



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer :

**0 042 497
B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift :
15.08.84

(51) Int. Cl.³ : **D 21 G 7/00, D 21 F 7/00**

(21) Anmeldenummer : **81103964.3**

(22) Anmeldetag : **23.05.81**

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Befeuchten einer Bahn.

(30) Priorität : **24.06.80 DE 3023536**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
30.12.81 Patentblatt 81/52

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **15.08.84 Patentblatt 84/33**

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

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 203 973
FR-A- 1 168 513
FR-A- 1 457 015
GB-A- 964 123

(73) Patentinhaber : **Pagendarm, Ralph**
Kronsaalsweg 19
D-2000 Hamburg 54 (DE)

(72) Erfinder : **Pagendarm, Ralph**
Kronsaalsweg 19
D-2000 Hamburg 54 (DE)

(74) Vertreter : **Glawe, Richard, Dr. et al**
Patentanwälte Dr. Richard Glawe Dr. Walter Moll,
Dipl.-Ing. Klaus Delfs Dr. Ulrich Mengdehl Dr. Heinrich
Niebuhr Postfach 260 162
D-8000 München 26 (DE)

EP 0 042 497 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Befeuchten einer Bahn durch Kondensation des Befeuchtungsmediums auf der Bahn.

Bekannt ist ein Verfahren zum Befeuchten einer Bahn, bei dem die Bahn durch einen gegenüber der Atmosphäre abgedichteten Raum geführt wird, dem das reine Befeuchtungsmedium mit einer oberhalb der Temperatur der Bahn liegenden Sattdampf-temperatur zugeführt wird und von dem der Überschuß des Befeuchtungsmediums wieder abgeführt wird. Die DE-OS 22 03 973, die die theoretischen Voraussetzungen eines solchen Verfahrens eingehend beschreibt, nennt auch die verschiedenen Parameter, von denen die Befeuchtungsstärke abhängt, nämlich Bahntemperatur, Sattdampf-temperatur bzw. Taupunkttemperatur des Befeuchtungsmediums, Inertgasgehalt, und weist darauf hin, daß alle diese Parameter im Prinzip für die Regelung der Befeuchtungsstärke verwendbar sind, wobei jeweils die anderen Parameter als Störgrößen eingehen. Sie bevorzugt die Regelung über die Bahntemperatur, um eine Befeuchtungsatmosphäre von reinem Befeuchtungsmedium verwenden zu können, weil ein Anteil von Inertgas im Befeuchtungsmedium den Stoffübergang auf die Bahn stark herabsetzt, was zur Einrichtung längerer Behandlungsstrecken zwingt und damit höhere Investitions- und Betriebskosten verursacht. Außerdem weiß man, daß es schwer ist, die relative Feuchte im Behandlungsraum rasch und genau zu regeln. Der Regelung über die Bahntemperatur ist daher sowohl im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit als auch auf die Genauigkeit des Verfahrens gegenüber der Regelung über die relative Feuchte der Befeuchtungsatmosphäre der Vorzug zu geben.

Auch die Erfindung geht deshalb davon aus, daß der Befeuchtungsraum mit Einrichtungen zur Zuführung von im wesentlichem reinem Dampf des Befeuchtungsmediums verbunden ist, wobei zur Regelung der Befeuchtungsstärke eine Einrichtung zur Regelung der Bahntemperatur in Abhängigkeit von einer Einrichtung zur Messung der Bahnfeuchte vorgesehen ist.

Insbesondere in der Papierherstellung kann es vorkommen, daß die von der Papiermaschine ablaufende Bahn über die Breite ein unterschiedliches Feuchteprofil aufweist. Die Befeuchtungs-vorrichtung soll daher die Möglichkeit geben, die Bahn über ihre Breite bereichsweise unterschiedlich stark zu befeuchten. Sie muß daher bereichsweise auch unterschiedlich regelbar sein. Die bereits erwähnte DE-OS 22 03 973 schlägt zu diesem Zweck eine bereichsweise unterschiedliche Temperierung der Bahn vor. Jedoch ist eine solche bereichsweise unterschiedliche Temperierung schwer zu erzielen, weil dann beispielsweise innerhalb einer Kühlwalze mit Kühlmedien unterschiedlicher Kühltemperatur gearbeitet werden müßte. Außerdem arbeitet eine auf bereichsweise

unterschiedliche Kühlung einer Kühlwalze gerichtete Regeleinrichtung träge.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie eine zu dessen Durchführung geeignete Vorrichtung zu schaffen, die über die Breite der Bahn eine bereichsweise unterschiedliche Befeuchtung bei leichter Regelbarkeit und geringen Investitions- und Betriebskosten gestattet.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß das Befeuchtungsmedium dem Befeuchtungsraum an über die Bahnbreite verteilten Stellen zugeführt wird und ihm jeweils bei der Zuführung in Abhängigkeit von einer Feuchteprofilmessung Inertgas zugemischt wird.

Demnach wird ausgehend von dem Prinzip, daß die Befeuchtungsstärke durch die Bahn-temperierung geregelt wird, damit von den Vorzügen der Behandlung mit dem reinen Befeuchtungsmedium Gebrauch gemacht werden kann, ausgegangen, und es wird lediglich bereichsweise der Partialdruck des Befeuchtungsmediums durch Hinzufügung von Inertgas ein wenig unter den Sattdampfdruck gesenkt. Diese Senkung ist geringfügig, weil in demjenigen Befeuchtungs-bereich, in welchem die stärkste Befeuchtung verlangt wird, von der reinen Sattdampfbehandlung ausgegangen wird, so daß entsprechend der Feuchteverteilung der Bahn auch in den übrigen Bereichen nur eine geringe Partialdrucksenkung erforderlich ist. Demgegenüber müßte in einem Verfahren, in welchem lediglich die relative Feuchte der Behandlungsatmosphäre zur Regelung der Befeuchtungsstärke verwendet wird, der Partialdruck insgesamt wesentlich niedriger als der Sattdampfdruck sein, weil Regelungsbewegungen sowohl in Richtung höheren als auch niedrigeren Partialdrucks möglich sein müßten. — Schließlich ist es ein wichtiges Merkmal der Erfindung, daß die Inertgaszugabe nicht abhängig von der relativen Feuchte der Behandlungsatmosphäre, sondern in Abhängigkeit von der Feuchteprofilmessung der Bahn erfolgt, was genauer und flinker ist.

Gegenüber dem eingangs erwähnten, bekannten Vorschlag, demzufolge die Befeuchtungsstärke durch den Inertgasanteil, also die relative Feuchte, der Befeuchtungsatmosphäre, geregelt wird, unterscheidet sich die Erfindung somit durch drei Merkmale. Zum ersten wird daran festgehalten, daß die Befeuchtungsstärke grundsätzlich durch die Temperierung der Bahn geregelt wird. Zum zweiten soll die Befeuchtungs-atmosphäre möglichst vom reinen Dampf des Behandlungsmediums gebildet werden. Und drittens wird nicht etwa, wie in dem bekannten Vorschlag vorgesehen, der Inertgasanteil in der Befeuchtungsatmosphäre gemessen und geregelt, sondern als Führungsgröße für die Regelung dient die Feuchteprofilmessung der Bahn.

Die Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens weist einen von der Bahnführung durch-

laufenen Raum mit Dichtungsmitteln an den Bahneintritts- und -austrittsöffnungen auf, der mit Einrichtungen zur Zuführung von reinem Dampf des Befeuchtungsmediums sowie mit einer Einrichtung zur Abführung von Dampfüberschuß verbunden ist. Dabei ist eine Einrichtung zur Regelung der Bahntemperatur in Abhängigkeit von einer Einrichtung zur Messung der Bahnfeuchte vorgesehen. Erfindungsgemäß zeichnet sich diese Vorrichtung dadurch aus, daß über die Breite der Bahn eine Mehrzahl von Einrichtungen zur Zuführung von Dampf des Befeuchtungsmediums vorgesehen ist und wenigstens einige dieser Zuführungseinrichtungen mit je einer Einrichtung zur Beimischung von Inertgas verbunden sind, die in Abhängigkeit von dem Meßergebnis einer Feuchteprofilmeßeinrichtung gesondert regelbar sind. Vorzugsweise enthält der Raum Wände zur Bildung einer Mehrzahl von voneinander mehr oder weniger getrennten Abschnitten über die Bahnbreite, denen jeweils Dampfzuführungseinrichtungen zugeordnet sind.

Wenn im Zusammenhang mit der Erfindung von einem gegenüber der Atmosphäre abgedichteten Behandlungsraum die Rede ist, so bedeutet dies, daß Sperrmittel vorgesehen sind, die das Eindringen von beachtlichen Mengen von atmosphärischen Gasen verhindern, damit eine Behandlung mit reinem Dampf des Befeuchtungsmediums stattfinden kann. Es ist nicht erforderlich, daß der Austritt von Befeuchtungsmedium aus dem Behandlungsraum verhindert wird. — Die Abführung des Befeuchtungsmediums aus dem Behandlungsraum ist nur insoweit erforderlich, als dadurch eine ständige Zufuhr neuen Mediums gewährleistet bleiben soll, damit zum einen die Temperatur der Behandlungsatmosphäre auf dem gewünschten Wert verbleibt und damit zum anderen im Falle einer Partialdruckabsenkung durch Inertgasbeimischung anschließend wieder eine Partialdruckerhöhung durch Verdrängung der Atmosphäre mit höherem Inertgasanteil erfolgen kann. In manchen Fällen können schon die durch Undichtigkeiten des Systems nach außen hin stattfindenden Verluste eine ausreichende Abfuhr von Behandlungsatmosphäre bewirken. Im allgemeinen wird jedoch eine besondere Absaugeinrichtung, beispielsweise im Zusammenhang mit Sperrdüsen als Dichtungen gegenüber der Atmosphäre, vorzuziehen sein. — Die Art der Bahntemperierung spielt für die Erfindung im allgemeinen keine wesentliche Rolle. Sie kann ebenso gut vor wie während der Dampfbehandlung erfolgen. — Wenn von Einrichtungen zur Zuführung von reinem Dampf des Befeuchtungsmediums in Verbindung mit dem Behandlungsraum gesprochen wird, so bedeutet dies nicht, daß der Dampf auch in denjenigen Fällen, in denen der Zusatz von Inertgas vorgesehen ist, den Behandlungsraum in reinem Zustand erreichen muß. Bevorzugt wird vielmehr die Zugabe des Inertgases zum Dampfstrom, bevor er den Behandlungsraum erreicht hat, damit sich die

Gase schon vor der Einführung in den Behandlungsraum innig vermischen. — Die Angabe, daß die Einrichtungen zur Dampfzufuhr mit je einer Einrichtung zur Beimischung von Inertgas verbunden sein soll, ist nicht im Sinne einer zahlenmäßigen Beschränkung der Inertgaszuführungseinrichtungen zu verstehen. — Die Wände zur Bildung von getrennten Abschnitten im Behandlungsraum sollen bewirken, daß die Behandlungsatmosphären mit gegebenenfalls unterschiedlichem Inertgasgehalt im wesentlichen getrennt bleiben. Eine völlig dichte Abtrennung ist nicht erforderlich. Von diesem Gesichtspunkt ist daher auch zu deuten, was im Sinne der Erfindung als Wand zu verstehen ist. Bevorzugt werden im allgemeinen diese Sperrflächen. Jedoch können diese auch flexibel sein oder beispielsweise durch Schlitzdüsenstrahlen ersetzt werden. Eine gewisse Durchmischung der Atmosphäre benachbarter Räume im Bereich der Wände ist im allgemeinen unschädlich und oftmals sogar zur Vermeidung scharfer Grenzen der Befeuchtungsstärke nützlich. — Die Feuchteprofilmeßeinrichtung kann vor oder nach der Befeuchtungseinrichtung vorgesehen sein. Im ersten Fall wird die Befeuchtungsstärke entsprechend dem Ergebnis der Feuchteprofilmessung nach Erfahrungswerten gesteuert; im anderen Fall erfolgt eine echte Regelung mit dem Ziel, Schwankungen des Feuchteprofils gänzlich zu vermeiden. Auf die Art der im Zusammenhang mit der Erfindung verwendeten Feuchteprofilmessungseinrichtungen kommt es nicht an. Sie bedürfen im vorliegenden Zusammenhang auch keiner Beschreibung, da geeignete Geräte dem Fachmann geläufig sind. — Die Erfindung zielt in erster Linie auf die Behandlung von Cellulosebahnen (insbesondere Papier) ab; sie ist jedoch nicht darauf beschränkt.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel schematisch veranschaulicht. Darin zeigen:

Figur 1 die perspektivische Ansicht einer Befeuchtungsvorrichtung und

Figur 2 einen schematischen Längsschnitt.

Die Bahn 1 läuft in Pfeilrichtung über zwei Walzen 2 und 3, um anschließend bei 4 abgeführt zu werden. Die Walzen 2 und 3 sind Kühlwalzen regelbarer Temperatur zur Regelung der Befeuchtungsstärke.

Die Walzen 2 und 3 sind im Bereich des Umschlingungswinkels der Bahn 1 von Gehäusen 5 abgedeckt, die die Befeuchtungsatmosphäre mit der Walzen- bzw. Bahnoberfläche einschließen. Ihr Aufbau, der sich näher aus Fig. 2 ergibt, kann bei beiden Walzen im wesentlichen gleich sein. Jedoch können die Walzentemperatur sowie die Bedingungen der Befeuchtungsatmosphäre in den beiden Gehäusen unterschiedlich eingestellt sein zum Zwecke unterschiedlicher Befeuchtung der beiden Bahnenseiten.

Das Gehäuse 5 schließt einen Behandlungsraum 6 mit der Walzen- bzw. Bahnoberfläche ein, der gegenüber der Außenatmosphäre durch

Schlitzdüsen 7 abgedichtet ist, die einen Strahlvorhang auf die Bahnoberfläche richten, um zum einen den Eintritt von atmosphärischer Luft in den Behandlungsraum 6 zu verhindern und um zum anderen die anhaftende Luft von der Bahnoberfläche abzurakeln und dadurch den Stoffübergang zu verbessern. Außerhalb der Schlitzdüsen 7 sind Absaugschlitze 8 vorgesehen, die mit einem von Behandlungsraum 6 gesonderten Saugraum 9 in Verbindung stehen, der seinerseits an eine Saugleitung 18 mit Saugventilator 19 angeschlossen ist. Die Absaugung durch den Schlitz 8 ist so stark eingestellt, daß Verluste von Behandlungsmedium nach außen gänzlich oder im wesentlichen verhindert werden.

Der Behandlungsraum 6 weist eine Dampfzuführungseinrichtung 10 auf, die beispielsweise als zur Walzenachse parallele, durchgehende Schlitzöffnung ausgebildet sein kann. Sie ist an eine Dampfleitung 11 angeschlossen, die über ein Regelventil 12 und gegebenenfalls über ein Heizregister 13 zur Temperierung des Dampfes einer Betriebsdampfleitung 14 über ein Reduzierventil 15 herkommt. Von der Leitung 11 führt eine weitere Leitung 16 über ein Regelventil 17 zu den Schlitzdüsen 7.

Kurz vor der Zuführungseinrichtung 10 mündet in die Leitung 11 eine Luftleitung 20, die über ein Regelventil 21 von einer nicht dargestellten Druckluftquelle kommt. Die Einstellung des Regelventils 21 wird durch eine Regeleinrichtung 25 bestimmt, die von dem Meßergebnis der Feuchteprofilmeßeinrichtung 22 steht, die die Bahnfeuchte über die Breite der Bahn für jeden einzelnen Punkt oder bestimmte ausgewählte Punkte bestimmt.

Wie man aus Fig. 1 erkennt, ist der Behandlungsraum 6 der Gehäuse 5 durch gestrichelt angedeutete Wände 23 in eine Mehrzahl von Abschnitten 24 über die Bahnbreite aufgeteilt, die jeweils gesondert an die Dampfleitung 11 angeschlossen sind. In dem dargestellten Beispiel ist vorgesehen, daß das Regelventil 12 auf sämtliche Abschnitte 24 gemeinsam wirkt, was im allgemeinen ausreicht, jedoch sind die Regelventile 21 in den einzelnen Luftleitungen 20 für jeden Abschnitt gesondert vorgesehen, damit die Inertgaszugabe für jeden einzelnen Abschnitt gesondert geregelt werden kann, entsprechend dem entsprechend gewünschten Feuchteprofil der Bahn.

Ansprüche

1. Verfahren zum Befeuchten einer Bahn durch Führen der Bahn durch einen gegenüber der Atmosphäre abgedichteten Raum, dem das im wesentlichen reine Befeuchtungsmedium mit einer oberhalb der Temperatur der Bahn liegenden Sattdampf Temperatur zugeführt wird und von dem der Überschuß wieder abgeführt wird, wobei die Bahntemperatur zur Einstellung der Befeuchtungsstärke in Abhängigkeit von der Bahnfeuchte regelbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das

Befeuchtungsmedium dem Raum an über die Bahnbreite verteilten Stellen zugeführt wird und ihm jeweils bei der Zuführung in Abhängigkeit von einer Feuchteprofilmessung Inertgas zuge-mischt wird.

2. Vorrichtung zum Befeuchten einer Bahn, die einen von der Bahnführung durchlaufenen Raum mit Dichtungsmitteln an den Bahneintritt- und -austrittsöffnungen, der mit Einrichtungen zur Zuführung von reinem Dampf des Befeuchtungsmediums sowie mit einer Einrichtung zur Abführung von Dampfüberschuß verbunden ist, sowie eine Einrichtung zur Regelung der Bahntemperatur in Abhängigkeit von einer Einrichtung zur Messung der Bahnfeuchte aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß über die Breite der Bahn (1) eine Mehrzahl von Einrichtungen (10) zur Zuführung von Dampf des Befeuchtungsmediums vorgesehen ist und wenigstens einige dieser Zuführungseinrichtungen (10) mit je einer Einrichtung (20) zur Beimischung von Inertgas verbunden sind, die in Abhängigkeit von dem Meßergebnis einer nachgeschalteten Feuchteprofilmeßeinrichtung gesondert regelbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum (6) Wände (23) zur Bildung einer Mehrzahl von voneinander getrennten Abschnitten (24) aufweist, denen jeweils Dampfzuführungseinrichtungen (10) zugeordnet sind.

Claims

1. A method for humidifying a web by guiding the web through a chamber which is sealed from the atmosphere and to which the substantially pure humidifying medium is fed at a saturated steam temperature that is above the temperature of the web and from which the excess is abducted, the web temperature for setting the humidification intensity being controllable in dependence on the web humidity, characterised in that the humidifying medium is fed to the chamber at points which are distributed over the web width and in that there is added thereto, during the feeding process, an inert gas in dependence on a humidity profile measurement.

2. An apparatus for humidifying a web and comprising a chamber through which the web guide passes and which is provided with sealing means at the web inlets and outlets and which is connected to means for supplying pure vapour of the humidifying agent as well as to a device for abducting any excess vapour and comprising a device for controlling the web temperature as a function of a device for measuring the web humidity, characterised in that a plurality of devices (10) for feeding vapour of the humidifying medium is provided over the width of the web (1), and in that at least some of these feeding devices (10) are connected to respectively one device (20) for adding inert gas, which devices are separately controllable in dependence of the measurement result of a downstream humidity profile measuring device.

3. An apparatus as claimed in Claim 2, characterised in that the chamber (6) has walls (23) for forming a plurality of separate sections (24), with which vapour feeding devices (10) are associated.

Revendications

1. Procédé pour humidifier une bande continue, en faisant passer la bande à travers une chambre isolée hermétiquement de l'atmosphère, chambre dans laquelle l'agent d'humectage pratiquement pur est introduit à une température de vapeur saturée qui se situe au-dessus de la température de la bande et d'où l'excès d'agent d'humectage est évacué, la température de la bande étant réglable pour le réglage de l'intensité d'humidification en fonction de l'humidité de la bande, caractérisé en ce que l'agent d'humectage est introduit dans la chambre en des points répartis sur toute la largeur de la bande, et en ce qu'un gaz inerte est mélangé à cet agent, à chaque admission, en fonction d'une mesure du profil d'humidité.

2. Dispositif pour l'humidification d'une bande

continue, comportant une chambre qui est parcourue par les moyens de guidage de la bande et est munie de moyens de fermeture étanche au niveau des ouvertures d'entrée et de sortie de la bande, chambre qui est raccordée à des dispositifs d'alimentation en vapeur pure de l'agent d'humectage et à un dispositif pour l'évacuation de l'excès de vapeur, ainsi qu'un dispositif pour le réglage de la température de la bande sous la dépendance d'un dispositif de mesure de l'humidité de la bande, caractérisé en ce qu'il est prévu, sur toute la largeur de la bande (1), plusieurs organes (10) d'alimentation en vapeur de l'agent d'humectage et en ce qu'au moins quelques-uns de ces organes d'alimentation (10) sont raccordés chacun à un organe (20) effectuant l'addition de gaz inerte, ces derniers organes étant réglables individuellement en fonction du résultat de la mesure effectuée par un dispositif de mesure du profil d'humidité disposé en aval.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la chambre (6) comporte des cloisons (23) pour la formation de plusieurs compartiments (24) séparés les uns des autres, à chacun desquels est adjoit un organe d'alimentation en vapeur (10).

30

35

40

45

50

55

60

65

5

Fig.1

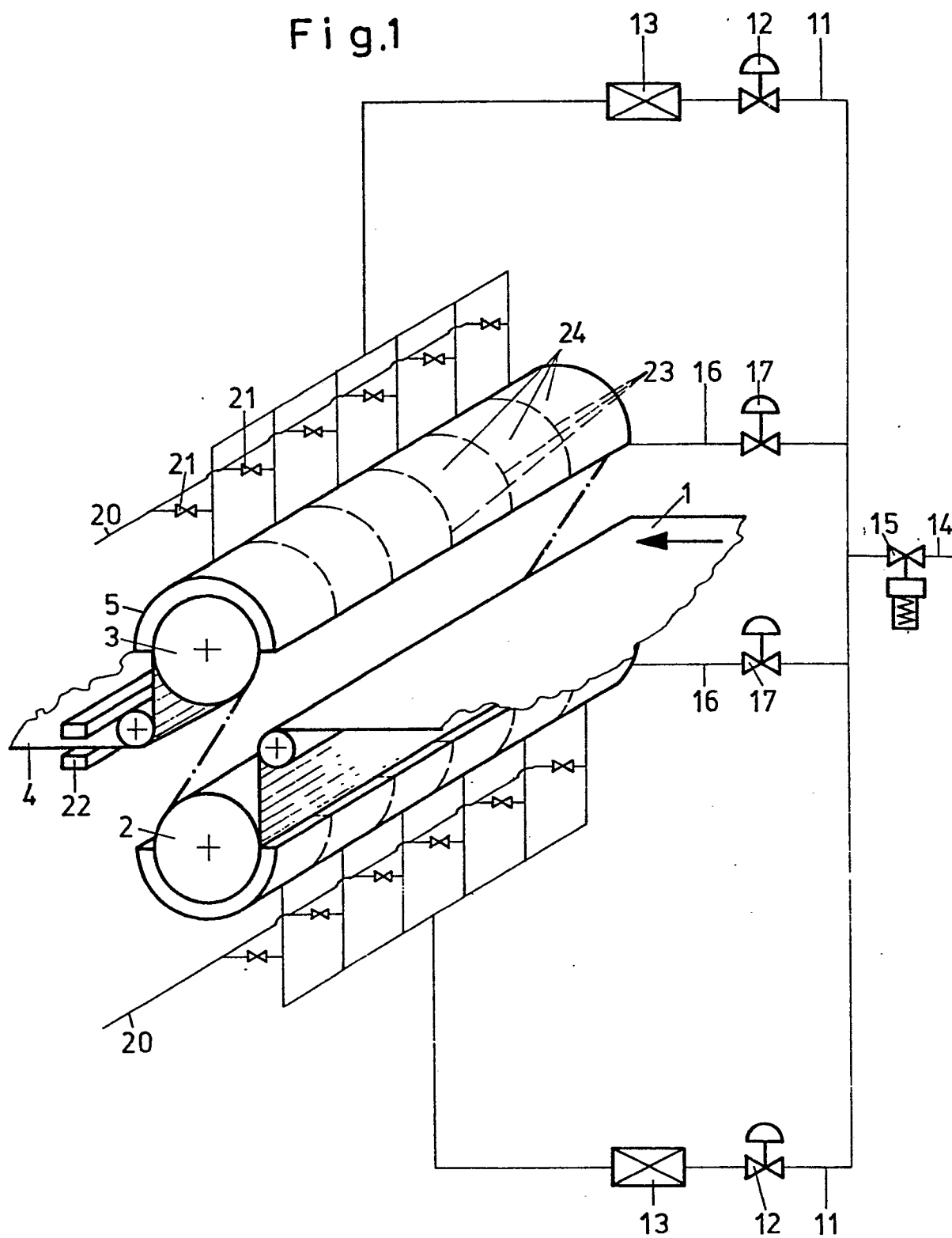


Fig.2

