

(18)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 089 491
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83101505.2

(51) Int. Cl.³: H 01 R 9/09

(22) Anmeldetag: 17.02.83

(30) Priorität: 20.03.82 DE 3210348

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.83 Patentblatt 83/39(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE(71) Anmelder: HARTING ELEKTRONIK GmbH
Marienwerderstrasse 3 Postfach 1140
D-4992 Espelkamp(DE)(72) Erfinder: Harting, Dietmar, Dipl.-Kaufmann
Schweriner Strasse 31
D-4992 Espelkamp(DE)(72) Erfinder: Nagel, Hans, Dipl.-Ing.
Untkenbeeke 1
D-4952 Porta Westfalica(DE)(72) Erfinder: Brauer, Wolfgang, Dipl.-Ing.
Nachtigallenstrasse 10
D-4905 Spenge 1(DE)

(54) Stiftförmiges Kontaktelement zur Befestigung in Leiterplatten-Bohrungen.

(57) Für ein stiftförmiges Kontaktelement zur Befestigung in metallisierten Leiterplatten-Bohrungen (13), das einen Befestigungsabschnitt mit zwei gegeneinander beweglichen Seitenteilen (3), die durch einen elastischen Verbindungssteg (9) miteinander verbunden sind, aufweist, ist vorgesehen, den wellenförmigen Verbindungssteg im mittleren Bereich der inneren Fläche der Seitenteile (3) anzuordnen. Weiterhin sind die mit der Bohrungswandung (Metallisierung 15, 16) in Kontakt tretenden Kanten (8) der Seitenteile (3) mit Rundungen versehen.

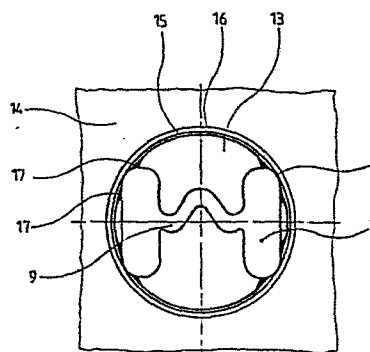


Fig. 4

EP 0 089 491 A2

16.02.1983

4/82-09

Stiftförmiges Kontaktelement zur Befestigung in
Leiterplatten-Bohrungen

Die Erfindung betrifft ein stiftförmiges Kontaktelement zur Befestigung in Leiterplatten-Bohrungen, vorzugsweise in metallisierten Bohrungen, mit einem Befestigungsabschnitt, der zwei gegeneinander bewegliche, parallele
5 Seitenteile aufweist und wobei die Seitenteile durch einen federelastischen, wellenförmigen Verbindungssteg miteinander verbunden sind.

Ganz allgemein ist es für Kontaktelemente, die in metallisierte Leiterplatten-Bohrungen eingedrückt werden und
10 dabei mit der Bohrungswandung in elektrischen Kontakt gelangen erforderlich, daß diese Kontaktelemente zum einen in Bohrungen mit unterschiedlichen Durchmessern eingesetzt werden können, wobei die elektrische Kontaktgabe mit der Bohrungswandung in jedem Falle ausreichend sein muß, und
15 zum anderen ist ein Auswechseln von gegebenenfalls defekten Kontaktelementen zu Reparaturzwecken erforderlich. Dabei muß sichergestellt sein, daß die Metallisierung der Leiterplatten-Bohrung beim Einpressen von Kontaktelementen nicht in unzulässiger Weise deformiert und beschädigt wird.
20 Bei einem bekannten stiftförmigen Kontaktelement der eingangs angegebenen Art (DE-Gm 81 05 896) ist der die beiden Seitenteile des Befestigungsabschnittes miteinander verbindene, verformbare Verbindungssteg teils plastisch, teils elatisch verformbar. Bei diesem bekannten Einpreßstift ist
25 der Querschnitt des Befestigungsabschnittes M-, N- oder X-förmig ausgebildet.

- Bei der M-förmigen Ausbildung sollen vorzugsweise die Schenkel des Steges einen Winkel von etwa 45° zu den Seitenteilen aufweisen und zueinander einen Winkel von etwa 90° einschließen. Weiterhin kann der Verbindungssteg zwischen den beiden Seitenteilen auch W-förmig ausgebildet sein. Bei dem bekannten Einpreßstift ist vorgesehen, daß die Anbindung (Einleitung) des Verbindungssteges an die Seitenteile (im Querschnitt gesehen) endseitig auf der Innenfläche der Seitenteile erfolgt.
- 10 Der bekannte Einpreßstift ist zum einmaligen Einpressen in eine metallisierte Leiterplatten-Bohrung im großen und ganzen zufriedenstellend geeignet. Jedoch treten aufgrund der scharfkantigen Ausbildung der Berührungskanten der Seitenteile zur Bohrungsmetallisierung oftmals starke Beschädigungen der Metallisierung durch Einschneiden der Kanten in diese auf, wenn nicht äußerst eng tolerierte und aufeinander abgestimmte Bohrungs- und Stiftabmessungen vorgesehen werden, die außerhalb von wirtschaftlich zu fertigenden und allgemein für derartige Kontaktstifte und Leiterplatten-
- 15 Bohrungen üblichen Toleranzen liegen.
- 20 Daneben treten bei der bekannten Einpreßstift-Ausbildung ungleichmäßige Kantenbelastungen der Kontaktierungs-Kanten in der Bohrung durch die endseitige Befestigung des Verbindungssteges an den Seitenteilen auf, was wiederum zu Verdreh- und Kippneigungen des einzupressenden Stiftes führt. Durch die insgesamt gesehen hervorgerufenen irreversiblen Beschädigungen und Deformierungen der Bohrungs-Metallisierung ist ein Auswechseln, d.h. Entfernen eines Stiftes aus einer Bohrung und Einfügen eines neuen Stiftes in die gleiche Bohrung, oftmals nicht zufriedenstellend möglich.
- 25 Hier treten häufig Kontaktierungsprobleme, gerade im Hinblick auf die erforderliche gasdichte, rüttelsichere Langzeitkontaktierung auf.

Der vorliegenden Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, ein stiftförmiges Kontaktelement zum Einpressen in metallisierte Leiterplatten-Bohrungen zu schaffen, dessen Toleranzgrenzen hinsichtlich der Bohrungs- und Einpreßbereichs-Abmessungen wesentlich vergrößert sind, das einen gleichmäßigen Kontaktdruck aller Kontaktierungskanten in der Bohrung aufweist und bei dem die Möglichkeit gegeben ist, Kontaktelemente ohne Beschädigung und wesentliche irreversible Deformation der Bohrungswandung in die Bohrung einzupressen und auch wieder aus der Bohrung entfernen zu können, um z.B. zu Reparaturzwecken den problemlosen Austausch von Kontaktelementen zu ermöglichen. Dabei soll auch ein in die gleiche Bohrung eingesetztes Kontaktelement unter Ausnutzung der fertigungstechnisch heute üblichen Toleranzen eine rüttelsichere, gasdichte Langzeitkontaktgabe aufweisen.

Es hat sich nun gezeigt, daß sich diese Aufgabe in technisch fortschrittlicher Weise dadurch lösen läßt, daß der Verbindungssteg jeweils etwa auf der Mitte der inneren Fläche der Seitenteile angesetzt ist, daß die Übergänge vom Verbindungssteg zum jeweiligen Seitenteil mit Verrundungen versehen sind und daß die mit den Bohrungswandungen der Leiterplatte in Kontakt tretenden Kanten der Seitenteile mit Rundungen versehen sind.

Weitere vorteilhafte Ausbildungen des erfindungsgemäßen Kontaktelementes sind in den Ansprüchen 2-5 angegeben. Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß ein stiftförmiges Kontaktelement mit einem hochelastischen Einpreßbereich geschaffen wurde, das in Leiterplatten-Bohrungen mit stark unterschiedlichen Durchmessern eingesetzt werden kann, wobei darüber hinaus sichergestellt ist, daß die Bohrungs-Metallisierung nicht in unzulässiger Weise beschädigt bzw. deformiert wird, so daß ein Auswechseln eventuell defekter Kontaktelemente ohne weiteres möglich ist. Es wird in jedem Falle eine vibrationssichere, gasdichte Kontaktierung zwischen Kontaktelement und Metallisierung über vier Kontaktzonen erzielt.

Darüber hinaus ist es durch den hochelastischen Einpreßbereich nicht nur möglich, Kontaktelemente aus einer Bohrung zu entfernen und ein neues Kontaktelement in die gleiche Bohrung einzupressen, sondern es kann ggf. auch
5 ein bereits vorher benutztes Kontaktelement erneut in eine Bohrung eingesetzt werden.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die zum Einpressen eines derartigen Kontaktelementes
10 erforderlichen Einpreßkräfte äußerst gering sind, wodurch wiederum die Möglichkeit gegeben ist, eine Vielzahl von Kontaktelementen gemeinsam mit einem entsprechenden zugehörigen Isolierkörper in eine Leiterplatte einzupressen.

15 Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 die Ansicht des Befestigungsabschnittes eines
Kontaktelementes,
20
Fig. 2 die Ansicht des Befestigungsabschnittes des
Kontaktelementes gem. Fig. 1 im Schnitt entlang
der Linie 2-2 in vergrößerter Darstellung,
25
Fig. 3 die Ansicht des Querschnittes eines abgewandelten
Befestigungsabschnittes in vergrößerter Darstellung,
Fig. 4 den Querschnitt eines in eine Leiterplatten-
bohrung maximalen Durchmessers eingesetzten
30 Kontaktelementes gem. Fig. 1,2 in vergrößerter
Darstellung, und
Fig. 5 den Querschnitt eines in eine Leiterplattenbohrung
minimalen Durchmessers eingesetzten Kontaktelementes
35 gem. Fig. 1,2 in vergrößerter Darstellung.

In der Fig. 1 ist der Befestigungsabschnitt 1 eines stiftförmigen Kontaktelementes 2 dargestellt.

5 An den Befestigungsabschnitt schließt sich nach oben hin im allgemeinen ein hier nicht näher dargestellter Stift-, Buchsen- oder Gabelkontakt, sowie Halterungs- und Befestigungs-Einrichtungen für einen Isolierkörper an. Nach unten hin endet das Kontaktelement in einer angeschrägten Einführungsspitze oder setzt sich in Form eines rechteckigen Anschlußpfostens für Drahtwickel-Technik fort. Auch dieser
10 Bereich ist hier nicht näher dargestellt, um die Zeichnungen auf das wesentliche der Erfindung, nämlich den Befestigungsabschnitt 1 zu beschränken.

Der Befestigungsabschnitt kann auf besonders vorteilhafte Weise aus rundem wie auch rechteckigem Ausgangsmaterial hergestellt werden. Die Formung der Seitenteile erfolgt dabei
15 in einem Prägevorgang. Zur Erleichterung des Einführens des Befestigungsabschnittes in eine Leiterplattenbohrung geht der Befestigungsabschnitt mit der Einführschräge 4 in den unteren Kontaktelementbereich 5 über. Beim Einsetzen (Einpressen) des
20 Befestigungsabschnittes in eine Leiterplattenbohrung mit geringerem Durchmesser als dem Durchmesser des Umkreises 7 des Befestigungsabschnittes treten die äußeren Kanten 8 der Seitenteile 3 in innigen Kontakt mit der Bohrungswandung und die elastische Federung des Verbindungssteiges 9 in Verbindung
25 mit einer gewissen Elastizität der Übergänge der Seitenteile in den oberen bzw. unteren Kontaktelementbereich bewirkt eine konstante Andruckkraft der Kanten an die Bohrungswandung. Derartige Kontaktelemente können in Bohrungen mit stark unterschiedlichen Durchmessern eingesetzt werden, wobei in jedem
30 Falle eine sichere Halterung und Kontaktgabe zu den metallisierten Bohrungswandungen erzielt wird.

Der Vollständigkeit halber sei hier noch erwähnt, daß es sich bei den Bohrungen um solche handelt, deren unterschiedliche Durchmesser zum einen durch Herstellungstoleranzen
35

und zum anderen durch unterschiedlichen Aufbau der Bohrungs-
metallisierung begründet sind. Dabei liegen diese Durch-
messertoleranzen, ohne besonders aufwendige und kost-
spielige Herstellungsverfahren anwenden zu müssen, üblicher-
weise im Bereich von $\pm 5\%$... $\pm 8\%$.

In den Fig. 1, 2 und 3 ist ein Befestigungsabschnitt 1
eines Kontaktelementes dargestellt, der auf besonders vor-
teilhafte Weise aus rundem wie auch rechteckigem Ausgangs-
material hergestellt werden kann. Zur Verdeutlichung der
Einzelheiten wurde bei den Fig. 2 und 3 ein vergrößerter Ab-
bildungsmaßstab gewählt.

Im folgenden wird zunächst die Ausbildung des Befestigungs-
abschnittes gemäß Fig. 2 näher erläutert. Das Material des
Kontaktstiftes dieser Ausführungsform ist im Befestigungs-
abschnitt 1 mit gegenüberliegenden Einprägungen versehen,
so daß zum einen die parallelen Seitenteile 3 geformt werden
und zum anderen ist hier ein wellenförmiger Verbindungs-
steg 9 zwischen den beiden Seitenteilen ausgebildet. Der
Verbindungssteg weist dabei drei Umbiegungen (Umlenkungen) 10
auf, wobei die "neutrale Faser" 11 unter einem Winkel α von
45° in das jeweilige Seitenteil 3 übergeht. Die Umbiegungen
sind derart gestaltet, daß hierbei an die neutrale Faser
angelegte Tangenten einen Winkel β von 90° einschließen.

Weiterhin ist der Verbindungssteg mittig auf der Seiten-
fläche des jeweiligen Seitenteiles angeformt, wodurch die
Parallelität der Seitenteile zueinander beim Eindringen
des Kontaktstiftes in eine Bohrung günstig beeinflußt wird
und ein weitgehend gleichmäßiger Kantendruck aller Berüh-
rungskanten 8 in der Bohrung erzielt wird. Die Übergänge
vom Material des Verbindungssteges zum jeweiligen Seiten-
teil sind mit Rundungen 12, 12' versehen, da sich ein der-
artiger Übergang zum einen fertigungstechnisch günstiger
herstellen läßt als ein scharfkantiger Übergang und zum

anderen wirkt sich ein derartiger gleitender Übergang
günstig für die Winkel-Stabilität beim Einpressen aus.
Durch geeignete Wahl des Stiftmaterials und entsprechend
dünne Ausbildung des Verbindungssteiges, vorzugsweise ent-
spricht die Stärke b des Verbindungssteiges etwa $1/3$ der
Dicke a der Seitenteile, weist dieser beim seitlichen
Zusammendrücken selbst federelastische Eigenschaften auf.
Weiterhin sind die äußeren Kanten 8 der Seitenstege 3, die
beim Einsetzen mit der Bohrungswandung in Berührung gelangen,
abgerundet, um eine Beschädigung der Bohrungswandung weit-
gehend zu vermeiden.

In der Fig. 3 ist ein abgewandelter Befestigungsabschnitt
eines Kontaktelementes im Querschnitt dargestellt. Die
wesentlichen Abmessungen und Dimensionierungen entsprechen
dem in der Fig. 2 dargestellten und vorstehend näher er-
läuterten Befestigungsabschnitt. Jedoch ist hier vorge-
sehen, daß die "neutrale Faser" 11 des Verbindungssteiges 9
beim Eintritt in das jeweilige Seitenteil 3 rechtwinklig
zu diesem verläuft. Weiterhin ist hierbei vorgesehen, daß
die Tangenten der Umbiegungen 10 einen Winkel γ von je-
weils 45° einschließen. Um ein gleichmäßiges Einpressen des
Befestigungsabschnittes in eine Bohrung zu gewährleisten
und ein Verkanten des Befestigungsabschnittes durch ungleich-
mäßiges aufeinanderzu bewegen der Enden der Seitenteile
(Kippneigung aufeinanderzu) zu verhindern und um somit einen
gleichmäßigen Kantendruck aller vier Berührungskanten 8 an
die Bohrungswandung zu erzielen, ist bei dieser Ausführung,
abweichend von der Einleitung des Verbindungssteiges in das
jeweilige Seitenteil gem. Fig. 2 vorgesehen, daß die Ein-
leitung des Verbindungssteiges in das Seitenteil 3 versetzt
zur Mitte des jeweiligen Seitenteiles erfolgt und zwar so-
weit, daß der innere Umkehrpunkt 18 der mittleren Umbiegung
in etwa die querverlaufende Mittellinie 19 tangiert.

Mit dieser Ausbildung des Befestigungsabschnittes wird ein
noch weiches Federungsverhalten des Verbindungssteiges
erzielt und auch die Kippneigung der Enden der Seitenteile

aufeinanderzu beim Einpressen in eine Bohrung ist vollständig eliminiert.

5 In den Fig. 4 und 5 ist der Einsatz eines Kontaktelementes mit einem Befestigungsabschnitt gem. Fig. 2 in einer Leiterplatten-Bohrung 13 dargestellt. Dabei zeigt die Fig. 4 den Einsatz in eine Bohrung mit maximalem Durchmesser, während die Fig. 5 den Einsatz in eine Bohrung minimalen Durchmessers zeigt. Zur besseren Verdeutlichung wurde auch bei
10 diesen Abbildungen ein vergrößerter Maßstab gewählt. Die Wandung der Bohrung 13 der Leiterplatte 14 ist mit einer Kupfer-Metallisierung 15 und einer Zinnauflage 16 versehen.

Wie in Fig. 4 gezeigt, gelangen die Kanten 8 der Seitenteile 3 beim Einpressen des Befestigungsabschnittes in
15 innigen Kontakt mit der Metallisierung der Bohrungswandung, wobei die Kanten 8 in die relativ weiche Zinnschicht 16 eindringen. Das weggedrückte Zinnmaterial 17 lagert sich dabei eng an die Kontaktbereiche der Seitenteile an und gewährleistet hier einen gasdichten Ab-
20 schluß der Kontaktstelle zur umgebenden Atmosphäre.

Der wellenförmige, federnde Verbindungssteg 9 ist in diesem Falle (größter Bohrungsdurchmesser) nur gering-
25 fällig zusammengedrückt worden, jedoch ist durch entsprechende Ausbildung der Ausgangsabmessungen gemäß Fig. 2 dafür Sorge getragen, daß die Federkraft des Verbindungssteges ausreichend ist, um einen einwandfreien Langzeitkontakt der Seitenteile mit der Bohrungswandung zu erzielen.

30 In der Fig. 5 ist beispielsweise dargestellt, wie sich der federelastische Verbindungssteg 9 beim Einpressen des Befestigungsabschnittes in eine Leiterplatten-Bohrung 13 mit minimalem Durchmesser verformt. Man erkennt, daß
35 hier der wellenförmige Verbindungssteg weitgehend zusammen-

gedrückt ist, wobei die Seitenteile 3 hierbei mit größerer Kraft gegen die Bohrungswandung gepreßt werden.

Obgleich bei der weitgehenden Verformung des Verbindungs-
steges ein gewisser geringer Anteil irreversibler,
5 plastischer Verformung auftreten kann, bleibt noch ein
großer Anteil federelastischer Verformung bestehen, der
das federnde Anpressen der Kanten der Seitenteile an
die Bohrungswandung gewährleistet. Aufgrund der Abrun-
dungen der Kanten 8 der Seitenteile ist auch hierbei
10 sichergestellt, daß die Kanten die Metallisierung nicht
beschädigen und nur in geringem Maße verformen.

Bei der erfindungsgemäß hochelastischen Ausbildung des
Befestigungsabschnittes ist es ohne weiteres möglich, ein
15 Kontaktelement wieder aus der Bohrung zu entfernen und ein
neues Kontaktelement, gegebenenfalls das gleiche, oder
ein bereits vorher benutztes Kontaktelement in die glei-
che Bohrung einzusetzen.

20

16.02.1983

4/82-09

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Stiftförmiges Kontaktelement zur Befestigung in Leiterplattenbohrungen, vorzugsweise in metallisierten Bohrungen, mit einem Befestigungsabschnitt, der zwei gegeneinander bewegliche, parallele Seitenteile aufweist und wobei die Seitenteile durch einen federelastischen, wellenförmigen Verbindungssteg miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet,
5 daß der Verbindungssteg (9) jeweils etwa auf der Mitte der inneren Fläche der Seitenteile (3) angesetzt ist,
10 daß die Übergänge vom Verbindungssteg zum jeweiligen Seitenteil mit Verrundungen (12, 12') versehen sind, und daß die mit den Bohrungswandungen (15, 16) der Leiterplatte (14) in Kontakt tretenden Kanten (8) der Seitenteile (3) mit Rundungen versehen sind.
15
2. Stiftförmiges Kontaktelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß die Materialstärke (b) des Verbindungssteges (9) in etwa 1/3 der Materialstärke (a) der Seitenteile (3) entspricht.
20
3. Stiftförmiges Kontaktelement nach Anspruch 1 oder folgenden, dadurch gekennzeichnet,
daß die neutrale Faser (11) des Verbindungssteges (9) bei der Einleitungsstelle in das jeweilige Seitenteil
25 (3) unter einem Winkel (α) von etwa 45° verläuft, und daß die an die Umbiegungen (10) angelegten Tangenten

jeweils einen Winkel (β) von etwa 90° einschließen.

4. Stiftförmiges Kontaktelement nach einem der vor-
stehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
5 daß die neutrale Faser (11) des Verbindungssteges (9)
bei der Einleitungsstelle in das jeweilige Seiten-
teil in etwa rechtwinklig zu diesem verläuft, und
daß die an die Umbiegungen angelegten Tangenten je-
10 weils einen Winkel (γ) von etwa 45° einschließen.
5. Stiftförmiges Kontaktelement nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß der innere Umkehrpunkt (18) der mittleren Umbie-
15 gung die querverlaufende Mittellinie (19) tangiert
und die Einleitung der neutralen Faser (11) des Ver-
bindungssteges (9) in das Seitenteil (3) dabei außer-
mittig in bezug auf die innere Fläche des jeweiligen
Seitenteiles erfolgt.

20

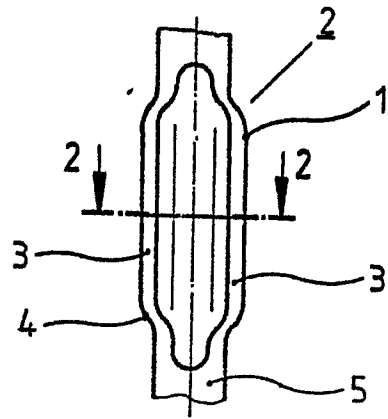


Fig. 1

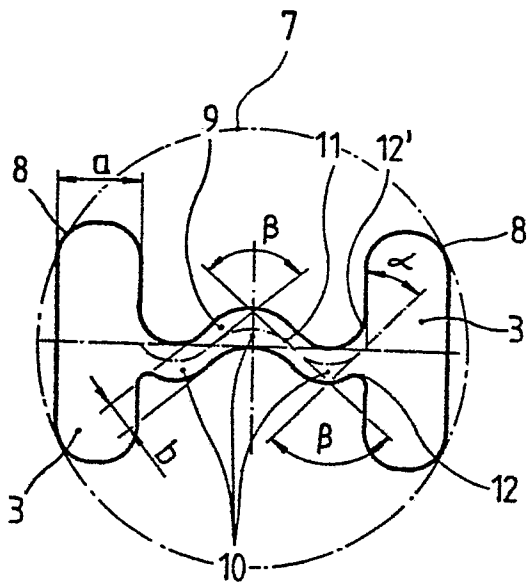


Fig. 2

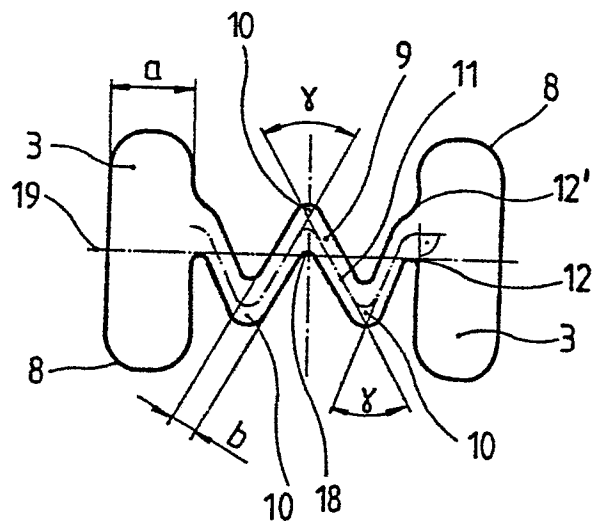


Fig. 3

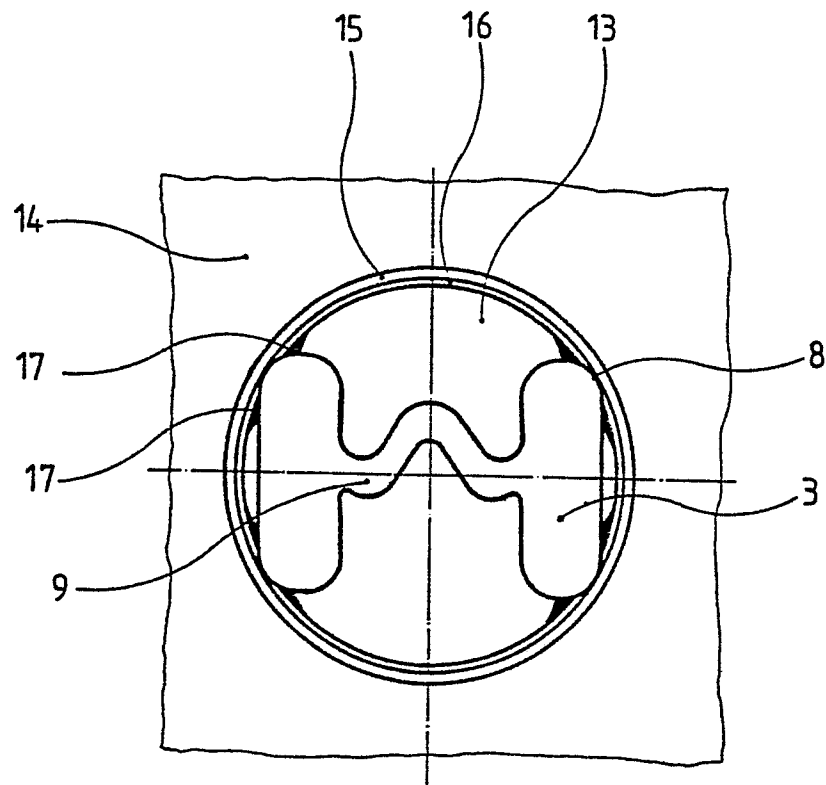


Fig. 4

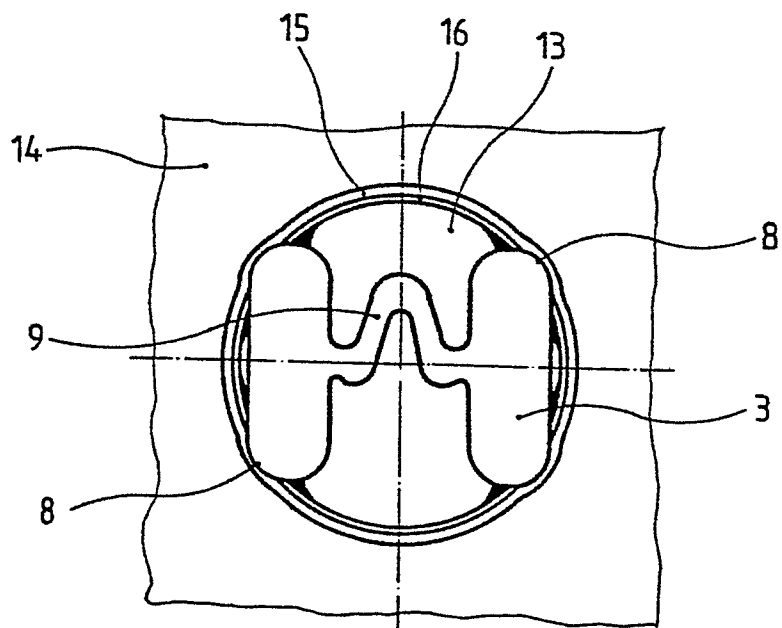


Fig. 5