

(19)



(11)

EP 2 018 272 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.01.2010 Patentblatt 2010/02

(51) Int Cl.:
B41J 3/407 ^(2006.01) **B41J 2/005** ^(2006.01)
B41J 2/21 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07725173.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/004253

(22) Anmeldetag: **14.05.2007**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/131754 (22.11.2007 Gazette 2007/47)

(54) VERFAHREN SOWIE VORRICHTUNG ZUM BEDRUCKEN EINES SUBSTRATES

METHOD AND APPARATUS FOR PRINTING A SUBSTRATE

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF D'IMPRESSION D'UN SUBSTRAT

(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**

(30) Priorität: **16.05.2006 DE 102006023117**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.01.2009 Patentblatt 2009/05

(73) Patentinhaber: **REHAU AG + Co**
95111 Rehau (DE)

(72) Erfinder: **ROCHLEDER, Lothar**
95111 Rehau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A1- 2002 089 686

EP 2 018 272 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

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bedrucken eines Substrates nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solches Verfahren ist aus dem Dokument US 2005/219293 A1 bekannt.

[0002] Es ist Stand der Technik, eine fortlaufende Bebilderungen oder Dekore auf Folienbahnen oder Profilstängeln mit Hilfe verschiedener Drucktechniken, hauptsächlich mittels druckformgebundener Rotationsdrucktechniken (z.B. Tiefdruck, Rotationstampondruck oder Flexodruck) über eine Anzahl von Druckwerken zu erzeugen.

[0003] Insbesondere bei nicht planem, das heißt, leicht gewölbten oder genarbt zu dekorierenden Oberflächen, wird das Substrat indirekt, in der Regel durch Übertragung der Dekormotive und Farben von der jeweiligen Druckform auf eine geeignete Übertragungswalze bedruckt, wie zum Beispiel aus der DE 10 2004 037 892 B3 bekannt ist.

[0004] Entsprechend den verfügbaren Druckgeräten ist es ferner bekannt, Dekorvorlagen in der Regel in motivbezogene Teildrucke beziehungsweise Teilbilder zu zerlegen und auf dieser Basis Druckformen zur Dosierung der zu verdruckenden Farbmengen herzustellen. Derartige Teilbilder werden nachfolgend auch Separationen genannt. Techniken zur mechanischen und steuerungstechnischen Synchronisierung der einzelnen Teilbilder, sodass durch Überlagerung von diesen das gesamte Dekor entsteht, sind dem Fachmann bekannt.

[0005] Wenn mittels der Druckformen eine sehr genaue Farb- und Motivwiedergabe sichergestellt werden muss, wird im Rotationsdruck oft mit aus mehreren Grundfarben vorab angemischten, sogenannten Echtfarben in den einzelnen Druckwerken gearbeitet und das Dekor auf diese Weise aufgebaut. Teilbild-Drucke mit Dekormotiven homogener Farbgebung stellen bei formgebundener Dekorherzeugung niedrigere Anforderungen hinsichtlich der Justierung, erfordern aber entsprechende Druckwerkzeuge, die oft schon bei kleinen Korrekturbedarfen oder Beschädigungen überholt oder erneuert werden müssen.

[0006] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Druckverfahren zum Bedrucken eines Substrates derart weiterzubilden, dass eine farbgetreue Wiedergabe von Dekorvorlagen, insbesondere bei Kleinserien, mit im Vergleich zum Stand der Technik geringerem Aufwand möglich ist.

[0007] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein Druckverfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0008] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass sich druckformlose Verfahren, wie z.B. Inkjet-Technik, zur vorlagegetreuen Dekorwiedergabe einsetzen lassen, wenn das zu druckende Dekor in farb- und motivbezogen geeignete Separationen zerlegt und dann separat und sequentiell auf das Substrat zur Erzeugung des gesamten Dekors gedruckt werden. Zur Vorbereitung dieses

Druckes erfolgt eine Teilbild-Zerlegung in in der Regel unterschiedlich konturierte Separationen und es werden diejenigen Echtfarben ermittelt, mit denen sich, die jeweils eingesetzte Druckeinrichtung zugrunde gelegt, die günstigsten Voraussetzungen zur Erzeugung der einzelnen Teilbilder so ergeben, dass sich durch die Kontur- und die Farbüberlagerung der einzelnen Teilbilder das gesamte Dekor ergibt. Die Echtfarben sind in der Regel keine Grundfarben, sondern werden durch Mischung verschiedener Grundfarben erzeugt. Jeder Teilbild-Druck stellt entsprechend niedrigere Anforderungen an die Druckeinstellungen, sodass die einzelnen Teilbilder mit hoher Präzision gedruckt werden können. Techniken zur Synchronisierung der einzelnen Teilbilder, sodass durch Überlagerung von diesen das gesamte Dekor entsteht, sind dem Fachmann bekannt. Es resultiert ein Druckverfahren, bei dem mit vergleichsweise geringem Aufwand eine Dekorvorlage farbgetreu wiedergegeben werden kann. Für die Separationen werden die Motivelemente derart ermittelt, dass sich für die druckformlose Druckeinrichtung die günstigsten Voraussetzungen zur Erzeugung des Gesamtbilds aus den einzelnen Teilbildern ergeben. Zur Reproduktion z.B. von Rotationsdruckdekoren werden vorzugsweise Teilbilder in Farbauszügen derart erzeugt, dass sie den im Rotationsdruck verwendeten Druckwerken und Echtfarben entsprechen und damit einen analogen Arbeitsablauf und ggf. Rückgriff auf vorhandene Daten, z.B. die Separationen, aus der Druckvorstufe des Rotationsdrucks erlauben. Durch die erfindungsgemäße Anpassung des Geräteaufbaus bzw. des jeweiligen druckformlosen Dekorationsverfahrens zur Erzeugung und Aufbringung insbesondere von farblich homogenen Teilbildern kann ohne Druckform eine Dekorvorlage mit vergleichsweise geringem Aufwand farbgetreu wiedergegeben werden.

[0009] Die Dekorzerlegung und Farbbereitstellung erfolgt vollständig automatisch.

[0010] Eine Farbbereitstellung nach Anspruch 2 ist insbesondere gut für Dekore geeignet, die aus flächig konturierten Teilbildern zusammengesetzt werden können.

[0011] Eine Farbbereitstellung nach Anspruch 3 ermöglicht einen indirekten Kontaktdruck, ohne dass hierfür aufwändige Farbeinstellungs-Vorarbeiten erforderlich sind.

[0012] Eine Farbtrocknung nach Anspruch 4 ermöglicht eine Fixierung und Ergebnisbeurteilung von Einzelfarben vor dem nächsten Schritt der Dekorherzeugung.

[0013] Eine Farbbereitstellung nach Anspruch 5 ermöglicht insbesondere das Drucken von aufwändig konturierteren und schwierig kolorierten Teilbildern.

[0014] Eine Farbtrocknung nach Anspruch 6 verhindert z.B., dass beim Erzeugen der Teilbilder die Grundfarben ineinander laufen.

[0015] Ein Übertragungskörper nach Anspruch 7 ist insbesondere bei nicht ebenen Substraten von Vorteil. Übertragungskörper, die bei entsprechenden Substraten eingesetzt werden können, sind zum Beispiel aus der

DE 10 2004 037 892 B3 bekannt.

[0016] Insbesondere können Endlos-Kunststoffprofile bedruckt werden, die als Kantenbänder oder als Fensterprofile zum Einsatz kommen.

[0017] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Vorrichtung zum Bedrucken eines Substrates mit einem Dekor zur Veranschaulichung des hiermit durchführbaren Druckverfahrens;

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform einer Druckvorrichtung; und

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer Druckvorrichtung.

[0018] Eine in der Fig. 1 insgesamt mit 1 bezeichnete Druckvorrichtung dient zum Bedrucken eines Substrates 2 mit einem Dekor 3. Das Dekor ist in der Fig. 1 nicht dargestellt. Ein Beispiel für ein Dekor 3 findet sich in der Fig. 2, die eine weitere Ausführung einer Druckvorrichtung beschreibt, die später noch erläutert wird. Beim Substrat 2, einen Extrudat, kann es sich um Endlossubstrat oder Endlossubstratabschnitte handeln, zum Beispiel um ein Kunststoffprofil oder um eine extrudierte Folie. Das Substrat 2 wird in der Fig. 1 von rechts nach links gefördert. Bei dieser Förderung kann zum Beispiel ein Extrusionsvorschub genutzt werden. Das Substrat 2 wird von einer in der Zeichnung nicht dargestellten Substratauflage getragen.

[0019] Teil der Druckvorrichtung 1 ist eine Bilderfassungseinrichtung 4, zum Beispiel eine CCD-Kamera. Letztere erfasst in einem in der Fig. 1 schematisch kegelförmig angedeuteten Erfassungsbereich 5 eine Dekorvorlage 6.

[0020] Auf Letzterer ist ein Muster des Dekors vorhanden, welches nachfolgend mit der Druckvorrichtung 1 auf das Substrat 2 gedruckt werden soll. Über eine Signalleitung 7 steht die Bilderfassungseinrichtung 4, die einen Bilddatenspeicher aufweist, mit einer zentralen Recheneinrichtung 8, zum Beispiel einem PC, in Signalverbindung. Über eine Signalleitung 9 steht die Recheneinrichtung 8 mit einer Steuereinrichtung 10 in Signalverbindung. Über Signalleitungen 11, 12, 13, 14 steht die Steuereinrichtung 10 bei der Ausführung nach Fig. 1 mit insgesamt vier Farb-Bereitstellungseinrichtungen 15, 16, 17, 18 in Signalverbindung. Letztere haben einen internen Aufbau, der nachfolgend noch im Zusammenhang mit der Ausführung nach Fig. 2 beschrieben wird. Über Signalleitungen 19, 20, 21, 22 steht die Steuereinrichtung 10 ferner mit in der Ausführung nach Fig. 2 vier druckformlosen Teilbild-Druckeinrichtungen 23, 24, 25, 26 in Signalverbindung. Die Farb-Bereitstellungseinrichtungen 15 bis 18 stehen mit den Teilbild-Inkjet-Druckeinrichtungen 23 bis 26 über Farbleitungen 27, 28, 29, 30 in

Fluidverbindung.

[0021] Die Druckeinrichtungen 23 bis 26 weisen jeweils ein Farb-Dosierventil 31 auf.

[0022] Untere Druck-Stirnwände 32 der Druckeinrichtungen 23 bis 26 sind von ihnen jeweils zugeordneten Farbübertragungskörpern 33, 34, 35, 36, die in Form von Übertragungswalzen vorliegen, um einen Farb-Applikationsabstand A beabstandet. Bei der Ausführung nach Fig. 1 beträgt dieser Abstand A 1 mm +/- 0,5 mm.

[0023] Die Übertragungswalzen 33 bis 36 haben mantelseitig eine nachgiebige Beschichtung 37. Letztere ist in der Fig. 1 beispielhaft bei der ganz rechts angeordneten Übertragungswalze 33 angedeutet. Die Übertragungswalzen 33 bis 36 werden von nicht dargestellten Antriebseinrichtungen in der Fig. 1 im Uhrzeigersinn um ihre senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 1 verlaufenden Walzen-Längsachsen gedreht. Dieser Drehantrieb ist auf den Vorschub des Substrates 2 so synchronisiert, dass ein Kontaktabschnitt 38 der Übertragungswalzen 33 bis 36, mit dem die Übertragungswalzen 33 bis 36 mit dem Substrat 2 in Kontakt kommen, synchron zum Substrat 2 bewegt wird.

[0024] Jeder Übertragungswalze 33 bis 36 ist ein Multifunktionsmodul 39 zugeordnet. Letzteres dient zur Reinigung der Übertragungswalzen 33 bis 36 und kann zudem zur Vorbehandlung, z.B. Aktivierung der Manteloberflächen der Übertragungswalzen 33 bis 36 dienen.

[0025] Die Druck-Stirnwände 32 der Übertragungswalzen 33 bis 36 sowie die in der Fig. 1 oberen Hälften der Übertragungswalzen 33 bis 36 sind innerhalb eines Gehäuses 40 angeordnet, welches diese empfindlichen Komponenten insbesondere vor einer Verschmutzung sowie vor anderen Einflüssen schützt.

[0026] Zwischen jeweils zwei benachbarten Druckeinrichtungen 23 bis 26 und nach der letzten Druckeinrichtung 26 ist jeweils eine Farbtrocknungseinrichtung 41, 42, 43, 44 angeordnet. Bei Letzterer kann es sich um eine Infrarot-Strahlungsquelle handeln, welche die Druckseite des Substrates 2 bestrahlt, sodass die frisch von den Übertragungswalzen 33 bis 36 aufgetragene Farbe getrocknet wird.

[0027] Die Druckvorrichtung 1 ist, wie oben schon ausgeführt, zum Bedrucken von Endlossubstraten konzipiert. Alternativ ist es möglich, die Druckvorrichtung 1 bei prinzipiell gleichem Aufbau auch zum Bedrucken eines Mustersubstrates einzusetzen. In diesem Fall dient die Druckvorrichtung 1 zur Kalibrierung der Farbbereitstellungseinrichtungen 15 bis 18 sowie der Dosierventile 31 und gegebenenfalls noch der Antriebseinrichtungen für die Übertragungswalzen 33 bis 36 und der Farbtrocknungseinrichtungen 41 bis 44. Gewonnene Kalibrierdaten werden in einem Speicher 45 der Steuereinrichtung 10 abgelegt und können über eine Datenschnittstelle 46 zur Steuerung der Bedruckung des Zielsubstrates, also zum Beispiel eines Endlos-Kunststoffprofils, verwendet werden.

[0028] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform einer

Druckvorrichtung. Die dort dargestellten Farb-Bereitstellungseinrichtungen 47, 48 können auch bei der Ausführung nach Fig. 1 als die Farb-Bereitstellungseinrichtungen 15 bis 18 zum Einsatz kommen.

[0029] Komponenten der Druckvorrichtung nach Fig. 2, die denjenigen entsprechen, die vorstehend schon unter Bezugnahme auf die Fig. 1 erläutert wurden, tragen die gleichen Bezugsziffern und werden nicht nochmals im Einzelnen diskutiert. Bei der Druckeinrichtung 1 nach Fig. 2 wird das Substrat 2 von links nach rechts bewegt.

[0030] Die Druckvorrichtung 1 nach Fig. 2 hat insgesamt sechs Grundfarben-Reservoirs 49, 50, 51, 52, 53, 54. Die vier in der Fig. 2 links angeordneten Grundfarben-Reservoirs 49 bis 52 enthalten die Grundfarben des CMYK-Farbmodels, also Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz.

[0031] Die Grundfarben-Reservoirs 53, 54 enthalten Zusatzfarben, zum Beispiel Rot und Orange, die sich zum Anmischen schwieriger oder aus CMYK-Grundfarben nicht darstellbarer Dekorfarben besonders gut eignen. Ferner ist noch ein leeres Reserve-Reservoir 55 vorgesehen.

[0032] Die Grundfarben-Reservoirs 49 bis 54 wirken mit zwei Grundfarben-Dosiereinrichtungen 56, 57 zusammen, die Teile der Farb-Bereitstellungseinrichtungen 47, 48 sind. Jede Grundfarben-Dosiereinrichtung hat sechs Dosierventile 58. Jedes dieser Dosierventile 58 ist in einer Farbleitung 59 zwischen einem der Grundfarben-Reservoirs 49 bis 54 und einer von zwei Mischkammern 60, 61 angeordnet. Die Mischkammern 60, 61 sind jeweils Teil einer der Farb-Bereitstellungseinrichtungen 47, 48. Über eine Steuerleitung 62 stehen die Dosierventile 58 mit der Steuereinrichtung 10 in Signalverbindung. Letztere ist bei der Ausführung nach Fig. 2 in zwei Teil-Steuereinrichtungen 10a zur Steuerung der Dosierventile 58 und 10b zur Steuerung zweier Teilbild-Inkjet-Druckeinrichtungen 63, 64 unterteilt. Letztere sind entsprechend den Druckeinrichtungen 23 bis 26 aufgebaut. Die Druckeinrichtungen 63, 64 stehen mit der Teil-Steuereinrichtung 10b über eine Steuerleitung 65 in Signalverbindung.

[0033] Ein Druckverfahren mit der Druckvorrichtung 1 nach Fig. 1 mit Einsatz von Farb-Bereitstellungseinrichtungen 15 bis 18 nach Art der Farb-Bereitstellungseinrichtungen 47, 48 der Ausführung nach Fig. 2 arbeitet folgendermaßen:

[0034] Zunächst wird die Dekorvorlage 6 von der Bildfassungseinrichtung 4 erfasst. In der Recheneinrichtung 8 werden die erfassten Bilddaten zur Dekorvorlage 6 in Separationen zerlegt, die überlagert und entsprechend der Kolorierung das Dekor 3 ergeben. In der Fig. 2 sind stark schematisch zwei derartige Echtfarben-Teilbilder 66, 67 dargestellt. Das von der Druckeinrichtung 63 erzeugte Teilbild 66 besteht aus einem ersten Zickzackmuster aufeinanderfolgender Quadrate, die einander über Eck benachbart sind. Das Teilbild 67 besteht aus einer weiteren Zickzackfolge von Quadraten anderer Farbe, die mit den Quadraten des Teilbilds 66 teilweise

überlappen. Die Teilbilder 66, 67 stellen schematische Wiedergaben von in der Realität vorliegenden Teilbildern dar. Bei einem realen Dekor kann das Teilbild 66 zum Beispiel in einem Punktmuster einer ersten Farbe und das Teilbild 67 in einem Punktmuster einer zweiten Farbe bestehen. Mit derartigen, sich überlagernden Punktmustern kann beispielsweise ein Steindexor auf einem Substrat, zum Beispiel einem Kantenband oder einem Fensterprofil, erzeugt werden.

[0035] Auch beispielsweise ein Holzdekor ist möglich, welches mit zwei Teilbildern erzeugt werden kann, wobei eines der Teilbilder eine Hintergrundfarbe erzeugt und das andere Teilbild eine Holzmaserung.

[0036] Das Zerlegen der Dekorvorlage 6 in Teilbilder erfolgt durch eine Dekormotiv- und Farbanalyse, deren grundsätzlicher Ablauf durch offenkundige Vorbenutzung bekannt ist. Die Farbzusammensetzung sowie die Konturierung der einzelnen Teilbilder hängt natürlich von der Anzahl der in der Druckvorrichtung 1 vorhandenen Druckeinrichtungen ab.

[0037] Sobald die Farbzusammensetzung und die Konturierung der einzelnen Teilbilder von der Recheneinrichtung 8 berechnet wurden, werden die zum Drucken der einzelnen Teilbilder notwendigen und bereitzustellenden Farben vorgegeben. Dies erfolgt durch Berechnung einer entsprechenden Farb Rezeptur in der Recheneinrichtung 8, die dann von der Steuereinrichtung 10 beziehungsweise der Teil-Steuereinrichtung 10a umgesetzt wird. Hierzu steuert die Teil-Steuereinrichtung 10a die Dosierventile 58 jeder Mischkammer, die den Druckeinrichtungen 23 bis 26 zugeordnet ist, zur Herstellung der vorgegebenen Farbe für die jeweilige Druckeinrichtung 23 bis 26 an. In den Mischkammern wird dann die mittels den Dosierventilen 58 durchgelassene Zusammensetzung aus den Grundfarben gemischt. Die Zusatzfarben in den Grundfarben-Reservoirs 53, 54 können zur Erweiterung des darstellbaren Farbraums dienen.

[0038] Anschließend werden die einzelnen Teilbilder mit den in den Mischkammern bereitgestellten Farben nacheinander druckformlos, z.B. durch Inkjet beziehungsweise Tintenstrahl Druck, auf das Substrat 2 gedruckt. "Nacheinander" bezieht sich hierbei auf die räumliche Nachordnung der Druckeinrichtungen 23 bis 26 hintereinander und nicht unbedingt auf eine zeitliche Abfolge der Bedruckung einer Substratpartie. Bedruckt werden nach der Ausführung nach Fig. 1 mit den Druckeinrichtungen 23 bis 26 zunächst die Übertragungskörper 33 bis 36. Letztere werden dabei vom Substrat oder den Antriebseinrichtungen angetrieben und rollen auf dem Substrat 2 ab, wobei sie die aufgedruckten Teilbilder an das Substrat 2 übertragen. Hierdurch entsteht das gedruckte Teilbild auf dem Substrat 2. Auf jedem Abschnitt des Substrates 2, welcher alle vier Druckeinrichtungen 23 bis 26 passiert hat, entsteht sodann durch Überlagerung das gesamte Dekor. Das Drucken durch die Druckeinrichtungen 23 bis 26 wird von der Steuereinrichtung 10 gesteuert.

[0039] Zwischen den einzelnen Teilbild-Drucken werden die frisch gedruckten Teilbilder durch die Farbtrocknungseinrichtungen 41 bis 44 getrocknet.

[0040] Der Druck kann kontinuierlich, intermittierend oder auch chargenweise, z.B. auf Profillängen, erfolgen.

[0041] Im Verlauf oder am Ende des Druckvorgangs kann das gedruckte Dekor durch eine Überwachungseinrichtung erfasst werden, die aufgebaut ist wie die Bilderfassungseinrichtung 4. Die nicht dargestellte Überwachungseinrichtung steht mit der Recheneinrichtung 8 in Signalverbindung. Sobald ein gedrucktes Teildekor von dem der Dekorvorlage 6 hinsichtlich Farbe und/oder Kontur stärker abweicht als ein vorgegebener Toleranzwert, stoppt die Steuereinrichtung 10 den Druck oder kalibriert in Zusammenarbeit mit der Recheneinrichtung 8 die Farbbereitstellung und/oder Druckkopfparametrisierung nach.

[0042] Die Druckvorrichtung 1 kann alternativ auch zum Bereitstellen der Farben zur Vorbereitung eines vom beschriebenen Inkjet-Druckverfahren unabhängigen Rotationsdruck- oder sonstigen Kontaktdruckverfahrens dienen. Die berechneten Echtfarben zur Erzeugung der Teilbilder, die durch Mischen erzeugt werden können, werden dann beim Rotationsdruckverfahren eingesetzt. Hierzu werden die ermittelten Steuerdaten für die Farbbereitstellung über die Schnittstelle 46 auf eine entsprechende Steuereinrichtung der Rotationsdruck- oder Kontaktdruckvorrichtung übergeben.

[0043] Nachfolgend wird das mit der Druckvorrichtung 1 nach Fig. 2 durchgeführte Druckverfahren dort beschrieben, wo es sich vom Druckverfahren der Ausführung nach Fig. 1 unterscheidet.

[0044] Die zum Erzeugen der Teilbilder berechneten Echtfarben werden bei der Ausführung nach Fig. 2 in den Mischkammern 60, 61 bereitgestellt, wobei diese Bereitstellung über die Teil-Steuereinrichtung 10a gesteuert wird. Das Drucken der Teilbilder über die Druckeinrichtungen 63, 64 wird von der Teil-Steuereinrichtung 10b gesteuert. Bei der Ausführung nach Fig. 2 erfolgt das Drucken mit den Druckeinrichtungen 63, 64 direkt auf das Substrat 2. Übertragungskörper entfallen.

[0045] Zwischen den Druckeinrichtungen 63, 64 und nach der Druckeinrichtung 64 können nach der Ausführung nach Fig. 2 zwei Farbtrocknungseinrichtungen angeordnet sein, die nicht dargestellt sind. Die Druckvorrichtung 1 nach Fig. 2 kann zusätzlich eine Bilderfassungseinrichtung 4 sowie eine Überwachungseinrichtung zur Erfassung des gedruckten Dekors aufweisen, wie oben im Zusammenhang mit der Ausführung nach Fig. 1 beschrieben.

[0046] Fig. 3 zeigt eine weitere Variante einer Druckvorrichtung 1. Komponenten, die denjenigen entsprechen, die vorstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 erläutert wurden, tragen die gleichen Bezugsziffern und werden nicht nochmals im Einzelnen diskutiert. Ein Vorschub des Substrates 2 erfolgt bei der Druckvorrichtung 1 nach Fig. 3 von links nach rechts.

[0047] Die Druckvorrichtung 1 nach Fig. 3 erzeugt ins-

gesamt zwei Teilbilder mit zwei räumlich voneinander getrennten Teilbild-Druckeinrichtungen 68, 69. Jede Druckeinrichtung 68, 69 hat insgesamt sechs Inkjet-Druckeinheiten 70, 71, 72, 73, 74, 75 nach Art der Druckeinrichtungen 23 bis 26 der Ausführung nach Fig. 1. Im Unterschied zu den Druckeinrichtungen 23 bis 26 arbeiten die Druckeinheiten 70 bis 75 mit Grundfarben. Hierzu stehen die Druckeinheiten 70 bis 75 über Farbleitungen 59 mit den Grundfarben-Reservoirs 49 bis 54 in Fluidverbindung. Bei den Inkjet-Druckeinheiten 70 bis 75 handelt es sich also um Grundfarben-Inkjet-Druckeinheiten als Module der druckformlosen Teilbild-Druckeinrichtung 68, 69. Jeder Druckeinheit 70 bis 75 ist ein Farbübertragungskörper 76 in Form einer Übertragungswalze zugeordnet. Zwischen benachbarten Druckeinheiten 70 bis 75 und nach der letzten Druckeinrichtung 75 jeder Teilbild-Druckeinrichtung 68, 69 ist eine Farbtrocknungseinrichtung 77 nach Art der Farbtrocknungseinrichtungen 41 bis 44 zugeordnet.

[0048] Jede der Druckeinheiten 70 bis 75 hat ein dem jeweiligen Grundfarben-Reservoir 49 bis 54 zugeordnetes Dosierventil 78 nach Art des Dosierventils 31 der Ausführung nach Fig. 1. In der Fig. 3 ist beispielhaft nur das Dosierventil 78 der Druckeinheit 70 der Teilbild-Druckeinrichtung 68 dargestellt.

[0049] Nachfolgend wird ein Druckverfahren unter Einsatz der Druckvorrichtung 1 nach Fig. 3 nur dort beschrieben, wo es sich von den vorstehend im Zusammenhang mit den Fig. 1 und 2 beschriebenen Druckverfahren unterscheidet.

[0050] Die Farbbereitstellung erfolgt bei der Druckvorrichtung 1 nach Fig. 3 durch Bereitstellen der Grundfarben 49 bis 54 über die Dosierventile 78 der Druckeinheiten 70 bis 75. Diese Dosierventile 78 werden von der Steuereinrichtung 10 angesteuert. Die Motivbildung und Farbmischung der Teilbilder wird durch Überlagerung der von den Druckeinheiten 70 bis 75 auf das Substrat 2 gedruckten Grundfarben erzeugt. Die Druckeinheiten 70 bis 75 drucken hierzu die einzelnen Druckfarben sequentiell und separat auf das Substrat 2. Nach dem Druck jeder Grundfarbe wird die frisch aufgedruckte Farbe mit Hilfe der Farbtrocknungseinrichtungen 77 getrocknet und damit ein unkontrolliertes Verlaufen beim Auftrag der nächsten Grundfarbe verhindert. Es entsteht bei entsprechender Grundfarbmengendosierung ein dem Echtfarbauszug druckformgebundener Bedruckung analoger, visuell einheitlicher, Farbeindruck.

[0051] Auch die Druckvorrichtung 1 nach Fig. 3 kann eine Bilderfassungseinrichtung 4 sowie eine Überwachungseinrichtung nach Art derjenigen aufweisen, die vorstehend im Zusammenhang mit der Ausführung nach Fig. 1 beschrieben wurden.

[0052] Auch die Ausführungen nach den Fig. 2 und 3 können zur Vorbereitung eines unabhängigen Rotationsdruckverfahrens eingesetzt werden, wie vorstehend im Zusammenhang mit der Ausführung nach Fig. 1 beschrieben.

[0053] Die Farbbereitstellung erfolgt bei den Ausführ-

rungen nach den Fig. 1 bis 3 rechnergesteuert. Alternativ ist es auch möglich, über die Recheneinheit 8 eine Mischrezeptur zu berechnen, die dann manuell zum Mischen der Farben, zum Beispiel in den Mischkammern 60, 61, abgearbeitet werden kann.

[0054] Eine Rotationsdruckvorrichtung beziehungsweise ein Rotationsdruckverfahren wird hier stellvertretend für ein aus der Stand der Technik bekanntes Kontaktdruckverfahren diskutiert. Beispiele für Kontaktdruckverfahren, bei denen die Steuerdaten zur Farbbereitstellung, die mittels der Druckvorrichtung 1 gewonnen werden, eingesetzt werden können, sind Tiefdruck, Rotationstampondruck oder Flexodruck.

[0055] Die Farbbereitstellungstechniken nach den Ausführungen gemäß den Fig. 2 und 3 können auch innerhalb einer Druckvorrichtung kombiniert werden. In die Druckvorrichtungen 1 nach den Fig. 1 bis 3 können auch konventionelle Kontaktdruck-Komponenten integriert werden.

[0056] Die Übertragungswalzen 33 bis 36 beziehungsweise 76 können hinsichtlich ihres Durchmessers an eine Rapportlänge des Dekors 3 derart angepasst werden, dass die Übertragungswalze beim Drucken eines Teilbildes immer am gleichen Ort auf der Umfangswand mit zu übertragender Farbe benetzt wird, sodass keine Schattenbilder übertragen werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken eines Substrates (2) mit einem Dekor (3) mit folgenden Schritten:

- Zerlegen einer Dekorvorlage (6) in Echtfarben-Teilbilder, die überlagert das Dekor (3) ergeben,
- Bereitstellen von Farben (60, 61; 49 bis 54) zum Drucken der Teilbilder,
- Druckformloses Drucken der Teilbilder mit den bereitgestellten Farben (60, 61; 49 bis 54) auf das Substrat (2), z.B. durch Inkjet, wodurch das gedruckte Dekor (3) auf dem Substrat (2) entsteht,

dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat (2) ein Extrudat ist,

dass das Zerlegen der Dekorvorlage (6) und das Bereitstellen der Farben (60, 61; 49 bis 54) rechnergesteuert auf Basis einer vorgegebenen Palette von Grundfarben (49 bis 54) erfolgt, und dass eine Anpassung der bereitgestellten Echtfarben derart erfolgt, dass das Dekor (3) beim Druck innerhalb einer vorgegebenen Farbfehler-Toleranz gehalten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bereitstellen der Farben (60, 61) durch Erzeugen von Grundfarben (60, 61) mittels Mischen von Grundfarben (49 bis 54) erfolgt und zur Erzeugung der Teilbilder die Echtfarben (60, 61) auf

das Extrudat (2) gedruckt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** das Bereitstellen der Farben (60, 61; 49 bis 54) zur Vorbereitung eines unabhängigen Kontaktdruckverfahrens, bei dem die **durch** Mischen erzeugten gemischten Echtfarben (60, 61) eingesetzt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Drucken der Teilbilder jeweils ein Farbtrocknungsschritt erfolgt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bereitstellen der Farben (49 bis 54) durch Bereitstellen von Grundfarben (49 bis 54) erfolgt, welche den visuellen Eindruck von Echtfarbigkeit der Teilbilder durch Überlagerung der Grundfarben (49 bis 54) auf dem Extrudat (2) vermitteln, wobei zur Erzeugung der Teilbilder die einzelnen Grundfarben (49 bis 54) sequentiell und separat auf das Extrudat (2) gedruckt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Drucken der einzelnen Grundfarben (49 bis 54) jeweils ein Farbtrocknungsschritt erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim druckformlosen Drucken ein Farbtransfer über einen Übertragungskörper (33 bis 36; 76) erfolgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Drucken der Extrusionsvorschub des Extrudates (2) genutzt wird.

Claims

1. Method for printing a substrate (2) with a decoration (3), comprising the following steps:

- breaking down an original decoration (6) into true colour partial images which, when superimposed, result in the decoration (3),
- providing colours (60, 61; 49 to 54) for printing the partial images,
- printing the partial images onto the substrate (2) using the colours (60, 61; 49 to 54) provided without using a printing form, for example by means of inkjet, by which means the printed decoration (3) is produced on the substrate (2),

characterized in that the substrate (2) is an extrudate,

in that the breaking down of the original decoration (6) and the provision of the colours (60, 61; 49 to 54) are carried out under computer control on the basis of a predefined palette of basic colours (49 to 54), and in that the true colours provided are matched in such a way that the decoration (3) is kept within a predefined colour error tolerance during printing.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the provision of the colours (60, 61) is carried out by producing true colours (60, 61) by means of mixing basic colours (49 to 54) and, in order to produce the partial images, the true colours (60, 61) are printed onto the extrudate (2).
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized by** the provision of the colours (60, 61; 49 to 54) to prepare an independent contact printing process, in which the mixed true colours (60, 61) produced by mixing are used.
4. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** in each case a colour drying step is carried out between the printings of the partial images.
5. Method according to one of Claims 1, 3 or 4, **characterized in that** the provision of the colours (49 to 54) is carried out by providing basic colours (49 to 54) which give the visual impression of colour fidelity of the partial images as a result of superimposition of the basic colours (49 to 54) on the extrudate (2), the individual basic colours (49 to 54) being printed onto the extrudate (2) sequentially and separately in order to produce the partial images.
6. Method according to Claim 5, **characterized in that** in each case a colour drying step is carried out between the printings of the individual basic colours (49 to 54).
7. Method according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that**, during the printing without using a printing form, a colour transfer is carried out via a transfer element (33 to 36; 76).
8. Method according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that**, during the printing, use is made of the extrusion feed of the extrudate (2).

Revendications

1. Procédé pour imprimer un décor (3) sur un substrat (2), avec les étapes suivantes :
 - décomposition d'un original (6) du décor en images partielles en couleurs vraies qui, super-

posées, fournissent le décor (3),
 - préparation de couleurs (60, 61; 49 à 54) pour imprimer les images partielles,
 - impression sans façonnage sous pression, par exemple par jet d'encre, des images partielles sur le substrat (2) à l'aide des couleurs (60, 61; 49 à 54) préparées, ce qui fait apparaître le décor imprimé (3) sur le substrat (2),

caractérisé en ce que le substrat (2) est un produit extrudé, **en ce que** la décomposition de l'original (6) du décor et la préparation des couleurs (60, 61; 49 à 54) s'effectuent sous la commande d'un ordinateur à partir d'une palette prédéterminée de couleurs de base (49 à 54) et **en ce que** l'adaptation aux couleurs vraies préparées s'effectue en maintenant le décor (3) à l'intérieur d'une tolérance prédéterminée d'erreurs de couleur lors de l'impression.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la préparation des couleurs (60, 61) s'effectue par formation de couleurs vraies (60, 61) par l'intermédiaire du mélange de couleurs de base (49 à 54) et **en ce que** les couleurs vraies (60, 61) sont imprimées sur le produit extrudé (2) pour former les images partielles.

3. Procédé selon les revendications 1 ou 2, **caractérisé par** la préparation des couleurs (60, 61; 49 à 54) en vue de préparer une opération indépendante d'impression par contact qui utilise les couleurs vraies (60, 61) mélangées obtenues par mélange.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**une étape de séchage de l'encre a lieu entre les impressions des images partielles.

5. Procédé selon l'une des revendications 1, 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la préparation des couleurs (49 à 54) s'effectue par préparation de couleurs de base (49 à 54) qui donnent l'aspect visuel et la fidélité des teintes des images partielles par superposition des couleurs de base (49 à 54) sur le produit extrudé (2), les différentes couleurs de base (49 à 54) étant imprimées successivement et séparément sur le produit extrudé (2) pour former les images partielles.

6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce qu'**une étape de séchage de l'encre a lieu entre les impressions des différentes couleurs de base (49 à 54).

7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** dans le cas d'une impression sans façonnage par pression, le transfert des couleurs s'effectue par l'intermédiaire d'un corps de transfert (33 à 36; 76).

8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'avancement d'extrusion du produit extrudé (2) est mis à profit lors de l'impres-
- sion.

5

10

15

20

25

30

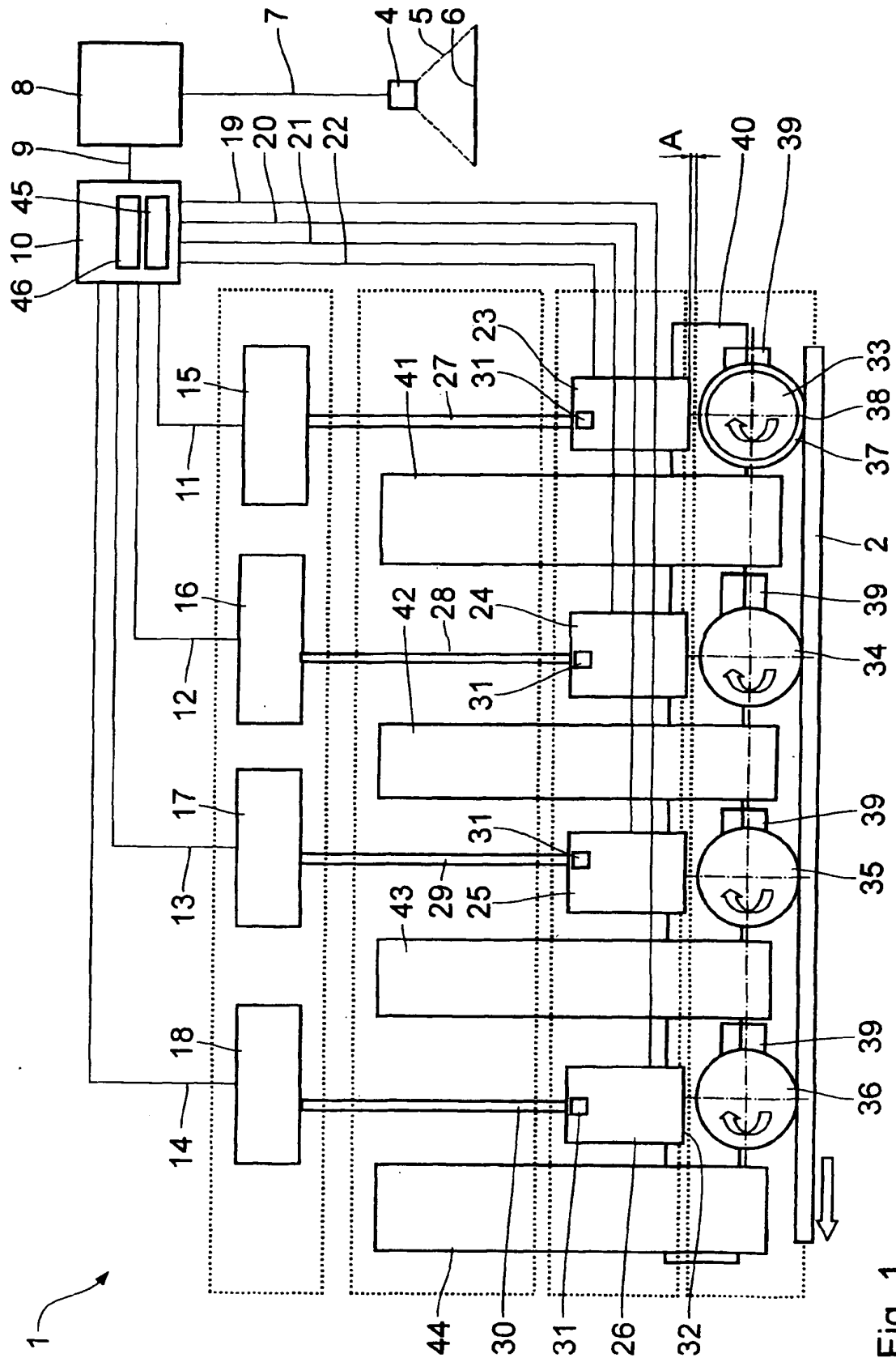
35

40

45

50

55



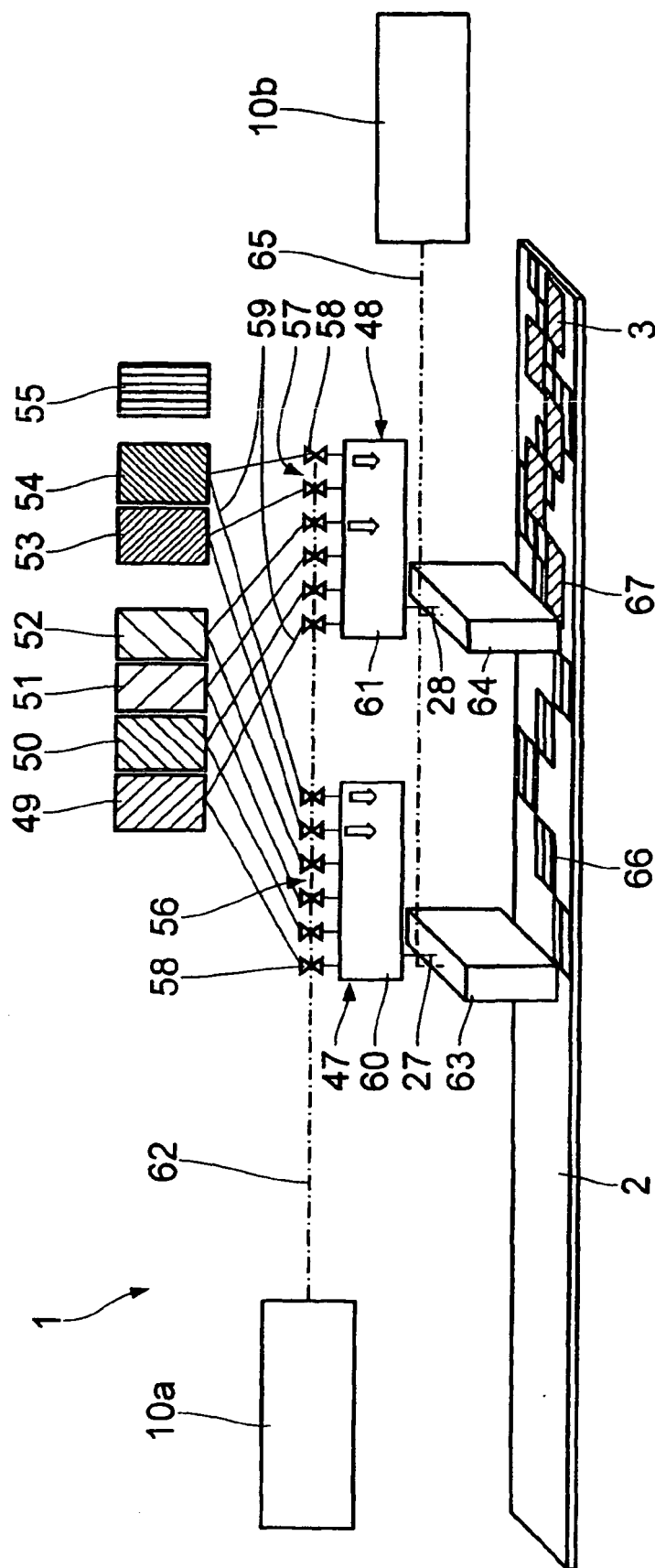


Fig. 2

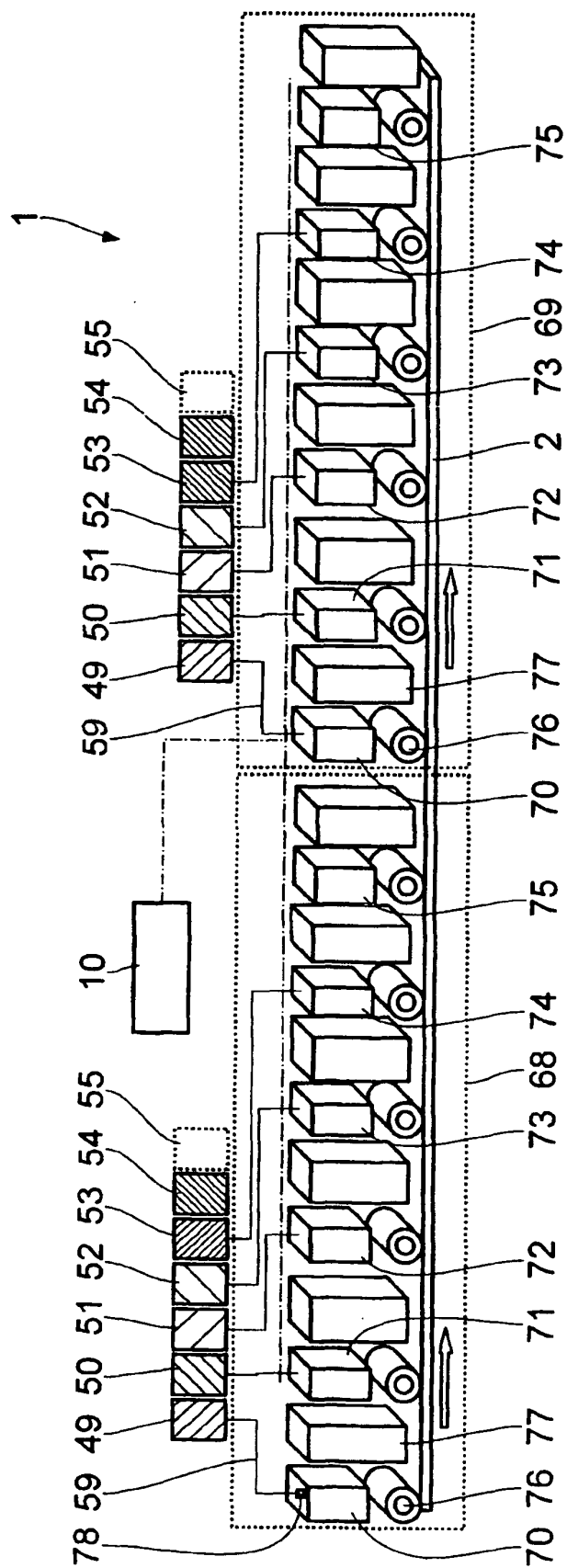


Fig. 3

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

- US 2005219293 A1 [0001]
- DE 102004037892 B3 [0003] [0015]