

【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22年5月27日(2010.5.27)

【公開番号】特開2008-281501(P2008-281501A)

【公開日】平成20年11月20日(2008.11.20)

【年通号数】公開・登録公報2008-046

【出願番号】特願2007-127547(P2007-127547)

【国際特許分類】

G 2 1 C 5/00 (2006.01)

G 2 1 C 5/16 (2006.01)

【F I】

G 2 1 C 5/00 A

G 2 1 C 5/16

【手続補正書】

【提出日】平成22年4月8日(2010.4.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

本発明の燃料集合体は、内面にアルミナバリア(30)が施されている新燃料被覆管(20)内にPu富化度が10wt%以下のMOXを円柱状に焼結してなるMOXペレット(31)を多数個充填して気密閉塞されたる新燃料棒(40)を稠密3角格子状に配列した多数本の新燃料棒(40)と、中性子吸収材を含有せる制御棒または転換材を含有せる転換棒(80)を貫通装荷せる新制御棒案内シンプル(50)とで、

4辺の長さが等しい60度と120度とからなる菱形にならしめたことを特徴とする正菱形燃料集合体(1000)である。

制御棒は制御棒駆動装置に直結せる制御棒クラスタの先端部に接続されている。

転換棒(80)は御棒駆動装置には接続されていない非可動制御棒クラスタの先端部に接続されている。

ボイド反応度係数が充分負の場合はアルミナバリア(30)の替わりに、純粋高純度の鉄(Fe)と言った軟らかな素材の純鉄ライナで内面をライナ覆いした新燃料被覆管(20)からなる新燃料棒(40)とすれば被覆管内面の応力を緩和できる。外面を純鉄でライナした新燃料被覆管(20)からなる新燃料棒(40)にすれば応力腐食割れを抑制することができる。被覆管にかかる応力が大きい場合はバリアやライナが施されていない素管の燃料被覆管にPu富化度が10wt%以下のMOXペレット(31)を充填してなる新燃料棒(40)を装荷せる正菱形燃料集合体(1000)も成り立つ。

本発明の軽水型原子炉の炉心は、中央領域は駆動装置に接続されている制御棒クラスタの先端が中性子吸収材からなる制御棒を新制御棒案内シンプル(50)に貫通装荷せる正菱形燃料集合体(1000)1体と駆動装置に接続されていない非可動制御棒クラスタの先端が転換材からなる転換棒(80)を新制御棒案内シンプル(50)に貫通装荷せる正菱形燃料集合体(1000)3体の合計4体が頂部で隣接するように構成し、最外周領域も含めた周辺領域には正菱形燃料集合体(1000)の炉心全体配置形状が1/4対称になるように転換棒(80)を装荷せる正菱形燃料集合体(1000)を装荷し、漏洩水通路(71)にボイド反応度抑制板(62)を敷設し、正菱形燃料集合体(1000)4体が頂部で隣接する位置の漏洩水通路(71)に新中性子検出器(61)を貫通装荷せる新計装用案内シンプル(60)を敷設したことを特徴とする軽水型原子炉の炉心である。

本発明の軽水型原子炉の炉心の他の例は、頂部で隣接せる4体の一様正菱形燃料集合体(2000)の中心に駆動装置に接続されている制御棒クラスタの先端部に固着せる中性子吸収材を含有せる可動型外制御棒(2001)と頂部で隣接せる4体の一様正菱形燃料集合体(2000)の中心に駆動装置に接続されていない非可動制御棒クラスタの先端部に固着せる転換材を含有せる変換型外制御棒(2002)とを市松模様状に配置せしめ、漏洩水通路(71)にボイド反応度抑制板(62)を敷設し、隣接せる4体の正菱形燃料集合体(1000) 一様正菱形燃料集合体(2000)が頂部で隣接する位置の漏洩水通路(71)に新中性子検出器(61)を貫通装荷せる新計装用案内シンプル(60)を敷設したことを特徴とする軽水型原子炉の炉心である。

正方形の燃料集合体を装荷せる従来の軽水型原子炉に新燃料棒(40)を稠密3角格子に多数本配列してなる正方形に近い4隅の角度が各々90度の本発明の長方形燃料集合体(3200)を装荷してなることを特徴とする軽水型原子炉の炉心。

長方形燃料集合体(3200)または従来のB型燃料集合体(3030)が接するB漏洩水通路(3052)位置に新中性子検出器(61)を貫通装荷せる新計装用案内シンプル(60)を敷設した炉内監視装置により炉心中の全長方形燃料集合体(3200)または従来のB型正方形燃料集合体(3030)の出力挙動を監視することができる。

【手続補正2】

【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】

稠密3角格子状に配列した多数本の燃料棒及び新制御棒案内シンプル(50)を内包し4辺の長さが等しい60度と120度とからなる菱形にならしめたことを特徴とする正菱形燃料集合体(1000)の1体には駆動装置に接続されている制御棒クラスタの先端部に固着せる制御棒を新制御棒案内シンプル(50)内に貫通装荷させ、当該正菱形燃料集合体(1000)の3体には駆動装置に接続されていない非可動制御棒クラスタの先端部に転換材を含有せる転換棒(80)を新制御棒案内シンプル(50)内に貫通装荷させた合計4体の正菱形燃料集合体(1000)が頂部で隣接するように装荷し、漏洩水通路(71)にはボイド反応度抑制板(62)を敷設し、正菱形燃料集合体(1000)4体が頂部で隣接する位置の漏洩水通路(71)に炉内中性子検出器を貫通装荷せる計装用案内シンプルを敷設したことを特徴とする軽水型原子炉の炉心、または正菱形燃料集合体(1000)から新制御棒案内シンプル(50)と転換棒(80)を削除し更に上部ノズルと下部ノズルとの結合は燃料棒の数本をBWRで言うタイロッドとして用いることを特徴とする一様正菱形燃料集合体(2000)4体を頂部で隣接させ、この中心に駆動装置に接続されている制御棒クラスタの先端部に固着せる中性子吸収材を含有せる可動型外制御棒(2001)及び駆動装置に接続されていない非可動制御棒クラスタの先端部に固着せる転換材を含有せる変換型外制御棒(2002)とを市松模様状に配置せしめ、漏洩水通路(71)にボイド反応度抑制板(62)を敷設し、隣接せる4体の一様正菱形燃料集合体(2000)が頂部で隣接する位置の漏洩水通路(71)に炉内中性子検出器を貫通装荷せる計装用案内シンプルを敷設したことを特徴とする軽水型原子炉の炉心、または燃料棒を稠密3角格子に多数本配列してなることを特徴とする長方形燃料集合体(3200)4体が接するB漏洩水通路(3052)位置に炉内中性子検出器を貫通装荷せる計装用案内シンプルを敷設したことを特徴とするBWRの炉心。

【請求項2】

上記炉内中性子検出器が石英またはアルミナまたはサファイア製の光ファイバー下端に核燃料と同一材質の燃料片を有らしめてなることを特徴とする新中性子検出器(61)とし、上記計装用案内シンプルが当該中性子検出器(61)を貫通装荷せることを特徴とする新計装用案内シンプル(60)を請求項1に記載の軽水型原子炉またはBWRの炉心に敷設したことを特徴とする軽水型原子炉またはBWRの炉心。

【請求項3】

燃料棒として、内面をアルミナバリア(30)または純鉄ライナで覆ったまたは外面を純鉄でライナしたジルコニウムの合金製またはステンレス製であることを特徴とする新燃料被覆管(20)内にPu富化度が10wt%以下のMOXペレット(31)を多数個装荷し気密密封してなることを特徴とする新燃料棒(40)を稠密3角格子状に多数本配列したことを特徴とする請求項1に記載の正菱形燃料集合体(1000)または一様正菱形燃料集合体(2000)または長方形燃料集合体(3200)を装荷してなる請求項1または請求項2に記載の軽水型原子炉またはBWRの炉心。