



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.10.2002 Patentblatt 2002/40

(51) Int Cl.7: **F02M 61/16, F02M 55/00**

(21) Anmeldenummer: **02004834.4**

(22) Anmeldetag: **02.03.2002**

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

(30) Priorität: **28.03.2001 DE 10115214**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kurz, Michael
70839 Gerlingen (DE)**
• **Frank, Kurt
73614 Schondorf (DE)**
• **Hanneke, Juergen
70499 Stuttgart (DE)**
• **Haefele, Marcus
69124 Heidelberg (DE)**
• **Boecking, Friedrich
70499 Stuttgart (DE)**

(54) **Dichtung für ein Kraftstoffhochdrucksystem einer Brennkraftmaschine**

(57) Kraftstoffhochdrucksystem für Brennkraftmaschinen mit einem Gehäuse, das zwei Hochdruckkörper (1; 10) umfaßt. Die Hochdruckkörper (1; 10) liegen zumindest mittelbar mit Anlageflächen (101; 110) aneinander an und werden durch eine Spannvorrichtung gegeneinander gepreßt. In den Hochdruckkörpern (1; 10)

ist ein Zulaufkanal (20) ausgebildet, der Kraftstoff unter hohem Druck führt und der durch die Anlageflächen (101; 110) der beiden Hochdruckkörper (1; 10) hindurchtritt. Zwischen den beiden Hochdruckkörpern (1; 10) ist eine Dichtfolie (35) angeordnet, die den Durchtritt des Hochdruckkanals (20) umgibt und so für eine gute Abdichtung sorgt (Figur 2).

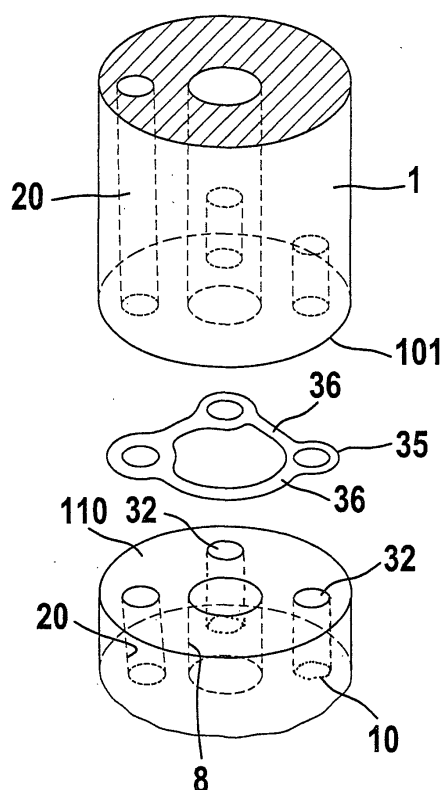


FIG. 2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht von einem Kraftstoffhochdrucksystem für Brennkraftmaschinen aus, wie es aus der Offenlegungsschrift DE 198 27 628 A1 bekannt ist. Bei einem solchen Kraftstoffhochdrucksystem, wie es in dieser Schrift in Form eines Kraftstoffeinspritzventils vorliegt, ist ein Ventilhaltekörper und ein Ventilkörper vorhanden, die durch eine Spannmutter aneinandergespreßt werden. Durch die Anlagefläche der beiden Körper tritt ein Zulaufkanal hindurch, durch den Kraftstoff unter hohem Druck zu den Einspritzöffnungen des Kraftstoffeinspritzventils gelangt. Um die Dichtheit des Zulaufkanals beim Durchtritt durch die Anlagefläche der beiden Körper zu gewährleisten, sind an einer der Anlageflächen der beiden Körper erhabene Bereiche ausgebildet, die insbesondere den Durchtritt des Zulaufkanals umgeben. Bei gleichem Anzugsmoment der Spannmutter wird so die Flächenpressung in diesem Bereich erhöht, so daß sich eine bessere Abdichtung des Zulaufkanals ergibt. Hierbei weist das bekannte Kraftstoffhochdrucksystem jedoch den Nachteil auf, daß die Ausbildung solcher erhabener Bereiche relativ aufwendig ist und damit kostenintensiv. Darüber hinaus sind die beiden Körper aus einem harten Stahl gefertigt, der sich beim Anpressen durch die Spannmutter nicht plastisch verformt, so daß an die Oberflächengüte der erhabenen Bereiche hohe Anforderungen gestellt werden müssen, um eine gute Dichtung zu erreichen.

Vorteile der Erfindung

[0002] Das erfindungsgemäße Kraftstoffhochdrucksystem mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß zwischen den beiden Hochdruckkörpern eine Dichtfolie angeordnet ist, die den Durchtritt des Kanals durch die Anlagefläche umgibt und so in einfacher und kostengünstiger Weise zu einer Abdichtung führt. Die Dichtfolie kann dabei so ausgebildet sein, daß sie neben dem Zulaufkanal auch noch weitere Durchtritte von Kanälen und Bohrungen umgibt, die im Kraftstoffhochdrucksystem ausgebildet sind. Die Dichtfolie kann separat gefertigt werden und beispielsweise aus einer entsprechenden Platte ausgestanzt sein, so daß sie einfach und kostengünstig herzustellen ist.

[0003] Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung der erfindungsgemäßen Dichtfolie an einem Kraftstoffeinspritzventil, bei dem die Dichtfolie zwischen einem als Hochdruckkörper ausgebildeten Ventilhaltekörper und einem als Hochdruckkörper ausgebildeten Ventilkörper angeordnet ist. Insbesondere bei Einspritzsystemen, die mit einem konstant anliegenden Druck im Ventilkörper arbeiten, sogenannten Common Rail-Systemen, kann so mit einfachen Mitteln eine gute Dichtheit des Zulaufkanals, der im Ventilhaltekörper durch die Dicht-

fläche hindurch zum Ventilkörper hin verläuft, erreicht werden.

[0004] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung ist die Dichtfolie aus einem Metall ausgebildet. Dieses Metall ist vorzugsweise weich im Vergleich zum Stahl, aus dem die beiden Hochdruckkörper gefertigt sind. Als besonders vorteilhaft hat sich Kupfer oder Weicheisen als Material der Dichtfolie erwiesen.

[0005] Die Dichtfolie weist vorzugsweise eine Dicke im Bereich von wenigen µm bis zu einigen hundert µm auf. Hierdurch können die Dichtwirkung und die Fließeigenschaften der Dichtfolie beim Verspannen der beiden Hochdruckkörper gegeneinander optimal auf die gewünschte Dichtheit abgestimmt werden.

[0006] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes der Erfindung sind der Zeichnung, der Beschreibung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

[0007] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Kraftstoffhochdrucksystems dargestellt. Es zeigt

- Figur 1 ein Kraftstoffhochdrucksystem in Form eines Kraftstoffeinspritzventils im Längsschnitt,
- Figur 2 eine Vergrößerung im Bereich der Dichtfläche zwischen Ventilhaltekörper und Ventilkörper in einer Explosionsdarstellung,
- Figur 3 eine Vergrößerung von Figur 1 im Bereich der Dichtfolie und
- Figur 4 eine Draufsicht der Anlagefläche des Ventilkörpers mit darin eingelegter Dichtfolie.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0008] In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel eines Kraftstoffhochdrucksystems im Längsschnitt dargestellt. Das Kraftstoffhochdrucksystem ist hier ein Kraftstoffeinspritzventil, das ein Gehäuse aufweist, das zwei Hochdruckkörper, einen Ventilhaltekörper 1 und einen Ventilkörper 10 umfaßt. Hierbei ist der Ventilkörper 10 mittels einer Spannmutter 12 gegen den Ventilhaltekörper 1 axial gespannt, so daß sich die beiden Körper 1, 10 in einer Dichtfläche 14 berühren. Im Ventilkörper 10 ist eine Bohrung 8 ausgebildet, in der eine kolbenförmige Ventilnadel 16 längsverschiebbar angeordnet ist. Die Ventilnadel 16 weist an ihrem brennraumzugewandten Ende eine Ventildichtfläche 25 auf, die mit einem am brennraumzugewandten Ende der Bohrung 8 ausgebildeten Ventilsitz 23 zusammenwirkt und so über ihre Längsbewegung die Öffnung wenigstens einer Einspritzöffnung 27 steuert, die am Ventilsitz 23 ausgebildet ist. Die Ventilnadel 16 weist eine Druckschulter 13 auf, die auf den Brennraum zu gerichtet ist und die von einem Druckraum 11 umgeben ist, der durch

eine radiale Erweiterung der Bohrung 8 im Ventilkörper 10 ausgebildet ist. Der Druckraum 11 ist über einen im Ventilkörper 10 und im Ventilhaltekörper 1 ausgebildeten Zulaufkanal 20 mit einer in der Zeichnung nicht dargestellten Kraftstoffhochdruckquelle verbunden, so daß der Druckraum 11 mit Kraftstoff unter hohem Druck befüllt werden kann.

[0009] An ihrem brennraumabgewandten Ende geht die Ventilnadel 16 in einen Druckbolzen 7 über, der in einem im Ventilhaltekörper 1 ausgebildeten Federraum 3 koaxial zur Ventilnadel 16 längsverschiebbar angeordnet ist. Im Federraum 3 sind Mittel zur Erzeugung einer Schließkraft auf die Ventilnadel 16 angeordnet, die hier in Form einer Schließfeder 5 vorliegen, welche zwischen dem Druckbolzen 7 und dem brennraumabgewandten Ende des Federraums 3 unter Druckvorspannung angeordnet ist, so daß die Ventilnadel 16 durch die Schließfeder 5 in Schließrichtung beaufschlagt ist. Brennraumabgewandt geht der Druckbolzen 7 in einen Ventilkolben 18 über, der in einer im Ventilhaltekörper 1 ausgebildeten Kolbenbohrung 17 längsverschiebbar angeordnet ist und über den durch eine in der Zeichnung nicht dargestellte Vorrichtung eine Schließkraft auf die Ventilnadel 16 ausgeübt werden kann. Je nach Größe dieser Schließkraft wird die Ventilnadel 16 durch den Druck im Druckraum 11 und die damit verbundene hydraulische Kraft auf die Druckschulter 13 in Öffnungsrichtung, d.h. vom Brennraum weg, bewegt oder durch die Schließkraft des Ventilkolbens 18 mit der Ventildichtfläche 25 auf den Ventilsitz 23 gepreßt, so daß die dortigen Einspritzöffnungen 27 verschlossen werden.

[0010] Der als Hochdruckkörper ausgebildete Ventilhaltekörper 1 liegt mit einer Anlagefläche 101 an der am Ventilkörper 10 ausgebildeten Anlagefläche 110 an. Figur 2 zeigt den Bereich der Anlageflächen von Ventilhaltekörper 1 und Ventilkörper 10 in einer Explosionsdarstellung. Zwischen den Anlageflächen 101 und 110 ist eine Dichtfolie 35 angeordnet, die so ausgebildet ist, daß sie die Durchtritte des Zulaufkanals 20 und von Zentrierstiftbohrungen 32 durch die Dichtfläche 14 umgibt. In den Zentrierstiftbohrungen 32 sind Zentrierstifte 30 angeordnet, die sowohl in den Ventilhaltekörper 1 als auch in den Ventilkörper 10 ragen und so eine präzise Ausrichtung der beiden Hochdruckkörper gegeneinander ermöglichen. In Figur 2 ist eine mögliche Ausgestaltung der Dichtfolie 35 gezeigt. Die Dichtfolie 35 umfaßt in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel, bei dem im Ventilkörper 10 neben dem Zulaufkanal 20 und der Bohrung 8 zwei Zentrierstiftbohrungen 32 ausgebildet sind, drei ringscheibenförmige Bereiche, die den Zulaufkanal 20 und die beiden Zentrierstiftbohrungen 32 umgeben und die untereinander durch Verbindungsstege 36 verbunden sind. Hierdurch erhält man eine zusammenhängende Dichtfolie 35, die sich bei bereits montierten Zentrierstiften 30 im Ventilkörper 10 einfach über diese positionieren läßt und so ohne eine weitere Justage alle Durchgänge durch die Anlageflächen 101 und 110 umgibt. Figur 3 ist eine Vergrößerung von Figur 1 im Be-

reich der Anlageflächen, wobei hier die Dichtfolie 35 der Deutlichkeit halber verdickt dargestellt ist. Man sieht, daß die Dichtfolie 35 sowohl den Durchtritt des Zulaufkanals 20 als auch den Durchtritt der Zentrierstiftbohrungen 32 umgibt, ohne in den jeweiligen Durchtritt hineinzuragen.

[0011] In Figur 4 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Dichtfolie 35 gezeigt. Es ist hier eine Draufsicht auf den Ventilkörper 10 gezeigt, wobei der hier gezeigte Ventilkörper 10 nur eine Zentrierstiftbohrung 32 aufweist und daneben nur die Bohrung 8 und den Zulaufkanal 20. Da hier der Zulaufkanal 20 und die Zentrierstiftbohrung 32 den gleichen Durchmesser haben und einander bezüglich des Mittelpunkts der kreisförmigen Anlagefläche 110 gegenüberliegen, kann die Dichtfolie 35 spiegelsymmetrisch gestaltet werden, so daß sie bei der Montage des Kraftstoffeinspritzventils nicht in falscher Art und Weise eingebaut werden kann. In der Anlagefläche 110 des Ventilkörpers 10 ist eine Vertiefung 37 ausgebildet, in die die Dichtfolie 35 eingelegt ist. Hierbei ist die Vertiefung 37 so ausgebildet, daß die Dichtfolie 35 nicht auf der Anlagefläche 110 seitlich verrutschen kann. Die Vertiefung 37 ist jedoch nicht so tief, daß die Dichtfolie 35 ganz darin eintaucht, so daß sie gegenüber der Anlagefläche 110 erhaben ist. Bei der Montage des Kraftstoffeinspritzventils kommt so die Anlagefläche 101 des Ventilhaltekörpers 1 an der Dichtfolie 35 zur Anlage und nicht an der Anlagefläche 110.

[0012] Die Dichtfolie 35 kann aus verschiedenen Materialien gefertigt sein. In Frage kommen z.B. Stahl, der eine größere oder eine geringere Härte aufweisen kann als der Stahl, aus dem die Hochdruckkörper gefertigt sind. Darüber hinaus kann es vorgesehen sein, die Dichtfolie 35 aus einem im Vergleich zu Stahl weichen Metall herzustellen, beispielsweise aus Kupfer oder Weicheisen. Ein solch weiches Metall ermöglicht es, daß das Material fließt beim Anziehen der Spannmutter, so daß kleinere Unebenheiten an den Anlageflächen oder Schmutzpartikel die Dichtheit nicht beeinträchtigen. Die Dicke der Dichtfolie 35 kann den entsprechenden Anforderungen des Kraftstoffeinspritzventils oder des sonstigen Kraftstoffhochdrucksystems angepaßt werden. Sie kann nur wenige µm betragen oder auch einige Zehntel Millimeter, vorzugsweise weist die Dichtfolie 35 eine Dicke von 5 bis 500 µm auf. Je nach Dicke der Dichtfolie 35, der Härte des Materials und dem Anzugsmoment der Schraubenmutter ergibt sich mehr oder weniger starkes Fließen der Dichtfolie 35 zwischen den beiden Hochdruckkörpern. Hierbei muß darauf geachtet werden, daß das Material der Dichtfolie 35 nicht in den Zulaufkanal 20 einfließt und dort zu einer Verengung des Durchflußquerschnitts führt. Daneben kann es auch vorgesehen sein, die Dichtfolie 35 aus einem Kunststoff zu fertigen, der vom Kraftstoff nicht gelöst wird und der durch seine Weichheit eine gute Abdichtung bei geringer Anpreßkraft gewährleistet.

[0013] Neben den in den Figuren 2, 3 und 4 gezeigten Formen der Dichtfolie 35 kann es auch vorgesehen

sein, je nach Anzahl der Durchtritte von Kanälen oder Bohrungen durch die Anlageflächen der Hochdruckkörper der Dichtfolie 35 andere Formen zu geben. Hierbei ist jedoch stets darauf zu achten, daß die Dichtfolie 35 die Kanäle im Bereich des Durchtritts ringscheibenförmig umgibt, so daß sich dort stets eine gute Abdichtung ergibt. Neben dem in der Zeichnung dargestellten Beispiel eines Kraftstoffhochdrucksystems in Form eines Kraftstoffeinspritzventils kann eine erfindungsgemäße Dichtfolie auch in anderen Kraftstoffhochdrucksystemen vorgesehen sein, bei denen der Durchtritt eines Kraftstoffhochdruckkanals durch die Anlageflächen zweier Hochdruckkörper abgedichtet werden soll. Beispiele für solche Kraftstoffhochdrucksysteme sind Kraftstoffhochdruckpumpen, Leitungsdichtungen oder Pumpe-Düse-Einheiten und beliebige Anschlüsse von Hochdruckleitungen an Hochdruckkörpern.

[0014] Neben den in der Zeichnung dargestellten Dichtfolien 35 kann es auch vorgesehen sein, die Dichtfolie 35 nicht als separates Teil zu fertigen, sondern als Anformung direkt auf eine Anlagefläche eines Hochdruckkörpers aufzubringen. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, daß eine entsprechende Schicht elektrolytisch, galvanisch oder mit einem phototechnischen Verfahren auf die Anlagefläche aufgebracht wird, so daß die Durchtritte der hochdruckführenden Kanäle und der sonstigen Bohrungen von einer erhabenen Fläche umgeben sind.

Patentansprüche

1. Kraftstoffhochdrucksystem für Brennkraftmaschinen mit einem Gehäuse, das zwei Hochdruckkörper (1; 10) umfaßt, die zumindest mittelbar mit Anlageflächen (101; 110) aneinander anliegen und durch eine Spannvorrichtung gegeneinander gepreßt werden, und mit einem in den Hochdruckkörpern (1; 10) ausgebildeten Zulaufkanal (20), der Kraftstoff unter hohem Druck führt und der durch die Anlageflächen (101; 110) der beiden Hochdruckkörper (1; 10) hindurchtritt, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen den beiden Hochdruckkörpern (1; 10) eine Dichtfolie (35) angeordnet ist, die zumindest den Durchtritt des Hochdruckkanals (20) durch die Anlageflächen (101; 110) umgibt.
2. Kraftstoffhochdrucksystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtfolie (35) aus Metall besteht.
3. Kraftstoffhochdrucksystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Hochdruckkörper (1; 10) aus Metall bestehen und daß das Metall der Dichtfolie (35) weicher als der Stahl der Hochdruckkörper (1; 10) ist.
4. Kraftstoffhochdrucksystem nach Anspruch 3, **da-**

durch gekennzeichnet, daß das Metall Kupfer ist.

5. Kraftstoffhochdrucksystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Metall Weicheisen ist.
6. Kraftstoffhochdrucksystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtfolie nur einen Teil der Anlageflächen (101; 110) der Hochdruckkörper (1;10) bedeckt.
7. Kraftstoffhochdrucksystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtfolie (35) den Durchtritt des Hochdruckkanals (20) und gegebenenfalls weiterer Durchtritte ringscheibenförmig umgibt.
8. Kraftstoffhochdrucksystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die ringscheibenförmigen Bereiche der Dichtfolie (35) durch Verbindungsstege (36) miteinander verbunden sind.
9. Kraftstoffhochdrucksystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtfolie (35) in eine Vertiefung (37) eingelegt ist, die in einer der Anlageflächen (101; 110) ausgebildet ist.
10. Kraftstoffhochdrucksystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtfolie (35) eine Dicke im Bereich von 5 bis 500 µm aufweist.
11. Kraftstoffhochdrucksystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtfolie (35) durch Anformung auf einer Anlagefläche (101; 110) eines Hochdruckkörpers (1; 10) ausgebildet ist.
12. Kraftstoffhochdrucksystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kraftstoffhochdrucksystem ein Kraftstoffeinspritzventil ist.
13. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** einer der Hochdruckkörper ein Ventilkörper (10) ist, in dem eine Ventlnadel (16) längsverschiebbar angeordnet ist.
14. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** der andere Hochdruckkörper ein Ventilhaltekörper (1) ist, in dem Mittel vorhanden sind, die eine Schließkraft auf die Ventlnadel (16) ausüben.

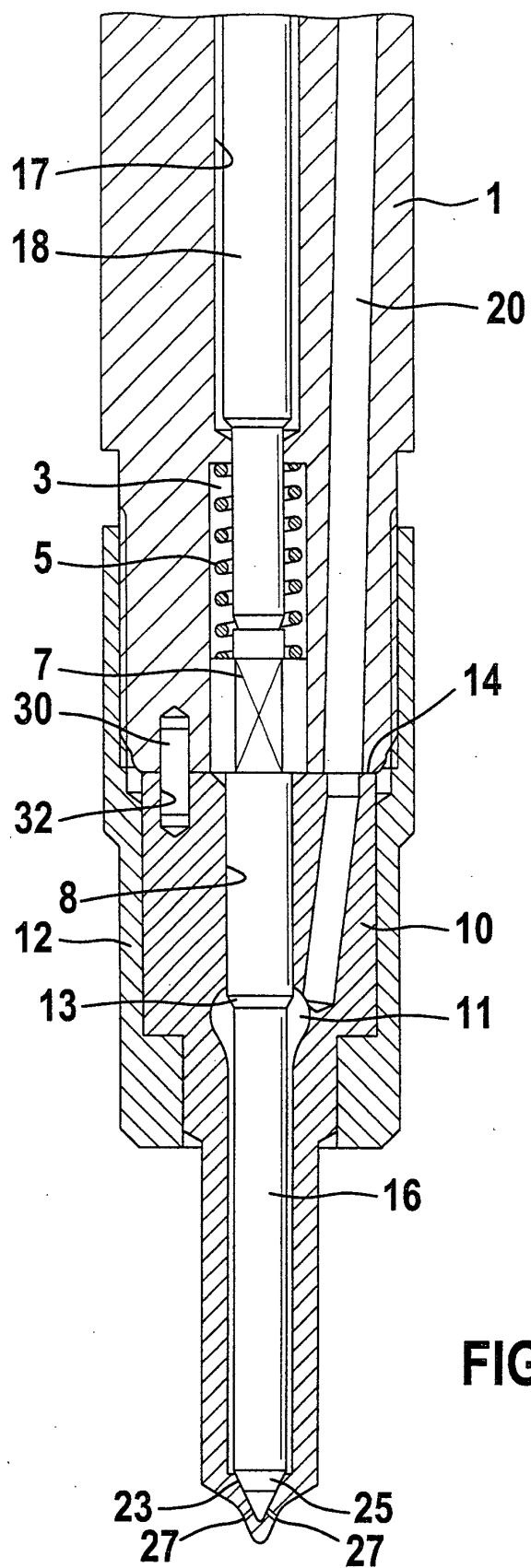


FIG. 1

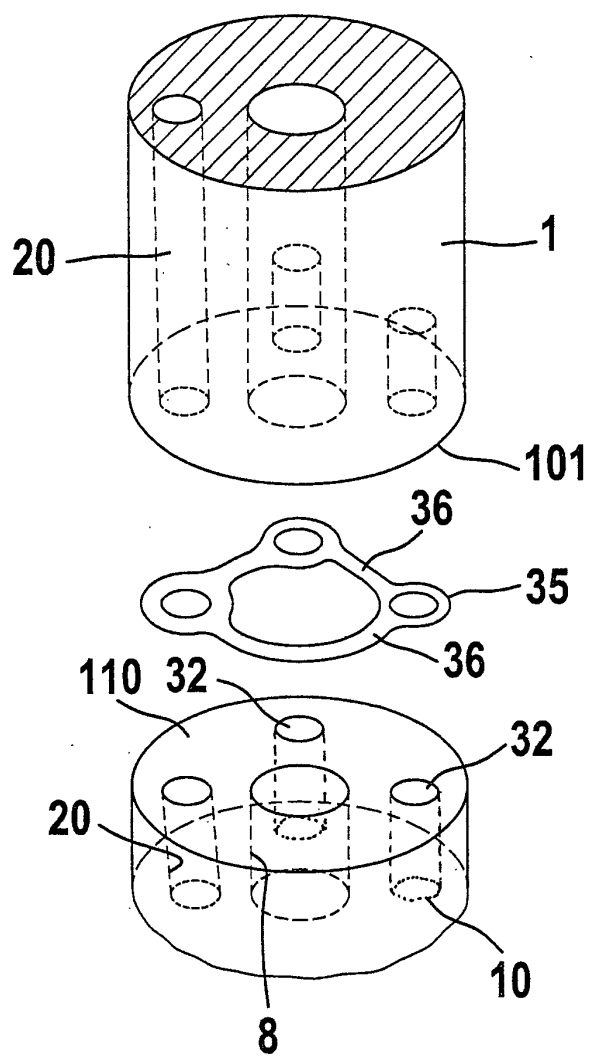


FIG. 2

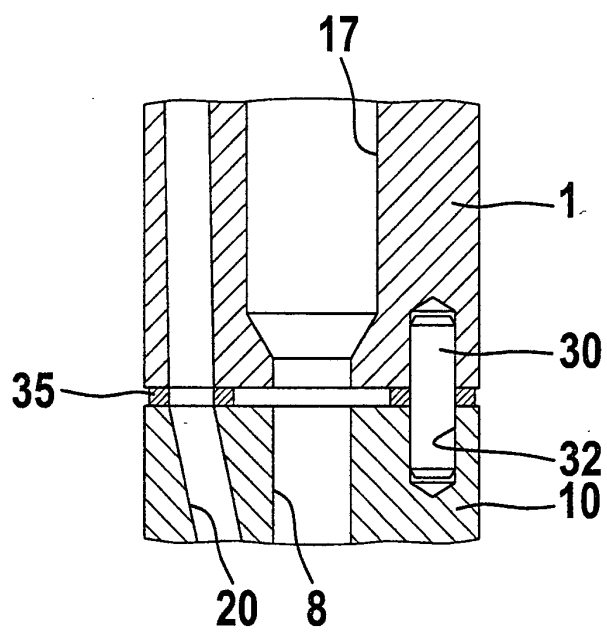


FIG. 3

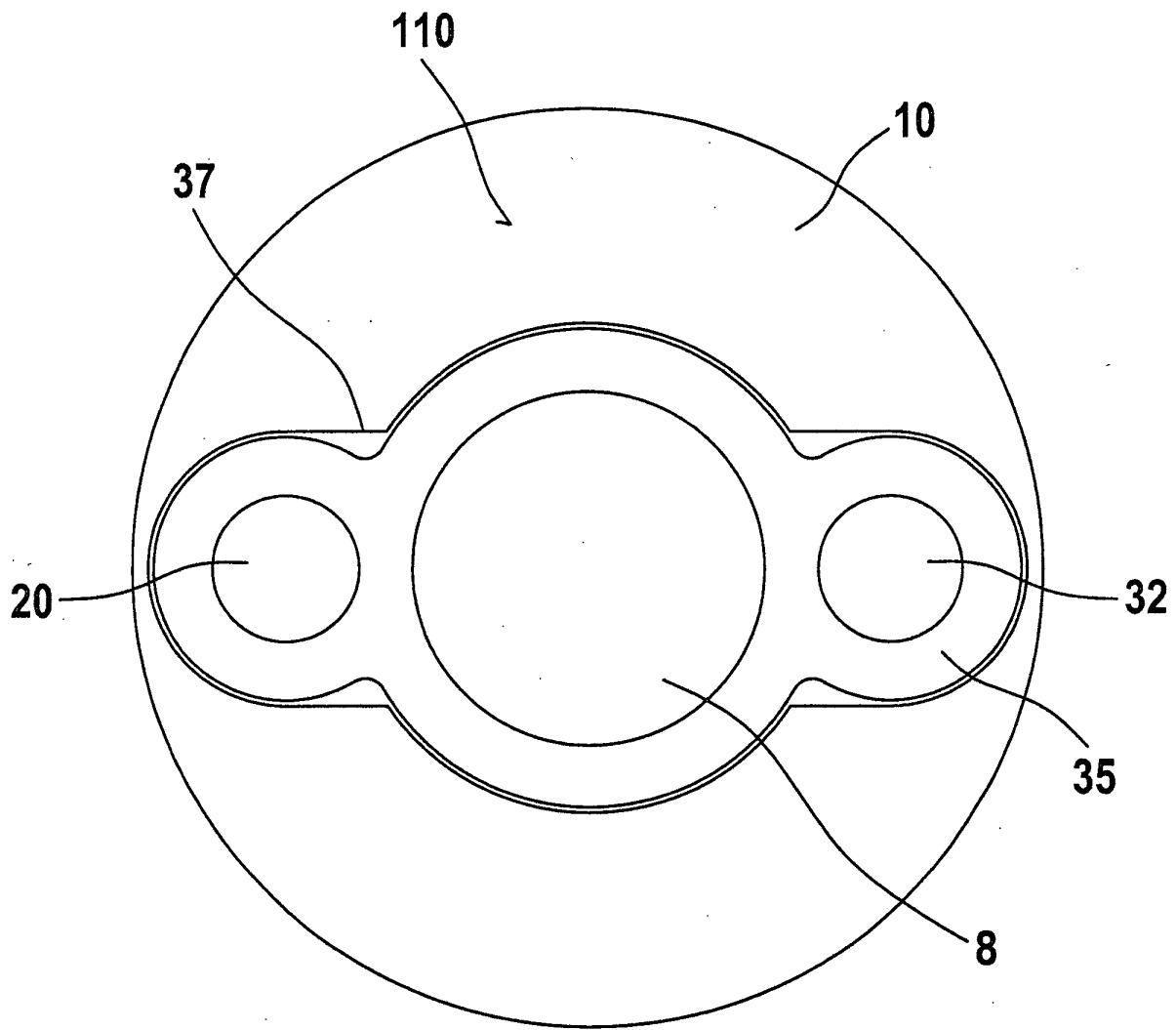


FIG. 4