



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.11.2019 Patentblatt 2019/48

(51) Int Cl.:
B65D 81/113 ^(2006.01) **B65D 8/00** ^(2006.01)
B65D 81/07 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19173860.8**

(22) Anmeldetag: **10.05.2019**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **WRH Walter Reist Holding AG**
8272 Ermatingen (CH)

(72) Erfinder: **Bretz, Markus**
8704 Herrliberg (CH)

(74) Vertreter: **IPrime Rentsch Kaelin AG**
Hirschengraben 1
8001 Zürich (CH)

(30) Priorität: **22.05.2018 CH 6362018**

(54) **TRANSPORTEINHEIT**

(57) Eine rollend förderbare Transporteinheit (1) weist eine Behälterhülle (10) und einem innerhalb der Behälterhülle vorgesehenen Innenraum (28) zur Aufnahme eines zu verpackenden Guts (90) auf. Die Behälter-

hülle umfasst zwei oder mehr Hüllenteile (11, 12), welche durch Verschlussmittel reversibel kraftschlüssig miteinander verbunden sind.

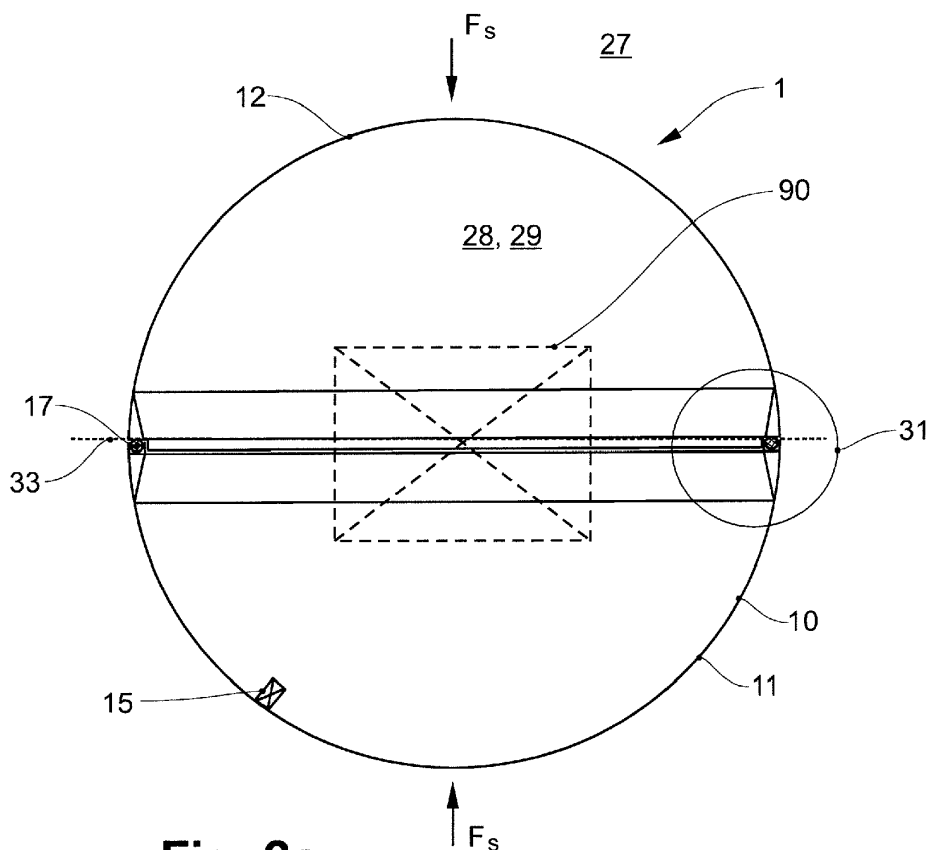


Fig. 2a

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft Transporteinheiten mit einer Behälterhülle und einem innerhalb der Behälterhülle vorgesehenen Innenraum zur Aufnahme eines zu verpackenden Guts, sowie Verfahren zur Herstellung solcher Transporteinheiten.

Technologischer Hintergrund

[0002] Die stetig zunehmenden Volumina im Online-Handel erfordern bei Händlern, Zulieferern und Logistikunternehmen einen effizienten Umgang mit den zu verarbeitenden Waren, insbesondere in Bezug auf die Herstellung, Bereitstellung und Lagerung der Artikel, sowie die Kommissionierung und den Transport der Artikel zum Kunden.

[0003] Viele Waren wie z.B. Haushaltsgeräte, Unterhaltungselektronik, Lebensmittel, Pharmazeutika, Kleider, Schuhe, Bücher, Mediendatenträger wie CDs und DVDs, etc. werden bereits beim Hersteller mit einer eigenen Verpackung versehen und gegebenenfalls zu grösseren Einheiten zusammengefasst, die beispielsweise auf Paletten bereitgestellt werden. Diese Paletten werden üblicherweise mit Gabelstaplern bewegt, auf Lastwagen verladen oder aus Lastwagen entladen und bei einem Händler eingelagert und bei Bedarf wieder ausgelagert.

[0004] In bestimmten Bereichen der Intralogistik werden automatisierte Hochregallager eingesetzt, die durch automatisierte Beladevorrichtungen und Entladevorrichtungen in den Gängen zwischen den einzelnen Regalen betrieben werden. Aufwändig ist bei dieser Art von Lagern, dass üblicherweise an einem Lagerplatz die zuletzt eingelagerte Ware, beispielsweise eine ganze Palette, als erste wieder ausgelagert werden muss, weil die Regale meist nur von einer Seite befüllt und entleert werden können. Die Einlagerung und Auslagerung der Waren ist zudem langsam und ineffizient, da eine entsprechende Bedienvorrichtung über grosse Wege in horizontaler und vertikaler Richtung verfahren muss, um einen Artikel einzulagern bzw. auszulagern.

[0005] Sofern die Waren zu grösseren Einheiten zusammengefasst auf genormten Paletten transportiert werden, muss eine solche grössere Einheit aufgelöst werden, um einzelne Exemplare der Ware für die weitere Bearbeitung bereitzustellen, beispielsweise in Lagerbehältern eines automatisierten Kleinteilelagers.

[0006] WO 2014/191106 A1 offenbart ein automatisierbares Lagersystem für als rollbare Körper ausgebildete Transporteinheiten, mit Speichervorrichtungen zum Speichern von mehreren rollbaren Transporteinheiten, Einspeichervorrichtungen zum Entgegennehmen und Einbringen von Transporteinheiten in die Speichervorrichtungen, und Ausspeichervorrichtungen zum Entnehmen der in den Speichervorrichtungen gespeicherten

Transporteinheiten. Ein solches Lagersystem erlaubt beispielsweise den Aufbau eines effizienten Kleinteilelagers, in welchem die vereinzelt in rollbare Transporteinheiten verpackten Waren effizient verarbeitet, verwaltet und kommissioniert werden können.

[0007] Die Verwendung von rollbaren Transporteinheiten bieten insbesondere den Vorteil, dass sie über weite Strecken ohne aktiven Antrieb schwerkraftgetrieben gefördert werden können. Zudem erleichtert die Formgebung eines rollenden Körpers eine automatische Verarbeitung in Fördersystemen und Lagersystemen.

[0008] WO 2014/191107 A1 offenbart eine rollbare Transporteinheit, bei welcher der Schwerpunkt der mit der Ware befüllten Transporteinheit zentriert werden kann, um die Rollbewegung während der Förderung zu optimieren.

[0009] US 6050438 offenbart eine kugelförmige, dünnwandige, geteilte Kapsel zur Aufnahme eines Artikels. Die Kapsel kann ohne Zerstörung getrennt werden, wobei die Teile ineinander eingreifende Verschlusselemente aufweisen, die eine stabile Verbindung der Teile bewirken, so dass die Kapsel für den Einsatz in Verkaufsautomaten geeignet ist.

[0010] WO 2014/191105 A1 zeigt eine weitere rollbare Transporteinheit, bei welcher der Lagerraum des Verpackungskörpers Form an die Form eines in den Verpackungskörper aufzunehmenden Guts angepasst ist oder angepasst werden kann.

[0011] Es besteht ein allgemeines Bedürfnis nach Verbesserungen in diesem Gebiet.

Darstellung der Erfindung

[0012] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine Transporteinheit der eingangs erwähnten Art zur Verfügung zu stellen, welche die oben erwähnten und andere Nachteile nicht aufweist. Insbesondere soll eine solche Transporteinheit einfach aus Einzelteilen herstellbar sein. Vorteilhaft soll die Transporteinheit mehrfach verwendbar sein. Sie soll eine lange Lebensdauer aufweisen, und soll kostengünstig herstellbar sein.

[0013] Eine solche Transporteinheit soll vorteilhaft ohne schädliche Einflüsse auf die Transporteinheit oder deren Inhalt durch physikalische oder chemische Rahmenbedingungen, insbesondere ohne Einwirkung erhöhter Temperaturen, montierbar oder verschliessbar sein. Eine solche Verpackung soll ohne externe oder temporäre Haltemittel oder Fixiermittel, wie zum Beispiel Klammern oder Pressen, verschlossen werden können.

[0014] Eine andere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren bereitzustellen, mit welchem Transporteinheiten effizient herstellbar sind.

[0015] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren bereitzustellen, mit welchem Transporteinheiten schonend und effizient montiert oder verschlossen werden können, ohne schädliche Einflüsse auf die Transporteinheit oder deren Inhalt durch physikalische oder chemische Rahmenbedingungen, insbesondere ohne

Einwirkung erhöhter Temperaturen.

[0016] Noch eine andere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren bereitzustellen, mit welchem Transporteinheiten ohne externe oder temporäre Haltemittel oder Fixiermittel, wie zum Beispiel Klammern oder Pressen, verschlossen werden können.

[0017] Diese und andere Aufgaben werden durch die Elemente der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen gehen ausserdem aus den abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung hervor.

[0018] Die erfindungsgemässe Lösung kann durch verschiedene, jeweils für sich vorteilhafte und, sofern nicht anders ausgeführt, beliebig miteinander kombinierbare Ausgestaltungen weiter verbessert werden. Auf diese Ausführungsformen und die mit ihnen verbundenen Vorteile ist im Folgenden eingegangen.

[0019] In dieser Beschreibung wird der Begriff Gut bzw. Ware synonym verwendet, und kann insbesondere einzelne Stückgüter und vereinzelbare bzw. einzeln handhabbare Gegenstände im Allgemeinen umfassen, so zum Beispiel auch bereits in eine geschlossene Verpackung verpackte Güter.

[0020] Unter dem Begriff Aussenraum wird in der folgenden Beschreibung die allgemeine Umgebung einer Transporteinheit verstanden, in welcher normaler Atmosphärendruck herrscht, sowie Umgebungstemperatur, insbesondere Raumtemperatur.

[0021] Ein Aspekt der Erfindung betrifft eine rollend förderbare Transporteinheit mit einer Behälterhülle und einem innerhalb der Behälterhülle vorgesehenen Innenraum zur Aufnahme eines zu verpackenden Guts, wobei die Behälterhülle zwei oder mehr Hüllenteile umfasst, welche durch Schliessmittel kraftschlüssig reversibel miteinander verbunden sind.

[0022] Vorteilhaft sind bei einer solchen Transporteinheit die Schliessmittel innerhalb der Behälterhülle angeordnet. Die Anordnung der Schliesselemente innerhalb der Behälterhülle hat unter anderem den Vorteil, dass diese von aussen nicht direkt zugänglich sind. Ein unbeabsichtigtes Öffnen der Transporteinheit durch unkontrolliert auf die Hülle wirkende externe Kräfte kann so vermieden werden.

[0023] Die Hüllenelemente können beispielsweise aus einem geeigneten, formstabilem Kunststoff und/oder aus Metall gefertigt sein.

[0024] Bei einer vorteilhaften Ausführungsform einer erfindungsgemässen Transporteinheit bilden die miteinander verbundenen Hüllenteile ein druckdicht abgeschlossenes Volumen im Inneren der Transporteinheit. Es ist mindestens ein Ventilelement vorgesehen, mit welchem das genannte druckdicht abgeschlossene Volumen mit einem Aussenraum reversibel fluidisch verbindbar ist.

[0025] Vorteilhaft ist das mindestens eine Ventilelement an einem Hüllenelement angeordnet.

[0026] Bei einer anderen vorteilhaften Ausführungsform einer erfindungsgemässen Transporteinheit um-

fasst die Behälterhülle zwei Hüllenteile, welche mit einem Dichtungselement fluidisch dichtend verbunden sind und ein druckdicht abgeschlossenes Volumen bilden.

[0027] Besonders vorteilhaft ist bei der vorgenannten Ausführungsform einer erfindungsgemässen Transporteinheit mindestens ein weiterer Innenraum vorhanden, welcher nicht druckdicht gegen die Aussenatmosphäre abgeschlossen ist; oder es ist mindestens ein weiterer Innenraum vorhanden, der fluidisch mit dem ersten Innenraum verbunden ist.

[0028] Vorteilhaft umfassen bei einer erfindungsgemässen Transporteinheit die Schliessmittel Magnetelemente, welche die mindestens zwei Hüllenteile reversibel kraftschlüssig miteinander verbinden.

[0029] Auf der Innenwand von zwei oder mehr Hüllenelementen der Transporteinheit kann ein Hohlzylinder angeordnet sein.

[0030] In einer vorteilhaften Ausführungsvariante einer erfindungsgemässen Transporteinheit kann eine Adaptervorrichtung vorgesehen sein, mit welcher das Gut innerhalb der Behälterhülle formschlüssig und/oder kraftschlüssig fixierbar ist.

[0031] Besonders vorteilhaft umfasst die Adaptervorrichtung eine Folierung um das Gut.

[0032] Alternativ oder zusätzlich kann bei einer solchen Transporteinheit die Adaptervorrichtung zwei Hohlzylinder umfassen, die jeweils an der Innenwand eines Hüllenelements angeordnet sind, sowie zwei flexible und/oder elastische Schichten, welche jeweils eine Öffnung eines Hohlzylinders abdecken.

[0033] Vorteilhaft hat die Behälterhülle im Wesentlichen die Form eines rollbaren Körpers.

[0034] Vorteilhaft weist die Behälterhülle eine kugelförmige, zylinderförmige, tonnenförmige oder doppelkegelförmige Aussenform auf.

[0035] Vorteilhaft sind zwei oder mehr der Hüllenelemente der Transporteinheit zueinander identisch.

[0036] Im Innenraum der Behälterhülle einer Transporteinheit ist vorteilhaft ein formschlüssig und/oder kraftschlüssig und/oder reibschlüssig fixiertes Gut angeordnet.

[0037] Besonders vorteilhaft ist bei einer solchen Transporteinheit das Gut mit Hilfe einer Adaptervorrichtung in der Behälterhülle fixiert.

[0038] In einer anderen vorteilhaften Ausführungsform einer erfindungsgemässen Transporteinheit ist die Behälterhülle im Wesentlichen geschlossen, so dass die Transporteinheit schwimmfähig ist, insbesondere in Wasser. Eine solche Ausführungsvariante erlaubt insbesondere die Förderung einer solchen Transporteinheit in oder auf einem Fluidstrom, beispielsweise in einem Rohrpostsystem oder auf strömendem Wasser.

[0039] Vorteilhaft sind Teilbereiche der Hülle oder die gesamte Hülle transparent. Dies erlaubt es unter anderem, den Verpackungsinhalt zu identifizieren und zu inspizieren, ohne dass die Transporteinheit geöffnet werden muss.

[0040] Die Transporteinheit kann mit Identifikations-

mitteln ausgestattet sein, beispielsweise einem optischen Code wie einem eindimensionalen oder zweidimensionalen Barcode, oder einem RFID (radio-frequency identification)-Element, insbesondere einem NFC (Near Field Communication)-RFID-Element.

[0041] Ein Identifikationsmittel kann in die Behälterhülle integriert sein, oder es kann auch reversibel im Hüllinneren angeordnet sein. Beispielsweise kann dem verpackten Gut zusätzlich ein RFID-Element oder ein Begleitzettel mit einem Barcode beigelegt werden, die von aussen ausgelesen werden können.

[0042] Ein anderer Aspekt der Erfindung betrifft ein Kit umfassend mindestens eine rollend förderbare Transporteinheit wie vorangehend diskutiert und mindestens eine Adaptervorrichtung zur Fixierung eines Guts im Innenraum einer rollend förderbaren Transporteinheit.

[0043] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Kit zum Erstellen einer rollend förderbaren Transporteinheit wie vorangehend diskutiert, umfassend zwei oder mehr Hüllenteile, welche durch Schliessmittel reversibel kraftschlüssig miteinander zu einer Behälterhülle verbindbar sind.

[0044] Noch ein anderer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen einer rollend förderbaren Transporteinheit mit einem darin verpackten Gut, umfassend die Schritte:

- Bereitstellen einer rollend förderbaren Transporteinheit wie vorangehend diskutiert mit zwei oder mehr Hüllenteilen;
- Bereitstellen eines in der Transporteinheit zu verpackenden Guts;
- Einbringen des zu verpackenden Guts in einen Innenraum der Transporteinheit; und
- kraftschlüssiges Verbinden der Hüllenteile zu einer Behälterhülle.

[0045] Vorteilhaft ist bei einem solchen erfindungsgemässen Verfahren die Transporteinheit eine rollend förderbare Transporteinheit, bei welcher die miteinander verbundenen Hüllenteile ein druckdicht abgeschlossenes Volumen im Inneren der Transporteinheit bilden, und mindestens ein Ventilelement vorgesehen ist, mit welchem das genannte druckdicht abgeschlossene Volumen mit einem Aussenraum reversibel fluidisch verbindbar ist; werden die Hüllenteile zu einer Behälterhülle unter Bildung eines druckdicht abgeschlossenen Volumens im Inneren der Transporteinheit verbunden; und wird eine Druckdifferenz zwischen dem druckdicht abgeschlossenen Volumen und dem Aussenraum erzeugt.

[0046] Alternativ kann auch die Transporteinheit in einer Umgebung mit gegenüber dem Atmosphärendruck erniedrigtem Druck, beispielsweise einer Unterdruckkammer, zusammengesetzt werden. Wenn die zusammengesetzte Transporteinheit dann aus der Umgebung

mit gegenüber dem Atmosphärendruck erniedrigtem Druck entfernt wird, werden die Hüllenteile durch die nun vorhandene Druckdifferenz zwischen dem druckdicht abgeschlossenen Volumen und dem Aussenraum zusammengehalten. Ein solches Verfahren ermöglicht beispielsweise den Verzicht auf Ventilelemente an den Transporteinheiten.

[0047] Besonders vorteilhaft bleibt bei der Herstellung der Transporteinheit, insbesondere beim Schliessen der Transporteinheit, die Temperatur im Inneren der Transporteinheit unverändert. Die Temperatur liegt dabei vorteilhaft bei Umgebungstemperatur, noch vorteilhafter unter ca. 60 °C, und besonders vorteilhaft unter ca. 40 °C.

[0048] Anstelle von Luft kann der Innenraum der Transporteinheit auch mit einem anderen Gas oder Gasgemisch befüllt werden, beispielsweise mit einem Inertgas wie Stickstoff, Argon oder Kohlendioxid. Dies hat den Vorteil, dass auch Güter verpackt werden können, die beispielsweise trocken oder unter Schutzatmosphäre gelagert werden müssen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0049] Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend auf die Zeichnungen Bezug genommen. Diese zeigen lediglich Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstands, und sind nicht dazu geeignet, die Erfindung auf die hierin offenbarten Merkmale zu beschränken. Für gleiche oder gleich wirkende Teile werden in den nachfolgenden Figuren und der dazugehörigen Beschreibung gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet.

Figur 1 zeigt schematisch im Querschnitt eine mögliche Ausführungsform einer vorteilhaften Transporteinheit, (1a) mit getrennten Hüllenteilen und (1b) mit einem Detail im Bereich der Dichtung.

Figur 2 zeigt schematisch im Querschnitt die vorteilhafte Transporteinheit aus Figur 1, (2a) mit zusammengefügtten Hüllenteilen und (2b) mit einem Detail im Bereich der Dichtung.

Figur 3 zeigt schematisch im Querschnitt eine mögliche Ausführungsform eines Ventilelements zur Verwendung in einer erfindungsgemässen Transporteinheit.

Figur 4 zeigt eine mögliche Ausführungsform eines Ventilelements zur Verwendung in einer erfindungsgemässen Transporteinheit, links in einer Aufsicht auf die Aussenseite eines Hüllenteils, in dem die Ventileinheit angeordnet ist, und rechts in einem Querschnitt entlang der Schnittebene A-A.

Figur 5 zeigt schematisch im Querschnitt eine ande-

- re mögliche Ausführungsform einer vorteilhaften Transporteinheit, (5a) in einer Explosionsdarstellung und (5b) im zusammengebauten Zustand.
- Figur 6 zeigt schematisch im Querschnitt eine weitere mögliche Ausführungsform einer vorteilhaften Transporteinheit, (6a) in einer Explosionsdarstellung und (6b) im zusammengebauten Zustand.
- Figur 7 zeigt schematisch im Querschnitt noch eine weitere mögliche Ausführungsform einer vorteilhaften Transporteinheit, (7a) mit einem ersten Hüllenteil und darauf platzierten Gut, (7b) mit dem ersten Hüllenteil und dem zweiten Hüllenteil vor dem Zusammenfügen, (7c) nach dem Zusammenfügen der Hüllenteile, vor dem Evakuieren des druckdicht abgeschlossenen Volumens, und (7d) nach dem Evakuieren des druckdicht abgeschlossenen Volumens.
- Figur 8 zeigt schematisch im Querschnitt noch eine andere mögliche Ausführungsform einer vorteilhaften Transporteinheit, (8a) mit zusammengefügt Hüllenteilen, vor dem Evakuieren des druckdicht abgeschlossenen Volumens, (8b) nach dem Evakuieren des druckdicht abgeschlossenen Volumens, und (8c) ein Detail im Dichtungsbereich.
- Figur 9 zeigt schematisch eine Ausführungsvariante einer vorteilhaften Transporteinheit, (9a) im Querschnitt mit zusammengefügt Hüllenteilen und fixiertem Gut, und (9b) in einer Aufsicht auf das untere Hüllenteil und das darauf abgelegte Gut.
- Figur 10 zeigt schematisch noch eine Ausführungsvariante einer vorteilhaften Transporteinheit, (10a) im Querschnitt mit zusammengefügt Hüllenteilen und fixiertem Gut, und (10b) in einer Aufsicht auf das untere Hüllenteil und das darauf abgelegte Gut.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0050] Eine mögliche Ausführungsform einer vorteilhaften Transporteinheit 1 ist in den Figuren 1 und 2 dargestellt. Die Transporteinheit besteht aus zwei halbkugelförmigen Hüllenteilen 11, 12, die an einer Trennebene 33 zusammenstossen und zusammen eine kugelförmige Behälterhülle 10 bilden. Die beiden Hüllenteile 11, 12 weisen auf der Hüllinnenenseite jeweils eine umlaufende Stützstruktur 19, 20 mit einem Zentrierring 21, 22 auf, welche im zusammengesetzten Zustand (Figur 2) bündig ineinander angeordnet sind, und insbesondere eine kor-

rekt gefluchtete Ausrichtung der beiden Hüllenteile sicherstellen. Weiter können die Zentrierungen auch gegebenenfalls auf die Hüllenteile wirkende Scherkräfte aufnehmen. Die Stützstrukturen 19, 20 können beispielsweise als eine Vielzahl von entlang dem Umfang verteilt angeordnete nach innen gerichtete Rippen ausgestaltet sein.

[0051] Bei dem ersten Hüllenteil 11 ist auf der Stützstruktur 19 eine Nut 24 vorgesehen, in welcher ein Dichtungselement in Form eines umlaufenden Dichtungs-rings 17 mit O-förmigen Querschnitt angeordnet ist. Der Dichtungsring kann beispielsweise aus einem geeigneten elastomeren Kunststoffmaterial bestehen. Bei dem zweiten Hüllenelement 12 ist auf der Stützstruktur 20 ein Dichtungsflansch 26 vorgesehen, so dass im zusammengefügt Zustand der Transporteinheit das Dichtungselement 17 zwischen Nut 24 und Dichtungsflansch 26 elastisch verformt ist, und so eine fluidische Abdichtung zwischen dem Innenraum 28, 29 der Transporteinheit 1 und dem Aussenraum 27 erreicht wird.

[0052] Die Hüllenteile werden vorteilhaft aus Kunststoff gefertigt, insbesondere aus einem transparentem Kunststoff. Ebenso denkbar sind Hüllenteile aus Metall,

[0053] Im gezeigten Ausführungsbeispiel einer Transporteinheit wird für eine kraftschlüssige Verbindung der zwei Hüllenteile 11, 12 zu einer geschlossenen Behälterhülle 10 im Innenraum 28 der Behälterhülle 10, der ein druckdicht abgeschlossenes Volumen 29 bildet, ein Unterdruck erzeugt. Zu diesem Zweck ist beim ersten Hüllenteil 11 ein (nur schematisch dargestelltes) Ventilelement 15 vorgesehen, durch welches Gas (in der Regel Luft) aus dem Volumen 29 der zusammengesetzten Transporteinheit 1 entfernt werden kann, beispielsweise mittels einer entsprechenden Pumpenvorrichtung. Aufgrund des nach dem Schliessen des Ventils verbleibenden Unterdrucks im Inneren der Transporteinheit 1 entsteht eine senkrecht zur Trennebene 33 auf die beiden Hüllenteile 11, 12 wirkende Schliesskraft F_s , welche die beiden Hüllenteile 11, 12 zusammenpresst. Die Hüllenteile sind entlang der Trennebene 33 kraftschlüssig verbunden.

[0054] Weist beispielhaft eine kugelförmige Transporteinheit wie vorangegangen diskutiert einen Radius von $r=0.10\text{ m}$ auf, was einer Querschnittfläche von ca. $A=0.031\text{ m}^2$ entspricht, so führt eine Druckdifferenz von $\Delta p=10\text{ kPa}$ (0.1 bar) bereits zu einer Schliesskraft von ca. $F_s=314\text{ N}$. Dies entspricht einer Gewichtskraft von ca. 32 kg. Durch eine geeignete Wahl des Innendrucks kann die Druckdifferenz zum Aussendruck, und damit die Schliesskraft, auf den gewünschten Wert eingestellt werden.

[0055] Die teilweise Evakuierung des druckdicht abgeschlossenen Innenvolumens 29 erlaubt somit auf einfache Weise die Erzeugung einer grossen Schliesskraft, welche die Transporteinheit ohne komplizierten Mechanismus sicher geschlossen hält. Soll die Transporteinheit wieder geöffnet werden, muss lediglich die Druckdifferenz zwischen Innenvolumen 29 und Aussenraum 27,

also Atmosphärendruck, wieder aufgehoben werden, indem zum Beispiel das Ventil 15 geöffnet wird. Alternativ können die beiden Hälften auch mechanisch getrennt werden, indem beispielsweise auf den Hüllenteilen Eingriffsmittel vorgesehen sind, welche es erlauben, die Hüllenelemente mit entsprechendem Werkzeug zu greifen und mit einer Kraft grösser als die Schliesskraft F_s auseinander zu ziehen oder zu drücken, wodurch das Innenvolumen belüftet und die Schliesskraft aufgehoben wird. In einer anderen Variante kann die Dichtungsanordnung manipuliert werden, um das Innenvolumen zu belüften.

[0056] Anstelle der Zentrierringe der vorgenannten Ausführungsform einer Transporteinheit können auch andere Mittel zur geflüchteten Ausrichtung der beiden Hüllenelemente zueinander verwendet werden. Beispielsweise können an einem oder beiden Hüllenteilen zwei oder mehr Zentrierstifte oder Vorsprünge vorgesehen sein, die mit entsprechenden Bohrungen oder Vertiefungen des gegenüberliegenden Hüllenteils in Wirkverbindung gebracht werden können.

[0057] Anstelle eines O-Rings kann als Dichtungselement auch ein Dichtungsring mit rechteckigem Querschnitt verwendet werden, oder es können zwei oder mehr konzentrisch angeordnete Dichtungsringe vorgesehen sein, oder ein Dichtungsband, eine Dichtungsfolie, eine Dichtungsscheiben etc..

[0058] In der Figur 2 ist das in der Transporteinheit angeordnete Gut 90 lediglich schematisch dargestellt. Um das Gut innerhalb der Hülle formschlüssig zu fixieren, können beispielsweise Adaptervorrichtungen verwendet werden, wie sie aus der WO 2014/191107 A1 (Figuren 1, 2 oder 8) bekannt sind. Ebenso können Adaptervorrichtungen verwendet werden, welche das Gut halten und sich auf der Innenseite der Behälterhülle abstützen, oder an der Behälterhülle fixiert sind.

[0059] Vorteilhaft ist bei einer Transporteinheit wie obenstehend besprochen das Ventil als Einwegventil ausgestaltet, welches einen Fluiddurchfluss nur vom Hüllinnenraum nach aussen erlaubt. Dies hat den Vorteil, dass bei einer gegebenen Unterdruckbeaufschlagung des inneren Volumens 29 das Ventil sich automatisch im geschlossenen Zustand befindet. Bei einem Verschliessen der Transporteinheit entfällt so der Schritt des Verschliessens des Ventils, was den Schliessvorgang vereinfacht.

[0060] Eine mögliche Ausgestaltungsform eines geeigneten Ventils 15 ist in Figur 3 dargestellt. In der Hülle 10 ist eine Ventilöffnung 15b angeordnet, an welche sich auf der Innenseite der Hülle eine an die Hülle angeformte Ventilhalterung 15c anschliesst. Im Inneren der Halterung ist formschlüssig ein Ventilkörper 15a angeordnet, welcher das Innenvolumen 29 fluidisch dichtend vom Aussenraum 27 abtrennt. Der Ventilkörper 15a ist als Schnabelventil ausgestaltet und vorteilhaft aus einem geeigneten Elastomer gefertigt.

[0061] Wird nun im Bereich der Ventilöffnung 15b mit einer externen Saugvorrichtung (nicht dargestellt) der Druck abgesenkt, so öffnet sich das Schnabelventil so-

bald der Saugdruck tiefer als der Innendruck ist. Mit der Saugvorrichtung wird Luft aus dem Innenvolumen 29 abgesaugt, und der Innendruck sinkt unter den Atmosphärendruck im Aussenraum 27. Nach dem Entfernen der Saugvorrichtung schliesst sich das Schnabelventil aufgrund der nun negativen Druckdifferenz zwischen Innenvolumen 29 und dem Aussenraum 27, wie in der Figur dargestellt.

[0062] Eine andere mögliche Ausgestaltungsform eines geeigneten Einwegventils 15 ist in Figur 4 dargestellt. In der Hülle 10 ist ein zylinderförmiges Ventilgehäuse 15f eingepasst, mit vier Öffnungen 15b in einer dem Aussenraum 27 zugewandten Aussenwand 15j und vier Öffnungen 15g in einer dem Innenvolumen 29 zugewandten Innenwand 15h. Im inneren des Ventilgehäuses 15f ist ein scheibenförmiger Ventilkörper 15d angeordnet. Auf der Innenseite der Innenwand 15h des Ventilgehäuses 15f ist ein Ventilsitz in Form einer ringförmigen Lippe 15e vorgesehen. In dem in der Figur dargestellten geschlossenen Zustand des Ventils 15 wird der Ventilkörper 15d durch einen Überdruck im Aussenraum 27 dichtend gegen den Ventilsitz 15e gedrückt. Das Ventil ist geschlossen.

[0063] Um eine negative Druckdifferenz zwischen Innenvolumen 29 und dem Aussenraum 27 (Atmosphärendruck) zu erhalten, wird wie beim vorangehenden Beispiel mit einer Saugvorrichtung an der Aussenseite des Ventils ein Unterdruck erzeugt, und Luft aus dem Innenvolumen abgezogen. Die Luft strömt durch die Öffnungen 15g am Ventilkörper 15d vorbei durch das Ventilgehäuse und die Öffnungen 15b nach aussen. Abstandshalter (nicht dargestellt) wie zum Beispiel Rippen, Stege, Noppen, Vorsprünge oder andere geeignete Mittel verhindern dabei eine Blockierung der Öffnungen 15b durch den Ventilkörper 15d.

[0064] Eine weitere Ausführungsform einer vorteilhaften Transporteinheit 101 ist in Figur 5 gezeigt. Die kugelförmige Behälterhülle 110 besteht wiederum aus zwei halbkugelförmigen Hüllenteilen 111, 112, die entlang einer Trennebene 133 zusammengefügt werden können. Beide Hüllenteile sind mit einer Ventilvorrichtung 115, 115' ausgestattet. Ein erster Hüllenteil 111 weist eine Zentrier-Ausnehmung 121 mit konischer Mantelfläche auf, welche auf einer Stützstruktur 119 des Hüllenteils abgestützt ist. Auf einer Stützstruktur 120 des zweiten Hüllenteils 112 ist ein Zentrierring 122 mit einer konischen Aussenmantelfläche angeordnet. Die Mantelflächen der beiden Elemente 121, 122 entsprechen sich, so dass sie beim Zusammenfügen der beiden Hüllenteile als Zentriermittel wechselwirken, welche die geflüchtete Ausrichtung der Hüllenteile zueinander sicherstellen.

[0065] Um das zu verpackende Gut 90 in der Behälterhülle 110 zu fixieren, wird das genannte Gut 90 mit einer Folierung 140 versehen, die im gezeigten Beispiel aus zwei aufeinanderliegenden Kunststofffolien 141a, 141b besteht, zwischen denen das Gut formschlüssig eingeschlossen ist. Die aufeinanderliegenden Folien 141a, 141b definieren eine Folierungsebene 142. Im Be-

reich um das Gut können die Folien fest miteinander verschweisst, verklebt oder anderweitig miteinander verbunden sein, so dass eine gemeinsame Folienschicht 140 resultiert. Die Folierung 140 und das darin gehaltene Gut werden anschliessend zwischen den beiden Hüllenteilen 111, 112 angeordnet (Figur 5a) und die Hüllenteile 111, 112 zusammengefügt, so dass die Folierung 140 zwischen den Hüllenteilen 111, 112 eingeklemmt wird. Die Folierung wirkt somit als Adaptervorrichtung zur Fixierung des Guts innerhalb der Behälterhülle.

[0066] Die Folierungsebene 140 fällt mit der Trennebene 133 der Hüllenteile zusammen. Im Bereich der konischen Zentrierelemente 121, 122 wird die Folierung zwischen den konischen, entgegengesetzten Mantelflächen eingeklemmt. Der ringförmige Bereich der Folierung zwischen den genannten Klemmflächen wirkt als Dichtungselement 117. Es ergibt sich ein fluidisch dichter Abschluss der zwei Halbräume 128a, 128b, und es bilden sich zwei druckdicht abgeschlossene Volumen 129a, 129b (Figur 5b).

[0067] Durch die beiden Ventilvorrichtungen 115, 115' werden wie bei der Transporteinheit der Figuren 1 und 2 die beiden druckdicht abgeschlossenen Volumen 129a, 129b zumindest teilweise evakuiert. Durch die resultierende negative Druckdifferenz zwischen Innenvolumen 129a bzw. 129b und Aussenraum 27 werden die Hüllenteile 111, 112 aufeinandergepresst und ohne weitere mechanische Befestigungsmittel sicher zusammengehalten. Ein über die äussere Oberfläche vorstehender Rest der Folierung 140 kann anschliessend abgeschnitten und entfernt werden, so dass die Rollfähigkeit der Transporteinheit 101 durch die Folierung 140 nicht behindert wird.

[0068] Vorteilhaft wird der Innendruck in den beiden Volumen 129a, 129b gleich gewählt, so dass auf die Folierung innerhalb der Kugelhülle 110 keine mechanische Kraft wirkt. Die kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass beide Volumen mit dem gleichen Saugsystem evakuiert werden, wobei beispielsweise zwischen den beiden Volumen 129a, 129b ein Druckausgleich über das Leitungssystem der Saugvorrichtung sichergestellt ist.

[0069] Alternativ kann der Druck in einem inneren Volumen 129a, 129b leicht höher eingestellt werden als im anderen inneren Volumen 129b, 129a, beispielsweise mit einer Druckdifferenz von 100 Pa (1 mbar) oder 1000 Pa (10 mbar). Durch die Druckdifferenz wird die Folierung 140 in der Behälterhülle 110 leicht gespannt gehalten, so dass die mechanische Fixierung des Guts innerhalb der Transporteinheit 101 verstärkt wird.

[0070] Die Folierung 140 kann vorteilhaft mit dem aus der WO 2014/191107 A1 bekannten Verfahren so am Gut angebracht werden, dass der Schwerpunkt des Guts 90 in der Folierungsebene liegt. Da die Folierungsebene mit der Trennebene 133 der Hüllenelemente zusammenfällt, verläuft die Folierungsebene durch das Zentrum der Behälterhülle. Durch Verschieben des folierten Gutes in der Folierungsebene/Trennebene kann der Schwerpunkt des Guts in Bezug auf die Behälterhülle verscho-

ben werden. Vorteilhaft liegt schlussendlich der Schwerpunkt des Guts 90 nahe am geometrischen Zentrum der Behälterhülle 110. Dies optimiert die Rollfähigkeit der Transporteinheit, insbesondere in Bezug auf eine gleichmässige Rollbewegung.

[0071] Vorteilhaft bestehen die konischen Mantelflächen der Zentrierelemente 121, 122 aus einem elastischen Material, beispielsweise einem Elastomer, um so die Dichtungswirkung zwischen Folierung und Mantelfläche zu optimieren.

[0072] Figur 6 stellt eine andere Ausführungsvariante einer Transporteinheit 101' dar. Die Transporteinheit 101' entspricht weitgehend der Transporteinheit 101 auf Figur 5. Das zweite Hüllenteil 112 weist jedoch keine eigene Ventilvorrichtung auf. Um auch das druckdicht geschlossene Volumen 129b teilvakuierten zu können, ist in einem später innerhalb der Behälterhülle liegenden Bereich der Folierung mindestens eine Öffnung 144 vorgesehen, durch welche ein Druckausgleich (dargestellt als Pfeile) zwischen den beiden Volumen 129a, 129b erfolgt. Entsprechend reicht für die Erzeugung eines Unterdruckes in beiden Volumen ein einziges Ventil 115 aus.

[0073] Die mit mindestens einer Öffnung versehene Folierung 140' wie obenstehend diskutiert kann auch mit der Transporteinheit 101 aus der Figur 5 verwendet werden, wobei in einem solchen Fall die Öffnungen vor allem dem Ausgleich kleinerer Druckdifferenzen dient. Die Evakuierung des Innenraums kann mit zwei Ventilen, je einem Ventil pro Innenvolumen, schneller abgeschlossen werden, da die Öffnungen 144 nur eine beschränkte Durchflussgeschwindigkeit erlauben.

[0074] In Figur 7 wird eine weitere mögliche Ausführungsform einer vorteilhaften Transporteinheit 201 gezeigt. Die Behälterhülle 210 besteht aus zwei halbkugelförmigen Hüllenteilen 211, 212, die an einer Trennebene 233 zusammenstossen. Entlang dem umliegenden Rand des ersten Hüllenteils 211 sind analog zu Figuren 1 und 2 eine Stützstruktur 219, eine Nut 224, ein in der Nut 224 angeordnetes Dichtungselement 217 in Form eines umlaufenden Dichtungsringes 217 und ein Zentrierring 221 vorgesehen. Das zweite Hüllenteil 212 umfasst eine Stützstruktur 220, ein darauf abgestützter Dichtungsflansch 226 und einen Zentrierring 222. Je eine zylindrische Abtrennwand 247a, 247b ist bei beiden Hüllenteilen 211, 212 gefluchtet zur Symmetrieachse auf der Innenseite der Hüllenhülle aufgesetzt. An ihren dem Innenraum zugewandten umlaufenden Kanten 248 sind die beiden zylindrischen Abtrennwände 247a, 247b mit einer flexiblen, gasdichten Schicht 240a, 240b abgeschlossen, beispielsweise mit einer flexiblen und/oder elastischen Kunststoffolie.

[0075] Die zylindrischen Wände 247a, 247b und flexiblen Schichten 240a, 240b unterteilen den Innenraum der Behälterhülle 210 im zusammengesetzten Zustand in einen ersten im wesentlichen zylinderförmigen Innenraum 228a, einen zweiten im wesentlichen zylinderförmigen Innenraum 228b, und einen dritten im wesentli-

chen torusförmigen Innenraum 228c. Der Volumenbereich zwischen den zwei flexiblen Schichten 240a, 240b definiert einen vierten Innenraum 228d. Im Bereich des ersten Innenraums 228a und des zweiten Innenraums 228b ist jeweils in der Hülle eine Entlüftungsöffnung 245a, 245b vorgesehen, welche den ersten Innenraum 228a bzw. zweiten Innenraum 228b mit dem Aussenraum 27 fluidisch verbinden. Im zusammengesetzten Zustand der Transporteinheit 201 (vgl. Figuren 7c, 7d) bildet der dritte Innenraum 228 zusammen mit dem vierten Innenraum 228d ein druckdicht geschlossenes Volumen 229. Im Bereich des dritten Innenraums 228c ist in der Hülle eine Ventilvorrichtung 215 angeordnet, über welche analog zu den bisher diskutierten Ausführungsbeispielen der Druck im druckdicht geschlossenen Volumen 229 gegenüber dem Atmosphärendruck im Aussenraum 27 abgesenkt werden kann.

[0076] Um ein Gut 90 in der gezeigten Transporteinheit 201 zu verpacken, wird das Gut im Bereich der flexiblen Schichten 240a, 240b zwischen den beiden Hüllenteilen 211, 212 angeordnet. Beispielsweise kann wie in Figur 7a gezeigt das Gut 90, beispielsweise eine quaderförmige Verpackung mit einem bestimmten Inhalt, auf der flexiblen Schicht 240a eines ersten Hüllenteils 211 abgelegt werden. Anschliessend wird das zweite Hüllenteil 212 mit dem ersten Hüllenteil 211 zusammengefügt (Figur 7b), so dass sich eine geschlossene Behälterhülle 210 mit druckdicht abgeschlossenem Volumen 229 bildet (Figur 7c). Das Gut 90 ist nun zwischen den zwei flexiblen Schichten 240a, 240b formschlüssig eingeschlossen. Während die Hülle 210 im Bereich des Dichtungselements 217 druckdicht abgeschlossen ist, berühren sich die beiden zylinderförmigen Abtrennwände 247a, 247b nicht, bzw. nur soweit, dass eine fluidische Verbindung zwischen dem dritten Innenraum 228c und dem vierten Innenraum 228d verbleibt, und so ein gemeinsames druckdicht geschlossenes Volumen 229 resultiert. Zur kraftschlüssigen Verbindung der beiden Hüllenteile 211, 212 wird nun über die Ventileinheit 215, beispielsweise mittels einer Saugvorrichtung (nicht dargestellt) das Volumen teilweise evakuiert und so eine negative Druckdifferenz zwischen dem inneren Volumen 229 und dem Aussenraum erzeugt. Aufgrund der Druckdifferenz werden die beiden Hüllenteile 211, 212 zusammengedrückt, und verbleiben sicher im geschlossenen Zustand, ohne weitere mechanische Verschlusselemente.

[0077] Da der erste Innenraum 228a und der zweite Innenraum 228b über die Entlüftungsöffnungen 245a, 245b mit der Aussenatmosphäre verbunden sind, kollabieren während dem Absenken des Drucks im Volumen 229 die flexiblen Schichten 240a, 240b, so dass das Gut 90 zwischen den beiden flexiblen Schichten 240a, 240b reversibel foliert wird, also form- und kraftschlüssig fixiert wird (Figur 7d). Die zylinderförmigen Abtrennwände 247a, 247b und die flexiblen Schichten 240a, 240b bilden somit eine Adaptervorrichtung, mit welcher das Gut 90 innerhalb der Behälterhülle 210 fixiert ist.

[0078] Für die resultierende Schliesskraft F_s aufgrund

des Druckunterschieds Δp ist bei der gezeigten Ausführungsform nur die ringförmige Querschnittsfläche des dritten, torusförmigen Innenraums 228c relevant, da die flexiblen Schichten 240a, 240b im Wesentlichen vollständig direkt oder indirekt (über das darin eingeschlossene Gut 90) aufeinander aufliegen, und so keine Kraft auf die Hüllenteile 211, 212 übertragen. Weist beispielsweise die kugelförmige Transporteinheit einen äusseren Radius von $r_1 = 0.10$ m auf, und die zylinderförmigen Abtrennwände einen inneren Radius von $r_2 = 0.07$ m, entspricht das einer aktiven Querschnittsfläche von ca. $A = 0.016$ m². Durch eine geeignete Wahl des Innendrucks kann die Druckdifferenz zum Aussendruck, und damit die Schliesskraft, auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Durch eine geeignete Wahl der Druckdifferenz kann die Schliesskraft auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Eine Druckdifferenz von $\Delta p = 10$ kPa (0.1 bar) führt beispielsweise zu einer Schliesskraft von ca. $F_s = 160$ N. Dies entspricht einer Gewichtskraft von ca. 16 kg.

[0079] Um das verpackte Gut 90 wieder aus der Transporteinheit 201 zu entnehmen, wird das Volumen 229 der Transporteinheit 201 wieder belüftet und auf Atmosphärendruck gebracht, wodurch sowohl die Anpresskraft zwischen den Hüllenteilen als auch die form- und kraftschlüssige Fixierung zwischen den flexiblen Schichten aufgehoben wird. Die Hüllenteile können entlang der Trennebene 233 getrennt und das Gut 90 entnommen werden.

[0080] In Figur 8 wird noch eine andere mögliche Ausführungsform einer vorteilhaften Transporteinheit 301 gezeigt. Die strukturellen Elemente entsprechen dabei mit Ausnahme des äusseren Dichtungsbereichs zwischen den Hüllenteilen im Wesentlichen denjenigen aus der Figur 7.

[0081] Die Behälterhülle 310 besteht aus zwei halbkugelförmigen Hüllenteilen 311, 312, die an einer Trennebene 333 zusammenstossen und eine Behälterhülle 310 bilden. Entlang dem umliegenden Rand des ersten Hüllenteils 311 ist eine Stützstruktur 319 mit einem Dichtungsflansch 326a angeordnet. Auf dem Flansch 326a ist ein Dichtungsring 317a mit flachem, rechteckigem Querschnitt angeordnet. Das zweite Hüllenteil 312 umfasst eine analoge Stützstruktur 320 mit einem darauf abgestützten Dichtungsflansch 326b. Auf dem Flansch 326b ist wiederum ein Dichtungsring 317b mit flachem, rechteckigem Querschnitt angeordnet. Auf einander gegenüberliegenden Positionen sind in den Stützstrukturen 319, 320 der beiden Hüllenteile 311, 312 paarweise gegenüberliegend Magnetelemente 350a, 350b, 350a', 350b' angeordnet, welche durch die gegenseitige paarweise magnetische Anziehung eine gefluchtete Zentrierung der beiden Hüllenteile sicherstellen. Dazu sind zwei, vorteilhafter drei, vier oder mehr Paare von Magnetelementen in gleichen Abständen entlang dem Umfang verteilt.

[0082] Neben der Zentrierfunktion erfüllen die genannten Paare von Magnetelementen zusätzlich noch den

Nebenzweck, die beiden Hüllenelemente vor dem Evakuieren des Innenvolumens provisorisch aneinander zu fixieren, was die Handhabung erleichtert.

[0083] Auf der Innenseite der Hüllwand ist bei beiden Hüllenteilen je eine zylinderförmige Abtrennwand 347a, 347b aufgesetzt. Diese sind an ihrer umlaufenden Kante mit einer flexiblen, gasdichten Schicht 340a, 340b abgeschlossen, beispielsweise einer flexiblen und/oder elastischen Kunststoffolie.

[0084] Die zylindrischen Abtrennwände 347a, 347b und flexiblen Schichten 340a, 340b unterteilen den Innenraum der Behälterhülle 310 analog zum Ausführungsbeispiel in Figur 7 in einen ersten Innenraum 328a, einen zweiten Innenraum 328b und einen dritten Innenraum 328c. Im Bereich des ersten Innenraums 328a, und des zweiten Innenraums 328b ist in der Hülle jeweils eine Entlüftungsöffnung 345a, 345b vorgesehen, welche den ersten Innenraum 328a bzw. zweiten Innenraum 328b mit dem Aussenraum 27 fluidisch verbinden. Der dritte Innenraum 328 bildet im zusammengesetzten Zustand der Transporteinheit 301 zusammen mit dem vierten Innenraum 328d zwischen den zwei flexiblen Schichten, 340a, 340b ein druckdicht geschlossenes Volumen 329. Im Bereich des dritten Innenraums 328c ist in der Hülle 310 eine Ventilvorrichtung 315 angeordnet, über welche das druckdicht geschlossene Volumen 329 evakuiert und der Druck im genannten Volumen 329 gegenüber dem Atmosphärendruck im Aussenraum 27 abgesenkt werden kann.

[0085] Das Zusammensetzen und Zerlegen der Transporteinheit 301 erfolgt analog zur Ausführungsvariante in Figur 7.

[0086] Die Paare von Magnetelementen können jeweils Paare von Dauermagneten sein, vorteilhaft starke Dauermagnete wie beispielsweise Neodym-Eisen-Bor-Magnete. Alternativ kann ein Paar von Magnetelementen auch aus einem Dauermagnet und einem Gegenstück aus ferromagnetischem Eisen o.ä. bestehen. Ebenfalls möglich ist der Einsatz von Elektromagneten, was jedoch den Einsatz einer externen oder internen Energiequelle bedingt.

[0087] Eine andere Ausführungsvariante einer vorteilhaften Transporteinheit 401 ist in Figur 9 gezeigt. Die Behälterhülle 410 besteht aus zwei halbkugelförmigen Hüllenteilen 411, 412, die an einer Trennebene 433 zusammenstossen. Entlang dem umliegenden Rand des ersten Hüllenteils 411 ist eine Stützstruktur 419 mit einem Flansch 426a angeordnet. Das zweite Hüllenteil 412 umfasst eine analoge Stützstruktur 420 mit einem darauf abgestützten Flansch 426b. Auf einander gegenüberliegenden Positionen sind in den Stützstrukturen 419, 420 der beiden Hüllenteile 411, 412 acht Paare von Magnetelementen 450a, 450b angeordnet. Durch die gegenseitige paarweise magnetische Anziehung stellen diese Magnetelemente eine gefluchtete Zentrierung der beiden Hüllenteile sicher. Vor allem aber resultiert aus der kumulierten magnetischen Anziehungskraft eine Schliesskraft, welche die beiden Hüllenteile im zusammengesetz-

ten Zustand der Behälterhülle 410 sicher zusammenhält, ohne die Verwendung zusätzlicher mechanischer Verschlussmittel.

[0088] Mit starken Dauermagneten lassen sich problemlos Schliesskräfte von mehreren hundert Newton erzeugen. Beispielsweise kann mit einem einzelnen Neodymmagnet des Typs N45 mit 8 mm Durchmesser und 8 mm Höhe eine Haftkraft von 25 N erreicht werden. Durch die Anzahl, die Dimensionierung und die Materialwahl der Magnetelemente kann so die gewünschte Schliesskraft eingestellt werden.

[0089] Die Oberfläche der im geschlossenen Zustand der Transporteinheit aufeinanderliegenden Flansche 426a, 426b wird vorteilhaft so ausgestaltet, dass eine möglichst hohe Haftreibung resultiert, um auch hohe Scherkräfte entlang der Trennebene halten zu können.

[0090] Alternativ oder zusätzlich können auch zusätzliche Zentrierelemente wie beispielsweise Zentrierringe analog zu Figur 1 oder konische Elemente wie in Figur 5 vorgesehen sein, um Scherkräfte aufzunehmen. Eine andere Möglichkeit sind in der Trennebene formschlüssige Verbindungen wie beispielsweise ineinandergreifende Verzahnungen und andere Strukturen, die eine Verschiebung der Hüllenelemente zueinander in der Trennebene verhindern.

[0091] Der Vorteil der in dieser Ausführungsform einer Transporteinheit verwendeten magnetischen Schliesskraft ist, analog zur Schliesskraft aufgrund des Unterdrucks in den vorangehenden Ausführungsbeispielen, bei welcher das Belüften des druckdicht geschlossenen inneren Volumens den Anpressdruck rasch auf Null sinken lässt, dass die Schliesskraft im Wesentlichen nur dann effektiv wirkt, wenn die Hüllenelemente zusammengefügt sind. Werden die Hüllenelemente durch gezielten externen Kraftaufwand voneinander getrennt, oder durch Verdrehen um die Normale der Trennebene die Magnetelemente aus Ihrem jeweiligen Wirkungsbereich gebracht, sinkt die magnetische Schliesskraft sehr rasch auf vernachlässigbare Werte.

[0092] Auf der Innenseite der Hüllwand ist an beiden Hüllenteilen 411, 412 je eine zylindrische Wand 447a, 447b angeformt, welche wiederum an der umlaufenden Kante 448 mit einer elastischen Schicht 440a, 440b abgeschlossen ist, beispielsweise einer elastischen Kunststoffolie oder einem elastischen Netz oder Geflecht. Die zylindrischen Wände und die flexiblen Schichten unterteilen den Innenraum der Behälterhülle 410 wiederum in einen ersten Innenraum 428a, einen zweiten Innenraum 428b, einen dritten Innenraum 428c und einen vierten Innenraum 428d, welche jedoch bei dieser Ausführungsvariante keine besondere Funktion in Bezug auf die Erzeugung der Schliesskraft haben.

[0093] Um ein Gut 90 in der dargestellten Transporteinheit 401 zu verpacken, wird das Gut zwischen den beiden Hüllenelementen 411, 412 angeordnet und die beiden Hüllenelemente zusammengefügt. Die Paare von Magnetelementen 450a, 450b stellen die korrekte Ausrichtung sicher, und halten nach dem Zusammenfügen

die Hüllenteile kraftschlüssig zusammen. Beim Zusammenfügen der Hüllenelemente 411, 412 werden die elastischen Schichten 440a, 440b elastisch gedehnt. Die entsprechend resultierende Spannkraft fixiert das Gut zwischen den beiden elastischen Schichten 440a, 440b und innerhalb der Behälterhülle 410.

[0094] Um die Transporteinheit wieder zu öffnen, werden die Magnetelemente durch Krafteinwirkung voneinander räumlich getrennt, so dass die Schliesskraft mit zunehmender Distanz der Magnetelemente rasch auf Null abfällt. Dies kann beispielsweise durch ein Auseinanderdrücken mittels Keilelementen erfolgen, welche in der Trennebene radial in dafür vorgesehene Öffnungen der Hülle eingedrückt werden. Ein solcher Öffnungsvorgang lässt sich sehr gut automatisch durchführen.

[0095] In einer alternativen vorteilhaften Variante sind die beiden Hüllenelemente derart ausgestaltet, dass entlang eines Kreises in der Trennebene flache Rampen angeordnet sind, die im zusammengesetzten Zustand bündig ineinandergreifen. Optional können weitere Strukturen, zum Beispiel ein umlaufender Wulst oder zwei zueinander versetzte Reihen von Rampen, eine Verschiebung in der Trennebene verhindern. Werden die Hüllenteile um die Normale der Trennebene zueinander verdreht, gleiten die Rampen aufeinander und drücken die Hüllenelemente auseinander. Eine solche Ausführungsform hat den Vorteil, dass eine Kraftübersetzung resultiert, so dass zum Öffnen eine geringere Kraft aufgewendet werden muss als die eigentliche Schliesskraft senkrecht zur Trennebene. Gleichzeitig verhindert die Art der notwendigen Manipulation der Hüllenteile zum Öffnen der Transporteinheit ein ungewolltes Öffnen durch einwirkende externe Kräfte, wie sie beispielsweise beim Zusammenstoss der Transporteinheit mit einem Hindernis wirken können.

[0096] Eine Abwandlung der vorhergehenden Ausführungsform einer Transporteinheit 501 ist in Figur 10 ersichtlich, bei welcher die Magnetelemente an den zylindrischen Wänden innerhalb der Behälterhülle angeordnet sind.

[0097] Zwei halbkugelförmige Hüllenteile 511, 512 stossen an einer Trennebene 533 zusammen und bilden eine Behälterhülle 510. Entlang dem umliegenden Rand des ersten Hüllenteils 511 ist eine Stützstruktur 519 mit einer umlaufenden Zentriermut 521 angeordnet. Das zweite Hüllenteil 512 umfasst eine Stützstruktur 520 mit einem zur Zentriermut 521 passenden Zentrierring 522. Zentriermut 521 und Zentrierring 522 stellen beim Zusammensetzen der Transporteinheit die korrekte gefluchtete Ausrichtung der Hüllenteile sicher.

[0098] Auf der Innenseite der Hüllendenwand ist bei beiden Hüllenteilen 511, 512 je eine zylindrische Wand 547a, 547b angeformt. An der umlaufenden Kante ist die entsprechende Öffnung mit einer elastischen Schicht 540a, 540b abgeschlossen, beispielsweise einer elastischen Kunststoffolie oder einem elastischen Netz oder Geflecht. Auf einander gegenüberliegenden Positionen sind auf der Kante 548 der beiden zylindrischen Wände

547a, 547b der beiden Hüllenteile 411, 412 vier Paare von Magnetelementen 551a, 551b angeordnet. Aus der kumulierten magnetischen Anziehungskraft resultiert eine Schliesskraft, welche die beiden Hüllenteile im zusammengesetzten Zustand der Behälterhülle 510 sicher zusammenhält, ohne die Verwendung zusätzlicher mechanischer Mittel.

[0099] Die Handhabung einer solchen Transporteinheit erfolgt analog zu derjenigen aus Figur 9.

[0100] In noch einer anderen Ausführungsvariante einer vorteilhaften Transporteinheit, sind die obenstehend diskutierten Transporteinheiten der Figur 1 und 2 bzw. der Figur 7, so abgeändert, dass das umlaufende Dichtungselement als separater Dichtungsring mit rechteckigem Querschnitt ausgestaltet ist, welches zwischen zwei auf den jeweiligen Stützstrukturen angeordneten Dichtungsflanschen positioniert ist.

[0101] Besonders vorteilhaft ist der genannte Dichtungsring aus einem elastischen Material gefertigt und mit einer nach aussen abstehenden Lasche versehen. Zum Öffnen der Transporteinheit kann ein Benutzer Zug auf die Lasche ausüben, was zur elastischen Verformung und insbesondere zur Verringerung der Höhe des Dichtungsringes führt, so dass die Dichtungswirkung aufgehoben wird und Gas einströmen kann. Das innere Volumen wird belüftet und der Unterdruck wird aufgehoben. Die Transporteinheit kann nun geöffnet und die verpackte Ware entnommen werden.

[0102] Alternativ kann ein solcher Dichtungsring auch aus einer formbaren Kunststoffmasse bestehen, wie sie beispielsweise zur reversiblen klebenden Befestigung von Aufhängehaken an Wänden Verwendung findet. Durch Ziehen an der Lasche wird diese Dichtungsmasse derart verformt, dass die Dichtungswirkung aufgehoben wird. Das Innenvolumen wird belüftet, und die Transporteinheit kann geöffnet werden.

[0103] In noch einer weiteren Ausführungsvariante einer vorteilhaften Transporteinheit, sind die obenstehend diskutierten Transporteinheiten der Figuren 1, 2, 5 bis 10 so abgeändert, dass die beiden Hüllenteile durch mindestens ein Scharnier schwenkbar miteinander verbunden sind. Eine solche Ausführungsvariante hat den Vorteil, dass die beiden Hüllenteile bei der Bearbeitung nicht unabsichtlich getrennt werden können.

[0104] Die vorgenannten Ausführungsformen lassen sich anstelle von kugelförmigen Hüllenformen auch mit anderen Hüllenformen realisieren, beispielsweise anderen rollbaren Aussenformen, aber auch mit nicht rollbaren Aussenformen wie beispielsweise Quadern.

[0105] Die vorliegende Erfindung ist in ihrem Umfang nicht auf die hier beschriebenen spezifischen Ausführungsformen beschränkt. Vielmehr ergeben sich für den Fachmann aus der Beschreibung und den dazugehörigen Figuren zusätzlich zu den hier offenbarten Beispielen verschiedene weitere Modifikationen der vorliegenden Erfindung, die ebenfalls in den Schutzbereich der Ansprüche fallen. Zusätzlich werden in der Beschreibung verschiedene Referenzen zitiert, deren Offenbarungsge-

halt hiermit in deren Gesamtheit durch Referenz in die Beschreibung mit aufgenommen wird.

Patentansprüche

1. Rollend förderbare Transporteinheit (1, 101, 201, 301, 401, 501) mit einer Behälterhülle (10, 110, 210, 310, 410, 510) und einem innerhalb der Behälterhülle vorgesehenen Innenraum zur Aufnahme eines zu verpackenden Guts (90), wobei die Behälterhülle zwei oder mehr Hüllenteile (11, 12, 111, 112, 211, 212, 311, 312, 411, 412, 511, 512) umfasst, welche durch Schliessmittel kraftschlüssig reversibel miteinander verbunden sind.
2. Transporteinheit nach Anspruch 1, wobei die Schliessmittel innerhalb der Behälterhülle angeordnet sind.
3. Transporteinheit nach Anspruch 1 oder 2, wobei die miteinander verbundenen Hüllenteile (11, 12, 111, 112, 211, 212, 311, 312) ein druckdicht abgeschlossenes Volumen (29, 129, 229, 329) im Inneren der Transporteinheit bilden; und wobei mindestens ein Ventilelement (15, 115, 215, 315) vorgesehen ist, mit welchem das genannte druckdicht abgeschlossene Volumen mit einem Aussenraum (27) reversibel fluidisch verbindbar ist.
4. Transporteinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das mindestens eine Ventilelement (15, 115, 215, 315) an einem Hüllenteil (11, 12, 111, 112, 211, 212, 311, 312) angeordnet ist.
5. Transporteinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Behälterhülle (10, 110, 210, 310) zwei Hüllenteile (11, 12, 111, 112, 211, 212, 311, 312) umfasst, welche mit einem Dichtungselement (17, 117, 217, 317a, 317b) fluidisch dichtend verbunden sind und ein druckdicht abgeschlossenes Volumen (29, 129, 229, 329) bilden.
6. Transporteinheit nach Anspruch 5, wobei mindestens ein weiterer Innenraum vorhanden ist, welcher nicht druckdicht gegen die Aussenatmosphäre abgeschlossen ist; oder wobei mindestens ein weiterer Innenraum vorhanden ist, der fluidisch mit dem ersten Innenraum verbunden ist.
7. Transporteinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Schliessmittel Magnetelemente (350a, 350b, 450a, 450b, 551a, 551b) umfassen, welche die mindestens zwei Hüllenteile (311, 312, 411, 412, 511, 512) reversibel kraftschlüssig miteinander verbinden.
8. Transporteinheit nach einem der vorangehenden

Ansprüche, wobei auf der Innenwand von zwei oder mehr Hüllenelementen ein Hohlzylinder angeordnet ist.

9. Transporteinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Adaptervorrichtung vorgesehen ist, mit welcher das Gut (90) innerhalb der Behälterhülle formschlüssig und/oder kraftschlüssig fixierbar ist, und wobei die Adaptervorrichtung zwei Hohlzylinder umfasst, die jeweils an der Innenwand eines Hüllenelements angeordnet sind, sowie zwei flexible und/oder elastische Schichten, welche jeweils eine Öffnung eines Hohlzylinders abdecken.
10. Transporteinheit einem der vorangehenden Ansprüche, wobei zwei oder mehr der Hüllenelemente der Transporteinheit zueinander identisch sind.
11. Transporteinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einem im Innenraum der Behälterhülle (10, 110, 210, 310, 410, 510) formschlüssig und/oder kraftschlüssig und/oder reibschlüssig fixierten Gut (90).
12. Kit umfassend mindestens eine rollend förderbare Transporteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11 und mindestens eine Adaptervorrichtung zur Fixierung eines Guts (90) im Innenraum einer rollend förderbaren Transporteinheit.
13. Kit zum Erstellen einer rollend förderbaren Transporteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend zwei oder mehr Hüllenteile, welche durch Schliessmittel reversibel kraftschlüssig miteinander zu einer Behälterhülle verbindbar sind.
14. Verfahren zum Herstellen einer rollend förderbaren Transporteinheit mit einem darin verpackten Gut, umfassend die Schritte:
 - Bereitstellen einer rollend förderbaren Transporteinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 11 mit zwei oder mehr Hüllenteilen;
 - Bereitstellen eines in der Transporteinheit zu verpackenden Guts;
 - Einbringen des zu verpackenden Guts in einen Innenraum der Transporteinheit; und
 - kraftschlüssiges Verbinden der Hüllenteile zu einer Behälterhülle.
15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei die Transporteinheit eine rollend förderbare Transporteinheit mit Bezugnahme auf einen der Ansprüche 3 oder 4 ist; die Hüllenteile zu einer Behälterhülle unter Bildung eines druckdicht abgeschlossenen Volumens im Inneren der Transporteinheit verbunden werden; und eine Druckdifferenz zwischen dem druckdicht abge-

schlossenen Volumen und dem Aussenraum erzeugt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

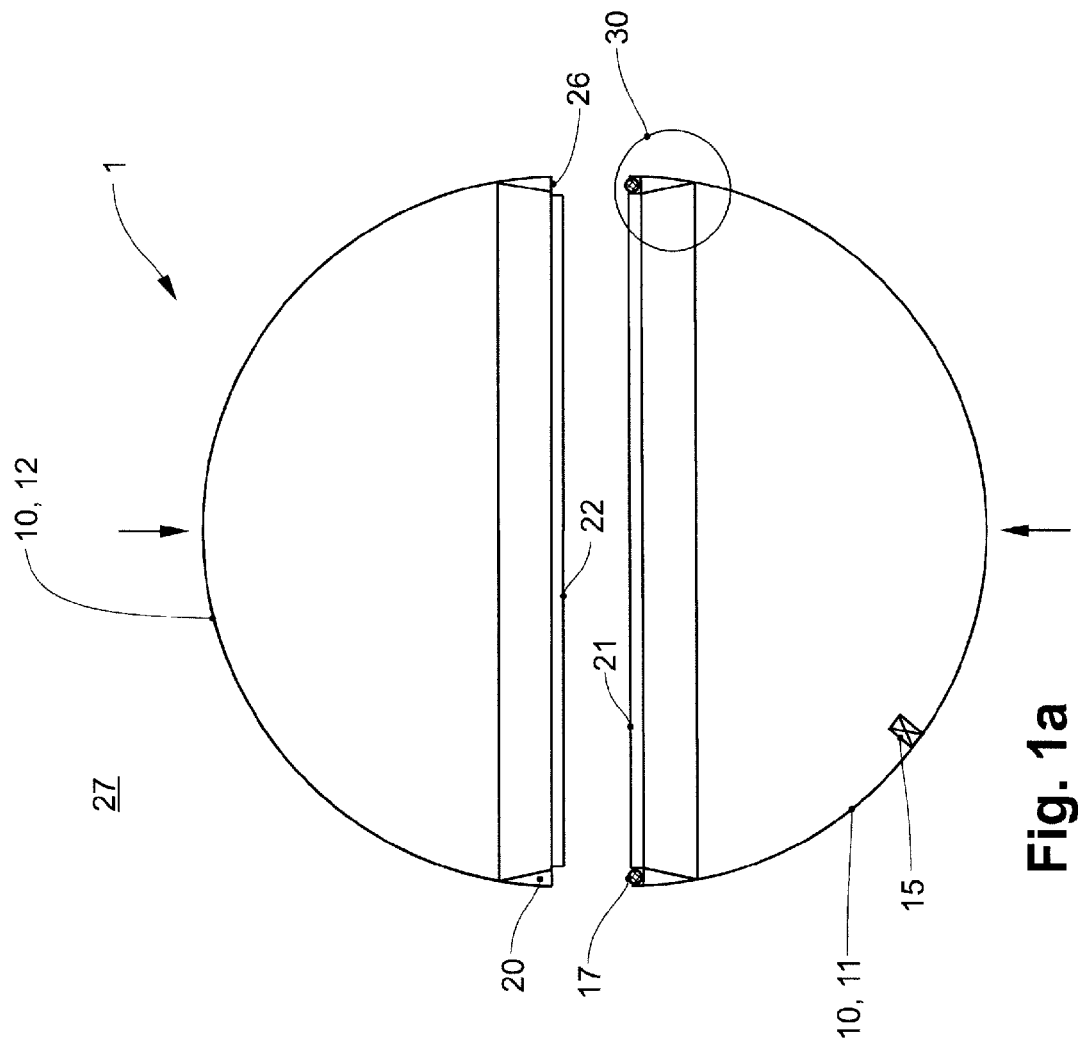


Fig. 1a

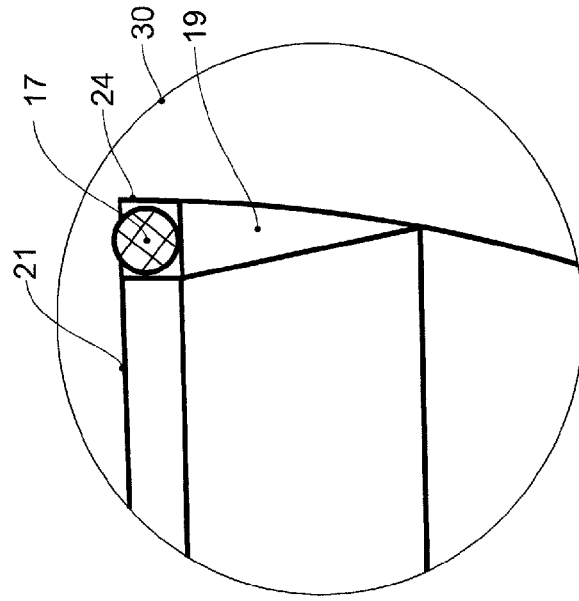


Fig. 1b

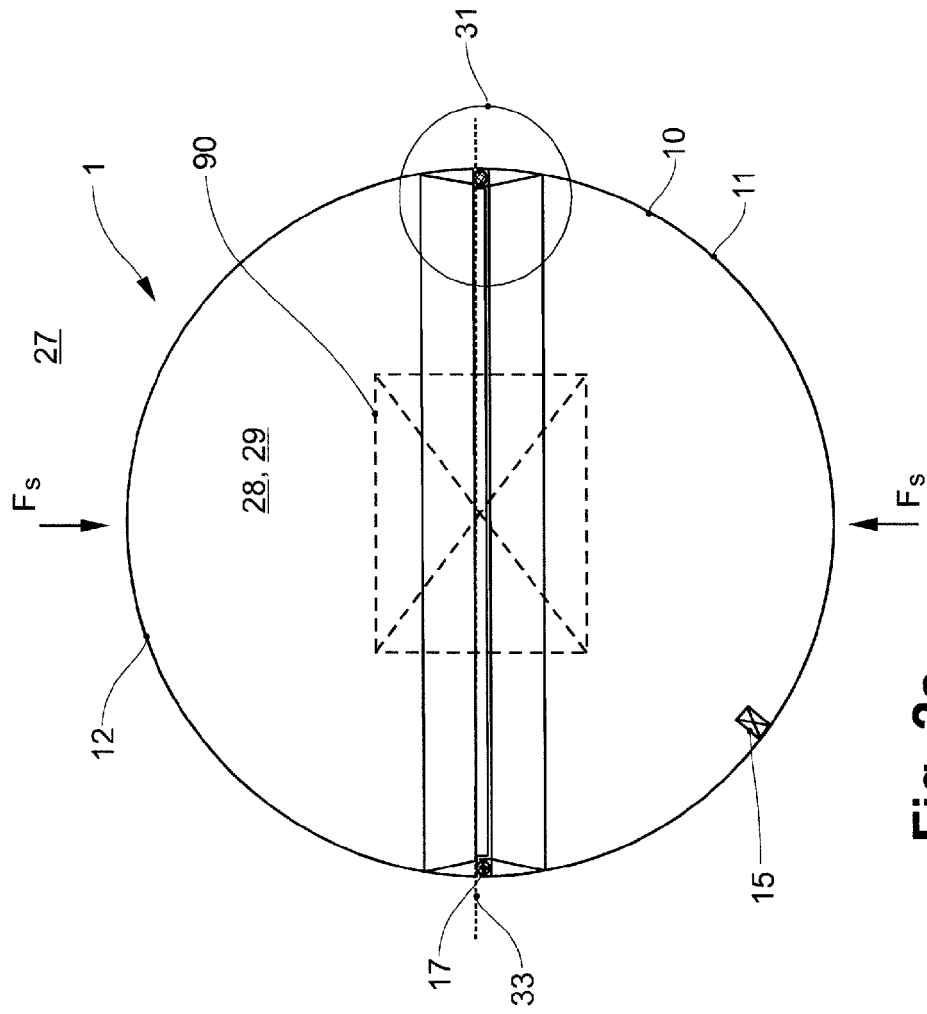


Fig. 2a

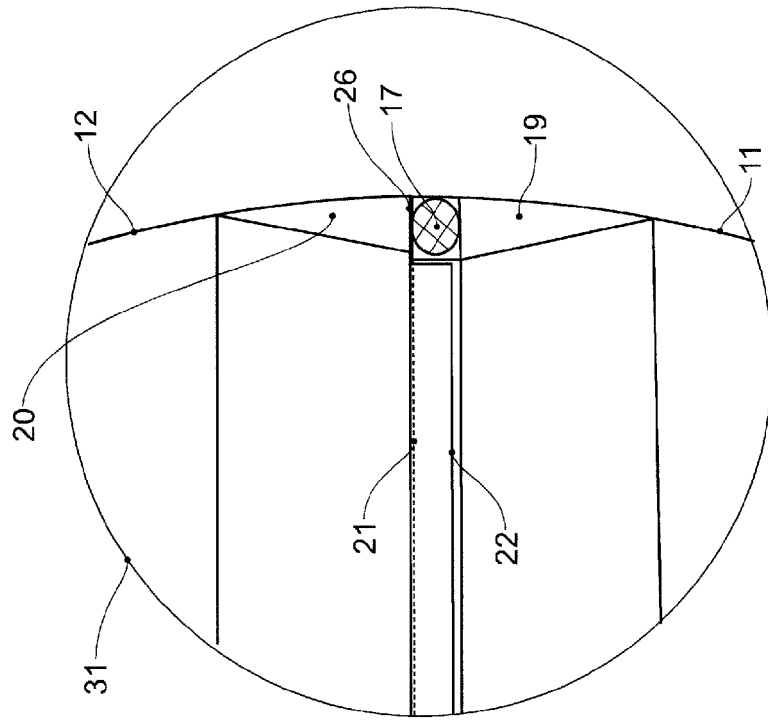


Fig. 2b

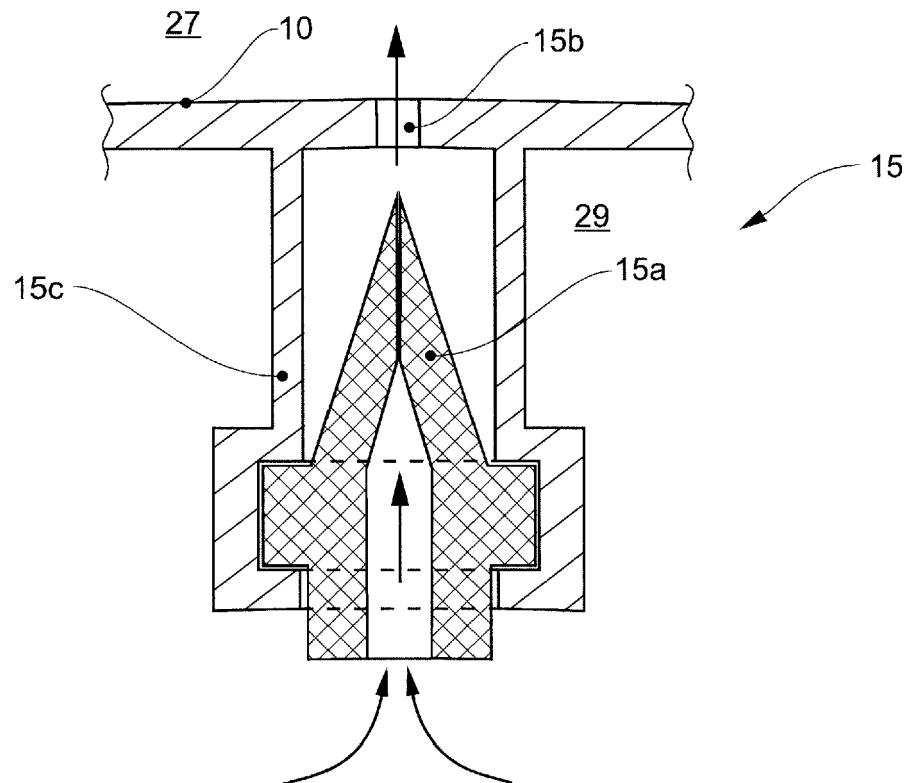


Fig. 3

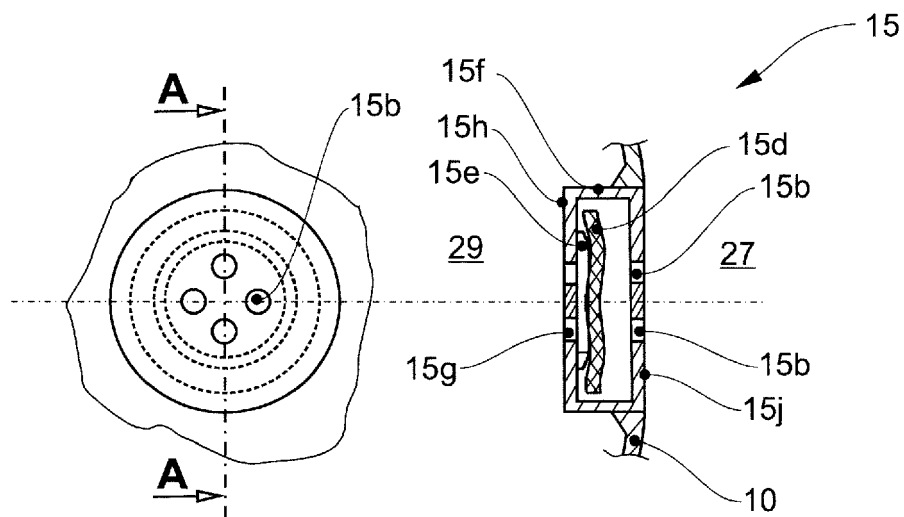


Fig. 4

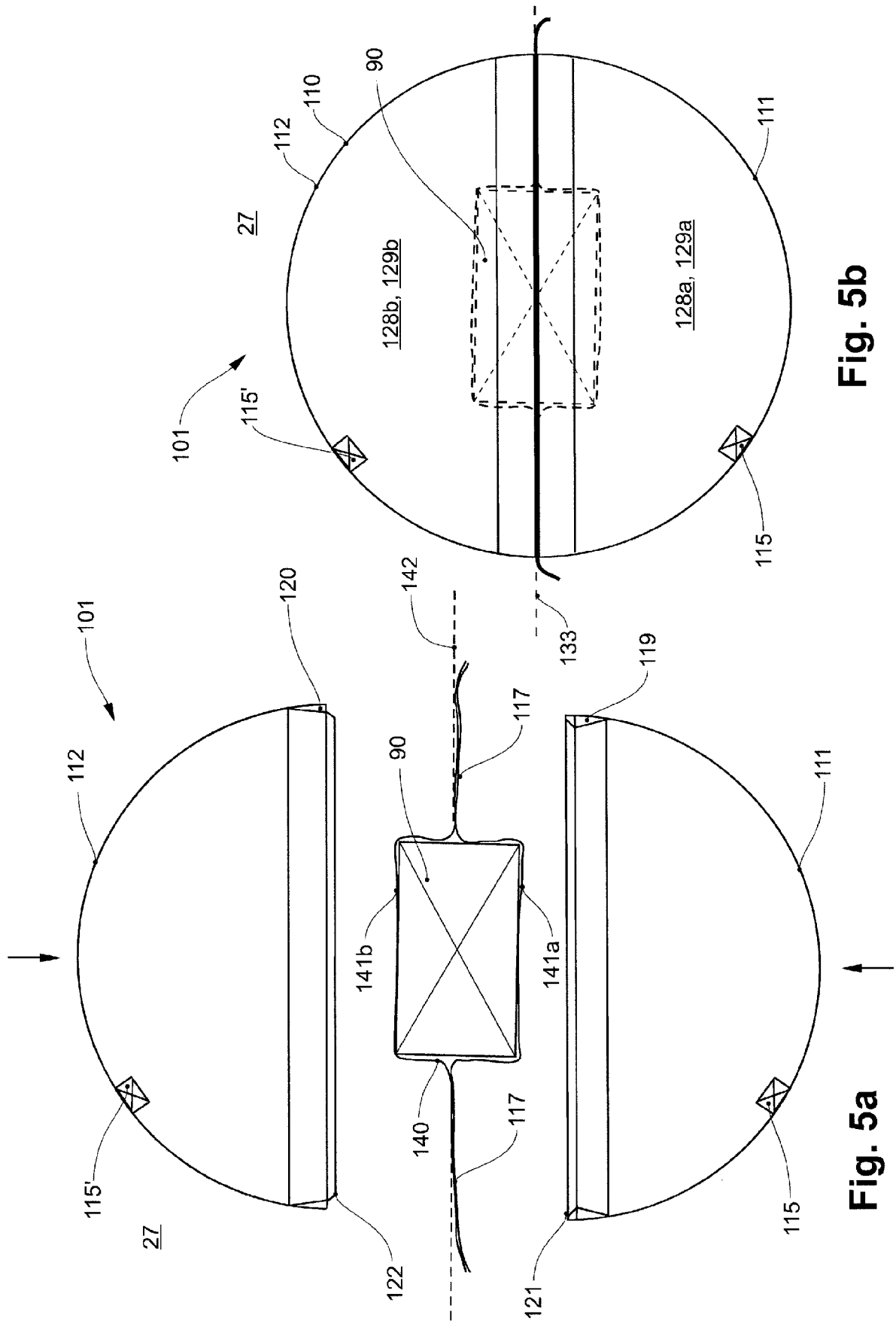
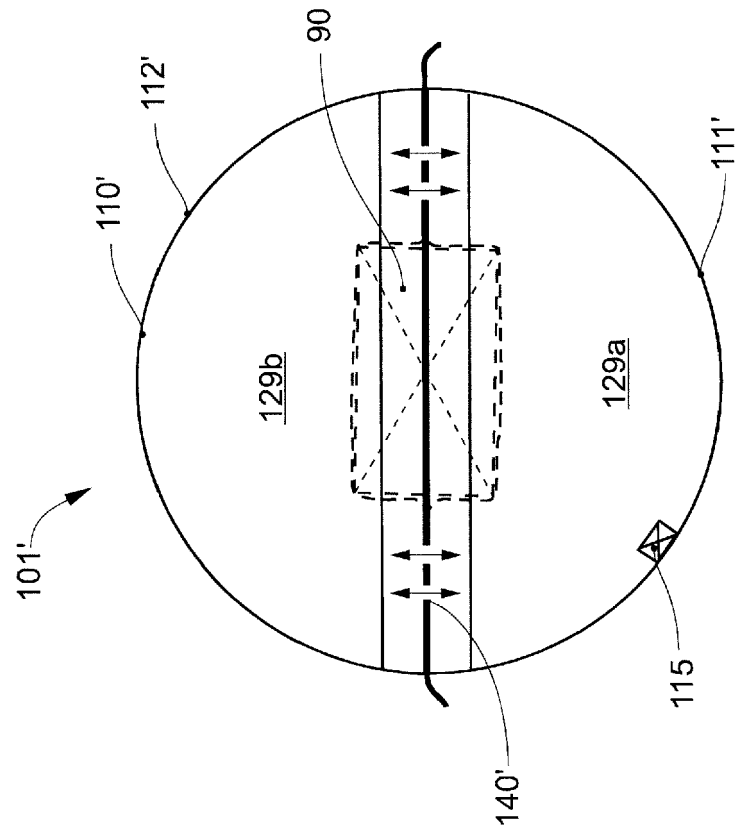
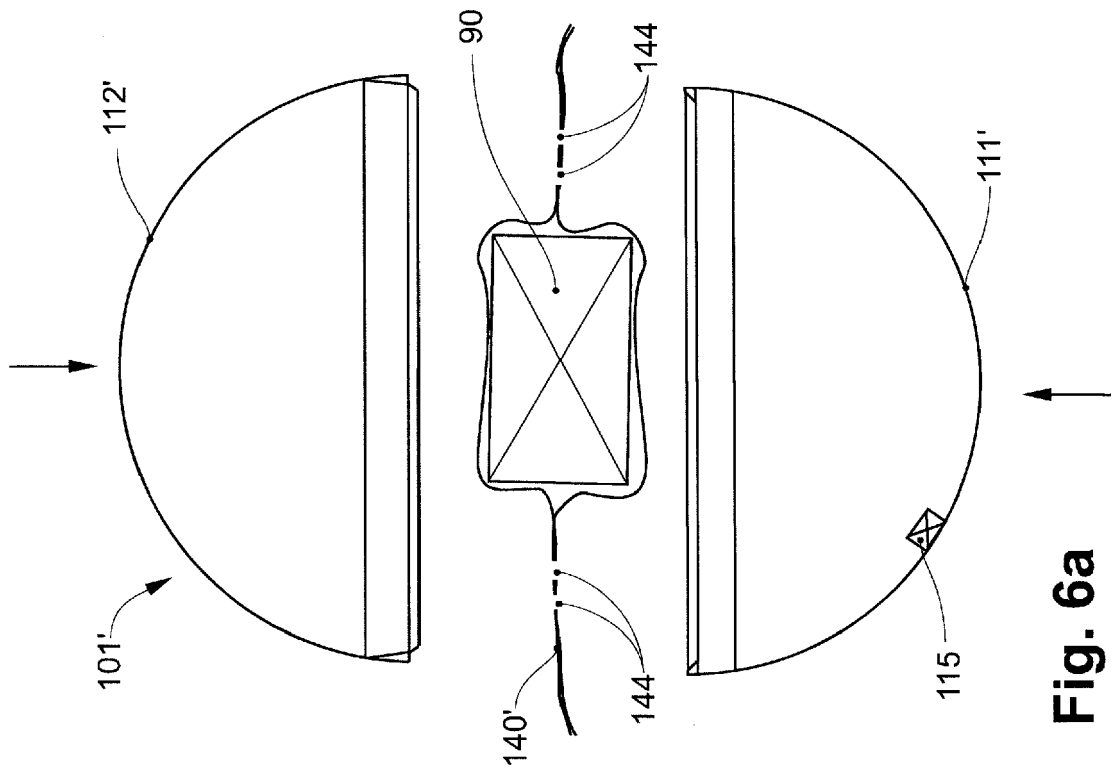


Fig. 5b

Fig. 5a



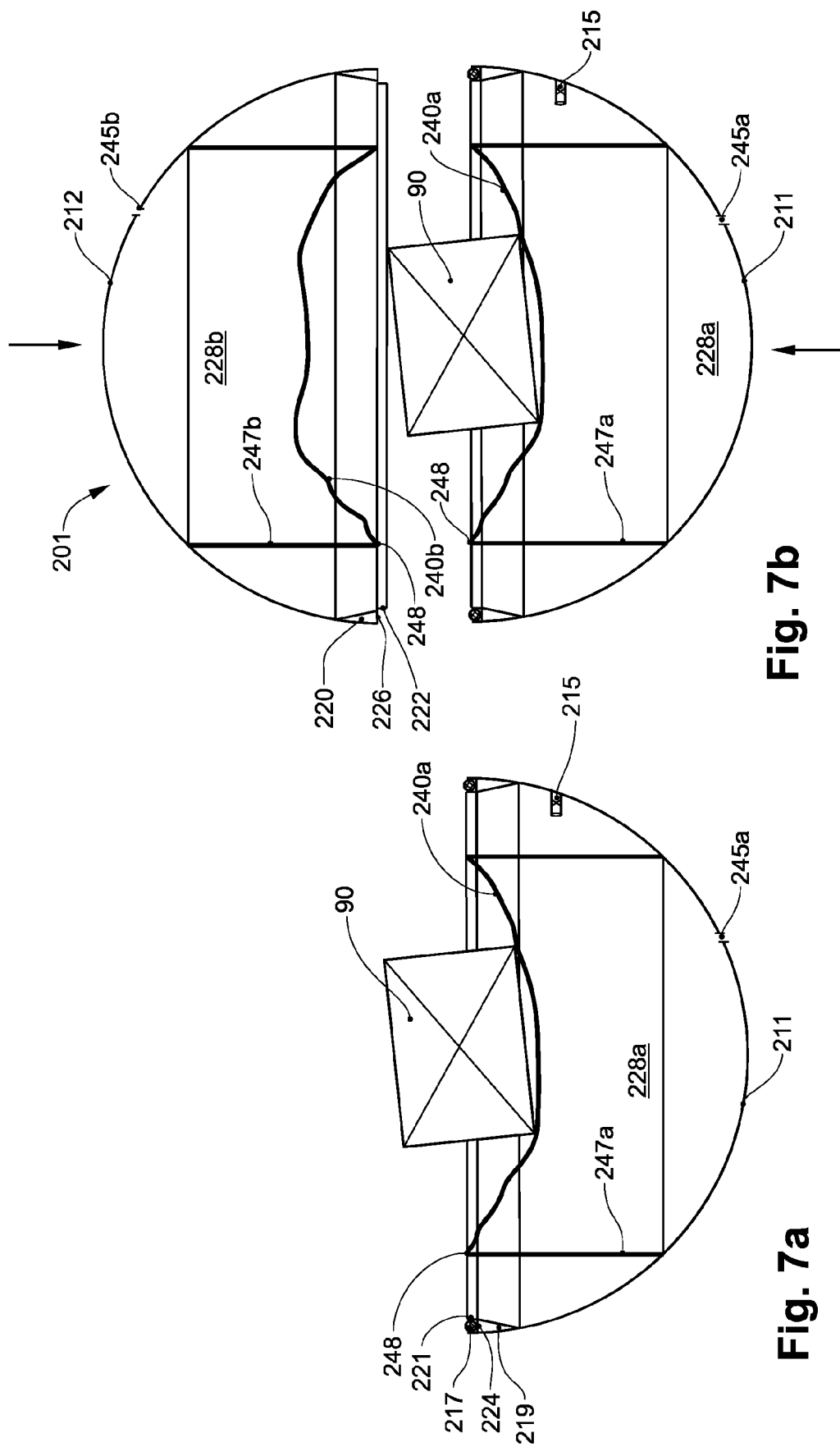


Fig. 7b

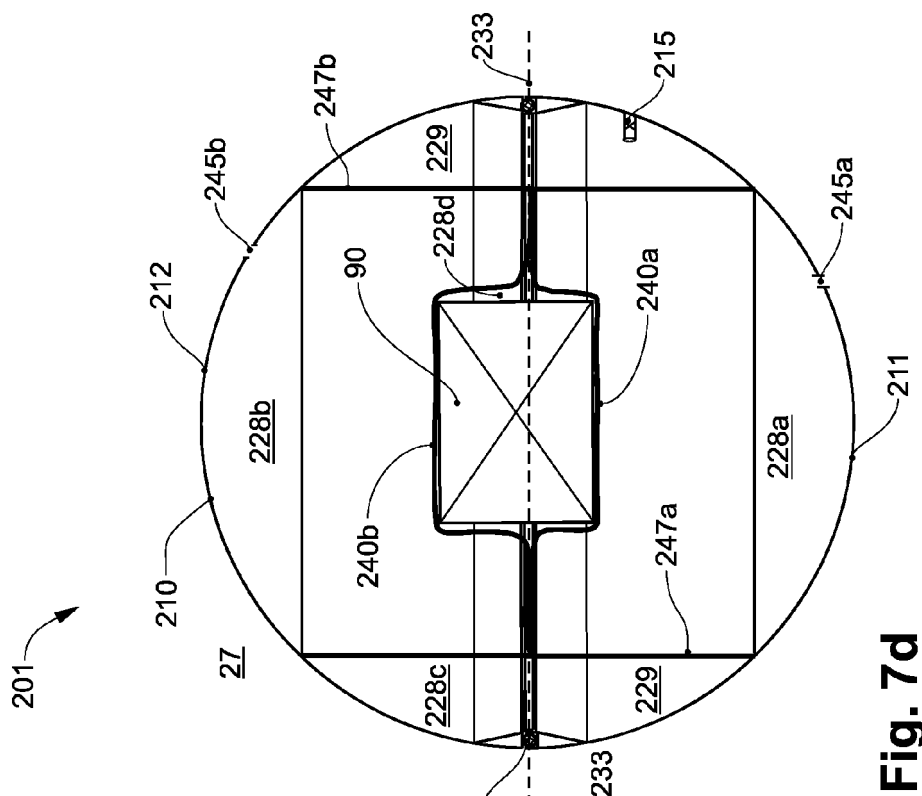


Fig. 7c

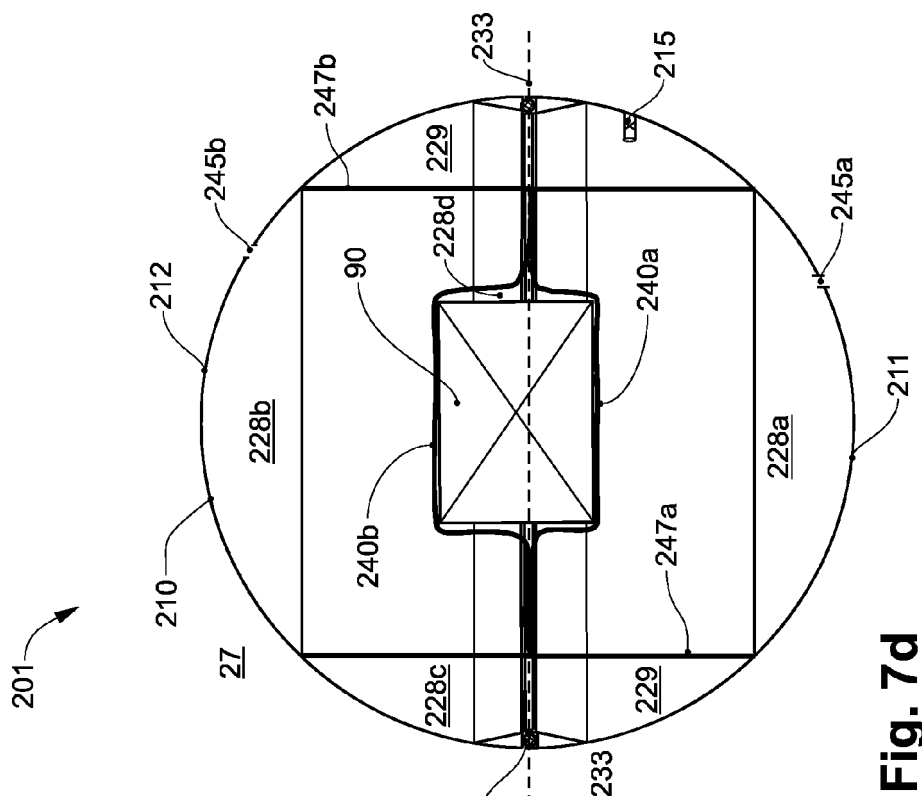


Fig. 7d

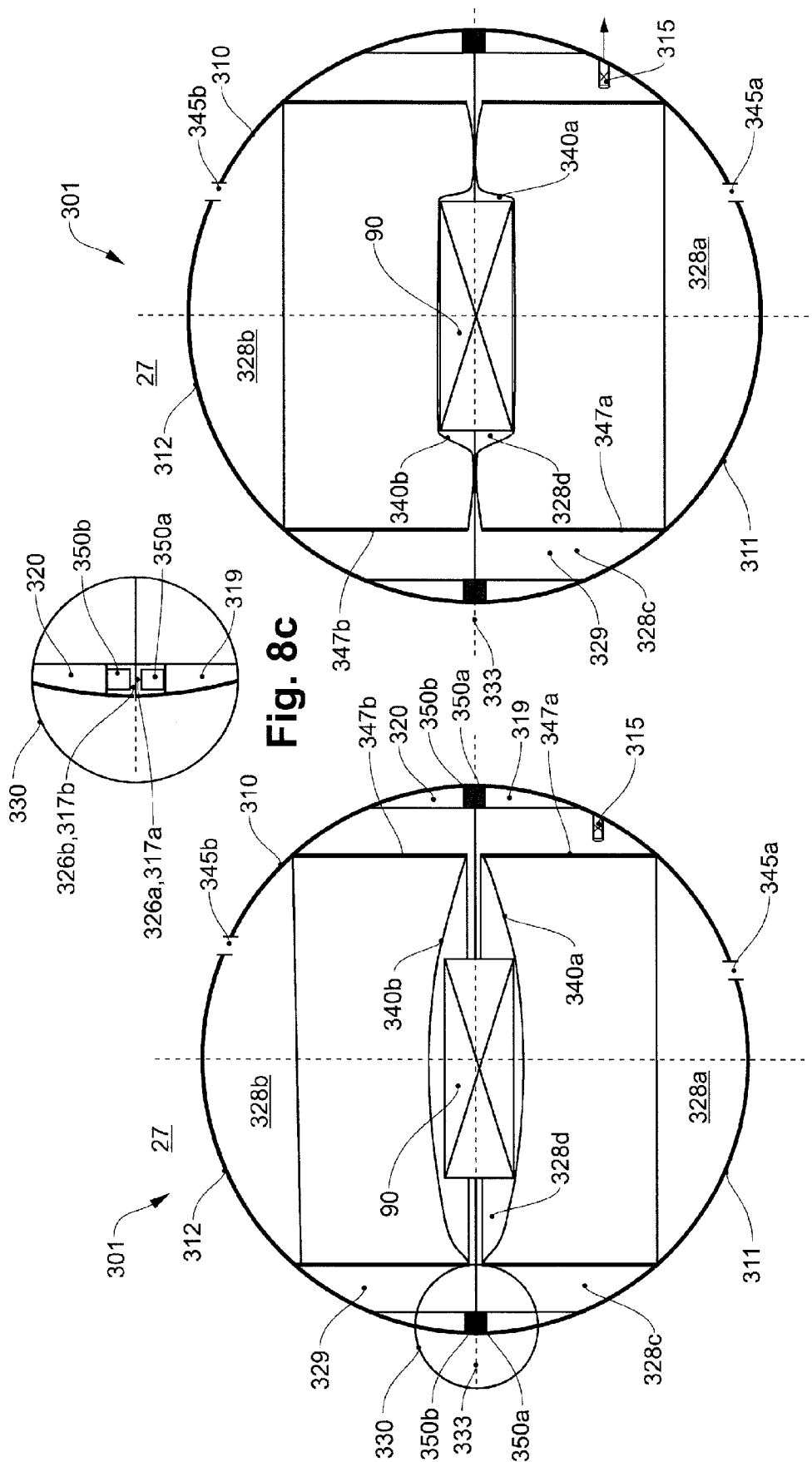


Fig. 8b

Fig. 8a

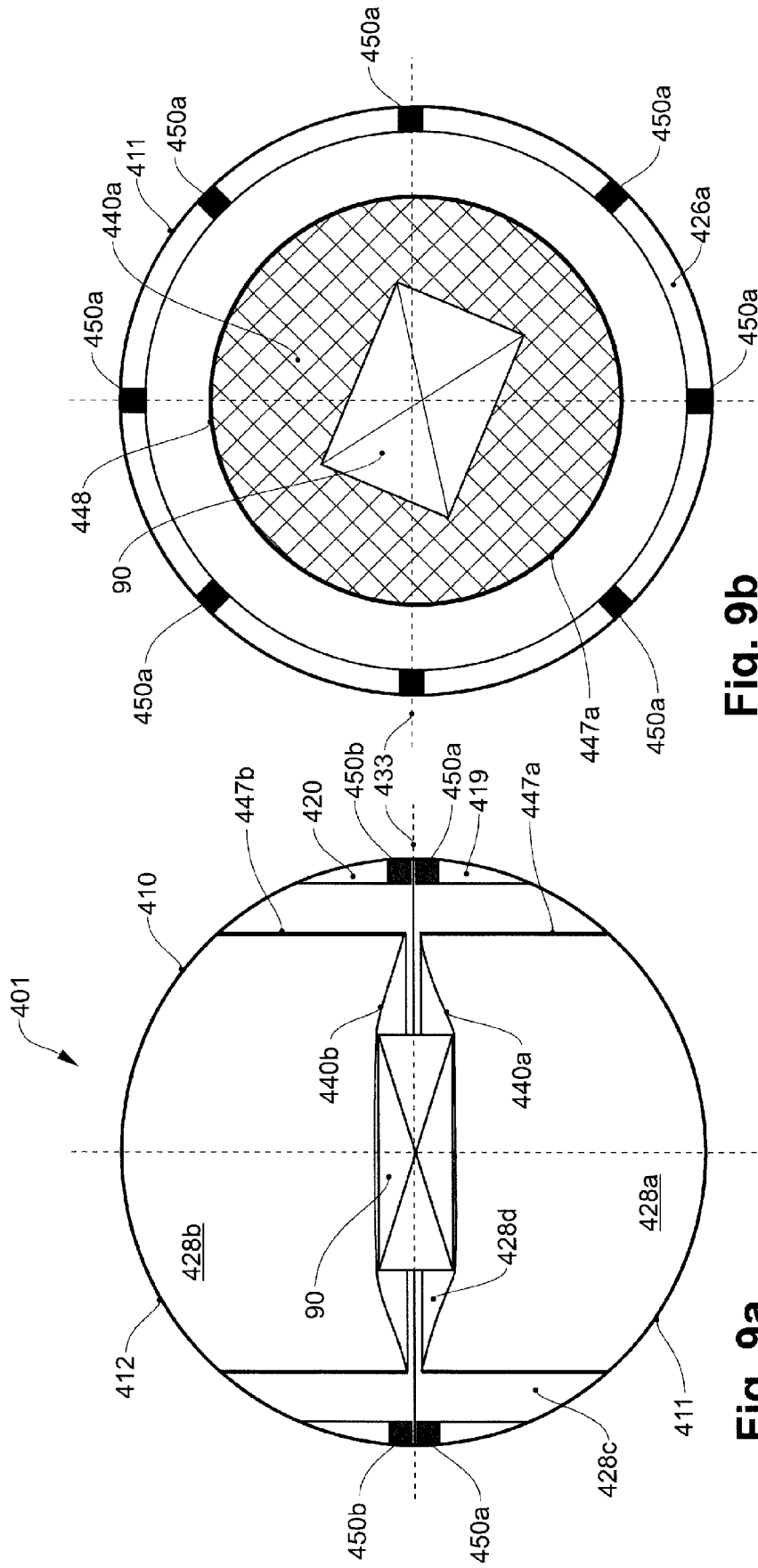


Fig. 9b

Fig. 9a

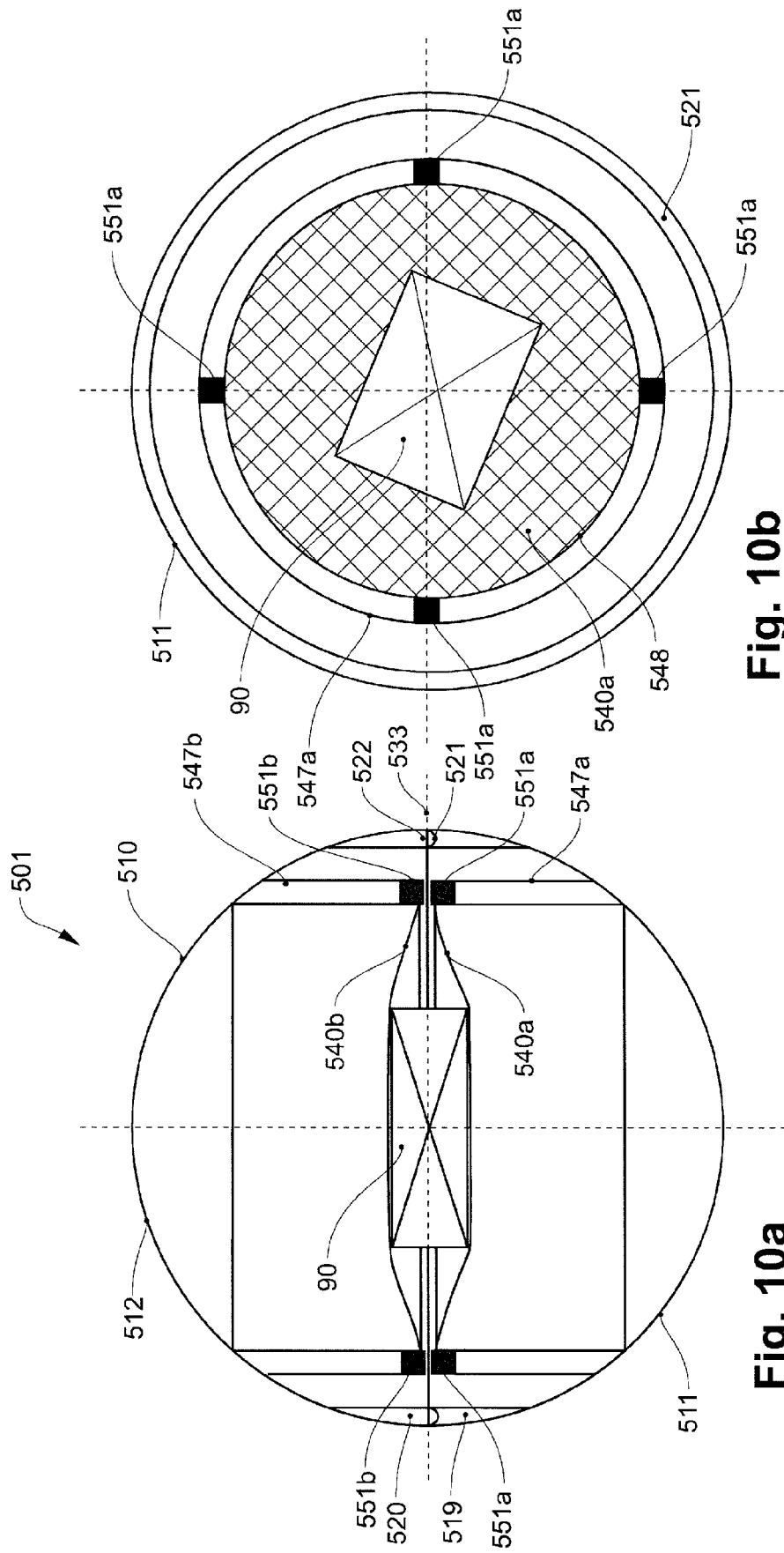


Fig. 10b

Fig. 10a



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 17 3860

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CH 708 129 A1 (WRH WALTER REIST HOLDING AG [CH]) 15. Dezember 2014 (2014-12-15) * Seiten 2-10 * * Abbildungen 1-13b * -----	1,2,5-14	INV. B65D81/113 B65D8/00 ADD. B65D81/07
X	US 2 681 142 A (COHEN HAROLD L) 15. Juni 1954 (1954-06-15) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 6, Zeile 25 * * Abbildungen 1-3 * -----	1,3-5,7,11-15	
X	CH 709 438 A2 (WRH WALTER REIST HOLDING AG [CH]) 30. September 2015 (2015-09-30) * Absätze [0001] - [0121] * * Abbildungen 1-24 * -----	1,2,5,7,9,11-14	
X	FR 2 852 305 A1 (ANDRE SAFIR [FR]) 17. September 2004 (2004-09-17) * Seiten 1-8 * * Abbildungen 1-6 * -----	1-7,9-15	
A	WO 2017/106572 A1 (AMAZON TECH INC [US]) 22. Juni 2017 (2017-06-22) * Absätze [0001] - [0196] * * Abbildungen 1-19 * -----	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B65D
A	WO 2014/191104 A1 (WRH WALTER REIST HOLDING AG [CH]) 4. Dezember 2014 (2014-12-04) * Seiten 1-35 * * Abbildungen 1-11 * -----	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Juli 2019	Prüfer Duc, Emmanuel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 19 17 3860

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-07-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 708129 A1	15-12-2014	KEINE	
US 2681142 A	15-06-1954	KEINE	
CH 709438 A2	30-09-2015	KEINE	
FR 2852305 A1	17-09-2004	KEINE	
WO 2017106572 A1	22-06-2017	CN 108430891 A EP 3390246 A1 US 2017174436 A1 WO 2017106572 A1	21-08-2018 24-10-2018 22-06-2017 22-06-2017
WO 2014191104 A1	04-12-2014	BR 112015029369 A2 BR 112015029478 A2 CN 105579365 A CN 105593133 A DE 202014010785 U1 EP 3003885 A1 EP 3003886 A1 EP 3003887 A1 EP 3003900 A1 EP 3003920 A1 ES 2643068 T3 ES 2681954 T3 JP 6388921 B2 JP 2016520028 A JP 2016523776 A PL 3003900 T3 US 2016090226 A1 US 2016114934 A1 US 2016114956 A1 US 2016122127 A1 US 2016176571 A1 WO 2014191104 A1 WO 2014191105 A1 WO 2014191106 A1 WO 2014191107 A1 WO 2014191108 A1	25-07-2017 25-07-2017 11-05-2016 18-05-2016 18-08-2016 13-04-2016 13-04-2016 13-04-2016 13-04-2016 13-04-2016 21-11-2017 17-09-2018 12-09-2018 11-07-2016 12-08-2016 31-12-2018 31-03-2016 28-04-2016 28-04-2016 05-05-2016 23-06-2016 04-12-2014 04-12-2014 04-12-2014 04-12-2014 04-12-2014

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2014191106 A1 [0006]
- WO 2014191107 A1 [0008] [0058] [0070]
- US 6050438 A [0009]
- WO 2014191105 A1 [0010]