



(10) **DE 10 2015 114 113 A1** 2016.03.03

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 114 113.2**

(22) Anmeldetag: **26.08.2015**

(43) Offenlegungstag: **03.03.2016**

(51) Int Cl.: **H01L 21/67 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:
14/471,588 **28.08.2014** **US**

(71) Anmelder:
Infineon Technologies AG, 85579 Neubiberg, DE

(74) Vertreter:
**Müller Hoffmann & Partner Patentanwälte mbB,
81541 München, DE**

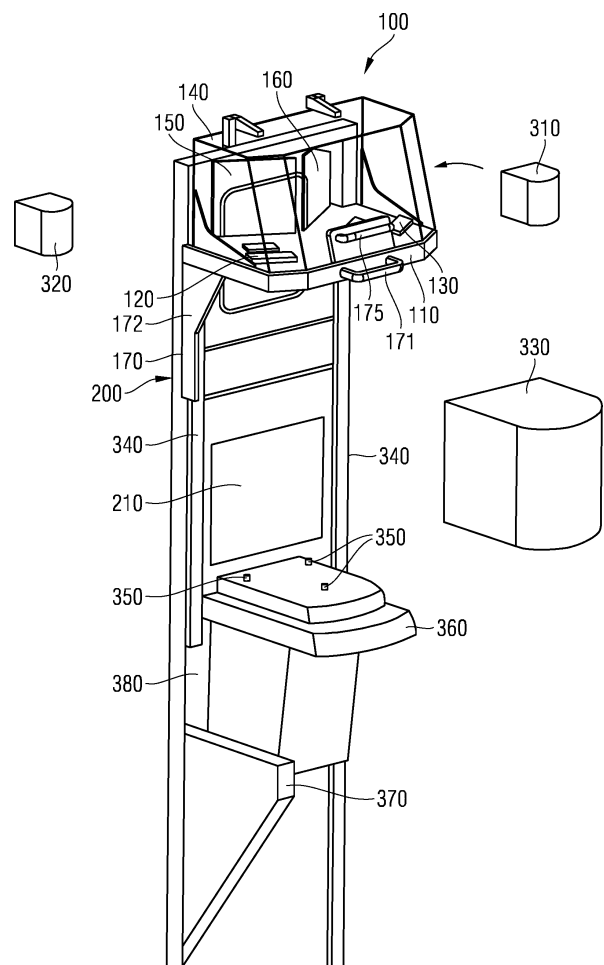
(72) Erfinder:
**Larisch, Michael, 93059 Regensburg, DE; Beck,
Ulrich, 93098 Mintraching, DE; Walser, Michael,
93161 Sinzing, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **ADAPTERWERKZEUG UND WAFER-HANDHABUNGSSYSTEM**

(57) Zusammenfassung: Ein Adapterwerkzeug (100), das gestaltet ist, an einem Ladeport (200) eines Wafer-Handhabungssystems (1000) angebracht zu werden, umfasst ein Trägerglied (360) und erste und zweite Führungselemente (340), die durch das Trägerglied (360) gelagert sind. Die ersten und zweiten Führungselemente (340) sind angeordnet, um jeweils ein erstes Wafermagazin (310) und ein zweites Wafermagazin (320) zu platzieren. Das Adapterwerkzeug (100) umfasst weiterhin ein durch das Trägerglied (360) gelagertes Gehäuse (140), das gestaltet ist, um jeweils die ersten und zweiten Wafermagazine (310, 320) aufzunehmen, sowie erste und zweite Öffnungen (150, 160) jeweils in dem Gehäuse. Die ersten und zweiten Öffnungen (150, 160) sind mit den ersten und zweiten Führungselementen (340) ausgerichtet.



Beschreibung**ZUSAMMENFASSUNG****HINTERGRUND**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Adapterwerkzeug, das gestaltet ist, um an einem Ladeport (bzw. einer Ladeöffnung) eines Halbleiterwafer-Handhabungssystems angebracht bzw. befestigt zu werden, sowie auf ein Wafer-Handhabungssystem.

[0002] Halbleitervorrichtungen, wie Transistoren, beispielsweise Leistungstransistoren, Dioden oder optoelektronische Komponenten zur Verwendung in beispielsweise integrierten Schaltungen, wie Prozessoren, Speichervorrichtungen und optoelektronischen Vorrichtungen, werden gewöhnlich durch Prozessieren von Wafern und Vereinzeln der Halbleitervorrichtungen hergestellt, nachdem die meisten der Prozesse zum Herstellen der Halbleitervorrichtung durchgeführt wurden. In einer Waferprozessieranlage mit einer Vielzahl von verschiedenen Geräten, beispielsweise zum Durchführen von Ätzprozessen, fotolithographischen Prozessen, Ionenimplantationsprozessen und anderem, werden die Wafer typischerweise in Kassetten oder Magazinen, beispielsweise Frontöffnung-Universalports (FOUPs) zwischen den einzelnen Prozessierstufen transportiert. Die Wafer werden in den Magazinen manuell oder automatisch beispielsweise in einem Reinraum transportiert. Wenn ein einzelner Wafer in einem Prozessiergerät zu prozessieren ist, müssen die Wafer aus dem Magazin genommen werden, was gewöhnlich durch einen Wafer-Handhabungsroboter vorgenommen wird. Ein Ladeport bildet eine Schnittstelle zwischen den Wafermagazinen und dem Wafer-Handhabungsroboter, der die einzelnen Wafer aus den Magazinen nimmt, um sie in das Prozessiergerät zuzuführen.

[0003] Die Wafer haben verschiedene Größen bzw. Abmessungen. Beispielsweise werden 200 mm-Wafer gewöhnlich verwendet, und es gibt Wafer-Handhabungssysteme und Wafer-Prozessiervorrichtungen, die spezifisch gestaltet sind, um 200 mm-Wafer zu prozessieren. In den letzten Jahren wurden sogar größere Wafer, wie Wafer, die einen Durchmesser von 300 mm haben, prozessiert. Es gibt spezielle Herstellungsgeräte, die die größeren Wafer prozessieren können. Weiterhin gibt es Prozessiergeräte, die gestaltet sind, um Wafer von verschiedenen Größen, beispielsweise 200 und 300 mm, zu prozessieren.

[0004] Demgemäß besteht ein Bedarf zum Erleichtern der Handhabung von Wafern mit verschiedenen Größen in einer Wafer-Prozessieranlage.

[0005] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Adapterwerkzeug und ein Wafer-Handhabungssystem anzugeben, die jeweils den obigen Forderungen genügen.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Adapterwerkzeug mit den Merkmalen des Patentanspruches **1** und ein Wafer-Handhabungssystem mit den Merkmalen des Patentanspruches **6** bzw. **10** bzw. **14** gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist ein Adapterwerkzeug gestaltet, um an einem Ladeport eines Wafer-Handhabungssystems angebracht zu werden. Das Adapterwerkzeug umfasst ein Trägerglied und erste und zweite Führungselemente, die durch das Trägerglied gelagert sind, wobei die ersten und zweiten Führungselemente angeordnet sind, um jeweils ein erstes Wafermagazin und ein zweites Wafermagazin zu platzieren. Das Adapterwerkzeug umfasst weiterhin ein Gehäuse, das durch das Trägerglied gelagert ist und gestaltet ist, um jeweils die ersten und zweiten Wafermagazine aufzunehmen bzw. zu häusen, und jeweils erste und zweite Öffnungen in dem Gehäuse. Die ersten und zweiten Öffnungen sind mit den ersten und zweiten Führungselementen ausgerichtet.

[0008] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst ein Wafer-Handhabungssystem einen Ladeport einschließlich eines schließbaren Fensters und ein Adapterwerkzeug. Das Adapterwerkzeug umfasst ein Trägerglied und erste und zweite Führungselemente, die durch das Trägerglied gelagert sind. Die ersten und zweiten Führungselemente sind angeordnet, um ein erstes Wafermagazin und ein zweites Wafermagazin jeweils zu platzieren. Die ersten und zweiten Führungselemente sind mit dem schließbaren Fenster ausgerichtet.

[0009] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst ein Wafer-Handhabungssystem einen Ladeport einschließlich eines schließbaren Fensters und ein Adapterwerkzeug. Das Adapterwerkzeug umfasst ein Trägerglied, ein Führungselement, das durch das Trägerglied gelagert ist, wobei das Führungselement angeordnet ist, um ein erstes Wafermagazin einschließlich Wafern einer ersten Größe zu platzieren, ein Gehäuse, das durch das Trägerglied gelagert ist und gestaltet ist, um das erste Wafermagazin aufzunehmen, und eine Öffnung in dem Gehäuse, wobei die Öffnung mit dem Führungselement ausgerichtet ist. Der Ladeport ist gestaltet, um ein zweites Wafermagazin einschließlich Wafern einer zweiten Größe zu tragen bzw. zu lagern.

[0010] Der Fachmann wird zusätzliche Merkmale und Vorteile nach Lesen der folgenden Detailbeschreibung und Betrachten der begleitenden Zeichnungen erkennen.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0011] Die beigefügten Zeichnungen sind beige-schlossen, um ein weiteres Verständnis von Ausführungsbeispielen der Erfindung zu liefern, und sie sind in die Offenbarung dieser Erfindung einbezogen und bilden einen Teil von ihr. Die Zeichnungen veranschaulichen die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung und dienen zusammen mit der Beschreibung zum Erläutern der Prinzipien. Andere Ausführungsbeispiele der Erfindung und zahlreiche der beabsichtigten Vorteile werden sofort gewürdigt, da sie unter Hinweis auf die folgende Detailbeschreibung besser verstanden werden. Die Elemente der Zeichnungen sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu relativ zueinander. Gleiche Bezugszeichen geben entsprechend ähnliche Teile an.

[0012] Fig. 1 veranschaulicht Elemente eines Ladeports einschließlich eines Adapterwerkzeugs gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0013] Fig. 2A zeigt eine Vordersicht eines Adapterwerkzeugs gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0014] Fig. 2B zeigt eine Detailansicht eines Teiles eines Adapterwerkzeugs gemäß einem Ausführungsbeispiel und eines Teiles eines Ladeports.

[0015] Fig. 3 zeigt ein Beispiel einer Anordnung von Führungselementen gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0016] Fig. 4A veranschaulicht Elemente eines Ladeports einschließlich eines Adapterwerkzeugs gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

[0017] Fig. 4B veranschaulicht Elemente eines Ladeports einschließlich eines Adapterwerkzeugs und eines Wafermagazins.

[0018] Fig. 5 veranschaulicht weitere Elemente eines Wafer-Handhabungssystems gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0019] Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Adapterwerkzeugs.

DETAILBESCHREIBUNG

[0020] In der folgenden Detailbeschreibung wird Bezug genommen auf die begleitenden Zeichnungen, die einen Teil der Offenbarung bilden und in denen für Veranschaulichungszwecke spezifische Ausführungsbeispiele gezeigt sind, in denen die Erfin-

dung ausgeführt werden kann. In diesem Zusammenhang wird eine Richtungsterminologie, wie "Oberseite", "Boden", "Vorderseite", "Rückseite", "vorne", "hinten" usw. in Bezug auf die Orientierung der gerade beschriebenen Figuren verwendet. Da Komponenten von Ausführungsbeispielen der Erfindung in einer Anzahl von verschiedenen Orientierungen positioniert werden können, wird die Richtungsterminologie für Zwecke der Darstellung verwendet und ist in keiner Weise begrenzend. Es ist zu verstehen, dass andere Ausführungsbeispiele verwendet und strukturelle oder logische Änderungen gemacht werden können, ohne von dem durch die Patentansprüche definierten Bereich abzuweichen.

[0021] Die Beschreibung der Ausführungsbeispiele ist nicht begrenzend. Insbesondere können Elemente der im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele mit Elementen von verschiedenen Ausführungsbeispielen kombiniert werden.

[0022] Die Begriffe "Wafer", "Substrat" oder "Halbleiterwafer", die in der folgenden Beschreibung verwendet sind, können jegliche auf Halbleiter beruhende Struktur umfassen, die eine Halbleiteroberfläche hat. Wafer und Struktur sind zu verstehen, so dass sie Silizium, Silizium-auf-Isolator (SOI), Silizium-auf-Saphir (SOS), dotierte und undotierte Halbleiter, epitaktische Schichten von Silizium, getragen durch eine Basishalbleiterunterlage, und andere Halbleiterstrukturen einschließen. Der Halbleiter braucht nicht auf Silizium zu beruhen. Der Halbleiter könnte ebenso Silizium-Germanium, Germanium oder Galliumarsenid sein. Gemäß anderen Ausführungsbeispielen können Siliziumcarbid (SiC) oder Galliumnitrid (GaN) das Halbleitersubstratmaterial bilden. Gemäß weiteren Ausführungsbeispielen kann sich der Begriff "Wafer" auf irgendein anderes scheiben- bzw. schnittenförmiges Werkstück beziehen, das aus einem beliebigen Material hergestellt sein kann, das isolierende Materialien und leitende Materialien umfasst. Die Größe und die Gestalt des Wafers können beliebig sein. Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann der Wafer eine scheibenförmige Gestalt haben, wobei Teile des Wafers beispielsweise kreisförmig sind, beispielsweise kreisförmig unter Einschluss eines flachen Teiles. Ein Durchmesser der Wafer kann in einem Bereich zwischen beispielsweise angenähert 50 mm und 1000 mm sein.

[0023] Fig. zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Ladeports **200** und eines Adapterwerkzeugs **100** gemäß einem Ausführungsbeispiel. Der Ladeport **200** umfasst ein Trägerelement **360**, das an einer Umhüllung bzw. einem Gehäuse **380** des Ladeports angebracht ist. Beispielsweise kann das Trägerelement **360** fest an der Umhüllung **380** montiert sein. Der Ladeport umfasst weiterhin ein schließbares Fenster **210**. Beispielsweise können Wafermagazine **330**, die Wafer einer gewissen Größe, beispielsweise 300

mm, aufnehmen, an dem Trägerelement **360** angebracht sein. Beispielsweise kann das Wafermagazin **330** ein FOUP (Frontöffnung-Universalport) sein, der mit dem Trägerelement **360** mittels eines Positioniergliedes **350** verriegelt sein kann, das an dem Trägerelement **360** angebracht ist. Wenn das Magazin **330** mit dem Trägerelement **360** mittels eines Positioniergliedes **350** verriegelt ist, kann das Fenster **210** geöffnet werden. Wafer können aus dem Magazin **330** durch das Fenster **210** durch einen Wafer-Handhabungsroboter (in dieser Zeichnung nicht dargestellt) herausgenommen werden, der hinter dem Fenster **210** angeordnet ist. Der Ladeport **200** und das Adapterwerkzeug **100** sind Komponenten eines Wafer-Handhabungssystems **1000**.

[0024] Das Adapterwerkzeug **100** kann beweglich an der Umhüllung **380** angebracht sein. Beispielsweise kann das Adapterwerkzeug **100** durch vertikale Führungselemente **340** in einer vertikalen Richtung geführt werden, so dass es verfahren werden kann, um durch das Trägerelement **360** in einfacher Weise gelagert bzw. getragen ist. Beispielsweise können die vertikalen Führungselemente **340** Schienen sein. Gemäß weiteren Ausführungsbeispielen kann das Adapterwerkzeug **100** an der Umhüllung **380** durch alternative Mechanismen angebracht bzw. befestigt sein. Die vertikalen Führungselemente **340** können weiterhin Gasfedern umfassen, um eine automatische Bewegung des Adapterwerkzeuges zu einer passiven Position zu erlauben. Das Adapterwerkzeug **100**, das in **Fig. 1** veranschaulicht ist, ist in einer Nicht-Gebrauchsposition vorgesehen. Das heißt, um das Adapterwerkzeug in Gebrauch zu nehmen, wird das Adapterwerkzeug **100** herabgezogen, um durch das Trägerelement **360** getragen zu sein. Das Adapterwerkzeug **100** kann eine Umhüllung bzw. ein Gehäuse **140** aufweisen. Ein Verriegelungselement **170** kann an der Umhüllung **172** angebracht werden. Der Ladeport **200** kann ein Kontakt- oder Eingriffsglied **370** aufweisen, das an dem Führungselement **340** angebracht werden kann. Wenn das Adapterwerkzeug **100** herabgezogen wird, um durch das Trägerelement **360** getragen zu sein, kann das Verriegelungselement **170** mechanisch durch das Kontaktglied **370** verriegelt werden. Weiterhin kann ein Sensor erfassen, dass das Verriegelungselement **170** mechanisch verriegelt ist. Um das Adapterwerkzeug **100** in eine passive Position zu bringen, kann das Verriegelungselement **170** freigegeben werden.

[0025] Die **Fig. 2A** und **Fig. 2B** zeigen weitere Einzelheiten des Adapterwerkzeuges **100**. Das Adapterwerkzeug umfasst ein Trägerglied **110** und ein Gehäuse **140**, das durch das Trägerglied **110** gelagert bzw. getragen ist und das gestaltet ist, um jeweils ein erstes und ein zweites Wafermagazin **310**, **320** aufzunehmen. Das Adapterwerkzeug **100** umfasst weiterhin jeweils eine erste Öffnung **150** und eine zweite Öffnung **160** in dem Gehäuse. Das Gehä-

se **140** kann aus einem transparenten Material, wie einem transparenten Kunststoff, hergestellt sein. Jedoch kann das Gehäuse **140** auch aus einem opaken Material hergestellt sein. Die ersten und zweiten Öffnungen **150**, **160** sind mit den ersten und den zweiten Führungselementen **120**, **130** ausgerichtet. Die ersten und zweiten Öffnungen **150**, **160** können schließbar sein. Die ersten und die zweiten Führungselemente **120**, **130** sind durch das Trägerglied **110** gelagert bzw. getragen. Die ersten und zweiten Führungselemente **120**, **130** sind angeordnet, um ein erstes Wafermagazin **310** und ein zweites Wafermagazin **320** zu platzieren. Die ersten und die zweiten Öffnungen **150**, **160** in dem Gehäuse sind mit den ersten und den zweiten Führungselementen **120**, **130** ausgerichtet. Als eine Konsequenz können Wafer, die in den ersten und zweiten Magazinen **310**, **320** angeordnet sind, leicht über das Fenster **210** des Ladeports und die ersten und die zweiten Öffnungen **150**, **160** zugegangen werden. Beispielsweise können die Wafer durch einen Wafer-Handhabungsroboter herausgenommen werden.

[0026] **Fig. 2B** zeigt eine Detailansicht eines Teiles eines Adapterwerkzeuges **100**. Das Adapterwerkzeug **100** kann eine Umhüllung bzw. ein Gehäuse **172** aufweisen, an dem das Trägerglied **110** befestigt ist. Das Adapterwerkzeug **100** kann weiterhin ein Verriegelungselement **170** aufweisen, das an der Umhüllung **172** befestigt werden kann. Beispielsweise kann das Verriegelungselement **170** einen Einschnapphaken oder einen Eingriffshaken aufweisen, die an den unteren Teil der Umhüllung **172** angebracht sein können. Weiterhin kann der Ladeport **200** ein Kontaktglied **370** aufweisen, das an den Schienen **340** oder einem anderen Teil der Umhüllung **380** angebracht werden kann. Wenn das Adapterwerkzeug **100** zu dem Trägerelement gezogen wird, kann das Kontakt- oder Eingriffsglied **370** in den Einschnapphaken eingreifen, so dass das Adapterwerkzeug **100** in der gegenwärtigen Position verriegelt ist. Gemäß einem Beispiel kann das Kontaktglied **370** eine Rolle oder einen Stift oder einen Bolzen umfassen. Wenn das Kontaktglied **370** in das Verriegelungselement **170** eingreift, kann diese Verriegelung durch einen Sensor **173**, beispielsweise einen optischen oder Berührungssensor, erfasst werden.

[0027] Wie anzuerkennen ist, können das Verriegelungselement und das Kontaktglied durch irgendeinen anderen geeigneten Mechanismus ausgestaltet werden, wie dies für den Fachmann allgemeines Wissen ist, und die Elemente können an verschiedenen Positionen, beispielsweise umgekehrt, angeordnet werden.

[0028] Wie oben beschrieben wurde, kann aufgrund des Vorhandenseins der vertikalen Führungselemente **340** das adapterwerkzeug **100** einfach in Gebrauch gesetzt werden. Damit kann der Ladeport des Wa-

fer-Handhabungssystems einfach neu ausgerüstet oder umgebaut werden, so dass Wafer, die verschiedene Größen haben, gehandhabt werden können. Aufgrund des Vorhandenseins des Verriegelungsmechanismus können die Sicherheit und Stabilität des neu ausgerüsteten Ladeports gesteigert werden.

[0029] Fig. 3 zeigt eine mögliche Anordnung der Führungselemente **120**, **130**. Wie in Fig. 3 dargestellt ist, kann das Führungselement **120** längs einer Achse angeordnet werden, die bezüglich einer Achse gedreht ist, längs welcher das zweite Führungselement **130** vorgesehen ist. Ein Winkel α bezeichnet den Winkel zwischen den zwei Achsen. Beispielsweise kann der Winkel α 25 bis 80°, insbesondere 30 bis 70°, beispielsweise 55 bis 65°, sein. Die ersten und die zweiten Öffnungen **150**, **160** können vorgesehen sein, um einen Winkel β zwischen den ersten und den zweiten Öffnungen **150**, **160** zu bilden. Beispielsweise kann β mehr als 90°, beispielsweise 100 bis 160°, insbesondere 110 bis 150°, sein. Aufgrund der gewinkelten Anordnung der Führungselemente und der Öffnungen ist es möglich, auf zwei Magazine durch ein schließbares Fenster **210** zuzugreifen.

[0030] Wie dargestellt ist, können die Führungselemente **120**, **130** durch stab- bzw. stangenähnliche Elemente ausgestaltet sein, die von dem Trärglied **110** vorstehen. Im Allgemeinen ist die Form bzw. Gestalt der Führungselemente **120**, **130** willkürlich bzw. beliebig, solange sie an die Form der Wafermagazine angepasst ist, die auf den jeweiligen Führungselementen platziert werden sollten. Wenn beispielsweise die Führungselemente **120**, **130** vorspringende Teile sind, sollten die Wafermagazine entsprechend eingedrückte Teile an ihrer Rückseite haben, um einen Eingriff zwischen den Führungselementen und den Wafermagazinen vorzusehen. Entgegen zu dem in Fig. 3 veranschaulichten Ausführungsbeispiel können die Führungselemente jeweils ein einziges Element aufweisen, das senkrecht bezüglich der in Fig. 3 gezeigten Orientierung ausgerichtet sein kann. Beispielsweise können die Form und die Anordnung der Führungselemente **120**, **130** von der Topologie einer Bodenseite der jeweiligen Wafermagazine abhängen, die an den Führungselementen **120**, **130** anzubringen bzw. zu montieren oder zu befestigen sind.

[0031] Wie in Fig. 4A gezeigt ist, kann das in Fig. 2 dargestellte Adapterwerkzeug herab zu dem Trägerelement **360** des Ladeports **200** mittels des Griffes **171** gezogen werden. Wenn das Adapterwerkzeug **100** an dem Trägerelement **360** zu verriegelt wurde, ist es möglich, das Gehäuse **140** beispielsweise mittels eines zweiten Griffes **175** zu öffnen. Beispielsweise kann das Gehäuse lediglich geöffnet werden, wenn der Detektor **173** erfasst hat, dass das Adapterwerkzeug mit dem Trärglied **110** verriegelt ist. Dann können ein erstes Wafermagazin **310** und ein zweites Wafermagazin **320** (in Fig. 1 dargestellt) zu

den ersten und zweiten Führungselementen **120**, **130** platziert werden. Danach kann das Gehäuse **140** geschlossen werden. Beispielsweise kann das schließbare Fenster **210** nur geöffnet werden, wenn das Gehäuse **140** geschlossen ist. Nach Öffnen des schließbaren Fensters **210** kann ein (in dieser Zeichnung nicht dargestellter) Handhabungsroboter auf die einzelnen Wafer zugreifen, die in diesen Magazinen aufgenommen bzw. untergebracht oder gehäust sind.

[0032] Wie in Fig. 4B veranschaulicht ist, kann das Adapterwerkzeug **100** zu einer passiven Position geschoben werden, die beispielsweise vertikal über dem Trägerelement **360** sein kann. Beispielsweise kann der Verriegelungsmechanismus mit dem Verriegelungselement freigegeben werden, und das Adapterwerkzeug **100** kann automatisch zu der passiven Position fahren bzw. bewegt werden. Ein drittes Wafermagazin **330** kann auf dem Trägerelement **360** platziert werden und kann beispielsweise durch ein Verriegelungselement verriegelt werden. Auch in diesem Fall kann das schließbare Fenster (in dieser Zeichnung nicht dargestellt) geöffnet werden, so dass auf Wafer in dem dritten Wafermagazin **330** zugegriffen werden kann.

[0033] Beispielsweise können die ersten und zweiten Wafermagazine **310**, **320** Wafer einhausen bzw. aufnehmen, die eine Größe haben, die verschieden ist von Wafern, die in dem dritten Wafermagazin **330** vorhanden sind. Beispielsweise können die Wafer (z.B. 200 mm (8") Wafer) in den ersten und zweiten Wafermagazinen kleiner sein als die Wafer in dem dritten Magazin, die beispielsweise 300 mm (12") Wafer sein können. Wie oben erläutert wurde, kann der Ladeport **300** Schienen **340** aufweisen, um das Adapterwerkzeug längs einer vertikalen Achse zu führen bzw. zu leiten. Dennoch kann, wie klar zu verstehen ist, der Ladeport Schienen umfassen, die sich in einer verschiedenen Richtung erstrecken, um so eine unterschiedliche Bewegung vorzunehmen.

[0034] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel kann auf das Gehäuse **140** des Adapterwerkzeuges **100** verzichtet werden. In diesem Fall umfasst ein Wafer-Handhabungssystem **1000** einen Ladeport **300** einschließlich eines schließbaren Fensters **210** und eines Adapterwerkzeuges **100**. Das Adapterwerkzeug **100** umfasst ein Trärglied **110** und erste und zweite Führungselemente **120**, **130**, die durch das Trärglied **110** gelagert bzw. getragen sind. Die ersten und zweiten Führungselemente **120**, **130** sind angeordnet, um jeweils ein erstes Wafermagazin **310** und ein zweites Wafermagazin **320** zu platzieren. Die ersten und zweiten Führungselemente **120**, **130** sind mit dem schließbaren Fenster ausgerichtet. Die Anordnung der ersten und zweiten Führungselemente kann ähnlich zu derjenigen sein, die in Fig. 3 dargestellt ist. Das Wafer-Handhabungssystem kann weiterhin ein Verriegelungsglied um-

fassen, um zeitweise das Adapterwerkzeug **100** mit dem Trägerelement **360** des Ladeports zu verriegeln, beispielsweise in der Weise, wie dies oben anhand von **Fig. 1B** erläutert wurde. Beispielsweise umfasst in dem Zusammenhang des vorliegenden Ausführungsbeispiels der Ausdruck "Verriegelungsglied" ein oder mehrere Glieder, um diese Verriegelung vorzunehmen. Der Ausdruck "Verriegelungsglied" kann beispielsweise ein Verriegelungselement, das eine Komponente des Adapterwerkzeuges **100** ist, und einen Kontakt oder ein Eingriffsglied, das eine Komponente des Ladeports **200** ist, umfassen. Beispielsweise kann das verschließbare Fenster **210** nur geöffnet werden, wenn das Adapterwerkzeug mit dem Trägerglied verriegelt ist. Alternativ kann das schließbare Fenster **210** geöffnet werden, wenn ein drittes Wafermagazin **330** mit dem Trägerelement **360** verriegelt ist.

[0035] **Fig. 5** zeigt weitere Elemente des Wafer-Handhabungssystems **1000**. Das heißt, **Fig. 5** zeigt Elemente, die hinter dem in **Fig. 1** dargestellten schließbaren Fenster **210** vorgesehen sind. **Fig. 5** zeigt auf der linken Seite den Ladeport **200** mit dem schließbaren Fenster **210**. Das Wafer-Handhabungssystem **1000** umfasst weiterhin einen Wafer-Handhabungsroboter **400**, der beispielsweise ein 6-Achsen-Roboter sein kann. Der Wafer-Handhabungsroboter **400** kann ein Roboter sein, der gestaltet ist, um Wafer von verschiedenen Größen handzuhaben. Der Roboter **400** kann programmiert sein, um auf ein einzelnes Wafermagazin hinter dem schließbaren Fenster **210** oder auf mehrere Wafermagazine, die hinter dem schließbaren Fenster **210** angeordnet sein können, zuzugreifen. Wenn beispielsweise das Wafer-Handhabungssystem umgebaut oder überarbeitet wird, indem beispielsweise das Adapterwerkzeug zu einer aktiven oder passiven Position gebracht bzw. gezogen wird, kann der Roboter **400** instruiert werden, entweder die Wafer von den ersten und zweiten Magazinen **310**, **320** oder von dem dritten Magazin **330** allein zu handhaben. Weiterhin kann die entsprechende Wafergröße eingestellt werden. **Fig. 5** zeigt auch eine Wafer-Prozessiervorrichtung **500**, wie beispielsweise ein Ätzwerkzeug, ein Ionenimplantationswerkzeug oder anderes. Jeder einzelne Wafer, der durch den Wafer-Handhabungsroboter **400** gehandhabt ist, kann in das Wafer-Handhabungswerkzeug **500** zum Durchführen weiterer Prozesse eingeführt werden.

[0036] **Fig. 6** zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel des Adapterwerkzeuges **100**, das eine Komponente eines Wafer-Handhabungssystems **1000** sein kann, das einen Ladeport **200** umfasst, der ein schließbares Fenster **210** aufweist. Beispielsweise kann das Wafer-Handhabungssystem **1000** in der Weise ausgestaltet sein, wie dies in **Fig. 1**, **Fig. 4A**, **Fig. 4B** und **Fig. 5** veranschaulicht ist. Das Adapterwerkzeug **100** umfasst ein Trägerglied **110** und ein Führungs-

element **115**, das durch das Trägerglied **110** gelagert ist. Das Führungselement **125** ist angeordnet, um ein erstes Wafermagazin zu platzieren, das Wafer einer ersten Größe umfasst. Das Adapterwerkzeug **100** umfasst weiterhin ein Gehäuse **140**, das durch das Trägerglied **110** gelagert ist und das gestaltet ist, um das erste Wafermagazin aufzunehmen. Das Adapterwerkzeug **100** umfasst weiterhin eine Öffnung **155** in dem Gehäuse **140**, wobei die Öffnung **155** mit dem Führungselement **125** ausgerichtet ist. Der Ladeport ist weiterhin gestaltet, um ein zweites Wafermagazin zu tragen bzw. zu lagern, das Wafer einer zweiten Größe umfasst, die verschieden von der ersten Größe sein kann. Demgemäß kann verschieden von dem in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** gezeigten Ausführungsbeispiel das Adapterwerkzeug **100**, das in **Fig. 6** dargestellt ist, ein einziges Wafermagazin aufnehmen bzw. einhausen. Da das Führungselement **125** mit der Öffnung **150** ausgerichtet ist, können Wafer einfach aus dem an dem Führungselement **125** angebrachten Wafermagazin entnommen werden. Die spezifische Gestalt des Führungselements **125** ist als ein Beispiel gegeben. Die Gestalt bzw. Form des Führungselements **125** kann gewählt werden in Abhängigkeit von einem Wafermagazin, das an dem Führungselement **125** anzubringen ist.

[0037] In einer ähnlichen Weise, wie dies oben erläutert wurde, kann das Wafer-Handhabungssystem **1000** weiterhin ein Verriegelungsglied aufweisen, um zeitweise das Adapterwerkzeug **100** mit dem Trägerelement **360** des Ladeports **100** zu verriegeln. Beispielsweise umfasst in dem Zusammenhang des vorliegenden Ausführungsbeispiels der Ausdruck "Verriegelungsglied" ein oder mehrere Glieder zum Vornehmen dieser Verriegelung. Der Ausdruck "Verriegelungsglied" kann beispielsweise ein Verriegelungselement umfassen, das eine Komponente des Adapterwerkzeuges **100** ist, und einen Kontakt oder ein Eingriffsglied, das eine Komponente des Ladeports **200** ist. Beispielsweise kann das Gehäuse **140** gestaltet sein, um nur geöffnet zu sein, wenn das Adapterwerkzeug **100** mit dem Trägerelement **360** des Ladeports **200** verriegelt ist.

[0038] Wie oben anhand aller Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, kann das Adapterwerkzeug **100** einfach an dem Ladeport **200** angebracht bzw. montiert werden und kann in einfacher Weise in Betrieb gefahren und gesetzt werden. Wenn demgemäß Wafer von dem ersten oder zweiten Wafermagazin handzuhaben sind, kann das erste oder zweite Wafermagazin einfach auf dem Adapterwerkzeug platziert werden und kann einfach mittels des Wafer-Handhabungsroboters zugegangen werden. Weiterhin kann aufgrund des Vorhandenseins von zwei Führungselementen die Anzahl der zu prozessierenden Wafermagazine gesteigert werden. Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann das Gehäuse nur geöffnet werden, wenn das Adapterwerkzeug fest an

dem Trägerelement des Ladeports angebracht bzw. montiert ist. Weiterhin kann das schließbare Fenster **210** nur geöffnet werden, wenn ein Wafermagazin mit dem Trägerelement verriegelt ist oder wenn das Adapterwerkzeug mit dem Trägerelement verriegelt und das Gehäuse **140** geschlossen ist. Dadurch kann die Arbeitsposition der Wafermagazine in einer reproduzierbaren Weise bestimmt werden. Weiterhin können aufgrund des Vorhandenseins der Führungsglieder, die mit den Öffnungen des Gehäuses ausgerichtet sind, die Positionen der ersten und zweiten Wafermagazine in einer reproduzierbaren Weise festgelegt und eingestellt werden.

[0039] Während Ausführungsbeispiele der Erfindung oben beschrieben sind, ist es offensichtlich, dass weitere Ausführungsbeispiele ausgestaltet werden können. Beispielsweise können weitere Ausführungsbeispiele irgendeine Unterkombination von Merkmalen, die in den Patentansprüchen angegeben sind, oder irgendeine Unterkombination von Elementen, die in den oben gegebenen Beispielen beschrieben sind, umfassen. Demgemäß sollen der Kern und der Bereich der beigefügten Patentansprüche nicht auf die Beschreibung der hier enthaltenen Ausführungsbeispiele begrenzt sein.

Patentansprüche

1. Adapterwerkzeug, gestaltet um an einem Ladeport (**200**) eines Wafer-Handhabungssystems (**1000**) angebracht zu werden, wobei das Adapterwerkzeug (**100**) aufweist:
 - ein Trärglied (**360**),
 - erste und zweite Führungselemente (**340**), die durch das Trärglied (**360**) gelagert sind, wobei die ersten und zweiten Führungselemente (**340**) angeordnet sind, um jeweils ein erstes Wafermagazin (**310**) und ein zweites Wafermagazin (**320**) zu platzieren,
 - ein Gehäuse (**140**), das durch das Trärglied (**360**) gelagert und gestaltet ist, um jeweils die ersten und zweiten Wafermagazine (**310**, **320**) aufzunehmen, und
 - erste und zweite Öffnungen (**150**, **160**) jeweils in dem Gehäuse (**140**), wobei die ersten und zweiten Öffnungen (**150**, **160**) mit den ersten und zweiten Führungselementen (**340**) ausgerichtet sind.
2. Adapterwerkzeug nach Anspruch 1, bei dem das erste Führungselement (**340**) längs einer Achse angeordnet ist, die bezüglich einer Achse des zweiten Führungselements (**340**) gedreht ist.
3. Adapterwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die ersten und zweiten Öffnungen (**150**, **160**) angeordnet sind, um einen Winkel zwischen den ersten und zweiten Öffnungen (**150**, **160**) zu bilden.
4. Adapterwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, weiterhin umfassend ein Verriegelungselement (**170**) zum zeitweisen Verriegeln des Adapterwerkzeuges (**100**) mit einem Trägerelement des Ladeports (**200**).
5. Adapterwerkzeug nach Anspruch 4, bei dem das Gehäuse (**140**) gestaltet ist, um nur geöffnet zu werden, wenn das Adapterwerkzeug (**200**) mit dem Trägerelement verriegelt ist.
6. Wafer-Handhabungssystem mit einem Ladeport (**200**) einschließlich eines schließbaren Fensters (**210**) und des Adapterwerkzeuges (**200**) nach einem der Ansprüche 1 bis 5.
7. Wafer-Handhabungssystem nach Anspruch 6, bei dem das Adapterwerkzeug (**200**) gestaltet ist, um jeweils ein erstes und ein zweites Wafermagazin (**310**, **320**), die Wafer einer ersten Größe umfassen, zu lagern und der Ladeport (**200**) gestaltet ist, um ein drittes Wafermagazin (**330**) zu lagern, das Wafer einer zweiten Größe umfasst.
8. Wafer-Handhabungssystem nach Anspruch 6 oder 7, bei dem der Ladeport (**200**) weiterhin vertikale Führungselemente (**340**) aufweist, um das Adapterwerkzeug (**200**) längs einer vertikalen Achse zu führen.
9. Wafer-Handhabungssystem nach einem der Ansprüche 6 bis 8, weiterhin umfassend ein Verriegelungsglied (**170**), um zeitweise das Adapterwerkzeug (**200**) mit einem Trägerelement des Ladeports (**200**) zu verriegeln, wobei der Ladeport (**200**) betreibbar ist, um das schließbare Fenster (**210**) nur zu öffnen, wenn das Adapterwerkzeug (**200**) mit dem Trägerelement verriegelt ist.
10. Wafer-Handhabungssystem mit einem Ladeport (**300**), der ein schließbares Fenster (**210**) und ein Adapterwerkzeug (**100**) aufweist, umfassend:
 - ein Trärglied (**110**) und
 - erste und zweite Führungselemente (**120**, **130**), die durch das Trärglied (**110**) gelagert sind, wobei die ersten und zweiten Führungselemente (**120**, **130**) angeordnet sind, um jeweils ein erstes Wafermagazin (**310**) und ein zweites Wafermagazin (**320**) zu platzieren, wobei die ersten und zweiten Führungselemente (**120**, **130**) mit dem schließbaren Fenster (**210**) ausgerichtet sind.
11. Wafer-Handhabungssystem nach Anspruch 10, bei dem das erste Führungselement (**120**) längs einer Achse angeordnet ist, die bezüglich einer Achse des zweiten Führungselementes (**130**) gedreht ist.
12. Wafer-Handhabungssystem nach Anspruch 10, bei dem das erste Führungselement (**120**) längs einer Achse angeordnet ist, die parallel zu einer Achse des zweiten Führungselementes (**130**) versetzt ist.

13. Wafer-Handhabungssystem nach einem der Ansprüche 10 bis 12, weiterhin umfassend ein Verriegelungsglied (170) zum zeitweisen Verriegeln des Adapterwerkzeuges (100) mit einem Trägerelement des Ladeports (200).

14. Wafer-Handhabungssystem mit einem Ladeport (200), der ein schließbares Fenster (210) und ein Adapterwerkzeug (100) aufweist, wobei das Adapterwerkzeug (100) umfasst: ein Trägerglied (110), ein Führungselement (340), das durch das Trägerglied (360) gelagert ist, wobei das Führungselement (340) angeordnet ist, um ein erstes Wafermagazin (310) zu platzieren, das Wafer einer ersten Größe umfasst, ein Gehäuse (140), das durch das Trägerglied (360) gelagert und gestaltet ist, um das erste Wafermagazin (310) aufzunehmen, und eine Öffnung (150) in dem Gehäuse (140), wobei die Öffnung (150) mit dem Führungselement (340) ausgerichtet ist, wobei der Ladeport (200) gestaltet ist, um ein zweites Wafermagazin (320) zu lagern, das Wafer einer zweiten Größe umfasst.

15. Wafer-Handhabungssystem nach Anspruch 14, weiterhin umfassend ein Verriegelungsglied (170) zum zeitweisen Verriegeln des Adapterwerkzeuges (100) mit einem Ladeport-Trägerglied des Ladeports (200).

16. Wafer-Handhabungssystem nach Anspruch 15, bei dem das Gehäuse (140) gestaltet ist, um nur geöffnet zu werden, wenn das Adapterwerkzeug (100) mit dem Ladeport-Trägerglied verriegelt ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

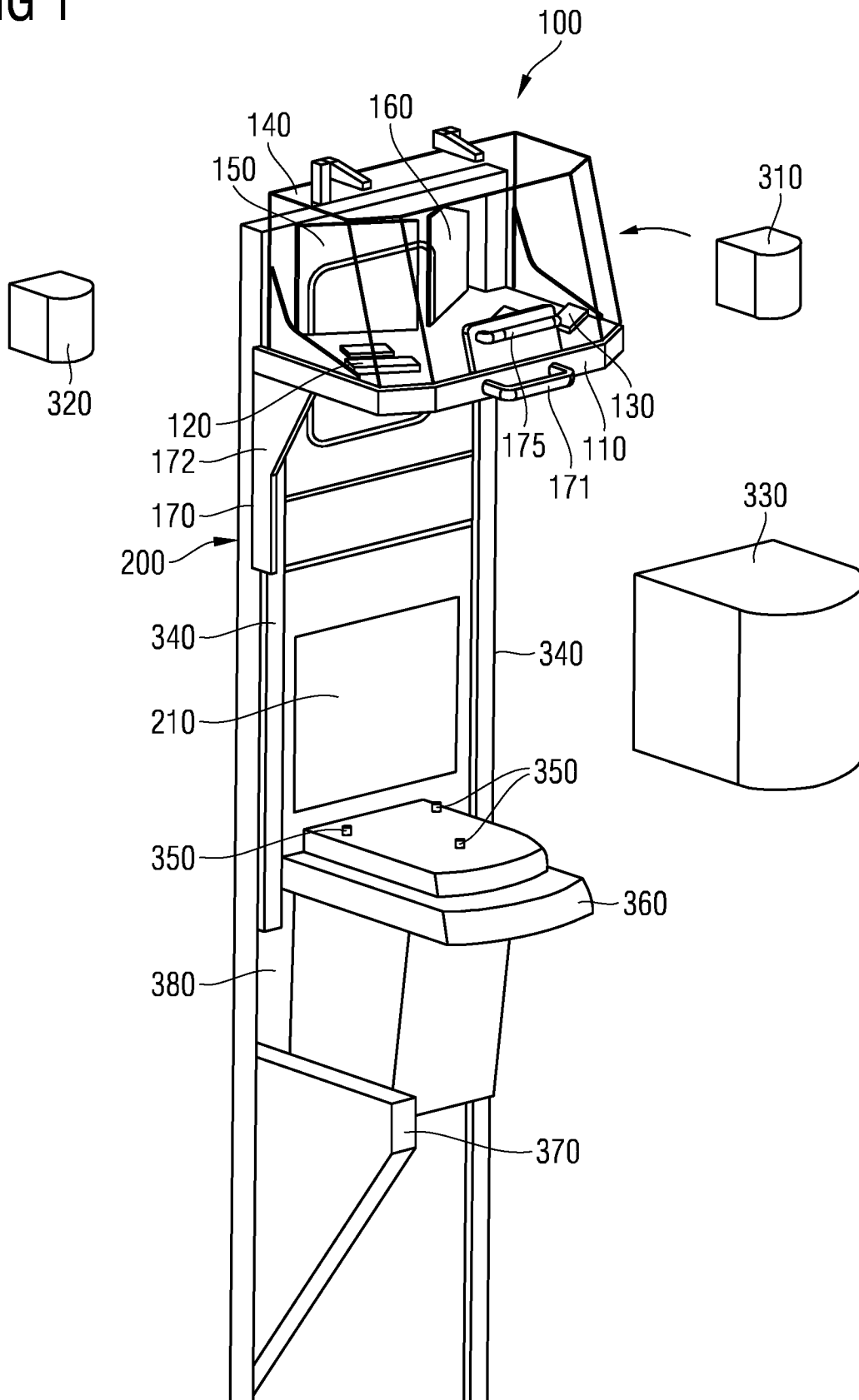


FIG 2A

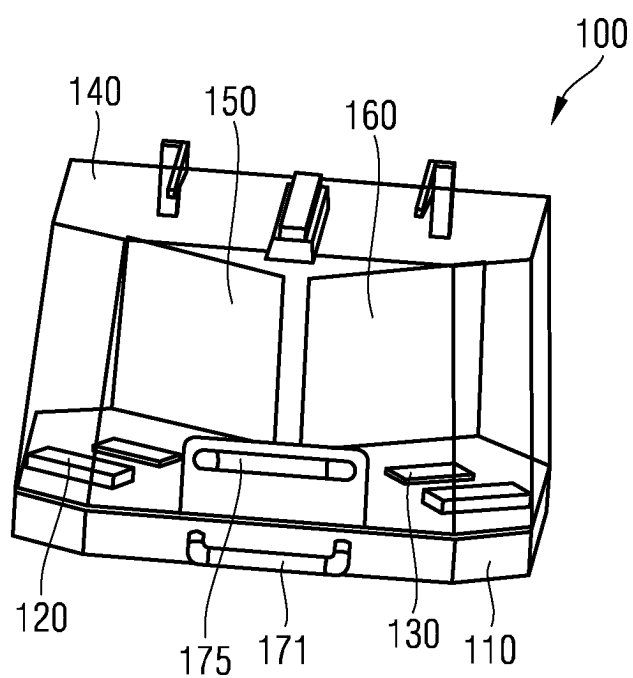


FIG 2B

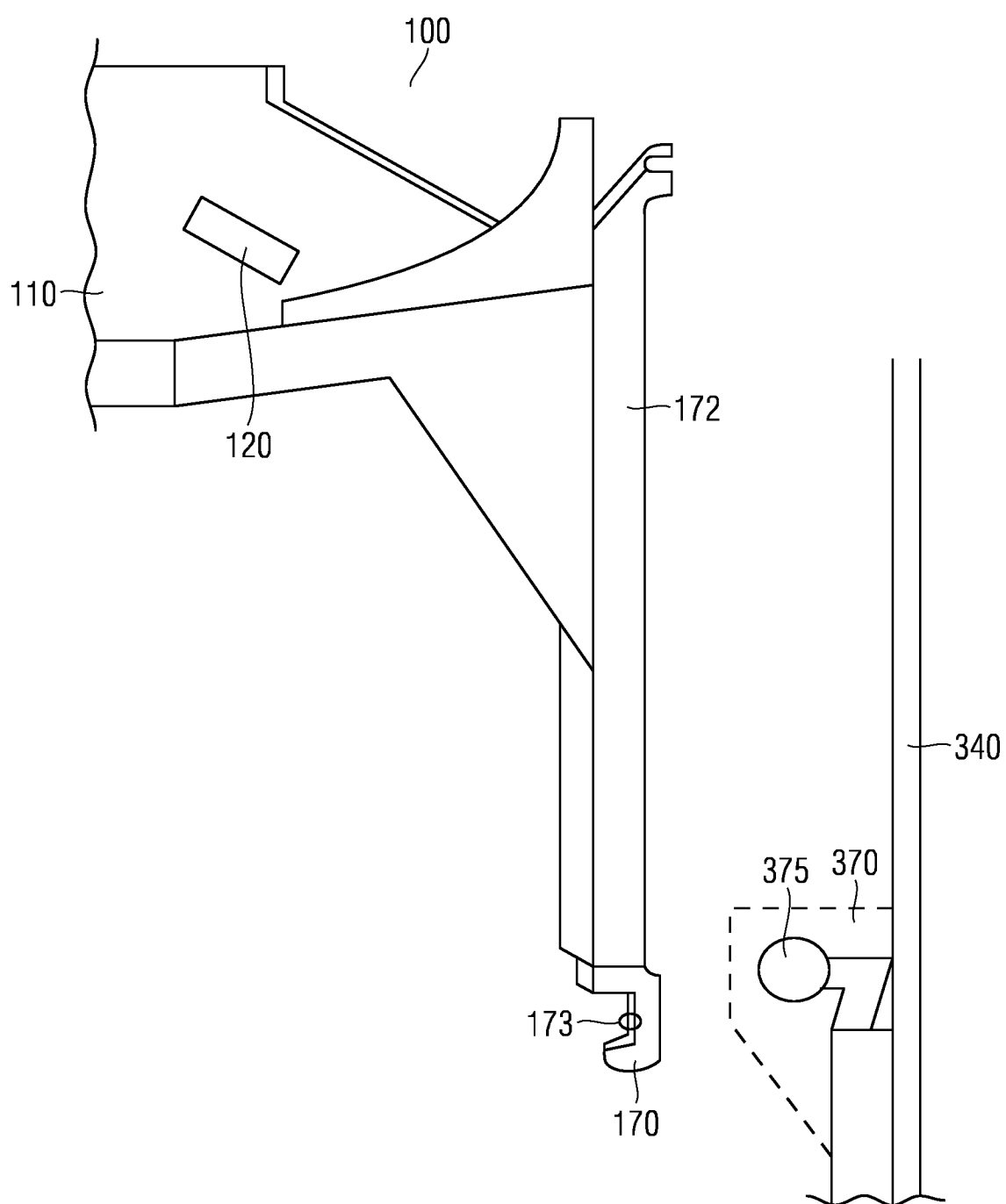


FIG 3

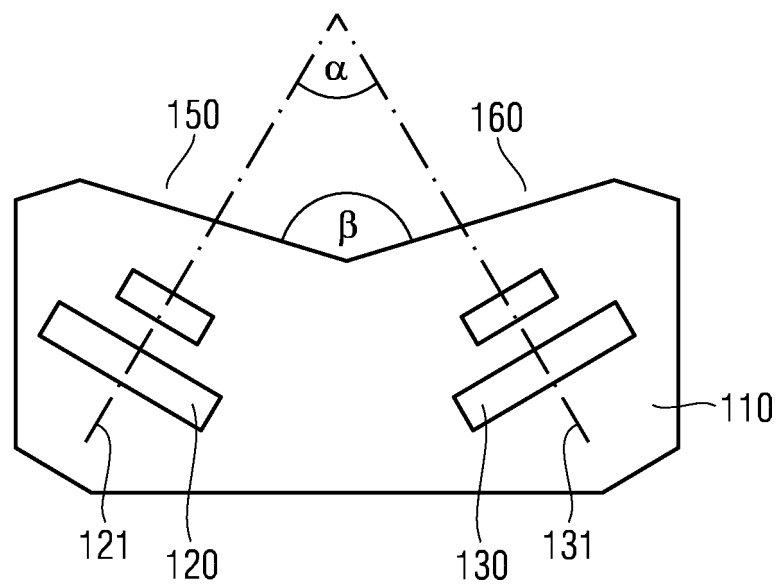


FIG 4B

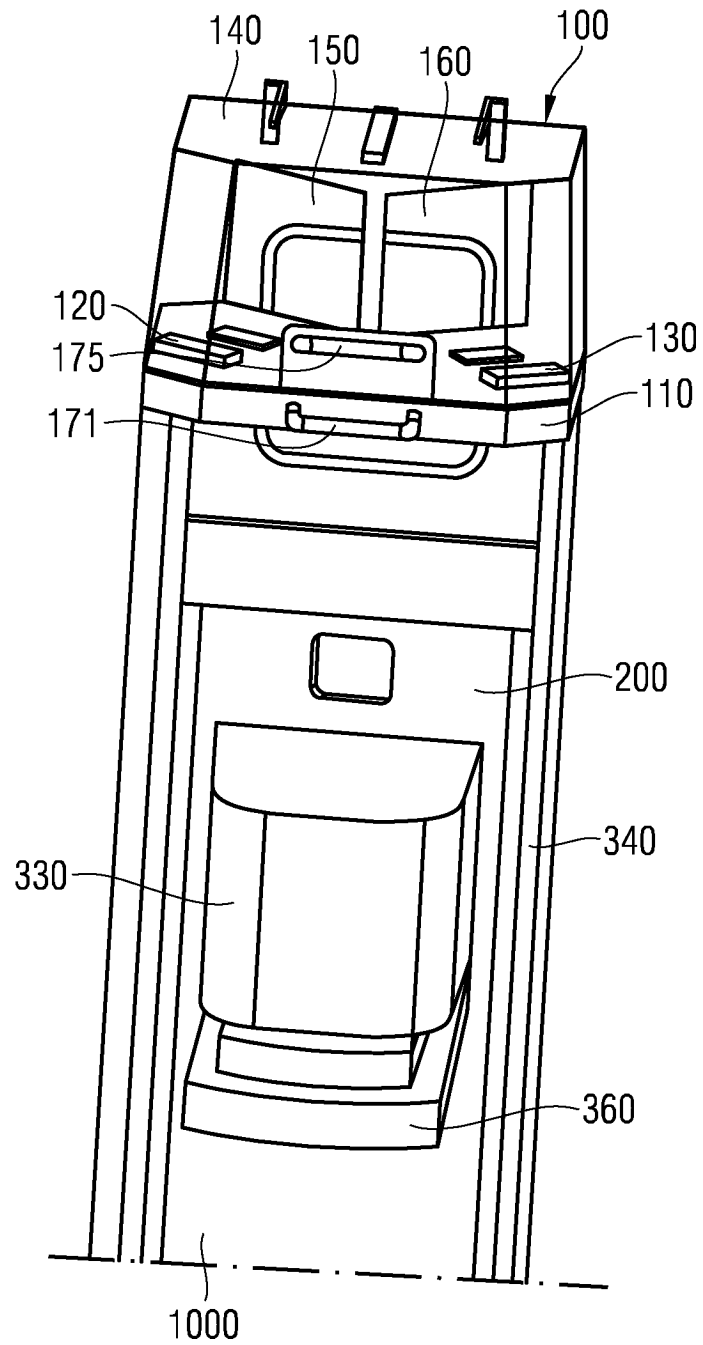


FIG 5

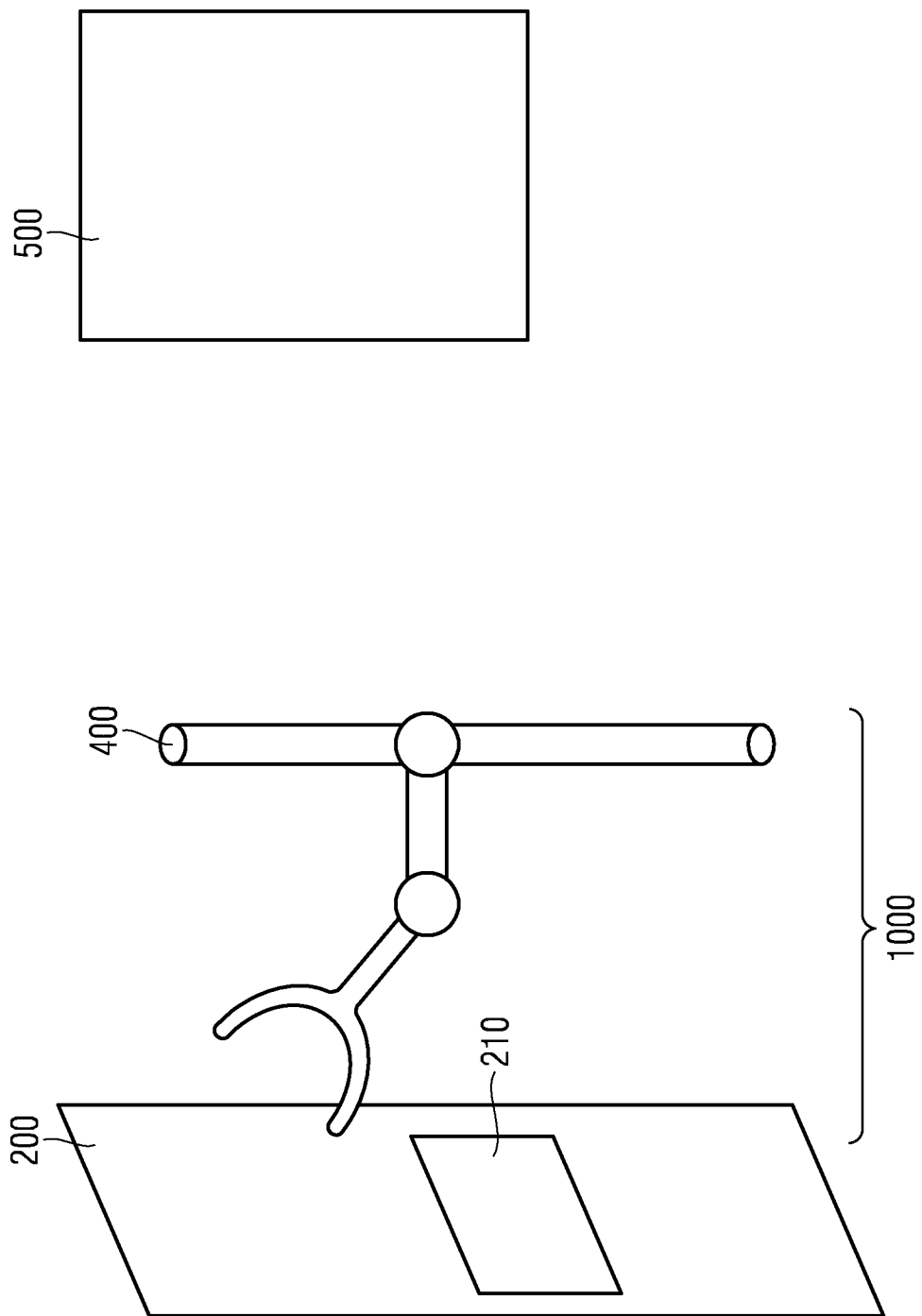


FIG 6

