

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.11.2007 Patentblatt 2007/47

(51) Int Cl.: **B41J 3/407**^(2006.01) **B41J 11/00**^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: 07007148.5

(22) Anmeldetag: **05.04.2007**

(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**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:

- **Volker, Steffen**
32051 Herford (DE)
- **Rodefeld, Dietrich**
49176 Hilter (DE)

(30) Priorität: 16.05.2006 DE 102006023111

(71) Anmelder: **Werner Kammann Maschinenfabrik
GmbH & Co. KG
32257 Bünde (DE)**

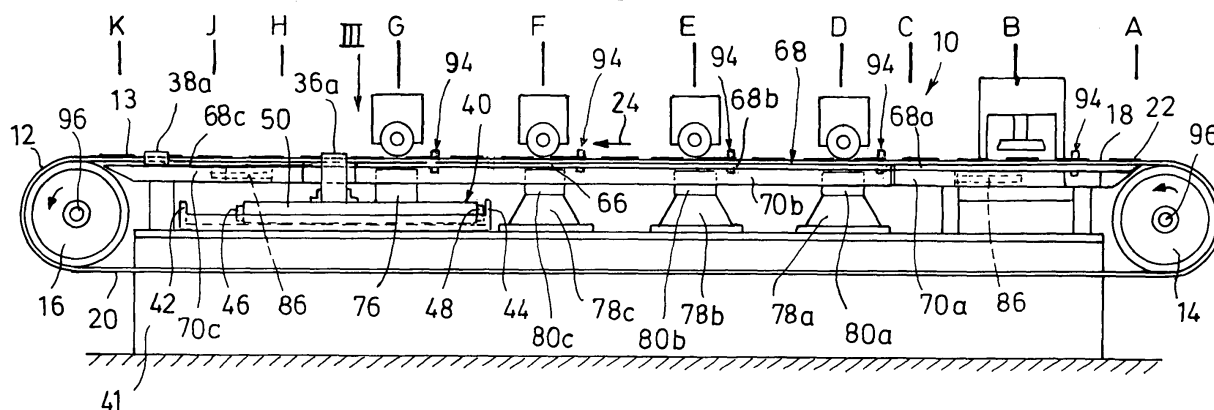
(74) Vertreter: **Koepsell, Helmut et al**
Patentanwalt,
Frankenforster Str. 135-137
51427 Bergisch Gladbach (DE)

(54) **Vorrichtung zum Beschichten von Objekten**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten, insbesondere Bedrucken von Objekten, die entlang einem Transport unter Verwendung wenigstens eines Transportmittels durch die Behandlungsstationen transportiert werden. Das Transportmittel ist als endloses flexibles Band (12) ausgebildet, welches in vertikaler Ebene umläuft und an seiner äußeren Oberfläche (27)

mit Halterungen (26) für die zu dekorierenden Objekte (22) versehen ist. Die Halterungen sind als mit dem Band verbundene flexible Abschnitte aus Kunststoff ausgebildet. Band (12) und Halterung (26) sind mit wenigstens einer an eine Unterdruckquelle anschließbare Öffnung (32) bzw. (30a - d) versehen derart, dass der Unterdruck auf ein auf der jeweiligen Halterung liegendes Objekt einwirkt und dieses in seiner Position fixiert.

Fig.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Beschichten, insbesondere Dekorieren von Objekten, die entlang einer zumindest auf einem Teilabschnitt seiner Erstreckung linearen Transportweg unter Verwendung wenigstens eines Transportmittels durch die Behandlungsstationen transportiert werden.

[0002] Eine derartige in US 6,082,256 offenbarte Vorrichtung verwendet Schnecken für den Transport der Objekte, von denen jedes auf einer wagenartigen Halterung positioniert ist, die durch die Schnecke entlang einer besonderen Führung durch die Behandlungsstationen bewegt wird. Diese bekannte Vorrichtung zeichnet sich durch eine präzise Ausrichtung der zu bedruckenden Objekte zum jeweiligen Druckwerk aus, so dass auch beim Mehrfarbendruck, bei welchem mehrere Teildruckbilder nacheinander auf dem Objekt aufgebracht werden und sich dort zu einem Gesamtdruckbild zusammenfügen, eine exzellente Druckbildqualität erreichbar ist.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art so auszugestalten, dass sie einerseits bezüglich Herstellung und Benutzung merklich weniger aufwändig ist als bekannte Vorrichtungen, andererseits aber auch im Bedarfsfall eine sehr gute Qualität des aufgetragenen Druckbildes ermöglicht.

[0004] Diese Aufgabe wird unter Anwendung der Lehre des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Das endlose Band kann aus Stahlblech, aber auch aus anderem geeignetem Material, z. B. organischem oder anderem Kunststoff oder Gummi bestehen, der ggf. durch Einlagen, z. B. Kohlefasern verstärkt ist.

[0006] Die Kombination des flexiblen Bandes mit den flexiblen Halterungen in Form einfacher Abschnitte aus weichem Material, z. B. Folienmaterial aus Polyurethan, stellt einen erheblichen Fortschritt gegenüber dem Stand der Technik dar, und zwar insbesondere deshalb, weil die beim Stand der Technik vorhandenen aufwändigen wagenförmigen Halterungen nicht benötigt und so die zu bewegend Massen erheblich reduziert werden. Es wird auch bei schrittweisem Transport ein ruhiger Maschinenlauf erzielt. Der Verschleiß ist wesentlich geringer. Der Austausch von Verschleißteilen, also insbesondere der billigen Halterungen, kann ohne großen Zeitaufwand erfolgen. Insgesamt ermöglicht die Erfindung eine erhebliche Vereinfachung sowohl der Vorrichtung als auch des betrieblichen Ablaufs, ohne dass dies auf Kosten der Genauigkeit und damit der Druckbildqualität ginge. Die Erfindung ermöglicht somit das Aufbringen von Beschichtungen und die Herstellung qualitativ hochwertiger Druckbilder oder anderer Dekorationen mit wesentlich geringerem Aufwand als bei bekannten Maschinen.

[0007] Der Abschnitt des Bandes zwischen der Zuführstation, in welchem die zu behandelnden Objekte auf das Band gelegt werden, und der Entnahmestation, in welcher die behandelten Objekte vom Band abgenommen

werden, kann mit einer unterhalb dieses Bandes angeordneten, im wesentlichen flächigen Zuführeinrichtung für den Unterdruck versehen sein, wobei das Band während seines Vortransports zumindest auf Teilabschnitten dieser Zuführeinrichtung gleiten und auch von dieser gehalten und gestützt werden kann, während ein anderer Teilabschnitt während der Transportbewegung des Bandes vorzugsweise synchron mit diesem vorbewegt werden kann. Das Band kann mit durchgehenden Öffnungen versehen sein, mittels welcher eine Verbindung zwischen der Zuführeinrichtung und den Bereichen auf der Oberseite des Bandes hergestellt wird, in denen sich die Halterungen befinden.

[0008] Letztere können ebenfalls mit Öffnungen versehen sein derart, dass der Unterdruck zumindest an Teilbereichen der Unterseite des auf der Halterung liegenden, im Allgemeinen flächigen Objektes wirksam ist. Diese Öffnungen können durch einfache Löcher oder ähnliche Durchbrechungen in der die Halterung darstellenden Folie gebildet sein. Bevorzugt ist jedoch eine Ausführung, bei welcher die Halterung aus wenigstens zwei Folienabschnitten oder dgl. besteht, die in einem geringen Abstand voneinander angeordnet sind derart, dass wenigstens eine der im Band befindlichen Öffnungen im Bereich dieses wenigstens einen Abstandes mündet, der in der Halterung eine Vertiefung bildet, die von dem auf der Halterung liegenden Objekt bedeckt wird. Auf diese Weise entsteht ohne zusätzlichen Aufwand am Objekt eine größere Fläche, an welcher der Unterdruck wirksam ist.

[0009] In der Zeichnung ist ein derzeit bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine stark schematisierte Seitenansicht der derzeit bevorzugten Ausführungsform,
- Fig. 2 die dazugehörige Draufsicht,
- Fig. 3 eine Teilansicht in Draufsicht etwa in Richtung des Pfeiles III,
- Fig. 4 einen Schnitt nach der Linie IV-IV der Fig. 3,
- Fig. 5 eine perspektivische Ansicht der Einrichtung für den Antrieb des Bandes, bei der Teile weggelassen sind,
- Fig. 6 eine stark schematisierte Draufsicht der dem oberen Bandabschnitt zugeordneten Einrichtung zur Herstellung einer Verbindung zwischen Halterungen und einer Unterdruckquelle und zur Stützung des Bandes,
- Fig. 7 eine der Fig. 6 entsprechende Ansicht eines Teilbereiches der Einrichtung in größerem Maßstab in einer ersten relativen Endposition zweier zusammenwirkender Abschnitte der

Einrichtung,

- Fig. 8 eine der Fig. 7 entsprechende Darstellung der beiden Abschnitte in deren zweiter relativer Endposition,
- Fig. 9 die perspektivische Ansicht des Abschnittes der Einrichtung gemäß Fig. 6, welcher der Station zugekehrt ist, in welcher die zu bedruckenden Objekte auf das Band gelegt werden,
- Fig. 10 die perspektivische Ansicht eines Teilabschnittes des in Fig. 9 dargestellten Abschnittes.

[0010] Die in der Zeichnung dargestellte Druckmaschine 10 ist zum Bedrucken von CDs vorgesehen, ohne dass die Erfindung darauf beschränkt sein soll. Als Transportmittel wird ein in vertikaler Ebene umlaufendes endloses Band 12 vorgesehen, das in üblicher Weise um zwei Umlenktrommeln 14, 16 geführt ist derart, dass die beiden zwischen den Umlenktrommeln befindlichen Bandabschnitte 18, 20 im wesentlichen horizontal verlaufen. Dem oberen Bandabschnitt 18 sind die Behandlungsstationen zugeordnet, die im Folgenden noch näher beschrieben werden.

[0011] Die zu bedruckenden Objekte 22 werden an dem der Umlenktrommel 14 zugeordneten Ende des oberen Bandabschnittes 18 in der Station A auf diesen aufgegeben und in der Station K an dem der Umlenktrommel 16 zugeordneten Ende des oberen Bandabschnittes 18 von letzterem abgenommen, nachdem sie auf ihrem Wege vom ersten Ende zum zweiten Ende des oberen Bandabschnittes 18 bedruckt und/oder in sonstiger Weise behandelt, insbesondere beschichtet worden sind. Somit bewegt sich der obere Bandabschnitt 18 in Richtung des Pfeiles 24.

[0012] Das Band 12 kann ein endloses Stahlband sein, welches ausreichend flexibel ist und z. B. eine Dicke von 0,4 mm aufweist. Das Band kann aber auch aus jedem anderen geeigneten Werkstoff, z. B. Kunststoff, bestehen, welcher die erforderlichen Eigenschaften z. B. hinsichtlich Festigkeit, Flexibilität und Formbeständigkeit aufweist und mittels z. B. Kohlefasern verstärkt sein kann.

[0013] Das Band ist für die Aufnahme von CDs und ähnlich geformten Objekten mit Halterungen 26 versehen, die jeweils aus wenigstens einem Abschnitt einer Lage aus weichem Material, z. B. einer Folie aus Polyurethan bestehen und auf der Seite des Bandes vorzugsweise mittels Kleben befestigt sind, die im oberen Bandabschnitt 18 die obere oder äußere Oberfläche 27 des Bandes bildet. Somit kommen die Halterungen 26 mit den Umlenkrollen 14, 16 nicht in Kontakt. Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel weisen die Halterungen eine an die zu bedruckenden Objekte angepasste Form derart auf, dass sie im wesentlichen kreisförmig ausgebildet sind und dabei aus mehreren

vorzugsweise kreisringförmigen Teilabschnitten bestehen können, die in ihrer Gesamtheit die jeweilige Halterung bilden. Die Halterungen können jedoch bei anders gestalteten Objekten, z. B. Kreditkarten, Smart Cards oder ähnlichen Objekten, eine andere Form aufweisen.

[0014] Jede Halterung 26 kann aus fünf kreisringförmigen Teilabschnitten 28a, 28b, 28c, 28d, 28e bestehen (Fig. 3), die unter Belassung jeweils eines kleinen kreisringförmigen Abstandes von z. B. 1 mm konzentrisch zueinander angeordnet und auf der äußeren Oberfläche 27 des Bandes 12 aufgeklebt sind derart, dass der Abstand zwischen zwei benachbarten Halterungen 26 in Laufrichtung des Bandes 150 mm beträgt. Im Bereich der Abstände, die Öffnungen in Form von umlaufenden nutartigen Vertiefungen 30a, 30b, 30c, 30d in der jeweiligen Halterung 26 bilden, ist die äußere Oberfläche 27 des Bandes 12 nicht abgedeckt. Die Position der inneren nutförmigen Vertiefung 30d ist so gewählt, dass ein Distanzring 31, welcher an der nicht zu bedruckenden Seite der CD an dieser angebracht ist, in diese nutförmige Vertiefung 30d eingreift, wenn die CD auf der Halterung 26 liegt. Deshalb ist diese nutförmige Vertiefung auch etwas breiter ausführt. Dabei ist die Anordnung vorzugsweise so getroffen, dass der Distanzring mit der Oberfläche des Bandes 12 nicht in Berührung kommt, die CD also ausschließlich oder zumindest überwiegend von der durch die Teilabschnitte 28a - e gebildeten Halterung getragen wird. Die Dicke der von den Teilabschnitten 28a - e gebildeten Halterung kann 0,36 mm betragen, wenngleich andere Dicken möglich sind.

[0015] Im Bereich der von den Teilabschnitten begrenzten Öffnungen 30a, 30b, 30c, 30d, 30e münden im Band 12 angebrachte durchgehende kleine Löcher 32 an der Oberfläche 27, die einen Durchmesser von z. B. etwa 1 mm aufweisen und in noch zu beschreibender Weise mit einer Unterdruckquelle in Verbindung stehen. Der auf diese Weise in den nutförmigen Vertiefungen 30a, 30b, 30c, 30d, 30e, die oberseitig durch das auf der Halterung liegende Objekte 22 bedeckt und somit oberseitig verschlossen sind, erzeugte Unterdruck wirkt auf die dem Band zugekehrte Seite des Objektes ein, so dass letzteres durch den Atmosphärendruck in üblicher Weise gegen das Band gepresst und in seiner Position relativ zum Band 12 gehalten wird. Die Ausbildung der Folie einschließlich der Anordnung der Öffnungen für den Unterdruck entspricht somit weitgehend dem im US-Patent 6,820,553 beschriebenen Prinzip, dessen Offenbarungsgehalt in diese Anmeldung einbezogen wird.

[0016] Das Band 12 kann, wie bei solchen Transportbändern üblich, mittels wenigstens einer der beiden Umlenktrommeln 14, 16 bewegt werden, die ihrerseits durch einen Elektromotor, vorzugsweise einen Torquemotor angetrieben wird. Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Verwendung eines elektrischen Linearmotors für den Antrieb des Bandes 12 bevorzugt, weil dieser beim Rotationsdruck auf einfache Weise die Synchronisation der Linearbewegung des vom Band 12 getragenen Objektes und der Rotationsbewe-

gung des wenigstens einen Druckzylinders ermöglicht, dessen Umfangsgeschwindigkeit mit der Lineargeschwindigkeit des Objektes übereinstimmen sollte. Der Antrieb einer Druckmaschine mittels eines Linearmotors ist in US-Patent 6,478,485 beschrieben, dessen Offenbarungsgehalt in diese Anmeldung einbezogen wird.

[0017] Die schrittweise Bewegung des Bandes wird durch den hin- und herbewegbaren Teil des Linearmotors bewirkt, der mit Magneten versehen sein kann, um eine Zuleitung für die elektrische Energie zu diesem Teil zu vermeiden. Am hin- und herbewegbaren Teil des linearen Asynchronmotors ist ein erstes Greiferpaar angebracht, dessen beide Greifer 36a, 36b einander gegenüberliegend derart angeordnet sind, dass jeder der beiden Greifer während des Vortransportes des Bandes in Richtung des Pfeiles 24 einen Randbereich des oberen Bandabschnitts erfasst, um das Band 12 während der Vorbewegung mitzunehmen. Nach Beendigung des Transportschrittes, dessen Länge den Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Halterungen 26 entspricht, wird das Greiferpaar vom Band gelöst und durch den bewegbaren Teil des Linearmotors wieder zurück in die in den Figuren 1 und 2 dargestellte Ausgangsposition für den nächsten Transportschritt gebracht.

[0018] Am Anfang und am Ende jedes Transportschrittes kann eine Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsphase vorhanden sein, zwischen denen eine Bewegungsphase mit konstanter Geschwindigkeit liegt, während welcher zweckmäßigerweise die Rotationsbedruckung erfolgen kann. Andere Behandlungsvorgänge, beispielsweise Bedrucken der Objekte mittels Siebdruck, Trocknen der Objekte oder dgl. können während der Stillstandsphase, die zwischen zwei Transportschritten liegt, durchgeführt werden. Jedoch ist es auch möglich, beispielsweise das Trocknen der aufgetragenen Druckfarbe z. B. mittels UV-Strahlern während eines Transportschrittes, während des Stillstands des Bandes oder sowohl während des Transportschrittes als auch während des Stillstands des Bandes durchzuführen. Weiterhin ist es auch möglich, das Bedrucken mittels Siebdruck während eines Transportschrittes durchzuführen, wobei dann allerdings das Siebdruckwerk synchron mit dem Band und dem von diesem getragenen Objekt bewegt werden müsste. Andererseits ist es auch möglich, das Bedrucken der Objekte mittels Rotationsdruck während des Stillstands der Objekte, also zwischen zwei Transportschritten durchzuführen, wobei dann das Rotationsdruckwerk linear bewegbar sein müsste.

[0019] Abweichend von dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist auch ein kontinuierlicher Transport des Bandes möglich, der unter Verwendung von zwei Linearmotoren erfolgen könnte, die wechselweise mit einander überlappenden Bewegungsabschnitten, das Band transportieren.

[0020] Bei schrittweisem Transport und Verwendung nur eines ersten Greiferpaares 36a, 36b ist bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ein zweites Greiferpaar mit zwei Greifern 38a, 38b vorgese-

hen, die analog dem ersten Greiferpaar 36a, 36b einander gegenüberliegend dem oberen Bandabschnitt 18 zugeordnet sind und einander gegenüberliegende Randbereiche des Bandes 12 erfassen können und so das Band während der Zeitabschnitte zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden Transportschritten halten und in seiner Position fixieren, damit während der Stillstandphasen das Band 12 und die jeweils von ihm getragenen Objekte ihre Position nicht verändern. Dieses zweite Greiferpaar 38a, 38b ist somit stationär in dem Sinne, dass es nicht an den Transportschritten des Bandes teilnimmt.

[0021] Von den beiden Backen jedes Greifers 36a, 36b und 38a, 38b beider Greiferpaare ist jeweils nur die untere Backe bewegbar, um den jeweiligen Greifer zu öffnen und zu schließen. Die oberen Backen sind jeweils stationär in dem Sinne, dass sie zum Öffnen und Schließen des jeweiligen Greifers nicht bewegbar sind. Dabei ist die Anordnung so getroffen, dass das Band mit seinen Randbereichen in unmittelbarer Nähe der oberen Backe sich befindet, ggf. von dieser geführt wird, so dass vertikale Bewegungen der Randbereiche unter dem Einfluss der sich öffnenden bzw. schließenden Greifer zumindest weitestgehend vermieden werden können.

[0022] Das erste Greiferpaar 36a, 36b ist an einem Schlitten 40 angebracht, an dem auch der bewegbare Teil des in der Zeichnung nicht dargestellten Linearmotors angebracht ist, der die Hin- und Herbewegungen des Schlittens 40 bewirkt und bei der Hinbewegung in Richtung des Pfeiles 24 das Band 12 mitnimmt. Der stationäre Teil des Linearmotors ist vom Maschinenrahmen 41 getragen. Die Hin- und Herbewegungen des Schlittens 40 werden durch zwei am Maschinenrahmen 41 befestigte Anschläge begrenzt, von denen der erste Anschlag 42 die Bewegung des Schlittens 40 in Transportrichtung 24 und der zweite Anschlag 44 die Bewegung des Schlittens in Gegenrichtung begrenzt. An jedem Ende des Schlittens 40 ist ein Stossdämpfer 46 bzw. 48 angebracht, der in der jeweiligen Endlage mit dem ersten oder zweiten Anschlag zusammenwirkt. Die Anschläge 42, 44 und die Stossdämpfer 46, 48 haben lediglich eine Hilfsfunktion, weil die Bewegung des Schlittens zumindest in Transportrichtung 24 vorzugsweise in Abhängigkeit von den Bewegungen der Druckwerke, insbesondere der Druckzylinder, geregelt werden kann, wobei auch die in funktionaler Hinsicht nicht vom Druckwerk - oder irgendeiner anderen Behandlungsstation - abhängigen Bewegungsphasen unter Verwendung eines Rechnerprogramms gesteuert werden können. Die Anschläge 42, 44 stellen somit im Wesentlichen eine zusätzliche Sicherheit dar, und zwar insbesondere in jenen Betriebsphasen, beispielsweise beim Anfahren der Maschine, wenn noch nicht alle Teile derselben ihre Funktionen in der bei Normalbetrieb üblichen Weise ausführen.

[0023] Der Schlitten 40 ist mit einer Grundplatte 50 versehen (Fig. 5), an welcher die beiden Greifer 36a, 36b derart angebracht sind, dass sie um ein geringes Ausmaß quer zum oberen Bandabschnitt 18, also quer zur

Bewegungsrichtung 24 desselben im Wesentlichen parallel zur Ebene dieses Bandabschnittes verschiebbar sind. Dazu kann jedem der beiden Greifer 36a, 36b ein Querrichtung verlaufenden Führungsschuh 52a bzw. 52b zugeordnet sein, in welchem jeweils ein kurzer Leistenabschnitt 54a bzw. 54b geführt ist, mit welchem der jeweils zugehörige Greifer 36a bzw. 36b fest verbunden ist. Diese Führungsmittel können an der in Transportrichtung 24 vorderen Seite des jeweiligen Greifers 36a, 36b angeordnet sein. An der anderen, also in Transportrichtung 24 hinteren Seite der jeweiligen Greifer kann eine weitere Führung vorhanden sein, die überwiegend eine Stützfunktion hat und jeweils mit einer Rolle 56a, 56b versehen ist, die von einem Ständer 58a, 58b getragen wird, der wie die Führungsschuhe 52, 54 oberseitig an der Grundplatte 50 befestigt ist. Jeder Greifer 36a, 36b ist an seiner in Transportrichtung 24 rückwärtigen Seite mit einem quaderartigen Fortsatz 60a, 60b versehen, dessen untere Begrenzungsfläche im Wesentlichen tangential zur jeweils zugehörigen Rolle 56a, 56b verläuft und sich auf dieser abstützt. Da das Ausmaß der Bewegungen jedes Greifers quer zur Bandlängsrichtung sehr gering ist und maximal wenige Millimeter ausmacht, können die beiden Fortsätze relativ schmal ausgebildet sein.

[0024] Die vorbeschriebene Querbeweglichkeit der beiden Greifer trägt der Tatsache Rechnung, dass das Band während der Transportbewegung gewisse Querverschiebungen erfahren kann. Diesen kann zwar durch entsprechende Verstellung wenigstens einer der Umlenkrollen, die entsprechend einstellbar gelagert sind, entgegengewirkt werden. Jedoch kann ein, wenn auch geringes Ausmaß solcher Abweichungen trotzdem vorhanden sein. Dem soll, wenn erforderlich durch die querbewegliche Anordnung der Greifer Rechnung getragen werden um zu verhindern, dass durch die Greifer merkliche Kräfte auf das Band zur Einwirkung kommen, die nicht in Längsrichtung desselben verlaufen.

[0025] Jedem der beiden den Transport des Bandes 12 bewirkenden Greifern 36a, 36b kann eine Führungsrolle 62 zugeordnet sein, welche mit einer stationären Führungsfläche 64 zusammenwirkt, die am Maschinenrahmen angebracht ist. Die Anordnung ist dabei so getroffen, dass die Führungsrolle 62 im Verlauf der Rückbewegung des Schlittens 40 entgegen der Transportrichtung 24 in die Ausgangsposition für den nächsten Transportschritt jedenfalls dann mit der Führungsfläche 64 in Berührung kommt, wenn der jeweils zugehörige Greifer 36a bzw. 36b am Ende des vorangegebenen Transportschrittes und somit am Ende einer dabei ggf. erfolgenden Querbewegung eine Extremposition einnimmt, in welcher eine weitere Querverschiebung nicht möglich wäre. Das Zusammenwirken von Führungsrolle 62 und Führungsfläche 64 hat dann zur Folge, dass der zugehörige Greifer im Verlauf der Rückbewegung in eine mittlere Position zwischen den beiden Extrempositionen quer zur Transportrichtung des Bandes verschoben wird, so dass er beim folgenden Transportschritt im Bedarfsfall in Abhängigkeit von der jeweiligen Position des Bandes 24 in

die jeweils erforderliche der beiden möglichen Richtungen verschoben werden kann.

[0026] Unterhalb des oberen Bandabschnittes 18 ist eine plattenförmige Einrichtung 68 angeordnet, welche einerseits der Herstellung einer Verbindung zwischen den am oberen Bandabschnitt befindlichen Halterungen und einer Unterdruckquelle dient und zum anderen den oberen Bandabschnitt 18 stützen und zu dessen Führung beitragen kann.

[0027] Da das Transportband 12 nicht starr, sondern flexibel ist, kann es zumindest in bestimmten Bereichen des oberen Bandabschnittes 18, dem bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel zumindest ein Teil der Behandlungsstationen A - K zugeordnet ist, erforderlich sein, den oberen Bandabschnitt zu stützen, damit auf die auf dem Band liegenden Objekte Kräfte ausgeübt werden können, die von einer Stützeinrichtung aufgenommen werden, so dass eine unzulässige Verformung des Bandes und unkontrollierte Bewegungen der Objekte unter der Einwirkung dieser Kräfte verhindert werden.

[0028] Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist diese unmittelbar unterhalb des oberen Bandabschnittes 18 vorgesehene Einrichtung 68 mit einer Stützplattenanordnung versehen, die aus drei in Längsrichtung des Bandes hintereinander angeordneten Stützplatten 68a, 68b, 68c besteht, von denen die mittlere Stützplatte 68b in horizontaler Ebene in Transportrichtung 24 des oberen Bandabschnittes und entgegengesetzt dazu hin- und herbewegbar ist, während die anderen beiden Stützplatten stationär angeordnet sind (Fig. 1 und 6). Die Einrichtung 68 kann quer zur Transportrichtung 24 so dimensioniert sein, dass sie den Bandabschnitt 18 im Wesentlichen in dem Bereich stützt, in welchem sich die vom Band transportierten Objekte befinden.

[0029] Unterhalb jeder Stützplatte 68a-c ist jeweils ein mit dieser dicht verbundener, in Längsrichtung des Bandabschnittes 18 verlaufender U-Profilabschnitt 70a, 70b, 70c angebracht derart, dass die jeweilige Stützplatte 68a - c einen vom U-Profilabschnitt begrenzten, mit einer Unterdruckquelle verbundenen Unterdruckkanal 71 oberseitig abdeckt und weitgehend verschließt (Fig. 4).

[0030] Jede Stützplatte kann an ihrer dem Bandabschnitt 18 zugekehrten Seite mit einer ebenen Auflage oder Schicht 69 versehen sein (Fig. 9 und 10), die aus einem Material, z. B. Kunststoff, mit niedrigem Reibungskoeffizienten besteht. Diese Auflage 69 kann oberseitig mit in Längsrichtung verlaufenden, oben offenen nutförmigen Ausnehmungen 72a, 72b, 72c, 72d versehen sein, die beispielsweise mittels Fräsen oder Formen angebracht sind. Der obere Bandabschnitt 18 kann auf den Stützplatten 68a - c aufliegen und so die oben an den Stützplatten bzw. deren jeweiliger Auflage 69 angebrachten nutförmigen Ausnehmungen 72a - d oberseitig verschließen und so längs verlaufende Kanäle bilden.

[0031] Die nutförmigen Ausnehmungen 72a - d können sich an jeder Stützplatte 68a - c über deren gesamte

oder nahezu gesamte Länge erstrecken, wobei sie nahe den Enden der Stützplatten jeweils stirnseitig verschlossen sein sollten. Es hat sich jedoch als zweckmäßig erwiesen, die nutförmigen Ausnehmungen 72a - d jeweils in Nutabschnitte 72a', 72b', 72c', 72d' zu unterteilen, die jeweils in einer Reihe in Längsrichtung des Bandabschnittes 18 in Abständen voneinander angeordnet sind. Insgesamt können vier in Längsrichtung des Bandes verlaufende nutförmige Ausnehmungen bzw. Reihen von Nutabschnitten vorgesehen sein derart, dass zu jeder Seite der entlang dem Band verlaufenden Reihe von Öffnungen 34, 35 in Halterung 26 bzw. Band 12 zwei Reihen von Ausnehmungen bzw. Nutabschnitten vorhanden sind, die im wesentlichen symmetrisch zur Mittellinie des oberen Bandabschnittes 18 verlaufen. Eine zweckmäßige Anbringung der Nutabschnitte 72a', 72b', 72c', 72d' ist in der Zeichnung, insbesondere den Fig. 3, 9 und 10 dargestellt. Die Nutabschnitte zumindest zweier Reihen sind in Längsrichtung gegeneinander versetzt angeordnet derart, dass unter Berücksichtigung der Platzierung der Löcher 32 im Band für den Durchgang des Unterdrucks eine Gewähr dafür gegeben ist, dass in jeder Position einer ein Objekt tragenden Halterung während des Transportes von der Station A zur Station K eine Beaufschlagung des jeweiligen Objektes durch Unterdruck erfolgt, die den jeweiligen Umständen, beispielsweise den auf das Objekt einwirkenden Kräfte gerecht wird und eine ausreichende Fixierung des Objektes auf seiner Halterung gewährleistet.

[0032] Die Ausgestaltung der nutförmigen Ausnehmungen in Form der Nutabschnitte 72a', 72b', 72c', 72d' hat auch den Vorteil, dass die von diesen Nutabschnitten gebildeten Kanäle durch das letztere bedeckende Band besser abgedichtet werden können und auch die Größe der durch den Unterdruck bewirkten Kräfte, die auf das Band einwirken und die Reibung zwischen Band und Stützplatten bezüglich ihrer Intensität bestimmen, beeinflusst werden kann, beispielsweise durch entsprechende Bemessung der Abstände zwischen den einzelnen Nutabschnitten 72a' - c' einer Reihe von Nutabschnitten und damit auch die Länge der letzteren.

[0033] In jeder Stützplatte 68a - c sind vorzugsweise vertikale Kanäle 74 vorgesehen, welche den jeweiligen Abschnitt des Unterdruckkanals 71 mit den Nutabschnitten 72a' - d' verbinden (Fig. 4). Diese Kanäle 74 können einen Durchmesser von beispielsweise 1 - 2 mm aufweisen. Sie sind auf Grund ihrer Zuordnung zu den Nutabschnitten ebenfalls in längs verlaufenden Reihen angeordnet.

[0034] Auch die im Band 12 vorgesehenen durchgehenden Löcher 32 für das Passieren des Unterdruckes sind in Reihen 33a, 33b, 33c, 33d angeordnet (Fig. 3), und zwar derart, dass jeder Reihe von Nutabschnitten 72a' - d' eine Reihe von Löchern 32 so zugeordnet ist, dass ein in diesen Nutabschnitten herrschender Unterdruck sich durch das Band fortsetzen kann und somit in den Bereich der Öffnungen 30a - d in der jeweiligen Halterung 26 im oberen Bandabschnitt gelangt. Im Bereich

der Abstände zwischen den einzelnen Nutabschnitten 27a' - 27d' einer Reihe wird die Verbindung zwischen den Nutabschnitten und den jeweils zugeordneten Löchern 32 im Band unterbrochen oder zumindest stark reduziert, wobei, wie bereits erwähnt, dafür Sorge zu tragen ist, dass dann über eine andere Reihe von Nutabschnitten 27a' - d' und eine zugeordnete Reihe von Löchern 32 die Einwirkung des Unterdruckes auf die Unterseite des Objektes aufrecht erhalten bleibt.

[0035] Die mittlere Stützplatte 68b sowie der von dieser getragene Abschnitt 70b des den Unterdruckkanal 21 bildenden U-Profils nehmen an den hin- und hergehenden Bewegungen des Linearmotors und somit auch des Schlittens 40 teil derart, dass die Bewegung der Stützplatte 68b in Transportrichtung 24 des Bandes synchron mit der Bewegung des letzteren erfolgt. Dadurch ist sichergestellt, dass in den der Stützplatte 68b zugeordneten Stationen D - G, in welchen die Behandlung, insbesondere das Bedrucken der Objekte mittels Rotationsdruck während des Transportschrittes erfolgt, eine angemessene Abstützung des Bandes und damit des Objektes gewährleistet ist, ohne dass eine Relativbewegung zwischen Band und Stützplatte eintreten würde. Letzteres ist auch deshalb vorteilhaft, weil so während des Transportschrittes und somit der Behandlung die relative Lage zwischen den Nutabschnitten 72a' - d' in der Stützplatte 68b, den Löchern 32 im Band 12 und den Öffnungen 30a - d in den Halterungen, durch welche der für die Fixierung des Objektes auf der jeweiligen Halterung erforderliche Unterdruck auf die Unterseite des Objektes zur Einwirkung gebracht wird, unverändert bleibt.

[0036] Die synchronen Bewegungen der Stützplatte 68b mit dem Schlitten 40 und der Bewegung des oberen Bandabschnittes 18 in Transportrichtung 24 können auf einfache Weise dadurch erreicht werden, dass die Stützplatte 68b mit dem Schlitten 40 verbunden ist und somit von letzterem mitgenommen wird. Diese Verbindung erfolgt durch einen Mitnehmerständer 76 (Fig. 1), welcher oberseitig auf der Grundplatte 50 angebracht und mit seinem der Grundplatte 50 abgekehrten Ende an der Unterseite des von der Stützplatte 68b getragenen U-Profilsabschnitts 70b befestigt ist, welcher den mittleren Abschnitt des Unterdruckkanals 71 bildet. Der Mitnehmerständer 76 befindet sich im Bereich unterhalb der Rotationsdruckstation G. Seine vertikale Erstreckung ist dabei so gewählt, dass sich die obere Begrenzung der Stützplatte 68b in einer Höhe befindet, welche es ermöglicht, dass der obere Bandabschnitt 18 von der Stützplatte 68b getragen wird.

[0037] Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind Stützplattenanordnung 68 und Mitnehmerständer 76 in Fig. 5 nicht dargestellt. Jedoch ist die Passfeder 78 an der Oberseite der Grundplatte 50 erkennbar, auf welche der Mitnehmerständer 76 aufgesetzt ist, um dessen Position genau festzulegen.

[0038] Die mittlere Stützplatte 68b erstreckt sich von der Rotationsdruckstation G entgegen der Transportrichtung 24 bis zur Rotationsdruckstation D, wobei sie im

Bereich der Druckstationen D bis F jeweils durch einen stationären Ständer 78a, b, c abgestützt wird, der oberseitig mit einem Schuh 80a, 80b, 80c versehen, auf welchem die untere Begrenzung des mittleren Abschnittes 70b des Unterdruckkanals, ggf. über reibungsvermindernde Zwischenelemente aufliegt. Durch diese Anordnung wird erreicht, dass auch die durch die Druckzylinder der Stationen I - III ausgeübten Kräfte über die Ständer 78a, 78b, 78c direkt in den Maschinenrahmen abgeleitet werden.

[0039] Die beiden in Transportrichtung vor und hinter der hin- und herbeweglichen Stützplatte 68b angeordneten stationären Stützplatten 68a und 68c sind in gleicher oder in ähnlicher Weise oberseitig mit den Nutabschnitten 30a', 30b', 30c', 30d' versehen, welche durch den oberen Bandabschnitt 18 oberseitig verschlossen sind. Unterhalb der beiden stationären Stützplatten ist ebenfalls jeweils ein Unterdruckkanal 71 vorgesehen, der in entsprechender Weise, also durch einen U-Profilabschnitt gebildet sein kann.

[0040] Die Fig. 6 - 8 lassen das Zusammenwirken der beweglichen mittleren Stützplatte 68b mit den beiden stationären Stützplatten 68a, 68c erkennen. Die beiden stationären Stützplatten 68a, c sind an ihrem jeweils der mittleren Stützplatte 68b zugekehrten Endbereich gabelförmig ausgebildet derart, dass sie jeweils mit zwei seitlichen zinkenartigen Fortsätzen 82a, 82b versehen sind, welche mit jeweils einem mittigen Fortsatz 83 an jedem Ende der hin- und herbewegbaren Stützplatte 68b teleskopartig zusammenwirken. In den Fig. 6 und 7 ist die mittlere Stützplatte 68 in der Endposition dargestellt, welche der Position des Antriebsschlittens 40 der Fig. 5 entspricht, in welcher der Antriebsschlitten seine der Umlenktrummel 14 zugekehrte Endposition einnimmt. Fig. 8 zeigt die entgegengesetzte Endposition der hin- und herbewegbaren Stützplatte 68b.

[0041] Die Fig. 7 und 8 lassen ferner erkennen, dass in den Endbereichen, in welchen die Fortsätze 83 der mittleren Stützplatte 68b jeweils mit den gabelartigen Fortsätzen 82a, 82b der beiden stationären Stützplatten 68a, 68c überlappen, die längs verlaufenden Unterdruckkanäle bzw. Nutabschnitt den Fortsätzen jeweils so zugeordnet sind, dass die beiden mittleren Reihen, die von den Nutabschnitten 72c', 72d' gebildet werden, jeweils entlang den mittleren Fortsätzen 83, 84 der mittleren Stützplatte 68b verlaufen bzw. sich auf diesen fortsetzen, wohingegen die beiden äußeren Reihen 72a, 72d jeweils bis nahe dem Ende des jeweils zugehörigen gabelartigen Fortsatzes sich erstrecken (vgl. auch Fig. 9). Ausgehend von der in Fig. 7 dargestellten Position der Teile würde ein im Überlappungsbereich der Fortsätze 83, 82a, 82b sich befindliches Objekt zunächst der Beaufschlagung durch den Unterdruck unterliegen, welcher durch die Nutabschnitte aller vier Reihen 72a - d zugeführt wird. Im Zuge der Bewegung von der Position gemäß Fig. 7 in die der Fig. 8 würden größer werdende Teilbereiche des Objektes lediglich dem durch zwei Reihen von Ausnehmungen zugeführten Unterdruck ausgesetzt sein, bis die

in Fig. 8 dargestellte Endposition erreicht wird. Der dabei unter Umständen auftretende Verringerung der Anpresskraft, durch welche das Objekt in seiner Position auf der jeweiligen Halterung 26 und damit dem oberen Bandabschnitt 18 fixiert wird, kann dadurch Rechnung getragen werden, dass in diesen beiden Übergangsbereichen für die Zuführung des Unterdruckes keine Behandlungen am Objekt oder nur solche Behandlungen durchgeführt werden, die keine Kräfte auf das Objekt übertragen, beispielsweise ein berührungsloses Trocknen mittels UV-Strahlern.

[0042] Es wäre natürlich auch möglich, in den Bereichen der im Vergleich zur sonstigen Breite der Stützplatten schmalen Fortsätze 83 und 82a, 82b einen niedrigeren Unterdruck zur Anwendung zu bringen. Im Allgemeinen ist dies jedoch nicht erforderlich, wenn den geänderten Unterdruckverhältnissen in den beiden Übergangsbereichen in der beschriebenen Weise Rechnung getragen wird.

[0043] Die Zuführung des Unterdruckes in die Nutabschnitte der mittigen Fortsätze 83 an der mittleren Stützplatte 68b und den gabelförmigen Fortsätzen 82a, 82b an den stationären Stützplatten 82a, 82b erfolgt über innerhalb der jeweiligen Stützplatte bzw. der zugehörigen Fortsätze angeordnete Kanäle, so dass sich die U-Profilabschnitte 70a - c nicht bis in den jeweiligen Überlappungsbereich erstrecken.

[0044] Im allgemeinen ist es zweckmäßig, den Unterdruckkanal 71 wenigstens eines der U-Profilabschnitte 70a, 70c der stationären Stützplatten 68a, 68b an die Unterdruckquelle anzuschließen, wobei dann die Verbindung der U-Profilabschnitte 70a, 70b, 70c miteinander durch Rohrabschnitte 86 (Fig. 1, 7, 8) erfolgt, die beispielsweise an den Stirnenden des U-Profilabschnittes 70b der hin- und herbewegbaren mittleren Stützplatte 68b angebracht sind und teleskopartig mit Öffnungen an den zugeordneten Stirnenden der U-Profilabschnitte 70a, 70c der stationären Stützplatten 68a, 68c zusammenwirken. Fig. 9 zeigt das Loch 88 in der der mittleren Stützplatte 68b zugekehrten Stirnseite 89 der in Transportrichtung 24 ersten stationären Stützplatte 68a, zugeordneten Unterdruck-Kanalabschnitt 71, in welches der Rohrabschnitt 86 hin- und herschiebbar dichtend eingreift.

[0045] Fig. 9 lässt weiterhin erkennen, dass die in Transportrichtung 24 erste stationäre Stützplatte 86a mit einem in Fig. 10 dargestellten auswechselbaren Teilabschnitt 90 versehen ist, dessen den oberen Bandabschnitt 18 aufnehmende und abstützende Oberseite in der vorstehend beschriebenen Weise mit Nutabschnitten 72a' - d' für die Zuführung des Unterdruckes versehen sind. Die auswechselbare Ausgestaltung berücksichtigt die Tatsache, dass sich in dem Bereich, den dieser auswechselbare Teilabschnitt 90 einnimmt, bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel eine Siebdruckstation befinden kann, in welcher Druckfarbe auf die Stützplatte und ggf. in die als Leitungen für den Unterdruck dienenden Ausnehmungen usw. laufen kann,

so dass in bestimmten Zeitabständen eine Reinigung der Platte erforderlich ist. Dies kann leichter durchgeführt werden, wenn das zu reinigende Teil leicht von der Maschine abgenommen und ggf. ausgetauscht werden kann.

[0046] Anhand der Fig. 9 und 10 lässt sich eine zusätzliche Maßnahme erläutern, die dazu dienen kann, das Ausmaß der Wirksamkeit des durch die Ausnehmungen 72a - d zugeführten Unterdrucks in Abhängigkeit von den jeweiligen Gegebenheiten zu beeinflussen. So zeigen die beiden in den Fig. 9 und 10 dargestellten Bauteile zusätzliche Belüftungskanäle 92 an der oberen Begrenzungsfläche der die nutartigen Ausnehmungen 72a - d bzw. Nutabschnitte 72a' - 72d' für den Unterdruck tragenden reibungsarmen Auflage 69. Diese Belüftungskanäle 92 werden wie die Ausnehmungen 72a - d bzw. Nutabschnitte 72a' - d' oberseitig durch das auf den Stützplatten liegende Band begrenzt. Im Gegensatz zu den an eine Unterdruckquelle angeschlossenen Ausnehmungen 72a - d sind die Belüftungskanäle mit der Atmosphäre verbunden. Dazu reicht es aus, sie einfach ins Freie münden zu lassen, wie dies beispielsweise in Fig. 9 erkennbar ist. Diese zusätzlichen Belüftungskanäle 92 können in Abhängigkeit von den jeweiligen Gegebenheiten zur Erzielung desselben Zwecks, nämlich z. B. der Beeinflussung der Reibung zwischen Band und Stützplatte, auch an den anderen Stützplatten vorgesehen sein.

[0047] Durch die zusätzliche Anordnung von Belüftungskanälen kann auch das Ausmaß der durch den Unterdruck bewirkten Kräfte, welche die Objekte auf der jeweiligen Halterung fixieren, beeinflusst werden. Fig. 10 lässt erkennen, dass beispielsweise der mittlere Bereich des auswechselbaren Teilabschnitts 90, der in eingebautem Zustand desselben einer Siebdruckstation zugeordnet ist, keinerlei Belüftungskanäle aufweist, so dass hier der Unterdruck in vollem Masse wirksam ist und somit das Objekt während des Bedruckungsvorganges sicher fixiert. In den beiden unmittelbar daran anschließenden Bereichen erfolgt der Transport des Objektes von bzw. zu der jeweils nächsten Behandlungsstation. Dazu ist es erforderlich, dass der obere Bandabschnitt 18 auf der Oberseite der Auflage 69 mit der - stationären - Stützplatte 68a gleitet. Durch die Anbringung der Belüftungskanäle können die Verhältnisse so eingestellt werden, dass einerseits durch den Unterdruck immer noch eine ausreichende Fixierung des auf der jeweiligen Halterung liegenden Objektes gewährleistet ist, andererseits jedoch das Band außerhalb der eigentlichen Druckstation - oder einer anderen Station, in welcher eine besonders sichere Fixierung des Objektes erforderlich ist - nicht in dem Ausmaß gegen die Oberfläche der Platte 69 gedrückt wird, wie dies ohne die Belüftungskanäle der Fall wäre.

[0048] Somit kann durch Anordnung derartiger Belüftungskanäle an den dafür jeweils geeigneten Stellen entlang der Stützplattenanordnung 68 dafür Sorge getragen werden, dass die für die Fixierung der Objekte auf der

zugehörigen Halterung erforderlichen Kräfte in Abhängigkeit von den jeweiligen Erfordernissen eingestellt werden können, um so auch den Energieaufwand für die Vorbewegung des Bandes 12 so klein wie möglich zu halten. Derartige Belüftungskanäle können somit an solchen Bereichen entlang dem Transportweg zwischen Umlenktrummel 14 und Umlenktrummel 16 vorgesehen sein, in denen auf die Objekte keine zusätzlichen Kräfte zur Einwirkung kommen.

[0049] Dort, wo die Belüftungskanäle vorhanden sind, kann z. B. verhindert werden, dass der Unterdruck über die gesamte Breite der Stützplatte auf die Unterseite, also der der Stützplatte zugekehrte Seite des Bandes zur Einwirkung kommt und während der Transportschritte im Bereich der stationären Stützplatten der Vorbewegung des oberen Bandabschnittes 18 durch Verursachung großer Reibungskräfte entgegenwirkt. Im Bereich der mittleren Stützplatte 68b spielt diese keine Rolle, da diese synchron mit dem Band vorbewegt wird. Allerdings bewegt sich die mittlere Stützplatte 68b während des Stillstandes des Bandes zwischen zwei Transportschritten wieder in ihre Ausgangsposition zurück, wobei dies auch gegen die Wirkung der Reibungskräfte zwischen Band und mittlerer Stützplatte erfolgen muss.

[0050] Das in der Zeichnung dargestellte Ausführungsbeispiel einer Druckmaschine zum Bedrucken von CDs und ähnlichen Informationsträgern wird in der Weise benutzt, dass die zu bedruckenden Objekte in der Station A auf die jeweils dort befindliche Halterung 26 gesetzt wird. Dies geschieht mittels bekannter Transfereinrichtungen, welche die CD mittels eines Sauggreifers von einem Stapel nehmen und einzeln auf die in der Station A jeweils befindliche Halterung legen und dabei auch gleichzeitig positionieren. Eine genaue Ausrichtung der CD zur Halterung erfolgt in bekannter Weise durch einen Dorn, welcher auf- und abbewegbar in der Station A angeordnet ist und durch die im Band 12 und in der Halterung 26 befindlichen Öffnungen 35 bzw. 34 geführt wird. Dabei wird so verfahren, dass der in der Zeichnung nicht dargestellte Dorn sofort nach Beendigung des vom Band 12 ausgeführten jeweiligen Transportschrittes in seine wirksame Position bewegt wird, in welcher er sich durch die beiden Öffnungen 35 und 34 erstreckt. Das vom Sauggreifer getragene Objekt wird beim Aufsetzen auf die Halterung mit seiner zentralen Öffnung 37 über den Dorn geführt, so dass es bei Erreichen seiner Endlage auf der Halterung zu dieser und damit zum Band ausgerichtet ist und eine bestimmte Position einnimmt, welche die Bezugsposition für alle später erfolgenden Maßnahmen zur Ausrichtung des Bandes und der Druckwerke darstellen kann. Das Auflegen und das endgültige Ausrichten der CD zur Halterung geschieht zwischen zwei Transportschritten des Bandes 12, wobei das Objekt vom Augenblick des Auftreffens auf der Halterung von dem an dieser wirksamen Unterdruck gehalten wird, so dass der Dorn rechtzeitig vor Beginn des folgenden Transportschrittes in eine Position zurückgezogen werden kann, in welcher er sich außerhalb des Bewegungsbereiches

des Bandes und der mit diesem bewegbaren Teile befindet. Die stationäre Stützplatte 68a kann mit einem Loch 98 für den Durchgang des Dornes versehen sein.

[0051] Nach zwei Transportschritten entlang der durch den oberen Bandabschnitt definierten linearen Transportbahn gelangt die CD über eine Zwischenstation, in welcher im Bedarfsfall auch noch irgendwelche Behandlungen oder Kontrollen durchgeführt werden, in die Siebdruckstation B, in welcher zwischen zwei Transportschritten auf die ruhende CD eine Grundierung oder ein anderer Auftrag mittels Siebdruck aufgebracht wird. Diese Siebdruckstation B kann der bereits erörterte Teilabschnitt gemäß Fig. 10 zugeordnet sein. Im Verlauf weiterer Transportschritte gelangt die CD in die Ausgangsposition für die erste Rotationsbedruckung - z. B. mittels Offset - in der Station D. Während des vorangegangenen Transportes und auch in der zwischen den Stationen B und D liegenden Station C kann die in der Siebdruckstation B aufgebrachte Farbe getrocknet werden. Dies kann auch - ggf. zusätzlich - während der Transportschritte erfolgen.

[0052] Die Bedruckung in der Station D erfolgt im Verlauf eines Transportschrittes, während dessen die Lineargeschwindigkeit der CD und somit des Bandes 12 der Umfangsgeschwindigkeit jener Abschnitte des Druckzylinders 91 entsprechen, welche das zu transferierende Druckbild tragen. Im Verlauf der folgenden Transportschritte erfolgen das Aufbringen weiterer Teildruckbilder in den Stationen E, F, G, die sich in der Mehrzahl der Fälle dann zu einem Gesamtdruckbild ergänzen, dessen Qualität insbesondere von der genauen Zuordnung der Einzeldruckbilder zueinander und somit zu der Ausrichtung des jeweiligen Objektes zu den einzelnen Rotationsdruckwerken abhängt. Das nach jedem Aufbringen eines Teildruckbildes ggf. erforderliche Trocknen der Druckfarbe kann während des Transports zur jeweils nächsten Druckstation, aber auch im Bedarfsfall in einer zwischen zwei aufeinander folgenden Druckstationen liegenden Trocknungsstation erfolgen, die noch gesondert dargestellt ist.

[0053] Während der Bedruckungsvorgänge in den Rotationsdruckstationen wird die mittlere Stützplatte 68b synchron mit dem Band und dem von ihm getragenen Objekt vorbewegt, so dass keine Relativbewegung zwischen Band mit Objekt einerseits und Stützplatte andererseits erfolgt. Dies gilt für alle Rotationsdruckstationen.

[0054] Nach dem Durchlaufen der letzten Rotationsdruckstation G erfolgt in der Station H nochmals eine Trocknung, bevor das Objekt dann in der Station J bezüglich der Qualität des Druckbildes kontrolliert wird. Dies geschieht üblicherweise zwischen zwei Transportschritten. In der Station K unmittelbar vor der Umlenktrummel 16 wird die bedruckte CD von der jeweils in dieser Station befindlichen Halterung unter Verwendung bekannter Einrichtungen, z. B. eines Sauggreifers, abgenommen und im allgemeinen in einem Magazin gestapelt. Auch diese Handhabungen sind jedem Fachmann geläufig, so dass sie hier keiner besonderen Erläuterung

bedürfen. In der Station K können gegebenenfalls zusätzliche Mittel z. B. in Form von steuerbaren Belüftungseinrichtungen vorgesehen sein, welche eine Beeinflussung der Druckverhältnisse bewirken, um das Abnehmen der Objekte vom Band zu erleichtern.

[0055] Es ist selbstverständlich möglich, in Abhängigkeit von den jeweiligen Erfordernissen die Vorrichtung mit weniger Behandlungsstationen oder auch zusätzlichen Behandlungsstationen zu versehen. Letzten Endes hängt dies von den jeweiligen Erfordernissen ab, die auch die Länge des Transportbandes und der zugehörigen Einrichtungen bestimmen können. Ferner kann die Zuführeinrichtung bzw. Stützplattenanordnung in ihrer Gesamtheit in Längsrichtung des Bandes hin- und herbewegbar sein.

[0056] Die den Transport bewirkenden Greifer 36a, 36b sind in Transportrichtung 24 kurz vor der Entnahmestation, jedenfalls hinter den Druckstationen angeordnet (Fig. 1 und 2), so dass der obere Bandabschnitt 18 über den größten Teil seiner Länge während des Transports eindeutig auf Zug beansprucht wird. Auch die das Band zwischen den Transportschritten haltenden Greifer 38a, 38b können in Transportrichtung 24 kurz vor der Entnahmestation angeordnet sein.

[0057] Zwecks Erkennung der Position des Bandes 12 und damit der Position des jeweiligen Objektes ist das Band mit Markierungen in Form von dreieckigen Durchbrechungen 93 versehen, die es ermöglichen, sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung eine Positionsbestimmung durchzuführen. Dazu ist die Vorrichtung mit wenigstens einem Sensor 94 versehen, welcher zumindest eine der Markierungen erfasst. So ist es möglich, jeweils vor Betriebsbeginn unter Verwendung einer der Markierungen 93 und eines Sensors 94 die jeweilige Länge des Bandes festzustellen und beispielsweise Änderungen der Länge durch Temperatureinflüsse zu erfassen. In Abhängigkeit davon kann dann die jeweilige Länge des Transportschrittes bestimmt und mittels Rechner gesteuert werden.

[0058] Die Praxis hat gezeigt, dass das Band häufig nicht genau gerade läuft, sondern seitliche Abweichungen in der Größenordnung einiger Millimeter erfährt. Diese Abweichungen können durch entsprechende ebenfalls rechnergesteuerte Verstellung der Achse 96 einer oder ggf. auch beider Umlenktrummeln 14, 16 weitestgehend kompensiert werden. Um allen Ansprüchen bezüglich der Druckbildqualität gerecht zu werden, kann es zweckmäßig sein, ggf. noch verbleibende Abweichungen dadurch zu kompensieren, dass die einzelnen Druckwerke, im vorliegenden Fall also insbesondere die Rotationsdruckwerke, quer zum Längsverlauf des Bandes verschoben werden, um nach Feststellung der Position der jeweiligen CD eine genaue relative Ausrichtung des Objektes zum Druckwerk zu gewährleisten. Es ist möglich, zu diesem Zweck jedem Druckwerk, bei dem es auf eine solche Genauigkeit ankommt, einen solchen Sensor 94 zuzuordnen und für jedes Druckwerk oder zumindest für mehr als ein Druckwerk dessen Positionie-

rung individuell zu bestimmen. Im allgemeinen reicht es jedoch im normalen Betrieb aus, die Position des Bandes und damit des Objektes vor dem Druckwerk der ersten Rotationsdruckstation, also beispielsweise vor der Druckstation D zu erfassen, im Rechner mit einem Bezugswert zu vergleichen und dann die Positionierung für die folgenden Druckwerke unter Verwendung des Ergebnisses dieses Vergleiches rechnergesteuert zu bestimmen, da sich der seitliche Versatz des oberen Bandabschnittes mit dessen Transportbewegung von Station zu Station vorbewegt. Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist auch der Siebdruckstation B, die in Transportrichtung 24 vor den Rotationsdruckstationen angeordnet ist, ein Sensor 94 zugeordnet. In diesem Fall würde es im normalen Betrieb gegebenenfalls ausreichen, die Position des Bandes und damit des Objektes vor dem Siebdruckwerk zu erfassen und dann entsprechend der vorbeschriebenen Vorgehensweise die folgenden Rotationsdruckwerke rechnergesteuert zu positionieren. Auch hier gilt, dass die Art und Weise, in welcher die relative Ausrichtung zwischen jeweiligem Druckwerk und Objekt erfolgt, durch die jeweils vorhandenen Gegebenheiten bestimmt wird.

[0059] Wenngleich vorstehend die Erfindung im Zusammenhang mit dem Bedrucken von CDs und ähnlichen, allgemeinen kreisförmigen Objekten beschrieben wird, die häufig mit einer zentralen Öffnung versehen sind, ist die Erfindung nicht auf das Bedrucken derartiger Objekte beschränkt. Es können auch andere, insbesondere auch anders geformte und dimensionierte Objekte bedruckt, beschichtet oder sonst wie behandelt werden, wobei zur genauen Positionierung der CD auch deren Kontur verwendet werden kann. Dies kann über einen Sensor, ggf. aber auch über eine Einrichtung erfolgen, welche das Objekt an seinem Umfang oder Teilen desselben erfasst, um es auf das Band aufzulegen.

[0060] Entsprechendes gilt auch für die zur Anwendung kommenden Verfahren zum Bedrucken und Beschichten der Objekte. Es können auch andere Verfahren als die in der Anmeldung erwähnten Verfahren, beispielsweise Siebdruck und Offsetdruck, zur Anwendung kommen.

Bezugszeichenliste

[0061]

10	Druckmaschine
12	Band
14	Umlenktrommel
16	Umlenktrommel
18	Oberer Bandabschnitt
20	Unterer Bandabschnitt
22	Objekt
24	Transportrichtung
26	Halterung
27	Äußere Oberfläche von 12
28a - e	Teilabschnitte von 26

30a, 30d	Öffnungen in Form von nutartigen Vertiefungen
31	Distanzring an 22
32	Löcher in 12
5 33a - d	Reihen, in denen Löcher 32 angeordnet sind
34	Zentrales Loch in 26
35	Öffnung in 12
36a, 36b	Transportgreifer
37	Zentrales Loch in 22
10 38a, 38b	Haltegreifer
40	Schlitten
41	Maschinenrahmen
42	Erster Anschlag
44	Zweiter Anschlag
15 46	Erster Stoßdämpfer
48	Zweiter Stoßdämpfer
50	Grundplatte von 40
52a, 52b	Führungsschuh
54a, 54b	Leistenabschnitt
20 56a, 56b	Rolle
58a, 58b	Ständer
60a, 60b	Fortsatz am Greifer 36a bzw. 36b
62	Führungsrolle
64	Führungsfläche
25 68	Einrichtung zur Stützung von 18 und für die Zuführung von Unterdruck zu 26
68a - c	Stützplatte
69	Auflage
70a - c	U-Profilabschnitt
30 71	Unterdruckkanal
72a - d	nutförmige Ausnehmung
72a' - d'	Nutabschnitt
74	Vertikaler Kanal
76	Mitnehmerständer
35 78a - c	Ständer
80a - c	Schuh
82a, b	Gabelartiger Fortsatz
83	Mittiger Fortsatz
86	Rohrabschnitt
40 88	Loch in 89
89	Stirnseite von 68a
90	Bauteil
91	Druckzylinder
92	Belüftungskanäle
45 93	Durchbrechungen in 12
94	Sensor
96	Achse

50 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Beschichten, insbesondere Bedrucken von Objekten, die entlang einem Transportweg unter Verwendung wenigstens eines Transportmittels durch die Behandlungsstationen transportiert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Transportmittel als endloses flexibles Band (12) ausgebildet ist, welches in vertikaler Ebene umläuft und

- an seiner äußeren Oberfläche (27) mit Halterungen (26) für die zu dekorierenden Objekte (22) versehen ist und die Halterungen als mit dem Band verbundene flexible Abschnitte aus Kunststoff ausgebildet sind und Band (12) und Halterung (26) mit wenigstens einer an eine Unterdruckquelle anschließbaren Öffnung (32 bzw. 30a-d) versehen sind derart, dass der Unterdruck auf ein auf der jeweiligen Halterung liegendes Objekt einwirkt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Band (12) aus Stahlblech besteht.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Band (12) aus Kunststoff besteht.
 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (26) aus wenigstens zwei Teilabschnitten (28a-e) besteht, welche unter Belassung eines Abstandes (30a-d) angeordnet sind, und wenigstens ein im Band (12) befindliches Loch (32) im Bereich des wenigstens einen Abstandes zwischen zwei Abschnitten der Halterung angeordnet ist.
 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halterung (26) aus wenigstens zwei konzentrisch angeordneten Teilabschnitten (28a-e) besteht.
 6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Halterungen (26) mittels Klebstoff am Band befestigt ist.
 7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Band wenigstens ein linearer Elektromotor zugeordnet ist, dessen in Transportrichtung (24) des Bandes (12) bewegbarer Teil mit wenigstens einem Transportgreifer (36a, b) verbunden ist, welcher mit dem Band (12) derart in Verbindung bringbar ist, dass die Bewegung des Linearmotors in einer Richtung (24) zu einer synchronen Mitnahme des Bandes führt, und der wenigstens eine Transportgreifer während der entgegen gesetzten Bewegung des bewegbaren Teils des Linearmotors außer Eingriff mit dem Band (12) ist.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei wenigstens in Bewegungsrichtung des Bandes (12) synchron miteinander bewegbare Transportgreifer (36a, b) vorgesehen sind, welche einander gegenüberliegend jeweils mit einem der beiden längs verlaufenden Randbereiche des Bandes (12) in Verbindung bringbar sind.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der bewegbare Teil des Linearmotors von einem Schlitten (40) getragen ist, an dem der wenigstens eine Transportgreifer (36a, b) angebracht ist.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Haltegreifer (38a, b) vorgesehen ist, welcher mit dem stillstehenden Band (12) in Verbindung bringbar ist derart, dass er das stillstehende Band in seiner jeweiligen Position gegen eine Positionsänderung sichert.
 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei Haltegreifer (38a, b) vorgesehen sind, die einander gegenüberliegend angeordnet sind derart, dass sie jeweils mit einem der längs verlaufenden Randbereiche des Bandes in Verbindung bringbar sind.
 12. Vorrichtung nach Ansprüchen 7 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Band (12) immer mit zumindest einem der beiden Greiferpaare (36a, b; 38a, b) in Eingriff ist.
 13. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens unterhalb des Bandabschnittes (18), welcher die Objekte (22) trägt, eine Zuführeinrichtung (68) für den Unterdruck angeordnet ist, die einerseits an die Unterdruckquelle anschließbar und andererseits mit den Öffnungen (32 bzw. 30a-d in Band (12) und Halterung (36) verbindbar ist, um den Unterdruck auf die der Halterung zugekehrte Seite des darauf befindlichen Objektes (22) zur Einwirkung zu bringen.
 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführeinrichtung (68) in wenigstens zwei Abschnitte (68a-c) unterteilt ist, von denen wenigstens einer in Längsrichtung des Bandes (12) hin- und herbewegbar angeordnet ist, wobei die wenigstens zwei Abschnitte an ihren einander zugeordneten Endbereichen derart einander überlappend ausgebildet sind, dass eine im Überlappungsbereich befindliche Halterung (36) ohne Unterbrechung mit der Unterdruckleitung wenigstens eines der beiden Abschnitte (68a-c) der Zuführeinrichtung verbunden ist.
 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden einander überlappenden Endbereiche zweier Abschnitte (68a-c) mit wenigstens einem schmaleren, in Längsrichtung verlaufenden Fortsatz (82, b; 83) versehen sind, und die Fortsätze beider Endbereiche nebeneinander angeordnet sind und jeder Abschnitt wenigstens eine Zuleitung für Unterdruck aufweist.
 16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- zeichnet, dass** der Endbereich eines der Abschnitte (68a-c) einen in Längsrichtung verlaufenden mittleren schmaleren Fortsatz (83) und der Endbereich des jeweils anderen Abschnittes mit zwei seitlichen, in Längsrichtung verlaufenden gabelartigen Fortsätzen (82a, b) versehen ist, die den mittigen Fortsatz des ersten Abschnittes seitlich umgreifen, wobei mit-
tiger Fortsatz und seitlicher Fortsatz des zweiten
Endbereiches zumindest eine in Längsrichtung des
Bandes verlaufende Zuleitung für Unterdruck auf-
weisen.
17. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die flächige Zuführeinrichtung (68)
für den Unterdruck oberseitig mit parallel zur Trans-
portrichtung des Bandes (12) verlaufenden nutför-
migen Ausnehmungen (72a-d) versehen ist, die vom
Band bedeckt und mit der Unterdruckquelle verbind-
bar sind und die im Band angebrachte und im Be-
reich der jeweiligen Halterung befindliche jeweils ei-
ne Öffnung (32) so angeordnet ist, dass sie mit we-
nigstens einer der nutförmigen Ausnehmungen verb-
indbar ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** zu jeder Seite der Mitte jeder Halte-
rung (26) wenigstens eine längs verlaufende nutför-
mige Ausnehmung (72a-d) vorgesehen ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** jede der in Längsrichtung verlaufen-
den nutförmigen Ausnehmungen (72a-d) unterbro-
chen ist und so wenigstens zwei in jeweils einer
Längsreihe angeordnete Nutabschnitte (72a' - d')
entstehen.
20. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Nutabschnitte (72a' - d') so an-
geordnet sind, dass wenigstens einige Nutabschnit-
te zweier Längsreihen in Längsrichtung gegenein-
ander versetzt angeordnet sind und einander über-
lappen.
21. Vorrichtung nach Anspruch 16 und 17, **dadurch ge-
kennzeichnet, dass** zu jeder Seite der Mitte jeder
Halterung (26)) zwei Reihen von Nutabschnitten
(72a' - d') angeordnet sind und die beiden mittleren
Reihen sich in den mittigen Fortsatz (83) des End-
bereiches des einen Abschnittes und von den beiden
äußeren Reihen jeweils eine sich in einen der ga-
belförmigen Teilabschnitte (82a, b) fortsetzt.
22. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** zumindest der hin- und herbeweg-
bare Abschnitt (68b) der Zuführeinrichtung (68) für
den Unterdruck zugleich als Abstützung für das dar-
auf befindliche Band (12) mit den Objekten (22) aus-
gebildet ist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** sich der hin- und herbewegbare Ab-
schnitt (68b) im Bereich solcher Behandlungsstatio-
nen (A-D) befindet, in denen auf die Objekte ein
merklicher Druck ausgeübt wird.
24. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** der bewegbare Teilabschnitt (68b)
der Zuführeinrichtung für den Unterdruck mit dem
bewegbaren Teil des Linearmotors verbunden ist.
25. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** das Band (12) zur Bestimmung sei-
ner Position und der Position des wenigstens einen
von ihm getragenen Objektes (22) mit wenigstens
einer Markierung (93) versehen ist, die durch wenig-
stens einen Sensor (94) erfasst und in einem Rech-
ner mit einer Bezugsposition verglichen wird, und in
Abhängigkeit vom Ergebnis des Vergleiches die re-
lative Position wenigstens einer Behandlungsein-
richtung (A-D) zu dem wenigstens einen auf dem
Band (12) befindlichen Objekt (22) ausgerichtet wird.
26. Vorrichtung nach Anspruch 25, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die Markierungen als Ausnehmungen
(93) im Band (12) ausgebildet sind.
27. Vorrichtung nach Anspruch 25, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die relative Ausrichtung des Bandes
(12) mit dem wenigstens einem darauf befindlichen
Objekt (22) in Längsrichtung des Bandes durch ent-
sprechende Bewegung des Bandes in Transport-
richtung (24) und/oder in entgegen gesetzter Rich-
tung erfolgt.
28. Vorrichtung nach Anspruch 25, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** die relative Ausrichtung des Bandes
(12) dem wenigstens einen darauf befindlichen Ob-
jekt (22) quer zur Längsrichtung des Bandes (12)
durch entsprechende Verschiebung der wenigstens
einen Behandlungseinrichtung (A-D) relativ zum
Band (12) und dem darauf befindlichen Objekt (22)
erfolgt.
29. Vorrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekenn-
zeichnet, dass** eine zusätzliche Beeinflussung der
Position des Bandes (12) quer zur Transportrichtung
(24) desselben durch entsprechende Einstellung
wenigstens einer der Umlenktrommeln (12, 14) in
Abhängigkeit vom Ergebnis des Vergleiches erfolgt.

Fig.1

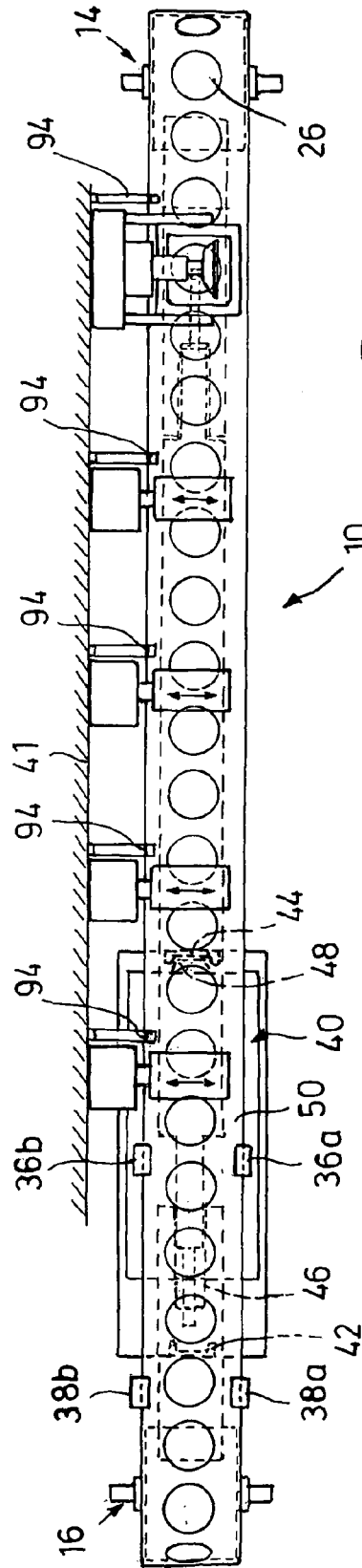
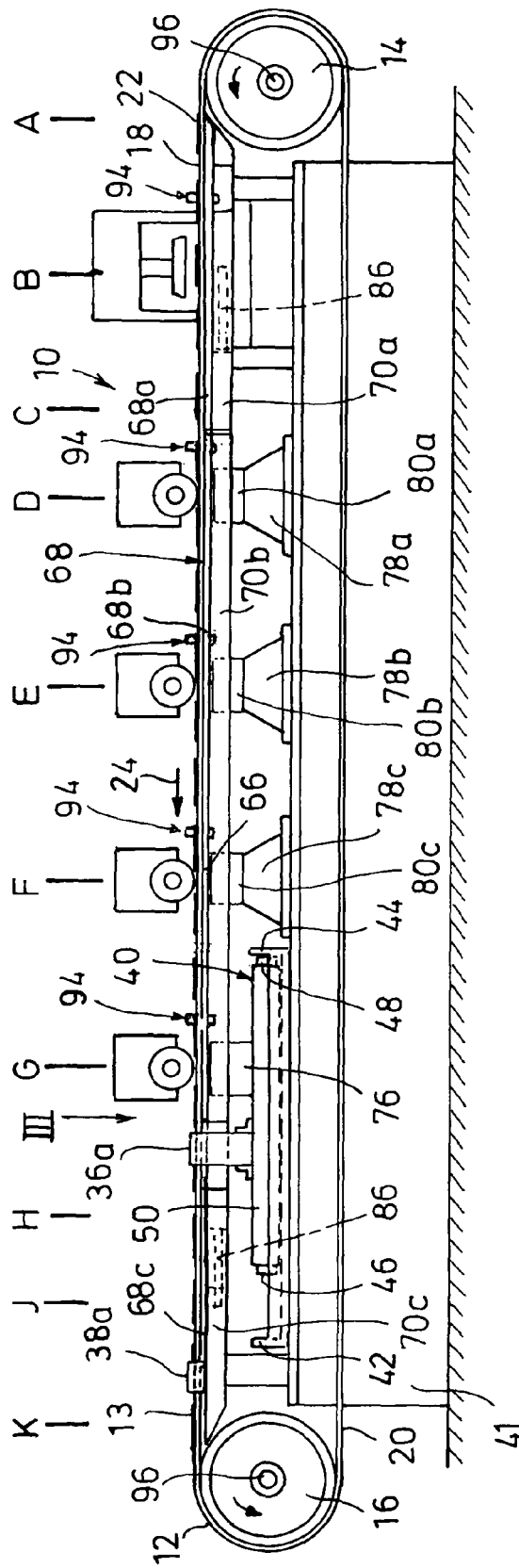


Fig.2

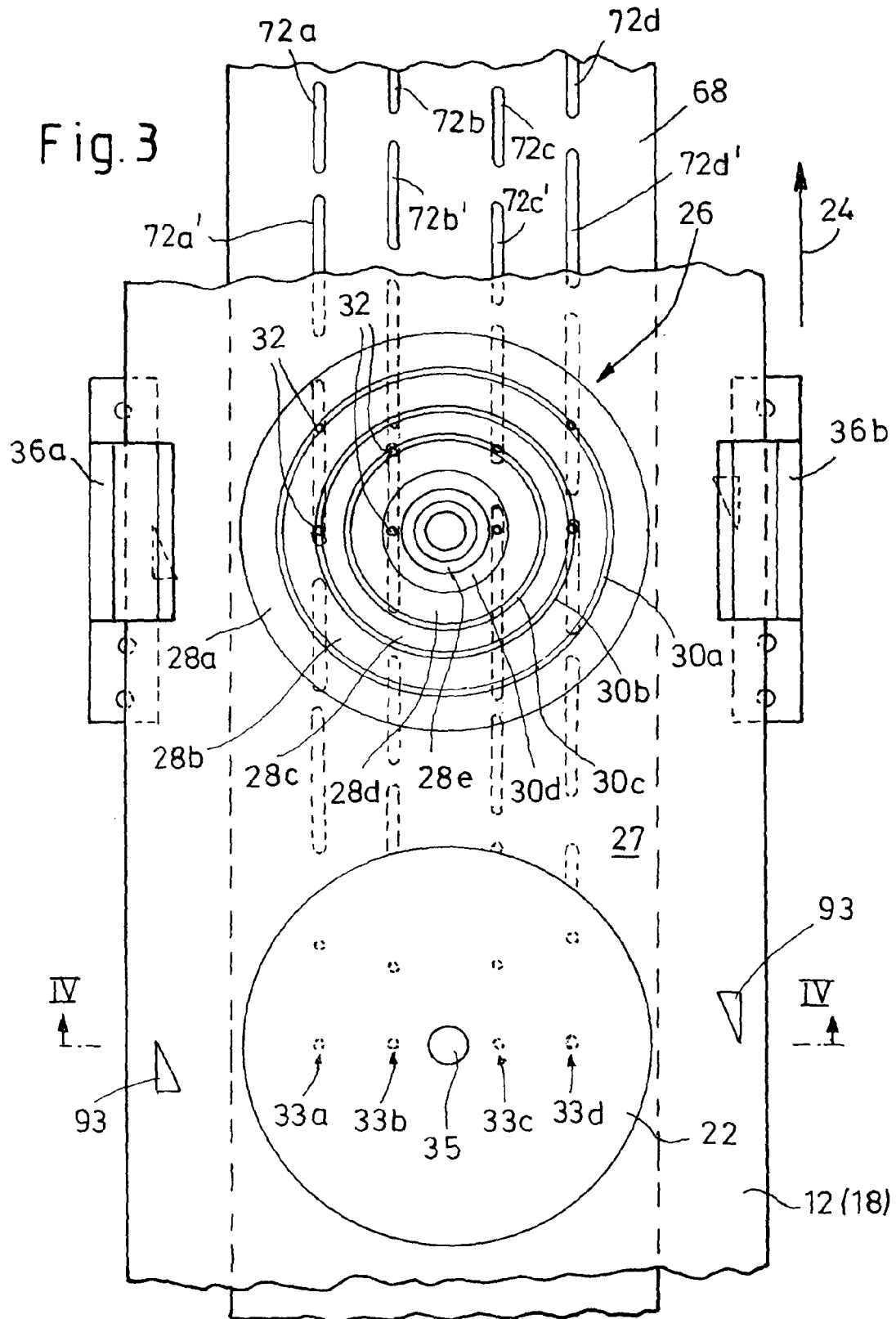
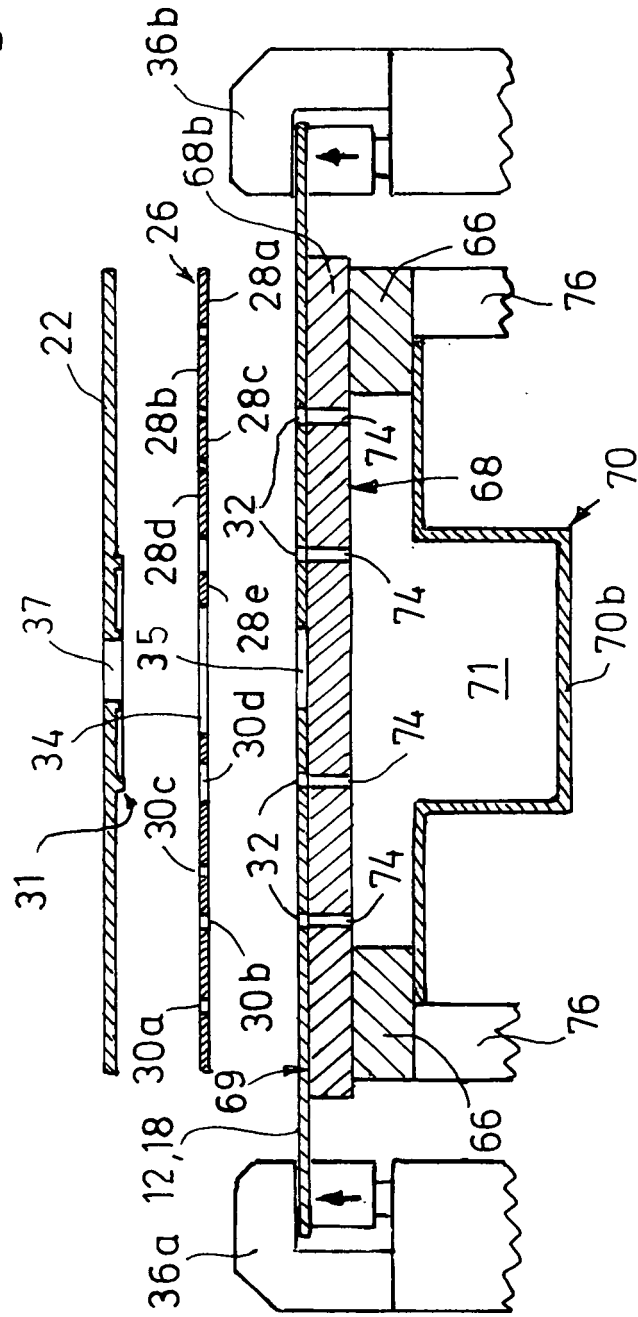
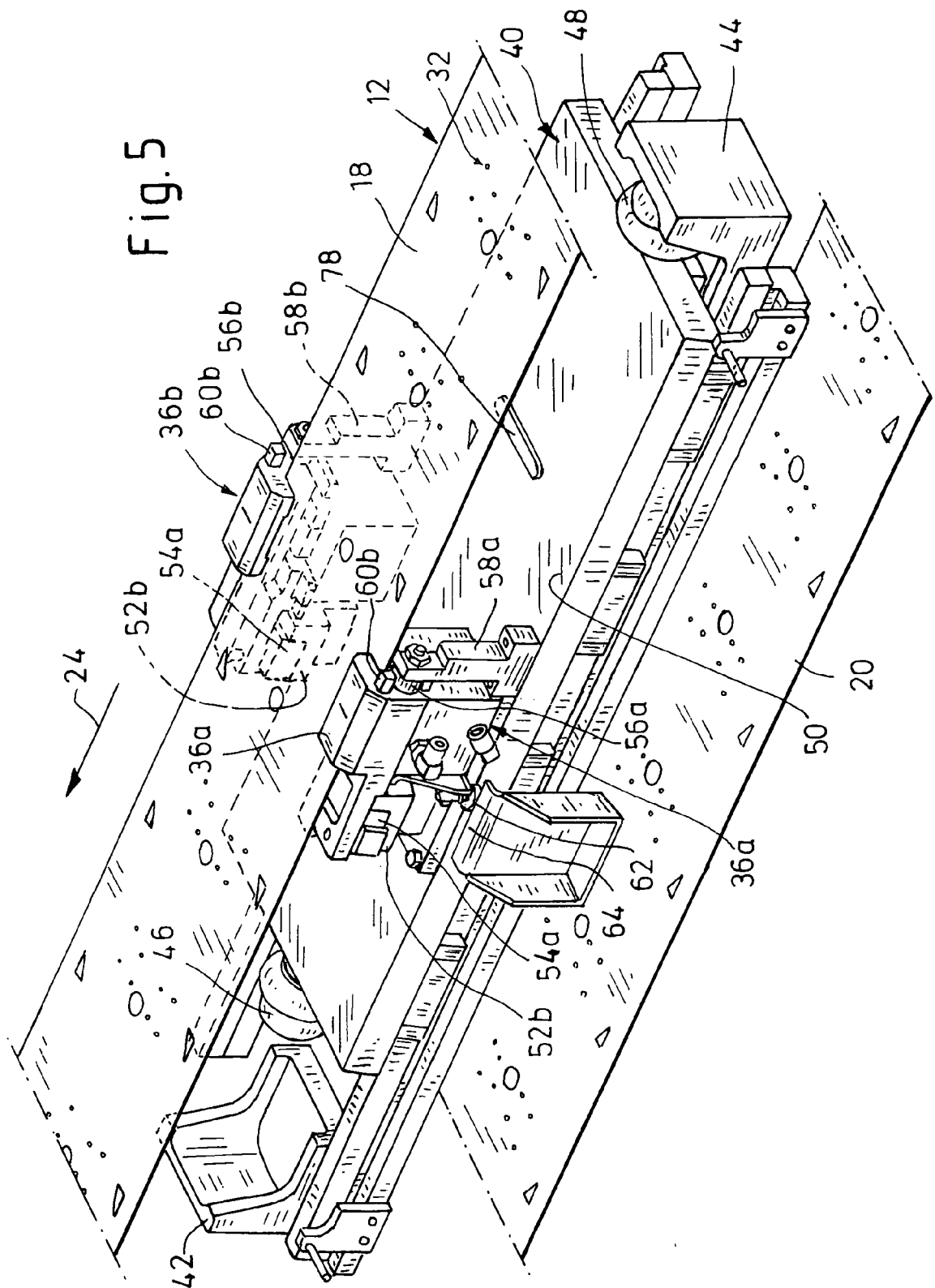
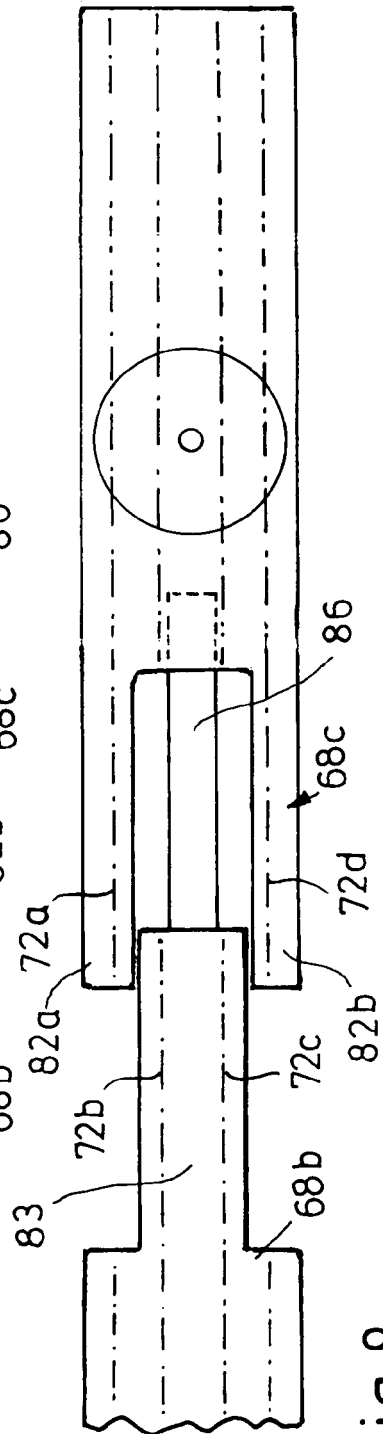
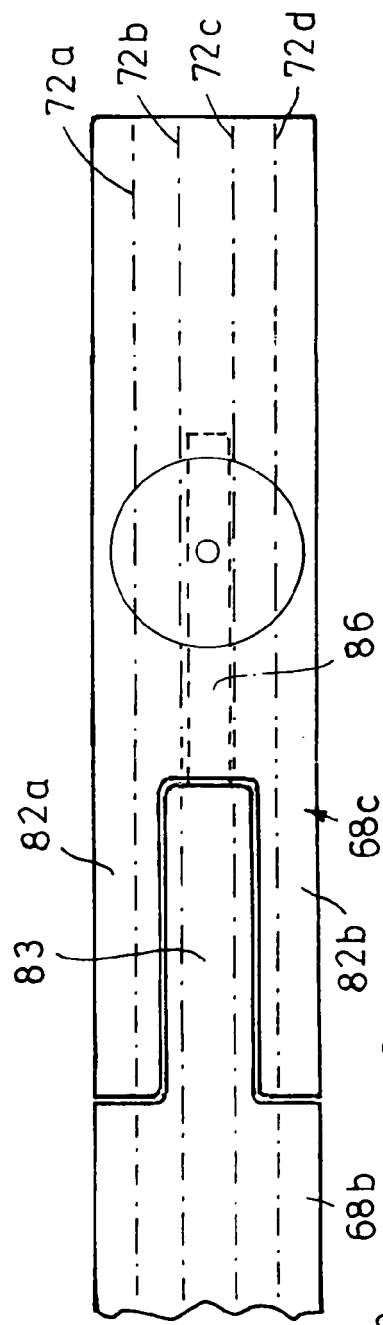
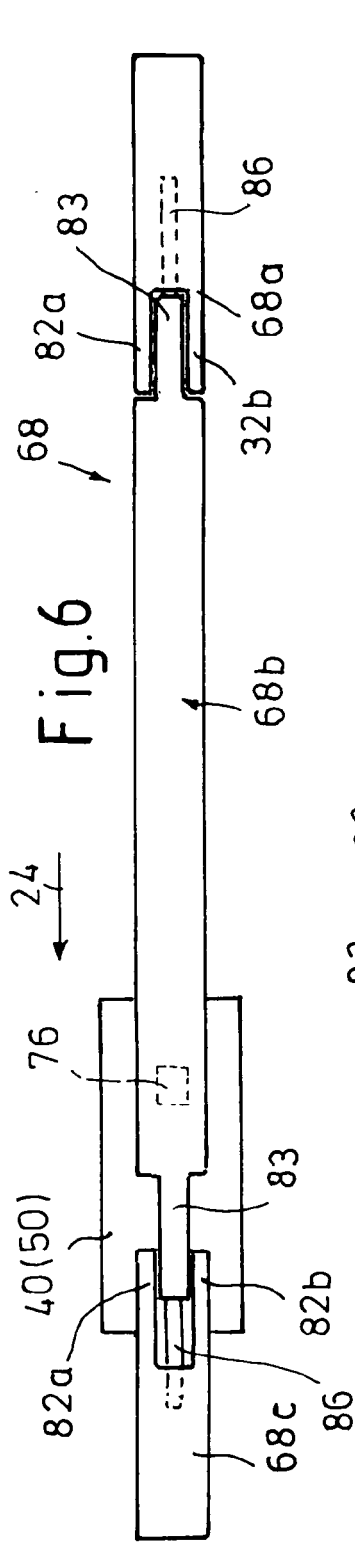
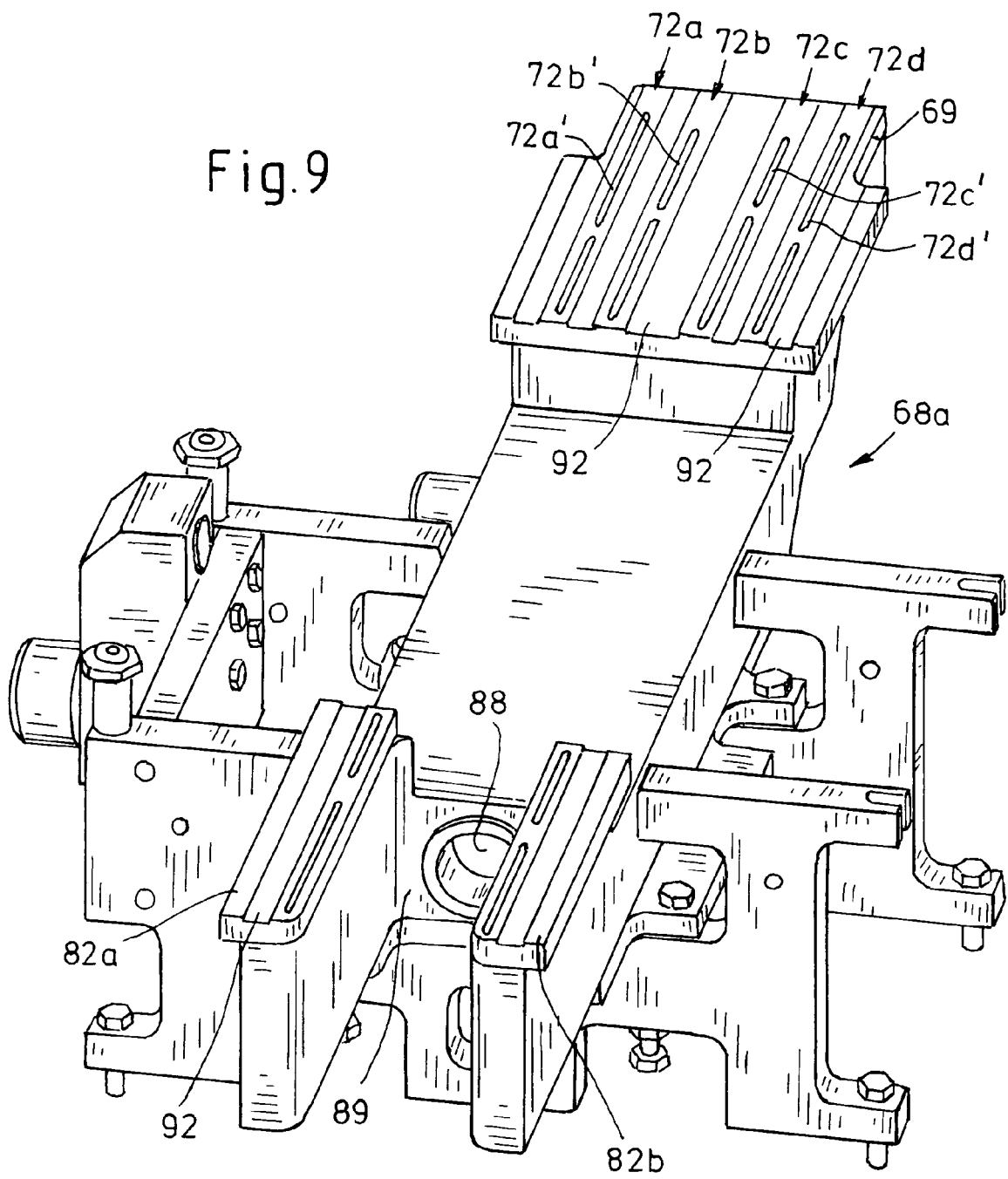


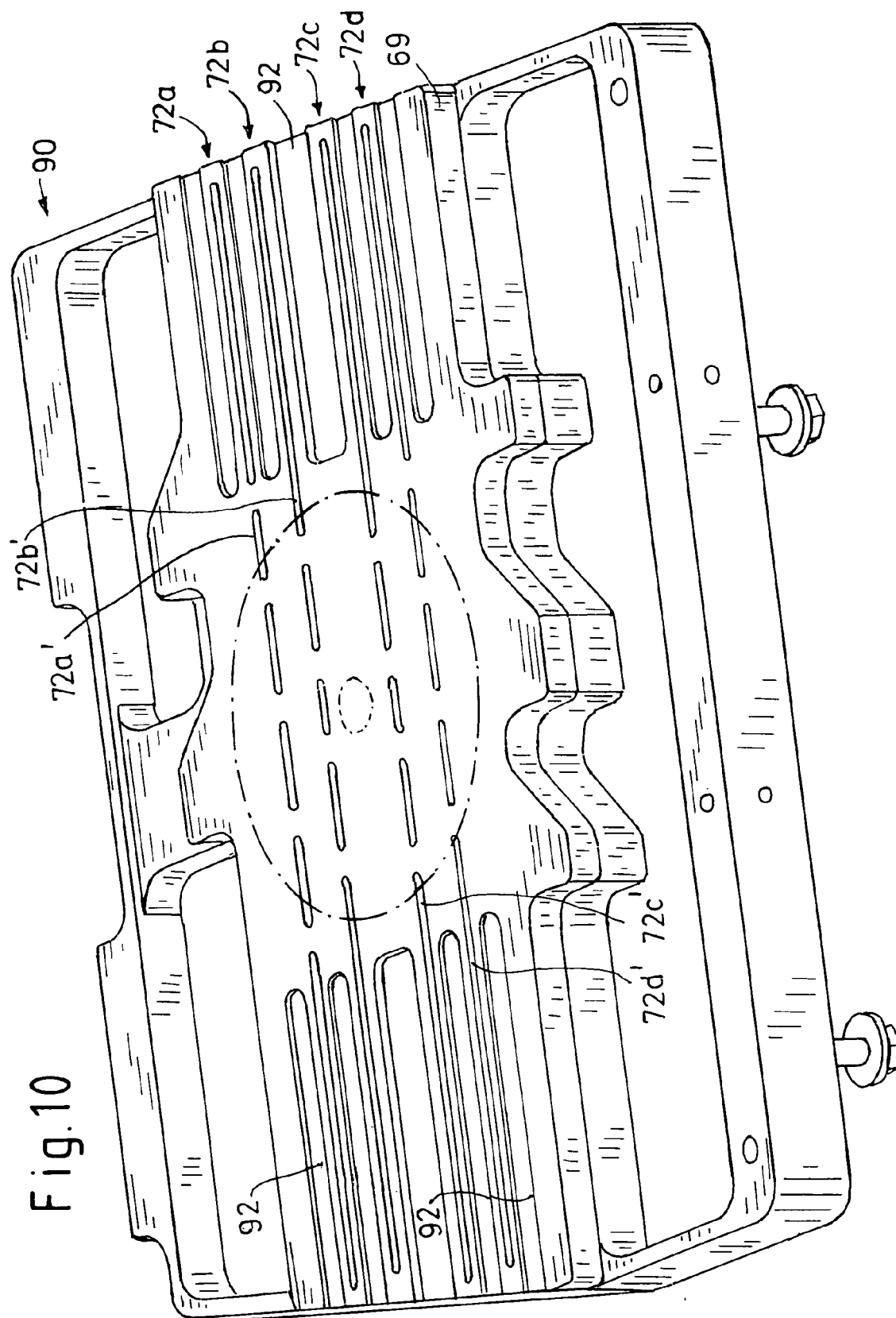
Fig.4











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 6082256 A [0002]
- US 6820553 B [0015]
- US 6478485 B [0016]