



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 100 84 776 T5** 2005.12.01

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 01/04022**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **100 84 776.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US00/18511**
(86) PCT-Anmeldetag: **06.07.2000**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **18.01.2001**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **01.12.2005**

(51) Int Cl.7: **B65D 85/90**

(30) Unionspriorität:
60/142,831 08.07.1999 US

(71) Anmelder:
Entegris, Inc., Chaska, Minn., US

(74) Vertreter:
Sparing · Röhl · Henseler, 40237 Düsseldorf

(72) Erfinder:
Bores, Gregory W., Prior Lake, Minn., US; Zabka, Michael C., Barron, Wis., US

(54) Bezeichnung: **Transportmodul mit verriegelbarer Tür**

(57) Hauptanspruch: Wafer-Behälter, der umfaßt:

a) einen Behälterabschnitt zum Halten von Wafern, der einen offenen Innenraum und einen im allgemeinen rechtwinkligen Türrahmen, der eine Türöffnung definiert, besitzt, wobei der Türrahmen einen Verriegelungsaufnahmeraum besitzt;

b) eine Tür, die im Türrahmen angeordnet werden kann, um die Türöffnung abzudecken, wobei die Tür eine Vorderseite besitzt und umfaßt:

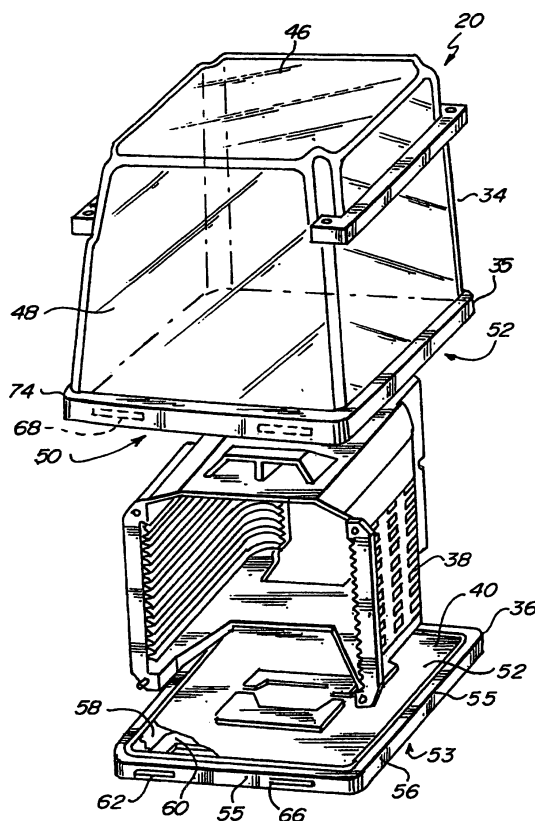
einen äußeren Sitzabschnitt, der so bemessen ist, daß er mit dem im allgemeinen rechtwinkligen Türrahmen in Eingriff gelangen kann,

einen Verriegelungsmechanismus, der umfaßt:

einen Griff, der an der Vorderseite der Tür nach außen freiliegt und seitlich beweglich ist,

einen Verriegelungsabschnitt, der in den Verriegelungsaufnahmeraum ausfahrbar und aus diesem einfahrbar ist, und

einen Abschnitt für translatorische Bewegung, der zwischen dem Verriegelungsabschnitt und dem Griff eine Verbindung herstellt, um den Griff translatorisch zu bewegen, um den Griff in den Verriegelungsabschnitt auszufahren und aus diesem einzufahren.



Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf Wafer-Träger. Insbesondere bezieht sie sich auf abdichtbare Wafer-Gehäuse, die Türen mit Verriegelungsmechanismen besitzen.

[0002] Zum Einschließen von Wafern in Behälter sind verschiedene Verfahren verwendet worden. Für eine solche Lagerung und die Auslage besitzen einige Behälter starre Körper mit vertikalen Schlitten für die Aufnahme der Wafer und flexible Einrastabdeckungen. Diese Behälter sind im allgemeinen nicht für die Verwendung in Anwendungen geeignet, in denen die Wafer nicht der umgebenden Atmosphäre ausgesetzt werden dürfen.

[0003] Für Wafer im Bereich von 200 mm oder weniger sind Behälter, die als SMIF-Aggregate (Standardized Mechanical Interface-Aggregate) **20** bekannt und in [Fig. 1](#) gezeigt sind, verwendet worden, um eine reine, dichte Kleinstumgebung zu schaffen, die das Umlagern von Wafern in Verarbeitungsanlagen ermöglicht, ohne die Wafer der umgebenden Atmosphäre auszusetzen. Beispiele solcher Aggregate sind in den US-Patenten Nrn. 4.532.970 und 4.534.389 gezeigt. Solche SMIF-Aggregate verwenden typischerweise einen durchsichtigen Behälterabschnitt **34** mit einem unteren Türrahmenabschnitt **35**, der als Flansch konfiguriert ist, der einen offenen Boden **52** definiert, und mit einer verriegelbaren Tür **36**, die den offenen Boden verschließt. Der Türrahmenabschnitt **35** ist an der Verarbeitungsanlage festgeklemmt, ferner ist eine an der Verarbeitungsanlage befindliche Tür an der unteren Tür des SMIF-Aggregats befestigt. Beide Türen können gleichzeitig von der Hülle nach unten in eine abgedichtete Verarbeitungsumgebung in der Verarbeitungsanlage abgesenkt werden. Ein hiervon getrennter H-Stab-Träger **38**, der an der oberen Oberfläche **40** der SMIF-Aggregattür **36** positioniert ist und mit Wafern beladen wird, wird zusammen mit der Aggregattür abgesenkt, um auf die Wafer zuzugreifen und sie zu verarbeiten.

[0004] Die Halbleiterverarbeitungsindustrie tendiert zur Verwendung größerer Wafer, genauer von Wafern mit 300 mm. Transportmodule für solche Wafer verwenden auf der Grundlage von sich entwickelnden Industrienormen eine nach vorn öffnende Tür, die vom Modul nach unten fällt. In [Fig. 2](#) ist ein solches nach vorn öffnendes Gehäuse gezeigt. Ein solches Gehäuse besitzt im Behälterabschnitt **34** analoge Komponenten ohne einen hiervon getrennten abnehmbaren Träger.

[0005] Herkömmliche Konfigurationen von Türgehäusen und Verriegelungsmechanismen für abdichtbare Gehäuse sind im Stand der Technik bekannt. Im

allgemeinen besitzen diese typischerweise den Nachteil, daß sie nicht einfach zerlegt werden können, daß sie zahlreiche bewegliche Teile besitzen und daß sie metallische Teile einschließlich Befestigungseinrichtungen verwenden. Die Verwendung metallischer Befestigungseinrichtungen oder anderer Metallteile ist in Halbleiterwafer-Trägern oder -Behältern höchst unerwünscht. Metallteile erzeugen äußerst schädliche Partikel, wenn an ihnen gerieben oder gekratzt wird. Der Zusammenbau eines Moduls mit Befestigungseinrichtungen ruft ein solches Reiben und Kratzen hervor. Daher muß die Verwendung von metallischen Befestigungseinrichtungen oder anderer Metallteile in Wafergehäusen vermieden werden.

[0006] Obwohl Gehäuse wie oben beschrieben in verhältnismäßig reinen Umgebungen verwendet werden, sammeln solche Gehäuse im Laufe der Zeit auf dem Gehäuse, im Gehäuse und innerhalb des Türgehäuses Verunreinigungen an, was letztlich eine Reinigung erfordert. Solche Verunreinigungen können durch Reiben auf Teilen etwa beim Betrieb des Türverriegelungsmechanismus wie oben beschrieben, durch das Be- und Entladen von Wafern auf Wafergestellen und durch Einrasten und Lösen der Tür am bzw. vom Behälterabschnitt erzeugt werden. Die zahlreichen Teile in herkömmlichen Verriegelungsmechanismen, die Schwierigkeit der Abnahme der Türen und die Verwendung metallischer Befestigungseinrichtungen erschweren die Reinigung solcher Türen. Einfach abnehmbare Türen mit einfach abnehmbaren Verriegelungsmechanismen und mit einer minimalen Anzahl beweglicher Teile sind höchst wünschenswert.

[0007] Die größeren Türen, die für größere Wafer-Träger erforderlich sind, erfordern sichere Verriegelungsmechanismen in den Türen. Im Idealfall sind solche Mechanismen mechanisch einfach und besitzen wenige bewegliche Teile und keine Metallteile.

[0008] Kürzlich sind nach vorn öffnende Transportmodule entwickelt worden, die viele der obigen Forderungen erfüllen. Siehe beispielsweise das US-Patent Nr. 5.915.562 an Nyseth und Krampotich und übertragen an den Eigentümer der Erfindung dieser Anmeldung. Siehe außerdem lfd. Nr. 08/904.660, für die die Erteilungsgebühr bezahlt worden ist, an Egum, Wiseman, Mikkelsen, Adams und Bores, ebenfalls übertragen an den Eigentümer der Erfindung der vorliegenden Anmeldung. Das '562-Patent und die genehmigte 08/904.660-Anmeldung sind hiermit durch Literaturhinweis eingefügt. Diese Verriegelungsmechanismen sowie andere Verriegelungsmechanismen für Wafer-Träger, die im Stand der Technik bekannt sind, verwenden typischerweise drehbare Nockenelemente. Diese Nockenelemente sind typischerweise aus im allgemeinen kreisförmigen Kunststoffplatten mit länglichen Aussparungen, die

Nockenoberflächen definieren, gebildet worden.

[0009] In Trägern des Standes der Technik wurde solche Verriegelungsmechanismen in Türgehäuse eingeschlossen. Solche Gehäuse bewirken im allgemeinen eine Isolation und enthalten irgendwelche Partikel, die durch den Verriegelungsmechanismus erzeugt werden. Solche Partikel können sich ansammeln und erfordern evtl. eine Entfernung und eine Reinigung. Herkömmlicherweise werden Wafer-Träger, die Wafer-Behälter enthalten, mit Wasserlösungen gereinigt und mit Druckluft oder Gasen getrocknet. Eine solche Reinigung ist für die Aufrechterhaltung der Produktionsmenge kritisch. Um eine Reinigung effektiv auszuführen, müssen die Türen abgenommen werden oder besitzen wenigstens Abdeckungen, die entfernt werden können, um die Verriegelungsmechanismen freizulegen. Dieser Vorgang ist arbeitsintensiv und ermüdend. In dem Ausmaß, in dem die Abdeckung nicht entfernt wird, werden der Zugriff und die Reinigung des Innenraums erschwert. Wenn ferner ein Waschen mit dem eingeschlossenen Verriegelungsmechanismus ausgeführt wird, ist das Trocknen des eingeschlossenen Verriegelungsmechanismus problematisch.

[0010] Die drehbaren Nockenelemente sind für die Erfüllung der Industrienormen zum Öffnen der Türen von 300 mm-Trägern mittels eines Roboters besonders nützlich. Siehe SEMI E62 Provisional Specification for FIMS Door, erhältlich von dem Semiconductor Equipment Manufacturers Institut, Mountain View, Kalifornien, und als Anhang beigelegt. Diese Norm erfordert die Verwendung zweier paralleler, beabstandeter Werkzeuge, die "Verriegelungsschlüssel" genannt werden und in eine Tür mittels eines Roboters eingeführt werden. Beide Werkzeuge werden gleichzeitig im Uhrzeigersinn gedreht, um die Tür zu entriegeln. In Übereinstimmung mit diesen Normen verwenden herkömmliche nach vorn öffnende Transportmodule oder Versandbehälter für 300 mm-Wafer zwei getrennte Verriegelungsmechanismen, einen für jede Seite der Tür.

[0011] Solche Mechanismen, die auch von Hand geöffnet werden können, verwenden Griffe, die auch das innere Nockenelement drehen. Herkömmliche 300 mm-Versandbehälter, die solche Griffe besitzen, erfordern jeweils zwei solche Griffe, um getrennt gedreht zu werden, woraufhin die Tür von Hand abgenommen wird, indem an den Handgriffen gezogen wird. Eine solche getrennte Drehbewegung durch jede Hand einer Bedienungsperson ist schwierig und im allgemeinen nicht intuitiv. Weiterhin ist sie schwer zu überprüfen, falls jeder Drehgriff die volle notwendige Umdrehung für eine vollständige Verriegelung oder Entriegelung gedreht worden ist.

[0012] Obwohl derartige rotierende Nockenelemente in Türen von Wafer-Trägern funktionieren, haben

sie mehrere Nachteile. Das drehbare Nockenelement kann schwer zu entwerfen und herzustellen sein, außerdem erfordern sie typischerweise verhältnismäßig große kreisförmige Nockenelemente, um einen vernünftigen mechanischen Vorteil zu erzielen. Die Verringerung der Größe solcher Nockenelemente verringert den mechanischen Vorteil. Darüber hinaus arbeiten Nockenelemente typischerweise nicht gleichmäßig, wenn die Drehbewegung in eine geradlinige Bewegung überführt wird, die unregelmäßig ist, wie dies für Verriegelungs- und Entriegelungsanwendungen geeignet ist. Vor allem wenn solche rotierenden Nockenelemente manuell gedreht werden, kann ein fehlerhaftes Anhalten auftreten, bevor die Verriegelungsabschnitte vollständig aus- oder eingefahren sind.

[0013] Darüber hinaus wirken solche drehbaren Nockenelemente der Bereitstellung eines zusätzlichen, nicht drehbaren und von Hand ergreifbaren Verriegelungs-/Entriegelungsgriffs entgegen. Die Schaffung drehbarer zusätzlicher Handgriffe ist bekannt. Solche Griffe, die drehbar sind, stellen jedoch ein sehr unsicheres Handhabungsmittel dar, das zu einer ungleichmäßigen und beschwerlichen manuellen Anbringung oder Abnahme von Türen an den bzw. von den Türöffnungen der Gehäuseabschnitte führen kann. Ein solcher ungleichmäßiger Betrieb kann an der Türöffnung zu einem ungeeigneten Kontakt zwischen der Tür und dem Gehäuse führen, was ein Kratzen mit Partikelerzeugung, ein Zerbrechen des Sitzes der Wafer, eine Auslösung von Partikeln vom Träger oder andere unerwünschte Konsequenzen hervorruft. Eine Wafer-Tür mit einem Verriegelungsmechanismus würde im Idealfall Griffe besitzen, die den Verriegelungsmechanismus manuell betätigen und nicht drehbar sind.

[0014] Es besteht ein Bedarf an einer manuell betätigten Tür, die gleichmäßig, einfach und intuitiv betätigt wird und einen einfachen mechanischen Entwurf besitzt. Darüber hinaus besteht ein Bedarf an einer solchen Tür, die die Industrienormen für einen Betrieb der Tür mittels Roboter erfüllt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0015] Ein Wafer-Behälter besitzt eine offene Vorderseite, die durch einen Türaufnahmerahmen definiert ist, sowie eine Tür, die an die Größe des Türaufnahmerahmens angepaßt ist. Der Türaufnahmerahmen besitzt auf gegenüberliegenden Seiten der Tür Schlitzte und verwendet zwei Verriegelungsverbindungsglieder, die zwei Verriegelungsabschnitte vom Kantenabschnitt jeder gegenüberliegenden Seite der Tür in Verriegelungsaufnahmeräume am Türaufnahmerahmen ausfahren, anheben, absenken und diese beiden Verriegelungsabschnitte daraus zurückziehen. In einer bevorzugten Ausführungsform verwendet jeder Verriegelungsmechanismus eine Gleitplatte

mit einem damit verbundenen Griff, der an der Vorderseite der Tür freiliegt. Die Gleitplatte besitzt ein Paar Hubverbindungsglieder, die mit einem Paar Verriegelungsverbindungsglieder zusammenwirken. Ein Bewegen der Griffe nach außen bewirkt zunächst ein Ausfahren der Verriegelungsabschnitte in einer ersten Richtung in die Verriegelungsaufnahmeräume, woraufhin sich die Verriegelungsabschnitte über eine rampenförmige Nockenoberfläche und eine Nockenfolgerfläche auf den sich überlappenden Verbindungsgliedern in einer zur ersten Richtung senkrechten zweiten Richtung bewegen, um die Tür nach innen zu ziehen und die Tür am Behälterabschnitt abzudichten. Die Gleitplatte enthält einen mit einem Ritzel kämmenden Zahnstangenabschnitt. Das Ritzel ist von der Vorderseite der Tür durch einen Verriegelungsschlüssel zugänglich, wodurch der Mechanismus mittels eines Roboters betätigt werden kann. Dadurch wird ein Verriegelungsmechanismus mit einem nicht drehbaren Griff geschaffen, der ein zweites Mittel zum Betätigen des Riegels darstellt. In einer bevorzugten Ausführungsform liegt der gesamte Verriegelungsmechanismus an der Vorderseite der Tür frei.

[0016] Eine Aufgabe und ein Vorteil bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung ist, daß ein nicht drehbares Mittel vorgesehen ist, um den Verriegelungsmechanismus zu betätigen.

[0017] Eine Aufgabe und ein Vorteil bevorzugter Ausführungsformen ist, daß der Verriegelungsmechanismus an der Vorderseite der vorderen Tür freiliegt, was die Reinigung und Trocknung des Mechanismus erleichtert, die richtige Funktion visuell sicherstellt und im allgemeinen einen einfachen Zugang zu dem Mechanismus schafft, wenn eine Wartung erforderlich ist.

[0018] Eine Aufgabe und ein Vorteil bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung ist, daß keine Türgehäuse vorhanden sind. Dadurch wird die Anzahl der Komponenten auf ein geringes Maß verringert, wird der Zusammenbau vereinfacht und werden die Kosten gesenkt.

[0019] Eine Aufgabe und ein Vorteil bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung ist, daß die manuelle Bewegung zum Verriegeln der Tür intuitiv ist, d. h. daß die Bewegung der Griffe nach außen zum Umfang der Tür die Riegelabschnitte ausfährt. Die Bewegung der Griffe nach innen fährt die Riegelabschnitte ein.

[0020] Eine weitere Aufgabe und ein weiterer Vorteil bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung ist, daß der manuell betätigbare Verriegelungsmechanismus der Tür auch mittels eines Roboters betätigbar ist.

[0021] Ein Merkmal und Vorteil bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung ist, daß der Verriegelungsmechanismus gleichmäßig arbeitet, insbesondere im Vergleich zu Mechanismen, die drehbare Nockenelemente verwenden.

[0022] Ein Vorteil und Merkmal der Erfindung ist, daß der verwendete Verriegelungsmechanismus eine minimale Anzahl von Komponenten besitzt, die mechanisch einfach sind und dennoch eine effektive und zuverlässige Verriegelungswirkung schaffen.

[0023] Ein weiteres Merkmal und ein weiterer Vorteil der Erfindung ist, daß der Mechanismus an der Innenseite der Tür angeordnet ist, wodurch die Erzeugung und die Zerstreuung von Partikeln durch den Türmechanismus minimiert werden.

[0024] Die Verwendung von "im wesentlichen" umfaßt die Menge, die Qualität oder die Position genau wie angegeben. "Verbunden" und Abwandlungen hiervon erfordern keine direkte Verbindung oder einen Kontakt, vielmehr können die Elemente durch Mechanismen oder Kupplungen miteinander verbunden sein.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0025] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht eines SMIF-Aggregats des Standes der Technik.

[0026] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Transportmoduls des Standes der Technik.

[0027] [Fig. 3](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Transportmoduls des Standes der Technik mit Griffen für eine manuelle Betätigung und mit Öffnungen für Roboter-Verriegelungsschlüssel.

[0028] [Fig. 4](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Wafer-Behälters gemäß dieser Erfindung.

[0029] [Fig. 5](#) ist eine Explosionsansicht der Vorderseiten von Komponenten der Tür eines Wafer-Behälters gemäß dieser Erfindung.

[0030] [Fig. 6](#) ist eine Explosionsrückansicht eines Verriegelungsmechanismus gemäß dieser Erfindung.

[0031] [Fig. 7](#) ist ein Aufriß einer Vorderseite einer montierten Tür gemäß dieser Erfindung.

[0032] [Fig. 8](#) ist eine Querschnittsansicht eines Verriegelungsmechanismus mit zurückgefahrenem Verriegelungsabschnitt gemäß dieser Erfindung.

[0033] [Fig. 9](#) ist eine Querschnittsansicht eines Verriegelungsmechanismus mit ausgefahrenem Verriegelungsabschnitt gemäß dieser Erfindung.

[0034] Die [Fig. 10a](#) und [Fig. 10b](#) sind perspektivische Ansichten der Vorderseite bzw. der Rückseite einer Tür eines Wafer-Trägers gemäß dieser Erfindung.

Genaue Beschreibung

[0035] Die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) des Standes der Technik zeigen SMIF-Aggregate **20** mit Bodenöffnung bzw. ein nach vorn öffnendes Transportmodul **30**, für das die Erfindung sehr gut geeignet ist. Jedes abdichtbare Gehäuse besitzt einen Behälterabschnitt **34** und eine damit zusammenwirkende Tür **36**. Das SMIF-Aggregat **20** besitzt außerdem einen hiervon getrennten Wafer-Träger **38**, der ein H-Stab-Träger ist, der im Stand der Technik wohlbekannt ist und auf der oberen Oberfläche **40** der Tür **36** sitzt.

[0036] Jeder Behälterabschnitt **34** und jedes Gehäuse besitzt eine obere Seite **46**, eine Vorderseite **48** und eine Bodenseite **50**. In dem SMIF-Aggregat ist die Bodenseite **50** geöffnet, um den Wafer-Träger **38** und die Tür **36** aufzunehmen.

[0037] Die Türen besitzen eine nach innen weisende Seite **52**, eine nach außen weisende Seite **53** und eine Umfangsfläche **55** und umfassen ein Gehäuse **56** mit einem offenen Innenraum **58**, der einen Verriegelungsmechanismus **60** enthält, wovon ein Teil in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt ist. Der Verriegelungsmechanismus enthält einen Verriegelungsabschnitt **62**, der aus Schlitzen **66** ausfahrbar ist, um mit Verriegelungsabschnitt-Aufnehmern **68** in Eingriff zu gelangen, die sich im Türrahmenabschnitt **74** des Behälterabschnitts **34** befinden.

[0038] In [Fig. 3](#) ist ein Wafer-Behälter des Standes der Technik gezeigt, wobei Griffe **80** gezeigt sind, die nach außen geschwenkt werden können, um ihre Drehung zu erleichtern. Die Griffe sind mit drehbaren Nockenelementen in jedem entsprechenden Türgehäuse verbunden.

[0039] In [Fig. 4](#) ist ein die Erfindung enthaltender Wafer-Behälter **90** gezeigt, der im allgemeinen einen Behälterabschnitt **92** und eine damit zusammenwirkende Tür **94** umfaßt. Der Behälterabschnitt besitzt mehrere Wafer-Schlitze **100** zum Einschieben und Entfernen von Wafern **W** in im wesentlichen horizontalen Ebenen. Die Schlitze sind durch die Fächer **102** für Wafer-Träger definiert. Der Behälterabschnitt besitzt im allgemeinen eine offene Vorderseite **106**, eine geschlossene Oberseite **108**, eine geschlossene linke Seite **110**, eine geschlossene Rückseite **112**, eine geschlossene rechte Seite **114** und einen geschlossenen Boden **116**. Der Behälter besitzt an der Außenseite des geschlossenen Bodens typischerweise nicht gezeigte Anlagengrenzflächen.

[0040] Die Tür **94** sitzt in einem Türaufnehmerah-

men **120** und ist mit diesem in Eingriff, wobei der Rahmen **120** mit der Hülle **124** einteilig oder nicht einteilig ausgebildet sein kann. Der Türrahmen **120** besitzt zwei Paare gegenüberliegender Rahmenelemente, ein vertikales Paar **130**, **132** und ein horizontales Paar **136**, **138**. Die vertikalen Rahmenelemente besitzen jeweils ein Paar Aufnehmer **150**, die als Öffnungen oder Schlitze konfiguriert sind und für den Eingriff und die Verriegelung der Tür am Behälterabschnitt verwendet werden. Die Tür kann ein aktives Wafer-Rückgewinnungsmittel, wie es in dem US-Patent Nr. 5.915.562 offenbart ist, das hiermit durch Literaturhinweis eingefügt ist, oder ein passives Mittel, das im Stand der Technik wohlbekannt ist, enthalten.

[0041] Die Tür kann eine vordere Abdeckung **160**, die als Füllwand konfiguriert ist und geeignet, etwa durch Federelemente, befestigt ist, wie in lfd. Nr. 08/904.660, die hiermit durch Literaturhinweis eingefügt ist, offenbart ist, und ein Gehäuse **162** verwenden, die zusammen ein Gehäuse **164** bilden. Zwei Antriebsabschnitte, die als Handgriffe **170**, **172** konfiguriert sind, verlaufen durch Öffnungen **174**, **176** in der vorderen Abdeckung. Verriegelungsschlüssel-Löcher **180**, **182** schalten einen Zugang für einen Roboter zu weiteren Antriebsabschnitten, die als Schlüsselaufnehmer konfiguriert sind. Verriegelungsabschnitte **184**, **185** werden durch Öffnungen **186**, **187** in der Umfangsfläche **188** der Tür aus- und eingefahren.

[0042] Wie in den [Fig. 5](#), [Fig. 6](#), [Fig. 7](#), [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) gezeigt ist, besitzt das Türgehäuse **164** zwei Fächer **190**, **192** für die Unterbringung zweier verschiedener, spiegelbildlicher Verriegelungsmechanismen **200**, **202**. In dieser Ausführungsform besitzt die Tür einzelne Mechanismusabdeckungen **203**, **204**. Der erste oder linke Verriegelungsmechanismus **202** ist in einer Explosionsansicht mit dem zweiten oder rechten Verriegelungsmechanismus **200** zusammengefügt. [Fig. 6](#) zeigt die entgegengesetzte oder nach innen gerichtete Ansicht der in Explosionsdarstellung gezeigten linken Verriegelungsmechanismus-Komponenten. Jeder Verriegelungsmechanismus besitzt im allgemeinen einen Antriebsabschnitt **205**, einen Abschnitt **206** für translatorische Bewegung und einen Verriegelungsabschnitt **207**.

[0043] In der gezeigten besonderen Ausführungsform umfaßt jeder Mechanismus einen Gleitantriebsabschnitt **210**, der einen entsprechenden Handgriff **170**, **172**, Verbindungsabschnitte **218**, ein Paar Verbindungsglieder, die als Zahnstange **224** konfiguriert sind, und eine mittige Öffnung **225** enthält. Die Hubverbindungsglieder enthalten eine Nockenfläche **226** oder einen zweiten Hubabschnitt, der als Rampe konfiguriert ist, seitliche Führungsschlitze **232**, **234**, einen mittigen Führungsschlitz **236** sowie Abstandhalter **240**, **242**, die als Pfosten konfiguriert sind. Die Hubverbindungsglieder **220**, **222** wirken mit Verriege-

lungsarmen **250**, **252**, die die Verriegelungsabschnitte **184**, **185** enthalten, und mit Führungselementen **258**, **259** zusammen, die als Führungsstifte konfiguriert sind, die sich von den Verbindungsgliedern erstrecken. Die Führungsstifte bewegen sich in den seitlichen Führungsschlitzen **232**, **234** und sind in diesen eingefangen. Die Verriegelungsarme besitzen außerdem Anschlagelemente **268**, die als starre Elemente konfiguriert sind, die sich von der vorderen Fläche **274** der Verriegelungsarme erstrecken. Die Rückseite der Verriegelungsarme besitzt einen ersten Hubabschnitt **276**, der als Nockenfolger mit einer Rampeneingriffsoberfläche **277** konfiguriert ist, die mit dem zweiten Hubabschnitt am Hubverbindungsglied in Eingriff ist, um die Einwärts/Auswärtsbewegung des Verriegelungsabschnitts zu schaffen. Die Abdeckteile **203**, **204** halten die Komponenten fest und können im Idealfall durch nichtmetallische Schrauben in Gewindebohrungen **282** im Pfosten **284** befestigt sein.

[0044] Ein Zahnradelement **290**, das als ein Ritzel konfiguriert ist, sitzt drehbar auf einem Pfosten **294**. Das Zahnradelement ist mit der Zahnspange am Verbindungsabschnitt **218** in Eingriff, um diesen horizontal zu bewegen, wenn das Ritzel gedreht wird. Das Zahnradelement besitzt einen Schlüsselaufnehmer, der als Verriegelungsschlüssel-Schlitz **298** konfiguriert ist, um einen Roboter-Verriegelungsschlüssel **300** aufzunehmen. Der Schlüsselaufnehmer bildet einen ersten Antriebsabschnitt, während der Handgriff einen zweiten Antriebsabschnitt bildet, wobei beide Antriebsabschnitte den Abschnitt für translatorische Bewegung, der den Zahnstangen/Ritzel-Mechanismus und die Verbindungsglieder umfaßt, betätigen. Innerhalb des Umfangs besonderer Aspekte der Erfindung können Abschnitte für eine translatorische Hin- und Herbewegung verwendet werden.

[0045] Der Verriegelungsmechanismus arbeitet analog wie der Verriegelungsmechanismus der **Fig. 17**, **18a**, **19a**, **19b**, **20**, **21** der US-Anmeldung mit der lfd. Nr. 08/891.645, die hiermit durch Literaturhinweis eingefügt ist, obwohl kein drehbares Nockenelement verwendet wird. Statt dessen wird der gleitende Handgriff mit den daran befestigten Hubverbindungsgliedern verwendet, um die Verbindungsglieder seitlich zu bewegen. In der 08/891.645-Anmeldung ist die Verriegelung auch mit dem drehbaren Nockenelement in Eingriff. Im vorliegenden Fall wird der Verriegelungsarm durch das Hubverbindungsglied eingefangen, ferner wird die Aufwärts/Abwärts-Bewegung durch die Konfiguration der Struktur an den Abdeckungen **203**, **204** gesteuert und begrenzt.

[0046] Die einzelnen Teile des Türmechanismus **100** können geeignet aus Kohlenstoffaser-Polycarbonat hergestellt sein, um eine statische dissipative Charakteristik zu erzielen. Die vordere Platte und das Türgehäuse können aus Polycarbonat hergestellt

sein. Die Verriegelungskomponenten können aus einem geeigneten Kunststoff wie etwa Nylon oder PEEK hergestellt sein.

Zusammenfassung

[0047] Ein Wafer-Behälter besitzt eine offene Vorderseite, die durch einen Türaufnahmerahmen definiert ist, und eine Tür, die an die Größe des Türaufnahmerahmens angepaßt ist. Der Türaufnahmerahmen besitzt auf gegenüberliegenden Seiten der Tür Schlitze und verwendet zwei Verriegelungsverbindungsglieder, die zwei Verriegelungsabschnitte vom Kantenabschnitt jeder gegenüberliegenden Seite der Tür in Verriegelungsaufnahmeräume am Türaufnahmerahmen ausfahren, anheben, absenken und diese beiden Verriegelungsabschnitte daraus zurückziehen. In einer bevorzugten Ausführungsform verwendet jeder Verriegelungsmechanismus eine Gleitplatte mit einem damit verbundenen Griff, der an der Vorderseite der Tür freiliegt. Die Gleitplatte besitzt ein Paar Hubverbindungsglieder, die mit dem Paar Verriegelungsverbindungsglieder zusammenwirken. Die Bewegung der Griffe nach außen fährt zunächst die Verriegelungsabschnitte in einer ersten Richtung in die Verriegelungsaufnahmeräume aus, anschließend bewegen sich die Verriegelungsabschnitte aufgrund einer mit einer Rampe versehenen Nockenoberfläche und einer Nockenfolgeroberfläche auf den überlappenden Verbindungsgliedern in einer zweiten Richtung, die zu der ersten Richtung senkrecht ist, um die Tür nach innen zu ziehen und um die Tür am Behälterabschnitt abzudichten. Die Gleitplatte enthält einen Zahnstangenabschnitt, der mit einem Ritzel kämmt. Das Ritzel ist von der Vorderseite der Tür durch einen Verriegelungsschlüssel zugänglich, wobei der Mechanismus durch einen Roboter betätigt werden kann. Somit wird ein Verriegelungsmechanismus mit einem nicht drehbaren Griff geschaffen, der ein zweites Mittel für den Antrieb des Riegels schafft. In einer bevorzugten Ausführungsform liegt der gesamte Verriegelungsmechanismus an der Vorderseite der Tür frei.

Patentansprüche

1. Wafer-Behälter, der umfaßt:

- a) einen Behälterabschnitt zum Halten von Wafern, der einen offenen Innenraum und einen im allgemeinen rechtwinkligen Türrahmen, der eine Türöffnung definiert, besitzt, wobei der Türrahmen einen Verriegelungsaufnahmeraum besitzt;
- b) eine Tür, die im Türrahmen angeordnet werden kann, um die Türöffnung abzudecken, wobei die Tür eine Vorderseite besitzt und umfaßt:
 - einen äußeren Sitzabschnitt, der so bemessen ist, daß er mit dem im allgemeinen rechtwinkligen Türrahmen in Eingriff gelangen kann,
 - einen Verriegelungsmechanismus, der umfaßt:
 - einen Griff, der an der Vorderseite der Tür nach au-

ßen freiliegt und seitlich beweglich ist, einen Verriegelungsabschnitt, der in den Verriegelungsaufnahmeraum ausfahrbar und aus diesem einfahrbar ist, und einen Abschnitt für translatorische Bewegung, der zwischen dem Verriegelungsabschnitt und dem Griff eine Verbindung herstellt, um den Griff translatorisch zu bewegen, um den Griff in den Verriegelungsabschnitt auszufahren und aus diesem einzufahren.

2. Wafer-Träger nach Anspruch 1, bei dem sich der Verriegelungsmechanismus nicht innerhalb eines Türgehäuses befindet.

3. Wafer-Träger nach Anspruch 1, bei dem der Abschnitt für translatorische Bewegung eine Zahnstange und ein Ritzel umfaßt.

4. Wafer-Behälter nach Anspruch 1, bei dem die Tür eine linke Seite und eine rechte Seite besitzt und bei dem der Verriegelungsmechanismus ein erster Verriegelungsmechanismus ist und der Wafer-Behälter ferner einen zweiten Verriegelungsmechanismus umfaßt und bei dem der erste Verriegelungsmechanismus auf der linken Seite der Tür positioniert ist und der zweite Verriegelungsmechanismus auf der rechten Seite der Tür positioniert ist.

5. Wafer-Behälter, der umfaßt:

- a) einen Behälterabschnitt zum Halten von Wafern, der einen offenen Innenraum und einen im allgemeinen rechtwinkligen Türrahmen, der eine Türöffnung definiert, besitzt, wobei der Türrahmen einen Verriegelungsaufnahmeraum besitzt;
- b) eine Tür, die im Türrahmen angeordnet werden kann, um die Türöffnung abzudecken, wobei die Tür eine Vorderseite und einen äußeren Sitzabschnitt besitzt, der so bemessen ist, daß er mit dem im allgemeinen rechtwinkligen Türrahmen in Eingriff gelangen kann, einen Verriegelungsmechanismus, der umfaßt: einen Verriegelungsabschnitt, der mit dem Verriegelungsaufnahmeraum in Eingriff gelangt, einen ersten Antriebsabschnitt für die Aufnahme eines manuellen oder durch einen Roboter bewerkstelligten Antriebs und einen Abschnitt für translatorische Bewegung, der den Verriegelungsabschnitt mit dem Antriebsabschnitt verbindet, um den Griff translatorisch zu bewegen, um den Verriegelungsabschnitt mit dem Verriegelungsaufnahmeraum in Eingriff zu bringen, wobei der Verriegelungsmechanismus an der Vorderseite der Tür freiliegt, wodurch ein Zugang zum Mechanismus geschaffen wird.

6. Wafer-Behälter nach Anspruch 5, bei dem der Verriegelungsmechanismus ferner einen zweiten Antriebsabschnitt umfaßt und bei dem der zweite Antriebsabschnitt ein Aufnehmer für einen drehbaren Verriegelungsschlüssel ist und der erste Antriebsab-

schnitt ein manuell betätigbarer Griff ist.

7. Wafer-Behälter nach Anspruch 6, bei dem der manuell betätigbare Griff nicht drehbar ist.

8. Wafer-Behälter nach Anspruch 5, bei dem der Abschnitt für translatorische Bewegung einen Zahnstangen-Ritzel-Mechanismus umfaßt.

9. Wafer-Behälter nach Anspruch 5, bei dem der Verriegelungsmechanismus umfaßt:

- einen Verriegelungsarm mit zwei Enden, wovon eines einen Nockenfolger besitzt, der mit der ersten Nockenführung in Eingriff ist, und das andere einen Verriegelungsabschnitt besitzt, der sich zur Öffnung im äußeren Sitzabschnitt erstreckt, wobei das Hubverbindungsglied zwischen den beiden Enden einen ersten Hubabschnitt besitzt, wobei die erste Nockenführung so konfiguriert ist, daß sie den Verriegelungsabschnitt in bezug auf die Tür in einer ersten Richtung in den Verriegelungsaufnahmeraum nach außen ausfährt; und

ein Hubverbindungsglied, das mit dem gleitenden Griffabschnitt verbunden und damit seitlich beweglich ist, wobei das Hubverbindungsglied einen damit zusammenwirkenden zweiten Hubabschnitt besitzt, der mit dem ersten Hubabschnitt in Eingriff gelangen kann, wobei der erste Hubabschnitt und der zweite Hubabschnitt in einer überlappenden Beziehung angeordnet sind, wobei entweder der erste Hubabschnitt oder der zweite Hubabschnitt eine Rampe besitzt und der jeweils andere Hubabschnitt eine Rampeneingriffsfläche besitzt, wobei die zweite Nockenführung so konfiguriert ist, daß sie das Hubverbindungsglied in bezug auf das Verriegelungsverbindungsglied bewegt, wobei sich der Rampeneingriffsabschnitt auf der Rampe bewegt, um das Verriegelungsverbindungsglied in einer zweiten Richtung, die zu der ersten Richtung im wesentlichen senkrecht ist, zu bewegen, wenn sich der Verriegelungsabschnitt in dem Verriegelungsaufnahmeraum befindet.

10. Wafer-Behälter, der umfaßt:

- a) einen Behälterabschnitt zum Halten von Wafern, der einen offenen Innenraum und einen im allgemeinen rechtwinkligen Türrahmen, der eine Türöffnung definiert, besitzt, wobei der Türrahmen einen Verriegelungsaufnahmeraum besitzt;
- b) eine Tür, die im Türrahmen angeordnet werden kann, um die Türöffnung abzudecken, wobei die Tür umfaßt: einen äußeren Sitzabschnitt, der so bemessen ist, daß er mit dem im allgemeinen rechtwinkligen Türrahmen in Eingriff gelangt, und einen Verriegelungsmechanismus, der umfaßt: einen Antriebsabschnitt für die Aufnahme einer äußeren Bewegung, der von außen zugänglich und drehbar ist, einen Verriegelungsabschnitt, der mit dem Verriegelungsaufnahmeraum in Eingriff gelangen kann,

ein Ritzel, das mit dem Antriebsabschnitt verbunden ist und eine Zahnstange, die mit dem Ritzel in Eingriff ist und mit dem Verriegelungsabschnitt verbunden ist, wobei eine Drehung des Antriebsabschnitts den Verriegelungsabschnitt bewegt.

11. Wafer-Behälter nach Anspruch 10, bei dem die Tür eine Vorderseite besitzt und der Verriegelungsmechanismus an der Vorderseite der Tür freiliegt.

12. Wafer-Behälter nach Anspruch 10, bei dem der Antriebsabschnitt ein erster Antriebsabschnitt ist und der Verriegelungsmechanismus ferner einen zweiten Antriebsabschnitt umfaßt, der auf eine seitliche Bewegung eingeschränkt ist, wobei der zweite Antriebsabschnitt mit der Zahnstange verbunden ist und der Verriegelungsmechanismus entweder durch Drehen des ersten Antriebsmechanismus oder durch seitliches Bewegen des zweiten Antriebselements betätigt werden kann.

13. Wafer-Behälter nach Anspruch 12, bei dem die Tür eine Vorderseite besitzt und der Riegelmechanismus an der Vorderseite freiliegt.

14. Wafer-Behälter nach Anspruch 10, bei dem die Tür eine Vorderseite, eine linke Seite und eine rechte Seite besitzt und der Verriegelungsmechanismus ein erster Verriegelungsmechanismus ist, wobei der Wafer-Behälter ferner einen zweiten Verriegelungsmechanismus umfaßt, der erste Verriegelungsmechanismus auf der linken Seite der Tür positioniert ist und der zweite Verriegelungsmechanismus auf der rechten Seite der Tür positioniert ist.

15. Wafer-Behälter, der umfaßt:

- a) einen Behälterabschnitt zum Halten von Wafern, der einen offenen Innenraum und einen im allgemeinen rechtwinkligen Türrahmen, der eine nach vorn weisende Türöffnung definiert, besitzt, wobei der Türrahmen einen Verriegelungsaufnahmeraum besitzt;
- b) eine Tür, die im Türrahmen angeordnet werden kann, um die Türöffnung abzudecken, wobei die Tür eine Vorderseite und einen äußeren Sitzabschnitt besitzt, der so bemessen ist, daß er mit dem im allgemeinen rechtwinkligen Türrahmen in Eingriff gelangen kann, einen Verriegelungsmechanismus, der umfaßt: einen Verriegelungsabschnitt, der mit dem Verriegelungsaufnahmeraum in Eingriff gelangen kann, einen ersten drehbaren Antriebsabschnitt, der einen Roboterantrieb mit einem Schlüssel aufnehmen kann, einen zweiten seitlich beweglichen Antriebsabschnitt für einen manuellen Antrieb, einen Abschnitt für translatorische Bewegung, der den Verriegelungsabschnitt mit dem ersten Roboterantriebsabschnitt verbindet und den Verriegelungs-

abschnitt mit dem zweiten seitlich beweglichen Antriebsabschnitt verbindet, um die Antriebsabschnitte translatorisch so zu betätigen, daß der Verriegelungsabschnitt mit dem Verriegelungsaufnahmeraum in Eingriff gelangt.

16. Wafer-Träger nach Anspruch 15, bei dem der Abschnitt für translatorische Bewegung eine Zahnstange und ein Ritzel umfaßt.

17. Wafer-Träger nach Anspruch 15, bei dem die Tür eine Vorderseite besitzt und der Verriegelungsmechanismus an der Vorderseite freiliegt.

18. Wafer-Träger nach Anspruch 15, bei dem der Verriegelungsmechanismus ein erster Verriegelungsmechanismus ist und der Wafer-Träger ferner einen zweiten Verriegelungsmechanismus umfaßt, der im wesentlichen ein Spiegelbild des ersten Verriegelungsmechanismus ist.

19. Wafer-Träger nach Anspruch 15, bei dem der Abschnitt für translatorische Bewegung eine seitliche Bewegung nach außen zum Verriegelungsabschnitt und eine Bewegung in Vorwärtsrichtung schafft.

20. Wafer-Behälter, der umfaßt:

- a) einen Behälterabschnitt zum Halten von Wafern, der einen offenen Innenraum und einen im allgemeinen rechtwinkligen Türrahmen, der eine Türöffnung definiert, besitzt, wobei der Türrahmen einen Verriegelungsaufnahmeraum besitzt;
- b) eine Tür, die im Türrahmen angeordnet werden kann, um die Türöffnung abzudecken, wobei die Tür einen offenen Innenraum besitzt und umfaßt:
 - i) einen äußeren Sitzabschnitt, der so bemessen ist, daß er mit dem im allgemeinen rechtwinkligen Türrahmen in Eingriff gelangt, und eine Öffnung besitzt, die dem Verriegelungsaufnahmeraum entspricht, wenn die Tür im Türrahmen angeordnet ist;
 - ii) einen gleitenden Griffabschnitt, der eingeschränkt auf das Gehäuse seitlich beweglich ist und einen Griff enthält, der an der Vorderseite der Tür nach außen freiliegt;
 - iii) einen Verriegelungsarm mit zwei Enden, wovon ein Ende einen Nockenfolger besitzt, der mit der ersten Nockenführung in Eingriff ist, und das andere Ende einen Verriegelungsabschnitt besitzt, der sich zur Öffnung im äußeren Sitzabschnitt erstreckt, wobei das Hubverbindungsglied zwischen den beiden Enden einen ersten Hubabschnitt besitzt und die erste Nockenführung so konfiguriert ist, daß sie den Verriegelungsabschnitt in bezug auf die Tür in einer ersten Richtung nach außen in den Verriegelungsaufnahmeraum ausfährt; und
 - iv) ein Hubverbindungsglied, das mit dem gleitenden Griffabschnitt verbunden und damit seitlich beweglich ist, wobei das Hubverbindungsglied einen damit zusammenwirkenden zweiten Hubabschnitt besitzt, der mit dem ersten Hubabschnitt in Eingriff gelangen

kann, wobei der erste Hubabschnitt und der zweite Hubabschnitt in einer überlappenden Beziehung angeordnet sind, wobei entweder der erste Hubabschnitt oder der zweite Hubabschnitt eine Rampe besitzt und der jeweils andere eine Rampeneingriffsoberfläche besitzt, wobei die zweite Nockenführung so konfiguriert ist, daß sie das Hubverbindungsmitglied in bezug auf das Verriegelungsverbindungsmitglied bewegt, wobei sich der Rampeneingriffabschnitt auf der Rampe bewegt, um das Verriegelungsverbindungsmitglied in einer zweiten Richtung, die zu der ersten Richtung im wesentlichen senkrecht ist, zu bewegen, wenn sich der Verriegelungsabschnitt im Verriegelungsaufnahmeraum befindet.

21. Wafer-Träger nach Anspruch 20, der ferner ein Zahnstangen/Ritzel-Getriebesystem umfaßt, das mit dem gleitenden Griffabschnitt verbunden ist, wobei das Ritzel von außerhalb der Tür zugänglich ist, wobei die Tür durch einen Roboter, der mit dem Ritzel in Eingriff gelangt, betätigt werden kann.

22. Wafer-Träger, der umfaßt:

- a) einen Behälterabschnitt zum Halten von Wafern in einer horizontalen Anordnung, der eine offene Vorderseite und einen Verriegelungsaufnahmeraum am Behälterabschnitt an der offenen Vorderseite besitzt; und
- b) eine Tür, die so angeordnet werden kann, daß sie die offene Vorderseite verschließt, und umfaßt:
 - i) einen Verriegelungsarm, der einen Verriegelungsabschnitt besitzt, der in einer ersten Richtung zum Verriegelungsaufnahmeraum nach außen ausfahrbar ist; und
 - ii) ein Hubverbindungsmitglied, das an das Verriegelungsverbindungsmitglied angrenzt und in einer Richtung, die zu der ersten Richtung im wesentlichen parallel ist, beweglich ist, wobei das Hubverbindungsmitglied und/oder der Verriegelungsarm eine Rampe besitzt, derart, daß die Rampe dann, wenn sich das Hubverbindungsmitglied oder der Verriegelungsabschnitt, das bzw. der keine Rampe aufweist, in bezug auf die Rampe bewegt, das Verriegelungsverbindungsmitglied zu einer Bewegung in einer zweiten Richtung, die zu der ersten Richtung im wesentlichen senkrecht ist, veranlaßt;
 - iii) einen gleitenden Griffabschnitt, der eingeschränkt auf das Gehäuse seitlich beweglich ist, wobei der Abschnitt einen Griff enthält, der an der Vorderseite der Tür nach außen freiliegt, und einen Verbindungsabschnitt enthält, der den Griff mit dem Hubverbindungsmitglied verbindet, wobei die Tür durch Bewegen des nach außen freiliegenden Griffs betätigt werden kann, wobei der Griffabschnitt ferner ein daran befestigtes geradliniges Zahnelement umfaßt; und
 - iv) ein drehbares, kreisförmiges Zahnelement innerhalb des Türgehäuses, das mit dem geradlinigen Zahnelement in Eingriff ist, wobei das kreisförmige Zahnelement von der Vorderseite außerhalb der Tür zugänglich ist, wobei die Tür durch einen Roboter be-

tätigt werden kann.

23. Wafer-Träger nach Anspruch 3, bei dem der gleitende Griffabschnitt einteilig mit dem Hubverbindungsmitglied ausgebildet ist.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

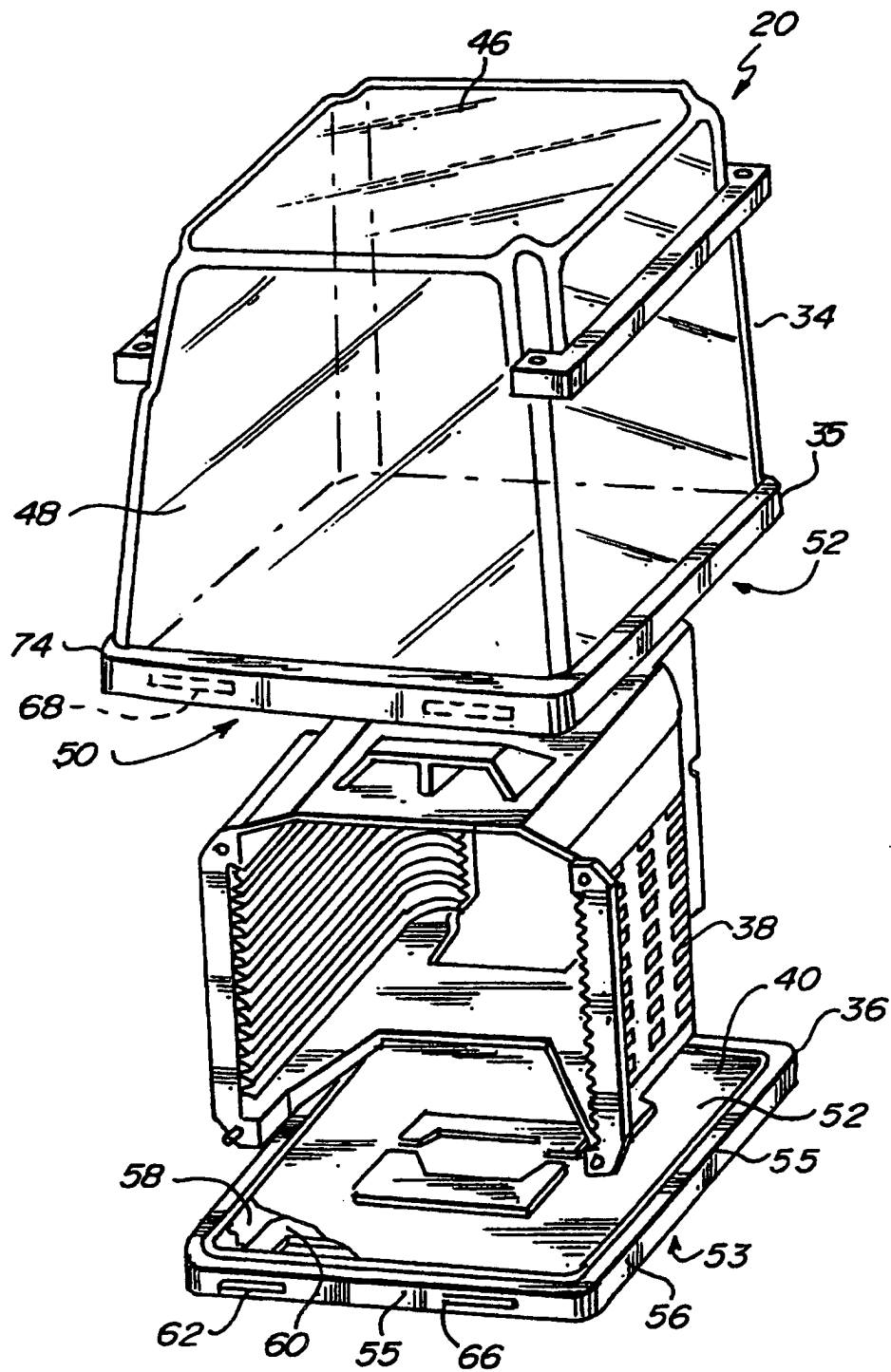


Fig. 1.

Stand der Technik

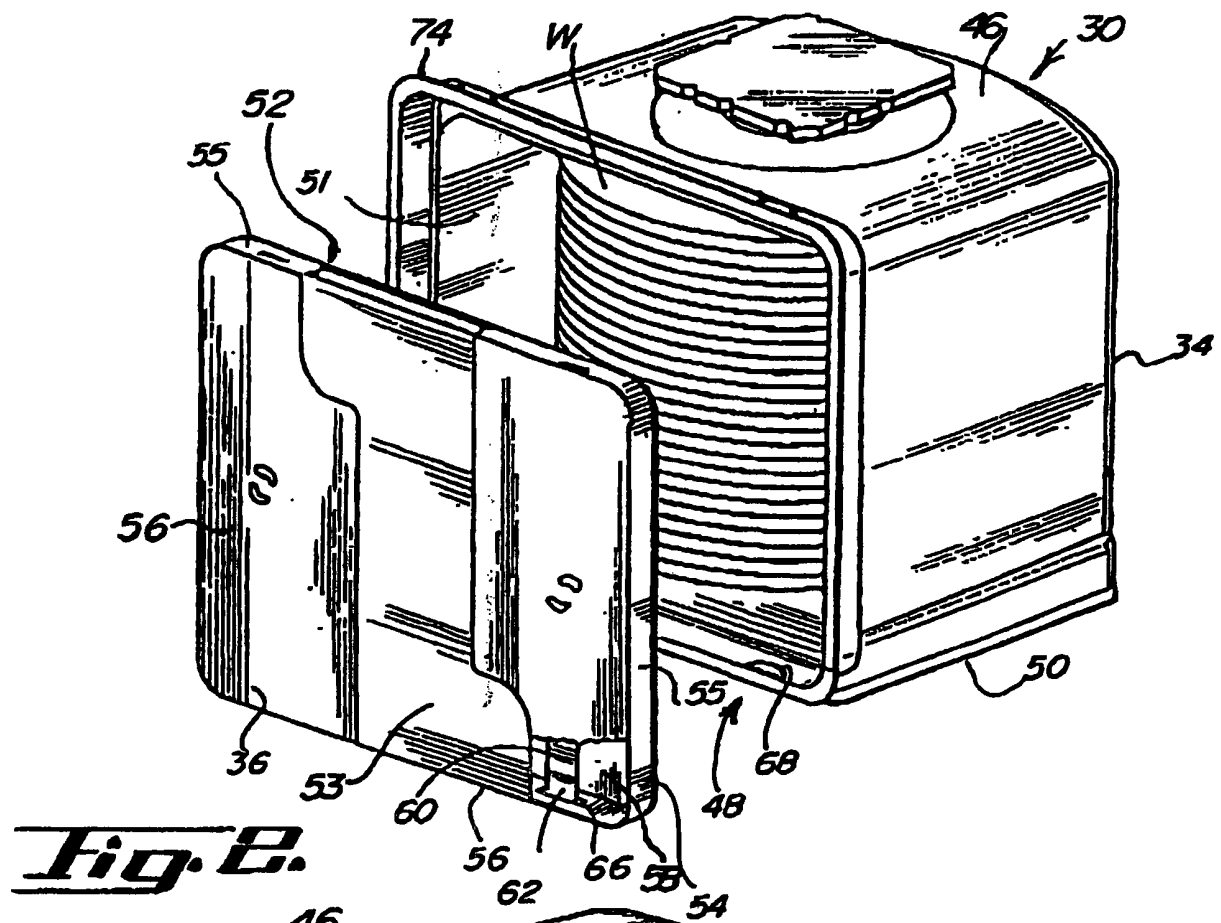


Fig. 2.

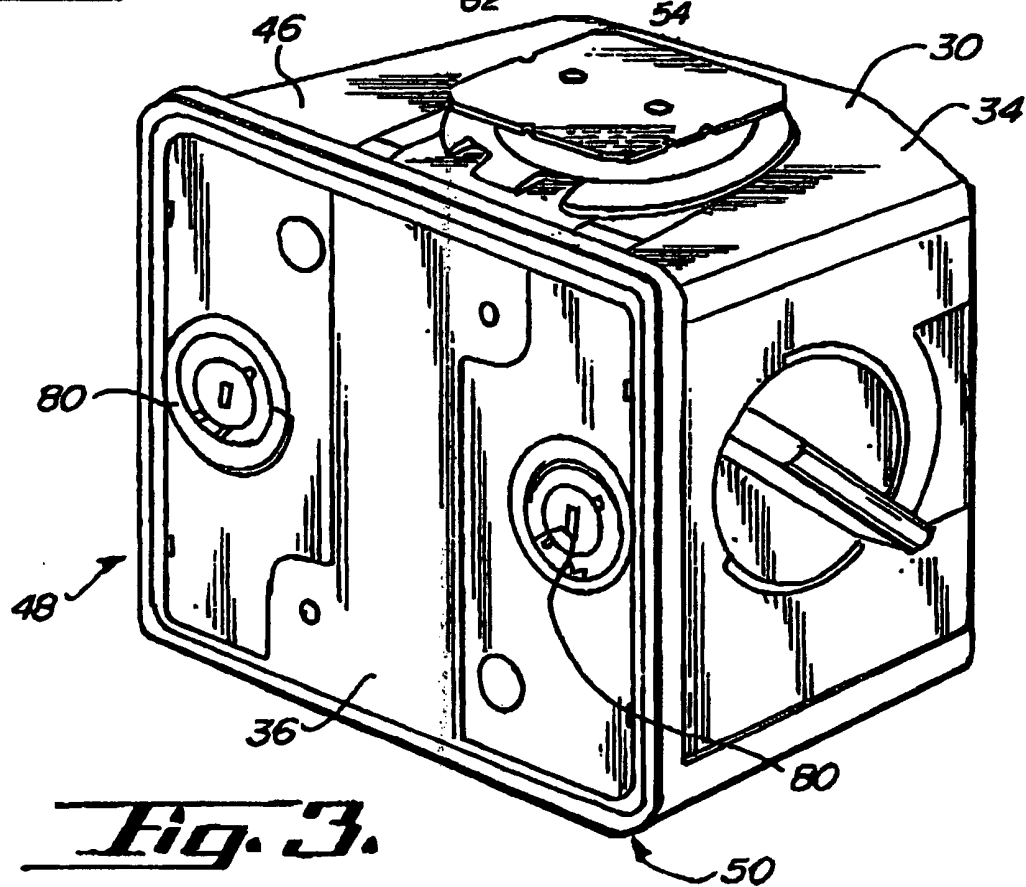
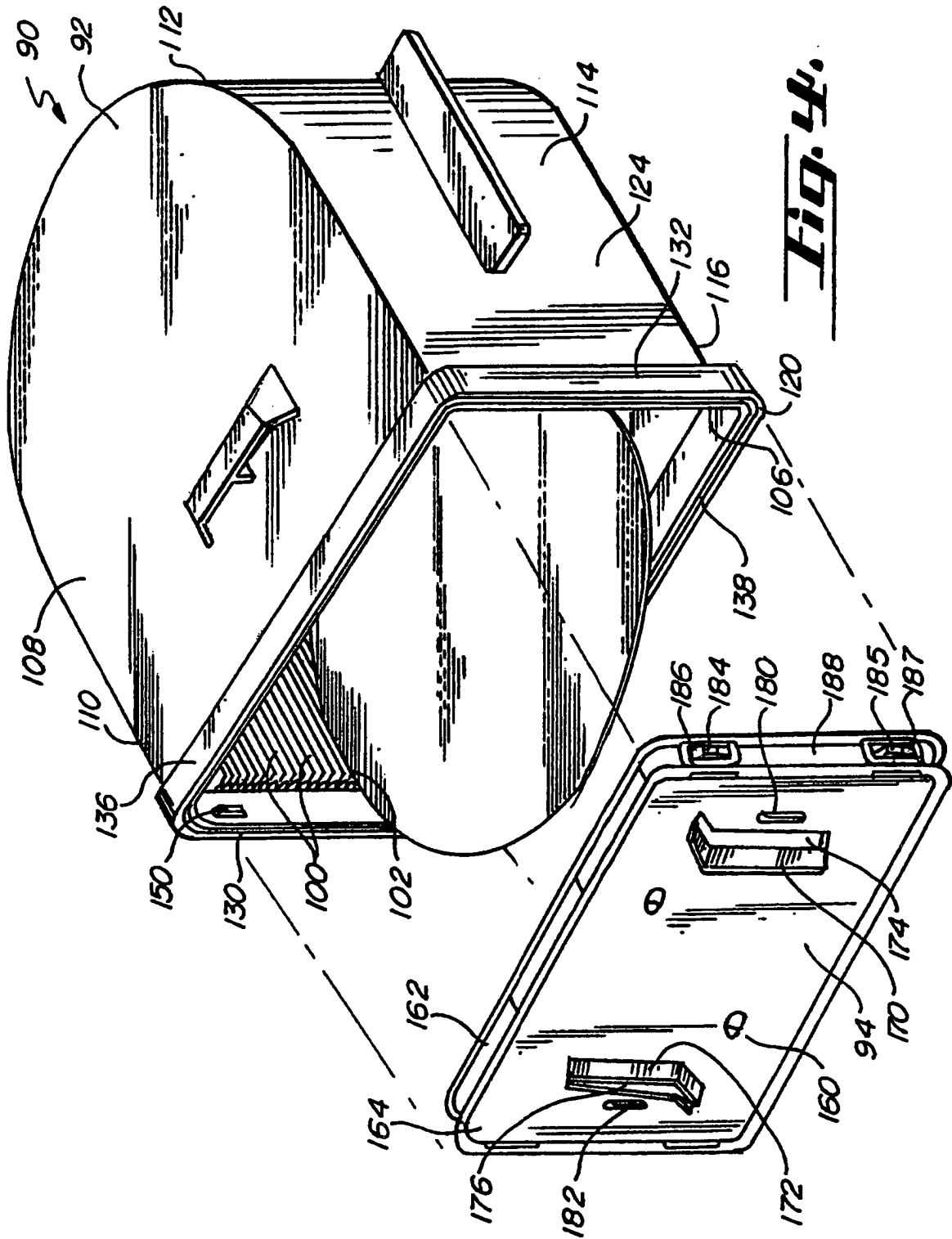
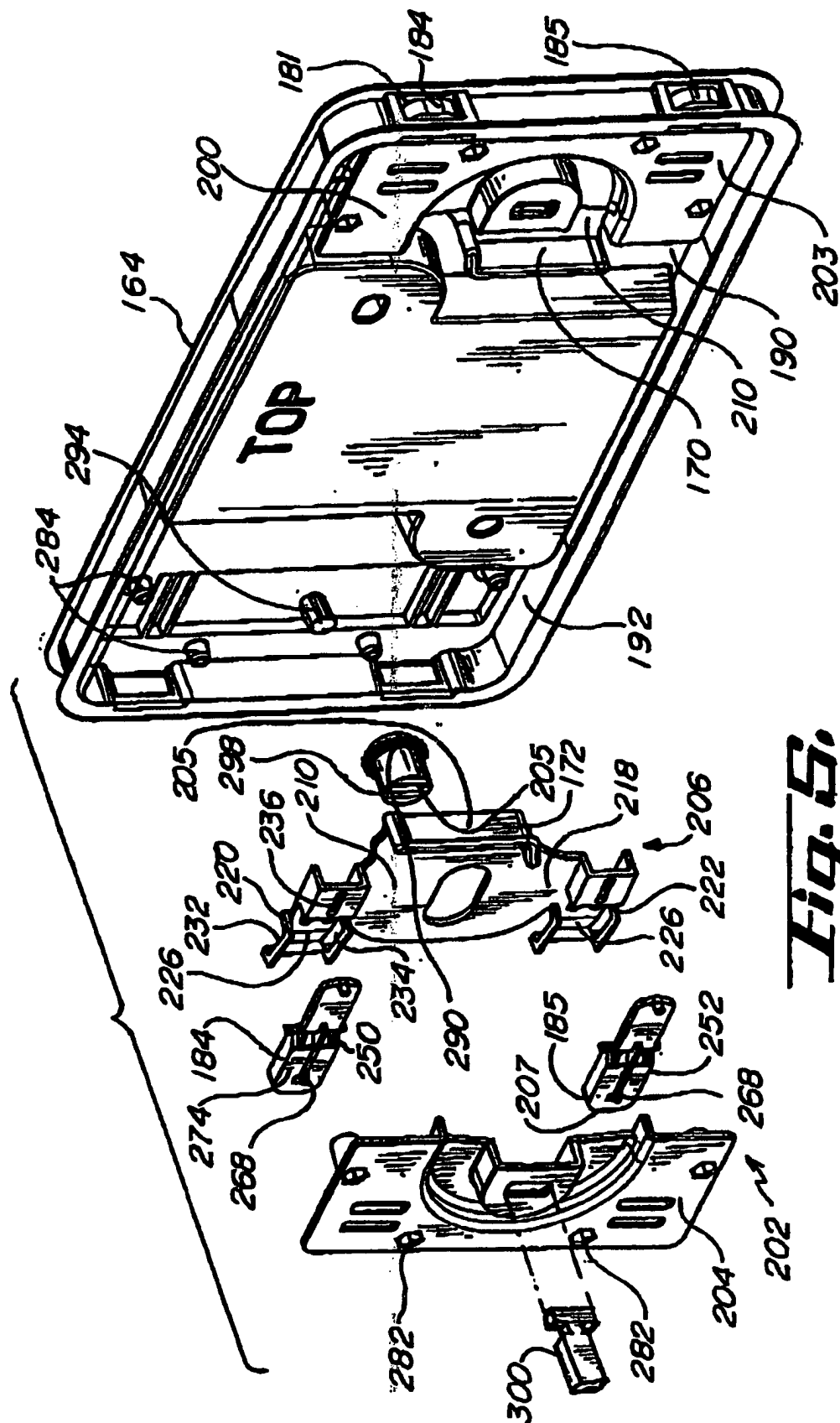


Fig. 3.

Stand der Technik





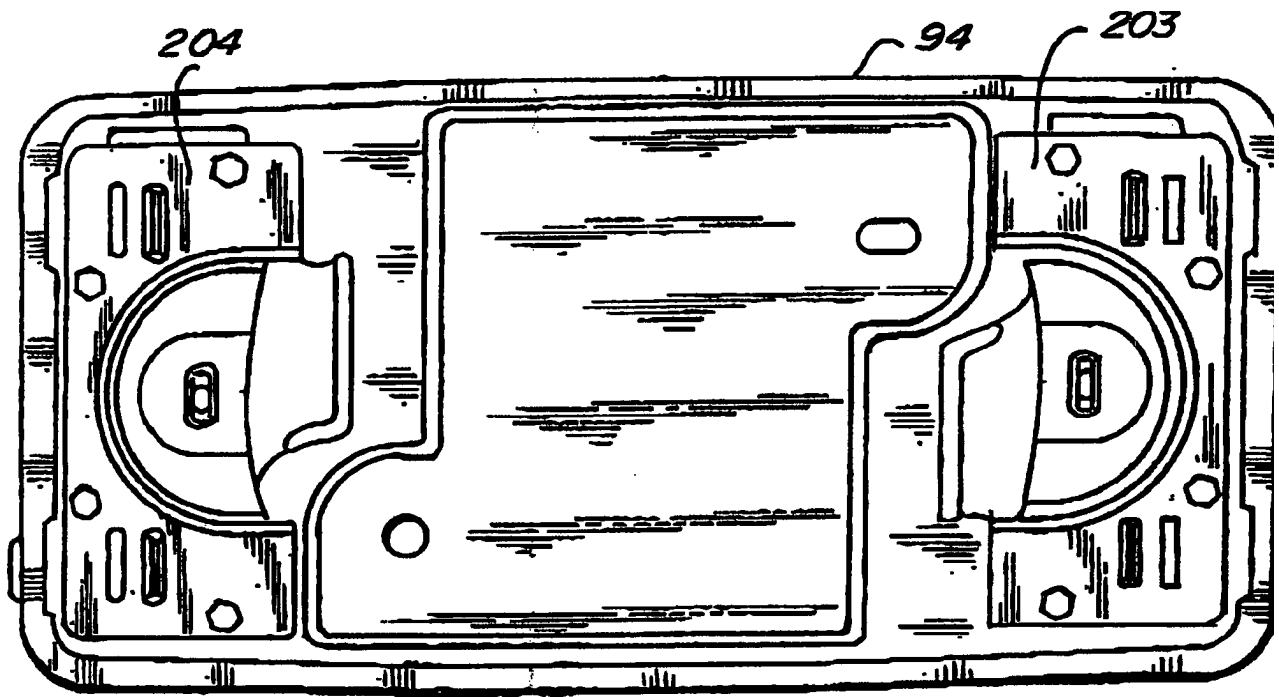


Fig. 7.

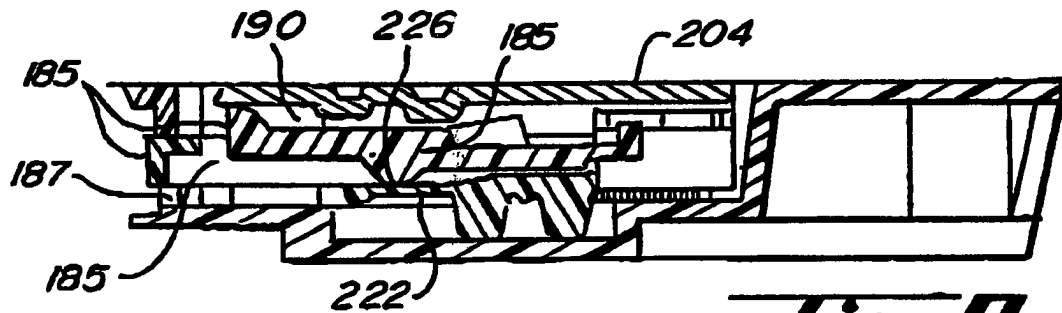


Fig. 8.

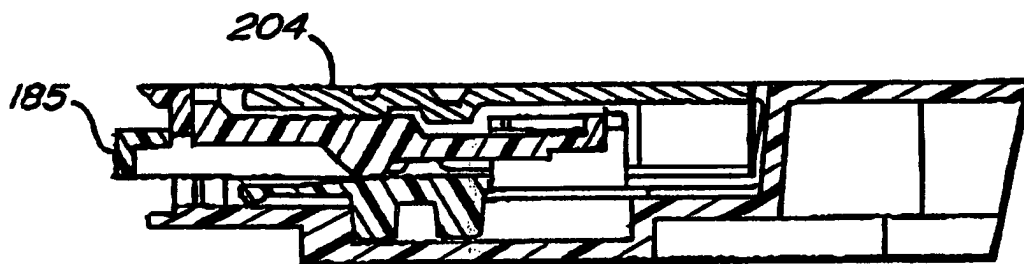


Fig. 9.

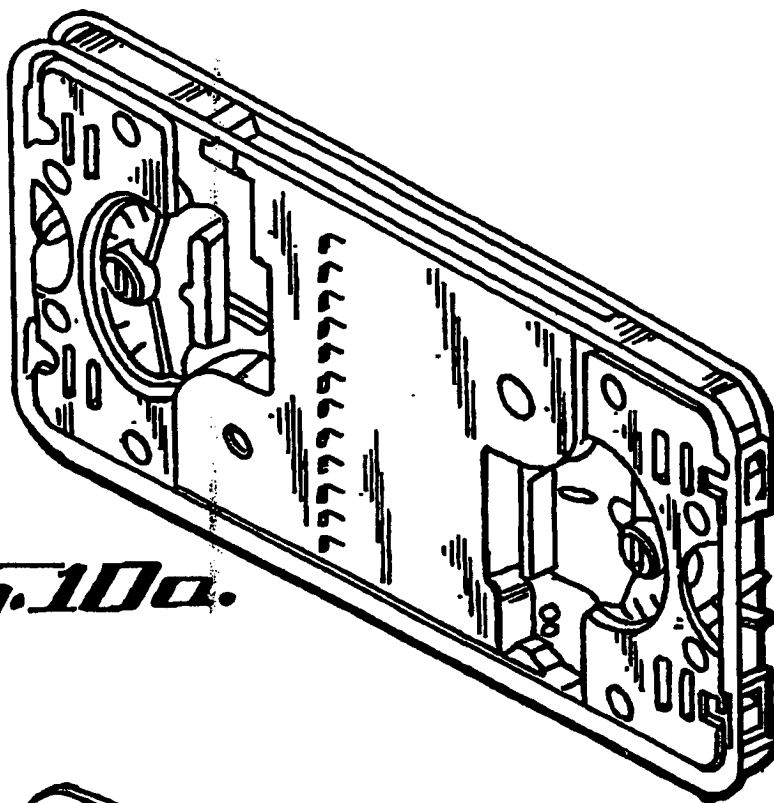


Fig. 10a.

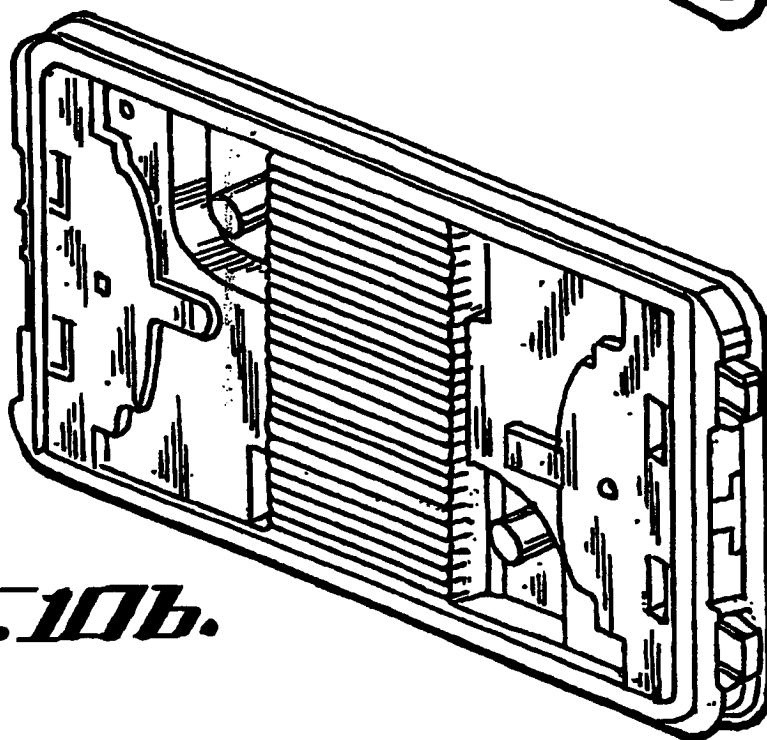


Fig. 10b.