

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 609 483 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93112694.0**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **D21H 23/56, D21H 23/72, D21H 25/12**

(22) Anmeldetag: **07.08.93**

(30) Priorität: **29.01.93 DE 4302437**  
**29.01.93 DE 4302435**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**10.08.94 Patentblatt 94/32**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR GB IT LI SE**

(71) Anmelder: **J.M. Voith GmbH**  
**St. Pöltener-Strasse 43**  
**D-89522 Heidenheim (DE)**

(72) Erfinder: **Beisswanger, Rudolf, Dipl.-Ing.**  
**Holunderweg 11**  
**D-89555 Steinheim (DE)**

(74) Vertreter: **Weitzel, Wolfgang, Dr.-Ing.**  
**Patentanwalt et al**  
**Friedenstrasse 10**  
**D-89522 Heidenheim (DE)**

### (54) Verfahren und Vorrichtung zum Streichen einer Papierbahn.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Streichen einer Papierbahn geringer Festigkeit (Altpapierbasis), mit den folgenden Merkmalen:

- das Papier wird auf beiden Seiten gestrichen;
- die Papierbahn wird nach dem Streichen getrocknet.

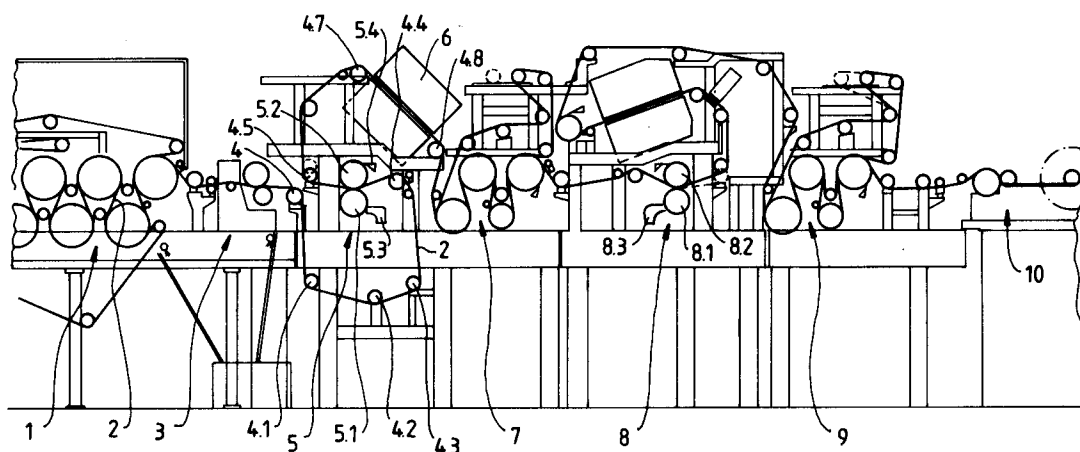
Die Erfindung ist gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- der Strich wird mittels zweier oder mehrerer

Streichstationen aufgebracht;

- mit den einzelnen Streichstationen wird nur ein Teil der Gesamtstrichmenge aufgebracht, wobei sich die Teile der Einzelstrichmengen am Ende des gesamten Streichvorganges zur Gesamtstrichmenge addieren;
- nach jedem Aufbringen einer Teilstrichmenge wird die Papierbahn getrocknet.

**Fig.1**



**EP 0 609 483 A1**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zum Bestreichen einer Papierbahn. Auf die Oberbegriffe des Verfahrensanspruches bzw. des Vorrichtungsanspruches wird verwiesen.

Der Stand der Technik ist aus den folgenden Druckschriften bekannt:

- (1) DE-GM 8 414 413
- (2) US-PS 2 729 192
- (3) US-PS 2 946 307
- (4) US-PS 3 084 663
- (5) Wochenblatt für Papierfabrikation 1973, Seiten 164 bis 169
- (6) Wochenblatt für Papierfabrikation 1978, Seiten 773 bis 778
- (7) US-PS 5 112 653

Die Erfindung geht von Druckschrift (1) aus, insbesondere von deren Figur 2. Dabei sind zwei Auftragswalzen vorgesehen, die einen Spalt miteinander bilden, durch den eine Papierbahn hindurchläuft. Beiden Auftragswalzen ist je ein Düsenauftragswerk zugeordnet, das jeweils einen Streichfarbenfilm auf die Mantelfläche der betreffenden Walze aufbringt. Das Düsenauftragswerk hat eine Düse mit zwei Düsenlippen, von denen die eine an ihrem freien Ende eine Rollrakel trägt. Dies ist ein Stab mit einer gerillten Mantelfläche. Damit ist ein dosiertes Auftragen von Streichfarbe auf die Mantelfläche der betreffenden Walze möglich. Es handelt sich hierbei demgemäß um ein indirektes Auftragsverfahren, da der Strich zunächst auf die Mantelfläche der Walze aufgetragen und von dort auf die Papierbahn übertragen wird.

Bei der Papier- und Kartonherstellung wird schon seit vielen Jahren Altpapier eingesetzt, insbesondere bei Hygienepapieren und bei Zeitungsdruckpapieren. Bei Schreib- und Druckpapieren hingegen ist der Einsatz von Altpapier bisher noch gering.

Der Einsatz von Altpapier ist sehr wünschenswert, da Altpapier in reichem Maße vorhandener Halbstoff ist, der verhältnismäßig billig ist. Andererseits bringt das Altpapier technische Probleme mit sich. Zum einen ist die Festigkeit von Papieren mit hohem Altpapiereintrag relativ gering, zum anderen enthält Altpapier naturgemäß Schmutzstoffe in Gestalt von Staub, was vor allem in Offset-Druckmaschinen problematisch ist. Die geringe Festigkeit von altpapierhaltigem Streichrohrpapier macht sich beim Streichprozeß selbst unangenehm bemerkbar. Die Streichfarbe enthält nämlich einen hohen Wasseranteil in der Größenordnung von 50 % der Gesamtstreichfarbe. Beim Streichen penetriert ein wesentlicher Teil dieses Wassers in das Papier, wobei dessen Festigkeit naturgemäß dramatisch abfällt. Damit erhöht sich die Abrißgefahr entsprechend stark. Bei relativ geringen Streichfarbenmengen, ausgedrückt in  $\text{g/m}^2$  penetriert relativ wenig Wasser in das Papier hinein, so daß die Festig-

keitsverringering noch tolerabel ist. Bei höheren Streichfarben-Auftragsgewichten, etwa ab  $5\text{g/m}^2$ , steigert sich jedoch die Abrißgefahr ganz erheblich.

Die genannte Staubungsneigung von altpapierhaltigem Streichrohrpapier als zweitem Problemfaktor macht eine sorgfältige Auswahl des Streichverfahrens aus der Vielzahl von möglichen Streichverfahren notwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung anzugeben, um eine Papierbahn geringer Festigkeit, insbesondere auf Altpapierbasis, bei hohen Streichfarben-Auftragsgewichten streichen zu können, ohne daß die Gefahr eines Abrisses besteht.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Verfahrensanspruches sowie des ersten Vorrichtungsanspruches gelöst.

Die Erfindung ist anhand der Zeichnungen näher erläutert. Die beiden Figuren zeigen in schematischer Darstellung zwei sogenannte On-Machine-Coater. Die Erfindung ist natürlich auch bei Off-Line-Coatern anwendbar.

In Fig. 1 erkennt man einen Endbereich einer Trockenpartiel mit einer Vielzahl von Trockenzylindern, um welche eine Papierbahn 2 mäanderförmig herumgeführt ist. Die Trockenpartie ist zweireihig, d.h. sie weist eine Vielzahl von oberen und von unteren Trockenzylindern auf, die jeweils in zwei horizontalen Reihen angeordnet sind. Beim Umlauf um die einzelnen Trockenzylinder ist die Papierbahn zwischen der Mantelfläche des betreffenden Trockenzylinders und einem Trockensieb sandwichtartig eingehüllt.

Bei der dargestellten Anlage folgt ein Glättwerk, das als sogenannter Soft-Nip-Calender ausgeführt ist.

Wie man sodann erkennt, wird die Papierbahn an einer Umlenkwalze 4 vertikal nach unten umgelenkt. Es folgt eine Anzahl weiterer Umlenkwalzen 4.1, 4.2., 4.3, 4.4. Hieran schließt sich eine Streichstation 5 an. Die Streichstation 5 umfaßt zwei Walzen 5.1 und 5.2. Diese sind parallel zueinander angeordnet und bilden miteinander einen Walzenspalt, durch welchen die Papierbahn 2 hindurchgeführt wird. Die beiden Walzen sind derart angeordnet, daß sich die Walze 5.2 senkrecht über der Walze 5.1 befindet. Der Walze 5.1 ist ein Düsenauftragswerk 5.3 zugeordnet - siehe DE-GM 8 414 413. Dieses Düsenauftragswerk 5.3 weist zwei hier nicht näher dargestellte maschinenbreite Düsenlippen auf. Die in Umlaufrichtung von Walze 5.1 gesehen zweite Düsenlippe trägt eine Rollrakel mit gerillter Mantelfläche. Diese Rollrakel dosiert die Streichfarbenmenge exakt auf die Mantelfläche der Walze 5.1. Genau diese Streichfarbenmenge wird im Walzenspalt auf die ankommende Papierbahn 2 übertragen, und zwar naturgemäß nur auf deren eine Seite. Der Walze 5.2 ist ein Schaber 5.4

zugeordnet. Die somit einseitig bestrichene Papierbahn 2 durchläuft den Walzenspalt, gelangt um Umlenkwalzen 4.5, 4.6, 4.7 und 4.8, wobei sie u.a. eine Trockenstation 6 durchläuft. Von weiteren Umlenkwalzen abgesehen folgt sodann eine Mini-Trockenpartie 7, wiederum mit Trockenzyklindern. Es schließt sich eine zweite Streichstation 8 an. Diese weist wiederum zwei Walzen 8.1 und 8.2 auf. Der Walze 8.1 ist wiederum ein Düsenauftragswerk 8.3 zugeordnet, das analog dem Düsenauftragswerk 5.3 aufgebaut ist. Hiermit wird die andere Seite der Papierbahn mit einem Strich versehen.

Es schließen sich eine weitere Mini-Trockengruppe 9 sowie eine Aufrolleinrichtung 10 an.

Bei dieser Anlage wird in erfindungsgemäßer Weise das Streichen ratenweise vorgenommen. Es wird nämlich in der ersten Streichstation 5 zunächst die eine Seite der Papierbahn vollständig gestrichen, und sodann in der zweiten Streichstation 8 die andere Seite der Papierbahn. Es wird somit jeweils dasjenige Streichfarben-Auftragsgewicht in der betreffenden Streichstation aufgebracht, das auch das endgültige Streichfarben-Auftragsgewicht der betreffenden Seite ist. Durch dieses Unterteilen des Streichvorganges ist sichergestellt, daß bei den einzelnen Streichvorgängen verhältnismäßig wenig Wasser in das Papier gelangt, und daß deshalb auch die Herabsetzung der Festigkeit des Papieres verhältnismäßig minimal ist. Die Festigkeit wird dadurch sofort wieder angehoben, daß sich an den Streichvorgang ein Trockenvorgang anschließt. Die zweite Streichstation befindet sich an einer solchen Stelle, an welcher die Papierbahn aufgrund der vorausgegangenen Trocknung eine genügend hohe Festigkeit hat, um einen neuen Streichvorgang mit der entsprechenden Wasserpenetration abrißfrei zu überstehen.

Auf diese Weise lassen sich Streichrohpapiere mit relativ hohem Altpapiereinsatz und demgemäß verhältnismäßig geringer Ausgangsfestigkeit fahren. Dabei liegen die Streichfarben-Auftragsmengen bei bis zu 8 g/m<sup>2</sup>.

Entscheidend ist ferner, daß gemäß der Erfindung die hier definierten Streichstationen eingesetzt werden, bei welchen die Papierbahn mit einem indirekten Auftrag versehen wird, indem der Strich von der Mantelfläche der Walze auf die Papierbahn übertragen wird. Hierbei ist ganz entscheidend, daß kein Rakelement an die Papierbahn angesetzt werden muß, da nämlich der Strich bereits auf der Mantelfläche der Walze seine endgültige Stärke und Dosierung bereits erlangt hat. Die gewählte Streichstation mit ihrem indirekten Auftragsverfahren stellt sicher, daß die bestrichene Seite der Papierbahn vollständig mit Streichfarbe versiegelt wird, so daß Staub und sonstige Partikel, welche bei Papieren auf Altpapierbasis an der Oberfläche haften, in perfekter Weise eingehüllt

werden.

Die Figuren 1a, 1b und 1c sind alternative Ausführungsformen der Anlage gemäß Fig. 1. Hierbei ist jeweils ein Verreiberement 20.1, 20.2, 20.3 vorgesehen. Dies kann ein Rundstab von größerem oder kleinerem Durchmesser sein (Fig. 1a bzw. Fig. 1b), oder ein stabförmiger Körper mit unrundem Querschnitt (Fig. 1c). Das Verreiberement kann in seiner eigenen Längsrichtung oszillieren, oder in Laufrichtung der Papierbahn, oder bei runden Verreiberorganen um die eigene Achse umlaufen. Auch ein rotierendes Oszillieren ist möglich. Die Oberfläche kann höchst unterschiedlich sein, z. B. völlig glatt, poliert, gerillt, aus umlaufenden Drähten erzeugt.

Die in Fig. 2 dargestellte Anlage ist ähnlich wie die Anlage gemäß Fig. 1 aufgebaut. Man erkennt auch hier wieder das Ende einer zweireihigen Zylindertrockenpartie 1, ferner ein Glättwerk 3, eine erste Streichstation 5, einen dieser nachgeschalteten Trockner 6, eine Trockenpartie 7 mit Trockenzyklindern, eine zweite Streichstation 8, einen weiteren Trockner 9, eine Trockenpartie 9.1 mit Trockenzyklindern sowie eine Aufrollstation 10.

Im Gegensatz zur Anlage gemäß Fig. 1 weisen die beiden Streichstationen 5 bzw. 8 jeweils zwei Düsenauftragswerke 5.1, 5.2 bzw. 8.1 und 8.2 auf. Dies bedeutet, daß die Papierbahn 2 in jener Streichstation zweiseitig gestrichen werden kann. Die Trockner 6 und 9 sind Lufttrockner, die die Bahn frei tragen und auf einen solchen Trockengehalt bringen (nach Möglichkeit wenigstens 70 % atro), bis der Strich in den anschließenden Zylindertrockenpartien 7 bzw. 9.1 berührungsfähig ist.

Fig. 2a zeigt eine abgewandelte Ausführungsform von Fig. 2. Hierbei ist zunächst ein Infrarot-Trockner 30 vorgesehen, gefolgt von einem Schwebetrockner (Lufttrockner) 6.9.

Die Anlage gemäß Fig. 3 unterscheidet sich von der Anlage gemäß Fig. 2 wie folgt: Streichstation 5 weist nur eine einzige Auftragsstation 5.1 auf, die der einen der beiden Walzen der Streichstation 5 zugeordnet ist. Auch hier ist der Streichstation 5 ein Verreiberorgan 20.5 nachgeschaltet. Streichstation 8 weist ebenfalls nur eine einzige Auftragsstation 8.1 auf. Ein Verreiberorgan 20.6 ist nachgeschaltet. Der Auftrag ist somit an jeder Streichstation 5 bzw. 8 nur ein einseitiger.

Der Grundgedanke des erfindungsgemäßen Streichens auf Raten mit nachfolgendem Trocknen auf Raten läßt sich auf unterschiedliche Weise durchführen:

So kann beispielsweise zunächst nur die eine Seite der Papierbahn gestrichen und anschließend getrocknet werden, und dann die andere Seite der Papierbahn gestrichen und getrocknet werden.

Es können aber auch beide Seiten der Papierbahn gleichzeitig gestrichen werden, jedoch nur mit

einer Teilmenge des Gesamtstriches.

Ferner ist es möglich, die beiden Seiten gleichzeitig zu streichen, jedoch nur die eine Seite mit einer ganz minimalen Streichfarben-Auftragsmenge, und die andere Seite mit einer verhältnismäßig hohen Streichfarben-Auftragsmenge, jedoch immer noch nicht der vollen Streichfarben-Auftragsmenge, die dieser Seite insgesamt zukommen soll.

Auch sind Kombinationen denkbar, beispielsweise aus einem gleichzeitigen Zwei-Seiten-Auftrag mit Teilgewicht pro Seite, gefolgt von einem weiteren einseitigen Auftrag in einer zweiten Streichstation, wobei dieser weitere Auftrag den Strich auf der einen Seite vervollständigt, und schließlich gefolgt von einer dritten Streichstation, wobei der Strich der zweiten Seite vervollständigt wird. Es versteht sich, daß jeweils nach jedem Streichvorgang entsprechende Trockeneinrichtungen vorzusehen sind. Die Auswahl des Trocknungsverfahrens und der entsprechenden Trocknungseinrichtung bleibt dem Fachmann überlassen. Er kann beispielsweise Infrarottrockner, luftgeführte Trockner oder Zylindertrockner verwenden. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 2 sind beispielsweise die Trockner 6 und 9 mit einer derart hohen Trockenkapazität ausgestattet, daß es keiner weiteren Trocknungsaggregate zwischen Streichstation und Zylindertrocknungseinrichtung bedarf.

Die Figuren 4 bis 11 zeigen schematisch denkbare Konfigurationen unter Anwendung der Erfindung. Allen diesen Konfigurationen sind zwei Streichstationen gemeinsam. Zur besseren Übersichtlichkeit sind nur die wesentlichen Komponenten der einzelnen Konfigurationen näher bezeichnet.

Bei der Anlage gemäß Fig. 4 wird die Papierbahn in Pfeilrichtung von unten her einer ersten Streichstation 1 zugeführt, sodann einer zweiten Streichstation 2, einer ersten Infrarotstrecke 3, einer zweiten Infrarotstrecke 4, einem Schwebebahntrockner 5 sowie schließlich einer Trockenpartie 6. Dabei dient die erste Streichstation 1 dem Leimen oder dem Pigmentieren bzw. Vorstreichen. Hierbei handelt es sich um ein indirektes Streichverfahren, da ein Düsenauftragswerk 1.1 zunächst den Strich auf eine Auftragswalze 1.2 aufträgt, die den Strich sodann an die Papierbahn abgibt.

Bei der zweiten Streichstation 2 wird zunächst Streichfarbe in einem ersten Düsenauftragswerk 2.1 direkt auf die Papierbahn aufgetragen, sodann folgt ein zweites Düsenauftragswerk für besonders kurze Verweilzeit (sogenanntes SDTA-Prinzip) mit integriertem Rakelbalken. Die Konstruktion ist derart gestaltet, daß sowohl das erste Düsenauftragswerk 2.1 als auch das zweite Düsenauftragswerk 2.2 mit Rakelbalken 2.3 bei Bedarf abgeschwenkt werden kann, so daß an Streichstation 2 überhaupt nichts aufgetragen wird. Die Verhältnisse sind ähnlich bei

der Anlage gemäß Fig. 5. Hierbei sind zwischen der ersten Streichstation 1 und der zweiten Streichstation 2 eine Infrarot-Trocknungs-Einheit 6 und eine Heißluft-Trocknungs-Einheit 7 zwischengeschaltet.

Die Figuren 4a und 4b stellen interessante Varianten dar.

Das Düsenauftragswerk 2.1 kann ein sogenanntes SDTA sein, beispielsweise wie in VOITH-Sonderdruck p 2865 11/92 in Abbildung 20 dargestellt. Dieses Auftragswerk kann eine stabförmige Rakel mit glatter oder profilierter Mantelfläche aufweisen, aber auch eine Klinge. Dabei kommt eine sogenannte "stiff blade" oder eine "bent blade" in Betracht.

Auftragswerk 2.1 kann aber auch ein Düsenauftragswerk ohne Rakelement sein, zum Auftragen der Streichfarbe im freien Strahl als "Vorhang" auf die Papierbahn (sogenanntes "Fountain-Coating"). Ein solches Auftragswerk ist in Abbildung 19 der genannten VOITH-Veröffentlichung gezeigt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 4b sind vor und nach Streichstation 1 Leitwalzen 1.5 und 1.6 zwecks genauer Einstellung des Umschlingungswinkels vorgesehen.

Bei Streichstation 1 ist sowohl bei Ausführungsform gemäß Fig. 4a als auch Fig. 4b die Gegenwalze abfahrbar.

Die in den Figuren 4a und 4b gezeigten Besonderheiten - insbesondere bezüglich der Düsenausbildung, bezüglich der Walzenabhebung sowie bezüglich der vor- und nachgeschalteten Leitwalzen - können alternativ auch bei sämtlichen Ausführungsformen gemäß der Figuren 5 bis 11 vorhanden sein.

Bei Station 2 kann statt des Düsenauftragswerks 2.1 auch ein Walzenauftragswerk vorgesehen werden.

Bei Streichstation 1 kann jedenfalls in Fig. 4a ein sogenannter Schleifauftrag an Walze 1.2 vorgesehen werden, wobei eine Differenzgeschwindigkeit zwischen der Bahngeschwindigkeit und der Umfangsgeschwindigkeit von Walze 1.2 herrscht. Die Differenzgeschwindigkeit kann das 0,1-fache der Bahngeschwindigkeit betragen, und zwar nach beiden Richtungen. Der Umschlingungswinkel der Walze 1.2 durch die Bahn wird im allgemeinen zwischen 5 und 25 ° liegen.

Bei der Anlage gemäß Fig. 6 sind weitere Bauteile vorgesehen. Streichstation 1 weist ein zweites Düsenauftragswerk auf, und zwar das Düsenauftragswerk 1.3, das einer Walze 1.4 zugeordnet ist. Außerdem ist auf der den Trocknungseinrichtungen 6 und 7 gegenüberliegenden Seite eine Infrarot-Trocknungs-Einrichtung 8 vorgesehen.

Die Anlage gemäß Fig. 7 entspricht im wesentlichen jener gemäß Fig. 5. Jedoch sind hierbei zwischen den beiden Streichstationen 1 und 2 auf

beiden Seiten der Papierbahn je eine Infrarot-Trocknungs-Einrichtung und eine Heißluft-Trocknungs-Einrichtung 6.1, 6.2 und 7.1, 7.2 zwischengeschaltet.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 8 läuft die Papierbahn in einer im wesentlichen horizontalen Richtung direkt durch die beiden Streichstationen 1 und 2 hindurch. Streichstation 1 weist wiederum ein Auftragswerk 1.1 mit Auftragswalze 1.2 auf. Streichstation 2 ist ein erstes Düsenauftragswerk 2.1 und ein zweites Düsenauftragswerk 2.2 mit integriertem Rakelbalken 2.3 zugeordnet. Es folgt ein Schwebebahntrockner 5 sowie schließlich eine Trockengruppe 6.

Die Anlage gemäß Fig. 9 ist jener gemäß Fig. 8 weitgehend gleich. Jedoch sind hierbei auf der einen Seite der Papierbahn zwischen den beiden Streichstationen 1 und 2 eine Infrarot-Trocknungs-Einrichtung 6 und eine Heißluft-Trocknungs-Einrichtung 7 zwischengeschaltet.

Die Anlage gemäß Fig. 10 unterscheidet sich von jener gemäß Fig. 9 durch eine symmetrische Anordnung der Infrarot-Trocknungs-Einrichtung und der Heißluft-Trocknungs-Einrichtung. Man erkennt jeweils Einrichtungen 6.1, 6.2 und 7.1, 7.2 beidseits der Papierbahn.

Die Anlage gemäß Fig. 11 ist gleich jener gemäß Fig. 10 bis auf Streichstation 1. Diese weist nämlich zwei Düsenauftragswerke 1.1, 1.3 auf, die den betreffenden Walzen 1.2, 1.4 zugeordnet sind.

Die verschiedenen, hier dargestellten und beschriebenen Konfigurationen lassen die unterschiedlichsten Arbeitsweisen zu. So kann beispielsweise bei der Anlage gemäß Fig. 4 die vorgesehene Streichfarbenmenge mit Streichstation 1 aufgetragen werden, wobei Streichstation 2 mit Düsenauftragswerk und Rakelbalken abgeschwenkt ist. Bei der Anlage gemäß Fig. 8 kann die vorgesehene Streichfarbenmenge allein mit dem Düsenauftragswerk 2.1 von Streichstation 2 aufgetragen werden.

Ferner ist es möglich, bei der Anlage gemäß Fig. 4 eine Leimsuspension in der Größenordnung von 0,5 bis 2,0 g/m<sup>2</sup> oder Pigmentsuspension in der Größenordnung von zwischen 2 bis 8 g/m<sup>2</sup> mittels des Düsenauftragswerkes von Streichstation 1 aufzutragen, gefolgt von einem zweiten Auftrag an Streichstation 2 in der Größenordnung von 4 bis 12 g/m<sup>2</sup>. Die Egalisierung erfolgt sodann mit einer Strichklinge oder einem glatten Stab am nachgeschalteten Rakelbalken.

Eine weitere Variante ist das Auftragen einer Leim- bzw. Pigmentsuspension mit dem Düsenauftragswerk von Streichstation 1. Bei der zweiten Streichstation 2 trägt sodann das SDTA-Düsenauftragswerk eine Sekundärstrichschicht mit einem Strichgewicht von 4 bis 6 g/m<sup>2</sup> auf, bei gleichzeitiger Egalisierung mit der Klinge bzw. mit dem Stab; das zweite Düsenauftragswerk 2.1 ist hierbei abge-

fahren.

Die Anlage gemäß Fig. 4 arbeitet nach dem sogenannten Naß-in-Naß-Prinzip.

Das Zwischentrocknen des mit der Streichstation 1 aufgetragenen Striches kann sinnvoll sein. Hierzu dienen die verschiedenen Infrarot-Trocknungs-Einrichtungen bzw. Luft-trocknungs-Einrichtungen.

Bei der Anlage gemäß Fig. 6 beinhaltet Streichstation 1, wie erwähnt, zwei Düsenauftragswerke 1.1 und 1.3. Hierbei ist es besonders zweckmäßig, eine Infrarot-Trocknung und eine Lufttrocknung unmittelbar nachzuschalten. Mit diesem Auftragskonzept ist es möglich, in Streichstation 1 simultan beide Papierseiten mit einer Leim- oder Pigmentsuspension zu behandeln, und derart weit auszutrocknen, daß der Strich in Streichstation 2 durch die Gegenwalze berührfähig ist.

In Streichstation 2 kann sodann der Deckstrich für die Papierunterseite entweder mit dem ersten Düsenauftragswerk 2.1 oder mit dem nachgeschalteten SDTA-Düsenauftragswerk 2.2 aufgetragen werden. Die Egalisierung wird mittels einer Klinge oder eines Stabes vorgenommen. Mit dieser Variante, d.h. Anlage 6, werden zwei Bauprinzipien derart vereint, daß sich deren Vorteile kombinieren, jedoch die Nachteile nicht in Erscheinung treten. Im einzelnen handelt es sich um folgendes:

Das Auftragen mit Düsenauftragswerk auf indirekte Weise - d.h. zunächst auf die Mantelfläche einer Walze, und sodann auf die Papierbahn - hat den Vorteil des einwandfreien Auftrags von Streichfarbe ohne die gefürchteten Rakelstreifen. Beim Einsatz von Altpapier ist jedoch die Streichklinge einer solchen Einrichtung als Egalisierelement problematisch.

Die Gestaltung von Streichstation 2 mit Düsenauftragswerk und Streichklinge oder einem Stab als Egalisierelement hinterläßt keinerlei Rakelspuren und ist hervorragend geeignet zum Beseitigen des sogenannten Filmsplitting-Phänomens.

Bei einer solchen kombinierten Fahrweise kann man somit vor allem altpapierhaltiges Papier mit dem gewünschten Endstrichgewicht erzeugen. In der ersten Streichstation wird mit dem Düsenauftragswerk altpapierhaltiges Rohpapier problemlos vorbehandelt, während die zweite Streichstation mit ihrem Düsenauftragswerk und einer Streichklinge die gewünschte Strichqualität in Bezug auf Glätte, Opazität und Oberflächengeschlossenheit sicherstellt.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bzw. der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann es zweckmäßig sein, zur Vermeidung des unerwünschten Orangenschaleneffektes des Flüssigkeitsfilmes auf der Papierbahn Maßnahmen zur Vergleichmäßigung des Filmes nach dem Strich zu ergreifen.

Die Lösung dieser Teilaufgabe besteht darin, daß den Aufbringeinrichtungen unmittelbar nach dem Walzenspalt im freien Zug der Papierbahn Verreibeorgane nachgeordnet sind. Diese Verreibeorgane bewirken durch eine Relativgeschwindigkeit zwischen der Papierbahn einerseits und der Angriffsfläche des Verreibeorgans andererseits, ein Verreiben der Streichmasse im noch fließfähigen Zustand derart, daß eine in sich geschlossene und weitgehend gleichmäßig beschichtete Papierbahnoberfläche erreicht wird. Insbesondere wird dies durch eine rotierende Bewegung des Verreibeorgans und/oder dessen oszillierende Bewegung um die Längsachse und/oder dessen oszillierende Bewegungen quer oder längs zur Papierbahn erreicht.

Die Figur 12 zeigt eine Zwei-Walzen-Presse. Eine Walze 1 und eine Walze 2, die achsparallel zueinander angeordnet und drehbar gelagert sind, bilden miteinander einen Walzenspalt 3 zum Hindurchführen einer Papierbahn 4. Die beiden Walzen sind gegenläufig zueinander angetrieben. Seitlich neben dem von unten nach oben laufenden Teil des Walzenumfangs jeder Walze 1, 2 ist eine Auftragseinheit 5, 6 für ein fließfähiges Medium angeordnet. Die Auftragseinrichtung 5 bringt dabei Streichfarbe und die Auftragseinrichtung 6 Leim auf die Walze auf. Die Papierbahn 4 wird von oben nach unten durch den Walzenspalt 3 geführt. Dabei wird in den Bereichen 7, 8, die der Walzenspalt mit der Papierbahn bildet, ein Film eines fließfähigen Mediums über die Walzenoberfläche auf die Papierbahn aufgebracht. Durch das Führen der Papierbahn von oben nach unten durch den Walzenspalt wird die Streichmasse bzw. der Leim in der gewünschten Dicke auf die Papierbahn aufgetragen. Im anschließenden freien Zug 9 der Papierbahn ist auf der Seite der Streichmasse ein Verreibeorgan 10 angeordnet. Dieses Verreibeorgan ist im dargestellten Fall ein als Walze ausgeführter rotationssymmetrischer Körper 10a, der mit einem bestimmten Druck an die mit Streichmasse beschichtete Papierbahn angepreßt wird. Diese Walze ist drehbar gelagert und wird angetrieben. Sie rotiert um ihre eigene Achse in Papierbahnlaufrichtung oder gegenläufig und führt aufgrund eines weiteren Antriebes, der hier nicht im einzelnen dargestellt ist, quer zur Papierbahn oszillierende Bewegungen aus.

Die Papierbahn wird dann über ein Umlenkorgan, hier als Umlenkwalze 11a dargestellt, weiteren Arbeitseinrichtungen zugeführt.

Insgesamt können mit dieser Ausführung 11 Antriebsmöglichkeiten entsprochen werden. Dabei sind die Hauptunterscheidungsmerkmale die Rotationsrichtung in Bezug auf die Laufrichtung der Papierbahn und die Relativgeschwindigkeit zwischen Walzenumlauf und Papierbahngeschwindigkeit.

Rotiert die Walze in Bahnlafrichtung und die Relativgeschwindigkeit zwischen Walzenumlauf und Papierbahn ist gleich null, kann ein Verreibe-  
effekt nur gewährleistet werden, wenn die Walze

- 5 1) oszillierende Bewegungen längs zur Papierbahn,
- 2) oszillierende Bewegungen quer zur Papierbahn,
- 10 3) eine Kombination aus Quer- und Längsbewegung gegenüber der Papierbahn ausführt.

Ist die Umlaufgeschwindigkeit der Walze ungleich der Papierbahngeschwindigkeit, d.h. die Relativgeschwindigkeit zwischen Walzenumlauf und Papierbahn ist ungleich null, wird der entsprechende Verreibe-  
effekt schon durch die Rotationsbewegung der Walze erreicht. Durch die zusätzliche Oszillation wird er verstärkt. Eine Überlagerung von Walzenrotation und zusätzlicher oszillierender Bewegung zur Papierbahn ermöglicht ein Verreiben in Lauf- und quer zur Laufrichtung der Papierbahn, während die alleinige Rotation der Walze vordergründig ein Verreiben in Laufrichtung der Papierbahn begünstigen wird. Zusammengefaßt ergeben sich folgende Möglichkeiten bei Rotation einer Walze in Papierbahnlaufrichtung und Vorhandensein einer Relativgeschwindigkeit zwischen Walzenumlauf und Papiergeschwindigkeit:

- 25 1) die Walze führt nur eine reine Rotationsbewegung aus,
- 30 2) die Walze führt zusätzlich oszillierende Bewegungen quer zur Papierbahn aus,
- 3) die Walze führt zusätzlich eine oszillierende Bewegung in Papierbahnlaufrichtung aus,
- 35 4) die Walze führt eine Kombination von Längs- und Querbewegung in Bezug auf die Papierbahn aus.

Rotiert die Walze gegenläufig zur Laufrichtung der Papierbahn, kann ein Verreibe-  
effekt allein durch die Walzenrotation erreicht werden, allerdings nur längs zur Papierbahnlaufrichtung. Die zusätzliche Oszillation der Walze quer zur Papierbahnlaufrichtung begünstigt den Verreibe-  
effekt. Oszillierende Bewegungen längs zur Papierbahnlaufrichtung und eine Kombination aus Längs- und Querbewegung gegenüber der Papierbahn sind möglich.

Im Normalfall wird die Walze angetrieben, und zwar in Bezug auf die Papierbahn entweder gleichläufig oder gegenläufig. Die hierbei notwendige Relativgeschwindigkeit wird auf einen optimalen Wert eingestellt.

Ist die Walze drehbar gelagert und wird nicht angetrieben, kann sie von der Papierbahn durch deren Geschwindigkeit mitgenommen werden. Es ist dann zur Erzielung des Verreibe-  
effektes eine Einrichtung notwendig, die die Walze abbremst. Zusätzlich ist es auch hier zweckmäßig, die Walze oszillierende Bewegungen quer zur Papierbahnlaufrichtung auszuführen.

richtung ausführen zu lassen, um einen guten Verreibeffekt über die gesamte Papierbahnebene zu gewährleisten.

Die Oberfläche der Walze kann glatt oder als Profil ausgeführt sein. Eine weitere Möglichkeit ist eine drahtumwickelte Walze. Glatte Walzen sind vorzugsweise mit einem Cr-Bezug oder Streichfarbe abweisenden und verschleißfesten Beschichtungen versehen, wie z. B. Teflon, Gummi, Polyurethan oder Keramik. Der Walzendurchmesser beträgt vorzugsweise 100 bis 400 mm.

Die Figur 13 zeigt analog zu Figur 1 eine Zwei-Walzen-Presse. Eine Walze 1 und eine Walze 2, die achsparallel zueinander angeordnet und drehbar gelagert sind und miteinander einen Walzenspalt 3 zum Hindurchführen einer Papierbahn 4 bilden. Die beiden Walzen sind gegenläufig zueinander angetrieben. Seitlich neben dem von unten nach oben laufenden Teil des Walzenumfangs jeder Walze 1, 2 ist eine Auftragseinheit 5, 6 für ein fließfähiges Medium angeordnet. Die Papierbahn 4 wird von oben nach unten durch den Walzenspalt 3 geführt. Dabei wird in den Bereichen 7, 8 die der Walzenspalt mit der Papierbahn bildet, ein Film fließfähigen Mediums auf die Papierbahn aufgebracht. Beide Auftragseinrichtungen bringen Streichfarbe auf die Oberfläche der Walze auf. Durch das Führen der Papierbahn von oben nach unten durch den Walzenspalt wird die Streichmasse in der gewünschten Dicke auf die Papierbahn aufgetragen. Im anschließenden freien Zug 9 der Papierbahn sind auf beiden Seiten zum Verreiben der Streichmasse je ein Verreiborgan angeordnet. Diese Verreiborgane, im dargestellten Fall rotationssymmetrische Körper 10a, sind in der Figur ein Stab. Die Oberfläche des Stabes kann dabei glatt sein, der Durchmesser beträgt vorzugsweise 10 - 30 mm. Es besteht auch die Möglichkeit, den Stab mit Draht zu umwickeln oder seiner Oberfläche ein Profil zu geben.

Der Stab selbst rotiert nur sehr langsam zum Zwecke der Selbstreinigung und zur Vermeidung von lokalem Verschleiß. Um einen guten Verreibeffekt zu erzielen, sind zusätzliche Antriebsmöglichkeiten, die in der Figur nicht dargestellt sind, zur Realisierung oszillierender Bewegungen um die Stabachse sowie längs in oder quer zur Papierbahnaufrichtung oder einer Kombination aus Längs- und Querbewegung relativ zur Papierbahn, vorzusehen.

Möglich ist in diesem Ausführungsbeispiel auch der Einsatz von Walzen beidseitig der Papierbahn. Die Ausführung und Gestaltung der Antriebsmöglichkeiten erfolgt wie in Figur 1 beschrieben.

Vorzugsweise werden die Verreiborgane beidseitig der Papierbahn so angeordnet, daß sie in Laufrichtung gegeneinander versetzt sind.

Die Papierbahn 4 wird nach den Verreiborganen über eine Umlenkeinrichtung, hier eine Umlenkwalze 11a, weitergeleitet. Es besteht dabei auch die Möglichkeit, um den Kontakt einer noch nassen bzw. feuchten, gestrichenen Papierbahn mit der Umlenkwalze 11a zu vermeiden, einen Trocknungsvorgang zwischen Umlenkwalze und Verreiborgan vorzusehen.

Figur 14 gibt die bereits in Figur 2 beschriebene 2-Walzen-Pressen-Anordnung in abgewandelter Form wieder. Über zwei achsparallele, drehbar gelagerte Walzen 1 und 2, die gegenläufig zueinander angetrieben sind und miteinander einen Walzenspalt 3 bilden, wird Streichfarbe durch zwei Zuführeinrichtungen 5 und 6, wobei je eine einer Walze zugeordnet ist, auf die Oberfläche der Walzen aufgetragen und beim Durchführen der Papierbahn 4 durch den Walzenspalt 3 auf die Papierbahn aufgebracht. Im offenen Zug sind auch hier beidseitig Verreiborgane 10a angeordnet. Diese können wie in Figur 2 oder in Figur 1 beschrieben ausgeführt sein. Analog dazu sind auch die Antriebsmöglichkeiten wie in den bereits beschriebenen Figuren realisierbar.

Die Umlenkung der Papierbahn erfolgt hier kontaktlos über eine Luftkissenumlenkeinrichtung 11b. Das hat den Vorteil, daß auch noch von der Streichfarbe feuchte Papierbahnen einer Umlenkung ohne direkte Berührung der noch von Streichfarbe feuchten Papierbahnseite mit einem Umlenkorgan erfahren kann und eine vorhergehende Zwischentrocknung nicht erforderlich ist. Die Papierbahn wird anschließend mittels einer Infrarot-Einrichtung 12a getrocknet. Eine weitere Möglichkeit der nachfolgenden Trocknung ist in Figur 14b dargestellt und besteht darin, die Papierbahn nach der Infrarot-Trocknung 12a noch einer Schwebetrocknung 12b zu unterziehen.

Die in Figur 15 dargestellte 2-Walzen-Pressen-Anordnung entspricht im Aufbau und der Funktion im wesentlichen der in Figur 2 beschriebenen Anordnung. Die Bezugszeichen sind entsprechend zugeordnet. Als Verreiborgane werden Stäbe mit in ihrer Seitenansicht konvexer Arbeitsfläche 10b, hier als Hydrobarschuhe ausgeführt, eingesetzt.

Der Krümmungsradius der Arbeitsfläche des Stabes 10b wird vorzugsweise größer gewählt als der Radius dafür eingesetzter Walzen, so daß die wirksame Arbeitsfläche des Verreiborganes sich größer gestaltet.

Die Hydrobarschuhe können stationär oder mit einem zusätzlichen Antrieb zur Realisierung von oszillierenden Bewegungen quer zur Papierbahn, der in der Figur nicht dargestellt ist, ausgestattet sein.

Die Oberfläche des Hydrobarschuhs kann glatt sein oder mit einem Profil versehen werden, wie in den Figuren 16 und 17 verdeutlicht. Vorzugsweise

wird das Profil sich nicht über die gesamte Oberfläche des Hydrobarschuhs erstrecken, sondern nur über den ersten ansteigenden Krümmungsteil in Laufrichtung der Papierbahn. Der folgende absteigende Teil wird glatt ausgeführt. Damit wird erreicht, daß die Deckschicht aus Streichmasse mit ihren Unebenheiten aufgeraut und anschließend gleichmäßig verrieben wird. Die Papierbahn wird dann über ein Umlenkorgan 11 z. B. nachfolgenden Trocknungseinrichtungen zugeführt.

In den Figuren 16a, 16b und 16c sind Möglichkeiten für die Profilgestaltung dargestellt. Das in Fig. 16a dargestellte Profil der Arbeitsfläche ist wellig. Die Figuren 16b und 16c verdeutlichen die Möglichkeit der Verwendung eines Zahn- und eines Zahnstangenprofils.

Die Figuren 17a, 17b und 17c geben einen Überblick über mögliche Profilkonturen in der Draufsicht. Dabei sind parallele Profilkonturen, Profilkonturen mit einer Steigung und Profilkonturen mit wechselnder Steigung denkbar.

Die Auswahl der einzusetzenden Verriebeorgane, deren Anzahl, d.h. die Möglichkeit eines Hintereinanderschaltens von Verriebeorganen auf der gleichen Papierbahnseite und der Antriebsmöglichkeiten erfolgt für einen konkreten Einsatzfall und den zu erzielenden Effekt.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Streichen einer Papierbahn geringer Festigkeit (Altpapierbasis), mit den folgenden Merkmalen:

- 1.1 das Papier wird auf beiden Seiten gestrichen;
- 1.2 die Papierbahn wird nach dem Streichen getrocknet;

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- 1.3 der Strich wird mittels zweier oder mehrerer Streichstationen aufgebracht;
- 1.4 mit den einzelnen Streichstationen wird nur ein Teil der Gesamtstrichmenge aufgebracht, wobei sich die Teile der Einzelstrichmengen am Ende des gesamten Streichvorganges zur Gesamtstrichmenge addieren;
- 1.5 nach jedem Aufbringen einer Teilstrichmenge wird die Papierbahn getrocknet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- 2.1 es wird zuerst auf die eine Seite der Papierbahn die für diese Seite vorgesehene Gesamtstrichmenge aufgebracht;
- 2.2 sodann wird die Papierbahn getrocknet;
- 2.3 sodann wird auf die andere Seite der Papierbahn die hierfür vorgesehene Gesamt-Strichmenge aufgebracht;

2.4 sodann wird die Papierbahn wieder getrocknet.

3. Verfahren nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- 3.1 mit wenigstens einer Streichstation wird auf die eine Seite der Papierbahn nur eine Teilmenge der für diese Seite vorgesehene Gesamtstrichmenge aufgebracht;
- 3.2 sodann wird die Papierbahn getrocknet;
- 3.3 in einer nachfolgenden Streichstation bzw. in mehreren nachfolgenden Streichstationen wird die fehlende Teilmenge der für diese Seite vorgesehenen Gesamtstrichmenge aufgebracht;
- 3.4 sodann wird die Papierbahn wieder getrocknet.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Strichmenge pro Seite 0,5 und 12 g/m<sup>2</sup> ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Papierbahn zu keinem Zeitpunkt des gesamten Streichprozesses einen Trockengehalt von etwa 70 % unterschreitet, bezogen auf das gemeinsame Gewicht von Papierbahn und Strich.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Streichen in wenigstens einer Streichstation indirekt erfolgt, indem auf die Mantelfläche einer Walze eine dosierte Schicht aufgebracht und die Schicht sodann vom Walzenmantel auf die Papierbahn übertragen wird.

7. Vorrichtung zum Durchführen eines der Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit den folgenden Merkmalen:

- 7.1 mit einer Streichstation zum indirekten Streichen;
- 7.2 die Streichstation umfaßt zwei Walzen, die parallel zueinander angeordnet sind und einen Walzenspalt zum Hindurchführen der Papierbahn aufweisen, ferner wenigstens eine Auftragsdüse zum dosierten Aufbringen einer Streichfarbschicht auf die Mantelfläche der einen Walze zwecks Übertragens dieser Schicht vom Walzenmantel auf die Papierbahn im Walzenspalt;
- 7.3 mit einer Trocknungseinrichtung;

gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:

- 7.4 es ist eine Mehrzahl von Streichstationen vorgesehen;
- 7.5 die einzelne Streichstation ist derart gestaltet und ausgebildet, daß nur eine Teil-



menge der Gesamtstreichmenge aufgetragen wird;  
7.6 jeder Streichstation ist eine Trocknungseinrichtung nachgeschaltet.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jede Streichstation eine Doppel-Streichstation ist, bei welcher jeder Walze je eine Auftragsdüse zugeordnet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß jede Streichstation nur eine Einfach-Streichstation ist, bei der nur einer der beiden Walzen eine Auftragsdüse zugeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Streichstation eine Doppelstreichstation, und wenigstens eine Streichstation eine Einfachstreichstation ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß auf wenigstens einer Seite der Papierbahn nach dem Walzenspalt im freien Zug (9) ein Verreibeorgan (10a, 10b) vorgesehen ist, das sich im wesentlichen über die gesamte Breite der Papierbahn hinweg erstreckt.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Auftragseinrichtung (5) Streichfarbe und die andere Auftragseinrichtung (6) Leim auf die Mantelfläche der ihr zugeordneten Walze (1, 2) aufträgt, und daß das Verreibeorgan auf der mit Streichfarbe beschichteten Seite der Papierbahn angeordnet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß beide Auftragseinrichtungen (5, 6) Streichfarbe auf die Mantelflächen der ihr zugeordneten Walzen auftragen, und daß auf beiden Seiten der Papierbahn Verreibeorgane (10a, 10b) angeordnet sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Verreibeorgane (10a, 10b) beidseitig auf einer gemeinsamen Senkrechten an die Tangente an die Papierbahn (4) angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Verreibeorgane (10a, 10b) beidseitig der Papierbahn in Laufrichtung gegeneinander versetzt angeordnet sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Verreibeorgan als rotationssymmetrischer Körper (10a) ausgeführt ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der rotationssymmetrische Körper (10a) drehbar gelagert ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der rotationssymmetrische Körper (10a) antreibbar ist.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlaufgeschwindigkeit des rotationssymmetrischen Körpers ungleich der Papiergeschwindigkeit ist.

20. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der rotationssymmetrische Körper (10a) entgegengesetzt zur Laufrichtung der Papierbahn rotiert.

21. Vorrichtung zum Beschichten fließfähiger Medien nach einem der Ansprüche 7 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Verreibeorgan als Stab mit in der Seitenansicht konvexer Arbeitsfläche (10b) ausgeführt ist.

22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das einzelne Verreibeorgan um seine eigene Achse oszilliert.

23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß das einzelne Verreibeorgan (10a, 10b) oszillierend quer und/oder längs zur Papierbahn arbeitet.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsfläche des einzelnen Verreibeorgans (10a, 10b) glatt ist.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsfläche des einzelnen Verreibeorgans (10a, 10b) im wesentlichen profiliert ist.

Fig.1

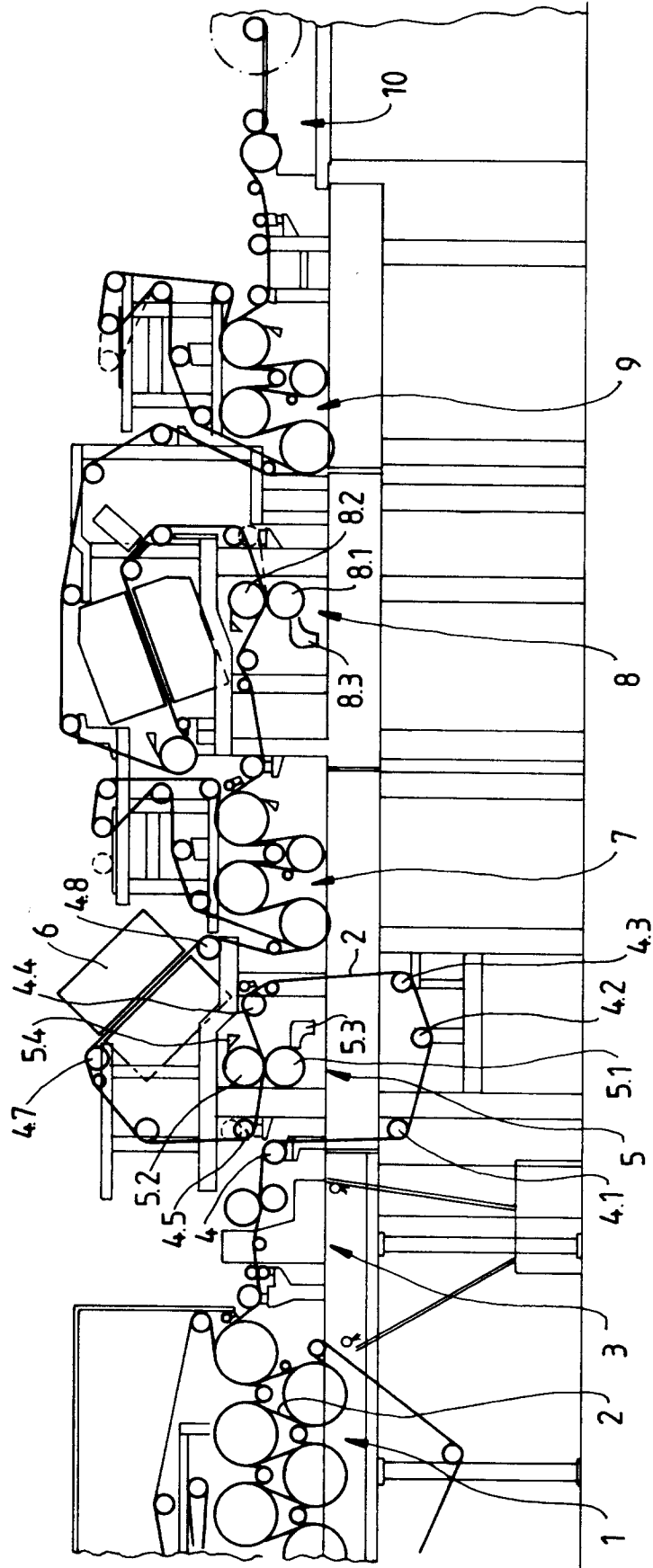


Fig.1a

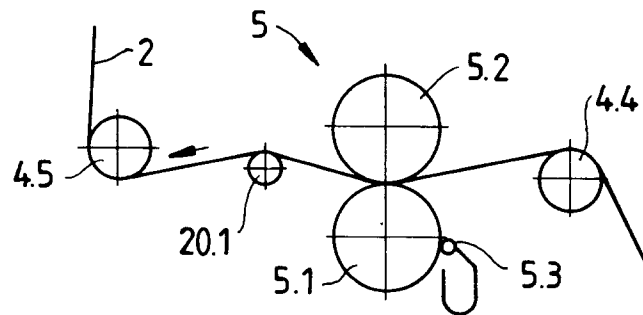


Fig.1b

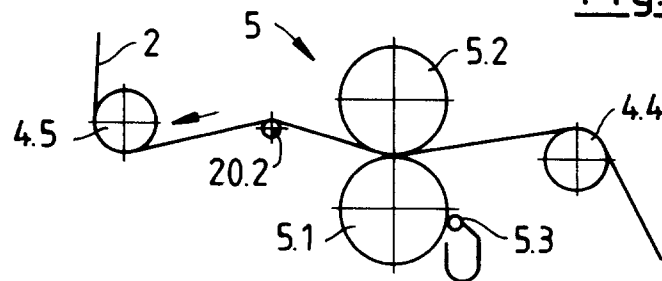


Fig.1c

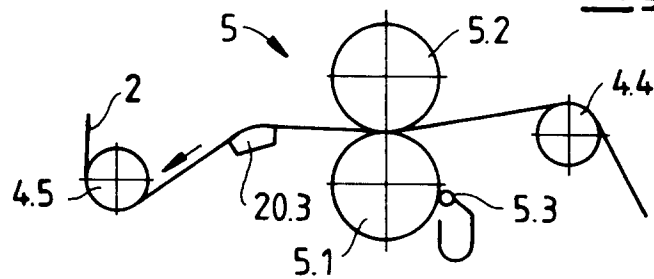


Fig.2a

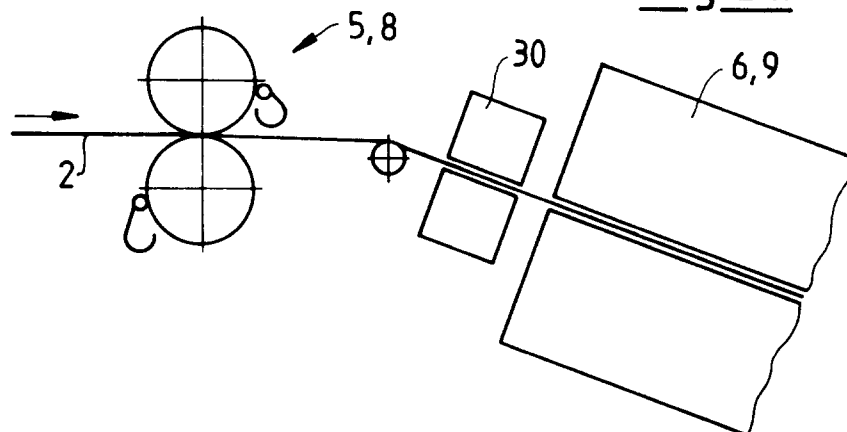


Fig.2

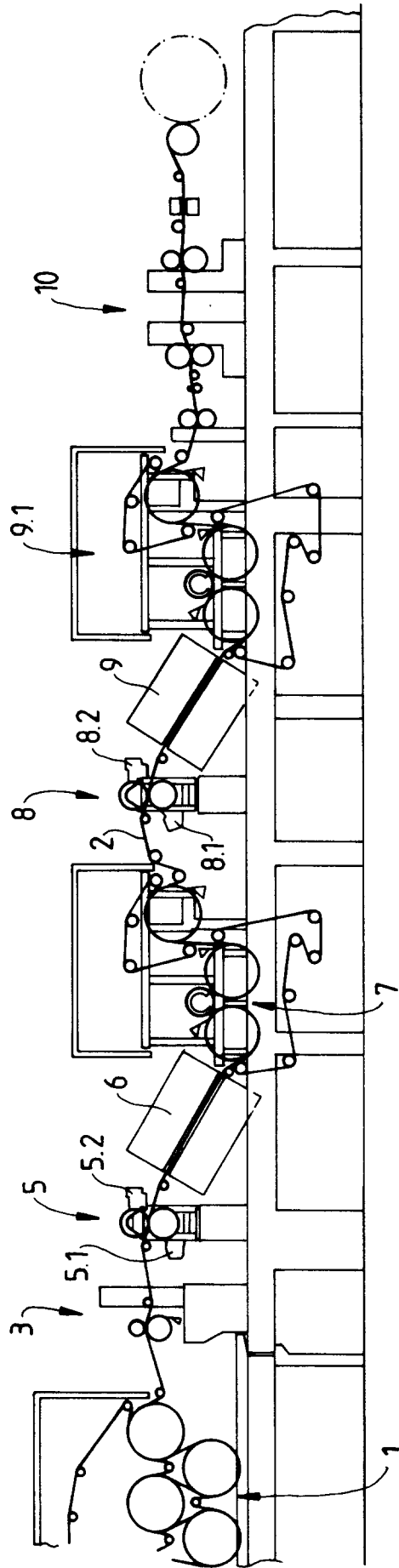
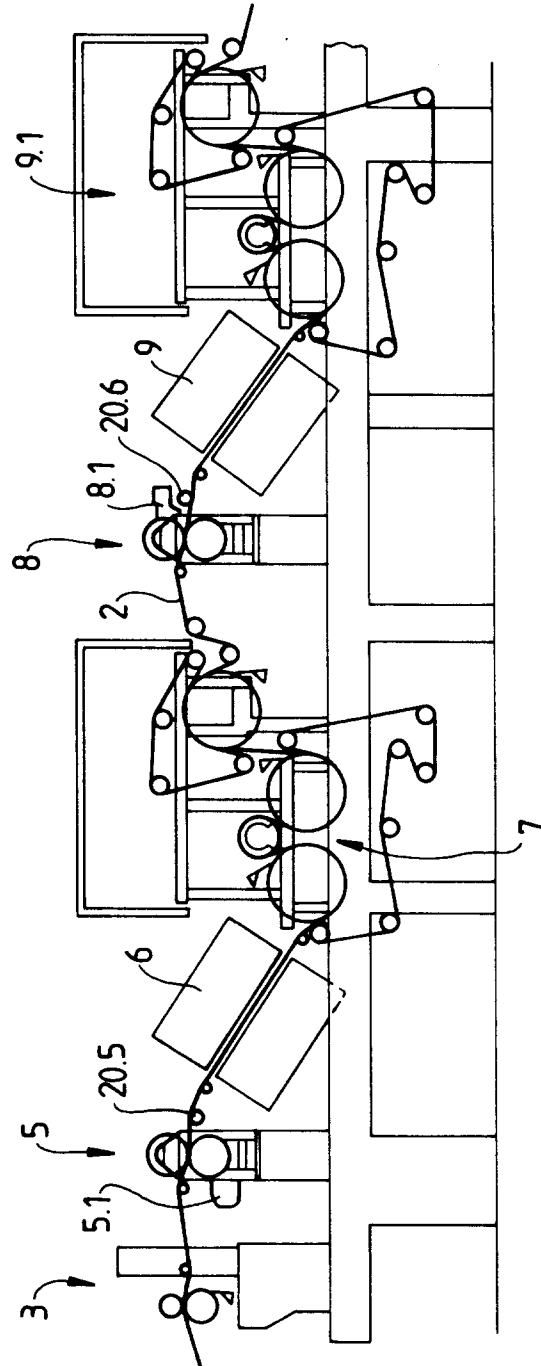
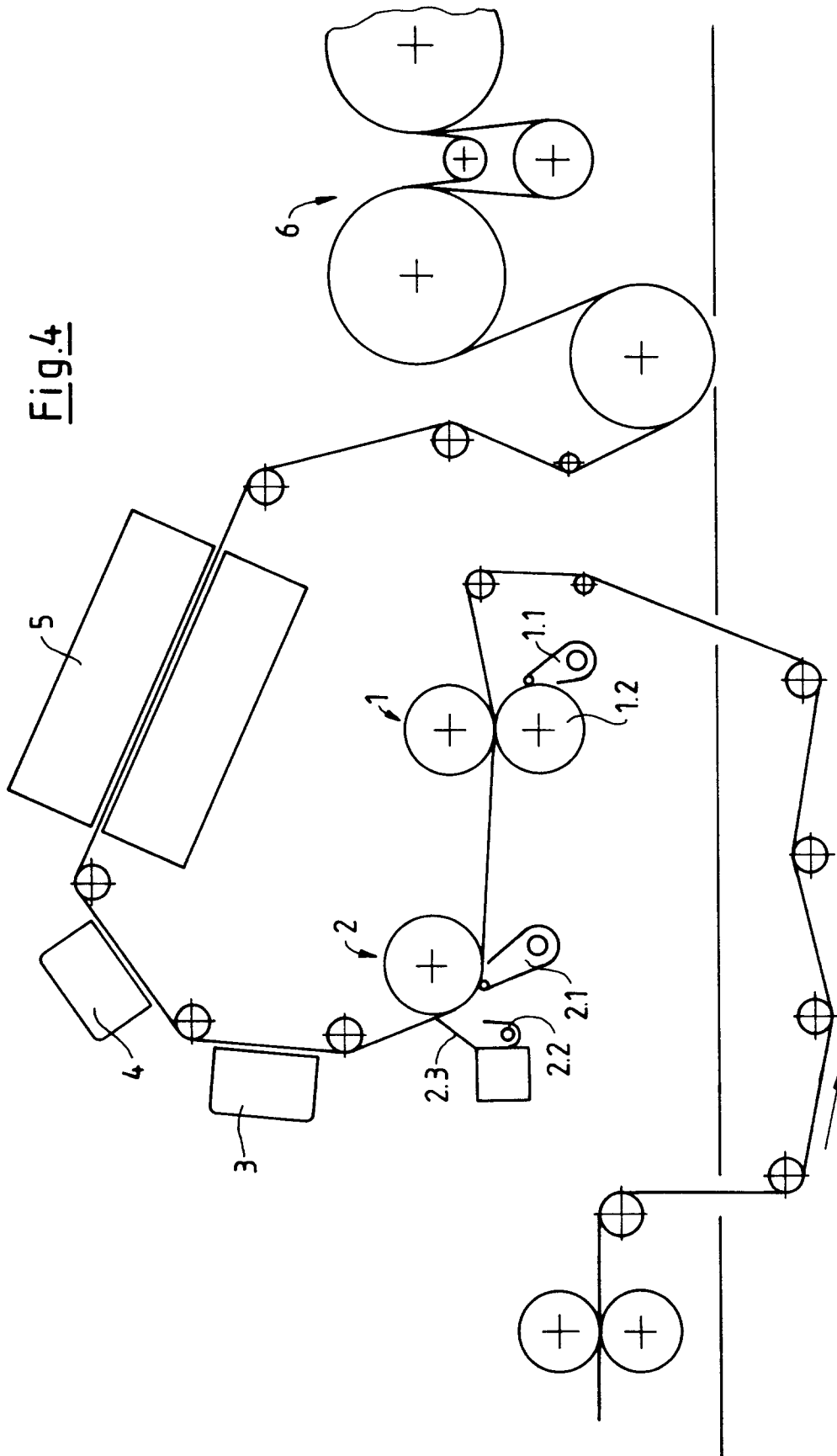
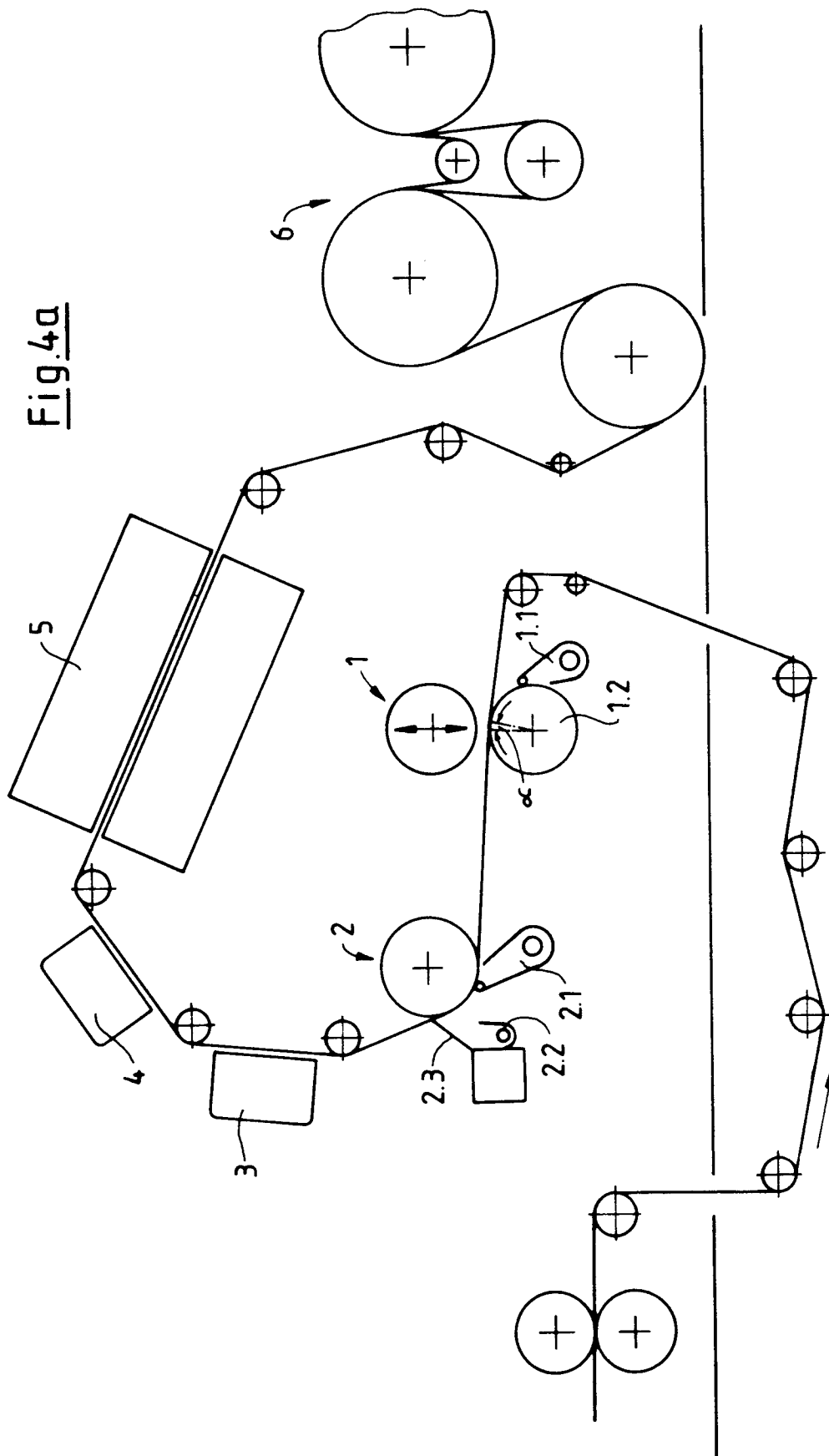


Fig.3





**Fig. 4**



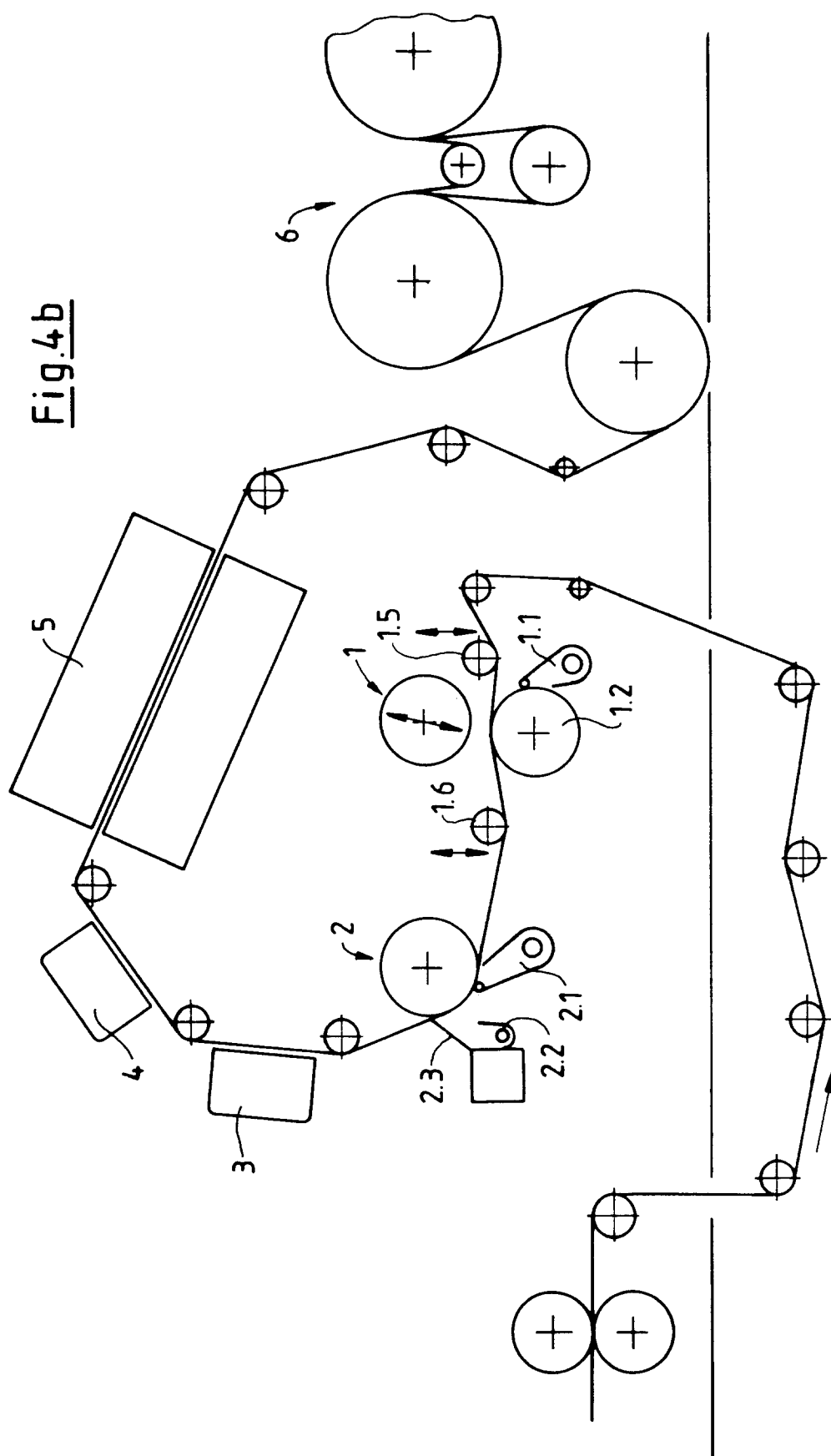




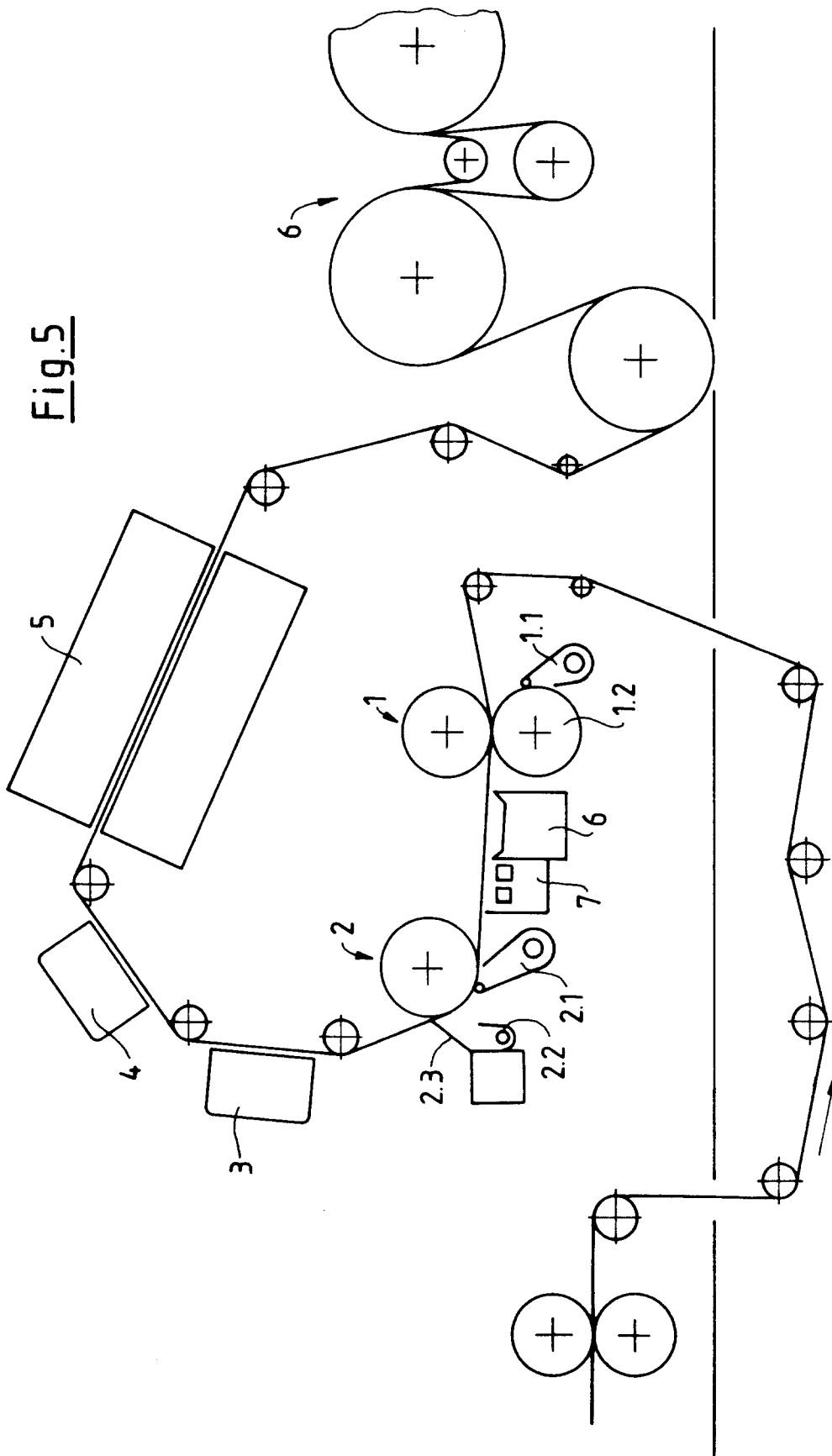
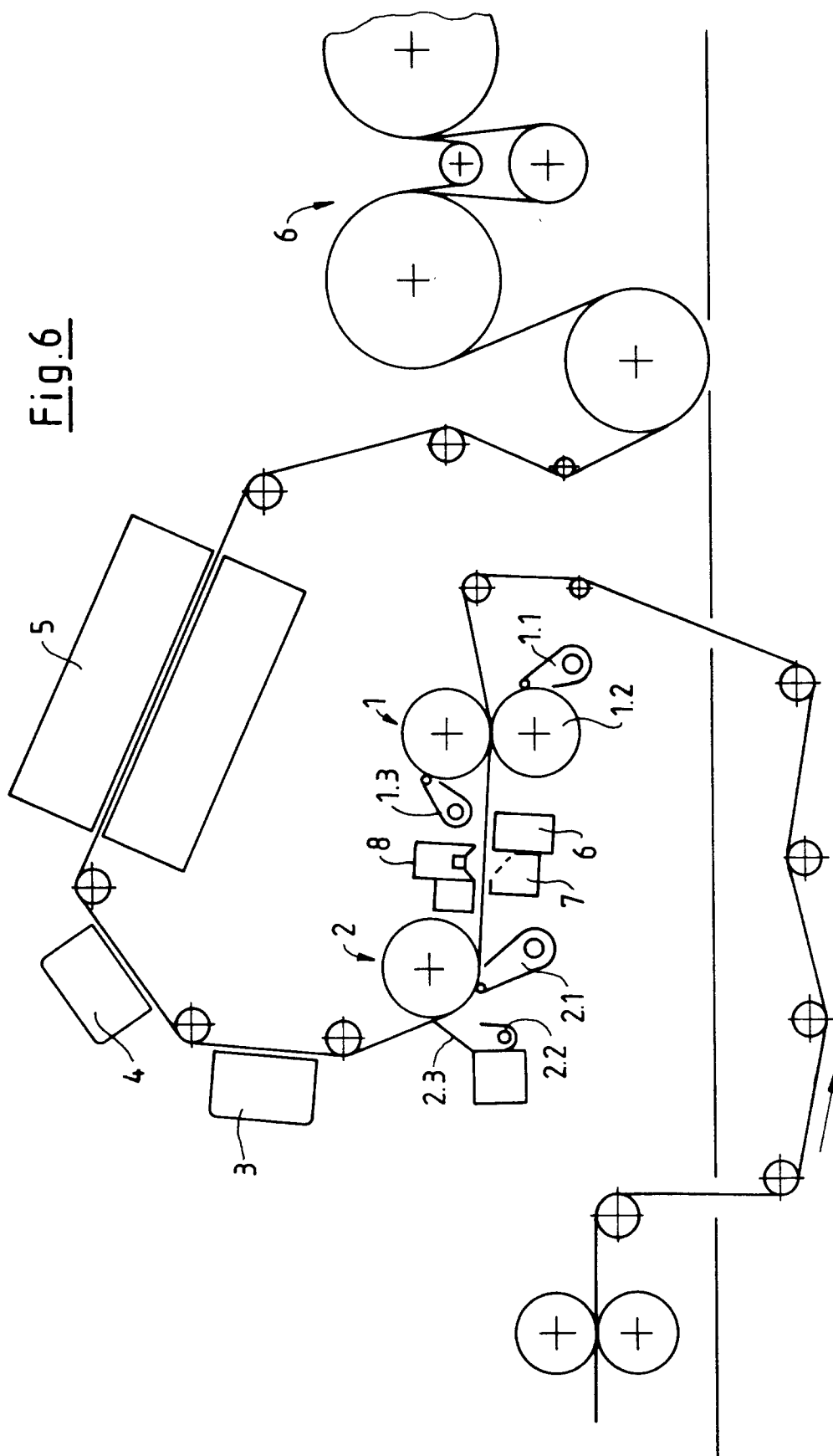
Fig. 5

Fig. 6



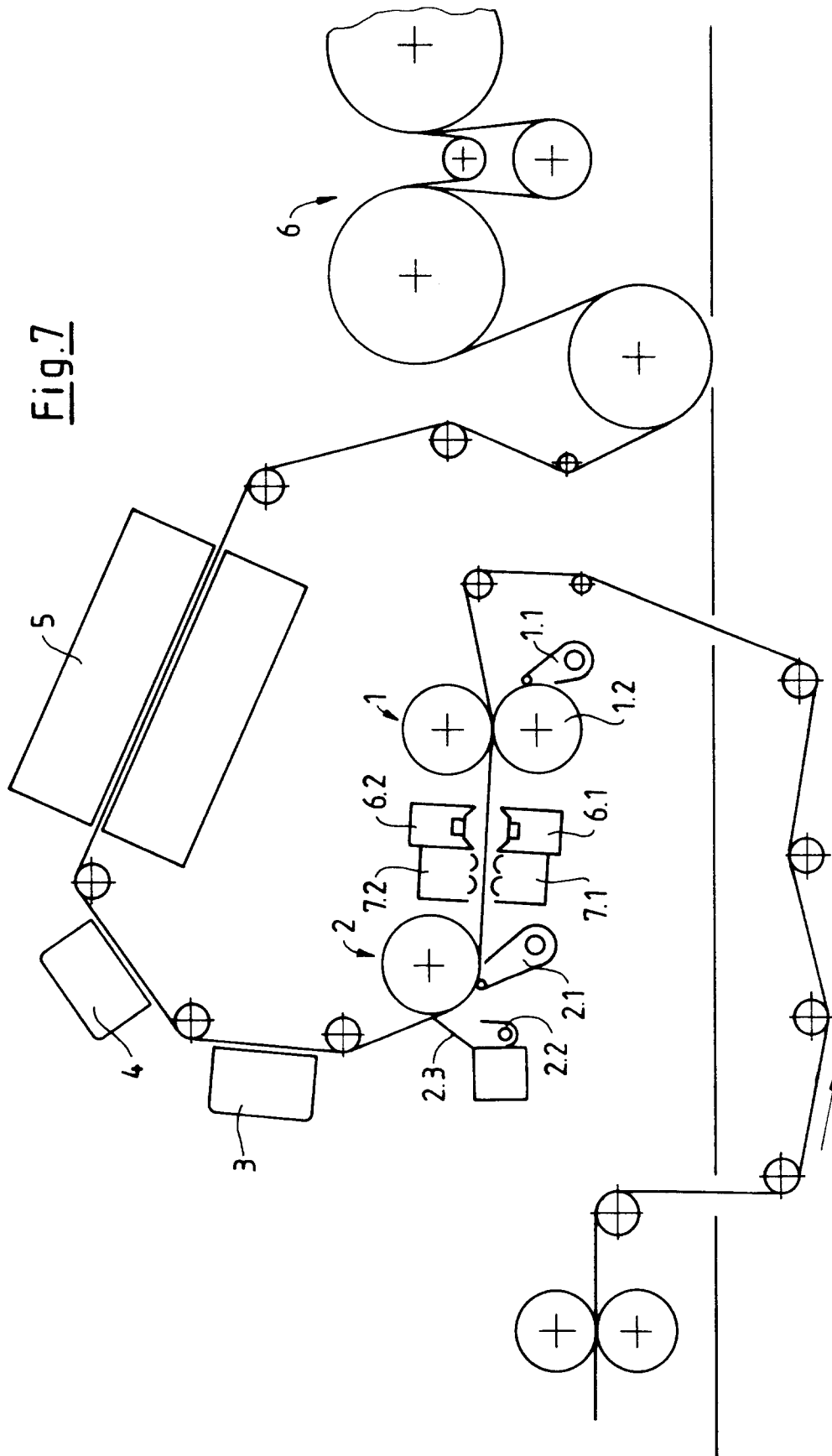
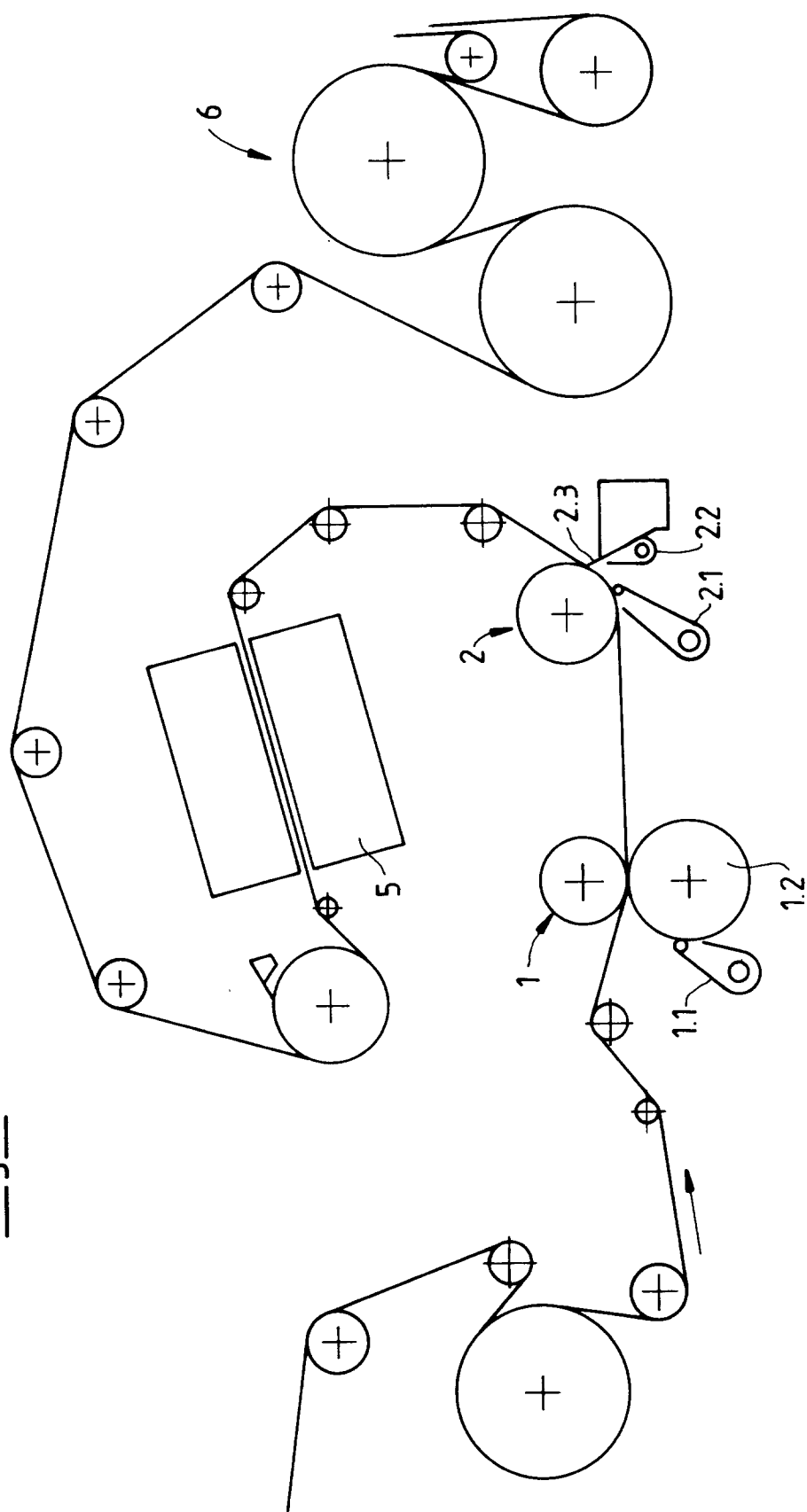


Fig.8



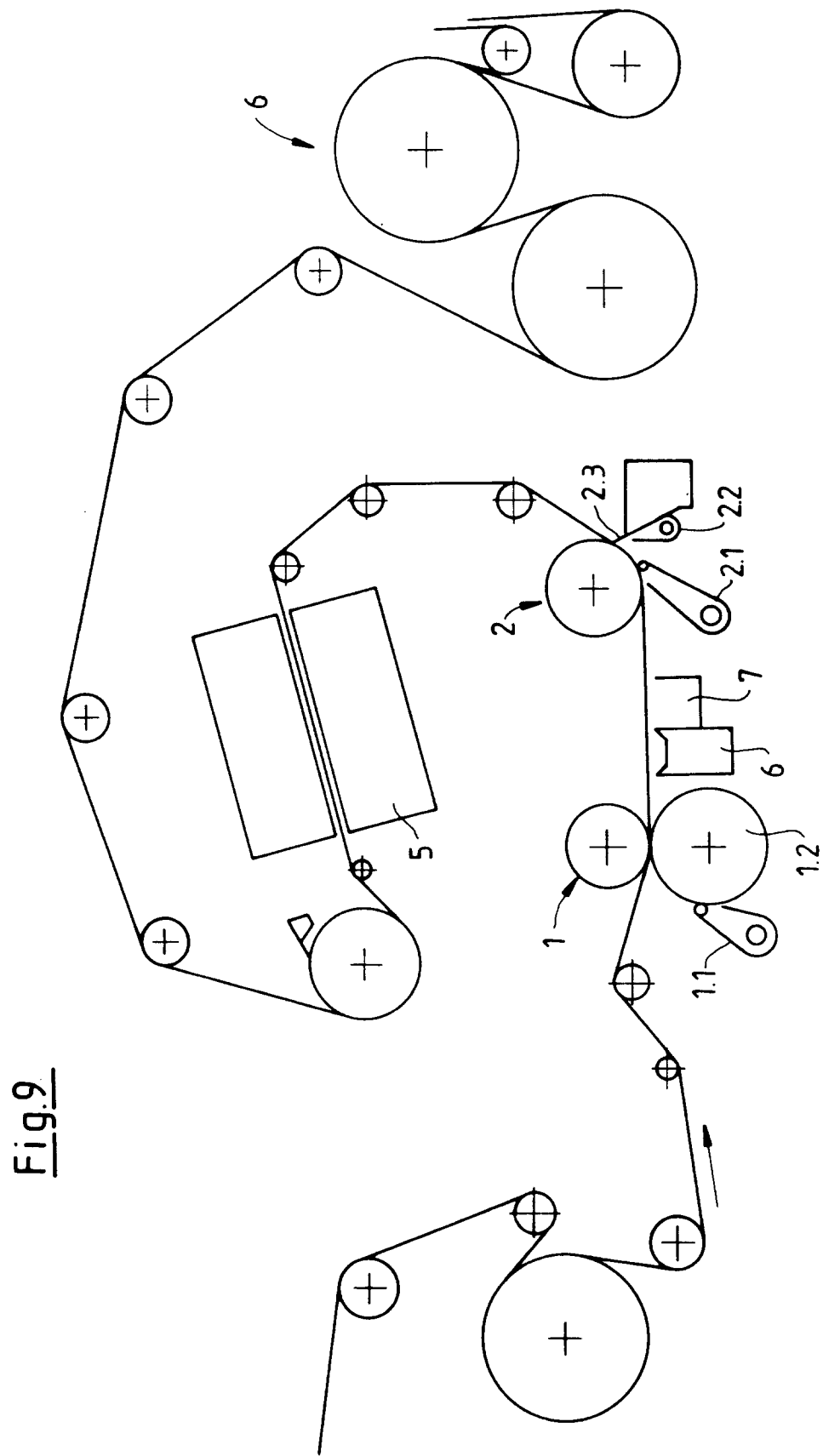


Fig.10

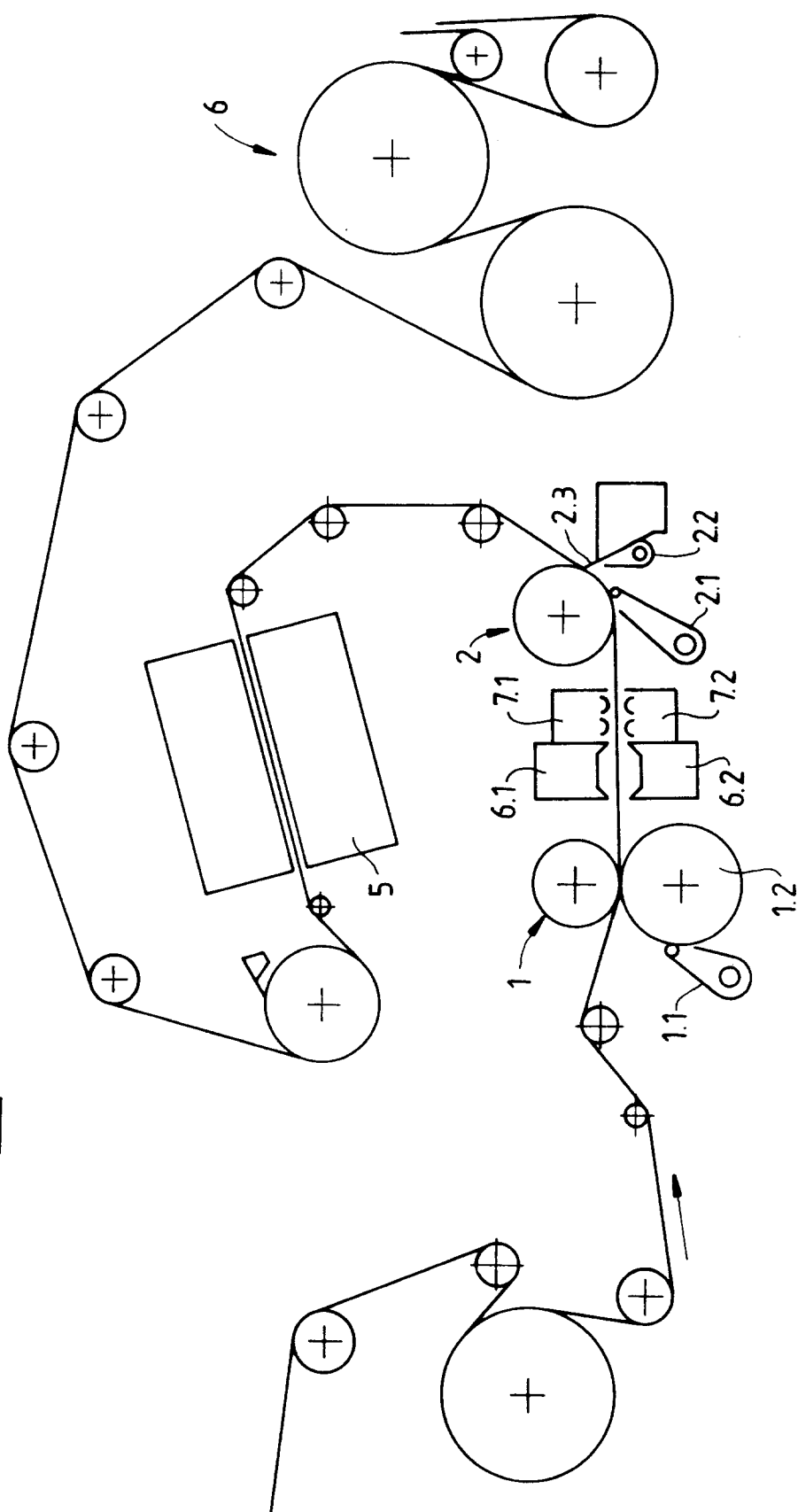


Fig.11

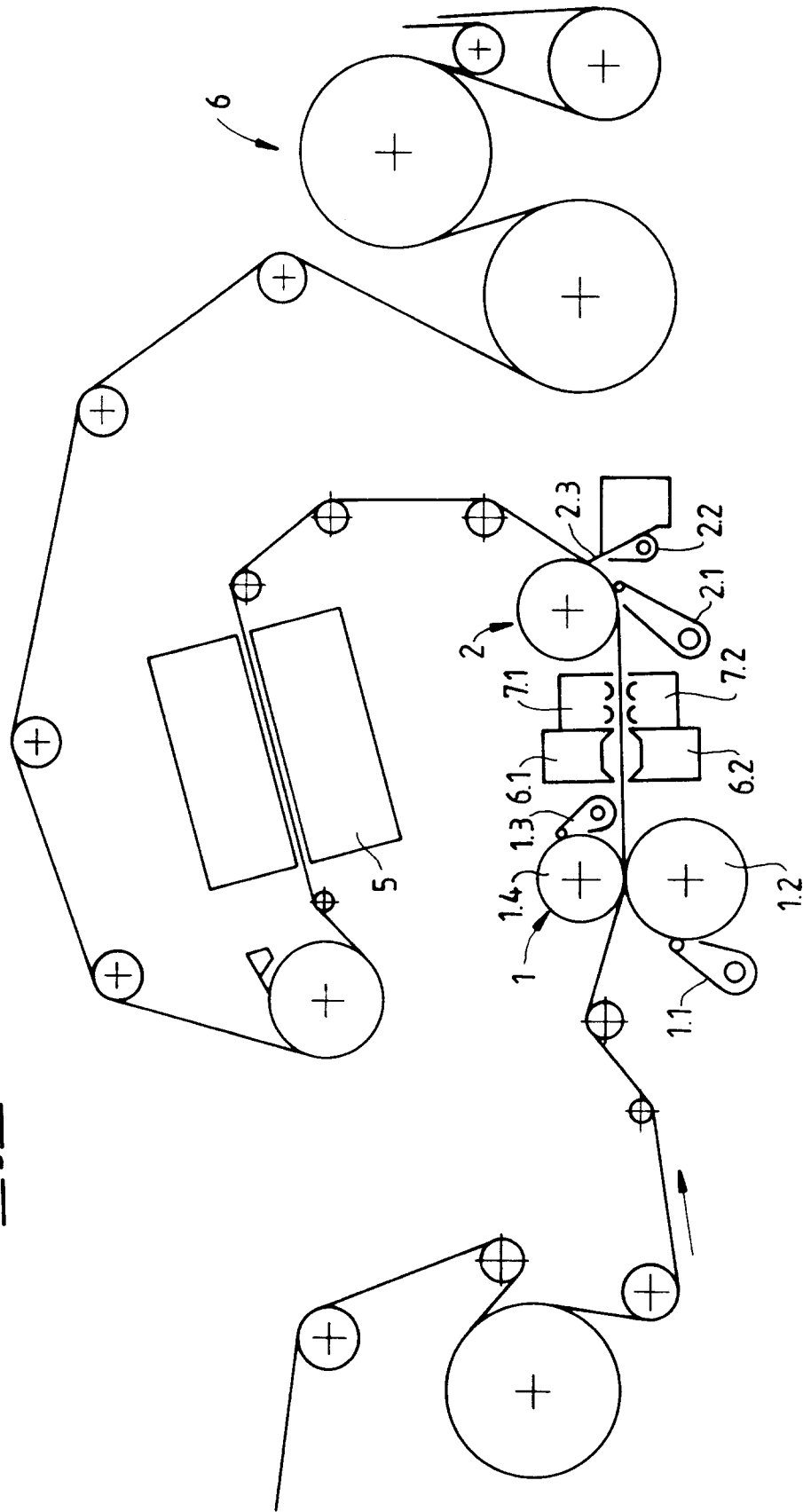


Fig.12

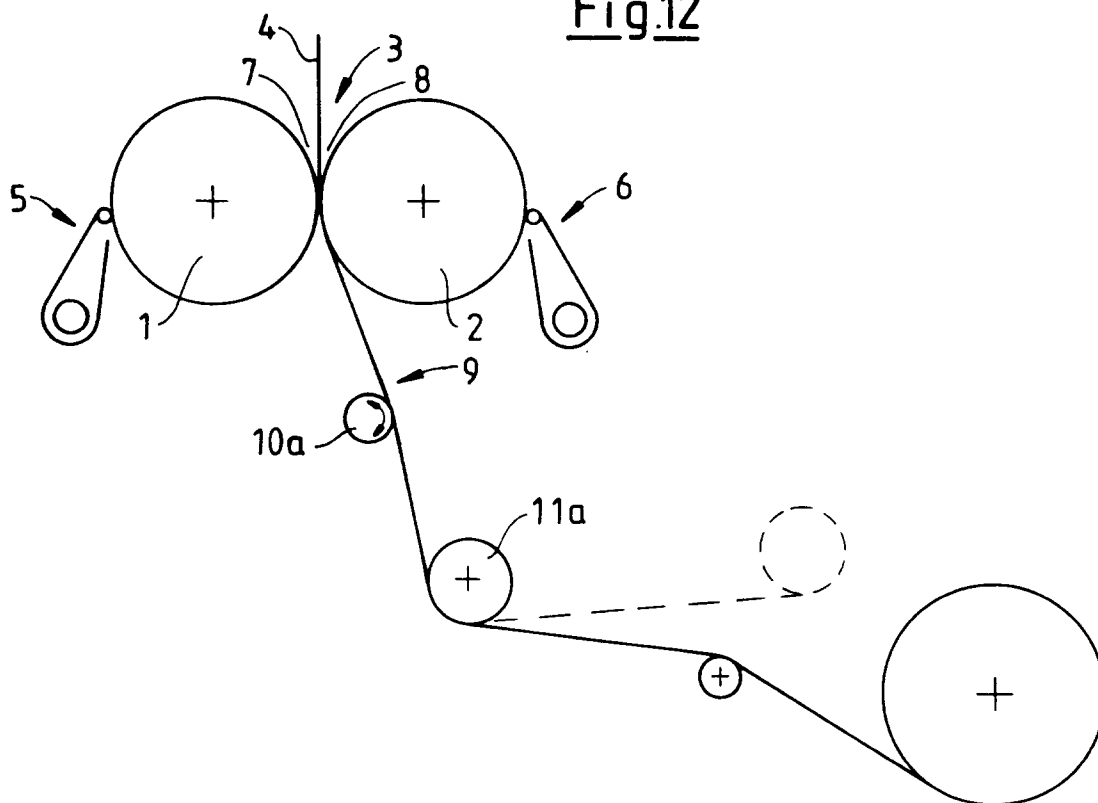


Fig.13

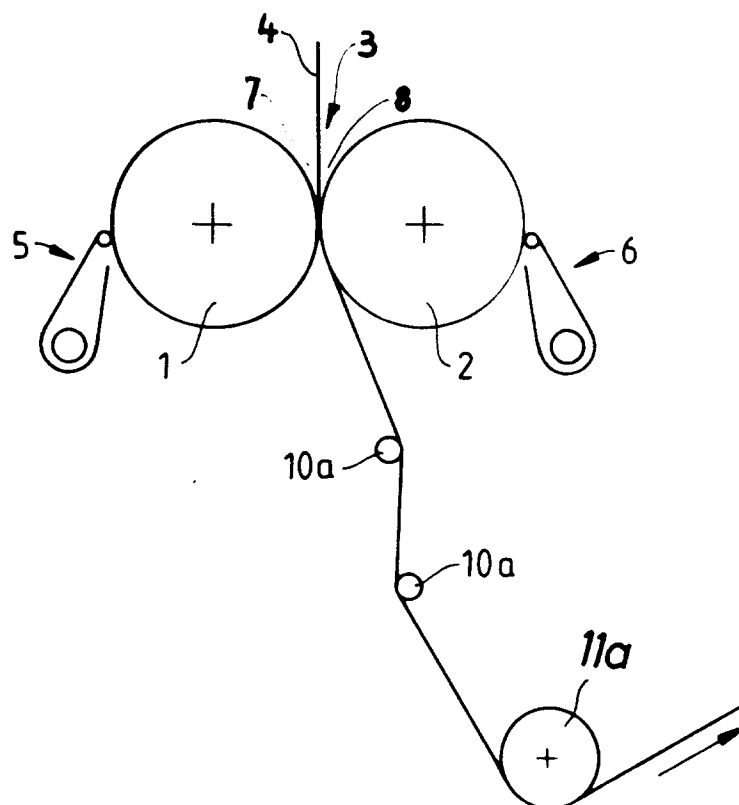




Fig.14a

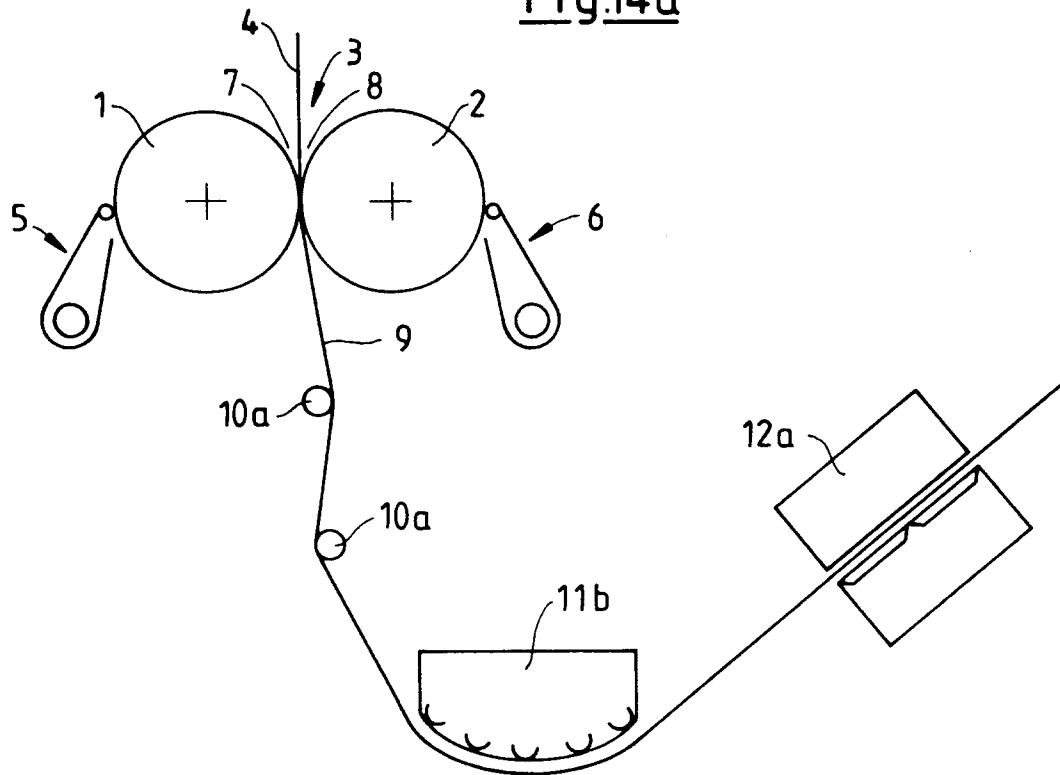


Fig.14b

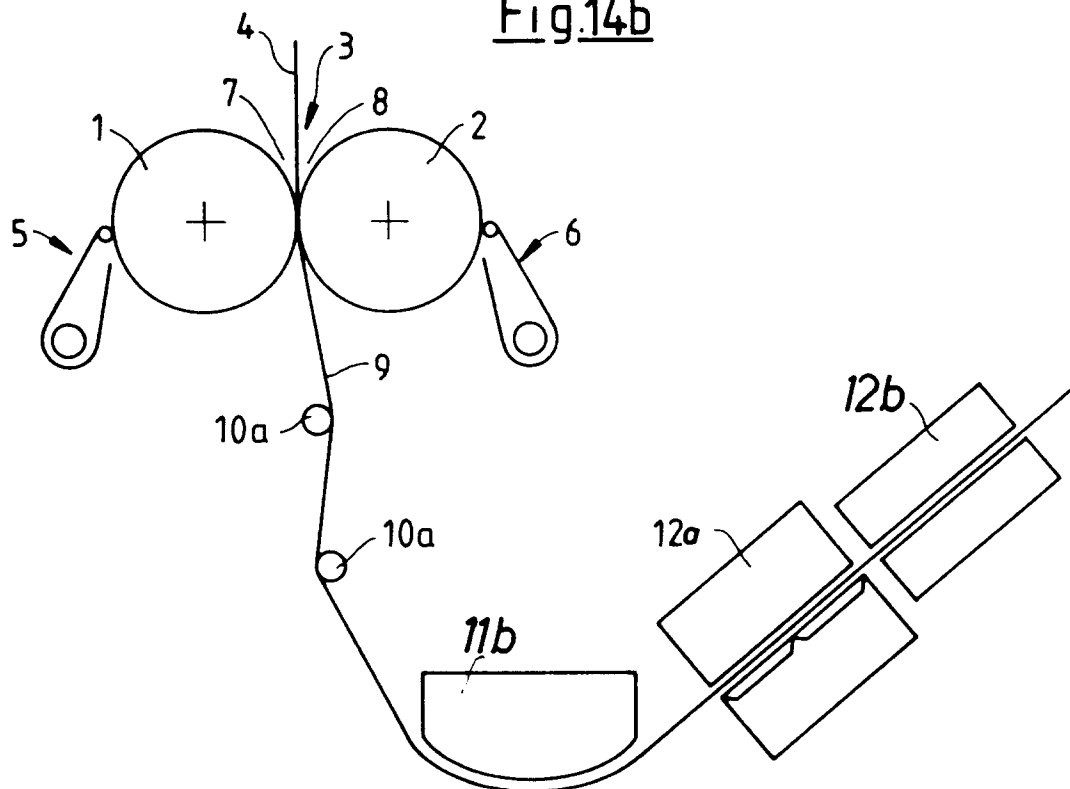


Fig.15

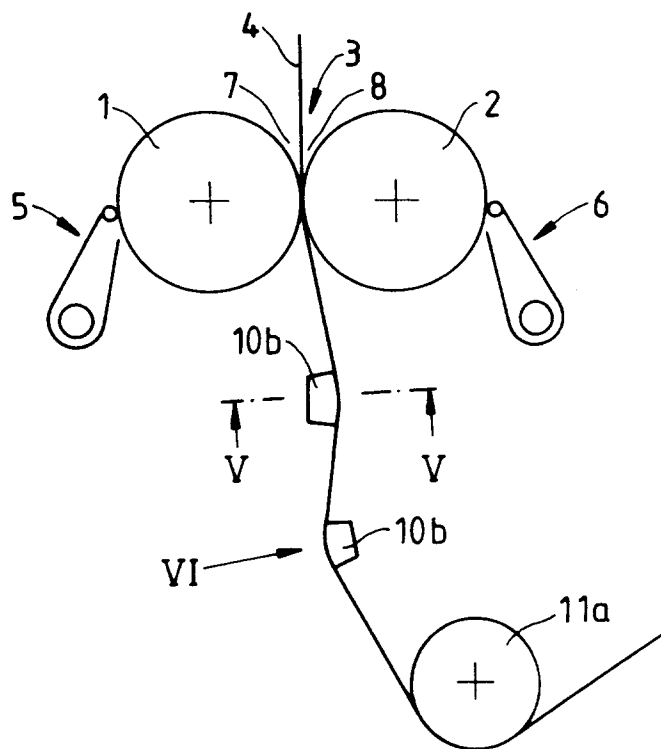


Fig.16a

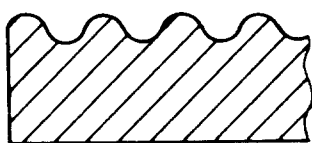


Fig.16b

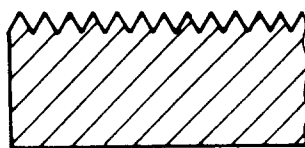


Fig.16c

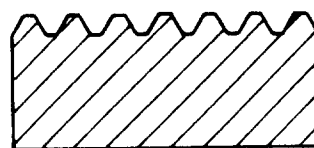


Fig.17a

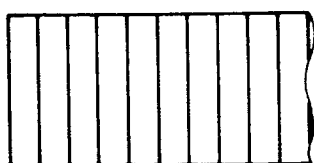


Fig.17b

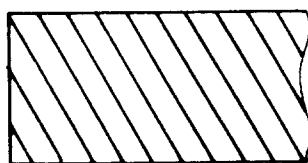
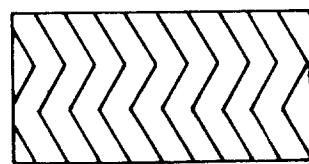


Fig.17c





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 2694

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	DE-A-18 04 824 (INDUSTRIE-TECHNIK PLASTIKMASCHINEN GMBH & CO KG.) * Seite 5, Absatz 2; Abbildungen 1-3 * ---	1, 11	D21H23/56 D21H23/72 D21H25/12
D,A	DE-U-84 14 413 (J.M.VOITH GMBH) * Seite 7, Zeile 1, Absatz 8 - Seite 10, Zeile 12, Absatz 2 * ---	1	
A	US-A-3 952 119 (BÜHLER) * Abbildung 1 * ---	1	
A	DE-U-87 17 966 (VITS MASCHINENBAU GMBH) * Seite 8, Zeile 1, Absatz 5 - Seite 9, Zeile 7, Absatz 1 * ---	1	
A	US-A-3 203 392 (EDWARDS) * Spalte 3, Zeile 56 - Spalte 5, Zeile 45 * ---	11	
A	US-A-2 334 102 (KAUPPI ET AL) * Seite 2, Spalte 3, Zeile 73 - Spalte 4, Zeile 59 * -----	11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			D21H B05C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 1. Juni 1994	Prüfer V Beurden-Hopkins, S
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			