



(11)

EP 3 136 979 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.03.2018 Patentblatt 2018/10

(21) Anmeldenummer: **15726004.3**

(22) Anmeldetag: **05.05.2015**

(51) Int Cl.:

B65D 5/68 (2006.01)	B65D 5/22 (2006.01)
B65D 5/24 (2006.01)	B65D 5/32 (2006.01)
B65D 5/38 (2006.01)	B65D 45/20 (2006.01)
B65B 5/06 (2006.01)	B65B 7/02 (2006.01)
B65D 5/42 (2006.01)	B65D 6/00 (2006.01)
B65D 77/00 (2006.01)	

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2015/059832

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/169794 (12.11.2015 Gazette 2015/45)

(54) **VERFAHREN ZUM VERPACKEN EINER MEHRZAHL VON BEHÄLTERN FÜR SUBSTANZEN FÜR MEDIZINISCHE, PHARMAZEUTISCHE ODER KOSMETISCHE ANWENDUNGEN SOWIE VERPACKUNGSSTRUKTUR**

A METHOD OF PACKAGING A PLURALITY OF CONTAINERS OF SUBSTANCES FOR MEDICAL, PHARMACEUTICAL OR COSMETIC APPLICATIONS, AND PACKAGING STRUCTURE

PROCÉDÉ D'EMBALLAGE D'UNE PLURALITÉ DE RÉCIPIENTS DE SUBSTANCES POUR DES APPLICATIONS MÉDICALES, PHARMACEUTIQUES OU COSMÉTIQUES, ET LA STRUCTURE DE L'EMBALLAGE

(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

(30) Priorität: **05.05.2014 DE 102014106197**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.03.2017 Patentblatt 2017/10

(73) Patentinhaber: **Schott AG**
55122 Mainz (DE)

(72) Erfinder:
• **DEUTSCHLE, Gregor Fritz**
65510 Idstein (DE)
• **PAWLOWSKI, Edgar**
55271 Stadecken-Elsheim (DE)

- **WASSENBERG, Jörn**
55130 Mainz (DE)
- **DUBRAU, Isabell**
CH-4057 Basel (CH)
- **AUERBACH, Judith**
CH-9052 Niederteufen (CH)

(74) Vertreter: **2K Patentanwälte Blasberg Kewitz & Reichel**
Partnerschaft mbB
Schumannstrasse 27
60325 Frankfurt am Main (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2009/015862 DE-U1- 9 112 325
US-A- 3 815 808 US-A- 4 101 052
US-A- 4 730 730 US-A- 4 754 595
US-A1- 2003 010 665 US-A1- 2009 100 802

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 136 979 B1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein eine Verpackungsstruktur zum Aufbewahren und Transportieren einer Mehrzahl von Behältern zur Aufbewahrung von Substanzen für medizinische, pharmazeutische oder kosmetische Anwendungen, insbesondere von Fläschchen, Ampullen oder Karpulen, und betrifft insbesondere ein Verfahren und eine Verpackungsstruktur, womit eine hohe Packungsdichte der Behälter und eine einfache und kostengünstige Weiterverarbeitung der Behälter realisiert werden kann.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Als Behälter zur Aufbewahrung und Lagerung von medizinischen, pharmazeutischen oder kosmetischen Präparaten mit Verabreichung in flüssiger Form, insbesondere in vordosierten Mengen, werden in großem Umfang Medikamentenbehälter, wie beispielsweise Fläschchen, Ampullen oder Karpulen, eingesetzt. Diese weisen generell eine zylindrische Form und einen Boden oder unteren Rand auf, sodass die Behälter senkrecht und aufrecht auf einer ebenen Unterlage abgelegt werden können. Solche Behälter können aus Kunststoffen oder aus Glas hergestellt werden und sind kostengünstig in großen Mengen erhältlich. Für eine möglichst wirtschaftliche Befüllung der Behälter unter sterilen Bedingungen werden in zunehmendem Maße Konzepte eingesetzt, bei denen die Behälter gleich beim Hersteller der Behälter in Transport- und Verpackungsbehälter steril verpackt werden, die bei einem Pharmaunternehmen dann unter sterilen Bedingungen, insbesondere in einem sog. Steriltunnel, ausgepackt und dann weiterverarbeitet werden.

[0003] Zu diesem Zweck sind aus dem Stand der Technik div. Transport- und Verpackungsbehälter bekannt, in denen gleichzeitig eine Mehrzahl von Medikamentenbehältern in einer unregelmäßigen oder regelmäßigen Anordnung, beispielsweise in einer Matrixanordnung entlang von Reihen und sich rechtwinklig dazu erstreckenden Spalten, angeordnet sind. Die regelmäßige Anordnung hat zwar Vorteile bei der automatisierten Weiterverarbeitung der Behälter, da ein Glas-zu-Glas Kontakt der Behälter vermieden werden kann und die Behälter an kontrollierten Positionen und in vorgegebener Anordnung an Bearbeitungsstationen übergeben werden können, beispielsweise an Prozessautomaten, Roboter oder dergleichen. Die regelmäßige Anordnung der Behälter hat jedoch auch Nachteile, insbesondere weil keine maximale Packungsdichte (dichteste Packung) der Behälter erzielt werden kann.

[0004] US 8,118,167 B2 offenbart einen Transport- und Verpackungsbehälter und ein Verpackungskonzept, bei dem die Weiterverarbeitung der Behälter stets in der Weise erfolgt, dass die Haltestruktur zunächst aus dem

Transport- und Verpackungsbehälter entnommen wird und die Behälter anschließend aus der Haltestruktur entnommen und vereinzelt werden und auf einer Fördereinrichtung, insbesondere einem Förderband, einzeln an die Bearbeitungsstationen übergeben und dort weiterverarbeitet werden. Dies begrenzt die erzielbare Geschwindigkeit bei der Weiterverarbeitung. Insbesondere bei der Vereinzelung der Behälter mit Hilfe von Zellenrädern oder dergleichen kommt es immer wieder dazu, dass einzelne Behälter unkontrolliert aneinanderstoßen, was zu einem unerwünschten Abrieb und in der Folge zu einer Verunreinigung des Behälterinnenraums oder der Prozessanlage sowie zu einer Beeinträchtigung des äußeren Erscheinungsbildes der Behälter führt, was unerwünscht ist.

[0005] GB 2478703 A offenbart eine Haltestruktur zum Halten einer Mehrzahl von Fläschchen für Anwendungen in der Gas- oder Flüssigkeitschromatographie. Die Haltestruktur besteht aus zwei Platten, in denen eine Mehrzahl von Aufnahmen zum Aufnehmen der Fläschchen darin ausgebildet ist und die aufeinander zugeklappt werden können. Die Aufnahmen der beiden Platten sind zueinander versetzt, sodass die Behälter ineinander geschachtelt angeordnet werden, um die Packungsdichte zu verdoppeln, um jedoch in der aufgefalteten Stellung einen guten Zugriff auf die Behälter zu ermöglichen.

[0006] US 20110132797 A1 offenbart einen Transportbehälter für Fläschchen für mikrobiologische Proben, der aus einer Mehrzahl von kastenförmigen Segmenten besteht, die zusammengesteckt werden können, um den Transportbehälter auszubilden. Die Fläschchen sind in muldenförmige Aufnahmen auf der Oberseite eines jeweiligen Segments eingesteckt und sind beim Zusammenstecken von zwei benachbarten Segmenten in einem von diesen ausgebildeten Aufnahmeraum angeordnet. Allerdings sind Maßnahmen zur Abdichtung des Innenraums nicht offenbart.

[0007] FR 2595667 offenbart einen kastenförmigen Behälter, in dessen unteres Segment eine Mehrzahl von Ampullen eingesteckt werden können, wobei das Segment durch einen aufsteckbaren Deckel gegen die Umgebung abgeschlossen werden kann. Allerdings sind Maßnahmen zur Abdichtung des Innenraums des Behälters nicht offenbart.

[0008] US 20090100802 A1 offenbart die Verwendung eines Trays, in dem mittels Ringen auf dem Boden oder auch mittels eines Einsatzes mit Aufnahmen für die Behälter ein unmittelbarer Glas-zu-Glas Kontakt der Behälter vermieden wird. Um einen Glas-zu-Glas Kontakt der Behälter weiterhin zu vermeiden, wird ein den Transportbehälter einhüllender Schlauch verwendet, in dem ein Unterdruck vorherrscht, sodass der Schlauch auch in Zwischenräume zwischen unmittelbar benachbarten Behältern hinein gedrückt wird. Auch bei diesem Konzept kann jedoch keine maximale Packungsdichte der Behälter in dem Transportbehälter realisiert werden.

[0009] Zwar werden bei diesen Verpackungsstrukturen wannenförmige Transportbehälter mit den darin auf-

genommenen Behältern in einen Schlauch eingeschweißt. Stets werden jedoch die Behälter in den Transportbehälter entweder von oberhalb eingesteckt oder werden die Behälter zunächst in eine plattenförmige Haltestruktur eingesetzt und diese dann anschließend von oberhalb in den Transportbehälter eingesetzt. Beim Aufschieben der Mehrzahl von Behältern auf den Boden des Unterteils dienen jedoch keine Seitenwände eines auf die oberen Enden der Behälter aufgesetzten Oberteils oder Zwischenteils, die senkrecht von dem Boden des Oberteils oder des Zwischenteils abragen, als Führungen. Ferner ist nicht offenbart, dass zumindest eine Seitenwand des Unterteils geöffnet ausgebildet ist oder die zumindest eine Seitenwand des Unterteils entfernt oder geöffnet werden kann, sodass die Mehrzahl der Behälter gemeinsam mit dem auf die oberen Enden der Behälter oder auf das Zwischenteil aufgesetzten Oberteil von einer ebenen Unterlage auf den Boden des Unterteils aufgeschoben werden kann.

[0010] US 2003/010665 A1 offenbart eine Verpackungsstruktur, bei der die Behälter jeweils in einen Ablagekasten (tray) eingeschoben werden. Dabei dienen jedoch die Seitenwände des Ablagekastens selbst als Führungen, nicht aber Seitenwände eines Oberteils oder eines Zwischenteils, das auf die oberen Enden der Behälter ausgesetzt ist. Ferner wird weder ein kastenförmiges Oberteil noch ein kastenförmiges Zwischenteil auf die oberen Enden der Behälter ausgesetzt. Vielmehr werden die Behälter durch eine Platte abgedeckt und anschließend wird die Verpackungsstruktur in eine Folie eingeschweißt.

[0011] US 3 537 189 A offenbart eine Transportanordnung für eine vorübergehende Aufnahme von Fläschchen (vials) bei der Gefriertrocknung. Die Transportanordnung umfasst ein Unterteil, einen darin eingesetzten Rahmen ohne Boden sowie ein kastenförmiges Oberteil. Diese Transportanordnung dient dazu, damit die Fläschchen mit Hilfe des Rahmens unmittelbar auf den Boden eines Gefriertrockners geschoben werden können. Allerdings werden die Fläschchen in dieser Transportanordnung nur vorübergehend aufgenommen, nicht aber darin verpackt.

[0012] US 3 243 049 A offenbart eine vergleichbare Transportanordnung, die ein Tray, das auf einer Seite offen ausgebildet ist, und einen darin eingeschobenen Rahmen umfasst, der einen verschiebbaren Querstab aufweist, der zum Klemmen der Fläschchen in dem Rahmen dient. Mit dem Rahmen werden die Fläschchen gemeinsam in das Tray eingeschoben, um dann schließlich in den Gefriertrockner geschoben zu werden.

[0013] Weitere Verpackungsstrukturen sind in US 8 100 263 B3 und US 20110277419 A offenbart.

Zusammenfassung der Erfindung

[0014] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein einfaches, kostengünstiges und zuverlässiges Verfahren zum Verpacken von Behältern der vorgenannten Art

bereitzustellen, womit eine hohe Packungsdichte der Behälter und eine einfache und kostengünstige Weiterverarbeitung der Behälter realisiert werden kann. Weiterhin soll eine entsprechende Verpackungsstruktur für eine Mehrzahl von Behältern bereitgestellt werden, wobei die gleiche Verpackungsstruktur bevorzugt für Behälter unterschiedlicher Geometrien und Abmessungen verwendbar sein soll.

[0015] Diese Aufgaben werden durch ein Verfahren zum Verpacken von Behältern nach Anspruch 1 sowie durch eine Verpackungsstruktur nach Anspruch 10 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der rückbezogenen Unteransprüche.

[0016] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Verpacken einer Mehrzahl von Behältern für Substanzen für medizinische, pharmazeutische oder kosmetische Anwendungen, in einer Verpackungsstruktur, die ein Oberteil und ein Unterteil umfasst und die eine kastenförmige Aufnahme ausbildet, in welcher die Behälter aufgenommen sind, wobei die Behälter eine zylindrische Seitenwand und einen Boden oder einen unteren Rand aufweisen, der sich senkrecht zu deren Seitenwand erstreckt, mit den Schritten: Anordnen der Mehrzahl von Behältern unmittelbar auf einer ebenen Unterlage, sodass die Behälter senkrecht auf der ebenen Unterlage abgestützt sind bzw. aufliegen; Aufsetzen des Oberteils oder eines Zwischenteils auf die oberen Enden der Behälter, wobei das Oberteil bzw. das Zwischenteil kastenförmig ist; Verschieben der Mehrzahl von Behältern von der ebenen Unterlage auf einen Boden des Unterteils; und Versiegeln der Verpackungsstruktur mit dem Ober- und Unterteil und den von diesen aufgenommenen Behältern durch Einbringen in einen Schlauch oder in einen verschließbaren Beutel aus einem Kunststoffmaterial oder mittels einer gasdurchlässigen Kunststoffolie; wobei Seitenwände des Ober- und/oder Unterteils, die senkrecht von dem Boden des Unterteils und/oder des Oberteils abragen, beim Einschieben der Mehrzahl von Behältern in das Ober- oder Unterteil als Führungen dienen.

[0017] Die Verpackungsstruktur kann somit aus wenigen einfachen Teilen zusammengesetzt werden und ist somit kostengünstig und einfach zu handhaben. Dabei können die Behälter durch einfaches Verschieben auf einer Unterlage in die Verpackungsstruktur eingebracht werden, ohne dass weitere aufwändige Zwischenschritte, wie beispielsweise eine Vereinzelung oder ein Greifen der Behälter dazu erforderlich wäre. Dabei können Seitenwände des Ober- und/oder Unterteils gleichzeitig als seitliche Führungen zum Führen der Behälter beim Einschieben in das Ober- und/oder Unterteil verwendet werden, was automatisch eine präzise Führung der Behälter in Entsprechung zu der späteren Verpackungsstruktur ermöglicht und weiteren Aufwand bei der Handhabung der Behälter einsparen hilft.

[0018] Die Anordnung der Behälter in der Verpackungsstruktur kann insbesondere durch die Geometrie des kastenförmigen Unter- und/oder Oberteils vorgege-

ben werden. Ist beispielsweise eine rechteckförmige Anordnung einer Mehrzahl von Behälter in m Reihen und n Spalten, die sich senkrecht dazu erstrecken, erwünscht, so muss, bei bekanntem Außendurchmesser der Behälter die lichte Weite zwischen den Seitenwänden bzw. den vorderen und hinteren Wänden des Unter- oder Oberteils einfach nur exakt dem m-fachen bzw. n-fachen des maximalen Außendurchmessers der Behälter entsprechen, um eine spielfreie Lagerung der Behälter ohne die Möglichkeit einer Bewegung der Behälter relativ zu einander und relativ zu den Seitenwänden des Unter- oder Oberteils zu realisieren, wenn die Seitenwände selbst aus einem nicht-elastischen Material ausgebildet sind. Entsprechend lässt sich die Geometrie des kastenförmigen Unter- und/oder Oberteils auch vorgeben, wenn die Behälter beispielsweise in einer hexagonal dichtesten Packung (hcp) in der Verpackungsstruktur angeordnet werden sollen.

[0019] Weil möglicherweise offene Enden der Behälter an ihrem oberen und/oder unteren Ende mittels des Ober- und/oder Unterteils oder mittels eines Zwischenteils unmittelbar abgedeckt sind, können keine störenden Partikel in die Behälter während einer vorübergehenden Lagerung oder Handhabung der Behälter oder während des Transports der Behälter in der Verpackungsstruktur eindringen. Dabei kann es ausreichend sein, wenn das Zwischenteil durch eine ebene Platte oder Folie ausgebildet ist. Zweckmäßig wird das Zwischenteil jedoch zumindest abschnittsweise über senkrecht abragende Seitenwände verfügen, die ein seitliches Abrutschen des Zwischenteils von den Behältern verhindern.

[0020] Weiterhin ist erfindungsgemäß auch eine sterile und keimfreie Verpackung der Behälter in einfacher Weise möglich, indem die Verpackungsstruktur mit dem Ober- und Unterteil und den von diesen aufgenommenen Behältern weiter durch Einbringen in einen sterilen Schlauch oder verschließbaren Beutel aus einem Kunststoffmaterial oder mittels einer gasdurchlässigen Kunststoffolie verpackt oder versiegelt wird. Die Verpackungsstruktur lässt sich auch dann weiterhin rasch und kostengünstig schließen und wieder öffnen. Bevorzugt ermöglicht der Schlauch oder verschließbare Beutel oder die gasdurchlässige Kunststoffolie dabei ein Sterilisieren der Behälter, während diese in der Verpackungsstruktur aufgenommen sind. Zu diesem Zweck können in dem Ober- und/oder Unterteil an geeigneter Stelle eine oder mehrere Durchbrechungen vorgesehen sein, durch die ein Gas zum Sterilisieren der Behälter einströmen kann. Zum Versiegeln der Verpackungsstruktur kann die gasdurchlässige Kunststoffolie auch gezielt nur unmittelbar auf diejenigen Bereiche der Verpackungsstruktur aufgeklebt werden, die mit den Durchbrechungen versehen sind. Oder der Schlauch oder verschließbare Beutel ist in der Art einer Haube aus einer gasdurchlässigen Kunststoffolie, wie nachfolgend beschrieben, ausgebildet, die in geeigneter Weise mit dem von dem Ober- und Unterteil gebildeten Gebilde verbunden wird, um das Verpackungsgebilde auszubilden.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsform werden das Oberteil und/oder das Unterteil so ausgelegt und bereitgestellt, dass die Behälter in der kastenförmigen Aufnahme einander unmittelbar berühren und sich nicht relativ zueinander bewegen können. Im Gegensatz zum Stand der Technik, wonach aus hygienischen und auch ästhetischen Gründen eine unmittelbare Berührung der Behälter durch aufwändige Haltestrukturen vermieden wird, liegt gemäß der vorliegenden Erfindung eine unmittelbare Berührung der Behälter in der kastenförmigen Aufnahme vor. Diese ist jedoch erfindungsgemäß in solcher Weise realisiert, dass die Behälter sich ständig berühren und sich während der Aufbewahrung, des Transports und der Handhabung der Verpackungsstruktur nicht relativ zu einander verschieben können. Auf diese überraschend einfache Weise können auch gemäß der vorliegenden Erfindung unerwünschte Kratzer und die Entstehung von Partikeln aufgrund von Materialabrieb von den Seitenwänden der Behälter zuverlässig ausgeschlossen werden. Hierzu ist es von Vorteil, wenn die Behälter eine zylindrische und glatte Seitenwand aufweisen, ohne jegliche Vorsprünge in Umfangsrichtung.

[0022] Weil die Behälter einander in der Verpackungsstruktur unmittelbar berühren, kann ferner eine größtmögliche Packungsdichte der Behälter realisiert werden was erhebliche wirtschaftliche Vorteile bietet. Die Behälter können dabei, je nach Art und Weise ihrer Positionierung auf dem Unterteil, in Reihen und sich senkrecht dazu erstreckenden Spalten oder in sich diagonal erstreckenden Reihen auf dem Unterteil positioniert werden. Die Behälter können jedoch auch grundsätzlich beliebige andere Anordnungen einnehmen, insbesondere sog. dichteste Packungen, wie beispielsweise eine hexagonal dichteste Packung (hcp) oder eine trigonal dichteste Packung (tcp). Diese dichtesten Packungen können die Behälter auch automatisch beim Beladen der Verpackungsstruktur einnehmen, etwa wenn diese in ein kastenförmiges Unter- oder Oberteil von einem Transportband oder dergleichen eingeschoben werden, ohne dass es hierzu weiterer Positionierungsmittel bedarf.

[0023] Gemäß einer weiteren Ausführungsform werden die Behälter durch Anordnen der Behälter unmittelbar auf dem Boden des Unterteils oder auf einer ebenen Unterlage zwischen zumindest drei Seitenwänden des Unterteils in einer Anordnung angeordnet, deren Form in Draufsicht der Form der von der Verpackungsstruktur ausgebildeten kastenförmigen Aufnahme entspricht. Sofern die Seitenwände des Unterteils noch nicht miteinander verbunden sind, können diese in einem nächsten Schritt dann miteinander verbunden werden, um die kastenförmige Aufnahme auszubilden. Anschließend kann auch das Oberteil unmittelbar auf die oberen Enden der Behälter in der kastenförmigen Aufnahme des Unterteils aufgesetzt werden, um die Verpackungsstruktur zu vervollständigen.

[0024] Alternativ werden die Behälter zwischen zumindest drei Seitenwänden einer Aufnahmelehre so auf dem Unterteil oder einer ebenen Unterlage angeordnet, dass

Geometrie und Anordnung der Behälter durch die Seitenwände der Aufnahmelehre vorgegeben werden. Nach Entfernen der Aufnahmelehre entsteht so entlang den Seitenrändern der Anordnung von Behältern ein Zwischenraum, in welchen die Seitenwände des Oberteils beim Aufsetzen des Oberteils auf die oberen Enden der Behälter eingreifen oder in welche ein Schieber zum Verschieben der Behälter in die Verpackungsstruktur eingreifen kann.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausführungsform können die Behälter auch mittels eines Schiebers, der in Zwischenräume zwischen den Behältern eingreift, verschoben werden, beispielsweise reihenweise mittels eines streifenförmigen Schiebers.

[0026] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das auf die oberen Enden der Behälter aufgesetzte Oberteil, oder alternativ auch ein entsprechendes kastenförmiges Zwischenteil, dazu verwendet werden, um die Behälter von einer ebenen Unterlage, auf der diese zunächst geeignet abgelegt und angeordnet wurden, beispielsweise von einem Transportband oder einer Ablagefläche, auf den Boden des Unterteils der Verpackungsstruktur zu schieben. Beim Verschieben der Behälter bleiben die Geometrie und Anordnung der Behälter zuverlässig erhalten.

[0027] Zum vorgenannten Einschieben der Behälter in das Unterteil ist es dabei von Vorteil, wenn zumindest eine vordere und/oder hintere Seitenwand des Unterteils entfernt oder zumindest soweit geöffnet werden kann, insbesondere heruntergeklappt oder seitlich weggeklappt werden kann, dass die Oberseite des Bodens des Unterteils bündig mit der Oberseite der seitlich angeordneten Ablagefläche abschließt, auf welcher die Behälter zuvor in der gewünschten geometrischen Anordnung abgelegt wurden, insbesondere auf einem seitlich angeordneten Transportband, von welchem die Behälter in das Unterteil hinein geschoben werden.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausführungsform können vordere Seitenlaschen des Unterteils in einer aufgeklappten Stellung gesichert werden und eine vordere Seitenwand und/oder hintere Seitenwand des Unterteils in einer heruntergeklappten Stellung gesichert werden, wenn die Behälter auf den Boden des Unterteils geschoben werden. Dies lässt sich durch geeignete Faltung von Materialbögen, aus welchen das Unterteil durch Falzen ausgebildet wird, oder durch geeignete Form- oder Reibschlussgebilde an den vorderen Seitenlaschen des Unterteils und der vorderen Seitenwand und/oder hinteren Seitenwand des Unterteils erzielen. Somit können die Behälter ungehindert in das Unterteil eingeschoben werden, da störende Seitenwände des Unterteils vorübergehend zurück gehalten werden können.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird anstelle des kastenförmigen Oberteils zunächst ein kastenförmiges Zwischenteil, das einen Boden und senkrecht von diesem abragende Seitenwände aufweist, auf die oberen Enden der Behälter aufgesetzt und das kastenförmige Oberteil zur Vervollständigung der Verpa-

ckungsstruktur erst abschließend auf das Zwischenteil aufgesetzt. Das Zwischenteil verhindert dabei in jeder Phase der Handhabung der Behälter zuverlässig ein Eindringen von Partikeln in die Behälter über Öffnungen an deren oberen Enden und kann auch zum Verschieben der Behälter in der vorstehend beschriebenen Weise verwendet werden.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weisen der Boden des Oberteils und/oder des Unterteils und/oder die Seitenwände des Oberteils und/oder des Unterteils Durchbrechungen auf, die mittels einer gasdurchlässigen Kunststoffolie zu einem geeigneten Zeitpunkt des Verfahrens verschlossen werden, insbesondere mittels eines Geflechts aus Kunststofffasern, beispielsweise aus Polypropylen-Fasern (PP) oder mittels einer Tyvek®-Schutzfolie. Diese gasdurchlässige Kunststoffolie kann auch nachträglich aufgesetzt werden, beispielsweise auf Ränder der Durchbrechungen aufgeklebt werden. Somit ist eine sterile und keimfreie Verpackung der Behälter in der Verpackungsstruktur ermöglicht. Eine Sterilisierung der Behälter kann dabei auch in der Verpackungsstruktur erzielt werden, indem ein Gas zur Sterilisierung der Behälter von außen durch die Kunststoffolie und über die kastenförmige Aufnahme der Verpackungsstruktur in die Innenräume der Behälter einströmt. Als Sterilisationsgas kann ein als ETO bezeichnetes Ethylenoxid eingesetzt werden. Ethylenoxidgas tötet Bakterien, Viren und Pilze ab, und kann daher vorteilhaft zur Begasung von hitzeempfindlichen Substanzen verwendet werden. Als alternatives Gas kann Formaldehyd oder ein als VHP bezeichneter Wasserstoffperoxid-Dampf verwendet werden. Wasserstoffperoxyd wirkt entkeimend, kann in vorteilhaft einfacher und kostengünstiger Weise durch aktives Verdampfen einer wässrigen Wasserstoffperoxid-Lösung erzeugt werden und so zum Sterilisieren des Außenbereiches des Beutels verwendet werden. Um eine hohe biologische Dekontaminationsrate der Mikroorganismen zu erreichen, ist eine definierte hohe Konzentration von >5% bis 50% erforderlich. Abschließend kann die Verpackungsstruktur weiterhin in einen Schlauch eingeschweißt oder in einen verschließbaren Beutel eingebracht werden.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann auf das Ober- oder Unterteil eine Haube aus der gasdurchlässigen Kunststoffolie aufgesetzt wird, die umlaufend mit einem Rand des Ober- oder Unterteils mittels einer Klebeverbindung oder Heißversiegelung verbunden ist, wobei die gasdurchlässige Kunststoffolie insbesondere ein Geflecht aus Kunststofffasern ist, beispielsweise aus Polypropylen-Fasern (PP) oder einer Tyvek®-Schutzfolie, wie vorstehend ausgeführt.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausführungsform können das Unterteil und das Oberteil lösbar miteinander verbunden werden, insbesondere miteinander verrastet werden. Bei dieser Ausführungsform können die Behälter auch ohne eine vordere und/oder hintere Seitenwand des Unterteils oder Oberteils zuverlässig in der Verpackungsstruktur gehalten werden.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausführungsform können das Unterteil und das Oberteil auch mittels Formschluss oder Kraftschluss, insbesondere mittels Klemmung, miteinander lösbar verbunden werden.

[0034] Zur lösbaren Verbindung können gemäß einer weiteren Ausführungsform Führungsgebilde verwendet werden, die sich entlang von Seitenwänden des Unterteils in Längsrichtung des Unterteils erstrecken und beim Einschieben des Unterteils in das Oberteil von Seitenwänden des Oberteils geführt werden. Diese Führungsgebilde können insbesondere im Profil rechteckförmig ausgebildet sein und von korrespondierend ausgebildeten Seitenwandabschnitten des Oberteils form- oder kraftschlüssig aufgenommen werden, insbesondere geklemmt werden.

[0035] Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung wird eine entsprechend ausgelegte Verpackungsstruktur bereitgestellt. Diese wird bevorzugt zur Aufbewahrung, Lagerung, auch zur vorübergehenden Lagerung während einer Handhabung oder Verarbeitung der Behälter, und zum Transport von Behältern für Substanzen für medizinische, pharmazeutische oder kosmetische Anwendungen eingesetzt, insbesondere von Fläschchen, Ampullen oder Karpulen.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Unterteil vorteilhafterweise aus einem Material bestehen oder mit einer Gleitbeschichtung versehen sein, mit einem Reibungskoeffizient, der gegenüber dem Material des Behälters, insbesondere gegenüber Glas, kleiner als 0,6 ist. Das Material oder die Gleitbeschichtung kann aus einem Polymer und einer Haftvermittlerschicht bestehen. Bei einer solchen Ausführungsform können die Behälter mit vorteilhaft geringem Kraftaufwand zuverlässig in die Verpackungsstruktur eingeschoben werden.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die Seitenwände des Unterteils und/oder des Oberteils elastisch ausgebildet, sodass die Behälter in der kastenförmigen Aufnahme gegeneinander vorgespannt aufgenommen werden und ein Verrutschen der Behälter relativ zueinander und relativ zu den Seitenwänden des Unter- oder Oberteils in einfacher Weise verhindert ist. Die Vorspannung der Behälter relativ zueinander kann durch die Auslegung der Seitenwände des Unterteils und/oder des Oberteils durchaus schwach sein und liegt in jedem Fall deutlich unterhalb einer maximalen Belastung, die zum Bruch oder einer Beschädigung der Seitenwände der Behälter in der Verpackungsstruktur führen würde. Die Abmessungen der Seitenwände des Unterteils und/oder des Oberteils können dabei so bemessen sein, dass diese zum Einführen der Behälter in die von diesen ausgebildete kastenförmige Aufnahme geringfügig geweitet werden müssen. Alternativ können die Seitenwände auch erst nach dem Anordnen der Behälter in der gewünschten Anordnung mit elastischer Verspannung miteinander verbunden werden, um die jeweilige kastenförmige Aufnahme auszubilden. Hierzu können lösbare Verbindungsarten verwendet werden, wie beispielsweise

se Falzen und Ineinanderstecken von Seitenwandabschnitten, aber auch unlösbare Verbindungsarten verwendet werden, wie beispielsweise Niet- oder Klebeverbindungen.

[0038] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist ergänzend oder alternativ eine Einlage in der kastenförmigen Aufnahme der Verpackungsstruktur aufgenommen, die zumindest abschnittsweise elastisch ausgebildet ist, sodass die Behälter in der kastenförmigen Aufnahme in der vorstehend beschriebenen Weise gegeneinander elastisch vorgespannt aufgenommen werden und ein Verrutschen der Behälter relativ zueinander und relativ zu den Seitenwänden des Unter- oder Oberteils verhindert ist.

[0039] Gemäß einer weiteren Ausführungsform sind die Seitenwände des Unterteils und/oder des Oberteils und/oder die vorgenannte Einlage zumindest abschnittsweise aus einem thermoplastischen, duroplastischen oder elastomeren Kunststoff bereitgestellt, der geschäumt ist oder als Hohlkammerplatte ausgebildet ist. Derartige Kunststoffmaterialien sind kostengünstig erhältlich, einfach mit den gewünschten Abmessungen und elastischen Eigenschaften herzustellen und zu verarbeiten und ermöglichen eine sterile, keimfreie Verpackung der Behälter.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird zur Vervollständigung der Verpackungsstruktur auf das Ober- oder Unterteil eine Haube aus der gasdurchlässigen Kunststoffolie aufgesetzt, die umlaufend mit einem Rand des Ober- oder Unterteils verbunden ist, insbesondere mittels einer Klebeverbindung oder Heißversiegelung, wobei die gasdurchlässige Kunststoffolie insbesondere ein Geflecht aus Kunststofffasern ist, beispielsweise aus Polypropylen-Fasern (PP) oder einer Tyvek®-Schutzfolie, wie vorstehend ausgeführt. Über die gasdurchlässige Kunststoffolie und entsprechende Öffnungen oder Durchbrechungen im Ober- oder Unterteil und ggf. in dem vorgenannten Zwischenteil kann ein Gas zum Sterilisieren der in der Verpackungsstruktur aufgenommenen Behälter einströmen.

Figurenübersicht

[0041] Nachfolgend wird die Erfindung in beispielhafter Weise und unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, woraus sich weitere Merkmale, Vorteile und zu lösende Aufgaben ergeben werden. Es zeigen:

- 50 Fig. 1a in einer schematischen Ansicht eine Verpackungsstruktur gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vor ihrer Fertigstellung;
- Fig. 1b einen beispielhaften Behälter zur Verwendung in einer Verpackungsstruktur gemäß der vorliegenden Erfindung;
- 55 Fig. 2a-2d die Schritte zur Herstellung einer Verpackungsstruktur gemäß der Fig. 1a;

- Fig. 3a-3h die Schritte zur Herstellung einer Verpackungsstruktur gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 4a - 4c weitere Einzelheiten der Verpackungsstruktur gemäß den Figuren 3a-3h;
- Fig. 5a - 5f Einzelheiten beim Öffnen einer Verpackungsstruktur gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 6a - 6c die Schritte zur Herstellung einer Verpackungsstruktur gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 7a - 7d Einzelheiten einer Verpackungsstruktur gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 8a - 8c Einzelheiten von Verpackungsstrukturen gemäß weiteren Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 9 eine Verpackungsstruktur gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 10a - 10d Einzelheiten einer Verpackungsstruktur gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 10e - 10g Einzelheiten einer Verpackungsstruktur nicht gemäß der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 11a - 11e Einzelheiten einer Verpackungsstruktur gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 12a - 12c Einzelheiten einer Verpackungsstruktur gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und
- Fig. 13 ein schematisches Flussdiagramm eines Verfahrens zur Herstellung einer Verpackungsstruktur gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0042] In den Figuren bezeichnen identische Bezugszeichen identische oder im Wesentlichen gleichwirkende Elemente oder Elementgruppen.

Ausführliche Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen

[0043] Die Fig. 1a zeigt eine Verpackungsstruktur gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vor ihrer Fertigstellung in einer schematischen Ansicht. Die Verpackungsstruktur 1 umfasst ein kastenförmiges Oberteil 10 und ein kastenförmiges Unterteil 20, das in der Fig. 1a in einem noch nicht fertiggestellten Zustand dargestellt ist. Das Oberteil 10 weist einen ebenen rechteckförmigen Boden 11 sowie zwei Seitenwände 12 und eine vordere und hintere Seitenwand 13 auf,

die jeweils senkrecht von dem Boden 11 abragen. Das Unterteil 20 ist in entsprechender Weise ausgebildet und weist einen ebenen rechteckförmigen Boden 21 sowie zwei Seitenwände 22 auf, die jeweils senkrecht von dem Boden 21 abragen. Die vordere und hintere Seitenwand 23 ist gemäß der Fig. 1a noch heruntergeklappt und bildet mit den Boden 21 eine gemeinsame Ebene auf (ebene Unterlage) und wird zur Ausbildung eines kastenförmigen Unterteils zu einem späteren Zeitpunkt hoch geklappt.

[0044] Weil gemäß der Fig. 1a die vordere Seitenwand 23 heruntergeklappt ist, können die Behälter 2 von einer Ablagefläche (nicht gezeigt), die bevorzugt bündig mit der Oberseite des Bodens 21 und der heruntergeklappten, vorderen Seitenwand 23 abschließt, einfach in das Unterteil 20 eingeschoben werden. Beim Einschieben der Behälter 2 in das Unterteil 20 dienen dabei die Seitenwände 22 als seitliche Führungen. Nachdem die Behälter im Unterteil 20 angeordnet sind, werden die Seitenwände 26, die an den vorderen Enden der Seitenwände 22 ausgebildet sind, und die vordere Seitenwand 23 umgeklappt und miteinander verbunden, um eine vordere Seitenwand auszubilden, die ebenfalls senkrecht vom Boden 21 des Unterteils 20 abragt. In diesem Zustand wird von den Seitenwänden 22 und der vorderen und hinteren Seitenwand 23 des Unterteils eine kastenförmige Aufnahme ausgebildet, in welcher die Behälter 2 aufgenommen sind. Die Höhe der Seitenwände 22, 23 ist dabei geringer als die Höhe der Behälter 2.

[0045] Die Fig. 1b zeigt ein Fläschchen 2 als Beispiel für einen Behälter, für den eine Verpackungsstruktur gemäß der vorliegenden Erfindung geeignet ist. Das Fläschchen 2 weist eine zylindrische Grundform auf, mit einer zylinderförmigen Seitenwand 4 mit - im Rahmen der Toleranzen - konstantem Innen- und Außendurchmesser, die von einem flach ausgebildeten Flaschenboden senkrecht abragt und nahe dem oberen offenen Ende des Fläschchens in einen verengten Halsabschnitt 5 von vergleichsweise geringer axialer Länge und anschließend in einen verbreiterten oberen Rand 6 übergeht, der einen größeren Außendurchmesser aufweist als der zugeordnete Halsabschnitt 5 und zur Verbindung mit einem Verschlusselement ausgelegt ist. Der Halsabschnitt 5 kann glattwandig ohne Außengewinde ausgebildet sein oder mit einem Außengewinde zum Aufschrauben eines Verschlusselements versehen sein. Beispielsweise kann in die Innenbohrung des Halsabschnitts 5 und des oberen Rands 6 ein Stopfen (nicht dargestellt) eingeführt werden, dessen oberes Ende mit dem oberen Rand 6 des Fläschchens gasdicht und geschützt gegen das Eindringen von Verunreinigungen in das Fläschchen mit dem oberen Rand 6 verbunden ist, beispielsweise durch Bördeln einer nicht dargestellten Metallschutzfolie. Derartige Fläschchen sind radial symmetrisch und aus einem durchsichtigen oder aus einem eingefärbten Glas oder auch durch Blasformen oder Kunststoff-Spritzgusstechniken aus einem geeigneten Kunststoffmaterial ausgebildet, und können innenbe-

schichtet sein, so dass das Material des Fläschchens möglichst wenig Verunreinigungen an die aufzunehmende Substanz abgibt.

[0046] Ein weiteres Beispiel für Medikamentenbehälter im Sinne der vorliegenden Anmeldung stellen Ampullen, Karpulen oder Spritzen- oder Injektionsbehältnisse dar.

[0047] Im Sinne der vorliegenden Erfindung dienen derartige Behälter zur Aufbewahrung von Substanzen oder Wirkstoffen für medizinische, pharmazeutische oder kosmetische Anwendungen, die in einer oder auch mehrere Komponenten in fester oder flüssiger Form in dem Behälter aufbewahrt werden sollen. Gerade bei Glasbehältern können Aufbewahrungsdauern viele Jahre betragen, was insbesondere von der hydrolytischen Resistenz der verwendeten Glassorte abhängt. Während nachfolgend Behälter offenbart werden, die zylindrisch sind, sei darauf hingewiesen, dass die Behälter im Sinne der vorliegenden Erfindung auch ein anderes Profil haben können, beispielsweise ein quadratisches, rechteckförmiges oder vieleckiges Profil. Sofern Behälter 2 im Sinne der vorliegenden Erfindung nicht einen im Wesentlichen flachen Boden 3 aufweisen, ist jedenfalls ein umlaufender Rand auf einer Höhe des Behälters 2 ausgebildet, sodass die Behälter, wenn diese senkrecht auf einer Ablagefläche abgestützt sind, auf der Ablagefläche verschoben werden können.

[0048] Gemäß der Fig. 1b erstreckt sich der Boden 3 oder der untere Rand der Seitenwand 4 exakt senkrecht zur Seitenwand 4 des Behälters 2, sodass die Behälter 2 exakt senkrecht aufrecht auf dem Boden 21 des Unterteils 20 (vgl. Fig. 1a) angeordnet sind. Dies verhindert auch dann, wenn die Behälter 2 gegeneinander vorgespannt bzw. geklemmt gehalten werden, übergroße Kräfte auf die Seitenwände der Behälter, was zu Kratzern, Materialabrieb oder gar einem Zerspringen der Behälter führen könnte.

[0049] Wie in der Fig. 1a gezeigt, sind die Behälter 2 in dem Unterteil 20 mit unmittelbarem Wand-zu-Wand-Kontakt aufgenommen, sodass eine größtmögliche Packungsdichte erzielt werden kann. Gemäß weiteren Ausführungsformen können zwischen sämtlichen Behältern Einlagen vorgesehen sein, beispielsweise in Form von Trennwänden, die eine Berührung von unmittelbar benachbarten Behältern in dem Unterteil bzw. in der späteren Verpackungsstruktur verhindern. Gemäß weiteren Ausführungsformen können solche Trennwände auch als Trennstreifen vorgesehen sein, die Reihen von Behältern voneinander trennen. Wie nachfolgend ausgeführt, können derartige Trennwände oder Trennstreifen auch zum Verschieben von Behältern auf einer ebenen Unterlage dienen.

[0050] Die Fig. 2a zeigt das Unterteil gemäß der Fig. 1a. Nach dem Einschieben der Behälter 2 in das Unterteil 20 und Schließen des Unterteils 20 durch Umklappen der vorderen Seitenwand 23 und der Seitenlaschen 26 (in der Fig. 2b nicht gezeigt), wird gemäß der Fig. 2b das kastenförmige Oberteil 10 auf die oberen Enden der Be-

hälter 2 unmittelbar aufgesetzt. Selbstverständlich kann dabei auch eine Zwischenlage, beispielsweise eine dünne Kunststoffplatte oder Kunststofffolie, auf die oberen Enden der Behälter 2 aufgelegt sein, bevor das Oberteil 10 aufgesetzt wird.

[0051] Auf diese Weise wird schließlich die in der Fig. 2c gezeigte Verpackungsstruktur ausgebildet. Abschließend kann die so ausgebildete Verpackungsstruktur 1 in einen Schlauch 9 aus einem Kunststoffmaterial eingeschlossen oder in einen verschließbaren Beutel aus einem Kunststoffmaterial eingebracht werden, in welcher die Behälter steril und keimfrei verpackt aufgenommen sind (vgl. Fig. 2d).

[0052] Die Behälter sind dabei bevorzugt spielfrei in dem Unterteil oder Oberteil der Verpackungsstruktur 1 aufgenommen, d.h. diese sind darin so aufgenommen, dass diese sich weder relativ zueinander noch relativ zu den Seitenwänden oder Böden des Unter- und Oberteils bewegen können. Hierzu ist nicht zwingend eine Klemmung (mechanische Vorspannung) der Behälter in der kastenförmigen Aufnahme der Verpackungsstruktur 1 erforderlich. Vielmehr kann die kastenförmige Aufnahme des Unterteils und/oder des Oberteils auch so exakt auf die Anordnung der Behälter - bei Zugrundelegung einer unmittelbaren Wand-zu-Wand-Berührung sämtlicher Behälter - abgestimmt sein, dass jegliche Relativverschiebung der Behälter ausgeschlossen ist.

[0053] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform können die Behälter mit Klemmung (permanenter mechanischer, elastischer Vorspannung gegeneinander) in der kastenförmigen Aufnahme des Unterteils und/oder des Oberteils aufgenommen sein. Hierzu kann eine elastische Einlage in das Unterteil und/oder Oberteil eingebracht sein, welche die darin aufgenommenen Behälter permanent gegeneinander vorspannt, sodass diese in der Verpackungsstruktur geklemmt gehalten sind. Eine solche elastische Einlage kann sich beispielsweise in der Art der in der Fig. 6a gezeigten streifenförmigen Einlage 38 entlang einer Seitenwand der Unterteils und/oder des Oberteils erstrecken. Alternativ können die Seitenwände des Unterteils und/oder des Oberteils zumindest abschnittsweise aus einem elastischen Material ausgebildet sein, wobei die Seitenwände beim Einführen der Behälter in das Unterteil und/oder Oberteil gedehnt oder gestreckt werden und die hierzu erforderliche Kraft anschließend wieder freigegeben wird, sodass die Seitenwände danach trachten, in ihre Ausgangslage zurückzukehren, und zwar solange, bis diese in Anlage mit der im Unterteil und/oder Oberteil aufgenommenen Anordnung von Behältern gelangen und diese geklemmt halten. Als weitere Alternative können zwischen sämtlichen Behältern oder zwischen Reihen von Behältern Trennwände oder Trennstreifen als Einlage aus einem elastischen Material eingebracht werden, welche die in der Verpackungsstruktur aufgenommenen Behälter permanent gegeneinander vorspannt, sodass diese darin geklemmt gehalten sind.

[0054] Derartige Trennwände oder Trennstreifen kön-

nen auch zum Verschieben der Behälter beim Ausbilden der erfindungsgemäßen Verpackungsstruktur verwendet werden, beispielsweise zum Verschieben ganzer Reihen von Behältern, wie nachfolgend ausgeführt.

[0055] Die Figuren 3a-3h zeigen die Schritte zur Herstellung einer Verpackungsstruktur gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Fig. 3a zeigt eine Aufnahmelehre 50, in welcher die Behälter in einer gewünschten Anordnung vorab angeordnet werden sollen, bevor sie in dieser Anordnung in das Unter- oder Oberteil eingeschoben oder darin aufgenommen werden. Zu diesem Zweck weist die Aufnahmelehre 50 gemäß der Fig. 3a einen ebenen Boden 51 (ebene Unterlage) auf, von dem zwei zueinander parallele Seitenwände 52 und eine Rückwand 53 jeweils senkrecht abragen. Gemeinsam bilden die Seitenwände 52 und die Rückwand 53 eine kastenförmige Aufnahme mit einem offenen vorderen Ende aus. In die Aufnahmelehre 50 ist ein U-förmiges Abstandelement eingesetzt, das aus zwei zueinander parallelen Seitenwänden 60 und einer Rückwand 61 besteht.

[0056] Gemäß der Fig. 3b werden zwischen den Seitenwänden 60 des Abstandelements eine Mehrzahl von Behältern 2 in der gewünschten Anordnung angeordnet. Dies kann durch Einschieben der Behälter 2 über das offene vordere Ende der Aufnahmelehre 50 erfolgen, beispielsweise von einer Ablagefläche, einem Transportbehälter oder einem Transportband.

[0057] Wie dem Fachmann ohne weiteres ersichtlich sein wird, ist der Boden 51 hierzu nicht zwingend erforderlich. Vielmehr kann die Aufnahmelehre 50 auch auf einer ebenen Unterlage (nicht gezeigt) angeordnet werden, auf der dann die Behälter verschoben werden.

[0058] Anschließend wird das U-förmige Abstandelement entfernt, wie in der Fig. 3c gezeigt. In diesem Zustand verbleibt zwischen den Seitenwänden der äußersten Behälter 2 der rechteckförmigen Anordnung von Behältern 2 und den Seitenwänden 52 sowie der Rückwand 53 der Aufnahmelehre 50 ein Spalt, dessen Breite der Dicke der Seitenwände 60 sowie der Rückwand 61 des Abstandelements entspricht.

[0059] Gemäß der Fig. 3d wird anschließend ein kastenförmiges Oberteil 10 mit entsprechend rechteckförmiger Grundfläche auf die oberen Enden der Behälter 2 aufgesetzt. Dabei sollte die Wandstärke der Seitenwände des Oberteils 10 kleiner oder gleich der Dicke der Seitenwände 60 sowie der Rückwand 61 des Abstandelements sein.

[0060] Wie in der Fig. 3e und Fig. 3f gezeigt, werden die Behälter mittels des Oberteils 10 aus der Aufnahmelehre 50 herausgeschoben, und zwar in den Bereich einer Einführöffnung eines Unterteils 20, das - abweichend zu den vorstehenden Ausführungsformen - nicht oben offen ausgebildet ist, sondern weiterhin eine obere Abdeckung 24 aufweist. Die Fig. 3f zeigt einen Zustand, in dem das Oberteil 20 vollständig aus der Aufnahmelehre 50 herausgeschoben ist. Anschließend wird das Oberteil 10 über die Einführöffnung in das Unterteil 20 eingeschoben

(vgl. Seitenansicht gemäß der Fig. 3g), bis die Verpackungsstruktur gemäß der Fig. 3h ausgebildet ist.

[0061] Bei dieser Vorgehensweise ist es von Vorteil, wenn die unteren Enden oder Böden der Behälter stets auf einer ebenen Auflagefläche ohne Erhebungen verschoben werden. Dies lässt sich entweder dadurch erreichen, dass die Aufnahmelehre 50 (vgl. Fig. 3a) und das Unterteil 20 in einer Vertiefung aufgenommen sind, deren Tiefe so bemessen ist, dass die Oberseite des Bodens 51 der Aufnahmelehre 50 (vgl. Fig. 3a) und des Unterteils 20 bündig mit angrenzenden Flächenabschnitten abschließt. Alternativ kann dies dadurch erreicht werden, dass die Aufnahmelehre 50 (vgl. Fig. 3a) und das Unterteil 20 auf einer Auflagefläche ruhen, wobei die Bereiche der Auflagefläche, die sich nicht unterhalb der Aufnahmelehre 50 und des Unterteils 20 befinden, geringfügig erhöht ausgebildet sind, nämlich um die Stärke des Bodens der Aufnahmelehre 50 und des Unterteils 20, sodass die Behälter ohne Höhenversatz verschoben werden können. Ein problemloses Verschieben sämtlicher Behälter kann auch durch die Ausbildung von rampenähnlich geneigten Übergangszonen am vorderen Rand der Aufnahmelehre 50 sowie des Bodens 21 des Unterteils 20 erzielt werden. Alternativ kann die Aufnahmelehre 50 auch ohne Boden ausgebildet sein.

[0062] Bei dieser Ausführungsform sind die Behälter in dem Oberteil 10 bevorzugt spielfrei und mit unmittelbarem Wand-zu-Wand-Kontakt aufgenommen. Insbesondere können die Behälter auch geklemmt in dem Oberteil 10 gehalten werden. In letztgenanntem Fall kann die Klemmung der Behälter in dem Oberteil 10 insbesondere auch so ausgelegt sein, dass das Oberteil gemeinsam mit den darin geklemmt aufgenommenen Behältern angehoben und in ein Unterteil eingesetzt wird, anstatt dass das Oberteil 10 die Behälter verschiebt. Grundsätzlich können die Behälter in der Verpackungsstruktur auch lose und mit seitlichem Spiel aufgenommen sein.

[0063] Wie dem Fachmann ohne Weiteres ersichtlich sein wird, kann auch das vordere Ende der Aufnahmelehre 50 (vgl. Fig. 3a) mittels einer aufrechten Seitenwand abgeschlossen sein, sodass die Behälter dann nicht in die Aufnahmelehre 50 eingeschoben sondern stattdessen von oben her eingesetzt werden müssen, was zwar aufwändiger ist, sich beispielsweise mittels Greifarmen oder dergleichen realisieren lässt.

[0064] Die Figuren 4a - 4c zeigen weitere Einzelheiten der Verpackungsstruktur gemäß den Figuren 3a-3h. Gemäß der Fig. 4a ist entlang dem vorderen Rand des Unterteils 20 ein Dichtungselement 29 vorgesehen, was beispielsweise durch eine elastische Einlage aus einem Gummi oder Kunststoff, die auch in 2K-Technik in den Boden 21 des Unterteils 20 eingespritzt sein kann, oder durch Ausbildung eines elastischen Dichtungselements unmittelbar in dem Boden 21 des Unterteils 20 erreicht werden kann. Gemäß der Fig. 4c ist das Dichtungselement durch einen Wulst 29 realisiert, der vom Boden 21 einwärts abragt. Beim Einschieben des Oberteils 10 in das Unterteil 20 muss somit ein elastischer Widerstand

überwunden werden.

[0065] Die Figuren 5a - 5f zeigen Einzelheiten des Öffnens einer Verpackungsstruktur gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Wie in der Fig. 5b gezeigt, ist ein kastenförmiges Zwischenteil 40 auf die oberen Enden der Behälter gesetzt, das einen ebenen Boden 41 sowie senkrecht von diesem abragende Seitenwände 42 aufweist. Dieses Zwischenteil 40 kann permanent auf den oberen Enden der Behälter aufliegen, um ein Eindringen von Partikeln in die offenen Enden von Behältern auch dann noch zu verhindern, wenn das Oberteil 10 abgenommen ist, wie in der Fig. 5c gezeigt. Die Seitenwände 42 verhindern dabei ein versehentliches seitliches Abrutschen des Zwischenteils 40.

[0066] Gemäß der Fig. 5c wird die vordere Seitenwand 23 des Unterteils 20 herunter geklappt, um ein Herauschieben der Behälter 2 durch Verschieben des Zwischenteils 40 zu ermöglichen. Um ein störendes Zurückklappen der vorderen Seitenwand 23 zu verhindern, halten die Seitenlaschen 26 des Unterteils 20 die vordere Seitenwand 23 niedergedrückt, und zwar in einer Stellung, in der die vordere Seitenwand 23 mit der Ebene des Bodens 21 des Unterteils 20 fluchtet. Wie in der Fig. 5d gezeigt, sind zu diesem Zweck in den Seitenlaschen 26 rechteckförmige Aussparungen 27 ausgebildet, in die rechteckförmige Vorsprünge 28 eingreifen, die korrespondierend am Seitenrand der vorderen Wand 23 ausgebildet sind. In dieser Stellung kann das Zwischenteil 40 gemeinsam mit den darin aufgenommenen Behältern 2 aus dem Unterteil 20 herausgeschoben werden, wie in der Fig. 5e gezeigt. Abschließend wird durch Anheben des Oberteils 10 ein Zugriff auf die Behälter 2 zur Behandlung oder Weiterverarbeitung ermöglicht.

[0067] Wie in den Figuren 6a-6c gezeigt, können die Behälter 2 anstatt mit Hilfe des in den Figuren 5a-5e gezeigten Zwischenteils 40 auch mit Hilfe eines Schiebers 37 gemeinsam aus dem Unterteil 20 herausgeschoben werden. Der in der Fig. 6a gezeigte streifenförmige Schieber 37 erstreckt sich entlang der Rückwand 23 des Unterteils, wobei die vorderen Enden eines als Verstellleinrichtung wirkenden Bügels 39 in Sacklöcher 38 in den Schieber 37 eingesetzt sind. Bei diesem streifenförmigen Schieber 37 kann es sich insbesondere um eine elastische Einlage handeln, die aufgrund ihrer Elastizität die in dem kastenförmigen Unterteil 20 aufgenommenen Behälter 2 gegeneinander vorspannt und permanent klemmt, wie vorstehend ausgeführt. Damit die vordere Seitenwand 23 beim Herauschieben der Behälter 2 aus dem Unterteil 20 gemäß der Fig. 6b nicht hochschnellt, wird diese von den Seitenlaschen 26 niedergedrückt, wie vorstehend anhand der Fig. 5d beschrieben. Schließlich wird der Zustand gemäß der Fig. 6c erreicht, in dem sämtliche Behälter 2 vollständig aus dem kastenförmigen Unterteil 20 herausgeschoben sind.

[0068] Alternativ können die Behälter 2 auch mittels einer streifenförmigen Platte reihenweise oder auch einzeln aus dem kastenförmigen Unterteil 20 herausgeschoben werden. Bei einer solchen streifenförmigen

Platte kann es sich insbesondere auch um einen Trennstreifen handeln, der in der Verpackungsstruktur eine Kollision von unmittelbar benachbarten Behältern verhindert, wie vorstehend ausgeführt. Ein solcher Trennstreifen kann auch aus einem elastischen Material bestehen, wie vorstehend ausgeführt.

[0069] Wie in der Fig. 7a gezeigt, kann ein kastenförmiges Unterteil 20, wie vorstehend beschrieben, auch aus einem Materialbogen ausgestanzt und durch geeignetes Falzen hergestellt werden. In der Fig. 7a sind die entsprechenden Falzlinien mit den Bezugszeichen 34a-34e bezeichnet. Durch Ausstanzen von Aussparungen 27 an den hinteren Seitenlaschen 31 und von Vorsprüngen 28 an der Rückwand 30 kann ein permanentes Niederdrücken der Rückwand 30 realisiert werden, wie vorstehend anhand der Fig. 5d beschrieben. Bei dieser Ausführungsform ist die vordere Seitenwand 23 gedoppelt ausgebildet, und zwar durch Falzen entlang der Falzlinie 34e und Umlappen der gedoppelten Seitenwand 23a in Richtung der Seitenwand 23. Durch Einstecken der Vorsprünge 33, die am oberen Rand der gedoppelten Seitenwand 23a ausgebildet sind, in korrespondierend ausgebildete Aussparungen 32 auf dem Boden 21 des Unterteils 20 kann die vordere Seitenwand 23 wahlweise hochgeklappt (zum Zurückhalten der Behälter) oder heruntergeklappt (zum Hinein- oder Herausschieben der Behälter) werden. Im hochgeklappten Zustand sind dabei die Seitenlaschen 26 in den Zwischenraum zwischen die vorderen Seitenwände 23, 23a eingeschoben. Beim Hochklappen der vorderen Seitenwand und Rückwand des Unterteils können diese dabei gedehnt werden, um die vorstehend beschriebene permanente Klemmung der Behälter im Unterteil zu realisieren.

[0070] Die Fig. 7b erläutert nochmals das permanente Niederdrücken der vorderen Seitenwand mittels ineinander greifender Vorsprünge 28 und Aussparungen, wobei die zum Einnehmen und Auflösen dieser Stellung erforderlichen Bewegungen durch die Bewegungspfeile angedeutet sind. Die Figuren 7c und 7d zeigen eine Alternative für das permanente Niederdrücken der vorderen Seitenwand, wonach in der vorderen Seitenlasche 26 eine diagonale Falzlinie 34f verläuft, wobei die vordere Seitenwand 23 und die Seitenlaschen 26 miteinander verbunden sind (vgl. Fig. 7d) und durch Eindringen entlang der Falzlinie 34f und Verschwenken der Seitenlaschen 26 um die Falzlinie 34d der Zustand gemäß der Fig. 7c mit hochgeklappter vorderer Seitenwand 23 erzielt werden kann und bei umgekehrter Sequenz wieder der geöffnete Zustand gemäß der Fig. 7d erreicht werden kann.

[0071] Die Fig. 8a zeigt eine dreiteilige Verpackungsstruktur, wie vorstehend beschrieben, mit einem Unterteil 20, in welcher die Behälter aufgenommen sind, einem auf die oberen Enden der Behälter aufgesetzten Zwischenteil 40 und einem auf das Zwischenteil 40 aufgesetzten Oberteil 10.

[0072] Die Fig. 8b zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der die Behälter 2 zunächst auf den Boden 21 des

Unterteils 20 in einem Zustand angeordnet werden, in welchem die vordere und hintere Seitenwand 23 noch nicht hochgeklappt ist. In diesem Zustand können die Behälter 2 insbesondere über die offenen vorderen und hinteren Enden eingeschoben werden. Anschließend wird das Oberteil 10 auf die oberen Enden der Behälter 2 aufgesetzt. Gemäß der Fig. 8b sind im Boden 11 des Oberteils 10 Ausnehmungen ausgebildet, in die beim Hochklappen der vorderen und hinteren Seitenwände 23 und beim weiteren Umklappen der gedoppelten Seitenwände 23b die daran vorgesehenen zusätzlichen Seitenlaschen 26a eingesteckt werden. Auf diese Weise sind das Oberteil 10 und das Unterteil 20 durch eine Steckverbindung miteinander verbunden.

[0073] Die Fig. 8c zeigt eine weitere Ausführungsform, bei der in entsprechender Weise die beiden längeren Seitenwände 22 durch zweimaliges Falzen gedoppelt ausgebildet sind, jedoch keine vorderen und hinteren Seitenwände vorgesehen sind, da es ausreichend ist, wenn die Behälter 2 mittels der Seitenwände 12, 13 des Oberteils 10 in der Verpackungsstruktur zurück gehalten werden. Nach dem zweimaligen Falzen der Seitenwände 22 werden die Seitenlaschen 26, die an deren vorderen Enden ausgebildet sind, in die Ausnehmungen 14 im Boden 11 des Oberteils 10 in der vorstehend anhand der Fig. 8b beschriebenen Weise eingesteckt, um Oberteil 10 und Unterteil 20 unmittelbar miteinander zu verbinden.

[0074] Die Fig. 9 zeigt eine Verpackungsstruktur 1 gemäß einer weiteren Ausführungsform, bei der die Seitenwände 22 des Unterteils 20 mit Durchbrechungen 22a und der Boden 11 des Oberteils 10 mit einer Gitterstruktur 11a aus einer Mehrzahl von sich kreuzenden Stegen mit dazwischen ausgebildeten Durchbrechungen versehen sind. Diese Durchbrechungen sind mit einer gasdurchlässigen Kunststoffolie verschlossen, insbesondere mittels eines Geflechts aus Kunststofffasern, beispielsweise aus Polypropylen-Fasern (PP) oder mittels einer Tyvek®-Schutzfolie. Diese gasdurchlässige Kunststoffolie kann auch nachträglich aufgesetzt werden, beispielsweise auf Ränder der Durchbrechungen aufgeklebt werden und ermöglicht eine sterile und keimfreie Verpackung der Behälter in der Verpackungsstruktur. Eine Sterilisierung der Behälter kann dabei auch in der Verpackungsstruktur erzielt werden, indem ein Gas zur Sterilisierung der Behälter von außen durch die Kunststoffolie und über die kastenförmige Aufnahme der Verpackungsstruktur in die Innenräume der Behälter 2 einströmt. Abschließend kann die Verpackungsstruktur weiterhin in einen Schlauch eingeschweißt oder in einen verschließbaren Beutel eingebracht werden (vgl. Fig. 2d) oder in einen sterilen Transport- und Verpackungsbehälter eingebracht werden.

[0075] Die vorgenannten Durchbrechungen können grundsätzlich auch im Boden des Unterteils vorgesehen sein, wobei die Behälter, bei einem geeigneten Raster der vorgenannten Gitterstruktur 11a, auch weiterhin problemlos über den Boden in das Unterteil hinein geschoben und aus diesem wieder heraus geschoben werden

können.

[0076] Die Figuren 10a bis 10d zeigen Einzelheiten einer Verpackungsstruktur gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Bei dieser Ausführungsform ist das Oberteil 10 kastenförmig ausgebildet, mit einem Boden 11 und davon senkrecht abragenden Seitenwänden 12 und 13, wobei entlang den beiden längeren Seitenwänden 12 ein Flansch 15 senkrecht abragt. Dieses Oberteil 10 ist bevorzugt als Thermoformteil aus einem Kunststoff ausgebildet.

[0077] Das Unterteil 20 ist durch Falzen aus einer Kunststoffplatte ausgebildet, die einen Boden 21 und zwei seitliche Klemmstege 200 aufweist, an deren Enden jeweils ein rechteckförmiger Fortsatz 201 ausgebildet ist. Die Klemmstege 200 sind über ein Filmscharnier mit dem Boden 21 verbunden und können somit umgeklappt werden. In den Eckbereichen des rechteckförmigen Bodens 21 sind pilzförmige Vorsprünge 203 (oder Öffnungen) ausgebildet, die nach Umklappen der seitlichen Klemmstege 200 in die korrespondierend ausgebildeten Öffnungen 202 (oder pilzförmigen Vorsprünge) der Fortsätze 201 eingreifen. Das Unterteil 20 ist bevorzugt als Spritzgussteil aus einem Kunststoff ausgebildet. In dem durch gestrichelte Linien angedeuteten Bereich 209 des Bodens 21 (oder auch in dem Oberteil 10) können Durchbrechungen mit einer Gitterstruktur aus einer Mehrzahl von sich kreuzenden Stegen ausgebildet sein, die mittels einer gasdurchlässigen Kunststoffolie verschlossen werden können, insbesondere mittels eines Geflechts aus Kunststofffasern, und durch die hindurch die Behälter in der Verpackungsstruktur durch Einströmen eines Gases sterilisiert werden können, wie vorstehend ausgeführt.

[0078] Der Verpackungsprozess beginnt gemäß der Fig. 10b damit, dass die Behälter 2 in die kastenförmige Aufnahme des Oberteils 10 eingebracht werden, beispielsweise indem die Behälter 2 auf einer ebenen Unterlage mit hoher Packungsdichte angeordnet werden und das kastenförmige Oberteil 10 über die Behälter 2 gestülpt wird, sodass sich die in der Fig. 10b gezeigte Anordnung der Behälter 2 automatisch ergibt. Anschließend wird das Oberteil 10 mit den darin aufgenommenen Behältern 2 auf den Boden 21 des Unterteils 20 aufgeschoben. Anschließend wird das Oberteil 10 mit dem Unterteil 20 verbunden, insbesondere verrastet.

[0079] Hierzu können gemäß der Fig. 10c die seitlichen Klemmstege 200 des Unterteils 20 umgeklappt und die Vorsprünge 203 in die Öffnungen 202 der Fortsätze 201 eingedrückt werden. Die umgeklappten Fortsätze 201, an denen die vordere bzw. hintere Seitenwand 13 des Oberteils anliegen, geben dabei die Lage des Unterteils 10 relativ zu dem Unterteil 20 präzise vor. Die Fixierung dieser Position erfolgt mittels der Klemmstege 201, die den jeweiligen Flansch 15 (vgl. Fig. 10a) des Oberteils 10 klemmen, sowie durch das Einrasten der Vorsprünge 203 in die Öffnungen der Fortsätze 201.

[0080] Zum Öffnen dieser Verpackungsstruktur 1 wird in umgekehrter Reihenfolge vorgegangen, wobei der

erste Schritt, nämlich das Lösen der pilzförmigen Vorsprünge 203 von den Öffnungen der Fortsätze 201 und das Zurückschwenken der seitlichen Klemmstege 200 in der Fig. 10d dargestellt ist.

[0081] Die Figuren 10e bis 10g zeigen Einzelheiten einer weiteren Verpackungsstruktur, bei der das Unterteil in dem Oberteil mittels Formschluss oder Klemmung fixiert ist. Gemäß der Fig. 10e sind entlang den Seitenwänden 23 des Unterteils 20 Führungsschienen 205 ausgebildet, die im Profil rechteckförmig sind, was sich beispielsweise durch thermische Umformung von Seitenabschnitten des Unterteils 20 einfach realisieren lässt. Zwischen den Führungsschienen 205 und den Seitenwänden 23 sind flache Verbindungsstege 204 ausgebildet, deren Unterseiten gemeinsam mit dem unteren Rand des kastenförmigen Unterteils 20 bevorzugt in einer Ebene liegen.

[0082] Gemäß der Fig. 10e sind das vordere und hintere Ende des Oberteils 10 offen ausgebildet, sodass das Unterteil 20 darin eingeschoben werden kann. Der Boden 11 des Oberteils 10 ist geschlossen ausgebildet, kann jedoch grundsätzlich auch mit Durchbrechungen versehen sein, die mittels einer gasdurchlässigen Kunststoffolie abgedeckt werden können, wie vorstehend beschrieben. Weiterhin sind die Randbereiche des Oberteils 10 korrespondierend zu den Führungsschienen 205 des Unterteils 20 ausgebildet, sodass diese nach dem Einschieben des Unterteils 20 in das Oberteil 10 formschlüssig in den Randbereichen des Oberteils 10 aufgenommen oder geklemmt werden können.

[0083] Dieser Zustand, in dem das Oberteil 10 formschlüssig in den Randbereichen des Oberteils 10 aufgenommen oder geklemmt ist, ist im rechten Bildteil II des stark vergrößerten Teilschnitts gemäß der Fig. 10f dargestellt. Wie dargestellt, werden die Randbereiche des Oberteils 10 von einer senkrechten Seitenwand 102, einem horizontalen Verbindungssteg 103 und einem vertikalen Verbindungssteg ausgebildet. In dem verrasteten oder geklemmten Zustand II des Unterteils 20 erstreckt sich die Seitenwand 102 parallel und unter geringem oder praktisch verschwindendem Abstand zur Seitenwand der Führungsschiene 205 und erstreckt sich der horizontale Verbindungssteg 103 parallel und unter geringem oder praktisch verschwindendem Abstand zur Oberseite der Führungsschiene 205. Statt einer Klemmung können weitere Formschlussgebilde in diesem Bereich vorgesehen sein, beispielsweise Druckknöpfe oder formschlüssig miteinander zusammenwirkende Elemente, beispielsweise Aussparungen und dazu korrespondierende Vorsprünge.

[0084] Um ein einfaches Einschieben des Unterteils 20 in das Oberteil 10 zu ermöglichen, können die Randbereiche des Oberteils 10 gemäß dem linken Bildteil I der Fig. 10f verstellt werden, beispielsweise, indem in den Randbereichen Falzlinien vorgesehen sind, um die die Verbindungsstege und Seitenwände geschwenkt werden können. In dem aufgeklappten bzw. geöffneten Zustand I, der im linken Bildteil der Fig. 10f dargestellt

ist, sind beispielsweise in den Übergangsbereichen zwischen den Stegen 100-> 104, 104-> 103 und 103->102 Falzlinien parallel zu den Seitenwänden 12 des Oberteils 10 vorgesehen, um die die zugeordneten Stege 103, 104, 100 aufwärts geschwenkt werden können, um das Unterteil 20 von dem Oberteil 10 freizugeben oder ein Einschieben zu ermöglichen. Damit der Zustand II gemäß der Fig. 10f stabil gehalten werden kann, kann es von Vorteil sein, wenn die vorgenannten Seitenwandabschnitte des Oberteils 10 aufgrund ihrer Materialeigenschaften elastisch in die Stellung des Zustands II vorgespannt sind. Oder weitere Formschlussgebilde in diesem Bereich, wie vorstehend ausgeführt, fixieren den Zustand II.

[0085] Zur weiteren Abdichtung der Verpackungsstruktur kann gemäß dem vergrößerten Teilschnitt nach einer weiteren Ausführungsform, wie in der Fig. 10g gezeigt, zwischen der Unterseite des horizontalen Verbindungsstegs 204 des Unterteils 20 und dem Boden 11 des Oberteils ein elastisches Dichtungselement 109 vorgesehen sein, was beispielsweise durch eine elastische Einlage aus einem Gummi oder Kunststoff, die auch in 2K-Technik in dem Boden 11 des Oberteils 10 eingespritzt sein kann, oder durch Ausbildung eines elastischen Dichtungselements unmittelbar in dem Boden 11 des Oberteils 10 oder auf der Unterseite des Verbindungsstegs 204 erreicht werden kann.

[0086] Eine solche Abdichtung zwischen Ober- und Unterteil kann selbstverständlich auch bei allen anderen Ausführungsformen, die hierin beschrieben sind, an geeigneter Stelle vorgesehen sein, um die Verpackungsstruktur gegen die Umgebung abzudichten, bevorzugt steril abzudichten.

[0087] Die Figuren 11a bis 11d zeigen Einzelheiten einer Verpackungsstruktur gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Das Unterteil 20 ist grundsätzlich ähnlich wie nach der Fig. 1a ausgebildet. Dabei können in dem durch gestrichelte Linien angedeuteten Bereich 209 grundsätzlich auch Durchbrechungen im Boden 21 vorgesehen sein, die mittels einer gasdurchlässigen Kunststoffolie abgedeckt werden können, wie vorstehend beschrieben. Das Unterteil 20 gemäß der Fig. 11a wird in ähnlicher Weise wie nach der Fig. 8a zu einem kastenförmigen Unterteil gefaltet. Zu diesem Zweck werden die vorderen Seitenwände 23 weiter auf der Höhe der Seitenwände 22 umgefaltet. Beim Hochklappen der vorderen Seitenwände 23 werden die daran ausgebildeten Seitenlaschen 26 in den Zwischenraum zwischen der Innenseite der Seitenwände 22 und dem Oberteil 10 (vgl. Fig. 11b) eingeschoben. Beim Umklappen des vordersten Abschnitts 23b der Seitenwand 23 werden die daran ausgebildeten Seitenlaschen 26b in Aussparungen 230 eingesteckt, die am oberen Rand der Seitenwände 22 ausgebildet sind.

[0088] Zum Ausbilden der Verpackungsstruktur 1 werden gemäß der Fig. 11b zunächst die Behälter 2 in den Innenraum des Unterteils 20 zwischen den Seitenwänden 22 in der gewünschten Anordnung eingesetzt, wobei

die vorderen Seitenwände 23, 23b noch heruntergeklappt sind oder jedenfalls noch nicht die vorderen Seitenlaschen 26b in die Aussparungen 230 eingesteckt sind. Alternativ werden die Behälter 2 zunächst in das kastenförmige Oberteil 10 eingesetzt und anschließend mit Hilfe des Oberteils 10 in den Innenraum des Unterteils 20 eingeschoben. Anschließend werden die vorderen Seitenwände 23, 23b in der vorstehend beschriebenen Weise umgeklappt und schließlich die vorderen Seitenlaschen 26b in die Aussparungen 230 eingesteckt. Eine solche Verpackungsstruktur 1 ist in der Fig. 11c gezeigt. Bei dieser sichern die beiden vorderen Seitenwände 23b das Oberteil 10 in dem Unterteil 20. Dabei sind die oberen Enden der Behälter stets vom Boden 11 des Oberteils 10 bedeckt, sodass keine Verunreinigungen in das Innere der Behälter eindringen können.

[0089] Zum Öffnen der Verpackungsstruktur 1 wird in umgekehrter Reihenfolge vorgegangen, werden also zunächst die vorderen Seitenlaschen 26b (vgl. Fig. 11b) wieder aus den Aussparungen 230 herausgezogen, dann die vorderen Seitenwände 23, 23b nach unten geklappt und wird abschließend das Oberteil 10 entweder gemeinsam mit den Behältern 2 aus dem Unterteil 20 geschoben oder das Oberteil 10 nach oben hin abgehoben, um die Behälter 2 zur weiteren Verarbeitung freizugeben.

[0090] Das Oberteil 10 ist bevorzugt als Thermoformteil aus einem Kunststoff ausgebildet.

[0091] Die Figuren 11d und 11e zeigen eine weitere Ausführungsform, bei der das Unterteil 20 in der Art des Unterteils gemäß der Fig. 3e eine obere Abdeckung aufweist, die zwei Öffnungen 240 aufweist, die einen bedingten Eingriff in den Innenraum des Unterteils 20 ermöglichen. Die vorderen Seitenwände 23 können heruntergeklappt werden. Zum Sichern der Verpackungsstruktur werden nach dem Einschieben des in der Fig. 11e gezeigten Oberteils 10 in das Unterteil die vorderen Seitenwände 23 hochgeklappt und dabei die Seitenlaschen 26 in den Zwischenraum zwischen den Innenwänden 22 des Unterteils 20 (vgl. Fig. 11d) und den Seitenwänden 12 des Oberteils 10 eingeschoben.

[0092] Die Öffnungen 240 können mit einer Kunststoffolie, insbesondere einer gasdurchlässigen Kunststoffolie, wie vorstehend ausgeführt, verschlossen werden, wodurch eine sterile Verpackungsstruktur ausgebildet wird.

[0093] Selbstverständlich können Ober- und Unterteil 10, 20 zum Ausbilden der Verpackungsstruktur auch umgekehrt angeordnet werden, sodass die Behälter 2 mit ihren vorderen Enden auf dem Boden 11 des Oberteils 10 kopfüber aufliegen und das Oberteil 10 anschließend in das Unterteil 20 eingeschoben wird. In der Orientierung gemäß der Fig. 11e kann dagegen die Unterseite des Oberteils 10 auch zunächst um einen Zwischenboden (nicht gezeigt) ergänzt werden, auf dem die Behälter 2 mit ihren unteren Enden abgestützt sind und das Oberteil 10 dann in der Orientierung gemäß der Fig. 11e in das Unterteil 10 eingeschoben werden.

[0094] Anhand der Figuren 12a bis 12c wird nachfolgend eine Verpackungsstruktur gemäß einer weiteren Ausführungsform beschrieben. Bei dieser Verpackungsstruktur ist das Unterteil von einer ebenen Bodenplatte 70 ausgebildet, deren umlaufender Rand 71 erhöht ausgebildet ist, wodurch eine zentrale, wannenförmige Vertiefung 72 zur Aufnahme des kastenförmigen Oberteils 10 mit den darin aufgenommenen Behältern (nicht gezeigt) ausgebildet ist. Die Höhe des umlaufenden Rands 71 entspricht der Dicke des Flansches 15 des Oberteils 10 oder ist größer als diese Dicke, sodass der Flansch 15 vollständig in der Vertiefung 72 aufgenommen werden kann, ohne von dem umlaufenden Rand 71 vorzustehen.

[0095] Zur Versiegelung bzw. sterilen Verpackung des Gebildes aus Bodenplatte 70 und Oberteil 10 dient eine kastenförmige Abdeckhaube 80, die einen Boden, eine umlaufende Seitenwand 81 und einen horizontalen Flansch 83 aufweist. Der vergrößerte Teilschnitt im linken Bildteil I gemäß der Fig. 12c zeigt einen Randbereich dieser Verpackungsstruktur vor dem Verschließen. Wie dargestellt, ist auf dem oberen Rand 71 umlaufend ein Klebe- oder Haftmittelstreifen 73 ausgebildet. Wie im rechten Bildteil II der Fig. 12c dargestellt, ist der Flansch 83 der Abdeckhaube 80 nach Eindringen des Oberteils 10 in die wannenförmige Aufnahme 72 der Bodenplatte 70 mittels des Klebe- oder Haftmittelstreifens 73 mit dem oberen Rand 71 der Bodenplatte 70 verbunden. Zur Verklebung kann auch eine Heißversiegelung eingesetzt werden, bewirkt durch eine thermische Behandlung des Randbereichs des Gebildes nach Aufsetzen des Oberteils 10 auf die Bodenplatte 70 und Aufsetzen der Abdeckhaube 80. Die Fig. 12b zeigt die fertige Verpackungsstruktur.

[0096] Die Fig. 13 zeigt in einem schematischen Flussdiagramm die Schritte eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Ausbilden und erneuten Öffnen einer Verpackungsstruktur.

[0097] Zunächst wird in dem Schritt S1 die Mehrzahl von Behältern in das Ober- oder Unterteil der Verpackungsstruktur eingebracht. Dies kann durch Anordnen einer Mehrzahl von Behältern auf einer ebenen Unterlage und anschließendes Einschieben der Behälter in das Ober- oder Unterteil erfolgen, wobei Seitenwände davon als Führungen dienen können, um die Behälter automatisch in die gewünschte Anordnung zu führen. So kann beispielsweise beim Einschieben der Behälter mittels eines Schiebers oder dergleichen automatisch eine dichteste Packung erzielt werden. Alternativ können die Behälter in einem kastenförmigen Ober- oder Unterteil angeordnet werden, beispielsweise durch Aufsetzen des Ober- oder Unterteils, wobei die Seitenwände des Ober- oder Unterteils als Führungen für die Behälter dienen, um die Anordnung der Behälter darin vorzugeben. Alternativ können die Behälter grundsätzlich auch mittels beliebiger Transporteinrichtungen in das Ober- oder Unterteil der Verpackungsstruktur eingebracht werden, insbesondere mit Hilfe von Greifarmen oder Bandförderern.

[0098] Zum Einschieben der Behälter kann dabei das

Ober- oder Unterteil verwendet werden, in welches die Behälter zunächst eingesetzt werden. Die Behälter und/oder das diese aufnehmende Ober- oder Unterteil können auch mittels eines Schiebers oder dergleichen eingeschoben werden. Hierzu kann es von Vorteil sein, wenn in der Verpackungsstruktur auch weiterhin ein Spalt zwischen dem Ober- und Unterteil bzw. einem Zwischenteil verbleibt, was beispielsweise bei der Verpackungsstruktur gemäß der Fig. 5b der Fall ist, da ein Schieber oder dergleichen diesen Spalt durchgreifen kann, um unmittelbar auf die Behälter mechanisch einzuwirken.

[0099] Anschließend erfolgt in dem Schritt S3 das Schließen der Verpackungsstruktur. Zu diesem Zweck kann das Ober- oder Unterteil mit den darin aufgenommenen Behältern in das entsprechende Unter- oder Oberteil eingeschoben werden. Oder das Oberteil wird einfach auf das Unterteil mit den darin aufgenommenen Behältern aufgesetzt und ggf. weiter mit dem Unterteil verbunden, beispielsweise durch Einstecken von Laschen an dem Ober- oder Unterteil in korrespondierende Öffnungen oder Ausnehmungen an dem Unter- oder Oberteil. Diesem Schritt vorgelagert sein kann eine Prozessierung der Behälter in einem Zwischenschritt S2, während diese in dem Ober- oder Unterteil der Verpackungsstruktur aufgenommen sind, beispielsweise eine Wärmebehandlung, eine Sterilisierung oder ein Befüllen der Behälter mit einer Substanz.

[0100] Schließlich kann die Verpackungsstruktur in dem Schritt S4 versiegelt werden, um die Verpackungsstruktur zu vervollständigen, beispielsweise durch Einbringen in einen Schlauch oder verschließbaren Beutel aus einem geeigneten sterilen Kunststoffmaterial oder durch Aufsetzen und Verbinden einer Haube, wie vorstehend anhand der Figuren 12a bis 12c beschrieben.

[0101] Als weitere Verfahrensschritte können das Öffnen der Verpackungsstruktur im Schritt S5 und eine weitere Prozessierung der Behälter im Schritt S6 folgen. Diese Schritte können bei einem Abnehmer der Verpackungsstruktur ausgeführt werden, beispielsweise bei einem Pharmahersteller.

[0102] Bei diesem Verfahren brauchen die Behälter, anders als nach dem Stand der Technik, nicht gewendet zu werden, sondern diese können in derselben Orientierung transportiert und weiter verarbeitet werden.

[0103] Weiterhin können die Behälter vorzugsweise partikelfrei aus der Verpackungsstruktur herausgeschoben werden. Partikelfrei bedeutet dabei im Sinne der vorliegenden Anmeldung insbesondere, dass keine Fremdpartikel mit einem Durchmesser größer als 20 µm in dem Behälter vorhanden sind.

Bevorzugte Materialien und Herstellungsverfahren

[0104] Als elastische Einlagen, Trennwände oder Seitenwände zum Vorspannen der Behälter gegeneinander bzw. zum elastischen Klemmen der Behälter in der Verpackungsstruktur, wie vorstehend beschrieben, werden

bevorzugt elastische geschäumte Kunststoffe verwendet, insbesondere thermoplastische Schäume (z. B. PS-E, PP-E und PVC-E), elastomere Schäume (z. B. PUR-Weichschaum, NBR) oder duroplastische Schäume (z. B. PUR-Hartschaum, PF).

[0105] Die Kunststoff-Schäume können insbesondere hergestellt werden durch Schaumextrusion, einen Formteilprozess, durch ein Thermoplast-Schaumguss-Verfahren (TSG), oder bei Verwendung von PUR-Schäumen auch durch kontinuierliches Bandschäumen, diskontinuierliches RSG (Reaktionsschaumguss), RIM (Reaktion-Injektions- Moulding) bzw.

[0106] Niederdruck und Hochdruck-Verfahren oder RRIM (Reinforced Reaction Injection Moulding).

[0107] Jedenfalls das Ober- oder Unterteil, dass die Behälter geklemmt aufnimmt, ist zumindest abschnittsweise aus einem thermoplastischen, duroplastischen oder elastomeren Kunststoff ausgebildet, der eine gewisse Elastizität aufweist. Besonders bevorzugt ist für den Einsatz das Material Akylux® vorgesehen, welches aus Polypropylen mit Hohlkammerplatten besteht. Akylux® ist dauerhaft und wiederverwendbar, schimmel- und feuchtigkeitsfest, für hygienische Anwendungen geeignet, da keine Faserbildung an der Oberfläche auftritt, stoßabsorbierend, ausreichend steif, chemisch inaktiv, nicht toxisch (der Rohstoff sowie die meisten Farben sind lebensmittelecht), 100% recyclingfähig, bedruckbar (beispielsweise im Siebdruck oder Flexodruck), gammastrahlenfest (bei einer Belastung mit 25 kGy getestet), erlaubt eine Sterilisation mit Ethylenoxid (Gas), lässt eine Wärmebehandlung zu (z. B. 72 Std. zwischen 50 und 60 °C je nach Anwendungsbedingungen), hat einen ausreichend hohen Erweichungspunkt (Vicat: 145 °C bei 10 N (ISO R 306)) und Schmelzpunkt (160-165 °C (DSC)).

[0108] Der Boden insbesondere des Unterteils oder der verwendeten ebenen Unterlage, auf der die Behälter vorübergehend angeordnet werden, kann mit einer Gleitschicht beschichtet sein, um das vorstehend beschriebene Einschieben des Oberteils mit den darin aufgenommenen Behältern in das Unterteil zu erleichtern. Die Gleitschicht kann aus einem Polymer und einer Haftvermittlerschicht bestehen. Die Gleitschicht sollte vorzugsweise mindestens aus einer Mischung aus einem aromatischen Silan und einem aliphatischen Silan bestehen. Weitere geeignete Materialien für das Unterteil sind beispielsweise Polyamid oder Polyoxymethylen (POM).

[0109] Wie dem Fachmann beim Studium der vorstehenden Beschreibung ohne Weiteres ersichtlich sein wird, können zahlreiche Abwandlungen und Modifikationen vorgenommen, ohne von dem allgemeinen Lösungsgedanken und dem Schutzbereich der vorliegenden Erfindung, wie in den beigefügten Patentansprüchen festgelegt, abzuweichen. Derartige Abwandlungen und Modifikationen sollen deshalb vom Schutzbereich der vorliegenden Erfindung mit umfasst sein.

Bezugszeichenliste**[0110]**

1	Verpackungsstruktur
2	Behälter
3	Boden
4	Seitenwand
5	Hals / verengter Nackenabschnitt
6	oberer Rand
7	Befüllöffnung
9	Schlauch oder Beutel aus Kunststoff
10	Oberteil
100	unterer Klemmsteg
101	Seitenwand des seitlichen Fortsatzes
102	Oberseite des seitlichen Fortsatzes
103	oberer Klemmsteg
104	Verbindungssteg
105	Falzlinie
109	Dichtungselement
11	Boden
11a	Gitterstruktur
12	Seitenwand
13	vordere Seitenwand
14	Aussparung / Öffnung
15	Flansch
16	Rastvertiefung
17	Führungsrille
20	Unterteil
200	Klemmsteg
201	Anschlag
202	Aussparung
203	Vorsprung
204	seitlicher Fortsatz
205	seitliche Klemm- und Führungsschiene
209	Bereich mit Durchbrechungen
21	Boden
22	Seitenwand
22a	Durchbrechung
22b	gedoppelte Seitenwand
23	vordere Seitenwand oder Rückwand
23b	gedoppelte vordere Seitenwand
230	Aussparung / Öffnung
24	obere Abdeckung
240	Öffnung
25	Einführöffnung
26	vordere Seitenlasche
26a	weitere Seitenlasche
27	Aussparung
28	Vorsprung
29	Dichtungselement
30	Rückwand
31	hintere Seitenlasche
32	Aussparung

33	Vorsprung
34a-34f	Falzlinien
35	Lasche
37	Elastische Einlage oder Schieber
38	Sackloch, Bohrung
39	Verstelleinrichtung
40	Zwischenteil
41	Boden
42	Seitenwand
43	vordere Wand
50	Aufnahmelehre
51	ebene Unterlage
52	Seitenwand
53	Rückwand
60	Seitenwand von Abstandselement
61	hintere Wand von Abstandselement
62	Verstelleinrichtung
70	Bodenplatte
71	erhöhter Rand der Bodenplatte
72	Aufnahme in Bodenplatte
73	Klebe- oder Heißversiegelungsrand
80	sterile Haube
81	Seitenwand der Haube
82	vordere Seitenwand der Haube
83	Flansch / umlaufender Rand

Patentansprüche

35

1. Verfahren zum Verpacken einer Mehrzahl von Behältern (2) für Substanzen für medizinische, pharmazeutische oder kosmetische Anwendungen in einer Verpackungsstruktur (1), die ein Oberteil (10) und ein Unterteil (20) aufweist und die eine kastenförmige Aufnahme ausbildet, in welcher die Behälter aufgenommen werden, wobei die Behälter eine zylindrische Seitenwand (4) und einen Boden (3) oder einen unteren Rand aufweisen, der sich senkrecht zu deren Seitenwand (4) erstreckt, mit den Schritten:

40

45

50

55

Anordnen der Mehrzahl von Behältern (2) unmittelbar auf einer ebenen Unterlage (51), so dass die Behälter senkrecht auf der ebenen Unterlage (51) abgestützt sind;
Aufsetzen des Oberteils (10) oder eines Zwischenteils (40) auf die oberen Enden der Behälter (2), wobei das Oberteil (10) bzw. das Zwischenteil (40) kastenförmig ist;
Verschieben der Mehrzahl von Behältern (2) von der ebenen Unterlage (51) auf einen Boden (21) des Unterteils (20); und
Versiegeln der Verpackungsstruktur mit dem

- Ober- und Unterteil und den von diesen aufgenommenen Behältern (2) durch Einbringen in einen Schlauch oder in einen verschließbaren Beutel aus einem Kunststoffmaterial und Verschließen des Schlauchs oder verschließbaren Beutels oder mittels einer gasdurchlässigen Kunststoffolie; wobei
- Seitenwände (12, 13; 42, 43) des Oberteils (10) oder des Zwischenteils (40), die senkrecht von dem Boden des Oberteils (10) oder des Zwischenteils (40) abragen, beim Aufschieben der Mehrzahl von Behältern (2) auf den Boden des Unterteils (20) als Führungen dienen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Oberteil und/oder das Unterteil so ausgelegt und bereitgestellt werden, dass die Behälter in der kastenförmigen Aufnahme einander unmittelbar berühren und sich nicht relativ zueinander bewegen.
 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Behälter (2) zum Verschieben auf den Boden des Unterteils auf der ebenen Unterlage zwischen zumindest drei Seitenwänden (52, 53; 61, 62) einer Aufnahmelehre (50) in einer Anordnung angeordnet werden, deren Form in Draufsicht der Form der von der Verpackungsstruktur ausgebildeten kastenförmigen Aufnahme entspricht, und mittels der Aufnahmelehre (50) oder des auf die oberen Enden der Behälter aufgesetzten Oberteils (10) oder des Zwischenteils (40), das einen Boden (41) und senkrecht von diesem abragende Seitenwände (42, 43) aufweist, auf den Boden (21) des Unterteils (20) geschoben werden, wobei die Behälter (2) durch Verschieben auf der ebenen Unterlage zwischen die zumindest drei Seitenwände (52, 53; 61, 62) der Aufnahmelehre (50) angeordnet werden.
 4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei vordere Seitenlaschen (26) des Unterteils (20) in einer aufgeklappten Stellung gesichert werden und eine vordere Seitenwand (23) und/oder hintere Seitenwand (30) des Unterteils in einer heruntergeklappten Stellung gesichert werden, wenn die Behälter auf den Boden (21) des Unterteils (20) geschoben werden.
 5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Behälter auf der ebenen Unterlage mit unmittelbarer Berührung miteinander angeordnet werden und nach Aufsetzen des kastenförmigen Oberteils (10) oder des kastenförmigen Zwischenteils (40) auf die oberen Enden der Behälter mit Hilfe des kastenförmigen Oberteils (10) oder Zwischenteils (40) in das Unterteil (20) eingeschoben werden.
 6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das kastenförmige Zwischenteil (40) auf die oberen Enden der Behälter (2) aufgesetzt wird, das kastenförmige Oberteil auf das Zwischenteil aufgesetzt wird und das Oberteil und das Zwischenteil gemeinsam mit den Behältern in das Unterteil (20) eingeschoben werden.
 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Boden des Oberteils (20) und/oder des Unterteils (10) und/oder die Seitenwände des Oberteils (20) und/oder des Unterteils (10) Durchbrechungen (24a, 22a) aufweisen, die mittels einer gasdurchlässigen Kunststoffolie verschlossen sind, insbesondere einem Geflecht aus Kunststofffasern, beispielsweise aus Polypropylen-Fasern (PP) oder einer Tyvek®-Schutzfolie.
 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei das Unterteil (10) und das Oberteil (20) lösbar miteinander verbunden werden, insbesondere miteinander verrastet werden, oder wobei entlang von Seitenwänden (23) des Unterteils (20) Führungsgebilde (205) ausgebildet sind, die sich in Längsrichtung des Unterteils (20) erstrecken und beim Einschieben des Unterteils in das Oberteil (10) von Seitenwänden (102) des Oberteils (10) geführt werden, wobei die Führungsgebilde bevorzugt von korrespondierend ausgebildeten Seitenwandabschnitten (100, 102, 103) des Oberteils (10) form- oder kraftschlüssig aufgenommen werden, insbesondere geklemmt werden.
 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verpackungsstruktur weiterhin geöffnet wird und die Behälter (2) in der Verpackungsstruktur partikelfrei aus dem Unterteil (20) herausgeschoben werden, insbesondere durch Verschieben des Zwischenteils (40), das auf die Behälter (2) aufgesetzt ist, oder mit Hilfe eines Schiebers (37).
 10. Verpackungsstruktur (1) zum Verpacken einer Mehrzahl von Behältern (2) für Substanzen für medizinische, pharmazeutische oder kosmetische Anwendungen, wobei die Behälter eine zylindrische Seitenwand (4) und einen Boden (3) oder einen unteren Rand aufweisen, der sich senkrecht zu deren Seitenwand (4) erstreckt, und wobei die Verpackungsstruktur (1) eine kastenförmige Aufnahme ausbildet, in welcher die Behälter (2) aufgenommen sind, mit einem ebenen oder kastenförmigen Unterteil (20), wobei die Mehrzahl von Behältern (2) unmittelbar auf einem Boden des Unterteils (20) und senkrecht zu diesem angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Struktur ein kastenförmiges Oberteil (10) aufweist, das auf die oberen Enden der Behälter (2) oder auf ein kastenförmiges Zwischenteil (40), das auf die oberen En-

- den der Behälter (2) aufgesetzt ist, aufgesetzt ist, dass die Lage der Behälter auf dem Unterteil mittels Seitenwänden (22, 23; 12, 13) gesichert ist, die senkrecht von dem Boden des Unterteils (20) und/oder des Oberteils (10) abragen, und
 5 die Verpackungsstruktur (1) durch Einbringen in einen Schlauch oder verschließbaren Beutel aus einem Kunststoffmaterial und Verschließen des Schlauchs oder verschließbaren Beutels oder mittels einer gasdurchlässigen Kunststoffolie versiegelt ist, wobei zumindest eine Seitenwand des Unterteils (20) geöffnet ausgebildet ist oder die zumindest eine Seitenwand des Unterteils entfernt oder geöffnet werden kann, insbesondere durch Herunterklappen oder seitliches Wegklappen, sodass die Mehrzahl der Behälter gemeinsam mit dem auf die oberen Enden der Behälter oder auf das Zwischenteil (40) aufgesetzten Oberteil (10) von einer ebenen Unterlage auf den Boden (21) des Unterteils (20) aufschiebbar ist.
11. Verpackungsstruktur nach Anspruch 10, wobei das Oberteil (10) und/oder das Unterteil (20) so ausgelegt ist bzw. sind, dass die Behälter (2) in der kastenförmigen Aufnahme einander unmittelbar berühren und sich nicht relativ zueinander bewegen.
12. Verpackungsstruktur nach Anspruch 10 oder 11, wobei seitliche Ränder des Bodens des Unterteils (20) und/oder des Oberteils (10) entlang von Falzlinien (34a-34f) umgefaltet sind, um die Seitenwände (22, 23) des Unterteils (20) und/oder des Oberteils (10) auszubilden.
13. Verpackungsstruktur nach Anspruch 12, wobei die vordere Seitenwand (23) und/oder hintere Seitenwand (30) des Unterteils (20) doppelwandig ausgebildet ist und durch Einstecken von Vorsprüngen (33), die entlang einem Rand der Seitenwand (23, 30) ausgebildet sind, in korrespondierende Ausnehmungen am Boden (21) des Unterteils (20) ausgebildet ist, oder
 wobei vordere Seitenlaschen (26) des Unterteils (20) in eine aufgeklappte Stellung aufklappbar und eine vordere Seitenwand (23) und/oder hintere Seitenwand (30) des Unterteils in eine heruntergeklappte Stellung heruntergeklappt sind, wobei an den vorderen Laschen (26) Vorsprünge (28) und Aussparungen (27) ausgebildet sind, die in einer aufgeklappten Stellung so formschlüssig ineinander greifen, um die Seitenlaschen in der aufgeklappten Stellung und die vordere und/oder hintere Seitenwand in der heruntergeklappten Stellung zu sichern.
14. Verpackungsstruktur nach einem der Ansprüche 10 bis 13, wobei der Boden des Oberteils (10) und/oder des Unterteils (20) und/oder die Seitenwände des Oberteils (10) und/oder des Unterteils (20) Durchbrechungen (24a, 22a) aufweisen, die mittels der gasdurchlässigen Kunststoffolie verschlossen sind, insbesondere einem Geflecht aus Kunststofffasern, beispielsweise aus Polypropylen-Fasern (PP) oder einer Tyvek®-Schutzfolie.
15. Verpackungsstruktur nach einem der Ansprüche 10 bis 14, wobei das Unterteil (10) und das Oberteil (20) lösbar miteinander verbunden sind, insbesondere miteinander verrastet sind, wobei entlang von Seitenwänden (23) des Unterteils (20) Führungsgebilde (205) ausgebildet sind, die sich in Längsrichtung des Unterteils (20) erstrecken und beim Einschieben des Unterteils in das Oberteil (10) von Seitenwänden (102) des Oberteils (10) geführt werden, wobei die Führungsgebilde bevorzugt von korrespondierend ausgebildeten Seitenwandabschnitten (100, 102, 103) des Oberteils (10) form- oder kraftschlüssig aufgenommen sind, insbesondere geklemmt sind.
16. Verpackungsstruktur nach einem der Ansprüche 10 bis 15, wobei die Seitenwände (22, 23; 12, 13) des Unterteils (20) und/oder des Oberteils (10) und/oder eine Einlage (37) in der kastenförmigen Aufnahme zumindest abschnittsweise elastisch sind, sodass die Behälter in der kastenförmigen Aufnahme gegeneinander elastisch vorgespannt aufgenommen sind und ein Verrutschen der Behälter relativ zueinander in der kastenförmigen Aufnahme verhindert ist, wobei die Seitenwände (22, 23; 12, 13) des Unterteils (20) und/oder des Oberteils (10) und/oder die Einlage (37) bevorzugt zumindest abschnittsweise aus einem thermoplastischen, duroplastischen oder elastomeren Kunststoff ausgebildet sind, der geschäumt ist oder als Hohlkammerplatte ausgebildet ist.

Claims

1. Method for packaging multiple containers (2) for substances for medical, pharmaceutical or cosmetic uses in a packaging structure (1) which has an top part (10) and a bottom part (20) and forms a box-shaped receptacle in which the containers can be held, wherein the containers have a cylindrical side wall (4) and a bottom (3) or a lower edge which extends perpendicularly to their side wall (4), with the steps:
- arranging the multiple containers (2) directly on a flat base (51) in such a way that the containers are supported perpendicularly to the flat base (51);
- mounting the top part (10) or an intermediate part (40) on the upper ends of the containers (2), wherein the top part (10) or the intermediate part (40) is box-shaped;

- transferring the multiple containers (2) from the flat base (51) to a base (21) of the bottom part (20); and
sealing the packaging structure with the top and bottom part and the containers (2) held by these, by introducing it into a hose or into a sealable bag made of a synthetic material and sealing the hose or sealable bag, or by means of a gas-permeable synthetic film; wherein side walls (12, 13; 42, 43) of the top part (10) or the intermediate part (40), which come down vertically from the bottom of the top part (10) or the intermediate part (40), serve as guides when the multiple containers (2) are slid onto the base of the bottom part (20).
2. Method according to Claim 1, wherein the top part and/or the bottom part is designed and prepared in such a way that the containers touch each other directly and do not move in relation to each other in the box-shaped receptacle.
 3. Method according to any of the previous claims, wherein the containers (2) to be transferred to the base of the bottom part on the flat base are arranged between at least three side walls (52, 53; 61, 62) of a positioning gauge (50) in a layout whose shape, viewed from above, corresponds to the shape of the box-shaped receptacle formed by the packaging structure, and are pushed by means of the positioning gauge (50) or the top part placed on the upper ends of the containers (10) or the intermediate part (40) which has a bottom (41) and side walls (42, 43) coming down perpendicularly to the bottom, onto the base (21) of the bottom part (20), wherein the containers (2) are arranged by shifting on the flat base between the at least three side walls (52, 53; 61, 62) of the positioning gauge (50).
 4. Method according to Claim 3, wherein the front side flaps (26) of the bottom part (20) are secured so as to be folded upwards and one front side wall (23) and/or back side wall (30) of the bottom part is secured in a folded down position when the containers are pushed onto the base (21) of the bottom part (20).
 5. Method according to Claim 1 or 2, wherein the containers are arranged on the flat base in direct contact with each other and after the box-shaped top part (10) or the box-shaped intermediate part (40) is placed on the upper ends of the containers, are pushed into the bottom part (20) with the aid of the box-shaped top part (10) or intermediate part (40).
 6. Method according to Claim 5, wherein the box-shaped intermediate part (40) is placed on the upper ends of the containers (2), the box-shaped top part is placed on the intermediate part and the top part and the intermediate part are pushed into the bottom part (20) together with the containers.
 7. Method according to any of the previous claims, wherein the bottom of the top part (10) and/or the base of the bottom part (20) and/or the side walls of the top part (20) and/or the bottom part (20) have openings (24a, 22a), which are sealed by means of a gas-permeable synthetic film, in particular a mesh of synthetic fibres, for example, polypropylene (PP) fibres or a Tyvek® protective film.
 8. Method according to either of Claims 6 or 7, wherein the bottom part (20) and the top part (10) are detachably connected to each other, in particular, interlocked, or wherein guide structures (205) are constructed along side walls (23) of the bottom part (20), extend along the length of the bottom part (20), and are guided by side walls (102) of the top part (10) when the bottom part is pushed into the top part (10), wherein the guide structures are preferably form- or force-fit into correspondingly constructed sections in the side walls (100, 102, 103) of the top part (10), in particular clamped into them.
 9. Method according to any of the previous claims, wherein the packaging structure is further opened and the containers (2) in the packaging structure are pushed out of the bottom part (20) without particle contamination, particularly by moving the intermediate part (40) which is on the containers (2), or with the aid of a slide (37).
 10. Packaging structure (1) for packaging multiple containers (2) for substances for medical, pharmaceutical or cosmetic uses, wherein the containers have a cylindrical side wall (4) and a bottom (3) or a lower edge which extends perpendicular to their side wall (4), and wherein the packaging structure (1) forms a box-shaped receptacle in which the containers (2) are held, with a flat or box-shaped bottom part (20), wherein the multiple containers (2) are arranged directly on a base of the bottom part (20) and perpendicular to it, and the packaging structure (1) is sealed by introducing it into a hose or into a sealable bag made of a synthetic material and sealing the hose or sealable bag, or by means of a gas-permeable synthetic film, **characterised in that** the structure has a box-shaped top part (10) which is placed on the upper ends of the containers (2) or on a box-shaped intermediate part (40) which is placed on the upper ends of the containers (2), that the position of the containers on the bottom part is secured by means of side walls (22, 23, 12, 13) which come up vertically from the base of the bottom

part (20) and/or come down vertically from the bottom of the top part (10), wherein at least one side wall of the bottom part (20) is designed to be open or the at least one side wall of the bottom part can be removed or opened, particularly by folding down or to the side, so that the multiple containers can be pushed together with the top part (10) placed on the upper ends of the containers or on the intermediate part (40) from a flat base onto the base (21) of the bottom part (20).

11. Packaging structure according to Claim 10, wherein the top part (10) and/or the bottom part (20) is/are designed in such a way that the containers (2) touch each other directly and do not move in relation to each other in the box-shaped receptacle.

12. Packaging structure according to Claim 10 or 11, wherein side edges of the base of the bottom part (20) and/or the bottom of the top part (10) are folded along fold lines (34a-34f) to form the side walls (22, 23) of the bottom part (20) and/or the top part (10).

13. Packaging structure according to Claim 12, wherein the front side wall (23) and/or back side wall (30) of the bottom part (20) is designed as a double wall and is formed by insertion of projected flanges (33) which are constructed along one edge of the side wall (23, 30), into corresponding recesses in the base (21) of the bottom part (20), or wherein front side flaps (26) of the bottom part (20) can be folded up into an up position and a front side wall (23) and/or back side wall (30) of the bottom part can be folded down into a down position, wherein projected flanges (28) and recesses (27) are constructed at the front flaps (26), which interlock in a form-fitted way so as to secure the side flaps in the up-folded position and the front and/or back side wall in the down-folded position.

14. Packaging structure according to any of Claims 10 to 13, wherein the bottom of the top part (10) and/or the base of the bottom part (20) and/or the side walls of the top part (10) and/or the bottom part (20) have openings (24a, 22a), which are sealed by means of a gas-permeable synthetic film, in particular a mesh of synthetic fibres, for example, polypropylene (PP) fibres or a Tyvek® protective film.

15. Packaging structure according to any of Claims 10 to 14, wherein the bottom part (10) and the top part (20) are detachably connected to each other, in particular, interlocked, wherein guide structures (205) are constructed along side walls (23) of the bottom part (20), extend along the length of the bottom part (20), and are guided by side walls (102) of the top part (10) when the bottom part is pushed into the top part (10), wherein the guide structures are preferably

form- or force-fit into correspondingly constructed cuts in the side walls (100, 102, 103) of the top part (10), in particular jammed into them.

16. Packaging structure according to any of Claims 10 to 15, wherein the side walls (22, 23; 12, 13) of the bottom part (20) and/or the top part (10) and/or an insert (37) in the box-shaped receptacle are elastic, at least in part, so that the containers in the box-shaped receptacle are held together in elastic tension and slipping of the containers relative to each other in the box-shaped receptacle is prevented, wherein the side walls (22, 23; 12, 13) of the bottom part (20) and/or the top part (10) and/or the insert (37) is/are preferable constructed, at least in part, of a thermoplastic, duroplastic or elastomeric synthetic material, which is foamed or formed as a twin-walled sheet.

Revendications

1. Procédé d'emballage d'une pluralité de récipients (2) pour des substances destinées à des applications médicales, pharmaceutiques ou cosmétiques dans une structure (1) d'emballage qui présente une partie supérieure (10) et une partie inférieure (20), et qui constitue un logement en forme de boîte, dans lequel sont logés les récipients, les récipients présentant une paroi latérale cylindrique (4) et un fond (3) ou un bord inférieur, qui s'étend perpendiculairement à leur paroi latérale (4), comprenant les étapes suivantes consistant à :

disposer la pluralité de récipients (2) directement sur une base plane (51), de telle sorte que les récipients soient calés perpendiculairement sur la base plane (51) ;

poser la partie supérieure (10) ou une partie intermédiaire (40) sur les extrémités supérieures des récipients (2), la partie supérieure (10) ou la partie intermédiaire (40) étant en forme de boîte ;

déplacer la pluralité de récipients (2) depuis la base plane (51) sur un fond (21) de la partie inférieure (20) ; et

sceller la structure d'emballage comprenant la partie supérieure et la partie inférieure et les récipients (2) logés dans ces dernières, par introduction dans un tube souple ou dans un sachet refermable, fabriqué en plastique, et fermer le tube souple ou le sachet refermable ou à l'aide d'une feuille plastique perméable aux gaz ; les parois latérales (12, 13 ; 42, 43) de la partie supérieure (10) ou de la partie intermédiaire (40), qui font saillie perpendiculairement à partir du fond de la partie supérieure (10) ou de la partie intermédiaire (40), servant de guides lors

de la poussée de la pluralité de récipients (2) sur le fond de la partie inférieure (20).

2. Procédé selon la revendication 1, la partie supérieure et/ou la partie inférieure étant conçues et obtenues de telle sorte que les récipients soient directement en contact les uns avec les autres dans le logement en forme de boîte, et ne se déplaçant pas les uns par rapport aux autres. 5
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, les récipients (2) étant, pour permettre leur poussée sur le fond de la partie inférieure, disposés sur la base plane entre au moins trois parois latérales (52, 53 ; 61, 62) d'un gabarit (50), selon une disposition dont la forme, en vue de dessus, correspond à la forme du logement en forme de boîte formée par la structure d'emballage, et, à l'aide du gabarit (50) ou de la partie supérieure (10) posée sur les extrémités supérieures des récipients ou de la partie intermédiaire (40) qui présente un fond (41) et des parois latérales (42, 43) faisant saillie perpendiculairement de ce dernier, sont poussés sur le fond (21) de la partie inférieure (20), les récipients (2) étant, pour pouvoir être poussés sur la base plane, disposés entre les au moins trois parois latérales (52, 53 ; 61, 62) du gabarit (50). 15
4. Procédé selon la revendication 3, dès pattes latérales avant (26) de la partie inférieure (20) étant bloquées dans une position relevée, et une paroi latérale avant (23) et/ou une paroi latérale arrière (30) de la partie inférieure sont bloquées dans une position rabattue, quand les récipients sont poussés sur le fond (21) de la partie inférieure (20). 20
5. Procédé selon la revendication 1 ou 2, les récipients étant disposés en contact direct les uns avec les autres sur la base plane et, après pose de la partie supérieure (10) en forme de boîte ou de la partie intermédiaire (40) en forme de boîte sur les extrémités supérieures des récipients, sont insérés par poussée, à l'aide de la partie supérieure (10) ou de la partie intermédiaire (40) en forme de boîte, dans la partie inférieure (20). 25
6. Procédé selon la revendication 5, la partie intermédiaire (40) en forme de boîte étant posée sur les extrémités supérieures des récipients (2), la partie supérieure en forme de boîte étant posée sur la partie intermédiaire, et la partie supérieure et la partie intermédiaire étant, conjointement avec les récipients, insérées par poussée dans la partie inférieure (20). 30
7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, le fond de la partie supérieure (10) et/ou de la partie inférieure (20) et/ou les parois latérales de la 35

partie supérieure (20) et/ou de la partie inférieure (20) présentant des traversées (24a, 22a), qui sont fermées à l'aide d'une feuille plastique perméable aux gaz, en particulier d'une tresse de fibres plastiques, par exemple de fibres de polypropylène (PP), ou d'une feuille de protection Tyvek®.

8. Procédé selon l'une des revendications 6 ou 7, la partie inférieure (20) et la partie supérieure (10) étant assemblées l'une à l'autre d'une manière amovible, en particulier sont encliquetées l'une à l'autre, ou le long des parois latérales (23) de la partie inférieure (20) étant réalisées des structures de guidage (205), qui s'étendent dans la direction longitudinale de la partie inférieure (20) et qui, lors de l'insertion par poussée de la partie inférieure dans la partie supérieure (10), sont guidées par les parois latérales (102) de la partie supérieure (10), les structures de guidage étant de préférence logées à force ou par liaison de complémentarité de forme, en particulier serrées, par les segments (100, 102, 103) de paroi latérale, réalisés d'une manière correspondante, de la partie supérieure (10). 40
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, l'ouverture de la structure d'emballage se poursuivant, et les récipients (2) se trouvant dans la structure d'emballage sont, sans particules, extraits de la partie inférieure (20), en particulier par déplacement de la partie intermédiaire (40), qui est posée sur les récipients (2), ou à l'aide d'un poussoir (37). 45
10. Structure d'emballage (1) pour l'emballage d'une pluralité de récipients (2) pour des substances destinées à des applications médicales, pharmaceutiques ou cosmétiques, les récipients présentant une paroi latérale cylindrique (4) et un fond (3) ou un bord inférieur, qui s'étend perpendiculairement à leur paroi latérale (4), et la structure d'emballage (1) réalisant un logement en forme de boîte, dans lequel sont logés les récipients (2), comportant une partie inférieure (20), plane ou en forme de boîte, la pluralité de récipients (2) étant disposée directement sur un fond de la partie inférieure (20) et perpendiculairement à ce dernier, et la structure d'emballage (1) étant scellée par introduction dans un tube souple ou dans un sachet refermable, fabriqué en plastique, et par fermeture du tube souple ou du sachet refermable, ou à l'aide d'une feuille plastique perméable aux gaz, **caractérisée en ce que** la structure présente une partie supérieure (10) en forme de boîte, qui est posée sur les extrémités supérieures des récipients (2) ou sur une partie intermédiaire (40) en forme de boîte, qui est posée sur les extrémités supérieures des récipients (2), **en ce que** la position des récipients sur la partie 50

inférieure est bloquée à l'aide de parois latérales (22, 23, 12, 13), qui font saillie perpendiculairement à partir du fond de la partie inférieure (20) et/ou de la partie supérieure (10),

au moins une paroi latérale de la partie inférieure (20) étant réalisée ouverte, ou l'au moins une paroi latérale de la partie inférieure pouvant être enlevée ou ouverte, en particulier par rabattement ou escamotage latéral, de telle sorte que la pluralité de récipients puisse, conjointement avec la partie supérieure (10), posée sur les extrémités supérieures des récipients ou sur la partie intermédiaire (40), être poussés de la base plane sur le fond (21) de la partie inférieure (20).

11. Structure d'emballage selon la revendication 10, la partie supérieure (10) et/ou la partie inférieure (20) étant conçues de telle sorte que les récipients (2) soient directement en contact les uns avec les autres dans le logement en forme de boîte, et ne se déplacent pas les uns par rapport aux autres.

12. Structure d'emballage selon la revendication 10 ou 11, les bords latéraux du fond de la partie inférieure (20) et/ou de la partie supérieure (10) sont repliés le long de lignes de pliage (34a-34f), pour réaliser les parois latérales (22, 23) de la partie inférieure (20) et/ou de la partie supérieure (10).

13. Structure d'emballage selon la revendication 12, la paroi latérale avant (23) et/ou la paroi latérale arrière (30) de la partie inférieure (20) étant réalisées en double paroi et, par insertion par glissement de saillies (23), qui sont réalisées le long d'un bord de la paroi latérales (23, 30), sont réalisées dans des évidements correspondants dans le fond (21) de la partie inférieure (20), ou les pattes latérales avant (26) de la partie inférieure (20) pouvant être relevées dans une position relevée, et une paroi latérale avant (23) et/ou une paroi latérale arrière (30) de la partie inférieure pouvant être rabattues dans une position rabattue ; au niveau des pattes avant (26), des saillies (28) et des renforcements (27) étant réalisés, qui entrent en prise les uns avec les autres, en position relevée, par liaison de complémentarité de forme visant à bloquer les pattes latérales dans la position relevée et la paroi latérale avant et/ou la paroi latérale arrière dans la position rabattue.

14. Structure d'emballage selon l'une des revendications 10 à 13, le fond de la partie supérieure (10) et/ou de la partie inférieure (20) et/ou les parois latérales de la partie supérieure (10) et/ou de la partie inférieure (20) présentant des traversées (24a, 22a), qui sont fermées à l'aide de la feuille plastique perméable aux gaz, en particulier d'une tresse de fibres plastiques, par exemple de fibres de polypropylène

(PP) ou d'une feuille de protection Tyvek®.

15. Structure d'emballage selon l'une des revendications 10 à 14, la partie inférieure (10) et la partie supérieure (20) étant assemblées l'une à l'autre d'une manière amovible, en particulier étant encliquetées l'une à l'autre ; le long des parois latérales (23) de la partie inférieure (20) des structures de guidage (205) étant réalisées, qui s'étendent dans la direction longitudinale de la partie inférieure (20) et qui, lors de l'insertion par poussée de la partie inférieure dans la partie supérieure (10), sont guidées par les parois latérales (102) de la partie supérieure (10), les structures de guidage étant logées à force ou par liaison de complémentarité de forme,, en particulier serrées, de préférence par des segments de paroi latérale (100, 102, 103) de la partie supérieure (10), réalisés d'une manière correspondante.

16. Structure d'emballage selon l'une des revendications 10 à 15, les parois latérales (22, 23 ; 12, 13) de la partie inférieure (20) et/ou de la partie supérieure (10) et/ou une pièce d'insertion (37) étant, dans le logement en forme de boîte, élastiques au moins à certains endroits, de telle sorte que les récipients soient logés dans le logement en forme de boîte en étant serrés au préalable d'une manière élastique les uns contre les autres, et un déplacement des récipients les uns par rapport aux autres étant empêché dans le logement en forme de boîte, les parois latérales (22, 23 ; 12, 13) de la partie inférieure (20) et/ou de la partie supérieure (10) et/ou la pièce d'insertion (37) étant de préférence réalisées au moins à certains endroits en matière synthétique thermoplastique, thermodurcissable ou élastomère, qui est expansée ou est réalisée sous forme d'une plaque alvéolaire.

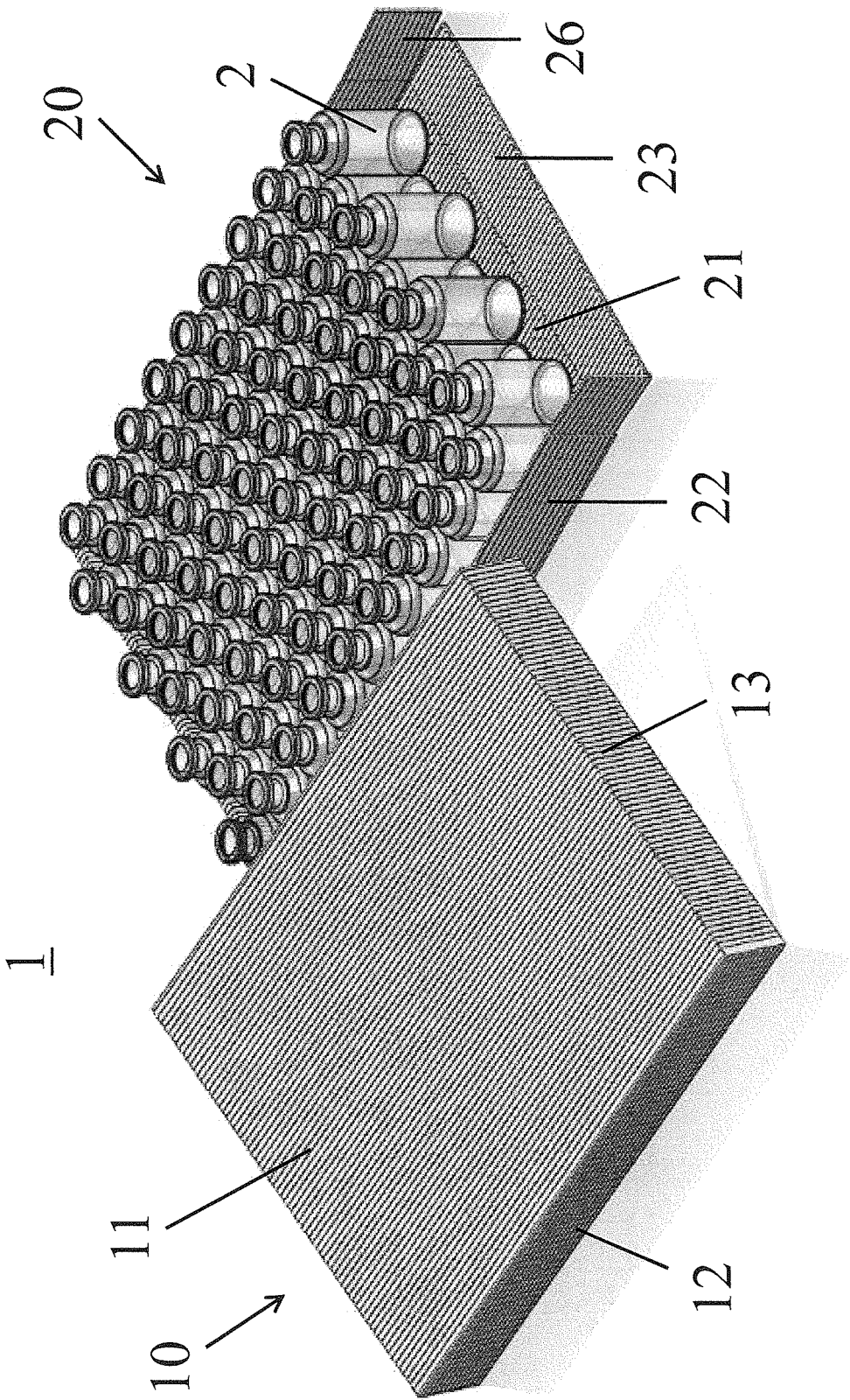


Fig. 1a

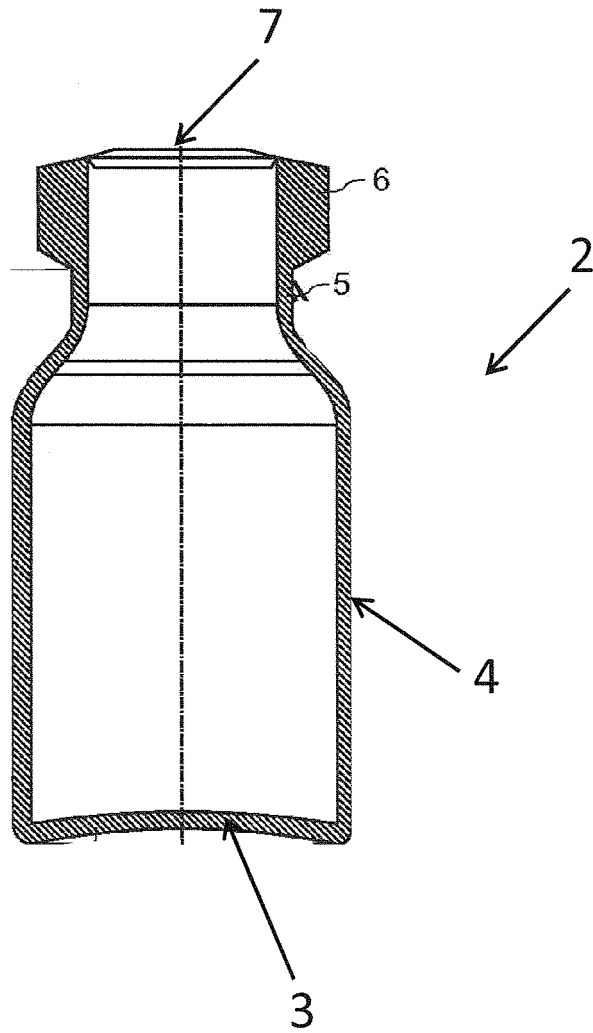
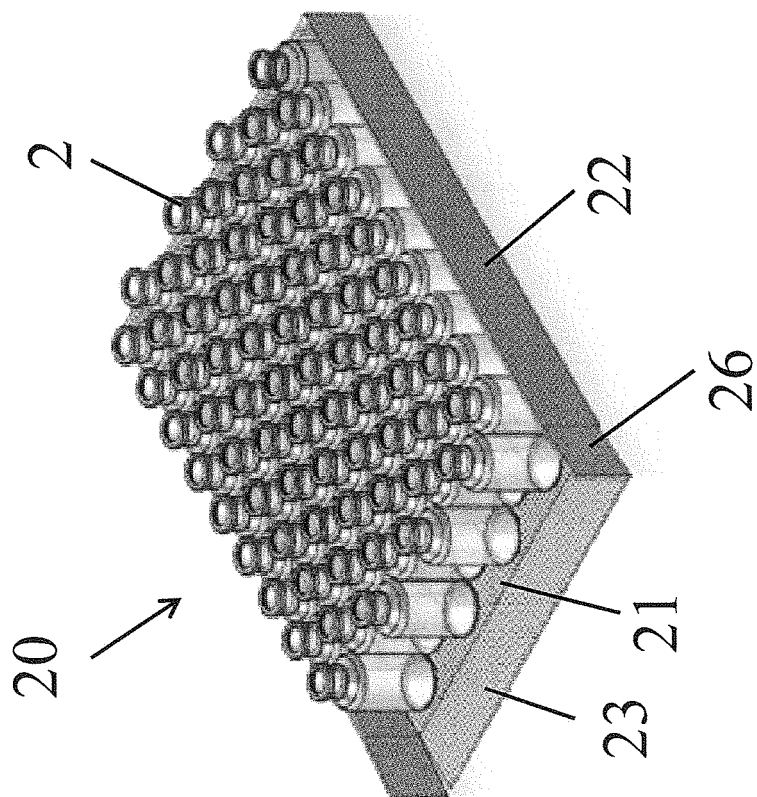
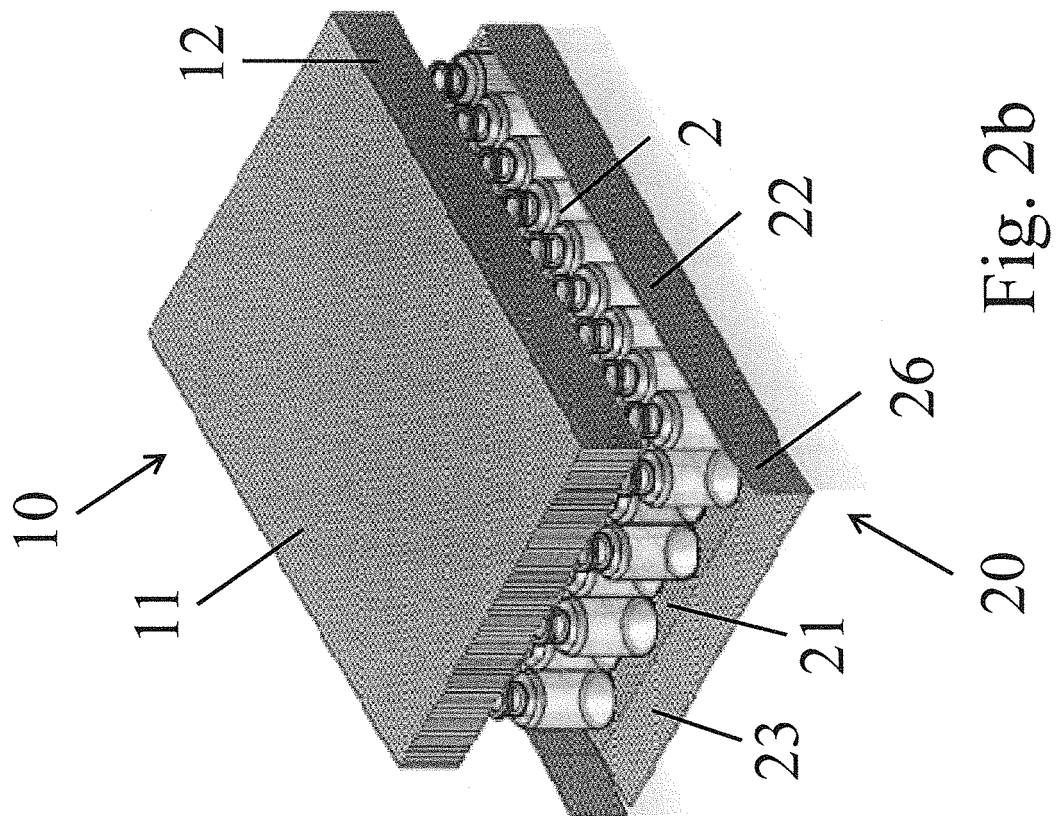


Fig. 1b



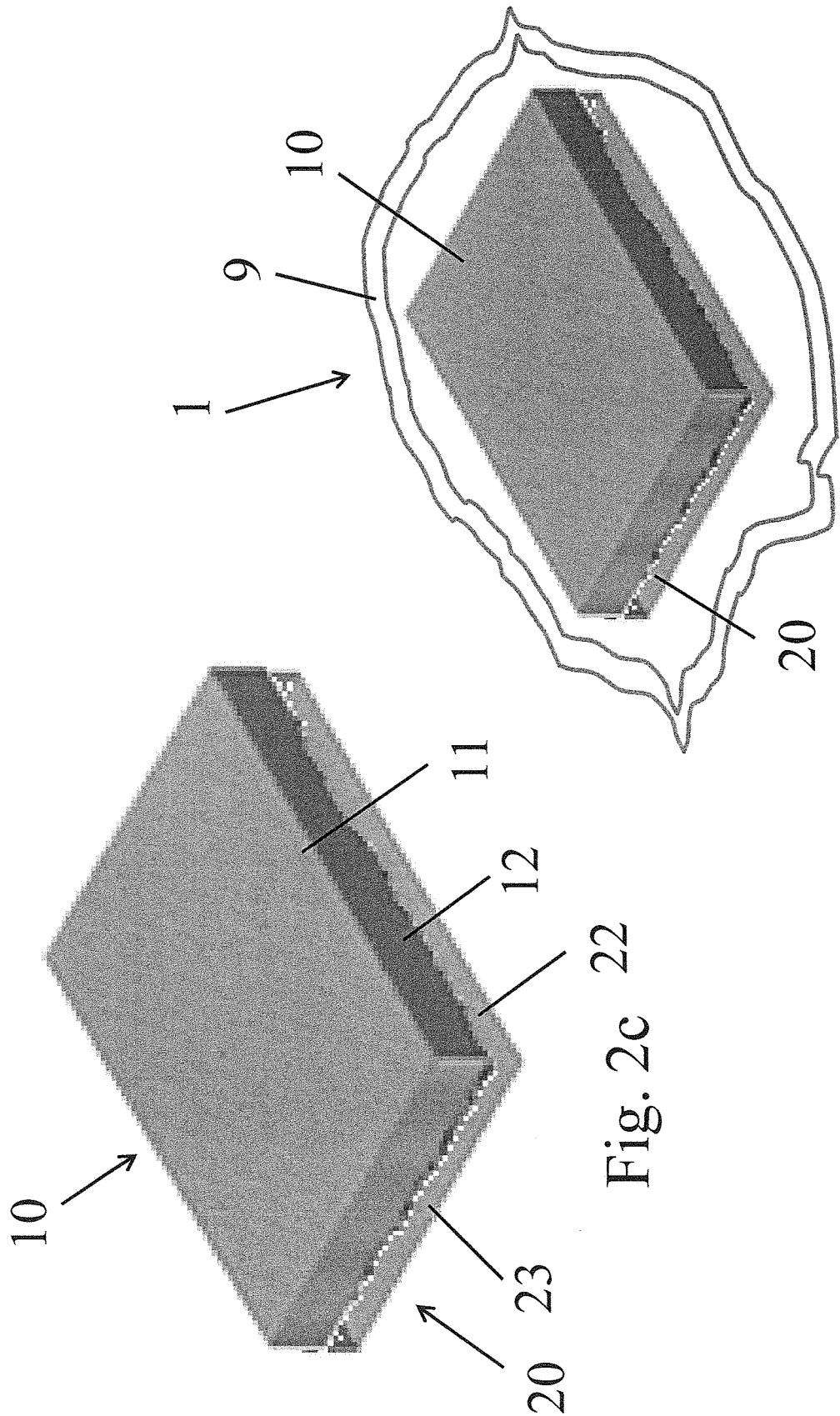


Fig. 2d

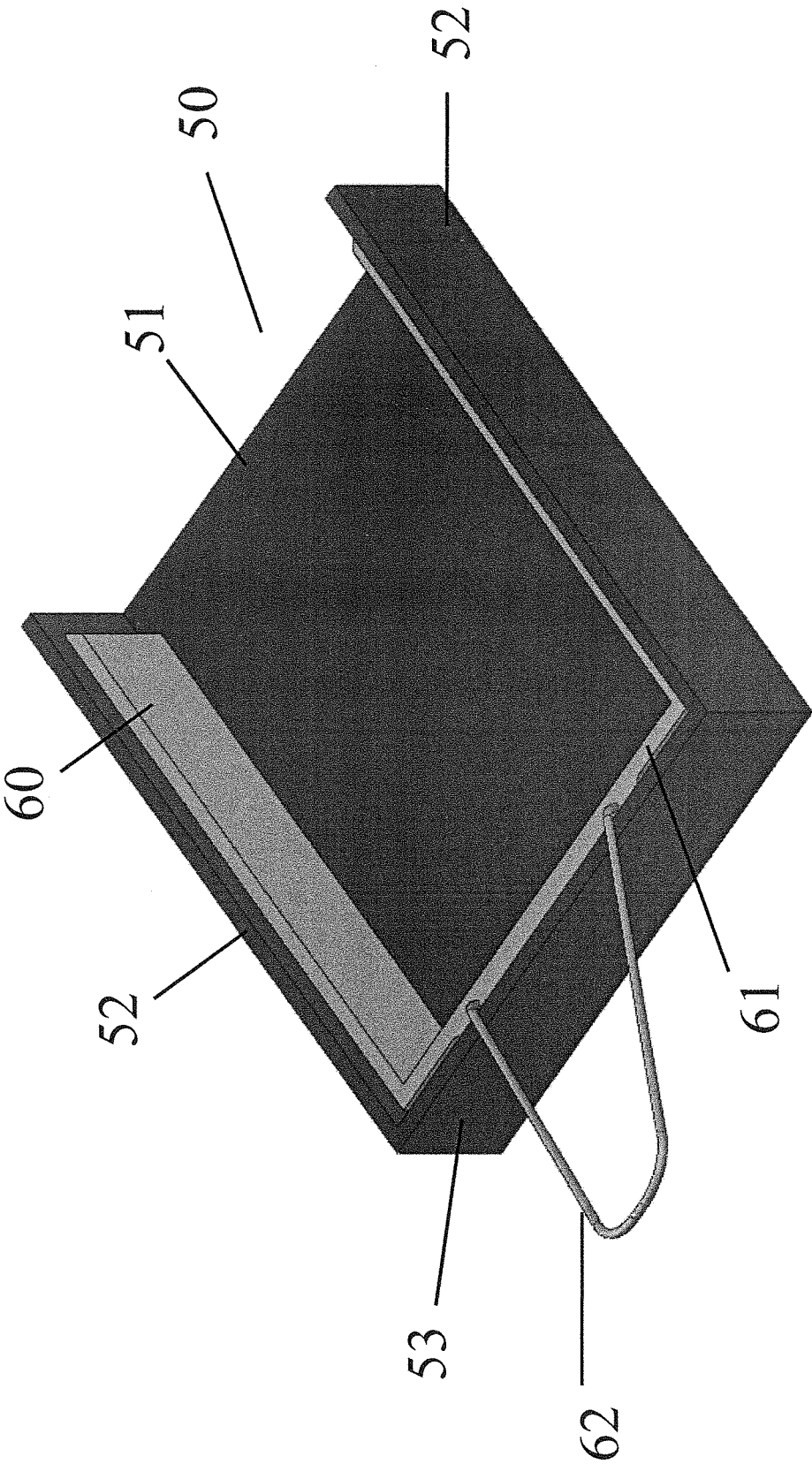


Fig. 3a

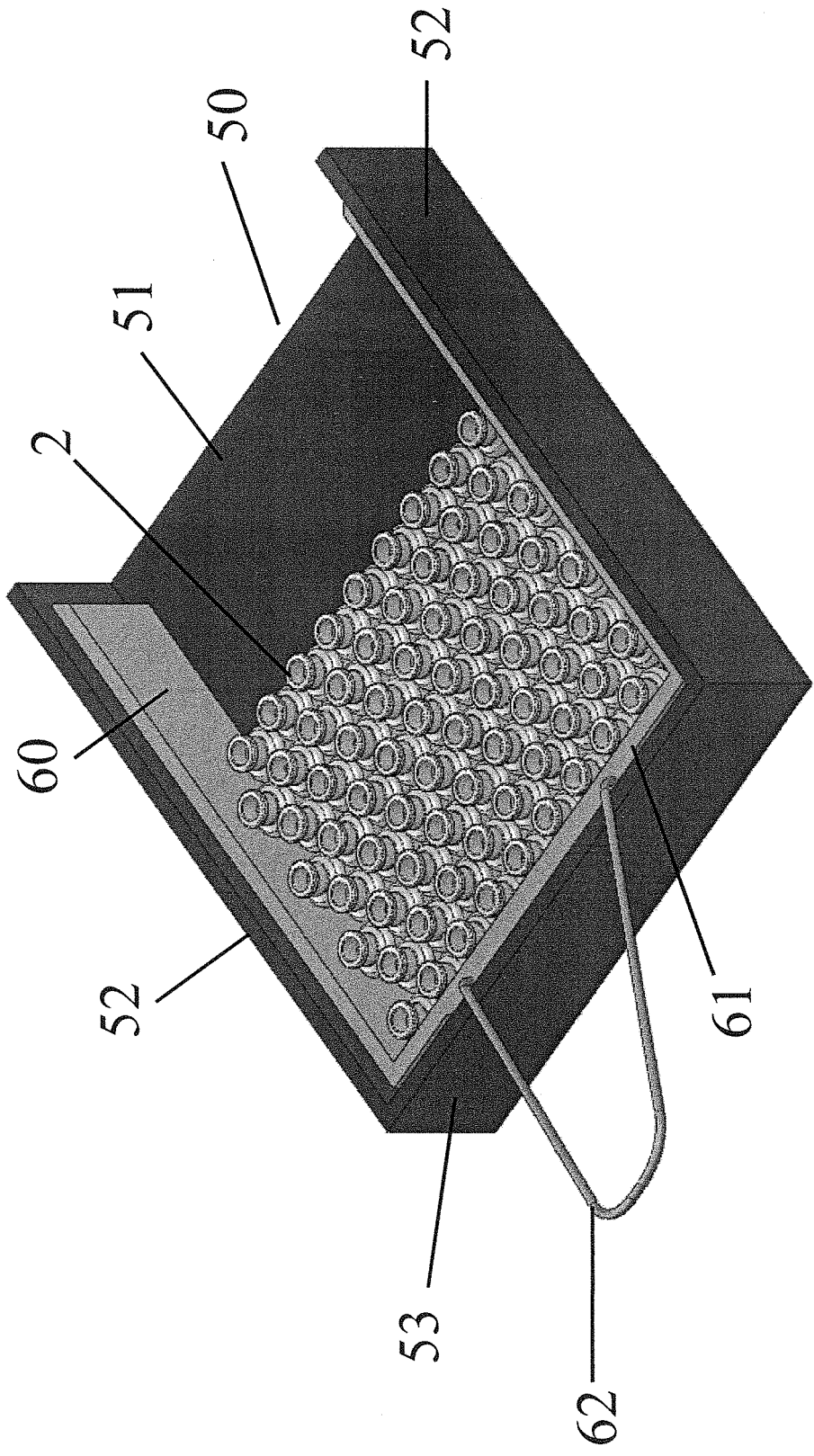


Fig. 3b

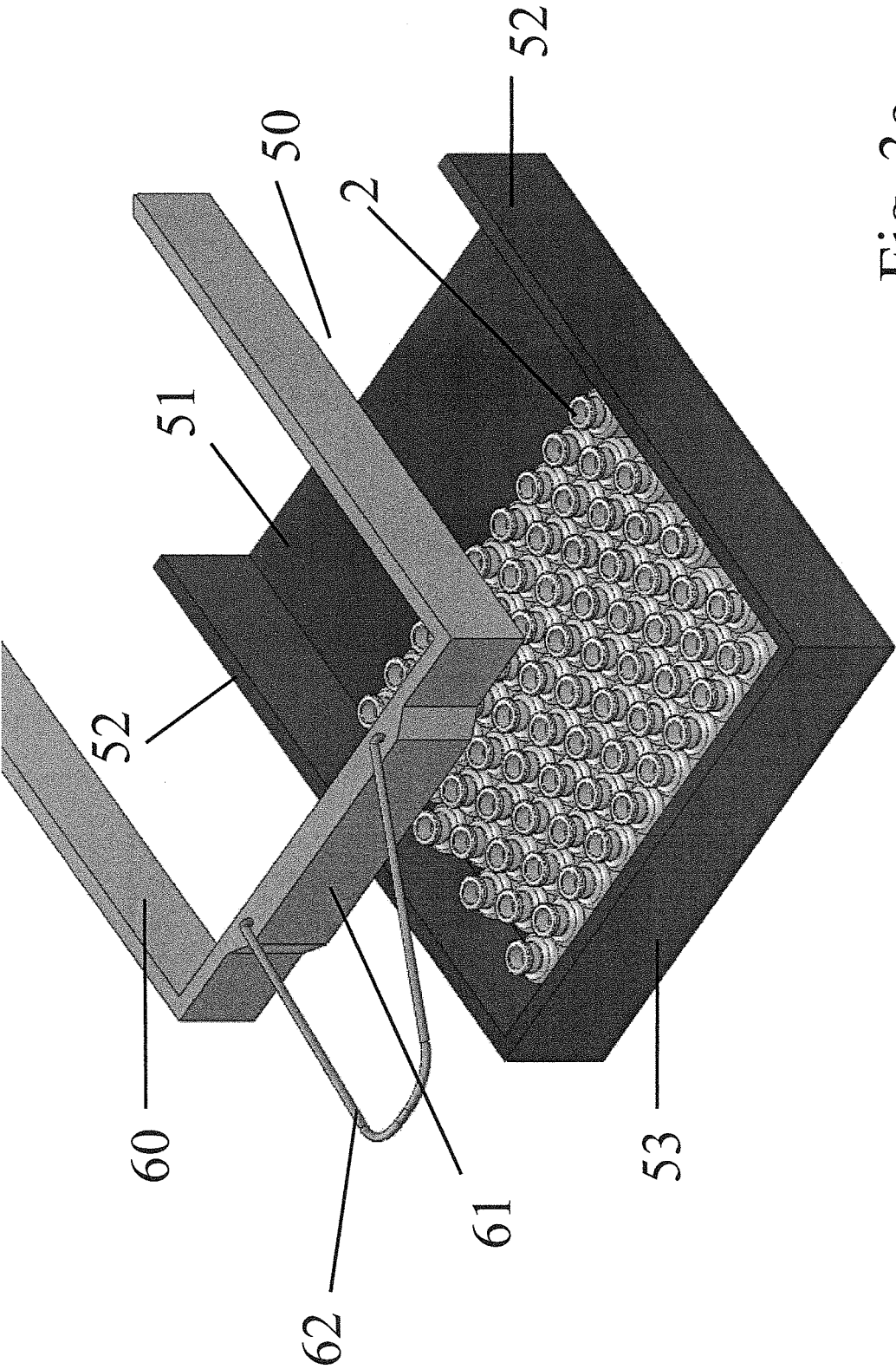


Fig. 3c

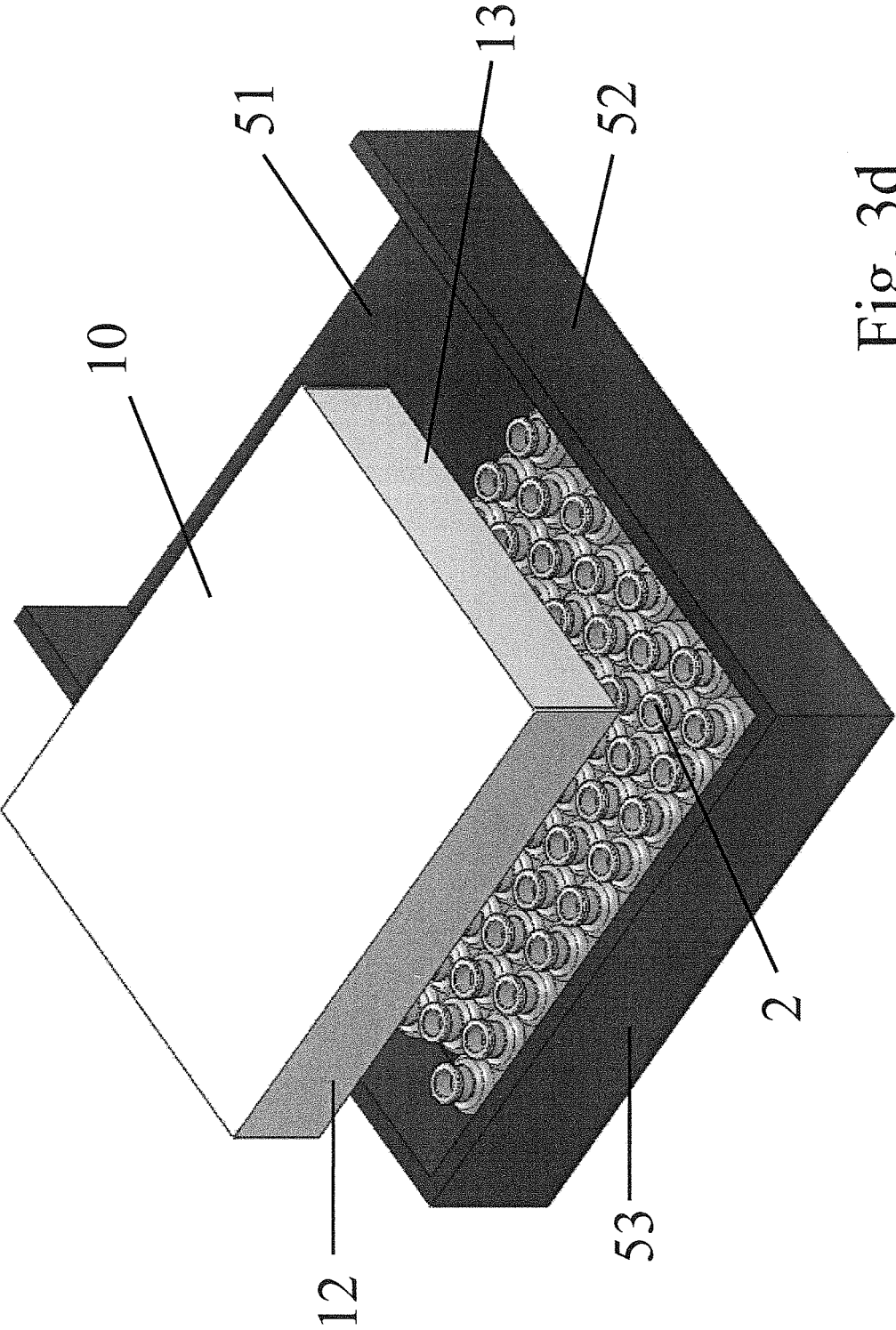


Fig. 3d

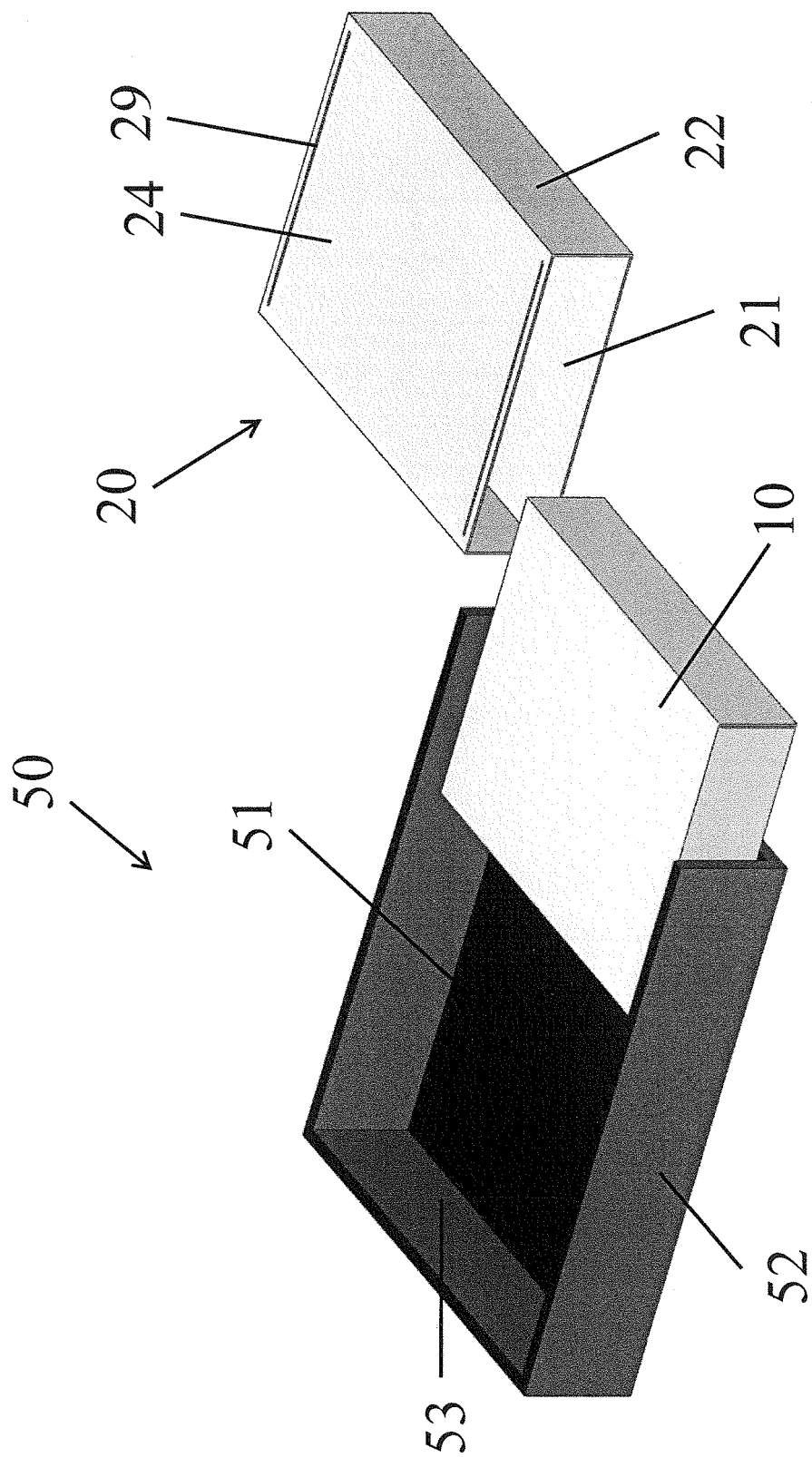


Fig. 3e

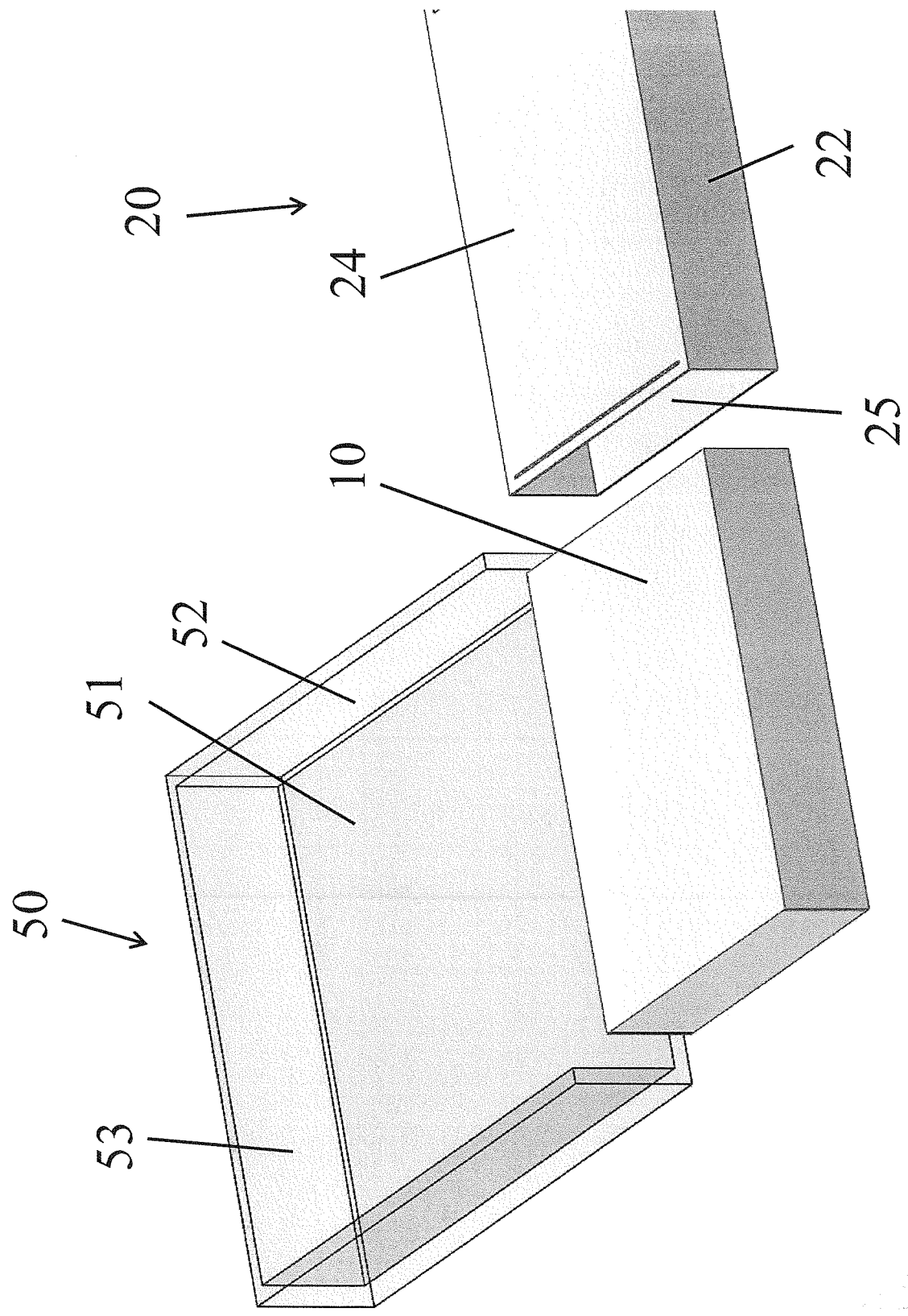


Fig. 3f

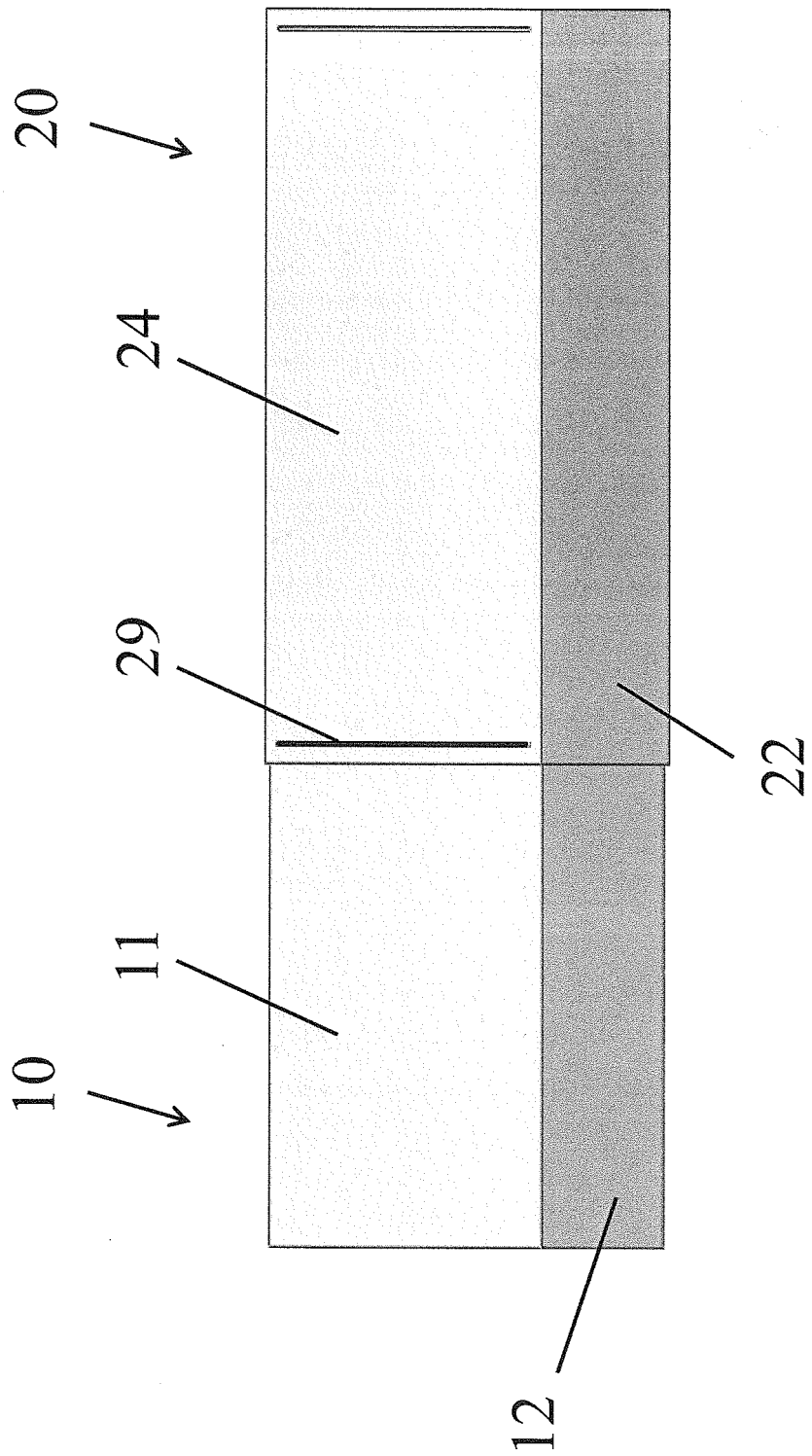


Fig. 3g

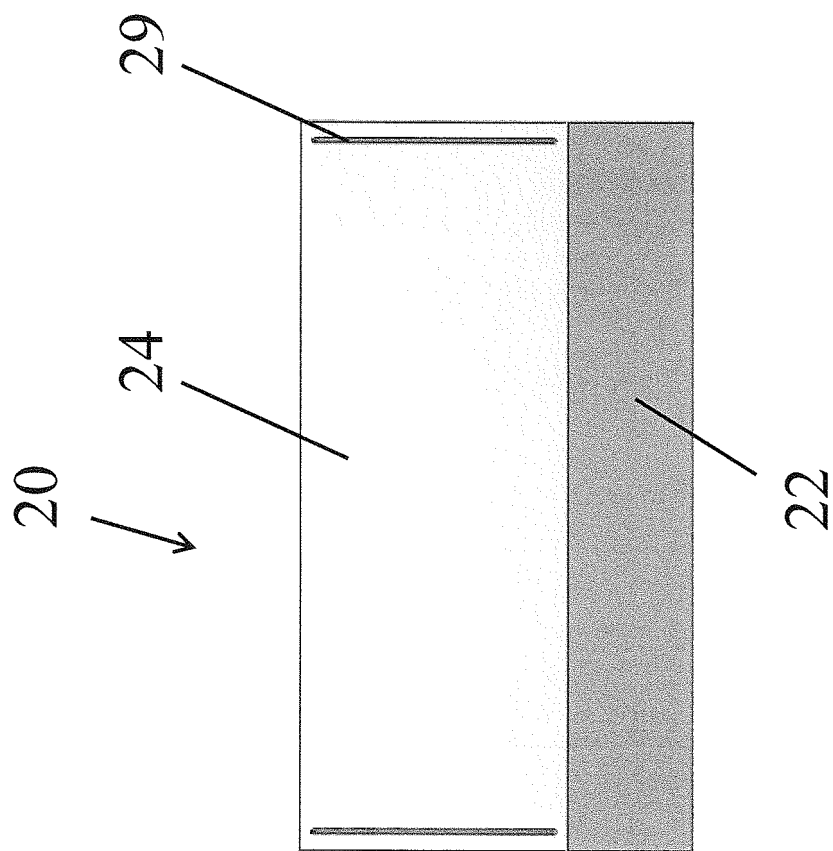


Fig. 3h

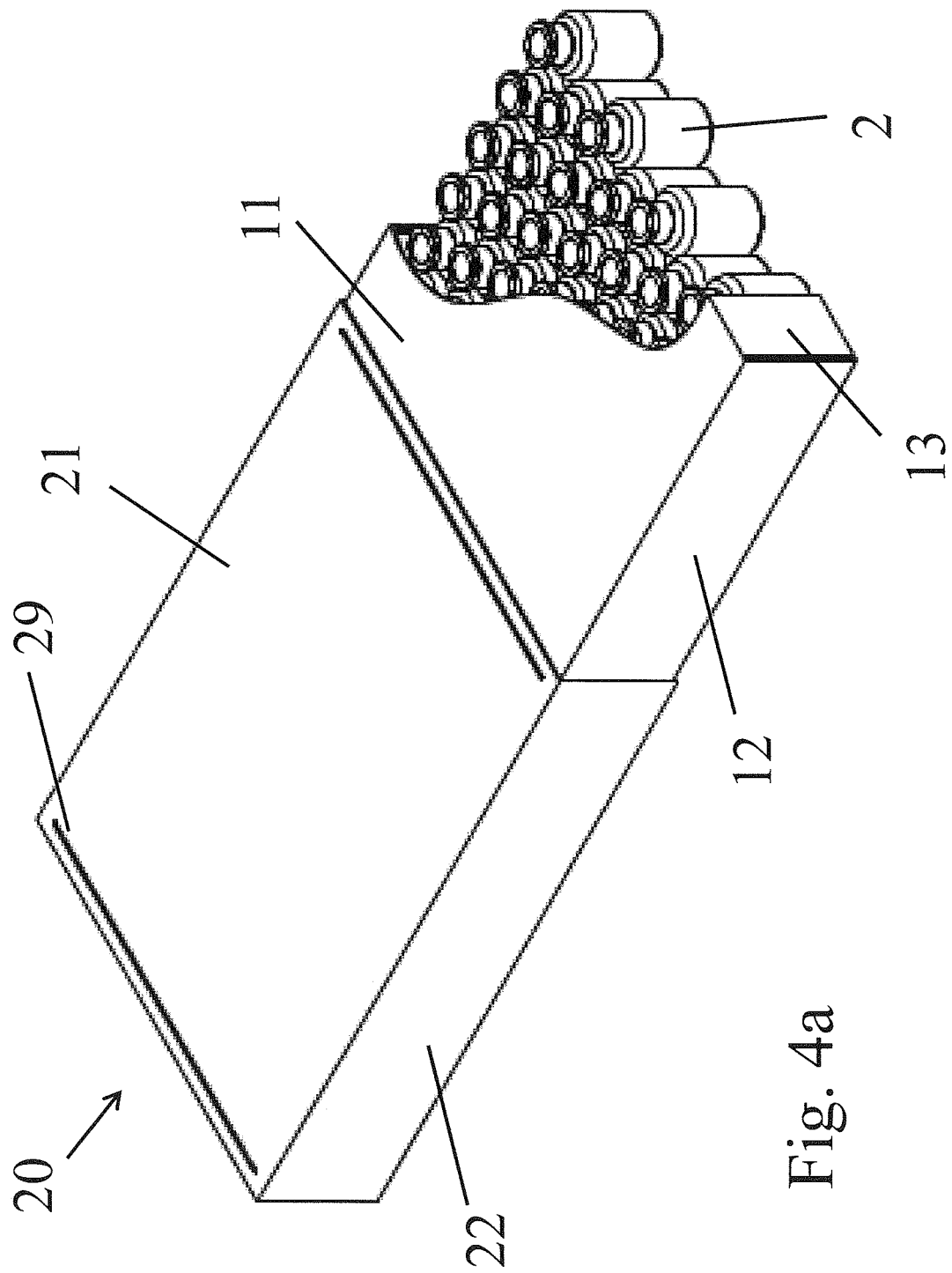


Fig. 4a

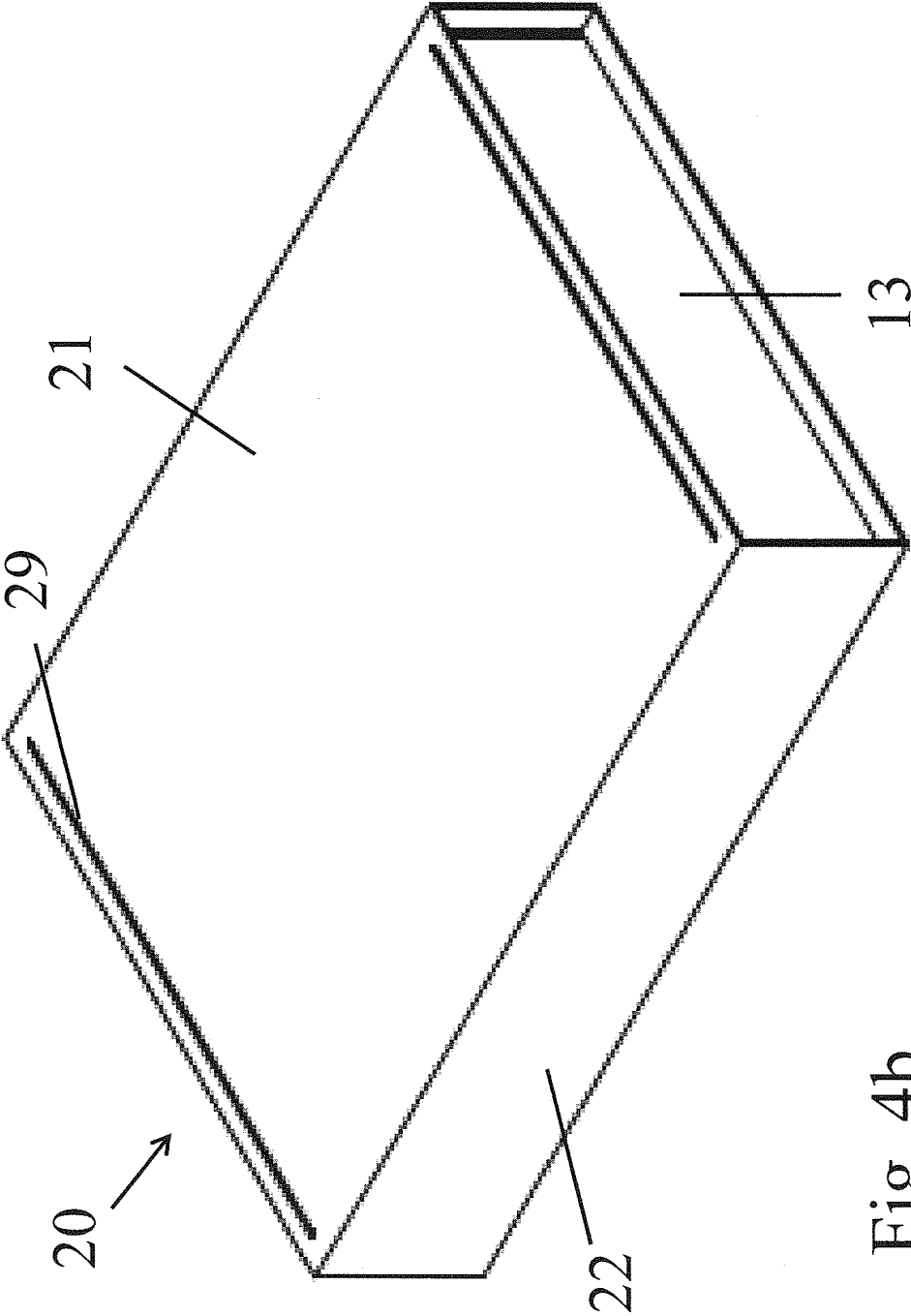


Fig. 4b

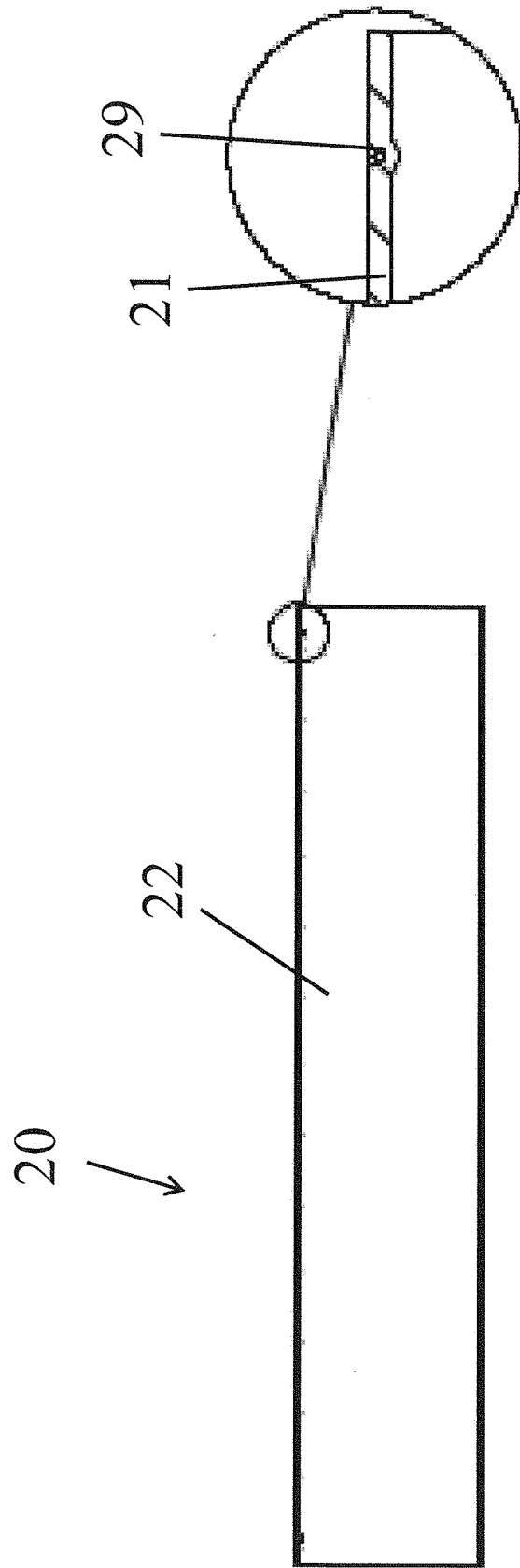


Fig. 4c

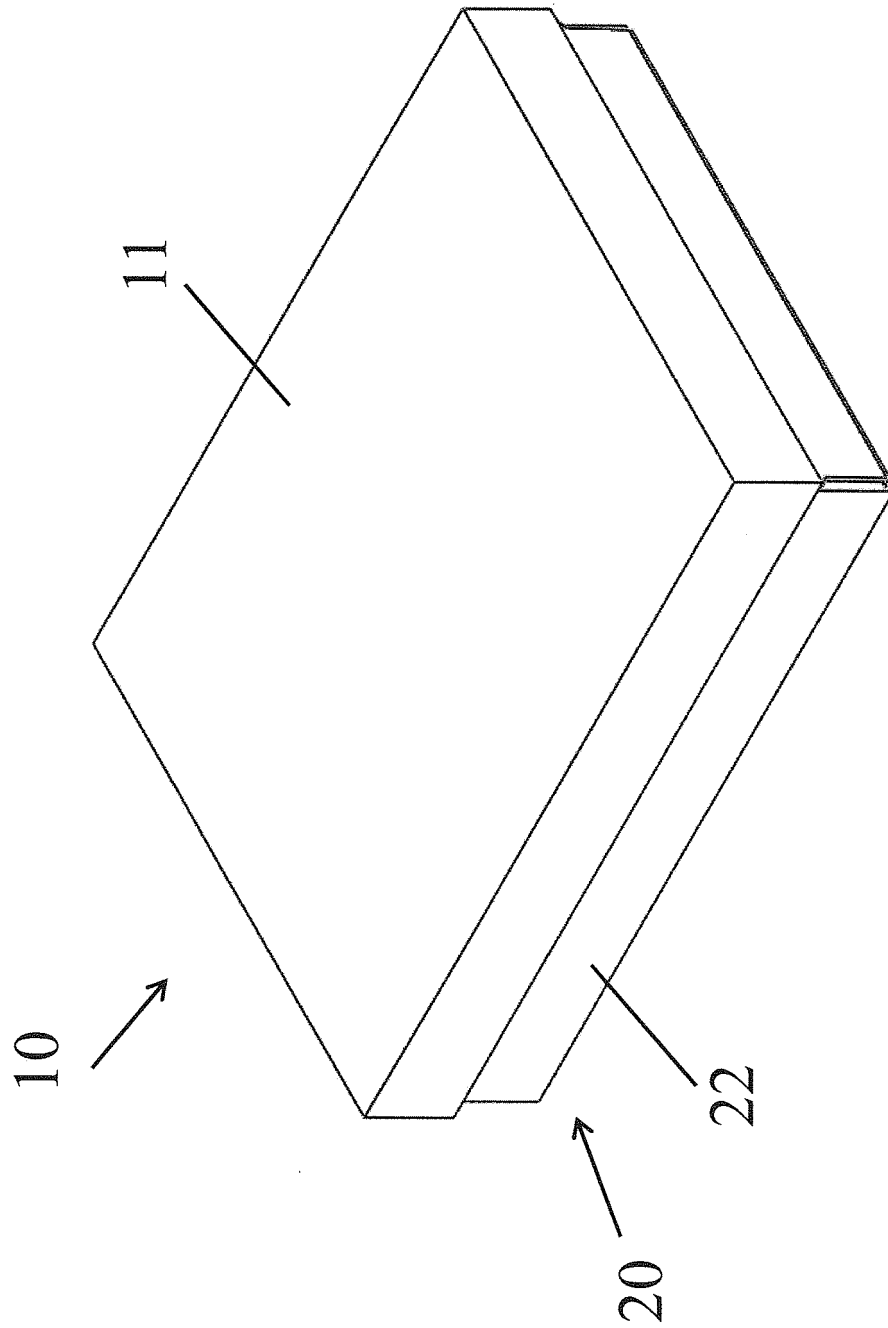


Fig. 5a

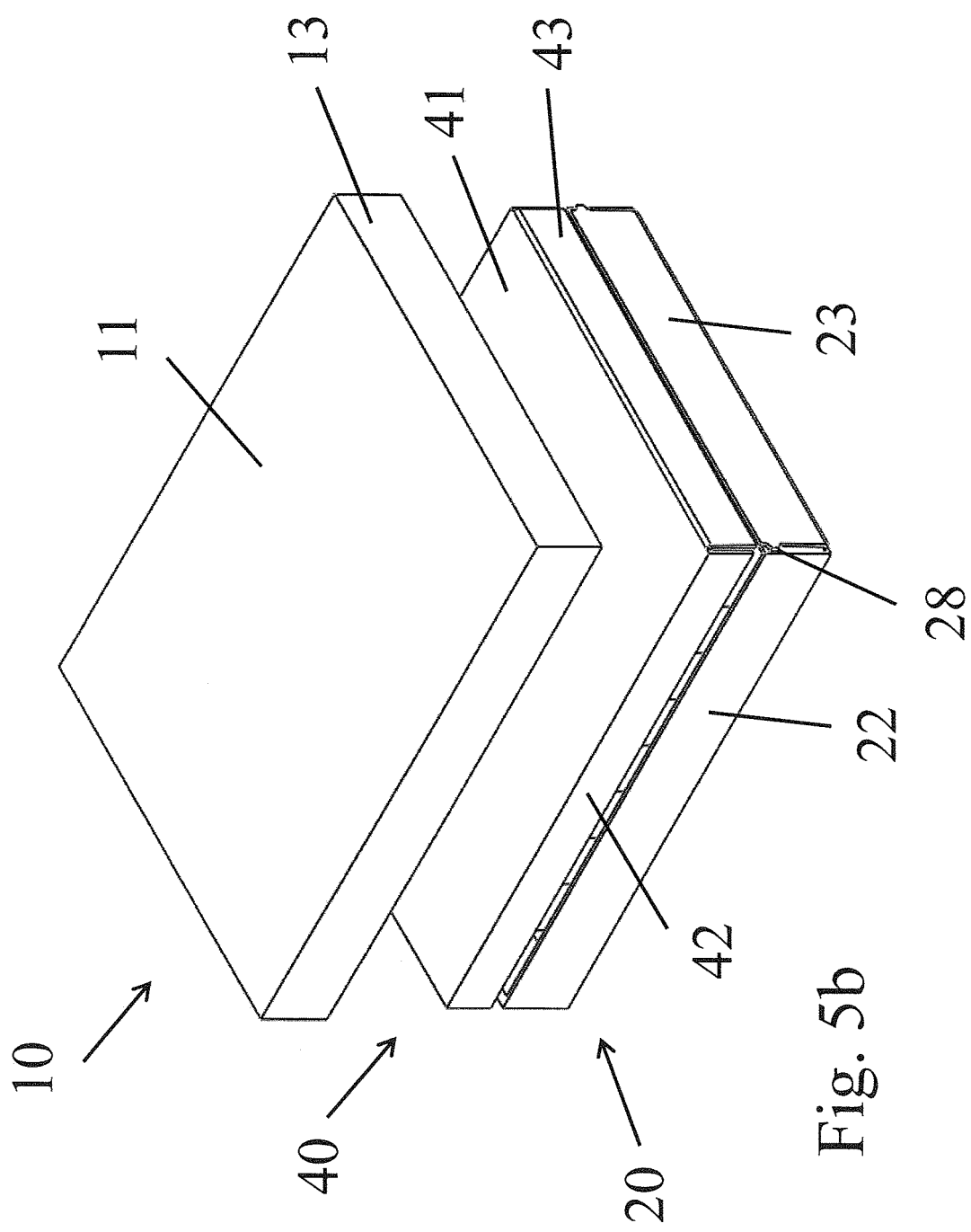
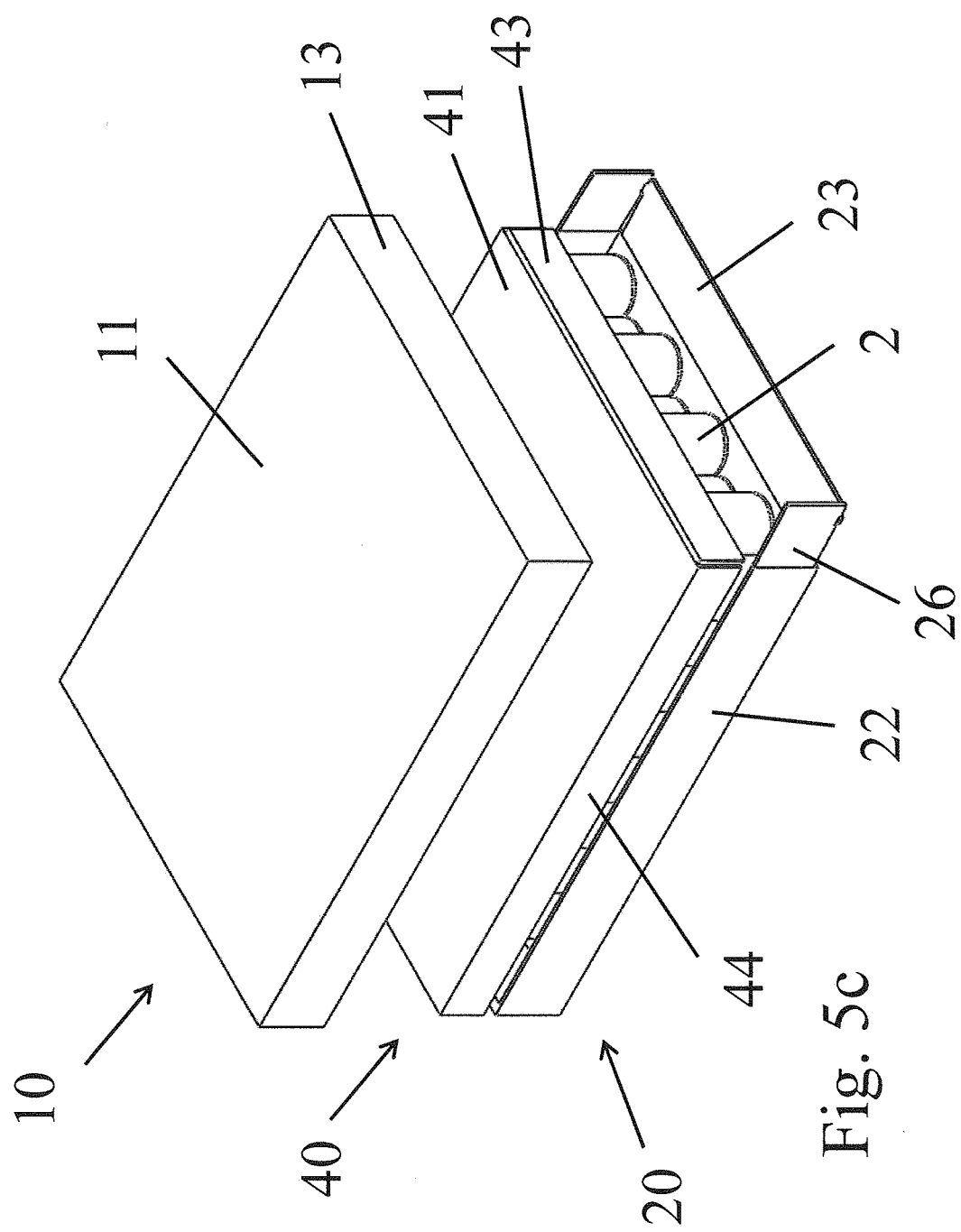


Fig. 5b



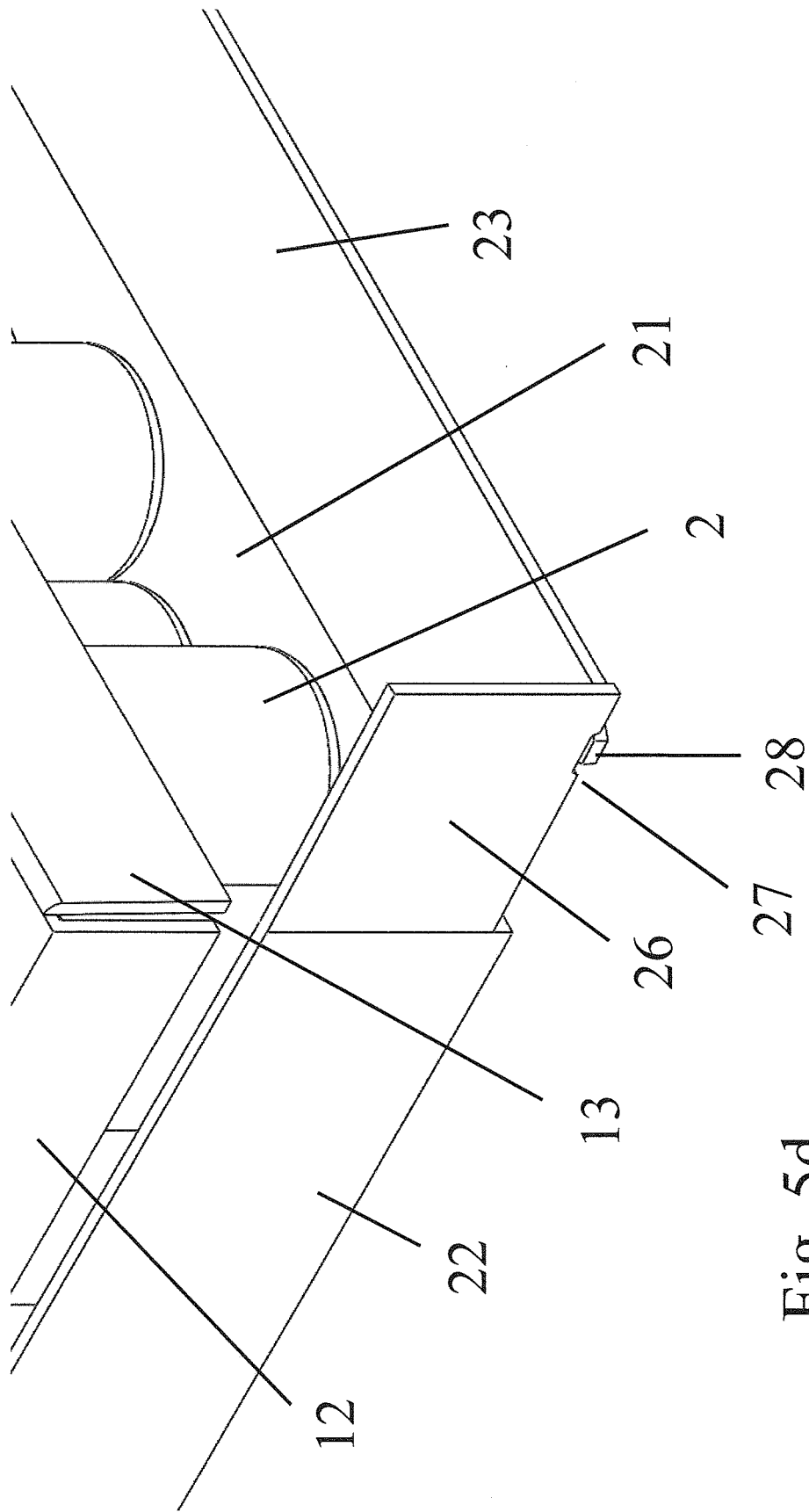


Fig. 5d

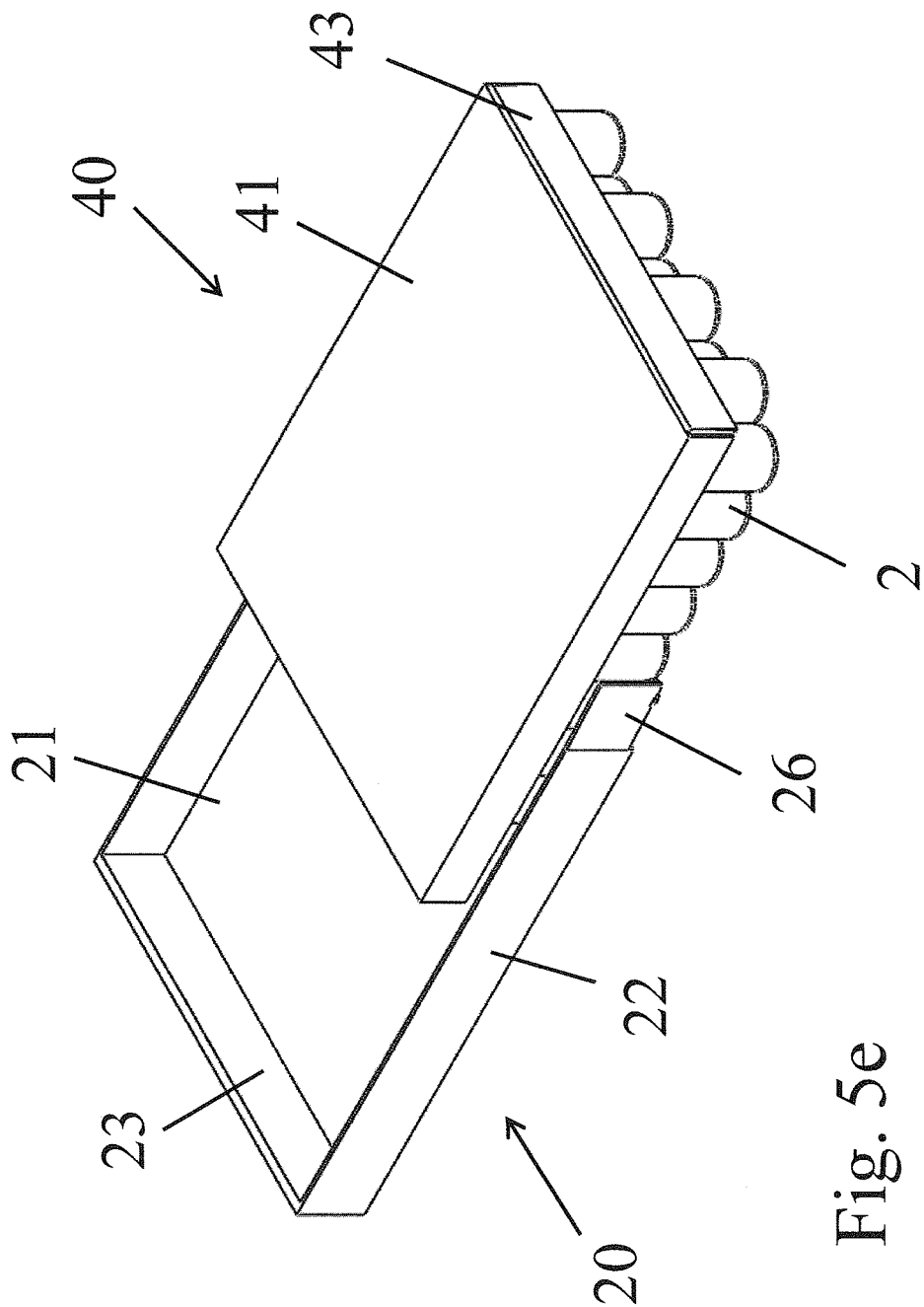


Fig. 5e

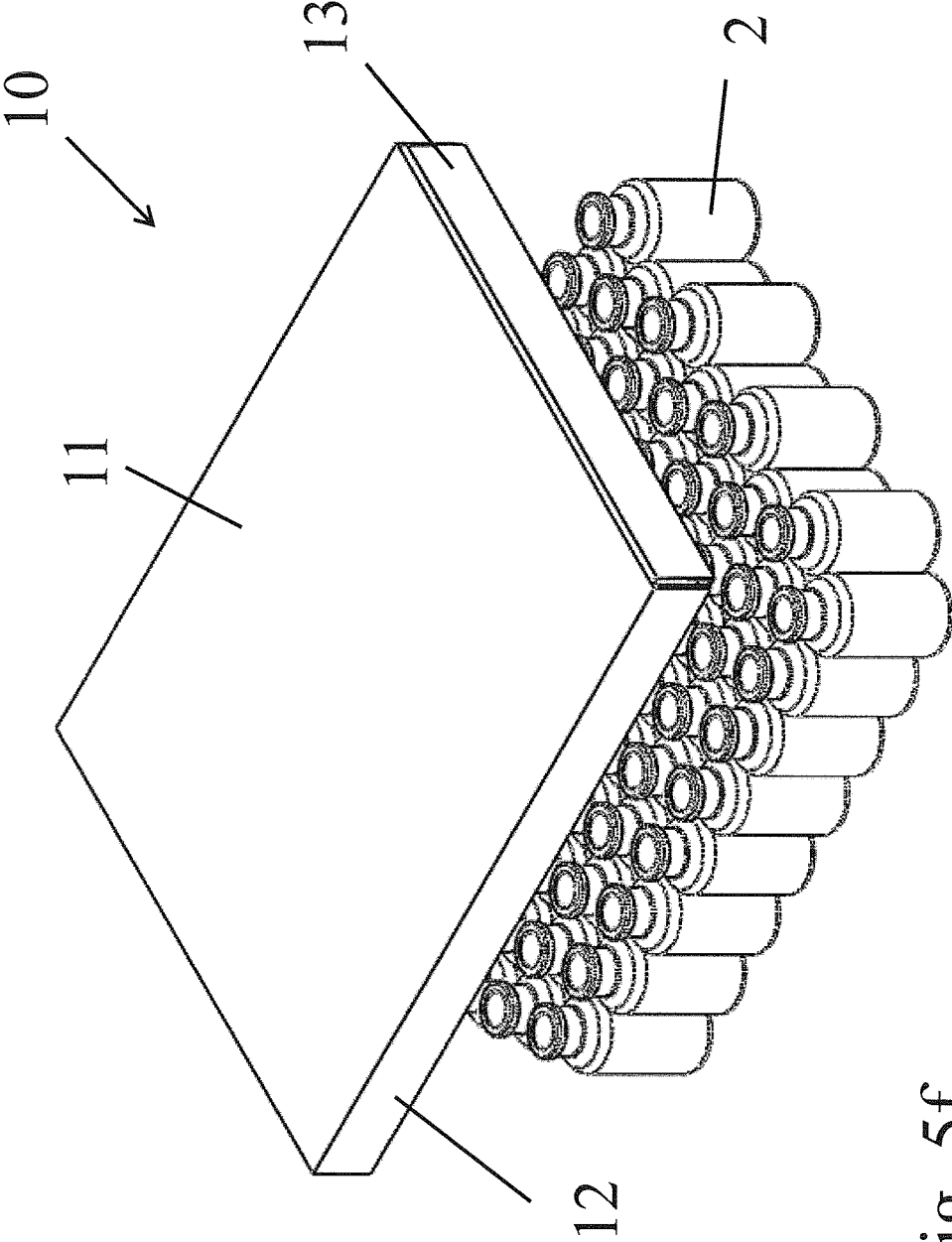


Fig. 5f

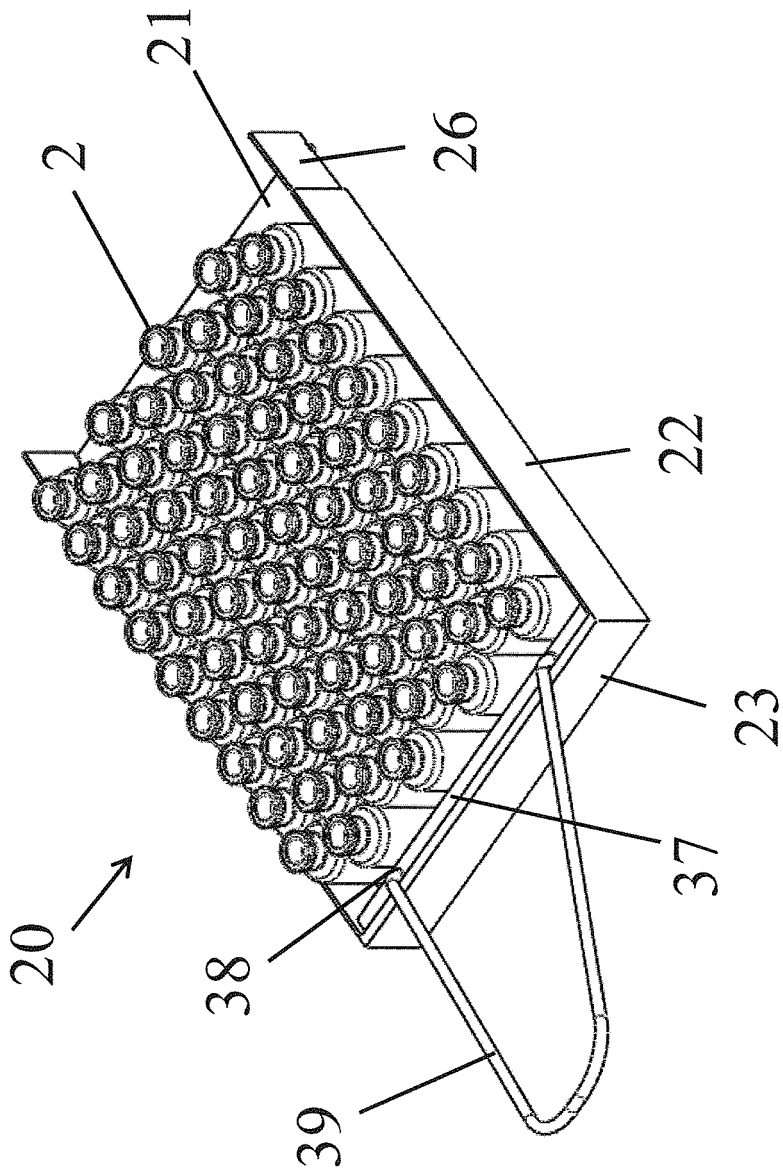


Fig. 6a

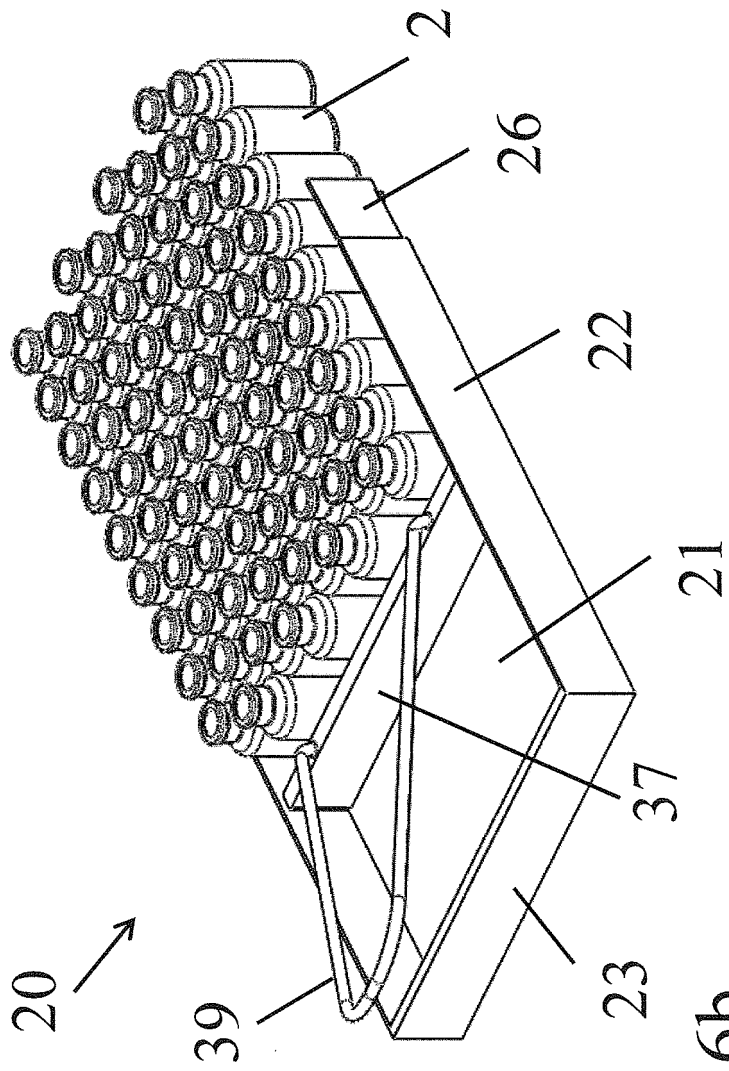


Fig. 6b

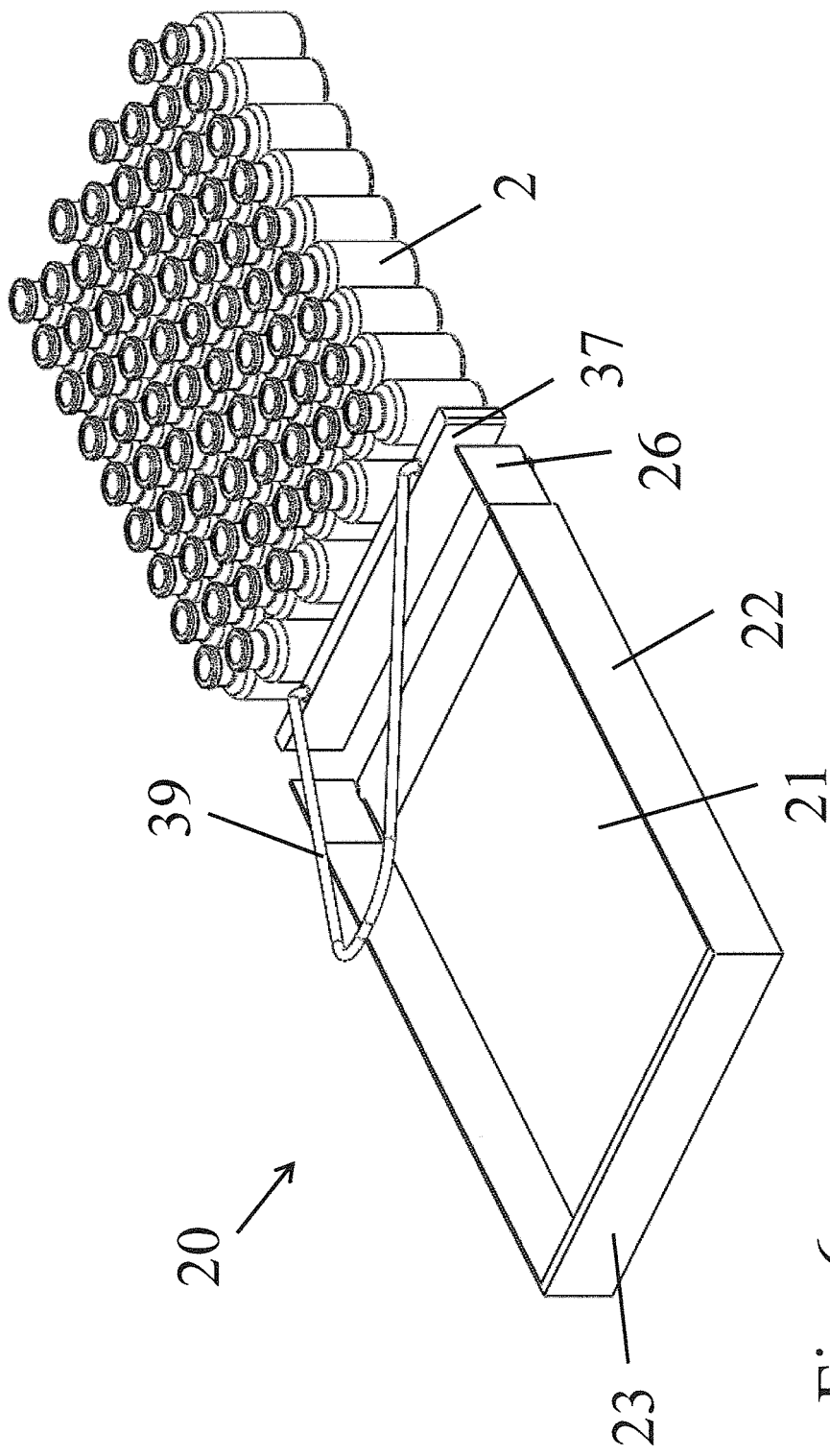


Fig. 6c

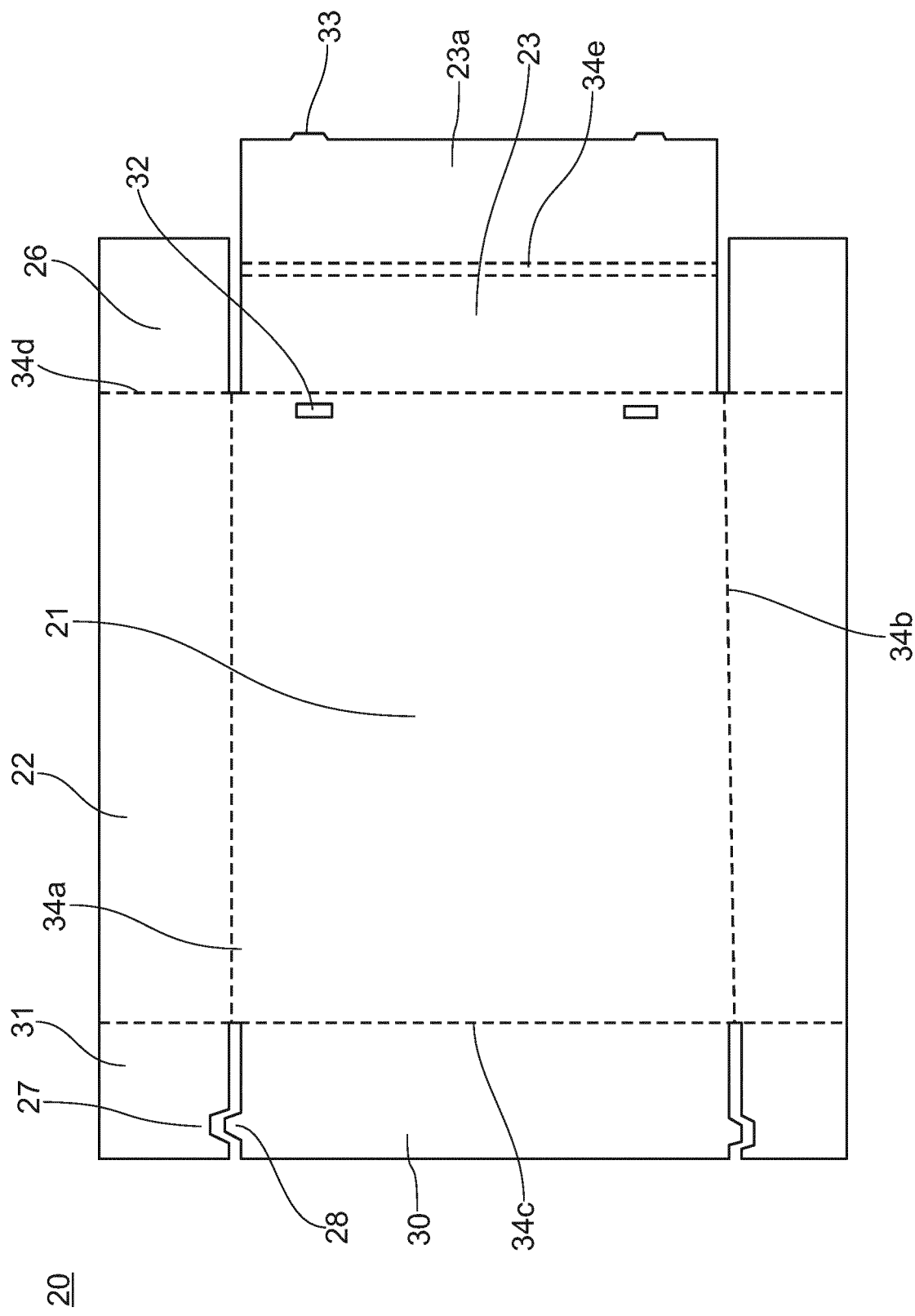


Fig. 7a

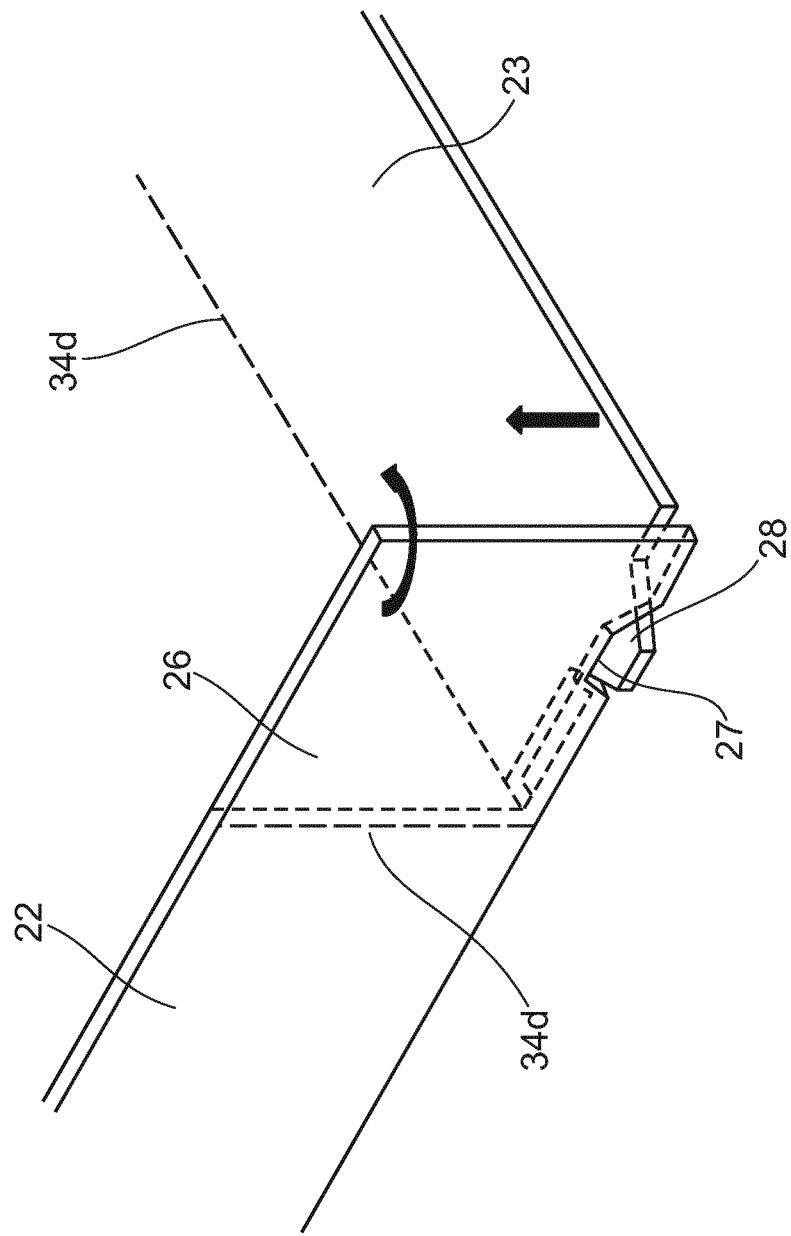


Fig. 7b

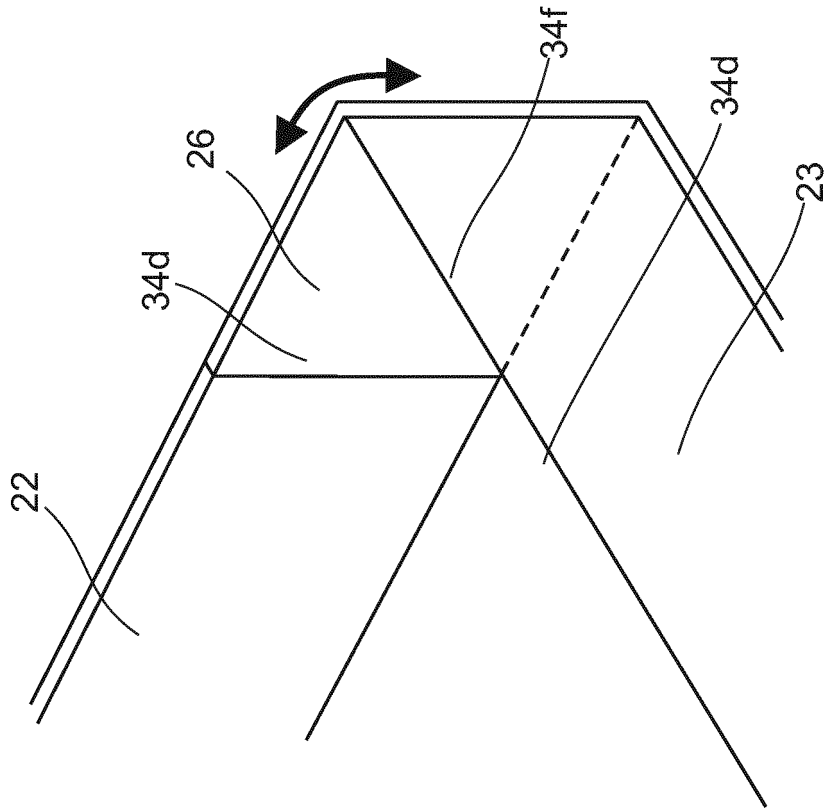


Fig. 7d

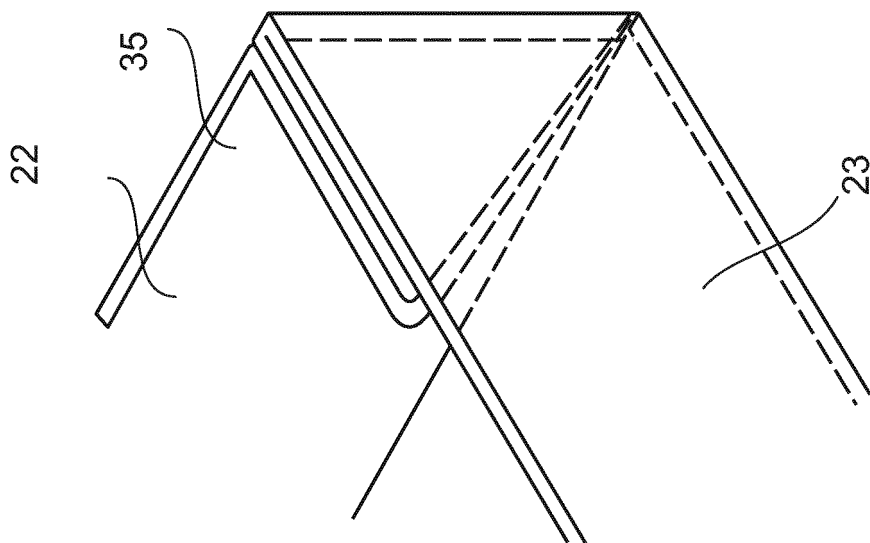


Fig. 7c

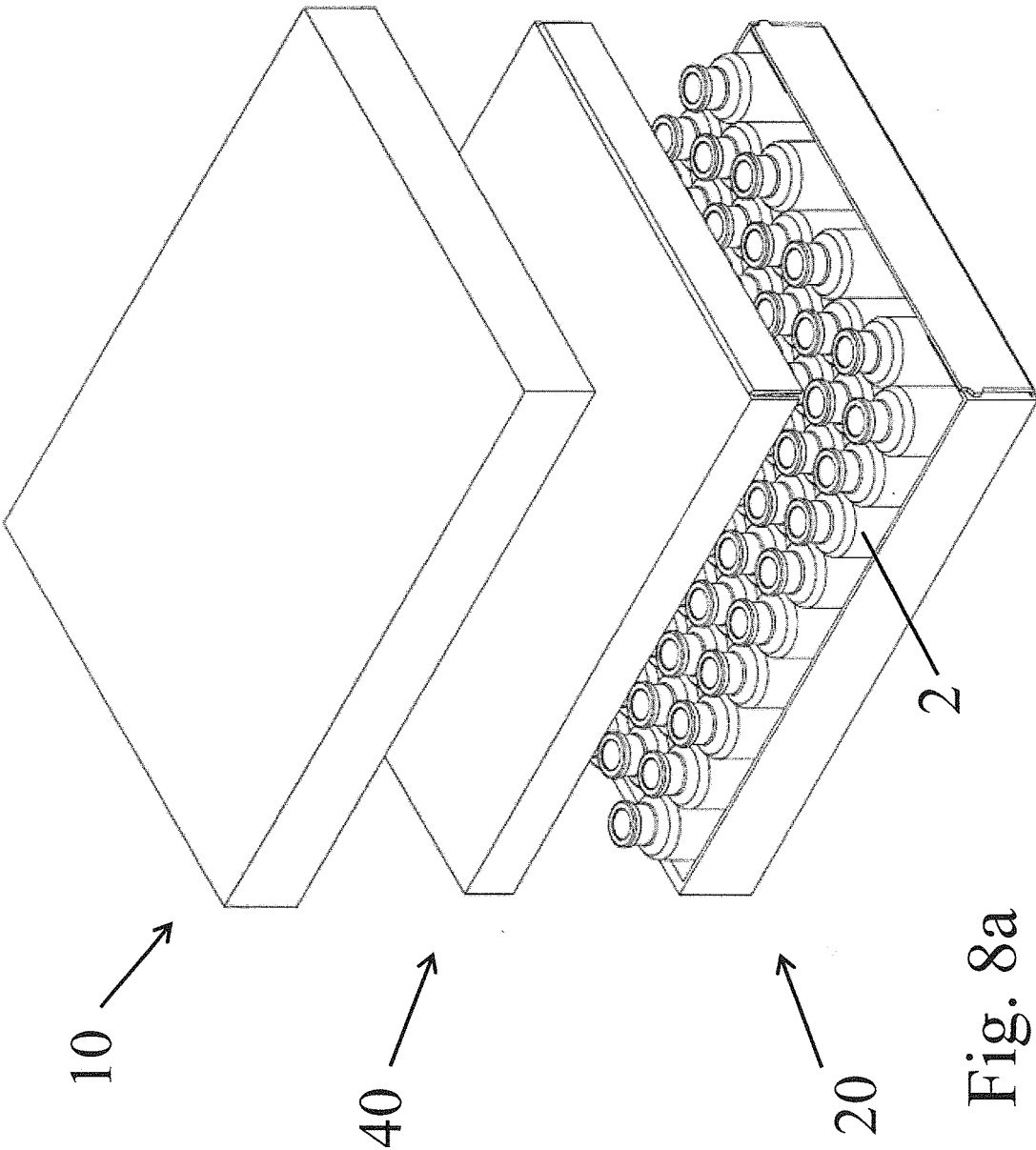
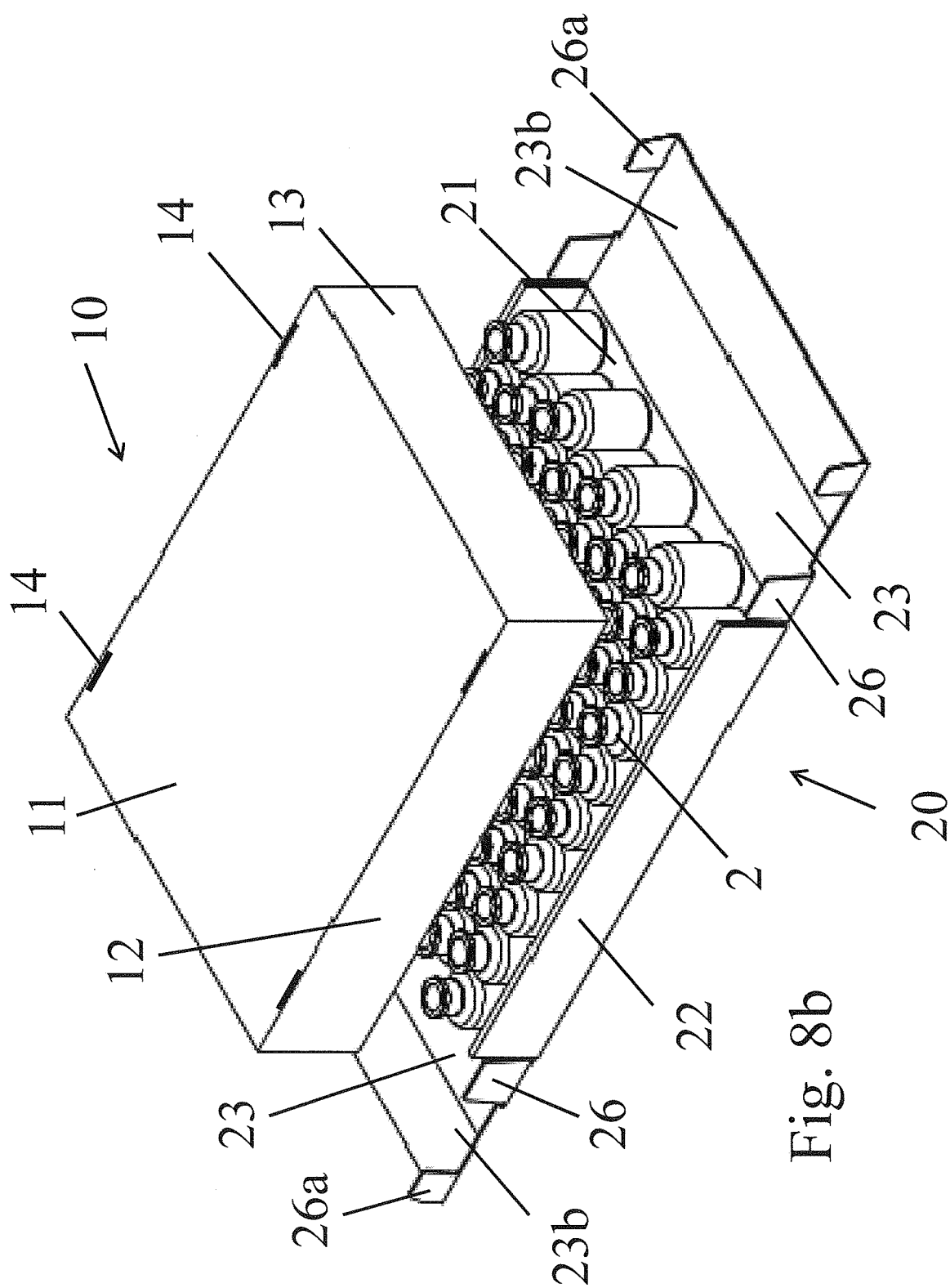


Fig. 8a



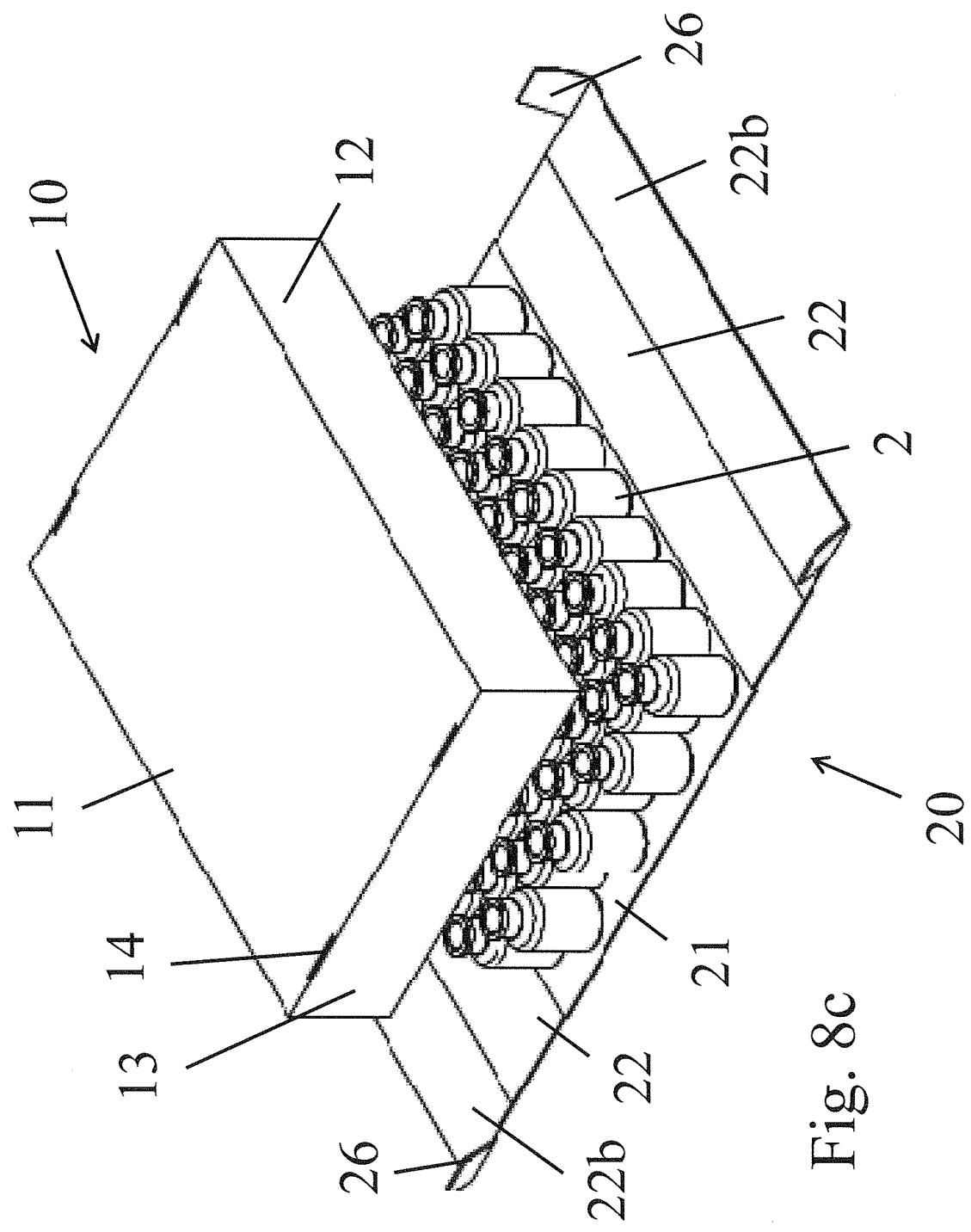


Fig. 8c

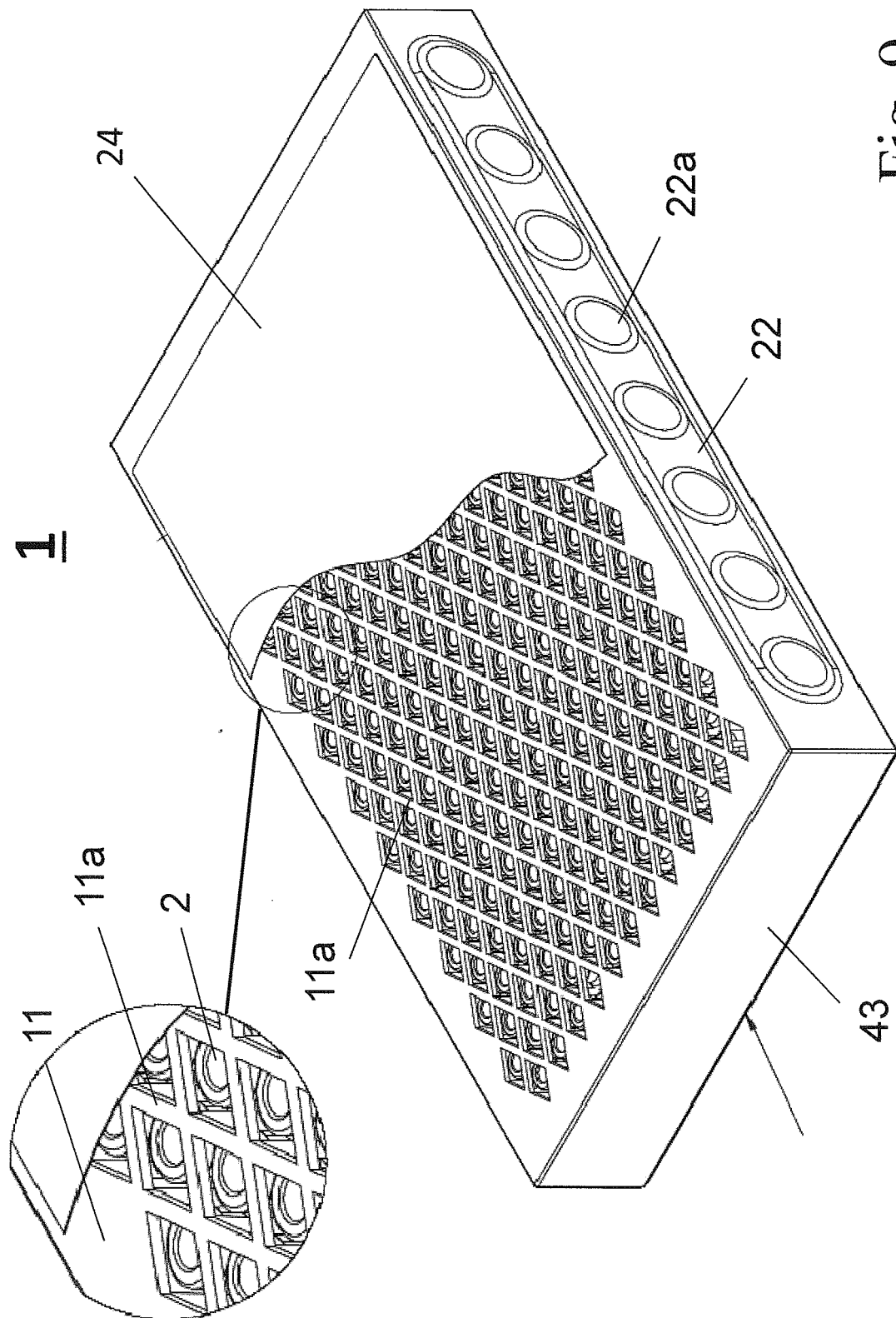
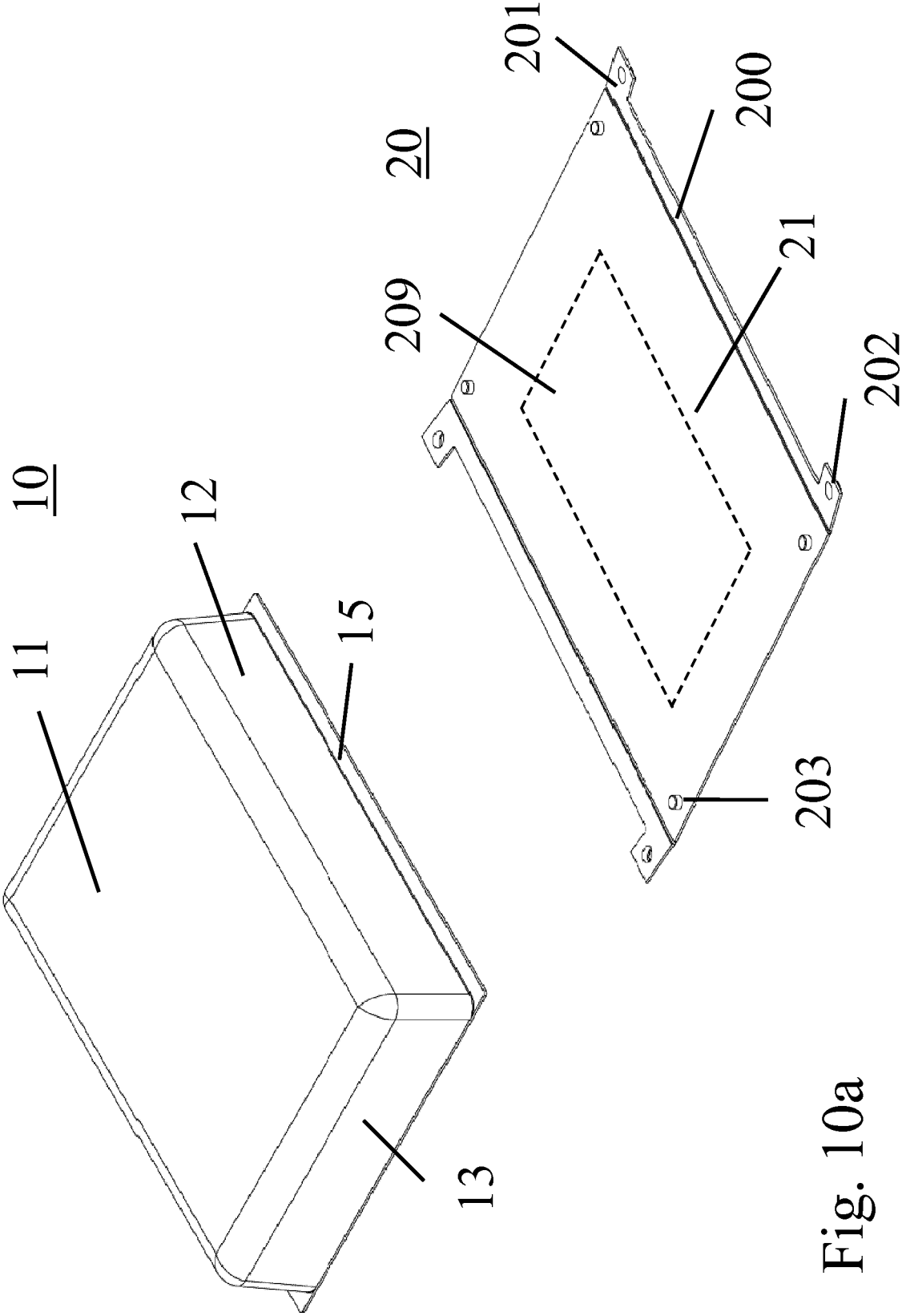
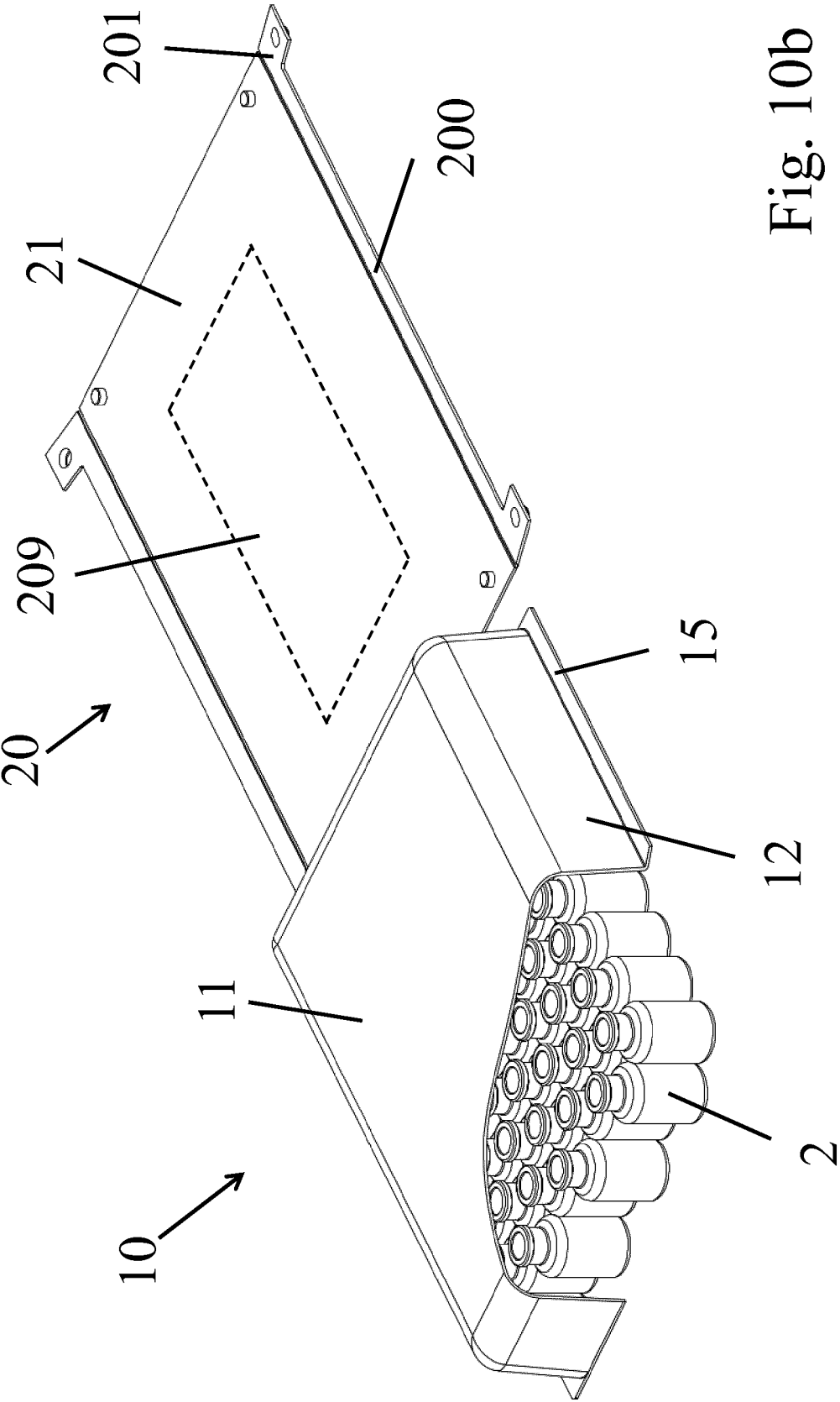


Fig. 9





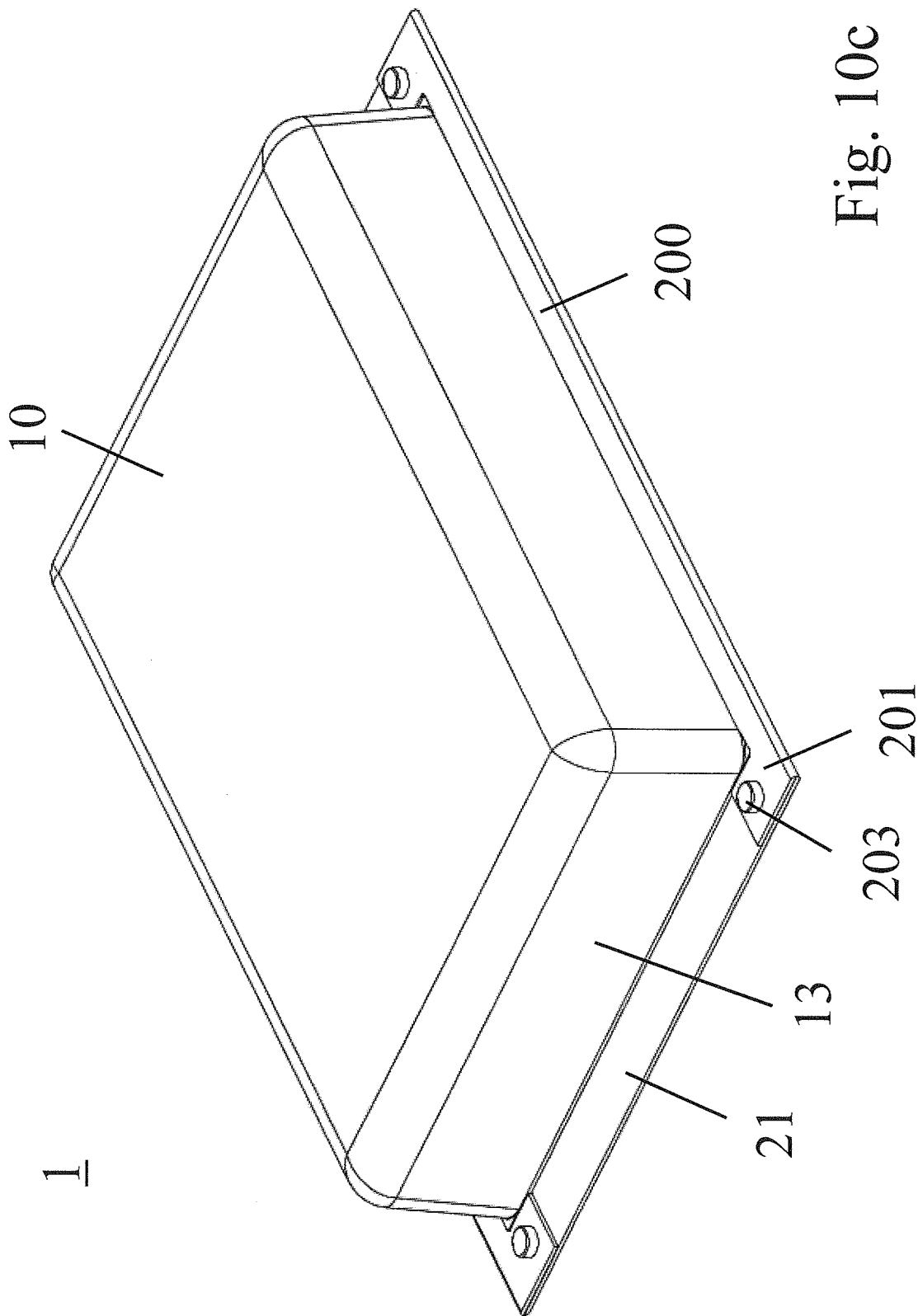
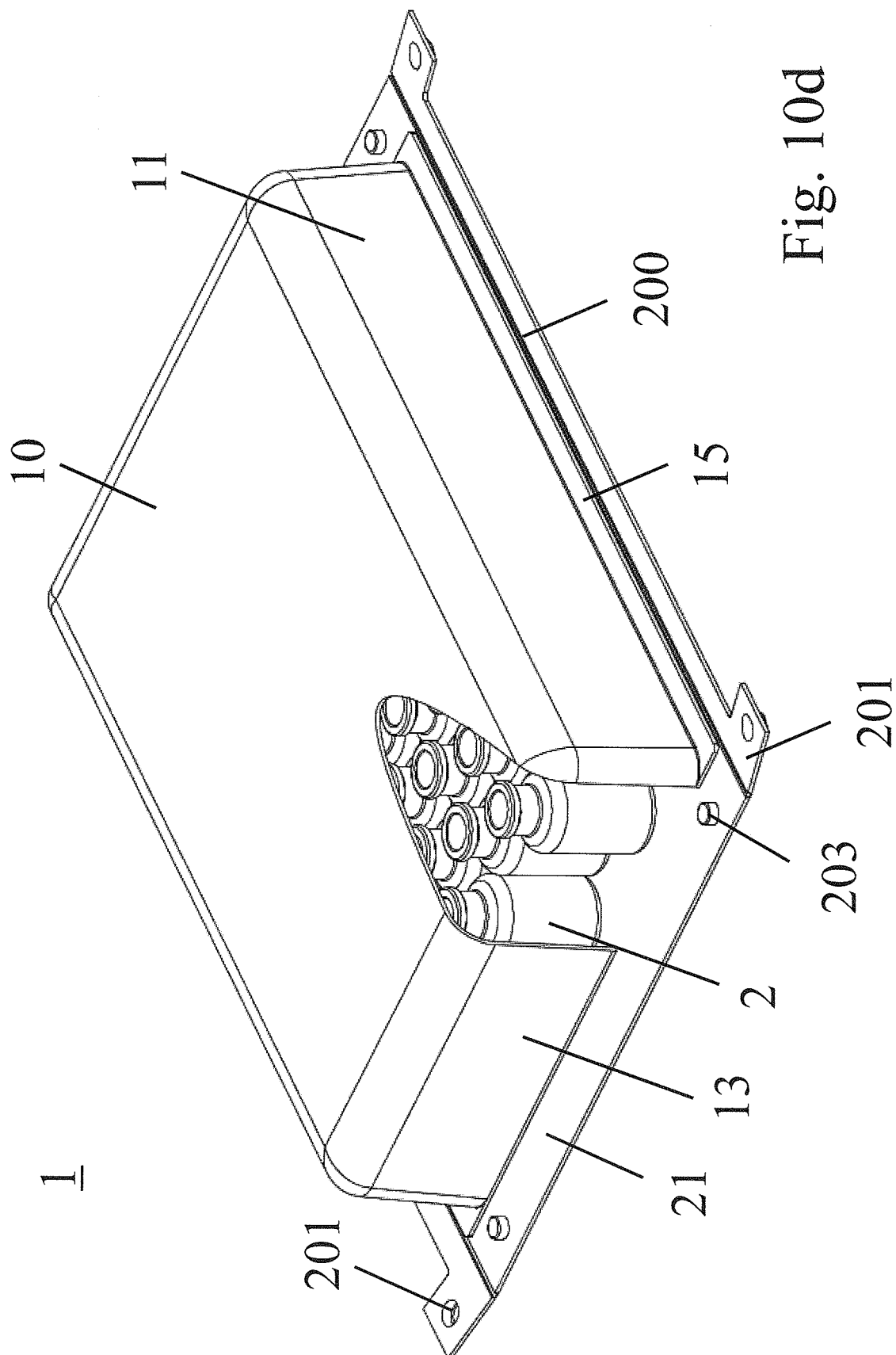


Fig. 10c



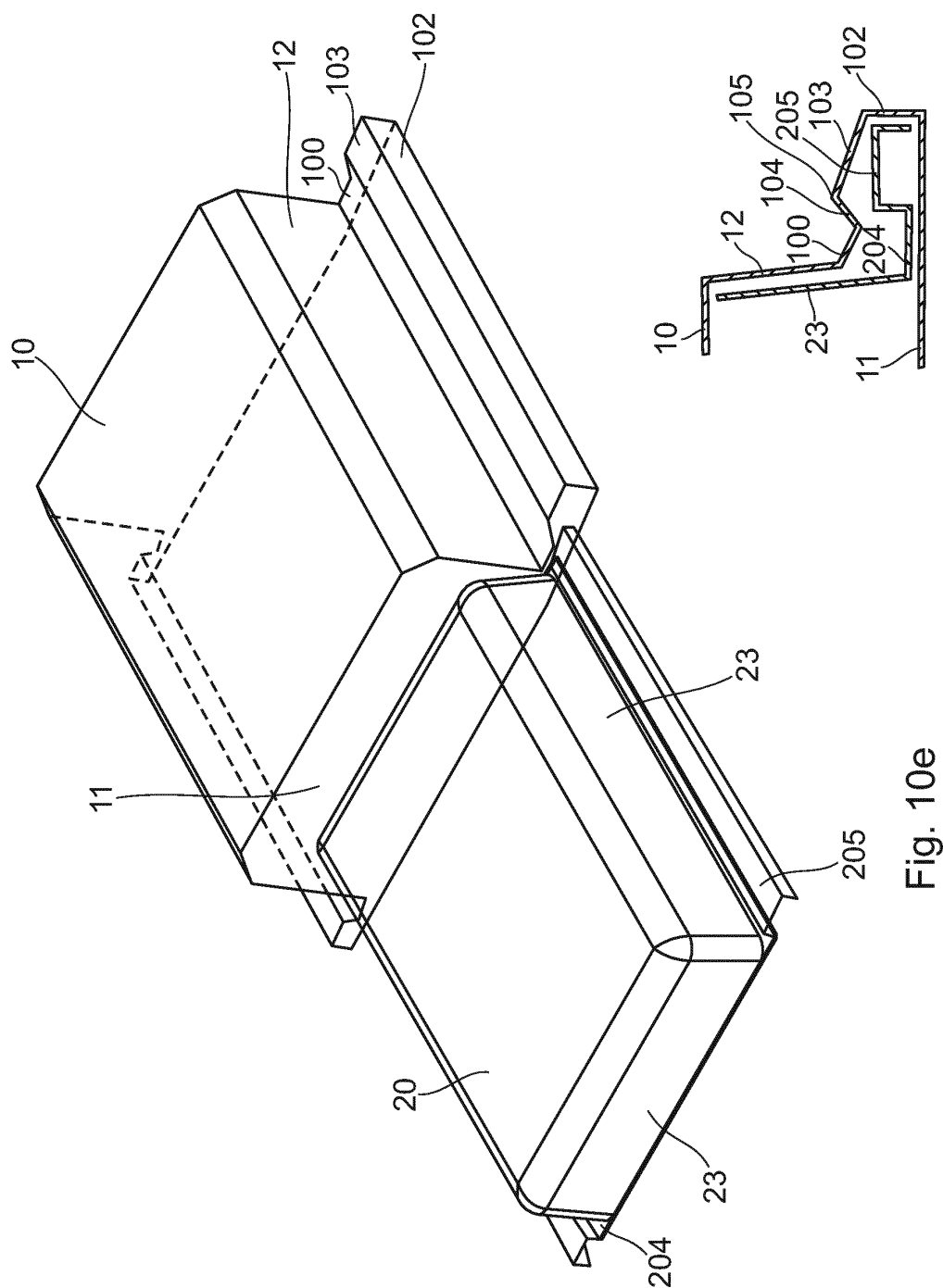


Fig. 10e

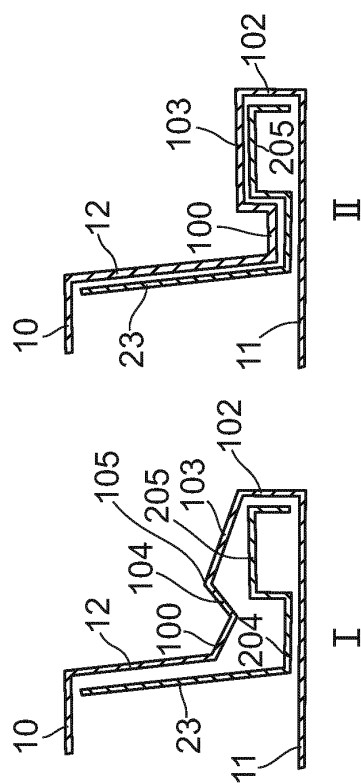


Fig. 10f

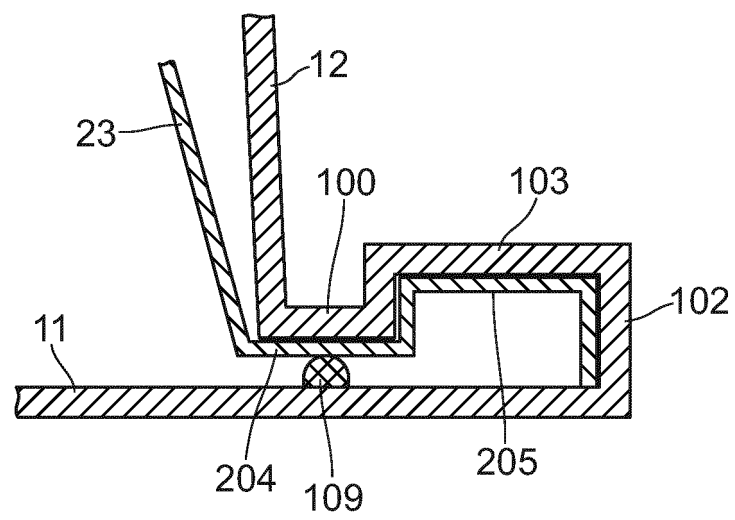


Fig. 10g

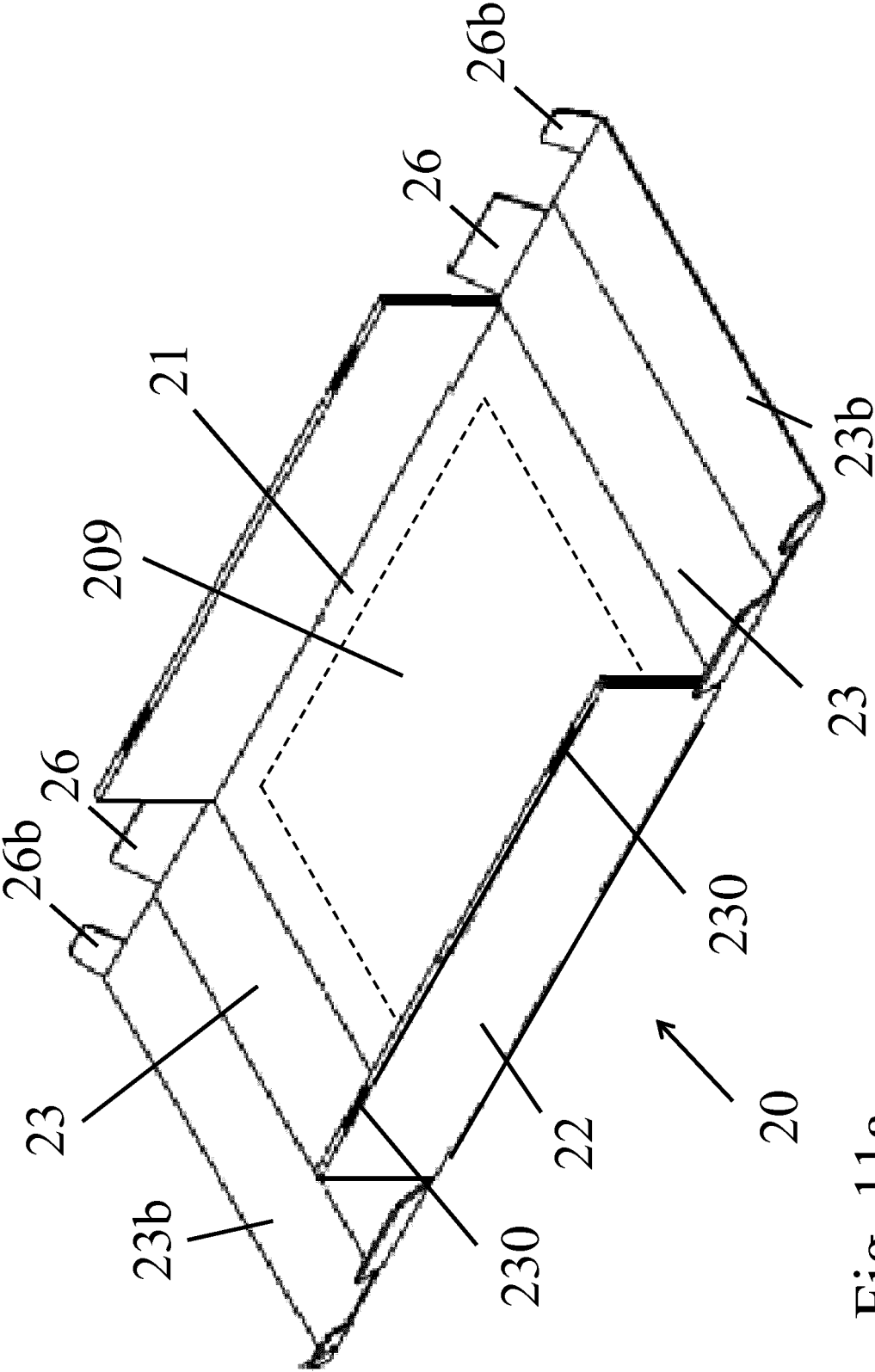
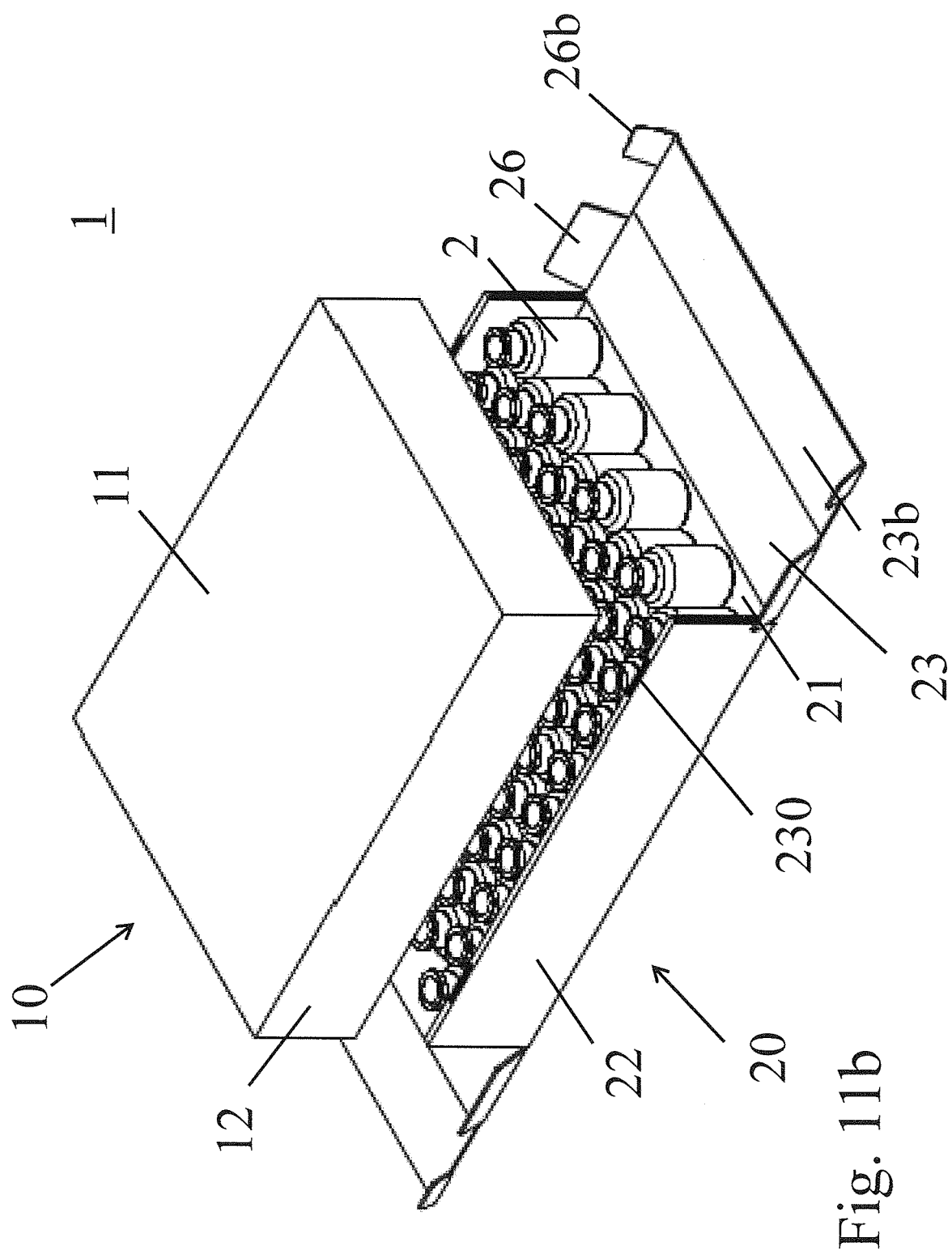


Fig. 11a



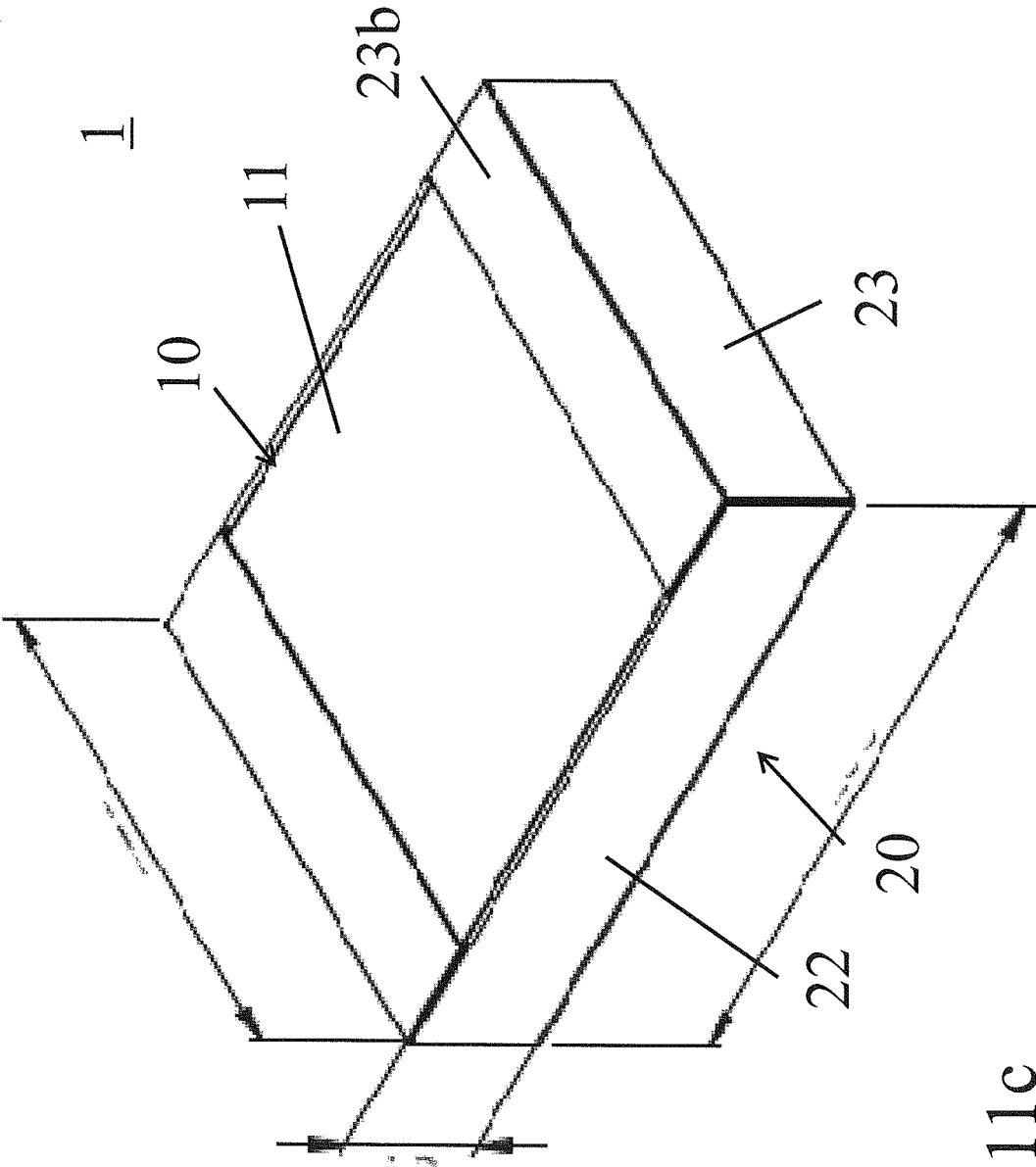


Fig. 11c

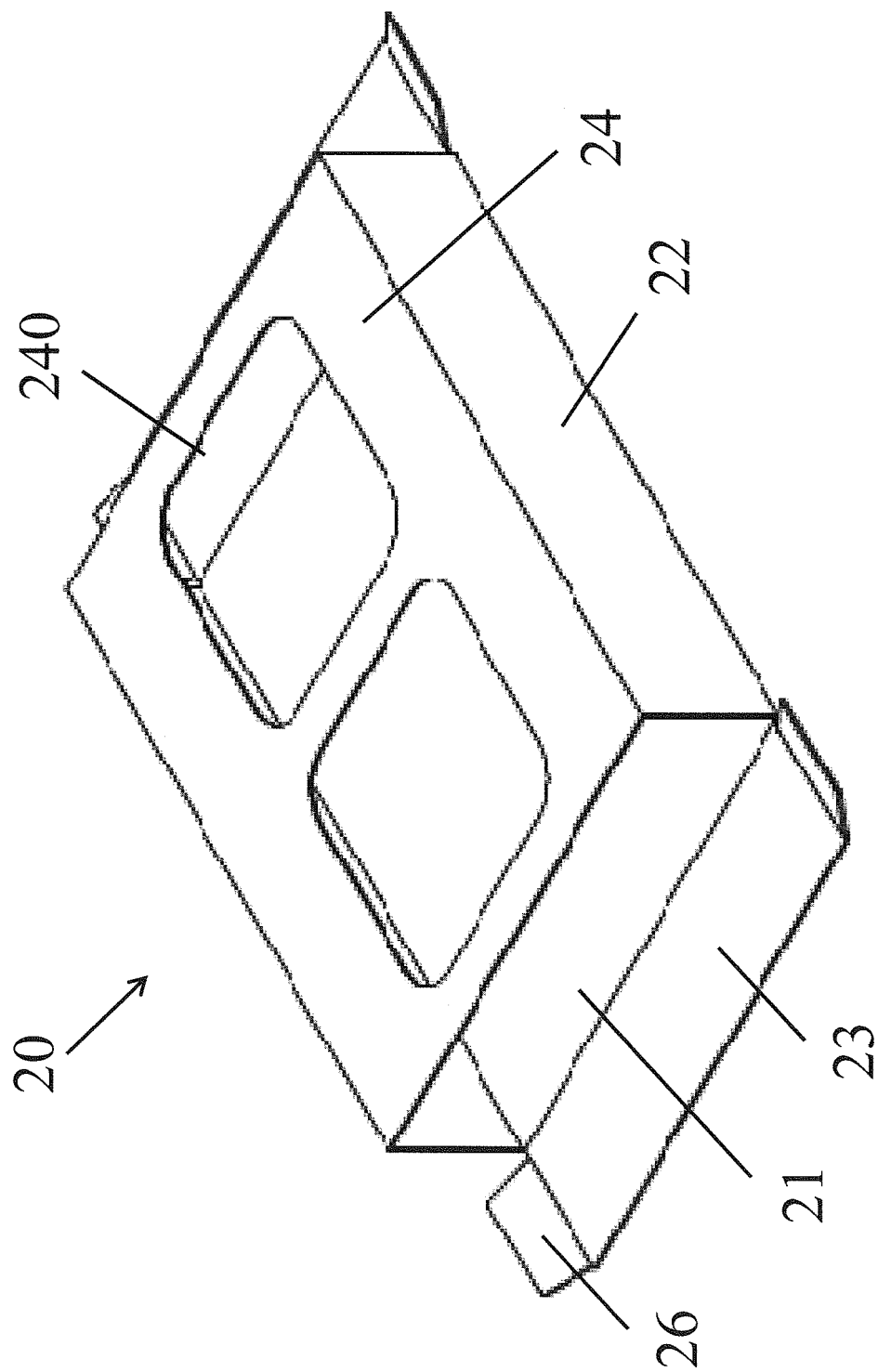


Fig. 11d

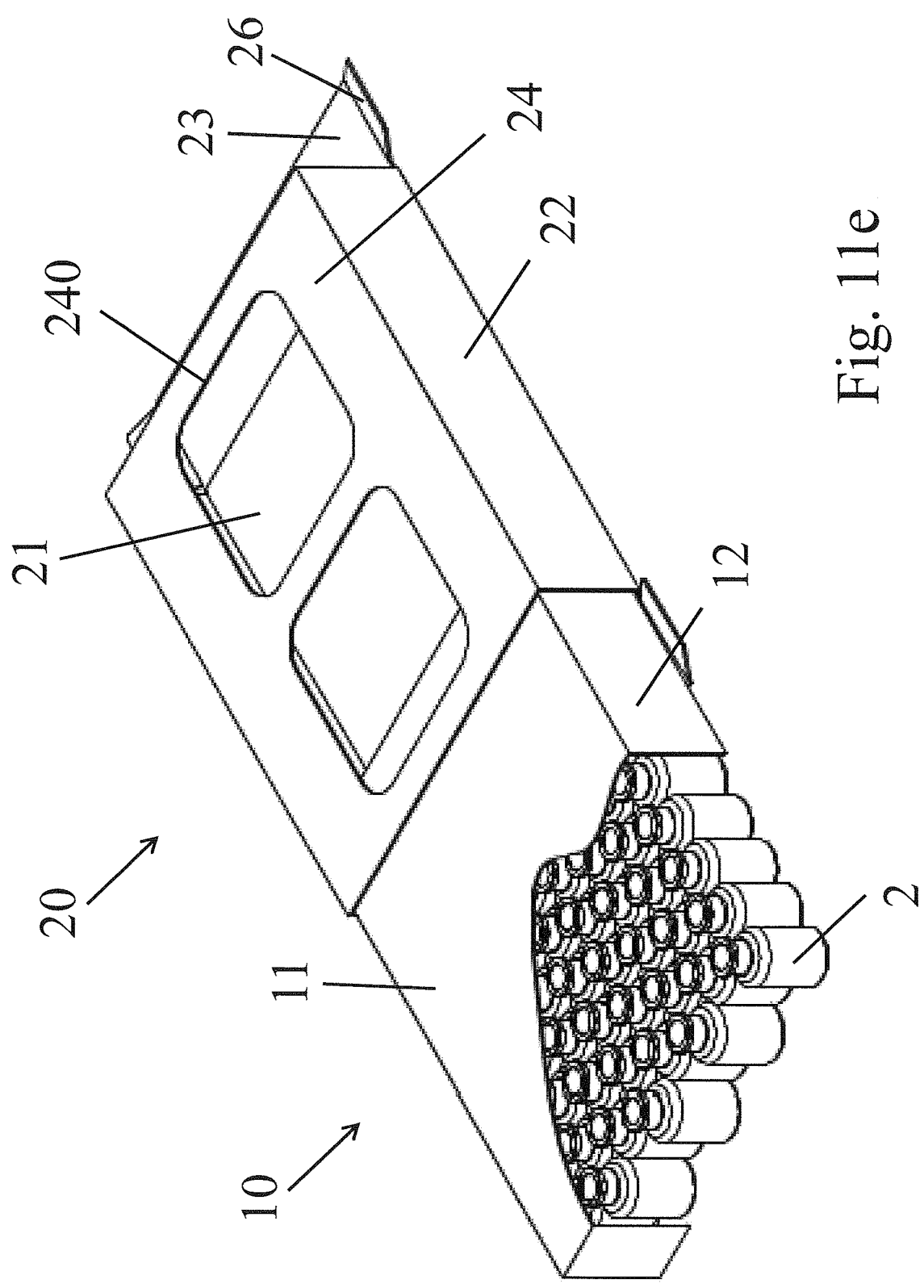


Fig. 11e

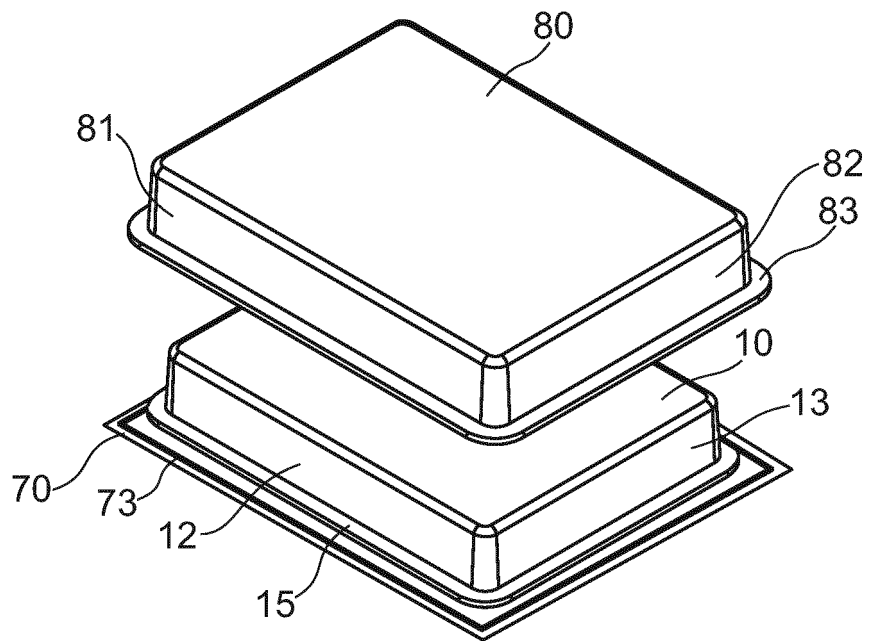


Fig. 12a

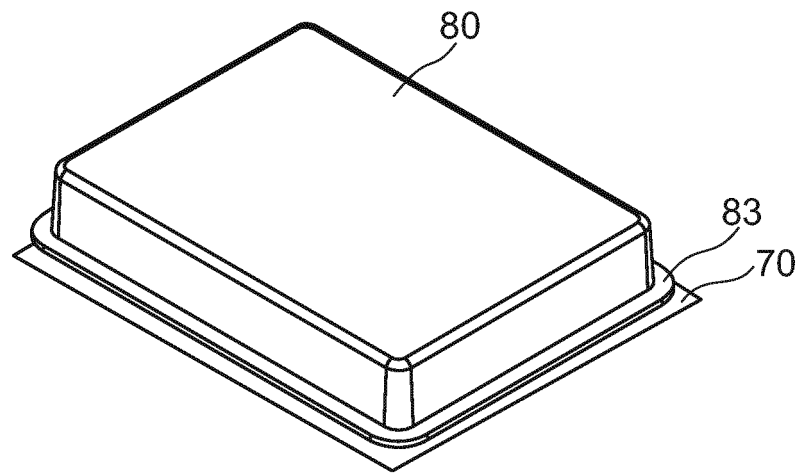


Fig. 12b

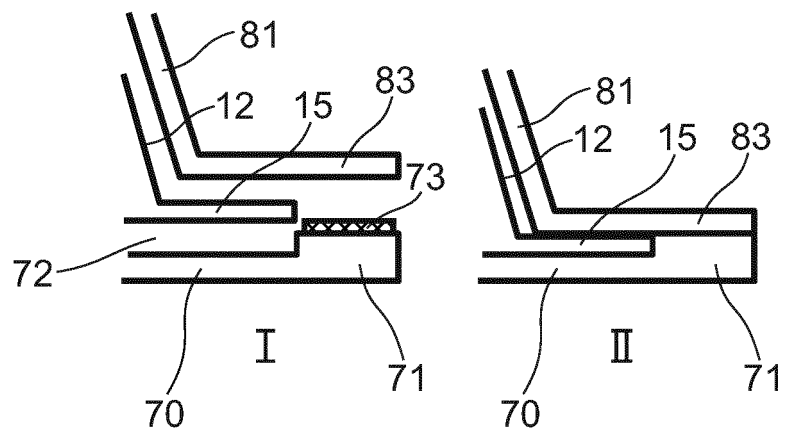


Fig. 12c

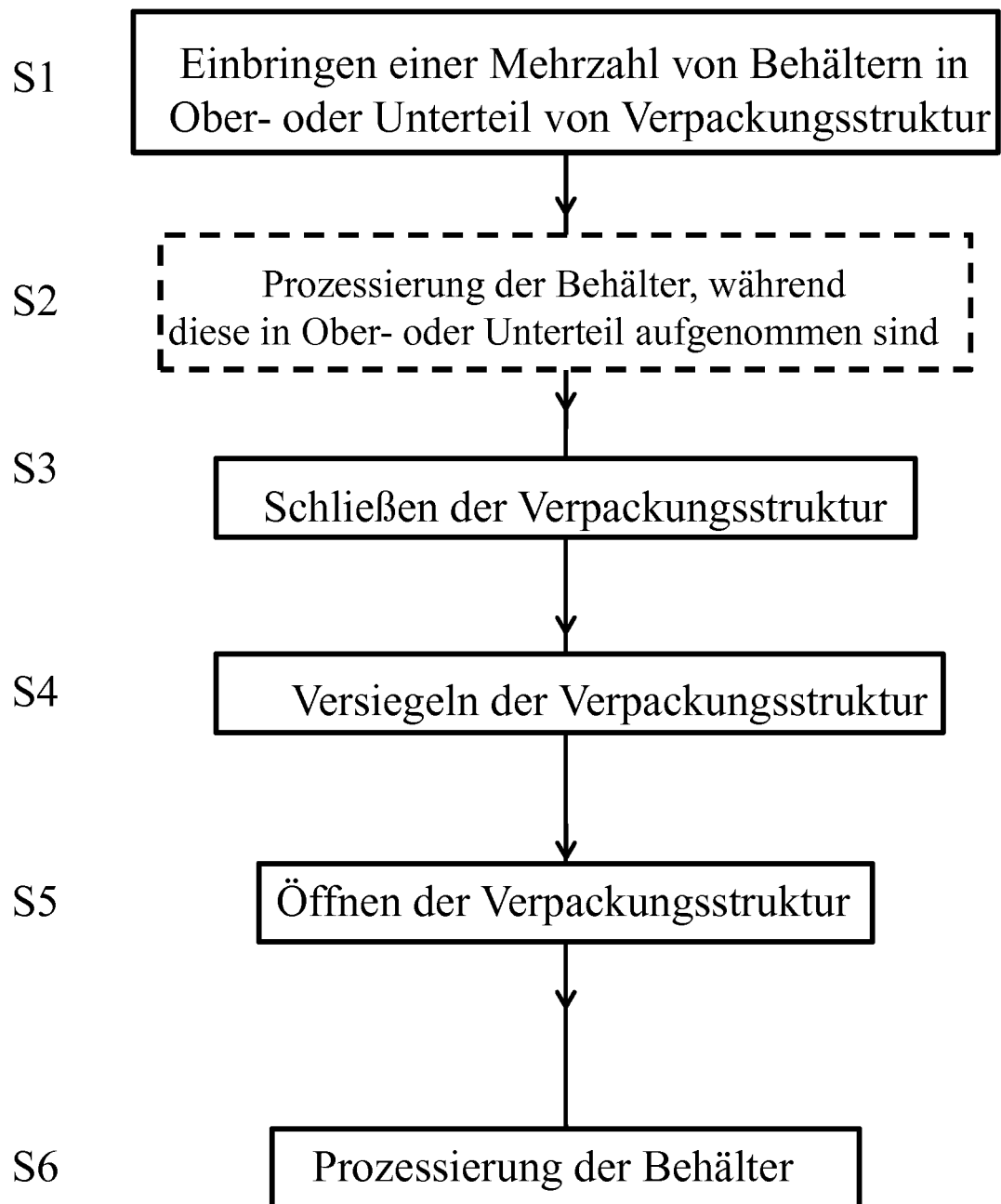


Fig. 13

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

- US 8118167 B2 [0004]
- GB 2478703 A [0005]
- US 20110132797 A1 [0006]
- FR 2595667 [0007]
- US 20090100802 A1 [0008]
- US 2003010665 A1 [0010]
- US 3537189 A [0011]
- US 3243049 A [0012]
- US 8100263 B3 [0013]
- US 20110277419 A [0013]