

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

①9

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

①1 CH 673 745 G A3

⑤1 Int. Cl.⁵: B 05 D 7/04
B 05 D 1/36
B 05 D 7/24
B 05 C 5/00

// G 03 C 1/74

①2 AUSLEGESCHRIFT A3

②1 Gesuchsnummer: 5115/83

②2 Anmeldungsdatum: 20.09.1983

③0 Priorität(en): 21.10.1982 DE 3238905

④2 Gesuch
bekanntgemacht: 12.04.1990④4 Auslegeschrift
veröffentlicht: 12.04.1990⑦1 Patentbewerber:
Agfa-Gevaert Aktiengesellschaft, Leverkusen
(DE)⑦2 Erfinder:
Koepeke, Günther, Odenthal (DE)
Frenken, Hans, Odenthal-Osenau (DE)
Bussmann, Heinrich, Leverkusen 1 (DE)
Browatzki, Kurt, Leverkusen 3 (DE)⑦4 Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑤5 Recherchenbericht siehe Rückseite

⑤4 Verfahren zur Mehrfachbeschichtung von bewegten Gegenständen.

⑤7 Ein Verfahren zur Mehrfachbeschichtung von kontinuierlich an einer Beschichtungsstelle vorbeigeführten Gegenständen, beispielsweise Bahnen, mit Beschichtungs-
vorrichtungen nach dem Vorhangbeschichtungsverfahren wird so durchgeführt, dass eine beliebige Anzahl Schichten mit einer Viskosität über 20 mPa.s zwischen einer unter den Schichten angeordneten Beschleunigungsschicht mit einem Viskositätsbereich von 1 - 20 mPa.s und einer Schichtdicke von 2 - 30 µm einer über den Schichten mit einer Viskosität über 20 mPa.s angeordneten Spreitungsschicht mit einem Viskositätsbereich von 1 - 10 mPa.s und einer Schichtdicke von 5 - 20 µm eingebettet wird. Mit dem Vorhangbeschichtungsverfahren können Beschichtungsgeschwindigkeiten von 400 m/min und mehr bei guter Beschichtungsqualität erreicht werden.



RAPPORT DE RECHERCHE
RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No
CH 5115/83

HO 14 848

Catégorie Kategorie Voir au Verso siehe Rückseite	<p align="center">DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE</p> <p align="center">Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile</p>	Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.
X,Y	GB-A-1 417 765 (EASTMAN KODAK) * Seite 1, Zeilen 29-51; Patentansprüche *	1-2
Y	--- US-A-4 340 621 (TAKESKI MATSUMIYA) * Patentansprüche *	1-2
X	--- FR-A-2 272 415 (AEGA-GEVAERT) * Seite 3, Zeilen 7-13 *	1-2
A,D	--- GB-A-2 070 459 (FUJI PHOTO) * Patentansprüche *	1
A,D	--- US-A-4 113 903 (E.J. CHOINSKI) * Patentansprüche *	1
Y	--- US-A-4 001 024 (C.A. DITTMAN et al.) * Patentansprüche *	1-2
Y	--- US-A-2 932 855 (L.C. BARTLETT) * Patentansprüche *	1
A	--- US-A-3 573 965 (ISHIWATA M. et al.) * Patentansprüche *	1,2
A	--- FR-A-2 172 838 (KODAK) * Patentansprüche *	1,2
A	--- US-A-3 206 323 (F.D. MILLER) * Spalte 1, Zeilen 52-65; Spalte 3, Zeilen 20-63 *	1,2
D,A	--- EP-A-0 017 126 (AGFA-GEVAERT) * Figuren *	3-5
G03C 1/74, B05D 1/34 Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT CL ⁴) 03-07-1985		
Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche		Examinateur OEB/EPA Prüfer

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Mehrfachbeschichtung von kontinuierlich an einer Beschichtungsstelle vorbeigeführten Gegenständen mit Beschichtungsvorrichtungen nach dem Vorhangbeschichtungsverfahren, dadurch gekennzeichnet, dass unter einer beliebigen Anzahl von Schichten mit einer Viskosität über 20 mPas eine Beschleunigungsschicht mit einem Viskositätsbereich von 1–20 mPas und einer Schichtdicke von 2–30 µm angeordnet wird, wobei die Beschleunigungsschicht die Verbindung zwischen den Schichten mit einer Viskosität über 20 mPas und den zu beschichtenden Gegenständen übernimmt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Beschleunigungsschicht mit einer Viskosität von 2–10 mPas, insbesondere von 2–3 mPas und einer Schichtdicke von 2,5–10 µm, insbesondere 2,5–5 µm gewählt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten mit einer Viskosität über 20 mPas zwischen der unter ihnen angeordneten Beschleunigungsschicht und einer über den Schichten mit einer Viskosität über 20 mPas angeordneten Spreitungsschicht mit einem Viskositätsbereich von 1–10 mPas und einer Schichtdicke von 5–20 µm eingebettet werden.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Beschichtungsvorrichtung für das Vorhangbeschichtungsverfahren ein Schnabelgiesser verwendet wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Beschichtungsvorrichtung für das Vorhangbeschichtungsverfahren ein V-Giesser verwendet wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschleunigungsschicht an einer der Stirnseiten des V-Giessers und das Paket der übrigen Schichten an der gegenüberliegenden Stirnseite des V-Giessers entlangfliessen und an der zwischen den Stirnseiten liegenden Giesserkante aneinandergeführt werden.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe h des Vorhanges zwischen der Giesserkante und der Oberfläche des Beschichtungsgegenstandes 10–100 mm, bevorzugt 15–50 mm beträgt.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Mehrfachbeschichtung von kontinuierlich an einer Beschichtungsstelle vorbeigeführten Gegenständen, beispielsweise Bahnen, mit Beschichtungsvorrichtungen nach dem Vorhangbeschichtungsverfahren.

Ein für die photographische Industrie bedeutendes Mehrschichtenverfahren ist das Kaskaden-Beschichtungsverfahren, bei dem auf einer schrägen Fläche eine oder mehrere Schichten gleichzeitig abwärts fließen und über einen geringen Abstand zwischen der Beschichtungskante und der Bahn einer kontinuierlich vorbeibewegten Bahn zugeführt werden. Verfahren dieser Art werden in der Literatur auch als Wulstbeschichtungsverfahren bezeichnet.

Ausserdem gewinnt das sogenannte Vorhangbeschichtungsverfahren seit einiger Zeit auch für die photographische Industrie an Bedeutung. Für das Vorhangbeschichtungsverfahren sind 3 Verfahrensvarianten mit verschiedenen Giessern bekannt: wie der Schlitzgiesser (Extrudertyp), der Schnabelgiesser und der V-Giesser. Beim Schlitzgiesser tritt die Beschichtungsmasse am unteren Ende eines quer über

der zu beschichtenden Bahn angeordneten Ausflussspaltes aus und bildet dort einen freifallenden Flüssigkeitsvorhang. Beim Schnabel- oder Gleitflächengiesser hingegen werden die Beschichtungsmassen durch Dosierspalte auf eine abwärts geneigte Fläche gebracht, fließen dann infolge der Schwerkraft auf einer Gleitfläche (die am unteren Ende gebogen oder schnabelförmig ist) hinab und bilden beim Verlassen des unteren Endes des Schnabels einen frei fallenden Vorhang. Beim V-Giesser werden die Beschichtungsmassen entlang von zwei getrennten V-förmig angeordneten Gleitflächen von beiden Seiten einer gemeinsamen Beschichtungskante zugeführt, wobei die Beschichtungsmassen auf dem Weg zur Beschichtungskante sowohl auf Gleitflächen als auch hängend unterhalb von Gleitflächen abwärts fließen und an der Beschichtungskante einen gemeinsamen frei fallenden Vorhang bilden. Der V-Giesser ist aus der europäischen Patentschrift 0 017 126 bekannt und bringt insbesondere für die photographische Industrie erhebliche Vorteile, die im wesentlichen durch den Wegfall der Abflusslippe (Schnabel) und der damit verbundenen besseren Symmetrie der Strömungsverhältnisse an der beidseitig umflossenen Beschichtungskante, an der der Vorhang sich bildet, begründet ist. Dabei ist es überraschend, dass die Beschichtungsmassen ohne sich zu vermischen an einer Gleitfläche hängend der Beschichtungskante zugeführt werden können.

Während der Schlitzgiesser, der nur eine geringe Schichtzahl erlaubt, in der photographischen Industrie nicht wirtschaftlich zur Herstellung von Colormaterialien eingesetzt wird, sind der Schnabelgiesser und der V-Giesser wegen der Möglichkeit einer sehr grossen Schichtzahl von 12 oder mehr Schichten für die photographische Industrie besser geeignet.

Erfahrungen haben gezeigt, dass nach heutigen Ansprüchen mit dem Kaskaden- oder Wulstbeschichtungsverfahren nur unzureichende Begiessgeschwindigkeiten erreicht werden können. Auch mit dem Vorhangbeschichtungsverfahren mit Schnabelgiessern werden unter praxisnahen Bedingungen nur relativ geringe Begiessgeschwindigkeiten bei eng begrenzten Vorhanghöhen und Nassaufträgen erreicht. Mit dem oben erwähnten V-Giesser können die Begiessgeschwindigkeiten gegenüber den anderen Verfahren erhöht werden, jedoch ist die Begiessgeschwindigkeit nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten in vielen Fällen noch nicht ausreichend hoch. Insbesondere bei höheren Viskositäten der Beschichtungsmassen und bei höherer Feststoffkonzentration in den Beschichtungsmassen ist, wie die allgemeine Erfahrung zeigt, mit einem Absinken der Begiessgeschwindigkeit zu rechnen. Andererseits sind jedoch hohe Feststoffkonzentrationen und damit verbundene hohe Viskositäten insofern interessant, als damit die durch Trocknung zu entfernende Wassermenge erniedrigt und Trocknungsenergie gespart wird, sodass die Anlage kostengünstiger produzieren kann. Nicht zuletzt ergeben höhere Viskositäten auch bessere Begussqualitäten, da durch diese eine Minderung der an der Giessstelle erzielten guten Gussqualität im Verlauf der Erstarrung und Trocknung verhindert wird.

Es sind daher Anstrengungen unternommen worden, um diese Nachteile zu beseitigen und eine hohe Begiessgeschwindigkeit bei hohen Viskositäten zu erreichen. In der DE-A 2 712 055 wird ein Wulstbeschichtungsverfahren beschrieben, in welchem eine unterste Schicht mit niedriger Viskosität und geringem Nassauftrag unter eine Schicht mit höherer Viskosität und höherer Schichtdicke aufgebracht wird. Auf diese beiden unteren Schichten kann dann ein beliebiges Schichtpaket aufgebaut werden. Es wird gefordert, dass die unteren beiden Schichten aus gleichen Materialien oder solchen Materialien aufgebaut werden sollen, die keine photographischen Effekte zeigen, wenn sie sich miteinander mi-

schen. Andererseits wird die Vermischung dieser Schichten bei dem Beguss gefordert. Nach der Beschreibung sollen die Viskositäten der ersten Schicht zwischen 1–10 mPas und der zweiten Schicht zwischen 10–100 mPas und die Schichtdicken der ersten Schicht zwischen 2–12 Micrometer, der zweiten Schicht zwischen 15–30 Micrometer liegen. Bei diesem Verfahren ist die Vermischung der beiden Schichten durch die Wirbelbildung im Meniskus nachteilig, wodurch Fehlermöglichkeiten in der photographischen Schicht gegeben sind. Eine weitere Einschränkung durch das Verfahren ergibt sich aus der Forderung, dass die erste und zweite Schicht entweder aus dem gleichen Material oder aus Materialien bestehen sollen, die photographisch keine Effekte hervorrufen. Mit diesem Verfahren werden nur Geschwindigkeiten bis zu 3,55 m/s entsprechend 210 m/min erreicht.

In der Druckschrift DE-A 2 820 708 auf die Nachteile des Verfahrens nach der oben genannten DE-A 2 712 055 hingewiesen, insbesondere darauf, dass bei sehr niedriger Viskosität die Schichten leicht instabil werden. Diese Instabilität kann bis zu einem gewissen Grad durch das Anlegen eines Unterdruckes unter dem Wulst zwischen Giesser und Bahn verhindert werden, jedoch begrenzen diese Instabilitäten die Bahngeschwindigkeit. In dieser Druckschrift wird daher vorgeschlagen, für die untere Schicht ein Material zu wählen, das normalerweise hochviskos ist und unter Scherbelastung niedrigviskos und dünnflüssig wird und somit nur im kritischen Beschichtungsbereich im Wulst die erwünschte niedrige Viskosität besitzt. Dieses Verfahren erfordert jedoch eine besondere Materialauswahl für die unterste Schicht, die nicht in jedem Fall für den photographischen Zweck des gesamten Schichtaufbaus verträglich ist.

In der englischen Patentschrift 2 070 459 wird ein weiteres Verfahren beschrieben, welches das Verhältnis der Viskositäten der ersten und zweiten Schicht zueinander in engen Grenzen festlegt und zwar sollen die Viskositäten der Schichten das Verhältnis $\eta_1 = (0,9 - 1,1) \eta_2$ besitzen, wobei ich die Viskositäten dieser beiden Schichten ausserdem noch unter der Einwirkung von Scherkräften in verschiedener Weise so verändern sollen, dass die Viskosität der ersten Schicht stärker verringert wird, als die der zweiten Schicht. Auch bei diesem Verfahren ist die Wahl der Schichtzusammensetzung nicht frei.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen mit dem es auf einfache Weise möglich ist, eine hohe Beschichtungsgeschwindigkeit zu erreichen, ohne dass die Schichten miteinander vermischt werden oder die Wahl der Substanzen zum Schichtaufbau eingeschränkt ist und das photographisch wirksame Schichtpaket aus Schichten besteht, die einen hohen Feststoffanteil und eine hohe Viskosität besitzen und somit ein besonders geringer Nassauftrag und eine Verkürzung der Trocknungszeit ermöglicht wird.

Ausgehend von einem Verfahren der eingangs genannten Art wird die Aufgabe erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass unter einer beliebigen Anzahl von Schichten mit einer Viskosität über 20 mPas eine Beschleunigungsschicht mit einem Viskositätsbereich von 1–20 mPas und einer Schichtdicke von 2–30 μm angeordnet wird, welche die Verbindung zwischen den Schichten mit einer Viskosität über 20 mPas und den zu beschichtenden Gegenständen, insbesondere Bahnen, übernimmt. Vorzugsweise werden die Schichten mit einer Viskosität über 20 mPas zwischen der unter ihnen angeordneten Beschleunigungsschicht und einer über den Schichten mit einer Viskosität über 20 mPas angeordneten Spreitungsschicht mit einem Viskositätsbereich von 1–10 mPas und einer Schichtdicke von 5–20 μm eingebettet.

Die untere, niedrigviskose sogenannte Beschleunigungsschicht fliesst zwischen dem photographisch wirksamen

Schichtpaket und der Beschichtungseinrichtung oder auf der einen Seite des Vorhanges und übernimmt die Verbindung zwischen dem Schichtpaket und den kontinuierlich an der Beschichtungsstelle vorbeigeführten Gegenständen oder Bahnen, die zu beschichten sind. Die sogenannte ebenfalls niedrigviskose Spreitungsschicht wird als oberste Schicht auf das Schichtpaket aufgetragen und deckt das Schichtpaket während dessen Entstehung, beim freien Fall, während der Beschichtung und nach der Beschichtung ab.

Diese Art der Verfahrensdurchführung ermöglicht es, im Schichtpaket hochviskose Lösungen mit hohem Feststoffgehalt und somit geringer Schichtdicke bei hohen Begiessgeschwindigkeiten zu verwenden und damit Energie in der Trocknungsanlage einzusparen.

Überraschenderweise zeigte sich, dass die Kombination aus Beschleunigungsschicht und Spreitungsschicht eine hervorragende Begussqualität ermöglicht mit Schichtpaketen, die sonst nicht oder nur bei niedrigen Beschichtungsgeschwindigkeiten zu vergiessen sind. Es trat keine Vermischung der Schichten ein und somit ebenfalls keine Verschlechterung der Begussqualität. Weiterhin war überraschend, dass diese Beschleunigungsschicht so dünn hinsichtlich Schichtdicke und Viskosität eingestellt werden kann, dass nachteilige Folgen in den weiteren Arbeitsgängen wie bei der Erstarrung der Schichten nicht auftraten. Auch war überraschend, dass durch den Einsatz einer dünnen niedrigviskosen Spreitungsschicht hochviskose Schichtpakete, die zum Zusammenziehen neigen, einwandfrei gespreitet werden können. Vor allem war aber überraschend, dass bei Anwendung der Kombination aus Beschleunigungsschicht und Spreitungsschicht mit dem Vorhangbeschichtungsverfahren bei hohen Viskositäten Begiessgeschwindigkeiten von 400 m/min (6–7 m/s) und mehr erreicht werden konnten.

Eine Erklärung für dieses Verhalten kann vielleicht so gegeben werden.

Die beim Auftreffen auf die vorbeibewegten Gegenstände bzw. Bahnen auftretenden Kräfte werden durch die Beschleunigungsschicht aufgefangen, beziehungsweise nur zeitlich verzögert wirksam. Durch diesen Effekt liesse sich auch die gute Gussqualität erklären, denn das Schichtpaket, das für das photographische Material qualitätsbestimmend ist, wird durch keinerlei Einwirkung bei Berührung mit der Bahn in seiner Qualität gestört.

Da bei dem Vorhangbeschichtungsverfahren eine Vermischung der Beschleunigungsschicht und der Spreitungsschicht mit den photographischen Schichten nicht erfolgt, ist die Möglichkeit gegeben, die Wahl der Schichtzusammensetzung frei zu wählen, d. h. es können beliebige Polymerlösungen z. B. Gelatine, Cellulosederivate, Polysaccharide oder auch in bestimmten Fällen Netzmittellösungen verwendet werden. Die Schichtstärke dieser Lösungen kann hierbei vorteilhaft so gewählt werden, dass eine nachteilige Beeinflussung des Schichtpaketes — bei photographischen Materialien also der photographisch wirksamen Emulsionsschichten — nicht erfolgt.

Bei einer bevorzugten Durchführung des Verfahrens wird daher eine Beschleunigungsschicht mit einer Viskosität von 2–10 mPas, bevorzugt von 2–3 mPas und einer Schichtdicke von 2,5–10 μm , insbesondere von 2,5–5 μm gewählt.

Der Effekt der Spreitungsschicht lässt sich folgendermassen erläutern: Hochviskose Giesslösungen haben die Eigenschaft, sich unter Einwirkung der Oberflächenspannung zusammenzuziehen. Diese Tendenz kann abgebaut werden durch die dünne Spreitungsschicht.

So wird offenbar ein instabiler viskoser Film aus mehreren Schichten durch zwei dünne Schichten, die ihn gegen Luft abschirmen, stabilisiert.

Völlig unerwartet für den Fachmann ist die Vergiessbarkeit von hochviskosen Gelatinelösungen bzw. Schichtpaketen mit der erfindungsgemässen Kombination aus Beschleunigungsschicht und Spreitungsschicht bei Beschichtungsgeschwindigkeiten von 400 m/min und mehr und Vorhanghöhen von z. B. nur 15 mm. Für dieses Verfahren und das dabei erforderliche Aufbringen der Beschleunigungsschicht bietet sich der V-Giesser gemäss der europäischen Patentschrift 0 017 126 in optimaler Weise an.

Mit dem Verfahren ist es bei einer Vorhangsbeschichtung und der Verwendung der Spreitungsschicht und der Beschleunigungsschicht möglich eine Vorhanghöhe zwischen der Beschichtungskante und der Oberfläche des Beschichtungsgegenstandes von 10–100 mm und bevorzugt von 15 bis 50 mm zu wählen, sodass der Vorhang nicht flattert und die üblichen Schutzvorrichtungen zum Schutz des Vorhanges nicht erforderlich sind.

Besonders hohe Beschichtungsgeschwindigkeiten bei guter Begussqualität werden bei dem V-Giesser dadurch erreicht, dass das Schichtpaket mit der darüber gegossenen Spreitungsschicht auf der einen Seite des V-förmigen Giesserblockes und die Beschleunigungsschicht auf der anderen Seite zugefügt werden, sodass die Beschleunigungsschicht erst an der Giesserkante bei der Bildung des frei fallenden Vorhanges mit dem Schichtpaket vereinigt wird.

Im folgenden wird das Verfahren zur Erstellung von mehrschichtigen Beschichtungen mittels einer Beschleunigungsschicht und einer Spreitungsschicht anhand von Zeichnungen an dem Beispiel einer Beschichtung photographischer Materialien näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Schnabelgiesser zur Durchführung des Vorhangbeschichtungsverfahrens und

Fig. 2 einen Schnitt durch einen V-Giesser zur Durchführung des Vorhangbeschichtungsverfahrens.

Fig. 1 zeigt einen bekannten Schnabelgiesser für das Vorhangbeschichtungsverfahren in vereinfachter schematischer Darstellung für nur eine hochviskose Schicht 11, die zwischen eine Beschleunigungsschicht 7 und eine Spreitungsschicht 8 eingebettet ist. Die Beschichtungsflüssigkeiten 7, 8, 11 werden den Verteilerkammern 5 von aussen zugeführt (Pfeile), treten aus den Austrittsschlitzen 9,1 und 9,2 und 9,5 auf die geneigten Flächen 3 aus und fliessen infolge der Schwerkraft übereinander und zu der schnabelförmigen Giesserkante 4. An der Giesserkante 4 bildet sich ein über eine Höhe h frei fallender Vorhang 12, der sich auf eine über eine Giesswalze 6 herangeführte Bahn 1 legt. Die Beschleunigungsschicht 7 erleichtert hierbei in erheblichem Masse das Trennen des Schichtpaketes 8, 11 von der Giesserkante 4 und bewirkt ein gutes Benetzen der Bahn 1, sodass mit höheren Geschwindigkeiten beschichtet werden kann und die Qualität der Beschichtung 2 verbessert wird. Die Spreitungsschicht 8 schirmt die hochviskose Schicht 11 gegen die Auseneinflüsse ab und stabilisiert und glättet in erheblichem Masse den frei fallenden Flüssigkeitsvorhang 12.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt durch eine Vorhangsbeschichtungseinrichtung vom Typ V-Giesser. Der Giesser besteht aus den Blöcken 13 und 14, die miteinander verschraubt sind und durch Stirnplatten begrenzt werden. Die Stirnplatten, sowie die Befestigungsvorrichtung des Giessers an einem Gestell sind nicht dargestellt. Die Zuführung der flüssigen Beschichtungsmaterialien 7, 8 in die Verteilerkammern 5 erfolgt mit Hilfe bekannter und hier nicht näher beschriebener Dosiervorrichtungen und Leitungen von einer Stirnseite her. Die Verteilerkammern 5, die auch mehrstufig ausgeführt werden können, sorgen in Verbindung mit den anschliessenden Austrittsschlitzen 9,2 bis 9,5 für eine gleichmässige Verteilung der Beschichtungsmaterialien 8, 11 über die gesamte Begussbreite. Die Verteilerkammern 5 können mit Verteiler-

rohren und/oder mit verschiedenen über die Breite entsprechend dimensionierten Zufuhrkanälen ausgestattet werden.

Die Beschichtungsmaterialien 8, 11 treten aus den Austrittsschlitzen 9,2 bis 9,5 aus und fliessen auf den dachförmigen Flächen 3 unter einem Winkel α_2 infolge der Schwerkraft nach unten und legen sich über die bereits nach unten fließenden Materialien aus den tiefer liegenden Austrittsschlitzen. Aus dem obersten Schlitz 9,5 wird die Spreitungsschicht 8 zugeführt, die über die aus den Austrittsschlitzen 9,2 bis 9,4 austretenden photographisch aktiven Schichten hinwegfliesst. Die auf dem Schichtpaket 11 aufliegende Spreitungsschicht 8 garantiert eine einwandfreie gespreitete Lage des Schichtpaketes durch die Verhinderung des Entstehens einer Grenzfläche zwischen den hochviskosen Schichten und der Luft. Zusammen mit der Spreitungsschicht 8 fliesst das Schichtpaket 11 über eine senkrechte Fläche 15 zu dem untersten V-förmigen Giessblock 14 und zu der Beschichtungs- oder Giesserkante 4.

Die Beschleunigungsschicht 7 wird der Verteilerkammer 5 zwischen den Giessblöcken 13 und 14 zugeführt und tritt durch den Austrittsschlitz 9,1 auf eine unter dem Winkel α_4 negativ geneigte Gleitfläche 16 aus. Sie folgt der Gleitfläche 16 und fliesst von der anderen Seite des Giessblockes 14 der gemeinsamen Beschichtungskante 4 zu. An der Beschichtungskante 4 bildet sich aus dem erstgenannten Schichtpaket, der Spreitungsschicht 8 und der Beschleunigungsschicht 7 der frei fallende Vorhang 12, der in Bruchteilen von Sekunden über die Höhe h die zu beschichtende Bahn 1 erreicht und sich auf die bewegte Bahn 1 auflegt. Hierbei ist das photographisch aktive Schichtpaket sandwichartig in die schützende Spreitungsschicht 8 und Beschleunigungsschicht 7 eingebettet. Die Bahn 1 wird im Auftreffbereich des Vorhanges 12 von der Giesswalze 6 gestützt und die Ränder des Vorhanges werden in bekannter Weise durch Vorhangführungen gehalten (nicht dargestellt).

Der Vorhang 12 beschichtet die Bahn 1 über ihre gesamte Breite, wobei der Überschuss an Begussmaterial an den Rändern durch Auffangwannen aufgefangen und abgeleitet werden kann. Es entstehen so Bahnen ohne Randabschnitt, die über die gesamte Breite mit photographischer Emulsion beschichtet sind und keinen Randwulst aufweisen.

Vorteilhafterweise wird die Bahn 1 aber nur bis fast an die Bahnkanten beschichtet, wobei der Vorhang 12, wie bekannt, durch fast an die bewegte Bahn heranreichende Vorhangführungselemente geführt und somit an einer Zusammenziehung durch die Oberflächenspannung gehindert wird. Auf diese Weise geht weniger wertvolles Beschichtungsmaterial verloren. Die begossene Bahn 1 mit der Beschichtung 2 ist dann nicht über die volle Breite begossen und muss beschnitten werden, wobei die unbegossenen Kanten und die Randwülste abgetrennt werden.

Der erhebliche und überraschende Vorteil des Verfahrens nach der Erfindung liegt für den Vorhangbeguss in der unerwarteten Steigerung der Begiessgeschwindigkeit für hochviskose Beschichtungsmaterialien 11. Für den Vorhanggiesser ist besonders bemerkenswert, dass bereits eine Vorhanghöhe von z. B. $h = 15$ mm für eine hochwertige Beschichtung ausreichend ist. Bei der geringen Vorhanghöhe h ist eine besondere Abschirmung des Vorhanges gegen Flattern durch Luftbewegung häufig nicht mehr erforderlich, wodurch Kosten gespart werden und die Zugänglichkeit zum Vorhang verbessert wird. Ausserdem wird durch das erfindungsgemässe Verfahren die Stabilität des Vorhanges erhöht, indem durch den Einsatz der Beschleunigungsschicht 8 an der Ablaufkante 4 des Vorhanggiessers keine Instabilitäten auftreten und die photographischen Schichten 11 des Vorhanges aus hochviskosen Lösungen aufgebaut werden können. Durch die geringe Fallhöhe sind die Einschnürungen des Vorhanges durch

die üblicherweise schräg nach innen geneigten Vorhanghalter sowie die Randverdickungen des Vorhanges 12 geringer, wodurch die Verluste im Randbereich der Bahn 1 beim Beschichten erheblich reduziert werden. Weiterhin zeigt sich überraschenderweise, dass oberflächenaktive Stoffe in den photographisch aktiven Beschichtungsmaterialien 11 nicht mehr erforderlich sind, wodurch Kosteneinsparungen möglich sind.

Selbst die Beschleunigungsschicht 7 und die Spreitungsschicht 8 benötigen nur geringe Mengen an oberflächenaktiven Stoffen. In bestimmten Fällen können auch diese Schichten ohne oberflächenaktive Stoffe eingesetzt werden.

Mit diesem Verfahren können alle nur denkbaren Gegenstände mit einer Vielzahl von z. B. zwölf oder mehr Schichten mit verschiedensten Beschichtungsmaterialien beschichtet werden, wenn die Gegenstände unter der Beschichtungsvorrichtung durchgeführt werden.

Prinzipiell lässt sich das Verfahren der Erfindung zur Beschichtung von Papier, Metall, Kunststoff, Glas, Holz und Gewebe anwenden. Ebenso können sowohl zusammenhängende Bahnen als auch Schichtträger in Form von Blättern beschichtet werden. Besonders eignet sich das Verfahren, wie bereits erwähnt, zum Beguss photographischer Schichtträger mit photographischen Emulsionen.

Zur Herstellung photographischer Materialien können alle üblichen bahnförmigen Materialien verwendet werden, zum Beispiel Filmbahnen aus Cellulosenitrat, Cellulosetriacetat, Polyvinylacetat, Polycarbonat, Polyethylenterephthalat, Polystyrol und dergleichen, sowie die verschiedensten Papierbahnen mit oder ohne Kunststoffbeschichtungen, auf ihren Oberflächen.

Nach dem Verfahren können sowohl photographische Schichten aufgetragen werden, die als lichtempfindliche Verbindungen Silberhalogenide enthalten als auch solche die lichtempfindliche Farbstoffe oder photoleitfähige Zinkoxide und Titandioxid enthalten. Die Schichten können auch andere Zusätze enthalten, als die auf dem Gebiet der Herstellung photographischer Schichten bekannten, z. B. Russ, Mattierungsmittel wie Siliziumdioxid oder polymere Entwicklungshilfsmittel und dergleichen.

Die photographischen Schichten können auch verschiedene hydrophile Kolloide als Bindemittel enthalten. Beispiele für derartige Kolloide sind ausser Proteinen wie Gelatine, Cellulosederivate, Polysaccharide, wie Stärke, Zucker, Dextran oder Agar-Agar. Weiter sind synthetische Polymere wie Polyvinylalkohol oder Polyacrylamid oder Mischungen solcher Bindemittel anwendbar. Darüber hinaus ist das Beschichtungsverfahren der Erfindung selbstverständlich auch für die Herstellung nichtphotographischer Schichten anwendbar, wie z. B. zur Herstellung von Magnetonschichten oder anderer Farb- und Lackschichten.

Anhand von Beispielen sollen einige Möglichkeiten von Beschichtungen dargestellt werden. Die Beispiele sind nur eine Auswahl und können daher nur einen Überblick geben, der keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt. Die in den nachfolgenden Beispielen gezeigten Tabellen verwenden Symbole mit folgender Bedeutung:

- η = Viskosität [mPas]
- σ = Oberflächenspannung [m N/m]
- δ = Nassauftrag auf der Bahn [μm]
- v = Bahngeschwindigkeit [m/min]
- h = Vorhanghöhe [mm]

Beispiel 1

Eine Beschichtungseinrichtung nach Fig. 1 wurde als Giesser für einen zweischichtigen Beguss verwendet. Die Begussdaten der einzelnen Schichten waren:

6

Photographische Schicht 1	Photographische Schicht 2
η 150	150
δ 40	40
σ 35,1	32,4

Eine maximale Begiessgeschwindigkeit von $v = 150$ m/min konnte erreicht werden. Die Begussqualität war nur befriedigend. Die Vorhangshöhe betrug 50 mm. Eine Vergrößerung der Vorhangshöhe auf 110 mm erbrachte keine Verbesserung der Begussqualität.

Beispiel 2

Eine Beschichtungseinrichtung nach Fig. 1 wurde als Giesser für einen zweischichtigen Beguss wie in Beispiel 1 mit zusätzlicher Beschleunigungs- und Spreitungsschicht eingesetzt. Die Begussdaten der einzelnen Schichten waren folgende:

Beschleunigungsschicht	Photographische Schicht	Photographische Schicht	Spreitungsschicht
η 2,5	150	150	9
δ 5	40	40	20
σ 30	35,1	32,4	29,8

Es wurde eine Begiessgeschwindigkeit von 400 m/min erreicht bei einer Vorhangshöhe von $h = 50$ mm. Die Begussqualität war gut.

Beispiel 3

Ein Giesser nach Fig. 2 wurde als Schnabelgiesser für einen vierschichtigen Beguss verwendet. In der folgenden Tabelle sind die Begussdaten aufgeführt. Als Unterlage wurde eine Triacetat-Unterlage verwendet.

Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4
η 50	wie 1	wie 1	wie 1
σ 27,8			
δ 15			

Die Beschichtungsgeschwindigkeit betrug 200 m/min, die Vorhangshöhe $h = 30$ mm. Die Begussqualität war befriedigend, die Begiessgeschwindigkeit war nicht zufriedenstellend.

Beispiel 4

Ein Giesser nach Fig. 2 wurde für einen vierschichtigen Beguss verwendet. Aus Spalt 9,1 wurde eine Beschleunigungsschicht 7 dem Vorhang 12 an der Beschichtungskante 4 zugeführt. Als Unterlage wurde eine PE-Papier Unterlage mit Substratschicht verwendet. Der gesamte Beschichtungsaufbau entsprach dem aus Beispiel 3, jedoch wurde in diesem Beispiel eine Beschleunigungsschicht hinzugeführt. In der folgenden Tabelle sind die Begussdaten aufgeführt.

Beschleunigungsschicht	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4
η 2	50			
σ 28	27,8	wie Schicht 1	wie Schicht 1	wie Schicht 1
δ 7	15			

Die Beschichtungsgeschwindigkeit betrug 400 m/min bei einer Vorhanghöhe von 30 mm. Die Begussqualität war sehr gut und der Vorhang stabil. Während nach dem Verfahren von Beispiel 3 nur eine unbefriedigende Beschichtung möglich war, konnte hier bei einer Begiessgeschwindigkeit von 400 m/min eine einwandfreie Beschichtung erzielt werden, ohne die Grenzgeschwindigkeit zu erreichen.

Beispiel 5

Der Giesser nach Fig. 2 wurde für einen vierschichtigen Beguss verwendet. Als Unterlage wurde eine Triacetat-Unterlage verwendet. Aus Spalt 9,1 wurde wieder eine Beschleunigungsschicht zugeführt. In der folgenden Tabelle sind die Begussdaten aufgeführt.

Beschleunigungsschicht	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4
η 5	100			
σ 30	27,8	wie	wie	wie
δ 7	25	Schicht 1	Schicht 1	Schicht 1

Die Beschichtungsgeschwindigkeit betrug 400 m/min bei einer Vorhanghöhe von 15 mm. Die Begussqualität war sehr

gut, der Vorhang stabil. Auch dieses Ergebnis war völlig überraschend, da ohne äussere Kraftereinwirkung (Vakuum, Druck o. ä.) die Beschichtung bei einer Verstreckung an der Auftreffstelle um den Faktor 14 möglich ist. Die erforderlichen Verstreckungskräfte werden von der niedrigviskosen dünnen Beschleunigungsschicht auf die Beschichtungsmaterialien übertragen.

Beispiel 6

Eine Beschichtungseinrichtung nach Fig. 2 wurde als Giesser für einen zweischichtigen Beguss mit Beschleunigungs- und Spreitungsschicht eingesetzt. Die Begussdaten der einzelnen Schichten waren:

	Beschleunigungsschicht	Photographische Schicht	Photographische Schicht	Spreitungsschicht
η 2,5		150	150	9
δ 6		20	20	10
σ 30		35,1	32,4	29,8

Es konnte eine Begiessgeschwindigkeit über 400 m/min erreicht werden bei einer Vorhanghöhe von $h = 15$ mm. Die Begussqualität war sehr gut.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

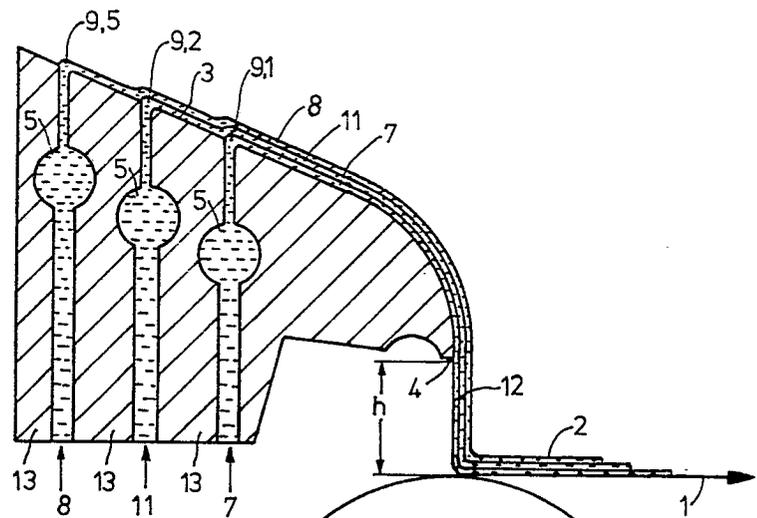


FIG. 1

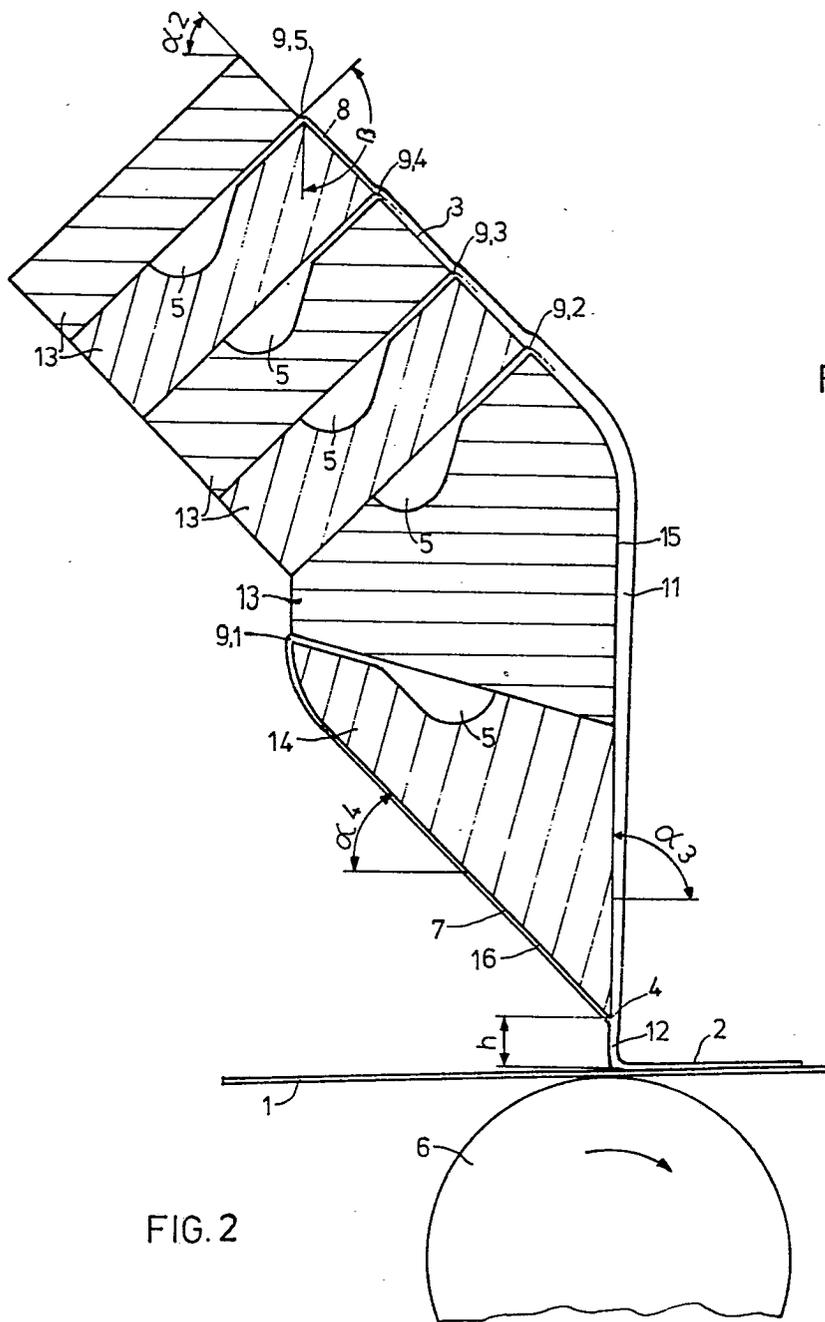


FIG. 2