

(19)



(11)

EP 3 065 950 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.06.2017 Patentblatt 2017/25

(51) Int Cl.:
B41F 31/16 ^(2006.01) **B41F 17/00** ^(2006.01)
B41F 17/18 ^(2006.01) **B41F 17/22** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15791543.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/074987

(22) Anmeldetag: **28.10.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2016/119924 (04.08.2016 Gazette 2016/31)

(54) VORRICHTUNG ZUM INDIREKTEN BEDRUCKEN EINES ZYLINDRISCHEN TEILS

DEVICE FOR INDIRECT PRINTING OF A CYLINDRICAL PART

DISPOSITIF POUR L'IMPRESSION INDIRECTE D'UNE PIÈCE CYLINDRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(72) Erfinder: **PHILIPP, Wilfried**
70806 Kornwestheim (DE)

(30) Priorität: **27.01.2015 DE 102015201341**

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Friedrichstrasse 6
70174 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.09.2016 Patentblatt 2016/37

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 580 058 GB-A- 2 512 678
US-A- 3 853 055

(73) Patentinhaber: **Tampoprint AG**
70825 Korntal-Münchingen (DE)

EP 3 065 950 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 eine Vorrichtung zum indirekten Bedrucken zylindrischer Teile, mit einem Druckzwischenträger, und mit einer Einrichtung zur Übertragung eines Druckbilds auf den Druckzwischenträger oder zur Erzeugung eines Druckbilds auf dem Druckzwischenträger.

[0002] Das Bedrucken zylindrischer Teile wird seit Jahrzehnten im Siebdruck, im Offsetverfahren und im Flexodruckverfahren und seit einiger Zeit auch im Tintenstrahlverfahren (Inkjet) ausgeführt. Typischerweise wird dabei das Druckbild mittels einer zylindrischen Walze auf das zu bedruckende zylindrische Teil aufgedruckt. Dabei müssen die zu bedruckenden Teile einerseits zu dem Druckwerk zugeführt und dann in komplexer Weise rotierbar gegen die Außenumfangsfläche des Druckzylinders gehalten werden, damit das Druckbild auf die zu bedruckenden Teile übertragen werden kann. Sodann müssen die Teile wieder abgeführt werden. Hiermit gehen Steuerungsbewegungen mit Beschleunigungen und Verzögerungen einher, die bei hohen Prozessgeschwindigkeiten aufwändig sind und jedenfalls die Anzahl der ausführbaren Druckvorgänge pro Zeit beschränken. Ferner sind Vorrichtungen bekannt geworden, bei denen der Druckzwischenträger von einem Endlosband gebildet ist, welches als geschlossene Bandschleife über wenigstens zwei Rollen endlos geführt ist und auf seiner von den Rollen jeweils abgewandten äußeren Seite das Druckbild erhält, so US 4,116,126, DE 2435251 A1, DE 199 38 447 A1; diese dienen indessen nicht zum Bedrucken zylindrischer Teile. Eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 ist bekannt aus GB 2512678 A, wobei nicht explizit ausgeführt ist, ob der Übergabeabschnitt des Endlosbands in einer Ebene verläuft und ob die translatorische Zuführung der zu bedruckenden Teile im Bereich des Endlosbands in einer Richtung und in einer Ebene erfolgt.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zum indirekten Bedrucken zylindrischer Teile anzugeben, welche hinsichtlich der Zuführung, Stützung und Abführung der zu bedruckenden Teile mit geringerem und weniger komplexem konstruktiven Aufwand betreibbar ist.

[0004] Diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass das Endlosband ein erstes tragendes Flachmaterial umfasst und dass auf seiner äußeren Seite eine in Umfangsrichtung durchgehende oder unterbrochene elastisch nachgiebige Beschichtung des tragenden Flachmaterials für die Aufnahme des Druckbilds ausgebildet ist.

[0005] Es wird keine zylindrische Walze, sondern ein in einer geschlossenen Bandschleife geführtes Endlosband zur schlussendlichen Übertragung des Druckbilds auf das zu bedruckende Teil verwendet. Dies eröffnet die Möglichkeit, dass derjenige Bereich, in dem das

Druckbild auf das jeweilige zu bedruckende zylindrische Teil übertragen wird, nicht wie bei einer Walze gekrümmt sondern eben ausgebildet werden kann. Dieser ebene, das heißt in einer nicht gekrümmten Fläche verlaufende Übergabeabschnitt wird durch das Endlosband in einem Bereich in Antriebsrichtung zwischen den Rollen des Endlosbands gebildet. Gegen diesen ebenen Übergabeabschnitt können nun die zu bedruckenden zylindrischen Teile abrollen, wobei durch dieses Abrollen das Druckbild von dem Endlosband auf das jeweilige zu bedruckende Teil übertragen wird. Währenddessen werden die zu bedruckenden Teile translatorisch in dieser Ebene zugeführt und an dem Übergabeabschnitt entlang geführt.

[0006] Bei der erfindungsgemäßen Druckvorrichtung und im Zuge der Ausführung des Druckverfahrens brauchen die zu bedruckenden Teile nicht in einer Druckstation angehalten, gegen eine Druckwalze gedrückt und nach dem Bedrucken wieder beschleunigt und translatorisch abgeführt zu werden, sondern dies kann quasi in einem einzigen kontinuierlichen Prozess geschehen. Da die zu bedruckenden Teile durch Abrollen gegenüber dem in einer Ebene verlaufenden Übergabeabschnitt bedruckt werden, kann dies auch während einer kontinuierlichen translatorischen Bewegung der zu bedruckenden Teile erfolgen, solange diese im Bereich des ebenen Übergabeabschnitts rotierbar gelagert sind, damit sie gegen den Übergabeabschnitt abzurollen vermögen. Auf diese Weise gestaltet sich die Ausbildung der Zuführeinrichtung konstruktiv einfach, da keine getakteten translatorischen Beschleunigungen und Verzögerungen der zu bedruckenden Teile und deren Werkzeughalter ausgeführt werden müssen. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, dass sich die Übertragung eines Druckbilds auf den Druckzwischenträger oder die Erzeugung eines Druckbilds auf dem Druckzwischenträger einfacher gestalten lässt, da die Möglichkeit besteht, die Übertragung oder Erzeugung des Druckbilds wiederum in einem ebenen Abschnitt des Endlosbands vorzunehmen.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass innerhalb des Endlosbands eine Stützeinrichtung vorgesehen ist, mittels derer das Endlosband in dem Übergabeabschnitt orthogonal zu seiner Bandebene stützbar ist. Auf diese Weise kann erreicht werden, dass das Endlosband durch das Abrollen der zu bedruckenden zylindrischen Teile nicht nach innen gedrückt wird, also seine flächenhafte Erstreckung in einer Ebene beibehält. Das Druckbild wird somit nicht verzerrt. Diese Stützeinrichtung könnte im einfachsten Fall durch einen von innen gegen das Endlosband gleitenden Gleit- oder Stützsuh realisiert werden.

[0008] In noch weitergehender Ausbildung dieses Erfindungsgedankens wird vorgeschlagen, dass innerhalb des Endlosbands eine Stelleinrichtung vorgesehen ist, mittels derer das Endlosband in dem Übergabeabschnitt orthogonal zu seiner Bandebene in dem Übergabeabschnitt nach außen also in Richtung auf die zu bedru-

ckenden Teile auslenkbar ist. Diese weitere Maßnahme erlaubt es, den Übergabeabschnitt etwas in Richtung auf eine Zuführebene der zu bedruckenden Teile zu verlagern. Diese Verlagerung, Auslenkung oder Zustellung des Übergabeabschnitts kann beispielsweise im Bereich einiger weniger Millimeter, insbesondere zwischen 1 - 20 mm gegenüber dem nicht ausgelenkten Verlauf des Endlosbands zwischen den zwei Rollen betragen. Dies eröffnet die Möglichkeit, dass bei der Zuführung der zu bedruckenden Teile eine Position vorgegeben werden kann, an der die Teile mit ihrem zylindrischen Außenumfang in Kontakt mit dem Endlosband kommen und hierdurch in eine Rotationsbewegung versetzt werden. Spätestens wenn die zu bedruckenden Teile den Bereich des ebenen Übergabeabschnitts erreicht haben, ist diese Rotationsbewegung schlupffrei gegenüber dem Endlosband. Hierfür sind die Teile rotierbar in der Zuführeinrichtung gelagert. Sie werden währenddessen vorzugsweise mit konstanter Geschwindigkeit translatorisch transportiert.

[0009] Es erweist sich im Hinblick auf unterschiedliche Abmessungen und Größen der zu bedruckenden Teile als vorteilhaft, wenn die Stützeinrichtung oder die Stelleinrichtung derart ausgebildet ist, dass die Länge des nach außen auslenkbaren Abschnitts des Endlosbands in Antriebsrichtung des Endlosbands variierbar ist. Die Stützeinrichtung oder die Stelleinrichtung verfügt hierfür vorteilhafterweise über eine Mehrzahl von wahlweise einsetzbaren Stütz- oder Gleitschuhen, die eine unterschiedliche Länge in Antriebsrichtung des Endlosbands haben. Es wäre aber auch denkbar, dass im Inneren der geschlossenen Bandschleife des Endlosbands zueinander verstellbare Rollen oder Walzen oder längenverstellbare Stützelemente für das Endlosband vorgesehen sind. Der Erzeugung einer in Antriebsrichtung des Endlosbands durchgehenden, also stoß- oder fugenfreien Stützfläche bei der Stützeinrichtung oder Stelleinrichtung wird indessen der Vorzug gegeben.

[0010] Nach einem weiteren Erfindungsgedanken, kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn die Stelleinrichtung für einen getakteten Betrieb ausgebildet ist. Dies eröffnet die Möglichkeit, bei zu bedruckenden Teilen mit verhältnismäßig großem Durchmesser, die also eine verhältnismäßig große Umfangslänge beim Abrollen haben, jedoch nur mit einem in Abrollrichtung verhältnismäßig kurzen Druckbild bedruckt werden sollen, die Nutzenkapazität, also die Anzahl der zu bedruckenden Teile pro Zeit zu erhöhen. Dies kann erfindungsgemäß dadurch geschehen, dass nach der Übertragung eines Druckbilds auf ein gegen den Übergabeabschnitt abrollendes zylindrisches Teil die Stelleinrichtung aus einer Druckstellung von dem zu bedruckenden Teil zurückbewegt wird und dann wieder in Richtung auf das nächstfolgende zu bedruckende Teil in die Druckstellung gebracht wird. Auf diese Weise können die zu bedruckenden Teile enger aufeinanderfolgend, das heißt mit größerer Nutzenkapazität zugeführt werden, und die Druckbilder können in verhältnismäßig enger Aufeinanderfolge auf dem End-

losband als Druckzwischenträger vorgesehen werden.

[0011] Wie bereits vorausgehend kurz angedeutet, erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Stützeinrichtung oder die Stelleinrichtung einen Gleitschuh umfasst, gegen den das Endlosband gleitet. Dieser Gleitschuh ist dann von innen, also gegen die nach innen weisende Oberfläche der geschlossenen Bandschleife angelegt. Er umfasst vorzugsweise eine exakt in einer Ebene liegende Stützfläche. Es kann sich aber auch als vorteilhaft erweisen, wenn der Gleitschuh eine Mehrzahl von in Transportrichtung des Endlosbands erstreckten Stützstegen aufweist, deren Stegoberfläche exakt in einer Stützebene verläuft. Dies erweist sich als vorteilhaft, da zwischen den Stegen formschlüssige Kopplungselemente hindurchgeführt werden können, die zwischen dem Endlosband und den wenigstens zwei Rollen wirken. Dessen ungeachtet ist aber auch das Gleitverhalten bei durch Zwischenräume begrenzten streifenförmigen Stützflächen des Gleitschuhs vorteilhafter.

[0012] Wie schon erwähnt erweist es sich als vorteilhaft, dass bei der Zuführeinrichtung keine getakteten translatorischen Beschleunigungen und Verzögerungen der zu bedruckenden Teile und deren Werkzeughalter ausgeführt werden müssen. Es kann sich aber auch in einzelnen Situationen als zweckmäßig erweisen, wenn die Zuführeinrichtung zusätzlich zu einer translatorischen Zuführung eine diese überlagernde Zustell- und Rückstellbewegung in Richtung auf das Endlosband bzw. von dem Endlosband weg umfasst, wo dies aus prozesstechnischen Gründen sinnvoll erscheint.

[0013] Weiter wird vorgeschlagen, dass die Zuführeinrichtung für die zu bedruckenden zylindrischen Teile so ausgebildet ist, dass sie diese Teile entgegen der Antriebsrichtung des Endlosbands in dem Übergabeabschnitt zuführt. Auf diese Weise kann eine größere Relativgeschwindigkeit zwischen dem Endlosband und den zu bedruckenden Teilen bei kleinstmöglicher Eigengeschwindigkeit des Endlosbands und der zu bedruckenden Teile erreicht werden.

[0014] In weiterer Ausbildung der Erfindung von besonderer Bedeutung wird vorgeschlagen, dass bei der Zuführeinrichtung eine zwangsgesteuerte Rotationsantriebsrichtung für die rotierbar gelagerten Teile vorgesehen ist derart, dass eine Außenumfangsgeschwindigkeit der Teile einer Relativgeschwindigkeit zwischen dem Endlosband und der translatorischen Zuführung der Teile entspricht, wenn diese in den Übergabeabschnitt gelangen. Dies erweist sich als besonders vorteilhaft, weil so die erwünschte Außenumfangsgeschwindigkeit der rotierenden Teile exakt vorgegeben werden kann, sie ist also nicht von einem Schlupf zwischen dem rotierend gelagerten Teil und dem Endlosband während der Beschleunigungsphase abhängig. Auf diese Weise lässt sich eine höhere Genauigkeit erreichen. Dies erweist sich als besonders vorteilhaft, wenn nicht nur ein einziger Druckzwischenträger für die Übertragung eines Druckbilds, sondern mehrere hintereinander angeordnete Druckzwischenträger zur Übertragung und Aufbringung

mehrerer, insbesondere mehrfarbiger Druckbilder vorgesehen sind. In diesem Fall besteht nämlich das Problem, dass die mehrfarbigen Druckbilder exakt übereinander, also in der exakt gleichen Position, auf die zu bedruckenden zylindrischen Teilen aufgebracht werden müssen. Ein exakt zwangsgesteuerter Rotationsantrieb der rotierbar gelagerten Teile entlang der Druckstrecke, also auch zwischen den insbesondere mehreren Druckzwischenträgern ist daher vorteilhaft und lässt sich durch eine zwangsgesteuerte Rotationsantriebseinrichtung ohne weiteres erreichen.

[0015] In Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens wird vorgeschlagen, dass die zwangsgesteuerte Rotationsantriebseinrichtung einen Zahnstangenmechanismus umfasst. Ein solcher Zahnstangenmechanismus kann eine feststehende Zahnstange umfassen, die über jeweilige Zahnräder mit einer jeweiligen Lagereinrichtung bei den Werkstückträgern für die jeweiligen Teile in rotierbarer Antriebsverbindung steht, wenn oder bevor die Teile in den Übergabeabschnitt gelangen.

[0016] Wie soeben erwähnt, erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Druckvorrichtung gekennzeichnet ist durch mehrere hintereinander angeordnete Druckzwischenträger und dadurch, dass sich die zwangsgesteuerte Rotationsantriebseinrichtung entlang der mehreren Druckzwischenträger erstreckt, so dass die Teile vom ersten Übergabeabschnitt des ersten Druckzwischenträgers bis zum letzten Übergabeabschnitt des letzten Druckzwischenträgers unterbrechungsfrei und synchronisiert zur translatorischen Zuführung der Zuführvorrichtung rotierend angetrieben sind.

[0017] Weiter erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Einrichtung ein Tiefdruckauftragswerk umfasst, so dass das Druckbild mittels Tiefdruck, d.h. aus einer Tiefdruckgravur heraus, auf das Endlosband übertragen wird. Weiter kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn die Einrichtung ein Hochdruckauftragswerk umfasst, so dass das Druckbild mittels Hochdruck auf das Endlosband übertragen wird. Weiter kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn die Einrichtung ein Tintenstrahlauftragswerk (Inkjet) umfasst, so dass das Druckbild mittels Tintenstrahlauftrag auf dem Endlosband erzeugt wird. Alle die vorgenannten Drucktechniken und entsprechenden Auftragswerke lassen sich in vorteilhafter Weise einsetzen, um bei dem Druckzwischenträger, also dem Endlosband, ein Druckbild auszubilden. Bei Einsatz eines Tintenstrahlauftragswerks erweist es sich als vorteilhaft, wenn dieses so angeordnet ist, dass das Druckbild in einem ebenen Abschnitt des Endlosbands ausgebildet wird.

[0018] Das Endlosband kann in verschiedener Weise realisiert sein. Es umfasst typischerweise ein erstes tragendes Flachmaterial. Sofern im Zuge eines Druckvorgangs nur ein einziges Druckbild erzeugt wird, beispielsweise bei Einfarbendruck, kann es sich als ausreichend erweisen, dass das Endlosband klemmschlüssig, also durch Friktionsantrieb, bezüglich der Rollen geführt und angetrieben ist. Sofern ein absolut spiel- und schlupffrei-

er Antrieb des Endlosbands erforderlich ist, etwa weil bei den zu bedruckenden Teilen im Zuge des Druckvorgangs mehrere Druckbilder übereinander erzeugt werden sollen, z.B. bei Mehrfarbendruck, kann es sich als vorteilhaft erweisen, dass das Endlosband ein erstes tragendes Flachmaterial umfasst und dass das Endlosband, insbesondere das erste tragende Flachmaterial des Endlosbands, in Richtung auf die Rollen vorstehende Vorsprünge aufweist, welche formschlüssig in komplementär hierzu ausgeführte Vertiefungen bei den Rollen eingreifen.

[0019]

[0020] Nach einem weiteren Erfindungsgedanken von besonderer Bedeutung wird vorgeschlagen, dass die elastisch nachgiebige Beschichtung von einem zweiten Flachmaterial gebildet ist, welches als vorzugsweise endlose und geschlossene Bandschleife ausgebildet ist und lösbar mit dem ersten tragenden Flachmaterial verbindbar ist, indem es auf die äußere Seite des ersten tragenden Flachmaterials aufgezogen wird und in eine schlupf- und spielfreie Mitnahmeverbindung mit dem ersten tragenden Flachmaterial gebracht wird. Dies eröffnet die Möglichkeit, das zweite Flachmaterial, welches die elastisch nachgiebige Beschichtung bildet und einem Verschleiß unterworfen ist, gegen ein neues oder anderes auszutauschen, wobei das erste tragende Flachmaterial beibehalten bzw. wiederverwendet wird.

[0021] In Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens erweist es sich als vorteilhaft, wenn das zweite Flachmaterial über formschlüssig wirkende Mittel zwischen dem zweiten Flachmaterial und dem ersten tragenden Flachmaterial in die schlupffreie Mitnahmeverbindung mit dem ersten tragenden Flachmaterial gebracht wird. Durch Verwendung formschlüssig wirkender Mittel zwischen den Flachmaterialien kann eine schlupffreie, hochgenaue Kopplung realisiert werden.

[0022] In Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens wird vorgeschlagen, dass die formschlüssig wirkenden Mittel einen Hintergriff sowohl in Antriebsrichtung des Endlosbands als auch quer hierzu ausbilden.

[0023] Die formschlüssig wirkenden Mittel könnten in an sich beliebiger Weise, insbesondere als zusätzliche Kopplungsmittel realisiert werden. Demgegenüber erweist es sich als vorteilhaft, wenn die formschlüssig wirkenden Mittel durch einstückig mit dem Material des ersten oder zweiten Flachmaterials ausgebildete Vorsprünge und komplementär hierzu ausgebildete Vertiefungen in dem anderen Flachmaterial gebildet sind.

[0024] Es erweist sich weiter als vorteilhaft, wenn die Vorsprünge und Vertiefungen in der Aufsicht auf die Bandebene linear oder gekrümmt erstreckt sind und im Schnitt orthogonal zur Bandebene betrachtet von aufeinander zu strebenden Flanken begrenzt sind, so dass sie eine sich kontinuierlich verjüngende Gestalt aufweisen. Diese Ausführungsform erweist sich als besonders vorteilhaft, weil sie eine Selbstzentrierung bewirkt, insbesondere im Bereich der Rollen.

[0025] Weiter erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Vorsprünge und Vertiefungen in der Aufsicht auf die Ban-

debene fischgrätenartig zueinander angeordnet sind.

[0026] Die Ausbildung des Endlosbands mit einer elastisch nachgiebigen Beschichtung eröffnet die Möglichkeit, die physikalischen Eigenschaften des jeweiligen Endlosbands als Druckzwischenträger optimal auf das spezifische Druckverfahren, die Druckfarbe und die Oberfläche der zu bedruckenden Teile einzustellen. Es erweist sich je nach Anwendung als vorteilhaft, wenn die nachgiebige Beschichtung eine Shore A - Härte von wenigstens 5, insbesondere von wenigstens 10, insbesondere von wenigstens 15, und von höchstens 80, insbesondere von höchstens 70, insbesondere von höchstens 60, insbesondere von höchstens 50, und weiter insbesondere von 30 - 50 aufweist.

[0027] Weiter erweist es sich als vorteilhaft, wenn die nachgiebige Beschichtung eine Dicke von wenigstens 1 mm, insbesondere von wenigstens 3 mm, insbesondere von wenigstens 5 mm, und von höchstens 30 mm, insbesondere von höchstens 20 mm, insbesondere von höchstens 10 mm aufweist.

[0028] Die vorerwähnte Beschichtung des Endlosbands ist je nach Anwendung in vorteilhafter Weise eine Silikonbasisbeschichtung, eine Polyurethanbasisbeschichtung, eine Polyolefinbasisbeschichtung, eine Gummi- oder Kautschukbasisbeschichtung oder eine Gelatinebasisbeschichtung. Die jeweilige Beschichtung des Endlosbands ist hierbei in vorteilhafter Weise auf die gewählte Druckfarbe abgestimmt, wobei man typischerweise Lösemittelfarben, UV-aushärtbare Farben und Wasserbasisfarben unterscheidet.

[0029] Im Hinblick auf die Anbringung des Endlosbands und die Einstellung einer gewünschten Bandspannung erweist es sich als vorteilhaft, wenn eine Spanneinrichtung für das Endlosband vorgesehen ist, die insbesondere steuerbar und/oder regelbar ausgebildet ist. In Weiterbildung dieses Erfindungsgedankens kann es sich als vorteilhaft erweisen, wenn die Spanneinrichtung für das Endlosband prozesstechnisch gekoppelt ist mit der Stelleinrichtung zum Auslenken des Endlosbands in dem Übergabeabschnitt. Auf diese Weise kann eine exakte Bandspannung auch beim getakteten Betrieb der Stelleinrichtung aufrechterhalten werden. Somit können Verzerrungen des Druckbilds vermieden werden.

[0030] Es sei darauf hingewiesen, dass außerdem Schutz beansprucht wird für alle verfahrensmäßigen Maßnahmen, die vorausgehend im Zusammenhang mit der Ausbildung der Druckvorrichtung beschrieben wurden.

[0031] Des Weiteren sei darauf hingewiesen, dass sich die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren gleichermaßen auch zum Bedrucken von Teilen eignen, die nicht mit exakt zylindrischer Mantelfläche ausgebildet sind, sondern eine Oberfläche oder einen Oberflächenabschnitt aufweisen, die bzw. der derart gekrümmt ist, dass er zumindest abschnittsweise gegen eine ebene Fläche abrollbar ist, also auch gegen den in einer Ebene erstreckten Übergabeabschnitt des Endlosbands abrollbar ist, und dabei eine

linear erstreckte geometrische Berührungslinie oder einen linear erstreckten Berührungstreifen zu dem Endlosband beim Abrollen ausbildet. Solche Teile haben eine bezüglich nur einer Raumrichtung gekrümmte Mantelfläche. Hierunter fallen also beispielsweise Kreiszyylinder oder Ovalzylinder, jedoch keine Quader oder Körper mit bezüglich zweier Raumrichtungen gekrümmten Oberflächen, wie Kugeln oder Hyperboloide.

[0032] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den beigefügten Patentsprüchen und aus der zeichnerischen Darstellung und nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Druckvorrichtung mit einer Zuführeinrichtung für zu bedruckende Teile;

Figur 2 eine schematische perspektivische Darstellung eines Gleitschuhs einer Stelleinrichtung der Vorrichtung nach Anspruch 1;

Figur 3 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Druckvorrichtung mit mehreren hintereinander angeordneten Druckzwischenträgern; und
Figuren 4a-d) verschiedene Ansichten des ersten und zweiten Flachmaterials zur Bildung einer geschlossenen Bandschleife.

[0033] Figur 1 zeigt eine insgesamt mit dem Bezugszeichen 2 bezeichnete Vorrichtung zum indirekten Bedrucken zylindrischer Teile 4. Diese zylindrischen Teile werden mittels einer Zuführeinrichtung 6 einem Druckbereich der Vorrichtung zugeführt und von dort abgeführt. Bei der Vorrichtung 2 handelt es sich um eine Vorrichtung zum indirekten Bedrucken, das heißt ein auf ein zu bedruckendes Teil 4 zu übertragendes Druckbild wird auf einen Druckzwischenträger 8 übertragen oder auf einem Druckzwischenträger 8 erzeugt und von dort an das zu bedruckende Teil abgegeben. Dieser Druckzwischenträger 8 ist gemäß der vorliegenden Erfindung von einem Endlosband 10 gebildet, welches als geschlossene Bandschleife über beispielhaft zwei Rollen 12 endlos geführt ist. Im beispielhaft dargestellten Fall ist eine Einrichtung 14 zur Übertragung des Druckbilds auf den Druckzwischenträger 8 in Form einer Klischeewalze 16 eines Tiefdruck- oder eines Hochdruckauftragswerks vorgesehen. Es wäre indessen auch möglich, dass als Einrichtung zur Übertragung oder Erzeugung eines Druckbilds ein Tintenstrahlaufragswerk vorgesehen ist. Insbesondere ein Tintenstrahlaufragswerk wäre dann in vorteilhafter Weise so angeordnet, dass es den Druckzwischenträger 8, das heißt das Endlosband 10, in einem oberen ebenen Bereich 18 des Endlosbands 10 zwischen den Rollen 12 beaufschlagt. Dies ist beispielhaft durch Andeutung der Standardfarben CMYK eines Vierfarbdruckwerks oberhalb des ebenen Bereichs 18 des Endlosbands angedeutet. Im beispielhaft dargestellten Fall wird in Bereich der Rolle 12 ein Druckbild von der

Klischeewalze 16 auf eine äußere Seite 20 des Endlosbands 10 übertragen und dann mittels des Endlosbands 10 zu einer Übergabestation transportiert. Im Bereich der Übergabestation ist innerhalb des Endlosbands 10, das heißt innerhalb der von dem Endlosband 10 gebildeten geschlossenen Bandschleife eine Stützeinrichtung 22 vorgesehen, die vorliegend als Stelleinrichtung 24 ausgebildet ist. Die Stelleinrichtung 24 umfasst einen schematisch in Figur 2 dargestellten Gleitschuh 26. Die Stelleinrichtung 24 bzw. der Gleitschuh 26 sind orthogonal zur Ebene des Endlosbands 10 in einem Übergabeabschnitt 30 verstellbar angeordnet. Dies bedeutet, dass das Endlosband 10 in dem Übergabeabschnitt 30 in Richtung 28 auf die zu bedruckenden Teile 4 auslenkbar ist. Der Übergabeabschnitt 30 ist also in der Richtung 28 hin und her verstellbar. Es ist denkbar, dass diese Stellbewegung des Gleitschuhs 26 der Stelleinrichtung 24 einmalig für die Bedruckung einer Reihe gleichartiger Teile 4 vorgenommen wird oder dass die Stelleinrichtung 24 getaktet betrieben wird, so wie dies in der Beschreibungseinleitung erwähnt ist.

[0034] Anhand der schematischen Darstellung des Gleitschuhs 26 in Figur 2 erkennt man in Antriebsrichtung 32 des Endlosbands 10 erstreckte Rippen oder Stege 34, welche eine exakt ebene Oberfläche 36 ausbilden und mit dieser Oberfläche 36 von innen gegen die nach innen gewandte Seite des Endlosbands 10 gleitend anliegen. Sie umfassen vorteilhafter Weise eine Gleitbeschichtung, insbesondere auf Fluorpolymerbasis.

[0035] Die Zuführeinrichtung 6 umfasst im beispielhaft dargestellten Fall ein endloses förderbandartiges Antriebsmittel 38, welches ebenfalls als geschlossene Bandschleife über Rollen 40 geführt ist und eine Vielzahl von Werkstückträgern 42 für jeweils ein zu bedruckendes zylindrisches Teil 4 aufweist. In einer Beladungsstation 44 werden die zylindrischen Teile 4 auf die Werkstückträger 42 aufgelegt und sind dort rotierend gehalten. Sie werden aufeinanderfolgend translatorisch mit konstanter Geschwindigkeit, die der Antriebsrichtung 32 des Endlosbands 10 entgegengesetzt ist, in Richtung auf den Übergabeabschnitt 30 der Druckvorrichtung 2 zugeführt. Im schematisch in Figur 1 dargestellten Fall erkennt man, dass mittels der Stelleinrichtung 24 der Übergabeabschnitt 30 in Richtung auf die zu bedruckenden Teile 4 derart ausgelenkt ist, dass die zu bedruckenden Teile 4 in dem Übergabeabschnitt 30 die Außenseite des Endlosbands 10 berühren und hiergegen abrollen. Während dieses friktionsbedingten und schlupffreien Abrollens der zylindrischen Teile 4 gegenüber dem Endlosband 10 wird ein betreffendes Druckbild im Übergabeabschnitt 30 von dem Endlosband 10 auf die Außenseite des abrollenden Körpers 4 übertragen. Wenn die zu bedruckenden Teile 4 zuvor in Richtung des Pfeils 48 dem Übergabeabschnitt 30 zugeführt werden, so gelangen sie aufgrund der Auslenkung des Endlosbands 10 mittels der Stelleinrichtung 24 kurz vor Erreichen des Übergabeabschnitts 30 in Berührung mit dem Endlosband 10. Sobald ein jeweiliges Teil 4 das Endlosband 10 berührt, wird es gewisserma-

ßen schlagartig in Rotation versetzt und rollt sodann schlupffrei gegen die ihm zugewandte Außenseite 20 des Endlosbands 10 ab. Wie bereits erwähnt, wird dabei das Druckbild von dem Endlosband 10 auf die Außenseite des jeweiligen Teils 4 übertragen.

[0036] Nachdem ein jeweiliges Teil 4 den Übergabeabschnitt 30 verlassen hat und das Druckbild trägt, erfolgt die Trocknung der Druckfarbe bis ein jeweiliges Teil in einer Entnahmestation 50 von seinem Werkstückträger 42 abgenommen wird.

[0037] Des Weiteren ist schematisch eine Spanneinrichtung 52 für das Endlosband 10 angedeutet, mittels derer die Bandspannung einstellbar. Die Spanneinrichtung kann steuerbar oder regelbar ausgebildet sein und insbesondere mit dem Betrieb der Stelleinrichtung 24 gekoppelt sein.

[0038] Dadurch, dass die Zuführeinrichtung 48 der Zuführeinrichtung 6 entgegengesetzt zu der Antriebsrichtung 32 des Endlosbands 10 ist, können hohe Relativgeschwindigkeiten und damit hohe Nutzenraten realisiert werden, wobei beide Komponenten mit demgegenüber geringerer Absolutgeschwindigkeit angetrieben werden.

[0039] Dadurch, dass als Druckzwischenträger 8 ein nachgiebiges Endlosband 10 verwendet wird, kann das Druckbild ausgehend von einem in einer Ebene erstreckten Übergabeabschnitt 30 auf hiergegen abrollende zylindrische Teile 4 übergeben werden. Eine solche Anordnung kann kompakt bauen, da keine großen Druckzylinder mit großen Durchmessern verwendet werden müssen und auch keine großen Verzögerungen und Beschleunigungen beim Andrücken und Zurückziehen der zu bedruckenden Teile und Werkstückträger gegen Zylinderwalzen und von diesen weg aufgewandt werden müssen. Bei Verwendung eines Endlosbands als Druckzwischenträger und zur schlussendlichen Übergabe des Druckbilds auf die zu bedruckenden Teile lassen sich eine Vielzahl von vorteilhaften Druckverfahren und Bilderzeugungsverfahren, insbesondere die Tintenstrahldrucktechnik (Inkjet) einsetzen. Es ist auch denkbar und vorteilhaft, dass mehrere vorstehend beschriebene Druckvorrichtungen gewissermaßen in Reihe hintereinander betrieben werden. Dies ist beispielhaft in Figur 3 dargestellt, wo zwei hintereinander angeordnete Endlosbänder 10 als geschlossene Bandschleifen über jeweils zwei Rollen 12 geführt sind. Ferner ist eine Einrichtung 58 zur Übertragung eines Druckbilds in Form eines Klischee-Zylinders 16 angedeutet. Mittels der zwei Bandschleifen als Druckzwischenträger wird jeweils ein Druckbild an derselben Stelle bei dem jeweiligen zu bedruckenden zylindrischen Teil 4 aufgebracht.

[0040] Um zu gewährleisten, dass die von den beiden Druckzwischenträgern 8 gewissermaßen übereinander aufbrachten Druckbilder an exakt derselben Stelle des jeweils zu bedruckenden Teils 4 aufgebracht werden, ist eine zwangsgesteuerte Rotationsantriebseinrichtung 60 für die rotierbar gelagerten Teile 4 vorgesehen, um die Teile auf ihrem Weg von dem ersten Druckzwischenträger 8 zu dem zweiten oder einem weiteren Druckzwi-

schensträger 8 mit exakt vorbestimmter zwangsgesteuerter Umfangsgeschwindigkeit anzutreiben. Die Rotationsantriebseinrichtung 60 umfasst im beispielhaft ange deuteten Fall einen Zahnstangenmechanismus 62, der nach einer Ausführungsform eine feststehende Zahnstange 64 umfasst, die mit jeweiligen Zahnrädern 66 bei den Werkstückträgern 42 in rotierbarer Antriebsverbindung steht.

[0041] Die Teile 4 werden so vom ersten Übergabeabschnitt 30 des ersten Druckzwischenträgers 8 bis zum letzten Übergabeabschnitt 30 des letzten Druckzwischenträgers 8 unterbrechungsfrei und synchronisiert zur translatorischen Zuführung der Zuführvorrichtung rotierend angetrieben. Auf diese Weise kann eine genaue Positionierung der Druckbilder realisiert werden.

[0042] Figuren 4a) bis d) zeigen verschiedene Ansichten zweier Komponenten, welche das Endlosband 10 bilden. Das Endlosband 10 umfasst ein erstes tragendes Flachmaterial 70 und eine elastisch nachgiebige Beschichtung 72 in Form eines zweiten Flachmaterials 74. Beide Flachmaterialien 70 und 74 können in Form einer endlosen geschlossenen Bandschleife ausgebildet werden, indem streifenförmige Abschnitte an ihren Enden aneinander gefügt werden. In diesem Zustand lässt sich das zweite elastisch nachgiebige Flachmaterial 74 in seiner geschlossenen Bandform auf eine Außenseite des ersten Flachmaterials 70 aufziehen, wodurch eine schlupf- und spielfreie Mitnahmeverbindung zwischen dem ersten und dem zweiten Flachmaterial 70 bzw. 74 hergestellt wird. Hierfür sind formschlüssig wirkende Mittel 76 zwischen dem ersten und dem zweiten Flachmaterial 70, 74 vorgesehen, und zwar im beispielhaft und bevorzugt dargestellten Fall in Form von Vorsprüngen 78 bei dem einen Material und komplementär hierzu ausgebildeten Vertiefungen 80 bei dem anderen Material. Im beispielhaft in den Figuren 4a) bis d) dargestellten Fall sind bei dem ersten tragenden Flachmaterial 70 ungefähr linear erstreckte rippenförmige Vorsprünge 78 ausgebildet, die fischgrätenartig, also in einem Winkel zueinander und beispielhaft linear, erstreckt sind und von aufeinander zu strebenden Flanken 82 begrenzt sind. Entsprechend sind komplementär hierzu ausgebildete Vertiefungen 80 bei dem zweiten elastischen Flachmaterial 74 ausgebildet. Hierdurch lassen sich die Flachmaterialien 70 und 74 in Antriebsrichtung 32 und quer hierzu formschlüssig aneinander halten. Durch die ausgehend von der Bandebene sich verjüngende Gestalt der Vorsprünge 78 und der komplementären Ausbildung der Vertiefungen 80 lässt sich eine Zentrierung der beiden Flachmaterialien 70 und 74 realisieren, wodurch ein unproblematisches mechanisch lösbares Fügen der als Endlosbänder vorliegenden Flachmaterialien aneinander möglich ist. Auf diese Weise lässt sich das außenliegende Endlosband aus dem elastisch nachgiebigen zweiten Flachmaterial 74 bei Abnutzung unproblematisch von dem ersten tragenden Flachmaterial 70 lösen und durch ein neues ersetzen. Auf der in den Figuren nicht dargestellten von den Vorsprüngen 78 abgewand-

ten Unterseite des ersten tragenden Flachmaterials 70 sind vorzugsweise in Richtung auf die Rollen 12 vorstehende Vorsprünge vorgesehen, die ebenfalls formschlüssig in komplementär hierzu ausgeführte Vertiefungen bei den Rollen 12 eingreifen. Diese Vorsprünge sind dann in Antriebsrichtung 32 aufeinanderfolgend vorgesehen und quer zur Antriebsrichtung voneinander beabstandet, so dass sie beispielsweise - wie oben erwähnt - zwischen den Rippen oder Stegen 34 des Gleitschuhs 26 (s. Figur 2) hindurchgeführt werden können.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (2) zum indirekten Bedrucken zylindrischer Teile (4), mit wenigstens einem Druckzwischenträger (8), und mit einer Einrichtung zur Übertragung eines Druckbilds auf den Druckzwischenträger (8) oder zur Erzeugung eines Druckbilds auf dem Druckzwischenträger (8), wobei der Druckzwischenträger (8) ein Endlosband (10) ist, welches als geschlossene Bandschleife über wenigstens zwei Rollen (12) endlos geführt ist und auf seiner von den Rollen (12) jeweils abgewandten äußeren Seite das Druckbild erhält, wobei das Endlosband (10) in Antriebsrichtung zwischen den Rollen (12) einen in einer Ebene verlaufenden Übergabeabschnitt (30) bildet, und dass eine Zuführeinrichtung (6) für die zu bedruckenden zylindrischen Teile (4) vorgesehen ist und dass die Zuführeinrichtung (6) zumindest im Bereich des Endlosbands (10) für eine translatorische Zuführung der zu bedruckenden Teile (4) in einer Richtung und in einer Ebene ausgebildet ist, wobei die Teile (4) rotierbar in Werkstückträgern (42) der Zuführeinrichtung (6) gelagert sind, so dass das zuvor auf dem Endlosband (10) erhaltene Druckbild durch Abrollen eines zu bedruckenden zylindrischen Teils (4) gegen den ebenen Übergabeabschnitt (30) des Endlosbands (10) von dem Endlosband (10) auf das zylindrische Teil (4) übertragbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Endlosband (10) ein erstes tragendes Flachmaterial (70) umfasst und dass auf seiner äußeren Seite eine in Umfangsrichtung durchgehende oder unterbrochene elastisch nachgiebige Beschichtung (72) des tragenden Flachmaterials (70) für die Aufnahme des Druckbilds ausgebildet ist.
2. Vorrichtung (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb des Endlosbands (10) eine Stelleinrichtung (24) vorgesehen ist, mittels derer das Endlosband (10) in dem Übergabeabschnitt (30) orthogonal zu seiner Bandebene in dem Übergabeabschnitt (30) nach außen auslenkbar ist, wobei die Stelleinrichtung (24) insbesondere derart ausgebildet ist, dass die Länge des nach außen auslenkbaren Abschnitts des Endlosbands (10) in Antriebsrichtung des Endlosbands (10) variierbar ist

3. Vorrichtung (2) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stelleinrichtung (24) für einen getakteten Betrieb ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Stützeinrichtung (22) oder die Stelleinrichtung (24) einen Gleitschuh (26) umfasst, gegen den das Endlosband (10) gleitet.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführeinrichtung (6) für die zu bedruckenden zylindrischen Teile (4) so ausgebildet ist, dass sie diese Teile entgegen der Antriebsrichtung (32) des Endlosbands (10) in dem Übergabeabschnitt (30) zuführt.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei der Zuführeinrichtung (6) eine zwangsgesteuerte Rotationsantriebseinrichtung (60) für die rotierbar gelagerten Teile (4) vorgesehen ist derart, dass eine Außenumfangsgeschwindigkeit der Teile (4) einer Relativgeschwindigkeit zwischen dem Endlosband (10) und der translatorischen Zuführung der Teile (4) entspricht, wenn diese in den Übergabeabschnitt (30) gelangen, wobei die zwangsgesteuerte Rotationsantriebseinrichtung (60) einen Zahnstangenmechanismus (62) umfassen kann.
7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste tragende Flachmaterial des Endlosbands, in Richtung auf die Rollen vorstehende Vorsprünge aufweist, welche formschlüssig in komplementär hierzu ausgeführte Vertiefungen bei den Rollen (12) eingreifen.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elastisch nachgiebige Beschichtung von einem zweiten Flachmaterial (74) gebildet ist, welches als vorzugsweise endlose und geschlossene Bandschleife ausgebildet ist und lösbar mit dem ersten tragenden Flachmaterial (70) verbindbar ist, indem es auf die äußere Seite des ersten tragenden Flachmaterials (70) aufgezogen wird und in eine schlupf- und spiefreie Mitnahmeverbindung mit dem ersten tragenden Flachmaterial (70) gebracht wird.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Flachmaterial (74) über formschlüssig wirkende Mittel (76) zwischen dem zweiten Flachmaterial (74) und dem ersten tragenden Flachmaterial (70) in die schlupffreie Mitnahmeverbindung mit dem ersten tragenden Flachmaterial (70) gebracht wird.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die formschlüssig wirkenden Mittel (76) einen Hintergriff sowohl in Antriebsrichtung (32) des Endlosbands als auch quer hierzu ausbilden und vorzugsweise durch einstückig mit dem Material des ersten oder zweiten Flachmaterials (70, 74) ausgebildete Vorsprünge (78) und komplementär hierzu ausgebildete Vertiefungen (80) in dem anderen Flachmaterial (70, 74) gebildet sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (78) und Vertiefungen (80) in der Aufsicht auf die Bandebene linear oder gekrümmt erstreckt sind und im Schnitt orthogonal zur Bandebene betrachtet von aufeinander zu strebenden Flanken (82) begrenzt sind, so dass sie eine sich kontinuierlich verjüngende Gestalt aufweisen.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorsprünge (78) und Vertiefungen (80) in der Aufsicht auf die Bandebene fischgrätenartig zueinander angeordnet sind.
13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nachgiebige Beschichtung eine Shore A - Härte von wenigstens 5, insbesondere von wenigstens 10, insbesondere von wenigstens 15, und von höchstens 80, insbesondere von höchstens 70, insbesondere von höchstens 60, insbesondere von höchstens 50, und weiter insbesondere von 30 - 50 aufweist.
14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nachgiebige Beschichtung eine Dicke von wenigstens 1 mm, insbesondere von wenigstens 3 mm, insbesondere von wenigstens 5 mm, und von höchstens 30 mm, insbesondere von höchstens 20 mm, insbesondere von höchstens 10 mm aufweist.
15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nachgiebige Beschichtung eine Silikonbasisbeschichtung, eine Polyurethanbasisbeschichtung, eine Polyolefinbasisbeschichtung, eine Gummi- oder Kautschukbasisbeschichtung oder eine Gelatinebasisbeschichtung ist.

Claims

1. Apparatus (2) for indirect printing on cylindrical parts (4), having at least one intermediate print substrate (8) and having a means for transferring a printed image to the intermediate print substrate (8) or for producing a printed image on the intermediate print

- substrate (8), the intermediate print substrate (8) being an endless belt (10) which, as a closed loop of belt, is guided in endless form over at least two rollers (12) and which receives the printed image on its outer side remote from each of the rollers (12), the endless belt (10) forming, between the rollers (12) in the direction of drive, a transfer portion (30) extending in a plane, and an infeed means (6) being provided for the cylindrical parts (4) to be printed on and the infeed means (6) being adapted, at least in the region of the endless belt (10) for the infeed in translation, in one direction and in a plane, of the parts (4) to be printed on, the parts (4) being rotatably mounted in workpiece carriers (42) belonging to the infeed means (6), the printed image previously received on the endless belt (10) thus being able to be transferred from the endless belt (10) to a cylindrical part (4) to be printed on by rolling of the cylindrical part (4) against the plane transfer portion (30) of the endless belt (10), **characterised in that** the endless belt (10) comprises a first, supporting, level material (70) and **in that** on its outer side there is formed, to receive the printed image, an elastically yielding coating (72) of the supporting level material (70) which is continuous or interrupted in the circumferential direction.
2. Apparatus (2) according to claim 1, **characterised in that** there is provided inside the endless belt (10) a positioning means (24) by means of which, in its transfer portion (30), the endless belt (10) can be diverted outwards orthogonally to its plane in the transfer portion (30), the positioning means (24) being in particular so adapted that the length, in the direction of drive of the endless belt (10), of the portion of the endless belt (10) able to be diverted outwards can be varied.
 3. Apparatus (2) according to claim 2, **characterised in that** the positioning means (24) is adapted for timed operation.
 4. Apparatus according to claim 1, 2 or 3, **characterised in that** a supporting means (22) or the positioning means (24) comprises a shoe for sliding (26) against which the endless belt (10) slides.
 5. Apparatus according to one or more of the preceding claims, **characterised in that** the infeed means (6) for the cylindrical parts (4) to be printed on is so adapted that it feeds these parts in in the transfer portion (30) in the opposite direction from the direction of drive (32) of the endless belt (10).
 6. Apparatus according to one or more of the preceding claims, **characterised in that** there is provided in the infeed means (6) a positively controlled rotary drive means (60) for the rotatably mounted parts (4) such that the speed of the outer circumference of the parts (4) corresponds to a relative speed between the endless belt (10) and the infeed in translation of the parts (4) when these latter make their way into the transfer portion (30), in which case the positively controlled rotary drive means (60) may comprise a toothed-rack mechanism (62).
 7. Apparatus according to one or more of the preceding claims, **characterised in that** the first, supporting, level material of the endless belt has projections projecting in a direction towards the rollers which positively engage in depressions of a complementary form thereto in the rollers (12).
 8. Apparatus according to one or more of the preceding claims, **characterised in that** the elastically yielding coating is formed by a second level material (74) which is in the form of a preferably endless and closed loop of belt and which can be releasably connected to the first, supporting, level material (70) by being drawn onto the outer side of the first, supporting, level material (70) and by being brought into an entraining connection with the first, supporting, level material (70) which is free of slip and play.
 9. Apparatus according to claim 8, **characterised in that** the second level material (74) is brought into the slip-free entraining connection with the first, supporting, level material (70) via positively acting means (76) between the second level material (74) and the first, supporting, level material (70).
 10. Apparatus according to claim 9, **characterised in that** the positively acting means (76) produce an engagement from behind both in the direction of drive (32) of the endless belt and also transversely thereto and are preferably formed by projections (78) integrally formed with the material of the first or second level material (70, 74) and depressions (80) of a form complementary thereto in whichever is the other level material (70, 74).
 11. Apparatus according to claim 10, **characterised in that**, when seen in plan looking down on the plane of the belt, the projections (78) and depressions (80) extend in a straight or curved form and, when viewed in a section orthogonal to the plane of the belt, are bounded by sidewalls (82) sloping towards one another, thus being of a continuously tapering form.
 12. Apparatus according to claim 10 or 11, **characterised in that**, when seen in plan looking down on the plane of the belt, the projections (78) and depressions (80) are in a herring-bone layout relative to one another.
 13. Apparatus according to one or more of the preceding claims, **characterised in that** the yielding coating

has a Shore A hardness of at least 5, and in particular of at least 10 and in particular of at least 15, and of not more than 80, and in particular of not more than 70 and in particular of not more than 60 and in particular of not more than 50, and furthermore in particular of 30-50.

14. Apparatus according to one or more of the preceding claims, **characterised in that** the yielding coating is of a thickness of at least 1 mm, and in particular of at least 3 mm and in particular of at least 5 mm, and of not more than 30 mm, and in particular of not more than 20 mm and in particular of not more than 10 mm.
15. Apparatus according to one or more of the preceding claims, **characterised in that** the yielding coating is a silicone-based coating, a polyurethane-based coating, a polyolefin-based coating, a coating based on vulcanised or unvulcanised rubber, or a gelatine-based coating.

Revendications

1. Dispositif (2) pour l'impression indirecte de pièces cylindriques (4), avec au moins un support d'impression intermédiaire (8), et avec un dispositif pour le transfert d'une image imprimée sur le support d'impression intermédiaire (8) ou pour la production d'une image imprimée sur le support d'impression intermédiaire (8), dans lequel le support d'impression intermédiaire (8) est une bande sans fin (10), qui est guidée en tant que boucle de bande fermée sur au moins deux rouleaux (12) et qui reçoit l'image imprimée sur son côté extérieur respectivement détourné des rouleaux (12), dans lequel la bande sans fin (10) forme dans la direction d'entraînement entre les rouleaux (12) une section de transfert (30) s'étendant dans un plan, et dans lequel il est prévu un dispositif d'alimentation (6) pour les pièces cylindriques à imprimer (4) et dans lequel le dispositif d'alimentation (6) est configuré au moins dans la région de la bande sans fin (10) pour une alimentation en translation des pièces à imprimer (4) dans une direction et dans un plan, dans lequel les pièces (4) sont supportées de façon rotative dans des porte-pièces (42) du dispositif d'alimentation (6), de telle manière que l'image imprimée préalablement reçue sur la bande sans fin (10) puisse être transférée de la bande sans fin (10) sur la pièce cylindrique (4) par roulage d'une partie cylindrique à imprimer (4) contre la section de transfert plane (30) de la bande sans fin (10), **caractérisé en ce que** la bande sans fin (10) comprend un premier matériau porteur plat (70) et **en ce qu'**un revêtement continu ou élastiquement souple interrompu dans la direction périphérique (72) du matériau porteur plat (70) est formé sur son côté extérieur en vue de recevoir l'image imprimée.

2. Dispositif (2) selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**il est prévu à l'intérieur de la bande sans fin (10) un système de réglage (24), à l'aide duquel la bande sans fin (10) peut être déviée vers l'extérieur dans la section de transfert (30) orthogonalement à son plan de bande dans la section de transfert (30), dans lequel le système de réglage (24) est configuré en particulier de telle manière que la longueur de la section de la bande sans fin (10) pouvant être déviée vers l'extérieur soit variable dans la direction d'entraînement de la bande sans fin (10).
3. Dispositif (2) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le système de réglage (24) est réalisé en vue d'un fonctionnement cadencé.
4. Dispositif selon la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de soutien (22) ou le système de réglage (24) comprend un sabot glissant (26), qui glisse contre la bande sans fin (10).
5. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif d'alimentation (6) pour les pièces cylindriques à imprimer (4) est configuré de telle manière qu'il fournisse ces pièces en sens inverse de la direction d'entraînement de la bande sans fin (10) dans la section de transfert (30).
6. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est prévu dans le dispositif d'alimentation (6) un dispositif d'entraînement rotatif à commande forcée (60) pour les pièces supportées de façon rotative (4), de telle manière qu'une vitesse périphérique extérieure des pièces (4) corresponde à une vitesse relative entre la bande sans fin (10) et l'alimentation en translation des pièces (4), lorsque ces dernières arrivent dans la section de transfert (30), dans lequel le dispositif d'entraînement rotatif à commande forcée (60) peut comprendre un mécanisme à crémaillère (62).
7. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier matériau porteur plat de la bande sans fin présente des saillies sortant en direction des rouleaux, qui s'engagent par emboîtement dans des creux formés de façon complémentaire à celles-ci dans les rouleaux (12).
8. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le revêtement élastiquement souple est formé par un deuxième matériau plat (74), qui est réalisé sous la forme d'une boucle de bande de préférence sans fin et fermée et qui peut être assemblé de façon séparable au premier matériau porteur plat (70), par le fait qu'il est étendu sur le côté extérieur du premier matériau por-

teur plat (70) et qu'il est engagé dans une liaison d'entraînement sans glissement et sans jeu avec le premier matériau porteur plat (70).

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le deuxième matériau plat (74) est engagé dans la liaison d'entraînement sans glissement avec le premier matériau porteur plat (70) à l'aide de moyens (76) opérant par emboîtement entre le deuxième matériau plat (74) et le premier matériau porteur plat (70). 5
10
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** les moyens opérant par emboîtement (76) forment un accrochage aussi bien dans la direction d'entraînement (32) de la bande sans fin que transversalement à celle-ci et sont formés de préférence par des saillies (78) réalisées d'un seul tenant avec le matériau du premier ou du deuxième matériau plat (70, 74) et par des creux (80) de forme complémentaire à celles-ci dans l'autre matériau plat (70, 74). 15
20
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** les saillies (78) et les creux (80) s'étendent de façon linéaire ou courbe dans la vue en plan du plan de la bande et sont limités, dans une vue en coupe orthogonale au plan de la bande, par des flancs (82) tendant l'un vers l'autre, de telle manière qu'ils/elles présentent une forme se rétrécissant de façon continue. 25
30
12. Dispositif selon la revendication 10 ou 11, **caractérisé en ce que** les saillies (78) et les creux (80) sont disposés en forme d'arête de poisson dans une vue en plan du plan de la bande. 35
13. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le revêtement souple présente une dureté Shore A d'au moins 5, en particulier d'au moins 10, en particulier d'au moins 15, et au plus de 80, en particulier d'au plus 70, en particulier d'au plus 60, en particulier d'au plus 50, et vaut en particulier de 30 à 50. 40
14. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le revêtement souple présente une épaisseur d'au moins 1 mm, en particulier d'au moins 3 mm, en particulier d'au moins 5 mm, et d'au plus 30 mm, en particulier d'au plus 20 mm, et en particulier d'au plus 10 mm. 45
50
15. Dispositif selon une ou plusieurs des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le revêtement souple est un revêtement à base de silicone, un revêtement à base de polyuréthane, un revêtement à base de polyoléfine, un revêtement à base de gomme ou de caoutchouc ou un revêtement à base de gélatine. 55

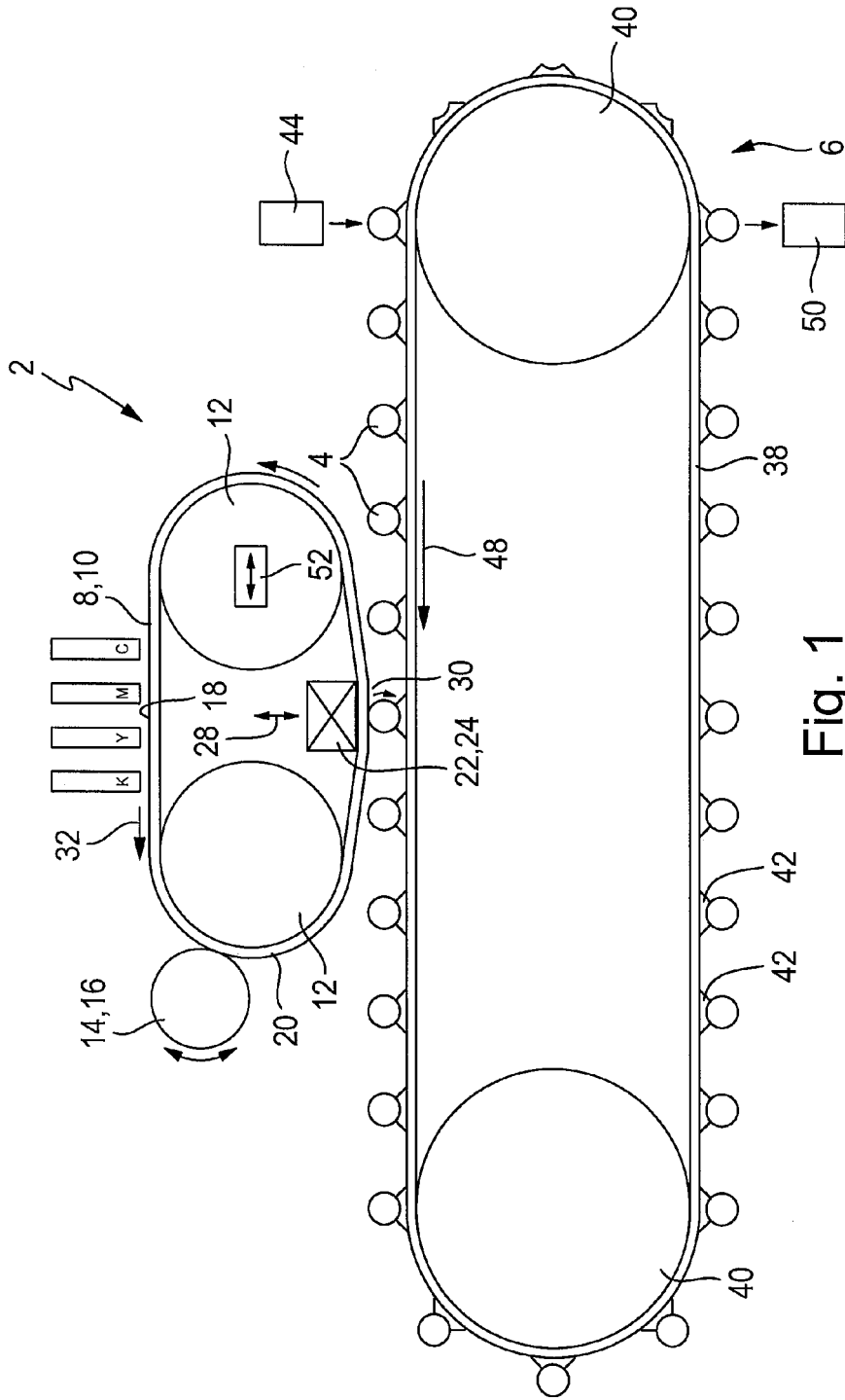


Fig. 1

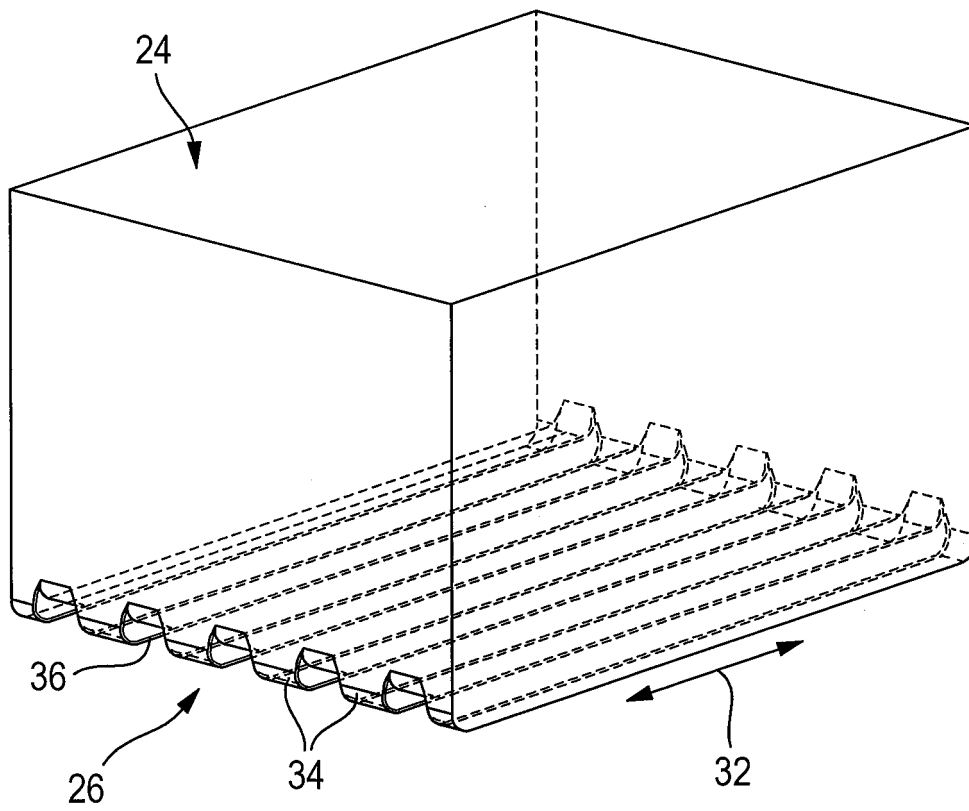


Fig. 2

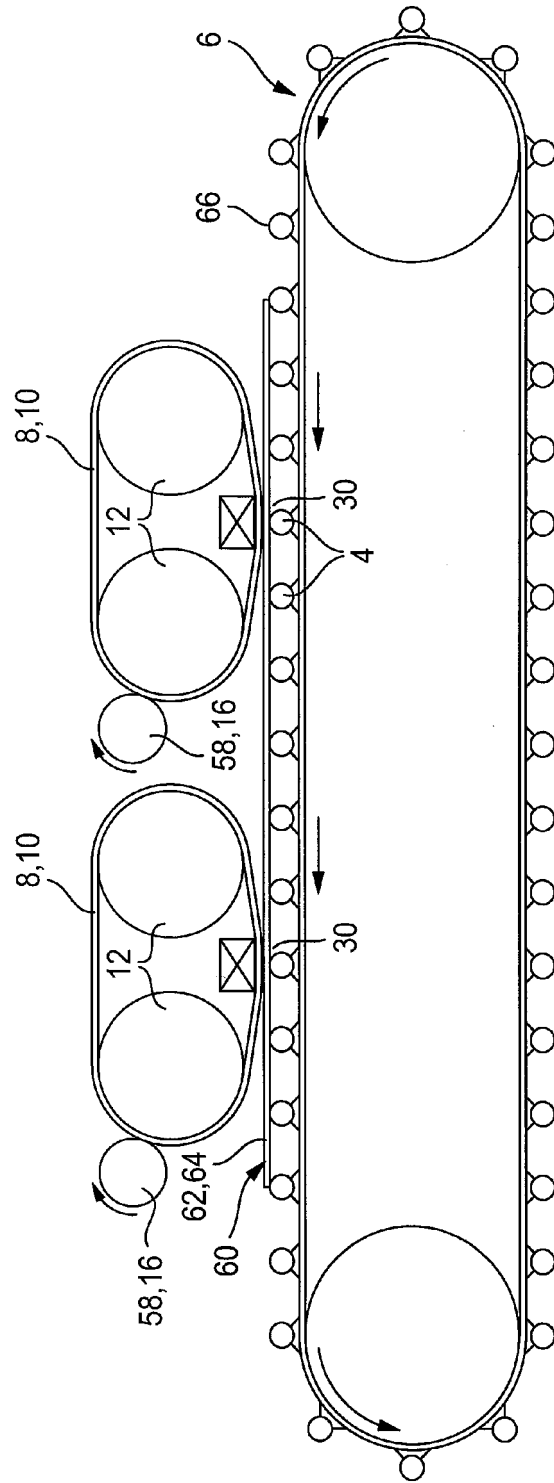
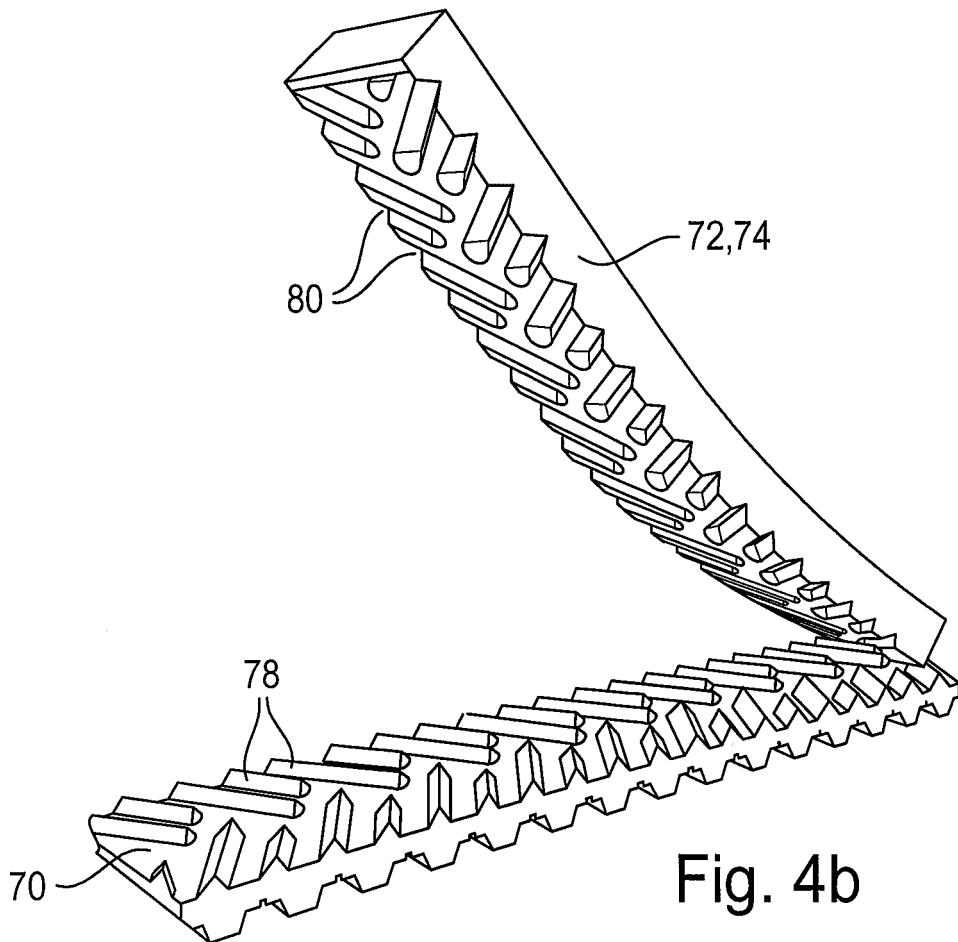
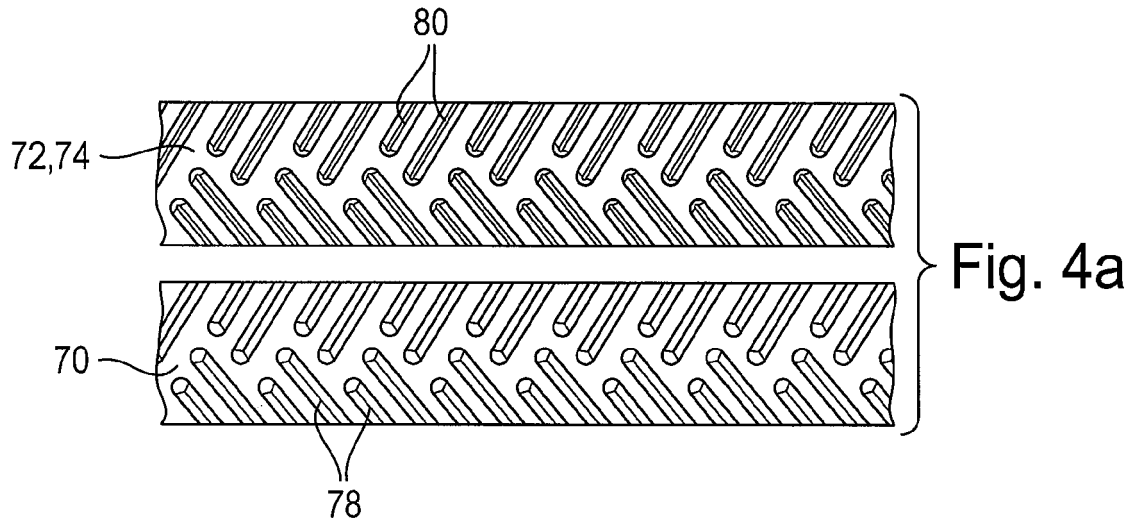


Fig. 3



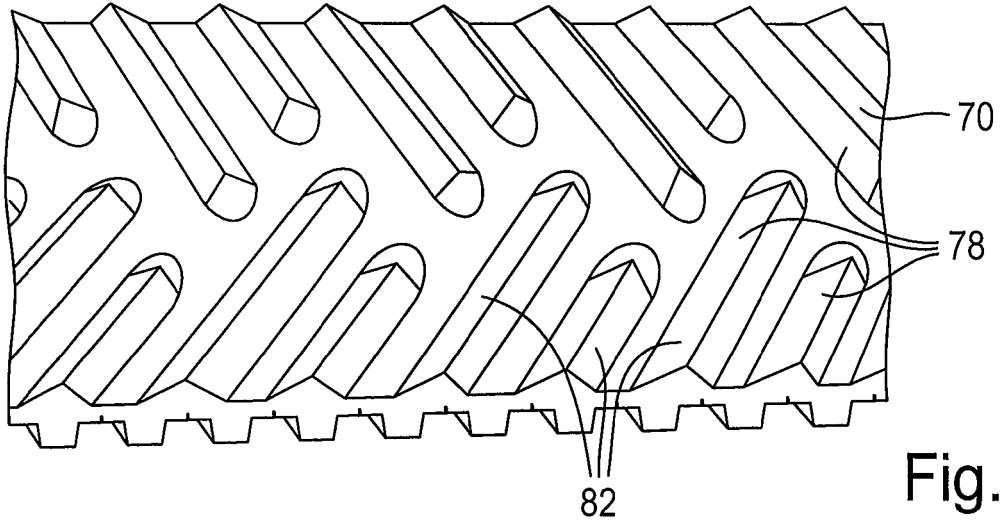


Fig. 4c

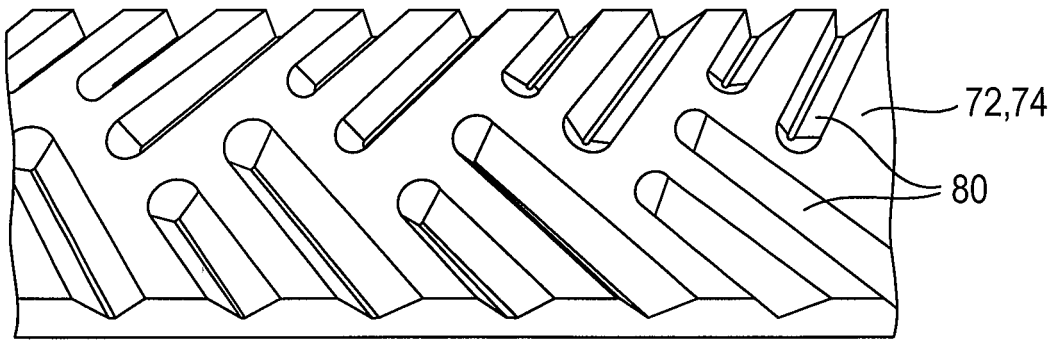


Fig. 4d

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 4116126 A [0002]
- DE 2435251 A1 [0002]
- DE 19938447 A1 [0002]
- GB 2512678 A [0002]