

(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
2015 年 12 月 30 日(30.12.2015)

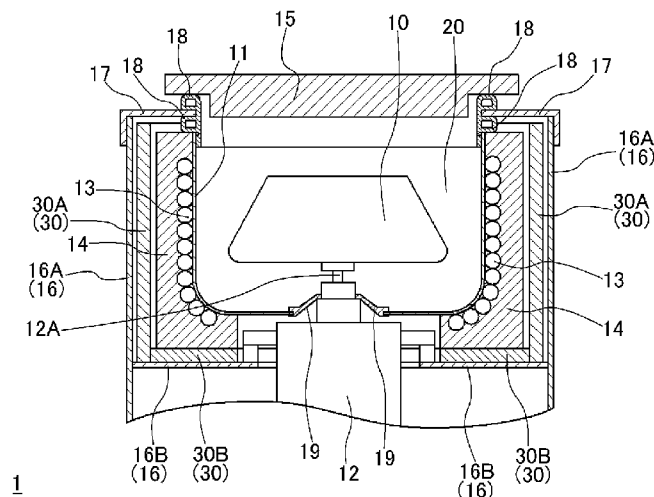


(10) 国際公開番号
WO 2015/198984 A1

- (51) 国際特許分類:
B04B 7/06 (2006.01) *B04B 7/02* (2006.01)
B04B 5/02 (2006.01) *B04B 15/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/067721
- (22) 国際出願日: 2015 年 6 月 19 日(19.06.2015)
- (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 2014-133264 2014 年 6 月 27 日(27.06.2014) JP
- (71) 出願人: 日立工機株式会社 (HITACHI KOKI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1086020 東京都港区港南二丁目 15 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 楠元 昭二 (KUSUMOTO, Shoji); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会社内 Ibaraki (JP). 村山 諒 (MURAYAMA, Ryo); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会社内 Ibaraki (JP). 井本 善敬 (IMOTO, Yoshitaka); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立工機株式会社内 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: CENTRIFUGE

(54) 発明の名称: 遠心機



(57) Abstract: In order to obtain a centrifuge that suffers less deformation upon impact and that uses a lightweight, inexpensive protector, the protector 30 is configured from a cylindrical side wall part 30A, and an annular bottom plate part 30B for supporting the inner surface of the lower-end side of the side wall part 30A from the inside. As shown in Fig. 1, the bottom plate part 30B is installed on a frame 16 (a partitioning plate 16B), and the upper part of a motor 12 including a rotating shaft 12A protrudes upward from a bottom plate part opening 30C provided in the center of the bottom plate part 30B. The side wall part 30A is configured to enclose a thermal insulation layer 14 and the bottom plate part 30B on the partitioning plate 16B.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/198984 A1



衝撃時の変形が抑制され、かつ軽量、安価なプロテクタが用いられた遠心機を得るため、このプロテクタ 30 は、円筒形状である側壁部 30 A と、側壁部 30 A の下端側の内面を内側から支持する円環形状の底板部 30 B とで構成される。図 1 に示されるように、底板部 30 B は、フレーム 16 (仕切板 16 B) 上に設置され、その中央部に設けられた底板部開口 30 C から回転軸 12 A を含むモータ 12 の上部が上側に突出する。側壁部 30 A は、仕切板 16 B 上で断熱層 14 及び底板部 30 B を囲む形態とされる。

明 細 書

発明の名称：遠心機

技術分野

[0001] 本発明は、試料が装着されたロータを回転させる遠心機（遠心分離機）に関する。

背景技術

[0002] 高速回転時の遠心力によって試料（例えば培養液、血液等）を密度の異なる物質毎に分離、あるいは試料の精製や分析をするために、遠心機（遠心分離機）が用いられている。遠心機においては、試料が封入されたチューブが高速で回転する金属製のロータに装着され、ロータが例えば20000rpm程度の高速で回転する。ロータの種類は、試料や分離の目的及び分離する試料容量によって様々である。例えば、チューブを回転軸から傾斜させた状態でこれらの間の角度を一定とした状態でロータに固定するアングルロータや、チューブが装填されたバケットが回転に伴って揺動し、遠心中は水平状態が維持されるスイングロータ等が用いられる。また、少量の試料に対して特に高加速度を印加できる構成や、逆に大容量の試料に比較的低い加速度を印加できるような構成のロータが適宜選択される。このため、単一の遠心機においては複数の種類のロータが選択されて使用され、その交換作業が容易に行われるような構成とされ、ロータが収容されるロータ室の上側には大きな開口部が設けられ、この開口部がドアで開閉可能な構造とされる。

[0003] また、遠心分離処理を行う際の温度を精密に制御することが好ましい。この場合には、ロータ室の周囲には冷凍配管が設けられ、ロータ室の温度を制御するために、冷媒がこの内部を通過する構成とされる。温度制御を精密に行うためには、ロータ室内の雰囲気気を外部と隔離することが必要であるため、ロータ室を封止する必要がある。このため、開口部を封止するドアは、開口部の封止が確実に行うことができると共に、その開閉動作が容易に行われるような構成とされる。

[0004] また、一般の遠心機においては、IEC規格（61010-2-020）に記載される最大想定事故に対する安全対策も施されている。

[0005] 図3は、こうした遠心機200の構成を示す断面図である。図3において、ロータ201は、上側が開口した鉢状のボウル202内でモータ203によって回転する構成とされる。ボウル202の外側は冷凍配管204で巻回された状態で更に断熱層205で囲まれる。冷凍配管204中に冷媒を流すことで、遠心分離処理時におけるボウル202及びその内部のロータ201の温度を制御することができる。

[0006] また、ボウル202の上側は開閉動作が可能なドア206で封止され、ロータ201はボウル202内のロータ室220中に封止される。上記の構造は、金属製の箱形のフレーム207中に収められる。フレーム207は、ロータ201（モータ203）の回転軸203Aから見て最も外側となるフレーム側壁部207Aと、水平な面状とされた仕切板207Bとが溶接されて一体化されて構成される。モータ203は仕切板207Bから上側に突出するように設置され、ボウル202、断熱層205等は仕切板207Bの上側においてフレーム側壁部207Aに囲まれるように設置される。ボウル202の上部側にはテーブル208が設けられ、テーブル208とボウル202の間、テーブル208とドア206の間はパッキン209が介され、これらの間が封止される。また、ボウル202の下部においては、回転軸203Aとボウル202との間はシールラバー210で封止される。

[0007] 上記の構成においては、温度制御の高精度化のために、ロータ201の周囲のボウル202は薄く、断熱層205は厚いが機械的強度の低い材料で形成されるため、ボウル202、断熱層205の機械的強度は低い。このため、上記の構成においては、フレーム207（フレーム側壁部207A）と断熱層205との間には、厚い鋼板で構成された円筒形状のプロテクタ211が設けられている。円筒形状のプロテクタ211の中心軸は回転軸203Aとほぼ等しくされる。プロテクタ211は、前記のようなロータ201の破損の際に、そのエネルギーを吸収し、遠心機200全体の変形や破損を抑制し

、ロータ 201 の破片の遠心機 200 の外部への飛散を抑制するために設けられる。特に、ロータ 201 の破損に際しては、遠心力によって破片は回転軸 203 A から見て径方向の外側に高速で飛散する。例えばロータ 201 が破壊されて 2 分割した場合には、破片は回転軸 203 A の回りの相対する 2 方向に分かれて飛散する場合が多い。この場合には、その水平面内における断面形状が円形であったプロテクタ 211 は、断面形状がこの 2 方向を長径方向とする楕円形になるように変形することもある。

[0008] 図 4 は、ここで用いられるプロテクタ 211 の斜視図である。上記のとおり、プロテクタ 211 は、回転軸 203 A の延伸する方向（鉛直方向）から水平方向外側に向かって飛散する破片による衝撃に対する耐性をもつ必要がある。このため、通常は、プロテクタ 211 は、回転軸 203 A を中心軸とした単純な円筒形状とされ、プロテクタ 211 は、その内側の断熱層 205 との間隙が狭く、かつその外側のフレーム側壁部 207 A との間隔も狭くなるような大きさ、厚さで構成される。断熱層 205 の外径は、要求される温度制御の性能に応じて設定される。ロータ 201 の回転エネルギーの小さな遠心機 200 においては、プロテクタ 211 は、2～3 mm 程度の厚さの板金をロール加工することによって製造される場合が多い。このようなプロテクタ 211 であってもロータの回転エネルギーを十分に受け止めることができるように作られている。

[0009] 一方、回転エネルギーの大きな遠心機 200 においては、これよりもプロテクタ 211 の肉厚を大きくすることが必要となるため、ロール加工で製造されたものを用いることが困難である。この場合においても、遠心機 200 自身を安価とするためには、規格品の鋼材を用いて容易にプロテクタ 211 の製造ができるように構成する必要がある。このため、この場合には、プロテクタ 211 は、肉厚の大きな規格品の鋼管を用いて形成される場合が多い。こうした場合には、その肉厚や外径は規格品の規格で定まり、その設定の自由度は少ない。このため、単純な円筒形状のプロテクタ 211 を用いて安全面を確保するためには、所望の厚さ、大きさの鋼管よりも大きめの鋼管が選

択されて使用される場合が多い。例えば、ロータ 201 の温度制御を精密に行うためには、その外部からの断熱が重要となるために、断熱層 205 を径方向において充分厚くする必要があるために、断熱層 205 の外径は大きくなる。この場合、鋼管の内径はこれに応じて大きいものを選択することが必要となるが、この場合には、鋼管の厚さあるいは外径が大きなものしか規格品が存在せず、その選択の自由度は低くなる。このため、必要以上に厚い、あるいは外径の大きな鋼管を用いることが必要となる場合が多い。

[0010] また、単にプロテクタの大きさや厚さを調整するだけでなく、その構造によってプロテクタの変形を抑制する技術もある。特許文献 2 には、プロテクタの形状自身は単純な円筒形状とするが、プロテクタを硬軟の 2 種類の材料による 2 層構造とすることによって、衝撃を吸収し、かつプロテクタ全体の変形を抑制する技術が記載されている。また、特許文献 3 には、鋼管と補強繊維とを組み合わせ構成したプロテクタを用いて、同様にプロテクタ全体の変形を抑制する技術が記載されている。これらの技術においては、プロテクタを大型化することなく、遠心機の軽量化・小型化が図れる。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献 1：特開 2005-349260 号公報

特許文献 2：特開昭 50-56988 号公報

特許文献 3：実開昭 62-91032 号公報

特許文献 4：特開 2005-305400 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] 単にプロテクタの肉厚を大きく、大型とした場合には、プロテクタ自身が大型となるだけでなく、この外側に設けるフレームも大型化する必要がある。このために、遠心機全体が大型となり、遠心機の搬入や運搬が困難となる場合があった。また、遠心機全体の重量も増加した。

[0013] また、プロテクタを大きくする必要のない特許文献 2、3 に記載の技術では、プロテクタの構造が複雑となるために、単純な規格品の鋼管を用いる場合と比べて、その製造コストが大幅に高くなった。このため、遠心機全体を安価とすることが困難であった。

[0014] このため、衝撃時の変形が抑制され、かつ軽量、安価なプロテクタが用いられた遠心機を得ることは困難であった。

[0015] 本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、上記の問題点を解決する発明を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0016] 本発明は、上記課題を解決すべく、以下に掲げる構成とした。本発明の遠心機は、回転軸の回りで回転するロータが収容されたロータ室が、開閉動作が可能なドアによって前記回転軸方向の一方の側から封止され、前記ロータ室を前記回転軸の回りで囲むプロテクタを具備する遠心機であって、前記プロテクタは、前記ロータ室を囲む側壁部と、前記側壁部の内面を支持する板部と、を具備することを特徴とする。本発明の遠心機において、前記プロテクタは、別体としてそれぞれ形成された前記側壁部と前記板部とが組み合わされて構成されたことを特徴とする。本発明の遠心機は、前記プロテクタにおいて、前記側壁部と前記板部とが一体化されたことを特徴とする。本発明の遠心機は、前記プロテクタにおいて、前記内面は円筒形状であり、前記板部は、前記内面に嵌合する外周面を具備することを特徴とする。本発明の遠心機において、前記ロータ室と前記プロテクタとの間には断熱層が設けられていることを特徴とする。本発明の遠心機において、前記板部は、前記回転軸と交差する表面を具備する仕切板における前記表面の上に載置されたことを特徴とする。本発明の遠心機は、前記板部は前記仕切板に固定具を用いて固定されたことを特徴とする。本発明の遠心機は、前記プロテクタに一定以上の回転トルクが加わると前記固定具による固定が解除される構成とされたことを特徴とする。

発明の効果

[0017] 本発明は以上のように構成されているので、衝撃時の変形が抑制され、かつ軽量、安価なプロテクタが用いられた遠心機を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施の形態に係る遠心機の構成を示す断面図である。

[図2]本発明の実施の形態に係る遠心機において用いられるプロテクタの斜視図である。

[図3]従来の遠心機の構成を示す断面図である。

[図4]従来の遠心機において用いられるプロテクタの斜視図である。

発明を実施するための形態

[0019] 本発明の実施の形態に係る遠心機（遠心分離機）について説明する。この遠心機においては、図3の構成と同様に、ロータ室を囲みロータの破損時にそのエネルギーを吸収するプロテクタが用いられる。ここで、このプロテクタは、その変形が抑制され、かつ軽量、安価とすることができる。

[0020] 図1は、この遠心機1の構成を示す断面図であり、図3に対応する。ここで、ロータ10、ボウル11、モータ12、回転軸12A、冷凍配管13、断熱層14、ドア15、フレーム16（フレーム側壁部16A、仕切板16B）、テーブル17、パッキン18、シールラバー19については、前記の遠心機200（図3）と同様に用いられる。ロータ10がロータ室20中に設けられることも同様である。

[0021] この遠心機1においても、ロータ室20を囲むようにロータ10が回転中に破損した場合においてもその破片の外部への飛散を抑制するためのプロテクタ30が用いられる。この遠心機1においては、このプロテクタ30の構造に特徴を有する。図2は、このプロテクタ30の構成を示す斜視図である。

[0022] このプロテクタ30は、前記のプロテクタ211と同様の円筒形状である側壁部30Aと、側壁部30Aの下端側の内面を内側から支持する円環形状の底板部（板部）30Bとの2つの部材で構成される。図1に示されるように、底板部30Bは、フレーム16（仕切板16B）上に設置され、その中央部に設けられた底板部開口30Cから回転軸12Aを含むモータ12の上部

が上側に突出する。側壁部 30 A は、仕切板 16 B 上で断熱層 14 及び底板部 30 B を囲む形態とされる。断熱層 14 の外周と側壁部 30 A の内面とは接する必要はないが、側壁部 30 A の下側の内面は底板部 30 B と接し、底板部 30 B によって支持される。側壁部 30 A と底板部 30 B は、共に機械的強度の高い鋼板で構成される。また、側壁部 30 A と底板部 30 B は異なる材質で構成されていてもよく、例えば、底板部 30 B をアルミ合金やチタン合金構成することができる。この場合、鋼材で構成された場合と比べ、底板部 30 B の厚みが増えても底板部 30 B を軽量とすることができ、遠心機の軽量化をすることができ、かつ組立性も向上する。

[0023] 図 1 の構成の遠心機 1 を組み立てる際には、まず、モータ 12 が設置された仕切板 16 B の上に、底板部 30 B を設置し。底板部 30 B の上に断熱層 14、ボウル 11 等を設置した上で、側壁部 30 A が設置される。このため、側壁部 30 A の内径は断熱層 14 の外径よりも僅かに大きく設定される。

[0024] 前記の通り、ロータ 10 が回転時に破損した場合には、プロテクタ 30（側壁部 30 A）の水平面内での断面形状が円形から楕円形に変形するが、これに対して、上記のプロテクタ 30 においては、底板部 30 B が側壁部 30 A の内面を支持するために、この変形が抑制される。特に、側壁部 30 A が楕円形状に変形するような力が働いた場合には、底板部 30 B が存在するために、その短径方向の変形が抑制され、これによってその長径方向の変形も抑制される。このため、側壁部 30 A におけるこの変形に対する耐性を図 4 に示された従来のプロテクタ 211 と同等とする場合には、側壁部 30 A をより薄い材料で構成することができる。このため、プロテクタ 30 の外径を小さくすることができる。これにより、底板部 30 B が用いられているにも関わらず、プロテクタ 30 全体を軽量とすることもできる。また、側壁部 30 A は従来のプロテクタ 210 と同様に鋼管を用いて容易に製造することができ、底板部 30 B は鋼板を用いて容易に製造することができる。このため、上記のプロテクタ 30 を安価に製造することができる。この際、側壁部 30 A の厚さと底板部 30 B の厚さは、それぞれ適宜設定することができる。

[0025] また、図１の構成において、固定具（ボルト等）を用いて、底板部３０Ｂを仕切板１６Ｂに安定して固定することができる。一方、側壁部３０Ａは、その下端部を底板部３０Ｂに嵌合させることによって、図１の構成とすることができる。ロータ１０が回転時に破損した場合には、側壁部３０Ａ（プロテクタ３０）には、前記の通り、その径方向に大きな力が働くが、同時に、ロータ１０の回転方向に沿った大きなトルクも働く。この場合において、側壁部３０Ａの円筒形状の内面を円形の底板部３０Ｂの外周と嵌合させた上記の構成においては、側壁部３０Ａが回転することによって、この衝撃を緩和させることができる。

[0026] このため、大きな回転トルクが加わった場合には、底板部３０Ｂも仕切板１６Ｂに対して回転する構成とすることが更に好ましい。このためには、固定具の強度を調整し、遠心機の組み立て時や運搬時には底板部３０Ｂが安定して仕切板１６Ｂ上に固定されるが、大きなトルクが働いた場合には固定具が破損してこれによる固定が解除され、底板部３０Ｂが回転する構成とすることができる。固定具を樹脂材料等の低強度の材料で構成することによって、こうした構成は可能である。固定具が破損しても、この場合にはボウル１１や断熱層１４等、大部分の部品も破損しており、その後でこれらを交換する作業が必要となるため、このために新たな作業を行う必要はない。

[0027] また、側壁部３０Ａと底板部３０Ｂとが一体化されたプロテクタを用いることもできる。こうしたプロテクタは、底板部３０Ｂを側壁部３０Ａに溶接する、あるいは側壁部３０Ａと底板部３０Ｂとが一体成形することによって得られる。この場合には、プロテクタの機械的強度を更に高めることができる。この場合において図１の構成の遠心機１を製造する際には、仕切板１６Ｂにプロテクタ３０を設置してから、その内側に断熱層１４、ボウル１１等を設置する。あるいは、断熱層１４、ボウル１１等が一体化された構造としてもよい。この場合においても、固定具を用いて底板部（プロテクタ）を仕切板１６Ｂに固定できること、固定具の機械的強度の設定によって衝撃時にプロテクタを回転させ衝撃を緩和することができることについては、上記と同

様である。

[0028] なお、上記の構成において、側壁部は厳密な円筒形状である必要はなく、これに応じて底板部の形状も設定することができる。また、特に側壁部と底板部とが別体とされた場合においては、底板部の外周と側壁部の内周が全周にわたり接している必要はなく、側壁部の変形が抑制される限りにおいて、少なくとも複数箇所でこれらが接していればよい。ただし、円筒形状の側壁部 30A とこれに内接する円板（円環）形状の底板部 30B は特にその製造が容易であり、かつこれによって側壁部 30A（プロテクタ 30）の変形が抑制されるために、特に好ましい。

[0029] なお、上記の構成は、ロータを大気中で回転させるタイプの遠心機であったが、真空ポンプを使って減圧されたロータ室でロータを回転させるタイプの遠心機においても、上記の構成が有効であることは明らかである。

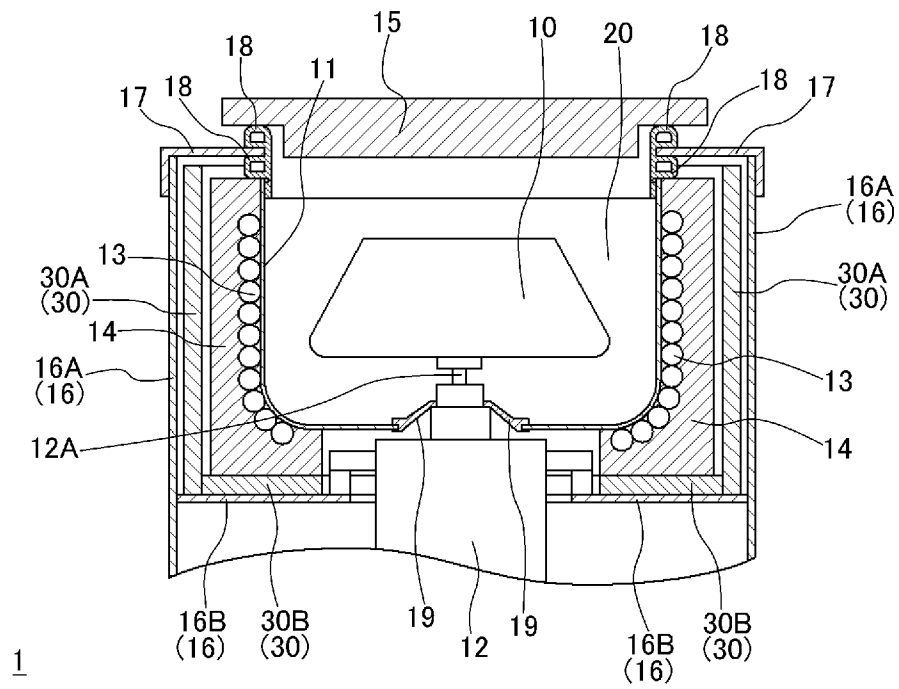
符号の説明

[0030] 1、200…遠心機（遠心分離機）、10、201…ロータ、11、202…ボウル、12、203…モータ、12A、203A…回転軸、13、204…冷凍配管、14、205…断熱層、15、206…ドア、16、207…フレーム、16A、207A…フレーム側壁部（フレーム）、16B、207B…仕切板（フレーム）、17、208…テーブル、18、209…パッキン、19、210…シールラバー、20、220…ロータ室、30、211…プロテクタ、30A…側壁部（プロテクタ）、30B…底板部（板部：プロテクタ）、30C…底板部開口

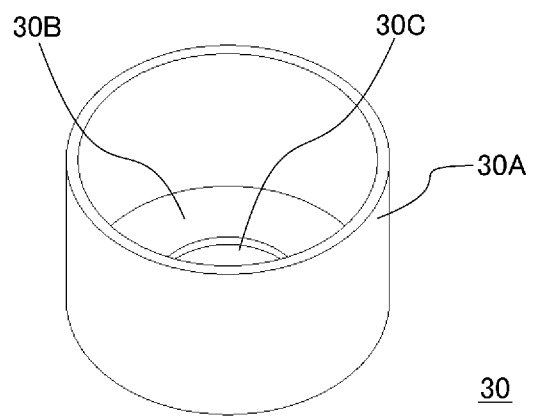
請求の範囲

- [請求項1] 回転軸の回りで回転するロータが収容されたロータ室が、開閉動作が可能なドアによって前記回転軸方向の一方の側から封止され、前記ロータ室を前記回転軸の回りで囲むプロテクタを具備する遠心機であって、前記プロテクタは、前記ロータ室を囲む側壁部と、前記側壁部の内面を支持する板部と、を具備することを特徴とする遠心機。
- [請求項2] 前記プロテクタは、別体としてそれぞれ形成された前記側壁部と前記板部とが組み合わされて構成されたことを特徴とする請求項1に記載の遠心機。
- [請求項3] 前記プロテクタにおいて、前記側壁部と前記板部とが一体化されたことを特徴とする請求項1に記載の遠心機。
- [請求項4] 前記プロテクタにおいて、前記内面は円筒形状であり、前記板部は、前記内面に嵌合する外周面を具備することを特徴とする請求項2に記載の遠心機。
- [請求項5] 前記ロータ室と前記プロテクタとの間には断熱層が設けられていることを特徴とする請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載の遠心機。
- [請求項6] 前記板部は、前記回転軸と交差する表面を具備する仕切板における前記表面の上に載置されたことを特徴とする請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の遠心機。
- [請求項7] 前記板部は前記仕切板に固定具を用いて固定されたことを特徴とする請求項6に記載の遠心機。
- [請求項8] 前記プロテクタに一定以上の回転トルクが加わると前記固定具による固定が解除される構成とされたことを特徴とする請求項7に記載の遠心機。

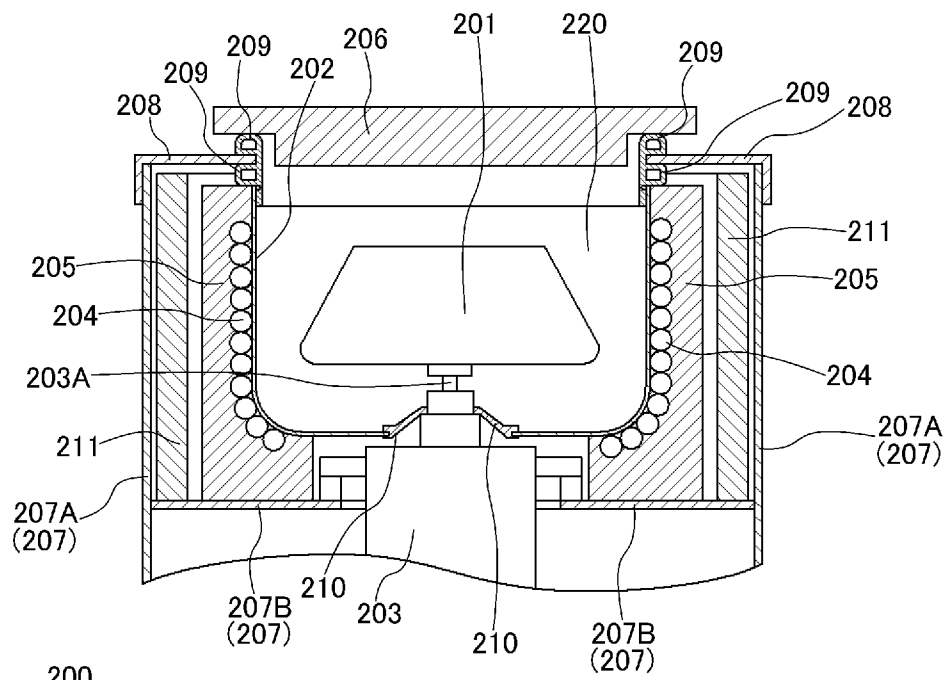
[図1]



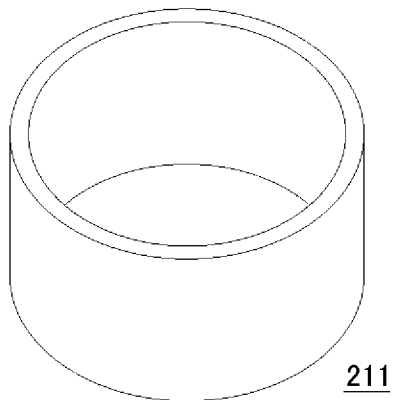
[図2]



[図3]



200
[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/067721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B04B7/06(2006.01)i, B04B5/02(2006.01)i, B04B7/02(2006.01)i, B04B15/02(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)

B04B7/06, B04B5/02, B04B7/02, B04B15/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X Y A	JP 2007-90325 A (Hitachi Koki Co., Ltd.), 12 April 2007 (12.04.2007), claims; paragraphs [0034] to [0042]; drawings (Family: none)	1-5 2, 4, 6-7 8
Y A	JP 2001-104827 A (Hitachi Koki Co., Ltd.), 17 April 2001 (17.04.2001), claims; paragraphs [0006] to [0012]; drawings (Family: none)	2, 4, 6-7 1, 3, 5, 8
Y A	JP 2010-167383 A (Hitachi Koki Co., Ltd.), 05 August 2010 (05.08.2010), claims; drawings (Family: none)	6-7 1-5, 8



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
14 September 2015 (14.09.15)

Date of mailing of the international search report
29 September 2015 (29.09.15)

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/JP2015/067721

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 2004-151024 A (Teruaki ITO), 27 May 2004 (27.05.2004), claims; drawings & US 2004/89737 A1	1-8
A	JP 2001-518834 A (Sorvall Products, L.P.), 16 October 2001 (16.10.2001), claims; drawings & US 6063017 A1 & WO 1998/045049 A1 & EP 1007217 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B04B7/06(2006.01)i, B04B5/02(2006.01)i, B04B7/02(2006.01)i, B04B15/02(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（I P C）） Int.Cl. B04B7/06, B04B5/02, B04B7/02, B04B15/02			
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 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 日本国公開実用新案公報 1 9 7 1 - 2 0 1 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	
X Y A	JP 2007-90325 A（日立工機株式会社）2007.04.12, 特許請求の範囲, 段落[0034]～[0042], 図面（ファミリーなし）	1-5 2, 4, 6-7 8	
Y A	JP 2001-104827 A（日立工機株式会社）2001.04.17, 特許請求の範囲, 段落[0006]～[0012], 図面（ファミリーなし）	2, 4, 6-7 1, 3, 5, 8	
Y A	JP 2010-167383 A（日立工機株式会社）2010.08.05, 特許請求の範囲, 図面（ファミリーなし）	6-7 1-5, 8	
☒ 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 1 4 . 0 9 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 2 9 . 0 9 . 2 0 1 5	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / J P） 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 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） 原 賢一 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 1	4 D 9 0 6 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2004-151024 A (伊藤照明) 2004.05.27, 特許請求の範囲, 図面 &US 2004/89737 A1	1-8
A	JP 2001-518834 A (ソーヴァル・プロダクツ・エル・ピー) 2001.10.16, 特許請求の範囲, 図面&US 6063017 A1&W0 1998/045049 A1 &EP 1007217 A1	1-8