(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7688587号
(P7688587)

(45)発行日　令和7年6月4日(2025.6.4)

(24)登録日　令和7年5月27日(2025.5.27)

(51)国際特許分類
Ｆ１７Ｃ　3/08 (2006.01)

ＦＩ
Ｆ１７Ｃ　3/08

請求項の数　7　（全14頁）

(21)出願番号　特願2021-571065(P2021-571065)
(86)(22)出願日　令和2年2月17日(2020.2.17)
(65)公表番号　特表2022-528209(P2022-528209A)
(43)公表日　令和4年6月8日(2022.6.8)
(86)国際出願番号　PCT/IL2020/050177
(87)国際公開番号　WO2020/165909
(87)国際公開日　令和2年8月20日(2020.8.20)
審査請求日　令和5年2月1日(2023.2.1)
(31)優先権主張番号　62/806,833
(32)優先日　平成31年2月17日(2019.2.17)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
前置審査

(73)特許権者　521363907
ナショナル・サイエンティフィック・アンド・テクニカル・リサーチ・カウンシル－アージェンティーナ（セーオーエネイーセーエーテー）
アルゼンチン国 （セー１４２５エーフェクーベー） サバ，ゴドイ・クルス ２２９０
(74)代理人　100118902
弁理士　山本 修
(74)代理人　100106208
弁理士　宮前 徹
(74)代理人　100196508
弁理士　松尾 淳一
(72)発明者　グスターボ・スロビンスキー，デミアン
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　極低温デュワ容器内の生物学的サンプルにアクセスするためのシステム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
生物学的材料コンテナを貯蔵するための極低温デバイスであって、前記デバイスは、
ａ．液化ガスをその内部空間に収容するシールされた極低温デュワ容器と、
ｂ．前記内部空間に配設され、生物学的材料コンテナを受容および貯蔵するように各々構成された複数のレセプタクルを担持する第１のカルーセル部材であって、該第１のカルーセル部材は第１の回転軸線まわりに回転可能である、前記第１のカルーセル部材と、
ｃ．前記生物学的材料コンテナを装填および回収するための手段と、
を含み、
前記手段は、前記生物学的材料コンテナを前記レセプタクルに装填および前記レセプタクルから回収するように構成された伸縮式ケーン操作装置を含み、
前記手段は、前記シールされた極低温デュワ容器を囲む外部環境から前記内部空間を隔離するエアロックを含み、
前記エアロックは、前記伸縮式ケーン操作装置によって操作される前記生物学的材料コンテナをそれの間に通してシールされた様式で通行させるように構成され、
前記複数のレセプタクルは、前記第１のカルーセル部材において幾つかのグループに分けられて配列されており、
前記レセプタクルの各グループは中心点を有し、各グループに含まれる前記レセプタクルの各々の中心は、各グループの前記中心点まわりに径方向に距離R_2で配置され、
各グループの前記中心点は、前記第１のカルーセル部材の前記第１の回転軸線から径方向

に距離R_1で前記第１のカルーセル部材上に配置され、
前記伸縮式ケーン操作装置は、前記第１のカルーセル部材の前記第１の回転軸線から距離R_1に配設される第２の回転軸線まわりに回転可能である長さR_2のアーム上に取り付けられ、したがって、前記伸縮式ケーン操作装置の前記第２の回転軸線が、レセプタクルの対象のグループの前記中心点と同軸に位置したとき、前記第２の回転軸線まわりに前記伸縮式ケーン操作装置と共に前記アームが回転することによって前記伸縮式ケーン操作装置が前記対象のグループに含まれるレセプタクルの各々に到達して前記生物学的材料コンテナを装填または回収することが可能となる、極低温デバイス。
【請求項２】
同様に配列されたレセプタクルをその上に有し、前記第１のカルーセル部材の下に同軸の様式で回転可能に実装される第２のカルーセル部材を含み、
前記第１および第２のカルーセル部材は、独立した様式で回転可能であり、
前記第１のカルーセル部材は、前記第２のカルーセル部材によって担持される前記レセプタクルへのアクセスを提供するように構成されたカット部を有する、請求項１に記載のデバイス。
【請求項３】
前記第１および第２のカルーセル部材の少なくとも１つに担持されるキャニスタをさらに備え、
少なくとも１つの前記グループのレセプタクルは、前記キャニスタの内部に配列される、請求項２に記載のデバイス。
【請求項４】
前記シールされた極低温デュワ容器は、前記生物学的材料コンテナへの緊急アクセスを提供する急速開動ハッチを含む、請求項１に記載のデバイス。
【請求項５】
極低温冷凍機に熱接続された冷却ヘッドを含み、
前記冷却ヘッドは、前記液化ガスを液体状態に維持する、請求項１に記載のデバイス。
【請求項６】
前記極低温冷凍機は、前記極低温冷凍機を作動オンおよび作動オフさせることを決定するための圧力を検出する圧力計、および、前記極低温冷凍機を作動オンおよび作動オフさせることを決定するための温度を検出する温度計を含む、請求項１に記載のデバイス。
【請求項７】
生物学的材料コンテナを装填、貯蔵および回収する方法であって、前記方法は、
ａ．生物学的材料コンテナを貯蔵するためのデバイスを提供するステップであって、
前記デバイスは、
ｉ．液化ガスをその内部空間に収容するシールされた極低温デュワ容器と、
ｉｉ．前記内部空間に配設され、生物学的材料コンテナを受容および貯蔵するように各々構成された複数のレセプタクルを担持する第１のカルーセル部材であって、該第１のカルーセル部材は第１の回転軸線まわりに回転可能である、前記第１のカルーセル部材と、
ｉｉｉ．前記生物学的材料コンテナを装填および回収するための手段と、を含み、
前記手段は、前記生物学的材料コンテナを前記レセプタクルに装填および前記レセプタクルから回収するように構成された伸縮式ケーン操作装置を含み、
前記手段は、前記シールされた極低温デュワ容器を囲む外部環境から前記内部空間を隔離するエアロックを含み、
前記エアロックは、前記伸縮式ケーン操作装置によって操作される前記生物学的材料コンテナをそれの間に通してシールされた様式で通行させるように構成され、
前記複数のレセプタクルは、前記第１のカルーセル部材において幾つかのグループに分けられて配列されており、
前記レセプタクルの各グループは中心点を有し、各グループに含まれる前記レセプタクルの各々の中心は、各グループの前記中心点まわりに径方向に距離R_2で配置され、
各グループの前記中心点は、前記第１のカルーセル部材の前記第１の回転軸線から径方向

に距離R_1で前記第１のカルーセル部材上に配置され、
前記伸縮式ケーン操作装置は、前記第１のカルーセル部材の前記第１の回転軸線から距離R_1に配設される第２の回転軸線まわりに回転可能である長さR_2のアーム上に取り付けられ、したがって、前記伸縮式ケーン操作装置の前記第２の回転軸線が、レセプタクルの対象のグループの前記中心点と同軸に位置したとき、前記第２の回転軸線まわりに前記伸縮式ケーン操作装置と共に前記アームが回転することによって前記伸縮式ケーン操作装置が前記対象のグループに含まれるレセプタクルの各々に到達して前記生物学的材料コンテナを装填または回収することが可能となる、ステップと、
ｂ．前記生物学的材料コンテナを前記内部空間の中に前記エアロックを介して挿入するステップと、
ｃ．前記対象のレセプタクルが、前記生物学的材料コンテナを前記対象のレセプタクル内に配置するために利用可能であるように前記カルーセル部材および前記伸縮式ケーン操作装置を協働的に回転させるステップと、
ｄ．前記生物学的材料コンテナを前記対象のレセプタクル内に配置するステップと、
ｅ．前記生物学的材料コンテナを前記対象のレセプタクル内に貯蔵するステップと、
ｆ．前記対象のレセプタクルの前記生物学的材料コンテナが、前記生物学的材料コンテナを前記対象のレセプタクルから回収するために利用可能であるように前記カルーセル部材および前記伸縮式ケーン操作装置を協働的に回転させるステップと、
ｇ．前記生物学的材料コンテナを前記対象のレセプタクルから回収するステップと、
ｈ．前記生物学的材料コンテナを前記内部空間から前記エアロックを介して出すステップと、を含む方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、極低温機器に関し、より詳細には、生殖細胞や胚を保存するための極低温保存システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
補助生殖技術で使用される最も広く普及している極低温保存システムは、極低温デュワ容器である。これらのデュワ容器は、経時的に保存されるべき生殖細胞や胚のために極低温環境を提供する液体窒素を貯蔵する。デュワ容器のヘッドは、周囲へのゆっくりとした液体窒素の蒸気通気を可能にすることによって、高圧の蓄積を防止するために、それらの上部でシールされない。
【０００３】
シールされたデュワ容器は、高圧を避けるために冷却システムが取り付けられねばならないので、普通の実施ではない。冷却システムが選ばれると、それは通常別々のチャンバに組み入れられ、サンプルではなくＮＭＲのケースでは液体Ｎ２やヘリウムの宿主になる。このように、サンプルは、極低温の乾燥した環境に維持される。
【０００４】
混合親の事故を回避するための手順は幾つか存在する。ラベル付けの主要な方法は、ＲＦＩＤやバーコードの使用に基づいており、室温での調製時や抽出時に読取りされるが、それでも、多くの手書きのタグ付けは、依然として普通の実施である。
【０００５】
現状では、補助生殖処置の患者は、その生物学的サンプル状態の更新情報を提起しない。そういう訳で、患者の観点から望ましいことは、その生物学的財産に対する制御を保持すること、および、そのサンプル状態や手順の更新された報告を取得することである。
【０００６】
米国特許出願公開第２０１０／０２８１８８６号は、長手方向軸線を有するバッグ内に配設された液体生物学的材料を極低温保存するためのシステムおよび方法を開示する。システムは、その中の生物学的材料が表面積Ｓおよび体積Ｖを有するように、バッグを保持

するためのバッグ保持体と、極低温流体を包含するタンクと、長手方向軸線に沿ったタンクの中へのバッグ保持体の浸漬用の機構と、バッグ保持体のそれを貫く挿入用のタンクの開口と、開口からタンクの中に延びる案内部材と、を含む。更に提供されるのは、バッグ内に配設された極低温保存の液体生物学的材料を加温するためのシステムおよび方法である。システムは、熱源と、バッグをその中に配置するための空間を有し、熱源に接続され、熱源からバッグに熱を伝達するように適合される加温デバイスと、熱源を材料の極低温保存された部分と熱伝達接触させて保持し、上記極低温保存された部分によって熱を受容することを可能にする手段と、を含む。

【０００７】

生物学的材料を配置することおよび抜き取ることは、盲目的な様式で実施される。生物学的材料を取り出した後にだけ、ユーザは、抜き取った生物学的材料を視覚的に識別できる。生物学的材料を配置することおよび抜き取ることは、多段階の手順を含む。斯くして、生殖細胞や胚を保存するための極低温保存システムを提供する長期の切実な未対処の要求が存在し、この極低温保存システムは、上述の配置／抜取りの手順を単純化する、位置決めステージの伸縮式ケーンによって提供される視覚制御型（内部カメラ）自動操作ステージによって特徴付けられる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００８】

故に、本発明の１つの目的は、生物学的材料コンテナを貯蔵するための極低温デバイスを開示することである。

上述のデバイスは、

（ａ）液化ガスをその内部空間に収容するシールされた極低温デュワ容器と、

（ｂ）内部空間に配設され、生物学的材料コンテナを受容および貯蔵するように構成されたレセプタクルのマトリクスと、

（ｃ）生物学的材料コンテナを装填および回収するための手段と、を含み、

手段は、マトリクス内の生物学的材料コンテナを装填および回収するように構成された伸縮式ケーン操作装置を含み、

手段は、シールされた極低温デュワ容器を囲む外部環境から内部空間を隔離するエアロックを含み、

エアロックは、伸縮式ケーン操作装置によって操作される生物学的材料コンテナをそれの間に通してシールされた様式で通行させるように構成される。

【０００９】

本発明の中心的な目的は、それの軸線まわりに回転可能な第１のカルーセル部材によって担持されるレセプタクルを提供することであり、レセプタクルは、カルーセル部材の上に分配された幾つかのグループに配列される。レセプタクルの各グループは、カルーセル部材の回転軸線から距離Ｒ１に配置される中心点を有し、グループ内の各レセプタクルの中心は、距離Ｒ２でそれの中心点まわりに配置される。

【００１０】

伸縮式ケーン操作装置は、Ｒ２長さのアーム上のカルーセル部材の回転軸線からＲ１に配設される軸線まわりに回転可能であり、したがって、伸縮式ケーン操作装置の回転軸線と、対象のレセプタクルグループの中心点と、が一致したら、対象のレセプタクルは、Ｒ２アーム上のそれの軸線まわりのその回転によって伸縮式ケーン操作装置によって装填可能または回収可能である。

【００１１】

本発明の別の目的は、同様に配列されたレセプタクルをその上に有し、第１のカルーセル部材の下に同軸の様式で回転可能に実装される第２のカルーセル部材を含むデバイスを開示することであり、第１および第２のカルーセル部材は、独立した様式で回転可能であり、第１のカルーセル部材は、第２のカルーセル部材によって担持されるレセプタクルへのアクセスを提供するように構成されたカット部を有する。

【００１２】
本発明の更なる目的は、カルーセル部材に解除可能に接続可能であるキャニスタの内部に配列された少なくとも１つのグループのレセプタクルを開示することである。
本発明の更なる目的は、生物学的材料コンテナへの緊急アクセスを提供する急速開動ハッチを含むシールされた極低温デュワ容器を開示することである。
【００１３】
本発明の更なる目的は、極低温冷凍機に熱接続された冷却ヘッドを含むデバイスを開示することである。冷却ヘッドは、液化ガスを液体状態に維持する。
本発明の更なる目的は、極低温冷凍機を活動化および非活動化させるように構成された圧力計および温度計を含む極低温冷凍機を開示することである。
【００１４】
本発明の更なる目的は、液化ガスのレベル指示器と、更には、フロートと、フロートを画像化するように構成されたカメラと、を含むデバイスを開示することである。
本発明の更なる目的は、法的に承認された人の許可を条件付けするコンテナを識別および操作するように構成された承認ユニットを含むデバイスを開示することである。
【００１５】
本発明の更なる目的は、生物学的材料コンテナを装填、貯蔵および回収する方法を開示することであり、開示される。
上述の方法は、
（ａ）生物学的材料コンテナを貯蔵するためのデバイスを提供するステップであって、
デバイスは、
（ｉ）液化ガスをその内部空間に収容するシールされた極低温デュワ容器と、
（ｉｉ）内部空間に配設され、生物学的材料コンテナを受容および貯蔵するように構成されたレセプタクルのマトリクスと、
（ｉｉ）生物学的材料コンテナを装填および回収するための手段と、を含み、
手段は、マトリクス内の生物学的材料コンテナを装填および回収するように構成された伸縮式ケーン操作装置を含み、
手段は、シールされた極低温デュワ容器を囲む外部環境から内部空間を隔離するエアロックを含み、
エアロックは、伸縮式ケーン操作装置によって操作される生物学的材料コンテナをそれの間に通してシールされた様式で通行させるように構成され、
レセプタクルは、それの軸線まわりに回転可能な第１のカルーセル部材によって担持され、
レセプタクルは、カルーセル部材の上に分配された幾つかのグループに配列され、
レセプタクルの各グループは、カルーセル部材の回転軸線から距離Ｒ１に配置される中心点を有し、
グループ内の各レセプタクルの中心は、距離Ｒ２でそれの中心点まわりに配置され、
伸縮式ケーン操作装置は、Ｒ２長さのアーム上のカルーセル部材の回転軸線からＲ１に配設される軸線まわりに回転可能であり、したがって、伸縮式ケーン操作装置の回転軸線と、対象のレセプタクルグループの中心点と、が一致したら、対象のレセプタクルは、Ｒ２アーム上のそれの軸線まわりのその回転によって伸縮式ケーン操作装置によって装填可能または回収可能である、ステップと、
（ｂ）生物学的材料コンテナを内部空間の中にエアロックを介して挿入するステップと、
（ｃ）対象のレセプタクルが、生物学的材料コンテナを対象のレセプタクル内に配置するために利用可能であるようにカルーセル部材および伸縮式ケーン操作装置を協働的に回転させるステップと、
（ｄ）生物学的材料コンテナを対象のレセプタクル内に配置するステップと、
（ｅ）生物学的材料コンテナを対象のレセプタクル内に貯蔵するステップと、
（ｆ）対象のレセプタクルの生物学的材料コンテナが、生物学的材料コンテナを対象のレセプタクルから回収するために利用可能であるようにカルーセル部材および伸縮式ケー

ン操作装置を協働的に回転させるステップと、
（ｇ）生物学的材料コンテナを対象のレセプタクルから回収するステップと、
（ｈ）生物学的材料コンテナを内部空間からエアロックを介して出すステップと、を含む。
【００１６】
本発明を理解すると共に如何に実際に実施され得るかを確かめる目的で、複数の実施形態は、添付の図面を参照して、単に非限定の例として説明されるように適合される。
【図面の簡単な説明】
【００１７】
【図１】生物学的材料アイテムを貯蔵するための極低温デバイスの構造図である。
【図２】生物学的材料アイテムを貯蔵するための極低温デバイスの全体外観図である。
【図３】生物学的材料アイテムを貯蔵するための極低温デバイスの断面図である。
【図４】生物学的材料アイテムを貯蔵するための極低温デバイスの断面図である。
【図５】極低温冷凍機組立体の断面図である。
【図６ａ】作動中の自動配置および回収ユニットの詳細図である。
【図６ｂ】作動中の自動配置および回収ユニットの詳細図である。
【図６ｃ】作動中の自動配置および回収ユニットの詳細図である。
【図７】図７ａおよび図７ｂは、カルーセルの自由度を例証する概略図である。
【発明を実施するための形態】
【００１８】
以下の説明は、任意の当業者が本発明を利用するのを可能にするように提供され、また、本発明の実施に関する本発明者の企図するベストモードを記載する。しかしながら、様々な修正は、当業者に相変らず明らかであるように適合され、その理由は、本発明の一般的な原理が、極低温デバイスアイテム、ならびに、生物学的材料アイテムの配置、貯蔵および抜取りの方法を提供するように定義されているからである。
【００１９】
本発明は、極低温保存用キャニスタに対して生物学的サンプルを装填および回収するための便利な方法を提供して、混合親の受精のリスクを低下させると共に、それのサンプルの抽出に同意を与えるためのデジタルキーを保持する患者に手順の更新情報を提供する。それは、抽出や装填されたバイアルの識別を、医療手順のチェーンブロックの中に記録することも行う。
【００２０】
参照は、ここでは図１に対して行われ、５つのサブシステムを含むシステム１００の構造図を提示する。主要なサブシステムは、極低温環境が維持されるデュワ容器である。デュワ容器３０は、極低温冷凍機１０、操作サブシステムおよび監視サブシステム２０、５０とそれぞれ相互作用する。これらのサブシステムの個々は、それ自体の入力部／出力部を有する。極低温冷凍機１０は、熱を抽出することによってデュワ容器３０と相互作用する。操作システム２０は、狙いがサンプルの導入および抽出であり、サブシステム４０と相互作用し、許可を発して、患者の同意を介して自動操作システムをイネーブルにする。監視システム５０は、デュワ容器３０の極低温状態のデータを抽出して、その性能の追跡を経時的に保つと共に、必要な場合に警報を発生させる。
【００２１】
参照は、ここでは図２から図７に対して行われ、上述の５つのサブシステムを詳細に提示する。
極低温デュワ容器は、図２に示される。極低温液体区画（３１０）は、ポートシール用フランジ（３４０）、（３５０）、（３７０）に機械加工された溝内の適切なゴム製Ｏリングおよびシールを用いてシールされる。
【００２２】
シールされた極低温チャンバは、その上で氷に変換された周囲の水からデュワ容器を除霜する必要性を回避し、優れた熱性能を与え、セットアップ全体に対するメンテナンスを

少なくする。しかしながら、シールされたチャンバは、サンプル操作機構の挿入時におけるサンプル操作および熱バジェット平衡に関するサンプル配置および回収機構に厳格な制約を賦課する。

【００２３】

フランジ（７２０）は、ハッチのフランジ（３４０）にクランプされる。これは、デュワ容器（２１０）の破滅的故障の場合に、キャニスタ（４１０）の迅速な抽出を可能にして、この事件でのサンプルの解凍のリスクを低減する。

【００２４】

極低温デュワ容器（２１０）は、スターリング、パルス管、ギホードマクマホンまたはクレメンコ型の極低温冷凍機（２４０）に接続される。この組立体は、クランプを使用してオフセンタ型のハッチ（３８０）のうちの１つにおいて極低温冷凍機をデュワ容器と接合する特別設計のフランジを備えて作製される。

【００２５】

圧力は、蒸発時に密閉区画にゆっくり蓄積する。圧力計（５１０）および温度計（５９０）は、極低温冷凍機が事前規定された閾値からオンおよびオフに転換されるときに能動的に決定する。事前規定された設定圧力（または相当する温度）で、極低温冷凍機は、窒素蒸気を、サンプルの極低温温度を確保するために、それをその低温ヘッド（５８０）と接触させることによって、液化する。

【００２６】

理想的なケースでは、液体窒素は、極低温チャンバの外に決して排出されず、故に、再充填は、常に必要とされない。

自動配置および回収システムは、ガス密シール型の極低温環境（３２０）用であり、コンテナをキャニスタ（１２，０００）の内側のｘ－ｙ平面のマトリクス（７１０）に配置でき、図４および図７ａに示される。

【００２７】

システムは、３つのサブシステムで構成され、

１）挿入機構をｘ－ｙ平面内のキャニスタの位置と整列させるのを可能にするシールされたｘ－ｙ位置決めシステム、

２）一方が周囲に対し他方が極低温周囲に対する２つの弁に接続され、空気や湿気と一緒の進入なしに生物学的材料を極低温環境に挿入するために使用される区画（「エアロック」と呼ぶ）（５７０）、および

３）Ｚ軸の方に直線的に動いて、極低温環境（６）の中にそれをまたはそこからそれを回収する目的で生物学的材料を備えたコンテナを保持するために使用される伸縮式ケーンシステム（３）である。

【００２８】

シールされたＸ－Ｙ位置決め機構は、２つのサブシステムで構成される。ａ）キャニスタ位置決め：デュワ容器の軸線まわりの全回転は、キャニスタを包含する１組の２つのカルーセルを移動させる。上部の一方（６３０）は、底部の一方（６７０）に伸縮式ケーンが達するのを可能にする十分な空間を残しているカット部（８１０）を有する。

【００２９】

外部周囲のエンコーダ（８４０）を備えた１対の電気モータ（８２０）、（８３０）によって動かされるギヤの組立体は、ガス密シール（７００）される保持組立体を貫通する２つの同心のステンレス鋼管（６００）、（６５０）によって、カルーセルの個々に接続される。

【００３０】

管は、首部（３６０）における外部管（５９０）の内側で球軸受（６８０、６９０）によって定位置に保持される。

電気モータの一方がそれに関連付けされたカルーセルを動かすと、他方のモータは、エネルギー付与されて、第２のカルーセルの動きをロックする。

【００３１】

内部軸線は、カルーセル（６６０）にボルト留めされたアルミニウム嵌合によって底部カルーセルに接続される。外部軸線は、上部カルーセルに第２のアルミニウム嵌合によって接続される。

【００３２】

カルーセルは、板であり、備える穴は、キャニスタ（４１０）挿入用であって、配置および回収機構２２０の配置される半径と一致する半径に配置される。カルーセル組立体の目的は、所望のキャニスタを配置および回収機構の入口ポート（４６０）の下に配置することである。

【００３３】

カルーセル組立体は、レベル指示器（６１０）に取り付けられる発泡スチロールで作製されたフロート（６４０）を特徴とする。通常の動作では、区画（３１０）内部の液体寒剤は、フロートおよびレベル指示器を、液面レベルが正しいことを示すマークまで押す。レベル指示器の位置は、極低温状態での動作に最適化されたカメラ組立体（４５０）よって読み取られる。

【００３４】

ハッチは、極低温容器（３３０）が配置および回収組立体（２２０）に接続されて、キャニスタレーンの上部に位置する。この組立体の伸縮式ケーンは、ハッチ軸線に対して偏心して位置し、したがって、各側あたりに対する半回転は、配置および回収ポート（４６０）を、円の円弧の異なった位置あたりに動かす。この運動は、外部周囲のエンコーダ（５００）を備えた電気モータによって達成される。このモータは、内部ギヤ（７４０）と係合して、配置および回収ポートを、球軸受によって支持される第２の軸線（４８０）まわりに回転させる。ａ）およびｂ）の運動の組合せは、キャニスタが存在するレーン内の任意の所与の位置と同一直線上に配置および回収ポートを配置できる。

図７ａおよび図７ｂは、このレーンでの、次式に対応する運動を規定する。

【００３５】

ｘ＝Ｒ１ｃｏｓ（α）＋Ｒ２ｃｏｓ（β）；

ｙ＝Ｒ１ｓｉｎ（α）＋Ｒ２ｓｉｎ（β）；

軸線８６０および軸線８７０まわりの両回転は、ガス密にシールされる。シール組立体は、特別設計のゴム製ガスケットまたはＯリングから２つのシーラント表面を包含するＯリング組立体まで様々にできる。

【００３６】

デュワ容器内には、１１から２０のキャニスタ（４１０）が存在し、それらは、デュワ容器の外側からシャフト（６００）および（６５０）を回転させることによって入口ポートの下に配置できる。

【００３７】

ｘ－ｙ回転組立体は、コンテナを挿入および抽出するために使用される伸縮式ケーンと同心の偏心穴を備えた大型の発泡スチロールシリンダ（４７０）を含む。発泡スチロールは、熱損失を低減し、カメラ組立体（４５０）の支持体として作用する。

【００３８】

エアロック（５７０）は、少なくとも２つの弁で構成され、周囲空気および湿気が極低温容積に入るのを防止する。エアロックは、小容積の条件に適合させることによって、材料を１つの周囲状態から別のそれに移すために通常使用される。例えば、周囲圧力を真空チャンバに調和させるため、あるいは、周囲空気をアルゴンやヘリウムなどの特定の不活性ガスチャンバに調和させるためである。典型的なエアロック構成は、第２の弁の隣のチャンバの周囲と調和するために２つの弁間の空間内で揃っている真空ポンプまたは適切なガスを含む。そういうことで、周囲弁は、開いて、サンプルが進入し、次いで、弁は、閉じられる。調和条件は、次いで、エアロックで充足され、サンプルが第２のチャンバに入るために最後の弁を最終的に開く。

【００３９】

本発明では、エアロックは、Ｏリングによって閉じられて第１の弁として作用するとき

にサンプル空間をシールする自動ドア（５２０）と、極低温環境に接続されて第２の弁として作用するエアロックを完結させる自動球形弁（８５０）と、で構成される。

【００４０】

自動ドアは、電気モータ（７７０）によって作動されて、送りねじ（５０）を回転させ、エアロックシャーシの心出し穴（５２）を通して心出し棒（７９０）に接続されたベース（７６０）を押す。ドアの最終位置は、電気リミッタによって制御される。

【００４１】

球形弁は、９０度の回転を伝達するためにベベルギヤ機構（７３０）を使用するエンコーダ（４９０）を備えた電気モータによって作動される。

球形弁は、容易に材料を挿入できる円形空所を残すその性質のために必要とされる。

【００４２】

本発明では、調和条件は、液体窒素を担持するコンテナに生物学的材料を挿入することによって充足される。この液体窒素は、エアロックの最小容積に残された小量の空気を凝縮する責任を負う。故に、窒素環境は、空気および湿気のないままであり、容器の内側で詰まりや霜を引き起こす可能性があり、その熱性能を低下させる。

【００４３】

各動作でデュワ容器に進入する空気の液体体積は、水門のデッドボリュームが非常に低いので、微々たる量である。

本発明では、デュワ容器に貯蔵される生物学的材料は、コンテナに包含される。ラッチ機構のない場合、コンテナは、落下するであろう。それを回避するために、エアロックは、その中への挿入時にエアロック内部でコンテナ（４２０）を保持するラッチ機構（７５０）を更に保有する。ラッチは、電気的に活動化される。

【００４４】

Ｚ位置決めシステムは、伸縮式ケーン（５６０）と、磁気式または機械式のいずれかでサンプルを係合および係合解除できる掴み機構と、で構成される。

伸縮式ケーンは、一方が他方の内側を摺動する減少する直径の一連の同心のシリンダで構成される。それらの材料は、システムの配備時に周囲から極低温チャンバへの熱伝導を低減させるためにステンレス鋼である。タンデムの最小シリンダは、組立体の内側で延びる可撓性リニアギヤ（５５０）に固定される。各シリンダの上部側は、一方を他方にロックするために底部側よりも大きい直径を有し、その目的は、摺動後にそれらが次のシリンダを一緒に担持するのを確実化することである。可撓性リニアギヤは、１組のギヤ（５４０）によってシールされたエンクロージャ内でそれを巻取りおよび巻取り解除する電気的リミットを備えた電気モータ（５３０）によって活動する。可撓性リニアギヤが巻取り解除されるとき、それは、連続したもの全てを一緒に担持する最も内側のシリンダを押す。

【００４５】

伸縮式ケーンから最も内側のシリンダは、組立体の最も大きいシリンダよりも大きい直径を備えた小さい磁気シリンダ（４４０）を端部に取り付けている。上述のギヤが可撓性リニアギヤを巻き取るとき、磁気シリンダは、それらを次々に一緒に担持することによって伸縮式ケーンから１組のシリンダ全部を引き上げる。

【００４６】

本発明の掴み機構は、磁性に関するが、電気式または機械式にできる。磁石（４４０）は、ケーンの端部で、コンテナを包含する鉄製蓋を備えたコンテナ（４３０）と磁気的に結合される。

【００４７】

１つの実施形態によれば、デバイスは、抽出されるべき患者の同意するコンテナ（４２０）を識別およびその操作を許可するように構成された承認ユニット（図示せず）を含む。それは同意を取り扱うインターネットサービスから成る。各サンプルは、それのための決定を行うために、承認された人に関連付けされる。殆どのケースでは、承認された人は、生物学的材料の所有者である。この人が、そのサンプルに対して行動を実行するために、診療所によって鼓舞されると、システムは、手順に関係する情報を備えた同意フォーム

を発行する。上述の人がフォームにサインすることによって手順を承認すると、インターネットサービスは、デュワ容器の配置および回収システムと通信して、サンプルは、割当てされるかまたは割当てされそうであり、システムを待機状態からイネーブル状態に移行させる。

【００４８】

イネーブル状態がスイッチオンされると、インターネットサービスは、コードをオペレータに送信する。このコードは、各手順に特有であり、システムへの挿入時に手順を活動化させる。例えば、サンプルの回収のために、医師は、患者に同意フォームにサインすることを要求する。患者が電子的にそれにサインすると、配置および回収システムは、イネーブルになり、コードは、診療所ラボで承認されたオペレータによって受信される。オペレータは、コードスキャナまたは手動によってシステムにコードを入力し、システムは、手順を実行し、このケースでは、指示されたサンプルを患者から抽出する。

【００４９】

システム全体は、エラーや故障を診断する目的で、慎重に追跡されることを要求する。圧力計、温度計および液位計（５１０、５９０および６２０）が存在し、それぞれ極低温チャンバの内側で、チャンバの状態を連続的に報告する。同じく、外部の加速度計、重量センサおよびカメラが存在し、システムの操作および動きについて報告する。

【００５０】

これらのシステムは、かれらの生物学的細胞の保存状態についてかれらに通知し続けるために、患者が相談できるデータベースにインターネットを介して無線で報告する。

デュワ容器（２１０）の内側に向けてまたはそこから、サンプルを配置するためおよび回収するための手順は、システムがインターネットサービスからイネーブル信号を受信するときに開始される。これは、承認された人、通常は、サンプルの所有者がサンプルをデュワ容器の中に入れることに同意すると、行われる。イネーブル状態では、オペレータは、上述されたインターネットサービスによって作成されたサンプルに関連付けされた特有のコードを受信する。コードが挿入されると、システムは、マトリクス（７１０）のどのサンプル位置が割り当てるべきか、あるいは、どこからコンテナを回収すべきかを知る。システムは、（８２０）および（８３０）を介してコードによって規定された位置にカルーセルを置く。その後に、モータ（４９０）は、閉じたエアロックドア（５２０）のまま開く球形弁（８５０）を作動させ、極低温チャンバへのアクセスを与えるが、空気および湿気の投入を回避する。伸縮式ケーン（５６０）は、次いで、配備されてモータ（５３０）を活動化させる。磁石（４４０）は、特定のコンテナ（３８０）をつまみ、伸縮式ケーンは、エアロック（５７０）の内部でコンテナが留まっている位置に送られる。次いで、球形弁は、閉じられ、ラッチ（７５０）は、係合し、ドアは、開く。ドアの開きは、コンテナを横方向に摺動させることによって、磁石握持を係合解除する。サンプルを回収するケースでは、オペレータは、コンテナをつまみ上げ、ドアは、閉じられ、伸縮式ケーンは、待機位置に戻る。配置のケースでは、オペレータは、コンテナを開き、サンプルを配置し、それの蓋を閉じ、エアロックにそれを挿入する。エアロックのドアは、次いで、閉じられ、伸縮式ケーンは、コンテナに係合し、球形弁は、再度開かれる。最後に、ラッチは、解放され、伸縮式ケーンは、割り当てられたマトリクス空間にコンテナを挿入する。カルーセルは、コンテナを横方向に強制することによって、磁石を係合解除させるために、少し転回され、伸縮式ケーンは、上部位置に回収される。最終ステップは、待機状態に戻すために球形弁を閉じることにある。

【図面】

【図１】

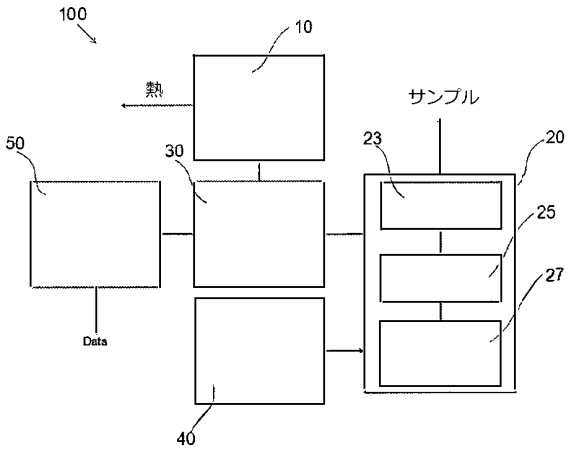


Fig. 1

【図２】

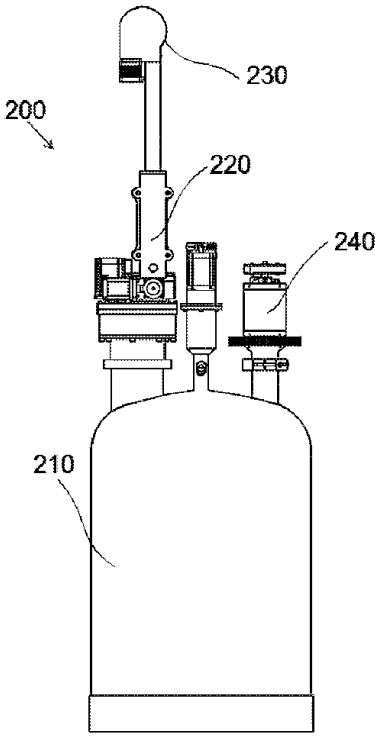


Fig. 2

【図３】

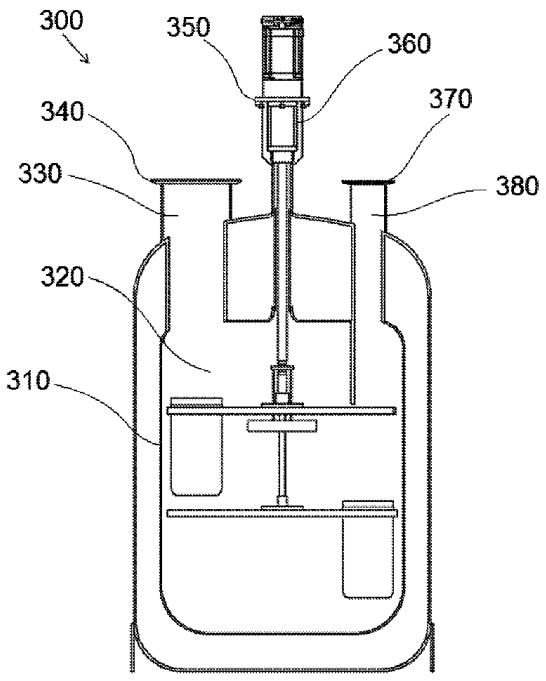


Fig. 3

【図４】

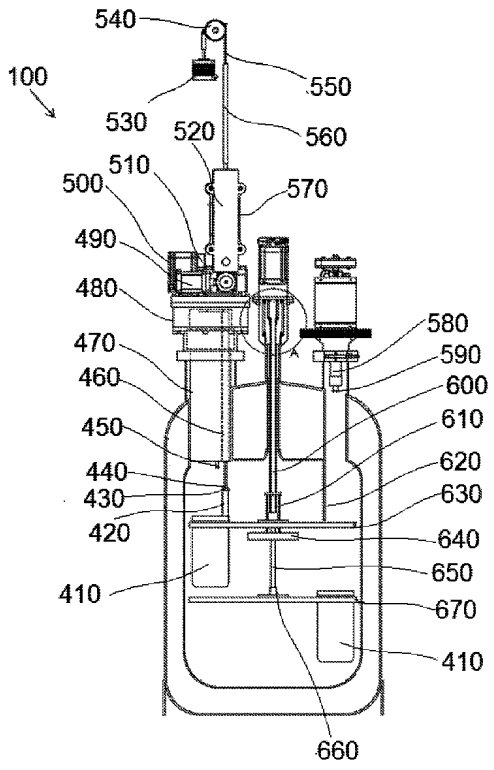


Fig.4

【図５】

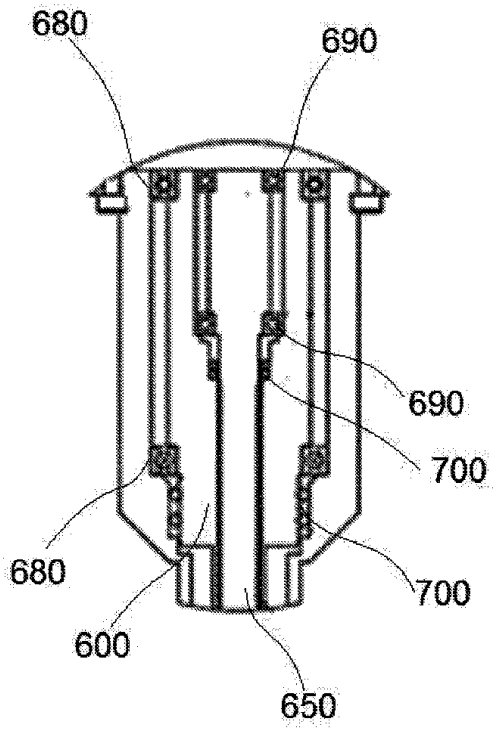


Fig. 5

【図６ａ】

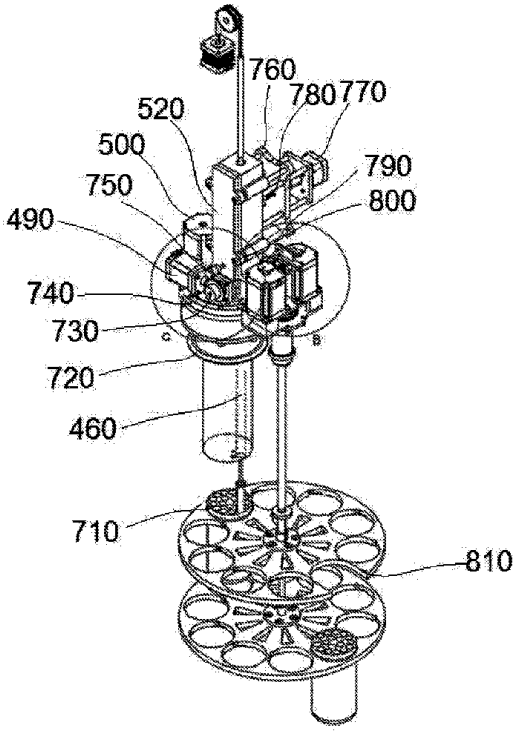


Fig. 6a

【図６ｂ】

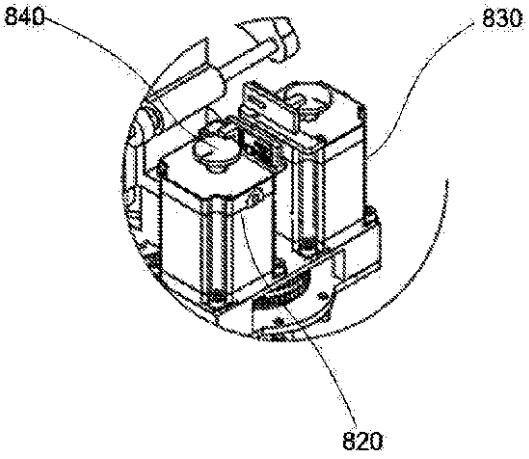


Fig. 6b

【図６ｃ】

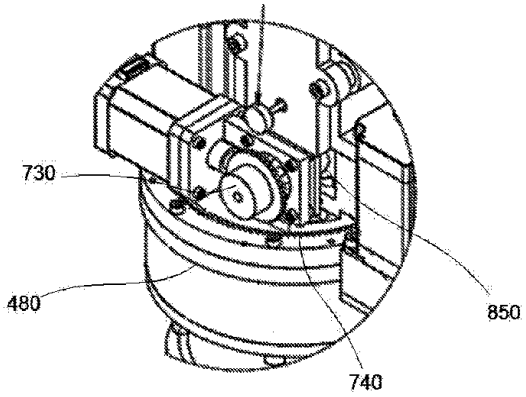


Fig. 6c

【図７ａ】

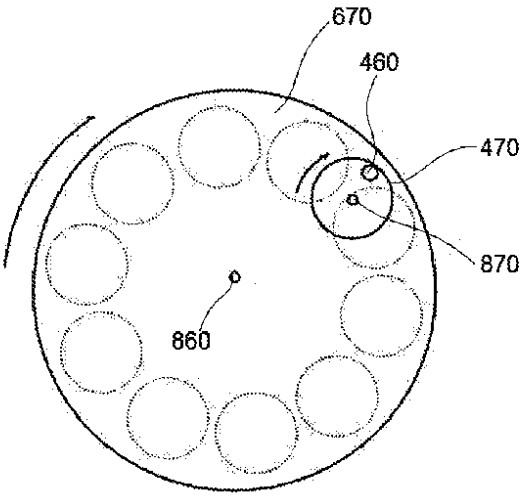


Fig. 7a

【図７ｂ】

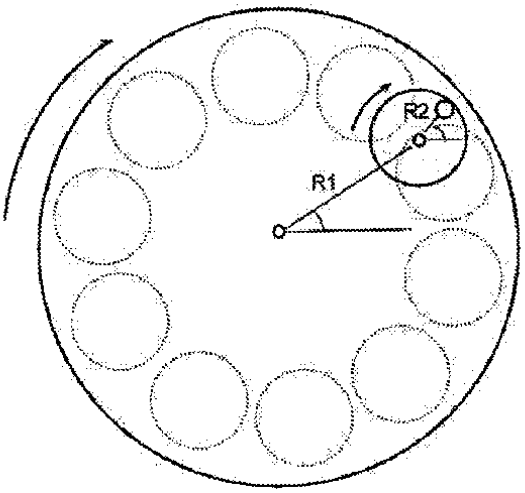


Fig. 7b

フロントページの続き

アルゼンチン国 セーペー１８８５，ハドソン，ベーエス アーエス，１６３ ストリート，ナンバー ６６０３ ロット ６９
(72)発明者 パブロ・ペラルタ，フアン
アルゼンチン国 ラ・プラタ（１９００）ストリート ３８ ナンバー ７１２ デパートメント ５ベー
審査官 森本 哲也
(56)参考文献 特開２０１７－０１３９５７（ＪＰ，Ａ）
特表平０６－５０９７８２（ＪＰ，Ａ）
特表２０１３－５４５１０５（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１８／００２４０３２（ＵＳ，Ａ１）
米国特許出願公開第２０１４／０００７５９６（ＵＳ，Ａ１）
米国特許第０９５５４５７２（ＵＳ，Ｂ２）
特表２００６－５００３０２（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２５６８８６（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１７Ｃ ３／０８