



(10) **DE 11 2006 001 477 B4** 2012.04.26

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2006 001 477.3**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/KR2006/002100**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2006/129971**
(86) PCT-Anmeldetag: **01.06.2006**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **07.12.2006**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **08.05.2008**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **26.04.2012**

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

Innerhalb von drei 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).

(30) Unionspriorität:
10-2005-0047332 02.06.2005 KR

(72) Erfinder:
Lee, Han Moo, Seoul, KR

(73) Patentinhaber:
Phicom Corp., Seoul, KR

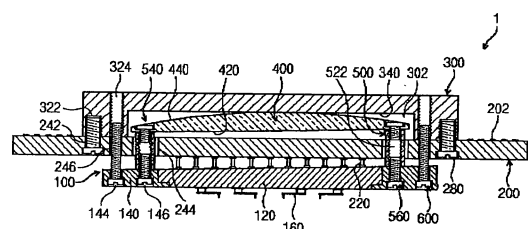
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

(74) Vertreter:
**Kuhnen & Wacker Patent- und
Rechtsanwaltsbüro, 85354, Freising, DE**

DE 10 2004 028 185 A1
EP 1 391 728 A1

(54) Bezeichnung: **Testsondenkarte**

(57) Hauptanspruch: Testsondenkarte (1) aufweisend:
ein Installationsteil (100) mit einer unteren Oberfläche, an
welcher Sondenspitzen (160) für den elektrischen Kontakt
mit einem Testobjekt vorgesehen sind;
eine Leiterplatte (200) mit oberen und unteren Oberflächen,
auf welchen jeweils elektrisch verbundene Pads (201, 202)
angeordnet sind;
Zwischenverbindungsteile (220), die zwischen dem Installa-
tionsteil (100) und der Leiterplatte (200) angeordnet sind, um
die Pads (201), die auf der unteren Oberfläche der Leiter-
platte (200) angeordnet sind, mit dem Sondenspitzen (160)
elektrisch zu verbinden;
ein Verstärkungsteil (300), das über der Leiterplatte (200)
angeordnet ist, um einen Raum (302) zwischen dem Ver-
stärkungsteil (300) und der Leiterplatte (200) zu definieren,
und das mit der Leiterplatte (200) gekoppelt ist;
ein Kontaktteil (400), das in dem Raum (302) vorgesehen ist
und eine obere Oberfläche (440) aufweist, die teilweise oder
vollständig mit dem Verstärkungsteil (300) in Kontakt steht;
zumindest zwei Verbindungsteile (500), die in einem jeweili-
gen in der...



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Testgeräte für Halbleiterwafer und insbesondere Testsondenkarten, sogenannte Probecards die zum Testen von elektrischen Eigenschaften von Halbleiterchips verwendet werden.

HINTERGRUND DER TECHNIK

[0002] Im allgemeinen werden Halbleiterprodukte durch Ausführen einer komplexen Reihe von Prozessen hergestellt, darunter ein Herstellungsverfahren für Reinsiliziumwafer, ein Verfahren zum Ausbilden von Muster auf den Reinsiliziumwafern, um Halbleiterchips herzustellen, ein elektrisches Die-Sortierverfahren (electric die sorting EDS) zum Testen von elektrischen Eigenschaften der Halbleiterchips, um zu bestimmen, ob die Halbleiterchips gut oder schlecht sind, ein Verfahren zum Verpacken der guten Halbleiterchips sowie ein Verfahren zum abschließenden Testen der verpackten Halbleiterchips.

[0003] Von den Chips, die durch elektrischen Eignungstest als schlecht bestimmt wurden sind, werden die reparierbaren Chips repariert, wohingegen die nicht-reparierbaren Chips eliminiert werden, bevor ein Bestückungsverfahren durchgeführt wird. Somit ist das Testverfahren für die elektrischen Eigenschaften hinsichtlich der Verringerung der Herstellungs- bzw. Bestückungskosten und zum Verbessern der Ausbeute bei der Halbleiterchipherstellung von erheblicher Bedeutung.

[0004] Eine Vorrichtung zum Durchführen eines EDS-Verfahrens enthält eine Probe-Card bzw. Testsondenkarte mit Sondenspitzen, welche mit einem Leitungspad in Kontakt stehen, das für ein Testobjekt, wie etwa einen Wafer, vorgesehen ist, um elektrische Signale an das Leitungspad anzulegen. Die Enden der Sondenspitze bzw. -spitzen müssen auf dem Niveau bzw. der gleichen Höhe angeordnet sein, so dass alle Sondenspitzen in Kontakt mit dem Pad kommen. Die Sondenspitzen ragen von dem Boden eines Zwischenraumausgleichers (space transformer) nach unten. Falls jedoch die Dicke des Zwischenraumausgleichers **42** nicht gleichmäßig ist, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, haben die Enden der Sondenspitzen **46** eine unterschiedliche Höhe obgleich der Zwischenraumausgleicher **42** horizontal angeordnet ist. Aus diesem Grund entsteht zwischen einem Pad und einer Sondenspitze **46** während eines Tests ein unvollständiger Kontakt.

[0005] [Fig. 2](#) ist eine Querschnittsansicht einer herkömmlichen Testsondenkarte, die zur Steuerung der Höhe des Bodens eines Zwischenraumausgleichers **42** konfiguriert ist. Ein oberes Verstärkungsteil **30** ist

an einer oberen Oberfläche einer gedruckten Leiterplatte (printed circuit board PCB) **10** vorgesehen und ein unteres Verstärkungsteil **20** ist an dessen Bodenoberfläche vorgesehen. Das obere Verstärkungsteil **30** ist ein scheibenförmiges Teil, und das untere Verstärkungsteil **20** ist ringförmiges Teil. Die Verstärkungsteile **20** und **30** werden durch einen Bolzen **70** miteinander befestigt. Ein Installationsteil **40** ist an der Innenseite des Bodenverstärkungsteils **20** vorgesehen. Das Installationsteil **40** enthält einen Zwischenraumausgleicher **42** mit einer Sondenspitze **46** und eine Unterstützungsplatte **44**, die zum Halten des Zwischenraumausgleichers **42** angeordnet ist. Die Unterstützungsplatte **44** ist mit dem Bodenverstärkungsteil **20** mittels einer Blattfeder **50** gekoppelt. Eine Vielzahl von Löchern **12** sind an dem oberen Verstärkungsteil **30** und der Leiterplatte **10** ausgebildet. Eine Vielzahl von Feinsteuerungsschrauben **60** sind jeweils in die Löcher **12** eingefügt. Der Einfügungsgrad der jeweiligen Steuerschrauben **60** wird zum Einstellen einer Kraft, die einen Druck auf den Zwischenraumausgleicher **42** ausgeübt wird, gesteuert. Somit wird die Höhe des Bodens des Zwischenraumausgleichers **42** gesteuert. Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, wirkt der Druckkraft F_1 , die von der Steuerschraube **60** ausgeübt wird, eine Druckkraft F_2 , entgegen die von einer Unterstützungsplatte **44** auf eine Blattfeder **50** durch eine Rückstellkraft ausgeübt wird, so dass die Position des Zwischenraumausgleichers **42** fixiert ist. Elastische Mittel wie ein Pogo-Pin **80** sind zwischen einer Leiterplatte **10** und dem Zwischenraumausgleicher **42** zu deren elektrischen Verbindung vorgesehen.

[0006] Im allgemeinen wird ein Testverfahren durchgeführt, während der Wafer erwärmt wird. Falls die zuvor beschriebene Testsondenkarte für einen langen Zeitraum verwendet wird, wird die Blattfeder **50** deformiert und das Elastizitätsmodul der Blattfeder **50** ändert sich. Folglich wird die Rückstellkraft der Blattfeder **50** ebenso verändert und es verschlechtert sich die gesteuerte bzw. eingestellte Höhe des Zwischenraumausgleichers **42**. Außerdem verursacht die verwendete Bauteilezahl, wie etwa die Vielzahl an Blattfedern **50**, das obere Verstärkungsteil **30** und das untere Verstärkungsteil **20**, dass zur Herstellung oder Wartung einer Testsonde, ein längerer Zeitraum erforderlich ist.

[0007] Die EP 1391738 A2 offenbart eine Sondenkarte, die einen Substratkörper und eine Kontakteinheit aufweist, die unterhalb des Substratkörpers zum Herstellen eines elektrischen Kontakts mit dem Testobjekt sowie zum Herstellen eines elektrischen Kontakts mit dem Substratkörper vorgesehen ist. Ferner weist die Testsondenkarte Unterstütmittel zum Unterstützen der Kontakteinheit durch eine von unten wirkende elastische Kraft und parallel angeordneten Einstellschrauben, die von oben mit der Kontakteinheit in vertikaler Richtung zum Einstellen der Paralle-

lität der Kontakteinheit in Kontakt kommen. Die Unterstützungsmittel enthalten eine Spiralfeder, die in vertikaler Richtung zwischen einem Flanschabschnitt, der an einem Innenabschnitt des Unterstützungsteils vorgesehen ist, das unterhalb des Substrats angeordnet ist, und einem weiteren Flansch, der an einem Außenabschnitt der Kontakteinheit vorgesehen ist, angeordnet ist.

[0008] Die DE 10 2004 028 185 A1 offenbart eine Prüfkarte, die eine einfache Trennung und Zusammenbau von Elementen, die die Prüfkarte bilden, ermöglicht. Ferner ermöglicht dieser Aufbau der Prüfkarte das Auftreten eines elektrischen Leitungsver-sagen zwischen den Elektroden zu verhindern und ermöglicht einen zuverlässigen elektrischen Kontakt. Zur Messung der elektrischen Eigenschaften eines Messkörpers umfasst die Prüfkarte ein Reduzierelement mit einer Mehrzahl von Kontakten, welche ein Elektrodenkissen eines Messobjekts kontaktieren, auf einer Oberfläche und eine Mehrzahl von Verbindungspins auf einer der mit dem Kontakt gegenüberliegenden Oberfläche, ein Hauptträger-element mit einer Mehrzahl von ersten Verbindungselektroden, welche ein Elektrodenkissen eines Messobjekts kontaktieren und ein Unterträger-element mit einer Mehrzahl von Durchgangslöchern, welche der Verbindungspin zwischen dem Hauptträger-element und dem Reduzierelement eingeführt ist, zur elektrisch leitenden Verbindung mit der ersten Verbindungselektrode, wobei das Unterträger-element und das Hauptträger-element integral miteinander verbunden sind.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

Technisches Problem

[0009] Beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind auf eine Probe-Card bzw. Testsondenkarte gerichtet.

Technische Lösung

[0010] Das obenstehende Problem wird durch die Merkmalskombination des Anspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der sich daran anschließenden Ansprüche, deren Wortlaut hiermit zum Bestandteil der Beschreibung gemacht wird, ohne diesen explizit zu wiederholen.

[0011] Bei einer beispielhaften Ausführungsform kann die Testsondenkarte enthalten: ein Installationsteil mit einer unteren Oberfläche, an welcher Sondennadeln bzw. Sondenspitzen zum elektrischen Kontakt mit einem Testobjekt vorgesehen sind; eine Leiterplatte (PCB) mit oberen und unteren Oberflächen, auf welchen jeweils elektrisch verbunden Pads angeordnet sind; Zwischenverbindungsteile, die zwi-

schen dem Installationsteil und der PCB angeordnet sind, um das Pad, das auf der unteren Oberfläche des PCB angeordnet ist, mit dem Sondenspitzen elektrisch zu verbinden; ein Verstärkungsteil, das über der Leitungsplatte angeordnet ist, um einen Raum zwischen dem Verstärkungsteil und der Leiterplatte zu definieren und mit der Leiterplatte gekoppelt ist; ein Kontaktteil, das in einem Raum vorgesehen ist und eine obere Oberfläche aufweist, die teilweise oder vollständig das Verstärkungsteil kontaktiert; ein Verbindungsteil, das in einem Locheinsatz, der in der Leiterplatte ausgebildet ist, eingefügt ist, um das Kontaktteil mit dem Installationsteil zu verbinden; und eine Vielzahl von Steuerteilen, die in Steuerlöcher eingefügt sind, die in dem Installationsteil, der Leiterplatte und dem Verstärkungsteil zum Steuern bzw. Einstellen der Höhe des Installationsteils und zum Befestigen des Installationsteils mit der Leiterplatte ausgebildet sind, wobei die Einfügetiefe der jeweiligen Einfügelöchern fein einstellbar ist.

[0012] Bei einer anderen beispielhaften Ausführungsform enthält die Testsondenkarte: ein Installationsteil mit einer unteren Oberfläche, an welcher Testsonden zum elektrischen kontaktieren eines Testobjekts vorgesehen sind; eine Leiterplatte, die mit oberen und unteren Oberflächen, auf welchen jeweils elektrisch verbundene Pads angeordnet sind; ein Zwischenverbindungsteil, das zwischen dem Installationsteil und der Leiterplatte angeordnet ist, um das Pad, das auf der unteren Oberfläche der Leiterplatte angeordnet ist, mit den Sondenspitzen elektrisch zu verbinden; ein Verstärkungsteil, das auf der Leiterplatte angeordnet ist, wenn sie miteinander gekoppelt sind; und eine Vielzahl von Steuerungsschrauben, die an dem Verstärkungsteil über ein Steuerloch, das in der Leiterplatte ausgebildet ist, zum Steuern bzw. Einstellen der Höhe der jeweiligen Sondenspitzen und Fixieren des Installationsteils mit dem Verstärkungsteil vorgesehen sind, wobei die Steuerungsschrauben in die Steuerlöcher mit Schraubengewinden in einer von oben nach unten verlaufenden Richtung eingefügt sind, um ihre Einfügetiefe fein einzustellen.

VORTEILHAFTE WIRKUNGEN

[0013] Bei einer Testsondenkarte gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird keine Blattfeder zum Aufrechterhalten der Höhe des Zwischenraumausgleichers verwendet. Daher ist es möglich, zu verhindern, dass die eingestellte bzw. gesteuerte Höhe des Zwischenraumausgleichers sich aufgrund der thermischen Deformation der Blattfeder während eines Verfahrens verändert.

[0014] Bei einer Testsondenkarte gemäß einer anderen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind ein Zwischenraumausgleicher und ein Kontaktteil miteinander fixiert und eine obere Oberfläche des

Kontaktteils steht in Kontakt mit einem Verstärkungsteil. Daher ist es möglich, zu verhindern, dass eine eingestellte bzw. gesteuerte Höhe des Zwischenraumausgleichers sich aufgrund der Kraft ändert, die ausgeübt wird, wenn die Probespitzen einen Wafer während des Testverfahrens kontaktieren. Gemäß der vorliegenden Erfindung weist die Testsondenkarte einen einfachen Aufbau auf. Es ist daher möglich, sie ohne weiters zu bauen und zu warten.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0015] [Fig. 1](#) zeigt die Probleme, die sich bei der Verwendung von herkömmlichen Testsondenkarten ergeben.

[0016] [Fig. 2](#) ist eine Querschnittsansicht einer herkömmlichen Testsondenkarte.

[0017] [Fig. 3](#) zeigt eine Kraft, die auf die Testsondenkarte ausgeübt wird, die in [Fig. 2](#) gezeigt ist, wenn die Testsondenkarte verwendet wird.

[0018] [Fig. 4](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Testsondenkarte gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0019] [Fig. 5](#) ist eine Querschnittsansicht entlang einer Linie I-I der [Fig. 4](#).

[0020] [Fig. 6](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Testsondenkarte, wie sie in [Fig. 5](#) gezeigt ist.

[0021] [Fig. 7](#) bis [Fig. 11](#) zeigen ein Montageverfahren einer Testsondenkarte.

BESTE AUSFÜHRUNGSART DER ERFINDUNG

[0022] Die vorliegende Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die begleitenden Zeichnungen eingehender beschrieben, in welchen bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung gezeigt sind. In den Zeichnungen wurden die Formen der Teile zur Klarheit vergrößert dargestellt.

[0023] Eine Testsondenkarte **1** gemäß der Erfindung wird zum Testen der elektrischen Eigenschaften von Testobjekten, wie etwa Halbleiterwafern verwendet. [Fig. 4](#) ist eine perspektivische Ansicht einer Testsondenkarte gemäß der vorliegenden Erfindung. [Fig. 5](#) ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie I-I in [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#) ist eine perspektivische Ansicht einer in [Fig. 5](#) dargestellten Testsondenkarte.

[0024] Gemäß [Fig. 4](#) bis [Fig. 6](#) enthält die Testsondenkarte **1** ein Installationsteil **100**, eine Leiterplatte (PCB) **200**, ein Verstärkungsteil **300**, ein Kontaktteil **400**, ein Verbindungsteil **500** und ein Steuerteil **600**.

[0025] Das Installationsteil **100** ist ein scheibenförmiges Teil und weist Testsondenspitzen **160** auf,

die mit einem Pad, das auf einem Wafer (nicht gezeigt) angeordnet ist, während eines Testverfahrens in Kontakt kommen, um ein elektrisches Signal an das Pad anzulegen. Das Installationsteil **100** enthält einen Zwischenraumausgleicher **120**, wo die Sondenspitzen **160** installiert sind, und eine Unterstützungsplatte **140**, die zum Halten des Zwischenraumausgleichers **120** konfiguriert ist. Der Zwischenraumausgleicher **120** weist eine Scheibenform auf und die Sondenspitzen **160** ragen von der unteren Oberfläche des Zwischenraumausgleichers **120** nach unten. Eine Seite des Zwischenraumausgleichers **120** ist abgestuft, so dass ein oberes Ende davon weiter nach außen ragt, als sein unteres Ende. Die Sondenspitzen **160** können unabhängig von dem Zwischenraumausgleicher **120** hergestellt sein, bevor sie an den Zwischenraumausgleicher **120** angebracht werden. Eine Vielzahl von Pads **122** sind an der oberen Oberfläche des Zwischenraumausgleichers **120** angeordnet. Innerhalb des Zwischenraumausgleichers **120** sind Signalleitungen (nicht gezeigt) ausgebildet, um die Sondenspitzen **160** mit den Pads **122** elektrisch zu verbinden. Die Unterstützungsplatte **140** ist eine ringförmige Platte **140**, welche so angeordnet ist, dass sie den Zwischenraumausgleicher **120** in einer lateralen Richtung umgibt. Eine Innenseite der Unterstützungsplatte **140** ist abgestuft, so dass ein oberes Ende davon weiter nach innen ragt als ihr unteres Ende. Wenn das obere Ende, das in lateraler Richtung des Zwischenraumausgleichers **120** hervorsteht, in bzw. auf das untere Ende, das nach innen ragt, platziert wird, ist der Zwischenraumausgleicher **120** durch eine Schraube (nicht gezeigt) fest mit der Unterstützungsplatte **140** gekoppelt. Alternativ dazu können die Formen des Zwischenraumausgleichers **120** und der Unterstützungsplatte **140** variieren, so dass der Zwischenraumausgleicher **120** unter Kraftwirkung fest und fixiert mit der Unterstützungsplatte **140** gekoppelt ist.

[0026] Eine Leiterplatte **200** ist über dem Zwischenraumausgleicher **120** montiert. Pads **201** und **202** sind jeweils auf oberen und unteren Oberflächen der Leiterplatte **200** vorgesehen. Die Leiterplatte **200** weist eine Scheibenform auf und besitzt einen größeren Durchmesser als die Unterstützungsplatte **140**. Eine Vielzahl von Zwischenverbindungsteilen, beispielsweise Pogo-Pins **220**, sind an der unteren Oberfläche der Leiterplatte **200** vorgesehen. Jeder der Pogo-Pins **220** ist aus Metall hergestellt, um eine Leitfähigkeit aufzuweisen, und weist obere und untere Anschlüsse (Ports) und eine Feder auf, die zum Verbinden der oberen und unteren Anschlüsse miteinander vorgesehen ist. Die Pogo-Pins **220** sind zum Zwischenverbinden eines Pads **122** das auf der oberen Oberfläche der Leiterplatte **200** angeordnet ist, und einem Pad **201**, das an der unteren Oberfläche der Leiterplatte **200** angeordnet ist, vorgesehen. Genauer gesagt ist das Pad **201** an der Bodenoberfläche der Leiterplatte **200** vorgesehen und das Pad **202** ist an

dem oberen Rand der Leiterplatte **200** angeordnet. Signalleitungen (nicht gezeigt) sind innerhalb der Leiterplatte **200** zum elektrischen Verbinden der Pads **201** und **202** vorgesehen. Ein separates Testgerät (nicht gezeigt) ist elektrisch mit dem Pad **202** der Leiterplatte **200** verbunden.

[0027] Ein Verstärkungsteil **300** ist auf der Leiterplatte **200** montiert. Das Verstärkungsteil **300** ist ein zylindrisches Teil mit einem bodenoffenen Raum **302**. Eine Vielzahl von Kopplungsnuten **322** sind an der Seitenwand des Verstärkungsteils **300** ausgebildet, wobei die Kopplungsnuten **322** Schraubengewinde aufweisen. Die Kupplungslöcher **242** sind an der Leiterplatte **200** derart vorgesehen, dass sie den Kopplungsnuten **322** gegenüberliegen. Eine Bodenoberfläche des Verstärkungsteils **300** ist weitgehend flach (roughly flat). Eine Schraube **280** wird in einer Aufwärtsrichtung in das Kopplungsloch **242** und die Kopplungsnut **322** eingefügt, um das Verstärkungsteil **300** mit der Leiterplatte zu fixieren.

[0028] Wenn das Verstärkungsteil **300** und die Leiterplatte **200** miteinander gekoppelt werden, definieren sie einen Raum **302**, in welchem ein Kontaktteil **400** vorgesehen ist. Eine obere Oberfläche **440** des Kontaktteils **400** ist auf einer Innenoberfläche des Verstärkungsteils **300** angeordnet. Das Kontaktteil **400** weist eine untere Oberfläche **420** und eine obere Oberfläche **440** auf. Die untere Oberfläche **420** des Kontaktteils **400** besitzt eine kreisförmige flache Oberfläche und die obere Oberfläche ist von dem Rand zur Mitte nach oben zulaufend. Eine Vielzahl von Lochschächten **244** sind in der Leiterplatte **200** ausgebildet, um nach oben und unten durch sie hindurchzudringen. Die Einfügelöcher **244** sind weiter innen als die Kopplungslöcher **242** ausgebildet.

[0029] Ein Verbindungsteil **500** ist in das Einfügeloch **244** eingefügt, so dass das Kontaktteil **400** mit der Unterstütsungsplatte **144** verbunden ist. Das Verbindungsteil **500** ist ein stabförmiges Teil. Ein Loch **522** mit einem Schraubengewinde ist zum Durchdringen des Verbindungsteils **500** in der Längsrichtung ausgebildet. Das Verbindungsteil **500** weist eine größere Länge auf, als die Dicke der Leiterplatte **200**. Wenn das Verbindungsteil **500** in das Einfügeloch **244** eingefügt wird, ragt das obere Ende des Verbindungsteils **500** in Richtung der oberen Oberfläche der Leiterplatte **200** hervor und sein unteres Ende ragt in Richtung der unteren Oberfläche der Leiterplatte **200** hervor. Das Kontaktteil **400** und die Unterstütsungsplatte **140** weisen Löcher **460** und **144** auf, welche Schraubengewinde an einer Position aufweisen, die mit einem Loch **522**, das in dem Verbindungsteil **500** ausgebildet ist, korrespondiert. Eine Schraube **540** ist in Abwärtsrichtung in ein Loch **460** eingefügt, das in dem Kontaktteil **400** ausgebildet ist, sowie in ein Loch **522**, das in dem Verbindungsteil **500** ausgebildet ist. Eine Schraube **560** ist in ein Loch **144** in Auf-

wärtsrichtung eingefügt, das in der Unterstütsungsplatte **140** ausgebildet ist und in das Loch **522**, das in dem Verbindungsteil **500** ausgebildet worden ist. Aufgrund der Schrauben **540** und **560** wird das Verbindungsteil **500** mit dem Kontaktteil **400** und der Unterstütsungsplatte **140** fixiert.

[0030] Wenn das Verbindungsteil **500** in das Einfügeloch **244** eingefügt wird, ist das Einfügeloch **244** breiter als das Verbindungsteil **500**, so dass das Verbindungsteil **500** mit einem vorbestimmten Winkel in dem Einfügeloch **244** geneigt ist. Falls beispielsweise das Einfügeloch **244** und das Verbindungsteil **500** einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen, besitzt das Einfügeloch **244** einen größeren Durchmesser als das Verbindungsteil **500**. In einigen Fällen ist der Zwischenraumausgleicher **120** so hergestellt, dass sich seine Dicke von einer Seite zu der anderen aufgrund eines Fehlers im Herstellungsprozess unterscheiden kann. Aus diesem Grund weisen die Enden der Sondenspitzen nicht das gleiche Niveau bzw. die gleiche Höhe auf, auch wenn der Zwischenraumausgleicher **120** auf der Leiterplatte **200** horizontal installiert ist. Das Steuerteil **600** ist zum Verbinden des Installationsteils **100** mit dem Verstärkungsteil **300** vorgesehen. Das Steuerteil **600** wird wiederholt durch einen Bediener festgezogen bzw. gelockert, um die Höhe der unteren Oberfläche des Zwischenraumausgleichers **120** zu steuern bzw. einstellen, so dass die Enden der Sondenspitzen **160** die gleiche Höhe aufweisen.

[0031] Genauer gesagt spielt das Steuerteil **600** eine Rolle beim Fixieren des Installationsteils **100** mit dem Verstärkungsteil **300**. Optional kann ein spezielles Fixierungsteil, wie etwa eine Schraube (nicht gezeigt) verwendet werden, um das Steuerteil **600** mit dem Installationsteil **100** vollständig zu fixieren.

[0032] Ein Steuerloch **246** ist zwischen dem Kopplungsloch **242** und dem Einfügeloch **244** der Leiterplatte **200** ausgebildet, um diese von oben und unten zu durchdringen. Steuerlöcher **324** und **146** mit Schraubengewinde sind in dem Verstärkungsteil **300** und der Unterstütsungsplatte **140** ausgebildet, so dass sie jeweils dem Steuerloch **246** gegenüberliegen. Ein Steuerteil **600** ist in die Steuerlöcher **324** und **146** eingefügt. Eine Einföhrungstiefe des Steuersteils **600** ist fein einstellbar. Das Steuerteil **600** kann eine Steuerschraube sein. Schraubengewinde sind in den Steuerlöchern **324** in dem Verstärkungsteil **300** mit einer feinen Steigung bzw. feinen Abständen ausgebildet, um die Höhe der Bodenoberfläche des Zwischenraumausgleichers **120** fein einstellen zu können. Die Anzahl von Steuerschrauben **600** beträgt drei bis fünf. Für den Fall, bei dem höchstens zwei Steuerschrauben **600** verwendet werden, ist es schwierig die Höhe zu steuern. Andererseits in dem Fall, bei dem mindestens sechs Steuerschrauben vorgesehen sind, ist viel Zeit zum Steuern bzw. Ein-

stellen der Höhe erforderlich. Jedoch werden zumindest sechs Schrauben **600** vorgesehen, um die Höhe genau und stabil einzustellen. Die Steuerschrauben **600** sind derart angeordnet, dass sie ein regelmäßiges Polygon ausbilden. Alternativ können die Steuerschrauben **600** angeordnet sein, um ein Polygon auszubilden.

[0033] Wie vorangehend diskutiert, enthält die Testsondenkarte **1** gemäß der vorliegenden Erfindung ein Kontaktteil **400**, dessen obere Oberfläche teilweise mit dem Verstärkungsteil **300** in Kontakt steht. Folglich wird eine von oben nach unten gerichtete Kraft an einem Kontaktpunkt des Verstärkungsteils **300** und des Kontaktteils **400** erzeugt, wenn eine von unten nach oben gerichtete Kraft an den Kontaktpunkt der Sondenspitzen **160** und einem Pad, das auf dem Wafer angeordnet ist, während eines Testverfahrens ausgeübt wird. Aufgrund der Erzeugung der von oben nach unten gerichteten Kraft wird die gesteuerte bzw. eingestellte Höhe des Zwischenraumausgleichers **120** nicht verändert.

[0034] Bis die obere Oberfläche des Kontaktteils **400** das Verstärkungsteil **300** kontaktiert, sind Steuerschrauben **600** in die Steuerlöcher **146**, **246** und **324** eingefügt, um das Installationsteil **100**, die Leiterplatte **200** und das Verstärkungsteil **300** miteinander zu koppeln. Dabei haben die Enden der Sondenspitzen **160** verschiedene Höhen, was aus verschiedenen Gründen resultiert, bei denen die Höhe des Zwischenraumausgleichers **120** nicht aufrechterhalten werden kann oder eine Dicke des Zwischenraumausgleichers **120** nicht gleichförmig ist, auch wenn die Einfügetiefe der Steuerschraube **600** gleich ist, um die Höhe des Zwischenraumausgleichers **120** beizubehalten (siehe [Fig. 10](#)). Daher sollte die Höhe bzw. das Niveau der unteren Oberfläche des Zwischenraumausgleichers so beibehalten werden, dass die Enden der Sondenspitzen **160** die gleiche Höhe aufweisen, was durch ein präzises Steuern bzw. Einstellen einer Einfügetiefe der jeweiligen Steuerschrauben **600** erzielt wird. Wenn somit der Zwischenraumausgleicher **120** nicht mehr austariert ist und geneigt ist, sind ebenso das Verbindungsteil **500** und das Kontaktteil **400** geneigt. Da jedoch die obere Oberfläche **440** des Kontaktteils **400** oben von der Mitte zum Rand hin konisch bzw. sich verjüngend und das Verstärkungsteil **300** eine flache obere Oberfläche aufweist, die die obere Oberfläche **440** des Kontaktteils **400** kontaktiert, wird der Kontakt des Kontaktteils **400** mit dem Verstärkungsteil **300** auch dann aufrechterhalten, wenn das Kontaktteil **400** geneigt ist. Da ferner das Einfügeloch **244** einen größeren Durchmesser als das Verbindungsteil **500** aufweist, kann das Verbindungsteil **500** innerhalb des Einfügelochs **242** geneigt sein. Da ferner der Pogo-Pin **420** darin eine Feder aufweist, wird der Kontakt eines Pads **122**, das darauf angeordnet ist, und ein Pad **201** unterhalb der Leiterplatte **200** auch dann beibehalten,

wenn der Zwischenraumausgleicher **120** geneigt ist (siehe [Fig. 11](#)).

[0035] Wie bei der beispielhaften Ausführungsform beschrieben, weist das Kontaktteil **400** eine Form auf, die einen Teilschnitt einer Sphäre bzw. Kugel gleicht. Jedoch kann das Kontaktteil auch eine vollständige sphärische Form aufweisen oder eine Vielzahl von Formen, die einen ununterbrochenen Kontakt mit dem Verstärkungsteil auch dann vorsehen, wenn eine Höhe des Zwischenraumausgleichers gesteuert bzw. eingestellt wird.

[0036] Bei einer herkömmlichen Testsondenkarte wird die eingestellte Höhe des Zwischenraumausgleichers aufgrund der Rückstellkraft einer Blattfeder beibehalten. Daher kann sich ein Elastizitätsmodul der Blattfeder während eines Testverfahrens, das bei einer hohen Temperatur durchgeführt wird, veränderte, was wiederum die eingestellte Höhe des Zwischenraumausgleichers verändert. Bei der Testsondenkarte **1** gemäß der vorliegenden Erfindung wird jedoch keine Blattfeder benötigt, um eine eingestellte Höhe des Zwischenraumausgleichers **120** vorzusehen. Es ist daher möglich, dass eine Veränderung der eingestellten Höhe des Zwischenraumausgleichers **120** aufgrund einer thermischen Deformation während eines Testverfahrens zu verhindern.

[0037] Bei der Testsondenkarte **1** sind ein Zwischenraumausgleicher **120** und ein Kontaktteil **400** fixiert und eine obere Oberfläche des Kontaktteils **400** kontaktiert ein Verstärkungsteil **300**. Es ist daher möglich, das Verändern der eingestellten Höhe des Zwischenraumausgleichers **120** aufgrund einer Kraft zu verhindern, die erzeugt wird, wenn eine Sondenspitze einen Wafer während eines Testverfahrens kontaktiert.

[0038] [Fig. 7](#) bis [Fig. 11](#) stellen ein Verfahren zum Zusammenbauen einer Testsondenkarte dar, wie sie in [Fig. 5](#) gezeigt ist. Ein Verbindungsteil **500** wird mit einem Kontaktteil **400** fixiert ([Fig. 7](#)). Das Verbindungsteil **500** wird in einen Einfügeloch **244** eingefügt, der in der Leiterplatte **200** ausgebildet ist, um das Kontaktteil **400** an der oberen Oberfläche der Leiterplatte **200** zu lokalisieren ([Fig. 8](#)). Ein Verstärkungsteil **300** ist mit der Leiterplatte **200** fixiert und ein Installationsteil **100**, das unterhalb der Leiterplatte **200** angeordnet ist, wird mit dem Verbindungsteil **500** fixiert ([Fig. 9](#)). Steuerteile **600** werden in die Steuerlöcher **146**, **246** und **324**, die in der Leiterplatte **200** und dem Verstärkungsteil **300** ausgebildet sind, hinunter bis zu einer Position, wo das Kontaktteil **400** das Verstärkungsteil **300** kontaktiert, wodurch sie miteinander gekoppelt werden ([Fig. 10](#)). Eine Einfügetiefe der jeweiligen Steuerteile **600** wird durch Steuern der Höhe des Zwischenraumausgleichers **120** eingestellt ([Fig. 11](#)).

Gewerbliche Anwendbarkeit

[0039] Gemäß der zuvor beschriebenen Testsondenkarte wird bei dieser eine eingestellte Höhe eines Zwischenraumausgleichers nicht verändert. Daher ist diese Testsondenkarte für ein Testen von elektrischen Eigenschaften von Halbleiterchips verfügbar.

Patentansprüche

1. Testsondenkarte (1) aufweisend:
 ein Installationsteil (100) mit einer unteren Oberfläche, an welcher Sondenspitzen (160) für den elektrischen Kontakt mit einem Testobjekt vorgesehen sind;
 eine Leiterplatte (200) mit oberen und unteren Oberflächen, auf welchen jeweils elektrisch verbundene Pads (201, 202) angeordnet sind;
 Zwischenverbindungsteile (220), die zwischen dem Installationsteil (100) und der Leiterplatte (200) angeordnet sind, um die Pads (201), die auf der unteren Oberfläche der Leiterplatte (200) angeordnet sind, mit dem Sondenspitzen (160) elektrisch zu verbinden;
 ein Verstärkungsteil (300), das über der Leiterplatte (200) angeordnet ist, um einen Raum (302) zwischen dem Verstärkungsteil (300) und der Leiterplatte (200) zu definieren, und das mit der Leiterplatte (200) gekoppelt ist;
 ein Kontaktteil (400), das in dem Raum (302) vorgesehen ist und eine obere Oberfläche (440) aufweist, die teilweise oder vollständig mit dem Verstärkungsteil (300) in Kontakt steht;
 zumindest zwei Verbindungsteile (500), die in einem jeweiligen in der Leiterplatte (200) ausgebildeten Einfügeloch (244) eingefügt sind, um das Kontaktteil (400) mit dem Installationsteil (100) zu koppeln; und
 eine Vielzahl von Steuerteilen (600), die in Steuerlöchern (144, 246, 324), die in dem Installationsteil (100), der Leiterplatte (200) und dem Verstärkungsteil (300) ausgebildet sind, zum Steuern der horizontalen Ausrichtung der unteren Oberfläche des Installationsteils (100) und zum Fixieren des Installationsteils (100) mit der Leiterplatte (200) eingegügt sind, wobei die Einfügungstiefe der Vielzahl von Steuerteilen (600) in die jeweiligen Steuerlöcher (246, 324) fein einstellbar ist.

2. Testsondenkarte (1) gemäß Anspruch 1, wobei die Vielzahl von Steuerteilen (600) Schrauben sind und ein Schraubengewinde in dem jeweiligen Steuerloch (324) ausgebildet ist, welches in dem Verstärkungsteil (300) ausgebildet ist. Testsondenkarte (1) gemäß Anspruch 2, wobei die obere Oberfläche des Kontaktteils (400) konvex verläuft.

3. Testsondenkarte (1) gemäß Anspruch 3, wobei die untere Oberfläche des Verstärkungsteils (300), die in Kontakt mit der konvexen oberen Oberfläche des Kontaktteils (400) steht, eben ist.

4. Testsondenkarte (1) gemäß Anspruch 1, wobei der Durchmesser des Einfügelochs (244), das in der Leiterplatte (200) ausgebildet ist, größer ist als der Durchmesser der zumindest zwei Verbindungsteile (500), so dass die zumindest zwei Verbindungsteile (500) innerhalb des Einfügelochs (244) geneigt verlaufen können.

5. Testsondenkarte (1) gemäß Anspruch 5, wobei das Installationsteil (100) aufweist:
 einen Zwischenraumausgleicher (120), an den die Sondenspitzen (160) installiert sind; und
 eine Unterstützungsplatte (140), die zum Umgeben und Unterstützen des Zwischenraumausgleichers (120) vorgesehen und mit den zumindest zwei Verbindungsteilen (500) gekoppelt ist, wobei die Unterstützungsplatte (140) die Steuerlöcher (144) aufweist, in welche die Steuerteile (600) eingefügt sind.

6. Testsondenkarte (1) nach Anspruch 5, wobei die Anzahl der Steuerteile (600) drei bis fünf beträgt.

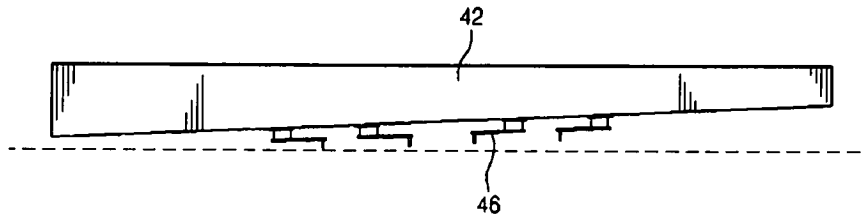
Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

[Fig. 1]

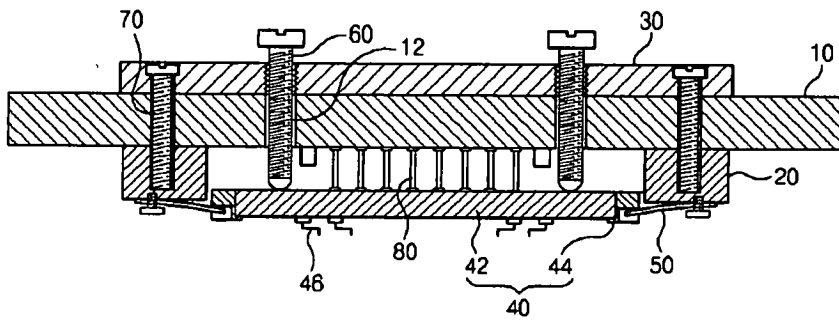
Stand der Technik

(CONVENTIONAL ART)



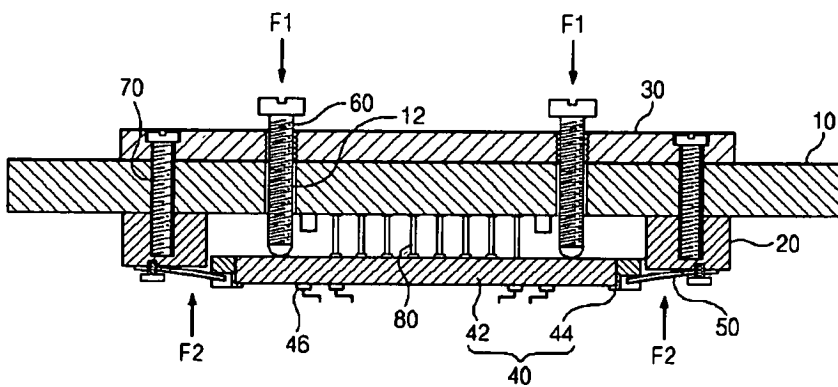
[Fig. 2]

(Stand der Technik)

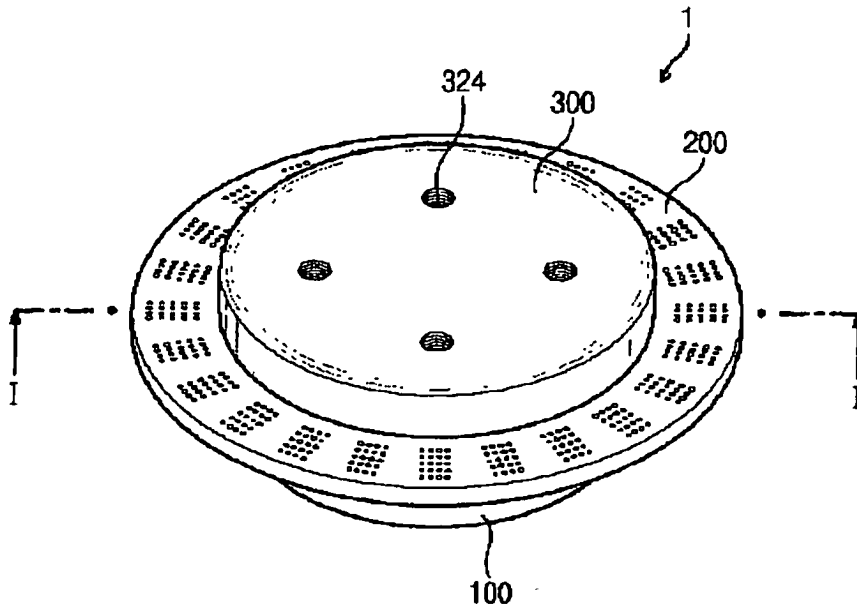


[Fig. 3]

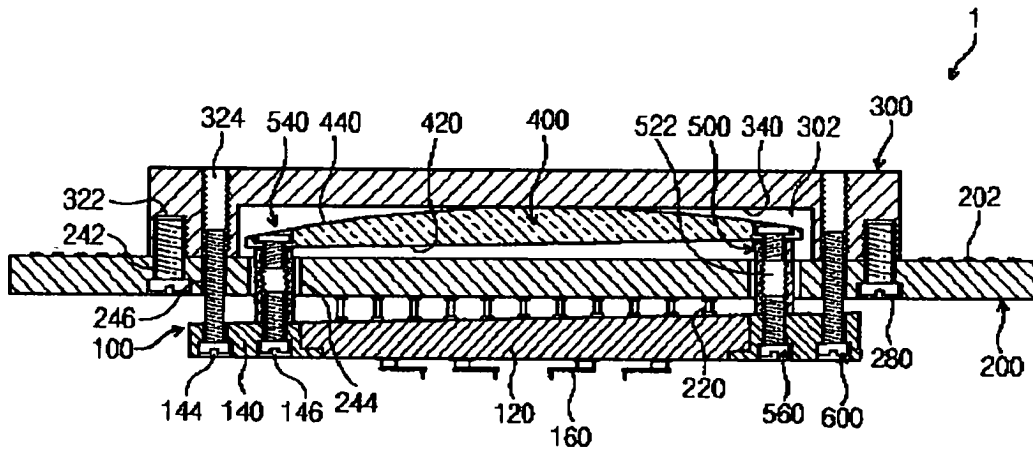
(Stand der Technik)



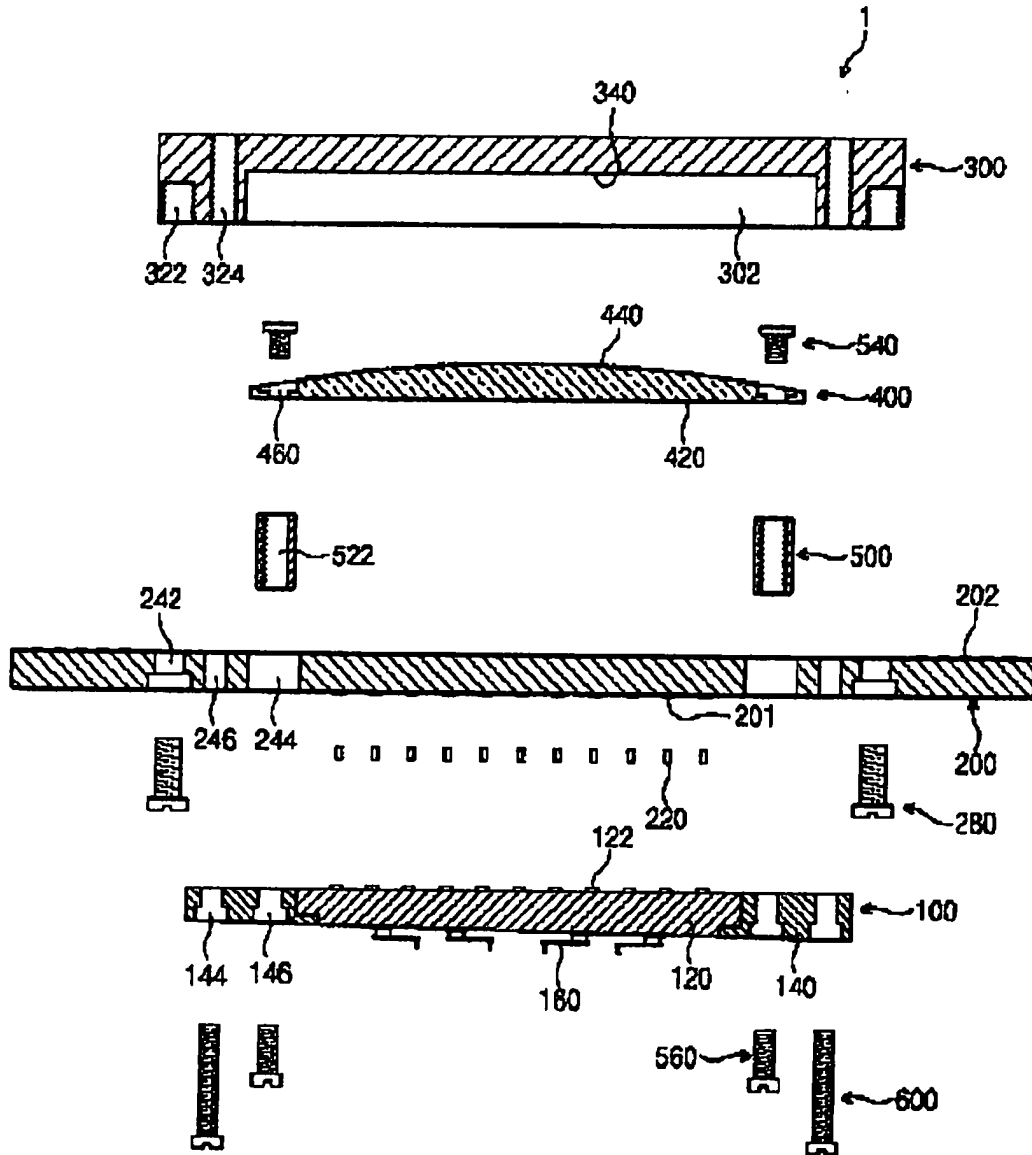
[Fig. 4]



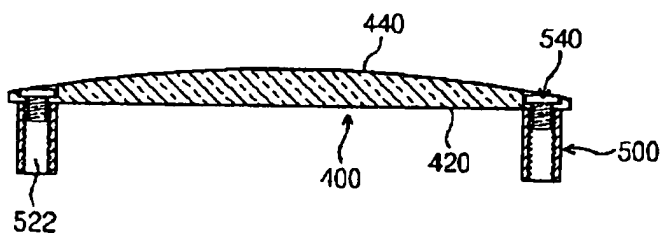
[Fig. 5]

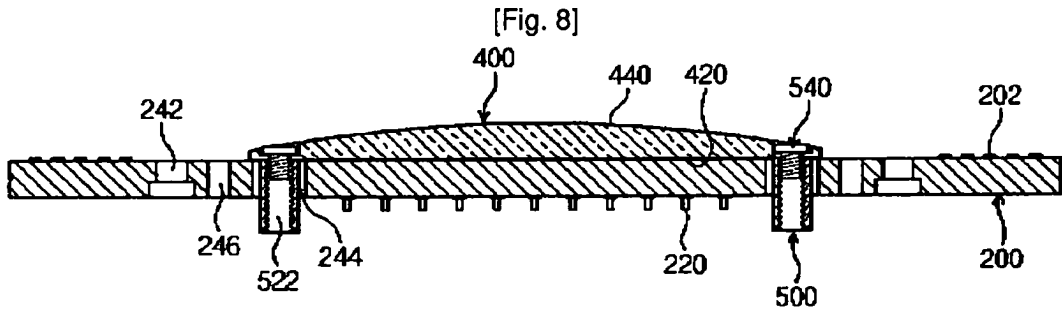


[Fig. 6]

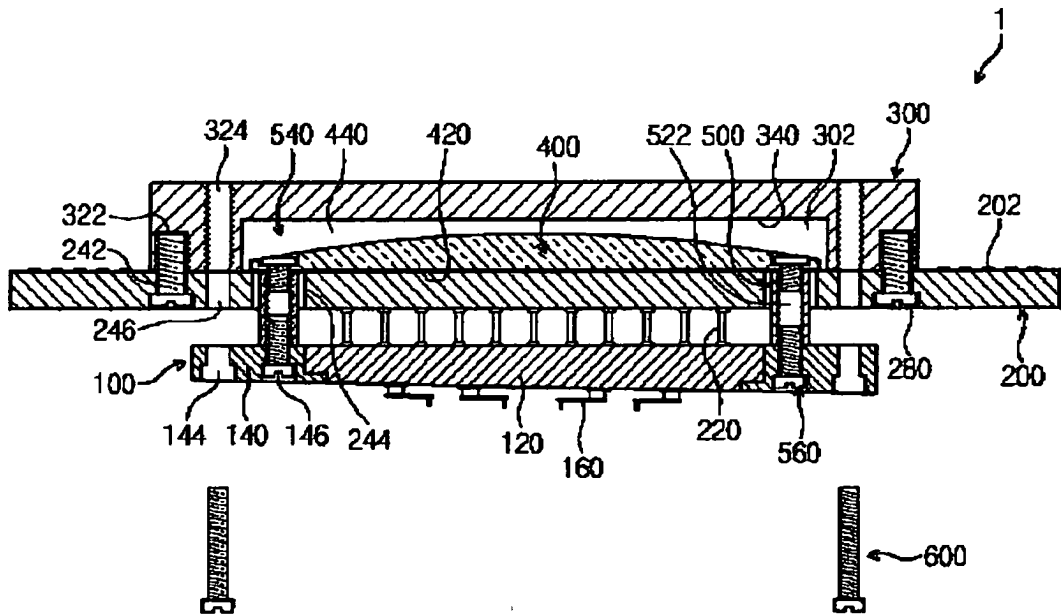


[Fig. 7]

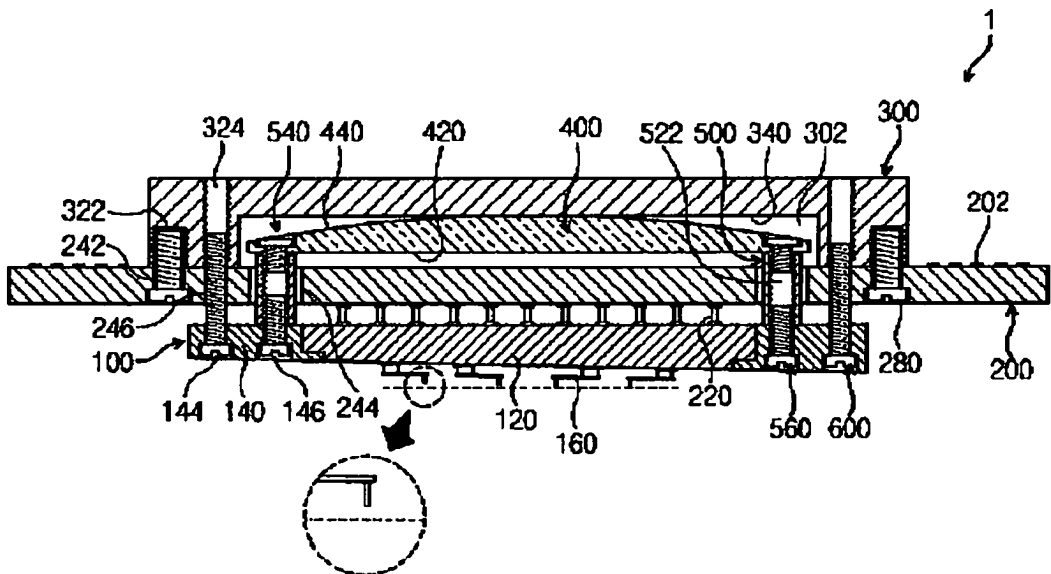




[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]

