

(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
2. Dezember 2004 (02.12.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/105102 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H01L 21/00**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000945

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. Mai 2004 (05.05.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 22 772.5 19. Mai 2003 (19.05.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **INFINEON TECHNOLOGIES AG** [DE/DE]; St.-
Martin-Str. 53, 81669 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PANTOULIER, Wal-
ter** [DE/DE]; Kolpingstr. 15, 93149 Nittenau (DE). **ROI-
DER, Peter** [DE/DE]; Donaustauerstr. 3, 93092 Barbing
(DE).

(74) Anwalt: **SCHÄFER, Horst**; Kanzlei Schweiger & Part-
ner, Karl-Theodor-Str. 69, 80803 München (DE).

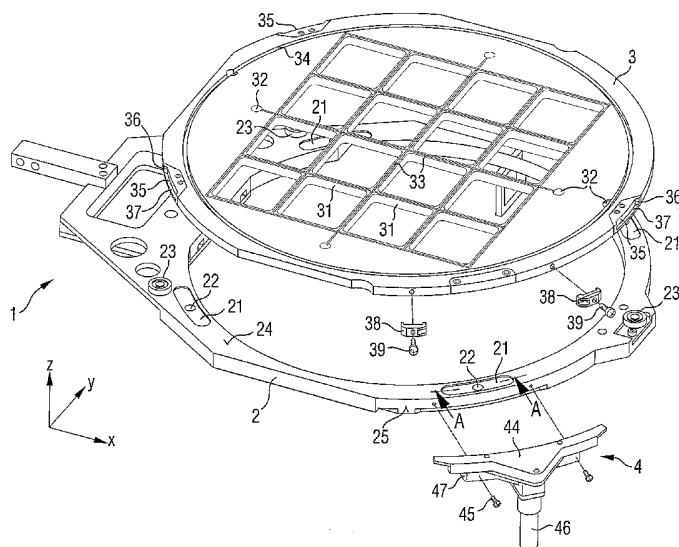
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, 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.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: RETAINING AND POSITIONING DEVICE, AND METHOD FOR MACHINING A DISK-SHAPED OBJECT

(54) Bezeichnung: HALTE- UND POSITIONIERVORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUM BEARBEITEN EINES SCHEI-
BENFÖRMIGEN GEGENSTANDS



(57) Abstract: Disclosed is a device for retaining and positioning an object (5), comprising a support ring (2) which encompasses a supporting face (24) with at least one port (21) for an air flow that is discharged on the supporting face (24), and a rotary disk (3) for the object (5), which is disposed on the supporting face (24) and can be rotated about a central axis of rotation at least when said rotary disk (3) is raised in relation to the support ring (2). At least one axial stop (23) is provided above the rotary disk (3) for limiting the movement of said rotary disk (3) in the direction of the axis of rotation. The inventive retaining and positioning device further comprises at least one rotary drive unit (4) for rotating the rotary disk (3) about the central axis of rotation thereof.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/105102 A1



RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (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.

(57) Zusammenfassung: Die erfindungsgemäße Halte- und Positioniervorrichtung für einen Gegenstand (5) umfasst einen Tragring (2), der eine Tragseite (24) mit wenigstens einer an der Tragseite (24) austretenden Luftstromöffnung (21) aufweist, einen auf der Tragseite (24) angeordneten Drehteller (3) für den Gegenstand (5), der zumindest in einem abgehobenem Zustand vom Tragring (2) um eine zentrale Drehachse drehbar ist, wobei oberhalb des Drehtellers (3) wenigstens ein Axialanschlag (23) zur Begrenzung der Bewegung des Drehtellers (3) in Richtung der Drehachse vorgesehen ist, und wenigstens einen Drehantrieb (4) zur Drehung des Drehtellers (3) um seine zentrale Drehachse.

Beschreibung

Halte- und Positioniervorrichtung sowie Verfahren zum Bearbeiten eines scheibenförmigen Gegenstands

5

Die Erfindung betrifft eine Halte- und Positioniervorrichtung für einen scheibenförmigen Gegenstand sowie ein Verfahren zum Bearbeiten eines solchen scheibenförmigen Gegenstands.

10 Bei der Herstellung von elektronischen Bauteilen werden eine Vielzahl von Bearbeitungsschritten mit Halbleiter- oder Nutzenscheiben durchgeführt, zumal eine parallele Durchführung von Verfahrensschritten für eine Vielzahl von auf einer Halbleiter- oder Nutzenscheibe vorliegenden elektronischen Bautei-
15 len besonders kostengünstig möglich ist. Gängige Verfahrensschritte, die auf der Halbleiter- oder Nutzenscheibenebene durchgeführt werden, sind bspw. das elektrische und optische Messen und sowie das Verpacken von aktiven und passiven Bauelementen und Halbleiterchips.

20

Zur Durchführung dieser Verfahrensschritte müssen die Halbleiter- oder Nutzenscheiben sehr präzise positioniert und zuverlässig in der gewünschten Position gehalten werden. Die dabei bisher zur Anwendung kommenden Haltevorrichtungen sind einem
25 hohen Verschleiß unterworfen und benötigen darüber hinaus intensive Wartung, bspw. Schmierung und regelmäßige Kalibrierung der eingesetzten Haltewerkzeuge.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine verschleiß- und
30 wartungsarme Halte- und Positioniervorrichtung für einen insbesondere scheibenförmigen Gegenstand anzugeben, die präzise einstellbar ist und mit welcher der Gegenstand zuverlässig

gehalten werden kann. Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, ein einfach durchführbares Verfahren zum Bearbeiten eines insbesondere scheibenförmigen Gegenstands anzugeben, mit dem hochgenaue Bearbeitungsergebnisse erreicht werden können.

5

Diese Aufgaben werden durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen.

- 10 Eine erfindungsgemäße Halte- und Positioniervorrichtung für einen insbesondere scheibenförmigen Gegenstand weist einen Tragring mit einer Tragseite auf. Auf dieser Tragseite sind Luftstromöffnungen vorgesehen, durch die Druckluft herausgeblasen oder ein Luftstrom angesaugt werden kann. Bei dem
- 15 scheibenförmigen Gegenstand kann es sich um eine Scheibe aus Halbleitermaterial mit wenigstens einem elektronischen Bauteil oder um eine Nutzenscheibe mit mehreren darauf angebrachten Nutzen bzw. Arrays handeln. Die Halte- und Positioniervorrichtung ist darüber hinaus für jeden beliebigen Gegenstand geeignet,
- 20 net, der auf die Halte- und Positioniervorrichtung aufgelegt werden kann und der eine wenigstens in Teilbereichen plane Unterseite aufweist.

- Die Halte- und Positioniervorrichtung verfügt weiterhin über
- 25 einen Drehteller, der einen solchen scheibenförmigen Gegenstand aufnehmen kann. Dieser Drehteller ist auf der Tragseite des Tragrings angeordnet und zumindest in einem abgehobenem Zustand vom Tragring um eine zentrale Drehachse drehbar. Um den Drehteller dabei von der Tragseite abzuheben, kann ein
- 30 Druckluftstrom angelegt werden, der aus den Luftstromöffnungen austritt. Um zu verhindern, dass sich der Drehteller zu weit vom Tragring entfernt, ist oberhalb des Drehtellers wenigstens

ein Axialanschlag zur Begrenzung der Bewegung des Drehtellers in Richtung der zentralen Drehachse vorgesehen. Dabei ist es ausreichend, wenn der Axialanschlag bzw. die Axialanschläge so angeordnet ist bzw. sind, dass ein Anheben des Drehtellers nur
5 um wenige μm möglich ist.

Des weiteren umfasst die Halte- und Positioniervorrichtung wenigstens einen an den Tragring angeflanschten bzw. an dem Tragring befestigten Drehantrieb zur Drehung des Drehtellers
10 um seine zentrale Drehachse. Dieser Drehantrieb kann dabei mit einem manuell antreibbaren Ritzel versehen sein, der an dem Drehteller, insbesondere an dem Außenrand des Drehtellers angreift und diesen in radialer Richtung bezogen auf die zentrale Drehachse drehen kann.

15

Die erfindungsgemäße Halte- und Positioniervorrichtung kann auch als Chuck bzw. als Bearbeitungstisch bezeichnet werden.

Gemäß einem Grundgedanken der Erfindung ist der Drehteller in
20 einem abgehobenen Zustand vom Tragring sehr leicht und mit nur minimalen Reibwiderständen drehbar, wodurch eine hochgenaue Positionierung des Drehtellers sowie des auf dem Drehteller angeordneten Gegenstands erreicht wird. Die rotierende Bewegung des Drehtellers wird dabei mittels Druckluft, mittels
25 Axialanschlägen und mittels eines Drehantriebs erreicht. Eine derartig beschaffene Halte- und Positioniervorrichtung weist nur einen sehr geringen Verschleiß auf und benötigt nur wenig Wartung.

30 Des weiteren wird durch das Abheben des scheibenförmigen Gegenstands vor dem Ausführen der Drehbewegung auch der ungünstige, durch die normalerweise zwischen dem Drehteller und der

darunter angeordneten Auflegeplatte wirkenden Gleit- und Haftreibungskräfte verursachte Slip-Stick-Effekt vermieden, der sich ergibt, wenn der scheibenförmige Gegenstand gedreht wird, solange er auf der Auflegeplatte aufliegt.

5

Bei Unterbrechung der Druckluftzufuhr wird der Drehteller mit dem darauf angeordneten Gegenstand wieder auf den Tragring abgesenkt. Dabei können ein zwischen dem Tragring und dem Drehteller ausgebildeter konischer Sitz oder eine zusätzliche mechanische Klemme zwischen dem Tragring und dem Drehteller für eine stabile Fixierung und für eine zuverlässige Zentrierung des Drehtellers auf dem Tragring sorgen.

Gemäß einem weiteren Grundgedanken der Erfindung können die Fixierung und/oder die Zentrierung des Drehtellers auf dem Tragring dadurch gewährleistet oder verbessert werden, indem über die Luftstromöffnungen Luft angesaugt wird und dadurch in den Luftstromöffnungen unter dem Drehteller ein Vakuum oder zumindest ein Unterdruck entsteht. Dadurch kann ein sehr fester Sitz des Drehtellers auf dem Tragring erreicht werden, der auch stabil gegen laterale Kräfte ausgebildet ist. Ein derartig fixierter scheibenförmiger Gegenstand kann sehr zuverlässig und vorteilhaft bearbeitet werden.

Gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung verbreitert sich die Luftstromöffnung bzw. die Luftstromöffnungen zur Tragseite des Tragrings hin. Das Vorsehen von bei herkömmlichen Luftlagerungen üblichen Ventilen direkt unter den Luftstromöffnungen ist dabei nicht nötig. Ebenso kann eine bei solchen herkömmlichen Luftlagerungen notwendige aufwendige Luftzuführungsregelung entfallen, mit der die Höhe des über dem Tragring befindlichen Gegenstands genau eingestellt werden

kann. Bei der erfindungsgemäßen Halte- und Positioniervorrichtung ist es ausreichend, wenn durch die Luftstromöffnungen Druckluft mit einem vorbestimmten Luftstrom ausgeblasen werden kann, um den Drehteller in einen durch den Axialanschlag bzw. durch die Axialanschlüge definierten abgehobenen Zustand vom Tragring zu versetzen, sowie wenn Luft angesaugt werden kann, um den Drehteller auf dem Tragring zu fixieren. Die erfindungsgemäße Halte- und Positioniervorrichtung benötigt keine aufwendige Luftstromregelung und kann daher kostengünstig hergestellt und betrieben werden.

Wenn wenigstens ein Axialanschlag als auf dem Tragring befestigtes Kugellager und/oder als auf dem Tragring befestigte Exzenterrolle ausgebildet ist, so erfüllt dieses Kugellager auch die Funktion eines Radiallagers, denn der Drehteller kann mit solchen Kugellagern leicht und präzise um vorgegebene Winkel gedreht werden. Solche Kugellager sind auch sehr verschleißarm.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann für je ein Kugellager und/oder für je eine Exzenterrolle auf dem Tragring jeweils ein am Umfangsrand des Drehtellers angeordnetes Widerlager mit Seitenanschlügen vorgesehen sein. Dabei greift zumindest im abgehobenen Zustand des Drehtellers vom Tragring je ein Kugellager in je ein Widerlager ein. Diese Lagerart ist sehr verschleißarm. Der Drehteller mit dem darauf angeordneten scheibenförmigen Gegenstand kann hochgenau in den durch die Seitenanschlüge der Widerlager vorgegebenen Winkelbereichen geführt und positioniert werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist der Drehantrieb einen Zahnriemen und ein Zahnriemenantriebs-

ritzel auf, über das der Zahnriemen geführt ist. Zusätzlich weist der Drehteller wenigstens zwei an seinem Umfangsrand angeordnete Zahnriemenbefestigungen bzw. Zahnriemen einspannklammern auf, mit denen je ein Ende des Zahnriemens fixiert ist.

- 5 Ein derartiger Drehantrieb kann einfach und kostengünstig gefertigt werden und arbeitet schon sehr genau.

- Die Genauigkeit kann noch weiter erhöht werden, wenn der Drehantrieb zusätzlich mit wenigstens einer Zahnriemenumlenkrolle
10 ausgestattet ist und wenn der Zahnriemen auch über die Zahnriemenumlenkrolle bzw. die Zahnriemenumlenkrollen geführt ist.

- Ein vorstehend beschriebener Drehantrieb kann über das Ritzel bzw. über das Zahnriemenantriebsritzel manuell betätigt werden. Zur automatisierten Positionierung des jeweils auf dem
15 Drehteller aufgelegten scheibenförmigen Gegenstands kann der Drehantrieb auch als Schrittmotor ausgebildet sein, der in der Lage ist, den Drehteller nacheinander in mehrere Bearbeitungspositionen zu fahren.

20

- Wenn der Drehteller eine Gitterstruktur zur Aufnahme des scheibenförmigen Gegenstands, insbesondere der Silizium- oder der Nutzenscheibe mit matrixförmig angeordneten Arrays von elektronischen Bauteilen aufweist, so kann bereits beim Auflegen des scheibenförmigen Gegenstands auf die Gitterstruktur
25 eine schon relativ genaue Vorpositionierung des scheibenförmigen Gegenstands auf dem Drehteller erreicht werden, besonders wenn an der Unterseite des scheibenförmigen Gegenstands Ausformungen vorgesehen sind, die in die Aussparungen der Gitterstruktur eingreifen können.
30

Die Befestigung des scheibenförmigen Gegenstands auf dem Drehteller kann prinzipiell durch alle denkbaren Verbindungsarten erreicht werden. Eine besonders zuverlässige, besonders leicht herstellbare und besonders leicht wieder lösbare Verbindungsmöglichkeit des scheibenförmigen Gegenstands mit dem Drehteller stellt eine Verbindung mittels Unterdruck bzw. mittels Vakuum dar. Dafür kann der Drehteller Nuten, insbesondere Matrixnuten und/oder eine Ringnut, sowie mindestens eine Luftansaugöffnung aufweisen, mittels derer ein Unterdruck bzw. ein Vakuum an die Nuten angelegt werden kann, um den scheibenförmigen Gegenstand mit seiner Rückseite auf dem Drehteller festzuhalten.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Bearbeiten eines scheibenförmigen Gegenstands, insbesondere einer Halbleiter- oder einer Nutzenscheibe mit wenigstens einem elektronischen Bauteil. Dabei wird zunächst eine vorstehend beschriebene Halte- und Positioniervorrichtung bereitgestellt. Anschließend wird der scheibenförmige Gegenstand mit seiner Rückseite auf den Drehteller aufgelegt. Danach wird der Drehteller mit dem scheibenförmigen Gegenstand durch Anlegen von Druckluft an die Luftstromöffnungen des Tragrings um wenige μm angehoben. Dabei fährt der Drehteller bzw. der Gegenstand auf dem Drehteller gegen den Axialanschlag bzw. gegen die Axialanschlüge, die auch als Kugellager ausgestaltet sein können. Dann wird der Drehteller mit dem darauf angeordneten Gegenstand durch Betätigen des Drehantriebs in radialer Richtung, bezogen auf die zentrale Drehachse des Drehtellers, genau positioniert. Im darauffolgenden Verfahrensschritt wird der Drehteller auf dem Tragring abgesenkt und fixiert, indem Luft durch die Luftstromöffnungen des Tragrings angesaugt wird. Dabei entsteht in den Luftstromöffnungen unter dem Drehteller ein Unterdruck

bzw. ein Vakuum, wodurch der Drehteller sicher auf dem Tragring fixiert wird. Derart befestigt, können beliebige Bearbeitungsschritte mit dem scheibenförmigen Gegenstand durchgeführt werden, bspw. elektrische und optische Messungen sowie die
5 Verpackung der aktiven und passiven Bauelemente und Halbleiterchips auf der Halbleiter- bzw. Nutzenscheibe.

Mit diesem erfindungsgemäßen Bearbeitungsverfahren können eine sehr schnelle und sehr genaue Positionierung und Fixierung von
10 scheibenförmigen Gegenständen erreicht werden. Infolge der höheren Genauigkeit, mit der die darauffolgenden Bearbeitungsschritte dabei durchgeführt werden können, wird die Qualität der hergestellten elektronischen Bauelemente erhöht und
gleichzeitig der Ausschuss verringert. Auf eine aufwendige
15 Luftzuführungsregelung wird dabei erfindungsgemäß verzichtet, wodurch der Verschleiß und der Wartungsaufwand verringert werden.

Wenn der Gegenstand auf dem Drehteller durch Ansaugen von Luft
20 an im Drehteller vorgesehenen Nuten, insbesondere Matrix- und/oder Ringnuten fixiert wird, so lässt sich die Positionsgenauigkeit des scheibenförmigen Gegenstands noch weiter erhöhen.

25 Zum Beenden des Verfahrens kann das Ansaugen von Luft durch die Luftstromöffnungen des Tragrings und an den Nuten des Drehtellers über die Luftansaugöffnungen unterbrochen werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich auch für eine Automatisierung oder für einen Einsatz in der Massenproduktion.
30

Unter den Luftstromöffnungen können erfindungsgemäß Vakuumsaugventile zum Einsatz kommen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn ein solches mit Druckluft betriebenes Vakuumsaugventil in den Tragring eingeschraubt werden kann, wenn es für einen Betriebsdruck von 4 bar - 10 bar und für eine Umgebungs- und Mediumstemperatur von -10°C - +60°C geeignet ist, wenn es Stahl mit einem verzinkten Überzug als Gehäusewerkstoff, einen Normal-Nenn-Durchfluss 1 - 2 (S) von 5 l/min und ein Produktgewicht von 4g aufweist.

10

Die Erfindung ist in den Zeichnungen anhand eines Ausführungsbeispiels näher veranschaulicht.

15

Figur 1 zeigt eine Explosionszeichnung einer Halte- und Positioniervorrichtung mit einem Tragring, mit einem Drehteller und mit einem Drehantrieb,

20

Figur 2 zeigt einen Schnitt entlang der Schnittlinie aus Figur 1 durch einen eine Luftstromöffnung aufweisenden Bereich des Tragrings mit aufgesetztem Drehteller,

25

Figur 3 zeigt eine Explosionszeichnung der Halte- und Positioniervorrichtung aus Figur 1 mit einer oberhalb des Drehtellers angeordneten Siliziumscheibe,

30

Figur 4 zeigt eine dreidimensionale Ansicht der Halte- und Positioniervorrichtung aus Figur 1 in zusammengesetztem Zustand mit der auf der Oberfläche des Drehtellers aufgesetzten Siliziumscheibe,

Figur 5 zeigt eine vergrößerte dreidimensionale Ansicht des Drehantriebs mit abgenommener Abdeckhaube sowie des

angrenzenden Teilbereichs des Tragrings und des Drehtellers.

Figur 1 zeigt eine Explosionszeichnung einer Halte- und Positioniervorrichtung 1 mit einem Tragring 2, mit einem Drehteller 3 und mit einem Drehantrieb 4.

Die Begriffe "rechts" und "links" werden bezogen auf die x-Achse, die Begriffe "vorne" und "hinten" bezogen auf die y-Achse und die Begriffe "oben" und "unten" bezogen auf die z-Achse der in den Figuren 1 - 4 dargestellten Achsenkreuze verwendet. Die 0°-Position ist durch die y-Achse bestimmt.

Oberhalb des Tragrings 2 befindet sich der Drehteller 3 in einer vom Tragring 2 nach oben abgehobenen Position. Der Tragring 2 weist eine im wesentlichen kreisförmige Aussparung mit einem Durchmesser von 30 cm auf. Die Tragseite des Tragrings 2 ist mit dem Bezugszeichen 24 gekennzeichnet. An der 45°-, an der 135°-, an der 225°- und an der 315°-Position der Tragseite 24 sind jeweils längliche Luftstromöffnungen 21 in der Tragseite 24 vorgesehen, die den Auslass für die jeweils mittig in den Luftstromöffnungen 21 angeordneten Luftstromleitungen 22 bilden. Diese Luftstromleitungen 22 sind mit einem in der Figur 1 nicht gezeigten Aggregat verbunden, das in der Lage ist, Luft anzusaugen sowie Druckluft auszublasen. An der 90°-, an der 230°- und an der 310°-Position der Tragseite 24 sind jeweils nach oben aus der Tragseite 24 herausstehende Kugellager 23 vorgesehen.

Die Luftstromöffnungen 21 und die Luftstromleitungen 22 an den 45°- und an den 315°-Positionen der Tragseite 24 sowie das Kugellager 23 an der 310°-Position der Tragseite 24 sind in Fi-

gur 1 teilweise von dem Drehteller 3 verdeckt. Links an den Tragring 2 schließt sich die hier nicht weiter erläuterte Befestigung der Halte- und Positioniervorrichtung 1 an.

- 5 Der Drehteller 3 weist eine im wesentlichen kreisförmige Außenform auf und ist als flache Scheibe ausgebildet. Der Durchmesser des Drehtellers 3 entspricht in etwa dem Außendurchmesser des Tragrings 2, so dass der Drehteller 3 derart auf den Tragring 2 aufgesetzt werden kann, dass die Tragringrandseite
10 25 in etwa mit der Randseite des Drehtellers 3 abschließt. Der Drehteller 3 weist insgesamt sechzehn im wesentlichen quadratische Öffnungen auf, die sich von seiner Ober- bis zu seiner Unterseite in einer 4x4-Matrixanordnung über seine Oberfläche erstrecken. Zwischen jeweils benachbarten Öffnungen sind jeweils
15 weils schmale Gitterstege 31 ausgebildet.

- In den Gitterstegen 31 sowie um die äußeren Ränder der Öffnungen sind längliche Matrixnuten 33 in der Oberfläche des Drehtellers 3 angeordnet. Diese Matrixnuten 33 sind mit Luftansaugöffnungen 32 auf der Oberfläche des Drehtellers verbunden.
20 Des weiteren ist auf der Oberfläche des Drehtellers eine Ringnut 34 vorgesehen, die im wesentlichen parallel zum äußeren Rand des Drehtellers 3 in der Oberfläche des Drehtellers 3 verläuft und welche die Öffnungen auf der Oberseite des Drehtellers mit ihren Matrixnuten 33 umschließt. Die Ringnut 34
25 weist ebenfalls eine Luftansaugöffnung 32 auf. Die Luftansaugöffnungen 32 sind über in Figur 1 nicht gezeigte Luftansaugleitungen mit einem in Figur 1 ebenfalls nicht gezeigten Luftansaugaggregat verbunden, das in der Lage ist, Luft anzusaugen und so einen Gegenstand mit einer planen Unterseite,
30 der auf den Matrixnuten 33 und/oder auf der Ringnut 34 aufliegt, auf der Oberfläche des Drehtellers 3 zu fixieren.

An der 90°-, an der 230°- und an der 310°-Position des Außenrands des Drehtellers 3 sind Widerlager 35 angeordnet, die jeweils untere Anschläge 37 sowie auf ihrer rechten und linken Seite jeweils Seitenanschläge 36 aufweisen. Der Winkel zwischen dem rechten und dem linken Seitenanschlag 36 je eines Widerlagers 35 beträgt in Figur 1 $\pm 4,5^\circ$. An der 130°- und der 140°-Position der Randseite des Drehtellers 3 sind in Figur 1 jeweils Zahnriemeneinspannklammern 38 mittels ersten Befestigungsschrauben 39 zu befestigen, wie in Figur 1 schematisch dargestellt.

Neben der rechten Vorderseite der Tragringrandseite 25 ist der Drehantrieb 4 dargestellt, der mit einer Abdeckhaube 44 versehen und mittels zweiten Befestigungsschrauben 45 an der Tragringrandseite 25 anzuflanschen ist, wie in Figur 1 schematisch dargestellt ist. Der Drehantrieb 4 weist einen von unten nach oben führenden Getriebemotor 46 sowie einen Anflanschbereich 47 auf, dessen Höhe in etwa der Höhe des Tragrings 2 entspricht. Der Drehantrieb 4 wird an der Tragringrandseite 25 befestigt, indem zweite Befestigungsschrauben 45 durch den Anflanschbereich 47 geführt und in der Tragringrandseite 25 verankert werden. Die in Figur 1 jeweils dem Tragring 2 und dem Drehteller 3 zugewandten Seiten des Anflanschbereichs 47 und der Abdeckhaube 44 weisen eine kreisringartige Form mit einer der Außenkrümmung des Tragrings 2 und des Drehtellers 3 entsprechenden Krümmung auf, so dass der Drehantrieb 4 passgenau an dem Tragring 2 befestigt werden kann.

Eine Schnittlinie A-A verläuft rechts vorne durch den Tragring 2, und zwar entlang der Krümmung des Tragring 2 durch die Luftstromöffnung 21.

Figur 2 zeigt einen Schnitt entlang der Schnittlinie A-A durch den Bereich mit der Luftstromöffnung 21 rechts vorne im Tragring 2 und mit aufgesetztem Drehteller 3.

5

In Figur 2 ist erkennbar, dass die Luftstromleitung 22 mittels eines Schlauchs von unten an den Tragring 2 geführt ist und mit einer zylindrischen Verbreiterung an einer in der Unterseite des Tragrings 2 gebildeten und senkrecht durch den Tragring 2 verlaufenden kreisförmigen Öffnung ansetzt. Das andere Ende des Schlauchs der Luftstromleitung 22 ist an das in Figur 2 nicht gezeigte Luftaggregat angeschlossen.

Der Drehteller 3 setzt gemäß Figur 2 mit einem an der Unterseite des Drehtellers 3 ausgebildeten Gegenlager 30 auf der planen Fläche der Luftstromöffnung 21 auf. Dieses Gegenlager 30 weist dabei eine polierte, besonders glatte Oberfläche auf, wodurch ein besonders luftdichter Abschluss des Gegenlagers 30 mit der Luftstromöffnung 21 entsteht.

20

Figur 3 zeigt eine Explosionszeichnung der Halte- und Positionierungsvorrichtung 1 mit einer oberhalb des Drehtellers 3 angeordneten Siliziumscheibe 5.

Die oberhalb des Drehtellers 3 dargestellte Siliziumscheibe 5 umfasst insgesamt sechzehn Arrays 51, von denen im Ausführungsbeispiel jedes einzelne Array 51 insgesamt 2012 elektronische Bauteile umfasst. Die Anordnung der Array 51 entspricht im Ausführungsbeispiel der Anordnung der Öffnungen im Drehteller 3. Die Siliziumscheibe 5 weist eine im wesentlichen kreisrunde Form und einen im wesentlichen mit dem Durchmesser des Drehtellers 3 übereinstimmenden Durchmesser auf. Dabei sind an

30

der Außenseite der Siliziumscheibe 5 elektrische Kontaktfixierungen 52 zur Fixierung der Siliziumscheibe 5 auf dem Drehteller 3 vorgesehen, mit denen die Siliziumscheibe 5 im Verhältnis zum Drehteller 3 so positioniert werden kann, dass die Arrays 51 oberhalb der Öffnungen des Drehtellers 3 angeordnet sind.

Figur 4 zeigt eine dreidimensionale Darstellung der Halte- und Positioniervorrichtung 1 in zusammengesetztem Zustand mit der auf der Oberfläche des Drehtellers 3 aufgesetzten Siliziumscheibe 5.

Der Drehteller 3 ist dabei so auf den Tragrings 2 aufgesetzt, dass er mit seiner planen Unterseite oder mit seinen Gegenlagern 30 die Luftstromöffnungen 21 abdeckt. Die Kugellager 23 des Tragrings 2 greifen in die Widerlager 35 des Drehtellers 3 ein. Die Bewegung des Drehtellers 3 nach oben ist dabei durch die unteren Anschläge 37 begrenzt, in welche die Kugellager 23 eingreifen. Die Bewegung des Drehtellers 3 in Drehrichtung d ist durch die Seitenanschläge 36 begrenzt.

Der Drehantrieb 4 ist in Figur 4 mit seinem Anflanschbereich 47 an dem Außenrand des Tragrings 2 befestigt. Die Abdeckhaube 44 liegt mit ihrer Oberseite fast an dem Außenrand des Tragrings 3 an und schließt nach oben in etwa bündig mit der Oberfläche des Drehtellers 3 ab.

Figur 5 zeigt eine vergrößerte dreidimensionale Ansicht des Drehantriebs 4 mit abgenommener Abdeckhaube 44 sowie des angrenzenden Teilbereichs des Tragrings 2 und des Drehtellers 3.

Der Drehantrieb 4 ist dabei mit seinem Anflanschbereich 47 mittels den zweiten Befestigungsschrauben 45 an der Randseite des Tragrings 2 angeschraubt. Der Drehantrieb 4 weist auf der Höhe der Tragseite 24 eine im wesentlichen dreieckige Grundplatte 48 auf, die sich nach außen an die Oberseite des Anflanschbereichs 47 anschließt. Der Getriebemotor 46 setzt von unten an dieser Grundplatte 48 an und ist fest mit einem Zahnriemenantriebsritzel 42 verbunden, das drehbar auf der Oberseite der Grundplatte 48 angeordnet ist. In Figur 5 sind auch die mittels ersten Befestigungsschrauben 39 an die Randseite des Drehtellers 3 angeschraubten Zahnriemeneinspannklammern 38 zu sehen. Zwischen den Zahnriemeneinspannklammern 38 befindet sich eine Exzenterrolle 49, die drehbar gelagert ist und die wie auch die Kugellager 23 zur Fixierung des Drehtellers 3 in radialer Richtung dient.

Ein Zahnriemen 41 ist mit seinen beiden Enden jeweils fest in die Zahnriemeneinspannklammern 38 eingespannt. Auf der Oberseite der Grundplatte 48 sind links und rechts neben dem Zahnriemenantriebsritzel 42 zwei drehbar ausgebildete Zahnrienumlenkrollen 43 angeordnet, die nach hinten in Richtung zu der Randseite des Drehtellers 3 verschoben sind. Der Zahnriemen 41 ist mit seinen beiden Enden jeweils in den Zahnriemeneinspannklammern 38 fest eingespannt und über das Zahnriemenantriebsritzel 42 sowie über die beiden Zahnrienumlenkrollen 43 geführt. Durch eine Drehung des Zahnriemenantriebsritzels 42 wird der Zahnriemen 41 über die Zahnriemeneinspannklammern 38, und mit ihm der Drehteller 3 bewegt. Dabei bleibt der Tragrings 2 mit dem Drehantrieb 4 ortsfest, so dass sich eine Relativbewegung des Drehtellers 3 bezüglich des Tragrings 2 ergibt.

Nachfolgend ist die Funktionsweise der Halte- und Positionierungsvorrichtung 1 mit Bezug auf die Figuren 1 - 4 erläutert.

Zu Beginn des Bearbeitungsverfahrens liegt der Drehteller 3 mit dem äußeren Rand seiner Unterseite auf der Tragseite 24 des Tragrings 2 auf. Der Drehteller 3 kann auch wie in Figur 2 gezeigt nur mit seinen Gegenlagern 30 in den Luftstromöffnungen 21 des Tragrings 2 aufliegen.

Die Kugellager 23 des Tragrings 2 greifen in die Widerlager 35 des Drehtellers 3 ein, wie in Figur 4 gezeigt. An den Luftstromöffnungen 21 sowie an den Luftstromleitungen 22 des Tragrings 2 liegt noch kein Luftstrom an.

Zunächst wird die Siliziumscheibe 5 so auf die Oberfläche des Drehtellers 3 aufgelegt, dass ihre Arrays 51 oberhalb der Öffnungen des Drehtellers 3 liegen und dass ihre elektrischen Kontaktfixierungen 52 bezüglich des Drehtellers 3 eine vorgegebene Ausrichtung annehmen.

Dadurch ist die Siliziumscheibe 5 bezüglich des Drehtellers 3 schon grobausgerichtet. Nun wird über die Luftstromöffnungen 32 Luft an den Matrixnuten 33 und an der Ringnut 34 angesaugt, wodurch in den Matrixnuten 33 und in der Ringnut 34 ein Unterdruck oder ein Vakuum entsteht. Dadurch wird die Siliziumscheibe 5 - wie in Figur 4 gezeigt - mit ihrer im wesentlichen planen Rückseite fest auf dem Drehteller 3 fixiert, wodurch ein Verrutschen bzw. ein Verschieben der Siliziumscheibe 5 bezüglich des Drehtellers 3 zuverlässig vermieden wird.

Nun wird der Drehteller 3 nach oben von dem Tragrings 2 abgehoben, indem aus den Luftstromöffnungen 21 austretende Druckluft

an die Luftstromleitungen 22 angelegt wird. Die Abhebehöhe beträgt im vorliegenden Ausführungsbeispiel ca. 5 µm und ist durch den vertikalen Abstand zwischen den unteren Rändern der Kugellager 23 und den unteren Anschlängen 37 der Widerlager 35 im auf den Tragring 3 aufgesetzten Zustand des Drehtellers 3 genau bestimmt. Ein zu starkes, unerwünschtes Abheben des Drehtellers 3 vom Tragring 2 wird durch das Zusammenwirken der Kugellager 23 mit den Widerlagern 35 zuverlässig vermieden.

Nun wird über die Drehung des Zahnriemenantriebsritzels 42 der Zahnriemen 41 und damit der gesamte Drehteller 3 soweit bewegt, bis sich die auf dem Drehteller 3 fixierte Siliziumscheibe 5 in der exakten Bearbeitungsposition befindet. Der Drehteller 3 ist dabei vom Tragring 2 abgehoben, so dass dabei zwischen dem Tragring 2 und dem Drehteller 3 keine störenden Gleit- und Haftreibungskräfte wirken. Die zwischen den Kugellagern 23 und den Widerlagern 35 wirkenden Reibungskräfte sind vernachlässigbar gering. Somit kann die Positionierung der Siliziumscheibe 5 mit hoher Präzision erfolgen.

Nach dem Erreichen der genauen Positionierung der Siliziumscheibe 5 wird Luft über die Luftstromleitungen 22 angesaugt. Dadurch sinkt der Drehteller 3 wieder auf den Tragring 2 ab, wobei aufgrund der geringen Absinkhöhe von 5 µm die radiale Position der Siliziumscheibe 5 sehr genau erhalten bleibt.

Gleichzeitig entsteht in den Luftstromöffnungen 21 unter der planen Rückseite des Drehtellers 3 ein Unterdruck bzw. ein Vakuum, wodurch der Drehteller 3 mit der darauf angeordneten Siliziumscheibe 5 zuverlässig in Position gehalten wird. Nun ist die Siliziumscheibe 5 exakt ausgerichtet und zuverlässig fixiert. An der Siliziumscheibe 5 bzw. an den Arrays 51 der Si-

liziiumscheibe 5 können nun beliebige Bearbeitungsschritte durchgeführt werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel werden die elektronischen Bauteile der Arrays 51 elektrisch und optisch gemessen.

5

Nach erfolgter Durchführung der Bearbeitungsschritte an der Siliziumscheibe 5 wird das Ansaugen von Luft über die Luftstromleitungen 22 sowie über die Luftstromöffnungen 32 unterbrochen. Die Siliziumscheibe 5 kann nun von der Halte- und Positioniervorrichtung 1 abgenommen und weiterverarbeitet, bspw. zersägt werden.

10

Ansprüche

1. Halte- und Positioniervorrichtung für einen Gegenstand,
 - mit einem Tragring (2), der eine Tragseite (24) mit we-
5 nigstens einer an der Tragseite (24) austretenden Luft-
 stromöffnung (21) aufweist,
 - mit einem auf der Tragseite (24) angeordneten Drehtel-
10 ler (3) für den Gegenstand (5), der zumindest in einem
 abgehobenem Zustand vom Tragring (2) um eine zentrale
 Drehachse (A) drehbar ist, wobei oberhalb des Drehtel-
 lers (3) wenigstens ein Axialanschlag (23) zur Begren-
 zung der Bewegung des Drehtellers (3) in Richtung der
 zentralen Drehachse (A) vorgesehen ist, und
 - mit wenigstens einem Drehantrieb (4) zur Drehung des
15 Drehtellers (3) um seine zentrale Drehachse (A).
2. Halte- und Positioniervorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 die Luftstromöffnung (21) bzw. die Luftstromöffnungen (21)
 ausgehend von der Luftstromleitung (22) bzw. von den Luft-
 stromleitungen (22) zur Tragseite (24) hin verbreitert
 ausgebildet sind.
3. Halte- und Positioniervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
25 dadurch gekennzeichnet, dass
 wenigstens ein Axialanschlag (23) als auf dem Tragring (2)
 befestigtes Kugellager (23) und/oder als auf dem Tragring
 (2) befestigte Exzenterrolle (49) ausgebildet ist.
- 30 4. Halte- und Positioniervorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass

für je ein Kugellager (23) und/oder für je eine Exzenterrolle (49) auf dem Tragring (2) jeweils ein am Umfangsrand des Drehtellers (3) angeordnetes Widerlager (35) mit Seitenanschlügen (36) vorgesehen ist.

5

5. Halte- und Positioniervorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass
- zumindest in einem abgehobenem Zustand des Drehtellers (3) vom Tragring (2) je ein Kugellager (23) des Tragrings (2)
- 10 in je ein Widerlager (35) des Drehtellers (3), insbesondere in einen unteren Anschlag (37) je eines Widerlagers (35) eingreift.

15

6. Halte- und Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass
- der Drehantrieb (4) einen Zahnriemen (41) und ein Zahnriemenantriebsritzel (42) aufweist, über das der Zahnriemen (41) geführt ist, wobei der Drehteller (3) wenigstens zwei
- 20 an seinem Umfangsrand angeordnete Zahnriemenbefestigungen (38) aufweist, mit denen je ein Ende des Zahnriemens (41) fixiert ist.

25

7. Halte- und Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass
- der Drehantrieb (4) einen Zahnriemen (41), ein Zahnriemenantriebsritzel (42) und wenigstens eine Zahnrienumlenkrolle (43) aufweist, wobei der Zahnriemen (41) über das
- 30 Zahnriemenantriebsritzel (42) und über die Zahnrienumlenkrolle (43) bzw. Zahnrienumlenkrollen (43) geführt ist, und wobei der Drehteller (3) wenigstens zwei an sei-

nem Umfangsrand angeordnete Zahnriemenbefestigungen (38) aufweist, mit denen je ein Ende des Zahnriemens (41) fixiert ist.

- 5 8. Halte- und Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 1-7,
der Drehantrieb (4) als Schrittmotor ausgebildet ist.
- 10 9. Halte- und Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 1-8,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Drehteller (3) eine Gitterstruktur zur Aufnahme eines
scheibenförmigen Gegenstands (5), insbesondere einer Siliziumscheibe (5) oder einer Nutzenscheibe (5) mit elektro-
15 nischen Bauteilen oder mit Arrays (51) von elektronischen Bauteilen aufweist.
- 20 10. Halte- und Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 1-9,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Drehteller (3) Matrixnuten (33) und wenigstens eine
Luftansaugöffnung (32) aufweist.
- 25 11. Halte- und Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 1-10,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Drehteller (3) eine Ringnut (34) und wenigstens eine
Luftansaugöffnung (32) aufweist.
- 30 12. Verfahren zum Bearbeiten scheibenförmigen Gegenstands, wobei das Verfahren die folgenden Verfahrensschritte aufweist:

- a) Bereitstellen einer Halte- und Positioniervorrichtung nach einem der Ansprüche 1-11,
- b) Auflegen eines scheibenförmigen Gegenstands auf den Drehteller (3) der Halte- und Positioniervorrichtung (1),
- 5 c) Anheben des Drehtellers (3) mit dem scheibenförmigen Gegenstand (5) durch Anlegen von Druckluft an die Luftstromöffnung (21) bzw. Luftstromöffnungen (21) des Tragrings (2), so dass der Drehteller (3) bzw. der Gegenstand (5) auf dem Drehteller (3) gegen den Axialanschlag (23) fährt,
- 10 d) Positionieren des Drehtellers (3) mit dem Gegenstand (5) durch Betätigen des Drehantriebs (4),
- e) Absenken des Drehtellers (3) auf dem Tragrings (2) durch Unterbrechen der Druckluftzufuhr durch die Luftstromöffnung (21) bzw. durch die Luftstromöffnungen (21) des Tragrings (2),
- 15 f) Bearbeiten des Gegenstands (5) auf dem Drehteller (3).

20 13. Verfahren nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet, dass
im Schritt e) oder nach Schritt e) der Drehteller (3) auf dem Tragrings (2) fixiert wird, indem durch die Luftstromöffnung (21) bzw. durch die Luftstromöffnungen (21) des Tragrings (2) Luft angesaugt wird.

25

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13,

dadurch gekennzeichnet, dass
nach Schritt b) der folgende Verfahrensschritt durchgeführt wird:

30

- Fixieren des Gegenstands (5) auf dem Drehteller (3) der Halte- und Positioniervorrichtung (1) durch Ansaugen

von Luft an den Matrixnuten (33) und/oder an der Ringnut (34) des Drehtellers (3) über die Luftansaugöffnungen (32).

- 5 15. Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
nach Schritt f) die folgenden Verfahrensschritt durchgeführt werden:
- 10 - Beenden des Ansaugens von Luft durch die Luftstromöffnung (21) bzw. durch die Luftstromöffnungen (21) des Tragrings (2),
 - Beenden des Ansaugens von Luft an den Matrixnuten (33) und/oder an der Ringnut (34) des Drehtellers (3) über die Luftansaugöffnungen (32).

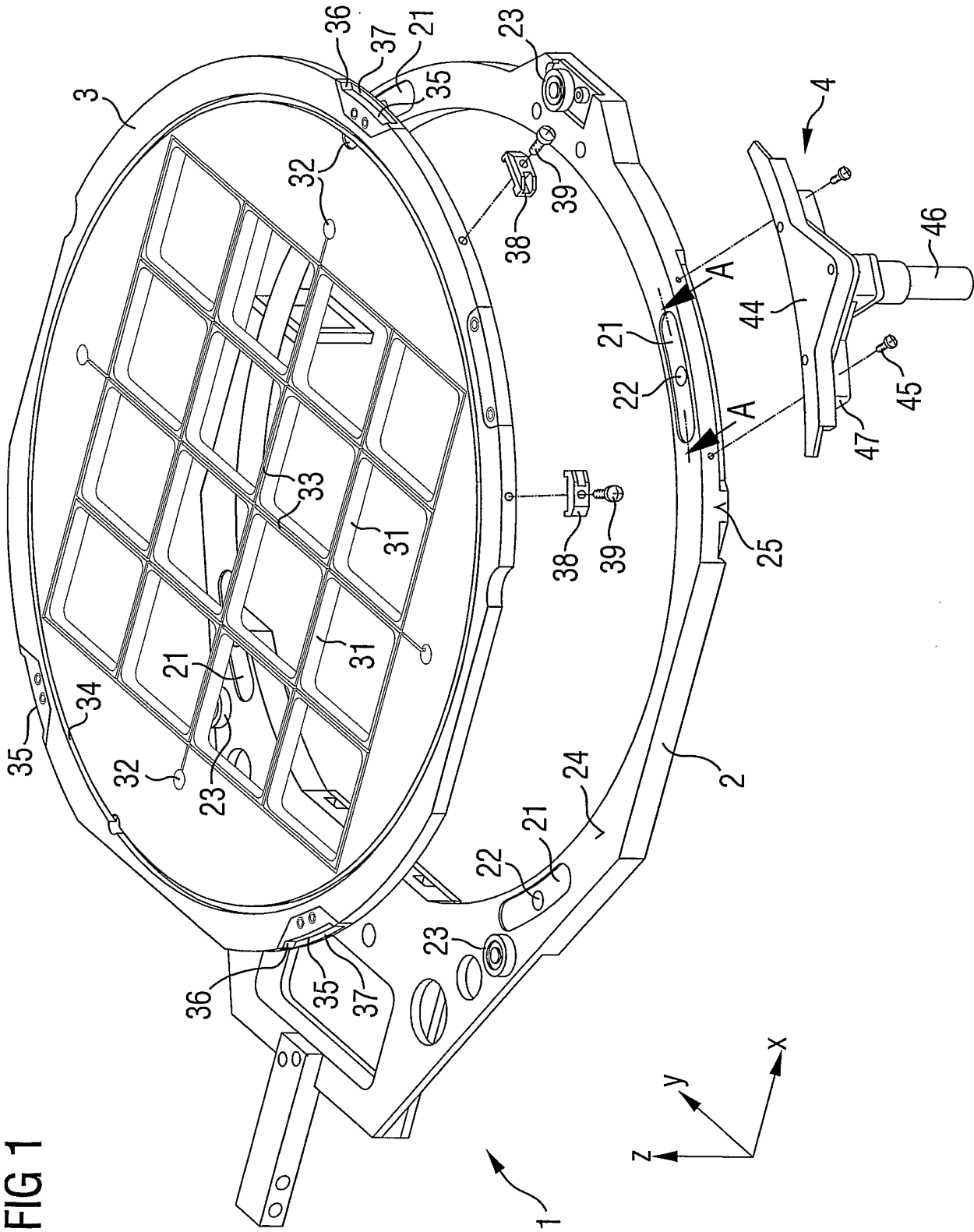


FIG 2 A-A

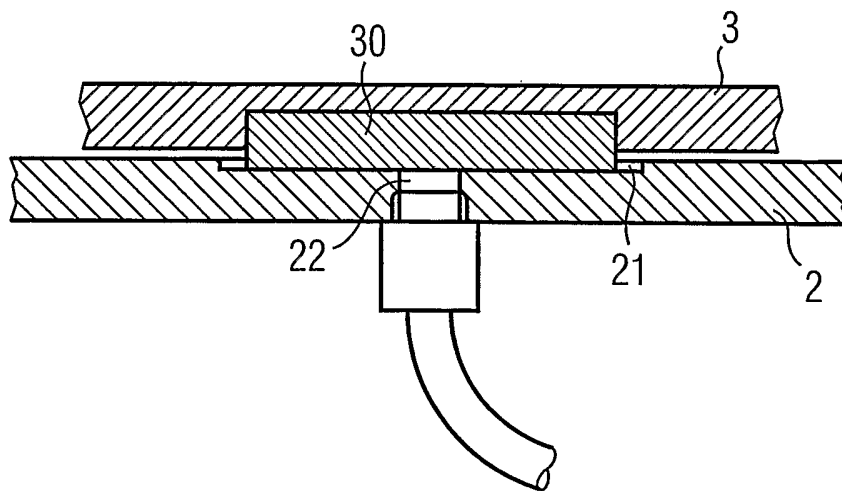
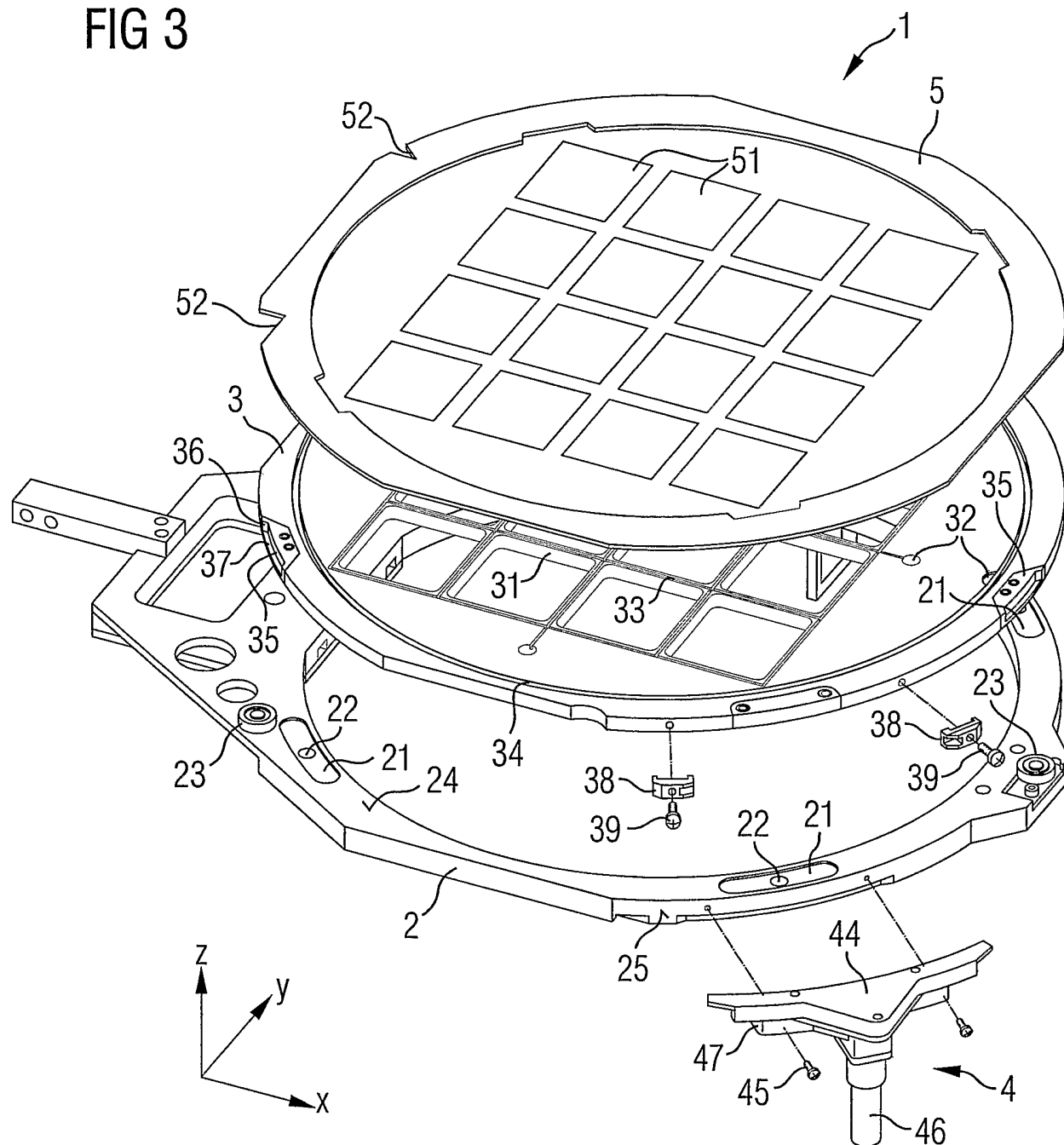


FIG 3



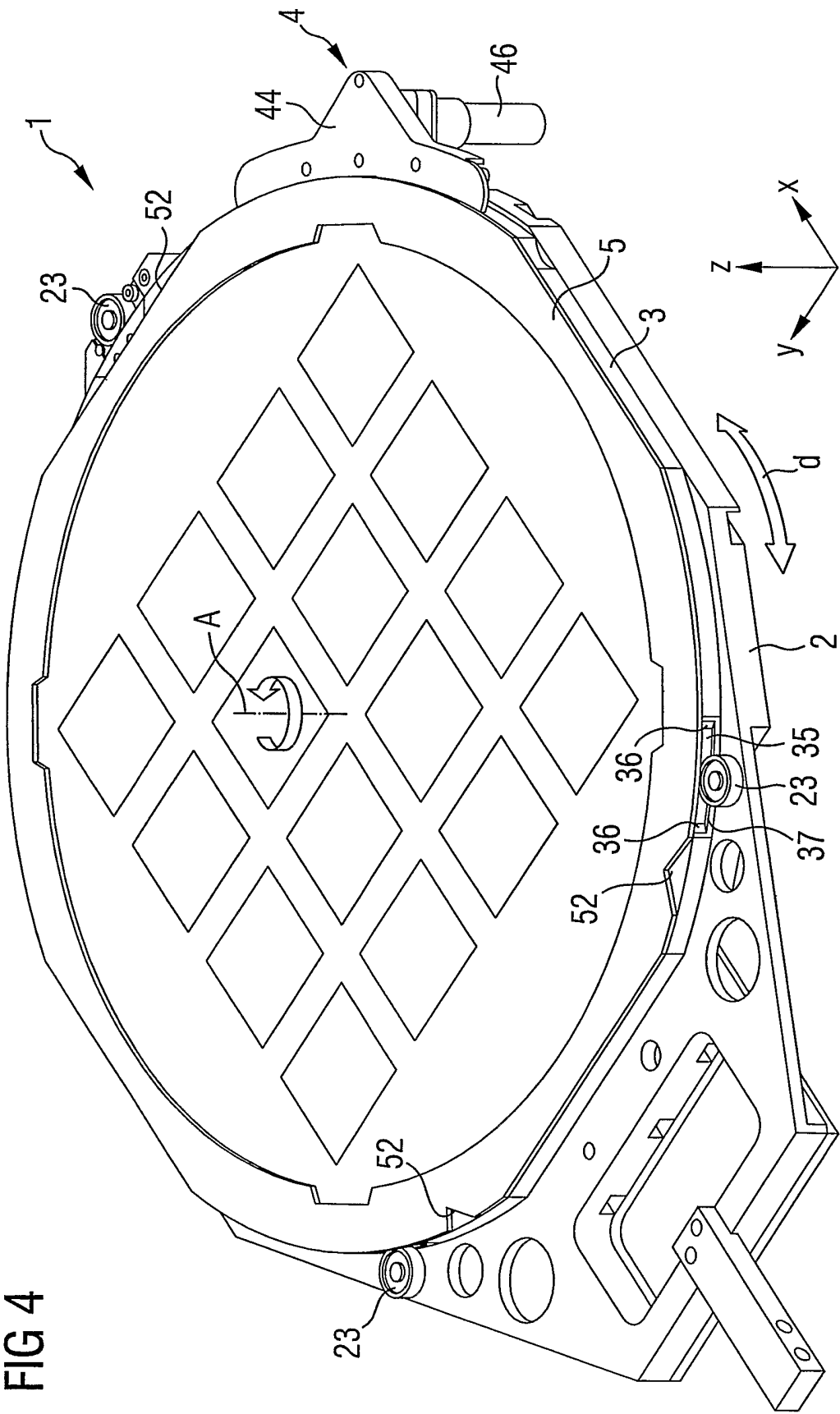
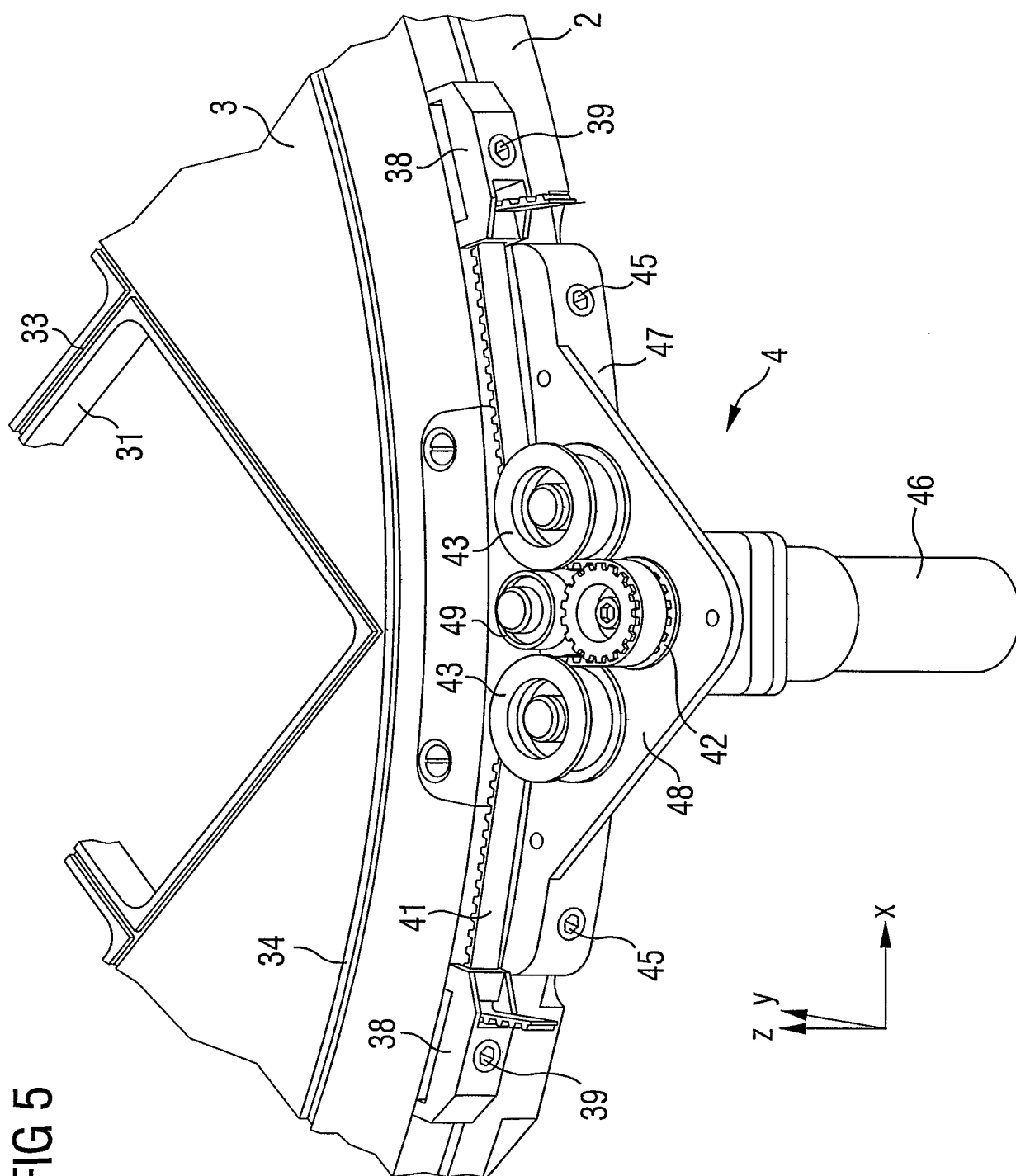


FIG 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/000945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01L21/00

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 H01L

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, 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 4 865 491 A (SAKURAI YOSHIMICHI) 12 September 1989 (1989-09-12)	1,2
A	column 5, line 1 - line 36; figures 2,3,5 -----	3-15
X	US 4 425 075 A (QUINN PETER W) 10 January 1984 (1984-01-10)	1,2
A	column 2, line 38 - line 54; figures 1,2 -----	3-15
X	US 4 242 038 A (SANTINI HUGO A ET AL) 30 December 1980 (1980-12-30)	1,2
A	column 2, line 24 - column 5, line 35; figures 1-6 -----	3-15
A	US 3 982 627 A (ISOHATA JUNJI) 28 September 1976 (1976-09-28) column 3, line 65 - column 9, line 67; figures 1-6 -----	1-15
	-/--	

☒ 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.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 July 2004

Date of mailing of the international search report

05/08/2004

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

Angermeier, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT



International Application No

PCT/DE2004/000945

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/172585 A1 (GRAF OTTMAR ET AL) 21 November 2002 (2002-11-21) page 3, paragraph 44 - paragraph 45; figures 1,2 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT



Information on patent family members



International Application No

PCT/DE2004/000945

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4865491	A	12-09-1989	JP 61208841 A	17-09-1986
US 4425075	A	10-01-1984	CA 1182586 A1	12-02-1985
			DE 3278840 D1	01-09-1988
			EP 0063289 A2	27-10-1982
			JP 57180141 A	06-11-1982
US 4242038	A	30-12-1980	CA 1142276 A1	01-03-1983
			DE 3063754 D1	21-07-1983
			EP 0020982 A2	07-01-1981
			JP 1168137 C	30-09-1983
			JP 56006447 A	23-01-1981
			JP 58001541 B	11-01-1983
US 3982627	A	28-09-1976	JP 50122879 A	26-09-1975
			DE 2511071 A1	25-09-1975
			GB 1501693 A	22-02-1978
			NL 7503006 A	16-09-1975
US 2002172585	A1	21-11-2002	DE 19957758 A1	13-06-2001
			WO 0141193 A1	07-06-2001
			EP 1238410 A1	11-09-2002
			JP 2003515947 T	07-05-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H01L21/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H01L

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 865 491 A (SAKURAI YOSHIMICHI) 12. September 1989 (1989-09-12)	1,2
A	Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 36; Abbildungen 2,3,5	3-15
X	US 4 425 075 A (QUINN PETER W) 10. Januar 1984 (1984-01-10)	1,2
A	Spalte 2, Zeile 38 - Zeile 54; Abbildungen 1,2	3-15
X	US 4 242 038 A (SANTINI HUGO A ET AL) 30. Dezember 1980 (1980-12-30)	1,2
A	Spalte 2, Zeile 24 - Spalte 5, Zeile 35; Abbildungen 1-6	3-15
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ 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

28. Juli 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/08/2004

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

Angermeier, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 3 982 627 A (ISOHATA JUNJI) 28. September 1976 (1976-09-28) Spalte 3, Zeile 65 - Spalte 9, Zeile 67; Abbildungen 1-6 -----	1-15
A	US 2002/172585 A1 (GRAF OTTMAR ET AL) 21. November 2002 (2002-11-21) Seite 3, Absatz 44 - Absatz 45; Abbildungen 1,2 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/000945

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4865491	A	12-09-1989	JP	61208841 A	17-09-1986
US 4425075	A	10-01-1984	CA	1182586 A1	12-02-1985
			DE	3278840 D1	01-09-1988
			EP	0063289 A2	27-10-1982
			JP	57180141 A	06-11-1982
US 4242038	A	30-12-1980	CA	1142276 A1	01-03-1983
			DE	3063754 D1	21-07-1983
			EP	0020982 A2	07-01-1981
			JP	1168137 C	30-09-1983
			JP	56006447 A	23-01-1981
			JP	58001541 B	11-01-1983
US 3982627	A	28-09-1976	JP	50122879 A	26-09-1975
			DE	2511071 A1	25-09-1975
			GB	1501693 A	22-02-1978
			NL	7503006 A	16-09-1975
US 2002172585	A1	21-11-2002	DE	19957758 A1	13-06-2001
			WO	0141193 A1	07-06-2001
			EP	1238410 A1	11-09-2002
			JP	2003515947 T	07-05-2003