



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 297 485 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) F 04 B 5/00
B 04 B 9/04

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD F 04 B / 340 095 7	(22)	25. 04. 90	(44)	09. 01. 92
(31)	P3913958.1	(32)	27. 04. 89	(33)	DE
(71)	siehe (72)				
(72)	Hodek, Jiri, Moselstraße 24, W - 8580 Bayreuth, DE				
(73)	siehe (72)				

(54) Doppelt wirkende Differentialkolbenpumpe

(55) Pumpe; Differentialkolbenpumpe; Kolben; Dichtungsmanschette; Pumpengehäuse; Gehäuse; Außenwandung, verschiebbar

(57) Eine doppelt wirkende Pumpe, die eine Flüssigkeit in beiden Hubrichtungen fördert. Als Differentialkolben-Pumpe hat sie Kolben (17, 20) unterschiedlicher Durchmesser. In der einen Wirkungsrichtung werden die Kolben von einer eingebauten Feder (32) angetrieben, in der anderen durch eine von außen aufzubringende Kraft. Die Pumpe hat einen weiten und einen engen Arbeitszylinder (31 e, 31 w). In beiden ist je ein einseitig wirkender Arbeitskolben (17, 20) verschiebbar untergebracht. Beide Kolben haben Dichtungsmanschetten (18, 22), die gegeneinander gerichtet sind. Die Kolben sind durch eine Kolbenstange (25) starr miteinander verbunden. Die Pumpe hat im weiten Zylinder (31 w) ein Ansaugventil (52). Ein besonders einfacher Aufbau ergibt sich dadurch, daß beide Zylinder (31 e, 31 w) vom Pumpengehäuse (1) selbst gebildet werden, daß ferner eine an der Außenwandung des Gehäuses (1) verschiebbar geführte Betätigungskappe (16) einstückig mit dem kleinen Kolben (17) ausgebildet ist und daß der große Kolben (20) durch die Kolbenstange (25) und eine Steckverbindung mit dem kleinen Kolben (17) und durch ihn mit der Kappe (16) verbunden ist. Fig. 1

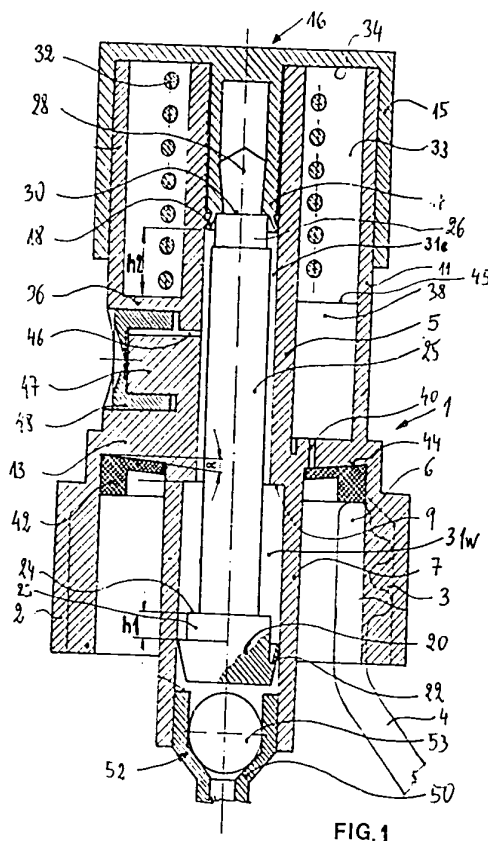


FIG. 1

Patentansprüche:

1. Doppelt wirkende Differentialkolben-Pumpe (Pumpe), insbesondere für Flüssigkeitszerstäuber, die in der einen Wirkungsrichtung durch eine eingebaute Feder, in der anderen Wirkungsrichtung durch eine von außen aufzubringende Kraft, insbesondere Fingerkraft betätigbar ist, mit folgenden Merkmalen:
 - a) zwei ineinander übergehende Arbeitszylinder (weiter Zylinder 7, enger Zylinder 5) unterschiedlicher Innendurchmesser,
 - b) im weiten und im engen Zylinder ist je ein einseitig wirkender Arbeitskolben (großer Kolben 20, kleiner Kolben 17) verschiebbar untergebracht,
 - c) die Kolben haben Dichtungsmanschetten (22, 18), die, sich erweiternd, gegeneinander gerichtet sind,
 - d) beide Kolben sind durch eine Kolbenstange (25) starr miteinander verbunden,
 - e) der weite Zylinder (7) hat jenseits beider Kolben einen Einlaß, der durch ein Ansaugventil (52) verschließbar ist, **gekennzeichnet durch folgende Merkmale:**
 - f) die beiden Zylinder (5, 7) werden vom Pumpengehäuse (Gehäuse 1) selbst gebildet,
 - g) eine an der Außenwandung des Gehäuses (1) verschiebbar geführte Betätigungskappe (Kappe 16) ist einstückig mit dem kleinen Kolben (17) ausgebildet,
 - h) der große Kolben (20) ist durch die Kolbenstange (25) und eine Steckverbindung mit dem kleinen Kolben (17) und durch ihn mit der Kappe (16) verbunden.
2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das freie Ende der mit dem großen Kolben einstückig ausgebildeten Kolbenstange (25) durch Steckverbindung in dem freien Ende des hohl ausgebildeten kleinen Kolbens (17) verankert ist.
3. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Flüssigkeitsauslaß in der Wand des engen Zylinders (5) an einer Stelle vorgesehen ist, die sich in allen Betriebszuständen zwischen beiden Kolben (17, 20) an einer von den Kolben nicht erreichbaren Stelle befindet.
4. Pumpe nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch folgende Merkmale:**
 - a) das Gehäuse ist bei der Querschnittsprungstelle zwischen beiden Zylindern einstückig mit einer quer verlaufenden Platte (13) versehen,
 - b) vom engen Zylinder (5) und von der Platte (13) abstehende axial-radial verlaufende Stützplatten (38) und der Boden (34) der Kappe (16) bilden Widerlager für eine zur Betätigung dienende Druckfeder (32).
5. Pumpe nach Anspruch 4, **gekennzeichnet durch folgende Merkmale:**
 - a) die Platte (13) ist außerhalb der Zylinder (5, 7) zur Bildung mindestens einer Belüftungsöffnung (40) durchbrochen,
 - b) die Platte (13) hat als Widerlager für eine scheibenförmige Dichtung (42) eine gegen den weiten Zylinder abfallende Bodenfläche (44) von der Form eines stumpfen Kegels.
6. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der kleine Kolben (17) eine solche Länge hat, daß dann, wenn er voll eingeschoben ist, ein Abstand h_2 vom wirksamen Rand seiner Dichtungsmanschette (18) bis zu einer Kapsel (36) zur Aufnahme einer Düsenkappe (48) und/oder den oberen Rändern der Stützplatten (38) für die Druckfeder (32) verbleibt.
7. Pumpe nach Anspruch 1 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der große Kolben (20) ein Distanzstück (23) hat, das beim Anschlag an die Querschnittsprungstelle für einen Abstand h_1 zwischen dieser und dem wirksamen Rand der Dichtungsmanschette (22) des großen Kolbens sorgt.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Die Erfindung bezieht sich auf eine doppelt wirkende Pumpe, nämlich eine Pumpe, die in der Lage ist, eine Flüssigkeit in beiden Hubrichtungen ihres Kolbens zu fördern. Sie ist eine Differentialkolben-Pumpe, d. h., sie hat Kolben unterschiedlicher Durchmesser. Diese Pumpe soll insbesondere für Flüssigkeitszerstäuber Verwendung finden, kann aber auch dazu dienen, Flüssigkeit in einem glatten Strahl auszuspritzen und kann andere Anwendungsgebiete haben. Die Pumpe wird in ihrer einen Wirkungsrichtung durch eine eingebaute Feder betätigt, in ihrer anderen Wirkungsrichtung unter Spannen dieser Feder durch eine von außen aufzubringende Kraft. Insbesondere läßt sie sich durch den Finger einer Hand betätigen. Die Pumpe hat im übrigen die im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Merkmale. Eine Pumpe mit diesen Merkmalen ist aus der DE-PS 3341410 bekannt.

Pumpen dieser bekannten Art sind kompliziert und haben eine größere Anzahl von Bestandteilen. Dies bedeutet bei dem üblicherweise angewandten Präzisions-Spritzguß aus Kunststoff einen beträchtlichen Kostenaufwand für Werkzeuge, Spritzgießmaschinen und komplizierte Montageautomaten.

Durch die vorliegende Erfindung soll daher eine Pumpe geschaffen werden, bei der nur ein Minimum von Bestandteilen erforderlich ist, die relativ einfach aufgebaut sind, so daß sich deren Herstellung vereinfacht. Vor allem soll sich die Montage vereinfachen.

Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gemäß Anspruch 1 gelöst. (In den folgenden Ausführungen werden auch die in den Ansprüchen definierten Begriffe verwendet.)

Dadurch, daß die beiden Arbeitszylinder vom Pumpengehäuse selbst gebildet werden, erübrigen sich Einsatzteile zur Bildung der Arbeitszylinder. Dadurch, daß die Kappe einstückig mit dem kleineren der beiden Kolben ausgebildet ist, werden weitere Bauteile eingespart. Dadurch, daß die Kappe an der Außenwand des Pumpengehäuses verschiebbar geführt ist, werden Führungsteile gespart, und die Kappe sorgt auf einfachste Weise dafür, daß der kleine Kolben bei Betätigung nicht verkantet werden kann. Der große und der kleine Kolben sind auf sehr einfache Weise, nämlich durch eine Kolbenstange, miteinander verbunden, was durch eine Steckverbindung geschieht. Durch die geringe Anzahl der Bestandteile vereinfacht sich die Montage. Begriffe wie „oben“, „unten“ und dergleichen beziehen sich auf die in Fig. 1 dargestellte Lage der Pumpe.

Weiterbildungen der Erfindung

ergeben sich aus den Unteransprüchen. Vorteilhafterweise kann zur weiteren Einsparung von Bauteilen der große Kolben einstückig mit der Kolbenstange ausgebildet sein.

Nach einer anderen Weiterbildung kann der Auslaß für die Flüssigkeit in der Wand des engen Zylinders an einer Stelle vorgesehen sein, die sich in allen Betriebszuständen zwischen beiden Kolben an einer von diesen nicht erreichbaren Stelle befindet. Dies hat verschiedene Vorteile. Bei einer bekannten Anordnung nach der DE-PS 32 46 442 ist der Flüssigkeitsauslaß in der Betätigungskappe selbst untergebracht. Er muß daher beim Betätigen der Pumpe ständig hin- und herbewegt werden. Dies führt bei einigen Anwendungsfällen, z. B. in der Elektronik oder der Chirurgie zu Schwierigkeiten bei der Anwendung.

Ferner ergeben sich an Stellen unterschiedlich starker Massenkonzentrationen des Kunststoffmaterials leicht unregelmäßige Schrumpfungen der Zylinderwände, nämlich durch einseitige Anordnung von Teilen, die den Flüssigkeitsauslaß und gegebenenfalls eine Sprühvorrichtung aufnehmen. Dadurch, daß nach der Weiterbildung eine solche Stelle an einer von den Kolben nicht erreichbaren Stelle liegt, können Schrumpfungen und Deformationen der Zylinderwände an solchen Stellen die Abdichtung zwischen Kolbenmanschetten und Arbeitszylindern nicht beeinträchtigen.

Bei der Querschnittsprungstelle zwischen beiden Arbeitszylindern kann einstückig mit diesen eine quer verlaufende Platte vorgesehen sein, und als Widerlager für die zur Betätigung dienende Druckfeder können Stützplatten dienen, die längs Axial-Radial-Ebenen verlaufen und an der Platte einseitig ansetzen. Auf diese Weise kann ein Widerlager für das eine Ende der Feder auf sehr einfache Weise, d. h. unter Verwendung einer Spritzform einfacher Bauart gebildet werden.

Die Platte kann eine Belüftungsöffnung oder deren mehrere aufweisen, wodurch in an sich bekannter Weise Luft in den Flüssigkeitsbehälter in dem Maße nachgeführt werden kann, wie Flüssigkeit entnommen wird. Diese Belüftungsöffnungen können außerdem dazu dienen, Flüssigkeit, die aus dem engen Zylinder in einen Raum ausgetreten ist, der die Feder enthält, wieder in den Flüssigkeitsbehälter zurückgeführt wird und nicht aus der Kappe nach außen tritt. Durch die Ausbildung der Bodenfläche der Platte in Form eines stumpfen Kegels läßt sich für eine gute Anlage der Dichtung sorgen.

Der kleine Kolben kann eine solche Länge haben, daß auch dann, wenn er voll eingeschoben ist, für einen ins Gewicht fallenden Abstand seiner Dichtungsmanschette bis zu den Widerlagern für das untere Ende der Feder gesorgt ist, so daß sich wiederum die oben erwähnten Deformationen nicht auf die Dichtigkeit des Kolbens auswirken können.

Entsprechend kann der große Kolben ein Distanzstück haben, das beim Anschlag an die Querschnittsprungstelle zwischen beiden Arbeitszylindern für einen nennenswerten Abstand zwischen dieser Querschnittsprungstelle, die ebenfalls zu Verformungen Anlaß geben kann, und dem wirksamen Rand einer Dichtungsmanschette sorgt. Durch die größere Dichtigkeit wird auch ein höherer Wirkungsgrad der Pumpe erzielt.

Ein Ausführungsbeispiel mit weiteren Merkmalen der Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1: ist ein Axialschnitt durch eine Pumpe nach der Erfindung mit Zerstäuber, dargestellt im unteren Totpunkt, d. h. bei maximal zusammengedrückter Feder.

Fig. 2: ist eine Draufsicht auf nur den oberen Teil des Gehäuses selbst.

Das Gehäuse der Pumpe ist als Ganzes mit 1 bezeichnet. Es hat unten eine Fassung 2 zum Aufstecken auf eine Behältermündung 6 (links dargestellt) oder eine Fassung 3 mit Innengewinde zum Aufschrauben auf eine Behältermündung 6 (rechts dargestellt). Im Gehäuse sind zwei Arbeitszylinder vorgesehen, nämlich oben ein enger Zylinder 5, unten ein weiter Zylinder 7. Der weite Zylinder 7 hat etwa die doppelte Querschnittsfläche wie der enge Zylinder 5. Zwischen beiden ergibt sich ein ringförmiger Anschlag 9.

Das Gehäuse hat oberhalb des Anschlages 9 eine quer zur Längsachse der Zylinder verlaufende Platte 13, von der aus sich nach unten die Fassung 2 oder 3 erstreckt. Nach oben ragt ein Außenzylinder 11, der in seinem oberen Teil eine Gleitführung für den Mantel 15 einer Kappe 16 bildet. Die Kappe 16 ist einstückig mit dem kleineren der beiden Arbeitskolben, Kolben 17 ausgebildet, der selbst wiederum einstückig mit einer Dichtungsmanschette 18 aus geschmeidigem Kunststoffmaterial ausgebildet ist. Der kleine Kolben 17 ist durch die Kappe 16 zu betätigen. Ihr Mantel 15 rutscht dabei auf dem Außenzylinder 11 und sichert den kleinen Kolben 17 gegen Verkanten.

Im weiten Zylinder 7 ist ein großer Kolben 20 untergebracht, der einstückig mit einer Dichtungsmanschette 22 ausgebildet ist. Er hat oberhalb des oberen Randes der Dichtungsmanschette ein Distanzstück 23 und ist mit diesem sowie einer nach oben ansetzenden Kolbenstange 25 einstückig ausgebildet. An ihrem oberen Ende hat sie einen abgesetzten Abschnitt 26 von verringertem Durchmesser, an dem oben ein Steckzapfen 28 ansetzt, der sich nach oben erweitert. Der Abschnitt 26 hat oben einen ringförmigen Anschlag 30, passend zu einem entsprechenden Anschlag des kleinen Kolbens 17. Der kleine Kolben 17 ist hohl und im Bereich des Steckzapfens entsprechend geformt, so daß der Steckzapfen nach dem Einführen elastisch festgehalten wird, wobei der untere Anschlag des kleinen Kolbens 17 am Anschlag 30 anliegt. Zwischen den Innenwänden der beiden

Zylinder 5, 7 einerseits und dem großen Kolben 20 mit Kolbenstange 25 andererseits befindet sich unten ein weiter Druckraum 31 w, oben ein enger Druckraum 31 a.

Zum Hochdrücken der Kappe 16 dient eine schraubenförmige Druckfeder 32, die sich oben am Boden 34 der Kappe 16 abstützt und unten links am oberen Rand einer zylindrischen Kapsel 36 sowie an den oberen Rändern von drei Stützplatten 38, die den engen Zylinder 5 mit dem Außenzylinder 11 verbinden und nach unten bis zur Platte 13 reichen. Die Platte 13 ist von vier Belüftungsöffnungen 40 durchbrochen.

Die untere Wandung 42 der Platte ist eine Kegelfläche 44, die mit einer Radialebene einen Winkel α bildet. Eine scheibenförmige Dichtung 42 mit zylindrischem Ansatz sitzt unter der Platte 13 so, daß ihr innerer Ringabschnitt nach dem Einführen abwärts gedrückt wird und so die Belüftungsöffnungen 40 unter elastischer Spannung abschließt. Der zylindrische Abschnitt der Dichtung 42 stützt sich nach dem Aufsetzen der Fassung 2, 3 auf dem oberen Rand der Behältermündung 6 ab. Figur 1 zeigt die tiefste Stellung, die die Dichtungsmanschette 18 des kleinen Kolbens erreichen kann. Diese Stelle liegt um einen Abstand h_2 oberhalb des oberen Randes der Kapsel 36 und oberhalb der oberen Ränder 45 der Stützplatten 38. Als Flüssigkeitsauslaß dient ein Austrittskanal 46, der die Wand des engen Zylinders 5 durchbricht und in das Innere einer Düsenkappe 48 führt, die innerhalb eines Angusses 47 untergebracht ist. Die Düsenkappe 48 hat eine an sich bekannte Einrichtung zum Verwirbeln der Flüssigkeit, so daß ein Sprühstrahl gebildet wird.

Die Aufwärtsbewegung der beiden Kolben wird begrenzt durch Gegeneinanderstoßen der beiden Anschläge 24 und 9. Dann hat der obere Rand der Dichtungsmanschette 22 des großen Kolbens noch einen Abstand h_1 vom Anschlag 9.

Mit dem Bereich der beiden Zylinder 5 und 7 in der Nähe der Platte 13, wo Verformungen zu erwarten sind, kommen beide Dichtungsmanschetten 18 und 22 also nicht in Berührung. Der Austrittskanal 46 liegt in einem Bereich, der von keiner der Dichtungsmanschetten erreicht werden kann.

Am unteren Ende des weiten Zylinders 7 befindet sich ein Ansaugventil 52 mit einer Kugel 53. Das obere, sich erweiternde Ende eines Saugrohrs 50 ist unter Spannung in das untere Ende des Zylinders 7 eingeschoben.

Die Pumpe besteht aus nur wenigen Einzelteilen, die alle mit Hilfe einfacher Spritzgußformen hergestellt werden können. Das Gehäuse 1 bildet selbst die beiden Zylinder 5 und 7 sowie den Außenzylinder 11, der zur Führung des Mantels 15 der Kappe 16 dient. Kappe und kleiner Zylinder bilden einen einzigen, leicht zu formenden Bauteil. Ebenso der große Kolben, die Kolbenstange und der Steckzapfen 28.

Zur Montage wird zunächst die Druckfeder 32 in den Federraum 33 gelegt, dann die Kappe 16 aufgesteckt. Dann wird von unten her der große Kolben 20 mit seiner Kolbenstange 25 eingesteckt, wobei der Steckzapfen 28 im Inneren des kleinen Kolbens 17 einschnappt. Dann wird das Saugrohr 50 mit der Kugel 53 von unten her eingesteckt. Schließlich wird die Dichtung 42 von unten her eingeführt. Schließlich wird die Düsenkappe 48 von der Seite her eingesteckt. Damit ist die Pumpe fertig montiert.

Die Kappe 16 wird in Ruhelage von der Druckfeder 32 nach oben gedrückt, und zwar nur so weit, bis sich die Anschläge 9 und 24 berühren. Die Kappe kann durch zusätzliche, nicht dargestellte Mittel in der dargestellten unteren Endlage gehalten werden. Die Pumpe arbeitet wie folgt:

Wird die Kappe 16 zusammen mit beiden Kolben aus der in Figur 1 dargestellten Lage aufwärts bewegt, was durch Entspannen der Druckfeder 32 geschieht, so wird Flüssigkeit durch das Ansaugventil 52 gesaugt. Befindet sich von vorangehenden Pumpvorgängen bereits Flüssigkeit in den Druckräumen 31 e und 31 w zwischen den Dichtungsmanschetten 18 und 22, so wird ein Teil davon durch den Austrittskanal 46 gedrückt, denn beim Aufwärtsbewegen der Kolben verkleinert sich der Druckraum 31 w wegen seiner größeren Breite um mehr als sich der obere Druckraum 31 e vergrößert.

Werden die Kolben anschließend durch Druck auf die Kappe 16 abwärts bewegt, so wird die Dichtungsmanschette 22 des großen Kolbens wirkungslos, während das Ansaugventil 52 schließt. Entscheidend ist nun der Gesamtraum zwischen der Manschette 18 des kleinen Kolbens und dem Ansaugventil. Da dieser Gesamtraum verkleinert wird, wird wiederum Flüssigkeit durch den Austrittskanal 46 gedrückt.

Flüssigkeit, die bei einer eventuellen Undichtigkeit der Dichtungsmanschette 18 oben aus dem engen Zylinder 5 tritt, gelangt in den Federraum 33, fließt dort nach unten bis auf die Platte 13 und wird bei der nächsten Abwärtsbewegung der Kappe 16 nach unten durch die Belüftungsöffnungen 40, vorbei an der sich öffnenden Dichtung 42 in die Mündung des Flüssigkeitsbehälters gedrückt. Außerdem wird hierbei die erforderliche Ersatzluft in den Behälter geführt. Im Ruhezustand dichtet die Dichtung 42 den Flüssigkeitsbehälter 4 nach oben ab.

hdK-10-de

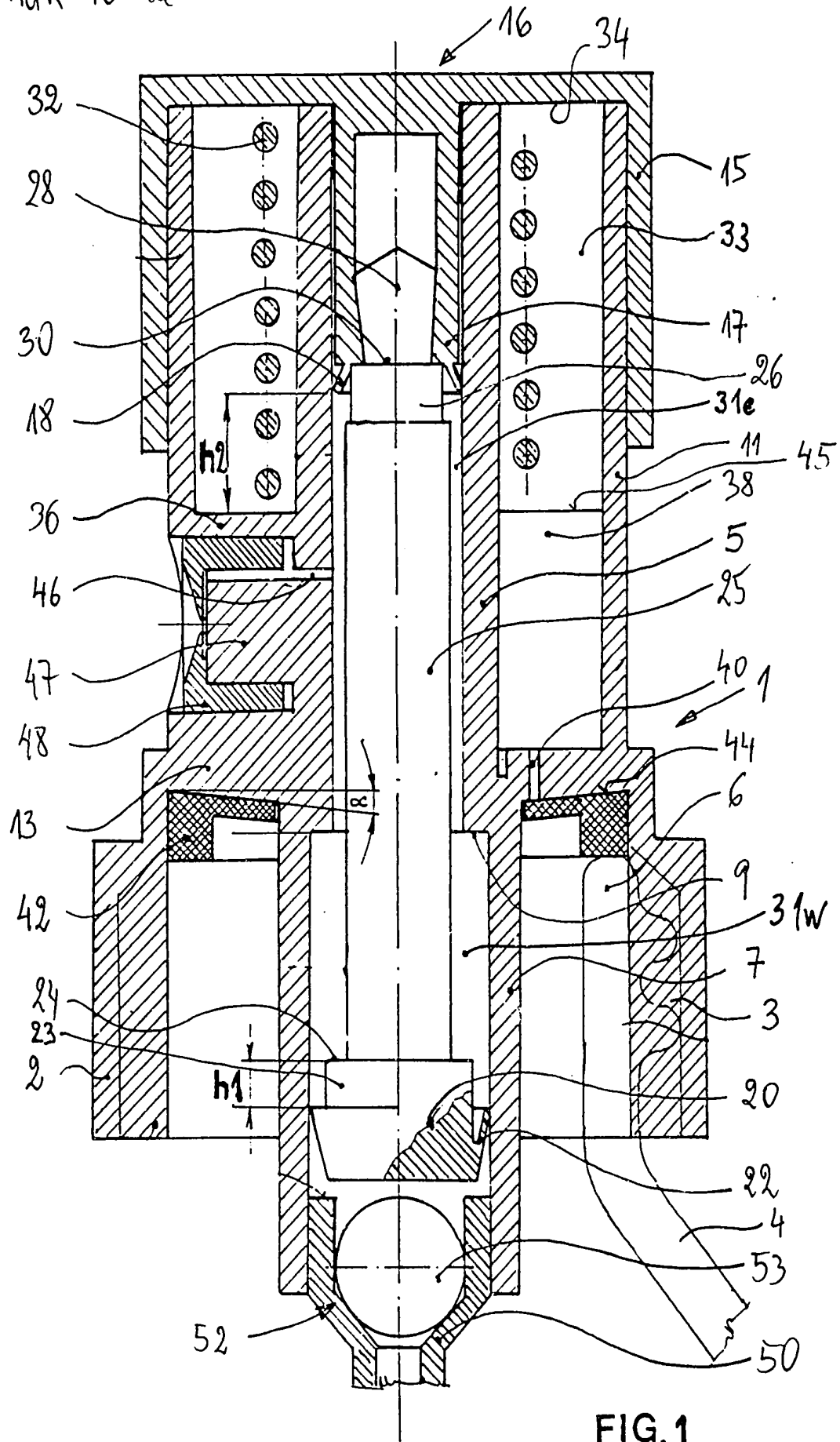


FIG. 1

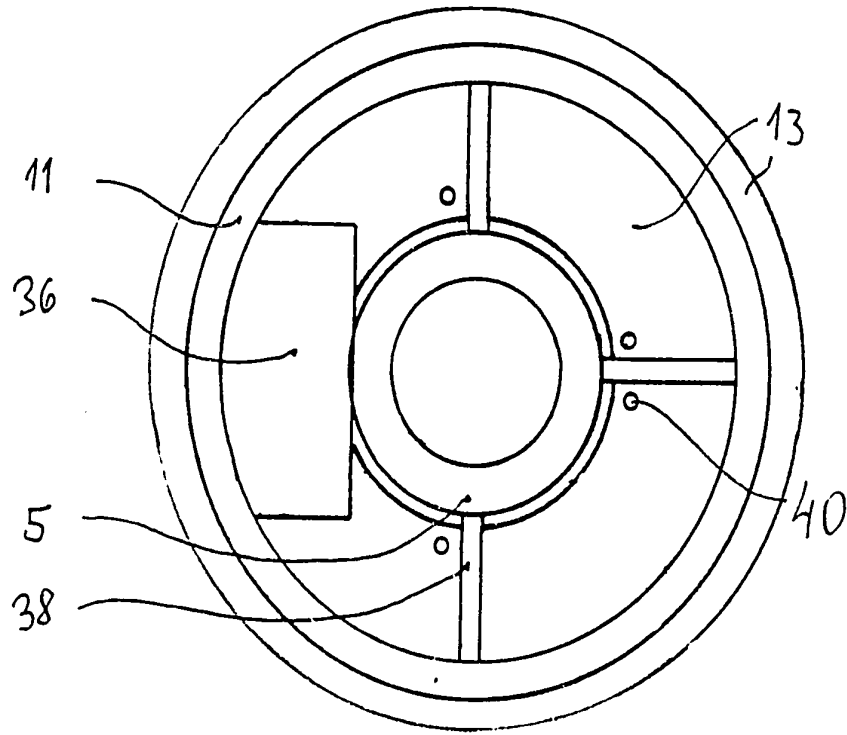


FIG. 2