

(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2013-152167
(P2013-152167A)

(43) 公開日 平成25年8月8日(2013.8.8)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 2 1 F 9/36 (2006.01) G 2 1 F 9/36 5 4 1 A
G 2 1 C 19/06 (2006.01) G 2 1 C 19/06 S

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2012-13524 (P2012-13524)
 (22) 出願日 平成24年1月25日 (2012.1.25)

(71) 出願人 000006208
 三菱重工株式会社
 東京都港区港南二丁目16番5号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (74) 代理人 100118762
 弁理士 高村 順
 (72) 発明者 平山 貴良
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重
 工業株式会社内
 (72) 発明者 玉置 廣紀
 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重
 工業株式会社内

最終頁に続く

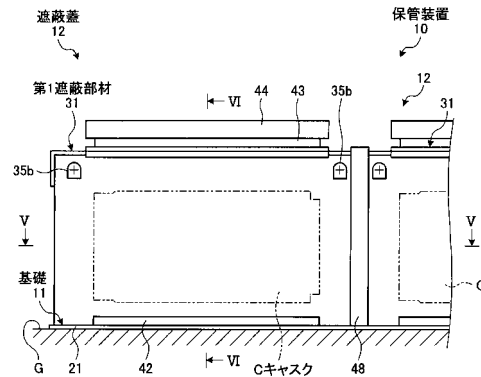
(54) 【発明の名称】 放射性物質の保管装置

(57) 【要約】

【課題】放射性物質の保管装置において、構造の簡素化及び低コスト化を可能とする。

【解決手段】アーチ形状をなして水平方向に沿って直列に配置されることで放射性物質を収容したキャスクCの保管空間を構成する複数の第1遮蔽部材31と、連続した複数の第1遮蔽部材31における長手方向の各端部を閉塞する一対の第2遮蔽部材32, 33とを設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内部に放射性物質を収容する保管装置であって、
門型形状をなして水平方向に沿って直列に配置されることで前記放射性物質の保管空間を構成する複数の第 1 遮蔽部材と、

前記複数の第 1 遮蔽部材における長手方向の各端部を閉塞する一対の第 2 遮蔽部材と、
を備えることを特徴とする放射性物質の保管装置。

【請求項 2】

前記複数の第 1 遮蔽部材は、長手方向の端部にフランジが形成され、隣接する前記フランジ同士が連結部材により連結されることを特徴とする請求項 1 に記載の放射性物質の保管装置。

10

【請求項 3】

前記第 1 遮蔽部材は、外周面と内周面がアーチ形状をなし、地面に設置された基礎上に設置されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の放射性物質の保管装置。

【請求項 4】

前記基礎に前記放射性物質の支持部材が設置されることを特徴とする請求項 3 に記載の放射性物質の保管装置。

【請求項 5】

前記第 1 遮蔽部材または前記第 2 遮蔽部材の下部に吸気口が設けられる一方、前記第 1 遮蔽部材の上部に排気口が設けられることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の放射性物質の保管装置。

20

【請求項 6】

前記第 1 遮蔽部材は、複数の分割部材が連結されて構成されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一つに記載の放射性物質の保管装置。

【請求項 7】

前記第 1 遮蔽部材及び前記第 2 遮蔽部材は、外壁部と内壁部との間の空間部に遮蔽部材が充填されて構成されることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一つに記載の放射性物質の保管装置。

【請求項 8】

前記基礎の中央部に凹部が設けられ、前記放射性物質の少なくとも一部が前記凹部内に収容されることを特徴とする請求項 3 から 7 のいずれか一つに記載の放射性物質の保管装置。

30

【請求項 9】

前記放射性物質は、円柱形状をなす容器であり、前記保管空間に横倒し状態で配置され、前記容器の外周面が前記第 1 遮蔽部材の内周面に沿って配置されることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか一つに記載の放射性物質の保管装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃焼を終えた使用済核燃料や放射能に汚染された水や各種部材などの放射性物質を貯蔵する放射性物質の保管装置に関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

原子力発電プラントの一つとして、例えば、加圧水型原子炉があり、この加圧水型原子炉では、軽水を原子炉冷却材及び中性子減速材として使用し、一次系全体にわたって沸騰しない高温高圧水とし、この高温高圧水を蒸気発生器に送って熱交換により蒸気を発生させ、この蒸気をタービン発電機へ送って発電している。

【0003】

核燃料サイクルの終期にあって、燃焼を終えて使用できなくなった核燃料集合体（使用済核燃料）は、崩壊熱が発生するために熱的に冷却する必要があることから、原子力発電

50

プラントに設けられている冷却プールで所定期間にわたって冷却される。その後、使用済核燃料が冷却されて所定の温度以下になると、放射性物質収納容器であるキャスクに収納され、トラック等で放射性物質の貯蔵施設に搬送され、長期間にわたって冷却貯蔵される。また、原子炉などで発生した汚染物質は、キャスクに収納され、放射性物質の貯蔵施設で暫定的に冷却保管される。

【0004】

このような放射性物質の貯蔵施設としては、例えば、下記特許文献1に記載されたものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0005】

【特許文献1】特開平01-165996号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

キャスクは、胴本体の外周部に中性子遮蔽体であるレジン設けることで、放射線の漏洩を防止しているものの、微量の放射線が出ており、放射性物質の貯蔵施設は、複数のキャスクを冷却しながら貯蔵するだけでなく、この貯蔵中に放射線が施設の外部に漏洩しないように工夫する必要がある。そのため、従来貯蔵施設は、十分な強度を確保した上で、放射線を遮蔽する必要があることから、大型化すると共に構造が複雑となり、製造コストが増大してしまうという問題がある。

20

【0007】

本発明は上述した課題を解決するものであり、構造の簡素化及び低コスト化を可能とする放射性物質の保管装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の目的を達成するための本発明の放射性物質の保管装置は、内部に放射性物質を收容する保管装置であって、門型形状をなして水平方向に沿って直列に配置されることで前記放射性物質の保管空間を構成する複数の第1遮蔽部材と、前記複数の第1遮蔽部材における長手方向の各端部を閉塞する一対の第2遮蔽部材と、を備えることを特徴とするものである。

30

【0009】

従って、門型形状をなす複数の第1遮蔽部材を直列に配置し、長手方向の各端部を第2遮蔽部材により閉塞して放射性物質の保管空間を構成することで、複数の放射性物質を容易に被覆することができ、強度を低下させることなく全体として小型化が可能となり、共に構造の簡素化が可能となり、低コスト化を実現することができる。

【0010】

本発明の放射性物質の保管装置では、前記複数の第1遮蔽部材は、長手方向の端部にフランジが形成され、隣接する前記フランジ同士が連結部材により連結されることを特徴としている。

40

【0011】

従って、各第1遮蔽部材のフランジ同士を連結部材により連結することで、複数の第1遮蔽部材を確実に連結することができる。

【0012】

本発明の放射性物質の保管装置では、前記第1遮蔽部材は、外周面と内周面がアーチ形状をなし、地面に設置された基礎の上に設置されることを特徴としている。

【0013】

従って、第1遮蔽部材の外周面と内周面がアーチ形状をなし、地面の基礎の上に設置されることで、この第1遮蔽部材をほぼ同一厚さに形成することが可能となり、第1遮蔽部材の強度を低下させることなく製造原料を減少することが可能となり、製造コストを低減す

50

ることができる。

【0014】

本発明の放射性物質の保管装置では、前記基礎に前記放射性物質の支持部材が設置されることを特徴としている。

【0015】

従って、放射性物質を支持部材により基礎に設置した後、基礎に第1遮蔽部材を設置するだけでよく、放射性物質の取扱性を向上して十分な安全性を確保することができる。

【0016】

本発明の放射性物質の保管装置では、前記第1遮蔽部材または前記第2遮蔽部材の下部に吸気口が設けられる一方、前記第1遮蔽部材の上部に排気口が設けられることを特徴としている。

10

【0017】

従って、遮蔽部材の下部に吸気口を設けて上部に排気口を設けることで、放射性物質が高温だった場合、放射性物質を冷却した高温空気が自然対流により排気口から排出されることで、吸気口から外部空気が吸入されることとなり、簡単な構成で放射性物質を冷却することが可能となり、放射性物質の確実な冷却を実現することができる。

【0018】

本発明の放射性物質の保管装置では、前記第1遮蔽部材は、複数の分割部材が連結されて構成されることを特徴としている。

【0019】

従って、第1遮蔽部材を複数の分割部材から構成することで、工場などで複数の分割部材を製造し、現地でこの分割部材を連結した後、所定の位置に設置することが可能となり、遮蔽蓋の設置を容易に行うことができると共に、遮蔽蓋を設置する工期を短縮することができる。

20

【0020】

本発明の放射性物質の保管装置では、前記第1遮蔽部材及び前記第2遮蔽部材は、外壁部と内壁部との間の空間部に遮蔽機能を有する材料を充填して構成されることを特徴としている。

【0021】

従って、外壁部と内壁部との間に遮蔽機能を有する材料を充填して遮蔽部材を構成することで、この遮蔽部材として、例えば、水や瓦礫などの不要物を使用することが可能となり、遮蔽部材を収納容器として使用することが可能となる。

30

【0022】

本発明の放射性物質の保管装置では、前記基礎の中央部に凹部が設けられ、前記放射性物質の少なくとも一部が前記凹部内に收容されることを特徴としている。

【0023】

従って、放射性物質の一部を凹部内に收容することで、遮蔽蓋の高さを低く抑えることが可能となり、第1遮蔽部材の強度を低下させることなく製造原料を減少することが可能となり、製造コストを低減することができ、また、放射性物質の転倒を抑制して安全性を向上することができる。

40

【0024】

本発明の放射性物質の保管装置では、前記放射性物質は、円柱形状をなす容器であり、前記保管空間に横倒し状態で配置され、前記容器の外周面が前記第1遮蔽部材の内周面に沿って配置されることを特徴としている。

【0025】

従って、容器をその外周面が第1遮蔽部材の内周面に沿うように配置することで、放射性物質が高温だった場合、容器と第1遮蔽部材との間を流れる高温空気の速度が上昇することとなり、放射性物質の冷却効率を向上することができる。

【発明の効果】

【0026】

50

本発明の放射性物質の保管装置によれば、門型形状をなして水平方向に沿って直列に配置されることで放射性物質の保管空間を構成する複数の第1遮蔽部材と、複数の第1遮蔽部材における長手方向の各端部を閉塞する一対の第2遮蔽部材とを設けるので、全体として小型化が可能となると共に構造の簡素化が可能となり、低コスト化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】図1は、本発明の実施例1に係る放射性物質の保管装置の正面図である。

【図2】図2は、実施例1の放射性物質の保管装置の平面図である。

【図3】図3は、実施例1の放射性物質の保管装置の側面図である。

10

【図4】図4は、実施例1の放射性物質の保管装置の内部構造を表す図2のIV-IV断面図である。

【図5】図5は、実施例1の放射性物質の保管装置の内部構造を表す図1のV-V断面図である。

【図6】図6は、実施例1の放射性物質の保管装置の内部構造を表す図1のVI-VI断面図である。

【図7】図7は、実施例1の放射性物質の保管施設を表す平面図である。

【図8】図8は、本発明の実施例2に係る放射性物質の保管装置の正面図である。

【図9】図9は、実施例2の放射性物質の保管装置の平面図である。

20

【図10】図10は、実施例2の放射性物質の保管装置の側面図である。

【図11】図11は、実施例2の放射性物質の保管装置の内部構造を表す図2のIV-IV断面図である。

【図12】図12は、実施例2の放射性物質の保管装置の内部構造を表す図1のV-V断面図である。

【図13】図13は、実施例2の放射性物質の保管装置の内部構造を表す図1のVI-VI断面図である。

【図14】図14は、本発明の実施例3に係る放射性物質の保管装置の正面図である。

【図15】図15は、実施例3の放射性物質の保管装置における変形例を表す側面図である。

【図16】図16は、本発明の実施例4に係る放射性物質の保管装置の要部断面図である。

30

【図17-1】図17-1は、本発明の実施例5に係る放射性物質の保管装置を表す概略図である。

【図17-2】図17-2は、実施例5の放射性物質の保管装置の変形例を表す概略図である。

【図17-3】図17-3は、実施例5の放射性物質の保管装置の変形例を表す概略図である。

【図17-4】図17-4は、実施例5の放射性物質の保管装置の変形例を表す概略図である。

【図17-5】図17-5は、実施例5の放射性物質の保管装置の変形例を表す概略図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下に添付図面を参照して、本発明に係る放射性物質の保管装置の好適な実施例を詳細に説明する。なお、この実施例により本発明が限定されるものではなく、また、実施例が複数ある場合には、各実施例を組み合わせるものも含むものである。

【実施例1】

【0029】

図1は、本発明の実施例1に係る放射性物質の保管装置の正面図、図2は、実施例1の放射性物質の保管装置の平面図、図3は、実施例1の放射性物質の保管装置の側面図、図

50

4 は、実施例 1 の放射性物質の保管装置の内部構造を表す図 2 の IV - IV 断面図、図 5 は、実施例 1 の放射性物質の保管装置の内部構造を表す図 1 の V - V 断面図、図 6 は、実施例 1 の放射性物質の保管装置の内部構造を表す図 1 の VI - VI 断面図、図 7 は、実施例 1 の放射性物質の保管施設を表す平面図である。

【 0 0 3 0 】

実施例 1 に適用する放射性物質は、燃焼を終えた使用済核燃料や放射能に汚染された水や各種部材などであって、放射性物質貯蔵容器であるキャスクに収容されている。実施例 1 の放射性物質の保管装置は、内部にこのキャスクを収容して冷却保管可能となっている。

【 0 0 3 1 】

実施例 1 において、図 1 から図 6 に示すように、放射性物質の保管装置 1 0 は、地面 G に設置される基礎 1 1 と、この基礎 1 1 上に設置される遮蔽蓋 1 2 とから構成されている。

【 0 0 3 2 】

基礎 1 1 は、地面 G にコンクリートが打設されることで形成され、地面 G に接して一方方向に連続する第 1 基礎 2 1 と、この第 1 基礎 2 1 から上方に突出してキャスク C を収容する収容領域に形成される複数の第 2 基礎 2 2 とから構成されている。そして、この第 2 基礎 2 2 上にキャスク C を配置可能となっている。即ち、第 2 基礎 2 2 は、幅方向（図 5 の上下方向）の中間部が低く、幅方向の両端部が高い支持台 2 3 が設置され、幅方向の中間部側を向く一对の傾斜面 2 4 にそれぞれ 2 つの金属製をなす支持金具 2 5 が装着されている。従って、円柱形状をなすキャスク C は、横倒し状態で、支持台 2 3 上に配置され、外周面の 4 箇所が各支持金具 2 5 に支持されることとなる。

【 0 0 3 3 】

遮蔽蓋 1 2 は、アーチ形状（門型形状）をなす第 1 遮蔽部材 3 1 と、この第 1 遮蔽部材 3 1 の対向する 2 つの開口部 3 1 a , 3 1 b を閉塞するように連結される 2 つの平面形状をなす第 2 遮蔽部材 3 2 , 3 3 とから構成されている。そして、遮蔽蓋 1 2 は、基礎 1 1 における第 2 基礎 2 2 に嵌合するように配置されている。

【 0 0 3 4 】

第 1 遮蔽部材 3 1 は、例えば、プレキャストコンクリート（precast Concrete）構造、鉄筋コンクリート（Reinforced Concrete）構造により製造される。即ち、第 1 遮蔽部材 3 1 は、ほぼ同形状をなす 2 つの分割部材 3 4 a , 3 4 b が鉄筋コンクリート構造であり、この 2 つの分割部材 3 4 a , 3 4 b 同士がプレキャストコンクリート工法により接合されて構成されている。この場合、各分割部材 3 4 a , 3 4 b は、対向する位置に 2 つの連結部 3 5 a , 3 5 b が形成され、各連結部 3 5 a , 3 5 b 同士にワイヤー 3 6 により圧縮応力が付与されながら接合されている。即ち、工場などで 2 つの分割部材 3 4 a , 3 4 b を製造し、保管装置 1 0 の設置場所の近傍でこの分割部材 3 4 a , 3 4 b を連結した後、所定の位置に設置するとよい。

【 0 0 3 5 】

また、第 1 遮蔽部材 3 1 は、どの位置もほぼ同一の厚さであって、外周面と内周面がアーチ形状をなしている。即ち、この第 1 遮蔽部材 3 1 は、湾曲形状をなす上湾曲部 3 7 の両側端部に、平面形状をなす側壁部 3 8 , 3 9 がそれぞれ連続するように延出して構成されている。なお、上湾曲部 3 7 に連続する各側壁部 3 8 , 3 9 は、強度上、下部が離間するように鉛直方向に対して所定角度傾斜していることが望ましい。この場合、キャスク C は、円柱形状をなして横倒し状態で支持されることから、外周面が第 1 遮蔽部材 3 1 における上湾曲部 3 7 の内周面に沿って配置されることとなる。即ち、キャスク C の外周面と上湾曲部 3 7 の内周面とは、他の領域よりも狭い隙間となっている。

【 0 0 3 6 】

そして、第 1 遮蔽部材 3 1 は、各側壁部 3 8 , 3 9 の下部に吸気口 4 1 , 4 2 が設けられる一方、上湾曲部 3 7 に筒形状をなす煙突 4 3 が装着され、煙突 4 3 の上端部が屋根部材 4 4 により被覆されるものの、上側部に排気口 4 5 が設けられている。なお、第 2 遮蔽

10

20

30

40

50

部材 3 2 , 3 3 に吸気口を設けてもよい。

【 0 0 3 7 】

実施例 1 では、複数の遮蔽蓋 1 2 がその長手方向に、つまり、複数のキャスク C が直列に並んで収容できるように、直列に連続して配置されている。そのため、各第 1 遮蔽部材 3 1 は、長手方向（図 4 及び図 5 の左右方方向）における各端部にフランジ 4 6 , 4 7 が形成され、隣接する 2 つの第 1 遮蔽部材 3 1 が密着した状態で、連結部材 4 8 によりフランジ 4 6 , 4 7 が連結されている。この場合、直列に連続した複数の第 1 遮蔽部材 3 1 のうちの端部に位置する第 1 遮蔽部材 3 1 は、フランジ 4 6 またはフランジ 4 7 が設けられておらず、一方の開口部 3 1 a に第 2 遮蔽部材 3 2 が装着され、他方の開口部 3 1 b に第 2 遮蔽部材 3 3 が装着されている。

10

【 0 0 3 8 】

このように構成された保管装置 1 0 は、図 7 に示すように、複数の遮蔽蓋 1 2 が連続して配置された 6 つの保管エリア a , b , c , d , e , f が区画され、一对の保管エリア a , b、保管エリア c , d、保管エリア e , f の両側にクレーン 5 0 が走行する一对の走行レール 5 1 , 5 2 , 5 3 が敷設され、各走行レール 5 1 , 5 2 , 5 3 に隣接して給電ケーブル 5 4 , 5 5 , 5 6 が付設されている。また、一对の保管エリア a , b、保管エリア c , d、保管エリア e , f の間にキャスク C を搬送したり、遮蔽蓋 1 2 を仮置きしたりする通路 5 7 , 5 8 , 5 9 が設けられている。

【 0 0 3 9 】

なお、6 つの保管エリア a , b , c , d , e , f に対して、3 台のクレーン 5 0 を走行可能としたが、6 つの保管エリア a , b , c , d , e , f に対して、1 台のクレーン 5 0 を共用して走行可能としてもよい。例えば、保管エリア a , b に対して走行レール 5 1 を走行するクレーン 5 0 が、レール端部で、一方の脚部を支点として 1 8 0 度回転することで、保管エリア c , d の走行レール 5 2 に移動可能に構成してもよい。また、保管エリア a , b に対して走行レール 5 1 を走行するクレーン 5 0 が、レール端部で、レールに直交する方向に移動することで、保管エリア c , d の走行レール 5 2 に移動可能に構成してもよい。

20

【 0 0 4 0 】

従って、まず、クレーン 5 0 は、キャスク C を吊り上げ、例えば、通路 5 7 上を移動しながら搬送し、所定の位置で停止して通路 5 7 に直交する方向に移動して保管エリア a の所定の位置に停止し、キャスク C を吊り下げて配置する。次に、クレーン 5 0 は、基準位置まで戻り、遮蔽蓋 1 2（第 1 遮蔽部材 3 1）を吊り上げ、通路 5 7 上を移動しながら搬送し、所定の位置で停止して通路 5 7 に直交する方向に移動して保管エリア a におけるキャスク C を配置した位置に停止し、遮蔽蓋 1 2（第 1 遮蔽部材 3 1）を吊り下げて配置することで、キャスク C を被覆する。この場合、保管エリア a , b , c , d , e , f の端部では、遮蔽蓋 1 2 として第 1 遮蔽部材 3 1 と共に第 2 遮蔽部材 3 2 , 3 3 も搬送して配置する。

30

【 0 0 4 1 】

保管装置 1 0 は、複数の遮蔽蓋 1 2（第 1 遮蔽部材 3 1、第 2 遮蔽部材 3 2 , 3 3）が連続して配置されることで、1 つの空間で複数のキャスク C を保管することとなる。この場合、保管装置 1 0 は、図 1 及び図 6 に示すように、吸気口 4 1 , 4 2 から外気を取り入れ、内部を上昇して排気口 4 5 から外部に排出されることとなり、キャスク C を冷却可能となっている。また、保管装置 1 0 は、複数の遮蔽蓋 1 2 がキャスク C の外周辺を被覆することから、外部への放射線の漏洩が防止される。

40

【 0 0 4 2 】

このように実施例 1 の放射性物質の保管装置にあっては、アーチ形状をなして水平方向に沿って直列に配置されることで放射性物質を収容したキャスク C の保管空間を構成する複数の第 1 遮蔽部材 3 1 と、連続した複数の第 1 遮蔽部材 3 1 における長手方向の各端部を閉塞する一对の第 2 遮蔽部材 3 2 , 3 3 とを設けている。

【 0 0 4 3 】

50

従って、アーチ形状をなす複数の第1遮蔽部材31を直列に配置し、長手方向の各端部を第2遮蔽部材32, 33により閉塞してキャスクCの保管空間を構成することで、複数のキャスクCを容易に被覆することができ、強度を低下させることなく、全体として小型化が可能となると共に構造の簡素化が可能となり、低コスト化を実現することができる。

【0044】

また、実施例1の放射性物質の保管装置では、複数の第1遮蔽部材31における長手方向の端部にフランジ46, 47を形成し、隣接するフランジ46, 47同士を連結部材48により連結している。従って、複数の第1遮蔽部材31を確実に連結することができる。

【0045】

また、実施例1の放射性物質の保管装置では、地面Gに設置されてキャスクCを配置可能である基礎11を設け、複数の第1遮蔽部材31に第2遮蔽部材32, 33を装着した遮蔽蓋12を基礎11上に設置している。従って、遮蔽蓋12を基礎11上に設置するだけでキャスクCを被覆することができ、強度を低下させることなく、全体として小型化が可能となると共に構造の簡素化が可能となり、低コスト化を実現することができる。

【0046】

また、実施例1の放射性物質の保管装置では、第1遮蔽部材31の外周面と内周面をアーチ形状としている。従って、第1遮蔽部材31をほぼ同一厚さに形成することが可能となり、この第1遮蔽部材31の強度を低下させることなく、コンクリートなどの製造原料を減少することが可能となり、製造コストを低減することができる。

【0047】

また、実施例1の放射性物質の保管装置では、第1遮蔽部材31を上湾曲部37とこの上湾曲部37の両側に連続する2つの側壁部38, 39により構成している。従って、第1遮蔽部材31の重心を下方に位置することが可能となり、十分な強度を確保した上で軽量化が可能となり、全体として耐震性を向上することができる。

【0048】

また、実施例1の放射性物質の保管装置では、基礎11にキャスクCの支持台23を設置している。従って、キャスクCを支持台23により基礎11に設置した後、この基礎11に第1遮蔽部材31を設置するだけでよく、キャスクCの取扱性を向上して十分な安全性を確保することができる。

【0049】

また、実施例1の放射性物質の保管装置では、第1遮蔽部材31の下部に吸気口41, 42を設ける一方、この第1遮蔽部材31の上部に排気口45を設けている。従って、キャスクC内の放射性物質が高温だった場合、キャスクC(放射性物質)を冷却した高温空気が自然対流により排気口45から排出されることで、吸気口41, 42から外部空気が吸入されることとなり、簡単な構成でキャスクCを冷却することが可能となり、キャスクCの確実な冷却を実現することができる。

【0050】

また、実施例1の放射性物質の保管装置では、複数の分割部材34a, 34bを連結することで、第1遮蔽部材31を構成している。従って、工場などで複数の分割部材34a, 34bを製造し、現地でこの分割部材34a, 34bを連結した後、所定の位置に設置することが可能となり、遮蔽蓋12の設置を容易に行うことができると共に、遮蔽蓋12を設置する工期を短縮することができる。

【0051】

また、実施例1の放射性物質の保管装置では、放射性物質を収容する容器を円柱形状のキャスクCとし、基礎11上に横倒し状態で配置し、キャスクCの外周面が第1遮蔽部材31の内周面に沿って配置している。従って、キャスクC内の放射性物質が高温だった場合、キャスクCと第1遮蔽部材31との間を流れる高温空気の速度が上昇することとなり、キャスクCの冷却効率を向上することができる。

【実施例2】

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

図 8 は、本発明の実施例 2 に係る放射性物質の保管装置の正面図、図 9 は、実施例 2 の放射性物質の保管装置の平面図、図 10 は、実施例 2 の放射性物質の保管装置の側面図、図 11 は、実施例 2 の放射性物質の保管装置の内部構造を表す図 2 の IV - IV 断面図、図 12 は、実施例 2 の放射性物質の保管装置の内部構造を表す図 1 の V - V 断面図、図 13 は、実施例 2 の放射性物質の保管装置の内部構造を表す図 1 の VI - VI 断面図である。

【 0 0 5 3 】

実施例 2 において、図 8 から図 13 に示すように、放射性物質の保管装置 60 は、地面 G に設置される基礎 61 と、この基礎 61 上に設置される遮蔽蓋 62 とから構成されている。

10

【 0 0 5 4 】

基礎 61 は、地面 G にコンクリートが打設されることで形成され、地面 G に接して一方方向に連続する第 1 基礎 71 と、この第 1 基礎 71 から上方に突出してキャスク C を収容する収容領域に形成される複数の第 2 基礎 72 とから構成されている。また、基礎 61 (第 2 基礎 72) は、中央部が地面 G と共に断面が半円形状に開削されて凹部 73 が設けられ、第 2 基礎 72 の一部 (垂下部) 72a がこの凹部 73 内に入り込んでいる。そして、この第 2 基礎 72 にキャスク C が支持され、その一部 72a が凹部 73 内に収容されて配置可能となっている。即ち、第 2 基礎 72 は、幅方向 (図 12 の上下方向) における両側に、長手方向 (図 12 の左右方向) に所定間隔をあけて垂下部 72a が形成され、この各垂下部 72a 上に支持部材 74 が設置され、この各支持部材 74 に設けられた支持ボルト 75 がキャスク C の外周部に螺合可能となっている。従って、円柱形状をなすキャスク C は、横倒し状態で、基礎 61 (第 2 基礎 72) の内側で、且つ、一部が凹部 73 に収容されると共に、凹部 73 の底面からは所定距離だけ離間して支持されることとなる。

20

【 0 0 5 5 】

遮蔽蓋 62 は、アーチ形状をなす第 1 遮蔽部材 81 を有している。但し、後述するが、本実施例の保管装置 60 は、複数の遮蔽蓋 62 がその長手方向に直列に並んで配置されることから、一方と他方の端部では、遮蔽蓋 62 は、この第 1 遮蔽部材 81 と共に、第 1 遮蔽部材 81 の対向する第 2 遮蔽部材 82, 83 を有している。そして、遮蔽蓋 62 は、基礎 61 における第 2 基礎 72 に嵌合するように配置されている。

【 0 0 5 6 】

第 1 遮蔽部材 81 は、どの位置もほぼ同一の厚さであって、外周面と内周面がアーチ形状、具体的には、半円形状をなしている。この場合、キャスク C は、円柱形状をなして横倒し状態で支持されることから、外周面が第 1 遮蔽部材 81 の内周面に沿って配置されることとなる。

30

【 0 0 5 7 】

そして、凹部 73 は、底部に長手方向に沿って上方に開口する溝部 91 が形成されている。この溝部 91 は、隣接する遮蔽蓋 62 の溝部 91 と連通路 92 により連通すると共に、開放通路 93 により地面 G に形成された吸気口 94 に連通している。一方、第 1 遮蔽部材 81 は、上端部に筒形状をなす煙突 95 が装着され、煙突 95 の上端部が屋根部材 96 により被覆されるものの、上側部に排気口 97 が設けられている。なお、第 1 遮蔽部材 81 や第 2 遮蔽部材 82, 83 に吸気口を設けてもよい。

40

【 0 0 5 8 】

実施例 2 では、複数の遮蔽蓋 62 がその長手方向に、つまり、複数のキャスク C が直列に並んで収容できるように、直列に連続して配置されている。そのため、各第 1 遮蔽部材 81 は、長手方向 (図 11 及び図 12 の左右方向) における各端部にフランジ 98, 99 が形成され、隣接する 2 つの第 1 遮蔽部材 81 が密着した状態で、連結部材 100 によりフランジ 98, 99 が連結されている。この場合、直列に連続した複数の第 1 遮蔽部材 81 のうちの端部に位置する第 1 遮蔽部材 81 は、フランジ 98 またはフランジ 99 が設けられておらず、一方に第 2 遮蔽部材 82 が設けられ、他方に第 2 遮蔽部材 83 が設けられている。なお、第 2 遮蔽部材 82, 83 は、第 1 遮蔽部材 81 と一体であっても、別体

50

であってもよい。

【0059】

保管装置60は、複数の遮蔽蓋62（第1遮蔽部材81、第2遮蔽部材82）が連続して配置されることで、1つの空間で複数のキャスクCを保管することとなる。この場合、保管装置60は、吸気口94から外気を取り入れ、溝部91からキャスクCの周囲を通過して内部を上昇し、排気口97から外部に排出されることとなり、キャスクCを冷却可能となっている。この場合、排気口97から雨水などが浸入したとしても、この雨水が溝部91に溜まるため、キャスクCに悪影響を与えることはない。また、保管装置60は、複数の遮蔽蓋62がキャスクCの外周辺を被覆することから、外部への放射線の漏洩が防止される。更に、保管装置60は、キャスクCの一部を地面G内に収容することから、高さを低く抑えることができ、強度が向上すると共に、材料の全量を低減できる。

10

【0060】

このように実施例2の放射性物質の保管装置にあつては、アーチ形状をなして水平方向に沿って直列に配置されることで放射性物質を収容したキャスクCの保管空間を構成する複数の第1遮蔽部材81と、連続した複数の第1遮蔽部材81における長手方向の各端部を閉塞する一対の第2遮蔽部材82、83とを設けている。

【0061】

従って、アーチ形状をなす複数の第1遮蔽部材81を直列に配置し、長手方向の各端部を第2遮蔽部材82、83により閉塞してキャスクCの保管空間を構成することで、複数のキャスクCを容易に被覆することができ、強度を低下させることなく、全体として小型化が可能となると共に構造の簡素化が可能となり、低コスト化を実現することができる。

20

【0062】

また、実施例2の放射性物質の保管装置では、基礎61の中央部に凹部73を設け、キャスクCの少なくとも一部を凹部73内に収容している。従って、キャスクCの一部を凹部73内に収容することで、遮蔽蓋62の高さを低く抑えることが可能となり、第1遮蔽部材81の強度を低下させることなく、製造原料を減少することが可能となり、製造コストを低減することができ、また、キャスクCの転倒を抑制して安全性を向上することができる。

【0063】

なお、この実施例2では、キャスクCのほぼ半分を凹部73内に収容するように構成したが、キャスクCの1/3またはそれ以下を凹部73内に収容するように構成してもよく、また、キャスクCの全部を凹部73内に収容するように構成してもよい。また、実施例2では、凹部73の形状を円柱形状のキャスクCに合わせて断面が半円形状（半円柱形状）としたが、この形状に限定されるものではなく、凹部の形状を放射性物質（キャスク）の形状に合わせるほうが好ましいが、合わせなくてもよいものである。更に、実施例2では、キャスクCに収容される放射性物質が高温であることから、キャスクCと凹部73との間に隙間を確保したが、キャスクCに収容される放射性物質が低温であれば、キャスクCを凹部73に直接載置するようにしてもよい。

30

【実施例3】

【0064】

図14は、本発明の実施例3に係る放射性物質の保管装置の正面図、図15は、実施例3の放射性物質の保管装置における変形例を表す側面図である。

40

【0065】

実施例3において、図14に示すように、放射性物質の保管装置120は、地面Gに設置される基礎121と、この基礎121上に設置される遮蔽蓋122とから構成されている。基礎121は、地面Gにコンクリートが打設されることで形成され、上部にキャスクCを配置可能となっている。遮蔽蓋122は、アーチ形状をなす第1遮蔽部材123と、この第1遮蔽部材123の対向する2つの開口部を閉塞する第2遮蔽部材124とから構成されている。そして、遮蔽蓋122は、基礎121に嵌合するように配置されている。

【0066】

50

第1遮蔽部材123は、長手方向に分割された4つの分割部材123a, 123b, 123c, 123dが接合されて構成されている。この場合、各分割部材123a, 123b, 123c, 123dは、その長さが同一であっても、同一でなくてもよい。そして、各分割部材123a, 123b, 123c, 123dは、互いに凹凸嵌合により接合されるが、必要に応じて図示しないワイヤーにより圧縮応力が付与されながら接合される。即ち、工場などで各分割部材123a, 123b, 123c, 123dを製造し、保管装置120の設置場所の近傍でこの分割部材123a, 123b, 123c, 123dを連結した後、所定の位置に設置するとよい。

【0067】

そして、第1遮蔽部材123は、下部に吸気口(図示略)が設けられる一方、上部に排気口126が設けられている。

10

【0068】

実施例3では、複数の遮蔽蓋122がその長手方向に、つまり、複数のキャスクCが直列に並んで収容できるように、直列に連続して配置されている。そのため、各第1遮蔽部材123は、隣接する各フランジが連結部材127により密着した状態で連結されている。

【0069】

このように実施例3の放射性物質の保管装置にあっては、複数の分割部材123a, 123b, 123c, 123dを連結することで、第1遮蔽部材123を構成している。従って、工場などで複数の分割部材123a, 123b, 123c, 123dを製造し、現地でこの分割部材123a, 123b, 123c, 123dを連結した後、所定の位置に設置することが可能となり、遮蔽蓋122の設置を容易に行うことができると共に、遮蔽蓋122を設置する工期を短縮することができる。

20

【0070】

なお、実施例3にて、第1遮蔽部材の分割方法は、上述したものに限定されるものではない。例えば、図15に示すように、放射性物質の保管装置130は、地面Gに設置される基礎131と、この基礎131上に設置される遮蔽蓋132とから構成されている。基礎131は、地面Gにコンクリートが打設されることで形成され、上部にキャスクCを配置可能となっている。遮蔽蓋132は、アーチ形状をなす第1遮蔽部材133と、この第1遮蔽部材133の対向する2つの開口部を閉塞する2つの第2遮蔽部材134とから構成されている。そして、遮蔽蓋132は、基礎131に嵌合するように配置されている。

30

【0071】

第1遮蔽部材133は、周方向(アーチ方向)に分割された6つの分割部材133a, 133b, 133c, 133d, 133e, 133fが接合されて構成されている。そして、各分割部材133a, 133b, 133c, 133d, 133e, 133fは、互いに凹凸嵌合により接合されるが、必要に応じて図示しないワイヤーにより圧縮応力が付与されながら接合される。即ち、工場などで各分割部材133a, 133b, 133c, 133d, 133e, 133fを製造し、保管装置120の設置場所の近傍でこの分割部材133a, 133b, 133c, 133d, 133e, 133fを連結した後、所定の位置に設置するとよい。

40

【0072】

そして、第1遮蔽部材133は、下部に吸気口(図示略)が設けられる一方、上部に排気口135が設けられている。

【0073】

このような構成であっても、工場などで複数の分割部材133a, 133b, 133c, 133d, 133e, 133fを製造し、現地でこの分割部材133a, 133b, 133c, 133d, 133e, 133fを連結した後、所定の位置に設置することが可能となり、遮蔽蓋132の設置を容易に行うことができると共に、遮蔽蓋132を設置する工期を短縮することができる。

【実施例4】

50

【0074】

図16は、本発明の実施例4に係る放射性物質の保管装置の要部断面図である。

【0075】

実施例4において、図16に示すように、放射性物質の保管装置140は、地面Gに設置される基礎141と、この基礎141上に設置される遮蔽蓋142とから構成されている。基礎141は、地面Gにコンクリートが打設されることで形成され、上部にキャスク（図示略）を配置可能となっている。遮蔽蓋142は、アーチ形状をなす第1遮蔽部材と平面形状をなす第2遮蔽部材とから構成されている。そして、遮蔽蓋142は、基礎141に設置されている。

【0076】

基礎141は、上壁部141aと下壁部141bと縦壁部141cとにより中空形状に形成され、内部の空間部に遮蔽機能を有する材料143が充填されて構成されている。また、遮蔽蓋142（第1遮蔽部材、第2遮蔽部材）は、内壁部142aと外壁部142bとにより中空形状に形成され、内部の空間部に遮蔽機能を有する材料144が充填されて構成されている。この場合、上壁部141a、下壁部141b、縦壁部141c、内壁部142a、外壁部142bは、例えば、鋼板や繊維強化プラスチックなどにより構成し、遮蔽機能を有する材料143、144は、例えば、水、低放射能に汚染された流体、汚泥、瓦礫などにより構成することが望ましい。

【0077】

そして、遮蔽蓋142は、下部に吸気口145及び雨樋146が設けられる一方、上部に排気口（図示略）が設けられている。

【0078】

このように実施例4の放射性物質の保管装置にあっては、基礎141と遮蔽蓋142により構成し、少なくとも遮蔽蓋142（第1遮蔽部材、第2遮蔽部材）を内壁部142aと外壁部142bとの空間部に遮蔽機能を有する材料144を充填して構成している。従って、遮蔽機能を有する材料143、144として、例えば、水、低放射能に汚染された流体、汚泥、瓦礫などの不要物を使用することが可能となり、遮蔽蓋142を収納容器として使用することが可能となる。

【実施例5】

【0079】

図17-1は、本発明の実施例5に係る放射性物質の保管装置を表す概略図、図17-2から図17-5は、実施例5の放射性物質の保管装置の変形例を表す概略図である。

【0080】

実施例5において、図17-1に示すように、放射性物質の保管装置150は、地面G（基礎）に設置される遮蔽蓋151を有している。この遮蔽蓋151（第1遮蔽部材）は、門型形状、つまり、2つの傾斜した天井部151a、151bと、2つの側壁部151c、151dとが一体になった形状となっている。そして、図示しないが、複数の遮蔽蓋151がその長手方向に直列に連続して配置されている。

【0081】

なお、本発明の放射性物質の保管装置にて、遮蔽蓋の形状は、これらに限定されるものではない。例えば、図17-2に示すように、放射性物質の保管装置160は、地面G（基礎）に設置される遮蔽蓋161を有している。この遮蔽蓋161（第1遮蔽部材）は、門型形状、つまり、1つの水平な天井部161aと、2つの傾斜した天井部161b、161cと、2つの側壁部161d、161eとが一体になった形状となっている。そして、図示しないが、複数の遮蔽蓋161がその長手方向に直列に連続して配置されている。

【0082】

また、図17-3に示すように、放射性物質の保管装置170は、地面G（基礎）に設置される遮蔽蓋171を有している。この遮蔽蓋171（第1遮蔽部材）は、門型形状、つまり、1つの水平な天井部171aと、2つの側壁部171b、171cとが一体になった形状となっている。そして、図示しないが、複数の遮蔽蓋171がその長手方向に直

10

20

30

40

50

列に連続して配置されている。

【 0 0 8 3 】

また、図 1 7 - 4 に示すように、放射性物質の保管装置 1 8 0 は、地面 G (基礎) に設置される遮蔽蓋 1 8 1 を有している。この遮蔽蓋 1 8 1 (第 1 遮蔽部材) は、門型形状、つまり、2 つの傾斜した側壁部 1 8 1 a , 1 8 1 b が一体になった形状となっている。そして、図示しないが、複数の遮蔽蓋 1 8 1 がその長手方向に直列に連続して配置されている。

【 0 0 8 4 】

また、図 1 7 - 5 に示すように、放射性物質の保管装置 1 9 0 は、地面 G (基礎) に設置される遮蔽蓋 1 9 1 を有している。この遮蔽蓋 1 9 1 (第 1 遮蔽部材) は、門型形状、つまり、1 つの湾曲した天井部 1 9 1 a と、2 つの側壁部 1 9 1 b , 1 9 1 c とが一体になった形状となっている。そして、図示しないが、複数の遮蔽蓋 1 9 1 がその長手方向に直列に連続して配置されている。

10

【 0 0 8 5 】

このように実施例 5 の放射性物質の保管装置にあつては、遮蔽蓋 1 5 1 , 1 6 1 , 1 7 1 , 1 8 1 , 1 9 1 がどのような形状の門型形状であっても、複数の遮蔽蓋 1 5 1 , 1 6 1 , 1 7 1 , 1 8 1 , 1 9 1 を直列に配置してカスク C の保管空間を構成することで、複数のカスク C を容易に被覆することができ、強度を低下させることなく、全体として小型化が可能となると共に構造の簡素化が可能となり、低コスト化を実現することができる。

20

【 0 0 8 6 】

なお、上述した各実施例では、保管装置 1 0 , 6 0 , 1 2 0 , 1 3 0 , 1 4 0 , 1 5 0 , 1 6 0 , 1 7 0 , 1 8 0 , 1 9 0 が、基礎 1 1 , 6 1 , 1 2 1 , 1 3 1 , 1 4 1 上に複数の遮蔽蓋 1 2 , 6 2 , 1 2 2 , 1 3 2 , 1 4 2 , 1 5 1 , 1 6 1 , 1 7 1 , 1 8 1 , 1 9 1 を直列に配置して構成したが、この構成に限定されるものではない。例えば、基礎と遮蔽蓋 (第 1 遮蔽部材) とが一体となった筒部材 (四角筒やアーチ型筒など) をその長手方向に連続して連結し、端部を第 2 遮蔽部材により閉塞して保管装置を構成してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 7 】

1 0 , 6 0 , 1 2 0 , 1 3 0 , 1 4 0 , 1 5 0 , 1 6 0 , 1 7 0 , 1 8 0 , 1 9 0 保管装置 30

1 1 , 6 1 , 1 2 1 , 1 3 1 , 1 4 1 基礎

1 2 , 6 2 , 1 2 2 , 1 3 2 , 1 4 2 , 1 5 1 , 1 6 1 , 1 7 1 , 1 8 1 , 1 9 1 遮蔽蓋

2 3 支持台 (支持部材)

3 1 , 8 1 , 1 2 3 , 1 3 3 第 1 遮蔽部材

3 2 , 3 3 , 8 2 , 8 3 , 1 2 4 , 1 2 5 , 1 3 4 第 2 遮蔽部材

4 1 , 4 2 , 9 4 , 1 4 5 吸気口

4 5 , 9 7 , 1 2 6 , 1 3 5 排気口

4 8 , 1 0 0 連結部材

7 3 凹部

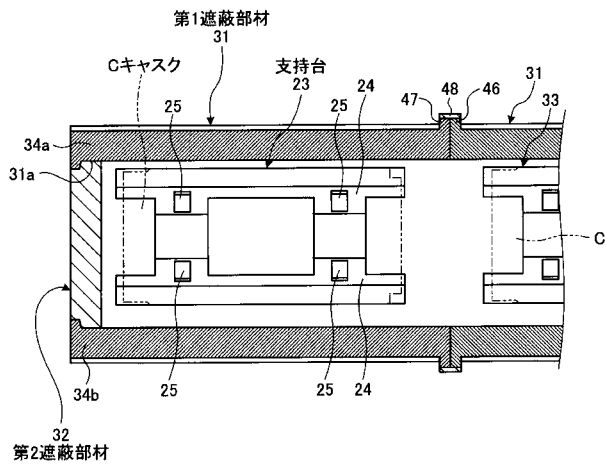
7 4 支持部材

G 地面

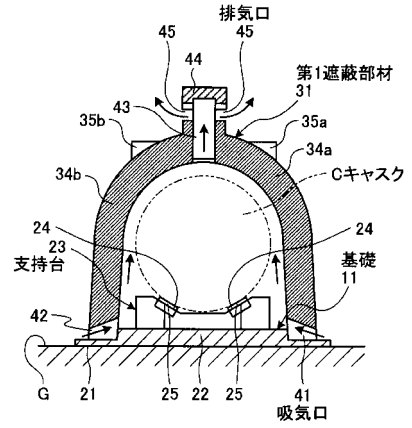
C カスク (放射性物質貯蔵容器)

40

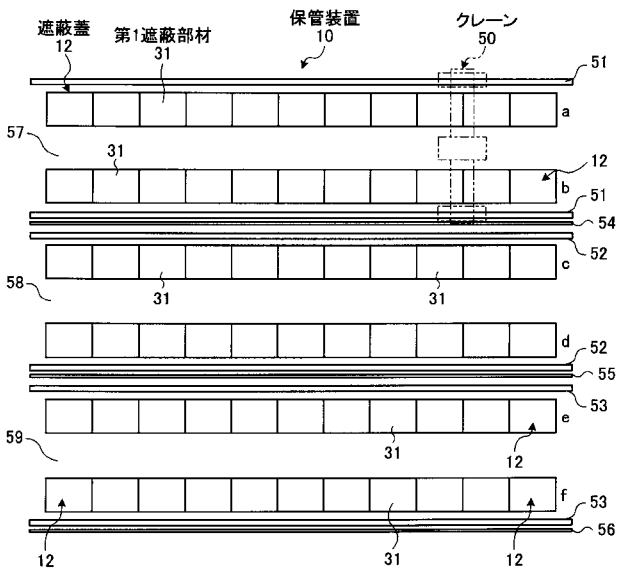
【 図 5 】



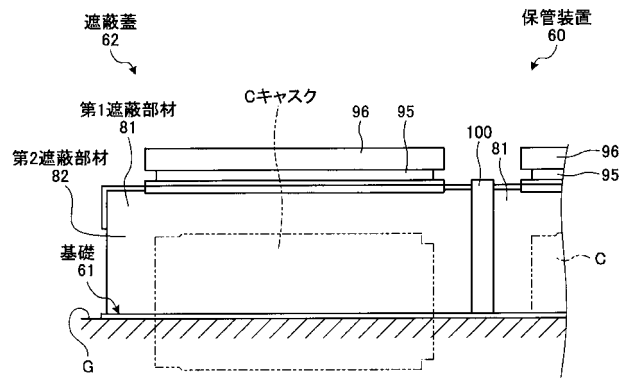
【 図 6 】



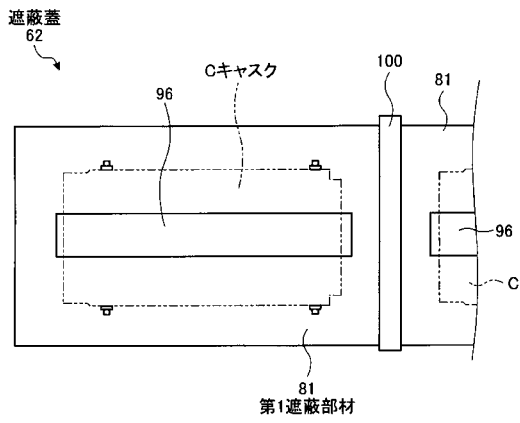
【 図 7 】



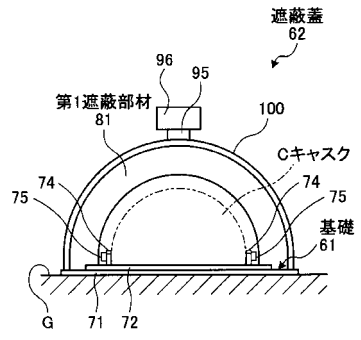
【 図 8 】



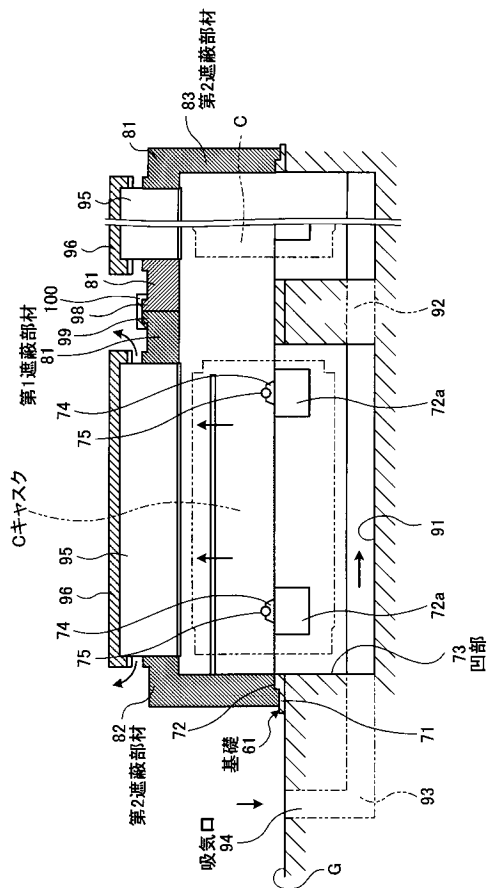
【図9】



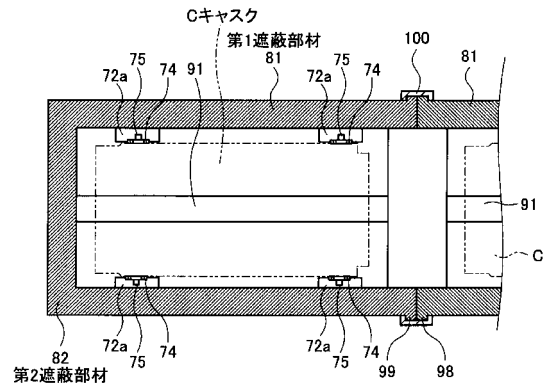
【図10】



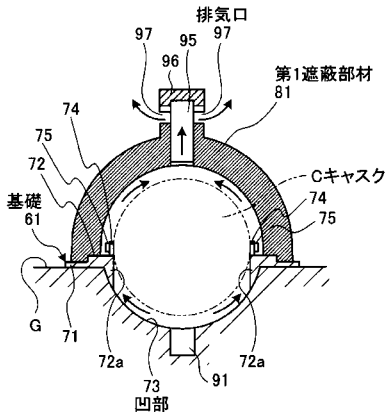
【図11】



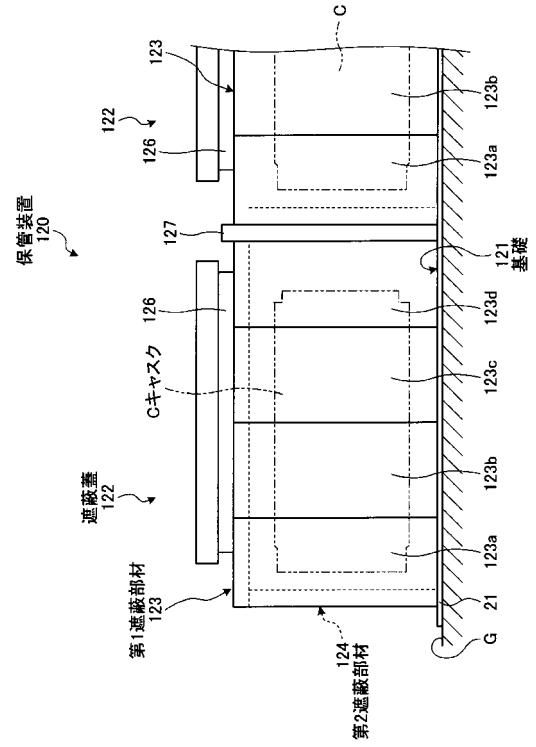
【図12】



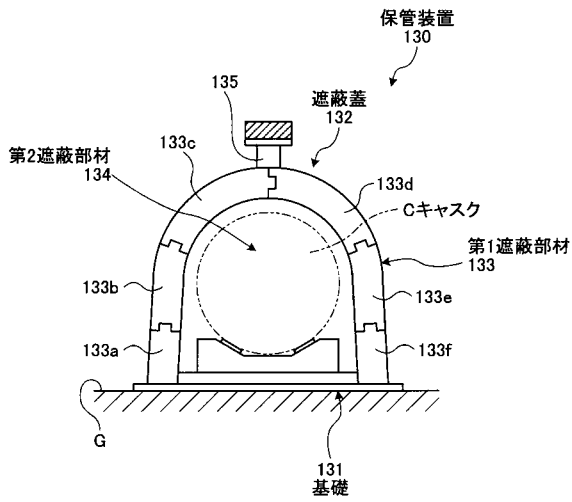
【図13】



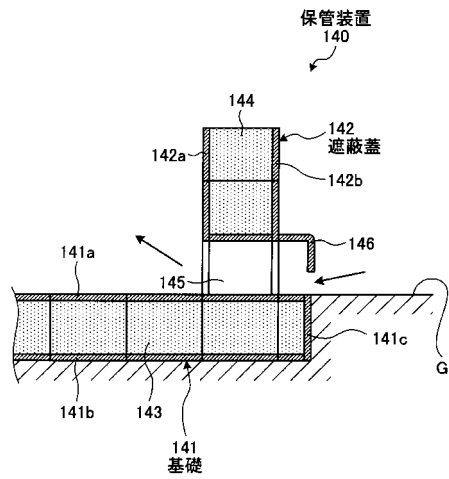
【図14】



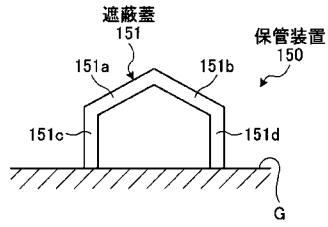
【図15】



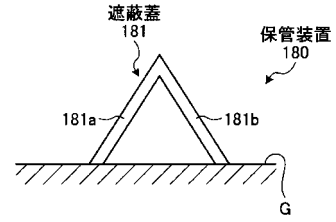
【図16】



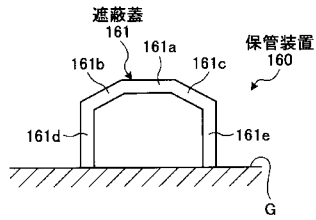
【图 17 - 1】



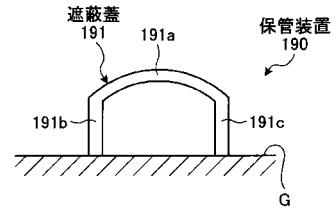
【图 17 - 4】



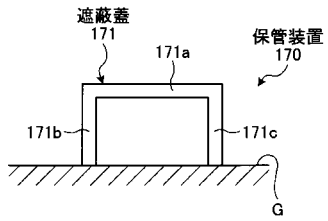
【图 17 - 2】



【图 17 - 5】



【图 17 - 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 石生 大一
東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内
- (72)発明者 松井 宏文
東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内