

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 80810390.7

(51) Int. Cl.³: G 03 C 1/74

(22) Anmeldetag: 15.12.80

(30) Priorität: 20.12.79 CH 11317/79

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.07.81 Patentblatt 81/26

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT LI

(71) Anmelder: CIBA-GEIGY AG
Patentabteilung Postfach
CH-4002 Basel(CH)

(72) Erfinder: Zimmermann, Anton

CH-1776 Montagny-la-Ville(CH)

(72) Erfinder: Haenni, Roland
Oberdorf
CH-1711 Giffers(CH)

(72) Erfinder: Lys, Leo
Matzenriedstrasse 52
CH-3019 Bern(CH)

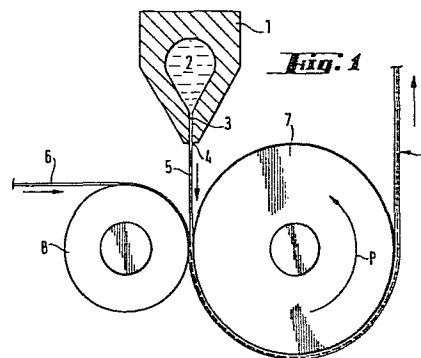
(54) Verfahren und Vorrichtung zum Beschichten von photographischen Trägerbahnen mit photographischen Beschichtungsmassen.

(57) Beschrieben sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beschichtung von flexiblen photographischen Trägerbahnen mit flüssigen hochviskosen photographischen Beschichtungsmassen. Die zu beschichtende Trägerbahn (6) wird zwischen zwei Walzen (7 und 8) transportiert, von denen die eine (8) eine flexible und die andere (7) eine hochglanzpolierte Oberfläche aufweist. Die beiden Walzen werden mit einem Druck von ca. 5 bis 50 kg pro cm Walzenbreite zusammengepresst. Eine der Walzen (7) ist motorisch antreibbar und bewirkt den Transport der Trägerbahn, die andere Walze (6) ist freilaufend.

Die photographische Beschichtungsmasse wird mittels eines Extruders (1) in Form eines quer zur Trägerbahn orientierten Flüssigkeitsfilmes im Einlaufteil des Walzenspaltes auf die der hochglanzpolierten Walzenoberfläche gegenüberliegende Seite der Trägerbahn appliziert und sofort anschliessend im Walzenspalt auf die Trägerbahn gepresst. Die Oberfläche der hochglanzpolierten Walze ist auf mindestens 20° C, vorzugsweise 0 bis 10° C gekühlt, so dass die Beschichtungsmasse an der Hochglanzwalze nicht anklebt und am Trägerband spontan erstarrt.

Die Transportgeschwindigkeit der Trägerbahn (6) wird um das 2 bis 50-fache höher gewählt als die Austrittsgeschwindigkeit der Beschichtungsmasse aus dem Extruder-

schlitz. Die dadurch bewirkte starke Reckung der hochviskosen Beschichtungsmasse ergibt eine entsprechende Verminderung der Schichtdicke, so dass z.B. bei Schlitzweiten von 200 bis 300 µ Trockenschichtdicken von nur 2 µ mit grosser Präzision erreichbar sind.



87-12648

Verfahren und Vorrichtung zum Beschichten von photographischen Trägerbahnen mit photographischen Beschichtungsmassen.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Beschichtung von flexiblen photographischen Trägerbahnen mit flüssigen photographischen Beschichtungsmassen und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Für die Beschichtung von Trägern mit hochpräzisen photographischen Schichten stehen heute verschiedene Verfahren zur Verfügung. Neben den üblichen Antrags- und Tauchverfahren, bei welchen die Dicke der aufgetragenen Schicht im wesentlichen durch die Viskosität der Schichtmasse und die Laufgeschwindigkeit des Trägers bestimmt ist, existiert beispielsweise das Schlitzgiessverfahren, wie es beispielsweise in der US-Patentschrift 2 295 394 beschrieben wurde. Bei diesem Verfahren wird die flüssige Beschichtungsmasse aus einem sich über die Breite des Trägers erstreckenden, sehr präzise bearbeiteten Schlitz über einen freien Meniskus auf den in kurzem Abstand vorbeilaufenden Träger übertragen. Dieses Verfahren eignet sich sowohl zum Auftragen einer einzigen Schicht oder auch, wie z.B. in der US-Patentschrift 2 941 898 beschrieben, für das Auftragen mehrerer Schichten in einem einzigen Durchgang.

Für den gleichzeitigen Auftrag mehrerer Schichten besonders geeignet ist das Kaskaden- oder Gleittrichterverfahren, bei welchem auf einer schiefen Ebene mehrere, aus getrennten Schlitzern austretende Flüssigkeitsschichten überlagert und, wiederum über einen freien Meniskus, als zusammengesetztes Schichtpaket auf den vorbeilaufenden Träger übertragen werden. Dieses Verfahren ist z.B. in den

US-Patentschriften 2 761 791 und 2 761 417/418/419 ausführlich beschrieben.

Eine weitere gebräuchliche Methode für das Beschichten von Trägerbahnen mit einer oder mehreren Schichten ist das Vorhanggiessverfahren, wie es z.B. in den DE-Auslegeschriften 1 928 025 und 1 928 031 und auch an andern Orten beschrieben wurde. Bei diesem Verfahren wird durch eine Schlitz- oder Gleittrichtervorrichtung ein im wesentlichen vertikal frei fallender Vorhang erzeugt, der im Abstand von einigen Centimetern auf den im wesentlichen horizontal vorbeigeführten Träger aufgebracht wird.

Zu erwähnen wäre weiter das Luftmesser-Verfahren, bei dem durch eine übliche Antragsvorrichtung ein Ueberschuss der Beschichtungsmasse auf den Träger aufgebracht wird; in kurzem Abstand von der Auftragsstelle wird mittels eines scharfbegrenzten flächigen, "messerartigen" Luftstroms der Ueberschuss der Beschichtungsmasse abgeblasen und wiederum dem Vorratsbehälter zugeführt. Dieses Verfahren, wie es z.B. in den GB-Patentschriften 803 176 und 807 805 beschrieben wurde, eignet sich naturgemäss nur für den Auftrag einer einzigen Schicht.

Ein wesentlicher Nachteil aller bisher erwähnten Beschichtungsverfahren ist der Umstand, dass die Viskosität der Beschichtungsmasse auf einen relativ engen Bereich begrenzt ist. Gegenüber dem Antrags- oder Tauchverfahren und dem Schlitzgiessverfahren bringt zwar schon das Kaskadengiessverfahren einen merklichen Fortschritt, indem der verwendbare Viskositätsbereich von ca. 10 auf ca. 100 cP (Maximalviskosität) ausgedehnt werden kann. Ähnlich verhält es sich beim Luftmesserverfahren, das jedoch wegen seiner vergleichsweise geringeren Präzision und der Begrenzung auf Einzelschichtverfahren von geringerem technischem Wert ist.

Eine weitere Verbesserung bringt das Vorhanggiessverfahren, das, mit einer oder mehreren Schichten gleichzeitig arbeitend, die

Verwendung von Viskositäten bis zu mehreren hundert cP erlaubt.

Im Falle von gelatinehaltigen Giesslösungen, wie sie in der Photographie in den weitaus meisten Fällen verwendet werden, sind die Trockengehalte der Beschichtungsmassen durch die zulässige Viskosität nach oben begrenzt. Bei den gebräuchlichen Beschichtungsverfahren betragen sie zwischen fünf und zehn Prozent und können in extremen Fällen, wie sie etwa beim Vorhanggiessen noch zulässig sind, bis etwa 20 % erhöht werden. Derartig tiefe Trockengehalte bedingen verschiedene Nachteile: Das bei der nachfolgenden Trocknung zu entfernende Lösungsmittel, in den meisten Fällen Wasser, bedingt einen hohen Energieaufwand und die Verwendung sehr aufwendiger Trocknungsanlagen, die beide in hohem Masse für die bei der Beschichtung entstehenden Kosten verantwortlich sind. Desgleichen entsteht ein zusätzlicher Aufwand, der bei der Ueberführung wässriger Gelatinelösungen in den Gelzustand geleistet werden muss: Das Gelieren der Beschichtungen vor Beginn des Trocknungsvorgangs ist, insbesondere bei der Beschichtung mit niedriger Konzentration und entsprechend niedriger Viskosität unbedingt erforderlich; eine Deformation der Schichten durch die aufgeblasene Trocknungsluft wäre sonst unvermeidlich. Nun erfordern aber gerade Gelatinelösungen niedriger Konzentration für die Ueberführung in den Gelzustand verhältnismässig lange Zeit und eine erhöhte Kühlleistung gegenüber solchen mit hoher Konzentration.

Es besteht somit aus verschiedenen Gründen ein hohes Interesse, ein Beschichtungsverfahren zu finden, das auch für sehr hochviskose Beschichtungsmassen geeignet ist, und insbesondere auch die Herstellung der für photographische Materialien unbedingt erforderlichen sehr präzisen Schichten mit hoher Gleichmässigkeit und Oberflächen-güte gestattet. In dieser Beziehung bedeutet zwar schon das Kaskadengiessverfahren und in noch höherem Masse das Vorhanggiessverfahren einen technischen Fortschritt, indem beide die Verwendung von Beschichtungsmassen mit höherer Viskosität und somit auch höherer Konzentration gestatten. So beträgt z.B. - immer auf die gleiche Menge Trockensubstanz gerechnet - die Einsparung an aufzuwendender

Verdampfungsenergie bei einer Erhöhung des Trockengehaltes von 5 auf 10 % 55 Prozent, bei einer Erhöhung des Trockengehaltes von 20 % gar 79 Prozent. Noch höhere Einsparungen lassen sich erzielen, wenn der Trockengehalt auf 40 % oder gar auf 50 % erhöht werden kann (92,1, bzw. 94,7 Prozent).

Gelatinehaltige photographische Beschichtungsmassen mit Trockengehalten von 20-50 % besitzen Viskositäten, die bei den üblichen Beschichtungstemperaturen von 35-45° C im Bereich von etwa 1000 bis 100'000 cP oder mehr liegen.

Solche Beschichtungsmassen können mit den oben angeführten, in der Photographie üblichen Beschichtungsverfahren nicht mehr verarbeitet werden. Andererseits ist es jedoch bekannt, z.B. für die Herstellung von Kunststoff-Folien und von kunststoffbeschichteten Papieren, Massen von ähnlich hoher Viskosität zu dünnen Schichten zu verarbeiten. Dazu bedient man sich des sogenannten Extrusionsverfahrens.

Die für das Extrusionsverfahren verwendeten Vorrichtungen unterscheiden sich äusserlich nur sehr wenig von den für die Verarbeitung dünnflüssigerer Massen verwendeten Schlitzgiessern. Für die Beförderung der Masse durch den Verteilkanal und durch den Giessschlitz muss allerdings ein verhältnismässig sehr hoher Druck aufgewendet werden; auch muss bei der Gestaltung der Verteilkanäle auf die hohe Viskosität und den damit verbundenen hohen Druckabfall Rücksicht genommen werden. Sogenannte Breitschlitz-Extruder sind aus der Herstellung von Kunststoff-Folien und von beschichteten Papieren bestens bekannt und können mit der erforderlichen Genauigkeit konstruiert werden.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem üblichen Schlitzgiessverfahren und dem Extrusionsverfahren liegt im Verhalten der extrudierten Masse, nachdem diese den Schlitz des Extruders ver-

lassen hat: Beschichtungsmassen mit weniger als 20 % Trockengehalt, bzw. Viskositäten von weniger als 1000 cP können im allgemeinen immer noch als frei fliessende Flüssigkeiten betrachtet werden, bei denen die Einflüsse der Schwerkraft gegenüber den durch die innere Kohäsion verursachten Kräfte überwiegen. Anders verhält sich dies bei Beschichtungsmassen, deren Viskosität 1000 cP wesentlich übersteigt.

Versucht man z.B. eine solche flüssige Masse ähnlich wie beim Schlitzgiessverfahren auf einen laufenden Träger aufzubringen, so bildet sich kein Meniskus mit freier Zirkulation. Statt dessen treten in Fliessrichtung starke Zugkräfte auf, die von der Berührungsstelle mit dem laufenden Träger nach rückwärts über eine beträchtliche Strecke bis zu der Stelle wirken können, wo die Beschichtungsmasse aus dem Schlitz austritt. Es ist damit möglich, die freie Strecke zwischen Träger und Schlitzaustritt beträchtlich zu vergrössern, z.B. auf einige cm, ohne dass dabei die Flüssigkeitsschicht zerreisst. Ausserdem ist es möglich, auf den Flüssigkeitsfilm Zugkräfte auszuüben und diesen dadurch zu recken. Dies kann auf einfache Weise dadurch erreicht werden, dass man den Träger mit einer Geschwindigkeit bewegt, die wesentlich höher ist als die Geschwindigkeit der Beschichtungsmasse beim Austritt aus dem Schlitz. Unter geeigneten Bedingungen ist eine Reckung um das 50-fache ohne weiteres möglich, ohne dass die Beschichtungsmasse in ihrem frei fliessenden Teil zerreisst. Damit können einerseits sehr dünne Beschichtungen erzeugt werden; andererseits kann gleichzeitig der Austrittsschlitz des Extruders in normalen Dimensionen gehalten werden was eine genaue Bearbeitung des Extrusionswerkzeugs wesentlich erleichtert.

Bei der Herstellung von Kunststoff-Folien nach dem Extrusionsverfahren wird eine hochviskose Lösung des Kunststoffs in einem geeigneten Lösungsmittel oder gegebenenfalls eine Schmelze bei höherer Temperatur auf eine hochglanzpolierte Oberfläche, z.B. eine Metallwalze oder ein Metallband aufgetragen. Nach Verfestigung der Schicht, die entweder durch Abkühlung oder durch Verdampfung eventuell vor-

handener Lösungsmittel erfolgt, kann die Folie frei abgezogen und gegebenenfalls nach weiterer Nachbehandlung aufgewickelt werden. Durch Einstellung der Bandgeschwindigkeit wird die Reckung und damit die Foliendicke auf den gewünschten Wert gebracht.

Bei der Herstellung kunststoffbeschichteter Papiere, bei denen eine gute Haftung zwischen Unterlage und Beschichtung angestrebt wird, verfährt man in etwas anderer Weise. Hier wird der extrudierte Flüssigkeitsfilm, der in diesem Fall praktisch immer aus einer lösungsmittelfreien Schmelze besteht, in einem Walzenspalt, welcher sich im Abstand von einigen Centimetern vertikal unter dem Austrittsschlitz des Extruders befindet, direkt mit der zu beschichtenden Unterlage in Berührung gebracht. Die Unterlage wird dabei mit einem gewissen Umschlingungswinkel um eine elastische, z.B. mit einem Gummiüberzug versehene Andruckwalze geführt. Der Andruckwalze gegenüber befindet sich eine polierte und gekühlte angetriebene Walze; der Spalt zwischen diesen Walzen entspricht der Gesamtdicke des beschichteten Trägers. Die Beschichtungsmasse wird dabei so in den Walzenspalt geführt, dass sie sich auf der Seite der polierten Walze befindet. Im Walzenspalt erfolgt das Anpressen an den Träger; durch die Kühlung vermeidet man das Ankleben an der polierten Oberfläche. Eine ausführliche Darstellung der Technik der Herstellung von polyäthylenbeschichteten Papieren findet sich z.B. im Artikel "Extrusionsbeschichtungsanlagen", VDI-Bildungswerk 902 (Verein Deutscher Ingenieure) oder in der U.S.-Patentschrift No. 3,215,578.

Bei der Beschichtung von Trägern mit hochviskosen gelatinehaltigen Beschichtungsmassen stellt sich das Problem in etwas anderer Weise. Der Beschichtungsfachmann muss annehmen, dass die hochviskose und äusserst klebrige Beschichtungsmasse vor ihrer Trocknung nicht mit einer andern Oberfläche in Berührung gebracht werden darf. Versuche, eine gelatinehaltige Beschichtungsmasse frei auf einen bewegten Träger zu extrudieren, scheiterten jedoch bisher stets am Problem des Lufteinschlusses. Es gelingt zwar ohne weiteres, den extrudierten Film, gegebenenfalls unter gleichzeitiger Reckung, auf den Träger zu legen. Dabei legen sich jedoch zwischen Träger und

- 7 -

Beschichtung stets zahlreiche Luftblasen und bleiben dort eingeschlossen. Dieses Problem kann unter Anwendung der üblichen Mittel, z.B. Entfernen der Grenzschicht durch eine vor der Auftragsstelle angebrachte Sperre nicht gelöst werden.

Die Menge der eingeschlossenen Luftblasen kann durch eine solche Massnahme wohl vermindert werden, doch gelingt es nicht, eine gänzlich geschlossene gleichmässige Beschichtung zu erzielen.

Ueberraschenderweise wurde nun gefunden, dass durch eine Anordnung, wie sie beim Beschichten mit Polyäthylenschmelzen verwendet wird, auch eine hochviskose und klebrige gelatinehaltige Beschichtungsmasse auf dem Träger zu einem geschlossenen, gleichmässigen und von eingeschlossenen Luftblasen freien Beschichtungsfilm verarbeitet werden kann, ohne dass die Beschichtung auf der polierten Walze anklebt.

Demgemäss ist das Verfahren gemäss der vorliegenden Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass man die photographische Beschichtungsmasse aus einer Breitschlitzdüse extrudiert und nach einer kurzen, vorzugsweise im wesentlichen vertikal gerichteten Freilaufstrecke auf einen photographischen Träger aufbringt, der durch einen, durch eine angetriebene, gekühlte hochglanzpolierte Walze und eine ihr gegenüberliegende elastische, nicht angetriebene Andruckwalze gebildeten Walzenspalt läuft, derart, dass die Beschichtungsmasse direkt im Walzenspalt, auf der der polierten Walze zugekehrten Seite des Trägers aufgebracht wird. Der beschichtete Träger wird anschliessend durch Trocknung vom Lösungsmittel befreit und in üblicher Weise aufgerollt.

Das Verfahren eignet sich insbesondere zum Aufbringen von photographischen Schichten mit besonders gleichmässiger Schichtdicke auf Träger aus beschichtetem oder unbeschichtetem Papier oder aus synthetischen Materialien wie Celluloseester oder hochmolekularen Polyamiden, Polyestern usw.

- 8 -

Vorzugsweise wird die polierte Walze auf 7-10° C gekühlt und im Walzenspalt ein Anpressdruck von mindestens 5 kg pro cm Walzenbreite aufrechterhalten.

Der Walzenspalt, gebildet aus der elastischen Andruckwalze einerseits und der polierten Kühlwalze anderseits dient dabei dazu, den extrudierten Flüssigkeitsfilm und die Unterlage gleichmässig und mit konstantem Druck so zusammenzupressen, dass keine Luft in den Zwischenraum zwischen Träger und Beschichtung eindringen kann. Eine Vergleichsmässigung der Schicht in Längs- oder Querrichtung findet dabei nicht statt, da die hohe Viskosität der Beschichtungsmasse und der vergleichsmässig geringe Anpressdruck ein Fliessen der Beschichtungsmasse in Längs- oder Querrichtung praktisch ausschliessen. Es ist deshalb notwendig, den extrudierten Flüssigkeitsfilm durch entsprechende Präzision des Giesswerkzeuges mit der erforderlichen Genauigkeit zu extrudieren. Die Beschichtungsmethode gemäss vorliegender Erfindung unterscheidet sich dadurch grundsätzlich von der Extrusions-Beschichtungsmethode wie sie in den Deutschen Offenlegungsschriften 771 586 oder 2 554 319 beschrieben ist. In diesen beiden Fällen wird die Trägersoberfläche nur teilweise mit der zu extrudierenden Flüssigkeit beschichtet; die gleichmässige Verteilung erfolgt hierauf in einem Walzenspalt durch seitliche Ausbreitung der Beschichtungsmasse. Die Genauigkeit und Gleichmässigkeit der Schichtdicke wird in diesem Fall durch die Dimensionen und die Bearbeitungsgenauigkeit des Walzenspalts bestimmt.

Das erfindungsgemässe Verfahren eignet sich auch in hervorragender Weise dazu, durch gleichzeitige Extrusion mehrerer Schichten von photographischen Beschichtungsmassen, einen Träger gleichzeitig mit mehreren Schichten zu überziehen. Dies kann z.B. dadurch geschehen, dass man aus zwei oder mehreren benachbart angeordneten Extrudern je eine Schicht bildet und diese im gleichen Walzenspalt gleichzeitig mit dem Träger vereinigt, oder, indem man einen Extruder verwendet, in welchem zwei oder mehrere Zufuhrkanäle

mit verschiedenen Beschichtungsmassen beschickt werden, wobei z.B. die beiden Flüssigkeitsströme kurz vor einem gemeinsamen Schlitzaustritt zu einer Mehrfachsicht vereinigt werden.

Gegenüber den herkömmlichen photographischen Beschichtungsverfahren, bei welchen verhältnismässig niederviskose Beschichtungsmassen mit Viskositäten von weniger als 1000, vorzugsweise sogar weniger als 100 cP verwendet werden, besitzt das erfindungsgemässe Verfahren den Vorteil, dass sich die Verwendung von Netzmitteln in den Schichten im allgemeinen erübrigt. Dies ist deshalb möglich, weil sowohl bei der Schichtbildung als auch beim Zusammenbringen einer Schicht mit dem Träger oder mit andern Schichten die auftretenden mechanischen Kräfte die bei andern Verfahren wirksamen Oberflächenkräfte grössenmässig weit übersteigen. Gewisse Probleme, die sonst insbesondere bei den üblichen Mehrfachbeschichtungen im Zusammenhang mit der gegenseitigen Benetzung und Haftfähigkeit zwischen den Schichten auftreten, lassen sich dadurch weitgehend vermeiden.

Die Vorrichtung zur Durchführung des neuen Verfahrens ist gemäss der weiteren Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens einen Extruder mit einem sich quer zur Bewegungsrichtung der Trägerbahn erstreckenden Extrusionsschlitz, dessen Länge höchstens gleich der Breite der zu beschichtenden Trägerbahn ist, Mittel zur gleichmässig dosierten Zufuhr von hochviskosen Beschichtungsmassen in jeden Extruder, ein im wesentlichen vertikal darunter angeordnetes Walzenpaar mit mindestens einer angetriebenen Walze, wobei die eine Walze des Paares einen elastischen Ueberzug und die andere eine hochglanzpolierte harte Oberfläche besitzt, Mittel, um die beiden Walzen mit einer Kraft zwischen 5 und 50 kp längs ihrer Berührungslinie gegeneinander zu pressen, Mittel zum Antrieb des Walzenpaares mit veränderlich wählbarer Geschwindigkeit und Mittel zum Kühlen der Hochglanz-Walzenoberfläche auf eine unterhalb 20° C liegende Temperatur umfasst.

- 10 -

Im folgenden wird die Erfindung anhand von zwei in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen der erfindungsgemässen Vorrichtung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 und 2 die beiden Ausführungsbeispiele in schematischer Darstellung und

Fig. 3 eine Detailvariante gleichfalls in schematischer Darstellung.

In den Figuren sind bezeichnet: mit 1, 1' bzw. 10 Extruder, mit 8 die Walze mit der elastischen Oberfläche und mit 7 die Walze mit der hochglanzpolierten Oberfläche. Die Walze 8 ist freilaufend. Die Walze 7 wird während der Extrusion in Richtung des Pfeiles P motorisch angetrieben und transportiert die zu beschichtende Trägerbahn 6 die nach ihrer Beschichtung mit 9 bezeichnet ist, durch die Beschichtungszone.

Der Extruder 1 wird durch eine in den Fig. nicht gezeigte Pumpe mit einer photographischen Beschichtungsmasse gespeist. Aus dem Verteilkanal 2 fliesst die Beschichtungsmasse durch den Extrusionsschlitz 3, von dessen Mündung 4 sie unter gleichzeitiger Reckung in den durch die beiden Walzen 7 und 8 bzw. das zu beschichtende Band und die Walze 7 gebildeten Spalt gezogen wird. Die Walze 7 ist mit einer in der Figur ebenfalls nicht gezeigten Vorrichtung zur Zufuhr von Kühlmittel versehen. Durch die Kühlwirkung der Walze 7 erstarrt die Beschichtungsmasse. Die Trägerbahn 6 wird mit der Umfangsgeschwindigkeit der beiden Walzen unter teilweiser Umschlingung der Walze 8 durch den Walzenspalt befördert und verlässt diesen als beschichtetes Band 9 zu einem in den Fig. nicht gezeigten Trockner. Die beiden Walzen 7 und 8 werden durch eine in den Fig. nicht gezeigte Vorrichtung, z.B. hydraulisch oder durch Federkraft, radial zusammengepresst.

Die in Fig. 2 gezeigte Vorrichtung unterscheidet sich von derjenigen der Fig. 1 im wesentlichen nur durch einen zusätzlichen Ex-

- 11 -

truder 1'. Die beiden Extruder 1 und 1' sind dabei so angeordnet, dass die aus den Mündungen 4 und 4' ihrer Extrusionsschlitze 3 und 3' austretenden Flüssigkeitsfilme 5 und 5' sich im Spalt zwischen den Walzen 7 und 8 mit dem Träger 6 vereinigen und dadurch ein zweifach beschichteter Träger 9' erzeugt wird.

Die Variante der Fig. 3 zeigt einen Extruder 10 zur Erzeugung eines aus zwei Schichten bestehenden Flüssigkeitsfilms 16. Durch je einen Verteilkanal 11 und 12 werden zwei verschiedene Beschichtungsmassen durch je einen Verteilschlitz 13 und 14 zur Mündung 15 befördert und verlassen diese als doppelschichtiger Flüssigkeitsfilm 16, der gleich wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt, durch den Walzenspalt auf den Träger 6 aufgebracht werden kann. In analoger Weise können auch Extruder verwendet werden, die Flüssigkeitsfilme mit drei und mehr Schichten erzeugen. Es können auch in ähnlicher Weise wie in Fig. 2 mehrere parallel angeordnete Extruder verwendet werden, von denen mindestens einer einen zwei- oder mehrfachen Flüssigkeitsfilm erzeugt.

Mittels einer Vorrichtung gemäss Fig. 1 wurde die folgende Beschichtung durchgeführt:

Ein 10 cm breites Trägerband (6) von mit Polyäthylen beschichtetem Papier mit einer Stärke von 180 μ wurde mit einer Geschwindigkeit von 2,5 Metern pro sec durch den von den beiden Walzen 7 und 8 gebildeten Spalt gezogen. Die Walze 7 wurde durch Zirkulation eines Kühlmittels derart gekühlt, dass die Temperatur ihrer polierten Oberfläche 10° C betrug. Durch die hydraulische Vorrichtung (nicht dargestellt) wurden die beiden Walzen 7 und 8 mit einer Kraft von 60 kp, entsprechend einem spezifischen Pressdruck von 6 kp pro cm Walzenbreite zusammengepresst.

Eine photographische Beschichtungsmasse, bestehend aus einer Lösung von 40 Gewichtsprozent Gelatine in 60 Gew.-% Wasser, deren Viskosität bei 40° C 39'000 cP beträgt, wurde mit 40° C mit einer Leistung von 1,25 ml/sec in den Extruder 1, bzw. dessen Verteilkanal 2 eingespeist. Durch den Verteilschlitz 3, der an seiner

Mündung 4 eine Weite von $250\ \mu$ besitzt, entstand ein extrudierter Film von Beschichtungsmasse, der von einer Anfangsgeschwindigkeit von $5\ \text{cm/sec}$ auf der freien Strecke (5) bis zum Walzenspalt auf die 50-fach grössere Geschwindigkeit des Trägers beschleunigt und dabei von seiner ursprünglichen Dicke von $250\ \mu$ auf eine solche von $5\ \mu$ gereckt wurde. Im Walzenspalt vereinigte sich der Flüssigkeitsfilm ohne Einschluss von Luftblasen mit dem Träger 6. Nach Verlassen des Walzenspalts wurde das beschichtete Band getrocknet und wies danach eine Beschichtung mit einem $2\ \mu$ dicken getrockneten Gelatinefilm auf. Der Beschichtungsfilm besass eine vollkommen glatte Oberfläche, war frei von Lufteinschlüssen zwischen Träger und Beschichtung und besass eine ausgezeichnete Haftung auf der Unterlage. Versuche mit der gleichen Beschichtungsmasse, jedoch unter Zusatz verschiedener üblicher Netzmittel ergaben das gleiche Resultat und die gleiche gute Haftung.

Patentansprüche

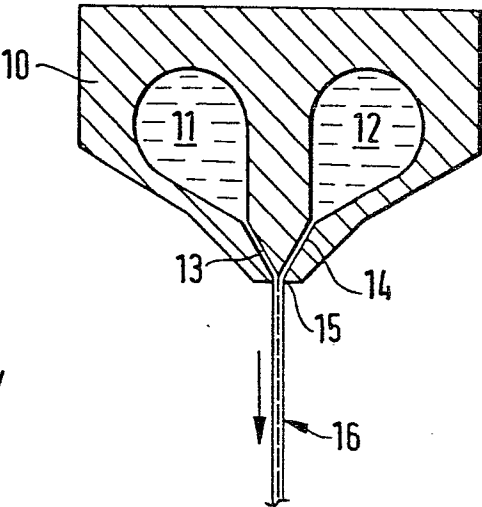
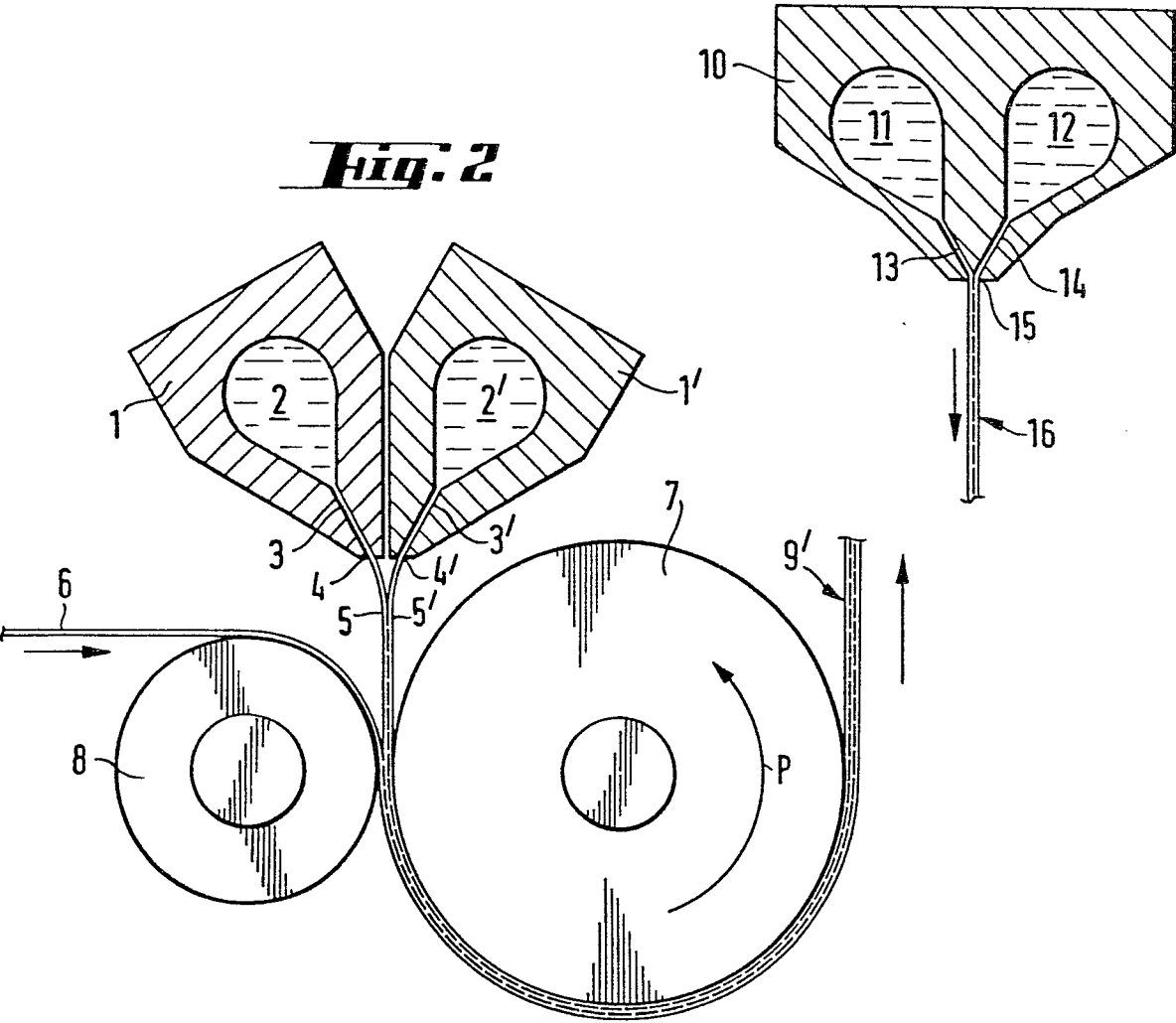
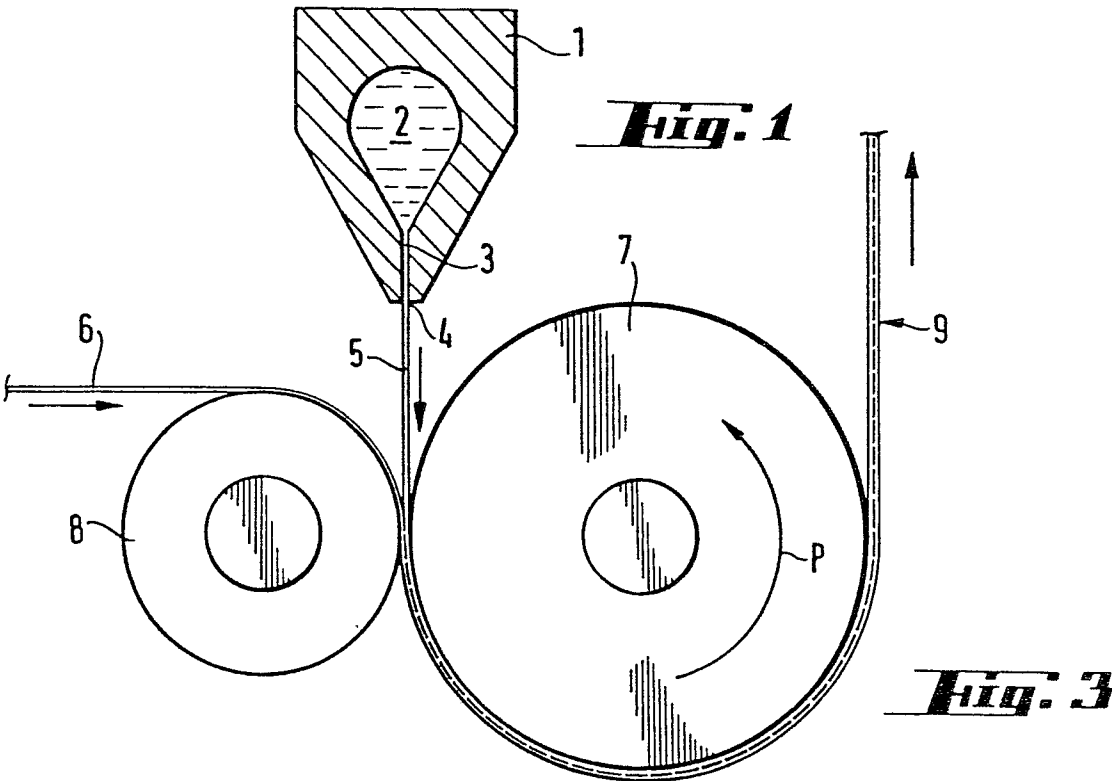
1. Verfahren zur Beschichtung von flexiblen photographischen Trägerbahnen mit flüssigen photographischen Beschichtungsmassen, dadurch gekennzeichnet, dass man die photographische Beschichtungsmasse, insbesondere eine hochviskose, ein flüchtiges Lösungsmittel enthaltende Beschichtungsmasse aus mindestens einem, sich quer zur Bewegungsrichtung der zu beschichtenden Trägerbahn (6) erstreckenden Schlitz (3) mit einer Breite, die höchstens gleich derjenigen der Trägerbahn ist, extrudiert und in einem Walzenspalt, der durch eine elastische Andruckwalze (8) und eine dieser gegenüberliegende hochglanzpolierte Walze (7), wovon mindestens die eine angetrieben ist, gebildet wird, mit der sich längs des Umfangs der elastischen Walze mit der Umfangsgeschwindigkeit der letzteren bewegenden Trägerbahn vereinigt und durch die der Schichtseite gegenüberliegende polierte Walze auf den letzteren presst und gleichzeitig kühlt.
2. Verfahren gemäss Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass man die Geschwindigkeit der Trägerbahn (6) um den 2 bis 50-fachen Betrag höher wählt als die Austrittsgeschwindigkeit der Beschichtungsmasse aus dem Extrusionsschlitz (3), wodurch zwischen dem Extrusionsschlitz und dem Walzenspalt eine 2- bis 50-fache Reckung und entsprechende Schichtdickenverminderung des Beschichtungsfilms stattfindet.
3. Verfahren gemäss Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass man die Oberfläche der polierten Walze (7) auf eine Temperatur zwischen 0 und 10° C kühlt.
4. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass man zwischen der polierten Walze (7) und der elastischen Andruckwalze (8) einen Pressdruck zwischen 5 und 50 kg pro cm Walzenbreite erzeugt.

5. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass man aus mehreren nebeneinanderliegenden Extrudern (1,1') gleichzeitig mehrere Beschichtungsfilme im Walzenspalt auf die Trägerbahn (6) aufbringt.
6. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass man mittels eines Mehrfachextruders (10) einen aus mindestens zwei verschiedenen Beschichtungsmassen bestehenden mehrschichtigen Flüssigkeitsfilmen (16) erzeugt und diesen im Walzenspalt auf die Trägerbahn (6) appliziert.
7. Verfahren gemäss einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass man als Beschichtungsmasse die wässrige Lösung eines hydrophilen Kolloids, welche gegebenenfalls weitere gelöste oder dispergierte Bestandteile enthält, und deren Viskosität zwischen 10^3 und 10^6 cP beträgt, verwendet.
8. Verfahren gemäss Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass man als hydrophiles Kolloid Gelatine, gegebenenfalls in Mischung mit andern hydrophilen Kolloiden verwendet.
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens einen Extruder mit einem sich quer zur Bewegungsrichtung der Trägerbahn erstreckenden Extrusionsschlitz, dessen Länge höchstens gleich der Breite der zu beschichtenden Trägerbahn ist, Mittel zur gleichmässig dosierten Zufuhr von hochviskosen Beschichtungsmassen in jeden Extruder, ein im wesentlichen vertikal darunter angeordnetes Walzenpaar mit mindestens einer angetriebenen Walze, wobei die eine Walze des Paares einen elastischen Ueberzug und die andere eine hochglanzpolierte harte Oberfläche besitzt, Mittel, um die beiden Walzen mit einer Kraft zwischen 5 und 50 kp längs ihrer Berührungslinie gegeneinander zu pressen, Mittel zum Antrieb des Walzenpaares mit veränderlich wählbarer Geschwindigkeit und Mittel zum Kühlen der Hoch-

- 15 -

glanz-Walzenoberfläche auf eine unterhalb 20° C, vorzugsweise unterhalb 10° C, liegende Temperatur umfasst.

10. Vorrichtung gemäss Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Extruder (1,1') mit benachbarten und parallel zu einander ausgerichteten Schlitzen (3,3') über dem Walzenspalt angeordnet sind.
11. Vorrichtung gemäss Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Extruder (10) ein Mehrfachextruder ist, mit mindestens zwei parallelen Zufuhrsystemen (11, 12) für Beschichtungsmassen, die in einen gemeinsamen Austrittsschlitz (15) münden.
12. Vorrichtung gemäss einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die hochglanzpolierte Walze (7) an ein Kühlsystem angeschlossen und auf 0 bis 10° C kühlbar ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0031301

Nummer der Anmeldung

EP 80 81 0390

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	FR - A - 1 227 231 (E.I. DU PONT) * Zusammenfassung; Seite 7, rechte Spalte, Zeilen 17-30; Figuren *	1,2,5-8,10,11	G 03 C 1/74
	--		
	FR - A - 2 272 415 (AGFA-GEVAERT) * Patentansprüche; Seite 1, Zeilen 1-32 *	1,2,7,8	
	& DE - A - 2 521 608 --		RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int. Cl.)
	FR - A - 658 001 (P. DYER et al.) * Zusammenfassung *	1,3,12	G 03 C 1/74 B 05 C 9/08 B 05 D 1/30
	--		
	US - A - 3 215 578 (J.N. CRAVER) * Figur; Patentansprüche; Spalte 1, Zeilen 16-22 *	1,2,3,4	
	--		
	FR - A - 1 155 479 (E.I. DU PONT) * Figuren *	5,6,10,11	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
	& DE - B - 1 030 178 --		X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
	FR - A - 393 224 (S.A. DES PELLICULES NOUVELLES POUR CINEMATOGAPHES ET AUTRES USAGES) * Zusammenfassung *	3,12	
	--		
	./..		
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		02.03.1981	RASSCHAERT



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0031301

Nummer der Anmeldung

EP 80 81 0390

-2-

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl. ³)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	FR - A - 1 316 765 (BRITISH CELLOPHANE) * Figur * -----	1,2,4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)