

(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2021-148573
(P2021-148573A)

(43) 公開日 令和3年9月27日(2021.9.27)

(51) Int. Cl.

G 2 1 F 7/053 (2006.01)

F 1

G 2 1 F 7/053

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2020-48011 (P2020-48011)
(22) 出願日 令和2年3月18日(2020.3.18)

(71) 出願人 505374783
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
茨城県那珂郡東海村大字舟石川765番地
1
(74) 代理人 110000442
特許業務法人 武和国際特許事務所
(72) 発明者 堀籠 和志
茨城県那珂郡東海村大字村松4番地33
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
核燃料サイクル工学研究所内
(72) 発明者 後藤 雄一
茨城県那珂郡東海村大字村松4番地33
国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
核燃料サイクル工学研究所内

最終頁に続く

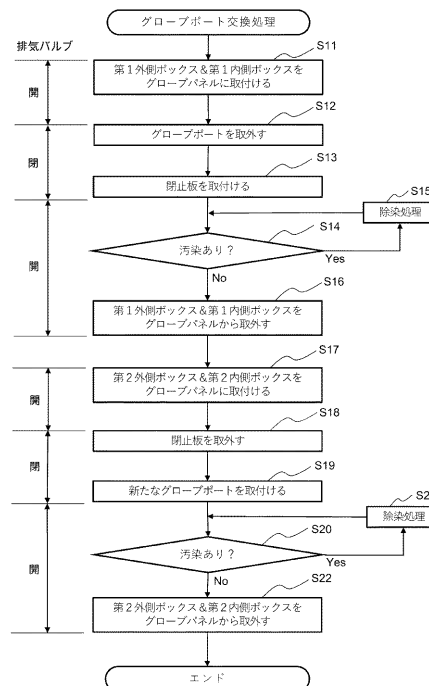
(54) 【発明の名称】 グローブポートの交換方法及びグローブポート交換治具

(57) 【要約】

【課題】グローブボックス内の汚染物質の漏洩を防止したうえで、短時間且つ低コストでグローブポートを交換する方法を提供する。

【解決手段】グローブポートの交換方法は、グローブパネルに第1外側ボックス及び第1内側ボックスを取り付ける第1取付工程と、グローブポートを構成する複数の部品を第1外側ボックス側又は第1内側ボックス側に取り外すポート取外工程と、閉止板で取付開口を閉止する閉止工程と、第1外側ボックス及び第1内側ボックスを取り外す第1取外工程と、グローブパネルに第2外側ボックス及び第2内側ボックスを取り付ける第2取付工程と、取付開口を開放する開放工程と、第2外側ボックス及び第2内側ボックス内の部品で新たなグローブポートを構成するポート取付工程と、第2外側ボックス及び第2内側ボックスを取り外す第2取外工程とを含む。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

グローブボックスの外壁を構成するグローブパネルの取付開口に取り付けられたグローブポートの交換方法であって、

内部空間を外部に露出させる主開口で前記グローブポートを覆うように、前記グローブパネルの外面に第 1 外側ボックスを取り付け、前記グローブパネルの内面に第 1 内側ボックスを取り付ける第 1 取付工程と、

前記第 1 外側ボックスの側面から内部空間に向けて延びる作業用グローブを用いて、前記グローブポートを構成する複数の部品それぞれを、前記グローブパネルから前記第 1 外側ボックス側又は前記第 1 内側ボックス側に取り外すポート取外工程と、

前記第 1 外側ボックスに収納されている閉止板を前記グローブパネルに取り付けて、前記取付開口を閉止する閉止工程と、

前記第 1 外側ボックス及び前記第 1 内側ボックスを前記グローブパネルから取り外す第 1 取外工程と、

内部空間を外部に露出させる主開口で前記取付開口を覆うように、前記グローブパネルの外面に第 2 外側ボックスを取り付け、前記グローブパネルの内面に第 2 内側ボックスを取り付ける第 2 取付工程と、

前記閉止板を前記グローブパネルから前記第 2 外側ボックス側に取り外すことによって、前記取付開口を開放する開放工程と、

前記第 2 外側ボックスの側面から内部空間に向けて延びる作業用グローブを用いて、前記第 2 外側ボックス及び前記第 2 内側ボックスに収納されている部品を前記取付開口に取り付けることによって、新たな前記グローブポートを構成するポート取付工程と、

前記第 2 外側ボックス及び前記第 2 内側ボックスを前記グローブパネルから取り外す第 2 取外工程とを含むグローブポートの交換方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のグローブポートの交換方法において、

前記第 1 外側ボックスは、内部空間に外気を供給する給気口と、内部空間から空気を排出する外側排気口と、前記外側排気口を開閉する排気バルブとを備え、

前記第 1 内側ボックスは、内部空間から空気を排出する内側排気口を備え、

前記第 1 取付工程において、前記排気バルブを開いた状態で前記第 1 外側ボックスを前記グローブパネルの外面に取り付け、

前記ポート取外工程において、前記グローブパネルから前記グローブポートを取り外す前に、前記排気バルブを閉じ、

前記閉止工程において、前記グローブパネルに前記閉止板を取り付けた後に、前記排気バルブを開くことを特徴とするグローブポートの交換方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のグローブポートの交換方法において、

前記第 2 外側ボックスは、内部空間に外気を供給する給気口と、内部空間から空気を排出する外側排気口と、前記外側排気口を開閉する排気バルブとを備え、

前記第 2 内側ボックスは、内部空間から空気を排出する内側排気口を備え、

前記第 2 取付工程において、前記排気バルブを開いた状態で前記第 2 外側ボックスを前記グローブパネルの外面に取り付け、

前記開放工程において、前記グローブパネルから前記閉止板を取り外す前に、前記排気バルブを閉じ、

前記ポート取付工程において、新たな前記グローブポートを前記グローブパネルに取り付けた後に、前記排気バルブを開くことを特徴とするグローブポートの交換方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のグローブポートの交換方法において、

前記第 1 取外工程の前に、前記第 1 外側ボックスの内部空間が汚染されているか否かを検査する第 1 検査工程と、

10

20

30

40

50

前記第 2 取外工程の前に、前記第 2 外側ボックスの内部空間が汚染されているか否かを検査する第 2 検査工程とを含むことを特徴とするグローブポートの交換方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のグローブポートの交換方法において、

前記第 1 外側ボックス及び前記第 2 外側ボックスは、外壁から外方に突出し且つ内部空間に連通した取出袋を有し、

前記第 1 検査工程及び前記第 2 検査工程それぞれにおいて、

前記作業用グローブを用いてシートで内壁を払拭し、

内壁を払拭したシートを前記取出袋に収容し、

前記シートの位置より内部空間に近い側で前記取出袋を閉塞し、

前記取出袋の閉塞位置より前記シート側を切り離すことを特徴とするグローブポートの交換方法。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のグローブポートの交換方法において、

前記グローブポートは、

前記取付開口の外縁を封止するリング形状のガスケットと、

前記取付開口に挿入される筒体、前記筒体の端部から径方向外側に突出し且つ周方向に連続して、前記グローブパネルの内面に当接するフランジ部、及び前記筒体の内面に固定されて前記グローブボックスの内部空間に向けて延びるグローブを有する本体部と、

前記フランジ部の周方向の一部に対面する位置で前記グローブパネルの外面に当接して、

ボルトによって前記フランジ部に締結される第 1 押え部と、

前記フランジ部の周方向の他の一部に対面する位置で前記グローブパネルの外面に当接して、ボルトによって前記フランジ部に締結される第 2 押え部とで構成され、

前記第 1 外側ボックス及び前記第 2 外側ボックスは、それぞれが 3 つの作業用グローブを備え、

前記ポート取外工程において、第 1 の前記作業用グローブを用いて前記第 1 押え部を保持し、第 2 の前記作業用グローブを用いて前記第 2 押え部を保持し、第 3 の前記作業用グローブを用いて前記ボルトを取り外し、

前記ポート取付工程において、第 1 の前記作業用グローブを用いて前記第 1 押え部を保持し、第 2 の前記作業用グローブを用いて前記第 2 押え部を保持し、第 3 の前記作業用グローブを用いて前記ボルトを取り付けることを特徴とするグローブポートの交換方法。

【請求項 7】

グローブボックスの外壁を構成するグローブパネルの取付開口に取り付けられたグローブポートを交換するためのグローブポート交換治具であって、

内部空間を外部に露出させる主開口で前記グローブポートを覆うように、前記グローブパネルの外面に取り付けられる箱型の第 1 外側ボックス及び第 2 外側ボックスと、

内部空間を外部に露出させる主開口で前記グローブポートを覆うように、前記グローブパネルの内面に取り付けられる箱型の第 1 内側ボックス及び第 2 内側ボックスとを備え、

前記第 1 外側ボックス及び前記第 2 外側ボックスは、

側面から内部空間に向けて延びる 3 つの作業用グローブと、

内部空間に外気を供給する給気口と、

内部空間から空気を排出する外側排気口と、

前記外側排気口を開閉する排気バルブと、

下面から外方に突出し且つ内部空間に連通した取出袋とを備え、

前記第 1 内側ボックス及び前記第 2 内側ボックスは、内部空間から空気を排出する内側排気口を備えることを特徴とするグローブポート交換治具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、グローブボックスが備えるグローブポートの交換方法及びグローブポート交

10

20

30

40

50

換治具に関する。

【背景技術】

【0002】

プルトニウム（Pu）等の核燃料物質を取扱いには、内部被ばくを防止する為の閉じ込め機能を有するグローブボックス（GB）が用いられる（例えば、特許文献1、2参照）。グローブボックス側面のグローブパネルには、グローブを接合するためのグローブポートが取り付けられている。

【0003】

グローブポートのグローブボックス内側設置部分は核燃料物質との接触により汚染しているため、グローブポートを取外した際には内部の放射性物質が拡散する。そのため、グローブポートを交換する場合は、特許文献2に記載されているように、グローブポートが取り付けられているグローブパネル全体を交換するのが一般的である。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-149705号公報

【特許文献2】特開平8-62390号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、グローブパネルを交換する方法では、閉じ込め機能の維持・確保を目的とした法令上の技術審査(申請から認可まで約1年)を要すると共に、交換作業には高額な費用と、多量の放射性廃棄物が発生するという課題がある。

20

【0006】

本発明は、このような課題を解決するためになされたものであり、グローブボックス内の汚染物質の漏洩を防止したうえで、短時間且つ低コストでグローブポートを交換する方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一形態に係るグローブポートの交換方法は、グローブボックスの外壁を構成するグローブパネルの取付開口に取り付けられたグローブポートの交換方法であって、内部空間を外部に露出させる主開口で前記グローブポートを覆うように、前記グローブパネルの外面に第1外側ボックスを取り付け、前記グローブパネルの内面に第1内側ボックスを取り付ける第1取付工程と、前記第1外側ボックスの側面から内部空間に向けて延びる作業用グローブを用いて、前記グローブポートを構成する複数の部品それぞれを、前記グローブパネルから前記第1外側ボックス側又は前記第1内側ボックス側に取り外すポート取外工程と、前記第1外側ボックスに収納されている閉止板を前記グローブパネルに取り付けて、前記取付開口を閉止する閉止工程と、前記第1外側ボックス及び前記第1内側ボックスを前記グローブパネルから取り外す第1取外工程と、内部空間を外部に露出させる主開口で前記取付開口を覆うように、前記グローブパネルの外面に第2外側ボックスを取り付け、前記グローブパネルの内面に第2内側ボックスを取り付ける第2取付工程と、前記閉止板を前記グローブパネルから前記第2外側ボックス側に取り外すことによって、前記取付開口を開放する開放工程と、前記第2外側ボックスの側面から内部空間に向けて延びる作業用グローブを用いて、前記第2外側ボックス及び前記第2内側ボックスに収納されている部品を前記取付開口に取り付けることによって、新たな前記グローブポートを構成するポート取付工程と、前記第2外側ボックス及び前記第2内側ボックスを前記グローブパネルから取り外す第2取外工程とを含む。

30

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、グローブボックス内の汚染物質の漏洩を防止したうえで、短時間且つ

50

低コストでグローブポートを交換することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】グローブボックスの概略図である。

【図2】グローブポートの分解斜視図である。

【図3】グローブポートの組立斜視図である。

【図4】本実施形態に係る外側ボックスの概略斜視図である。

【図5】本実施形態に係る内側ボックスの概略斜視図である。

【図6】グローブポート交換処理のフローチャートである。

【図7】ステップS11の状態を示す概略斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図面を参照して、グローブボックス1を説明する。なお、以下に記載する本発明の実施形態は、本発明を具体化する際の一例を示すものであって、本発明の範囲を実施形態の記載の範囲に限定するものではない。従って、本発明は、実施形態に種々の変更を加えて実施することができる。図1において、グローブパネル6が設けられている側を「前方」と定義し、前方側からグローブボックス1を前方側から見て左右方向を定義するものとする。

【0011】

図1は、グローブボックス1の概略図である。グローブボックス1は、汚染物質（例えば、放射性物質、化学物質、細菌、ウイルスなど）を外部に漏洩させることなく、当該汚染物質に対する作業（例えば、検査、実験など）を行うための装置である。図1に示すように、グローブボックス1は、GB本体2と、土台3と、吸気フィルタ4と、排気フィルタ5とを主に備える。

【0012】

GB本体2は、内部空間を有する箱型である。本実施形態に係るGB本体2は、直方体形状の外形を呈する。また、GB本体2は、土台3に支持されている。さらに、GB本体2には、吸気フィルタ4を通じて空気が流入し、排気フィルタ5を通じて汚染物質が除去された空気が流出する。

【0013】

また、GB本体2の側壁には、グローブパネル6a、6b、6c（以下、これらを総称して、「グローブパネル6」と表記する。）と、搬出入ポート7とが設けられている。なお、GB本体2に設けられるグローブパネル6の数は特に限定されない。

【0014】

グローブパネル6は、GB本体2から汚染物質を漏洩させることなく、GB本体2内の汚染物質に対する作業を可能にするものである。具体的には、グローブパネル6には、厚み方向に貫通する取付開口8（図2参照）が形成されている。そして、取付開口8には、グローブポート10が取り付けられている。グローブパネル6に形成される取付開口8の数は特に限定されないが、一般的には1つのグローブパネル6に複数の取付開口8が設けられている。グローブポート10の詳細は、図2及び図3を参照して後述する。

【0015】

搬出入ポート7は、GB本体2から汚染物質を漏洩させることなく、GB本体2に物品（例えば、汚染物質、検査装置、後述する内側ボックス30など）を搬入し、GB本体2から物品を搬出するためのポートである。

【0016】

図2は、グローブポート10の分解斜視図である。図3は、グローブポート10の組立斜視図である。グローブポート10は、取付開口8からGB本体2の内部空間に向けて延びるグローブ14（図1参照、図2では図示省略、図3では基端部のみを図示）を、グローブパネル6に固定するものである。

【0017】

10

20

30

40

50

図 2 及び図 3 に示すように、グローブポート 10 は、取付開口 8 の外縁を封止するリング形状のガスケット 11 と、筒体 12、フランジ部 13、及びグローブ 14 を有する本体部 15 と、押えプレート 16、17 (第 1 押え部、第 2 押え部) と、複数のボルト 18 と、キャップ 19 とを主に備える。

【0018】

筒体 12 は、円筒形状の外形を呈する。フランジ部 13 は、筒体 12 の一端 (グローブパネル 6 の内面側の端部) から径方向外側に突出し、且つ周方向に連続する部分である。グローブ 14 は、気密リング 14a により筒体 12 の外面に固定されている。

【0019】

グローブパネル 6 の内面側から筒体 12 を取付開口 8 に挿入すると、フランジ部 13 がグローブパネル 6 の内面に当接する。そして、グローブ 14 は、GB 本体 2 の内部空間に向けて延びている。そのため、グローブパネル 6 の外面側からグローブ 14 に手を入れると、GB 本体 2 内の汚染物質に対する作業が可能になる。

【0020】

押えプレート 16、17 は、円弧形状 (半円形状) の外形を呈する平板である。押えプレート 16 は、フランジ部 13 の周方向の一部に対面する位置において、グローブパネル 6 の外面に当接する。押えプレート 17 は、フランジ部 13 の周方向の他の一部に対面する位置において、グローブパネル 6 の外面に当接する。

【0021】

そして、フランジ部 13 及び押えプレート 16、17 に設けられたボルト穴にボルト 18 を螺合させることによって、本体部 15 がグローブパネル 6 に固定される。すなわち、フランジ部 13 及び押えプレート 16、17 によって、グローブパネル 6 を挟持する。さらに、キャップ 19 は、リング形状の外形を呈し、グローブパネル 6 の外面側に突出する筒体 12 の端部に取り付けられる。

【0022】

図 4 は、本実施形態に係る外側ボックス 20 の概略斜視図である。図 5 は、本実施形態に係る内側ボックス 30 の概略斜視図である。外側ボックス 20 及び内側ボックス 30 は、グローブポート 10 を交換する際に使用するグローブポート交換治具である。外側ボックス 20 及び内側ボックス 30 は、内部空間を有する箱型である。

【0023】

図 4 に示すように、外側ボックス 20 は、直方体形状の外形を呈する箱型である。外側ボックス 20 は、例えば、中空パイプを組み合わせて構成される直方体の枠の内側に、透明酢酸シートを取り付けて箱型に構成される。外側ボックス 20 は、主開口 21 と、3 つの作業用グローブ 22、23、24 と、給気口 25 と、排気口 (外側排気口) 26 と、排気バルブ 27 と、取出袋 28 とを主に備える。

【0024】

主開口 21 は、外側ボックス 20 の側壁を厚み方向に貫通する。主開口 21 は、外側ボックス 20 の内部空間を外部に露出させる。主開口 21 の開口面積は、グローブポート 10 より大きい。主開口 21 でグローブポート 10 を囲むように、外側ボックス 20 の外壁をグローブパネル 6 の外面に当接させると、グローブパネル 6 の外面側に位置するグローブポート 10 の部分が、外側ボックス 20 の内部空間に収容される。また、外側ボックス 20 の前壁の外面には、主開口 21 を囲むようにガスケット (例えば、クロロプレンゴム製) が取り付けられてもよい。

【0025】

作業用グローブ 22、23、24 は、外側ボックス 20 の側面に取り付けられて、外側ボックス 20 の内部空間に向けて延びている。作業員は、作業用グローブ 22、23、24 に手を入れることによって、外側ボックス 20 内の空気を漏洩させることなく、外側ボックス 20 の内部空間で作業を行うことができる。本実施形態において、作業用グローブ 22 は外側ボックス 20 の右面に、作業用グローブ 23 は外側ボックス 20 の左面に、作業用グローブ 24 は外側ボックス 20 の主開口 21 に対面する面に設けられている。

【 0 0 2 6 】

給気口 2 5 は、外側ボックス 2 0 の内部空間に外気を供給する。排気口 2 6 は、外側ボックス 2 0 の内供空間から空気を排出する。また、排気口 2 6 には、排気するポンプ（図示省略）、及び排出する空気から汚染物質を除去するフィルタ（図示省略）が設けられている。排気バルブ 2 7 は、排気口 2 6 を開閉する。すなわち、主開口 2 1 を閉鎖した状態で排気バルブ 2 7 を開けると、外側ボックス 2 0 の内部空間には、給気口 2 5 から排気口 2 6 への空気流線が形成される。一方、主開口 2 1 を開放した状態で排気バルブ 2 7 を閉じると、外側ボックス 2 0 の内部空間には、給気口 2 5 から主開口 2 1 への空気流線が形成される。

【 0 0 2 7 】

取出袋 2 8 は、外側ボックス 2 0 の内部空間が汚染されているか否かを検査するために、外側ボックス 2 0 の内壁を払拭したシート（例えば、紙、布）を、外側ボックス 2 0 内の空気を漏洩させることなく、外側ボックス 2 0 の外部に取り出す部分である。取出袋 2 8 は、例えば、外側ボックス 2 0 の外壁（下壁）から外方（下方）に突出し、且つ外側ボックス 2 0 の内部空間に連通する袋状の部分である。

【 0 0 2 8 】

図 5 に示すように、内側ボックス 3 0 は、直方体形状の外形を呈する箱型である。内側ボックス 3 0 は、例えば、透明アクリル板を組み合わせて箱型に構成される。内側ボックス 3 0 は、主開口 3 1 と、排気口（内側排気口）3 2 とを主に備える。

【 0 0 2 9 】

主開口 3 1 は、内側ボックス 3 0 の前壁を厚み方向に貫通する。主開口 3 1 は、内側ボックス 3 0 の内部空間を外部に露出させる。主開口 3 1 の開口面積は、グローブポート 1 0 より大きい。主開口 3 1 でグローブポート 1 0 を囲むように、内側ボックス 3 0 の外壁をグローブパネル 6 の内面に当接させると、グローブパネル 6 の内面側に位置するグローブポート 1 0 の部分が、内側ボックス 3 0 の内部空間に収容される。また、内側ボックス 3 0 の前壁の外面には、主開口 3 1 を囲むようにガスケット（例えば、クロロプレンゴム製）が取り付けられてもよい。

【 0 0 3 0 】

排気口 3 2 は、内側ボックス 3 0 の内供空間から空気を排出する。主開口 3 1 が開放されると、内側ボックス 3 0 の内部空間には、主開口 3 1 から排気口 3 2 への空気流線が形成される。

【 0 0 3 1 】

次に、図 6 及び図 7 を参照して、外側ボックス 2 0 及び内側ボックス 3 0 を用いてグローブポート 1 0 を交換する方法を説明する。図 6 は、グローブポート交換処理のフローチャートである。図 7 は、ステップ S 1 1 の状態を示す概略斜視図である。グローブポート交換処理では、外側ボックス 2 0 及び内側ボックス 3 0 を 2 つずつ使用する。

【 0 0 3 2 】

まず、グローブポート交換処理に先立って、グリーンハウス A、B（図示省略）を設営する。グリーンハウス A は、交換するグローブポート 1 0 の周辺を覆う。グリーンハウス B は、グリーンハウス A に連通すると共に、外部との出入口を形成する。さらに、グリーンハウス B からグリーンハウス A に向かう空気流線を形成する。そして、作業員は、グリーンハウス B を通じてグリーンハウス A に進入し、グローブポート交換処理を実行し、グリーンハウス B で汚染検査を実施した後に外部に退出する。

【 0 0 3 3 】

まず図 7 に示すように、作業員は、主開口 2 1 がグローブポート 1 0 を覆うように、グローブパネル 6 の外面に外側ボックス（第 1 外側ボックス）2 0 を取り付けると共に、主開口 3 1 がグローブポート 1 0 を覆うように、グローブパネル 6 の内面に内側ボックス（第 1 内側ボックス）3 0 を取り付ける（S 1 1）。ステップ S 1 1 は、第 1 取付工程の一例である。外側ボックス 2 0 は、予めグリーンハウス A に搬入されている。一方、内側ボックス 3 0 は、搬出入ポート 7 を通じて G B 本体 2 の内部に搬入される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 4 】

また、ステップ S 1 1 では、排気バルブ 2 7 を開いた状態で、外側ボックス 2 0 を取り付ける。一方、取付開口 8 は、グローブポート 1 0 によって閉止されている。そのため、ステップ S 1 1 において、外側ボックス 2 0 の内部空間には、給気口 2 5 から排気口 2 6 に向かう空気流線が形成される。一方、グローブパネル 6 の外側及び内側の間で空気の流出入はない。

【 0 0 3 5 】

次に、作業員は、外側ボックス 2 0 及び内側ボックス 3 0 をグローブパネル 6 に取り付けた後、ステップ S 1 2 の本体部 1 5 の取り外しに先立って、排気バルブ 2 7 を閉じる。そして、作業員は、排気バルブ 2 7 を開いた後に、作業用グローブ 2 2 ~ 2 4 を用いて、グローブパネル 6 からグローブポート 1 0 を取り外す (S 1 2)。ステップ S 1 2 は、ポート取外工程の一例である。

【 0 0 3 6 】

作業員は、例えばステップ S 1 2 において、キャップ 1 9 を外側ボックス 2 0 側に取り外す。次に、作業員は、作業用グローブ 2 2 で押えプレート 1 6 を保持し、作業用グローブ 2 3 で押えプレート 1 7 を保持した状態で、作業用グローブ 2 4 でボルト 1 8 を外して、押えプレート 1 6、1 7 及びボルト 1 8 を外側ボックス 2 0 側に取り外す。さらに、作業員は、ガスケット 1 1 及び本体部 1 5 を内側ボックス 3 0 側に取り外す。すなわち、ステップ S 1 2 の作業は、最低 2 人の作業員で行う。また、ボルト 1 8 を取り外すための工具 (ドライバー) は、予め外側ボックス 2 0 の内部空間に収容されている。

【 0 0 3 7 】

なお、ガスケット 1 1 及び本体部 1 5 を内側ボックス 3 0 側に取り外すと、取付開口 8 が開放される。ここで、外側ボックス 2 0 と内側ボックス 3 0 の内部は、グローブボックス 1 の負圧により、排気フィルタ 5 から空気が吸引されている。また、排気バルブ 2 7 は閉じた状態である。そのため、外側ボックス 2 0 の給気口 2 5 から取付開口 8 を通じて内側ボックス 3 0 の排気口 3 2 へ向かう空気流線が形成される。その結果、取付開口 8 が開放されても、G B 本体 2 の内部の汚染物質が外側ボックス 2 0 側に漏洩するのを防止できる。

【 0 0 3 8 】

次に、作業員は、作業用グローブ 2 2 ~ 2 4 を用いて、グローブパネル 6 に閉止板 (図示省略) を取り付けることによって、取付開口 8 を閉止する (S 1 3)。ステップ S 1 3 は、閉止工程の一例である。また、作業員は、グローブパネル 6 に閉止板を取り付けた後に、排気バルブ 2 7 を開く。これにより、外側ボックス 2 0 の給気口 2 5 から排気口 2 6 へ向かう空気流線が形成される。

【 0 0 3 9 】

閉止板は、取付開口 8 の開口面積より大きい平板である。閉止板をグローブパネル 6 に取り付ける具体的な方法は特に限定されないが、例えば粘着テープ等で取付開口 8 の周縁のグローブパネル 6 に貼付すればよい。閉止板及び閉止板をグローブパネル 6 に取り付ける粘着テープは、予め外側ボックス 2 0 の内部空間に収容されている。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 2 でグローブポート 1 0 を取り外した後で且つ取付開口 8 を閉止板で閉止するまでの間は、外側ボックス 2 0 から内側ボックス 3 0 へ向かう空気流線が形成されているので、外側ボックス 2 0 の内部空間は汚染されていないはずである。但し、ガスケット 1 1 や本体部 1 5 は汚染されており、内側ボックス 3 0 の内部への取り外しに用いる作業用グローブ 2 2 ~ 2 4 は汚染している可能性があるため、グローブポート 1 0 の取外し作業中に、汚染物質が外側ボックス 2 0 に漏洩する可能性がある。

【 0 0 4 1 】

そこで、作業員は、外側ボックス 2 0 の内部空間の表面が汚染されているか否かを検査する (S 1 4)。ステップ S 1 4 は、第 1 検査工程の一例である。ステップ S 1 4 における汚染検査の具体的な方法は特に限定されないが、例えば「スミヤ法」を用いることがで

10

20

30

40

50

きる。後述するステップS 2 0も同様である。

【 0 0 4 2 】

作業員は、例えば、作業用グローブ2 2 ~ 2 4を用いて、外側ボックス2 0の内壁をシート（図示省略）で払拭する。シートは、予め外側ボックス2 0の内部空間に收容されている。次に、作業員は、内壁を払拭したシートを取出袋2 8に收容する。次に、作業員は、シートの位置より外側ボックス2 0の内部空間に近い側で、取出袋2 8を外側から閉塞（例えば、溶着）する。そして、作業員は、閉塞部分において、取出袋2 8を切り離す。

【 0 0 4 3 】

これにより、外側ボックス2 0内の空気を漏洩させることなく、外側ボックス2 0からシートを取り出すことができる。次に、作業員は、取出袋2 8を通じて取り出したシートが汚染されているか否かを、周知の方法で検査する。そして、作業員は、シートが汚染されていない場合に（S 1 4 : N o）、ステップS 1 6以降の処理に進む。一方、作業員は、シートが汚染されている場合に（S 1 4 : Y e s）、ステップS 1 6以降の処理を実行することなく、除染処理（S 1 5）などを実行して再び汚染検査（S 1 4）を実行する。そして、外側ボックス2 0内部空間の表面に汚染がない状態になってから（S 1 4 : Y e s）、ステップS 1 6以降の処理に進む。

10

【 0 0 4 4 】

次に、作業員は、外側ボックス2 0の内部空間の表面が汚染されていない場合に（S 1 4 : N o）、外側ボックス2 0及び内側ボックス3 0をグローブパネル6から取り外す（S 1 6）。外側ボックス2 0は、グリーンハウスAの内部に一時的に置かれる。内側ボックス3 0は、グローブボックス1の内部に一時的に置かれる。ステップS 1 6は、第1取外工程の一例である。

20

【 0 0 4 5 】

次に、作業員は、主開口2 1が取付開口8を覆うように、グローブパネル6の外面に新たな外側ボックス（第2外側ボックス）2 0を取り付けると共に、主開口3 1が取付開口8を覆うように、グローブパネル6の内面に新たな内側ボックス（第2内側ボックス）3 0を取り付ける（S 1 7）。外側ボックス2 0及び内側ボックス3 0の構成及び取付方法は、ステップS 1 1とステップS 1 7とで同じである。ステップS 1 7は、第2取付工程の一例である。

【 0 0 4 6 】

なお、ステップS 1 7では、ステップS 1 1と同様に、排気バルブ2 7を開いた状態で、外側ボックス2 0をグローブパネル6に取り付ける。一方、ステップS 1 7で取り付けられる内側ボックス3 0は、主開口3 1が閉止板（図示省略）などで閉鎖された状態でGB本体2内に搬入され、グローブパネル6に取り付けられる直前に閉止板が取り外される。

30

【 0 0 4 7 】

次に、作業員は、排気バルブ2 7を閉じる。次に、作業員は、作業用グローブ2 2 ~ 2 4を用いて、グローブパネル6に取り付けられた閉止板を外側ボックス2 0側に取り外す（S 1 8）。これにより、取付開口8が開放される。その結果、外側ボックス2 0の給気口2 5から取付開口8を通じて内側ボックス3 0の排気口3 2へ向かう空気流線が形成される。ステップS 1 8は、開放工程の一例である。

40

【 0 0 4 8 】

次に、作業員は、作業用グローブ2 2 ~ 2 4を用いて、新たなグローブポート1 0を取付開口8に取り付ける（S 1 9）。また、作業員は、新たなグローブポート1 0を取付開口8に取り付けた後に、排気バルブ2 7を開く。新たなグローブポート1 0の構成部品のうち、ガスケット1 1及び本体部1 5は予め内側ボックス3 0の内部空間に收容され、押えプレート1 6、1 7、ボルト1 8、キャップ1 9、及びボルト1 8を取り付けるための工具（ドライバ）は予め外側ボックス2 0の内部空間に收容されている。ステップS 1 9は、ポート取付工程の一例である。

【 0 0 4 9 】

50

作業員は、例えば、内側ボックス30に收容されたガスケット11を取付開口8の周縁部に取り付け、内側ボックス30に收容された本体部15の筒体12を取付開口8（より詳細には、ガスケット11）に挿入する。次に、作業員は、作業用グローブ22で押えプレート16を保持し、作業用グローブ23で押えプレート17を保持した状態で、作業用グローブ24でボルト18を取り付けて、押えプレート16、17及びボルト18をグローブパネル6に取り付ける。さらに、作業員は、外側ボックス20に收容されたキャップ19を、筒体12の先端に取り付ける。

【0050】

次に、作業員は、外側ボックス20の内部空間の表面が汚染されているか否かを検査する（S20）。ステップS20は、第2検査工程の一例であって、ステップS14と共通する。そして、作業員は、シートが汚染されていない場合に（S20：No）、ステップS22以降の処理に進む。一方、作業員は、シートが汚染されている場合に（S20：Yes）、ステップS22以降の処理を実行することなく、除染処理（S21）などを実行して再び汚染検査（S20）を実行する。そして、外側ボックス20内部空間の表面に汚染がない状態になってから（S20：Yes）、ステップS22以降の処理に進む。

10

【0051】

そして、作業員は、外側ボックス20の内部空間の表面が汚染されていない場合に（S20：No）、外側ボックス20及び内側ボックス30をグローブパネル6から取り外す（S22）。ステップS22は、第2取外工程の一例であって、ステップS16と共通する。そして、作業員は、グリーンハウスBで汚染の有無を検査した後でグリーンハウスBから退出し、グリーンハウスA、Bを撤去する。

20

【0052】

上記の実施形態によれば、例えば以下の作用効果を奏する。

【0053】

上記の実施形態によれば、グローブパネル6に取り付けられた複数のグローブポート10のうちの一部を、選択的に交換することができる。これにより、グローブパネル6全体を交換する作業と比較して、短時間且つ低コストでグローブポート10を交換することが可能となる。

【0054】

また、上記の実施形態によれば、排気バルブ27の操作によって、給気口25から排気口26に向かう空気流線（取付開口8の閉止時）と、給気口25から取付開口8を通じて排気口32に向かう空気流線（取付開口8の開放時）とを、適切に切り替えることができる。その結果、GB本体2内の汚染物質を漏洩させることなく、グローブポート10を交換することができる。

30

【0055】

また、上記の実施形態によれば、グローブパネル6から外側ボックス20を取り外す前に汚染検査を実施するので、万一、GB本体2から外側ボックス20に汚染物質が漏洩した場合でも、この汚染物質がグリーンハウスAに漏れることを防止できる。また、外側ボックス20の内壁を払拭したシートを取出袋28を用いて取り出すことにより、汚染検査の作業を簡素化することができる。

40

【0056】

また、上記の実施形態によれば、3つの作業用グローブ22～24を用いて、グローブポート10の取外し（S12）及び取付け（S19）を実行するので、着脱作業を効率的に行うことができる。

【0057】

以上、本発明の実施形態等について説明したが、実施例での条件は、本発明の実施可能性及び効果を確認するために採用した一条件例であり、本発明は、この一条件例に限定されるものではない。本発明は、本発明の要旨を逸脱せず、本発明の目的を達成する限りにおいて、種々の条件を採用し得るものである。

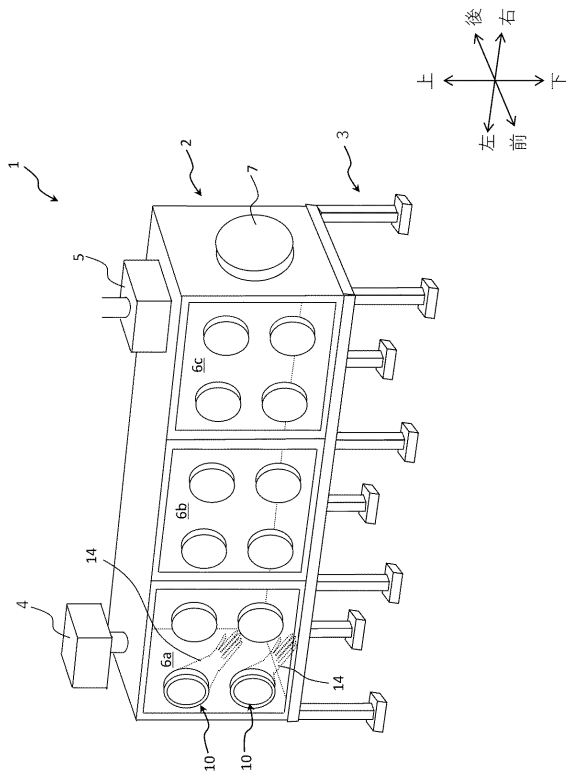
【符号の説明】

50

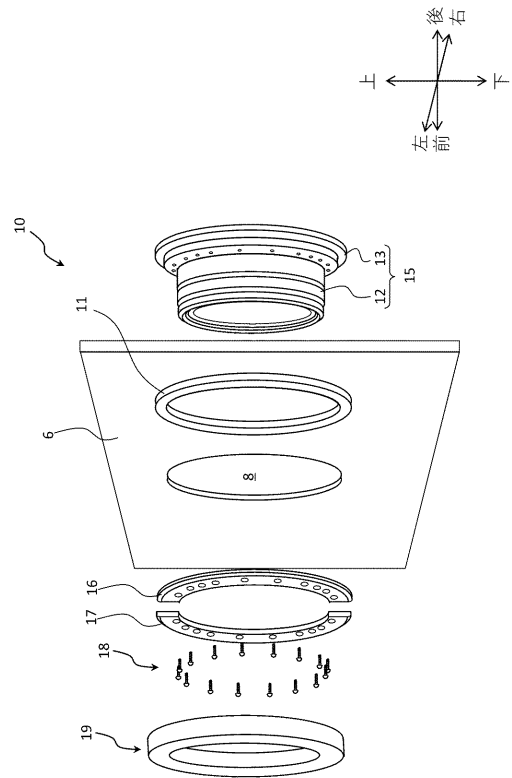
【 0 0 5 8 】

1 グローブボックス、2 GB本体、3 土台、4 吸気フィルタ、5 排気フィルタ、6 a, 6 b, 6 c グローブパネル、7 搬出入ポート、8 取付開口、10 グローブポート、11 ガスケット、12 筒体、13 フランジ部、14 グローブ、14 a 気密リング、15 本体部、16, 17 押えプレート(第1押え部、第2押え部)、18 ボルト、19 キャップ、20 外側ボックス、21, 31 主開口、22, 23, 24 作業用グローブ、25 給気口、26 排気口(外側排気口)、27 排気バルブ、28 取出袋、30 内側ボックス、32 排気口(内側排気口)

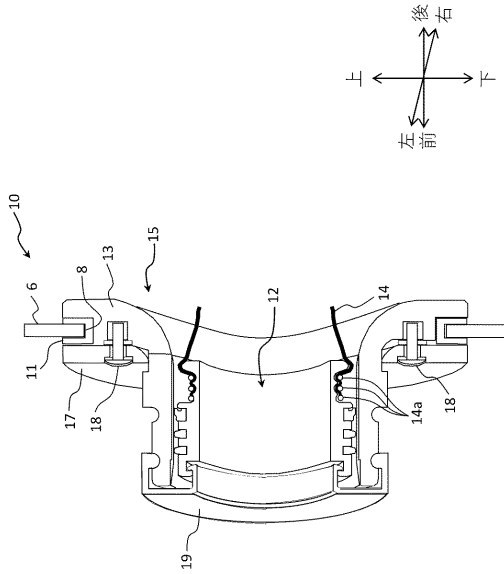
【 図 1 】



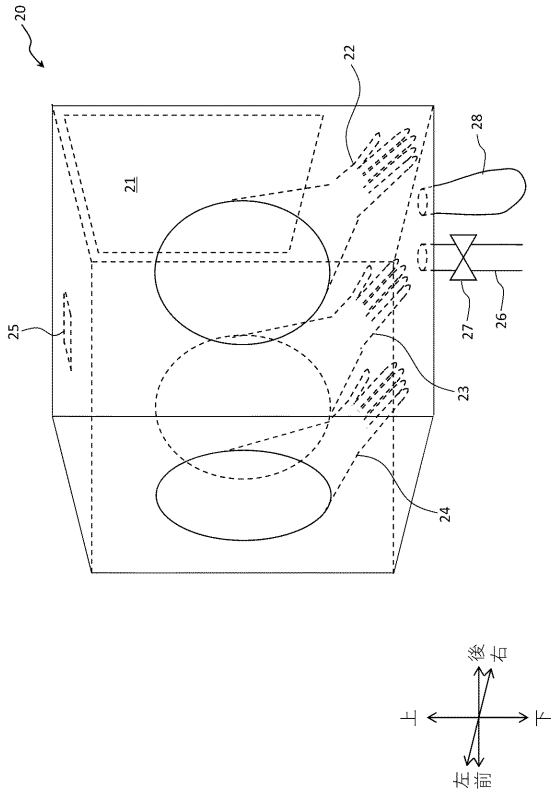
【 図 2 】



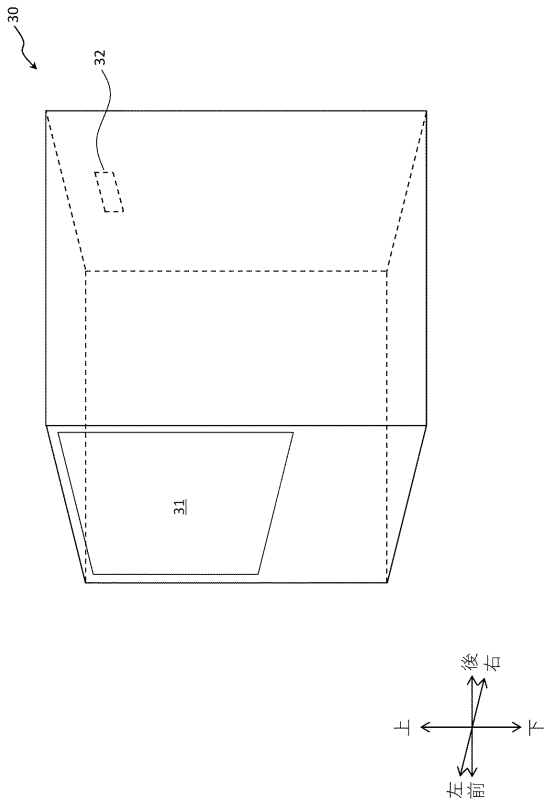
【図3】



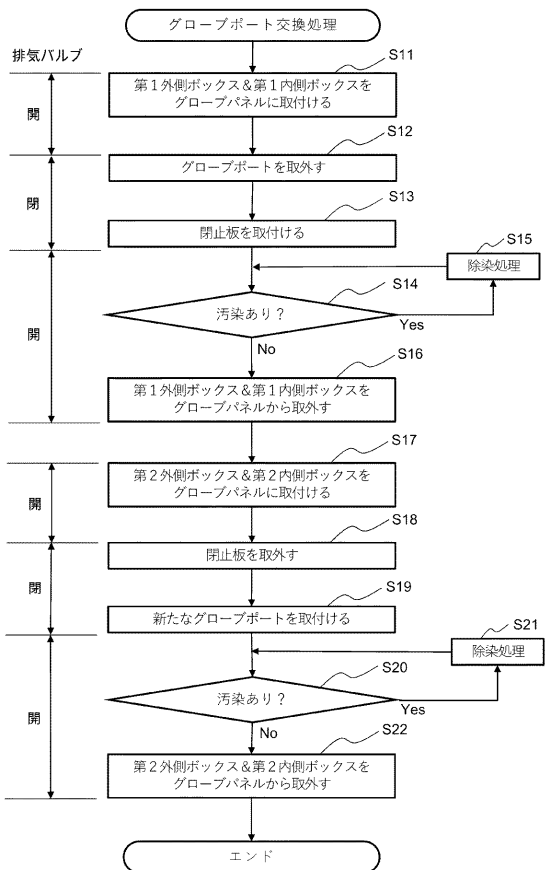
【図4】



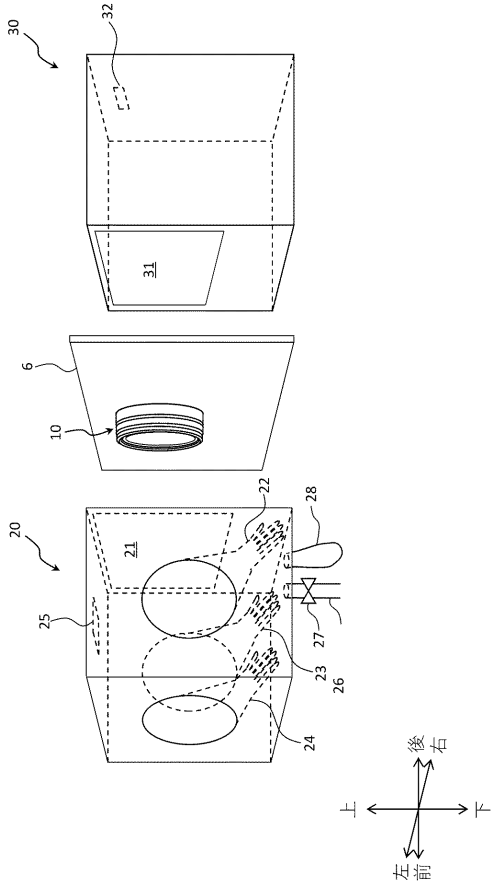
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 西田 直樹

茨城県那珂郡東海村大字村松 4 番地 3 3 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 核燃料サイ
クル工学研究所内

(72)発明者 山本 昌彦

茨城県那珂郡東海村大字村松 4 番地 3 3 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 核燃料サイ
クル工学研究所内