

(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2018-103143

(P2018-103143A)

(43) 公開日 平成30年7月5日(2018.7.5)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 0 4 B 5/02 (2006.01)	B 0 4 B 5/02 Z	4 C 0 7 7
A 6 1 M 1/02 (2006.01)	A 6 1 M 1/02 1 2 1	4 D 0 5 7
B 0 4 B 11/06 (2006.01)	B 0 4 B 11/06	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-254749 (P2016-254749)	(71) 出願人	000005094
(22) 出願日	平成28年12月28日 (2016.12.28)		日立工機株式会社
			東京都港区港南二丁目15番1号
		(74) 代理人	110001689
			青稜特許業務法人
		(72) 発明者	佐藤 淳
			茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
			立工機株式会社内
		(72) 発明者	根本 建一
			茨城県ひたちなか市武田1060番地 日
			立工機株式会社内
		Fターム(参考)	4C077 AA12 BB04 CC04 CC05 DD13
			NN01
			4D057 AA03 AB03 AC01 AC05 AD01
			AE13 BA24 BA25 BA43

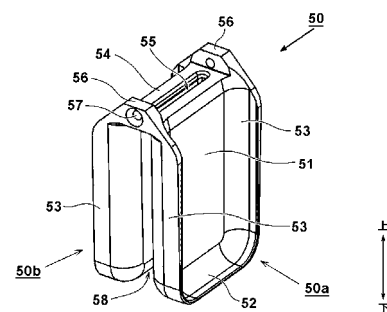
(54) 【発明の名称】 遠心機

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 チューブにて連結された複数の試料バッグのうち、一部のバッグのみをインナーカップから取り出し易くした遠心機の提供。

【解決手段】 スイングロータ本体に揺動可能に配される複数のバケットと、バケットに脱着され、チューブにて連結されたメイン及びサテライトの試料バッグをまとめて収容するインナーカップを有する遠心機において、インナーカップの内壁面の一部に装着されるアダプタ50を設け、アダプタ50が同形の第一アダプタ50aと第二アダプタ50bを有し、第一及び第二アダプタ50a、50bは、サポート壁部51と底面部52と側壁部53を有し、上側の連結部54で連結され、連結部54には貫通部55が形成され、アダプタはインナーカップの隣接する2つの収容室を跨ぐように装着され、複数の試料バッグのうち取り出す対象の試料バッグを、アダプタ50のサポート壁部51に密接させた状態にて遠心分離が行う、遠心分離機。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スイングロータ本体の保持部によって揺動可能に配される複数のバケットと、
前記バケットに脱着可能であって、チューブにて連結されたメインの試料バッグとサテライトの試料バッグをまとめて収容するインナーカップと、を有する遠心機において、
前記インナーカップの内壁面の一部に装着されるアダプタを設け、
前記アダプタは底面部とサポート壁部を有し、前記底面部と前記サポート壁部は前記インナーカップの内壁面に沿った外壁形状とされ、前記チューブと共にメイン及びサテライトの試料バッグを収容する際に、前記メインの試料バッグ部分を前記アダプタにて保持可能とし、

10

遠心分離運転終了後に前記アダプタを前記インナーカップから引き出すことにより、複数の前記試料バッグのうち一部の前記試料バッグを前記インナーカップ内から取り出し可能としたことを特徴とする遠心機。

【請求項 2】

スイングロータ本体の保持部によって揺動可能に配される複数のバケットと、
前記バケットに脱着可能であって、チューブにて連結されたメインの試料バッグとサテライトの試料バッグをまとめて収容するインナーカップと、を有する遠心機において、
前記インナーカップの内壁面の一部に装着されるアダプタを設け、
前記アダプタは底面部とサポート壁部を有し、前記底面部と前記サポート壁部は前記インナーカップの内壁面に沿った外壁形状とされ、前記アダプタの前記底面部の占める面積は、前記インナーカップの内側底面の占める面積よりも小さいことを特徴とする遠心機。

20

【請求項 3】

前記アダプタの前記サポート壁部は、前記バケットを保持する前記保持部を結んだ仮想線に近い前記インナーカップの側壁面に配置されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の遠心機。

【請求項 4】

前記アダプタには、前記底面部と前記サポート壁部の双方に直交する 2 つの側壁面が形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載の遠心機。

【請求項 5】

前記バケットの内部には、底から上方に延びて前記バケットの開口部まで到達しない高さの平板状の補強リブが形成されることにより複数の収容室が区画され、
前記インナーカップは、前記バケットの収容室の内壁形状に対応する外形を有する複数のカップ状部材が上側において連結されたものであって、連結された連結部分より下方の隙間が前記補強リブを跨ぐようにして前記バケットに装着され、
前記アダプタは前記インナーカップの隣接する 2 つの前記収容室に跨がるように前記連結部分に装着されることを特徴とする請求項 4 に記載の遠心機。

30

【請求項 6】

前記連結部分には前記バケットの開口部の上方に突出する突出部が設けられ、前記突出部に取り出し用の穴または凹凸が形成され、

前記アダプタに前記突出部を貫通させる装着穴が形成され、

40

前記インナーカップを前記バケットから引き抜くと、前記アダプタ及びすべての前記試料バッグをまとめて取り出すことが可能であることを特徴とする請求項 5 に記載の遠心機。

【請求項 7】

前記アダプタは隣接する区画の 2 つの前記サポート壁部の上端を連結する連結部を有し、前記連結部に前記装着穴と前記アダプタを前記インナーカップから引き出すための取っ手部が形成されることを特徴とする請求項 6 に記載の遠心機。

【請求項 8】

連結された前記アダプタは一体成形にて製造されることを特徴とする請求項 7 に記載の遠心機。

50

【請求項 9】

連結された前記アダプタは分割可能に構成されることを特徴とする請求項 7 に記載の遠心機。

【請求項 10】

前記サポート壁部の外面側であって前記インナーカップの前記内壁面と接する面に、補強用の複数のリブを形成したことを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の遠心機。

【請求項 11】

前記バケットは金属製であり、

前記インナーカップと前記アダプタは合成樹脂の成形によって製造されることを特徴とする請求項 1 乃至 10 の何れか一項に記載の遠心機。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はスイングロータ方式の遠心機（遠心分離機）に関し、特にスイングロータに保持されて揺動するバケットに收容されるインナーカップに、試料バッグを保持するためのアダプタを設けるものである。

【背景技術】

【0002】

20

遠心機は、内部に試料を充填した複数の試料用容器を收容可能なロータと、ロータをロータ室内で回転駆動するモータ（駆動手段）を備え、ロータ室内でロータを回転させて遠心力を作用させることにより試料用容器内の試料を遠心分離するものである。遠心機用のロータは、アングルロータとスイングロータに大別できる。アングルロータの場合、内部に試料を充填した複数の試料用容器を收容穴に收容し、收容穴開口部上方に風損低減のための蓋がロータに締結される。收容穴は駆動軸に対し一定の固定角で形成され、遠心力の大きさによらず收容穴と駆動軸の相対角度は常に固定である。

【0003】

これに対しスイングロータは、有底部を備え内部に試料を充填する試料用容器を收容するバケットを、スイングロータ本体に対して揺動可能なように保持した状態にて回転させるものである。バケットにかかる遠心荷重は、スイングロータ本体のアームの対向する面に設置される一組の保持ピン（凸部）にて保持される。バケットの 2 つの側面にはスイングロータ本体の保持ピンの円柱面に係合するような凹部を形成し、その凹部を保持ピンの上から下方向に掛けるように装着して、保持ピンによって摺動可能に保持される。保持ピンの先端面とバケットの凹部の相対する面（直交面）の間には、摺動を妨げない程度の隙間が設けられている。スイングロータが回転せずに静止している時は、バケットの上下方向中心軸とモータの駆動軸は平行（スイング角＝0°）であるが、ロータの回転速度が上昇するに従い揺動可能に設置されたバケットに遠心力が作用し、スイング軸を中心にバケットが回転してスイング角が 0°より大きくなり、バケットを水平に足らしめる遠心力を発生させる回転速度でほぼ水平（スイング角 90°）となる。その後、遠心が終わりロータの回転速度の減少に伴いスイング角は減少し停止時には 0 となる。このようにスイングロータは遠心中の遠心力の大きさによりバケットの中心軸と駆動軸との相対角度が変化する。

30

40

【0004】

このようなスイングロータにおいては、バケットの内部に連結された試料バッグを入れて遠心分離運転を行う場合がある。図 15 はそのような試料バッグ連結体 100 を示す図である。試料バッグ連結体 100 は、1 個のメインバッグ 101 と、複数のサテライトバッグ 102～104 が、チューブ 112～116 によって連結された形態であり、例えば塩化ビニル樹脂により製造される血液成分分離用のバッグである。メインバッグ 101 の容量の一例は 200 ml であり、サテライトバッグ 102～104 は、それよりも小さい

50

容量、例えば50～150mlである。チューブ111の先端は採血針120に接続される。採血を行うときには、採血針120を介してメインバッグ101内に血液が充填される。メインバッグ101への血液の採血が完了すると、採血針120が人体から外されて、試料バッグ連結体100の遠心分離運転が行われる。試料バッグ連結体100の遠心分離は、破裂防止のために装着時に試料バッグとほとんど隙間が無い大きさのインナーカップの収容室に並べて挿入し、そのインナーカップごとバケットに入れて遠心分離を行う。遠心分離運転が完了すると、メインバッグ101内において分離された血液成分の層が形成されるので、試料バッグ連結体100をインナーカップから取り出して、メインバッグ101から分離された成分毎にサテライトバッグ102～104に順次移送する。このように移送させることによりサテライトバッグ102～104には、異なる血液成分が充填されることになる。

10

【0005】

以上説明したような手順で試料バッグ連結体100の全体をインナーカップ内に収めて遠心分離運転を行うと、インナーカップの底や側壁にメインバッグ101が貼り付いてしまい、メインバッグ101の取り出しが困難になる場合がある。その状態からメインバッグ101を無理やり取り出すと、メインバッグ101が変形して内部の分離層が乱れてしまう事がある。それを防ぐために、特許文献1ではバケット内に収容されるカップと、カップ内に挿入されるチューブで連結された複数の血液バッグとを備えた遠心機において、試料の入ったバッグを収納する収納部と試料の入っていない空のバッグを収納する収納部とを別々に設けるように構成した。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平7-265741号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1のように構成すると、一度に遠心分離を行うことができる試料バッグ連結体100が少なくなってしまう上に、インナーカップからメインバッグ101とサテライトバッグ102～104の取り出しをまとめて行うことができないため、作業性が悪い。一方、インナーカップの一区画に、メインバッグ101とサテライトバッグ102～104を入れる場合は、メインバッグ101だけを分離層を崩さずにうまく取り出すことが難しい場合もある。試料バッグ連結体の種類はいろいろある。図15にて示した試料バッグ連結体100は4連のものであるが、このメインバッグやサテライトバッグの数は任意である。また、各試料バッグの容量が異なるもの、種々な形状の試料バッグが連結されたもの等、様々な種類の試料バッグ連結体があるため、その種類毎に形状の異なるインナーカップを準備するのは現実的ではない。

30

【0008】

本発明は上記背景に鑑みてなされたもので、その目的は、チューブにて連結された複数の試料バッグのうち、一部のバッグのみをインナーカップから容易に取り出し易くしたスイングロータ式の遠心機を実現することにある。

40

本発明の他の目的は、インナーカップに収容される複数の試料バッグのうち、特定の試料バッグだけを分離層を崩すこと無く引き出すことができるアダプタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本願において開示される発明のうち代表的な特徴を説明すれば次の通りである。

本発明の一つの特徴によれば、スイングロータ本体の保持部によって揺動可能に配される複数のバケットと、バケットに脱着可能なインナーカップを有し、チューブにて連結されたメインの試料バッグとサテライトの試料バッグをまとめてインナーカップに収容して

50

遠心分離を行う遠心機において、インナーカップの内壁面の一部に装着されるアダプタを設けた。アダプタは、底面部とサポート壁部を有し、底面部とサポート壁部はインナーカップの内壁面に沿った外壁形状とされ、チューブと共にメイン及びサテライトの試料バッグを収容する際に、メインの試料バッグ部分をアダプタにて保持可能とすることにより、遠心分離対象が充填された一部の試料バッグのみを保持する構造とした。遠心分離運転終了後には、アダプタをインナーカップから引き出すことにより、複数の試料バッグのうち一部の試料バッグだけインナーカップ内から取り出し可能とした。アダプタは、底面部とサポート壁部を有し、アダプタの底面部の占める面積は、インナーカップの内側底面の占める面積よりも小さいように構成した。また、アダプタのサポート壁部は、バケットを保持する保持部を結んだ仮想線（スイング軸）に近いインナーカップの側壁面に配置すると良い。

10

【0010】

本発明の他の特徴によれば、アダプタには、底面部とサポート壁部の双方に直交する2つの側壁面が形成される。また、バケットの内部には底から上方に延びてバケットの開口部まで到達しない高さの平板状の補強リブが形成される。インナーカップは、バケットの収容室の内壁形状に対応する外形を有する複数のカップ状部材が上側において連結されたものであって、連結された連結部分より下方の隙間が補強リブを跨ぐようにしてバケットに装着される。アダプタは、インナーカップの隣接する2つの収容室に跨がるようにして連結部分に装着される。インナーカップの連結部分には、バケットの開口部の上方に突出する突出部が設けられ、突出部に取出し用の穴または凹凸が形成される。アダプタには、インナーカップの突出部を貫通させる装着穴が形成され、インナーカップをバケットから引き抜くと、アダプタ及びすべての試料バッグをまとめて取り出すことが可能となる。

20

【0011】

本発明のさらに他の特徴によれば、アダプタは隣接する区画の2つのサポート壁部の上端を連結する連結部を有し、装着穴とアダプタをインナーカップから引き出すための取っ手部が連結部に形成される。バケットは金属製であり、インナーカップとアダプタは合成樹脂の成形によって形成される。また、連結されたアダプタは分割可能に構成しても良い。さらに、サポート壁部の外面側であってインナーカップの内壁面と接する面に、補強用の複数のリブを形成しても良い。

【発明の効果】

30

【0012】

本発明によれば、遠心分離運転終了後にアダプタを抜き出すことで試料バッグの一部だけがアダプタと一緒に抜き出されることになり、抜き出す対象の試料バッグ（例えばメインの試料バッグ）とその他の試料バッグ（例えばサテライトの試料バッグ）との密着状態を容易に解消させて、貼り付いた状態の一部の試料バッグを容易に取り出すことができる。また、遠心分離運転終了後にバケットからインナーカップを取り出しても、インナーカップの内壁とアダプタとの位置関係が変わらないため、試料バッグはきちんと固定された状態を保ち、分離層が乱れることが無い。さらに、一部の試料バッグを抜き取る際にアダプタを用いるために、試料バッグが落下する危険性を大幅に減らすことができ作業性が向上する。さらに、2つのサポート壁面を一体に連結することで2区画分に収容されるメインの試料バッグを同時に引き出すことができ、さらに作業性向上が図れる。尚、アダプタを2つの区画分のサポート壁面を連結させた構造とせずに、インナーカップの収容室毎の個別型にすれば、一つのインナーカップでサイズの異なる試料バッグを同時に使用することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明による遠心機の正面図であり、主要部分を断面図で示している。

【図2】図1のバケット30の斜視図である。

【図3】図2のバケット30に装着される、インナーカップ40の斜視図である。

【図4】図3のインナーカップ40の上面図である。

50

【図 5】図 3 のインナーカップ 40 に装着されるアダプタ 50 の斜視図である。

【図 6】図 5 のアダプタ 50 の縦断面図である。

【図 7】図 4 のインナーカップ 40 にアダプタ 50 を装着した状態の図 4 の B-B 部の断面図である。

【図 8】バケット 30 にインナーカップ 40 とアダプタ 50 を装着した状態において、試料バッグ連結体 100 を装着する様子を示す縦断面図である。

【図 9】バケット 30 にインナーカップ 40 とアダプタ 50 と試料バッグ連結体 100 を装着した状態を示す縦断面図である。

【図 10】インナーカップ 40 から、アダプタ 50 とメインバッグ 101 を取り外す状態を示す縦断面図である。

10

【図 11】図 10 にて取り外した後のアダプタ 50 とメインバッグ 101 の状態を示す斜視図である。

【図 12】本発明の第 2 の実施例に係るアダプタ 70 を示す斜視図である。

【図 13】図 12 の第一アダプタ 70 a と第二アダプタ 70 b を連結する直前の状態を示す斜視図である。

【図 14】図 13 の第一アダプタ 70 a と第二アダプタ 70 b を連結した後の状態を示す斜視図である。

【図 15】従来の試料バッグ連結体 100 の形状を説明するための模式図である。

【発明を実施するための形態】

【実施例 1】

20

【0014】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。なお、以下の図において、同一の部分には同一の符号を付し、繰り返しの説明は省略する。また、本明細書においては、上下左右、内周側及び外周側は図中に示す方向であるとして説明する。

【0015】

図 1 は本発明の遠心機 1 の縦断面図である。遠心機 1 は、箱型の筐体 11 を備え、筐体 11 の内部の上下中央付近には仕切り板 12 によって上下 2 段の空間に仕切られている。仕切り板 12 の上段の空間には、上面が開口する略円筒状のチャンバ 4 が収容され、チャンバ 4 の外周側には防護壁 17 が配置される。チャンバ 4 の上面には開閉可能なドア 14 によって密閉され、これらによってロータ室 3 が形成される。チャンバ 4 の周囲には冷凍配管 16 が巻回され、図示しない冷却装置によってロータ室 3 内が所望の温度に保たれる。ロータ室 3 内には、ロータ組立体 2 が設置される。ロータ組立体 2 は、スイングロータ本体 21 と、複数のバケット 30 と、これらを収容したシェル 5 の組であって、本実施例では、ウインドシェル等と称されるシェル 5 に収容された状態でロータ組立体 2 が回転する。駆動軸 7 a に装着されるスイングロータ本体 21 に装着される複数のバケット 30 は、スイングロータ本体 21 にてスイング可能に保持される。図 1 ではバケット 30 の内部に後述するインナーカップを装着していない状態であって、回転停止中の状態を示している。従来のスイングロータ式の遠心機では、シェル 5 を用いない状態でスイングロータを回転させるものが多いが、本発明においてもシェル 5 を用いずに遠心運転しても良く、シェル 5 及び蓋 6 の使用は本発明にとって必須では無い。

30

40

【0016】

筐体 11 内の仕切り板 12 によって仕切られた下段には、駆動源たるモータ 7 がハウジング 8 の内部に収容され、ハウジング 8 はダンパーゴム 9 を介して仕切り板 12 への取付部材 13 に固定される。モータ 7 はその駆動軸 7 a が鉛直方向に伸びるように配置される。駆動軸 7 a は、チャンバ 4 の底部に形成される貫通穴からロータ室 3 の内部空間に達するように延びて、その上端部に駆動軸 7 a の回転トルクを伝達するためのクラウン 7 b が設けられ、ロータ組立体 2 がクラウン 7 b によって保持される。ロータ組立体 2 が高速で回転することにより、遠心力によってバケット 30 がスイング軸たる保持ピン（保持部）26 を中心にして揺動する。保持ピン 26 の伸びる方向（保持ピン 26 の軸線方向）は、スイングロータ本体 21 の回転軌跡の接線方向と同じ方向となる。ロータ組立体 2 は、組

50

立体の状態でロータ室 3 から外部に取り外しが可能であるし、ロータ組立体 2 を遠心機 1 にセットした状態で、シェル 5 の蓋 6 を取り外して、バケット 30 だけを取り外すことも可能である。

【0017】

筐体 11 の上部後方側の傾斜パネル 15 には操作表示部 10 が設けられる。操作表示部 10 は、ユーザからの入力を受け付けるための入力部と、ユーザに対して情報を表示する表示部の機能を果たすものであり、複数のボタンと LED 表示装置で形成されるが、タッチ式の液晶ディスプレイを用いて構成しても良い。図 1 では図示していないが遠心機 1 には、操作表示部 10 への情報の表示とユーザからの操作入力の受付けの制御、モータ 7 の回転制御、冷凍配管 16 に冷媒を流すための図示しない冷却装置の制御等の遠心機 1 全体 10 の制御を行う制御部（図示せず）が設けられる。制御部は、マイクロコンピュータ、揮発性および不揮発性の記憶メモリ等を含んで構成される電子回路である。

【0018】

図 2 は本実施例に係る遠心機 1 に用いられるバケット 30 の斜視図である。バケット 30 はスイングロータ本体 21 に対して着脱可能であり、バケット 30 を上から下方向（装着方向：軸方向と平行な下方向）に移動させることによってスイングロータ本体 21 に装着することができる。バケット 30 は、上部に開口部 31 を有し、開口部 31 から下方にはインナーカップ 40 を収容するための複数の収容室（内部空間 38）が区画される。本実施例では開口部 31 がオープン状態のバケット 30 を図示しているが、開口部 31 に開閉式の蓋を形成するようにしても良い。尚、図 2 では蓋部を取り付けるための構造が開口部 31 の外縁に図示されているが、その構造の説明は省略する。バケット 30 は、例えばアルミ合金等の金属の一体成形により製造されるものであり、上から見た形状が略長方形の開口部 31 を有するカップ状であって、開口部 31 の周囲は部分的に肉厚を増した肉厚部 32 が形成される。本実施例のバケット 30 は、内部空間 38 が 2 つに分離された形状であって、2 つの内部空間 38 の間には、仕切り用の隔壁 35 が形成される。隔壁 35 は底面付近から上方に延びるが、上端の開口部 31 までは到達しない大きさの平板状の補強リブである。また隔壁 35 の水平方向両端の連結部分には、内側に向けて凸状に突出する突出部 31a が形成される。 20

【0019】

バケット 30 の長辺側の側面には、肉厚部 32 と、肉厚部 32 から下方向に延びる 2 本の案内リブ 33 により挟まれた凹部 34 が形成される。凹部 34 はバケットのスイング軸の軸方向外側から見た際に凹状となるものであって、その凹部の幅は、保持ピン 26（図 1 参照）を案内できるように、保持ピン 26 の直径よりも僅かに大きい程度である。案内リブ 33 を設けるのは、保持ピン 26 を案内する凹部 34 の形成をするための主目的であるが、バケット 30 の剛性を大幅に上げるためにも役に立つ。 30

【0020】

図 3 はバケット 30 に装着されるインナーカップ 40 の斜視図である。インナーカップ 40 は、バケット 30 の収容室（内部空間 38）の内壁形状に対応する外形を有する 2 つのカップ状部材が上側において連結されたものであって、第一容器 41 と第二容器 42 が下側部分において隙間 48 を隔てて配置される。インナーカップ 40 の隙間 48 より上側部分 40 は、連結部 46 と連結リブ 47 によって連結され、隙間 48 部分が隔壁 35（図 2 参照）を跨ぐようにしてバケット 30 に装着される。連結部 46 より上側は、第一容器 41 の隔壁と第二容器 42 の隔壁が接続される。インナーカップ 40 は、バケット 30 との間に数百～数十ミクロンの隙間を隔ててほぼ密接するような外形形状を有し、合成樹脂の射出成型によって製造される。このようにインナーカップ 40 の外形部分（バケット 30 の内壁と接触する部分）が、バケット 30 の内面の形状を同様の形状としたいいわゆるニアネットシェイプとしたので、安定した遠心分離運転を可能としたうえに、遠心分離運転時にインナーカップ 40 に掛かる圧力の偏在を効果的に低減できる。 40

【0021】

連結部分において上側に延在する隔壁突出部 43 は、2 つのカップ状容器の側壁を合わ 50

せて、上方向に連続して突出するように伸ばしたもので、隣接する収容室 4 1 a、4 2 a の隔壁の壁面と同一面となるように形成された平面状の部材である。隔壁突出部 4 3 には 2 つの円形の取出し用穴 4 3 a が設けられ、取出し用穴 4 3 a の間には、上下方向に延びる切り込み 4 5 が形成される。切り込み 4 5 は、隔壁突出部 4 3 の上端面から下端部 4 5 b まで連続して形成され、その切り込みの方向は隔壁突出部 4 3 の面に対して斜めである。尚、取出し用穴 4 3 a を形成するのはインナーカップ 4 0 をバケット 3 0 からの取り出しの際に指を掛けることによって取り出し易くするためであるので、取出し用穴の形状は円形だけに限られない。また、穴を開けるのではなくて何らかの凹凸部を設けるような形状でも良いが、後述するアダプタ 5 0 の装着及び取り外しを阻害しないような形状とすることが重要である。

10

【0022】

連結部分は、開口面 4 1 b、開口面 4 2 b と同じ面（水平面）にて連結する連結リブ 4 7 と、開口面 4 1 b、開口面 4 2 b の直下において第一容器 4 1 と第二容器 4 2 の上部を連結する連結部 4 6 によって形成される。本実施例ではあえて複数のカップ状容器（第一容器 4 1 と第二容器 4 2）の上側部分だけで連結するように構成し、連結部 4 6 よりも下側の部分では、第一容器 4 1 と第二容器 4 2 が隙間を隔てて離れるように形成した。このように下側部分を離して配置したのは、バケット 3 0 に形成される隔壁 3 5 を跨ぐようにしてインナーカップ 4 0 の内部にバケット 3 0 を装着するためである。バケット 3 0 に隔壁 3 5 を設けることによりバケット 3 0 の剛性を大幅に向上できる上に、それによって保持されるインナーカップ 4 0 の収容室 4 1 a、4 2 a も試料から強い遠心加速力を受けたとしても隔壁 3 5 にてその外側が効果的に保持されるので、インナーカップ 4 0 が破損する恐れがない。尚、バケット 3 0 に隔壁 3 5 を設けないように構成することも可能であり、その場合は、インナーカップ 4 0 の形状も第一容器 4 1 と第二容器 4 2 との間に隙間 4 8 を設けずに上から下まで接合されたような形状とすれば良い。

20

【0023】

図 4 は本発明の実施例におけるインナーカップ 4 0 の上面図である。インナーカップ 4 0 は、外周側から内周側に向けて 2 つの収容室 4 1 a、4 2 a が隣接するように配置され、インナーカップ 4 0 の長辺部が内周側から外周側に延びるような配置となる。スイングロータ本体 2 1 は保持ピン 2 6（図 1 参照）によって矢印 4 9 a、4 9 b の 2 カ所でバケット 3 0 を保持する。よって上面視において隔壁突出部 4 3 がスイング軸の軸線 C 1 を通るように配置される関係となり、独立した 2 つの底面部 4 4 を有する。底面部 4 4 の形状は略長方形であるが、バケット 3 0 の内部形状に合わせて、任意の形状に形成される。インナーカップ 4 0 はスイング軸よりも内周側と外周側の形状は対称であるため、内周側と外周側を逆にしてバケット 3 0 に装着できる。隔壁突出部 4 3 には、斜めの角度に切り込み 4 5 が形成される。図では切り込み 4 5 の長さが隔壁突出部 4 3 の上端部の板厚を越えているように見えるが、それは隔壁突出部 4 3 とそれに続く隔壁部分の板厚が下側になるにつれて厚くなるからである。

30

【0024】

図 5 はインナーカップ 4 0 に装着されるアダプタ 5 0 の斜視図である。アダプタ 5 0 は、インナーカップ 4 0 の 2 つの収容室 4 1 a、4 2 a の双方に跨がるように装着される付加部品であって、連結部 5 4 によって 2 つの第一アダプタ 5 0 a、5 0 b が連結されたような形状である。ここでは、2 つのアダプタ 5 0 a、5 0 b は連結部 5 4 と共に合成樹脂の一体成形によって製造され、所定の隙間 5 8 を隔てて分離不能のように構成される。2 つのアダプタ 5 0 a、5 0 b の役割は、インナーカップ 4 0 に収容される試料バッグ連結体 1 0 0 のうち、遠心分離後に一部の試料バッグだけをインナーカップから抜き取ることができるようにする。そのため、遠心分離時には一部の試料バッグ、例えばメインバッグ 1 0 1 を遠心荷重に対して好適に耐えることができるように 4 面に渡る壁部分を形成した。ここでは、第一アダプタ 5 0 a は、底面部 5 2 と、底面部 5 2 からほぼ直交するように上側に延びるサポート壁部 5 1 とを有し、底面部 5 2 とサポート壁部 5 1 の双方にほぼ直交する 2 つの側壁部 5 3 を有する。底面部 5 2 とサポート壁部 5 1 と側壁部 5 3 の外壁面

40

50

は、それぞれがインナーカップ 40 の内壁面に沿った形状とされる。一方、底面部 52 とサポート壁部 51 と側壁部 53 の内壁面（メインバッグ 101 と接する側の面）は、メインバッグ 101 と接した際に、メインバッグ 101 が良好に密着して遠心分離運転時の姿勢が安定するような形状とされる。第一アダプタ 50a と隙間 58 を隔てた反対側にある第二アダプタ 50b の形状は、第一アダプタ 50a と同一の形状とされる。

【0025】

連結部 54 の上側は面状に形成されるが、スイング軸線 C1 を通る延長面上に、スイング軸線 C1 方向に延びる長穴状の貫通部 55 が形成される。貫通部 55 はインナーカップ 40 の隔壁突出部 43 を貫通させる部分である。連結部 54 の下面は、インナーカップ 40 の連結リブ 47（図 4 参照）の上面と当接する。連結部 54 の左右両側には、上方向に突出するフランジ部 56 が形成される。フランジ部 56 は 2 つの第一アダプタ 50a、50b の側壁部の上端を接続するものであり、スイング軸線 C1 方向の端部には取っ手部 57 が形成される。取っ手部 57 は、インナーカップ 40 からアダプタ 50 を引き抜く際に、作業者が親指と人差し指（又は中指）で把持するために形成される窪みであって、ここでは円錐状に窪むような形状とされる。

【0026】

図 6 はアダプタ 50 の縦断面図であって、図 4 の B-B 部に相当する位置の断面図である。サポート壁部 51 は、底面部 52 の板厚に比べて厚さが大きくなるように形成される。これは、インナーカップ 40 の収容室 41a、42b 内に試料バッグ連結体 100 を収容した際に生ずる隙間を埋めることにより、遠心分離運転時のメインバッグ 101 の姿勢乱れを抑制して、良好な遠心分離作業を行うためである。側壁部 53 の板厚も同様の思想により、隙間を埋めるのに好適な厚さとするれば良いが、隙間を埋めることだけでなく、インナーカップ 40 内に試料バッグ連結体 100 を挿入しやすくすることにも考慮して、その形状やサイズを決定することが重要である。

【0027】

図 7 はインナーカップ 40 にアダプタ 50 を装着した状態の図 4 の B-B 部における断面図である。アダプタ 50 は、インナーカップ 40 に形成された連結部 46 を跨ぐようにしての 2 つの収容室 41a、42b に渡って装着される。アダプタ 50 の隙間 58（図 6 参照）の形状、即ち、サポート壁部 51 の外周面側の形状は、インナーカップ 40 の収容室 41a、42b の内壁 41c、42c の形状に沿った形とされ、それらの隙間がほとんど生じないように形成される。従って、アダプタ 50 をインナーカップ 40 に装着した際には、アダプタ 50 はインナーカップによってがたつき無く安定して保持されるため、遠心分離運転中に、アダプタ 50 の変形が生じたり、アダプタ 50 によるインナーカップ 40 の特定部分への過度な応力集中が発生したりすることを抑制できる。

【0028】

アダプタ 50 の底面部 52 の奥行き（インナーカップ 40 の長辺方向の長さ）D1 は、インナーカップ 40 の底面部 44 の内面の奥行 D よりも十分短く、ここでは約半分程度である。この長さは、遠心分離運転終了後にアダプタ 50 をインナーカップ 40 から引き出すことにより、複数の試料バッグ（試料バッグ連結体 100）のうちの一部（ここではメインバッグ 101）だけを前記インナーカップ内から取り出すのに好適なサイズである。尚、奥行 D1 を奥行 D に対してどの程度の大ききとするかは、装着される試料バッグ連結体 100 の大きさや、取り出したい一部の試料バッグの数や大きさ等を考慮して決定すれば良いが、インナーカップの内側の底面部 44 の占める面積（上下方向投影面積）よりも、アダプタ 50 の底面部 52 の面積（上下方向投影面積）が小さくなるように構成することが重要である。これは底面部 52 のうち取り出したい一部の試料バッグに接する内側の底面部分（底面部 52 の内面）の面積（上下方向投影面積）だけでなく、底面部 44 の外面の占める面積（上下方向投影面積）もインナーカップ 40 の底面部 44 の占める面積よりも小さいことを意味する。従って、アダプタ 50 の装着後であっても矢印 44b のようにインナーカップ 40 の底面部 44 の上面の一部が露出する状態にある。アダプタ 50 のサポート壁部 51 の形状は、対向する隔壁 41d、42d の内壁面と同じに曲面となるよ

うに形成すると良い。試料バッグが接触する部分のアダプタ50の壁面の高さH1は、インナーカップ40の壁面41d、42dの高さHとほぼ同等としても良いが、ここでは収容される試料バッグの大きさと、装着のしやすさを考慮して、サポート壁部51の上部を斜めにした傾斜面51aを形成するため、高さH1が高さHよりも小さくなるようにしている。

【0029】

図8はバケット30にインナーカップ40とアダプタ50を装着した状態において、試料バッグ連結体100を装着する様子を示す縦断面図である。ここでは試料バッグ連結体100の断面形状を模式的に図示しているので、実際の形状とは異なることに注意されたい。図8ではバケット30に先にインナーカップ40を装着し、その後、インナーカップ40の2つの収容室41a、42a内に、試料バッグ連結体100を装着する様子を示している。図では、容量200mlの血液をメインバッグ101に採血した状態であり、容量100mlのサテライトバッグ102～104が空の状態であり、これらを4つ並べて矢印121のようにインナーカップ40の収容室41a内に挿入する。同様にしてインナーカップ40の収容室42a内にも同形状で同充填状態の別の試料バッグ連結体100が矢印122のように挿入される。これらの挿入は作業者による手作業で行われる。図ではチューブ111～116の図示を省略しているが、遠心分離の際にもチューブ111～116は取りつけた状態なので、チューブ111～116も一緒に収容室41a、42a内に収容する。尚、バケット30へのインナーカップ40の装着順を図8のようにしないで、先にインナーカップ40の2つの収容室41a、42a内に、アダプタ50と試料バッグ連結体100を装着してから、インナーカップ40をバケット30内に装着しても良い。インナーカップ40の連結部46よりも下側は隙間48（図3参照）になっており、バケット30の隔壁35を跨ぐようにしてインナーカップ40はバケット30内に収容される。図からわかるようにアダプタ50を装着することによって、インナーカップ40の開口側の奥行D'は、奥行D1'に狭まったような状態となる。左右の側壁部53間の有効幅も同様に狭まるような状態となる。この結果、インナーカップ40内の収容室41a、42aの容積を装着される試料バッグ連結体100の大きさや充填されている液体試料（例えば血液）に合わせて最適なサイズとすることができる。

【0030】

図9は、バケット30にインナーカップ40とアダプタ50と試料バッグ連結体100を装着した状態を示す縦断面図である。チューブ111～116によって複数のバッグ（メインバッグ101、サテライトバッグ103）が連結された試料バッグ連結体100を収容する場合、遠心分離される試料バッグ連結体100は採血の入った部分が収容室41a、42aのアダプタ50に接する位置にくるように配置される。また、採血の入ったメインバッグ101の下部がアダプタ50の底面部52によって保持されるように配置される。チューブ111～116が底面側にあると凹凸により無理に採血バッグが伸ばされ遠心中に試料バッグ連結体100が損傷する可能性が高くなるので、チューブ111～116は試料バッグ連結体100の上部（収容室41a、42aの開口面42b、42b側）、サテライトバッグ103と104の間、又は、サテライトバッグ104と隔壁41d、42dとの間にまとめておくことが重要である。アダプタ50のサポート壁部51は、所定の板厚を有するようにして、装着されるメインバッグ101と、サテライトバッグ102～104の間に大きな隙間が生ずることが無いように調整されたので、良好な姿勢で遠心分離運転を行うことができる。アダプタ50を装着することによる収容室41a、42a（図8参照）内の内容積の減少は、図示しないチューブ111～116の収容スペースも考慮の上で決定すると良い。図9のように試料バッグ連結体100が装着されると、遠心分離の対象となる試料（血液）が充填されたメインバッグ101はその下側が底面部52によって保持され、一方の側面がサポート壁部51に密接するようにして保持される。メインバッグ101の他方の側面は空の状態のサテライトバッグ102に密着する。尚、試料バッグ連結体100を挿入した際に、矢印59付近にメインバッグ101とインナーカップ40の内壁面との間に隙間が空いてしまうことになる。この部分はなるべく小さく

なるようにした方が良いので、底面部 5 2 の先端 5 2 a 付近の厚さは強度を保てる程度に薄くテーパ状に形成すると良い。あるいは、この隙間を埋めるよう底面部 5 2 から先端 5 2 a にかけてメインバッグ 1 0 1 の底面形状に沿った形状としても良い。

【0031】

図 1 0 はインナーカップ 4 0 から、アダプタ 5 0 とメインバッグ 1 0 1 だけを取り外す状態を示す縦断面図である。ここではインナーカップ 4 0 をバケット 3 0 に装着したままで、アダプタ 5 0 を引き出しているが、先にインナーカップ 4 0 をバケット 3 0 から取り外してから、その後にアダプタ 5 0 を引き出すようにしても良い。アダプタ 5 0 を取り外す際には、作業者は一方の手でバケット 3 0 とインナーカップ 4 0 が動かないように抑えつつ、他方の手で取っ手部 5 7 を把持してアダプタ 5 0 を上に持ち上げる。このアダプタ 5 0 を持ち上げている状態を示すのが図 1 0 である。このようにアダプタ 5 0 を上に持ち上げると、2 つのメインバッグ 1 0 1 だけがアダプタ 5 0 と共に引き出される。この際、空状態のサテライトバッグ 1 0 2 から 1 0 4 は内容物がないために遠心分離運転後にメインバッグ 1 0 1 との密着する度合いが少ないため、インナーカップ 4 0 内に残ったままとなる。メインバッグ 1 0 1 の引き出しの際には、チューブ 1 1 1、1 1 2 等も引き出されることになるが、一番の目的は遠心分離によって分離層ができたメインバッグ 1 0 1 の内容物を、形を崩さずに取り出すことにあるので、サテライトバッグ 1 0 2 ~ 1 0 4 や、残りのチューブ 1 1 3 ~ 1 1 6 等の取り扱いにはあまり留意する必要が無い。

【0032】

図 1 0 に示すようにして取り出した後のメインバッグ 1 0 1 とアダプタ 5 0 の様子を示すのが、図 1 1 の斜視図である。取り出した後の状態では、メインバッグ 1 0 1 はアダプタ 5 0 の底面部 5 2 とサポート壁部 5 1 と両側の側壁部 5 3 によって効果的に保持されているので、アダプタ 5 0 をインナーカップ 4 0 から取り出すだけで、メインバッグ 1 0 1 の形を崩さずに取り出すことが可能となり、遠心運転によって生成された分離層が乱れる虞を大幅に抑えることができる。

【0033】

以上、本実施例によればアダプタ 5 0 を用いて、チューブと共にメイン及びサテライトの試料バッグを収容する際に、メインの試料バッグ部分をアダプタにて保持可能とし、遠心分離運転終了後にアダプタをインナーカップから引き出すことにより、複数の試料バッグのうち一部をインナーカップ内から取り出し可能としたので、インナーカップ内でメインバッグ 1 0 1 が他のサテライトバッグ 1 0 2 ~ 1 0 4 と密着して取れにくくなる状態を回避できる。また、アダプタ 5 0 を用いて、目的とする試料バッグ（ここではメインバッグ 1 0 1 だけ）の内容物の分離状態を崩さずに確実に取り出すことができるので、使い勝手の良い遠心機を実現できた。尚、用いられる試料バッグの大きさに対応させてアダプタ 5 0 を複数種類準備するようにすれば、様々な種類や容量の異なる試料バッグ連結体 1 0 0 に対応させることができる。

【実施例 2】

【0034】

次に図 1 2 ~ 図 1 4 を用いて本発明の第 2 の実施例に係るアダプタ 7 0 について説明する。アダプタ 7 0 では隣接して配置される第一アダプタ 7 0 a と第二アダプタ 7 0 b を分離可能に構成したものである。図 1 2 は、本発明の第 2 の実施例に係るアダプタ 7 0 の結合前の状態を示す斜視図である。第一アダプタ 7 0 a と第二アダプタ 7 0 b は全く同じ形状の共通部品である。第一アダプタ 7 0 a 又は第二アダプタ 7 0 b は、それぞれサポート壁部 7 1 と底面部 7 2 を有し、それらと直交するように両側に側壁部 7 3 が形成される。遠心分離を行う対象の試料バッグ連結体 1 0 0 が実施例 1 のものと同じ場合は、サポート壁部 7 1、底面部 7 2、側壁部 7 3 の形状、特に試料バッグ連結体 1 0 0 に密接する部分の寸法や面形状は、第一実施例のアダプタ 5 0 のサポート壁部 5 1、底面部 5 2、側壁部 5 3 と同一である。但し、サポート壁部 7 1 の外側、即ちインナーカップ 4 0 と接する部分には上下方向に延びる複数の板状のリブ 8 1 が形成される。リブ 8 1 を設けるのは第一アダプタ 7 0 a、第二アダプタ 7 0 b とインナーカップ 4 0 の密着度合いを低くして、遠

心分離運転後にインナーカップ４０からアダプタ７０を容易に引き出すことができるようにするためである。リブ８１を形成したことにより、第一アダプタ７０a、第二アダプタ７０bとインナーカップ４０との接触面積が減るので、遠心分離後の密着度合いが低下する。また、リブ８１の延びる方向を上下方向、即ち引き出し方向と同方向に配置したので、アダプタ４０の取り出し易さが更に向上する。また、リブ８１間の樹脂部分を減らすことによりアダプタ７０の軽量化を図る目的もある。さらには、リブ８１を、第一アダプタ７０a又は第二アダプタ７０bの重量や、サポート壁部７１の厚さT（図７参照）を調整する手段として利用することにより、様々な形状、容量の試料バッグ連結体１００に対応したアダプタ７０を容易に製造できる。尚、第１の実施例のアダプタ５０にもリブ８１を設けるようにしても良い。

10

【００３５】

第一アダプタ７０aと第二アダプタ７０bの連結部分、即ち連結部７４は分割可能に構成される。第一アダプタ７０aの貫通部７５の周囲には、連結部７４が形成される。連結部７４は、スイング軸線C１方向の一方側が他方のアダプタ（第二アダプタ７０b）の分断連結部８４と重なる平面状連結部７４bと、分断連結部８４と重ならない通常の隆起状連結部７４aとなる。平面状連結部７４bの隣には、図示しない取っ手部が形成されるフランジ部７６が設けられる。フランジ部７６は、アダプタ７０に対して一組設けられるが、ここでは一つのフランジ部７６が第一アダプタ７０a側に設けられ、もう一つのフランジ部７６が第二アダプタ７０b側に設けられる。フランジ部７６は、他方のアダプタ側に形成されるフランジ基台８６側の上部に接続され、フランジ部７６の下側には、フランジ基台８６の爪部８６aと係合する凹部７６aが形成され、第一アダプタ７０aと第二アダプタ７０bの連結時にフランジ部７６とフランジ基台８６が分離しないように保持する。

20

【００３６】

図１３は、第一アダプタ７０aと第二アダプタ７０bを連結する直前の状態を示す斜視図である。ここでは第一アダプタ７０aのフランジ部７６が第二アダプタ７０b側のフランジ基台８６に上に乗るように位置合わせされ、同様にして、第二アダプタ７０bのフランジ部７６が第一アダプタ７０a側のフランジ基台８６に上に乗るように位置合わせされ、フランジ基台８６の爪部８６aと係合する凹部７６a（図１２参照）が係止されるように重ね合わされる。この際、第一アダプタ７０aの分断連結部８４が第二アダプタ７０b側の平面状連結部７４bに上に乗るように、同様にして、第二アダプタ７０bの分断連結部８４が第一アダプタ７０a側の平面状連結部７４bに上に乗るように重ね合わされる。

30

【００３７】

図１４は、図１３の状態から第一アダプタ７０aと第二アダプタ７０bの連結を完了した後の状態を示す斜視図である。連結した状態においては第一の実施例にて説明したアダプタ５０と外観形状がほぼ同じとなる。第一実施例のアダプタ５０との異なるその他の点は、取っ手部７７の形状が、円形の窪みで無く長方形の窪みとなっている点と、リブ８１が設けられている点である。従って、試料バッグ連結体１００が収容される空間側から見たら、第一の実施例のアダプタ５０も第二の実施例のアダプタ７０もその形状は全く同一であるので、第一の実施例と同様の効果を得ることができる。

【００３８】

第二の実施例のアダプタ７０は、第一アダプタ７０aと第二アダプタ７０bを分割可能としたので、インナーカップ４０から取り出す際に、一緒に取り出すことが可能であるし、別々に取り出すことも可能となる。また、アダプタ７０を用いることにより、遠心分離される試料バッグが、適切な支えを失うことにより型崩れを起こしたり、インナーカップ４０からの取り出し時に遠心分離層を乱し貴重な試料を使用不能とってしまう虞を効果的に防止できる。更に第一アダプタ７０aを第一の試料バッグ連結体１００に適した形状とし、第二アダプタ７０bを、第一の試料バッグ連結体１００とは異なる種類の第２の試料バッグ連結体１００Aに適した形状とすることによって、一つのインナーカップ４０内に、異なる種類の試料バッグ連結体１００、１００Aを遠心分離できるように構成しても良い。また、アダプタ７０はインナーカップ４０の２つの収容室４１a、４２aどちらか一

40

50

方だけに取付けても良い。通常、容量の異なる試料バッグは、その大きさ等が異なることが多い。この場合、小さい試料バッグにおいて、本件の課題がより顕著に生じることが考えられる。したがって、一方の収容室には400mlの試料バッグ(アダプタなし)、もう一方は200mlとアダプタ70といった組合せで使用可能とすることで、各種様々なサイズの試料バッグを同時に遠心分離可能となり作業性が向上する。この際、遠心バランスを確保するために、インナーカップ40の2つの収容室41a、42aの内部に収容される物の総重量(=アダプタの重量+試料を含めた試料バッグ連結体の重量)が等しくなるように配慮することが重要である。

【0039】

以上、本発明を実施例に基づいて説明したが、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で種々の変更が可能である。例えば、上述の実施例はアダプタ50、70をインナーカップ40内に装着するように構成したが、インナーカップ40を用いずにバケット30に直接装着して、バケット30内に直接試料バッグ連結体100を装着するように構成しても良い。

【符号の説明】

【0040】

1 遠心機	2 ロータ組立体	3 ロータ室	4 チャンバ	
5 シェル	6 蓋	7 モータ	7a 駆動軸	7b クラウン
8ハウジング	9 ダンパーゴム	10 操作表示部	11 筐体	
12 仕切り板	13 取付部材	14 ドア	15 傾斜パネル	
16 冷凍配管	17 防護壁	21 スイングロータ本体		
26 保持ピン(保持部)	30 バケット	31 開口部		
31a 突出部	32 肉厚部	33 案内リブ	34 凹部	
35 隔壁	38 内部空間	40 インナーカップ	41 第一容器	
41a 収容室	41b 開口面	41c、41d 隔壁		
42 第二容器	42a 収容室	42b 開口面		
42c、42d 隔壁	43 隔壁突出部	43a 取出し用穴		
44 底面部	45b 下端部	46 連結部	47 連結リブ	
48 隙間	49a 矢印	50 アダプタ	50a 第一アダプタ	
50b 第二アダプタ	51 サポート壁部	51a 傾斜面		
52 底面部	52a (底面部の)先端	53 側壁部		
54 連結部	55 貫通部	56 フランジ部	57 取っ手部	
58 隙間	70 アダプタ	70a 第一アダプタ		
70b 第二アダプタ	71 サポート壁部	72 底面部		
73 側壁部	74 連結部	74a 隆起状連結部		
74b 平面状連結部	75 貫通部	76 フランジ部		
76a 凹部	77 取っ手部	78 隙間	81 リブ	
84 分断連結部	86 フランジ基台	86a 爪部		
100、100A 試料バッグ連結体	101 メインバッグ			
102~104 サテライトバッグ	111~116 チューブ			
120 採血針	C1 スイング軸線			

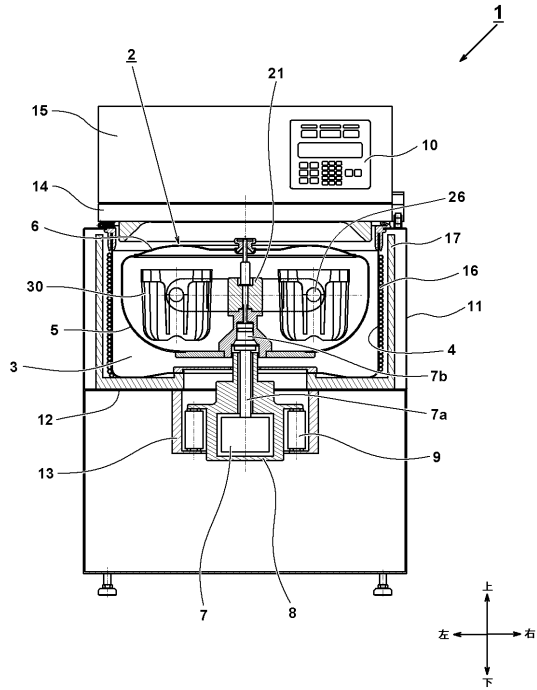
10

20

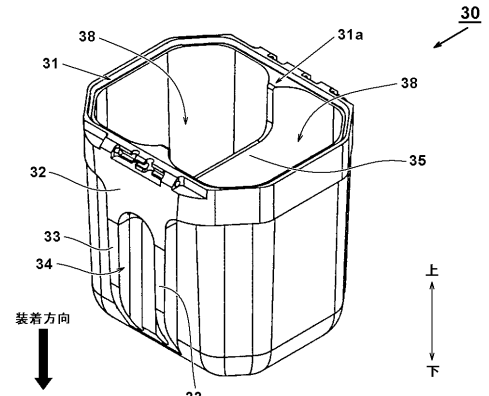
30

40

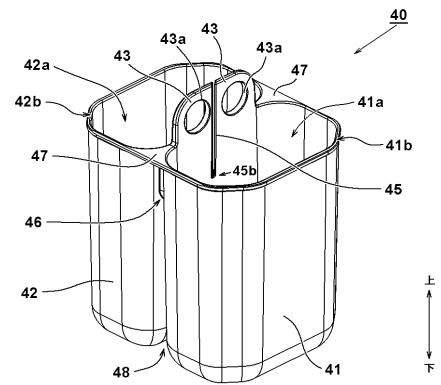
【図 1】



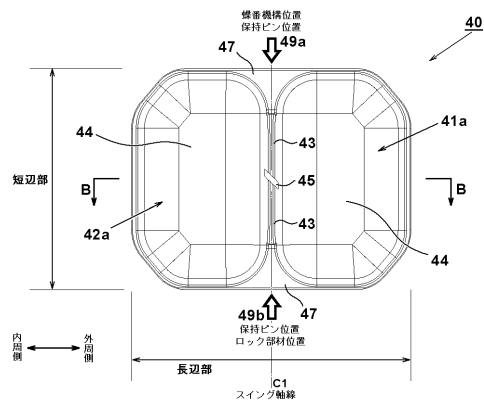
【図 2】



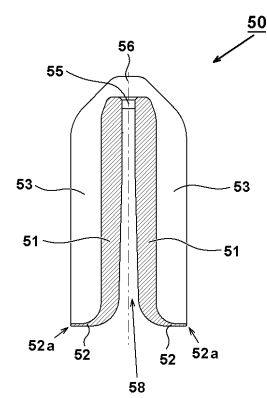
【図 3】



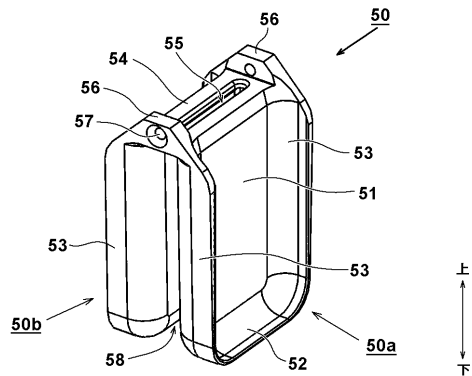
【図 4】



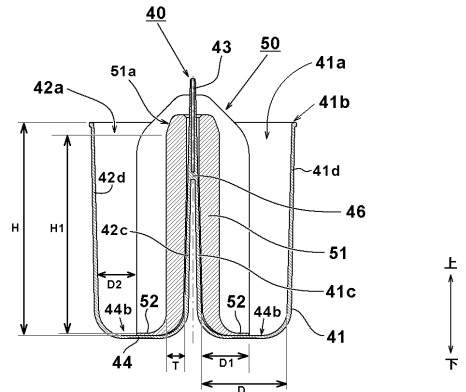
【図 6】



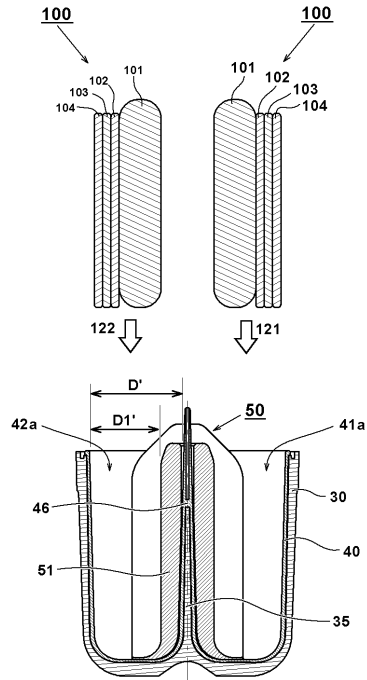
【図 5】



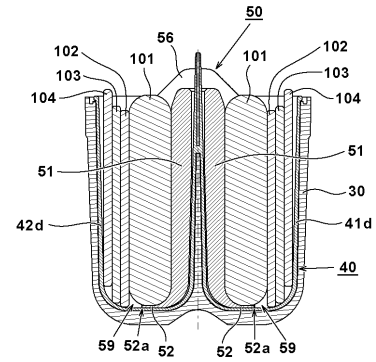
【図 7】



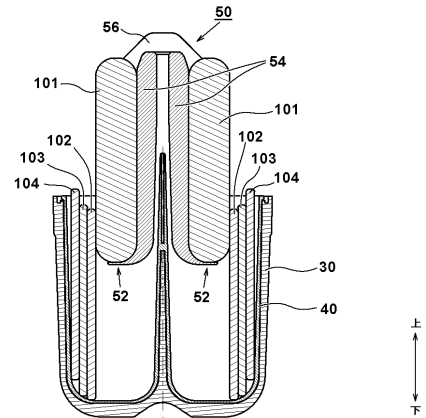
【図 8】



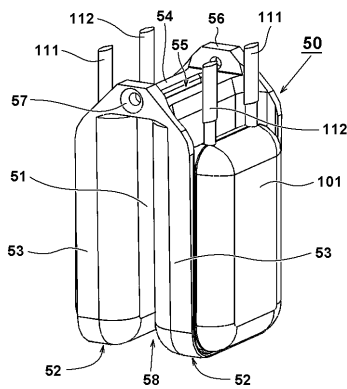
【図 9】



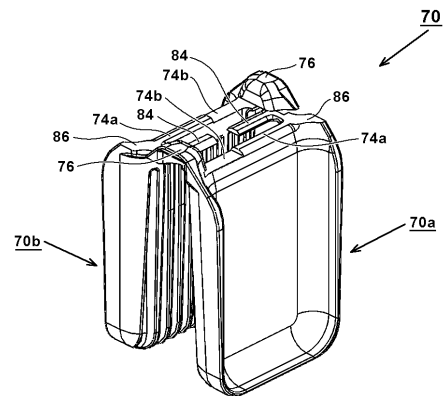
【図 10】



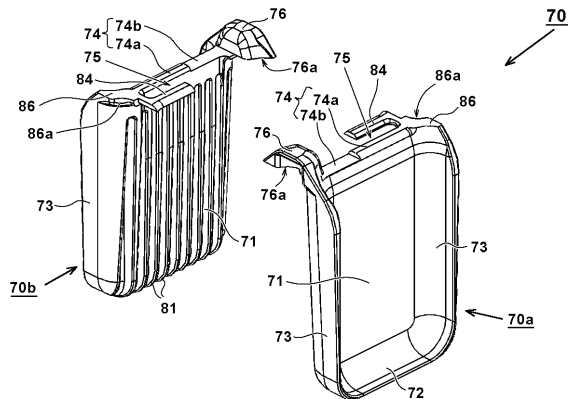
【図 11】



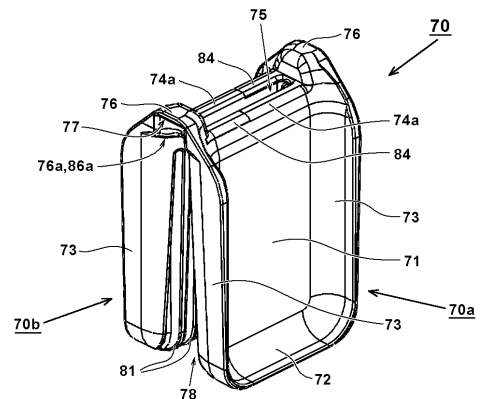
【図 13】



【図 12】



【図 14】



【図 15】

