungsgrad ganz allgemein hoch sein. In einem der vorbeschriebenen Beispiele wurde darauf hingewiesen, dass ein Schäumungsgrad vom 50fachen des Originalvolumens verwendet wurde, und es darf in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen werden, dass beispielsweise zur Beschichtung von Papier mit einer Flüssigkeit, wobei die Beschichtungsmenge weniger als 5 g/m^2 betrug, ein Schäumungsgrad von wenigstens dem 20fachen des Originalvolumens geeignet erscheint. Für extrem geringe Mengen an Beschichtungsmittel innerhalb des Bereiches von unter 1 g/m^2 wäre wahrscheinlich ein Schäumungsgrad von dem 50- bis 200fachen vorzuziehen.

Vorstehende Beispiele sollen lediglich einige Anwendungsgebiete des erfindungsgemässen Verfahrens beispielhaft erläutern.

Karton und Papier wurden beispielsweise auf einfachste Weise mit steuerbaren Mengen von Wachsemulsionen und Farblösungen beschichtet und mit Stärke und CMC oberflächenverleimt.

Es war auch möglich, auf einfache Weise Papierbahnen anzufeuchten, um den Feuchtigkeitsgehalt auf einen erwünschten Wert zu erhöhen. Versuche wurden auch angestellt, um Walzen mit Schmier- oder Gleitmitteln zu beschichten. Im Rahmen der Erfindung sind jedoch viele weitere Anwendungsgebiete denkbar.

Das Behandlungsmittel kann aus festen Partikelchen bestehen, die in einer Flüssigkeit dispergiert sind, welche dann verschäumt wird. Andere Behandlungsmittel können aus Wirkstoffen bestehen, welche in einer Flüssigkeit gelöst sind. Eine dritte Gruppe kann auch nur aus einer Flüssigkeit oder einer Mischflüssigkeit bestehen, welche verschäumt wird.

Es wurde festgestellt, dass die Erfindung gegenüber bisher bekannten Verfahren bei der Oberflächenbehandlung von bewegten Bahnen grosse Vorteile aufweist. Beispielsweise wurde festgestellt, dass einige Ausbildungen der Erfindung eine extrem kompakte Vorrichtung ergeben, welche preiswert zu beschaffen und leicht zu überwachen ist. Im Falle eines Risses der Bahn kann die Zufuhr von Luft oder Schaum ohne weiteres abgeschaltet werden, ohne dass die Gefahr von Verschmutzungen entsteht. Die erfindungsgemässe Vorrichtung eignet sich daher sehr gut für den Einbau in Papiermaschinen, Satinier-Superkalander oder Wellpappenmaschinen.

Angesichts der bemerkenswert geringen Mengen an benötigter Flüssigkeit lassen sich bei den Trocknungskosten in Form von Energie und Trocknungseinrichtungen grosse Einsparungen erreichen.

Da der Schaum unter einem sehr geringen Druck zugeführt wird und selbst bei sehr hohen Geschwindigkeiten keine grossen hydraulischen Kräfte hervorruft, braucht die Bahn nicht über die Beschichtungsvorrichtung straff gezogen zu werden. Selbst dünnes, ungeleimtes Papier kann daher ohne Gefahr eines Reissens der Bahn behandelt werden.

Es besteht keinerlei Gefahr von Streifen mit ungleichmässiger Beschichtung, welche durch hohe Bahnspannung in Bewegungsrichtung der Bahn verursacht wird. Die Beschichtungsmengen können ohne weiteres mit guter Reproduzier-

barkeit innerhalb weiter Grenzen von einer Totalbeschichtung mit relativ geringer Flüssigkeitsabsorption bis zu einer stellenweisen Beschichtung mit aussergewöhnlich niedriger Flüssigkeitsabsorption variiert werden. Die Beschichtungsmenge kann auf einfache Weise dadurch gesteuert werden, dass geeignete Organe vorgesehen werden, welche den Druckabfall beeinflussen. Auf diese Weise kann beispielsweise eine Schwankung in der Beschichtungsmenge ungeachtet der Bahngeschwindigkeit innerhalb zulässiger Grenzen gehalten werden, und zwar durch Steuerung über Impulse, welche zur Bahngeschwindigkeit in Beziehung stehen oder durch ein Messgerät des Feuchtigkeitsgehaltes oder der Masse pro Einheitsfläche, um die Beschichtungsmenge konstant zu halten.

Im Rahmen der Erfindung sind die verschiedensten Ausführungen denkbar. So kann beispielsweise die Abstreifkante 6 derart ausgebildet sein, dass sie bei Verschleiss ohne weiteres ausgetauscht werden kann. Sie kann aus einem dünnen Streifen, einem flexiblen Stahlblatt oder einem Streifen aus Rohgummi bestehen.

Wenn beide Seiten einer Bahn beschichtet werden sollen, können zwei Vorrichtungen einander gegenüber angeordnet werden, welche eventuell in Bewegungsrichtung der Bahn gegeneinander verschoben werden, so dass eine gleichzeitige Beschichtung beider Seiten gewährleistet ist.

Es wurde bereits erwähnt, dass das erfindungsgemässe Verfahren und die Vorrichtung sich besonders zur Behandlung der Oberfläche von Papier oder Pappe oder Walzen eignet. Die Erfindung beschränkt sich jedoch nicht nur auf diese Anwendungsgebiete. In diesem Zusammenhang durchgeführte Versuche haben gezeigt, dass die Erfindung beispielsweise auch zur Behandlung von Metall- oder Kunststoffolien angewendet werden kann und ebenso zur Behandlung der Oberfläche von Stahlplatten, Holzplatten usw. Die Behandlungsmittel können auch durchaus verschiedenartig sein. Berechnungen wurden hier für die Behandlung von Oberflächen mit Wasser und anderen Flüssigkeiten, mit Farblösungen, Reibungsminderern, Leimlösungen und Pigment-Dispersionen gegeben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Anwendung dieser Behandlungsmittel beschränkt und kann naturgemäss auch mit anderen Oberflächenbehandlungsmitteln angewendet werden, wie beispielsweise synthetischen Polymeren und Wachsen, um der behandelten Oberfläche spezielle Eigenschaften wie beispielsweise Korrosionsfestigkeit, gewisse Trenneigenschaften, Löseeigenschaften oder Haftfähigkeit für Farbe oder Leim zu erteilen.

Wie bereits erwähnt, lässt sich eine glatte Beschichtung auch erreichen, wenn sehr geringe Mengen an Beschichtungsmittel verwendet werden, insbesondere wenn der Schäumungsgrad vergleichsweise hoch ist. Überraschenderweise hat sich jedoch aus gezeigt, dass eine glatte Beschichtung mit sehr geringen Mengen an Beschichtungsmittel und mit einem Schaum erzielbar ist, welcher nicht so trocken ist, d. h. welcher einen geringeren Schäumungsgrad besitzt, wenn höhere Bahngeschwindigkeiten in Betracht gezogen werden müssen. So konnte beispielsweise auf verschiedenen Papiersorten eine glatte Beschichtung bei einer Schichtmittelmenge von etwa 1 bis 2 g/m^2 bei einer Papierbahngeschwindigkeit von über 100 – 150 m/min erzielt werden. Als Beispiel sei die Beschichtung eines geleimten Druckpapiers entsprechend dem im Beispiel 1 beschriebenen Papier erwähnt, wobei eine glatte Beschichtung bei einer Bahngeschwindigkeit von bis zu 800 m/min erzielt wurde. Der Schäumungsgrad betrug das 8- bis 10fache, und die Menge an Beschichtungsmittel betrug $1,5$ bis 2 g/m^2 auf jeder Seite der Papierbahn.

Fig. 1

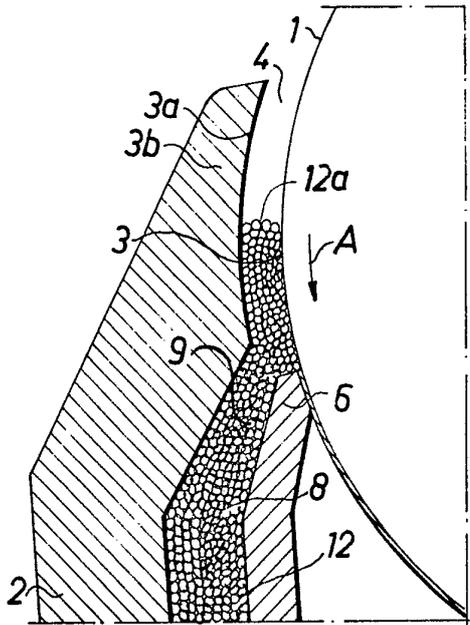


Fig. 2

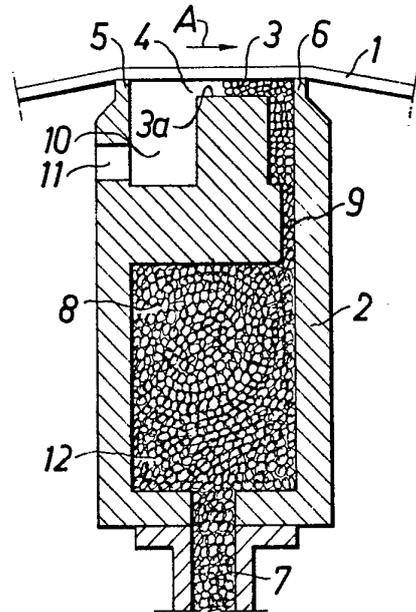


Fig. 3

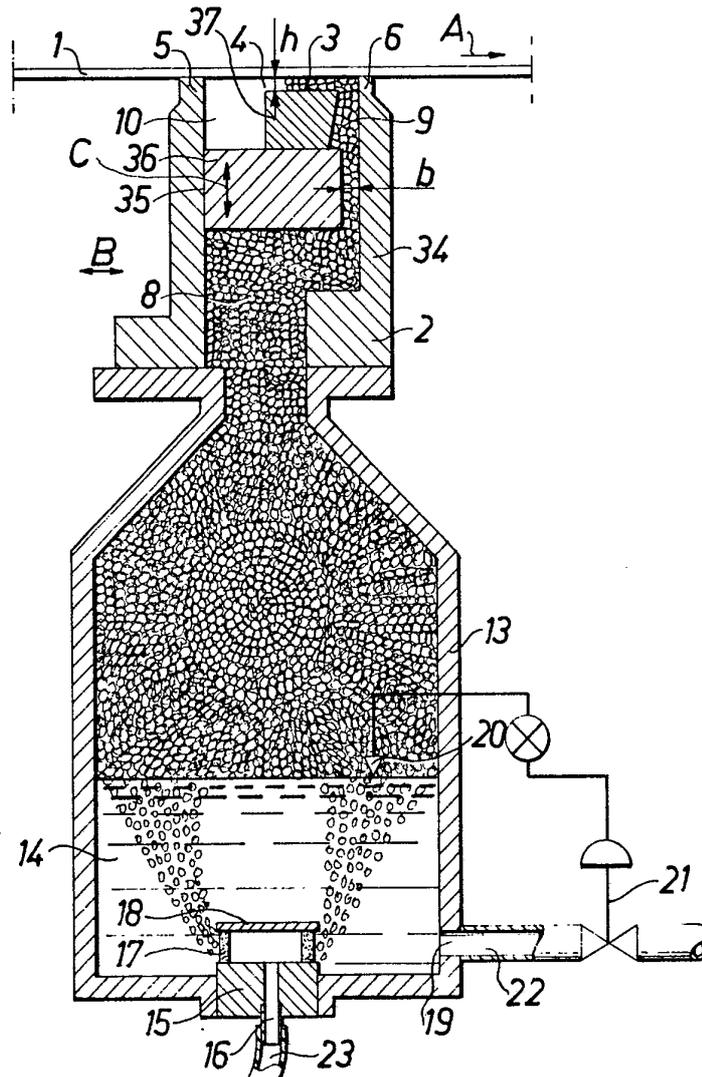


Fig. 4

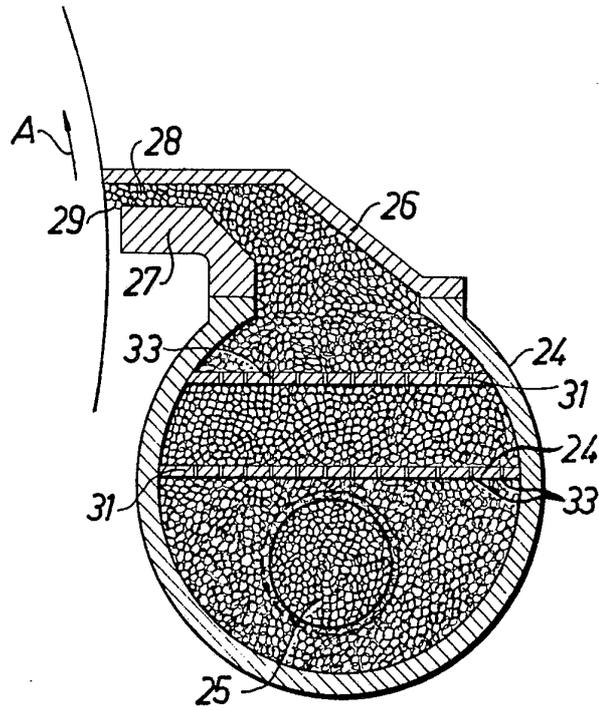


Fig. 5

