

(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2007-178191

(P2007-178191A)

(43) 公開日 平成19年7月12日(2007.7.12)

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 2 1 C 19/02 (2006.01)

G 2 1 C 19/02 G D B G

G 2 1 F 9/28 (2006.01)

G 2 1 F 9/28 5 2 2 C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-375182 (P2005-375182)

(22) 出願日 平成17年12月27日 (2005.12.27)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 100075812

弁理士 吉武 賢次

(74) 代理人 100091982

弁理士 永井 浩之

(74) 代理人 100096895

弁理士 岡田 淳平

(74) 代理人 100117787

弁理士 勝沼 宏仁

(72) 発明者 相 馬 浩 一

神奈川県横浜市鶴見区末広町2丁目4番地

株式会社東芝京浜事業所内

最終頁に続く

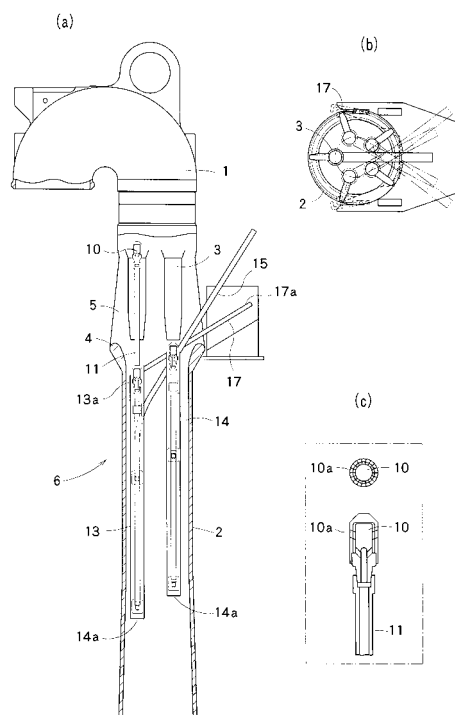
(54) 【発明の名称】 原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置

## (57) 【要約】

【課題】 内部に電動モータ等の動作機構を設けず、全体の構造を単純化することができ、インレットミキサを原子炉压力容器内に設置したままノズル内部のクラッドを除去することができる原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置を提供する。

【解決手段】 原子炉ジェットポンプ6のノズル内高圧洗浄装置4は、パイプ11と、パイプ11の一端に設けられた洗浄ヘッド10と、パイプ11の他端に連結されパイプ11の内部に水を供給する高圧ホース15と、スロット2内に配置され、パイプ11をスロット2内で案内してノズル3側へ導く位置決めガイド13とを備えている。洗浄ヘッド10は、水平方向の全周方位に水を噴射する多数の噴射孔10aを有する。これにより、洗浄ヘッド10をインレットミキサ1のノズル3内部で回転させたり上下動させたりする動作機構が不要になり、ノズル内高圧洗浄装置4を簡素化できる。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

原子炉圧力容器内に設置されスロートを有するジェットポンプに組み込まれたインレットミキサのノズル内部を洗浄するノズル内高圧洗浄装置において、

パイプと、

パイプの一端に設けられた洗浄ヘッドとを備え、

洗浄ヘッドは、水平方向の全周方位に水を噴射する多数の噴射孔を有することを特徴とする原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置。

**【請求項 2】**

原子炉圧力容器内に設置されスロートを有するジェットポンプに組み込まれたインレットミキサのノズル内部を洗浄するノズル内高圧洗浄装置において、 10

パイプと、

パイプの一端に設けられた洗浄ヘッドとを備え、

洗浄ヘッドは、水平方向に水を噴射する少なくとも一つの噴射孔を有し、洗浄ヘッドは噴射孔からの噴射水によりパイプに対して回転することを特徴とする原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置。

**【請求項 3】**

パイプの他端に連結されパイプの内部に水を供給する高圧ホースと、

スロート内に配置され、パイプをスロート内で案内してノズル側へ導く位置決めガイドと、 20

を更に備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置。

**【請求項 4】**

前記高圧ホースは、パイプの他端に U 字管を介して連結されることを特徴とする請求項 3 に記載の原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置。

**【請求項 5】**

前記位置決めガイドに、位置決めガイドをスロート内の一定の位置に保持するアーム機構を取り付けたことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置。

**【発明の詳細な説明】** 30**【技術分野】****【0001】**

本発明は、原子炉圧力容器内に設置されたジェットポンプに組み込まれたインレットミキサのノズル内部を洗浄する原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

沸騰水型原子炉圧力容器内にはジェットポンプが設置されており、このジェットポンプを長年にわたり運転すると、ジェットポンプに組み込まれたインレットミキサにクラッドが堆積する。クラッドがジェットポンプのインレットミキサに堆積すると、ジェットポンプの性能が低下し、再循環ポンプの負荷が増大する。そこで、ジェットポンプの性能を維持し、再循環ポンプの負荷を減らすために、定期的にジェットポンプのインレットミキサに堆積したクラッドを除去する必要がある。なお、クラッドは主にインレットミキサのノズルに堆積する。 40

**【0003】**

従来からジェットポンプのインレットミキサのノズルを洗浄する場合、インレットミキサをジェットポンプから取り外した後、原子炉の外でインレットミキサを上下逆の向きに置いて行なっている。

**【0004】**

一方、ジェットポンプに組み込まれたインレットミキサを原子炉圧力容器内に設置したままの状態インレットミキサのノズルを洗浄することも従来から行なわれている。例え 50

ば、洗浄ヘッドを有するノズル内高圧洗浄装置をスロート上端にある開口からノズル側へ挿入して、挿入した洗浄ヘッドから水を高圧でノズル内に噴射することによりクラッドを除去することも行なわれている。この場合、ノズル内高圧洗浄装置に内蔵された電動モータを駆動することにより洗浄ヘッドを回転し、また当該電動モータと同一または別の電動モータを駆動することにより洗浄ヘッドをノズル内で上下方向に移動させている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述のように、ジェットポンプからインレットミキサを取り外した後でインレットミキサのノズル内を洗浄する場合、インレットミキサの取り外しと取り付けに多大の時間と労力を要する。このため、コスト面において不利であり、他の作業と別にクラッド除去作業のみを単独で行なえない場合もある。

10

【0006】

一方、インレットミキサが組み込まれたジェットポンプを原子炉压力容器内に設置したままの状態インレットミキサのノズルを洗浄する場合、開口内のスロート上端部周辺はノズル内高圧洗浄装置を挿入するスペースが狭いため、ノズル内高圧洗浄装置は大幅な構造上の制約を受ける。また仮に洗浄中に電動モータの不具合が発生した場合、ノズル内高圧洗浄装置をジェットポンプの中から外に取り出すことが著しく困難になるなど、信頼性の点において問題が生じている。

【0007】

20

本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、インレットミキサを原子炉压力容器内に設置したままクラッドを除去することができ、電動モータ等の動作機構を設けることなく構造を単純化した原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置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】

【0008】

本発明は、原子炉压力容器内に設置されスロートを有するジェットポンプに組み込まれたインレットミキサのノズル内部を洗浄するノズル内高圧洗浄装置において、パイプと、パイプの一端に設けられた洗浄ヘッドとを備え、洗浄ヘッドは、水平方向の全周方位に水を噴射する多数の噴射孔を有することを特徴とする原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置である。

30

【0009】

本発明は、原子炉压力容器内に設置されスロートを有するジェットポンプに組み込まれたインレットミキサのノズル内部を洗浄するノズル内高圧洗浄装置において、パイプと、パイプの一端に設けられた洗浄ヘッドとを備え、洗浄ヘッドは、水平方向に水を噴射する少なくとも一つの噴射孔を有し、洗浄ヘッドは噴射孔からの噴射水によりパイプに対して回転することを特徴とする原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置である。

【0010】

本発明は、パイプの他端に連結されパイプの内部に水を供給する高圧ホースと、スロート内に配置され、パイプをスロート内で案内してノズル側へ導く位置決めガイドと、を更に備えたことを特徴とする原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置である。

40

【0011】

本発明は、前記高圧ホースは、パイプの他端にU字管を介して連結されることを特徴とする原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置である。

【0012】

本発明は、前記位置決めガイドに、位置決めガイドをスロート内の一定の位置に保持するアーム機構を取り付けたことを特徴とする原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置である。

【発明の効果】

【0013】

50

本発明によれば、洗浄ヘッドが水平方向の全周方位に水を噴射する多数の噴射孔を有するため、洗浄ヘッドをインレットミキサのノズル内で回転させるための動作機構が不要になり、ノズル内高圧洗浄装置を簡素化することができる。

【0014】

また本発明によれば、洗浄ヘッドが水平方向に水を噴射する噴射孔を有し、洗浄ヘッドは噴射孔から噴射水によりパイプに対して回転するため、洗浄ヘッドをインレットミキサのノズル内で回転させるための動作機構が不要となり、ノズル内高圧洗浄装置を簡素化することができる。

【0015】

さらに、本発明によれば、高圧ホースを上方に引き上げることにより、パイプが位置決めガイドに沿って上昇し、洗浄ヘッドを上方に移動させてノズル内に挿入することができる。このため、洗浄ヘッドをインレットミキサのスロット内で上下動させるための動作機構が不要になり、ノズル内高圧洗浄装置を簡素化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。ここで、図1(a)はインレットミキサが組み込まれたジェットポンプを示す側断面図、図1(b)は図1(a)の底面図、図2(a)はインレットミキサが組み込まれたジェットポンプの内部に挿入されたノズル内高圧洗浄装置を示す側断面図、図2(b)は図2(a)の底面図、図2(c)は洗浄ヘッドを示す図、図3(a)はノズル内高圧洗浄装置を示す側面図、図3(b)はノズル内高圧洗浄装置を示す底面図である。

【0017】

まず、図1(a)(b)により原子炉圧力容器内に設置されたジェットポンプについて説明する。図1(a)(b)に示すように、原子炉圧力容器内にはジェットポンプ6が設置され、このジェットポンプ6はスロット2と、スロット2の上部に連結されたインレットミキサ1とを備え、インレットミキサ1はその内部に5本のノズル3を有している。またスロット2の上端部4には開口5が形成されている。

【0018】

本発明による原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置14は、図2(a)(b)(c)および図3(a)(b)に示すように、上述したジェットポンプ6のインレットミキサ1を原子炉圧力容器内に設置したまま、インレットミキサ1のノズル3の内部を洗浄するものである。また、本発明によるノズル内高圧洗浄装置14は、後述のようにノズル内高圧洗浄装置14の内部に電動モータを備えることがなく、これによりノズル内高圧洗浄装置14の全体の構造が簡素化され、ノズル内高圧洗浄装置14の信頼性を高めている。

【0019】

次に、本発明によるノズル内高圧洗浄装置14の概要を説明する。図2(a)(b)(c)および図3(a)(b)に示すように、ノズル内高圧洗浄装置14は、パイプ11と、パイプの上端(一端)に設けられた円筒状の洗浄ヘッド10とを備えている。洗浄ヘッド10は、ノズル3の内部において水平方向の全周方位に水を噴射する多数の噴射孔10aを有している。

【0020】

図3(a)(b)に示すようにパイプ11の下端(他端)には、パイプ11の内部に水を供給するフレキシブルな構造を有する高圧ホース5が、U字管12を介して連結されている。また、スロット2内には、スロット2内においてパイプ11を案内してノズル3側へ導く位置決めガイド13が設けられている。さらに、図2(b)に示すように、位置決めガイド13には、スロット2内の後述する所定位置に位置決めガイド13を保持するためのアーム機構17が取り付けられている。このアーム機構17は、位置決めガイド13の上端部13aにアーム機構17が斜め上方に向くように取り付けられ、細長い棒のような形状を有している。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

次に、本実施の形態の作用について述べる。

まず、ジェットポンプ 6 のスロート 2 のスロート上端部 4 にある開口 5 から、ノズル内高圧洗浄装置 1 4 をスロート 2 内に挿入する。この場合、ノズル内高圧洗浄装置 1 4 は洗浄ヘッド 1 0 が取り付けられていない一端側 1 4 a をスロート 2 の斜め下方に向けて挿入する。また、高圧ホース 1 5 およびアーム機構 1 7 は、スロート 2 の外方に出ている。

## 【 0 0 2 2 】

次に、開口 5 の外方にあるアーム機構 1 7 の一端 1 7 a を動かし、位置決めガイド 1 3 およびパイプ 1 0 のスロート 2 内での位置を調整する。アーム機構一端 1 7 a をスロート 2 の内部で動かすことにより、位置決めガイド 1 3 およびパイプ 1 0 が所望のノズル 3 の略真下の位置になるように配置し、そのままアーム機構一端 1 7 a を保持する。続いて、アーム機構一端 1 7 a を保持固定したまま、スロート 2 の外方に出ている高圧ホース 1 5 を上方に引っ張ると、パイプ 1 1 はスロート 2 内部で位置決めガイド 1 3 に沿って上昇する。パイプ 1 1 がスロート 2 内部で上昇すると、洗浄ヘッド 1 0 も上方に移動され、洗浄ヘッド 1 0 はノズル 3 内部に挿入される。そのまま高圧ホース 1 5 をスロート 2 の外方で保持する。

## 【 0 0 2 3 】

ところで、位置決めガイド 1 3 は略円筒状をなし、パイプ 1 1 が上昇する間、パイプ 1 1 と高圧ホース 1 5 とを連結する U 字管 1 2 は位置決めガイド 1 3 の切欠（図示せず）に沿って上昇する。

## 【 0 0 2 4 】

その後高圧ホース 1 5 からパイプ 1 1 に高圧の水を供給すると、水はパイプ 1 1 内部を通過し、パイプ 1 1 内部を通過した水は洗浄ヘッド 1 0 から洗浄ヘッド 1 0 の外に噴射孔 1 0 a を経て噴射され、ノズル 3 内部に堆積したクラッドを除去することができる。このとき洗浄ヘッド 1 0 は多数の噴射孔 1 0 a を有するので、洗浄ヘッド 1 0 はノズル 3 の内部において水平方向の全周方位に水を噴射することができる。

## 【 0 0 2 5 】

なお、洗浄ヘッド 1 0 の噴射孔 1 0 a の噴射方向を予め斜め上方に形成することにより、洗浄ヘッド 1 0 に対して噴射孔 1 0 a から噴射する水により下向きの推力を付与することができる。この場合、スロート 2 の外方で高圧ホース 1 5 を保持する力を緩めると、パイプ 1 1 は前記推力および重力の作用により位置決めガイド 1 3 に沿って下降し、洗浄ヘッド 1 0 を下方に向かってスムーズに下降させることができる。

## 【 0 0 2 6 】

また、洗浄ヘッド 1 0 の噴射孔 1 0 a から水を水平に噴射させた状態において、アーム機構 1 7 の一端 1 7 a の位置を保持したまま、スロート 2 の外方で高圧ホース 1 5 を上方に引き上げることで、パイプ 1 1 が位置決めガイド 1 3 に沿って上昇し、洗浄ヘッド 1 0 を上方に移動させることができる。このようにして、ノズル内高圧洗浄装置 1 4 を用いてノズル 3 の内部を満遍なく洗浄することができる。

## 【 0 0 2 7 】

このように、洗浄ヘッド 1 0 を回転させることなく、かつ容易に洗浄ヘッド 1 0 を上下動させることができる。このため、洗浄ヘッド 1 0 を回転させたり上下動させたりするための電動モータ等の動作機構が不要となる。これによりノズル内高圧洗浄装置 4 の全体の構造を簡素化することができる。また、仮に洗浄ヘッド 1 0 がノズル 3 の内部の洗浄中に故障してもノズル内高圧洗浄装置 4 をジェットポンプ 6 の内部から外へ容易に取り出すことができる。

## 【 0 0 2 8 】

次に、図 4 ( a ) ( b ) ( c ) ( d ) により、本発明による原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置の変形例について説明する。

## 【 0 0 2 9 】

図 4 ( a ) ( b ) ( c ) ( d ) に示す原子炉ジェットポンプのノズル内高圧洗浄装置の

10

20

30

40

50

変形例は、洗浄ヘッドの構造が異なるのみであり、他は図1(a)(b)、図2(a)(b)(c)および図3(a)(b)に示す実施の形態と略同一である。

図4(a)(b)(c)(d)において、図1(a)(b)、図2(a)(b)(c)および図3(a)(b)に示す実施の形態と同一部分には同一符号を付して詳細な説明は省略する。

#### 【0030】

図4(a)(b)(c)に示すように、パイプ11の上端に軸受20を介して円筒状の洗浄ヘッド10が回転自在に連結されている。洗浄ヘッド10には少なくとも1つ、好ましくは複数個の噴射孔10aが形成され、各噴射孔10aの開口方向は洗浄ヘッド10の接線成分を含んでいる。このため各噴射孔10aから水が噴射された場合、噴射水によっ

10

#### 【0031】

このように、噴射孔10aからの噴射水により生じた回転力によって洗浄ヘッド10が回転すると、噴射孔10aから噴射水が満遍なくノズル3内に噴射されてノズル3内を確実に洗浄することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0032】

【図1】インレットミキサが組み込まれたジェットポンプを示す図。

【図2】インレットミキサが組み込まれたジェットポンプの内部に挿入された本発明によるノズル内高圧洗浄装置を示す図。

20

【図3】ノズル内高圧洗浄装置を示す図。

【図4】インレットミキサが組み込まれたジェットポンプの内部に挿入されたノズル内高圧洗浄装置の変形例を示す図。

#### 【符号の説明】

#### 【0033】

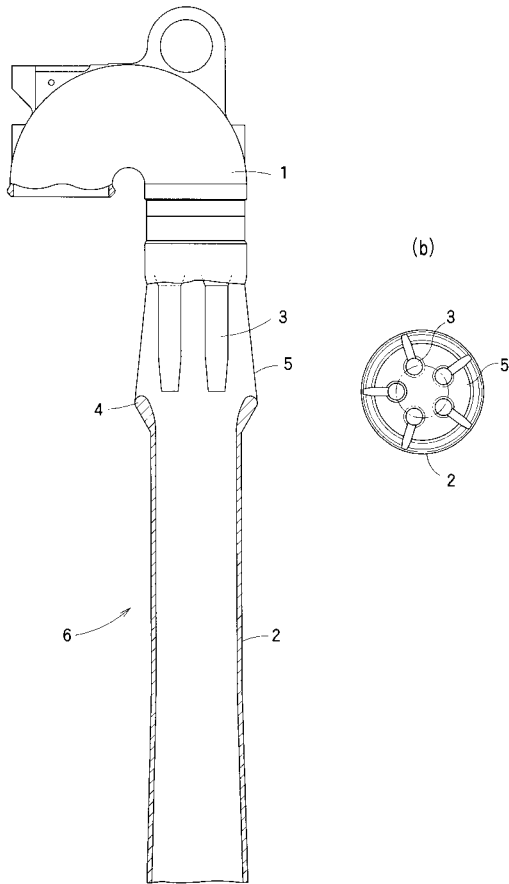
|     |                |
|-----|----------------|
| 1   | インレットミキサ       |
| 2   | スロート           |
| 3   | ノズル            |
| 4   | スロート上端部        |
| 5   | 開口             |
| 6   | ジェットポンプ        |
| 10  | 洗浄ヘッド          |
| 10a | 噴射孔            |
| 11  | パイプ            |
| 12  | U字管            |
| 13  | 位置決めガイド        |
| 14  | ノズル内高圧洗浄装置     |
| 14a | ノズル内高圧洗浄装置の一端側 |
| 15  | 高圧ホース          |
| 17  | アーム機構          |
| 17a | アーム機構の一端       |
| 20  | 軸受             |

30

40

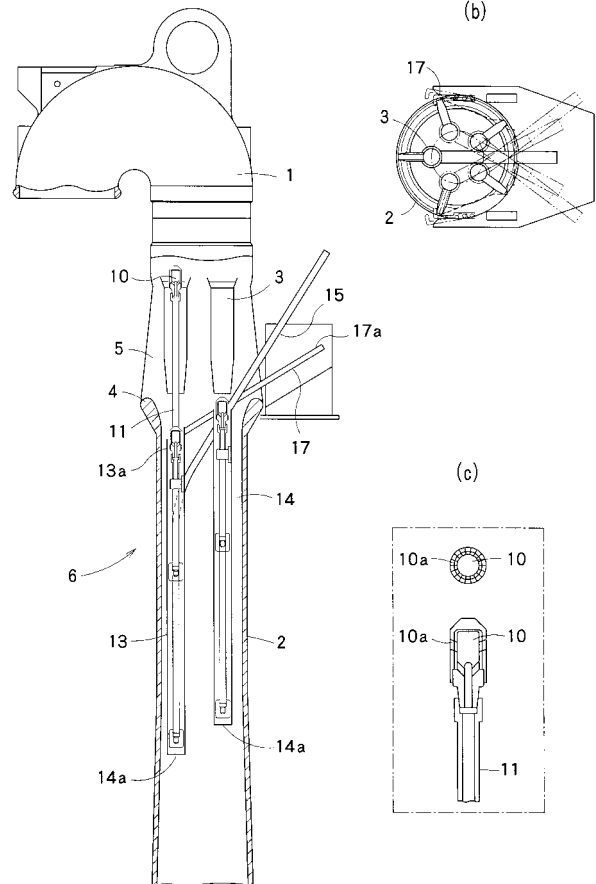
【図 1】

(a)



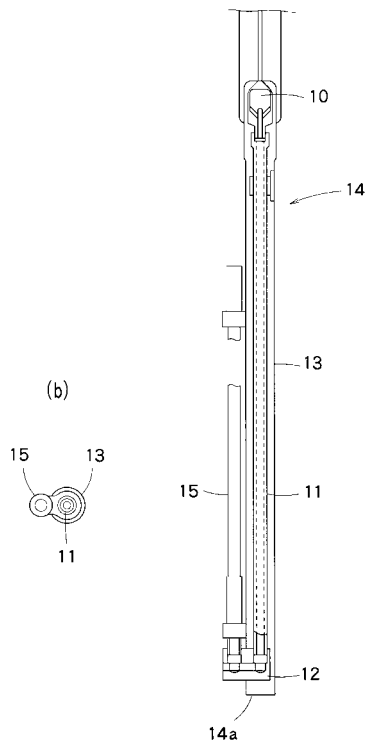
【図 2】

(a)



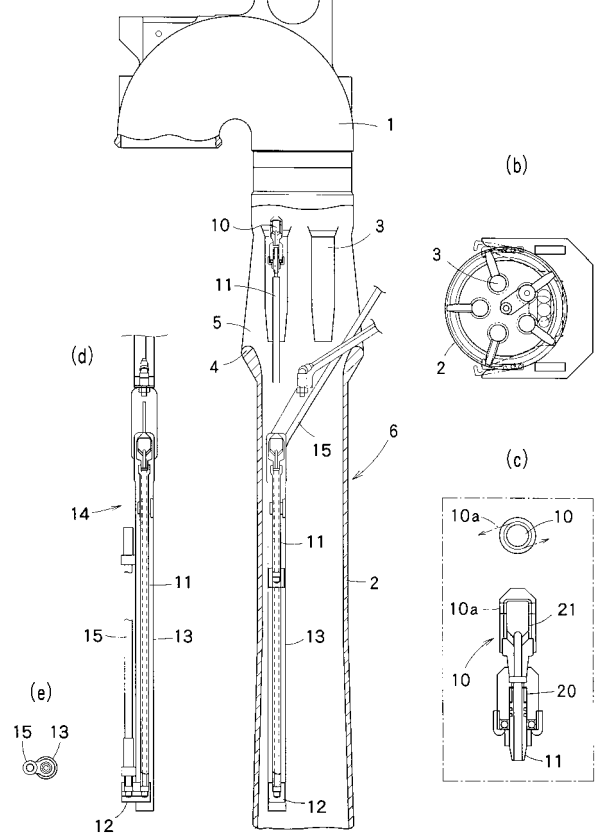
【図 3】

(a)



【図 4】

(a)



---

フロントページの続き

(72)発明者 杉 崎 晴 男

神奈川県横浜市鶴見区末広町 2 丁目 4 番地 株式会社東芝京浜事業所内