



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 101 17 485 B4 2004.12.02**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 17 485.3**
 (22) Anmeldetag: **07.04.2001**
 (43) Offenlegungstag: **24.10.2002**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **02.12.2004**

(51) Int Cl.7: **B25B 11/00**
B23Q 3/08

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden.

(71) Patentinhaber:
Schunk GmbH & Co. KG Fabrik für Spann- und Greifwerkzeuge, 74348 Lauffen, DE

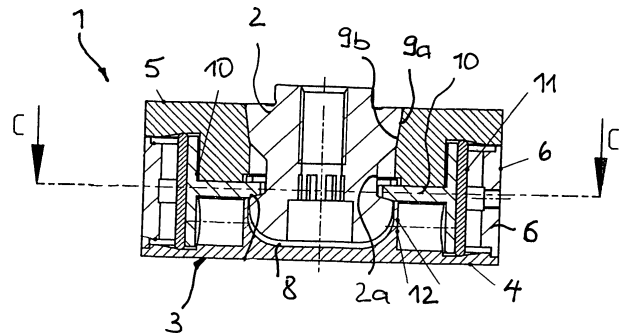
(74) Vertreter:
Paul und Kollegen, 41460 Neuss

(72) Erfinder:
Retzbach, Thomas, 74357 Bönnigheim, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 197 57 430 C1
DE 196 36 375 A1
DE 36 39 170 A1
DE 34 22 442 A1
DE-OS 18 07 245
CH 6 45 512 A1
CH 3 33 634

(54) Bezeichnung: **Spanneinrichtung**

(57) Hauptanspruch: Spanneinrichtung zur Fixierung eines Bauteils (2) mit einer Aufnahme (8), in die das Bauteil (2) einsetzbar ist, und einem Spannmechanismus, um das Bauteil in der Aufnahme (8) zu fixieren, wobei der Spannmechanismus mehrere Klemmelemente (10) aufweist, die zwischen einer radial inneren Spannstellung, in der sie mit einem in die Aufnahme (8) eingesetzten Bauteil (2) in Eingriff kommen, um dieses in der Aufnahme (8) zu arretieren, und einer radial äußeren Freigabestellung in der Aufnahme (8) bewegbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmelemente (10) von einer elastischen Ringmembran (11) umgeben sind und durch diese in ihre Spannstellung gedrückt werden, wobei sie in dem Gehäuse (3) radial verstellbar geführt sind, und daß zwischen dem Gehäuse (3) und der radialen Innenseite der elastischen Ringmembran (11) ein Druckraum (12) gebildet ist, der mit einem Druckmedium beaufschlagbar ist, um die Ringmembran (11) aufzuweiten, so daß die Klemmelemente (10) in ihre Freigabestellung bewegt werden können.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Spanneinrichtung zur Fixierung eines Bauteils mit einer Aufnahme, in die das Bauteil einsetzbar ist, und einem Spannmechanismus, um das Bauteil in der Aufnahme zu fixieren, wobei der Spannmechanismus mehrere Klemmelemente aufweist, die zwischen einer radial inneren Spannstellung, in der sie mit einem in die Aufnahme eingesetzten Bauteil in Eingriff kommen, um dieses in der Aufnahme zu arretieren, und einer radial äußeren Freigabestellung in der Aufnahme bewegbar sind.

Stand der Technik

[0002] Spanneinrichtungen dieser Art sind bekannt und werden in unterschiedlichen Bereichen eingesetzt. Beispielsweise können sie als Greifer von Transporteinrichtungen verwendet werden. Ihr Haupteinsatzgebiet liegt jedoch als Spannmittel bei der Bearbeitung von Werkstücken, die mehrere zerspanende und/oder spanlose Arbeitsgänge an unterschiedlichen Arbeitsmaschinen erfordern, um aus einem Rohling ein fertiges Bauteil herzustellen. Bei solchen Fertigungsabläufen ist es wesentlich, daß das Werkstück bei jedem Arbeitsgang eine definierte Lage in der jeweiligen Werkzeugmaschine einnimmt. Zu diesem Zweck wird das zu bearbeitende Werkstück üblicherweise zunächst auf eine Trägerpalette aufgespannt, und anschließend wird die so gebildete Einheit über mehrere Einzugsbolzen, die an der Rückseite der Trägerpalette vorgesehen und als Zentrierelemente ausgebildet sind, an der jeweiligen Werkzeugmaschine festgepannt, indem die Einzugsbolzen in entsprechende Schnellspanneinheiten, die am Maschinentisch vorgesehen sind, eingesetzt werden. In der Produktion kann auf diese Weise die Lage der Schnellspanneinrichtungen als fester Maschinenparameter berücksichtigt werden, so daß es lediglich erforderlich ist, jeweils das Werkstück exakt an der Trägerpalette zu positionieren. Das eigentliche Fest- und Umspannen der Einheit aus Werkstück und Trägerpalette an den Maschinen kann dann sehr schnell und unproblematisch erfolgen, ohne daß eine weitere Positionierung notwendig ist.

[0003] Bei herkömmlichen Spanneinrichtungen der eingangs genannten Art, wie sie beispielsweise aus der DE 197 57 430 C1 bekannt sind, erfolgt die Fixierung der Einzugsbolzen mittels eines Kugelkäfigs, der in der Aufnahme vorgesehen ist und eine Mehrzahl von radial bewegbaren Kugeln trägt. Die Betätigung des Spannmechanismus erfolgt durch einen Kolben, der an seinem Innenumfang eine Nut aufweist, in welche die Kugeln radial nach außen ausweichen können, so daß ein Einzugsbolzen in den Kugelkäfig eingesetzt und aus diesem herausgenommen werden kann, wenn der Kolben durch Beaufschlagung mit einem Hydraulikumittel in eine Öff-

nungsstellung gebracht wird. Wenn der Kolben wieder entlastet wird, wird er durch ein Tellerfederpaket in seine Schließstellung gedrückt, in der die Kugeln an einem radialen Ausweichen nach außen gehindert und damit in Eingriff mit einer entsprechenden Gegenfläche am Einzugsbolzen gehalten werden.

[0004] Aus der DE 34 22 442 A1 ist weiterhin eine Spanneinrichtung bekannt, welche zwei in einem Gehäuse vorgesehene Klemmelemente besitzt, die um ein zu spannendes Bauteil gelegt sind. Um die Klemmelemente herum ist ein Schlauch gelegt, welcher aufgepumpt wird, um die Klemmelemente nach innen zu drücken.

[0005] Die bekannten Spanneinrichtungen haben sich in der Praxis durchaus bewährt. Es wird jedoch zum Teil als nachteilig angesehen, daß der Spannmechanismus aufgrund seiner vielen Einzelteile kompliziert im Aufbau und auch anfällig gegen Verschmutzung ist, so daß es vorkommen kann, daß der Einzugsbolzen in der Spanneinrichtung hängenbleibt bzw. nicht mehr entnommen werden kann. Bei einem solchen Störfall muß jeweils die ganze Spanneinrichtung an der Werkbank oder einer Werkzeugmaschine demontiert werden. Die Behebung der Störungen ist daher sehr zeitaufwendig und teuer, da sie eine Unterbrechung des jeweiligen Arbeitsprozesses bedeutet.

Aufgabenstellung

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Spanneinrichtung der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß sie einfach im Aufbau ist und verschmutzungsbedingte Systemungenauigkeiten zumindest weitgehend vermieden werden können.

[0007] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Klemmelemente von einer elastischen Ringmembran umgeben sind und durch diese in ihre Spannstellung gedrückt werden, wobei sie in dem Gehäuse radial verstellbar geführt sind und daß zwischen dem Gehäuse und der radialen Innenseite der elastischen Membran ein Druckraum gebildet wird, der mit einem Druckmedium beaufschlagbar ist, um die Membran aufzuweiten, so daß die Klemmelemente in ihrer Freigabestellung bewegt werden können. Die erfindungsgemäße Spanneinrichtung besitzt einen einfachen Aufbau, da die Spannkkräfte unmittelbar von der Ringmembran auf die Klemmelemente übertragen werden und somit die Zwischenschaltung eines Kolbens, wie sie im Stand der Technik vorgesehen ist, entfällt.

[0008] Um den konstruktiven Aufwand der erfindungsgemäßen Spanneinrichtung möglichst gering zu halten, ist gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Ringmembran den Druckraum nach außen hin abdichtet und die mit den Stirn-

seiten der Ringmembran in Kontakt kommenden Führungsflächen des Gehäuses zum Ausgleich von Querkontraktionen der Membran, die bei einer Aufweitung von dieser auftreten, eine Neigung aufweisen und von innen nach außen betrachtet aufeinander zulaufen. Durch diese Ausgestaltung werden zusätzliche Abdichtungsmaßnahmen überflüssig.

[0009] Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, daß die Klemmelemente jeweils an einem radial nach innen abragenden Membransteg fest angebracht sind, wobei der Membransteg und/oder das Klemmelement jeweils in dem Gehäuse radial bewegbar geführt ist. Diese einteilige Ausführung der Klemmelemente mit der Ringmembran ist robust und wenig verschmutzungsanfällig, und sie stellt außerdem sicher, daß die Klemmelemente bei einer Aufweitung der Ringmembran zwangsläufig aus der Aufnahme in ihre Freigabestellung gezogen werden.

[0010] Alternativ hierzu können die Klemmelemente auch getrennt von der Ringmembran vorgesehen sein, wobei sie zweckmäßigerweise als radial bewegbare Schieberelemente ausgebildet sind, die in dem Gehäuse radial verstellbar geführt sind, so daß auch diese Ausführungsform im Vergleich zu den bekannten Ausführungsformen mit einem Kugelkäfig robust und wenig verschmutzungsanfällig ist.

[0011] Bei dieser getrennten Ausbildung der Klemmelemente von der Ringmembran ist nicht gewährleistet, daß die Klemmelemente bei einer Beaufschlagung des Druckraums und einer damit verbundenen Aufweitung der Ringmembran in ihre Freigabestellung bewegt werden. Gemäß einer Ausführungsform sind deshalb an den Klemmelementen einerseits und dem Einzugsbolzen andererseits zusammenwirkende Mittel wie beispielsweise Auflaufschrägen vorgesehen, durch die gewährleistet wird, daß die Klemmelemente automatisch aus der Aufnahme herausgedrückt werden, wenn ein Einzugsbolzen bzw. ein anderes Bauteil aus der Aufnahme herausgenommen oder in diese eingesetzt wird. In bevorzugter Weise sind aber Mittel vorgesehen, durch welche die Klemmelemente in Anlage der Membraninnenseite gehalten werden, wenn die Ringmembran aufgeweitet wird. Beispielsweise können in dem Druckraum Federelemente vorgesehen sein, welche die Klemmelemente gegen die Ringmembran drücken, so daß die Klemmelemente bei einer Aufweitung der Ringmembran automatisch in ihre Freigabestellung überführt werden.

[0012] In weiterer Ausbildung der Ausführungsform mit getrennt von der Ringmembran vorgesehenen Schieberelementen ist vorgesehen, daß die mit der Membraninnenseite in Kontakt kommenden Außenflächen der Schieberelemente als Zylindermantelsegmente derart ausgebildet sind, daß die Schieber-

elemente in ihrer Spannstellung außenseitig eine im wesentlichen geschlossene Zylindermantelfläche bilden. Insbesondere können die Schieberelemente auch Hohlzylindersegmente bilden, von denen ein Steg nach innen abragt, der sich aus dem Druckraum in die Aufnahme erstreckt und in der Spannstellung mit einem in die Aufnahme eingesetzten Bauteil in Eingriff kommt. Durch diese Ausgestaltung wird eine flächige Anlage der Ringmembran an den Schieberelementen und bei einer entsprechenden Größe der Zylindermantelsegmente sogar eine vollflächige Anlage gewährleistet.

Ausführungsbeispiel

[0013] Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung wird auf die Unteransprüche sowie die nachfolgende Erläuterung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung verwiesen. In der Zeichnung zeigt

[0014] Fig. 1 eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spanneinrichtung mit eingesetztem und festgespanntem Einzugsbolzen,

[0015] Fig. 2 die Spanneinrichtung aus Fig. 1 im Schnitt C-C und

[0016] Fig. 3 die Spanneinrichtung im Schnitt D-D aus Fig. 2.

[0017] In der Zeichnung ist eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Spanneinrichtung **1** dargestellt, die dazu dient, einen Einzugsbolzen **2** an einem Maschinentisch oder dergleichen zu fixieren. Zu der Spanneinrichtung **1** gehört ein zylinderförmiges Gehäuse **3**, das an einem Maschinentisch oder dergleichen befestigt werden kann und im wesentlichen von einem Unterteil **4**, einem Oberteil **5** und einem dazwischen angeordneten Seitenwandelement **6** gebildet wird, wobei das Gehäuseunterteil **4** und das Gehäuseoberteil **5** unter Verspannung des Seitenwandelements **6** durch mehrere Schrauben **7** miteinander verbunden sind.

[0018] In dem Gehäuse **3** ist eine Aufnahme **8** ausgebildet, in die ein Einzugsbolzen **2** wie in der Zeichnung dargestellt eingesetzt werden kann, wobei der obere Bereich der Aufnahme **8** und der Bund des Einzugsbolzens **2** als konische Zentrierflächen **9a**, **9b** ausgebildet sind, um den Einzugsbolzen **2** in der Spanneinrichtung **1** genau zu positionieren.

[0019] Zur Fixierung des Einzugsbolzens **2** in der Aufnahme **8** ist ein Spannmehanismus vorgesehen. Dieser Spannmehanismus umfaßt vier Schieberelemente **10**, die mit 90° Versatz gegeneinander in dem Gehäuse **3** angeordnet und in radialer Richtung zwischen einer radial inneren Spannstellung, in der sie in die Aufnahme **8** hineinragen und mit einem in die Auf-

nahme **8** eingesetzten Einzugsbolzen **2** in Eingriff kommen, um diesen in der Aufnahme **8** zu arretieren, wie dies in der Zeichnung dargestellt ist, und einer radial äußeren Freigabestelle, in der sie den Einzugsbolzen **2** freigeben, so daß dieser aus der Aufnahme **8** gezogen werden kann, bewegbar sind. Konkret sind die Schieberelemente **10** als Hohlzylindersegmente ausgebildet, welche, wie in der Fig. 2 dargestellt ist, in einem zwischen Gehäuseoberteil **5** und Gehäuseunterteil **4** gebildeten Ringraum angeordnet sind und in ihrer Spannstellung unter Bildung eines geschlossenen Hohlzylinders aneinander anliegen, wobei sie jeweils einen nach innen abragenden Steg **10a** aufweisen, der an der Unterseite des Gehäuseoberteils **5** geführt ist und mit seinem freien Ende durch eine nicht näher dargestellte Öffnung in die Aufnahme **8** ragt und mit einer Ringnut **2a** des Einzugsbolzens **2** in Eingriff bringbar ist. Der Spannmechanismus umfaßt ferner eine Ringmembran **11** aus einem elastischen Kunststoffmaterial (Elastomer), welche die Schieberelemente **10** umgibt und in ihre Spannstellung drückt. Hierzu ist der Innendurchmesser der Ringmembran **11** etwas kleiner als der Außendurchmesser des Hohlzylinders, den die Schieberelemente **10** in ihrer Spannstellung bilden, gewählt. Wie insbesondere in den Fig. 1 und 3 gut erkennbar ist, sind die Abmessungen der Schieberelemente **10** und der Ringmembran **11** aufeinander derart abgestimmt, daß sie in der Spannstellung im wesentlichen vollflächig aneinander anliegen.

[0020] Die Ringmembran **11** liegt mit ihren Stirnseiten abdichtend an dem Gehäuseoberteil **5** und dem Gehäuseunterteil **4** an, und die Stege **10a** und die Öffnungen, durch welche sie in die Aufnahme **8** eingreifen, sind eng toleriert, so daß zwischen der Membraninnenseite, dem Gehäuseunterteil **4** und dem Gehäuseoberteil **5** ein Druckraum **12** gebildet wird. Diesem kann über einen nicht näher dargestellten Kanal ein Hydraulikumittel wie beispielsweise Öl oder auch ein unter Druck stehendes Gas zugeführt werden, um die Ringmembran **11** entgegen ihrer elastischen Rückstellkraft aufzuweiten, so daß die Schieberelemente **10** in ihre Freigabestelle bewegt werden können. Um die mit einer solchen Aufweitung verbundene Querkontraktion der Ringmembran **11** zu kompensieren, sind die mit der Ringmembran **11** in Kontakt kommenden Flächen des Gehäuses **3** als Schrägen **3a** ausgeführt, so daß stets gewährleistet ist, daß die Ringmembran **11** den Druckraum **12** nach außen hin abdichtet.

[0021] Nicht dargestellt ist, daß in dem Druckraum **12** Federn vorgesehen sind, welche die Schieberelemente **10** nach außen gegen die Membraninnenseite drücken und somit sicherstellen, daß die Schieberelemente **10** bei einer Aufweitung der Ringmembran **11** automatisch in ihre Freigabestelle überführt werden. Die Federn sind notwendig, da sich bei einer Druckbeaufschlagung des Druckraums **12** ein Spalt

zwischen der Membraninnenseite und den Schieberelementen **10** bilden kann mit der Folge, daß diese mit einer Kraft, die dem Produkt aus dem Querschnitt des in die Aufnahme **8** ragenden Stegs **10a** und der Druckdifferenz zwischen dem Gehäuseinnendruck und dem Atmosphärendruck entspricht, nach innen gedrückt wird. Diese Druckkraft muß durch die Federelemente ausgeglichen werden.

[0022] Die Funktionsweise der zuvor beschriebenen Spanneinrichtung ist wie folgt:

Die Zeichnung zeigt die erfindungsgemäße Spanneinrichtung **1** in ihrer Spannstellung, in welcher im Druckraum **12** Atmosphärendruck herrscht und die Schieberelemente **10** durch die Ringmembran **11** in ihre innere Spannstellung gedrückt werden, in welcher die freien Enden der Stege **10a** in die Ringnut **2a** des in die Aufnahme **8** eingesetzten Einzugsbolzens **2** eingreifen, um diesen in der Spanneinrichtung **1** zu arretieren. Wenn der Einzugsbolzen **2** entfernt werden soll, wird in dem Druckraum **12** durch Zuführung eines Hydraulikumittels oder dergleichen ein Druck erzeugt, der Ausreichend ist, um die Ringmembran **11** entgegen ihrer elastischen Rückstellkraft aufzuweiten. Bei dieser Aufweitung auftretende Querkontraktionen der Ringmembran **11** werden durch die Schrägen **3a** am Gehäuse **3** ausgeglichen, so daß eine zuverlässige Abdichtung des Druckraums **12** gewährleistet ist. Bei einer Aufweitung der Ringmembran **11** werden auch die Schieberelemente **10** durch die Druckkraft der im Druckraum **12** vorgesehenen Federn nach außen in ihre Freigabestelle bewegt, in welcher die Stege **10a** der Schieberelemente **10** außer Eingriff von der Ringnut **2a** des Einzugsbolzens **2** kommen und dieser auch der Aufnahme **8** genommen werden kann.

Patentansprüche

1. Spanneinrichtung zur Fixierung eines Bauteils (**2**) mit einer Aufnahme (**8**), in die das Bauteil (**2**) einsetzbar ist, und einem Spannmechanismus, um das Bauteil in der Aufnahme (**8**) zu fixieren, wobei der Spannmechanismus mehrere Klemmelemente (**10**) aufweist, die zwischen einer radial inneren Spannstellung, in der sie mit einem in die Aufnahme (**8**) eingesetzten Bauteil (**2**) in Eingriff kommen, um dieses in der Aufnahme (**8**) zu arretieren, und einer radial äußeren Freigabestelle in der Aufnahme (**8**) bewegbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmelemente (**10**) von einer elastischen Ringmembran (**11**) umgeben sind und durch diese in ihre Spannstellung gedrückt werden, wobei sie in dem Gehäuse (**3**) radial verstellbar geführt sind, und daß zwischen dem Gehäuse (**3**) und der radialen Innenseite der elastischen Ringmembran (**11**) ein Druckraum (**12**) gebildet ist, der mit einem Druckmedium beaufschlagbar ist, um die Ringmembran (**11**) aufzuweiten, so daß die Klemmelemente (**10**) in ihre Freigabestelle bewegt werden können.

2. Spanneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringmembran (11) den Druckraum (12) nach außen hin abdichtet und die mit den Stirnseiten der Ringmembran (11) in Kontakt kommenden Führungsflächen des Gehäuses (3) zum Ausgleich einer Querkontraktion der Membran (11) bei einer Aufweitung eine Neigung (3a) aufweisen.

der Spannstellung mit einem in die Aufnahme (8) eingesetzten Bauteil (2) in Eingriff kommt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

3. Spanneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Membran (11) aus einem elastomeren Material besteht.

4. Spanneinrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmelemente jeweils an einem radial nach innen abragenden Membransteg fest angebracht sind, wobei der Membransteg und/oder das Klemmelement jeweils in dem Gehäuse radial bewegbar geführt ist.

5. Spanneinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Membransteg aus Kunststoff und das daran befestigte Klemmelement aus Metall besteht.

6. Spanneinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Klemmelemente als Schieber Elemente (10) ausgebildet sind.

7. Spanneinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, durch welche die Schieber Elemente (10) in Anlage an der Membraninnenseite gehalten werden, wenn die Ringmembran (11) durch Beaufschlagung des Druckraums (12) auf geweitet wird.

8. Spanneinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schieber Elemente (10) durch Federkraft gegen die Membraninnenseite gedrückt werden.

9. Spanneinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Federkraft durch wenigstens eine im Druckraum (12) angeordnete Feder aufgebracht wird.

10. Spanneinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der Membraninnenseite in Kontakt kommenden Außenflächen der Schieber Elemente (10) als Zylindermantelsegmente derart ausgebildet sind, daß die Schieber Elemente (10) in ihrer Spannstellung außenseitig eine im wesentlichen geschlossene Zylindermantelfläche bilden.

11. Spanneinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Schieber Elemente (10) Hohlzylindersegmente bilden, von denen ein Steg (10a) nach innen abragt, der sich aus dem Druckraum (12) in die Aufnahme (8) erstreckt und in

Anhängende Zeichnungen

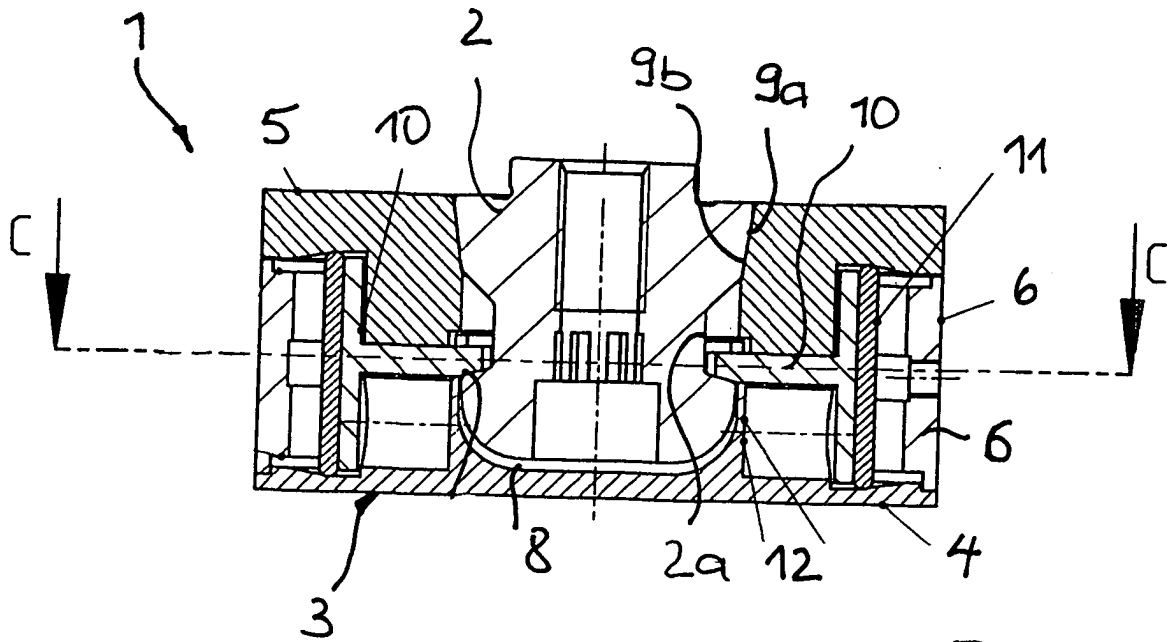


Fig. 1

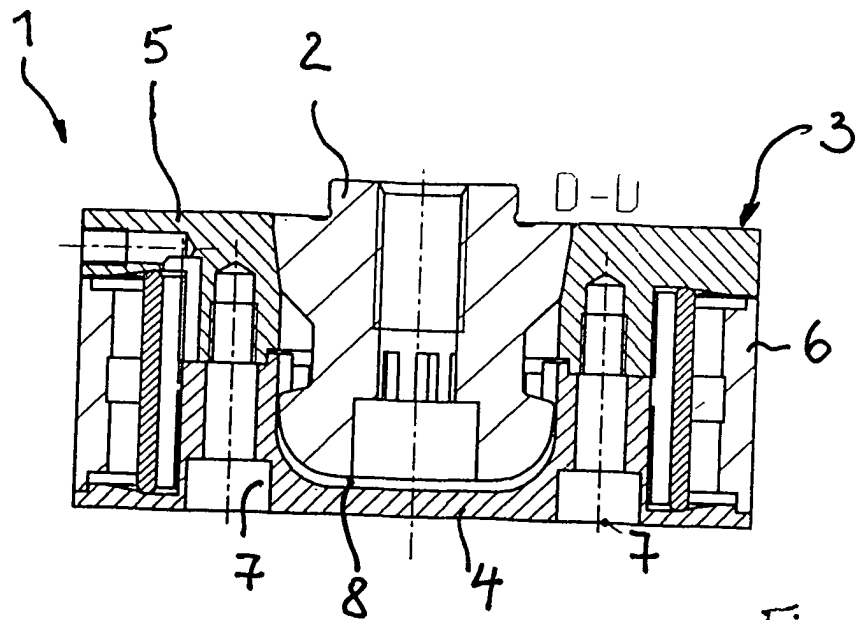


Fig. 3

