

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88117894.1

51 Int. Cl.4: **G03C 5/395**

22 Anmeldetag: 27.10.88

30 Priorität: 30.10.87 DE 3737325

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.89 Patentblatt 89/18

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE IT LI NL SE

71 Anmelder: **GÜTLING GMBH**
Erich-Herion-Strasse 6
D-7012 Fellbach(DE)

72 Erfinder: **Brauch, Peter**
Siedlerweg 50
D-3002 Wedemark(DE)

74 Vertreter: **Patentanwältin Kohler - Schwindling
- Späth**
Hohentwielstrasse 41
D-7000 Stuttgart 1(DE)

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Wiederaufbereiten von Fixierflüssigkeiten.**

57 Zum Wiederaufbereiten von Fixierflüssigkeiten wird die gebrauchte Fixierflüssigkeit im Kreislauf nacheinander durch einen Filter (2) eine Elektrolysezelle (3) und einen Behälter (4) mit vorgegebenem Fassungsvermögen, der mit Einrichtungen (6, 7) zum Zusetzen bestimmter Mengen der die Fixierflüssigkeit bildenden Substanzen versehen ist, hindurchgeleitet. Der mittels des Behälters (4) abgemessenen Menge der Fixierflüssigkeit wird eine Probe entnommen und an einen vom Ort des Fixierbades entfernten Ort übermittelt, wo die Probe analysiert wird. Das Analyse-Ergebnis wird einer elektronischen Datenverarbeitungs-Anordnung (5) zugeführt, die die Einrichtungen (6, 7) veranlaßt, der im Behälter (4) enthaltenen Menge an Fixierflüssigkeit genau diejenigen Mengen an verbrauchten Substanzen zuzusetzen, durch die der Zustand eines frischen Fixierbades wieder hergestellt wird.

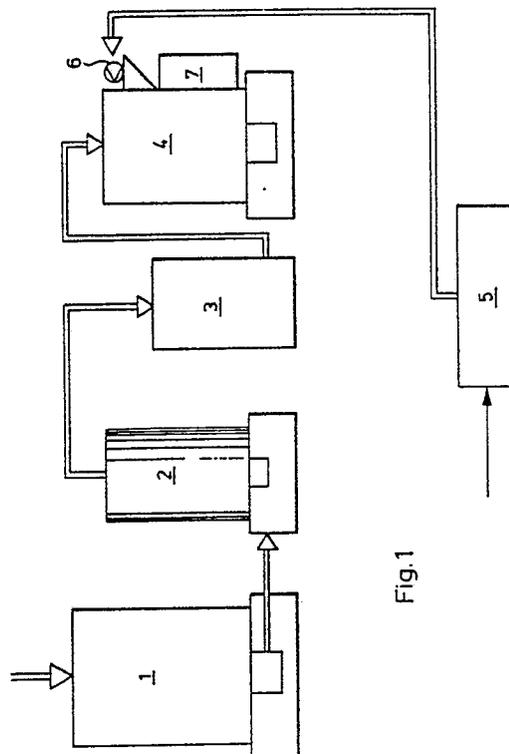


Fig.1

EP 0 314 124 A2

Verfahren und Vorrichtung zum Wiederaufbereiten von Fixierflüssigkeiten

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wiederaufbereiten von Fixierflüssigkeiten, die in den bei der Entwicklung photographischer Filme, insbesondere bei der Entwicklung von Röntgenfilmen, verwendeten Fixierbädern anfallen, bei welchem Verfahren in einem sich am Ort des Fixierbades befindenden Kreislauf die gebrauchte Fixierflüssigkeit aus dem Fixierbad abgeführt, gereinigt, entsilbert und dann dem Fixierbad wieder zugeführt wird und gleichzeitig beim Entwicklungsvorgang verbrauchte Substanzen der Fixierflüssigkeit wieder zugesetzt werden.

Ein solches Verfahren findet in photographischen Großlabors Anwendung, die einen gleichbleibenden mittleren Durchsatz an zu entwickelndem Material haben, so daß auch der dabei eintretende Verbrauch an für die Entwicklung und Fixierung benötigten Substanzen wenigstens annähernd konstant ist. Daher werden die verbrauchten Substanzen durch Zugabe einer nach Erfahrungswerten zusammengestellten und stets gleichen Mischung frischer Fixierflüssigkeit ersetzt. Eine solche nur sehr ungenaue Wiederaufbereitung mag für diesen Anwendungsfall genügen, ist jedoch dann nicht geeignet, wenn der Durchsatz der Entwicklungseinrichtung erheblich schwankt, und es sind auch die von den Schwankungen des Durchsatzes abhängigen Schwankungen in der Zusammensetzung der Fixierflüssigkeit dann nicht tragbar, wenn es sich um die Fixierung von Röntgenfilmen handelt, an die höchste Anforderungen hinsichtlich einer langen Lagerfähigkeit zu stellen sind. Bei Röntgenaufnahmen sollen in einem bis zu 30 Jahre betragenden Zeitraum keine die Qualität der Aufnahme beeinträchtigenden Veränderungen, insbesondere keine Zunahme der Schleierwerte und keine Verminderung des Kontrastes, eintreten.

Aus den genannten Gründen wurde bei der Behandlung von Röntgenfilmen bisher von der Verwendung aufbereiteter Fixierbäder völlig abgesehen. Ebenso wenig kam eine Wiederaufbereitung der Fixierflüssigkeiten bei kleineren Entwicklungsanlagen in Frage. Vielmehr ging die Empfehlung dahin, ein verbrauchtes Bad nicht wieder aufzubereiten, sondern stets durch ein frisch angesetztes Bad zu ersetzen, um Fehler zu vermeiden, die darauf zurückzuführen sind, daß in das Fixierbad gelangender Entwickler bei öfterer Verwendung der Fixierflüssigkeit und der dadurch zunehmenden Konzentration des Entwicklers auf dem Film einen gelben Schleier verursacht und daß in das Fixierbad gelangende Halogenidionen zu einer ungenügenden Fixierung führen. Außerdem galt die Annahme, daß die Einsparung an Fixierlösung in kei-

nem vernünftigen Verhältnis zu dem für eine Aufbereitung zu treibenden Aufwand steht. Daher war es allgemein üblich, verbrauchte Fixierbäder aus Röntgenabteilungen, graphischen Betrieben und sonstigen kleineren bis mittleren Entwicklungsanlagen von einem Entsorgungsunternehmen abholen zu lassen, das aus der eingesammelten Fixierflüssigkeit das darin enthaltene Silber entfernt und dann die entsilberte Fixierflüssigkeit mit behördlicher Genehmigung in den Abwasserkanal abläßt.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, das qualitative Einbußen in der Qualität photographischer Aufnahmen, insbesondere von Röntgenaufnahmen, auch während langer Zeiträume ausschließt, das wirtschaftlich einsetzbar ist und das darüber hinaus die bisher in Kauf genommene Umweltbelastung vermeidet.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung dadurch gelöst, daß im Kreislauf aufeinanderfolgend vorgegebene Mengen der gereinigten und entsilberten Fixierflüssigkeit abgemessen werden, daß jeder dieser Mengen eine Probe entnommen und an einen vom Ort des Fixierbades entfernten Ort übermittelt wird, daß die Probe an dem entfernten Ort analysiert und anhand des Analyse Ergebnisses bestimmt wird, welche Mengen verbrauchter Substanzen der abgemessenen Menge der Fixierflüssigkeit, der die Probe entnommen worden ist, zugesetzt werden muß, um den Zustand eines frischen Fixierbades wieder herzustellen, daß die Analyse-Ergebnisse oder Angaben über die anhand dieser Ergebnisse bestimmten Mengen an den Ort des Fixierbades übermittelt werden und daß dort die bestimmten Mengen der der Probe zugeordneten Menge der Fixierflüssigkeit zugesetzt werden.

Die Erfindung überwindet also das Vorurteil der Fachwelt, indem durch eine Analyse des gereinigten und entsilberten Fixierbades exakt festgestellt wird, welche Bestandteile der Fixierflüssigkeit in welcher Menge fehlen, um dann die fehlenden Bestandteile der Fixierflüssigkeit zuzumischen. Es entfällt dadurch der Abtransport der verbrauchten Flüssigkeit durch ein Entsorgungsunternehmen und die umweltbelastende Beseitigung der entsilberten, aber immer noch Schadstoffe enthaltenden Fixierflüssigkeit. Durch das Unterteilen der im Kreislauf geführten Fixierflüssigkeit in vorgegebene Teilmengen und die Entnahme von Proben, die diesen Teilmengen zugeordnet sind, läßt sich nicht nur eine sehr genaue Aufbereitung der Fixierflüssigkeit erzielen, sondern es besteht auch die Möglichkeit, die Analyse der Probe an einem von der Entwicklungseinrichtung entfernten Ort vorzunehmen, von dem aus dann Angaben über Art und Menge der

der Fixierflüssigkeit zuzusetzenden Substanzen an den Ort des Fixierbades übermittelt werden können. Hierzu ist jede Art der Übermittlung geeignet. Die Übermittlung kann beispielsweise drahtgebunden oder auch drahtlos erfolgen und es besteht insbesondere die Möglichkeit, daß die am Ort des Fixierbades erfolgende Zugabe der bestimmten Mengen von dem vom Ort des Fixierbades entfernten Ort, wo die Analyse stattfindet, direkt gesteuert wird.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt in seiner besonders hohen Wirtschaftlichkeit, die daraus resultiert, daß sich die Analyse für eine Vielzahl von Fixierbad-Betreibern jeweils an einem vom Ort des Fixierbades entfernten zentralen Ort durchführen läßt. Es entfällt dadurch die Notwendigkeit, daß jeder Benutzer eines Fixierbades die technischen und personellen Voraussetzungen für die Durchführung einer Analyse schaffen muß, die für kleinere Entwicklungslabors in Arztpraxen und Krankenhäusern aber auch für Reoproanstalten und dergleichen zu aufwendig sein dürfte. So reicht es im einfachsten Fall aus, wenn von der zentralen Analysestelle den einzelnen Betreiber eines Fixierbades telefonisch die Mengen an Substanzen angegeben werden, die dann von Hand dem Fixierbad bzw. der Menge der Fixierflüssigkeit zugesetzt werden, von der die analysierte Probe stammt.

Gegenstand der Erfindung ist auch eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Diese Vorrichtung weist ein Fixierbad auf, an das nacheinander ein Filter, eine Elektrolysezelle und ein Behälter mit vorgegebenem Fassungsvermögen angeschlossen ist, der mit einer Einrichtung zur Probenentnahme und Einrichtungen zum Zusetzen bestimmter Mengen der die Fixierflüssigkeit bildenden Substanzen versehen ist. Wenn sich in dem Behälter eine vorgegebene Menge der Fixierflüssigkeit nach Durchlaufen des Filters und der Elektrolysezelle zur Entsilberung angesammelt hat, kann diesem Behälter eine Probe entnommen werden, die dann der Analyse zugeführt wird. Liegt dann das Ergebnis der Analyse vor, kann der Inhalt des Behälters wieder in das Fixierbad eingeführt werden. Die zum Wiederauffrischen der Fixierflüssigkeit zuzugebenden Substanzen können entweder in den Behälter eingeführt oder aber auch direkt in das Fixierbad gegeben werden, unmittelbar bevor oder nach dem Rückführen der abgemessenen Menge der gereinigten und entsilberten Fixierflüssigkeit in das Fixierbad. Dabei ist es von Vorteil, wenn zwischen das Fixierbad und das Filter ein erster Behälter mit ausreichendem Fassungsvermögen für die in einem vorgegebenen Zeitraum anfallende gebrauchte Fixierflüssigkeit angeordnet ist. Beispielsweise kann dieser Behälter die durchschnittlich im Verlauf eines Tages ver-

brauchte Menge an Fixierflüssigkeit aufnehmen, die dann unabhängig vom Fixierbetrieb gefiltert, entsilbert, analysiert und aufgefrischt werden kann und dann in dem auf die Elektrolysezelle folgenden Behälter für den Wiedereinsatz im Fixierbad bereitsteht, während der erste Behälter wieder zur Aufnahme von verbrauchter Fixierflüssigkeit zur Verfügung steht.

Die am Fixierbad zu installierenden Einrichtungen sind sehr einfacher Natur und wenig kostspielig, so daß sie auch bei kleineren Entwicklungsstationen einsetzbar sind. Die kostspieligen Einrichtungen, insbesondere das Analyselabor, kann davon entfernt sein und eine Vielzahl voneinander getrennter Entwicklungsstationen bedienen. Dabei genügt es, wie bereits erwähnt, bei einfachen Einrichtungen, wenn die Analysewerte telefonisch ermittelt und die entsprechenden Mengen an Substanzen von Hand zugesetzt werden. Ist ein größerer Aufwand vertretbar, so können Einrichtungen zum Zusetzen der Substanzen vorgesehen sein, die für jede Substanz einen Vorratsbehälter und eine zugeordnete Dosierpumpe umfassen. Weiterhin kann sogar eine elektronische Datenverarbeitungs-Anordnung vorgesehen sein, die anhand der an sie übermittelten Analysewerte die Mengen der zuzusetzenden Substanzen bestimmt und Steuereinrichtungen zur entsprechenden Aktivierung der Dosierpumpen faßt. Dabei kann die Datenverarbeitungs-Anordnung mit dem vom Ort des Fixierbades entfernten Analysezentrum unmittelbar in einer den Datenaustausch ermöglichenden Verbindung stehen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen

Fig. 1 ein Flußdiagramm zur Veranschaulichung des Verfahrens und

Fig. 2 eine schematische, perspektivische Darstellung einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Gemäß Fig. 1 wird in einen ersten Behälter 1 von einem nicht näher dargestellten Fixierbad gelieferte, verbrauchte Fixierlösung eingefüllt. Dies geschieht beispielsweise solange, bis das Fassungsvermögen des Behälters oder ein vorgegebener Flüssigkeitsspiegel erreicht ist. Die Größe des Behälters 1 sollte so bemessen sein, daß mindestens die in einem vorgegebenen Zeitraum, z.B. an einem Tag oder in einer Woche anfallende verbrauchte Flüssigkeit hineinpaßt. In Abhängigkeit vom Füllungsgrad des Behälters 1 oder einem anderen Kriterium wird dann vorzugsweise automatisch der Reinigungs- und Entsilberungsprozeß eingeleitet, d.h. aus dem Behälter 1 wird die Fixierlösung in eine Reinigungsvorrichtung 2 geleitet, die z.B. aus einem Aktivkohlefilter besteht, der aus der

Flüssigkeit Schmutzbestandteile, Gelatinereste und Halogenidionen entfernt. Die gereinigte Flüssigkeit wird dann in einer Silber-Rückgewinnungs-Vorrichtung 3, die z.B. aus einer Elektrolysezelle besteht, von Silberbestandteilen befreit und dann in einen zweiten Behälter 4 gegeben, der ein vorgegebenes und vorzugsweise das gleiche Fassungsvermögen wie der Behälter 1 besitzt. Dabei ist es möglich, die entsilberte Flüssigkeit in kleineren Chargen nacheinander aus der Vorrichtung 3 in den Behälter 4 zu geben, es kann jedoch auch der Behälter 4 kontinuierlich gefüllt und in einem Kreislauf zwischen der Vorrichtung 3 und dem Behälter 4 die Entsilberung vorgenommen und solange fortgesetzt werden, bis der Inhalt des Behälters 4 den für die Wiederverwendung erforderlichen Restsilbergehalt erreicht hat, worauf dann der Entsilberungsvorgang und die Zufuhr weiterer Flüssigkeit in den Behälter 4 gestoppt wird. Anschließend wird aus dem Behälter 4, dessen Füllmenge bekannt ist, eine Probe zur Analyse entnommen. Die Analyse kann bei dem Benutzer des Fixierbades durchgeführt werden. Vorzugsweise werden jedoch die Analysewerte in einer Zentrale ermittelt, die für mehrere, selbst weitverstreute Labors zuständig ist und die die Proben von diesen Labors zugeschickt werden, wonach die ermittelten Analysewerte von der Zentrale über eine Telefonleitung oder auch über Funk in eine im jeweiligen Labor befindliche Datenverarbeitungs-Anordnung 5 eingegeben werden, die die Analysewerte verarbeitet und feststellt, welche Bestandteile in welcher Menge der Flüssigkeit in dem Behälter 4 zugegeben werden müssen, um die Flüssigkeit in den Zustand zu versetzen, die ein frisch angesetztes Fixierbad haben muß. Die Menge kann dabei auf das Fassungsvermögen des Behälters 4 zugeschnitten werden, jedoch kann auch eine im Behälter 4 befindliche Flüssigkeitsmenge gemessen und der Ergänzungsbedarf auf diesen Meßwert bezogen werden. Die Datenverarbeitungs-Anordnung 5 steuert dementsprechend Dosierpumpen 6 an, die aus Vorratsbehältern 7 die erforderliche Menge der zuzusetzenden Bestandteile in den Behälter 4 befördern. Die Vorratsbehälter enthalten einerseits die beim Fixieren sich verbrauchenden Bestandteile, insbesondere Thiosulfat, Sulfit und Härtemittel sowie einen basischen und einen sauren Bestandteil zur Einstellung des erforderlichen pH-Wertes, der durch in das Fixierbad eingeschleppten Entwickler und durch das Entsilbern verändert worden sein kann. Jedem der Vorratsbehälter 7 ist dabei eine eigene Dosierpumpe zugeordnet, wobei zusätzlich eine Dosierpumpe für Wasser vorgesehen ist, mit der die Konzentration beeinflussbar ist.

Fig. 2 zeigt eine Vorrichtung zur Durchführung des anhand von Fig. 1 beschriebenen Verfahrens, wobei für gleiche Teile gleiche Bezugsziffern wie in

Fig. 1 verwendet werden. Die Vorrichtung ist als kompakte Einheit ausgebildet, in der alle in Fig. 1 dargestellten Elemente zusammengefaßt sind und die in einer an den Bedarf des Fixierbades angepaßten Größe in einem Labor aufstellbar ist.

Die Erfindung ist nicht auf die Aufbereitung von Fixierbädern für Röntgenbilder oder Röntgenfilme beschränkt, sie kann in gleicher Weise auch zur Aufbereitung von verbrauchten Fixierbädern eingesetzt werden, die in graphischen Betrieben und Fotolabors anfallen.

Ansprüche

1. Verfahren zum Wiederaufbereiten von Fixierflüssigkeiten, die in den bei der Entwicklung photographischer Filme, insbesondere bei der Entwicklung von Röntgenfilmen, verwendeten Fixierbädern anfallen, bei welchem Verfahren in einem sich am Ort des Fixierbades befindenden Kreislauf die gebrauchte Fixierflüssigkeit aus dem Fixierbad abgeführt, gereinigt, entsilbert und dann dem Fixierbad wieder zugeführt wird und gleichzeitig beim Entwicklungsvorgang verbrauchte Substanzen der Fixierflüssigkeit wieder zugesetzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß im Kreislauf aufeinanderfolgend vorgegebene Mengen der gereinigten und entsilberten Fixierflüssigkeit abgemessen werden, daß jeder dieser Mengen eine Probe entnommen und an einen vom Ort des Fixierbades entfernten Ort übermittelt wird, daß die Probe an dem entfernten Ort analysiert und anhand des Analyse-Ergebnisses bestimmt wird, welche Mengen verbrauchter Substanzen der abgemessenen Menge der Fixierflüssigkeit, der die Probe entnommen worden ist, zugesetzt werden muß, um den Zustand eines frischen Fixierbades wiederherzustellen, daß die Analyse-Ergebnisse oder Angaben über die anhand dieser Ergebnisse bestimmten Mengen an den Ort des Fixierbades übermittelt werden und daß dort die bestimmten Mengen der der Probe zugeordneten Menge der Fixierflüssigkeit zugesetzt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die am Ort des Fixierbades erfolgende Zugabe der bestimmten Mengen von dem vom Ort des Fixierbades entfernten Ort aus direkt gesteuert wird.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 mit einem Fixierbad, dadurch gekennzeichnet, daß an das Fixierbad nacheinander ein Filter (2) eine Elektrolysezelle (3) und ein Behälter (4) mit vorgegebenem Fassungsvermögen angeschlossen ist, der mit einer Einrichtung zur Probenentnahme und Einrichtungen (6, 7) zum Zusetzen bestimmter Mengen der die Fixierflüssigkeit bildenden Substanzen versehen ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen das Fixierbad und das Filter (2) ein erster Behälter (1) mit ausreichendem Fassungsvermögen für die in einem vorgegebenen Zeitraum anfallende gebrauchte Flüssigkeit angeordnet ist. 5

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zum Zusetzen der Substanzen für jede dieser Substanzen einen Vorratsbehälter (7) und eine zugeordnete Dosierpumpe (6) umfaßt. 10

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen zum Zusetzen der Substanzen eine elektronische Datenverarbeitungs-Anordnung (5) umfassen, die anhand der eingegebenen Analysewerte die Mengen der zuzusetzenden Substanzen bestimmt und Steuereinrichtungen zur entsprechenden Aktivierung der Dosierpumpen umfaßt. 15

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenverarbeitungs-Anordnung (5) mit einem vom Ort des Fixierbades entfernten Analysezentrum in einer den Datenaustausch ermöglichenden Verbindung steht. 20

25

30

35

40

45

50

55

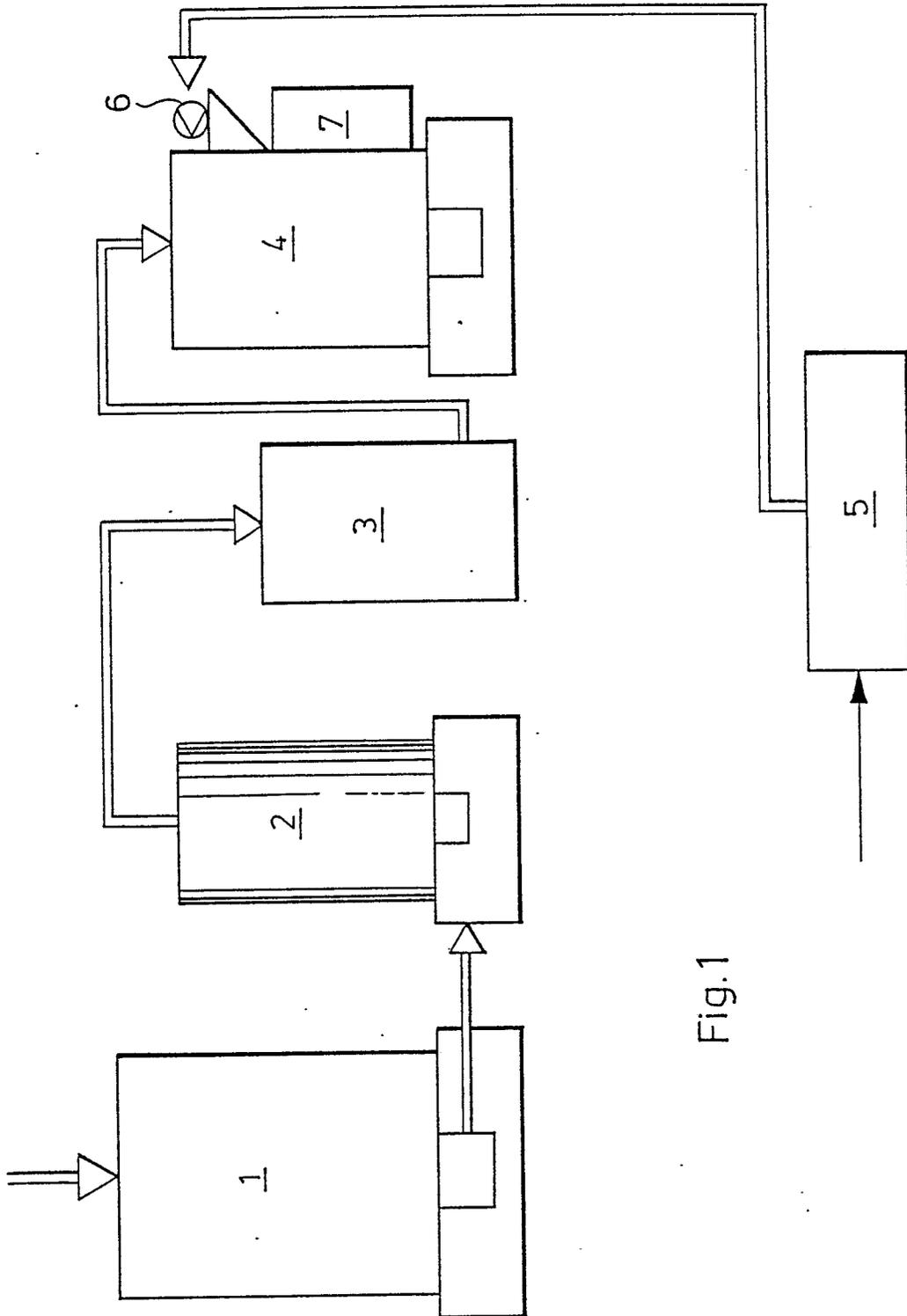


Fig.1

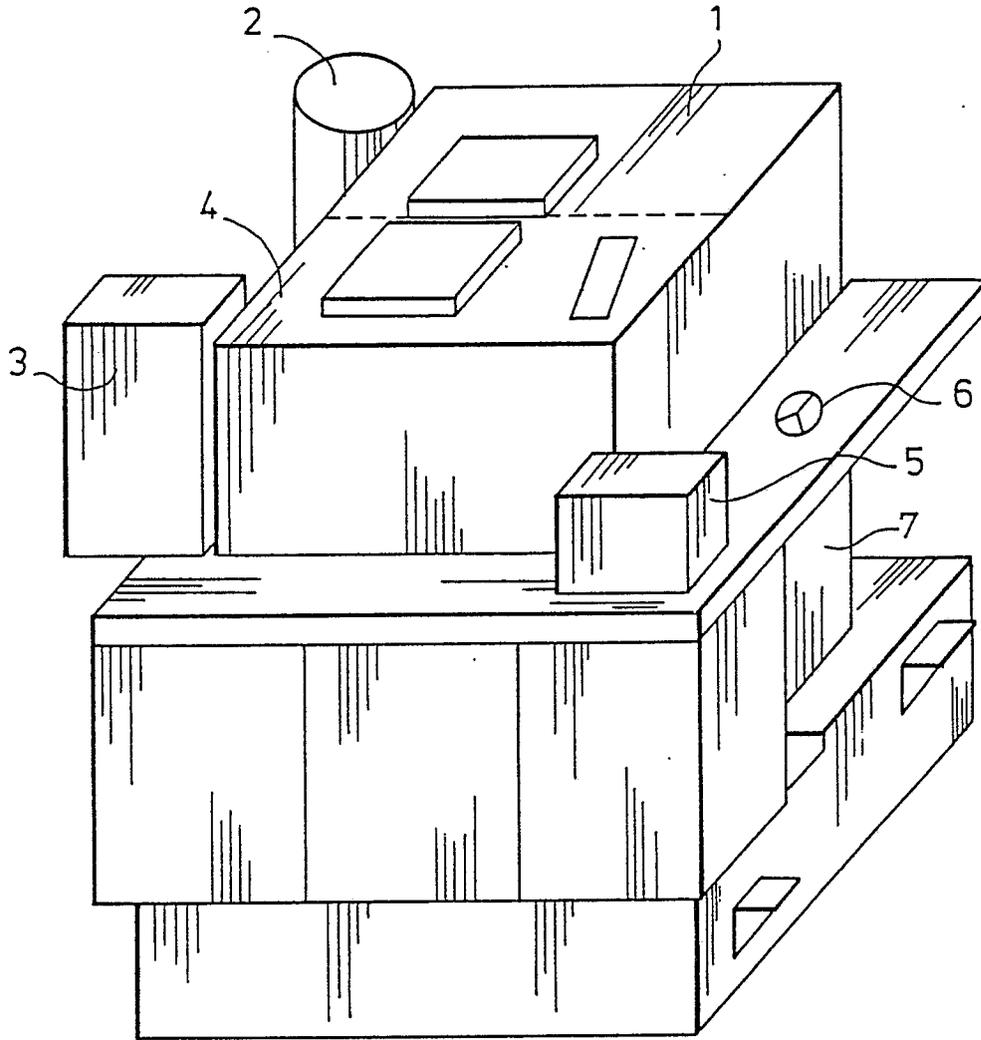
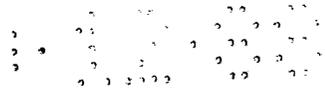


Fig. 2