

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 681 525 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.12.1996 Patentblatt 1996/49

(51) Int. Cl.⁶: **B41F 7/02**, B41M 3/00,
B41M 1/00

(21) Anmeldenummer: **94905724.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP94/00236

(22) Anmeldetag: **28.01.1994**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 94/16892 (04.08.1994 Gazette 1994/18)

(54) DRUCKVERFAHREN UND DRUCKVORRICHTUNG

PRINTING PROCESS AND DEVICE

PROCEDE ET DISPOSITIF D'IMPRESSION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

(72) Erfinder: **LORCH, Erhard**
D-71543 Wüstenrot (DE)

(30) Priorität: **29.01.1993 DE 4302557**
28.05.1993 DE 4317984

(74) Vertreter: **Stell, Christian, Dipl.Ing.**
Müller-Boré & Partner
Patentanwälte
Grafinger Strasse 2
81671 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.11.1995 Patentblatt 1995/46

(73) Patentinhaber: **DLW Aktiengesellschaft**
D-74319 Bietigheim-Bissingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 407 369 **FR-A- 2 342 167**
GB-A- 2 017 003 **US-A- 1 387 724**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 681 525 B1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zum Bedrucken von Bahnen oder Bogen mit sich wiederholenden Muster-Rapporten gemäß Anspruch 1 bzw. 13. Eine bevorzugte Anwendung ist das Bedrucken von PVC-Bodenbelagsbahnen.

Zum Bedrucken von PVC-Bodenbelagsbahnen mit sich wiederholenden Mustern, die in der Drucktechnik als Rapporte bezeichnet werden, wird generell das sogenannte Tiefdruckverfahren angewendet. Hierbei wird eine an einem Zylinder vorgesehene Druckform an den druckenden Elementen durch Ätzen oder Gravieren tiefegelegt. Die zu bedruckende Bahn wird mittels einer Druckrolle an der rotierenden Druckform vorbeigeführt. Beim Drucken von Endlosdekoren entspricht der Umfang des Zylinders der Länge eines Rapports des Dekors. Unter einem Rapport eines Dekors soll im folgenden nicht notwendigerweise die kleinste Periode der Wiederholung gemeint sein. Vielmehr kann ein Rapport auch mehrere solcher Perioden aufweisen, insbesondere dann, wenn das Dekor sehr filigran ist.

Insbesondere beim Dekor-Endlosdruck von PVC-Bodenbelagsbahnen werden bislang endlos gravierte, kupferbeschichtete Druckzylinder mit einem Umfang von 1000 mm und 4 m Breite verwendet. Das Bebildern dieser Druckzylinder erfolgt in aller Regel durch Gravur, wobei ausgehend von den Dessinvorlagen eine Ausarbeitung der Rapportierung notwendig ist. Generell können diese Druckzylinder auch mit neuen Dekoren versehen werden, wobei es hierbei notwendig ist, den Druckzylinder zunächst chemisch zu entchromen, danach das Gravurkupfer abzdrehen, galvanisch neu aufzukupfern, das neue Dessin neu einzugravieren, z.B. per Helio-Gravur, und den Druckzylinder anschließend zu verchromen. Da für ein Dessin bis zu sechs Druckzylinder notwendig sind, bedeutet dies einen hohen Aufwand.

Darüberhinaus bedingt der Tiefdruck beim Bedrucken von PVC-Bodenbelagsbahnen aufgrund der hohen notwendigen Drücke und wegen der Austreibung von Lösungsmitteln in den Druckschichten und generell dem Trocknen zwischen den Druckwerken lange Bahnwege. Diese Randbedingungen verhinderten bisher die Anwendung der bekannten Methode des Illustrations-tiefdruckes im RGB-CMYK-Farbenraum. Denn die Voraussetzung hierfür ist eine exakte Passersteuerung in Längs- und Querrichtung, die unter den bislang angewandten technischen Randbedingungen nicht möglich ist. Aus diesem Grund wurde bislang beim Bedrucken von PVC-Bahnen im sogenannten Sonderfarbenraum gearbeitet. D.h., zum Aufbau einer Bildaussage wurden den zu druckenden Einzelfarbausügen unter empirischer Ermittlung bestimmte mit den Augen erkennbare Farben zugeordnet. Bei der Bildumsetzung im Sonderfarbenraum gehen jedoch Brillanz und Schärfe des Druckbildes verloren. Die Umsetzung vom Entwurf zum Dessin erfordert eine Interpretation, die von Dessin zu Dessin empirisch vollzogen wird. Dies bedeutet wie-

derum, daß das Druckbild der Vorlage niemals exakt entspricht.

PVC-Fliesen als Bodenbelag werden heutzutage meist dadurch hergestellt, daß PVC-Bahnen gemäß dem oben angegebenen Verfahren hergestellt werden und die Fliesen anschließend ausgestanzt werden. Die Fliesen werden also nicht einzeln im Bogen-Druck hergestellt.

Insgesamt wird das bisherige Verfahren des Bedruckens von PVC-Bahnen als unbefriedigend empfunden, da ein hohes Gravurrisiko für modische Märkte besteht, hohe Entwicklungskosten und lange Entwicklungszeiten von durchschnittlich sechs Monaten erforderlich, und schnelle Reaktionen auf wechselnde Marktbedingungen nicht möglich sind. Generell wird auch nicht die Brillanz und Schärfe erreicht, die vom Verbraucher gewünscht sind.

Aus der DE-C-407 369 ist bereits eine Gummiprindruckmaschine zum fortlaufenden Bedrucken von Papier- oder Stoffbahnen mit zwei Gegendruckzylindern bekannt. Jedem Gegendruckzylinder sind zwei Form- und Übertragungszylinder derart zugeordnet, daß sich die Abdrucke der beiden Formen aneinander anschließen. Die beiden Gegendruckzylinder sind in Abhängigkeit voneinander und dabei wahlweise im gleichen und im entgegengesetzten Sinne sowie gegebenenfalls auch unabhängig voneinander antreibbar.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, für das Bedrucken von Bahnen mit sich wiederholenden Mustern eine Vorrichtung und ein Verfahren anzugeben, mittels derer die Nachteile des Standes der Technik vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch ein Druckverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Druckvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 12 erreicht.

Die Erfindung eignet sich besonders bevorzugt zum Bedrucken von Bahnen mit sich wiederholenden Mustern (Rapporten). Auch für das Bedrucken von Bogen, also Stückgut und insbesondere PVC-Bodenbelagsfliesen mit Mustern, was nachstehend noch näher ausgeführt wird. Generell ergeben sich für das Bedrucken von PVC-Fliesen jedoch dieselben Vorteile wie für Bodenbelagsbahnen.

Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung sind generell für alle Druckverfahren geeignet, insbesondere jedoch für den Offset-Druck und den Hochdruck. Beide Verfahren hat man bislang für das Drucken von sich wiederholenden Mustern (Rapporten) nicht in Betracht gezogen oder als unbefriedigend empfunden. Da die Randbedingungen beim Hochdruck und beim Offset-Druck ähnlich sind, wird im folgenden nur auf den Offset-Druck Bezug genommen. Diese Bezugnahmen sollen jedoch auf für den Hochdruck gelten.

Das Offset-Druckverfahren ist an sich bekannt. Beim Offset-Druck wird eine plattenförmige Druckform um einen Plattenzylinder aufgebracht. Es ist rein mechanisch hierbei nicht möglich, daß sich die beiden Enden der Druckform nahtlos berühren. Insofern waren

beim Bedrucken von Rapports mittels Offset-Druck bislang immer Nahtstellen zu sehen. Für die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der erfindungsgemäßen Vorrichtung auf das Tiefdruckverfahren ist anzumerken, daß es zwar generell auch möglich wäre, für das Tiefdruckverfahren vorbereite Druckformen auf einen Zylinder aufzuspannen. Die Druckoberflächen im Tiefdruckverfahren müssen jedoch zwangsweise mit einem Rakel abgestreift werden. Insofern sind bei dem Aufziehen von Tiefdruckformen auf Zylinder die mechanischen Probleme mit dem Rakel zu lösen.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung läßt sich das Offset-Druckverfahren auf vorteilhafte Weise beim Bedrucken von Bahnen mit sich wiederholenden Mustern, dem sogenannten Endlosdruck verwenden. Unter der Voraussetzung, daß die beiden Druckwerke genau, also etwa im Bereich von wenigstens 1/100 mm bis in den Bereich 1/1000 mm abgeglichen werden können, lassen sich erfindungsgemäß Endlosdrucke im Offset-Verfahren ohne sichtbare Nahtstellen erzielen.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist erstmals das Bedrucken von PVC-Bodenbelagsbahnen im RGB-CMYK-Farbenraum möglich. Damit sind nunmehr eine Brillanz und eine Schärfe des Druckes zu erreichen, die bislang im Sonderfarbenraum per Tiefdruck nicht möglich waren. Weiterhin ist der Gravuraufwand erheblich vermindert. Im Offset-Druckverfahren werden ebene Druckformen verwendet, die auf Plattenzylinder aufgespannt werden. Das Gravieren von platten- oder folienartigen Druckformen ist wesentlich einfacher als das Gravieren von Tiefdruckzylindern. Darüberhinaus ist die Handhabung dieser ebenen Druckformen sehr viel einfacher als die der schweren Tiefdruckzylinder, deren Gewicht ca. 2000 kg beträgt. Hierdurch sind die Entwicklungskosten für Dessins niedriger und die Entwicklungszeiten kürzer, so daß durch Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens auch auf modische Märkte abgestellt werden kann. Von besonderem Vorzug ist jedoch die Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens bei Verwendung einer sogenannten Direktbebilderungs-Offsetdruckmaschine, bei der anstelle der Feuchtwerke Belichtungseinheiten bzw. Bebilderungseinheiten eingebaut sind, die direkt aus einem digitalen Datenbestand eine Druckplatte bebildern (vergl. Offset-Praxis 9/1991, Seiten 26, 28).

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform druckt das erste Druckwerk einen Teil des Rapports, also die Hälfte einer Periode des Musters. Der Rapport muß nicht notwendigerweise die kleinste Periode des Musters bilden. Das zweite Druckwerk, welches von der zu bedruckenden Bahn durchlaufen wird, ist so auf die Drehstellung des ersten Druckwerkes und auf die Entfernung von diesem abgestimmt, daß es den verbleibenden Teil, des Rapports auf die Bahn druckt.

Die beiden Druckwerke bilden quasi eine Einheit wie ein einzelnes herkömmliches Offset-Druckwerk.

Falls man daher Dessins im Mehrfarbendruck drucken möchte, so ist für jede Farbe ein Satz von zwei Offset-Druckwerken vorzusehen. Vorzugsweise wählt man die Teilung des Rapports für jede einzelne Farbe unterschiedlich. Damit erreicht man eine höhere Gleichmäßigkeit, da eventuell auftretende geringste Fehljustierungen optisch nicht zum Tragen kommen, da sie sich nur auf einen Teil des Gesamtdrucks auswirken.

Erfindungsgemäß erfolgt die Teilung des Rapports bzw. Musters innerhalb von Flächenbereichen konstanter Dichte. Dieses Verfahren ist zwar etwas aufwendiger als die einfache Teilung des Rapports bzw. Musters bei der Hälfte. Denn die Druckvorlage ist hier auf die Dichte zu untersuchen und die Teilungslinie ist in Abhängigkeit von der Dichte zu legen. Die Teilungslinie verläuft dabei häufig nicht senkrecht zur Bahnlängsrichtung sondern folgt den Flächenbereichen konstanter Dichte gemäß dem Motiv der Druckvorlage. Bei diesem Verfahren können sich für ein Motiv mehrere gleichgünstige Teilungsmöglichkeiten ergeben. In diesem Fall ist es von besonderem Vorzug, die Teilung etwa im Bereich der Mitte des Rapports bzw. Musters vorzunehmen, und zwar aus Gründen einer gleichmäßigen Beanspruchung.

Von besonderem Vorzug ist es, wenn man die Teilung innerhalb von Flächenbereichen geringster Dichte, also in den sogenannten "Lichtern" vornimmt. Herkömmlicherweise erfolgt die Abbildung von Halbtönen durch eine sogenannte amplitudenmodulierte Rasterung. Die Größe von konkreten Druckpunkten des Rasters entspricht dem Tonwert: je heller eine Bildstelle in der Vorlage ist, desto kleiner ist der Druckpunkt, der den Tonwert dieser Bildstelle in der Reproduktion wiedergibt.

In den sogenannten "Lichtern" haben diese Rasterdruckpunkte zwar die geringstmögliche Größe, sind jedoch immer vorhanden. Insofern verläuft eine Trennlinie vorzugsweise zwischen den Rasterdruckpunkten. Dies wird jedoch aufgrund der mechanischen Randbedingungen des Druckes häufig nicht möglich sein, da das Rastermaß, d.h. der Abstand zwischen den Druckpunkten, kleiner ist als die Justiergenauigkeit der Druckmaschine. Wenn man die Trennlinie in Flächenbereiche geringster Dichte, also in die sogenannten "Lichter" legt, werden demgemäß zwar einige der Rasterdruckpunkte geschnitten. Dennoch ist die Trennlinie weit weniger zu sehen als in den Fällen, in denen nicht nur die kleinsten sondern auch größere Druckpunkte geschnitten werden, wie dies bei einer hälftigen Teilung des Rapports regelmäßig der Fall sein wird.

Die bevorzugte Ausführungsform der Teilung des Rapports bzw. Musters innerhalb von Flächenbereichen geringster Dichte ist jedoch besonders vorteilhaft, wenn man anstelle der amplitudenmodulierten Halbtonwiedergabe die sogenannte frequenzmodulierte Halbtonwiedergabe verwendet. Diese entspricht der Halbtonwiedergabe in der Schwarzweißfotografie. In dem Film oder dem Fotopapier sind Silberkörner stochastisch verteilt angeordnet. Diese Silberkörner werden

entweder belichtet oder nicht, sind also entweder schwarz oder weiß. Der Wert des Halbttons ergibt sich aus der Dichte von belichteten bzw. unbelichteten Körnern. Der Tonwert ergibt sich also nicht aus einem einzelnen Korn sondern aus der Dichte an belichteten bzw. unbelichteten Körnern pro Bildzone. Dieses Prinzip der Halbttonwiedergabe bei der Schwarzweißfotographie kann durch Anwendung von geeigneter Datenverarbeitungstechnik unter Verwendung von z.B. pseudostochastischen Verfahren heute auch auf den Druck, insbesondere den Offsetdruck übertragen werden.

Überraschenderweise hat sich gezeigt, daß bei der frequenzmodulierten Halbttonwiedergabe im Offsetdruck generell zusammenhängende Bildzonen mit geringstmöglicher Dichte, d.h. ohne jede Schwärzung existieren. Wenn man nun die Teilung des Rappports gemäß der Erfindung in jene Bildzonen geringster Dichte legt, ist die Teilung quasi "unsichtbar". Somit stellt diese Ausführungsform in Verbindung mit der frequenzmodulierten Halbttonwiedergabe eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung dar.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist zwischen dem ersten und dem zweiten Druckwerk eine Trocknungseinrichtung vorgesehen, mittels der der von dem ersten Druckwerk aufgebrachte Druck vor dem Eintritt in das zweite Druckwerk getrocknet wird. Die Trocknungseinrichtung ist vorzugsweise vom Strahlungstyp. Besonders vorteilhaft ist eine UV-Trocknungseinrichtung.

Eine weitere besonders bevorzugte Ausführungsform besteht darin, daß der Druck generell im sog. Naß-in-Naß-Verfahren mit strahlungstrocknenden Farben erfolgt, wobei nur eine Trocknungseinrichtung vom Strahlungstyp am Ende der Druckstrecke, also dem letzten Druckwerk nachgeordnet vorgesehen ist.

Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Verfahren mit einer Vorrichtung ausgeführt, bei der die Druckwerke anstelle der Feuchtwerte eine Direktbebilderungseinheit aufweisen, die z.B. mittels der kontaktlosen Elektroerosion oder aber mittels Lasertechniken speziell hierfür vorgesehene Druckformen direkt bebildern kann. Die Bebilderungseinheit ist in der Lage, digitale Druckdaten direkt zu empfangen und zu verarbeiten.

Das Abgleichen der Druckwerke aufeinander erfolgt vorzugsweise mit der Hilfe eines Referenzmusters, welches durch eine Referenzmuster-Kennzeichnungseinrichtung beispielsweise auf die Bahn bzw. den Bogen gedruckt oder sonstwie vorgesehen wird. Das Referenzmuster liegt vorteilhafterweise am Rand der Bahn bzw. des Bogens in einem Bereich, der nach dem Bedrucken generell abgeschnitten wird.

Vorzugsweise wird das Referenzmuster mit einem vorgeschalteten Referenzdruckwerk in einem Druckverfahren aufgedruckt, welches das ununterbrochene Drucken des Referenzmusters gestattet. Beispielsweise kann das Drucken des Referenzmusters im Tiefdruckverfahren erfolgen, wobei das Referenzmuster endlos auf einen Tiefdruckzylinder graviert ist. Alle anderen

Druckverfahren sind jedoch auch geeignet, so weit mit ihnen ein ununterbrochener Endlosdruck des Referenzmusters möglich ist. Das Versehen der Bahn mit dem Referenzmuster muß jedoch nicht zwangsläufig durch Drucken erfolgen. Es ist auch denkbar, das Muster einzustanzten oder zu prägen oder auch zu schneiden, beispielsweise durch eine Laser-Schneideeinrichtung oder eine Wasserstrahl-Schneideeinrichtung.

Das Abgleichen erfolgt in allen Druckwerken, die der Einrichtung folgen, mit der das Referenzmuster aufgebracht wurde. Vorzugsweise ist das Referenzmuster derartig, daß es das Justieren der folgenden Druckwerke nicht nur in Längsrichtung, also Bahnrichtung, sondern auch in Querrichtung der Bahn bzw. des Bogens ermöglicht. Die Justierung der nachfolgenden Druckwerke erfolgt dann unter Berücksichtigung des gelesenen Referenzmusters zumindest in Längsrichtung der Bahn bzw. des Bogens, vorzugsweise jedoch auch in Querrichtung der Bahn bzw. des Bogens.

Eine möglichst genaue Justierung bzw. Abgleichung der Druckwerke aufeinander ist bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zumindest dann unabdingbar, wenn große Bahnen mit großen Massen, wie z.B. PVC-Bodenbelagsbahnen bedruckt werden. Aufgrund der mechanischen Randbedingungen ist dort die Anfälligkeit für Fehljustierungen mit der Zeit besonders hoch, die bei Unterlassung von Nachjustierungen zu Unschärfen und Farbverschiebungen im Druck führen.

Die Genauigkeit der Justierung hängt unter anderem von der Bahngeschwindigkeit beim Drucken, von dem Abstand der Elemente des Referenzmusters und von der Abtastfrequenz der Leseeinrichtung in den folgenden Druckwerken ab. Die Geschwindigkeit beim Drucken von PVC-Bodenbelagsbahnen beträgt ca 50 m pro Minute, was - verglichen mit dem Druck von Papier wie Zeitungen - sehr langsam ist. Insofern ist es bei Ausnutzung der heutzutage möglichen Abtastfrequenzen von optoelektronischen Leseeinrichtungen möglich, die Abstände der Elemente des Referenzmusters sehr klein, z.B. im Mikrometerbereich, zu machen. Damit lassen sich bei Anwendung von hochgenauen Justierungseinrichtungen in den folgenden Druckwerken hochgenaue Übergänge an den Nahtstellen zwischen den Teilrapporten, beim Mehrfarbendruck eine hohe Passergenauigkeit der teilweise übereinanderliegenden Farbkomponenten und eine hohe Schärfe, Farbreinheit und Brillanz beim Druck erzielen.

Obwohl das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders geeignet sind beim Bedrucken von PVC-Bodenbelagsbahnen, ist es jedoch auch möglich, die Erfindung auf das Bedrucken von Geschenkpapier, von Toilettenpapier und ähnlichem anzuwenden. Generell ist es natürlich auch möglich, das erfindungsgemäße Verfahren beim Bedrucken von Teppichen oder Textilien zu verwenden, in welchen Fällen jedoch die Anforderungen an die Übergänge zwischen den Rapporten die Anwendung

der Erfindung im allgemeinen nicht unbedingt erfordern werden.

Eine derzeit auf dem Markt befindliche Direktbebildungs-Maschine erlaubt das Verarbeiten von Bogen bzw. Rapportteilen bis max. 504 mm x 340 mm. Eine häufig verwendete PVC-Bodenbelagsfliesengröße hat Abmessungen von 500 mm x 500 mm. Insofern eignet sich die Erfindung besonders bevorzugt auch dazu, Fliesen dieser Normgröße zu drucken, wobei jedes der beiden Druckwerke jeweils einen Teil des Fliesenmusters druckt, wobei eine maximale Fliesengröße von 504 mm x 680 mm denkbar wäre.

Da sich bei den zu bedruckenden Medien vorzugsweise um Bodenbeläge handelt, wird zur Frage der Trittfestigkeit folgendes angemerkt. Generell unterscheidet man bei den Bodenbelägen sogenannte Streichbeläge und sogenannte Kalandrbeläge. Die Streichbeläge werden generell direkt bedruckt und anschließend wird ebenfalls im Streichverfahren eine Schutzschicht aufgebracht. Den Kalandrbelägen, deren Unterschicht generell auch aus Regenerat bestehen kann, wird üblicherweise eine Laufschrift aufkaschiert. Bei Kalandrbelägen läßt sich daher entweder die Unterschicht bedrucken, wobei anschließend eine durchsichtige Folie aufkaschiert wird. Alternativerweise ist es möglich, die Folie zu bedrucken und anschließend mit der bedruckten Seite auf die Unterschicht zu kaschieren.

Nachstehend wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung beschrieben.

Figur 1 ist eine Seitenansicht eines Tiefdruckzylinders gemäß dem Stand der Technik, um dessen gesamten Umfang eine Druckform vorgesehen ist bzw. der umfänglich mit einem Rapport versehen ist;

Figur 2 ist eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Bedrucken von Bahnen mit sich wiederholenden Mustern durch zwei Offset-Druckwerke;

Figur 3 ist eine Draufsicht auf zwei Offset-Druckformen und auf einen hiermit bedruckten Bahnabschnitt; und

Figur 4 ist eine Draufsicht auf einen Bahnabschnitt und zeigt die Rapportteilung innerhalb von Flächenbereichen geringster Dichte.

Beim Bedrucken von Bahnen mit sich wiederholenden Mustern im Tiefdruck gemäß dem Stand der Technik wird ein Tiefdruckzylinder 10 (Fig. 1) um seinen gesamten Umfang endlos graviert, so daß die Periode des sich wiederholenden Musters (Rapportes) πD beträgt, wobei D der Durchmesser des Tiefdruckzylinders ist.

In Figur 2 ist schematisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung gezeigt. Von den zwei Offset-Druckwerken

(Hochdruckwerke sind jedoch auch geeignet) sind jeweils in der Seitenansicht nur die Plattenzylinder 2a, 2b gezeigt. Das den Plattenzylindern 2a, 2b jeweils zugeordnete Farbwerk, der Druckzylinder, um den die zu bedrückende Bahn geführt wird, und ggfs. ein zwischen Platten- und Druckzylinder vorgesehener Gummizylinder zur Anwendung des Indirektdruckes sind nicht gezeigt.

Die Plattenzylinder 2a, 2b tragen eine Druckform 4a bzw. 4b. Die Druckformen 4a, 4b umspannen den jeweiligen Plattenzylinder 2a, 2b in dieser Ausführungsform jeweils zur Hälfte. Wenn man daher die Plattenzylinder 2a, 2b mit demselben Durchmesser wählt wie den Tiefdruckzylinder 10 aus dem Stand der Technik, haben dessen Druckform 12 und die Druckformen 4a, 4b zusammengenommen die gleiche Länge, so daß Rapporte derselben Periode gedruckt werden können.

In Figur 2 ist weiterhin schematisch eine mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zu bedruckende Bahn 8 sowie eine UV-Trocknungseinrichtung 6 dargestellt, die zwischen den zwei Offset-Druckwerken vorgesehen ist und den von dem ersten Plattenzylinder 2a mit der ersten Druckform 4a aufgetragenen Druck vor dem Eintritt in das zweite Druckwerk mit dem zweiten Plattenzylinder 2b trocknet, der die zweite Druckform 4b trägt.

Alternativerweise ist es auch möglich, den erfindungsgemäßen Druck vollständig im sog. Naß-in-Naß-Verfahren auszuführen und lediglich am Ende der Druckwerke, also nachgeschaltet dem letzten Druckwerk eine einzelne Strahlungstrocknungseinrichtung, z.B. vom UV-Trocknungstyp vorzusehen, die die Drucke sämtlicher Druckwerke trocknet.

Bei dieser Ausführungsform wird zum Abgleichen der Längs- und Querlage der beiden Plattenzylinder 2a, 2b bzw. von deren Druckformen 4a, 4b durch eine nicht dargestellte Referenzmuster-Kennzeichnungseinrichtung ein Referenzmuster 5 (vergl. Fig. 3) fortlaufend und unterbrechungslos auf die Bahn gedruckt. Die Druckwerke mit den Plattenzylindern 2a, 2b verfügen jeweils über eine Abgleich- bzw. Justiereinrichtung 7, die das Referenzmuster 5 liest und on-line derart auf die Drehstellung und die Querlage der jeweiligen Plattenzylinder 2a, 2b einwirkt, daß eine hohe Passergenauigkeit erzielt wird.

In Figur 3 sind die zwei auf den Plattenzylindern 2a, 2b vorgesehenen Druckformen 4a bzw. 4b mit jeweils einem halben Rapport R sowie eine hiermit bedruckte Bahn 8 im Ausschnitt gezeigt.

In Figur 3 ist auch dargestellt, daß die Bahn 8 am Rand mit dem Referenzmuster 5 versehen ist. Das Referenzmuster 5 ist in der Zeichnung übertrieben dargestellt. In der Praxis lassen sich auch sehr fein gedruckte oder z.B. geschnittene oder gestanzte Referenzmuster, die kaum sichtbar sind, noch einwandfrei lesen.

Bei dieser Ausführungsform sind beide Plattenzylinder 2a, 2b mit einer Justiereinrichtung 7 versehen, die die Lage der Plattenzylinder 2a, 2b in Quer- und Längsrichtung in Abhängigkeit von dem gelesenen Referenz-

muster nachjustiert. Wenn weitere Paare von Druckwerken, z.B. für den Mehrfarben-Offsetdruck vorgesehen sind, sollten vorzugsweise alle folgenden Druckwerke über eine derartige Justiereinrichtung 7 verfügen. Die Aufteilung des Rapports kann in diesem Fall für die einzelnen Farben variieren, um auch minimalste Fehljustierungen zu vermeiden.

Fig. 4 ist eine Draufsicht auf einen anderen Bahnabschnitt 8' und zeigt die besonders bevorzugte Rapportteilung entlang bzw. innerhalb von Flächenbereichen geringster Dichte. Weiterhin ist in Fig. 4 eine weitere Form von Referenzmuster 5' gezeigt, die nicht nur eine Ausrichtung in Längs- sondern auch in Querrichtung der Bahn 8' gestatten. Das in Fig. 4 gezeigte, einem Reifenprofil nicht unähnlichen Muster würde bei einer hälftigen Teilung des Rapports sowohl innerhalb von Flächenbereichen geringster als auch solchen größter Dichte geschnitten werden. Durch Verlegung des Teilungsweges innerhalb der Flächenbereiche geringster Dichte, wie es in Fig. 4 dargestellt ist, erfolgt die Rapportteilung quasi unsichtbar, und zwar insbesondere dann, wenn man die frequenzmodulierte Halbtonwiedergabe wählt. In diesem Fall führt die Teilungslinie nämlich durch Bildzonen geringster Dichte ohne jede Schwärzung, so daß die Teilung tatsächlich unsichtbar wird.

Bei dem dargestellten Design sind die Vorteile der Verlegung der Teilung des Rapports in Entsprechung zu dem Design offensichtlich. Die Dessins von z.B. Kunststoffbelägen sind jedoch im allgemeinen keine Strichvorlagen sondern sind wesentlich "weicher". Weiterhin wird meist der Mehrfarbendruck angewandt. Es hat sich nun gezeigt, daß auch in diesem Fall für jede Farbvorlage insbesondere bei Anwendung der frequenzmodulierten Halbtonwiedergabe von einer Seite der Bahn zur anderen Seite der Bahn reichende, zusammenhängende Bildzonen geringster Dichte existieren, in die die Teilungslinie gelegt werden kann. Es hat sich weiterhin gezeigt, daß diese zusammenhängenden Flächenbereiche für jede Farbe eine andere Lage haben. Beim Mehrfarbendruck lassen sich die Rapportteilungen somit auf besonders bevorzugte Weise für jede Farbe unterschiedlich in die sogenannten "Lichter" legen, wodurch die Rapportteilungen unsichtbar werden.

Die für die Anwendung dieser Art von Rapportteilung notwendige Auswertung der Druckvorlage bezüglich der Dichte kann entweder über eine geeignete Sensorik erfolgen. Da die Druckvorlagen heutzutage häufig digital in einer Datenverarbeitungsanlage vorliegen, ist die Dichteauswertung auch innerhalb der Datenverarbeitungsanlage durch Anwendung geeigneter Algorithmen möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken von Bahnen (8) oder Bogen mit, sich wiederholenden Muster-Rapporten (R) wobei

- die Bahn (8) bzw. der Bogen durch wenigstens zwei Druckwerke geführt wird, von denen
- ein erstes Druckwerk (2a) einen Teil des Rapports (R) auf die Bahn (8) bzw. den Bogen druckt,
- ein zweites Druckwerk (2b) bezüglich der Drehstellung mit dem ersten Druckwerk abgeglichen ist und den verbleibenden Teil des Rapports (R) auf die Bahn (8) bzw. den Bogen druckt, und
- die Teilung innerhalb von Flächenbereichen konstanter Dichte erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Teilung innerhalb von Flächenbereichen geringster Dichte erfolgt.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei zum Mehrfarbendruck eine Reihe von jeweils zwei Druckwerken (2a, 2b) vorgesehen ist, die jeweils eine Farbe drucken, und wobei die Teilung des Musters für jede Farbe unterschiedlich ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Druckwerk (2a, 2b) der durch das erste Druckwerk aufgebraachte Druck mittels einer Trocknungseinrichtung (6) getrocknet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei zum Bedrucken strahlungstrocknende Farben im Naß-in-Naß-Verfahren eingesetzt werden, und nur eine Strahlungstrocknungsvorrichtung vorgesehen wird, die dem letzten Druckwerk nachgeordnet wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei zum Abgleichen der Druckwerke (2a, 2b) aufeinander ein Referenzmuster (5; 5') auf die Bahn (8; 8') bzw. den Bogen gedruckt wird, und zwar vorzugsweise am Rand der Bahn bzw. des Bogens.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei der Druck des Referenzmusters (5; 5') durch eine dem ersten Druckwerk vorgeschaltete Referenzmuster-Kennzeichnungseinrichtung erfolgt.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei ein als Referenzmuster-Kennzeichnungseinrichtung vorgesehenes Referenzdruckwerk so ausgebildet ist, daß das Referenzmuster (5; 5') ununterbrochen auf die Bahn (8) gedruckt werden kann, vorzugsweise im Hoch- oder Tiefdruckverfahren.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, wobei das Abgleichen erfolgt durch Lesen des Referenzmu-

- sters (5; 5') in dem folgenden Druckwerk (2a, 2b) oder den folgenden Druckwerken und durch Justieren der Drehstellung und/oder der Querlage des folgenden Druckwerkes oder der folgenden Druckwerke unter Berücksichtigung der gelesenen Bahnlage.
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Referenzmuster ein Balken-Code (5') ist, der das Lesen und Auswerten der Quer- und der Längslage der Bahn ermöglicht.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Bedrucken der Bahnen im Offset-Druckverfahren oder im Hochdruckverfahren erfolgt.
12. Vorrichtung zum Bedrucken von Bahnen oder Bogen mit sich wiederholenden Muster-Rapports (R), mit
- zwei Druckwerken (2a, 2b), durch die die Bahn geführt wird, von denen
 - ein erstes Druckwerk mit einer auf einem ersten Zylinder (2a) angeordneten Druckform (4a) versehen ist, die mit einem Teil des Rapports (R) bebildert ist, und
 - ein zweites Druckwerk mit einer zweiten, auf einem zweiten Zylinder (2b) angeordneten Druckform (4b) versehen ist, die mit dem anderen Teil des Rapports (R) bebildert ist wobei die Teilung des Musters innerhalb von Flächenbereichen konstanter Dichte erfolgt, und mit
 - einer Abgleicheinrichtung (7), die die Drehstellungen des ersten und des zweiten Zylinders (2a, 2b) derart abgleicht, daß die Drucke der ersten und der zweiten Druckform (4a, 4b) nahtlos miteinander verbunden werden.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei die Teilung innerhalb von Flächenbereichen geringster Dichte erfolgt.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 oder 13, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Druckwerk eine Trocknungseinrichtung (6) vorgesehen ist, die den durch das erste Druckwerk aufgetragenen Druck vor Eintritt in das zweite Druckwerk trocknet.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei vier jeweils aus einem ersten und einem zweiten Druckwerk bestehende Druckwerksätze zur Herstellung von Vierfarbendruckungen vorgesehen sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12, 13 oder 15, wobei dem letzten Druckwerk eine Strahlungstrocknungseinrichtung nachgeordnet ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, wobei die Teilung des Rapports (12) für jeden Druckwerksatz unterschiedlich ist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, wobei die Druckwerke zum Indirektdruck jeweils über Gummiwalzen verfügen.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, wobei jedem Zylinder eine Bebilderungseinheit zugeordnet ist, die eine auf dem Zylinder vorgesehene, hierfür vorgesehene Druckform direkt, insbesondere durch kontaktlose Elektroerosion bebildern kann.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, wobei ein dem ersten Druckwerk vorgeschaltetes Referenzdruckwerk vorgesehen ist, welches im Hoch- oder im Tiefdruckverfahren vorzugsweise am Rand ein Referenzmuster auf die Bahn druckt.
21. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei die Druckwerke, die dem das Referenzmuster druckenden Druckwerk folgen, eine Leseeinrichtung für das Referenzmuster und eine Einrichtung (7) zur Justierung ihrer Drehstellung und/oder ihrer Querlage unter Berücksichtigung der aus dem Lesen des Referenzmusters abgeleiteten Bahnlage aufweisen.
22. Vorrichtung nach Anspruch 20, wobei das Referenzmuster ein Balken-Code ist.
23. Verwendung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 12 bis 22 zum Bedrucken von PVC-Bodenbelagsbahnen.
24. Verwendung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 12 bis 22 zum Bedrucken von Folienbögen, die zum Aufkaschieren auf Kunststoff-Bodenbelagfliesen geeignet sind.

Claims

1. Process for printing webs (8) or sheets with repeating pattern-repeats (R), wherein the web (8) or sheet is passed through at least two printing units, whereof a first printing unit (2a) prints part of the repeat (R) on the web (8) or sheet and a second printing unit (2b), with respect to the rotary position, is matched with the first printing unit and prints the remaining part of the repeat (R) on the web (8) or sheet and the division takes place within constant density surface areas.

2. Process according to claim 1, wherein the division takes place within the minimum density surface areas.
3. Process according to one of the claims 1 or 2, wherein for multicolour printing there is a row of in each case two printing units (2a, 2b), which in each case print one colour and in which the division of the pattern for each colour is different.
4. Process according to one of the claims 1 to 3, wherein between the first and second printing units (2a, 2b) the print applied by the first printing unit is dried by a drying device (6).
5. Process according to one of the claims 1 to 3, wherein for printing use is made of radiation-drying colours in the wet-on-wet process and there is only one radiation drier following the final printing unit.
6. Process according to one of the claims 1 to 5, wherein for matching the printing units (2a, 2b) to one another, a reference pattern (5, 5') is printed on the web (8, 8') or sheet and preferably on the edge of the web or sheet.
7. Process according to claim 6, wherein the printing of the reference pattern (5, 5') takes place by a reference pattern marking device upstream of the first printing unit.
8. Process according to claim 7, wherein a reference printing unit serving as the reference pattern marking device is so constructed that the reference pattern (5, 5') can be uninterruptedly printed on the web (8), preferably by rotogravure or surface printing processes.
9. Process according to claim 7 or 8, wherein matching takes place by reading the reference pattern (5, 5') in the following printing unit (2a, 2b) or the following printing units and by adjusting the rotation position and/or the transverse position of the following printing unit or units, whilst taking account of the web position read.
10. Process according to claim 9, wherein the reference pattern is a bar code (5'), which permits the reading and evaluation of the transverse and longitudinal position of the web.
11. Process according to one of the claims 1 to 10, wherein the printing of the webs takes place by off-set or surface printing.
12. Device for printing webs or sheets with repeating pattern repeats (R) having
 - two printing units (2a, 2b) through which the web is passed and whereof
 - a first printing unit is provided with a printing block (4a) located on a first cylinder (2a) and which is illustrated with part of the repeat (R) and
 - a second printing unit with a second printing block (4b) located on a second cylinder (2b) and which is illustrated with the other part of the repeat (R), the division of the pattern taking place within constant density surface areas, and with
 - a matching device (7), which matches the rotary positions of the first and second cylinders (2a, 2b) in such a way that the prints of the first and second printing blocks (4a, 4b) are seamlessly interconnected.
13. Device according to claim 12, wherein the division takes place within minimum density surface areas.
14. Device according to one of the claims 12 or 13, wherein between the first and second printing units is provided a drier (6), which dries the print applied by the first printing unit before it enters the second printing unit.
15. Device according to one of the claims 12 to 14, wherein four printing unit sets are provided for producing four-colour prints and which in each case comprise a first and a second printing unit.
16. Device according to one of the claims 12, 13 or 15, wherein a radiation drying device follows the last printing unit.
17. Device according to claim 15 or 16, wherein the division of the repeat (R) differs for each printing unit set.
18. Device according to one of the claims 12 or 17, wherein the printing units have in each case rubber rollers for indirect printing.
19. Device according to one of the claims 12 to 18, wherein an illustration unit is associated with each cylinder and which can illustrate a printing block provided on the cylinder in a direct form and in particular by contactless electroerosion.
20. Device according to one of the claims 12 to 19, wherein a reference printing unit upstream of the first printing unit is provided and which prints a reference pattern, preferably on the edge of the web by rotogravure or surface printing processes.
21. Device according to claim 20, wherein the printing units following the printing unit printing the reference pattern, have a reader for the reference pattern

and a device (7) for adjusting the rotation position and/or transverse position thereof, whilst taking account of the web position derived from the reference pattern reading.

22. Device according to claim 20, wherein the reference pattern is a bar code.

23. Use of a device according to one of the claims 12 to 22 printing PVC floor covering webs.

24. Use of a device to one of the claims 12 to 22 for printing sheet layers, which are suitable for calendar coating on plastic floor covering sectional carpets.

Revendications

1. Procédé d'impression de bandes (8) ou de feuilles avec des motifs répétitifs de rapports de dessin (R), dans lequel

- la bande (8) ou la feuille sont acheminées par au moins deux machines à imprimer, dont
- la première machine à imprimer (2a) imprime une partie du rapport de dessin (R) sur la bande (8) ou la feuille,
- la deuxième machine à imprimer (2b) est alignée avec la première machine à imprimer, en fonction de la position rotative, et imprime la partie restante du rapport de dessin (R) sur la bande (8) ou la feuille, et
- la séparation est réalisée à l'intérieur de zones de surface de densité constante.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la séparation est réalisée à l'intérieur de zones de surface de densité minimale.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel il est prévu de monter une rangée formée chaque fois de deux machines à imprimer (2a, 2b) pour exécuter une impression en plusieurs couleurs, chaque machine imprimant une couleur, et dans lequel la séparation du motif est différente pour chaque couleur.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel l'impression appliquée par la première machine à imprimer est séchée au moyen d'un dispositif de séchage (6), monté entre la première et la deuxième machine à imprimer (2a, 2b).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les couleurs utilisées pour l'impression sont des couleurs séchant aux rayons infrarouges, appliquées par le procédé humide sur humide, et dans lequel il est prévu de monter un

seul dispositif de séchage par rayons infrarouges, en aval de la dernière machine à imprimer.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel l'alignement des machines à imprimer (2a, 2b), l'une par rapport à l'autre, est exécuté au moyen d'un motif de référence (5 ; 5'), qui est imprimé sur la bande (8 ; 8') ou la feuille, à savoir de préférence sur le bord de la bande ou de la feuille.

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel l'impression du motif de référence (5 ; 5') est appliquée au moyen d'un dispositif de repérage du motif de référence, monté en amont de la première machine à imprimer.

8. Procédé selon la revendication 7, dans lequel une machine à imprimer le motif de référence, utilisée en tant que dispositif de repérage du motif de référence, est conçue de telle sorte que le motif de référence (5 ; 5') peut être imprimé en continu sur la bande (8), de préférence par le procédé typographique ou le procédé héliographique.

9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, dans lequel l'alignement est exécuté à partir de la lecture du motif de référence (5 ; 5') dans la machine à imprimer suivante (2a, 2b) ou dans les machines à imprimer suivantes et à partir du réglage de la position rotative et/ou de la position transversale de la machine à imprimer suivante ou des machines à imprimer suivantes, en tenant compte de la position de la bande définie par lecture.

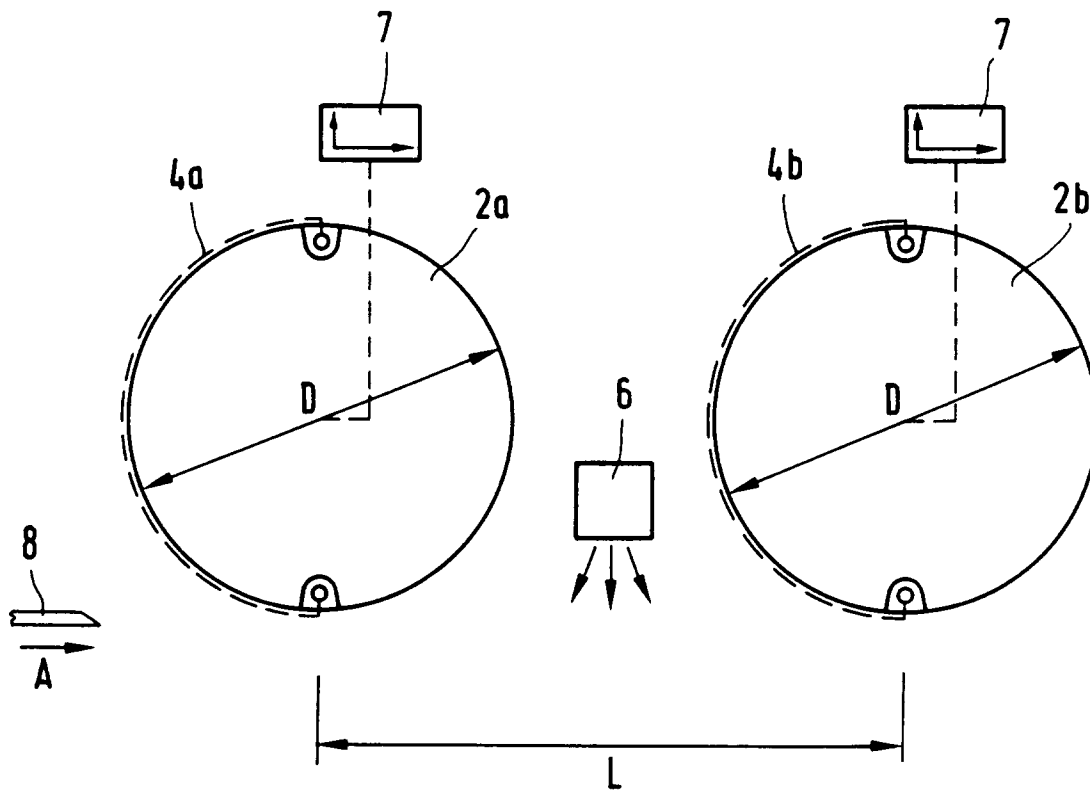
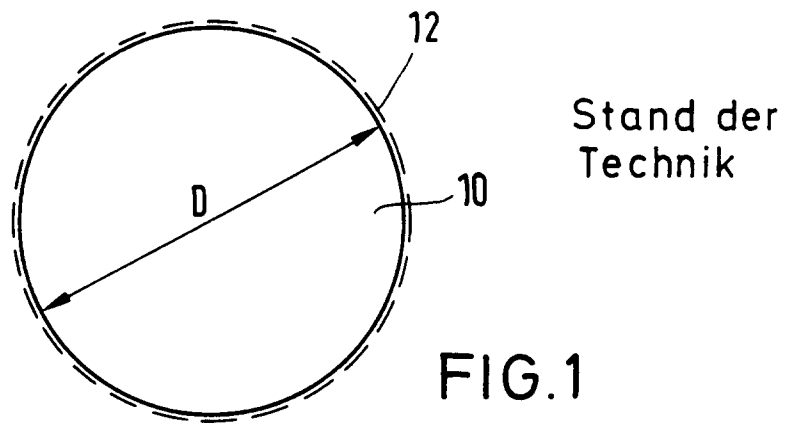
10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel le motif de référence est un code barres (5'), qui permet de lire et d'évaluer la position transversale et la position longitudinale de la bande.

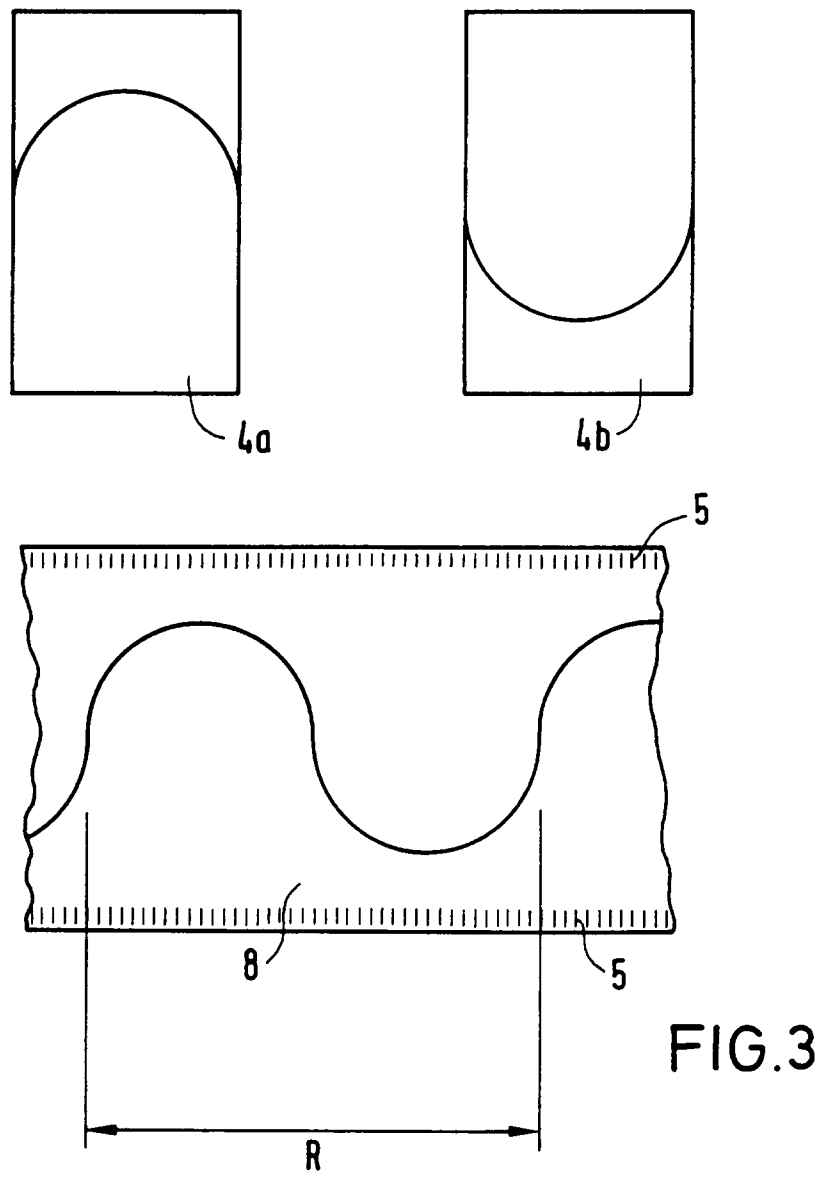
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel l'impression est appliquée sur les bandes par le procédé offset ou le procédé typographique.

12. Dispositif destiné à l'impression de bandes ou de feuilles avec des rapports de dessins à motifs répétitifs (R), comprenant

- deux machines à imprimer (2a, 2b) dans lesquelles passe la bande, dont,
- une première machine à imprimer est munie d'une forme imprimante (4a), disposée sur un premier cylindre (2a), sur laquelle est imprimée une partie du rapport de dessin (R), et
- une deuxième machine à imprimer est munie d'une deuxième forme imprimante (4b), disposée sur un deuxième cylindre (2b), sur laquelle est imprimée l'autre partie du rapport de dessin

- (R), la séparation étant exécutée à l'intérieur de zones de surface de densité constante, et comprenant
- un dispositif d'alignement (7), destiné à aligner les positions rotatives du premier et du deuxième cylindre (2a, 2b), de telle sorte que les impressions de la première et de la deuxième forme imprimante (4a, 4b) sont reliées sans raccord.
13. Dispositif selon la revendication 12, dans lequel la séparation est exécutée à l'intérieur de zones de surface de densité minimale.
14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13, dans lequel il est prévu de monter, entre la première et la deuxième machine à imprimer, un dispositif de séchage (6), destiné à sécher l'impression appliquée par la première machine à imprimer avant le passage dans la deuxième machine à imprimer.
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, dans lequel il est prévu de monter quatre groupes de machines à imprimer, formés chacun d'une première et d'une deuxième machine à imprimer, destinés à appliquer des impressions en quatre couleurs.
16. Dispositif selon la revendication 12, 13 ou 15, dans lequel un dispositif de séchage par rayons infrarouges est monté en aval de la dernière machine à imprimer.
17. Dispositif selon la revendication 17, 15 ou 16, dans lequel la séparation du rapport de dessin (R) est différente dans chaque groupe de machines à imprimer.
18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 17, dans lequel les machines à imprimer sont munies de cylindres en caoutchouc utilisés chacun pour une impression indirecte.
19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 18, dans lequel une unité d'application du dessin est associée à chaque cylindre, laquelle peut appliquer directement, en particulier par électroérosion sans contact, des dessins sur une forme imprimante montée à cet effet sur le cylindre.
20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 19, dans lequel il est prévu de monter, en amont de la première machine à imprimer, une machine à imprimer de référence, qui imprime un motif de référence, de préférence sur le bord de la bande, par le procédé typographique ou le procédé héliographique.
21. Dispositif selon la revendication 20, dans lequel les machines à imprimer, montées en aval de la machine à imprimer le motif de référence, sont munies d'un dispositif de lecture du motif de référence et d'un dispositif de réglage (7) de leur position rotative et/ou de leur position transversale, en tenant compte de la position de la bande définie par la lecture.
22. Dispositif selon la revendication 20, dans lequel le motif de référence est un code barres.
23. Utilisation d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 22 pour imprimer des bandes de revêtement de sol en PVC.
24. Utilisation d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 22 pour imprimer des feuilles, qui sont appliquées en tant que doublure sur des dalles de sol en matériau synthétique.





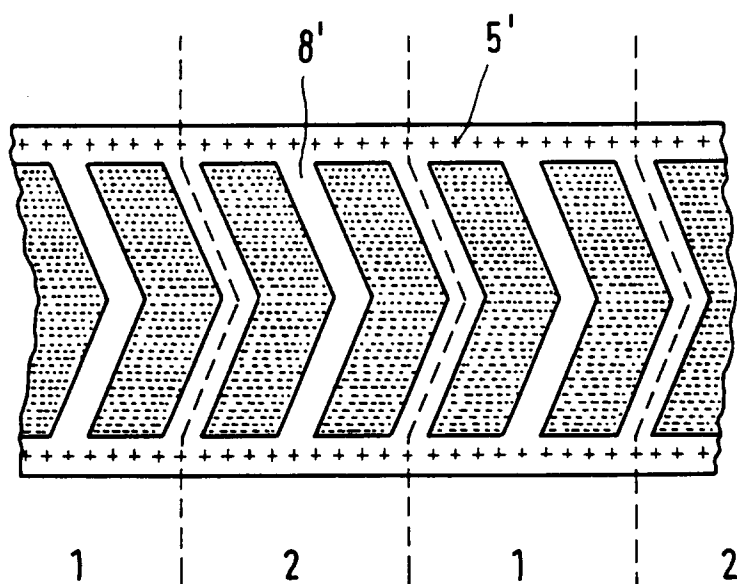


FIG.4