(19) Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 13 708 A1** 2004.05.27

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 13 708.4**
(22) Anmeldetag: **27.03.2003**
(43) Offenlegungstag: **27.05.2004**

(51) Int Cl.[7]: **G01L 19/14**
G01L 19/00

(66) Innere Priorität:
102 53 013.0 14.11.2002

(71) Anmelder:
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt, DE

(72) Erfinder:
Dinkel, Dieter, 65824 Schwalbach, DE; Hoffmann, Peter, 60437 Frankfurt, DE; Briesewitz, Rüdiger, 60385 Frankfurt, DE

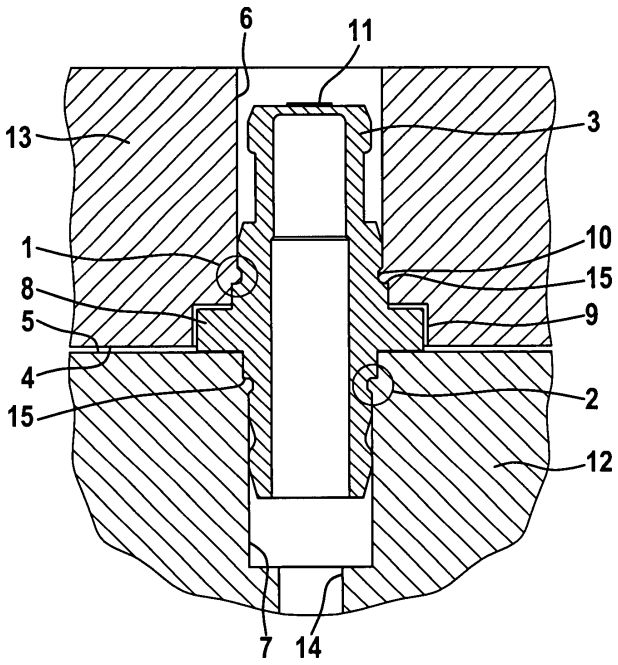
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:
DE 198 25 464 A1
DE 197 55 821 A1
DE 195 14 383 A1
EP 10 68 120 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Drucksensormodul**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Drucksensormodul, insbesondere für elektrohydraulische Bremsanlagen, mit mehreren in einem Sensorgehäuse (13) angeordneten Drucksensoren, das mit seiner Flanschfläche an der Anschlussfläche eines Hydraulikgehäuses (12) derart befestigt ist, dass mehrere im Sensorgehäuse (13) und in dem Hydraulikgehäuse (12) angeordnete Druckkanäle (14) miteinander verbunden sind. Die Erfindung sieht vor, dass ein mit zwei Befestigungsabschnitten (1, 2) versehenes zylindrisches Element (3) zwischen der Flanschfläche (4) und der Anschlussfläche (5) angeordnet ist, dessen erster Befestigungsabschnitt (1) mit dem Sensorgehäuse (13) kraft- und/oder formschlüssig verbunden ist und dessen zweiter Befestigungsabschnitt (2) mit dem Hydraulikgehäuse (12) kraft- und/oder formschlüssig verbunden ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Drucksensormodul für elektronische Bremssysteme in Kraftfahrzeugen.

Stand der Technik

[0002] Es ist aus der WO 01/85511 A1 bekannt, Drucksensoren in elektronischen Bremsensteuergeräten zu integrieren. Die in der genannten Schrift beschriebenen Ausführungsformen betreffen die Integration von Einzelsensoren, die mittels einer Clinch-Verbindung unmittelbar in einer Hydraulikeinheit befestigt sind.

[0003] Aus der gattungsbildenden EP 1068120 B1 ist bereits ein Drucksensormodul bekannt, dessen Drucksensoren über Dicht- und Halteringe im Sensorgehäuse aufwendig befestigt sind. Zusätzlich bedarf es der Anordnung und der aufwendigen Herstellung von mehreren Bohr- und Gewindelöchern im Sensor- bzw. Hydraulikgehäuse, um beide Gehäuse durch mehrere Schrauben miteinander verbinden zu können. Bei Unterschreitung des erforderlichen Anzugmoments der Schrauben kann es zu Undichtigkeiten und Schraubenlockerung kommen.

Aufgabenstellung

[0004] Daher ist es die Aufgabe der Erfindung, ein möglichst einfach herzustellendes Drucksensormodul zu schaffen, welche die vorgenannten Nachteile nicht aufweist.

[0005] Diese Aufgabe wird für ein Drucksensormodul der eingangs genannten Gattung durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Ausführungsbeispiel

[0006] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele anhand von Zeichnungen.

[0007] Es zeigen:

[0008] **Fig.** 1 eine Schnittzeichnung durch ein zylindrisches Element, das in einen Ausschnitt eines Sensorgehäuses und in einen Ausschnitt eines Hydraulikgehäuses gerichtet ist, die ausschließlich mittels einer durch Selbstverstemmung hervorgerufenen Gehäusedeformation mit dem Element verbunden sind,

[0009] **Fig.** 2 eine alternative Ausgestaltung des in **Fig.** 1 gezeigten Elements, mit einer Befestigungskombination bestehend aus einer Selbstverstemmung im Hydraulikgehäuse und einer Pressverbindung des Elements im Sensorgehäuse,

[0010] **Fig.** 3 abweichend von **Fig.** 1, 2 eine Befestigungskombination, bestehend aus einer Schraubverbindung des Elements mit dem Sensorgehäuse und einer Selbstverstemmbefestigung des Elements mit dem Hydraulikgehäuse,

[0011] **Fig.** 4 abweichend von **Fig.** 1 eine Schweißverbindung des Elements mit einem kappenförmigen Oberteil,

[0012] **Fig.** 5 eine Gesamtansicht des Sensorgehäuses mit mehreren darin mittels Selbstverstemmung befestigten Elementen, wovon lediglich die an den Enden des Sensorgehäuses angeordnete Elemente mittels Selbstverstemmung mit dem Hydraulikgehäuse verbunden sind,

[0013] **Fig.** 6 ausgehend von **Fig.** 5 eine funktionelle Abwandlung der an den Enden des Sensorgehäuses angeordneten Elemente, die außer einer Befestigungsfunktion eine Durchflussfunktion erfüllen.

[0014] Anhand den **Fig.** 1 bis 6 wird ein Drucksensormodul vorgestellt, das insbesondere für elektrohydraulische Bremsanlagen verwendet wird. Ein Drucksensormodul nimmt bekanntlich mehrere in einem Sensorgehäuse **13** angeordnete Drucksensoren auf, das mit seiner Flanschfläche an der Anschlussfläche eines Hydraulikgehäuses **12** derart befestigt ist, dass zwecks Druckerfassung mehrere im Sensorgehäuse **13** und in das Hydraulikgehäuse **12** angeordnete Druckkanäle **14** miteinander verbunden sind.

[0015] Die Erfindung sieht vor, dass ein mit zwei Befestigungsabschnitten **1**, **2** versehenes zylindrisches Element **3** zwischen der Flanschfläche **4** und der Anschlussfläche **5** angeordnet ist, das sich von dort mit seinen diametralen Befestigungsabschnitten **1**, **2** in das Sensor- und Hydraulikgehäuse **13**, **12** erstreckt. Wie aus den **Fig.** 1 bis 6 hervorgeht, mündet jeweils in die Flanschfläche **4** des Sensorgehäuses **13** eine erste Aufnahmebohrung **6** ein, in welcher sich der erste Befestigungsabschnitt **1** des zylindrischen Elements **3** kraft- und/oder formschlüssig erstreckt.

[0016] Ferner geht aus den **Fig.** 1 bis 6 hervor, dass in die Anschlussfläche **5** des Hydraulikgehäuses **12** eine zweite Aufnahmebohrung **7** einmündet, in welcher der zweite Befestigungsabschnitt **2** des zylindrischen Elements **3** kraft- und/oder formschlüssig angeordnet ist. Zwischen den beiden Befestigungsabschnitten **1**, **2** des zylindrischen Elements **3** ist ein Bund **8** mit zwei Ringflächen angeordnet, dessen dem Sensorgehäuse **13** zugewandte Ringfläche an einem Rand der ersten Aufnahmebohrung **6** anliegt und dessen der Hydraulikgehäuse **12** zugewandte zweite Ringfläche an einem Rand der zweiten Aufnahmebohrung **7** anliegt. Beide Aufnahmebohrungen **6**, **7** sind koaxial zueinander ausgerichtet, wobei eine der beiden Aufnahmebohrungen **6**, **7** eine Ausnehmung **9** aufweist, in die der Bund **8** vollständig eintaucht. In den Beispielen nach den **Fig.** 1 bis 6 ist die kreisrunde Ausnehmung **9** jeweils in der Flanschfläche des Sensorgehäuses **12** eingebracht.

[0017] Das von der Struktur her zylindrisch ausgeführte Element **3** ist an wenigstens einem der beiden Befestigungsabschnitte **1**, **2** an seinem Umfang mit wenigstens einer Einschnürung **10** hoher Werkstoffhärte versehen, in die abhängig von der Eintauchtiefe

des Elements **3** in wenigstens eine der beiden Aufnahmebohrungen **6**, **7** entweder der gegenüber der Einschnürung **10** weichere Werkstoff des Sensorgehäuses **13** oder das gegenüber der Einschnürung **10** weichere Material des Hydraulikgehäuses **12** zu Dicht- und Befestigungszwecken verdrängt ist. Hierzu ist zumindest der mit der Einschnürung **10** versehene Befestigungsabschnitt **1**, **2** des Elements **3** aus Stahl, vorzugsweise aus Automatenstahl, oder Messing hergestellt. Hingegen besteht das Sensorgehäuse **13** und/oder das Hydraulikgehäuse **12** aus einem Leichtmetall, vorzugsweise aus einer Aluminium-Knetlegierung. Hierzu eignet sich besonders gut ein Strangpressprofil.

[0018] In der **Fig.** 6 ist das zylindrische Element **3** vorteilhaft als Druckrohr zur Hindurchleitung des in dem Hydraulikgehäuse **12** anstehenden Drucks in Richtung des Sensorgehäuses **13** ausgebildet, so dass das Element **3** nicht nur eine Befestigungs- sondern auch eine Durchflussfunktion erfüllt.

[0019] Darüber hinaus sieht die Erfindung vor, dass das zylindrische Element **3** ein Messelement **11** zur Erfassung des Drucks in dem Hydraulikgehäuse **12** trägt, wozu das zylindrische Element **3** als Messrohr gestaltet ist, an dessen im Sensorgehäuse **13** angeordneten Rohrende das Messelement **11** befestigt ist.

[0020] Über die bereit zu den **Fig.** 1 bis 6 erläuterten Gemeinsamkeiten wird nachfolgend auf die Besonderheiten jeder abgebildeten Ausführungsform kurz eingegangen.

[0021] Die **Fig.** 1 weist als Besonderheit die ausschließlich aus einer Selbstverstemmung an den beiden Befestigungsabschnitten **1**, **2** bestehende Befestigung des Elements **3** in der Hydraulik- und Sensorgehäuse **12**, **13** auf, wozu zunächst der erste Befestigungsabschnitt **1** in die gestufte Aufnahmebohrung **6** eingepresst wird, so dass das gegenüber dem Element **3** weichere Material des Sensorgehäuses **13** von einem an die Einschnürung **10** angrenzenden Absatz **15** in die Einschnürung **10** verdrängt bzw. verdichtet wird. Das Element **3** übernimmt somit gewissermaßen die Funktion eines Verstemmstempels, dessen Vorschubbewegung durch eine am Bund **8** wirksame Axialkraft erzeugt wird. Nach der Befestigung der gewünschte Elemente **3** im Sensorgehäuse **13** wird das Sensorgehäuse **13** zu den Druckkanälen **14** im Hydraulikgehäuse **12** ausgerichtet und mit definierter Kraft zur Herstellung einer Selbstverstemmung (Self-clinch) mit den zweiten Befestigungsabschnitten **2** in die Druckkanäle **14** eingepresst.

[0022] In dem Ausführungsbeispiel nach **Fig.** 2 wird abweichend vom Gegenstand nach **Fig.** 1 der erste rohrförmige Befestigungsabschnitt **1** mit einer Presspassung versehen, so dass auf die Anordnung einer Einschnürung 10 im Bereich des ersten Befestigungsabschnitts **1** verzichtet werden kann. Der erste Befestigungsabschnitt **1** ist daher lediglich mit geringfügigem Übermaß zur ersten Aufnahmebohrung **6** gefertigt. Die gewählte Pressverbindung hat den Vorteil, dass das Sensorgehäuse **13** bei Wunsch oder Bedarf auch aus Stahl gefertigt werden kann. Die Verbindung des zweiten Befestigungsabschnitts **2** erfolgt durch eine Selbstverstemmung wie bereits zu **Fig.** 1 beschrieben.

[0023] In der **Fig.** 3 wird abweichend von den bisherigen Ausführungsbeispielen zur Verbindung des ersten Befestigungsabschnitts **1** mit dem Sensorgehäuse **13** ein Gewinde **16** verwendet. Die Abdichtung des Elements **3** im Sensorgehäuse **13** geschieht über einen Dichtkonus **17** am ersten Befestigungsabschnitt **1**, der nach dem Eindrehen des Elements **3** in die erste Aufnahmebohrung **6** oberhalb des Gewindes **16** an einem Kegeldichtsitz anliegt. Der zweite Befestigungsabschnitt **2** ist analog zu den vorangegangenen Beispielen mittels einer Selbstverstemmung unlösbar mit dem Hydraulikgehäuse **12** verbunden, so dass sich auch das Gewinde **16** nicht lösen kann.

[0024] Die **Fig.** 4 zeigt ausgehend von einer Befestigung des Elements **3** in dem Hydraulik- und Sensorgehäuse **12**, **13** nach **Fig.** 1 am ersten Befestigungsabschnitt **1** ein kappenförmiges Oberteil **18** zur Aufnahme eines Messelements **11** angeschweißt. Dies hat den Vorteil, dass bei Wunsch oder Bedarf unterschiedliche Werkstoffe zur Anwendung gelangen können.

[0025] Die **Fig.** 5 zeigt eine geschnittene Seitenansicht eines blockförmigen Sensorgehäuses **13**, mit mehreren parallel nebeneinander mittels Selbstverstemmung befestigten Rohrkörper, wovon lediglich die an den beiden Enden des Sensorgehäuses **13** angeordneten Rohrkörper als die eingangs erwähnten Elemente **3** mittels einer Selbstverstemmung mit dem Hydraulikgehäuse **12** verbunden sind, die entsprechend der Ausführung nach **Fig.** 4 gleichfalls an ihren Oberteilen Messelemente **11** aufnehmen können. Zwischen den beiden Elementen **3** sind die in den weiteren Aufnahmebohrungen **6** des Sensorgehäuses **13** angeordneten Rohrkörper lediglich als verstemmte Messelementträger **19** ausgeführt, die keine mechanische Verbindung mit dem Hydraulikgehäuse **12** aufweisen. Diese Messelementträger **19** stehen über Druckmessbohrungen **20** in der Flanschfläche **4** mit den Druckkanälen **14** des Hydraulikgehäuses **12** in Verbindung. Die Abdichtung der Flanschfläche **4** gegenüber der Anschlussfläche **5** erfolgt im Bereich der Druckmessbohrungen **20** entweder durch Einzeldichtungen **21** oder eine Dichtplatte **22**.

[0026] In der **Fig.** 6 werden abweichend vom Aufbau nach **Fig.** 5 die beiden außenliegenden Elemente **3** lediglich als in das Sensor- und Hydraulikgehäuse **12**, **13** eingestemmte Befestigungselemente genutzt, die über Querkanäle **23** mit zwei in das Sensorgehäuse **13** eingestemmte Rohrkörper verbunden sind, die den aus der **Fig.** 5 bekannten Messelementträgern **19** entsprechen. Zwischen diesen beiden Messelementträgern **19** befinden sich weitere Messelementträger **19**, die hinsichtlich ihrem Aufbau und ihrer Funktion den Erläuterungen zu **Fig.** 5 entspre-

chen. Im Bereich der beiden außenliegenden Elemente **3** weist das Sensorgehäuse **13** eine breite Auflagefläche auf, die zur Aufnahme der erforderlichen Einpresskraft genutzt wird, um die beiden außenliegenden Elemente **3** mit dem Hydraulikgehäuse **12** zu verstemmen. Die breite Auflagefläche **24** wird seitlich von einem Gehäuserahmen **25** begrenzt, in dem sich die Messelementträger **19** und gegebenenfalls auch Komponenten oder die gesamte erforderliche Drucksensorelektronik befindet. Der Gehäuserahmen **25** wird von einem nicht abgebildeten Gehäusedeckel verschlossen.

[0027] Durch die vorgeschlagene Erfindung wird ein besonders einfach an einem Hydraulikgehäuse zu befestigendes Drucksensormodul geschaffen, dessen zur Befestigung vorgeschlagenen Elemente **3** derart ausgestaltet ist, dass die Elemente **3** Zusatzfunktionen, wie zum Beispiel die Druckfortpflanzung in das Sensorgehäuse **13** und die Aufnahme der für die Druckerfassung erforderlichen Messelemente **11** oder auch eine Abdichtfunktion, übernehmen können.

Bezugszeichenliste

1	Befestigungsabschnitt
2	Befestigungsabschnitt
3	Element
4	Flanschfläche
5	Anschlussfläche
6	Aufnahmebohrung
7	Aufnahmebohrung
8	Bund
9	Ausnehmung
10	Einschnürung
11	Messelement
12	Hydraulikeinheit
13	Sensorgehäuse
14	Druckkanal
15	Absatz
16	Gewinde
17	Dichtkonus
18	Oberteil
19	Messelementträger
20	Druckmessbohrung
21	Einzeldichtung
22	Dichtplatte
23	Querkanal
24	Auflagefläche
25	Rahmen

Patentansprüche

1. Drucksensormodul, insbesondere für elektrohydraulische Bremsanlagen, mit mehreren in einem Sensorgehäuse (**13**) angeordneten Drucksensoren, das mit seiner Flanschfläche (**4**) an der Anschlussfläche (**5**) eines Hydraulikgehäuses (**12**) derart befestigt ist, dass mehrere im Sensorgehäuse (**13**) und in dem Hydraulikgehäuse (**12**) angeordnete Druckkanäle (**14**) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein mit zwei Befestigungsabschnitten (**1**, **2**) versehenes zylindrisches Element (**3**) zwischen der Flanschfläche (**4**) und der Anschlussfläche (**5**) angeordnet ist und sich von dort mit seinen diametralen Befestigungsabschnitten (**1**, **2**) in das Sensor- und Hydraulikgehäuse (**13**, **12**) erstreckt.

2. Drucksensormodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in die Flanschfläche (**4**) des Sensorgehäuses (**13**) eine erste Aufnahmebohrung (**6**) einmündet, in welcher sich der erste Befestigungsabschnitt (**1**) des zylindrischen Elements (**3**) kraft- und/oder formschlüssig erstreckt.

3. Drucksensormodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in die Anschlussfläche (**5**) des Hydraulikgehäuses (**12**) eine zweite Aufnahmebohrung (**7**) einmündet, in welcher der zweite Befestigungsabschnitt (**2**) des zylindrischen Elements (**3**) kraft- und/oder formschlüssig angeordnet ist.

4. Drucksensormodul nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den beiden Befestigungsabschnitten (**1**, **2**) des zylindrischen Elements (**3**) ein Bund (**8**) mit zwei Ringflächen angeordnet ist, dessen dem Sensorgehäuse (**13**) zugewandte Ringfläche von einem Rand der ersten Aufnahmebohrung (**6**) verdeckt ist und dessen dem Hydraulikgehäuse (**12**) zugewandte zweite Ringfläche von einem Rand der zweiten Aufnahmebohrung (**7**) verdeckt ist.

5. Drucksensormodul nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass beide Aufnahmebohrungen (**6**, **7**) koaxial zueinander ausgerichtet sind, und dass wenigstens eine der beiden Aufnahmebohrungen (**6**, **7**) eine Ausnehmung (**9**) aufweist, in die der Bund (**8**) zumindest teilweise eintaucht.

6. Drucksensormodul nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das zylindrische Element (**3**) an wenigstens einem der beiden Befestigungsabschnitte (**1**, **2**) an seinem Umfang mit wenigstens einer Einschnürung (**10**) hoher Werkstoffhärte versehen ist, in die abhängig von der Eintauchtiefe des Elements (**3**) in wenigstens eine der beiden Aufnahmebohrungen (**6**, **7**) entweder der gegenüber der Einschnürung (**10**) weichere Werkstoff des Sensorgehäuses (**13**) oder das gegenüber der Einschnürung (**10**) weichere Material des Hydraulikgehäuses (**12**) zu Dicht- und Befestigungszwecken verdrängt ist.

7. Drucksensormodul nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der mit der Einschnürung (**10**) versehene Befestigungsabschnitt (**1**, **2**) des Elements (**3**) aus Stahl, vorzugsweise Automatenstahl, oder Messing besteht.

8. Drucksensormodul nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorgehäuse (**13**) und/oder das Hydraulikgehäuse (**12**) aus einem Leichtmetall, vorzugsweise aus einer Aluminium-Knetlegierung, hergestellt ist.

9. Drucksensormodul nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Sensorgehäuse (**13**) und/oder das Hydraulikgehäuse (**12**) aus einem Strangpressprofil hergestellt ist.

10. Drucksensormodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zylindrische Element (**3**) als Druckrohr zur Hindurchleitung des in dem Hydraulikgehäuse (**12**) anstehenden Drucks in Richtung des Sensorgehäuses (**13**) ausgebildet ist.

11. Drucksensormodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das zylindrische Element (**3**) ein Messelement (**11**) zur Erfassung des Drucks in dem Hydraulikgehäuse (**12**) trägt, wozu das zylindrische Element (**3**) als Messrohr gestaltet ist, an dessen in das Sensorgehäuse (**13**) gerichtetes Rohrende das Messelement (**11**) befestigt ist.

12. Drucksensormodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Befestigungsabschnitt (**1**) mit dem Sensorgehäuse (**13**) kraft- und/oder formschlüssig verbunden ist und der zweiter Befestigungsabschnitt (**2**) mit dem Hydraulikgehäuse (**12**) kraft- und/oder formschlüssig verbunden ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

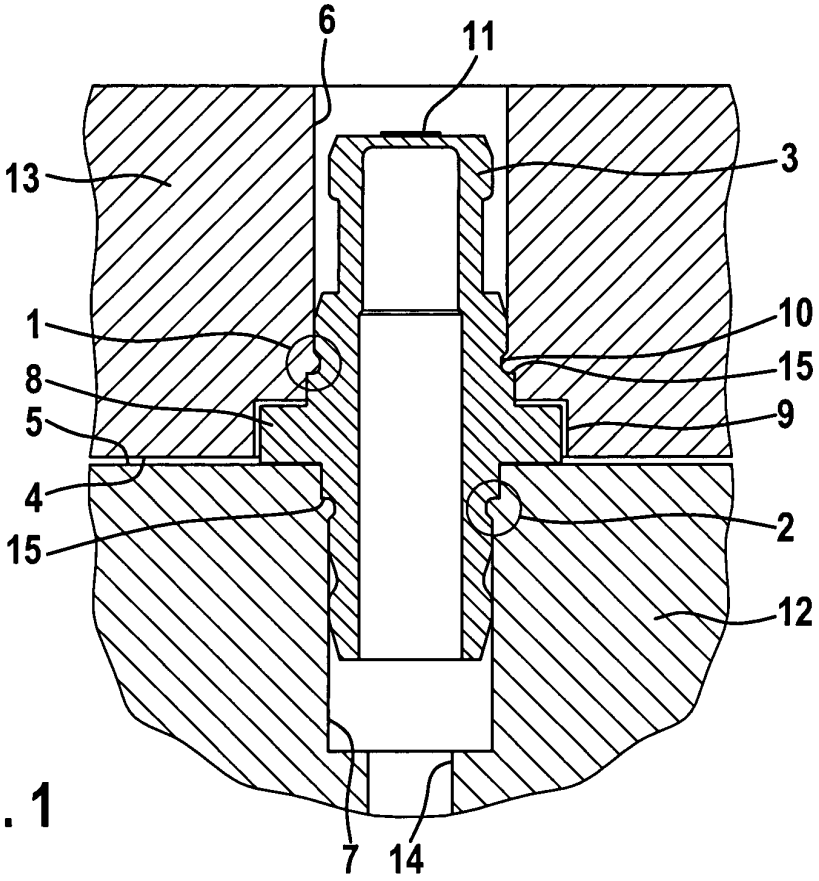


Fig. 1

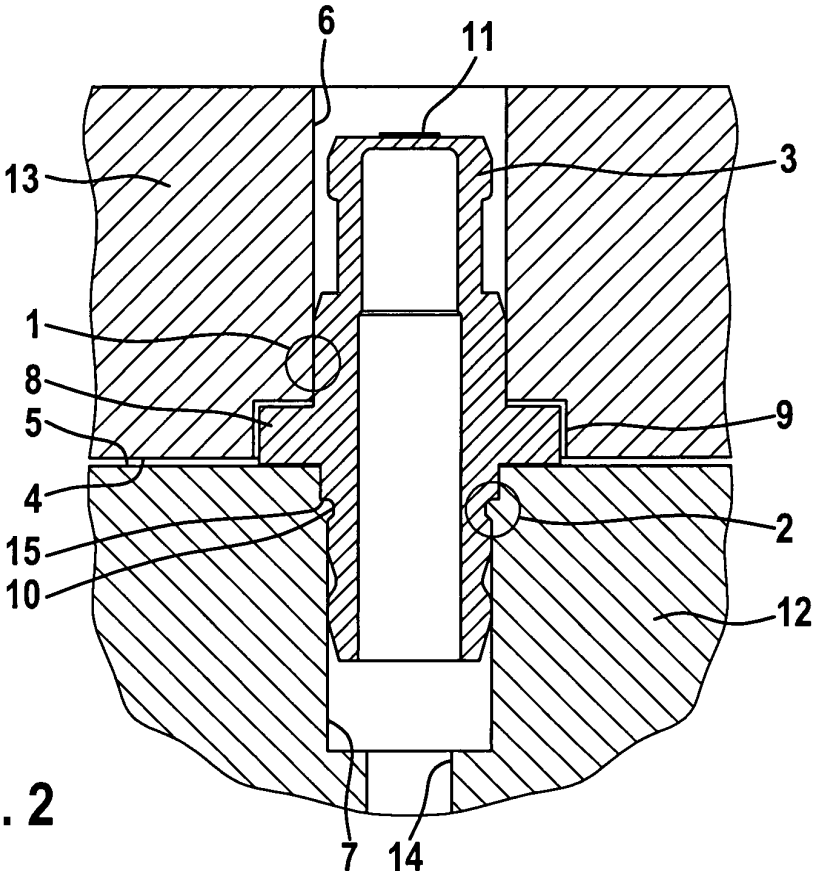


Fig. 2

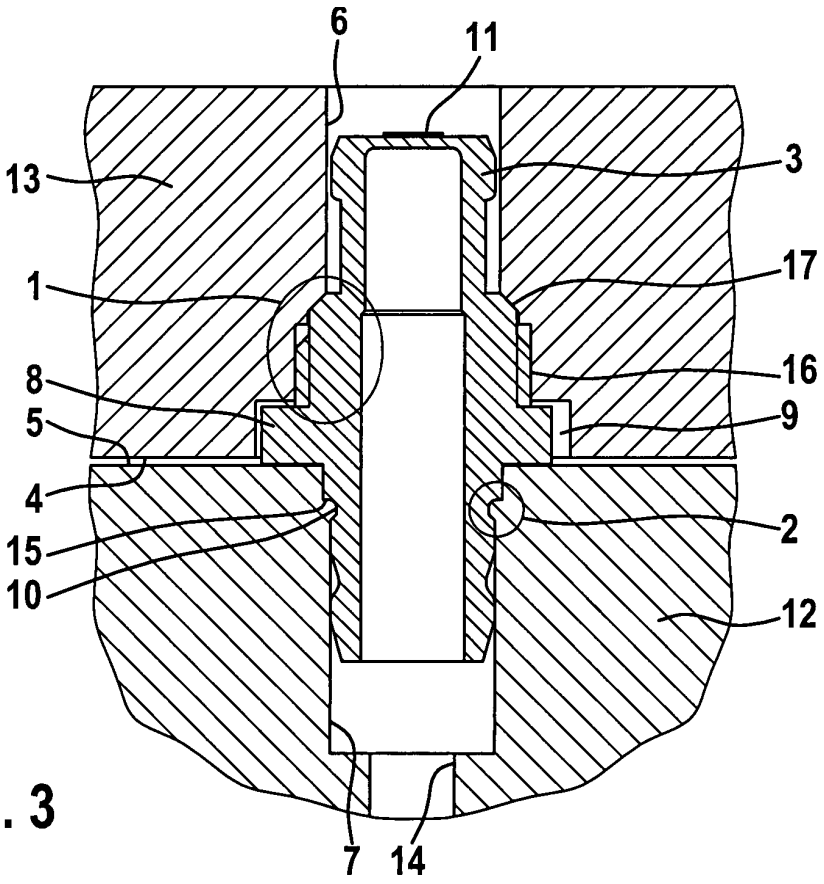

6
11
13
3
17
1
16
8
9
5
4
2
15
10
12
7
14

Fig. 3

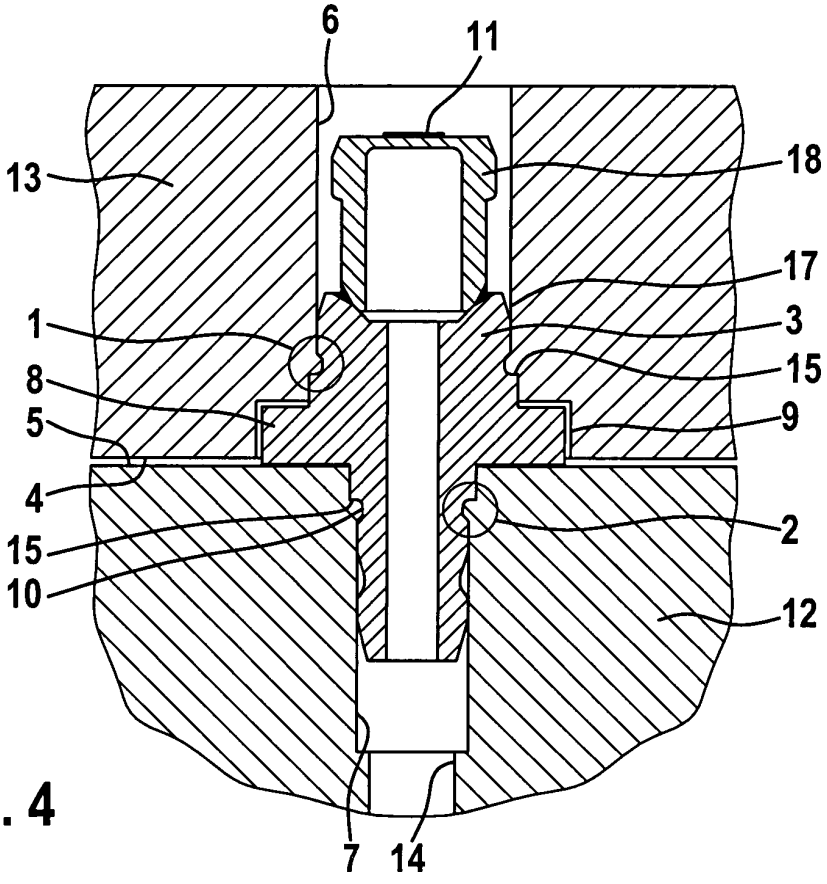

6
11
13
18
17
1
3
15
8
9
5
4
2
15
10
12
7
14

Fig. 4

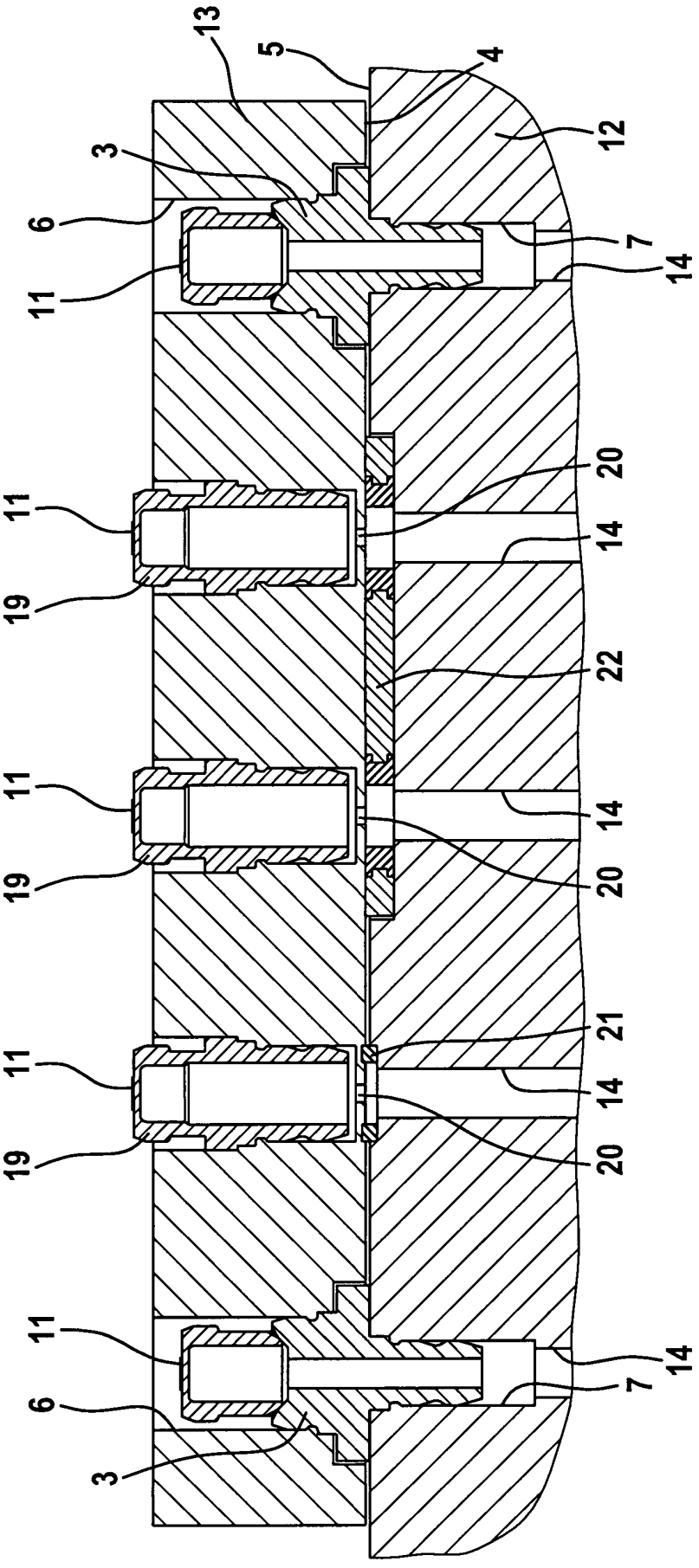


Fig. 5

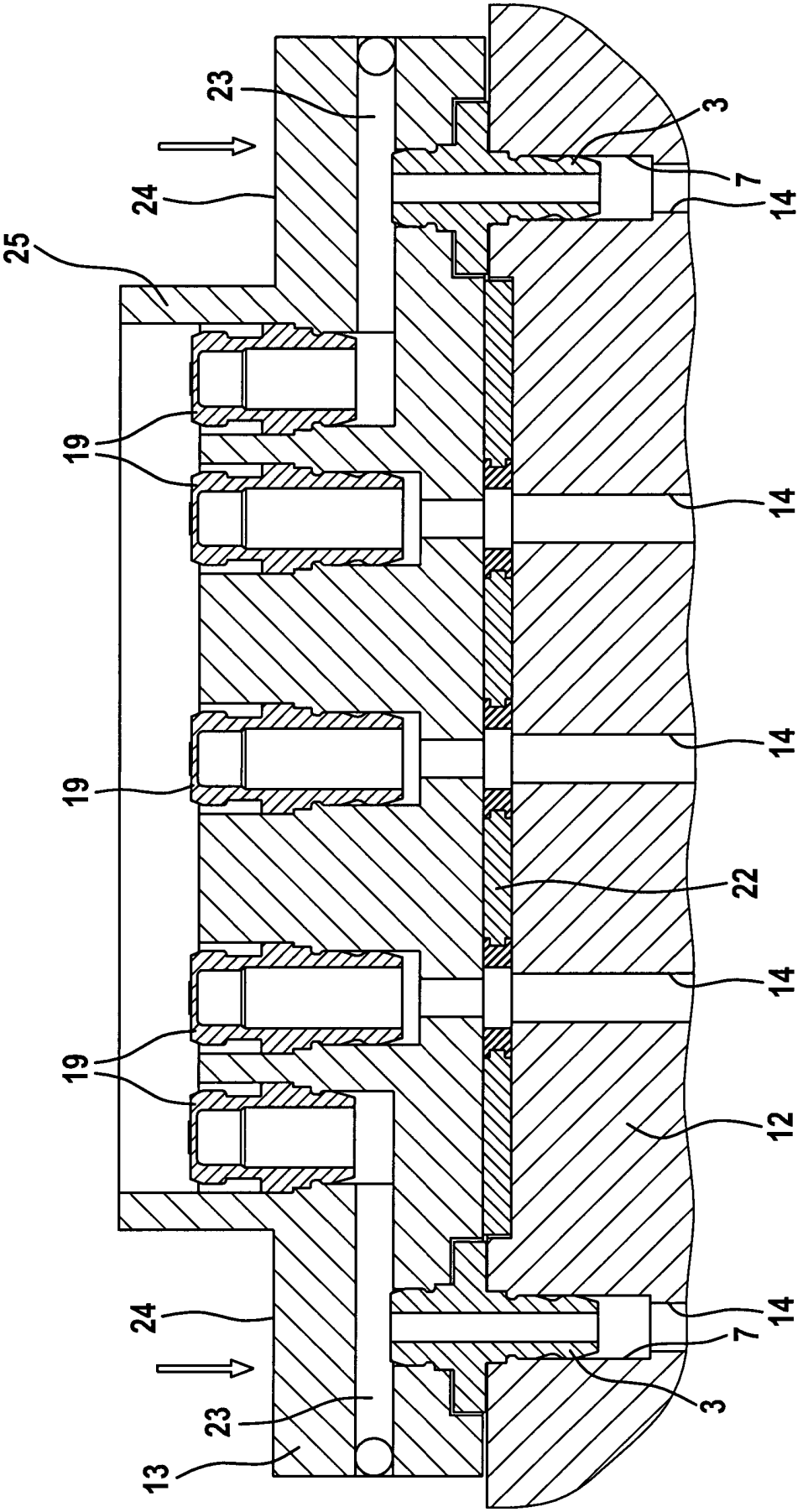


Fig. 6