

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6905522号
(P6905522)

(45) 発行日 令和3年7月21日 (2021.7.21)

(24) 登録日 令和3年6月29日 (2021.6.29)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 N 1/42 (2006.01)	GO 1 N 1/42
B 6 5 D 39/08 (2006.01)	B 6 5 D 39/08
GO 1 N 1/00 (2006.01)	GO 1 N 1/00 1 O 1 H

請求項の数 13 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2018-525340 (P2018-525340)	(73) 特許権者	397068274
(86) (22) 出願日	平成28年11月3日 (2016.11.3)		コーニング インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2019-500592 (P2019-500592A)		アメリカ合衆国 ニューヨーク州 148
(43) 公表日	平成31年1月10日 (2019.1.10)		31 コーニング リヴァーフロント プ
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/060310		ラザ 1
(87) 国際公開番号	W02017/087178	(74) 代理人	100073184
(87) 国際公開日	平成29年5月26日 (2017.5.26)		弁理士 柳田 征史
審査請求日	令和1年10月18日 (2019.10.18)	(74) 代理人	100123652
(31) 優先権主張番号	62/255,633		弁理士 坂野 博行
(32) 優先日	平成27年11月16日 (2015.11.16)	(74) 代理人	100175042
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 高橋 秀明
		(72) 発明者	レイシー, ウィリアム ジョセフ
			アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O
			1845 ノース アンドーヴァー オガ
			ンクィット ロード 16
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 極低温バイアルアセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バイアルアセンブリであって、

空洞、縁部を含む開放端部、及び閉鎖端部を有する管状本体であって、前記開放端部に近接する内面にネジ山を有する管状本体と、

前記管状本体の前記開放端部に結合されるように構成されたキャップであって、

前記開放端部の前記縁部に当接するように構成された第 1 の部分、

前記管状本体の前記内面の前記ネジ山の少なくとも一部に結合されるように構成されたネジ切り部分、及び

前記ネジ切り部分から突出して、前記管状本体の前記空洞内に延びる第 2 の部分を有するキャップと、

を備え、

前記管状本体が、管壁を有し、前記閉鎖端部に近接する前記管壁の少なくとも第 1 の部分が、前記開放端部に近接する前記管壁の第 2 の部分の厚さより薄い厚さを有することを特徴とするアセンブリ。

【請求項 2】

前記キャップが、回転によって、前記キャップの前記ネジ切り部分を前記管状本体の前記内面の前記ネジ山に係合させ、前記管状本体の前記開放端部に結合されるように構成されていることを特徴とする、請求項 1 記載のバイアルアセンブリ。

【請求項 3】

10

20

前記管状本体が、ネジ山を備えた内面を有する第 1 の部分、及びネジ山を備えていない内面を有する第 2 の部分を含むことを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載のバイアルアセンブリ。

【請求項 4】

前記管状本体の前記第 1 の部分の直径が、前記管状本体の前記第 2 の部分の直径より大きいことを特徴とする、請求項 3 記載のバイアルアセンブリ。

【請求項 5】

前記ネジ山を有する前記管状本体の前記内面が、前記管状本体の前記開放端部から前記閉鎖端部に延びていることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 いずれか 1 項記載のバイアルアセンブリ。

10

【請求項 6】

前記キャップの前記第 1 の部分が、前記開放端部の前記縁部の上方に延びる高さを有する上側部分を含み、前記上側部分がテクスチャ表面を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 5 いずれか 1 項記載のバイアルアセンブリ。

【請求項 7】

前記キャップの前記第 1 の部分が、前記管状本体の前記開放端部を封止するように構成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 いずれか 1 項記載のバイアルアセンブリ。

【請求項 8】

前記キャップの前記第 1 の部分と前記管状本体の前記縁部との間に、封止部材を更に備えたことを特徴とする、請求項 1 ~ 7 いずれか 1 項記載のバイアルアセンブリ。

20

【請求項 9】

前記キャップの前記ネジ切り部分が、ネジ切り外面を備えた中空円筒を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 8 いずれか 1 項記載のバイアルアセンブリ。

【請求項 10】

前記キャップの前記第 2 の部分が、実質的に平坦な要素であって、厚さより大きい長さ又は幅から選択される少なくとも 1 つの寸法を有する要素を備えたことを特徴とする、請求項 1 ~ 9 いずれか 1 項記載のバイアルアセンブリ。

【請求項 11】

前記キャップの前記第 2 の部分が、該部分の厚さにわたって延びる、少なくとも 1 つのアーチャを有することを特徴とする、請求項 10 記載のバイアルアセンブリ。

30

【請求項 12】

前記管状本体の前記閉鎖端部に近接する少なくとも 2 つのフランジを更に備え、該フランジが、内側にヒンジ回転して、前記管状本体の前記閉鎖端部に力を加えるように構成されていることを特徴とする、請求項 1 ~ 11 いずれか 1 項記載のバイアルアセンブリ。

【請求項 13】

前記フランジが、前記管状本体の前記閉鎖端部に上方向の力を加えるように構成された、少なくとも 1 つのガセットを更に有することを特徴とする、請求項 12 記載のバイアルアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【関連技術の相互参照】

40

【0001】

本出願は、2015 年 11 月 16 日出願の米国仮特許出願第 62 / 255 , 633 号の米国特許法第 119 条に基づく優先権を主張するものであって、その内容に依拠し、参照により全内容が本明細書に援用されるものである。

【技術分野】

【0002】

本開示は、概して、凍結保存装置に関し、より具体的には、凍結試料を調製及び保存するための極低温バイアルアセンブリ、及びかかるバイアルアセンブリから凍結試料を取り出す方法に関するものである。

【背景技術】

50

【 0 0 0 3 】

細胞や組織等の生体試料は、多くの場合、その生存能力及び様々な用途の有用性を延長するために凍結保存される。例えば、凍結保存方法は、生体試料を電解質及び／又は凍結保護剤を含む水溶液に入れ、溶液の温度を凝固点より低くすることを含み得る。多くの場合、生体試料は、バイアルに封入され、例えば、液体窒素に浸漬することによって凍結することができる。汚染によって生体試料が科学研究やその他の用途に役立たなくなる可能性があるため、充填、保管、及び回収段階において、試料の完全性を維持することが重要であり得る。

【 0 0 0 4 】

バイアルとキャップとの間の封止不良によるバイアルの漏れが、試料汚染の一因となり得る。試料汚染は、バイアルから取り出す前の試料の解凍中にも生じ得る。例えば、多くの場合、極低温バイアルを温浴又は加熱ブロックに入れ、試料を部分的又は完全に解凍して取り出しを容易にしている。しかし、この処理中に、液体の浸み込み及び／又は昇温によって、試料が汚染されるか、試料の生存率の一部が失われる可能性がある。バイアル壁面における過度の加熱によって、試料が過度の応力を受け、試料が更に損傷する可能性がある。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

試料を解凍せずに凍結状態で取り出すことによって、試料の汚染及び／又は損傷の危険性を低減することができる。しかし、バイアル壁に対する試料の粘着及び／又は試料を把持及び／又は試料に力を加えることができないため、バイアルから凍結ペレットを取り出すことは困難であり得る。従って、凍結試料をより容易に放出することができる一方、試料汚染を防止するための容認できる封止の完全性も維持するバイアルアセンブリを提供することが有益である。また、バイアルからより容易に放出することができる凍結試料を調製する方法、及び取り出す前に解凍を必要としない、バイアルから凍結試料を取り出す方法を提供することも有益であろう。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本開示は、様々な実施の形態において、バイアルアセンブリであって、空洞、縁部を含む開放端部、及び閉鎖端部を有する管状本体であって、開放端部に近接する内面にネジ山を有する管状本体と、管状本体の開放端部に結合されるように構成されたキャップであって、(a) 開放端部の縁部に当接するように構成された第1の部分、(b) 管状本体の内面のネジ山の少なくとも一部に結合されるように構成されたネジ切り部分、及び(c) ネジ切り部分から突出して、管状本体の空洞内に延びる第2の部分を有するキャップとを備えたアセンブリに関連している。

【 0 0 0 7 】

本明細書に更に開示するのは、バイアルアセンブリに凍結試料を調製及び保存する方法であって、管状本体の空洞内に液体試料を導入するステップと、管状本体の開放端部にキャップを係合させて封止バイアルアセンブリを形成するステップであって、キャップが管状本体の開放端部の縁部に当接するように構成された第1の部分、管状本体の内面のネジ山の少なくとも一部に結合されるように構成されたネジ切り部分、及びネジ切り部分から突出して、管状本体の空洞内に延びる第2の部分を有し、キャップが管状本体の開放端部に係合したとき、キャップの第2の部分が、少なくとも部分的に液体試料に浸漬される、ステップと、封止バイアルアセンブリを凍結するステップとを備えた方法である。

【 0 0 0 8 】

本明細書に更に開示するのは、管状本体及びキャップを備えたバイアルアセンブリから、凍結試料を取り出す方法であって、バイアルアセンブリのキャップを回転させて、キャップのネジ切り部分を管状本体の内面のネジ山から解放するステップであって、キャップを回転させることによって、凍結試料に直接接触しているキャップの第2の部分が、凍結

10

20

30

40

50

試料を回転させ、凍結試料を管状本体の内面から少なくとも部分的に解放する、ステップと、キャップを取り外すステップと、凍結試料をバイアルアセンブリから取り出すステップとを備えた方法である。

【 0 0 0 9 】

本明細書に開示したバイアルアセンブリによって、ユーザーは事前に試料を解凍せずに、バイアルから凍結試料を解放して取り出す能力を得ることができる。本明細書に開示のバイアルアセンブリから凍結試料を取り出す方法は、一貫性及び／又は再現性を向上させることができるため、ユーザーの時間の節約及び／又は試料の取り出し条件が異なること、例えば、試料を解凍するための時間及び／又は温度が異なること等に起因する、試料間のばらつきを低減することができる。しかし、本開示の様々な実施の形態による１つ以上のかかる効果が存在しない場合があり得るが、かかる実施の形態も本開示の範囲に入

10

【 0 0 1 0 】

本開示は、態様（１）において、バイアルアセンブリであって、空洞、縁部を含む開放端部、及び閉鎖端部を有する管状本体であって、開放端部に近接する内面にネジ山を有する管状本体と、管状本体の開放端部に結合されるように構成されたキャップであって、開放端部の縁部に当接するように構成された第１の部分、管状本体の内面のネジ山の少なくとも一部に結合されるように構成されたネジ切り部分、及びネジ切り部分から突出して、管状本体の空洞内に延びる第２の部分を含むキャップとを備えたバイアルアセンブリを提供する。態様（２）において、本開示は、キャップが、回転によって、キャップのネジ切り部分を管状本体の内面のネジ山に係合させ、管状本体の開放端部に結合されるように構成されている、態様１に記載のバイアルアセンブリを提供する。態様（３）において、本開示は、ネジ山を備えた内面を有する第１の部分、及びネジ山を備えていない内面を有する第２の部分を含む管状本体を備えた、態様１又は２に記載のバイアルアセンブリを提供する。態様（４）において、本開示は、管状本体の第１の部分の直径が、管状本体の第２の部分の直径より大きい、態様１～３いずれか１つに記載のバイアルアセンブリを提供する。態様（５）において、本開示は、ネジ山を有する管状本体の内面が、管状本体の開放端部から閉鎖端部に延びている、態様１～４いずれか１つに記載のバイアルアセンブリを提供する。態様（６）において、本開示は、第１の部分が、開放端部の縁部の上方に延びる高さを有する上側部分を含み、上側部分がテクスチャ表面を有する、態様１～５いずれか１つに記載のバイアルアセンブリを提供する。態様（７）において、本開示は、第１の部分が管状本体の開放端部を封止するように構成されている、態様１～６いずれか１つに記載のバイアルアセンブリを提供する。態様（８）において、本開示は、第１の部分と管状本体の縁部との間に封止部材を更に備えた、態様１～７いずれか１つに記載のバイアルアセンブリを提供する。態様（９）において、本開示は、キャップのネジ切り部分が、ネジ切り外面を備えた中空円筒を有する、態様１～８いずれか１つに記載のバイアルアセンブリを提供する。態様（１０）において、本開示は、第２の部分が、実質的に平坦な要素であって、厚さより大きい長さ又は幅から選択される少なくとも１つの寸法を有する要素を備えた、態様１～９いずれか１つに記載のバイアルアセンブリを提供する。態様（１１）において、本開示は、第２の部分が、第２の部分の厚さにわたって延びる、少なくとも１つのアパーチャを有する、態様１０に記載のバイアルアセンブリを提供する。態様（１２）において、本開示は、管状本体が、管壁を有し、閉鎖端部に近接する管壁の少なくとも第１の部分が、開放端部に近接する管壁の第２の部分の厚さより薄い厚さを有する、態様１～１１いずれか１つに記載のバイアルアセンブリを提供する。態様（１３）において、本開示は、管状本体の閉鎖端部に近接する少なくとも２つのフランジを更に有し、フランジが内側にヒンジ回転して管状本体の閉鎖端部に力を加えるように構成された、態様１２に記載のバイアルアセンブリを提供する。態様（１４）において、本開示は、フランジが、管状本体の閉鎖端部に上方向の力を加えるように構成された、少なくとも１つのガセットを更に有する、態様１３に記載のバイアルアセンブリを提供する。

20

30

40

【 0 0 1 1 】

50

更なる態様（１５）において、本開示は凍結試料を調製する方法であって、管状本体の空洞内に液体試料を導入するステップと、管状本体の開放端部にキャップを係合させて、封止バイアルアセンブリを形成するステップであって、キャップが管状本体の開放端部の縁部に当接するように構成された第１の部分、管状本体の内面のネジ山の少なくとも一部に結合されるように構成されたネジ切り部分、及びネジ切り部分から突出して、管状本体の空洞内に延びる第２の部分とを有し、キャップが管状本体の開放端部に係合したとき、キャップの第２の部分が、少なくとも部分的に、液体試料に浸漬される、ステップと、封止バイアルアセンブリを凍結するステップとを備えた方法を提供する。態様（１６）において、本開示は、管状本体の開放端部にキャップを係合させるステップが、キャップを回転させて、キャップのネジ切り部分を管状本体の内面のネジ山に係合させるステップを含む、態様１５に記載の方法を提供する。態様（１７）において、本開示は、液体試料が生体試料を含む、態様１５に記載の方法を提供する。態様（１８）において、本開示は、管状本体及びキャップを備えたバイアルアセンブリから、凍結試料を取り出す方法であって、バイアルアセンブリのキャップを回転させて、キャップのネジ切り部分を管状本体の内面のネジ山から解放するステップであって、キャップを回転させることによって、凍結試料に直接接触しているキャップの第２の部分が凍結試料を回転させ、凍結試料を管状本体の内面から少なくとも部分的に解放する、ステップと、キャップを取り外すステップと、凍結試料をバイアルアセンブリから取り出すステップとを備えた方法を提供する。態様（１９）において、本開示は、管状本体の閉鎖端部の少なくとも一部に圧力を加えるステップであって、閉鎖端部が、圧力を加えると、少なくとも部分的に収縮するように構成された、ステップを更に備えた、態様１８に記載の方法を提供する。態様（２０）において、本開示は、管状本体の閉鎖端部の少なくとも一部に圧力を加えるステップが、閉鎖端部に近接する２つ以上のフランジを押圧するステップを含む、態様１９に記載の方法を提供する。態様（２１）において、本開示は、凍結試料がキャップの第２の部分に少なくとも部分的に固着され、凍結試料を取り出すステップが、凍結試料を管状本体から取り出すのに十分な距離、キャップを管状本体から引き出すステップを含む、態様１９に記載の方法を提供する。態様（２２）において、本開示は、管状本体の内面のネジ山が、管状本体の開放端部から閉鎖端部に延び、凍結試料を取り出すステップが、凍結試料を管状本体のネジ山から解放するのに十分な回数キャップを回転させるステップを含む、態様１９に記載の方法を提供する。

【００１２】

本発明の更なる特徴及び効果は、これに続く詳細な説明に述べてあり、当業者にはその記述から、一部は容易に明らかであり、これに続く詳細な説明、特許請求の範囲、及び添付図面を含め、本明細書に記載の発明を実施することによって認識できるであろう。

【００１３】

前述の概要説明及び以下の詳細な説明は、本開示の様々な実施の形態を示すものであって、特許請求の範囲の本質及び特徴を理解するための概要、及び枠組みの提供を意図したものであることを理解されたい。添付図面は、更なる理解が得られることを意図して添付したもので、本明細書に組み込まれ、その一部を構成するものである。図面は本開示の様々な実施の形態を示すもので、その説明と併せ、本発明の原理及び作用の説明に役立つものである。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

以下の詳細な説明は、以下の図面と併せて読むことによって、最もよく理解することができる。

【図１Ａ】本明細書に開示の実施の形態による、バイアルキャップの斜視図。

【図１Ｂ】本明細書に開示の実施の形態による、バイアルキャップの斜視図。

【図２】開示した様々な実施の形態による、バイアルアセンブリの断面図。

【図３】本明細書に開示の特定の実施の形態による、バイアルアセンブリの底部の断面図。

【図 4】明細書に開示の実施の形態による、バイアルアセンブリの斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

バイアルアセンブリ

本明細書に開示するのは、バイアルアセンブリであって、空洞、縁部を有する含む開放端部、及び閉鎖端部を有する管状本体であって、開放端部に近接する内面にネジ山を有する管状本体と、管状本体の開放端部に結合されるように構成されたキャップであって、(a) 開放端部の縁部に当接するように構成された第 1 の部分、(b) 管状本体の内面のネジ山の少なくとも一部に結合されるように構成されたネジ切り部分、及び(c) ネジ切り部分から突出して、管状本体の空洞内に延びる第 2 の部分を有するキャップとを備えたアセンブリである。

10

【0016】

本開示の非限定的な実施の形態によるバイアルアセンブリの様々な態様を示す、図 1 ~ 4 を参照して、本開示の実施の形態について説明する。以下の概要説明は特許請求した装置の概要を提供することを意図するものであり、本開示を通し、本開示の文脈において相互に交換可能である非限定的な実施の形態を参照して、様々な態様をより具体的に説明する。

【0017】

それぞれ、本開示の様々な実施の形態による、バイアルキャップの側面及び底部の斜視図である、図 1 A、1 B が示すように、バイアルアセンブリは、第 1 の部分 110、ネジ切り部分 120、及び第 2 の部分 130 を有するキャップ 100 を備えることができる。キャップが嵌合又は結合されるように構成されたバイアルを参照して、キャップの様々な態様について説明する。バイアルは、非限定的な実施の形態において、空洞、開放端部、及び閉鎖端部を有する管状本体を備えることができ、詳細については図 2 を参照して後述する。

20

【0018】

第 1 の部分 110 は、様々な実施の形態において、封止すべき管又はバイアルの開口部を画成する縁部に当接するように構成することができる。管状本体の開口端部は、例えば、実質的に円形状を有するアパーチャを備えることができる。第 1 のキャップ部分 110 の直径は、一部の実施の形態において、アパーチャによって画成される縁部の直径に実質的に等しくすることができる。かかる実施の形態によれば、キャップの第 1 の部分 110 は、縁部の上部に位置して開口部を封止することができる。別の実施の形態において、第 1 の部分 110 は、第 1 の部分が縁部を囲むように、例えば、バイアルの縁部にぴったりと一致して開口部を封止するように、バイアルの開口部の直径より僅かに大きい直径を有することができる。

30

【0019】

特定の実施の形態において、第 1 の部分 110 は、バイアルの縁部に接触するように構成された底面 116、及び上側部分 112 を有することができる。上側部分 112 は、1 つ以上のテクスチャ要素 114 を有する外面を備えることができる。例えば、外面の全部又は一部をテクスチャ加工して、バイアルアセンブリを取り扱う際、閉じる際、及び/又は開く際、より把持し易くすることができる。特定の実施の形態において、上側部分 112 の外面をリブ加工することができる。更なる実施の形態によれば、上側部分 112 の外面の部分をテクスチャ加工して、例えば、指を配置するための細長片又は把手等、1 つ以上のテクスチャ表面領域を設けることができる。

40

【0020】

キャップ 100 のネジ切り部分 120 は、第 1 の部分 110 と連続していてもよく、管状本体の内面に嵌合又は結合することができる、少なくとも 1 つのネジ切り外面 122 を有することができる。例えば、管状本体の内面の少なくとも一部が、キャップ 100 のネジ切り部分 120 の外面のネジ山に適合することができるネジ山を有することができる。本明細書において、「ネジ切り」及び「ネジ山」、並びにその変形は、例えば、キャップを

50

ねじ込むか又は回転させて、管状本体に取り付けるか又は取り外すことができる、一般に上方又は下方の螺旋運動を画成する、隆起及び陥没を交互に繰り返す区域を意味することを意図している。従って、キャップを回転させるか又はねじ込むことによって、取り付け及び／又は取り外しができるように、及び／又は回転運動によって締め付けるか又は緩めることができるように、キャップ１００のネジ切り部分１２０の少なくとも一部が、管状本体の内表面に位置するネジ山の少なくとも一部に係合することができる。

【００２１】

様々な実施の形態によれば、ネジ切り部分１２０は、開口部１２４を有する中空の実質的に円筒の形状を有することができる。かかる開口部は、試料を保存するための更なる容積をバイアルに与えることができ、例えば、ネジ切り部分の中空の内部容積の全部又は一部を液体試料で満たすことができる。別の実施の形態（図示せず）において、ネジ切り部分１２０は、中実の円筒形要素とすることができる。

10

【００２２】

第２の部分は、キャップの第１の部分及び／又はネジ切り部分と連続していてもよく、第２の部分から、管状本体によって画成される空洞（試料が配置される）に、少なくとも部分的に突出することができる。図１Ａ、１Ｂに示す中空ネジ切り部分の場合には、第２の部分１３０は、第１の部分１１０の底面１１６に取り付けられ、中空ネジ切り部分１２０を通して延び、ネジ切り部分からバイアルの空洞内に下方に突出することができる。中実ネジ切り部分１２０の場合等、別の実施の形態において、第２の部分１３０は、ネジ切り部分１２０に取り付けられ、ネジ切り部分からバイアルの空洞に突出することができる。

20

【００２３】

非限定的な実施の形態によれば、第２の部分は任意の形状を有することができる。例えば、動作形状の例を幾つか挙げれば、平坦又は丸みを帯びた形状、直線又は湾曲形状、波形状、直交形状、又は円錐形状であってよい。第２の部分は平滑面又は非平滑面を有することができる。第２の部分の底部は平坦又は丸みを帯びていてよい。図１Ａ、１Ｂに示すように、第２の部分１３０は、正方形又は長方形等、実質的に平坦な形状を有することができる。その厚さより大きい長さ及び／又は幅を有することができる。勿論、丸みを帯びた形状又は刃形等、別の形状及び構成も本開示の範囲に属するものとする。様々な態様によれば、第２の部分は中実の要素であってよく、空洞に対し、試料を追加又は取り出すための針又は他の導管等、空洞への導管として機能しなくてよい。更なる態様において、第２の部分１３０は、例えば、凹又は凸でない、実質的に平坦又は平面であってよい。特定の実施の形態において、第２の部分１３０は、ネジの頭のスロットに係合するマイナスドライバーと同様の方法で、凍結試料に係合することができる「キー」であると考えられることができる。あるいは、例えば、第２の部分は、例えば、プラスドライバーのような「X」形状、又は星形等、任意の三次元形状を有することができる。

30

【００２４】

例えば、バイアルに液体を加えて、キャップ１００をねじ込んで取り付け、バイアルを封止する場合、第２の部分１３０を空洞内の液体に少なくとも部分的に浸漬又は沈めることができる。凍結すると、試料は、雄／雌対等、例えば、嵌合した突起部と凹部等、第２の部分を囲む補完的な形状を形成する。従って、凍結試料を取り出す際、キャップ１００の回転運動によって、第２の部分１３０を凍結試料に係合させ、バイアル内の試料ペレットを回転させることができる。

40

【００２５】

非限定的な例として、第２の部分は、空洞の長さの少なくとも約２０％、少なくとも約３０％、少なくとも約４０％、又は少なくとも約５０％、並びにこれ等の間のすべての範囲及び部分範囲を含む、空洞の長さの少なくとも約１０％に等しい距離空洞内に延びることができる。第２の部分１３０が空洞内に更に突出又は延びることによって、第２の部分１３０と凍結試料との係合を強化することができるが、長さが増加することによって、試料の充填に利用可能な空洞内の容積が少なくなる結果にもなり得る。同様に、より厚い要素は、構造的剛性を強化することができるが、同様に、空洞内のスペースを更に占める。

50

第2の部分130の長さ、幅、及び/又は厚さを選択する際に、これ等の考慮事項に対し重み付けをすることは、当業者の能力の範疇である。第2の部分の寸法に関する非限定的な例は、約0.5cm～約2.5cm、約0.75cm～約2cm、又は約1cm～約1.5cm、並びにこれ等の間のすべての範囲及び部分範囲を含む、例えば、約0.25cm～約3cmの長さ及び/又は幅を含むことができる。適切な厚さは、約0.1cm～約0.25cm、約0.125cm～約0.2cm、又は約0.1cm～約0.15cm、並びにこれ等の間のすべての範囲及び部分範囲を含む、例えば、約0.05cm～約0.3cmの厚さを含むことができる。勿論、これ等の寸法は、所望に応じて、又は使用するクライオチューブの寸法に応じて、適宜変更することができる。

【0026】

更なる実施の形態において、第2の部分130又は「キー」は、その厚さにわたる穴等、1つ以上のアパーチャ又は開口部(図示せず)を有することができる。これ等の態様において、かかるアパーチャは、例えば、液体試料がアパーチャを満たし、凍結すると凝固してアパーチャを占有し、第2の部分130と積極的に係合することができる等、更に凍結ペレットに係合することができる。凍結試料とアパーチャとの更なる係合によって、ペレットがキャップに係合したままであり得るため、バイアルから試料を引き出す方法又は取り出した後に試料を運ぶ方法が更に得られる。かかる実施の形態は、管から取り出す間及び/又は管から取り出した後に、凍結試料が落下する危険性を低減することができる。本明細書に開示のアパーチャは、例えば、バイアルアセンブリが閉鎖位置にあるとき、空洞内にアクセスするアパーチャ又は開口部ではなく、アセンブリの封止に影響を及ぼさないことに留意されたい。また、アパーチャは針の導管又は他の類似のアパーチャ等、第2の部分の長さにわたるアパーチャと区別することもできる。

【0027】

例示的なバイアルアセンブリの断面図である、図2に示すように、本明細書に開示の装置は、開放端部210、閉鎖端部220、及び空洞230を有する管状本体又はバイアル200を備えることができる。開放端部210は、キャップ100によって封止される開口部を画成する縁部212を含むことができる。一部の実施の形態において、閉鎖位置において、キャップの第1の部分110の底面116が、縁部212に当接するように、縁部212が底面116に係合することができる。必要に応じ、縁部212と底面116との間に封止部又は封止材240を備えて、封止の完全性を強化することができる。適切な封止材の例を幾つか挙げれば、例えば、シリコン系ポリマー(例えば、ポリジメチルシロキサン)又はマルチブロックエラストマーアロイ(例えば、CL2250又はHCMT222等のPolyOne社のVersaflex(商標)製品)等、熱可塑性エラストマー及び熱硬化性エラストマーが含まれる。一部の実施の形態において、縁部212の周囲に封止リングを配置することができる。

【0028】

様々な態様によれば、空洞230は内面232を有することができる。内面232は、管状本体200の開放端部210に近接する、少なくとも1つのネジ切り部分234を含むことができる。特定の非限定的な実施の形態(図2に示す)によれば、閉鎖端部220まで延びる残りの内面は、非ネジ切り部分236を含むことができる。別の実施の形態において、図示省略しているが、ネジ切り部分234がより長い長さを有するか、又は空洞230の内面232全体にネジ切りを施すことができる。更に別の態様において、空洞230が、ネジ切り部分及び非ネジ切り部分を有する場合、ネジ切り部分234の直径は、非ネジ切り部分236の直径より大きくてよい。例えば、ネジ切り部分の直径は、少なくとも約10%、15%、20%、又は25%、並びにこれ等の間のすべての範囲及び部分範囲を含む、例えば、非ネジ切り部分の直径より少なくとも約5%大きくてよい。

【0029】

かかる実施の形態は、バイアルからの凍結試料の取り出しをより容易にすることができる。連続的にネジ切りが施された内面の場合、ネジ山の溝に試料を凍結することができるため、凍結したペレットの表面に相補的なネジ山を形成することができ、それによって凍

10

20

30

40

50

結試料を回転させてバイアルから取り出す機構を得ることができる。加えて、内面全体にネジ切りを施すことによって、非ネジ切り部分の直径に等しい直径を有する試料が、わずかに狭いネジ切り部分を通過してバイアルを出る必要がないため、取り出し時における、試料の「アンダーカット」又は閉塞に関連する潜在的な問題を回避することができる。別の実施の形態において、空洞が非ネジ切り部分及びネジ切り部分であって、非ネジ切り部分がネジ切り部分より小さい直径を有するように構成することによって、アンダーカットを抑制又は回避することができる。例えば、非ネジ切り部分の直径は、ネジ切り部分の最も広い点における外径、例えば、２つの窪んだねじ面間の距離以上ではなく、最も狭い点におけるネジ切り部分の内径、例えば、２つの隆起したネジ面間の距離以下とすることができる。

10

【 0 0 3 0 】

管状本体 2 0 0 の閉鎖端部 2 2 0 を図 3 に示し、この断面図を参照して、更に詳細に説明する。図 3 に示すように、閉鎖端部 2 2 0 は、他の形状も可能であり、本開示の範囲に属すると考えるが、実質的に丸みを帯びた底部 2 2 4 を有することができる。閉鎖端部は、管状本体の残りの部分と実質的に同様の特性、例えば、壁厚、剛性等を有することができる。別の実施の形態において、また図 3 に示すように、閉鎖端部 2 2 0 は、バイアルから凍結試料を解放するのを容易にするための 1 つ以上の機構を備えることができる。例えば、閉鎖端部 2 2 0 の様々な部分は、当該部分における展性を向上させるために、薄い壁厚を有することができる。例えば、閉鎖端部 2 2 0 の上側部分 2 2 2 がバイアルの残りの部分と実質的に一致する、より厚い側壁を有することができるのに対し、閉鎖端部の底部領域 2 2 4 は薄い壁厚を有することができ、これによって、管のこの位置の屈曲、フレキシング、及び / 又は挟み付けを容易にすることができ、管からの凍結試料の移動が促進される。例えば、閉鎖端部は、同時係属かつ共同所有の米国特許出願番号第 6 2 2 5 5 6 2 7 号明細書に記載されているものであってよい。

20

【 0 0 3 1 】

一部の実施の形態において、バイアルアセンブリは、閉鎖端部 2 2 0 に近接する管状本体 2 0 0 に取り付けられた側壁又はフランジ 2 5 0 を更に備えることができる。フランジは、例えば、バイアルに支持台を提供する及び / 又はバイアルをラック若しくは支持台に保存する手段を提供する等、複数の機能を果たすことができる。加えて、フランジ 2 5 0 は、力が加えられると、内側に屈曲して閉鎖端部 2 2 0 の底部 2 2 4 に圧力を加えるように構成することができる。例えば、フランジ 2 5 0 をヒンジとして用い、閉鎖端部 2 2 0 の底部 2 2 4 を挟み付けるか又はそれに衝突させることができる。

30

【 0 0 3 2 】

管状本体 2 0 0 及び / 又はフランジ 2 5 0 に更に機構を付加して、バイアルから凍結試料を移動する能力を向上させることができる。一部の実施の形態において、フランジ 2 5 0 が、管状本体 2 0 0 に取り付けられている点に近接する第 2 の位置 2 2 6 において、バイアルの壁を薄くすることができる。この位置の管壁を薄くすることによって、フランジ 2 5 0 が内側にヒンジ回転する能力を向上させることができる。加えて、フランジ 2 5 0 は、閉鎖端部 2 2 0 の底部 2 2 4 に加えられる力を増大させることができるガセット又は内向突出部 2 5 2 を有することができる。ガセット 2 5 2 によって、フランジ 2 5 0 に加えられた力をバイアルの底部に向け直し、例えば、バイアルの底部を押し込んでペレットを移動させる上方向の力を生み出すことができる。

40

【 0 0 3 3 】

図 4 は本開示の様々な態様によるバイアルアセンブリの外観斜視図である。閉鎖位置において、キャップ 1 0 0 の第 1 の部分 1 1 0 が目に見え、この部分は、封止部 2 4 0 を介し、管状本体 2 0 0 の開放端部に係合している。キャップ 1 0 0 のネジ切り部分及び第 2 の部分は、管状本体 2 0 0 の空洞内に位置しているため、閉鎖位置では目に見えない。管状本体 2 0 0 の閉鎖端部 2 2 0 は、必要に応じ、バイアルを立位させる及び / 又はバイアルから凍結試料を解放するためのフランジ 2 5 0 を備えることができる。フランジ 2 5 0 は、一部の実施の形態において、テクスチャ領域 2 5 4 を含むことができ、この領域を隆

50

起させることによって、ユーザーが使用中に把持し易くする（例えば、指把手）及び／又は収納ラック若しくはブロックに挿入し易くする、又は窪ませて標準の管ラックに収まるようにすることができる。

【0034】

管状本体及びそのキャップを含むバイアルアセンブリは、凍結保存用途に適した任意の材料で製造することができる。非限定的な例示的な材料の例を幾つか挙げれば、例えば、ポレオレフィン系合成物、及びポリプロピレン、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリテトラフルオロエチレン等の熱可塑性ポリマー等のプラスチックを挙げることができる。様々な実施の形態によれば、バイアルアセンブリの管状本体及びキャップは同じ又は異なる材料を含むことができる。加えて、キャップは実質的に剛性の材料を含むことができる一方、管は剛性又は可撓性材料を含むことができる。特定の実施の形態において、管状本体は、十分に大きい厚さで開放端部に剛性をもたらすことができるが、十分に小さい厚さで管の閉鎖端部に可撓性をもたらすことができる材料を含むことができる。例えば、様々な実施の形態によれば、開放端部に近接する管状本体の壁の厚さは、約0.06cm～約0.15cm、又は約0.075cm～約0.125cm、並びにこれ等の間のすべての範囲及び部分範囲を含む、約0.05cm～約0.2cmとすることができるのに対し、閉鎖端部に近接する管状本体の壁の厚さは、約0.03cm～約0.075cm、約0.04cm～約0.07cm、又は約0.05cm～約0.06cm、並びにこれ等の間のすべての範囲及び部分範囲を含む、約0.025cm～約0.1cmとすることができる。

【0035】

本明細書に開示のバイアルアセンブリには、例えば、取り扱いの容易性、熱伝達、及び／又はバイアルの封止を向上させるための任意の機構を更に設けることができる。

【0036】

方法

本明細書に開示の方法は、バイアルアセンブリに凍結試料を調製する方法、及びバイアルアセンブリから凍結試料を取り出す方法を含むことができる。凍結試料を調製及び／又は保存する方法は、管状本体の空洞に液体試料を導入するステップ、管状本体の開放端部にキャップを係合させて封止バイアルアセンブリを形成するステップであって、キャップが、管状本体の開放端部の縁部に当接するように構成された第1の部分、管状本体の内面のネジ山の少なくとも一部に結合されるように構成されたネジ切り部分、及びネジ切り部分から突出して、管状本体の空洞内に延びる第2の部分を有し、キャップが管状本体の開放端部に係合したとき、キャップの第2の部分が、少なくとも部分的に液体試料に浸漬される、ステップと、封止バイアルアセンブリを凍結するステップとを備えることができる。バイアルアセンブリから凍結試料を取り出す方法は、バイアルアセンブリのキャップを回転させて、キャップのネジ切り部分を管状本体の内表面上のネジ山から解放するステップであって、キャップを回転させることによって、凍結試料に直接接触しているキャップの第2の部分が凍結試料を回転させ、凍結試料を管状本体の内面から少なくとも部分的に解放する、ステップと、キャップを取り外すステップと、凍結試料をバイアルアセンブリから取り出すステップとを備えることができる。勿論、試料を調製又は取り出す方法が、バイアルアセンブリに関して説明した1つ以上の機構を採用又は利用できるように、バイアルアセンブリに関して本明細書に開示した機構が、本明細書に開示した方法にも同様に適用されることを意図するものであることを理解されたい。

【0037】

様々な実施の形態によれば、例えば、細胞又は組織等の生体試料を含む凍結試料を、本明細書に開示のバイアルアセンブリに導入することができる。例えば、所定量の液体試料を管状本体の開放端部に注ぐことができる。次に、第2の部分のネジ山が管状本体の内面のネジ山の少なくとも一部に係合するように、キャップを回転させることによって、管状本体の開放端部にキャップを結合することができる。キャップの回転は、キャップが管状本体にぴったりと嵌合するまで、例えば、キャップの底面が管状本体の縁部に当接するま

で、又は縁部とキャップの上側部分との間に配置された封止材に当接するまで行うことができる。この「閉鎖」位置において、キャップの第2の部分は、液体試料を含む管状本体の空洞内に延びることができる。

【0038】

液体試料は、様々な実施の形態において、閉鎖位置においてキャップの第2の部分に少なくとも部分的に接触するのに十分な量を加えることができる。例えば、第2の部分を液体試料に少なくとも部分的に浸漬することができ、例えば、第2の部分の少なくとも約10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、更には100%等、第2の部分の少なくとも約5%を液体試料に浸漬することができる。特定の実施の形態によれば、キャップのネジ切り部分は、中空円筒形を成すことができ、液体試料がネジ切り部分の内部容積を少なくとも部分的に占めることができる。

10

【0039】

バイアルアセンブリを閉鎖位置で封止すると、バイアルアセンブリ及びその中に含まれている試料を、例えば、試料の凝固点より低い温度で凍結することができる。バイアルアセンブリは、例えば、液体が空洞底部の内面と接触するように、立位で凍結することができる。バイアルアセンブリは、液体が空洞上側の内面及び/又はキャップの上側部分の底面に接触するように、倒立位置で凍結することもできる。配向に関わらず、キャップの第2の部分が、液体試料に少なくとも部分的に浸漬されるように、試料を凍結することができる。このようにして凍結された試料は、キャップの第2の部分に対して相補的な形状を成すことができる。

20

【0040】

バイアルアセンブリからの凍結試料の取り出しは、管状本体からキャップを取り外すことによって達成することができる。キャップをねじる又は回転させることによって、キャップの第2の部分を凍結試料に接触させ、管状本体内部で凍結試料を係合及び回転させることができる。回転動作は、凍結試料を管状本体の内面から解放するのに役立ち、バイアルアセンブリからより容易に試料を押し出すことができる。更なる実施の形態において、管状本体の内面は、開放端部から閉鎖端部まで延びるネジ山を有することができ、キャップを繰り返し回転させて、バイアルから試料を「回し外す」、例えば、管状本体内において、ネジ山から試料を解放することができる。この実施の形態において、キャップの第2の部分は、ネジの頭のスロットに係合するスクリュードライバーと類似の役割を果たすことができる。

30

【0041】

特定の実施の形態によれば、管状本体の閉鎖端部であって、一部の実施の形態において、圧力が加えられると、少なくとも部分的に収縮するように構成することができる閉鎖部に圧力を加えることによって、凍結試料を更に移動することができる。様々な実施の形態によれば、閉鎖端部に近接する2つ以上のフランジを締め付けることによって、管状本体の閉鎖端部を収縮させることができる。フランジは内側方向及び/又は上方向の力を管状本体の底部に加えて、凍結試料をバイアルから押し出すことができる。これに代えて又は加えて、キャップを用いてバイアルから凍結試料を引き出すことができる。例えば、キャップの第2の部分が、内部に試料が凍結され、第2の部分が更に試料に係合する1つ以上のアパーチャを備えることができる。キャップと凍結試料との固着によって、ユーザーは、試料を完全に移動するのに十分な距離、キャップを管状本体から移動することによって、バイアルから試料を引き出すことができる。

40

【0042】

開示された様々な実施の形態は、その特定の実施の形態に関連して説明した特定の特徴、要素、又はステップを含むことができることが理解されるであろう。また1つの特定の実施の形態に関連して説明されているが、特定の特徴、要素、又はステップは、様々な図示しない組み合わせ又は置換において、他の実施の形態と交換又は組み合わせることができることも理解されるであろう。

【0043】

50

本明細書において、用語「the」、「a」、又は「an」は、「少なくとも1つ」を意味し、別に明記しない限り、「1つのみ」に限定されるものではないことを理解されたい。従って、例えば、「開口部」と言った場合、文脈上明らかに別の意味に解釈されない限り、かかる「開口部」を2つ以上有する例を含む。

【0044】

本明細書において、範囲は「約」1つの特定の値から、及び／又は「約」別の特定の値までと表現することができる。かかる範囲が示された場合、これ等の例は、1つの特定の値から、及び／又は別の特定の値まで含んでいる。同様に、先行詞「約」を使用することによって、値が近似値として記述されている場合、特定の値が別の態様を形成することが理解されるであろう。更に、範囲の各々の終点は、他方の終点に関連して、及び他方の終点とは無関係に、有意であることが理解されるであろう。

10

【0045】

本明細書におけるすべての数値は、別に明記しない限り、記述されているか否かに関わらず、「約」を含むと解釈されたい。しかし、列挙した各数値は、「約」当該値として示されているか否かに関わらず、正確な値も同様に考慮されていることも更に理解されたい。従って、「10mm未満の寸法」及び「約10mm未満の寸法」のいずれも、「約10mm未満の寸法」及び「10mm未満の寸法」の実施の形態を含んでいる

別に明記しない限り、本明細書に記載のすべての方法は、そのステップを特定の順序で実行する必要があると解釈されることを意図するものではない。従って、方法クレームが、そのステップが従うべき順序を記述していない場合、又はステップが特定の順序に限定されると、特許請求の範囲若しくは明細書に具体的に記述されていない場合、如何なる点においても、順序が推測されることを意図するものではない。

20

【0046】

移行句「comprising（含む、備える）」を用いて特定の実施形態の様々な特徴、要素、又はステップを開示することができるが、移行句「consisting（から成る）」又は「consisting essentially of（から本質的に成る）」を用いて記述できるものを含む、別の実施の形態が暗示されているものと理解されたい。従って、例えば、A + B + Cを備えた方法に対する暗示された別の実施の形態は、A + B + Cから成る方法の実施の形態、及びA + B + Cから本質的に成る方法の実施の形態を含んでいる。

30

【0047】

本開示の精神及び範囲を逸脱せずに、本開示の実施の形態に様々な改良及び変形が可能であることは、当業者には明らかであろう。本開示の精神及び実体を包含する、本開示の実施の形態の改良、組み合わせ、部分組み合わせ、及び変形が当業者に生じ得るため、本開示は添付の特許請求の範囲及びその均等物に属するすべてのものを含むものと解釈されるべきである。

【0048】

以下、本発明の好ましい実施形態を項分け記載する。

【0049】

実施形態1

40

バイアルアセンブリであって、

空洞、縁部を含む開放端部、及び閉鎖端部を有する管状本体であって、前記開放端部に近接する内面にネジ山を有する管状本体と、

前記管状本体の前記開放端部に結合されるように構成されたキャップであって、

前記開放端部の前記縁部に当接するように構成された第1の部分、

前記管状本体の前記内面の前記ネジ山の少なくとも一部に結合されるように構成されたネジ切り部分、及び

前記ネジ切り部分から突出して、前記管状本体の前記空洞内に延びる第2の部分を有するキャップと、

を備えたアセンブリ。

50

【 0 0 5 0 】

実施形態 2

前記キャップが、回転によって、前記キャップの前記ネジ切り部分を前記管状本体の前記内面の前記ネジ山に係合させ、前記管状本体の前記開放端部に結合されるように構成されている、実施形態 1 記載のバイアルアセンブリ。

【 0 0 5 1 】

実施形態 3

前記管状本体が、ネジ山を備えた内面を有する第 1 の部分、及びネジ山を備えていない内面を有する第 2 の部分を含む、実施形態 1 記載のバイアルアセンブリ。

【 0 0 5 2 】

実施形態 4

前記管状本体の前記第 1 の部分の直径が、前記管状本体の前記第 2 の部分の直径より大きい、実施形態 3 に記載のバイアルアセンブリ。

【 0 0 5 3 】

実施形態 5

前記ネジ山を有する前記管状本体の前記内面が、前記管状本体の前記開放端部から前記閉鎖端部に延びている、実施形態 1 に記載のバイアルアセンブリ。

【 0 0 5 4 】

実施形態 6

前記第 1 の部分が、前記開放端部の前記縁部の上方に延びる高さを有する上側部分を含み、前記上側部分がテクスチャ表面を有する、実施形態 1 に記載のバイアルアセンブリ。

【 0 0 5 5 】

実施形態 7

前記第 1 の部分が、前記管状本体の前記開放端部を封止するように構成されている、実施形態 1 に記載のバイアルアセンブリ。

【 0 0 5 6 】

実施形態 8

前記第 1 の部分と前記管状本体の前記縁部との間に、封止部材を更に備えた、実施形態 1 に記載のバイアルアセンブリ。

【 0 0 5 7 】

実施形態 9

前記キャップの前記ネジ切り部分が、ネジ切り外面を備えた中空円筒を有する、実施形態 1 に記載のバイアルアセンブリ。

【 0 0 5 8 】

実施形態 1 0

前記第 2 の部分が、実質的に平坦な要素であって、厚さより大きい長さ又は幅から選択される少なくとも 1 つの寸法を有する要素を備えた、実施形態 1 に記載のバイアルアセンブリ。

【 0 0 5 9 】

実施形態 1 1

前記第 2 の部分が、該部分の厚さにわたって延びる、少なくとも 1 つのアーチャを有する実施形態 1 0 に記載のバイアルアセンブリ。

【 0 0 6 0 】

実施形態 1 2

前記管状本体が、管壁を有し、前記閉鎖端部に近接する前記管壁の少なくとも第 1 の部分が、前記開放端部に近接する前記管壁の第 2 の部分の厚さより薄い厚さを有する、実施形態 1 に記載のバイアルアセンブリ。

【 0 0 6 1 】

実施形態 1 3

前記管状本体の前記閉鎖端部に近接する少なくとも 2 つのフランジを更に有し、該フラ

10

20

30

40

50

ンジが、内側にヒンジ回転して、前記管状本体の前記閉鎖端部に力を加えるように構成されている、実施形態 12 に記載のバイアルアセンブリ。

【0062】

実施形態 14

前記フランジが、前記管状本体の前記閉鎖端部に上方向の力を加えるように構成された、少なくとも 1 つのガセットを更に有する、実施形態 13 に記載のバイアルアセンブリ。

【0063】

実施形態 15

凍結試料を調製する方法であって、
管状本体の空洞内に液体試料を導入するステップと、
前記管状本体の開放端部にキャップを係合させて、封止バイアルアセンブリを形成するステップであって、前記キャップが
前記管状本体の前記開放端部の縁部に当接するように構成された第 1 の部分、
前記管状本体の内面のネジ山の少なくとも一部に結合されるように構成されたネジ切り部分、及び
前記ネジ切り部分から突出して、前記管状本体の前記空洞内に延びる第 2 の部分を有し、

前記キャップが前記管状本体の前記開放端部に係合したとき、前記キャップの前記第 2 の部分が、少なくとも部分的に、前記液体試料に浸漬される、ステップと、
前記封止バイアルアセンブリを凍結するステップと、
を備えた方法。

【0064】

実施形態 16

前記管状本体の開放端部にキャップを係合させる前記ステップが、前記キャップを回転させて、前記キャップの前記ネジ切り部分を、前記管状本体の前記内面の前記ネジ山に係合させるステップを含む、実施例 15 に記載の方法。

【0065】

実施形態 17

前記液体試料が生体試料を含む、実施形態 15 に記載の方法。

【0066】

実施形態 18

管状本体及びキャップを備えたバイアルアセンブリから、凍結試料を取り出す方法であって、

前記バイアルアセンブリの前記キャップを回転させて、前記キャップのネジ切り部分を前記管状本体の内面のネジ山から解放するステップであって、

前記キャップを回転させることによって、凍結試料に直接接触している前記キャップの第 2 の部分が、前記凍結試料を回転させ、前記凍結試料を前記管状本体の前記内面から少なくとも部分的に解放する、ステップと、

前記キャップを取り外すステップと、

前記凍結試料を前記バイアルアセンブリから取り出すステップと、
を備えた方法。

【0067】

実施形態 19

前記管状本体の閉鎖端部の少なくとも一部に圧力を加えるステップであって、前記閉鎖端部が、圧力を加えると、少なくとも部分的に収縮するように構成された、ステップを更に備えた、実施形態 18 に記載の方法。

【0068】

実施形態 20

前記管状本体の閉鎖端部の少なくとも一部に圧力を加える前記ステップが、前記閉鎖端部に近接する 2 つ以上のフランジを押圧するステップを含む、実施形態 19 に記載の方法

10

20

30

40

50

。

【 0 0 6 9 】

実施形態 2 1

前記凍結試料が、前記キャップの前記第 2 の部分に少なくとも部分的に固着され、前記凍結試料を取り出す前記ステップが、前記凍結試料を前記管状本体から取り出すのに十分な距離、前記キャップを前記管状本体から引き出すステップを含む、実施形態 1 9 に記載の方法。

【 0 0 7 0 】

実施形態 2 2

前記管状本体の前記内面の前記ネジ山が、前記管状本体の前記開放端部から前記閉鎖端部に延び、前記凍結試料を取り出す前記ステップが、前記凍結試料を前記管状本体の前記ネジ山から解放するのに十分な回数前記キャップを回転させるステップを含む、実施形態 1 9 に記載の方法。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 7 1 】

- 1 0 0 キャップ
- 1 1 0 第 1 の部分
- 1 1 2 上側部分
- 1 1 4 テクスチャ要素
- 1 1 6 第 1 の部分の底面
- 1 2 0 ネジ切り部分
- 1 2 2 ネジ切り外面
- 1 2 4 開口部
- 1 3 0 第 2 の部分
- 2 0 0 管状本体（バイアル）
- 2 1 0 開放端部
- 2 1 2 縁部
- 2 2 0 閉鎖端部
- 2 3 0 空洞
- 2 3 2 空洞の内面
- 2 3 4 ネジ切り部分
- 2 3 6 非ネジ切り部分
- 2 5 0 フランジ
- 2 5 2 ガセット
- 2 5 4 テクスチャ領域

20

30

【図 1 A】

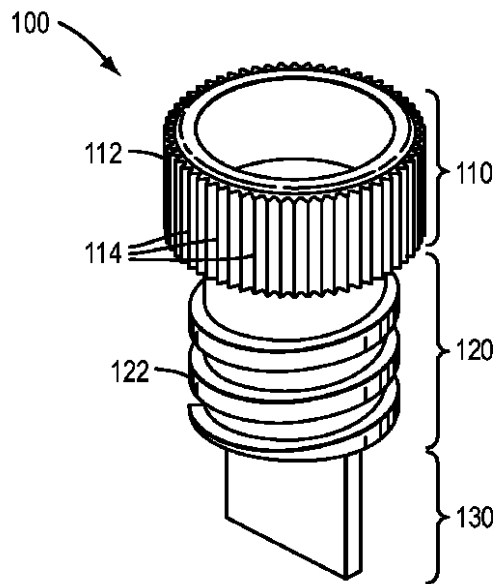


FIG. 1A

【図 1 B】

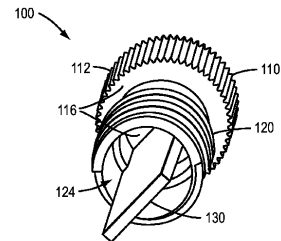


FIG. 1B

【図 2】

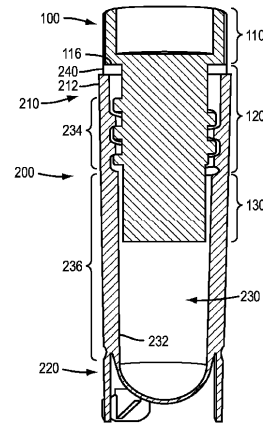


FIG. 2

【図 3】

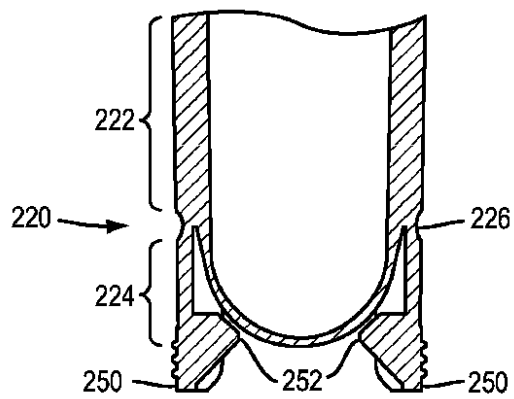


FIG. 3

【図 4】

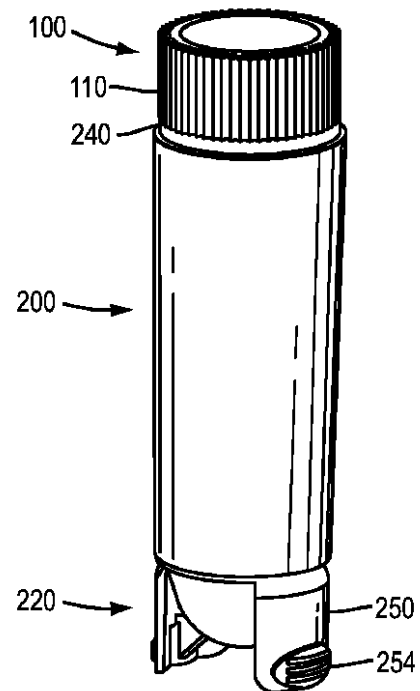


FIG. 4

フロントページの続き

(72)発明者 マーティン, グレゴリー ロジャー

アメリカ合衆国 メイン州 04001 アクトン ベック ロード 227

(72)発明者 タナー, アリソン ジーン

アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 03801 ポーツマス グリーンリーフ アヴェニュー
- 380

審査官 西浦 昌哉

(56)参考文献 中国特許出願公開第104986426(CN, A)

米国特許第05711446(US, A)

特開平07-333219(JP, A)

特開2012-219017(JP, A)

国際公開第2014/095840(WO, A1)

米国特許出願公開第2015/0048085(US, A1)

特開2014-190904(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 1/00 - 1/44

G01N 33/48 - 33/98

C12N 1/00 - 7/08

C12M 1/00 - 3/10

A61J 1/00 - 19/06

B65D 35/44 - 35/54

B65D 39/00 - 55/16