

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Dezember 2004 (02.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/103705 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B41F 7/08, 7/10, G03G 15/00, 15/01

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/005423

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Mai 2004 (19.05.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 25 362.9 23. Mai 2003 (23.05.2003) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: HESTERMAN, Ebe [NL/NL]; Curiestraat 7, NL-1171 BG Badhoevedorp (NL).

(74) Anwalt: STEIMLE, Josef; Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, Postfach 10 37 62, 70032 2 Stuttgart (DE).

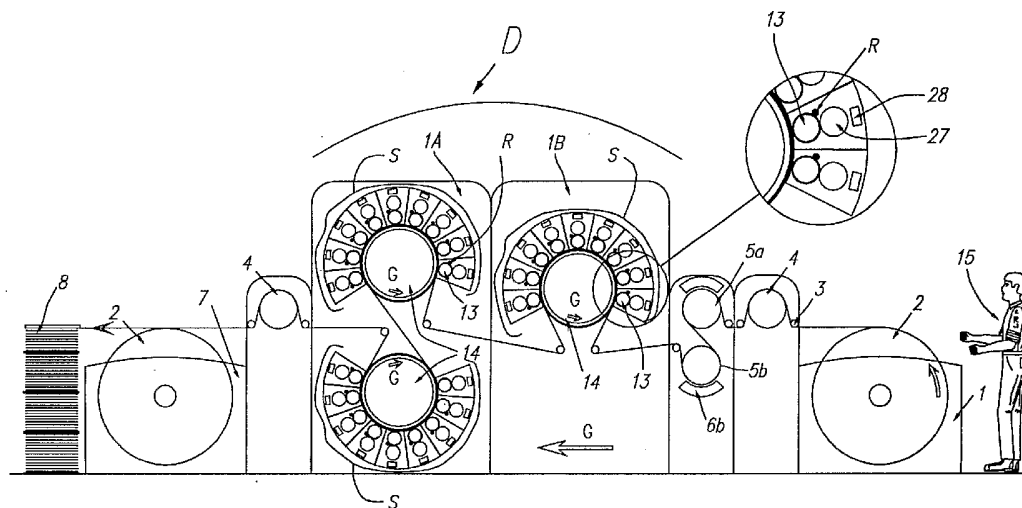
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE INDIRECT DIGITAL PRINTING OF IMAGES ON WEBS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM INDIREKTEN DIGITALEN DRUCK VON BILDERN AUF BAHNEN



(57) Abstract: The invention relates to a method and device for the indirect digital printing of images on webs. The device comprises a format-free digital printing unit, an intermediate cylinder, which is mounted downstream from the digital printing unit and which is at least partially covered with an elastic material, and comprises a counter-pressure cylinder that is mounted downstream from the intermediate cylinder.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren und einer Vorrichtung zum indirekten digitalen Druck von Bildern auf Bahnen mit einem in formatfreien Digitaldruckwerk, einem dem Digitaldruckwerk nachgeschalteten Zwischenzylinder, der mit einem elastischen Material zumindest teilweise überzogen ist, und einem dem Zwischenzylinder nachgeschalteten Gegendruckzylinder.

WO 2004/103705 A1



Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Titel: Verfahren und Vorrichtung zum indirekten digitalen Druck von Bildern auf Bahnen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum indirekten digitalen Druck von Bildern auf Bahnen.

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).

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.

In konventionellen Bahnendruckmaschinen 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.

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 Wechsel und 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.

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.

Ausserdem verlängert es die Lebensdauer der Bebilderungszyylinder, Transferband oder Transfertrommel, da sie nicht im direkten Kontakt mit der abbrasiven Oberfläche des Bedruckstoffs stehen.

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.

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.

Es können auch seit kurzem NIP Verfahren zur Personalisierung, Stanzaggregate für die Weiterverarbeitung, Prägeaggregate für Haptische Effekte (Look and Feel) und Inline Finishing, z.B. für Falzen, im Kader von Prozessbündelung integriert werden. Die oben beschriebene Kombination von hochwertigen Druck-, Veredelungs- und Weiterverarbeitungsverfahren verlangt auch noch relativ aufwendige Trocknungssysteme, womit sich Maschinenlängen von bis ca. 25 Metern (lt. Pressebericht im Pers. vom 1.03.2003) ergeben. Diese sehr aufwendigen Maschinen verlangen u. a. kostenaufwendige Automatisierung und Antriebskonzepte, und auch mehreren Zwischen- und Endtrocknern. Ohne wäre diese Technik nicht beherrschbar.

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.

Bei beiden Maschinenkonzepten werden formatbezogene konventionelle Offset oder Buchdruck Plattenzylinder mit Spannkanal eingesetzt. Aus Figur 6 und 7 ist zu erkennen, dass bei diesem Konzept beim Einsatz von 2 x 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. Rollenabwicklung oder für Veredelung, Weiterverarbeitung ebenso unrealistisch ist.

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.

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 x 460 mm). Digitaler Druck mit 7 Farben ist Stand der Technik, im sogenannten Multipasssystem (wobei die Substratbahn mehrfach den gleichen Druckspalt durchläuft). Die damit verbundene Produktivität ist demzufolge sehr gering, um die Produktivität steigern zu können werden Zwillingsstationen mit erheblichem Kostenaufwand angeboten.

Bei Digitalen Druckmaschinen mit dem Pilgerschritt Papierbahntransportsystem sind bei der benötigten Präzision des Farbregisters (± 0.01 mm) dadurch Grenzen gesetzt. - die zu akzeptierende Toleranzen der Anlage- und Übergabepasser sind im allgemeinen ca. um den Faktor 2 bis 4 größer als , wie z. B. den offsetdruck.

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 (der sog. image drift).

Die die Hauptreferenzpunkt darstellende Nr. 5.016.056 (Xeikon) geht nicht von einer indirekten Druckübertragung über einen elastischen Zwischenträger, bzw. Gummituchzylinder aus. Der Druck erfolgt direkt von dem Bebilderungszyylinder. Es verfehlt dementsprechend die Vorteile des indirekten Drucks über gummibezogenen Zwischenzylinder, insbesondere der vorteilhafte Druck auf unebenen Substratoberflächen, sowie die damit verbundene größere Bedruckstoffflexibilität und grösserer Verschleiss der Fotoleitertrommel oder Band. Das Konzept verfehlt ausserdem eine einheitliche Bahnspannungsregelung.

Der Patentschrift 116828 der Schweizerischen Eidgenossenschaft veröffentlicht am 1. Oktober 1926 beschreibt konventionelle Offsetdruckwerke mit Platten- und Gummituchzylinder die formatbezogen sind und somit beide mit Spannkanäle. Eine 2x 7 Farben Druckmaschine im Mittelformat ist sowohl im Satelliten, als auch in Modulare Anordnung unrealistisch groß (siehe Figur 6 und 7). Motivwechsel bedeutet den aufwendigen Plattenwechsel und meistens auch Druckwerkwaschen für andere kundenspezifische Pantonefarben.

Die Patentschrift DE 4429458 beschreibt die Erfindung einer digitalen, formatunabhängigen Rollendruckmaschine, jedoch für direkten Bildübertrag. Es verfehlt jedoch die Vorteile des Offsetverfahrens, d. h. die Vorteile von dem Einsatz elastischer Materialien auf dem Zwischenzylinder. Die Patentschrift gibt auch an, dass es auch Analoge Technik benutzt und verfehlt damit die Vorteile bei der Automatisierung, die bei dem voll digitalen Druck ermöglicht wird.

Der Bildauftrag bei DE 4429458 erfolgt hier berührungslos und bei dieser Erfindung unter Druck vom elastischen Material (Gummituch).

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 x 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 Figur 6). 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 Bebilderungszyklindern 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). In der 116828 aus der Schweiz zeigt auch in der Bauform formatgebundene Platten- und Gummituchzylinder zum Spannen von Bebilderungsplatten und Gummitüchern. Die formatbezogene Technik erlaubt keinen Ausbau bis zur 2 x 7 Druckwerken mit Reinigungssystemen, geschweige von zusätzlichen Werken für Veredelung.

Stand der Technik 116828 aus der Schweiz erlaubt einen Duplexdruck in einem Durchgang, aber nur bei halber Produktionsgeschwindigkeit, da „mindestens nach jeder zweiten Umdrehung ein Bogen zugeführt werden kann“.

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.

Die EP 0819268B1 zeigt in Figur 1 beschreibt ein Digitales Druckwerk nach dem sogenannten Multipasssystem, wobei der Zwischenzylinder mehrfach den gleichen Druckspalt durchläuft und bei getakter Zufuhr in Pilgerschrittmethode der Bahn 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 Spannkanal ausgerüstet und ausgelegt für auswechselbare Platten, bzw. Zylindereinfräsung 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).

Die US 6,363,234 B2 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.

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.

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 alternative 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 x 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 hochwertigen Bahnspannungsreglersysteme für Rollenoffsetähnliche Anlage und Druckregistergenauigkeit;
 10. Hochwertige Anordnung der Druckzylinder bevorzugt mit Gegendruckzylinder von doppeltem Umfang;
 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, beim Einsatz von neuartige Flüssigtoner, die mehr Druck verlangen als die Trockentoner;
 14. Abschmierfreie Bahnenführung;
 15. Gute Zugänglichkeit der einzelnen Maschinenelemente;
 16. Mit durch stabile Bahnspannung 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.

Die Erfindung befasst sich mit dem Problem, eine kostengünstige Satellitenartige Druckmaschine zum Bedrucken von Bahnen zu schaffen, die ohne einen zusätzlichen Wendevorgang einen zumindest einfachen Widerdruck ermöglicht unter Einsatz von Digitalen Drucksystemen, wie z. B. das Elektrofotografieverfahren, jedoch mit geregelter Bahnspannung für punktgenauem Druck und Finishing und maximaler Bedruckstoffflexibilität und nicht desto trotz mit im Umfang formatunabhängigen Bebilderungszyklindern, d. h. Bebilderungszyklindern ohne Platten(span)kanäle. Platten benötigen bekannterweise einen Kanal zur Befestigung der beiden Enden der Platte.

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 (z. B. mit Coronabehandlung) müssen die maximale Flexibilität zur Verarbeitung von z. B. Kunststoffe oder Substrate mit Polymerschicht u. a. mit Corona treatment ergeben.

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

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

Die Fotoleitertrommel (Bebildungszyylinder 27) ist das zentrale Bauelement im elektrofotografischen Prozess auf dem ausgehend vom optischen Bild über das Ladungsbild das Tonerbild aufgebaut wird.

Aus Figur 2 ist zu erkennen, wie die Teilfarben, sowie von den einzelnen Digitaldruckwerke S gebildet auf dem Gummituch gesammelt werden, bevor sie auf einem (Single Shot) auf den Bedruckstoff übertragen werden.

Es ist auch möglich die Teilfarben auf einem leitfähigen gummiartigen Silikon-Transferband 12 oder Transfertrommel 32 oder gemeinsame Fotoleitertrommel zu übertragen und dann erst auf einen mit Gummituch versehenen Zwischenzyylinder zu übertragen, welcher die gesammelten Teilfarben wiederum auf den Bedruckstoff überträgt.

Es gibt eine ganze Reihe von digitalen Drucktechniken, variablen Daten in Farbe auf den Bedruckstoff zu bringen. Die bekanntesten Verfahren sind Inkjet, Thermotransfer, Thermosublimation, Elektrofotografie, Magnetografie, Ionografie und Direct Imaging Technologie (US Patent 3816 840).

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.

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.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch ein Verfahren und einer Digitalen Bahnendruckmaschine für den indirekten Druck von Bildern gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Weitere Ausgestaltungsmerkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen.

In dem erfinderischen Maschinenkonzept 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 Spannkana) zum Druck für eine Seite über 360° Trommelumdrehung bebildert werden muss. Diese Fotoleitertrommeln, mit einer Abwickellänge kleiner als die Drucklänge, sind in einer Satelittenbauart angeordnet rund einem Sammelzylinder. Diese Besonderheit erlaubt eine sehr kompakte innovative Bauart 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.

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 Druckpasserungenauigkeiten verursachen.

Insbesondere durch eventuell zwischengeschaltetem Trockner, welcher mit Hitze arbeitet.

Die erfindungsgemäße Satellitendruckmaschine ist mit einem Figur 2 zentralen, als Gummituchzylinder ausgebildeten Zwischenzylinder versehen, dem in Drehrichtung zwischen dem einen Zuführungszylinder oder Zufuhrrollen 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 Wendetechnik in einem Durchlauf bedruckt werden kann.

In vorteilhaften Ausführungen kann die Druckmaschine durch radialer Verstellung der Zufuhr-, Druck-, Zwischen- und Abgabezylinder an variable Dicken der Bedruckstoffe angepasst werden (Pfeil Y in Figur 8).

Der kompakte Aufbau der Satellitendruckmaschine ermöglicht einen Druckvorgang unter gleichmäßigen Durchlaufbedingungen für das Druckmaterial, das nach passgenauem Einlauf die Zwischenzylinder registergerecht passiert. Daher kann die erfindungsgemäße Satellitendruckmaschine beim Bahnendruck hohe

Taktzahlen und volle Druckgeschwindigkeit realisieren, wobei auch hohe Druckqualität und niedrige Einrichtezeit erreicht werden. Mit diesem System ist eine vollformatige Bedruckung sowohl der Schön- als auch der Widerdruckseite der Substratbahn möglich. Die Satellitendruckmaschine ist dadurch auch für schwierig handhabbares Druckmaterial wie beispielsweise Kartonagen, Kunststoffe, mehrlagige Verpackungen o. dgl. einsetzbar. Dieser Vorgang wird ohne Wendung der Substratbahn ausgeführt, wodurch auch genauere Register (Passer) Toleranzen erreicht werden.

In vorteilhafter Ausführung bilden die Bebilderungszyylinder 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, Bebilderungszyindern oder Reinigungssysteme möglich, wobei eine gute Zugänglichkeit die auszuführenden Arbeiten erleichtert. Nur durch diese Bauart können mehr als 4 Druckwerke bei der Satellitenanordnung aufgenommen werden. Verstellungen an den Kassettensystemen, bzw. Druckwerken können in der Servicestellung auch während des laufenden Produktionsprozesses durchgeführt werden.

Bei der Satellitendruckmaschine 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 (Figur 2) 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 zum kombinierten Auftrag von Schutzlack und Siliconöl zum Fixieren (Fusing) integriert. Die Gegendruckzylinder weisen eine Farbe, bzw. Toner abweisende Oberfläche auf. Für einen optimalen Bedienungskomfort sind die Druck- und Konditioniersysteme in Kassetteneinschübe angeordnet. Damit ist eine optimale Zugänglichkeit bei der Arbeitsposition innerhalb des Maschinengestells und bei Servicestellung an Bedienungsseite und/oder Antriebsseite außerhalb des Maschinengestells gegeben.

Ein Lackauftrag erfolgt in der Form von einem Pigment (Flüssigkeits-)Toner als erste Beschichtung auf dem gemeinsamen 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.

In einer vorteilhafteren Ausführung können z. B. die Zwischen- und/oder Gegendruckzylinder geheizt oder gekühlt werden.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen, die Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Satellitendruckmaschine veranschaulichen.

In der Zeichnung zeigen.

Fig. 1

Seitenansicht der erfindungsgemäßen Satellitenmaschine mit jedem Druckwerk seiner eigenen gummibezogenen Zwischenzylinder;

Fig. 2

Seitenansicht der erfindungsgemäßen Satellitenmaschine mit integrierter Konditionierungskassette;

Fig. 3

Seitenansicht der erfindungsgemässen
Satellitenmaschine mit Zwischenzylinder zum Sammeln
der Teilfarben;

Fig. 4

Seitenansicht der erfindungsgemässen
Satellitenmaschine mit dem Zwischenzylinder
vorgeschnitteter Transfer- oder gemeinsamer
Fotoleitertrommel;

Fig. 5

Seitenansicht der erfindungsgemässen
Satellitenartige Maschine mit dem Zwischenzylinder
vorgeschnittetem Transferband;

Fig. 6

Seitenansicht einer imaginären formatgebundenen,
bzw. festformatigen Bahnenoffsetdruckmaschine mit
doppelten Satellitendruckwerken

Fig. 7

Seitenansicht einer imaginären formatgebundenen,
bzw. festformatigen Modulare Hybride
Bahnenoffsetdruckmaschine mit 18 Druckwerken;

Fig. 8 eine vergrößerte Ausschnittsdarstellung eines der Kassettensysteme für Konditionierung

Fig. 9 eine Darstellung eines der Kassettensysteme für Bebilderung in verschiedenen Arbeitsstellungen

Fig. 10 Seitenansicht wie in Figur 5 jedoch mit konventionellem Wendekreuz.

Figur 1 Zeigt die erfinderische digitale Bahnendruckmaschine, wobei jedes Druckwerk seine eigenen Zwischenzylinder 13 nachgeordnet sind mit Rollenabwicklungsaggregat 1, wobei die Substratrolle 2 sich über eine Umlenkwalze 3 über die Walze für den Bahnspannungsregler abwickelt 4 und dann weiter über die eine oder beide Walzen 5 zur Obeflächenbehandlung von einer oder beiden Systemen 6.

Mit 1B ist ein einseitiges Druckwerk und mit 1A ein zweiseitiges Druckwerk dargestellt. Nachfolgend wird eine Walze 4 zur Bahnspannungsregelung umschlungen, um in der Rollenaufwickelvorrichtung weiter aufgewickelt 7 zu werden, in der Form einer bedruckten Substratrolle 2 für weitere offline Weiterbearbeitung oder alternativ zur direkten inline Weiterverarbeitung, zur Schneidauslage 8.

Figur 2 Zeigt eine digitale Bahnendruckmaschine mit nachgeschaltetem gemeinsamen Zwischenzylinder 13 der zumindest teilweise mit einem elastischen Material überzogen ist.

Dargestellt sind insbesondere die Kassetteneinheiten 9 mit z. B. Flexobeschichtungssystemen 10 und Trockner 11.

Figur 3.

Zeigt eine digitale Bahnendruckmaschine D. Insbesondere sind hier die Digitaldruckwerke S mit dem nachgeschalteten gemeinsamen Zwischenzylinder 13 (wie in Figur 2), der zumindest teilweise mit einem elastischem Material überzogen ist dargestellt und in 1B mit einem nachgeschalteten Gegendruckzylinder 14 und alternativ in 1A mit Elemente für den Widerdruck.

Figur 4 Zeigt eine digitale Bahnendruckmaschine D, wobei insbesondere die Digitaldruckwerke S dargestellt sind, wobei der Zwischenzylinder 13 indirekt unter Zwischenschaltung einer Transfertrommel 32 oder einer gemeinsamen Fotoleitertrommel 32 nachgeschaltet ist. Der Gegendruck 14 dient in 1B einer gesonderten Walze für den Schöndruck. Alternativ für den Widerdruck sind Elemente, wie die Elemente für den Schöndruck 1A nachgeschaltet.

Figur 5 zeigt eine digitale Bahnendruckmaschine D, insbesondere sind hier die Digitaldruckwerke S dargestellt, wobei der Zwischenzylinder 13 indirekt unter Zwischenschaltung eines Transfer- oder Fotoleiterbandes 12 nachgeschaltet ist. Der Gegendruck dient hier in 1B einem gesonderten Gegendruckzylinder 14. Alternativ für den Widerdruck in 1A

sind Elemente wie die Elemente für den Schöndruck nachgeschaltet.

In Figur 6 wird eine imaginäre Druckmaschine in Satellitenbauweise dargestellt auf Basis der Figur 1 der US 5, 036, 763. Die imaginäre Druckmaschine ist erweitert bis zu 2x 7 Druckwerke für Hi-fi Druck. Aus der Dimension ist zu erkenne, dass diese Maschine bereits im 50x70-Format (B2) für die Bedienung unrealistischen Umfang bekäme.

In Figur 7 wird eine ebenso imaginäre Druckmaschine in modularer Bauweise dargestellt. Pro Druckwerk ist diese Maschine gut zu bedienen, aber ausgelegt für 2x 7 Farben für Schön- und Widerdruck mit je 2 Lackwerke kommt die Gesamtlänge im Halbformat B2 bereits auf 28 Meter. Es könnte die gesetzlichen Arbeitvorschriften für einen Ein-Mann-Bedienung überschreiten. Es entstünde total unrealistische Dimensionen und damit nicht wirtschaftliche Investitionen einer solchen Druckmaschine.

Figur 8

Verdeutlicht die Abstützung einer der Kassetteneinheiten für Finishing 16 im Bereich des Maschinengestells. Die Kassetteneinheit ist dabei auf Schienen 22 und 24 jeweiliger Seitenständer des Maschinengestells 20 abgestützt. Auf diesen Schienen kann die Kassetteneinheit 16 parallel verschoben werden. Ebenso ist denkbar, dass die Digitalen Druckwerke S jeweils gemeinsam mit diesen Schienen verschoben werden. In

der dargestellten Ausführungsform sind als Führungen ein Linearkugellager 20 bzw. Kurvenrollen 25 für die jeweiligen Schienen vorgesehen, und die Schiene 22 weist eine untergesetzte Traverse auf. Für eine positionsgenaue Verschiebung der Zylinder sind die beiden Schienen über eine Tragstrebe 23 verbunden, so daß die neben das Maschinengestell verlagerbar und entgegengesetzt in die Arbeitsstellung rückführbar sind ohne jegliche Verzerrung.

In Figur 9 weisen die digitalen Kassetteneinheiten für Bebilderung S jeweils einen Bebilderungszyylinder 27 und eine Tonerzufuhreinheit 28. Die Zylinder in den Kassetteneinheiten 27 können nach einem Abheben Y ihrer jeweils in Druckstellung (Fig. 8 und 9) am Zwischenzylinder 13 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.

Die Einzeldarstellung (Figur 9) einer der Kassetteneinheiten für Bebilderung S verdeutlicht auch deren Position in einem allgemein mit 20 bezeichneten Maschinengestell, wobei die Kassetteneinheit S im mittleren Bereich, d. h. Arbeitsposition 29 veranschaulicht ist und die rechte Bildseite verdeutlicht, dass die Kassetteneinheit parallel zur Drehachse des Zwischenzylinders 13 in eine seitliche Servicestellung zur Bedienungsseite 30 neben das Maschinengestell verschoben werden kann (Pfeil K, Fig. 9).

Ebenso ist es abgebildet in einer Servicestellung zur Antriebsseite 31.

Fig. 10 Seitenansicht mit einer Anordnung wie in Figur 5, jedoch mit Bänder 12 in vertikaler Anordnung mit pro Druckwerk einem Gegendruckzylinder 14 und mit einem konventionellem Wendekreuz 35 zwischen geschaltet für beidseitige Bedruckung der Substratbahn.

Es werden mit I, II, III, IV und V die unterschiedlichen Bahnspannungszonen in der Mustermaschine dargestellt. Die unterschiedlichen Bahnspannungszonen sind nötig, um an die unterschiedlichen Ansprüche der Bahnspannung bei unterschiedlichen Funktionen entgegenkommen zu können

z. B. Zone I Funktion der Rollenabwicklung die von Faktoren wie Stärke des Substrates, Luftfeuchtigkeit usw. abhängig ist.

z. B. Zone II Funktion der Vorderseite Druck mit angetriebene Gegendruckzwischenzylinder und Transferband. Diese Bahnspannung sollte unabhängig, von der Bahnspannung die in Zone I benötigt wurde, eingestellt werden können, z. B. in Abhängigkeit der Menge des Farbauftrags bei der Bebilderung.

z. B. Zone III Funktion des Rückseitendrucks nach dem Wendekreuz. D. h. das Wendekreuz wirkt als eine Bahnbremse und müsste hier kompensiert werden, um

eine zu hohe Bahnspannung beim Widerdruck zu vermeiden.

z. B. Zone IV Funktion der Weiterbearbeitung, wie z. B. Prägung (34) mit Patrizie und Matrize. Diese Bearbeitung stellt auch seine besonderen Anforderungen an die Bahnspannung.

z. B. Zone V Funktion Querschneiden (33) oder Wiederaufwickeln (7).

Wegen korrekter Bahnlänge bzw. Abschnittlänge ist es von Bedeutung für eine optimale Genauigkeit der Länge das in dieser Zone die Bahnspannung ebenso unabhängig von der vorgehenden Zone eingestellt werden kann.

Mit diesem erfindungsgemäßen Konzept der Satellitendruckmaschine ist erreichbar, dass bis zu zehn Satellitendruckwerke für den Schöndruck und bis zu zehn Satellitendruckwerke für den Widerdruck inklusive Kassetteneinheiten für die pre- und post print Konditionierung zugeordnet werden können, die bei gedrängter Bauweise unmittelbar benachbart sein können. Die Satellitendruckmaschine ist insbesondere für eine vollformatige und beidseitige Bedruckung von Bogen vorgesehen, .

Bezugszeichenliste:

1. Rollenabwickelvorrichtung
2. Rolle mit bahnförmigem Substrat
3. Umlenkrolle bzw. Umlenkwalze
4. Walze der Bahnspannungsregler
5. Walze der Oberflächenveredelungsstation
- 5a. Obere Walze des Oberflächenveredelungssystems
- 5b. Untere Walze des Oberflächenveredelungssystems
6. Oberflächenveredelungssystem
- 6a. Oberes Oberflächenveredelungssystem
- 6b. Unteres Oberflächenveredelungssystem
7. Rollenaufwickelvorrichtung
8. Schneidauslage
9. Kassette
10. Lackauftragszylinder
11. Trockner
12. Transfer- oder Fotoleiterband
13. Zwischenzylinder
14. Gegendruckzylinder
15. Bedienungsman mit 1,75 mtr. Grösse
16. Kassetteneinheit, z. B. für Finishing
17. Aniloxwalze
18. Kammerrakel
19. Lackauftragswalze
20. Seitenständer Maschinengestell
21. Offenes Linearkugellager
22. Tragschiene mit Traverse

- 23. Tragstrebe
- 24. Tragschiene
- 25. Kurvenrolle
- 26. Kassetteneinheit zur Bebilderung
- 27. Bebilderungszyylinder (Fotoleitertrommel)
- 28. Tonerzufuhreinheit
- 29. Kassette in Arbeitsposition
- 30. Kassette in Servicestellung zur Bedienseite
- 31. Kassette in Servicestellung zur Antriebsseite
- 32. Gemeinsame Transfer- oder Fotoleitertrommel
- 33. Querschneidezyylinder
- 34. Finishing/Bearbeitungswalze
- 35. Wendekreuz
- 1A Druckwerk für Schön- und Widerdruck
- 1B Druckwerk für Schöndruck
- R Reinigungssystem
- S Digitaldruckwerk
- G Pfeil mit Deutung der Laufrichtung
- V Lack / Varnishingsystem in Kassette
- D Satellitendruckmaschine
- I Erste Bahnspannungszone
- II Zweite Bahnspannungszone
- III Dritte Bahnspannungszone
- IV Vierte Bahnspannungszone
- V Fünfte Bahnspannungszone

Patentansprüche

1. Digitaldruckmaschine zum Bedrucken von bahnförmigen Substrat, 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,.
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 eine gemeinsame 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 gemeinsamen Zwischenzylinder oder um das gemeinsame Transferband oder die gemeinsame 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 in einem Maschinendurchlauf 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 der Transport der Bahn kontinuierlich oder diskontinuierlich ist
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 einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenzylinder mit auswechselbaren Gummihülsen (sleeves) angeordnet ist.
13. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass vor und/oder nach dem Digitalendruckwerk ein oder mehrere Walzen zur Bahnspannungsregelung integriert sind.

14. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kassettenbauart mehr als 4 Druckwerke für den Schön- und/oder Widerdruck bei einer Satellitenanordnung erlaubt.

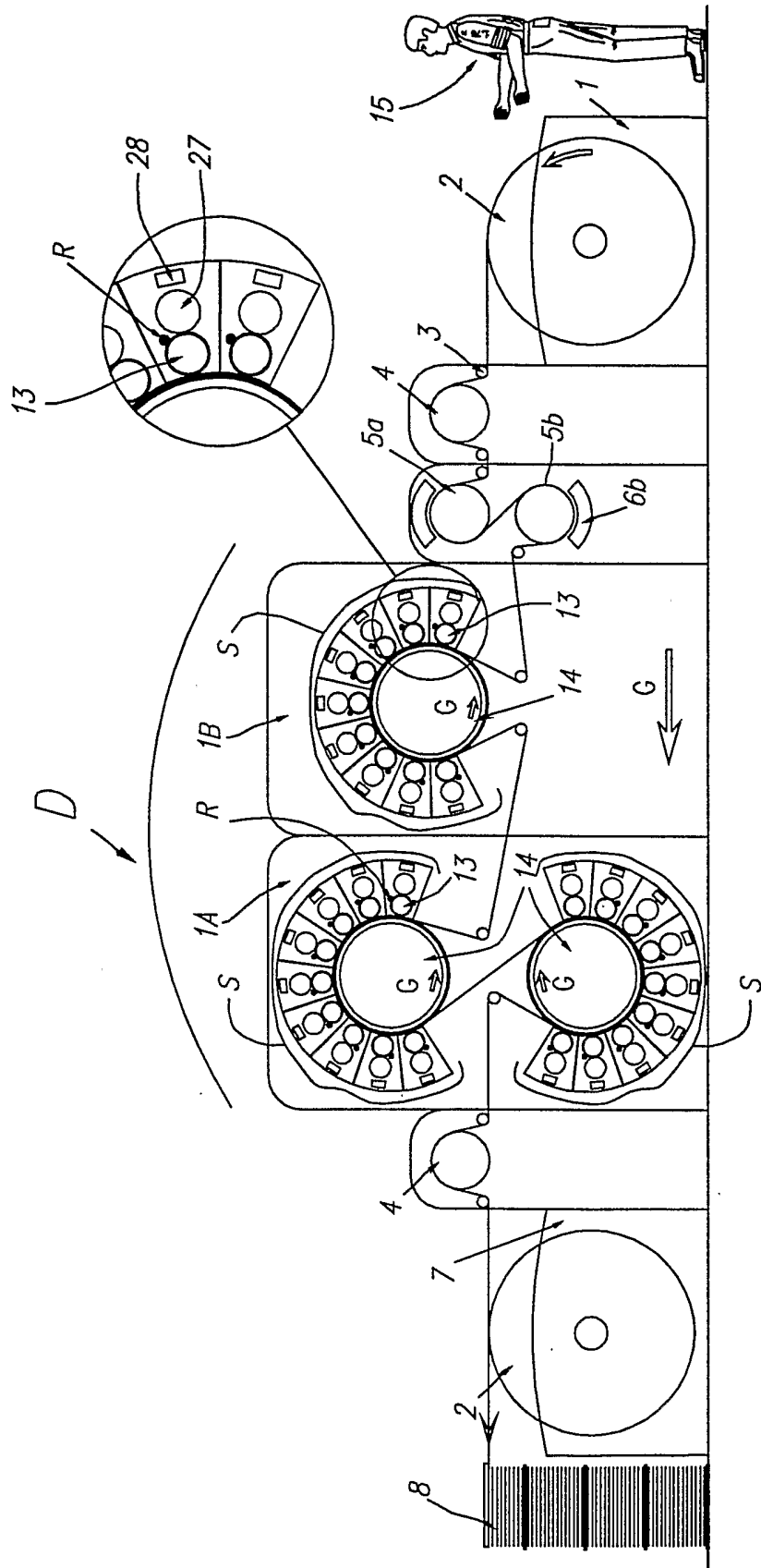
15. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Drucksysteme verschiedener Druckverfahren zum Einsatz kommen können mit integrierter Konditionierung, Beschichtung, Fixierung, Trocknung und Widerbefeuchtung.

16. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zwischenzylinder die Substratbahn antreibt.

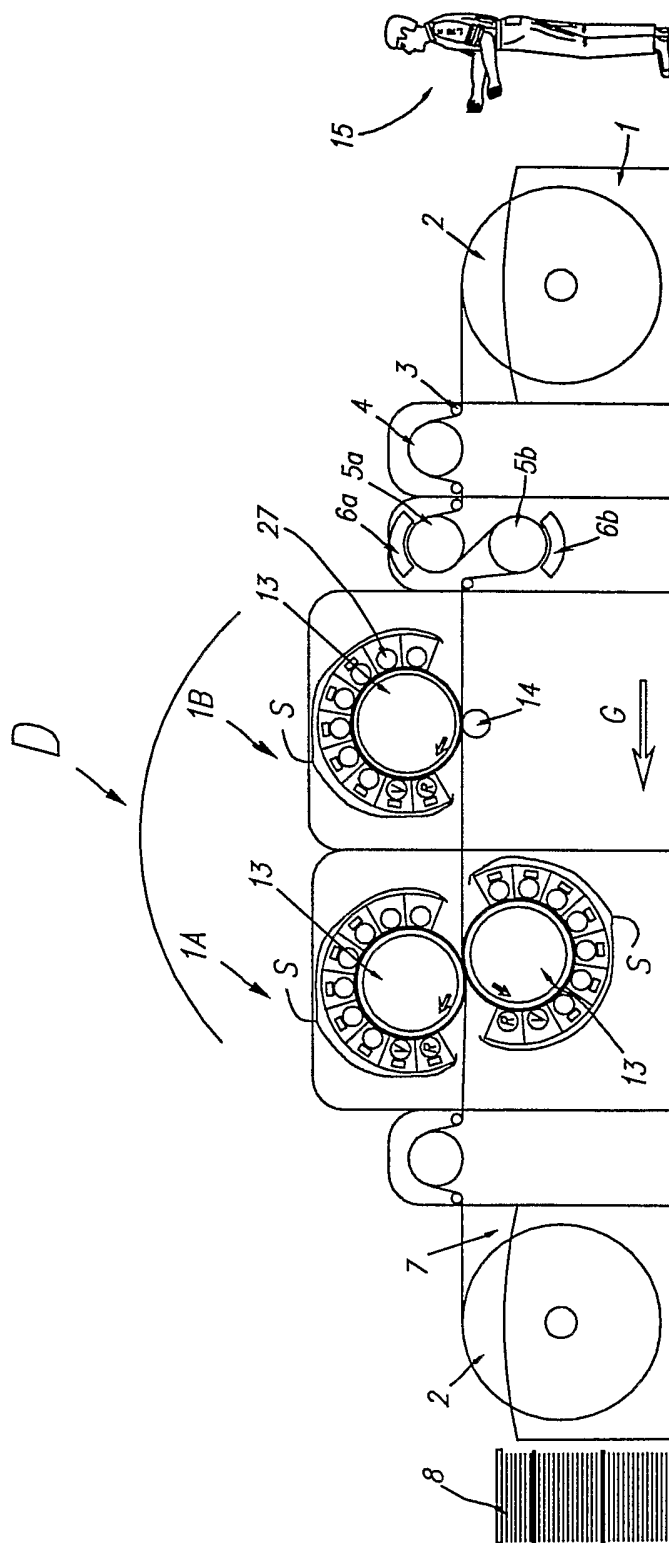
17. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Reinigungssystem eine Doppelfunktion aufweist, zur z. B. elektrostatischen Reinigung von Toner und zur z. B. Flüssigkeitsreinigung von Papierstaub.

18. Digitaldruckmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerdruck durch Bahnlaufanordnung lt. Fig. 1 oder durch Bahnlaufanordnung und Zuschaltung von Gegendruckzylinder lt. Fig. 2 oder durch eine direkte Zylinderanordnung lt. Fig. 3 oder durch indirekte Anordnung lt. Fig. 4 und 5 oder mit Einsatz eines konventionellen Wendekreuz lt. Fig. 10 erfolgt.

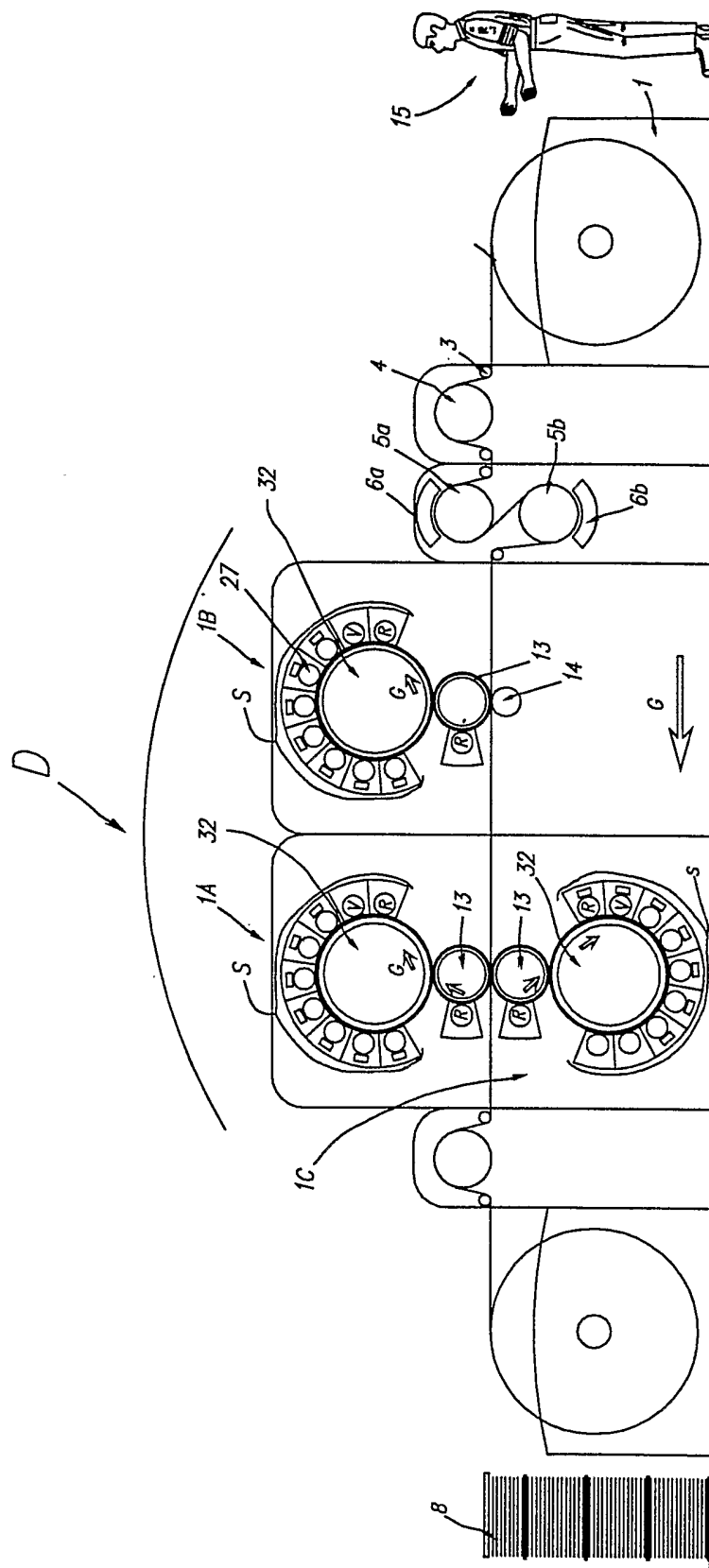
FIGUR 1



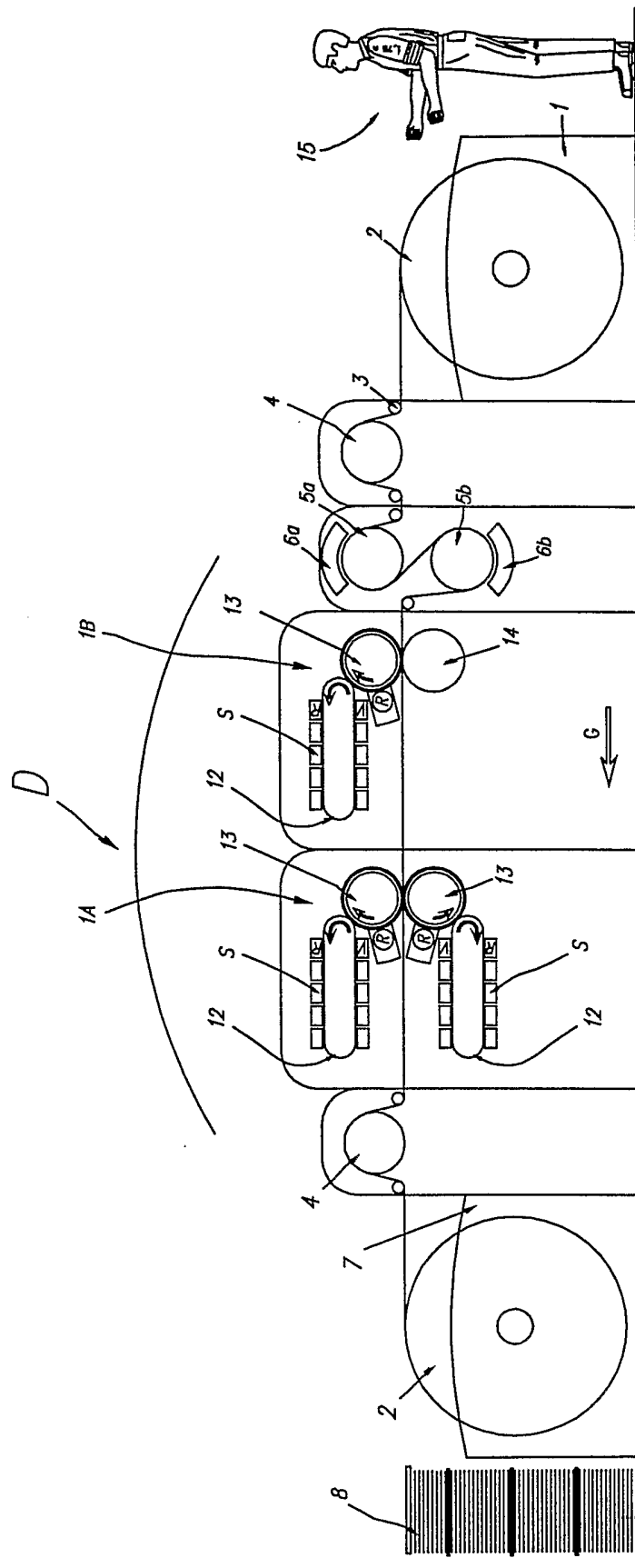
FIGUR 3



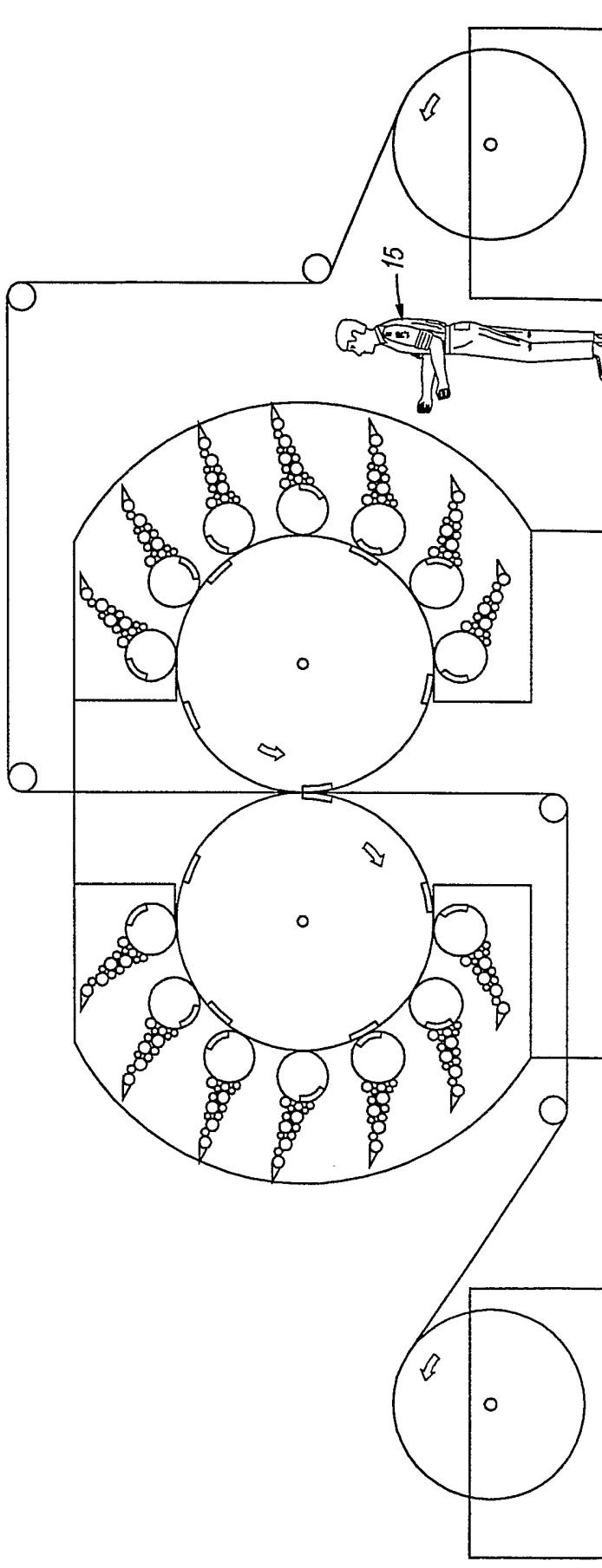
FIGUR 4



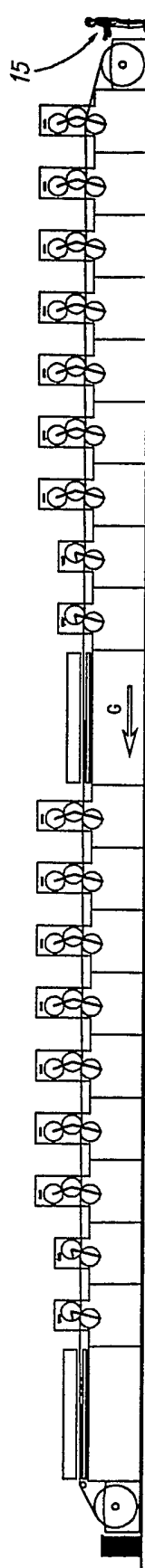
FIGUR 5



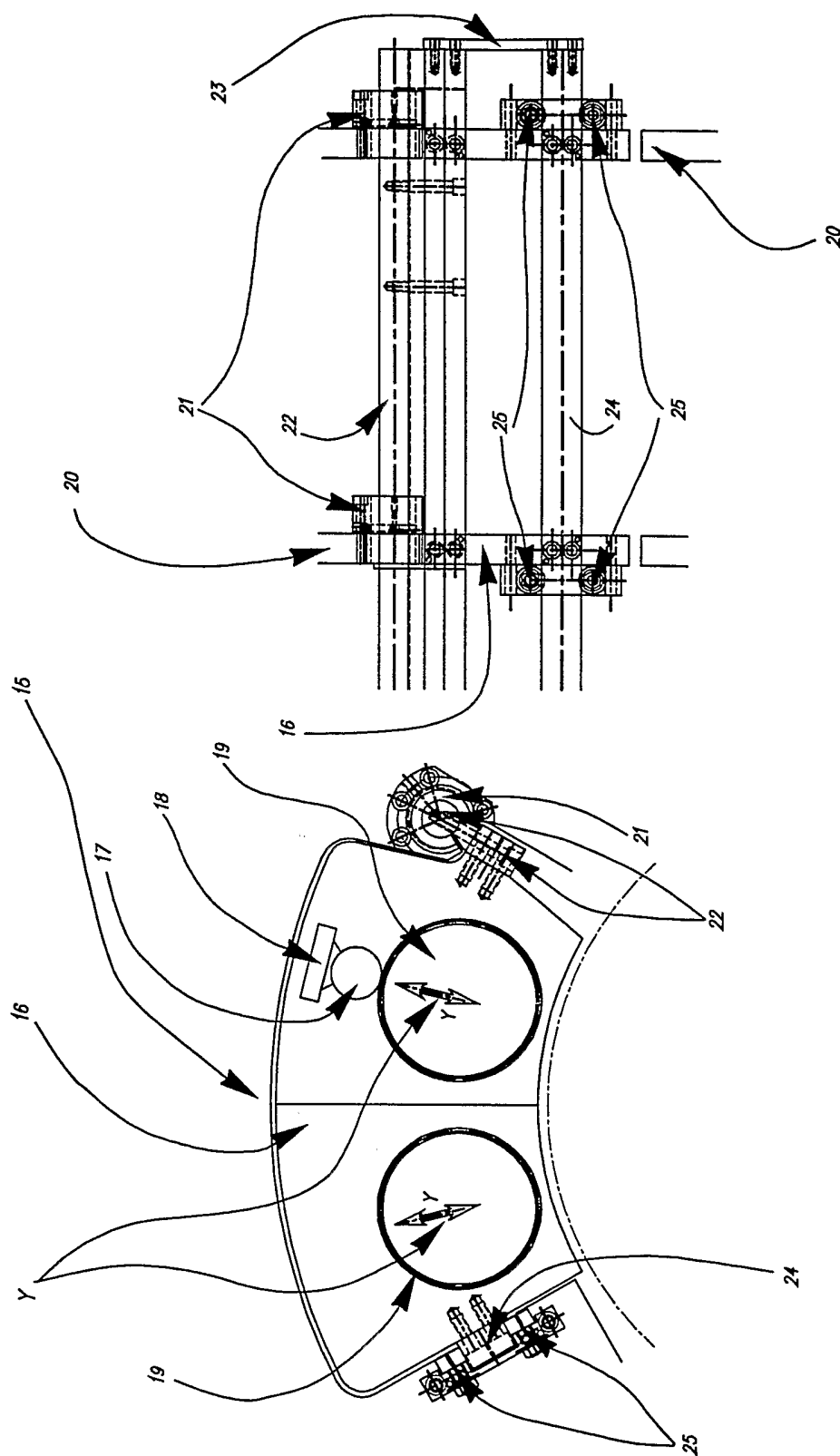
FIGUR 6



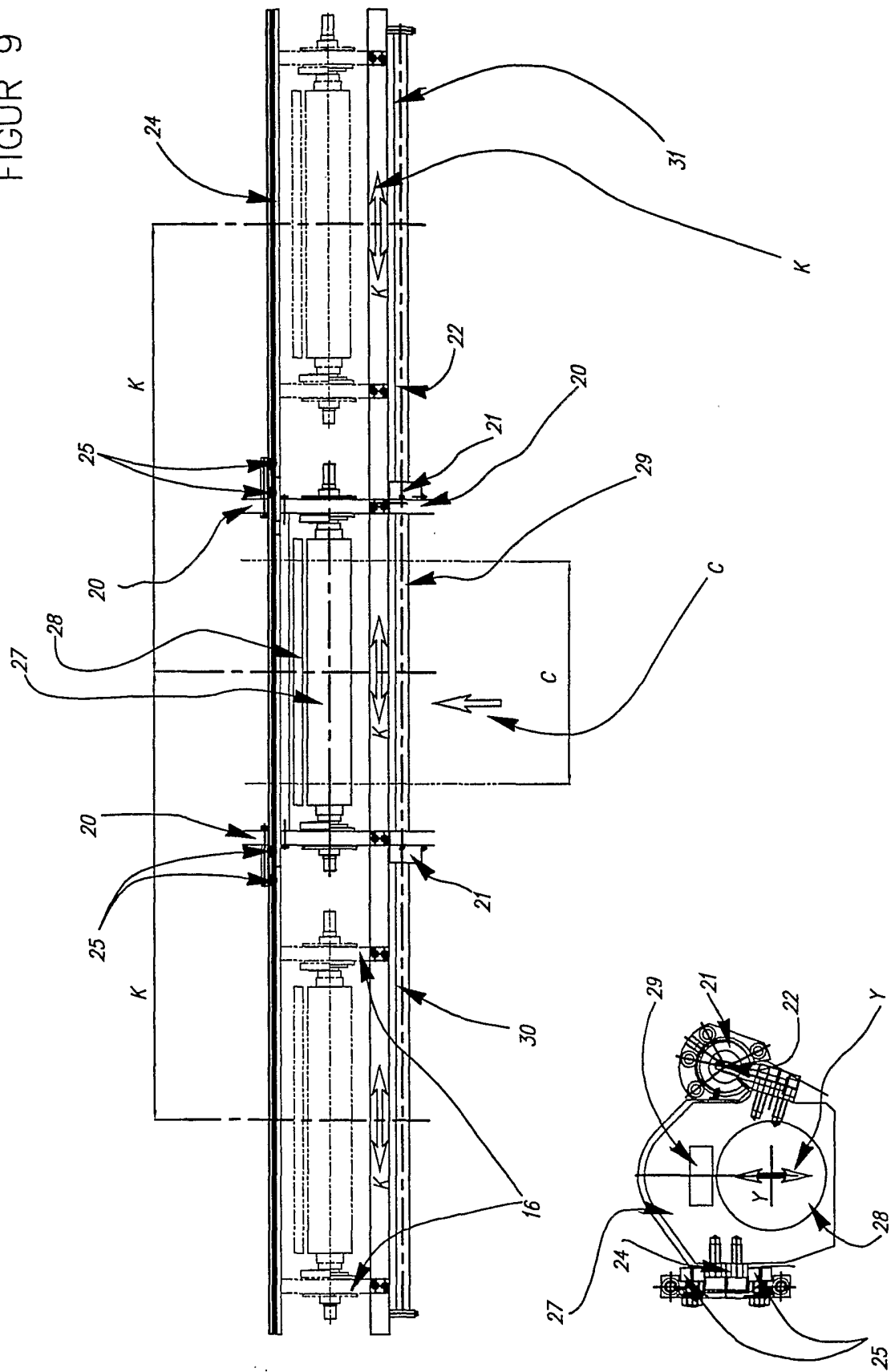
FIGUR 7



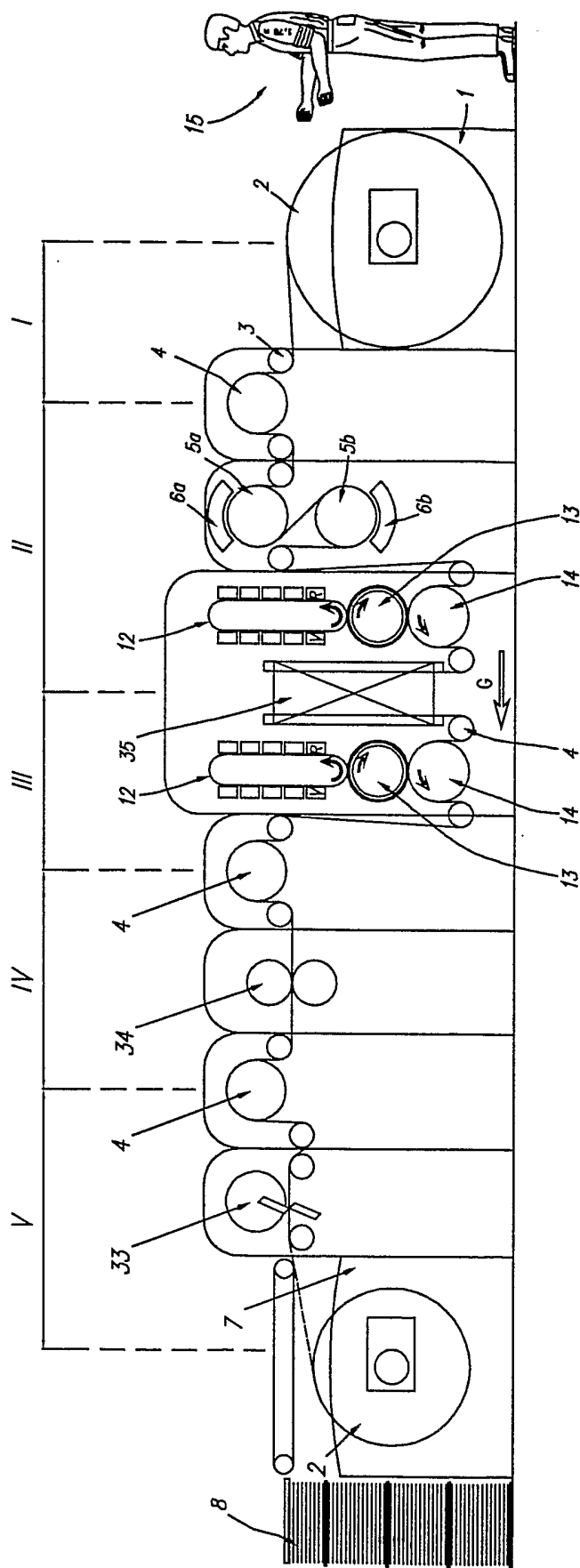
FIGUR 8



FIGUR 9



FIGUR 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/005423

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B41F7/08 B41F7/10 G03G15/00 G03G15/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 B41F G03G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 947 318 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG) 6 October 1999 (1999-10-06) paragraphs '0020!, '0035! - '0040!; figures 1,3,5 -----	1,2,4,6, 7,10,11, 14,15,18
X	DE 101 29 752 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG) 7 February 2002 (2002-02-07) paragraphs '0028! - '0033!; figures 1,2 ----- -/--	1,2,4,5, 7,10,11, 14,16,18

Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>*&* document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 October 2004	03/11/2004

Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer D'Incecco, R
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/005423

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 6 109 180 A (BELANGER ROGER R ET AL) 29 August 2000 (2000-08-29)</p> <p>column 2, line 6 - line 18 column 3, line 50 - line 67 column 6, line 14 - line 47 column 10, line 22 - column 11, line 18; figures 1,3,4,9</p> <p>-----</p>	<p>1,2,4, 6-8, 10-12, 15,16</p>
X	<p>US 2002/071704 A1 (KOREM AHARON) 13 June 2002 (2002-06-13) paragraph '0102! - paragraph '0111!; figures 6-10</p> <p>-----</p>	<p>1,2,4,6, 8-11</p>
X	<p>US 4 286 031 A (KUEHNLE MANFRED R ET AL) 25 August 1981 (1981-08-25)</p> <p>column 2, line 41 - column 3, line 51 column 4, line 59 - line 63; figure 1</p> <p>-----</p>	<p>1,2,4,6, 8,10,11, 13</p>
X	<p>US 6 562 539 B1 (CHATOW EHUD ET AL) 13 May 2003 (2003-05-13) column 5, line 3 - column 6, line 16; figure 1</p> <p>-----</p>	<p>1,2,6, 9-11</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/005423

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0947318	A	06-10-1999	US 6745688 B1	08-06-2004
			EP 0947318 A1	06-10-1999
			JP 11309837 A	09-11-1999
DE 10129752	A	07-02-2002	US 6474231 B1	05-11-2002
			CA 2350240 A1	26-01-2002
			DE 10129752 A1	07-02-2002
			EP 1176008 A1	30-01-2002
			JP 2002086670 A	26-03-2002
			US 2002178945 A1	05-12-2002
US 6109180	A	29-08-2000	US 5813336 A	29-09-1998
			DE 19646135 A1	26-06-1997
			JP 9183208 A	15-07-1997
US 2002071704	A1	13-06-2002	IL 116123 A	14-07-1999
			AU 7331896 A	11-06-1997
			DE 69631782 D1	08-04-2004
			EP 0862515 A1	09-09-1998
			WO 9718950 A1	29-05-1997
			US 2001011507 A1	09-08-2001
US 4286031	A	25-08-1981	AT 364245 B	12-10-1981
			AT 436979 A	15-02-1981
			AU 527113 B2	17-02-1983
			AU 4828679 A	03-01-1980
			AU 4828779 A	03-01-1980
			BE 877131 A2	21-12-1979
			BE 877132 A2	21-12-1979
			CA 1142994 A1	15-03-1983
			CH 657244 A	29-08-1986
			DE 2924911 A1	17-01-1980
			DE 2924912 A1	10-01-1980
			DK 261679 A	23-12-1979
			DK 261779 A	23-12-1979
			FR 2429457 A1	18-01-1980
			FR 2429458 A1	18-01-1980
			GB 2023501 A ,B	03-01-1980
			GB 2023503 A	03-01-1980
			IT 1117238 B	17-02-1986
			IT 1117237 B	17-02-1986
			JP 55029894 A	03-03-1980
			JP 1050907 B	01-11-1989
			JP 1566587 C	25-06-1990
			JP 55006391 A	17-01-1980
			LU 81412 A1	03-02-1981
			LU 81413 A1	03-02-1981
			NL 7904868 A	28-12-1979
			NL 7904869 A ,B,	28-12-1979
			SE 439846 B	01-07-1985
			SE 7905496 A	23-12-1979
			SE 7905497 A	23-12-1979
US 6562539	B1	13-05-2003	WO 0102910 A1	11-01-2001
			AU 4530999 A	22-01-2001
			CA 2375624 A1	11-01-2001
			EP 1192507 A1	03-04-2002
			JP 2003514249 T	15-04-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005423

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B41F7/08 B41F7/10 G03G15/00 G03G15/01

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B41F G03G

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 947 318 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG) 6. Oktober 1999 (1999-10-06) Absätze '0020!, '0035! - '0040!; Abbildungen 1,3,5	1,2,4,6, 7,10,11, 14,15,18
X	DE 101 29 752 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG) 7. Februar 2002 (2002-02-07) Absätze '0028! - '0033!; Abbildungen 1,2 -/--	1,2,4,5, 7,10,11, 14,16,18



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Oktober 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/11/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

D'Incecco, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 109 180 A (BELANGER ROGER R ET AL) 29. August 2000 (2000-08-29) Spalte 2, Zeile 6 - Zeile 18 Spalte 3, Zeile 50 - Zeile 67 Spalte 6, Zeile 14 - Zeile 47 Spalte 10, Zeile 22 - Spalte 11, Zeile 18; Abbildungen 1,3,4,9 -----	1,2,4, 6-8, 10-12, 15,16
X	US 2002/071704 A1 (KOREM AHARON) 13. Juni 2002 (2002-06-13) Absatz '0102! - Absatz '0111!; Abbildungen 6-10 -----	1,2,4,6, 8-11
X	US 4 286 031 A (KUEHNLE MANFRED R ET AL) 25. August 1981 (1981-08-25) Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 51 Spalte 4, Zeile 59 - Zeile 63; Abbildung 1 -----	1,2,4,6, 8,10,11, 13
X	US 6 562 539 B1 (CHATOW EHUD ET AL) 13. Mai 2003 (2003-05-13) Spalte 5, Zeile 3 - Spalte 6, Zeile 16; Abbildung 1 -----	1,2,6, 9-11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005423

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0947318	A	06-10-1999	US 6745688 B1	08-06-2004
			EP 0947318 A1	06-10-1999
			JP 11309837 A	09-11-1999
DE 10129752	A	07-02-2002	US 6474231 B1	05-11-2002
			CA 2350240 A1	26-01-2002
			DE 10129752 A1	07-02-2002
			EP 1176008 A1	30-01-2002
			JP 2002086670 A	26-03-2002
			US 2002178945 A1	05-12-2002
US 6109180	A	29-08-2000	US 5813336 A	29-09-1998
			DE 19646135 A1	26-06-1997
			JP 9183208 A	15-07-1997
US 2002071704	A1	13-06-2002	IL 116123 A	14-07-1999
			AU 7331896 A	11-06-1997
			DE 69631782 D1	08-04-2004
			EP 0862515 A1	09-09-1998
			WO 9718950 A1	29-05-1997
			US 2001011507 A1	09-08-2001
US 4286031	A	25-08-1981	AT 364245 B	12-10-1981
			AT 436979 A	15-02-1981
			AU 527113 B2	17-02-1983
			AU 4828679 A	03-01-1980
			AU 4828779 A	03-01-1980
			BE 877131 A2	21-12-1979
			BE 877132 A2	21-12-1979
			CA 1142994 A1	15-03-1983
			CH 657244 A	29-08-1986
			DE 2924911 A1	17-01-1980
			DE 2924912 A1	10-01-1980
			DK 261679 A	23-12-1979
			DK 261779 A	23-12-1979
			FR 2429457 A1	18-01-1980
			FR 2429458 A1	18-01-1980
			GB 2023501 A ,B	03-01-1980
			GB 2023503 A	03-01-1980
			IT 1117238 B	17-02-1986
			IT 1117237 B	17-02-1986
			JP 55029894 A	03-03-1980
			JP 1050907 B	01-11-1989
			JP 1566587 C	25-06-1990
			JP 55006391 A	17-01-1980
			LU 81412 A1	03-02-1981
			LU 81413 A1	03-02-1981
			NL 7904868 A	28-12-1979
			NL 7904869 A ,B,	28-12-1979
SE 439846 B	01-07-1985			
SE 7905496 A	23-12-1979			
SE 7905497 A	23-12-1979			
US 6562539	B1	13-05-2003	WO 0102910 A1	11-01-2001
			AU 4530999 A	22-01-2001
			CA 2375624 A1	11-01-2001
			EP 1192507 A1	03-04-2002
			JP 2003514249 T	15-04-2003