

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 188 858 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
20.03.2002 Patentblatt 2002/12

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

(21) Anmeldenummer: 01118184.9

(22) Anmeldetag: 27.07.2001

(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

(30) Priorität: 24.08.2000 DE 10041651

(71) Anmelder: Voith Paper Patent GmbH  
89522 Heidenheim (DE)

(72) Erfinder: Schneid, Josef  
88267 Vogt (DE)

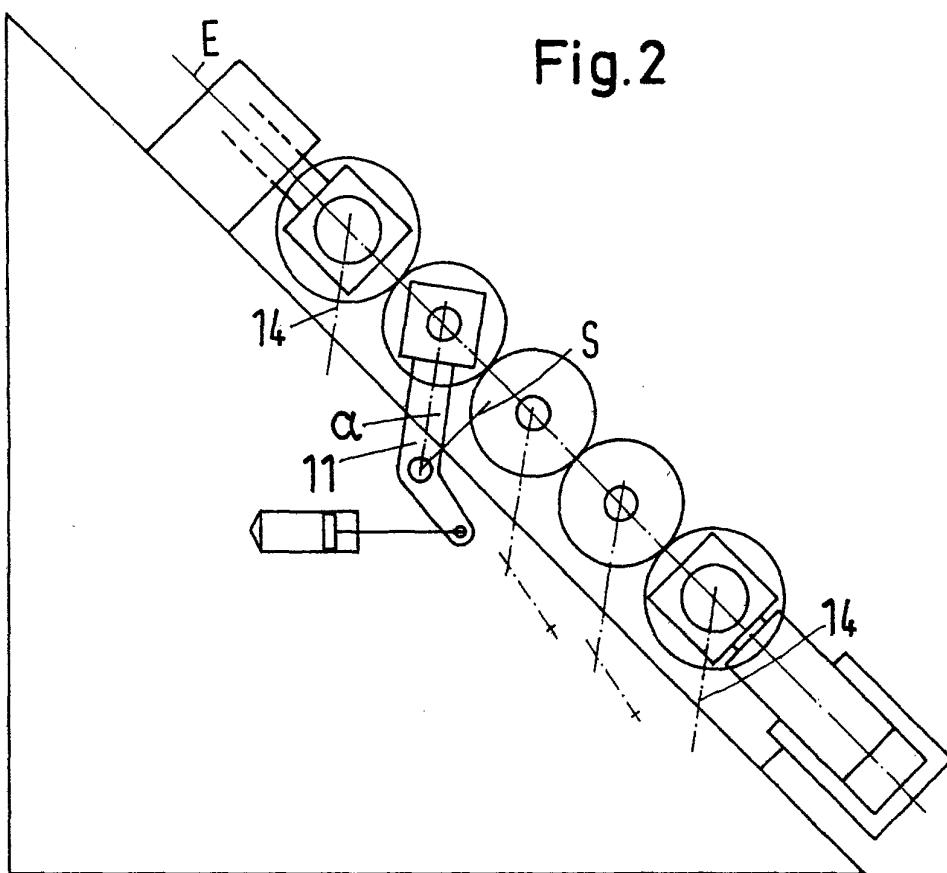
(74) Vertreter: Knoblauch, Andreas, Dr.-Ing. et al  
Schlosserstrasse 23  
60322 Frankfurt (DE)

(54) **Kalander**

(57) Ein Kalander mit einem Walzenstapel (2) weist mindestens vier Walzen (3 bis 7) auf, deren Achsen in einer zur Horizontalen geneigten Stapelebene (E) liegen. Zumindest die zwischen den Endwalzen (3, 4) befindlichen Mittelwalzen (5 bis 7) sind an Hebeln (11) gelagert, an denen Kraftgeber (13) angreifen. Die Hebel

(11) sind in Kompensations-Winkelstellungen schwenkbar, die mehr als  $10^\circ$  von der Senkrechten (S) zur Stapelebene (E) abweichen. Auf diese Weise kann der Einfluß des Eigengewichts und der überhängenden Gewichte der Walzen auf die Spaltbelastung geändert werden.

Fig.2



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Kalander mit einem Walzenstapel, der mindestens vier Walzen aufweist, deren Achsen in einer zur Horizontalen geneigten Stapelebene liegen, wobei zumindest die zwischen den Endwalzen befindlichen Mittelwalzen an Hebeln gelagert sind, an denen Kraftgeber angreifen.

**[0002]** Ein solcher Kalander ist aus DE 195 34 911 C2 bekannt. Die Schrägstellung des Walzenstapels hat unter anderem den Vorteil, daß das Gewicht der Mittelwalzen (Eigengewicht und überhängende Gewichte) zu etwa 30% entlastet ist. Die Hebel stehen etwa senkrecht zur Stapelebene. Sie sind um einen begrenzten Winkel schwenkbar, der eine Walzentrennung und den Ersatz einer Walze durch eine Walze anderen Durchmessers erlaubt. Die Kraftgeber sind Kolben-Zylinder-Einheiten, mit denen ein weiterer Teil der Gewichte der Mittelwalzen kompensiert werden kann. Diese Kraftgeber bilden auch ein bei der Walzentrennung wirksames Dämpfungsglied.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kalander der eingangs beschriebenen Art anzugeben, der weitere Kompensationsmöglichkeiten bietet.

**[0004]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Hebel in Kompensations-Winkelstellungen schwenkbar sind, die mehr als  $10^\circ$  von der Senkrechten zur Stapelebene abweichen.

**[0005]** In Abhängigkeit von der jeweiligen Kompensations-Winkelstellung übernehmen die Hebel einen wählbaren Anteil der Mittelwalzengewichte, so daß sich bei geschlossenem Walzenstapel eine zusätzliche Beeinflussungsmöglichkeit ergibt. Dies gilt insbesondere für eine positive Gewichts-Kompensation, die es erlaubt, eine weitgehende oder vollständige Kompensation der Mittelwalzengewichte zu erzielen, dabei aber die Kraftgeber klein zu halten, weil sie keine Mittelwalzengewichte oder nur einen kleinen Teil davon ausgleichen müssen und bei der Schnellabsenkung als Dämpfungsglied dienen sollen.

**[0006]** Da die Winkelabweichung von der Senkrechten zur Stapelebene größer als  $10^\circ$  ist, befinden sich die Kompensations-Winkelstellungen außerhalb der bisher üblichen Arbeitsstellungen der Hebel. In aller Regel beträgt die maximale Abweichung der Winkelstellung von der Senkrechten zur Stapelebene mehr als  $20^\circ$ . Besonders bevorzugt ist eine maximale Abweichung von mehr als  $30^\circ$ .

**[0007]** Günstig ist es auch, daß sich die Schwenkachsen der Hebel unterhalb der zugehörigen Walzenachsen befinden. Hier werden die Kompensationskräfte weitgehend als Druckspannungen im Hebel abgeleitet.

**[0008]** Es empfiehlt sich, daß in den Kompensations-Winkelstellungen die vertikale Komponente der Hebel größer ist als die horizontale Komponente. Hiermit läßt sich die größte Eigengewichts-Kompensation über die Hebel erreichen.

**[0009]** Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel

ist dafür gesorgt, daß die Stapelebene um etwa  $45^\circ$  zur Horizontalen geneigt ist und die Hebel bis in eine etwa vertikale Stellung schwenkbar sind. Auf diese Weise läßt sich das Mittelwalzengewicht praktisch vollkommen kompensieren.

**[0010]** Zweckmäßigerweise sind auch die Endwalzen an Hebeln gelagert. Auf diese Weise kann der Walzenstapel unter Verschwenken sämtlicher Hebel parallel zu sich verlagert werden.

**[0011]** Auch wenn Walzen unterschiedlichen Durchmessers verwendet werden, ist der Querversatz der Walzen in den meisten Fällen zu vernachlässigen. Andernfalls kann man eine Korrektur dadurch vornehmen, daß die Länge der Hebel änderbar ist oder daß die Schwenkachsen der Hebel verlagerbar sind.

**[0012]** Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung näher beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäß Kalanders in einer mittleren Betriebsposition,

Fig. 2 den Kalander der Fig. 1 in einer hohen Betriebsposition,

Fig. 3 den Kalander der Fig. 1 in einer niedrigen Betriebsposition,

Fig. 4 einen Hebel mit veränderbarer Länge und

Fig. 5 einen Hebel mit veränderbarer Schwenkachse.

**[0013]** Der Kalander der Fig. 1 besitzt einen Ständer 1, der einen Walzenstapel 2 trägt, dessen Stapelebene E in einem Winkel von  $45^\circ$  zur Horizontalen verläuft.

**[0014]** Der Stapel besteht aus einer oberen Endwalze 3 und einer unteren Endwalze 4 sowie drei Mittelwalzen 5, 6 und 7. Das Lagergehäuse 8 der oberen Endwalze 3 ist an einem Widerlager des Ständers 1 abgestützt. Das Lagergehäuse 9 der unteren Endwalze 4 ist am Ständer 1 geführt. Eine Belastungsvorrichtung in Form einer Kolben-Zylinder-Einheit 10 greift am Lagergehäuse 9 der unteren Endwalze 4 an und drückt den Stapel nach oben gegen das Widerlager des Ständers.

**[0015]** Die Mittelwalzen 5, 6 und 7 werden an ihren Enden je von einem Hebel 11 getragen, der um eine Schwenkachse 12 des Ständers 1 schwenkbar ist. Die Hebel 11 sind doppelarmig und werden durch Kraftgeber 13 in der Form von Kolben-Zylinder-Einheiten, belastet.

**[0016]** In Fig. 3 stehen die Hebel 11 mit ihren den Mittelwalzen benachbarten Enden etwa senkrecht zur Stapelebene E. Dies hat zur Folge, daß in der Stapelebene lediglich etwa 70 % des Gewichts (Eigengewicht und überhängende Gewichte) der darüber liegenden Walzen wirksam sind. Eine derartige Betriebsweise eines

Kalanders ist an sich bekannt.

**[0017]** Nehmen die Hebel 11 eine Lage gemäß Fig. 1 ein, ergibt sich zwischen der Senkrechten S zur Stapelebene E und dem Hebel ein Winkel  $\alpha$  von  $17^\circ$ . Dies entspricht einer Neigung zur Vertikalen von  $28^\circ$  und entspricht einer Kompensation der Walzengewichte von etwa 50 %.

**[0018]** Betrachtet man die Situation in Fig. 2, so ist der Hebel 11 noch weiter verschwenkt. Er bildet mit der Senkrechten S zur Stapelachse E einen Winkel  $\alpha$  von  $35^\circ$ . Der Hebel 11 bildet daher mit der Vertikalen einen Winkel von  $10^\circ$ , was zu einer Gewichtskompensation von rund 80 % führt.

**[0019]** Man sieht daraus, daß durch Verschwenken der Grundstellung der Hebel 11 ein wählbarer Prozentsatz des Eigengewichts der darüber befindlichen Walzen kompensiert werden kann.

**[0020]** In Fig. 2 ist angedeutet, daß auch die beiden Endwalzen 3 und 4 an gleichartigen Hebeln 14 gelagert sein können. Beim Verschwenken der Hebel 11 aller Walzen wird daher der Stapel als Ganzes versetzt.

**[0021]** Wenn die Walzen des Stapels unterschiedlichen Durchmesser besitzen und deren Hebel 11 verschwenkt werden, kann es zu einem unterschiedlichen Querversatz einzelner Walzen kommen. Dieser läßt sich durch eine Änderung der Länge des Hebel 111, gemessen von der Schwenkachse 112 bis zur Walzenachse 115 ausgleichen, wobei als Verstellglied beispielsweise eine Teleskopvorrichtung 116 verwendet werden kann.

**[0022]** Eine Alternative besteht darin, die Schwenkachse 212 des Hebels 211 durch Verwendung eines Exzentrers 217 zu verändern. Die Größe des Drehwinkels 218 des Exzentrers bestimmt den Kompensations-Querversatz.

**[0023]** Die Stapelebene E kann auch andere Winkel als  $45^\circ$  zur Horizontalen einnehmen.

achsen befinden.

4. Kalander nach einem der Ansprüche 1 bis 3 **dadurch gekennzeichnet, daß** in den Kompensations-Winkelstellungen die vertikale Komponente der Hebel (11) größer ist als die horizontale Komponente.
5. Kalander nach einem der Ansprüche 1 bis 4 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Stapelebene (E) um etwa  $45^\circ$  zur Horizontalen geneigt ist und die Hebel (11) bis in eine etwa vertikale Stellung schwenkbar sind.
- 10 15. Kalander nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** auch die Endwalzen (3, 4) an Hebelen (14) gelagert sind.
- 20 25. Kalander nach einem der Ansprüche 1 bis 6 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge der Hebel (111) änderbar ist.
- 30 35. Kalander nach einem der Ansprüche 1 bis 7 **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schwenkachsen (212) der Hebel (211) verlagerbar sind.

#### Patentansprüche

40

1. Kalander mit einem Walzenstapel, der mindestens vier Walzen aufweist, deren Achsen in einer zur Horizontalen geneigten Stapelebene liegen, wobei zumindest die zwischen den Endwalzen befindlichen Mittelwalzen an Hebelen gelagert sind, an denen Kraftgeber angreifen, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hebel (11) in Kompensations-Winkelstellungen schwenkbar sind, die mehr als  $10^\circ$  von der Senkrechten (S) zur Stapelebene (E) abweichen.

45

2. Kalander nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die maximale Abweichung mehr als  $30^\circ$  beträgt.

50

3. Kalander nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Schwenkachsen (12) der Hebel (11) unterhalb der zugehörigen Walzen-

55

Fig.1

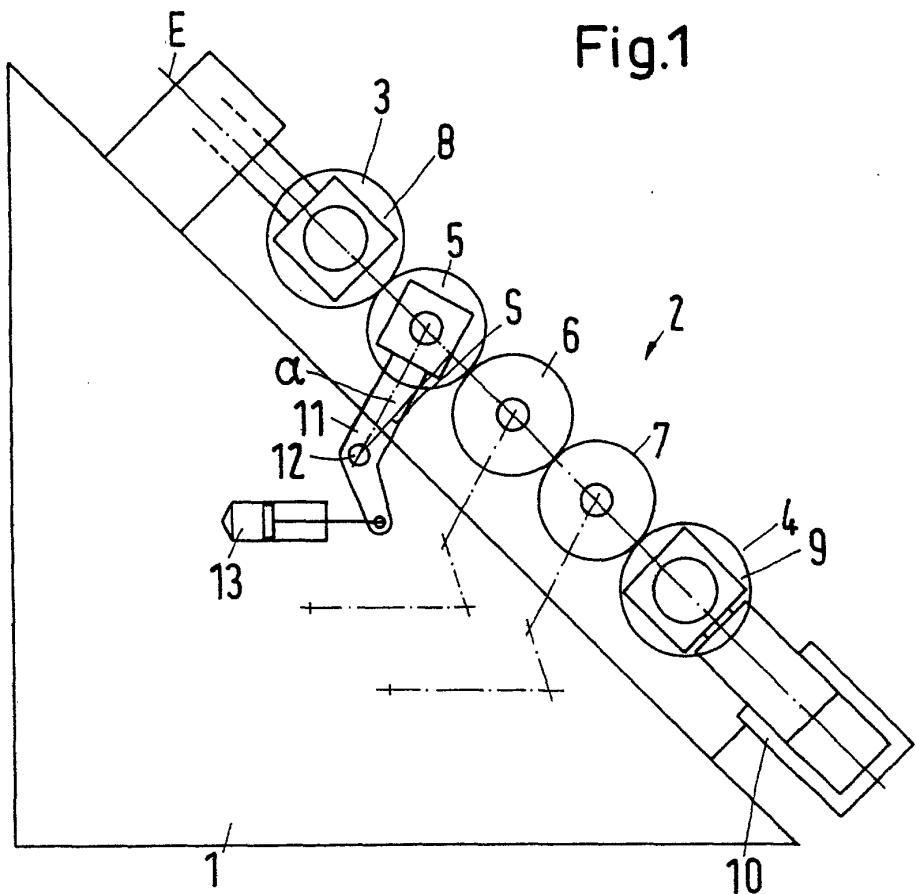


Fig.2

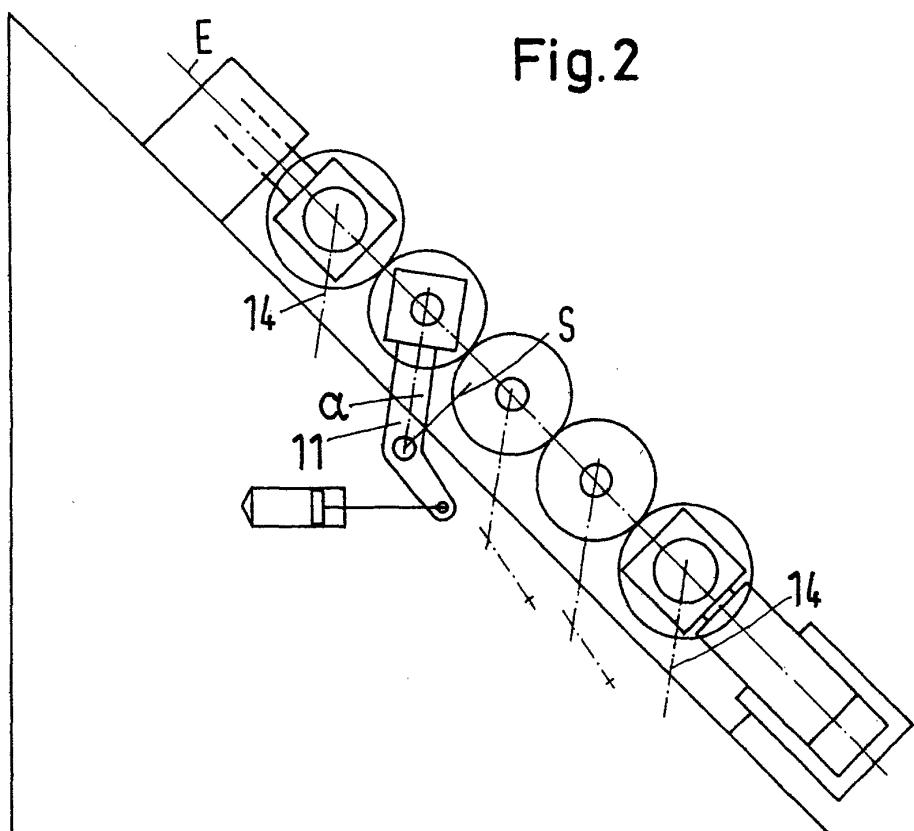


Fig.3

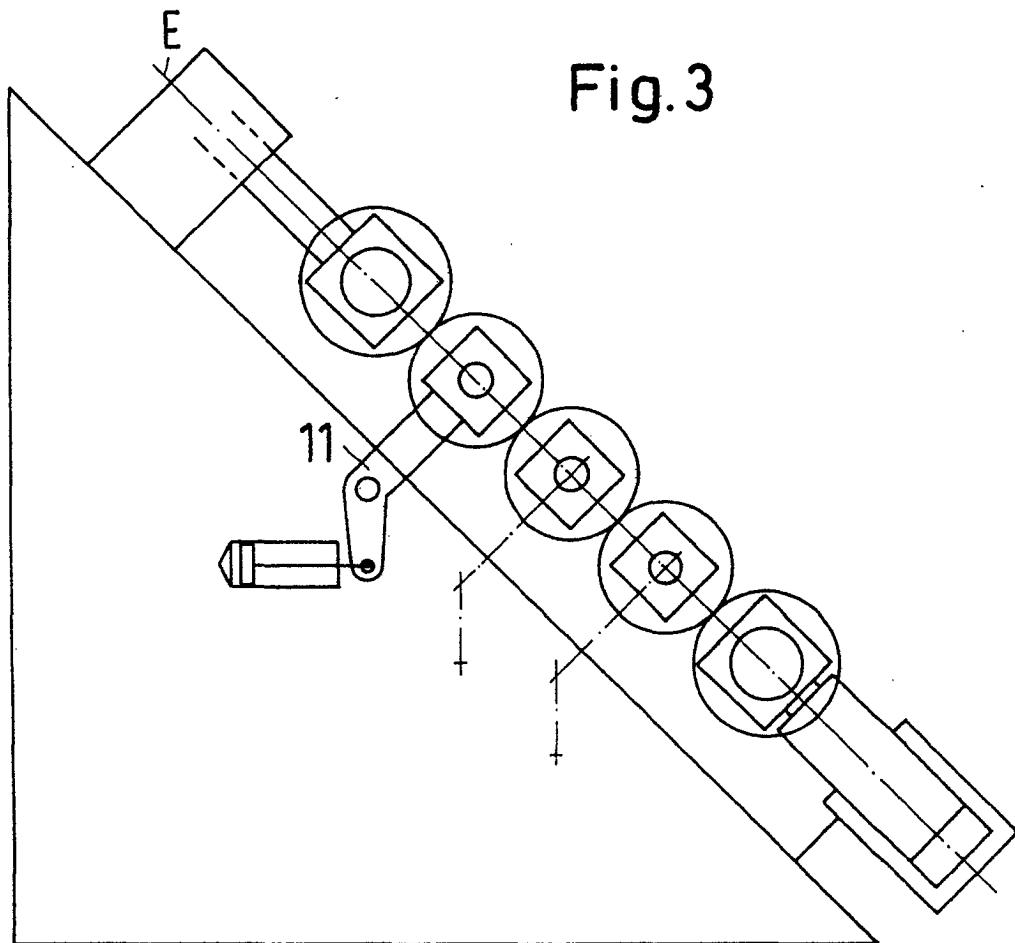


Fig.4

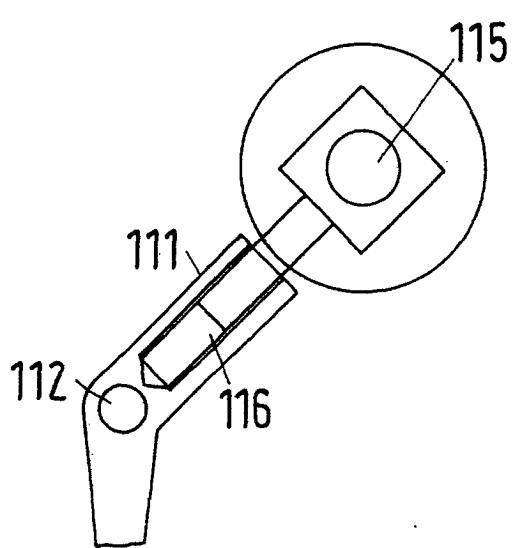
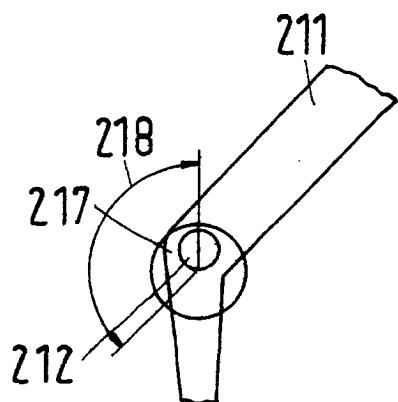


Fig.5





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 11 8184

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE									
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)						
D, A	DE 195 34 911 A (VOITH SULZER FINISHING GMBH) 12. September 1996 (1996-09-12) * das ganze Dokument *	1,5	D21G1/00						
A	DE 198 32 214 C (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT) 11. November 1999 (1999-11-11) * Spalte 3, Zeile 38 – Spalte 4, Zeile 12 *	6							
A	EP 0 972 877 A (VOITH SULZER PAPIERTECH PATENT) 19. Januar 2000 (2000-01-19) * Spalte 4, Zeile 2-14; Abbildung 1 *	1,3							
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)									
D21G									
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>MÜNCHEN</td> <td>23. Januar 2002</td> <td>Gast, D</td> </tr> </table> <p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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 anderen Gründen angeführtes Dokument  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	MÜNCHEN	23. Januar 2002	Gast, D
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer							
MÜNCHEN	23. Januar 2002	Gast, D							

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

EP 01 11 8184

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.

23-01-2002

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19534911	A	12-09-1996	DE CA DE DE EP JP JP US	19534911 A1 2169976 A1 29521610 U1 59600689 D1 0732445 A1 2612679 B2 8246382 A 5655442 A	12-09-1996 10-09-1996 20-11-1997 26-11-1998 18-09-1996 21-05-1997 24-09-1996 12-08-1997
DE 19832214	C	11-11-1999	DE EP US	19832214 C1 0972881 A2 6145127 A	11-11-1999 19-01-2000 14-11-2000
EP 0972877	A	19-01-2000	DE EP US	19832066 A1 0972877 A2 6336398 B1	17-02-2000 19-01-2000 08-01-2002