

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第1区分  
 【発行日】平成29年7月6日(2017.7.6)

【公表番号】特表2016-520204(P2016-520204A)  
 【公表日】平成28年7月11日(2016.7.11)  
 【年通号数】公開・登録公報2016-041  
 【出願番号】特願2016-516794(P2016-516794)  
 【国際特許分類】

G 2 1 C 9/004 (2006.01)

G 2 1 C 15/18 (2006.01)

【F I】

G 2 1 C 9/00 A

G 2 1 C 15/18 C

G 2 1 C 15/18 R

【手続補正書】

【提出日】平成29年5月23日(2017.5.23)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷却材喪失事故後に使用可能な受動的反応炉冷却システムであって、  
 ヒートシンクと熱連通する格納容器と、  
 前記格納容器内に配置される反応炉ウェルと、  
 少なくとも部分的には前記反応炉ウェル内に配置される反応炉容器であって、前記反応炉容器内の一次冷却材を加熱する核燃料炉心を格納する反応炉容器と、  
 前記格納容器内に配置され、前記反応炉ウェルと流体連通する貯水タンクであって、前記反応炉ウェルに直接供給される冷却水のインベントリを格納する、タンクと、  
 前記格納容器内に配置される熱交換器であって、流れが重力により推進される閉鎖流ループを介して前記反応炉ウェルと流体連通する、熱交換器と、を備え、  
一次冷却材の喪失の後に、前記タンクが前記冷却水を前記反応炉容器の外部に接触させて冷却するために前記反応炉ウェルを浸水させるように構成され、かつ運転可能であり、前記冷却水が前記燃料炉心からの熱によって蒸気に変換され、前記閉鎖流ループを通して前記熱交換器に流れ、  
前記閉鎖流ループは、前記一次冷却材から流体的に分離される、前記システム。

【請求項2】

前記蒸気が前記熱交換器内で凝縮して凝縮液を形成し、前記凝縮液が重力によって前記反応炉ウェルに流れ戻る、請求項1に記載の前記システム。

【請求項3】

前記熱交換器が、前記格納容器に一体的に取り付けられる放熱器導管のアレイを備える、請求項1または2に記載の前記システム。

【請求項4】

前記ヒートシンクが、前記格納容器を包囲する水を保持する環状リザーバを備える、請求項1または2に記載の前記システム。

【請求項5】

前記環状リザーバ内の前記水が、前記蒸気の温度よりも低い温度を有して、前記蒸気を

凝縮させる、請求項 2 及び 4 に記載の前記システム。

【請求項 6】

前記環状リザーバが、前記格納容器と外側格納エンクロージャ構造との間に形成される、請求項 4 に記載の前記システム。

【請求項 7】

前記閉鎖流ループが、  
前記反応炉ウエルの頂部と熱交換器とを流体連結する入口蒸気配管と、  
前記熱交換器と貯水タンクとを流体連結する出口凝縮液配管と、を含む、請求項 2 に記載の前記システム。

【請求項 8】

前記反応炉ウエル及び貯水タンクが、前記格納容器内に配置されるコンクリートモノリス中に形成される、請求項 1 に記載の前記システム。

【請求項 9】

前記貯水タンクが、その中に配置される放出弁を有する少なくとも 1 つの流管路によって前記反応炉ウエルに流体連結し、前記放出弁が閉鎖位置から開放位置に移動することによって前記反応炉ウエルへの冷却水の流れを制御するように構成される、請求項 1 に記載の前記システム。

【請求項 10】

前記反応炉容器の外部表面上に配置される断熱ライナアセンブリを更に備え、前記ライナアセンブリが、前記ライナ間に形成される空隙を有する複数の離間された金属ライナを備える、請求項 1 に記載の前記システム。

【請求項 11】

前記反応炉容器の外部表面に配置される頂部流通孔ノズルを更に備え、この頂部流通孔ノズルが前記ライナ間に形成される前記空隙と前記反応炉ウエルとに流体連通し、  
前記頂部流通孔ノズルが、前記ライナアセンブリ内で生成される蒸気を排気し、前記蒸気を前記反応炉ウエルに排出するように構成され、かつ運転可能である、請求項 10 に記載の前記システム。

【請求項 12】

前記頂部流通孔ノズルが、前記ノズルを覆うように構成されるフラップを含み、前記フラップが開放位置と閉鎖位置との間で枢動可能に移動可能である、請求項 11 に記載の前記システム。

【請求項 13】

前記反応炉容器の底部ヘッドの前記外部表面に配置される底部流通孔ノズルを更に備え、この底部流通孔ノズルが前記ライナ間に形成される前記空隙と前記反応炉ウエルとに流体連通し、

前記底部流通孔ノズルが、前記ライナアセンブリ内に前記反応炉ウエル内の冷却水を導くように構成され、かつ運転可能である、請求項 10 に記載の前記システム。

【請求項 14】

前記底部流通孔ノズルが、前記ノズルを覆うように構成されるフラップを含み、前記フラップが開放位置と閉鎖位置との間で枢動可能に移動可能である、請求項 13 に記載の前記システム。

【請求項 15】

冷却材喪失事故後に使用可能な受動的反応炉冷却システムであって、  
ヒートシンクと熱連通する格納容器と、  
前記格納容器内に配置される反応炉ウエルと、  
少なくとも部分的には前記反応炉ウエル内に配置される反応炉容器であって、核燃料炉心及び前記燃料炉心によって加熱された一次冷却材を格納する、反応炉容器と、  
前記格納容器内に配置され、前記反応炉ウエルと流体連通する貯水タンクであって、前記反応炉ウエルに直接供給される冷却水のインベントリを格納する、タンクと、  
前記格納容器内に配置される熱交換器であって、大気圧閉鎖流ループを介して前記反応

炉ウェルと流体連通する、熱交換器と、を備え、

一次冷却材の喪失の後に、前記タンクが前記反応炉容器の外部に接触して冷却する冷却水で前記反応炉ウェルを浸水させるように構成され、かつ運転可能であり、

前記浸水された反応炉ウェル内の前記冷却水が前記燃料炉心によって加熱され、蒸気に変換され、前記蒸気が前記閉鎖流ループを通過して前記熱交換器に流れ、凝縮して凝縮液を形成し、前記凝縮液が重力によって前記反応炉ウェルに流れ戻り、

前記閉鎖流ループは、前記一次冷却材から流体的に分離される、前記システム。

【請求項 16】

前記熱交換器が、前記格納容器に一体的に取り付けられる放熱器導管のレイを備える、請求項 15 に記載の前記システム。

【請求項 17】

前記ヒートシンクが、前記格納容器を包囲する水を保持する環状リザーバを備える、請求項 15 に記載の前記システム。

【請求項 18】

前記反応炉ウェル及び貯水タンクが、前記格納容器内に配置されるコンクリートモノリス中に形成される、請求項 15 に記載の前記システム。

【請求項 19】

前記貯水タンクが、その中に配置される放出弁を有する少なくとも 1 つの流管路によって前記反応炉ウェルに流体連結し、前記放出弁が閉鎖位置から開放位置に移動することによって前記反応炉ウェルへの冷却水の流れを制御するように構成される、請求項 15 に記載の前記システム。

【請求項 20】

前記反応炉容器の外部表面上に配置される断熱ライナアセンブリを更に備え、前記ライナアセンブリが、前記ライナ間に形成される空隙を有する複数の離間された金属ライナを備える、請求項 15 に記載の前記システム。

【請求項 21】

前記ライナ間に形成される前記空隙と前記反応炉ウェルとに流体連通する、前記反応炉容器の外部表面に配置される頂部流通孔ノズルであって、前記ライナアセンブリ内で生成される蒸気を排気し、前記蒸気を前記反応炉ウェルに排出するように構成され、かつ運転可能である、頂部流通孔ノズルと、

前記ライナ間に形成される前記空隙と前記反応炉ウェルとに流体連通する、前記反応炉容器の底部ヘッドの前記外部表面に配置される底部流通孔ノズルであって、前記ライナアセンブリ内に前記反応炉ウェル内の冷却水を導くように構成され、かつ運転可能である、底部流通孔ノズルと、を更に備え、

前記冷却水が前記底部流通孔ノズルを通過して前記ライナアセンブリに入り、前記反応炉燃料炉心からの熱によって蒸気に変換され、前記蒸気が前記ライナアセンブリを出て、前記頂部流通孔ノズルを通過して前記反応炉ウェルに流れ入る、請求項 20 に記載の前記システム。

【請求項 22】

前記頂部及び底部流通孔ノズルがそれぞれ、前記ノズルを覆うように構成される閉包フラップを含み、前記フラップが開放位置と閉鎖位置との間で枢動可能に移動可能である、請求項 21 に記載の前記システム。

【請求項 23】

冷却材喪失事故後に核反応炉を受動的に冷却するための方法であって、

核燃料炉心及び一次冷却材を格納する反応炉容器を、格納容器内部に配置される反応炉ウェル内に配置することと、

前記反応炉ウェルに流体連結する貯水タンクを、少なくとも部分的に冷却水で充填することと、

前記反応炉ウェル内に前記貯水タンクから冷却水を放出することと、

前記反応炉ウェル内の前記冷却水を前記反応炉容器の外部に接触することと、

前記燃料炉心で前記冷却水を加熱することと、  
前記冷却水を少なくとも部分的に蒸気に変換することと、  
前記反応炉ウェル内に前記蒸気を蓄積することと、  
前記蒸気を熱交換器を通して流すことと、  
前記蒸気を凝縮させて、前記熱交換器内で凝縮液を形成することと、  
前記反応炉ウェルに前記凝縮液を戻すことと、を含み、  
前記冷却材蒸気及び凝縮液が、前記一次冷却材から流体的に分離される前記熱交換器と  
反応炉ウェルとの間の閉鎖流ループを通して循環する、前記方法。

【請求項 2 4】

前記蒸気が、前記反応炉容器の外部表面上に配置される断熱ライナアセンブリ内で生成され、前記ライナアセンブリが、前記反応炉容器の底部及び頂部に配置される流通孔ノズルを介して前記反応炉ウェルに流体連結する、請求項 2 3 に記載の前記方法。

【請求項 2 5】

前記熱交換器が、前記格納容器に一体的に取り付けられる放熱器導管のアレイを備える、請求項 2 3 に記載の前記システム。

【請求項 2 6】

前記凝縮ステップが、前記格納容器を包囲する水を保持する環状リザーバへの、前記熱交換器による、前記蒸気からの熱の排除を更に含む、請求項 2 3 に記載の前記システム。