

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89201817.7

51 Int. Cl.4: **F04D 15/02**

22 Anmeldetag: 10.07.89

30 Priorität: 13.07.88 DE 3823672

84 **ES FR GB IT AT**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.01.90 Patentblatt 90/03

72 Erfinder: **Bertram, Leo**
Am Sender 10
D-5190 Stolberg(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT

Erfinder: **Schemmann, Hugo, Dr.**
Zwartebergweg 6
NL-Schaesberg(NL)

71 Anmelder: **Philips Patentverwaltung GmbH**
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49
D-2000 Hamburg 1(DE)

84 **DE**

74 Vertreter: **Kupfermann, Fritz-Joachim,**
Dipl.-Ing. et al
Philips Patentverwaltung GmbH
Wendenstrasse 35 Postfach 10 51 49
D-2000 Hamburg 1(DE)

Anmelder: **N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken**
Groenewoudseweg 1
NL-5621 BA Eindhoven(NL)

54 **Anordnung mit einem mit Wasser füllbaren Behälter und einer Pumpe zum Beschleunigen des Wassers.**

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung mit einem mit einer Flüssigkeit füllbaren Behälter (1) mit einer Auslaßöffnung (4) und mit einer Pumpvorrichtung (5) mit einer Pumpenkammer (11) und einem darin umlaufenden Pumpenrad (10) zum Beschleunigen der Flüssigkeit, mit einem Einphasensynchronmotor (5a) zum Antreiben der Pumpe (5b) und mit einer Pumpeneinlaufleitung (25), die sich unterhalb der Behälterauslaßöffnung (4) befindet und diese über ein saugseitig vor der Pumpe (5b) im Flüssigkeitszulauf angeordnetes Flüssigkeitssperrmittel (19) mit dem Ansaugstutzen (13) verbindet. Es ist ein gemeinsames Steuermittel (19) für die Pumpvorrichtung (5) und das Flüssigkeitssperrmittel (17) vorgesehen. Weiterhin wird die Pumpvorrichtung (5) räumlich unterhalb der Behälterauslaßöffnung (4) angeordnet und wird durch das gemeinsame Steuermittel (19) die Pumpvorrichtung (5) erst elektrisch eingeschaltet, wenn die Pumpenkammer (11) noch nicht oder nur zu einem geringen Teil mit Flüssigkeit gefüllt ist, wozu das Steuermittel (19) das Flüssigkeitssperrmittel (17) zunächst geschlossen hält. Das gemeinsame Steuermittel (19) öffnet das Flüssigkeitssperrmittel (17) nach dem Pumpenanlauf zeit-

verzögert und schließt vor dem Abschalten der Pumpvorrichtung (5) erst das Flüssigkeitssperrmittel (17), wonach die Pumpvorrichtung (5) zeitverzögert abgeschaltet wird, wenn die Pumpenkammer (11) leer oder nahezu leer ist. Ein Rückschlagventil (18) ist auf der Druckseite der Pumpe (5b) so dicht am Auslaufstutzen (14) angeordnet, daß die nach Abschalten der Pumpenanordnung (5) und Aktivierung des Rückschlagventils (18) in die Pumpenkammer (11) zurückströmende Restflüssigkeit die Pumpenkammer (11) nur zu einem so geringen Teil füllt, daß das Anlaufen des Synchronmotors (5a) nicht behindert wird.

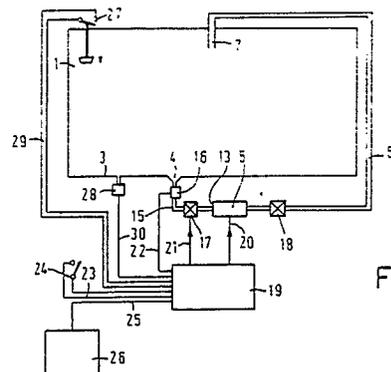


Fig.1

EP 0 351 013 A2

Anordnung mit einem mit Wasser füllbaren Behälter und einer Pumpe zum Beschleunigen des Wassers

Die Erfindung bezieht sich auf eine Anordnung mit einem mit einer Flüssigkeit füllbaren Behälter mit einer Auslaßöffnung und mit einer Pumpvorrichtung mit einer Pumpenkammer und einem darin umlaufenden Pumpenrad zum Beschleunigen der Flüssigkeit, mit einem Einphasensynchronmotor zum Antreiben der Pumpe und mit einer Pumpen-
einlaufleitung, die sich unterhalb der Behälteraus-
laßöffnung befindet und diese über ein saugseitig
vor der Pumpe im Flüssigkeitszulauf angeordnetes
Flüssigkeitsspernmittel mit dem Ansaugstutzen ver-
bindet.

Aus der DE-PS 24 07 109 ist eine Pumpvorrichtung für Flüssigkeiten, bestehend aus einer Flüssigkeitspumpe und einem Einphasen-Synchronmotor, zum Antreiben dieser Pumpe bekannt. Der Vorteil dieser Pumpvorrichtung mit Einphasen-Synchronmotor besteht in einer kompakten und wirtschaftlichen Bauweise mit einem hohen Leistungsvolumen. Nachteilig ist, daß die bei einer getroffenen Auslegung mögliche Motorleistung nicht voll für das Pumpen ausgenutzt werden kann, weil der Einphasen-Synchronmotor unter Last schlecht anläuft, wenn man auf zusätzliche elektronische oder mechanische Hilfsmittel, wie z. B. Hilfswicklungen oder Reibungskupplungen verzichten will. Das Massenträgheitsmoment der Last, das beim Anlauf des Motors auf diesen wirkt, muß deshalb auf einen Wert begrenzt werden, der es dem Motor erlaubt, innerhalb einer Zeit von weniger als einer halben Netzperiode aus dem Stillstand in die synchrone Drehzahl hochzulaufen. Umgekehrt muß bei einem gegebenen Massenträgheitsmoment der Motor so stark sein und die Kipp-
leistung so groß gewählt werden, daß der Motor
anlaufen kann, auch wenn die Kipp-
leistung nach
erfolgtem Anlauf im Betrieb niemals erforderlich ist.

Bei einer Pumpe hängt die Fördermenge in erster Näherung etwa quadratisch vom Durchmesser der Pumpenflügel ab, während das Massenträgheitsmoment sogar mit der vierten Potenz des Flügeldurchmessers anwächst. Der Erzielung einer größeren Förderleistung bei gegebener Motorkipp-
leistung sind demnach enge Grenzen gesetzt, da
das Trägheitsmoment schnell so groß wird, daß der
Motor nicht mehr anlaufen kann. Dem steht gegen-
über, daß ein Einphasen-Synchronmotor nach er-
folgtem Anlauf, wenn keine Beschleunigungsmo-
mente mehr aufzubringen sind, bei üblichen Ein-
satzbedingungen als Pumpenantrieb nicht ausgelastet ist.

Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, wird bei der Pumpvorrichtung nach der DE-PS 24 07 109 das Massenträgheitsmoment beim Anlauf durch die

Verwendung elastischer Flügel auf einen Wert be-
grenzt, der die zur Verfügung stehenden Beschleu-
nigungsmomente nicht überschreitet. Weiterhin ist
in der DE-PS 36 08 566 ein Drehspiel beschrieben,
das zur Entlastung des Motor beim Anlaufen bei-
trägt. Beide Maßnahmen verbessern zwar das An-
laufen einer Pumpvorrichtung mit Einphasen-Syn-
chronmotor, reichen aber vor allem bei größeren
Pumpleistungen und damit bei größeren Flügel-
durchmessern nicht aus, eine deutliche Überdimen-
sionierung des Motors aus Anlaufgründen überflüs-
sig zu machen bzw. so zu reduzieren, daß die
Verwendung eines Einphasen-Synchronmotors
noch interessant ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Anordnung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei der die Dimensionierung des Motors in erster Linie im Hinblick auf die erforderliche Pumpleistung erfolgen kann und eine Überdimensionierung aus Anlaufgründen nicht oder nur in geringem Maße erforderlich ist.

Die gestellte Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

- ein gemeinsames Steuermittel für die Pumpvorrichtung und das Flüssigkeitsspernmittel vorgesehen ist,

- die Pumpvorrichtung räumlich unterhalb der Behälterauslauföffnung angeordnet ist und bei geöffnetem Flüssigkeitsspernmittel mit Flüssigkeit gefüllt wird,

- das gemeinsame Steuermittel die Pumpvorrichtung erst elektrisch einschaltet, wenn die Pumpenkammer noch nicht oder nur zu einem geringen Teil mit Flüssigkeit gefüllt ist, wozu das Steuermittel das Flüssigkeitsspernmittel zunächst geschlossen hält,

- das gemeinsame Steuermittel vor dem Abschalten der Pumpvorrichtung das Flüssigkeitsspernmittel schließt und die Pumpvorrichtung zeitverzögert abgeschaltet wird, wenn die Pumpenkammer leer oder nahezu leer ist, und

- ein Rückschlagventil auf der Druckseite der Pumpe so dicht am Auslaufstutzen angeordnet ist, daß die nach Abschalten der Pumpenanordnung und Aktivierung des Rückschlagventils in die Pumpenkammer zurückströmende Restflüssigkeit die Pumpenkammer nur zu einem so geringen Teil füllt, daß das Anlaufen des Synchronmotors nicht behindert wird.

Wenn die Anordnung aus Pumpe und Motor zunächst unbelastet durch die Flüssigkeit bei leerer oder annähernd leerer Pumpenkammer anläuft und erst nach erfolgtem Anlauf durch Öffnen des Wasserspernmittels die Flüssigkeitszufuhr zur Pump-

kammer beginnt, kann die effektive Motorleistung der Anordnung weitgehend an die geforderte Pumpleistung angepaßt werden. Ist die Pumpenkammer nämlich beim Anlaufen nicht mit Flüssigkeit gefüllt, dann wird das Massenträgheitsmoment nicht durch den Anteil der zu beschleunigenden Flüssigkeit erhöht. Die erforderlichen Beschleunigungsmomente werden damit nicht durch Beschleunigungsmomente für die Flüssigkeit vergrößert.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Flüssigkeitsspermmittel und/oder das Rückschlagventil in die Pumpe integriert sind. Auf diese Weise entsteht eine kompakte Baueinheit, die voll funktionsfähig ist und bei der die Abfluß- und Steuerräume so aufeinander abgestimmt sind, daß der Anlauf des Motors gewährleistet ist.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß sich das Flüssigkeitsspermmittel in der Pumpeneinlaufleitung unterhalb des Ansaugstutzens befindet und nach Abschalten der Pumpe und Aktivierung des Rückschlagventils rücklaufende Restflüssigkeit in dem Raum zwischen Ansaugstutzen und Flüssigkeitsspermmittel aufgefangen werden kann. Die Restflüssigkeit kann dadurch in ausreichender Menge aus der Pumpe herauslaufen, auch wenn das Rückschlagventil nicht in direkter Nachbarschaft des Anlaufstutzens angebracht ist.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Pumpenrad um eine vertikale Achse drehbar ist und daß der Ansaugstutzen sich an der tiefsten Stelle der Pumpenkammer unterhalb des Pumpenrades befindet. Hierdurch läßt sich erreichen, daß nach Schließen des Rückschlagventils die Pumpe völlig entleert ist und der Anlauf des Motors sicher erfolgen kann.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Steuermittel ansteuerbar ist mittels eines Timers, eines Flüssigkeitssensors, eines Drucksensors, eines Niveauschalters und eines Hilfskontaktes, beispielsweise in der Tür eines Geschirrspülers. Das Steuermittel, welches das Flüssigkeitsspermmittel und die Pumpe ansteuert, läßt sich damit auf verschiedene Weise betätigen, und zwar entweder über einen Zugriff über den Timer oder über entsprechende Sensoren bzw. einen Hilfskontakt in der Tür eines Gerätes.

Die Anordnung findet bevorzugt Anwendung bei Geschirrspül- oder Waschmaschinen und unter Verwendung von z. B. Drucksensoren oder Niveauschaltern zum Abpumpen von Überschußwasser.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Prinzipbild einer Pumpanordnung, bei der die Pumpe ohne Flüssigkeitslast anlaufen kann,

Fig. 2 eine Pumpvorrichtung, die sich zum

Einsatz im Rahmen der Pumpanordnung eignet, im Schnitt,

Fig. 3 ein Prinzipbild einer abgewandelten Pumpanordnung, bei der das Sperrmittel unterhalb des Ansaugstutzens angeordnet ist,

Fig. 4 eine Pumpenanordnung, bei der sich das Pumpenrad um eine vertikale Achse dreht.

Fig. 1 zeigt als Beispiel einen Behälter 1 einer Geschirrspülmaschine, in dem auf nicht dargestellten Geschirrspülkörben angeordnetes, nicht dargestelltes Geschirr gespült werden kann. Am Boden 3 des Behälters befindet sich eine Auslaßöffnung 4. Eine Pumpvorrichtung 5 befindet sich unterhalb der Auslaßöffnung 4 und ist über eine Pumpeneinlaufleitung 15 mit dieser verbunden. Mittels der Pumpvorrichtung 5 läßt sich dem Geschirrspülen dienendes Wasser über eine Leitung 6 hochpumpen zu einem Spülauslaß 7. Ein Beispiel einer solchen Pumpvorrichtung 5, bestehend aus einem zweipoligen Einphasen-Synchronmotor 5a ohne Hilfswicklung mit permanentmagnetischem Läufer und einer Flüssigkeitspumpe 5b, ist in Fig. 2 dargestellt. Die Pumpe 5b wird von dem zweipoligen Einphasen-Synchronmotor 5a angetrieben, der über eine Welle 9 ein Pumpenrad 10 innerhalb einer Pumpenkammer 11 in Umlauf versetzt. Das Pumpenrad 10 läuft in einer Pumpenkammer 11 um und ist mit elastischen Flügeln 12 versehen. Die zu pumpende Flüssigkeit wird über einen Ansaugstutzen 13 angesaugt und über einen Auslaßstutzen 14 in die Leitung 6 hinein gedrückt.

Die zu pumpende Flüssigkeit, das beispielsweise mit einem Reinigungsmittel durchsetzte Spülwasser, gelangt zu dem Ansaugstutzen 13 über eine Leitung 15, in der sich ein Sensor 16 und ein Wasserspermmittel in Form eines elektrisch zu betätigenden Flüssigkeitsventils 17 befindet. In der Leitung 6 befindet sich noch ein Rückschlagventil 18.

Es ist ein Steuermittel 19 in Form eines Mikroprozessors vorgesehen, der über eine Steuerleitung 20 die Pumpvorrichtung 5 ansteuern kann. Eine weitere Steuerleitung 21 führt von dem Flüssigkeitsventil 17 zum Steuermittel 19.

Die Steuerkommandos für das Flüssigkeitsventil 17 und die Pumpvorrichtung 5 werden von dem Steuermittel 19 abgegeben nach Maßgabe von Steuersignalen, die das Steuermittel 19 erreichen über eine Leitung 22 von dem Sensor 16, über Leitungen 23 von einem Türkontaktschalter 24, über eine Leitung 25 von einem Timer 26, über eine Leitung 29 von einem Niveauschalter 27 und über eine Leitung 30 von einem Drucksensor 28.

Der gesamte Aufbau der Anordnung ist so getroffen, daß die Pumpenkammer 11 immer jeweils vor dem Pumpenstart entleert oder teilweise entleert ist. Dies wird wie folgt erreicht:

Das Steuermittel 19 hält zunächst das Wasser-

sperrmittel 17 geschlossen. Bei der ersten Betriebsaufnahme ist die Pumpenkammer 11 dann noch nicht oder nur zu einem geringen Teil mit Wasser gefüllt, und das Steuermittel 19 hält, veranlaßt über die Steuerleitung 21, das Wassersperrmittel 17 geschlossen. Das gemeinsame Steuermittel 19 öffnet das Wassersperrventil 17 zeitverzögert nach dem Pumpenanlauf. Die Pumpe kann also, weil die Pumpenkammer im wesentlichen leer ist, zunächst unbelastet von einer Flüssigkeit in den synchronen Lauf mit beispielsweise 3.000 Umdrehungen bei einer Netzfrequenz von 50 Hz hochlaufen. Pumpe und Einphasen-Synchronmotor können dann ihre volle Leistung entfalten.

Soll das Pumpen eingestellt werden, dann schließt das gemeinsame Steuermittel 19 über die Steuerleitung 21 zunächst das Wassersperrmittel 17. Die Pumpvorrichtung 5 läuft weiter und pumpt ihre Pumpkammer 11 leer. Danach schaltet die Pumpvorrichtung 5 zeitverzögert ab, wenn der Pumpenkammer 11 leer oder nahezu leer ist. Ein Rücklauf des Wassers von der Druckseite her über die Leitung 6 ist nicht möglich, da das Rückschlagventil 18 die Restwassersäule auf der Pumpendruckseite oberhalb des Ventils 18 in der Leitung 6 am Zurückfließen hindert. Die Pumpkammer 11 ist damit annähernd leer, und die Pumpe kann unbehindert von Flüssigkeit bei erneutem Anlauf hochlaufen.

Es sind unterschiedliche Steuermöglichkeiten vorgesehen, die dem Steuermittel 19 seine Steuerungssignale zum Steuern der Anlauf- und Auslaufvorgänge übermitteln. Einer der Signalgeber ist ein Sensor 16. Wenn der Sensor 16 meldet, daß die Leitung 15 kein Wasser erhält, dann kann der Mikroprozessor 19 das Absperrventil 17 schließen und zeitverzögert die Pumpvorrichtung 5 ausschalten. Ebenso kann der Einschaltvorgang der Pumpvorrichtung 5 beginnen, wenn dies von dem Timer vorgesehen ist. Des Weiteren ist noch ein Abschalten der Pumpvorrichtung 5 nach vorherigem Schließen des Absperrventils 17 vorgesehen, wenn der Türkontakt 24 geöffnet wird. Wird der Türkontakt 24 wieder geschlossen, dann beginnt der Anlaufvorgang der Pumpvorrichtung 5 bei zunächst geschlossenem Absperrventil 17. Weitere Steuermöglichkeiten ergeben sich mit Hilfe von Niveauschaltern und Druckventilen.

Bei allen Steuervorgängen ist es also möglich, die Pumpvorrichtung 5 immer erst zu starten, wenn das Absperrventil 17 noch geschlossen ist, oder die Pumpvorrichtung 5 erst abzuschalten, wenn bei zuvor geschlossenem Absperrventil 17 und weiterlaufender Pumpvorrichtung 5 die Pumpenkammer leergepumpt wurde.

Fig. 3 zeigt einen abgewandelten Aufbau der Anordnung nach Fig. 1, wobei gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen sind. Das Sperr-

mittel 17 ist in diesem Fall niveaumäßig tiefer als der Ansaugstutzen 13 angeordnet. Dadurch entsteht eine Auffangzone 4a für zurückfließende Flüssigkeit, wenn das Rückschlagventil 18 gesperrt ist, und die Pumpenkammer 11 ist dann bei passender Dimensionierung der Auffangzone 4a immer weitgehend entleert.

Fig. 4 zeigt eine Pumpenanordnung mit vertikaalem Verlauf der Pumpenradachse 9. Der Ansaugstutzen 13 befindet sich an der tiefsten Stelle der Pumpenkammer 11. Nach dem Schließen des Rückschlagventiles kann sich die Restflüssigkeit im Ansaugstutzen vollständig sammeln, wenn das Absperrventil 17 geschlossen ist.

Ansprüche

1. Anordnung mit einem mit einer Flüssigkeit füllbaren Behälter (1) mit einer Auslaßöffnung (4) und mit einer Pumpvorrichtung (5) mit einer Pumpenkammer (11) und einem darin umlaufenden Pumpenrad (10) zum Beschleunigen der Flüssigkeit, mit einem Einphasensynchronmotor (5a) zum Antreiben der Pumpe (5b) und mit einer Pumpeneinlaufleitung (25), die sich unterhalb der Behälterauslaßöffnung (4) befindet und diese über ein saugseitig vor der Pumpe (5b) im Flüssigkeitszulauf angeordnetes Flüssigkeitssperrmittel (19) mit dem Ansaugstutzen (13) verbindet, dadurch gekennzeichnet, daß

- ein gemeinsames Steuermittel (19) für die Pumpvorrichtung (5) und das Flüssigkeitssperrmittel (17) vorgesehen ist,

- die Pumpvorrichtung (5) räumlich unterhalb der Behälterauslauföffnung (4) angeordnet ist und bei geöffnetem Flüssigkeitssperrmittel (17) mit Flüssigkeit gefüllt wird,

- das gemeinsame Steuermittel (19) die Pumpvorrichtung (5) erst elektrisch einschaltet, wenn die Pumpenkammer (11) noch nicht oder nur zu einem geringen Teil mit Flüssigkeit gefüllt ist, wozu das Steuermittel (19) das Flüssigkeitssperrmittel (17) zunächst geschlossen hält,

- das gemeinsame Steuermittel (19) das Flüssigkeitssperrmittel (17) nach dem Pumpenanlauf zeitverzögert öffnet,

- das gemeinsame Steuermittel (19) vor dem Abschalten der Pumpvorrichtung (5) das Flüssigkeitssperrmittel (17) schließt und die Pumpvorrichtung (5) zeitverzögert abgeschaltet wird, wenn die Pumpenkammer (11) leer oder nahezu leer ist, und

- ein Rückschlagventil (18) auf der Druckseite der Pumpe (5b) so dicht am Auslaufstutzen (14) angeordnet ist, daß die nach Abschalten der Pumpenanordnung (5) und Aktivierung des Rückschlagventils (18) in die Pumpenkammer (11) zurückströmende Restflüssigkeit die Pumpenkammer (11) nur zu ei-

nem so geringen Teil füllt, daß das Anlaufen des Synchronmotors (5a) nicht behindert wird (Fig. 1, 2).

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Flüssigkeitssperrmittel (17) und/oder das Rückschlagventil (18) in die Pumpe (5b) integriert sind. 5

3. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Flüssigkeitssperrmittel (17) in der Pumpeneinlaufleitung (15) unterhalb des Ansaugstutzens (13) befindet und nach Abschalten der Pumpe (5) und Aktivierung des Rückschlagventils (18) rücklaufende Restflüssigkeit in dem Raum (4a) zwischen Ansaugstutzen (13) und Flüssigkeitssperrmittel (17) aufgefangen werden kann (Fig. 3). 10 15

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpenrad (10) um eine vertikale Achse drehbar ist und daß der Ansaugstutzen (13) sich an der tiefsten Stelle der Pumpenkammer (11) unterhalb des Pumpenrades (10) befindet (Fig. 4). 20

5. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuermittel (19) ansteuerbar ist mittels eines Timers (26), eines Flüssigkeitssensors (16), eines Niveauschalters (27), eines Drucksensors (28) oder eines Hilfskontaktes (24), beispielsweise in der Tür eines Geschirrspülers. 25

6. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Flüssigkeitssperrmittel (17) ein elektrisch steuerbares Sperrventil ist. 30

35

40

45

50

55

5

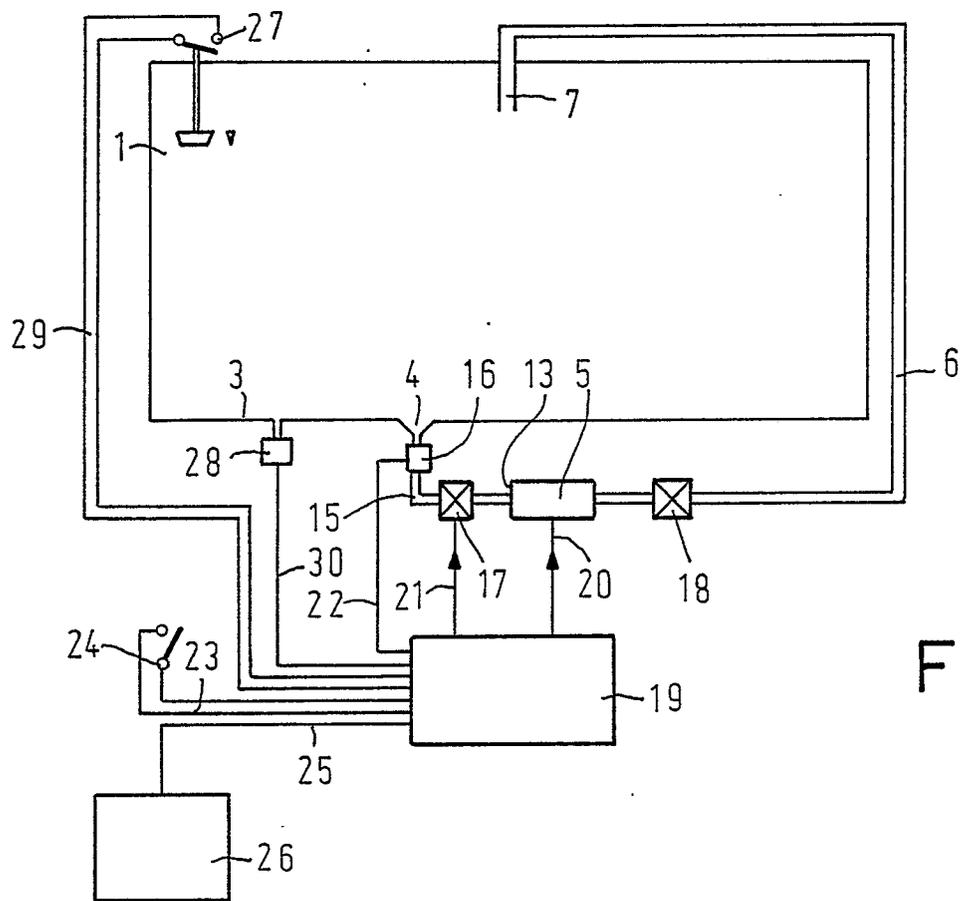


Fig.1

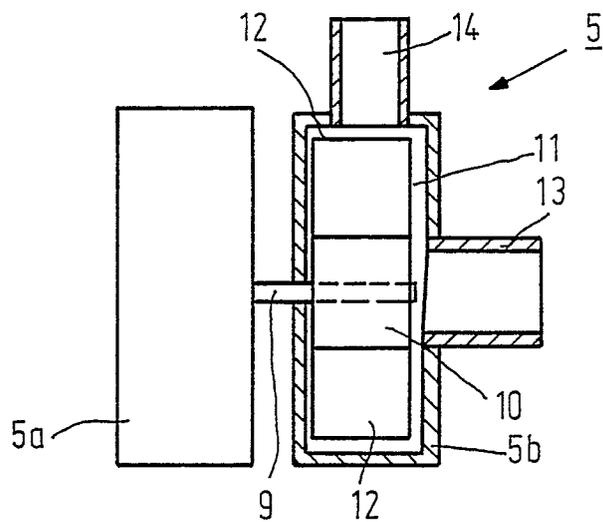


Fig.2

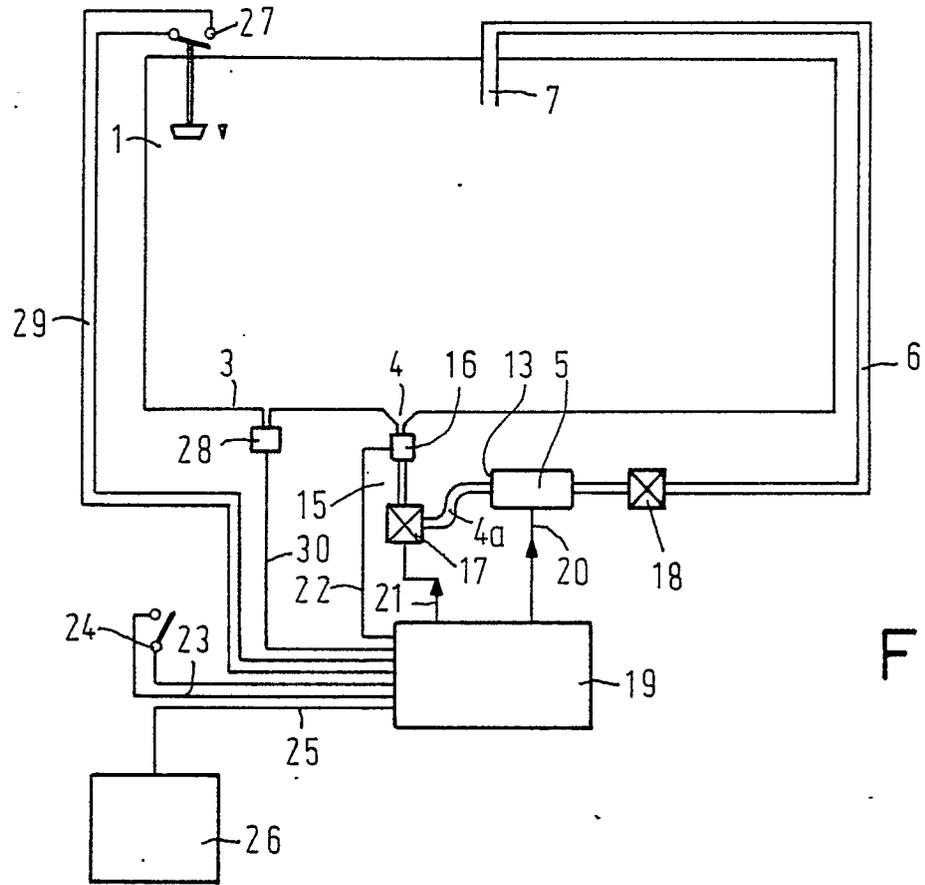


Fig. 3

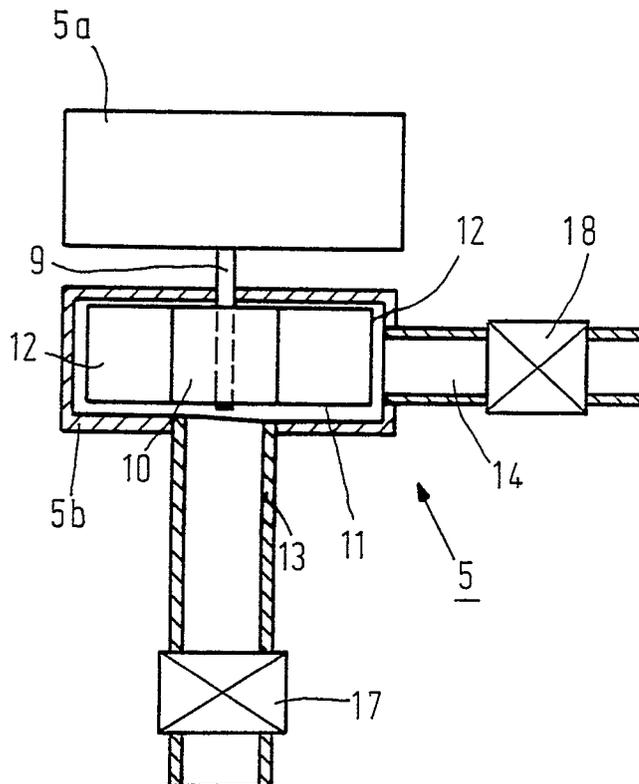


Fig. 4