



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.05.2003 Patentblatt 2003/20**

(51) Int Cl.7: **F02M 61/14**

(21) Anmeldenummer: **02025179.9**

(22) Anmeldetag: **11.11.2002**

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

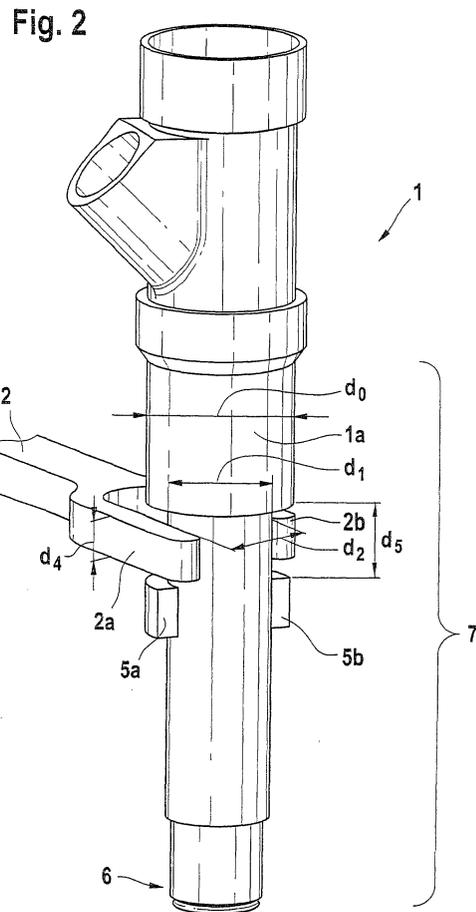
(72) Erfinder:  
• **Wagner, Werner**  
**70839 Gerlingen (DE)**  
• **Ruthardt, Siegfried**  
**71155 Altdorf (DE)**  
• **Koch-Groeber, Hermann**  
**70469 Stuttgart (DE)**  
• **Gaudl, Andreas**  
**73630 Remshalden (DE)**

(30) Priorität: **13.11.2001 DE 10155609**

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

(54) **Kraftstoffinjektor mit vereinfachter Montage durch ungeteilten Ventildeckel**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Befestigung eines Kraftstoffinjektors (1) im Zylinderkopf (12) einer Verbrennungskraftmaschine. Die Vorrichtung enthält einen Kraftstoffinjektor (1) mit dem Durchmesser  $d_0$ , eine im Zylinderkopf eingeschraubte Befestigungsschraube (3) und eine von dieser Befestigungsschraube durchsetzte gabelförmig ausgebildete Spannpratze (2) mit zwei Gabeln (2a, 2b) der Länge  $l_2$  und des Abstandes  $d_2$ . Der Schaft (7) des Kraftstoffinjektors (1) verjüngt sich in Richtung der Einspritzdüse (6) hin auf einen Durchmesser  $d_1$ , wobei verjüngte Schaft an einer Stelle mit sich einander gegenüberliegenden Ansätzen (5a, 5b) versehen ist, wobei die Breite  $l_1$  dieser Stelle den ursprünglichen Durchmesser  $d_0$  des Kraftstoffinjektors nicht übersteigt.



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Bei Kraftstoffeinspritzsystemen für Verbrennungskraftmaschinen kommen vermehrt Hochdruckeinspritzsysteme mit einem Hochdrucksammelraum (Common Rail) zum Einsatz. Die Kraftstoffinjektoren an der Verbrennungskraftmaschine werden durch diese Hochdruckeinspritzsysteme mit unter sehr hohem Druck stehendem Kraftstoff versorgt. Aufgrund der herrschenden Druckverhältnisse ist eine feste Sicherung der Kraftstoffinjektoren äußerst wichtig. Üblicherweise werden die Kraftstoffinjektoren mit gabelförmig ausgebildeten Spannpratzen (Klammern) im Zylinderkopf angebracht.

### Stand der Technik

**[0002]** Gemäß der in der EP-A 0 957 263 beschriebenen Befestigungsvorrichtung für einen Kraftstoffinjektor liegen die Gabeln einer Spannpratze an flachen Aussparungen des Kraftstoffinjektors an. Die Gabeln weisen zudem gebogene Nasen auf, die an Schultern des Kraftstoffinjektors aufliegen. Die Spannpratze ist durch eine Befestigungsschraube im Zylinderkopf befestigt; zusätzlich wird sie durch ein Gegenlager gesichert, wobei eine Teilfläche dieses Gegenlagers auf den mit einer Erhebung verstärkten Hebelpunkt der Spannpratze einwirkt. Für einen Ausbau des Injektors muß unter anderem erst die Abdeckung, sowie das Gegenlager entfernt werden. Der Ausbau ist demzufolge arbeits- und zeitintensiv.

**[0003]** Die Spannpratzen der GB-A 2 213 197 weisen ebenfalls gebogene Nasen auf, die auf Schultern am Kraftstoffinjektor aufliegen. Die Innenseiten ihrer Gabeln sind flach und liegen an flachen Aussparungen des Kraftstoffinjektors an. Der den Gabeln der Spannpratze gegenüberliegende Teil der Spannpratze wird durch einen zusätzlichen Trägerarm abgestützt. Die Befestigungsvorrichtung für den Kraftstoffinjektor enthält außerdem eine Vorrichtung, die es erlaubt, den Trägerarm auszurichten.

**[0004]** Die DE-C 44 13 415 beschreibt eine Befestigungsvorrichtung, in der die Spannpratze von einer Klemme klauenartig umgriffen und so zusätzlich gesichert wird. Auch hier liegen die Gabeln der Spannpratze an flachen Aussparungen am Kraftstoffinjektor an.

**[0005]** Den aus dem Stand der Technik bekannten Befestigungsvorrichtungen für Kraftstoffinjektoren im Zylinderkopf einer Verbrennungskraftmaschine ist die Notwendigkeit gemeinsam, die Spannpratze durch zusätzliche Vorrichtungen wie ein Gegenlager, einen Trägerarm oder eine Klemme zu sichern, um so einen optimalen Sitz des Kraftstoffinjektors gewährleisten zu können. Zudem liegen die Gabeln der Spannpratzen jeweils an flachen Aussparungen des Kraftstoffinjektors an.

**[0006]** Weitere Gemeinsamkeit der aus dem Stand der Technik bekannten Befestigungsvorrichtungen ist, daß bei Montage zuerst der Kraftstoffinjektor in seine endgültige Position gebracht werden muß, bevor die Gabel der Pratze von der Seite in die Aussparungen am Injektor eingeschoben werden kann. Zuletzt wird üblicherweise eine Schraube oder Mutter montiert und die Konstruktion mittels Schraubenkraft fixiert. Für diese Art der Montage muß im Zylinderkopf konstruktiv Bauraum vorhanden sein, was bei Zylinderköpfen mit vier Ventilen pro Zylinder relativ schwierig zu bewerkstelligen ist. Des weiteren bedingen Anforderungen an die Kompaktheit der Zylinderkopfkonstruktion, den unteren Teil des Kraftstoffinjektors in den Ölnebelraum um die Nockenwellen einzubauen, so daß am Schaft des Kraftstoffinjektors eine Dichtung zu dem den Ölnebelraum abschließenden Ventildeckel vorgesehen wird.

### Darstellung der Erfindung

**[0007]** Mit der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung, den Schaft des Kraftstoffinjektors in Richtung der Einspritzdüse hin von einem Durchmesser  $d_0$  auf einen Durchmesser  $d_1$  zu verjüngen und diesen verjüngten Schaft mit sich einander (also um  $180^\circ$ ) gegenüberliegenden Ansätzen zu versehen, wobei die Breite  $l_1$  der Stelle mit den Ansätzen nicht größer als der ursprüngliche Durchmesser  $d_0$  ist, ist es möglich, den Schaft des Kraftstoffinjektors zur Montage durch eine Bohrung im Ventildeckel mit dem Durchmesser  $d_0$  und durch die Gabeln der Spannpratze mit dem Abstand  $d_2$  soweit zu schieben, daß sich die Ansätze unterhalb der Gabeln der Spannpratze befinden, und durch Drehung um  $90^\circ$  und Befestigen der Spannpratze durch eine Befestigungsschraube fest zu sichern. Hierbei ist  $d_1 \leq d_2$ . Der Kraftstoffinjektor wird nun durch die auf den Ansätzen aufliegenden Gabeln der Spannpratze fest in seine Aufnahmebohrung im Zylinderkopf gepresst. Die Kraftverhältnisse sind hier die gleichen wie in den aus dem Stand der Technik bekannten Befestigungsvorrichtungen. Zusätzliche Befestigungselemente zur Sicherung der Spannpratze - außer einer Befestigungsschraube (Spannschraube) - sind jedoch nicht notwendig. Eben- sowenig ist es notwendig, daß der Kraftstoffinjektor flache Aussparungen aufweist.

**[0008]** Der Ausbau des Kraftstoffinjektors läßt sich nach Lösen der Befestigungsschraube einfach durch erneute Drehung um  $90^\circ$  und Herausziehen des Kraftstoffinjektors durch die Gabeln der Spannpratze hindurch durch die Öffnung im Ventildeckel bewerkstelligen. Ein Ausbau des Ventildeckels ist nicht mehr nötig. Dies ist deshalb besonders vorteilhaft, weil ein Ausbau des Ventildeckels einen erhöhten Montageaufwand bedeutet und das Risiko einer Verschmutzung des Ölnebelraums um die Nockenwellen und deren Lagerung herum während der Montage birgt.

**[0009]** Der Kraftstoffinjektor kann also nach bereits erfolgter Montage des Ventildeckels von oben durch ei-

ne runde Öffnung im Ventildeckel montiert werden, so dass der Teil des Kraftstoffinjektors zur Einspritzdüse hin im Nockenwellenraum mit einer dort tiefliegenden Pratze gesichert ist, während der Teil des Kraftstoffinjektors mit dem Hochdruckanschluss und dem Stecker außerhalb des Nockenwellenraums liegt. Da die Öffnung im Ventildeckel rund ist, ist eine Abdichtung leicht möglich. Die Verwendung eines geteilten Ventildeckels kann damit umgangen werden.

**[0010]** Bevorzugt wird am Schaft des Kraftstoffinjektors eine zylinderförmige Dichtfläche aufgebracht, auf der die Dichtung im Ventildeckel sitzt. Da der Kraftgriff der Pratze bevorzugt zylindernah erfolgt, ist die Dichtfläche oben am Kraftstoffinjektor oberhalb der Pratze angebracht.

**[0011]** Der Ventildeckel weist außerdem eine zusätzliche Öffnung auf, durch die Werkzeug zum Anziehen oder Lockern der Befestigungsschraube der Spannpratze ermöglicht wird. Die Dimension dieser Öffnung wird bestimmt durch die Dimension des Werkzeugs zum Lösen und Anziehen der Befestigungsschraube. Die Öffnung kann durch einen einfachen Stopfen oder eine Schraube verschlossen werden.

**[0012]** Es ist also möglich, zuerst die Spannpratze einzubauen, dann den Ventildeckel und zuletzt den Kraftstoffinjektor und diesen durch Anziehen der Befestigungsschraube, die die Spannpratze durchsetzt, fest zu sichern.

**[0013]** Die Ansätze am Schaft des Kraftstoffinjektors können beliebig geformt sein und eine variable Materialstärke aufweisen, jedoch ist folgendes zu beachten: Die Breite  $l_1$  des Kraftstoffinjektors an der mit Ansätzen versehenen Stelle ist kleiner oder gleich dem ursprünglichen Durchmesser  $d_0$  des Kraftstoffinjektors. Bevorzugt ist die Breite  $l_1$  kleiner oder gleich der Länge der Gabeln der Spannpratzen  $l_2$  ( $l_1 \leq l_2$ ). Darüber hinaus sind die Ansätze bevorzugt so groß, dass in montiertem Zustand die Gabeln mit der Breite  $d_3$  vollständig auf den Ansätzen aufliegen, dass also  $l_1 = d_1 + d_3$  ist. Die Gabeln der Spannpratze sind im allgemeinen rechteckig ausgebildet. Bevorzugt sind ihre Ecken abgerundet. In montiertem Zustand liegen die Gabeln meist nicht direkt am Schaft des Kraftstoffinjektors an, sondern weisen einen Abstand von Zehntel mm davon auf.

**[0014]** Der verjüngte Schaft des Kraftstoffinjektors weist einen Durchmesser  $d_1$  auf, der kleiner oder gleich dem Abstand  $d_2$  der zwei Gabeln der Spannpratze voneinander ist. Der Abstand  $d_5$  der Ansätze von der Stelle des Kraftstoffinjektors, an der dieser noch den Durchmesser  $d_0$  aufweist, muss mindestens so groß sein wie die Materialstärke  $d_4$  der Gabeln der Spannpratze.

**[0015]** Im allgemeinen sind die Ansätze aus demselben Material wie der Schaft des Kraftstoffinjektors und aus diesem heraus geformt worden. Die Ansätze können aber auch als separates Ausgangsteil an den Kraftstoffinjektorschaft angefügt werden.

## Zeichnungen

**[0016]** Anhand der Zeichnungen wird die Erfindung nachstehend näher erläutert.

5 **[0017]** Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen Teil eines Zylinderkopfes einer Verbrennungskraftmaschine mit herkömmlich montiertem Kraftstoffinjektor und einem separaten Ventildeckel.

10 Fig. 2 eine Ausführungsvariante einer Befestigungsvorrichtung in Frontalansicht.

15 Fig. 3a, 3b Jeweils eine Ausführungsvariante einer Befestigungsvorrichtung in Aufsicht.

20 Fig. 4 einen Schnitt durch einen Teil eines Zylinderkopfes einer Verbrennungskraftmaschine mit erfindungsgemäß montiertem Kraftstoffinjektor und einem ungeteilten Ventildeckel in Frontalansicht.

25 Fig. 4a den mit Z bezeichneten Ausschnitt aus Fig. 4.

30 **[0018]** Die Figuren 1, 2, 4 und 4a zeigen den Kraftstoffinjektor in montiertem Zustand, die Figuren 3a und 3b zeigen ihn in unmontiertem Zustand.

## Ausführungsvarianten

35 **[0019]** Figur 1 zeigt eine aus dem Stand der Technik bekannte Vorrichtung zur Befestigung eines Kraftstoffinjektors 1. Der Teil 1a des Kraftstoffinjektors mit dem Anschlussstutzen für den Hochdrucksammelraum (Common Rail) liegt außerhalb des Nockenwellenraumes der Verbrennungskraftmaschine. Der einspritzdüsenartige Teil des Kraftstoffinjektors befindet sich im Nockenwellenraum und ist dort über eine Traverse 9 gesichert, die mit zwei Befestigungsschrauben 3 am Zylinderkopf befestigt ist. Um den Kraftstoffinjektor ausbauen zu können, muss der Ventildeckel 4 mit ausgebaut werden.

40 **[0020]** Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Befestigung eines Kraftstoffinjektors 1 im Zylinderkopf des Nockenwellenraums einer Verbrennungskraftmaschine, enthaltend einen Kraftstoffinjektor 1, dessen Schaft 7 sich zur Einspritzdüse 6 hin von einem Durchmesser  $d_0$  auf einen Durchmesser  $d_1$  hin verjüngt und an dessen verjüngtem Schaft sich einander gegenüberliegende Ansätze 5a und 5b in einem Abstand  $d_5$  von dem Injektorteil 1a mit dem Durchmesser  $d_0$  befinden. Im hier gezeigten montierten Zustand des Kraftstoffinjektors liegen die Gabeln 2a und 2b der gabelförmig ausgebildeten Spannpratze 2, die eine Materialstärke  $d_4$  haben, auf den Ansätzen auf. Die Ansätze

5a und 5b sind hier auf der dem Kraftstoffinjektor abgewandten Seite rechteckig ausgebildet. Man sieht deutlich, dass die Stelle mit den Ansätzen 5a und 5b nicht breiter als der ursprüngliche Durchmesser  $d_0$  des Kraftstoffinjektors ist. Der Abstand  $d_5$  muss mindestens so groß sein wie die Materialstärke  $d_4$  der Gabeln 2a und 2b.

**[0021]** In Figur 3a ist die in Figur 2 dargestellte erfindungsgemäße Befestigungsvorrichtung in der Aufsicht und in unmontiertem Zustand zu sehen. Die Spannpratze 2 ist in dieser Abbildung vollständig dargestellt, ebenso ihre Befestigungsschraube 3. Der Kraftstoffinjektor 1 hat an der Stelle, die mit Ansätzen 5a und 5b versehen ist, einen Durchmesser  $d_1$ , der maximal so groß ist wie der Abstand  $d_2$  der zwei Gabeln 2a und 2b der Spannpratzen voneinander. Die Stelle mit den Ansätzen 5a und 5b hat eine Breite  $l_1$ , die maximal so groß ist wie der ursprüngliche Durchmesser  $d_0$  des Kraftstoffinjektors. Bevorzugt ist die Breite  $l_1$  kleiner oder gleich der Länge der Gabeln  $l_2$ . Darüberhinaus sind die Ansätze 5a und 5b bevorzugt jeweils so breit wie die Breite  $d_3$  der Gabeln 2a und 2b, so dass gilt  $d_1 + d_3 = l_1$ .

**[0022]** Fig. 3b zeigt eine weitere erfindungsgemäße Befestigungsvorrichtung zur Sicherung eines Kraftstoffinjektors 1 mit einer Spannpratze 2, die zwei Gabeln 2a und 2b aufweist und über eine Befestigungsschraube 3 am Zylinderkopf befestigt ist. Die Darstellung zeigt die Befestigungsvorrichtung in der Aufsicht und den Kraftstoffinjektor in unmontiertem Zustand. Die Ansätze 5a und 5b sind hier den Dimensionen der Spannpratze an ihrem tiefsten Punkt 8 angepaßt. Der Schaft des Kraftstoffinjektors weist an der Stelle mit den Ansätzen einen Durchmesser  $d_1$  auf. Es gilt hier  $r_1 \leq r_2$ , wobei  $r_1 = l_1/2$  und  $r_2$  die Länge der Gabeln 2a und 2b vom tiefsten Punkt 8 der Spannpratze aus bis zu der Mitte des verjüngten Kraftstoffinjektorschafts mit dem Durchmesser  $d_1$  ist. Hierbei gilt ebenso wie für die Ausführungsvariante gemäß Fig. 3a, daß  $d_1 \leq$  dem Abstand  $d_2$  der zwei Gabeln 2a und 2b voneinander ist, und  $l_1 \leq$  dem ursprünglichen Durchmesser  $d_0$  des Kraftstoffinjektors ist, und bevorzugt  $l_1 = d_1 + d_3$  ist, wobei  $d_3 =$  die Breite der Gabeln 2a und 2b ist.

**[0023]** Figur 4 zeigt einen Kraftstoffinjektor 1, der durch eine erfindungsgemäße Befestigungsvorrichtung gesichert ist. Der Kraftstoffinjektor 1 liegt über eine zylinderförmige Dichtfläche 10 am ungeteilten Ventildeckel 4 an. Mit 11 ist hier die Verbrennungskraftmaschine bezeichnet. Der Teil 1a des Kraftstoffinjektors mit dem Anschlussstutzen für den Hochdrucksammelraum (Common Rail) liegt außerhalb des Nockenwellenraums. Der untere Teil des Kraftstoffinjektors wird im dargestellten montierten Zustand in die Aufnahmebohrung 13 des Zylinderkopfes 12 gepresst. Die Befestigungsschraube für die Spannpratze ist im Zylinderkopf 12 befestigt (nicht dargestellt). Bei einer Demontage des Kraftstoffinjektors läßt sich nach Lösen der Befestigungsschraube der Spannpratze und Drehen des Kraftstoffinjektors um  $90^\circ$  der Kraftstoffinjektor einfach durch

den Ventildeckel 4 ziehen.

**[0024]** In Figur 4a ist ein Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Befestigungsvorrichtung in montiertem Zustand dargestellt. Eine Gabel 2a der Spannpratze liegt auf einem der am Schaft 7 des Kraftstoffinjektors angebrachten Ansätze 5a auf. Die Gabel 2a der Spannpratze ist abgerundet ausgebildet und weist einen geringen Abstand  $r_3$  vom Schaft des Kraftstoffinjektors auf.  $r_3$  liegt im Bereich von Zehntel mm.

#### Bezugszeichenliste

#### [0025]

15	1	Kraftstoffinjektor
	1a	Teil des Kraftstoffinjektors mit dem Anschlussstutzen für den Hochdrucksammelraum (Common Rail)
	2	Spannpratze (Klammer)
20	2a, 2b	Gabeln der Spannpratze
	3	Befestigungsschraube
	4	Ventildeckel
	5a, 5b	Ansätze
	6	Einspritzdüse
25	7	Schaft des Kraftstoffinjektors
	8	tiefster Punkt der Spannpratze
	9	Traverse
	10	Dichtfläche
	11	Verbrennungskraftmaschine
30	12	Zylinderkopf
	13	Aufnahmebohrung für den Kraftstoffinjektor im Zylinderkopf
	$d_0$	ursprünglicher bzw. maximaler Durchmesser des Kraftstoffinjektors
35	$d_1$	Durchmesser des verjüngten Schafts des Kraftstoffinjektors
	$d_2$	Abstand der zwei Gabeln der Spannpratze voneinander
40	$d_3$	Breite der Gabeln der Spannpratze
	$d_4$	Materialstärke der Gabeln der Spannpratze
	$d_5$	Abstand der Ansätze von dem Teil des Injektors mit dem Durchmesser $d_0$
45	$l_1$	Breite des Schafts des Kraftstoffinjektors an der Stelle mit den sich gegenüberliegenden Ansätzen
	$l_2$	Länge der Gabeln der Spannpratze
	$r_1$	$l_1/2$
50	$r_2$	die Länge der Gabeln 2a und 2b vom tiefsten Punkt 8 der Spannpratze aus bis zu der Mitte des verjüngten Kraftstoffinjektorschafts mit dem Durchmesser $d_1$
	$r_3$	Abstand der Gabeln der Spannpratze von dem Schaft des Kraftstoffinjektors in montiertem Zustand
55		

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Befestigung eines Kraftstoffinjektors (1) im Zylinderkopf (12) einer Verbrennungskraftmaschine enthaltend einen Kraftstoffinjektor (1) mit dem Durchmesser  $d_0$  und eine im Zylinderkopf (12) eingeschraubte Befestigungsschraube (3), sowie eine von dieser Befestigungsschraube durchsetzte gabelförmig ausgebildete Spannpratze (2) mit zwei Gabeln (2a, 2b) der Länge  $l_2$  und des Abstandes  $d_2$ , **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der Schaft (7) des Kraftstoffinjektors (1) in Richtung der Einspritzdüse (6) hin auf einen Durchmesser  $d_1$  verjüngt, und der verjüngte Schaft an einer Stelle mit sich einander gegenüberliegenden Ansätzen (5a, 5b) versehen ist, wobei die Breite  $l_1$  dieser Stelle den ursprünglichen Durchmesser  $d_0$  des Kraftstoffinjektors nicht übersteigt. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Spannpratze an ihrem einen freien Ende auf einer Abstützfläche am Zylinderkopf abstützt und in montiertem Zustand des Kraftstoffinjektors an ihrem anderen freien gabelförmigen Ende auf den an dem Schaft des Kraftstoffinjektors angebrachten Ansätzen aufliegt, und den Kraftstoffinjektor in eine Aufnahmebohrung (13) des Zylinderkopfes (12) presst. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansätze (5a, 5b) auf der dem Kraftstoffinjektor (1) abgewandten Seite rechteckig ausgebildet sind. 15
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansätze (5a, 5b) auf der dem Kraftstoffinjektor (1) abgewandten Seite den Dimensionen der Spannpratze an ihrem tiefsten Punkt (8) angepasst sind, und gegebenenfalls  $r_1$ , die Hälfte der Breite  $l_1$ , kleiner oder gleich der Länge  $r_2$  der Gabeln 2a und 2b vom tiefsten Punkt 8 der Spannpratze aus bis zu der Mitte des verjüngten Kraftstoffinjektorschafts mit dem Durchmesser  $d_1$  ist. 20
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Stelle mit den Ansätzen (5a, 5b) in einem Abstand  $d_5$  von dem Teil (1a) des Kraftstoffinjektors mit dem Durchmesser  $d_0$  befindet, und die Gabeln (2a, 2b) der Spannpratze eine Materialstärke  $d_4$  aufweisen. 25
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand  $d_5$  größer oder gleich der Materialstärke  $d_4$  der Gabeln der Spannpratze ist. 30
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansätze (5a, 5b) so breit sind wie die Gabeln (2a, 2b). 35
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Länge  $l_2$  der Gabeln (2a, 2b) größer oder gleich der Breite  $l_1$  der Stelle mit den Ansätzen (5a, 5b) ist. 40
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** oberhalb der Spannpratze (2) eine zylinderförmige Dichtfläche (10) am Schaft des Kraftstoffinjektors angebracht ist. 45

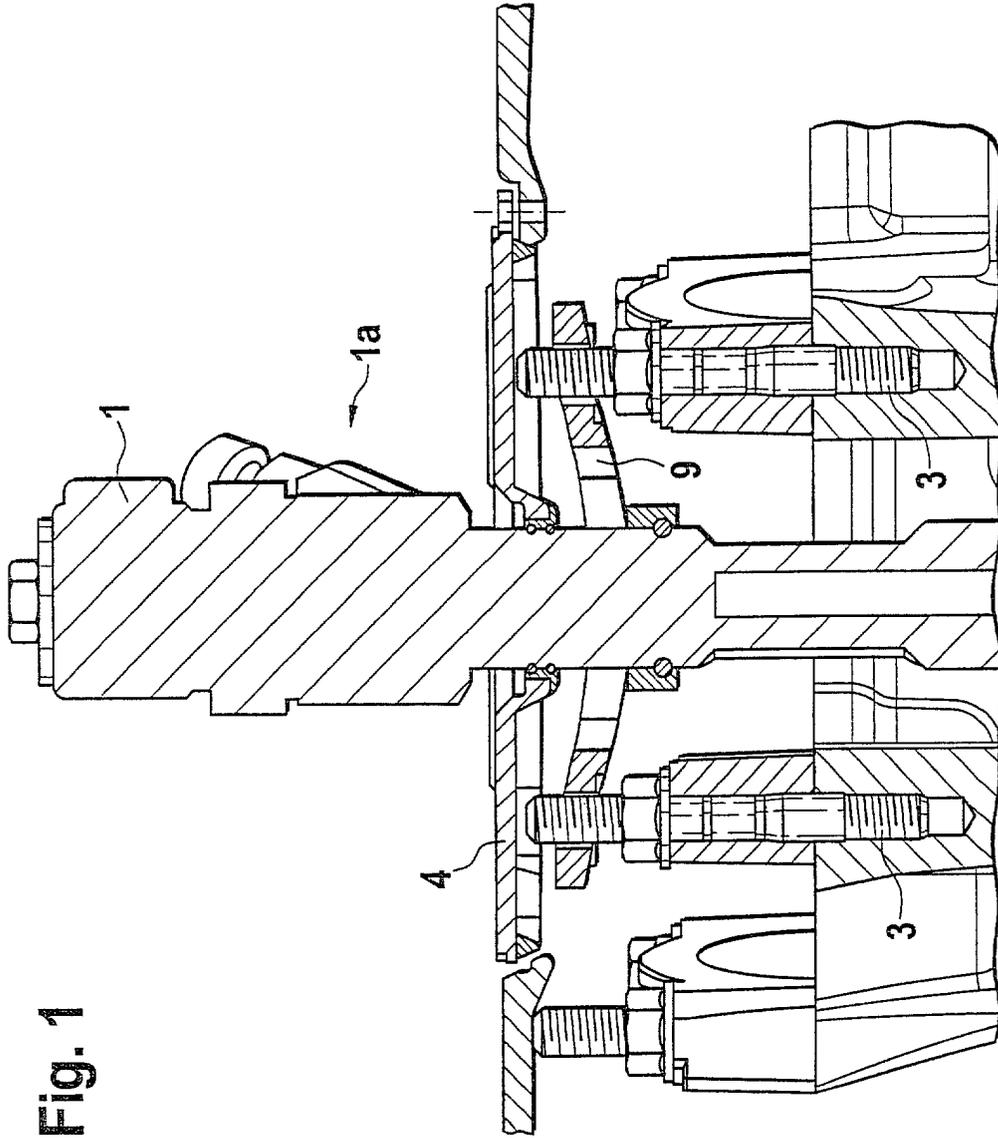


Fig. 1

Fig. 2

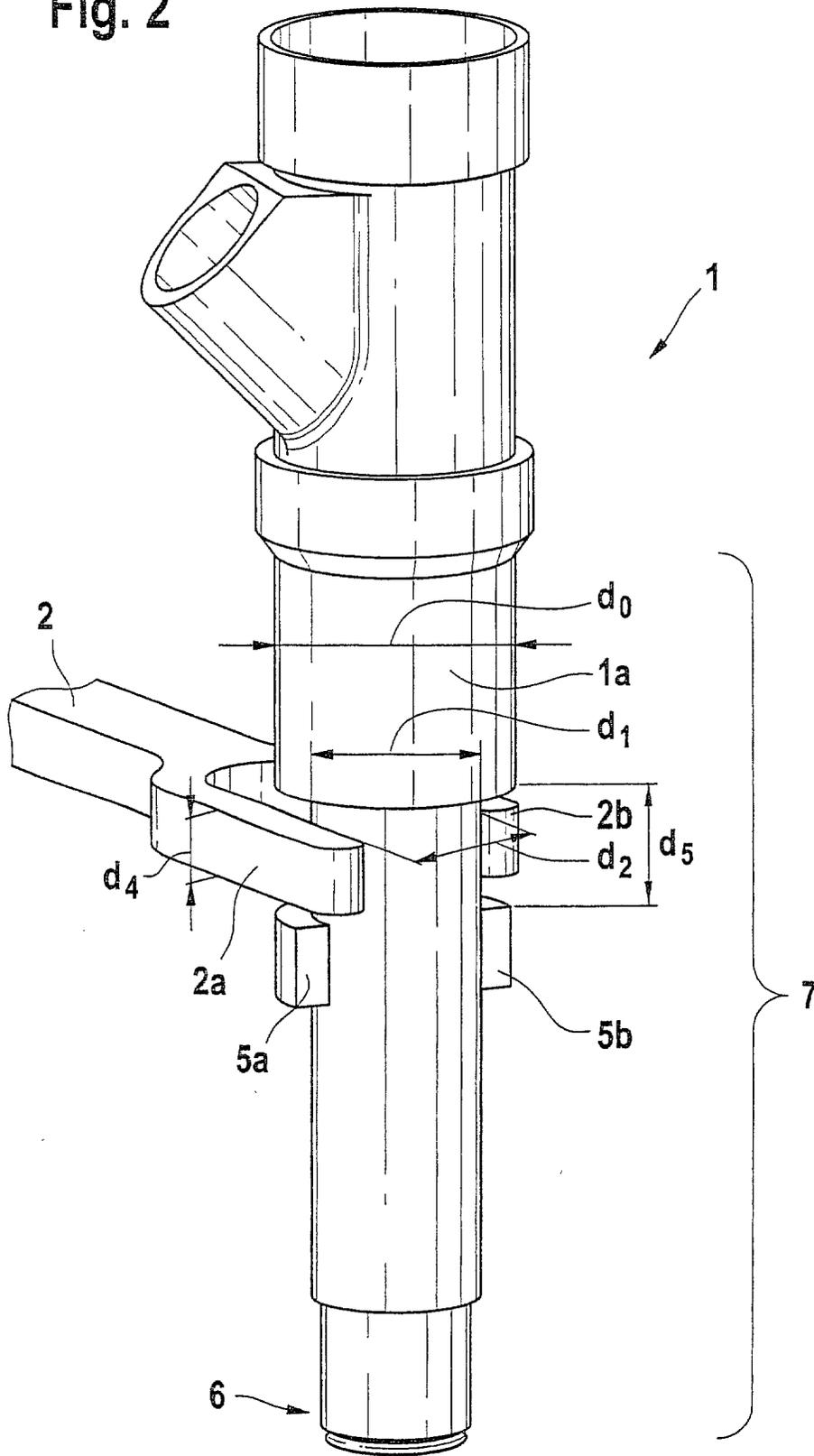


Fig. 3a

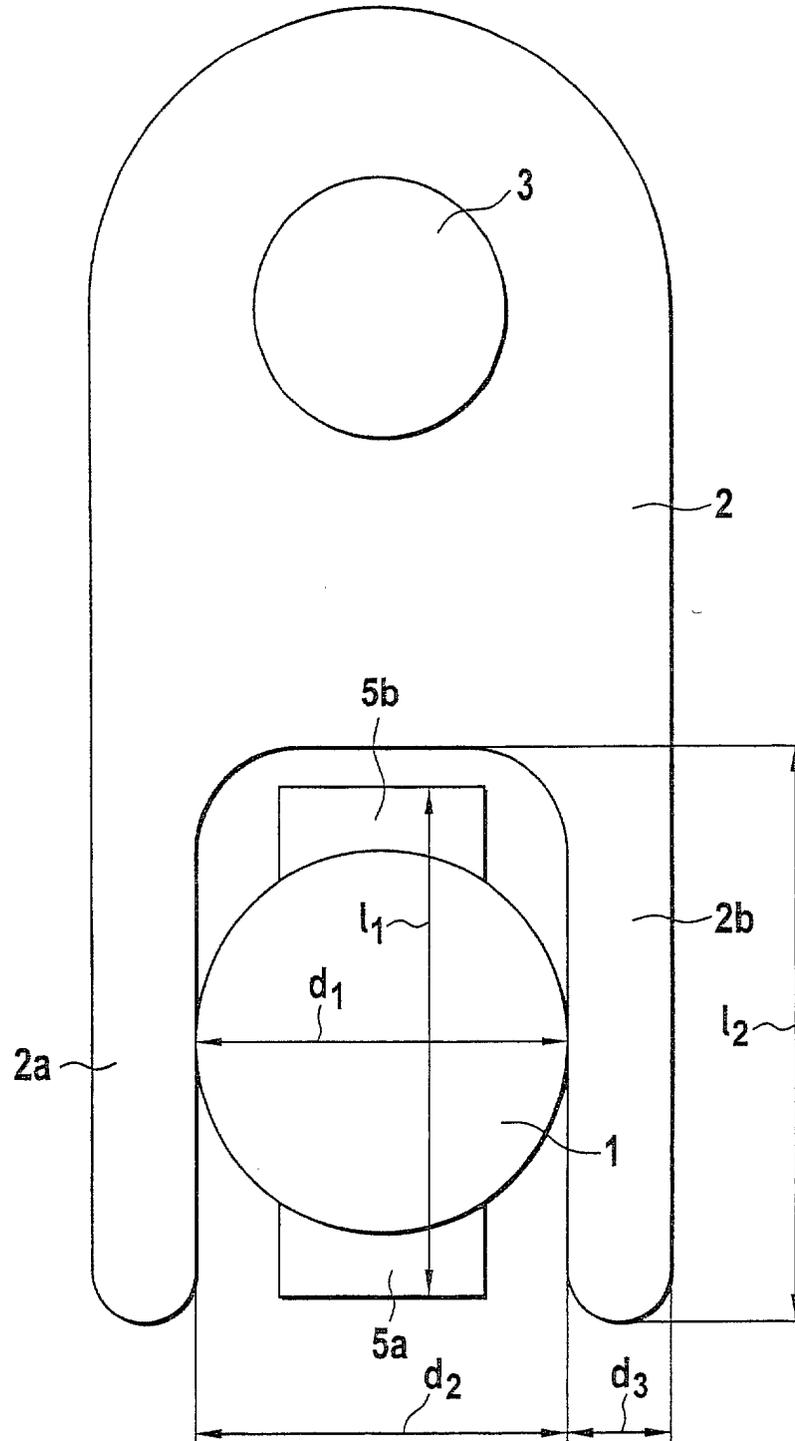


Fig. 3b

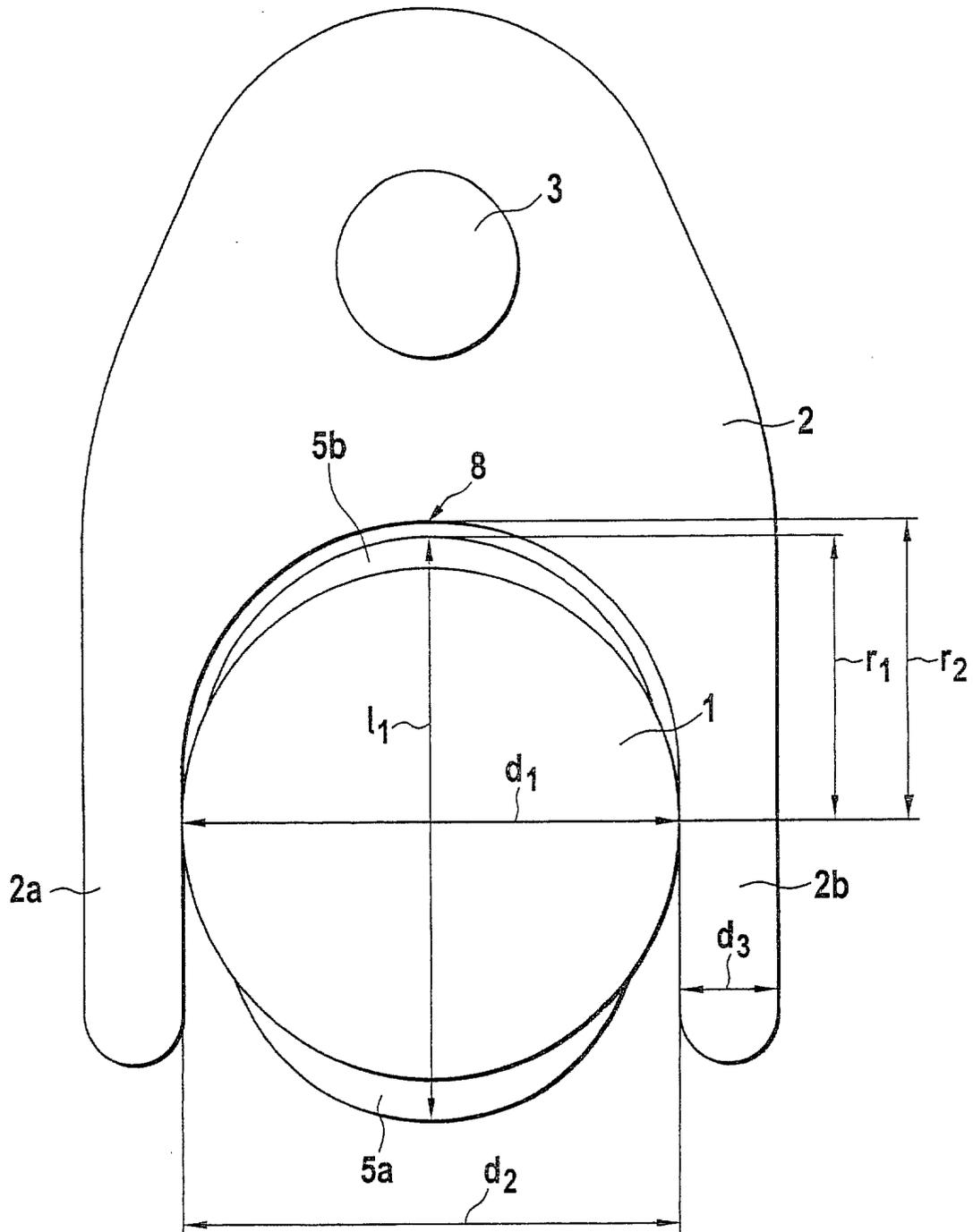


Fig. 4

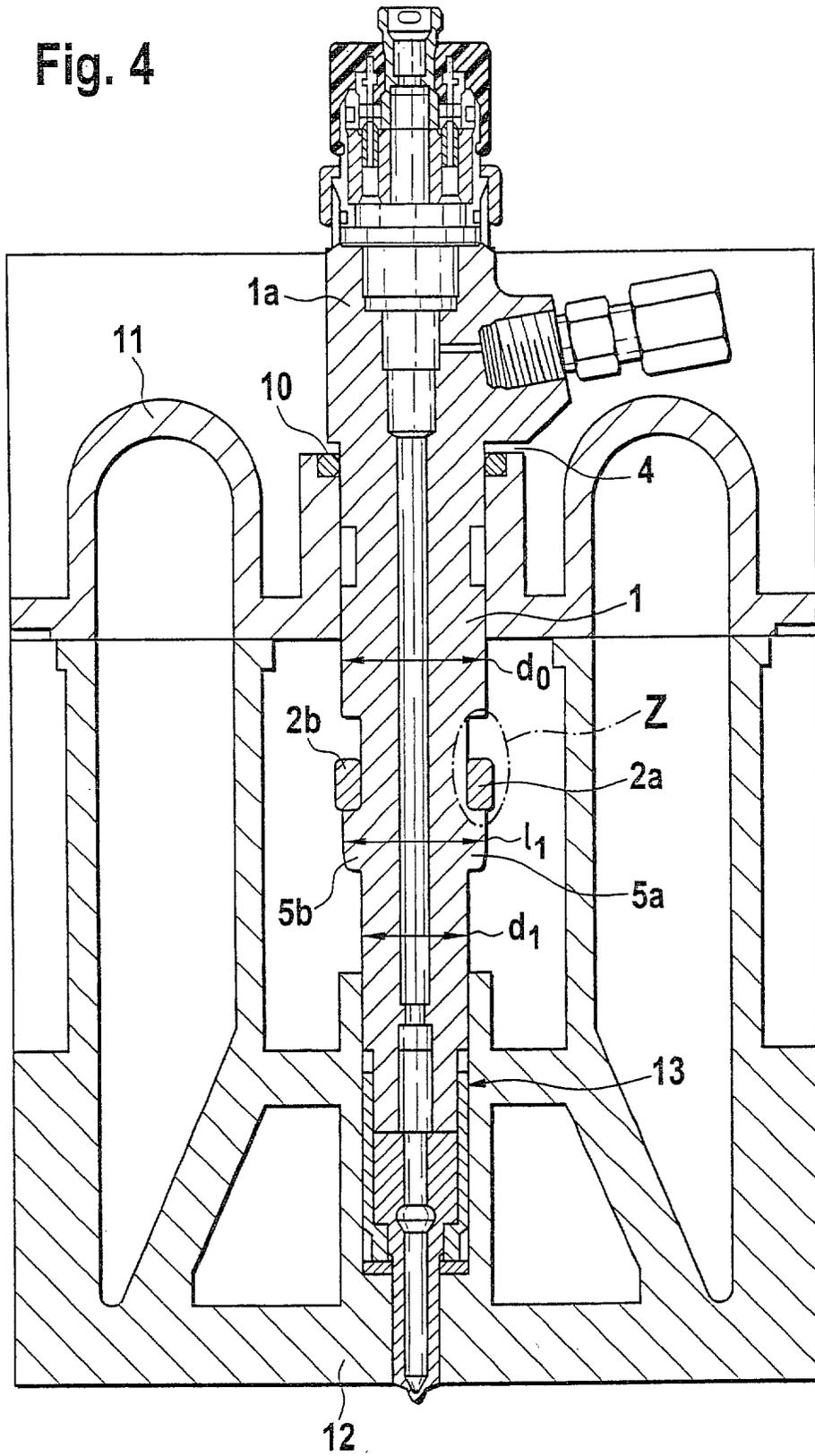


Fig. 4a

