



Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: **AT 398 330 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 111/93

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : **F15B 1/06**  
F15B 21/04

(22) Anmeldetag: 25. 1.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1994

(45) Ausgabetag: 25.11.1994

(30) Priorität:

4. 2.1992 DE 4203062 beansprucht.

(73) Patentinhaber:

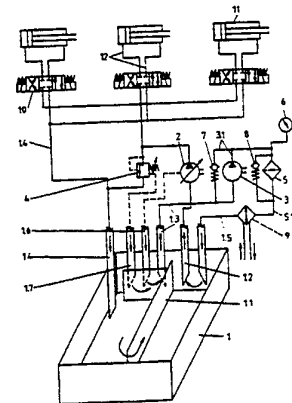
HEMSCHIEDT MASCHINENTECHNIK SCHWERIN GMBH & CO.  
D-0-2781 SCHWERIN (DE).

(72) Erfinder:

MÜLLER ULRICH  
HOLTHUSEN (DE).  
BAUER GERT-OLAF  
SCHWERIN (DE).  
TIMM HANS-GERD  
SCHWERIN (DE).

(54) HYDRAULISCHE ANLAGE MIT EINEM HAUPT- UND NEBENSTROMKREISLAUF UND EINER NEBENSTROMFILTRATION

(57) Die Erfindung betrifft eine hydraulische Anlage mit einem Haupt- und Nebenstromkreislauf und einer Nebenstromfiltration bestehend aus einem Flüssigkeitsbehälter 1 mit einer Zwischenwand 1.1 zur begrenzten Abschirmung der aus und in den Flüssigkeitsbehälter 1 gelangenden Flüssigkeitsströme. Durch die Erfindung soll der Reinheitsgrad des von der Hauptförderpumpe 2 angesaugten Flüssigkeitsstromes erhöht und die Filtereffektivität der im Nebenförderstrom gereinigten Flüssigkeit verbessert werden. Dazu ist erfindungsgemäß die Ansaugöffnung der Förderleitung 1.3 zur Nebenstromfilterpumpe 3 im Flüssigkeitsbehälter 1 unmittelbar neben den Mündungen der Leckflüssigkeitsleitungen 1.6 und 1.7 angeordnet, dieser Bereich ist vom übrigen Flüssigkeitsbehälter 1 teilweise abgeschirmt. Die Ansaugöffnung der Förderleitung 1.2 für die Hauptförderpumpe 2 befindet sich unmittelbar neben der Mündung der Rücklaufleitung 1.5 für den Nebenförderstrom und beide Bereiche sind räumlich voneinander getrennt.



AT 398 330 B

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Anlage mit einem Haupt- und Nebenstromkreislauf und einer Nebenstromfiltration. Von einem Flüssigkeitsbehälter, der durch eine Zwischenwand in zwei Kammern unterteilt ist, gelangen die Flüssigkeitsströme über entsprechende Leitungen aus bzw. in den Behälter. Der Hauptförderstrom wird dabei über eine Förderleitung zu einer Hauptförderpumpe, Druckleitungen, Wegeventilen und Verbindungsleitungen zu den hydraulischen Verbrauchern gefördert und gelangt von dort über Verbindungsleitungen, Wegeventile und eine Rücklaufleitung in den Flüssigkeitsbehälter zurück. Die anfallenden Leckflüssigkeitsströme von der Förderpumpe und anderen Elementen des Hauptstromkreislaufes werden über Leckflüssigkeitsleitungen in den Flüssigkeitsbehälter geleitet. Der Nebenförderstrom wird über eine Förderleitung zu einer Nebenstromfilterpumpe und Druckleitungen zum Nebenstromfilter gefördert. Von dort gelangt er über einen Kühler und eine Rücklaufleitung wieder in den Flüssigkeitsbehälter. Eine derartige Anlage mit Nebenstromfiltration ist zum Beispiel in allgemeiner Form in einer Firmenschrift von "Vickers" D-B-941-10.89-4.0-HI S. 24 bis 30 beschrieben und dargestellt.

Aus der Fachliteratur und der Praxis ist bekannt, daß die Flüssigkeit für die Nebenstromfiltration aus einer Kammer, die den Rücklaufraum im Flüssigkeitsbehälter bildet, ohne eine Zwangsführung des Ansaugstromes entnommen wird. Die zurückgeführte gereinigte und gekühlte Flüssigkeit wird dabei unter Berücksichtigung eines längeren Verweilweges im Flüssigkeitsbehälter der Hauptpumpe zum Ansaugen zugeführt.

Die stark verschmutzten Leckflüssigkeitsströme werden im Rücklaufraum ebenfalls unter Berücksichtigung eines längeren Verweilweges, mit der im Flüssigkeitsbehälter vorhandenen Flüssigkeit gemischt und darnach erst von der Nebenstromfilterpumpe angesaugt und gefiltert. Entsprechende Hinweise und Empfehlungen für die Projektierung hydraulischer Anlagen sind u. a. dem Buch "Fachwissen des Ingenieurs" 7. Auflage Bd. 1 Grundlagen des Konstruierens, herausgegeben vom VEB Fachbuchverlag Leipzig (1986) zu entnehmen. So wird auf S. 602, bei der Erläuterung des Bildes 67 darauf hingewiesen, daß durch eine Trennwand im Behälter und eine günstige Anordnung der Ansaug- und Rücklaufleitung ein wirbelungsfreier Ölumlaufl entlang den Außenflächen des Flüssigkeitsbehälters geschaffen wird. Dadurch soll eine gute Wärmeabstrahlung und durch die geringe Ölgeschwindigkeit eine besonders günstige magnetische Filtration erreicht werden. Ähnliche Hinweise und Empfehlungen für die Projektierung sind dem Buch "Ölhydraulische Anlagen" Betrieb und Wartung, Herausgeber ist die Mobil Oil AG in Deutschland, 2. Auflage 1980 S. 41/42, zu entnehmen. Von wesentlichem Nachteil bei einer solchen Anordnung der Flüssigkeitsstromführung ist, daß die Filtereffektivität durch die vorangegangenen Misch- und Ablagerungseffekte erheblich eingeschränkt ist und der Reinheitsgrad der von der Hauptförderpumpe angesaugten Flüssigkeit sich verschlechtert und die Temperatur durch die Mischung erhöht hat.

Aus der DE-OS 3931699 ist schließlich eine Lösung zum Kaltstarten von mobilen Arbeitsmaschinen bekannt, bei der das Öl von einer Förderpumpe aus der Schmutzseite des Tanks angesaugt wird und im Kreislauf über ein Heizventil in den Tank zurück gefördert wird. Die hydrostatischen Antriebe der Antriebsmaschine werden erst dann gespeist, wenn das Öl eine Mindestviskosität erreicht hat. Über eine andere Leitung gelangt der geförderte Ölstrom dann zu einem Motor und über ein Fünfwegeventil zu einem Ölfilter und von dort in die Reinseite des Tankes. Aus der Reinseite des Tankes saugen dann die Förderpumpen für die Verbraucher das Öl an, das von den Verbrauchern über das Fünfwegeventil und einem Kühler in die Schmutzseite des Tanks strömt. Von Nachteil bei dieser Lösung ist, daß der Ölfilter in Abhängigkeit von der Anzahl der angeschlossenen Verbraucher stoßweise belastet wird. Das kann dazu führen, daß kleine Schmutzpartikel aus dem Filter ausgespült werden, die dann in die Reinseite gelangen und von den Förderpumpen für die Verbraucher angesaugt werden, was entsprechende Verschleißerscheinungen zur Folge hat.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Reinheitsgrad des von der Hauptförderpumpe angesaugten Flüssigkeitsstromes zu erhöhen und die Filtereffektivität für die im Nebenförderstrom gereinigte Flüssigkeit zu verbessern.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Ansaugöffnung der Förderleitung zur Nebenstromfilterpumpe im Flüssigkeitsbehälter unmittelbar neben den Mündungen der Leckflüssigkeitsleitungen angeordnet ist und dieser Bereich teilweise vom übrigen Flüssigkeitsbehälter abgeschirmt ist.

Das hat den Vorteil, daß eine sehr hohe Filtereffektivität erreicht wird, da die sehr stark durch Abrieb und Erosion verunreinigten Leckflüssigkeitsströme sich nicht bzw. nur unwesentlich mit der im Flüssigkeitsbehälter vorhandenen Flüssigkeit vermischen können, sondern sofort abgesaugt und gereinigt werden. Gemäß der Erfindung wird ferner die Ansaugöffnung der Förderleitung für die Hauptförderpumpe unmittelbar neben der Mündung der Rücklaufleitung für den Nebenförderstrom angeordnet. Das hat wiederum den Vorteil, daß durch den hohen Reinheitsgrad des angesaugten Förderstromes keine nennenswerten Verunreinigungen von der Hauptförderpumpe angesaugt werden, was sich positiv auf die Lebensdauer der Hauptförderpumpe und der übrigen Elemente der hydraulischen Anlage auswirkt. Schließlich ist erfindungs-

gemäß der Bereich mit der Förderleitung für den Hauptförderstrom innerhalb des Flüssigkeitsbehälters räumlich weit von dem Bereich mit der Förderleitung für den Nebenförderstrom getrennt. Das hat den Vorteil, daß die gereinigte Flüssigkeit von der ungereinigten Flüssigkeit weitestgehend abgeschirmt ist, ein Nachströmen gewährleistet ist und eine Vermischung der gereinigten und gekühlten Flüssigkeit einerseits und der verunreinigten Leckflüssigkeitsströme andererseits mit der in den jeweiligen Kammern des Flüssigkeitsbehälters vorhandenen Flüssigkeit vermieden wird. Mit der erfindungsgemäßen Anordnung ist es möglich, auf die Verwendung zusätzlicher Filtereinrichtungen in hydraulischen Anlagen zu verzichten.

In der weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird der Flüssigkeitsstrom aus der Rücklaufleitung von der Hauptförderpumpe und den Verbrauchern gegenüber den Leckflüssigkeitsleitungen und der Förderleitung zur Nebenstromfilterpumpe durch eine Trennwand teilweise abgeschirmt. Bei einer anderen Ausführungsform münden die Leckflüssigkeitsleitungen direkt in die Förderleitung zur Nebenstromfilterpumpe. Schließlich können die Leckflüssigkeitsleitungen auch zu einer Saugglocke geführt werden, die der Ansaugöffnung der Förderleitung zur Nebenstromfilterpumpe gegenüberliegt. Mit der erfindungsgemäßen Lösung läßt sich mit relativ geringem technischen Aufwand mindestens eine Verschmutzungsstufe 3 nach NAS 1638 bzw. 12/9 nach ISO 4406 erreichen. Ein weiterer Vorteil der Lösung besteht in dem geringen Wartungsaufwand und der höheren Standzeit der einzelnen Elemente der hydraulischen Anlage.

Nachstehend wird die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen ist dargestellt:

- Fig. 1 Eine erfindungsgemäß ausgeführte hydraulische Anlage
- Fig. 2 Ausführungsform für den Ansaugbereich des Nebenförderstromes
- Fig. 3 Ausführungsform für den Ansaugbereich des Nebenförderstromes
- Fig. 4 Ausführungsform für den Ansaugbereich des Nebenförderstromes
- Fig. 5 Hydraulische Anlage mit einem Haupt- und Nebenstromkreislauf und einer Nebenstromfiltration ohne die erfindungsgemäße Lösung

In Figur 5 ist eine hydraulische Anlage, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt ist, schematisch vereinfacht dargestellt. Von einem Flüssigkeitsbehälter 1, der durch eine Zwischenwand 1.1 in Längsrichtung in zwei Kammern unterteilt ist, führt aus der rechten Kammer des Flüssigkeitsbehälters die Förderleitung 1.2 zur Hauptförderpumpe 2. In einem größeren Abstand dazu befindet sich in der rechten Kammer die Mündung der Rücklaufleitung 1.5 von der Nebenstromfilterpumpe 3. Die Ansaugöffnung von der Förderleitung 1.3 zur Nebenstromfilterpumpe 3 befindet sich in der linken Kammer, in einer größeren Entfernung zur Mündung der Rücklaufleitung 1.4 von den Verbrauchern 11 und von der Hauptförderpumpe 2, die beide verknüpft sind. Die Mündungen der Leckflüssigkeitsleitungen 1.6 von der Hauptförderpumpe 2 und 1.7 von den Elementen 4 des Flüssigkeitskreislaufes sind neben der Mündung der Rücklaufleitung 1.4 angeordnet, wodurch eine Ablagerung der Schmutzpartikel und eine Vermischung der stark verunreinigten Flüssigkeit mit der Flüssigkeit, die im Flüssigkeitsbehälter 1 vorhanden ist, bis zur Förderleitung 1.3 von der Nebenstromfilterpumpe 3 erfolgt. Der Reinigungseffekt wird dadurch vermindert und der Verschmutzungsgrad der im Flüssigkeitsbehälter vorhandenen Flüssigkeit erhöht sich. Der von der Hauptförderpumpe 2 geförderte Flüssigkeitsstrom wird über eine Druckleitung 2.1 zu den Wegeventilen 10, von dort über Verbindungsleitungen 12 zu und von den Verbrauchern 11 zurück über die Rücklaufleitung 1.4 in den Flüssigkeitsbehälter 1 oder direkt über das Druckbegrenzungsventil 4 in den Flüssigkeitsbehälter 1 gefördert. Der von der Nebenstromfilterpumpe 3 über die Förderleitung 1.3 angesaugte Flüssigkeitsstrom gelangt über eine Druckleitung 3.1 und eine Verschmutzungsanzeige 6 über den Filter 5 und einen sich anschließenden Kühler 9 in den Flüssigkeitsbehälter 1 zurück. Die Druckleitung 3.1 für den Nebenförderstrom ist über ein parallel geschaltetes Rückschlagventil 7 und der Filter 5 über ein parallel geschaltetes Rückschlagventil 8 geschützt. Die vom Filter 5 durchströmte Flüssigkeit gelangt über eine Leitung 5.1 zum Kühler 9 und von dort über die Rücklaufleitung 1.5 in den Flüssigkeitsbehälter.

Wie bereits zuvor erwähnt wurde, ist diese bekannte Art der Filterung durch die Vermischung der stark verschmutzten Flüssigkeitströme mit der im Flüssigkeitsbehälter vorhandenen Flüssigkeit einerseits und die Vermischung des gereinigten und gekühlten Flüssigkeitsstromes mit der im Flüssigkeitsbehälter vorhandenen Flüssigkeit andererseits, durch die räumliche Trennung der Rücklaufleitung 1.5 von der Förderleitung 1.2 und der Rücklauf- und Leckflüssigkeitsleitungen 1.4, 1.6 und 1.7 von der Förderleitung 1.3, wenig effektiv.

Die erfindungsgemäße Lösung unterscheidet sich nunmehr dadurch, wie auch aus Figur 1 ersichtlich ist, daß bei einer analog gestalteten hydraulischen Anlage gemäß Figur 1, die Mündung der Rücklaufleitung 1.5 von der Nebenstromfilterpumpe 3, mit dem gereinigten und gekühlten Flüssigkeitsstrom, unmittelbar neben der Ansaugöffnung der Förderleitung 1.2 von der Hauptförderpumpe 2 in der rechten Kammer des Flüssigkeitsbehälters 1 angeordnet ist. Der gereinigte und gekühlte Flüssigkeitsstrom gelangt damit unmittelbar zur Hauptförderpumpe, ohne daß eine größere Vermischung mit der im Flüssigkeitsbehälter vorhan-

denen Flüssigkeit stattfinden kann. In ähnlicher Weise wird die Leckflüssigkeit aus der Mündung der Leckflüssigkeitsleitung 1.6 von der Hauptförderpumpe 2 und aus der Mündung der Leckflüssigkeitsleitung 1.7 von den Elementen des Flüssigkeitskreislaufes, z. B. vom Druckbegrenzungsventil 4, in die unmittelbare Nähe der Ansaugöffnung der Förderleitung 1.3 von der Nebenstromfilterpumpe, in die linke Kammer des Flüssigkeitsbehälters 1, geleitet. Dadurch wird der stark verschmutzte und erhitzte Flüssigkeitsstrom sofort dem Reinigungs- und Kühlprozeß zugeleitet, ohne daß eine nennenswerte Ablagerung von Verunreinigungen im Flüssigkeitsbehälter und eine Vermischung mit der darin vorhandenen Flüssigkeit stattfinden kann. Hydraulische Anlagen gemäß der Erfindung arbeiten allgemein im dynamischen Betrieb, wodurch Zeiten mit geringem Flüssigkeitsbedarf und geringem Anfall von Tropf- und Leckflüssigkeit auftreten. In dieser Zeit strömt die Flüssigkeit aus dem übrigen Bereich des Flüssigkeitsbehälters in den Ansaugbereich der Nebenstromförderpumpe nach, wodurch ein überdurchschnittlicher Reinheitsgrad erreicht wird. In Zeiten mit höherem Flüssigkeitsbedarf ist somit der geforderte Reinheitsgrad garantiert und das Gleichgewicht aus Filtration und Verschleiß gewährleistet. Die Mündung der in die linke Kammer des Flüssigkeitsbehälters 1 führenden Rücklaufleitung 1.4 von den Verbrauchern 11 und der Hauptförderpumpe 2 ist vorteilhaft von der Ansaugöffnung der Förderleitung 1.3 und den Mündungen der Leckflüssigkeitsleitungen 1.6 und 1.7 weiter entfernt angeordnet und abgeschirmt, um im Bedarfsfall ein Nachströmen der Flüssigkeit in den Ansaugbereich der Förderleitung 1.3 von der Nebenstromfilterpumpe 3 zu gewährleisten. Mögliche Ausführungsformen für eine teilweise Abschirmung bzw. Trennung der Mündung der Rücklaufleitung 1.4 von den Mündungen der Rücklaufleitungen 1.6 und 1.7 und der Ansaugöffnung der Förderleitung 1.3 sind in den Figuren 2,3 und 4 schematisch vereinfacht dargestellt.

In allen drei Figuren ist der Flüssigkeitsbehälter 1 mit seiner Zwischenwand 1.1 in der Draufsicht schematisch erkennbar. Die Förderleitung 1.2 und die Rücklaufleitung 1.5 in der rechten Kammer weisen die gleiche Anordnung in allen drei Figuren auf.

In der Figur 2 ist zunächst die linke Kammer durch eine Trennwand 1.8 in eine größere und eine kleinere Kammer unterteilt. In die kleinere Kammer münden die Leckflüssigkeitsleitungen 1.6 und 1.7 und unmittelbar daneben ist die Förderleitung 1.3 für die Nebenstromfilterpumpe 3 angeordnet, die die verunreinigten und erwärmten Leckflüssigkeitsströme ansaugt. Dadurch ist eine Vermischung der Leckflüssigkeitsströme mit der im Behälter vorhandenen Flüssigkeit und eine Ablagerung von Schmutzpartikeln im Flüssigkeitsbehälter ausgeschlossen. Gleichzeitig wird jedoch gewährleistet, daß die im Flüssigkeitsbehälter vorhandene Flüssigkeit, bei einem geringen Anfall von Leckflüssigkeit, zur Förderleitung 1.3 nachströmen kann.

Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform wird die linke Kammer nicht durch eine Trennwand unterteilt. Statt dessen münden die Leckflüssigkeitsleitungen 1.6 und 1.7 direkt in die Förderleitung 1.3 von der Nebenstromfilterpumpe, wodurch eine noch bessere Filtereffektivität erreicht wird.

Die Figur 4 zeigt schließlich eine Ausführungsform, bei der die Leckflüssigkeitsleitungen 1.6 und 1.7 durch die linke Kammer des Flüssigkeitsbehälters zu einer Saugglocke 1.10 geleitet werden, die der Ansaugöffnung der Förderleitung 1.3 zur Nebenstromfilterpumpe 3 gegenüberliegt. Die dadurch erzielte Wirkung entspricht den bereits in Figur 2 und 3 erläuterten Effekten.

Die in den Figuren 1 bis 5 dargestellten Pfeile kennzeichnen den Strömungsverlauf der Flüssigkeit innerhalb der hydraulischen Anlage.

#### Patentansprüche

1. Hydraulische Anlage mit einem Haupt- und Nebenstromkreislauf und einer Nebenstromfiltration, bestehend aus einem Flüssigkeitsbehälter mit einer Zwischenwand zur begrenzten Abschirmung der aus und in den Flüssigkeitsbehälter gelangenden Flüssigkeitsströme, wobei der Hauptförderstrom über eine Förderleitung zu einer Hauptförderpumpe, Druckleitungen, Wegeventilen und Verbindungsleitungen zu den hydraulischen Verbrauchern und von den hydraulischen Verbrauchern über Verbindungsleitungen, Wegeventile und eine Rücklaufleitung in den Flüssigkeitsbehälter gelangt, die Leckflüssigkeitsströme von der Hauptförderpumpe und anderen Elementen des Kreislaufes über Leckflüssigkeitsleitungen in den Flüssigkeitsbehälter zurückgeführt werden und der Nebenförderstrom über eine Förderleitung zu einer Nebenstromfilterpumpe und Druckleitungen zum Nebenstromfilter und von dort über einen Kühler und eine Rücklaufleitung in den Flüssigkeitsbehälter gelangt, **dadurch gekennzeichnet**, daß in einem ersten Bereich des Flüssigkeitsbehälters (1) die Ansaugöffnung der Förderleitung (1.3) zur Nebenstromfilterpumpe (3) unmittelbar neben den Mündungen der Leckflüssigkeitsleitungen (1.6 und 1.7) angeordnet ist und dieser Bereich teilweise vom übrigen Flüssigkeitsbehälter (1) abgeschirmt ist und in einem zweiten Bereich des Flüssigkeitsbehälters (1) die Ansaugöffnung der Förderleitung (1.2) für die Hauptförderpumpe (2) unmittelbar neben der Mündung der Rücklaufleitung (1.5) von der Nebenstromfil-

**AT 398 330 B**

terpumpe (3) angeordnet ist und beide Bereiche räumlich weit voneinander getrennt sind.

- 5
2. Hydraulische Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Flüssigkeitsstrom aus der Rücklaufleitung (1.4) von den Verbrauchern (11) von den Flüssigkeitsströmen aus den Leckflüssigkeitsleitungen (1.6 und 1.7) und der Förderleitung (1.3) zur Nebenstromfilterpumpe (3) durch eine Trennwand (1.8) teilweise abgeschirmt ist.
- 10
3. Hydraulische Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leckflüssigkeitsleitungen (1.6 und 1.7) direkt in die Förderleitung (1.3) zur Nebenstromfilterpumpe (3) münden.
- 15
4. Hydraulische Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Leckflüssigkeitsleitungen (1.6 und 1.7) zu einer Saugglocke (1.10) führen, die der Ansaugöffnung der Förderleitung (1.3) zur Nebenstromfilterpumpe (3) gegenüberliegt.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55



Ausgegeben

25.11.1994

Int. Cl.<sup>5</sup>: F15B 1/06  
F15B 21/04

Blatt 2

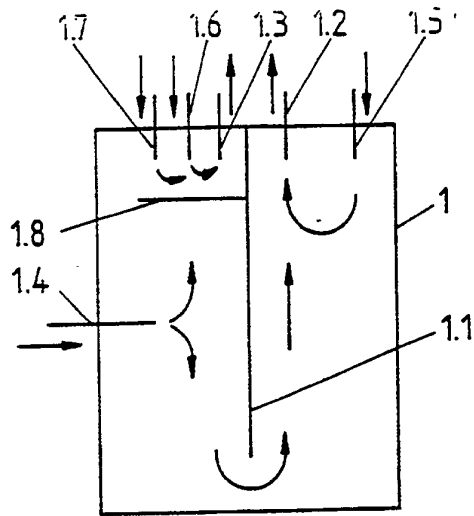


Fig. 2

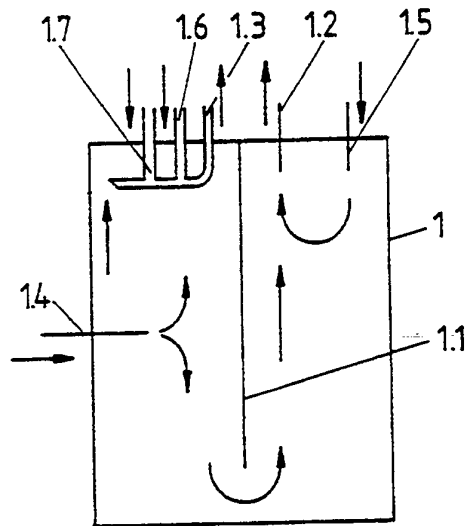


Fig. 3

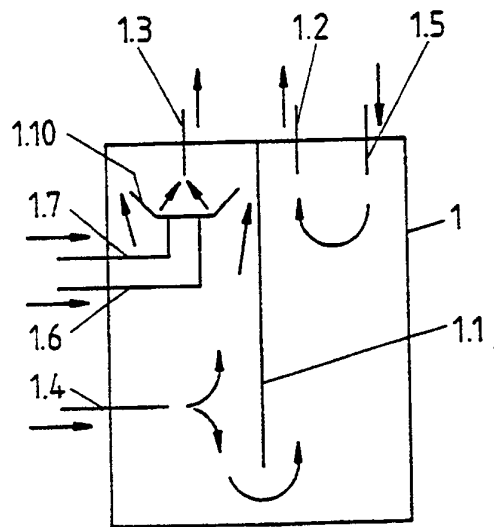


Fig. 4

