

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7152603号

(P7152603)

(45)発行日 令和4年10月12日(2022.10.12)

(24)登録日 令和4年10月3日(2022.10.3)

(51)国際特許分類

F I

G 2 1 F 9/30 (2006.01)

G 2 1 F 9/30 5 3 5 F

G 2 1 C 19/02 (2006.01)

G 2 1 F 9/30 5 3 5 B

G 2 1 F 9/30 5 3 1 E

G 2 1 C 19/02 1 4 0

請求項の数 8 (全9頁)

(21)出願番号	特願2021-520897(P2021-520897)	(73)特許権者	518442000
(86)(22)出願日	令和1年7月3日(2019.7.3)		コリア ハイドロ アンド ニュークリアー
(65)公表番号	特表2021-529327(P2021-529327		パワー カンパニー リミテッド
	A)		大韓民国, 3 8 1 2 0, ギョンサンブク
(43)公表日	令和3年10月28日(2021.10.28)		- ド, ギョンジュ - シ, ヤンプク - ミョ
(86)国際出願番号	PCT/KR2019/008124		ン, ブルグク - ロ, 1 6 5 5
(87)国際公開番号	WO2020/009468	(74)代理人	100121382
(87)国際公開日	令和2年1月9日(2020.1.9)		弁理士 山下 託嗣
審査請求日	令和2年12月23日(2020.12.23)	(72)発明者	ファン, ヨン ファン
(31)優先権主張番号	10-2018-0078939		大韓民国, デジョン, ユソン - グ, ユソ
(32)優先日	平成30年7月6日(2018.7.6)		ン - デロ 1 3 1 2 ボン - ギル, 7 0
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)	(72)発明者	イ, ミ - ヒョン
			大韓民国, デジョン, ユソン - グ, テク
			ノ 1 - ロ, 1 2 - 2 2, A - 8 2 0
		(72)発明者	ユン, ジュ - ヨン
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 原子炉の解体システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

原子炉を切断する切断装置と、
 前記原子炉の内部に挿入されて前記原子炉を引き上げる引き上げ装置と、
 前記原子炉と前記引き上げ装置との間に位置し、前記切断装置によって発生する放射性
 粉塵の拡散を遮断する遮蔽装置と、
 を含み、
 前記遮蔽装置は、引き上げる方向に沿った長さが調整可能であり、
 前記遮蔽装置は、前記原子炉内に設けられている、
 原子炉の解体装置。

【請求項 2】

前記引き上げ装置は、
 前記原子炉に結合される結合部材と、
 前記結合部材に連結され、前記原子炉を昇降させる昇降装置と
 を含み、
 前記遮蔽装置は、
 前記昇降装置を囲む互いに異なる直径の複数の円筒部材を含む遮蔽管と、
 前記遮蔽管の上部に位置し、前記原子炉を外部と遮断する遮蔽板と
 を含む、請求項 1 に記載の原子炉の解体装置。

【請求項 3】

10

20

前記複数の円筒部材は、前記昇降装置から遠くなるほど大きい直径を有し、
前記円筒部材の両端部は、隣接した前記円筒部材の両端部と係止される係止部を有する、請求項 2 に記載の原子炉の解体装置。

【請求項 4】

前記係止部は、
前記円筒部材から外部に延びる外部係止部と、
前記円筒部材から内部に延びる内部係止部と、を含む、請求項 3 に記載の原子炉の解体装置。

【請求項 5】

前記引き上げ装置による前記原子炉の上昇時、前記遮蔽管の円筒部材の少なくとも一部は共に上昇する、請求項 3 に記載の原子炉の解体装置。

10

【請求項 6】

前記遮蔽板は、前記原子炉と前記遮蔽管の最外殻円筒部材との間に位置する複数の換気部を含む、請求項 2 に記載の原子炉の解体装置。

【請求項 7】

前記複数の換気部は、前記遮蔽板の周縁に沿って形成される、請求項 6 に記載の原子炉の解体装置。

【請求項 8】

前記複数の換気部に連結され、前記放射性粉塵を捕集する粉塵捕集装置をさらに含む、請求項 6 に記載の原子炉の解体装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、原子炉の解体システムに関する。

【背景技術】

【0002】

全世界的に化石エネルギーが枯渇するにつれ、主なエネルギー源として原子力発電を使用している。このような原子力発電において一般に使用される加圧水型原子炉 (Pressurized Water Reactor、PWR) 原子力発電所は、原子炉を循環する一次系統と、蒸気発生器を循環する二次系統と、腹水器を循環する三次系統とから構成される。具体的には、一次系統では、原子炉中に入っている冷却材に圧力を加えて 150 気圧 300 程度を維持し、二次系統では、この冷却材が蒸気発生器の細管を通過しながら蒸気発生器側の水を沸かし水蒸気を作ってタービンを回す。そして、三次系統では、タービンを回した後の蒸気は腹水器を通過しながら再度水になって蒸気発生器に送る。

30

【0003】

このような加圧水型原子炉原子力発電所の原子炉は放射能で汚染しているため、原子炉を切断して解体する場合、エアゾール (aerosol)、スラグ (slag) などの放射性粉塵が拡散して周辺機器を汚染させることがある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

本実施例は、解体工程時に発生する放射性粉塵による周辺機器の汚染を防止できる原子炉の解体装置に関する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

一実施例による原子炉の解体装置は、原子炉を切断する切断装置と、前記原子炉の内部に挿入されて前記原子炉を引き上げる引き上げ装置と、前記原子炉と前記引き上げ装置との間に位置し、前記切断装置によって発生する放射性粉塵の拡散を遮断する遮蔽装置と、を含む。

【0006】

50

前記引き上げ装置は、前記原子炉に結合される結合部材と、前記結合部材に連結され、前記原子炉を昇降させる昇降装置と、を含み、前記遮蔽装置は、前記昇降装置を囲む互いに異なる直径の複数の円筒部材を含む遮蔽管と、前記遮蔽管の上部に位置し、前記原子炉を外部と遮断する遮蔽板とを含むことができる。

【0007】

前記複数の円筒部材は、前記昇降装置から遠くなるほど大きい直径を有し、前記円筒部材の両端部は、隣接した前記円筒部材の両端部と係止される係止部を有することができる。

【0008】

前記係止部は、前記円筒部材から外部に延びる外部係止部と、前記円筒部材から内部に延びる内部係止部とを含むことができる。

10

【0009】

前記引き上げ装置による前記原子炉の上昇時、前記遮蔽管の円筒部材の少なくとも一部は共に上昇することができる。

【0010】

前記遮蔽板は、前記原子炉と前記遮蔽管の最外殻円筒部材との間に位置する複数の換気部を含むことができる。

【0011】

前記複数の換気部は、前記遮蔽板の周縁に沿って形成される。

【0012】

前記複数の換気部に連結され、前記放射性粉塵を捕集する粉塵捕集装置をさらに含んでもよい。

20

【発明の効果】

【0013】

一実施例によれば、原子炉と引き上げ装置との間に長さ調節が可能な遮蔽装置を設けることによって、原子炉の切断工程により容易に遮蔽装置の長さを調節することができる。したがって、原子炉を切断する切断装置によって発生する放射性粉塵の拡散を容易に遮断することができる。

【0014】

また、放射性粉塵を遮蔽板に形成された換気部により集中的に捕集することによって、放射性粉塵が周辺機器を汚染させたり、作業者を被曝させたりすることを最小化することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】一実施例による原子炉の解体装置の断面図である。

【図2】図1の1つの円筒部材の拡大断面図である。

【図3】一実施例による原子炉の解体装置の断面図である。

【図4】一実施例による原子炉の解体装置を用いて原子炉を解体する一段階を示す断面図である。

【図5】図4の次の段階を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0016】

以下、添付した図面を参照して、本発明の様々な実施例について、本発明の属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施できるように詳しく説明する。本発明は種々の異なる形態で実現可能であり、ここで説明する実施例に限定されない。

【0017】

本発明を明確に説明するために説明上不必要な部分は省略し、明細書全体にわたって同一または類似の構成要素については同一の参照符号を付す。

【0018】

また、図面に示された各構成の大きさおよび厚さは説明の便宜のために任意に示したので、本発明が必ずしも図示のものに限定されない。

50

【 0 0 1 9 】

図 1 は、一実施例による原子炉の解体装置の断面図であり、図 2 は、図 1 の円筒部材の拡大断面図であり、図 3 は、一実施例による原子炉の解体装置の断面図である。

【 0 0 2 0 】

図 1 ～ 図 3 に示すように、一実施例による原子炉の解体装置は、原子炉 2 0 0 を切断する切断装置 3 0 0 と、原子炉 2 0 0 を引き上げる引き上げ装置 1 0 と、原子炉 2 0 0 を切断しながら発生する放射性粉塵 1 の拡散を遮断する遮蔽装置 4 0 と、原子炉 2 0 0 を囲む生体保護コンクリート 1 0 0 を外部と遮断する粉塵遮断装置 4 0 0 と、放射性粉塵 1 を捕集する粉塵捕集装置 5 0 0 とを含む。

【 0 0 2 1 】

切断装置 3 0 0 は、熱的切断装置、ワイヤソー (w i r e s a w) のような機械的切断装置、またはレーザ (l a s e r) のような電氣的切断装置などを含むことができる。しかし、切断装置は必ずしもこれに限定されるものではなく、原子炉を切断できる多様な装置が適用可能である。

【 0 0 2 2 】

引き上げ装置 1 0 は、原子炉 2 0 0 の内部に挿入されて原子炉 2 0 0 を引き上げることができる。引き上げ装置 1 0 は、原子炉 2 0 0 の内側に突出する結合段 2 0 0 a に結合される結合部材 1 1 と、結合部材 1 1 に連結され、原子炉 2 0 0 を昇降させる昇降装置 1 2 とを含むことができる。

【 0 0 2 3 】

結合部材 1 1 は、円板形状を有する。しかし、必ずしもこれに限定されるものではなく、原子炉 2 0 0 の内側に挿入されて原子炉 2 0 0 と結合できる形状であれば多様な形状が可能である。

【 0 0 2 4 】

昇降装置 1 2 は、円板形状の結合部材 1 1 の中央部に連結され、結合部材 1 1 を共に昇降させる棒状であってもよい。

【 0 0 2 5 】

遮蔽装置 4 0 は、原子炉 2 0 0 と引き上げ装置 1 0 との間に位置し、原子炉 2 0 0 の上端部 2 1 0 を切断する切断装置 3 0 0 によって発生する放射性粉塵 1 の拡散を遮断することができる。遮蔽装置 4 0 は、昇降装置 1 2 を囲む互いに異なる直径の複数の円筒部材 2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 1 d、2 1 e、2 1 f を含む遮蔽管 2 0 と、遮蔽管 2 0 の上部に位置し、原子炉 2 0 0 を外部と遮断する遮蔽板 3 0 とを含むことができる。

【 0 0 2 6 】

本実施例では、遮蔽管 2 0 は、6 つの円筒部材 2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 1 d、2 1 e、2 1 f からなるものとして示したが、必ずしもこれに限定されるものではなく、多様な数の円筒部材からなってもよい。

【 0 0 2 7 】

遮蔽管 2 0 をなす複数の円筒部材 2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 1 d、2 1 e、2 1 f は、昇降装置 1 2 から遠くなるほど大きい直径を有することができる。したがって、図 1 に示すように、遮蔽管 2 0 は、引き上げ装置 1 0 の昇降装置 1 2 と接触しない状態では全体的に階段型形状を有することができる。

【 0 0 2 8 】

図 1 および図 2 に示すように、円筒部材 2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 1 d、2 1 e、2 1 f の両端部は、隣接した円筒部材 2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 1 d、2 1 e、2 1 f の両端部と係止される係止部 4 を有することができる。図 2 では、1 つの円筒部材 2 1 b を参照して詳しく説明する。図 2 に示すように、係止部 4 は、円筒部材 2 1 b から外部に延びる外部係止部 6 と、円筒部材 2 1 b から内部に延びる内部係止部 5 とを含むことができる。本実施例では、重力方向を基準として円筒部材 2 1 b の上端部に外部係止部 6 を位置し、円筒部材 2 1 b の下端部に内部係止部 5 を位置することができる。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

したがって、図 1 に示すように、隣接する円筒部材 2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 1 d、2 1 e、2 1 f の内部係止部 5 と外部係止部 6 とが互いに接触するので、遮蔽管 2 0 は、重力によって全体的に階段型形状を有するようになる。

【 0 0 3 0 】

したがって、切断装置 3 0 0 を用いて原子炉 2 0 0 を切断しても、遮蔽装置 4 0 は、スラグ、ヒュームガス、エアゾールなどのような放射性粉塵 1 が引き上げ装置 1 0 を汚染することを遮断することができる。

【 0 0 3 1 】

図 4 は、一実施例による原子炉の解体装置を用いて原子炉を解体する一段階を示す断面図であり、図 5 は、図 4 の次の段階を示す断面図である。

10

【 0 0 3 2 】

図 4 に示すように、切断装置 3 0 0 を用いて原子炉 2 0 0 の中間部 2 2 0 を切断するために引き上げ装置 1 0 を用いて原子炉 2 0 0 を上昇させる場合、遮蔽管 2 0 の円筒部材 2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 1 d、2 1 e、2 1 f の少なくとも一部は共に上昇する。つまり、引き上げ装置 1 0 の結合部材 1 1 と接触する円筒部材の一部 2 1 a、2 1 b、2 1 c が引き上げ装置 1 0 と共に上昇する。したがって、円筒部材 2 1 a、2 1 b、2 1 c の一部は、互いに重なって遮蔽管 2 0 の長さを短縮することができる。

【 0 0 3 3 】

つまり、図 1 では、遮蔽管 2 0 の長さが L 1 の大きさを有するが、図 4 のように、原子炉 2 0 0 を上昇させた場合、遮蔽管 2 0 は、L 1 より小さい L 2 の長さを有することができる。

20

【 0 0 3 4 】

この時、遮蔽管 2 0 の円筒部材 2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 1 d、2 1 e、2 1 f のうち昇降装置 1 2 に最も隣接した円筒部材から順次に昇降装置 1 2 と共に上昇する。つまり、図 4 に示すように、6 つの円筒部材のうち昇降装置 1 2 に最も隣接した 3 つの円筒部材 2 1 a、2 1 b、2 1 c が先に上昇して互いに重なるようになる。しかし、必ずしもこれに限定されるものではなく、原子炉 2 0 0 の上昇高さに応じて多様な数の円筒部材が互いに重なる。

【 0 0 3 5 】

そして、図 5 に示すように、原子炉 2 0 0 の下端部 2 3 0 を切断するために原子炉 2 0 0 をさらに上昇させる場合、遮蔽管 2 0 をなすすべての円筒部材 2 1 a、2 1 b、2 1 c、2 1 d、2 1 e、2 1 f が互いに重なる。したがって、遮蔽管 2 0 の長さ L 3 はさらに短くなる。

30

【 0 0 3 6 】

このように、原子炉 2 0 0 の上端部から下端部まで原子炉 2 0 0 を上昇させながら切断する場合、昇降装置 1 2 を放射性粉塵 1 から遮断する遮蔽装置 4 0 の長さも短縮させることが可能なため、遮蔽装置 4 0 を昇降装置 1 2 と原子炉 2 0 0 との間に容易に挿入することができる。

【 0 0 3 7 】

遮蔽板 3 0 は、原子炉 2 0 0 と遮蔽管 2 0 の最外殻円筒部材 2 1 f との間に位置する複数の換気部 3 0 a を含むことができる。図 3 に示すように、複数の換気部 3 0 a は、遮蔽板 3 0 の周縁に沿って形成される。このような遮蔽板 3 0 は、昇降装置 1 2 を中心軸として回転することができる。したがって、換気部 3 0 a の位置を調節可能なため、放射性粉塵 1 の量に応じて換気部 3 0 a の位置を調節して効果的に放射性粉塵 1 を捕集することができる。

40

【 0 0 3 8 】

粉塵遮断装置 4 0 0 は、原子炉 2 0 0 を囲む生体保護コンクリート 1 0 0 を外部と遮断可能である。

【 0 0 3 9 】

粉塵捕集装置 5 0 0 は、複数の換気部 3 0 a に連結され、換気部 3 0 a により捕集され

50

た放射性粉塵 1 を捕集することができる。本実施例では、粉塵捕集装置 5 0 0 が遮蔽板 3 0 に設けられているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、多様な位置に設置可能である。

【 0 0 4 0 】

したがって、放射性粉塵 1 を遮蔽板 3 0 に形成された換気部 3 0 a により集中的に捕集することによって、放射性粉塵 1 が周辺機器を汚染させたり、作業者を被曝させたりすることを最小化することができる。

【 0 0 4 1 】

本開示を先に記載したところにより好ましい実施例を通じて説明したが、本発明はこれに限定されず、以下に記載する特許請求の範囲を逸脱しない限り、多様な修正および変形が可能であることを本発明の属する技術分野に従事する者は容易に理解するであろう。

10

20

30

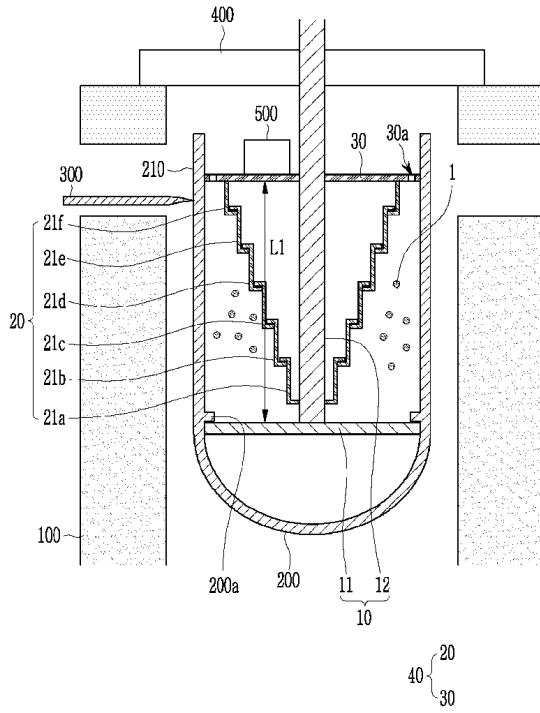
40

50

【図面】

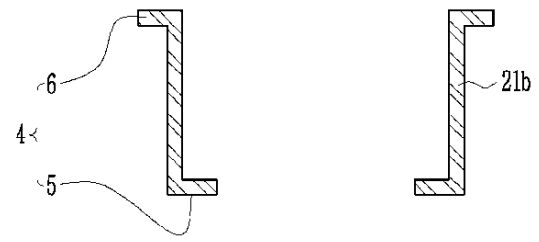
【図 1】

[Fig. 1]



【図 2】

[Fig. 2]

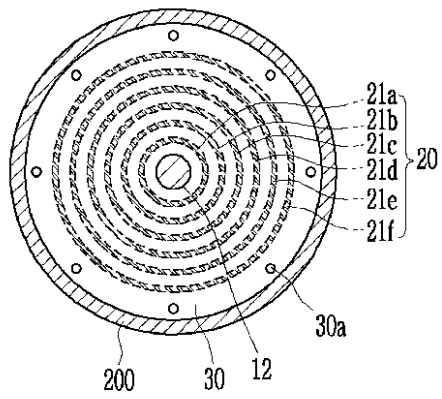


10

20

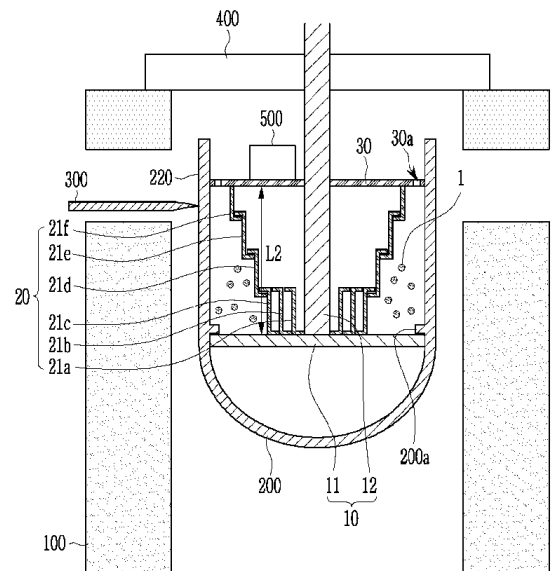
【図 3】

[Fig. 3]



【図 4】

[Fig. 4]



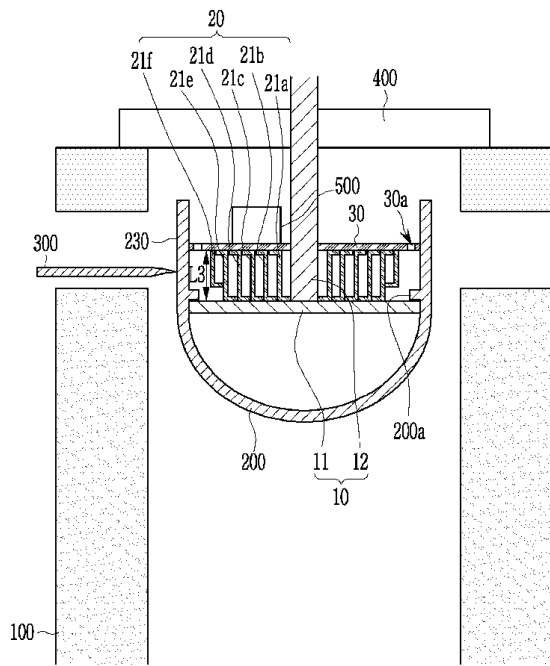
30

40

50

【 図 5 】

[Fig. 5]



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- 大韓民国，デジョン，ユソン - グ，ユソン - デロ 1 3 1 2 ボン - ギル，7 0
(72)発明者 キム，チョン - ウ
大韓民国，デジョン，ユソン - グ，ユソン - デロ 1 3 1 2 ボン - ギル，7 0
審査官 大門 清
(56)参考文献 韓国登録特許第 1 0 - 1 7 5 4 5 3 8 (K R ， B 1)
特開 2 0 1 5 - 0 0 4 5 5 5 (J P ， A)
特開 2 0 0 6 - 0 8 4 1 7 8 (J P ， A)
特開 2 0 1 2 - 0 9 3 1 8 1 (J P ， A)
特開平 1 0 - 0 9 0 4 9 3 (J P ， A)
特開平 0 8 - 0 7 5 8 9 2 (J P ， A)
特開平 0 8 - 2 4 0 6 9 3 (J P ， A)
米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 1 8 6 8 0 6 (U S ， A 1)
(58)調査した分野 (Int.Cl.， D B 名)
G 2 1 F 9 / 3 0
G 2 1 C 1 9 / 0 2