

(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2010-38842

(P2010-38842A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F 1	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 J
G 2 1 D 1/00 (2006.01)	G 2 1 D 1/00	X
G 2 1 C 15/18 (2006.01)	G 2 1 C 15/18	C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-204702 (P2008-204702)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成20年8月7日(2008.8.7)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(74) 代理人	100078765
			弁理士 波多野 久
		(74) 代理人	100078802
			弁理士 関口 俊三
		(74) 代理人	100077757
			弁理士 猿渡 章雄
		(74) 代理人	100130731
			弁理士 河村 修
		(74) 代理人	100136504
			弁理士 山田 毅彦

最終頁に続く

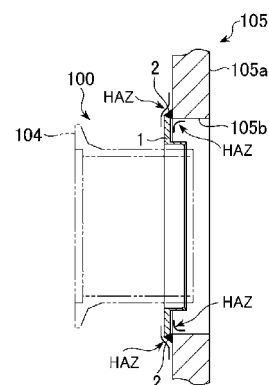
(54) 【発明の名称】 沸騰水型原子炉

(57) 【要約】

【課題】露出部位から炉心シュラウドの溶接 H A Z 部位に対するアクセスが可能となり、H A Z へのショットピーニングの施工装置を近接させて圧縮残留応力を付与する作業を行うことができるようにする。

【解決手段】炉心上部の位置で原子炉压力容器と炉心シュラウドとの間に水平に溶接接合され、炉心に冷却水を注水する低圧注水配管を備えた沸騰水型原子炉において、炉心シュラウド 1 0 5 と低圧注水配管 1 0 0 との溶接接合部 1 1 0 が、炉心シュラウドの内側と外側との両方に露出する構成とした。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

炉心上部の位置で原子炉圧力容器と炉心シュラウドとの間に水平に溶接接合され、炉心に冷却水を注水する低圧注水配管を備えた沸騰水型原子炉において、前記炉心シュラウドと前記低圧注水配管との溶接接合部が、前記炉心シュラウドの内側と外側との両方に露出する構成としたことを特徴とする沸騰水型原子炉。

【請求項 2】

請求項 1 記載の沸騰水型原子炉において、前記低圧注水配管を溶接接合した炉心シュラウドに形成されている開口部の内径が、前記炉心シュラウドの内面側に向かって次第に広がる構成とされている沸騰水型原子炉。

10

【請求項 3】

請求項 1 記載の沸騰水型原子炉において、前記低圧注水配管と炉心シュラウドとの溶接開先が前記炉心シュラウドの内側のみに形成されている沸騰水型原子炉。

【請求項 4】

請求項 3 記載の沸騰水型原子炉において、前記低圧注水配管の構成部品としてリングを備え、このリングと前記炉心シュラウドの外面または内面とが同一面に揃って配置されている沸騰水型原子炉。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 までのいずれか一項記載の沸騰水型原子炉において、前記低圧注水配管の構成部品であるフランジネックとリングとが一体構成とされている沸騰水型原子炉。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は沸騰水型原子炉に係り、特に主蒸気管破断事故等の冷却材喪失事故時に炉心の再冠水を行うため、冷却材を炉心シュラウド内に導く低圧注水配管を改良した沸騰水型原子炉に関する。

【背景技術】**【0002】**

沸騰水型原子炉の低圧注水配管の一般的な構成を図 10 の概略縦断面図により説明する。

30

【0003】

図 10 に示すように、沸騰水型原子炉は、原子炉圧力容器（以下「RPV」と略称する。）101 の炉壁内方に所定の間隙を開けて、炉心を構成する炉心シュラウド 105 を備えている。この炉心シュラウド 105 の上部には、炉心シュラウド上部胴 105a が設けられており、この炉心シュラウド上部胴 105a から炉壁側に向って低圧注水配管 100 が配置されている。

【0004】

低圧注水配管 100 は、原子炉圧力容器 101 の炉壁と炉心シュラウド 105 との間に水平に設置されており、主蒸気管破断事故等の冷却材喪失事故時に、炉心の再冠水を行うため、冷却材を炉心シュラウド 105 の中に導く機能を有している。

40

【0005】

原子炉運転時には、冷却水が RPV 101 の低圧注水ノズル 102 を通過した後、RPV 101 と炉心シュラウド 105 との間に水平に設置された低圧注水配管 100 を通り、炉心シュラウド上部胴 105a を貫通し、炉心シュラウド 105 内に放出される。

【0006】

低圧注水配管 100 は、RPV 101 と炉心シュラウド 105 との熱膨脹差、内圧による変位差等を吸収できるように、2 箇所がスリップジョイントになっており、軸方向の伸縮が可能であるとともに、あらゆる方向への回転が自由に行える構成となっている。

【0007】

低圧注水配管 100 は主にオーステナイト系ステンレス鋼を材料として構成されるが、

50

この材料は、引張り残留応力、腐食環境、材料（クロム欠乏層の形成）の３つの条件が成立すると、応力腐食割れ（Stress Corrosion Cracking）が発生して損傷することが想定される。この応力腐食割れ現象は、前記３つの条件のうち、１つでも除外されれば発生しにくくなることが知られている。

【０００８】

ここで、ＲＰＶ１０１の炉壁と炉心シュラウド１０５との間に水平に取付けられる低圧注水配管１００のプラント建設時における標準的な取付け手順について、図１０、図１１および図１２を参照して説明する。

【０００９】

図１１は、低圧注水配管１００の斜視断面図であり、図１２は、低圧注水配管１００の一部を断面として示す側面図である。

10

【００１０】

ａ）初めに、図１０に示したＲＰＶ１０１に、図１１に示したリング１０６を介して低圧注水ノズル１０２およびＲＰＶ側フランジネック１０３が取付けられる。

【００１１】

ｂ）ＲＰＶ１０１内には図１０に示したように、炉心シュラウド１０５が設置される。そして、図１１および図１２に示したように、炉心シュラウド上部胴１０５ａには、予めＲＰＶ側フランジネック１０３と対向する方位、エレベーションに低圧注水配管１００を取付ける孔１０５ｂを設けておく。このため、炉心シュラウド１０５をＲＰＶ１０１に据付けた状態では、ＲＰＶ側フランジネック１０３と孔１０５ｂとの中心が略同一線上に配置される。

20

【００１２】

ｃ）また、ＲＰＶ側フランジネック１０３の軸芯延長線上に沿う位置において、孔１０５ｂを塞ぐ状態でリング１０６が配置され、このリング１０６は炉心シュラウド１０５側の上部胴１０５ａに形成された孔１０５ｂの周囲で溶接部１１０により溶接固定される。なお、リング１０６は、炉心シュラウド１０５の上部胴１０５ａの外表面に多少の芯ずれをもって取付けられる取り付け寸法となっている。

【００１３】

ｄ）炉心シュラウド側フランジネック１０４をリング１０６に溶接固定する。

【００１４】

ｅ）一方、ＲＰＶ側フランジネック１０３と炉心シュラウド側フランジネック１０４との間に設置されるフランジ１０３ａ、１０３ｂ、スリーブ１０３ｃ、ベローズ１０３ｄ、ベローカバー１０３ｅおよびピン１０３ｆを予め一体に組み立てておく（以下、この組み立て部品を「配管中央部材」と略記する）。

30

【００１５】

ｆ）配管中央部材をＲＰＶ側フランジネック１０３と炉心シュラウド側フランジネック１０４との間に挟まれるように保持する。

【００１６】

ｇ）下部ハーフクランプ１０７および上部ハーフクランプ１０８により、ＲＰＶ側フランジネック１０３および炉心シュラウド側フランジネック１０４をそれぞれスリーブ１０３ｃの下方および上方から覆うように取付ける。

40

【００１７】

ｈ）下部ハーフクランプ１０７および上部ハーフクランプ１０８はアイボルト、ナット、ピン１０３ｆ等を組み合わせて締付ける。下部ハーフクランプ１０７および上部ハーフクランプ１０８の内側にはそれぞれ溝１０９が設けられており、これらの溝１０９がフランジネック１０３ｂ、１０４ｂの外表面斜面を押すことにより、フランジ面同士を密着させる。

【００１８】

この締付け中に、フランジ面同士が徐々にずれる可能性があるため、下部ハーフクランプ１０７および上部ハーフクランプ１０８の隙間より、互いに向かい合うフランジ外表面

50

を観察し、位置ずれがないことを確認しながら、各ハーフクランプ 107, 108 を締め込んでいく。

【0019】

なお、従来では、炉内構造物に対し取外し、再据付けの難易度に応じて取替え、部分補修、および予防保全工法を組み合わせることで採用することにより、全ての炉内構造物の健全性を確保しつつ、比較的容易に取外しおよび再据付け等を行う技術が提案されている（例えば、特許文献 1 等参照）。

【特許文献 1】特開平 05 - 080187 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0020】

〔課題 1〕

オーステナイト系ステンレス鋼の応力腐食割れを発生する部位は、具体的には溶接部近傍の熱影響を受けた部分（H E A T A F F E C T E D Z O N E（以下、「H A Z」と略記する。））であり、この部分は溶接による残留応力が発生している場合が多いため、応力腐食割れ対策としては残留応力の低減、強制的な圧縮残留応力の付与、溶接線そのものを減らす形状変更などが有効な方法であると考えられている。

【0021】

この方法の中で、引張り残留応力を除外する具体的な施策として H A Z にショットピーニングを行い、強制的な圧縮応力を付与する方法が効果的である。しかしながら、上述した低圧注水配管 100 においては、炉心シュラウド上部胴 105 a とリング 106 との溶接裏側が狭隘部となり、ショットピーニングの施工装置が近接できないため、圧縮残留応力を付与することができなかった。

20

【0022】

〔課題 2〕

また、低圧注水配管 100 は、配管を水平に取付けるため前述の従来例で示した（a）ないし（h）の手順で据え付けを行っているが、このうち（g）のハーフクランプ取付け、および（h）のフランジ面同士のずれ確認は、プラント建設時には作業員が R P V 101 と炉心シュラウド上部胴 105 a との間に入り、低圧注水配管 100 に近接して行う作業である。これらの作業はプラント建設時には容易に実施できるが、運転プラントでの低圧注水配管再据付けにおいては、R P V が放射化されているため作業員の被ばく防止の観点から作業が困難となる課題がある。

30

【課題を解決するための手段】

【0023】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、炉心上部の位置で原子炉圧力容器と炉心シュラウドとの間に水平に溶接接合され、炉心に冷却水を注水する低圧注水配管を備えた沸騰水型原子炉において、前記炉心シュラウドと前記低圧注水配管との溶接接合部が、前記炉心シュラウドの内側と外側との両方に露出する構成としたことを特徴とする沸騰水型原子炉を提供する。

【発明の効果】

40

【0024】

本発明によれば、炉心シュラウドと低圧注水配管との溶接接合部が、炉心シュラウドの内側と外側との両方に露出する構成としたことにより、露出部位から炉心シュラウドの溶接 H A Z 部位に対するアクセスが可能となり、H A Z へのショットピーニングの施工装置を近接させて圧縮残留応力を付与する作業を行うことができ、前記第 1 の課題を解決することができる。すなわち、本発明によれば、前記の課題 1 である、低圧注水配管を炉心シュラウドに取付ける時の溶接 H A Z が狭隘部となる問題を解決するための手段として、炉心シュラウドと低圧注水配管との溶接接合部を、炉心シュラウドの内側と外側との両方に露出する構成としたことにより、H A Z へのショットピーニング施工装置近接が可能となり、また応力腐食割れに対する別の対策として部品の一体化を図るにより根本的に H A Z

50

を無くした沸騰水型原子炉を提供することが可能となる。

【 0 0 2 5 】

また、前記の課題 2 である運転プラントでの据付け作業中における作業員の被ばくに伴う問題を解決し、作業員が R P V と炉心シュラウドの間に入らなくても容易に取付けることが可能な低圧注水配管の形状を提供することができる。また、運転プラントの低圧注水配管再取付け作業において、原子炉压力容器への接近不要で、且つ短時間で低圧注水配管を取付けることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 6 】

以下、図 1 ～図 9 を参照して、本発明に係る沸騰水型原子炉、特に炉心シュラウドの実施形態について具体的に説明する。なお、原子炉全体の構成および低圧注水配管については、図 1 0 ～図 1 2 も参照する。

【 0 0 2 7 】

[第 1 実施形態] (図 1 、 図 1 0)

図 1 は、本発明の第 1 実施形態による沸騰水型原子炉の炉心シュラウドの要部構成を示す拡大断面図である。

【 0 0 2 8 】

図 1 に示すように、本実施形態では、炉心シュラウド上部胴 1 0 5 a に形成されている円形状の炉壁側 (外側 (図示左側)) の部位にリング 1 の周縁部が溶接部 2 によって取付けられ、このリング 1 に炉心シュラウド側フランジネック 1 0 4 が取付けられている。

【 0 0 2 9 】

リング 1 は、上部胴孔 1 0 5 b の径よりも若干大径な構成とされており、炉心シュラウド上部胴 1 0 5 a に対して外周縁部を外側から溶接部 2 により斜め方向に沿って溶接接合され、上部胴孔 1 0 5 b 側の隙間部が大きく開口する構成となっている。

【 0 0 3 0 】

これにより、炉心シュラウド 1 0 5 と低圧注水配管 1 0 0 との接合部が、炉心シュラウド上部胴 1 0 5 a の内側 (図示右側) と外側 (図示左側) との両方に露出する構成となっている。

【 0 0 3 1 】

すなわち、炉心シュラウド 1 0 5 の上部胴孔 1 0 5 b の直径とリング 1 の開先の直径とが近似する寸法 (リング 1 の開先の直径が若干大径) とすることにより、従来の低圧注水配管では狭隘部であった溶接 H A Z が炉心シュラウド上部胴 1 0 5 a の内外面側に斜め方向に沿って露出する構成となっている。

【 0 0 3 2 】

この構成により、前記の課題 1 である、低圧注水配管を炉心シュラウド 1 0 5 に取付ける時の溶接 H A Z が狭隘部となる問題を解決することができ、H A Z へのショットピーニング施工装置近接が可能となる。

【 0 0 3 3 】

また、応力腐食割れに対する別の対策として部品の一体化が図れ、根本的に H A Z を無くすることができる。

【 0 0 3 4 】

また、前記の課題 2 である運転プラントでの据付け作業中における作業員の被ばくに伴う問題を解決することができ、作業員が R P V と炉心シュラウド 1 0 5 の間に入らなくても容易に低圧注水配管を取付けることができる。

【 0 0 3 5 】

[第 2 実施形態] (図 2 、 図 1 0)

図 2 は、本発明の第 2 実施形態による沸騰水型原子炉の炉心シュラウド 1 0 5 を示す拡大断面図である。本実施形態では、低圧注水配管 1 0 0 を溶接接合した炉心シュラウド 1 0 5 に形成されている開口部 1 0 5 b の内径が、炉心シュラウド 1 0 5 の内面側に向かって次第に広がる構成とされている沸騰水型原子炉について説明する。

【 0 0 3 6 】

図 2 に示すように、本実施形態の低圧注水配管 1 0 0 では、炉心シュラウド上部胴 1 0 5 a に形成されている円形状の炉壁側（外側（図示左側））の部位にリング 1 の周縁部が溶接部 2 によって取付けられ、このリング 1 に炉心シュラウド側フランジネック 1 0 4 が取付けられている。

【 0 0 3 7 】

そして、炉心シュラウド上部胴孔 1 0 5 b の内径が、炉心シュラウド上部胴 1 0 5 a の内面側に向かって傾斜状をなし、次第に広がっている。

【 0 0 3 8 】

このような構成とすることにより、本実施形態によれば、H A Z へのショットピーニング施工がさらに容易に行える構造となり、低圧注水配管を炉心シュラウド 1 0 5 に取付ける時の溶接 H A Z が狭隘部となる問題を解決することができ、H A Z へのショットピーニング施工装置近接が可能となる。

10

【 0 0 3 9 】

また、本実施形態では、リング 1 および炉心シュラウド側フランジネック 1 0 4 が一体構成となっており、応力腐食割れに対する対策として部品の一体化が図れる。そして、この構成により、根本的に H A Z を無くすることができ、運転プラントでの据付け作業中における作業員の被ばくに伴う問題を解決し、作業員が R P V 1 0 1 と炉心シュラウド 1 0 5 の間に入らなくても容易に低圧注水配管を取付けることができる。

【 0 0 4 0 】

20

[第 3 実施形態] (図 3 、 図 1 0)

図 3 は、本発明の第 3 実施形態による沸騰水型原子炉の炉心シュラウド 1 0 5 を示す拡大断面図である。本実施形態では、低圧注水配管 1 0 0 と炉心シュラウド上部胴 1 0 5 a との溶接開先 3 が炉心シュラウドの内側面のみに形成されている沸騰水型原子炉について説明する。

【 0 0 4 1 】

図 3 に示すように、本実施形態による低圧注水配管 1 0 0 は、リング 1 と炉心シュラウド上部胴 1 0 5 a の溶接部 2 の開先 3 が、炉心シュラウド 1 0 5 の内側面のみに開いている。

【 0 0 4 2 】

30

このため、作業員がリング 1 を炉心シュラウド上部胴 1 0 5 a に溶接する際には、炉心シュラウド 1 0 5 の内側（図示右側）から作業すればよく、炉心シュラウド外側の高線量下での作業がないため、被ばく量を低減することができる。

【 0 0 4 3 】

本実施形態によれば、前記の課題 1 である、低圧注水配管を炉心シュラウド 1 0 5 に取付ける時の溶接 H A Z が狭隘部となる問題を解決するための手段として、H A Z へのショットピーニング施工装置近接が可能となる。また、応力腐食割れに対する別の対策として、部品の一体化により根本的に H A Z を無くすることができる。

【 0 0 4 4 】

40

また、前記の課題 2 である運転プラントでの据付け作業中における作業員の被ばくに伴う問題を解決し、作業員が R P V 1 0 1 と炉心シュラウド 1 0 5 の間に入らなくても容易に取付けることが可能となる。

【 0 0 4 5 】

[第 4 実施形態] (図 4 、 図 5 、 図 1 0)

図 4 は、本実施形態による沸騰水型原子炉の炉心シュラウド 1 0 5 を示す拡大断面図である。本実施形態では、低圧注水配管 1 0 0 の構成部品としてリング 1 を備え、このリング 1 と炉心シュラウド上部胴 1 0 5 a の外面または内面とが同一面に揃って配置されている沸騰水型原子炉について説明する。

【 0 0 4 6 】

図 4 に示すように、本実施形態による低圧注水配管 1 0 0 では、リング 1 の外面（左側

50

の面)と炉心シュラウド上部胴 105a の外面(同じく左側の面)とが同一面として揃っているため、溶接部 2 が裏側にのみ表れる。

【0047】

したがって、炉心シュラウド上部胴 105a の表側には溶接後の段差が生じることがない。このため、ショットピーニングなどによる、残留応力の低減や、強制的な圧縮残留応力の付与を容易に行うことができる。

【0048】

図 5 は図 4 に示した炉心シュラウド 105 の変形例を示す拡大断面図である。

【0049】

図 5 に示すように、本実施形態の低圧注水配管 100 は、炉心シュラウド上部胴孔 105b の内周面が、炉心シュラウド上部胴 105a の内面側に向かって傾斜状をなし、次第に外周側に向って広がっている。

【0050】

このため、本実施形態によれば、HAZ へのショットピーニング施工がさらに容易に行える構造となり、前記の課題 1 である、低圧注水配管を炉心シュラウド 105 に取付ける時の溶接 HAZ が狭隘部となる問題を解決するための手段として、HAZ へのショットピーニング施工装置近接が可能となる。

【0051】

また、応力腐食割れに対する別の対策として部品の一体化により根本的に HAZ を無くすることができる。

【0052】

さらに、前記の課題 2 である運転プラントでの据付け作業中における作業員の被ばくに伴う問題を解決し、作業員が RPV と炉心シュラウド 105 の間に入らなくても容易に取付けることが可能となる。

【0053】

[第 5 実施形態](図 6、図 2、図 10)

図 6 は、本発明の第 5 実施形態による沸騰水型原子炉の炉心シュラウド 105 を示す拡大断面図である。

【0054】

本実施形態では、低圧注水配管 100 の構成部品である炉心シュラウド側フランジネック 104 とリング 1 とが一体構成とされている。そして、リング 1 が炉心シュラウドの外側方向(上方)へ突き出す方向に伸び、その外周端部が炉心シュラウド上部胴 105a に溶接部 2 を介して接続されている。

【0055】

このように、本実施形態による低圧注水配管 100 は、リング 1 と炉心シュラウド側フランジネック 104 とを一体化した構成となっている。この構成により、HAZ のない構造としている。

【0056】

本実施形態によれば、HAZ へのショットピーニング施工がさらに容易に行える構造となり、前記の課題 1 である、低圧注水配管を炉心シュラウド 105 に取付ける時の溶接 HAZ が狭隘部となる問題を解決するための手段として、HAZ へのショットピーニング施工装置近接が可能となる。また、応力腐食割れに対する別の対策として部品の一体化により根本的に HAZ を無くすることができる。

【0057】

また、前記の課題 2 である運転プラントでの据付け作業中における作業員の被ばくに伴う問題を解決し、作業員が RPV と炉心シュラウド 105 の間に入らなくても容易に取付けることが可能となる。

【0058】

[第 6 実施形態](図 7、図 10)

図 7 は、本発明の第 6 実施形態による沸騰水型原子炉の炉心シュラウド 105 を示す拡

10

20

30

40

50

大断面図である。本実施形態では、炉心シュラウド側フランジネック 104 とリング 1 とが一体構成とされており、さらにテーパ状に拡径し、炉心シュラウドの外側に向かって突き出す方向に接続されている構成について説明する。

【0059】

図 7 に示すように、本実施形態による低圧注水配管 100 は、一体化されたリング 1 が炉心シュラウド上部胴 105 a の外側へ突き出す方向に接続されている。

【0060】

この構成により、旋削による機械加工容易な形状となり、前記の課題 1 である、低圧注水配管を炉心シュラウド 105 に取付ける時の溶接 H A Z が狭隘部となる問題を解決するための手段として、H A Z へのショットピーニング施工装置近接が可能となる。

10

【0061】

また、応力腐食割れに対する別の対策として部品の一体化により根本的に H A Z を無くすることができる。

【0062】

さらに、前記の課題 2 である運転プラントでの据付け作業中における作業員の被ばくに伴う問題を解決し、作業員が R P V と炉心シュラウド 105 の間に入らなくても容易に取付けることが可能な低圧注水配管の形状を提供することができる。

【0063】

[第 7 実施形態] (図 8 、 図 10)

図 8 は、本発明の第 7 実施形態による沸騰水型原子炉のハーフクランプを示す拡大斜視図である。本実施形態では、低圧注水配管 100 の構成部品である上部ハーフクランプ 108 の上端に貫通孔 5 を形成した構成について説明する。

20

【0064】

図 8 に示すように、本実施形態では、低圧注水配管 100 の構成部品である上部ハーフクランプ 108 の上端に、周方向に沿う貫通孔 5 が設けられている。そして、この上部ハーフクランプ 108 は下部クランプ 107 に、フランジ部 108 a を介し、アイボルト 109 により接続される構成となっている。

【0065】

これにより、フランジ面のずれは、貫通孔 5 を介して作業員が上方より視認することが可能となる。したがって、作業員が R P V 101 と炉心シュラウド 105 の間に入る必要がなく、運転プラントの低圧注水配管再取付け時に被ばく量を低減することができる。

30

【0066】

このように、ハーフクランプ 107 , 108 を締付ける締結部品をボルト 109 のみに単純化したため、従来形状の下部ハーフクランプ 107 、上部ハーフクランプ 108 、ボルト 109 およびナット 110 の組み立て作業効率を向上させ、短い時間で低圧注水配管 100 を取付けられるので、運転プラントの低圧注水配管再取付け時に被ばく量を低減することができる。

【0067】

本実施形態によれば、前記の課題 1 である、低圧注水配管を炉心シュラウド 105 に取付ける時の溶接 H A Z が狭隘部となる問題を解決するための手段として、H A Z へのショットピーニング施工装置近接が可能となる。

40

【0068】

また、応力腐食割れに対する別の対策として部品の一体化により根本的に H A Z を無くすることができる。

【0069】

また、前記の課題 2 である運転プラントでの据付け作業中における作業員の被ばくに伴う問題を解決し、作業員が R P V と炉心シュラウド 105 の間に入らなくても容易に取付けることが可能な低圧注水配管の形状を提供することができる。

【0070】

[第 8 実施形態] (図 9 、 図 10)

50

図 9 は、本発明の第 8 実施形態による沸騰水型原子炉の炉心シュラウド 1 0 5 を示す拡大断面図である。本実施形態では、低圧注水配管 1 0 0 の構成部品である下部ハーフクランプ 1 0 7 とフランジネック 1 0 4 とが一体化されている構成について説明する。

【 0 0 7 1 】

図 9 に示すように、本実施形態では、低圧注水配管 1 0 0 の構成部品である下部ハーフクランプ 1 0 7 とフランジネック 1 0 4 とが一体化されている。

【 0 0 7 2 】

そして、下部ハーフクランプ 1 0 7 を取付けるために作業員が R P V 1 0 1 と炉心シュラウド 1 0 5 との間に入る必要がなく、配管中央部材 1 1 1 を一体化した下部ハーフクランプの上に載せた後、上方より上部ハーフクランプをかぶせることにより、低圧注水配管 1 0 0 の取付けが可能となるので、運転プラントの低圧注水配管再取付け時に被ばく量を低減することができる。

【 0 0 7 3 】

以上のように、本実施形態によれば、下部ハーフクランプ 1 0 7 とフランジネック 1 0 4 とを一体化することにより、前記の課題 1 である、低圧注水配管を炉心シュラウド 1 0 5 に取付ける時の溶接 H A Z が狭隘部となる問題を解決することができ、H A Z へのショットピーニング施工装置近接を可能とすることができる。

【 0 0 7 4 】

また、応力腐食割れに対する別の対策として部品の一体化により根本的に H A Z を無くすることができる。

【 0 0 7 5 】

また、前記の課題 2 である運転プラントでの据付け作業中における作業員の被ばくに伴う問題を解決し、作業員が R P V と炉心シュラウド 1 0 5 の間に入らなくても容易に取付けることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 6 】

【図 1】本発明の第 1 実施形態を示す拡大断面図。

【図 2】本発明の第 2 実施形態を示す拡大断面図。

【図 3】本発明の第 3 実施形態を示す拡大断面図。

【図 4】本発明の第 4 実施形態を示す拡大断面図。

【図 5】本発明の第 4 実施形態の変形例を示す拡大断面図。

【図 6】本発明の第 5 実施形態を示す拡大断面図。

【図 7】本発明の第 6 実施形態を示す拡大断面図。

【図 8】本発明の第 7 実施形態を示す斜視図。

【図 9】本発明の第 8 実施形態を示す拡大断面図。

【図 10】沸騰水型原子炉の原子炉压力容器を示す概略断面図。

【図 11】低圧注水配管を示す斜視断面図。

【図 12】低圧注水配管の一部を断面として示す側面図。

【符号の説明】

【 0 0 7 7 】

1 リング、2 溶接部、3 溶接開先、5 貫通孔、1 0 1 炉心シュラウド 1 0 5 原子炉压力容器 (R P V)、1 0 5 a 炉心シュラウド上部胴、1 0 0 低圧注水配管、1 0 6 リング、1 0 2 低圧注水ノズル、1 0 3 R P V 側フランジネック、1 0 5 b 孔、1 1 0 溶接部、1 0 4 炉心シュラウド側フランジネック、1 0 3 a , 1 0 3 b フランジ、1 0 3 c スリーブ、1 0 3 d ベローズ、1 0 3 e ベローカバー、1 0 3 f ピン、1 0 7 下部ハーフクランプ、1 0 8 上部ハーフクランプ、1 0 9 溝、1 0 3 b , 1 0 4 b フランジネック、1 0 5 b (上部胴孔)、1 0 9 アイボルト、1 1 1 配管中央部材。

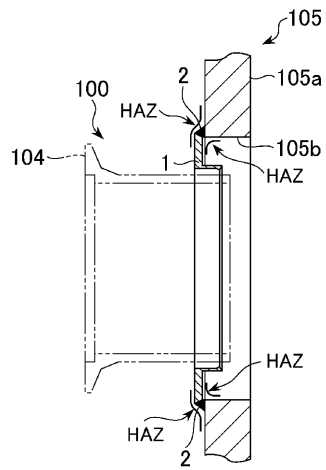
10

20

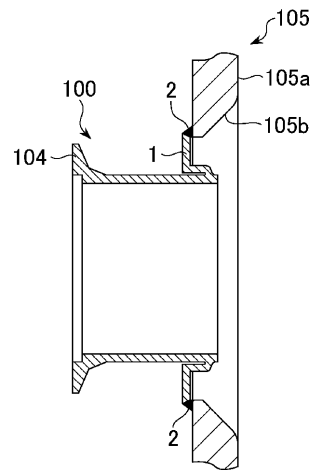
30

40

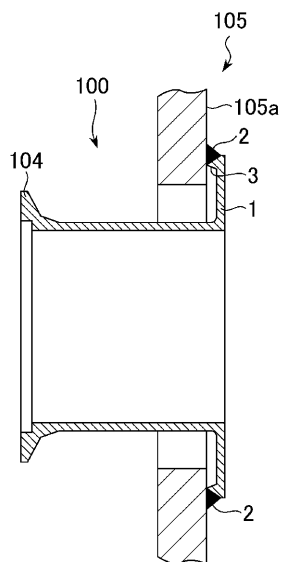
【図 1】



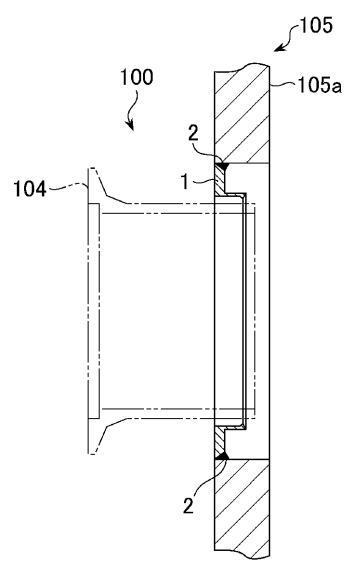
【図 2】



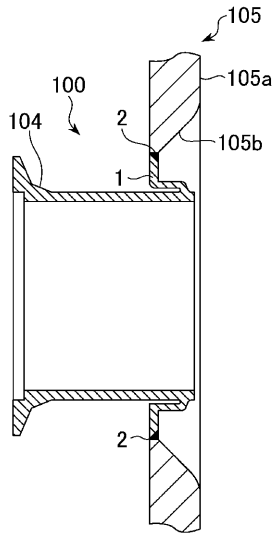
【図 3】



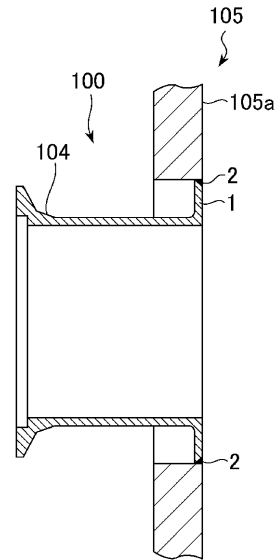
【図 4】



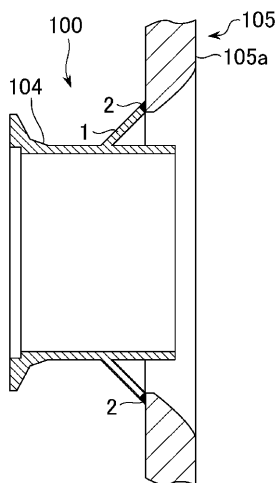
【図 5】



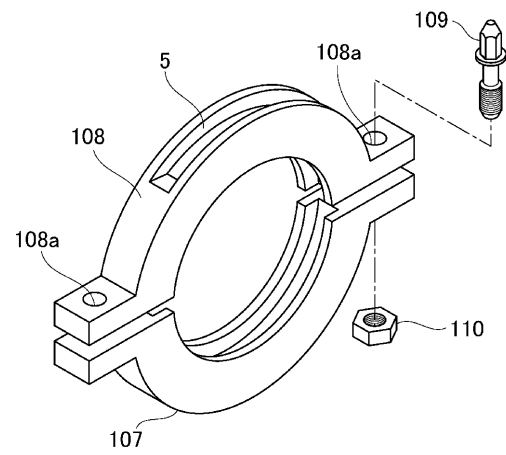
【図 6】



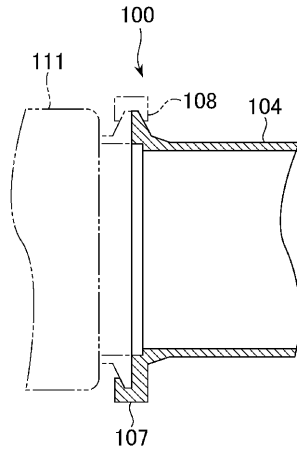
【図 7】



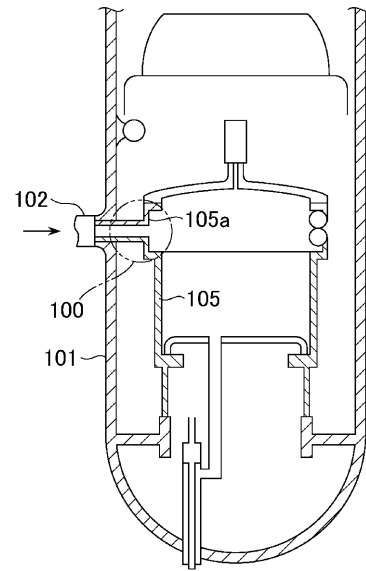
【図 8】



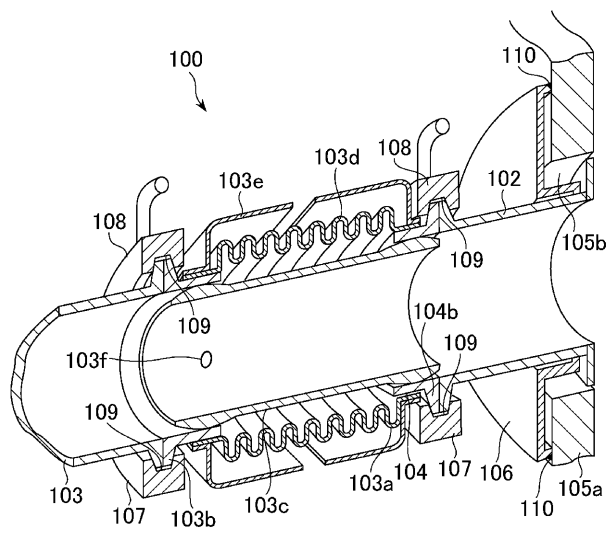
【図 9】



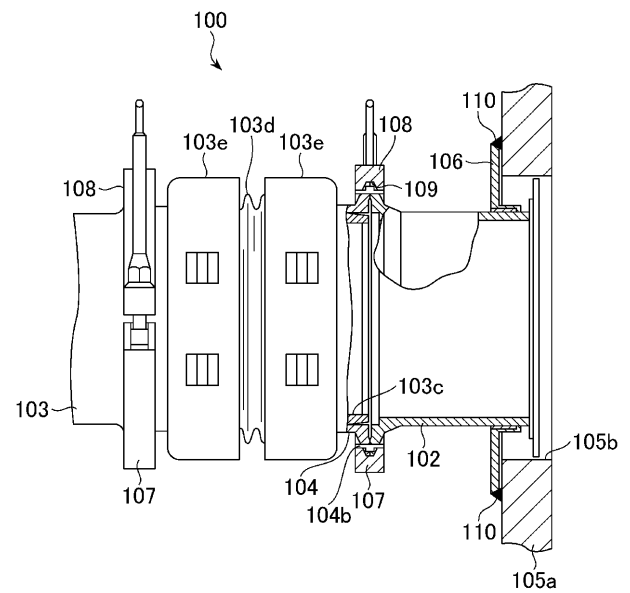
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

- (72)発明者 横島 照久
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 伊藤 輝雄
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 荒谷 政志朗
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- (72)発明者 峯村 敏幸
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内