



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11

CH 675 150 A5

51

Int. Cl.⁵: F 16 D
B 23 Q1/00
16/08**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12

PATENTSCHRIFT A5

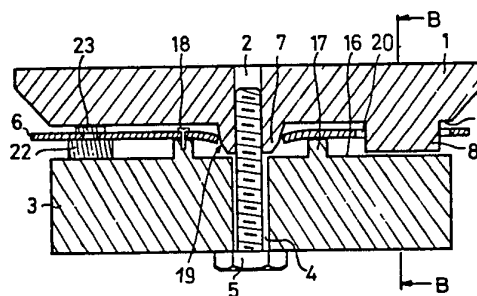
21 Gesuchsnummer: 6055/82

22 Anmeldungsdatum: 18.10.1982

24 Patent erteilt: 31.08.1990

45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.08.199073 Inhaber:
Erowa AG, Reinach AG72 Erfinder:
Schneider, Rudolf, Reinach AG74 Vertreter:
Rottmann & Quehl AG, Zürich**54 Kupplungseinrichtung zur drehfesten Verbindung eines Werkstücks mit einer Bearbeitungseinrichtung.**

57 Zur drehfesten Verbindung eines Werkstücks mit einer Bearbeitungseinrichtung sind zwei koaxiale Kupplungsorgane (1, 3) vorhanden. Das erste Kupplungsorgan (1) besitzt einen zentrischen (7) und einen exzentrischen (8) Mitnehmerzapfen, die konisch bzw. mit abgeschrägten Seitenflächen ausgebildet sind. Das zweite Kupplungsorgan (3) weist eine Mitnehmerscheibe (6) aus elastisch deformierbarem Material auf, die in Axialrichtung deformierbar drehfest mit diesem verbunden ist. Die Mitnehmerscheibe besitzt Öffnungen (19, 20), die korrespondierend zu den Mitnehmerzapfen (7, 8) des ersten Kupplungsorgans (1) angeordnet sind und deren Kanten die konischen Mantelflächen der Mitnehmerzapfen (7, 8) zumindest teilweise zu übergreifen bestimmt sind.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Kupplungseinrichtung zur drehfesten und auswechselbaren Verbindung eines Werkstücks mit einer Bearbeitungseinrichtung.

Beim Verbinden eines Werkstücks mit einer Bearbeitungseinrichtung, z.B. einer Drehbank, einer Fräsmaschine, einer Schleifeinrichtung oder dgl. stellt sich die Forderung, dass das zu bearbeitende Werkstück in bezug auf eine Achse der Bearbeitungseinrichtung genau definiert eingespannt werden kann. Bei einer Drehbank z.B. ist dies die Rotationsachse des Spannfutters, wobei die Winkellage des Werkstückes gegenüber dieser Rotationsachse keine Bedeutung besitzt. An die Zentrität hingegen werden hohe Anforderungen gestellt. Im Falle einer Schleif- oder Fräseinrichtung spielt nicht nur die Zentrität eine Rolle, sondern es muss auch auf eine winkeltgerechte Lage des Werkstückes bezüglich der Bearbeitungseinrichtung geachtet werden.

Im Präzisionswerkzeugbau werden ausserordentlich hohe Anforderungen an die Bearbeitungsgenauigkeit eines Werkstückes gestellt. Insbesondere muss gewährleistet sein, dass ein zu bearbeitendes Werkstück in genau definierter Lage in eine Bearbeitungseinrichtung eingespannt werden kann.

Kleine Toleranzen in bezug auf Exzentrizität lassen sich mit den bekannten Konussitzen erzielen. Diese gewährleisten eine zwangsläufige Zentrierung mit sehr hoher Genauigkeit, sind andererseits jedoch anfällig gegen Verschmutzung. Ein verunreinigter Konussitz ist entweder in seiner Genauigkeit beeinträchtigt oder er lässt sich infolge übermässiger Selbsthemmung nicht oder fast nicht mehr lösen. Ausserdem ist die Forderung nach einer winkeltgerechten Einspannung des Werkzeugs bei einem Konussitz nicht erfüllt.

Entsprechendes lässt sich für die gebräuchlichen Spannfutter sagen; auch diese sind anfällig gegen Verschmutzung und bieten keine Lösung für eine winkeltgerechte Einspannung eines Werkstückes.

Bei hohen Anforderungen an die Zentrität der Einspannung ist es ausserdem erforderlich, die Einspannmittel, – sei es ein Konussitz, sei es ein Spannfutter –, mit ausserordentlich hoher Präzision zu fertigen. Dies ist natürlich mit einem hohen Aufwand verbunden und treibt die Kosten in die Höhe, besonders wenn eine grosse Anzahl solcher Einspannvorrichtungen benötigt werden.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Kupplungseinrichtung zur Verbindung eines zu bearbeitenden Werkstückes mit einer Bearbeitungseinrichtung zu schaffen, welche einerseits die vorstehend geschilderten Nachteile nicht mehr aufweist und andererseits, zusätzlich zu einer hochpräzisen zentrischen Einspannung eine genau definierte Winkellage des Werkstückes in bezug auf die Bearbeitungseinrichtung gewährleistet. Ferner soll auch erreicht werden, dass ein eingespanntes Werkstück rasch von einer Bearbeitungseinrichtung gelöst und an eine nachfolgende Bearbeitungseinrichtung angeschlossen werden kann, wo-

bei eine weitgehende Unempfindlichkeit gegen Verschmutzung gewahrt werden soll.

Eine solche Kupplungseinrichtung weist gemäss der Erfindung die Merkmale im unabhängigen Patentanspruch 1 auf. Bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes sind in den abhängigen Ansprüchen 2–17 umschrieben.

Im folgenden soll näher auf ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes eingegangen werden, wobei auf die beiliegenden Zeichnungen Bezug genommen wird. Es zeigen:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch die Kupplungseinrichtung in entspanntem Zustand,

Fig. 2 einen Axialschnitt durch die Kupplungseinrichtung in gespanntem Zustand,

Fig. 3 einen Teilschnitt entlang der Linie A–A in Fig. 1,

Fig. 4 einen Teilschnitt entlang der Linie B–B in Fig. 2,

Fig. 5 eine Ansicht des einen Kupplungsorgans mit aufgesetzter Mitnehmerscheibe,

Fig. 6 eine Ansicht des anderen Kupplungsorgans,

Fig. 7 einen Schnitt entlang der Linie C–C in Fig. 6, und

Fig. 8 einen Teilschnitt entlang der Linie D–D in Fig. 6.

In Fig. 1 ist die erfindungsgemässe Kupplungseinrichtung in entspanntem Zustand im Schnitt dargestellt. Sie umfasst ein erstes Kupplungsorgan 1, welches im wesentlichen tellerförmige Gestalt besitzt und mit einer zentralen Gewindebohrung 2 versehen ist. Ferner ist ein zweites Kupplungsorgan 3 vorgesehen, welches ebenfalls im wesentlichen tellerförmige Gestalt aufweist und mit einer zentralen Durchgangsbohrung 4 versehen ist. Diese wird von einer Schraube 5 durchgriffen, deren freies Ende in das Gewinde der Bohrung 2 eingreift. Durch Anziehen der Schraube 5 werden die beiden Kupplungsorgane 1 und 3 in axialer Richtung zusammengezogen. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Zustand ist die Schraube 5 nicht angezogen und die beiden Kupplungsorgane 1 und 3 liegen nur lose aufeinander auf.

Zwischen den beiden Kupplungsorganen 1 und 3 ist eine Mitnehmerscheibe 6 eingefügt. Diese ist mit dem Kupplungsorgan 3 drehfest verbunden. Das Kupplungsorgan 1 ist durch nicht näher dargestellte Mittel an eine Bearbeitungseinrichtung angekoppelt, z.B. an die Spindel einer Drehbank, einer Schleifmaschine oder dgl. Das andere Kupplungsorgan 3 hingegen trägt, unter Zuhilfenahme von ebenfalls nicht dargestellten Hilfsmitteln, das zu bearbeitende Werkstück.

Wie weiter aus Fig. 1 und insbesondere auch aus Fig. 6–8 zu entnehmen ist, ist das Kupplungsorgan 1 einerseits mit einem zentrisch angeordneten Mitnehmerzapfen 7 sowie einem exzentrisch angeordneten Mitnehmerzapfen 8 versehen. Der zentrische Zapfen 7, wie auch der exzentrische Mitnehmerzapfen 8, ragt über die Kupplungsfläche 9 des Kupplungsorgans 1 hinaus. Die Aussenfläche des

zentrisch angeordneten Zapfens 7 ist konisch ausgebildet und gliedert sich in zwei Abschnitte, nämlich einem ersten kegelstumpfmantelförmigen Abschnitt 10, der dem Kupplungsorgan 1 zugewandt ist, und einem zweiten kegelstumpfmantelförmigen Abschnitt 11, der der Stirnfläche 12 des Zapfens 7 zugewandt ist. Im Schnitt gemäss Fig. 7 gesehen beträgt die Neigung des ersten Abschnitts 10 weniger als diejenige des zweiten Abschnitts 11. Mit anderen Worten heisst dies, dass der an die Stirnfläche 12 anschliessende Abschnitt 11 eine grössere Konizität aufweist als der nachfolgende, an die Oberfläche 9 des Kupplungsorgans 1 anschliessende Abschnitt 10. Der Zweck dieser Unterteilung wird im folgenden noch näher erläutert werden.

Der Mitnehmerzapfen 8, der exzentrisch zur Drehachse X des Kupplungsorgans 1 angeordnet ist, besitzt zwei radiusparallel verlaufende Seitenflächen 13, die gegenüber der Drehachse X des Kupplungsorgans 1 geneigt verlaufen. Im Bereich der Stirnfläche 14 des Mitnehmerzapfens 8 gehen diese geneigten Flächen 13 in zwei weitere, gegenüber der Drehachse X stärker geneigte Flächen 15 über, die ebenfalls radiusparallel verlaufen.

Das zweite Kupplungsorgan 3 besitzt einen ringförmigen, konzentrisch zur Bohrung 4 angeordneten, über die Kupplungsfläche 16 vorstehenden, ringförmigen Wulst 17, auf dessen Stirnfläche die Mitnehmerscheibe 6 aufliegt. Sie ist mit Schrauben 18 drehfest mit dem Wulst 17 verbunden und befindet sich in einem gewissen Abstand zur Oberfläche 16 des Kupplungsorgans 3. Wie insbesondere aus Fig. 5 ersichtlich ist, besitzt die Mitnehmerscheibe 6 einerseits eine zentrale, kreisrunde Öffnung 19 und andererseits eine exzentrisch angeordnete, im wesentlichen ovale Öffnung 20. Letztere weist zwei parallele Seitenkanten 21 auf, die radiusparallel zur Drehachse X der Kupplungseinrichtung verlaufen. Aus Fig. 1 kann entnommen werden, dass der Durchmesser der zentralen Öffnung 19 so bemessen ist, dass deren Kante den kegelstumpfmantelförmigen Bereich 10 des Kupplungsorgans 1 teilweise umgreift. Die beiden parallelen Kanten 21 der Öffnung 20 hingegen sind in einem solchen Abstand zueinander angeordnet, dass sie die geneigten, ebenen Seitenflächen 13 des Mitnehmerzapfens 8 teilweise übergreifen, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist. Es ist leicht einzusehen, dass auf diese Weise der Zapfen 7 in Zusammenarbeit mit der Öffnung 19 für eine Zentrierung des Kupplungsorgans 3 gegenüber dem Kupplungsorgan 1 sorgt, währenddem der Zapfen 8 in Zusammenarbeit mit der Öffnung 20 für die Winkellage des Kupplungsorgans 1 gegenüber dem Kupplungsorgan 3 verantwortlich ist.

Das Kupplungsorgan 3 ist mit Abstandszapfen 22 ausgerüstet, deren Oberfläche 23 über die Kupplungsfläche 16 des Kupplungsorgans 3 vorstehen und die bei gespannter Kupplungseinrichtung auf die Oberfläche 9 des Kupplungsorgans 1 zur Auflage kommen.

Dies gewährleistet, dass die beiden Kupplungsorgane 1 und 3 bei gespannter Kupplungseinrichtung exakt parallel zueinander liegen.

Dieser Zustand ist in Fig. 2 im Schnitt dargestellt. Die angestrebte dreidimensionale Positionierung

der beiden Kupplungsorgane 1 und 3 zueinander wird dabei wie folgt erreicht:

– Der gegenseitige Abstand der beiden Kupplungsorgane 1 und 3 sowie deren Parallelität wird durch das Aufliegen der Oberflächen 23 der Abstandszapfen 22 auf der Kupplungsfläche 9 des Kupplungsorgans 1 definiert;

– die Konzentrität der beiden Kupplungsorgane 1 und 3 wird durch den Eingriff des Zapfens 7 in die Öffnung 19 der Mitnehmerscheibe 6 sichergestellt. Wie schon erwähnt, übergreifen die Kanten der Öffnung 19 die konische Mantelfläche 10 des Zapfens 7 in lose aufgesetzter Position zum Teil. Beim Spannen der Kupplungseinrichtung, wie in Fig. 2 dargestellt, liegen die Kanten der Öffnung 19 der Mitnehmerscheibe 6 an der Mantelfläche 10 auf, so dass sich die Mitnehmerscheibe 6 im Bereich ihrer Öffnung 19 deformiert. Gleichzeitig ergibt sich ein Selbstreinigungseffekt der Oberfläche des Zapfens 7.

– Die Winkellage des Kupplungsorgans 3 gegenüber dem Kupplungsorgan 1 wird durch das Anliegen der Kanten 21 der Öffnung 20 in der Mitnehmerscheibe an den konischen Seitenflächen 13 des Zapfens 8 definiert. Auch hier ergibt sich bei gespanntem Zustand der Kupplungseinrichtung, wie in Fig. 2 dargestellt, eine Deformation der Mitnehmerscheibe 6 und damit ein zwangsläufiges Anpressen der Kanten 21 an die Flächen 13 mit Selbstreinigungseffekt.

Die stärker abgeschrägten Randbereiche, d.h. die Bereiche 11 des zentrischen Zapfens 7 sowie die Bereiche 15 des Zapfens 8, erleichtern das Aufsetzen des mit dem zu bearbeitenden Werkstück versehenen Kupplungsorgans 3 auf das Kupplungsorgan 1. Für die Funktion der Kupplungseinrichtung an sich haben sie keine Bedeutung, es sei denn, dass die Grösstoleranz der Öffnungen 19 und 20 an der alleruntersten Grenze liegen, so dass die Kanten dieser Öffnungen auf die besagten Randbereiche 11 und 15 der beiden Zapfen zu liegen kommen.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich ist, besitzt die Mitnehmerscheibe 6 einen Schlitz 24, der senkrecht zur Verbindungslinie zwischen zentraler Öffnung 19 und exzentrischer Öffnung 20 verläuft.

Dieser Schlitz 24 gewährleistet, dass sich der zentrale Bereich der Mitnehmerscheibe 6, um die zentrale Öffnung 19 herum, unabhängig vom Randbereich um die Öffnung 20 herum elastisch verformen kann. Damit ist eine hochpräzise, genau definierte Lage des Kupplungsorgans 3 gegenüber dem Kupplungsorgan 1 sowohl in bezug auf die Zentrität als auch in bezug auf die Winkelgenauigkeit erreicht.

Der Vorteil der erfindungsgemäss vorgeschlagenen Kupplungseinrichtung ist auch darin zu sehen, dass nur das Kupplungsorgan 1 mit den vorstehenden Zapfen 7 und 8 präzise bearbeitet werden muss. Das andere Kupplungsorgan 3 mit aufgesetzter Mitnehmerscheibe kann relativ grosse Fertigungstoleranzen aufweisen, ohne dass Abstriche in der Zentrier- und Winkelgenauigkeit in Kauf zu nehmen wären, solange die zentrale Öffnung 19 genau rund ist und die beiden Kanten 21 der exzentrischen Öffnung 20 genau parallel sind. Dies lässt

sich jedoch mit kleinem Aufwand erreichen, um so mehr, als das absolute Mass des Durchmessers der zentralen Öffnung 19 wie auch dasjenige des Abstands der beiden Kanten 21 von untergeordneter Bedeutung sind.

Patentansprüche

1. Kupplungseinrichtung zur drehfesten und auswechselbaren Verbindung eines Werkstückes mit einer Bearbeitungseinrichtung, mit zwei coaxialen Kupplungsorganen (1, 3) und einer dazwischengefügten Mitnehmerscheibe (6), wobei

- das eine Kupplungsorgan (1) an der Bearbeitungseinrichtung befestigt ist und wenigstens zwei von der Kupplungsfläche abstehende Mitnehmerzapfen (7, 8) aufweist,
- die Mantelfläche der Mitnehmerzapfen (7, 8) zumindest teilweise konisch ausgebildet ist,
- das andere Kupplungsorgan (3) das Werkstück trägt,
- Mittel (2, 5) vorgesehen sind, die die beiden Kupplungsorgane (1, 3) in axialer Richtung lösbar gegeneinander verspannen,
- die Mitnehmerscheibe (6) aus Federstahl besteht und im Abstand von der Kupplungsfläche (16) des anderen Kupplungsorgans (3) drehfest mit diesem verbunden und mit Öffnungen (19, 20) versehen ist, die korrespondierend zu den Mitnehmerzapfen (7, 8) angeordnet sind,
- die Kanten (21) der Öffnungen (19, 20) die konischen Mantelflächen (10, 13) der Mitnehmerzapfen (7, 8) zumindest teilweise derart übergreifen, dass die Mitnehmerscheibe (6) im gespannten Zustand der Kupplungsvorrichtung im Bereich der Öffnungen (19, 20) axial elastisch deformiert ist.

2. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Mitnehmerzapfen (7) zentrisch und der andere Mitnehmerzapfen (8) exzentrisch angeordnet ist.

3. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenfläche des zentrischen Mitnehmerzapfens (7) zumindest teilweise die Gestalt eines Kegelstumpfmantels besitzt.

4. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenfläche des zentrischen Mitnehmerzapfens (7) in einem ersten, dem Kupplungsorgan zugewandten Basisabschnitt (10) die Gestalt eines ersten Kegelstumpfmantels und in einem zweiten, seiner Stirnfläche zugewandten Abschnitt die Gestalt eines zweiten Kegelstumpfmantels (11) besitzt.

5. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Öffnungswinkel des zugehörigen Kegels beim ersten Abschnitt (10) kleiner ist als derjenige des zugehörigen Kegels beim zweiten Abschnitt (11).

6. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der exzentrisch angeordnete Mitnehmerzapfen (8) zwei einander gegenüberliegende Oberflächenbereiche (13, 15) besitzt, die durch mindestens je eine radiusparallele, gegenüber der Achse der Kupplungsvorrichtung geneigte Ebene gebildet sind.

7. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 6, da-

durch gekennzeichnet, dass jeder der beiden Oberflächenbereiche (13, 15) durch je zwei Ebenen gebildet sind, die in unterschiedlichem Winkel zur Achse der Kupplungsvorrichtung geneigt sind.

8. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die der Stirnfläche (14) des Zapfens (8) zugewandte Ebene (15) gegenüber der Achse der Kupplungsvorrichtung stärker geneigt ist als die der Kupplungsfläche des Kupplungsorgans zugewandte Ebene (13).

9. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mitnehmerscheibe mit einer ersten, zentrisch angeordneten, kreisrunden Öffnung (19) und mit einer zweiten, exzentrisch angeordneten Öffnung (20) versehen ist, welche letztere zwei radiusparallel verlaufende Kanten (21) besitzt.

10. Kupplungseinrichtung nach den Ansprüchen 1–5 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der kreisrunden Öffnung (19) kleiner als der Basisdurchmesser des zentrischen Zapfens (7), jedoch grösser als sein Durchmesser an der Stirnfläche ist.

11. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser der kreisrunden Öffnung (19) im Bereich zwischen dem maximalen und dem minimalen Durchmesser der Kupplungsfläche zugewandten, kegelstumpfförmigen Mantelabschnitts des zentrischen Mitnehmerzapfens (7) liegt.

12. Kupplungseinrichtung nach den Ansprüchen 1–2 und 6–9, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand der beiden radiusparallel verlaufenden Kanten (21) der exzentrischen Öffnung (8) kleiner als die Basisbreite des exzentrischen Zapfens, jedoch grösser als dessen Breite an der Stirnfläche ist, jeweils senkrecht zum Radius gemessen.

13. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Kantenabstand im Bereich zwischen Basisbreite und Breite des Zapfens beim Übergang von der weniger geneigten zur stärker geneigten Ebene liegt.

14. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Kupplungsorgan (3) mit einem ringförmigen, konzentrischen, über die Kupplungsfläche vorstehenden Wulst (17) versehen ist, an dessen Stirnfläche die Mitnehmerscheibe (6) drehfest angebracht ist.

15. Kupplungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eines der beiden Kupplungsorgane (1, 3) mit drei über die Kupplungsfläche vorstehenden Abstandzapfen (23) versehen ist, deren Stirnflächen beim Kupplungseingriff gegen die Kupplungsfläche des anderen Kupplungsorgans aufliegen.

16. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mitnehmerscheibe (6) mit zwischen den Öffnungen liegenden Schlitzern versehen ist.

17. Kupplungseinrichtung nach den Ansprüchen 9 und 18, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der zentrischen und der exzentrischen Öffnung ein senkrecht zur Verbindungslinie der beiden Öffnungen verlaufender Schlitz vorgesehen ist.

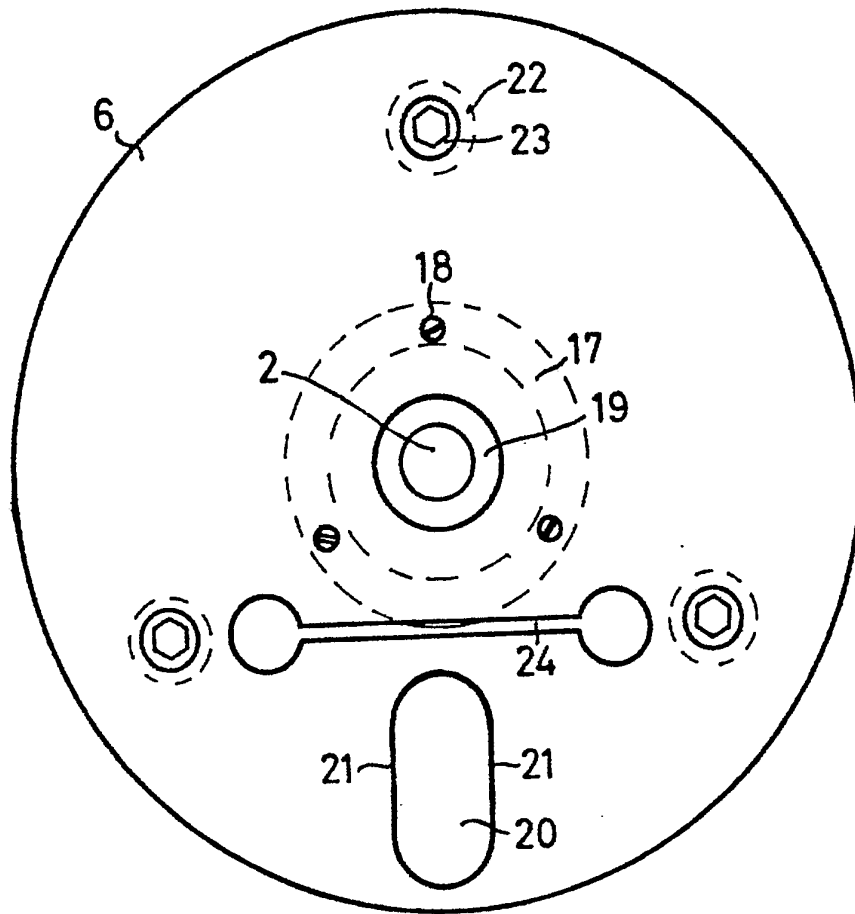


FIG. 5

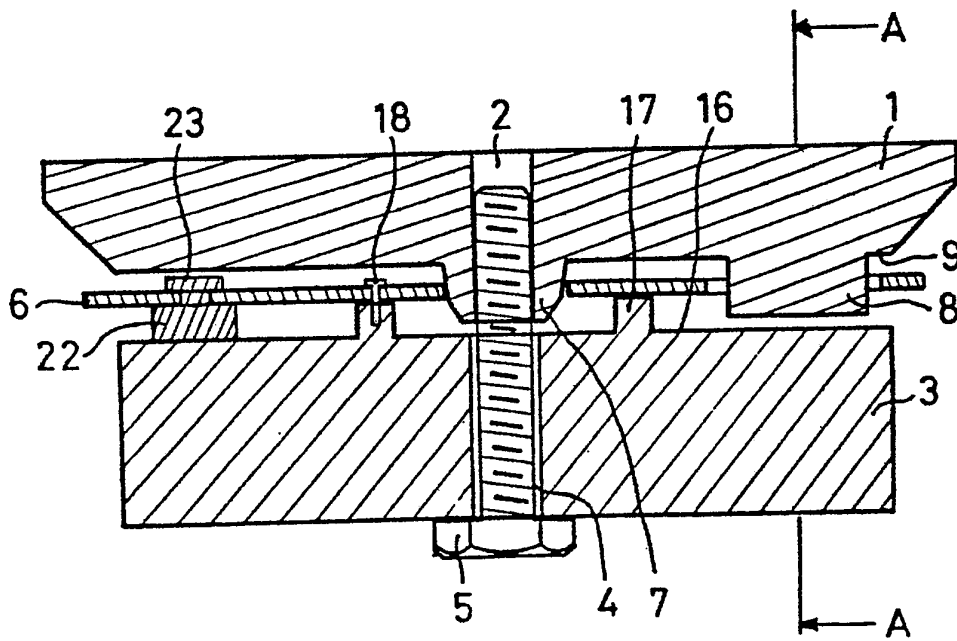


FIG. 1

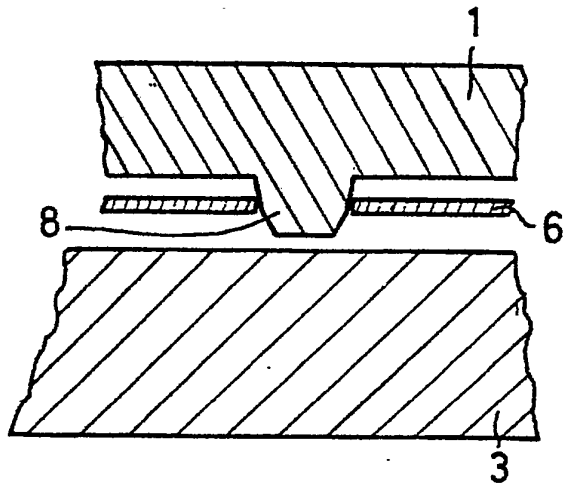


FIG. 3

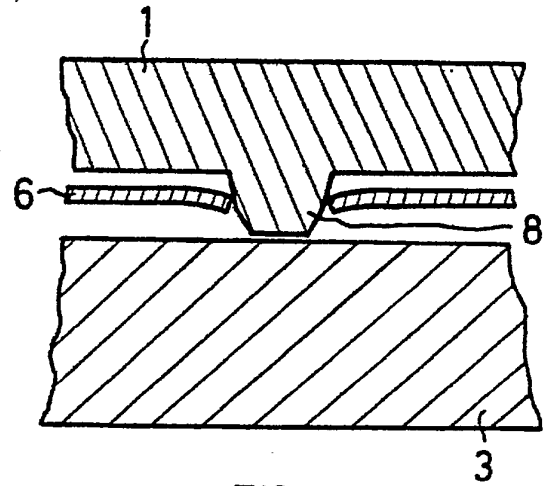


FIG. 4

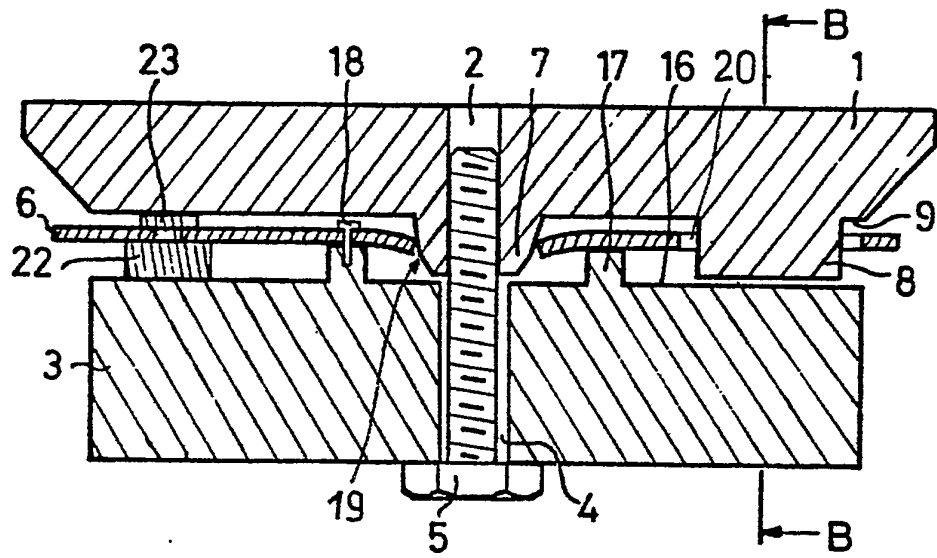


FIG. 2

