

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年6月6日(06.06.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/106933 A1

(51) 国際特許分類:

B04B 5/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/036309

(22) 国際出願日: 2018年9月28日(28.09.2018)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2017-227780 2017年11月28日(28.11.2017) JP

(71) 出願人: 工機ホールディングス株式会社(KOKI HOLDINGS CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒1086020 東京都港区港南二丁目1 5 番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 佐藤 淳(SATO Jun); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1 0 6 0番地 Ibaraki (JP). 根本 建一(NEMOTO Kenichi); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1 0 6 0番地 Ibaraki (JP).

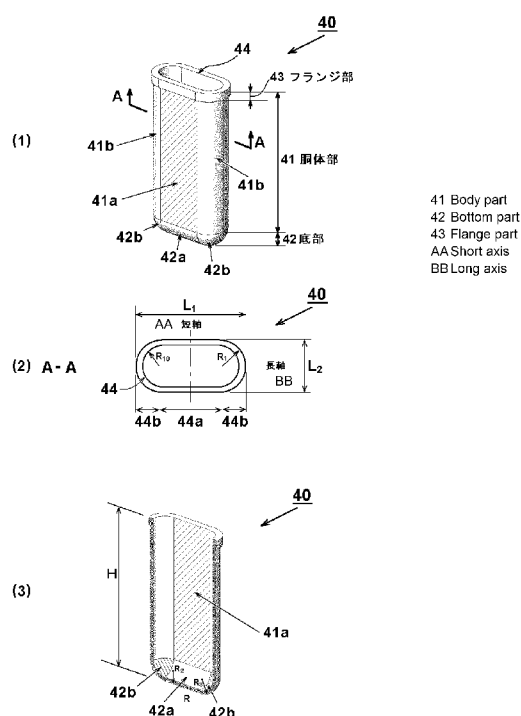
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: CENTRIFUGE SAMPLE CONTAINER, CENTRIFUGE ROTOR USING SAME, AND CENTRIFUGE

(54) 発明の名称: 遠心機用試料容器及びそれを用いた遠心機用ロータ、遠心機



(57) Abstract: Provided is a centrifuge in which the total number of sample containers that can be loaded into a rotor is increased compared to the prior art by utilizing a flat sample container which does not have a perfectly circular cross-section shape. In a centrifuge sample container 40 having a cylindrical body part 41 and a bottom part 42 that closes the bottom end side of the body part, the body part 41 has a cylindrical shape having two parallel flat surfaces, and includes an opening 44 having an elliptical shape when viewed from above. The bottom part 42 is formed by a semi-cylindrical part 42a and semi-hemispherical parts 42b connected to the sides of the semi-cylindrical part. A height H of the sample container is greater than a length L_2 in the short axis direction of the opening, and a curvature radius R_1 of the outer surface of an arc part of the elliptical shape, a curvature radius R_2 of the outer surface of the semi-cylindrical part, and a curvature radius R_3 of the outer surface of the semi-hemispherical parts are equal. A flange part 43 that expands toward the outside in the radial direction is formed on the opening 44 portion of the body part 41.

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：断面形状が真円形ではない扁平状の試料容器を実現することによって、ロータに装着可能な試料容器の総本数を従来よりも増やした遠心機を実現する。筒状の胴体部41と、胴体部の下端側を塞ぐ底部42を有する遠心機用の試料容器40において、胴体部41は平行な2平面を有する筒状であって、上から見て長円形の開口44を有し、底部42は半円筒部42aとその側に接続される四半球状部42bによって形成される。試料容器の高さHは開口の短軸方向長さ L_2 よりも大きくされ、長円形の円弧部の外面の曲率半径 R_1 と、半円筒部の外面の曲率半径 R_2 と、四半球状部の外面の曲率半径 R_3 が等しい曲率とされる。また、胴体部41の開口44部分には径方向外側に広がるフランジ部43が形成される。

明 細 書

発明の名称：

遠心機用試料容器及びそれを用いた遠心機用ロータ、遠心機

技術分野

[0001] 本発明は遠心機（遠心分離機）に関し、特に高速で回転されるロータに装着される試料容器の改良に関するものである。

背景技術

[0002] 遠心機は、分離する試料（例えば、培養液や血液など）をチューブやバケット容器を介してロータに挿入し、ロータを高速に回転させることで試料の分離や精製を行う。ロータの回転速度は用途によって低速（数千回転程度）から高速（最高回転数は150,000rpm）まで設定される。用いられるロータは様々なタイプがあり、チューブ穴が固定角度式で高回転速度に対応できるアングルロータや、チューブを装填したバケットがロータの回転に伴って鉛直状態から水平状態に揺動するスイングロータなどがある。また、超高回転速度で回転させて少量の試料に高遠心加速度をかけるロータや、低回転速度となるが大容量の試料を扱えるロータなどがある。これらのロータはその分離する試料の量や回転速度にあわせて選択されるため、ロータは駆動手段の回転軸に着脱可能に構成され、ロータの交換が可能である。近年では、遠心分離後の試料を測定する計測機器の計測精度の向上が著しく、きわめて微量の試料でも測定することが可能になってきた。この計測精度の向上に伴い、遠心機においても、ごく微量の試料が含まれた溶液を効率良く遠心分離を行い、分離された試料を効率的に回収することが求められている。

[0003] ロータが空気中で高速回転すると、空気との摩擦熱（風損）によってロータの温度が上昇する。分離するサンプルによっては低温を保たなければならぬものもあるため、運転中にロータを冷却する冷却装置を用いた遠心機が広く用いられている。特許文献1は、アングルロータの遠心機であり、ロータは周方向に複数の試料容器挿入用の保持穴が形成される。ここで用いられる

試料容器は、2ミリリットル程度の小容量であり、微量の試料を分離する際に多用される。また、この試料容器は使い捨てで使用されることが多い。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-035261号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1の遠心機では、試料容器の開口が円形で、上側略半分が円筒形で、下側略半部分を円錐形として先端底部を小径の半球面状の凝集部としている。容量が2ミリリットル程度の小さい試料容器においてこのような構造を採用すると、先端部がかなり細くなるため、試料の回収率が向上する。ロータの円周上に並べて配置できる試料容器の総本数は試料容器の直径で決まる。ロータの外径は遠心機のロータ室の大きさによってその上限が制限されるため、ロータの直径が決まれば配置できる試料容器の数はほぼ決まってしまう。このため、特許文献1の技術では内周側と外周側に試料容器を配置して同時に遠心分離できる数を増やしているが、内周側の試料容器と外周側の試料容器の遠心荷重が異なってしまうという欠点があった。また試料容器の胴体部に、蝶番部を介して蓋部を設けた場合には、ロータの保持穴に試料容器を配置する際に蝶番部の位置が特定位置になるように位置合わせをする必要があり、その位置合わせ作業が煩わしい場合もあった。

[0006] 本発明は上記背景に鑑みてなされたもので、その目的は、長手軸方向中心軸と直交する断面形状が真円形ではなくて偏平状である試料容器を実現することによって、ロータに装着可能な試料容器の総本数を従来よりも増やした遠心機用試料容器及びそれを用いた遠心機を提供することにある。本発明の他の目的は、試料容器の底部の形状を工夫することによって、微量試料のペレット（沈殿物）回収率を高め、回収されたペレットの収集作業の効率も向上できるようにした遠心機用試料容器及びそれを用いた遠心機を提供すること

にある。本発明のさらに他の目的は、偏平状の試料容器の寸法や蓋部の形状を工夫することによって、ロータへの装着が容易であって、遠心分離運転後の取り外しも容易にできるようにした遠心機用試料容器及びそれを用いた遠心機を提供することにある。本発明のさらに他の目的は、長手軸方向中心軸と直交する断面形状が真円形状でなくて偏平状であるバケットを実現することにより、装着できるバケットの総本数を従来よりも増やしたスイング式の遠心機を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] 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とおりである。本発明の一つの特徴によれば、筒状の胴体部と、胴体部の下端側を塞ぐ底部を有する遠心機用試料容器であって、胴体部は平行な2平面を有する筒部であって、上から見て長円形の開口を有し、底部は半円筒部とその側に接続される四半球状部によって形成される。試料容器の胴体部の高さHは開口の短軸方向長さ L_2 よりも大きく、長円形の円弧部の外面の曲率半径 R_1 と、底部の半円筒部の外面の曲率半径 R_2 と、底部の四半球状部の外面の曲率半径 R_3 が等しく形成される。また、胴体部の上端側開口部分には径方向外側にフランジ状に広がることにより遠心機のロータの保持穴に係止させる周縁当接部が形成される。
- [0008] 本発明の他の特徴によれば、遠心機用試料容器には、周縁当接部の曲率半径 R_1 の中心部分から延びるように設けられるものであって湾曲可能とした蝶番部が形成され、蝶番部の先端に胴体部の開口を密閉する蓋部が固定される。遠心機用試料容器の胴体部、底部、蝶番部、蓋部は合成樹脂の一体成形により製造される。また、遠心機用試料容器の定格容量が20ミリリットル未満であり、開口の長軸方向長さ L_1 は、短軸方向長さ L_2 を超える長さである。さらに、胴体部と底部の壁面の厚さが均一になるようにした。2つの四半球状部のうち、底部の一方側に位置する四半球状部は、遠心機用試料容器に収容される試料の凝集部となる。
- [0009] 本発明のさらに他の特徴によれば、上述の遠心機用試料容器を保持する複数

の保持穴を有するアングル式の遠心機用ロータであって、保持穴は、試料容器の外面形状と相似の形状とされ、ロータの保持穴の中心軸線と直交する断面形状は、平行な2直線部を有する長円状であって、長軸方向がロータの径方向に一致するように配置され、短軸方向がロータの周方向になるように配置される遠心機用ロータを構成した。遠心機用ロータの保持穴は、ロータの周方向に等間隔で配置され、隣接する保持穴との最小距離（内周側の最接近している部分の距離） d は、保持穴の短軸方向の長さ（≡試料容器の短軸方向の長さ） L_2 よりも小さくなるように構成した。また、遠心機用ロータのアングル角が45度であって、装着された試料容器の底面の最下端がアングル角に対して90度で交差するように保持される。このような遠心機用ロータを装着して、ロータを回転させる駆動部と、ロータを収容するロータ室を用いることによって多数の試料容器を同時に遠心分離できる遠心機を実現した。

[0010] 本発明のさらに他の特徴によれば、スイング用の回転軸を有するバケットと、軸方向上側から下側に貫通する貫通穴と、回転軸を回転可能に保持する支持部と、貫通穴の中心軸と垂直方向であって径方向外側に形成される切り欠き部が形成されたスイングロータと、を有し、スイングロータの回転によってバケットを回転軸を中心にスイングさせて切り欠き部に当接させた状態で遠心分離運転を行うスイング式の遠心機において、バケットは、試料を収容するものであってネジ手段が形成された開口を有する容器部と、容器部にネジ止めによって密封すると共に回転軸を保持する蓋部とを有する。容器部の開口近傍には、スイング時に切り欠き部に着座する着座面を有するフランジ部が形成され、着座面よりも容器部の底部側の容器部の外形が円筒形の対向する外面を平行に面取りされ、容器部の内側の保持穴の断面形状が長円状に形成され、保持穴の断面形状の短軸方向がスイング回転軸線方向と平行に配置されるように構成した。

[0011] 本発明のさらに他の特徴によれば、バケットの蓋部には容器部の長手方向中心線と垂直方向に延びる回転軸が設けられ、蓋部は、容器部の開口部を覆う

ための円盤部と、円盤部の上方にて回転軸を軸方向に摺動可能に保持する回転軸保持部を有する。容器部のフランジ部は、長手方向から見た形状が略長方形であって、対向する二辺の幅が狭くされた短辺部と、広くされた長辺部が形成され、中心軸から短辺部側に延在するように着座面が形成され、短辺部が中心軸からスイング回転軸の軸線方向に配置される。この際、短辺部がスイング回転軸の軸線と直交する方向に配置される。また、容器部の保持穴の形状は、長手方向中心軸と直交する断面が長円形であって、先端となる底部が先絞り形状にされ、先絞り状の先端部が半球状にて構成される。容器部の外面形状は、一方向又はそれに直交する方向において、1組以上の平行する2平面を有するようにすれば良い。2平面は円筒形の外周面を面取り切削加工することによって形成できる。さらに、保持穴の内部には、合成樹脂の一体成形であって保持穴の形状と外形が対応したほぼ相似形のチューブが挿入可能とされる。チューブは、中心軸方向と直交する断面が長円形であって、半円状部分を結ぶ直線となるような平行な2面を有するような形状である。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、試料容器の開口部を中心軸線方向上側から見た場合には、円形では無く長円状として、開口の長軸方向と短軸方向の縦横比を変えた偏平のチューブ形状としたので、開口部の周方向に占める幅を狭くでき、ロータの同一円周上に多数の試料容器を配置できるようになった。また、試料容器の開口部を長円状として、開口部の長軸方向がロータの径方向と一致するように配置したので、従来の円筒形の試料容器と同等の容量を維持することができた。さらに、偏平形状の試料容器の底面形状を工夫したので、開口部の短軸方向の幅が従来よりも狭くなったにも関わらず、従来よりもペレット（沈殿物）が取り出しやすくなり、ペレットの回収率を向上できた。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の実施例に係る遠心機1の全体構成を示す縦断面図である。

[図2]図1のロータ2の遠心分離運転中の遠心荷重がかかった状態を示す断面

斜視図である（ロータカバー 3 の図示は省略）。

[図3]図 2 の試料容器 4 0 の形状を示す図であり、（１）は本体部分の斜視図であり、（２）は本体部分の上面図（開口形状を示す図）であり、（３）は本体部分の平面壁部の断面斜視図である。

[図4]図 2 の試料容器 4 0 の全体形状を示す図であり、（１）は上面図であり、（２）は長辺側の側面図（一部断面図）であり、（３）は短辺側の側面図（一部断面図）である。

[図5]図 2 の試料容器 4 0 におけるペレット（沈殿物）の堆積状況を説明するための断面斜視図であり、（１）は試料容器 4 0 に試料を入れる前の状況を示し、（２）は試料を入れて遠心分離運転中の状況を示し、（３）は遠心分離終了間際でペレット（沈殿物）が堆積している状態を示す。

[図6]（１）従来の円筒形の試料容器と、（２）本発明の偏平状の試料容器における沈殿物の沈殿状態を示す図である。

[図7]本発明の第二の実施例に係るスイングロータ 2 0 2 の静止中の状態を示す断面斜視図である。

[図8]図 7 のバケット 2 3 0 とその中に收容されるチューブ 2 6 0 の形状を示す斜視図である。

[図9]図 7 のチューブ 2 6 0 の形状を示す図であり、（１）は上面図であり、（２）は長辺側の側面図であり、（３）は短辺側の側面図である。

[図10]（１）は図 8 の容器部 2 5 1 の上面図であり、（２）は保持穴 2 5 8 の長軸側（図中 C 方向）からみた側面図である。

[図11]図 7 の試料容器のロータへの着座状況を説明する図であり、（１）は従来の円筒形の試料容器における着座位置を示し、（２）は第二の実施例に係るバケット 2 3 0 における着座位置を示す図である。

[図12]従来のロータ 1 0 2 の遠心分離運転中（遠心荷重がかかった）の状態の断面斜視図である（ロータカバーの図示は省略）。

[図13]従来の試料容器 1 4 0 の形状を示す断面斜視図であり、（１）は上面図であり、（２）は側面図（一部断面図）であり、（３）は遠心分離終了間

際でペレット（沈殿物）が堆積している状態を示す断面斜視図である。

[図14]従来の試料容器の容器部351の形状を示す図であり、（1）は上面図であり、（2）は側面図である。

発明を実施するための形態

実施例 1

[0014] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。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、前後、上下の方向は図中に示す方向であるとして説明する。

[0015] 図1は、本発明の実施例に係る遠心機（遠心分離機）1の構成を示す断面図である。遠心機1の筐体6の上部には、使用者が操作して情報を入力し、必要な情報を表示するための操作表示部10が設けられる。操作表示部10としては、例えばタッチパネル式の液晶ディスプレイ（LCD）装置を用いると好ましいが、任意の表示装置や入力装置を用いても良い。筐体6の内部には、ロータ2を収容するためのロータ室4が設けられる。ロータ室4はステンレスなど錆びにくい材料からできているボウル5により画定される。本実施例では、ロータ2の回転によるロータ室4の温度上昇を防ぐために冷却装置が設けられる。冷却装置は、凝縮器7a、圧縮機7b、ボウル5の周りに巻かれる冷凍配管7c、キャピラリチューブ7dを含んで構成され、筐体の一部には凝縮器7aに冷却風を与えるための冷却ファン8が設けられる。尚、冷却装置の種類はコンプレッサ方式に限られず、ペルチェ方式等の他の形式の冷却装置を用いても良い。また、ロータ室4内の冷却が不要な場合は、冷却装置無しの遠心機としても良い。

[0016] ロータ室4は、その上面開口部がドア9によって開閉可能に構成され、ドア9を開けることにより、ロータ室4の内部に、遠心分離されるサンプルを収納するロータ2を装着あるいは取り外しできる。制御部11は、操作表示部10から設定された値に従ってロータ2を回転させるモータ12を制御するとともに、ボウル5に巻きつけられた冷凍配管7cに冷媒を通して適切な冷

却を行うために圧縮機 7 b の回転速度を制御し、冷却ファン 8 の回転を制御する。ロータ 2 は駆動部となるモータ 1 2 の回転軸 1 2 a に着脱可能に構成され、ロータ 2 の上側開口部分は、ロータ 2 の回転による風損を減少させるために着脱式のロータカバー 3 によって閉鎖される。尚、風損を更に減少させるために、油回転真空ポンプや油拡散真空ポンプ等の真空ポンプ装置を用いてロータ室 4 内を減圧した状態にて遠心分離運転をおこなうようにしても良い。

[0017] 制御部 1 1 は、図示しない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を含み、操作表示部 1 0 のタッチパネルで設定される運転条件（回転速度、運転時間、設定温度、運転ロータ等）を受け取り、制御部 1 1 内の記憶装置にあらかじめ記憶される運転条件や装着されたロータ情報の情報を用いて、モータ 1 2 の回転制御、圧縮機 7 b によるロータ室 4 の温度制御、操作表示部 1 0 からの情報の入力、及び、操作表示部 1 0 への各種情報の表示を行う。これら制御部 1 1 の制御は、記憶手段に格納されたプログラムをマイクロコンピュータが実行することによりソフトウェア的に制御できる。

[0018] 図 2 は図 1 のロータ 2 の断面斜視図であって、複数の試料容器 4 0 が装着されている状態を示している。ロータ 2 は、中心部にモータ 1 2 の回転軸 1 2 a（図 1 参照）と締結するための装着穴 2 1 a を有する円筒部 2 1 が形成される。円筒部の上側には径方向外側に広がる円盤部 2 2 が形成される。円盤部 2 2 の上面であって、ロータ 2 の内側底面は平面状に形成される。円盤部 2 2 の外周側には、すり鉢状の内周面、即ち上から下方向に行くにつれて中心軸に接近するように斜めに形成された保持穴 3 0 の形成面 2 4 が設けられる。形成面 2 4 は下側部分の直径が小さく、上側部分の直径が大きくなるように略すり鉢状（逆円錐状）とされる。形成面 2 4 よりも外側かつ斜め下側方向には、試料容器 4 0 の保持穴 3 0 を形成するための金属の中肉部、即ちロータボディ 2 3 が形成され、所定のアングル角を有する多数の保持穴 3 0 が周方向に並ぶようにして形成される。保持穴 3 0 の開口 3 0 a は、形成面

24において周方向に等しい間隔にて配列され、内周側の最も接近した位置における隣接する開口30aの間隔がdとなる。

[0019] 保持穴30は試料容器40の外径とほぼ同形の内壁形状とされ、試料容器40を保持穴30に挿入または取り外しが容易にできる程度の最小限の間隔を有するような大きさに形成される。保持穴30の鉛直方向の配置は、上部の開口30aから保持穴の底部30cに至るに従って回転半径が増大するように、その中心軸B1は、ロータ2の回転軸（中心軸）A1に対し、一定の角度を持つように形成される。本実施例ではその角度（アングル角）は45度であって、底部30cの外側の四半球状部の頂点の回転軌道がロータ2の回転軸A1から最も遠くなるように配置される。装着された試料容器40の底面部の外側の角部（図3で後述する四半球状部42b）の頂点とロータの回転軸との距離（ R_{OUT} ）は、底面部の内側の角部の頂点とロータの回転軸との距離（ R_{IN} ）よりも大きい。従って、遠心分離を行うとペレットは外周側の角部付近に堆積する。尚、アングル角をどの程度にするかは任意であるが、本実施例の場合は試料容器40の底部42が回転軸A1と成す角と、試料容器40の外側辺40bと回転軸A1の成す角が、ともに45度で等しくなるので遠心分離時のペレットの収集効率の向上が期待できる。

[0020] 円盤部22の外縁と形成面24の内側の接続部分には、凹状に形成されるものであって周方向に連続する窪み22aが形成される。形成面24の外側と円筒部25の内壁の間にも凹状に窪む部分が形成される。このように形成面24の内側と外側が、形成面24からスイング角方向に窪むことにより、作業者が試料容器40の内側と外側部分を指で把持しやすく構成できたので、試料容器40のロータ2への装着及び取り外しが容易になる。形成面24の外周縁より外側には上方に延びる円筒部25が形成され、円筒部25の上側端部が内側に折り曲げられたフランジ部26とされ、フランジ部26の内側縁部がロータ2の開口27となる。ここでは開口27から下側部分は、密閉、閉鎖されるような容器状となるため、開口27をロータカバー3（図1参照）にて密閉すれば、遠心分離運転中のロータ室4内で生じる回転風から試

料容器 40 を隔離することができる。ロータカバー 3 は回転軸 A1 と同軸状に上側に突出するネジボス部 28 にネジ止めによって固定されるが、ロータカバー 3 をどのようにしてロータ 2 に固定するかは任意であり、公知のロータカバー 3 を用いて固定すれば良い。

[0021] ここで、本実施例のロータ 2 と比較のために図 12 を用いて従来のロータ 102 の形状を説明する。図 2 で示した本実施例のロータ 2 の基本形状は、従来のロータ 102 の基本形状と同等であり、同等の部分には同じ符号番号を付している。すり鉢状の形成面 124 には、所定の間隔を隔てるようにして複数の円形の開口 130a が配置される。各開口 130a には円筒形の試料容器 140 が装着される。ここで、図 13 を用いて試料容器 140 の形状を説明する。図 13 (1) は従来の試料容器 140 の上面図であり、(2) は側面図 (部分断面図) であり、(3) は図 12 のロータ 102 にて遠心分離運転を行っている状態であって、終了間際にペレット (沈殿物) が堆積している状態を示す断面斜視図である。

[0022] 図 13 では試料容器 140 の上端開口には蓋部が形成されていないが、蓋部を有するような試料容器を用いても良い。試料容器 140 の開口は図 13 (1) に示すように外径 11 mm の円形である。試料容器 140 の長手方向は、長さ 40 mm であって、その底部 142 の外面は曲率半径が 5.5 mm の半球状に形成される。試料容器 140 は、ポリプロピレン等の透明又は半透明の合成樹脂製であってその板厚は 0.7 ~ 1.2 mm である。板厚が 1.0 mm の場合は、底部 142 の内面部分の曲率半径は 4.5 mm となる。ロータ 102 のアングル角は概ね 25° ~ 45° であり、図 12 に示すロータ 102 ではアングル角は 45° であるため、遠心荷重方向が黒矢印の方向ならば遠心分離運転中の試料 160 の液面 160a は図 13 (3) に示すようになる。また、遠心分離運転終了後のペレット 161 は底部 142 の一方側 (半面側) に偏在するようにして堆積する。この際、ペレット 161 の堆積位置と、試料容器 140 の開口位置の関係は、基準となる部位が無い場合、試料容器 140 を取り出した後の作業時には、作業者が透明の試料容器 14

0の外側から目視によってその位置を確認する必要がある。

[0023] 再び図12に戻る。開口130aよりも径方向斜め外側に向けて保持穴130が形成され、保持穴130内にそれぞれ試料容器140が装着される。従来のロータ構造の場合は、保持穴130の長手方向中心軸B1に直交する断面形状が円形であるため周方向に均等に配置すると周方向に合計28個の保持穴130しか配置できなかった。これは試料容器140の開口144が、保持穴130の開口130aよりも上方かつ内周側に突出するため、間隔を詰めすぎると開口144部分が相互に干渉してしまうためである。また、従来のロータ102や試料容器140では、試料容器140の自己回転を阻止するための手段が設けられていないため、試料容器140が保持穴130の中で自己回転（自転）してしまうという問題があった。しかしながら、図2に示すような本実施例のロータ2によれば、試料容器40の外形が非真円形の断面形状、即ち偏平形状であって、さらには試料容器40の高さ（中心軸B1方向の長さ）がわずかに低いために隣接する保持穴30どうしの間隔を従来よりも狭めることができた。さらには、試料容器40の周方向に占める幅が従来の試料容器140よりも狭くなるので（詳細は図4にて後述）、周方向に32個の保持穴30を配置することができた。

[0024] 本実施例では試料容器40が偏平状であるため、保持穴30の中心軸B1と直交する断面が非真円形となり、試料容器40が内部で自転しまう虞が全く無い。この結果、常に試料容器40の外側角部にペレットを堆積させることができる。さらに図2に示すように、試料容器40を装着する際に蓋部45を接続する蝶番部46が外周側になるように装着し、蓋部45を外す際の取っ手の役割をするつば部47を内周側になるように整然と並べて配置すれば、沈殿物が堆積する角部が必ず蝶番部46が位置する側の底面角部となるので、作業者が沈殿物を回収する際に、沈殿物の沈殿位置を間違えずに済み、作業効率が向上する。尚、つば部47を外周面に配置して、蝶番部46を内側に配置するように試料容器40を装着しても良い。そのような装着方向であっても、作業者はどちら側の底面角部にペレットが堆積しているかを容易

に把握することができる。

[0025] 次に図3を用いてロータ2の保持穴30に装着される試料容器40の形状を説明する。ここでは説明を容易にするために蓋部45、蝶番部46、つば部47の記載を省略している。試料容器40は、透明又は半透明のポリプロピレン等の合成樹脂の一体成形によって製造される。開口44の形状（内壁形状）は、図3（2）に示すように2つの半円部44bを長方形部44aにつなげたような長円としている。ここで重要なことは、長円の外面の円弧部分が、半径 R_1 の半円となるようにするとともに、長方形部44aの壁面を曲線で無く直線で形成することである。これらの形状は胴体部41のフランジ部43を除く上端付近から底部42への接続領域まで同一形状とされる。尚、厳密に言えば試料容器40は射出成形によって一体成形をおこなう関係から、上側の外形が底部42近傍の外形よりもわずかに大きくなるように、わずかなテーパ状とされる。また、長円状の胴体部41の外縁形状と、保持穴30の開口30aとの隙間は、ほぼゼロとなるように設計するのが好ましいが、試料容器40の保持穴30への装着及び取り外しをスムーズに行うために必要な最小の隙間を設ける。長穴の中間部となる長方形部44aは、断面視で直線でなくてわずかに外側に膨らむような円弧状に形成することも考えられるが、円弧状にすることによって隣接する保持穴30との間隔が狭くなるというデメリットがある。また、試料容器40の形状に合わせてロータ2の保持穴30を形成する必要がある、保持穴30はドリル等の切削工具によって削り出しにより加工するため、長方形部44aの壁面を直線状とした方がロータ2の加工上有利である。

[0026] 試料容器40の胴体部41を開口44の長穴形状に対応するように形成し、さらに底部42の形状もそれに合わせて形成される。図3（3）に示すように底部42は長軸方向にみて中央部付近が半円筒形の壁面となる半円筒部42aが形成され、それら両端側に球面の1/4部分となる四半球状部42bが接続される。角部を形成する四半球状部42bは、図3（3）にて狭い間隔の斜めハッチング線で示すように外面の大きさが半径 R_3 となる球の壁面を

4分の1に区切ったような形状であり、半円筒部42aと半円筒部41bに接続される。ここで理解できるように、胴体部41は左右両側に長方形の平面壁41a（粗い間隔の斜めハッチング線で特定する部分）が平行な平面にて形成され、長軸方向側の両辺を半円筒形状に形成された半円筒部41bにて接続するような形状となる。半円筒部41bの曲率半径は R_1 とし、半円筒部42aの外面の曲率半径は R_2 とする。ここで、半円筒部41bの外面の曲率半径 R_1 と半円筒部42aの外面の曲率半径 R_2 と、四半球状部42bの外面の曲率半径 R_3 がすべて同じ曲率半径（4mm）で統一されている。このように曲率半径 R_1 、 R_2 、 R_3 を統一したことによって、ロータ2の保持穴30の切削加工が容易となる上に、試料容器40の一部分に集中する遠心荷重の偏在を効果的に分散させることが可能となる。尚、試料容器40の曲面部のすべての曲率半径を完全一致させるとしても、射出成形に必要な公差分までを除外するという意図ではない。以上のように試料容器40を扁平状に形成し、開口44の長軸方向と短軸方向の長さ比を変更し、図2のように試料容器の方軸方向がロータ2の径方向になるように配置することで、従来の円筒形の試料容器に比べてより多くの試料容器をセットすることが可能となった。

[0027] 図4は図2の試料容器40の全体形状を示す図であり、（1）は上面図であり、（2）は長辺側の側面図であり、（3）は短辺側の側面図である。ここでは図3と異なり試料容器40の蓋部45を含めた全体を図示している。蓋部45は胴体部41と共に合成樹脂の一体成形にて製造されるもので、図4（1）のように試料容器40には上側から見て、周縁当接部45cの内側部分に凹状にくぼむように形成され、略円筒状に形成される側壁部45bと、側壁部45bに囲まれる内側部分を平面状にした底面部45aが形成される。この際、この側壁部45bが胴体部41の内壁面と径方向に密接する上に、周縁当接部45cが開口44（図3参照）の上側縁部と密接するので、容器の密閉性を完全にしている。さらに、底面部45aよりもさらに胴体部41の内壁面に沿って下方まで延びるように延在部45d（詳細は図5参照）

が形成されるため、蓋部45による胴体部41の開口44の密封性を高めている。周縁当接部45cの長軸方向の一方側には、胴体部41と接続される湾曲可能な蝶番部46が形成され、長軸方向の他方側には作業者が手で蓋部45を容易に開けることができるようにつば部47が形成される。

[0028] 図4(1)からわかるように、蓋部45に接続される蝶番部46とつば部47は特徴的な外観形状であって上方から見ると長軸方向のどちらがつば部47であるか一目瞭然である。従って、作業者が試料容器40を一方の手で把持した際に、長軸方向の位置決めが容易であって、他方の手でつば部47を上方に移動させて蓋部45を開けることができる。また、特徴のある上面形状によって、試料容器40内に試料を注入して蓋部45を閉じた後に、ロータ2に対して所定の向き（蝶番部46がロータ2の外周側に位置する向き）にセットするのも容易である。さらに、試料容器40の長軸方向の長さ、短軸方向の長さの縦横比が異なるため、遠心分離運転中に試料容器40が保持穴30の内部において自己回転して沈殿物の位置が変わってしまうことが確実に回避できる。

[0029] 図4(2)、(3)は試料容器40の側面図である。試料容器40は、図4(2)に示すように、扁平状の試料容器40が注入口たる開口44より底部42にかけて長円状のほぼ同じ断面形状を保つため、長軸側側面形状はほぼ幅の広い長方形形状となる。作業者は試料容器40を把持する際には、白矢印で示す方向に短辺側側面を2本の指でつかむ。この白矢印で示す方向への押圧に対しては、試料容器40の剛性が高いので、試料容器40の変形によって中の試料が押し出されてしまう現象の発生を回避できる。試料容器40の底面角部、即ち底部42の両端断面形状は、外面の曲率半径 R_3 が4mmである。従って、公差及びスムーズに装着する為の許容隙間を除いて保持穴30の底部の内面形状と同じ形状であるので、試料容器40の各部に係る遠心荷重を保持穴30によって効果的に受け、試料容器40の特定箇所に遠心荷重が集中しすぎてしまうことを回避でき、試料容器40の破損の虞を大幅に低減できる。底部42の両端断面形状のうち内面の曲率半径 R_{30} は3.2mm

である。ここでは試料容器40の壁厚を0.8mmとしたが、壁厚をどの程度とするかは、試料容器40に要求される強度や、試料容器40の素材等を考慮して最適に設定すれば良い。

[0030] 胴体部41の上端外縁には、ロータ2の保持穴30の開口縁部に係止させるため、又は／及び、剛性を向上させるために径方向外側に延在させたフランジ部43が形成される。フランジ部43においては、外径と内径の差が大きくなるように径方向外側に突出するように形成されており、例えば壁面の厚さが1.0～1.5mm程度とされる。フランジ部43の上側には、試料の漏れを防止するための蓋部45が設けられる。蓋部45は、U字状に曲げたり直面状に広げたりすることができる可撓性の蝶番部46によってフランジ部43に接続される。蝶番部46と長軸方向の反対側に形成されるつば部47は、フランジ部43よりも径方向外側に延びるような形状とされる。蓋部45では、周縁当接部45cの内側部分が胴体部41の内壁部分と当接する。図中には、容量2ミリリットルの試料容器40とした際の実際の寸法を示している。高速度で回転させる試料容器40で重要なことは、その外面形状をロータ2の保持穴30の内壁形状と一致させることである。このように形状を一致させることによって保持穴30の内面の広い範囲で遠心荷重を受けることができるので、試料容器40の板厚を厚くすることを回避できる。ここでは試料容器40の高さHが38mmで、胴体部41の長軸方向の全幅が18mm、短軸方向の全幅が8mmである。胴体部41の外周面の曲率半径 R_1 （図3（2）参照）は4mmであり、四半球状部の外面の曲率半径 R_3 も4mmである。図4（3）にて示すように、底部42の長軸方向の略中央付近の半円筒部の外面の曲率半径 R_2 も4mmである。

[0031] 以上のように、本実施例では偏平状の試料容器40の縦横比を変えた結果、従来の試料容器140（図13参照）と同容量、同じ高さで試料容器を製作した場合に、試料容器40のロータ2の周方向に占める幅を薄くすることができた。特に、ロータ2における隣接する保持穴30との最小間隔dは、保持穴30の短軸方向の長さ（ここでは8mm）よりも小さい寸法に構成され

るので、短軸方向の全幅を小さくすることによってロータに装着可能な試料容器の総本数を従来よりも増やすことができた。

[0032] 図5は試料容器40におけるペレット（沈殿物）の堆積状況を説明するための断面斜視図である。図5（1）は内部に試料を入れる前の状況を示している。また、本図ではアングル式のロータ2の保持穴30の角度（アングル角＝45度）に合わせて、試料容器40の長手方向中心軸が斜めになるように図示している。遠心分離を行う際には、内部に試料60を注入する。図5（2）はロータ2を高速回転させた際の試料60の偏り具合を示しており、ロータ2の回転によって試料60が外周側に移動し、液面60aはロータ2の回転軸A1（図2参照）と平行になる。試料60をどの程度入れるかは任意であり、ここでは試料60を試料容器40の定格容量、即ち2ミリリットルまで注入した状態を示している。図5（3）は遠心分離運転が進行してペレット61が底部42の一方側に堆積している状態を示す。2つの四半球状部42bのうち底部42の一方側に位置する側、ここでは可撓性の蝶番部46が設けられる側の四半球状部42bは、試料容器40に収容される試料の凝集部となる。外周側に位置する四半球状部42bは回転半径が最も大きい位置となって凝集部となるため、ペレット61は必ずその位置に堆積する。尚、従来の同容量の円筒形の試料容器140に比べて、外周側に位置する四半球状部42bの曲率半径 R_3 。（図4（2）参照）は小さい。従って同じ量のペレットが蓄積する場合であっても、その蓄積状況が異なり、ペレットの堆積高が高くなる。この状態を図6を用いて説明する。

[0033] 図6は、（1）従来の円筒形の試料容器を用いて沈殿物を収集する状態と、（2）本発明の扁平状の試料容器40における沈殿物の沈殿状態を示す図である。従来の円筒形の試料容器140と、本実施例の扁平状の試料容器40に同じ試料を同じ量だけいれて遠心分離を行ったとする。ここで、図6（1）内の左側の示すように従来の円筒形の試料容器140では半球状の底面の一部に図のように沈殿物161が沈殿する。その沈殿物161の径方向中心から径方向外側向きに見た形状161aが右側上部の図であり、周方向から

見た形状が右側下部の図である。試料容器 140 の半球状の底部の内径曲率半径は 4.5 mm であり、その沈殿物 161 は径方向に例えば深さ 1.2 mm たまったとする。この際の沈殿物の上澄み部分との境界表面は、直径は 6.3 mm となる。

[0034] 図 6 (2) に示すように本実施例の試料容器 40 で遠心分離を行うと、四半球状部 42b の内径の曲率半径が 3.2 mm と小さいため (図 4 参照)、沈殿物 161 と全く同じ量の沈殿物 61 であっても径方向の深さが 1.5 mm と深くなる一方で、上澄み部分との境界表面の直径は 5.5 mm と、従来例の 6.3 mm よりも小さくなる。従って、凝集部となる外側の四半球状部 42b に、沈殿物が深く堆積された状態で溜まるので、同じ量の沈殿物 61 の場合には、沈殿物 61 の堆積高が増すことから、視認性の向上が期待でき、ペレット回収時の作業がし易くなった。

[0035] 以上説明したように、本実施例のロータ 2 と試料容器 40 を用いると、試料容器の底部の一端側角部 (凝集部) に集中的に沈殿物を集積することができる。また、試料容器 40 の上側開口の長軸上の一方側に蓋部 45 の蝶番部 46 が形成されるので、蝶番部 46 を必ず外周側にロータ 2 にセットすれば、取り出し後の試料容器 40 の載置向きに関わらずに、蝶番部 46 の位置を基準にしてどちら側に沈殿物 61 が溜まっているかを容易に識別できるので、沈殿物 61 の収集作業の効率が大幅に向上する。さらに、蝶番部 46 をロータの外側側にセットするようにすれば、蓋部 45 を開けた際に大きく開口される側 (つば部 47 側) からスポイト等の器具を挿入することができるので、スポイト等の器具の挿入もし易くなる。さらに、試料容器 40 の開口 44 の長軸方向長さが従来試料容器 140 に比べて大きいので、スポイト等の器具を試料容器 40 の内部において大きく傾けることができ、その移動可能範囲が大きくなるので、沈殿物 61 の収集作業がしやすくなる。尚、本実施例の試料容器 40 は容量が 2 ミリリットル程度の小型のものとしたが、試料容器の容量はこれに限定されるものではなく、数十ミリリットル程度の試料容器にまで適用しても良い。但し、定格容量が 20 ミリリットル未満の小さ

い試料容器に本願発明を適用すると特に効果を発揮できる。

実施例 2

[0036] 次に図 7 から図 11 を用いてスイングロータ方式の遠心機に、非円筒形状の試料容器を用いた第二の実施例を説明する。図 7 は本発明の第二の実施例に係るスイングロータ 202 の静止中の状態を示す断面斜視図である。図 7 では、スイングロータ 202 が停止していて、バケット 230 の長手方向が鉛直方向になっている状態を示す。バケット 230 は、回動軸 240 が形成された蓋部によって閉鎖され、内部に合成樹脂製のチューブ（試料容器）260 を装着可能とするものである。スイングロータ 202 は図 1 で示した遠心機 1 において、ロータ 2 の代わりに装着することができる。但し、スイングロータ 202 では回転速度が上がるに従い、回転中の風の抵抗（風損）により発熱し易いことからロータ室 4 を図示しない真空ポンプを用いて減圧する環境下で使用する方がより好ましい。

[0037] スイングロータ 202 の上面から下方にかけて、バケット 230 を装着するための貫通穴 221 が形成される。周方向に等間隔で複数配置される貫通穴 221 の周方向両側には、上側から下方向に向けて下端部（底部）を有する回動軸係合溝 222 がそれぞれ形成される。バケット 230 は、左右方向に延びる回動軸 240（詳細は図 8 にて後述）の両端部が回動軸係合溝 222 の下端部（図示せず）に当接するようにして保持され、スイングロータ 202 の貫通穴 221 から下側に抜け落ちずに図示の位置にて保持される。この際、バケット 230 は回動軸 240 の両端部分を除いて、スイングロータ 202 には一切接触していない。この状態からモータ 12（図 1 参照）を起動してスイングロータ 202 を回転させると、バケット 230 は、回動軸 240 を回転軸にして、遠心力によって径方向外側にスイングする。このバケット 230 のスイングは、バケット 230 の長手方向 D1 が鉛直方向から概ね水平方向（横方向）になるまで続くが、その際にバケット 230 のスイング動作が阻害されないように、スイングロータ 202 のバケット 230 の外側部分に切り欠き部 224 が形成される。切り欠き部 224 は、スイングロー

タ 202 の下側端部を側面視で逆 U 字状にくり抜いた部分であって、バケット 230 がスイングした際に、バケット 230 の特定の箇所（後述する着座面）だけがスイングロータ 202 の着座面 225 に接触するようにして、それ以外の部分においてバケット 230 とスイングロータ 202 が接触しないようにする。

[0038] 図 8 は、本発明の実施例に係るバケット 230 の外観形状を示す分解斜視図である。バケット 230 は、蓋部 231 と容器部 251 によって構成される。バケット 230 の内部には、分離する試料を入れるためのチューブ 260 が収容される。容器部 251 の筒部 252 は比強度の高い金属（例えばチタン合金）の削り出しによって一体に製造されるもので、本実施例では長手方向と垂直断面の外形が真円形では無く、円筒形の対向する 2 面を削り落として細くしたような偏平状の外形形状とされる。容器部 251 の上方には円筒部 253 が形成される。円筒部 253 の開口 253 a は真円形であって、内周面に雌ねじ 253 b が形成される。円筒部 253 の下方には、径方向に広がるフランジ部 254 が形成される。フランジ部 254 は、円筒部 253 からは径方向外側の 2 方に広がる肩部 255 を有し、フランジ部 254 の辺部 254 a、254 b（後述の図 10 参照）に接続される。フランジ部 254 の下面側は、スイングロータ 202 の切り欠き部 224 の内周側に隣接して形成される着座面 225（図 7 参照）と接触するための着座面 256（図 10 にて後述）となる。フランジ部 254 の下方が筒部 252 の上端と接続され、筒部 252 の下端に底部 257 が形成される。蓋部 231 と容器部 251 の間にはバケット 230 の内部を気密に保つ図示しないパッキンを設けることが好適である。パッキンは蓋部 231 と容器部 251 どちらに設けられていてもよい。ここで、比較のために従来のスイングロータに用いられる従来のバケットの容器部 351 の形状を図 14 を用いて説明する。

[0039] 図 14（1）は、従来例のバケットの容器部 351 の上面図であり、（2）は側面図である。容器部 351 は断面形状が真円形状の外形及び内形を有し、その上方には真円形の開口 353 a が形成される。図 8 にて示す蓋部 23

1は従来のバケットに用いられるものと、回動軸240の軸方向長さを除いて同一である。従って、円筒部353と、その開口353a、円筒部353の内周側に形成される雌ネジについては、図8にて示す容器部251の円筒部253と同寸法、同形状であって、円筒部353の外径は27mmである。従来の容器部351では円筒部353の下側にフランジ部354が形成されるが、その形状は図14(1)から明らかなように外縁形状の上面視が真円形である。フランジ部354の上側は平面の円環部355となっており、下側はフランジ部354の外縁部から徐々に外径が小さくなるような着座面356が形成される。容器部351の内部空間は、内径19mmの円筒形のチューブ(試料容器)360を収容するために、断面形状が真円状の保持穴が形成される。円筒部352の下端となる底部357は半球状の壁面にて閉鎖される。

[0040] 再び図8に戻る。本実施例ではバケット230の内部に収容されるチューブ260は、第1の実施例で示した試料容器40と同様に、底部を除いた部分の断面形状が長円形となるような偏平状とされる。チューブ260の開口261aも長円形である。容器部251のフランジ部254の外縁形状は、従来のような円形では無く、上方から見ると長辺と短辺の長さの異なる略長方形とされ、短辺側の幅 W_b が、長辺側の幅 W_a よりも狭くされる。

[0041] 蓋部231は筒部252の内部空間を密閉するための密閉手段として作用するもので、円筒部253の雌ねじ253bに対してネジ結合により装着される。装着完了の際には、回動軸240の軸線方向が、容器部251の長円形の開口258aの長軸方向が直交する位置に特定すると良い。蓋部231の上下方向中央付近には容器部251の蓋本体となる円盤状の円盤部232が形成される。円盤部232の上方には円筒形の部分(中空部233)が形成され、中空部233の側方には回動軸240を貫通させるための長円状の貫通穴235が設けられ、貫通穴235を介して中空部233の対向する径方向に突出する回動軸240が設けられる。貫通穴235は遠心荷重のかかる方向に延びる長穴状であり、回動軸240はバケット230の中心軸線方向

に向かって長穴の範囲内で平行移動可能なように構成される。

[0042] 蓋部 231 は、例えばアルミニウム合金等の金属の削りだし加工により製造され、円盤部 232 の下方には後述する雄ねじ 234 が形成される。回動軸 240 は、スイングロータ 202 に形成された回動軸係合溝 222 に係合されるものであって、スイングして水平状態になって着座するまでのバケット 230 の荷重を支える役割を果たす。回動軸 240 の上方であって中空部 233 の内部には複数枚の皿バネ（図示せず）が配置され、回動軸 240 が長円状の貫通穴 235 の下端付近に位置するように付勢する。スイングロータ 202 が回転してバケット 230 が水平位置までスイングし、さらに回転数が上昇すると、遠心荷重によって皿バネが縮んで回動軸 240 が長円状の貫通穴 235 内で上方に相対的に水平移動するようにバケット 230 がスイングロータ 202 の径方向外側に移動する。このようにバケット 230 が水平方向にスイングした後に、径方向外側にわずかに相対移動すると、フランジ部 254 の下面に形成された着座面 256（図 10 にて後述）が、切り欠き部 224 の着座面 225 と良好に面接触する。その接触した状態を「着座」と呼び、着座した状態から更にスイングロータ 202 の回転速度が上昇しても、バケット 230 の遠心荷重は着座面 225 によって安定して支えられる。

[0043] 容器部 251 の内部には、チューブ 260 を挿入するための保持穴 258 が形成される。従来のスイングロータ用の試料容器は、その内部に円筒状のチューブを装着したため、上側開口形状も円形であった。本実施例では長手方向と垂直な断面形状が真円でない非真円形、即ち長円形状としたため、開口 253a の形状も長円形となる。

[0044] 図 9 はチューブ 260 の形状を示す図であり、（1）は上面図であり、（2）は長辺部側の側面図であり、（3）は短辺部側の側面図である。（1）の上面視の開口 264 の形状は真円形ではなくて、第一の実施例の試料容器 40 と同様に長円形状である。開口 264 の形状は、2つの半円部 264b を平行部 264a につなげたような長円としている。ここで重要なことは、長

円の円弧部分が、半径 R_4 の半円となるようにするとともに、平行部264aを曲線で無くて直線として形成することである。これらの形状は胴体部261の上端から底部263への接続領域までほぼ同一形状とされる。チューブ260は、ポリプロピレン等の合成樹脂の一体成形で製造されるため、射出成形後に型から取り外しを可能とするために、胴体部261は上端側の外形がほんのわずかに大きく、下端に行くにつれて外形が小さくなる。底部263側の形状は、(2)に示す短辺側から見た際の形状は半円状であり、(3)の示す長辺側から見た際の形状は絞り部262を有する三角形状であって絞り部262の先端部分だけが半円状に形成される。従って、チューブ260全体で見た際の内側底面は半球状になる。図9にはその寸法の一例を図示しているが、短辺部側の幅が12mm、長辺部側の幅が20mm、チューブ260の高さが100mmであり、壁厚0.8mmとすれば容量18ミリリットルである。先端の半球状部分(底部263)の外面の曲率半径は R_5 は6mmである。この曲率半径 R_5 は、(1)で示すように開口264の外面の曲率半径 R_4 と等しい。このようにチューブ260の開口の曲率半径 R_4 と、先端の曲率半径 R_5 をともに6mmと同径としたのでバケット230の保持穴258を機械加工する際に、同一径のドリルや切削工具を用いれば良いので、生産性が向上する。

[0045] 次に図10を用いてバケット230の容器部251の外観形状を説明する。

図10(1)は容器部251の上面図であり、(2)は保持穴258の長軸側(図中C方向)からみた側面図である。(1)において容器部251のフランジ部254は、回動軸240の軸線方向と一致するスイング軸線と平行な2つの長辺部254aと、スイング軸線と直交する2つの短辺部254bが形成される。長辺部254aと短辺部254bの角部は、円弧状に角落としされることにより作業者がフランジ部254を把持しやすくしている。フランジ部254の外面形状及び寸法は、図14で示した円形の容器部351を切削加工によって削り落とすことによっても実現できる。従来の容器部351のフランジ部354の外周部分を面取りすると、円弧状に角落としされ

た上面視で略長形状のフランジ部 254 が形成できる。容器部 251 の内周側には切削加工により断面形状が長円状の保持穴 258 が形成される。保持穴 258 はチューブ 260 の外径形状に密接するような形状とされるものである。この際、保持穴の長円の長軸方向がスイング軸線方向と直交し、短軸方向がスイング軸線と平行になるように容器部 251 の蓋部 231 に対する固定位置が決定される。

[0046] 図 10 (2) において、フランジ部 254 の上方の肩部 255 は、ほぼ平坦な形状とされる。一方、フランジ部 254 の下面側の着座面 256 は、図 14 (2) で示したような円弧状に形成された着座面 356 と異なり、中心軸線 E1 と直交するような面状に形成される。フランジ部 254 の長辺部 254a の幅は 34 mm であり、この幅は図 14 (2) で示したフランジ部 354 の幅 42 mm よりも小さい。また、筒部 252 もスイング軸方向に対向する 2 箇所を削り落として面取りすることによって、対向する平行な平面部 252a が形成される。さらに、筒部 252 のスイング軸方向と直交する側に対向する平行な平面部 252b が形成される。これら合計 4 箇所の平面部 252a、252b によって削り残された部分が円弧面 252c となり、円弧面 252c の外縁位置は図 14 で示した円筒部 352 の外周面と一つする。尚、本実施例では筒部 252 の外面のスイング軸線方向（第 1 の方向）と、スイング軸線方向と直交する方向（第 2 の方向）において、平行する 2 平面をそれぞれ有するように構成したが、必ずしも 2 組の平面組を設ける必要はなく、一方側の平面組、例えば平面部 252a だけにして、平面部 252b の形成を省略するようにしても良い。

[0047] 以上のように、第二の実施例に係るバケット 230 では、容器部 251 の保持穴 258 の形状をチューブ 260 に合わせて扁平状に形成すると共に、外縁部に切削加工を施して外径を非円形としてその幅を狭くした。しかも容器部 251 のスイング軸線方向（スイングロータ 202 の回転方向）に占める幅を狭くしたので、図 7 で示したスイングロータ 202 の切り欠き部 224 の周方向幅を小さく形成することができる。この結果、従来のスイングロー

タでは周方向に6個形成されていた貫通穴221を、8個に増やすことができた。

[0048] 図11はバケットとスイングロータの着座状況を説明する図であり、(1)は従来の円筒形のバケットの着座位置を示し、(2)は第二の実施例に係るバケット230における着座位置を示す図である。従来のバケットにおいては、図14の着座面356に示すように側面視で円弧状に絞り込まれたような着座面356が形成されている。このため着座面356（左上から右下にかけて斜めのハッチングを付与した部分）と、スイングロータに形成される着座面325（右上から左下にかけて斜めのハッチングを付与した部分）の交差する部分、即ちクロスするハッチングとなった馬蹄形の部分が接触領域328となる。但し、馬蹄形といっても、図13の着座面356がテーパ状であって、スイングロータ側の着座面325の形状もそれに合わせるように形成されるので、三次元的な面にて接触し、その接触領域は328となる。これに対して、第二の実施例のバケット230の容器部251は、図10(2)に示すように平面状の着座面256を有し、それに対応するスイングロータ側の着座面225（図7参照）も平面状に形成される。

[0049] 図11(2)において、右上から左下への斜めのハッチングを付与した部分が容器部251の着座面256であり、左上から右下への斜めのハッチングを付与した部分が、スイングロータ202側に形成された着座面225（図7参照）である。スイングロータ202側の着座面225は馬蹄形をしているが、図11(2)に示すような理想的な着座位置にあるときに、着座面225の上側部分の下端位置225aがバケット230の容器部251に接触しない。このため、着座面225と着座面256の接触位置は、クロスするハッチングで示される接触領域228のように左右方向に分散して2箇所配置されることになる。ここで(1)と(2)を比較すると、従来の接触領域228はバケットの長手方向中心軸からみて上側と、左右方向（スイングロータ202の周方向の前側と後側）の3箇所に渡るため、着座時の姿勢がずれる虞が、本実施例のバケット230に比べて大きくなる。一方、本実施例

のバケット230では、スイングロータ202側の着座面256の上側と、バケット230の上側部分との間に隙間229ができる上に、接触領域228が中心軸線E1を挟んで対向する方向の2箇所だけであるので、バケット230を保持する上では安定性が著しく向上する。また、スイングロータ側の着座面325の内側部分の幅が従来の S_1 から、本願の S_2 のように狭くすることができるので、スイングロータ202の切り欠き部224付近の剛性を従来よりも高くすることができる。また、バケット230の容器部251の短辺側の幅 W_b が従来例の容器部351に比べて狭くされてもチューブ260の内部には従来と同容量の試料をいれることができるので、使い勝手の良いバケット230と試料容器260を実現できた。

[0050] 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では試料容器40の容量を2ミリリットルとし、チューブ260の容量を18ミリリットルの例で示したが、試料容器の容量はこれらの大きさに限られずに、ロータ2やスイングロータ202に対応可能な範囲内で任意に設定することが可能である。

符号の説明

[0051] 1…遠心機、2…ロータ、3…ロータカバー、4…ロータ室5…ボウル、6…筐体、7a…凝縮器、7b…圧縮機、7c…冷凍配管、7d…キャピラリチューブ、8…冷却ファン、9…ドア、10…操作表示部、11…制御部、12…モータ、12a…回転軸、21…円筒部、21a…装着穴、22…円盤部、22a…窪み、23…ロータボディ、24…（保持穴開口の）形成面、25…円筒部、26…フランジ部、27…開口、28…ネジボス部、30…保持穴、30a…（保持穴の）開口、30c…底部、40…試料容器、40b…（試料容器の）外側辺、41…胴体部、41a…平面壁、41b…半円筒部、42…底部、42a…半円筒部、42b…四半球状部、43…フランジ部、44…（試料容器の）開口、44a…長方形部、44b…半円部、45…蓋部、45a…底面部、45b…側壁部、45c…周縁当接部、45

d…延在部、46…蝶番部、47…つば部、60…試料、60a…（試料の）液面、61…ペレット（沈殿物）、102…ロータ、124…形成面、130…保持穴、130a…（保持穴の）開口、140…試料容器、142…底部、144…（試料容器の）開口、160…試料、160a…（試料の）液面、161…ペレット（沈殿物）、202…スイングロータ、221…貫通穴、222…回動軸係合溝、224…切り欠き部、225…着座面、228…接触領域、229…隙間、230…バケット、231…蓋部、232…円盤部、233…中空部、235…貫通穴、240…回動軸、251…容器部、252…筒部、252a, 252b…平面部、252c…円弧面、253…円筒部、253a…開口、253b…雌ねじ、254…フランジ部、254a…長辺部、254b…短辺部、255…肩部、256…着座面、257…底部、258…保持穴、258a…開口、260…チューブ（試料容器）、261…胴体部、261a…（胴体部の）開口、262…絞り部、263…底部、264…開口、264a…平行部、264b…半円部、325…着座面、328…接触領域、351…容器部、352, 353…円筒部、353a…開口、354…フランジ部、355…円環部、356…着座面、357…底部、360…チューブ（試料容器）、A1…回転軸、B1…（ロータの保持穴の長手方向）中心軸、C1…（試料容器の）長手方向中心軸、D1…（バケットの）長手方向、E1…（チューブの）中心軸、 $R_1 \sim R_4$ …曲率半径、 W_a …（バケットのフランジ部の長辺側の）幅、 W_b …（バケットのフランジ部の短辺側の）幅、 L_1 …（試料容器の開口の）長軸方向長さ、 L_2 …（試料容器の開口の）短軸方向長さ

請求の範囲

- [請求項1] 筒状の胴体部と、該胴体部の下端側を塞ぐ底部を有する遠心機用試料容器であって、
前記胴体部は平行な2平面を有する筒部であって、上から見て長円形の開口を有し、
前記底部は、半円筒部とその側に接続される四半球状部によって形成され、前記胴体部の高さHは、前記開口の短軸方向長さ L_2 よりも大きく、
前記長円形の円弧部の外面の曲率半径 R_1 と、半円筒部の外面の曲率半径 R_2 と、四半球状部の外面の曲率半径 R_3 と、が等しく形成されることを特徴とする遠心機用試料容器。
- [請求項2] 前記胴体部の上端側開口部分には径方向外側にフランジ状に広がることにより遠心機のロータの保持穴に係止させる周縁当接部が形成されることを特徴とする請求項1に記載の遠心機用試料容器。
- [請求項3] 前記周縁当接部の曲率半径 R_1 の中心部分から延びるように設けられ湾曲可能とした蝶番部が形成され、前記蝶番部の先端に前記胴体部の前記開口を密閉する蓋部が固定され、
前記胴体部、前記底部、前記蝶番部、前記蓋部は合成樹脂の一体成形により製造されることを特徴とする請求項2に記載の遠心機用試料容器。
- [請求項4] 前記遠心機用試料容器の定格容量が20ミリリットル未満であり、
前記開口の長軸方向長さ L_1 は、前記短軸方向長さ L_2 を超える長さであることを特徴とする請求項3に記載の遠心機用試料容器。
- [請求項5] 前記胴体部と前記底部の壁面の厚さは均一であることを特徴とする請求項4に記載の遠心機用試料容器。
- [請求項6] 前記底部の一方の前記四半球状部は、前記遠心機用試料容器に収容される試料の凝集部であることを特徴とする請求項5に記載の遠心機用試料容器。

- [請求項7] 請求項1から6のいずれか一項に記載の前記遠心機用試料容器を保持する複数の保持穴を有するアングル式の遠心機用ロータであって、前記保持穴は、前記遠心機用試料容器の外面形状と相似の形状とされ、
- 前記保持穴の中心軸線と直交する断面形状は、平行な2直線部を有する長円状であって、長軸方向が前記遠心機用ロータの径方向に一致するように配置され、短軸方向が前記遠心機用ロータの周方向になるように配置されることを特徴とする遠心機用ロータ。
- [請求項8] 前記保持穴は、前記遠心機用ロータの周方向に等間隔で配置され、隣接する保持穴との距離 d は、前記保持穴の短軸長さ L_2 よりも小さいことを特徴とする請求項7に記載の遠心機用ロータ。
- [請求項9] アングル角が45度であって、装着された前記遠心機用試料容器の底面が前記アングル角に対して90度で交差するように保持されることを特徴とする請求項8に記載の遠心機用ロータ。
- [請求項10] 請求項7から9のいずれか一項に記載の前記遠心機用ロータと、前記遠心機用ロータを回転させる駆動部と、前記遠心機用ロータを収容するロータ室を有する遠心機。
- [請求項11] スイング用の回転軸を有するバケットと、
- 軸方向上側から下側に貫通する貫通穴と、前記回転軸を回転可能に保持する支持部と、前記貫通穴の中心軸と垂直方向であって径方向外側に形成される切り欠き部が形成されたスイングロータと、を有し、
- 前記スイングロータの回転によって前記バケットを前記回転軸を中心にスイングさせて前記切り欠き部に当接させた状態で遠心分離運転を行う遠心機において、
- 前記バケットは、試料を収容するものであってネジ手段が形成された開口を有する容器部と、前記容器部にネジ止めによって密封すると共に前記回転軸を保持する蓋部とを有し、
- 前記容器部の前記開口近傍に、スイング時に前記切り欠き部に着座す

る着座面を有するフランジ部が形成され、前記着座面よりも前記容器部の底部側の前記容器部の外形が円筒形の対向する外面を平行に面取りされ、前記容器部の内側の保持穴の断面形状が長円状に形成され、前記保持穴の断面の短軸方向がスイング回動軸線方向と平行に配置されることを特徴とする遠心機。

[請求項12] 前記蓋部には前記容器部の長手方向と垂直方向に延びる前記回動軸が設けられ、

前記蓋部には、前記容器部の開口部を覆うための円盤部と、前記円盤部の上方にて前記回動軸を軸方向に摺動可能に保持する回動軸保持部を有し、

前記フランジ部は、長手方向からみた形状が略長方形であって、対向する二辺の幅が狭くされた短辺部と、広くされた長辺部が形成され、前記中心軸から前記短辺部側に延在するように前記着座面が形成され、

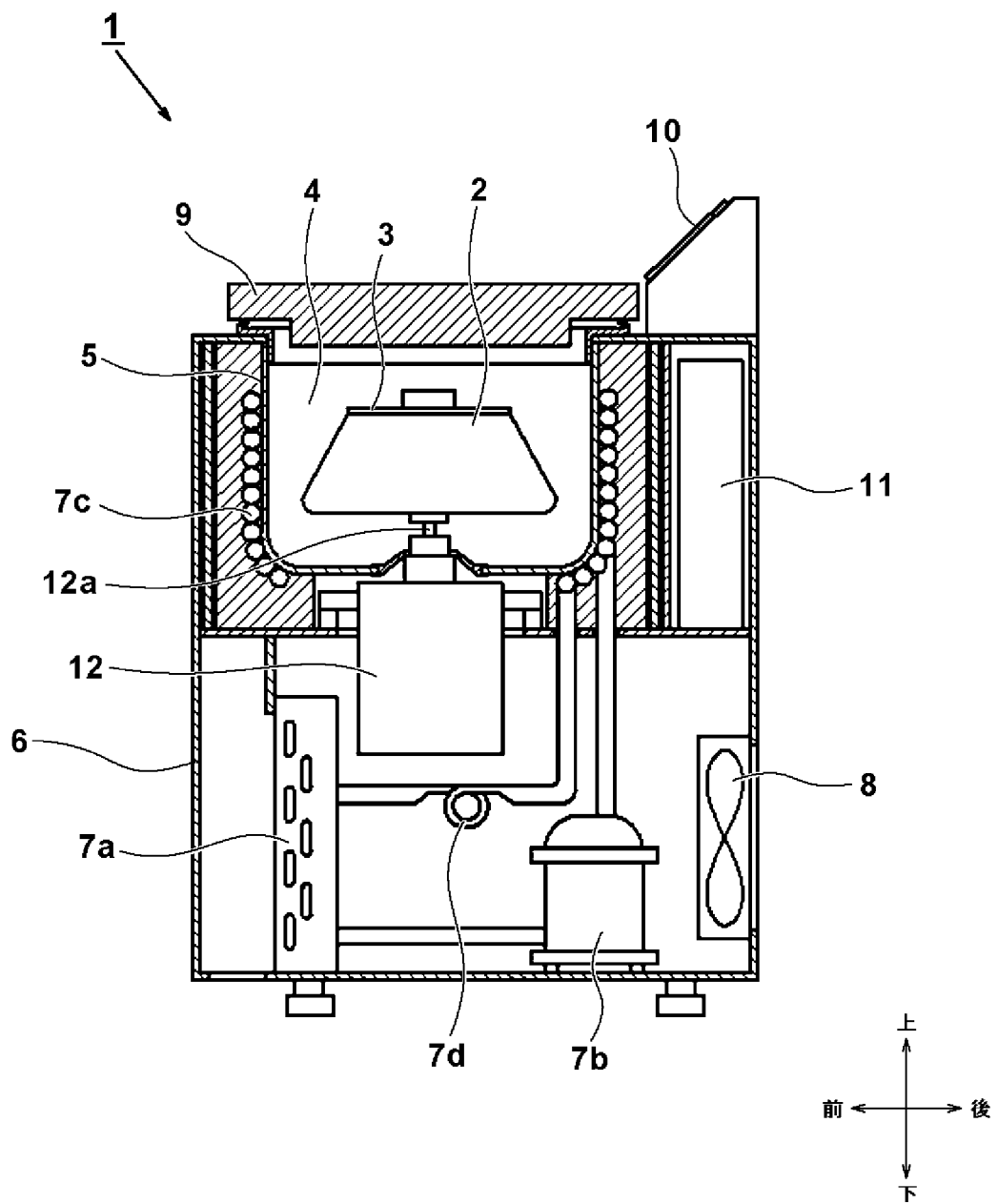
前記短辺部が前記中心軸からスイング回動軸の軸線方向に配置され、前記短辺部が前記スイング回動軸の軸線と直交する方向に配置されることを特徴とする請求項11に記載の遠心機。

[請求項13] 前記容器部の前記保持穴の形状は、前記中心軸と直交する断面が長円形であって、先端となる底部が先絞り形状にされ、先絞り状の先端部が半球状とされることを特徴とする請求項12に記載の遠心機。

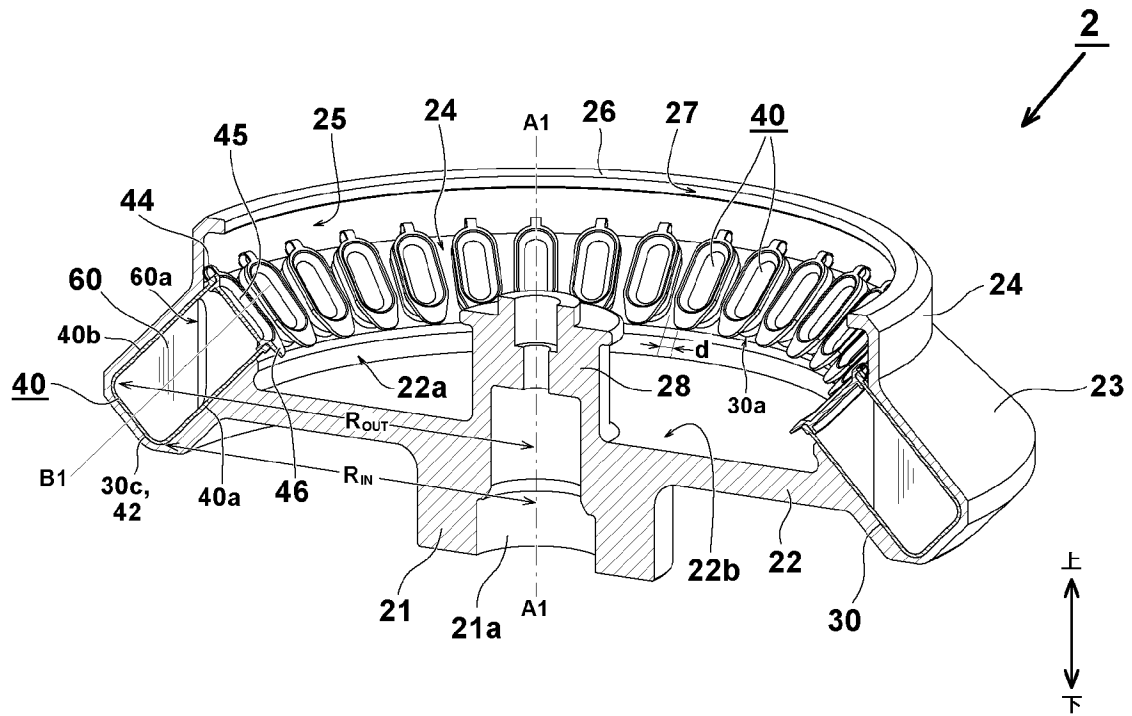
[請求項14] 前記容器部の外面の一方向又はそれに直交する方向において、1組以上の平行する2平面を有することを特徴とする請求項13に記載の遠心機。

[請求項15] 前記保持穴に、合成樹脂の一体成形であって前記保持穴の形状と外形が対応する形状のチューブが挿入可能とされ、
前記チューブは、中心軸方向と直交する断面が長円形であって、半円状部分を結ぶ直線となるような平行な2面を有することを特徴とする請求項13又は14に記載の遠心機。

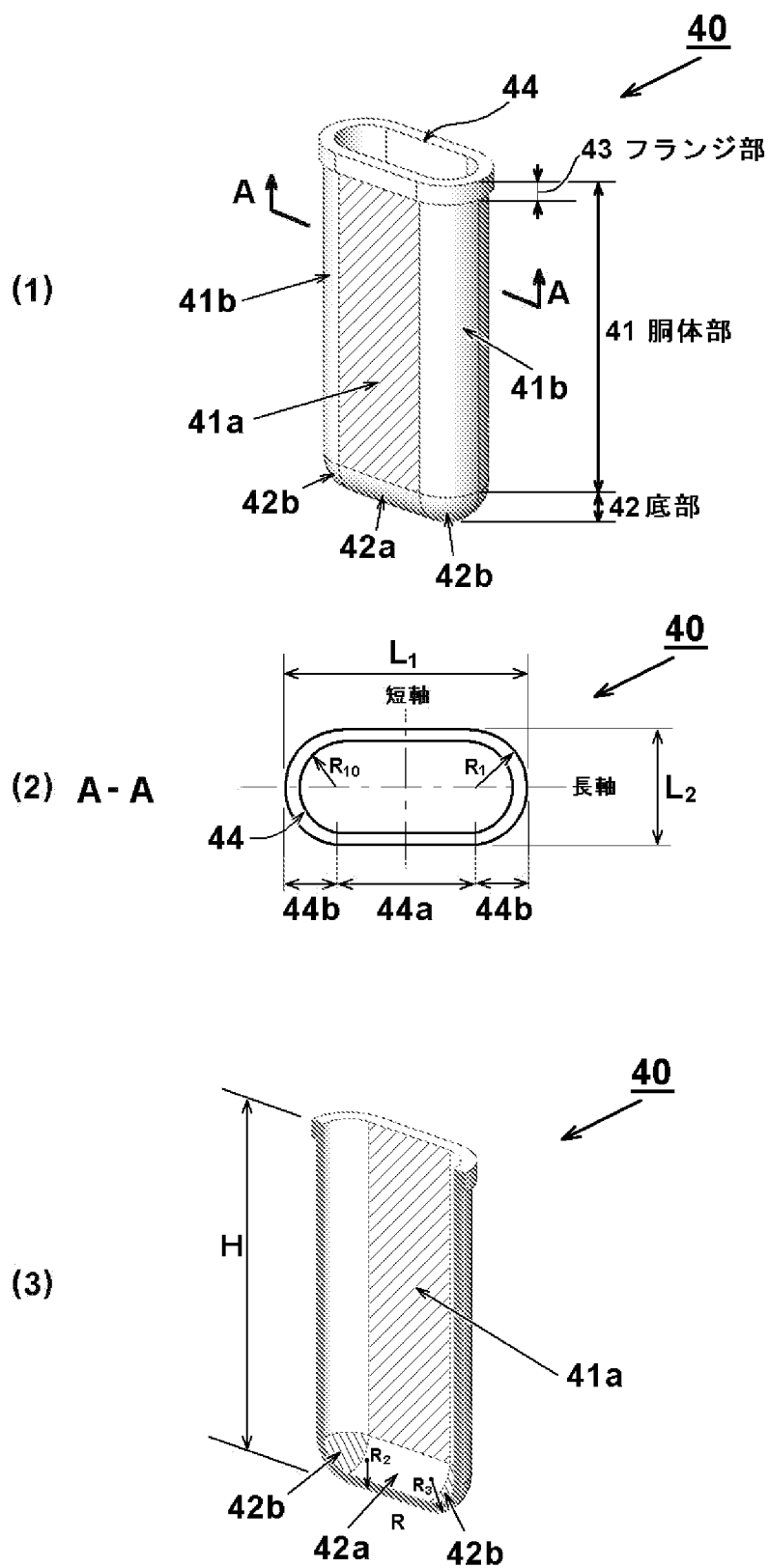
[図1]



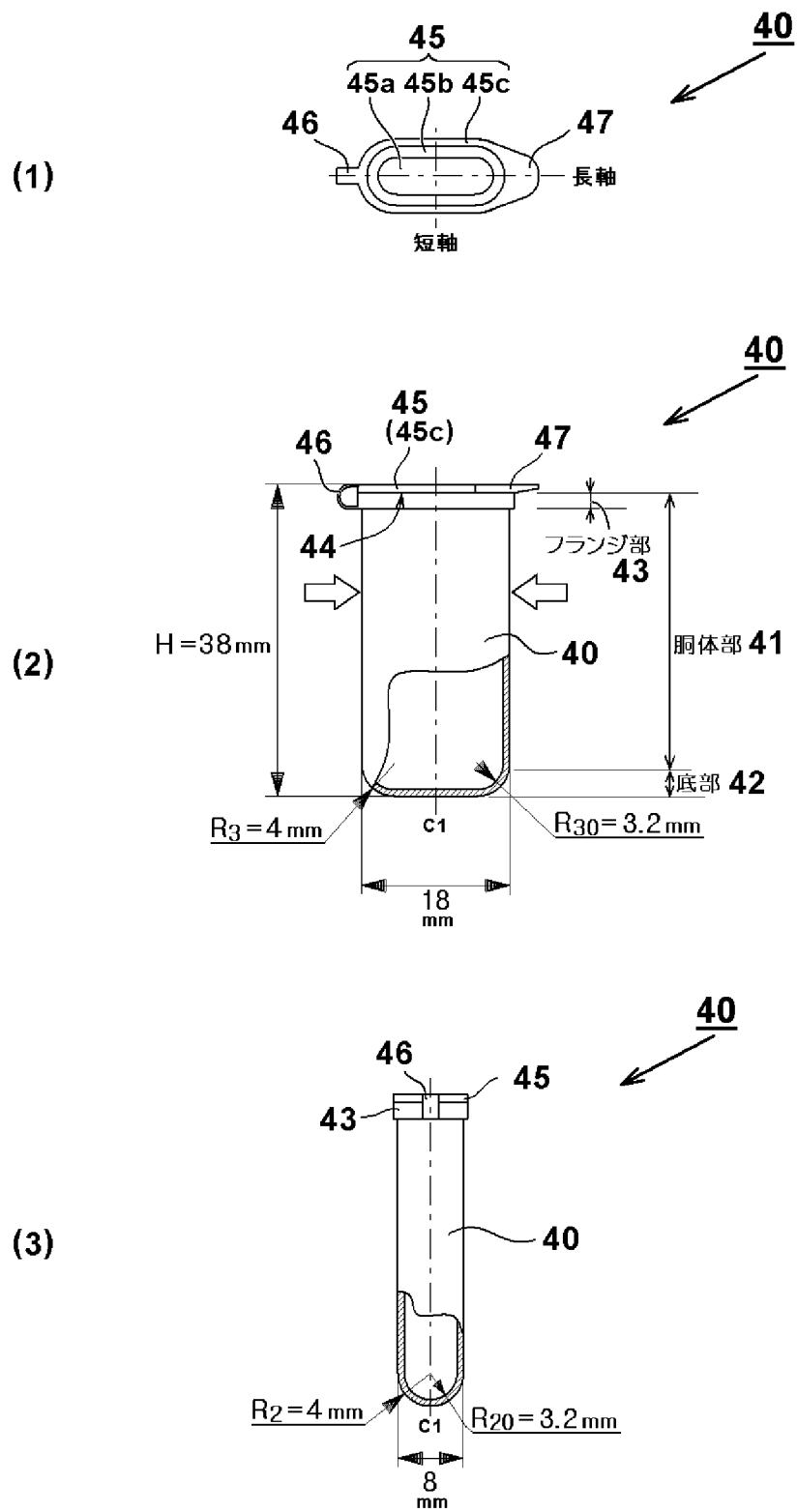
[図2]



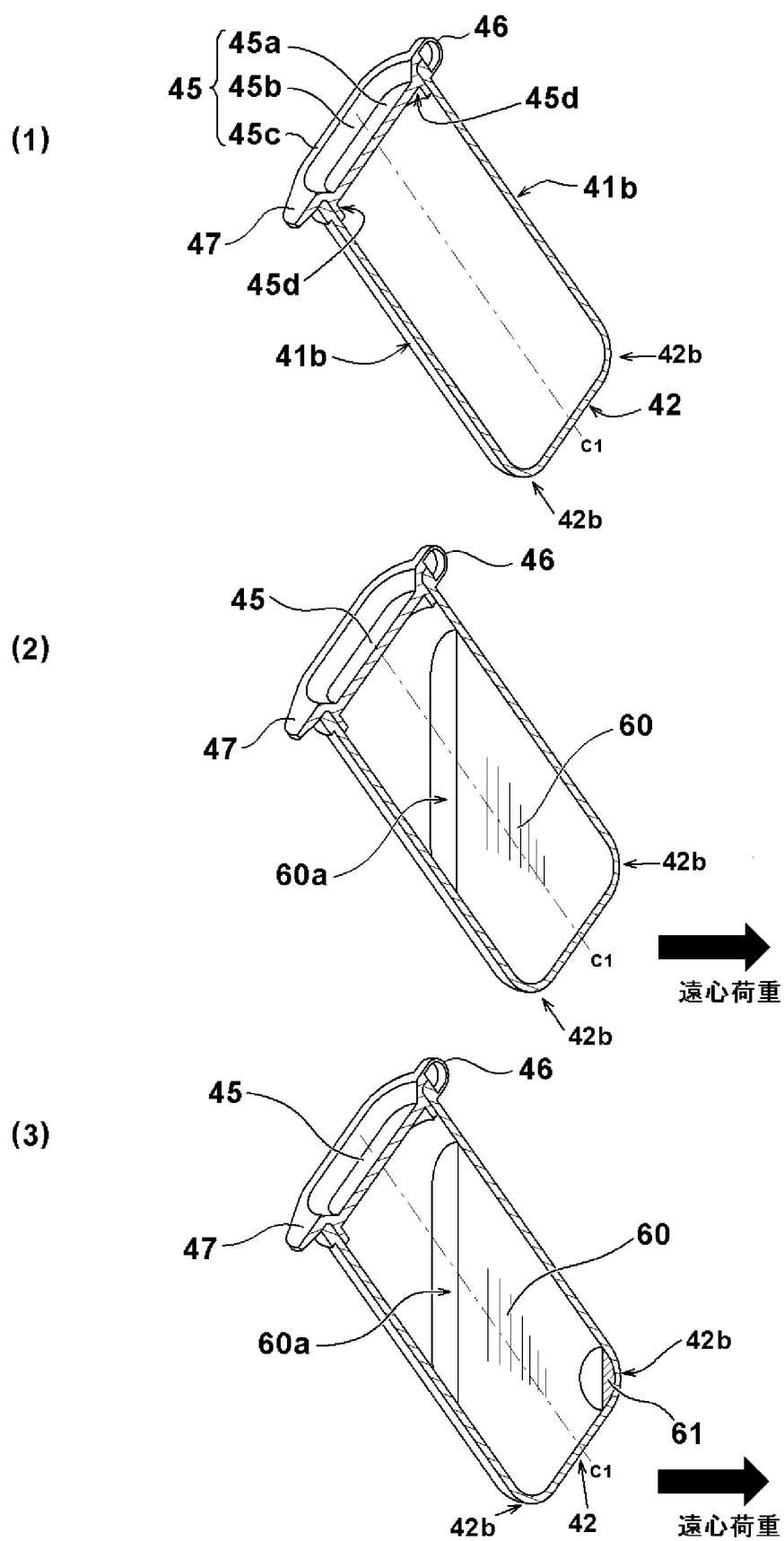
[図3]



[図4]

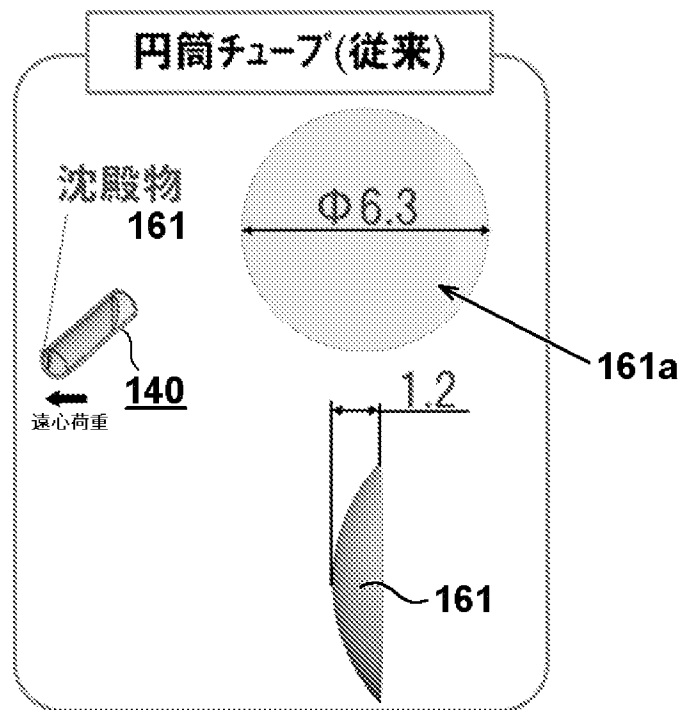


[図5]

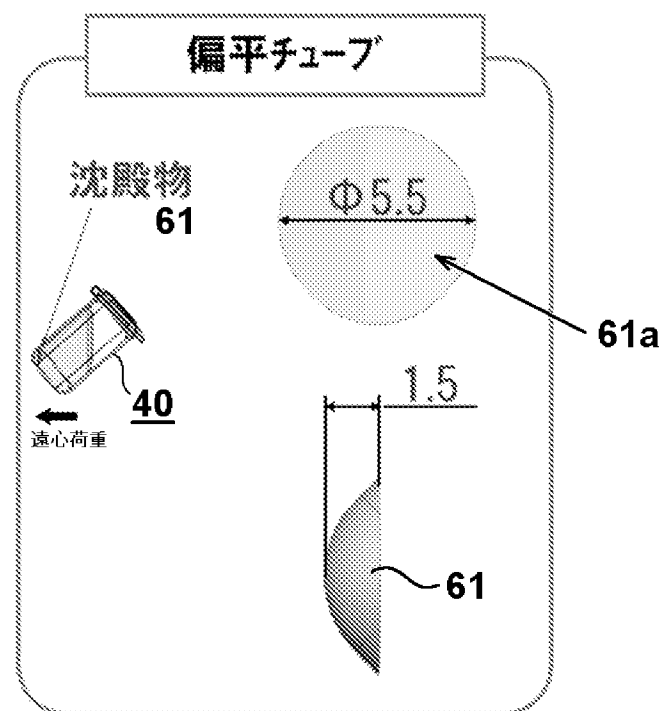


[図6]

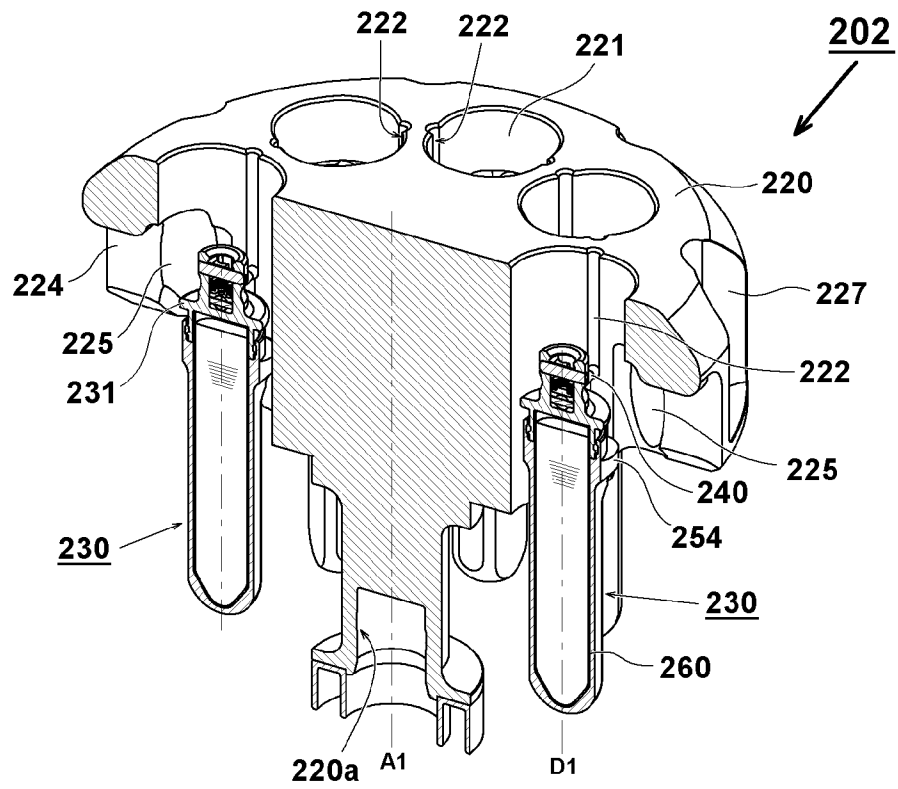
(1)



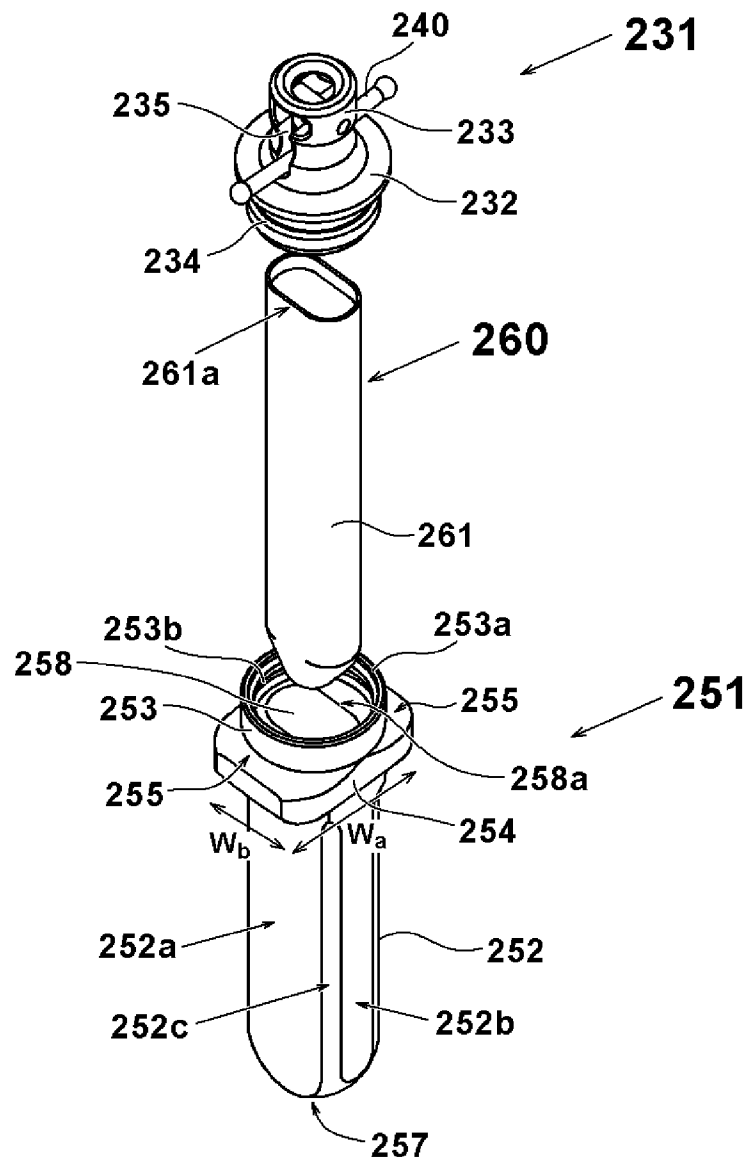
(2)



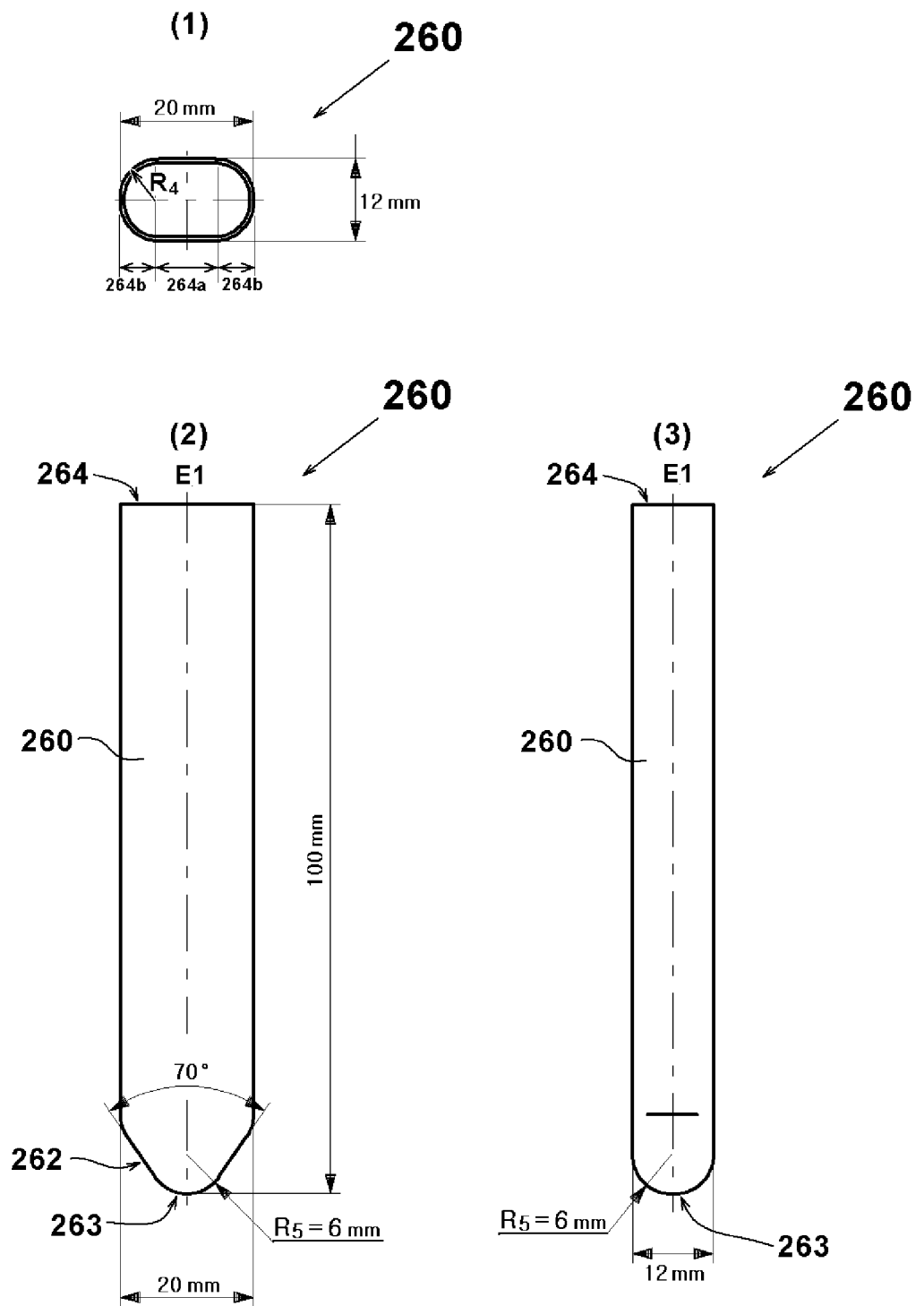
[図7]



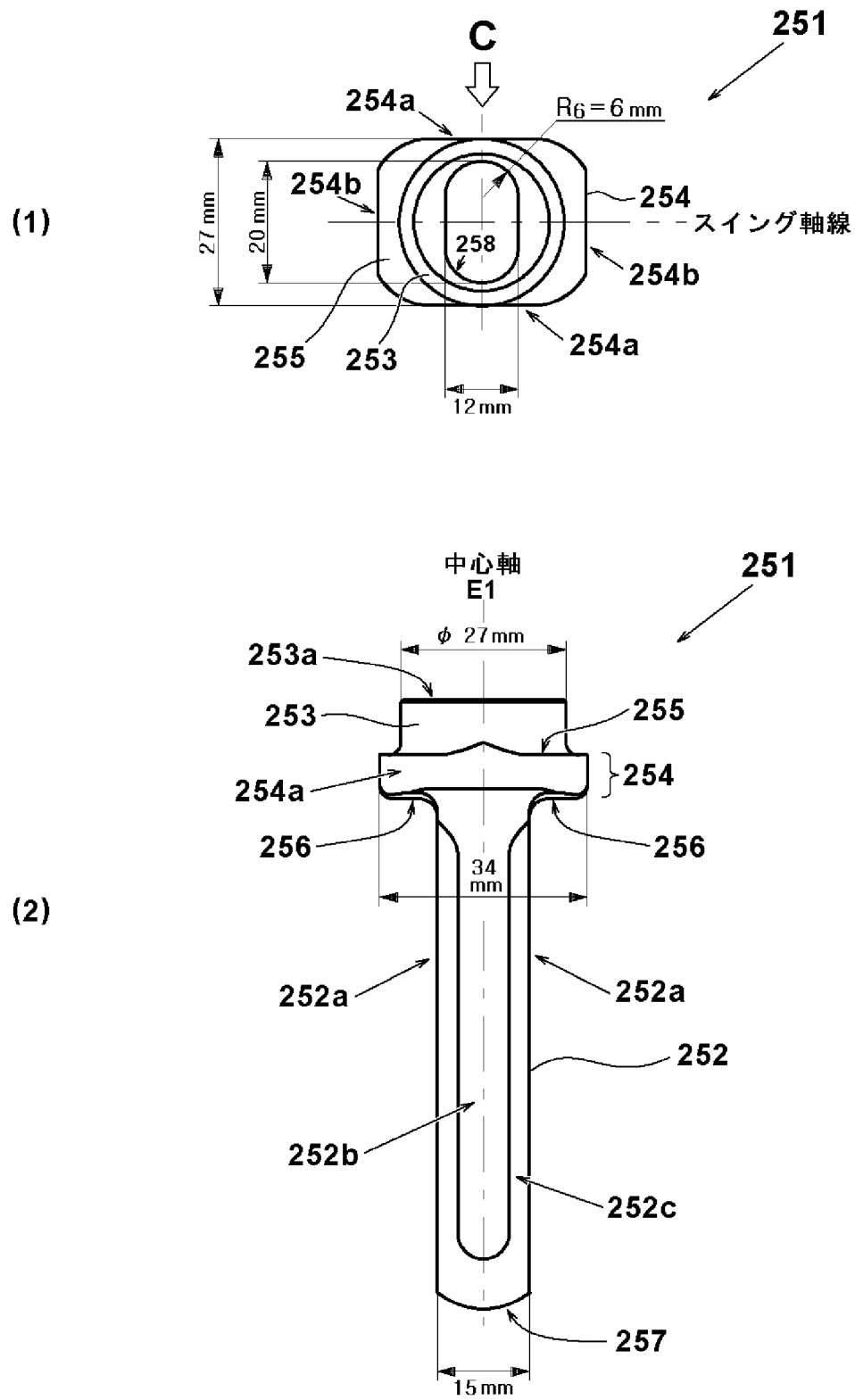
[図8]



[図9]

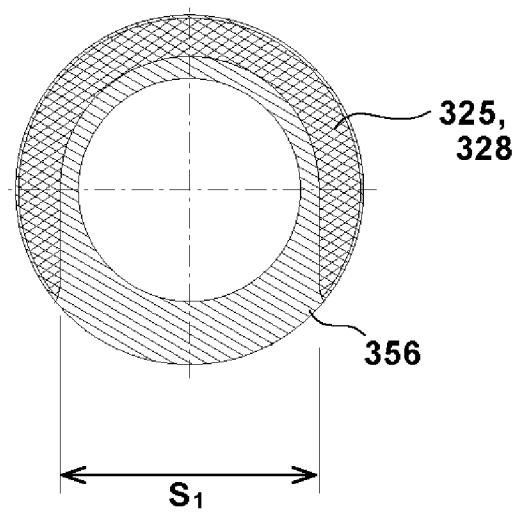


[図10]

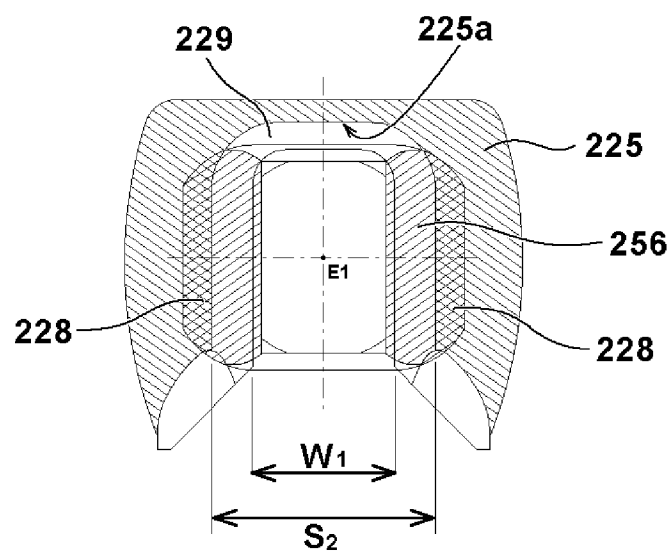


[図11]

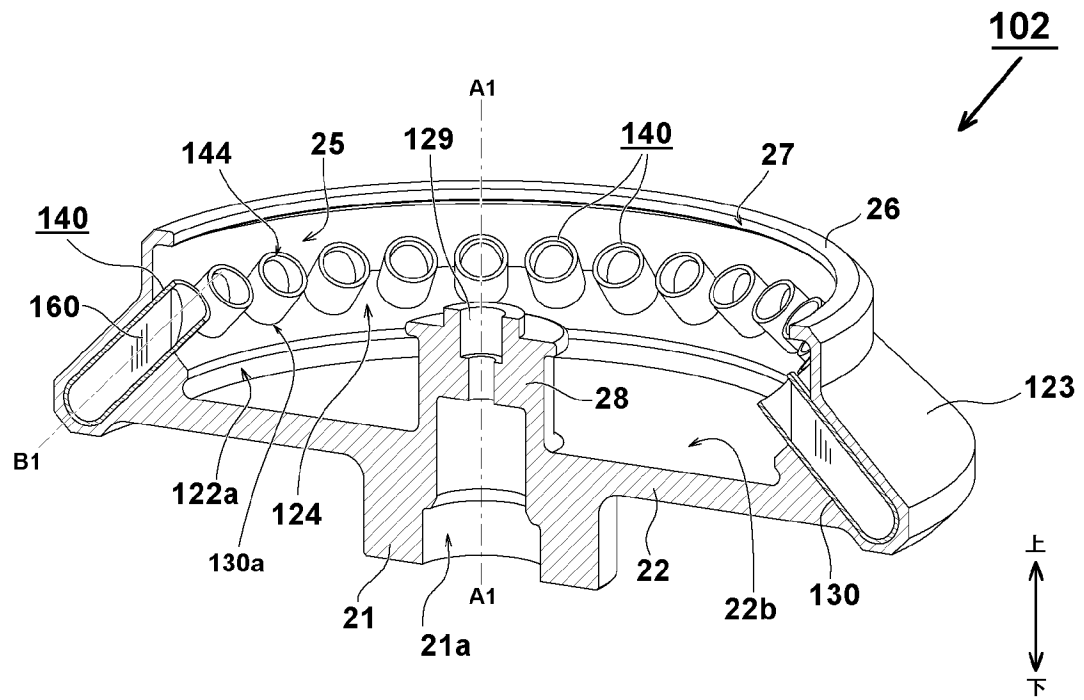
(1)



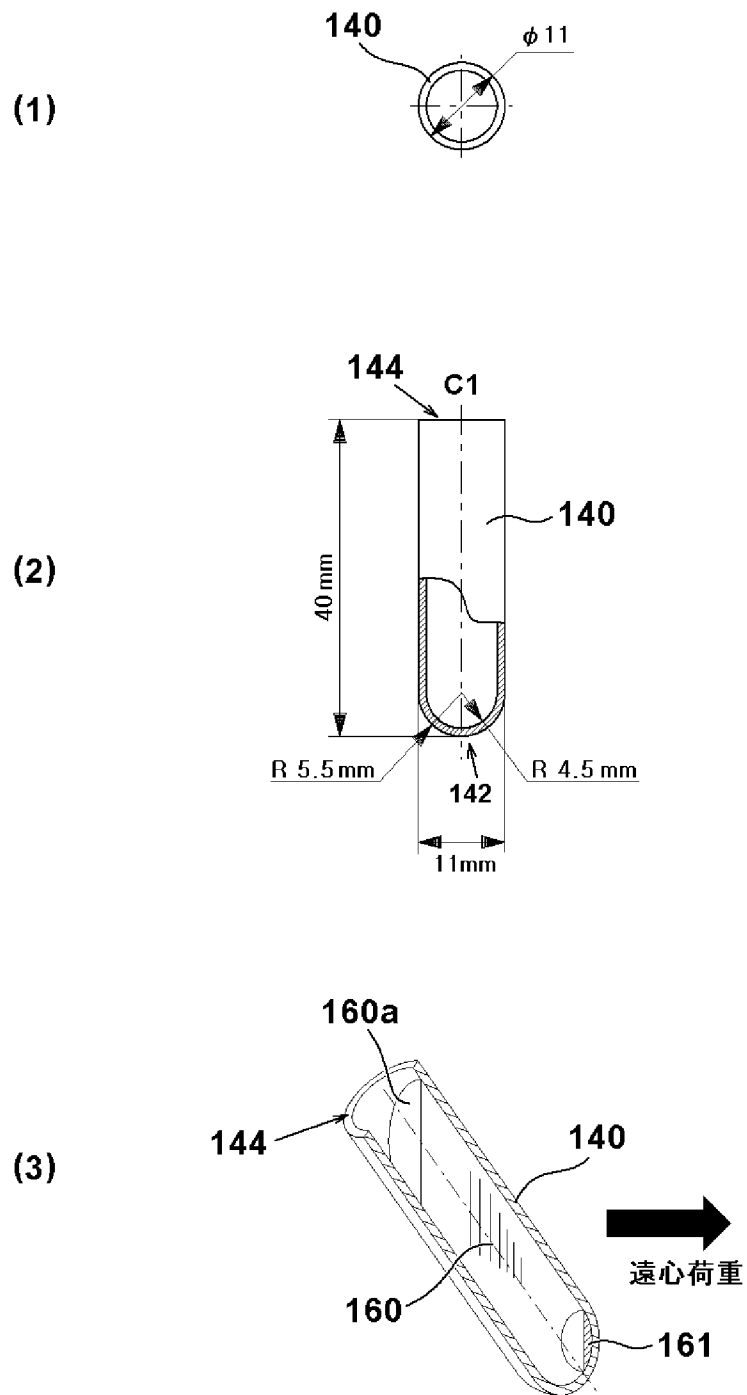
(2)



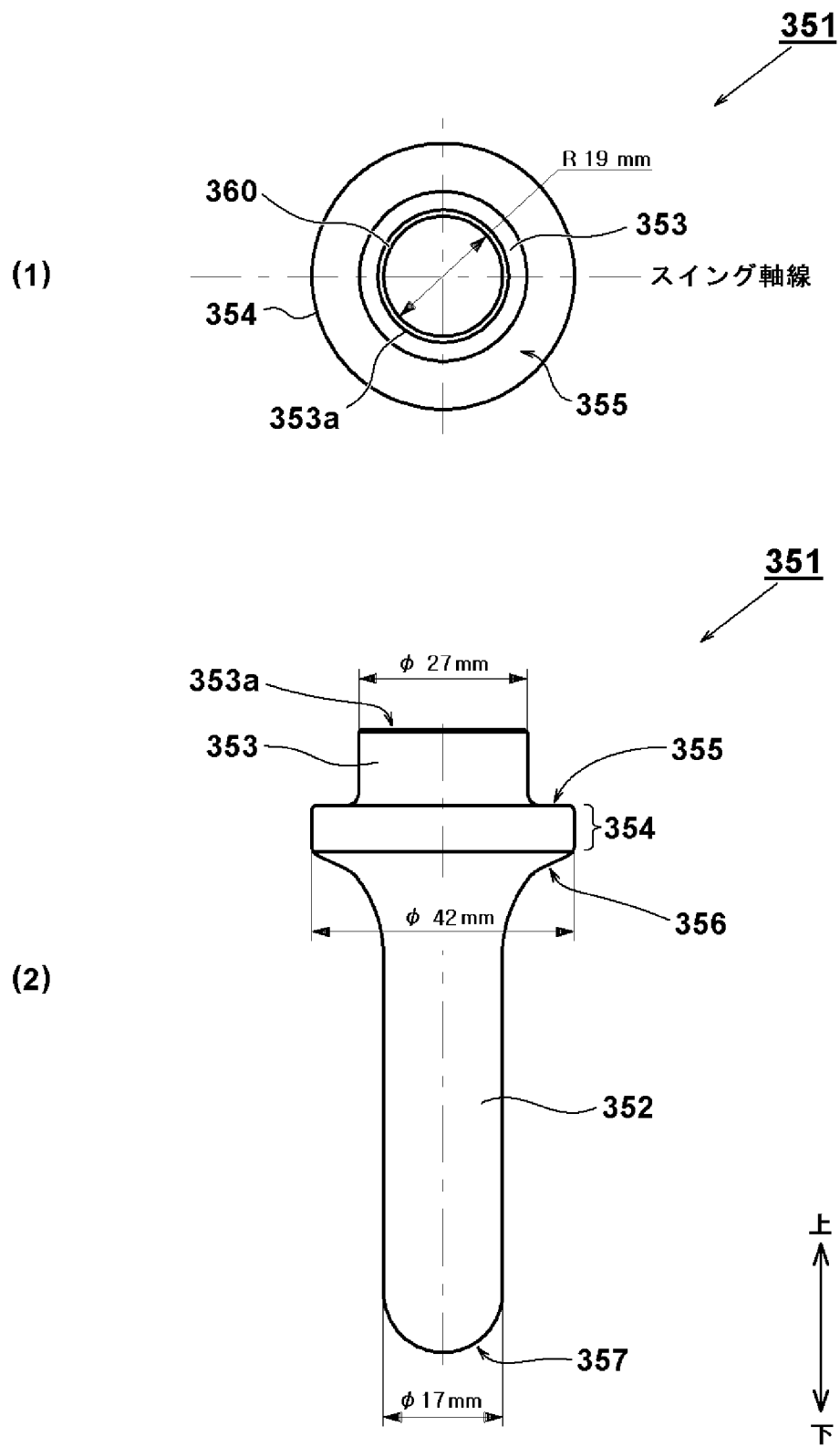
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/036309

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B04B5/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B04B1/00-15/12, G01N1/00-1/44, G01N35/00-37/00, B01D19/00-19/04, B01L1/00-9/00, B65D1/00-1/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 58-216933 A (WRIGHT LABORATORIES, INC.) 16 December 1983, page 2, lower left column, lines 4-17, fig. 7, 8 & US 4427634 A, page 4, left column, lines 43-56, fig. 7, 8 & US 4528187 A	1-15
A	JP 46-3449 Y1 (GAKKEN CO., LTD.) 05 February 1971 (Family: none)	1-15
A	JP 2009-204552 A (ARKRAY INC.) 10 September 2009 (Family: none)	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date
 “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 “&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22.11.2018

Date of mailing of the international search report
04.12.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/036309

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-85916 A (TOSHIBA CORPORATION) 23 April 2009 (Family: none)	1-15
A	JP 2016-137457 A (HITACHI KOKI CO., LTD.) 04 August 2016 & US 2016/0214118 A1	1-15
A	JP 2010-38876 A (ENPLAS CORPORATION) 18 February 2010 (Family: none)	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/036309

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17 (2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

[see extra sheet]

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/036309

(Continuation of Box No. III)

Document 1: JP 58-216933 A (WRIGHT LABORATORIES, INC.) 16 December 1983, page 2, lower left column, lines 4-17, fig. 7, 8
& US 4427634 A, page 4, left column, lines 43-56, fig. 7, 8 & US 4528187 A

The claims are classified into the two inventions below.

(Invention 1) Claims 1-10

Claims 1-6 have the special technical feature of "a sample container for a centrifuge, having a cylindrical barrel part and a bottom part that closes the lower end of the barrel part, wherein the barrel part is a cylindrical part having two parallel flat surfaces, and as seen from above, has an opening having an elliptical shape, the bottom part is formed by a semi-cylindrical part and a sphere-quadrant part connected to the side of the semi-cylindrical part, and the barrel part has a height H larger than the length $L2$ of the opening in the minor axis direction, and the curvature radius $R1$ of the outer surface of the circular arc part of the elliptical shape, the curvature radius $R2$ of the outer surface of the semi-cylindrical part, and the curvature radius $R3$ of the outer surface of the sphere-quadrant part are formed equal to one another"; these claims are classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 11-15

Claims 11-15 have the common technical feature between these claims and claim 1 classified as invention 1 of "a sample container for a centrifuge, wherein the cylindrical container has two parallel flat surfaces in the barrel part, and as seen from above, has an opening having an elliptical shape". Document 1, however, in page 2, lower left column, lines 4-17, fig. 7 and 8, etc., discloses a test tube device having a transparent cylindrical body with one end open and the other end closed, wherein the bottom part, on the other end of the cylindrical body, has a pair of flat side walls formed integrally with a partially-spherical bottom wall and facing each other in parallel, and a pair of curved side walls. The document discloses using this test tube device in centrifugal separation. In view of this, the technical feature mentioned above, which does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of document 1, cannot be considered a special technical feature. Apart from this feature, there are not the same or corresponding special technical features between claims 11-15 and claim 1.

Furthermore, claims 11-15 do not depend from claim 1. In addition, claims 11-15 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

Accordingly claims 11-15 cannot be identified as invention 1.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/036309

(Continuation of Box No. III)

Meanwhile, claims 11-15 have the special technical feature of "a centrifuge that has a bucket having a rotating shaft for swing, a through hole provided through from above toward below in the axial direction, a support part that holds the rotating shaft in a manner that allows the rotating shaft to rotate, and a swing rotor having a notch formed in a direction orthogonal to the center axis of the through hole and on an outer side in the radial direction, the centrifuge being configured to perform centrifugal separation in a state where the bucket is swung about the rotating shaft by the rotation of the swing rotor to bring the bucket into contact with the notch, wherein the bucket has a container part intended for accommodating a sample and having an opening with a screw means, and a lid part that seals the container part by screw lock, and holds the rotating shaft, a flange part having a seat surface that is seated on the notch during the swing is formed near the opening of the container part, the outer surfaces, facing each other, of the container part having a cylindrical exterior are chamfered parallel to each other, the container part being closer to the bottom part of the container part than the seat surface, the holding hole on the inner side of the container part is formed in an elliptical cross sectional shape, and the minor axis direction of the cross section of the holding hole is provided parallel to the swing rotating axis direction"; thus these claims are classified as invention 2.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B04B5/02 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B04B1/00-15/12, G01N1/00-1/44, G01N35/00-37/00, B01D19/00-19/04, B01L1/00-9/00, B65D1/00-1/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 58-216933 A（ライト・ラボラトリーズ・インコーポレーテッド） 1983.12.16, 第2頁左下欄第4-17行, 図7-8 & US 4427634 A, 第4頁左欄第43-56行, 図7-8 & US 4528187 A	1-15
A	JP 46-3449 Y1（株式会社学習研究社）1971.02.05,（ファミリーなし）	1-15
A	JP 2009-204552 A（アークレイ株式会社）2009.09.10,（ファミリーなし）	1-15

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.11.2018

国際調査報告の発送日

04.12.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

佐々木 典子

4 Q

6 1 1 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3468

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-85916 A (株式会社東芝) 2009.04.23, (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2016-137457 A (日立工機株式会社) 2016.08.04, & US 2016/0214118 A1	1-15
A	JP 2010-38876 A (株式会社エンプラス) 2010.02.18, (ファミリー なし)	1-15

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところこの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

< 第Ⅲ欄の続き >

文献 1 : JP 58-216933 A (ライト・ラボラトリーズ・インコーポレーテッド) 1983.12.16, 第 2 頁左下欄第 4-17 行, 図 7-8 & US 4427634 A, 第 4 頁左欄第 43-56 行, 図 7-8 & US 4528187 A

請求の範囲は、以下の 2 つの発明に区分される。

(発明 1) 請求項 1-10

請求項 1-6 は「筒状の胴体部と、該胴体部の下端側を塞ぐ底部を有する遠心機用試料容器であって、前記胴体部は平行な 2 平面を有する筒部であって、上から見て長円形の開口を有し、前記底部は、半円筒部とその側に接続される四半球状部によって形成され、前記胴体部の高さ H は、前記開口の短軸方向長さ L 2 よりも大きく、前記長円形の円弧部の外面の曲率半径 R_1 と、半円筒部の外面の曲率半径 R_2 と、四半球状部の外面の曲率半径 R_3 と、が等しく形成される遠心機用試料容器」という特別な技術的特徴を有しているので、発明 1 に区分する。

(発明 2) 請求項 11-15

請求項 11-15 は、発明 1 に区分された請求項 1 と、「円筒形の容器が、胴体部に平行な 2 平面を有し、上から見て長円形の開口を有する遠心機用試料容器」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、文献 1 の第 2 頁左下欄第 4-17 行、図 7-8 等には、一端が開口し、他端が閉塞した透明の筒体を有する試験管装置について記載されており、この筒体の他端である底部は部分球状の底壁と一体的に形成され互いに平行に対面した 1 対の平坦側壁と、弯曲した 1 対の側壁とを有すること、当該試験管装置を遠心分離に用いることについて記載されている。すると、上述の技術的特徴は、文献 1 の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、請求項 11-15 と請求項 1 との間に、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項 11-15 は請求項 1 の従属請求項ではない。また、請求項 11-15 は、発明 1 に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項 11-15 は発明 1 に区分できない。

そして、請求項 11-15 は、「スイング用の回転軸を有するバケットと、軸方向上側から下側に貫通する貫通穴と、前記回転軸を回転可能に保持する支持部と、前記貫通穴の中心軸と垂直方向であって径方向外側に形成される切り欠き部が形成されたスイングロータと、を有し、前記スイングロータの回転によって前記バケットを前記回転軸を中心にスイングさせて前記切り欠き部に当接させた状態で遠心分離運転を行う遠心機において、前記バケットは、試料を収容するものであってネジ手段が形成された開口を有する容器部と、前記容器部にネジ止めによって密封すると共に前記回転軸を保持する蓋部とを有し、前記容器部の前記開口近傍に、スイング時に前記切り欠き部に着座する着座面を有するフランジ部が形成され、前記着座面よりも前記容器部の底部側の前記容器部の外形が円筒形の対向する外面を平行に面取りされ、前記容器部の内側の保持穴の断面形状が長円状に形成され、前記保持穴の断面の短軸方向がスイング回転軸線方向と平行に配置される遠心機」という特別な技術的特徴を有しているので、発明 2 に区分する。