



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.12.1996 Patentblatt 1996/50

(51) Int. Cl.⁶: G03D 3/06

(21) Anmeldenummer: 96107229.5

(22) Anmeldetag: 08.05.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

(30) Priorität: 10.06.1995 DE 19521273

(71) Anmelder: Agfa-Gevaert AG
D-51373 Leverkusen (DE)

(72) Erfinder:
• Benker, Gerhard
82057 Icking (DE)
• Hehn, Wilfried
8192 München (DE)

(54) **Einrichtung und Verfahren zum Ermitteln der Menge von Behandlungsflüssigkeit, die aus einem Tank einer Vorrichtung zum Behandeln von fotografischem Material verdunstet**

(57) In einer Einrichtung zum Ermitteln der Menge von Behandlungsflüssigkeit, die aus einem Tank (1-4) einer Vorrichtung zum Behandeln von fotografischem Material verdunstet, in der das Material in die Behandlungsflüssigkeit eingetaucht wird, ist ein mit Wasser

gefüllter Referenzbehälter (8) vorgesehen, der so angebracht ist, daß das Wasser etwa den gleichen für die Verdunstung relevanten Bedingungen ausgesetzt ist wie die Behandlungsflüssigkeit.

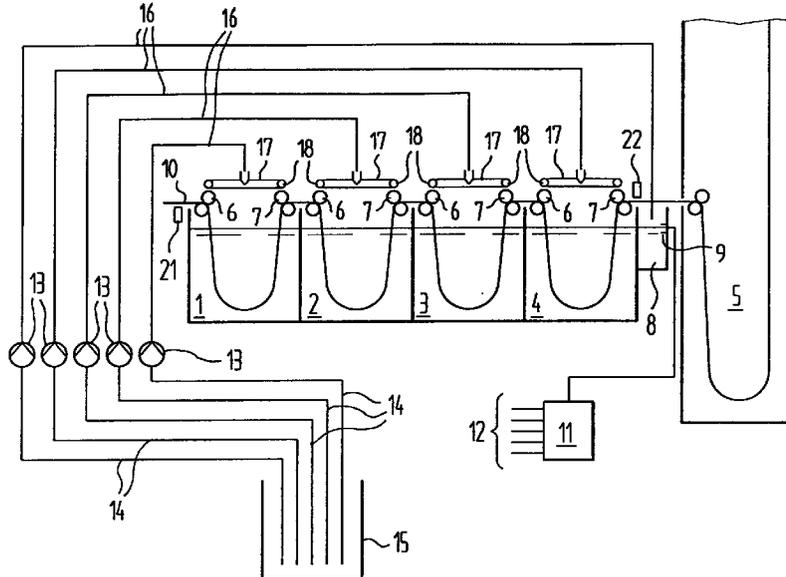


Fig.1

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 bzw. einem Verfahren nach dem Oberbegriff von Anspruch 7, bzw. einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 8.

Bei der Entwicklung von fotografischen Filmen und fotografischem Papier wird das lichtempfindliche Material nach der Belichtung durch mehrere Tanks transportiert, die mit unterschiedlichen Behandlungsflüssigkeiten gefüllt sind. Bei der Filmentwicklung handelt es sich z. B. um einen Tank mit Entwickler, einen Zweiten Tank mit Bleichbad, einen dritten Tank mit Fixierbad und einen vierten Tank mit Stabilisator. Bei der Papierentwicklung sind drei Tanks (Entwickler, Bleichfixierbad, Stabilisator) ausreichend. Die genannten Entwicklungsvorrichtungen kommen insbesondere im sogenannten Minilab-Bereich zur Anwendung, da diese Geräte auch in Räumen aufgestellt werden müssen, in denen kein Wasseranschluß existiert. In Entwicklungsgeräten, die in Großlabors benutzt werden, sind zwischen einigen Behandlungsstufen Wässerungstanks vorgesehen, in denen das lichtempfindliche Material gespült wird.

Die Behandlungsbäder werden auf verhältnismäßig hoher Temperatur gehalten, um die Verweilzeiten in den einzelnen Bädern möglichst kurz zu gestalten. Dies führt jedoch dazu, daß aus den Bädern eine große Menge Flüssigkeit abdampft und auf diese Weise eine entsprechende Konzentrationserhöhung eintritt. Im Minilab-Bereich wurde die Verdunstung dadurch ausgeglichen, daß eine Bedienperson jeweils vor dem Einschalten der Vorrichtung am Morgen eines jeden Tages eine Wassermenge, die sich aus Erfahrungswerten bestimmt hat, jedem Tank manuell zugesetzt hat. Diese Methode war zum einen sehr ungenau und berücksichtigte zum anderen nicht die Verdunstung während eines Betriebstages. So konnte es vorkommen, daß die Konzentration der einzelnen Bäder gegen Abend nicht mehr im zugelassenen Toleranzbereich lag.

In der US-PS 4,937,608 ist eine Entwicklungsvorrichtung offenbart, in der ein automatischer Verdunstungsausgleich durchgeführt wird. Um die Menge der verdunsteten Flüssigkeit hinreichend genau zu bestimmen, wird die Raumtemperatur, die Raumluftfeuchtigkeit und die Temperatur des Entwicklerbades gemessen. Aus diesen Werten wird die Menge Wasser bestimmt, die dem Tank wieder zugeführt werden muß.

Es hat sich jedoch herausgestellt, daß ein derartiger Verdunstungsausgleich aufgrund der Vielzahl von benötigten Sensoren nicht nur teuer, sondern auch zu ungenau ist, da für die Verdunstung weit mehr Parameter als die gemessenen relevant sind. Beispielsweise wirkt sich die vom Trockner kommende, über die Badoberflächen streichende Heißluft sehr stark aus. Auch hat das Gebläse, welches Entwicklerdämpfe absaugen soll, einen großen Einfluß auf die Verdunstungsrate.

Es war daher die Aufgabe der Erfindung, ein System zum Ausgleich der verdunsteten Flüssigkeit zu schaffen, welches kostengünstig und mit der notwendi-

gen Genauigkeit arbeitet.

Gelöst wird die Aufgabe durch eine Einrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 und ein Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 7. Durch den Einsatz eines mit Wasser gefüllten Referenzbehälters entfällt die Notwendigkeit einer Vielzahl von Sensoren, die ansonsten für Luftfeuchtigkeits- und Temperaturmessungen eingesetzt werden müßten. Da auf den Referenzbehälter die gleichen Bedingungen wie auf den Behandlungstank einwirken, sind die beiden Verdunstungsraten direkt vergleichbar. Es ist daher vorteilhaft, wenn der Referenzbehälter innerhalb der Vorrichtung an der Stelle angebracht wird, die hinsichtlich Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Luftbewegung ähnlichen Bedingungen ausgesetzt ist wie der Behandlungstank selbst. Um das Wasser in dem Referenzbehälter möglichst auf gleicher Temperatur wie die Behandlungsflüssigkeit im Tank zu halten, kann der Referenzbehälter wenigstens mit einer Seitenwand direkten Kontakt zu einer Seitenwand des Tanks aufweisen. Bei einem Kunststoff-Tank kann der Referenzbehälter einstückig mit diesem ausgebildet sein.

Eine besonders schnelle Reaktion auf Temperaturänderungen in der Behandlungsflüssigkeit läßt sich erzielen, wenn der Referenzbehälter direkten Kontakt mit der Behandlungsflüssigkeit hat. Hierzu kann er entweder im Tank selbst angebracht sein, oder er ist in den Umpumpkreislauf der Behandlungsflüssigkeit so eingebunden, daß er von der Behandlungsflüssigkeit umspült wird.

Bei früheren Versuchen ergaben sich immer große Schwierigkeiten, wenn der Flüssigkeitsstand im Behandlungstank über einen Schwimmerschalter abgefragt werden sollte. Durch die hohe Konzentration der Behandlungsflüssigkeit kam es hier ständig zu einer Auskristallisation, die eine hinreichend genaue Messung verhinderte. Diese Probleme treten bei der Verwendung eines mit Wasser gefüllten Referenzbehälters nicht auf. Es bestehen keinerlei Bedenken, das Niveau von reinem Wasser mit einem preisgünstigen Schwimmerschalter abzutasten.

Wird ein entsprechender automatischer Verdunstungsausgleich in ein fotografisches Behandlungsgerät eingebaut, so muß die Steuerung, die das Auffüllen der Behandlungstanks regelt, geeicht werden. Hierzu wird das Gerät für einige Zeit im Standby-Betrieb gefahren und danach die Verdunstungsmenge des Tanks als auch des Referenzbehälters gemessen. Hierdurch bestimmt sich ein Verhältnis (Eichfaktor), welches festlegt, welche Menge dem Tank zugeführt werden muß, wenn in dem Referenzbehälter eine bestimmte Menge verdunstet ist.

In einem einfachen Ausführungsbeispiel weist der Schwimmerschalter im Referenzbehälter lediglich einen oberen Schalterpunkt auf. Die Steuerung ist dann so ausgelegt, daß bei bestimmten Aktionen, beispielsweise beim Ein- oder Ausschalten des Gerätes dem Referenzbehälter so viel Wasser zugeführt wird, bis sich der Schwimmerschalter am oberen Schalterpunkt befindet.

Dem Behandlungstank wird dann die Menge Wasser zugeführt, die - multipliziert mit dem Eichfaktor - notwendig war, um den Referenzbehälter wieder aufzufüllen.

Bei einem zweiten Ausführungsbeispiel, welches wesentlich genauer arbeitet, ist der Schwimmerschalter mit einem weiteren unteren Schalterpunkt versehen. Hier wird der Auffüllvorgang gestartet, sobald der untere Schalterpunkt erreicht wird. Dieser untere Schalterpunkt wird so eingestellt, daß sich die Konzentration des Behandlungsbades noch in einem tolerierten Bereich befindet, wenn der Wasserstand in dem Referenzbehälter diesen unteren Schalterpunkt erreicht hat.

Bevorzugt werden der Tank und der Referenzbehälter automatisch zum gleichen Zeitpunkt wieder aufgefüllt. Bei einer preiswerten Ausführungsvariante ist für die Wasserzufuhr zum Tank und zum Referenzbehälter nur eine Dosierpumpe vorgesehen. Die unterschiedlich zuzuführenden Wassermengen können dann beispielsweise durch unterschiedliche Leitungsquerschnitte geregelt werden. Andererseits kann die Dosierpumpe auch über ein Dreiwege-Ventil mit den Zuläufen für den Referenzbehälter und den Tank verbunden sein, so daß eine zeitliche Steuerung möglich ist. Dabei wird zuerst der Referenzbehälter aufgefüllt, bis der obere Schalterpunkt erreicht ist und die dafür benötigte Zeit mit dem Eichfaktor verrechnet, so daß auf diese Art und Weise die Füllzeit für den Behandlungstank bestimmt werden kann.

In einem genauer arbeitenden Ausführungsbeispiel sind für den Behandlungstank und den Referenzbehälter je eine Dosierpumpe vorgesehen, deren Dosierleistung nach der oben beschriebenen Eichung ausgelegt ist. Diese Dosierpumpen können dann für die gleiche Zeit in Betrieb gesetzt werden.

Für die benötigte Meßgenauigkeit ist es normalerweise ausreichend, in einem fotografischen Behandlungsgerät, welches mehrere Behandlungstanks aufweist, nur einen Referenzbehälter vorzusehen, über den der Verdunstungsausgleich aller Behandlungstanks gesteuert wird.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen im Zusammenhang mit der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das anhand der Zeichnung eingehend erläutert wird.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines fotografischen Entwicklungsgerätes und

Fig. 2 die Wasserzufuhr für einen Behandlungstank.

Das in Fig. 1 dargestellte Entwicklungsgerät ist für fotografische Filme bestimmt und wird vornehmlich im Minilab-Bereich verwendet. Der Tank 1 enthält den Entwickler, Tank 2 das Bleichbad, Tank 3 das Fixierbad und Tank 4 den Stabilisator. Ein Wässerungsbad ist nicht vorgesehen. Ein entsprechendes Gerät für die Entwick-

lung von fotografischem Papier kommt mit drei Behandlungstanks aus, in denen Entwickler, Bleichfixierer und Stabilisator enthalten ist. Auch hier wird im Minilab-Bereich kein Wässerungsbad verwendet. Das fotografische Material durchläuft die unterschiedlichen Behandlungstanks 1 bis 4 und wird dann im Trockner 5 entfeuchtet. Jeder Behandlungstank ist mit einem einlaufseitigen 6 und einem auslaufseitigen Transportwalzenpaar 7 versehen, mit dem das fotografische Material in die bzw. aus der Behandlungsflüssigkeit gefördert wird. Weitere Umlenk- und Transportwalzen sind in den Figuren nicht dargestellt.

Direkt am Behandlungstank 4 ist ein mit Wasser gefüllter Referenzbehälter 8 angebracht. Dieser Behälter ist in etwa den gleichen Bedingungen wie der Behandlungstank 4 unterworfen. Auch die vom Trockner 5 einströmende warme Luft wirkt sich auf den Referenzbehälter 8 ähnlich wie auf den Behandlungstank 4 aus. In dem Behälter 8 ist ein Sensor 9 angebracht, der je einen Schalterpunkt für einen oberen und einen unteren Wasserstand aufweist. Der Sensor 9 ist mit einer Steuerung 11 verbunden, die über die Leitungen 12 die Dosierpumpen 13 ansteuert. Diese saugen über die Leitungen 14 Wasser aus dem Vorratsbehälter 15 an. Über die Leitungen 16 wird das Wasser den Verteilern 17 zugeführt. Jedem Verteiler 17 sind je ein Zulauf 18 für das einlaufseitige 6 als auch für das auslaufseitige Walzenpaar 7 eines jeden Behandlungstanks zugeordnet. Für ein Filmentwicklungsgerät kann der Zulauf 18 als offenes Schlauch- oder Rohrende ausgeführt sein, da auf den relativ schmalen Walzen eine ausreichende Verteilung des zugeführten Wassers stattfindet. Bei einer Papierentwicklungsmaschine sind die Zuläufe 18 vorteilhaft wie in Fig. 2 beschrieben ausgebildet. Hierzu ist ein Rohr 19 vorgesehen, welches parallel zu den Achsen der Walzen 6, 7 angebracht ist. An seiner den Walzen zugewandten Seite ist das Rohr 19 mit Austrittsöffnungen 20 versehen. Dadurch läßt sich eine gleichmäßige Verteilung des Wassers über die Walzeneinheit erreichen.

Aus Kostengründen ist es sinnvoll, Dosierpumpen 13 mit dem gleichen Dosiervolumen zu verwenden. Bei der Eichung des Systems ergeben sich dann für die Behandlungstanks und den Referenzbehälter unterschiedliche Zeiten für die die Dosierpumpen 13 in Betrieb gesetzt werden müssen, um die verdunstete Wassermenge wieder aufzufüllen. Diese Zeiten werden in der Steuerung 11 abgespeichert.

Fällt nun im Referenzbehälter 8 der Wasserstand bis zum unteren Schalterpunkt des Sensors 9, so werden von der Steuerung 11 die Dosierpumpen 13 für die jeweils vorbestimmte Zeit in Betrieb gesetzt. Für dieses Steuerungsbeispiel dient der obere Schalterpunkt des Sensors 9 nur der Sicherheit und Vermeidung von Betriebsstörungen. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, in der Steuerung keine festen Betriebszeiten für die Dosierpumpen 13 abzuspeichern, sondern lediglich den jeweiligen Eichfaktor, mit dem sich die Betriebszeit der Pumpen berechnen läßt. Das bedeutet, daß beim

Erreichen des unteren Schaltpunktes über die Steuerung 12 alle Dosierpumpen 13 in Betrieb gesetzt werden. Sobald in dem Referenzbehälter 8 der Wasserstand den oberen Schaltpunkt erreicht, schaltet die Steuerung die für diesen Behälter zuständige Dosierpumpe ab. Die gemessene Betriebszeit dieser Dosierpumpe wird dann mit den Eichfaktoren für die einzelnen Tanks multipliziert und dadurch die Betriebszeit für die restlichen Dosierpumpen ermittelt. Nach Ablauf dieser Zeit schaltet die Steuerung die Dosierpumpen einzeln ab.

Durch die Anordnung der Wasserzuläufe 18 über den Walzen 6, 7, durch die das fotografische Material außerhalb der Behandlungsflüssigkeiten geführt wird, werden diese in gewissen Abständen gespült und von der anhaftenden Behandlungsflüssigkeit gereinigt. Diese Behandlungsflüssigkeit geht jedoch dem Bad nicht verloren, sondern wird ihm zusammen mit dem Wasser wieder zugeführt. Es hat sich herausgestellt, daß auf diese Weise die regelmäßige Reinigung dieser außerhalb der Bäder liegenden Walzen fast vollständig entfallen kann, da die in den Bädern gelösten Salze nicht mehr auskristallisieren können.

Um eine gleichbleibende Qualität der entwickelten fotografischen Materialien zu gewährleisten, muß dafür gesorgt werden, daß die Dosierpumpen 13 nur dann in Betrieb gesetzt werden, wenn die Walzen 6, 7 gerade kein fotografisches Material befördern. Hierzu kann vor den Walzen 6 des ersten Behandlungstanks 1 und nach den Walzen 7 des letzten Behandlungstanks 4 jeweils ein mit der Steuerung 11 verbundener Sensor 21, 22 vorgesehen sein. Auf diese Weise läßt sich ermitteln, ob sich fotografisches Material in der Behandlungstrecke befindet, oder ob diese frei ist. Im ersten Fall verzögert die Steuerung 11, wenn der Wasserstand im Referenzbehälter 8 den unteren Schaltpunkt erreicht, das Anlaufen der Dosierpumpen 13 solange, bis durch den ausgangsseitigen Sensor 22 das Auslaufen des Endes des fotografischen Materials detektiert wird.

Es sind Entwicklungsgeräte bekannt, die nur eingangsseitig den Sensor 21 aufweisen und jeweils detektieren, wenn dem Gerät fotografisches Material zugeführt wird. Daraufhin wird vom Standby-Modus in den Betriebsmodus umgeschaltet. Dieser Modus wird für eine bestimmte Zeit beibehalten, die notwendig ist, um das Material durch das gesamte Gerät zu fördern. Wird dem Entwicklungsgerät in dieser Zeit weiteres Material zugeführt, so wird der Zähler zurückgesetzt und die Zeit beginnt von neuem zu laufen. Bei Ablauf der Zeit schaltet sich das Gerät automatisch in den Standby-Modus zurück. Bei dieser Art von Entwicklungsgeräten ist es auf einfache Weise möglich, die Steuerung 11 so zu programmieren, daß die Dosierpumpen nur im Standby-Modus in Betrieb gesetzt werden. Damit ist auch hier sicher vermieden, daß das zugeführte Wasser mit dem fotografischen Material in Berührung kommt und so Qualitätsschwankungen verursacht.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Ermitteln der Menge von Behandlungsflüssigkeit, die aus einem Tank einer Vorrichtung zum Behandeln von fotografischem Material verdunstet, in der das Material in die Behandlungsflüssigkeit eingetaucht wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit Wasser gefüllter Referenzbehälter vorgesehen ist, der so angebracht ist, daß das Wasser etwa den gleichen für die Verdunstung relevanten Bedingungen ausgesetzt ist wie die Behandlungsflüssigkeit.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Referenzbehälter innerhalb der Vorrichtung angebracht ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Referenzbehälter direkt in dem Tank angebracht ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Referenzbehälter innerhalb der Behandlungsflüssigkeit befindet.
5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Wasserstand in dem Referenzbehälter durch einen Schwimmerschalter abgefragt wird.
6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwimmerschalter einen unteren und einen oberen Schaltpunkt aufweist.
7. Verfahren zum Ermitteln der Menge der aus einem Tank einer Vorrichtung zum Behandeln von fotografischem Material verdunsteten Flüssigkeit, dadurch gekennzeichnet, daß die aus einem mit Wasser gefüllten Referenzbehälter verdunstete Flüssigkeitsmenge erfaßt und die Menge der verdunsteten Behandlungsflüssigkeit über das bekannte Verhältnis der Verdunstungsraten ermittelt wird.
8. Vorrichtung zum Behandeln von fotografischem Material mit wenigstens einem mit Behandlungsflüssigkeit gefüllten Tank, in den das Material eingetaucht wird, einer Einrichtung, die die Menge der aus dem Tank verdunsteten Flüssigkeit ermittelt und Mitteln, die dem Tank eine entsprechende Menge Wasser zuführen, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung einen mit Wasser gefüllten Referenzbehälter und Meßmittel zur Erfassung des Wasserstandes in dem Wasserbehälter aufweist und daß eine Steuerung vorgesehen ist, die aus dem Wasserstand in dem Wasserbehälter die dem Tank zuzuführende Wassermenge ermittelt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung so ausgebildet ist, daß

dem Tank eine bestimmte Menge Wasser zugeführt wird, wenn in dem Referenzbehälter ein bestimmter Wasserstand erreicht ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung so ausgebildet ist, daß dem Tank eine vom Wasserstand im Referenzbehälter abhängige Menge Wasser zugeführt wird, wenn die Vorrichtung ein- und/oder abgeschaltet wird. 5
10
11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung eine Wasserzufuhr für den Referenzbehälter aufweist. 15
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß für die Wasserzufuhr zum Tank und zum Referenzbehälter je eine Dosierpumpe vorgesehen ist. 20
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierpumpen so dimensioniert sind, daß sich die Dosiermengen wie die Verdunstungsmengen von Tank und Referenzbehälter verhalten. 25
14. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß für die Wasserzufuhr zum Tank und zum Referenzbehälter eine Dosierpumpe vorgesehen ist, die entweder mit einem Zulauf für den Tank oder mit einem Zulauf für den Referenzbehälter verbunden ist. 30

35

40

45

50

55

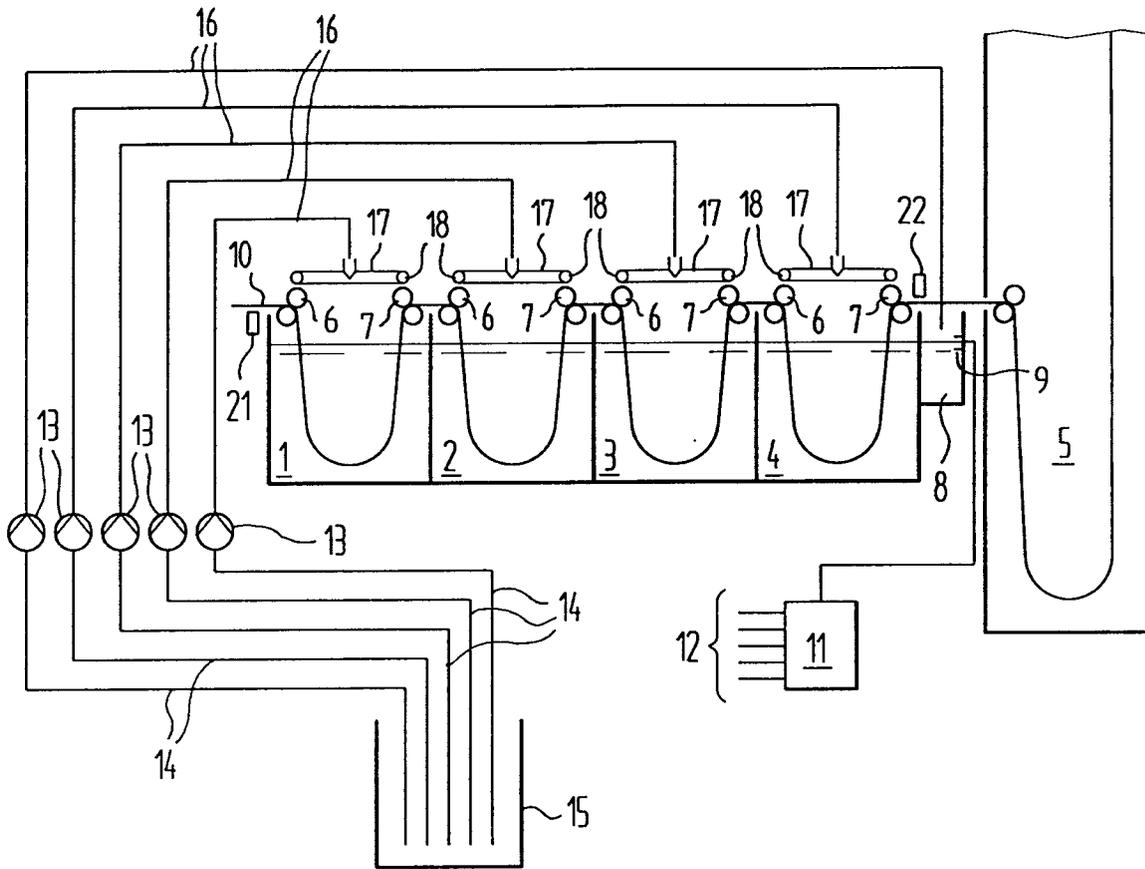


Fig.1

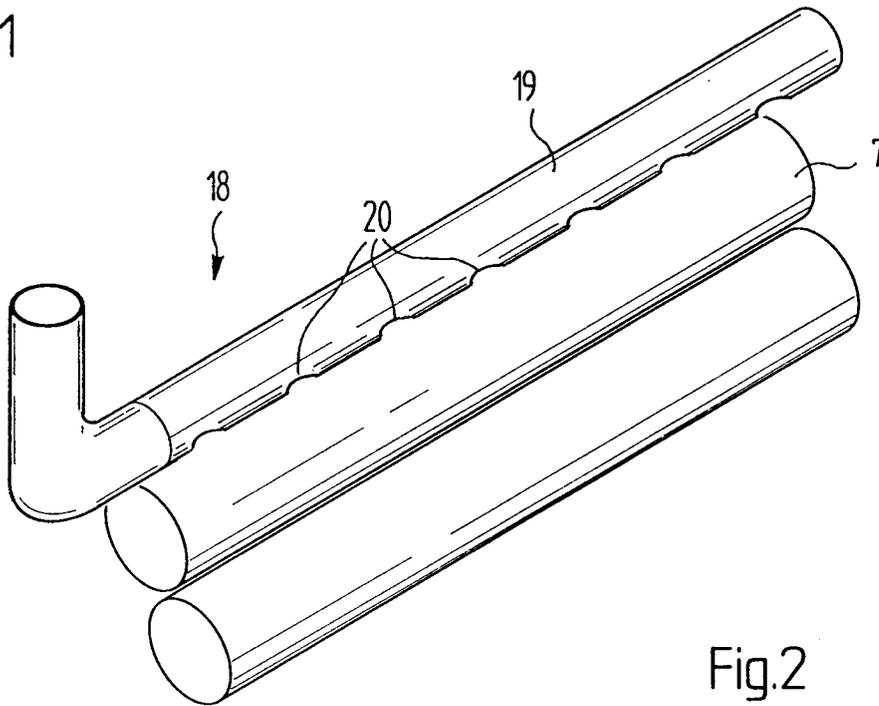


Fig.2



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 10 7229

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 1 (P-985), 8. Januar 1990 & JP-A-01 254959 (FUJI PHOTO FILM), 11. Oktober 1989,	1,2,7,8	G03D3/06
A	* Zusammenfassung * ---	12	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 1 (P-985), 8. Januar 1990 & JP-A-01 254960 (FUJI PHOTO FILM), 11. Oktober 1989,	1,7,8	
A	* Zusammenfassung * -----	9-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 9. September 1996	Prüfer Romeo, 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 Patentdokument, 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	

EPO FORM 1503 01.82 (P4/C03)