

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/044172 A1

PCT

(43) 国際公開日
2010年4月22日(22.04.2010)

(51) 国際特許分類:

A61J 3/00 (2006.01) B65D 81/18 (2006.01)
B65D 77/04 (2006.01) F25D 3/10 (2006.01)

(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).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/070496

(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 2008-268770 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 CORPO-
RATION) [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). 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). 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).

(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, 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).

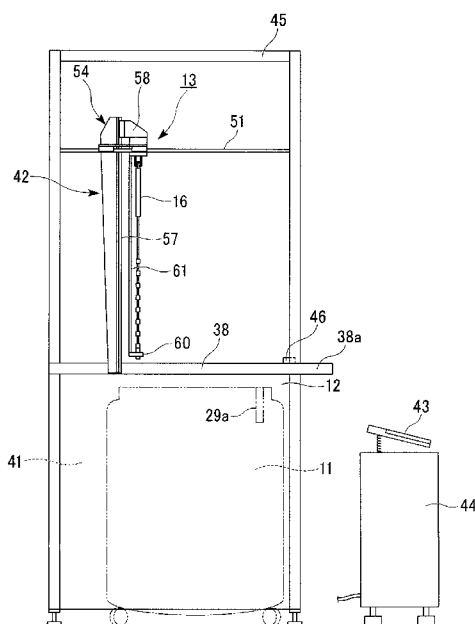
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(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 having a freezing storage contain-
er, a receiving box for receiving the freezing storage container, and a han-
dling robot placed on the receiving box, wherein the freezing storage con-
tainer 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 having a support pillar and ampoule receiving sections
mounted vertically next to each other on the support pillar, and the cap
having an ampoule placement and retrieval hole vertically penetrating
through the cap. The receiving box receives the freezing storage container
so that the container can be placed in and retrieved from the receiving box
and has a work table placed at a position which is adjacent to the mouth
section and is near the ampoule placement and retrieval hole.

(57) 要約: 凍結保存容器と、この凍結保存容器を収納する
収納庫と、この収納庫上に配されたハンドリングロボットを
備え、前記凍結保存容器は、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收容されたアンプル収納具を備え、こ
のアンプル収納具が、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、か
つキャップにはその上下方向に貫通するアンプル入出庫作
業用孔が形成されたものであり、前記収納庫は、凍結保存
容器を出し入れ可能に収納するものであって、前記容器本体

の口部に隣接し、かつ前記アンプル入出庫作業用孔の近傍に設けられた作業テーブルを有する凍結保存
装置。

WO 2010/044172 A1

明 細 書

凍結保存装置

技術分野

[0001] 本発明は、動物の精子、受精卵、細胞などの生体試料を凍結保存するために用いられる凍結保存装置に関する。

本願は、2008年10月17日に、日本に出願された特願2008-268770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] このような凍結保存装置に関する先行技術としては、例えば特開2005-143873号公報、特開2005-156136号公報、実開平4-15911号公報などが知られている。

これらの先行技術においては、(1)生体試料を封入した多数のアンプルを複数の収納部が区画形成された収納箱の該収納部に収容し、この状態の収納箱をさらに複数個、収納ラック内に収容し、数百個から千数百本のアンプルが納められた収納ラックをさらに複数個、液体窒素などの低温液化ガスが貯えられた保存容器の内部に収容する形態を採用している。

[0003] あるいは、(2)生体試料を封入した多数のストロー管を複数の収納部が区画形成されたキャニスターの該収納部に収容し、数百本のストロー管が納められたキャニスターをさらに複数個、液体窒素などの低温液化ガスが貯えられた保存容器の内部に収容する形態を採用している。

[0004] このような形態の凍結保存容器にあつては、凍結保存試料を封入した数千個程度の大量のアンプルやストロー管を凍結保存できるという利点があるが、一方では以下のような不都合があり、その解消が望まれている。

[0005] 1) 目的の試料が封入されたアンプルやストロー管を取り出す場合、1個の収納ラックやキャニスターを保存容器から取り出すことになるため、目的の凍結保存試料以外の多数の試料が常温下に曝され、その温度が上昇して多くの試料がダメージを受けることになる。また、アンプルやストロー管がダメージを受ける回数も多くなる。

2) 1個の収納ラックの重量が数kgとなるので、これを保存容器に出し入れする作業が困難となる。また、保存容器内で収納ラックやキャニスターが転倒したり、収納ラックから収納箱が落下することがあり、アンプルやストロー管が保存容器の底に沈み、回収できなくなることがある。

[0006] 3) 保存容器の外部から内部の収納ラックやキャニスターの保存位置を知ることができず、さらには1個の収納ラックやキャニスターに多数のアンプルが収容されているので、試料管理作業が極めて煩雑となる。

[0007] このような問題点を解決するものとして、本出願人は、先に特願2007-130357により、以下のような凍結保存容器を提案している。

この先願発明にかかる凍結保存容器は、図9に示すように、低温液化ガスを貯える容器本体1と、この容器本体1の口部を閉じるとともに複数の挿入孔2、2・・・が上下方向(厚さ方向)に貫通して形成されたキャップ3と、このキャップ3の挿入孔2、2・・・に挿入された鞘管4、4・・・と、この鞘管4に挿通可能に収容されたアンプル収納具5を備え、鞘管4には、複数のガス透過孔6、6・・・が形成されており、前記アンプル収納具5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てアンプルを収容する複数のアンプル収納部7、7・・・とから構成されているものである。

[0008] この凍結保存容器にあつては、アンプル収納具5に収納されたアンプルのみを凍結保存容器外に取り出すことができ、特に必要とするアンプルがアンプル収納具の最上部のアンプル収納部に収納されている場合には、その他のアンプルを保存容器外に取り出さずに取り出すことができるので、対象試料以外の数多くの試料が昇温によるダメージを受けないようにすることができる。

アンプルを凍結保存容器に収納、取り出す際に、キャップを取り外す必要がないので低温液化ガスの蒸発量を低減できる。

[0009] また、アンプルを複数本収納したアンプル収納具全体の重量が軽くなり、凍結保存容器にアンプル収納具を出し入れする際の作業負荷を低減できる。

1本のアンプル収納具毎の試料管理が行えるので、煩雑な試料の識別管理を簡便化でき、凍結保存容器外部からアンプルの保存場所を確認することができる。

[0010] さらに、凍結保存容器のキャップを貫通する鞘管があるので、アンプル収納具から

庫内へのアンプル脱落による試料損失を防止できる。

また、万一鞘管内にアンプルが落下した場合でも、鞘管内にアンプルがとどまるので、キャップから鞘管を引き抜くことにより落下したアンプルを回収することができるなどの効果が奏される。

[0011] しかしながら、この先願発明での凍結保存容器にあつては、操作者が多数のアンプル収納具のなかから目的とするアンプル収納具を視認して選択したのち、これを手で引き上げ、さらにアンプル収納具に収められている複数のアンプルから目的のアンプルを視認して、手で取り出す操作が行われる。

このため、アンプル収納具及びアンプルの特定に時間がかかり、人手による作業であるので、アンプル収納具およびアンプルを取り違える可能性もあり、改善点が残っていた。

特許文献1:特開2005-143873号公報

特許文献2:特開2005-156136号公報

特許文献3:実開平4-15911号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0012] よって、本発明における課題は、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、前記アンプル収納具が、複数のアンプル収納部を有する凍結保存容器の操作において、アンプル収納具およびアンプルの特定に時間を要することなく、しかもアンプル収納具およびアンプルの取り違えが生じないようにすることにある。

課題を解決するための手段

[0013] かかる課題を解決するため、

本発明は、凍結保存容器と、この凍結保存容器を収納する収納庫と、この収納庫上に配されたハンドリングロボットを備え、

前記凍結保存容器は、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 (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フル収納具を備え、このアンフル収納具が、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フル収納部とから構成され、かつキャップにはその上下方向に貫通するアンフル入出庫作業用孔が形成されたものであり、

前記収納庫は、凍結保存容器を出し入れ可能に収納するものであって、前記容器本体の口部に隣接し、かつ前記アンフル入出庫作業用孔の近傍に設けられた作業テーブルを有し、

前記ハンドリングロボットは、凍結保存容器の前記挿入孔から特定のアンフル収納具を引き抜き、前記アンフル入出庫作業用孔に挿入し、所定の位置で停止し、さらにアンフル入出庫作業用孔から引き抜き、元の挿入孔に挿入する把持ヘッドと、特定のアンフルの識別管理番号を入力する入力装置と、前記収納庫の作業テーブルに設けられてアンフルに付されたバーコードの識別管理番号を読み取るバーコードリーダーと、入力装置からの特定のアンフルの識別管理番号に基づいて把持ヘッドの動作を制御するとともに入力装置からの識別管理番号とバーコードリーダーからの識別管理番号とを比較する制御装置を備えたものである凍結保存装置である。

[0014] 本発明においては、前記凍結保存容器が、前記キャップの挿入孔に挿入された鞘管をさらに備え、この鞘管にアンフル収納具が挿通可能に収められるものであることが好ましい。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、目的とするアンフルの識別管理番号を入力装置に入力すると、ハンドリングロボットの把持ヘッドが作動し、目的とするアンフルが収められているアンフル収納具を引き抜き、これをアンフル入出庫作業用孔に差し込み、目的とするアンフルがアンフル入出庫作業用孔の開口縁から露出するまで押し込み、停止する。この時、このアンフルのバーコードを作業テーブルに取り付けられたバーコードリーダーが読み取り、制御装置がその識別管理番号と入力された識別管理番号を比較し、両者が合致した場合にその旨の表示を発する。この表示を確認した後に、操作者がアンフル収納具から目的とするアンフルを取り出す。

[0016] このため、アンプル収納具およびアンプルの特定が自動的にかつ迅速に行え、アンプル収納具およびアンプルの取り違えを防ぐことができる。

また、アンプル収納具の引き抜き、挿入などの一連の動作がハンドリングロボットの把持ヘッドによって行われるので、操作者の負担が軽減し、作業性が向上する。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の凍結保存装置の一例を示す概略全体構成図である。

[図2]本発明の凍結保存装置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3]本発明の凍結保存装置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4]本発明での凍結保存容器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5]本発明でのアンプル収容具の一例を示す概略説明図である。

[図6]本発明でのアンプル入出庫作業用孔を示す概略平面図である。

[図7]本発明の凍結保存装置の一例を示す概略平面図である。

[図8]本発明でのハンドリングロボットの把持片がアンプル収納具の取っ手部を把持した状態を示す概略図である。

[図9]先願発明にかかる凍結保存容器を示す一部切開した概略斜視図である。

符号の説明

[0018] 11・・・凍結保存容器、12・・・収納庫、13・・・ハンドリングロボット、14・・・容器本体、15・・・キャップ、16・・・アンプル収納具、17・・・鞘管、29・・・挿入孔、29a・・・アンプル入出庫作業用孔、31・・・支持柱、34・・・アンプル収納部、36・・・アンプル、38a・・・作業テーブル、42・・・ロボット本体、43・・・入力装置、44・・・制御装置、46・・・バーコードリーダー、58・・・把持ヘッド

発明を実施するための最良の形態

[0019] (凍結保存装置)

図1ないし図8は、本発明の凍結保存装置の一例を示すものである。

この凍結保存装置は、図1に示すように、凍結保存容器11と、これを収納する収納

庫12と、収納庫12上に設けられたハンドリングロボット13とから概略構成されている。

[0020] (凍結保存容器)

凍結保存容器11は、図2に示すように、容器本体14とキャップ15とアンプル収納具16…と鞘管17…とから構成されている。

容器本体14は、ステンレス鋼などからなる内槽18と外槽19から形成される二重構造であり、内槽18と外槽19との間の空隙が真空である真空二重断熱容器である。

[0021] この容器本体14の内槽18の底部付近には目皿20が取り付けられており、この目皿20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18の口部の開口径は、内槽18の胴部の内径よりもわずかに小さくなっており、内槽18は、いわゆる寸胴鍋状の形状となっている。

[0022] また、図3に示すように、この凍結保存容器11には、その容器本体14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21が設けられている。この液化ガス供給管21の一端は、収納庫12の側壁部および容器本体14の側壁部を貫通して内槽18の底部付近まで延びており、他端は流量調整弁22を介して液化ガス供給源23に接続されている。

[0023] さらに、図3に示すように、凍結保存容器11の容器本体14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24と、容器本体14内の気相の温度を検知する温度センサー25が設けられており、これらセンサー24、25からの検出信号が液化ガス供給源23に送られて、容器本体14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。

[0024] 容器本体14の内槽18の口部は、キャップ15で開閉可能に閉じられるようになっている。キャップ15は、図2に示すように、その外径が内槽18の口部の開口径とほぼ同径の円柱状のものであって、図4に示すように、円板状の上板26および下板27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28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。

[0025] キャップ15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29…が形成されている。この挿入孔29の内径は、15～25mm程

度となっている。

[0026] これら挿入孔29…のすべてには、鞘管17…が挿入されるように構成されている。この鞘管17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20に届き、その口部がキャップ15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17…の上部の前記キャップ15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。

[0027] また、鞘管17の周壁には、多数の小径のガス透過孔30…が形成されている。

鞘管17の頂部には、この鞘管17をキャップ15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15の挿入孔29の上縁部(上板26)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17がキャップ15に固定され、アンプル収容具16の引き上げに伴って鞘管17が同時に引き上げられないようになっている。

[0028] (アンプル収納具)

前記鞘管17…内には、アンプル収納具16…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16は、図5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31と、この支持柱31の上部に設けられた丸棒状の断熱部32と、この断熱部32の上部に取り付けられた取っ手部33と、支持柱31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34…とから構成されている。

[0029] 前記支持柱31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35が設けられている。このガイドパイプ35は、アンプル収納具16をその最下端のアンプル収納部34まで引き上げてもキャップ15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35は、必ずしも必要とされるものではない。

前記断熱部32は、その外径が前記鞘管17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15の上下方向の厚さとほぼ同じとなっている。

[0030] この断熱部32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5に示すように、前記支持柱31は前記断熱部の中心軸上には位置しておらず、支持柱31が断熱部32の側部に連設された状態となっている。

[0031] 前記アンプル収納部34は、凍結保存すべき試料を封入した1個のアンプル36を保持、収納する有底円筒のコップ状のもので、支持柱31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34の上下方向の間隔は、これにアンプル36を収納したときに、アンプル36の頂部とこれの上方のアンプル収納部34の底部との間に5～10 mm程度の間隔が生じるようにそれらの間隔が決められている。

[0032] また、このアンプル収納部34は、その外径が前記断熱部32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32の中心軸とがほぼ一致するように前記支持柱31に取り付けられている。

[0033] また、凍結保存容器11の容器本体14の上端部には、図2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37が固定されており、凍結保存容器11が収納庫12の定位置に収められた際に、このパッキング37が収納庫12の天板38(図1参照)に押しつけられるようになっている。

[0034] 凍結保存容器11を収納庫12に収める際には、収納庫12の扉を開いて収納庫12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11を乗せて、凍結保存容器11をその内部に押し込むことになる。凍結保存容器11が定位置に到ると、凍結保存容器11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37が前記天板38の下面に密着することになる。

[0035] 凍結保存容器11のキャップ15の周縁部には、図2に示すように、ガス抜きパイプ39がこれを貫通して設けられ、このガス抜きパイプ39の上部には、ガス抜き弁40が取り付けられ、これにより容器本体14内で気化した低温液化ガスを容器本体14内から抜き出すことができ、容器本体14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。

[0036] また、凍結保存容器11のキャップ15の周縁部には、図2に示すように、1個のアン

プル入出庫作業用孔29aが設けられている。このアンプル入出庫作業用孔29aは、前記挿入孔29と同様にキャップ15をその厚さ方向(上下方向)に貫通する貫通孔であって、鞘管17から一旦ハンドリングロボット13によって抜き取られたアンプル収納具16を挿入するためのものである。

[0037] 容器本体14の内槽18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17のガス透過孔30…を通過してアンプル収納具16に至り、アンプル収納具16に保持されているアンプル36を冷却し、凍結状態とする。

これにより、多数のアンプル36…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11に収容するアンプル36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。

[0038] また、すべてのアンプル36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)。

この識別管理番号については、例えば各アンプル収納具16の取っ手部33あるいはそのアンプル収納具16が挿入されている鞘管17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16に収容されるアンプルの本数を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なると、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。

[0039] このような構造の凍結保存容器11では、従来のものに比較して1個の凍結保存容器11内に多数のアンプル36を収容できる。また、アンプル収納具16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36…が凍結保存容器11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。

[0040] (収納庫)

収納庫12は、図1に示すように、1辺が例えば1000mmの立方体状の箱体であり、その内部には、凍結保存容器11が収められるようになっており、その天板38には、そのほぼ中心に円形の貫通孔が形成され、外部からこの貫通孔を介して収納庫12内の凍結保存容器11の開口部が望めるように構成されている。

また、天板38の一部であって、凍結保存容器11の前記アンプル入出庫作業用孔29aの近傍の部分は、外方に向けて膨らんで作業テーブル38aとして機能するようになっている。

[0041] さらに、図6に示すように、収納庫12の作業テーブル38aには、2基のバーコードリーダー46、46が取り付けられている。これらのバーコードリーダー46、46は、凍結保存容器11のアンプル入出庫作業用孔29aの近傍に配置され、このアンプル入出庫作業用孔29aに挿入されたアンプル収納具16のアンプル36に付されたバーコードを読み取るものである。この例ではそれぞれのバーコードリーダー46とアンプル36とを結ぶ2本の仮想線が形成する角度が100～120度となるように配されている。

なお、バーコードリーダー46は、2基に限らず、1基であってもよい。

また、収納庫12の一方の側面に形成された扉41を開閉することで、前述のように、収納庫12から凍結保存容器11を出し入れすることができる。

[0042] (ハンドリングロボット)

ハンドリングロボット13は、図1および図7に示すように、ロボット本体42と入力装置43と制御装置44とから構成されている。

収納庫12の上方には、その四隅に立設された4本の柱とこれら4本の柱間に架け渡された4本の梁からなるフレーム45が設けられており、このフレーム45にロボット本体42が取り付けられている。

[0043] すなわち、フレーム45には、一対の平行なX軸レール51、51が水平方向に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、フレーム45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。

[0044] 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。

- [0045] Y軸架台54は、一对の摺動体55、55とこの一对の摺動体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。

- [0046] Y軸架台54には、図1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、その先端部が前記天板38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8に示すように、前記アンプル収納具16の取っ手部33を把持する一对の把持片59、59が設けられている。

この一对の把持片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33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33の形状は角柱状とされており、これにより把持片59、59で取っ手部33を把持した際に、アンプル収納具16のアンプル収容部34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。

- [0047] Z軸レール57には、図1に示すように、下方に延びる棒状の脚部61が取り付けられている。この脚部61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61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61に沿って上下動することが可能である。脚部61の下端部にはアンプル収納具16の下端部を把持するクランプ60が設けられている。このクランプ60と前記一对の把持片59、59とによって、凍結保存容器11から引き抜かれたアンプル収納具16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16の移動時の揺動が防止され、アンプル収納具16を前記アンプル入出庫作業用挿孔29a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16を引き抜くためにキャップ3上に接近した場合には、脚部61がZ軸レール57の下端まで下がるとともにクランプ60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61は、上記の例に限らず、把持ヘッド58に直接取り付けでもよい。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がアンフル収納具16を引き抜くためにキャップ3上に接近した場合には、脚部61がキャップ3上で縮むとともにクランプ60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60は、Z軸レール57に直接取り付けでもよい。この場合、クランプ60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がアンフル収納具10を引き抜くためにキャップ3上に接近した場合には、クランプ60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。

[0048] 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11に収容されている任意のアンフル収納具16を引き抜き、さらに任意の位置まで移動させることができる。

このような把持ヘッド58の動作は、制御装置44に内蔵されているプログラムによって制御され、以下の操作を実行するようになっている。

[0049] (ハンドリングロボットの動作)

すなわち、前記入力装置43にアンフルの識別管理番号を入力すると、把持ヘッド58が目的のアンフル収納具16を引き抜き、その下部をクランプ60で保持し、この状態のアンフル収納具16を前記アンフル入出庫作業用孔29aの直上にまで移動させ、さらにアンフル収納具16をアンフル入出庫作業用孔29aに挿入し、目的のアンフル36が前記アンフル入出庫作業用孔29aの開口縁部に来た時に停止する一連の動作を実行するものである。

[0050] このロボットによるアンフ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、収納庫12内での凍結保存容器11の位置が、凍結保存容器11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。

[0051] この基準点の設定は、凍結保存容器11から特定のアンプル収納具16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33を把持する。この状態で露出しているアンプル36またはアンプル収容部34についての前記識別管理番号を制御装置44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16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43を用いて制御装置44に入力される。

また、XY軸については、予めキャップ15の上面に任意の基準点(2点)を設け、各アンプル収納具16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44に記憶させておき、凍結保存容器11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33の首下部を長めにとることにより多少のずれに対して対応可能であるが、凍結保存容器11の高さを容器11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と取っ手部33の位置を合わせることができる。

[0052] 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43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44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16を凍結保存容器11から引き抜き、クランプ60でアンプル収納具16の下部を保持し、この状態でアンプル収納具16をアンプル入出庫作業用孔29aの直上の位置まで移動させる。

[0053] ついで、アンプル収納具16を前記アンプル入出庫作業用孔29aに挿入し、アンプル収納具16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36がアンプル入出庫作業用孔29aの開口縁部まで降下した時にアンプル収納具16の挿入を停止する。この際、アンプル収容具16に収容されたアンプル36が作業テーブル38a側に面するようになっている。

この時、2基のバーコードリーダー46、46がアンブル36のバーコードを読み取り、その識別管理番号を制御装置44に送る。

[0054] 制御装置44では、バーコードリーダー46、46からの識別管理番号と入力装置43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ブ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、アンブル収納具16から目的のアンブルを取り出す。

[0055] ついで、入力装置43の「取出投入完了ボタン」を押すと、把持ヘッド58は、そのアンブル収納具16を前記アンブル入出庫作業用孔29aから引き抜き、凍結保存容器11の元の位置に挿入して、出庫作業が終了する。

なお、アンブル収納具16を凍結保存容器11の元の位置に挿入、あるいは前記アンブル入出庫作業用孔29aに挿入する際、アンブル収納具16の断熱部32の下部とガイドパイプ35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、よりスムーズに挿入することができる。

[0056] アンブルのアンブル収納具16への収納にあつては、取り出しと同様にして、目的のアンブル収納具16を前記凍結保存容器11から引き上げ、前記アンブル入出庫作業用孔29aに挿入し、目的とする空のアンブル収容部34を露出させる。

この状態で、操作者が人手によりアンブル36を空のアンブル収容部34に収容する。

[0057] この時、アンブルに付されたバーコードをバーコードリーダー46、46が読み取り、識別管理番号を制御装置44に送って、入力装置43に入力された識別管理号と比較し、目的のアンブルが目的のアンブル収容部34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44の「取出投入完了ボタン」を押す。

[0058] すると、ロボットの把持ヘッド58は、そのアンブル収納具16を前記アンブル入出庫作業用孔29aから引き抜き、前記凍結保存容器11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。

[0059] 以上の動作では、凍結保存容器11の挿入孔29からアンブル収納具16が完全に

抜き取られ、ついでアンプル入出庫作業用孔29aに挿入されるまでの間に、アンプル収納具16が大気に曝され、アンプル収納具16およびこれに収容されているアンプル36に霜が着くことが考えられる。

しかしながら、アンプル収納具16の挿入孔29からの引き抜きからアンプル入出庫作業用孔29aへの挿入までの動作は、ハンドリングロボット13によって行われるので、迅速になされ、大気に曝される時間が短く、着霜は比較的少ないものとなる。

[0060] このため、バーコードリーダー46によるアンプル36のバーコードの読み取りにはさほど支障がなく、バーコードリーダー46自体の読み取り能力も向上しているので、正確な読み取りが可能となる。

[0061] この実施形態にあつては、前述のように、アンプル36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46、46により読み取られる。このため、アンプル収納具16から取り出されたあるいはアンプル収納具16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。

[0062] さらに、目的とするアンプルがアンプル収納具16の上部のアンプル収納部34に収められている場合、アンプル収納具16の大部分が凍結保存容器11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。

[0063] また、実際の試料等の凍結保存作業にあつては、収納庫12の作業テーブル38aが操作者側に向くように凍結保存装置が配置され、アンプル入出庫作業用孔29aが操作者の近くに来るようにされる。特に、凍結保存容器11が大型になると、アンプル入出庫作業用孔29aを操作者の近くに位置させることが作業性の点で重要となる。

[0064] さらに、本発明の凍結保存装置を複数台使用する場合には、実験室などの部屋の壁面に沿って並べて配置することになるが、このような場合でも、作業テーブル38a、すなわちアンプル入出庫作業用孔29aが手前側にあれば、作業性がよく、凍結保存装置を隙間なく並べて配置でき、設置スペースが少なくて済む。

産業上の利用可能性

[0065] 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] 凍結保存容器と、この凍結保存容器を収納する収納庫と、この収納庫上に配されたハンドリングロボットを備え、

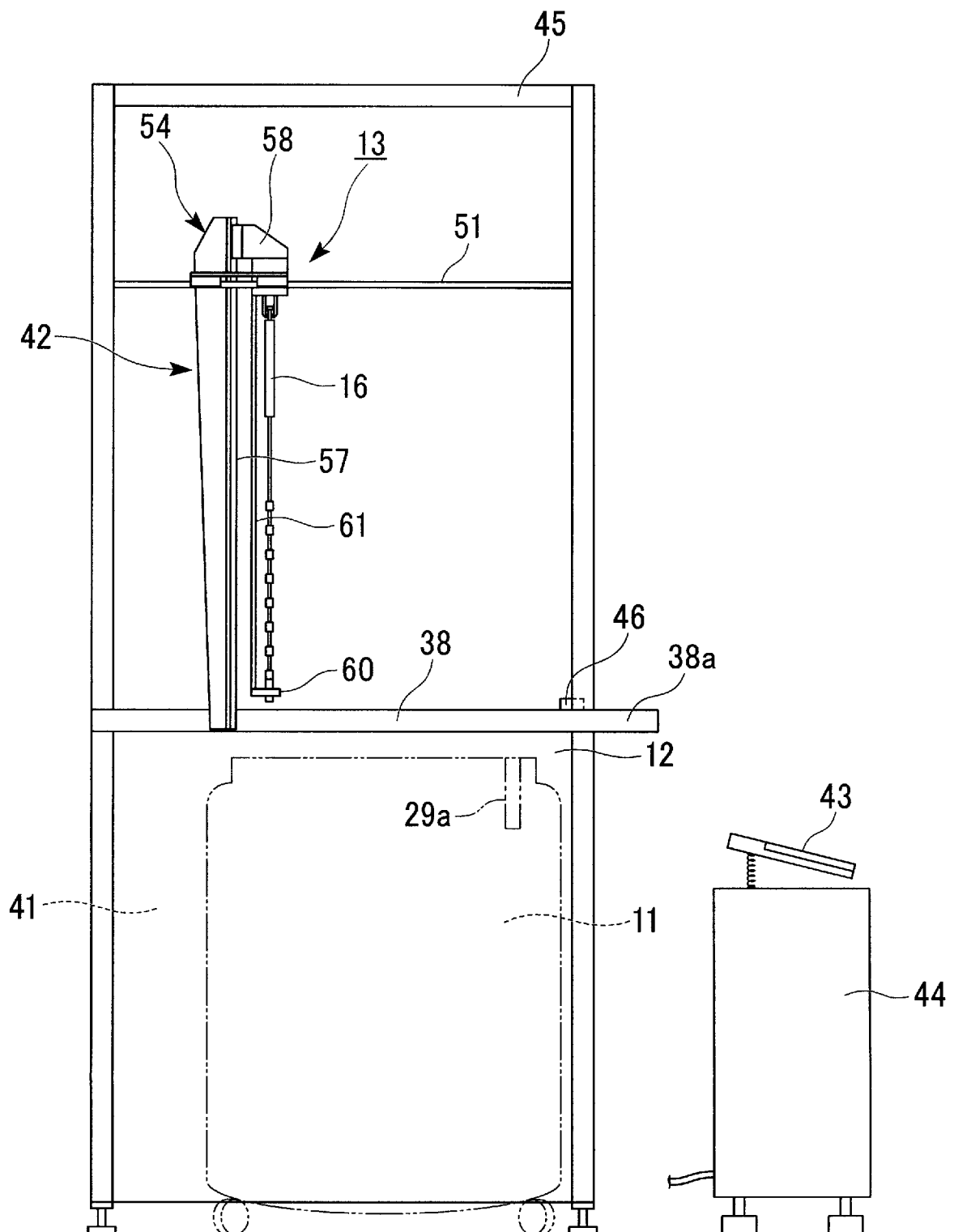
前記凍結保存容器は、低温液化ガスを貯える容器本体と、この容器本体の口部を閉じるとともに複数の挿入孔が上下方向に貫通して形成されたキャップと、このキャップの挿入孔に挿通可能に収容されたアンプル収納具を備え、このアンプル収納具が、支持柱とこの支持柱の上下方向に並んで取り付けられた複数のアンプル収納部とから構成され、かつキャップにはその上下方向に貫通するアンプル入出庫作業用孔が形成されたものであり、

前記収納庫は、凍結保存容器を出し入れ可能に収納するものであって、前記容器本体の口部に隣接し、かつ前記アンプル入出庫作業用孔の近傍に設けられた作業テーブルを有し、

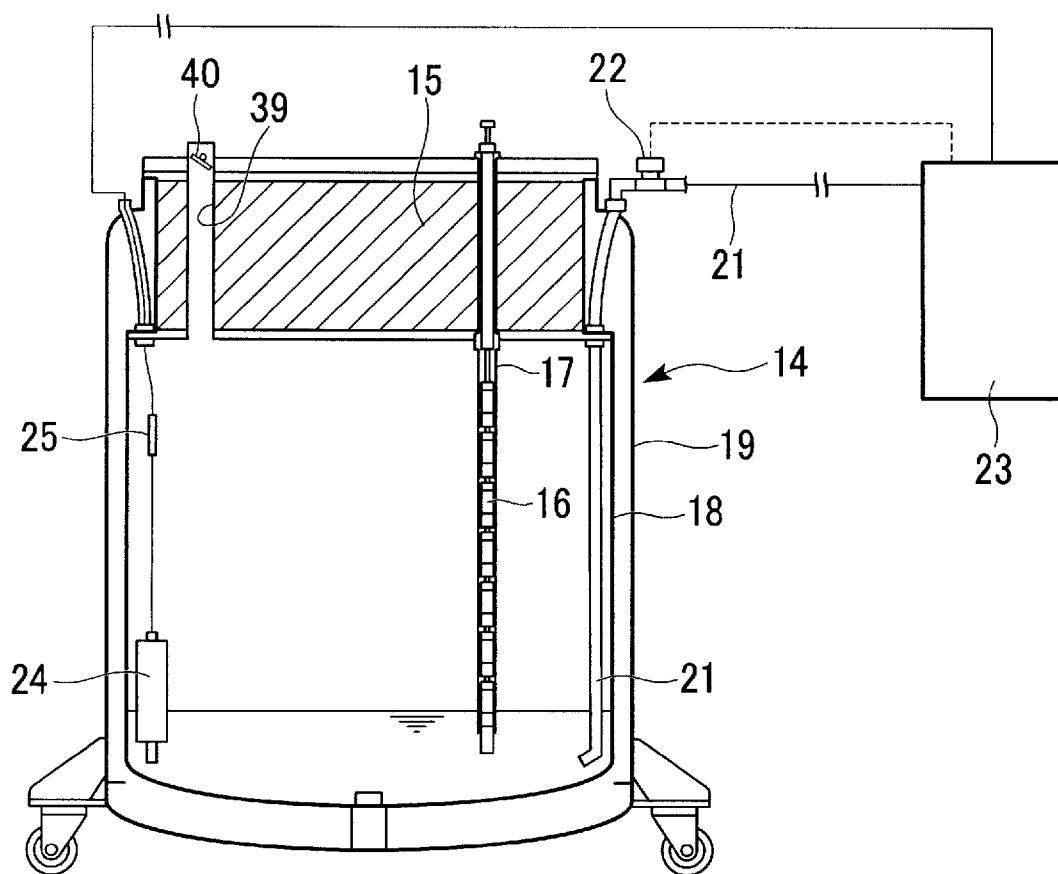
前記ハンドリングロボットは、凍結保存容器の前記挿入孔から特定のアンプル収納具を引き抜き、前記アンプル入出庫作業用孔に挿入し、所定の位置で停止し、さらにアンプル入出庫作業用孔から引き抜き、元の挿入孔に挿入する把持ヘッドと、特定のアンプルの識別管理番号を入力する入力装置と、前記収納庫の作業テーブルに設けられてアンプルに付されたバーコードの識別管理番号を読み取るバーコードリーダーと、入力装置からの特定のアンプルの識別管理番号に基づいて把持ヘッドの動作を制御するとともに入力装置からの識別管理番号とバーコードリーダーからの識別管理番号とを比較する制御装置を備えたものである凍結保存装置。

- [2] 前記凍結保存容器が、前記キャップの挿入孔に挿入された鞘管をさらに備え、この鞘管にアンプル収納具が挿通可能に収められるものである請求項1に記載の凍結保存装置。

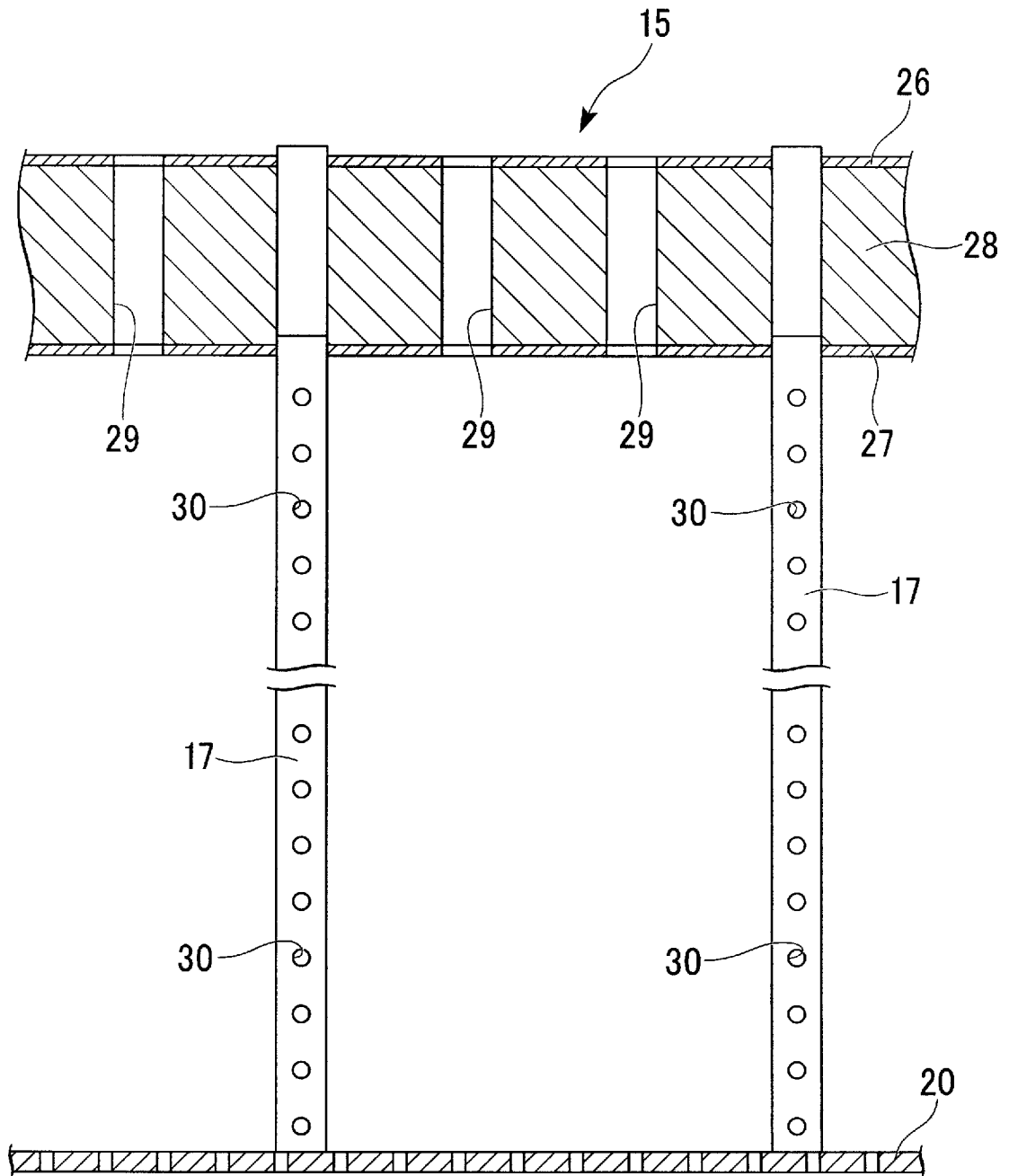
[図1]



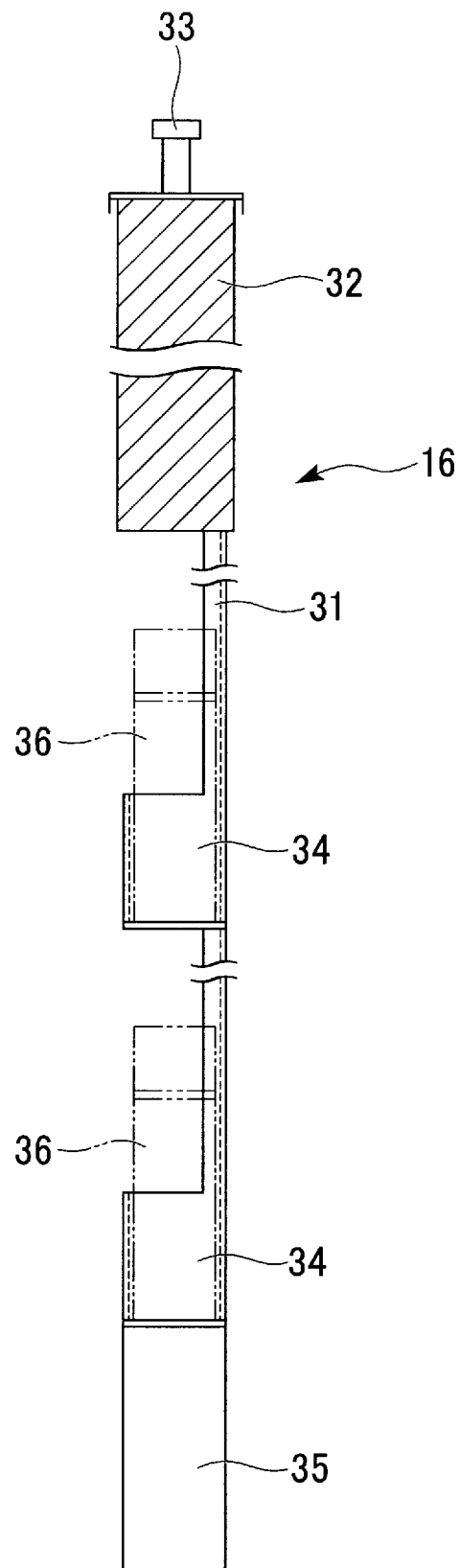
[図3]



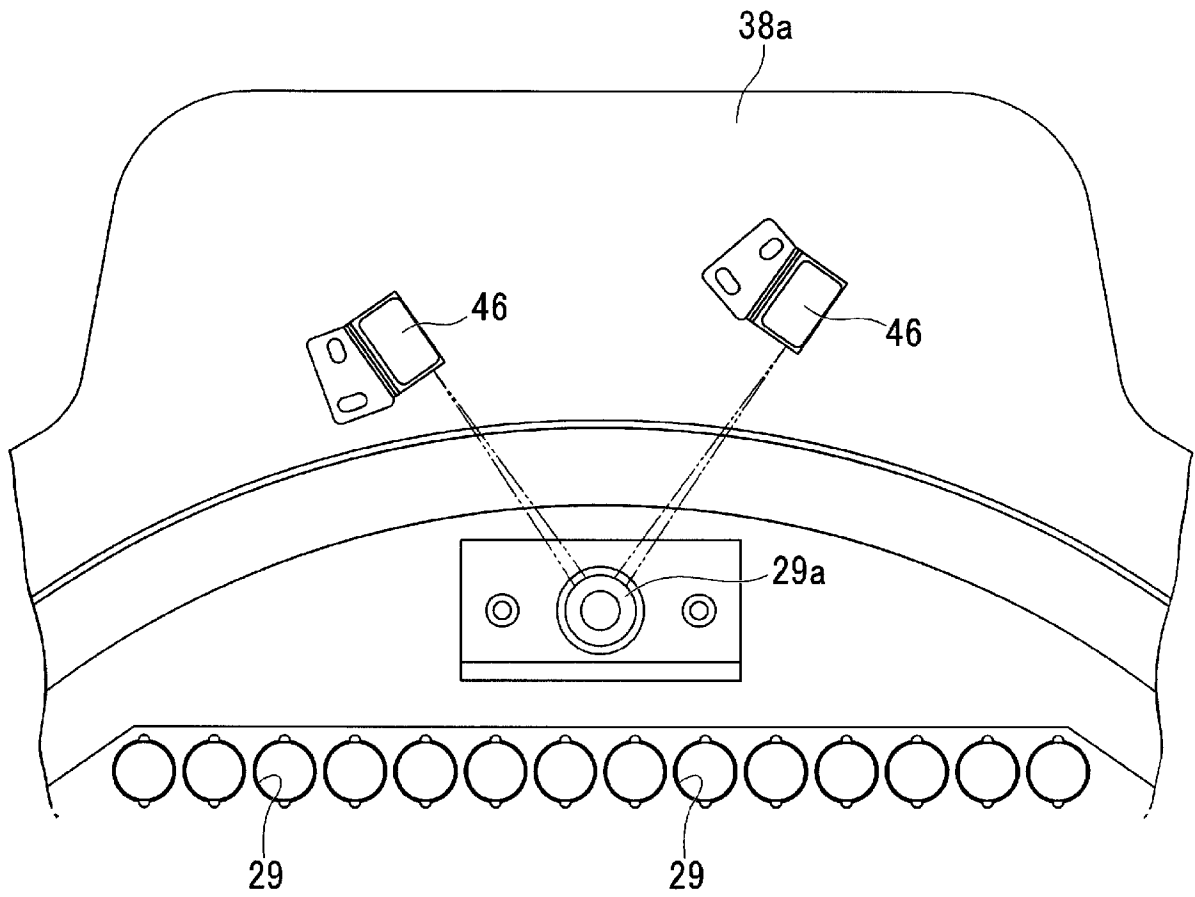
[図4]



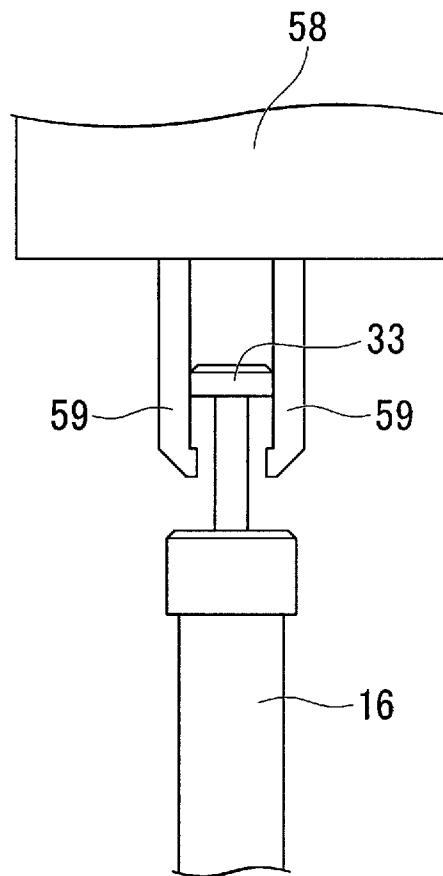
[図5]



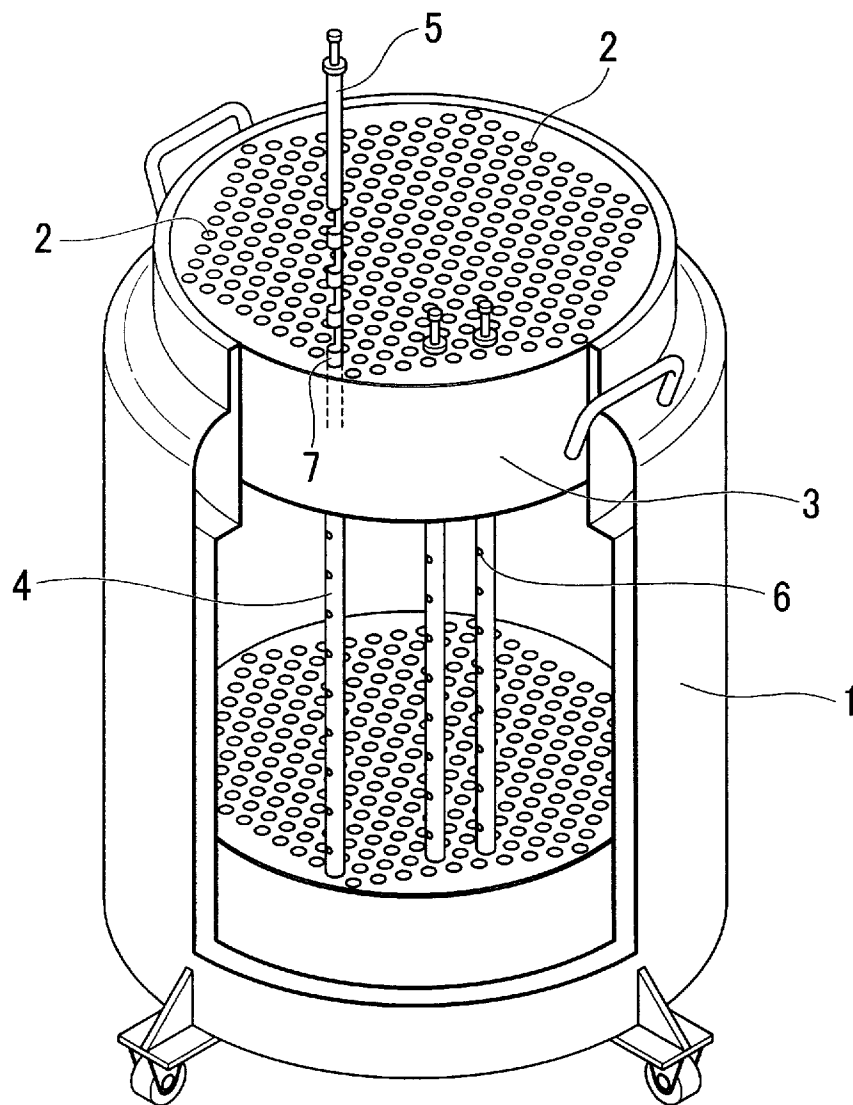
[図6]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/070496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61J3/00(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, 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.
A	JP 2005-143873 A (Taiyo Nippon Sanso Corp.), 09 June, 2005 (09.06.05), Claims; Figs. 1, 6 (Family: none)	1-2
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
A	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
06 February, 2009 (06.02.09)Date of mailing of the international search report
17 February, 2009 (17.02.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/070496

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 2002-214227 A (Dynacom Co., Ltd.), 31 July, 2002 (31.07.02), Claims; Fig. 1 (Family: none)	1-2
E, A	JP 2008-285181 A (Taiyo Nippon Sanso Corp.), 27 November, 2008 (27.11.08), Claims; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61J3/00(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（I P C））

Int.Cl. A61J3/00, 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	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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
A	JP 2005-143873 A (太陽日酸株式会社) 2005.06.09, 特許請求の範囲, 図 1, 6 (ファミリーなし)	1-2
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
A	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

0 6 . 0 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 2 . 2 0 0 9

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）

高田 元樹

3 E

9 8 2 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 4

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
A	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
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)	1-2