(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-18141
(P2019-18141A)
(43)公開日　平成31年2月7日(2019.2.7)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B04B 7/06	(2006.01)	B04B	7/06	A	4D057

審査請求 未請求　請求項の数 9　ＯＬ　（全 17 頁）

(21)出願番号　特願2017-137999 (P2017-137999)
(22)出願日　平成29年7月14日 (2017.7.14)

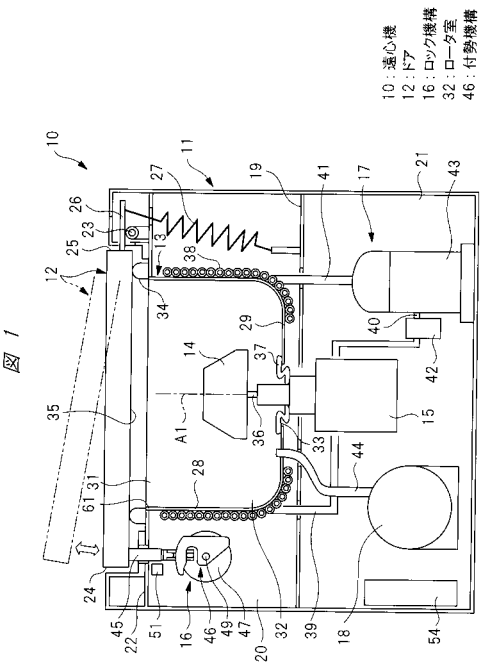
(71)出願人　000005094
工機ホールディングス株式会社
東京都港区港南二丁目１５番１号
(74)代理人　110002066
特許業務法人筒井国際特許事務所
(72)発明者　清水　雄貴
茨城県ひたちなか市武田１０６０番地　日立工機株式会社内

Ｆターム(参考)　4D057 AC01 AC05 AD01 AE11 AF01 BD07

(54)【発明の名称】遠心機

(57)【要約】
【課題】ロータ室を閉じたドアの開放性を向上することの可能な遠心機を提供する。
【解決手段】ロータ室３２と、ロータ室３２を開閉するドア１２と、を有する遠心機１０であって、ロータ室３２を閉じたドア１２が開くことを禁止するロック状態と、ロータ室３２を閉じたドア１２が開くことを許容するアンロック状態とに切り替わるロック機構１６と、ロック機構１６の動作力でドア１２に開く方向の付勢力を加える付勢機構４６と、を有し、ドア１２は、ロータ室３２を閉じる第１の閉位置と、ロータ室３２を閉じ、かつ、第１の閉位置よりもロータ室３２に近い第２の閉位置とで停止し、付勢機構４６は、ロック状態であるとドア１２に付勢力を加えず、付勢機構４６は、ロック状態からアンロック状態に切り替わる際、ドア１２が第１の閉位置にあるとドア１２に付勢力を加えず、ドア１２が第２の閉位置にあるとドア１２に付勢力を加える。
【選択図】図１

図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
試料を支持するロータを収容するロータ室と、前記ロータ室を開閉するように動作可能なドアと、を有する遠心機であって、
動作及び停止可能に設けられ、かつ、前記ロータ室を閉じた前記ドアが開くことを禁止するロック状態と、前記ロータ室を閉じた前記ドアが開くことを許容するアンロック状態とに切り替えられるロック機構と、
前記ロック機構の動作力を用いて前記ドアに対して開く方向の付勢力を加える付勢機構と、
を有し、
前記ドアは、前記ロータ室を閉じた状態とする第１の閉位置と、前記ロータ室を閉じた状態とし、かつ、前記第１の閉位置よりも前記ロータ室に近い第２の閉位置と、の間で少なくとも移動可能であり、
前記付勢機構は、前記ロック機構が前記ロック状態で停止していると前記ドアに付勢力を加えず、
前記付勢機構は、前記ロック機構が前記ロック状態から前記アンロック状態に切り替わるように動作する際に、前記ドアが前記第１の閉位置にあると前記ドアに前記付勢力を加えず、前記ドアが前記第２の閉位置にあると前記ドアに前記付勢力を加える、遠心機。
【請求項２】
前記ドアを開閉可能に支持する本体部と、
前記本体部に設けられ、かつ、前記ドアが前記ロータ室を閉じた状態で前記ロータ室を減圧する減圧機構と、
を更に有する、請求項１記載の遠心機。
【請求項３】
前記付勢機構は、前記ロック機構が前記ロック状態で停止していると前記ドアから離れており、
前記付勢機構は、前記ドアが前記第２の閉位置にあり、かつ、前記ロック機構が前記ロック状態から前記アンロック状態に切り替わるように動作すると、前記ドアに接触して前記ドアに前記付勢力を加える、請求項１または２記載の遠心機。
【請求項４】
前記ロック機構は、
動作及び停止可能なロック部材と、
前記ロック部材を動作及び停止させるモータと、
を有し、
前記ドアは、前記ロック部材が係合及び解放可能な係合部を有し、
前記ロック機構は、前記ロック部材が前記係合部に係合すると前記ロック状態になり、
前記ロック機構は、前記ロック部材が前記係合部から解放されると前記アンロック状態になり、
前記付勢機構は、前記係合部に接触して前記ドアに付勢力を加える、請求項１乃至３の何れか１項記載の遠心機。
【請求項５】
前記付勢機構は、前記ロック部材の一部である、請求項４記載の遠心機。
【請求項６】
前記係合部は、係合孔を有し、
前記ロック部材は、
前記モータの動力で支持軸を中心として動作及び停止する基部と、
前記基部に設けられ、かつ、前記基部が動作及び停止すると前記係合孔に対して進入及び退出可能なフックと、
を有し、
前記付勢機構は、前記基部を含む、請求項５記載の遠心機。

【請求項７】
前記付勢機構は、前記ロック機構の動作力を用いて、前記ドアを開く方向に動作する可動部材を含む、請求項１乃至５の何れか１項記載の遠心機。
【請求項８】
前記本体部と前記ドアの間に設けられて前記ロータ室をシールするシール部材と、
を有する、請求項２記載の遠心機。
【請求項９】
前記シール部材は、前記本体部に取り付けられ、
前記シール部材は、前記ドアが前記ロータ室を開いた状態で前記ドアから離れ、
前記シール部材は、前記ドアが前記ロータ室を閉じ、かつ、前記ドアが前記第１の閉位置または前記第２の閉位置の何れにあっても前記ドアに接触して前記ロータ室をシールする、請求項８記載の遠心機。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ロータを収容するロータ室と、ロータ室を開閉するように動作可能なドアと、を有する遠心機に関する。
【背景技術】
【０００２】
ロータを収容するロータ室と、ロータ室を開閉するように動作可能なドアと、を有する遠心機の例が、特許文献１に記載されている。特許文献１に記載された遠心機は、本体、ロータ室、ロータ、駆動装置及びドアを有する。ロータ室は本体に設けられ、ロータはロータ室に収容されている。駆動装置はロータを回転させる。ドアは、蝶番によって回動可能に支持され、ドアはロータ室の開口部を開閉する。ドアパッキンが開口部の周囲に設けられている。
【０００３】
ドアにフックキャッチが設けられている。本体にリッドセンサが設けられている。リッドセンサはドアの開閉状態を検出する。リッドセンサは制御装置に電気的に接続されている。操作パネルが制御装置に接続されている。ロック機構が本体に設けられている。ロック機構は、モータ及びフックを有する。モータは制御装置により回転及び停止される。
【０００４】
特許文献１に記載された遠心機は、ドアが回動されてドアがロータ室の開口部を閉じると、リッドセンサはドアが閉じられたことを検出し、リッドセンサの信号は制御装置に送信される。制御装置がモータを駆動してフックを回動させると、フックがフックキャッチに係合される。すると、ドアがロータ収容室に近づく向きで移動し、ドアはドアパッキンに密着する。操作パネルによりドアのロックを解除する操作が行われると、制御装置はモータを回転させ、フックがフックキャッチから解放される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００５】
【特許文献１】特許第４７７１２９５号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかし、特許文献１に記載されている遠心機は、ロータ室を閉じているドアの操作性について改善の余地があった。
【０００７】
本発明の目的は、ロータ室を閉じているドアの操作性を向上することの可能な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】

【０００８】
一実施形態の遠心機は、試料を支持するロータを収容するロータ室と、前記ロータ室を開閉するように動作可能なドアと、を有する遠心機であって、動作及び停止可能に設けられ、かつ、前記ロータ室を閉じた前記ドアが開くことを禁止するロック状態と、前記ロータ室を閉じた前記ドアが開くことを許容するアンロック状態とに切り替えられるロック機構と、前記ロック機構の動作力を用いて前記ドアに対して開く方向の付勢力を加える付勢機構と、を有し、前記ドアは、前記ロータ室を閉じた状態とする第１の閉位置と、前記ロータ室を閉じた状態とし、かつ、前記第１の閉位置よりも前記ロータ室に近い第２の閉位置と、の間で少なくとも移動可能であり、前記付勢機構は、前記ロック機構が前記ロック状態で停止していると前記ドアに付勢力を加えず、前記付勢機構は、前記ロック機構が前記ロック状態から前記アンロック状態に切り替わるように動作する際に、前記ドアが前記第１の閉位置にあると前記ドアに前記付勢力を加えず、前記ドアが前記第２の閉位置にあると前記ドアに前記付勢力を加える。
【発明の効果】
【０００９】
一実施形態の遠心機における付勢機構は、ロック機構がロック状態からアンロック状態に切り替わるように動作する際に、ドアが第２の閉位置にあるとドアに前記付勢力を加える。したがって、ドアの操作性が向上する。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】本発明の遠心機の一実施形態を示す全体断面図である。
【図２】図１の遠心機の部分的な断面図である。
【図３】ロック機構の具体例１であり、フックキャッチの端部が位置Ｂ７にある状態の断面図である。
【図４】ロック機構の具体例１であり、フックキャッチの端部が位置Ｂ８にある状態の断面図である。
【図５】ロック機構の具体例１であり、フックキャッチの内端が位置Ｂ８にある状態の他の断面図である。
【図６】ロック機構の具体例１であり、フックキャッチの内端が位置Ｂ９にある状態の断面図である。
【図７】遠心機の制御系統を示すブロック図である。
【図８】ロック機構の具体例２であり、フックキャッチの内端が位置Ｂ１にある状態の断面図である。
【図９】ロック機構の具体例２であり、フックキャッチの内端が位置Ｂ２にある状態の断面図である。
【図１０】ロック機構の具体例２であり、フックキャッチの内端が位置Ｂ２にあり、かつ、フックがフックキャッチの内端に接触している状態の断面図である。
【図１１】ロック機構の具体例２であり、フックキャッチの内端が位置Ｂ３にある状態の断面図である。
【図１２】ロック機構の具体例２であり、フックがフックキャッチから解放されている状態の断面図である。
【図１３】ロック機構の具体例３であり、フックキャッチの端部が位置Ｂ４にある状態の断面図である。
【図１４】ロック機構の具体例３であり、フックキャッチの端部が位置Ｂ５にある状態の断面図である。
【図１５】ロック機構の具体例３であり、可動部材がフックキャッチに接触した状態の断面図である。
【図１６】ロック機構の具体例３であり、フックがフックキャッチから解放されている状態の断面図である。
【発明を実施するための形態】

【００１１】
以下、本発明に係る遠心機の一実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。
【００１２】
図１に示す遠心機１０は、本体部１１、ドア１２、収納容器１３、ロータ１４、ロータ用モータ１５、ロック機構１６、冷却装置１７及び真空ポンプ１８を有する。本体部１１は、金属及び合成樹脂等の材料により箱形に形成されている。隔壁１９が本体部１１内に設けられ、隔壁１９は本体部１１の内部を第１室２０と第２室２１とに仕切っている。重力の作用方向で、第１室２０は第２室２１の上に位置する。
【００１３】
本体部１１は上壁２２を有し、上壁２２は隔壁１９と平行に配置されている。上壁２２は開口部６１を有し、開口部６１は第１室２０につながっている。上壁２２にヒンジ２３が設けられている。遠心機１０の平面視で、ドア１２は円形や四角形、例えば正方形または長方形である。ドア１２は、互いに平行な第１側縁２４及び第２側縁２５を有する。ドア１２のブラケット２６は第２側縁２５に取り付けられ、ブラケット２６はヒンジ２３に接続されている。本体部１１は、ドア１２をヒンジ２３を介して開閉可能に支持している。ドア１２は、所定角度の範囲内で動作可能、つまり、回動可能である。
【００１４】
引張りスプリング２７が本体部１１に設けられている。引張りスプリング２７は、ドア１２に開く方向の力を加える。引張りスプリング２７は、金属製であり、引張りスプリング２７の伸縮方向の第１端部はブラケット２６に接続され、引張りスプリング２７の伸縮方向の第２端部は隔壁１９に接続されている。引張りスプリング２７は、ドア１２に対して図１で時計回りの付勢力を加える。
【００１５】
収納容器１３は本体部１１により支持されている。収納容器１３は金属製であり、収納容器１３は、筒部２８及び底部２９を有する。筒部２８は、開口部６１及び第１室２０に亘って配置されている。収納容器１３が上壁２２に支持された状態で、収納容器１３の開口部３１が鉛直方向で上に向いている。収納容器１３の内部にロータ室３２が形成されている。ドア１２はロータ室３２を開閉するように動作可能である。軸孔３３が底部２９を貫通して設けられている。
【００１６】
シール部材３４が本体部１１に取り付けられている。シール部材３４は、合成ゴム製で環状に形成されている。シール部材３４は、固定要素、例えば、接着剤、ボルト等により、上壁２２に固定されている。シール部材３４は、図１に実線で示すようにドア１２の表面３５に密着可能である。表面３５は平坦である。シール部材３４はロータ室３２を気密にシールする。ドア１２が二点鎖線のように動作すると、シール部材３４はドア１２の表面３５から離れる。つまり、ロータ室３２は開放され、ユーザはロータ１４をロータ室３２に出し入れする作業を行える。
【００１７】
ロータ１４は、試料を支持、具体的には収容する。ロータ１４は、金属製、合成樹脂製、ガラス製等の何れでもよい。ロータ１４に識別子が設けられ、識別子はロータ１４の種類等の情報を表す。試料は、液体と固体との混合物、または液体同士の混合物を含む。ロータ用モータ１５は第１室２０、軸孔３３及び第２室２１に亘って設けられている。ロータ用モータ１５は電動モータであり、軸孔３３をシールするシール部材３７が設けられている。ロータ用モータ１５の回転軸３６は、ロータ室３２に配置されている。回転軸３６の回転中心となる中心線Ａ１は、収納容器１３の中心を兼ねている。回転軸３６はロータ１４に接続されており、回転軸３６及びロータ１４は一体回転する。
【００１８】
冷却装置１７は本体部１１の第２室２１に設けられている。冷却装置１７は、冷却配管３８、第１配管３９、第２配管４０、第３配管４１、凝縮器４２及び圧縮機４３を有する。冷却配管３８は、収納容器１３の筒部２８の外周に巻き付けられている。第１配管３９

は、冷却配管３８と凝縮器４２とを接続する。第３配管４１は、冷却配管３８と圧縮機４３とを接続する。第２配管４０は、圧縮機４３と凝縮器４２とを接続する。圧縮機４３は、気体の状態で冷媒を圧縮する。圧縮機４３で圧縮された冷媒は第２配管４０を介して凝縮器４２に送られる。凝縮器４２は、冷媒を冷却して液化する熱交換器である。凝縮器４２から出た液状の冷媒は、第１配管３９を介して冷却配管３８に送られ、ロータ室３２の熱が収納容器１３および冷却配管３８を介して冷媒に伝達され、冷却配管３８内の冷媒の温度が上昇して気化する。気化した冷媒は、第３配管４１を経由して圧縮機４３に送られる。

【００１９】

このように、冷却装置１７は、冷媒が循環する冷凍サイクルを形成し、ロータ室３２の温度上昇を抑制する。冷却装置１７は、インバータまたは流量調整弁のいずれか一方、または両方と、電動モータと、を有する。インバータを制御して電動モータの回転速度を制御することで冷媒の供給量を制御するか、または、流量調整弁を制御することで冷媒の圧縮圧力や供給量を制御し、ロータ室３２の温度を調整可能である。流量調整弁を制御することで、冷媒の供給量を制御し、ロータ室３２の温度を調整可能である。

【００２０】

すなわち、流量調整弁を制御して冷媒の供給量を制御することで、ロータ室３２の温度を調整することが可能である。また、圧縮機４３の電動モータに印加する電圧の所定当たりの周波数を制御することで、ロータ室３２の温度を調整することも可能である。

【００２１】

真空ポンプ１８は、第２室２１に設けられている。真空ポンプ１８の吸入口は、吸気管４４を介してロータ室３２に接続されている。真空ポンプ１８が駆動すると、ロータ室３２内が減圧される。

【００２２】

ロック機構１６は、ロータ室３２を閉じたドア１２が開くことを禁止するロック状態と、ロータ室３２を閉じたドア１２が開くことを許容するアンロック状態とに切り替えられる。ロック機構１６は、ロック部材４６及びロック用モータ４７を有する。フックキャッチ４５は、ドア１２に固定されており、かつ、ドア１２の表面３５から突出している。フックキャッチ４５は、ドア１２の平面視で、第１側縁２４と第２側縁２５との間に配置されている。フックキャッチ４５は、図３に示すように係合孔４８を有する。ロック機構１６の具体例を順次説明する。

【００２３】

（具体例１）

図３、図４、図５及び図６は、ロック機構１６の具体例１を示す。ロック部材４６は支持軸４９に取り付けられている。ロック用モータ４７は、ブラケットまたはフレームを介して本体部１１に固定されている。ロック用モータ４７は電動モータであり、ロック用モータ４７の出力軸は、減速機構を介して支持軸４９に連結されている。ロック用モータ４７が回転及び停止すると、ロック部材４６は支持軸４９を中心として回転及び停止する。ロック部材４６は、支持軸４９に固定された基部６３と、基部６３に接続されたフック５０と、を有する。フック５０は、支持軸４９の中心線に対して垂直な平面視でＬ字形である。

【００２４】

ドア１２が図１に実線で示すように閉じられている状態で、ロック部材４６が支持軸４９を中心として回転すると、フック５０は係合孔４８に進入及び退出可能である。フック５０が係合孔４８に進入すると、ロック機構１６はロック状態になる。ロック機構１６がロック状態になると、ドア１２が引張りスプリング２７の付勢力で開くことを、ロック部材４６とフックキャッチ４５との係合力により阻止する。このようにして、ドア１２は第１の閉位置に停止する。ドア１２が第１の閉位置に停止していると、フック５０とフックキャッチ４５との間に隙間がある。このため、ドア１２は第１の閉位置から更に閉じる向きで、隙間に応じた分だけ移動可能である。

【００２５】
フック５０が係合孔４８から退出すると、ロック機構１６がアンロック状態になる。ロック機構１６がアンロック状態になると、ドア１２の開放が許容される。このように、フック５０は、フックキャッチ４５に対して係合及び解放可能である。
【００２６】
図７に示すように、操作表示部６２が本体部１１の外面に設けられている。操作表示部６２は、ユーザが操作可能及び目視可能である。ユーザが操作表示部６２を操作することにより、ロータ用モータ１５の回転、停止及び回転速度を設定し、ロータ室３２の温度を設定し、ドア１２のロック解除を行うことが可能である。
【００２７】
さらに、ドアセンサ５１、回転速度センサ５２、温度センサ５３、ロータ検出センサ６６及びエアリークバルブ６７が設けられている。ドアセンサ５１は、ドア１２が閉じられているか開いているかを検出して信号を出力する。回転速度センサ５２は、回転軸３６の回転速度、つまり、ロータ１４の回転速度を検出して信号を出力する。温度センサ５３は、ロータ室３２内の温度を検出して信号を出力する。ロータ検出センサ６６は、ロータ１４の識別子を検出することで、ロータ１４の有無、ロータ１４の種類を検出して信号を出力する。
【００２８】
エアリークバルブ６７は、収納容器１３に取り付けられている。エアリークバルブ６７は、ロータ室３２と収納容器１３の外部とを接続する管路を開閉する要素である。エアリークバルブ６７としては、例えば、ソレノイドバルブを用いることが可能である。
【００２９】
図１のように、制御部５４が第２室２１に設けられている。制御部５４は、入力インタフェース、出力インタフェース、演算処理装置、記憶装置等を有するマイクロコンピュータである。制御部５４は操作表示部６２との間で信号の授受可能であり、ドアセンサ５１、回転速度センサ５２から出力される信号、温度センサ５３から出力される信号、ロータ検出センサ６６から出力される信号は、制御部５４に入力される。制御部５４は、ロータ用モータ１５及びロック用モータ４７を制御する信号、圧縮機４３を制御する信号、真空ポンプ１８を制御する信号を出力する。制御部５４は、ロータ検出センサ６６によって検出されたロータ１４の種類に応じて、真空ポンプ１８の起動及び停止、ロータ用モータ１５の回転数、エアリークバルブ６７を制御し、かつ、運転モードを選択する。運転モードは、大気運転モード及び真空運転モードを含む。
【００３０】
次に、遠心機１０の使用例を説明する。ユーザは、ドア１２が開かれている状態で、ロータ１４をロータ室３２に配置する。ドア１２は、引張りスプリング２７の付勢力で開かれており、かつ、ストッパにより所定の位置で停止している。ユーザは、操作表示部６２を操作して、ロータ室３２の温度、ロータ１４の回転速度を設定する。
【００３１】
制御部５４は、ドア１２が開口部３１を閉じているか開いているかを判断する。制御部５４は、ドア１２が開口部３１を開いた状態にあると、ロック用モータ４７を停止しており、ロック部材４６は図３に二点鎖線で示すようにアンロック位置で停止している。
【００３２】
ユーザがドア１２をヒンジ２３を中心として図１で反時計回りに動作させると、ドア１２はシール部材３４に近づくように移動する。ドア１２がシール部材３４に近づくように移動すると、引張りスプリング２７は伸びる。そして、ドア１２の表面３５が、シール部材３４に接触する。ドア１２の表面３５がシール部材３４に接触した状態から、ユーザがドア１２を更に閉じる向きに移動させると、シール部材３４が弾性変形し、ドア１２は、ロック機構１６でロックすることが可能な位置に到達する。
【００３３】
制御部５４は、ドア１２がロック機構１６でロック可能な位置に到達したことを検出す

ると、ロック用モータ４７を回転させる。すると、ロック部材４６は支持軸４９を中心として図３で反時計回りに動作する。制御部５４は、ロック用モータ４７を所定角度回転させ、図３に実線で示すようにフック５０が係合孔４８に進入すると、ロック用モータ４７を停止する。つまり、ロック部材４６は実線で示すロック位置で停止する。ロック部材４６が図３で反時計回りで動作する間、フックキャッチ４５は、ロック部材４６の動作を妨げない。

【００３４】

このようにして、ロック機構１６はアンロック状態からロック状態に切り替わる。ロック機構１６がロック状態になると、ロック部材４６とフックキャッチ４５との係合力により、ドア１２の開放が禁止される。このようにして、ドア１２は引張りスプリング２７の付勢力に抗して第１の閉位置に停止する。

【００３５】

ドア１２が第１の閉位置で停止していると、シール部材３４が表面３５に押し付けられて形成されるシール面は、空気のシールに必要な接触面圧が確保される。このようにして、シール部材３４はロータ室３２をシールする。

【００３６】

ユーザがロータ１４を回転させる操作を行うと、ロータ用モータ１５と共にロータ１４が回転し、ロータ１４内で試料の遠心分離処理が行われる。遠心分離処理は、試料の沈殿分離、精製、濃縮等を含む。遠心分離処理中、制御部５４は、ロータ室３２内の温度を、ユーザが設定した値に制御する。

【００３７】

制御部５４がロータ１４の種類に応じて真空運転モードを選択すると、真空ポンプ１８が起動し、かつ、エアリークバルブ６７が閉じられる。すると、ロータ室３２の空気圧が低下し、ドア１２は、図２に二点鎖線で示す第１の閉位置から、収納容器１３に近づく向きで移動する。ドア１２が移動する方向は、図１に示す収納容器１３の中心線Ａ１と平行な方向である。ドア１２が収納容器１３に近づく向きで移動すると、図２のように、シール部材３４はドア１２と上壁２２とにより挟まれて圧縮荷重を受け、シール部材３４は弾性変形する。

【００３８】

シール部材３４が所定量弾性変形すると、ドア１２が図２に実線で示す第２の閉位置で停止する。ドア１２の第２の閉位置は、中心線Ａ１方向で第１の閉位置よりもロータ室３２に近い。ドア１２が第１の閉位置から第２の閉位置に移動すると、フックキャッチ４５は、図３に示す第１位置から、図４に示す第２位置に移動する。フックキャッチ４５の移動方向は、図１に示す中心線Ａ１と平行である。フックキャッチ４５が第１位置から第２位置に移動すると、係合孔４８の端部６４は、位置Ｂ７から位置Ｂ８へ移動量Ｌ５分移動する。端部６４は、フックキャッチ４５のうち、図１に示す中心線Ａ１方向で、支持軸４９に最も近い箇所である。移動量Ｌ５は、図１に示す中心線Ａ１と平行な方向の距離である。

【００３９】

制御部５４は、試料の遠心分離処理が終了すると真空ポンプ１８を停止させ、かつ、圧縮機４３を停止し、かつ、ロータ用モータ１５を停止する。そして、ロータ用モータ１５の減速中に、エアリークバルブ６７を開く。すると、ロータ室３２に外部の空気が進入する。ロータ１４が完全に停止したときには、ロータ室３２は大気圧の状態にある。ここで、ドア１２の表面３５にシール部材３４が貼り付いていなければ、シール部材３４は弾性復元力で元の形状に戻り、かつ、ドア１２は第２の閉位置から第１の閉位置に戻る。このため、フックキャッチ４５は、図４に示す第２位置から、図３に示す第１位置に戻る。

【００４０】

そして、ユーザがドア１２のロックを解除するために操作表示部６２を操作すると、制御部５４はロック用モータ４７を回転させる。このため、ロック部材４６は図３で支持軸４９を中心として時計回りに回動する。制御部５４は、フック５０を図３の二点鎖線で示

すように係合孔４８から退出させ、ロック部材４６がアンロック位置に戻るとロック用モータ４７を停止する。ドア１２が第１の閉位置に停止している状態で、ロック機構１６がロック状態からアンロック状態に切り替わる際に、ロック部材４６の動作力でドア１２が付勢されることは無い。

【００４１】

さらに、ドア１２が第１の閉位置で停止している状態で、ロック機構１６がロック状態からアンロック状態に切り替わると、ドア１２は引張りスプリング２７の付勢力により図１で時計回りに動作し、ドア１２は所定の位置で停止する。ユーザは、ロータ室３２からロータ１４を取り出す。

【００４２】

ところで、試料の遠心分離処理の終了後、ドア１２の表面３５にシール部材３４が貼り付いている場合がある。例えば、ロータ室３２内の温度が低下して、空気に含まれる水分が凝結し、シール部材３４の表面に付着することが、その一因として挙げられる。このような場合は、ロータ室３２内の空気圧が大気圧に戻っても、引張りスプリング２７で付勢されるドア１２は、図２に実線で示す第２の閉位置に停止した状態で停止する。

【００４３】

ここで、ユーザが操作表示部６２により、ドア１２のロックを解除する操作を行うと、制御部５４がロック用モータ４７を回転させ、ロック部材４６は図４で支持軸４９を中心として時計回りに回動する。すると、図５に示すように、ロック部材４６の基部６３がフックキャッチ４５の端部６４に押し付けられ、ロック部材４６の回転力が、フックキャッチ４５に伝達される。このため、フックキャッチ４５は、図６に示すように、支持軸４９から離れる向きで移動する。

【００４４】

次いで、制御部５４は、フック５０が係合孔４８から退出した後、ロック用モータ４７を停止し、ロック部材４６がアンロック位置で停止する。基部６３が、フックキャッチ４５の端部６４に押し付けられた時点から、ロック部材４６が停止するまでの間、端部６４は、位置Ｂ８から位置Ｂ９まで移動量Ｌ６分で移動する。このため、ドア１２が開く方向に移動し、ドア１２の表面３５がシール部材３４から離れる。

【００４５】

このように、ユーザがロック機構１６をロック状態からアンロック状態に切り替える操作を行うと、ロック部材４６がドア１２を開く向きに移動させ、表面３５がシール部材３４から離れる。このため、表面３５にシール部材３４が貼り付いていた場合、ユーザがドア１２を掴んで表面３５をシール部材３４から剥がす動作を行うことなく、表面３５をシール部材３４から剥がすことができる。したがって、引張りスプリング２７の付勢力でドア１２を開く際に、ドア１２をシール部材３４から引き剥がすという動作を不要とし、ドア１２の操作性が向上する。

【００４６】

さらに、ロック機構１６がロック状態で停止していると、ロック部材４６はドア１２を開く向きの付勢力を加えない。したがって、ロック機構１６に無用な負荷が加わることを防止できる。

【００４７】

なお、制御部５４が大気運転モードを選択すると、ロック機構１６がロック状態にある間、ドア１２は第１の閉位置から第２の位置に移動することは無い。このため、ドア１２が第１の閉位置で停止している際に、ロック機構１６がロック状態からアンロック状態に切り替わる過程で、ロック部材４６の回動力でフックキャッチ４５が付勢されることは無い。

【００４８】

（具体例２）

図８、図９、図１０、図１１及び図１２は、ロック機構１６の具体例２を示す。制御部５４は、ドア１２が開口部３１を開いた状態にあると、ロック用モータ４７を停止してお

り、ロック部材４６は図８に二点鎖線で示すようにアンロック位置で停止している。
【００４９】
ユーザがドア１２をヒンジ２３を中心として図１で反時計回りに動作させ、制御部５４は、ドア１２がロック機構１６でロック可能な位置に到達したことを検出すると、ロック用モータ４７を回転させる。すると、ロック部材４６は支持軸４９を中心として図８で反時計回りに動作する。制御部５４は、図８に実線で示すようにフック５０を係合孔４８に進入させた後、ロック用モータ４７を停止する。このようにして、ロック機構１６がアンロック状態からロック状態に切り替わり、ドア１２が第１の閉位置に停止する。
【００５０】
また、制御部５４は、真空運転モードを選択すると、真空ポンプ１８を起動させ、かつ、エアリークバルブ６７を閉じる。すると、ロータ室３２の空気圧が低下し、ドア１２は、図２に二点鎖線で示す第１の閉位置から、図２に実線で示す第２の閉位置に移動して停止する。ドア１２が第１の閉位置から第２の閉位置に移動する過程で、フックキャッチ４５は、図８に示す第１位置から、図９に示す第２位置に移動する。フックキャッチ４５が第１位置から第２位置に移動すると、係合孔４８の内端４８Ａは、位置Ｂ１から位置Ｂ２へ移動量Ｌ１分移動する。内端４８Ａは、係合孔４８の内周面のうち、図１に示す中心線Ａ１方向で、支持軸４９から最も離れた箇所である。移動量Ｌ１は、図１に示す中心線Ａ１と平行な方向の距離である。
【００５１】
制御部５４は、試料の遠心分離処理が終了すると、ロータ用モータ１５を停止し、かつ、真空ポンプ１８を停止する。ロータ用モータ１５の減速中にエアリークバルブ６７を開く。すると、ロータ室３２に外部の空気が進入し、ロータ室３２が大気圧になる。ここで、ドア１２の表面３５にシール部材３４が貼り付いていなければ、シール部材３４は弾性復元力で元の形状に戻り、かつ、ドア１２は第２の閉位置から第１の閉位置に戻る。このため、フックキャッチ４５は、図９に示す第２位置から、図８に示す第１位置に戻る。
【００５２】
そして、ユーザが操作表示部６２でドア１２のロックを解除する操作を行うと、制御部５４はロック用モータ４７を回転させる。このため、ロック部材４６は図８で支持軸４９を中心として時計回りに回動する。すると、フック５０はフックキャッチ４５の内端４８Ａに接触せず、フック５０が係合孔４８から退出する。そして、制御部５４は、ロック部材４６がアンロック位置に戻るとロック用モータ４７を停止する。
【００５３】
このように、ドア１２が第１の閉位置に停止している際に、ロック機構１６がロック状態からアンロック状態に切り替わる過程で、ロック部材４６の動作力でドア１２が付勢されることは無い。また、ロック機構１６がロック状態からアンロック状態に切り替わると、ドア１２は、引張りスプリングの付勢力により図１で時計回りに動作し、所定の位置で停止する。
【００５４】
次に、真空ポンプ１８の停止後に、ドア１２が図２に実線で示す第２の閉位置に停止した状態で停止する例を説明する。ここで、ユーザが操作表示部６２を操作してドア１２のロックを解除する操作を行うと、制御部５４がロック用モータ４７を回転させ、ロック部材４６は図９で支持軸４９を中心として時計回りに回動する。すると、図１０に示すように、ロック部材４６のフック５０が、フックキャッチ４５の内端４８Ａに押し付けられ、フックキャッチ４５は、図１１に示すように、支持軸４９から離れる向きで移動する。
【００５５】
次いで、フック５０が、フックキャッチ４５の内端４８Ａから離れ、かつ、図１２のようにフック５０が係合孔４８から退出すると、ドア１２は第１の閉位置で停止する。また、制御部５４は、ロック用モータ４７を停止し、ロック部材４６がアンロック位置で停止する。
【００５６】

フック５０が、フックキャッチ４５の内端４８Ａに押し付けられた時点から、フック５０が、係合孔４８から退出するまでの間、内端４８Ａは位置Ｂ２から位置Ｂ３まで移動量Ｌ２分で移動する。このため、ドア１２が開く方向に付勢され、ドア１２の表面３５がシール部材３４から離れる。

【００５７】

このように、ユーザがロック機構１６をロック状態からアンロック状態に切り替える操作を行うと、ロック部材４６がドア１２を開く向きで付勢し、表面３５がシール部材３４から離れる。このため、表面３５にシール部材３４が貼り付いていた場合でも、ユーザがドア１２を掴み、表面３５をシール部材３４から剥がす動作を行う必要はない。したがって、ドア１２を開く際の操作性が向上する。

【００５８】

さらに、ロック機構１６がロック状態で停止していると、ロック部材４６はドア１２を開く向きの付勢力を加えない。したがって、ロック機構１６に無用な負荷が加わることを防止できる。

【００５９】

なお、ロック機構１６の具体例２は、ロック部材４６の基部６３と、フックキャッチ４５の端部６４とが接触することは無い。さらに、制御部５４が大気運転モードを選択すると、ロック機構１６がロック状態にある間、ドア１２は第１の閉位置から第２の閉位置に移動することは無い。このため、ドア１２が第１の閉位置で停止している際に、ロック機構１６がロック状態からアンロック状態に切り替わる過程で、ロック部材４６の回動力でフックキャッチ４５が付勢されることは無い。

【００６０】

（具体例３）

図１３、図１４、図１５及び図１６は、ロック機構１６の具体例３を示す。支持軸４９にギヤ５５が設けられている。ギヤ５５及び支持軸４９は、同一方向に回転または停止可能である。可動部材５６が第１室２０に配置されている。可動部材５６は、図１に示す中心線Ａ１と平行に移動可能となるように、ガイド部材により支持されている。可動部材５６はラック５７を有し、ギヤ５５とラック５７とが噛み合っている。ロック用モータ４７がギヤ５５を回転させると、可動部材５６は中心線Ａ１と平行に移動し、上壁２２に近づく向きまたは、上壁２２から離れる向きで移動する。

【００６１】

次に、ロック機構１６の具体例３の作用を説明する。制御部５４は、ドア１２が開口部３１を開いた状態にあると、ロック用モータ４７を停止している。ロック部材４６は図１３に二点鎖線で示すようにアンロック位置で停止している。

【００６２】

ユーザは、開いているドア１２に操作力を加え、ドア１２をヒンジ２３を中心として図１で反時計回りに動作させる。すると、ドア１２の表面３５がシール部材３４に接触する。ユーザはドア１２を更に閉じる向きで付勢する。

【００６３】

制御部５４は、ドア１２がロック機構１６でロック可能な位置に到達したことを検出すると、ロック用モータ４７を回転させ、ロック部材４６は支持軸４９を中心として図１３で反時計回りに動作する。制御部５４は、フック５０が実線で示すよう係合孔４８に進入すると、ロック用モータ４７を停止する。このようにして、ロック機構１６はアンロック状態からロック状態になり、ドア１２は第１の閉位置に停止する。また、フックキャッチ４５は第１位置で停止しており、フックキャッチ４５の端部４５Ａは位置Ｂ４で停止している。端部４５Ａは、フックキャッチ４５の中心線Ａ１方向で支持軸４９に最も近い箇所である。フックキャッチ４５が第１位置で停止していると、可動部材５６は端部４５Ａから離れている。

【００６４】

制御部５４は、真空運転モードを選択すると、真空ポンプ１８を起動させ、かつ、エア

リークバルブ６７を閉じる。すると、ロータ室３２の空気圧が低下し、具体例１と同様にドア１２が第１の閉位置から第２の閉位置へ移動して停止する。ドア１２が第１の閉位置から第２の閉位置に移動すると、フックキャッチ４５は、図１３に示す第１位置から、図１４に示す第２位置に移動する。フックキャッチ４５の移動方向は、フックキャッチ４５が第１位置から第２位置に移動すると、端部４５Ａは、位置Ｂ４から位置Ｂ５へ移動量Ｌ３分移動する。移動量Ｌ３は、図１に示す中心線Ａ１と平行な方向の距離である。

【００６５】

制御部５４が、試料の遠心分離処理の終了後に真空ポンプ１８を停止させ、かつ、ロータ用モータ１５を停止する。制御部５４は、ロータ用モータ１５を減速中にエアリークバルブ６７を開く。すると、ロータ室３２に外部の空気が進入し、ロータ室３２は大気圧の状態になる。ここで、ドア１２の表面３５にシール部材３４が貼り付いていなければ、シール部材３４は弾性復元力で元の形状に戻り、かつ、ドア１２は第２の閉位置から第１の閉位置に戻る。このため、フックキャッチ４５は、図１４に示す第２位置から、図１３に示す第１位置に戻る。

【００６６】

そして、ユーザが操作表示部６２によりドア１２のロックを解除する操作を行うと、制御部５４はロック用モータ４７を回転させる。つまり、ロック部材４６は図１３で支持軸４９を中心として時計回りに回動する。制御部５４は、フック５０が係合孔４８から退出した後、ロック用モータ４７を停止する。ロック部材４６が図１３において時計回りに動作する際に、可動部材５６はフックキャッチ４５に接触しない。

【００６７】

次に、試料の遠心分離処理の終了後、真空ポンプ１８が停止しても、ドア１２が、図２に実線で示す第２の閉位置で停止している例を説明する。ここで、ユーザが操作表示部６２でドア１２のロックを解除する操作を行うと、制御部５４はロック用モータ４７を回転させる。つまり、ロック部材４６は図１４で支持軸４９を中心として時計回りに回動し、可動部材５６は中心線Ａ１と平行に上壁２２に近づく向きで移動する。すると、図１５に示すように、可動部材５６がフックキャッチ４５の端部４５Ａに押し付けられ、フックキャッチ４５は、支持軸４９から離れる向きで移動する。制御部５４は、図１６のようにフック５０を係合孔４８から退出させた後、ロック用モータ４７を停止する。このようにして、ロック機構１６はロック状態からアンロック状態に切り替わる。

【００６８】

可動部材５６が、フックキャッチ４５の端部４５Ａに押し付けられた時点から、ロック用モータ４７が停止するまでの間、端部４５Ａは位置Ｂ５から位置Ｂ６まで移動量Ｌ４分で移動する。このため、ドア１２は図１でヒンジ２３を中心として反時計回りに回動し、ドア１２の表面３５がシール部材３４から離れる。つまり、ドア１２はロック部材４６の動作力で付勢される。ドア１２の表面３５がシール部材３４から離れると、ドア１２は、引張りスプリング２７の付勢力により図１で時計回りに回動し、所定の位置で停止する。

【００６９】

このように、表面３５にシール部材３４が貼り付いていた場合でも、ユーザがドア１２を掴んで表面３５をシール部材３４から剥がす動作を行うことなく、ドア１２が開かれる。したがって、ドア１２を開く動作が阻害されることを抑制でき、ドア１２の操作性が向上する。

【００７０】

さらに、ロック機構１６がロック状態で停止していると、可動部材５６はドア１２を開く向きの付勢力を加えない。したがって、ロック機構１６に無用な負荷が加わることを防止できる。なお、ロック機構１６の具体例３は、ロック部材４６が動作する際、基部６３が端部４５Ａに接触することは無い。

【００７１】

さらに、制御部５４が大気運転モードを選択すると、ロック機構１６がロック状態にある間、ドア１２は第１の閉位置から第２の位置に移動することは無い。このため、ドア１

２が第１の閉位置で停止している際に、ロック機構１６がロック状態からアンロック状態に切り替わる過程で、ロック部材４６の回動力でフックキャッチ４５が付勢されることは無い。

【００７２】

実施形態で説明した事項の意味を説明する。真空ポンプ１８は、減圧機構の一例であり、ロック部材４６、可動部材５６は、付勢機構の一例である。フックキャッチ４５は、係合部の一例であり、フック５０及び基部６３は、ロック機構の一部である。

【００７３】

遠心機は、上記した実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば、シール部材は、ドアに取り付けられていてもよい。この場合、ドアを閉じるとシール部材が、本体部または収納容器に接触して、ロータ室がシールされる。さらに、ロック機構を動作させる動力源は、電動モータの他、ソレノイド、油圧モータであってもよい。

【符号の説明】

【００７４】

１０…遠心機、１１…本体部、１２…ドア、１４…ロータ、１６…ロック機構、１８…真空ポンプ、３２…ロータ室、３４…シール部材、４６…ロック部材、４７…ロック用モータ、４９…支持軸、５０…フック、５６…可動部材、６３…基部。

【図１】

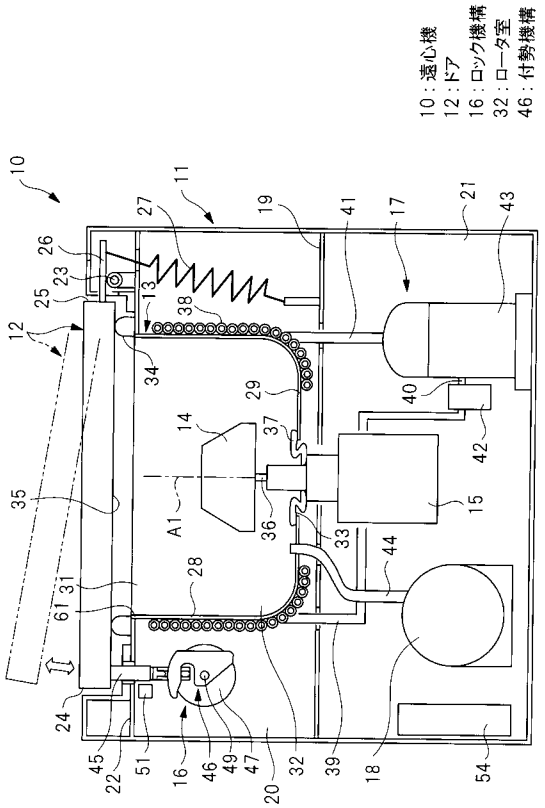


図１

【図２】

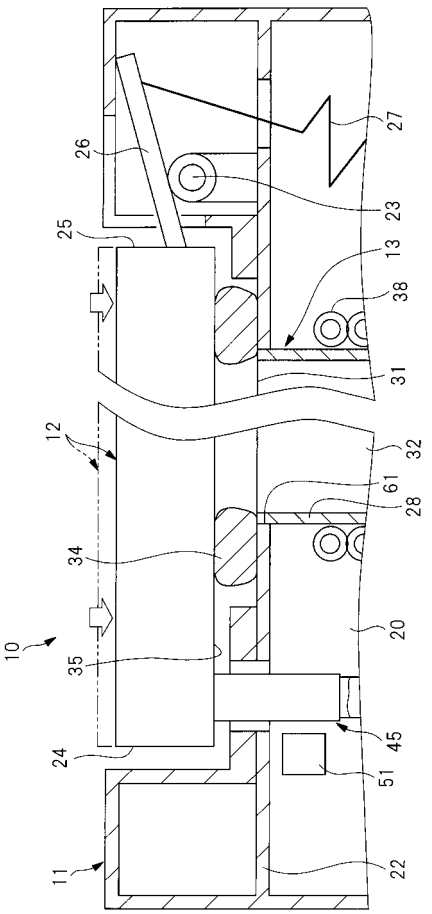
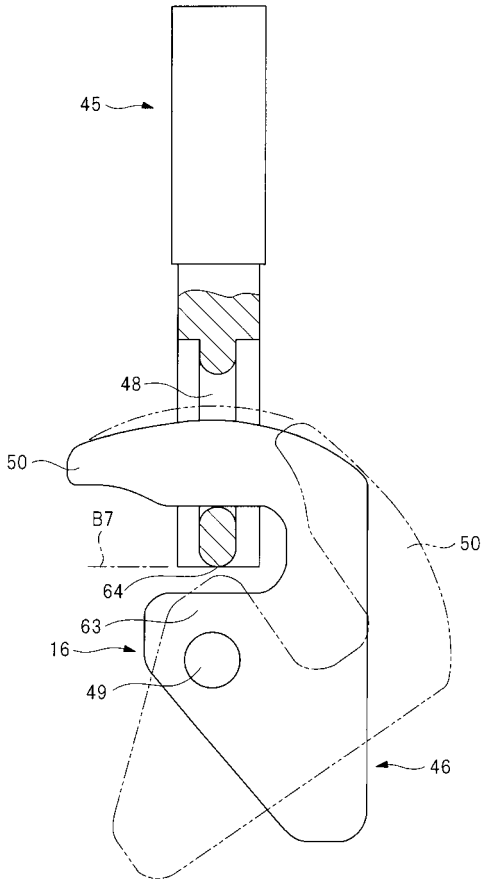


図２

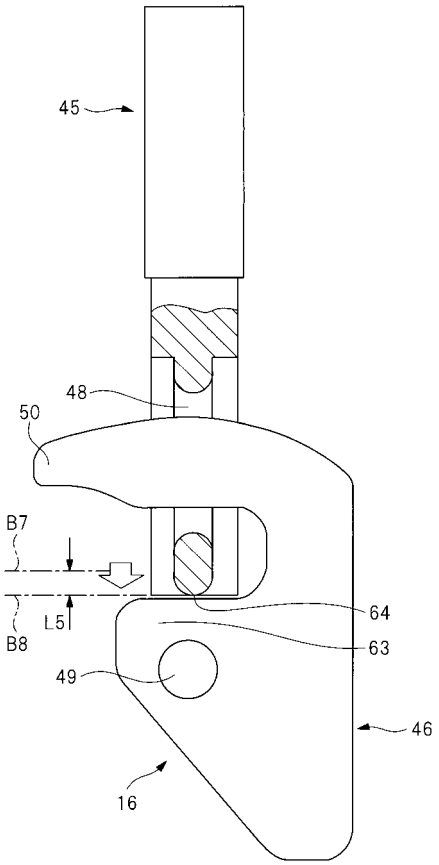
【図３】

図 3



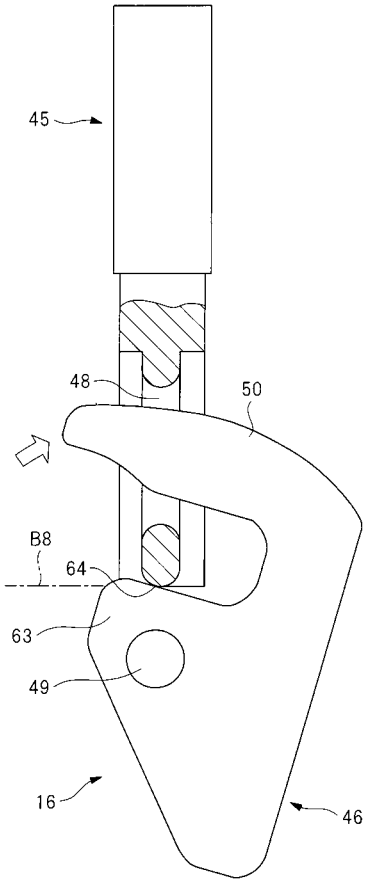
【図４】

図 4



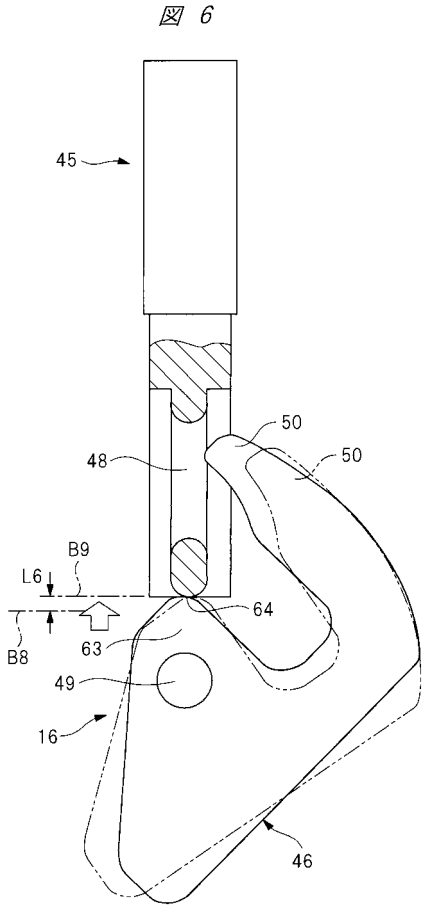
【図５】

図 5



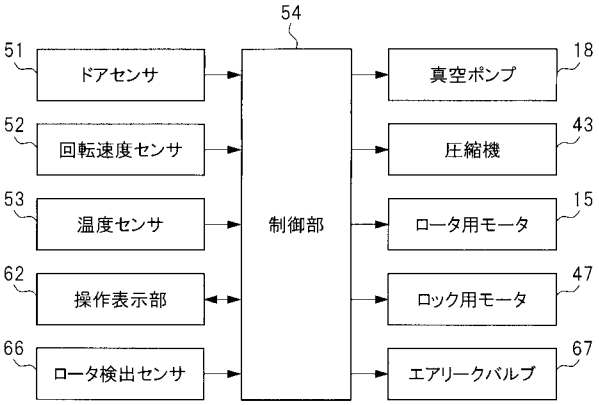
【図６】

図 6



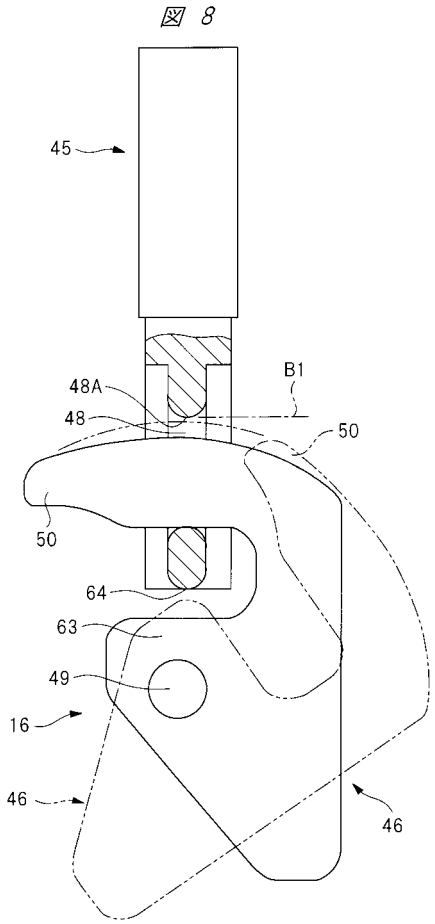
【図７】

図 7



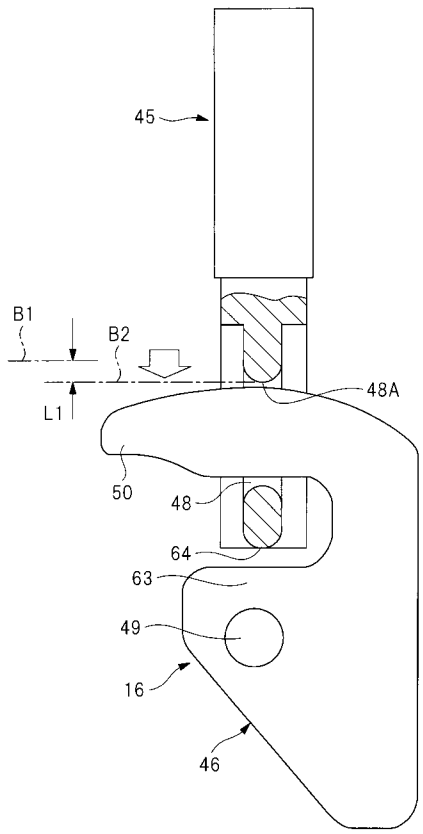
【図８】

図 8



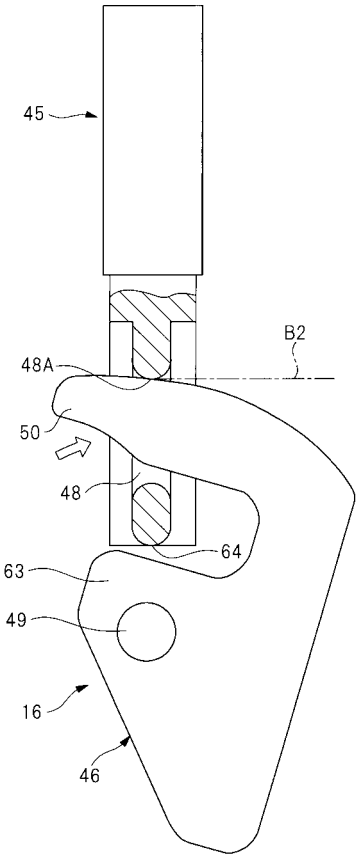
【図９】

図 9



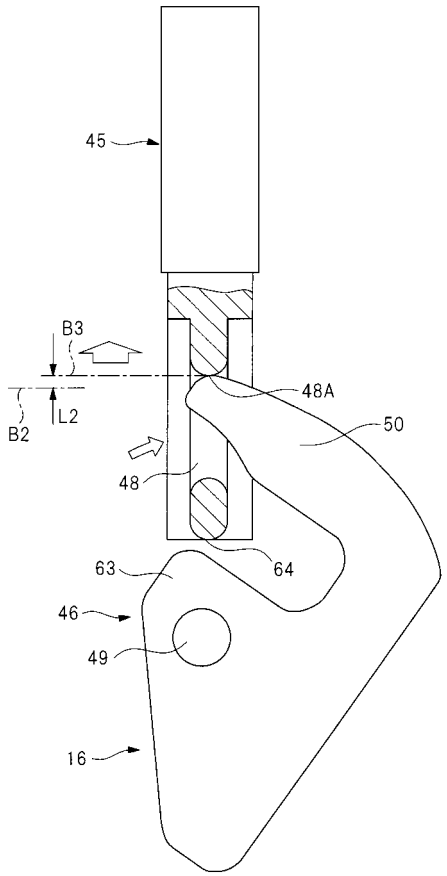
【図１０】

図 10



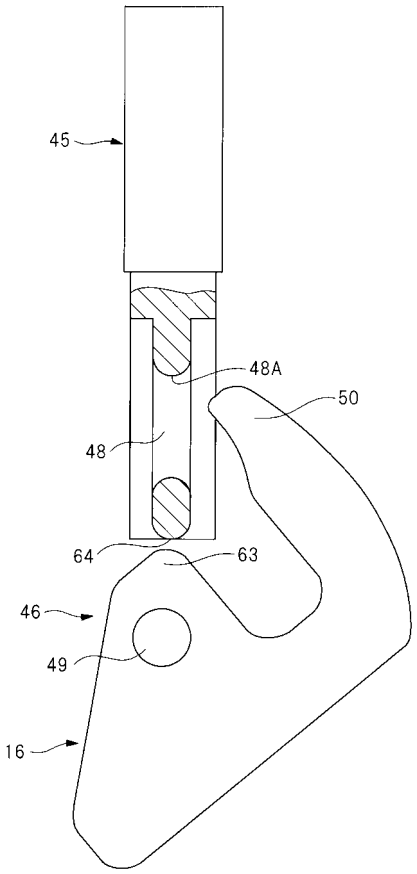
【図１１】

図 11



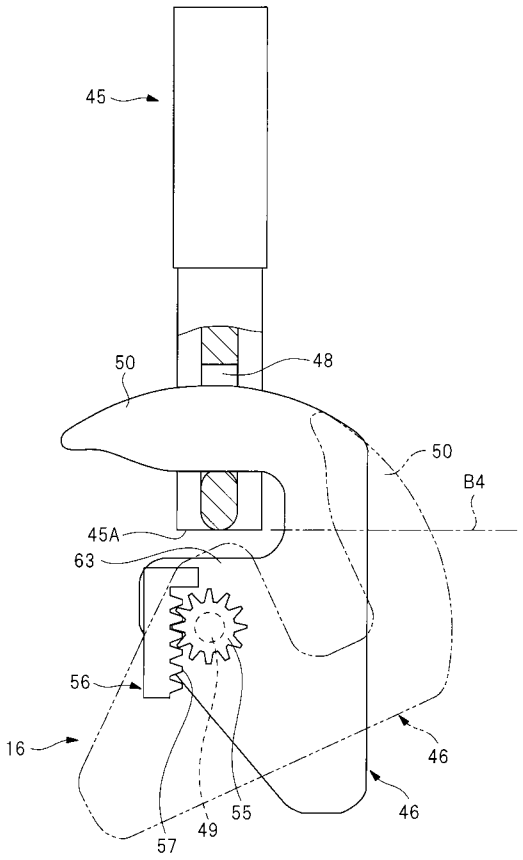
【図１２】

図 12



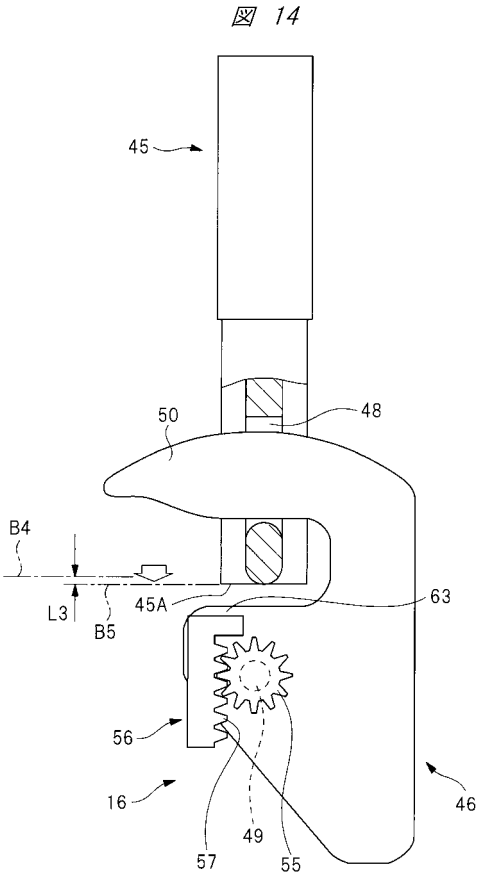
【図１３】

図 13



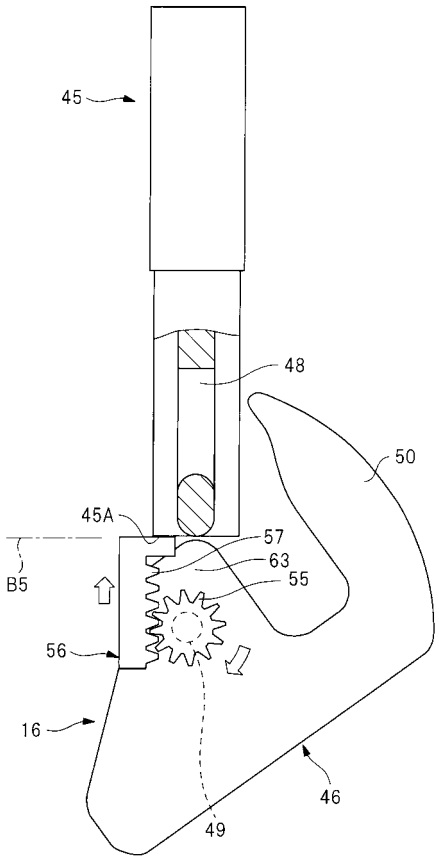
【図１４】

図 14



【図１５】

図 15



【図１６】

図 16

