



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.09.2002 Patentblatt 2002/39

(51) Int Cl.7: **D21G 1/00**

(21) Anmeldenummer: **01107146.1**

(22) Anmeldetag: **22.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

- **Brendel, Bernhard.**
47929 Grefrath (DE)
- **Prey, Jörg**
47918 Tönisvorst (DE)
- **Kox, Helmut**
47447 Moers (DE)

(71) Anmelder: **Eduard Küsters Maschinenfabrik
GmbH & Co. KG**
47805 Krefeld (DE)

(74) Vertreter: **Sparing - Röhl - Henseler**
Patentanwälte
Rethelstrasse 123
40237 Düsseldorf (DE)

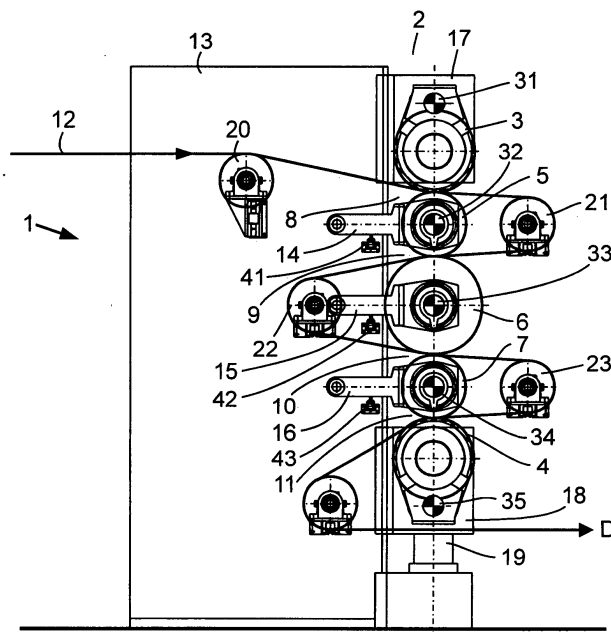
(72) Erfinder:
• **Svenka, Peter.**
47929 Grefrath (DE)

(54) **Kalander**

(57) Kalander für die Behandlung einer Papierbahn, insbesondere aus tiefdruckfähigem Papier, mit mindestens einem vom Ende belastbaren Walzenstapel aus jeweils einer oberen und unteren Endwalze und mehreren Zwischenwalzen, die gemeinsam in einer Walzen-

stapelebene angeordnet sind, und die Walzen zur Bildung von Arbeitsspalten in Form von Soft-Nips harte und weiche Walzen umfassen, wobei jede weiche Walze, die eine Zwischenwalze (6, 6', 106, 107, 160) bildet, einen größeren Durchmesser aufweist als eine weiche Walze, die eine Endwalze (3, 4, 3', 4', 103, 104) bildet.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kalanders für die Behandlung einer Papierbahn, insbesondere aus tiefdruckfähigem Papier, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Ein derartiger Kalanders, dient der abschließenden Behandlung einer Papierbahn, damit diese einen gewünschten Wert der Glätte, des Glanzes, der Dicke, des Bulk und dergleichen erhält. Der Einsatz von harten und weichen Walzen ermöglicht die Ausbildung von weichen Nips, sogenannten Soft-Nips, die eine wesentlich gleichmäßigere Verdichtung bewirken als die durch Einsatz von jeweils zwei harten Walzen gebildeten harten Nips. Nachteilig sind jedoch die verschleißbedingten kürzeren Standzeiten der weichen Walzen, wodurch der Instandhaltungsaufwand und die damit verbundenen Stillstandzeiten der bekannten Kalanders hoch sind. Der schnelle Verschleiß der weichen Walzen, insbesondere das Aufrauen derselben durch die Rauigkeit der Papierbahnoberfläche, ergibt sich vor allem beim Glätten höherwertiger Papiere, wie insbesondere solcher mit hohem Füllstoffgehalt oder gestrichener Papiere, die, um gut bedruckbar zu sein, eine hohe Glätte und Glättgleichförmigkeit besitzen müssen

[0003] Aus der EP 0 732 443 B1 ist bekannt, den elastischen Bezug der weichen Walzen durch einen hochmarkierungsunempfindlichen Bezug zu ersetzen. Solche Bezüge sind jedoch teuer, was unter Berücksichtigung der geringen Standzeiten der weichen Walzen besonders ins Gewicht fällt.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Kalanders nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, der sehr gute Glättergebnisse liefert und dabei billiger im Betrieb ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Hierdurch wird ein Kalanders für die Behandlung einer Papierbahn geschaffen, der die Nachteile des schnellen Verschleißes der weichen Walzen dadurch verkleinert, daß durch eine mechanische Lösung, größerer Durchmesser der weichen Zwischenwalzen gegenüber dem Durchmesser der weichen Endwalzen, die Standzeiten der weichen Zwischenwalzen erhöht werden, um an die Standzeiten der weichen Endwalzen anpaßbar zu sein. Stillstandzeiten des Kalanders für Instandhaltungsmaßnahmen können somit verringert werden, da erfindungsgemäß alle weichen Walzen eines Kalanders stapels im wesentlichen gleiche Standzeiten besitzen. Die Instandhaltungsmaßnahmen an den weichen Walzen werden dadurch gebündelt, daß sie gleichzeitig vorgenommen werden können. Erfindungsgemäß wurde festgestellt, daß die zweifach überrollten Zwischenwalzen, die aufgrund dieser höheren Belastung gegenüber den einfach überrollten weichen Endwalzen sonst schneller verschleifen, langsamer verschleifen, bei einer Vergrößerung des Durchmessers. Der Einsatz von billigeren Walzenbezügen wird deshalb

wieder möglich. Kalanders zum Herstellen hochglänzender Papiere werden billiger in der Herstellung und im Betrieb. Hohe Produktionsgeschwindigkeiten sind realisierbar.

5 **[0007]** Die erfindungsgemäße Gestaltung ist auch deshalb von Bedeutung, weil der Einsatz von weichen Endwalzen in einem Walzenstapel vorteilhaft ist. Die Verwendung von weichen Endwalzen erlaubt die Einstellung von höheren Temperaturen im ersten und/oder letzten Nip. Die Endwalzen sind üblicherweise Biegeausgleichswalzen mit einem inneren Aufbau, der die Einstellung hoher Temperaturen erschwert. Ist dagegen die zweite Walze eine harte Walze, so können mit dieser hohe Temperaturen gefahren werden.

10 **[0008]** Erfindungsgemäß wurde festgestellt, daß nur eine verhältnismäßig geringe Erhöhung des Durchmessers der weichen Zwischenwalzen ausreicht, um deren Standzeiten an die der weichen Endwalzen anzupassen. Vorteilhafterweise beträgt der Durchmesser einer weichen Zwischenwalze das 1,1- bis 1,5-fache des Durchmessers einer weichen Endwalze, obwohl die Zwischenwalzen gegenüber den weichen Endwalzen zweifach überrollt werden. Die Vergrößerung des Durchmessers der weichen Zwischenwalzen richtet sich in dem genannten Bereich nach der Papierqualität, insbesondere der Stoffzusammensetzung, der Streichfarbenzusammensetzung oder dem Füllstoffgehalt, der zu behandelnden Papierbahn. Je höher der Anteil der rauigkeitsverursachenden Papierbahnbestandteile, desto größer muß der Durchmesser der weichen Zwischenwalzen gewählt werden.

20 **[0009]** Vorzugsweise besitzen alle Walzen eines Walzenstapels einen eigenen Leistungsantrieb, um hierdurch die Schubspannungen in den einzelnen Nips zu minimieren. Diese Schubspannungen, die sonst durch die Übertragung der Antriebsleistung auf die Walzen durch den Lauf der Papierbahn in den Nips entstehen und den Verschleiß der weichen Zwischenwalzen erhöhen, werden vermieden. Die Vergrößerung des Durchmessers der Zwischenwalzen kann dann klein ausfallen.

25 **[0010]** Vorzugsweise wird in Abhängigkeit der Bahnlaufigeschwindigkeit der Durchmesser einer weichen Zwischenwalze derart gewählt, daß die Überrollfrequenz 20 bis 25 Hz beträgt.

30 **[0011]** Die erfindungsgemäße Gestaltung erlaubt die Anwendung der bekannten Walzenbe- und/oder -entlastungssysteme, um in den einzelnen Soft-Nips bestimmte Streckenlasten einstellen zu können, so daß mit individuellen Streckenlast-Kennlinien gearbeitet werden kann.

35 **[0012]** Die erfindungsgemäße Gestaltung erlaubt ferner die Anwendung beliebiger Walzenstapelkonfigurationen. Für eine zweiseitige Behandlung einer Papierbahn können zwei der erfindungsgemäßen Walzenstapel hintereinander geschaltet werden, wobei der erste Walzenstapel zur Behandlung der einen Papierbahnseite und der andere Walzenstapel zur Behandlung der an-

deren Papierbahnseite eingesetzt werden. Dem Grundsatz des Kalanderbauers folgend, unabhängig von der Papierqualität mit möglichst wenig Walzen auszukommen, um hierdurch den Instandhaltungsaufwand und die Betriebskosten gering zu halten, sind zwei hintereinander geschaltete Walzenstapel mit jeweils fünf Walzen, deren obere und untere Endwalzen weiche Walzen sind, bevorzugt. Zur Optimierung der Papierbahnführung können bei der Verwendung von zwei getrennten Walzenstapeln diese höhenversetzt nebeneinander angeordnet sein, wodurch die Weglänge der Papierbahn zwischen den zwei Walzenstapeln verkürzt und die Einführung der Papierbahn vereinfacht wird. Unerwünschte Veränderungen der Papierbahn können vermieden werden.

[0013] Alternativ kann für eine zweiseitige Behandlung der Papierbahn der mindestens eine Walzenstapel sechs oder acht Walzen aufweisen, wobei die obere und untere Endwalze weiche Walzen sind und ein Wechsellspalt zwischen zwei weichen Zwischenwalzen ausgebildet ist.

[0014] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0015] Die Erfindung wird nachstehend anhand der in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch die Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines Kalanders für eine einseitige Behandlung einer Papierbahn,

Fig. 2 zeigt schematisch die Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Kalanders für eine zweiseitige Behandlung einer Papierbahn,

Fig. 3 zeigt schematisch die Seitenansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines Kalanders für eine zweiseitige Behandlung einer Papierbahn,

Fig. 4 zeigt schematisch die Seitenansicht eines vierten Ausführungsbeispiels eines Kalanders für eine zweiseitige Behandlung einer Papierbahn,

Fig. 5 zeigt schematisch die Seitenansicht eines fünften Ausführungsbeispiels eines Kalanders für eine zweiseitige Behandlung einer Papierbahn.

[0016] Fig. 1 zeigt einen Kalender 1 für die Behandlung einer Papierbahn, insbesondere aus tiefdruckfähigem Papier oder einem solchen Papier, das hochglänzend zu glätten ist. Der Kalender 1 umfaßt dazu mindestens einen vom Ende belastbaren Walzenstapel 2 mit einer oberen Endwalze 3 und einer unteren Endwalze 4 und mehreren Zwischenwalzen 5, 6, 7, die gemeinsam in einer Walzenstapelebene angeordnet sind. Der Walzenstapel 2 gemäß Fig. 1 umfaßt drei Zwischenwal-

zen 5, 6, 7 und besteht damit aus fünf Walzen 2 bis 7, die in einer vertikalen Walzenstapelebene angeordnet sind. Alternativ kann die Walzenstapelebene geneigt oder horizontal verlaufen. Zwischen jeweils zwei der Walzen 3 bis 7 sind Nips 8, 9, 10, 11 ausgebildet, die die Papierbahn 12 in einer Durchlaufrichtung D durchläuft.

[0017] Zur Bildung von Nips in Form von Soft-Nips, bei denen eine harte und eine weiche Walze einen Nip begrenzen, sind die Walzen 2 bis 7 als harte und weiche Walzen ausgebildet, wobei gemäß Fig. 1 die obere Endwalze 3 eine weiche Walze, die obere Zwischenwalze 5 eine harte Walze, die mittlere Zwischenwalze 6 eine weiche Walze, die untere Zwischenwalze 7 eine harte Walze und die untere Endwalze 4 eine weiche Walze ist. Die Nips 8 bis 11 sind somit alle Soft-Nips, in denen die den Walzenstapel 2 durchlaufende Papierbahn 12 geglättet wird. Da jeweils nur die obere Bahnseite der Papierbahn 12 in den Nips 8, 9, 10, 11 in Anlage mit den harten Walzen 5, 7 gelangt und dort eine Glättung erfährt, dient der Walzenstapel 2 zur einseitigen Behandlung einer Papierbahn.

[0018] Die weichen Walzen 3, 4, 6 sind Walzen mit einem elastischen Bezug, dessen Material je nach Einsatzzweck wählbar ist. Der Durchmesser der weichen Zwischenwalze 6 ist größer als der Durchmesser der weichen Endwalzen 3, 4. Vorzugsweise beträgt der Durchmesser einer weichen Zwischenwalze 6 das 1,1-bis 1,5-fache des Durchmessers einer weichen Endwalze 3, 4. Die Durchmesser der beiden weichen Endwalzen 3, 4 können dabei identisch sein. Insbesondere kann in Abhängigkeit der Bahnlaufgeschwindigkeit der Durchmesser einer weichen Zwischenwalze 6 derart wählbar sein, daß die Überrollfrequenz 20 bis 25 Hz beträgt.

[0019] Die Walzen 3 bis 7 sind an einem Kalenderständer 13 befestigt. Die Befestigung erfolgt über Lagereinrichtungen, an denen Hebelführungen 14, 15, 16, wie für die Zwischenwalzen 5 bis 7 dargestellt, oder Gleitführungen 17, wie für die Endwalzen 3, 4 dargestellt, angreifen können. Zum Öffnen und Schließen des Walzenstapels 2 sind die Walzen 3, 4, 5, 6, 7 mindestens von einem Ende her belastbar. Zum Schließen des Walzenstapels 2 ist hier ein Hydraulikzylinder 19 vorgesehen, der auch zur Belastung des Walzenstapels 2 verwendet werden kann. Die obere Endwalze 3 ist dann feststehend angeordnet.

[0020] Jede Walze 3 bis 7 ist vorzugsweise mit einem eigenen Leistungsantrieb 31 bis 35 versehen.

[0021] Die obere Endwalze 3 und die untere Endwalze 4 sind ferner vorzugsweise als Biegeeinstellwalzen ausgebildet. Zur Einstellung individueller Streckenlasten, losgelöst vom Eigengewicht der Walzen 3 bis 7, können Be- oder Entlastungseinrichtungen 41, 42, 43 vorgesehen sein, die auf die Hebelführungen 14, 15, 16 der Zwischenwalzen wirken.

[0022] Zur Führung der Papierbahn 12 zwischen den Nips 8 bis 11 sind Leitrollen 20, 21, 22, 23 vorgesehen.

Der Walzenstapel 2 kann on-line oder off-line einer Papiermaschine eingesetzt werden.

[0023] Alle harten und gegebenenfalls weichen Walzen können temperiert oder beheizt sein.

[0024] Zum Glätten der zweiten Seite der Papierbahn 12 kann gemäß Fig. 2 ein zweiter Walzenstapel 2' vorgesehen sein, der hinter den Walzenstapel 2 geschaltet ist und den die Papierbahn 12 wie den ersten Walzenstapel 2 von oben nach unten durchläuft. Die Überführung der Papierbahn 12 von dem ersten Walzenstapel 2 zu dem zweiten Walzenstapel 2' bildet einen Wechselspalt, da nunmehr die Seite der Papierbahn, die geglättet wird, gewechselt wird. Im zweiten Walzenstapel 2' wird wiederum die Seite der Papierbahn 12 geglättet, die jeweils in den Nips mit den harten Walzen in Anlage gelangt. Der zweite Walzenstapel 2' ist vorzugsweise genauso wie der erste Walzenstapel 2 aufgebaut, so daß für gleiche Bauteile gleiche Bezugszeichen versehen mit einem Hochstrich verwendet werden. Die vorstehenden Ausführungen zum Walzenstapel 2 gelten also entsprechend für den Walzenstapel 2'.

[0025] Das in Fig. 3 dargestellte Ausführungsbeispiel eines Kalanders 1 unterscheidet sich von dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Kalanders 1 lediglich dadurch, daß der zweite Walzenstapel 2' höhenversetzt zu dem ersten Walzenstapel 2 angeordnet ist. Vorzugsweise sind die zwei Walzenstapel 2, 2' so höhenversetzt hintereinander angeordnet, daß zumindest nur der oberste Nip 8' des zweiten Walzenstapels 2' höher liegt als der unterste Nip 11 des ersten Walzenstapels 2. Hierdurch wird erreicht, daß unter Beibehaltung einer hinreichenden Spannung der Papierbahn eine möglichst geradlinige und dadurch auch kürzeste Führung der Papierbahn 12 im Wechselspalt zwischen dem ersten und zweiten Walzenstapel erreicht wird.

[0026] Fig. 4 zeigt einen Kalendar 100 für die zweiseitige Behandlung einer Papierbahn 12, insbesondere aus tiefdruckfähigem Papier oder einem Papier, das hochglänzend zu glätten ist, mit einem einen Wechselspalt 150 aufweisenden Walzenstapel 102. Der Walzenstapel 102 ist mindestens von einem Ende belastbar und umfaßt eine obere Endwalze 103 und eine untere Endwalze 104 und mehrere Zwischenwalzen 105, 106, 107, 108, die gemeinsam in einer Walzenstapelebene angeordnet sind. Der Walzenstapel 102 gemäß Fig. 4 umfaßt vier Zwischenwalzen 105, 106, 107, 108 und besteht damit aus sechs Walzen, die in einer vertikalen Walzenstapelebene angeordnet sind. Alternativ kann die Walzenstapelebene geneigt oder horizontal verlaufen. Zwischen jeweils zwei der Walzen 103 bis 108 sind Nips 109, 110, 150, 111, 112 ausgebildet, die die Papierbahn 12 in einer Durchlaufrichtung D durchläuft.

[0027] Zur Bildung von Nips in Form von Soft-Nips, bei denen eine harte und eine weiche Walze einen Nip begrenzen, sind die Walzen 103 bis 108 als harte und weiche Walzen ausgebildet, wobei gemäß Fig. 4 die obere Endwalze 103 eine weiche Walze, die obere Zwischenwalze 105 eine harte Walze, zwei mittleren Zwi-

schenwalzen 106, 107 jeweils eine weiche Walze, die untere Zwischenwalze 108 eine harte Walze und die untere Endwalze 104 eine weiche Walze ist. Die Nips 109, 110, 111 und 112 sind somit alle Soft-Nips zwischen einer harten und einer weichen Walze, in denen jeweils die den Walzenstapel 2 durchlaufende Papierbahn 12 auf der Seite, die in Anlage mit einer harten Walze gelangt, besonders geglättet wird. Der Wechselnip 150 ist zwischen den beiden weichen Zwischenwalzen 106, 107 ausgebildet und führt dazu, daß in den Nips 111 und 112, die andere Papierbahnseite in Anlage mit der jeweils harten Walze 108 gelangt, für ein zweiseitiges Glätten der Papierbahn in einem Walzenstapel 102.

[0028] Die weichen Walzen 103, 104, 106, 107 sind Walzen mit einem elastischen Bezug, dessen Material je nach Einsatzzweck wählbar ist. Der Durchmesser der beiden weichen Zwischenwalzen 106, 107 ist jeweils größer als der Durchmesser der weichen Endwalzen 103, 104. Vorzugsweise beträgt der Durchmesser einer weichen Zwischenwalze 106, 107 das 1,1- bis 1,5-fache des Durchmessers einer weichen Endwalze 103, 104. Die Durchmesser der beiden weichen Endwalzen 103, 104 können dabei identisch sein. Insbesondere kann in Abhängigkeit der Bahnlaufgeschwindigkeit der Durchmesser einer weichen Zwischenwalze 106, 107 derart wählbar sein, daß die Überrollfrequenz 20 bis 25 Hz beträgt.

[0029] Die Walzen 103 bis 108 sind an einem Kalendarständer 113 befestigt. Die Befestigung erfolgt über Lagereinrichtungen, an denen Hebeführungen 114, 115, 116, 117 wie für die Zwischenwalzen 105 bis 108 dargestellt, oder Gleitführungen 118, 119 wie für die Endwalzen 103, 104 dargestellt, angreifen können. Zum Öffnen und Schließen des Walzenstapels 102 sind die Walzen mindestens von einem Ende her belastbar. Zum Schließen des Walzenstapels 102 ist hier ein Hydraulikzylinder 120 vorgesehen, der auch zur Belastung des Walzenstapels 102 verwendet werden kann. Die obere Endwalze 103 ist dann feststehend angeordnet.

[0030] Jede Walze 103 bis 108 ist vorzugsweise mit einem eigenen Leistungsantrieb 131 bis 136 versehen.

[0031] Die obere Endwalze 103 und die untere Endwalze 104 sind ferner vorzugsweise als Biegeeinstellwalzen ausgebildet. Zur Einstellung individueller Streckenlasten, losgelöst vom Eigengewicht der Walzen 3 bis 7, können Be- oder Entlastungseinrichtungen 141, 142, 143, 144 vorgesehen sein, die auf die Hebeführungen 114, 115, 116, 117 der Zwischenwalzen wirken.

[0032] Zur Führung der Papierbahn 12 zwischen den Nips 8 bis 11 sind Leitrollen 121, 122, 123, 124, 125 vorgesehen. Der Walzenstapel 102 kann on-line oder off-line einer Papiermaschine eingesetzt werden.

[0033] Alle harten und gegebenenfalls weichen Walzen können temperiert oder beheizt sein.

[0034] Das in Fig. 5 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in Fig. 4 dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiel dadurch, daß der Walzenstapel 102 acht Walzen umfaßt, d.h. zwei weite-

re Zwischenwalzen 160, 161, wodurch die Walzenzahl über dem Wechselspalt 150 erhöht wird. Die Zwischenwalze 160 ist eine weiche Walze, für die das für die weichen Zwischenwalzen 106, 107 zuvor Gesagte entsprechend gilt. Die Zwischenwalze 161 ist als harte Walze ausgebildet. Die sich hierdurch ergebenden zusätzlichen Soft-Nips 162, 163 erhöhen die Glättung der vor dem Wechselspalt 150 zu behandelnden Papierbahnseite. Im übrigen gelten die vorstehenden Ausführungen entsprechend.

Patentansprüche

1. Kalanders für die Behandlung einer Papierbahn, insbesondere aus tiefdruckfähigem Papier, mit mindestens einem vom Ende belastbaren Walzenstapel aus jeweils einer oberen und unteren Endwalze und mehreren Zwischenwalzen, die gemeinsam in einer Walzenstapelebene angeordnet sind, und die Walzen zur Bildung von Arbeitsspalten in Form von Soft-Nips harte und weiche Walzen umfassen, **dadurch gekennzeichnet, daß** jede weiche Walze, die eine Zwischenwalze (6, 6', 106, 107, 160) bildet, einen größeren Durchmesser aufweist als eine weiche Walze, die eine Endwalze (3, 4, 3', 4', 103, 104) bildet. 5
2. Kalanders nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Durchmesser einer weichen Zwischenwalze (6, 6', 106, 107, 160) das 1,1- bis 1,5-fache des Durchmessers einer weichen Endwalze (3, 4, 3', 4', 103, 104) beträgt. 10
3. Kalanders nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** alle Walzen einen eigenen Leistungsantrieb (31, 32, 33, 34, 35, 31', 32', 33', 34', 35', 131, 132, 133, 134, 135, 136) aufweisen. 15
4. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Abhängigkeit der Bahnlaufgeschwindigkeit der Durchmesser einer weichen Zwischenwalze (6, 6', 106, 107, 160) derart wählbar ist, daß die Überrollfrequenz 20 bis 25 Hz beträgt. 20
5. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Streckenlasten in den einzelnen Soft-Nips (8, 9, 10, 11, 8' 9', 10', 11', 109, 110, 111, 112, 162, 163) eines Walzenstapels (2, 2', 102) gemäß einer individuellen Kennlinie einstellbar sind. 25
6. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** für eine zweiseitige Behandlung der Papierbahn zwei der Walzenstapel (2, 2') hintereinander geschaltet sind. 30
7. Kalanders nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zwei hintereinander geschalteten Walzenstapel (2, 2') jeweils fünf Walzen umfassen und die obere (3, 3') und untere (4, 4') Endwalze weiche Walzen sind. 35
8. Kalanders nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zwei Walzenstapel (2, 2') höhenversetzt hintereinander angeordnet sind, wobei mindestens der oberste Nip (8') des zweiten Walzenstapels (2') höher liegt als der unterste Nip (11) des ersten Walzenstapels (2). 40
9. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** für eine zweiseitige Behandlung der Papierbahn der mindestens eine Walzenstapel (102) sechs oder acht Walzen umfaßt, wobei die obere (103) und untere (104) Endwalze weiche Walzen sind und ein Wechselspalt (150) zwischen zwei weichen Zwischenwalzen (106, 107) ausgebildet ist. 45

Fig. 1

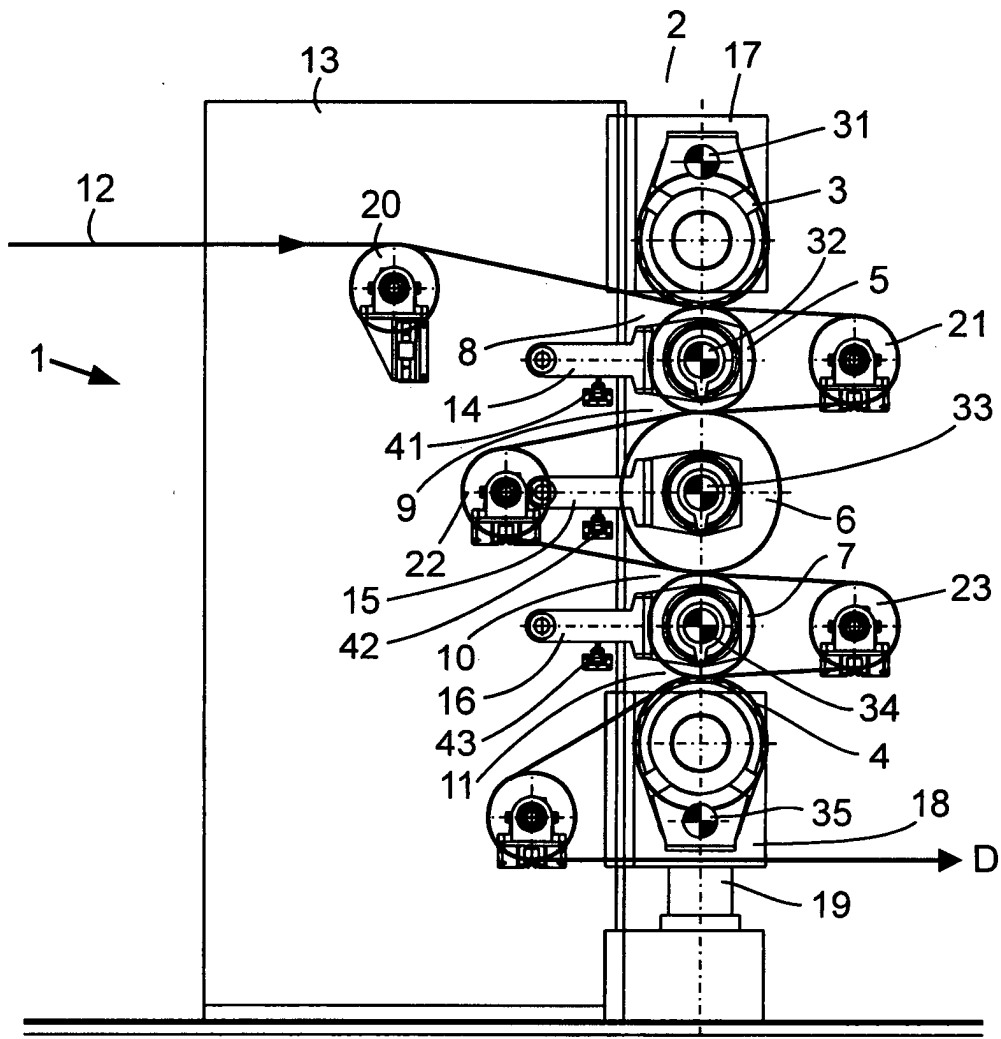


Fig. 2

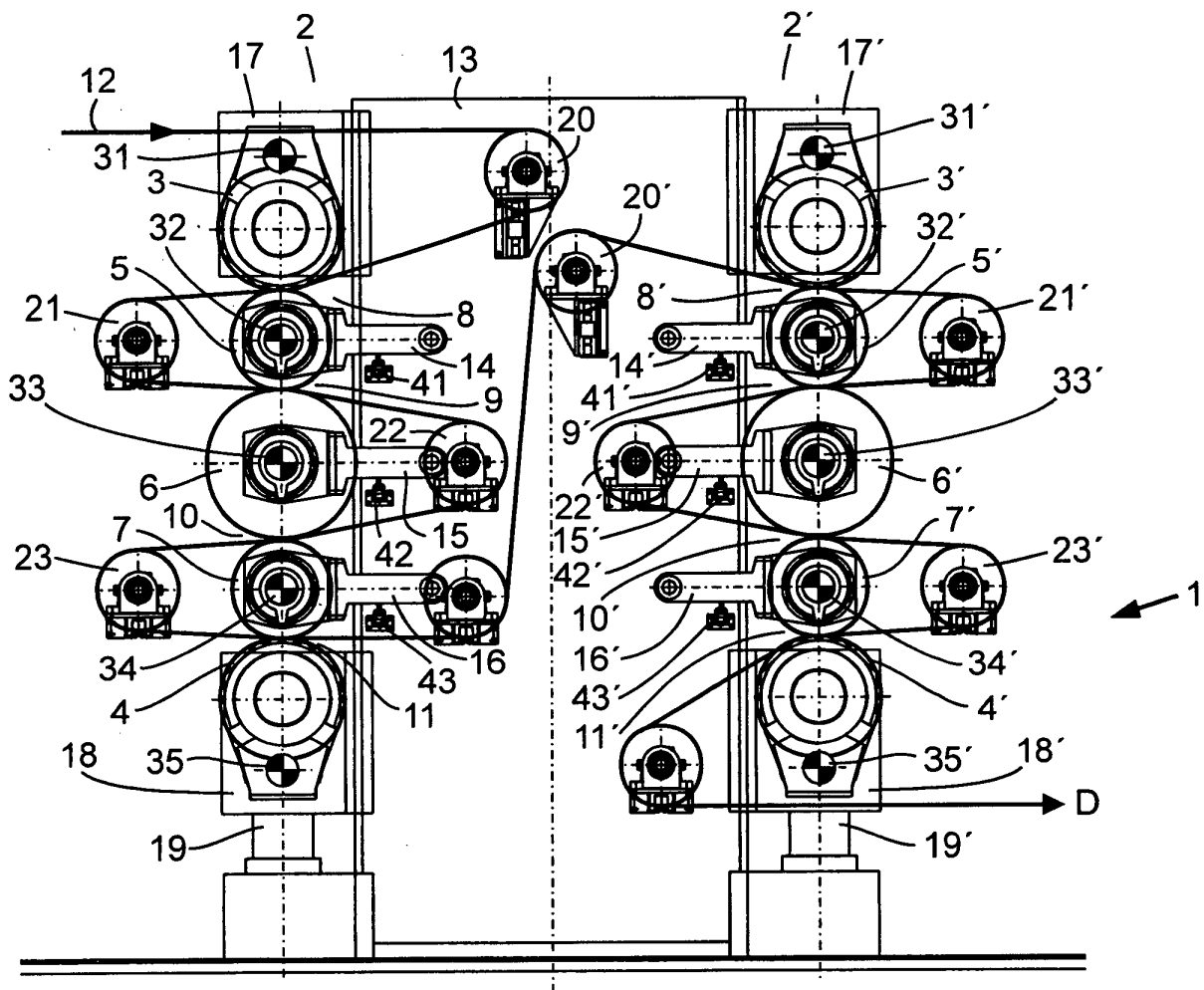


Fig. 4

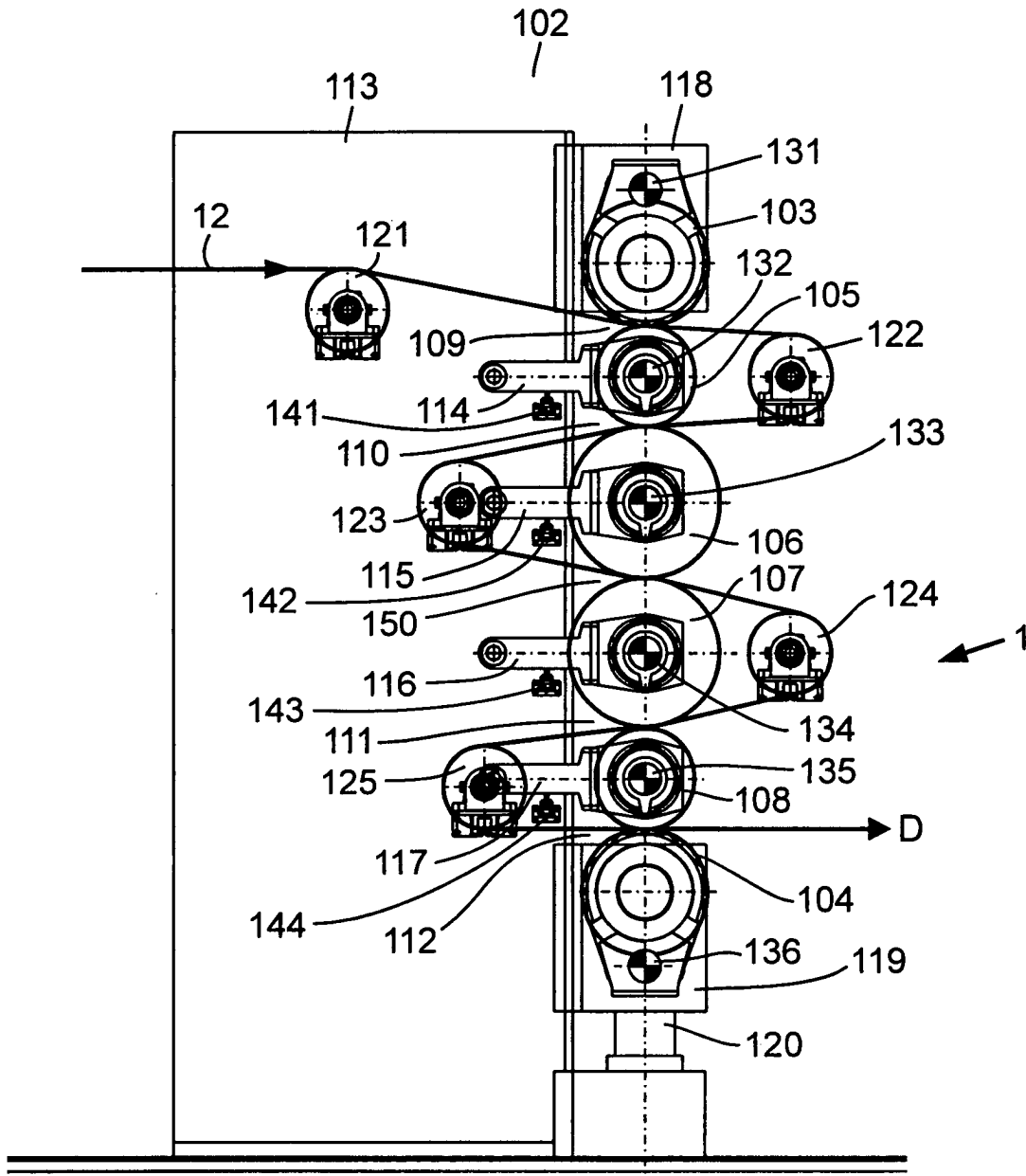
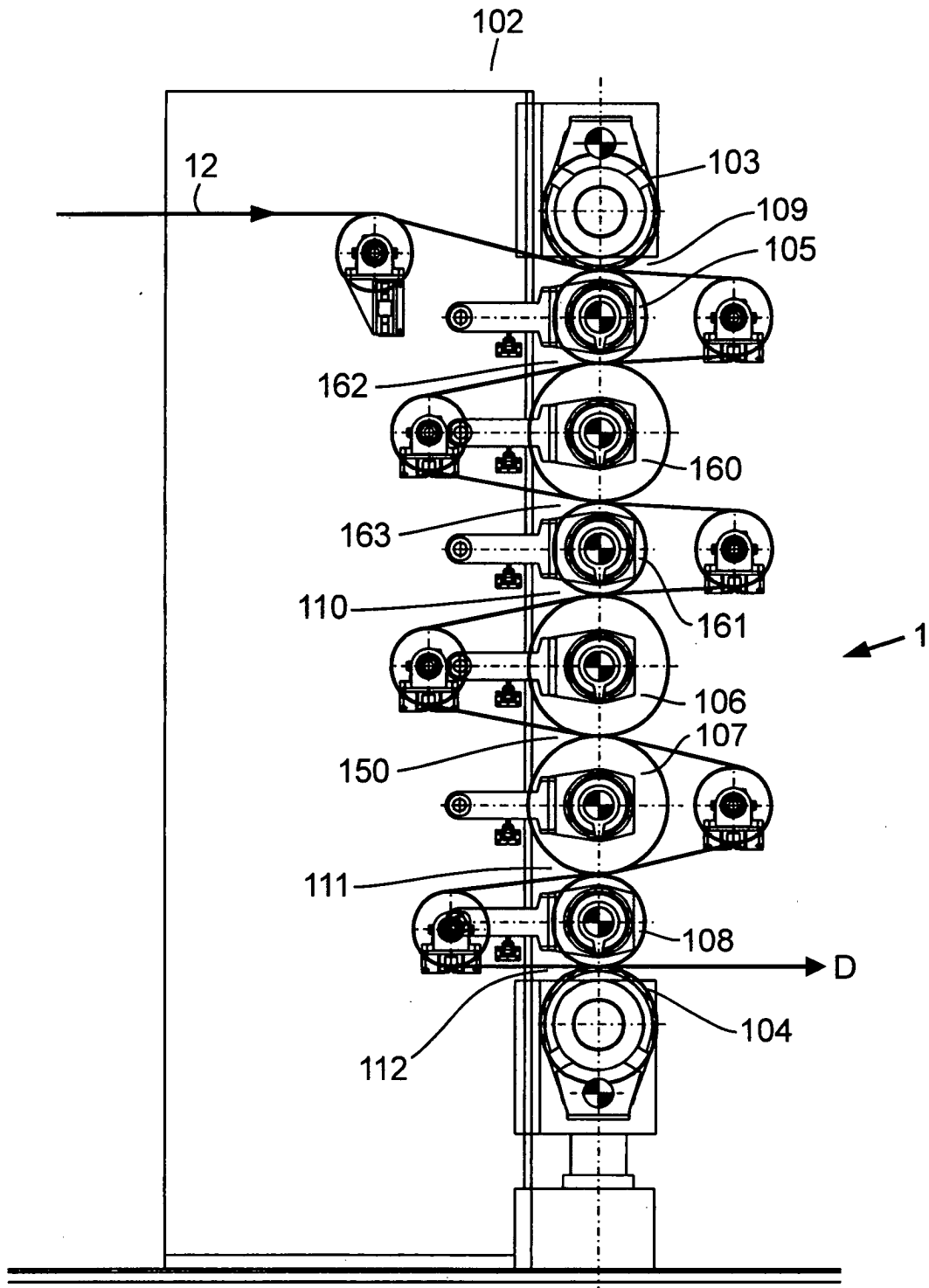


Fig. 5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	US 5 746 124 A (KAYSER FRANZ) 5. Mai 1998 (1998-05-05) * Spalte 4, Zeile 8 - Spalte 4, Zeile 36; Abbildungen 1,2 *	1,9	D21G1/00
A	US 4 332 191 A (KANKAANPAA MATTI) 1. Juni 1982 (1982-06-01) * Spalte 5, Zeile 22 - Spalte 6, Zeile 3 * * Spalte 12, Zeile 27 - Spalte 12, Zeile 33; Abbildung 1 *	1,3,5,6, 8	
			RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
MÜNCHEN	18. Juni 2001	Gast, D	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 10 7146

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-06-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5746124 A	05-05-1998	DE 19547164 C	06-02-1997
		AT 191025 T	15-04-2000
		CA 2191274 A	17-06-1997
		DE 59604756 D	27-04-2000
		EP 0779393 A	18-06-1997
		JP 2710611 B	10-02-1998
		JP 9188988 A	22-07-1997
US 4332191 A	01-06-1982	FI 793200 A	16-04-1981
		BR 8006621 A	22-04-1981
		CA 1150084 A	19-07-1983
		EP 0027270 A	22-04-1981
		JP 56062195 A	27-05-1981
		NO 803068 A	21-04-1981

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82