

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-106916

(P2019-106916A)

(43) 公開日 令和1年7月4日(2019.7.4)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
C 1 2 M 3/00 (2006.01)	C 1 2 M 3/00 A	4 B 0 2 9
C 1 2 N 5/071 (2010.01)	C 1 2 N 5/071	4 B 0 6 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2017-241719 (P2017-241719)	(71) 出願人	000109543
(22) 出願日	平成29年12月18日 (2017.12.18)		テルモ株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目4番1号
		(74) 代理人	100102842
			弁理士 葛和 清司
		(72) 発明者	竹内 涼平
			神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番
			地 テルモ株式会社内
		(72) 発明者	高橋 昭宏
			神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番
			地 テルモ株式会社内
		(72) 発明者	車 陽介
			神奈川県足柄上郡中井町井ノ口1500番
			地 テルモ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロック機構を具備する脆弱物保持デバイス

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、液体中の脆弱物の形状を安定的に保持するための手段を提供することにある。

【解決手段】 脆弱物を収容するための容器と、容器を密閉する蓋部材とを含む、デバイスであって、該蓋部材で脆弱物および液体を収容した容器内の気体および/または液体を押し出して該蓋部材と容器とが密着することで液密空間を形成することができ、蓋部材が蓋部材の周縁から垂下する筒状スカート壁および筒状スカート壁の内周面に設けられる第1環状突起を有し、容器が容器の外周面に設けられる第2環状突起を有し、蓋部材を容器に対して押し付けて第1環状突起を第2環状突起に乗り上げて密着させることで、蓋部材を容器に対して固定することができる、前記デバイス。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

脆弱物を収容するための容器と、容器を密閉する蓋部材とを含む、デバイスであって、該蓋部材で脆弱物および液体を収容した容器内の気体および / または液体を押し出して該蓋部材と容器とが密着することで液密空間を形成することができ、蓋部材が蓋部材の周縁から垂下する筒状スカート壁および筒状スカート壁の内周面に設けられる第 1 環状突起を有し、容器が容器の外周面に設けられる第 2 環状突起を有し、蓋部材を容器に対して押し付けて第 1 環状突起を第 2 環状突起に乗り上げて密着させることで、蓋部材を容器に対して固定することができる、前記デバイス。

【請求項 2】

第 1 環状突起および / または第 2 環状突起が傾斜面を有する、請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 3】

筒状スカート壁を拡開するための環状部材をさらに含む、請求項 1 または 2 に記載のデバイス。

【請求項 4】

押し出された液体を受容する空間を有する、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 5】

蓋部材が、容器に取り付けた状態で容器内空間に向けて突出する凸部を有する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 6】

凸部の少なくとも一部がドーム形状を有する、請求項 5 に記載のデバイス。

【請求項 7】

脆弱物がシート状細胞培養物である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のデバイス。

【請求項 8】

シート状細胞培養物が、積層体である、請求項 7 に記載のデバイス。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ロック機構を具備する脆弱物保持デバイスに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、重症心不全治療の解決策として新しい再生医療の開発が進められている。その一例として、重症心筋梗塞等において組織工学を応用した温度応答性培養皿を用いて作製したシート状細胞培養物を心臓表面に適用する手法などが試みられている。シート状細胞培養物を用いる手法は、大量の細胞を広範囲に安全に移植することが可能であり、例えば、心筋梗塞（心筋梗塞に伴う慢性心不全を含む）、拡張型心筋症、虚血性心筋症、収縮機能障害（例えば、左室収縮機能障害）を伴う心疾患（例えば、心不全、特に慢性心不全）などの治療にとくに有用である。

【0003】

このようなシート状細胞培養物を臨床応用するには、例えば、作製されたシート状細胞培養物を保存液と共に容器内に収容し、移植が行われる集中治療室などに移送する必要がある。しかしながら、シート状細胞培養物は絶対的な物理的強度が低く、容器を移送する際などに生じる振動で、皺、破れ、破損などが生じることから、この移送作業には高度な技術が要求され、かつ細心の注意を払う必要がある。

【0004】

このようなニーズに応えるために、種々の方法や容器が開発されている。たとえば、下記特許文献 1 には、培養細胞シートを運搬するための包装体が記載されている。かかる包装体は、リッドで密封する際に若干の液体培地と共に空気を排除して液密にすることによ

10

20

30

40

50

って、運搬時に液体培地中を気泡が移動したりすることがないため、培養細胞シートofズレや欠損を防止できるようになっている。

【0005】

さらに、下記特許文献2に記載された膜状組織の保存輸送容器は、収容部内を気体層が形成されることがない程度に保存液で満たして液密にすることで、保存液が波打ったり流動したりせず、結果的に、膜状組織に振動が伝わらず、膜状組織の破損を防止できるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

10

【特許文献1】特開2009-89715号公報

【特許文献2】特開2012-130311号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述のように脆弱な細胞シートを安全に移送するための容器が開発されている。またこのような容器は、容器内を液密にして気泡の移動が起こらないような工夫がなされている。

【0008】

20

しかしながら、容器内から完全に気泡を取り除いて液密状態を達成するには高度な技術が要求される。また、液密状態の容器から蓋を取り外すには強い力が必要なため、蓋の脱着の際に液体が波打ち、細胞シートを破損させてしまうことがある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、簡単な作業で効率よく液密状態を達成でき、蓋の脱着作業中の液体の波打ちを防止することができるデバイスを提供することを目的とする。

【0010】

すなわち本発明は、以下に関する。

30

[1]脆弱物を収容するための容器と、容器を密閉する蓋部材とを含む、デバイスであって、蓋部材は、容器に取り付けた状態で容器内空間に向けて突出する凸部を有し、該凸部が脆弱物および液体を収容した容器内の気体および/または液体を押し出して該蓋部材と容器の縁部とが密着することで液密空間を形成することができ、凸部と容器との間に介在する環状の弾性シール材をさらに含む、前記デバイス。

[2]弾性シール材が薄肉形状を有する、[1]に記載のデバイス。

[3]弾性シール材に溝が設けられている、[1]または[2]に記載のデバイス。

【0011】

[4]液密空間を形成した状態で、蓋部材を容器に対して水平方向にスライドさせて環状シール材を変形させ、液密状態を解除できるように構成される、[1]～[3]のいずれかに記載のデバイス。

40

[5]押し出された液体を受容する空間を有する、[1]～[4]のいずれかに記載のデバイス。

[6]凸部の少なくとも一部がドーム形状を有する、[1]～[5]のいずれかに記載のデバイス。

[7]脆弱物がシート状細胞培養物である、[1]～[6]のいずれかに記載のデバイス。

[8]シート状細胞培養物が、積層体である、[7]に記載のデバイス。

【0012】

[9]脆弱物を収容するための容器と、容器を密閉する蓋部材とを含む、デバイスであって、該蓋部材で脆弱物および液体を収容した容器内の気体および/または液体を押し出し

50

て該蓋部材と容器とが密着することで液密空間を形成することができ、蓋部材が蓋部材の周縁から垂下する筒状スカート壁および筒状スカート壁の内周面に設けられる第１環状突起を有し、容器が容器の外周面に設けられる第２環状突起を有し、蓋部材を容器に対して押し付けて第１環状突起を第２環状突起に乗り上げて密着させることで、蓋部材を容器に対して固定することができる、前記デバイス。

[１０] 第１環状突起および／または第２環状突起が傾斜面を有する、[９] に記載のデバイス。

[１１] 筒状スカート壁を拡開するための環状部材をさらに含む、[９] または [１０] に記載のデバイス。

【 ０ ０ １ ３ 】

[１２] 押し出された液体を受容する空間を有する、[９] ～ [１１] のいずれかに記載のデバイス。

[１３] 蓋部材が、容器に取り付けた状態で容器内空間に向けて突出する凸部を有する、[９] ～ [１２] のいずれかに記載のデバイス。

[１４] 凸部の少なくとも一部がドーム形状を有する、[１３] に記載のデバイス。

[１５] 脆弱物がシート状細胞培養物である、[９] ～ [１４] のいずれかに記載のデバイス。

[１６] シート状細胞培養物が、積層体である、[１５] に記載のデバイス。

【 ０ ０ １ ４ 】

[１７] 脆弱物を収容するための容器と、容器を密閉する蓋部材とを含む、デバイスであって、該蓋部材で脆弱物および液体を収容した容器内の気体および／または液体を押し出して該蓋部材と容器とが密着することで液密空間を形成することができ、容器および／または蓋部材は脆弱物を取り出すための開閉可能な取出口を有する、前記デバイス。

[１８] 取出口がピールオープン式のフィルム材で覆われている、[１７] に記載のデバイス。

[１９] 蓋部材を容器に対してロックするためのロック機構をさらに含む、[１７] または

【 ０ ０ １ ５ 】

[１８] に記載のデバイス。

[２０] 押し出された液体を受容する空間を有する、[１７] ～ [１９] のいずれかに記載のデバイス。

[２１] 蓋部材が、容器に取り付けた状態で容器内空間に向けて突出する凸部を有する、[１７] ～ [２０] のいずれかに記載のデバイス。

[２２] 凸部の少なくとも一部がドーム形状を有する、[２１] に記載のデバイス。

[２３] 脆弱物がシート状細胞培養物である、[１７] ～ [２２] のいずれかに記載のデバイス。

[２４] シート状細胞培養物が、積層体である、[２３] に記載のデバイス。

【 ０ ０ １ ６ 】

[２５] 脆弱物を収容するための容器と、容器を密閉する蓋部材とを含む、デバイスであって、該蓋部材で脆弱物および液体を収容した容器内の気体および／または液体を押し出して該蓋部材と容器とが密着することで液密空間を形成することができ、液体を排出するための開閉可能な排出ポートを有する、前記デバイス。

[２６] 排出ポートが、容器の側面に配置されている、[２５] に記載のデバイス。

[２７] 排出ポートが、液密空間を形成した状態で液面に近接した位置に配置されている、[２５] または [２６] に記載のデバイス。

【 ０ ０ １ ７ 】

[２８] 排出された液体を受容する空間を有する、[２５] ～ [２７] のいずれかに記載のデバイス。

[２９] 蓋部材が、容器に取り付けた状態で容器内空間に向けて突出する凸部を有する、[２５] ～ [２８] のいずれかに記載のデバイス。

10

20

30

40

50

[3 0] 凸部の少なくとも一部がドーム形状を有する、[2 9]に記載のデバイス。

[3 1] 脆弱物がシート状細胞培養物である、[2 5] ~ [3 0]のいずれかに記載のデバイス。

[3 2] シート状細胞培養物が、積層体である、[3 1]に記載のデバイス。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

本発明のデバイスによれば、簡便な機構と、簡単な作業で効率よく液密状態を達成することができるため、作業性や製造コストの点において大きなメリットがある。そして、容器内を完全に液密状態にできるため、気泡（気体）が容器内にはいらず、移送中の容器の揺れなどによって気泡が容器内で動いて脆弱物を破損することがない。特に、脆弱物がシート状細胞培養物の積層体である場合に、気泡が移動して、積層体がズレたり欠損したりすることがない。したがって、液体中の脆弱物の形状を保持して変形を防止しつつ、長期保存することができる。

10

【 0 0 1 9 】

さらに、液体は非圧縮性であるため、蓋と容器とで取り囲まれた空間を液密にした状態で、蓋を取り外すことは一般的に困難であるが、本発明のデバイスは、液密状態を簡単に解除することができるため、例えば、作業者の蓋部材の無理な取り外しによる、容器の振動や液体の流動の発生を抑えることができるため、脆弱物を破損することがない。

本発明のデバイスによれば、蓋部材によって押し出された液体を受容する空間を有するため、周囲を汚染することがない。したがって、シート状細胞培養物の作製に使用されるバイオクリーンルームなど、清浄度が厳密に管理されている場所での使用に適している。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係るデバイス 1 の断面図である。

【図 2】図 2 は、第 1 実施形態に係るデバイス 1 の横断面図である。

【図 3】図 3 は、第 1 実施形態の第 1 変形例に係るデバイス 1 A の断面図である。

【図 4】図 4 は、第 1 変形例に係るデバイス 1 A の横断面図である。

【図 5】図 5 は、本発明の第 2 実施形態に係るデバイス 1 B の断面図である。

【 0 0 2 1 】

【図 6】図 6 は、図 5 の環状突起の一態様を示した概念図である。

30

【図 7】図 7 は、第 2 実施形態の第 1 変形例に係るデバイス 1 C の断面図である。

【図 8】図 8 は、本発明の第 3 実施形態に係るデバイス 1 D の断面図である。

【図 9】図 9 は、第 3 実施形態の第 1 変形例に係るデバイス 1 E の断面図である。

【図 1 0】図 1 0 は、本発明の第 4 実施形態に係るデバイス 1 F の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

本発明における脆弱物とは、物理的強度が低く、液体の揺れなどによって、破れ、破損、変形などが生じ得る物体をいう。かかる物体としては、薄肉部を有する物体、帯形状を有する物体、シート形状を有する物体などが挙げられる。かかるシート形状を有する物体としては、とくに限定されないが、シート状構造物、例えば、シート状細胞培養物などの、生体由来材料からなる平膜状の膜組織や、プラスチック、紙、織布、不織布、金属、高分子、脂質といった種々の材質のフィルム等が含まれる。これらのうち、液体中で難分解性のもの、液体中で難崩壊性のものなどが好ましい。シート状構造物は、多角形や円形などであってもよく、幅、厚み、直径などは一様であってもなくてもよい。本発明におけるシート状構造物は、1 枚のみを単層の状態で使用してもよいし、2 枚以上を重ねた積層体の状態で使用してもよい。後者の場合、積層体の各層は互いに連結していても、連結していてもよく、連結している場合は、重なり合っている部分が全て連結していても、部分的に連結していてもよい。

40

【 0 0 2 3 】

本発明において、シート状細胞培養物とは、細胞が互いに連結してシート状になったも

50

のをいう。細胞同士は、直接（接着分子などの細胞要素を介するものを含む）および／または介在物質を介して、互いに連結していてもよい。介在物質としては、細胞同士を少なくとも物理的（機械的）に連結し得る物質であれば特に限定されないが、例えば、細胞外マトリックスなどが挙げられる。介在物質は、好ましくは細胞由来のもの、特に、シート状細胞培養物を構成する細胞に由来するものである。細胞は少なくとも物理的（機械的）に連結されるが、さらに機能的、例えば、化学的、電氣的に連結されてもよい。シート状細胞培養物は、１の細胞層から構成されるもの（単層）であっても、２以上の細胞層から構成されるもの（積層体（多層）、例えば、２層、３層、４層、５層、６層など）であってもよい。また、シート状細胞培養物は、細胞が明確な層構造を示すことなく、細胞１個分の厚みを超える厚みを有する３次元構造を有してもよい。例えば、シート状細胞培養物の垂直断面において、細胞が水平方向に均一に整列することなく、不均一に（例えば、モザイク状に）配置された状態で存在していてもよい。

10

【００２４】

本発明におけるシート状細胞培養物は、上記の構造を形成し得る任意の細胞から構成される。かかる細胞の例としては、限定されずに、接着細胞（付着性細胞）を含む。接着細胞は、例えば、接着性の体細胞（例えば、心筋細胞、線維芽細胞、上皮細胞、内皮細胞、肝細胞、膵細胞、腎細胞、副腎細胞、歯根膜細胞、歯肉細胞、骨膜細胞、皮膚細胞、滑膜細胞、軟骨細胞など）および幹細胞（例えば、筋芽細胞、心臓幹細胞などの組織幹細胞、胚性幹細胞、i P S（induced pluripotent stem）細胞などの多能性幹細胞、間葉系幹細胞等）などを含む。体細胞は、幹細胞、特にi P S細胞から分化させたものであってもよい。シート状細胞培養物を形成し得る細胞の非限定例としては、例えば、筋芽細胞（例えば、骨格筋芽細胞など）、間葉系幹細胞（例えば、骨髄、脂肪組織、末梢血、皮膚、毛根、筋組織、子宮内膜、胎盤、臍帯血由来のものなど）、心筋細胞、線維芽細胞、心臓幹細胞、胚性幹細胞、i P S細胞、滑膜細胞、軟骨細胞、上皮細胞（例えば、口腔粘膜上皮細胞、網膜色素上皮細胞、鼻粘膜上皮細胞など）、内皮細胞（例えば、血管内皮細胞など）、肝細胞（例えば、肝実質細胞など）、膵細胞（例えば、膵島細胞など）、腎細胞、副腎細胞、歯根膜細胞、歯肉細胞、骨膜細胞、皮膚細胞等が挙げられる。本明細書においては、単層の細胞培養物を形成するもの、例えば、筋芽細胞または心筋細胞などが好ましく、とくに好ましくは骨格筋芽細胞またはi P S細胞由来の心筋細胞である。

20

30

【００２５】

細胞は、細胞培養物による治療が可能な任意の生物に由来し得る。かかる生物には、とくに限定されないが、例えば、ヒト、非ヒト霊長類、イヌ、ネコ、ブタ、ウマ、ヤギ、ヒツジなどが含まれる。また、シート状細胞培養物の形成に用いる細胞は１種類のみであってもよいが、２種類以上の細胞を用いることもできる。本発明の好ましい態様において、細胞培養物を形成する細胞が２種類以上ある場合、最も多い細胞の比率（純度）は、細胞培養物製造終了時において、例えば骨格筋芽細胞の場合、６５％以上、好ましくは７０％以上、より好ましくは７５％以上である。

【００２６】

本発明におけるシート状細胞培養物は、スキャフォールド（細胞培養時の足場）に細胞を播種し、培養することによって得られるシート形状の培養組織などでもよいが、好ましくは、細胞培養物を構成する細胞由来の物質のみからなり、それら以外の物質を含まない。

40

シート状細胞培養物は、任意の既知の手法によって製造されたものであってよい。

【００２７】

本発明の一態様において、シート状細胞培養物は、シート状骨格筋芽細胞培養物である。これは、シート状骨格筋芽細胞培養物は、その一部をつかむと自重で破断するほど脆弱であるがゆえに、従来単体で移送することができないばかりか、一度折り重なると元の形状に戻すことが極めて困難なため、液中でシート形状を維持することに大きな意義があるからである。

【００２８】

50

本発明において、容器は、内部に脆弱物、液体などを収容でき、液体が漏出しなものであるとくに限定されず、市販の容器を含む任意のものを用いることができる。容器の材料としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、テフロン（登録商標）、ポリエチレンテレフタレート、ポリメチルメタクリレート、ナイロン6, 6、ポリビニルアルコール、セルロース、シリコン、ポリスチレン、ガラス、ポリアクリルアミド、ポリジメチルアクリルアミド、金属（例えば、鉄、ステンレス、アルミニウム、銅、真鍮）等が挙げられるがこれに限定されない。また、容器は、脆弱物の形状を維持するための少なくとも1つの平坦な底面を有することが好ましく、例えば、シャーレ、細胞培養皿、細胞培養ボトルなどが挙げられるがこれに限定されない。平坦な底面の面積は、特に限定されないが、典型的には、 $1.13 \sim 78.5 \text{ cm}^2$ 、好ましくは $12.6 \sim 78.5 \text{ cm}^2$ 、より好ましくは $9.1 \sim 60.8 \text{ cm}^2$ である。

10

【0029】

本発明において、容器内の液体は、少なくとも1種の成分から構成され、その成分としてはとくに限定されないが、例えば、水、水溶液、非水溶液、懸濁液、乳液などの液体から構成される。

本明細書における液または液体とは、全体として流動性を有する流体であればよく、細胞足場などの固形物質や気泡などその他非液体成分を含んでもよい。

【0030】

容器内の液体を構成する成分は、脆弱物に与える影響が少ないものであればとくに限定されない。脆弱物が生体由来材料からなる膜である場合、容器内の液体を構成する成分は、生物学的安定性や長期保存可能性の観点から、生体適合性のもの、すなわち、生体組織や細胞に対して炎症反応、免疫反応、中毒反応などの望まない作用を起こさないか、少なくともかかる作用が小さいものが好ましく、例えば、水、生理食塩水、生理緩衝液（例えば、HBSS、PBS、EBSS、Hepes、重炭酸ナトリウム等）、培地（例えば、DMEM、MEM、F12、DMEM/F12、DME、RPMI1640、MCDB、L15、SkBM、RITC80-7、IMDM等）、糖液（スクロース溶液、Ficoll-1-paque（登録商標）PLUS等）、海水、血清含有溶液、レノグラフィン（登録商標）溶液、メトリザミド溶液、メグルミン溶液、グリセリン、エチレングリコール、アンモニア、ベンゼン、トルエン、アセトン、エチルアルコール、ベンゾール、オイル、ミネラルオイル、動物脂、植物油、オリーブ油、コロイド溶液、流動パラフィン、テレピン油、アマニ油、ヒマシ油などが挙げられる。

20

30

【0031】

脆弱物がシート状細胞培養物である場合、容器内の液体を構成する成分は、細胞を安定して保存することができ、細胞生存に必要な最低限の酸素や栄養等を含み、細胞を浸透圧等により破壊しないものが好ましく、例えば、生理食塩水、生理緩衝液（例えば、HBSS、PBS、EBSS、Hepes、重炭酸ナトリウム等）、培地（例えば、DMEM、MEM、F12、DMEM/F12、DME、RPMI1640、MCDB、L15、SkBM、RITC80-7、IMDM等）、糖液（スクロース溶液、Ficoll-1-paque PLUS（登録商標）等）などが挙げられるが、これらに限定されない。

40

【0032】

容器内の液体の量は、蓋部材を容器に取り付けた状態で脆弱物を保持できる程度であって、容器の底部と蓋部材の頂部との間に形成される液嵩が、脆弱物が揺動しない程度の高さであればとくに限定されない。本発明の一態様において、シート状細胞培養物の直径は約35～55mmであり、面積は 6 cm^2 以上である。上記液嵩は、シート状細胞培養物の直径に関わらず、例えば、 $1.0 \text{ mm} \sim 20.0 \text{ mm}$ である。

【0033】

本発明において、蓋部材は、容器を密閉できるものであればとくに限定されない。蓋部材の材料としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、テフロン（登録商標）、ポリエチレンテレフタレート、ポリメチルメタクリレート、ナイロン6, 6、ポリビニルアルコール、セルロース、シリコン、ポリスチレン、ガラス、ポリアクリルアミド、ポリジ

50

メチルアクリルアミド、金属（例えば、鉄、ステンレス、アルミニウム、銅、真鍮）等が挙げられるがこれに限定されない。

【 0 0 3 4 】

本発明において、蓋部材および容器の形状は、蓋部材と容器とが係合可能で、かかる係合により密閉空間が形成され得る限り、特に限定されない。例えば、容器が汎用シャーレである場合は、蓋部材の形状を円形にすることが好ましい。また、蓋部材および／または容器を光透過性の材料で構成することで、容器に収容されている脆弱物の状態や、液体中の気泡の有無を確認できるようにしてもよい。

【 0 0 3 5 】

本発明において、「容器に取り付けた状態」とは、蓋部材を容器に取り付けて、蓋部材と容器とを密着させて密閉空間を形成した状態をいう。また、「容器内空間」とは、液体、気体、脆弱物などを収容することができる容器の収容空間をいう。したがって、「容器に取り付けた状態で容器内空間に向けて突出する凸部」とは、容器に取り付けた状態で、容器内空間の気体や液体が凸部の容積分だけ押し出されることを意味する。さらに、「液密空間」とは、蓋部材と容器とが密着して形成された密閉空間が液体で満たされている状態をいう。

【 0 0 3 6 】

本発明において、蓋部材の凸部とは、例えば、蓋部材の突き出ている部分、膨らんでいる部分などをいう。容器内空間に向けて突出する凸部とは、凸部が容器内空間の液体や気体を押し出す程度に突出していることをいい、当業者は、容器の寸法や容積、使用する液体の量や液嵩に応じて、凸部の寸法を自由に設定することができる。凸部は、蓋部材の一部として一体成型されたもの、または蓋部材とは別に成型したものを蓋部材と共に使用してもよく、弾性の材料で構成することで、容器の寸法誤差に関わらず容器に密着できるようにすることが好ましい。

【 0 0 3 7 】

本発明において、凸部の形状は、自由に設定することができるが、少なくともその一部をドーム形状とすることが好ましい。また、ドーム形状の頂部が、蓋部材の中心線と交わるように設計することが好ましい。すなわち、頂部を有するドーム形状とは、ドーム形状部分の水平断面積が垂直下方に向かうほど小さいく、液体の上方から垂直下方に降下させながら液体に浸漬する場合、液体との接触面積が徐々に大きくなることをいう。ドーム形状部分の曲面形状としては、双曲面形状、放物面形状、半球面形状、円錐面形状、角錐面形状などが挙げられるが、これに限定されない。

【 0 0 3 8 】

本発明において、脆弱物は液体が収容された容器内の液体中に保持される。脆弱物の液体中での位置は、特に限定されないが、蓋部材を容器に取り付けて密閉空間を形成した状態で、蓋部材と脆弱物とが接触しない位置に配置される（または接触してもよい）。好ましくは、脆弱物は、容器の液体中で、容器の底面上、底面付近などに配置される。

【 0 0 3 9 】

〔 第 1 実施形態 〕

本発明の一側面は、脆弱物を収容するための容器と、容器を密閉する蓋部材とを含む、デバイスであって、蓋部材は、容器に取り付けた状態で容器内空間に向けて突出する凸部を有し、該凸部が脆弱物および液体を収容した容器内の気体および／または液体を押し出して該蓋部材と容器の縁部とが密着することで液密空間を形成することができ、凸部と容器との間に介在する環状の弾性シール材をさらに含む、前記デバイスに関する。

【 0 0 4 0 】

以下、本発明の好適な実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。

まず、本発明の第 1 実施形態について説明する。

図 1 は、本発明の第 1 実施形態に係るデバイス 1 の断面図、図 2 は、第 1 実施形態に係るデバイス 1 の横断面図、図 3 は、第 1 実施形態の第 1 変形例に係るデバイス 1 A の断面図、図 4 は、第 1 変形例に係るデバイス 1 A の横断面図である。なお、本願における各図

10

20

30

40

50

において、説明を容易とするため、各部材の大きさは、適宜強調されており、図示の各部材は、実際の大きさを示すものではない。

【 0 0 4 1 】

図 1 A に示すように、本発明の第 1 実施形態に係るデバイス 1 は、容器 2 および容器 2 を密閉する蓋部材 3 を含む。容器 2 は、開口部を取り囲む縁部 2 1 を有する汎用シャーレの形状を有しており、脆弱物 S などを収容できる容器内空間を構成する。蓋部材 3 は、天板部 3 2 と天板部 3 2 から下方に突出する凸部 3 1 を含む。天板部 3 2 は、容器 2 の開口を覆って縁部 2 1 に密着し、容器 2 内を密閉することができる。凸部 3 1 は、蓋部材 3 を容器 2 に取り付けた状態で容器 2 内空間に向けて突出する。凸部 3 1 は、容器 2 の内径より小さな外径を有する円柱形状であり、蓋部材 3 を容器 2 に取り付けた状態で、凸部 3 1 と容器 2 との間には空間 A が形成される。また、デバイス 1 は、凸部 3 1 と容器 2 との間に介在する環状の弾性シール材 3 3 を含み、弾性シール材 3 3 は、凸部 3 1 と容器 2 との間に延伸する薄肉形状を有する。本実施形態において、弾性シール材 3 3 は、凸部 3 1 の外周面に取り付けられ、蓋部材 3 の天板部 3 2 と容器 2 と弾性シール材 3 3 とで囲まれる空間 A を形成できるように構成されている。

10

【 0 0 4 2 】

図 1 B に示すように、デバイス 1 を使用する際は、容器 2 に液体 L および脆弱物 S を収容し、容器 2 に蓋部材 3 を取り付ける。蓋部材 3 を取り付ける際は、天板部 3 2 を把持して凸部 3 1 を容器内空間に挿嵌する。凸部 3 1 を容器内空間に押し込むと、先ず容器内空間の気体が押し出され、次に液体 L が押し出される。この際に、流体は凸部 3 1 と容器 2 との間に介在する弾性シール材 3 3 を通過するが、弾性シール材 3 3 は薄肉形状であるため、押し出された流体の圧力により上方に変形して流体を通過させることができる。また、押し出された液体 L は空間 A に受容され、容器 2 の外に漏出しないため衛生的である。蓋部材 3 をさらに押し込んで、天板部 3 2 と容器 2 の縁部 2 1 が密着すると、流体の移動が起こらなくなるため、弾性シール材 3 3 が復原して容器 2 の内周面に密着する。このようにして、凸部 3 1、弾性シール材 3 3 および容器 2 で密閉された液密空間が形成される。

20

【 0 0 4 3 】

図 1 B に示すように、液体 L は、少なくとも一部が空間 A に移動する程度で、容器 2 から漏れないように事前に液量を調節することが好ましいが、液体 L を縁部 2 1 付近まで満たした状態で蓋部材 3 を取り付けて、液体 L を溢れさせながら液密空間を形成するようにしてもよい。このように、空間 A は、液体 L が容器 2 から溢れないように受容する、液体受容空間として機能させることができる。また、弾性シール材 3 3 が薄肉形状である場合、製造段階において薄肉部分を予め上方に傾斜した形に成型してもよい。これにより、弾性シール材 3 3 に逆止弁のような機能を持たせ、蓋部材 3 を容器 2 に取り付ける際の流体の排出をスムーズにする一方で、流体が逆流しないように工夫することもできる。

30

【 0 0 4 4 】

図 2 A に示すように、弾性シール材 3 3 は蓋部材 3 の凸部 3 1 と容器 2 の縁部 2 1 との間に介在して容器 2 内空間の密閉性を保っている。蓋部材 3 を容器 2 から取り外す場合は、容器 2 を把持して蓋部材 3 を上方に引き上げて弾性シール材 3 3 を変形させながら取り外す。この場合は、弾性シール材 3 3 は真空圧により下方に変形するため、容器 2 との間に隙間が生じ、蓋部材 3 を簡単に容器 2 から取り外すことができる。また、これとは別の方法として、蓋部材 3 をスライドさせて取り外す方法もある。例えば、図 2 B に示すように、蓋部材 3 を容器 2 に対して水平方向にスライドさせ、弾性シール材 3 3 を片側に変形（収縮）させることにより、スライドさせた方向の反対側において弾性シール材 3 3 と容器 2 との間に空隙 G を生じさせる。

40

【 0 0 4 5 】

そして、かかる空隙 G でデバイス 1 の液密状態を解除した状態で蓋部材 3 を取り外すことができるため、容器 2 に急激な圧力が掛からず、液体 L の流動を抑えることができる。このように、蓋部材 3 と容器 2 との間の水平方向の隙間に弾性シール材 3 3 を介在させて

50

、弾性シール材 33 を変形機構として利用することで、蓋部材 3 の脱着作業を簡単にすることができる。弾性シール材 33 を薄肉形状にすると水平方向にも変形させやすいため好ましい。また、弾性シール材 33 は、その幅を蓋部材 3 と容器 2 との隙間の幅よりも少し大きく設定することで、デバイス 1 の製造段階の寸法誤差を吸収することができる。運搬中の蓋部材 3 の水平方向へのスライドを防止する手法として、筒状スカート壁を有する蓋部材（図示せず）を蓋部材 3 の上にさらに被せたり、筒状の部材で蓋部材 3 と容器 2 とを取り囲んだりするようにしてもよい。

【0046】

以上、本発明の第 1 実施形態に係るデバイス 1 によれば、簡便な機構と、簡単な作業で効率よく液密状態を達成することができるため、作業性や製造コストの点において大きなメリットがある。そして、容器内を完全に液密状態にできるため、気泡（気体）が容器内にはいらず、移送中の容器の揺れなどによって気泡が容器内で動いて脆弱物を破損することがない。特に、脆弱物がシート状細胞培養物の積層体である場合に、気泡が移動して、積層体がズレたり欠損したりすることがない。したがって、液体中の脆弱物の形状を保持して変形を防止しつつ、長期保存することができる。

【0047】

また、本発明の第 1 実施形態に係るデバイス 1 によれば、液密状態を簡単に解除することができるため、例えば、作業者の蓋部材の無理な取り外しによる、容器の振動や液体の流動の発生を抑えることができるため、脆弱物を破損することがない。

さらに、本発明の第 1 実施形態に係るデバイス 1 によれば、蓋部材によって押し出された液体を受容する空間を有するため、周囲を汚染することがない。したがって、シート状細胞培養物の作製に使用されるバイオクリーンルームなど、清浄度が厳密に管理されている場所での使用に適している。

【0048】

次に、本発明の第 1 実施形態に係るデバイス 1 の第 1 変形例について説明する。以下、第 1 実施形態との相違点について詳細に説明し、同様の事項については、説明を省略する。

【0049】

図 3 A に示すように、第 1 変形例に係るデバイス 1 A は、容器 2 A および容器 2 A を密閉する蓋部材 3 A を含む。凸部 31 の底部 34 は、蓋部材 3 A の中心線と略交わる頂部を有する円形のドーム形状を有する。すなわち、凸部 31 下端側の水平断面積は垂直下方に向かうほど小さく、放物面形状の曲面を有する。容器 2 A は、上部 22 および下部 23 を含む有底筒状の容器であり、下部 23 は、脆弱物 S などを収容できる空間を構成する。上部 22 の内径は下部 23 の内径より大きく、上部 22 と下部 23 との境界に段差部 24 が設けられている。

【0050】

容器 2 A の下部 23 の内径は、蓋部材 3 A の凸部 31 の外径よりも少し大きい。本実施形態において、環状の弾性シール材 33 は薄肉形状で、上方に傾斜した形に成型されており、凸部 31 と容器 2 A の上部 22 および下部 23 の内周面との間に介在する。上部側の環状の弾性シール材 33 の幅は、下部側の環状の弾性シール材 33 の幅よりも大きい。また、下部側の環状の弾性シール材 33 の側面には、垂直方向に延在する溝 D が設けられている。容器 2 A の上部 22 の内径は、蓋部材 3 A の凸部 31 の外径より大きく、その空隙に空間 B が形成されるように構成されている。

【0051】

図 3 B に示すように、デバイス 1 A を使用する際は、容器 2 A に液体 L および脆弱物 S を収容して蓋部材 3 A を取り付ける。この際に、液面に気泡などが存在する場合、気泡は凸部 31 の底部 34 曲面に沿って上方に押し出される。すなわち、底部 34 は水平面に対して傾斜しているため、気泡に浮力が掛りやすく、気泡を確実に押し出すことができる。また、底部 34 はドーム形状であるため、凸部 31 を液体 L に浸漬する際に、液体との接触面積が徐々に大きくなるため、液体 L の波打ちなどの発生を最小限に抑えることができ

る。さらに、液体 L は底部 3 4 の円形ドーム形状に沿って放射状に均一に押し出されるため、容器 2 A 内の液体 L が半径方向の偏った方向に移動することがなく、結果的に、容器 2 内の液体 L の流動を抑えることができる。

【0052】

凸部 3 1 によって押し出された液体 L は、容器 2 A の上部 2 2 と蓋部材 3 A の凸部 3 1 との間の空間 B に受容されるため（液体受容空間）、液体 L が外部に漏出することがない。また、凸部 3 1 を容器 2 A の下部 2 3 にコルク栓のように嵌挿して、天板部 3 2 を下方に押し付けて縁部 2 1 と密着させることで、空間 B 内の流体の漏出を確実に抑えることができる。さらに、本実施形態においては、凸部 3 1 と容器 2 A との間に 2 つの弾性シール材 3 3 が介在するため、下部側で下部 2 3 内の液密を保持し、上部側で上部 2 2 内の気密性を保持することができる。さらに、薄肉形状の弾性シール材 3 3 は、垂直方向および水平方向の寸法誤差を同時に吸収することが出来る。すなわち、弾性シール材 3 3 が垂直方向に変形する場合は、デバイス 1 A の垂直方向の寸法誤差を吸収し、弾性シール材 3 3 が水平方向に変形する場合は、デバイス 1 A の水平方向の寸法誤差を吸収することができる。

10

【0053】

図 4 A に示すように、本実施形態において、下部側の弾性シール材 3 3 は溝 D を有する。図 4 B に示すように、蓋部材 3 A を容器 2 A に取り付けると、弾性シール材 3 3 は、凸部 3 1 と容器 2 A とで挟持されて変形（収縮）し、溝 D が潰され、液密空間を形成できるように構成されている。そして、脆弱物 S を使用する際は、図 4 C に示すように蓋部材 3 A を弾性シール材 3 3 の溝 D に対向する側に水平方向にスライドさせて溝 D への圧力を減少させることで、溝 D を復原させる。そして、かかる溝 D によりデバイス 1 A の液密状態を解除し、蓋部材 3 A を取り外して脆弱物 S を使用することができる。

20

【0054】

以上、第 1 実施形態の第 1 変形例に係るデバイス 1 A によれば、簡便な機構と、簡単な作業で効率よく液密状態を達成することができるため、作業性や製造コストの点において大きなメリットがある。そして、容器内を完全に液密状態にできるため、気泡（気体）が容器内にはいらず、移送中の容器の揺れなどによって気泡が容器内で動いて脆弱物を破損することがない。特に、脆弱物がシート状細胞培養物の積層体である場合に、気泡が移動して、積層体がズレたり欠損したりすることがない。したがって、液体中の脆弱物の形状を保持して変形を防止しつつ、長期保存することができる。

30

【0055】

また、第 1 実施形態の変形例 1 に係るデバイス 1 A によれば、液密状態を簡単に解除することができるため、例えば、作業者の蓋部材の無理な取り外しによる、容器の振動や液体の流動の発生を抑えることができるため、脆弱物を破損することがない。

さらに、第 1 実施形態の第 1 変形例のデバイス 1 A によれば、蓋部材によって押し出された液体を受容する空間を有するため、周囲を汚染することがない。したがって、シート状細胞培養物の作製に使用されるバイオクリーンルームなど、清浄度が厳密に管理されている場所での使用に適している。

【0056】

本変形例は、さらに種々の変形例を有することができる。例えば、段差部 2 4 に溝部（図示せず）を設け、凸部 3 1 により押し出された液体 L を段差部 2 4 の溝部で保持するようにしてもよい。この場合は、溝部が液体を保持する液体保持空間として機能するため、蓋部材 3 A を取り外した際に液体 L が容器 2 A の下部 2 3 に戻されず衛生的であり、水流の発生も抑えることができる。さらに、容器 2 A の下部 2 3 に、弾性シール材 3 3 の溝 D と嵌合する突条部を設けてもよい。例えば、液密状態を維持する際は溝 D と突条部とを嵌合させて密閉し、蓋部材 3 A を脱着する際には、蓋部材 3 A を回転させて溝 D と突条部との嵌合を解除して溝 D を露出させることで、液密状態を解除することができる。弾性シール材 3 3 は、容器 2 A の下部 2 3 の内周面に取り付けてもよく、この場合は、突条部は凸部 3 1 の外周面に設けられる。弾性シール材 3 3 の断面形状は、薄肉形状に限定されず、

40

50

三角形、四角形、円形など、他の形状でもよい。

【0057】

〔第2実施形態〕

本発明の別の側面は、脆弱物を収容するための容器と、容器を密閉する蓋部材とを含む、デバイスであって、該蓋部材で脆弱物および液体を収容した容器内の気体および／または液体を押し出して該蓋部材と容器とが密着することで液密空間を形成することができ、蓋部材が蓋部材の周縁から垂下する筒状スカート壁および筒状スカート壁の内周面に設けられる第1環状突起を有し、容器が容器の外周面に設けられる第2環状突起を有し、蓋部材を容器に対して押し付けて第1環状突起を第2環状突起に乗り上げて密着させることで、蓋部材を容器に対して固定することができる、前記デバイスに関する。

10

【0058】

次に、本発明の第2実施形態について説明する。

図5は、本発明の第2実施形態に係るデバイス1Bの断面図、図6は、図5の環状突起の一態様を示した概念図、図7は、第2実施形態の第1変形例に係るデバイス1Cの断面図である。なお、本願における各図において、説明を容易とするため、各部材の大きさは、適宜強調されており、図示の各部材は、実際の大きさを示すものではない。

【0059】

図5Aに示すように、本発明の第2実施形態に係るデバイス1Bは、容器2Bおよび容器2Bを密閉する蓋部材3Bを含む。容器2Bは、開口部を取り囲む縁部21を有する汎用シャーレの形状を有しており、脆弱物Sなどを収容できる容器内空間を構成する。蓋部材3Bは、天板部32と天板部32の周縁から垂下する筒状スカート壁36を含む。筒状スカート壁36の内径は、容器2Bの外径よりも僅かに大きく、蓋部材3Bを取り付ける際に、筒状スカート壁36を容器2Bの外周上をスライドさせることができる。筒状スカート壁36の内周面には、第1環状突起35が設けられており、容器2Bの外周面には、第1環状突起35と係合する、第1環状突起35と略同じ直径を有する第2環状突起25が設けられている。蓋部材3Bの天板部32と容器2Bの縁部21との間にはパッキンリングRが介在する。

20

【0060】

図5Aおよび図5Bに示すように、デバイス1Bを使用する際は、容器2Bに液体Lおよび脆弱物Sを収容して蓋部材3Bを取り付ける。この際に、容器2Bを液体Lで満たした状態でさらに液体Lを加えることで、液体Lの表面張力で液面に凸面を形成させる（図5A）。次に、蓋部材3Bで凸面を押し潰しながら縁部21に密着させることで、液体Lの凸面部分を押し出す。このようにして蓋部材3Bを取り付けることで、容器2Bから気体を押し出す作業を省略してもよい。すなわち、蓋部材3Bの天板部32が、容器2Bの縁部21ではなく、液面の凸面に最初に接触するため、蓋部材3Bと液面との間に気体が入り込まない。

30

【0061】

そして、蓋部材3Bを容器2Bに対してさらに押し込むと、第1環状突起35が第2環状突起25に乗り上げるため、蓋部材3Bを容器2Bに対して強固にロックすることができる。このように、第1環状突起35および第2環状突起25は、蓋部材3Bを容器2Bにロックするロック機構として機能させることができる。また、容器2Bの縁部21と蓋部材3Bとで挟持されたパッキンリングRの反発力で、第1環状突起35と第2環状突起25との間に抗力が発生して密閉性が高まるため、コンタミネーションなどの発生を抑えながら長期間に渡って脆弱物を保持することができる。

40

【0062】

以上、第2実施形態のデバイス1Bによれば、簡便な機構と、簡単な作業で効率よく液密状態を達成することができるため、作業性や製造コストの点において大きなメリットがある。そして、容器内を完全に液密状態にできるため、気泡（気体）が容器内にはいらず、移送中の容器の揺れなどによって気泡が容器内で動いて脆弱物を破損することがない。特に、脆弱物がシート状細胞培養物の積層体である場合に、気泡が移動して、積層体がズ

50

れたり欠損したりすることがない。したがって、液体中の脆弱物の形状を保持して変形を防止しつつ、長期保存することができる。

【 0 0 6 3 】

また、第 2 実施形態のデバイス 1 B によれば、液密状態を簡単に解除することができるため、例えば、作業者の蓋部材の無理な取り外しによる、容器の振動や液体の流動の発生を抑えることができるため、脆弱物を破損することがない。

さらに、第 2 実施形態のデバイス 1 B によれば、蓋部材によって押し出された液体を受容する空間を有するため、周囲を汚染することがない。したがって、シート状細胞培養物の作製に使用されるバイオクリーンルームなど、清浄度が厳密に管理されている場所での使用に適している。

10

【 0 0 6 4 】

本実施形態における第 1 環状突起 3 5 および第 2 環状突起 2 5 の形状は、限定されず、例えば、断面形状が円形、四角形、三角形、多角形のものを使用することができるが、一例として、断面形状が三角形である場合の第 1 環状突起 3 5 および第 2 環状突起 2 5 を以下に詳述する。

【 0 0 6 5 】

図 6 は、図 5 の環状突起の一態様を示した概念図である。図 6 A に示すように、第 1 環状突起 3 5 ' および第 2 環状突起 2 5 ' の断面は直角三角形の形状を有している。すなわち、第 1 環状突起 3 5 ' および第 2 環状突起 2 5 ' は傾斜面および水平面を有しており、傾斜面同士および水平同士で係合させることができる。図 6 B に示すように、蓋部材 3 B を容器 2 B に対して押し付けると、傾斜面同士の作用により第 1 環状突起 3 5 ' に水平方向の力が加わり、筒状スカート壁 3 6 が拡開される。そして、図 6 C に示されるように、さらに蓋部材 3 B を押し付けると、第 1 環状突起 3 5 ' が第 2 環状突起 2 5 ' に乗り上げて、水平面同士が密着する。

20

【 0 0 6 6 】

第 1 環状突起 3 5 ' が第 2 環状突起 2 5 ' に乗り上げた後に、容器 2 B から蓋部材 3 B を取り外そうとしても、水平面同士が向かい合う形になっているため、上記のような傾斜面同士の作用が発生せず簡単に取り外すことができない。また、容器 2 B の縁部 2 1 と蓋部材 3 B とで挟持されたパッキンリング R の反発力で、水平面同士がより強く密着するため蓋部材 3 B が外れ難い上に密閉性が高まる。図 6 D に示されるように、蓋部材 3 B を取り外す際は、例えば、部材 P のような環状部材の縁部を第 1 環状突起 3 5 ' に押し付けて拡開させて取り外すようにしてもよい。ここで、筒状スカート壁 3 6 の拡開を容易にするために、筒状スカート壁 3 6 に縦方向にスリットを設けてもよい。このように、本実施形態のデバイス 1 B は、蓋部材 3 B の着脱をワンタッチ手法で実現できるため、蓋部材 3 B を回転させるなどして容器 2 B を不用意に振動させることがない。また、従来の固定用治具などに代えて、環状の突起を設けるという単純な機構を使用することができるため、製造コストを下げることができ、治具を紛失するなどの問題も起こらない。

30

【 0 0 6 7 】

次に、本発明の第 2 実施形態の第 1 変形例であるデバイス 1 C について説明する。以下、第 2 実施形態との相違点について詳細に説明し、同様の事項については、説明を省略する。

40

【 0 0 6 8 】

図 7 A に示すように、本発明の第 2 実施形態の第 1 変形例に係るデバイス 1 C は、容器 2 C および容器 2 C を密閉するための蓋部材 3 C を含む。蓋部材 3 C は、天板部 3 2 の周縁から垂下する筒状スカート壁 3 6 を含む。筒状スカート壁 3 6 の内径は、容器 2 C の上部 2 2 の外径と略同一か、それよりも僅かに大きく、蓋部材 3 C を取り付ける際に、筒状スカート壁 3 6 を容器 2 C の外周上をスライドさせることができる。筒状スカート壁 3 6 の内周面には、第 1 環状突起 3 5 が設けられており、容器 2 C の上部 2 2 外周面には、第 1 環状突起 3 5 と係合し、第 1 環状突起 3 5 と略同じ直径を有する第 2 環状突起 2 5 が設けられている。蓋部材 3 C の天板部 3 2 と容器 2 C の縁部 2 1 との間、および蓋部材 3 C

50

の凸部 3 1 と容器 2 C の段差部 2 4 との間には断面形状が四角形のパッキンリング R が設けられている。

【 0 0 6 9 】

図 7 A に示すように、デバイス 1 C を使用する際は、容器 2 C に液体 L および脆弱物 S を収容して蓋部材 3 C を取り付ける。この際に、液嵩が段差部 2 4 上のパッキンリング R を越える高さまで液体 L を注ぎ入れる。そして、凸部 3 1 で容器 2 C 内の気体を押し出しながら液面に達した後、さらに降下させると、液体 L は凸部 3 1 の外周面と容器 2 C の内周面との間の空間 C に押し出されて液面が上昇し、空間 C 内の気体が容器 2 C から排出される。このようにして、蓋部材 3 C と容器 2 C とで囲まれた下部 2 3 に液密空間が形成される。一方で、かかる液密空間を維持するために、蓋部材 3 C を容器 2 C に押し付けて第 1 環状突起 3 5 を第 2 環状突起 2 5 に乗り上げさせて、蓋部材 3 C を容器 2 C に対して強固にロックすることができる。そして、第 1 環状突起 3 5 および第 2 環状突起 2 5 は、水平面同士で密着しているため、空間 C 内の液体 L が漏出することがない。

【 0 0 7 0 】

以上、第 2 実施形態の第 1 変形例に係るデバイス 1 C によれば、簡便な機構と、簡単な作業で効率よく液密状態を達成することができるため、作業性や製造コストの点において大きなメリットがある。そして、容器内を完全に液密状態にできるため、気泡（気体）が容器内にはいらず、移送中の容器の揺れなどによって気泡が容器内で動いて脆弱物を破損することがない。特に、脆弱物がシート状細胞培養物の積層体である場合に、気泡が移動して、積層体がズレたり欠損したりすることがない。したがって、液体中の脆弱物の形状を保持して変形を防止しつつ、長期保存することができる。

【 0 0 7 1 】

また、第 2 実施形態の変形例 1 に係るデバイス 1 C によれば、液密状態を簡単に解除することができるため、例えば、作業者の蓋部材の無理な取り外しによる、容器の振動や液体の流動の発生を抑えることができるため、脆弱物を破損することがない。

さらに、第 2 実施形態の第 1 変形例に係るデバイス 1 C によれば、蓋部材によって押し出された液体を受容する空間を有するため、周囲を汚染することがない。したがって、シート状細胞培養物の作製に使用されるバイオクリーンルームなど、清浄度が厳密に管理されている場所での使用に適している。

【 0 0 7 2 】

本実施形態は、種々の変形例を有することができる。例えば、本実施形態において、凸部 3 1 の底部の少なくとも一部を、第 1 実施形態におけるデバイス 1 A の底部 3 4 のようにドーム形状にする、凸部 3 1 の外周面と容器 2 C 上部 2 2 の内周面との間に、第 1 実施形態における環状の弾性シール材 3 3 を介在させる、凸部 3 1 の外径を下部 2 3 の内径より小さくして、第 1 実施形態におけるデバイス 1 A のように下部 2 3 空間に挿嵌できるようするなど、自由に選択することができる。また、本実施形態において、傾斜面は、第 1 環状突起 3 5 および第 2 環状突起 2 5 の両方に設けられているが、これを第 1 環状突起 3 5 および第 2 環状突起 2 5 の少なくとも一方に設けてもよい。さらに、第 1 環状突起 3 5 および第 2 環状突起 2 5 に代えて、雄ネジおよび雌ネジを使用し、蓋部材 3 C を容器 2 C に螺着できるようにしてもよい。

【 0 0 7 3 】

〔 第 3 実施形態 〕

本発明の別の側面は、脆弱物を収容するための容器と、容器を密閉する蓋部材とを含む、デバイスであって、該蓋部材で脆弱物および液体を収容した容器内の気体および / または液体を押し出して該蓋部材と容器とが密着することで液密空間を形成することができ、容器および / または蓋部材は脆弱物を取り出すための開閉可能な取出口を有する、前記デバイスに関する。

【 0 0 7 4 】

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。

図 8 は、本発明の第 3 実施形態に係るデバイス 1 D の断面図、図 9 は、第 3 実施形態の

第 1 変形例に係るデバイス 1 E の断面図である。なお、本願における各図において、説明を容易とするため、各部材の大きさは、適宜強調されており、図示の各部材は、実際の大きさを示すものではない。

【 0 0 7 5 】

図 8 A に示すように、本発明の第 3 実施形態に係るデバイス 1 D は、容器 2 D および容器 2 D を密閉する蓋部材 3 D を含む。容器 2 D は、汎用シャーレの形状を有しており、脆弱物 S などを収容できる容器内空間を構成する。蓋部材 3 D は、天板部 3 2 と天板部 3 2 の周縁から垂下する筒状スカート壁 3 6 を含む。筒状スカート壁 3 6 の内径は、容器 2 D の外径と略同一か、それよりも僅かに大きい。蓋部材 3 D の天板部 3 2 および筒状スカート壁 3 6 と、容器 2 D の縁部 2 1 との間には、断面形状が L 字形のパッキンリング R が介在している。本実施形態においては、パッキンリング R が L 字形状であるため、デバイス 1 D の垂直方向の寸法誤差の吸収と水平方向の寸法誤差の吸収とを同時に達成することができる。

10

【 0 0 7 6 】

また、パッキンリング R は、筒状スカート壁 3 6 と容器 2 D の外側面とで挟持されることで反発力が生じるため、蓋部材 3 D が容器 2 D に密着して外れにくい。蓋部材 3 D の天板部 3 2 には、脆弱物を取り出し可能な取出口 3 8 が設けられている。取出口 3 8 は、フィルム材 3 9 で覆われている。フィルム材 3 9 は、好ましくはロール状に巻き取り可能な可撓性を有するものである。取出口 3 8 は、フィルム材 3 9 を巻き取ることで開閉することができる、ピールオープン式の開口部である。フィルム材 3 9 は、取出口 3 8 にラミネート処理、接着処理、超音波処理またはヒートシールのような解除可能な手段によって固着されている。

20

【 0 0 7 7 】

図 8 A および図 8 B に示すように、デバイス 1 D を使用する際は、容器 2 D に液体 L および脆弱物 S を収容して蓋部材 3 D を取り付ける。この際に、容器 2 D を液体 L で満たして表面張力で液面に凸面を形成させる（図 8 A）。次に、蓋部材 3 D で液体 L の凸部分を押し潰しながら縁部 2 1 に密着させることで、液体 L の凸部分を押し出して密閉空間を形成することで、気泡が入らないようにする。脆弱物 S を使用する際は、取出口 3 8 を覆っているフィルム材 3 9 を剥すことで、蓋部材 3 D を取り外すことなく簡単に取出口 3 8 から脆弱物 S を取り出すことができる。

30

【 0 0 7 8 】

デバイス 1 D は、ピールオープン式で開封することができるため、容器 2 D 内が液密状態である場合でも、蓋部材 3 D 簡単に取り外すことができる。すなわち、蓋部材 3 D の内面と液面とが面同士で接している場合は、取り外す際に蓋部材 3 D が液面に引っ張られ、蓋部材 3 D が外れた瞬間に反発力が生じてデバイスに振動が発生する。一方で、ピールオープン式のフィルム材 3 9 の場合は、フィルム材 3 9 を巻き取るように引き剥すことができ、液面との接触面積を徐々に小さくできるため、液面の波打ちを最小限に抑えることができる。

【 0 0 7 9 】

以上、本発明の第 3 実施形態に係るデバイス 1 D によれば、簡便な機構と、簡単な作業で効率よく液密状態を達成することができるため、作業性や製造コストの点において大きなメリットがある。そして、容器内を完全に液密状態にできるため、気泡（気体）が容器内にはいらず、移送中の容器の揺れなどによって気泡が容器内で動いて脆弱物を破損することがない。特に、脆弱物がシート状細胞培養物の積層体である場合に、気泡が移動して、積層体がズレたり欠損したりすることがない。したがって、液体中の脆弱物の形状を保持して変形を防止しつつ、長期保存することができる。

40

【 0 0 8 0 】

また、本発明の第 3 実施形態に係るデバイス 1 D によれば、液密状態を簡単に解除することができるため、例えば、作業者の蓋部材の無理な取り外しによる、容器の振動や液体の流動の発生を抑えることができるため、脆弱物を破損することがない。

50

さらに、本発明の第3実施形態に係るデバイス1Dによれば、蓋部材によって押し出された液体を受容する空間を有するため、周囲を汚染することがない。したがって、シート状細胞培養物の作製に使用されるバイオクリーンルームなど、清浄度が厳密に管理されている場所での使用に適している。

【0081】

次に、本発明の第3実施形態に係るデバイス1Dの第1変形例であるデバイス1Eについて説明する。以下、第3実施形態との相違点について詳細に説明し、同様の事項については、説明を省略する。

【0082】

図9Aに示すように、第1変形例に係るデバイス1Eは、容器2Eおよび容器2Eを密閉する蓋部材3Eを含む。容器2Eは、開口部を取り囲む縁部21を有する汎用シャーレの形状を有しており、底部において上方に突設された筒状壁26を有する。筒状壁26の高さは、容器2Eの縁部21の高さより低く、筒状壁26の直径は、蓋部材3Eの凸部31の直径より小さく設定され、蓋部材3Eを容器2Eに取り付けた際に、凸部31によって筒状壁26の開口部が覆われるように構成されている。容器2Eの筒状壁26内側の空間には、脆弱物Sなどを収容することができる。

【0083】

蓋部材3Eは、天板部32と、天板部32から下方に突出する凸部31と、天板部32の周縁から垂下する筒状スカート壁36とを含む。天板部32は、凸部31の形状に沿った凹部を有し、凹部の中央部には取出口38が設けられている。取出口38は、ピールオープン式のフィルム材39で覆われている。筒状スカート壁36の内周面には、雌ネジ部37が設けられており、容器2Eの外周面には、雌ネジ部37と螺合する雄ネジ部27が設けられている。容器2Eへの蓋部材3Eの脱着作業を螺合機構で制御することで、作業者の手技によらず、脱着作業を均一化することができるため、蓋部材の無理な脱着による容器の振動が起こり難い。本実施形態においては、蓋部材3Eの天板部32および凸部31と、容器2Dの縁部21との間には、断面形状がL字形のパッキンリングRが介在する。

【0084】

図9Aおよび図9Bに示すように、デバイス1Eを使用する際は、容器2Eの筒状壁26の内側に液体Lおよび脆弱物Sを収容して蓋部材3Eを取り付ける。この際に、液体Lを筒状壁26の縁部の高さまで注ぎ入れ、表面張力で液面に凸面を形成させる(図9A)。次に、凸部31を筒状壁26の開口部に押し付けて液体Lを押し出す。凸部31は液面の凸面の頂部に最初に接触して徐々に接触面積が増えるため、凸部31と液面との間に気泡が入り込み難い。

【0085】

そして、筒状壁26の外側の空間Eは、筒状壁26の縁部より低い位置にあるため、押し出された液体Lは空間Eに保持される。このように、空間Eは液体保持空間として機能する。そして、蓋部材3Eを回転させながら雌ネジ部37を雄ネジ部27に螺合させてパッキンリングRに密着させることで、空間Eに保持されている液体Lが外に漏れないようにすることができる。脆弱物Sを使用する際は、取出口38を覆っているフィルム材39を剥すことで、蓋部材3Eを取り外すことなく簡単に取出口38から脆弱物Sを取り出すことができる。また、フィルム材39を剥して液密状態を解除してから、蓋部材3Eを取り外すようにしてもよい。螺合機構を使用した場合は、蓋部材の着脱作業が制御されるため、作業者の手技に関わらず、着脱作業を均一化することができ、作業者による蓋部材の無理な着脱で起こり得る振動を防止することができる。

【0086】

以上、第3実施形態の変形例1に係るデバイス1Eによれば、簡便な機構と、簡単な作業で効率よく液密状態を達成することができるため、作業性や製造コストの点において大きなメリットがある。そして、容器内を完全に液密状態にできるため、気泡(気体)が容器内にはいらず、移送中の容器の揺れなどによって気泡が容器内で動いて脆弱物を破損す

ることがない。特に、脆弱物がシート状細胞培養物の積層体である場合に、気泡が移動して、積層体がズレたり欠損したりすることがない。したがって、液体中の脆弱物の形状を保持して変形を防止しつつ、長期保存することができる。

【0087】

また、第3実施形態の変形例1に係るデバイス1Eによれば、液密状態を簡単に解除することができるため、例えば、作業者の蓋部材の無理な取り外しによる、容器の振動や液体の流動の発生を抑えることができるため、脆弱物を破損することがない。

さらに、第3実施形態の変形例1に係るデバイス1Eによれば、蓋部材によって押し出された液体を受容する空間を有するため、周囲を汚染することがない。したがって、シート状細胞培養物の作製に使用されるバイオクリーンルームなど、清浄度が厳密に管理されている場所での使用に適している。

10

【0088】

本実施形態は、さらに種々の変形例を有することができる。例えば、取出口38を蓋部材3Dや3Eに設ける代わりに、容器2Dや2Eの底部に設けてフィルム材39で覆うようにしてもよく、この場合は、蓋部材3Dや3Eに代えて、第1実施形態および第2実施形態における蓋部材3、3A、3B、3Cなどを取り付けてもよい。また、容器2Dや2Eに代えて、容器2、2A、2B、2Cを使用する、ネジ部同士の螺合機構に代えて環状突起同士の係合機構を使用するなど、適宜自由に組み合わせてデバイスを構成してもよい。本実施形態の取出口38およびフィルム材39は、第1および第2実施形態の蓋部材3、3A、3B、3C、容器2、2A、2B、2Cに適用してもよいし、本実施形態の容器2EやL字形のパッキンリングRを第1および第2実施形態のデバイスに適用してもよい。

20

【0089】

〔第4実施形態〕

本発明の別の側面は、脆弱物を収容するための容器と、容器を密閉する蓋部材とを含む、デバイスであって、該蓋部材で脆弱物および液体を収容した容器内の気体および/または液体を押し出して該蓋部材と容器とが密着することで液密空間を形成することができ、液体を排出するための開閉可能な排出ポートを有する、前記デバイスに関する。

【0090】

次に、本発明の第4実施形態について説明する。

30

図10は、本発明の第4実施形態に係るデバイス1Fの断面図である。なお、本願における各図において、説明を容易とするため、各部材の大きさは、適宜強調されており、図示の各部材は、実際の大きさを示すものではない。

【0091】

図10Aに示すように、第4実施形態に係るデバイス1Fは、容器2Fおよび容器2Fを密閉する蓋部材3Fを含む。蓋部材3Fは、天板部32の周縁から垂下する筒状スカート壁36を有する。筒状スカート壁36の内径は、容器2Fの外径と略同じか、それよりも僅かに小さい。蓋部材3Fの凸部31は円形ドーム形状を有する。本実施形態において、蓋部材3Fは弾性材料で一体成型されており、デバイス1Fの寸法誤差を吸収できるように構成されている。容器2Fの側面には開閉可能な排出ポート28が設けられている。排出ポート28は、蓋部材3Fを容器2Fに取り付けた状態で、液面より下で、かつ液面に近接した位置に配置されている。

40

【0092】

図10Aおよび図10Bに示すように、デバイス1Fを使用する際は、排出ポート28を閉じた状態で容器2Fに液体Lおよび脆弱物Sを収容し、容器2Fに蓋部材3Fを取り付ける。容器内空間に凸部31が押し込まれると、先ず容器内空間の気体が押し出され、次に液体Lが押し出される。蓋部材3Fをさらに押し込むと、弾性材料で成型された蓋部材3Fは拡開して容器2Fの縁部21の外周面に密着する。図10Bに示すように、脆弱物Sを使用する際は、排出ポート28を開けて液体Lを排出し、蓋部材3Fを取り外して脆弱物Sを取り出す。本実施形態においては、蓋部材3Fを取り外す前に液体Lが排出さ

50

れるため、蓋部材 3 F と液面とが接触していない状態に取り外すことができ、液面が波打つことがない。また、排出ポート 2 8 は、液面に近接し、脆弱物 S から離れた位置に配置されているため、液体を排出しても容器 2 F 内の液体に流動が起こり難く、脆弱物の損傷を防ぐことができる。

【 0 0 9 3 】

以上、本発明の第 4 実施形態に係るデバイス 1 F によれば、簡便な機構と、簡単な作業で効率よく蓋の脱着作業を行うことができるため、作業性や製造コストの点において大きなメリットがある。また、蓋や容器の寸法誤差に関わらず液密状態を達成することができるため、流体の移動が起こらず、脆弱物を破損することがない。特に、脆弱物がシート状細胞培養物の積層体である場合に、容器内で気泡が移動して、積層体がズレたり欠損したりすることがない。したがって、液体中の脆弱物の形状を保持して変形を防止しつつ、長期保存することができる。

10

【 0 0 9 4 】

以上、本発明の第 4 実施形態に係るデバイス 1 F によれば、簡便な機構と、簡単な作業で効率よく液密状態を達成することができるため、作業性や製造コストの点において大きなメリットがある。そして、容器内を完全に液密状態にできるため、気泡（気体）が容器内にはいらず、移送中の容器の揺れなどによって気泡が容器内で動いて脆弱物を破損することがない。特に、脆弱物がシート状細胞培養物の積層体である場合に、気泡が移動して、積層体がズレたり欠損したりすることがない。したがって、液体中の脆弱物の形状を保持して変形を防止しつつ、長期保存することができる。

20

【 0 0 9 5 】

また、第 4 実施形態に係るデバイス 1 F によれば、液密状態を簡単に解除することができるため、例えば、作業者の蓋部材の無理な取り外しによる、容器の振動や液体の流動の発生を抑えることができるため、脆弱物を破損することがない。

【 0 0 9 6 】

本実施形態は、さらに種々の変形例を有することができる。排出ポート 2 8 は、様々なデバイスに適用することができ、例えば、第 1 ～ 第 3 実施形態における容器 2、2 A、2 B、2 C、2 D、2 E に設けてもよい。また、例えば、本実施形態における容器 2 F の底部に筒状壁 2 6 を設け、筒状壁 2 6 の側面に排出ポート 2 8 を設け、蓋部材 3 F で筒状壁 2 6 の縁部を密閉するようにしてもよい。この場合は、筒状壁 2 6 の外側の空間 E が密閉されない状態になるが、代わりに排出ポート 2 8 にアクセスすることができるため、液体 L を排出することができ、さらに、排出された液体 L は、筒状壁 2 6 の外側の空間 E に受容されるため衛生的である。

30

【 0 0 9 7 】

以上、本発明を図示の実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

第 1 実施形態における環状の弾性シール材 3 3、第 2 実施形態における環状突起、第 3 実施形態におけるフィルム材 3 9、第 3 実施形態におけるネジ部、第 3 実施形態における L 字形のパッキンリング R、第 3 実施形態における筒状壁 2 6、第 4 実施形態における排出ポート、および第 4 実施形態におけるドーム形状は、第 1 ～ 第 4 実施形態におけるデバイス 1 ～ 1 F のすべてに好適に適用することができ、また、2 以上の構成を組み合わせることもできる。第 1 ～ 第 4 実施形態における蓋部材 3 ～ 3 F と、容器 2 ～ 2 F とは、自由に組み合わせることができる。

40

本発明においては、各構成は、同様の機能を発揮し得る任意のものと置換することができる、あるいは、任意の構成を付加することもできる。

【 0 0 9 8 】

本発明のデバイスを用いた脆弱物の使用は、例えば以下の工程によって順次行うことができる。

(1) 容器に液体および脆弱物を収容する。

(2) 蓋部材で容器内の気体および / または液体を押し出しながら容器を密閉して、容

50

器内を液密にする。

- (3) デバイスを移送する。
- (4) 液密状態を解除する。
- (5) 蓋部材を容器から取り外す。
- (6) 脆弱物を取り出して使用する。

【 0 0 9 9 】

本発明において、蓋部材の着脱は、工程 (2) および (5) において行われる。工程 (2) に関して、デバイス 1、1 A、1 C、1 F のように、凸部 3 1 で容器内の気体を押し出して液密にしてもよいし、デバイス 1 B、1 D、1 E のように、液面に凸面を形成してから蓋部材で液体を押し出して液密にしてもよい。凸部 3 1 で容器内の気体を押し出す際に、若干の液体が押し出される場合もあるが、それを空間 A、B、C、E などを受容できるように構成してもよい。工程 (3) に関して、環状突起によるロック機構は、デバイスを強固にロックできるため、移送中に液密状態を保持することができるが、当業者は様々な公知のロック手段を適用することができる。工程 (4) に関して、弾性シール材 3 3 を変形させたり、フィルム材 3 9 を剥離したり、排出ポート 2 8 から排液したりすることで液密状態を解除してもよい。液密状態を解除してから工程 (5) を実行することで、蓋を取り外す際の強い力が不要になり、蓋の脱着の際に液体が波打つことがなくなる。

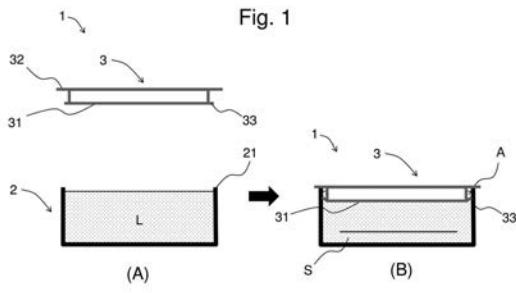
10

【 符号の説明 】

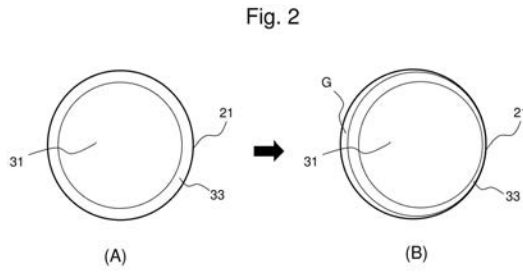
【 0 1 0 0 】

1、1 A、1 B、1 C、1 D、1 E、1 F	デバイス	20
2、2 A、2 B、2 C、2 D、2 E、2 F	容器、内容器	
2 1	縁部	
2 2	上部	
2 3	下部	
2 4	段差部	
2 5	第 2 環状突起	
2 6	筒状壁	
2 7	雄ネジ部	
2 8	排出ポート	
3、3 A、3 B、3 C、3 D、3 E、3 F	蓋部材、内蓋部材	30
3 1	凸部	
3 2	天板部	
3 3	弾性シール材	
3 4	底部	
3 5	第 1 環状突起	
3 6	筒状スカート壁	
3 7	雌ネジ部	
3 8	取出口	

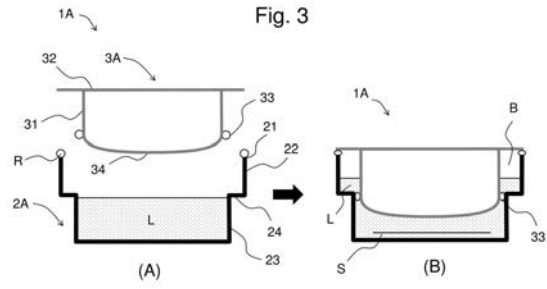
【 図 1 】



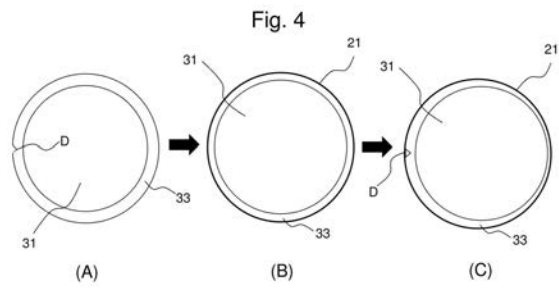
【 図 2 】



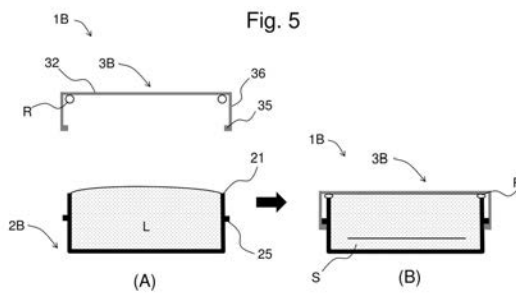
【 図 3 】



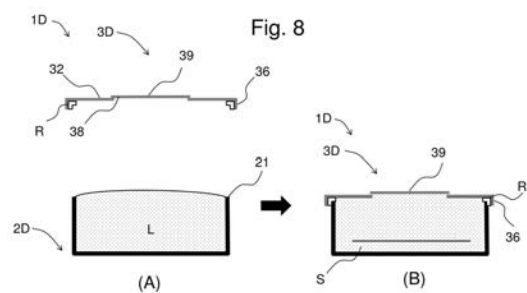
【 図 4 】



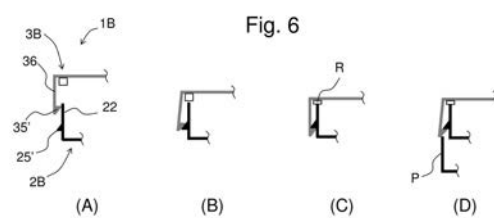
【 図 5 】



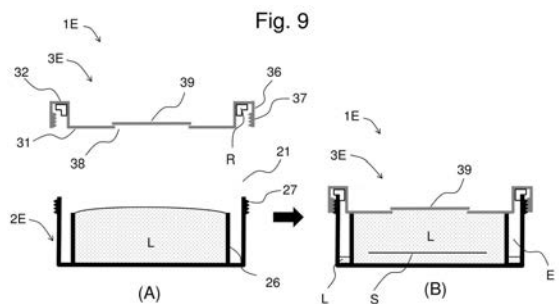
【 図 8 】



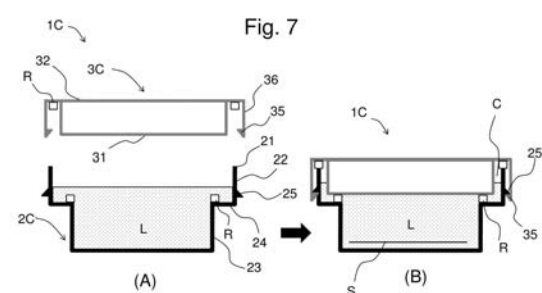
【 図 6 】



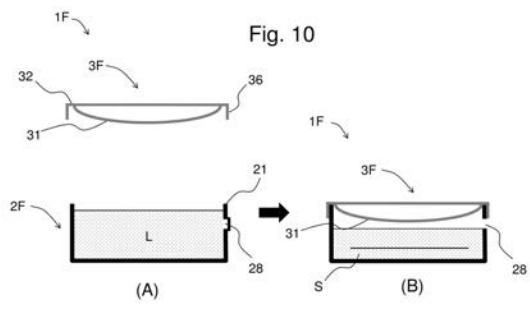
【 図 9 】



【 図 7 】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 竹内 稔和
神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 番地 テルモ株式会社内
(72)発明者 水本 健太
神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 番地 テルモ株式会社内
F ターム(参考) 4B029 AA02 AA08 BB11 CC02 GA01 GB05
4B065 AA90X AC20 CA44