



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 516 955 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.03.2005 Patentblatt 2005/12

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

(21) Anmeldenummer: **04021086.6**

(22) Anmeldetag: **04.09.2004**

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

(72) Erfinder:
• **Pav, Josef Dr.**
47807 Krefeld (DE)
• **Svenka, Peter Dr.**
47929 Grefrath (DE)

(30) Priorität: **19.09.2003 DE 10343980**

(74) Vertreter: **Henseler, Daniela, Dr.**
Sparing, Röhl, Henseler
Postfach 14 04 43
40074 Düsseldorf (DE)

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

(54) **Kalander**

(57) Kalander für die Behandlung einer Papierbahn mit mindestens einem vom Ende belastbaren, eine Stapelebene aufweisenden Walzenstapel aus Endwalzen und mindestens einer Zwischenwalze, die harte und weiche Walzen zur Bildung von Arbeitsspalten zwischen jeweils einer harten und einer weichen Walze um-

fassen, und wobei ein Teil der Walzen beheizbar ist, wobei der Walzenstapel (2, 12) mindestens eine Zwischenwalze (6, 16, 90) aufweist, auf deren Umfang an einer Walzenstapelseite zwei zur Stapelebene (S) jeweils verlagerbare Walzen (4, 5, 74, 75) den Walzenstapel (2, 12) gabeln.

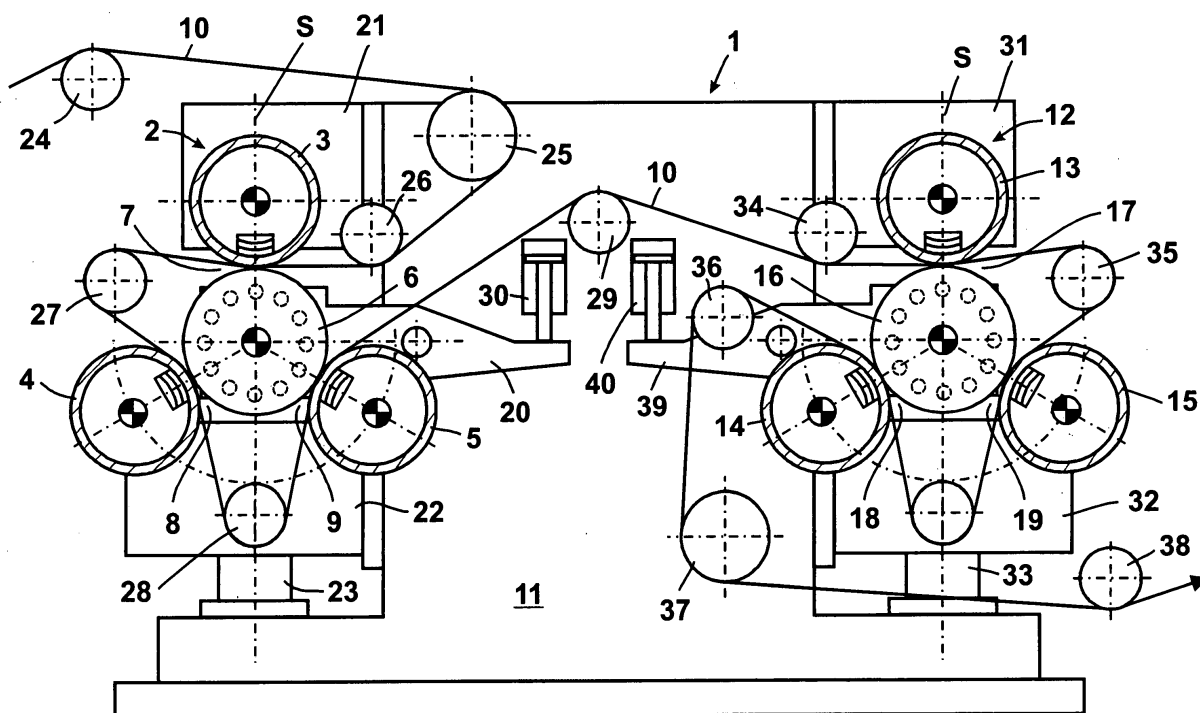


Fig. 1

EP 1 516 955 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kalandrier für die Behandlung einer Papierbahn nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Die Leistungs- und Produktivitätssteigerung der Maschinen und Anlagen zur Papierherstellung setzt eine wesentliche Steigerung der bisherigen Arbeitsgeschwindigkeiten und -breiten voraus. Dabei darf es zu keinen qualitativen Einbußen an der Papierbahn kommen. Vielmehr wird sogar eine weitere Vergleichmäßigung der Bahnprofile verlangt.

[0003] Man hat nun beobachtet, daß es in vielen Fällen nach einer gewissen Betriebszeit zu Querstreifen auf der Papierbahn kommt. Sobald diese Streifen sichtbar werden, ist die Papierbahn unbrauchbar und bildet Ausschuß. Als Ursache dieser sogenannten Barring-Bildung werden Schwingungserscheinungen im Kalandrier angesehen.

[0004] Gemäß dem Stand der Technik, insbesondere DE 101 33 888 C1, DE 101 33 889 C1, DE 101 33 890 C2 und DE 101 33 891 C1, sind Schwingungen in einem Kalandrier praktisch unvermeidbar, so daß zum Ausgleichen dieser Schwingungen vorgeschlagen wird, mindestens eine Walze des Walzenstapels mit einem bestimmten Maß und/oder zu bestimmten Zeitpunkten quer zur Pressenebene zu versetzen. Mit einer solchen Behelfsmaßnahme können allenfalls die Symptome nicht jedoch die Ursachen für eine Barring-Bildung bekämpft werden. Ein Versetzen einer Walze aus der Belastungsebene hat ferner einen gravierenden Fehler zur Folge, nämlich eine schädliche Veränderung der Nipgeometrie mit unkontrollierter Veränderung der Spaltgrößen unter Schädigung der elastischen Walzen. Dadurch kommt es zu einer produktionsschädlichen Streuung der Bahneigenschaften im Nip.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Kalandrier nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, der wirtschaftlicher im Betrieb ist und dabei vorzügliche Satinierungsergebnisse liefert.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Hierdurch wird ein Kalandrier für die Behandlung einer Papierbahn geschaffen, der vibrationssteif arbeitet und dadurch hohe Kalandriergeschwindigkeiten ermöglicht, die weit über 2000 m/min liegen können, ohne daß Einbußen an vorgegebenen Bahneigenschaften eintreten. Die gegenüber der Stapelebene versetzten, den Walzenstapel gabelnden Walzen stützen, blockieren und stabilisieren den Walzenstapel und verhindern dadurch bereits die Entstehung von vibrationserregenden Kräften. Die den Walzenstapel gabelnden Walzen verzweigen die Belastungsebene, wodurch Walzenverlagerungen und Biegungen aus der Belastungsebene vermieden werden und einwandfreie Nip-Geometrien mit radial ausgerichteten Nip-Kräften gewährleistet sind. Die Anzahl der Zwischenwalzen sowie Temperatur und Druckspannung im Nip können ent-

sprechend den technologischen Anforderungen gewählt werden.

[0008] Die zwei den Walzenstapel gabelnden Walzen sind auf dem Umfang einer Zwischenwalze verlagerbar und können somit verschiedene Positionen einnehmen, und zwar ohne Veränderung der Nip-Geometrie. Dadurch ergeben sich weiterhin folgende Vorteile.

[0009] Die Streckenlasten im Nip sind durch eine Positionsverschiebung der Walzen veränderbar, so daß trotz Verkettung der Walzen im Walzenstapel eine individuelle Einstellbarkeit der Streckenlast in jedem Ende des gegabelten Walzenstapels möglich ist. Die Nipleistungen der den Walzenstapel gabelnden Walzen können verändert werden, ohne daß die Gesamt-Nip-Leistung verändert wird. Dies unterstützt die Laufruhe des Kalandriers.

[0010] Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

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

Fig. 2 zeigt schematisch die Streckenlasten in den Nips eines Kalandriers gemäß Fig. 1 für eine Position der den Walzenstapel gabelnden Walzen mit steigenden Streckenlasten,

Fig. 3 zeigt schematisch die Streckenlasten in den Nips eines Kalandriers gemäß Fig. 1 für eine Position der den Walzenstapel gabelnden Walzen mit gleichen Streckenlasten,

Fig. 4 zeigt schematisch die Streckenlasten in den Nips eines Kalandriers gemäß Fig. 1 für eine Position der den Walzenstapel gabelnden Walzen mit fallenden Streckenlasten,

Fig. 5 zeigt schematisch die Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Kalandriers für eine einseitige Behandlung einer Papierbahn,

Fig. 6 zeigt schematisch die Streckenlasten in den Nips eines Kalandriers gemäß Fig. 5 für eine Position der den Walzenstapel gabelnden Walzen mit fallender Streckenlast im unteren Nip,

Fig. 7 zeigt schematisch, die Streckenlasten in den Nips eines Kalandriers gemäß Fig. 5 für eine Position der den Walzenstapel gabelnden Walzen mit steigender Streckenlast im unteren Nip,

Fig. 8 zeigt schematisch die Seitenansicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines Kalandriers für eine einseitige Behandlung einer Papierbahn,

Fig. 9 zeigt schematisch die Seitenansicht eines

vierten Ausführungsbeispiels eines Kalenders für eine zweiseitige Behandlung einer Papierbahn.

[0011] Fig. 1 zeigt einen Kalender 1 für die Behandlung einer Papierbahn, insbesondere für tiefdruckfähiges Papier oder solches Papier, das hochglänzend zu glätten ist. Der Kalender 1 umfaßt mindestens einen vom Ende belastbaren Walzenstapel 2 mit Endwalzen 3, 4, 5 und mindestens einer Zwischenwalze 6. Der Walzenstapel 2 besitzt eine Stapelebene S. Der Walzenstapel 2 umfaßt harte und weiche Walzen zur Bildung von Arbeitsspalten 7, 8, 9 zwischen jeweils einer harten und einer weichen Walze. Ein Teil der Walzen ist zudem beheizt.

[0012] Der Walzenstapel 2 gemäß Fig. 1 umfaßt eine obere Endwalze 3 und eine Zwischenwalze 6, die in einer (Walzen)Stapelebene S angeordnet sind. Die (Walzen)Stapelebene S verläuft hier vertikal, kann aber auch schräg verlaufen. Die Endwalze 3 ist vorzugsweise als weiche Walze ausgebildet, während die Zwischenwalze 6 als harte und beheizbare Walze ausgebildet ist.

[0013] Der Walzenstapel 2 weist mindestens eine Zwischenwalze 6 auf, auf deren Umfang an einer Walzenstapel-seite, hier die der oberen Endwalze 3 abgewandte Walzenstapel-seite zwei zur Stapelebene S jeweils verlagerte Walzen 4, 5 angeordnet sind, die den Walzenstapel 2 gabeln, wodurch auch die Belastungsebene gegabelt wird.

[0014] Die den Walzenstapel 2 gabelnden Walzen 4, 5 sind untere Endwalzen, die zwei untere Walzenstapelenden bilden. Der Walzenstapel 2 verzweigt sich somit am unteren Ende unter Verzweigung der Belastungsebene in zwei Belastungsebenenenden. Die beiden Walzen 4, 5 bilden mit ein und derselben Zwischenwalze 2 jeweils einen Nip 8, 9, wobei die Walzen 4, 5 jeweils mit den Walzen 3, 6 verkettet sind, d.h. die Zwischenwalze 6 überträgt die Belastungskraft der oberen Endwalze 3 auf die beiden unteren Endwalzen 4, 5.

[0015] Die unteren Endwalzen 4, 5 sind als weiche Walzen ausgebildet. Die Arbeitsspalten 7, 8, 9 sind somit alle Soft-Nips, in denen die den Walzenstapel 2 durchlaufende Papierbahn 10 geglättet wird. Die weichen Walzen 3, 4, 5 sind Walzen mit einem elastischen Bezug, dessen Material je nach Einsatzzweck wählbar ist.

[0016] Die Walzen 3, 4, 5, 6 des Walzenstapels 2 sind an einem Kalenderständer 11 befestigt. Die Befestigung erfolgt über Lagereinrichtungen, an denen Hebelführungen 20, wie für die Zwischenwalze 6 dargestellt, oder Gleitführungen 21, 22, wie für die Endwalzen 3 und 4, 5 dargestellt, angreifen können. Zum Öffnen und Schließen des Walzenstapels 2 als auch zur Belastung des Walzenstapels 2 ist der Walzenstapel 2 mindestens von einem Ende her belastbar. Dazu ist hier ein Hydraulikzylinder 23 vorgesehen. Die obere Endwalze 3 ist dann feststehend angeordnet.

[0017] Jede Walze 3 bis 5 ist vorzugsweise mit einem eigenen Leistungsantrieb versehen, deren Antriebsmo-

mente individuell einstellbar sind.

[0018] Die obere Endwalze 3 und die beiden unteren Endwalzen 4, 5 sind ferner vorzugsweise als Biegeeinstellwalzen ausgebildet.

[0019] Die beiden unteren Endwalzen 4, 5 sind vorzugsweise auf einer gemeinsamen Gleitführung 22 gelagert, und zwar derart, daß ihre Position auf dem Umfang der Zwischenwalze 6 wählbar ist. Durch eine Veränderung der Position auf dem Umfang der Zwischenwalze 6 können die Belastungskräfte in den Arbeitsspalten 8, 9 verändert werden. Fig. 2 zeigt für eine erste Position der unteren Endwalzen 4, 5 am Umfang der Zwischenwalze 6 anhand von Kraftpfeilen die Auflagerkräfte F4 und F5 in den Arbeitsspalten 8, 9. Eine Belastungskraft F3 der oberen Endwalze 3, die aus dem Eigengewicht der Walze 3 und/oder aus äußeren Belastungskräften resultiert, erzeugt bei der Zwischenwalze 6 eine gleich große Reaktionskraft F3. Zu dieser Belastungskraft F3 addiert sich eine Eigengewichtskraft FE der Zwischenwalze 6 unter Ausbildung einer Belastungskraft F6, die in der Stapelebene S ansteht.

[0020] Die unteren Endwalzen 4, 5 sind zur Stapelebene S versetzt angeordnet, so daß die Belastungsebene sich gabelt. Nach dem Gesetz des Kraftdreiecks ergeben sich die Auflagerkräfte F4 und F5, die den Belastungskräften (Streckenlast) in den Arbeitsspalten 8, 9 entsprechen. Bei der in Fig. 2 dargestellten Position der Endwalzen 4, 5 ist die Streckenlast in den unteren Arbeitsspalten 8, 9 höher als im oberen Arbeitsspalt 7.

[0021] Bei der in Fig. 3 dargestellten zweiten Position der unteren Endwalzen 4, 5 am Umfang der Zwischenwalze 6 sind die Auflagerkräfte F3, F4, F5 und damit die Streckenlasten in allen Arbeitsspalten 7, 8, 9 gleich.

[0022] Bei der in Fig. 4 dargestellten dritten Position der unteren Endwalzen 4, 5 am Umfang der Zwischenwalze 6 sind die Auflagerkräfte in den unteren Arbeitsspalten 8, 9 geringer als im oberen Arbeitsspalt 7.

[0023] Die Absolutwerte der Belastungskräfte können durch die Wahl der Eigengewichte der Walzen und/oder durch Be- und Entlastungseinrichtungen 30 eingestellt werden. Die den Walzenstapel 2 gabelnden Walzen 4, 5 sind vorzugsweise zwischen 30° und 60° zur Stapelebene S auf dem Umfang einer Zwischenwalze verlagbar.

[0024] Die gabelnden Walzen 4, 5 können ferner während des Betriebes des Kalenders auf dem Umfang einer Zwischenwalze variabel positioniert werden.

[0025] Die beiden unteren Endwalzen 4, 5 sind vorzugsweise symmetrisch zur Stapelebene versetzt. Alternativ können sie auch asymmetrisch zur Stapelebene versetzt sein.

[0026] Zur Führung der Papierbahn 10 zwischen den Nips 7, 8, 9 sind Leitrollen 24 bis 28 vorgesehen, wobei alle Leitrollen zur Führung der Papierbahn mit einem Antrieb ausgestattet sein können.

[0027] Da jeweils nur eine Bahnseite der Papierbahn 10 in den Nips 7, 8, 9 in Anlage mit einer harten Walze, hier der Zwischenwalze 6, gelangt und dort eine Glät-

tung erfährt, ist zur Glättung der anderen Bahnseite der Papierbahn 10 ein zweiter Walzenstapel 12 vorgesehen, der der Ausbildung des ersten Walzenstapels 2 entspricht und diesem nachgeordnet ist. Die Überführung der Papierbahn 10 von dem ersten Walzenstapel 2 zu dem zweiten Walzenstapel 12 bildet einen Wechselspalt, da die Seite der Papierbahn, die geglättet wird, gewechselt wird. Hierfür kann eine Umlenkrolle 29 vorgesehen sein.

[0028] Der zweite Walzenstapel 12 ist vorzugsweise genauso wie der erste Walzenstapel 2 aufgebaut. Die vorstehenden Ausführungen zum Walzenstapel 2 gelten also entsprechend für den Walzenstapel 12 mit einer oberen Endwalze 13, einer Zwischenwalze 16, zwei unteren Endwalzen 14, 15 und mit Arbeitsspalten 17, 18, 19. Hebel- und Gleitführungen 39, 31, 32 und der Hydraulikzylinder 40 dienen zur Befestigung der Walzen und zum Aufbringen von äußeren Belastungskräften. Leitrollen 34 bis 38 dienen zur Führung der Papierbahn 10 durch die Arbeitsspalte 17, 18, 19. Unabhängig vom ersten Walzenstapel 2 können die Absolutwerte der Belastungskräfte durch die Wahl der Eigengewichte der Walzen und/oder durch Be- und Entlastungseinrichtungen 40 eingestellt werden.

[0029] Das in Fig. 5 dargestellte Ausführungsbeispiel eines Kalenders 1 unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel eines Kalenders 1 lediglich dadurch, daß die beiden den Walzenstapel 2 gabelnden Walzen 4, 5 als obere Endwalzen eingesetzt sind. Dabei ist jede obere Endwalze 4, 5 über einen Hebel 50, 52 an dem Kalenderständer 11 befestigt und dort in Nuten 91 und 92 verlagerbar geführt. Eine zugehörige Be- und Entlastungseinrichtung 51, 53 dient zur Einstellung der äußeren Belastungskräfte. Dargestellt ist zudem nur ein Walzenstapel 2 für eine einseitige Papierbahnbehandlung. Ein zweiter Walzenstapel für die Behandlung der anderen Papierbahnseite kann nachgeschaltet sein.

[0030] Die Position der oberen Endwalzen 4, 5 ist veränderbar auf dem Umfang der Zwischenwalze 6. Die Belastungskräfte F_4 , F_5 in den Arbeitsspalten 8, 9 ergeben nach dem Gesetz des Kraftdreiecks die resultierende Belastungskraft F_{45} , die zusammen mit einem Eigengewicht F_E der Zwischenwalze 6 eine Belastungskraft F_6 im Arbeitsspalt 7 ergeben. Die Streckenlast ist gemäß Fig. 6 in den oberen Arbeitsspalten 8, 9 größer als im unteren Arbeitsspalt 7. Dagegen ist bei der in Fig. 7 dargestellten Position der Walzen 4, 5 die Streckenlast in den oberen zwei Arbeitsspalten 8, 9 niedriger als im unteren Arbeitsspalt 7.

[0031] Fig. 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kalenders 1, das sich von dem in Fig. 1 dargestellten und beschriebenen Kalender dadurch unterscheidet, daß der Walzenstapel 2 zwei Zwischenwalzen aufweist. In der Stapelebene sind damit drei Walzen übereinander angeordnet, nämlich die obere Endwalze 3, eine erste Zwischenwalze 60 und eine zweite Zwischenwalze 6. Beide Zwischenwalzen 6, 60 sind über

Hebel 20, 61 an dem Kalenderständer 11 gelagert. Be- und Entlastungseinrichtungen 30, 62 wirken auf diese Hebel 20, 61. Die Zwischenwalzen 6, 60 bilden zwischen sich den Arbeitsspalt 63. Um diesen Arbeitsspalt 63 ebenso wie den Arbeitsspalt 7 als Soft-Nip auszubilden, ist bei diesem 5-Walzenstapel die obere Endwalze 3 als harte und beheizbare Walze und die Zwischenwalze 60 als weiche Walze ausgebildet. Ein zweiter Walzenstapel zur Behandlung der anderen Papierbahnseite kann diesem Walzenstapel 2 nachgeschaltet sein.

[0032] Fig. 9 zeigt schließlich ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Kalenders mit einem Walzenstapel 2, der einen Wechselspalt 70 zwischen zwei weichen Zwischenwalzen integriert, um mit einem Walzenstapel beide Seiten einer Papierbahn zu glätten. Ferner weist der Walzenstapel 2 an beiden Enden Gabelenden auf. Wie zu Fig. 1 beschrieben, sind zwei untere, den Walzenstapel 2 gabelnde Endwalzen 4, 5 vorgesehen. Darüber hinaus sind zwei obere, den Walzenstapel gabelnde Endwalzen 74, 75 vorgesehen und insgesamt vier Zwischenwalzen 6, 60, 71 und 90. Die den Walzenstapel 2 gabelnde Endwalzen 4, 5 und 74, 75 sind jeweils als weiche Walzen und Biegeeinstellwalzen ausgebildet, die vorzugsweise mit einem wirksamen Dämpfungssystem ausgestattet sind. Die Zwischenwalzen 6, 90 sind als harte und beheizbare Walzen ausgebildet, die über Hebel 20, 76 und zugehörige Be-Entlastungseinrichtungen 30, 77 am Kalenderständer 11 gelagert sind und an deren Umfang die gabelnden Walzen 4, 5 und 74, 75 verlagerbar positioniert sind. Die mittleren Zwischenwalzen 60, 71 sind als weiche Walzen ausgebildet, die ebenfalls über Hebel 61, 72 mit zugehörigen Be- und Entlastungsmitteln 62, 73 am Kalenderständer 11 befestigt sind.

[0033] Die Papierbahn 10 durchläuft die Arbeitsspalte 81, 82, 7, 63, 8, 9 und den Wechselspalt 70. Zwischen den Walzen wird die Papierbahn 10 durch Leitmittel 83, 80, 79, 78, 24, 25, 26, 27, 28, 29 geführt. Im übrigen gelten die vorstehenden Ausführungen zu Fig. 1 hier entsprechend.

[0034] Gemäß einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann der Walzenstapel an einer mittleren Zwischenwalze gegabelt sein.

[0035] Zur Erhöhung der Laufruhe und damit zur Steigerung der Leistungsfähigkeit kann jede Walze eines Walzenstapels an einen Regelkreis angeschlossen sein, wobei den einzelnen Regelkreisen ein Gesamtregel übergeordnet ist. Regelbar sind insbesondere Veränderungen der Positionierung der gabelnden Walzen, der Streckenlasten im Nip, der Antriebsleistungen der Leistungsmotoren und/oder der Walzenumfangsgeschwindigkeiten.

[0036] In einem weiteren nicht dargestellten Ausführungsbeispiel kann der Walzenstapel neben Soft-Nips auch mindestens einen oder mehrere Hart-Nips aufweisen.

Patentansprüche

1. Kalanders für die Behandlung einer Papierbahn mit mindestens einem vom Ende belastbaren, eine Stapelebene aufweisenden Walzenstapel aus Endwalzen und mindestens einer Zwischenwalze, die harte und weiche Walzen zur Bildung von Arbeitsspalten zwischen jeweils einer harten und einer weichen Walze umfassen, und wobei ein Teil der Walzen beheizbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Walzenstapel (2, 12) mindestens eine Zwischenwalze (6, 16, 90) aufweist, auf deren Umfang an einer Walzenstapelseite zwei zur Stapelebene (S) jeweils verlagerbare Walzen (4, 5, 74, 75) den Walzenstapel (2, 12) gabeln. 5
2. Kalanders für die Behandlung einer Papierbahn nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die den Walzenstapel (2, 12) gabelnden Walzen (4, 5, 74, 75) auf dem Umfang der jeweiligen Zwischenwalze (6, 16, 90) wählbar verlagerbar angeordnet sind. 10
3. Kalanders für die Behandlung einer Papierbahn nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zwei den Walzenstapel (2, 12) gabelnden Walzen (4, 5, 74, 75) symmetrisch zur Stapelebene (S) angeordnet sind. 15
4. Kalanders für die Behandlung einer Papierbahn nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zwei den Walzenstapel (2, 12) gabelnden Walzen (4, 5, 74, 75) asymmetrisch zur Stapelachse (S) angeordnet sind. 20
5. Kalanders für die Behandlung einer Papierbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zwei den Walzenstapel (2, 12) gabelnden Walzen (4, 5, 74, 75) als Biegeeinstellwalzen ausgebildet sind. 25
6. Kalanders für die Behandlung einer Papierbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Walzenstapel (2) beidseitig endseitig jeweils gegabelt ist durch jeweils zwei auf dem Umfang einer Zwischenwalze (6, 90) angeordnete Walzen (4, 5, 74, 75). 30
7. Kalanders für die Behandlung einer Papierbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Walzenstapel an einer mittleren Zwischenwalze gegabelt ist. 35
8. Kalanders für die Behandlung einer Papierbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zwei einen Walzenstapel (2, 12) gabelnden Walzen (4, 5, 74, 75) als weiche Walzen ausgebildet sind. 40
9. Kalanders für die Behandlung einer Papierbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Walzenstapel (2) einen Wechselspalt (70) zwischen zwei weichen Walzen (60, 71) aufweist. 45
10. Kalanders für die Behandlung einer Papierbahn nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die den Walzenstapel (2, 12) gabelnden Walzen (4, 5, 74, 75) zwischen 30° und 60° zur Stapelebene (S) auf dem Umfang einer Zwischenwalze (6, 90) verlagerbar sind. 50
11. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walzen eines Walzenstapels (2, 12) jeweils einen eigenen Leistungsantrieb aufweisen, deren Antriebsmomente individuell einstellbar sind. 55
12. Kalanders nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walzen eines Walzenstapels (2, 12) jeweils an einen Regelkreis angeschlossen sind zur Veränderung der Streckenlasten im Nip und/oder der Antriebsleistungen von Antriebsmotoren der Walzen und/oder der Walzenumfangsgeschwindigkeiten.

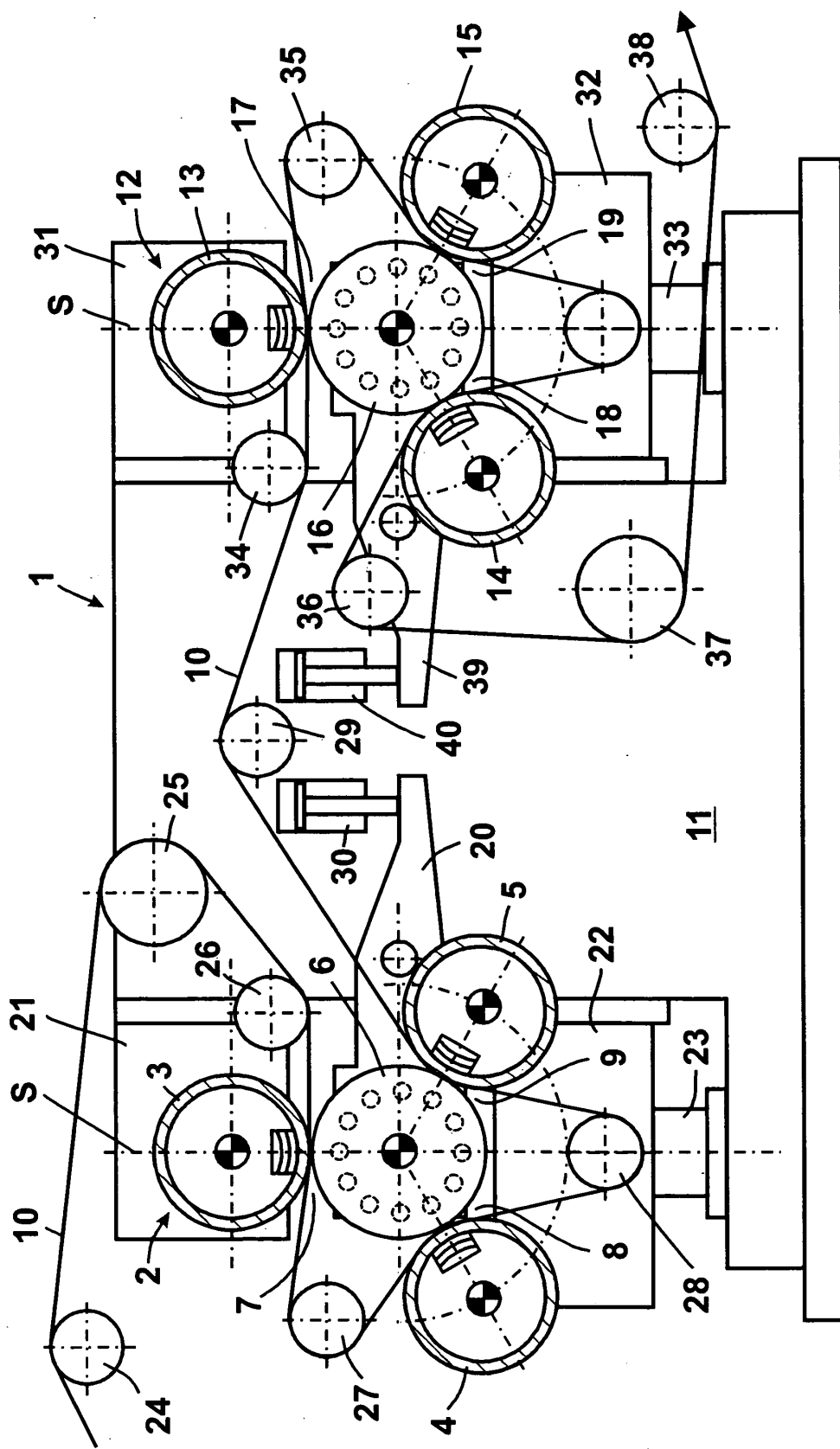


Fig. 1

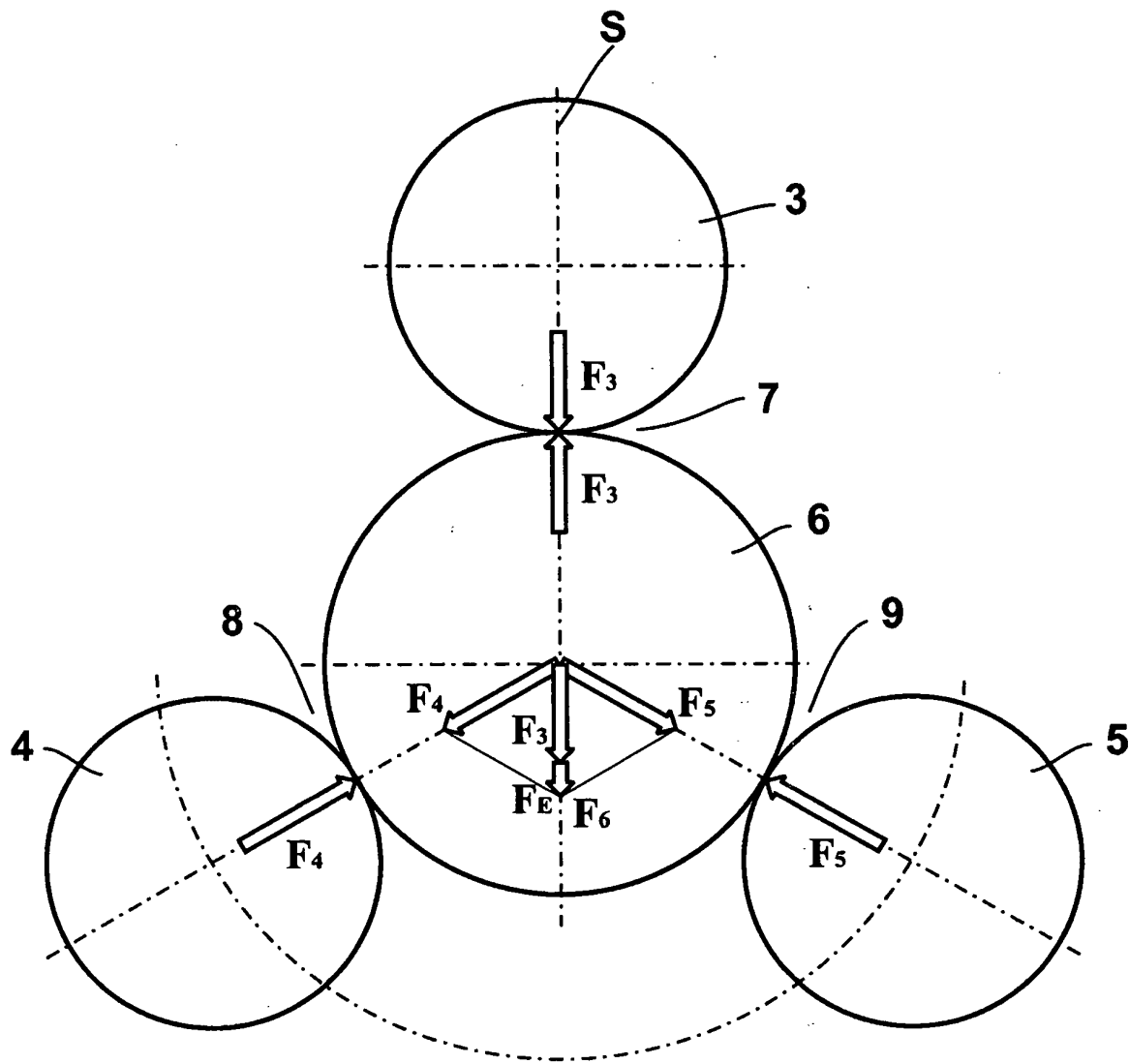


Fig. 2

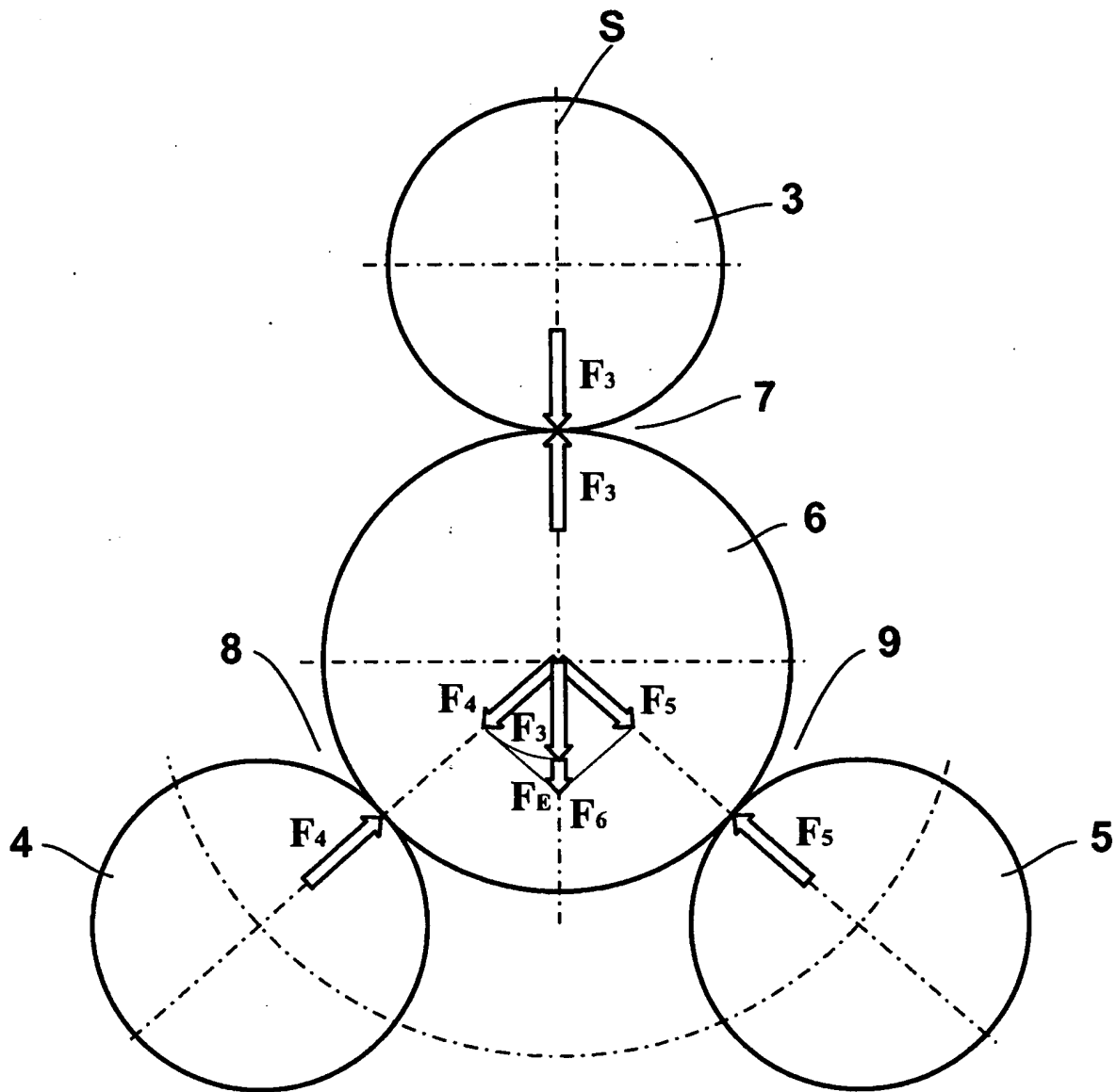


Fig. 3

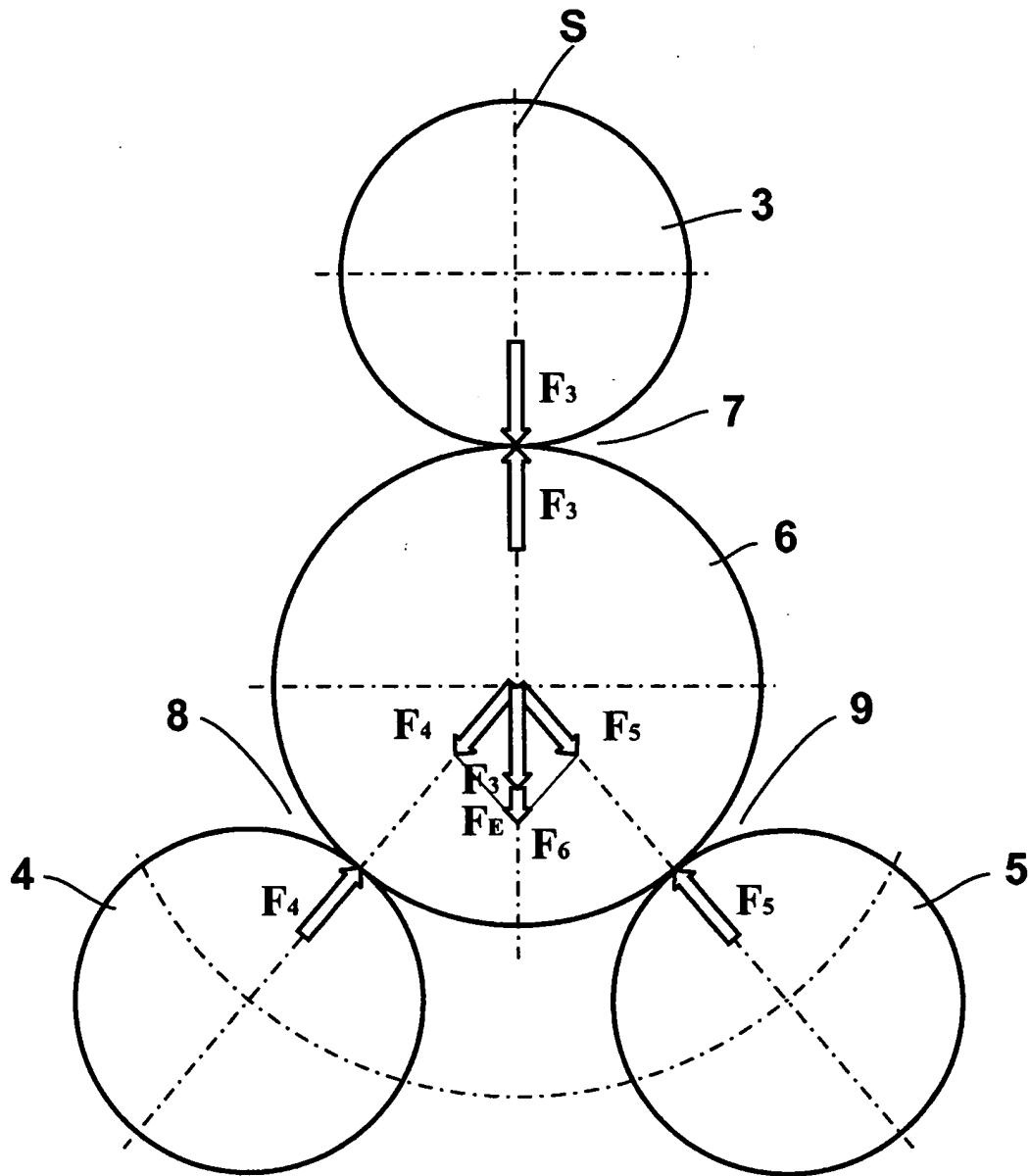


Fig. 4

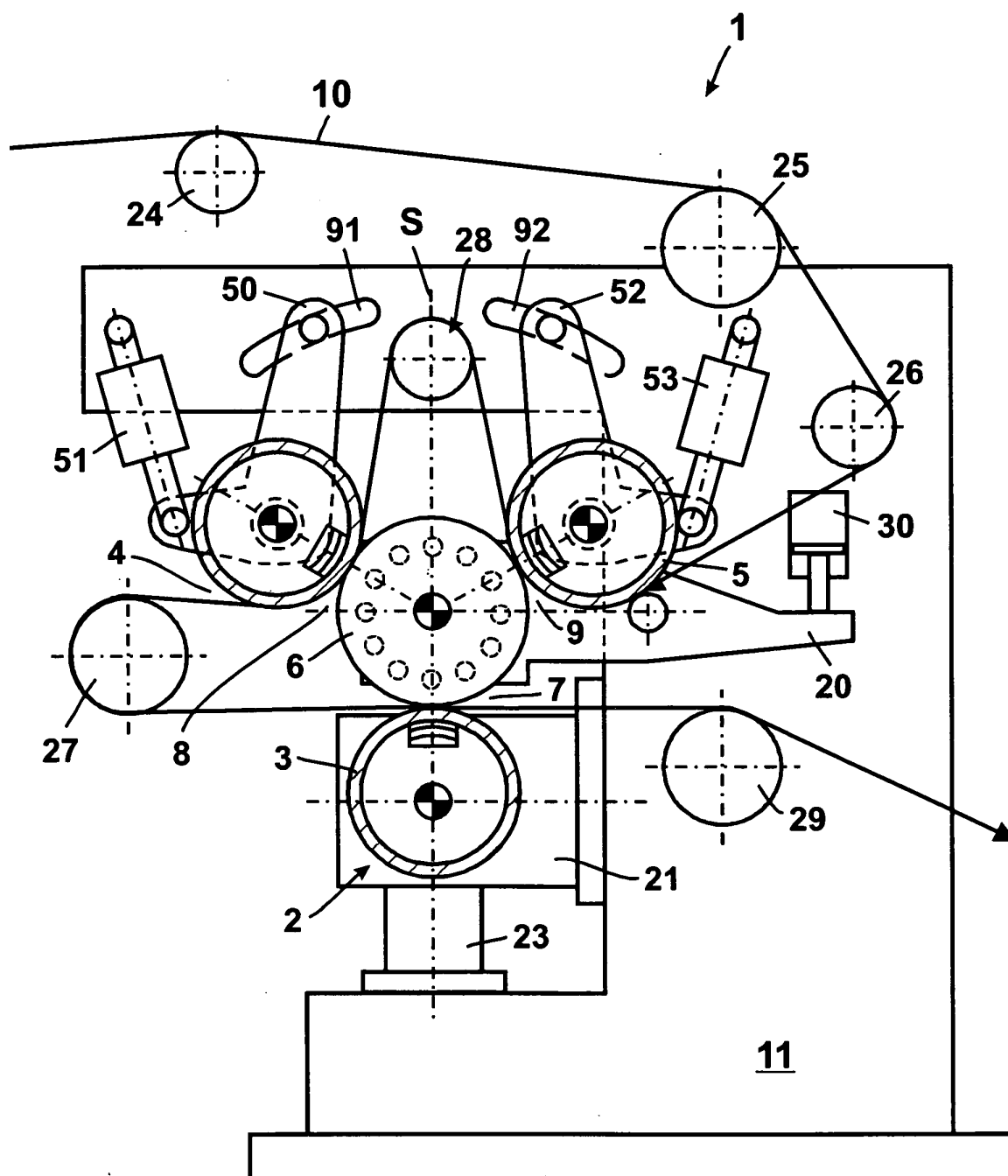


Fig. 5

Fig. 6

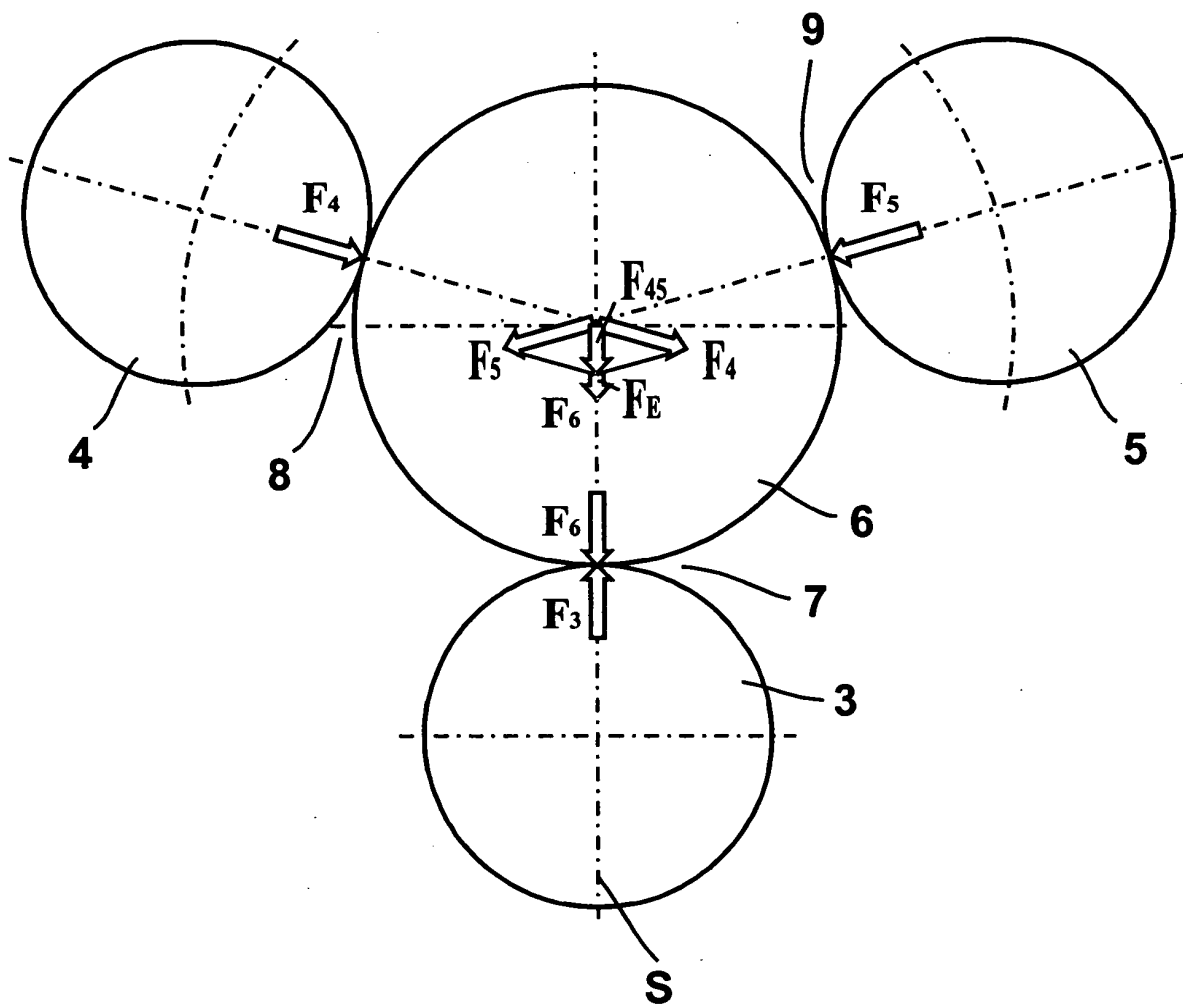
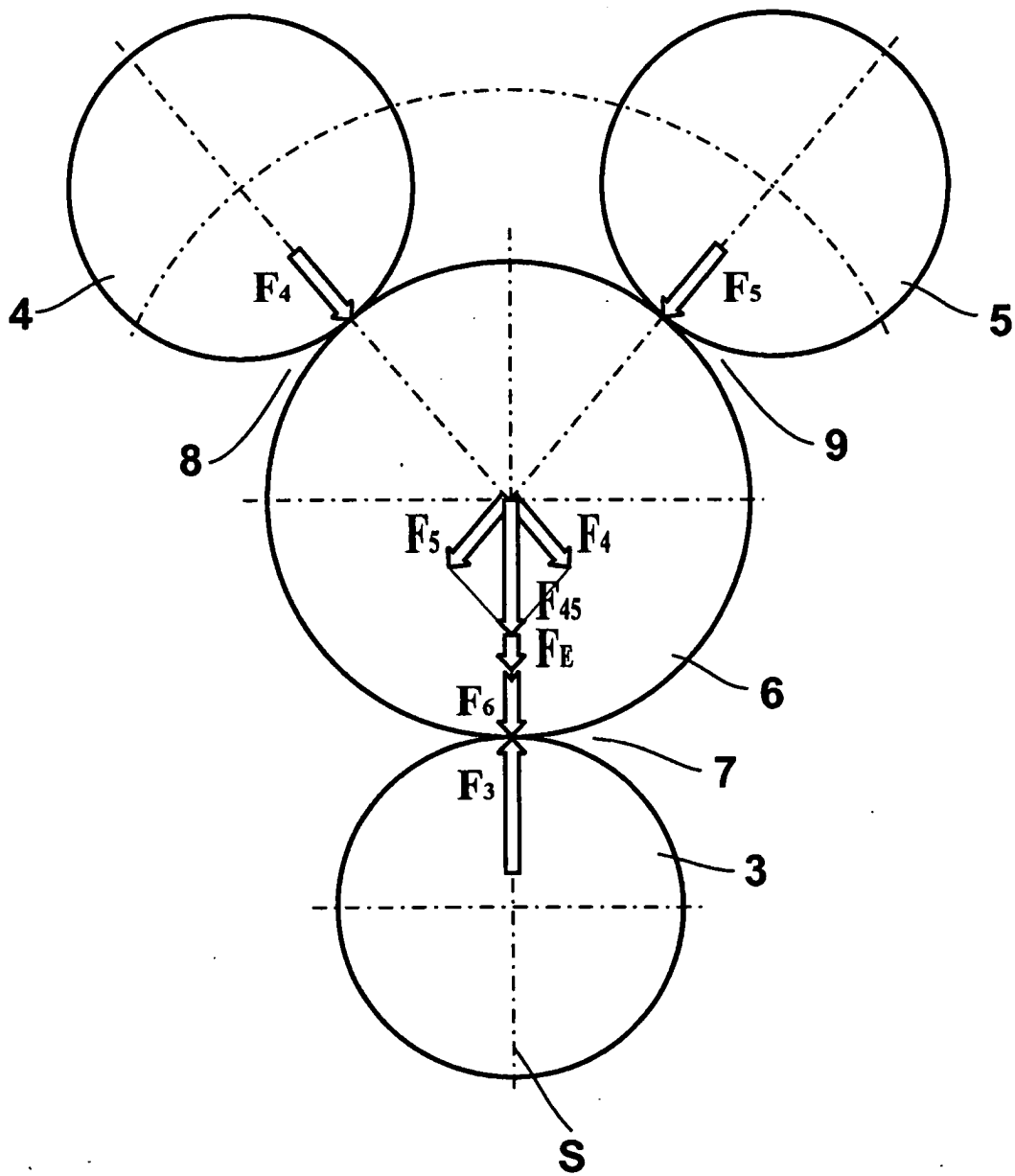


Fig. 7



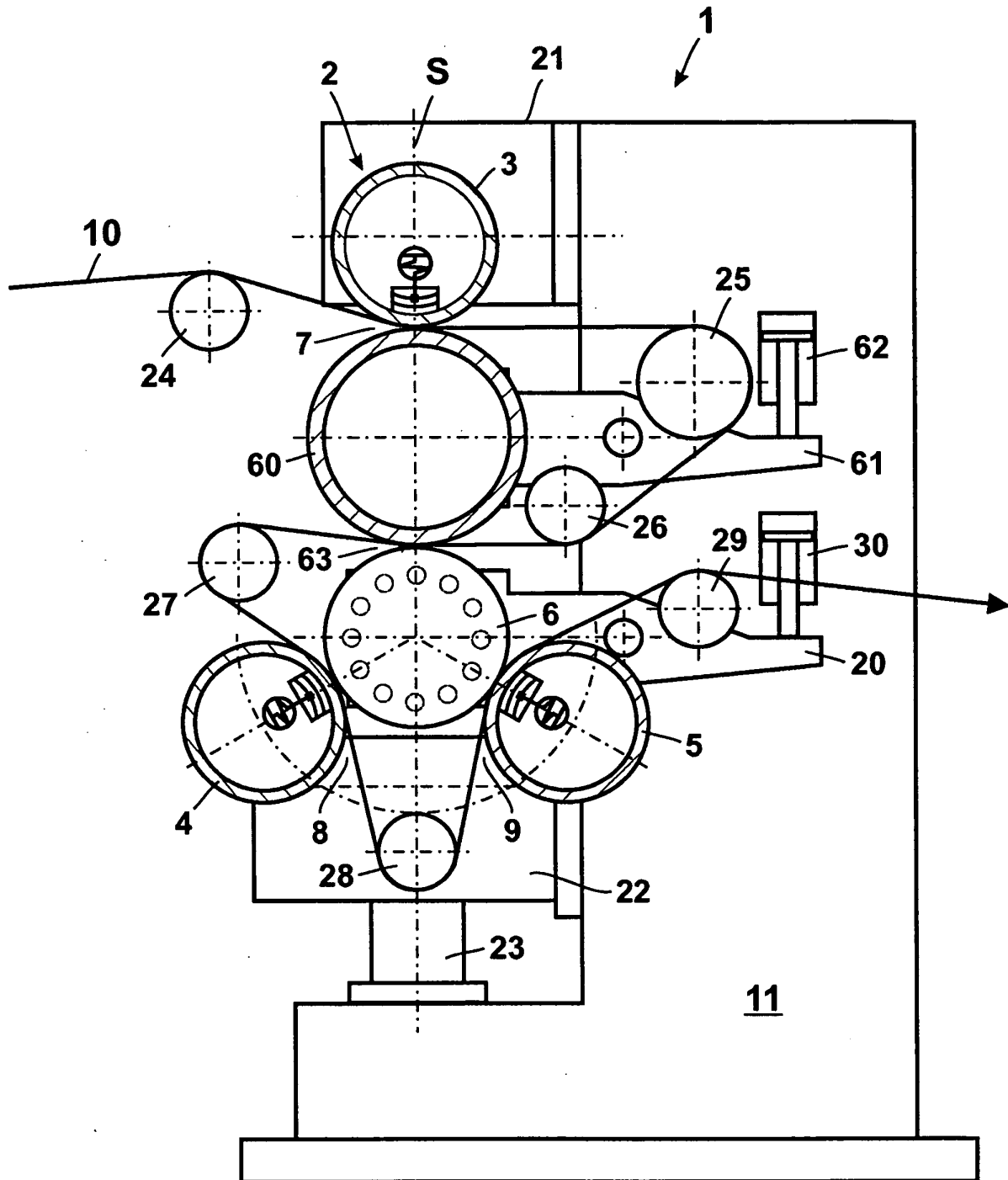


Fig. 8

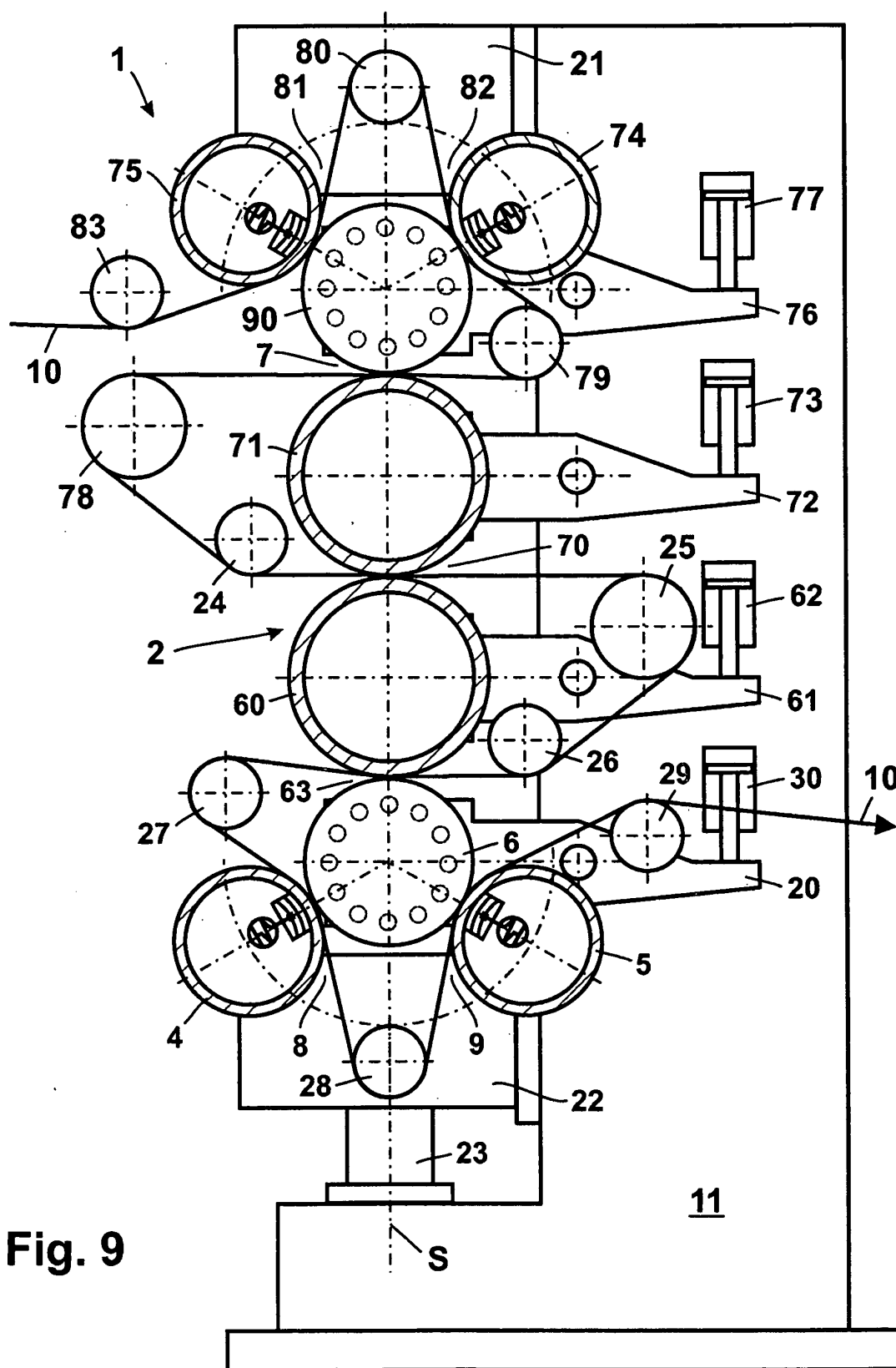


Fig. 9



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 1086

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 27 27 083 A (VALMET OY) 29. Dezember 1977 (1977-12-29) * Seite 9, Absatz 3 * * Seite 11, Zeile 32 - Seite 12, Zeile 30 * * Seite 13, Zeile 25 - Seite 14, Zeile 24 * * Abbildungen *	1-4,6-8, 10,11	D21G1/00
A	DE 27 13 917 A (NARS AB OY) 27. Oktober 1977 (1977-10-27) * Seite 9, Absatz 3 - Seite 11, Absatz 3 * * Abbildungen *	1,3,6,10	
A	DE 12 66 713 B (KUESTERS EDUARD MASCHF) 25. April 1968 (1968-04-25) * Spalte 2, Zeilen 34-52 * * Abbildung 4 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			D21G D21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Januar 2005	Prüfer Pregetter, M
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 04 02 1086

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

17-01-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2727083 A	29-12-1977	FI 761764 A	18-12-1977
		AT 356507 B	12-05-1980
		AT 418977 A	15-09-1979
		BR 7703922 A	04-04-1978
		CA 1059807 A1	07-08-1979
		DE 2727083 A1	29-12-1977
		FR 2355120 A1	13-01-1978
		IT 1083847 B	25-05-1985
		JP 52155206 A	23-12-1977
		SE 427055 B	28-02-1983
		SE 7706889 A	18-12-1977
		SU 757123 A3	15-08-1980
		US 4128053 A	05-12-1978
		-----	-----
DE 2713917 A	27-10-1977	FI 760841 A	01-10-1977
		AT 365973 B	25-02-1982
		AT 173877 A	15-07-1981
		AU 512863 B2	30-10-1980
		AU 2365377 A	28-09-1978
		BE 852946 A1	18-07-1977
		BR 7702034 A	08-11-1977
		CA 1084145 A1	19-08-1980
		CH 619177 A5	15-09-1980
		DE 2713917 A1	27-10-1977
		DE 2743844 A1	12-04-1979
		DK 138177 A ,B,	01-10-1977
		FR 2346064 A1	28-10-1977
		GB 1573932 A	28-08-1980
		IT 1077377 B	04-05-1985
		JP 52119665 A	07-10-1977
		NL 7703452 A	04-10-1977
		NO 771100 A ,B,	03-10-1977
		NZ 183664 A	19-06-1979
		PT 66355 A ,B	01-04-1977
		SE 424288 B	12-07-1982
		SE 7703396 A	01-10-1977
		US 4117054 A	26-09-1978
		-----	-----
DE 1266713 B	25-04-1968	CH 404388 A	15-12-1965
		FI 40887 B	31-03-1969
		FR 1315362 A	18-01-1963
		GB 968122 A	26-08-1964
		NL 274676 A	
		US 3345937 A	10-10-1967
		-----	-----

EPO FORM P0461

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