

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5716109号
(P5716109)

(45) 発行日 平成27年5月13日(2015.5.13)

(24) 登録日 平成27年3月20日(2015.3.20)

(51) Int.Cl. F 1
B 6 5 G 1/00 (2006.01) B 6 5 G 1/00 5 2 1 A

請求項の数 3 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-58437(P2014-58437) (22) 出願日 平成26年3月20日(2014.3.20) 審査請求日 平成26年3月20日(2014.3.20)</p>	<p>(73) 特許権者 000003355 株式会社榑本チエイン 大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号 (74) 代理人 100153497 弁理士 藤本 信男 (74) 代理人 100092200 弁理士 大城 重信 (74) 代理人 100110515 弁理士 山田 益男 (74) 代理人 100189083 弁理士 重信 圭介 (72) 発明者 飛鳥井 雅弘 大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号 株式会社榑本チエイン内</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低温保管システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

低温下で保管対象を保管する低温保管システムであって、
 低温格納庫と、垂直軸を中心として互いに独立して回転可能な状態で前記低温格納庫内に上下に配置された複数の回転ステージと、前記回転ステージを回転させるステージ駆動機構とを備え、
 前記複数の回転ステージのうち少なくとも一部の回転ステージには、前記保管対象を保管する保管領域が設けられ、
 前記各回転ステージには、上下方向に貫通するスリットが設けられ、
 前記ステージ駆動機構は、上下方向に移動可能なステージ駆動部材を有し、
 前記ステージ駆動部材は、前記回転ステージから独立して垂直軸を中心として旋回可能に設けられ、前記回転ステージに対して接触して力を加えることで前記回転ステージを回転させるとともに、前記保管対象をその上面に載せて支持し上下方向に移送するように構成され、
 前記回転ステージの保管領域には、前記保管対象を支持するフレームと、前記ステージ駆動部材を上下に通過させる通過スリットとが設けられ、
 前記ステージ駆動機構は、移送対象の保管対象を保持した回転ステージよりも1段下側の回転ステージのスリット内に、前記ステージ駆動部材を移動させて、前記垂直軸を中心として前記ステージ駆動部材を旋回させることで、前記1段下側の回転ステージを周方向に押し回るとともに、前記移送対象の保管対象の下方に前記ステージ駆動部材を

10

20

移動させるように構成されていることを特徴とする低温保管システム。

【請求項 2】

前記ステージ駆動部材は、上方側に突出する駆動用係合部を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の低温保管システム。

【請求項 3】

前記ステージ駆動機構は、前記ステージ駆動部材を駆動する駆動源を有し、

前記駆動源は、前記低温格納庫の外部に配置されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の低温保管システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、低温下で保管対象を保管する低温保管システムに関し、特に、医学、生物学および薬学において薬剤を発見したり設計したりするプロセスにおいて用いられる創薬用試料を低温下で保管する低温保管システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、試料を収容した容器を低温で保管する低温保管システムとして、容器を複数保持した保管プレート縦方向に複数収容する保管ラックと、保管ラックを複数格納する - 80 以下の低温格納室と、低温格納室に隣接して設けられた外部環境よりも低温な作業室と、作業室に隣接して設けられた入出庫室と、作業室内に設けられ保管プレートを搬送するとともに保管ラックに出し入れするプレート搬送機構と、作業室に設けられ保管プレートから容器を個別に取り出し可能なピックアップ機構とを備えた低温保管システムが知られている（例えば特許文献 1 参照。）。

20

【0003】

プレート搬送機構は、保管ラックを低温格納室から作業室に個別に出し入れする保管ラック移動手段と、保管プレートを保管ラックから個別に出し入れする保管プレート移動手段とを有するとともに、作業室内を移動可能に構成されている。

【0004】

この特許文献 1 の低温保管システムでは、所望する容器を低温格納室から取り出す際に、容器を複数保持した保管プレートを複数収容した保管ラックを低温格納室から抜き出した後、作業室において、保管ラックから保管プレートを取り出し、当該保管プレートから所望の容器を取り出す。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2012 - 56730 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところが、特許文献 1 の低温保管システムでは、所望の容器を低温格納室から取り出す際に、保管ラックを低温格納室から抜き出す必要があることから、所望しない保管プレートや容器も併せて低温格納室から作業室に取り出され、低温格納室よりも室温が高い作業室において、所望の容器以外の容器も温度が上昇することになる。その結果、容器に収容された試料の品質が劣化する恐れがあるとともに、温度が上昇した保管ラックを低温格納室に戻した際に低温格納室の温度が上昇し、低温格納室を冷却するための冷却材に多大なコストを必要とするという問題があった。

40

【0007】

上述した問題は、液体窒素等の冷却材によって低温格納室の室温を - 190 等の超低温に設定した場合には、低温格納室の室温と作業室の室温との間の温度差が大きいため、一層顕著になる。

50

【0008】

本発明は、これらの問題点を解決するものであり、簡便な構造で、保管対象の品質劣化を防止するとともに、冷却材に係るコストを低減する低温保管システムを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、低温下で保管対象を保管する低温保管システムであって、低温格納庫と、垂直軸を中心として互いに独立して回転可能な状態で前記低温格納庫内に上下に配置された複数の回転ステージと、前記回転ステージを回転させるステージ駆動機構とを備え、前記複数の回転ステージのうち少なくとも一部の回転ステージには、前記保管対象を保管する保管領域が設けられ、前記各回転ステージには、上下方向に貫通するスリットが設けられ、前記ステージ駆動機構は、上下方向に移動可能なステージ駆動部材を有し、前記ステージ駆動部材は、前記回転ステージから独立して垂直軸を中心として旋回可能に設けられ、前記回転ステージに対して接触して力を加えることで前記回転ステージを回転させるとともに、前記保管対象をその上面に載せて支持し上下方向に移送するように構成され、前記回転ステージの保管領域には、前記保管対象を支持するフレームと、前記ステージ駆動部材を上下に通過させる通過スリットとが設けられ、前記ステージ駆動機構は、移送対象の保管対象を保持した回転ステージよりも1段下側の回転ステージのスリット内に、前記ステージ駆動部材を移動させて、前記垂直軸を中心として前記ステージ駆動部材を旋回させることで、前記1段下側の回転ステージを周方向に押して回転させるとともに、前記移送対象の保管対象の下方に前記ステージ駆動部材を移動させるように構成されていることにより、前記課題を解決するものである。

【発明の効果】

【0010】

本請求項1に係る発明によれば、上下に配置される回転ステージを互いに独立して回転可能に設けるとともに、各回転ステージに上下方向に貫通するスリットを設けることにより、回転ステージを回転させて各スリットの位置関係を調整することで、スリットを通して保管対象を上方に移送することが可能であるため、保管対象の十分な保管量を確保しつつ、簡便な構造で、所望の保管対象のみを低温格納庫から取り出すことができる。

その結果、所望の保管対象以外の保管対象が低温格納庫から取り出されて温度が上昇することを回避し、保管対象の品質劣化を防止できるとともに、温度が上昇した保管対象を低温格納庫内に戻すことによる低温格納庫の庫内温度の上昇を防止し、低温格納庫内を冷却する冷却材に係るコストを低減できる。

また、本請求項1に係る発明によれば、スリットを通して保管対象を上方に移送するという簡単な動作で低温格納庫内から保管対象を取り出すことが可能であるため、保管対象を移送する移送手段の構造を簡素化することができる。

さらに、回転ステージを回転駆動するにあたり、モータ等の動力をギア等の動力伝達機構を用いて回転ステージに伝達する場合、複数の回転ステージをそれぞれ独立して回転させることから、大掛かりなギア等の動力伝達機構を低温格納庫内に設置する必要が生じる。これに対して、本請求項1に係る発明では、回転ステージから独立して上下方向に移動可能に設けられ回転ステージに対して接触して力を加えるステージ駆動部材によって回転ステージを回転させることにより、上述した大掛かりな動力伝達機構を低温格納庫内に設置する必要がないため、装置構造を簡素化することができる。また、低温格納庫内に保管対象の保管スペースを大きく確保することができる。また、大掛かりな動力伝達機構が不要であるため、各回転ステージ間の間隔を狭く設計することができ、その結果、低温格納庫内により多くの回転ステージを設置することができる。

また、ステージ駆動部材が保管対象を上下方向に移送する上下方向移送手段を兼ねることにより、回転ステージを回転させるステージ駆動部材とは別途に、上下方向への移動を必要とする上下方向移送手段を設ける必要がなく、装置構造を簡素化することができる。

また、ステージ駆動部材を、保管対象を下方側から掬い上げる構造とすることにより、

10

20

30

40

50

ステージ駆動部材によって保管対象を把持する必要がない等、ステージ駆動機構の構造を簡素化することが可能であるため、装置コストを低減するとともに、ステージ駆動機構の不具合の発生を抑制することができる。

また、ステージ駆動部材が垂直軸を中心として旋回可能に設けられていることにより、ステージ駆動部材の移動のためのスペースを低減することが可能であるため、低温格納庫内に保管対象の保管スペースを大きく確保することができる。

【 0 0 1 1 】

本請求項 2 に係る発明によれば、ステージ駆動部材は、上方側に突出する駆動用係合部を有していることにより、ステージ駆動部材を駆動対象となる回転ステージの下方側から、当該回転ステージを回転させることができる。

10

本請求項 3 に係る発明によれば、ステージ駆動機構の駆動源が低温格納庫の外部に配置されていることにより、駆動源が発生する熱によって低温格納庫内の温度が上昇することを防止できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態である低温保管システムを示す断面図。

【 図 2 】 回転ステージの一例を上方から見て示す平面図。

【 図 3 】 所望の保管対象を取り出す際の第 1 ~ 第 3 工程における回転ステージの動作を説明する説明図。

【 図 4 】 所望の保管対象を取り出す際の第 4 ~ 第 6 工程における回転ステージの動作を説明する説明図。

20

【 図 5 】 所望の保管対象を取り出す際の第 1 ~ 第 3 工程におけるステージ駆動機構の動作を説明する説明図。

【 図 6 】 所望の保管対象を取り出す際の第 4 ~ 第 6 工程におけるステージ駆動機構の動作を説明する説明図。

【 図 7 】 保管対象の一例を示す斜視図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 3 】

以下に、本発明の一実施形態に係る低温保管システム 10 について、図面に基づいて説明する。

30

【 0 0 1 4 】

低温保管システム 10 は、保管対象である試料を低温下で保管するものであり、図 1 や図 2 に示すように、その内部が低温に保たれた低温格納庫 20 と、低温格納庫 20 内に配置される複数の円板状の回転ステージ 30 と、複数の回転ステージ 30 を回転させるステージ駆動機構 40 と、保管プレート P に保持された容器 C を他の保管プレート P に移し替えるピックアップ機構（図示しない）とを備えている。

【 0 0 1 5 】

低温格納庫 20 は、その内部に注入された液体窒素によって - 190 等の超低温下で試料を保管するものであり、図 1 に示すように、低温格納庫 20 の上面には開口部が設けられ、開口部には開閉扉（図示しない）が設けられている。このように、低温格納庫 20 の上面に開口部を設けることにより、低温格納庫 20 内の冷気が外部に漏れ出すことを抑制し、低温格納庫 20 内を低温に維持することができる。また、低温格納庫 20 が液体窒素による超低温下で試料を保管するものであることにより、- 190 等の超低温化での保管を必要とする生体細胞等の試料にも対応することができる。

40

【 0 0 1 6 】

複数の回転ステージ 30 は、図 1 に示すように、共通の垂直軸を中心として互いに独立して回転可能な状態で、低温格納庫 20 内で上下に配置されている。なお、各回転ステージ 30 は、互いに異なる回転軸を持っていてもよい。

【 0 0 1 7 】

各回転ステージ 30 には、図 2 に示すように、トレイ T が配置される複数の保管領域 3

50

1 が設けられている。各保管領域 3 1 には、トレイ T の両側部を支持するフレーム 3 1 a と、両側部のフレーム 3 1 a 間に形成された上下方向に貫通する通過スリット 3 1 b とが設けられている。トレイ T 上には、複数の設置部が設けられ、各設置部には、試料を入れたキャップ付きの容器 C を複数収容した保管プレート P が着脱可能に設置される。

【 0 0 1 8 】

各回転ステージ 3 0 には、図 2 に示すように、上下方向に貫通するスリット 3 2 が設けられている。スリット 3 2 は、トレイ T および後述する板状部材 4 1 を通過させることが可能な形状および大きさを有している。

【 0 0 1 9 】

また、最上段の回転ステージ 3 0 には、保管プレート P に保持された容器 C を他の保管プレート P に移し替えるためのピックアップ領域 3 3 が設けられている。これにより、試料を他の保管プレート P に移し替えるピックアップ作業を低温格納庫 2 0 内において行うことが可能であるため、試料の温度を低温に維持できる。

【 0 0 2 0 】

ステージ駆動機構 4 0 は、各回転ステージ 3 0 を互いに独立して回転させるものであり、図 1 や図 2 に示すように、回転ステージ 3 0 から独立して設けられた（すなわち、回転ステージ 3 0 に接続されることなく設けられた）板状部材 4 1 と、板状部材 4 1 を上下方向に移動させる昇降ユニット 4 2 と、垂直軸を中心として板状部材 4 1 を回転させる回転ユニット 4 3 と、モータやアクチュエータ等から構成され昇降ユニット 4 2 や回転ユニット 4 3 を駆動する駆動源（図示しない）とを有している。当該駆動源（図示しない）は、低温格納庫 2 0 の外部に配置されている。

【 0 0 2 1 】

また、ステージ駆動機構 4 0 は、上述した回転ステージ 3 0 を回転させる機能以外に、トレイ T を上下方向に移送する機能を有している。すなわち、ステージ駆動機構 4 0 は、移送対象となるトレイ T の下方に板状部材 4 1 を移動させ、回転ステージ 3 0 の通過スリット 3 1 b を通して板状部材 4 1 によってトレイ T を掬い上げ、回転ステージ 3 0 のスリット 3 2 を通してトレイ T を上下に移送する。

【 0 0 2 2 】

次に、移送対象となるトレイ T 1 の移送方法の一例について、図 3 ~ 図 6 に基づいて以下に説明する。なお、以下では、下から 2 段目の回転ステージ 3 0 の 5 番目の保管領域 3 1 に配置されたトレイ T 1 を、1 3 段目（最上段）の回転ステージ 3 0 のピックアップ領域 3 3 に移送する例を説明する。また、図 3 ~ 図 6 においては、トレイ T 上にセットされた保管プレート P および容器 C の図示を省略している。

【 0 0 2 3 】

まず、図 3 や図 5 の第 1 工程に示すように、各回転ステージ 3 0 のスリット 3 2 を通して、板状部材 4 1 を下方に移動させ、板状部材 4 1 を 1 段目の回転ステージ 3 0 のスリット 3 2 内に移動させる。

【 0 0 2 4 】

次に、図 3 や図 5 の第 2 工程に示すように、板状部材 4 1 を回転させることで、板状部材 4 1 によって 1 段目の回転ステージ 3 0 のフレーム 3 1 a を周方向に押し、1 段目の回転ステージ 3 0 を回転させ、板状部材 4 1 を移送対象のトレイ T 1 の下方に移動させる。

【 0 0 2 5 】

次に、図 3 や図 5 の第 3 工程に示すように、板状部材 4 1 を上方に移動させ、上方側に突出する板状部材 4 1 の駆動用係合部 4 1 a を移送対象のトレイ T 1 の下面側に係合させる。このように板状部材 4 1 の駆動用係合部 4 1 a を移送対象のトレイ T 1 の下面側に係合させることにより、上方の回転ステージ 3 0 を回転させることが可能であるだけでなく、トレイ T 1 の上下移送時等の他の動作時においても、トレイ T 1 を安定してハンドリングすることができる。

なお、上述した駆動用係合部 4 1 a の代わりに、トレイ T 1 の下面側に下方に突出する係合部（図示しない）を形成し、この係合部（図示しない）を利用して下方の板状部材 4

10

20

30

40

50

1 と上方のトレイ T 1 とを係合させ、駆動伝達を行ってもよい。また、上述した駆動用係合部 4 1 a やトレイ T 1 の係合部（図示しない）を設けることなく、下方の板状部材 4 1 と上方のトレイ T 1 との間の摩擦によって駆動伝達を行ってもよい。

【 0 0 2 6 】

次に、図 4 や図 6 の第 4 工程に示すように、板状部材 4 1 を旋回させることにより、2 段目の回転ステージ 3 0 を回転させ、各回転ステージ 3 0 のスリット 3 2 の下方にくる位置まで移送対象のトレイ T 1 を移動させる。

【 0 0 2 7 】

次に、図 4 や図 6 の第 5 工程に示すように、板状部材 4 1 を上方に移動させ、移送対象のトレイ T 1 を 1 3 段目の回転ステージ 3 0 の上方側の空間まで移動させる。

【 0 0 2 8 】

次に、図 4 や図 6 の第 6 工程に示すように、1 3 段目の回転ステージ 3 0 の上方側の空間において、板状部材 4 1 を旋回させた後に板状部材 4 1 を下方側に移動させ、移送対象のトレイ T 1 を 1 3 段目の回転ステージ 3 0 のピッキング領域 3 3 にセットする。

【 0 0 2 9 】

最後に、ピッキング領域 3 3 において、ピッキング機構（図示しない）によって、所望の容器 C を保持していた保管プレート P から所望の容器 C を他の保管プレート P に移し替え、所望の容器 C のみを収容した保管プレート P を、板状部材 4 1 によって低温格納庫 2 0 から取り出す。なお、板状部材 4 1 ではなく、別のチャックユニットや手動によって、低温格納庫 2 0 から保管プレート P を取り出してもよい。

【 0 0 3 0 】

なお、上述した低温保管システム 1 0 の動作は、各部の動作は、使用者の指示入力に応じて PLC 等の制御部によって制御される。また、上記は低温保管システム 1 0 の動作の一例であり、具体的な動作手順やタイミングについては、回転ステージ 3 0 の回転、板状部材 4 1 による上下移送、ピッキング機構によるピッキングを利用して、低温格納庫 2 0 内から所望の容器 C を取り出すものであれば、如何なるものでもよい。

【 0 0 3 1 】

例えば、上記では、図 4 や図 6 に示す第 4 工程において、板状部材 4 1 を旋回させることにより、2 段目の回転ステージ 3 0 のみを回転させるものとして説明したが、この第 4 工程に示す状態において、移送対象のトレイ T 1 に板状部材 4 1 を係合させつつ、板状部材 4 1 を 1 段目の回転ステージ 3 0 のスリット 3 2 内に位置させ、板状部材 4 1 の旋回によって 1 段目および 2 段目の回転ステージ 3 0 の両方を回転させるように構成してもよい。

【 0 0 3 2 】

なお、上述した実施形態では、保管対象が生体細胞等の試料であるものとして説明するが、保管対象の具体的種類はこれに限定されない。

また、上述した実施形態では、複数の容器を保持した保管プレートがトレイ上に設置されるものとして説明したが、保管対象の具体的な保管態様はこれに限定されず、例えば、複数の容器をトレイ上で直接的に保持するようにしてもよく、また、保管対象をそのままの状態でもトレイ上に保管してもよい。

また、上述した実施形態では、低温格納庫がその内部に注入された液体窒素による - 1 9 0 等の超低温で保管対象を保管するものとして説明したが、低温格納庫内の温度や、低温格納庫内を冷却する冷却方法の具体的態様は、これに限定されず、例えば、低温格納庫内の温度を 1 0 や 2 0 に設定してもよく、また、低温格納庫の冷却方法は電気によるものでもよく、また、炭酸ガス等の他のガスを冷却手段として用いてもよい。

また、図 1 や図 2 に示す例では、低温格納庫が断面円形状に形成されているが、低温格納庫の具体的態様はこれに限定されず、例えば、低温格納庫を断面矩形状に形成してもよい。

また、上述した実施形態では回転ステージが 3 6 0 ° 回転することが可能であるように構成したが、回転ステージを 3 6 0 ° 未満の角度範囲で回転するように構成してもよい。

10

20

30

40

50

また、上述した実施形態では、全ての回転ステージに保管対象を保管するための保管領域が設けられているものとして説明したが、必ずしも全ての回転ステージに保管領域を設ける必要はない。

また、最上段の回転ステージの上方に、スリットを有した回転不能なステージを更に設けてもよい。

また、上述した実施形態では、回転ステージを駆動するステージ駆動部材（板状部材）に、保管対象を上下方向に移送する上下方向移送手段としての機能を兼ねさせたが、ステージ駆動部材と上下方向移送手段とを別に設けてもよい。

また、上述した実施形態では、ステージ駆動部材が回転ステージのフレームを周方向に押すことで、回転ステージを回転させるものとして説明した。しかしながら、ステージ駆動部材の具体的な態様は、回転ステージに対して接触して力を加えることで回転ステージを回転させるものであれば、如何なるものでもよく、例えば、ステージ駆動部材の一部を回転ステージに引っ掛け、回転ステージを引くことで回転ステージを回転させてもよい。

また、上述した実施形態では、ステージ駆動部材が旋回可能に設けられているものとして説明したが、ステージ駆動部材を水平方向に直線状に移動可能であるように構成し、ステージ駆動部材を水平方向に動かすことで回転ステージに力を加えるようにしてもよい。

【符号の説明】

【0033】

- | | | | |
|-----|-----|-------------------------|----|
| 10 | ... | 低温保管システム | |
| 20 | ... | 低温格納庫 | 20 |
| 30 | ... | 回転ステージ | |
| 31 | ... | 保管領域 | |
| 31a | ... | フレーム | |
| 31b | ... | 通過スリット | |
| 32 | ... | スリット | |
| 33 | ... | ピッキング領域 | |
| 40 | ... | ステージ駆動機構 | |
| 41 | ... | 板状部材（ステージ駆動部材、上下方向移送手段） | |
| 41a | ... | 駆動用係合部 | |
| 42 | ... | 昇降ユニット | 30 |
| 43 | ... | 旋回ユニット | |
| T | ... | トレイ | |
| P | ... | 保管プレート | |
| C | ... | 容器 | |

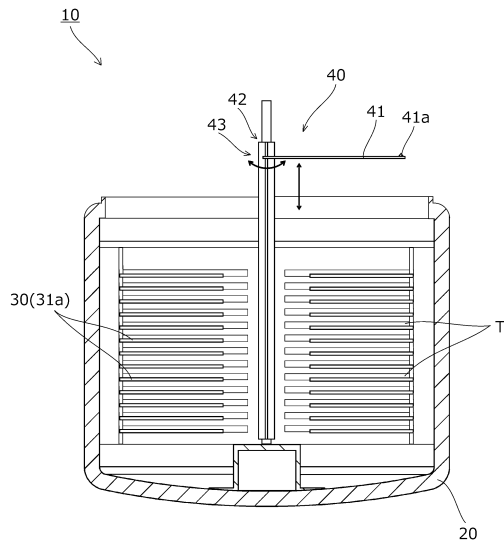
【要約】

【課題】簡便な構造で、保管対象の品質劣化を防止するとともに、冷却材に係るコストを低減する低温保管システムを提供すること。

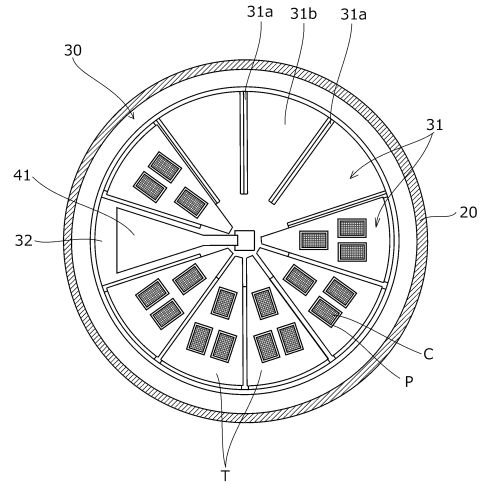
【解決手段】低温格納庫20と、垂直軸を中心として互いに独立して回転可能な状態で低温格納庫20内に上下に配置された複数の回転ステージ30と、回転ステージ30を回転させるステージ駆動機構40とを備え、各回転ステージ30には上下方向に貫通するスリット32が設けられ、ステージ駆動機構40は上下方向に移動可能なステージ駆動部材41を有し、ステージ駆動部材41は、回転ステージ30から独立して設けられ、回転ステージ30に対して接触して力を加えることで、回転ステージ30を回転させるように構成されている低温保管システム10。

【選択図】図1

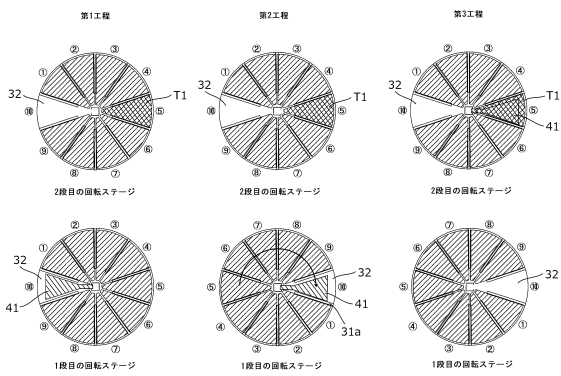
【 図 1 】



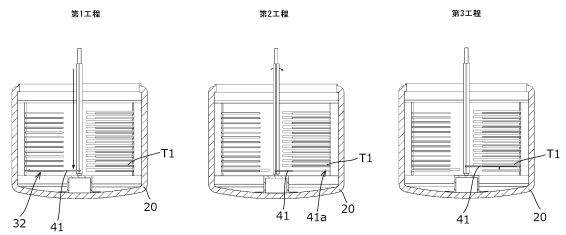
【 図 2 】



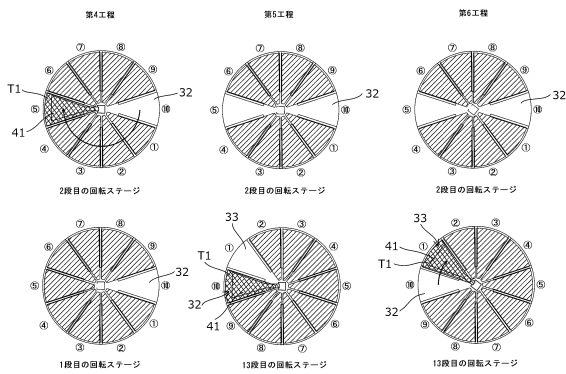
【 図 3 】



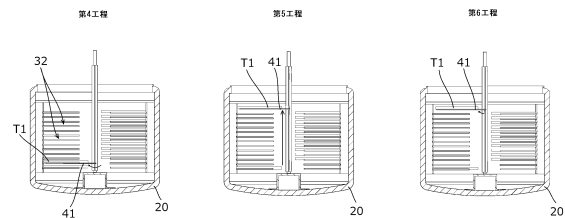
【 図 5 】



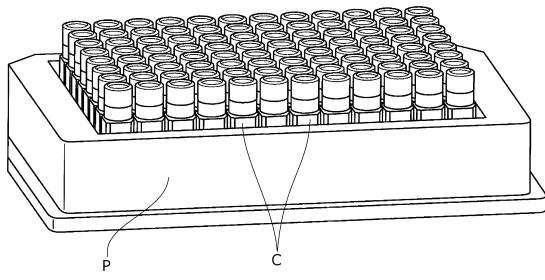
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

審査官 中島 慎一

(56)参考文献 特表平06-509782(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B65G 1/00 - 1/20
F25D 25/00