

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 004 542 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.01.2006 Patentblatt 2006/04

(51) Int Cl.:
B66F 9/22 (2006.01) **F04B 23/02** (2006.01)
F04B 17/03 (2006.01) **F15B 1/26** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **99123341.2**

(22) Anmeldetag: **23.11.1999**

(54) **Hydraulische Anlage insbesondere für ein Flurförderzeug**

Hydraulic system especially for an industrial truck

Système hydraulique notamment pour un chariot de manutention

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **25.11.1998 DE 19854417**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.05.2000 Patentblatt 2000/22

(73) Patentinhaber: **STILL GMBH**
D-22113 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:
• **Bavendiek, Rainer, Dr.-Ing.**
21465 Wentorf (DE)

• **Jahns, Claus-Peter, Dipl.-Ing.**
21107 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Kasseckert, Rainer**
Linde Aktiengesellschaft,
Zentrale Patentabteilung
Dr.-Carl-von-Linde-Strasse 6-14
82049 Höllriegelskreuth (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 612 582 **FR-A- 1 586 186**
US-A- 4 904 162

EP 1 004 542 B1

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

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Arbeitsmaschine, insbesondere Flurförderzeug, mit einer hydraulischen Anlage, die mindestens einen Tank für Hydraulikfluid und mindestens eine Hydraulikpumpe aufweist, wobei die Hydraulikpumpe innerhalb des Tanks angeordnet ist. Arbeitsmaschinen sind häufig mit einer hydraulischen Anlage ausgerüstet, über welche in Abhängigkeit von der Bauart der Arbeitsmaschine der Antrieb verschiedener Funktionen der Arbeitsmaschine erfolgt. Bei Flurförderzeugen handelt es sich hierbei in der Regel um das Anheben und Neigen einer Last, um das Lenken des Flurförderzeugs sowie gegebenenfalls um Zusatzfunktionen zur Handhabung von Lasten.

[0002] Die hydraulische Anlage weist in der Regel einen Tank auf, aus dem mittels einer Pumpe Hydraulikfluid angesaugt wird. Der Pumpe nachgeschaltet ist ein Prioritätsventil, das bevorzugt eine hydraulische Lenkvorrichtung mit Hydraulikfluid versorgt. Darüber hinaus wird Hydraulikfluid über willkürlich ansteuerbare Wegeventile weiteren hydraulischen Verbrauchern zur Verfügung gestellt. Hierbei handelt es sich meist um Hydraulikzylinder, mit denen die zum Anheben, Neigen oder Handhaben einer Last erforderlichen Kräfte erzeugt werden. Die Lenkvorrichtung und die anderen hydraulischen Verbraucher sind weiterhin über Rücklaufleitungen mit dem Tank verbunden, wobei in den Rücklaufleitungen gegebenenfalls eine Senkbremse zum Reduzieren der Durchflußmenge an Hydraulikfluid, oder ein Vorspannventil zum Aufrechterhalten eines vorgegebenen Druckniveaus in der entsprechenden Rücklaufleitung angeordnet sein kann.

[0003] Die genannten hydraulischen Bauelemente sind bei Arbeitsmaschinen des Standes der Technik in der Regel voneinander getrennt an einem Rahmen der Arbeitsmaschine befestigt und über Schlauch- oder Rohrleitungen miteinander verbunden. Bekannt ist es ebenfalls, verschiedene hydraulische Bauelemente zu Baugruppen zusammenzufassen und gemeinsam an dem Rahmen der Arbeitsmaschine zu befestigen. In jedem Fall weisen bekannte hydraulische Anlagen jedoch eine Reihe von Trennfugen und Verbindungsstellen auf, die mit Dichtungen verschiedener Art gegen das Austreten von Hydraulikfluid abgedichtet werden.

[0004] Das Verhindern des Austretens von Hydraulikfluid aus der hydraulischen Anlage ist insbesondere aus Gründen des Arbeitsschutzes und Umweltschutzes geboten. Hierfür werden bei der Herstellung der Arbeitsmaschine erhebliche Mittel aufgewendet. Dennoch treten bei Arbeitsmaschinen immer wieder Undichtheiten der hydraulischen Anlage auf, die im Zuge von Reparatur- oder Wartungsarbeiten umgehend behoben werden müssen.

[0005] Aus der DE 196 12 582 A1 ist es bekannt, bei einer Arbeitsmaschine die Hydraulikpumpe und einen elektrischen Antriebsmotor für die Hydraulikpumpe innerhalb des Tanks anzuordnen. Aus der Hydraulikpumpe

austretendes Lecköl gelangt dadurch direkt in den Hydrauliktank.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Arbeitsmaschine zur Verfügung zu stellen, bei der die Gefahr eines Austretens von Hydraulikfluid weiter verringert ist.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß mindestens ein Wegeventil innerhalb des Tanks angeordnet ist. Mittels der Wegeventile wird die Zufuhr von Hydraulikfluid zu verschiedenen hydraulischen Verbrauchern in Abhängigkeit von einem von einer Bedienperson erzeugten Signal gesteuert. Leckagen dieser in der Regel proportional ansteuerbaren Wegeventile, die auch als Schieberventile ausgeführt sein können, werden vom Tank aufgefangen. Bei Schieberventilen kann auf die bei Geräten des Standes der Technik erforderliche aufwendige Tankrückführung des bauartbedingt anfallenden Leckageöls verzichtet werden. Es ist sogar möglich, auf die üblicherweise verwendeten Dichtungen gegen Verschmutzung der Schieberventile zu verzichten, da diese infolge der Anordnung im Tank keinen äußeren Einflüssen ausgesetzt sind. Darüber hinaus ist es möglich, auf eine Abdichtung der einzelnen Schieber der Wegeventile gegen Leckage zu verzichten, wodurch das Wegeventil preiswerter herstellbar ist. Auch bei Undichtheiten eines Gehäuses der Hydraulikpumpe oder ihrer hydraulischen Anschlüsse fließt das austretende Hydrauliköl direkt in den Tank. Hierdurch wird eine Verschmutzung der Arbeitsmaschine und der Umgebung sicher verhindert. Ein Abdichten dieser undichten Stellen ist nur bei groben Beschädigungen der Dichtungselemente erforderlich, wenn das austretende Hydraulikfluid zu einem Leistungsverlust der hydraulischen Anlage führt. Kleinere Undichtheiten können im Zuge von regelmäßig stattfindenden Wartungsarbeiten behoben werden, da sie während des Betriebs der Arbeitsmaschine keine Gefahr für Betriebssicherheit und Umwelt darstellen. Ein weiterer Vorteil der Anordnung der Pumpe im Tank besteht darin, daß bei undichten Stellen in einem Ansaugbereich der Pumpe, beispielsweise an einem Ansaugrohr oder an einem Filter, ein Eintreten von Luft in die Hydraulikpumpe und damit eine Beschädigung infolge Kavitation vermieden wird.

[0008] Weitere Vorteile ergeben sich, wenn ein elektrischer Antriebsmotor der Hydraulikpumpe innerhalb des Tanks angeordnet ist. Es ist damit keine mechanische Drehdurchführung durch eine Wand des Tanks erforderlich. Das in dem Tank befindliche Hydraulikfluid dient darüber hinaus als Kühlmittel für den elektrischen Antriebsmotor. Die Anordnung des elektrischen Antriebsmotors innerhalb des Tanks bietet sich insbesondere an, wenn ein wartungsfreier Drehstrommotor eingesetzt wird.

[0009] Wenn ein elektrischer Antriebsmotor der Hydraulikpumpe außerhalb des Tanks angeordnet ist, wird eine sichere Abdichtung erzielt, wenn eine den elektrischen Antriebsmotor mit der Hydraulikpumpe verbindende Welle gegenüber dem Tank mit einem Wellendichtring

abgedichtet ist. Diese Anordnung bietet sich insbesondere bei der Verwendung eines Gleichstrommotors an, der für regelmäßig durchzuführende Wartungsarbeiten zugänglich sein muß.

[0010] Eine weitere Verbesserung hinsichtlich des Austretens von Hydraulikfluid ergibt sich, wenn ein Prioritätsventil innerhalb des Tanks angeordnet ist. Das Prioritätsventil stellt sicher, daß eine Lenkvorrichtung der Arbeitsmaschine jederzeit ausreichend mit Hydraulikfluid versorgt wird. Undichte Stellen im Bereich des Prioritätsventils, beispielsweise an den hydraulischen Anschlußstellen, führen bei dieser Anordnung nicht zu einer Verschmutzung der Umgebung durch Hydraulikfluid. Stattdessen wird das auslaufende Hydraulikfluid im Tank aufgefangen.

[0011] Wenn das Prioritätsventil mittels einer Flanschverbindung an der Hydraulikpumpe befestigt ist, sind zwischen diesen Bauteilen keine zusätzlichen hydraulischen Leitungen erforderlich. Hydraulikpumpe und Prioritätsventil können als vormontierte Baueinheit in den Tank eingebaut werden.

[0012] Bei der Anordnung des Wegeventils im Tank ist es von Vorteil, wenn das Wegeventil elektrisch ansteuerbar ausgeführt ist. Die Wegeventile können damit räumlich unabhängig von dem jeweils zugeordneten Bedienhebel angeordnet werden.

[0013] Zweckmäßigerweise sind mehrere Wegeventile vorgesehen, die einen Wegeventilblock bilden. Der Wegeventilblock kann vormontiert in den Tank eingebaut werden.

[0014] Mit besonderem Vorteil ist das Prioritätsventil ein Bestandteil des Wegeventilblocks. Es sind somit auch keine hydraulischen Leitungen erforderlich, die das Prioritätsventil mit dem Wegeventilblock verbinden.

[0015] Zu dem oben Erläuterten analoge Vorteile ergeben sich, wenn ein Lenkventil innerhalb des Tanks angeordnet ist.

[0016] Zusätzlich kann auch das Lenkventil als Bestandteil des Wegeventilblocks ausgeführt sein.

[0017] Zusätzliche Vorteile ergeben sich, wenn ein oder mehrere Vorspannventile und/oder ein Senkbremsventil innerhalb des Tanks angeordnet sind. Vorspannventil und Senkbremsventil sind in den Rücklaufleitungen von hydraulischen Verbrauchern angeordnet. Auch diese Bauelemente können erfindungsgemäß innerhalb des Tanks angeordnet werden.

[0018] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand des in der schematischen Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0019] Die Figur zeigt einen Tank 1 einer hydraulischen Anlage einer Arbeitsmaschine. Der Tank 1 ist mit einer Tankhaube 2 dicht verschlossen. Innerhalb des Tanks 1 sind erfindungsgemäß eine Reihe von Bauteilen der hydraulischen Anlage angeordnet.

[0020] Ein als Drehstrommotor ausgeführter elektrischer Antriebsmotor 3 befindet sich unterhalb der Füllstandslinie 4 des Tanks 1 und wird somit von dem ihn umgebenden Hydraulikfluid gekühlt. An den Antriebsmo-

tor 3 angeflanscht ist eine Hydraulikpumpe 5, die von dem Antriebsmotor 3 angetrieben wird. Die Hydraulikpumpe 5 saugt über einen Ansaugfilter 6, der in einem Saugrohr 7 angeordnet ist, Hydraulikfluid aus dem Tank 1 an.

[0021] Im Bereich einer Ausgangsöffnung der Hydraulikpumpe 5 ist an die Hydraulikpumpe 5 ein Wegeventilblock 8 angeflanscht, der in diesem Ausführungsbeispiel ein Prioritätsventil 8a, ein Lenkventil 8b sowie zwei Wegeventile 8c, 8d umfaßt. Von dem Lenkventil 8b und den Wegeventilen 8c, 8d führen über eine Flanschplatte 10 hydraulische Druckleitungen 9 zu den jeweiligen hydraulischen Verbrauchern.

[0022] In der Tankhaube 2 ist weiterhin eine Durchführung für elektrische Leitungen angeordnet. Hierbei sind eine Steuer- und Versorgungsleitung 11 für den elektrischen Antriebsmotor 3, sowie Signalleitungen 12 zu dem Lenkventil 8b und den Wegeventilen 8c, 8d vorgesehen. Die Signalleitungen sind mit den entsprechenden Bedienhebeln bzw. einem Lenkgeber verbunden, mit welchen elektrische Steuersignale erzeugt werden.

[0023] Dargestellt sind weiterhin zwei Rücklaufleitungen 13, durch welche Hydraulikfluid von den verschiedenen hydraulischen Verbrauchern in den Tank 1 zurückfließt. Die Rücklaufleitungen 13 werden über eine Flanschplatte 14 durch die Tankhaube 2 in den Tank 1 geführt. In der in der Zeichnung rechten Rücklaufleitung, welche mit einem nicht dargestellten Hubzylinder der Arbeitsmaschine verbunden ist, befindet sich ein Senkbremsventil 15. Das Senkbremsventil 15 verhindert ein zu schnelles Abströmen von Hydrauliköl in den Tank 1 und ist daher geeignet, beispielsweise die Absenkbewegung einer Lastaufnahmevorrichtung zu bremsen. In der in der Zeichnung linken Rücklaufleitung befindet sich ein Vorspannventil 16, mit dem ein bestimmter vorgegebener Druck in der Rücklaufleitung aufrechterhalten wird.

[0024] Erfindungsgemäß sind die Hydraulikpumpe 1, der Wegeventilblock 8, das Senkbremsventil 15 und das Vorspannventil 16 innerhalb des Tanks 1 angeordnet. Undichtheiten an diesen hydraulischen Bauteilen oder an ihren Verbindungsstellen führen daher nicht zu einer Verschmutzung der Arbeitsmaschine und deren Umgebung mit Hydraulikfluid. Stattdessen wird das ungewollt austretende Hydraulikfluid im Tank aufgefangen.

Patentansprüche

1. Arbeitsmaschine, insbesondere Flurförderzeug, mit einer hydraulischen Anlage, die mindestens einen Tank (1) für Hydraulikfluid und mindestens eine Hydraulikpumpe (5) aufweist, wobei die Hydraulikpumpe (5) innerhalb des Tanks (1) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens ein Wegeventil (8c, 8d) innerhalb des Tanks (1) angeordnet ist.
2. Arbeitsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch ge-**

- kennzeichnet, daß** ein elektrischer Antriebsmotor (3) der Hydraulikpumpe (5) innerhalb des Tanks (1) angeordnet ist.
3. Arbeitsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein elektrischer Antriebsmotor (3) der Hydraulikpumpe (5) außerhalb des Tanks (1) angeordnet ist, wobei eine den elektrischen Antriebsmotor (3) mit der Hydraulikpumpe (5) verbindende Welle gegenüber dem Tank (1) mit einem Wellendichtring abgedichtet ist.
 4. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Prioritätsventil (8a) innerhalb des Tanks (1) angeordnet ist.
 5. Arbeitsmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Prioritätsventil (8a) mittels einer Flanschverbindung an der Hydraulikpumpe (5) befestigt ist.
 6. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Wegeventil (8c, 8d) elektrisch ansteuerbar ausgeführt ist.
 7. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Wegeventile (8c, 8d) vorgesehen sind, die einen Wegeventilblock (8) bilden.
 8. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Prioritätsventil (8a) ein Bestandteil des Wegeventilblocks (8) ist.
 9. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Lenkventil (8b) innerhalb des Tanks (1) angeordnet ist.
 10. Arbeitsmaschine nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Lenkventil (8b) ein Bestandteil des Wegeventilblocks (8) ist.
 11. Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein oder mehrere Vorspannventile (16) und/oder ein Senkbremsventil (15) innerhalb des Tanks (1) angeordnet sind.
2. Working machine according to Claim 1, **characterized in that** an electrical drive motor (3) of the hydraulic pump (5) is arranged within the tank (1).
 3. Working machine according to Claim 1, **characterized in that** an electrical drive motor (3) of the hydraulic pump (5) is arranged outside the tank (1), a shaft, which connects the electrical drive motor (3) to the hydraulic pump (5), being sealed with respect to the tank (1) by a shaft sealing ring.
 4. Working machine according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** a priority valve (8a) is arranged within the tank (1).
 5. Working machine according to Claim 4, **characterized in that** the priority valve (8a) is fixed to the hydraulic pump (5) by means of a flange connection.
 6. Working machine according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the directional control valve (8c, 8d) is designed such that it can be driven electrically.
 7. Working machine according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** two or more directional control valves (8c, 8d) which form a directional control valve block (8) are provided.
 8. Working machine according to one of Claims 4 to 7, **characterized in that** the priority valve (8a) is part of the directional control valve block (8).
 9. Working machine according to one of Claims 1 to 8, **characterized in that** a steering valve (8b) is arranged within the tank (1).
 10. Working machine according to Claim 9, **characterized in that** the steering valve (8b) is part of the directional control valve block (8).
 11. Working machine according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** one or more pilot valves (16) and/or a lowering braking valve (15) are arranged within the tank (1).

Claims

1. Working machine, especially industrial truck, having a hydraulic system, which has at least one tank (1) for hydraulic fluid and at least one hydraulic pump (5), the hydraulic pump (5) being arranged within the tank (1), **characterized in that** at least one directional control valve (8c, 8d) is arranged within the tank (1).

Revendications

1. Machine de travail, en particulier chariot de manutention, comprenant un système hydraulique, qui présente au moins un réservoir (1) pour un fluide hydraulique et au moins une pompe hydraulique (5), la pompe hydraulique (5) étant disposée à l'intérieur du réservoir (1), **caractérisée en ce qu'**au moins un distributeur (8c, 8d) est disposé à l'intérieur du réservoir (1).

2. Machine de travail selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'un** moteur d'entraînement électrique (3) de la pompe hydraulique (5) est disposé à l'intérieur du réservoir (1). 5
3. Machine de travail selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'un** moteur d'entraînement électrique (3) de la pompe hydraulique (5) est disposé en dehors du réservoir (1), un arbre reliant le moteur d'entraînement électrique (3) à la pompe hydraulique (5) étant rendu étanche par rapport au réservoir (1) par le biais d'une bague d'étanchéité d'arbre. 10
4. Machine de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce qu'une** soupape de priorité (8a) est disposée à l'intérieur du réservoir (1). 15
5. Machine de travail selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** la soupape de priorité (8a) est fixée à la pompe hydraulique (5) au moyen d'une connexion par bride. 20
6. Machine de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le distributeur (8c, 8d) est réalisé de manière commandable électriquement. 25
7. Machine de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** l'on prévoit plusieurs distributeurs (8c, 8d) qui forment un bloc de distributeurs (8). 30
8. Machine de travail selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, **caractérisée en ce que** la soupape de priorité (8a) fait partie du bloc de distributeurs (8). 35
9. Machine de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce qu'une** soupape de direction (8b) est disposée à l'intérieur du réservoir (1). 40
10. Machine de travail selon la revendication 9, **caractérisée en ce que** la soupape de direction (8b) fait partie du bloc de distributeurs (8). 45
11. Machine de travail selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce qu'une ou** plusieurs soupapes de précontrainte (16) et/ou une soupape pour frein de descente (15) sont disposées à l'intérieur du réservoir (1). 50

55

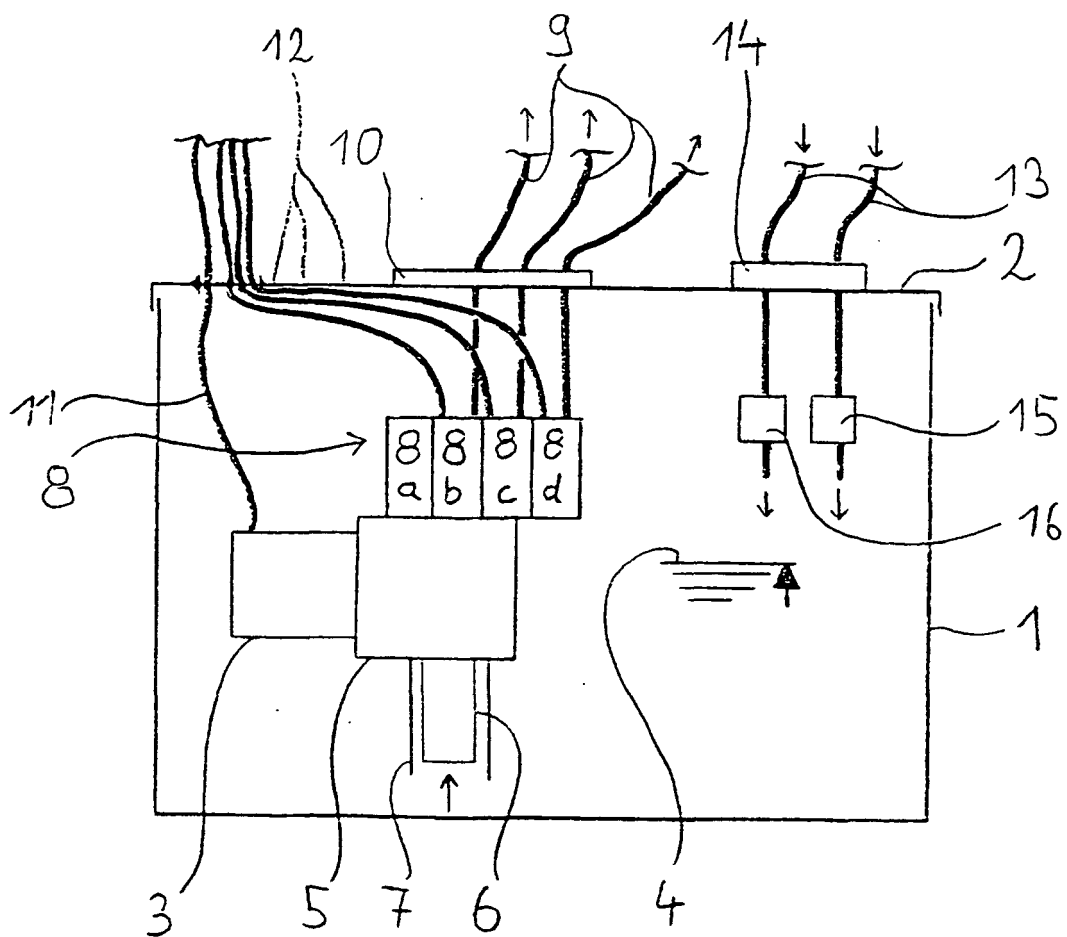


Fig. 1