

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5639333号  
(P5639333)

(45) 発行日 平成26年12月10日(2014.12.10)

(24) 登録日 平成26年10月31日(2014.10.31)

(51) Int.CI.

G 2 1 C 15/18 (2006.01)

F 1

G 2 1 C 15/18 G D B H

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-186641 (P2008-186641)  
 (22) 出願日 平成20年7月18日 (2008.7.18)  
 (65) 公開番号 特開2009-31281 (P2009-31281A)  
 (43) 公開日 平成21年2月12日 (2009.2.12)  
 審査請求日 平成23年7月6日 (2011.7.6)  
 (31) 優先権主張番号 11/878, 496  
 (32) 優先日 平成19年7月25日 (2007.7.25)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123  
 45、スケネクタディ、リバーロード、1  
 番  
 (74) 代理人 100137545  
 弁理士 荒川 聰志  
 (74) 代理人 100105588  
 弁理士 小倉 博  
 (74) 代理人 100129779  
 弁理士 黒川 俊久  
 (72) 発明者 グラント・シー・ジャンセン  
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州、モー  
 ガン・ヒル、アーモンド・ウェイ、177  
 5番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】炉心スプレースパージャTボックスクランプ組体

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

原子炉におけるスパージャTボックスの炉心スプレースパージャTボックスクランプ組体において、

前記Tボックスのカバープレートとほぼ整列するように形成されたアンカープレートと、

前記アンカープレートとかみ合い、前記Tボックスに直接結合する複数のラッチを含み、前記ラッチを介して前記アンカープレートを前記Tボックスに結合し且つ固着するよう構成されたクランプと、

前記Tボックスに隣接する少なくとも1つのスパージャパイプに装着され、前記アンカープレートに結合されるように構成された少なくとも1つのスパージャパイプ支持体と、

前記アンカープレートに延出自在に装着され、前記Tボックスの前記カバープレートに当接するように構成された支え板と、

備え、

前記クランプは、前記クランプ組体の前記Tボックスとは反対側の面に回転自在の延出部分を更に含み、前記回転自在の延出部分は、前記回転自在の延出部分が回転した場合に前記ラッチを介して前記クランプを前記Tボックスに対して締め付けるように構成され、

前記回転自在の延出部分は、ラチエットナット、ラチエットナットロック、スライダウエッジ及び中央支柱を含み、

前記中央支柱は、一端で前記アンカープレートと係合し、前記アンカープレート、前記

10

20

ラチエットナット、前記ラチエットナットロック及び前記スライダウェッジを同心に貫通し、

前記スライダウェッジは前記ラチエットナットの中に入れ子式に収納され、

前記ラチエットナットは前記ラチエットナットロックの中に入れ子式に収納され、

前記ラチエットナットロックは前記スライダウェッジに堅固に結合され、

前記ラチエットナットロックは、一方向にのみ前記ラチエットナットの回転を可能にするように前記ラチエットナットと係合し、

前記ラッチは前記Tボックスの両側と係合し、前記クランプ及び前記アンカープレートを前記両側の中央に位置決めする、

クランプ組体。

10

【請求項2】

前記スパージャパイプ支持体が、前記アンカープレートに対して1つの方向のみに運動可能となるように前記アンカープレートに結合されることを特徴とする請求項1に記載のクランプ組体。

【請求項3】

前記アンカープレート及び前記スパージャパイプ支持体は、あり継ぎにより結合されることを特徴とする請求項2に記載のクランプ組体。

【請求項4】

前記スパージャパイプ支持体は少なくとも1つのTボルト、少なくとも1つのTボルトナット及び少なくとも1つの密封つばを含むことを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載のクランプ組体。

20

【請求項5】

前記スパージャパイプ支持体は前記Tボルト、前記Tボルトナット及び前記密封つばにより前記スパージャパイプに結合され、

前記Tボルトは前記スパージャパイプ支持体を貫通して前記スパージャパイプの中へ延出すること

を特徴とする請求項4に記載のクランプ組体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、一般に、沸騰水型軽水炉(BWR)並びにそのような原子炉の内部の冷却材噴霧のための配管を補強するための組体及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、BWRは、シュラウド及びシュラウド支持構造により取囲まれた炉心を含む。通常、配管はこのシュラウドを貫通し、冷却材損失を含む緊急時又はその他の理由により炉心が冷却材を利用できなくなった場合に炉心に非常用冷却水を送り出す。

【0003】

図1に示されるように、そのような配管は、冷却水を炉心へ送り出すために使用される炉心スプレー配管10及びスパージャを含む。炉心スプレー冷却水は、通常、シュラウド壁を貫通するスパージャTボックス15を経て炉心領域に供給される。Tボックス15の先端部はシュラウドの内側にあり、基端部はシュラウドの外側へ延出する。

40

【0004】

通常、スパージャTボックスは、「T」字形配管を形成するために2つのスパージャパイプ10と交差する。スパージャパイプ10は、通常、スパージャTボックス15に溶接される。Tボックス15の先端部は、Tボックス15に溶接された平坦なカバープレート20により被覆されてもよい。図1には下部スパージャTボックス15のみが示されるが、通常、上部スパージャTボックスも同様に存在し、上部の構成は下部スパージャTボックスの構成とほぼ一致する。通常、スパージャパイプ10が下部Tボックス15の上部半

50

体及び下部半体と対称にかみ合うように、下部 T ボックスは中央で縦方向の位置ずれを伴ってスパージャパイプ 10 と交差する。他の構造配置の関係上、上部スパージャ T ボックスは中央で縦方向の位置ずれを伴ってスパージャパイプ 10 と交差しなくてもよく、従つて、スパージャパイプ 10 は上部スパージャ T ボックスと対称にかみ合わなくてよい。

#### 【 0 0 0 5 】

カバープレート溶接部 25 及びスパージャパイプ溶接部 26 は、T ボックス 15 の周囲を流れる高温高圧で、化学的性質が様々に変化する水によって亀裂を生じやすい。その結果として溶接部 25 及び 26 に発生する損傷を BWR 内部で修理及び点検する機会は、燃料交換及び修理のための発電所の定期運転停止中に限られるであろう。そのような定期停止は、通常、数ヶ月の間隔で実行されるので、溶接部 25 及び 26 を含む炉心内部の構成要素は、検査及び／又は修理が実行されるまで長期間にわたり損傷のない状態を維持しなければならない。

#### 【 0 0 0 6 】

更に、BWR の炉心の動作条件は、燃料棒で起こる核分裂による高レベルの放射能を含む。放射能、特に稼働中の原子炉の炉心で発生される中性子束は、時間の経過に伴って炉心構成要素の材料強度及び弾性を劣化させる。従つて、溶接部 25 及び 26 を含む炉心内部の構成要素は、そのような放射線曝によって早期脆化及び亀裂を発生しやすい。従つて、流れによって誘起される振動、長期間にわたる動作サイクル及び過酷な水条件は放射と結びついて、特に粒界応力腐食割れによる亀裂を溶接部 25 及び 26 に発生させる。カバープレート 20 又はスパージャパイプ 10 のいずれかをスパージャ T ボックス 15 から完全に分離するほど溶接部 25 及び 26 の亀裂が周囲方向に広がってしまうと、制御されない冷却水漏れが起こる場合がある。

#### 【 0 0 0 7 】

スパージャ T ボックス溶接部 25 及び 26 の不安定な特性を更に悪化させているのは、それらの溶接部が他の構成要素の中でもシュラウドの内部に配置されているという事実である。修理中でも、作業員はシュラウドの内側にあるスパージャ T ボックス 15 に対して遠隔場所から操作するしかなく、T ボックスの溶接部の場所の特定修理には費用が増加し、他の構成要素を取り外す必要があり、作業員の危険性も増加する。

#### 【 0 0 0 8 】

従来のスパージャ T ボックスの修理及びクランプは、溶接部 25 及び 26 に加わる応力を解放し、溶接部に障害が起こった場合に二重化されている安全性を確保するためにクランプ機構を使用する場合がある。スパージャ T ボックス 15 は、特定のプラント設置履歴及び修理履歴に基づいて種々の物理的構成を有してよい。従来の修理機構は、一般に、特定の BWR における単一のスパージャ T ボックスに関してのみ構成され、他の BWR の他のスパージャ T ボックスには適合しない。

#### 【 発明の開示 】

#### 【 0 0 0 9 】

実施形態は炉心スプレースパージャ T ボックスの修理に関し、特に、遠隔場所からの操作に好都合である万能炉心スプレースパージャ T ボックス継目なしクランプ及び万能炉心スプレースパージャ T ボックス継目なしクランプを使用する方法に関する。実施形態のクランプは、多様な上部スパージャ T ボックス構成及び下部スパージャ T ボックス構成に溶接することなく固定されてもよい。実施形態のクランプは、自在な嵌合を可能にするために複数のディメンションでスパージャ T ボックスと同時に係合するように構成されてもよい。更に、実施形態のクランプは、実施形態のクランプの前面に対してのみ作業することにより操作、設置又は除去できるので、実施形態のクランプの遠隔操作による修理に際する困難さ及び費用を潜在的に低減する。

#### 【 0 0 1 0 】

実施形態は、添付の図面を参照して実施形態を詳細に説明することにより更に明らかになるであろう。図中、同じ要素は同じ図中符号により示される。図面は単に例示のために提示され、従つて、実施形態を限定しない。

10

20

30

40

50

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0011】

図2及び図3は、下部スパージャTボックス15及び上部スパージャTボックス16にそれぞれ装着され且つ各スパージャTボックスの両側でスパージャパイプ10に装着されてもよい炉心スプレースパージャTボックスクランプ組体100及び200の実施形態を示した等角投影図である。本実施形態のクランプ組体100及び200は、Tボックスとカバープレート及びスパージャパイプとの間の溶接部25及び26(図1に示される)を補強し、安全性を高めてもよい。本実施形態のクランプ組体100及び200はスパージャTボックス15及び16に対してパイプ10及びカバープレート20(図1に示される)を保持し、それによって、溶接部25及び26(図1に示される)に加わる応力を解放し、周囲全体に亀裂が発生した場合に溶接部25及び26からの冷却材漏れを防止するか又は最小限に抑えてもよい。 10

## 【0012】

以下に、下部炉心スプレースパージャTボックスクランプ組体100に関して実施形態を説明する。上部クランプ組体200は下部クランプ組体100と特徴を共有しているので、余分な説明を省略する。

## 【0013】

図4は、図2の実施形態のクランプ組体100を示した分解図である。図4に示されるように、本実施形態のクランプ組体100は、2つのスパージャパイプ支持体115及び116の間にアンカープレート110を含む。アンカープレート110はスパージャTボックス15の前方にあってもよく(図2に示されるように)、スパージャTボックス15及びカバープレート20(図1に示される)とほぼ整合し、スパージャTボックス及びカバープレートを被覆し且つ/又はそれらと重なり合うような形状にされてもよい。スパージャパイプ支持体115及び116は、例えば、内側Tボルト121及び外側Tボルト122を介して、スパージャTボックス15の両側で左右のスパージャパイプ10と係合し、スパージャパイプを支持する。アンカープレート110並びにスパージャパイプ支持体115及び116は、種々のスパージャTボックスの構成に適応するために任意の相対位置に配置されてもよい。例えば、上部スパージャTボックスはスパージャパイプ10から縦方向に位置がずれていてもよく、その場合、アンカープレート110及びスパージャパイプ支持体115も上部スパージャTボックスに適応するために同様に位置がずれていてもよい。 20 30

## 【0014】

アンカープレート110とスパージャパイプ支持体115及び116とは、あり継ぎにより結合される。あり継ぎは、スパージャパイプ支持体115及び116をアンカープレートに対して軸方向に並進運動させるが、パイプ支持体115及び116の長さに沿った横方向への並進運動を阻止する。このように、アンカープレート110並びにパイプ支持体115及び116は、スパージャTボックス及びスパージャパイプに対してそれぞれ独立して固着されてもよい。更に、あり継ぎは、異なるスパージャTボックス構成及びパイプ構成に対応するために、アンカープレート110並びにパイプ支持体115及び116を軸方向に異なる位置ずれ量で設置できるようにする。 40

## 【0015】

第1に、実施形態のクランプをスパージャパイプに装着するため、特に、スパージャパイプ支持体115及び116をスパージャパイプ10に装着するための構造の例を説明する。

## 【0016】

一実施形態においては、スパージャパイプ支持体115及び116は、内側Tボルト121及び外側Tボルト122によりスパージャパイプ10に装着されてもよい。Tボルト121及び122は、Tボルトナット131及び132により支持体115及び116に固着されてもよい。Tボルト121及び122は、例えば、放電加工によりスパージャパイプ10に形成された開口部50(図12に示される)を貫通してもよい。各Tボルト1 50

21及び122のねじ端部はパイプ支持体116を貫通してもよい。開口部50を通る冷却材の漏れを防止するために、密封つば141及び142は開口部50の周囲でスパージャパイプと接触してもよい。Tボルトナット131及び132は対応するTボルト121及び122のねじ端部に螺合されてもよい。Tボルトを対応する開口部50の中へ滑り込ませるために、各Tボルト121及び122の頭部はキー形状、例えば、矩形の形状を有してもよい。開口部50の中に差し込まれたTボルトは回転され、それによりスパージャパイプ10の中に係止されてもよい。

#### 【0017】

密封つば141及び142は、Tボルトナット131及び132が締め付けられるにつれて、つば141及び142がスパージャパイプ10の湾曲した外面に圧接されるようにTボルト121及び122に配置されてもよい。スパージャパイプ支持体115及び116は、Tボルト121及び122、Tボルトナット131及び132並びに密封つば141及び142がパイプ支持体115及び116を貫通でき且つ/又はそれらに当接できるようにするための凹部及び穴を有してもよい。

10

#### 【0018】

Tボルトナット131及び132を一方向にのみ回転自在とするために、ラチエットばね125はスパージャパイプ支持体115及び116の隣接する溝穴に差し込まれてもよい。例えば、ラチエットばね125はTボルトナット131及び132の締め付けのみを可能にしてもよい。Tボルトナット131及び132との係合の解除を可能にし、ナット131及び132の両方向への回転を可能にするために、ラチエットばね125はキー形状に形成されてもよい。例えば、ラチエットばね125は、スパージャパイプ支持体115及び116の係合を解除して取り外しを可能にするようなキー形状に形成されてもよい。

20

#### 【0019】

実施形態のクランプをスパージャパイプに装着するための実施形態及び構造例をスパージャパイプ115及び116がTボルト121、Tボルトナット131及び密封つば141を介してスパージャパイプ10に接合されるものとして説明したが、本実施形態と組み合わせて他の固着構造も使用可能である。例えば、当業者には周知であるように、スパージャパイプ支持体は、スパージャパイプの周囲にファスナを溶接し且つ/又は把持することによりスパージャパイプに装着されてもよい。

30

#### 【0020】

第2に、実施形態のクランプ組体を様々な構成のスパージャTボックスに固着するための独自のクランプの例を説明する。

#### 【0021】

実施形態のクランプ組体は、アンカープレート110とスパージャパイプ支持体115及び116との間の軸方向運動を可能にするあり継ぎを含むので、アンカープレート110はスパージャTボックスに独立してクランプされる。スパージャTボックスは多様な構成及び前面板構造を有してもよく、実施形態は、前面の特徴及び寸法特性が多岐にわたってもスパージャTボックスに装着される前面から操作可能な独自の万能クランプ機構を提供する。

40

#### 【0022】

図4に示されるように、本実施形態のクランプ組体は中央支柱151、ラチエットナット152、スライダウェッジ153、ラチエットナットロック154, 1対のスライドラッチ155及び/又は4つの平頭ねじ156を含む。これらの構造により、本実施形態のクランプは多様なスパージャTボックスに堅固に且つ取外し自在に係合できる。

#### 【0023】

図5及び図6は、図4で説明されたラッチ構造を示す。図6は、図5の線V-Vに沿った横断面図である。図6に示されるように、アンカープレート110は、中央支柱151の矩形の端部を受入れる矩形の凹部領域111を有してもよい。矩形であるため、中央支柱151が凹部領域111の中で回転することは不可能である。しかし、凹部領域111

50

は中央支柱 151 を凹部領域 111 の中で並進運動させ、それにより、変則的な T ボックスの形状に対応するためにアンカープレート 110 の中心を再度位置決めしてもよい。そのような対応に関しては、以下に更に詳細に説明する。

【0024】

ラチェットナット 152 及びラチェットナットロック 154 は、中央支柱 151 の矩形の端部とは反対側の端部に配置される。ラチェットナット 152 の外面は、ラチェットナット 152 を一方向にのみ回転させるように、ラチェットナットロック 154 の内面と係合する。ラチェットナット 152 が回転するにつれて、ラチェットナットの内面は中央支柱 151 の端部のねじ山と係合し、それにより、中央支柱 151 に沿ってラチェットナット 152 を軸方向に引き込む。例えば、ラチェットナットロック 154 は、ラチェットナット 151 を中央支柱 151 に軸方向下方へ締め付ける方向に対応する方向にのみラチェットナット 151 を回転をさせてよい。

10

【0025】

ラチェットナットロック 154 はレリーズ 158 を含んでもよい。レリーズ 158 は、中央支柱 151 に沿った締め付け及び緩めを含む任意の方向へのラチェットナット 152 の回転を可能にするために、ラチェットナットロック 154 をラチェットナット 152 から外す工具を差しめる穴であってもよい。

【0026】

スライダウェッジ 153 はラチェットナット 152 の内部にあるが、ラチェットナット 152 により完全には拘束されない。中央支柱 151 はスライダウェッジ 153 を貫通する。スライダウェッジ 153 がラチェットナット 152 に堅固に装着されるのではなく、スライダウェッジ 153 及びラチェットナットロック 154 が、例えば、ラチェットナットロック 154 及びスライダウェッジ 153 を貫通する平頭ねじ 156 により一体に堅固に固定される。スライダウェッジ 153 及びラチェットナットロック 154 は、固定されたスパージャ T ボックスとかみ合うスライドラッチ 155 により固定保持されてもよい。このように、ラチェットナット 152 は回転し、中央支柱 151 に沿って軸方向に移動してもよい。しかし、ラチェットナットロック 154 及びスライダウェッジ 153 はラチェットナット 152 と共に回転せず、ラチェットナット 152 と共に軸方向にのみ並進運動する。

20

【0027】

30

図 7 は、実施形態において使用可能なスライダウェッジ 153 を示した等角投影図である。図 8 は、実施形態において使用可能なスライドラッチ 155 を示した等角投影図である。図 8 に示されるように、スライドラッチ 155 は屈曲した端部 165 及び円錐形の端部 166 を有してもよい。屈曲した端部 165 は、図 7 に示されるスライダウェッジ 153 の屈曲した内面 163 とかみ合ってもよい。図 6 に示されるように、屈曲した端部 165 は屈曲した内面 163 の中に嵌合し、スライドラッチ 155 が回転できない限りスライダウェッジ 153 の回転を阻止してもよい。スライダウェッジ 153 が中央支柱 151 に沿って軸方向に並進運動されるにつれて、屈曲した内面 163 と屈曲した端部 165 とのかみ合いによって、スライドラッチ 155 は半径方向内側に引っ張られてもよい。円錐形の端部 166 が固定状態に保持され且つ又は端部 166 の半径方向への更なる移動が妨げられるため、スライダウェッジ 153 はスライドラッチ 155 を半径方向内側へそれ以上移動させず、スライダウェッジ 153 及びラチェットナット 152 は中央支柱 151 に沿ってそれ以上締め付けられない。

40

【0028】

図 9 は、アンカープレート 110 の面に沿った T 字形溝穴 112 を含むアンカープレート 110 を更に詳細に示す。溝穴 112 はスライドラッチ 155 をアンカープレート 110 と一体に固定させ、スライドラッチ 155、ラチェットナットロック 154 及び又はラチェットナットロック 154 がかみ合っているスライダウェッジ 153 の回転を阻止する。しかし、溝穴 112 は、スライドラッチ 155 がスパージャ T ボックスに対して締め付けられる間にスライドラッチ 155 を半径方向内側及び外側へ移動させる。更に、溝穴

50

112の方向はアンカープレート110の両側にある凹部領域111(図5及び図6に示される)の向きと一致してもよい。このように、中央支柱151は凹部領域111に対して、溝穴112の方向及びスライドラッチ155の向きに対応する方向にのみ並進運動してもよい。従って、アンカープレート110及び中央支柱151がスパージャTボックスの外側の間の中央位置に最初に位置決めされていない場合、スライドラッチ155からのクランプ力によって、中央支柱はスライドラッチ155の間の中央位置まで並進運動できる。このように、本実施形態のクランプ組体はスパージャTボックスに不均一に装着されることなく、スパージャTボックスの様々に異なる又は不均一な外側形状に対応できる。

#### 【0029】

図10は、図5及び図6と同一のクランプ組体の実施形態を示すが、ラチエットナット152、ラチエットナットロック154及びスライダウェッジ153は中央支柱151に沿って軸方向に更に先まで進んでいる。図10に示されるように、スライダウェッジ153の軸方向並進運動によって、スライドラッチ155は半径方向内側へ引き込まれている。

#### 【0030】

スライドラッチ155の円錐形の端部166は、スパージャTボックス15の穴60(図12に示される)と係合してもよい。穴60は、例えば、放電加工を含む周知の任意の方法により形成されてもよい。円錐形の端部166が穴60の中に完全に挿入されると、ラッチは半径方向内側へそれ以上並進運動せず、ラチエットナットボルトの締め付けは妨げられるか又は制止される。

#### 【0031】

実施形態のクランプ組体を様々な構成のスパージャTボックスに固着するためのクランプの例を説明したが、他の構成に対応するための通常の実験により、それらの例から逸脱も可能であることは当業者には明らかであろう。例えば、スライドラッチ155の端部166の形状は円錐形である必要はなく、あるいは単一の領域でTボックスと係合する必要はない。スライドラッチ155をスパージャTボックスと係合させる任意の等価の構造を代用してもよい。同様に、スライダウェッジをラチエットナットロックに固着するためにねじを使用する必要はなく、スライドラッチの回転を阻止するためにT字形溝穴は必要ではない。スライダウェッジ、ラチエットナットロック及びスライドラッチをかみ合わせるための任意の構造が実現されてもよい。

#### 【0032】

これらの構造例は、多岐にわたる構成のスパージャTボックスの本体に固着できるクランプ組体の一実施形態を提供し、前面から操作可能な単一のナット構造によって設置及び取外しを実現する方法を示す。

#### 【0033】

第3に、本実施形態のクランプ組体は、溶接部25を支持し且つ溶接部25に障害が発生した場合に起こりうる冷却材漏れを防止するためにカバープレート20に当接する構造を更に含んでもよい。

#### 【0034】

図4に示されるように、本実施形態のクランプ組体は支え板160、支え板ボルト161及びラッチばね162を含んでもよい。支え板160はカバープレート20に当接するように偏向されていてもよく、溶接部25に障害が起こった場合にカバープレート20を固着してもよい。支え板160は、アンカープレート110のねじ穴113(図9に示される)を貫通する支え板ボルト161によりアンカープレート110に結合されてもよい。支え板ボルト161は、支え板160をTボックスカバープレート20に向かって移動するように回転してもよい。ラッチばね162は、支え板160によりカバープレート20に加えられる力が長時間の動作期間中に減少しないように保証するために、支え板ボルト161の回転位置を係止してもよい。ラッチばね162はアンカープレート110の面にあるそれぞれ対応する溝穴に嵌合してもよく、ボルト161を両方向に回転させるためにラッチばね162をボルト161から外すキー構造により係合を解除されてもよい。

10

20

30

40

50

## 【0035】

図11及び図12を参照して、炉心スプレースパーージャTボックスクランプ組体を動作させる方法の例を説明する。図11は、炉心スプレースパーージャTボックスクランプを動作させる方法の一例を示したフローチャートである。図11に示されるように、動作工程S10において、既存のスパーージャパイプ及びスパーージャTボックスに溝穴及び穴が形成されてもよい。溝穴及び穴は、クランプ組体をスパーージャパイプ及びスパーージャTボックスに係合させ且つクランプするように任意の形状で配置されてもよい。例えば、溝穴はスパーージャパイプに機械加工され、穴はスパーージャTボックスの両側に機械加工されてもよい。放電加工を含めて、それらの穴及び溝穴を形成する周知の任意の処理が使用されてよい。

10

## 【0036】

図12は、スパーージャパイプ10及びスパーージャTボックス15に溝穴50及び穴60がそれぞれ加工された状態の工程S10の一例を示す。

## 【0037】

工程S20に示されるように、アンカープレートがスパーージャTボックスにクランプされてもよい。そのようなクランプは、クランプ機構の面における単なる回転締め付けにより実行されてもよく、多様なスパーージャTボックス構成に対応してもよい。また、クランプはスパーージャTボックスのクランプ領域の間の中央にクランプ組体を位置決めしてもよい。

20

## 【0038】

工程S30に示されるように、スパーージャパイプ支持体をスパーージャパイプに固着するように、スパーージャパイプ支持体がスパーージャパイプに装着されてもよい。支持体は、支持体と平行な横方向にのみスパーージャパイプを固着してもよい。スパーージャパイプ支持体の固着は、スパーージャ支持体の面においてのみスパーージャパイプ支持体を締め付けることを含んでもよい。

## 【0039】

クランプ組体は、アンカープレートの面において締め付けることによりスパーージャTボックスカバーに対して固着されてもよい。従って、方法の全ての実施形態は、クランプ組体を動作させるために、クランプ組体の面における操作のみを必要とする。しかし、本実施形態の方法は、クランプ組体の他の側面及び/又は面に対する操作を許容してもよい。

30

## 【0040】

工程S40に示されるように、その後、支え板がスパーージャTボックスのカバープレートに当接するように偏向されてもよい。

## 【0041】

以上、実施形態及び方法を説明したが、それらの実施形態及び方法の例は、更なる発明的活動なしに通常の実験を通じて変形されてもよいことが当業者により理解されるであろう。変形は本発明の実施形態の趣旨の範囲からの逸脱と考えられるべきではなく、当業者には明らかであろう全ての変形は特許請求の範囲の範囲内に含まれることが意図される。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0042】

【図1】スパーージャパイプに下部スパーージャTボックスがかみ合っている状態の従来のBWRスパーージャパイプを示した図である。

40

【図2】下部スパーージャTボックス及び上部スパーージャTボックスにそれぞれ設置された実施形態の炉心スプレースパーージャTボックスクランプ組体を示した等角投影図である。

【図3】下部スパーージャTボックス及び上部スパーージャTボックスにそれぞれ設置された実施形態の炉心スプレースパーージャTボックスクランプ組体を示した等角投影図である。

【図4】スパーージャTボックスクランプ組体の一実施形態を示した分解図である。

【図5】アンカープレート及びクランプ構造を示した正面図である。

【図6】実施形態のクランプ組体において使用可能なアンカープレート及びクランプ構造の一実施形態を示した横断面図である。

50

【図7】実施形態のクランプにおいて使用可能なスライダウェッジの一例を示した等角投影図である。

【図8】実施形態のクランプにおいて使用可能なスライドラッチの一例を示した等角投影図である。

【図9】実施形態のクランプにおいて使用可能なアンカープレートの一例を示した等角投影図である。

【図10】設置された構成における実施形態のクランプを示した正面横断面図である。

【図11】炉心スプレースパージャTボックスクランプ組体を使用する方法の実施形態を示したフローチャートである。

【図12】本発明の方法に従って溝穴及び穴を形成した後のBWRスパージャパイプ及びTボックスを示した図である。

【符号の説明】

【0043】

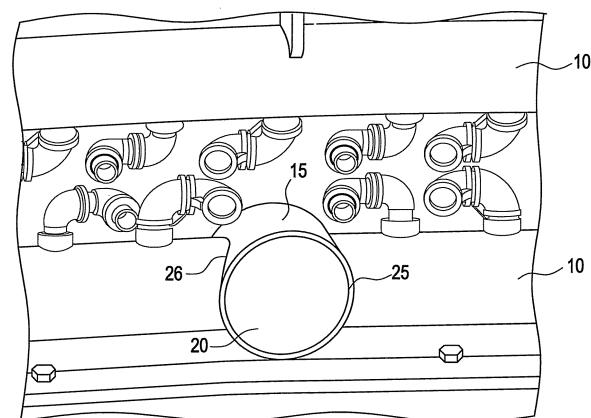
10...スパージャパイプ、15、16...スパージャTボックス、20...カバープレート、25、26...溶接部、100...炉心スプレースパージャTボックスクランプ組体、110...アンカープレート、115、116...スパージャパイプ支持体、121...内側Tボルト、122...外側Tボルト、131、132...Tボルトナット、141、142...密封つば、151...中央支柱、152...ラチエットナット、153...スライダウェッジ、154...ラチエットナットロック、155...スライドラッチ、160...支え板、200...炉心スプレースパージャTボックスクランプ組体

10

20

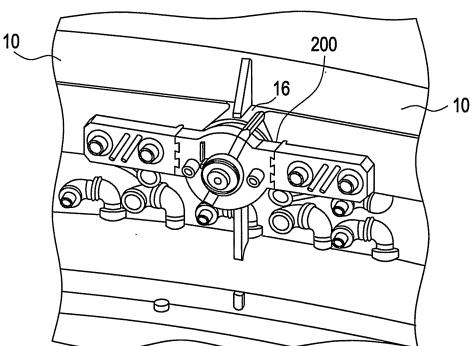
【図1】

FIG. 1



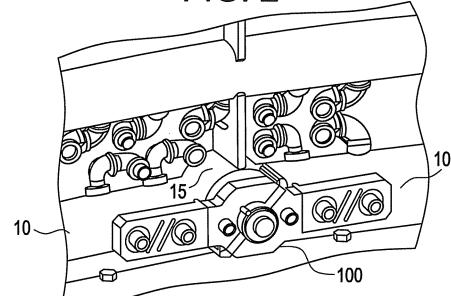
【図3】

FIG. 3



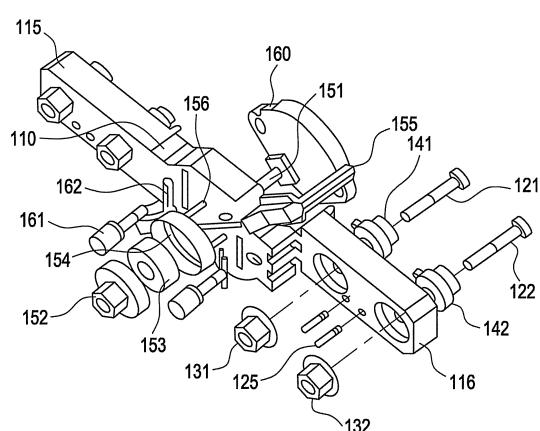
【図2】

FIG. 2



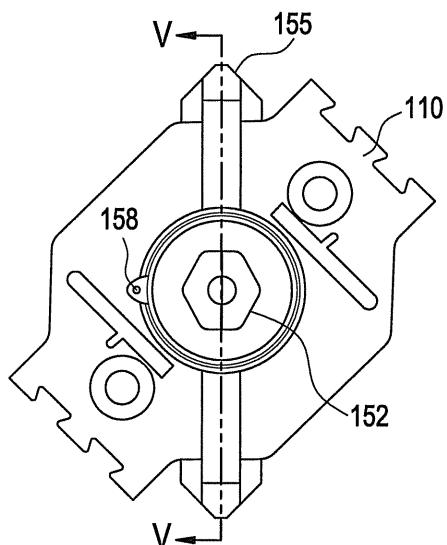
【図4】

FIG. 4



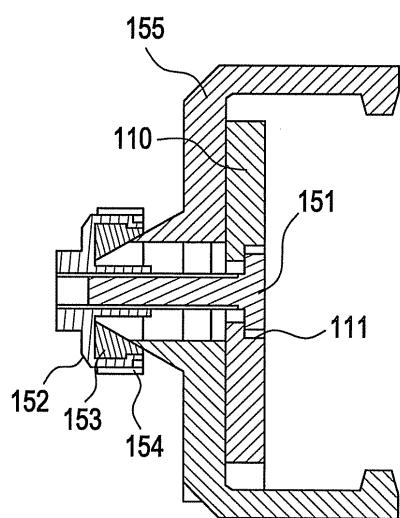
【図5】

FIG. 5



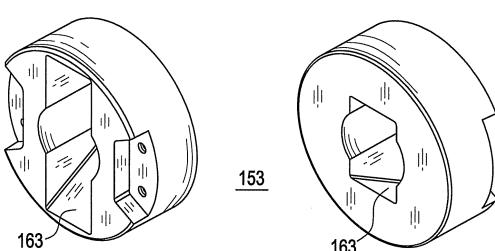
【図6】

FIG. 6



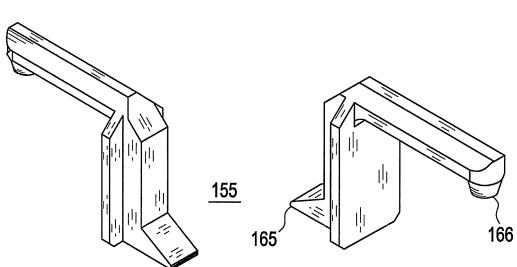
【図7】

FIG. 7



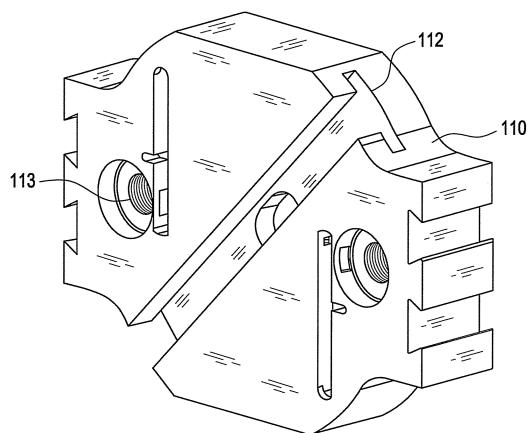
【図8】

FIG. 8



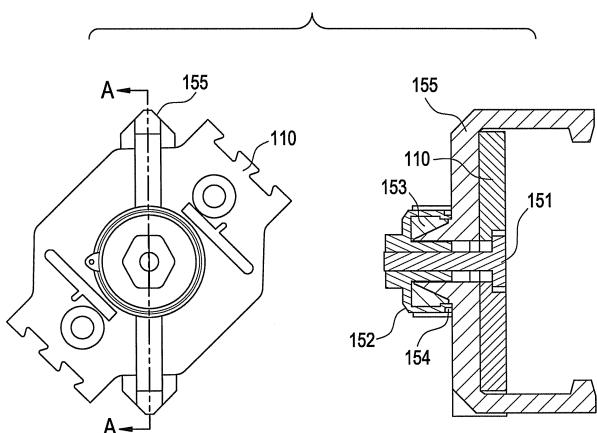
【図9】

FIG. 9



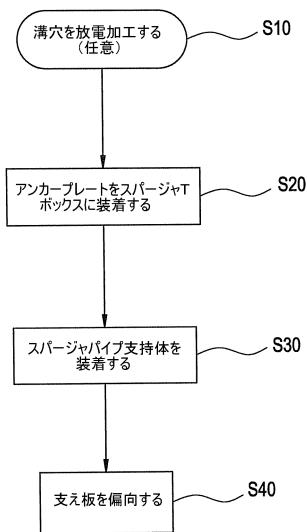
【図10】

FIG. 10



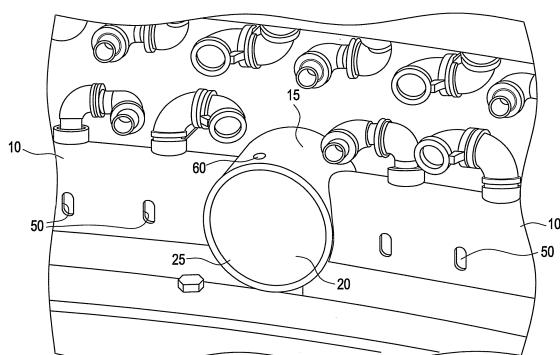
【図11】

FIG. 11



【図12】

FIG. 12



---

フロントページの続き

審査官 青木 洋平

(56)参考文献 特開2008-122375(JP,A)  
特開2006-113065(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 21 C 15 / 18  
G 21 C 19 / 02