(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
2009 年7 月23 日 (23.07.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/090793 A1

(51) 国際特許分類:
A61J 3/00 (2006.01) *B65D 81/18* (2006.01)
B25J 21/02 (2006.01) *F25D 3/10* (2006.01)
B65D 77/04 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/070495

(22) 国際出願日: 2008 年11 月11 日 (11.11.2008)

(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2008-009393 2008 年1 月18 日 (18.01.2008) JP
特願 2008-268768
2008 年10 月17 日 (17.10.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 大陽日酸株式会社 (TAIYO NIPPON SANSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒1428558 東京都品川区小山一丁目３番２６号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉村 滋弘 (YOSHIMURA, Shigehiro) [JP/JP]; 〒1428558 東京都品川区小山一丁目３番２６号 大陽日酸株式会社内 Tokyo (JP). 武内 雅弘 (TAKEUCHI, Masahiro) [JP/JP]; 〒1428558 東京都品川区小山一丁目３番２６号 大陽日酸株式会社内 Tokyo (JP). 藤田 守 (FUJITA, Mamoru) [JP/JP]; 〒1428558 東京都品川区小山一丁目３番２６号 大陽日酸株式会社内 Tokyo (JP). 太田 英俊 (OHTA, Hidetoshi) [JP/JP]; 〒1428558 東京都品川区小山一丁目３番２６号 大陽日酸株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 志賀 正武, 外 (SHIGA, Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

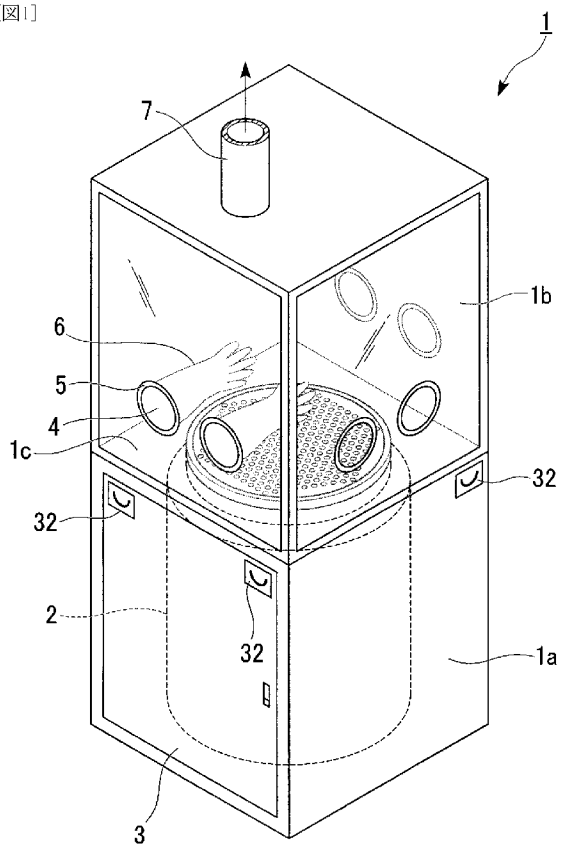
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,

[続葉有]

(54) **Title:** FREEZING STORAGE DEVICE

(54) **発明の名称:** 凍結保存装置

[図1]



(57) **Abstract:** A freezing storage device has a container body for storing a low-temperature liquefied gas, a cap for closing a mouth section of the container body and having insertion holes vertically penetrating through the cap, and ampoule receiving devices movably received in the insertion holes in the cap. The ampoule receiving devices each have a support pillar and ampoule receiving sections mounted vertically next to each other on the support pillar.

(57) **要約:** 本発明の凍結保存容器は、低温液化ガスを貯える容器本体と、この容器本体の口部を閉じるとともに複数の挿入孔が上下方向に貫通して形成されたキャップと、このキャップの挿入孔に挿通可能に収容されたアンプル収納具を備え、前記アンプル収納具が、支持柱とこの支持柱の上下方向に並んで取り付けられた複数のアンプル収納部とから構成されている。

WO 2009/090793 A1

DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

明 細 書

凍結保存装置

技術分野

[0001] 本発明は、凍結保存容器を収納したグローブボックス(すなわち、凍結保存装置)に関し、凍結保存容器内に収容されているアンプルの出し入れの際のアンプルへの着霜などを防止できるようにしたものである。

本願は、2008年01月18日に日本に出願された特願2008－009393号、及び2008年10月17日に日本に出願された特願2008－268768号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 新薬の開発や医療の基礎研究に用いる実験動物の精子、受精卵、細胞などの生体試料を簡便に保存する方法として凍結保存方法が一般的に用いられている。特に、液化窒素を使用した凍結保存方法は最も長期間安定して保存できるとされ広く用いられている。

[0003] この凍結保存方法では、生体試料はアンプルに収納され、アンプルはアンプル収納具に収納されてから、凍結保存容器内で凍結保存される。前記凍結保存容器からアンプルを入出庫する際、アンプルおよびアンプル収納具が大気に触れることになり、アンプルおよびアンプル収納具、凍結保存容器などに大気中の水分が霜として付着する。また、アンプルをアンプル収納具に収納するときや前記凍結保存容器へアンプル収納具を収納するときは、アンプル収納具に付着して堆積した霜により、収納作業が困難となる場合がある。

[0004] 凍結保存容器内に収容されているアンプルには、ひとつひとつに管理コードが割り当てられて管理されている。アンプルに霜が付着すると、アンプル表面に記載された管理コードの読み取りが困難となり、読み取りセンサー誤動作の原因となる。

[0005] さらには、アンプルに霜が付着すると、大気中の塵埃も同時に付着し、アンプルが汚染される原因となる。従来、アンプルやアンプル収納具に付着した霜を取り除くためには、入出庫の度に拭き取る必要があった。

また、アンプルやアンプル収納具に付着した霜が入出庫の度に凍結保存容器内に霜や氷粒として蓄積されるため、これらを取り除く場合は、定期的に凍結保存容器内のアンプルなど保存試料を移設した後、該容器内の液体窒素を除去し、容器内を乾燥させる、所謂メンテナンスを行う必要があった。

[0006] また、アンプル収納具、アンプルの識別を操作者の視認によって行う場合には、霜の付着などにより、アンプルの取り違え、紛失などの問題もあった。

[0007] グローブボックスに関する先行技術としては、例えば、以下に示すようなものある。

特許文献1:特開平8－192363号公報

特許文献2:特許第2801809号公報

特許文献3:特許第3135034号公報

特許文献4:実開平5－49294号公報

特許文献5:特開平1－200157号公報

特許文献6:特開2002－282712号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] 従って、本発明における課題は、アンプル、アンプル収納具を凍結保存容器から入出庫する際に、これらに凍結保存容器に霜が付着することを抑制することができ、アンプルの取り違え、紛失などが生じないグローブボックスを提供することである。また、本発明における他の課題は、このようなグローブボックスに好適な凍結保存容器を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] かかる課題を解決するため、

本発明の第1の態様は、低温液化ガスを貯える容器本体と、この容器本体の口部を閉じるとともに複数の挿入孔が上下方向(vertical direction)に貫通して形成されたキャップと、このキャップの挿入孔に挿通可能に収容されたアンプル収納具を備え、前記アンプル収納具が、支持柱とこの支持柱の上下方向に並んで取り付けられた複数のアンプル収納部とから構成されている凍結保存容器である。

[0010] 本発明の第1の態様においては、前記キャップの挿入孔に挿入された鞘管をさらに

備え、前記アンプル収納具が前記鞘管に挿通可能に収容されており、前記鞘管には、複数のガス透過孔が形成されていることが好ましい。

言い換えると、本発明の第1の態様は、低温液化ガスを貯える容器本体と、この容器本体の口部を閉じるとともに複数の挿入孔が上下方向に貫通して形成されたキャップと、このキャップの挿入孔に挿入された鞘管と、この鞘管に挿通可能に収容されたアンプル収納具を備え、前記鞘管には、複数のガス透過孔が形成されており、前記アンプル収納具が、支持柱とこの支持柱の上下方向に並んで取り付けられた複数のアンプル収納部とから構成されていることが好ましい。

[0011] 本発明の第2の態様は、上記凍結保存容器を収納した収納部と、前記収納部の上部に連通して設けられた入出庫作業空間部とから構成され、前記入出庫作業空間部が外部から透視可能となっているとともに、前記入出庫作業空間部が乾燥ガスで充満され陽圧とされており、前記入出庫作業空間部の内部では、前記収納部に収容された凍結保存容器の、アンプル収納具の入出庫作業が行われるグローブボックスである。

[0012] 本発明の第2の態様においては、前記入出庫作業空間部の壁面に逆流防止機構またはフィルタが取り付けられたガス排出口が設けられ、前記収納部の壁面にアンプル出入箱が設けられていることが好ましい。

[0013] また、本発明の第2の態様においては、前記入出庫作業空間部内の露点を計測する露点計が設けられ、この露点計の指示値が所定値以上となった場合に、該入出庫空間部内に、該空間部の露点を下げる乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給部が設けられていることが好ましい。

[0014] また、本発明の第2の態様においては、前記入出庫作業空間部の天井部分に、特定のアンプル収納具を前記凍結保存容器から引き上げ、ついで押し込む自動ハンドリングロボットが設けられていることが好ましい。

[0015] また、本発明の第2の態様においては、前記自動ハンドリングロボットが、特定のアンプル収納具の位置およびこのアンプル収納具に収納されているアンプルの位置の指示に基づき、三軸制御により動作するものであることが好ましい。

[0016] また、本発明の第2の態様においては、前記自動ハンドリングロボットは、把持ヘッ

ドを備え、この把持ヘッドが三軸方向に走行して特定のアンプル収納具の位置に移動し、このアンプル収納具を特定のアンプルが前記凍結保存容器から露出するまで引き上げ、ついで押し込むものであることが好ましい。

[0017] また、本発明の第2の態様においては、前記入出庫作業空間部にパスボックスが設けられ、このパスボックスは外部に開口する気密な操作口を有し、かつ前記自動ハンドリングロボットによって前記凍結保存容器から引き上げられたアンプル収納具が挿入される上部収容パイプを有し、この上部収容パイプには、挿入されたアンプル収納具からアンプルを取り出すための取出窓が形成されていることが好ましい。

[0018] また、本発明の第2の態様においては、前記入出庫作業空間部にパスボックスが設けられ、このパスボックスは外部に開口する気密な操作口を有し、かつその背面には前記自動ハンドリングロボットによって前記凍結保存容器から引き上げられたアンプル収納具が添わされる縦溝部が形成され、この縦溝部には、挿入されたアンプル収納具からアンプルを取り出すための取出窓が形成されていることが好ましい。

[0019] また、本発明の第2の態様においては、前記パスボックスは、透明材料によって作られ、その内部が乾燥ガスで充満されていることが好ましい。

また、本発明の第2の態様においては、前記アンプルにはバーコードが付され、このバーコードの識別管理情報に基づいて、前記自動ハンドリングロボットが取り出したアンプル収納具のアンプルを識別することが好ましい。

[0020] また、本発明の第2の態様においては、前記凍結保存容器へ液化ガスを供給するための管路が設けられており、この管路は前記収納部および凍結保存容器を貫通して、その一端が凍結保存容器の底部にまで延び、他端が液化ガス供給手段に接続されていることが好ましい。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、前記入出庫作業空間部が乾燥ガスで充満されることにより、入出庫作業空間部内は乾燥した状態を保つことができる。また、アンプル、アンプル収納具を凍結保存容器から入出庫する際に、これらや凍結保存容器に霜が付着することを抑制することができる。よって、アンプル表面に記載された試料管理コードの読み取りが容易に行え、また、凍結保存容器のメンテナンス頻度を低減することができる。

[0022] さらに、前記入出庫作業空間部が乾燥ガスで充満され陽圧とされていることで大気の進入を防ぎ、入出庫作業空間部内に塵埃、バクテリア、ウイルスなどを伴う大気、作業員の呼気の混入が抑制される。また、乾燥した状態かつ清浄な状態に保つことができ、アンプルの汚染防止が可能となる。

[0023] また、入出庫作業空間部内の湿度を露点計により監視して露点が上昇した場合に、乾燥ガスを導入することで、入出庫作業空間部内が常時乾燥状態に保たれ、着霜を確実に防止できることができる。

[0024] 入出庫作業空間部の天井部に自動ハンドリングロボットを設置するものでは、特定のアンプル収納具を前記凍結保存容器から引き上げ、さらにそのアンプル収納具に収納されているアンプルを凍結保存容器から露出することが自動的に行うことができる。また、凍結保存容器からの特定のアンプルの取り出しおよび収納を効率よく実施することができる。

[0025] また、入出庫作業空間部にパスボックスを設け、このパスボックス内にアンプル収納具を持ち込むようにしたものでは、アンプルの取出、収納作業等をグローブを装着せずに行うことができるため、作業効率が向上する。

[0026] さらに、個々のアンプルにバーコードを付与し、このバーコードの識別管理情報に基づいて自動ハンドリングロボットの動作を制御することにより、自動ハンドリングロボットが目的のアンプル収納具を凍結保存容器から取り出し、パスボックスの取出窓に目的のアンプルを位置させることができる。また、このアンプルのバーコードをバーコードリーダーで読み取りアンプルの識別を行うことができるので、アンプルを取り違えることがなくなり、アンプル1本ごとの確実な入出庫が可能となる。

[0027] 凍結保存容器として、容器本体と、この容器本体の口部を閉じるとともに複数の挿入孔が形成されたキャップと、このキャップに挿通可能に収容されたアンプル収納具を備え、前記アンプル収納具が、複数のアンプル収納部を有するものを用いることで、入出庫作業時に目的以外のアンプルが凍結保存容器外に取り出される回数が大きく減少する。また、アンプルなどへの着霜の頻度がこれによってもさらに低下する。

図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明のグローブボックスの一例を示す概略全体構成図である。

[図2]本発明のグローブボックスにおけるアンプル出入箱の一例を示す概略断面図である。

[図3]本発明のグローブボックスにおける乾燥ガス供給設備の一例を示す概略構成図である。

[図4]本発明のグローブボックスにおける凍結保存容器の一例を示す一部切開した概略斜視図である。

[図5]本発明のグローブボックスにおける凍結保存容器への低温液化ガス供給設備の一例を示す概略構成図である。

[図6]本発明のグローブボックスにおけるキャップと鞘管の一例を示す概略断面図である。

[図7]本発明のグローブボックスにおけるアンプル収容具の一例を示す概略説明図である。

[図8]本発明のロボットを備えたグローブボックスの一例を示す概略平面図である。

[図9]本発明のロボットを備えたグローブボックスの一例を示す概略側面図である。

[図10]本発明でのロボットの構造の一例を示す概略構成図である。

[図11]本発明のロボットを備えたグローブボックスの他の例を示す概略側面図である。

[図12]本発明でのパスボックスの一例を示す概略構成図である。

[図13]本発明のロボットを備えたグローブボックスの他の例を示す概略平面図である。

[図14]本発明でのパスボックスの他の例を示す概略構成図である。

符号の説明

[0029] 1…グローブボックス、1a…収納部、1b…入出庫作業空間部、2…凍結保存容器、7…排気口、8…容器本体、9…キャップ、10…アンプル収納具、11…鞘管、20…支持柱、23…アンプル収容部、27…露点計、31…液化ガス供給管、32…アンプル出入箱、41…液化ガス供給源、58…把持ヘッド、71…パスボックス、72…操作口、76…上部収容パイプ、77…取出窓、79…バーコードリーダー、82…クランプ。

発明を実施するための最良の形態

[0030] 以下、本発明の一実施態様を図1ないし図7を用いて説明する。

(グローブボックス)

図1は、本発明のグローブボックス1の一例を示す概略構成図である。この例のグローブボックス1は、その外形寸法がおよそ、高さ2000mm、幅1000mm、奥行1000mmの直方体状のボックスである。

[0031] このグローブボックス1は、仕切り板1cによって上下方向に二分されており、上部の入出庫作業空間部(以下、作業空間部と言う。)1bと下部の収納部1aとから構成されている。収納部1aと作業空間部1bの大きさと形状は、それぞれ1辺がおよそ1000mmの立方体状となっている。

[0032] 収納部1aには、凍結保存容器2が収められるようになっており、前記仕切り板1cには、その中心に円形の貫通孔が形成され、作業空間部1bからこの貫通孔を介して収納部1a内の凍結保存容器2の開口部が望めるように構成されている。

[0033] 収納部1aの一方の側面に形成された扉3を開閉することで、収納部1aから凍結保存容器2を出し入れすることができる。収納部1aに内蔵された凍結保存容器2の開口部は、該開口部が作業空間部1bに面してこれに通じており、該開口部からアンプル収納具を出し入れすることができる。

[0034] 収納部1aの外壁面にはアンプル出入箱32が形成されている。

このアンプル出入箱32は、凍結保存容器2から取り出したアンプルまたは凍結保存容器2に収容するアンプルを一時的に収容するためのもので、このアンプル出入箱32は、前記仕切り板1cに形成された開口1dと連通されている(図2参照)。

[0035] 図2は、前記アンプル出入箱32の一例を示すものである。アンプル出入箱32は、仕切り板1cの直下であって、仕切り板1cの四隅に相当する位置に設けられて凍結保存容器2の円形の容器本体8を避けるようにその位置が定められている。

このアンプル出入箱32は、通常の蓋32a付きの引き出しであって、この蓋32aには、アンプル25を落とし込むための開口32bが形成されている。この開口32bは、アンプル出入箱32を押し込んだ際に、仕切り板1cに形成されている開口1dと連通するようになっている。

[0036] アンプル出入箱32を奥に押し込むと、収納部1aの外壁に形成された開口部がアン

プル出入箱32の表板32cによって、気密に閉じられるようになっている。また、これを手前に引き出すと、仕切り板1cに形成されている開口1dが蓋32aによって、気密に閉じられるようになっている。このような構造により、アンプルの出し入れに伴って、外気が作業空間部1b内に侵入しないようになっている。

[0037] 作業空間部1bは、ガラスやアクリル樹脂などからなる透明板で周囲を覆うことで形成され、前記作業空間部1b内での作業が外部から視認できるように構成されており、例えば、作業空間部1bの正面と両側面をアクリル樹脂板で覆うなどする。また、作業空間部1bの周囲を覆うアクリル樹脂板を2重として、断熱性を持たせて、アクリル樹脂板の外面での結露、着霜を防止することもできる。

[0038] 作業空間部1bを覆う透明板の正面と一方の側板とその反対側の側板の3面には、丸型のグローブ取付け用開口部4…が1面につき2箇所に形成されている。開口部4…にはゴム製のグローブ取付け枠5…が取付けられ、このグローブ取付け枠5…にはゴム製のグローブ6…が取り付けられている。

開口部4…は、操作者が立位の作業状態で、グローブ6…を装着して入出庫作業が円滑にできるように、床から1300～1400mmの位置に設置されている。なお、図1では、一方の側板の面に形成された開口部4にのみグローブ6を取り付けた状態を描いている。

[0039] 作業空間部1bの上記3面にグローブ6が設けられることで、作業空間部1b内へ3方向から作業可能であるため、アンプル収納具10が凍結保存容器2の開口部全体に配置されていても、3面のうちいずれかに形成されているグローブ6を使って、容易に入出庫作業を行うことができる。

[0040] 作業空間部1bの天井壁には、排気口7が形成されているとともに、図示しない逆流防止機構またはフィルタが取り付けられ、大気中の塵埃の進入を防止するようになっている。

[0041] また、図3に示すように、前記作業空間部1b内には、露点センサー26が取り付けられている。この露点センサー26は、作業空間部1b内の雰囲気ガス中の水分量を計測するもので、露点センサー26からの信号が露点計27に送られ、この露点計27において、計測された水分量に基づいて作業空間部1b内の露点が算出されるようにな

っている。

[0042] 露点計27には、予め作業空間部1b内の露点が、例えば－50℃などに設定されており、露点計27で算出された露点がこの設定露点以上になると、乾燥ガス供給管28から作業空間部1b内に乾燥ガスが供給されるように構成されている。

乾燥ガス供給管28の一端は、作業空間部1b内に開口しており、その他端は、流量調整弁29、気化器30を介して後述する液化ガス供給管31に接続されている。

[0043] 流量調整弁29は、露点計27からの制御信号によって、乾燥ガスの流量を制御する。

液化ガス供給管31から分流した低温液化ガスは、気化器30で気化して乾燥ガスとなり、流量調整弁29にて流量制御されて作業空間部1bに導入される。

[0044] (凍結保存容器)

凍結保存容器2は、図4に示すように、容器本体8とキャップ9とアンプル収納具10…と鞘管11…とから概略構成されている。凍結保存容器2は、ステンレス鋼などからなる内槽12と外槽13から形成される二重構造であり、内槽12と外槽13との間の空隙が真空である真空二重断熱容器である。

[0045] この容器本体8の内槽12の底部付近には目皿14が取り付けられており、この目皿14付近まで液化窒素などの低温液化ガスが満たされるようになっている。また、内槽12の口部の開口径は、内槽12の胴部の内径よりもわずかに小さくなっており、内槽12は、いわゆる寸胴鍋状の形状となっている。

[0046] また、図5に示すように、この凍結保存容器2には、その容器本体8内に低温液化ガスを供給または補充するための液化ガス供給管31が設けられている。この液化ガス供給管31の一端は、グローブボックス1の収納部1aの側壁部および容器本体8の側壁部を貫通して内槽12の底部付近まで延びており、他端は流量調整弁31aを介して液化ガス供給源41に接続されている。

[0047] さらに、凍結保存容器2の容器本体8内には、低温液化ガスの貯留液面位を検知する液面センサー42と、容器本体8内の気相の温度を検知する温度センサー43が設けられており、これらセンサー42、43からの検出信号が液化ガス供給源41に送られて、容器本体8内に供給する低温液化ガスの供給時点、供給量を制御するように

なっている。

[0048] 容器本体8の内槽12の口部は、キャップ9で開閉可能に閉じられるようになっている。キャップ9は、図4に示すように、その外径が内槽12の口部の開口径とほぼ同径の円柱状のものであって、図6に示すように、円板状の上板15および下板16とこれらの間の発泡ウレタン樹脂などの断熱材からなる断熱体17とから構成された厚さ200～300mm程度のもので、断熱性能の高いものである。

[0049] キャップ9には、これをその厚さ方向(上下方向)に貫通する多数の、例えば300～500個の挿入孔18…が形成されている。この挿入孔18の内径は、15～25mm程度となっている。

[0050] これら挿入孔18…のすべてには、鞘管11…が挿入されるように構成されている。この鞘管11は、図4に示すように、外径15～25mm、内径13～23mm、長さ500～700mm程度の直管状のもので、その底部が目皿14に届き、その口部がキャップ9の上側の表面に露出して開口した状態となっている。

鞘管11…の上部の前記キャップ9に接する部分は、樹脂パイプから構成され、これより下側の部分はステンレス鋼、アルミニウム合金などから構成されている。

[0051] また、鞘管11…の周壁には、多数の小径のガス透過孔19…が形成されている。

鞘管11の頂部には、この鞘管11をキャップ9に固定するための固定爪(図示略)が一体に取り付けられており、キャップ9の挿入孔18の上縁部(上板15)に形成された係合凹部(図示略)に前記固定爪を係合することで、鞘管11がキャップ9に固定され、アンプル収容具10の引き上げに伴って鞘管11が同時に引き上げられないようになっている。

[0052] (アンプル収納具)

前記鞘管11…内には、アンプル収納具10…が上下方向に移動可能に挿通されている。このアンプル収納具10は、図7に示すように、ステンレス鋼、アルミニウム合金などからなる支持柱20と、この支持柱20の上部に設けられた丸棒状の断熱部21と、この断熱部21の上部に取り付けられた取っ手部22と、支持柱20の上下方向に間隔を配して複数個、例えば8個並んで設けられたアンプル収納部23…とから構成されている。

[0053] 前記支持柱20は、水平方向の断面形状が円弧状に湾曲した帯状のものであって、その下端部にはガイドパイプ24が設けられている。このガイドパイプ24は、アンプル収納具10をその最下端のアンプル収納部23まで引き上げてもキャップ9から外れないようにするためのものである。なお、このガイドパイプ24は、必ずしも必要とされるものではない。

前記断熱部21は、その外径が前記鞘管11の内径とほぼ同径とされており、その上下方向の長さは前記キャップ9の上下方向の厚さとほぼ同じとなっている。

[0054] この断熱部21は、またその内部がガラス繊維強化エポキシ樹脂などの合成樹脂からなり、周辺部が発泡ウレタン樹脂などの発泡樹脂から形成されており、断熱性能が高いものとなっている。

図7に示すように、前記支持柱20は前記断熱部の中心軸上には位置しておらず、支持柱20が断熱部21の側部に連設された状態となっている。

[0055] 前記アンプル収納部23は、凍結保存すべき試料を封入した1個のアンプル25を保持、収納する有底円筒のコップ状のもので、支持柱20の側部にこれと一体的に設けられている。アンプル収納部23の上下方向の間隔に関しては、これにアンプル25を収納したときに、アンプル25の頂部とこれの上方のアンプル収納部23の底部との間に5～10mm程度の間隙が生じるようにそれらの間隔が決められている。

[0056] また、このアンプル収納部23は、その外径が前記断熱部21の外径よりもわずかに小さくなっており、その中心軸と前記断熱部21の中心軸とがほぼ一致するように前記支持柱20に取り付けられている。

[0057] また、凍結保存容器2の容器本体8の上端部には、図4に示すように、スポンジ、ゴムなど緩衝材からなるリング状のパッキング33が固定されており、凍結保存容器2が収納部1aの定位置に収められた際に、このパッキング33が前記仕切り板1cの下面に押しつけられるようになっている。

[0058] 凍結保存容器2を収納部1aに収める際には、収納部1aの扉を開いて収納部1a内に格納されているトレー（図示略）を引き出し、このトレーに凍結保存容器2を乗せて、凍結保存容器2をその内部に押し込むことになる。凍結保存容器2が定位置に到ると、凍結保存容器2がわずかに上方に持ち上げられた状態で固定されるようになって

おり、これにより前記パッキング33が仕切り板1cの下面に密着することになる。

[0059] 凍結保存容器2のキャップ9の周縁部には、図4に示すように、ガス抜きパイプ34がこれを貫通して設けられ、このガス抜きパイプ34の上部には、ガス抜き弁35が取り付けられ、これにより容器本体8内で気化した低温液化ガスを容器本体8内から抜き出すことができ、容器本体8内が陰圧とならないように保つことができるようになっている。

[0060] 容器本体8の内槽12内には、上述のように、低温液化ガスの一部が気化した低温ガスが充満しており、この低温ガスが鞘管11のガス透過孔19…を通過してアンプル収納具10に至り、アンプル収納具10に保持されているアンプル25を冷却し、凍結状態とする。

これにより、多数のアンプル25…を凍結状態で保存し、凍結保存することができる。

なお、凍結保存容器2に収容するアンプル25は、予備凍結した状態のアンプルが一般的であるが、その他の状態のアンプルであってもよい。

[0061] このような構造の凍結保存容器2では、従来のものに比較して1個の凍結保存容器2内に多数のアンプル25を収容できる。また、アンプル収納具10の1本当たりのアンプル収容数が少なくなるので、入出庫作業時にアンプル25…が凍結保存容器2外に取り出される回数が大きく減少し、アンプルへの着霜の頻度が低下する利点がある。

[0062] (グローブボックスの使用方法)

次に、このような構造のグローブボックス1の使用方法について説明する。

はじめに、容器本体8の内槽12内に液化窒素などの低温液化ガスを目皿14付近まで満たしておく。

次に、凍結保存容器2の開口部をキャップ9で閉じ、キャップ9のすべての挿入孔18…に鞘管11…を挿入する。

[0063] ついで、作業空間部1b内に窒素ガスなどの乾燥ガスを乾燥ガス供給管28から導入して、作業空間部1b内部の圧力を外気圧よりも0．1～10％程度高い陽圧として、外気のグローブボックス1への侵入を防止する。

[0064] 作業空間部1b内へ乾燥ガスを供給する手段としては、上述のように乾燥ガス供給

管28を介して行う方法と、凍結保存容器2のキャップ9に設けられたガス抜きパイプ34を介して凍結保存容器2から気化した低温液化ガスを作業空間部1b内へ供給する方法がある。

[0065] 作業空間1b内にある乾燥ガスは、必要に応じて排気口7から排気される。排気口7にはフィルタおよび逆流防止機構が設けられているため、作業空間部1b内から作業空間部1b外へは流れるが、作業空間部1b外から該作業空間部1b内へは流れることはない。

これにより、作業空間部1b内は乾燥ガスで常時充満された状態となる。

[0066] アンプル25を凍結保存容器2に収容する場合、凍結保存すべき試料を封入したアンプル25をアンプル出入箱32へ入れ、作業空間部1bに持ち込む。ついで、作業者がグローブボックス1のグローブ6、6に手を差し込んだ状態で、凍結保存容器2から所定のアンプル収納具10を引き上げる。その後、前記アンプル出入箱32内のアンプル25を取り出して、所定のアンプル収納具10のアンプル収納部23へ収めたのち、アンプル収納具10を凍結保存容器2内に押し込む。

[0067] 凍結保存容器2から、アンプル25を取り出す作業は、上述のアンプル25を収容する作業と作業手順が逆になる。

[0068] ここで、例えば各アンプル収納具10のキャップ9の表面に露出している取っ手部22…あるいはそのアンプル収納具10が挿入されている鞘管11…にそれぞれ第1識別符号(例えば、1、2、3…n)を付しておき、1本のアンプル収納具10に収容されるアンプル25の本数を8本と定め、上から順にA、B、C…Hとする第2識別符号を付することにすると、1本のアンプル25を例えば「2－B」の識別管理番号により識別管理することができる。

また、凍結保存容器2の外部から目的とするアンプル25が納められているアンプル収納具10を知ることができる。

[0069] そして、例えば識別管理番号「2－B」のアンプル25を凍結保存容器から取り出す場合には、凍結保存容器2の外側から第1識別符号「2」が付されたアンプル収納具10を視認してから、これを鞘管11から引き上げ、これの上から2番目のアンプル25(第2識別符号「B」)を取り出すことになる。この時のアンプル収納具10の引き上げ位

置は、当然上から2番目のアンプル25が取り出せる位置まででよく、3番目から下にあるアンプル25は外気に触れることがない。

また、アンプル収納具10の空いたアンプル収容部23に新たに別のアンプル25を収納する場合でも同様である。

[0070] 万一、アンプル収納具10のアンプル収容部23からアンプル25が脱落しても、鞘管11内に留まることになり、この場合には鞘管11からアンプル25を回収することができ、貴重な試料を無駄にすることもない。

また、アンプル収納具10の引き上げ、挿入に際して、キャップ9を凍結保存容器2から取り外す必要がないので、低温液化ガスの消費量を低減できる。

[0071] 以上説明した実施形態では、鞘管11を使用した形態を示しているが、本発明では鞘管11を使用しない形態でもよい。この場合には、アンプル収納具10のアンプル収容部23から脱落したアンプル25を回収することが困難になる以外は、上述の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

さらに、目皿14が取り付けられていない凍結保存容器2であってもなんら支障がないことは言うまでもない。

[0072] また、アンプル収納具10のアンプル収納部23の形状は、上述の形状に限られず、例えば支持柱20の両側から2つの係止爪片を延出した構造とし、2つの係止爪片でアンプル25を抱きかかえるようにして保持してもよい。

[0073] 以下、本発明の他の実施形態を図8ないし図14を用いて説明する。

(自動ハンドリングロボットが装備されたグローブボックスの一実施形態)

前記アンプルの入出庫作業は、グローブ6を使用したマニュアル操作以外に自動ハンドリングロボットを用いた半自動操作によっても行うことができる。

図8ないし図10は、自動ハンドリングロボットを備えたクローブボックスの一例を示すものである。ここでの自動ハンドリングロボット(以下、ロボットと言う。)は、作業空間部1bの上部空間に設けられている。

[0074] 作業空間部1bの上部には、図8に示すように、一対の平行なX軸レール51、51が取り付けられている。このX軸レール51は、例えば滑らかな丸棒状のもので、天井壁の一方の端縁部とこれに対峙する他方の端縁部にそれぞれ配置されている。

X軸レール51、51には、それぞれこのX軸レール51を往復移動する一対のX軸架台52、52が装着されている。このX軸架台52は、中空の円筒状の部材であって、その内部の中空部に前記X軸レール51が挿通されて摺動し、X軸方向に往復移動するように構成されている。

[0075] この一対のX軸架台52、52には、これらを繋ぐようにして2本の互いに平行な例えば丸棒状のY軸レール53、53が掛け渡されている。この一対のY軸レール53、53には、この一対のY軸レール53、53を往復移動する1個のY軸架台54が取り付けられている。

[0076] Y軸架台54は、一対の摺動体55、55とこの一対の摺動体55、55を繋ぐ連結体56とから構成されている。

摺動体55は、中空円筒体からなり、その内部の中空部に前記Y軸レール53が挿通されて摺動し、Y軸方向に往復移動するように構成されており、これによりY軸架台54もY軸方向に往復移動することになる。

[0077] Y軸架台54には、図9に示すように、1本のZ軸レール57が垂下して取り付けられている。このZ軸レール57は、その先端部が前記仕切り板1c付近まで延びているものである。Z軸レール57には、把持ヘッド58が上下動可能に取り付けられている。

この把持ヘッド58の下面には、図10に示すように、前記アンプル収納具10の取っ手部22を把持する一対の把持片59、59が設けられている。

この一対の把持片59、59は、互いに接近もしくは離間するようになっており、これにより前記取っ手部22を把持もしくは開放できるようになっている。

この例では、前記取っ手部22の形状を角柱状とすることが好ましく、これにより把持片59、59で取っ手部22を把持した際に、アンプル収納具10のアンプル収容部23の向きが定まり、その向きを操作者側とすることができる。また、バーコードの読み取り、アンプルの取り出し、収容操作が容易となる。

[0078] 以上の構成により、把持ヘッド58は、作業空間部内をX軸方向、Y軸方向およびZ軸方向の三軸方向に自在に移動することができ、これにより、凍結保存容器2に収容されている任意のアンプル収納具10を任意の位置まで引き上げることができる。

このような把持ヘッド58の動作は、グローブボックス1外に設置されている制御装置

60によって制御されるようになっている。

[0079] このロボットによるアンプルの取り出しおよび取り付け操作は、次のようにして行われる。

初めに、収納部1a内での凍結保存容器2の位置が、凍結保存容器2の出し入れによって僅かにずれることがあるので、その都度把持ヘッド58の基準点(原点)を定める必要がある。

[0080] この基準点の設定は、凍結保存容器2から特定のアンプル収納具10を所定の位置まで引き上げ、この位置に把持ヘッド58の把持片59、59を移動させ、把持片59、59でその取っ手部22を把持する。この状態で露出しているアンプル25またはアンプル収容部23についての前記識別管理番号を制御装置60に入力してティーチングする操作を2～3個のアンプル収納具10について実施することで行われる。前記識別管理番号は、グラフィックパネルなどの入力装置61を用いて制御装置60に入力される。

また、XY軸方向については、予めキャップ9の上面に任意の基準点(2点)を設け、各アンプル収納具10の位置と基準点の位置は予めそれらの位置関係を制御装置60に記憶させておき、凍結保存容器2がずれた場合は、微調整の駆動によりロボット(レーザ光により視認可能)を基準点に戻し、再記憶させる設定方法もあるが、これらに限定されるものではない。

なお、Z軸については、取っ手部22の首下部を長めに取ることにより多少のずれに対しては対応可能であるが、凍結保存容器2の高さを容器2の足元に取り付けたレベルアジャスターにより調整し、把持片59、59の開閉位置と取っ手部22の位置を合わせることができる。

[0081] アンプル25の取り出しにあっては、入力装置61に取り出すべきアンプルの識別管理番号を入力する。これにより、把持ヘッド58が目的の位置に移動し、把持片59、59が目的のアンプル収納具10の取っ手部22を把持し、アンプル収納具10を目的のアンプル25が外部に露出するまで引き上げて停止する。

[0082] この状態で、作業空間部1bのグローブ6・・に操作者が手を挿入して、アンプル収納具10から人力により取り出し、アンプル出入箱32に収め、グローブボックス1外に

取り出す。

ついで、入力装置61の「取出投入完了ボタン」を押すと、把持ヘッド58は、そのアンプル収納具10を前記凍結保存容器2内に押し込み、把持片59、59を開放してから、待機位置に戻る。

[0083] アンプルの収容にあっては、取り出しと同様にして、目的のアンプル収納具10を前記凍結保存容器2から引き上げ、目的とする空のアンプル収容部23を露出させる。

この状態で、操作者が人手によりアンプルを空のアンプル収容部23に収容する。

ついで、入力装置61の「取出投入完了ボタン」を押すと、把持ヘッド58は、そのアンプル収納具10を前記凍結保存容器内に押し込み、把持片59、59を開放してから、待機位置に戻る。

[0084] このようなロボットを使用することで、目的とするアンプル収納具10を前記凍結保存容器2から引き上げる際にアンプル収納具10の第1識別符号を目視で確認する作業が不要となって、作業効率が向上する。

凍結保存容器2には、300～500本程度のアンプル収納具10が挿入されているので、目視確認作業に手間取り、誤認する可能性があるが、このロボットを用いることでそのような不都合を解消できる。

[0085] (自動ハンドリングロボットが装備されたグローブボックスの他の実施形態)

図11ないし図13は、ロボットが装備されたグローブボックスの他の実施形態を示すものである。

この実施形態では、入出庫作業空間部1b内の仕切り板1c付近にパスボックス71が設けられている。このパスボックス71は、ガラス、アクリル樹脂、カーボネイト樹脂などの透明材料からなる略直方体状の内部が空洞の箱体である。

[0086] パスボックス71の一つの側面は、作業空間部1bをなす壁の一部を切り欠いて形成された開口部から外部に臨むようにして露出しており、この側面は操作口72とされる。

操作口72は、常時気密になっている必要があり、通常は図12に示すように、透明の板材からなる外扉73により閉じられ、必要時にはこの外扉73が上方または側方に移動して内扉74が表れるように構成されている。

[0087] 内扉74は、ゴム、軟質発泡プラスチックなどの可撓性に富む材料からなる複数枚の可撓ベルト75、75・・を隙間なく上下方向に並べて構成されたものであって、可撓ベルト75、75の間に操作者が手を差し入れてパスボックス71内で作業ができるようになっている。なお、内扉74を気密構造にすることによって、外扉73を省略することもできる。また、図12では、可撓ベルト75、75・・の長手方向は水平方向となっているが、水平方向以外であってもよい。例えば可撓ベルト75、75・・の長手方向が上下方向であってもよく、この場合には、可撓ベルト75、75・・を隙間なく水平方向に並べる。

[0088] また、パスボックス71には、その上面から下面にかけて貫通する上部収容パイプ76が設けられている。この上部収容パイプ76は、前記ロボットによって凍結保存容器2から引き抜かれたアンプル収納具10が挿入されるものである。

この上部収容パイプ76には、図12に示すように、取出窓77が形成されている。この取出窓77は、アンプル収納具10を上部収容パイプ76に挿入したときに、アンプル収納具10から目的のアンプル25を操作者が手でつかんで取り出すためのもので、アンプル25の大きさよりも少し大きめの開口部である。

[0089] さらに、パスボックス71には、図13に示すように、その内部を少なくとも操作時に乾燥ガスで満たし、陽圧とするための乾燥ガスを放出する放出口78が設けられており、この放出口78は前述の乾燥ガス供給管28（図3参照）に接続されている。

パスボックス71内には、その両側方にそれぞれ1基ずつの固定式のバーコードリーダー79、79が設けられている。このバーコードリーダー79は、アンプル25に付されたバーコードラベルのバーコードを読み取り、アンプル25の識別管理を行うためのもので、バーコードリーダー79、79からのバーコード情報は前記制御装置60に入力されるようになっている。

なお、バーコードリーダー79は、2基に限らず、1基であってもよい。

[0090] 図11に示すように、凍結保存容器2には、下部収容パイプ80が設けられている。この下部収容パイプ80は、ロボットによって引き抜かれたアンプル収納具10が前記上部収容パイプ76に挿入された時に、アンプル収納具10の下方部分を収容するためのものであるが、アンプル収納具10の挿入深さによっては、下方部分が収容されな

いこともある。

下部収容パイプ80は、凍結保存容器2のキャップ9を貫通して設けられ、内槽12内にまで届くようになっている。

[0091] 下部収容パイプ80の平面的な位置は、前記上部収容パイプ76の直下とされ、これにより1本のアンプル収納具10が前記上部収容パイプ76と下部収容パイプ80とを挿通して収容されることになる。

[0092] Z軸レール57には、下方に延びる棒状の脚部81が取り付けられている。この脚部81は、Z軸レール57に沿って上下動することが可能である。把持ヘッド58には脚部81のための貫通孔が形成されており、把持ヘッド58がZ軸レール57及び脚部81に沿って上下動することが可能である。脚部81の下端部にはアンプル収納具10の下端部を把持するクランプ82が設けられている。このクランプ82と前記一対の把持片59、59とによって、凍結保存容器2から引き抜かれたアンプル収納具10の上部と下部とがそれぞれ把持される。これにより、アンプル収納具10の移動時の揺動が防止され、アンプル収納具10を前記上部収容パイプ76に挿入することが容易となる。なお、把持ヘッド58がアンプル収納具10を引き抜くためにキャップ9上に接近した場合には、脚部81がZ軸レール57の下端まで下がるとともにクランプ82が開くことにより、把持ヘッド58の把持片59、59の動作を妨害しないようにする。

脚部81は、上記の例に限らず、把持ヘッド58に直接取り付けてもよい。この場合、脚部81の形状を伸縮可能な形状にする。これにより、把持ヘッド58がアンプル収納具10を引き抜くためにキャップ9上に接近した場合には、脚部81がキャップ9上で縮むとともにクランプ82が開くこととなり、把持ヘッド58の把持片59、59の動作が妨害されない。

また、クランプ82は、Z軸レール57に直接取り付けてもよい。この場合、クランプ82はZ軸レール57に沿って上下動可能とする。これにより、把持ヘッド58がアンプル収納具10を引き抜くためにキャップ9上に接近した場合には、クランプ82がZ軸レール57の下端まで下がるとともに開くこととなり、把持ヘッド58の把持片59、59の動作が妨害されない。

[0093] また、制御装置60には、以下の操作を実行するプログラムが内蔵されている。

すなわち、前記入力装置61にアンプルの識別管理番号を入力すると、把持ヘッド58が目的のアンプル収納具10を引き抜き、その下部をクランプ82で保持し、この状態のアンプル収納具10を前記上部収容パイプ76の直上にまで移動させ、さらにアンプル収納具10を上部収容パイプ76あるいは上部収容パイプ76と下部収容パイプ80とに挿入し、目的のアンプル25が前記取出窓77の位置に来た時に停止するようにする一連の動作を実行するものである。

[0094] この実施形態では、すべてのアンプル25の胴部にその識別管理番号等の情報を記録したバーコードラベルが貼付されている(図示略)。また、この実施形態では、グローブ6、6・・とアンプル出入箱32、32は不要となる。

[0095] 以下、この実施形態における動作について説明する。

前記入力装置61に取り出すべきアンプルの識別管理番号を入力すると、制御装置60が前記プログラムを実行し、ロボットの把持ヘッド58が目的のアンプル収納具10を凍結保存容器から引き抜き、クランプ82でアンプル収納具10の下部を保持し、この状態でアンプル収納具10をパスボックス71の上部収容パイプ76の直上の位置まで移動させる。

[0096] ついで、アンプル収納具10を前記上部収容パイプ76に挿入し、アンプル収納具10に収められている複数のアンプルのうち、目的のアンプルが上部収容パイプ76の取出窓77の位置まで降下した時にアンプル収納具10の挿入を停止する。この際、アンプル収容具10に収容されたアンプル25が取出窓77に面するようになっている。

この時、2個のバーコードリーダー79、79が取出窓77に露出しているアンプルのバーコードを読み取り、その識別管理番号を制御装置60に送る。

[0097] 制御装置60では、バーコードリーダー79、79からの識別管理番号と入力装置61からの識別管理番号を比較し、両者が一致した場合に目的のアンプルであることを確認し、表示灯、表示ブザーなどで表示する。

操作者は、この表示を確認した後、パスボックス71の外扉73を開き、内扉74から操作口72を経て手を内部に差し込み、アンプルを取り出す。

[0098] ついで、入力装置61の「取出投入完了ボタン」を押すと、把持ヘッド58は、そのアンプル収納具10を前記上部収容パイプ76から引き抜き、凍結保存容器2の元の位

置に挿入して、出庫作業が終了する。

なお、アンプル収納具10を凍結保存容器2の元の位置に挿入、あるいは前記上部収容パイプ76に挿入する際、アンプル収納具10の断熱部21の下部とガイドパイプ24の下部の形状をそれぞれの胴部より細くなるようにテーパ状とすること(図示略)によって、よりスムースに挿入することができる。

[0099] アンプルのアンプル収納具10への収納にあっては、取り出しと同様にして、目的のアンプル収納具10を前記凍結保存容器2から引き上げ、前記上部収容パイプ76に挿入し、目的とする空のアンプル収容部23を取出窓77に露出させる。

この状態で、操作者が人手によりパスボックス71の操作口72を介してアンプルを空のアンプル収容部23に収容する。

[0100] この時、アンプルに付されたバーコードをバーコードリーダー79、79が読み取り、識別管理番号を制御装置60に送って、入力装置61に入力された識別管理号と比較し、目的のアンプルが目的のアンプル収容部23に収容されたかを確認する。操作者がこの確認が取れたことを前述のように表示により知ると、入力装置61の「取出投入完了ボタン」を押す。

[0101] すると、ロボットの把持ヘッド58は、そのアンプル収納具10を前記上部収容パイプ76から引き抜き、前記凍結保存容器2の元の位置に挿入して、入庫作業が終了し、待機位置に戻る。

[0102] この実施形態にあっては、パスボックス71内の雰囲気を乾燥状態とすることができ、取出窓77に露出したアンプルには霜が付着することがなくなる。このため、アンプルに付されたバーコードは確実に誤りなくバーコードリーダー79、79により読み取られる。このため、アンプル収納具10から取り出されたあるいはアンプル収納具10に収められたアンプルが目的のものであることが正確に確認でき、アンプルの取り違えを防止することができる。

また、アンプルの入出庫作業のかなりの部分、特にアンプルの特定のための作業が自動的に行われ、操作者の負担が大幅に軽減される。

[0103] さらに、目的とするアンプルがアンプル収納具10の上部のアンプル収納部23に収められている場合、アンプル収納具10の大部分が凍結保存容器2の下部収容パイ

プ80内に位置するので、この部分に存在するアンプルは冷却状態に保持される。このため、アンプルに無用な熱が加わる頻度が低減する。

[0104] （自動ハンドリングロボットが装備されたグローブボックスの変形例）

図14は、前記実施形態の変形例の要部を示すものである。

この変形例では、パスボックス71には上部収容パイプ76がなく、これにかわってパスボックス71の背面に縦溝部83が設けられている。この縦溝部83は、断面形状が半円状のもので、パスボックス71の背面に上下方向に沿う形で形成されているものであって、その中間部には、これを切り欠いて取出窓77が形成されている。この取出窓77は、先の例のものと同様にアンプルを取り出すためのものである。

[0105] この変形例では、凍結保存容器2から引き抜かれたアンプル収納具10が縦溝部83に沿うように降下するようになっており、目的のアンプルを取出窓77から取り出しあるいは収容されることになる。

[0106] 上述の実施形態では、パスボックス71を操作性の点から入出庫空間部1bの1つの側面の中央部に配置しているが、これに限らずパスボックス71の隅部に配置しても良い。しかし、このようなグローブボックス1では下部収容パイプ80を凍結保存容器2の内部に設けることができない場合が生じたり、下部収容パイプ80を設けなくても良い場合が生じる。このため、パスボックス71の上部収容パイプ76に挿入したアンプル収納具10の下部が常温に曝されることになってしまう。

産業上の利用可能性

[0107] 本発明により、バイオ分野や医療分野、製薬分野、畜産分野における各研究機関や医療機関において、様々な生体試料を長期的に安定的に保存することを可能とする。

請求の範囲

[1] 低温液化ガスを貯える容器本体と、この容器本体の口部を閉じるとともに複数の挿入孔が上下方向に貫通して形成されたキャップと、このキャップの挿入孔に挿通可能に収容されたアンプル収納具を備え、

前記アンプル収納具が、支持柱とこの支持柱の上下方向に並んで取り付けられた複数のアンプル収納部とから構成されている凍結保存容器。

[2] 前記キャップの挿入孔に挿入された鞘管をさらに備え、

前記アンプル収納具が前記鞘管に挿通可能に収容されており、

前記鞘管には、複数のガス透過孔が形成されている請求項1に記載の凍結保存容器。

[3] 請求項1に記載の凍結保存容器を収納した収納部と、

前記収納部の上部に連通して設けられた入出庫作業空間部とから構成され、

前記入出庫作業空間部が外部から透視可能となっているとともに、前記入出庫作業空間部が乾燥ガスで充満され陽圧とされており、

前記入出庫作業空間部の内部では、前記収納部に収容された凍結保存容器のアンプル収納具の入出庫作業が行われるグローブボックス。

[4] 前記入出庫作業空間部の壁面に逆流防止機構またはフィルタが取り付けられたガス排出口が設けられ、

前記収納部の壁面にアンプル出入箱が設けられている請求項3に記載のグローブボックス。

[5] 前記入出庫作業空間部内の露点を計測する露点計が設けられ、

この露点計の指示値が所定値以上となった場合に、該入出庫空間部内に、該空間部の露点を下げる乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給部が設けられている請求項3に記載のグローブボックス。

[6] 前記入出庫作業空間部の天井部分に、特定のアンプル収納具を前記凍結保存容器から引き上げ、ついで押し込む自動ハンドリングロボットが設けられている請求項3に記載のグローブボックス。

[7] 前記自動ハンドリングロボットは、特定のアンプル収納具の位置およびこのアンプ

ル収納具に収納されているアンプルの位置の指示に基づき、三軸制御により動作するものである請求項6に記載のグローブボックス。

[8] 前記自動ハンドリングロボットは、把持ヘッドを備え、この把持ヘッドが三軸方向に走行して特定のアンプル収納具の位置に移動し、このアンプル収納具を特定のアンプルが前記凍結保存容器から露出するまで引き上げ、ついで押し込むものである請求項7に記載のグローブボックス。

[9] 前記入出庫作業空間部にパスボックスが設けられ、

このパスボックスは外部に開口する気密な操作口を有し、かつ前記自動ハンドリングロボットによって前記凍結保存容器から引き上げられたアンプル収納具が挿入される上部収容パイプを有し、

この上部収容パイプには、挿入されたアンプル収納具からアンプルを取り出すための取出窓が形成されている請求項6に記載のグローブボックス。

[10] 前記入出庫作業空間部にパスボックスが設けられ、

このパスボックスは外部に開口する気密な操作口を有し、かつその背面には前記自動ハンドリングロボットによって前記凍結保存容器から引き上げられたアンプル収納具が添わされる縦溝部が形成され、

この縦溝部には、挿入されたアンプル収納具からアンプルを取り出すための取出窓が形成されている請求項6に記載のグローブボックス。

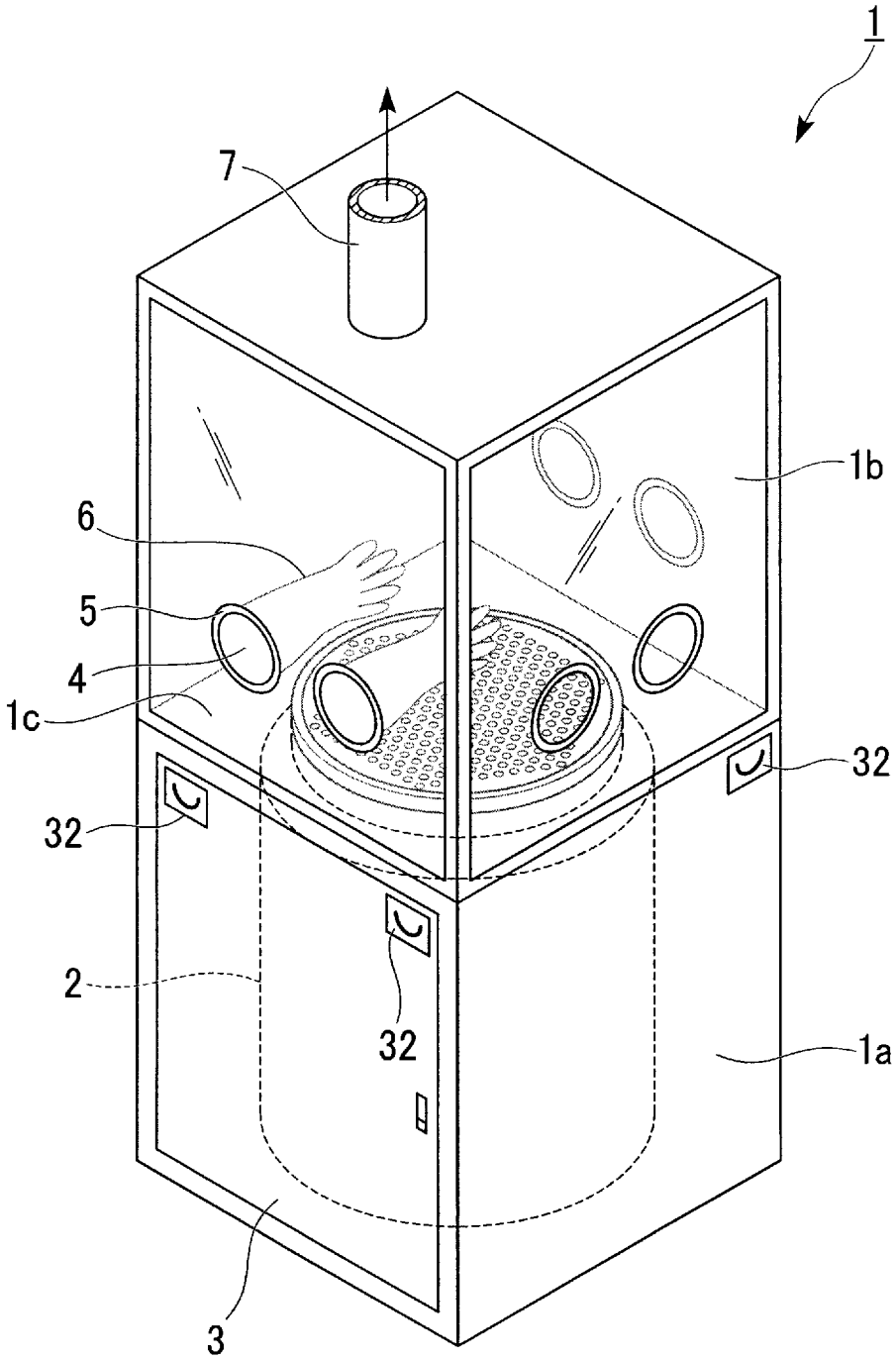
[11] 前記パスボックスは、透明材料によって作られ、その内部が乾燥ガスで充満されている請求項9または10に記載のグローブボックス。

[12] 前記アンプルにはバーコードが付され、このバーコードの識別管理情報に基づいて、前記自動ハンドリングロボットが取り出したアンプル収納具のアンプルを識別する請求項9または10に記載のグローブボックス。

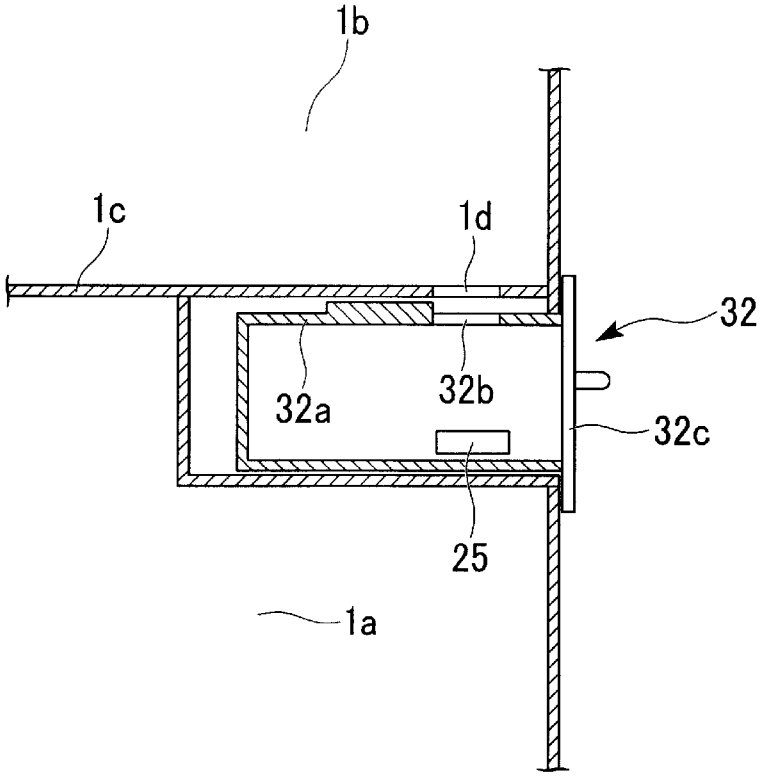
[13] 前記凍結保存容器へ液化ガスを供給するための管路が設けられており、

この管路は前記収納部および凍結保存容器を貫通して、その一端が凍結保存容器の底部にまで延び、他端が液化ガス供給手段に接続されている請求項3に記載のグローブボックス。

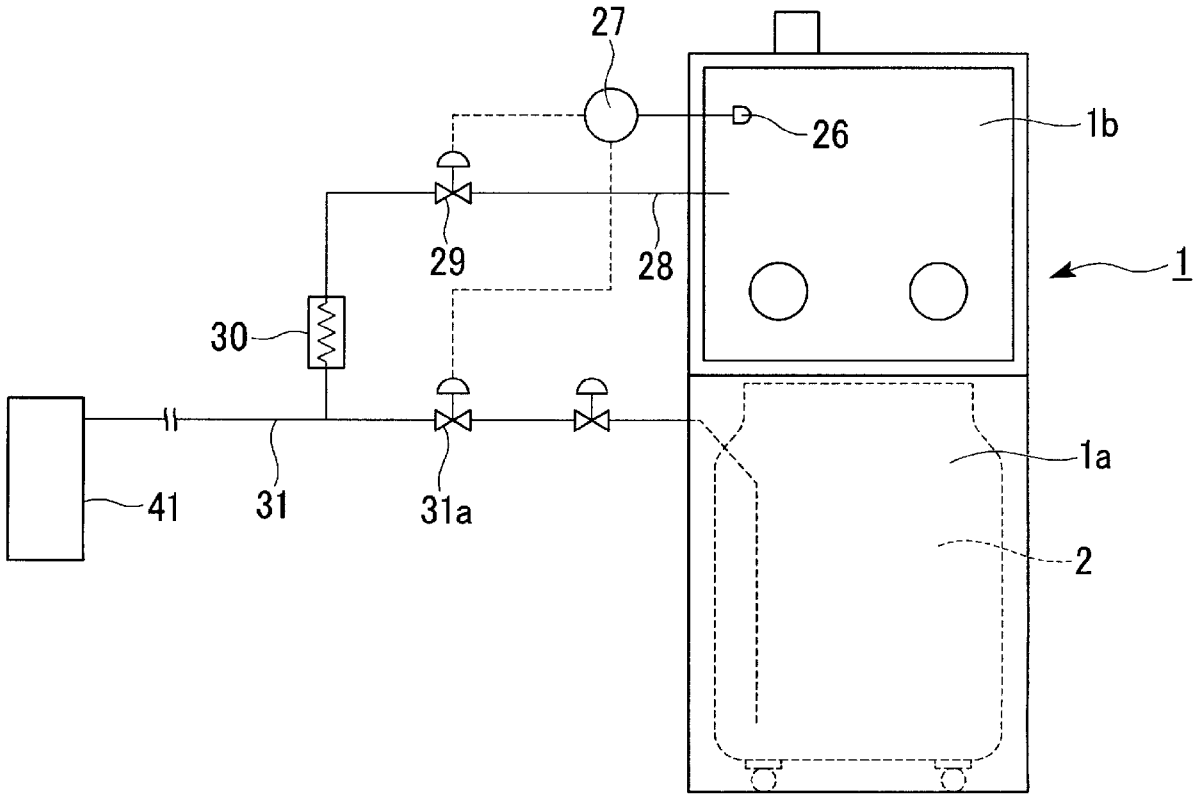
[図1]



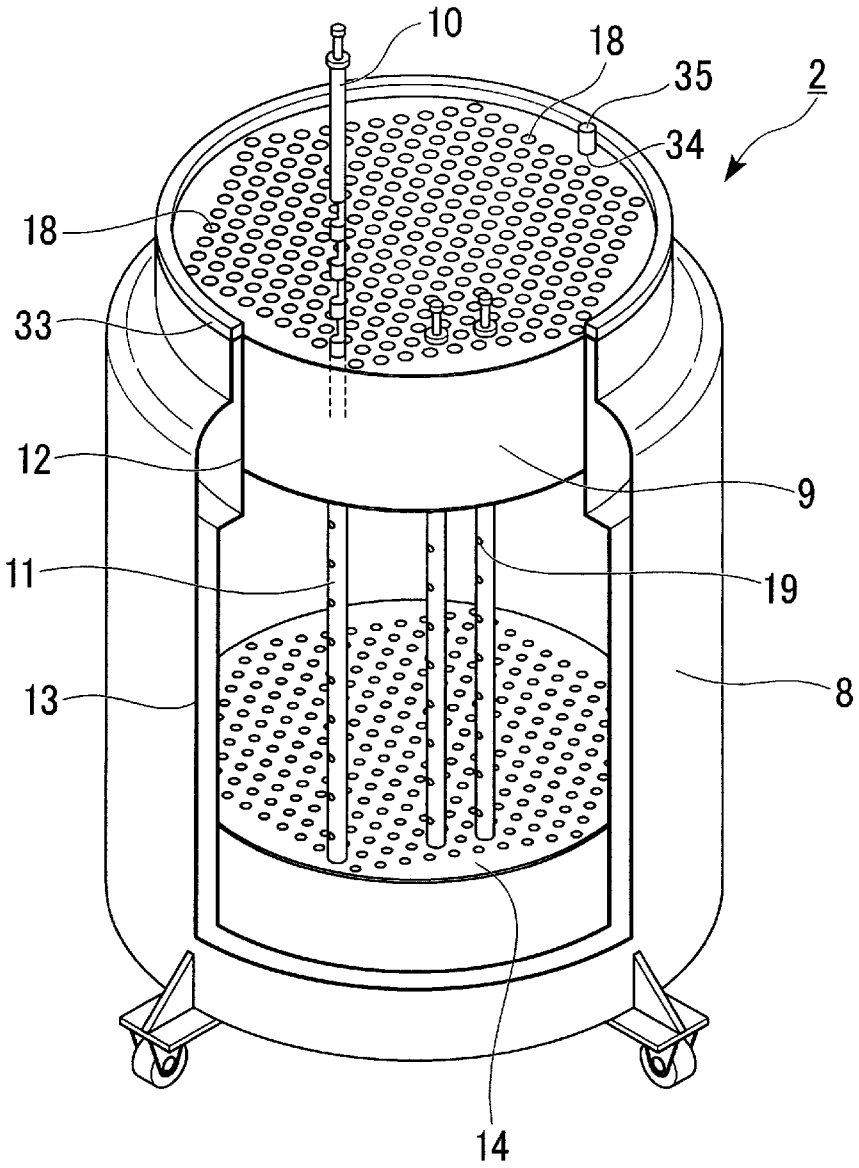
[図2]



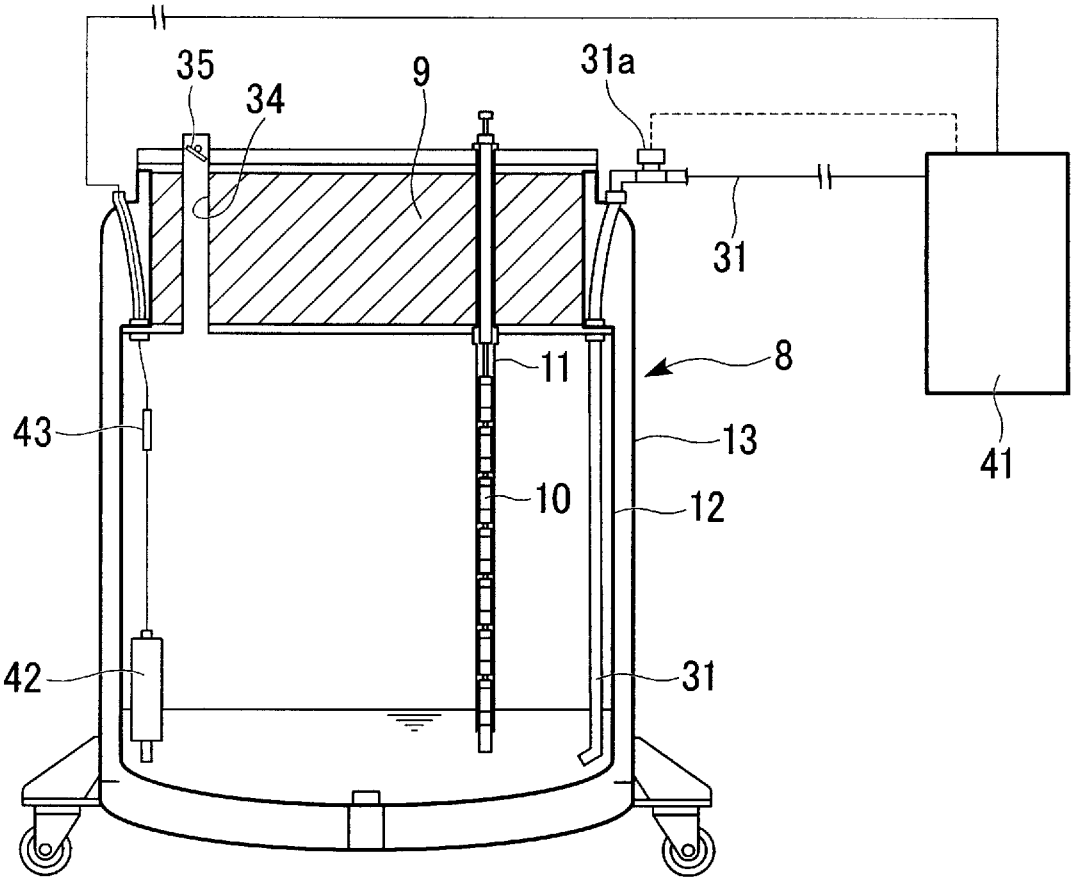
[図3]



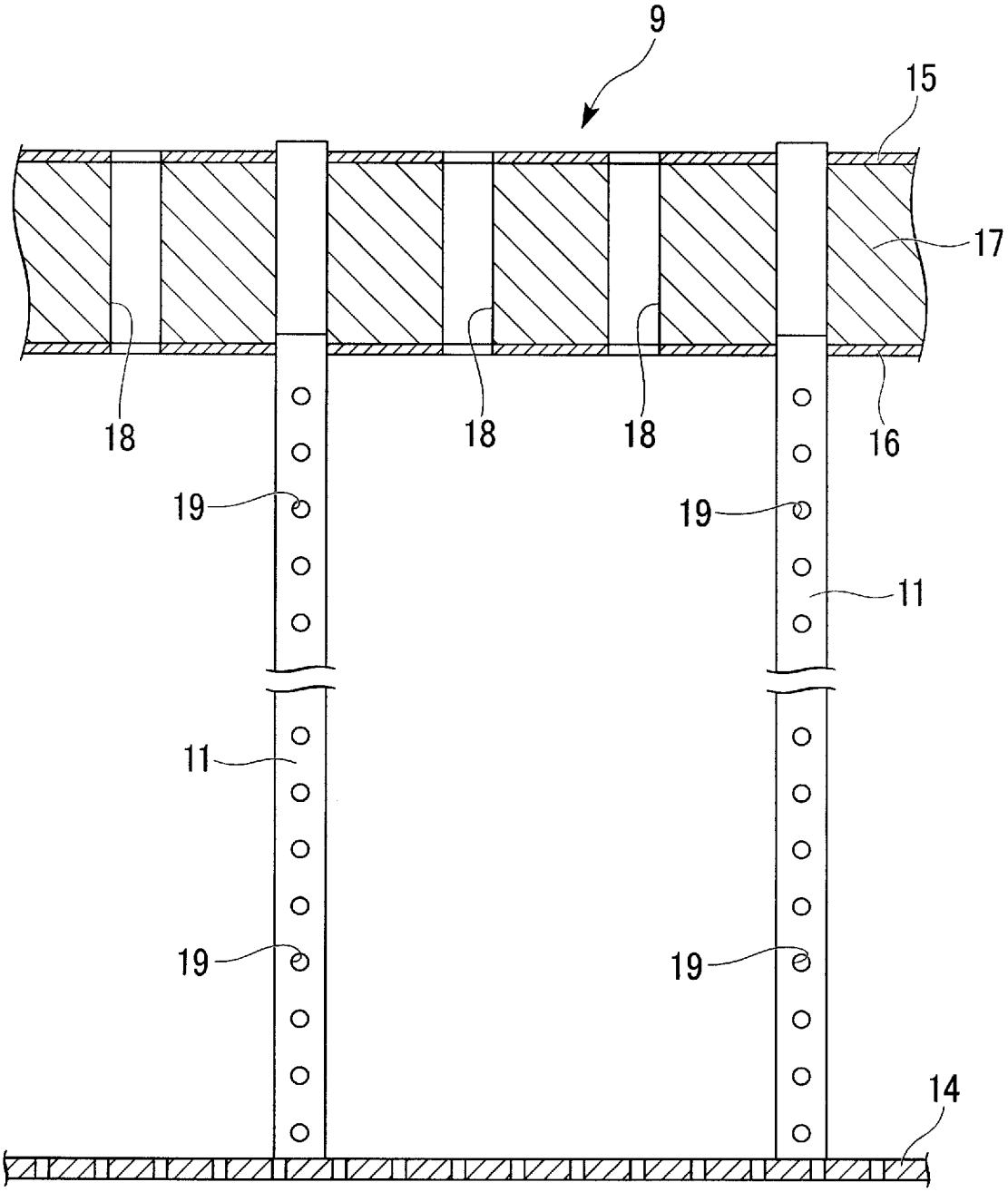
[図4]



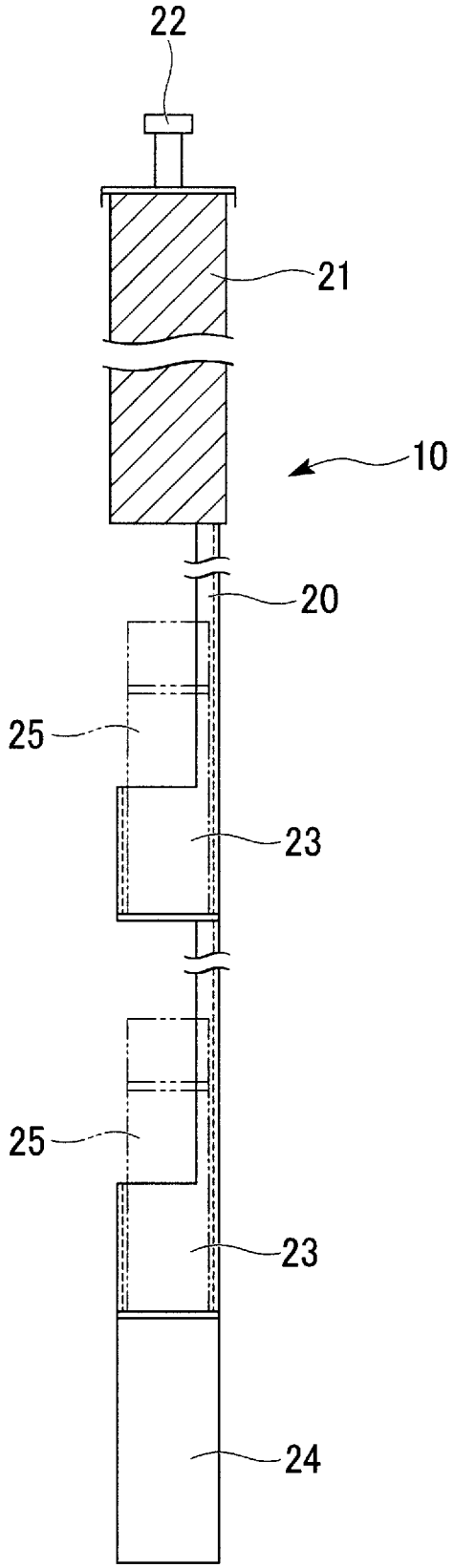
[図5]



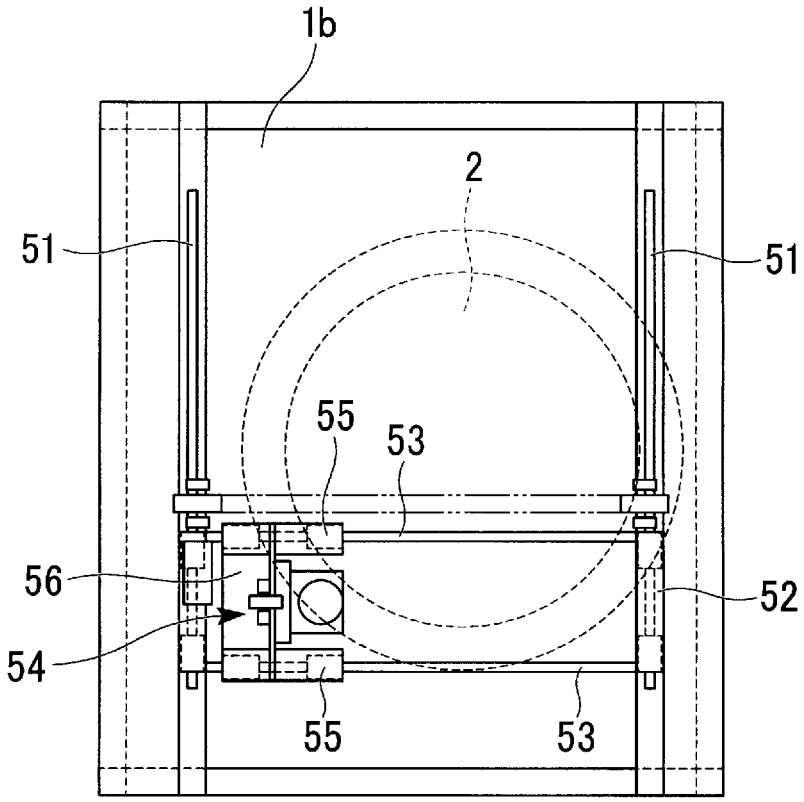
[図6]



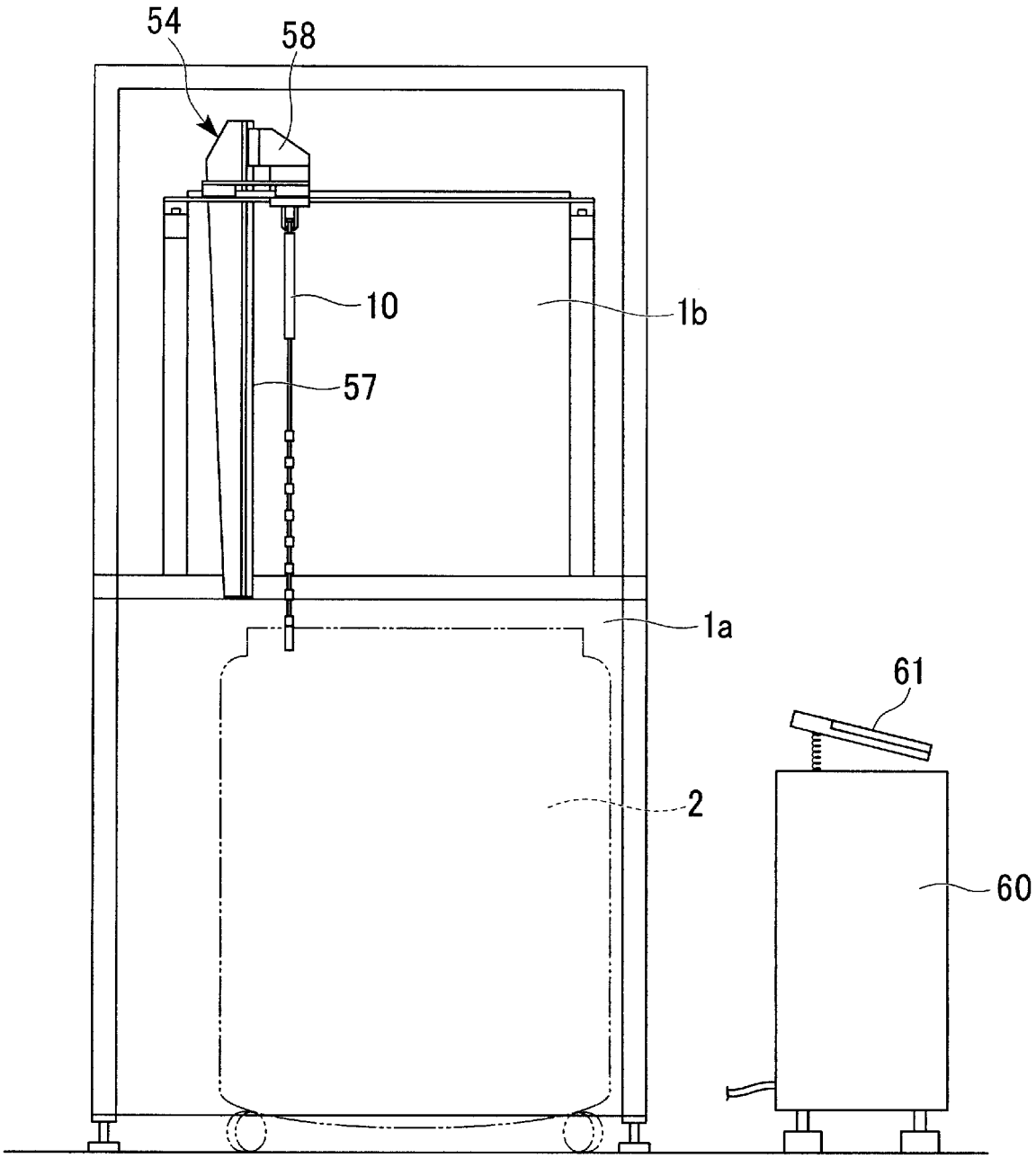
[図7]



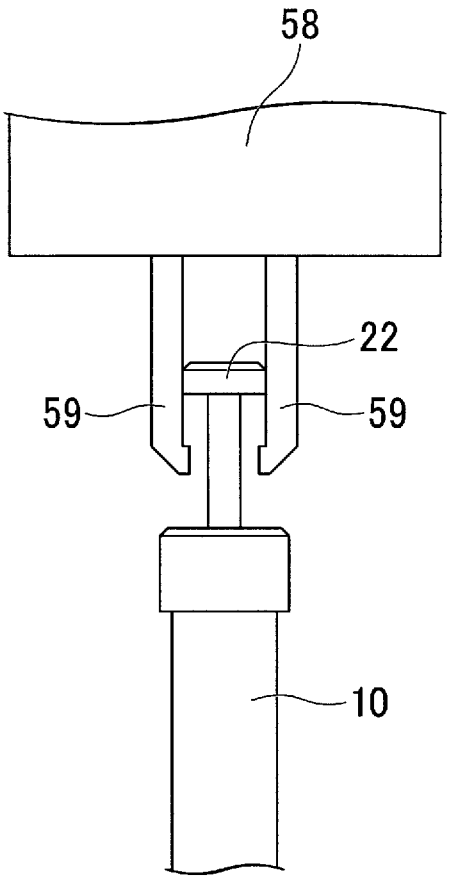
[図8]



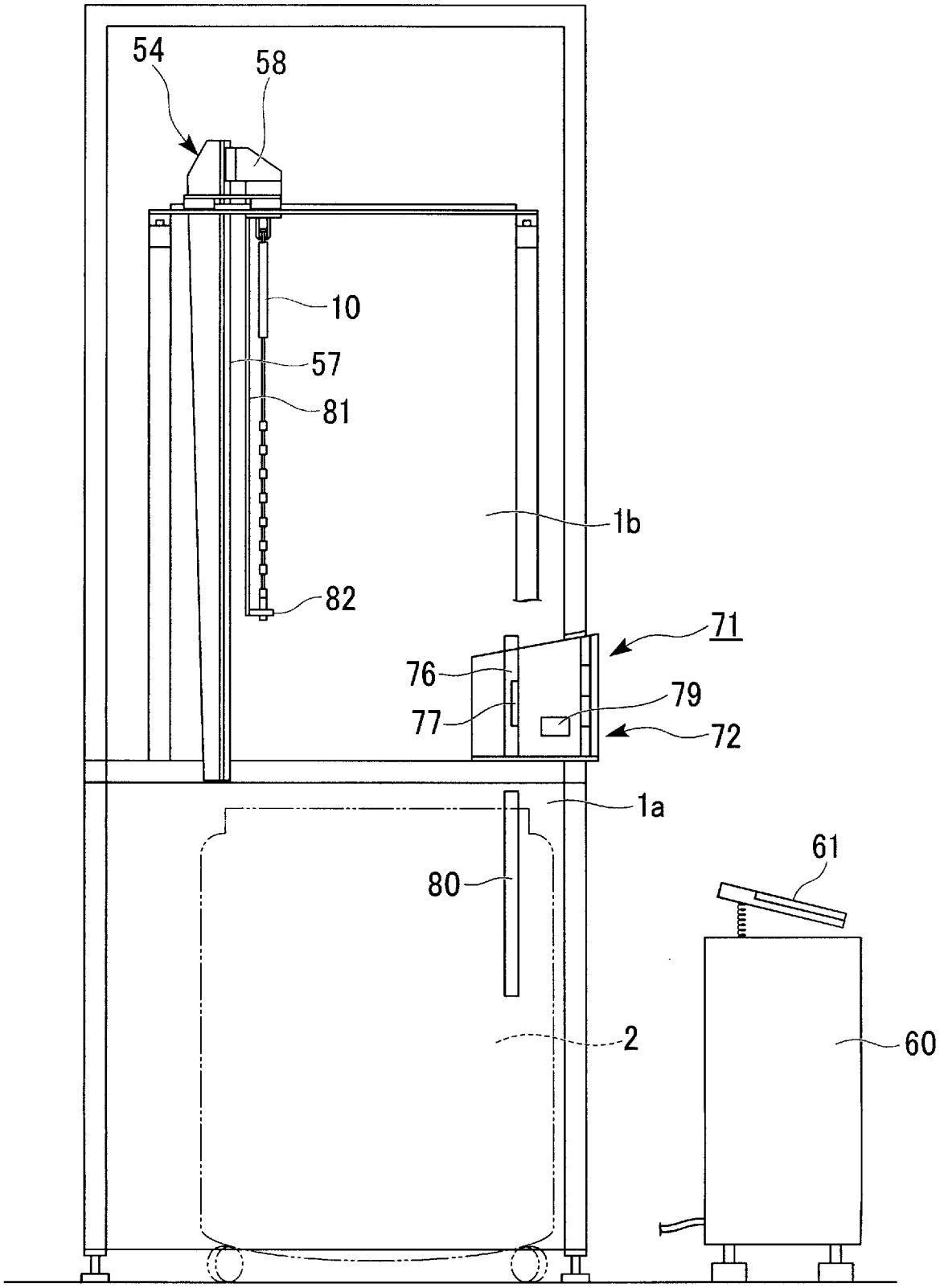
[図9]



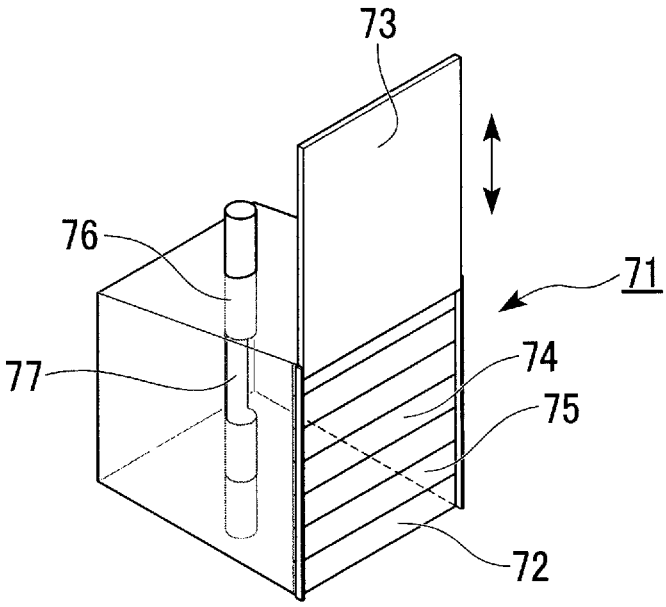
[図10]



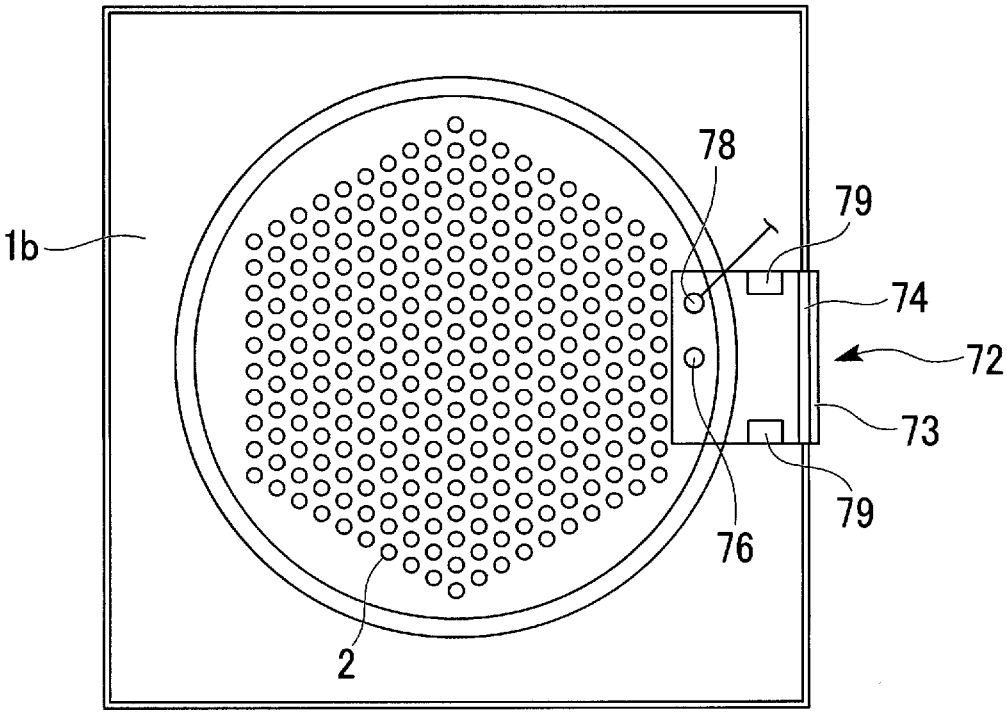
[図11]



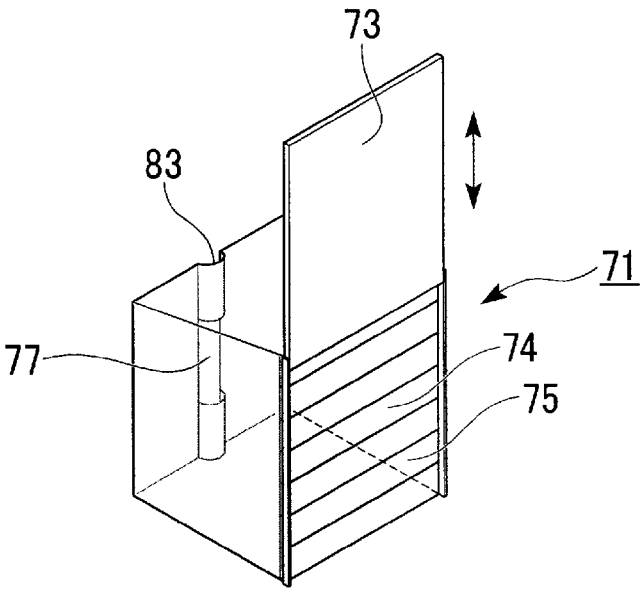
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/070495

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61J3/00(2006.01)i, *B25J21/02*(2006.01)i, *B65D77/04*(2006.01)i, *B65D81/18*(2006.01)i, *F25D3/10*(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)
A61J3/00, B25J21/02, B65D77/04, B65D81/18, F25D3/10

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 1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2009 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2009

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.
Y A	JP 2005-143873 A (Taiyo Nippon Sanso Corp.), 09 June, 2005 (09.06.05), Claims; Figs. 1, 6 (Family: none)	1-2 3-13
Y A	JP 2007-271279 A (Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology), 18 October, 2007 (18.10.07), Claims; Fig. 3 (Family: none)	1-2 3-13
Y	JP 6-167431 A (Hitachi, Ltd.), 14 June, 1994 (14.06.94), Par. Nos. [0048] to [0059]; Figs. 5 to 6 (Family: none)	1-2

☒ 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	Date of mailing of the international search report
09 February, 2009 (09.02.09)	17 February, 2009 (17.02.09)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2008/070495

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-214227 A (Dynacom Co., Ltd.), 31 July, 2002 (31.07.02), Claims; Fig. 1 (Family: none)	1-2
A	US 2007/0267419 A1 (Fraunhofer-Gesellschaft zur Forderung der angewandten Forschung e. V.), 22 November, 2007 (22.11.07), Par. Nos. [0083], [0087]; Fig. 5A & EP 1797379 A & WO 2006/037760 A1 & DE 102004047965 A	3-13
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 108611/1991(Laid-open No. 49294/1993) (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 29 June, 1993 (29.06.93), Par. Nos. [0004] to [0006]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	3-13
E,A	JP 2008-285181 A (Taiyo Nippon Sanso Corp.), 27 November, 2008 (27.11.08), Claims; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-13

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００８／０７０４９５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61J3/00(2006.01)i, B25J21/02(2006.01)i, B65D77/04(2006.01)i, B65D81/18(2006.01)i, F25D3/10(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.　A61J3/00, B25J21/02, B65D77/04, B65D81/18, F25D3/10

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	１９７１－２００９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００９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	関連する請求の範囲の番号
Y A	JP 2005-143873 A (大陽日酸株式会社) 2005.06.09, 特許請求の範囲, 図 1, 6 (ファミリーなし)	1-2 3-13
Y A	JP 2007-271279 A (独立行政法人海洋研究開発機構) 2007.10.18, 特許請求の範囲, 図 3 (ファミリーなし)	1-2 3-13
Y	JP 6-167431 A (株式会社日立製作所) 1994.06.14, 段落【0048】-【0059】, 図 5-6 (ファミリーなし)	1-2

☑　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 ０９．０２．２００９	国際調査報告の発送日 １７．０２．２００９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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）　３Ｅ　９８２１ 高田　元樹 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３４４

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	関連する請求の範囲の番号
Y	JP 2002-214227 A (株式会社ダイナコム) 2002.07.31, 特許請求の範囲, 図 1 (ファミリーなし)	1-2
A	US 2007/0267419 A1 (Fraunhofer-Gesellschaft zur Forderung der angewandten Forschung e. V.) 2007.11.22, 段落[0083], [0087], 図 5A & EP 1797379 A & WO 2006/037760 A1 & DE 102004047965 A	3-13
A	日本国実用新案登録出願 3-108611 号(日本国実用新案登録出願公開 5-49294 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録した CD-ROM (信越化学工業株式会社) 1993.06.29, 段落【0004】-【0006】, 図 1-2 (ファミリーなし)	3-13
EA	JP 2008-285181 A (大陽日酸株式会社) 2008.11.27, 特許請求の範囲, 図 1-3 (ファミリーなし)	1-13