



(10) **DE 10 2016 112 962 B4** 2024.06.20

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 112 962.3**  
(22) Anmeldetag: **14.07.2016**  
(43) Offenlegungstag: **18.01.2018**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **20.06.2024**

(51) Int Cl.: **G01R 31/28 (2006.01)**  
**G01R 31/26 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Infineon Technologies AG, 85579 Neubiberg, DE**

(74) Vertreter:  
**Lambsdorff & Lange Patentanwälte Partnerschaft  
mbB, 81675 München, DE**

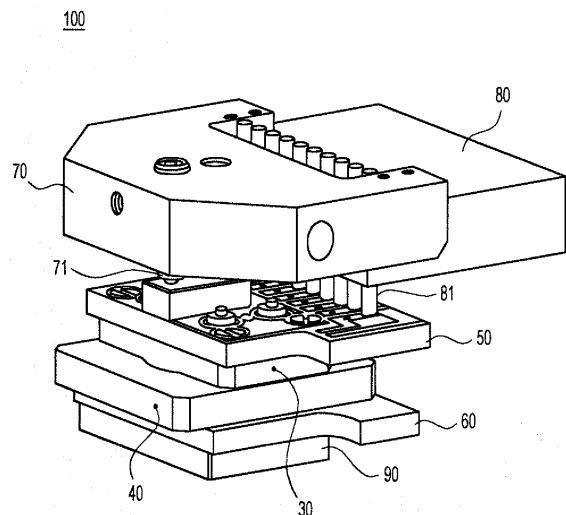
(72) Erfinder:  
**Gröninger, Horst, 93142 Maxhütte-Haidhof, DE;  
Hilsenbeck, Angelika, Villach, AT**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

|           |                         |           |
|-----------|-------------------------|-----------|
| <b>US</b> | <b>2004 / 0 207 423</b> | <b>A1</b> |
| <b>US</b> | <b>5 208 529</b>        | <b>A</b>  |

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips und ein Testsockel dafür**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips, wobei die Vorrichtung Folgendes umfasst:  
eine Grundplatte, die konfiguriert ist, einen Halbleiterchip zu tragen;  
einen Testsockel, der mehrere Testkontaktstifte umfasst; und  
eine Trägerplatte, die zwischen der Grundplatte und dem Testsockel positioniert ist und mit dem Testsockel auf eine Weise verbunden ist, dass der Testsockel und die Trägerplatte eine Baugruppe bilden, die in einer Richtung der Grundplatte beweglich ist, und dass der Testsockel relativ zu der Trägerplatte in der Richtung der Grundplatte beweglich ist; und  
eine erste Leiterplatte, wobei der Testsockel mit der ersten Leiterplatte verbunden ist; und  
wobei der Testsockel mit der Trägerplatte durch mehrere Schrauben verbunden ist, wobei sich die Schrauben durch die erste Leiterplatte und den Testsockel erstrecken und die Schrauben mit der Trägerplatte fest verbunden sind und in dem Testsockel und der ersten Leiterplatte gleitend beweglich sind.



## Beschreibung

### Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung bezieht sich im Allgemeinen auf das Gebiet zum Testen von Halbleiterchips und insbesondere auf eine Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips und auf einen Testsockel für eine Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips.

### Hintergrund

**[0002]** In der Leistungselektronik werden sehr häufig Halbleiterchips mit vertikalen Transistoren wie beispielsweise IGBT-Transistoren oder im Allgemeinen Transistoren verwendet, in denen wenigstens eine elektrische Kontaktstelle auf einer ersten Hauptoberfläche des Halbleiterchips angeordnet ist und wenigstens eine andere elektrische Kontaktstelle auf einer zweiten Hauptoberfläche gegenüber der ersten Hauptoberfläche angeordnet ist. Mehrere dieser Halbleiterchips können auf Leiterplatten oder Keramiksubstrate montiert und elektrisch miteinander verbunden sein, um Leistungsmodule oder Leistungssysteme zu bilden. Vor dem Ausliefern der Halbleiterchipmodule oder der einzelnen Halbleiterchips an einen Kunden ist es wichtig zu wissen, ob die Halbleiterchipmodule oder die einzelnen Halbleiterchips in gutem Zustand sind und ob sie vorbestimmte Leistungskriterien erfüllen. Deshalb existiert ein genereller Bedarf für eine Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips, insbesondere derjenigen, die Halbleiterleistungstransistorchips oder Halbleiterchips enthalten, die vertikale Transistorstrukturen enthalten. In Testvorrichtungen werden normalerweise Testnadeln oder Teststifte auf elektrische Kontaktstellen der Halbleiterchips gesetzt, um Testströme oder Testspannungen daran anzulegen. Zu diesem Zweck kann es vorkommen, dass aufgrund der mechanischen Konstruktion der Testvorrichtung die Teststifte mit zu hoher Geschwindigkeit auf die elektrische Kontaktstelle aufgesetzt werden, so dass die Teststifte in den Halbleiterchip eindringen können, was zu einer Beschädigung des Halbleiterchips führen kann. Testvorrichtungen und Testsockel sind aus der US 2004 / 0 207 423 A1 und der US 5 208 529 A bekannt.

### Zusammenfassung

**[0003]** In Übereinstimmung mit einem ersten Aspekt der Offenbarung umfasst eine Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips eine Grundplatte, die konfiguriert ist, einen Halbleiterchip zu tragen, einen Testsockel, der mehrere Testkontaktstifte umfasst, und eine Trägerplatte, die zwischen der Grundplatte und dem Testsockel positioniert und mit dem Testsockel auf eine solche Weise verbunden ist, dass der Testsockel und die Trägerplatte eine Baugruppe bilden, die in einer Richtung der Grundplatte beweglich ist,

und dass der Testsockel relativ zu der Trägerplatte in der Richtung der Grundplatte beweglich ist.

**[0004]** In Übereinstimmung mit einem zweiten Aspekt der Offenbarung umfasst eine Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips eine Grundplatte, die konfiguriert ist, einen Halbleiterchip zu tragen, eine Baugruppe aus einem Testsockel und einer Trägerplatte, wobei der Testsockel mehrere Testkontaktstifte umfasst und mit der Trägerplatte verbunden ist, die zwischen der Grundplatte und dem Testsockel positioniert ist, wobei die Baugruppe aus dem Testsockel und der Trägerplatte in einer Richtung der Grundplatte beweglich ist und der Testsockel relativ zu der Trägerplatte in der Richtung der Grundplatte beweglich ist.

**[0005]** In Übereinstimmung mit einem dritten Aspekt der Offenbarung umfasst ein Testsockel für eine Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips eine erste Hauptoberfläche und eine zweite Hauptoberfläche gegenüber der ersten Hauptoberfläche, mehrere Testkontaktstifte, die sich von der ersten Hauptoberfläche in einer Richtung nach außen erstrecken, Eingriffselemente, die auf der ersten Hauptoberfläche angeordnet und konfiguriert sind, den Testsockel in einer definierten räumlichen Beziehung zu einem Halbleiterchip zu befestigen, und mehrere Durchgangslöcher, die sich von der ersten Hauptoberfläche zu der zweiten Hauptoberfläche erstrecken.

**[0006]** Der Fachmann erkennt zusätzliche Merkmale und Vorteile nach dem Lesen der folgenden genauen Beschreibung und nach dem Betrachten der begleitenden Zeichnungen.

### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0007]** Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgerecht relativ zueinander. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen entsprechende ähnliche Teile.

**Fig. 1** zeigt eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips gemäß einem Beispiel.

**Fig. 2** zeigt eine Ansicht auf eine Unterseite eines Testsockels gemäß einem Beispiel.

**Fig. 3** umfasst **Fig. 3A-3E** und zeigt die Testvorrichtung aus **Fig. 1** in einem offenen Zustand in einem Querschnitt entlang Linie B-B (A), einen vergrößerten Abschnitt davon (B), einen Querschnitt entlang Linie A-A (C), einen vergrößerten Abschnitt davon (D) und eine Draufsicht, die die Linien B-B und A-A zeigt (E).

**Fig. 4** umfasst **Fig. 4A-4F** und zeigt die Testvorrichtung von **Fig. 1** in einem geschlossenen Zustand in einem Querschnitt entlang Linie D-D (A), einen vergrößerten Abschnitt davon (B),

einen Querschnitt entlang Linie B-B (C), einen vergrößerten Abschnitt davon (D), einen weiteren vergrößerten Abschnitt davon (E) und eine Draufsicht, die die Linien D-D und B-B zeigt (F).

#### Ausführliche Beschreibung

**[0008]** Die Aspekte und Beispiele sind jetzt mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben, wobei gleiche Bezugszeichen im Allgemeinen benutzt werden, um durchgehend gleiche Elemente zu bezeichnen. In der folgenden Beschreibung werden zum Zweck der Erläuterung zahlreiche spezifische Einzelheiten dargelegt, um ein gründliches Verständnis eines oder mehrerer Aspekte der Beispiele bereitzustellen. Es kann jedoch für einen Fachmann offensichtlich sein, dass ein oder mehrere Aspekte der Beispiele mit einem kleineren Grad der spezifischen Einzelheiten ausgeführt werden können. In anderen Fällen sind bekannte Strukturen und Elemente in schematischer Form gezeigt, um das Beschreiben eines oder mehrerer Aspekte der Beispiele zu erleichtern. Es ist zu verstehen, dass andere Beispiele genutzt werden können und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzbereich der vorliegenden Offenbarung abzuweichen. Es wird ferner darauf hingewiesen, dass die Zeichnungen nicht maßstabsgerecht oder nicht notwendigerweise maßstabsgerecht sind.

**[0009]** In der folgenden ausführlichen Beschreibung wird auf die begleitenden Zeichnungen Bezug genommen, die einen Teil davon bilden und in denen durch Darstellung spezifische Beispiele gezeigt sind, in denen die Offenbarung praktiziert werden kann. In dieser Hinsicht kann richtungsangegebende Terminologie wie z.B. „oben“, „unten“, „vorne“, „hinten“, usw. mit Bezug auf die Orientierung der beschriebenen Figuren verwendet sein. Da Komponenten beschriebener Geräte in einer Anzahl unterschiedlicher Orientierungen positioniert sein können, kann die richtungsangegebende Terminologie zum Zweck der Darstellung verwendet sein und ist keinesfalls einschränkend. Es ist zu verstehen, dass andere Aspekte genutzt werden können und strukturelle oder logische Änderungen vorgenommen werden können, ohne von dem Schutzbereich der vorliegenden Offenbarung abzuweichen. Die folgende genaue Beschreibung soll deshalb nicht in einem einschränkenden Sinn verstanden werden, und der Schutzbereich der vorliegenden Offenbarung ist durch die beigefügten Ansprüche definiert.

**[0010]** Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips gemäß einem ersten Aspekt, und die Fig. 3 und 4 zeigen andere Ansichten der Vorrichtung zum Testen in einem offenen bzw. geschlossenen Zustand. Die Vorrichtung 100 umfasst eine Grundplatte 10, die konfiguriert ist, einen Halbleiterchip zu tragen, einen

Testsockel 30, der mehrere Testkontaktstifte 32 umfasst, wobei der Testsockel 30 oberhalb des Halbleiterchips 20 positioniert ist und in einer Richtung des Halbleiterchips 20 beweglich ist, so dass die Testkontaktstifte 32 elektrischen Kontakt mit dem Halbleiterchip 20 herstellen. Die Vorrichtung 100 umfasst ferner eine Trägerplatte 40, die zwischen der Grundplatte 10 und dem Testsockel 30 positioniert ist und mit dem Testsockel 30 auf eine Weise verbunden ist, dass der Testsockel 30 und die Trägerplatte 40 eine Baugruppe bilden, die in einer Richtung der Grundplatte 10 beweglich ist, und dass der Testsockel 30 relativ zu der Trägerplatte 40 in der Richtung der Grundplatte 10 beweglich ist.

**[0011]** Gemäß einem Beispiel der Vorrichtung 100 des ersten Aspekts ist die Vorrichtung 100 auf eine Weise konfiguriert, dass die Baugruppe aus dem Testsockel 30 und der Trägerplatte 40 in der Richtung der Grundplatte 10 bewegt wird und danach der Testsockel 30 relativ zu der Trägerplatte 40 in der Richtung der Grundplatte 10 bewegt wird, so dass die Testkontaktstifte 32 elektrischen Kontakt mit dem Halbleiterchip herstellen.

**[0012]** Gemäß dem Beispiel wie in den Figuren gezeigt umfasst die Vorrichtung 100 ferner eine Druckeinrichtung, die eine erste Platte 70 und eine zweite Platte 80 umfasst, wobei ein vertikaler nach unten gerichteter Druck sowohl auf die erste als auch die zweite Platte 70 und 80 ausgeübt wird. Die erste Platte 70 ist mit einem Stift 71 verbunden, der in die erste Platte 70 geschraubt ist und der an seinem unteren Ende eine sphärische Form aufweist. Die Vorrichtung 100 umfasst ferner eine erste Leiterplatte 50, wobei eine Erhebung 51 auf die obere Hauptoberfläche der ersten Leiterplatte 50 in einer Position unterhalb des Stifts 71 montiert ist. Wenn eine nach unten gerichtete Kraft auf die erste Platte 70 ausgeübt wird, wird das untere Ende des Stifts 71 auf die Erhebung 51 gedrückt und die nach unten gerichtete Druckkraft wird auf die erste Leiterplatte 50 übertragen. Die zweite Platte 80 ist mit mehreren Stiften 81 verbunden, die entlang einer Reihe oberhalb der oberen Hauptoberfläche der ersten Leiterplatte 50 angeordnet sind. Wenn eine nach unten gerichtete Kraft auf die zweite Platte 80 ausgeübt wird, werden die Stifte 81 auf die obere Hauptoberfläche der ersten Leiterplatte 50 gedrückt.

**[0013]** Eine Kraft, die die erste und die zweite Platte 70 und 80 in einer Abwärtsrichtung drückt, drängt die Baugruppe aus dem Testsockel 30 und der Trägerplatte 40 zu der Grundplatte 10 und dem Halbleiterchip, der von der Grundplatte 10 aufgenommen ist. Die Grundplatte 10 ist auf einer zweiten Leiterplatte 60 montiert.

**[0014]** Danach wird das Ausüben des nach unten gerichteten Drucks auf die erste und die zweite Platte

70 und 80 fortgesetzt. Der nach unten gerichtete Druck auf die erste und die zweite Platte 70 und 80 führt dazu, dass der Testsockel 30 nach unten gedrängt wird, d.h. relativ zu der Trägerplatte 40 zu einer Endposition bewegt wird, in der die Testkontaktstifte 32 elektrischen Kontakt mit dem Halbleiterchip herstellen.

**[0015]** Im Folgenden wird die Verbindung zwischen dem Testsockel 30 und der Trägerplatte 40 erläutert. Der Testsockel 30 ist mit der Trägerplatte 40 durch mehrere Schrauben 34 verbunden. Die Schrauben 34 erstrecken sich durch die erste Leiterplatte 50, den Testsockel 30 und die Trägerplatte 40, und die Schrauben 34 sind mit der Trägerplatte 40 fest verbunden und in dem Testsockel 30 und der ersten Leiterplatte 50 gleitend beweglich. Wie am besten in **Fig. 3B** und **4B** zu sehen ist, sind die Schrauben 34 als Bundschrauben konfiguriert, die einen oberen gewindelosen Abschnitt 34.1 und einen unteren Gewindeabschnitt 34.2 umfassen, wobei der untere Gewindeabschnitt 34.2 in die Trägerplatte 40 geschraubt ist, so dass die Schrauben 34 fest mit der Trägerplatte 40 verbunden sind. Der obere gewindelose Abschnitt 34.1 erstreckt sich in Durchgangslöcher der ersten Leiterplatte 50 und des Testsockels 30 und ist darin zu einem gewissen Grad gleitend beweglich. Insbesondere umfasst das Durchgangsloch der ersten Leiterplatte 50 einen obersten Abschnitt mit großem Durchmesser und einen unteren Abschnitt mit kleinem Durchmesser, der dieselbe Größe aufweist wie ein oberer Durchmesser des Durchgangslochs des Testsockels 30, wobei beide Durchmesser geringfügig größer sind als der Durchmesser des gewindelosen Teils 34.1 der Schraube 34, so dass sich die Schraube 34 auch seitlich innerhalb der Durchgangslöcher der ersten Leiterplatte 50 und des Testsockels 30 bewegen kann. Die Schrauben 34 umfassen andererseits einen obersten breiten Abschnitt, der innerhalb des Abschnitts mit großem Durchmesser des Durchgangslochs der ersten Leiterplatte 50 auf dem Ansatz, der die Abschnitte der Durchmesser trennt, aufliegt. Als ein Ergebnis kann sich der Testsockel 30 relativ zu der Schraube 34 und der Trägerplatte 40 vertikal nur zwischen zwei Positionen bewegen, wobei die erste Position in **Fig. 3B** gezeigt ist und die zweite Position in **Fig. 4B** gezeigt ist. In der ersten Position ist der Testsockel in einer schwebenden Position oberhalb der Trägerplatte 40, und der oberste Abschnitt 34.3 der Schraube 34 liegt auf dem Ansatz des Durchgangslochs der ersten Trägerplatte auf. In der zweiten Position ist der Testsockel 30 zusammen mit der ersten Leiterplatte 50 nach unten gedrückt worden, und die Unterseite des Testsockels 30 kommt geringfügig oberhalb der Oberseite der Trägerplatte 40 zu einem Halt, wie in **Fig. 4B** zu sehen ist, und der Testsockel 30 weist einen harten Stopp auf der Grundplatte 10 auf, wie in **Fig. 4A** zu sehen ist. Diese Endposition ist auch

durch Eingriffselemente 11 und 31 gekennzeichnet, die miteinander in Eingriff sind, wie in **Fig. 4D** gezeigt ist. Wichtiger ist diese Endposition dadurch gekennzeichnet, dass die Teststifte 32 elektrischen Kontakt mit dem Halbleiterchip auf eine angestrebte und vorgesehene Weise herstellen, ohne den Halbleiterchip zu beschädigen.

**[0016]** Der Testsockel 30 kann mit der ersten Leiterplatte 50 durch Schrauben 35 fest verbunden sein, was in **Fig. 2** zu sehen ist.

**[0017]** Gemäß einem Beispiel der Vorrichtung gemäß dem ersten Aspekt umfasst die Vorrichtung ferner mehrere Federn 33, wobei jede der Federn 33 um einen unteren Abschnitt des gewindelosen Abschnitts 34.1 einer der Schrauben 34 gewunden ist, so dass eine Endseite der Feder 33 auf der oberen Hauptoberfläche der Trägerplatte 40 aufliegt. Das ist in **Fig. 3B** und **4B** am besten zu sehen. Die Federn 33 bewirken eine Gegenkraft zu der nach unten gerichteten Kraft, die durch die Druckeinrichtung ausgeübt wird, was hilft, die Abwärtsbewegung des Testsockels 30 zu verlangsamen und dadurch dazu beiträgt, die Teststifte 32 weich auf den Halbleiterchip aufzusetzen. Die Kräfte, die auf die erste Leiterplatte 50 ausgeübt werden, und auch die Federkraft der Federn 33 sind so eingestellt, dass während der ersten Phase die nach unten gerichtete Kraft, die auf die erste Leiterplatte 50 ausgeübt wird, nur in eine Abwärtsbewegung der Baugruppe aus dem Testsockel 30 und der Trägerplatte 40 umgesetzt wird, so dass in der zweiten Phase nur der Testsockel 30 nach unten gegen die Federkraft der Federn 33 bewegt wird.

**[0018]** Die Konfiguration, wie sie in **Fig. 3B** und **4B** gezeigt und vorstehend beschrieben ist, ermöglicht es, dass der Testsockel 30 in einem temporär schwebenden Zustand bleibt, wenn er sich in einer Abwärtsrichtung zu der Grundplatte 10 und dem Halbleiter 20 bewegt. Sie erlaubt somit, den Testsockel 30 geeignet auszurichten, so dass er in eine korrekte seitliche Ausrichtung kommt, bevor die ersten Eingriffselemente 11 und 31 miteinander verbunden werden (siehe **Fig. 3C**, **3D**). Darüber hinaus tragen die Federn 33 dazu bei, die Abwärtsbewegung des Testsockels 30 zu verlangsamen, so dass die Endgeschwindigkeit der Testkontaktstifte 32, die sich den Kontaktstellen des Halbleiterchips 20 nähern, in einem mäßigen Bereich ist. Die Teststifte 32 können als POGO-Stifte konfiguriert sein.

**[0019]** Gemäß einem Beispiel der Vorrichtung 100 des ersten Aspekts umfasst die Hauptoberfläche des Testsockels 30 eine rechteckige Form, wie beispielsweise in **Fig. 2** zu sehen ist. Gemäß diesem Beispiel sind vier Federn 33 in vier jeweiligen Durchgangslöchern angeordnet, die in den vier Ecken der

Hauptoberfläche des Testsockels 30 angeordnet sind.

**[0020]** Gemäß einem Beispiel der Vorrichtung 100 des ersten Aspekts umfassen sowohl die Grundplatte 10 als auch der Testsockel 30 Eingriffselemente 11 und 31, die konfiguriert sind, den Testsockel 30 mit der Grundplatte 10 in einer definierten räumlichen Beziehung zu verbinden. Gemäß einem Beispiel davon umfasst die Grundplatte 10 zwei Erhebungen 11 und der Testsockel 31 umfasst zwei Vertiefungen 31, wobei die zwei Erhebungen 11 und die zwei Vertiefungen 31 komplementär zueinander gebildet sind. Gemäß einem weiteren Beispiel davon können die Erhebungen 11 integriert, zusammenhängend oder kontinuierlich mit der Grundplatte 10 gebildet sein. Außerdem können sie die Form eines Würfels oder eines Quaders aufweisen. Dementsprechend können die Vertiefungen 31, die in der Hauptunterseite des Testsockels 30 gebildet sind, die Form eines inversen Würfels oder eines Quaders aufweisen.

**[0021]** Gemäß einem weiteren Beispiel der Vorrichtung 100 des ersten Aspekts können die ersten Eingriffselemente wenigstens eine Erhebung, die auf dem Testsockel gebildet ist, und wenigstens eine Vertiefung, die in einer oberen Hauptoberfläche der Grundplatte gebildet ist, umfassen, wobei die Erhebung und die Vertiefung komplementär zueinander gebildet sind. Dieses Beispiel kann weitere Merkmale umfassen, die ähnlich oder gleich den Merkmalen sind, wie sie in den Figuren gezeigt und vorstehend beschrieben sind.

**[0022]** Gemäß einem Beispiel der Vorrichtung 100 des ersten Aspekts umfasst die Grundplatte 10 einen Hohlraum 12 in einer oberen Hauptoberfläche davon, wobei der Hohlraum 12 konfiguriert ist, einen Halbleiterchip 20 darin aufzunehmen. Das ist am besten in **Fig. 4E** zu sehen, die außerdem die mehreren Testkontaktstifte 32 zeigt, die auf eine obere Hauptoberfläche des Halbleiterchips 20 aufgesetzt sind. Gemäß einem weiteren Beispiel davon umfasst die Grundplatte 10 ferner einen weiteren Hohlraum in einer unteren Hauptoberfläche davon, wobei der weitere Hohlraum konfiguriert ist, eine Metallkontaktplatte 15 aufzunehmen, die es ermöglicht, elektrische Kontaktstellen auf der unteren Hauptoberfläche des Halbleiterchips 20 elektrisch zu verbinden. Die elektrische Kontaktplatte 15 kann außerdem ein Durchgangsloch umfassen, um zu ermöglichen, dass sich ein Kontaktstift 16 durch das Durchgangsloch erstreckt und elektrischen Kontakt mit einer Kontaktstelle auf der unteren Oberfläche des Halbleiterchips 20 herstellt. Der Kontaktstift 16 kann als ein POGO-Stift konfiguriert sein. Die zweite Leiterplatte 60 kann Durchgangslöcher zum elektrischen Verbinden der elektrischen Anschlüsse der elektrischen Kontaktplatte 15 umfassen. Die zweite

Leiterplatte 60 kann auf eine unterste Trägerplatte 90 montiert sein.

**[0023]** Gemäß einem Beispiel der Vorrichtung 100 des ersten Aspekts sind der einzelne Stift 71 und die mehreren Stifte 81 so positioniert und die nach unten gerichteten Kräfte, die auf die Platten 70 und 80 ausgeübt werden, sind so, dass das Ausüben von Druck auf die erste und die zweite Platte 70 und 80 zu einer exakten vertikalen nach unten gerichteten Kraft führt, die auf einen Mittelabschnitt des Testsockels 30 ausgeübt wird. Wie am besten in **Fig. 1** zu sehen ist, übt der einzelne Stift 71, der in die erste Platte 70 geschraubt ist, eine nach unten gerichtete Kraft auf die Erhebung 51 aus, die auf eine nach unten gerichtete Kraft auf die erste Leiterplatte 50 übertragen wird. Die mehreren Stifte 81 üben eine nach unten gerichtete Kraft direkt auf die obere Hauptoberfläche der ersten Leiterplatte 50 aus. Der Greifmechanismus funktioniert auf eine Weise, dass die Kraft, die durch den einzelnen Stift 71 ausgeübt wird, 2/3 der gesamten ausgeübten Kraft beiträgt, und die Kraft, die durch die mehreren Stifte 81 ausgeübt wird, 1/3 zu der gesamten ausgeübten Kraft beiträgt. Als Ergebnis ist die kombinierte oder resultierende Kraft, die auf einen Mittelabschnitt des Testsockels 30 ausgeübt wird, in einer exakten vertikalen Abwärtsrichtung gerichtet.

**[0024]** Die Materialien der verschiedenen Anteile der Vorrichtung 100 können wie folgt sein. Die Grundplatte 10 kann aus einem Metall hergestellt sein, insbesondere aus Aluminium. Der Testsockel 30 kann aus einem Kunststoffmaterial hergestellt sein. Die Trägerplatte 40 kann aus einem Metall hergestellt sein, insbesondere aus Aluminium. Die Platinen 50 und 60 können als Leiterplatten oder als keramikbasierte Platinen konfiguriert sein, die metallische Verbindungsstrukturen aufweisen. Die Erhebung 51 kann aus einem Metall hergestellt sein, insbesondere aus Aluminium. Die Platte 70 kann aus einem Metall hergestellt sein, insbesondere aus Aluminium. Die Platte 80 kann aus einem Kunststoffmaterial hergestellt sein. Die unterste Trägerplatte 90 kann aus einem Metall hergestellt sein, insbesondere aus Aluminium.

**[0025]** Die vorliegende Offenbarung bezieht sich außerdem auf eine Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips gemäß einem zweiten Aspekt. Die Vorrichtung 100 gemäß dem zweiten Aspekt, wie in den **Fig. 1 bis 4** gezeigt, umfasst eine Grundplatte 10, die konfiguriert ist, einen Halbleiterchip zu tragen, eine Baugruppe aus einem Testsockel 30 und einer Trägerplatte 40, wobei der Testsockel 30 mehrere Testkontaktstifte 32 umfasst und mit der Trägerplatte 30 verbunden ist, die zwischen der Grundplatte 10 und dem Testsockel 30 positioniert ist, wobei die Baugruppe aus dem Testsockel 30 und der Trägerplatte 40 in einer Richtung der Grundplatte 10

beweglich ist und der Testsockel 30 relativ zu der Trägerplatte 40 in der Richtung der Grundplatte 10 beweglich ist.

**[0026]** Gemäß einem Beispiel der Vorrichtung des zweiten Aspekts ist der Testsockel 30 mit der Trägerplatte 40 durch mehrere Schrauben 34 verbunden, wobei sich die Schrauben 34 durch den Testsockel 30 und die Trägerplatte 40 erstrecken und die Schrauben 34 mit der Trägerplatte 40 fest verbunden und in dem Testsockel 30 gleitend beweglich sind.

**[0027]** Gemäß einem Beispiel der Vorrichtung des zweiten Aspekts umfasst die Vorrichtung 100 ferner eine Druckeinrichtung, die eine erste Platte 70 und eine zweite Platte 80 umfasst, wobei die erste Platte 70 mit einem einzelnen Stift 71 verbunden ist und die zweite Platte 80 mit mehreren Stiften 81 verbunden ist und der einzelne Stift 71 und die mehreren Stifte 81 so positioniert sind, dass das Ausüben von Druck auf die erste und die zweite Platte 70 und 80 zu einer vertikalen nach unten gerichteten Kraft führt, die auf einen Mittelabschnitt des Testsockels 30 ausgeübt wird. Die erste und die zweite Platte 70 und 80 können durch Schrauben starr miteinander verbunden sein.

**[0028]** Weitere Beispiele der Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt können in Verbindung mit Beispielen von Merkmalen gebildet werden, die vorstehend in Verbindung mit der Vorrichtung des ersten Aspekts beschrieben wurden.

**[0029]** Die vorliegende Offenbarung bezieht sich außerdem auf einen Testsockel für eine Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips gemäß einem dritten Aspekt. Der Testsockel 30 des dritten Aspekts, wie in **Fig. 1 bis 4**, insbesondere in **Fig. 2**, gezeigt, umfasst eine erste Hauptoberfläche und eine zweite Hauptoberfläche gegenüber der ersten Hauptoberfläche, mehrere Testkontaktstifte 32, die sich von der ersten Hauptoberfläche in einer Richtung nach außen erstrecken, Eingriffselemente 31, die auf der ersten Hauptoberfläche angeordnet sind und konfiguriert sind, den Testsockel 30 in einer definierten räumlichen Beziehung zu einem Halbleiterchip zu befestigen, und mehrere Durchgangslöcher, die sich von der ersten Hauptoberfläche zu der zweiten Hauptoberfläche erstrecken.

**[0030]** Gemäß einem Beispiel des Testsockels 30 des dritten Aspekts umfasst die erste Hauptoberfläche eine rechteckige Form, und die mehreren Durchgangslöcher umfassen vier Durchgangslöcher, die an den Ecken der rechteckigen geformten ersten Hauptoberfläche angeordnet sind.

**[0031]** Gemäß einem Beispiel des Testsockels 30 des dritten Aspekts umfasst der Testsockel 30 ferner

mehrere Federn 33, wobei jede der Federn 33 in einem der Durchgangslöcher angeordnet ist.

**[0032]** Gemäß einem Beispiel des Testsockels 30 des dritten Aspekts, wobei die Eingriffselemente 31 zwei Vertiefungen 31 umfassen, die in die erste Hauptoberfläche gebildet sind. Die Vertiefungen 31 sind vorgesehen, um mit komplementären Erhebungen 11, die in einer Grundplatte 10 gebildet sind, in Eingriff zu sein, wie vorstehend erläutert wurde. Alternativ kann der Testsockel außerdem Eingriffselemente in der Form von Erhebungen umfassen, die vorgesehen sind, um mit komplementären Vertiefungen in Eingriff zu sein, die in die Hauptoberfläche der Grundplatte gebildet sind. Eine solche Erhebung kann integriert, zusammenhängend oder kontinuierlich mit dem Testsockel gebildet sein.

**[0033]** Gemäß einem Beispiel des Testsockels 30 des dritten Aspekts umfasst der Testsockel 30 ferner Durchgangslöcher, die vorgesehen sind, um den Testsockel 30 mit der ersten Leiterplatte 50 durch Schrauben 35 zu verbinden.

**[0034]** Weitere Beispiele des Testsockels 30 des dritten Aspekts können in Verbindung mit Beispielen und Merkmalen gebildet werden, die vorstehend in Verbindung mit der Vorrichtung des ersten und zweiten Aspekts beschrieben wurden.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips, wobei die Vorrichtung Folgendes umfasst: eine Grundplatte, die konfiguriert ist, einen Halbleiterchip zu tragen; einen Testsockel, der mehrere Testkontaktstifte umfasst; und eine Trägerplatte, die zwischen der Grundplatte und dem Testsockel positioniert ist und mit dem Testsockel auf eine Weise verbunden ist, dass der Testsockel und die Trägerplatte eine Baugruppe bilden, die in einer Richtung der Grundplatte beweglich ist, und dass der Testsockel relativ zu der Trägerplatte in der Richtung der Grundplatte beweglich ist; und eine erste Leiterplatte, wobei der Testsockel mit der ersten Leiterplatte verbunden ist; und wobei der Testsockel mit der Trägerplatte durch mehrere Schrauben verbunden ist, wobei sich die Schrauben durch die erste Leiterplatte und den Testsockel erstrecken und die Schrauben mit der Trägerplatte fest verbunden sind und in dem Testsockel und der ersten Leiterplatte gleitend beweglich sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung auf eine Weise konfiguriert ist, dass die Baugruppe aus dem Testsockel und der Trägerplatte in der Richtung der Grundplatte bewegt wird und danach der Testsockel relativ zu der Träger-

platte in der Richtung der Grundplatte bewegt wird, so dass die Testkontaktstifte elektrischen Kontakt mit dem Halbleiterchip herstellen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, die ferner Folgendes umfasst:

eine Druckeinrichtung, die konfiguriert ist, Druck auf den Testsockel in der Richtung der Grundplatte auszuüben.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, die ferner Folgendes umfasst:

mehrere Federn, wobei jede der Federn um einen Endabschnitt einer der Schrauben gewunden ist, so dass eine Endseite der Feder auf einer Hauptoberfläche der Trägerplatte aufliegt.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Grundplatte einen Hohlraum in einer oberen Hauptoberfläche davon umfasst, wobei der Hohlraum konfiguriert ist, einen Halbleiterchip darin aufzunehmen.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sowohl die Grundplatte als auch der Testsockel Eingriffselemente umfassen, die konfiguriert sind, den Testsockel mit der Grundplatte in einer definierten räumlichen Beziehung zu verbinden.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Grundplatte zwei Erhebungen umfasst und der Testsockel zwei Vertiefungen umfasst, wobei die zwei Erhebungen und die zwei Vertiefungen komplementär zueinander gebildet sind.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die ferner Folgendes umfasst: eine zweite Leiterplatte, wobei die Grundplatte auf die zweite Leiterplatte montiert ist.

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Testsockel nach dem Anhalten der Bewegung der Baugruppe relativ zu der Trägerplatte zu einer Endposition bewegt wird, an der die Testkontaktstifte elektrischen Kontakt mit dem Halbleiterchip herstellen.

10. Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips, wobei die Vorrichtung Folgendes umfasst: eine Grundplatte, die konfiguriert ist, einen Halbleiterchip zu tragen; eine Baugruppe aus einem Testsockel und einer Trägerplatte, wobei der Testsockel mehrere Testkontaktstifte umfasst und mit der Trägerplatte verbunden ist, die zwischen der Grundplatte und dem Testsockel positioniert ist; wobei die Baugruppe aus dem Testsockel und der Trägerplatte in einer Richtung der Grundplatte beweglich ist und der Testsockel relativ zu der Trä-

gerplatte in der Richtung der Grundplatte beweglich ist; und

eine Druckeinrichtung, die eine erste Platte und eine zweite Platte umfasst, wobei die erste Platte mit einem einzelnen Stift verbunden ist und die zweite Platte mit mehreren Stiften verbunden ist und der einzelne Stift und die mehreren Stifte so positioniert sind, dass Ausüben von Druck auf die erste und die zweite Platte zu einer vertikal nach unten gerichteten Kraft führt, die auf einen Mittelabschnitt des Testsockels ausgeübt wird.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, wobei der Testsockel mit der Trägerplatte durch mehrere Schrauben verbunden ist, wobei sich die Schrauben durch den Testsockel und die Trägerplatte erstrecken und die Schrauben mit der Trägerplatte fest verbunden sind und in dem Testsockel gleitend beweglich sind.

12. Testsockel für eine Vorrichtung zum Testen von Halbleiterchips, wobei der Testsockel Folgendes umfasst:

eine erste Hauptoberfläche und eine zweite Hauptoberfläche gegenüber der ersten Hauptoberfläche; mehrere Testkontaktstifte, die sich von der ersten Hauptoberfläche in einer Richtung nach außen erstrecken;

Eingriffselemente, die auf der ersten Hauptoberfläche angeordnet sind und konfiguriert sind, den Testsockel in einer definierten räumlichen Beziehung zu einem Halbleiterchip zu befestigen;

mehrere Durchgangslöcher, die sich von der ersten Hauptoberfläche zu der zweiten Hauptoberfläche erstrecken; und

mehrere Federn, wobei jede der Federn in einem der Durchgangslöcher angeordnet ist.

13. Testsockel nach Anspruch 12, wobei die erste Hauptoberfläche eine rechteckige Form umfasst und die mehreren Durchgangslöcher vier Durchgangslöcher umfassen, die an den Ecken der rechteckig geformten ersten Hauptoberfläche angeordnet sind.

14. Testsockel nach Anspruch 12, wobei die Eingriffselemente zwei Vertiefungen umfassen, die in der ersten Hauptoberfläche gebildet sind.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

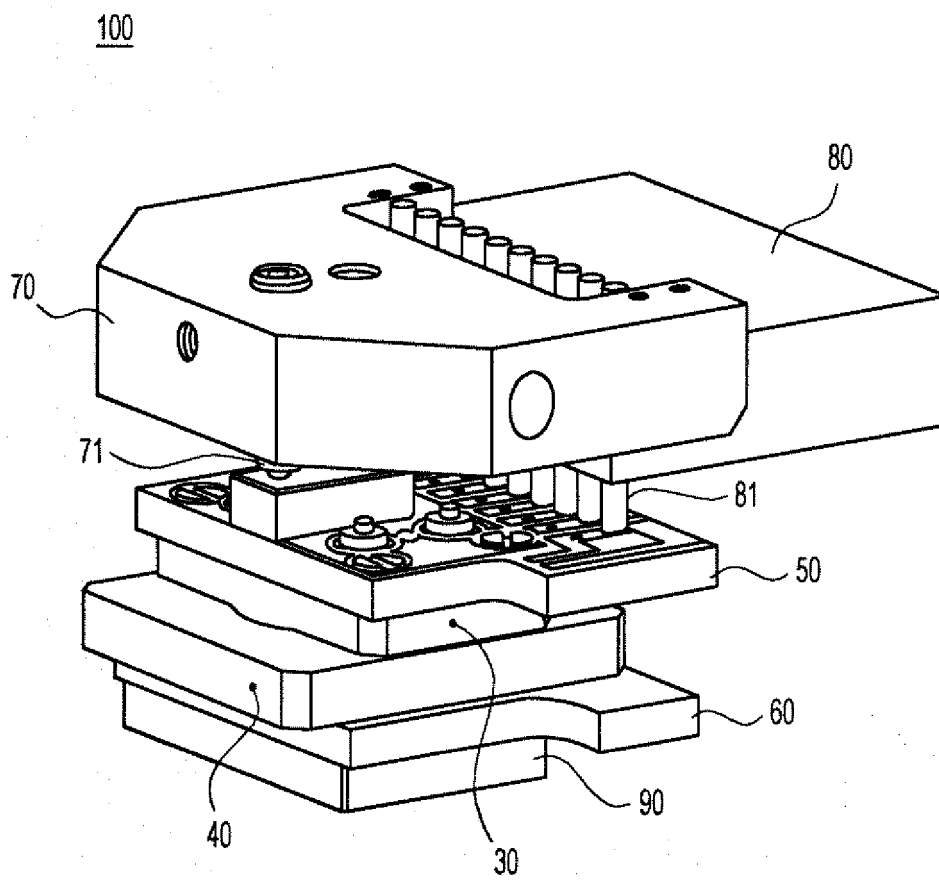


Fig. 1



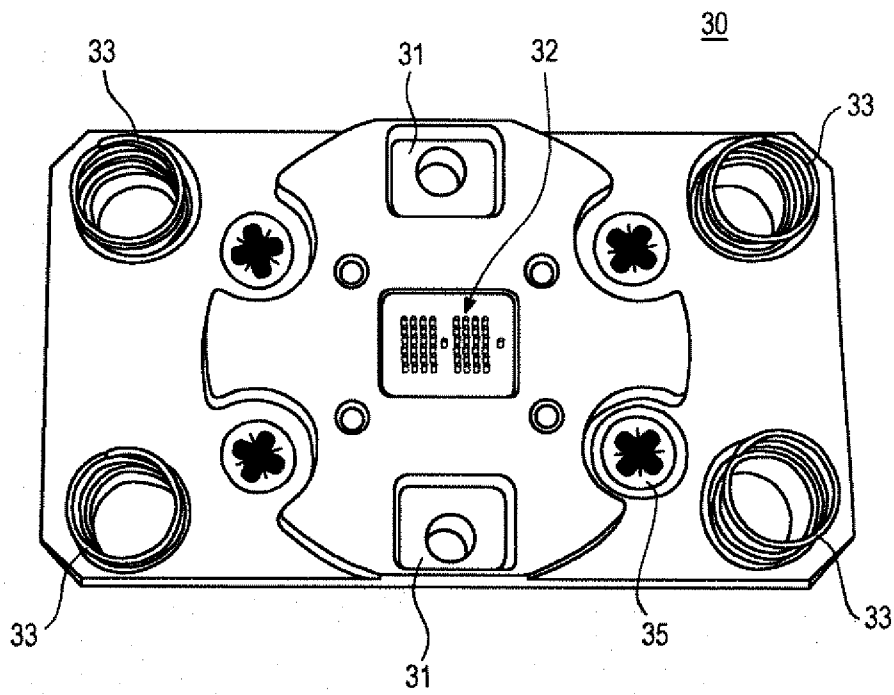


Fig. 2

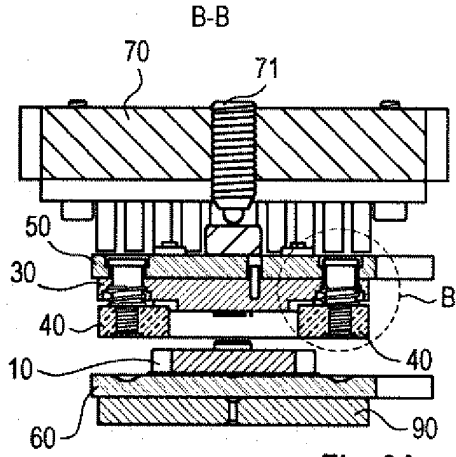


Fig. 3A

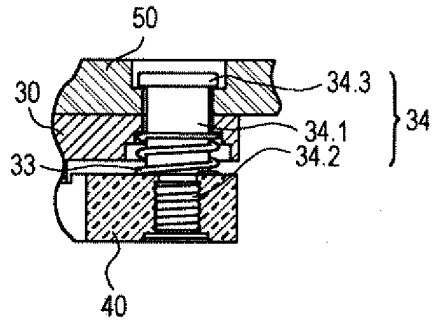


Fig. 3B

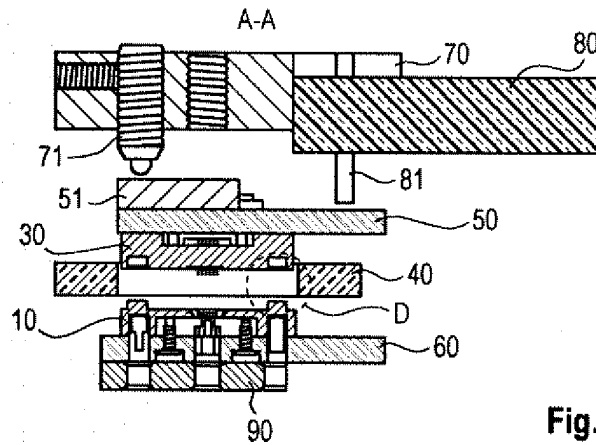


Fig. 3C

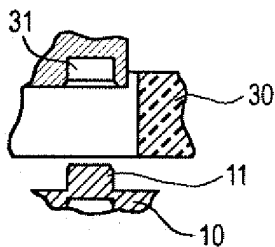


Fig. 3D

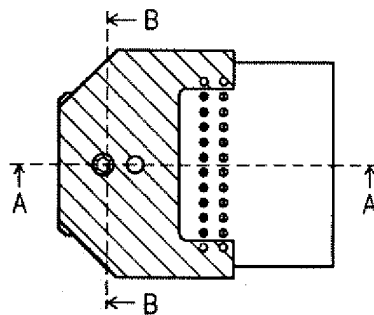


Fig. 3E

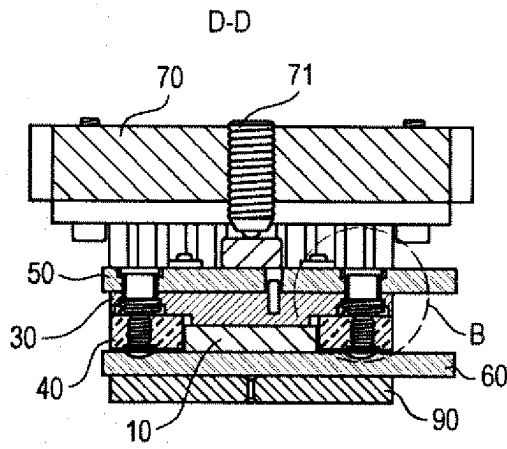


Fig. 4A

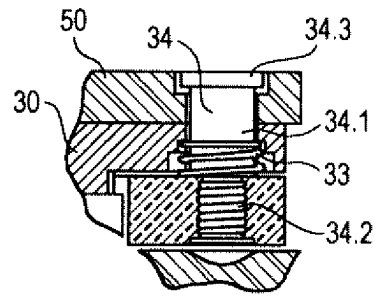


Fig. 4B

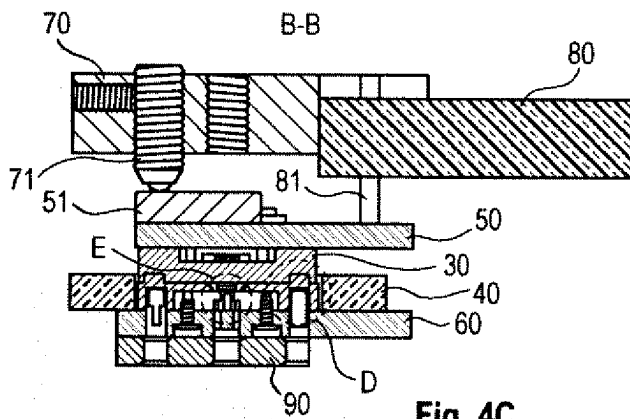


Fig. 4C

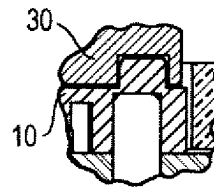


Fig. 4D

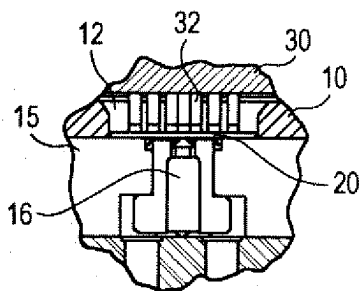


Fig. 4E

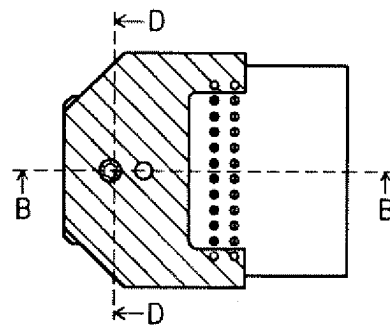


Fig. 4F