

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1159/92

(51) Int.Cl.⁶ : H01L 21/68

(22) Anmeldetag: 5. 6.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15.10.1998

(45) Ausgabetag: 25. 6.1999

(56) Entgegenhaltungen:

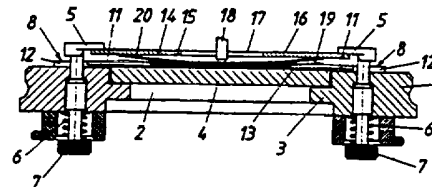
DE 2703472A1 EP 0016579A1 US 3920233A1 US 4093378A1
MITTEILUNGEN AUS DEM INSTITUT FÜR BIOMEDIZINISCHE
TECHNIK DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT DRESDEN "FLÄCHEN-
ODER STAPELBONDEN VON GLAS-/SILICIUMBAUTEILEN", DR.
ING. JÜRGEN UHLEMANN UND DIPL.ING MICHAEL HARZ
"ANODISCHES MEHREBENENBONDEN" DI MICHAEL HARZ
"AKTIVES MIKROMECHANISCHES VENTIL" DI JÜRGEN JOSWIG
(ALLE VERÖFFENTLICHT 1992 ODER FRÜHER)

(73) Patentinhaber:

THALLNER ERICH DIPL.ING.
A-4870 SCHARDING, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VORRICHTUNG ZUM AUSRICHTEN, ZUSAMMENFÜHREN UND FESTHALTEN VON SCHEIBENFÖRMIGEN BAUTEILEN

(57) Bei einer Vorrichtung zum Ausrichten, Zusammenführen und Festhalten von scheibenförmigen Bauteilen (13, 14, 15), nämlich Scheiben, Plättchen oder Wafer bei ihrer flächigen Verbindung für die Herstellung von Halbleiterbausteinen oder Bausteinen der Mikrostrukturtechnik mit einem Träger (4) für einen ersten Bauteil (13) und einer eine Relativverstellung und gerichtete Verstellung zu diesem Bauteil zulassenden Haltevorrichtung (5) für wenigstens einen weiteren Bauteil (14, 15), ist in Zuordnung zu dem Träger (4) und der Haltevorrichtung (5) eine Zwangsführung mit Distanzhaltern (8, 8a) vorgesehen, die zwischen die Ränder der zu verbindenden und über Träger (4) und Haltevorrichtung (5) zusammenführbaren Bauteile (13, 14, 15) eingreifen. Die Distanzhalter (4) lassen bei der Zusammenführung der zu verbindenden, auf dem Träger (4) und der Haltevorrichtung (5) mit Abstand voneinander gehaltenen Bauteile (13, 14, 15) zunächst nur eine örtlich begrenzte Berührung dieser Bauteile zu, halten die Bauteile (13, 14, 15) in der gegenseitig ausgerichteten Lage unter Bestimmung wenigstens einer Keilspaltöffnung (19, 20) für ihre Freigabe durch die Haltevorrichtung (5) bzw. den Träger (4) fest und sind in der Folge unter von der Berührungsstelle ausgehender Schließung des oder der zwischen den Bauteilen (13, 14, 15) gebildeten Keilspalte (19, 20) herausziehbar, so daß die Bauteile zur flächigen Anlage kommen.



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ausrichten, Zusammenführen und Festhalten von scheibenförmigen Bauteilen, nämlich Scheiben, Plättchen oder Wafer bei ihrer vorzugsweise durch anodisches Bonden erfolgenden flächigen Verbindung für die Herstellung von Halbleiterbausteinen oder Bausteinen der Mikrostrukturtechnik mit einem Träger für einen ersten Bauteil und einer eine Relativverstellung und gerichtete Verstellung zu diesem Baute zulassenden Haltevorrichtung für wenigstens einen weiteren Bauteil.

In der Halbleiter- und Mikrostrukturtechnik ist es üblich, Bauteile miteinander zu verbinden oder mit Hilfe von Verbindungstechniken einen elektrischen Anschluß zu weiteren Elementen eines Schaltkreises od.dgl. herzustellen. Es ist auch bekannt, aus mehreren scheibenförmigen Bauteilen Mikrostrukturen herzustellen.

Für die Herstellung von Schaltelementen oder Schaltkreisen bzw. Schaltgruppen auf solchen Bauteilen ist es bekannt, mit einer lichtempfindlichen Beschichtung versehene Bauteile gegen Masken zu exponieren und dann durch Positiv- oder Negativentwicklung weiter zu behandeln. Dabei ist eine Ausrichtung von Richtmarken der Bauteile gegen Richtmarken der Maske üblich. Entsprechende Einrichtungen, die auch zum Andrücken der Halbleiterbauelemente an die Masken eingesetzt werden, sind aus der EP 0 016 579 A, der DE 27 03 472 A, der US 3 920 233 A und der US 4 093 378 A bekannt, wobei in allen diesen Fällen zur Fixierung der Bauteile mechanische Halteklemmen oder auch Vakuumhalterungen eingesetzt werden können. Ähnliche Ausrichte- und Haltevorrichtungen können auch beim Zusammenführen von zu verbindenden Bauteilen eingesetzt werden.

Nach einer relativ neuen Technik werden auch größere, scheibenförmige Bauteile, die entsprechend viele Schaltgruppen oder auch nur mechanische Strukturen aufweisen können, ganzflächig miteinander verbunden. Dabei werden verschiedenste Verbindungstechniken, z.B. Klebetechniken, eingesetzt. Nach einer anderen Möglichkeit werden auf Gläser z.B. Pyrex, oder gegebenenfalls eine Schaltung bildende Leiter- oder Halbleitermaterialien in einem Schmelzverfahren andere Scheiben aufgesetzt und mit ihnen verbunden. Solche, z.B. aus Silizium mit entsprechender Halbleiterbeschichtung bestehende Scheiben können auch nach entsprechender Vorbehandlung in Berührung gebracht und dann in einem Temperaturbehandlungsprozeß verbunden werden. Es ist auch eine Technik bekannt, nach der Siliziumscheiben mit Gläsern oder verschiedenen Substraten bei einer gewählten Temperatur durch gleichzeitiges Anlegen einer elektrischen Spannung verbunden werden. Dabei werden Vorrichtungen der eingangs genannten Art eingesetzt.

Die letztgenannten Vorrichtungen sind auch integrierender Bestandteil sogenannter Bondgeräte, in denen sowohl die gegenseitige Ausrichtung als auch die Verbindung der scheibenförmigen Bauteile vorgenommen wird. Solche Geräte sowie theoretische Überlegungen über die Funktionsmechanik von Bondgeräten entnimmt man den 1992 oder früher veröffentlichten Mitteilungen aus dem Institut für Biomedizinische Technik der Technischen Universität Dresden "Flächen- oder Stapelbonden von Glas-/Siliciumbauteilen", Dr. Ing. Jürgen Uhlemann und Dipl.Ing. Michael Harz, "Anodisches Mehrebenenbonden", Dipl.Ing. Michael Hart und "Aktives mikromechanisches Ventil", Dipl.Ing. Jürgen Joswig. Bei den bekannten Geräten wird jeweils eine Halbleiterscheibe an einem Träger, dem sogenannten Chuck, fixiert und eine weitere Halbleiterscheibe ebenfalls an einem oberhalb befindlichen Chuck befestigt. Auch hier kann die Befestigung in bekannter Weise durch Anlegen eines durch Öffnungen der Auflageflächen der Träger wirksam werdenden Vakuums oder über elektrostatisch wirkende Haltevorrichtungen erfolgen. Nach der Befestigung werden die Halbleiterscheiben in der schon für die Belichtung beschriebenen Weise nach Richtmarken justiert, wobei sichtbares Licht oder Infrarotlicht eingesetzt und eine Beobachtung der Ausrichtung der Marken im Mikroskop oder über einen Monitor vorgenommen wird. Nach der Ausrichtung werden die Halbleiterscheiben zusammengeführt und durch Anlegen einer Spannung bzw. durch gleichzeitige Erhitzung gebendet. Die Halbleiterscheiben können an den zueinander weisenden Seiten Teile der Schaltungen bildende Oberflächenstrukturen aufweisen oder sogar bei der Verbindung abgeschlossene Kammern einschließen. Es ist manchmal notwendig, die Verbindung im Teilvakuum vorzunehmen und/oder vor der Herstellung der Verbindung den Zwischenraum der Scheiben mit einem Inertgas zu spülen.

Ein wesentlicher wirtschaftlicher Nachteil bei der bisherigen Art der Fertigung besteht darin, daß das vorgesehene, sowohl für die Ausrichtung als auch die Herstellung der Verbindung dienende Gerät während der gesamten Abbindezeit bzw. der für die Herstellung der Verbindung aufzuwendenden Zeit, die bis zu einer Stunde betragen kann, blockiert wird, also nur eine geringe Durchsatzleistung besitzt. Überdies wird bei diesen bekannten Geräten die Justiereinrichtung und die zum Justieren vorgesehene Mechanik, insbesondere durch die für die Verbindung einzusetzende Temperatur, Belastungen ausgesetzt, welche die Betriebssicherheit und vor allen Dingen auch die Genauigkeit der Ausrichtung beeinträchtigt.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Vorrichtung der eingangs genannten Art, mit deren Hilfe die Herstellung der Verbindung erleichtert, die Möglichkeit, Vakuum oder Druckluft einzustellen, geschaffen wird und die Produktivität wesentlich erhöht werden kann. Eine Teilaufgabe der Erfindung besteht in der

Schaffung einer Vorrichtung, mit deren Hilfe auch drei oder mehrere Scheiben in einem einzigen Arbeitsvorgang verbunden werden können.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art dadurch, daß in Zuordnung zu dem Träger und der Haltevorrichtung eine Zwangsführung mit Distanzhaltern vorgesehen ist, die zwischen die Ränder der zu verbindenden und über Träger und Haltevorrichtung zusammenführbaren Bauteile eingreifen, bei der Zusammenführung der zu verbindenden, auf dem Träger und der vorzugsweise aus Klemmen oder Niederhaltern und einer Abdeckplatte bestehenden Haltevorrichtung mit Abstand voneinander gehaltenen Bauteile zunächst nur eine örtlich begrenzte Berührung dieser Bauteile zulassen und die Bauteile in der gegenseitig ausgerichteten Lage unter Bestimmung wenigstens einer Keilspaltöffnung für ihre Freigabe durch die Haltevorrichtung bzw. den Träger festhalten, wobei die Distanzhalter in der Folge unter von der Berührungsstelle ausgehender Schließung des oder der zwischen den Bauteilen gebildeten Keilspalte herausziehbar sind, so daß die Bauteile zur flächigen Anlage kommen.

Der Abstand zwischen den auf dem Träger und in der Haltevorrichtung gehaltenen Bauteilen ermöglicht es, daß Druckverhältnisse, die bei der Verbindung einzuhalten sind, auch zwischen den Bauteilen herrschen und damit auch in Hohlräumen sichergestellt werden können, die fallweise zwischen den Bauteilen herzustellen sind. Wegen der besonderen Führung werden die Bauteile nur in einem örtlich begrenzten Bereich zunächst gegeneinander gedrückt und gegen eine Verlagerung gesichert, so daß sie anschließend ohne gegenseitige Verlagerungsgefahr freigegeben werden können, wobei sich die Keilspalte von der Berührungsstelle ausgehend schließen.

Eine einfache und vorteilhafte Ausbildung besteht darin, daß die aus am Träger geführten Klemmen oder Niederhaltern bestehende Haltevorrichtung für den Rand der scheibenförmigen Bauteile vorgesehen ist, die Bauteile unter Zwischenschaltung der ebenfalls im Randbereich angeordneten Distanzhalter aufeinander setzbar und für diese Bauteile bzw. wenigstens einen Bauteil zusätzliche, die Bauteile unter an sich bekannter Auswölbung im Zentrum zusammendrückende Niederhalter vorgesehen sind. Diese Kombination eignet sich auch für die Verbindung von drei oder mehreren, zunächst abstandsweise übereinander angebrachten Bauteilen, wobei man wahlweise die notwendigen Verbindungen zwischen den einzelnen Bauteilen gleichzeitig vornehmen kann oder jeweils nur die Distanzhalter zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bauteilen herauszieht, diese Bauteile verbindet und dann die Verbindung des erhaltenen Verbundkörpers unter Herausziehen der nächsten Distanzhalter mit dem nächsten Bauteil vornimmt.

Um Verlagerungen der ausgerichteten Bauteile zu verhindern und eine gleichmäßige Zusammenführung zu gewährleisten, empfiehlt es sich, wenn die Klammern und Distanzhalter bezogen auf die scheibenförmigen Bauteile achs- oder zentralsymmetrisch angeordnet sind.

Eine Weiterbildung sieht vor, daß bei unter Wärmeeinwirkung zu verbindenden Bauteilen für die Verstellung der Distanzhalter in die Freigabelage temperaturabhängig gesteuerte Stelltriebe vorgesehen sind. Dadurch wird erreicht, daß der vollflächige Kontakt der zu verbindenden Bauteile genau beim Erreichen der richtigen Temperatur erfolgt, wobei eine automatische Steuerung möglich ist. Nach einer einfachen Ausgestaltung bestehen hier die Stelltriebe aus die Distanzhalter abstützenden Trägern aus Memorymetall oder Bimetall. Es ist aber auch möglich, die Distanzhalter über einen Hebelmechanismus gesteuert herauszuziehen.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, daß Träger Haltevorrichtung und Distanzhalter zu einem gemeinsamen Haltewerkzeug vereinigt sind, das als auswechselbarer Werkstückträger mit den zu verbindenden Bauteilen beschickt in eine Ausrichtungsstation zur Ausrichtung der Bauteile einsetzbar und aus dieser mit den ausgerichteten Bauteilen in eine Verbindungsstation überstellbar ist, in der, allenfalls in einer Schutzgasatmosphäre und/oder im Teilvakuum, der bzw. die Keilspalte geschlossen werden und die Verbindung der Bauteile unter Wärmeeinwirkung und/oder durch Anlegen einer elektrischen Spannung insbesondere durch anodisches Bonden vorgenommen wird.

Durch die Trennung von Ausrichtungsstation und Verbindungsstation wird die Durchsatzleistung wesentlich erhöht, wobei die meist den aufwendigeren Teil der Gesamtanlage darstellende Ausrichtungsstation bei jedem einzelnen Arbeitsgang nur kurzfristig besetzt ist und, da störende Temperatureinflüsse fehlen, eine hohe Genauigkeit ermöglicht. Die Kapazität der Verbindungsstation kann auf die Durchsatzleistung der Ausrichtungsstation abgestellt werden und eine ganze Reihe von Haltewerkzeugen mit den zu verbindenden Bauteilen aufnehmen, wobei Schutzgasspülungen usw. gemeinsam und daher rationell durchgeführt werden können. Vor allem wird es auch möglich, die gleiche Ausrichtungsstation für nach verschiedenen Verfahren zu verbindenden und daher spezifische Verbindungsstationen benötigende Bauteile zu verwenden, so daß die Ausrichtungsstation erhalten bleibt, auch wenn die Verbindungsstation aufgrund neuer Verbindungstechniken geändert oder neu erstellt werden muß.

Bei Verwendung elektrischer Verbindungstechniken können die zentralen Niederhalter für die Bauteile zugleich Elektroden zum Anlegen einer elektrischen Spannung bei der Herstellung der Verbindung der

Bauteile bilden bzw. tragen.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes entnimmt man der nachfolgenden Zeichnungsbeschreibung.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise veranschaulicht. Es zeigen Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung vor der Aufnahme der zu verbindenden Scheiben im Schnitt nach der Linie I - I der Fig. 3, Fig. 2 einen entsprechenden Schnitt nach der Linie II - II der Fig. 3, Fig. 3 die Vorrichtung in Draufsicht, Fig. 4 in einer der Fig. 1 entsprechenden Darstellung im Schnitt nach der Linie IV - IV der Fig. 6 die Vorrichtung mit drei eingespannten, zu verbindenden, scheibenförmigen Bauteilen, Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V - V der Fig. 6, Fig. 6 die Vorrichtung nach Fig. 4 bzw. 5 in Draufsicht, Fig. 7 einen Schnitt nach der Linie VII - VII der Fig. 6, Fig. 8 in größerem Maßstab eine der Schnittdarstellung nach Fig. 4 entsprechende Darstellung beim Beginn des Verbindungsvorganges der drei Scheiben und Fig. 9 die Unterbringung der Vorrichtung in einer Verbindungsstation schematisch im Schnitt.

Die dargestellte Vorrichtung besitzt einen Tragkörper 1 in der Grundform einer Platte beliebiger, durch entsprechende Halterungen oder Abstützungen in einem Justiergerät und in einer Verbindungsstation bedingten Form. In diesem Tragkörper 1 sind achs- oder zentralsymmetrisch um eine Mittelöffnung 2 mit Stützrand 3 für einen plattenförmigen Träger 4 Haltevorrichtungen 5 angeordnet, die als Klemmvorrichtung zum Verspannen von zwei oder mehreren zu verbindenden scheibenförmigen Bauteilen dienen und beim Ausführungsbeispiel aus durch Federn 6 belasteten, über Handhaben 7 verdrehbaren Klemmen 5 bestehen. Die Klemmen 5 können auch eine andere Form aufweisen und statt durch Federn 6 über pneumatische oder hydraulische Antriebe bzw. Elektromagnete betätigbar sein.

Der Träger 4 ist als volle Platte dargestellt. Es ist aber auch möglich, eine ringförmige Platte, deren Innenöffnung mit der Öffnung 2 fluchtet, zu verwenden.

Ebenfalls in symmetrischer Anordnung um die Öffnung 2 und den Träger 4 sind gleichfalls als Klemmen ausgebildete Distanzhalter 8, 8a vorgesehen, die beim Ausführungsbeispiel über durch Federn 9 belastete Schwenkhebel 10 im Andrücksinn an den Träger 4 vorbelastet sind. Die Klemmen 8 bestehen je aus einer Zunge 11, die als Distanzhalter zwischen aufeinandergesetzte scheibenförmige Werkstücke eingreift und aus einem Träger 12 aus Memorymetall, das beim Erreichen seiner Ansprechtemperatur die Zunge 11 zwischen den aufeinandergestapelten Bauteilen herauszieht. Auch hier sind verschiedenste Konstruktionen der Distanzhalter 8, 8a sowohl in der Gesamtheit als auch im Detail möglich. Man kann unter anderem die Zungen 11 ausschwenkbar anordnen und für alle Zungen gemeinsame Schwenkantriebe vorsehen, mit deren Hilfe die Zungen 11 aus der Eingriffsstellung mit den Bauteilen in eine diese freigebende Lage herausgeschwenkt werden können.

In den Fig. 4 bis 7 ist gezeigt, wie drei miteinander zu verbindende scheibenförmige Bauteile 13, 14, 15 in der Vorrichtung angebracht werden. Der unterste Bauteil 13 wird dabei auf den Träger 4 aufgelegt und mittels der Klemmen 8, die beidseits der Haltevorrichtungen 5 vorgesehen sind, gegen den Träger 4 gedrückt und niedergehalten. Der nächste Bauteil 14 wird auf die letztgenannten Klemmen 8 aufgelegt und mit Hilfe der entsprechend ausgebildeten Klemmen 8a niedergehalten, wobei in einer Ausrichtungsstation eine Ausrichtung der Bauteile gegeneinander stattfinden kann. Nun wird auf die Zungen der Klemmen 8a der dritte Bauteil 15 aufgelegt und eine Abdeckplatte 16 mit Ringöffnung 17 angebracht, an der nun die Haltevorrichtungen 5 angreifen, so daß sie das gesamte wegen der Distanzhalter 8, 8a aus drei auf Abstand gehaltenen Scheiben 13, 14, 15 bestehende Paket gegen den Träger 4 niederspannen. Es erfolgt nun in üblicher Weise die endgültige Ausrichtung der Scheiben 13, 14, 15 gegeneinander. Ist dies erreicht, so kann die gesamte, ein Haltewerkzeug bildende Vorrichtung aus der Ausrichtungsstation entnommen und in eine Verbindungsstation überstellt werden. In Fig. 8 ist gezeigt, wie man durch Aufsetzen einer Mittelelektrode oder eines ein zentrales Spannelement bildenden Niederhaltes 18 durch die Öffnung 17 hindurch die Scheiben 13, 14, 15 gegeneinander verspannen kann, so daß im Zentrum eine punktförmige Berührungsstelle entsteht, von der aus zum Außenrand hin durch die Distanzhalter 8, 8a bestimmte Keilspalte 19, 20 gebildet werden. Zum Zusammenführen der Bauteile könnte selbstverständlich das Spannelement 18 auch auf der Unterseite des Bauteiles 13 durch eine Öffnung im Träger 4 angreifen und das Bauteilpaket gegen eine obere Abstützung drücken.

In der Verbindungsstation (Fig. 9) wird das Haltewerkzeug mit dem Träger 4 auf einen Heizkörper 21 aufgesetzt, wonach die Bauteile 13, 14, 15 über den zentralen Niederhalter 18, wie schon im Zusammenhang mit Fig. 8 beschrieben wurde, unter Bildung der Keilspalte 19, 20 gebogen werden. Dadurch werden die Scheiben vom Zentrum aus mechanisch fixiert und gegen eine Dejustierung beim Herausziehen der Distanzhalter 8, 8a gesichert. Die Keilspalte 19, 20 wurden stark übertrieben dargestellt.

Tatsächlich beträgt die größte Öffnung der Keilspalte einige hundertstel bis zehntel Millimeter. In der Verbindungsstation können auch mehrere Werkzeuge in einer gemeinsamen Kammer 22 mit verschließbarer Beschickungsöffnung 23 untergebracht werden, wobei der Kammerraum 24 vor dem Zusammenführen

der Bauteile 13, 14, 15 evakuiert und/oder mit Schutzgas beschickt werden kann, was in vorteilhafter Weise sicherstellt, daß die jeweils eingestellten Druck- bzw. Gasverhältnisse zwischen den Bauteilen wirksam sind und in allenfalls zwischen den Bauteilen vorgesehenen Hohlräumen auch nach dem Zusammenfügen der Bauteile herrschen. Auch gegen die Spalte zwischen den Bauteilen gerichtete Düsen zur Schutzgasspülung sind möglich. Bei einer Variante wird ein ringförmiger Träger 4 verwendet und von unten ein stiftförmiger Gegenhalter zum Niederhalter 18 angebracht.

Bei der beschriebenen Ausführung wird nach der Evakuierung oder Druckbeaufschlagung bzw. Schutzgasspülung die Aufheizung über den Heizkörper 21 begonnen und gleichzeitig über den Niederhalter 18 als Kontakt eine elektrische Spannung angelegt. Ist die erforderliche Temperatur erreicht, so werden die Zungen 11 unter der Wirkung des Memorymetalls 12 oder mechanischer Hebel herausgezogen, so daß sich die Keilspalte durch das Zusammendrücken der Scheiben 13, 14, 15 mittels der Niederhalter 5 und der Abdeckplatte 16 schließen und die flächige Berührung stattfindet, bei der der Bondprozeß begonnen und beendet wird.

Bei einem ringförmigen Träger 4 kann die Wärmeübertragung auf die Scheiben 13, 14, 15 mittels entsprechender Heizeinrichtungen auch durch Strahlung erfolgen, wenn für eine geeignete Abstützung der Scheiben gegen den Anpreßdruck durch den Niederhalter 18 gesorgt wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Ausrichten, Zusammenführen und Festhalten von scheibenförmigen Bauteilen, nämlich Scheiben, Plättchen oder Wafer bei ihrer vorzugsweise durch anodisches Bonden erfolgenden flächigen Verbindung für die Herstellung von Halbleiterbausteinen oder Bausteinen der Mikrostrukturtechnik mit einem Träger für einen ersten Bauteil und einer Relativverstellung und gerichtete Verstellung zu diesem Bauteil zulassenden Haltevorrichtung für wenigstens einen weiteren Bauteil, **dadurch gekennzeichnet**, daß in Zuordnung zu dem Träger (4) und der Haltevorrichtung (5) eine Zwangsführung mit Distanzhaltern (8, 8a) vorgesehen ist, die zwischen die Ränder der zu verbindenden und über Träger (4) und Haltevorrichtung (5) zusammenführbaren Bauteile (13, 14, 15) eingreifen, bei der Zusammenführung der zu verbindenden, auf dem Träger (4) und der vorzugsweise aus Klemmen (5) oder Niederhaltern (18) und einer Abdeckplatte (16) bestehenden Haltevorrichtung (5) mit Abstand voneinander gehaltenen Bauteile (13, 14, 15) zunächst nur eine örtlich begrenzte Berührung dieser Bauteile zulassen und die Bauteile in der gegenseitig ausgerichteten Lage unter Bestimmung wenigstens einer Keilspaltöffnung (19, 20) für ihre Freigabe durch die Haltevorrichtung (5) bzw. den Träger (4) festhalten, wobei die Distanzhalter (8, 8a) in der Folge unter von der Berührungsstelle ausgehender Schließung des oder der zwischen den Bauteilen gebildeten Keilspalte herausziehbar sind, so daß die Bauteile zur flächigen Anlage kommen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die aus am Träger (1) geführten Klemmen oder Niederhaltern (5) bestehende Haltevorrichtung für den Rand der scheibenförmigen Bauteile (13, 14, 15) vorgesehen ist, die Bauteile (13, 14, 15) unter Zwischenschaltung der ebenfalls im Randbereich angeordneten Distanzhalter (8, 8a) aufeinandersetzbare und für diese Bauteile bzw. wenigstens einen Bauteil zusätzliche, die Bauteile unter an sich bekannter Auswölbung im Zentrum zusammendrückende Niederhalter (18) vorgesehen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klemmen (5) und Distanzhalter (8, 8a) bezogen auf die scheibenförmigen Bauteile (13, 14, 15) achs- oder zentralsymmetrisch angeordnet sind.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß bei unter Wärmeeinwirkung zu verbindenden Bauteilen (13, 14, 15) für die Verstellung der Distanzhalter (8, 8a) in die Freigabelage temperaturabhängig gesteuerte Stelltriebe (12) vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stelltriebe aus die Distanzhalter (8, 8a.) abstützenden Trägern (12) aus Memorymetall oder Bimetall bestehen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß Träger (1, 4), Haltevorrichtung (5) und Distanzhalter (8, 8a) zu einem gemeinsamen Haltewerkzeug vereinigt sind, das als auswechselbarer Werkstückträger mit den zu verbindenden Bauteilen (13, 14, 15) beschickt in eine Ausrichtungsstation zur Ausrichtung der Bauteile einsetzbar und aus dieser mit den ausgerichteten

AT 405 224 B

Bauteilen in eine Verbindungsstation (21, 24) überstellbar ist, in der, allenfalls in einer Schutzgasatmosphäre und/oder im Teilvakuum, der bzw. die Keilspalte (19, 20) geschlossen werden und die Verbindung der Bauteile unter Wärmeeinwirkung und/oder durch Anlegen einer elektrischen Spannung insbesondere durch anodisches Bonden vorgenommen wird.

5

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zentralen Niederhalter (18) für die Bauteile (13, 14, 15) zugleich Elektroden zum Anlegen einer elektrischen Spannung bei der Herstellung der Verbindung der Bauteile bilden bzw. tragen.

10

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG.1

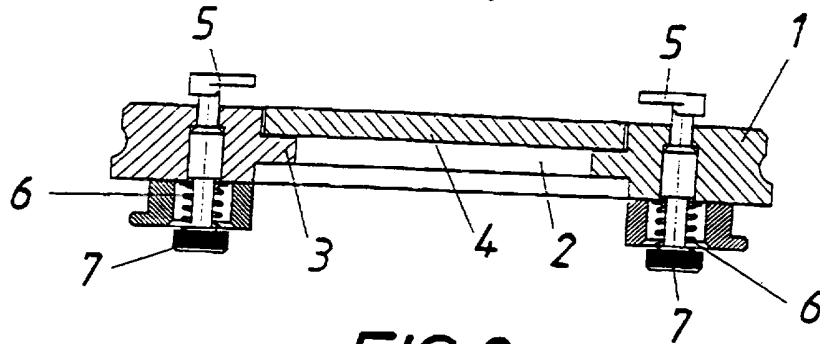


FIG.2

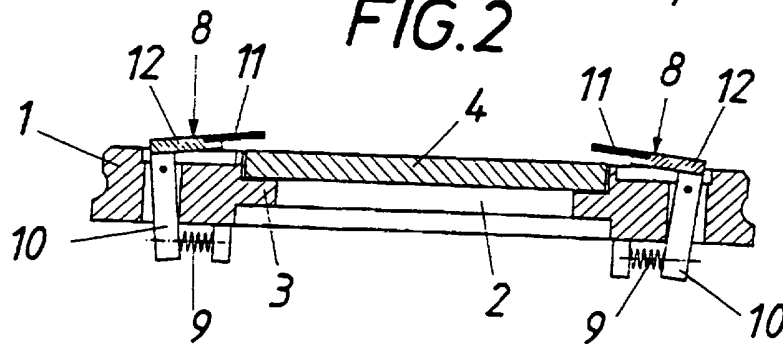
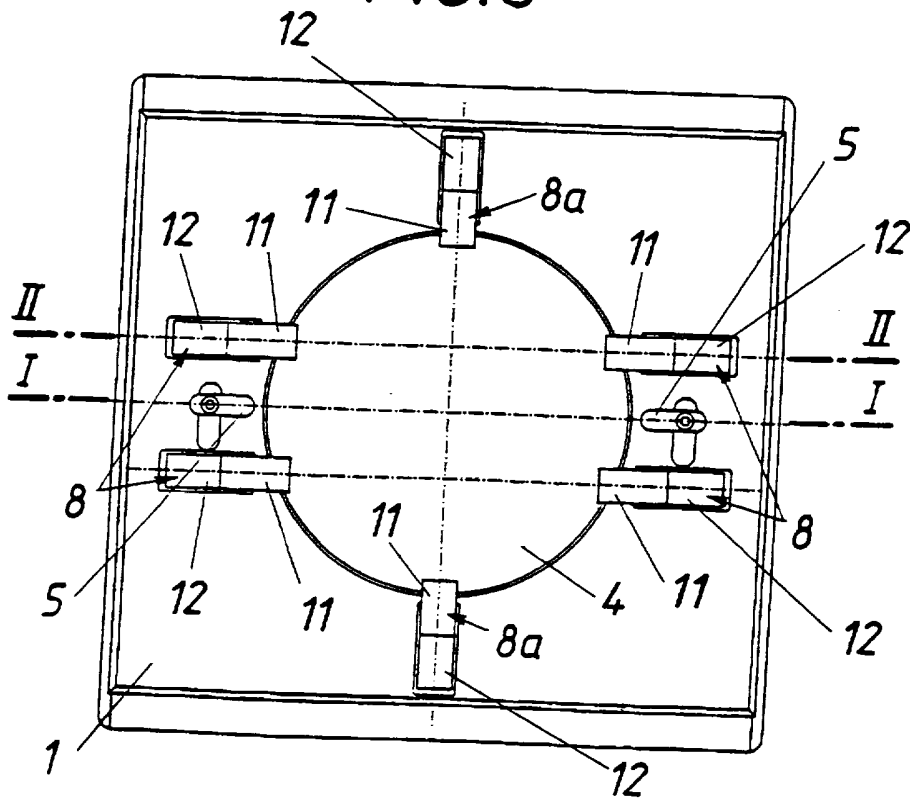


FIG.3



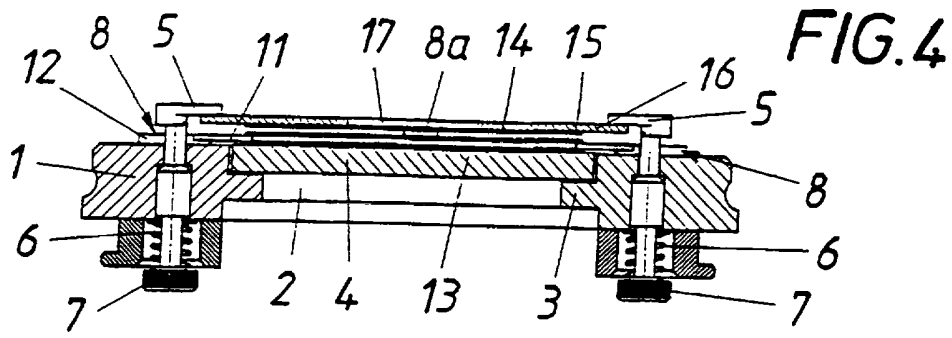


FIG. 4

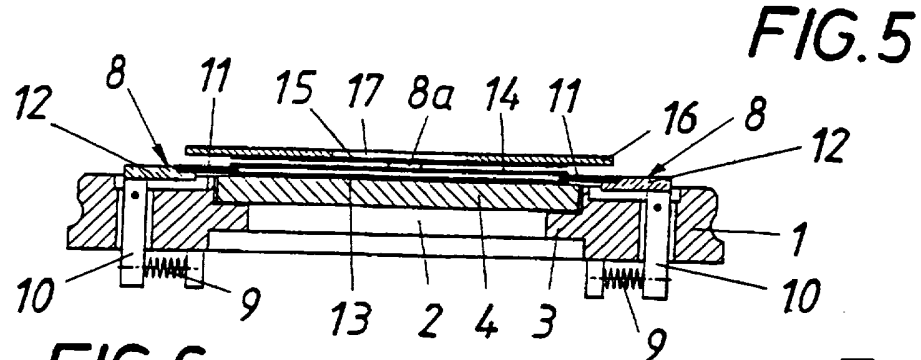


FIG. 5

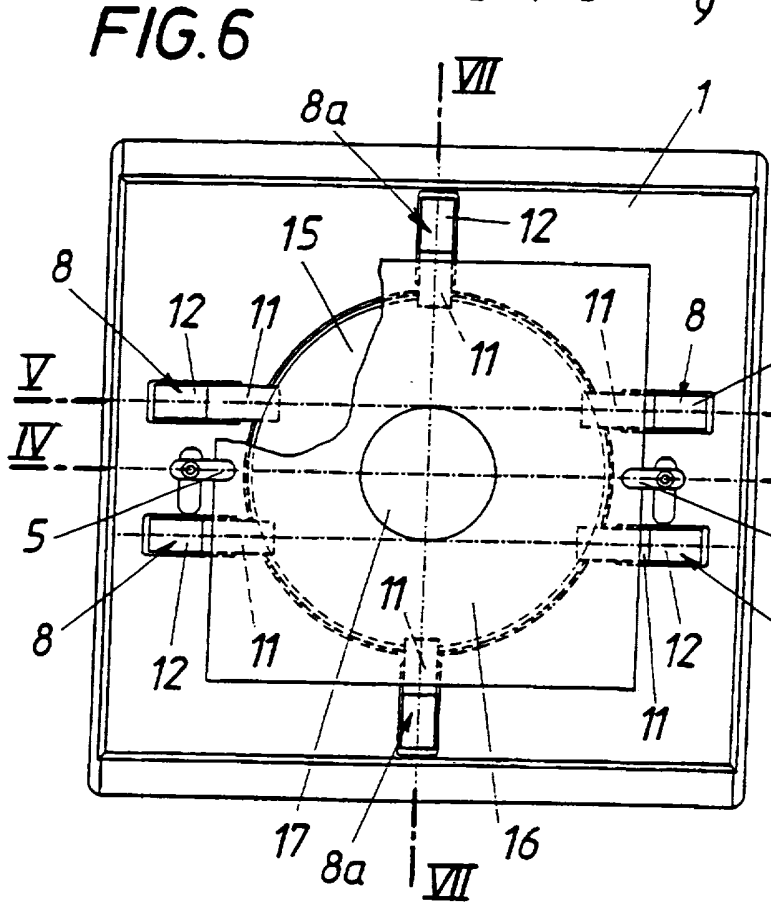


FIG. 6

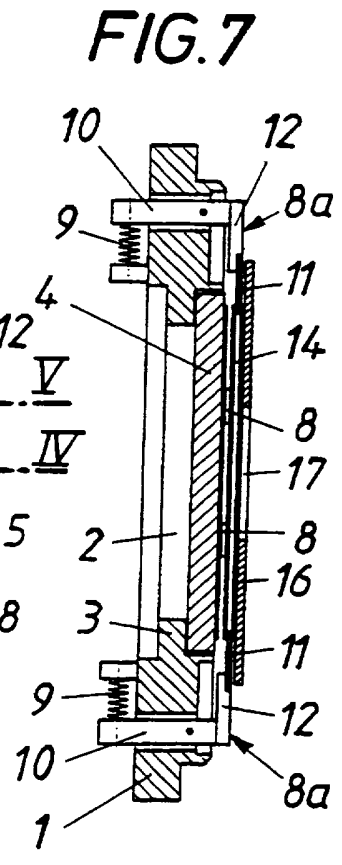


FIG. 7

FIG.8

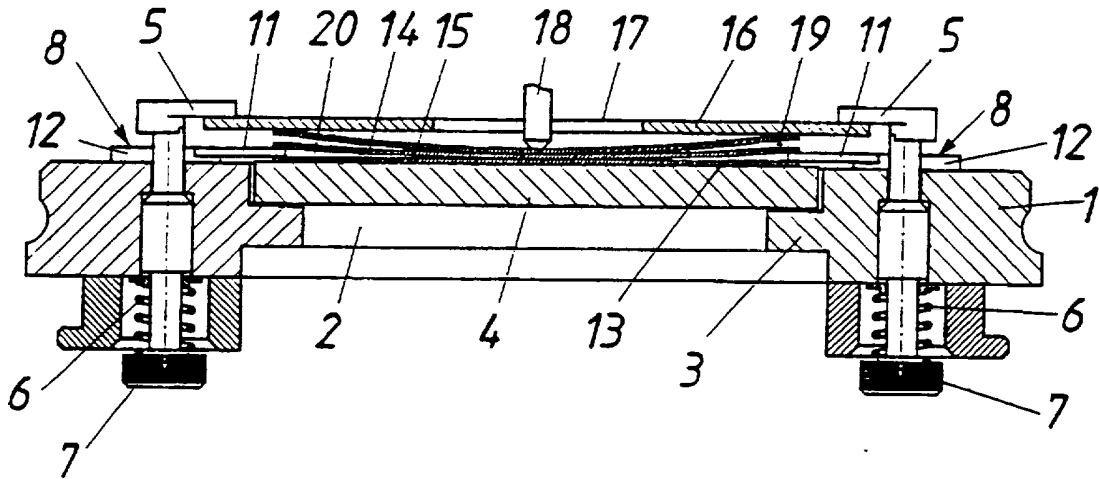


FIG.9

