

(19)



(11)

EP 2 225 046 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.08.2012 Patentblatt 2012/35

(51) Int Cl.:
B05C 1/14 ^(2006.01) **B05C 1/02** ^(2006.01)
B05B 15/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07856711.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/010968

(22) Anmeldetag: **13.12.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/074174 (18.06.2009 Gazette 2009/25)

(54) **BESCHICHTUNGSVORRICHTUNG**

COATING APPARATUS

DISPOSITIF DE REVÊTEMENT

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.09.2010 Patentblatt 2010/36

(73) Patentinhaber: **Kronoplus Technical AG**
9052 Niederteufen (CH)

(72) Erfinder:
• **DÖHRING, Dieter**
01561 Zabeltitz (DE)

• **EIKELMANN, Thomas**
33659 Bielefeld (DE)

(74) Vertreter: **Wegner, Hans**
Bardehle Pagenberg
Prinzregentenplatz 7
81675 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 100 774 EP-A- 0 578 886
EP-A- 0 878 245 WO-A-98/47628
GB-A- 929 969 US-A- 5 576 821
US-A- 5 653 130

EP 2 225 046 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten.

2. Hintergrund

[0002] Unter der Beschichtung von diskreten, flachen Substraten wird hier insbesondere die Beschichtung von Holzwerkstoffplatten verstanden, die beispielsweise als Wand oder Fußbodenpaneele verwendet werden oder als Bauelemente in der Möbelindustrie. Die Holzwerkstoffplatten können beispielsweise aus MDF, HDF oder Spanholzplatten bestehen, aber auch aus Echtholz oder OSB-Platten. In der industriellen Beschichtung derartiger Substrate werden die einzelnen, d.h. diskreten, flachen Substrate kontinuierlich mittels zum Beispiel Förderbändern oder Förderrollen durch eine Beschichtungsanlage geführt. In der Beschichtungsanlage wird eine geeignete Beschichtung oder Lackierung aufgebracht, wie beispielsweise eine abriebfeste Oberflächenbeschichtung aus Phenol- oder Acrylharzen. Die Beschichtung wird üblicherweise in flüssiger Form aufgebracht und in einem weiteren Schritt gehärtet bzw. getrocknet. Aus dem Stand der Technik sind eine Vielzahl von Beschichtungsverfahren bekannt; so kann die Beschichtung beispielsweise aufgesprüht oder mittels Walzen aufgerollt werden.

[0003] Aus der WO 90/15673 ist eine Beschichtungsanlage vorbekannt, bei der flache Substrate aus einem thermoplastischen Kunststoff mit einer strahlungsausgehärtbaren Beschichtung versehen werden. Nach dem Aufbringen der Beschichtungsmasse werden die flachen Substrate in kontinuierlicher Weise zu einer Aushärtvorrichtung transportiert. Diese Aushärtvorrichtung besteht aus einem umlaufenden Kunststoffband, dass in gleicher Geschwindigkeit wie die flachen Substrate bewegt wird. Das Kunststoffband wird auf die noch feuchte Beschichtung aufgepresst, so dass ein Luftabschluss entsteht. Dann wird die noch feuchte Beschichtung mittels einer hinter dem Kunststoffband angeordneten Strahlungsquelle durch das Band hindurch bestrahlt, um die Beschichtung auszuhärten und anschließend wird das Kunststoffband von der ausgehärteten Beschichtung abgeführt. Das Kunststoffband der WO 90/15673 ist ein Endlosband und mit einer dreidimensionalen Struktur versehen, so dass die fertige Beschichtung eine entsprechende dreidimensionale Oberflächenstruktur aufweist.

[0004] In der WO 02/068189 A2 ist ebenfalls ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten offenbart. Die Substrate sind beispielsweise Holzfaserplatten deren Oberfläche mit einer glatten Beschichtung versehen werden soll. Die Substrate werden hintereinander mittels eines Förderwalzensystems durch die verschiedenen

Stufen einer Beschichtungsanlage transportiert. In einer ersten Stufe wird die Beschichtung auf die einzelnen Substrate aufgebracht. In einer zweiten Stufe wird eine strahlungsdurchlässige Folie auf die noch feuchte Beschichtung der Substrate aufgelegt und in Transportrichtung der flachen Substrate mit denselben fortbewegt. Hierfür wird die strahlungsdurchlässige Folie mittels Antriebs- und Umlenkwalzen fortbewegt. Während dieser zweiten Stufe liegt die Folie auf der feuchten Beschichtung auf und stellt einen Luftabschluss her. Gleichzeitig wird eine Strahlungsquelle eingesetzt, die durch die strahlungsdurchlässige Folie hindurch die Beschichtung auf den Substraten aushärtet. Nach teilweiser oder vollständiger Aushärtung der Beschichtung wird die Folie wieder entfernt und die Substrate werden zur weiteren Verarbeitungsstufen transportiert. Die Beschichtung und die Aushärtung erfolgen kontinuierlich, d.h. die Substrate werden ohne anzuhalten in gleichförmiger Geschwindigkeit durch die Beschichtungsanlage transportiert.

[0005] Aus der DE 10 2005 006 084 A1 ist ein ähnliches Verfahren zur Beschichtung von Paneelen, beispielsweise Fußbodenpaneelen, bekannt. Die Paneele werden auf Förderbändern kontinuierlich, d.h. ohne anzuhalten, durch eine Beschichtungsanlage geführt. In einem ersten Schritt werden die Paneele mit einer strahlungsausgehärtbaren Beschichtung versehen. In einem zweiten Schritt wird ein Endlosband in Kontakt mit der noch feuchten Beschichtung gebracht. Das Endlosband wird hierzu in der gleichen Richtung und mit der gleichen Geschwindigkeit zu den beschichteten Paneelen geführt, so dass zwischen den bewegten Paneelen und dem Beschichtungsband keine Relativgeschwindigkeit vorliegt. Das Endlosband wird mittels geeigneter Druckvorrichtungen auf die noch feuchte Beschichtung aufgedrückt und in dieser Anordnung wird die Beschichtung mittels Strahlung, die durch die Folie hindurch wirkt, ausgehärtet.

[0006] Dokument EP 0 578 886 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung von flachen Substraten, beispielsweise der bedruckten Dekoroberfläche eines Papiers. Zu diesem Zweck weist die Vorrichtung eine Beschichtungseinrichtung auf, die ein umlaufendes Beschichtungsband sowie zwei Auftragswalzen umfasst. Die erste Auftragswalze ist mit einer Aussparung entlang ihrer Längskante versehen, die eine entsprechende Beschichtungslücke auf dem Auftragsband erzeugt.

[0007] Der oben beschriebene Stand der Technik hat den Nachteil, dass die eigentliche Beschichtung der Substrate einen zusätzlichen Verfahrensschritt darstellt. Daher wurden im Stand der Technik bereits Überlegungen angestellt, die Beschichtung mittels der umlaufenden Folie, bzw. dem umlaufenden Band, aufzubringen. Hierzu wird das Beschichtungsmaterial auf die äußere Oberfläche des Bandes selbst aufgebracht und anschließend, wenn das so beschichtete Band auf die Oberfläche der bewegten Substrate aufgespreßt oder aufgelegt wird, von dem Band auf die Substrate übertragen. Das Band

dient damit gleichzeitig zur Aufbringung der Beschichtung und zum Luftabschluss für die direkt darauffolgende Aushärtung. Bei der kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten ergibt sich jedoch das Problem, das in der unvermeidbaren Lücke zwischen zwei aufeinander folgenden Substraten kein Beschichtungsmaterial von der Folie abgegeben werden kann und somit auf der Folie verbleibt. Hierbei kann sich ein klebriger, nicht vollständig polymerisierter Belag aufbauen. Demzufolge kann die Folie, will man keine Oberflächenstörungen haben, kein zweites Mal eingesetzt werden. Im Aushärtungsschritt wird dieses an der Folie verbleibende Material ausgehärtet, was dazu führt, dass die Folie nicht ein zweites Mal verwendet werden kann.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich die Aufgabe, eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung bereitzustellen, die die oben genannten Nachteile des Standes der Technik ausräumt, bzw. vermindert. Insbesondere stellt sich die Aufgabe eine Vorrichtung bereitzustellen, bei der ein Beschichtungsband mehrfach verwendet werden kann.

[0009] Diese und andere Aufgaben, die beim Lesen der folgenden Beschreibung noch genannt werden oder vom Fachmann erkannt werden können, werden mit einer Vorrichtung nach Anspruch 1 und 9 gelöst.

3. Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0010] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist so ausgebildet, dass eine Mehrfachnutzung des Beschichtungsbandes möglich ist. Die Vorrichtung gemäß der Erfindung ist insbesondere für die Beschichtung von flachen Substraten von viereckiger Grundform geeignet, die vorzugsweise endlos und mit einem variablen Abstand durch die Vorrichtung gefahren werden. Als Beschichtungsmaterial kommen die üblicherweise im Stand der Technik verwendeten Materialien in Betracht, wie beispielsweise verschiedene Acryl-Harze, die vorzugsweise im flüssigen Zustand aufgetragen und verarbeitet werden. Nähere Angaben zu möglichen Beschichtungsmaterialien finden sich in den oben genannten Dokumenten des Standes der Technik, deren Inhalt hiermit durch Inbezugnahme mit aufgenommen wird. Besondere Vorteile hat die vorliegende Erfindung beim Beschichten von Holzwerkstoffpaneelen für die Herstellung von Fußböden- oder Wandpaneelen. Die Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst ein flexibles Beschichtungsband, welches so ausgebildet ist, um Beschichtungsmaterial auf eine Oberseite der flachen Substrate zu übertragen, Mittel zur Bewegung des flexiblen Beschichtungsbandes, sowie Transportmittel, um die flachen Substrate zu bewegen. Das flexible Beschichtungsband ist beispielsweise eine Kunststoffolie, die vorzugsweise strahlungsdurchlässig ist, und insbesondere für UV-Strahlungen und/oder Elektronenstrahlungen durchlässig ist. Die Transportmittel zur Bewegung der flachen Substrate können beispielsweise aus einer Rollenförderanlage, einer Bandförderanlage oder einem Fließband

oder ähnlichem bestehen. Das Beschichtungsband wird in der Anwendung in derselben Richtung wie die Substrate und vorzugsweise mit derselben Geschwindigkeit wie dieselben bewegt. Außerdem weist die Vorrichtung eine drehbare Auftragswalze auf, die so ausgebildet ist, um Beschichtungsmaterial auf eine Seite, beispielsweise die Rückseite des flexiblen Beschichtungsbandes zu übertragen. Mit einer derartigen Auftragswalze kann vorteilhaft eine gleichmäßige Beschichtungsauftragung auf das Beschichtungsband erfolgen. Eine besonders gleichmäßige Beschichtungsauftragung wird durch eine Gummierung der Auftragswalze erreicht. Der Auftragswalze sind Mittel zur Zuführung von Beschichtungsmaterial zu derselben zugeordnet. Die Auftragswalze ist an ihrer Oberfläche mit zumindest einer Aussparung versehen, die derart ausgebildet ist, dass beim Übertragen des Beschichtungsmaterials von der Walze auf das Band eine entsprechende Beschichtungslücke auf dem Band erzeugt wird, die im Wesentlichen frei von Beschichtungsmaterial ist, vorzugsweise jedoch vollständig frei von Beschichtungsmaterial ist. Dies wird dadurch erreicht, dass beim Vorbeiführen des Beschichtungsbandes an der drehenden Auftragswalze Beschichtungsmaterial von der Oberfläche der Walze auf das Band übertragen wird, jedoch an der Stelle der zumindest einen Aussparung das Beschichtungsband vorzugsweise völlig frei von Beschichtungsmaterial verbleibt. Mit anderen Worten, die Oberfläche der Auftragswalze ist vollständig von zu übertragendem Beschichtungsmaterial bedeckt bis auf die Aussparung, so dass beim "Abrollen" der Walze auf dem Beschichtungsband das Beschichtungsmaterial gleichförmig und lückenfrei von der beschichteten Oberfläche der Walze abgegeben wird, jedoch an der Stelle der Aussparung auf dem Band eine entsprechende Beschichtungslücke erzeugt wird. Erfindungsgemäß ist die Aussparung eine Nut, die sich parallel zur Drahtachse der Walze erstreckt, wobei zumindest eine der äußeren Kanten abgeschrägt ist

[0011] Da das beschichtete Beschichtungsband mit der beschriebenen Vorrichtung an genau definierten Stellen mit Beschichtungslücken versehen werden kann, ist es nunmehr möglich, durch eine geeignete Einstellung der Zufuhrgeschwindigkeit der zu beschichtenden flachen Substrate und der Bandgeschwindigkeit bzw. der Drehgeschwindigkeit der Auftragswalze die Beschichtungslücke genau zwischen die Lücke zweier aufeinanderfolgender Substrate abzuspannen. Auf diese Weise wird erreicht, dass das auf das Beschichtungsband übertragende Beschichtungsmaterial vollständig von dem Band auf die Substrate übertragen wird. Es verbleiben also keine wesentlichen Reste des Beschichtungsmaterials auf dem Band und das Band kann daher mehrmals wiederverwendet werden. Bei einer optimalen Abstimmung der einzelnen Komponenten ist die verbleibende Verunreinigung des Bandes mit Beschichtungsmaterial so gering, dass dasselbe mehr als 100-mal wiederverwendet werden kann.

[0012] In einer Weiterentwicklung der Erfindung ist das

Beschichtungsband mit einer dreidimensionalen Struktur versehen, so dass beim Übertragen des Beschichtungsmaterials vom Band auf die Substrate die übertragene Beschichtung eine korrespondierende dreidimensionale Struktur erhält. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn das Beschichtungsmaterial ausgehärtet wird solange das Band noch auf dem Substrat aufliegt.

[0013] In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung ist das Band strahlungsdurchlässig, insbesondere für UV-Strahlungen und/oder Elektronenstrahlungen. Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung weitere Mittel zur Erzeugung von Strahlung, insbesondere zur Erzeugung von UV-Strahlung und/oder Elektronenstrahlung, welche Mittel auf derjenigen Seite des Bandes angeordnet sind, die nicht von der Auftragswalze beschichtet wird. Mit anderen Worten, das Beschichtungsband befindet sich zwischen den zu beschichtenden Substraten und den Mitteln zur Erzeugung von Strahlung. Die Strahlung erfolgt dann durch das Beschichtungsband hindurch, so dass die aufgetragene Beschichtung mittels der Strahlung ausgehärtet werden kann, während das Beschichtungsband immer noch auf den bewegten Substraten aufliegt. Auf diese Weise ist eine Aushärtung unter Luftabschluss möglich. Das verwendete Beschichtungsmaterial ist in diesem Fall natürlich durch Strahlung, zum Beispiel durch UV-Strahlung und/oder Elektronenstrahlung, aushärtbar. Nach vorzugsweise vollständiger Aushärtung wird das Beschichtungsband von den Substraten entfernt, wobei sich die gehärtete Beschichtung vom dem Band vollständig löst und fest mit den Substraten verbunden auf diesen verbleibt. Geeignete Beschichtungsmaterialien und Beschichtungsbänder sind dem Fachmann bekannt, beispielsweise aus den eingangs diskutierten Dokumenten.

[0014] Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung weitere Mittel zur Bewegung des Beschichtungsbandes, die derart ausgebildet sind, dass das Band synchron mit den bewegten Substraten geführt wird. Das Band wird demnach mit im Wesentlichen derselben Geschwindigkeit und in derselben Richtung zusammen mit den flachen Substraten bewegt, so dass vorzugsweise keinerlei Relativbewegung zwischen Beschichtungsband und Substrat stattfindet, zumindest solange das Beschichtungsband noch in Kontakt mit den Substraten ist.

[0015] Die Aussparung der Auftragswalze ist erfindungsgemäß nutförmig ausgebildet und erstreckt sich parallel zur Drehachse der Walze. Der vorliegenden Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass eine derartige Aussparung, beispielsweise in Form einer Nut, in der Lage ist, relativ genau definierte Beschichtungslücken auf dem Beschichtungsband zu erzeugen. Der Fachmann, der mit derartigen Beschichtungsauftragswalzen vertraut ist, hätte vielmehr erwartet, dass durch die schnellen Drehbewegungen von Walze und Beschichtungsband eine derartige einfache Aussparung nicht ausreichend sein wird, um eine geeignete Beschichtungslücke auf dem Band zu erzeugen. Erfindungsgemäß ist zumindest eine der äußeren Kanten der

Nut abgeschrägt. Der Anmelder hat überraschend herausgefunden, dass eine derartige Abschrägung vorteilhafte Auswirkungen auf die gewünschte Sauberkeit der Beschichtungslücken auf dem Beschichtungsband hat. Dies ist daher überraschend, da es eher zu erwarten wäre, dass eine möglichst scharfe Kante der Nut zu besonders gut definierten Beschichtungslücken führt.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung weitere Steuermittel, die derart ausgebildet sind, dass sie die Transportmittel zur Bewegung der flachen Substrate dazu veranlassen die Substrate so zu bewegen, dass eine Anpassung der Beschichtungslücke auf dem Beschichtungsband mit der Lücke zwischen zwei aufeinanderfolgenden Substraten erfolgt. Die Steuermittel können hierzu zum Beispiel Messeinrichtungen umfassen, mit denen der Abstand der Substrate zueinander, die Position der Substrate in Bezug auf die Beschichtungsanlage und die Geschwindigkeit der Substrate gemessen werden. Diese Informationen werden dann von den Steuermitteln, beispielsweise einem Computer, verarbeitet. Je nach Abstand und Stellung der Auftragswalze werden die Substrate dann beschleunigt, bzw. abgebremst und/oder die Drehgeschwindigkeit der Auftragswalze entsprechend angepasst, um eine Abpassung von Beschichtungslücke des Bandes mit den Lücken zwischen aufeinanderfolgenden Substraten zu erreichen.

[0017] Alternativ oder in Addition hierzu kann die Vorrichtung auch Steuermittel umfassen, die derart ausgebildet sind, um die Drehgeschwindigkeit der Auftragswalze in Abhängigkeit von der Position und der Geschwindigkeit der zu beschichteten Substrate und ihres jeweiligen Abstands zueinander zu beeinflussen. Durch eine Einstellung der Drehgeschwindigkeit der Auftragswalze ist es außerdem möglich die Abstände der Beschichtungslücken, die auf dem Beschichtungsband durch die Aussparung erzeugt werden, zu variieren, so dass die Vorrichtung an unterschiedlich lange Substrate angepasst werden kann.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung mit Steuermitteln versehen, die derart ausgebildet sind, um den beschichtungsfreien Bereich in Abhängigkeit einer dreidimensionalen Struktur auf dem Beschichtungsband anzugleichen. Vorzugsweise sind weitere Steuerungsmittel vorgesehen, um die Substrate mit dieser dreidimensionalen Struktur des Beschichtungsbandes zu synchronisieren.

[0019] In einer alternativen Lösung gemäß der Erfindung weist die Vorrichtung Mittel zum Aufbringen eines Abdeckbandes auf die einander zugewandten Kanten zweier aufeinanderfolgende Substrate auf, um den Spalt zwischen diesen aufeinanderfolgenden Substraten zu überbrücken. Bei dieser alternativen Ausführungsform kann auf die Aussparung in der Auftragswalze verzichtet werden, da das auf das Beschichtungsband aufgetragene Beschichtungsmaterial auf das Abdeckband übertragen wird, und das Beschichtungsband daher keine oder kaum Beschichtungsreste aufweist, die durch den

Spalt zwischen zwei aufeinanderfolgenden Substraten normalerweise verbleiben würden. Es ist jedoch auch hier möglich die Auftragswalze zusätzliche mit einer Aussparung zu versehen, um die Sicherheit noch weiter zu erhöhen und um Verschwendung von Beschichtungsmaterial zu vermeiden. Das auf das Abdeckband übertragene Beschichtungsmaterial wird am Ende des Beschichtungsprozesses zusammen mit dem Abdeckband von den Substraten entfernt und kann entsorgt werden.

[0020] Da sich die flachen Substrate kontinuierlich, d.h. ohne Anzuhalten, durch die Beschichtungsvorrichtung bewegen, sind die Mittel zum Aufbringen des Abdeckbandes vorzugsweise synchron zu der Bewegungsrichtung der Substrate bewegbar eingerichtet. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die Mittel zum Aufbringen des Abdeckbandes auf einem Schienensystem parallel zu der Bewegungsrichtung der Substrate mit diesen mitlaufen.

[0021] Alternativ umfassen die Mittel zum Aufbringen des Abdeckbandes ein zur Bewegungsrichtung der Substrate schräg verlaufendes, fest installiertes Schienensystem, entlang welchem eine Vorrichtung zum Abgeben des Abdeckbandes bewegbar eingerichtet ist, um so den Spalt zwischen zwei aufeinanderfolgende Substraten während der Bewegung der Substrate abdecken zu können.

4. Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen

[0022] Im Folgenden wird nun eine detaillierte Beschreibung der Figuren gegeben:

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines Ausschnitts einer Beschichtungsvorrichtung gemäß der Erfindung;

Fig. 2a ist eine schematische Darstellung zweier Substrate mit einem Abdeckband;

Fig. 2b und 2c zeigen schematische Darstellungen von Vorrichtungen zur Aufbringung eines Abdeckbandes auf die Kanten zweier aufeinanderfolgender, bewegter Substrate;

Fig. 3a ist eine schematische Darstellung einer Auftragswalze mit einer nutförmigen Aussparung;

Fig. 3b ist eine vergrößerte schematische Darstellung der nutförmigen Aussparung der Auftragswalze von Fig. 3a; und

Figs. 4a und 4b sind schematische Ansichten eines Beschichtungsbandes beim Auflegen auf zu beschichtende Substrate.

[0023] In Figur 1 ist bei Bezugszeichen 10 schematisch eine Beschichtungsvorrichtung gemäß der Erfindung dargestellt. Die gekrümmten Pfeile in der Figur deuten dabei die Drehrichtung der verschiedenen rotierenden oder rotierbaren Walzen an. Bei Bezugszeichen 11 ist eine gummierte Auftragswalze zum Auftragen eines vorzugsweise flüssigen Beschichtungsmaterials gezeigt, die mit einer nutförmigen Aussparung 14 versehen ist, die sich über die gesamte Länge der Walze erstreckt. Bei 12 und 13 sind zwei Dosierwalzen gezeigt, die parallel zueinander und parallel zur Drehachse der Auftragswalze 11 angeordnet sind und zwischen sich einen Dosierspalt 16 definieren. Beschichtungsmaterial wird von oben in den Spalt 16 zwischen den beiden Dosierwalzen 12, 13 zugeführt und durch die gegenläufige Drehbewegung der Dosierwalzen gleichmäßig auf der Oberfläche der Dosierwalzen verteilt. Die Dosierwalze 12 gibt die gleichmäßig verteilte Beschichtungsmasse in gleichförmiger Weise auf die benachbart angeordnete Auftragswalze 11 ab, die in einem hierfür geeigneten Abstand zur Dosierwalze 12 angeordnet ist. Die Verwendung von zwei Dosierwalzen 12, 13 führt zu einer besonders gleichförmigen und dünnen Übertragung vom Beschichtungsmaterial auf die Auftragswalze 11. Die Anmelderin hat überraschend festgestellt, dass die Verwendung zweier Dosierwalzen 12, 13 zu besonders sauberen Beschichtungslücken auf dem Beschichtungsband führt. Eine wahrscheinliche Erklärung hierfür ist, dass das Beschichtungsmaterial der Auftragswalze 11 besonders kontrolliert zugegeben werden kann.

[0024] Wie weiter aus Figur 1 zu erkennen ist, wird ein Beschichtungsband 20 über Fördermittel 21a parallel zu der Transportrichtung (siehe Pfeil) der flachen Substrate 30 bewegt und mit dem Fördermittel 21b wieder aufgewickelt. An dem Kontaktbereich zwischen Band 20 und Auftragswalze 11 wird Beschichtungsmaterial von der Auftragswalze 11 auf die Oberfläche des Beschichtungsbandes 20 übertragen. Hierzu dreht sich die Auftragswalze 11 in der durch den Pfeil angegebenen Drehrichtung. Aufgrund der nutförmigen Aussparung 14 entstehen beim Übertragen des Beschichtungsmaterials von der Walze 11 auf das Band 20 entsprechende Beschichtungslücken auf dem Beschichtungsband, die frei von Beschichtungsmaterial sind. Mit den Bezugszeichen 30 und 30' sind zwei flache Substrate bezeichnet, die Mittels eines Förderbands 33 kontinuierlich, d.h. ohne anzuhalten, durch die Vorrichtung 10 befördert werden. Die Substrate 30, 30' bewegen sich kontinuierlich durch die Vorrichtung 10 fort und werden bei der Kalandrierwalze 17 in Kontakt mit dem Beschichtungsband 20 gebracht. Das Beschichtungsband 20 läuft mit den Substraten 30, 30' mit und überträgt dabei das Beschichtungsmaterial auf dieselben. Zwischen den Substraten 30 und 30' befindet sich eine Lücke 31. Diese Lücke lässt sich aufgrund von Toleranzen und Unwinklichkeiten der Substrate nie völlig vermeiden. Die Fördergeschwindigkeiten der Vorrichtung 10 sind dabei so eingestellt, dass die auf dem Beschichtungsband erzeugte Beschichtungslücke mit der Lücke 31 zwischen zwei aufeinanderfolgenden Substraten 30, 30' abgepasst wird. Dies kann insbesondere

Wie weiter aus Figur 1 zu erkennen ist, wird ein Beschichtungsband 20 über Fördermittel 21a parallel zu der Transportrichtung (siehe Pfeil) der flachen Substrate 30 bewegt und mit dem Fördermittel 21b wieder aufgewickelt. An dem Kontaktbereich zwischen Band 20 und Auftragswalze 11 wird Beschichtungsmaterial von der Auftragswalze 11 auf die Oberfläche des Beschichtungsbandes 20 übertragen. Hierzu dreht sich die Auftragswalze 11 in der durch den Pfeil angegebenen Drehrichtung. Aufgrund der nutförmigen Aussparung 14 entstehen beim Übertragen des Beschichtungsmaterials von der Walze 11 auf das Band 20 entsprechende Beschichtungslücken auf dem Beschichtungsband, die frei von Beschichtungsmaterial sind. Mit den Bezugszeichen 30 und 30' sind zwei flache Substrate bezeichnet, die Mittels eines Förderbands 33 kontinuierlich, d.h. ohne anzuhalten, durch die Vorrichtung 10 befördert werden. Die Substrate 30, 30' bewegen sich kontinuierlich durch die Vorrichtung 10 fort und werden bei der Kalandrierwalze 17 in Kontakt mit dem Beschichtungsband 20 gebracht. Das Beschichtungsband 20 läuft mit den Substraten 30, 30' mit und überträgt dabei das Beschichtungsmaterial auf dieselben. Zwischen den Substraten 30 und 30' befindet sich eine Lücke 31. Diese Lücke lässt sich aufgrund von Toleranzen und Unwinklichkeiten der Substrate nie völlig vermeiden. Die Fördergeschwindigkeiten der Vorrichtung 10 sind dabei so eingestellt, dass die auf dem Beschichtungsband erzeugte Beschichtungslücke mit der Lücke 31 zwischen zwei aufeinanderfolgenden Substraten 30, 30' abgepasst wird. Dies kann insbesondere

durch die dynamische Anpassung der Drehgeschwindigkeit der Auftragswalze erfolge. Dynamisch bedeutet hierbei, dass die Drehgeschwindigkeit der Auftragswalze in Abhängigkeit von der Position der jeweiligen Substrate, ihres Abstands zueinander und ihrer Geschwindigkeit angepasst wird, um so dafür zu sorgen, dass die Beschichtungslücke auf dem Beschichtungsband genau mit der Lücke zwischen zwei aufeinanderfolgenden Substraten ausgerichtet ist. Dies kann vorteilhaft mittels geeigneter Steuermittel erreicht werden, mit der die Beschichtungsvorrichtung ausgerüstet ist. Mit Bezugszeichen 34 sind UV-Strahler bezeichnet, die zwischen der Kalanderswalze 17 und der Walze 22 angeordnet sind und die durch das Beschichtungsband hindurch strahlen, das hier für UV-Strahlen durchlässig ist, um das Beschichtungsmaterial auszuhärten. Die UV-Strahler strahlen durch die Rückseite des Bandes 20 und können somit dass auf die Substrate 30, 30' übertragende Beschichtungsmaterial aushärten, während sich das Beschichtungsband noch auf den Substraten befindet. In dieser Weise kann die Aushärtung unter Luftabschluss stattfinden. Wenn das Beschichtungsband bei der Rolle 22 wieder von den Substraten entfernt wird, ist das Beschichtungsmaterial vorzugsweise vollständig auf die Substrate übertragen und ausgehärtet worden, so dass das abgeführte Beschichtungsband 20 vorzugsweise keinerlei Reste von Beschichtungsmaterial mehr aufweist. Daher kann das Beschichtungsband 20 mehrmals verwendet werden. Anstelle der UV-Strahler 34 sind selbstverständlich auch andere Mittel zur Aushärtung der Beschichtung denkbar, insbesondere Elektronenstrahlen. UV-Strahlen sind jedoch bevorzugt.

[0025] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist das Beschichtungsband mit einer dreidimensionalen Struktur versehen, so dass beim Übertragen des Beschichtungsmaterials vom Band auf die Substrate die Substrate ebenfalls eine korrespondierende dreidimensionale Struktur auf ihrer Oberseite erhalten. Ein Band mit dreidimensionaler Struktur ist besonders vorteilhaft in Zusammenhang mit der oben beschriebenen Strahlungsaushärtung, da die Aushärtung erfolgen kann, während das Beschichtungsband noch auf den Substraten aufliegt, und sich die eingepprägten dreidimensionalen Strukturen in der Beschichtung so verfestigen können.

[0026] In den Figuren 2a bis 2c sind alternative bzw. ergänzende Möglichkeiten dargestellt, mit denen verhindert werden kann, dass durch die Lücke 31 zwischen zwei aufeinanderfolgenden Substraten übermäßig viel Beschichtungsmaterial auf der Oberfläche des Beschichtungsbandes verbleibt, wodurch das Beschichtungsband für eine erneute oder mehrfache Verwendung unbrauchbar wird. Die zuvor beschriebene Beschichtungsvorrichtung 10 kann unverändert mit den in den Figuren 2b und 2c gezeigten Vorrichtungen verwendet werden, wobei die Vorrichtungen der Figuren 2b und 2c vor der Beschichtungsvorrichtung 10 angeordnet sind.

[0027] In Figur 2a ist schematisch dargestellt, wie ein Abdeckband 40 auf die zueinander gewandten Kanten

zweier aufeinanderfolgender Substrate 30, 30' aufgebracht ist, um so den Spalt zwischen diesen aufeinanderfolgenden Substraten abzudecken. Wird nun das Beschichtungsband auf die Substrate 30, 30' und das Abdeckband 40 aufgelegt, kann die von dem Beschichtungsband zu übertragende Beschichtungsmasse vollständig übertragen werden. Dort wo normalerweise das Beschichtungsband die Lücke zwischen den Substraten 30, 30' abdecken würde und daher an dieser Stelle keine Übertragung von Beschichtungsmaterial von dem Beschichtungsband zu den Substraten stattfinden könnte, liegt nun das Abdeckband 40 vor, welches das Beschichtungsmaterial aufnimmt. Ein derartiges Abdeckband 40 kann zur Unterstützung des zuvor beschriebenen Verfahrens bzw. der Vorrichtung 10 verwendet werden. In diesem Fall würde die Auftragswalze weiterhin eine Aussparung 14 aufweisen. Es ist dem Fachmann jedoch klar, dass bei geeigneter Aufbringung des Abdeckbandes 40 sogar auf die Aussparung 14 in der Auftragswalze verzichtet werden kann, da das auf das Beschichtungsband aufgetragene Beschichtungsmaterial vollständig auf die Substrate und das Abdeckband übertragen wird und das Beschichtungsband daher mehrfach wiederverwendet werden kann.

[0028] Da sich die Substrate 30, 30' kontinuierlich durch die Vorrichtung bewegen, d.h. ohne anzuhalten, sind gewisse technische Vorkehrungen notwendig, damit das Abdeckband 40 die Lücken zwischen zweier aufeinanderfolgender Substrate korrekt abdecken kann. In Figur 2b ist schematisch ein Schienensystem 41 dargestellt, das schräg zu der Bewegungsrichtung (siehe Pfeil) der Substrate angeordnet ist, und entlang welchem eine Vorrichtung 42 zum Abgeben des Abdeckbandes bewegbar eingerichtet ist. Wenn die Vorschubrichtung der Vorrichtung 42 korrekt zu der Bewegungsrichtung der Substrate 30, 30' eingestellt ist, kann das Abdeckband 40 so wie in Figur 2a gezeigt - nämlich parallel zu den abzudeckenden Kanten - auf die bewegten Substrate übertragen werden.

[0029] In Figur 2c ist eine alternative Vorrichtung zur Aufbringung des Abdeckbandes gezeigt. Die Vorrichtung der Figur 2c weist zwei Schienen 43 auf, entlang welchen Mittel 42 zum Aufbringen des Abdeckbandes in Bewegungsrichtung der Substrate bewegt werden können. Die Vorrichtung 42 ist anhand eines weiteren Schienensystems 45 gleichzeitig senkrecht zur Bewegungsrichtung (siehe Pfeil) der Substrate bewegbar eingerichtet. Die Vorrichtung 42 wird mittels der Schienen 43 in gleicher Richtung und Geschwindigkeit mit den Substraten bewegt und überträgt in einer Bewegung senkrecht zu der Bewegungsrichtung der Substrate das Abdeckband 40 auf die Lücke zwischen den Substraten.

[0030] In Figur 3a bis 3b ist schematisch ein Querschnitt einer Auftragswalze 11 mit einer nutförmigen Aussparung 14 gezeigt. Selbstverständlich kann die Auftragswalze 11 auch mit mehr als einer Aussparung 14 versehen sein. In Figur 3b ist der erfindungsgemäße Querschnitt der Nut vergrößert dargestellt. Wie zu erken-

nen ist, sind die äußeren Kanten der Nut abgeschrägt. Vorzugsweise sind die Abschrägungen so ausgebildet, dass das Verhältnis der Breite des Nutgrundes (d) zu der größten Breite der Nutöffnungen (D) 1 zu 4 bis 1 zu 2 ist. Bevorzugt ist das Verhältnis jedoch $1/3,5 < d/D < 1/2,5$ und am meisten bevorzugt ist ein Verhältnis von etwa 1 zu 3. Es hat sich gezeigt, dass diese Dimensionsverhältnisse eine besonders saubere Beschichtungslücke auf dem Beschichtungsband hinterlassen. In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt d ca. 9 mm und D ca. 29 mm, was einem Verhältnis d/D von ca. 0,31 entspricht.

[0031] Die Verhältnisse (A/a) der Tiefenmaße für die Höhe (A) der senkrechten Nutwände zu der Höhe (a) vom Übergang der senkrechten Nutwände in die abgeschrägten Kanten der Nut bis zum Übergang zur Oberfläche der Walze (siehe Figur 3b) beträgt vorzugsweise 1 bis 4; noch bevorzugter 1,25 bis 2,5 und am meisten bevorzugt ca. 1,5. In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt A ca. 8 mm und a ca. 5 mm, was einem Verhältnis A/a von ca. 1,6 entspricht.

[0032] Die Figuren 4a und 4b veranschaulichen noch einmal schematisch die Abpassung der Beschichtungslücke auf dem Beschichtungsband mit der Lücke zwischen zwei aufeinander folgenden Substraten. In Fig. 4a und 4b ist ein vergrößerter Ausschnitt der Vorrichtung 10 gezeigt mit zwei aufeinander folgenden Substraten 30, die sich in der Figur nach links bewegen. Das Beschichtungsband 20 weist an seiner zu den Substraten weisenden Oberfläche ein zuvor durch Walze 11 aufgetragenes, noch flüssiges bzw. feuchtes Beschichtungsmaterial 52 auf. Bei 51 ist eine Beschichtungslücke auf dem Band 20 zu erkennen, also eine von Beschichtungsmaterial freie Stelle, die sich längs über die gesamte Breite des Bandes erstreckt. Die Beschichtungslücke wurde mittels der Aussparung 14 der Auftragswalze 11 (siehe Fig. 1) erzeugt. Fig. 4b zeigt dieselbe Situation, nachdem sich Substrate 30 und Beschichtungsband 20 ein Stück weiter nach links bewegt haben. Wie aus Fig. 4b zu erkennen ist, ist die Vorrichtung so eingestellt, dass sich die Beschichtungslücke genau zwischen den beiden Kanten der zwei aufeinander folgenden Substrate befindet. Die Beschichtung 52 wird hingegen vollständig an die Oberfläche der Substrate 30 abgegeben, so dass das Beschichtungsband - nach Aushärtung der Beschichtung - von den Substraten entfernt werden kann, ohne das nennenswerte Beschichtungsreste am Band verbleiben, die eine Wiederverwendung des Bandes unmöglich machen würden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zur kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten (30), insbesondere von viereckiger Grundform, umfassend:

- zumindest ein flexibles Beschichtungsband (20), welches ausgebildet ist, um Beschich-

tungsmaterial auf eine Oberseite der flachen Substrate zu übertragen;

- Mittel (21 a, 21b) zur Bewegung des flexiblen Beschichtungsbandes;

- Transportmittel (33), um die flachen Substrate zu bewegen;

- zumindest eine drehbare Auftragswalze (11), welche ausgebildet ist, um Beschichtungsmaterial auf das flexible Beschichtungsband (20) zu übertragen, und

- Mittel (12, 13, 16) zur Zuführung von Beschichtungsmaterial zur drehbaren Auftragswalze, wobei

die Auftragswalze (11) an ihrer Oberfläche mit zumindest einer Aussparung (14) versehen ist, die so ausgebildet ist, dass beim Übertragen von Beschichtungsmaterial von der Walze (11) auf das Band (20) eine korrespondierende Beschichtungslücke auf dem Beschichtungsband erzeugt wird, die im Wesentlichen frei von Beschichtungsmaterial ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die Aussparung (14) der Auftragswalze (11) eine Nut ist, die sich parallel zur Drehachse der Walze erstreckt und zumindest eine der äußeren Kanten der Nut abgeschrägt ist.

2. Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Band (20) mit einer dreidimensionalen Struktur versehen ist, die dazu führt, dass beim Übertragen von Beschichtungsmaterial vom Band (20) auf das Substrat (30) die übertragene Beschichtung eine korrespondierende dreidimensionale Struktur erhält.

3. Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Band (20) strahlungsdurchlässig ist, insbesondere für UV-Strahlung und/oder Elektronenstrahlung.

4. Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung weiter

- Mittel (34) zur Erzeugung von Strahlung umfasst, insbesondere zur Erzeugung von UV-Strahlung und/oder Elektronenstrahlung, wobei

- diese Mittel zur Erzeugung von Strahlung so angeordnet sind, dass sie in Richtung derjenigen Seite des Bandes (20) strahlen, die nicht von der Auftragswalze beschichtet ist.

5. Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten nach einem der vor-

hergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Band ein Endlosband ist.

6. Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (21a, 21b) zur Bewegung des Bandes (20) ausgebildet sind, um das Band synchron mit den bewegten Substraten (30) zu führen.
7. Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschrägung so ausgebildet ist, dass das Verhältnis der Breite des Nutgrundes (d) zu der größten Breite der Nutöffnung (D) wie folgt ist:

$$1/4 \leq d/D \leq 1/2,$$

bevorzugt:

$$1/3,5 \leq d/D \leq 1/2,5.$$

8. Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche der Auftragswalze (11) gummiert ist.
9. Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten (30), insbesondere von rechteckiger Grundform, umfassend:
- zumindest ein flexibles Beschichtungsband (20), welches ausgebildet ist, um Beschichtungsmaterial auf eine Oberseite der flachen Substrate zu übertragen;
 - Mittel (21a, 21b) zur Bewegung des flexiblen Beschichtungsbandes;
 - Transportmittel (33), um die flachen Substrate zu bewegen;
 - zumindest eine drehbare Auftragswalze (11), welche ausgebildet ist, um Beschichtungsmaterial auf das flexible Beschichtungsband zu übertragen, und
 - Mittel (12, 13, 16) zur Zuführung von Beschichtungsmaterial zur drehbaren Auftragswalze (11),

dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung weiter Mittel (41, 42; 42, 43, 45) zum Aufbringen eines Abdeckbandes (40) auf die einander zugewandten Kanten zweier aufeinanderfolgender Substrate (30, 30') aufweist, um den Spalt zwischen diesen

aufeinanderfolgenden Substraten zu überbrücken.

10. Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (42, 45) zum Aufbringen eines Abdeckbandes (40) synchron zu der Bewegungsrichtung der Substrate (30, 30') bewegbar eingerichtet sind, um das Abdeckband auf die in Bewegung befindlichen Substrate aufbringen zu können.
11. Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (41, 42) zum Aufbringen eines Abdeckbandes (40) ein zur Bewegungsrichtung der Substrate (30, 30') schräg verlaufendes Schienensystem (41) aufweisen, entlang welchem eine Vorrichtung (42) zum Abgeben des Abdeckbandes (40) bewegbar eingerichtet ist, um den Spalt zwischen zwei aufeinanderfolgenden Substraten (30, 30') während der Bewegung der Substrate abdecken zu können.
12. Vorrichtung zur kontinuierlichen Beschichtung von diskreten, flachen Substraten nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (12, 13, 16) zur Zuführung von Beschichtungsmaterial zur drehbaren Auftragswalze (11) erste (13) und zweite (12) Dosierwalzen umfassen, die parallel zur Drehachse der Auftragswalze (11) angeordnet sind und zwischen sich einen Doserspalt (16) definieren, wobei das Beschichtungsmaterial von oben zwischen die beiden Dosierwalzen (12, 13) zuführbar ist und wobei die zweite Dosierwalze (12) so zu der Auftragswalze (11) angeordnet ist, dass sie von ihrer Oberfläche Beschichtungsmaterial auf die Oberfläche der Auftragswalze überträgt.

Claims

1. Apparatus (10) for the continuous coating of discrete, flat substrates (30), in particular of square base shape, comprising:
- at least one flexible coating band (20) which is designed in order to transfer coating material to an upper side of the flat substrate;
 - means (21a, 21b) for moving the flexible coating band;
 - transport means (33), for moving the flat substrates;
 - at least one rotatable application roller (11) which is designed in order to transfer coating material to the flexible coating band (20), and
 - means (12, 13, 16) for supplying coating material to the rotatable application roller, whereby

the application roller (11) is provided on its surface with at least one recess (14) which is designed such that upon transferring coating material from the roller (11) to the band (20), a corresponding coating gap which is substantially free from coating material is produced on the coating band,

characterized in that

the recess (14) of the application roller (11) is a groove, which extends parallel to the axis of rotation of the roller and at least one of the outer edges of said groove is inclined.

2. Apparatus for the continuous coating of discrete, flat substrates according to claim 1, **characterized in that** the band (20) is provided with a three dimensional structure, which results **in that** upon transferring of coating material from the band (20) to the substrate (30), the transferred coating is provided with a corresponding three dimensional structure.
3. Apparatus for the continuous coating of discrete, flat substrates according to claim 1 or 2, **characterized in that** the band (20) is transparent for radiation, in particular for UV radiation and/or electron radiation.
4. Apparatus for the continuous coating of discrete, flat substrates according to one of the preceding claims, **characterized in that** the apparatus further comprises
 - means (34) for the generation of radiation, in particular for the generation of UV radiation and/or electron radiation, whereby
 - these means for the generation of radiation are arranged such, that they radiate in a direction of the side of the band (20) which is not coated by the application roller.
5. Apparatus for the continuous coating of discrete, flat substrates according to one of the preceding claims, **characterized in that** the band is an endless band.
6. Apparatus for the continuous coating of discrete, flat substrates according to one of the preceding claims, **characterized in that** the means (21a, 21b) for moving the band (20) are designed to guide the band synchronously with the moved substrates (30).
7. Apparatus for the continuous coating of discrete, flat substrates according to claim 1, **characterized in that** the inclination is designed such that the ratio of the width of the base of the groove (d) with respect to the larger width of the opening of the groove (D) is as follows:

$$1/4 \leq d/D \leq 1/2,$$

preferably:

$$1/3,5 \leq d/D \leq 1/2,5.$$

8. Apparatus for the continuous coating of discrete, flat substrates according to one of the preceding claims, **characterized in that** the surface of the application roller (11) is gummed.
9. Apparatus for the continuous coating of discrete, flat substrates (30) in particular of square base shape, comprising:
 - at least one flexible coating band (20) which is designed in order to transfer coating material to an upper side of the flat substrates;
 - means (21a, 21b) for moving the flexible coating band;
 - transport means (33) for moving the flat substrates;
 - at least one rotatable application roller (11) which is designed in order to transfer coating material to the flexible coating band; and
 - means (12, 13, 16) for supplying coating material to the rotatable application roller (11), **characterized in that** the apparatus further comprises means (41, 42; 42, 43, 45) for applying a cover band (50) to the edges of two subsequent substrates (30, 30') which edges face each other, in order to bridge the gap in between these subsequent substrates.
10. Apparatus for the continuous coating of discrete, flat substrates according to the preceding claim, **characterized in that** the means (42, 45) for supplying a cover band (40) are arranged moveable synchronously to the moving direction of the substrates (30, 30') in order to be able to provide the cover band onto the moving substrates.
11. Apparatus for the continuous coating of discrete, flat substrates according to claim 9, **characterized in that** the means (41, 42) for applying a cover band (40) comprise a system of tracks (41) which is provided inclined with respect to the direction of movement of the substrates (30, 30'), along which a device (42) for applying the cover band (40) is provided moveable, in order to cover the gap between two subsequent substrates (30, 30') during movement of the substrates.

12. Apparatus for the continuous coating of discrete, flat substrates according to one of the preceding claims, **characterized in that** the means (12, 13, 16) for supplying of coating material to the rotatable application roller (11) comprise first (13) and second (12) metering rollers, which are arranged parallel with respect to the axis of rotation of the application roller (11) and in between which a metering gap (16) is defined, whereby the coating material can be applied from above in between the two metering rollers (12, 13) and whereby the second metering roller (12) is arranged with respect to the application roller (11) such that it transfers coating material onto the surface of the application roller from its surface.

Revendications

1. Dispositif (10) pour le revêtement continu de substrats individuels plats (30), en particulier à forme de base rectangulaire, comprenant :

- au moins une bande de revêtement flexible (20) qui est conçue pour transférer un matériau de revêtement sur une face supérieure du substrat plat ;
- des moyens (21a, 21b) pour déplacer la bande de revêtement flexible ;
- des moyens de transport (33) pour déplacer les substrats plats ;
- au moins un rouleau applicateur rotatif (11), lequel est conçu pour transférer le matériau de revêtement sur la bande de revêtement flexible (20), et
- des moyens (12, 13, 16) pour amener le matériau de revêtement au rouleau applicateur rotatif,

le rouleau applicateur (11) étant pourvu à sa surface d'au moins un évidement (14) conçu de façon à ménager une lacune de revêtement correspondante, sensiblement exempte de matériau de revêtement, sur la bande de revêtement lors du transfert de matériau de revêtement du rouleau (11) sur la bande (20), **caractérisé en ce que** l'évidement (14) du rouleau applicateur (11) est une rainure qui s'étend parallèlement à l'axe de rotation du rouleau, et au moins une des arêtes extérieures de la rainure est biseautée.

2. Dispositif pour le revêtement continu de substrats individuels plats selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bande (20) est pourvue d'une structure tridimensionnelle qui a pour effet que, lors du transfert de matériau de revêtement de la bande (20) sur le substrat (30), le revêtement transféré acquiert une structure tridimensionnelle correspondante.

3. Dispositif pour le revêtement continu de substrats individuels plats selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la bande (20) est perméable au rayonnement, en particulier au rayonnement UV et/ou au rayonnement électronique.

4. Dispositif pour le revêtement continu de substrats individuels plats selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif comprend également

- des moyens (34) pour générer un rayonnement, en particulier pour générer un rayonnement UV et/ou un rayonnement électronique,
- lesquels moyens pour générer un rayonnement sont disposés de façon à rayonner en direction du côté de la bande (20) qui n'est pas revêtu par le rouleau applicateur.

5. Dispositif pour le revêtement continu de substrats individuels plats selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bande est une bande sans fin.

6. Dispositif pour le revêtement continu de substrats individuels plats selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens (21a, 21b) pour déplacer la bande (20) sont conçus pour guider la bande en synchronisme avec les substrats (30) en mouvement.

7. Dispositif pour le revêtement continu de substrats individuels plats selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le biseautage est réalisé de façon que le rapport entre la largeur du fond de rainure (d) et la plus grande largeur de l'ouverture de rainure (D) soit le suivant :

$$1 / 4 \leq d/D \leq 1 / 2 ,$$

de préférence :

$$1 / 3,5 \leq d/D \leq 1 / 2,5 .$$

8. Dispositif pour le revêtement continu de substrats individuels plats selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface du rouleau applicateur (11) est gommée.

9. Dispositif pour le revêtement continu de substrats individuels plats (30), en particulier à forme de base rectangulaire, comprenant :

- au moins une bande de revêtement flexible

(20), laquelle est conçue pour transférer un matériau de revêtement sur une face supérieure des substrats plats ;

- des moyens (21a, 21b) pour déplacer la bande de revêtement flexible ; 5
- des moyens de transport (33) pour déplacer les substrats plats ;
- au moins un rouleau applicateur rotatif (11), lequel est conçu pour transférer le matériau de revêtement sur la bande de revêtement flexible (20), et 10
- des moyens (12, 13, 16) pour amener le matériau de revêtement au rouleau applicateur rotatif (11), 15

caractérisé en ce que le dispositif comporte en outre des moyens (41, 42 ; 42, 43, 45) pour appliquer une bande de recouvrement (40) sur les bords tournés l'un vers l'autre de deux substrats successifs (30, 30') afin de combler l'interstice entre ces substrats successifs. 20

10. Dispositif pour le revêtement continu de substrats individuels plats selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** les moyens (42, 45) pour appliquer une bande de recouvrement (40) sont conçus mobiles parallèlement à la direction de déplacement des substrats (30, 30') afin de pouvoir appliquer la bande de recouvrement sur les substrats en mouvement. 25 30
11. Dispositif pour le revêtement continu de substrats individuels plats selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les moyens (41, 42) pour appliquer une bande de recouvrement (40) comportent un système de rails (41) qui s'étend en biais par rapport à la direction de déplacement des substrats (30, 30') et le long duquel un dispositif (42) pour délivrer la bande de recouvrement (40) est monté mobile pour pouvoir recouvrir l'interstice entre deux substrats (30, 30') successifs pendant le déplacement des substrats. 35 40
12. Dispositif pour le revêtement continu de substrats individuels plats selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens (12, 13, 16) pour amener le matériau de revêtement au rouleau applicateur rotatif (11) comprennent un premier (13) et un deuxième (12) rouleaux doseurs qui sont disposés parallèlement à l'axe de rotation du rouleau applicateur (11) et définissent entre eux un interstice de dosage (16), le matériau de revêtement pouvant être amené par le haut entre les deux rouleaux doseurs (12, 13) et le deuxième rouleau doseur (12) étant disposé par rapport au rouleau applicateur (11) de façon à transférer du matériau de revêtement de sa surface à la surface du rouleau applicateur. 45 50 55

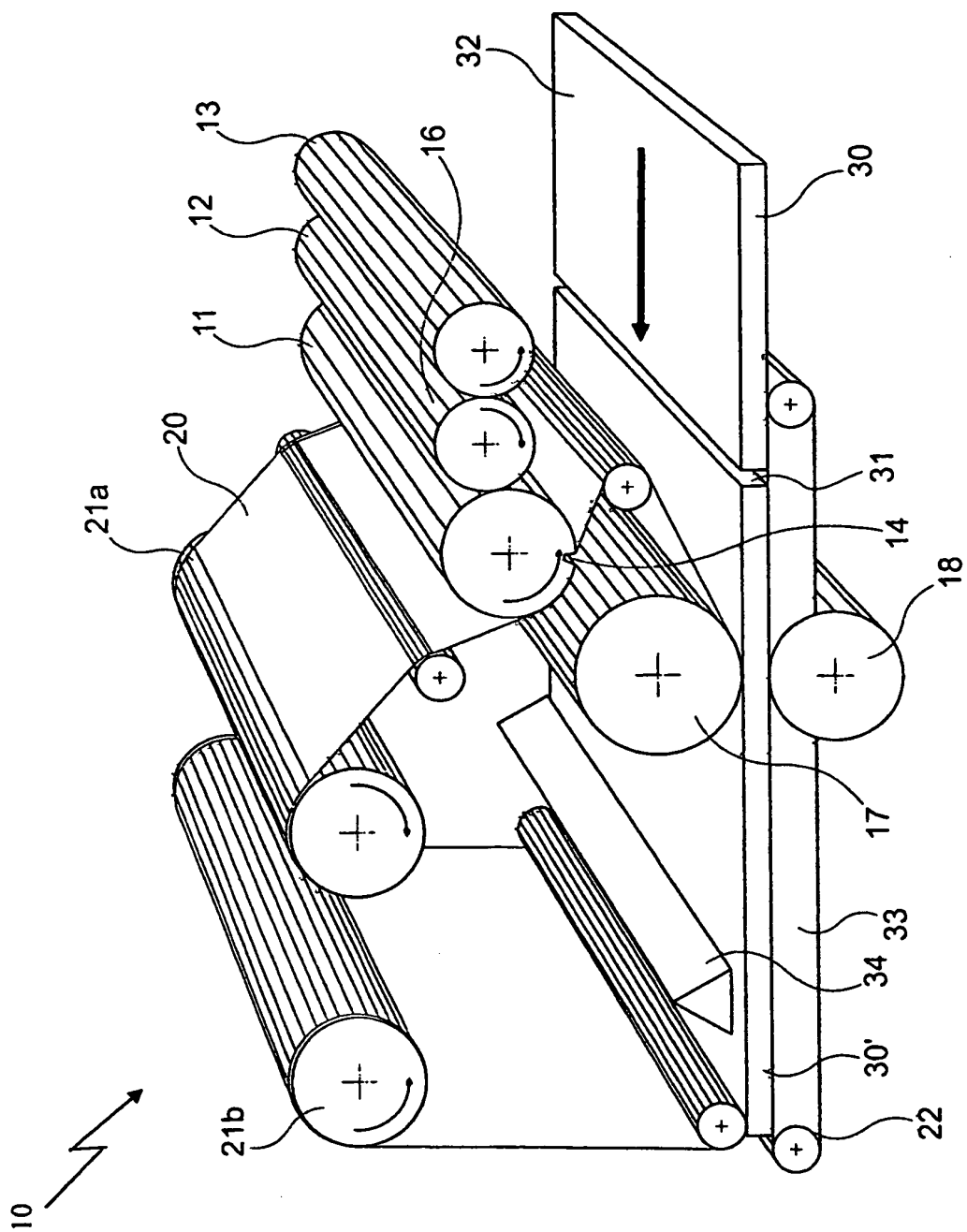


Fig. 1

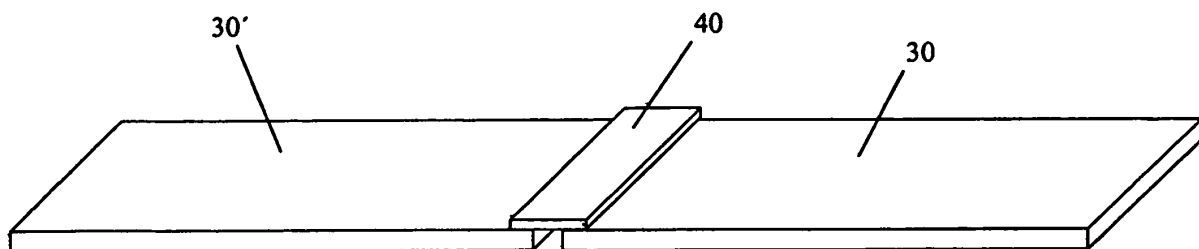


Fig. 2a

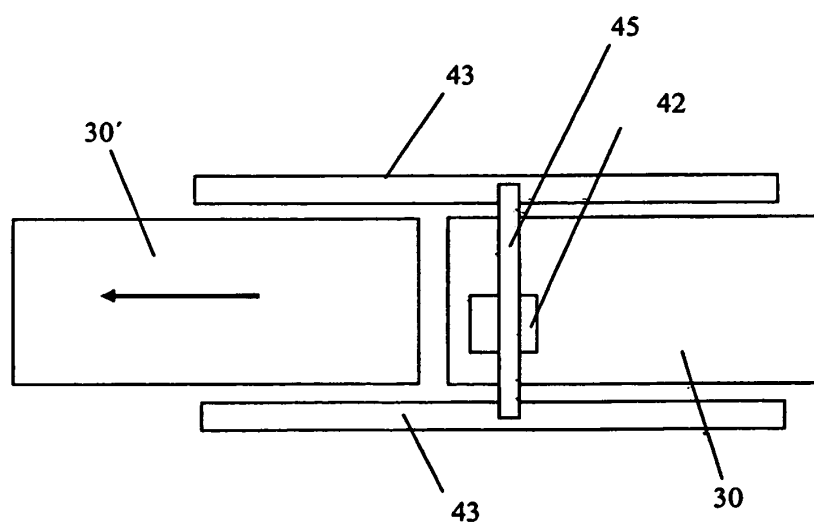


Fig. 2c

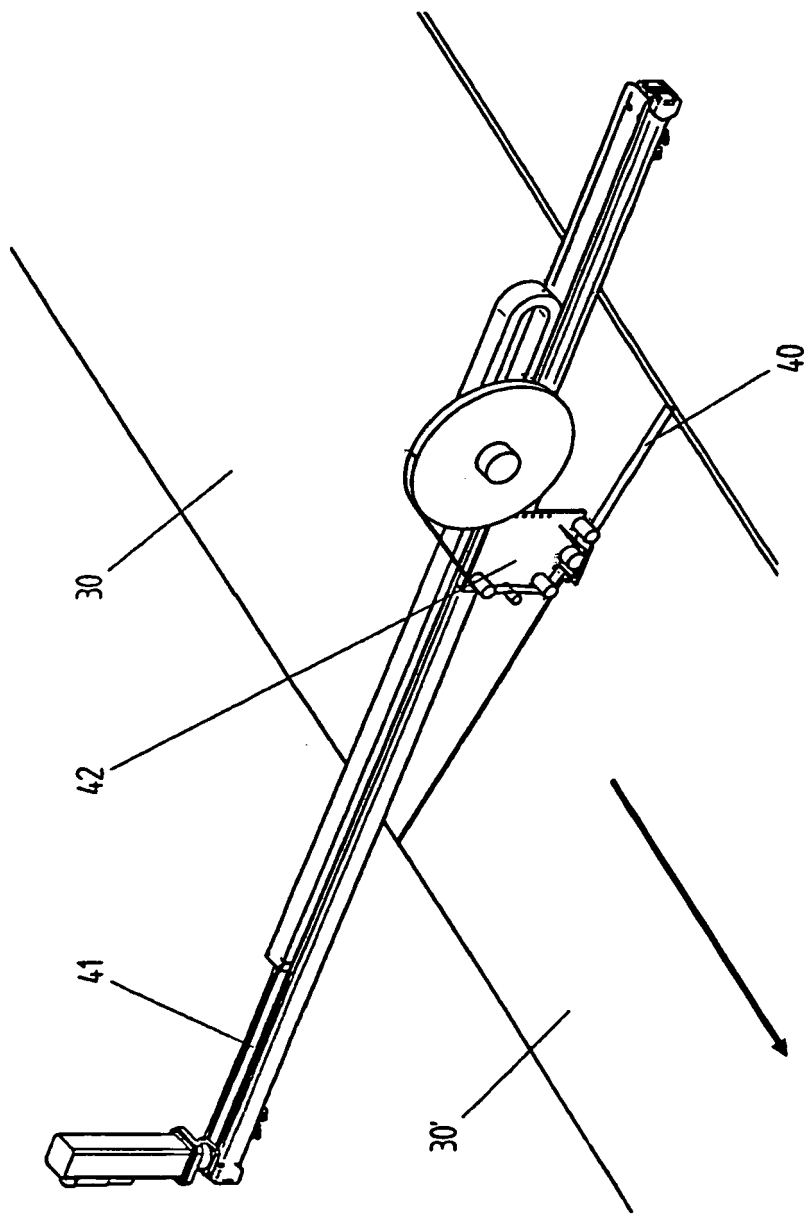


Fig. 2b

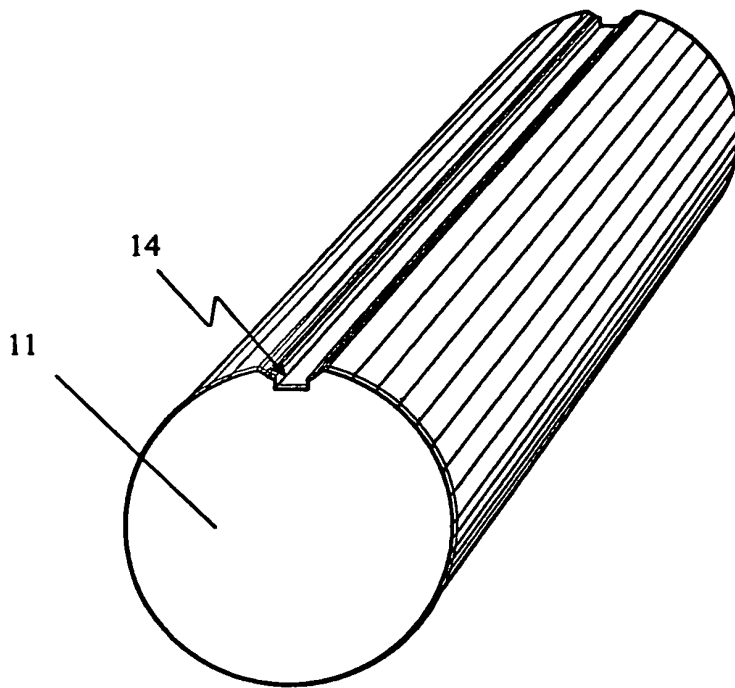


Fig. 3a

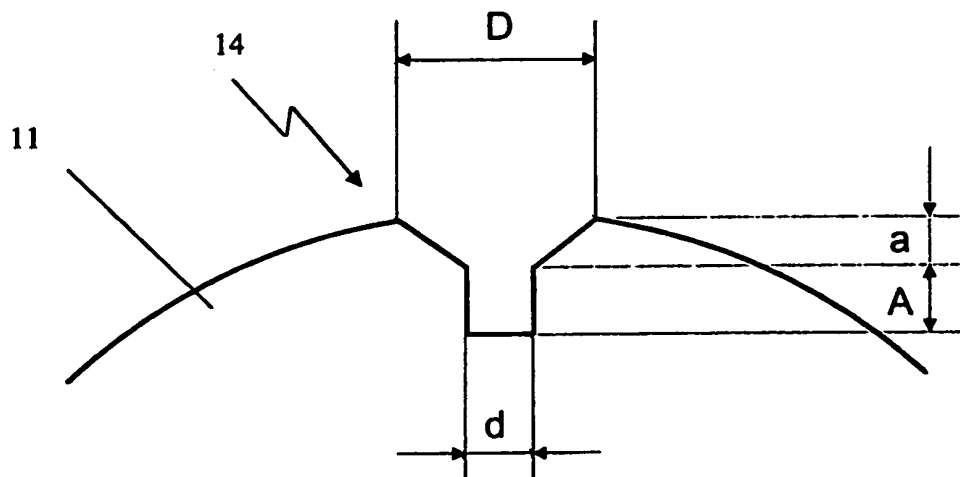
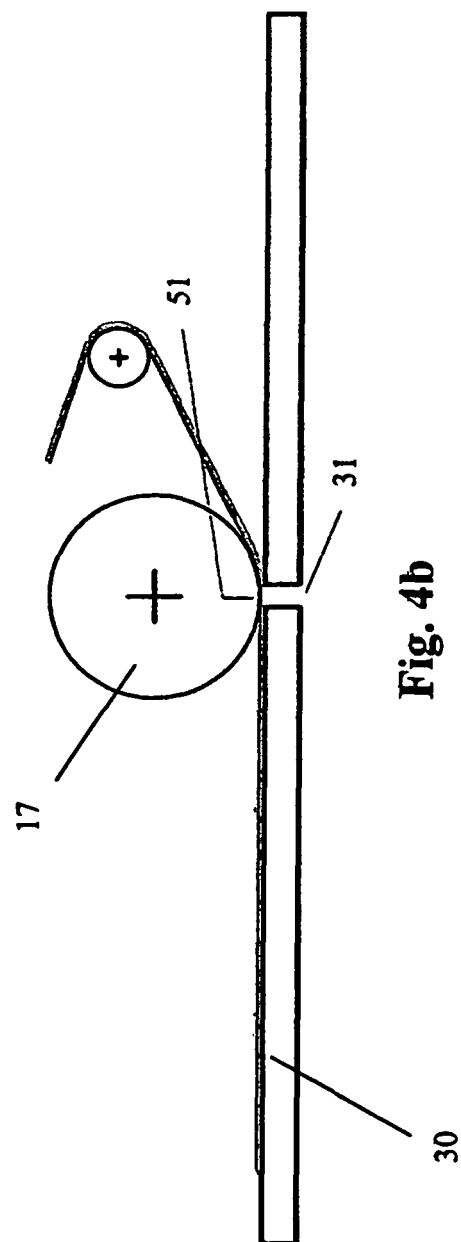
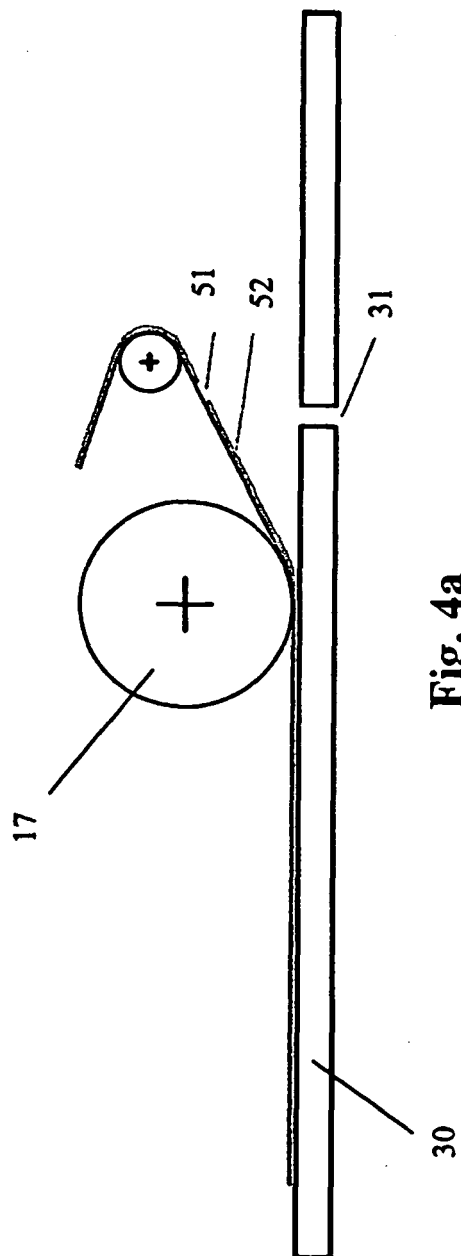


Fig. 3b



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 9015673 A [0003]
- WO 02068189 A2 [0004]
- DE 102005006084 A1 [0005]
- EP 0578886 A1 [0006]