

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **81104835.4**

51 Int. Cl.³: **G 03 D 3/02, G 03 D 13/04**

22 Anmeldetag: **23.06.81**

30 Priorität: **26.06.80 DE 3023953**
13.09.80 DE 3034673

71 Anmelder: **JOBO Labortechnik GmbH & Co. KG, Kölner Strasse 58, D-5270 Gummersbach 21 (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **13.01.82**
Patentblatt 82/2

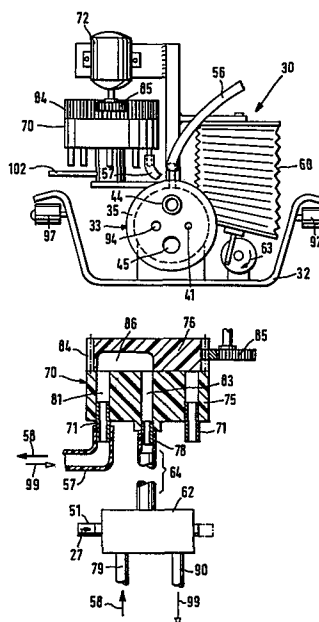
72 Erfinder: **Jürgen-Bockemühl-Simon, Johannes, Hauptstrasse 9, D-5275 Bergneustadt 1 (DE)**
Erfinder: **Bernhardt, Rainer, Dipl.-Ing., Hauptstrasse 9, D-5275 Berneustadt 1 (DE)**
Erfinder: **Kremer, Walter, Dipl.-Ing., Hauptstrasse 9, D-5275 Bergneustadt 1 (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **DE FR GB IT**

74 Vertreter: **Buse, Karl George, Dipl.-Phys. et al, Patentanwälte Dipl.-Phys. Buse Dipl.-Phys. Mentzel Dipl.-Ing. Ludwig Unterdörnen 114 Postfach 20 02 10, D-5600 Wuppertal 2 (DE)**

54 **Vorrichtung zum Entwickeln von Fotomaterial.**

57 Bei einer Vorrichtung zum Entwickeln von Fotomaterial in einem Behandlungsgefäß (11) sind eine Anzahl von Vorratsbehältern (20) für verschiedene Behandlungsflüssigkeiten (22) vorgesehen, die jeweils von einer an ihnen angeschlossenen Gasleitung (57) mit Gasdruck angesteuert werden. In diesem Fall steigt durch eine zugehörige Steigleitung (56) die Behandlungsflüssigkeit (22) in eine Sammelleitung (34). Dies wird von einem Verteilerventil (70) nach einem Steuerprogramm bestimmt. Um eine zuverlässige und einfache Vorrichtung zu entwickeln, sollen die jeweiligen Strömungswege (56, 34, 42) der Behandlungsflüssigkeit (22) von den verschiedenen Vorratsbehältern (22) bis zum Behandlungsgefäß (11) ventiltfrei sein und das Verteilerventil lediglich gasbeaufschlagt sein, wobei der jeweils angesteuerte Ausgang des Verteilerventils am Ende einer Arbeitsphase vom Gasdruck (58) entlastet wird. Ein Sensor (59) spricht auf die Strömung der Behandlungsflüssigkeit an und setzt ein Zeitschaltwerk in Gang, das nach Ablauf einer einstellbaren Zeitdauer das Verteilerventil weiterschaltet.



Vorrichtung zum Entwickeln von Fotomaterial

Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung zum Entwickeln von Fotomaterial in einem Behandlungsgefäß. Zur Aufbewahrung der verschiedenen Behandlungsflüssigkeiten
5 sind eine Anzahl von in sich abgeschlossenen Vorratsbehältern vorgesehen, die einerseits mit einer Gasleitung und andererseits mit einer Steigleitung für die Behandlungsflüssigkeit versehen sind, weil sich auf diese Weise einfacher als bei kostspieligen Vorrichtungen (DE-AS 11 06 178),
10 die mit Förderpumpen arbeiten, der Entwicklungsprozeß von Fotomaterial auch für den Fotoamateur automatisieren läßt.

Die Gasleitung ist zeitweise an eine Gasversorgungsquelle angeschlossen und baut dadurch im Behälterinneren einen Gasdruck auf, der die Behandlungsflüssigkeit aus diesem
15 Vorratsbehälter durch die Steigleitung her austreibt. Die von den verschiedenen Vorratsbehältern kommenden Steigleitungen sowie eine zusätzliche, ventilgesteuerte Spülwasserleitung sind über eine Sammelleitung an das Behandlungsgefäß angeschlossen, worin das Fotomaterial für die Entwicklung untergebracht ist. Ein Steuerprogramm bestimmt
20 die Reihenfolge der aufeinanderfolgenden Arbeitsphasen, in denen jeweils eine bestimmte Behandlungsflüssigkeit aus einem der Vorratsbehälter in das Behandlungsgefäß überge-

führt wird, was durch ein von einem Schrittmotor schaltbaren Verteilerventil steuerprogrammgemäß ausgeführt wird.

- Bei der bekannten Vorrichtung dieser Art (DE-AS 13 03 749) steuert das Verteilerventil nicht nur die Gasführung zu
- 5 dem richtigen Vorratsbehälter sondern auch die Führung der Behandlungsflüssigkeit aus dem angesteuerten Vorratsbehälter in die Sammelleitung. Das Verteilerventil hat dazu einen komplizierten, störanfälligen Aufbau. Neben einem Eingang für die an die Gasversorgungsquelle angeschlossene
- 10 Versorgungsleitung, die steuerprogrammgemäß an einen der die Gasleitungen der Vorratsbehälter tragenden Ausgänge gekuppelt wird, besitzt das Verteilerventil zahlreiche weitere Eingänge zum Anschluß der von jedem Vorratsbehälter kommenden Steigleitungen, die steuerprogrammgemäß an einen
- 15 gemeinsamen Ausgang angekuppelt werden, um die betreffende Behandlungsflüssigkeit an die Sammelleitung weiterzuführen. Selbst wenn zwischen den Arbeitsgängen mit verschiedener Behandlungsflüssigkeit Spülvorgänge mit Wasser ausgeführt werden, besteht die Gefahr einer Verschmutzung der Behand-
- 20 lungsflüssigkeit durch vorausgehende Flüssigkeitsreste, zumal wenn, spätestens nach längerer Betriebszeit, die Dichtungsmittel im Verteilerventil versagen. Zwar ist die Versorgungsleitung für das Gas über ein Absperrventil vom Steuerprogramm aus zu verschließen, doch bleiben die Gas-
- 25 leitungen und damit die Steigleitungen an ihren Anschlußstellen im Verteilerventil unter Druck, wodurch kleine Undichtigkeiten bereits schwerwiegende gegenseitige Verschmutzungen der Behandlungsflüssigkeiten herbeiführen können.
- 30 Bei der bekannten Vorrichtung ist schließlich am Ende der Sammelleitung ein Absperrventil erforderlich, das steuerprogrammgemäß die gewünschte Menge der jeweiligen Behandlungsflüssigkeit in das Behandlungsgefäß durchläßt. Die bei

Entwicklungsprozessen verwendeten Behandlungsflüssigkeiten sind aggressiv, weshalb hochwertiger Werkstoff für das Absperrventil und das vorerwähnte Verteilerventil erforderlich ist. Darüber hinaus setzen die Behandlungsflüssigkeiten Verkrustungen ab, welche die Betätigung der Ventile erschweren und die Dichtungen beeinträchtigen. Um Störungen an den Ventilen herabzusetzen, müssen diese präzise gefertigt sein, was die bekannten Vorrichtungen verteuert und für den Fotoamateurl nicht erschwinglich macht.

- 10 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine preiswerte und störunanfällige Vorrichtung der im Gattungsbegriff des Anspruches 1 genannten Art zu entwickeln, die ohne Gefahr von Flüssigkeitsverlusten oder Verschmutzungen einen schnellen Wechsel der verschiedenen Behandlungsflüssigkeiten für
15 eine vollautomatische Arbeitsweise ermöglicht.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die jeweils von einem der Vorratsbehälter bis zum Behandlungsgefäß sich erstreckenden Strömungswege für die verschiedenen Behandlungsflüssigkeiten ventillfrei sind sowie jeweils einen definierten Strömungswiderstand aufweisen, das Verteilerventil lediglich gasbeaufschlagt ist durch nur einen Eingang für die Gasversorgungsquelle, wie eine Druckluftpumpe, sowie nur durch Ausgänge für die Gasleitungen der verschiedenen Vorratsbehälter, am Ende einer Arbeitsphase, vor Umstellung des Verteilerventils auf einen anderen Ausgang, der jeweils angesteuert gewesene Ausgang des Verteilerventils vom Gasdruck entlastbar ist, ein auf die Strömung der Behandlungsflüssigkeit ansprechender Sensor in der Sammelleitung angeordnet ist und der Sensor jeweils ein Zeitschaltwerk zu Beginn einer jeden Arbeitsphase in Gang setzt, wobei das Zeitschaltwerk nach Ablauf einer einstellbaren Zeitdauer den Schrittmotor des Verteilerventils steuerprogrammgemäß weiterschaltet.

Bei der Erfindung ist ein mit der Behandlungsflüssigkeit in Berührung kommendes Ventil vermieden, wodurch ein störanfälliger, teurer Bauteil eingespart ist. Das Verteilerventil wirkt nur mit Gasen, wie Druckluft, zusammen, so
5 daß hier Verschmutzungen nicht eintreten können. Ein unkontrolliertes Sickers der Behandlungsflüssigkeiten aus einer Steigleitung ist mit Sicherheit vermieden, weil am Ende einer Arbeitsphase, bevor das Verteilerventil umgesteuert wird, der zuletzt angesteuert gewesene Ausgang des
10 Verteilerventils vom Gasdruck entlastet wird. Dadurch wird die Gasleitung druckfrei und die im Steigrohr bis zur Sammelleitung reichende Säule der jeweiligen Behandlungsflüssigkeit kann in seinen Vorratsbehälter zurückfließen und steht für eine weitere Verwendung wieder zur Verfügung.
15 Ein unerwünschtes Nachströmen von Behandlungsflüssigkeit in die Sammelleitung ist dadurch mit Sicherheit ausgeschlossen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die in die Sammelleitung mündenden Anschlußstücke der verschiedenen Steigleitungen abgewinkelt sind und einen in Schwerkraftrichtung verlaufende Endschenkel bilden, von dessen Knickstelle aus in diesem Fall die Behandlungsflüssigkeit in den zugehörigen Vorratsbehälter zurückströmt.
20

Das Entlasten des Gasdrucks im Ausgang des Verteilerventils zu dem vorerwähnten Zweck kann auf zweierlei Weisen erfolgen, deren jede ihre besonderen Vorteile mit sich bringt.
25 Besonders wirkungsvoll ist es, am Ende einer Arbeitsphase kurzzeitig einen Gasunterdruck am Eingang des Verteilerventils auszuüben, was z.B. einfach dadurch geschieht, daß man den Eingang von einer Druckquelle des Gases auf eine Saugquelle des Gases umstellt. Dazu genügt es, ^{bei} einer Luftpumpe als Gasversorgungsquelle eine Umsteuerung vom Druckende auf
30 das Saugende auszuführen, wozu die Verwendung eines Zwewegeventils am Eingang des Verteilerventils ausreicht. Der

- Unterdruck am Eingang pflanzt sich als Entlastung des Gasdrucks auf den jeweils angesteuerten Ausgang des Verteilerventils aus. Aufgrund des Unterdrucks wird ein Sog auf die zugehörige Flüssigkeitssäule im Steigrohr ausgeführt, wo-
- 5 durch diese Flüssigkeit schnell zurückgeholt wird. Durch mitgerissenes Gas werden auch eventuell verbleibende Tropfen in der Steigleitung mitgenommen, so daß ein unkontrolliertes Nachströmen von Flüssigkeiten nicht zu befürchten ist.
- 10 Eine einfachere Methode zur Entlastung des Gasdrucks am Ende einer Arbeitsphase besteht darin, den angesteuerten Ausgang des Verteilerventils kurzzeitig mit der Atmosphäre zu verbinden, wodurch der Gasdruck zusammenfällt. Es ist von besonderer Bedeutung, wenn dabei Vorratsbehälter verwendet
- 15 werden, die in sich pneumatisch verformbar sind aufgrund des ausgeübten Gasdrucks. Dazu eignen sich einfache Kunststoffflaschen. In der Arbeitsphase sind solche Kunststoffflaschen durch den Gasdruck voluminös gebläht. Bricht nun der Gasdruck durch Verbindung mit der Atmosphäre zusammen,
- 20 so hat die in den zugehörigen Vorratsbehälter zurückströmende Flüssigkeitssäule offensichtlich eine Trägheitswirkung, die wegen der Inkompressibilität der Flüssigkeit bestrebt ist, über den Druckausgleich hinaus weiterzuströmen und dadurch überraschenderweise sogar eine Sogwirkung aus-
- 25 übt, welche die erwähnte besonders wirkungsvolle Reinigung der Steigleitungen vornimmt und dadurch ein unerwünschtes Nachtropfen der Behandlungsflüssigkeit mit Sicherheit ausschließt. In diesem Fall spart man sogar eine besondere Saugquelle.
- 30 Obwohl im Bereich der Flüssigkeitsströmung keine Ventile verwendet werden, ist eine exakte Dosierung der jeweils in die Sammelleitung zum Behandlungsgefäß strömenden Be-

handlungsflüssigkeit erreicht. Der erwähnte Sensor in der Sammelleitung spricht auf den Beginn der Strömung an und setzt ein Zeitschaltwerk in Gang, welches nach Ablauf der dort eingestellten Zeitdauer den Schrittmotor zum Weiter-
5 schalten des Verteilerventils wirksam setzt. Weil die Strömungswiderstände im Strömungsweg der verschiedenen Behandlungsflüssigkeiten definiert ausgebildet sind, was z.B. bei kurzen Steigleitungen durch zusätzlichen Einbau von Widerstandsmitteln erreicht wird, fließen in gleichen Zeiten
10 gleiche Mengen. Dadurch erhält man über das Zeitschaltwerk auf einfache Weise eine exakte Dosierung der durchgeleiteten Mengen der jeweils benötigten Behandlungsflüssigkeit.

Eine sehr einfache Verbindung des Ausgangs des Verteilerventils mit der Atmosphäre am Ende einer Arbeitsphase
15 ergibt sich, wenn man einen rotationsbeweglichen Teil des Verteilerventils von seinem stationären Teil kurzzeitig abhebt. Vorteilhaft ist es, für den rotationsbeweglichen Teil als auch als stationären Teil des Verteilerventils jeweils eine Platte zu verwenden, die durch dazwischen-
20 liegende Kugeln zueinander leichtgängig drehbar gemacht sind. Die Kugeln sind in den gegeneinander gerichteten Stirnflächen der beiden Platten in Aufnahmen eingerastet, welche die jeweilige Drehstellung des Verteilerventils in der jeweiligen Arbeitsphase festlegen und damit für eine Ausrichtung von Bohrungen sorgen, die zum Übergang des Druck-
25 mediums vom Eingang zu dem ausgewählten Ausgang des Verteilerventils dienen. Darüber hinaus erfüllen die Kugeln zugleich noch eine dritte Aufgabe, sie erzeugen nämlich den erwünschten Axialhub zwischen den beiden Platten,
30 weil in den Zwischenstellungen, die zwischen den jeweiligen Arbeitsphasen sich ergeben, die Kugeln aus ihren Aufnahmen in der rotationsbeweglichen Platte herausgelangen und diese gegen eine Federbelastung axial anheben. Bei dieser Lüftung

hebt sich ein Dichtungsring am Anschlußstück der Eingangsbohrung für das Druckmedium von der stationären Platte ab und lüftet dadurch den vorausgehend angesteuerten Ausgang gegen die Atmosphäre. Durch dieses Anheben wird schließlich
5 auch der Dichtungsring am Anschlußstück der Eingangsbohrung geschont, was sich in einer langen Lebensdauer der Dichtung auswirkt. Besonders einfach ist es, in der Eingangsbohrung der einen, z.B. rotationsbeweglichen Platte, ein Anschlußstück für die z.B. von einer Druckluftpumpe kommende Versorgungsleitung frei drehbar anzuordnen, weil da-
10 durch eine aufwendige und störanfällige axiale Zuführung der Druckluft in das Verteilerventil vermieden wird. In der anderen, z.B. stationären Platte, sind dann, jeweils in Ausrichtung mit dem rotationsbeweglichen Anschlußstück die Gegenbohrungen vorgesehen, welche die Ausgänge für die ver-
15 schiedenen Gasleitungen bilden.

Weitere Vorteile und Maßnahmen der Erfindung sind in den Ansprüchen, den Zeichnungen und in der nachfolgenden Beschreibung erwähnt. In den Zeichnungen ist die Erfindung
20 in mehreren Ausführungsbeispielen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen für die Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung geeigneten Prozessor zur Entwicklung von Fotomaterial,

Fig. 2 eine Endansicht der beim Prozessor von Fig. 1 verwendbaren Vorrichtung in schematischer Darstellung der wichtigsten Bauteile, wobei eine Abdeckhaube der Vorrichtung weggelassen ist,
25

Fig. 3 zur Vorrichtung von Fig. 2 gehörende Bauteile, nämlich ein Verteilerventil im Schnitt sowie einen ihm vorgeordneten Umschalter,
30

Fig. 4 eine Längsschnittansicht durch ein maßgebliches Teilstück der Vorrichtung, wo eine rotierende Trommel als Behandlungsgefäß in dem Prozessor von Fig. 1 verwendet wird,

5 Fig. 5 eine Längsschnittansicht durch einen Vorratsbehälter für die Behandlungsflüssigkeit, der in einer Aufnahme des Prozessors von Fig. 1 eingesteckt wird und dort in ein Temperierbad eintaucht,

10 Fig. 6a und 6b in zwei Arbeitsstellungen die Längsschnittansichten durch das Anfangsstück einer Sammelleitung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, wobei die Längsschnittführung durch die Schnittlinie VI - VI von Fig. 7 gezeigt ist,

15 Fig. 7 eine Endansicht durch das abgelöste Anfangsstück des Sammelrohrs, wobei ein schwenkbeweglicher, als Sensor für die Flüssigkeit dienender Bauteil der Deutlichkeit wegen weggelassen ist,

20 Fig. 8a und 8b die Längsschnittansichten durch ein bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung verwendetes Verteilerventil in zwei zueinander unterschiedlichen Arbeitsstellungen, wobei die Schnittführung für die Fig. 8a durch die Schnittlinie VIII - VIII von Fig. 9 ersichtlich ist,

25 Fig. 9 die Draufsicht auf das Verteilerventil in der Arbeitsstellung von Fig. 8a und

Fig. 10 die Draufsicht auf den stationären Teil des Verteilerventils mit Schnittführung durch die Achsen, wobei die Schnittlinie X - X in Fig. 8a gezeigt ist.

Der in Fig. 1 gezeigte Prozessor 10 ermöglicht eine automatische Entwicklung von Fotomaterial, welches im Inneren einer Trommel 11 untergebracht ist. Die Trommel 11 ist im Betriebsfall im Sinne des eingezeichneten Pfeils 88 antreib-
5 bar. In einem Steuergehäuse 18 des Prozessors 10 sind die erforderlichen Motoren sowie Pumpen untergebracht, die ein auf einer bestimmten Temperatur gehaltenes Temperierbad umwälzen. Das Temperierbad ist in einer unteren Wanne 12 des Prozessors 10 enthalten und wird von den Pumpen in eine obere Rinne 15 geleitet, wo die Trommel 11 sich befindet. Von
10 der Rinne 15 aus strömt das Temperierbad durch einen Überlauf 16 wieder in die Wanne 12 zurück. Durch verschiedene Handhaben 19 am Steuergehäuse 18 lassen sich die Motoren und Pumpen sowie die Temperatur des Temperierbads einstellen.
15 len.

Die Wanne 12 ist durch eine geeignet profilierte Abdeckung 13 nach oben abgeschlossen und besitzt eine Reihe von Öffnungen 14, in welchen eine Schar von Vorratsbehältern 20 mit verschiedenen Behandlungsflüssigkeiten untergebracht
20 sind, die in das Temperierbad eintauchen. Als Vorratsbehälter 20 werden in sich verformbare Flaschen aus Kunststoff verwendet, die für den Transport der Behandlungsflüssigkeit üblicherweise mit Schraubdeckeln versehen sind. Diese Schraubdeckel werden zur Verwendung der Vorratsbehälter
25 ter 20 in der Vorrichtung entfernt und mit besonderen Anschlüssen versehen, wie am besten Fig. 5 zeigt.

Die Abschlüsse bestehen aus einem von einer Überwurfmutter 23 am Hals 25 des Behälters 20 festgeschraubten Einsatz 24, der in der Öffnung des Behälterhalses 25 steckt. Durch den
30 Einsatz 24 ist ein Steigrohr 26 geführt, an welches eine Steigleitung 56 für die im Behälter 20 befindliche Behandlungsflüssigkeit 22 angeschlossen ist. Weiterhin ist durch

den Einsatz 24 das endseitige Zuführrohr 28 einer Gasleitung 57 hindurchgeführt, durch welche im vorliegenden Fall Druckluft ins Behälterinnere oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 21 zugeführt wird. Die Vorratsbehälter 20 sind durch
5 geeignete Halterungen, die an Schultern 29 des Behälters 20 angreifen, in einer gewünschten Eintauchtiefe in dem Temperierbad der Wanne 12 festgehalten, wie aus Fig. 1 hervorgeht.

Die maßgeblichen Bauteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung
10 30 sind in den Fig. 2 bis 4 gezeigt. Die Vorrichtung ist an einem Gehäuseteil 32 angebracht, welches in dem aus Fig. 1 ersichtlichen Freiraum 31 neben der Trommel 11 untergebracht werden kann und dort über Laufrollen 97 auf Seitenteilen der Rinne 15 des Prozessors 10 verfahrbar ist. Die Vorrichtung
15 30 ist mit einem Anschlußkörper 33 versehen, der über eine geeignete Kupplung an das Innere der Trommel 11 angeschlossen wird. Im vorliegenden Fall geschieht dies durch einen von der Trommel 11 abnehmbaren Deckel 40, der einen bei der Trommeldrehung 88 nicht mitrotierenden, abgedichteten zentralen Einsatz 37 besitzt. Der Einsatz 37 ist mit einer
20 Muffe 36 versehen, worin das Ende 35 des Anschlußkörpers 33 eingesteckt und beispielsweise von den beiden Hälften 92, 93 einer Magnetkupplung flüssigkeitsdicht gehalten wird.

Der Einsatz 37 besitzt mehrere Durchlässe, zu denen zunächst
25 eine vom Tankinnenraum nach außen gehende Entlüftungsöffnung gehört, die im Kupplungsfall, wie aus der Endansicht von Fig. 2 ersichtlich ist, sich in einem Entlüftungskanal 41 des Anschlußkörpers 33 fortsetzt. Der Einsatz 34 besitzt ferner für die Behandlungsflüssigkeiten einen Zuführkanal 42 und
30 einen Auslaßkanal 43, der sich trommelinnenseitig mit einem Heberohr 46 bis zum Trommelgrund fortsetzt. Im Kupplungsfall sind dieser Zuführ- und Auslauf-Kanal über Dichtungen 38, 39 mit Öffnungen 44, 45 im Anschlußkörper verbunden,

wobei die Öffnung 44 zu einer Sammelleitung 34 und die Öffnung 45 zu einem Ablaufkanal 50 im Anschlußkörper 33 gehören. Der erwähnte Entlüftungskanal 41 könnte durch nicht näher gezeigte Verschlußglieder zeitweilig verschlossen werden, wodurch sich im Inneren der Trommel ein Über- oder Unterdruck für bestimmte Steuervorgänge erzielen läßt. Für eine drehfeste Positionierung des Einsteckendes 35 vom Anschlußkörper 33 in der Muffe 36 des trommelseitigen Einsatzes 37 sorgt auch noch eine Steckverbindung, die hier aus einem Dorn 47 einerseits und einer Dornaufnahme 48 andererseits besteht.

Ausweislich der Fig. 4 verläuft die Sammelleitung 34 achsparallel im Anschlußkörper 33, die an ihrem freien Ende mit einer von einem Ventil 49 absperrbaren Leitung 52 für Spülwasser versehen ist. Das Spülwasser durchströmt die Sammelleitung 34 in Längsrichtung und gelangt über den angeschlossenen Zuführkanal 42 ins Trommelinnere zum Wässern des dort angeordneten Fotomaterials. Bezogen auf die durch den Pfeil 54 angedeutete Strömungsrichtung in der Sammelleitung 34, münden Anschlußröhrchen 55 für die bereits erwähnten Steigleitungen 56 der verschiedenen Vorratsbehälter 20 in spitzem Winkel seitlich in die Sammelleitung 34 ein. Die Anschlußröhrchen 55 liegen zweckmäßigerweise in einer Vertikalebene, um wenigstens eine Komponente in Richtung der Schwerkraft wirksam werden zu lassen. Die Strömung einer bestimmten Behandlungsflüssigkeit 22 ergibt sich dann, wenn, wie Fig. 5 verdeutlicht, über die erwähnte Gasleitung 57 Druckluft ins Behälterinnere geleitet wird, die, wie die Pfeile 58 in Fig. 5 verdeutlichen, auf den dortigen Flüssigkeitsspiegel 21 einwirkt. Dadurch wird die Behandlungsflüssigkeit 22 im Steigrohr 26 hochgedrückt und gelangt über die Steigleitung 56 und das zugehörige Anschlußröhrchen 55 in die Sammelkammer 34. Auf diesem Strömungsweg 26, 56 durchläuft die Behandlungsflüssigkeit 22 kein Ventil.

Der Strömungswiderstand auf diesem Strömungsweg 26, 56 hat eine bestimmte Größe, die durch Einbauten sogar auf den gewünschten Wert gehalten werden kann. Weil der in den Vorratsbehältern 20 wirksame Druck 58 und der Strömungswiderstand konstant sind, bestimmt die Dauer des Flüssigkeitsstroms die durchgelassene Menge der jeweiligen Behandlungsflüssigkeit 22. Diese Menge bestimmt sich folglich von der Dauer, in der ein Druck 58 im Behälterinneren ausgeübt wird. Dies wird automatisch gesteuert von einem Verteilerventil 70, wovon in den Zeichnungen zwei Ausführungsbeispiele gezeigt sind, nämlich in Fig. 2 und 3 einerseits und in den Fig. 8a bis 10 andererseits.

Anhand der Fig. 2 und 3 läßt sich die Arbeitsweise und der grundsätzliche Aufbau des Verteilerventils 70 erläutern.

15 Das Verteilerventil 70 ist nur mit Gas beaufschlagt, wofür im vorliegenden Fall Druckluft 58 verwendet wird, die von einer Pumpe über eine Versorgungsleitung 79 und, gemäß Fig. 3, über einen Umschalter 62 und eine Verbindungsleitung 64 dem einzigen Eingang 78 des Verteilerventils 70 zugeführt wird.

20 Das Verteilerventil 70 besteht aus einem stationären Teil 75 und aus einem rotationsbeweglichen Teil 76, welcher von einem Schrittmotor 72 beispielsweise über ein Ritzel 85 und eine Umfangszahnung 84 angetrieben wird. Im vorliegenden Fall befindet sich der Drucklufteingang 78 zentral im stationären Teil 75 angeordnet und mündet in eine axiale Einlaßöffnung 83. Der rotationsbewegliche Teil 76 besitzt eine Radialkammer 86, welche die Einlaßöffnung 83 in Abhängigkeit von der jeweiligen Drehlage des rotationsbeweglichen Teils 76 mit einer einen Ausgang 71 jeweils aufweisenden

25 Auslaßöffnung 81 verbindet. Die verschiedenen Ausgänge 71 sind auf einem koaxial zur Einlaßöffnung 83 angeordneten Kreis im stationären Teil 75 angeordnet und dienen zum Anschluß der einzelnen Gasleitungen 57, welche zu den verschiedenen Vorratsbehältern 20 führen.

30

Gemessen wird nicht der Druckluftverbrauch zum Austreiben der Behandlungsflüssigkeit 22 in einem Vorratsbehälter 20, denn durch Verformungen des flexiblen Vorratsbehälters aufgrund des herrschenden Innendrucks und der unterschiedli-
5 chen Höhe des Flüssigkeitsspiegels 21 im Vorratsbehälter 20 würden sich unterschiedliche Flüssigkeitsmengen ergeben. Gemessen wird vielmehr die Zeitdauer der erwähnten Strömung 54 in der Sammelleitung 34 vor der Trommel 11, was von einem in Fig. 4 angedeuteten Sensor 59 abgefühlt wird. Der Sensor
10 59 spricht auf eine Strömung der Flüssigkeit an. Er kann aus einem elektrischen Widerstand bestehen, z.B. einem Kaltleiter, der auf die Anwesenheit von Flüssigkeit anspricht. Man könnte hierfür auch optische Einrichtungen verwenden, z.B. eine Lichtschranke, die zwischen einem
15 Lichtsender und Lichtempfänger beidseitig der Sammelleitung 34 gebildet wird. Als optischen Sensor könnte man auch die Brechung eines Lichtstrahls in der strömenden Flüssigkeit verwenden. In den Fig. 6a bis 7 ist ein mechanisch wirksamer Sensor verdeutlicht, der später hinsichtlich sei-
20 nes Aufbaus und seiner Wirkungsweise näher beschrieben werden wird. Solange keine Flüssigkeit in der Sammelleitung 34 vorliegt, befindet sich der Sensor 59 in seiner Ruhelage. Über nicht näher gezeigte elektrische Anschlüsse am Sensor 59 wird einer elektronischen Steuervorrichtung in diesem
25 Fall gemeldet, daß keine Behandlungsflüssigkeit zur Trommel fließt.

Wird nun über ein Steuerprogramm der Steuereinrichtung das Verteilerventil 70 so eingestellt, daß ein bestimmter Vorratsbehälter 20 mit Druckluft 58 versorgt wird, und dadurch
30 über seine zugehörige Steigleitung 56 und sein Anschlußröhrchen 55 die betreffende Behandlungsflüssigkeit 22 in die Sammelleitung 34 strömt, so meldet der Sensor 59 dem Steuergerät den Beginn der Flüssigkeitsströmung. Dadurch wird in der Steuereinrichtung ein Zeitschaltwerk in Gang

gesetzt, das auf eine bestimmte Zeitdauer eingestellt ist. Ist diese Zeitdauer abgelaufen, so wird in diesem Steuergerät ein Schaltimpuls ausgelöst, der die Zufuhr von Druckluft 58 zu diesem Vorratsbehälter 20 unterbricht, wodurch die in Fig. 4 und 5 durch die Pfeile 87 angedeutete Strömung der jeweiligen Behandlungsflüssigkeit 22 in der Steigleitung 56 endet. Zweckmäßigerweise wird aber der betreffende Vorratsbehälter 20 dann auch noch von dem in ihm herrschenden Druck 58 entlastet, was am einfachsten dadurch geschieht, daß der zugehörige Ausgang 71 mit der Atmosphäre kurzzeitig verbunden wird. Dadurch kommt es zu einer Rückströmung der Druckluft im Sinne der in Fig. 5 angedeuteten Pfeile 99 durch die zugehörige Gasleitung 57. Dies kann durch die Umsteuerung des Verteilerventils 70 bewirkt werden, die von dem erwähnten elektronischen Steuergerät eingeleitet wird, wenn die im zugehörigen Zeitschaltwerk eingestellte Zeitdauer abgelaufen ist. Es wird ein Steuerimpuls dem Schrittmotor 72 zugeleitet, der über die erwähnte Antriebsverbindung 84, 85 den rotationsbeweglichen Teil 76 des Verteilerventils 70 weiterbewegt. Dadurch wird nicht nur die Versorgung der Druckluft 58 unterbrochen sondern auch der Druck 58 im Flascheninneren im Sinne der in Fig. 5 eingezeichneten Pfeile 99 abgebaut. Die Fig. 8a bis 10 zeigt hierzu eine besonders einfache zuverlässige Gestaltungsmöglichkeit, die später näher beschrieben werden wird.

Sind die Vorratsbehälter 20 flexibel ausgebildet, wenn sie beispielsweise aus Kunststoffflaschen bestehen, die vom Innendruck 58 etwas aufgebläht werden, so kommt es bei der erwähnten Rückströmung 99 der Druckluft aus dem Vorratsbehälter bereits zu einer überraschenden Sogwirkung. Durch die Rückströmung der Behandlungsflüssigkeit im Sinne des in Fig. 4 und 5 eingezeichneten Rückströmpfeils 65 in der wirksam gewesenen Steigleitung 56, machen sich offenbar Trägheitskräfte bemerkbar, die eine Sogwirkung im Behälter-

inneren 20 entstehen lassen. Dadurch werden etwaige Flüssigkeitsreste 66 in den Steigleitungen 56 mitgerissen. Die Steigleitung 56 ist dadurch mit Sicherheit geleert und ein unkontrolliertes Nachtropfen dieser Flüssigkeitsreste 66
5 während einer späteren anderen Arbeitsphase der Vorrichtung sind ausgeschlossen.

Im Ausführungsbeispiel von Fig. 3 ist zu diesem Zweck eine besondere Saugphase am Ende einer jeden Arbeitsphase vorgesehen, die von dem erwähnten Zeitschaltwerk durch einen
10 Steuerimpuls zur Auslösung gebracht wird. Die Ausführung von Fig. 3 eignet sich daher besonders für starre Vorratsbehälter 20, die nicht aufgrund wechselnden Innendrucks 58 verformbar sind. Hierzu wird der Umschalter 62 benutzt, der als Zweiwege-Ventil ausgebildet ist. Der Umschalter 62
15 trägt außer der bereits erwähnten Versorgungsleitung 79 eine zu einer Luftsaugquelle führende Saugleitung 90. Die jeweilige Schaltstellung des Umschalters 62 wird von einem Schieber 51 od.dgl. bewirkt. In der ausgezogen in Fig. 3 gezeichneten Schaltstellung des Schiebers 51, ist die Versorgungsleitung 79 über die Verbindungsleitung 64 mit dem
20 Eingang 78 des Verteilerventils 70 verbunden, weshalb in diesem Fall die erwähnte Arbeitsphase der Vorrichtung vorliegt, wo die betreffende Behandlungsflüssigkeit 22 im Sinne des Strömungspfeils 87 von Fig. 4 und 5 aus dem zugehörigen Vorratsbehälter 20 ausgetrieben und in die Trommel 11 eingeleitet wird. Am Ende der Arbeitsphase, die von der Einstellung der wirksamen Zeitdauer des erwähnten Zeitschaltwerks bestimmt ist, wird der Schieber 51 des Umschalters 62 in die strichpunktiert in Fig. 3 angedeutete
30 andere Schaltstellung überführt, wodurch jetzt die Saugleitung 90 über die Verbindungsleitung 64 mit dem Eingang 78 des Verteilerventils 70 verbunden ist. Bedarfsweise könnte der Schieber 51 auch noch in einer Mittelstellung verbleiben, in der sowohl die Versorgungsleitung 79 für

die Druckluft als auch die Saugleitung 90 abgesperrt sind und beispielsweise eine Verbindung des Eingangs 78 vom Verteilerventil 70 mit der Atmosphäre hergestellt ist. Befindet sich der Schieber 51 in der vom Steuergerät ausgelösten
5 Betätigung im Sinne des in Fig. 3 eingezeichneten Betätigungspfeils 27 in der dortigen strichpunktiert angezeichneten Schaltposition, so wirkt der Sog 99, wie aus Fig. 5 zu erkennen ist, über die Gasleitung 57 auch im Inneren des vorher wirksam gewesenen Vorratsbehälters 20. Dadurch
10 kommt es zu einer besonders gründlichen Reinigung der zugehörigen Steigleitung 56 von den erwähnten Flüssigkeitsresten 66.

Durch den Schrittmotor 72 weitergedreht, bleibt der rotationsbewegliche Teil 76 des Verteilerventils 70 zunächst
15 in einer unwirksamen Zwischenstellung stehen, wo zunächst keines der Ausgänge 71 mit Druckluft versorgt wird. Jetzt kann durch die erwähnte Drehung 88 der Trommel 11 im Trommelinneren der Entwicklungsvorgang des Fotomaterials ablaufen. Die zugehörige Zeitdauer ist in dem erwähnten
20 Steuerprogramm festgelegt und wird vom Steuergeräte kontrolliert. Nach Ablauf der Behandlung des Fotomaterials mit der betreffenden Behandlungsflüssigkeit wird die Trommel 11 entleert. Dies kann z.B. durch Kippen der Trommel 51 geschehen, wodurch die Flüssigkeit von selbst aus dem
25 Trommelinneren abläuft. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist hierfür eine Pumpe 60 vorgesehen, die von einem Motor 63 angetrieben wird. Dadurch wird die verbrauchte Behandlungsflüssigkeit vom Heberohr 46, den Auslaufkanal 43 und den daran angekuppelten Ablaufkanal 50 im Anschlußkörper
30 33 abgesaugt und kann zur Regenerierung bedarfsweise in einem besonderen, nicht näher gezeigten Behälter aufgefangen werden.

Während einer solchen Zwischenstellung des Verteilerventils 70 können auch Spülvorgänge im Trommelinneren ablaufen. Hierzu wird vom Steuergerät, gemäß einem ausgewählten bestimmten Programm, das in Fig. 4 ersichtliche Absperr-

5 ventil 49 geöffnet, wodurch Wasser aus der Spülwasserleitung 52 in die Sammelleitung 34 einläuft und von dort über den Zuführkanal 42 ins Trommelinnere gelangt. Nach dem Spülvorgang wird die Wasserfüllung aus der Trommel 11 in

10 Trommel aufgrund der Schwerkraft herausgegossen oder über die Pumpe 60 durch das Heberohr 46, den Auslaufkanal 43 und den Ablaufkanal 50 herausgepumpt.

Danach ist die Vorrichtung 30 bereit, die nächste Behandlungsflüssigkeit 22 einzuführen. Dies ist im Steuerprogramm

15 festgelegt. Durch den Schrittmotor 42 wird der rotationsbewegliche Teil 76 des Verteilerventils 70 in eine Drehstellung gebracht, wo der Eingang 78 mit einem bestimmten Ausgang 71 des Verteilerventils 70 durch dessen Radialkammer 86 verbunden ist. Dadurch strömt wieder Druckluft 58

20 in den zugehörigen Vorratsbehälter 20 und treibt dort die gewünschte Behandlungsflüssigkeit 22 in Strömungsrichtung 87 durch die zugehörige Steigleitung 56. Damit wiederholt sich der Vorgang. Es versteht sich, daß bei einem Aufbau der Vorrichtung im Sinne der Fig. 3 der dortige Umschalter

25 62 wieder auf die Versorgungsleitung 79 für die Druckluft 58 zurückgestellt worden ist.

Wie bereits mehrfach erwähnt wurde, zeigen die Fig. 6a bis 7 eine andere Ausführung des Sensors, die sich besonders bewährt hat. Der besseren Übersicht wegen sind zur Bezeichnung gleicher Bauteile die gleichen Bezugszeichen wie im

30 vorausgehenden Ausführungsbeispiel verwendet, auch wenn der Aufbau demgegenüber abweichend ausgebildet sein sollte. Dieses Ausführungsbeispiel eignet sich besonders für eine

zu ihrer Entleerung kippbewegliche Trommel. Das Auslaufen-
de zum Herauskippen der jeweiligen Tankfüllung wird auch
in diesem Fall zugleich zur Einführung der frischen Be-
handlungsflüssigkeiten verwendet, weshalb die in den Fig.6a
5 bis 7 gezeigte Sammelleitung 34 in diese Trommelöffnung
einemündet. Die Sammelleitung 34 ist hier von einem Rohr 53
gebildet und benötigt keines Anschlußkörpers 33 des Aus-
führungsbeispiels von Fig. 2 bis 4 mit verschiedenen Durch-
lässen. Das Rohr 53 kann daher einen mit dem Querschnitt
10 des Anschlußkörpers 33 ohne weiteres vergleichbaren Quer-
schnitt besitzen. Das Rohr 53 ist zwecks guten Auslaufs
der dort befindlichen Flüssigkeit mit einer leichten Nei-
gung zur Trommelachse angeordnet, wodurch die Flüssigkeit
aufgrund der Schwerkraft in die Trommel einlaufen kann.
15 Zu Beginn der Sammelleitung 34 ist das Rohr 53 mit einer
Abschlußwand 61 versehen, die von Anschlußstücken 17 für
die verschiedenen Steigleitungen 56 sowie für die Spülwas-
serleitung 52 versehen ist. Die Anschlußstücke 17 bilden
einen in sich abgewinkelten Leitungsverlauf, der jeweils
20 in einem Knickpunkt 66 seine höchste Position erreicht
und von dort ab mit einem Endschenkel 67 in Schwerkraft-
richtung abwärts verläuft. Das hat den Vorteil, daß,be-
züglich dieses Knickpunkts 66, die dahinter liegenden Flüs-
sigkeitsmengen über den Endschenkel 67 stets in die Sam-
25 melleitung 34 und von dort in das Trommelinnere gelangen,
während die davor liegenden Flüssigkeitsreste in der
Steigleitung 56 nach Abschluß der Arbeitsphase wieder in
den zugehörigen Vorratsbehälter 20 im Sinne des erwähnten
Rückströmpfeils 65 zurücklaufen, wie bereits ausführlich
30 erläutert wurde.

Das Endstück 68 des Rohres 53 wird zweckmäßigerweise zusam-
men mit der Abschlußwand 61 und den verschiedenen Anschluß-
stücken 17 sowie einem Radiallappen 69 einstückig aus
Kunststoff hergestellt. Die innere Stirnansicht dieses

Endstücks 68 ist in Fig. 7 gezeigt. Die Innenfläche der Abschlußwand 61 bildet eine Anschlagfläche 73 für eine zu diesem Sensor 59 gehörende Klappe 74. Die Anschlagfläche 73 verläuft im vorliegenden Fall leicht geneigt zum Längsverlauf der Sammelleitung 34. Wie aus Fig. 7 ersichtlich, münden die verschiedenen Anschlußstücke 65 mit Öffnungen in der Anschlagfläche 73; und zwar liegt die Öffnung des Anschlußstückes für die Spülwasserleitung 52 etwa in der Rohrmitte und ist von einem Kranz von Öffnungen umgeben, die zu den Anschlußstücken 17 der verschiedenen Steigleitungen 56 gehören.

Der Sensor 59 umfaßt in diesem Fall einen etwa S-förmig abgekröpften zweiarmigen Hebel 89, der einen Schlitz 82 im erwähnten Radiallappen 69 durchgreift und dort eine Schwenkachse 77 aufweist. Der Hebel 89 ist durch einen oben liegenden Schlitz³⁴/im Endstück 68 des Rohres 53 in die Sammelleitung 34 eingeführt und an seinem inneren Armende ist die erwähnte Klappe 74 befestigt. Der Hebel 89 ist aufgrund der Schwere der Klappe 74 bestrebt, mit dieser an der Anschlagfläche 73 zur Anlage zu kommen, was bedarfsweise durch eine Rückstellfeder unterstützt werden kann. Eine solche Ruhestellung ist in Fig. 6a gezeigt. Der außen gerichtete freie Arm 95 befindet sich dann in einer Position bezüglich des erwähnten Radiallappens 69, wo eine Lichtschranke von ihm durchquert ist. Ein Lichtsender 96 und ein Lichtempfänger 98 sind beidseitig des vom Schlitz 82 bestimmten Bewegungswegs dieses Hebelarms 95 angeordnet, wie aus Fig. 7 zu erkennen ist.

Strömt nun Flüssigkeit durch die Steigleitungen 56 in Richtung der Sammelleitung 34, so stößt diese gegen die Klappe 74, wodurch der Hebel 89 um seine Schwenkachse 77 bewegt wird. Es kommt zu der Arbeitslage des Sensors gemäß Fig. 6b. Der freie Arm 95 ist weggeschwenkt und gibt die Licht-

schranke frei, wodurch das Licht ungestört vom Sender 96 in den Empfänger 98 gelangen kann. Dies geschieht, sobald eine Behandlungsflüssigkeit in die Sammelleitung 34 einzulaufen beginnt. Die dann freigegebene Lichtschranke 96, 98
5 setzt ein Zeitschaltwerk in Gang, welches auf eine bestimmte Zeitdauer eingestellt ist. Nach Ablauf der Zeitdauer wird, wie bereits oben erläutert wurde, ein Steuerimpuls dem Schrittmotor des Verteilerventils 70 zugeführt.

Ein besonders einfacher und zuverlässiger Aufbau des Verteilerventils ist in den Fig. 8a bis 10 gezeigt, wo zur
10 Bezeichnung der gleichen Bauteile die bisherigen Bezugszeichen verwendet sind und insoweit die bisherige Beschreibung gilt. Der stationäre und der rotationsbewegliche Teil 75, 76 bestehen hier jeweils aus einer Platte,
15 die durch einen Axialbolzen 100 miteinander verbunden und durch eine am Ende des Axialbolzens 100 befindliche Endscheibe 101 sich abstützende Druckfeder 102 gegeneinander gepreßt sind.

Im vorliegenden Fall befindet sich der Drucklufteingang 78
20 an der rotationsbeweglichen Platte 76 und besteht aus einer im Radialabstand zur Rotationsachse 103 der beiden Platten 75, 76 liegenden Eingangsbohrung, in welcher ein Anschlußstück 104 für die Versorgungsleitung 79 angeordnet ist. Das Anschlußstück 104 ist in der Eingangsbohrung
25 78 drehbar¹²⁷/angeordnet, so daß bei der aus Fig. 9 ersichtlichen Rotationsbewegung 105 der Platte 76 das Anschlußstück 104 sich entsprechend weit zurückdrehen kann und dadurch die Versorgungsleitung 79 nicht verdrillt. Die stationäre Platte 75 ist über einen Flansch 106 in der Vor-
30 richtung befestigt und besitzt eine Schar von Bohrungen, die auf einem mit der Eingangsbohrung 78 übereinstimmenden Kreis¹⁰⁷ angeordnet sind, welche Ausgänge 71 zum Anschluß der verschiedenen Gasleitungen 57 aufweisen. Die Fig. 10

zeigt die Draufsicht auf die stationäre Platte 75, auf deren oberer Stirnfläche 80 die Auslaßöffnungen 81 der erwähnten Ausgänge 71 auf dem dort strichpunktiert eingezeichneten Kreis 107 angeordnet sind. Zwischen den beiden Platten 75, 5 76 sind zu Lagerungszwecken Kugeln 108 angeordnet, die auf Seiten der stationären Platte 75 in tiefen Ausnehmungen 109 und auf der gegengerichteten unteren Stirnfläche 110 der rotationsbeweglichen Platte 76 in flachen Ausnehmungen 111 aufgenommen sind. Zwischen diesen beiden Stirnflächen 80, 10 110 der beiden Platten 75, 76 kann, aufgrund der Abstützung der dazwischenliegenden Kugeln 108, bereits in der aus Fig. 8a ersichtlichen Ausgangslage ein kleiner Spalt 112 verbleiben.

Dieser Spalt 112 wird von einem Dichtungsring 113 gasdicht 15 überbrückt, welcher am eingangseitigen Anschlußstück 104 fest sitzt und dessen Austrittsöffnung umschließt. In der Ausgangslage von Fig. 8a befindet sich der Dichtungsring 113 in Ausrichtung mit einem bestimmten Ausgang 71 einer Gasleitung 57 und versorgt den zugehörigen Vorratsbehälter 20 20 mit Druckluft, wie bereits beschrieben wurde. Der Dichtungsring 113 ist in diesem Fall von der Druckfeder 102 zwischen den beiden Stirnflächen 80, 110 der beiden Platten 75, 76 eingepreßt. Zur Lagestabilisierung der rotationsbeweglichen Platte 76 trägt diese außer dem Dichtungsring 113 noch Stützringe 114 entsprechender Höhe, die 25 gemeinsam für einen Spalt 112 von überall gleicher Höhe sorgen. Die Ausgangslage von Fig. 8a liegt jeweils während einer Arbeitsphase der Vorrichtung vor, wo aufgrund der Drehlage der rotationsbeweglichen Platte 76 ein bestimmter 30 Ausgang 71 angesteuert ist.

Diese Drehlage ist zunächst dadurch gesichert, daß die drei Kugeln 108 in bestimmte zugehörige Ausnehmungen 111 eingerastet sind, deren Anordnung gestrichelt in der Drauf-

sicht von Fig. 9 zu erkennen ist. Während zur Lagerung der Kugeln 1n der stationären Platte 75 nur drei tiefe Ausnehmungen 109 vorgesehen sind, sind entsprechend der Anzahl der Auslaßöffnungen 81 in der stationären Platte 75 zahlreiche flache Ausnehmungen 111 dort jeweils in einer definierten Winkellage angeordnet. Die Kugeln 108 und ihre Ausnehmungen 111 wirken zusammen mit der erwähnten Druckfeder 102 nach Art einer Rastverbindung. Die entscheidende Sicherung der Drehposition der rotationsbeweglichen

10 Platte 76 wird aber von einem Drehglied 120 bestimmt, welches auf einer Antriebswelle 115 des Schrittmotors 72 sitzt. Der Motor 72 ist an einer abgesetzten Plattenverlängerung 118 durch Schrauben 119 od.dgl. befestigt. Der kreisförmige Umfang der rotationsbeweglichen Platte 76

15 ist mit zwei Sorten von Aussparungen 116, 117 versehen, die miteinander abwechselnd angeordnet sind und zueinander unterschiedliche Funktionen zu erfüllen haben. In der Ausgangslage von Fig. 8a und 9 greift stets ein rückwärtiges Stück 121 des Drehgliedes 120 in eine der Aussparungen 116

20 und fixiert dadurch die Drehposition der Platte 76, weshalb man diese Aussparung als Ruhe-Aussparung 116 bezeichnen kann. Wird der Schrittmotor 72 zur Ausführung eines Schaltschritts angetrieben, so wälzt sich zunächst das ein Drehprofil aufweisende rückwärtige Stück 121 in der von einem

25 entsprechenden Kreisprofil bestimmten Ruheaussparung 116 ab, bis schließlich ein radial abgesetzter Schaltfinger 122 des Drehgliedes 120 bei dem in Fig. 9 angedeuteten Umlauf 123 in die benachbarte Aussparung 117 gelangt und die rotationsbewegliche Platte 76 in ihrer Rotationsrichtung 105 um einen Winkelbetrag 124, wie aus Fig. 9 ersichtlich, mitnimmt. Wegen dieses Transports kann die Aussparung 117 als Transportaussparung bezeichnet werden. Nach der Rotation um diesen Winkelbetrag 124 kommt die nächste Ruheaussparung 116 im Bereich des Drehglieds 120 zu liegen,

30 weshalb dessen rückwärtiges Stück 121 dort einfahren und

35

diese neue Drehlage der rotationsbeweglichen Platte 76 fixieren kann. Wie ersichtlich, wirken die Aussparungen 116, 117 mit dem Drehglied 120 nach Art eines sogenannten "Maltreserkreuz-Antriebs" zusammen.

- 5 Die Fig. 8b zeigt die Umsteuerungsphase des Verteilerventils 70, wo der Schaltfinger 122 in eine Transportaussparung 117 faßt und dadurch die rotationsbewegliche Platte 76 weiterbewegt. Dadurch gelangt die Kugel 108 außer Eingriff mit der aus Fig. 8a und 9 ersichtlichen flachen Aussparung 111 der rotationsbeweglichen Platte 76. Die Kugel
10 rollt vor die untere Stirnfläche 110 der rotationsbeweglichen Platte 76, wodurch die Platte 76, gegen die Wirkung der Druckfeder 102, im Sinne der in Fig. 8b eingezeichneten Hubpfeile 125 angehoben wird. Der bisher zwischen den
15 Plattenstirnflächen 110, 80 befindliche enge Spalt 112 in der Ausgangslage der Fig. 8a wird dadurch zu der aus Fig. 8b ersichtlichen weiten Lücke 112' verbreitert. Bei diesem Anhub 125 der rotationsbeweglichen Platte 76 wird natürlich auch der zur Abdichtung der Druckluft dienende Dichtungsring 113 mitgenommen, wodurch der vorausgehend ange-
20 steuerte Ausgang 71 entlüftet wird. Dadurch kommt es in der zugehörigen Gasleitung 57 und in der Vorratsflasche 20 zu dem durch die Pfeile 99 im Zusammenhang mit Fig. 5 erwähnten Druckabbau, der eine sofortige Rückströmung 65
25 der Behandlungsflüssigkeit aus der zugehörigen Steigleitung 56 bewirkt. Der weitere Fluß der Behandlungsflüssigkeit ist sofort unterbrochen und es kommt nicht darauf an, ob die an der Versorgungsleitung 79 angeschlossene Druckluftpumpe abgeschaltet ist oder ein Absperrventil an der
30 Druckluftquelle geschlossen ist.

Der Anhub 125 der Platte 76 während ihrer Rotation 105 schont auch den Dichtungsring 113 und auch die Stützringe 114. Die Kugeln 108 erzeugen eine rollende Lagerung der

Platte 76, weshalb sich diese leichtgängig verstellen läßt.

Nach jedem Schaltschritt des Schrittmotors 72 um den aus Fig. 9 ersichtlichen Winkelbetrag 124 kann der Schrittmotor 72 abgeschaltet werden. Dies wird von einem Steuerprogramm bestimmt, das sich in seinen einzelnen Phasen nach dem gewünschten Ablauf des Entwicklungsprozesses im Inneren der Trommel 11 von Fig. 1 richtet. Nach Ablauf der Rotationsbewegung 105 um den in Fig. 9 gezeigten Winkelbetrag 124 ist die Platte 76 nur um eine halbe Schaltstellung weiterbewegt worden, wo sich die Versorgungsleitung 79 noch nicht in Ausrichtung mit der nächsten Auslaßöffnung 81 befindet. Die Versorgungsleitung 79 befindet sich also zwischen zwei Ausgangsöffnungen 81 und kann daher nicht wirksam werden. Weil die Ausnehmungen 111 auf der unteren Stirnfläche 110 der Platte 76 dabei nicht mit den Kugeln 108 ausgerichtet sind, bleibt es dabei bei dem Anhub 125 von Fig. 8b. Im Inneren der Trommel 11 kann nun die Behandlungsflüssigkeit am Fotomaterial für die gewünschte Zeit wirksam werden. Dann wird die Flüssigkeit abgepumpt. Gegebenenfalls können dann Spülvorgänge mit Wasser einsetzen. Erst wenn all dies abgelaufen ist, wird der Schrittmotor 72 wiederum kurzzeitig wirksam gesetzt, worauf sein Drehglied 120 die Platte 76 um einen weiteren Winkelbetrag 124 bewegen kann, der bezüglich der Ausgangslage von Fig. 9 die Platte 76 um den Gesamtwinkel 126 weiterbewegt. Jetzt ist die Versorgungsleitung 79 in Ausrichtung mit der nächsten Auslaßöffnung 81 der stationären Platte 75. Die Kugel 108 ist jetzt auch in Ausrichtung mit der nächsten Ausnehmung 111 auf der Plattenunterseite 110 und rastet dort ein. Durch die Feder 102 wird daher die Platte 76 wieder nach unten gedrückt und der Dichtungsring 113 wird zwischen den Stirnflächen 80, 110 der beiden Platten festgepreßt und dichtet den Übergang zwischen den Platten 75, 76 ab. Druckluft kann nun durch die Versorgungsleitung 79 zu dem nächsten angesteuerten Aus-

- gang 71-gelangen, wenn das Steuerprogramm die zugehörige Behandlungsflüssigkeit 22 des angesteuerten Vorratsbehälters 20 in das Trommelinnere überführen will. Dann wiederholt sich der bereits beschriebene Vorgang. Ist die Über-
- 5 führung dieser Behandlungsflüssigkeit aber nicht erwünscht, so wird die Druckluftpumpe nicht eingeschaltet bzw. das Absperrventil zwischen der Druckluftquelle und der Versorgungsleitung 79 nicht geöffnet und der Schrittmotor 72 kann die Weiterschaltung in die nächste Position besorgen.
- 10 Es versteht sich, das anstelle von Druckluft ein beliebiges anderes Gas, z.B. Stickstoff, als Druckmedium verwendet werden könnte, das aus einer beliebigen Quelle, z.B. einer Gasflasche, kommt.

Aufstellung der Bezugszeichen:

10	Prozessor	41	Entlüftungskanal
11	Trommel	42	Zuführkanal
12	Wanne	43	Auslaufkanal
13	Abdeckung	44	Öffnung
14	Öffnung	45	Öffnung
15	Rinne	46	Heberohr bei 43
16	Überlauf	47	Dorn in 37
17	Anschlußstück	48	Dornaufnahme in 33
18	Steuergehäuse	49	Absperrventil
19	Handhabe	50	Ablaufkanal
20	Vorratsbehälter	51	Schieber
21	Flüssigkeitsspiegel	52	Spülwasserleitung
22	Behandlungsflüssigkeit	53	Rohr
23	Überwurfmutter	54	Strömungspfeil
24	Einsatz	55	Anschlußröhrchen
25	Hals	56	Steigleitung
26	Steigrohr	57	Gasleitung
27	Betätigungspfeil für 51	58	Pfeile für Druckluft
28	Zuführrohr	59	Sensor
29	Schulter	60	Pumpe
30	Vorrichtung	61	Abschlußwand
31	Freiraum für 30	62	Umschalter
32	Gehäuseunterteil	63	Motor
33	Anschlußkörper	64	Verbindungsleitung
34	Sammelleitung	65	Pfeil der Rückströmung
35	Steckende von 33	66	Knickpunkt
36	Muffe	67	Endschenkel
37	Einsatz	68	Endstück
38	Dichtung bei 50	69	Radiallappen
39	Dichtung bei 44	70	Verteilerventil
40	Deckel	71	Ausgang

- 72 Schrittmotor
- 73 Anschlagfläche
- 74 Klappe
- 75 stationärer Teil, Platte
- 76 stationärer Teil, Platte
- 77 Schwenkachse
- 78 Drucklufteingang, Eingangsbohrung
- 79 Versorgungsleitung
- 80 obere Stirnfläche
- 81 Auslaßöffnung
- 82 Schlitz
- 83 axiale Einlaßöffnung
- 84 Umfangszahnung
- 85 Ritzel
- 86 Radialkammer
- 87 Pfeil für Strömungsrichtung
- 88 Drehpfeil für Trommel
- 89 Hebel
- 90 Saugleitung
- 91 Umschalter
- 92 Magnetkupplungs-Hälfte
- 93 Magnetkupplungs-Hälfte
- 94 Schlitz von 53
- 95 Arm von 89
- 96 Lichtschranke-Sender
- 97 Laufrolle von 30
- 98 Lichtschranke-Empfänger
- 99 Pfeil der Luftrückführung
- 100 Axialbolzen
- 101 Endscheibe
- 102 Druckfeder
- 103 Rotationsachse
- 104 Anschlußstück
- 105 Rotationsbewegung
- 106 Flansch

- 107 Anordnungskreis
- 108 Kugel
- 109 Ausnehmung
- 110 untere Stirnfläche
- 111 Ausnehmung
- 112 Spalt
- 112' verbreiteter Spalt, Lücke
- 113 Dichtungsring
- 114 Stützring
- 115 Antriebswelle
- 116 Ruhe-Aussparung
- 117 Transport-Aussparung
- 118 Plattenverlängerung
- 119 Schraube
- 120 Drehglied
- 121 rückwärtiges Stück von 120
- 122 Schaltfinger
- 123 Drehung
- 124 Winkelbetrag
- 125 Hubpfeil
- 126 Gesamtwinkel
- 127 Drehung von 104
- 128 Schwenkbewegung von 89

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Vorrichtung zum Entwickeln von Fotomaterial in einem Behandlungsgefäß (11),
mit einer Anzahl in sich geschlossener Vorratsbehälter (20) für verschiedene Behandlungsflüssigkeiten (22),
5 jeder Vorratsbehälter (20)
einerseits eine Gasleitung (57) aufweist,
welche zeitweise mit einer Gasversorgungsquelle verbunden ist und dadurch im Behälterinneren einen Gasdruck (58) aufbaut,
10 und andererseits für die vom Gasdruck (58) aus dem Vorratsbehälter (20) getriebene Behandlungsflüssigkeit (22) eine Steigleitung (56) besitzt,
welche eine gewünschte Menge der jeweiligen Behandlungsflüssigkeit (22) über eine Sammelleitung (34) zum Behandlungsgefäß(11) überführt,
15
an die Sammelleitung (34) die Steigleitungen (56) aller Vorratsbehälter (20) sowie eine ventilgesteuerte (49) Spülwasser-Leitung (52) angeschlossen sind,
20 und mit einem nach einem Steuerprogramm durch einen Schrittmotor (72) schaltbaren Verteilerventil (70),
an dessen Ein- und Ausgänge (78; 71) die verschiedenen Leitungen angeschlossen sind, um während aufeinanderfolgender Arbeitsphasen, steuerprogrammgemäß, jeweils eine bestimmte Behandlungsflüssigkeit
25

(22) aus einem der Vorratsbehälter (20) in das Behandlungsgefäß (11) zu überführen,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

5 daß die jeweils von einem der Vorratsbehälter (20) bis zum Behandlungsgefäß (11) sich erstreckenden Strömungswege (26, 56, 34) für die verschiedenen Behandlungsflüssigkeiten (22) ventiltfrei sind sowie jeweils einen definierten Strömungswiderstand aufweisen,

10 das Verteilerventil (70) lediglich gasbeaufschlagt ist durch nur einen Eingang (78) für die Gasversorgungsquelle (64, 62, 79), wie eine Druckluftpumpe, sowie nur durch Ausgänge (71) für die Gasleitungen (57) der verschiedenen Vorratsbehälter (20),

15 am Ende einer Arbeitsphase, vor Umsteuerung des Verteilerventils (70) auf einen anderen Ausgang (71), der jeweils angesteuert gewesene Ausgang (71) des Verteilerventils (70) vom Gasdruck entlastbar ist,

20 ein auf die Strömung der Behandlungsflüssigkeit ansprechender Sensor (59) in der Sammelleitung (34) angeordnet ist

und der Sensor (59) jeweils ein Zeitschaltwerk zu Beginn einer jeden Arbeitsphase in Gang setzt,

25 welches nach Ablauf einer einstellbaren Zeitdauer den Schrittmotor (72) des Verteilerventils (70) steuerprogrammgemäß weiterschaltet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß jeweils am Ende einer Arbeitsphase, ein Gasunter-
druck (99) kurzzeitig am Eingang (78) des Verteiler-
ventils (70) herrscht, (vergl. Fig. 3, 4, 5).
- 5 3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

daß der Eingang (78) im Verteilerventil (70) an einem
Zweiwege-Ventil (62) angeschlossen ist,

daß einerseits an eine Druckluftquelle (79) und
andererseits an eine Luftsaugquelle (90) angeschlos-
sen ist.
10
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,
daß die Druckluftquelle (79) vom Druckende und die
Luftsaugquelle (90) vom Saugende ein und derselben
Luftpumpe gebildet ist.
- 15 5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß bei Umsteuerung des Verteilerventils (70) zwischen
zwei Arbeitsphasen der jeweils vorausgehend angesteuert
gewesene Ausgang (71) des Verteilerventils zum Abbau
(99) des Gadrucks in der zugehörigen Gasleitung (57)
20 kurzzeitig mit der Atmosphäre verbindbar ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5 mit einem Verteilerventil
(70) aus einem stationären (75) und einem dazu rota-
tionsbeweglichen Teil (76), zwischen denen eine Dich-
tung (113) angeordnet ist und die gegeneinander kraft-
25 belastet (102) sind, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , daß während der Umsteuerung des Ver-
teilerventils (70) der rotationsbewegliche Teil (76)

5 vom stationären Teil (75), gegen die Kraftbelastung (102), axial abhebbar (125) ist und dadurch eine Verbindung (112') der vorausgehend angesteuert gewesenen Gasleitung (57) mit der Atmosphäre herstellt, (vergl. Fig. 8b).

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorratsbehälter (20) aufgrund des Gasdrucks in sich pneumatisch verformbar sind und z.B. aus Kunststoffflaschen bestehen.

10 8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,

daß der rotationsbewegliche Teil aus einer Platte (76) mit einer im Radialabstand zur Rotationsachse (103) angeordneten Eingangsbohrung (78) besteht,

15 in welcher ein Anschlußstück (104) für die von der Gasversorgungsquelle, wie einer Druckluftpumpe, kommende Versorgungsleitung (79) frei drehbar (127) angeordnet ist und die Austrittsöffnung des Anschlußstücks (104) mit einem Dichtungsring (113)
20 versehen und dem stationären Teil (75) zugekehrt ist,

der stationäre Teil seinerseits aus einer Platte (75) mit Gegenbohrungen (81) besteht,

25 die auf einem mit dem Radialabstand der Eingangsbohrungen (78) übereinstimmenden Kreis (107) angeordnet sind und die Ausgänge (71) zum Anschluß der verschiedenen Gasleitungen (57) bilden.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,

daß die unter Federbelastung (102) stehende rotationsbewegliche Platte (76) auf der stationären Platte (75) durch dazwischenliegende Kugeln (108) drehgelagert ist

5 und die gegeneinander gerichteten Stirnflächen (80, 110) der beiden Platten (75, 76) Aufnahmen (109, 111) für die Kugeln (108) aufweisen,

die in den Arbeitsphasen jeweils paarweise miteinander ausgerichtet,

10 aber während der Umsteuerung nicht miteinander übereinstimmen und dadurch einen Axialhub (125) der rotationsbeweglichen Platte (76) gegenüber der stationären Platte (75) bewirken, die das Anschlußstück (104) der Eingangsbohrung von der stationären
15 Platte (75) lüftet, (vergl. Fig. 8b).

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet,

daß der kreisförmige Umfangsrand der rotationsbeweglichen Platte zwei Sorten von miteinander abwechselnd angeordneten Aussparungen (116, 117) für ein mit einem
20 radialen Schaltfinger (122) versehenes Drehglied (120) des Schrittmotors (72) aufweist,

nämlich einerseits eine Ruheaussparung (116) zum durchdrehbaren (123) Eingriff des vom Schaltfinger (122) abgekehrten rückwärtigen Stücks (121) des
25 Drehglieds (120) während der Arbeitsphase des Verteilerventils (70)

und andererseits eine Transportaussparung (117) zum Eintritt des Schaltfingers (122) zwecks Umsteuerung (105) des Verteilerventils (70) um einen vorbestimmten Drehwinkel (124, 126), (vergl. Fig. 9).

- 5 11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (59) in der Sammelleitung (34) eine Lichtschranke aufweist, (vergl. Fig. 4).
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (59) aus einem elektrischen Widerstand gebildet ist.
13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet,
15 daß der Sensor (59) aus einer in Strömungsrichtung (54) schwenkbar (130) beweglichen Klappe (74) besteht,
die in Ruhelage von Rückstellkräften an einem Anschlag (73) angedrückt ist und dadurch den Durchlaßquerschnitt in der Sammelleitung (34) verschließt, (vergl. Fig. 6a)
- 20 und die Klappe (74) von Beginn eines Flüssigkeitsstroms (54) an, unter Freigabe des Durchlaßquerschnitts in der Sammelleitung (34), von dem Anschlag (73) wegschwenkbar (130) ist, (vergl. Fig. 6b).

14. Vorrichtung nach Anspruch 11 und 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Klappe (74) mit einem Arm (95) versehen ist, der zu Beginn der Schwenkbewegung (130) der Klappe (74) eine Lichtschranke (96, 98) kreuzt.
- 5 15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die in die Sammel-
leitung (34) mündenden Anschlußstücke (17) der Steig-
leitungen (56) abgewinkelt sind und einen in Schwer-
kraftrichtung abwärts verlaufenden Endschenkel (67)
10 aufweisen.

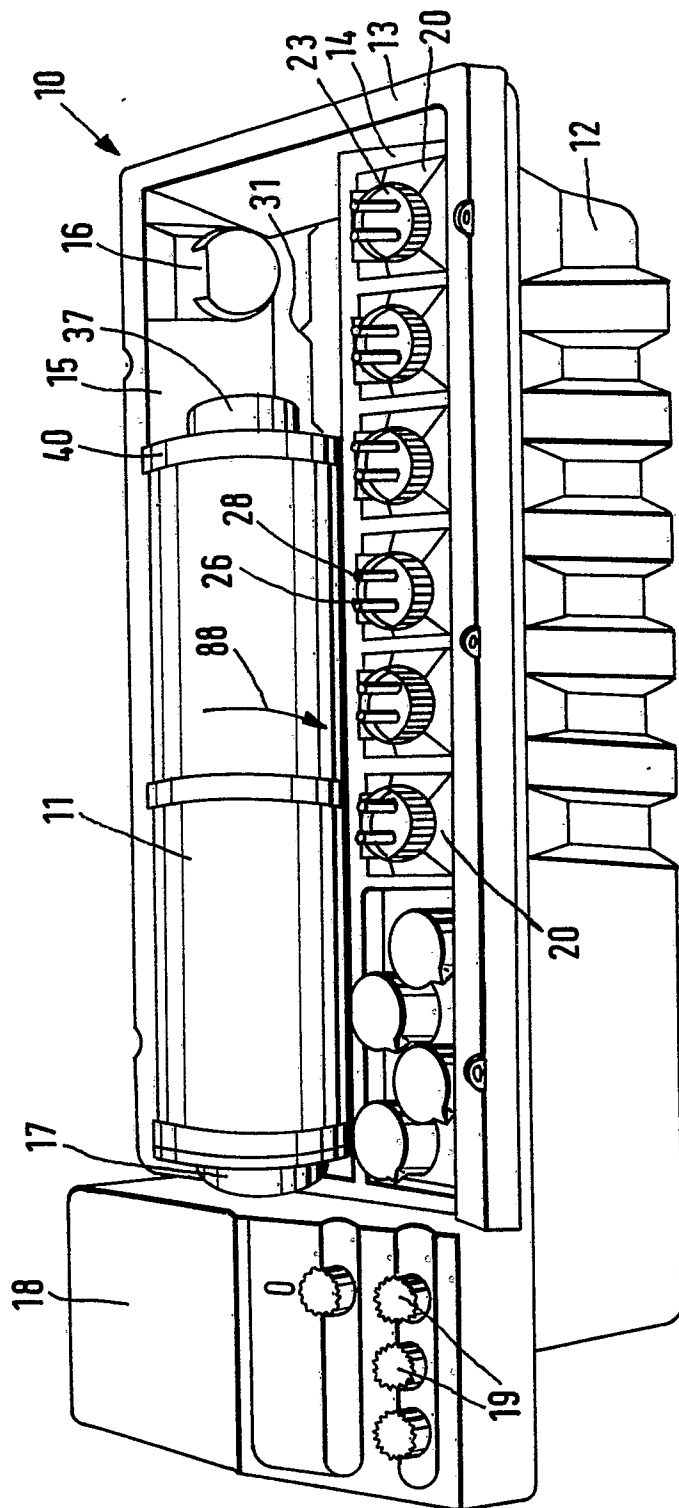
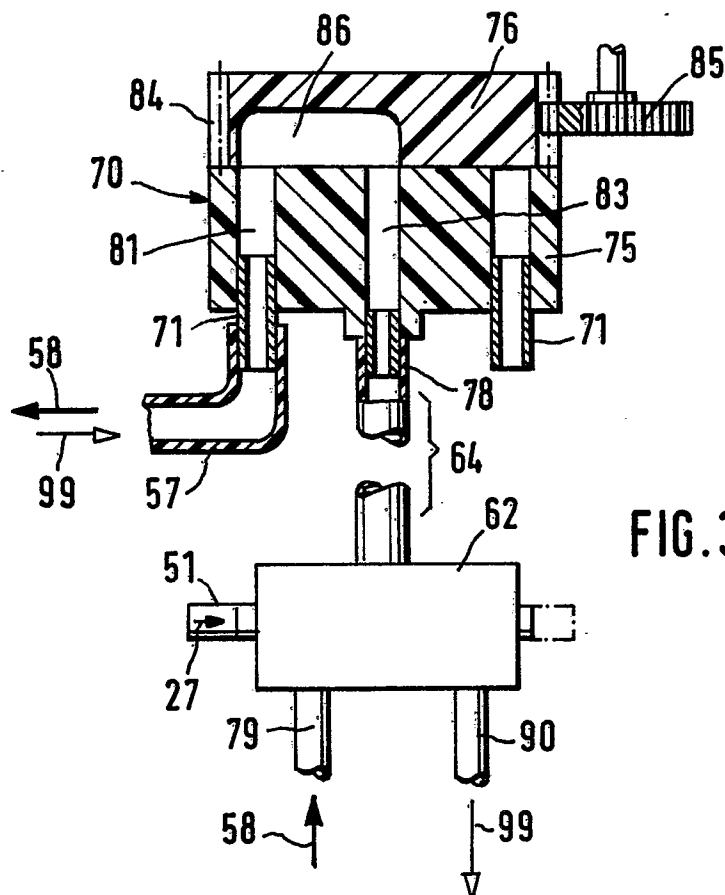
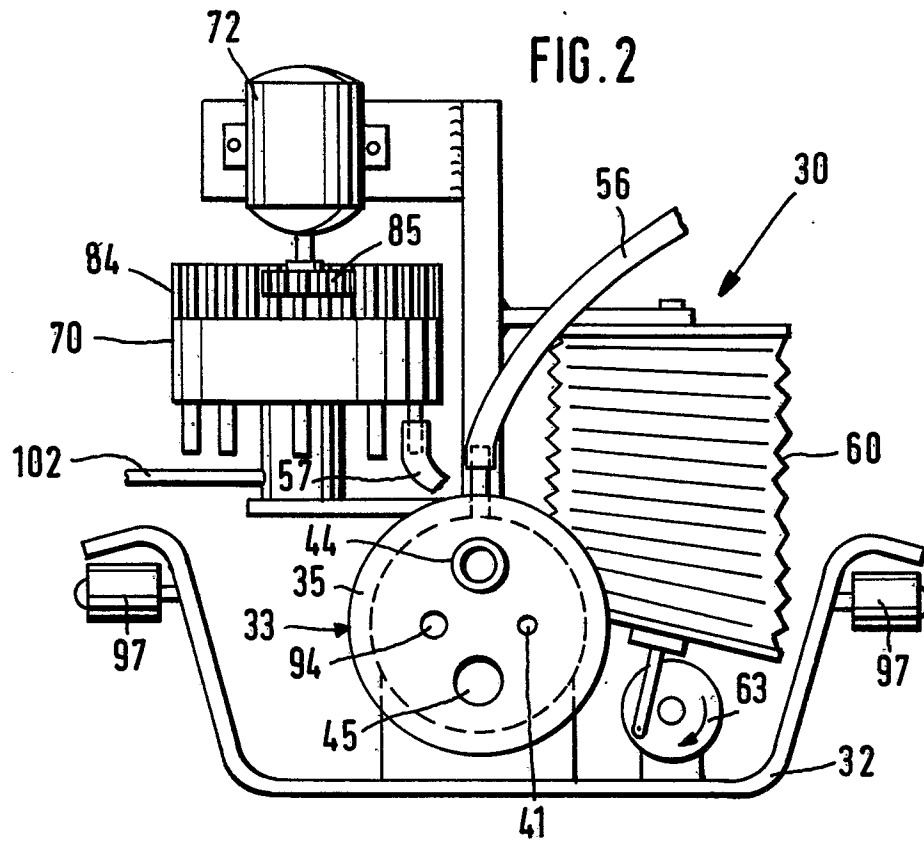


FIG. 1



3/6

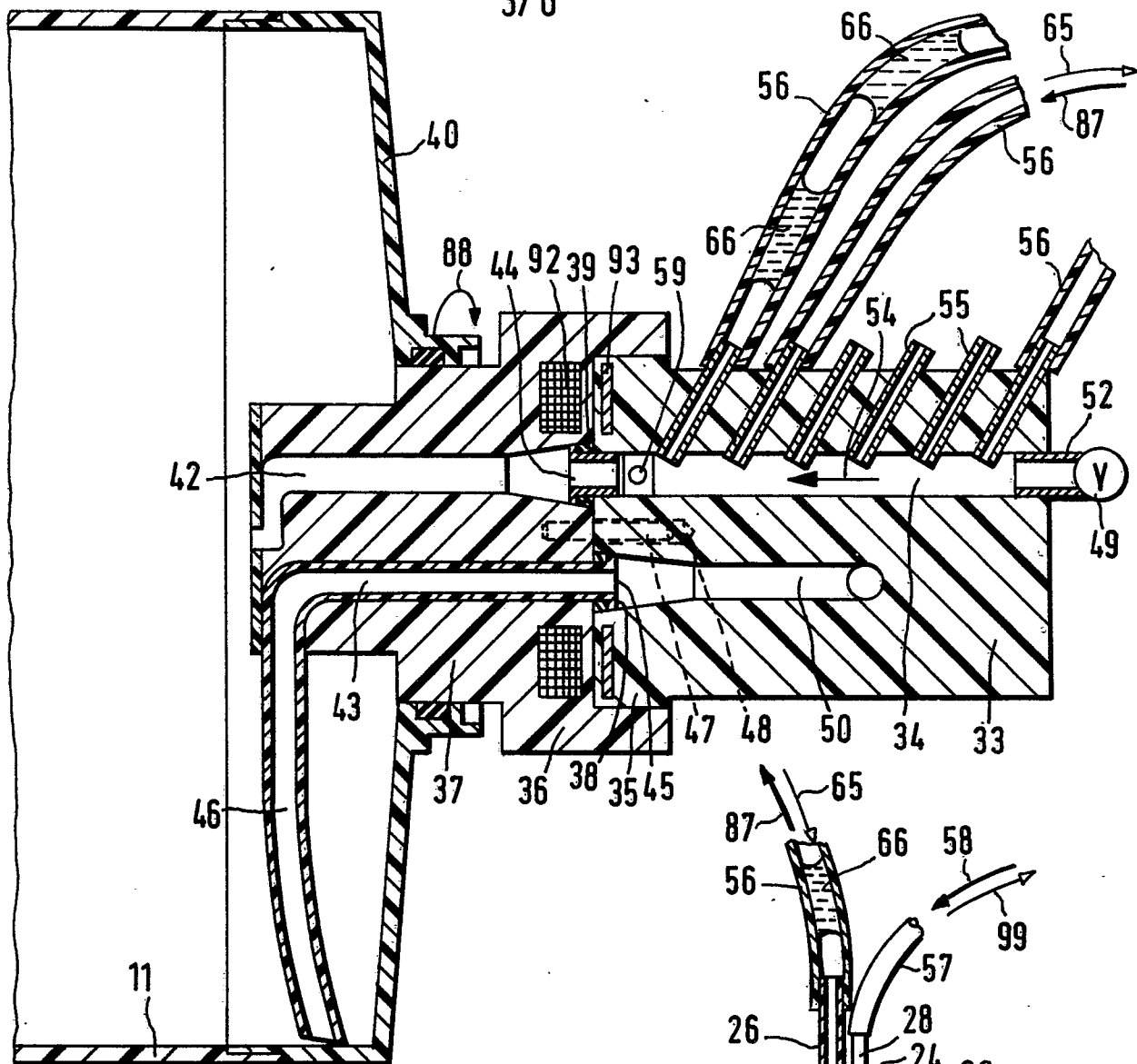


FIG. 4

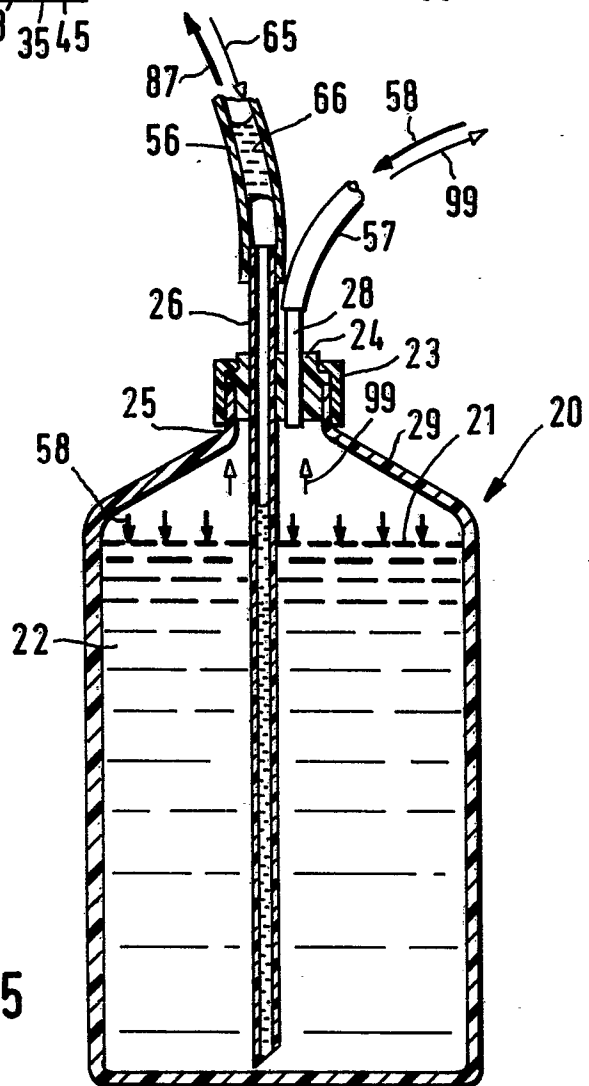


FIG. 5

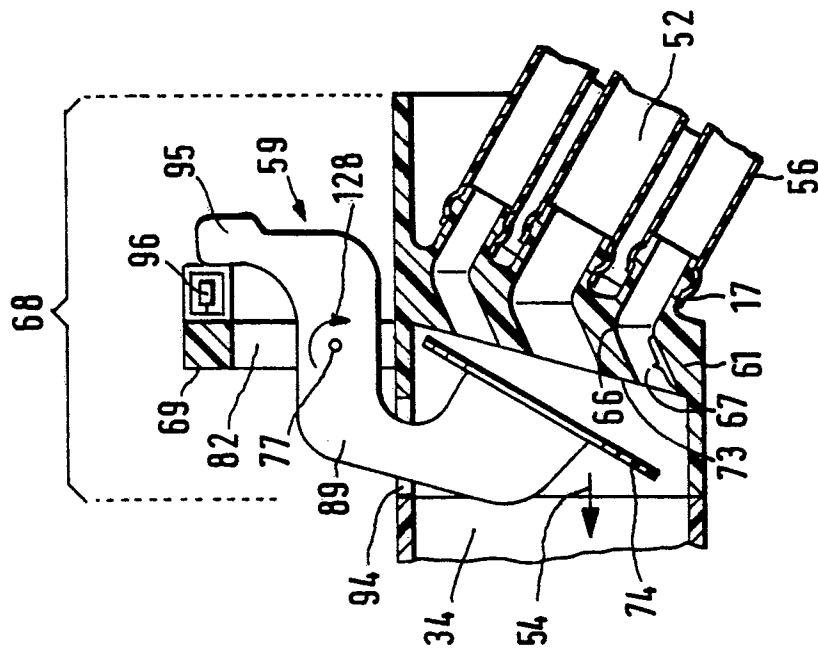


FIG. 6b

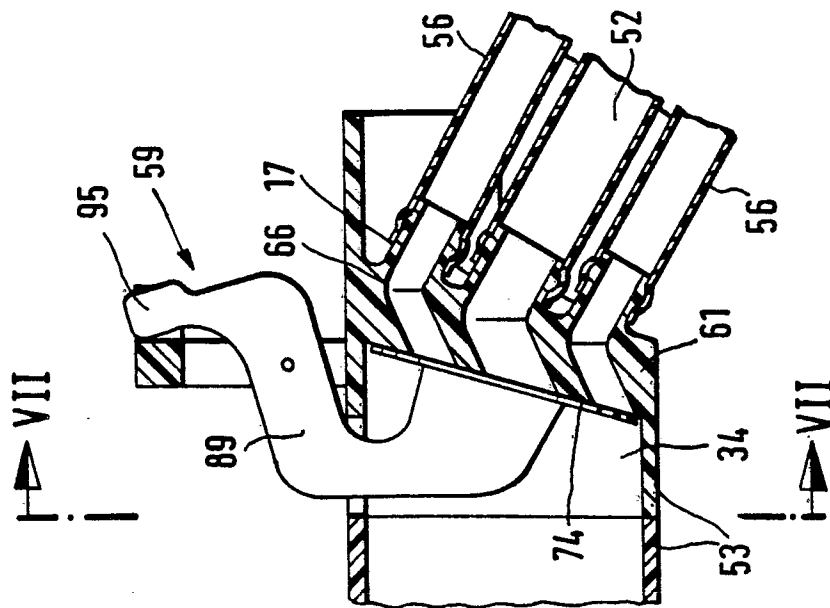


FIG. 6a

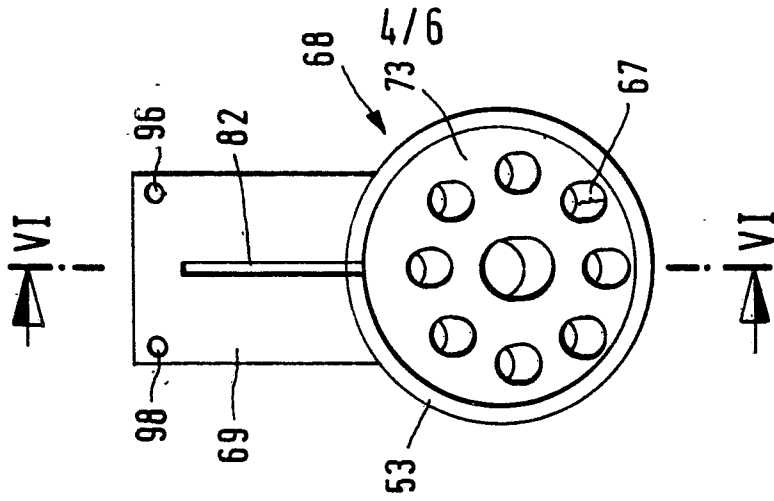


FIG. 7



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0043493
Nummer der Anmeldung
EP 81 10 4835

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
DA	DE - B - 1 303 749 (WEIDER A.B.) * Spalte 3, Zeilen 40-68; Spalten 4-6; Figuren 1-3 *	1,6,7	G 03 D 3/02 13/04
--			
A	FR - A - 1 473 351 (R.E. JEANNIN) * Seite 1; Figuren 1,2 *	1	
--			
A	US - A - 3 377 938 (J.A. PATTERSON) * Spalten 1,2; Figuren 1-3 *	1	
--			
A	GB - A - 1 093 348 (HABRA-WERK WILHELM F. OTT) * Seiten 1,2; Figuren 1,2 *	1	G 03 D 3/02 3/06 13/02 13/04 13/06

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	03-09-1981	BOEYKENS	