



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 12 870 A1** 2004.02.26

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 12 870.0**  
(22) Anmeldetag: **18.03.2003**  
(43) Offenlegungstag: **26.02.2004**

(51) Int Cl.7: **B41F 7/02**  
**B41F 7/10, B41F 21/00, B41F 23/00**

(66) Innere Priorität:  
**202 20 320.4 16.07.2002**

(74) Vertreter:  
**Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188  
Stuttgart**

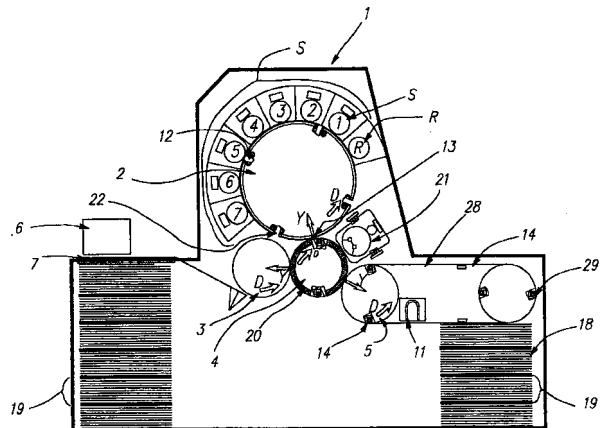
(71) Anmelder:  
**Hesterman, Ebe, Badhoevedorp, NL**

(72) Erfinder:  
**gleich Anmelder**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Digitaldruckmaschine**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Digitaldruckmaschine für den Bogendruck mit einem in Umfangsrichtung formatfreien Digitaldruckwerk, einem dem Digitaldruckwerk nachgeschalteten Zwischenzylinder, der mit einem elastischen Material zumindest teilweise überzogen ist, und einem dem Zwischenzylinder nachgeschalteten Gegendruckzylinder, wobei der Gegendruckzylinder Bogen haltende Greifer aufweist und der Zylinder an seinem Umfang die Greifer aufnehmende Aussparungen aufweist.



**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft eine Digitaldruckmaschine.

[0002] Zur Zeit sind der Verpackungs- und Etikettendruck die Wachstumsmärkte. Es wird erwartet, dass sich der Verpackungsmarkt unter dem Einfluss von Osteuropa, Südostasien und China in den kommenden 5 Jahren verdoppelt, wobei zunehmend Kunststoffe, Sandwichmaterialien und metallisierte Substrate eingesetzt werden. Der weltweite Umsatz für Verpackungsdruckmaschinen beträgt rund eine Milliarde Euro (Deutsche Drucker Nr. 4 vom 06.02.03).

[0003] Gerade im Verpackungsmarkt werden die höchsten Qualitätsansprüche gestellt, sowohl im Druck als auch bei der Veredelung. Im Akzidenzbereich (Commercial) wird fast alles mit Standard Prozessfarben gedruckt, ev. wird mit einer kundenspezifischen Pantonefarbe erweitert. Im Verpackungsdruck werden sehr viel mehr Pantonefarben eingesetzt, ausschließlich oder mehrere als Ergänzung der Prozessfarben.

[0004] Konventionelle Bogenoffsetmaschinen werden nach Formatklassen dem maximal zu druckenden Bogenformat eingeteilt. Die Variantenvielfalt wird angegeben mit:

Kleinformat	353 x	500 mm	(B3)
Halbformat	500 x	707 mm	(B2)
Mittelformat	707 x	1000 mm	(B1)
Großformat	1000x	1414 mm	(B0)

[0005] In konventionellen Bogendruckmaschinen nach dem Offset- oder Buchdruckverfahren werden bildtragende Platten eingesetzt, je nach Formatklasse, die bei Motiv- bzw. Auftragsänderung gewechselt werden müssen. Die Bebilderungs- bzw. Plattenzylinder sind dazu mit einem ebenso formatgebundenen Spannkanal ausgerüstet und meistens mit aufwendigen, semiautomatischen Plattenwechselsystemen.

[0006] Beim Drucken werden im Standard die vier Prozessfarben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz (C, M, Y, K) mit einer kundenspezifischen Sonderfarbe erweitert. Mit dem CYMK-Farbraum ist es leicht möglich, dass der Pantone-Referenzwert nicht nachgestellt werden kann. Um einen größeren Farbumfang im Mehrfarbendruck zu erreichen, werden zunehmend zusätzlich das komplementäre Rot, Grün und Blau (R.G.B.) beim 7-Farben HIFICOLOR System, bzw. die zusätzlichen Farben Orange und Grün bei 6 Farben Hexachromen Systeme, verwendet. Dies ist auch mit dem Vorteil verbunden, dass 95 % der Pantone-Farben gedruckt werden können, ohne die bis jetzt damit verbundene zeitaufwendige Reinigung der Druckwerke beim Auftragswechsel. Dies wird auch durch die zunehmende Anwendung von Bogenoffsetmaschinen mit 8 und 10 Druckwerken bestätigt, nicht nur für den beidseitigen 4-Farben Druck, sondern auch für den Rasterdruck mit zusätzlichen Farben für diesen sogenannten High-Fidelity-Druck.

[0007] Der Farbübertrag von der Druckplatte auf den Bedruckstoff erfolgt auf indirektem Weg über das (auswechselbare) Gummituch, womit Unebenheiten im Bedruckstoff ausgeglichen werden. Sowohl Flächen als auch Rasterpunkte werden nahezu so übertragen, als hätte der Bedruckstoff eine ideale ebene Oberfläche. Damit kann eine große Palette von Bedruckstoffen verarbeitet werden.

[0008] Außerdem verlängert es die Lebensdauer der Bebilderungszylinder, des Transferbands oder der Transfertrommel, da sie nicht im direkten Kontakt stehen mit der abrasiven Oberfläche der Bedruckstoffe.

[0009] Der Transfer der Druckbögen vom Anlegerstapel zum ersten Druckwerk, von Druckwerk zu Druckwerk und vom letzten Druckwerk zum Auslegerstapel erfolgt mit Greifertechnik, welche in dem Gegendruckzylinderkanal oder in einem Kettenwagen formatbezogen integriert sind. Das heißt der Abstand vom Greifersystem zum nächstfolgenden Greifersystem ist stets gleich zum maximalen Druckformat.

[0010] In den Druckmaschinen werden auch zunehmend formatgebunden Flexo Lackierwerke integriert, da sich mit Hilfe einer aufgetragenen Lackschicht die Wertigkeit von Drucken, deutlich steigern lässt, z.B. für den Schutz des Bedruckstoffes und Verbesserung der Druckweiterverarbeitung oder z. B. mit Spotlackierung für optische Effekte.

[0011] Eine weitere Entwicklung stellt der Auftrag von Grundierung (mit Primer im Flexo Verfahren) vor und nach dem Druck da, z.B. um Kunststoffe bedrucken zu können mit Hybride Drucksysteme, d. h. die Kombination verschiedener Druckverfahren in einer Druckmaschine (US 6,443,058 B1).

[0012] Es können auch seit kurzem NIP Verfahren zur Personalisierung (DE 100 47 040 A1), Stanzaggregate (DE 101 47 486 A1) für die Weiterverarbeitung, Prägeaggregate für Haptische Effekte (Look and Feel) und In-line Finishing (EP 80 924 091 A1), z.B. für Falzen, im Kader von Prozessbündelung integriert werden.

[0013] Die oben beschriebene Kombination von hochwertigen Druck-, Veredelungs- und Weiterverarbeitungsverfahren verlangt auch noch relativ aufwendige Trocknungssysteme, womit sich Maschinenlängen von

bis ca. 35 Metern (Druckspiegel Nr. 5 Mai 2002 SM Type CD 102 LY-6-LYYLX bei der Fa. Thomas in Gelsenkirchen) ergeben. Diese sehr aufwendigen Maschinen verlangen u. a. kostenaufwendige Automatisierung und Antriebskonzepte, mit z.B. Doppelantriebe mit Zahnradzug und Kardanwelle und auch mehreren Zwischen- und Endtrocknern (DE 199 12 309 A1). Ohne wäre diese Technik nicht beherrschbar.

[0014] Des weiteren werden oft Bogenwendesysteme in den Bogendruckmaschinen integriert, um in einem Durchgang Vorder- und Rückseite zu bedrucken.

[0015] Der Platzbedarf ist aus oben genannten Gründen sehr groß, was u. a. die gewünschte Ein-Mann-Bedienung für große Probleme stellt und neue Investitionen mit sich bringt für die Erweiterung des Betriebsgebäudes. Bei den konventionellen Maschinen werden im Kleinformat Kompaktmaschinen in Satelittenbauart eingesetzt, wobei die Anzahl der Druckwerke auf 4 beschränkt ist. Im Klein-, Halb-, Mittel- und Großformat werden sehr oft modulare Konstruktionen eingesetzt, die für jedes Druckwerk Ihr eigenes Baukastenmodul haben.

[0016] Bei beiden Maschinenkonzepten werden formatbezogene konventionelle Offset oder Buchdruck Plattenzylinder mit Spannkanal eingesetzt. Aus **Fig. 15** und **16** ist zu erkennen, dass bei diesem Konzept beim Einsatz von  $2 \times 7$  Druckwerken im Halbformat-Portrait (mit 345 mm Durchmesser) es zu ergonomisch unrealistischen Dimensionen führen wird und bei Modulare- als auch Satellitenbauweise zusätzliche Module, z.B.

[0017] Rollenabwicklung oder für Veredelung, Weiterverarbeitung ebenso unrealistisch ist.

[0018] Wenn dieser technische Aufwand der konventionellen Drucktechniken betrachtet wird, bei der Zukunftserwartung, dass unter Einfluss von „POD“ (print on demand oder Drucken nach Bedarf) bzw. Just-in-Time Produktionsweise 90 % aller Akzidenz und ein wesentlicher Bestandteil des Verpackungsdrucks Aufträge weniger als 5000 Bogen benötigen, dann wird es klar das andere Druckmaschinenkonzeptionen erfunden werden müssen, um zukünftig noch wirtschaftlich produzieren zu können.

[0019] Beim Stand der Technik im Allgemeinen ist bei Digitalen Druckmaschinen eine nahezu offsetähnliche Qualität bei maximaler Flexibilität erreicht, da jeder Bogen bei Bedarf mit einem anderen Motiv (ohne Verlust von Einrichtzeit) durchgehend bedruckt werden kann, d. h. ohne Plattenwechsel. Um die Datenverarbeitungsgeschwindigkeit optimal zu nützen, sind die Digitaldruckmaschinen für Hochformat (Portrait) Abwicklung konzipiert. Das digitale Druckverfahren benötigt keine aufwendigen Strahlungs- und Trocknersysteme, wodurch eine Prozessbündelung mit Weiterverarbeitung einfach ermöglicht wird, damit ist dieses digitale Druckverfahren sehr geeignet, zum Drucken von kleinen Auflagen bei kleinen Formaten (bis heute max. A3+ Format, ca.  $330 \times 460$  mm). Digitaler Druck mit Greifertechnik mit 7 Farben ist Stand der Technik, im sogenannten Multipasssystem (wobei der Druckbogen mehrfach den gleichen Druckspalt durchläuft). Die damit verbundene Produktivität ist demzufolge sehr gering, um die Produktivität steigern zu können werden Zwillingstationen mit erheblichem Kostenaufwand angeboten.

[0020] Digitale Druckmaschinen haben meistens Papiertransport Systeme, z.B. über Transportbänder (DE 195 36 309 A1). Es werden (mit Ausnahme von WO 96/17277) keine Greifer zum Transfer des Bogens eingesetzt. Bezüglich der benötigten Präzision des Farbregisters ( $\pm 0.01$  mm) sind dadurch Grenzen gesetzt. – die zu akzeptierende Toleranzen der Anlage- und Übergabepasser sind im allgemeinen ca. um den Faktor 2 bis 4 größer als bei Druckverfahren mit konventioneller Greifertechnik, wie z. B. den Bogenoffsetdruck. Die geiferlose Transporttechnik setzt auch Grenzen bei der Bedruckstoffflexibilität, Stärke und Formatgröße.

[0021] Bei bekannten sogenannten Digitalen Druckmaschinen, ohne Greifertransportsystemen, nach dem Elektrofotografieverfahren für indirekten Druck über gummibezogene Bänder und/oder Zylinder werden Bebilderungs- und Gummituch bezogene Bänder und/oder Zylinder eingesetzt ohne Greiferöffnung, bzw. Greiferkanäle, d. h. diese sind vorteilhafterweise im Umfang nicht formatgebunden.

[0022] Ein größerer Einsatz von diesen für den POD-Markt sehr geeignete Techniken werden dringend verlangt. Die begrenzten technischen Konzepte behindern einen weiteren Einsatz in der Graphischen Industrie (Report Pira International Ltd. 2002 ISBN 185824641) Die Begrenzung der Digitalen Maschinen liegt hauptsächlich in der zu begrenzenden Formatgröße, Produktionsgeschwindigkeit, Bedruckstoffflexibilität und Anlagepasser.

[0023] Die die Hauptreferenzpunkt darstellende US 5,016,056 geht nicht von einer indirekten Druckübertragung über einen Zwischenträger, bzw. Gummituchzylinder aus. Der Druck erfolgt direkt von dem Bebilderungszylinder. Es verfehlt dementsprechend die Vorteile des indirekten Drucks über gummibezogenen Zwischenzylinder, insbesondere der vorteilhafte Druck auf unebenen Substratoberflächen, sowie die damit verbundene größere Bedruckstoffflexibilität.

[0024] Die CH 116 828 beschreibt konventionelle Offsetdruckwerke mit Platten- und Gummituchzylinder die formatbezogen sind und somit beide mit Spannkanäle. Eine  $2 \times 7$  Farben Druckmaschine im Mittelformat ist sowohl im Satelliten, als auch in Modulare Anordnung unrealistisch groß (siehe **Fig. 15** und **16**). Motivwechsel bedeutet den aufwendigen Plattenwechsel und meistens Druckwerkwaschen für andere kundenspezifische Pantonefarben.

[0025] In der DE 100 47 040 A1 werden ebenso nicht digitale Druckwerke offenbart, sondern Offsetdruckwerke, die zwar online digital belichtet werden jedoch mit konventionellen formatgebundenen Platten- und Gummituchzylinder mit den oben genannten Nachteilen.

- [0026] Die DE 21 15 790 A1 beschreibt ebenso konventionellen Offset- und/oder Hochdruckverfahren, d. h. mit formatbezogene Plattenzylinder mit Spannkanäle und den oben genannten Nachteilen.
- [0027] Die DE 199 12 309 A1 zeigt ein Beispiel einer überlangen (ca. 25 m) modular aufgebauten Maschine (US 6,443,058 B1). Ferner zeigt die DE 100 47 040 A1 eine Satellitenanordnung mit nur 4 Druckwerken und einem zugeschalteten Druckwerk mit dazu notwendigen Kupplungseinrichtung. Diese Maschine benötigt für den Widerdruck nachteiligerweise einen zweiten Durchgang (ca. 90 – 95 % der Akzidenzdrucke sind Schön- und Widerdruck). Und ist auch für 7 Farben Druck mit nachgeschalteten Veredelung ungeeignet.
- [0028] In der DE 21 15 790 A1 ist noch eine Bauform oder ein Druckmaschinenkonzept dargestellt, womit zwar ein Duplexdruck in einem Arbeitsgang möglich ist, aber es handelt sich hier um die Kombination von formatbezogenen Platten-, Bebilderungssystemen in Kombination mit konventionellen formatbezogenen Gummituchzylindern. Diese Bauform ermöglicht es nicht bis zu  $2 \times 7$  Druckwerke zu integrieren, geschweige von weiteren Modulen für Beschichtung ohne das der Bauform aus Bedienungssicht, bzw. die der Ergonomie das Ausmaß der Handhabung übersteigt (siehe **Fig. 15**). Dieser Faktor spielt besonders eine Rolle, da digitale Druckwerke bis dato auf Portrait Druckabwicklung (d. h. Druckausgabe einer Seite in Hochformat) basiert sind, im Gegensatz zur Landscape Druckabwicklung bei der konventionellen Bogenoffsetdruck (d. h. Ausgabe einer Druckseite im Querformat). Außerdem muss bei formatbezogenen Bebilderungszylindern oder -trommeln aus Zugänglichkeitsgründen extra Platz reserviert werden, z.B. zum Plattenwechsel ist das Maximum bei einer Satellitenanordnung zu betrachten bei 4 Druckwerken (DE 43 03 796 A1). Die CH 116,828 zeigt auch in der Bauform formatgebundene Platten- und Gummituchzylinder zum Spannen von Bebilderungsplatten und Gummitüchern. Die formatbezogene Technik erlaubt keinen Ausbau bis zur  $2 \times 7$  Druckwerken mit Reinigungssystemen, geschweige von zusätzlichen Werken für Veredelung.
- [0029] Bei bekannten Satellitendruckmaschinen (WO 01/39976 A1) wurden nicht die o. g. Anforderungen des Digitaldrucks berücksichtigt hinsichtlich den nicht formatgebundenen Bebilderungszylindern. Es ist basiert auf formatgebundene Bebilderungszylinder und nützt daher nicht der möglich sehr kompakten Bauweise aus, sowie bei dieser erfinderischen Maschine möglich.
- [0030] Die US 5,016,056 offenbart einen Bogentransport mit formatgebundene Greifersystemen und geht nicht aus von den sehr präzisen Bogen-Greifertransportsystemen mit überstehenden Greiferrücken, die den Bebilderungszylinder beschädigen würden sondern von einer Vakuumleiste, die den Bogen an der Anlageseite festhält und nicht übersteht. Bezüglich Toleranz der Präzision des Anlagepassers müsste auch hier mit dem Faktor 2 bis 4 gerechnet werden, größer bei Bogenanlage- und Transportsystem, als bei Druckverfahren mit konventioneller Greifertechnik. Außerdem sind mit diesen nicht Greifersystem Grenzen gesetzt, an die Bedruckstoffflexibilität, Bogenformat und Bogenstärke des Drucksystems. Auch die Enden des Bogens werden mit Vakuum gehalten. Das hat den Nachteil, dass nur Bögen von einer festen Umfangslänge gedruckt werden können („secures the ends of a receiving sheet“).
- [0031] Die DE 195 36 359 A1 zeigt einen Endlosen Transport ohne Greifersysteme, wobei gleicherweise zu rechnen ist mit Anlage- und Transportpassertoleranzen, die den Faktor 2 bis 4 größer sind als bei Bogen Anlage- und Transportsysteme mit konventioneller Greifertechnik.
- [0032] Die CH 116,828 erlaubt einen Duplexdruck in einem Durchgang, aber nur bei halber Produktionsgeschwindigkeit, da „mindestens nach jeder zweiten Umdrehung ein Bogen zugeführt werden kann“.
- [0033] Zum Stand der Technik gehören auch sog. perfekte Maschinen, die in der Vergangenheit eingesetzt wurden, für die beidseitige Bedruckung von Bogen, z. B. für die Herstellung von Büchern. Denkbar ist es diese Konfiguration als Basis zu nehmen, für den Digitaldruck, das ist jedoch nicht zurealisieren mit einer Bogenübergabe nach dem der Bogen komplett ausgedruckt ist (7-Uhr Position).
- [0034] Bei bekannten Satellitendruckmaschinen mit Greifertransportvorrichtungen gemäß der DE 43 03 796 A1 ist die Zahl der Gummi- und Plattenzylinderpaare um einen Druckzylinder aus Gründen der Zugänglichkeit zu den Druckwerken auf vier begrenzt, so dass für Schön- und Widerdruck (Duplexdruck) eine Hintereinanderanordnung von zwei Druckwerken, bzw. Zwillingstationen vorgesehen werden muss, die über eine Wendeinheit zu verbinden sind, wie dies beispielsweise auch bei der US-PS-5,660,108 und der DE-PS-435 902 vorgesehen ist.
- [0035] Bekannt sind bei Digitalen Druckmaschinen von unterschiedliche Konzepte zum Duplexprinting (Vorder- und Rückseitendruck, bzw. Schön- und Widerdruck), z. B. über Wendetasche (US 5,552, 875) (verbunden mit dem Risiko von Krümmung, Papierstau, Beschädigung, halber Produktivität, bei begrenzter Grammagen und nicht so präzise), Zwillinginstallation (verbunden mit Inflexibilität, großer Investition und vielen Greiferübergaben) oder Systeme mit halber Breite oder halbem Umfang.
- [0036] Bekannt bei Bogendruckmaschinen sind Wendesysteme (DE 298 07 663 U1) zum Bedrucken der Bögen auf der Schön- und Widerdruckseite (Recto Verso). Diese Systeme sind aufwendig, machen die Maschine durch ihre fixe Position unflexibel, sind kostenaufwendig und benötigen einen Weißrand (Greiferrand) an beiden Seiten der Bögen. Außerdem ist die registergenaue Bogenführung (Wendepasser) extrem schwierig, was zu Ungenauigkeiten führt. Es limitiert auch die Bedruckstoffflexibilität in der Stärke des Substrates.
- [0037] Dennoch ist es denkbar, dass für Anwendungen, bei denen nur gelegentlich Duplexdruck verlangt wird

ein herkömmliches Wendetrommelsystem zu integrieren, wobei dann der o. g. Nachteil in Kauf genommen werden müsste.

[0038] Die EP 819 268 B1 offenbart ein Digitales Druckwerk nach dem sogenannten Multipasssystem, wobei der Zwischenzylinder mehrfach den gleichen Druckspalt durchläuft und bei getakteter Zufuhr der Bogen in sogenannten Single Shot Methode in einem das auf dem Gummituchzylinder aufgebaute mehrfarbige Bild auf den Bedruckstoff überträgt. Die damit verbundene Produktivität ist demzufolge sehr gering. Der mehrmalige Transfer auf dem Zwischenzylinder könnte sich nachteilig auf die Registergenauigkeit auswirken, z.B. durch geringe Aufwölbungs-/Geschwindigkeitsdifferenzen beim mehrmaligen Durchlaufen der Druckspalte. Der Bebilderungszyylinder ist mit einem Spannkanaal ausgerüstet und ausgelegt für auswechselbare Platten, bzw. Zylindereinfassung zum Spannen, bzw. zum Halt der Platte. Die sogenannten Photo Imaging Plate muss regelmäßig aus Verschleißgründen gewechselt werden. Diese Konstruktion bedeutet, dass sie formatgebunden ist und damit, wenn in einer Satellitenbauweise aufgenommen aus Zugänglichkeitsgründen (Wechsel von Platte und Gummituch) nicht mehr als 4 Druckwerke aufnehmen könnte (DE 43 03 796 A1).

[0039] Die US 6,363,234 stellt eine Satellitenbauform mit formatgebundenen Druckwerken/Printengines vor, die aus Zugänglichkeitsgründen auf max. 4 begrenzt sind. Sie verfügt über eine besondere Wendetechnik, welche jedoch nur bei halber Produktivität funktioniert.

[0040] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine neue Generation von Druckmaschinen zu entwickeln, um die neuen Marktanforderungen mit absolut höchster Qualität bei niedrigste Auflagehöhen im POD und Just in Time System zu begegnen, wobei die Vorteile jeweils der konventionellen Bogenoffsettechnik und neuen Digitaltechnik ausgenutzt werden müssen, um zukünftig ein wirtschaftliches Produzieren sicher zu stellen.

[0041] Nachfolgend werden einige Eigenschaften der erfinderischen Maschine angegeben, mit der Druckvorgänge durchgeführt werden können:

1. mit 1 bis zu 7 Farben mit vorgeschalteter Reinigungsstation für Hexachrome oder Hifi-Color-Druck im Singlepassverfahren;
2. mit integrierte Veredelung mit Schutzlack (100 % der Verpackungen brauchen einseitigen Schutzlack) und alternativ Lackveredelungen vollflächig für Akzidenzdruckwerke und/oder Spezial-Spot-Effektlack. (ca. 20 – 30 % der Aufträge bei dem Akzidenzdrucks werden lackiert);
3. mit Möglichkeit von Personalisierung, bzw. Drucken von variable Daten;
4. mit indirekten Druck über auswechselbare Gummitücher, womit Unebenheiten im Bedruckstoff ausgeglichen werden können;
5. mit einer Formatklasse größer wie das Kleinformat (ca. 36 × 50 cm), vorteilhafterweise im 50 x 70, 70 x 100 Format;
6. mit der Möglichkeit zum Bedrucken von Kunststoff und Sandwichsubstraten;
7. mit vollformatigen Duplexdruck (S717) auf Vorder- und Rückseite ohne Wendung, bei voller Produktionsgeschwindigkeit. (Bei Akzidenzdruck wird ca. 90 Duplex bedruckt und bei den Verpackungen ca. 5 bis 10 bedruckt und/oder veredelt. (z. B. Rückseitendruck mit Instruktionen, Sicherheitsmerkmalen oder Schutzlack, bzw. Coating für die Innenseite der Verpackung);
8. mit einheitliche Druckverfahren für Drucken, Beschichten und Veredeln, um Automatisierung zu ermöglichen und begrenzte Anforderungen an die fachmännischen Qualitäten bei der Bedienung stellen zu müssen;
9. mit hochwertige Greifer-Bogentransportsysteme für bogenoffsetähnliche Anlage und Übergabepasser mit minimaler Greiferwechsel, bzw. Greiferübergabe;
10. Hochwertige Anordnung der Druckzylinder bevorzugt mit Gegendruckzylinder von doppeltem Umfang und Auslageanordnung in der sogenannten 7-Uhr Position, um eine perfekte unverzerrte Druckabwicklung zu ermöglichen (Tangenten Funktion);
11. Hochwertige Anordnung und Antrieb der Druckzylinder für extrem hohe Registergenauigkeit und zwar sowohl auf einer Seite zum Mehrfarbendruck als auch zwischen Vorder- und Rückseitendruck.
12. Geradlinige (Schlanke) Bogenführung für max. Bedruckstoffflexibilität und zum Abtrennen des Bogens vom Gummituchzylinder bei geringst möglichen Kräften;
13. Eine Stabilität mit minimaler Betriebsschwingung für optimale Druckqualität trotz Spannkanaäle im Zwischen bzw. Gummituchzylinder, beim Einsatz von neuartige Flüssigtoner, die mehr Druck verlangen als die Trockentoner;
14. Abschmierfreie Bogenführung;
15. Gute Zugänglichkeit der einzelnen Maschinenelemente;
16. Mit durch Greiferübernahme registergenauen, inline Veredelung, wie z. B. Heißfolienprägen und/oder Stanzen und/oder Stapeln oder inline Falzen oder inline Buchbinden;
17. Die in einer Familie von Druckmaschinen die Synergie von gemeinsamen Teilen, Baugruppen und Software für Serienproduktion voll ausnutzt für kostengünstige Produktion;
18. Eine Baugröße für Ein-Mann-Bedienung, vorteilhafter Weise eine Maschinenlänge von max. ca. 7 m und einer Maschinenhöhe von max. ca. 2,75 m.

[0042] Die Erfindung befasst sich mit dem Problem, eine kostengünstige Satellitendruckmaschine zum Bedrucken von Bogen zu schaffen, die ohne einen zusätzlichen Wendevorgang oder zumindest einfachen Widerdruck ermöglicht unter Einsatz von Digitalen Drucksystemen, wie z. B. das Elektrofotografieverfahren, jedoch mit Greifertransportsystemen für genaue Bogenführung und maximaler Bedruckstoffflexibilität und nicht desto trotz mit im Umfang formatunabhängigen Bebilderungszylindern, d. h. Bebilderungszylindern ohne Greiferöffnungen, bzw. ohne Greiferkanäle. Greiferrücken stehen bekannterweise oberhalb der Zylinderoberfläche und würden zur Beschädigungen an den Bebilderungszylindern führen, wenn keine Greiferöffnungen, bzw. Greiferkanäle vorgesehen sind.

[0043] Ein Aspekt der Erfindung ist ein Hybridsystem zu entwickeln, die eine Kombination von Flexodruck (zum flächigen oder partiellen Auftrag, z. B. zum Konditionieren, Lackieren, Primer Auftrag, Effektfarben, Sonderfarbe usw.) mit mehrfarbigen Digitaldruck und Trocknersysteme ev. mit Befeuchtungssysteme ermöglicht. Die Konditionierungssysteme müssen die maximale Flexibilität zur Verarbeitung von z. B. Kunststoffe u. a. mit Corona treatment ergeben. Neu ist die Konzeption mit zwei Zwischenzylindern in unterschiedlichem Umfang, die die Kombination von in diesem kompakten Konzept doch anordnen lässt.

[0044] Problematisch beim digitalen Druck ist z. B. nach dem Elektrofotografieverfahren die Glanzbildung des fertigen Bedruckstoffes.

[0045] Ein Aspekt der Erfindung ist ein einziges Beschichtungssystem von Silikonöl und Schutzlack mit integrierter Trocknung.

[0046] Die Fotoleitertrommel (Bebilderungszylinder **52**) ist das zentrale Bauelement im elektrofotografischen Prozess auf dem ausgehend vom optischen Bild über das Ladungsbild das Tonerbild aufgebaut wird.

[0047] Aus **Fig. 1** ist zu erkennen, wie die Teilfarben, sowie von den einzelnen Fotoleitertrommeln S gebildet auf dem Gummituchsegmenten gesammelt werden, bevor sie auf einem (Single Shot) auf den Bedruckstoff übertragen werden.

[0048] Es ist auch möglich die Teilfarben auf einem leitfähigen gummiartigen Silikon-Transferband oder Transfertrommel oder gemeinsame Fotoleitertrommel zu übertragen und erst dann auf einem auf einen mit Gummituchsegmenten versehenen Zwischenzylinder zu übertragen, welcher die gesammelten Teilfarben wiederum auf den Bedruckstoff überträgt.

[0049] Es gibt eine ganze Reihe von digitalen Drucktechniken, variable Daten in Farbe auf den Bedruckstoff zu bringen. Die bekanntesten Verfahren sind, Inkjet, Thermotransfer, Thermosublimation, Elektrofotografie, Magnetografie, Ionografie und Direct Imaging Technologie (US 3,816,840).

[0050] Auch hier ermöglicht es Digitaldruck mit Greiferbogentransport, da wenn das Transferband, ähnlich wie die Fotoleitertrommel, beschädigt werden würde, wenn er in direkten Kontakt mit den überstehenden Greifer kommen würde.

[0051] Denkbar wäre, dass das gummiartige Silikontransferband oder Transfertrommel oder gemeinsame Fotoleitertrommel so kompressibel ausgelegt wird das es auch wie ein Gummituch Unebenheiten des Substrates kompensieren kann. Wenn diese Teile dann formatbezogen ausgelegt werden mit Aussparungen für die Greiferrücken, dann könnte dieses direkt gegen einen Gegendruckzylinder mit Greifertransportsystem angeordnet werden (nicht dargestellt).

[0052] Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist die Anordnung der Zylinder oder Kettenübergabe nach den Gegendruckzylinder in der sog. 7-Uhr Stellung, so dass die Übernahme erst erfolgt, nach dem das volle Bogenformat bedruckt ist, um die sog. Tangentenfunktion bei der Umschlingung, d. h. Beschleunigung und die damit verbundene Druckverzerrung zu vermeiden. Die 7-Uhr Anordnung ist zu handhaben, trotz der von der Ergonomie vorgegebenen kompakten Abmessung der Maschine und von der max. Bedruckstoffstärke vorgegebenen „schlanken“ Bogenführung.

[0053] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist die Integration eines Koronabehandlungssystem in die Maschine, damit Kunststoffe und/oder metallisierte und/oder Sandwichmaterialien ohne Vorbehandlung eingesetzt werden können. Der Stand der Technik erlaubt keine Integration in der Bogendruckmaschine aus Gründe von begrenzten Platzverhältnissen bei den Bogentransfersystemen, durch Anordnung von Staffelanleger, Vordermarke und Schwinggreifer). Es ist möglich diese Bogensubstrate in einem separaten Arbeitsgang vorbehandeln zu lassen, aber das ist mit Extrakosten und Zeitverlust verbunden und die Coronaladung verliert mit der Zeit seine Effektivität und bei modularen Maschinen verliert der Bogen bei jeder Übergabe einen Teil seiner Ladung. Das Auftragen von Primer zur Grundierung verlangt nachteiligerweise ein Extradruckwerk und ein damit verbundenen Trockner.

[0054] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist es, eine neuartige Lösung für einen nicht formatgebundenen digitalen Lackauftrag/Beschichtungssystem im Singlepass digitalen Druck Teilfarbenübertragungssystem zu finden, d. h. nicht in einem anderen Druckverfahren, da solche Hybride Maschinenkonzepte sehr hohe Anforderungen an der Bedienung stellen und auch mit dem Nachteil verbunden sind, dass sie so wie in einer konventionellen Bogenoffsetmaschine formatgebunden sind und zusätzlich Trockner benötigt werden.

[0055] Ein weiterer Aspekt der Erfindung ist, die Beschichtung eines großen Teils der Aufträge mit einer pigmentlosen (Flüssig)toner als Lack, wodurch dieser Vorgang im digitalen Jobticket mit aufgenommen werden

kann, d. h. die Prozessbündelung ist komplett zu automatisieren.

[0056] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch eine Digitaldruckmaschine gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

[0057] Weitere Ausgestaltungsmerkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0058] In dem erfinderischen Maschinenkonzept (siehe **Fig. 14**) wird die Besonderheit der Fotoleitertrommel ausgenutzt, dass die nicht mit der Drucklänge übereinstimmen muss. Der Trommeldurchmesser kann kleiner sein als die Drucklänge erfordern würde, wodurch die Trommel (ohne Spannkanal) zum Druck für eine Seite über 360° Trommelumdrehung bebildert werden muss. Diese Fotoleitertrommeln, mit einer Abwickellänge kleiner als die Drucklänge, sind in einer Satellitenbauart rund einem Sammelzylinder mit einer Anzahl auswechselbare segmentierte elastische Drucktücher, die je nach Formatgröße regelmäßig über den Umfang angeordnet sind. Diese Besonderheit erlaubt eine sehr kompakte innovative Bauart unter Einsatz von Greifer-Bogen-transportssysteme für mehrfarbigen Hi-fi Druck auf Vorder- und Rückseite in Kombination mit mehrfachen Lackauftrag und mit oder ohne Inline-Weiterverarbeitung in einem Produktionsdurchgang sog. Singlepasssystem mit absolut minimale Einrichtzeiten bei optimalen ergonomischen Bedienungsverhältnissen (sehr kleinem Footprint) und kostengünstiger Fertigung.

[0059] Das Singlepasssystem, wobei alle Teilfarben und Lack auf einmal auf das Substrat übertragen werden, hat aber auch einen besonderen Vorteil beim Bedrucken von instabilen Substraten. Wenn die beim Durchlaufen von mehreren Druckwerken mit Teilfarben bedruckt werden, kann das Substratmaterial sich dehnen und damit Druckpassergenauigkeiten verursachen.

[0060] Die erfindungsgemäße Satellitendruckmaschine ist mit einem **Fig. 1** oder zwei **Fig. 2** zentralen, als Gummituchzylinder ausgebildeten Zwischenzylinder versehen, dem in Drehrichtung zwischen dem einen Zuführungszylinder oder Zuführrollen aufweisenden Zuführungssystem und dem Abgabesystem eine Anzahl von mindestens 1 bis zu zehn Satellitendruckwerke für den Schöndruck zugeordnet sein können und der zumindest mit einem weiteren Satellitendruckwerk für den Widerdruck zusammenwirkt, das in Drehrichtung hinter dem Abgabezylinder und vor dem Zuführungszylinder vorgesehen ist. Ein derartiger Maschinenaufbau ermöglicht einen ein- oder mehrfarbigen Schöndruck und zumindest einen einfarbigen Widerdruck auf bogenförmigem Druckmaterial, das ohne zusätzliche Übergabe- oder Wendetechnik in einem Durchlauf bedruckt werden kann.

[0061] In vorteilhaften Ausführungen kann die Druckmaschine durch radialer Verstellung der Zufuhr-, Druck-, Zwischen- und Abgabezylinder an variable Dicken der Bedruckstoffe angepasst werden (Pfeil Y).

[0062] Der kompakte Aufbau der Satellitendruckmaschine ermöglicht einen Druckvorgang unter gleichmäßigen Durchlaufbedingungen für das Druckmaterial, das nach passgenauem Einlauf die Zwischenzylinder registertgerecht passiert. Daher kann die erfindungsgemäße Satellitendruckmaschine beim Bogendruck hohe Taktzahlen und volle Druckgeschwindigkeit realisieren, wobei auch hohe Druckqualität und niedrige Einrichtzeit erreicht werden. Mit diesem System ist eine vollformatige Bedruckung sowohl der Schön- als auch der Widerdruckweite des Druckbogens möglich, wobei lediglich nur ein für den Greiferschluss erforderlicher Randstreifen notwendig ist, der von der Druckfläche des Plattenzylinderumfangs nicht erfasst werden kann. Damit wird der Papierverlust wesentlich gesenkt. Die Satellitendruckmaschine ist dadurch auch für schwierig handhabbares Druckmaterial wie beispielsweise Kartonagen, Kunststoffe, mehrlagige Verpackungen o. dgl. einsetzbar. Dieser Vorgang wird ohne Wendung der Bögen ausgeführt, wodurch auch genauere Register (Passer) Toleranzen erreicht werden.

[0063] In vorteilhafter Ausführung bilden die Bebilderungszylinder mit oder ohne ihre Tonerzuführungssysteme der Satellitendruckwerke der Maschine jeweils kassettenförmige Baueinheiten (sogenannte Kassetteneinschübe), die aus ihrer Arbeitsposition in eine Servicestellung zur Bedienungs- oder Antriebsseite verschiebbar sind. Damit ist auf einfache Weise trotz dichter Aufeinanderfolge der Satellitendruckwerke und Konditioniersysteme eine schnelle Anpassung an veränderte Bedruckbedingungen, beispielsweise neue Tonerbehälter, Bebilderungszylindern oder Reinigungssysteme möglich, wobei eine gute Zugänglichkeit die auszuführenden Arbeiten erleichtert. Nur durch diese Bauart können mehr als vier Druckwerke in einer Satellitenanordnung aufgenommen werden. Verstellungen an den Kassettensystemen, bzw. Druckwerken können in der Servicestellung auch während des laufenden Produktionsprozesses durchgeführt werden.

[0064] Bekannt sind Satellitendruckmaschinen wobei der Anleger und die Auslage nicht in einer Ebene angeordnet sind, wodurch Inline Finishing Stationen schwer zu kombinieren sind. Bekannt sind Antriebssysteme mittels Königswelle zum Antrieb von Inline Finishing, bzw. Weiterverarbeitungssysteme. Diese Systeme sind aufwendig und bedienungsunfreundlich, bei der De- und Montage. Gesonderte Servoantriebe bringen das Risiko des Versatzes mit sich, wodurch z. B. die Greifersysteme ernsthaft beschädigt werden können.

[0065] Wesentlich ist, die Satellitendruckmaschine in seiner Konzeption so auszulegen, dass sie sich für die einfache Kombination einer verfahrbaren Inline Weiterverarbeitungsstation eignet. Neu ist eine Entwicklung der Servomotoren auf erfinderische Weise mit konventionellen Zahnradantrieb kombiniert, wodurch die Verfahrbarkeit der Finishing-aggregate auf innovativ gelöst ist. Vorteilhaft bei der Prozessbündelung ist, dass die Genauigkeit der Endprodukte erhöht wird und zusätzliche Verarbeitungseinrichtungen eingespart werden kön-

- nen. Dies wirkt sich besonders vorteilhaft bei digitalen Druckmaschinen aus, die sehr für Print on Demand Anwendungen geeignet sind.
- [0066] Denkbar ist es, dass diese Satellitendruckmaschine ein Zahnradgetriebe und/oder einen Antrieb mit einem oder mehreren Servomotoren aufweist.
- [0067] Bekannt sind Digitaldruckmaschinen, die ihren flexiblen Einsatz durch den Ausbau der Maschinenkonfiguration mit mehreren Papieranlegern und Auslagefächern (Sheet-Trays) optimieren, die jedoch relativ viel Platz (großen Footprint) durch ihre horizontale Anordnung einnehmen und mehrere Anleger und Auslagen verlangen.
- [0068] Neu und wesentlich einfacher und kompakter ist eine Maschinenkonzeption mit einer vertikalen Anordnung der sogenannte Sheettrays für nur einen einzigen Anleger und für nur eine einzige Auslage bei einer möglichst kleinen Bodenfläche (Footprint) der Maschine.
- [0069] In einer weiteren erfinderischer Ausführung laut **Fig. 8** ist die Greifertransportvorrichtung im Zylinder mechanisch absenkbar bis unterhalb der Zylinderoberfläche in dem Moment wo er nicht für den Bogentransport benutzt wird, so dass die Bebilderungszyylinder sich formatunabhängig ohne Greiferöffnungen bzw. Spannkäntle abwickeln können, bzw. ohne Auf-/Abbewegung.
- [0070] In einer weiteren erfinderischen Ausführung lt. **Fig. 21** ist aus Gründen von Serienfertigung die Satellitendruckmaschine so konstruiert, dass zumindest die Zwischenträger 2a + 2b im Umfang den kleinsten gemeinsamen Nenner haben von mehreren Standardformaten, z. B. B3, B2 und B1. Dies hat bei der Serienproduktion dieser Zylinderkörper große Vorteile, aber wichtiger erlauben eine Standardbebilderungskassette, die dementsprechend in große Serien kostengünstig hergestellt werden können.
- [0071] Neu bei der Bogenverarbeitung als Offsetrotationsdruck ist die innovative Anordnung der Greiferwelle, die nicht nur eine Absenkung Fig 10+11 erlaubt, sondern auch ein Abschnwenken zum einfachen Wechsel von gespannten Drucktüchern (**Fig. 12**).
- [0072] Ebenso denkbar ist das die Greifersysteme pneumatisch oder elektromagnetisch absenkbar sind. Der Absenkmechanismus der Greifer kann auch zur Anpassung an die variable Dicke der Bedruckstoffe dienen.
- [0073] Bei der Satellitendruckmaschine sind die Druckwerke für Schön- und Widerdruck ohne eine Oberflächentrocknung aufeinanderfolgend angeordnet. Weiterhin ist pro (Prozess) Farbe eine komplette Druckeinheit installiert und somit werden die Farbauszüge im sogenannten SINGLE PASS SYSTEM in Schön- und Widerdruck bedruckt. Beim Einlauf und/oder Auslauf der Gegendruckzylinder können jeweils vor und/oder nach dem digitalen Druck mehrere Varianten und Ausbaustufen, z.B. in Kassetteneinheiten **9** und **15** (**Fig. 3**) integriert werden, z.B. für die Konditionierung, die Beschichtung, den Lack Auftrag, einen Sonderdruck, eine Fixierung (Fusing), die Trocknung und eine Nachbefeuchtung. Erfindungsgemäß ist ein einheitliches System **21** zum kombinierten Auftrag von Schutzlack und Siliconöl zum Fixieren (Fusing) integriert. Die Gegendruckzylinder **4** weisen eine Farbe, bzw. Toner abweisende Oberfläche auf. Im Papierstapel können ein einziger Anleger **6** und eine einzige Auslage **18** verschiedene Bedruckstoffe mittels Papierkassette sogenannten Sheettrays leicht und non-stop gewechselt werden. Für einen optimalen Bedienungskomfort sind die Druck- und Konditioniersysteme in Kassetteneinschübe angeordnet. Damit ist eine optimale Zugänglichkeit bei der Arbeitsposition **54** innerhalb des Maschinengestells und bei Servicestellung an Bedienungsseite **55** und/oder Antriebsseite **56** außerhalb des Maschinengestells gegeben.
- [0074] An dem Ausleger ist außerdem ein Trockner **11** vorgesehen. Zwischen beiden Gegendruckzylinder sind weitere, nicht dargestellte Übergabetrommeln eingefügt. Zwischen beiden Gegendruckzylindern, ist z.B. für eine Zwischenkühlung eine nicht dargestellte Kettenübergabe eingefügt. Der Bebilderungszyylinder, bzw. die Fotoleitertrommel ist vorteilhaft im Umfang kleiner als das max. Druckformat in Umfangsrichtung der Druckmaschine. Der Zwischenträger des Widerdruckwerkes ist mit Senkgreifern versehen. Bei einer Ausführungsform ist ein Wendetrommelsystem für das Widerdrucksystem vorgesehen. Durch eine Greiferübernahme wird eine registergenaue Übernahme zum Inlinefinishingmodul erwirkt. Der Zwischenträger hat einen Umfang als kleinsten gemeinsamer Nenner von mehreren Standarddruckformaten.
- [0075] Ein Lackauftrag erfolgt in der Form von einem Pigment (Flüssigkeits-)Toner als erste Beschichtung auf dem Zwischenträger, wobei die Teilfarben erst nachträglich übertragen werden, um insgesamt als mehrlagige Schicht in einem Druckvorgang auf dem Bedruckstoff gedruckt zu werden. Dieser pigmentlose (Flüssigkeits-)Toner bekommt seinen Glanz durch kontaktloser und/oder mechanischer Konditionierung. Der Lack wird als vollflächiger Schutzlack und/oder als partielle Spotlackierung eingesetzt. Die Lackbeschichtung kann auch als Grundierung eingesetzt werden. Diese Lackschicht kann auch als Weißlack für die Bedruckung von durchsichtigen Substraten eingesetzt werden. Diese Lackschicht kann auch mit einem sog. UV-Lack zur optimalen Härte für den Schutz des Bedruckstoffs eingesetzt werden.
- [0076] Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen, die Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Satellitendruckmaschine veranschaulichen.
- [0077] In der Zeichnung zeigen.
- [0078] **Fig. 1** Seitenansicht der erfindungsgemäßen Satellitendruckmaschine mit einem einzigen Zwischen-

zylinder und mit über den Umfang verteilt angeordnete Satellitendruckwerke für den Schöndruck mit einem Anleger und einer Auslage vorgesehen für die sogenannten Sheettrays. Die 7-Uhr Position ist hier nicht dargestellt;

[0079] **Fig. 2** eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Satellitendruckmaschine mit oberen und unteren Zwischenzylinder mit über den Umfang verteilt angeordneten Satellitendruckwerken, für Schön- und Widerdruck mit einem Anleger und einem Auslagesystem, vorgesehen für sogenannten Sheettrays. Die 7-Uhr Position ist hier nicht dargestellt;

[0080] **Fig. 3** Seitenansicht mit vergrößerten Gegendruckzylinder mit zugeordneter Pre-Press und Finishing Kassette und Inline Weiterverarbeitungssystem und Darstellung der 7-Uhr Position und gleichem Widerdruckprinzip wie **Fig. 8**;

[0081] **Fig. 4** eine vergrößerte Ausschnittsdarstellung eines der Kassettensystemen für Konditionierung;

[0082] **Fig. 5** eine Darstellung eines der Kassettensysteme für Bebilderung in verschiedenen Arbeitsstellungen;

[0083] **Fig. 6** und **Fig. 7** ist jeweils eine Prinzipdarstellung der erfindungsgemäßen Satellitendruckmaschine mit einem Antriebskonzept im Bereich der Bogenauslage;

[0084] **Fig. 8** Seitenansicht mit Zwischenzylinder mit Greifersystem und Darstellung der 7-Uhr Position;

[0085] **Fig. 9** bis **13** Ausschnittsdarstellungen einer der beiden Zwischenzylinder im Bereich des Greifertransportsystems, in mehreren Arbeitsstellungen veranschaulicht;

[0086] **Fig. 14** Seitenansicht der erfinderischen Satellitendruckmaschine wie **Fig. 2**, jedoch mit horizontaler Anlage-Vorschubsystem mit integrierter Doppelkammer für Coronabehandlung an beiden Seiten des Substrates;

[0087] **Fig. 15** Seitenansicht einer imaginären Bogenoffsetdruckmaschine mit doppelten Satellitendruckwerken mit  $2 \times 7$  Farbwerken im Halbformat, wobei die unrealistischen Dimensionen demonstriert werden im Vergleich zur **Fig. 3**;

[0088] **Fig. 16** Seitenansicht einer imaginären Modulare-Bogenoffsetdruckmaschine mit 8 Druckwerken für 7 Vorderseite -und 1x Rückseite mit 2 Flexodruckwerken für Lackauftrag mit Zwischentrockner, Endtrockner und 2 Weiterverarbeitungsstationen und doppelter Auslage. Es demonstriert auch hier die Überlänge im Vergleich zur **Fig. 3**;

[0089] **Fig. 17** Seitenansicht der Anleger mit daneben einer Vorstapeleinrichtung;

[0090] **Fig. 18** Seitenansicht wie **Fig. 3** jedoch mit dargestellter sog. 7-Uhr Position und Widerdrucksystem;

[0091] **Fig. 19** Seitenansicht wie **Fig. 1** jedoch mit Vorschubanlage mit integriertem Coronabehandlungssystem und mit integrierter Wendetrommelanlage;

[0092] **Fig. 20** Seitenansicht einer Satellitendruckmaschine mit zentralen Gegendruckzylinder mit Greifertransportsysteme und formatgebundenen Gummituchzylinder mit Kanäle;

[0093] **Fig. 21** Seitenansicht des einheitlichen Zwischenzylinders für mehrere Standardformate;

[0094] **Fig. 22** Seitenansicht einer digitalen Druckmaschine mit Transferband;

[0095] **Fig. 23** Seitenansicht einer digitalen Druckmaschine mit Transfertrummel oder gemeinsamen Fotoleitertrommel; und

[0096] **Fig. 24** Seitenansicht einer digitalen Druckmaschine mit formatbezogenem Transferband.

[0097] **Fig. 1** ist eine mit **1** bezeichnete Satellitendruckmaschine dargestellt, die einen mit Gummitüchern bestückten Zwischenzylinder **2** und Gegendruckzylinder **4** aufweist, dem in Drehrichtung D ein Reinigungssystem R und sieben Satellitendruckwerke S für den mehrfarbigen Schöndruck vorgeordnet sind.

[0098] Dargestellt ist auch eine Kassetteneinheit **21** für den kombinierten Auftrag von Silikonöl und Schutzlack. Aus der Zeichnung ist deutlich zu erkennen, dass die nicht formatgebundenen Bebilderungszylinder **1** bis **7** im Durchmesser deutlich kleiner sind, als die formatgebundenen Lack- oder Silikonauftragszylinder **22**.

[0099] **Fig. 2** dito wie **Fig. 1**, jedoch mit einem zweiten Zwischen- **2b** und Gegendruckzylinder **4b** angeordnet und mit Reinigungssystem R und Widerdruckwerk W, sowie **2** Kassetteneinheiten z. B. zum Finishing **15** angeordnet.

[0100] **Fig. 3** dito wie **Fig. 1**, jedoch mit vergrößerten Gegendruckzylinder **4c**, damit Kassetteneinheit für Pre-Press Systeme **9** und Kassetteneinheit für Finishing Systeme **15** angeordnet werden können.

[0101] Dargestellt ist auch die Inline Weiterverarbeitungseinheit **66** die mit Pfeil G verfahrbar angedeutet ist. Aus der Zeichnung ist deutlich zu erkennen, dass hier der Substratbogen total bedruckt ist, bevor er von der Auslagekette übernommen wird.

[0102] **Fig. 4** verdeutlicht die Abstützung einer der Kassetteneinheiten für Finishing **15** im Bereich des Maschinengestells. Die Kassetteneinheit ist dabei auf Schienen **43** und **45** jeweiliger Seitenständer des Maschinengestells **41** abgestützt. Auf diesen Schienen kann die Kassetteneinheit **15** parallel verschoben werden. Ebenso ist denkbar, dass die Satellitendruckwerke S jeweils gemeinsam mit diesen Schienen verschoben werden. In der dargestellten Ausführungsform sind als Führungen ein Linearkugellager **41** bzw. Kurvenrollen **46** für die jeweiligen Schienen vorgesehen (**Fig. 2**), und die Schiene **43** weist eine untergesetzte Traverse auf. Für eine positionsgenaue Verschiebung der Zylinder sind die beiden Schienen über eine Tragstrebe (**44**) verbun-

- den, so daß die neben das Maschinengestell verlagerbar und entgegengesetzt in die Arbeitsstellung rückführbar sind ohne jegliche Verzerrung.
- [0103] Die Kassetteneinheiten für Bebilderung **51** weisen in **Fig. 5** jeweils einen Bebilderungszyylinder **52** und eine Tonerzufuhreinheit **53**. Die Zylinder in den Kassetteneinheiten **15** können nach einem Abheben  $\gamma$  ihrer jeweils in Druckstellung (**Fig. 4** und **5**) am Zwischenzyylinder **2** in eine Servicestellung verschoben werden, ohne das ein Kippen der Kassetteneinheit erforderlich ist. Dies erhöht die Lagestabilität der Kassetteneinheiten, so dass beim Druck ein schwingungsarmer Druckverlauf möglich ist, der Druckverzerrungen ausschließt.
- [0104] Die Einzeldarstellung (**Fig. 5**) einer der Kassetteneinheiten für Bebilderung **12** verdeutlicht auch deren Position in einem allgemein mit **41** bezeichneten Maschinengestell, wobei die Kassetteneinheit **51** im mittleren Bereich, d. h. Arbeitsposition **54** veranschaulicht ist und die rechte Bildseite verdeutlicht, dass die Kassetteneinheit parallel zur Drehachse des Zwischenzyinders **2** in eine seitliche Servicestellung zur Bedienungsseite **55** neben das Maschinengestell verschoben werden kann (Pfeil **K**, **Fig. 3**).
- [0105] Ebenso ist es abgebildet in einer Servicestellung zur Antriebsseite (**56**).
- [0106] Mit diesem erfindungsgemäßen Konzept der Satellitendruckmaschine **1** ist erreichbar, dass bis zu zehn Satellitendruckwerke für den Schöndruck **3** und bis zu zehn Satellitendruckwerke für den Widerdruck **W** zugeordnet werden können, die bei gedrängter Bauweise unmittelbar benachbart sein können. Die Satellitendruckmaschine ist insbesondere für eine vollformatige und beidseitige Bedruckung von Bogen vorgesehen, wobei die Greifersysteme einen minimalen Streifen am Bogen für den einmaligen Zugriff erfordert und so die Papierverluste vorteilhaft verringert sind.
- [0107] Die Zwischenzyylinder **2** können von gleichen (**Fig. 2** und **3**) und unterschiedlichen Umfang sein. (**Fig. 8**). In vorzugsweiser Ausführung weisen die Zwischenzyylinder **2a** und **2b** einen Umfang von 300 bis 3000 mm auf.
- [0108] In der vorbeschriebenen Anordnung laut **Fig. 8** erfolgt der Widerdruck, bzw. Fixierung im Bereich zwischen dem Zuführungszyylinder **3** und Kontaktpunkt, bzw. Druckstelle von beiden Zwischenzyylinder **17**. Denkbar ist ebenfalls, dass der Schöndruck und der Widerdruck gleichzeitig erfolgen und die Fixierung nach dem Kontaktpunkt **17** erfolgt.
- [0109] Es ist denkbar, dass die Maschine **1** mit Zahnradzug, sowie einem oder mehreren Servomotoren als Antrieb (nicht dargestellt) oder eine Kombination von beiden versehen ist.
- [0110] Die Prinzipdarstellung der Satellitendruckmaschine **1** gemäß **Fig. 1** zeigt deren vorzugsweise Anwendung für Bogen als im Bereich des Zuführungszyinders **3** erfassbares Druckmaterial, wobei der Gegendruckzyylinder **4** und das Abgabesystem **4** mit Greifsysteme **14** ausgebildet sind. Dem Zuführzyylinder **3** ist außerdem ein Ausrichtetisch **7** vorgeordnet, der in Querrichtung, in der Höhe, in Zuführrichtung und/oder in einer Schrägrichtung zur Zuführrichtung verstellbar ist. Ebenso ist denkbar, dass auf dem Ausrichtetisch **7** nicht näher dargestellte Stellmittel vorgesehen sind, mit denen die vorbeschriebenen Änderungen der Zuführrichtung des Druckmaterials ausführbar sind. Diese Verstellungen können auch während des Betriebes der Satellitendruckmaschine **1** vorgenommen werden. Der Ausrichtetisch ist mit Vakuumtransportbändern versehen, in deren Bereich am Tisch jeweilige formatabhängige Abschottungen so angeordnet sind, dass Energieverluste vermieden sind. (nicht dargestellt).
- [0111] Das Konzept der Maschine **1** ist so ausgeführt, dass die Zuführzyylinder **3**, Druckzyylinder **4**, Zwischenzyylinder **2**, Bebilderungszyylinder **52** (samt Tonereinheit **53**) und Abgabezyylinder **4** mittels exzentrischen Büchsen radial verstellbar (Pfeil  $\gamma$ ) sind zur Anpassung während der Produktion an variabel dicken Bedruckstoffen. Ebenso sind lineare Verstellungen denkbar.
- [0112] In einer zur Bedienung der Maschine **1** vorteilhaften Ausführung sind das Zuführungssystem **3** und das Abgabesystem **5** mit im wesentlichen gleichem Höhenabstand über einer Stützebene angeordnet, so dass eine annähernd horizontale Bedienebene definiert ist. Im Bereich des Abgabesystems **5** können somit für eine nachgeschaltete Weiterbearbeitung **Fig. 3** Zusatzaggregate für Inline Finishing, bzw. Weiterverarbeitung vorgesehen werden, so dass das Druckmaterial in einer Förderlinie zur Lackierung, Trocknung, Prägung, Stanzen, und dgl. weitergeleitet wird. Mit diesen Höhenabständen ist eine einfache Be- und Entladung der Maschine **1** vom Boden aus möglich.
- [0113] Das Konzept der Maschine **1** ist so ausgeführt, dass beliebige Druckverfahren kombiniert werden können, um die Bedruckstoffflexibilität maximal auszunützen.
- [0114] In **Fig. 9, 10, 11** und **12, 13** ist ein Ausschnitt mit Greifersysteme abgebildet. Dargestellt sind Greiferauflage **64**, Bedruckstoff **57**, Gummituch gespannt **58**, Zylinderkörper **59**, Spannleiste **48** und Gummituch geklebt **65**. Es wird auch ein Gummituchspannsystem mit Spannleiste **60**, Spannschlitz **62** und Spannrichtung **63** und Greiferrücken **61** dargestellt.
- [0115] In **Fig. 9** ist das Greifersystem in Arbeitsposition zum Papiertransport mit gespannte Drucktücher **58** dargestellt.
- [0116] In **Fig. 11** ist das Greifersystem in versenkter Position zum passieren der Bebilderungszyylinder dargestellt. Die Greiferrücken **61** sind jetzt unterhalb der Abwicklungsfläche, wodurch die Bebilderungszyylinder sich ohne Greiferöffnungen oder Greiferkanäle unter Druck auf dem elastischen Drucktuch ohne Gefahr von Be-

schädigung abwickeln können.

[0117] In **Fig. 12** ist das Greifersystem in abgeschwenkter Position dargestellt, damit ein Wechsel der gespannten Drucktücher **58** ermöglicht wird.

[0118] In **Fig. 13** ist das Greifersystem im Zusammenhang mit geklebten Drucktüchern **65** dargestellt, die bekannterweise keine Spannvorrichtungen benötigen.

[0119] Die Greiferöffnungen **1** in den Drucktüchern erlauben das Funktionieren der Greifersysteme bei gespannten Drucktüchern (nicht dargestellt).

[0120] Spannleisten und Halteleisten, bzw. Spannwellen mit Spannkanäle ermöglichen ein gutes Verhalten zum Spannen, bzw. nachspannen des Drucktuches (nicht dargestellt).

[0121] In **Fig. 6** und **7** ist in einer Prinzipdarstellung ein Antriebskonzept im Bereich der Druckmaschine **1**, des Auslagesystems **18** und der Stanzvorrichtung **35** dargestellt.

[0122] Dabei sind zwei Servo-Antriebsmotoren **26** und **27** zur Sicherung eines synchronen Antriebes jeweils mit einer berührungslosen Zahnradverbindung **30** versehen, wobei die Verzahnungen mit einem auch während der Antriebsphase konstanten Abstand **31** berührungslos ineinandergreifen. Die Zähne gelangen nur dann zur Anlage, wenn ein Steuerungsfehler, beispielsweise im Bereich der Software, zu einer ungewollten Überbelastung des Systems führen könnte und ein sofortiges Abschalten des Antriebsmomentes erforderlich wird. Mit dieser Zahnradverbindung **30** ist die Sicherung des Systems gegen Zerstörungen, insbesondere der Greifersysteme mit geringen Aufwand erreicht. Mit der spielfreien Zahnradverbindung **32** ist die synchrone Abwicklung der Patrizenstanzzylinder **34** und Matrizenstanzzylinder **33** vorgegeben.

[0123] In **Fig. 8** ist eine insgesamt mit **1** bezeichnete Satellitendruckmaschine dargestellt, die ein mit Gummitücher bestückten oberen Zwischenzylinder **2a** aufweist, dem in Drehrichtung D zwischen in der dargestellten Ausführung, einen Reinigungszyylinder R und sieben Satellitendruckwerke S für den mehrfarbigen Schöndruck zugeordnet sind.

[0124] Die Satellitendruckmaschine **1** erfindungsgemäßer Ausführung ist mit dem gummituchbestückten unteren Zwischenzylinder **2b** versehen, und diese sind in Drehrichtung D hinter dem Abgabesystem **5** und vor dem Zuführungszylinder **3** einen Reinigungszyylinder **6** und sieben Satellitendruckwerk W für mehrfarbigen Widerdruck zugeordnet. Bei Verarbeitung von Bogen als Druckmaterial sind Zuführungszylinder **3**, einer der beiden Zwischenzylinder und Abgabesystem **5** mit an sich bekannte mit Greifersysteme ausgebildet.

[0125] Ferner ist dem Zuführungszylinder **3** ein Ausrichttisch **7** vorgeordnet, der in Querrichtung, in der Höhe und/oder in Zuführrichtung in Schrägrichtung während des Betriebs verstellbar ist und mit formatabhängiger Abschottung versehen ist.

[0126] Vor der Druckpunkt **13** der beiden Zwischenzylinder ist eine Pre-Print Kassette **9**, z. B. für Fixierung oder Konditionierung und nach der Druckstelle **13** ist eine Kassette **15**, z. B. für Finishing (z. B. Lackauftrag) angeordnet.

[0127] In **Fig. 14** ist eine insgesamt mit **1** bezeichnete Satellitendruckmaschine im Grunde wie **Fig. 2**, die ein horizontale Bogeneinfuhr darstellt mit Seitenmarke **23** und Vorschubrolle **24** und Doppelkammer **25** für einseitige oder beidseitige Oberflächenveredelungssysteme, z.B. für Coronabehandlung. Diese Kammer könnten mit Vakuum- oder Druckluft beaufschlagt werden zur Unterstützung der Bogenführung. Die Zylinderanordnung entspricht der sog. 7-Uhr Position.

[0128] In **Fig. 15** wird eine imaginäre Druckmaschine in Satellitenbauweise dargestellt auf Basis der **Fig. 1** der US 5,036,763. Die imaginäre Druckmaschine ist erweitert bis zu  $2 \times 7$  Druckwerke für Hi-fi Druck. Aus der Dimension ist zu erkennen, dass diese Maschine bereits im Halbformat (B2) für die Bedienung unrealistischen Umfang bekäme. Außerdem entspricht die Stoptrommelanlagenkonfiguration nicht den Voraussetzungen eines schlanken Papierlaufs.

[0129] In **Fig. 16** wird eine ebenso imaginäre Druckmaschine in modularer Bauweise dargestellt. Pro Druckwerk ist diese Maschine gut zu bedienen, aber entsprechend der Konfiguration von **Fig. 3**, d. h. mit **1** Farbedruck für die Rückseite, **7** Farben und **2** Lackwerke für die Vorderseite ergänzt mit **2** Weiterverarbeitungsstationen, z. B. für Heißfolienprägung und für z. B. Stanzen und Rillen kommt die Gesamtlänge im Halbformat B2 bereits auf 18 m Es könnte die gesetzlichen Arbeitsvorschriften für einen Ein-Mann-Bedienung überschreiten. In einer imaginären Konfiguration wie **Fig. 2** und **8** mit  $2 \times 7$  Farben und Lackwerke und Inline-Weiterverarbeitung entstünden total unrealistische Dimensionen und damit nicht wirtschaftliche Investitionen einer Druckmaschine.

[0130] In **Fig. 17** ist ein Bogenanleger **6** dargestellt mit daneben sich befindender Vorstapeleinrichtung **76**. Dies erlaubt dem Bedienungsmann während der Produktion einen der Sheettrays (Bedruckstoffkassette) **19**, die auf seine Höhe **77** einstellbar ist, zu beladen, die dann bei Auftragswechsel automatisch mittels seitliche Verschiebung **78** in dem Anleger positioniert werden kann. Somit kann schnell gewechselt werden und es wird nur ein teurer Saugkopf **79** benötigt. Ein weiterer Vorteil ist das die Länge der Maschine nicht vergrößert wird.

[0131] In **Fig. 18** ist gleich wie **Fig. 3**, es wird jedoch zusätzlich die sog. 7-Uhr Anordnung **49** dargestellt, wobei der Bogen komplett bedruckt wird, bevor er weiter übernommen wird von der Auslagekette **14**. Auch wird die Widerdruckanordnung dargestellt mit **1** Reinigungskassette **72** und **1** Druckwerkassette **73**. Der Gegen-

druckzylinder ist dazu mit Gummituchsegmente **74** bekleidet und die Greifer senken ab in der Zone **75**.

[0132] In **Fig. 19** ist die horizontale Vorschubanlage dargestellt mit Seitenmarke **23**, Vorschubrollen **29** und der doppelten Kammer **25** für Coronabehandlung. Diese Kammern können mit Blas- und Saugluft beaufschlagt werden zum Strecken der Bogen und/oder Bremsen der Bogen und/oder Reinigen der Bogen und/oder Vorheizen der Bogen. Außerdem ist ein konventionelles Wendetrommelsystem mit Transfertrommel **81**, Wendetrommel **82** und Speichertrommel **83** dargestellt.

[0133] Im Wendebetrieb wird der Anleger so gesteuert, dass keine Bogen zugeführt werden, wenn einige Bogen in der Druckmaschine einen zweiten Durchgang durchlaufen. Die Greifer in dem Gegendruckzylinder sind programmgesteuert, so dass die Bogen automatisch wohl oder nicht von der Auslagekette übernommen werden. Diese Wendetechnik ist festformatig. Dadurch das der Transferzylinder **81** von einem Servomotor mit unterschiedlicher Geschwindigkeit angetrieben wird, ist es auch möglich unterschiedliche Formate in Umfangsrichtung zu verarbeiten.

[0134] Es wird auch ein Inline Finishing Aggregat **50** dargestellt, z.B. zum Falzen oder Buchbinden. Die Bogenübergabe erfolgt präzise mit Greifertechnik **29**. Dieses Aggregat ist vorteilhaft verfahrbar.

[0135] In **Fig. 20** wird eine Satellitendruckmaschine **84** mit zentralen Gegendruckzylindern dargestellt, welche mit Greifersysteme ausgerüstet ist. Der Substratbogen umschlingt also diesen Gegendruckzylinder und wird in jedem digitalen Druckwerk jeweils mit Teilfarbe bebildet. Die Bebilderungszylinder, bzw. die Fotoleitertrommeln sind kleiner als die Drucklänge und der Druck erfolgt auch hier indirekt über formatbezogene Gummituchzylinder. Die Fotoleitertrommel kann nicht direkt drucken, da er durch die überstehenden Greiferrücken der Greifer, montiert in dem zentralen Gegendruckzylinder, beschädigt werden würde.

[0136] Dargestellt sind **8** digitale Fotoleitertrommeln für z. B. **7** Farbdruck mit integriertem Lackauftrag mit pigmentlosem Toner vollflächig oder ausgespart.

[0137] In **Fig. 21** ist ein symbolisch Zwischenzylinder als **2a** und **2b** dargestellt mit einem kleinsten gemeinsamen Nenner von z.B. 690 mm Durchmesser, welcher bei einer entsprechenden Aufteilung resp. bei  $\frac{1}{4}$  das B3 Square Format, bei  $\frac{1}{2}$  das B2 Portrait Format und einer  $\frac{1}{4}$  Teilung aber doppelter Breite das B1 Landscape Format ermöglicht.

[0138] Dieser einzige Umfang erlaubt identische Bebilderungskassetten, die rundum den Zwischenzylinder angeordnet sind, welches eine Serienfertigung für besonders kostengünstige Produktion ermöglicht.

[0139] In **Fig. 22** ist eine digitale Druckmaschine **85** für Duplexdruck dargestellt, wobei die mit Gummitüchern bestückten Zwischenzylinder ein Transferband zum sammeln der Teilfarben vorgeschaltet ist.

[0140] Die Bebilderung des Transferbands kann mittels Kontakt, z.B. Druck oder berührungslos, z.B. mittels Benebelung oder Inkjet erfolgen. Die zwei mit Gummituch oder -tüchern bestückten Zwischenzylinder mit Kanäle erlauben den Bogentransport mit Greifer, da sonst die Greifer das Transferband im direkten Kontakt durch seine überstehenden Greiferrücken beschädigen würden. Die Zwischenzylinder sind derartig angeordnet, dass die Übergabe erfolgt, wenn das Druckbild vollkommen ausgedruckt ist.

[0141] In **Fig. 23** ist eine digitale Druckmaschine **86** für Duplex dargestellt (wie in **Fig. 22**), wobei jedoch hier dem mit Gummitüchern bestückten Zwischenzylinder eine Transfertrommel oder gemeinsame Fotoleitertrommel zum Sammeln der Teilfarben vorgeschaltet ist.

[0142] In **Fig. 24** ist eine Digitaldruckmaschine **87** für Duplexdruck dargestellt, wobei das Transferband formatbezogen ist, wobei der Gegendruckzylinder bogenhaltende Greifer aufweist und das Gummiband an seinem Umfang die greiferaufnehmende Aussparung aufweist.

#### Bezugszeichenliste

1. Satellitendruckmaschine
2. Zwischenzylinder mit Kanäle
3. Zufuhrzylinder mit Greiferleiste
4. Gegendruckzylinder mit Greifer
5. Abgabezylinder mit Greifer
6. Bogenanleger
7. Ausrichttisch
8. Schwinggreifer
9. Kassetteneinheit für Pre-Print
10. Beschichtungssystem
11. Trockner
12. Drucktuchspannsystem
13. Druckpunkt
14. Greifersystem
15. Kassetteneinheit, z. B. für Finishing
16. Fixierungssystem (formatbezogen)

17. Greifersystem versenkt
18. Bogenauslage
19. Bedruckstoffkassette
20. Mantelfläche zur Fixierung
21. Kassetteneinheit Silicon und Lackauftrag
22. Greiferöffnung bzw. Spannkanal
23. Seitenmarke
24. Vorschubrollen
25. Doppel-Coronakammer
26. Servoantrieb Druckmaschine
27. Servoantrieb Finishing Station
28. Auslagekette
29. Kettenrad Auslage
30. Berührungslose Zwenradverbindung
31. Ohne Zahnradverbindung
32. Mit spielfreier Zahnradverbindung
33. Matrizenzylinder
34. Patrizenzylinder
35. Stanz- und Rillvorrichtung
36. Präge- und Folienvorrichtung
37. Seitenständerkassette
38. Aniloxwalze
39. Kammerrakel
40. Lackauftragswalze
41. Seitenständer Maschinengestell
42. Offenes Linearkugellager
43. Tragschiene mit Traverse
44. Tragstrebe
45. Tragschiene
46. Kurvenrolle
47. Greiferöffnung
48. Spannkanal
49. 7-Uhr Position
50. Inline Finishing Unit, z. B. zum Falzen
51. Kassetteneinheit zur Bebilderung
52. Bebilderungszylinder (Fotoleitertrommel)
53. Tonerzufuhreinheit
54. Kassette in Arbeitsposition
55. Kassette in Servicestellung zur Bedienseite
56. Kassette in Servicestellung zur Antriebsseite
57. Bedruckstoff
58. Gummituch gespannt
59. Zylinderkörper
60. Spannleiste
61. Greiferrücken
62. Spannschlitz
63. Spannrichtung
64. Greiferauflage
65. Gummituch geklebt
66. Inline Weiterverarbeitung
67. Auslage Zuschnitte
68. Auslage angestanzte Bogen
69. Entsorgung nach oben
70. Entsorgung nach Zylinderinnere
71. Entsorgung nach unten
72. Reinigungskassette Widerdruck
73. Satellitendruckwerk für Widerdruck
74. Gummibeschichtete Gegendruckzylinder
75. Senkgreiferzone
76. Vorstapeleinrichtung

- 77. Höhenverstellung
- 78. Seitliche Verschiebung
- 79. Saugkopf
- 80. Wendetrommelsystem
- 81. Transfertrommel
- 82. Wendetrommel
- 83. Speichertrommel
- 84. Druckmaschine mit zentralem Gegendruckzylinder
- 85. Druckmaschine mit Transferband
- 86. Druckmaschine mit Transfertrommel oder gemeinsame Fotoleitertrommel
- 87. Druckmaschine mit formatbezogenem Transferband
- 88. Transferband
- C Pfeil Papiertransportrichtung
- S Satellitendruckwerke für Schöndruck
- D Drehrichtung in Kassette
- G Pfeil Verfärbung Finishing Station
- W Satellitendruckwerke für Widerdruck
- K Pfeil seitliche Verstellung in Kassette
- R Reinigungssysteme in Kassette
- Y Pfeil radiale Druckbeistellung
- V Vorfinishing / Lackauftrag nicht formatgebunden

### Patentansprüche

1. Digitaldruckmaschine für den Bogendruck mit einem in Umfangsrichtung formatfreien Digitaldruckwerk, einem dem Digitaldruckwerk nachgeschalteten Zwischenzylinder, der mit einem elastischen Material zumindest teilweise überzogen ist, und einem dem Zwischenzylinder nachgeschalteten Gegendruckzylinder, wobei der Gegendruckzylinder Bogen haltende Greifer aufweist und der Zwischenzylinder an seinem Umfang die Greifer aufnehmende Aussparungen aufweist.
2. Digitaldruckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenzylinder dem Digitaldruckwerk direkt nachgeschaltet ist.
3. Digitaldruckmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenzylinder dem Digitaldruckwerk indirekt unter Zwischenschaltung eines Transferbandes oder einer Transfertrommel oder einer gemeinsamen Fotoleitertrommel nachgeschaltet ist.
4. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens vier Digitaldruckwerke vorgesehen sind.
5. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Digitaldruckwerke satellitenartig um den Zwischenzylinder oder um das Transferband oder der Transfertrommel oder eine gemeinsame Fotoleitertrommel angeordnet sind.
6. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Digitaldruckwerk ein eigener Zwischenzylinder nachgeordnet ist.
7. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie zum Schön- und Widerdruck geeignet ist und die Elemente für den Widerdruck so angeordnet sind, wie die Elemente für den Schöndruck.
8. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Digitaldruckwerk in Umfangsrichtung ein Reinigungssystem vorgeschaltet ist.
9. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Zwischenzylinder in Umfangsrichtung vor dem Bebilderungssystem ein Reinigungssystem zugeordnet ist.
10. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwischenträger im Umfang den kleinsten gemeinsamen Nenner von mehreren Standardformaten aufweisen.

11. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenzylinder, der mit einem elastischen Material zumindest teilweise überzogen ist, ein Gummituchzylinder ist.

12. Digitaldruckmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenzylinder (**2a+2b**) mit Greiferöffnungen (**22**) ausgerüstet ist, in denen Spannsysteme (**12**) zum Spannen und Nachspannen der Drucktücher angeordnet sind.

13. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinder mit heizbaren Mänteln (**20**) zum Fixieren der Toner ausgerüstet sind.

14. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kassettenbauart mehr als vier Druckwerke für den Schön- und/oder Widerdruck bei einer Satellitenanordnung erlauben.

15. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Drucksysteme verschiedener Druckverfahren zum Einsatz kommen können mit integrierter Konditionierung, Beschichtung, Fixierung, Trocknung und Widerbefeuchtung.

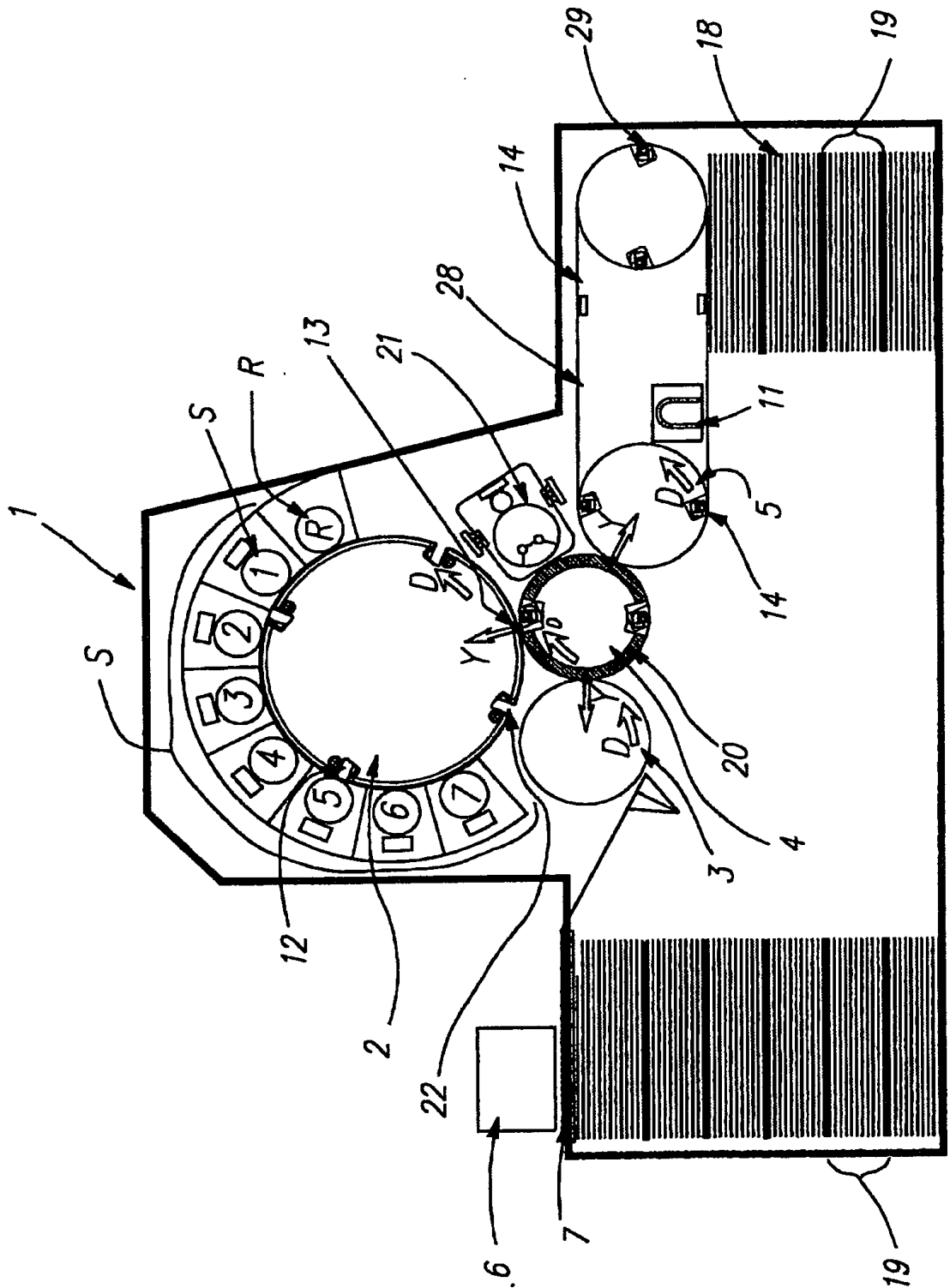
16. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinder heizbar und/oder kühlbar sind.

17. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilfarben und Beschichtungen in einem (Single Shot) für Schön- und/oder Widerdruck auf das Substrat übertragen werden.

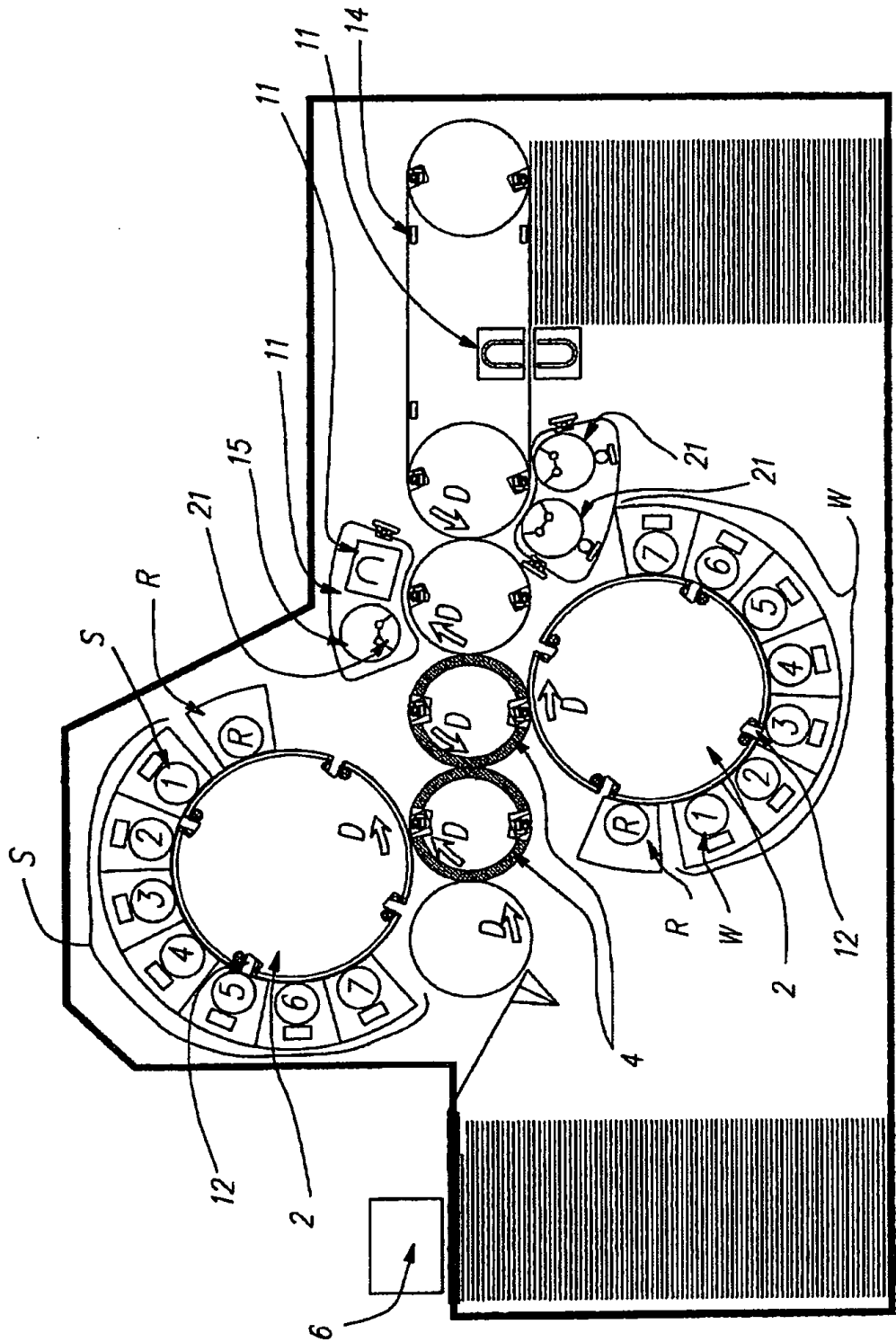
18. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Digitaldruckwerk kleiner ist als das max. Druckformat in Umfangsrichtung der Druckmaschine. Digitaldruckmaschine nach einem der vorgehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenzylinder wie ein formatbezogenes Gummiband ausgeführt wird, wobei der Gegendruckzylinder bogenhaltende Greifer aufweist und das Gummiband an seinem Umfang die Greifer aufnehmende Aussparungen aufweist.

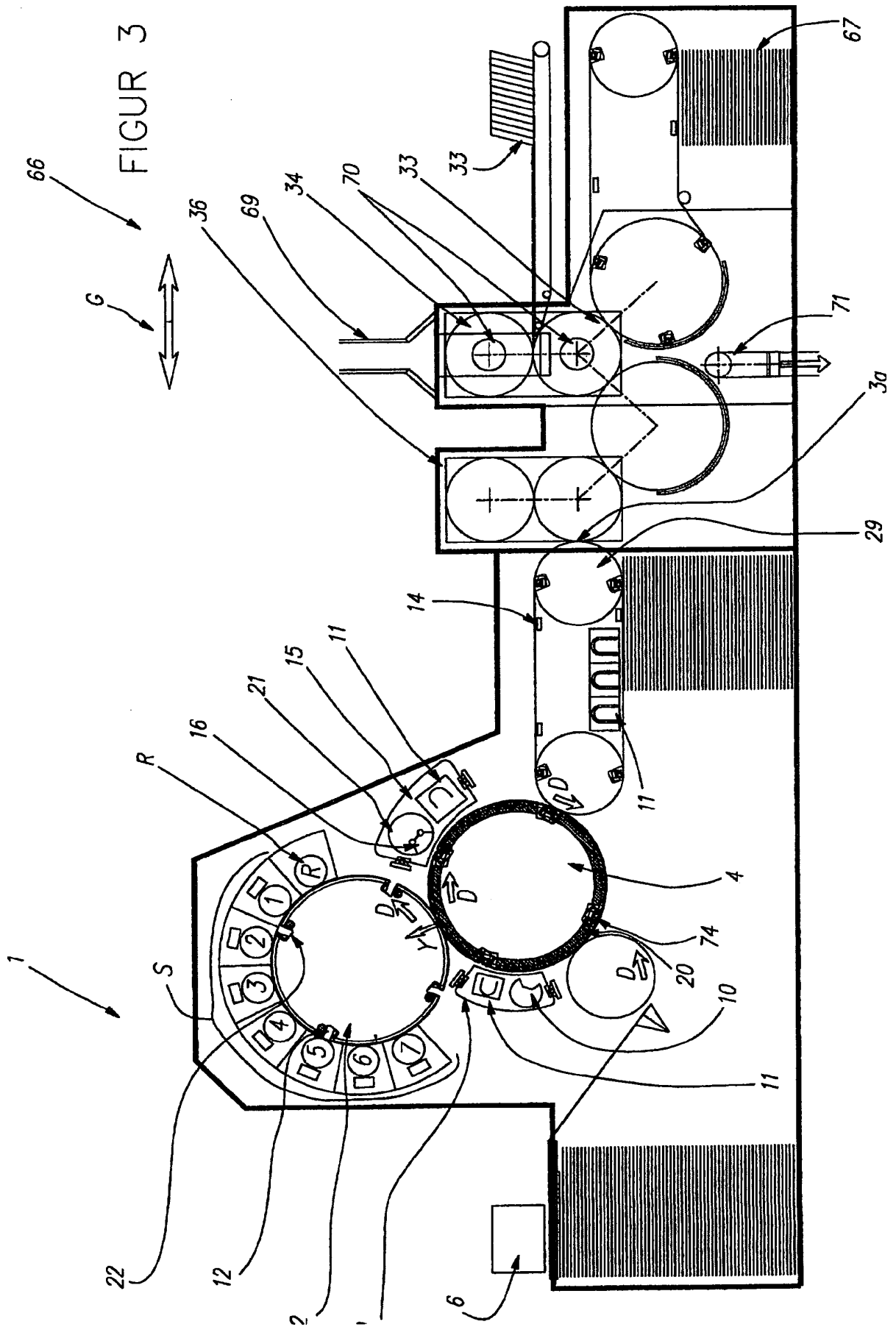
Es folgen 19 Blatt Zeichnungen

FIGUR 1

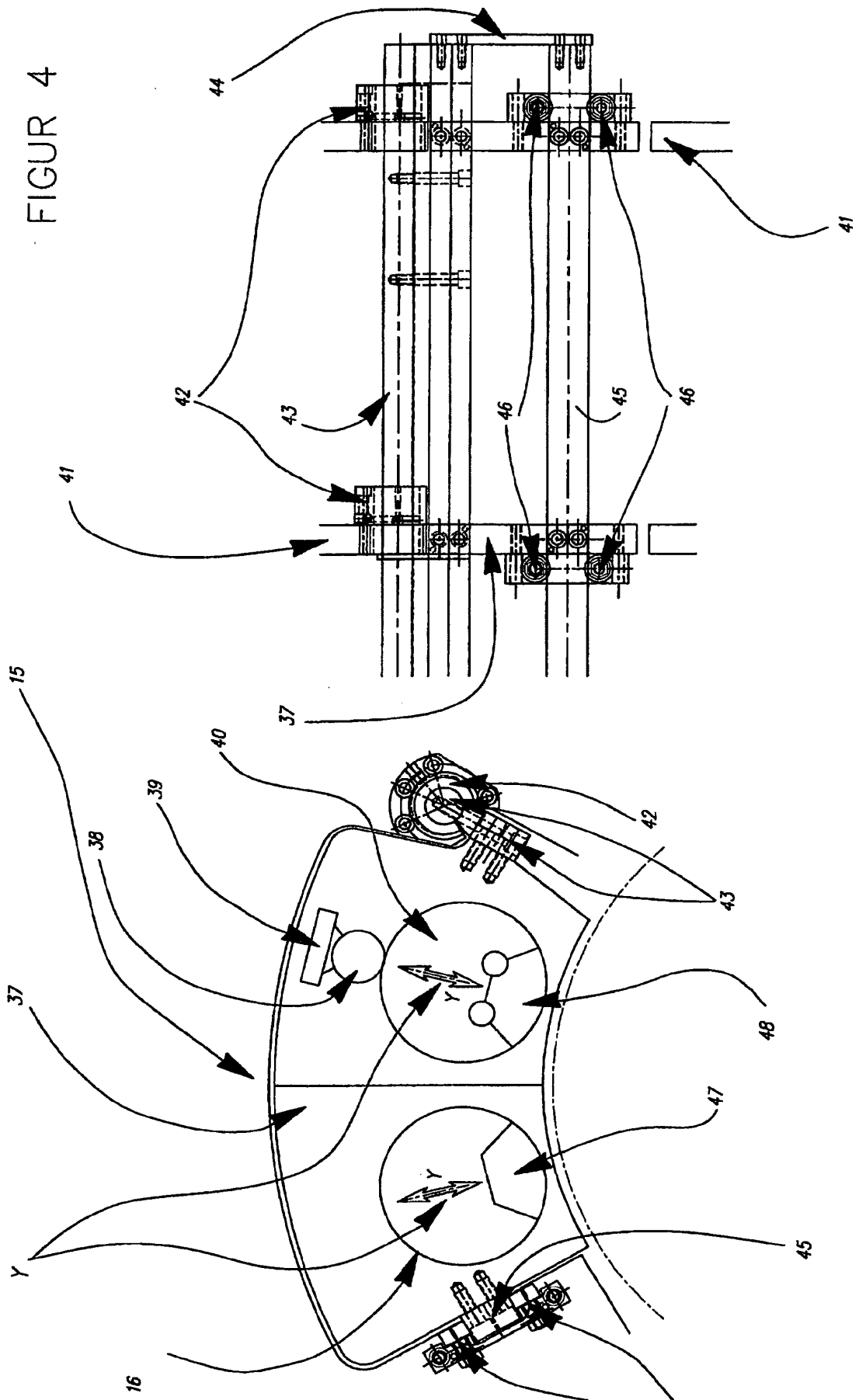


FIGUR 2

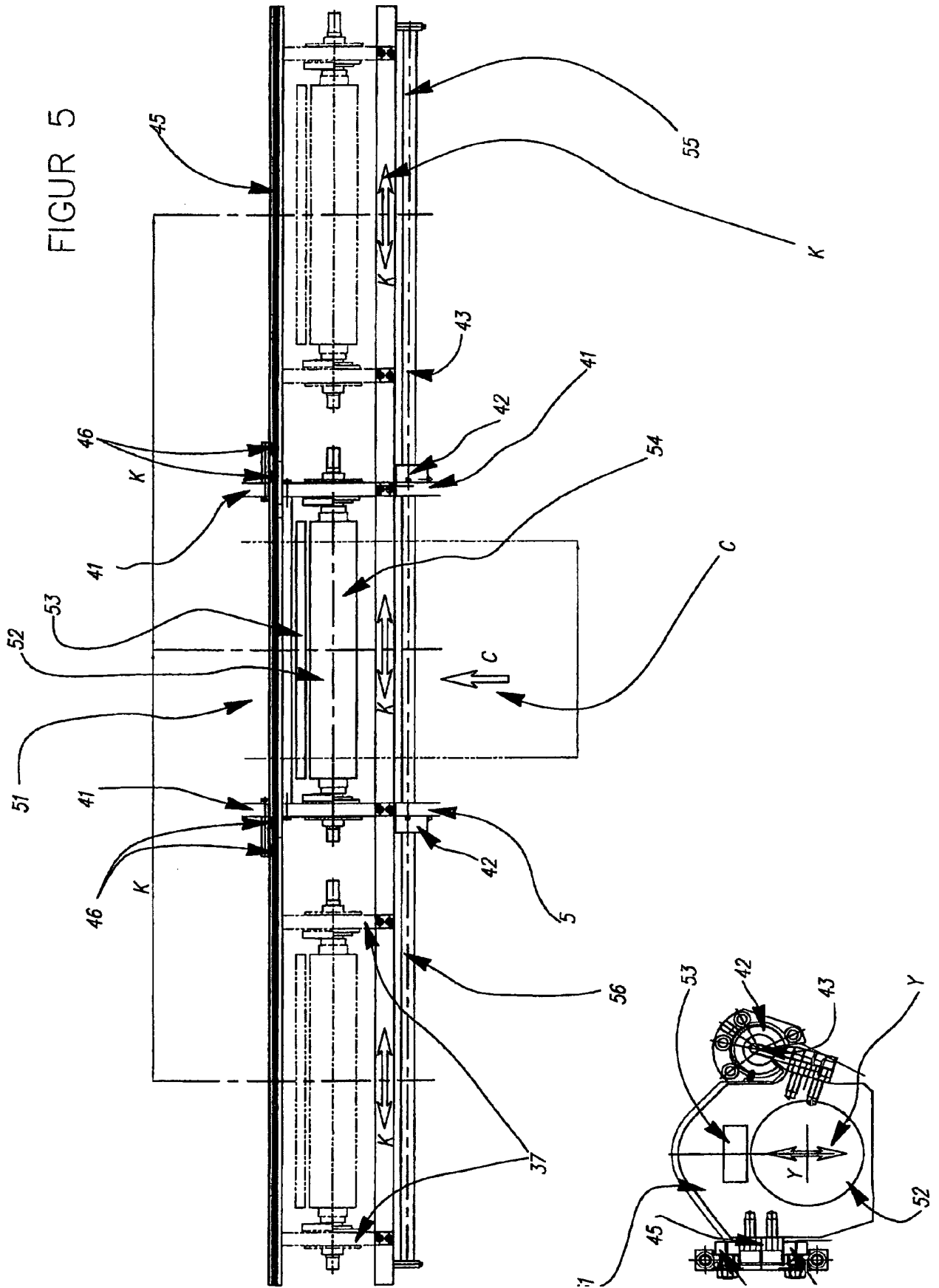


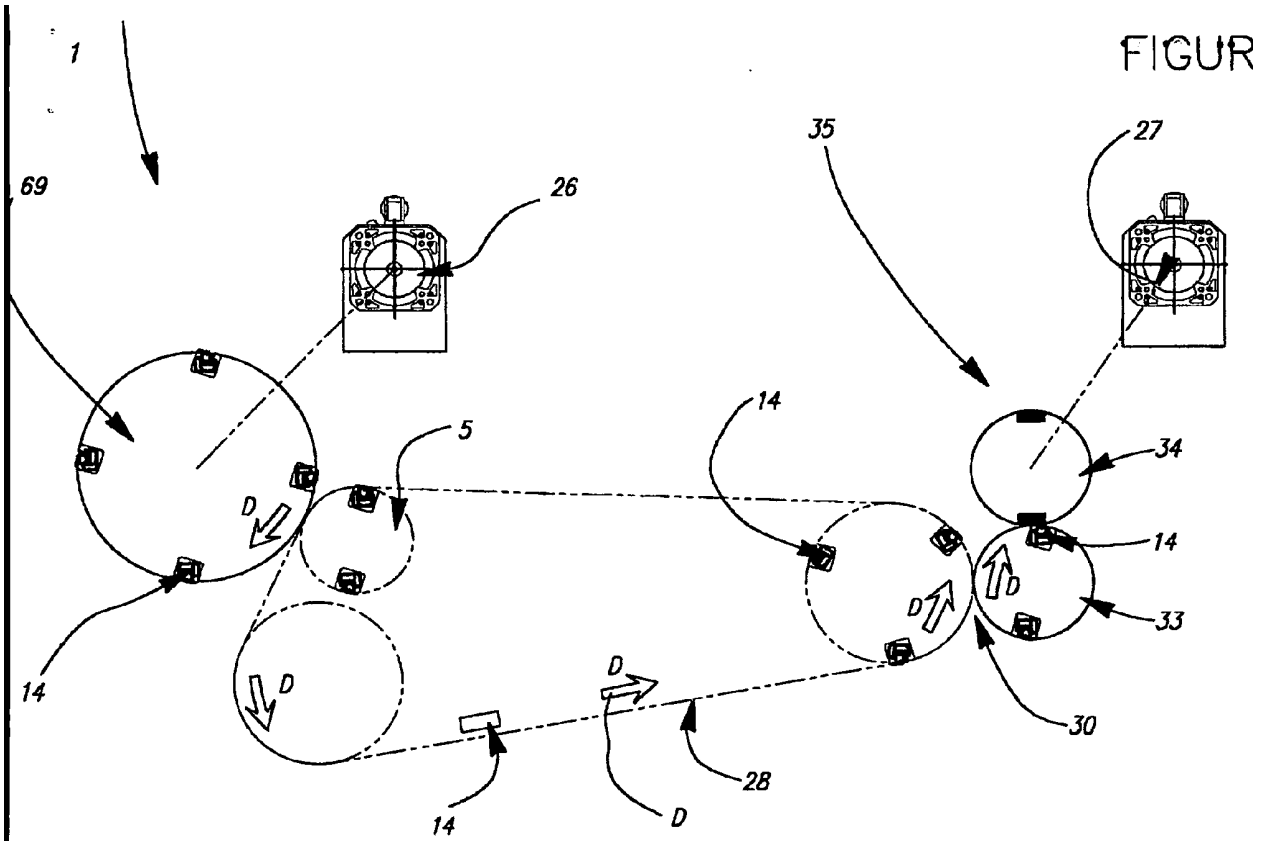


FIGUR 4

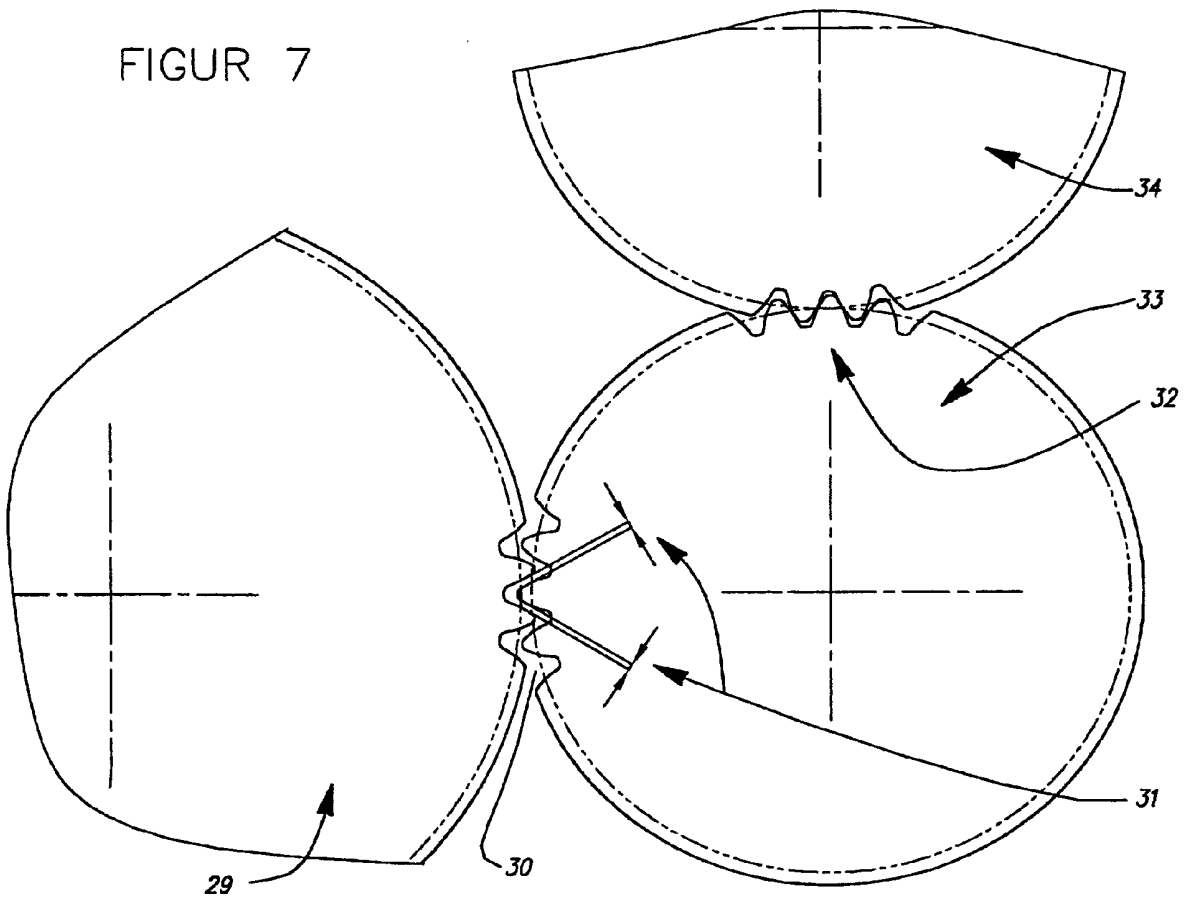


FIGUR 5

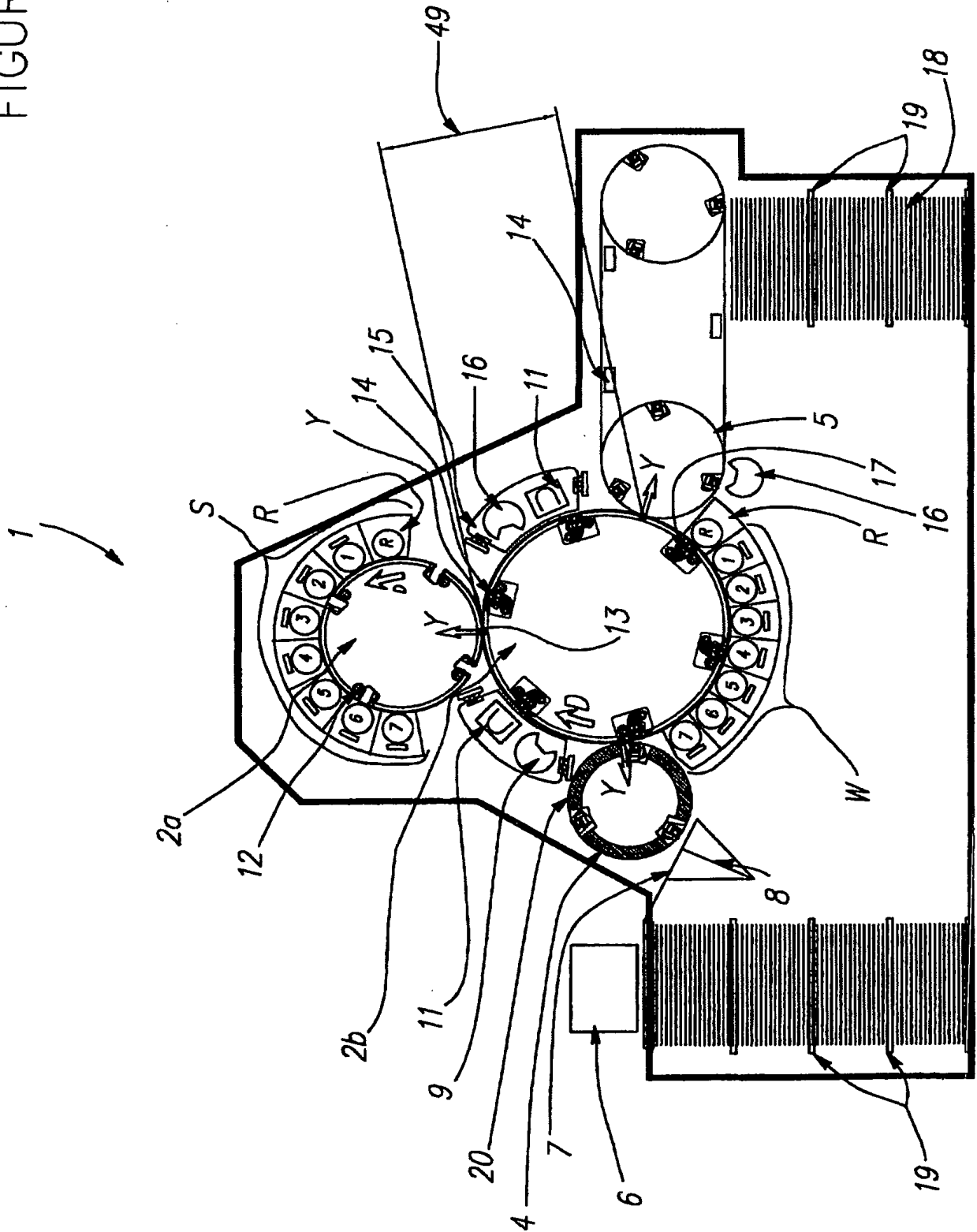


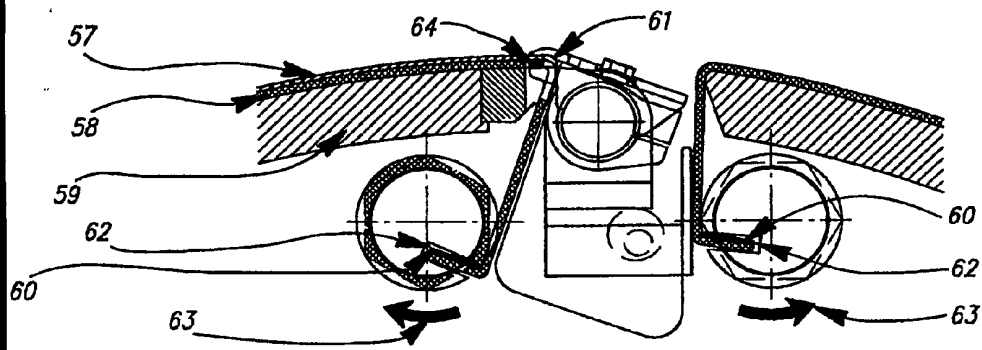


FIGUR 7

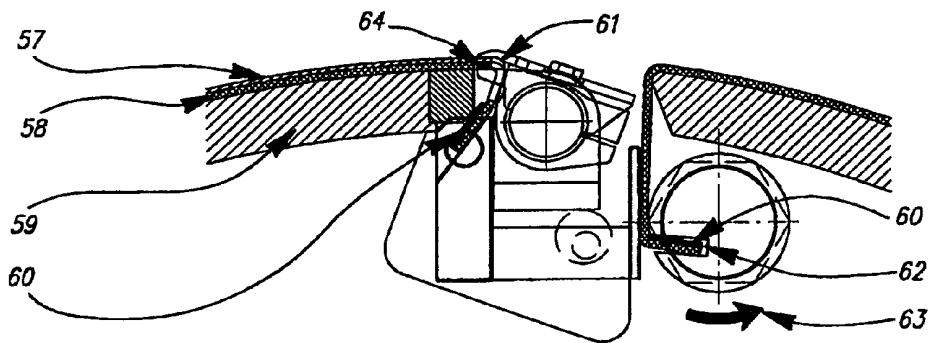


FIGUR 8

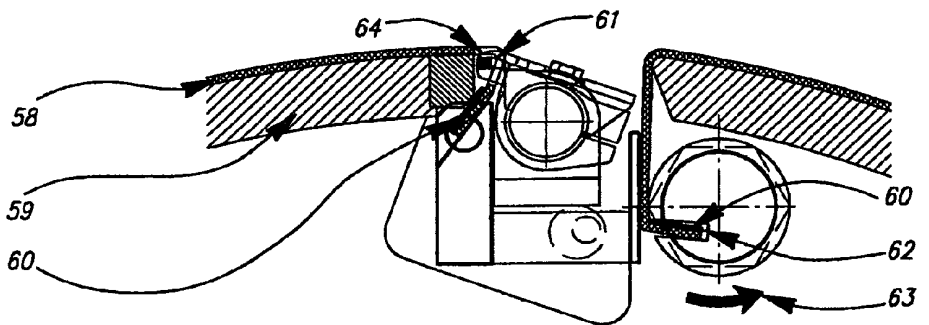




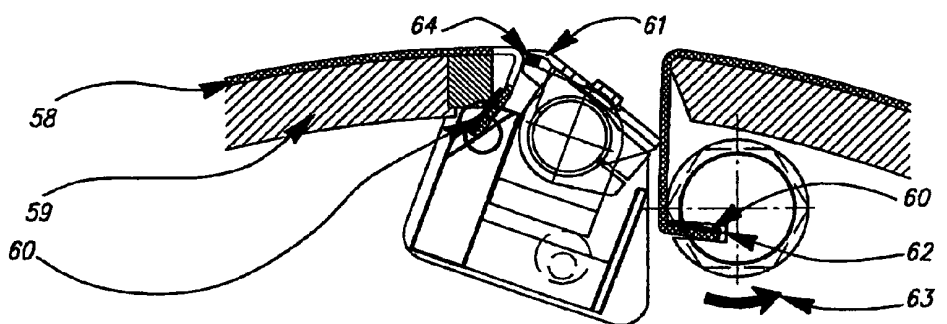
FIGUR 9



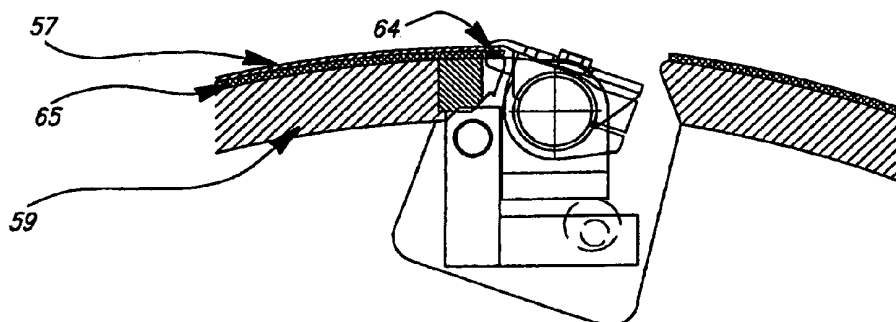
FIGUR 10



FIGUR 11

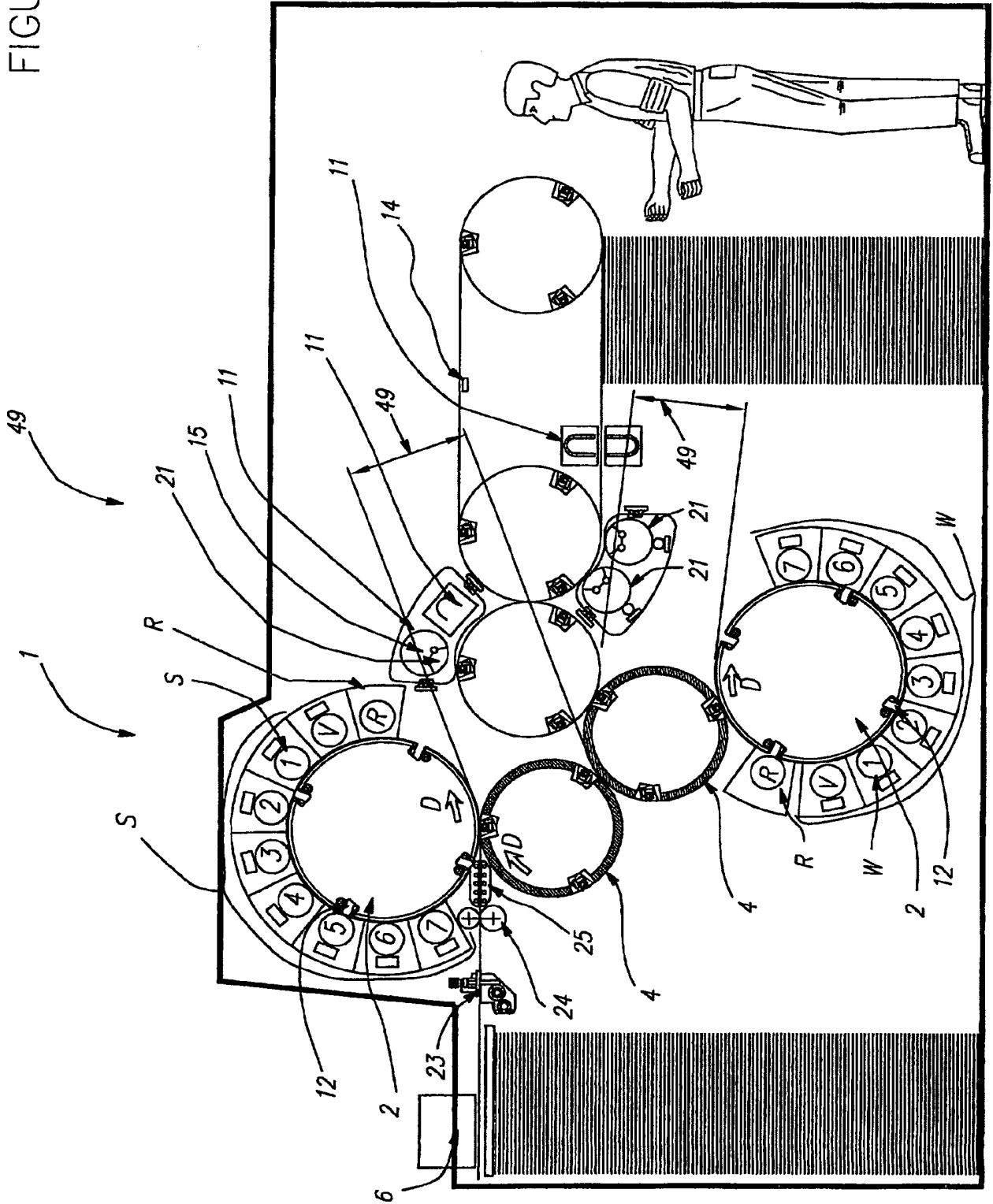


FIGUR 12

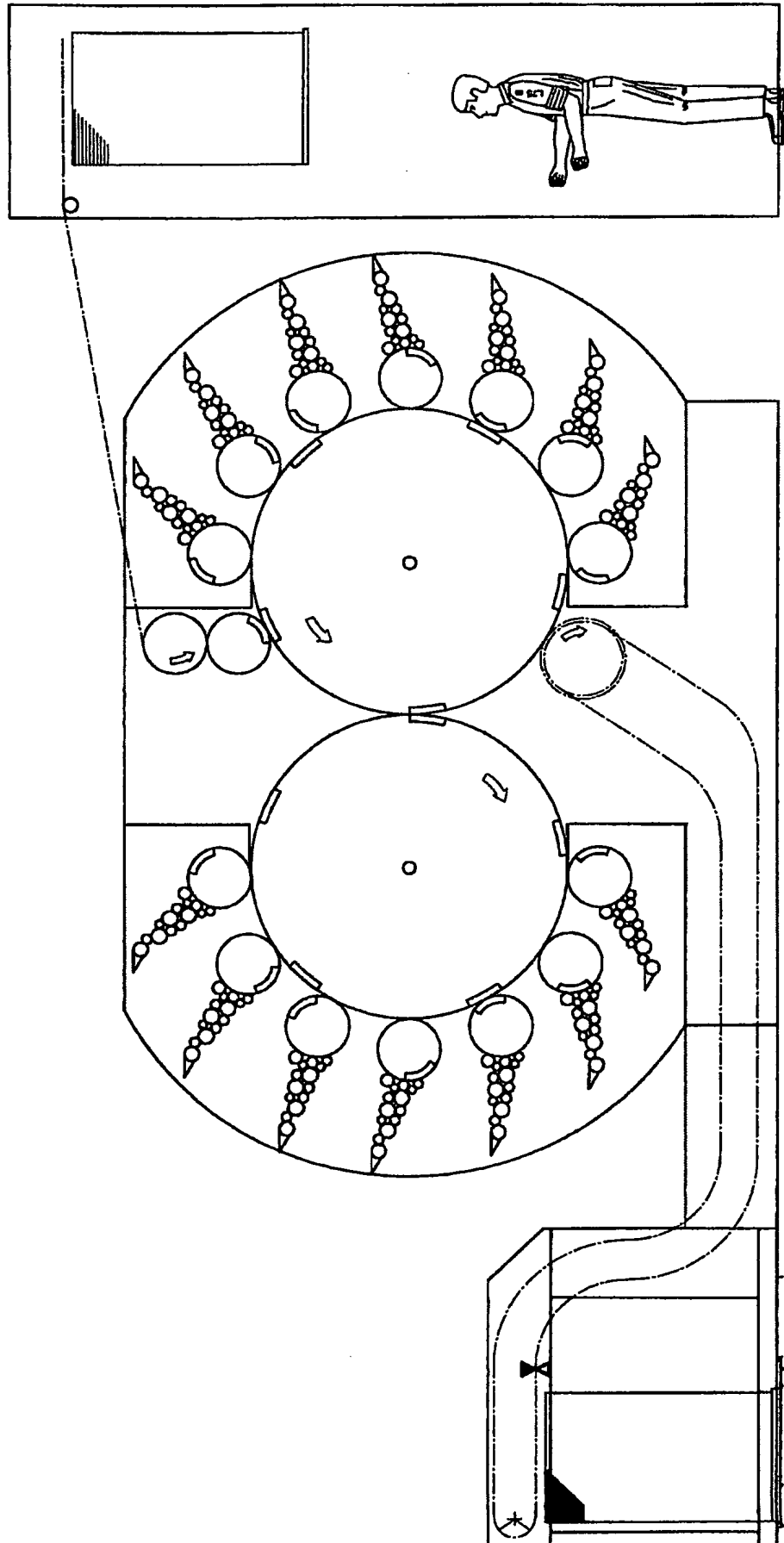


FIGUR 13

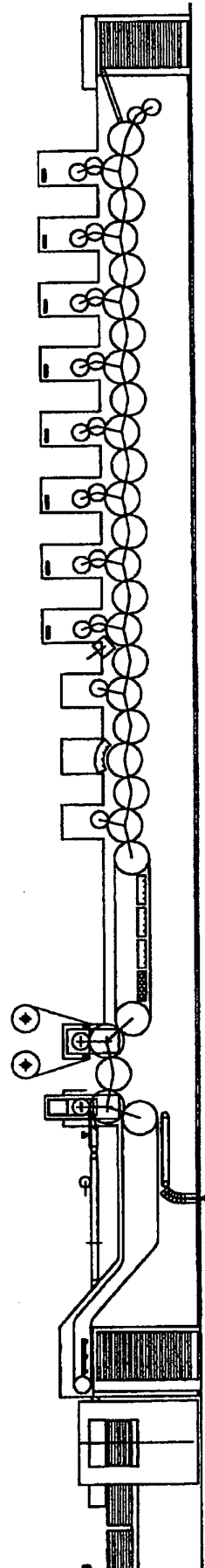
FIGUR 14



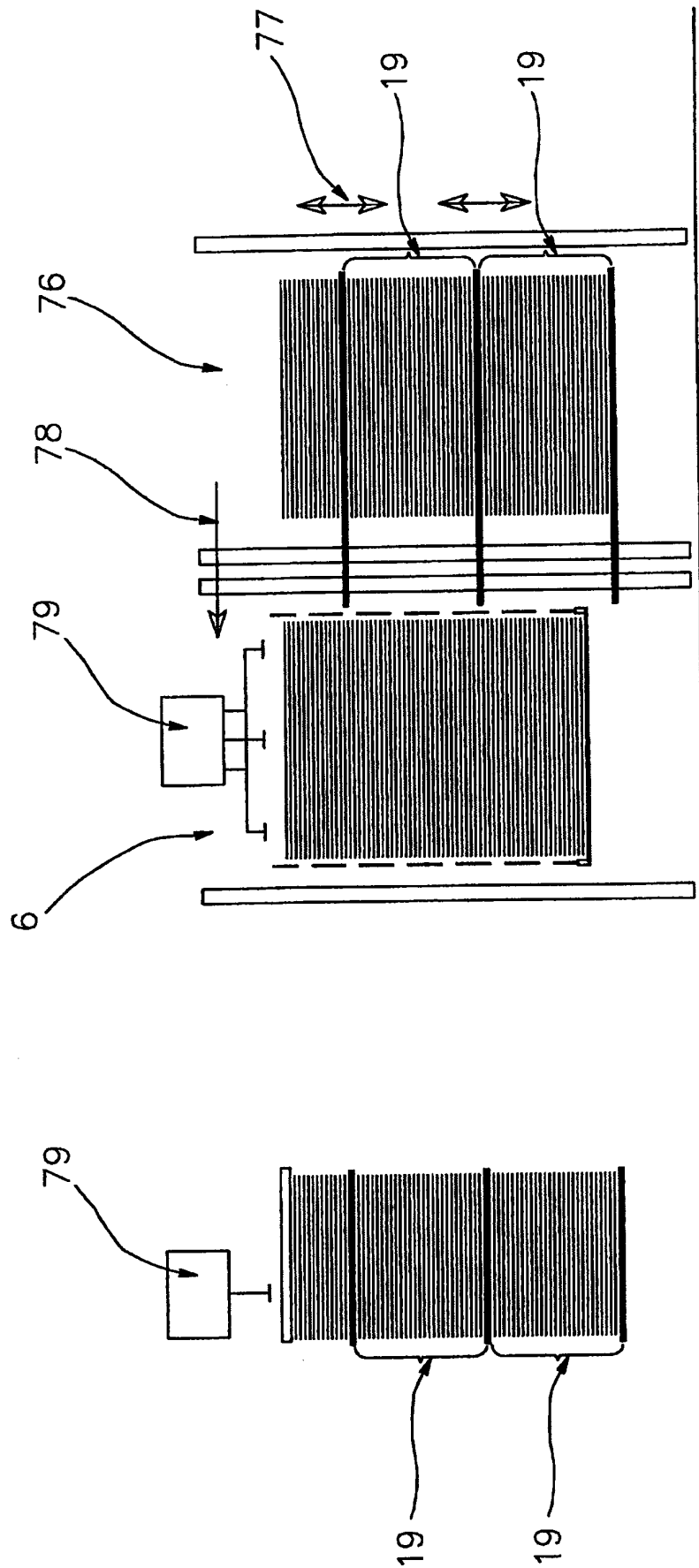
FIGUR 15

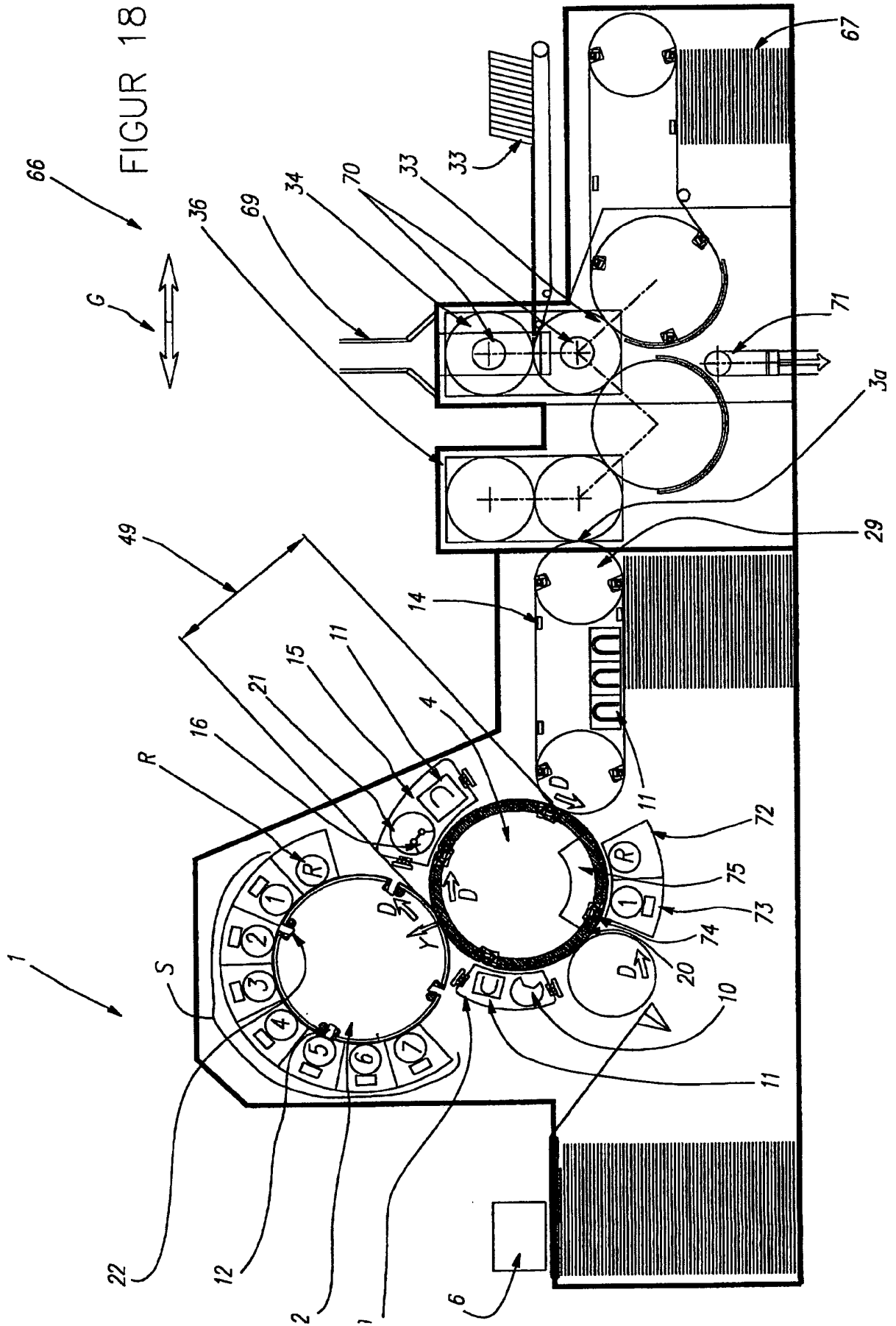


FIGUR 16



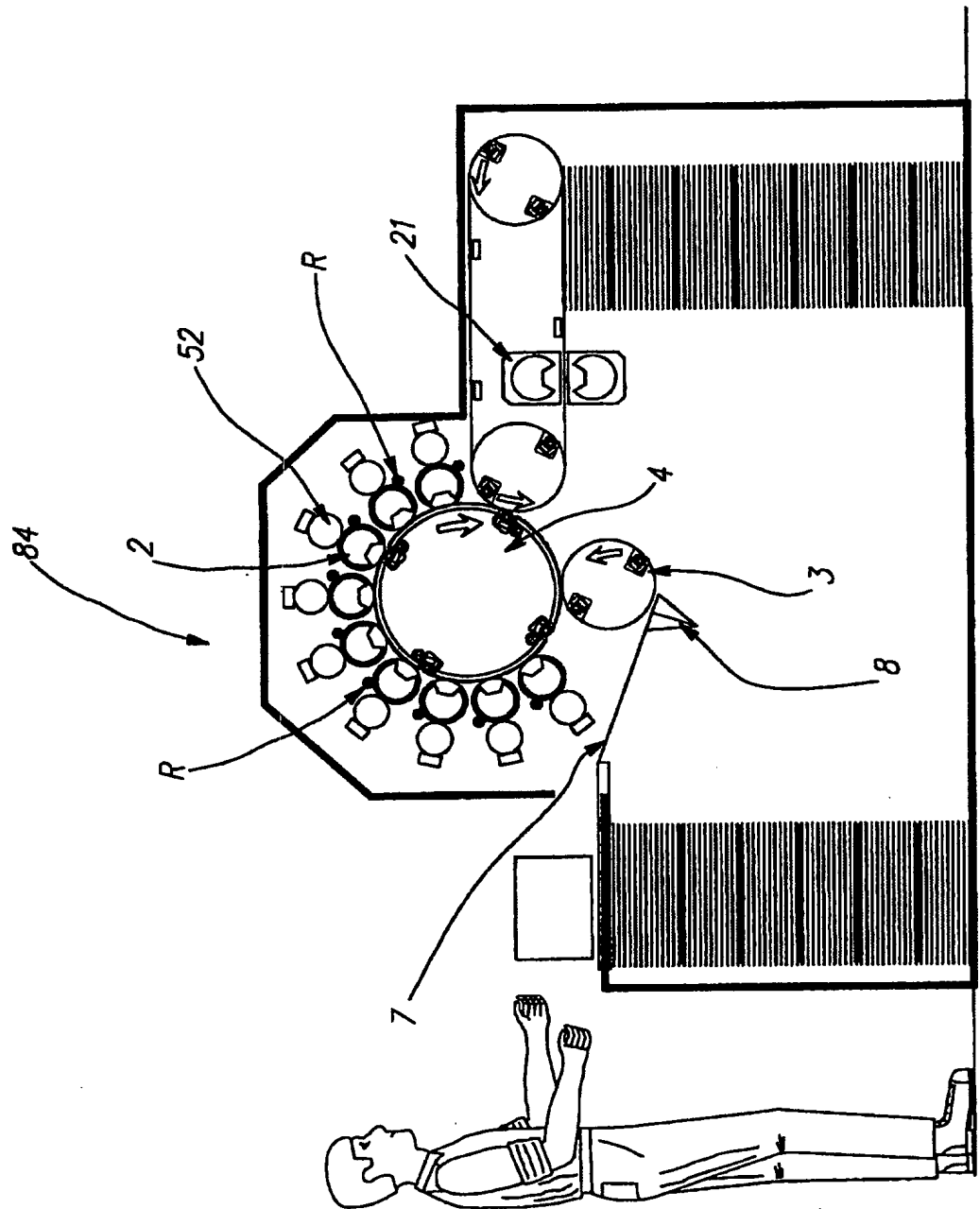
FIGUR 17



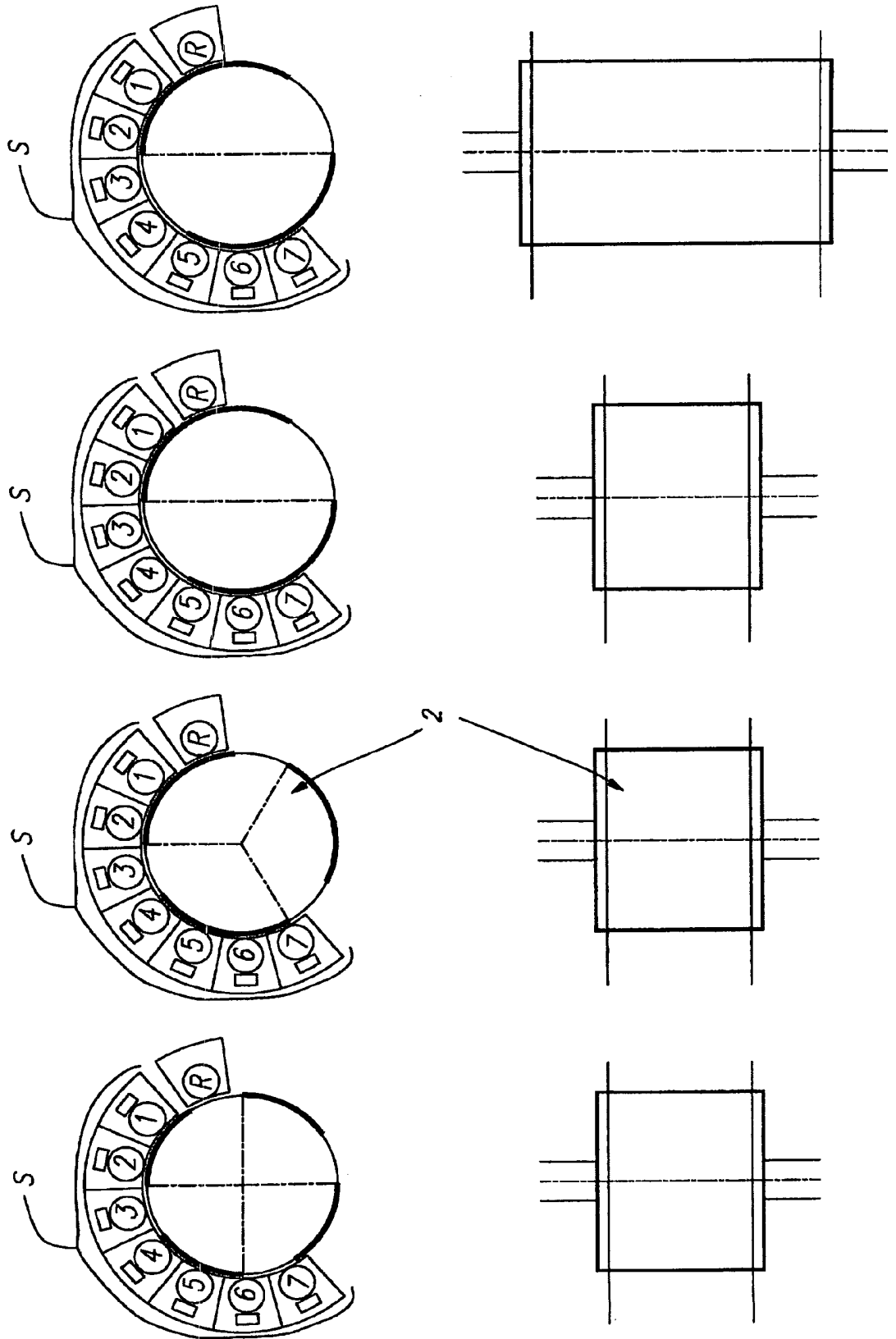




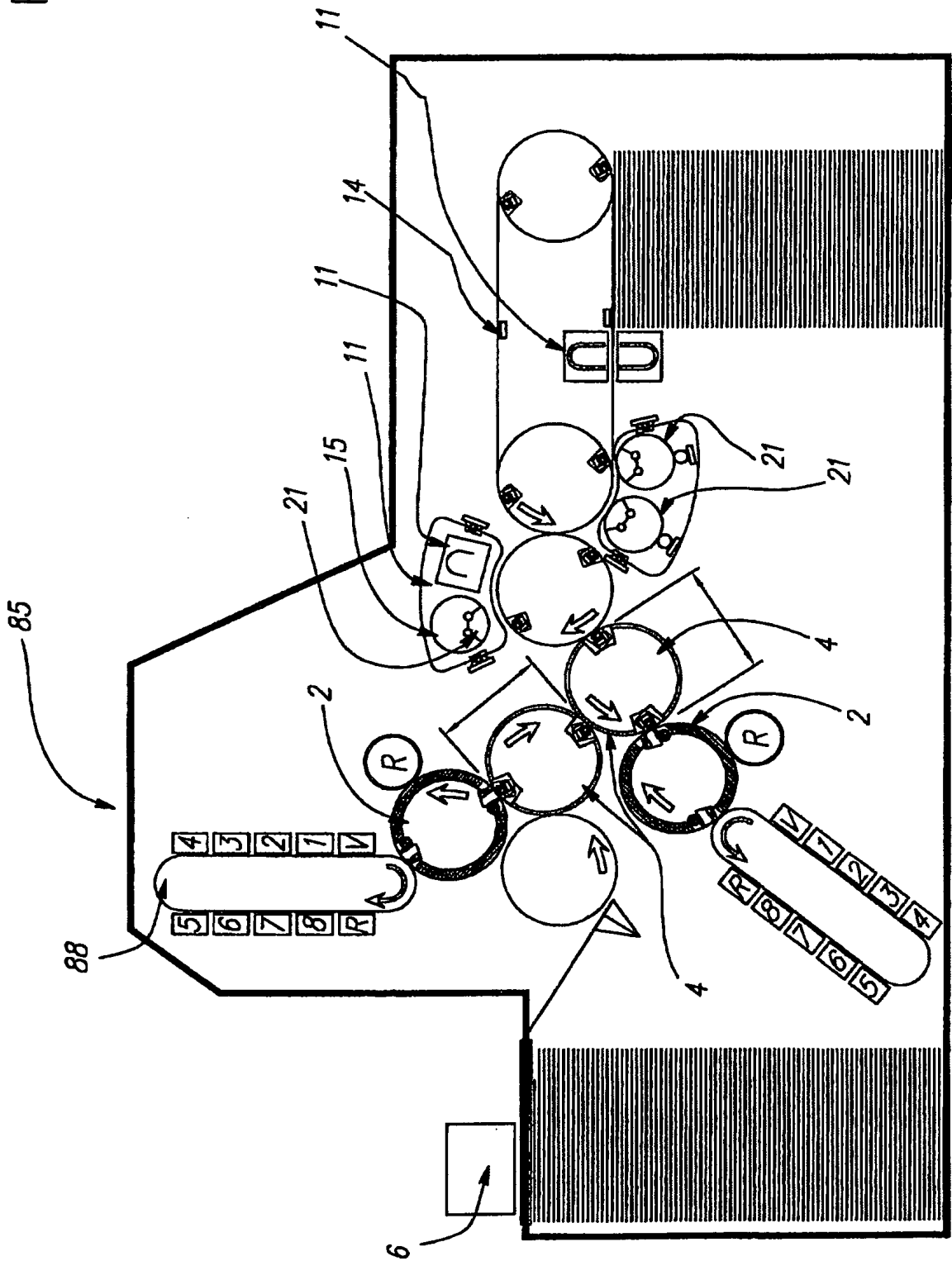
FIGUR 20



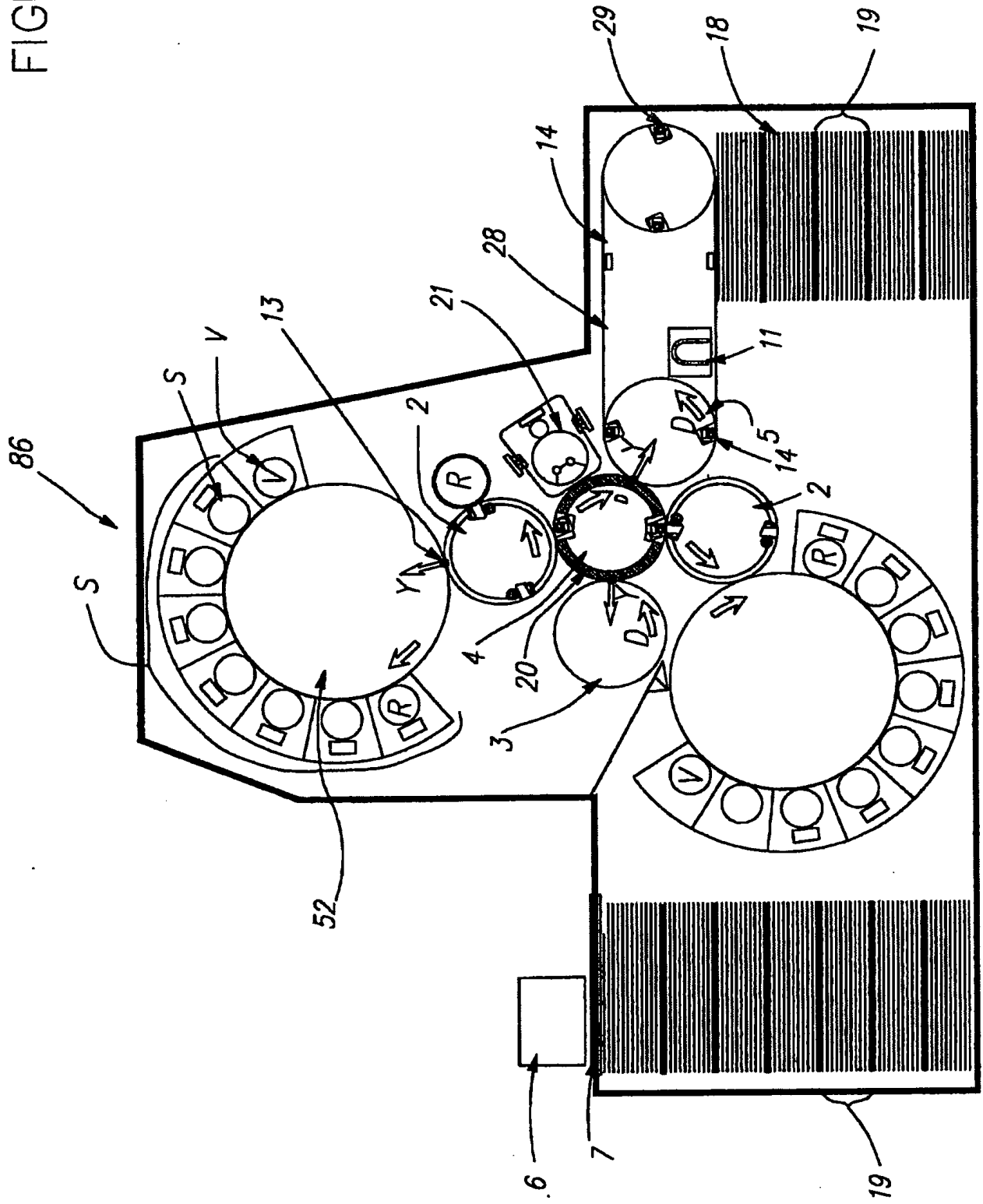
FIGUR 21



FIGUR 22



FIGUR 23



FIGUR 24

