

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 627 311 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94106543.5**

(51) Int. Cl.⁵: **B41F 23/04**, B41F 23/02

(22) Anmeldetag: **27.04.94**

(30) Priorität: **30.04.93 US 56136**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.12.94 Patentblatt 94/49

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB LI

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
Kurfürsten-Anlage 52-60
D-69115 Heidelberg (DE)**

(72) Erfinder: **Jackson, Dale H.
Great Cove Drive**

Newmarket, NH 03857 (US)

Erfinder: **Murray, Robert R.**

17 Moss Lane

Madbury, NH 03820 (US)

Erfinder: **Bergeron, Eugene J.**

48 Montrose Drive

Stratham, NH 03885 (US)

(74) Vertreter: **Stoltenberg, Baldo Heinz-Herbert et
al**

c/o Heidelberger Druckmaschinen AG

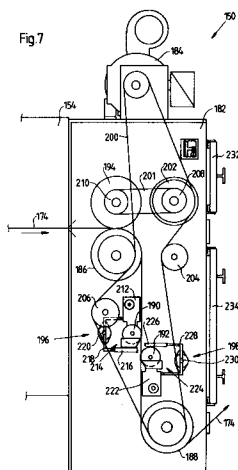
Kurfürsten-Anlage 52-60

D-69115 Heidelberg (DE)

(54) **Bahnkühlungsvorrichtung.**

(57) Allgemeiner Zweck der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Kühlen einer heißen Bahn zu schaffen. Dabei wird mittels sich auf gegenüberliegenden Seiten einer durchlaufenden Bahn (16) befindenden Flüssigkeitsauftragswalzen (24,28) Flüssigkeit auf eine oder auf beide Seiten einer heißen Bahn (16) aufgetragen, nachdem eine Bahn einen Trockner (14) durchlaufen hat. Durch das Verdampfen der Flüssigkeit auf einer oder auf beiden Seiten der Bahn wird die Bahn gekühlt.

Gemäß einer Ausführung der vorliegenden Erfindung ist neben einem Trockner (14) ein Gehäuse (12) vorgesehen, wobei eine heiße Bahn durch den Trockner und das Gehäuse läuft. Dieses Gehäuse (12) umfaßt eine Anpreßwalze (20), eine Stützwalze (22), Flüssigkeitsauftragswalzen (24,28) und eine Kühlwalze (31), wobei die Bahn (16) über all diese Walzen hinwegläuft.



Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kühlen einer Bahn, insbesondere ein latentes Bahnkühlungsverfahren, und eine Vorrichtung zum Kühlen einer Bahn.

Vorrichtungen aus dem Stand der Technik kühlen über Leitungen oder Konvektion, wobei entweder zu schnell oder zu langsam gekühlt wird. Das bedingt einen unerwünschten Investitionsaufwand im Sinne von Kosten und Qualitätsproblemen, wie z.B. Verlust des Glanzes oder Bildung von Dampf aufgrund fortwährender Verdampfung von Lösungsmitteln.

Mit der vorliegenden Erfindung werden die Unzulänglichkeiten des Standes der Technik behoben, indem die Bahn überwiegend durch Verdampfung von Flüssigkeit - und nicht über ein Leitsystem oder Konvektion - gekühlt wird, wodurch Feuchtigkeit auf die Bahn gelangt, die das Risiko des Zusammenschrumpfens oder des Wellens der Bahn sowie die statische Elektrizität in der Bahn verringert. Bei einem Offsettrockner wird die Bahn bis auf eine Restfeuchtigkeit von 2% getrocknet. Um den Feuchtigkeitsgehalt wieder auf 4-6% zu erhöhen, entzieht die Bahn der Raumluft Feuchtigkeit. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann dieser Vorgang durch das Bereitstellen einer verfügbaren Wasser- oder anderen Flüssigkeitsquelle schneller herbeigeführt werden.

Ein wesentliches Merkmal der vorliegenden Erfindung ist das Kühlen einer Bahn in einem Kühlverfahren, bei dem Flüssigkeit, wie z.B. Wasser, auf eine Bahn aufgetragen wird, wobei die Temperatur der Flüssigkeit niedriger ist als die der Bahn. In dem bevorzugten Ausführungsbeispiel verhält sich die Temperatur der Bahn gegenüber der Temperatur der Flüssigkeit so, daß es zu einem verdampfungsbedingten Kühlen kommt, wobei man sich die latente Verdampfungswärme zunutze macht.

Andere Aufgaben der vorliegenden Erfindung und viele der mit der vorliegenden Erfindung einhergehenden Vorteile sind besser verständlich in Verbindung mit der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung und den dazugehörigen Zeichnungen, bei denen in allen Figuren identische Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen sind.

Fig. 1 ist eine Draufsicht auf eine Flüssigkeitsauftragsvorrichtung;

Fig. 2 zeigt das Auftragen einer kühlen Flüssigkeit auf eine heiße Bahn;

Fig. 3 zeigt - ähnlich der Ansicht von Fig. 2 - ein Temperaturprofil und einen Wärmefluß an der Verbindungsstelle von Bahn und Flüssigkeit;

Fig. 4 zeigt den Temperatenausgleich zwischen Bahn und Flüssigkeit im Diagramm;

Fig. 5 ist eine Schnittansicht eines Trockners, der in Betrieb ist, und einer durch diesen hindurchlaufenden Bahn;

Fig. 6 zeigt eine Bahnkühlungsvorrichtung und einen Bahntrockners;

Fig. 7 zeigt eine Bahnkühlungsvorrichtung;

Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Bahnkühlungsvorrichtung und eines horizontal angeordneten Trockners;

Fig. 9 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Bahnkühlungsvorrichtung und eines vertikal angeordneten Trockners;

Fig. 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Bahnkühlungsvorrichtung und eines Trockners; und

Fig. 11 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Bahnkühlungsvorrichtung und eines Trockners.

Fig. 1 ist eine Draufsicht auf eine Flüssigkeitsauftragsvorrichtung 10, die Wasser auf beide Seiten einer heißen Bahn 16 aufträgt, um die Bahn in einem Verdampfungsprozeß zu kühlen. Ein Gehäuse 12 ist neben einem Trockner 14 angeordnet und umfaßt eine Anzahl darin enthaltener vertikal angeordneter Bauteile, die nachfolgend im einzelnen beschrieben werden. Eine heiße Bahn 16 läuft durch einen in dem Trockner 14 vorgesehenen Schlitz 18 in das Innere des Gehäuses 12, wo die Bahn zuerst zwischen einer Preßwalze 20 und einer Stützwalze 22 hindurchläuft. Sodann läuft die heiße Bahn 16 über eine Flüssigkeitsauftragswalze 24 einer einen Trog 27 und einen Vorratsbehälter 29 umfassenden Befeuchtungseinrichtung 26, die die Oberfläche der Flüssigkeitsauftragswalze 24 und eine Seite 16a der Bahn 16 fortwährend feucht hält. Danach läuft die Bahn 16 über eine andere Flüssigkeitsauftragswalze 28 einer einen Trog 33 und einen Vorratsbehälter 35 umfassenden Befeuchtungseinrichtung 30, um die Oberfläche der Flüssigkeitsauftragswalze 28 und die andere Seite 16b der Bahn 16 feucht zu halten. In den nachfolgenden Abbildungen sind Befeuchtungseinheiten zu sehen, die einen Trog und einen Vorratsbehälter umfassen. Die Bahn 16 läuft dann über eine Kühlwalze 31 und verläßt das Gehäuse 12, wobei der Verdampfungsprozeß dafür sorgt, daß beide Seiten der heißen Bahn 16 gekühlt werden. Die Flüssigkeitsauftragswalzen 24 bzw. 28 werden von Motoren 32 bzw. 34 angetrieben.

Abhängig von der Walzengeschwindigkeit, der Oberflächenbeschaffenheit der Walze - je nachdem, ob die Walze unterschiedliche Ätzmuster aufweist oder glatt ausgebildet ist, oder ob sich die Walze in oder entgegen der Bahnlaufrichtung dreht - können unterschiedliche Mengen von Flüssigkeit auf die Bahn aufgetragen werden. Wieviel Flüssigkeit aufgetragen wird, hängt auch von dem Durchmesser der Walze in

Relation zu der Bahnlaufgeschwindigkeit und dem Flüssigkeitsstand im Befeuchtungseinrichtung ab.

Fig. 2 zeigt eine Flüssigkeitsauftragswalze 24, die eine kühle Flüssigkeit 36 auf die heiße Bahn 16 aufträgt (die Bezugszeichen beziehen sich auf die zuvor erwähnten Elemente). Die kalte sich auf der Flüssigkeitsauftragswalze 24 befindende Flüssigkeit 36 wird an der Übergangsstelle 39, an der sie mit der heißen Bahn 16 in Kontakt kommt, sofort auf einen Siedepunktbereich 38 gebracht und zum Teil von der heißen Bahn 16 absorbiert, wodurch während des Verdampfungsprozesses die heiße Bahn 16 gekühlt wird. Ein Teil der Flüssigkeit 36 verbleibt in Form von zurückgeführter Flüssigkeit auf der Flüssigkeitsauftragswalze 24 und wird in den Befeuchtungseinrichtung 26 zurücktransportiert. Ein kleiner Teil der Flüssigkeit 36 verbleibt auf der Oberfläche der heißen Bahn 16 an der Stelle 42, verdampft zusammen mit dem kühlenden Verdampfungsprozeß und sorgt so an der Stelle 16a für eine Bahn mit einer niedrigeren Temperatur.

Da die Temperatur der Flüssigkeitsmenge 36, die auf der Flüssigkeitswalze 24 verbleibt und in Form von zurückgeführter Flüssigkeit 40 wieder zurücktransportiert wird, normalerweise höher ist als die Temperatur in der Befeuchtungseinrichtung 26, kann die Temperatur in der Befeuchtungseinrichtung 26 auf ein nicht gewünschtes Niveau ansteigen. Demgemäß können Mittel vorgesehen sein, die dafür sorgen, daß die Flüssigkeit in der Befeuchtungseinrichtung eine bestimmte Temperatur nicht übersteigt, indem diese Mittel der Befeuchtungseinrichtung in regelmäßigen Abständen oder fortwährend Flüssigkeit zuführen oder der Trog, der Vorratsbehälter oder die Auftragswalze mit einem Wärmetauscher (nicht abgebildet) versehen wird.

Fig. 3 ist eine Ansicht, ähnlich der von Fig. 2, die ein Temperaturprofil und einen Wärmefluß in der Verbindungsstelle 39 von Bahn und Flüssigkeit veranschaulicht, wobei alle Bezugszeichen sich auf die zuvor beschriebenen Elemente beziehen. $T_1 - T_8$ veranschaulichen das Temperaturgefälle entlang der heißen Bahn 16, die sich bis zu dem Punkt 16a erstreckt, an dem die Bahn als Ergebnis des Verdampfungsprozesses abgekühlt worden ist, wobei T_1 für die höchste Temperatur und T_8 für die niedrigste Temperatur steht. T_4 bezieht sich auf die Verdampfungstemperatur, die niedriger ist als $T_1 - T_3$. Große Temperaturschwankungen in der Bahn treten nur in einem relativ kleinen Bereich auf. Die Konturen der Temperaturverläufe $T_1 - T_8$ veranschaulichen die unterschiedlichen Temperaturen auf sich genau gegenüberliegenden Seiten der Bahn 16. Die Linien 44a - 44n im Bereich der Temperaturverläufe $T_1 - T_8$ veranschaulichen den Wärmefluß von der Bahn 16 und in die Flüssigkeit 36.

Fig. 4 ist ein Diagramm, das den Temperatúrausgleich zwischen der Bahn und der Flüssigkeit 36, also die Wärmeübertragung von der Bahn an die Flüssigkeit veranschaulicht. Alle Bezugszeichen beziehen sich auf die zuvor beschriebenen Elemente. In dem Koordinatensystem sind die Zeit auf der x-Achse und die Temperatur auf der y-Achse aufgetragen.

35	Zeit	Zeit oder Bahnposition
	0-t ₁	Bahn vor Walzenkontakt
	t ₁ -t ₂	Bahn wird auf Verdampfungstemperatur der Flüssigkeit abgekühlt (T_v) Flüssigkeit verdampft
40	t ₂ -t ₃ t ₃ -t ₄	Flüssigkeit verdampft und absorbiert Wärme Temperatúrausgleich zwischen Bahn und Flüssigkeit, durch Wärmeübergang an die Flüssigkeit

Fig. 5 ist eine Schnittansicht eines Trockners 50 mit einer durch diesen hindurchlaufenden Bahn 52; dabei handelt es sich lediglich um ein Anwendungsbeispiel der Lehren der vorliegenden Erfindung, auf das die Erfindung als solche nicht beschränkt ist. Durch einen Schlitz 56 läuft die Bahn 52 in eine Trockenkammer 54. Eine Reihe von in der Luftkammer angeordneten sich gegenüberliegenden Luftstangen 58a-58n und 60a-60n sorgen für eine normale Lufterwärmung und dafür, daß die Bahn 52 schwebt. Dieses Verfahren des luftbedingten Schwebens der Bahn ist Stand der Technik. Die Größe des mit der Horizontalen gebildeten Winkels, den die Bahn in dieser Trockenkammer durchläuft, bewegt sich zwischen der Vertikalen (also 90°) und der Horizontalen (also bis zu 180°). Diese Abbildung zeigt den Winkel, der sich ergibt, wenn die obere Begrenzung der Luftkammer 62 horizontal verläuft. Eine luftunterstützte Wendeeinrichtung 64 ändert die Laufrichtung der Bahn 52 um fast 180°. Aufgrund des Drucks, den der aus den Luftstangen kommende Luftstrom erzeugt, und der Bahnspannung nimmt die Bahn eine bestimmte Position in bezug auf die Luftstangen 58a-58n und 60a-60n ein. Die Luft wird erwärmt und erwärmt wiederum die Bahn; außerdem entfernt sie die verdampfenden Lösungsmittel von beiden Bahnenseiten. Besondere Sorgfalt wird bei dieser Konstruktion darauf gelegt, daß das Entstehen eines Unterdrucks zwischen der Luftstange und der Bahn vermieden wird, um so die Bahn vielmehr nach unten an die Luftstange zu bewegen, anstatt sie von der Luftstange wegzubewegen. Dieses Vorgehen ist Stand der Technik. Bis die Bahn 52 an eine zweite

Wendeeinrichtung 70 gelangt, durchläuft sie eine weitere Anordnung von in der Luftkammer angebrachten, sich gegenüberliegenden Luftstangen 66a-66n und 68a-68n.

Die Luftkammern 62 und 72, die die oberen und die unteren Luftstangen 58a-58n und 60a-60n mit Luft versorgen, liegen an ihren jeweiligen Enden 62a und 72a mit dem größten Querschnitt und an ihren jeweiligen Enden 62b und 72b mit dem kleinsten Querschnitt aneinander. Dies erlaubt den Anschluß eines einzelnen Gebläses sowohl an die obere Luftkammer 62 als auch an die untere Luftkammer 72 an einem Ende der Bahntrockeneinrichtung 14. Ein zweites Gebläse befindet sich an dem anderen Ende des Trockners mit umgekehrter Anordnung einer oberen und einer unteren Luftkammer 74 bzw. 76. Werden zwei zusätzliche Luftkammern in dieser Schichtungsweise vorgesehen, um einen längeren Bahndurchlauf zu erreichen, kann die Höhe des Trockners effektiv ausgenutzt werden. Eine Wendeeinrichtung 78 ist am Ausgang der unteren Luftkammer 76 vorgesehen und wendet den Bahnlauf um ca. 90°, um sich so der Vertikalen zu nähern. Mit Ausnahme des Wendegrades ist die Wendeeinrichtung 78 ähnlich der Wendeeinrichtungen 64 und 70 ausgebildet. Die Höhe der gesamten Trockenkammer 54 wurde dadurch reduziert, daß sich zwei Anordnungen aus oberer 62 bzw. 72 und unterer Luftkammer 74 bzw. 76 gegenüberliegen, während ein gleichmäßiger Luftstrom aus den Luftstangen austritt, die durch die Kammern 62, 72, 74, 76 versorgt werden. Der Raum zwischen der Wendeeinrichtung 64 und 70 wird mit Luft aus zwei separaten Druckluftkammern gefüllt. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, ein exaktes Druckgleichgewicht auf der gegenüberliegenden Bahnseite zu erzeugen. Die Luftstangen sind daher weiter voneinander beabstandet und die Luftzufuhr wird reduziert, damit die Bahn passieren kann, ohne die Stangen zu berühren. In diesem Abschnitt wird die Berieselung der Bahn durch die Dämpfe und die Bahnerwärmung reduziert. Diese geringe Einschränkung ist ein unerhebliches konstruktives Zugeständnis, da andererseits die Länge des Trockners durch die zwei 180°-Wenden nahezu halbiert wird. Jedes in diesem Bahndurchlauf erreichte Heizen und Berieseln ist vorteilhaft, da dadurch die Gesamtlänge des Trocknungsweges nochmals reduziert werden kann. Es ist offensichtlich, daß der Erwärmungs- und Berieselungsprozeß in diesem Abschnitt maximal ist.

Walzen 84 und 86 werden so angeordnet, daß die Flüssigkeit, z.B. Wasser oder ein anderes Medium, aus den Trögen 88 und 90 gleichmäßig auf die Bahn 52 aufgetragen werden kann, wobei die Flüssigkeit eine bestimmte Temperatur aufweist. Es ist möglich, in diesem Abschnitt mehr als zwei Walzen und Tröge zu verwenden. Es ist denkbar, den Trockner weiter oben anzubringen oder die Bahn an der Wendeeinrichtung nach oben zu führen, um so zusätzlichen vertikalen Raum zu gewinnen. Die Auftragwalzen tragen die Flüssigkeit auf, um die Temperatur der Bahn in dem Verdampfungsprozeß zu reduzieren. Beim Verlassen des Gehäuses soll die Temperatur der Bahn unter der Verdampfungstemperatur der Lösungsmittel liegen. Bei Offsetdruckfarben beträgt diese Temperatur ca. 80°C. Dieser Prozeß vollzieht sich durch die ganze Maschine, wobei die Walze 92 mit der Bahn Kontakt hat und sich in Bahnaufrichtung dreht. Die Walze 92 kann auch durch in ihrem Inneren zirkulierende Flüssigkeit gekühlt werden, wodurch für den Kontakt mit der Bahn eine konstante Oberflächentemperatur beibehalten werden kann. Die Walze 92 setzt die Temperatur ferner dadurch herab, indem die Wärme von der Bahn abgeleitet wird. Der Durchmesser dieser Walze 92 sowie ihr Umschlingungswinkel glätten jegliche Falten, die möglicherweise in vorangegangenen Verfahrensschritten entstanden sind. Die gesamte Maschine kann somit auf den Einsatz von selbständigen, dem Trockner nachgeordneten Kühl- und Auftragwalzen verzichten. Die dadurch erreichte Wirtschaftlichkeit schlägt sich in dem geringeren Platzbedarf sowie in einer verminderten Anzahl von zu installierenden Geräten nieder. Die vorliegenden Ausgestaltungsbeispiele dieser Erfindung können unabhängig voneinander angewandt werden, ohne die Hauptwirkungsweise der jeweils anderen Ausgestaltungsbeispiele zu beeinträchtigen.

Fig. 6 veranschaulicht den Einsatz einer Bahnkühlungsvorrichtung 150 in Verbindung mit einer Bahntrockeneinrichtung 152. Die Bahntrockeneinrichtung 152 umfaßt ein Trocknergehäuse 154, das auf einer Vielzahl von Füßen 156a-156n steht. Entlang der Seitenfläche ist eine Vielzahl von Zugangstüren 158a-158n angebracht, und an der Unterseite des Trocknergehäuses 154 sind Düsenan- bzw. -abstellvorrichtungen 160 vorgesehen. Verbrennungsluftgebläse 161 und 162 sind an dem Trocknergehäuse 154 befestigt und versorgen die auf der Rückseite des Trocknergehäuses 154 angebrachten Brenner über Leitungen 164, 166 und 168 mit Verbrennungsluft. Explosionsentlüftungs- und Zugangsklappen 170a-170n befinden sich auf dem Boden, der Rückseite, der rechten und linken Seite des Trocknergehäuses 154. Zwischen der Bahntrockeneinrichtung 152 und der Bahnkühlungsvorrichtung 150 ist eine Übergangskammer 172 vorgesehen. Sobald die Bahn 174 diese Übergangskammer 172 durchlaufen hat, befinden sich in ihr Lösungsmittelrückstände, die wie bekannt (Stand der Technik) entsorgt werden können. Die Übergangskammer 172 ist mit einer Zugangsklappe 176 versehen. Zum Messen der Temperaturen der das Trocknergehäuse 154 und die Bahnkühlungsvorrichtung 150 durchlaufenden Bahn 174 sind an dem Trocknergehäuse oder dem Bahnkühlungsvorrichtungsgehäuse 182 Infrarot-Pyrometer 177, 178, 180 vorgesehen. Ein Motor 184 treibt

eine obere Kühlwalze 186 und eine untere Kühlwalze 188 sowie andere Komponenten - wie nachfolgend in Fig. 7 beschrieben - an. Um Flüssigkeit auf die Bahn 174 aufzutragen, sind obere und untere Flüssigkeitsauftragswalze 190 und 192, einschließlich der zuvor beschriebenen Befeuchtungseinrichtung, zwischen den oberen und den unteren Kühlwalzen 186 und 188 vorgesehen.

5 Fig. 7 veranschaulicht eine Bahnkühlungsvorrichtung 150. Verschiedene Komponenten - einschließlich einer oberen Kühlwalze 186, einer gekühlten Anpreßwalze 194, einer unteren Kühlwalze 188, einer oberen Flüssigkeitsauftragsanordnung 196 und einer unteren Flüssigkeitsauftragsanordnung 198 - sind an und um ein Gehäuse 182 herum angebracht. Ein Antriebsmotor 184 ist an der Oberseite des Gehäuses 182 befestigt und umfaßt einen Antriebsriemen 200, der um eine Kupplungsanordnung 202, eine fest angebrachte Spannrolle 204, die untere Kühlwalze 188, eine einstellbare Riemenleitrolle 206 und die obere Kühlwalze 10 186 herumgeführt wird. Der Riemen 201 läuft zwischen der Kupplungsanordnung 202 und der gekühlten Anpreßwalze 194 auf den Antriebsriemenscheiben 208 und 210.

Die obere Auftragwalzenanordnung umfaßt eine auf einem Schwenkarm 212 gelagerte Flüssigkeitsauftragswalze 190. Diese Flüssigkeitsauftragswalze 190 ist in einem Behälter 214 angeordnet. Der Übersichtlichkeit halber sind die Vorratsbehälter nicht abgebildet. Um den Schwenkarm 212 und die Flüssigkeitsauftragswalze 190 seitlich zu bewegen und einzustellen, betätigt ein Pneumatikzylinder 216 ein Gestänge 218 in einem Schwenkpunkt 220, so daß die benetzte Flüssigkeitswalze einen Druckkontakt auf die erwärmte Bahn 174, die zwischen der oberen Kühlwalze 186 und der unteren Kühlwalze 188 hindurchläuft, ausübt. Die untere Auftragwalzenanordnung entspricht der oberen in Wirkungsweise und Konstruktion und umfaßt eine 20 auf einem Schwenkarm 222 angebrachte Flüssigkeitsauftragswalze 192, einen Trog 224, einen Pneumatikzylinder 226, ein Gestänge 228 und einen Schwenkpunkt 230. Obere und untere Klappen 232 und 234 gewähren Zugang ins Innere des Gehäuses.

Beispiel

25 Die optimale Temperatur der Flüssigkeit liegt normalerweise bei 30 °C oder darunter. Dies ist notwendig, um von der Bahn auf die Auftragwalzen 190 und 192 übertragene Wärme abzubauen. Wenn die Auftragwalzen 190 und 192 zu warm werden, wird Farbe von der Bahn 194 auf die Auftragwalzen 190 und 192 übertragen und setzt sich dort fest. Die für die Auftragwalzen 190, 192 kritische Temperatur hängt von der Farbzusammensetzung ab und liegt im allgemeinen bei ca. 60 °C.

30 Bevor die Bahn mit den Auftragwalzen 190, 192 in Kontakt kommt, beträgt die Bahntemperatur normalerweise zwischen 120 °C und 100 °C. Nach Kontakt mit beiden Auftragwalzen und nachgeordneten Kühlwalzen muß die Bahntemperatur unter ca. 80 °C liegen, wie zuvor beschrieben.

Da bei einem schwankenden Flüssigkeitspegel unterschiedliche Mengen an Flüssigkeit auf die Bahn 35 aufgetragen würden, muß in der Befeuchtungseinrichtung ständig Flüssigkeit nachgefüllt werden. Dies wird normalerweise dadurch erreicht, indem mittels einer Pumpe, die die Flüssigkeit über eine Prallplatte in der Befeuchtungseinrichtung befördert, ein Flüssigkeitsüberschuß bereitgestellt wird. Über einen Überlauf oder ein Überlaufrohr tritt dieser Flüssigkeitsüberschuß dann aus der Befeuchtungseinrichtung aus und wird in einen Hauptbehälter, z.B. einen Vorratsbehälter, der die Pumpe versorgt, zurückgeführt. Über ein Schwimmerventil, Sensoren, die den Flüssigkeitsstand anzeigen, oder ein Magnetventil kann der Befeuchtungseinrichtung entweder fortwährend oder schubweise neu aufgefüllt werden. Es ist möglich, einen Wärmetauscher zu verwenden oder eine entsprechende Menge an erwärmter Flüssigkeit gegen kalte Flüssigkeit auszutauschen, um so, wie oben beschrieben, die gewünschte Temperatur beizubehalten. Wieder aus dem 40 Trog in den Vorratsbehälter zurückgeführte Flüssigkeit kann Papierfasern oder kondensiertes Farblösungsmittelöl enthalten, das vorzugsweise gefiltert werden sollte, bevor es wieder in den Kreislauf zurückgeführt wird.

Der Durchmesser der Auftragwalze beträgt bei einer etwa 1,4 m breiten Maschine etwa 10 cm. Dieser Durchmesser ist nicht kritisch, stellt jedoch einen Kompromiß dar, insofern als er groß genug ist, nicht verformt zu werden, sein Radius groß genug ist, einen angemessenen Abstand zwischen Bahn und Trog, 50 groß genug, eine bevorzugte Kontaktfläche zu der Bahn zu schaffen, ohne die Bahn übermäßig zu verformen oder kraftvoll auf sie einzuwirken, und groß genug insofern als ihre Ausmaße günstig in bezug auf das Layout sind. Unter zweckmäßigen Ausmaßen versteht man Ausmaße, die im Bereich von 7,5 bis 15 cm liegen.

Der Flüssigkeitsstand in den Trögen 214 und 224 reicht aus, um die Auftragwalzen 190, 192 z.B. 55 ungefähr bis zu einem Viertel bzw. Drittel ihres Durchmesser einzutauchen; dies ist nur ein Beispiel, das die Erfindung nicht einschränken soll. Dadurch können sich die Walzenzapfen über den Trog hinaus erstrecken, wobei sie, um ein Auslaufen der Flüssigkeit zu vermeiden, nicht versiegelt werden brauchen und dennoch einen angemessenen Oberflächenbereich für den Transfer der Wärme von der Walze auf die Flüssigkeit

bereithalten. Der Gehalt in den Trögen ist klein, um das Gewicht zu minimieren, da sich die Tröge beim Bahntransport mit den Walzen 190, 192 bewegen. Ein kleiner Inhalt erleichtert die Flüssigkeitszirkulation zur Aufrechterhaltung einer einheitlichen Temperatur von Flüssigkeit und Walze. Der Flüssigkeitsstand wirkt sich auf die Zeit und auf die Strecke des Flüssigkeitsfilms auf der Walze und somit auf die Dicke des Flüssigkeitsfilms, wenn die Flüssigkeit auf die Bahn aufgetragen wird. Aus diesem Grund ist ein konstanter Flüssigkeitsstand von großer Bedeutung.

In Tests brachte z.B. eine Walze, die sich mit einer Geschwindigkeit von 55 u/min entgegengesetzt zur Bahn drehte, ausreichend Flüssigkeit auf eine mit 1000 m pro Minute laufende Bahn. Die Walzengeschwindigkeit wurde so gesteuert, daß sie einen festen Prozentsatz der Bahngeschwindigkeit ausmachte. Der maximale Flüssigkeitsauftrag wird letztendlich von der Bahnfeuchtigkeit bestimmt. Ein Erhöhen der Bahnfeuchtigkeit verbessert im allgemeinen die Handhabung im Bereich des Falzapparates; wobei ein Überschuß an Bahnfeuchtigkeit jedoch Schnittprobleme im Falzapparat bereitet. Somit ist die bevorzugte Walzengeschwindigkeit so schnell, wie es das Verfahren erlaubt. Bei Bahngeschwindigkeiten unter 300 m pro Minute werden die Auftragwalzen von der Bahn zurückgenommen.

Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Bahnkühlungsvorrichtung 240 und eines Trockners 242, wobei eine Bahn 244 horizontal zwischen einer Anordnung horizontal ausgerichteter und sich gegenüberliegender Luftstangen 246 angeordnet ist und in einer Bahnkühlungsvorrichtung 240 gekühlt wird.

Fig. 9 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Bahnkühlungsvorrichtung 250 und eines Trockners 252, wobei eine Bahn 254 vertikal zwischen einer Anordnung vertikal ausgerichteter und sich gegenüberliegender Luftstangen 256 angeordnet ist und in einer Bahnkühlungsvorrichtung 250 gekühlt wird.

Fig. 10 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel einer Bahnkühlungsvorrichtung 260 und eines Trockners 262, wobei eine Bahn 264 horizontal zwischen einer oberen und einer unteren Anordnung horizontal ausgerichteter und sich gegenüberliegender Luftstangen 266, 268 und Wendeeinrichtungen 270, 272 angeordnet ist und dann in einer Bahnkühlungsvorrichtung 260 gekühlt wird.

Fig. 11 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel einer Bahnkühlungsvorrichtung 273 und eines Trockners 274, wobei eine Bahn 276 vertikal zwischen einer linken und einer rechten Anordnung vertikal ausgerichteter und sich gegenüberliegender Luftstangen 278, 280 und über Wendeeinrichtungen 282, 284 angeordnet ist und dann in einer Bahnkühlungsvorrichtung 273 gekühlt wird.

BEZUGSZEICHEN

10	Flüssigkeitsauftragsvorrichtung
12	Gehäuse
14	Bahntrockner
16	heiße Bahn
16a	auf einer Seite benetzte Bahn
16b	auf beiden Seiten benetzte Bahn
18	Schlitz
20	(gekühlte) Anpreßwalze
22	(gekühlte) Stützwalze
24	Flüssigkeitsauftragswalze
26	Befeuchtungseinrichtung
27	Trog
28	Flüssigkeitsauftragswalze
29	Vorratsbehälter
30	Befeuchtungseinrichtung
31	Kühlwalze
32	Motor
33	Trog
34	Motor
35	Vorratsbehälter
36	Kühlflüssigkeit
38	Siedepunktbereich
39	Verbindungsstelle
40	zurückgeführte Flüssigkeit
42	Verdampfungspunkt
44a-n	Wärmeflußverlauf (gestrichelte Darstellung)
50	Trockner

	52	Bahn
	54	Trockenkammer
	56	Schlitz
	58a-n	Luftstangen
5	60a-n	Luftstangen
	62	obere Luftkammer
	62a	Ende mit größtem Durchmesser
	62b	Ende mit kleinstem Durchmesser
	64	Wendeeinrichtung
10	66a-n	Luftstangen
	68a-n	Luftstangen
	70	Wendeeinrichtung
	72	untere Luftkammer
	72a	Ende mit größtem Durchmesser
15	72b	Ende mit kleinstem Durchmesser
	74	obere Luftkammer
	76	untere Luftkammer
	78	Wendeeinrichtung
	84	Auftragwalze
20	86	Auftragwalze
	88	Trog
	90	Trog
	92	Kühlwalze
	150	Bahnkühlungsvorrichtung
25	152	Bahntrockner
	154	Trocknergehäuse
	156a-n	Füße
	158a-n	Zugangstüren
	160	Düsenan- bzw. -abstellvorrichtung
30	161	Verbrennungsluftgebläse
	162	Verbrennungsluftgebläse
	164	Rohr
	166	Rohr
	168	Rohr
35	170a-n	Zugangsklappen
	172	Übergangskammer
	174	Bahn
	176	Zugangsklappe
	177	Pyrometer
40	178	Pyrometer
	180	Pyrometer
	182	Gehäuse
	184	Motor
	186	obere Kühlwalze
45	188	untere Kühlwalze
	190	Flüssigkeitauftragwalze
	192	Flüssigkeitauftragwalze
	194	Anpreßwalze
	196	obere Flüssigkeitauftragsanordnung
50	198	untere Flüssigkeitauftragsanordnung
	200	Antriebsriemen
	201	Riemen
	202	Kupplungsanordnung
	204	befestigte Spannrolle
55	206	einstellbare Riemenleitrolle
	208	Antriebsscheibe
	210	Antriebsscheibe
	212	Schwenkarm

	214	Befeuchtungseinrichtung
	216	Pneumatikzylinder
	218	Gestänge
	220	Schwenkpunkt
5	222	Schwenkarm
	224	Befeuchtungseinrichtung
	226	Pneumatikzylinder
	228	Gestänge
	230	Schwenkpunkt
10	232	Klappe
	234	Klappe
	240	Bahnkühlungsvorrichtung
	242	Trockner
	244	Bahn
15	246	Luftstange
	250	Bahnkühlungsvorrichtung
	252	Trockner
	254	Bahn
	256	Luftstange
20	260	Bahnkühlungsvorrichtung
	262	Trockner
	264	Bahn
	266	Luftstange
	268	Luftstange
25	270	Wendeeinrichtung
	272	Wendeeinrichtung
	273	Bahnkühlungsvorrichtung
	274	Trockner
	276	Bahn
30	278	Luftstange
	280	Luftstange
	282	Wendeeinrichtung
	284	Wendeeinrichtung

35 Patentansprüche

1. Verfahren zum Kühlen einer Bahn in folgenden Verfahrensschritten:
 - a) dem Bereitstellen einer Flüssigkeitsauftragswalze;
 - b) dem Vorbeiführen einer heißen Bahn an der Walze; und
 - 40 c) dem Vorbeiführen der heißen Bahn an einer Kühlwalze, wodurch es zu einem Verdampfungsprozeß kommt und die Bahn gekühlt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
 - 45 daß die Flüssigkeit aufgetragen wird, um das Erscheinen oder die Qualität des Papiers oder des sich darauf befindenden Bildes günstiger erscheinen zu lassen.
3. Verfahren zum Kühlen einer Bahn in folgenden Verfahrensschritten:
 - a) dem Bereitstellen einer ersten Flüssigkeitsauftragswalze in einem Behälter;
 - 50 b) dem Vorbeiführen einer heißen Bahn über die Walze und dem Benetzen einer Seite der Bahn;
 - c) dem Bereitstellen einer zweiten Flüssigkeitsauftragswalze in einem Behälter;
 - d) dem Vorbeiführen der heißen Bahn über die Walze und dem Benetzen der anderen Seite der Bahn, wodurch es zu einem Verdampfungsprozeß kommt und beide Seiten der heißen Bahn gekühlt werden.
- 55 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit aufgetragen wird, um das Erscheinen oder die Qualität des Papiers oder des sich

darauf befindenden Bildes günstiger erscheinen zu lassen.

5

10

15

20

25

30

35

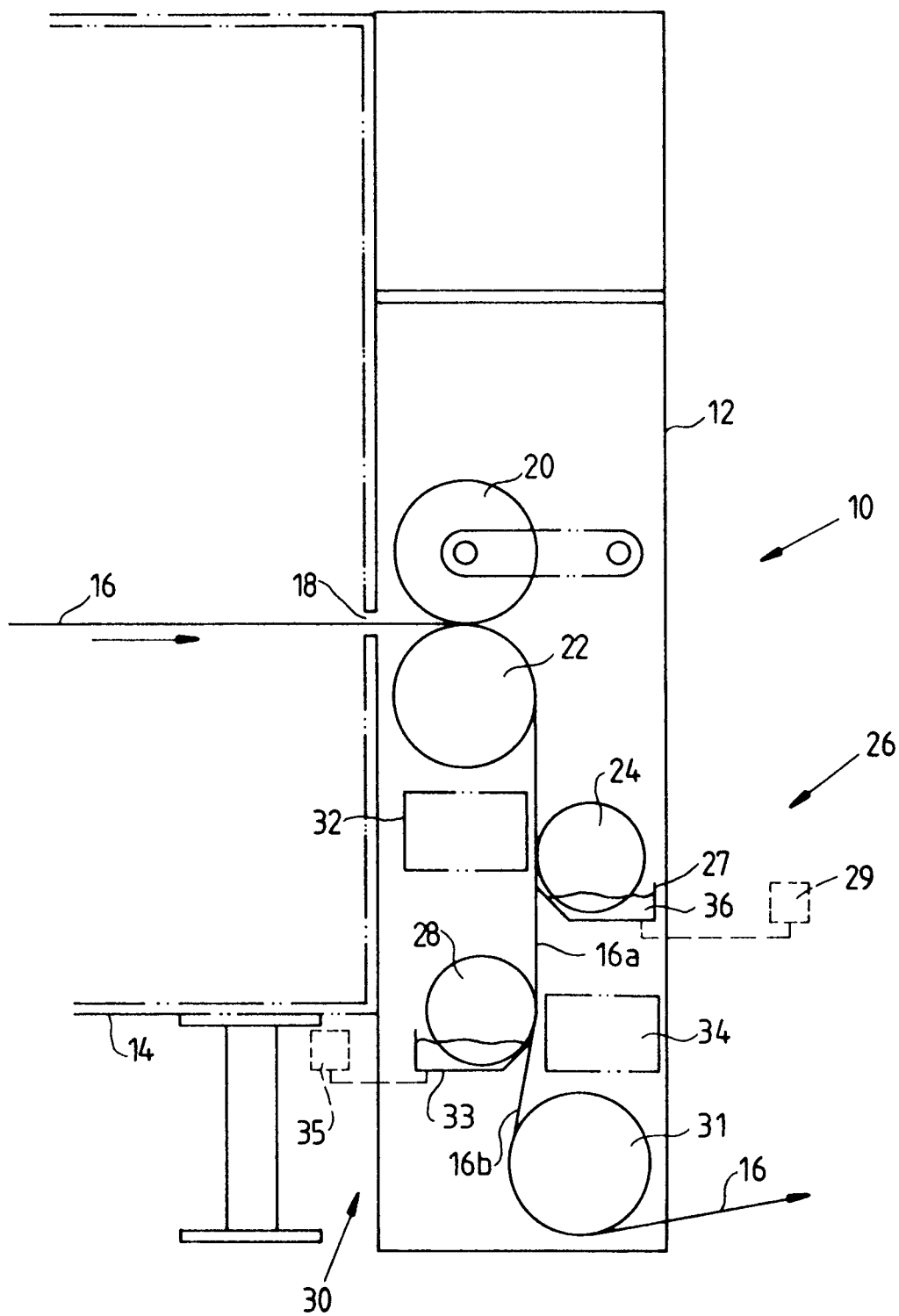
40

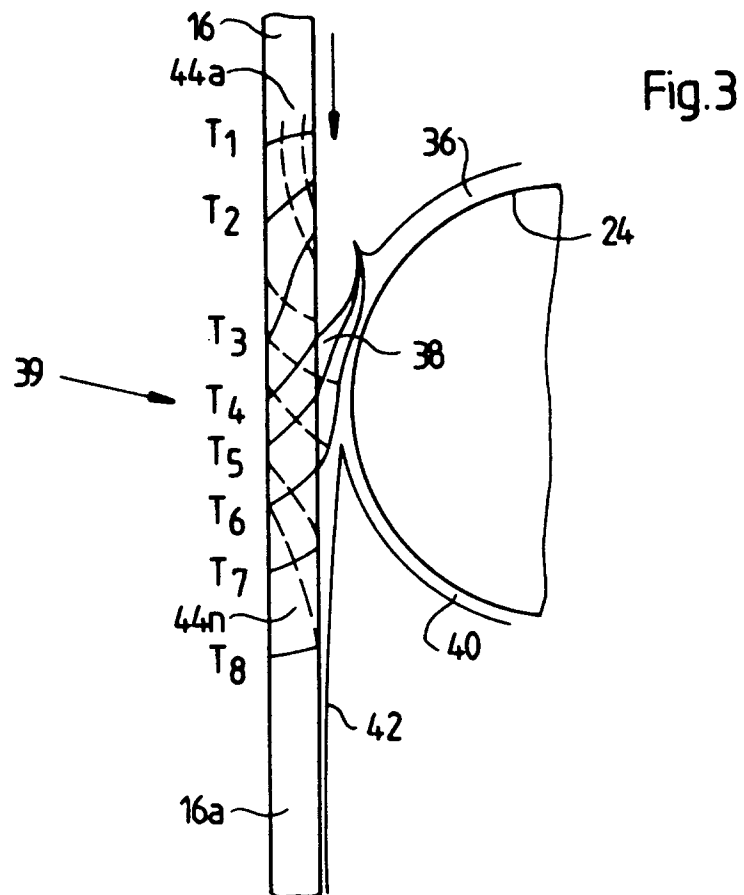
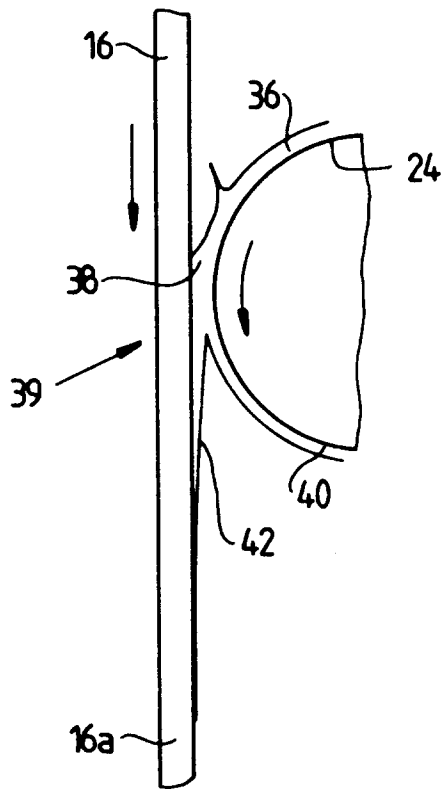
45

50

55

Fig.1





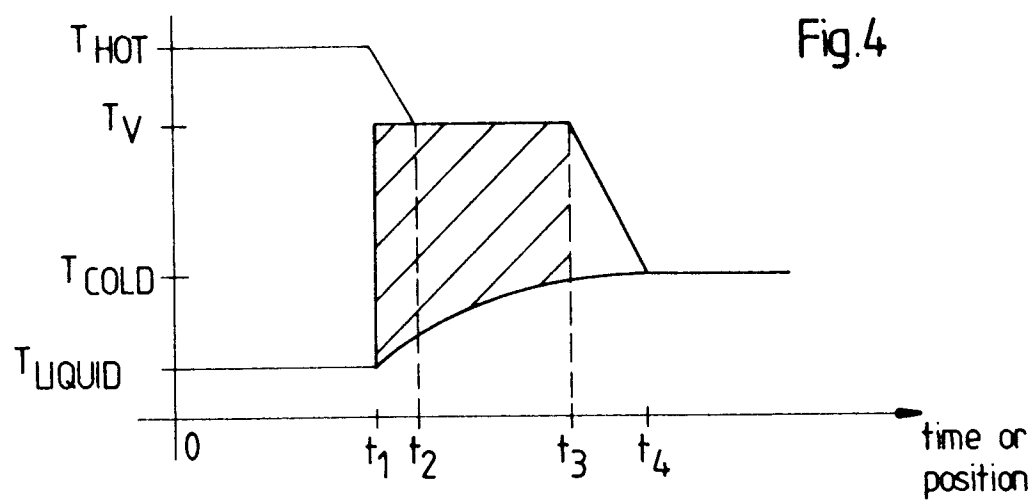
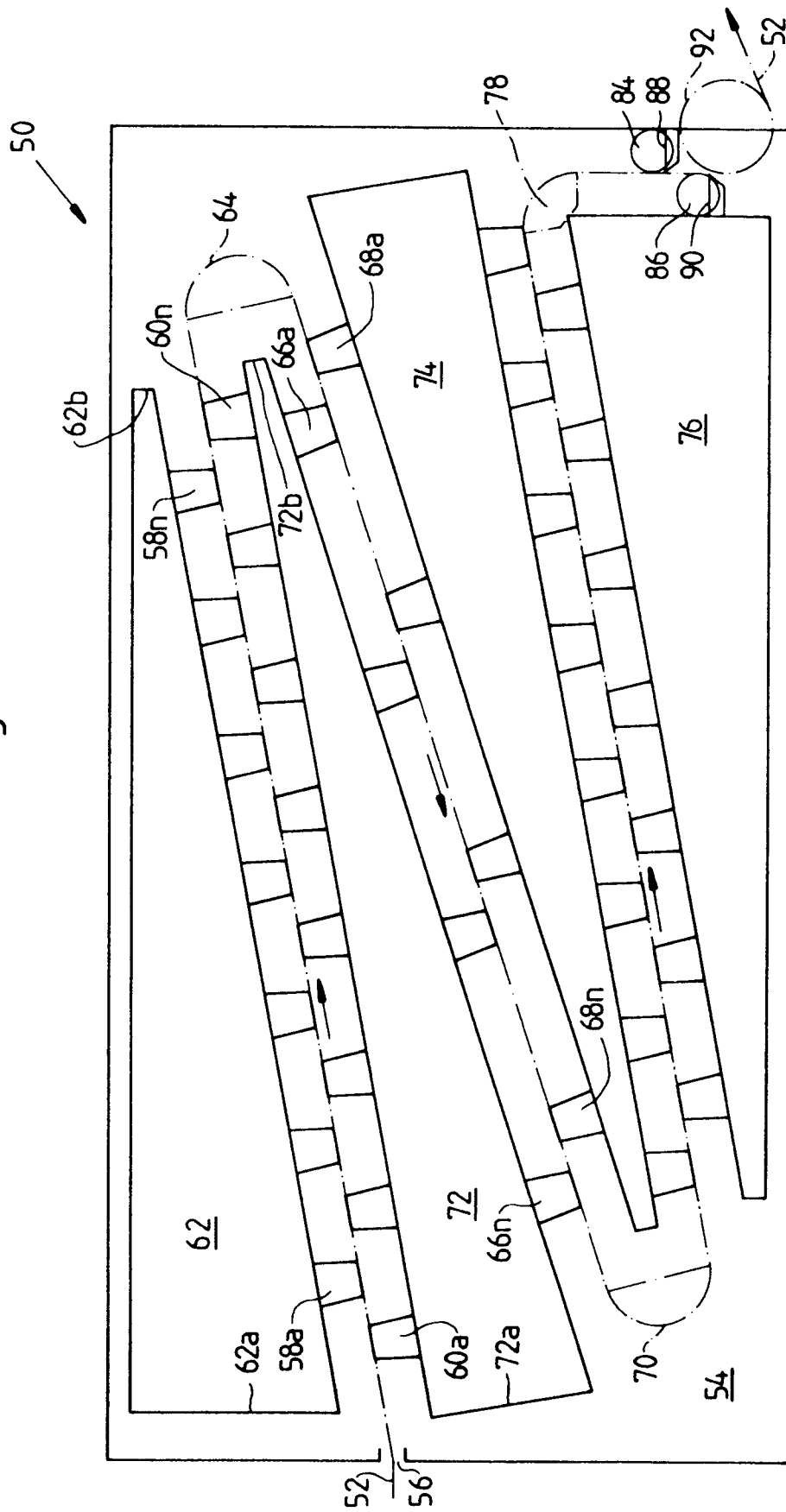


Fig.5



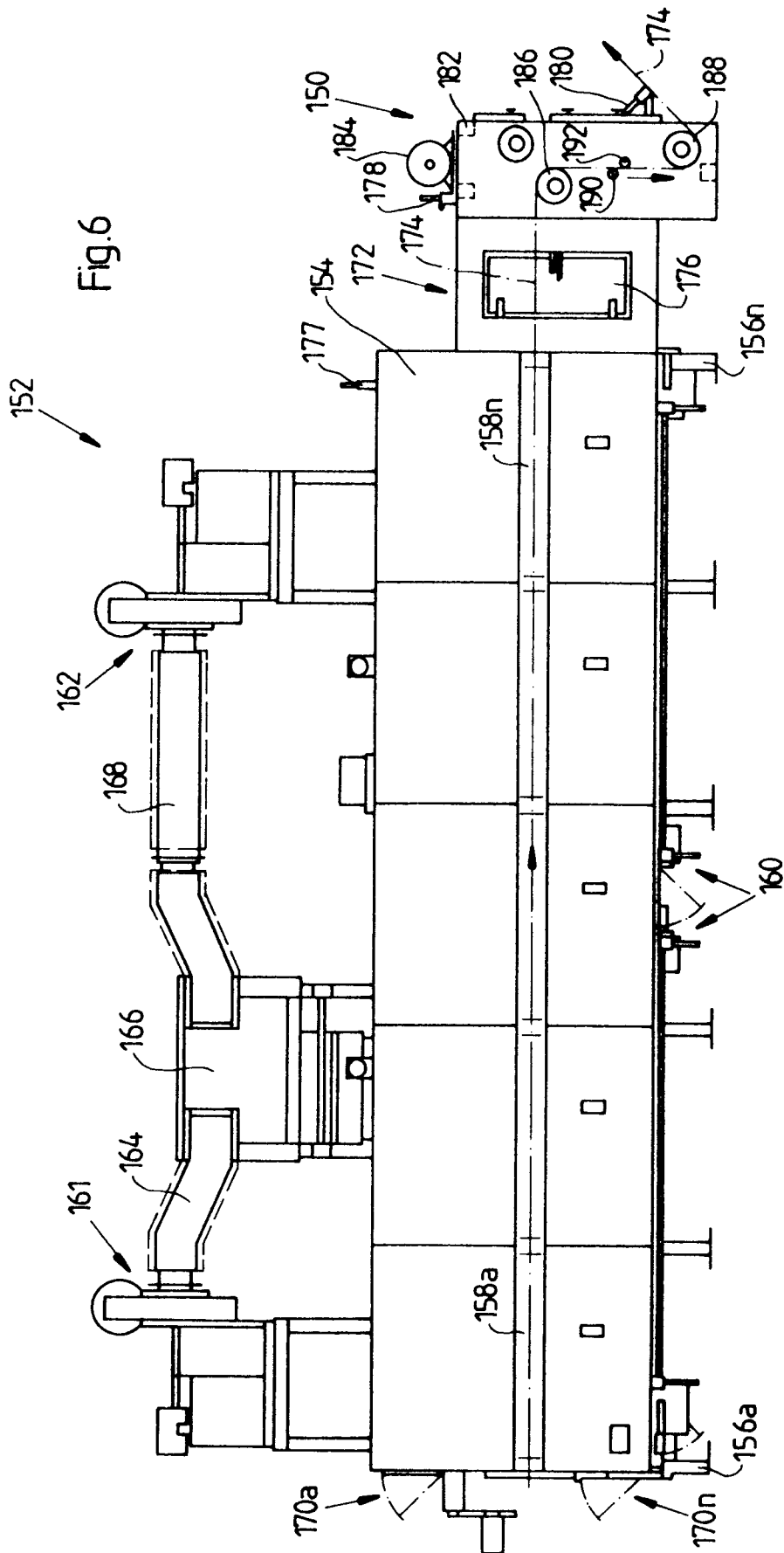
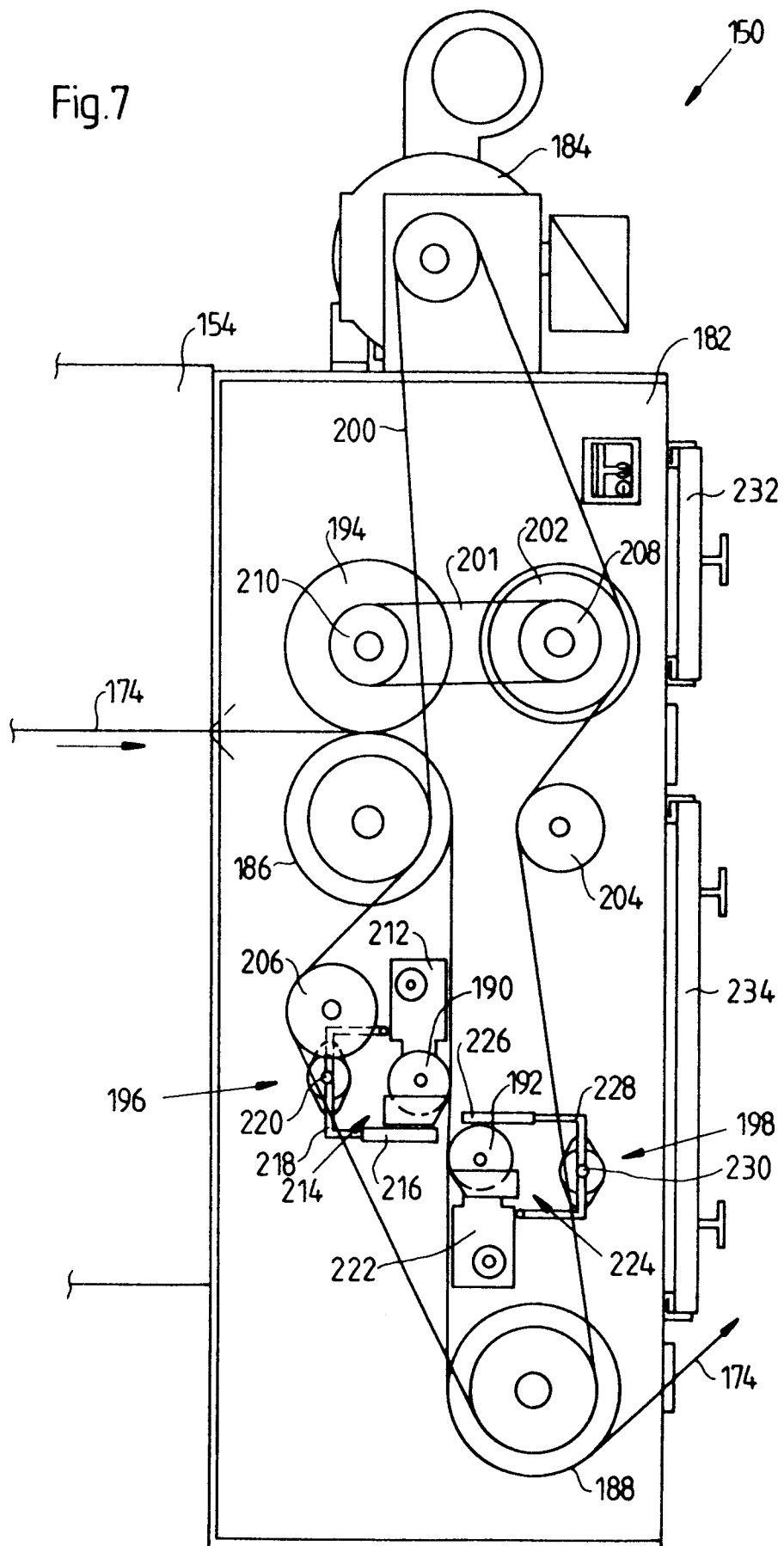
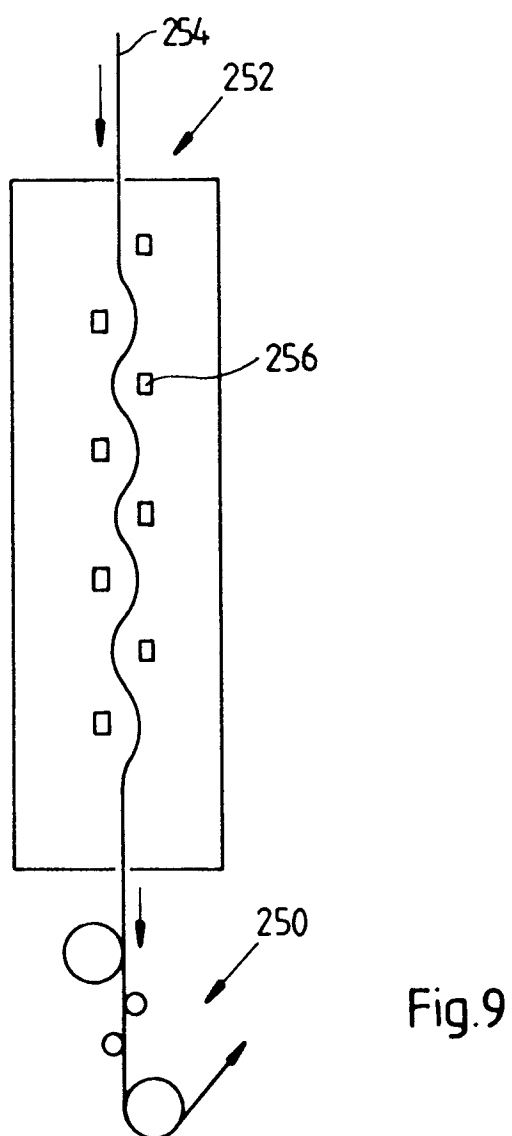
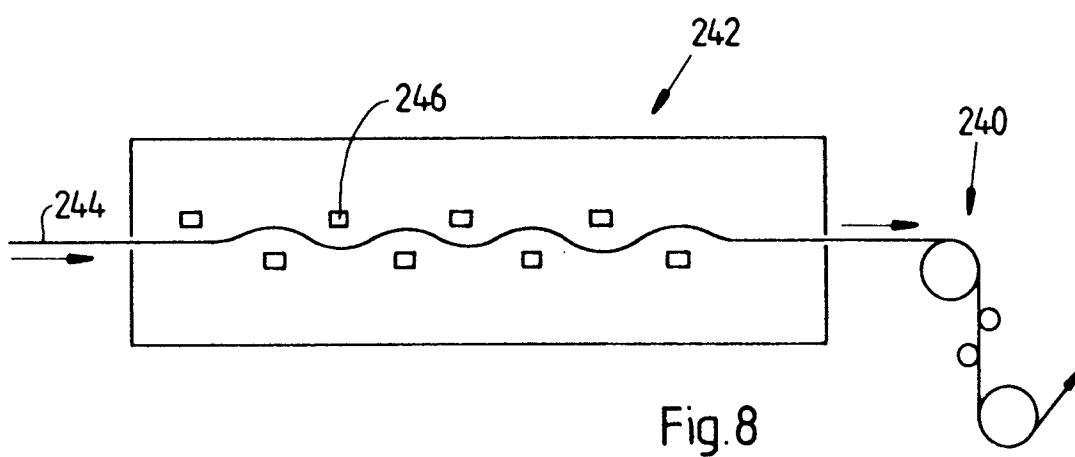
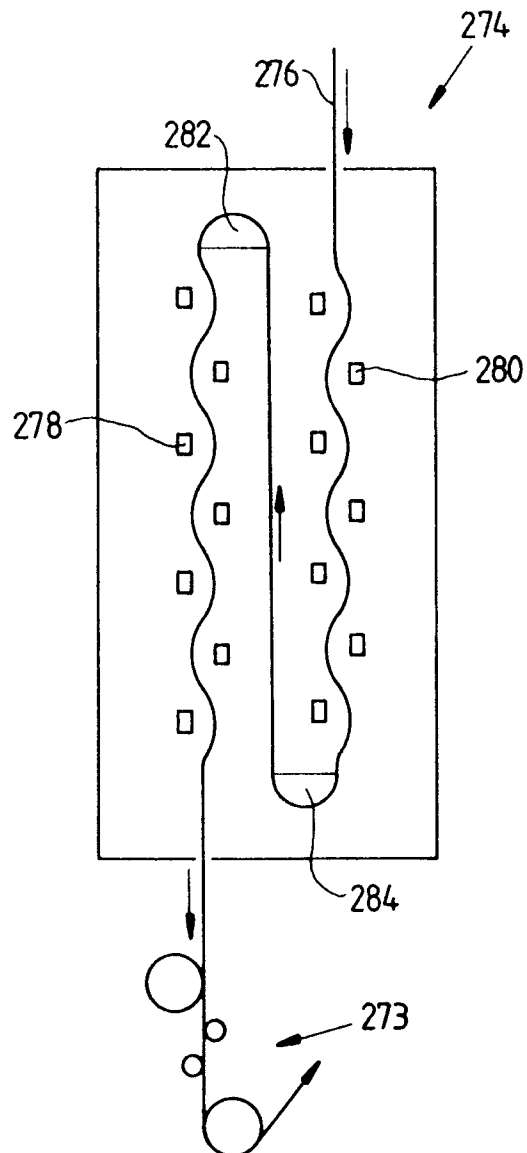
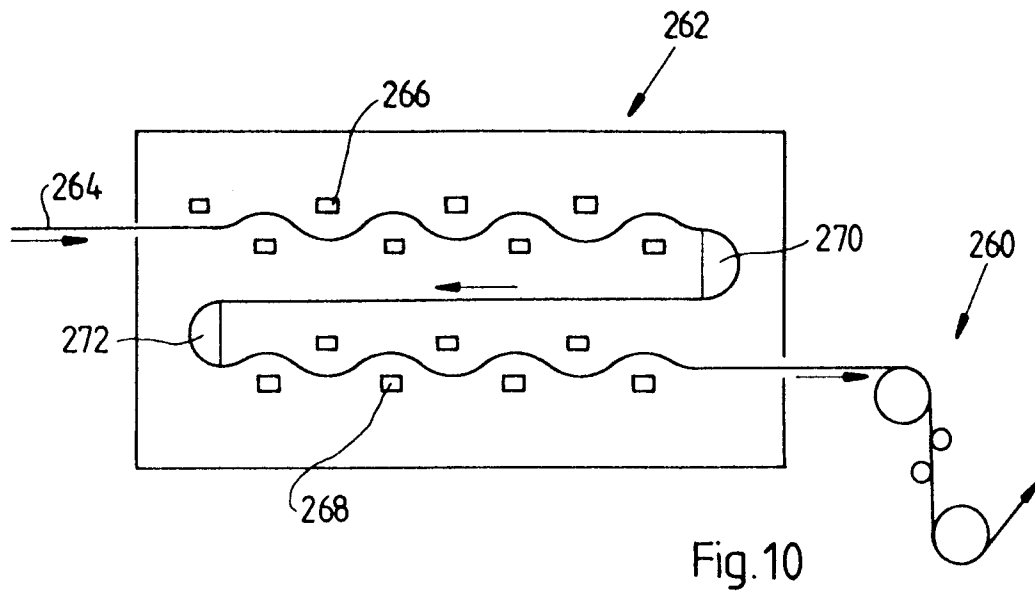


Fig.7









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 6543

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	DE-A-32 41 117 (AUTOMATION FÜR GRAFISCHE TECHNIK AG) * das ganze Dokument * ---	1-4	B41F23/04 B41F23/02
X	US-A-5 121 560 (DAANE ET AL.) * das ganze Dokument * ---	1-4	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 39 (M-559) (2486) 5. Februar 1987 & JP-A-61 206 655 (DAINIPPON PRINTING CO. LTD.) 12. September 1966 * Zusammenfassung * ---		
A	DE-A-32 07 463 (VITS-MASCHINENBAU GMBH) ---		
A	US-A-3 198 199 (SCHULTZ) ---		
A	CH-A-467 159 (BAKER PERKINS LTD.) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheamt DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19. August 1994	Prüfer DIAZ-MAROTO, V
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 Patentedokument, 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			