

(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2008-139023

(P2008-139023A)

(43) 公開日 平成20年6月19日(2008.6.19)

(51) Int.Cl.  
G21C 9/016 (2006.01)

F1  
G21C 9/00

テーマコード(参考)  
2G002

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2006-279969(P2006-279969)  
(22) 出願日 平成18年10月13日(2006.10.13)

(71) 出願人 000003078  
株式会社東芝  
東京都港区芝浦一丁目1番1号  
(74) 代理人 100103333  
弁理士 菊池 治  
(74) 代理人 100081732  
弁理士 大胡 典夫  
(72) 発明者 田原 美香  
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 栗田 智久  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
東芝内

最終頁に続く

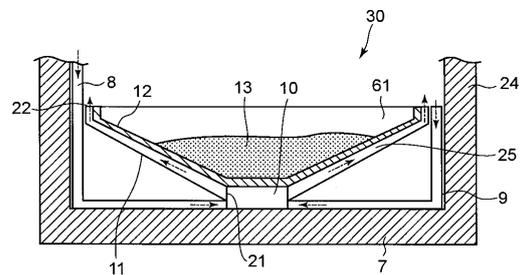
(54) 【発明の名称】 原子炉溶融物保持装置および原子炉格納容器

(57) 【要約】

【課題】 原子炉容器内の炉心が溶融して原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を冷却する効率を向上させる。

【解決手段】 炉心が溶融して原子炉容器を貫通した際に発生するコリウム13を受け止めて保持する炉心溶融物保持装置30に、原子炉容器の下方に設置された給水チェンバー11と、下部入口部21から高い位置にある上部出口部22に向かって流路高さが減少しながら延びる冷却水流路25が形成されたリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネル11と、冷却水チャンネル11の上面に取り付けられた耐熱材12と、冷却水チャンネル11の外側に上方に開いた開口から給水チェンバー11に延びる給水配管9と、を備える。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

原子炉容器内の炉心が溶融して前記原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて冷却する炉心溶融物保持装置において、

前記原子炉容器の下方に設置された給水チェンバーと、

前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって流路高さが減少しながら延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、

前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、

前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、

を有することを特徴とする炉心溶融物保持装置。

10

## 【請求項 2】

原子炉容器内の炉心が溶融して前記原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて冷却する炉心溶融物保持装置において、

前記原子炉容器の下方に設置された給水チェンバーと、

前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、

前記半径方向の内側に比べて外側の敷設厚さが大きくなるように前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、

前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、

を有することを特徴とする炉心溶融物保持装置。

20

## 【請求項 3】

原子炉容器内の炉心が溶融して前記原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて冷却する炉心溶融物保持装置において、

前記原子炉容器の下方に設置された給水チェンバーと、

前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、

前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた第 1 の耐熱材と、

前記第 1 の断熱材よりも熱伝導率が小さく、前記第 1 の断熱材よりも前記半径方向の外側で前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた第 2 の耐熱材と、

前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、

を有することを特徴とする炉心溶融物保持装置。

30

40

## 【請求項 4】

原子炉容器内の炉心が溶融して前記原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて冷却する炉心溶融物保持装置において、

前記原子炉容器の下方に設置された上面が上に広がる円錐状の給水チェンバーと、

前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、

前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、

前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水

50

配管と、

を有することを特徴とする炉心溶融物保持装置。

【請求項 5】

原子炉容器内の炉心が溶融して前記原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて冷却する炉心溶融物保持装置において、

前記原子炉容器の下方に設置された給水チェンバーと、

前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、

10

前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、

前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる第 1 の給水配管と、

前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記冷却水チャンネルの前記下部入口部と前記上部出口部との間に延びる第 2 の給水配管と、

を有することを特徴とする炉心溶融物保持装置。

【請求項 6】

原子炉容器内の炉心が溶融して前記原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて冷却する炉心溶融物保持装置において、

前記原子炉容器の下方に設置された給水チェンバーと、

20

前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、

前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、

前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、

前記給水配管の開口と前記上部出口部との間に設けられた堰と、

を有することを特徴とする炉心溶融物保持装置。

【請求項 7】

30

前記堰は、前記上部出口部に向かって傾いていることを特徴とする請求項 6 に記載の炉心溶融物保持装置。

【請求項 8】

原子炉容器内の炉心が溶融して前記原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて冷却する炉心溶融物保持装置において、

水平方向に対して傾いた底面とその底面の周囲に鉛直方向に広がる壁によって囲まれた上に開いた炉心溶融物保持領域、および、水平方向の幅は一定のまま前記炉心溶融物保持領域の底面に沿って上面が上昇しながら延びる互いに平行な複数の冷却水流路が形成された冷却水チャンネルと、

前記冷却水チャンネルの炉心溶融物保持領域に向かう面に取り付けられた耐熱材と、

40

を有することを特徴とする炉心溶融物保持装置。

【請求項 9】

前記冷却水流路の長さは全て同じであることを特徴とする請求項 8 に記載の炉心溶融物保持装置。

【請求項 10】

原子炉容器を収容する原子炉格納容器において、

前記原子炉容器の下方に位置するペDESTAL床と、

前記原子炉容器を支持する、前記ペDESTAL床の周囲を囲むペDESTAL側壁と、

前記ペDESTAL床の上に設置された給水チェンバーと、前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上

50

部出口部に向かって流路高さが減少しながら延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、を備えた炉心溶融物保持装置と、

を有することを特徴とする原子炉格納容器。

【請求項 1 1】

原子炉容器を収容する原子炉格納容器において、  
 前記原子炉容器の下方に位置するペDESTAL床と、  
 前記原子炉容器を支持する、前記ペDESTAL床の周囲を囲むペDESTAL側壁と、  
 前記ペDESTAL床の上に設置された給水チェンバーと、前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、前記半径方向の内側に比べて外側の敷設厚さが大きくなるように前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、を備えた炉心溶融物保持装置と、

10

を有することを特徴とする原子炉格納容器。

【請求項 1 2】

原子炉容器を収容する原子炉格納容器において、  
 前記原子炉容器の下方に位置するペDESTAL床と、  
 前記原子炉容器を支持する、前記ペDESTAL床の周囲を囲むペDESTAL側壁と、  
 前記ペDESTAL床の上に設置された給水チェンバーと、前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた第 1 の耐熱材と、前記第 1 の断熱材よりも熱伝導率が小さく、前記第 1 の断熱材よりも前記半径方向の外側で前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた第 2 の耐熱材と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、を備えた炉心溶融物保持装置と、

20

を有することを特徴とする原子炉格納容器。

30

【請求項 1 3】

原子炉容器を収容する原子炉格納容器において、  
 前記原子炉容器の下方に位置するペDESTAL床と、  
 前記原子炉容器を支持する、前記ペDESTAL床の周囲を囲むペDESTAL側壁と、  
 前記ペDESTAL床の上に設置された給水チェンバーと、前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる第 1 の給水配管と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記冷却水チャンネルの前記下部入口部と前記上部出口部との間に延びる第 2 の給水配管と、を備えた炉心溶融物保持装置と、

40

を有することを特徴とする原子炉格納容器。

【請求項 1 4】

原子炉容器を収容する原子炉格納容器において、  
 前記原子炉容器の下方に位置するペDESTAL床と、  
 前記原子炉容器を支持する、前記ペDESTAL床の周囲を囲むペDESTAL側壁と、  
 水平方向に対して傾いた底面とその底面の周囲に鉛直方向に広がる壁によって囲まれた上に開いた炉心溶融物保持領域、および、水平方向の幅は一定のまま前記炉心溶融物保持

50

領域の底面に沿って上面が上昇しながら延びる互いに平行な複数の冷却水流路が形成された冷却水チャンネルと、前記冷却水チャンネルの炉心溶融物保持領域に向かう面に取り付けられた耐熱材と、を備えてペDESTAL床の上に設置された炉心溶融物保持装置と、を有することを特徴とする原子炉格納容器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、炉心が溶融して原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて保持する炉心溶融物保持装置、および、それを用いた原子炉格納容器に関する。

【背景技術】

【0002】

水冷却型原子炉では、原子炉圧力容器内への給水の停止や、原子炉圧力容器に接続された配管の破断により冷却水が喪失されると、原子炉水位が低下し、炉心が露出して冷却が不十分になる可能性がある。

【0003】

このような場合を想定して、原子炉は水位低下の信号により自動的に非常停止される。また、非常用炉心冷却装置（ECCS）によって冷却材が原子炉圧力容器に注入される。これにより、炉心は冠水されて冷却され、炉心溶融事故を未然に防ぐようになっている。

【0004】

しかし、極めて低い確率ではあるが、非常用炉心冷却装置が作動せず、かつ、その他の炉心への注水装置も利用できない事態も起こり得る。このような場合、原子炉水位の低下により炉心は露出し、十分な冷却が行われなくなる。炉心が十分に冷却されないと、原子炉停止後も発生し続ける崩壊熱によって燃料棒温度が上昇し、最終的には炉心溶融に至る可能性もある。

【0005】

炉心溶融に至った場合、高温の炉心溶融物（コリウム）が原子炉圧力容器下部に溶け落ち、さらに原子炉圧力容器下鏡を溶融貫通して、格納容器内の床上に落下する。コリウムは格納容器床に張られたコンクリートを加熱する。これにより、接触面が高温状態になるとコンクリートと反応し、二酸化炭素、水素等の非凝縮性ガスを大量に発生させるとともにコンクリートを溶融浸食する。

【0006】

発生した非凝縮性ガスは格納容器内の圧力を高め、原子炉格納容器を破損させる可能性がある。また、コンクリートの溶融浸食により格納容器バウンダリを破損させたり、格納容器構造強度を低下させる可能性がある。結果的に、コリウムとコンクリートの反応が継続すると格納容器破損に至り、格納容器内の放射性物質が外部環境へ放出させる恐れがある。

【0007】

このコリウムとコンクリートの反応を抑制するためには、コリウムを冷却し、コリウム底部のコンクリートとの接触面の温度を浸食温度以下（一般的なコンクリートで1500K以下）に冷却するか、コリウムとコンクリートが直接接触しないようにする必要がある。

【0008】

そこで、炉心溶融物が落下した場合に備えて、様々な対策が提案されている。代表的なものがコアキャッチャーと呼ばれるものである。コアキャッチャーは、落下した炉心溶融物を耐熱材で受け止めて保持するとともに、注水手段と組み合わせられて炉心溶融物を冷却する。

【0009】

コリウムへ注水することによりコリウム上面の水の沸騰により冷却する場合には、コリウム堆積厚さが厚いとコリウム底部まで十分に冷却できない可能性がある。このため、床面積を広くとり、コリウムの堆積厚さを冷却可能な厚さ以下にする必要がある。しかし、

10

20

30

40

50

十分大きな床面積を確保することは格納容器構造設計上困難である。

【 0 0 1 0 】

たとえば、典型的なコリウムの崩壊熱は、定格熱出力の約 1 % 程度であり、定格熱出力 4 0 0 0 MW の炉の場合には、4 0 MW 程度の発熱量になる。上面の沸騰熱伝達量にはコリウム上面の状態により幅があるが、小さい方の値として 0 . 4 MW / m<sup>2</sup> 程度の熱流束が想定される。この場合にはコリウムの発熱量を上面の熱伝達のみで取るとすると、1 0 0 m<sup>2</sup> 程度 (円直径で 1 1 . 3 m) の床面積が必要になる。これまでの格納容器構造を考慮するとこの面積を確保することは困難である。

【 0 0 1 1 】

原子炉格納容器床に落下した炉心溶融物の上面に冷却水を注水しても、炉心溶融物の底部での除熱量が小さいと、崩壊熱によって炉心溶融物底部の温度が高温のまま維持され、格納容器床のコンクリート浸食を停止することができない可能性がある。そこで、炉心溶融物を底面から冷却するという方法も提案されている (たとえば特許文献 1 ないし特許文献 4 参照)。

【特許文献 1】特開平 7 - 1 1 0 3 9 2 号公報

【特許文献 2】特開平 6 - 1 3 0 1 6 9 号公報

【特許文献 3】特開平 9 - 1 3 8 2 9 2 号公報

【特許文献 4】特開 2 0 0 5 - 1 9 5 5 9 5 号公報

【非特許文献 1】T.G.Theofanous、外 1 名、"The Coolability Limits of A Reactor Pressure Vessel Lowerhead"、1 9 9 7 年、Nuclear Engineering and Design、Volume 169、p.59 - p.76

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

炉心溶融物を底面から冷却するために、たとえば炉心溶融物堆積床面の下方に冷却水流路を設け、ここに冷却水を導くことによって炉心溶融物を底面から除熱する方法がある。しかし、流路上面が加熱面となっている状態では、加熱面で発生したボイドが加熱面に沿って滞留し、蒸気膜を形成することで伝熱を妨げるという問題がある。

【 0 0 1 3 】

そこで本発明は、原子炉容器内の炉心が溶融して原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を冷却する効率を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

上述の課題を解決するため、本発明は、原子炉容器内の炉心が溶融して前記原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて冷却する炉心溶融物保持装置において、前記原子炉容器の下方に設置された給水チェンバーと、前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって流路高さが減少しながら延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、を有することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

また、本発明は、原子炉容器内の炉心が溶融して前記原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて冷却する炉心溶融物保持装置において、前記原子炉容器の下方に設置された給水チェンバーと、前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、前記半径方向の内側に比べて外側の敷設厚さが大きくなるように前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、

10

20

30

40

50

前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、を有することを特徴とする。

【0016】

また、本発明は、原子炉容器内の炉心が溶融して前記原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて冷却する炉心溶融物保持装置において、前記原子炉容器の下方に設置された給水チェンバーと、前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた第1の耐熱材と、前記第1の断熱材よりも熱伝導率が小さく、前記第1の断熱材よりも前記半径方向の外側で前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた第2の耐熱材と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、を有することを特徴とする。

10

【0017】

また、本発明は、原子炉容器内の炉心が溶融して前記原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて冷却する炉心溶融物保持装置において、前記原子炉容器の下方に設置された上面が上に広がる円錐状の給水チェンバーと、前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、を有することを特徴とする。

20

【0018】

また、本発明は、原子炉容器内の炉心が溶融して前記原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて冷却する炉心溶融物保持装置において、前記原子炉容器の下方に設置された給水チェンバーと、前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる第1の給水配管と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記冷却水チャンネルの前記下部入口部と前記上部出口部との間に延びる第2の給水配管と、を有することを特徴とする。

30

【0019】

また、本発明は、原子炉容器内の炉心が溶融して前記原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて冷却する炉心溶融物保持装置において、前記原子炉容器の下方に設置された給水チェンバーと、前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、前記給水配管の開口と前記上部出口部との間に設けられた堰と、を有することを特徴とする。

40

【0020】

また、本発明は、原子炉容器内の炉心が溶融して前記原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を受け止めて冷却する炉心溶融物保持装置において、水平方向に対して傾いた底面とその底面の周囲に鉛直方向に広がる壁によって囲まれた上に開いた炉心溶融物保持領域、および、水平方向の幅は一定のまま前記炉心溶融物保持領域の底面に沿って上面が上昇しながら延びる互いに平行な複数の冷却水流路が形成された冷却水チャンネルと、前記冷却水チャンネルの炉心溶融物保持領域に向かう面に取り付けられた耐熱材と、を有

50

することを特徴とする。

【0021】

また、本発明は、原子炉容器を収容する原子炉格納容器において、前記原子炉容器の下方に位置するペDESTAL床と、前記原子炉容器を支持する、前記ペDESTAL床の周囲を囲むペDESTAL側壁と、前記ペDESTAL床の上に設置された給水チェンバーと、前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって流路高さが減少しながら延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、を備えた炉心溶融物保持装置と、を有することを特徴とする。

10

【0022】

また、本発明は、原子炉容器を収容する原子炉格納容器において、前記原子炉容器の下方に位置するペDESTAL床と、前記原子炉容器を支持する、前記ペDESTAL床の周囲を囲むペDESTAL側壁と、前記ペDESTAL床の上に設置された給水チェンバーと、前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、前記半径方向の内側に比べて外側の敷設厚さが大きくなるように前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、を備えた炉心溶融物保持装置と、を有することを特徴とする。

20

【0023】

また、本発明は、原子炉容器を収容する原子炉格納容器において、前記原子炉容器の下方に位置するペDESTAL床と、前記原子炉容器を支持する、前記ペDESTAL床の周囲を囲むペDESTAL側壁と、前記ペDESTAL床の上に設置された給水チェンバーと、前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた第1の耐熱材と、前記第1の耐熱材よりも熱伝導率が小さく、前記第1の耐熱材よりも前記半径方向の外側で前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた第2の耐熱材と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる給水配管と、を備えた炉心溶融物保持装置と、を有することを特徴とする。

30

【0024】

また、本発明は、原子炉容器を収容する原子炉格納容器において、前記原子炉容器の下方に位置するペDESTAL床と、前記原子炉容器を支持する、前記ペDESTAL床の周囲を囲むペDESTAL側壁と、前記ペDESTAL床の上に設置された給水チェンバーと、前記給水チェンバーに接続された開口である下部入口部から前記下部入口部よりも高い位置の上方に開いた開口である上部出口部に向かって延びる冷却水流路が形成された、前記下部入口部から前記上部出口部に向かう方向を半径方向とするリング状の投影形状を持つ冷却水チャンネルと、前記冷却水チャンネルの上面に取り付けられた耐熱材と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記給水チェンバーに延びる第1の給水配管と、前記冷却水チャンネルの外側に上方に開いた開口から前記冷却水チャンネルの前記下部入口部と前記上部出口部との間に延びる第2の給水配管と、を備えた炉心溶融物保持装置と、を有することを特徴とする。

40

【0025】

また、本発明は、原子炉容器を収容する原子炉格納容器において、前記原子炉容器の下方に位置するペDESTAL床と、前記原子炉容器を支持する、前記ペDESTAL床の周囲を囲むペDESTAL側壁と、水平方向に対して傾いた底面とその底面の周囲に鉛直方向に広がる

50

壁によって囲まれた上に開いた炉心溶融物保持領域、および、水平方向の幅は一定のまま前記炉心溶融物保持領域の底面に沿って上面が上昇しながら延びる互いに平行な複数の冷却水流路が形成された冷却水チャンネルと、前記冷却水チャンネルの炉心溶融物保持領域に向かう面に取り付けられた耐熱材と、を備えてペDESTAL床の上に設置された炉心溶融物保持装置と、を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、原子炉容器内の炉心が溶融して原子炉容器を貫通した際に発生する炉心溶融物を冷却する効率が向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0027】

本発明に係る炉心溶融物保持装置の実施の形態を、図面を参照して説明する。なお、同一または類似の構成には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

【0028】

[第1の実施の形態]

図2は、本発明に係る第1の実施の形態における原子炉格納容器の立断面図である。

【0029】

原子炉格納容器2の下部ドライウエル16には、下部に位置するペDESTAL床7、および、その周りを取り囲む円筒面状のペDESTAL側壁24によって、ペDESTAL15が形成されている。炉心23を内蔵する原子炉圧力容器1は、ペDESTAL側壁24によって支持

20

【0030】

また、原子炉格納容器2の下部には、ペDESTAL側壁24を取り囲むようにサブプレッションプール4が形成されている。サブプレッションプール4には、プール水4aが貯えられている。

【0031】

ペDESTAL床7の上には、事故時に原子炉圧力容器下部ヘッド3から放出される炉心溶融物13を保持する炉心溶融物保持装置30が配設されている。炉心溶融物保持装置30には、注水配管8が接続されている。また、注水配管8は、注入弁14を介して、原子炉格納容器2の上部に位置する水槽5に接続されている。

30

【0032】

原子炉格納容器2の上には、格納容器冷却器6が配設されている。格納容器冷却器6は、たとえば、原子炉格納容器2の蒸気を導いて水中に沈めた熱交換機66で凝縮させ、水槽5に凝縮水を戻すものである。このような格納容器冷却器6として、静的格納容器冷却設備やドライウエルクーラーなどを用いることができる。

【0033】

図1は、第1の実施の形態における、ペDESTAL床7近傍の立断面図である。なお、図1には、冷却水の流れを模式的に破線の矢印で示した。また、コリウム13が炉心溶融物保持装置30の上に落下した場合の堆積状況も併せて示した。

【0034】

40

炉心溶融物保持装置30は、ペDESTAL床7の上に設置されている。炉心溶融物保持装置30は、給水チェンバー10、冷却水チャンネル11、耐熱材12および給水配管9を有している。

【0035】

給水チェンバー10は、中空の円盤状に形成されており、ペDESTAL床7の上面に配置されている。給水チェンバー10には、注水配管8が接続されている。

【0036】

冷却水チャンネル11は、給水チェンバー10からペDESTAL側壁24に向かって傾きを持って上昇し、ペDESTAL側壁24の近傍で鉛直に立ち上がって、その上端は上部出口部22において開口している。冷却水チャンネル11の内部には、冷却水流路25が形成

50

されている。冷却水流路 25 の流路高さは、給水チェンバー 10 と接続する下部入口部 21 で最も大きく、外周に近づくほど小さくなっている。冷却水チャンネル 11 の鉛直に立ち上がった外周部よりも内側は、上に開いた円錐状の炉心溶融物保持領域 61 である。

【0037】

冷却水チャンネル 11 とペDESTAL側壁 24 の間には、給水配管 9 の一端が開口している。給水配管 9 のもう一方の端は、給水チェンバー 10 に接続されている。

【0038】

冷却水チャンネル 11 の上面およびペDESTAL側壁 24 に沿って鉛直に立ち上がっている部分の内側には、その全体を覆うように、耐熱材 12 が配設されている。耐熱材 12 としては、たとえば  $ZrO_2$  を用いることができる。

10

【0039】

図 3 は、第 1 の実施の形態における給水チェンバー 10 近傍の平面図である。なお、図 3 では、耐熱材 12 の図示を省略している。

【0040】

冷却水チャンネル 11 は、給水チェンバー 10 の周りに放射状に延びる管状体 55 を隙間なく配置したものである。冷却水チャンネル 11 の内部に形成された複数の冷却水流路 25 は、給水チェンバー 10 につながる下部入口部 21 から外周に向かって周方向に広がり、上部出口部 22 につながっている。

【0041】

炉心溶融事故が発生し、コリウム 13 が原子炉圧力容器下部ヘッド 3 を貫通して下部ドライウェル 16 へ落下すると、炉心溶融物保持装置 30 の耐熱材 12 に受け止められる。コリウム 13 が落下すると、給水チェンバー 10 へ冷却水が供給され、下部入口部 21 から各冷却水流路 25 に冷却水が分配される。

20

【0042】

高温のコリウム 13 の熱は耐熱材 12 に伝わり、さらに冷却水チャンネル 11 の壁を介して冷却水に伝えられる。コリウム 13 の熱が伝達されることにより、冷却水流路 25 を流れる冷却水は、いずれ沸騰する。

【0043】

図 4 は、非特許文献 1 に示された下向きの伝熱面の角度に対する沸騰限界熱流束の実験結果を示すグラフである。なお、図中「ULPUCOR」は、ULPU 試験による相関式を、「SBLBCOR」は SBLB 試験による相関式を示し、「Tsub」は飽和温度に対する温度差を示している。

30

【0044】

図 4 から、たとえば、 $20^\circ$  の傾斜を持った下向きの伝熱面の場合は、下向きの水平面（角度  $0^\circ$ ）よりも、沸騰限界熱流束が約 60% 程度向上することがわかる。本実施の形態では、冷却水流路 25 は傾斜を持っているため、沸騰により生じた蒸気泡は、浮力によって伝熱面である冷却水チャンネル 11 の内面から離脱しやすく、良好な熱伝達率が得られる。

【0045】

図 5 は、冷却水チャンネルの流路高さが一定の場合の給水ヘッダー中心からの距離と冷却チャンネル流路断面積の関係の例を示すグラフである。図 6 は、冷却水チャンネルの流路断面積を一定に保った場合の給水ヘッダー中心からの距離と冷却水チャンネルの流路高さの関係の例を示すグラフである。

40

【0046】

冷却水流路 25 の流路高さが半径方向で一定の場合には、冷却水流路 25 の断面積は給水チェンバー 10 の中心からの距離の二乗に比例する。このため、冷却水流路 25 を流れる冷却水の流速は外周に近づくにつれて小さくなる傾向にある。しかし、本実施の形態では、冷却水流路 25 の流路高さが外周に近づくにつれて減少していくため、冷却水流路 25 の断面積の増加が抑えられる。たとえば図 7 に示すように冷却水流路 25 の断面積を一定に保つこともできる。さらに、外周に近づくにつれて、冷却水流路 25 の断面積を小さ

50

くすることもできる。

【0047】

このように外周領域での冷却水流路25の断面積の増加が抑えられることにより、冷却水流路25内の冷却水の流速低下を抑制することができる。つまり、単位面積、単位時間当たりの除熱に寄与する冷却水が外周に近づくにつれて減少することを抑制することができる。したがって、炉心溶融物保持装置30の局所的な温度上昇を抑制することができる。

【0048】

下部入口部21から冷却水チャンネル11に入った冷却水は、冷却水流路25を通過して上昇し、外周に位置する上部出口部22から溢れ出る。上部出口部22から溢れ出た冷却水の大部分は、炉心溶融物保持装置30の円錐形の部分に流れ込む。冷却水チャンネル11を出た冷却水は、耐熱材12の上に溢水し、コリウム13の上に水プールを形成する。この水プールを形成した冷却水は、コリウム13の表面で沸騰し、コリウム13を冷却する。

10

【0049】

このように、冷却水チャンネル11の内部での沸騰と、コリウム13の表面の沸騰の両方によって、コリウム13は冷却される。

【0050】

給水チェンバーへの初期の給水は、たとえば、炉心溶融物保持装置より上方に設置されたプール水を重力落下させることにより注水配管8を介して行われる。初期注水が終了した後は、ペDESTAL15の内部の炉心溶融物保持装置30の上部へ溢水した冷却水が、冷却水流路25での沸騰により生じる自然循環によって、給水配管9より給水チェンバー10に供給される。

20

【0051】

溶融炉心を冷却することにより生じた蒸気は、格納容器上部の冷却器6で凝縮されて、水槽5に戻される。水槽5に戻された蒸気を凝縮した冷却水は、再びコリウム13の冷却に用いられるようになっており、水が自然循環することによってコリウム13の冷却が継続される。

【0052】

耐熱材12の融点は、 $ZrO_2$ を耐熱材12に用いた場合には約2200程度なので、コリウム13の温度(平均的には2200程度)よりも高く、溶融するおそれは小さい。また、耐熱材12を配設することにより、コリウム13が直接、冷却水チャンネル11に接触せず、また、耐熱材12の熱抵抗によって熱流束が抑えられるため、冷却水チャンネル11の壁が破損するおそれも小さい。

30

【0053】

このように、本実施の形態の炉心溶融物保持装置30によって、効果的にコリウムの温度を下げることができ、コリウム13は炉心溶融物保持装置30の内部に安定的に保持される。

【0054】

また、コリウム13は、ペDESTAL床7のコンクリートと直接接触しないため、コンクリート浸食反応も起きない。したがって、二酸化炭素や水素などの非凝縮性ガス発生による加圧や、原子炉格納容器の損傷が生じるおそれも小さくなる。

40

【0055】

[第2の実施の形態]

図7は、本発明に係る第2の実施の形態におけるペDESTAL床7近傍の立断面図である。

【0056】

本実施の形態の炉心溶融物保持装置30では、耐熱材12の敷設厚さが外周に近いほど厚くなっている。

【0057】

50

なお、耐熱材 1 2 の敷設厚さは連続的に変化する必要はなく、厚さが異なる耐熱ブロックを用いたり、耐熱ブロックを積層することなどにより、非連続で変化していてもよい。

【 0 0 5 8 】

このような炉心溶融物保持装置では、冷却水チャンネル 1 1 の内部の流路面積が大きく、冷却水の流速が小さくなる外周部において、コリウム 1 3 から冷却水への熱の伝達が抑制される。このため冷却水チャンネル 1 1 の局所的な温度上昇を抑制することができ、炉心溶融物を安定して保持し、冷却し続けることができる。

【 0 0 5 9 】

[ 第 3 の実施の形態 ]

図 8 は、本発明に係る第 3 の実施の形態におけるペDESTAL床 7 近傍の立断面図である。

10

【 0 0 6 0 】

本実施の形態の炉心溶融物保持装置 3 0 では、内周部に敷設された第 1 の耐熱材 5 2 とその外側に敷設された第 2 の耐熱材 5 3 を有している。冷却水流路 2 5 の流路高さは、一定である。

【 0 0 6 1 】

なお、外周に近いほど熱伝導率が小さくなるように 2 種類以上の耐熱材を配置してもよい。

【 0 0 6 2 】

このような炉心溶融物保持装置では、冷却水チャンネル 1 1 の内部の流路面積が大きく、冷却水の流速が小さくなる外周部において、コリウム 1 3 から冷却水への熱の伝達が抑制される。このため冷却水チャンネル 1 1 の局所的な温度上昇を抑制することができ、炉心溶融物を安定して保持し、冷却し続けることができる。

20

【 0 0 6 3 】

[ 第 4 の実施の形態 ]

図 9 は、本発明に係る第 4 の実施の形態におけるペDESTAL床 7 近傍の立断面図である。

【 0 0 6 4 】

本実施の形態の炉心溶融物保持装置 3 0 では、給水チェンバー 1 0 の上面が上に開いた円錐状である。

30

【 0 0 6 5 】

このような炉心溶融物保持装置 3 0 では、給水チェンバー 1 0 の上面が傾きを持っているため、その天井部分で発生した気泡が滞留することなく冷却水流路 2 5 に向かって流れていく。このため、給水チェンバー 1 0 での局所的な温度上昇を抑制することができ、炉心溶融物を安定して保持し、冷却し続けることができる。

【 0 0 6 6 】

[ 第 5 の実施の形態 ]

図 1 0 は、第 5 の実施の形態における冷却水チャンネル 1 1 近傍の平面図である。図 1 1 は、図 1 0 におけるXI - XI矢視断面図である。図 1 2 は、図 1 0 におけるXII - XII矢視断面図である。なお、図 1 0 では、耐熱材 1 2 の図示を省略している。

40

【 0 0 6 7 】

本実施の形態の炉心溶融物保持装置 3 0 は、2 種類の給水配管 9 1 , 9 2 を有している。第 1 の給水配管 9 1 は、給水チェンバー 1 0 に接続されている。第 2 の給水配管 9 2 は、冷却水チャンネル 1 1 に下部入口部 2 1 と上部出口部 2 2 との間で接続されている。

【 0 0 6 8 】

このような炉心溶融物保持装置では、冷却水チャンネル 1 1 の内部の流路面積が大きく、冷却水の流速が小さくなる外周部において、より多くの冷たい冷却水が供給される。このため冷却水チャンネル 1 1 の局所的な温度上昇を抑制することができ、炉心溶融物を安定して保持し、冷却し続けることができる。

50

【 0 0 6 9 】

[ 第 6 の 実 施 の 形 態 ]

図 1 3 は、本発明に係る第 6 の実施の形態におけるペDESTAL床 7 近傍の立断面図である。

【 0 0 7 0 】

本実施の形態の炉心溶融物保持装置 3 0 は、上部出口部 2 2 と給水配管 9 との間に堰 5 1 が設けられている。堰 5 1 は、上部出口部 2 2 に向かって傾いている。

【 0 0 7 1 】

冷却水流路 2 5 を流れる途中で、コリウム 1 3 から伝達された熱によって冷却水中に発生した気泡は、上部出口部 2 2 から冷却水とともに放出される。この気泡を含んだ冷却水の給水配管 9 への直接の流入は、堰 5 1 によって抑制される。このため、冷却水中の気泡の給水配管 9 への流入は抑制され、より多くの冷却水が給水チェンバー 1 0 に供給されるようになる。

10

【 0 0 7 2 】

[ 第 7 の 実 施 の 形 態 ]

図 1 4 は、本発明に係る第 7 の実施の形態におけるペDESTAL床 7 近傍の平面図である。図 1 5 は、図 1 4 におけるXV - XV矢視断面図である。図 1 6 は、図 1 4 におけるXVI - XVI矢視断面図である。図 1 7 は、図 1 4 におけるXVII - XVII矢視断面図である。

【 0 0 7 3 】

本実施の形態の炉心溶融物保持装置 3 0 は、ペDESTAL床 7 の上に配設された、投影形状がほぼ正方形の冷却水チャンネル 1 1 を有している。冷却水チャンネル 1 1 の上部には、傾いた底面とその底面を囲む鉛直方向に広がる壁からなるコリウム保持領域 6 1 が形成されていて、そこでコリウムを保持する。冷却水チャンネル 1 1 のコリウム 1 3 を保持する領域 6 1 に向かう面には、耐熱材 1 2 が敷設されている。

20

【 0 0 7 4 】

冷却水チャンネル 1 1 のコリウム保持領域 6 1 の下には、内部に複数の冷却水流路 2 5 が形成されている。冷却水流路 2 5 は互いに平行である。また、冷却水流路 2 5 は、一定の水平方向の幅で入口部 6 2 から出口部 6 3 に延びている。冷却水流路 2 5 の上面は、コリウム保持領域 6 1 の底面に沿って入口部 6 2 から出口部 6 3 に向かって上昇している。冷却水流路 2 5 の下面は、水平に形成されたペDESTAL床 7 に接している。

30

【 0 0 7 5 】

注水配管 8 は入口部 6 2 の近傍に開口していて、注水配管 8 から供給される冷却水は、ペDESTAL壁 2 4 で囲まれたペDESTAL床 7 の上に放出され、少なくともその一部は入口部 6 2 から冷却水流路 2 5 に流入する。冷却水流路 2 5 を通過した冷却水は出口部 6 3 から放出される。注水配管 8 から供給される冷却水は、ペDESTAL側壁 2 4 で囲まれた領域に貯えられていき、水位がコリウム保持領域 6 1 を囲む壁を超えるとコリウム保持領域 6 1 の内部に流入し、コリウム 1 3 の上に水プールを形成する。この水プールを形成した冷却水は、コリウム 1 3 の表面で沸騰し、コリウム 1 3 を冷却する。

【 0 0 7 6 】

このような炉心溶融物保持装置 3 0 では、冷却水流路 2 5 の上面が傾きを持っているため、沸騰により生じた蒸気泡は、浮力によって伝熱面である冷却水流路 2 5 の上面から離脱しやすく、良好な熱伝達率が得られる。また、冷却水流路 2 5 の水平方向の幅は一定であるため、コリウム 1 3 からの伝熱面である冷却水流路 2 5 の上面に沿った冷却水の流速の減少は抑制される。このため冷却水チャンネル 1 1 の局所的な温度上昇を抑制することができ、炉心溶融物を安定して保持し、冷却し続けることができる。

40

【 0 0 7 7 】

[ 第 8 の 実 施 の 形 態 ]

本発明に係る第 8 の実施の形態における炉心溶融物保持装置 3 0 は、上面から見ると図 1 4 に示した第 7 の実施の形態の炉心溶融物保持装置 3 0 と同じである。

【 0 0 7 8 】

50

図 18 は、本発明に係る第 8 の実施の形態におけるペDESTAL床 7 近傍の立断面図である。なお、図 18 は、図 14 における XV - XV 矢視断面図に相当する。

【0079】

本実施の形態の炉心溶融物保持装置 30 は、ペDESTAL床 7 が水平ではなく、コリウム保持領域 61 の底面と平行になっている点が、第 7 の実施の形態と異なっている。つまり、冷却水流路 25 は、流路面積が一定のまま、入口部 62 から出口部 63 に延びている。このため、冷却水の流速は低下することなく入口部 62 から出口部 63 に流れ、冷却水チャンネル 11 の局所的な温度上昇を抑制することができ、炉心溶融物を安定して保持し、冷却し続けることができる。

【0080】

10

[第 9 の実施の形態]

図 19 は、本発明に係る第 9 の実施の形態のペDESTAL床 7 近傍の平面図である。図 20 は、図 19 における XX - XX 矢視立断面図である。

【0081】

本実施の形態の炉心溶融物保持装置 30 は、第 6 の実施の形態の炉心溶融物保持装置における冷却水チャンネルの入口部 62 および出口部 63 それぞれに接して鉛直方向に延びる入口側垂直流路 81 および出口側垂直流路 82 を配設したものである。入口側垂直流路 81 および出口側垂直流路 82 の上面は開放されている。また、注水配管 8 は、入口側垂直流路 81 の上面近傍まで延びている。

【0082】

20

注水配管 8 から放出される冷却水は、入口側垂直流路 81 に流れ込み、冷却水流路 25 を通って出口側垂直流路 82 から溢れ出る。出口側垂直流路 82 から溢れ出た冷却水の一部は容器 61 に流れ込む。

【0083】

このような炉心溶融物保持装置 30 では、注水配管 8 から供給される冷たい冷却水が、冷却水流路 25 に流れ込み易くなり、コリウム 13 を効果的に冷却することができる。

【0084】

[第 10 の実施の形態]

本発明に係る第 10 の実施の形態における炉心溶融物保持装置 30 は、上面から見ると図 19 に示した第 9 の実施の形態の炉心溶融物保持装置 30 と同じである。

30

【0085】

図 21 は、本発明に係る第 10 の実施の形態のペDESTAL床 7 近傍の立断面図である。なお、図 21 は、図 19 における XX - XX 矢視立断面図に相当する。

【0086】

本実施の形態の炉心溶融物保持装置 30 は、第 9 の実施の形態におけるペDESTAL床 7 が、入口側垂直流路 81 から出口側垂直流路 82 に向かって上昇しているものである。

【0087】

このような炉心溶融物保持装置 30 では、入口側垂直流路 81 から出口側垂直流路 82 の間における冷却水流路 25 の流路面積が変化しないため、冷却水の流速が低下することがない。このため、コリウム 13 を効果的に冷却することができる。

40

【0088】

なお、以上の説明は単なる例示であり、本発明は上述の各実施の形態に限定されず、様々な形態で実施することができる。また、上述の各実施の形態の特徴を組み合わせることもできる。さらに、上述の各実施の形態は沸騰水型原子炉の例で示したが、加圧水型原子炉、高速炉等の炉心溶融物保持装置にも適用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図 1】本発明に係る第 1 の実施の形態における、ペDESTAL床近傍の立断面図である。

【図 2】本発明に係る第 1 の実施の形態における、原子炉格納容器の立断面図である。

【図 3】本発明に係る第 1 の実施の形態における冷却水チャンネル近傍の平面図である。

50

- 【図4】下向きの伝熱面の角度に対する沸騰限界熱流束の実験結果を示すグラフである。  
 【図5】冷却水チャンネルの流路高さが一定の場合の給水ヘッダー中心からの距離と冷却チャンネル流路断面積の関係の例を示すグラフである。  
 【図6】冷却水チャンネルの流路断面積を一定に保った場合の給水ヘッダー中心からの距離と冷却水チャンネルの流路高さの関係の例を示すグラフである。  
 【図7】本発明に係る第2の実施の形態におけるペDESTAL床近傍の立断面図である。  
 【図8】本発明に係る第3の実施の形態におけるペDESTAL床近傍の立断面図である。  
 【図9】本発明に係る第4の実施の形態におけるペDESTAL床近傍の立断面図である。  
 【図10】本発明に係る第5の実施の形態における冷却水チャンネル近傍の平面図である。

10

- 【図11】図10におけるXI - XI矢視断面図である。  
 【図12】図10におけるXII - XII矢視断面図である。  
 【図13】本発明に係る第6の実施の形態におけるペDESTAL床近傍の立断面図である。  
 【図14】本発明に係る第7の実施の形態におけるペDESTAL床近傍の平面図である。  
 【図15】図14におけるXV - XV矢視断面図である。  
 【図16】図14におけるXVI - XVI矢視断面図である。  
 【図17】図14におけるXVII - XVII矢視断面図である。  
 【図18】本発明に係る第8の実施の形態におけるペDESTAL床近傍の立断面図である。  
 【図19】本発明に係る第9の実施の形態のペDESTAL床近傍の平面図である。  
 【図20】図19におけるXX - XX矢視立断面図である。  
 【図21】本発明に係る第10の実施の形態のペDESTAL床近傍の立断面図である。

20

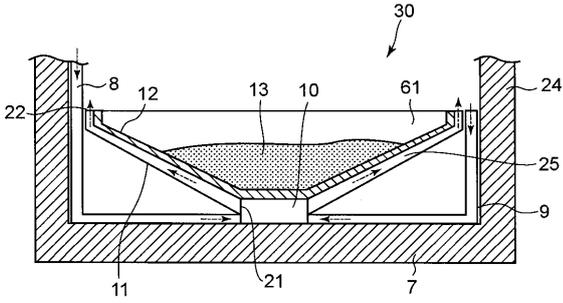
【符号の説明】

【0090】

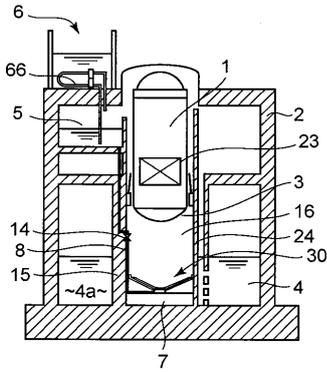
- 1 ... 原子炉圧力容器、2 ... 原子炉格納容器、3 ... 原子炉圧力容器下部ヘッド、4 ... サプレッションプール、4 a ... プール水、5 ... 水槽、6 ... 格納容器冷却器、7 ... ペDESTAL床、8 ... 注水配管、9, 9 1, 9 2 ... 給水配管、10 ... 給水チェンバー、11 ... 冷却水チャンネル、12 ... 耐熱材、13 ... コリウム（炉心溶融物）、14 ... 注入弁、15 ... ペDESTAL、16 ... 下部ドライウエル、21 ... 下部入口部、22 ... 上部出口部、23 ... 炉心、24 ... ペDESTAL側壁、25 ... 冷却水流路、30 ... 炉心溶融物保持装置、51 ... 堰、52 ... 第1の耐熱材、53 ... 第2の耐熱材、61 ... 炉心溶融物（コリウム）保持領域、62 ... 入口部、63 ... 出口部、66 ... 熱交換機、81 ... 入口側垂直流路、82 ... 出口側垂直流路

30

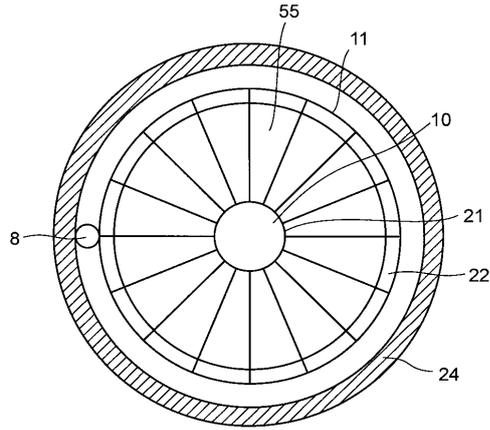
【 図 1 】



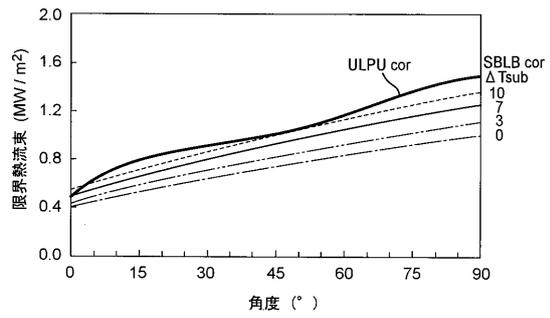
【 図 2 】



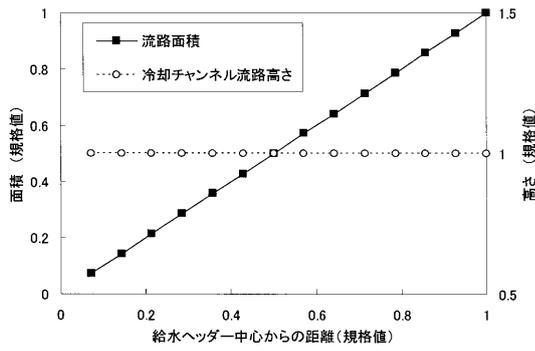
【 図 3 】



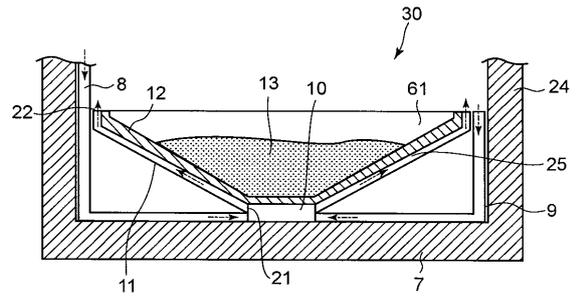
【 図 4 】



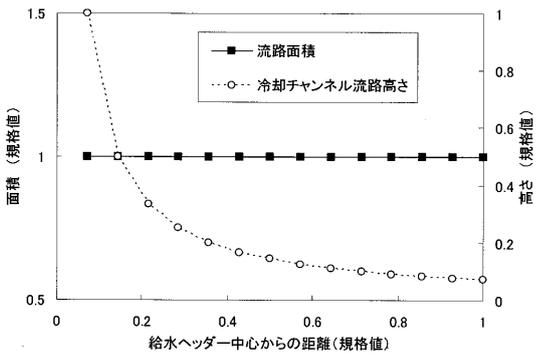
【 図 5 】



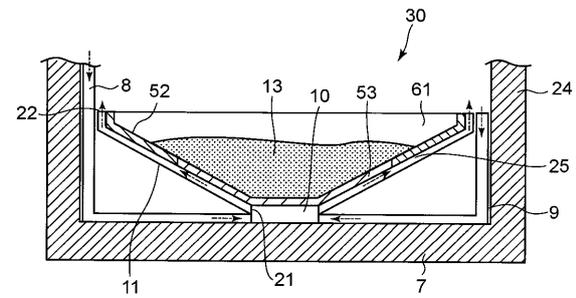
【 図 7 】



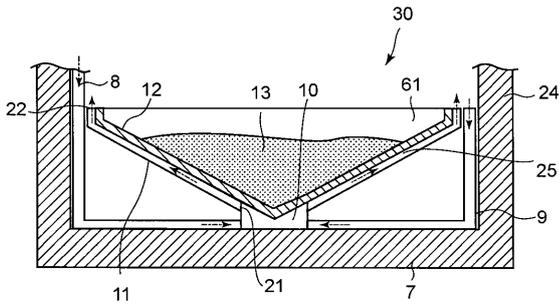
【 図 6 】



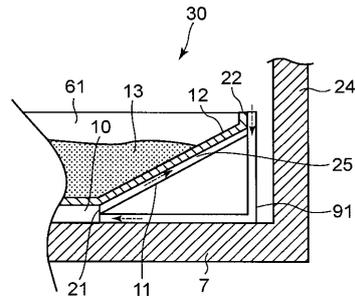
【 図 8 】



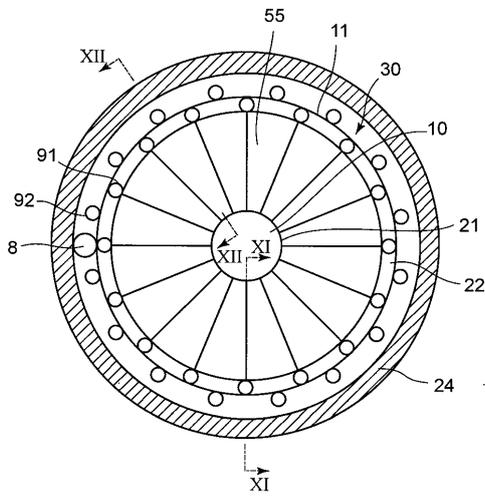
【 図 9 】



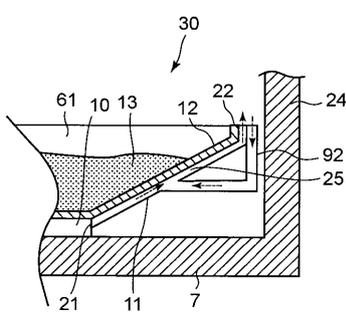
【 図 1 1 】



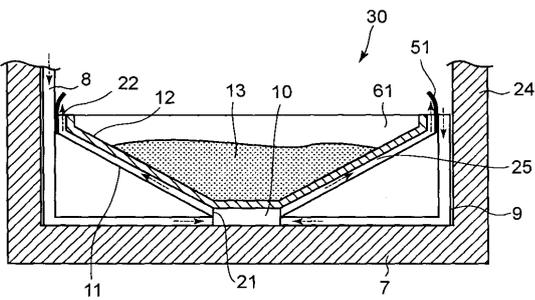
【 図 1 0 】



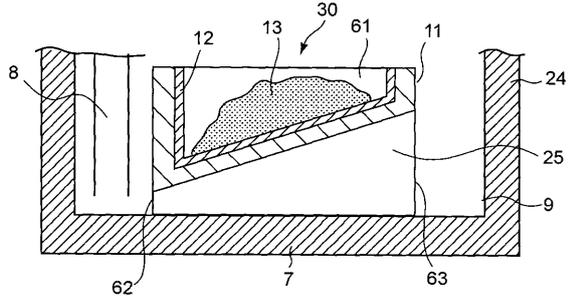
【 図 1 2 】



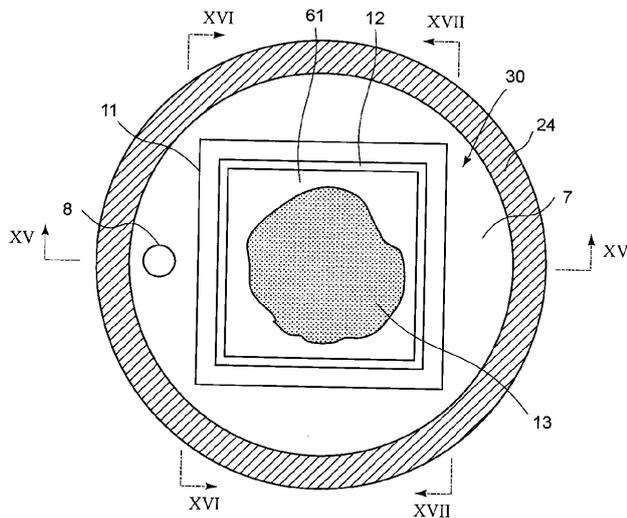
【 図 1 3 】



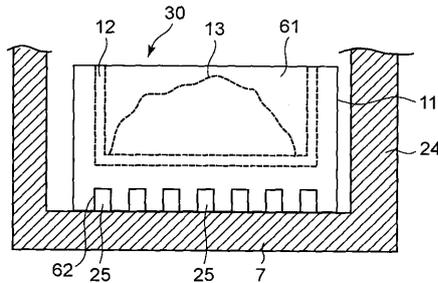
【 図 1 5 】



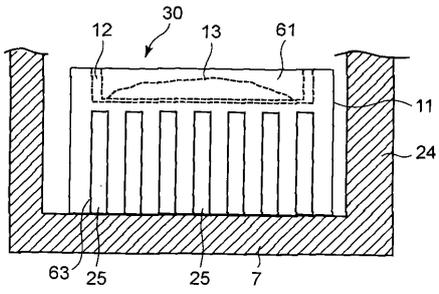
【 図 1 4 】



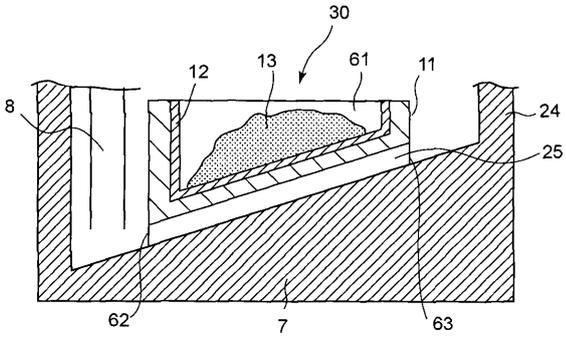
【 図 1 6 】



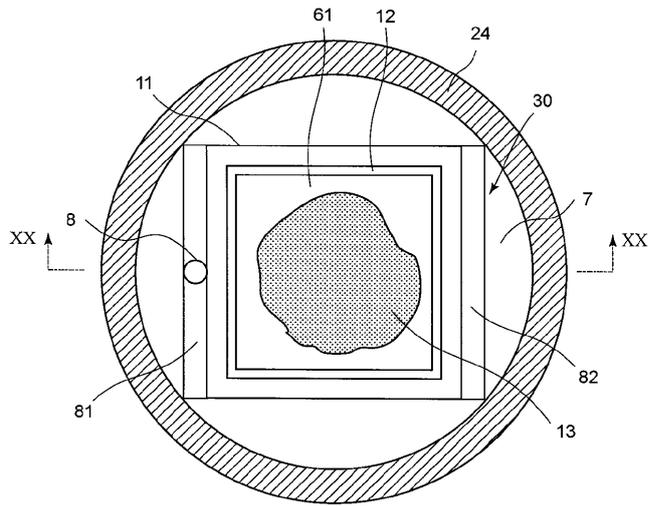
【図 17】



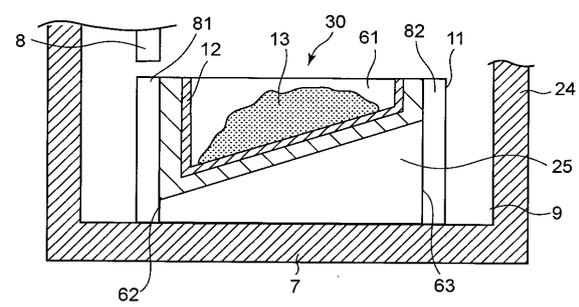
【図 18】



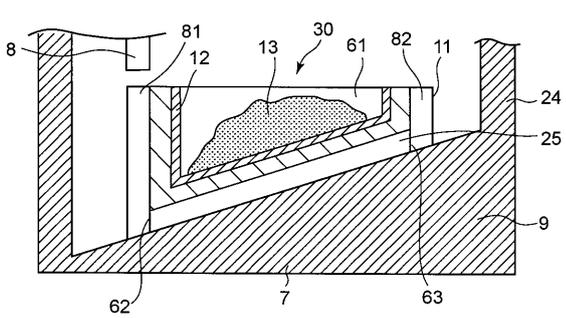
【図 19】



【図 20】



【図 21】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 濱崎 亮一  
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 横堀 誠一  
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 鈴木 由佳  
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内
- Fターム(参考) 2G002 BA07