



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 022 457 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**26.07.2000 Patentblatt 2000/30**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F02M 37/18, F02M 37/20**

(21) Anmeldenummer: **00100871.3**

(22) Anmeldetag: **18.01.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **22.01.1999 DE 19902427**

(71) Anmelder:  
**Mannesmann VDO Aktiengesellschaft  
60388 Frankfurt am Main (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Marx, Peter  
34119 Kassel (DE)**  
• **Schmidt, Christoph  
36199 Rotenburg (DE)**  
• **Wilhelm, Hans-Dieter  
61267 Neu Anspach (DE)**  
• **Werner, Thomas  
36214 Nentershausen (DE)**

(74) Vertreter:  
**Klein, Thomas, Dipl.-Ing.  
Kruppstrasse 105  
60388 Frankfurt (DE)**

(54) **Kraftstofffördereinheit**

(57) Bei einer Kraftstofffördereinheit für ein Kraftfahrzeug mit einer eine Vorstufe (10) und eine Hauptstufe (11) aufweisenden Förderpumpe (9) ist ein Auslaßkanal (18) der Vorstufe (10) radial nach außen geführt und nach oben hin ansteigend gestaltet. Ein Einlaßkanal (24) der Hauptstufe (11) ist seitlich an der Vorstufe (10) vorbeigeführt. Hierdurch lassen sich Laufäder (15, 16) der Förderpumpe (9) besonders niedrig anordnen. Gasblasen werden sehr einfach aus der Vorstufe (10) abgeführt.

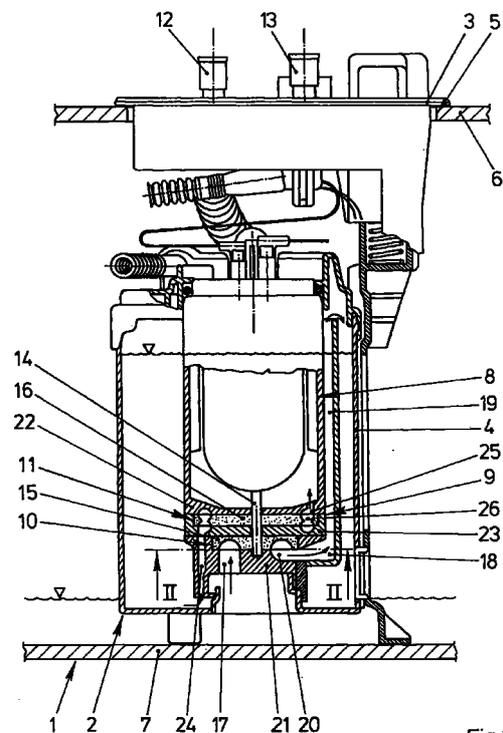


Fig.1

EP 1 022 457 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffördereinheit für ein Kraftfahrzeug mit einer zur Montage in einem Kraftstoffbehälter vorgesehenen, eine Vorstufe und eine Hauptstufe aufweisenden Kraftstoffpumpe, mit einem zur Befüllung durch die Vorstufe vorgesehenen Schwalltopf zum Sammeln von Kraftstoff für die aus dem Schwalltopf ansaugende Hauptstufe, wobei die Vorstufe und die Hauptstufe von einer vertikalen Welle antreibbar sind.

**[0002]** Solche Kraftstoffördereinheiten werden in heutigen Kraftfahrzeugen häufig eingesetzt und sind aus der Praxis bekannt. Die Vorstufe und die Hauptstufe der Kraftstoffpumpe sind bei der bekannten Kraftstoffördereinheit jeweils als Peripheralpumpen gestaltet und weisen auf der vertikalen Welle befestigte Laufräder auf. Die vertikale Welle ist eine Motorwelle eines ebenfalls in dem Schwalltopf angeordneten Elektromotors. Die Vorstufe ist meist unterhalb der Hauptstufe angeordnet und befüllt den Schwalltopf über ein Steigrohr. Die Hauptstufe saugt aus dem Schwalltopf an und erzeugt einen für eine Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeuges notwendigen Druck. Hierdurch gestaltet sich die Kraftstoffördereinheit sehr kompakt.

**[0003]** Nachteilig bei der bekannten Kraftstoffördereinheit ist, daß sie sehr große Abmessungen aufweist und daß die Laufräder der Förderpumpe sehr hoch in der Kraftstoffördereinheit angeordnet sind. Hierdurch ist in dem Kraftstoffbehälter und in dem Schwalltopf jeweils ein sehr hoher Füllstand an Kraftstoff erforderlich, damit die Kraftstoffördereinheit fördern kann. Insbesondere bei einer Kurvenfahrt des Kraftstoffbehälters oder bei heißem Kraftstoff besteht auch bei einem sehr hohen Füllstand im Kraftstoffbehälter die Gefahr, daß die Vorstufe Luft oder Kraftstoffdämpfe ansaugt und mit dem Kraftstoff Schaum erzeugt und in den Schwalltopf fördert.

**[0004]** Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, eine Kraftstoffördereinheit der eingangs genannten Art so zu gestalten, daß sie besonders kompakt aufgebaut ist und daß die Laufräder der Förderpumpe möglichst niedrig angeordnet sind.

**[0005]** Dieses Problem wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Vorstufe einen radial nach außen hin weisenden und nach oben hin ansteigenden Auslaßkanal hat.

**[0006]** Durch diese Gestaltung können in der Vorstufe vorhandene Gasblasen sehr einfach über dessen Auslaßkanal abgeführt werden. Der Auslaßkanal kann außerhalb der Förderpumpe in das senkrechte Steigrohr der bekannten Kraftstoffördereinheit umgelenkt werden. Eine in dem Steigrohr vorhandene Flüssigkeitssäule kann wegen des nach oben hin ansteigenden Auslaßkanals das Entweichen der Gasblasen nicht beeinträchtigen. Da der Auslaßkanal der Vorstufe radial geführt ist, lassen sich die Laufräder der Vorstufe und der Hauptstufe sehr nahe beisammen und gemeinsam

sehr nahe an dem Bodenbereich des Kraftstoffbehälters anordnen. Hierdurch ist für den Betrieb der erfindungsgemäßen Kraftstoffördereinheit ein besonders geringer Füllstand im Kraftstoffbehälter erforderlich. Die erfindungsgemäße Kraftstoffördereinheit gestaltet sich zudem besonders kompakt.

**[0007]** Zur weiteren Verringerung der Abmessungen der erfindungsgemäßen Kraftstoffördereinheit trägt es bei, wenn die Hauptstufe einen vertikalen, von einer Förderkammer der Hauptstufe bis zu dem Bodenbereich des Schwalltopfes geführten Einlaßkanal hat. Ein weiterer Vorteil dieser Gestaltung besteht darin, daß die Förderpumpe, abgesehen von der Umlenkung am Steigrohr, gerade Einlaßkanäle und Auslaßkanäle hat. Hierdurch wird die Gefahr eines Verdampfens von heißem Kraftstoff besonders gering gehalten.

**[0008]** Die Förderpumpe ist gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung konstruktiv einfach aufgebaut, wenn sich der Auslaßkanal der Vorstufe von deren Förderkammer aus stetig erweitert.

**[0009]** Die Vorstufe könnte beispielsweise als Peripheralpumpe mit im Umfang des Laufrades angeordneten Schaufelkammern gestaltet sein. Hierdurch ist jedoch eine genaue Einstellung des Laufrades auf ein Axialspiel der Förderpumpe erforderlich. Eine solche Einstellung läßt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung einfach vermeiden, wenn die Vorstufe als Seitenkanalpumpe ausgebildet und die Förderkammer ausschließlich in einer ihrer Stirnseiten angeordnet ist. Hierdurch herrschen auf den Stirnseiten des Laufrades der Vorstufe unterschiedliche Drücke, so daß das Laufrad zu der Seite des geringeren Drucks gedrückt wird. Dieser Effekt wird zudem durch eine Leckage von aus der Hauptstufe an der Welle zu der Vorstufe überströmendem Kraftstoff unterstützt.

**[0010]** Die Förderpumpe läßt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders kostengünstig fertigen, wenn das Laufrad der Vorstufe zusammen mit einem einen Teil einer Förderkammer aufweisenden Gehäuseteil der Kraftstoffpumpe als Axiallager für die Kraftstoffpumpe und einem die Kraftstoffpumpe antreibenden Elektromotor gestaltet ist. Das Laufrad und das Gehäuseteil können zur Bildung des Axiallagers beispielsweise eine gleitfähige Beschichtung aufweisen oder Taschen zur Erzeugung eines Gleitfilms aus Kraftstoff aufweisen.

**[0011]** Meist wird von der Brennkraftmaschine des Kraftfahrzeuges in den Kraftstoffbehälter zurückfließender Kraftstoff dem Schwalltopf zugeführt. Eine Aufheizung des Kraftstoffs in der Vorstufe läßt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vermeiden, wenn eine Gehäusewand zwischen der Vorstufe und der Hauptstufe aus einem wärmeisolierenden Material gefertigt ist. Hierdurch wird die Gefahr eines Verdampfens des Kraftstoffs in dem Einlaßkanal der Vorstufe besonders gering gehalten.

**[0012]** Zur weiteren Verringerung der Wärmeübertragung von der Hauptstufe auf die Vorstufe trägt es

gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung bei, wenn Schaufelkammern der Vorstufe an der der Hauptstufe abgewandten Stirnseite angeordnet sind.

**[0013]** Eine Verwirbelung des von der Vorstufe angesaugten Kraftstoffs läßt sich gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung besonders zuverlässig vermeiden, wenn der Schwalltopf im Zentrum seines Bodenbereichs eine Ausnehmung zur Ansaugung von Kraftstoff durch die Vorstufe hat und wenn ein Einlaßkanal der Vorstufe vertikal auf das Laufrad der Vorstufe zulaufend angeordnet ist. Weiterhin gestaltet sich hierdurch die erfindungsgemäße Kraftstofffördereinheit besonders kompakt. Die erfindungsgemäße Fördereinheit läßt sich zudem einfach herstellen und montieren.

**[0014]** Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig.1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Kraftstofffördereinheit in einem Längs schnitt

Fig.2 eine Schnittdarstellung durch eine Vorstufe der Kraftstofffördereinheit aus Figur 1 entlang der Linie II - II.

**[0015]** Die Figur 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße, in einem Kraftstoffbehälter 1 montierte Kraftstofffördereinheit 2 im Längsschnitt. Die Kraftstofffördereinheit 2 hat einen Flansch 3 und einen Schwalltopf 4. Der Flansch 3 dient zur Befestigung in einer Ausnehmung 5 einer oberen Wandung 6 des Kraftstoffbehälters 1. Der Schwalltopf 4 ist gegen einen Boden 7 des Kraftstoffbehälters 1 vorgespannt. In dem Schwalltopf 4 ist eine von einem Elektromotor 8 angetriebene Förderpumpe 9 mit einer Vorstufe 10 und einer Hauptstufe 11 angeordnet. Zur Vereinfachung der Zeichnung sind der Elektromotor 8 und der Schwalltopf 4 nur teilweise geschnitten dargestellt. Die Vorstufe 10 dient zur Förderung von Kraftstoff aus dem Kraftstoffbehälter 1 in den Schwalltopf 4. Die Hauptstufe 11 saugt Kraftstoff aus dem Schwalltopf 4 an und fördert diesen zu einem an der Außenseite des Flansches 3 der Kraftstofffördereinheit 2 angeordneten Anschlußstutzen 12. An dem Anschlußstutzen 12 läßt sich eine zu einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine führende Vorlaufleitung anschließen. Weiterhin hat der Flansch 3 einen Anschlußstutzen 13 für eine ebenfalls nicht dargestellte, von der Brennkraftmaschine in den Kraftstoffbehälter 1 zurückgeführte Rücklaufleitung. Zurückfließender Kraftstoff gelangt entweder unmittelbar in den Schwalltopf 4 oder zunächst zu einer ebenfalls nicht dargestellten, im Kraftstoffbehälter 1 montierten Saugstrahlpumpe. Die Saugstrahlpumpe fördert anschließend Kraftstoff in den Schwalltopf 4.

**[0016]** Die Vorstufe 10 und die Hauptstufe 11 sind jeweils als Seitenkanalpumpen ausgebildet und haben jeweils ein auf einer Welle 14 montiertes Laufrad 15, 16. Bei der Welle 14 handelt es sich um eine Motorwelle des Elektromotors. Die Vorstufe 10 hat einen von dem Bodenbereich des Kraftstoffbehälters 1 senkrecht auf das Laufrad 15 zulaufenden Einlaßkanal 17. Ein Auslaßkanal 18 der Vorstufe 10 weist radial nach außen hin weg und steigt nach oben hin an. Anschließend mündet der Auslaßkanal 18 in ein oben offenes Steigrohr 19. Eine von dem Einlaßkanal 17 zu dem Auslaßkanal 18 geführte Förderkammer 20 ist ausschließlich auf der der Hauptstufe 11 abgewandten Seite des Laufrades 15 angeordnet. Die Förderkammer 20 befindet sich je zur Hälfte in dem Laufrad 15 und einem dem Laufrad 15 gegenüberstehenden Gehäuseteil 21. Das Gehäuseteil 21 und das Laufrad 15 bilden ein Axiallager für die Förderpumpe 9 und den Elektromotor 8. Die Hauptstufe 11 hat zwei dem Laufrad 16 gegenüberstehende Gehäuseteile 22, 23 mit einer durch das Laufrad 16 von einem Einlaßkanal 24 zu einem Auslaßkanal 25 geführten Förderkammer 26. In dem unteren Gehäuseteil 23 ist der Einlaßkanal 24 der Hauptstufe 11 angeordnet, während sich im oberen Gehäuseteil 22 der Auslaßkanal 25 befindet. Die Querschnittsfläche der Förderkammer 20 der Vorstufe 10 hat ungefähr doppelt so große Abmessungen wie die Querschnittsfläche der Förderkammer 26 der Hauptstufe 11.

**[0017]** Die Figur 2 zeigt in einer Schnittdarstellung durch die Förderpumpe 9 aus Figur 1 entlang der Linie II - II, daß das Laufrad 15 der Vorstufe 10 mehrere Schaufelkammern 27 hat. Die Schaufelkammern 27 sind jeweils von Leitschaufeln 28 begrenzt. Bei einer Drehung des Laufrades 15 erzeugen die Leitschaufeln 28 eine Zirkulationsströmung in der Förderkammer 20.

### Patentansprüche

1. Kraftstofffördereinheit für ein Kraftfahrzeug mit einer zur Montage in einem Kraftstoffbehälter vorgesehenen, eine Vorstufe und eine Hauptstufe aufweisenden Kraftstoffpumpe, mit einem zur Befüllung durch die Vorstufe vorgesehenen Schwalltopf zum Sammeln von Kraftstoff für die aus dem Schwalltopf ansaugende Hauptstufe, wobei die Vorstufe und die Hauptstufe von einer vertikalen Welle antreibbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorstufe (10) einen radial nach außen hin weisenden und nach oben hin ansteigenden Auslaßkanal (18) hat.
2. Kraftstofffördereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hauptstufe (11) einen vertikalen, von einer Förderkammer (26) der Hauptstufe (11) bis zu dem Bodenbereich des Schwalltopfes (4) geführten Einlaßkanal (24) hat.
3. Kraftstofffördereinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich der Auslaßka-

nal (18) der Vorstufe (10) von deren Förderkammer (20) aus stetig erweitert.

4. Kraftstoffördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorstufe (10) als Seitenkanalpumpe ausgebildet und die Förderkammer (20) ausschließlich in einer ihrer Stirnseiten angeordnet ist. 5  
10
5. Kraftstoffördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Laufrad (15) der Vorstufe (10) zusammen mit einem einen Teil der Förderkammer (20) aufweisenden Gehäuseteil (21) der Förderpumpe (9) als Axiallager für die Förderpumpe (9) und einem die Förderpumpe (9) antreibenden Elektromotor (8) gestaltet ist. 15
6. Kraftstoffördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Gehäuseteil (23) zwischen der Vorstufe (10) und der Hauptstufe (11) aus einem wärmeisolierenden Material gefertigt ist. 20  
25
7. Kraftstoffördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß Schaufelkammern (27) der Vorstufe (10) an der der Hauptstufe (11) abgewandten Stirnseite angeordnet sind. 30
8. Kraftstoffördereinheit nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schwalltopf (4) im Zentrum seines Bodenbereichs eine Ausnehmung zur Ansaugung von Kraftstoff durch die Vorstufe (10) hat und daß ein Einlaßkanal (17) der Vorstufe (10) vertikal auf das Laufrad (15) der Vorstufe (10) zulaufend angeordnet ist. 35  
40  
45  
50  
55

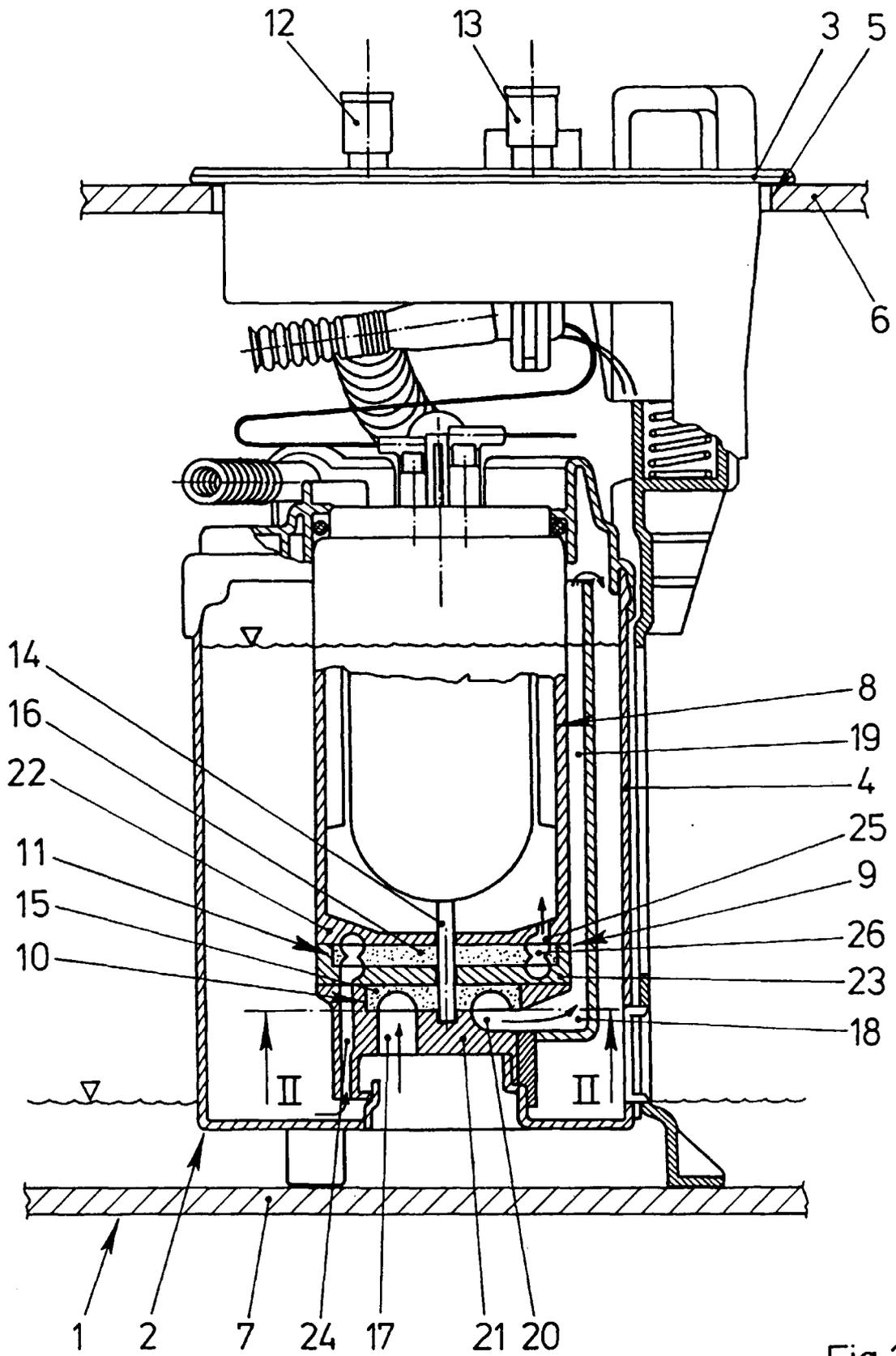


Fig.1

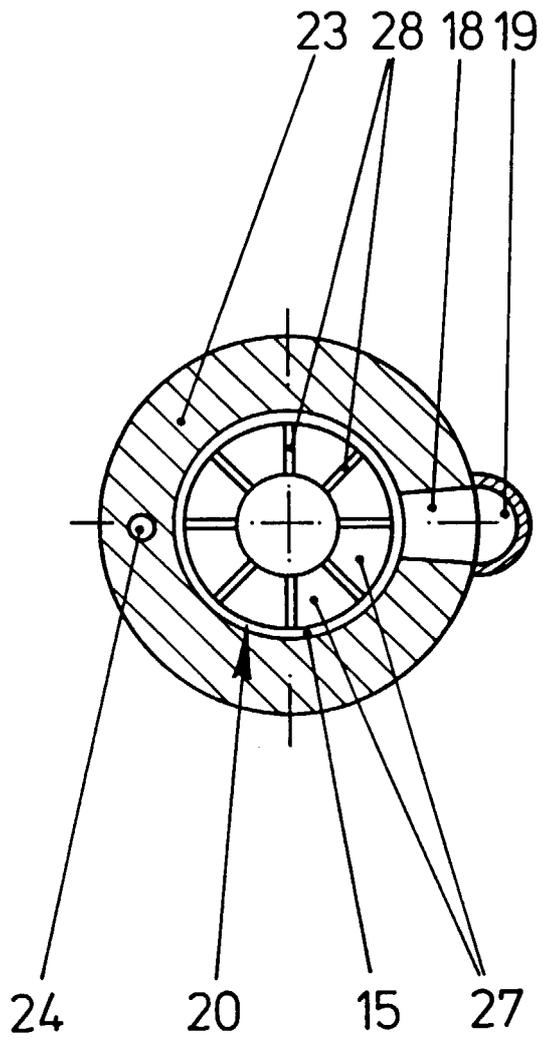


Fig. 2