

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. April 2004 (22.04.2004)

PCT

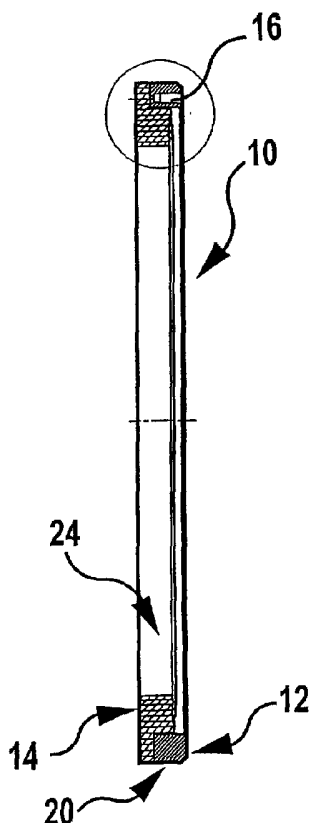
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/033151 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B24B 37/04** (72) Erfinder; und  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/010869 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ENSINGER, Wilfried [DE/DE]; Rudolf-Diesel-Strasse 8, 71154 Nufringen (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Oktober 2003 (01.10.2003) (74) Anwälte: WÖSSNER, Gottfried usw.; Uhlandstrasse 14c, 70182 Stuttgart (DE).  
(25) Einreichungssprache: Deutsch  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.  
(30) Angaben zur Priorität: 102 47 179.7 2. Oktober 2002 (02.10.2002) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ENSINGER KUNSTSTOFFTECHNOLOGIE GBR [DE/DE]; Rudolf-Diesel-Strasse 8, 71154 Nufringen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RETAINING RING FOR HOLDING SEMICONDUCTOR WAFERS IN A CHEMICAL-MECHANICAL POLISHING DEVICE

(54) Bezeichnung: HALTERING ZUM HALTEN VON HALBLEITERWAFERN IN EINER CHEMISCH-MECHANISCHEN POLIERVORRICHTUNG



(57) Abstract: The aim of the invention is to provide a retaining ring (10) for holding semiconductor wafers in a chemical-mechanical polishing device, which is more economically produced and is especially more economically provided with a new plastic element than retaining rings according to prior art. To this end, in order to be mounted in a chemical-mechanical polishing device for semiconductor wafers, said retaining ring (10) comprises: a carrier ring (12) consisting of a first material and comprising assembly elements for mounting the carrier ring (12) on the polishing device; and a supporting ring which consists of a plastic material and is concentrically arranged on the carrier ring, said supporting ring being positioned, on a first front side thereof, on a polishing surface of the polishing device, and being held on the carrier ring (12), on the side thereof axially opposing the first front side, in an adhesive-free, detachable, rotationally fixed, positively locking and/or force locking manner. The first material has a higher rigidity than the plastic material of the supporting ring.

(57) Zusammenfassung: Um einen Haltering (10) zum Halten von Halbleiterwafern in einer chemisch-mechanischen Poliervorrichtung zur Verfügung zu stellen, der kostengünstiger als bisher hergestellt werden und insbesondere kostengünstiger als bisher mit einem neuen Kunststoffteil versehen werden kann, wird vorgeschlagen, dass der Haltering (10) zur Montage in einer chemisch-mechanischen Poliervorrichtung für Halbleiterwafer umfasst: einen Trägerring (12) aus einem ersten Material, welcher Montageelemente umfasst, mit denen der Trägerring (12) an der Poliervorrichtung montierbar ist; einen konzentrisch am Trägerring angeordneten Auflagering aus einem Kunststoffmaterial, welcher mit einer ersten Stirnseite auf einer Polierfläche der Poliervorrichtung aufliegt und welcher auf seiner zur ersten Stirnseite axial entgegengesetzten Seite am Trägerring (12) klebmittelfrei, lösbar, drehfest, form- und/oder kraftschlüssig gehalten ist, wobei das erste Material eine höhere Steifigkeit aufweist als das Kunststoffmaterial des Auflageringes.

WO 2004/033151 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit *internationalem Recherchenbericht*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## **HALTERING ZUM HALTEN VON HALBLEITERWAFERN IN EINER CHEMISCH-MECHANISCHEN POLIERVORRICHTUNG**

Die Erfindung betrifft einen Haltering zum Halten von Halbleiterwafern in einer chemisch-mechanischen Poliervorrichtung, wie sie beispielsweise in dem US-Patent Nr. 6,251,215 beschrieben ist.

Heutzutage werden integrierte Schaltkreise typischerweise auf Halbleitersubstraten, insbesondere Siliziumwafern, hergestellt, wobei nacheinander leitende, halbleitende und isolierende Schichten auf dem Wafer abgeschieden werden. Nachdem jede Schicht abgelagert ist, wird geätzt, um die Schaltkreisfunktionen zu realisieren. Nachdem eine Reihe von Lagen sequenziell gelagert und geätzt wurde, wird die oberste Oberfläche des Halbleitersubstrates, d.h. die außenliegende Oberfläche des Substrates, mehr und mehr uneben. Diese unebene Oberfläche bereitet in photolithographischen Schritten beim Herstellungsprozess der integrierten Schaltkreise Probleme. Deshalb besteht die Notwendigkeit immer wieder, die Oberfläche des Halbleitersubstrates plan zu machen bzw. einzuebnen.

Hierfür stellt das sogenannte chemisch-mechanische Polieren (CMP) eine der anerkannten Methoden dar. Dieses Verfahren zur Erzielung der Planheit verlangt typischerweise, dass das Substrat, d.h. der Halbleiterwafer, auf einem Träger oder auch Polierkopf montiert wird. Die freiliegende Oberfläche des Substrates wird dann gegen eine rotierende Polierscheibe gedrückt. Über den Trägerkopf wird eine geregelte Kraft auf das Substrat ausgeübt, um dieses gegen die Polierscheibe zu drücken. Ein Poliermittel, welches mindestens ein chemisch reaktives

Agens und abrasive Partikel enthält, wird auf die Oberfläche der Polierscheibe gegeben.

Ein immer wiederkehrendes Problem in dem CMP-Verfahren ist der sogenannte Randeffekt, d.h. die Tendenz, den Rand des Substrates, welches zu polieren ist, mit einer anderen Geschwindigkeit als die Mitte des Substrates zu polieren. Daraus resultiert typischerweise ein Zuviel an Polieren am Rand, d.h. hier wird zuviel Material vom Rand abgetragen, insbesondere bei den äußersten 5 bis 10 mm eines Wafers von 200 mm im Durchmesser.

Das Zuviel an Polieren reduziert die Ebenheit des Substrates über das Gesamte gesehen und macht den Rand des Substrates ungeeignet für die Herstellung von integrierten Schaltkreisen und verringert somit die Prozessausbeute.

Zur Lösung dieses Problem es schlägt die US-Patentschrift Nr. 6,251,215 vor, den Haltering zweiteilig zu gestalten, wobei ein Teil aus einem steifen Material hergestellt ist, nämlich einem Metallteil, und ein zweiter Teil aus einem Kunststoffmaterial, welches eine geringere Steifigkeit aufweist, so dass es zum Einen abrasiv belastbar ist und zum Anderen in Kontakt mit dem Halbleiterwafer dieses nicht beschädigen kann.

Auf Grund der Randbedingungen beim chemisch-mechanischen Polieren schlägt die US-Patentschrift Nr. 6,251,215 vor, den Kunststoffteil des Halteringes und den Metallring mit einem Epoxykleber miteinander zu verbinden. Alternativ wird vorgeschlagen, die beiden Teile im Presssitz miteinander zu verbinden.

In der Praxis erweisen sich beide Lösungen als unzureichend.

Während bei der Verbindung der beiden Teile miteinander mittels Epoxykleber das Kunststoffteil sicher an dem Metallteil gehalten wird, bereitet die Aufarbeitung des Halteringes nach einer gewissen Abrasion des Kunststoffteiles Probleme.

In der derzeitigen Praxis müssen die kompletten Halteringe an den Hersteller eingeschickt werden, wo das Kunststoffteil mechanisch entfernt wird und nachfolgend die Klebereste von dem Metallteil durch Aufheizen auf ca. 200 °C thermisch zersetzt werden. Danach muss das Metallteil sandgestrahlt werden, um letzte Reste des Klebstoffes zu entfernen, und erst dann kann wieder ein neuer Kunststoffring aufgeklebt werden.

Auf Grund dieser zeit- und kostenintensiven Prozedur werden die Halteringe als solche sehr teuer. Hinzu kommt, dass die metallischen Halteelemente, die von den Produktionskosten her teurer sind als die Kunststoffelemente, nur eine geringe Zahl an Zyklen überstehen, insbesondere wegen der Temperaturbehandlung beim thermischen Abbau des Klebstoffes und der nachfolgend notwendigen Sandstrahlbehandlung.

Einfacher ist der Austausch eines verbrauchten Kunststoffringes bei der Verbindung von Metallteil und Kunststoffteil über einen Presssitz, jedoch stellt sich hier heraus, dass der Presssitz als Verbindung von Kunststoff- und Metallteil ungeeignet ist, um den beim Polierprozess auftretenden Kräften sicher zu widerstehen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Haltering vorzuschlagen, der kostengünstiger hergestellt und insbesondere kostengünstiger mit einem neuen Kunststoffteil versehen werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Haltering gelöst, welcher umfasst:

einen Trägerring aus einem ersten Material, welcher Montageelemente umfasst, mit denen der Trägerring an der Poliervorrichtung montierbar ist;

einen konzentrisch am Trägerring angeordneten Auflagering aus einem Kunststoffmaterial, welcher mit einer ersten Stirnseite auf einer Polierfläche der Poliervorrichtung aufliegt und welcher auf seiner zur ersten Stirnseite axial entgegen-

gesetzten Seite am Trägerring klebmittelfrei, lösbar, drehfest, form- und/oder kraftschlüssig gehalten ist,

wobei das erste Material eine höhere Steifigkeit aufweist als das Kunststoffmaterial des Auflageringes.

Bevorzugt wird bei dem erfindungsgemäßen Haltering die lösbare, drehfeste form- und/oder kraftschlüssige Verbindung von Auflagering und Trägerring im Bereich einer äußeren Umfangsfläche des Auflagerings hergestellt. Dies erlaubt optimale Verhältnisse bei dem Aufnehmen der auf den Trägerring wirkenden Kräfte während des chemisch-mechanischen Poliervorgangs.

Einen besonders sicheren Sitz des Auflagerrings an dem Trägerring erhält man dann, wenn der Auflagering zur Seite des Trägerrings hin einen dem Umfang folgenden Rücksprung aufweist, in welchem der Trägerring aufgenommen ist. Die Umfangsfläche zur Herstellung der form- und/oder kraftschlüssigen Verbindung ist dabei eine Umfangsfläche des Rücksprungs. Der Rücksprung kann dabei rings umlaufend sein oder aus über den Umfang verteilten ringsegmentartigen Rücksprungsbereichen bestehen.

Bevorzugt wird der Trägerring mit seiner äußeren Umfangsfläche im Wesentlichen mit der äußeren Umfangsfläche des Auflagerings fluchten. Dadurch ist der Trägerring zu einem guten Teil gegenüber Verschmutzungen und insbesondere auch den nachfolgenden Korrosionsproblemen geschützt, da die zur Polierfläche weisenden Oberflächen des Trägerrings durch den Auflagering verdeckt sind.

Bei einer Variante des erfindungsgemäßen Halterings kann es vorgesehen sein, dass der Auflagering einen die Auflagefläche der Stirnseite dieses Rings vergrößernden, rings umlaufenden, radial nach außen abstehenden Flansch umfasst. Dieser nach außen abstehende Flansch des Auflagerings bietet einen zusätzlichen Schutz des Trägerrings vor Verunreinigungen während des chemisch-mechani-

schen Poliervorgangs. Damit kommt insbesondere die Idee in wirtschaftlicher Form zum Tragen, den in der Herstellung teureren Trägerring als möglichst dauerhaft und wieder verwendbares Teil auszubilden und nur den Auflagering, je nach Verschleißsituation, regelmäßig auszutauschen.

Bei dieser Variante des erfindungsgemäßen Halterings kann je nach Steifigkeit des Materials des Auflagerings vorgesehen sein, dass der Trägerring ebenfalls einen nach außen abstehenden Flansch umfasst, der den Flansch des Auflagerings in seiner geometrischen Form stabilisiert. Der Flansch des Trägerrings kann je nachdem, welche Steifigkeit das Material des Auflagerings aufweist, den Flansch des Auflagerings teilweise oder auch ganzflächig abstützen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass der Auflagering und der Trägerring in miteinander verbundener Zustand in vorgegebenen Oberflächenbereichen flächig aneinander anliegen und dass der Auflagering und der Trägerring zueinander komplementäre Vor- bzw. Rücksprünge aufweisen, mittels welchen der Auflagering und der Trägerring gegenseitig zentrierbar sind. Dies hilft insbesondere beim Montieren des Auflagerings am Trägerring, eine exakte konzentrische Anordnung zu schaffen und erleichtert damit auch das Auswechseln verschlissener Auflageringe.

Die Oberflächenbereiche, an denen Auflagering und Trägerring aneinander flächig anliegen, sind bevorzugt radial ausgerichtet und bilden eine plane Auflage und damit Abstützung für den Auflagering an dem Trägerring.

Alternativ ist auch eine leicht konische Ausgestaltung dieser Oberflächenbereiche ohne größere Nachteile denkbar.

Die komplementären Vor- und Rücksprünge von Auflage- und Trägerring, die den Auflagering gegenüber dem Trägerring zentrieren, sind bevorzugt im Bereich der

Oberflächenbereiche, an denen Trägerring und Auflagering flächig aneinander anliegen, angeordnet.

Bei einer weiter bevorzugten Ausführungsform können die komplementären Vor- und Rücksprünge von Auflage- und Trägerring für die Herstellung einer Presssitzverbindung verwendet werden.

Bei einer weiter bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der Auflagering an seinem Außenumfang einen in Axialrichtung von der ersten Stirnseite wegweisenden umlaufenden Bund umfasst, welcher an der äußeren Umfangsfläche des Trägerrings anliegt und diesen im Wesentlichen ganzflächig bedeckt.

Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass das Material des Trägerrings noch besser vor Einflüssen des chemisch-mechanischen Poliervorgangs abgeschirmt ist, so dass sich dann hier eine größere Auswahlmöglichkeit für die Materialien zur Herstellung des Trägerrings ergibt.

Gleichzeitig kann durch den umlaufenden Bund des Auflagerings eine exakte Zentrierung sichergestellt werden. Ferner ist vorstellbar, den Bund so auszugestalten, dass er zu einer Presssitzverbindung mit dem Trägerring führt.

Bei einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass der Trägerring an seinem mit dem Auflagering in Kontakt stehenden Oberflächenbereich eine Ringnut mit einer Wandung aufweist, welche im Wesentlichen parallel zur Ringachse ausgerichtet ist und einen Gewindeabschnitt umfasst und wobei der Auflagering an seiner zur ersten Stirnseite axial entgegengesetzten Seite einen oder mehrere komplementär zur Ringnut ausgebildete Vorsprünge aufweist, welche einen komplementär zum Gewindeabschnitt der achsparallelen Wandung der Nut ausgebildeten Gewindeabschnitt aufweisen.



Damit lässt sich der Trägerring mit dem Auflagering verschrauben, wobei bei einer Variante der Auflagering als Vorsprung mit einem Gewindeabschnitt einen rings umlaufenden Bund aufweist.

Alternativ kann der Ringbund auch in mehrere von einander beabstandete Ringsegmente unterteilt sein.

Bei einer weiter bevorzugten Ausführung weist die Ringnut zwei von einander radial beabstandete, die Breite der Ringnut definierende achsparallele Wandungen mit je einem Gewindeabschnitt auf. Korrespondierend hierzu weist der Vorsprung oder Ringbund des Auflagerings einen nach innen und einen nach außen weisenden komplementären Gewindeabschnitt auf. Bei dieser Ausführungsform wird eine noch weitergehende Stabilisierung des Auflagerings am Trägerring erzielt.

Der Verlauf der Gewinde der Gewindeabschnitte der Ringnut ist parallel, d.h. radial fluchtend, bei gleichem radial fluchtendem Gewindeanfang und Steigungswinkel. Gleiches gilt für die komplementären Gewindeabschnitte seitens des Vorsprungs bzw. Ringbunds des Auflagerings.

Eine weitere Alternative zur Verbindung von Auflagering und Trägerring liegt darin, diese mit zusammenwirkenden Rastmitteln zu versehen, welche im montierten Zustand der Ringe eine Rastverbindung bilden und die Ringe gegen axial wirkende Kräfte im montierten Zustand sichern.

Bevorzugt wird die Rastverbindung so ausgeführt, dass sie gleichzeitig als Verdrehsicherung wirkt. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass mehrere über den Umfang des Ringes verteilte Schnappverbindungen vorgesehen sind, wobei Rastnasen in einzelne Rücksprünge eingreifen und so verhindern, dass im eingerasteten Zustand der Auflagering gegenüber dem Trägerring verdrehbar ist.

Bei einer weiteren alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass der Trägerring und der Auflagering zueinander komplementär ausgebildete Oberflächenbereiche aufweisen, über welche sie im montierten Zustand aneinander anliegen, und dass die Oberflächenbereiche zueinander komplementär ausgebildete Vor- und Rücksprünge aufweisen, mit Hilfe welcher die Ringe mittels Ein- oder Aufschrumpfen miteinander verbindbar sind.

Auch hier lässt sich durch entsprechende Formgebung der Vor- und Rücksprünge gleichzeitig eine Verdrehsicherung der Verbindung zwischen Auflage- und Trägerring bewerkstelligen.

Wieder eine andere alternative Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass der Auflagering an seiner Umfangsfläche eine radial sich nach außen öffnende Ringnut aufweist, und dass der Trägerring aus mehreren Ringsegmenten zusammengesetzt ist, welche ein im Wesentlichen komplementär zur Ringnut ausgebildetes Flanschteil umfassen sowie einen oder mehrere Montageabschnitte, welche in Axialrichtung von der der Auflagefläche des Auflageringes abgewandten Seite für eine Montage des Trägerrings an der Poliervorrichtung zur Verfügung stehen.

Im einfachsten Fall besteht der Trägerring aus zwei Ringsegmenten, d.h. quasi aus zwei Ringhälften, die in Radialrichtung auf den Auflagering aufgeschoben werden. Die Flanschteile bilden hier gleichzeitig die Verstärkung des Auflageringes und sorgen so für die Formstabilität desselben. Gleichzeitig tragen sie mehrere Montageabschnitte, über welche dann die Gesamtheit von Auflagering und Trägerring an der Vorrichtung befestigt werden kann. Diese Montageabschnitte können beispielsweise aus einfachen Buchsen bestehen, welche ein Innengewinde aufweisen.

Alternativ können die Flanschteile auch solche Bohrungen aufweisen, welche ein Innengewinde umfassen, in die Montagebolzen direkt einschraubbar sind.

Alternativ zu den beiden Ringhälften kann vorgesehen sein, dass mehrere über den Umfang verteilte Ringsegmente vorgesehen sind, die den Trägerring bilden. Diese Ringsegmente müssen nicht unbedingt direkt aneinander anschließen, sondern können durchaus voneinander beabstandet sein. Wie groß der Abstand zwischen den einzelnen Ringsegmenten bzw. deren Flanschteilen in Umfangsrichtung sein kann hängt von der Steifigkeit des Materials des Auflagerings ab.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Nut so ausgebildet, dass sie in ihrer der Auflagefläche des Auflagerings axial abgewandten Nutwandung Ausnehmungen umfasst. In diese Ausnehmungen, die in Richtung zur Poliervorrichtung weisen, sind dann radial von außen Elemente der Montageabschnitte einrückbar. Diese können beispielsweise Buchsen, die auf die Flanschteile aufgesetzt sind, sein. Die Ausnehmungen können aber auch Bohrungen mit Innengewinde, die im Flansch selbst ausgebildet sind, zugänglich machen.

Eine von den vorher beschriebenen Ausführungsformen deutlich verschiedene Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass der Auflagering und der Trägerring zu einander komplementäre und im montierten Zustand zueinander ausgerichtete Oberflächen aufweisen, welche zwischen sich einen Ringkanal bilden, der über ringförmige Dichtelemente zur Umgebung hin abgedichtet ist und der Trägerring eine von außen zugängliche, in den Ringkanal führende, verschließbare Öffnung aufweist, über welche der Ringkanal evakuierbar ist.

Alternativ könnte die in den Ringkanal führende, verschließbare Öffnung selbstverständlich auch am Auflagering angeordnet sein. Aus Kostengründen wird dies jedoch bevorzugt am Trägerring vorgenommen werden.

Über das Evakuieren des Ringkanals lässt sich dann eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Auflagering und Trägerring herstellen. Durch einfaches Belüften des Ringkanals lässt sich der Auflagering abnehmen und austauschen.

Bei jeder Art der vorliegend beschriebenen Ausführungsformen lässt sich bevorzugt eine Verdrehsicherung dadurch erzielen, dass an dem Auflagering und dem Trägerring an mindestens einem Oberflächenbereich, an dem diese Ringe aneinander liegen, einen Hohlraum vorgesehen wird, welcher von Rücksprüngen sowohl in der Oberfläche des Auflagerings als auch in der Oberfläche des Trägerrings gebildet wird. Dieser Hohlraum ist dann mit einer aushärtbaren Masse befüllbar. Sobald die aushärtbare Masse hart geworden ist, verhindert diese eine Drehbewegung zwischen Auflagering und Trägerring. Durch entsprechende Ausbildung und Anordnung eines solchen Hohlraums kann auch eine Sicherung des Trägerrings am Auflagering und umgekehrt in Axialrichtung erfolgen.

Alternativ hierzu kann der Auflagering mit dem Trägerring mittels eines in beiderseitige Ausnehmungen eingreifenden Bolzens drehfest miteinander verbunden werden.

Bevorzugt wird hier ein Gewindebolzen verwendet, der sich dann gleichzeitig in der Ausnehmung über das Einschrauben sichern lässt.

Solche Schraubbolzen lassen sich sowohl in Axial- als auch in Radialrichtung in entsprechende Ausnehmungen einsetzen und dienen in jedem Fall gleichermaßen einer Verdrehsicherung.

Das Kunststoffmaterial umfasst bei einer bevorzugten Ausführungsform ein Thermoplast, ein Duroplast, ein Elastomer und/oder eine Kunststoffmischung.

Günstig ist es, wenn das Kunststoffmaterial ein verstärktes, insbesondere ein faserverstärktes Kunststoffmaterial ist.

Zur Verbesserung der tribologischen Eigenschaften hat es sich als günstig erwiesen, wenn dem Kunststoffmaterial reib- und/oder verschleißmindernde Zusatz-

stoffe beigemischt sind, beispielsweise PTFE, Polyimid, Molybdändisulfid, Graphit, Bornitrid, Nanopartikel oder dergleichen.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn der Auflagering aus mindestens zwei Schichten oder Komponenten sandwichartig aufgebaut ist.

Diese und weitere Vorteile der Erfindung werden im Folgenden anhand der Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigen im Einzelnen:

Fig. 1A bis 1D: eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Halterings;

Fig. 2A bis 2D: eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Halterings;

Fig. 3A bis 3D: eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Halterings;

Fig. 4A bis 4D: eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Halterings;

Fig. 5A bis 5D: eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Halterings;

Fig. 6A bis 6D: eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Halterings;

Fig. 7A bis 7D: eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Halterings;

- Fig. 8A bis 8D: eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Halterings;
- Fig. 9A bis 9F: eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Halterings;
- Fig. 10A bis 10F: eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Halterings; und
- Fig. 11A bis 11D: eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Halterings.

Figur 1A zeigt einen erfindungsgemäßen Haltering 10 zur Montage an einer chemisch-mechanischen Poliervorrichtung für Halbleiterwafer, von der der Poliervorrichtung zugewandten Seite in Draufsicht.

Der Haltering 10 besteht aus einem Trägerring 12, welcher aus einem ersten Material hergestellt ist, insbesondere metallischen Werkstoffen und/oder Kunststoffmaterialien, die eine entsprechende Festigkeit wie metallische Werkstoffe aufweisen, insbesondere faserverstärkte Kunststoffe.

Am Trägerring 12 ist konzentrisch ein Auflagering 14 aus einem Kunststoffmaterial angeordnet. Das erste Material weist eine höhere Steifigkeit auf als dieses Kunststoffmaterial.

Der Trägerring 12 weist auf seiner zur Poliervorrichtung hin liegenden Seite in regelmäßigen Winkelabständen Gewindebohrungen 16 auf, mit Hilfe derer der Haltering an der chemisch-mechanischen Poliervorrichtung befestigbar ist.

Ferner weist der Trägerring 12 auf seiner zur Poliervorrichtung hin weisenden Seite eine Ausnehmung 18 auf, in die im montierten Zustand des Halterings in

der Poliervorrichtung seitens der Poliervorrichtung ein Vorsprung (nicht gezeigt) hineinragt, so dass immer eine definierte Einbaulage des Halteringes in der Poliervorrichtung gegeben ist. Dies erleichtert insbesondere die Ausrichtung der Gewindebohrungen 16 zu entsprechenden Durchbrüchen auf Seiten der Poliervorrichtung, durch die Gewindebolzen in die Gewindebohrungen 16 eingeschraubt werden und damit der Haltering an der Poliervorrichtung befestigt wird.

Figur 1B zeigt eine Schnittansicht des Halterings 10 der Figur 1A entlang der Linie A-A und verdeutlicht das Prinzip, mit welchem der Auflagering aus Kunststoffmaterial an dem Trägerring klebemittelfrei, lösbar, drehfest, form- und/oder kraftschlüssig gehalten wird. Hierzu weist der Auflagering 14 an seiner zum Trägerring 12 hinweisenden Seite einen vom Außenumfang 20 rückspringenden Absatz 22 auf, wie dies in der vergrößerten Detaildarstellung der Figur 1C ersichtlich ist. Um den Trägerring und den Auflagering kraftschlüssig lösbar und drehfest miteinander zu verbinden, wird der Trägerring, der in dem vorliegenden Beispiel aus Stahl hergestellt ist, auf den aus Kunststoff hergestellten Auflagering aufgeschraubt. Das Kunststoffmaterial des Auflagerings ist vorzugsweise ein Polyphenylensulfidmaterial (PPS), ein PEEK, PAI, PI, PA, POM, PET oder ein PBT in reiner oder in modifizierter Form. Zur Verbesserung der tribologischen Eigenschaften können reib- und/oder verschleißmindernde Zusatzstoffe beigemischt sein, beispielsweise PTFE, Polyimid, Molybdändisulfid, Graphit, Bornitrid, Nanopartikel oder dergleichen.

Durch die größere Steifigkeit des Stahlmaterials des Trägerrings 12 wird dem Haltering 10 insgesamt eine ausgezeichnete Formstabilität verliehen, während das Kunststoffmaterial des Auflagerings 14 gleitend auf der Abrasionsfläche der chemisch-mechanischen Poliervorrichtung aufliegt und der Halbleiterwafer innerhalb des vom Auflagering definierten Ringraumes 24 während dem Poliervorgang gehalten wird. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht insbesondere darin, dass der Stahlring auf den Kunststoff-Aufnahmering 14 aufgeschraubt werden kann, wobei eine kraftschlüssige, lösbare und trotzdem drehfeste Verbindung

erhalten wird. Bei abgenutztem Auflagering 14 kann dieser sehr einfach von dem Trägerring 12 entfernt und durch einen neuen Auflagering 14 ersetzt werden. Der Vorgang des Austausches ist deutlich einfacher, als dies im Stand der Technik der Fall ist, und es brauchen keine Klebereste etc. abgetragen werden. Auch muss der Trägerring 12 nicht gesondert vorbereitet werden, bevor er mit einem neuen Auflagering 14 bestückt werden kann und unterliegt damit seinerseits einem deutlich geringeren Verschleiß.

Die Umfangsfläche 20 des Halteringes 10 ist im Wesentlichen stufenfrei, d.h. der Außenumfang des Auflageringes 14 fluchtet mit dem Außenumfang des Trägerringes 12. Dadurch, dass sich der Auflagering 14 radial weiter nach innen erstreckt als der Trägerring 12 und darüber hinaus diesen in einem vom Außenumfang 20 rückspringenden Absatz 22 (Fig. 1C) aufnimmt, ist der Ringraum 24 im Wesentlichen ausschließlich durch den Auflagering 14 begrenzt. Damit kommt der in der chemisch-mechanischen Poliervorrichtung zu polierende Halbleiterwafer ausschließlich mit dem vergleichsweise weichen Kunststoffmaterial des Auflageringes 14 in Kontakt, so dass die Gefahr von Beschädigungen am Rand des Halbleiterwafers minimiert ist.

Figur 1D zeigt schließlich den Haltering 10 nochmals in perspektivischer Darstellung und verdeutlicht insbesondere, dass der Innenraum des Halteringes 10 hauptsächlich von dem Auflagering 14 begrenzt wird.

Die Figuren 2A bis 2D zeigen eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Halteringes 30, der, ähnlich wie der Haltering 10 der Figuren 1A bis 1D, aus einem Trägerring 32 aus Stahl und einem Auflagering 34 aus Kunststoffmaterial hergestellt ist. Der Trägerring 32 weist in regelmäßigen Winkelabständen Gewindebohrungen 36 auf, die der Befestigung des Halteringes 30 an der chemisch-mechanischen Poliervorrichtung dienen. Eine Ausnehmung 38 sorgt für eine definierte Einbaulage des Halteringes in der chemisch-mechanischen Poliervorrichtung, da im montierten Zustand in diese ein Vorsprung dieser Vorrichtung ein-



greift. Damit sind die Gewindebohrungen 36 zu den entsprechenden Befestigungselementen seitens der Poliervorrichtung ausgerichtet, und die Montage mittels Schraubbolzen kann in einfacher Weise erfolgen. Der Außenumfang des Halteringes 30 ist so gestaltet, dass die Außenumfangsflächen von Trägerring 32 und Auflagering 34 miteinander fluchten. Der Auflagering 34 erstreckt sich in radialer Richtung weiter zur Mitte, als dies bei dem Trägerring 32 der Fall ist. Vom Außenumfang 40 ist an dem Auflagering 34 ein rückspringender Absatz 42 vorgesehen, der den Trägerring 32 aufnimmt (Fig. 2C). Damit ist ein von dem Haltering 30 gebildeter Innenraum 44 wiederum im Wesentlichen ausschließlich von dem Auflagering 34 bzw. von dessen relativ weichem Kunststoffmaterial begrenzt. Dies ist aus der Schnittansicht längs Linie A-A in Fig. 2A wie in Fig. 2B dargestellt ersichtlich. Dies verdeutlicht insbesondere auch Fig. 2D. Im Bereich des Absatzes 42 weist der Auflagering 34 an seiner mit dem Trägerring 32 in Kontakt stehenden radialen Fläche eine ringförmige Rippe 43 auf, welche in eine hierzu komplementäre Ringnut 45 an der Unterseite des Trägerringes 32 eingreift.

Bei dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Halteringes lässt sich die Verbindung zwischen dem Auflagering 34 und dem Trägerring 32 durch einen Presssitz schaffen, bei dem die ringförmige Rippe 43 in die Ringnut 45 eingepresst wird.

Dadurch kommt ein form- und kraftschlüssiger Verbund zwischen Trägerring und Auflagering zustande, der klebemittelfrei zu einer drehfesten Verbindung führt. Diese Verbindung ist für den Fall der abrasiven Abnutzung des Auflageringes 34 lösbar, und der Trägerring 32 ist mit einem neuen Auflagering 34 im Presssitz wieder bestückbar, ohne dass der Trägerring 32 in größerem Umfang für das neue Einsetzen des Auflageringes 34 vorbereitet werden müsste. Insbesondere entfällt, wie im Stand der Technik notwendig, das mühevoll Entfernen von Klebemittelresten, was dort auch zu einem Verschleiß des Trägerringes selbst führt.

Auf Grund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Halteringes 30 kann im Prinzip eine beliebige Anzahl von Auflagerringen 34 mit einem einzigen Trägerring 32 verwendet werden. Dadurch lassen sich die Kosten für das chemisch-mechanische Polieren von Halbleiterwafern drastisch reduzieren, insbesondere auch deshalb, weil der Auflagerring 34 als Verschleißteil wesentlich kostengünstiger herstellbar ist als der vergleichsweise aufwändig zu fertigende Trägerring 32.

Auch bei diesem Haltering übernimmt der Trägerring 32 wieder die Aufgabe, den Ring mechanisch zu stabilisieren und damit für eine fixierte Geometrie desselben zu sorgen. Der Auflagerring 34 mit seinem vergleichsweise weichen Material schützt die Halbleiterwafer vor Kontakt mit dem Trägerring 32 und vermeidet damit Beschädigungen am Rand der Halbleiterwafer.

Eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Halteringes 50 ist in den Figuren 3A bis 3D dargestellt. Auch hier übernimmt ein Trägerring 52 die Aufgabe, den Haltering 50 mechanisch zu stabilisieren und für dessen exakte Geometrie zu garantieren. Er ist bevorzugt aus Stahl hergestellt.

Der Trägerring 52 trägt auf seiner zu der Auflagefläche der chemisch-mechanischen Poliervorrichtung weisenden Seite einen Auflagerring 54, der wiederum aus Kunststoffmaterial hergestellt ist.

Auf seiner zu der Poliervorrichtung liegenden Seite weist der Trägerring 52 in regelmäßigen Winkelabständen Gewindebohrungen 56 auf, über die der Haltering 50 mit der Poliervorrichtung über Gewindebolzen verbunden werden kann.

Ferner weist der Trägerring 52 an seiner der Poliervorrichtung zugewandten Seite eine Ausnehmung 58 auf, die dem definierten Einsetzen des Halteringes 50 in der chemisch-mechanischen Poliervorrichtung dient, so dass die Gewindebohrungen 56 mit entsprechenden Durchlässen auf Seiten der Poliervorrichtung fluchten und Schraubbolzen hier einfach eingesetzt und eingeschraubt werden können.

Die Figur 3B zeigt einen erfindungsgemäßen Haltering 50 in Schnittdarstellung längs Linie A-A der Figur 3A, wobei hier ersichtlich ist, dass der Außenumfang 60 des Halteringes 50 hier von einem in Axialrichtung verlaufenden, vom Auflagering 54 getragenen Bund 66 gebildet wird, welcher die außen liegende Umfangsfläche des Trägerringes 52 im Wesentlichen vollständig bedeckt. Damit ist der Träger-ring 52 in einem Ringkanal 62 des Auflageringes 54 angeordnet und an seinen in Axialrichtung verlaufenden Oberflächen im Wesentlichen durch das Kunststoffmaterial des Auflageringes bedeckt.

Damit eröffnet sich für den Konstrukteur die Möglichkeit, ein günstigeres metallisches Material zu verwenden, was zum einen die gleichen mechanischen Eigenschaften wie das zuvor angesprochene Stahlmaterial aufweist, jedoch kostengünstiger, insbesondere auch für die Herstellungsvorgänge des Trägerringes 52, ist. Das Kunststoffmaterial des Auflageringes 54 schützt dabei die Oberflächen des Trägerringes 52 in den Bereichen, in denen dieser potenziell mit den chemischen Agentien, die für den chemisch-mechanischen Poliervorgang verwendet werden, in Berührung kommen könnten. Eine Korrosion an der Oberfläche des Trägerringes findet deshalb auch bei der Verwendung von kostengünstigeren Materialien nicht statt.

Der Trägerring 52 ist bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform eines Halteringes 50 mit dem Auflagering 54 im Presssitz verbunden, so dass wiederum eine klebemittelfreie Verbindung gegeben ist. Der Kraftschluss zwischen dem Trägerring 52 und dem Auflagering 54 ist normalerweise ausreichend, um hier auch für eine drehfeste Verbindung zu sorgen.

Bei besonderen Beanspruchungen kann jedoch eine Verdrehsicherung vorgesehen sein, wie sie beispielhaft in der Figur 3D dargestellt ist. Zu diesem Zweck werden an einer oder mehreren Stellen des Trägerringes 52 und des Auflageringes 54 über den Umfang des Halteringes 50 verteilt Rücksprünge vorgesehen, die zusammen miteinander einen Hohlraum schaffen, in den ein aushärtbares

organisches oder anorganisches Material einfüllbar ist. Beim Montieren des Trägerringes 52 am Auflagering 54 ist das Material noch weich und verformbar und füllt deshalb im Wesentlichen die von den Rücksprüngen seitens des Auflageringes 54 und des Trägerringes 52 gebildeten Hohlräume aus. Danach wird das Material in den Rücksprüngen ausgehärtet und stellt damit eine Verdrehsicherung dar. Gleichzeitig ist somit eine Art Sicherung dafür geschaffen, dass der Auflagering nicht ohne Weiteres von dem Trägerring 52 abgezogen werden kann.

Die Auswahl an in den Hohlraum 68 einzubringenden aushärtbaren Materialien, die dann eine Befüllung 69 bilden, ist sehr groß, da diese Volumina völlig von der Umgebung abgeschirmt sind und lediglich den mechanischen Anforderungen, die die mechanische Beanspruchung beim Poliervorgang vorgeben, standhalten müssen. Vorzugsweise werden thermisch aushärtbare Materialien verwendet.

Auch bei dieser Variante erstreckt sich der Auflagering 54 in Radialrichtung des Halteringes 50 so weit nach innen, dass der gebildete Innenraum 64 im Wesentlichen durch das relativ weiche Material des Auflageringes 54 begrenzt wird und die darin gehaltenen Halbleiterwafer an ihren Rändern beim chemisch-mechanischen Poliervorgang nicht beschädigt werden können.

Die zuvor anhand der Figur 3B beschriebene Verdrehsicherung bei den erfindungsgemäßen Halteringen lässt sich auch auf die bereits zuvor beschriebenen Ausführungsformen der Halteringe 10 und 30 anwenden, ebenso wie für die Mehrzahl der im Nachfolgenden besprochenen Halteringe, auch wenn dies später im Einzelnen nicht mehr erwähnt wird.

Die Figuren 4A bis 4D zeigen eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Halteringes 70, welcher im Wesentlichen aus zwei Teilen zusammengesetzt ist, nämlich einem Trägerring 72 und einem Auflagering 74. Der Trägerring 72 weist wieder in regelmäßigen Winkelabständen angeordnete Gewindebohrungen 76 sowie eine Ausnehmung 78 auf, deren Funktion den Gewindebohrungen und

Ausnehmungen der zuvor beschriebenen Halteringe entspricht. Auch hier erstreckt sich der Auflagering 74 wiederum weiter radial nach innen als der Trägering 72 und sorgt dadurch für einen Innenraum 84, der im Wesentlichen von dem Kunststoffmaterial des Auflageringes 74 begrenzt wird und damit schonend für die darin aufgenommene Halbleiterwafer ist. Der Außenumfang 80 des Halteringes 70 wird hier wiederum von dem Kunststoffmaterial des Auflageringes 74 bzw. dessen Bund 86 gebildet, so dass das Material des Trägerringes 72 ganz unter den Gesichtspunkten der hier notwendigen Festigkeit ausgewählt werden kann, unabhängig davon, ob dieses ausreichend inert gegenüber den chemischen Agentien ist, die bei dem chemisch-mechanischen Poliervorgang verwendet werden. Der Bund 86 schützt die Außenoberfläche des Trägerringes 72 gegen einen eventuellen Angriff dieser Materialien. Außerdem ist der Trägerring 72 in einem Ringkanal 82 eingepresst, wie dies am besten in der Detaildarstellung der Figur 4B, die eine Schnittdarstellung längs Linie A-A in Fig. 4A beinhaltet, zum Ausdruck kommt, ebenso wie in Fig. 4C.

Aus der Detaildarstellung der Figur 4C ist ferner eine Besonderheit dieser Variante des Halteringes 70 ersichtlich, der ansonsten ähnlich aufgebaut ist wie der Haltering 50 der Figuren 3A bis 3D.

An der innen liegenden Umfangswandung des Ringkanals 82 ist an mindestens einer Stelle, besser jedoch in regelmäßigen Winkelabständen über den gesamten Umfang des Ringkanals 82 verteilt, eine Rastverbindung 85 vorgesehen, welche aus einer federnd am Auflagering 74 gehaltenen Nase 87 und einem hierzu in der innen liegenden Umfangswand des Trägerringes 72 angeordneten Ausnehmung besteht.

Beim Einpressen des Trägerringes 72 in den Ringkanal 82 des Auflageringes 74 rastet in der Endstellung die Rastverbindung 85 ein, d.h. die Nase 87 greift in die hier vorgesehene komplementäre Ausnehmung seitens des Trägerringes 72 ein

und führt so zu einer Abziehsicherung einerseits und zu einer drehfesten Verbindung zwischen Trägerring 72 und Auflagering 74 andererseits.

Üblicherweise erzielt man bereits mit dem Einpressen des Trägerrings 72 in den Auflagering 74 eine ausreichende Drehfestigkeit, so dass die Rastverbindung 85 hier nur noch eine zusätzliche Verdrehsicherung darstellt.

Auch hier wiederum ist die Möglichkeit geschaffen, den Auflagering 74 im Falle des übermäßigen Verschleißes von dem Trägerring 72 leicht abzulösen und durch einen neuen Auflagering 74 zu ersetzen. Auch hier ist es nicht notwendig, den Trägerring 72 besonders zu reinigen und vorzubereiten, bevor wieder ein neuer Auflagering 74 montiert werden kann.

Die Figuren 5A bis 5D zeigen eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Halteringes 90. Der Haltering 90 setzt sich aus einem Trägerring 92 und einem Auflagering 94 zusammen, wobei der Trägerring 92 wiederum bevorzugt aus Stahl hergestellt ist, und der Auflagering 94 aus einem Kunststoffmaterial, insbesondere aus Polyphenylensulfid, PEEK, PAI, PI, PA, POM, PET oder aus PBT in reiner oder modifizierter Form. Wiederum können reib- und/oder verschleißmindernde Zusatzstoffe zur Verbesserung der tribologischen Eigenschaften beigegeben sein, zum Beispiel PTFE, Polyimid, Molybdändisulfid, Graphit, Bornitrid, Nanopartikel oder dergleichen.

Der Außenumfang 100 des Halteringes 90 wird hier von den fluchtenden Außenoberflächen von Trägerring 92 und Auflagering 94 gebildet.

Anders als bei den bisher vorgestellten Varianten ist bei dem Auflagering 94 kein rückspringender Absatz vorgesehen, sondern eine Radialfläche 102, die dem Trägerring 92 gegenüberliegt. Diese Radialfläche 102 beinhaltet eine oder mehrere, im vorliegenden Fall fünf, konzentrische ringförmige Rippen 103, die in Axialrichtung von der Radialfläche 102 abstehen. Die zur Radialfläche 102 komplementäre

Fläche des Trägerringes 92 weist entsprechende konzentrische Hinterschnitten 104 auf, in die die Rippen 103 aufgenommen werden können.

Die Aufnahme der Rippen 103 in den Hinterschnitten 104 erfolgt vorzugsweise durch Auf- oder Einschrumpfen, wobei entweder zuerst das metallische Material des Trägerringes erwärmt wird, so dass die Hinterschnitten 104 sich erweitern, dann der Auflagering 94 mit seinen Rippen 103 auf den Trägerring 92 aufgesetzt und die Rippen in die Hinterschnitten eingeführt werden, worauf dann bei einem Abkühlen des Trägerringes 92 eine Verengung der Hinterschnitten erfolgt, so dass diese dann in Form- und Kraftschluss die Rippen 103 fassen. Alternativ kann das Kunststoffmaterial abgekühlt und die Rippen 103 in die Hinterschnitten 104 eingeführt werden.

Auf diese Art lässt sich bei dieser Variante ein form- und kraftschlüssiger Verbund zwischen dem Trägerring 92 und dem Auflagering 94 schaffen.

Auch hier ist wiederum durch den Form- und Kraftschluss eine Verdrehsicherheit gegeben, die man jedoch, wie bei den vorhergehenden Varianten gezeigt, beispielsweise durch das Vorsehen weiterer Verdrehsicherungen zusätzlich verbessern kann.

Der Aufbau des Halteringes 90 ist insbesondere in der Figur 5B, welche eine Schnittdarstellung längs Linie A-A der Figur 5A darstellt, sowie in der Detaildarstellung der Figur 5C zu sehen.

Die Figuren 6A bis 6D zeigen eine weitere Variante des erfindungsgemäßen Halteringes 110 mit einem Trägerring 112 und einem Auflagering 114.

Die Besonderheit bei dieser Ausführungsform besteht darin, dass der Trägerring 112 segmentiert, d.h. nicht mehr einstückig ausgebildet, ist, wie dies im Falle der bislang besprochenen Halteringe 10, 30, 50, 70 und 90 der Fall war.

Der Aufnahmering 114 weist an seinem Außenumfang einen radial rückspringenden Absatz 116 auf, welcher an seiner radial außen liegenden Umfangswandung eine sich radial nach innen erstreckende Ringnut 118 aufweist. Der Trägerring 112 weist an seinem dem Auflagering 114 zugewandten Ende einen radial nach innen vorspringenden Flansch 120 auf, welcher beim Zusammenbau des Halteringes 110 in die Ringnut 118 des Aufnahmeringes 114 eingepresst wird. Die Figur 6B zeigt dies im Einzelnen mit ihrer Schnittdarstellung längs Linie A-A der Figur 6A. Im übrigen ist dies auch noch einmal der vergrößernden Detaildarstellung der Figur 6C zu entnehmen.

Die Figur 6D schließlich zeigt die Segmentierung des Trägerringes 112 in zwei Halbkreissegmente 122, die zusammen den Trägerring 112 bilden.

In den Trägerringsegmenten 122 sind wiederum Gewindebohrungen 124 vorgesehen, über die der Trägerring mit der Polier Vorrichtung verschraubbar ist. Eine Ausnehmung 126 an der Oberseite des Trägerringes 112 sorgt wieder für eine richtige Einbaulage des Halteringes in der Polier Vorrichtung.

Bei dieser Variante kann der Trägerring 112 besonders einfach von dem Auflagering 114 getrennt werden und wiederum sind keine weiteren Vorbereitungsarbeiten notwendig, bevor man einen neuen Auflagering 114 mit dem Trägerring 112 verbindet.

Die Figuren 7A bis 7D zeigen eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Halterings 130 mit einem Trägerring 132 und einem Auflagering 134.

Bei dieser Variante ist der Gedanke der Segmentierung des Trägerrings 132, wie bereits in der Ausführungsform der Figuren 6A bis 6D zum Ausdruck kommt, weitergeführt und hier sind insgesamt 12 Segmente 133 vorhanden (vgl. insbesondere die räumliche Darstellung in der Fig. 7D zusammen mit dem Trägerring 132).



Der Aufnahmering 134 ist einstückig ausgebildet und weist an seinem Außenumfang 136 einen rings umlaufenden Schlitz 137 (vgl. Schnittansicht längs Linie A-A der Fig. 7A wie in Fig. 7B dargestellt) auf sowie auf der zur Poliervorrichtung hinweisenden Seite in regelmäßigen Winkelabständen vom Außenumfang und in Axialrichtung zur Poliervorrichtung durchgehende Rücksprünge 138 auf.

Die Trägerringsegmente 133 sind aus einem Flanschteil 139, welches beispielsweise aus Flachmaterial hergestellt sein kann. An seiner zur Poliervorrichtung hinweisenden Oberfläche trägt das Flanschteil 139 eine Gewindebuchse 140, die beim Einsetzen des Flanschteils 139 in den Ringschlitz 137 in die Ausnehmungen 138 einrückt und so von Seiten der Poliervorrichtung für ein Verschrauben des Halterings 130 zugänglich ist (Fig. 7C).

Beim Einführen der Flanschteile 139 in den Ringschlitz 137 am Außenumfang 136 des Auflagerings 134 werden die Flanschteile 139 eingepresst, so dass diese im Presssitz in dem Auflagering 134 gehalten sind.

Eine Verdrehsicherung ergibt sich hier automatisch durch das Einrücken der Gewindebuchsen 140 in die Ausnehmungen 138, so dass weitere Maßnahmen zur Verdrehsicherung hier nicht notwendig sind.

Um eine gezielte Positionierung des Halterings 130 in der Poliervorrichtung zu gewährleisten, weist dieses Mal der Auflagering 134 eine Ausnehmung 142 auf, in die ein Vorsprung auf Seiten der Poliervorrichtung (nicht gezeigt) eingreift und so für eine eindeutige Positionierung des Halterings 130 in der Poliervorrichtung sorgt.

Eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Halterings 150 mit segmentiertem Trägerring 152 ist in den Figuren 8A bis 8D dargestellt.

Wiederum weist der Auflagering 154 im Bereich eines Absatzes 156 eine radial nach außen sich öffnende Ringnut 158 auf, während der Trägerring 152, der aus Ringsegmenten 153 gebildet wird, an seinem zur Auflagefläche weisenden Ende einen Segmentflansch, der radial nach innen weist, trägt. Dieser Ringsegmentflansch 160 greift im montierten Zustand in die Ringnut 158 ein und ist dort eingepresst.

Anders als bei der in den Figuren 7A bis 7D beschriebenen Variante sind die Gewindebohrungen 162 in den Ringsegmenten 153 eingebracht ebenso wie eine entsprechende Ausnehmung 164 von den Ringsegmenten 153 gebildet wird.

Die Figuren 9A bis 9D zeigen eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Halterings 170 mit einem einteiligen Trägerring 172 und einem einteiligen Aufnahme ring 174. Bei dieser Variante ist der Trägerring 172 mit einer konzentrischen Ringnut 176 versehen, mit einer im Wesentlichen achsparallelen Wandung 178, die dies am Besten in der Schnittdarstellung der Figur 9B (Schnittdarstellung längs Linie A-A der Figur 9A) sowie der Detaildarstellung der Figur 9C ersichtlich ist.

In die achsparallele Wandung 178 ist ein Gewindeabschnitt 179 eingearbeitet.

Der Auflagering 174 weist an seiner zur Trägerringseite hinweisenden Seite eine ringförmige Rippe 180 auf, welche auch aus Ringsegmenten bestehen kann. Das bedeutet, die Rippe 180 braucht nicht über den gesamten Umfang von 360° vorhanden sein, sondern kann auch nur in Abschnitten ausgebildet sein.

Diese Rippe 180 weist an ihrer innen liegenden achsparallelen Wandung einen Innengewindeabschnitt auf, mit dem der Auflagering 174 mit dem Trägerring 172 verschraubt werden kann.

Auch auf diese Weise lassen sich Trägerring 172 und Auflagering 174 kraft- und formschlüssig miteinander verbinden, wobei in der Regel auch eine drehfeste Verbindung erzielt werden kann, indem die Kraft bzw. das Drehmoment mit dem die Gewindeverbindung am Ende angezogen wird, entsprechend gewählt werden. Darüber hinaus lässt sich die drehfeste Verbindung zwischen Trägerring 172 und Auflagering 174 zusätzlich dadurch noch sichern, dass man zu Sicherungsmitteln greift, wie sie im Rahmen der Figur 3D beschrieben wurden.

Auf Seiten des Trägerrings 172 sind wieder Gewindebohrungen 182 in regelmäßigen Winkelabständen angeordnet, über die der Haltering 170 insgesamt in der Polier Vorrichtung montierbar ist. Für eine korrekte Orientierung des Halterings bei der Montage in der Polier Vorrichtung dient wiederum eine Ausnehmung 184, in die ein entsprechender Vorsprung seitens der Polier Vorrichtung eingreift.

Figur 9E zeigt eine Schnittdarstellung einer Weiterbildung der Ausführungsform der Figuren 9A bis 9D.

Bei diesem Haltering 170' sind Trägerring 172' und Auflagering 174' miteinander verschraubt wie dies beim Haltering 170 der Figuren 9A bis D ebenfalls der Fall ist. Im Unterschied zum Haltering 170 weist jedoch beim Haltering 170' der Figur 9E der Trägerring 172' eine Ringnut 176' auf, welche in beiden radial beabstandeten Seitenwänden, die parallel zur Drehachse des Rings ausgerichtet sind, gleichlaufende Gewindegänge aufweist. Dies bedeutet, dass die Gewinde radial fluchtend verlaufen, bei in Radialrichtung gemeinsamem Gewindeanfang 181', 182' und gleicher Gewindesteigung. Korrespondierend hierzu weist der Auflagering 174' einen Ringbund 180' auf, welcher komplementär zu der Ringnut 176' ausgebildet ist und an seiner inneren und an seiner äußeren Seitenwand gleichlaufende Gewindegänge 175', 177' aufweist. Figur 9F zeigt dies in einer Schnittansicht längs Linie A-A der Figur 9E.

Diese Ausführungsform bietet eine noch besser stabilisierende Verbindung zwischen Trägerring 172' und Auflagering 174' als dies beim Haltering 170 der Fall ist.

Insbesondere ist der Auflagering 174' sehr gut gegen Kippmomente gesichert am Trägerring 172' gehalten.

Eine Verdrehsicherung erhält man beim Haltering 170' dadurch, dass bei in dem Trägerring 172' eingeschraubten Auflagering 174' von der dem Auflagering 174' abgewandten Seite des Trägerrings 172' eine Sicherungsschraube 183' parallel zur Drehachse des Rings eingeschraubt wird, welche bis in eine Ausnehmung 185' im Auflagering 174' reicht und damit verhindert, dass sich die Schraubverbindung zwischen Träger- und Auflagering unbeabsichtigt lösen kann. Eine solche Sicherung lässt sich z.B. auch bei dem Ausführungsbeispiel der Figuren 9A bis D verwenden.

Die Figuren 10A bis 10F zeigen eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Halterings 190, bei dem ebenfalls die form- und kraftschlüssige Verbindung zwischen einem Trägerring 192 und einem Auflagering 194 mittels einer Verschraubung hergestellt wird. Der Trägerring 192 ist in einem von dem Außenumfang 196 rückspringenden Absatz 198 aufgenommen, welcher eine achsparallele Wandung 199 mit einem darin integrierten Gewindeabschnitt 200 aufweist. Der Trägerring 192 weist an seiner innenliegenden achsparallelen Oberfläche ebenfalls einen Gewindeabschnitt auf, mit dem dieser dann mit dem Auflagering 194 verschraubbar ist. Wiederum lässt sich über die Verschraubung eine kraft- und formschlüssige Verbindung zwischen dem Trägerring 192 und dem Auflagering 194 herstellen, wobei diese Verbindung in der Regel ausreichend drehfest ist.

Um zusätzlich zu einer Drehsicherung zu kommen, kann entweder wie in Figur 3D dargestellt in Ausnehmungen fließfähiges aushärtbares Material eingebracht werden, und dieses nach fertiger Montage ausgehärtet werden oder aber, wie in

den Varianten der Figuren 10D und 10E gezeigt, mit einem Sicherungsstift oder Sicherungsbolzen das Verdrehen von Auflagering 194 gegenüber dem Trägerring 192 verhindert werden. Dort ist zum einen in der Figur 10D ein radial eingesetzter Bolzen 202 vorgesehen, der in Radialrichtung sowohl den Trägerring 192 durchsetzt als auch in den Auflagering 194 eingreift.

Eine alternative Variante für diese Art der Sicherung ist in Figur 10E dargestellt, wo in achsparalleler Anordnung ein Sicherungsbolzen 204 in eine gemeinsam von einer Ausnehmung seitens des Trägerrings 192 und seitens des Auflagerings 194 gebildete Bohrung eingesetzt wird. Am Trägerring 192 sind wiederum Gewindebohrungen 206 angeordnet, mittels denen Halteringe 190 in der Poliervorrichtung befestigt werden können.

Eine Ausnehmung 208 sorgt für den korrekten Einbau des Halterings 190 in der Poliervorrichtung.

Schließlich zeigen die Figuren 11A bis 11D eine weitere Variante eines erfindungsgemäßen Halterings 210, welcher aus einem Trägerring 212 und einem Auflagering 214 gebildet wird. Der Trägerring weist wieder mit regelmäßigen Winkelabständen angeordnete Gewindebohrungen 216 an seiner zur Poliervorrichtung weisenden Oberfläche auf sowie eine Ausnehmung 218, über die ein korrekter Sitz des Halterings 210 in der Poliervorrichtung gewährleistet wird. Hier liegen der Trägerring 212 und der Auflagering 214 mit zwei im Wesentlichen parallelen Oberflächen einander gegenüber, wobei in die Oberfläche des Trägerrings 212 ein oder mehrere, im vorliegenden Fall drei, konzentrische Ringkanäle 221, 222, 223 eingearbeitet sind (vgl. vergrößerte Detaildarstellung der Figur 11C). Benachbart zu den radial jeweils außen liegenden Bereichen des Trägerrings 212 sind Nuten 224, 225 angeordnet, die ringförmig und konzentrisch angeordnet sind und Dichtungselemente 226, 227 aufnehmen. Die Ringkanäle 221, 222, 223 stehen miteinander in Fließverbindung (im Einzelnen nicht gezeigt).

An mindestens einer Stelle weist der Trägerring 212 eine Radialbohrung 228 auf, die auf eine Axialbohrung 230 trifft, welche von der dem Auflagering 214 abgewandten Oberfläche des Trägerrings 212 bis in mindestens einen der Ringkanäle 221, 222 oder 223 führt.

In die Axialbohrung 230 lässt sich ein Verschlussstopfen 232 einschrauben, der zunächst in nur wenig eingeschraubtem Zustand in der Bohrung 230 gehalten wird. Sobald der Auflagering 214 mit dem Trägerring 212 zusammengefügt ist kann über die Radialbohrung 228 ein Vakuum angelegt werden und damit das Volumen der Ringkanäle 221, 222, 223 evakuiert werden. Aufgrund des in den Ringkanälen entstehenden Vakuums wird dann ohne weiteres der Auflagering 214 an dem Trägerring 212 gehalten. Danach lässt sich der Verschlussbolzen 232 weiter in die Bohrung 230 einschrauben, so dass die Radialbohrung 228 verschlossen wird. Damit bleibt das Vakuum in den Ringkanälen 221, 222, 223 erhalten, ohne dass weiter über die Radialbohrung 228 evakuiert werden muss.

Damit hat man eine sehr einfache lösbare Verbindung zwischen dem Trägerring 212 und dem Auflagering 214 geschaffen, welche kraftschlüssig für eine drehfeste Verbindung zwischen diesen beiden Teilen des Halterings 210 sorgt.

Beim Austausch des verschlissenen Auflagerings 214 braucht dann nur noch der Verschlussbolzen 232 herausgedreht werden, bis über die Radialbohrung 228 eine Belüftung der Ringkanäle 221, 222, 223 möglich ist. Dann lässt sich der Auflagering 214 ohne Kraftaufwand von dem Trägerring 212 entfernen und ein neuer Auflagering 214 in der zuvor beschriebenen Weise auf dem Trägerring 212 montieren.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Haltering zur Montage in einer chemisch-mechanischen Poliervorrichtung für Halbleiterwafer, umfassend:

einen Trägerring aus einem ersten Material, welcher Montageelemente umfasst, mit denen der Trägerring an der Poliervorrichtung montierbar ist;

einen konzentrisch am Trägerring angeordneten Auflagering aus einem Kunststoffmaterial, welcher mit einer ersten Stirnseite auf einer Polierfläche der Poliervorrichtung aufliegt und welcher auf seiner zur ersten Stirnseite axial entgegengesetzten Seite am Trägerring klebemittelfrei, lösbar, drehfest, form- und/oder kraftschlüssig gehalten ist,

wobei das erste Material eine höhere Steifigkeit aufweist als das Kunststoffmaterial des Auflageringes.

2. Haltering nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die lösbare, drehfeste, form- und/oder kraftschlüssige Verbindung von Auflagering und Trägerring im Bereich einer äußeren Umfangsfläche des Auflagerings hergestellt ist.
3. Haltering nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagering zur Seite des Trägerringes benachbart einen vom Umfang rückspringenden, dem Umfang folgenden Rücksprung aufweist, in welchem der Trägerring aufgenommen ist, und dass die äußere Umfangsfläche zur Herstellung der form- und/oder kraftschlüssigen Verbindung eine Umfangsfläche des Rücksprungs ist.

4. Haltering nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Trägerring mit seiner äußeren Umfangsfläche im Wesentlichen mit der äußeren Umfangsfläche des Auflagerings fluchtet.
5. Haltering nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagering einen die Auflagefläche der Stirnseite dieses Ringes vergrößernden, rings umlaufenden, radial nach außen abstehenden Flansch umfasst.
6. Haltering nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagering und der Trägerring in miteinander verbundener Zustand in vorgegebenen Oberflächenbereichen flächig aneinander anliegen und dass der Auflagering und der Trägerring zueinander komplementäre Vor- bzw. Rücksprünge aufweisen, mittels welchen der Auflagering und der Trägerring zentrierbar sind.
7. Haltering nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenbereiche, in denen Trägerring und Auflagering flächig aneinander anliegen, eine radiale Ausrichtung aufweisen.
8. Haltering nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die zueinander komplementären Vor- und Rücksprünge von Auflage- und Trägerring an den Oberflächenbereichen, an denen Träger- und Auflagering aneinander anliegen, angeordnet sind.
9. Haltering nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Vor- und Rücksprünge von Auflage- und Trägerring mittels Presssitz verbindbar sind.
10. Haltering nach Anspruch 1 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagering an seinem Außenumfang einen in Axialrichtung von der ersten Stirnseite wegweisenden umlaufenden Bund umfasst, welcher an der äußeren



Umfangsfläche des Trägerringes anliegt und diesen im Wesentlichen ganzflächig bedeckt.

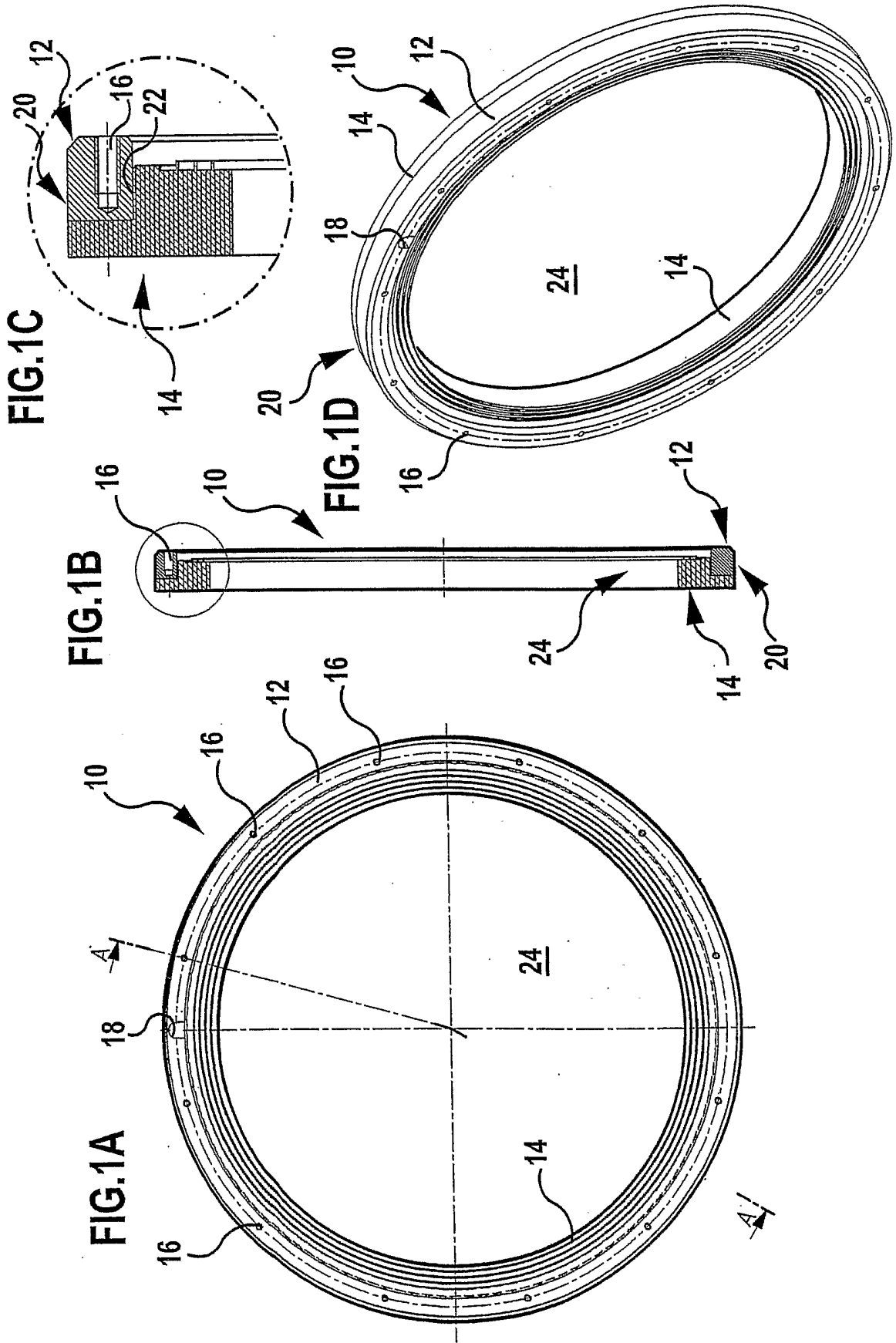
11. Haltering nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Trägerring an seinem mit dem Auflagering in Kontakt stehenden Oberflächenbereich eine Ringnut mit einer im Wesentlichen achsparallelen Wandung aufweist, wobei die achsparallele Wandung einen Gewindeabschnitt umfasst und wobei der Auflagering an seiner zur ersten Stirnseite axial entgegengesetzten Seite einen oder mehrere komplementär zur Ringnut angeordnete Vorsprünge aufweist, welche einen komplementär zum Gewindeabschnitt der achsparallelen Wandung der Nut ausgebildeten Gewindeabschnitt aufweisen.
12. Haltering nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringnut des Trägerrings zwei achsparallele, in Radialrichtung von einander beabstandete Seitenwände aufweist, in welche gleichlaufende Gewinde eingearbeitet sind, und dass der oder die Vorsprünge des Auflagerings zu den gleichlaufenden Gewinden komplementär ausgebildete Gewindeabschnitte aufweisen.
13. Haltering nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Auflagering und Trägerring mit zusammen wirkenden Rastmitteln versehen sind, welche im montierten Zustand der Ringe eine Rastverbindung bilden und die Ringe gegen axial wirkende Kräfte im montierten Zustand sichern.
14. Haltering nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastverbindung als Verdrehsicherung ausgebildet ist.
15. Haltering nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Trägerring und der Auflagering zueinander komplementär ausgebildete Oberflächenbereiche aufweisen, über welche sie im montierten Zustand aneinander anliegen, und dass die Oberflächenbereiche zueinander komplementär ausge-

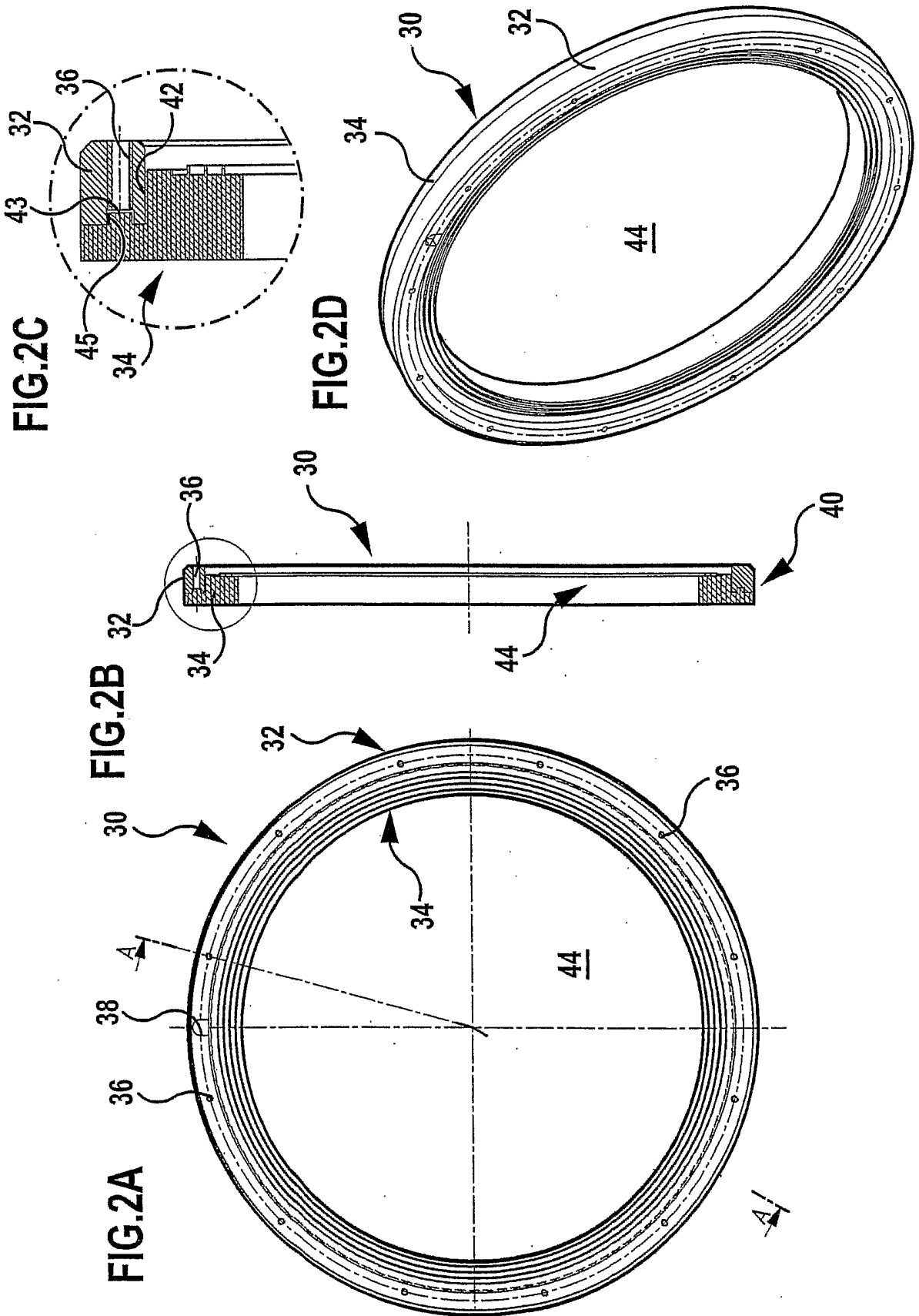
bildete Vor- und Rücksprünge aufweisen, mit Hilfe welcher die Ringe mittels Ein- oder Aufschrupfen miteinander verbindbar sind.

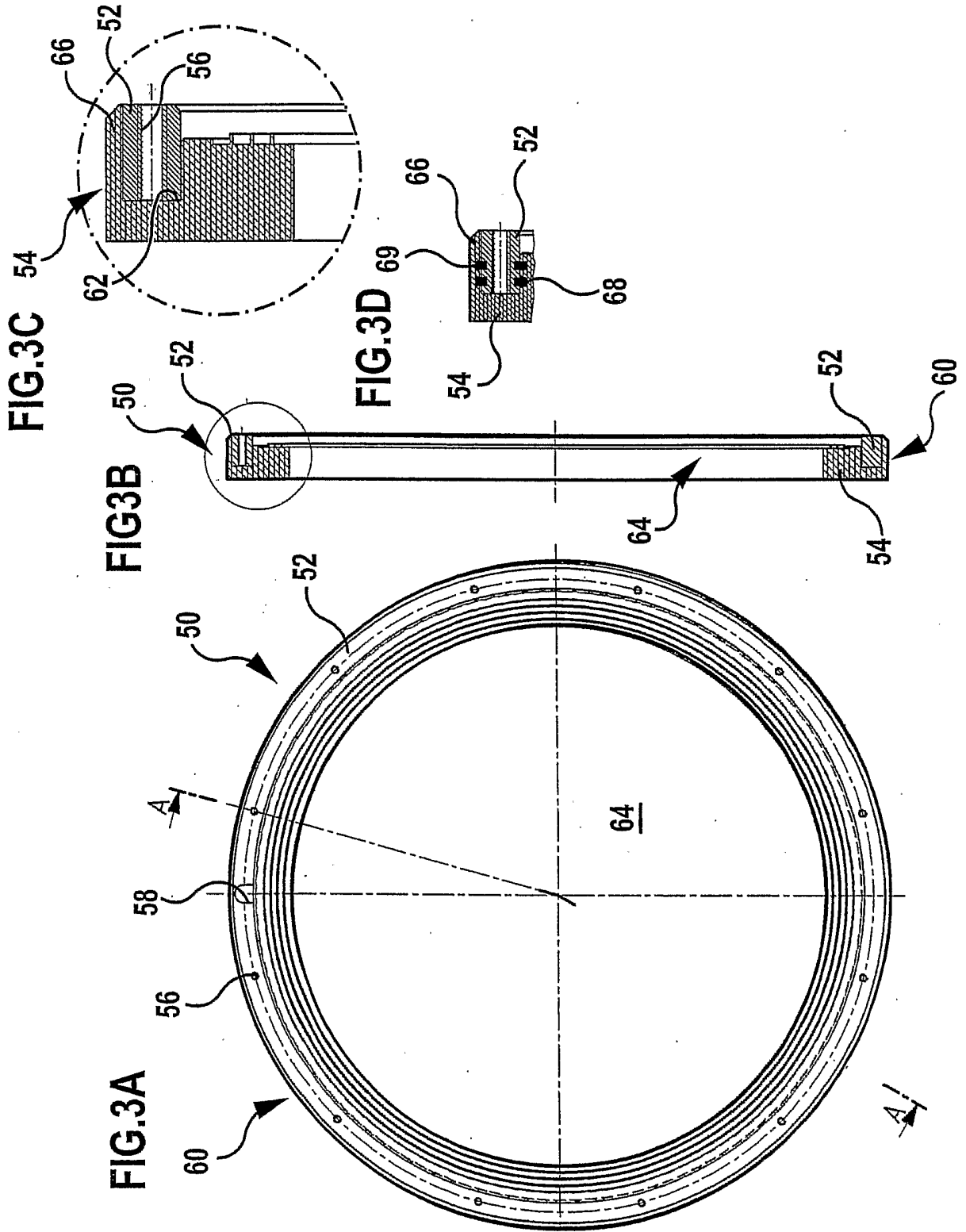
16. Haltering nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagering an seiner Umfangsfläche eine radial sich nach außen öffnende Ringnut aufweist und dass der Trägerring aus mehreren Ringsegmenten zusammengesetzt ist, welche ein im Wesentlichen komplementär zur Ringnut ausgebildetes Flanschteil umfassen sowie einen oder mehrere Montageabschnitte, welche in Axialrichtung von der der Auflagefläche des Auflageringes abgewandten Seite für eine Montage des Trägerringes an der Poliervorrichtung zur Verfügung stehen.
17. Haltering nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Montageabschnitte axial von den Flanschteilen abstehende Elemente umfassen.
18. Haltering nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut in ihrer der Auflagefläche des Auflageringes axial abgewandten Nutwandung Ausnehmungen umfasst, in welche radial von außen die Elemente der Montageabschnitte einrückbar sind.
19. Haltering nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagering und der Trägerring zueinander komplementäre und im montierten Zustand zueinander ausgerichtete Oberflächen aufweisen, welche zwischen sich einen Ringkanal bilden, der über ringförmige Dichtelemente abgedichtet ist, und dass der Trägerring eine von außen zugängliche, in den Ringkanal führende, verschließbare Öffnung aufweist, über welche der Ringkanal evakuierbar ist.
20. Haltering nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagering und der Trägerring an mindestens einem Oberflächenbereich, an dem diese Ringe aneinander anliegen,

einen Hohlraum aufweist, welcher von Rücksprüngen sowohl in der Oberfläche des Auflageringes als auch in der Oberfläche des Trägerringes gebildet wird und welcher Hohlraum mit einer aushärtbaren Masse befüllbar ist.

21. Haltering nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagering mit dem Trägerring mittels eines in beiderseitige Ausnehmungen eingreifenden Bolzens drehfest miteinander verbunden sind.
22. Haltering nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Bolzen ein Gewindebolzen ist und dass die Ausnehmung einen zum Außengewinde des Gewindebolzens komplementären Innengewindeabschnitt aufweist.
23. Haltering nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Bolzen in Axial- oder Radialrichtung in die Ausnehmung einsetzbar ist.
24. Haltering nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffmaterial ein Thermoplast, ein Duroplast, ein Elastomer und/oder eine Kunststoffmischung umfasst.
25. Haltering nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffmaterial ein verstärktes, insbesondere ein faserverstärktes Kunststoffmaterial ist.
26. Haltering nach Anspruch 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass dem Kunststoffmaterial reib- und/oder verschleißmindernde Zusatzstoffe beigegeben sind.
27. Haltering nach einem oder mehreren der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagering aus mindestens zwei Schichten oder Komponenten sandwichartig aufgebaut ist.







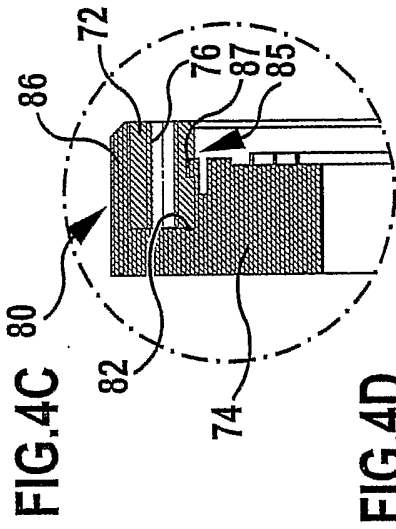


FIG. 4C

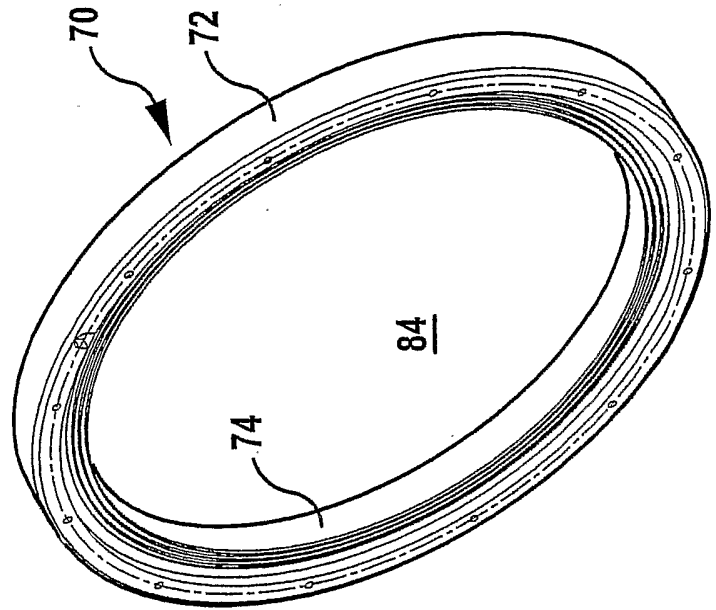


FIG. 4D

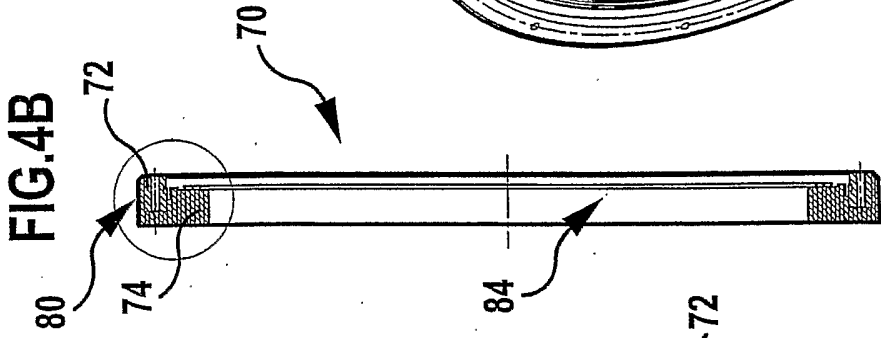


FIG. 4B

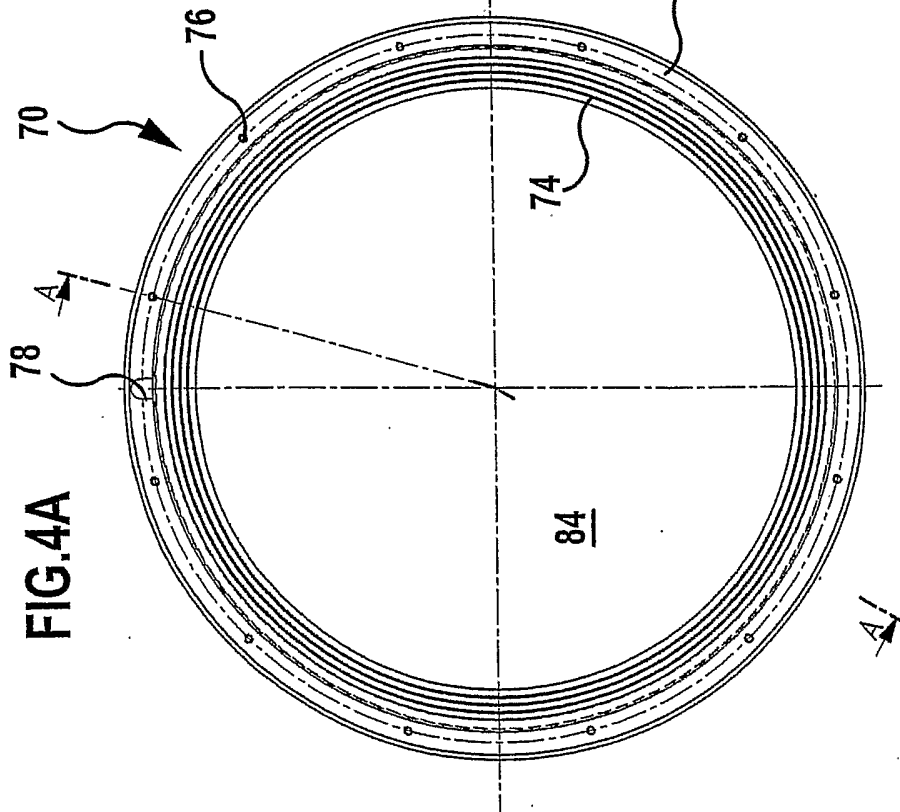


FIG. 4A

FIG.5C

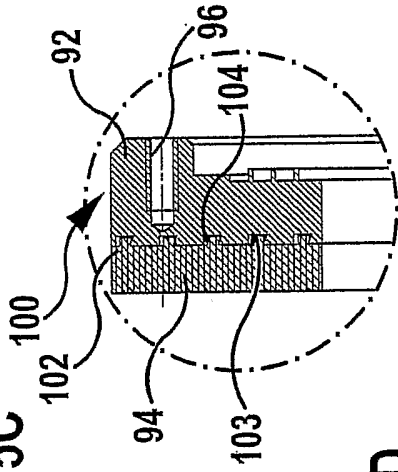


FIG.5D

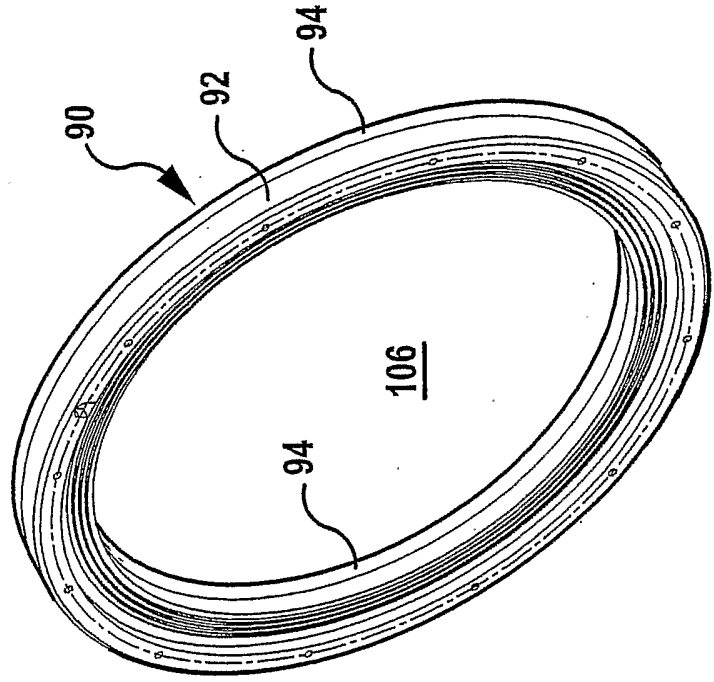


FIG.5B

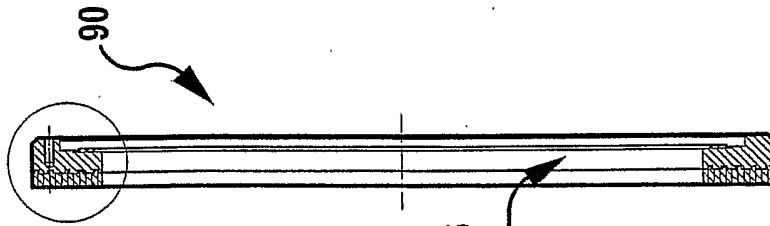
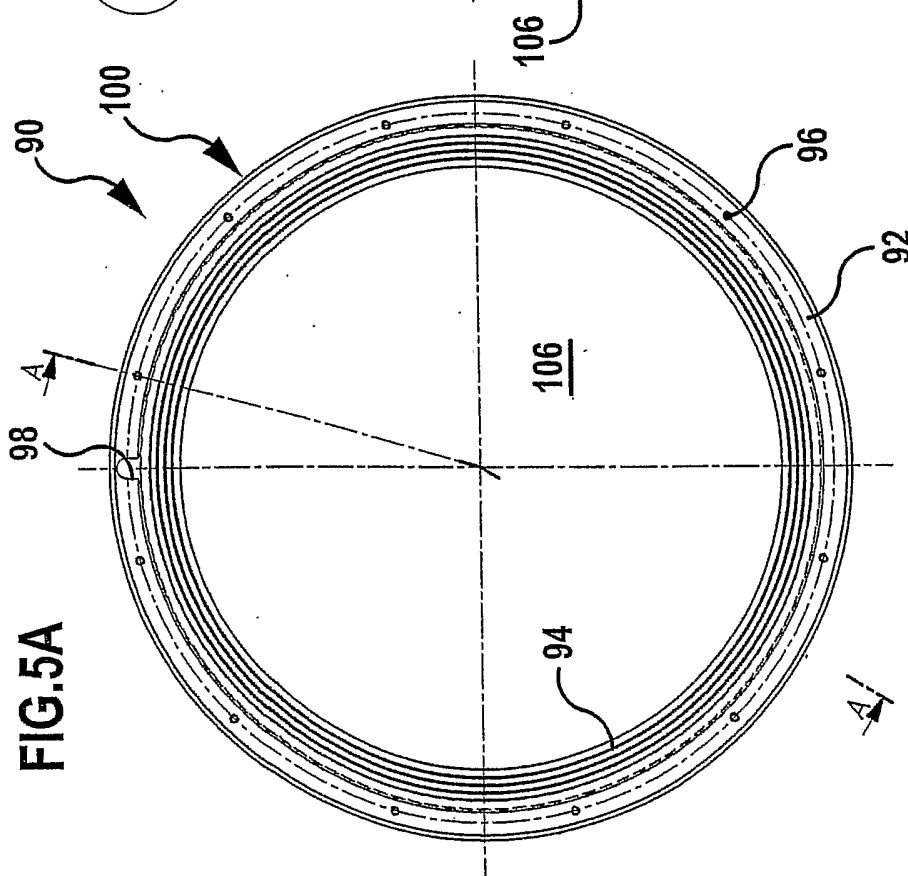
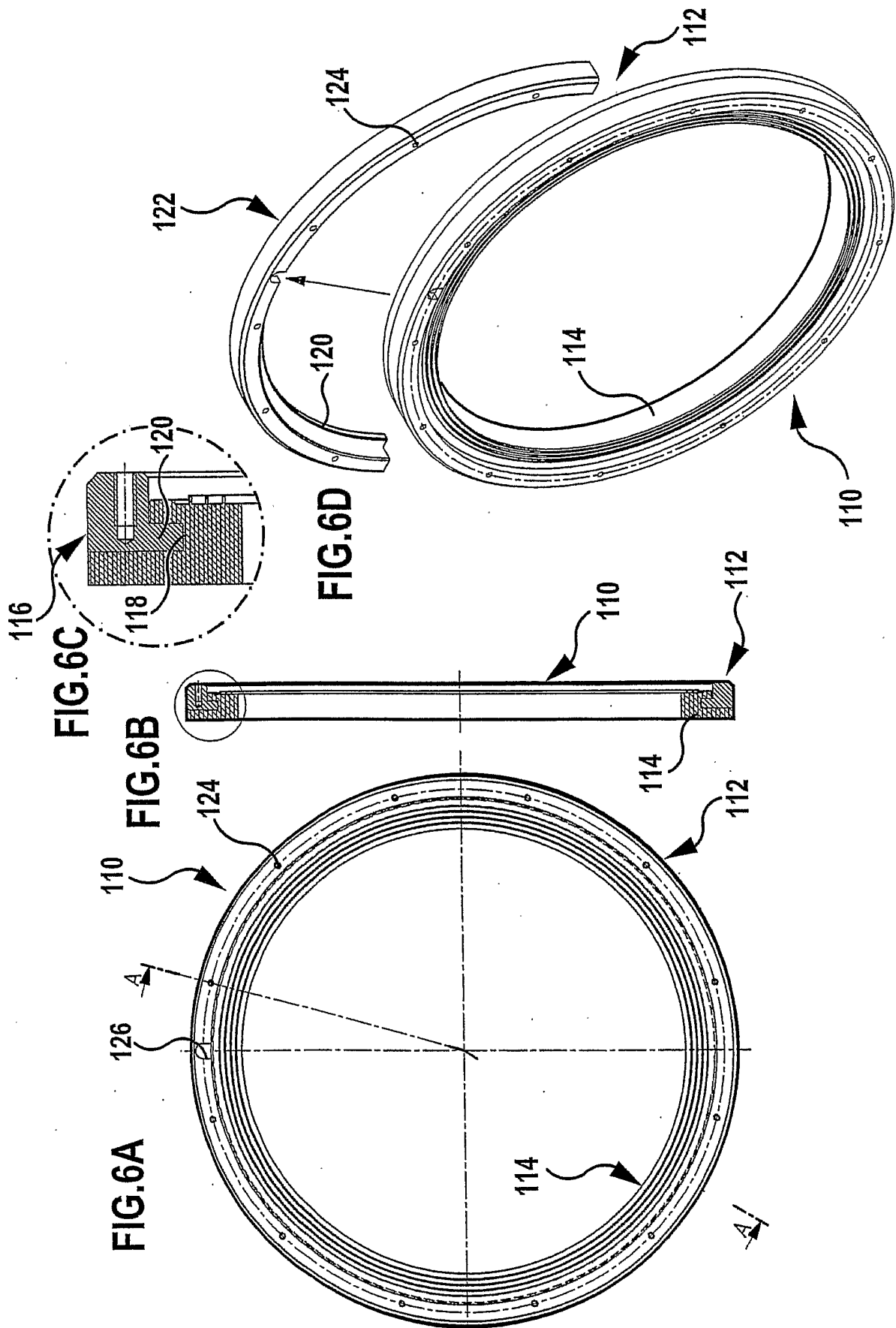
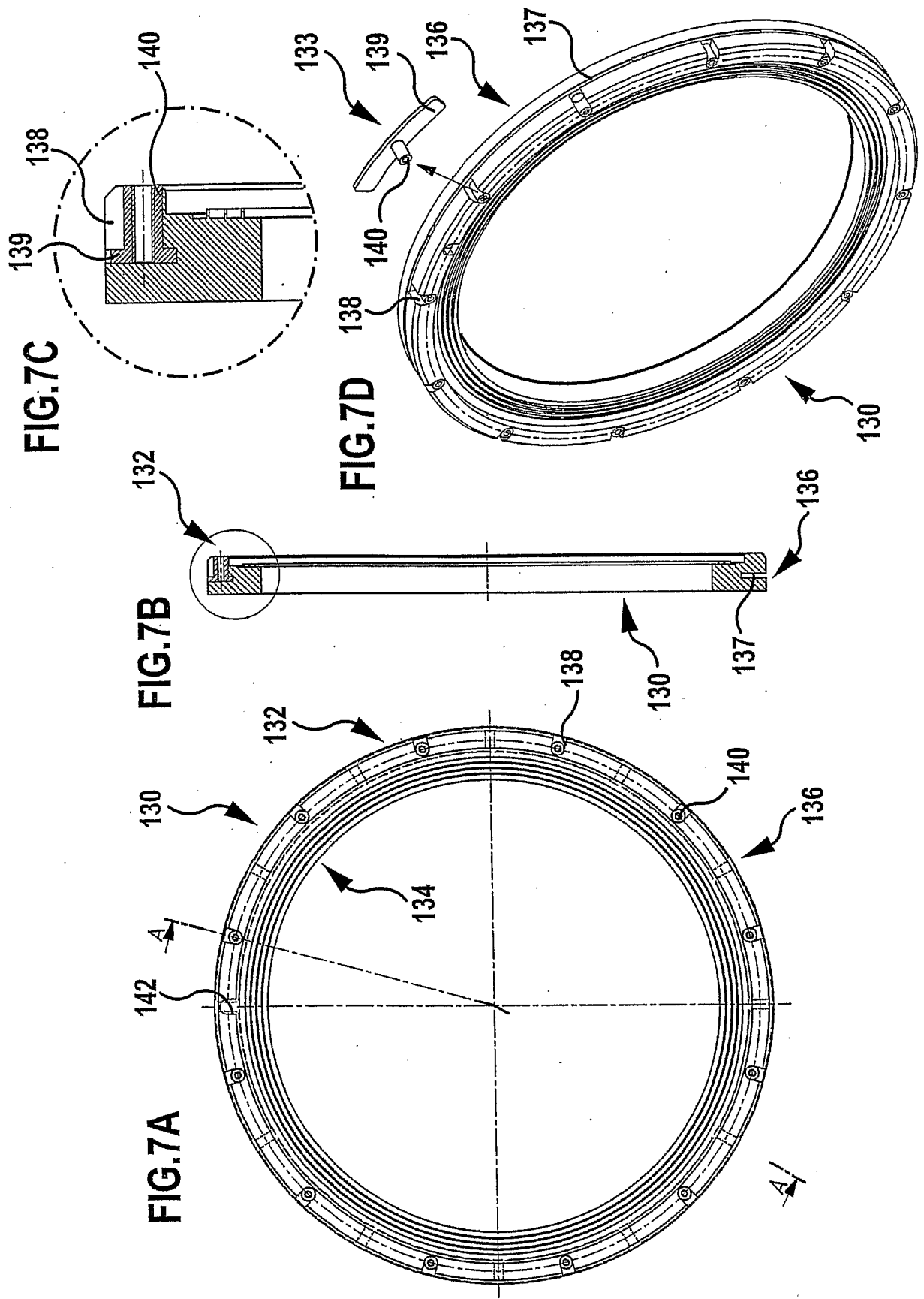


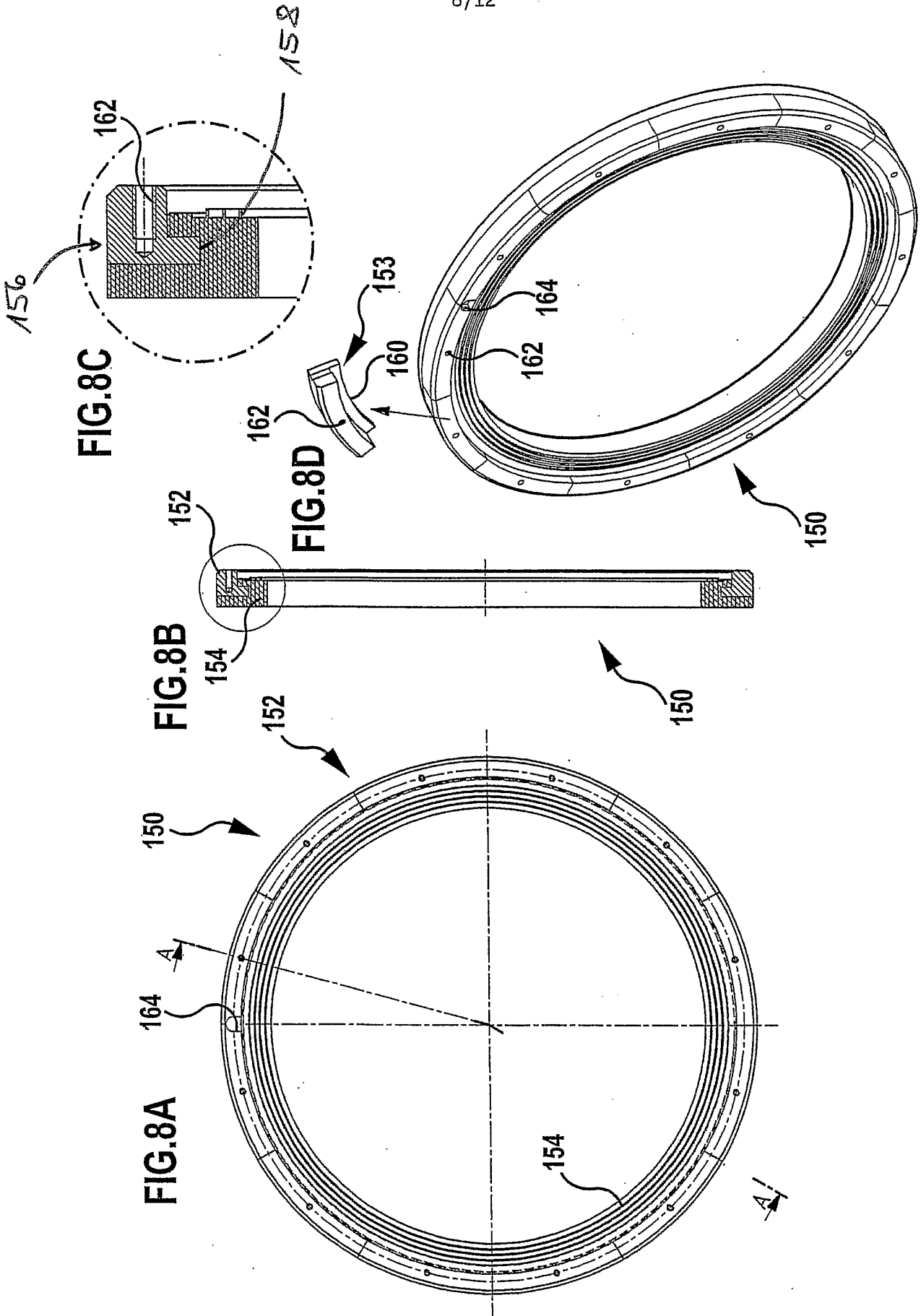
FIG.5A











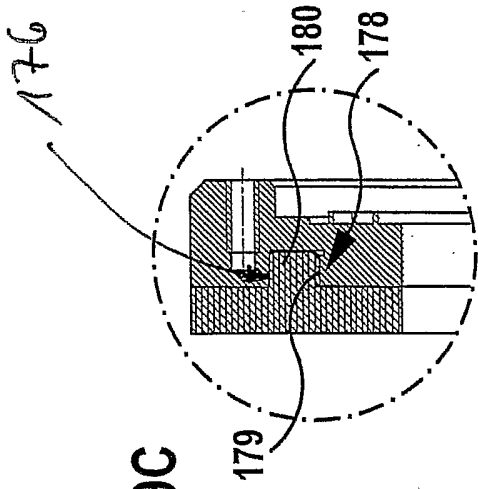


FIG. 9C

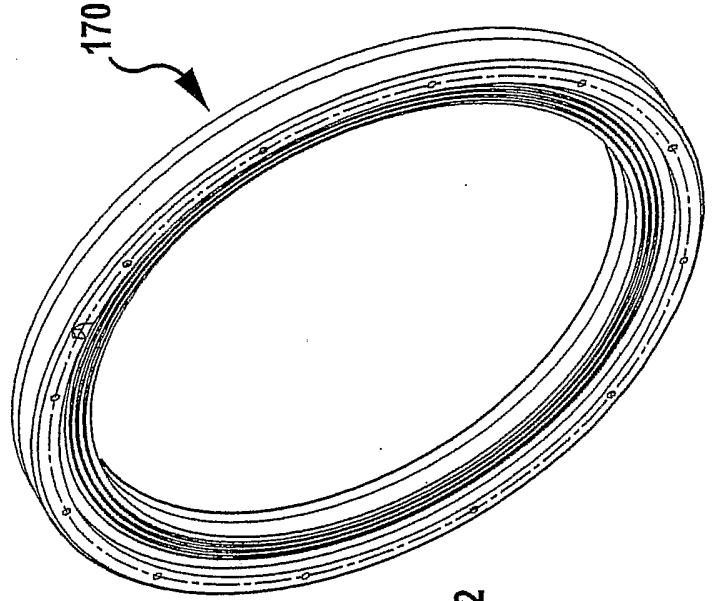


FIG. 9D

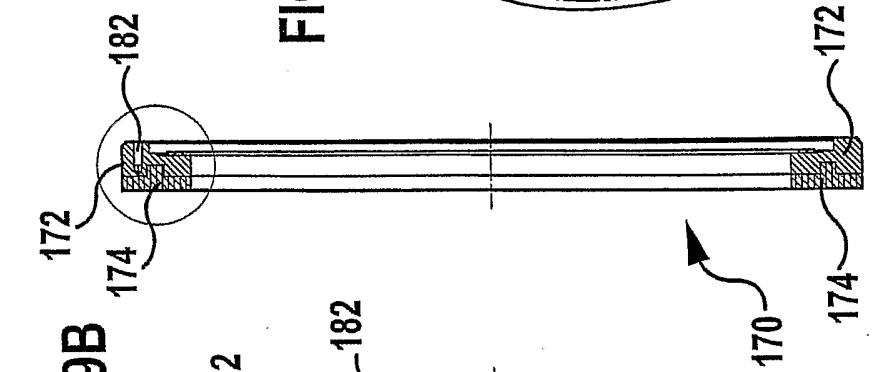


FIG. 9B

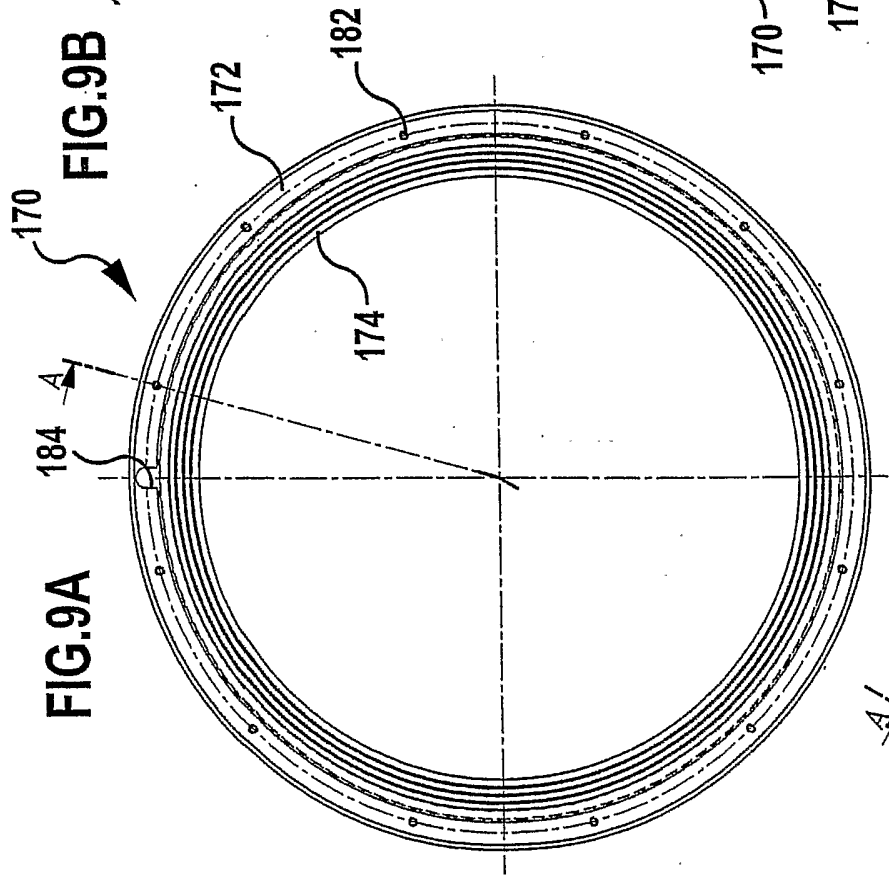


FIG. 9A

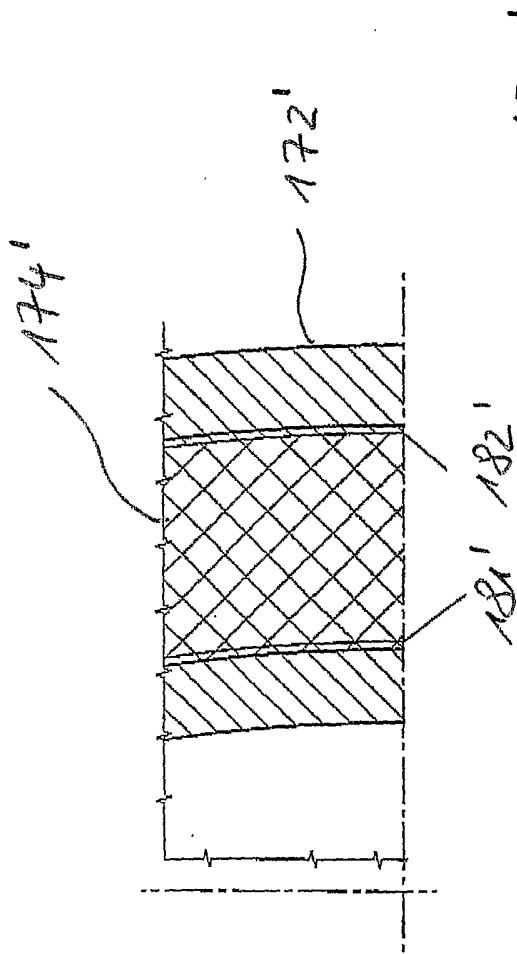


Fig. 9F

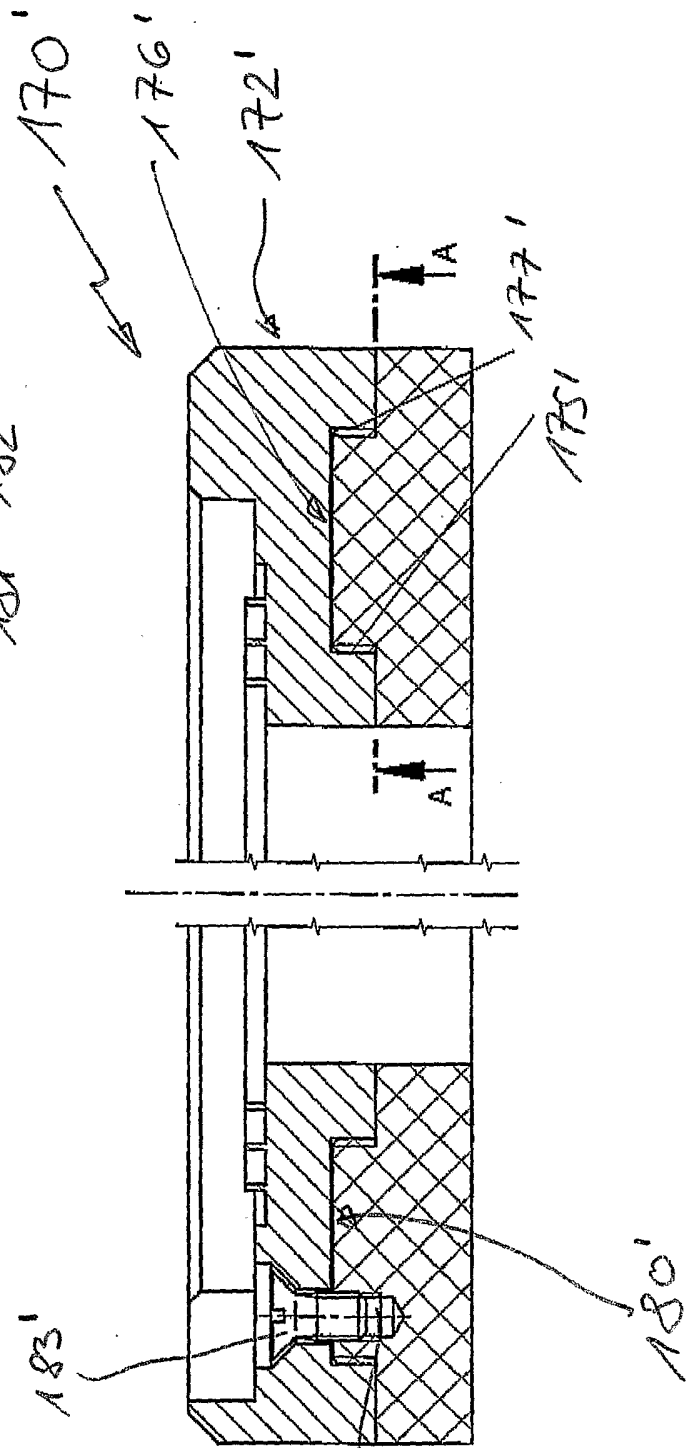
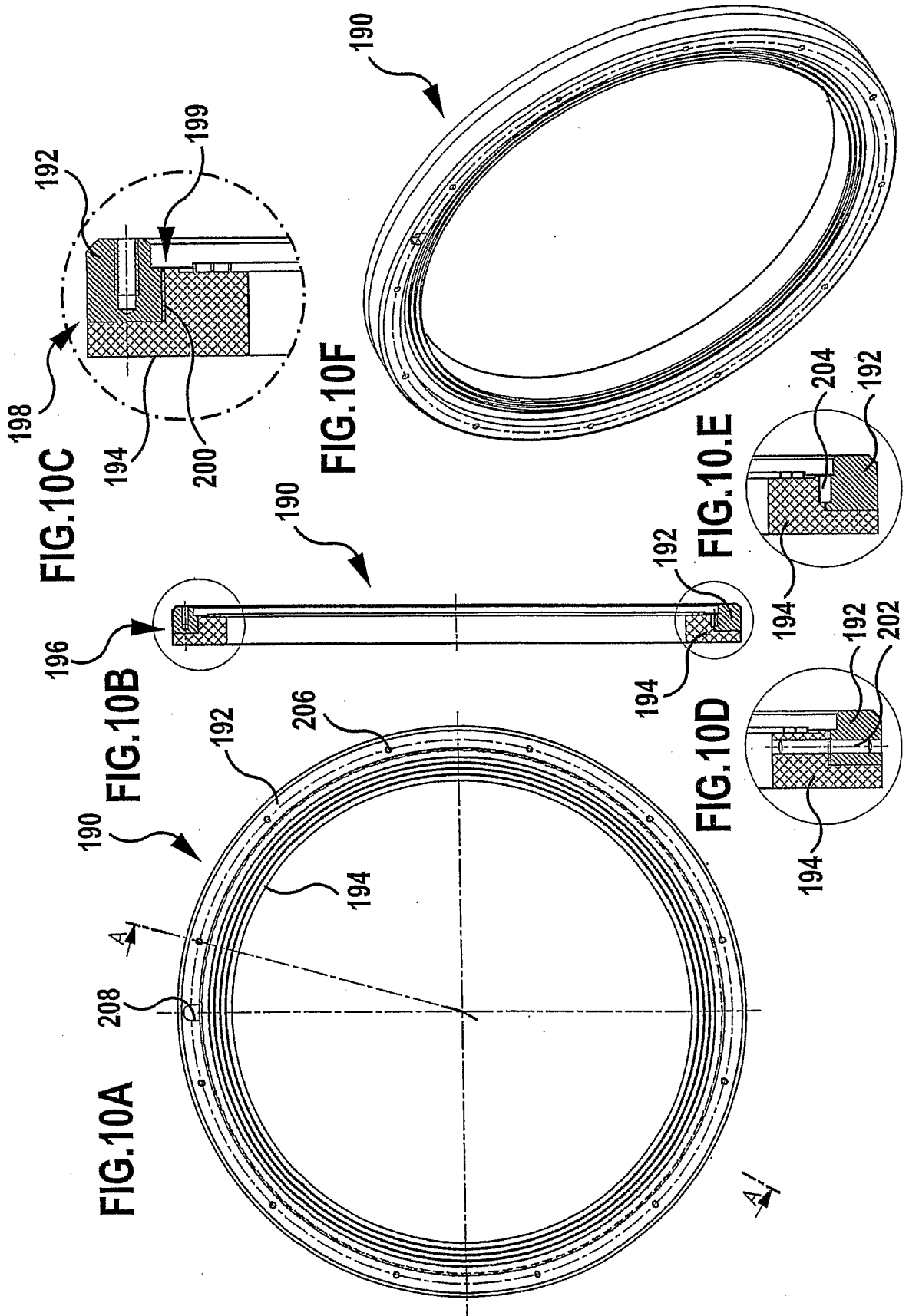


Fig. 9E

174'



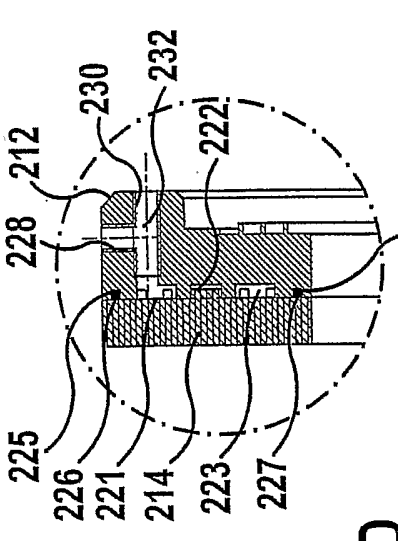


FIG. 11C

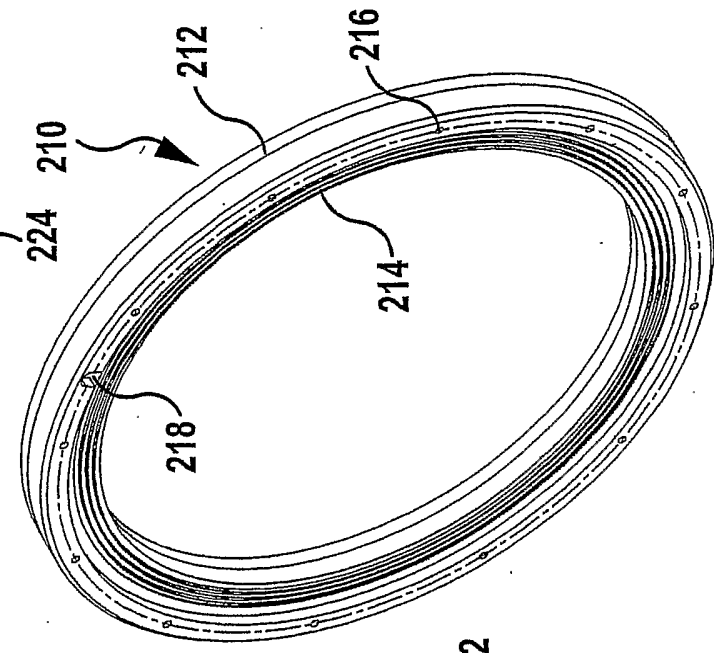


FIG. 11D

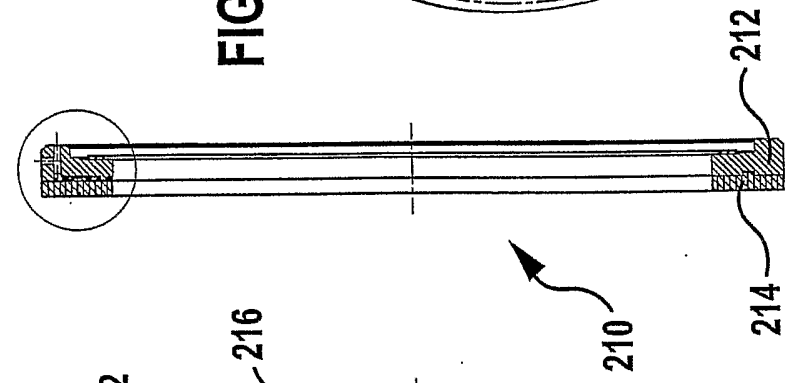


FIG. 11B

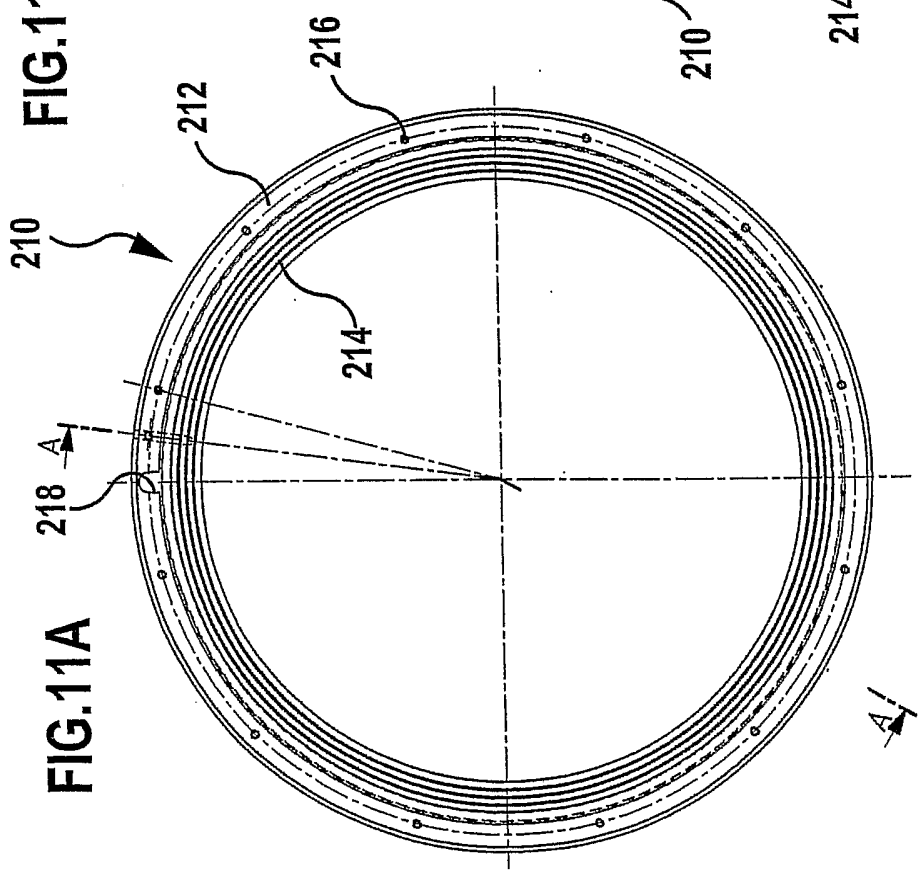


FIG. 11A

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/10869

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B24B37/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B24B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 186 880 B1 (GONZALEZ JOSE ET AL) 13 February 2001 (2001-02-13) column 3, line 66 -column 4, line 11 column 4, line 48 -column 6, line 37 column 7, line 19 - line 30	1-9, 11, 13, 14
Y	figures 6-8, 17, 18	19, 27
X	EP 0 841 123 A (APPLIED MATERIALS INC) 13 May 1998 (1998-05-13) column 10, line 16 - line 26 column 13, line 18 - line 46 column 23, line 12 - line 30 figures 4B, 8A, 14B	1-3, 10
X	US 6 354 927 B1 (NATALICIO JOHN) 12 March 2002 (2002-03-12) column 5, line 22 - line 57 figures 1, 2	1, 11, 12
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 January 2004

Date of mailing of the international search report

20/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schultz, T



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/10869

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 251 215 B1 (ZUNIGA STEVEN M ET AL) 26 June 2001 (2001-06-26) cited in the application abstract column 5, line 34 -column 6, line 49 figure 3	1, 15, 20, 24-26
Y	----- US 5 993 302 A (CHEN HUNG ET AL) 30 November 1999 (1999-11-30) column 5, line 32 -column 6, line 14 figures 4,5	19
X	----- EP 0 747 167 A (APPLIED MATERIALS INC) 11 December 1996 (1996-12-11) column 10, line 23 -column 11, line 21 figure 4	1, 21-23
Y	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 22, 9 March 2001 (2001-03-09) & JP 2001 121411 A (APPLIED MATERIALS INC), 8 May 2001 (2001-05-08)	27
A	abstract & US 6 585 850 B1 (KENJI SUZUKI ET AL) 1 July 2003 (2003-07-01) -----	6-8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/EP 03/10869

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6186880	B1	13-02-2001	AU 7840200 A WO 0123135 A2	30-04-2001 05-04-2001
EP 0841123	A	13-05-1998	US 6183354 B1 DE 69718750 D1 EP 1258317 A1 EP 0841123 A1 JP 3439970 B2 JP 10180627 A JP 2003264162 A SG 70042 A1 SG 87925 A1 US 2002072313 A1 US 2002086624 A1 US 6368191 B1 US 2001000775 A1 US 6146259 A	06-02-2001 06-03-2003 20-11-2002 13-05-1998 25-08-2003 07-07-1998 19-09-2003 25-01-2000 16-04-2002 13-06-2002 04-07-2002 09-04-2002 03-05-2001 14-11-2000
US 6354927	B1	12-03-2002	NONE	
US 6251215	B1	26-06-2001	JP 3431599 B2 JP 2002516763 T JP 2003179015 A TW 383254 B WO 9962672 A1	28-07-2003 11-06-2002 27-06-2003 01-03-2000 09-12-1999
US 5993302	A	30-11-1999	EP 1045741 A1 JP 2001526969 T TW 379163 B WO 9933614 A1	25-10-2000 25-12-2001 11-01-2000 08-07-1999
EP 0747167	A	11-12-1996	US 6024630 A EP 0747167 A2 JP 9019863 A US 2002173255 A1 US 2002182995 A1 US 6290577 B1 US 5795215 A US 2001041522 A1	15-02-2000 11-12-1996 21-01-1997 21-11-2002 05-12-2002 18-09-2001 18-08-1998 15-11-2001
JP 2001121411	A	08-05-2001	US 6585850 B1	01-07-2003

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10869

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> IPK 7 B24B37/04		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 B24B		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 186 880 B1 (GONZALEZ JOSE ET AL) 13. Februar 2001 (2001-02-13) Spalte 3, Zeile 66 - Spalte 4, Zeile 11 Spalte 4, Zeile 48 - Spalte 6, Zeile 37 Spalte 7, Zeile 19 - Zeile 30	1-9, 11, 13, 14
Y	Abbildungen 6-8, 17, 18 ---	19, 27
X	EP 0 841 123 A (APPLIED MATERIALS INC) 13. Mai 1998 (1998-05-13) Spalte 10, Zeile 16 - Zeile 26 Spalte 13, Zeile 18 - Zeile 46 Spalte 23, Zeile 12 - Zeile 30 Abbildungen 4B, 8A, 14B ---	1-3, 10
X	US 6 354 927 B1 (NATALICIO JOHN) 12. März 2002 (2002-03-12) Spalte 5, Zeile 22 - Zeile 57 Abbildungen 1, 2 ---	1, 11, 12
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/>	Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Januar 2004		20/01/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Schultz, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 251 215 B1 (ZUNIGA STEVEN M ET AL) 26. Juni 2001 (2001-06-26) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 34 -Spalte 6, Zeile 49 Abbildung 3	1,15,20, 24-26
Y	--- US 5 993 302 A (CHEN HUNG ET AL) 30. November 1999 (1999-11-30) Spalte 5, Zeile 32 -Spalte 6, Zeile 14 Abbildungen 4,5	19
X	--- EP 0 747 167 A (APPLIED MATERIALS INC) 11. Dezember 1996 (1996-12-11) Spalte 10, Zeile 23 -Spalte 11, Zeile 21 Abbildung 4	1,21-23
Y	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 22, 9. März 2001 (2001-03-09) & JP 2001 121411 A (APPLIED MATERIALS INC), 8. Mai 2001 (2001-05-08)	27
A	Zusammenfassung & US 6 585 850 B1 (KENJI SUZUKI ET AL) 1. Juli 2003 (2003-07-01) -----	6-8

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/10869

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
US 6186880	B1	13-02-2001	AU 7840200 A WO 0123135 A2	30-04-2001 05-04-2001
EP 0841123	A	13-05-1998	US 6183354 B1 DE 69718750 D1 EP 1258317 A1 EP 0841123 A1 JP 3439970 B2 JP 10180627 A JP 2003264162 A SG 70042 A1 SG 87925 A1 US 2002072313 A1 US 2002086624 A1 US 6368191 B1 US 2001000775 A1 US 6146259 A	06-02-2001 06-03-2003 20-11-2002 13-05-1998 25-08-2003 07-07-1998 19-09-2003 25-01-2000 16-04-2002 13-06-2002 04-07-2002 09-04-2002 03-05-2001 14-11-2000
US 6354927	B1	12-03-2002	KEINE	
US 6251215	B1	26-06-2001	JP 3431599 B2 JP 2002516763 T JP 2003179015 A TW 383254 B WO 9962672 A1	28-07-2003 11-06-2002 27-06-2003 01-03-2000 09-12-1999
US 5993302	A	30-11-1999	EP 1045741 A1 JP 2001526969 T TW 379163 B WO 9933614 A1	25-10-2000 25-12-2001 11-01-2000 08-07-1999
EP 0747167	A	11-12-1996	US 6024630 A EP 0747167 A2 JP 9019863 A US 2002173255 A1 US 2002182995 A1 US 6290577 B1 US 5795215 A US 2001041522 A1	15-02-2000 11-12-1996 21-01-1997 21-11-2002 05-12-2002 18-09-2001 18-08-1998 15-11-2001
JP 2001121411	A	08-05-2001	US 6585850 B1	01-07-2003