



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 780 863 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.1997 Patentblatt 1997/26

(51) Int. Cl.⁶: **H01H 13/70**

(21) Anmeldenummer: **96120451.8**

(22) Anmeldetag: **19.12.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: **BECKER GmbH**
D-76307 Karlsbad (DE)

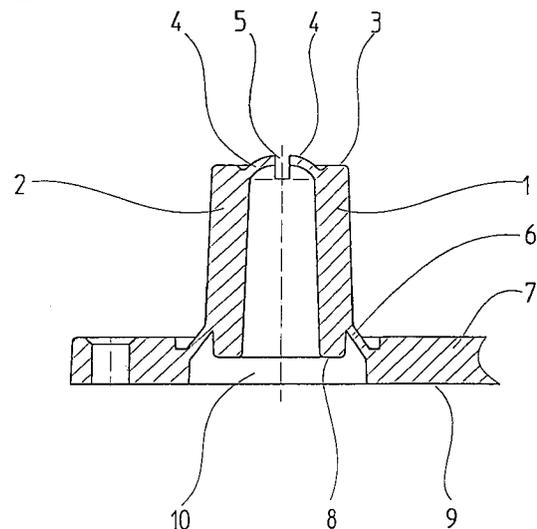
(30) Priorität: **20.12.1995 DE 19547566**

(72) Erfinder: **Mayer, Werner**
76307 Karlsbad (DE)

(54) **Vorrichtung zum Herstellen einer elektrischen Verbindung**

(57) Vorrichtung zum Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen benachbarten Leiterstellen einer Schaltplatte mit einer Kontaktmatte aus einem im wesentlichen flächigen Teil (7), dessen eine Flachseite (9) auf der Schaltplatte angeordnet ist, und aus in den flächigen Teil (7) eingeformten, über dessen andere Flachseite vorstehenden Druckdomen (1), die jeweils auf ihrer nicht vorstehenden Seite mit einer zur Schaltplatte weisenden Kontaktfläche (8) versehen und relativ zu dem flächigen Teil (7) der Kontaktmatte entgegen einer elastischen Rückstellkraft zwischen einer Ruhestellung und einer die benachbarten Leiterstellen der Schaltplatte elektrisch verbindenden Kontaktstellung verschiebbar sind, wobei der Raum (10) zwischen der Kontaktfläche (8) eines Druckdomes (1) und der Schaltplatte zur Erhöhung der Betriebssicherheit und der Verlängerung der Lebensdauer der Vorrichtung über einen Entlüftungskanal (2) mit der von der Schaltplatte abgewandten Seite der Kontaktmatte verbunden ist.

Fig. 1



EP 0 780 863 A2

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen benachbarten Leiterstellen einer Schaltplatte mit einer Kontaktmatte aus einem im wesentlichen flächigen Teil, dessen eine Flachseite auf der Schaltplatte angeordnet ist, und aus in den flächigen Teil eingeformten, über dessen andere Flachseite vorstehenden Druckdome, die jeweils auf ihrer nicht vorstehenden Seite mit einer zur Schaltplatte weisenden Kontaktfläche versehen und relativ zu dem flächigen Teil der Kontaktmatte entgegen einer elastischen Rückstellkraft zwischen einer Ruhestellung und einer die benachbarten Leiterstellen der Schaltplatte elektrisch verbindenden Kontaktstellung verschiebbar sind.

Derartige Vorrichtungen werden in zunehmendem Maße für elektrische Schaltvorgänge eingesetzt, da diese Vorrichtungen kostengünstig herstellbar sind und direkt auf der Schaltplatte geschaltet werden kann, so daß externe Schalt- und Verbindungsmittel entfallen. Wichtig bei diesen Vorrichtungen ist, daß sie eine hohe Betriebssicherheit und lange Lebensdauer aufweisen, insbesondere wenn sie in Einrichtungen in Kraftfahrzeugen wie beispielsweise Autoradios eingesetzt werden.

Bei bekannten Vorrichtungen dieser Art besteht das Problem, daß die beim Betätigen der Druckdome aus dem Raum zwischen Kontaktfläche und Schaltplatte verdrängte Luft bei der Rückkehr des Druckdoms in seine Ruhestellung von der Leiterplatte wieder angesaugt wird. Dadurch werden an der Schaltplatte vorhandene Partikel, insbesondere Staubablagerungen und bei der Herstellung der Schaltplatte durch Bohren, Fräsen, Ritzen und Stanzen entstandene Späne und Füllseln in den Kontaktbereich angesaugt werden. Hierdurch kann die Funktionstüchtigkeit der Vorrichtung beeinträchtigt werden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Vorrichtung der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß diese Nachteile nicht auftreten. Insbesondere soll die Funktionstüchtigkeit dadurch verbessert werden, daß ein Ansaugen von Verunreinigungen in den Kontaktbereich zwischen Druckdom und Schaltplatte weitgehend verhindert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Raum zwischen der Kontaktfläche eines Druckdoms und der Schaltplatte über einen Entlüftungskanal mit der von der Schaltplatte abgewandten Seite der Kontaktmatte verbunden ist.

Beim Betätigen des Druckdomes entweicht die aus dem Kontaktraum verdrängte Luft durch den Entlüftungskanal in den Raum zwischen Kontaktmatte und Betätigungselement, welcher weitgehend frei von Verunreinigungen ist, u.a. weil bei der Herstellung der Betätigungselemente keine Späne od.dgl. entstehen. Bei der Rückkehr des Druckdomes in seine Ruhestellung wird die Luft für den Kontaktraum über den Entlüftungskanal aus diesem weitgehend verunreinigungs-freien Raum zwischen Kontaktmatte und Betätigungs-

element angesaugt. Ein Zusetzen des Kontaktbereichs mit Verunreinigungen wird auf diese Weise weitgehend verhindert und dadurch die Funktionstüchtigkeit der Vorrichtung auf lange Zeit gewährleistet.

Erfindungsgemäß ist der Entlüftungskanal bevorzugt in dem Druckdom ausgebildet, und zwar insbesondere in Form einer zentralen Ausnehmung, welche in der von der Schaltplatte wegweisenden Oberseite des Druckdomes mündet. Der Entlüftungskanal kann so mit einem großen Querschnitt und einer großen Länge ausgebildet sein. Aufgrund dieses großen Volumens des Entlüftungskanals wird sichergestellt, daß die Entlüftung tatsächlich weitgehend über den Entlüftungskanal erfolgt und ein Ansaugen von Luft aus dem Bereich zwischen Kontaktmatte und Schaltplatte verhindert wird.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Druckdome an ihrer Oberseite mit einem vorstehenden Federelement versehen, welches zur Abstutzung einer Betätigungsvorrichtung für den Druckdom dient. Neben einem Toleranzausgleich zwischen Druckdom und Betätigungsvorrichtung verhindern diese Federelemente zudem ein Klappern der Vorrichtung durch Aufschlagen der Betätigungsvorrichtung auf dem Druckdom bei der Betätigung.

Die Federelemente sind bevorzugt hinterschnittfrei an den Druckdom angeformt. Auf diese Weise wird eine einstückige Herstellung der Federelemente mit dem Druckdom und insbesondere der gesamten Kontaktmatte ermöglicht. Die Herstellungskosten der Vorrichtung werden auf diese Weise gering gehalten. Das Anformen der Federelemente hat zudem den Vorteil, daß separate Entklapperungselemente entfallen.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Federelemente als Federlaschen ausgebildet, die zwischen sich die Mundungsoffnung für den Entlüftungskanal ausbilden. Hierdurch wird auf geschickte Weise die Entlüftung des Kontaktraumes mit der Entklapperung und dem Toleranzausgleich der Vorrichtung verknüpft.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Druckdome an ihrer Oberseite mit einer über die Oberseite vorstehenden zentralen Erhöhung versehen. Diese Erhöhung kann insbesondere durch kuppel- oder wellenförmige oder durch dachartig abgeschrägte Ausbildung der Oberseite der Druckdome gebildet sein. Durch diese Ausgestaltung ergibt sich eine nicht ebene Kontaktfläche zwischen Druckdom und Betätigungselement. Bei einem wippenartigen Betätigungselement hat dies den Vorteil, daß die Kontaktfläche des Betätigungselements auf der zugeordneten Kontaktfläche des Druckdomes abrollt. Dadurch wird gewährleistet, daß die Krafteinleitung in den Druckdom stets im wesentlichen zentral erfolgt und daher Scherkräfte vermieden werden, wie sie bei ebener Ausgestaltung der Oberfläche der Druckdome auftreten.

Aufgrund der üblicherweise hohen Reibung des Kontaktmattenmaterials kann die wippenartige Betätigungseinrichtung nämlich nicht auf den Druckdom entlanggleiten. Bei bekannten Vorrichtungen werden daher

Gleitelemente zwischen Kontaktmatte und Betätigungselement zwischengelegt, was herstellungstechnisch aufwendig und kostenintensiv ist. Außerdem geht die anfänglich flächige Kontaktauflage zwischen Betätigungselement und Druckdom beim Betätigen der bekannten Vorrichtungen in eine linienartige Kontaktauflage über, wobei die Kontaktlinie außerhalb des Zentrums des Druckdome verläuft. Es treten daher starke Scherkräfte auf, die zu einem Verkippen des Druckdome führen können .

Anstelle der zentralen Erhöhung auf der Oberseite des Druckdome kann selbstverständlich auch das Betätigungselement mit einer Erhöhung versehen sein, die an der Oberseite des Druckdome zentral angreift. Auch in diesem Fall erfolgt die Kräfteinleitung in den Druckdom zentral, so daß das Auftreten von Scherkräften weitgehend verhindert wird.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind bei einer Vorrichtung mit Paaren aus jeweils zwei Druckdome, welche alternativ über ein wippenartiges Element betätigbar sind, die Druckdome im Querschnitt im wesentlichen oval geformt, wobei die Langsachse des Ovals jeweils in Richtung der Verbindungslinie der Druckdome des Paares verläuft. Durch diese Ausgestaltung der Druckdome eines solchen Paares wird ein Verkippen des Druckdome aufgrund von Scherkräften, die beim Betätigen des wippenartigen Elementes auftreten können, verhindert. Dadurch wird eine ordnungsgemäße Betätigung des Druckdome einschließlich der üblicherweise damit verbundenen taktilen Rückmeldung gewährleistet

Ein weiterer Vorteil dieser Ausgestaltung besteht darin, daß das bei einfachem Tasten übliche Kraft-Weg-Diagramm auch bei wippenartigen Betätigungselementen eingehalten werden kann, und zwar auch dann, wenn der Dreh- bzw. Kippunkt der Wippe einen großen Abstand zu der Schaltplatte aufweist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigen, jeweils in schematischer Darstellung:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Druckdom,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Oberseite des Druckdome von Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht einer Schaltwippe in teilweise geschnittener Darstellung und

Fig. 4 die Schaltwippe von Fig. 3 in gekipptem Zustand.

Der in den Fig. 1 und 2 dargestellte Druckdom 1 weist im wesentlichen die Form eines Zylinders mit ovaler Grundfläche auf und ist mit einer zentralen Ausnehmung 2 versehen. An der Oberseite 3 des Druckdome 1 sind zwei Federlaschen 4 angeformt, die im wesentlichen eine halbkuppelartige Form aufweisen und zwischen sich eine Öffnung 5 ausbilden, die mit der

zentralen Ausnehmung 2 des Druckdome 1 verbunden ist.

Im unteren Bereich des Druckdome 1 ist eine um diesen umlaufende Schürze 6 angeformt, welche den Druckdom mit dem flächigen Teil 7 der hier im ganzen nicht dargestellten Kontaktmatte verbindet. Die Unterseite 8 des Druckdome 1 ist als Kontaktfläche ausgebildet und in bezug auf die Unterseite 9 des flächigen Teiles 7 der Kontaktmatte zurückversetzt. Auf diese Weise weist die Kontaktfläche 8 bei auf einer Schaltplatte aufsitzen der Unterseite 9 der Kontaktmatte einen Abstand zur Schaltplatte auf .

Die Schürze 6 im unteren Bereich des Druckdome 1 ist elastisch ausgebildet und wirkt als Ruckstellelement, welches den Druckdom 1 in seiner Ruhestellung hält, in welcher die Kontaktfläche 8 einen Abstand zu der hier nicht dargestellten Schaltplatte aufweist. Durch Ausüben eines nach unten gerichteten Druckes auf den Druckdom 1 wird dieser entgegen der durch die Schürze 6 erzeugten Rückstellkraft in Richtung auf die Schaltplatte bewegt, bis

die Kontaktfläche 8 auf der Schaltplatte aufsitzt. Auf diese Weise können zwei auf der Schaltplatte vorhandene Leiterstellen über die Kontaktfläche 8 elektrisch verbunden werden. Bei Überwinden der Rückstellkraft wird üblicherweise eine taktile Rückmeldung an den Benutzer erzeugt.

Bei der Bewegung des Druckdome 1 in Richtung auf die Schaltplatte wird die in dem Raum 10 zwischen Kontaktfläche 8 und Schaltplatte vorhandene Luft über die Ausnehmung 2 und die Öffnung 5 in den Bereich zwischen dem hier nicht dargestellten Betätigungselement für den Druckdom 1 und die Kontaktmatte abgeleitet. Sobald die nach unten gerichtete Kraft nicht mehr auf den Druckdom 1 wirkt, wird dieser aufgrund der Elastizität der Schürze 6 wieder nach oben bewegt. Bei dieser Bewegung wird über die Öffnung 5 und die Ausnehmung 2 Luft aus dem Raum zwischen Betätigungselement und Kontaktmatte angesaugt, um den Raum 10 zwischen Kontaktfläche 8 und Schaltplatte wieder zu füllen . Ein Ansaugen von Luft aus dem Bereich zwischen Kontaktmatte und Schaltplatte wird dadurch weitgehend vermieden.

Die Federlaschen 4 an der Oberseite 3 des Druckdome 1 sind hinterschnittfrei ausgebildet und können daher mit dem Druckdom 1 und der Kontaktmatte einstückig hergestellt werden. Durch ihre Elastizität wirken die Federlaschen 4 einerseits als Toleranzausgleich zwischen Betätigungselement und Druckdom und verhindern andererseits ein Klappern bei der Betätigung des Druckdome.

Bei den in den Fig. 3 und 4 dargestellten Wippschaltern sind die Druckdome entsprechend den Fig. 1 und 2 ausgebildet. Naher dargestellt ist hier das wippenartige Betätigungselement 11, welches mit einem Abschnitt 12 in einer Führungsaufnahme 13 sitzt. Der Abschnitt 12 stützt sich auf den beiden Druckdome 1 ab und wird bei Betätigung der Wippe 11 über den Abschnitt 14 in der einen oder anderen Richtung gegen-

über der Führungsaufnahme 13 verkippt. Um sicherzustellen, daß die Wippe 11 tatsächlich verkippt und nur einer der beiden Druckdome 1 betätigt wird, ist die Wippe 11 des weiteren mit einem Ansatz 15 versehen, der sich bei Betätigung der Wippe mit einem gewölbten Abschnitt auf einer Auflage 16 abstützt und auf dieser abrollt.

Wie man den Fig. 3 und 4 entnehmen kann, sind die beiden Druckdome 1 an ihrer Oberseite 3 mit einer durch die Federlaschen 4 gebildeten Wölbung versehen, auf welcher eine Angriffsfläche 17 der Wippe 11 angreift. Beim Verkippen der Wippe 11 in der Führungsaufnahme 13 rollt die Angriffsfläche 17 daher auf den Federlaschen 4 der Druckdome 1 ab, wodurch die Erzeugung von Scherkräften auf die Druckdome 1 weitgehend verhindert wird. Hierdurch und durch die ovale Ausbildung der Druckdome 1 wird ein Verkippen der Druckdome 1 bei Betätigung durch die Wippe 11 verhindert und eine ordnungsgemäße Betätigung, verbunden mit einer taktilen Rückmeldung durch Überwindung der Rückstellkraft der Schurze 6, sichergestellt. Das Kraft-Weg-Diagramm der Druckdome 1 entspricht bei der Wippe 11 daher dem Kraft-Weg-Diagramm eines von einem einfachen Taster betätigten Druckdomes, und damit auch die Haptik.

Für die Kontaktmatte wird bevorzugt Silikon verwendet, was sich hinsichtlich der Herstellung, der Haltbarkeit und der Betriebssicherheit als vorteilhaft erwiesen hat.

Bezugszeichenliste:

1	Langsachse
1	Druckdom
2	Ausnehmung
3	Oberseite von 1
4	Federlasche
5	Öffnung
6	Schurze
7	flächiger Teil
8	Kontaktfläche
9	Unterseite
10	Raum
11	Wippe
12	Abschnitt von 11
13	Führungsaufnahme
14	Abschnitt von 11
15	Ansatz
16	Auflage
17	Angriffsfläche

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen einer elektrischen Verbindung zwischen benachbarten Leiterstellen einer Schaltplatte mit einer Kontaktmatte aus einem im wesentlichen flächigen Teil (7), dessen eine Flachseite (9) auf der Schaltplatte angeordnet ist, und aus in den flächigen Teil (7) eingeformten, über

dessen andere Flachseite vorstehenden Druckdome (1), die jeweils auf ihrer nicht vorstehenden Seite mit einer zur Schaltplatte weisenden Kontaktfläche (8) versehen und relativ zu dem flächigen Teil (7) der Kontaktmatte entgegen einer elastischen Rückstellkraft zwischen einer Ruhestellung und einer die benachbarten Leiterstellen der Schaltplatte elektrisch verbindenden Kontaktstellung verschiebbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum (10) zwischen der Kontaktfläche (8) eines Druckdomes (1) und der Schaltplatte über einen Entlüftungskanal (2) mit der von der Schaltplatte abgewandten Seite der Kontaktmatte verbunden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Entlüftungskanal (2) jeweils in dem Druckdom (1) ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Entlüftungskanal als zentrale Ausnehmung (2) ausgeführt ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Entlüftungskanal (2) an der von der Schaltplatte wegweisenden Oberseite (3) des Druckdomes (1) mündet.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckdome (1) an ihrer Oberseite (3) mit einem vorstehenden Federelement (4) versehen sind, welches zur Abstützung einer Betätigungsverrichtung (11) für den Druckdom dient.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (4) hinterschnittfrei an den Druckdom (1) angeformt ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Federelement Federlaschen (4) vorgesehen sind, die zwischen sich die Mündungsöffnung (5) für den Entlüftungskanal (2) ausbilden.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckdome (1) an ihrer Oberseite (3) mit einer über die Oberseite (3) vorstehenden zentralen Erhöhung (4) versehen sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberseite (3) der Druckdome (1) kuppel- oder wellenförmig ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberseite der Druckdome (1) dachartig abgeschrägt ausgebildet ist.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Paare von Druckdomen (1) vorhanden sind, welche alternativ über ein wippenartiges Element (11) betätigbar sind, und daß die Druckdome (1) eines solchen Paares im Querschnitt im wesentlichen ovale Form aufweisen, wobei die Längsachse I des Ovals jeweils in Richtung der Verbindungslinie der Druckdome (1) eines jeden Paares verläuft.

5

10

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktmatte im wesentlichen aus Silikon besteht.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

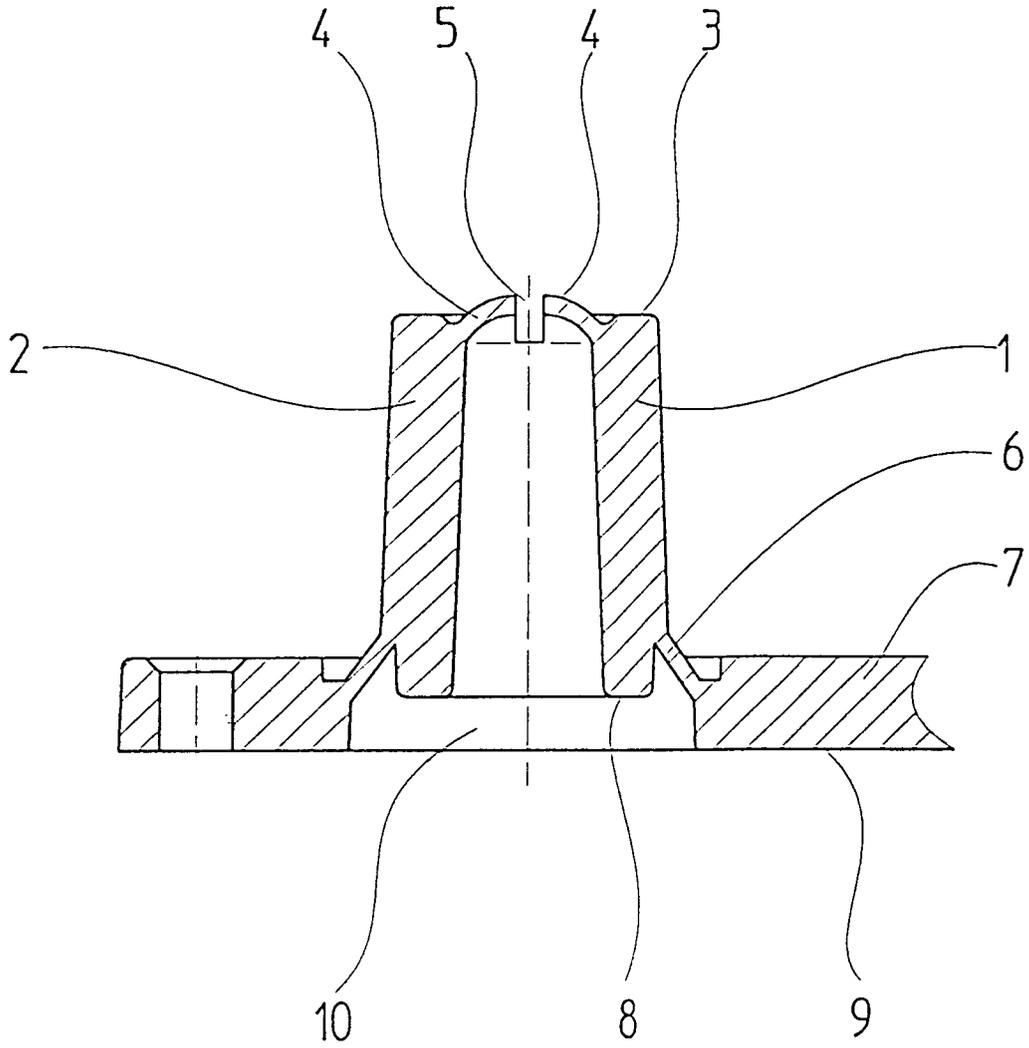


Fig. 2

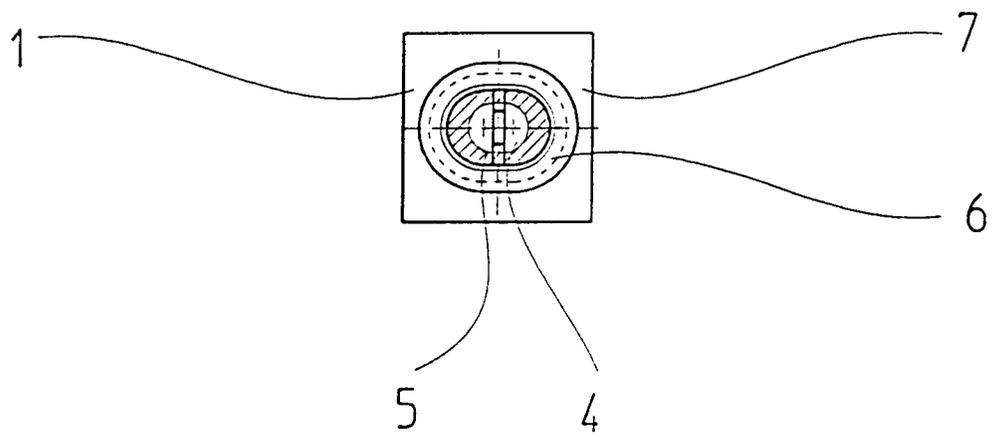


Fig 3

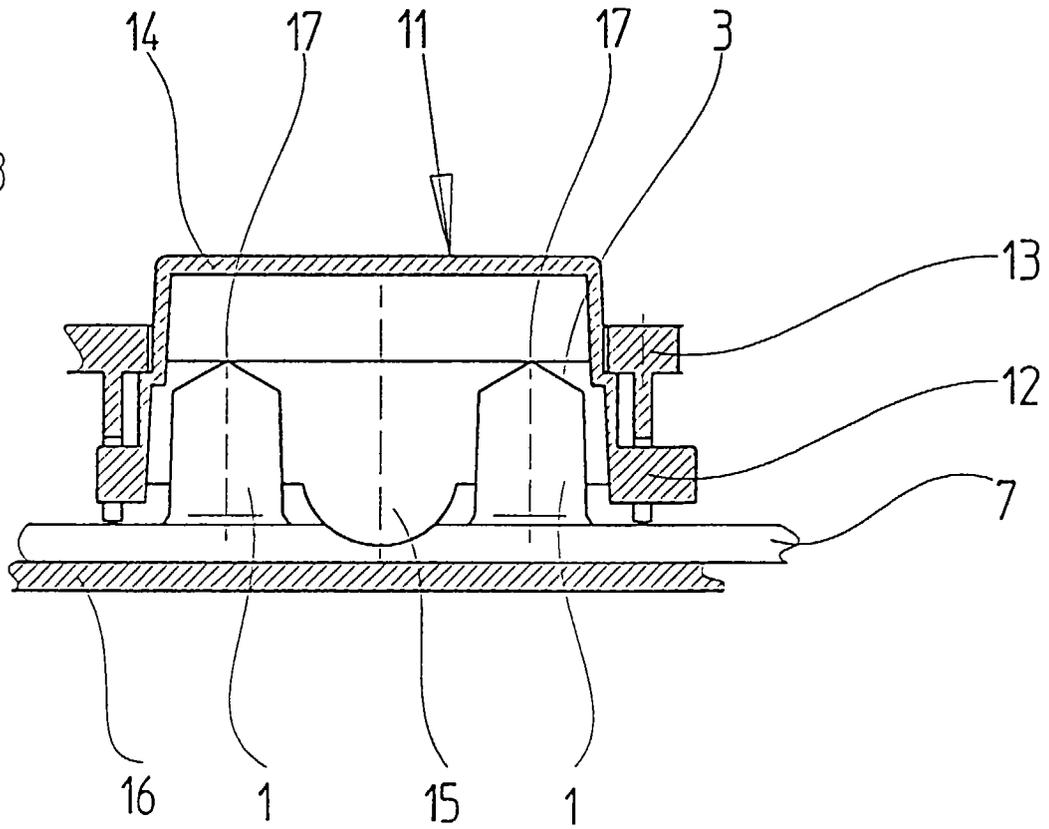


Fig 4

