

(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2005-291710

(P2005-291710A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005. 10. 20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 2 1 F 9/30

F I

G 2 1 F 9/30 5 3 5 A

G 2 1 F 9/30 5 3 5 E

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2004-102446 (P2004-102446)

(22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)

(71) 出願人 000174943

三井住友建設株式会社

東京都新宿区西新宿七丁目5番25号

(74) 代理人 100089266

弁理士 大島 陽一

(72) 発明者 大鐘 大介

千葉県流山市駒木518番地1号 三井住  
友建設株式会社技術研究所内

(72) 発明者 臼井 龍男

千葉県流山市駒木518番地1号 三井住  
友建設株式会社技術研究所内

(54) 【発明の名称】 原子炉本体の解体方法

(57) 【要約】

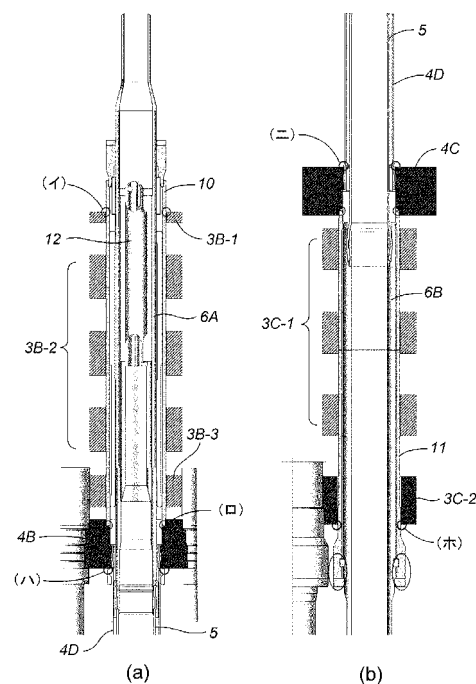
【課題】

原子炉格納容器内で原子炉本体を解体する方法であって、一次解体（先行解体）作業である圧力管集合体等の解体を容易にすること、切削による二次廃棄物を原子炉本体内に拡散させないこと、原子炉本体の上方側と下方側で並行作業が施工できることなどを主たる目的としている。

【解決手段】

カランドリアタンク4と上下の鉄水遮へい体3B、3Cに連結したカランドリア管4D及び圧力管5を含む圧力管集合体等9を先行解体で取り外す原子炉本体1の解体方法であって、原子炉本体1の上方に配置したコアボーリング装置14による管外切断と、原子炉本体1の下方に配置したアブレイシブジェット切断装置15による管内切断によって連結個所を切り離し、圧力管集合体等9を引き抜いて取り外すことを特徴とする。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

カランドリアタンクと上下の鉄水遮へい体に連結したカランドリア管及び圧力管を含む圧力管集合体等を先行解体で取り外す原子炉本体の解体方法であって、原子炉本体の上方に配置したコアボーリング装置による管外切断と、原子炉本体の下方に配置したアブレイシブジェット切断装置による管内切断によって連結個所を切り離し、圧力管集合体等を引き抜いて取り外すことを特徴とする原子炉本体の解体方法。

## 【請求項 2】

上部鉄水遮へい体の上端側に連結した上部鉄水遮へい体スリーブの上端側をコアボーリング装置の管外切断で切り離すと共に、カランドリアタンク上管板に連結した上部鉄水遮へい体スリーブ及び、上部鉄水遮へい体スリーブ内の圧力管上部延長管の下端側をアブレイシブジェット切断装置の管内切断で切り離し、カランドリアタンク下管板より上部側の圧力管集合体等を上方へ引き抜く工程と、カランドリアタンク下管板に連結したカランドリア管の下端側をアブレイシブジェット切断装置の管内切断で切り離すと共に、カランドリアタンク上管板に連結したカランドリア管の上端側及び、カランドリア管内で圧力管に連結した圧力管上部延長管の下端側をコアボーリング装置の管外切断で切り離し、カランドリアタンク上管板とカランドリアタンク下管板間の圧力管集合体等を上方へ引き抜く工程を備えている請求項 1 に記載した原子炉本体の解体方法。 10

## 【請求項 3】

上記工程に加え、下部鉄水遮へい体管板に連結した下部鉄水遮へい体スリーブの下端側及び、下部鉄水遮へい体スリーブ内の圧力管下部延長管の途中をアブレイシブジェット切断装置の管内切断で切り離し、カランドリアタンク下管板と下部鉄水遮へい体管板間に下部鉄水遮へい体スリーブを残余させた状態で、カランドリアタンク下管板より下部側の圧力管集合体等を下方へ引き抜く工程とを備えている請求項 2 に記載した原子炉本体の解体方法。 20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、原子炉格納容器内に設置した原子炉本体を解体する方法であって、特に原子炉本体を解体する際に鉄水遮へい体及びカランドリアタンクから圧力管集合体等を先行して取り外すようにした原子炉本体の解体方法に関する。 30

## 【背景技術】

## 【0002】

本発明が実施対象とする原子炉は、例えば図 1 の重水減速軽水冷却炉などの場合には、生体遮へいコンクリート壁 2 の内部に鉄水遮へい体 3 及びカランドリアタンク 4 で構成した原子炉本体 1 を設置し、この鉄水遮へい体 3 はドーナツ状の側部鉄水遮へい体 3 A に上部鉄水遮へい体 3 B と下部鉄水遮へい体 3 C を装着して形成すると共に、鉄水遮へい体 3 の内部に減速材として重水を充填するカランドリアタンク 4 を設けている。

## 【0003】

カランドリアタンク 4 は、側部鉄水遮へい体 3 A の内周側に設けた円環状の側壁板 4 A と、上部鉄水遮へい体 3 B の内側に設けたカランドリアタンク上管板 4 B と、下部鉄水遮へい体 3 C の内側に設けたカランドリアタンク下管板 4 C で外郭を形成すると共に、カランドリアタンク上管板 4 B とカランドリアタンク下管板 4 C との間には、所定間隔毎に多数（例えば、200 本以上）のカランドリア管 4 D と、制御棒を収容する制御棒案内管 7 を上下に連通する状態で架設している。 40

## 【0004】

カランドリア管 4 D には、燃料棒を収容し且つ冷却材である軽水の流路を形成する多数の圧力管 5 と、圧力管 5 の上下端部に連結した圧力管延長管 6（圧力管上部延長管 6 A、圧力管下部延長管 6 B）が装着されており、圧力管 5 の上部鉄水遮へい体 3 B と下部鉄水遮へい体 3 C の間には防振板 8 を設け、これらカランドリア管 4 D 及び圧力管延長管 6 を 50

含む圧力管 5 などによって圧力管集合体等 9 が構成されている。

【 0 0 0 5 】

原子炉本体 1 の解体及び撤去に関しては、例えば特許文献 1 , 2 を含む各種の提案が行われており、原子炉格納容器は内部が放射能に汚染されているので作業は外部からの遠隔操作で行われるが、既存の燃料交換装置などを利用して鉄水遮へい体 3 及びカランドリアタンク 4 から上下の圧力管延長管 6 A , 6 B を含む圧力管 5 など下方へ引き抜き、原子炉格納容器の下側から外部に撤去した後に、カランドリア管 4 D を含む残りの原子炉本体 1 はマニピュレータなどを用いて上部から下部へ順次部材ごとに切断して解体し、原子炉格納容器の上側から外部に撤去するのが一般的であった。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開平 8 - 7 5 8 9 2 号公報

【特許文献 2】特開平 1 0 - 9 0 4 9 3 号公報

【 0 0 0 7 】

これらの従来技術の場合には、燃料交換装置で圧力管 5 を引き抜いた後でも、放射能レベルの高いカランドリア管 4 D は残されており、このカランドリア管 4 D をマニピュレータによる遠隔操作で切断除去する作業は、長期間を要して経済的な損失を生ずると共に、放射能レベルの高い作業環境で解体作業を継続しなければならないので、安全性を確保するために一層の管理努力やメンテナンスを図る必要がある。

【 0 0 0 8 】

また、マニピュレータの遠隔操作でカランドリア管 4 D を含む解体及び撤去作業を行う場合、例え監視用カメラでモニターしても、マニピュレータを操作する 3 次元的な位置を正確に監視することはきわめて困難であると共に、このマニピュレータを正確に操作するオペレーターは高度の技能を必要とするので、この技能を習熟するための訓練に長期を必要とし、そのための訓練には時間と経費が必要である。

【 0 0 0 9 】

さらに、マニピュレータに切断工具又は把持工具を装着して行う作業は、切断個所に適合させて各種の切断工具を付け替えると共に、切断した後には把持工具に付け替える必要があるので、その段取り作業に多くの時間を必要とし、特に炉心部にあるカランドリア管の解体及び撤去作業は、限られた狭い作業領域で行う必要があるので、作業能率及び安全作業の点でも望ましくないことなどの課題があった。

【 0 0 1 0 】

これら従来技術の課題を解決し得る「原子炉の解体及び撤去方法」の提案を、本件出願人は先に特願 2 0 0 2 - 3 8 0 6 6 7 号（先願発明）で行ったが、この提案ではカランドリアタンクの鉄水遮へい体その他の内部配管類と連結している多数の圧力管集合体等（上下の延長管を含む圧力管及びカランドリア管）を、解体して撤去する炉心部（コア部）に対する一次解体及び撤去作業と、残りの鉄水遮へい体その他の内部配管類を備えたカランドリアタンクの外殻を解体して撤去する二次解体及び撤去作業に分けて施工している。

【 0 0 1 1 】

そして、特に放射能レベルの高いコア部の解体については、先端に中空ビットを装着したコアチューブを備えたコアポーリング装置を原子炉本体の上方に配置し、カランドリア管の外周に嵌入する内径をした中空ビット及びコアチューブによって、各カランドリア管を鉄水遮へい体及びカランドリアタンクの外殻から切断し、圧力管集合体等を原子炉の下方に抜き落として一次解体作業を施工し、その後に圧力管集合体等を除いた比較的放射能レベルの低い外殻部に対し、レーザ切断装置を用いて二次解体作業を施工する。

【 0 0 1 2 】

この先願発明では、一次解体及び撤去作業で圧力管集合体等を除去するので、二次解体及び撤去作業を安全に実施でき且つ安全作業の管理も容易であること、コアポーリング装置はマニピュレータに比べ、製作が容易で且つ安価であると共に、使用実績もあるので信頼性が高くメンテナンスも容易であり、高度な習熟性を必要とせずオペレーターに対して長期の訓練を施す必要もなく、切断個所に対して監視による位置決めが容易で且つ操作性も

10

20

30

40

50

良いので、著しく工期の短縮を図ることが可能であることなど、前記した従来技術の課題を解決し得るものである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかし、圧力管集合体等は様々な連結板及びスリーブを介してカランドリアタンクの下管板などに連結されているので、先願発明におけるコアボーリング装置を用いた一次解体作業で、圧力管集合体等を一挙に切断して抜き落とすことが必ずしも容易ではないことや、圧力管の外周側からカランドリア管などをコアボーリング装置で切削する際に、圧力管やカランドリア管などを形成するジルコニウム系合金の切削屑や研磨材などの二次廃棄物がカランドリアタンク内に拡散すると、その回収作業が作業能率を低下させ、特に遮へい対策として原子炉本体内に水を充填している場合には回収不能である。

【0014】

また、コア部に対する一次解体作業が原子炉本体の上部側からのみ施工されるので、作業能率をより一層向上させる際に支障となることなど、さらなる改善を必要とする課題が残されていたので、本発明では先願発明を含む従来技術のこれら課題を解決し得る原子炉本体の解体方法を提供するが、特に先願発明の場合と同様に施工される一次解体作業である圧力管集合体等の解体を容易にすること、切削による二次廃棄物を原子炉本体内に拡散させないこと、原子炉本体の上方側と下方側で並行作業が施工できることなどを主たる目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の原子炉本体の解体方法は、カランドリアタンクと上下の鉄水遮へい体に連結したカランドリア管及び圧力管を含む圧力管集合体等を先行解体で取り外す原子炉本体の解体方法であって、原子炉本体の上方に配置したコアボーリング装置による管外切断と、原子炉本体の下方に配置したアブレイシブジェット切断装置による管内切断によって連結箇所を切り離し、圧力管集合体等を引き抜いて取り外すようにしている。（請求項1）

【0016】

請求項1の原子炉本体の解体方法において、上部鉄水遮へい体の上端側に連結した上部鉄水遮へい体スリーブの上端側をコアボーリング装置の管外切断で切り離すと共に、カランドリアタンク上管板に連結した上部鉄水遮へい体スリーブ及び、上部鉄水遮へい体スリーブ内の圧力管上部延長管の下端側をアブレイシブジェット切断装置の管内切断で切り離し、カランドリアタンク下管板より上部側の圧力管集合体等を上方へ引き抜く工程と、カランドリアタンク下管板に連結したカランドリア管の下端側をアブレイシブジェット切断装置の管内切断で切り離すと共に、カランドリアタンク上管板に連結したカランドリア管の上端側及び、カランドリア管内で圧力管に連結した圧力管上部延長管の下端側をコアボーリング装置の管外切断で切り離し、カランドリアタンク上管板とカランドリアタンク下管板間の圧力管集合体等を上方へ引き抜く工程と備えている形態を採ることができる。（請求項2）

【0017】

請求項2の工程に加え、下部鉄水遮へい体管板に連結した下部鉄水遮へい体スリーブの下端側及び、下部鉄水遮へい体スリーブ内の圧力管下部延長管の途中をアブレイシブジェット切断装置の管内切断で切り離し、カランドリアタンク下管板と下部鉄水遮へい体管板間に下部鉄水遮へい体スリーブを残置させた状態で、カランドリアタンク下管板より下部側の圧力管集合体等を下方へ引き抜く工程とを備えている形態を採ることができる。（請求項3）

【発明の効果】

【0018】

本発明では、先願発明の場合と同様に原子炉本体のなかでも放射能レベルの高い圧力管集合体等を、先行解体である一次解体作業によって取り外した後に、放射能レベルの低い

10

20

30

40

50

残りの原子炉本体を二次解体作業で分解処理分するようにしているので、安全作業を確保することができると共に、特にカランドリアタンクを形成する上下の鉄水遮へい体から連結強度の高い圧力管集合体等を取り外すことによって、鉄水遮へい体を含む残りの原子炉本体に対する二次解体作業が容易になって、二次解体作業を能率的に行うことができる。

【0019】

また、先願発明の場合のように多数の各圧力管集合体等の外周を一挙に切断するのではなく、主要な連結個所を個別に切断するようにしているので、切断作業が容易であると共に、原子炉本体の上方に設置したコアボーリング切断装置による管外からの切断作業と、原子炉本体の下方に設置したアブレイシブジェットによる管内からの切断作業を併用しているため、上方側と下方側で並行作業を行って切削作業及び撤去作業の能率を向上させることができる。

10

【0020】

また、コアボーリング装置による管外切断作業及びアブレイシブジェット切断装置による管内切断作業は、各装置を昇降移動させて切断作業を行うことができるので、外部からの位置決め及び遠隔操作が容易であると共に、装置を小型化することが可能であること、これら装置は土木や建築その他の分野での使用実績も多く装置の信頼性が高く且つ作業者は操作に習熟しているので、安全且つ能率的に作業を行うことが可能であること、駆動源は作業領域から離れた位置に設置できるので、原子炉格納容器内の環境で故障することが軽減され、仮に故障した場合でもメンテナンスが容易であること、などが期待できる。

【0021】

20

また、アブレイシブジェット切断装置による管内切断作業では、切削によって発生した粉塵や切削水に添加した研磨材などの二次廃棄物を、圧力管集合体等の管内を介して切削水と一緒に外部へ排出することができ、カランドリアタンク内に拡散させることがないので、内部の環境を悪化させることがなく且つカランドリアタンク内での回収作業が不要であること、レーザ切断などのように熱を加えないので、加熱による化学反応で有害ガスを発生することもなく、水中での解体作業にも適合できることなどが期待できる。

【実施例】

【0022】

本発明の原子炉本体の解体方法について、実施対象である図1の原子炉本体1及び、本発明を適用した好適な実施形態を示す図2～15の添付図面に基づき詳細に説明するが、図2は図1の原子炉本体1における炉心部（コア部）の斜視図を示し、図3は図2における圧力管集合体等の縦断面図を示し、図4は圧力管集合体等の解体方法の工程図を示し、図5～14は各解体工程における詳細説明図を示す。

30

【0023】

図2は、原子炉本体1から鉄水遮へい体3における側部鉄水遮へい体3Aと、カランドリアタンク4における側壁板4Aとを省略した炉心部（コア部）を示すが、多数の開口部を所定間隔毎に形成したコア部上層板1Aとコア部下層板1B及び、両者の間に配置された防振板8とを備え、コア部上層板1Aとコア部下層板1Bの間を連結するカランドリア管4Dを含む多数の圧力管集合体等9が、これらの各開口部に挿通する態様でそれぞれ装着されている。

40

【0024】

圧力管集合体等9は、コア部上層板1Aとコア部下層板1Bを貫通する態様で両者間に装着されたカランドリア管4Dと、カランドリア管4D内に収容した圧力管5と、圧力管5の上端側に連結してコア部上層板1Aの上方へ突出させた圧力管上部延長管6Aと、圧力管5の下端側に連結してコア部下層板1Bの下方へ突出させた圧力管下部延長管6Bと、圧力管上部延長管6Aの外側に配置した上部鉄水遮へい体スリーブ10と、圧力管下部延長管6Bの外側に配置した下部鉄水遮へい体スリーブ11と、圧力管上部延長管6A内に装着した燃料棒収容プラグ12で構成されている。

【0025】

図3では、コア部上層板1Aとコア部下層板1B及び防振板8に対する圧力管集合体等

50

9の連結状態を詳細に示しているが、コア部上層板1Aは図3(a)のように、上部鉄水遮へい体上管板3B-1、3枚の上部鉄水遮へい体遮へい板3B-2と、上部鉄水遮へい体下管板3B-3と、カランドリアタンク上管板4Bとで構成され、コア部下層板1Bは図3(b)のように、カランドリアタンク下管板4Cと、3枚の下部鉄水遮へい体遮へい板3C-1と、下部鉄水遮へい体管板3C-2とで構成されている。

【0026】

圧力管集合体等9は、コア部上層板1A及びコア部下層板1Bに対して図3で示すように連結されており、図示の実施形態では切断個所を第1～5の切断個所(イ)～(ホ)のように設定し、第1の切断個所(イ)では上部鉄水遮へい体上管板3B-1に連結されている上部鉄水遮へい体スリーブ10の上端側を切断し、第2の切断個所(ロ)ではカランドリアタンク上管板4Bに連結されている上部鉄水遮へい体スリーブ10の下端側を切断し、第3の切断個所(ハ)ではカランドリアタンク上管板4Bに連結されているカランドリア管4Dの上端側を切断し、それぞれ切り離すようにしている。

10

【0027】

また、第4の切断個所(ニ)ではカランドリアタンク下管板4Cに連結されているカランドリア管4Dの下端側を切断し、第5の切断個所(ホ)では下部鉄水遮へい体管板3C-2に連結されている下部鉄水遮へい体スリーブ11の下端側を切断し、それぞれ切り離すようにしており、これらの連結個所を切断することによって、最終的には図15で示すように、原子炉本体1のコア部上層板1A及びコア部下層板1Bから、残存する放射能レベルが最も高い圧力管集合体等9の主要部分を取り外す先行解体(一次解体)作業を行うことができる。

20

【0028】

以下では、原子炉本体1の炉心部に設けられたコア部上層板1Aとコア部下層板1Bから圧力管集合体等9を先行解体する手順について、図4の工程図及び図5～14の詳細説明図に基づき解体の手順を説明すると、まず圧力管5に連結された圧力管下部延長管6Bの下端部内に特殊シールプラグ13が装着されている場合には、図5のように特殊シールプラグ13を引き抜いて取り外し(工程a)、

【0029】

次に、上部鉄水遮へい体スリーブ10の上端側と上部鉄水遮へい体上管板3B-1との連結個所を縁切りするために、第1の切断個所(イ)に対して図6a及び図6bで示すように、圧力管上部延長管6Aの外周に適合する内径を備えたメタルコアボーリング装置14を嵌合させ、回転させながら先端ビット14aで上部鉄水遮へい体上管板3B-1を管外から切断することにより、上部鉄水遮へい体スリーブ10の上端側との切断個所が切り離される(工程b)。

30

【0030】

このメタルコアボーリング装置14による連結個所の切断作業は、切断個所が上部鉄水遮へい体上管板3B-1に限定されているので切断が容易であり、また圧力管上部延長管6Aを案内部材としてメタルコアボーリング装置14を昇降移動させるので位置決めも容易であり、高度の習熟性を必要としないで能率良く且つ安全に作業を行うことが可能であると共に、先端ビットを交換する程度の改造で既存のメタルコアボーリング装置を利用することが可能であるので、装置を安価に提供することが可能である。

40

【0031】

次に、上部鉄水遮へい体スリーブ10の下端側とカランドリアタンク上管板4Bとの連結個所を縁切りするために、第2の切断個所(ロ)に対して図7のようにアブレイシブジェット切断装置15を圧力管下部延長管6B内に挿入すると共に、ジェットノズル15aが切断個所と整合するように設定し、回転又は首振り(全体又は、ジェットノズル15aの有る先端部のみ)させながらジェットノズル16aからジェット水流を噴射させ、圧力管上部延長管6A及び上部鉄水遮へい体スリーブ10を管内から切断することにより、上部鉄水遮へい体スリーブ10の下端側との切断個所が切り離される(工程c)。

【0032】

50

アブレイシブジェット切断装置 15 は、先端側管体 16 に設けたジェットノズル 16 a から、基部側管体 21 を介して外部から供給された超高压水による切削水に微細砥粒の研磨材を添加して高压噴射させるが、先端側管体 16 の前後には図 8 のように、両端にベアリング機構 17, 19 を装着した管体の外周に拡張径が可能なエアバッグ装置 18, 20 を設け、外部から供給された空気圧又は水圧でエアバッグ機構 18, 20 を膨張させることによって、アブレイシブジェット切断装置 15 を圧力管集合体等 9 の内部に係止保持させる。

#### 【0033】

このアブレイシブジェット切断装置 15 による切断作業は、切削屑や添加した研磨材などの二次廃棄物は切削水と一緒に管内を流下して外部に排出されるので、粉塵の発生による作業環境の悪化を防止することができると共に、原子炉本体 1 内に二次廃棄物が拡散されないので、回収作業による作業能率の低下を防止することが可能であり、またエアバッグ機構 18, 20 によって、切削時にはアブレイシブジェット切断装置 15 を安定保持し且つ、切削水などが上部側へ跳ね返るのを防止することが可能である。

10

#### 【0034】

以上の工程では、工程 b で上部鉄水遮へい体スリーブ 10 の上端側が上部鉄水遮へい体上管板 3 B - 1 から切り離されると共に、工程 c で圧力管上部延長管 6 A 及び上部鉄水遮へい体スリーブ 10 の下端側がランドリアタンク上管板 4 B から切り離されているので、ランドリアタンク上管板 4 B より燃料棒収容プラグ 12 を含む上方の圧力管集合体等 9 を、コア部上層板 1 A から分離して取り外しできる状態になっているので、直ちに取

20

#### 【0035】

しかし、図示の実施形態では工程 c で圧力管下部延長管 6 B 内に挿入したアブレイシブジェット切断装置 15 を引き続き活用し、他の連結個所に対する切断作業を行った後に取り外し作業を行う形態を採り、図 9 のようにアブレイシブジェット切断装置 15 のジェットノズル 15 a を、ランドリアタンク下管板 4 C 内に移動して第 4 の切断個所 (二) に設定し、ランドリアタンク下管板 4 C に連結されているランドリア管 4 D と圧力管 5 の下端側を管内から切断して切り離しを行う (工程 d)。

#### 【0036】

次に、既に工程 b で第 1 の切断個所 (イ) を工程 c で第 2 の切断個所 (ロ) を切断したコア部上層板 1 A に対し、開閉可能なチャック部 22 を先端に装着した引き抜き作業用装置 (全体の図示を省略) を原子炉本体 1 の上方から吊り降ろし、図 10 a 及び図 10 b のように圧力管上部延長管 6 A の先端側を把持して上方へ引き抜くと、ランドリアタンク上管板 4 B より燃料棒収容プラグ 12 を含む上方の圧力管集合体等 9 を、コア部上層板 1 A から分離して取り外すことができる (工程 e)。

30

#### 【0037】

このアブレイシブジェット切断装置 15 による切断作業は、前記したコア部上層板 1 A における切断作業の場合と同様に、管内で膨張させたエアバッグ機構 18, 20 によってアブレイシブジェット切断装置 15 を安定保持させた状態で行われると共に、切断によって切り離された圧力管下部延長管 6 B の途中及び下部鉄水遮へい体スリーブ 11 の下端側は、エアバッグ機構 18, 20 によって落下しないように係止保持されるが、この切断作業においても粉塵の発生がないので作業環境を悪化させる恐れがなく、二次廃棄物の回収作業が不要で作業能率を低下させること、などの作用効果を期待することができる。

40

#### 【0038】

次に、コア部上層板 1 A とコア部下層板 1 B の間に残余されているランドリア管 4 D と圧力管 5 を取り外すために、第 3 の切断個所 (ハ) に対して図 11 のように、メタルコアボーリング装置 14 でランドリアタンク上管板 4 B との連結個所を切断するが、メタルコアボーリング装置 14 は先端ビット 14 a の先端側に拡張径可能なエアバッグ装置 24 を装着すると共に、先端ビット 14 a の後端側にガイド管 25 を装着させており、ガイド管 25 を上部鉄水遮へい体スリーブ 10 を引き抜いた孔跡に嵌合させた状態で、先端ビ

50

ット 1 4 a を回転させながらカランドリアタンク上管板 4 B の内周面を切断し、カランドリア管 4 D 及び圧力管 5 の上端側を切り離す（工程 f ）。

【 0 0 3 9 】

このように、工程 f の切断作業でカランドリアタンク上管板 4 B から、コア部上層板 1 A とコア部下層板 1 B 間の圧力管集合体等 9（カランドリア管 4 D と圧力管 5）の上端側を切り離すと、既に工程 d の切断作業で下端側がカランドリアタンク下管板 4 C から切り離されていると共に、工程 f の切断作業の終了時におけるメタルコアボーリング装置 1 4 のエアバッグ機構 2 4 は、図 1 2（a）のように供給された空気又は水などの圧力流体によって膨張した状態で圧力管 5 の内周面に係止保持されているので、図 1 2（b）のようにメタルコアボーリング装置 1 4 を上方へ引き上げると、カランドリア管 4 D と圧力管 5 を引き抜いて取り外すことができる（工程 g ）。

【 0 0 4 0 】

次に、コア部下層板 1 B の圧力管集合体等 9 との連結個所を縁切りするために、第 5 の切断個所（ホ）に対して図 1 3 のようにアブレイシブジェット切断装置 1 5 を圧力管下部延長管 6 B 内に挿入すると共に、ジェットノズル 1 5 a を切断個所（ホ）と整合するように設定し、下部鉄水遮へい体管板 3 C - 2 に連結されている圧力管下部延長管 6 B の途中及び、下部鉄水遮へい体スリーブ 1 1 の下端側を管内から切断し、下部鉄水遮へい体管板 3 C - 2 の下面でコア部下層板 1 B の圧力管集合体等 9 を上下に分断する（工程 h ）。

【 0 0 4 1 】

このように、工程 h の切断作業で下部鉄水遮へい体管板 3 C - 2 から、コア部下層板 1 B より下側の圧力管集合体等 9（圧力管下部延長管 6 B の途中及び、下部鉄水遮へい体スリーブ 1 1 の下端側）を分断すると、既に工程 d の切断作業で圧力管下部延長管 6 B の上端側が圧力管 5 から切り離されていると共に、工程 h の切断作業の終了時におけるアブレイシブジェット切断装置 1 5 のエアバッグ機構 1 8 , 2 0 は、図 1 3 のように供給された空気又は水などの圧力流体によって膨張した状態で圧力管下部延長管 6 B の内周面に係止保持されているので、図 1 4（a）のようにアブレイシブジェット切断装置 1 5 を下方へ引き下げると、コア部下層板 1 B の下部鉄水遮へい体スリーブ 1 1 から圧力管下部延長管 6 B を引き抜いて取り外すことができる（工程 i ）。

【 0 0 4 2 】

これにより、原子炉本体 1 のコア部上層板 1 A（上部鉄水遮へい体上管板 3 B - 1、上部鉄水遮へい体遮へい板 3 B - 2、上部鉄水遮へい体下管板 3 B - 3、カランドリアタンク上管板 4 B）と、コア部下層板 1 B（カランドリアタンク下管板 4 C、3 枚の下部鉄水遮へい体遮へい板 3 C - 1、下部鉄水遮へい体管板 3 C - 2）及び防振板 8 からは、コア部下層板 1 B に残余する下部鉄水遮へい体スリーブ 1 1 以外の圧力管集合体等 9 は取り外されるので、同様に全ての圧力管集合体等 9 に対して工程 a ～工程 i を繰り返すことによって、図 1 5 のように全ての圧力管集合体等 9 を取り外すことができる。

【 0 0 4 3 】

また、以上の実施形態による解体作業（タイプ 1）では、工程 h 及び工程 i によって圧力管下部延長管 6 B を取り外すようにしているが、別の実施形態による解体作業（タイプ 2）として、図 4 の工程図で示すように工程 h 及び工程 i を省略して、下部鉄水遮へい体スリーブ 1 1 に加えて圧力管下部延長管 6 B を残余させた状態で、圧力管集合体等 9 の一次解体（先行解体）作業を行う形態を採ることも可能である。

【 0 0 4 4 】

なお、特に二次解体作業を水中で行う場合には、タイプ 1 ではコア部下層板 1 B 側に残した下部鉄水遮へい体スリーブ 1 1 の下端部開口からの水の侵入を防止するために、例えば図 1 4（b）のように下端部開口にシールプレート 2 3 を溶接するなどの水密処理を行うことが望ましく、タイプ 2 では圧力管下部延長管 6 B の下端側に対し、工程 a で取り外した特殊シールプラグ 1 3 を装着して水密処理を行うことが望ましい。

【 0 0 4 5 】

このような工程によって、原子炉本体 1 から圧力管集合体等 9 を先行解体する一次解体

作業は終了するが、圧力管集合体等 9 を取り外すことで残ったカランドリアタンク 3 などを含む二次解体作業が容易であると共に、特に放射能レベルの高い圧力管集合体等 9 を一次解体作業で先行解体することによって、その後にレーザ切断装置その他公知の解体手段を用いて残りの原子炉本体 1 を解体する二次解体作業が安全に施工することができる。

【 0 0 4 6 】

また、これらの実施形態では圧力管集合体等 9 の下部鉄水遮へい体スリーブ 1 1 を圧力管下部延長管 6 B に残余させ、特にタイプ 2 の場合には圧力管下部延長管 6 B も残余させているが、これらの部材は核燃料や冷却用軽水が収容されていた上部側の圧力管集合体等 9 ( 圧力管上部延長管 6 A 、上部鉄水遮へい体スリーブ 1 0 、圧力管 5 、カランドリア管 4 D ) に比べて放射能レベルが低いので、残りの鉄水遮へい体 3 及びカランドリアタンク 4 と一緒に二次解体作業で解体することが可能である。 10

【 0 0 4 7 】

また、各連結個所は原子炉本体の構造によって図示の実施形態とは異なる場合もあるので、その際には 原子炉本体の構造に適合した所望の連結個所を切断個所に設定し、図示の実施形態の場合と同様に、原子炉本体の上方に配置したコアボーリング装置の管外からの切断と、原子炉本体の下方に配置したアブレイシブジェット切断装置の管内からの切断によって、鉄水遮へい体 3 及びカランドリアタンク 4 から連結個所を切り離し、圧力管集合体等 9 の放射能レベルの高い部分を一次解体 ( 先行解体 ) することが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 8 】

【 図 1 】 本発明の実施対象となる原子炉本体の要部断面図を示す。

【 図 2 】 図 1 の原子炉本体における炉心部 ( コア部 ) の斜視図を示す。

【 図 3 】 図 2 における圧力管集合体等の縦断面図であって、 ( a ) は上部側の縦断面図を示し、 ( b ) は下部側の縦断面図を示す。

【 図 4 】 本発明を適用した実施形態による原子炉本体の解体方法であって、圧力管集合体等を先行解体する一次解体作業の工程図を示す。

【 図 5 】 解体工程 a の詳細を縦断面図で示す。

【 図 6 a 】 解体工程 b の詳細を縦断面図で示す。

【 図 6 b 】 解体工程 b の詳細を斜視図で示す。

【 図 7 】 解体工程 c のの詳細を縦断面図で示す。

【 図 8 】 管内解体に用いるアブレイシブジェット切断装置の要部説明図を示す。

【 図 9 】 解体工程 d の詳細を縦断面図で示す。

【 図 1 0 a 】 解体工程 e の詳細を縦断面図で示す。

【 図 1 0 b 】 解体工程 e の詳細を斜視図で示す。

【 図 1 1 】 解体工程 f の詳細を縦断面図で示す。

【 図 1 2 】 解体工程 g の詳細を縦断面図で示す。

【 図 1 3 】 解体工程 h の詳細を縦断面図で示す。

【 図 1 4 】 解体工程 i の詳細を縦断面図で示す。

【 図 1 5 】 一次解体作業 ( 先行解体 ) で圧力管集合体等が取り外された状態であって、 ( a ) は斜視図で示し、 ( b ) では縦断面図で示す。 40

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

1 原子炉本体

1 A コア部上層板

3 B - 1 上部鉄水遮へい体上管板

3 B - 2 上部鉄水遮へい体遮へい板

3 B - 3 上部鉄水遮へい体下管板

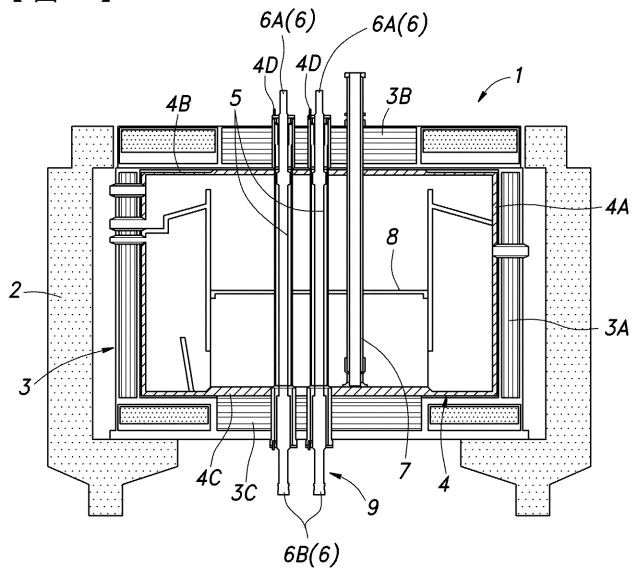
4 B カランドリアタンク上管板

1 B コア部下層板

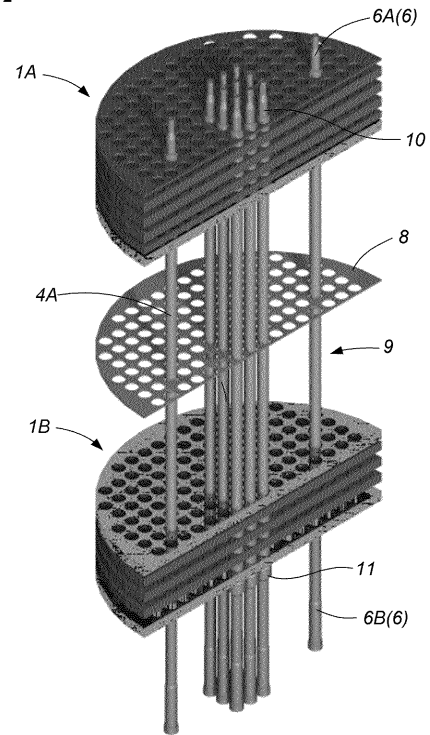
4 C カランドリアタンク下管板

|                 |                |    |
|-----------------|----------------|----|
| 3 C - 1         | 下部鉄水遮へい体遮へい板   |    |
| 3 C - 2         | 下部鉄水遮へい体管板     |    |
| 2               | 生体遮へいコンクリート壁   |    |
| 3               | 鉄水遮へい体         |    |
| 3 A             | 側部鉄水遮へい体       |    |
| 3 B             | 上部鉄水遮へい体       |    |
| 3 C             | 下部鉄水遮へい体       |    |
| 4               | カランドリアタンク      |    |
| 4 A             | 側壁板            |    |
| 4 D             | カランドリア管        | 10 |
| 5               | 圧力管            |    |
| 6               | 圧力管延長管         |    |
| 6 A             | 圧力管上部延長管       |    |
| 6 B             | 圧力管下部延長管       |    |
| 7               | 制御棒案内管         |    |
| 8               | 防振板            |    |
| 9               | 圧力管集合体等        |    |
| 1 0             | 上部鉄水遮へい体スリーブ   |    |
| 1 1             | 下部鉄水遮へい体スリーブ   |    |
| 1 2             | 燃料棒収容プラグ       | 20 |
| 1 3             | 特殊シールプラグ       |    |
| 1 4             | メタルコアボーリング装置   |    |
| 1 5             | アブレイシブジェット切断装置 |    |
| 1 6             | 先端側管体          |    |
| 1 6 a           | ジェットノズル        |    |
| 1 7 , 1 9       | ベアリング機構        |    |
| 1 8 , 2 0 , 2 4 | エアバッグ装置        |    |
| 2 1             | 基部側管体          |    |
| 2 2             | チャック部          |    |
| 2 3             | シールプレート        | 30 |
| 2 5             | ガイド管           |    |

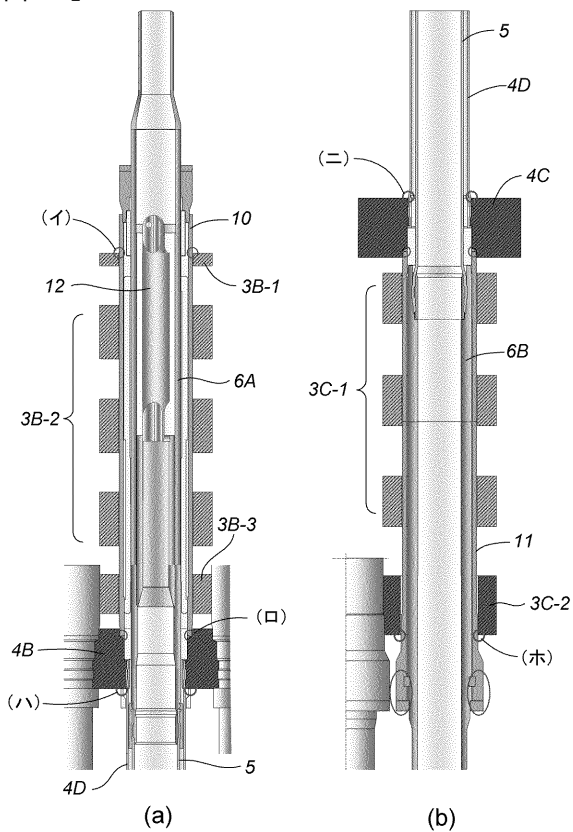
【 図 1 】



【 図 2 】

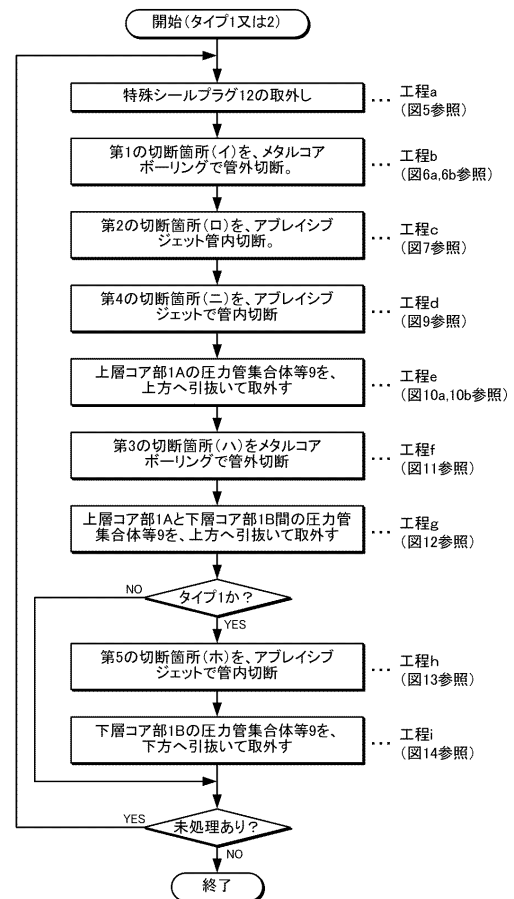


【 図 3 】

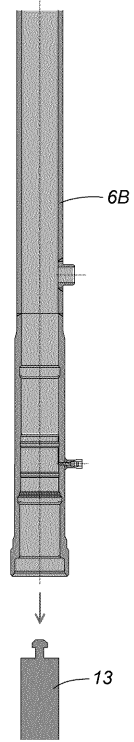


【 図 4 】

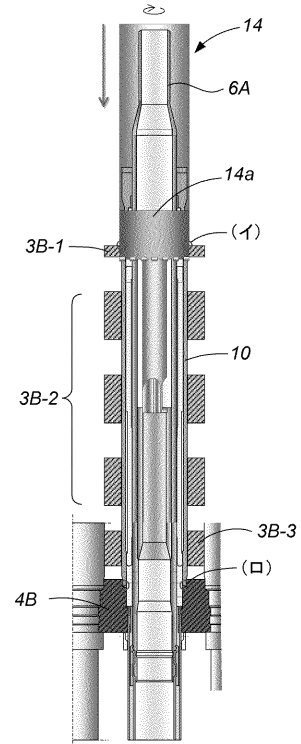
一次解体(圧力管集合体等の先行解体)工程図



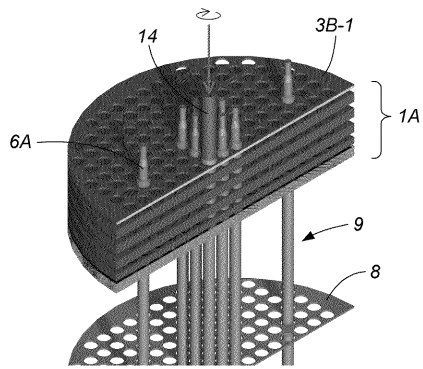
【 図 5 】



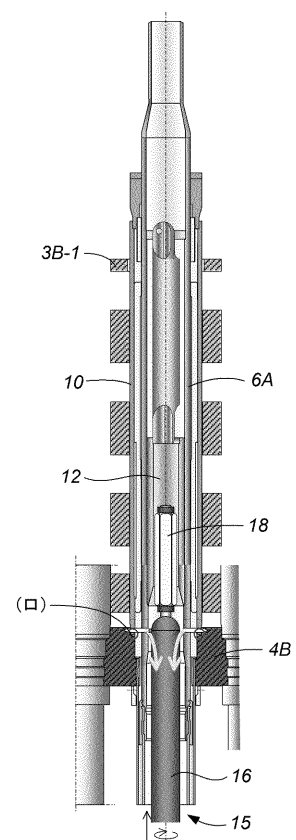
【 図 6 a 】



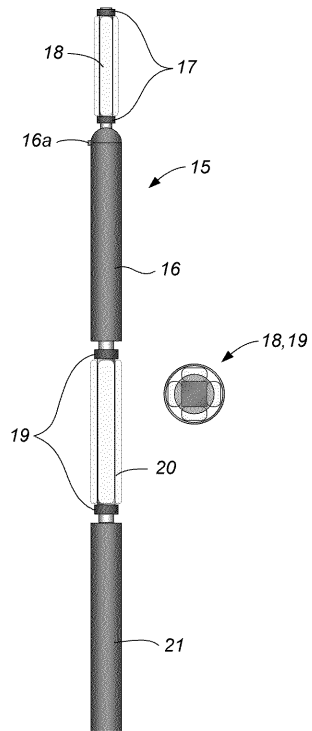
【 図 6 b 】



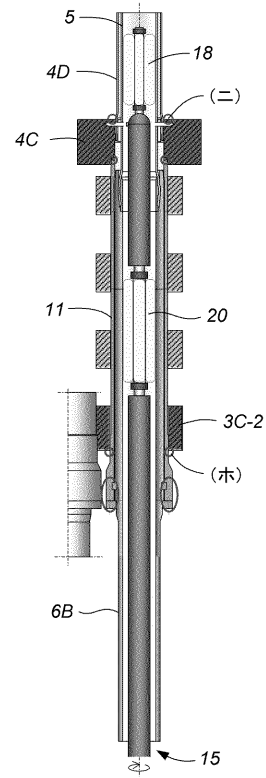
【 図 7 】



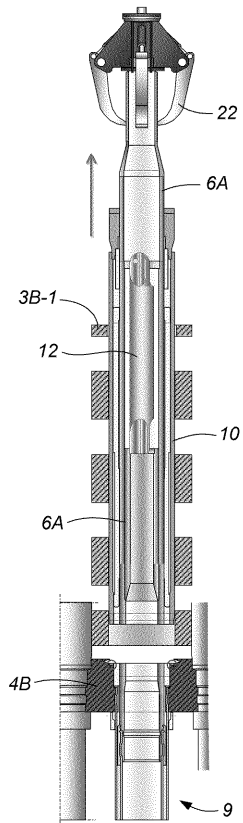
【 図 8 】



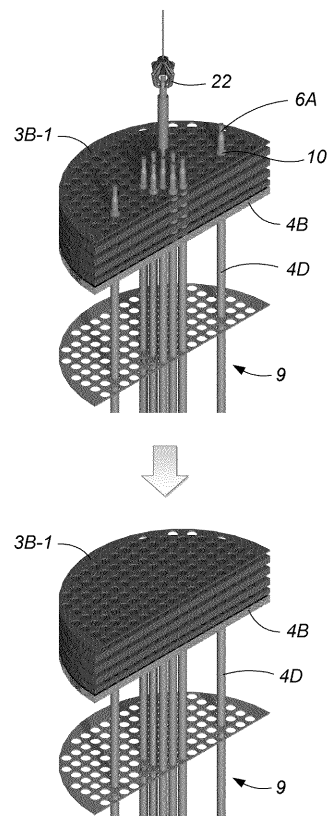
【 図 9 】



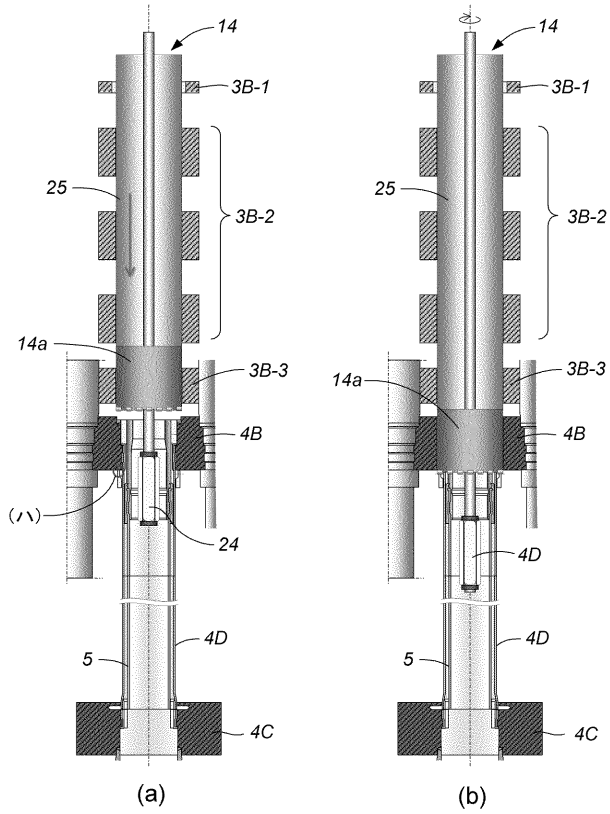
【 図 10 a 】



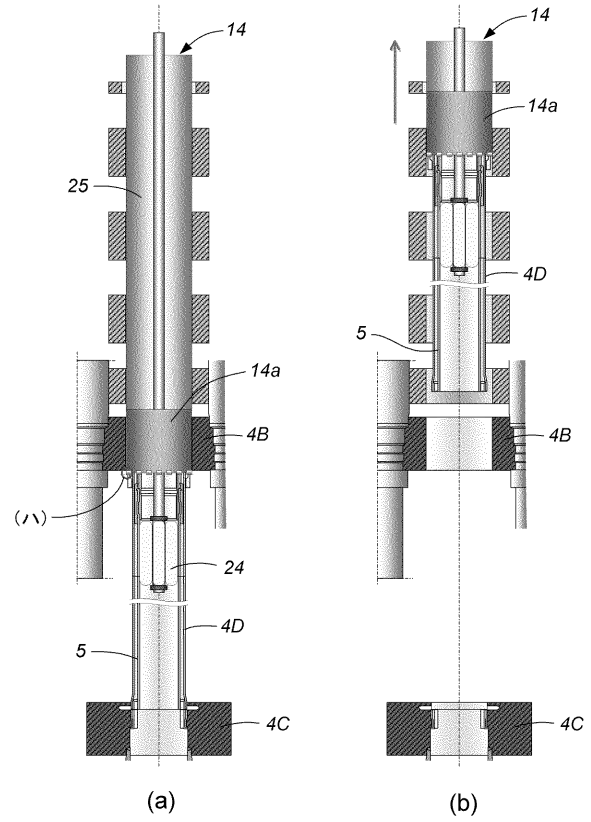
【 図 10 b 】



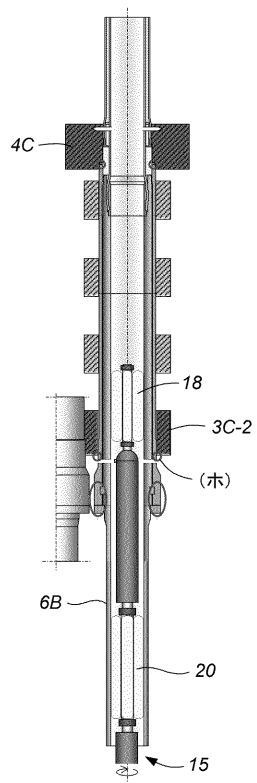
【図 1 1】



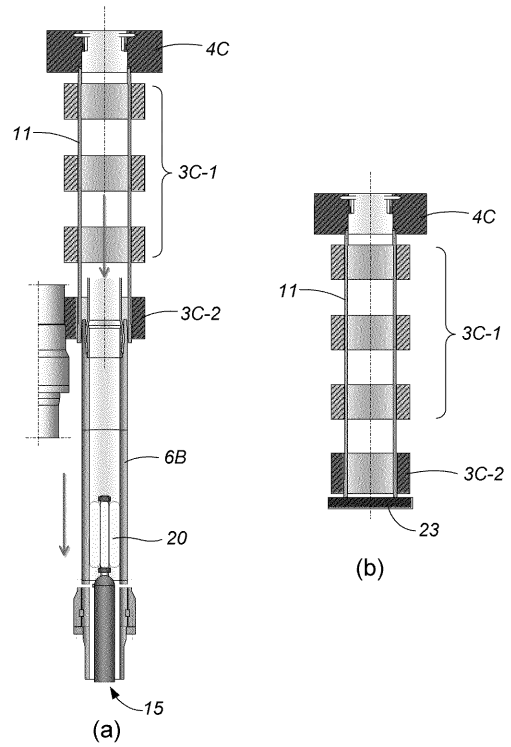
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【 図 1 5 】

