

(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.Cl.

F I

G 2 1 C 15/18 (2006.01)

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)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成20年7月18日(2008.7.18)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(65) 公開番号	特開2009-31281 (P2009-31281A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
(43) 公開日	平成21年2月12日(2009.2.12)		4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
審査請求日	平成23年7月6日(2011.7.6)		番
(31) 優先権主張番号	11/878,496	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成19年7月25日(2007.7.25)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(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、1 7 7
			5 番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 炉心スプレースパーチャ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チャTボックスの炉心スプレースパーチャ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に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つのスパーチ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つのスパーチャパイプ支持体と、

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、ラチェットナット、ラチェットナットロック、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

ラチェットナット、前記ラチェ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ェットナットの中に入れ子式に収納され、

前記ラチェットナットは前記ラチェットナットロックの中に入れ子式に収納され、

前記ラチェ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、

前記ラチェットナットロックは、一方向にのみ前記ラチェットナットの回転を可能にするように前記ラチェ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、従って、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もよい。

【０００５】

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压で、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。

10

【０００６】

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。従って、溶接部２５及び２６を含む炉心内部の構成要素は、そのような放射線被曝によって早期脆化及び亀裂を発生しやすい。従って、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。

20

【０００７】

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。

【０００８】

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。

30

【発明の開示】

【０００９】

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着されてもよい。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。

40

【００１０】

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、従って、実施形態を限定しない。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図2及び図3は、下部スパーチャTボックス15及び上部スパーチャTボックス16にそれぞれ装着され且つ各スパーチャTボックスの両側でスパーチャパイプ10に装着されてもよい炉心スプレースパーチャ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チ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はスパーチャ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チャ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つのスパーチャパイプ支持体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はスパーチャ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）、スパーチャ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、スパーチャ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。スパーチャパイプ支持体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、スパーチャTボックス15の両側で左右のスパーチャパイプ10と係合し、スパーチャパイプを支持する。アンカープレート110並びにスパーチャパイプ支持体115及び116は、種々のスパーチャTボックスの構成に適應するために任意の相対位置に配置されてもよい。例えば、上部スパーチャTボックスはスパーチャパイプ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及びスパーチャパイプ支持体115も上部スパーチャTボックスに適應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とスパーチャパイプ支持体115及び116とは、あり継ぎにより結合される。あり継ぎは、スパーチャパイプ支持体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、スパーチャTボックス及びスパーチ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、異なるスパーチャTボックス構成及びパイプ構成に對應するために、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チャパイプに装着するため、特に、スパーチャパイプ支持体115及び116をスパーチャパイプ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、スパーチャパイプ支持体115及び116は、内側Tボルト121及び外側Tボルト122によりスパーチャパイプ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チャパイプ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、矩形状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。

【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、ラチェットばね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、ラチェットばね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、ラチェットばね１２５はキー形状に形成されてもよい。例えば、ラチェットばね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。

【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る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。

【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。

【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、ラチェットナット１５２、スライダウェッジ１５３、ラチェットナットロック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の矩形状の端部を受入れる矩形状の凹部領域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

10

20

30

40

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を回転をさせてもよい。

10

【００２５】

ラチェットナットロック１５４はリリース１５８を含んでもよい。リリース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込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】

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。

30

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ボックスの様々な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、ラチェットナット１５２、ラチェットナットロック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、ラチェ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ェ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、ラチェ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

【 0 0 3 5 】

図 1 1 及び図 1 2 を参照して、炉心スプレースパージャ 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 1 1 は、炉心スプレースパージャ 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 1 1 に示されるように、動作工程 S 1 0 において、既存のスパージャパイプ及びスパージャ 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ジャパイプ及びスパージャ 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、溝穴はスパージャパイプに機械加工され、穴はスパージャ 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

【 0 0 3 6 】

図 1 2 は、スパージャパイプ 1 0 及びスパージャ T ボックス 1 5 に溝穴 5 0 及び穴 6 0 がそれぞれ加工された状態の工程 S 1 0 の一例を示す。

【 0 0 3 7 】

工程 S 2 0 に示されるように、アンカープレートがスパージャ 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

【 0 0 3 8 】

工程 S 3 0 に示されるように、スパージャパイプ支持体をスパージャパイプに固着するように、スパージャパイプ支持体がスパ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ジャパイプを固着してもよい。スパージャパイプ支持体の固着は、スパージャ支持体の面においてのみスパージャパイプ支持体を締め付けることを含んでもよい。

【 0 0 3 9 】

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

【 0 0 4 0 】

工程 S 4 0 に示されるように、その後、支え板がスパージャ 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。

【 0 0 4 1 】

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 】

【 0 0 4 2 】

40

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

【 図 2 】 下部スパージャ T ボックス及び上部スパージャ 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 】 下部スパージャ T ボックス及び上部スパージャ 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】

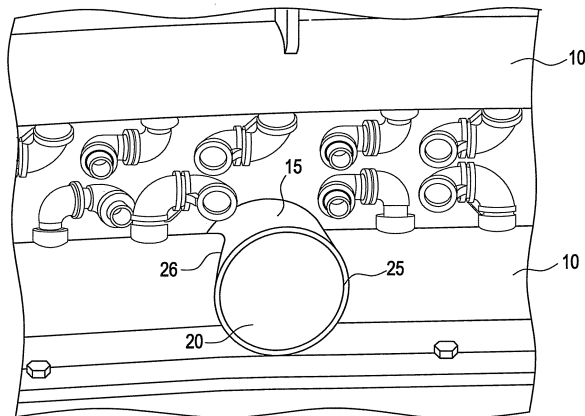
10...スパージャパイプ、15、16...スパージャTボックス、20...カバープレート、25、26...溶接部、100...炉心スプレースパージャTボックスクランプ組体、110...アンカープレート、115、116...スパージャパイプ支持体、121...内側Tボルト、122...外側Tボルト、131、132...Tボルトナット、141、142...密封つば、151...中央支柱、152...ラチェットナット、153...スライダウェッジ、154...ラチェットナットロック、155...スライドラッチ、160...支え板、200...炉心スプレースパージャTボックスクランプ組体

10

20

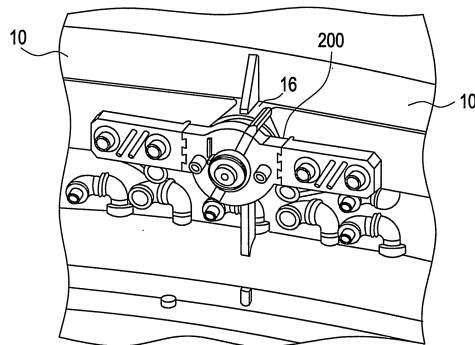
【図 1】

FIG. 1



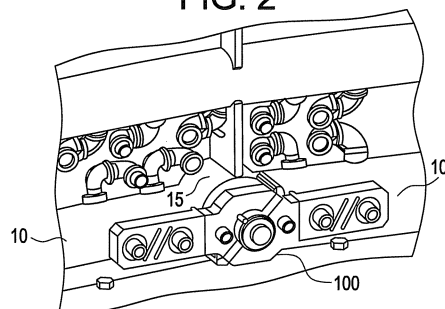
【図 3】

FIG. 3



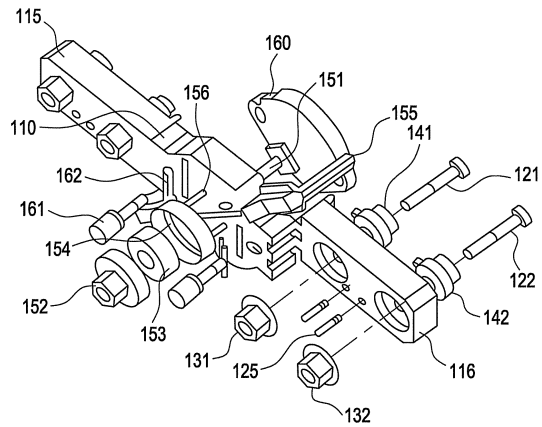
【図 2】

FIG. 2



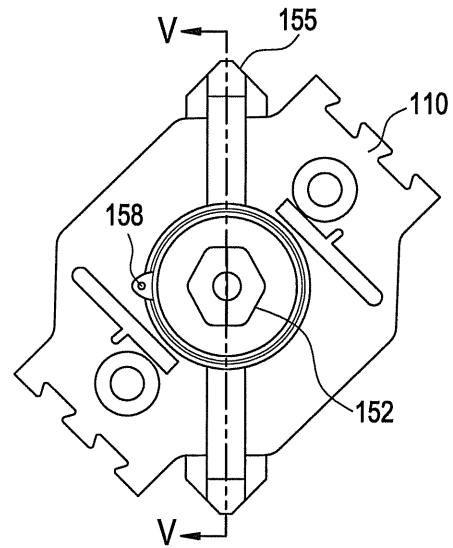
【図 4】

FIG. 4



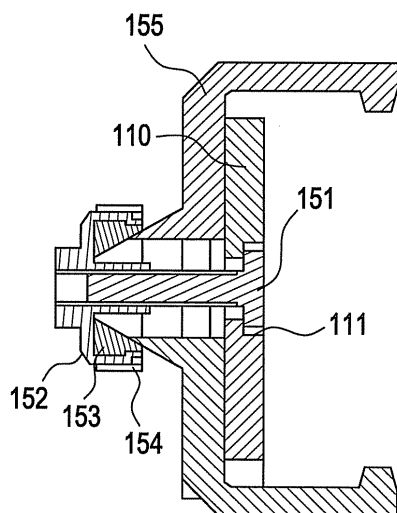
【図 5】

FIG. 5



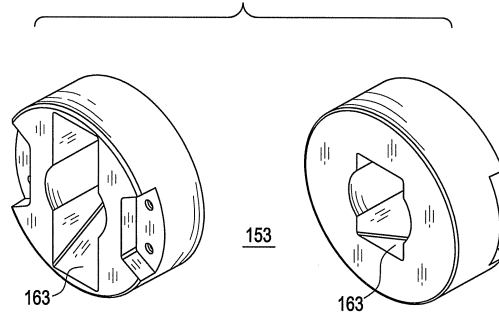
【図 6】

FIG. 6



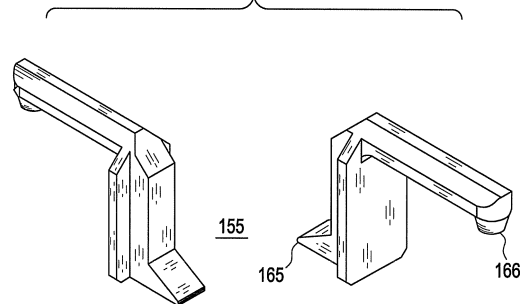
【図 7】

FIG. 7



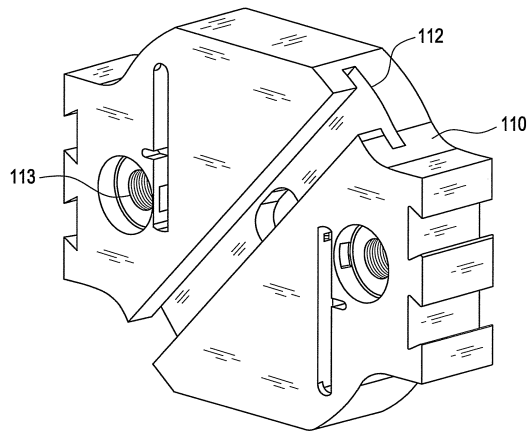
【図 8】

FIG. 8



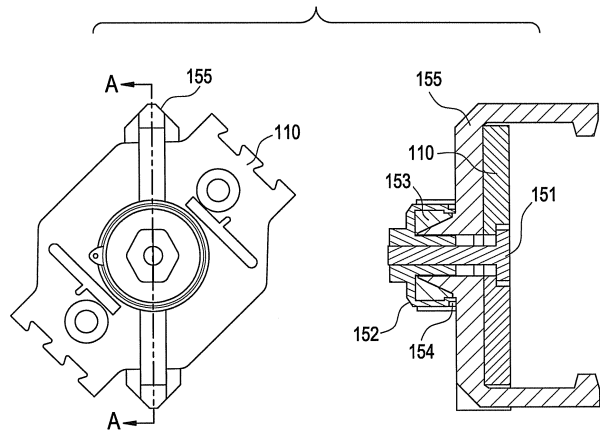
【図 9】

FIG. 9



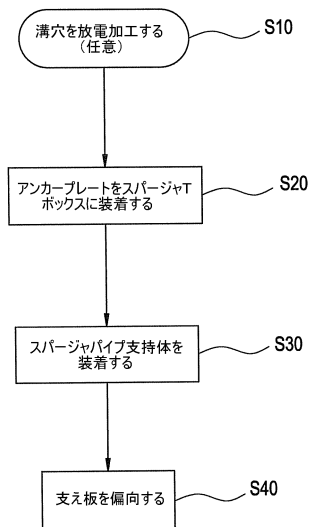
【図 10】

FIG. 10



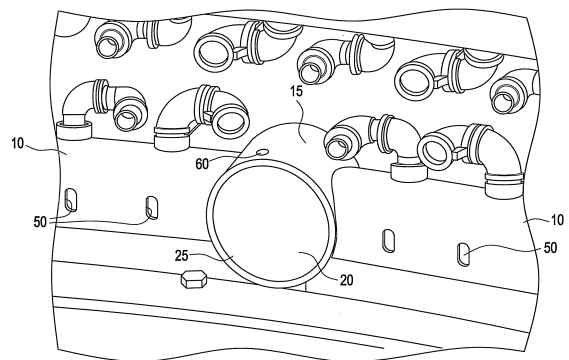
【図 11】

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 2 0 0 8 - 1 2 2 3 7 5 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 1 3 0 6 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 2 1 C 1 5 / 1 8
G 2 1 C 1 9 / 0 2