



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 42712

Kl. 21 g, 21/01

André Huet

Paryż, Francja

Sposób usuwania pęcherzyków pary tworzących się na prętach paliwowych reaktora nuklearnego o cieczy wrzącej oraz osłona do wykonywania tego sposobu

Patent trwa od dnia 25 marca 1959 r.

Pierwszeństwo: 27 maja 1958 r. (Francja).

Jak wiadomo pręty paliwowe reaktora nuklearnego są pokryte powłoką metalową przenikalną dla neutronów. Zaproponowano zastąpić każdy pręt paliwowy wiązką prętów elementarnych, z których każdy posiada średnicę znacznie zmniejszoną i jest zaopatrzony w indywidualne powłoki. W przypadku reaktora o cieczy wrzącej, którego paliwowe pręty elementarne są całkowicie zanurzone w cieczy, na prętach tych, występujących w dużej liczbie, powstają pęcherzyki pary wpływające ujemnie na działanie reaktora.

W celu wyeliminowania tej wady wynalazca zaproponował umieścić wiązki prętów paliwowych rozmieszczonych indywidualnie w osłonach cylindrycznych, przenikalnych dla neutronów, otwartych dla cieczy wrzącej i otaczających każdy pręt elementarny o wymiarach ręta paliwowego zwykłego. Osłona posiada taki kształt, aby powodowała ona sama przez się lub wskutek nadanych jej ruchów przesu-

nięcia cieczy wewnątrz osłony; takie przesunięcia dają w wyniku usunięcie pęcherzyków pary, które mogą osiadać na prętach elementarnych.

Następujący opis łącznie z załączonymi rysunkami, podanymi tytułem przykładu, pozwala na lepsze zrozumienie sposobu według wynalazku.

Fig. 1 przedstawia schematycznie przekrój pionowy urządzenia, fig. 2 — przekrój poziomy urządzenia przedstawionego na fig. 1, fig. 3 — przekrój pionowy, a fig. 4 — przekrój poziomy odmiany urządzenia, fig. 5 — inną odmianę urządzenia, przy czym na fig. 6 przedstawiono jej przekrój poziomy, fig. 7, 8, 9 przedstawiają trzy dalsze odmiany wykonania urządzenia według wynalazku, przy czym fig. 10 przedstawia przekrój poziomy urządzenia przedstawionego na fig. 9.

W urządzeniu przedstawionym na fig. 1, wiązki prętów elementarnych a zanurzone

całkowicie w cieczy, umieszczone są wewnątrz osłony cylindrycznej *b* z metalu przenikalnego dla neutronów; jest ona otwarta na obu jej końcach, aby umożliwić swobodne krążenie cieczy. Pręty elementarne *a* są rozmieszczone wewnątrz osłony *b*, jak to widać np. na fig. 2, przy czym przestrzeń znajdująca się w sąsiedztwie osi osłony *b* pozostawiona zostaje wolna ze względu na umożliwienie wydzielania się w tym miejscu pary wodnej. Zespół prętów elementarnych *a* i osłonę *b* lub samą tylko osłonę *b*, wprawia się w ruch obrotowy wokół ich osi pionowej *A-A* za pomocą odpowiedniego znanego środka mechanicznego, przedstawionego schematycznie w miejscu *c* w postaci przekładni zębatej. Siła odśrodkowa, udzielona cieczy zawartej wewnątrz osłony *b*, powoduje przesunięcie cieczy ku obwodowi zewnętrznemu, podczas gdy bardziej lekka para wodna zbiera się wzdłuż osi *A-A* osłony. Dzięki temu ruchy cieczy wewnątrz osłony *b* powodują oderwanie pęcherzyków pary od prętów *a*. Poza tym można zastosować na powierzchni wewnętrznej osłony *b* skrzydełka promieniowe lub nieco pochylone w stosunku do linii pionowej, które wprawiają w ruch ciecz zawartą wewnątrz osłony w czasie jej ruchu obrotowego.

W odmianie urządzenia przedstawionej na fig. 3, powierzchnia wewnętrzna osłony *b* posiada skrzydełko taśmowe *d* nawinięte śrubowo tak, że pod wpływem wstępującego ruchu cieczy w kierunku strzałki *F* znajdującej się wewnątrz osłony *b*, osłona ta zostaje wprawiona w ruch obrotowy dookoła swojej osi *A-A* zapewniając otrzymanie tego samego rezultatu, jak i przy poprzednim sposobie wykonania.

Przy odmianie przedstawionej na fig. 5, osłona *b* jest umieszczona tak, że jej oś *A-A* jest mimośrodowo w stosunku do środka *D* (fig. 6) wiązki prętów elementarnych *a*. Obrót osłony *b* dookoła osi *A-A*, uzyskany bądź to za pomocą środków zewnętrznych, bądź też wskutek cyrkulacji cieczy w kierunku strzałki *F*, wytwarza ruchy cieczy wewnątrz osłony *b*; wskutek mimośrodowości występującej między osłoną a wiązką prętów elementarnych wyżej wymienione ruchy cieczy powodują rozproszenie pęcherzyków pary powstających na prętach.

Przy odmianie wykonania wynalazku, przedstawionej na fig. 7, osłona cylindryczna *e* posiada przekrój rurki Venturiego tak, że siła odśrodkowa uzyskana wskutek ruchu obroto-

wego osłony *e* jest różna w różnych miejscach osłony, powodując w ten sposób powstawanie przesunięć cieczy wewnątrz osłony.

Osłona *f* na fig. 8 posiada kształt rozbieżny w celu otrzymania tego samego wyniku i może działać, podobnie jak osłona *e* na fig. 7, pozostając nieruchomą lub też znajdując się w ruchu obrotowym dookoła jej osi *A-A*.

Wreszcie, przy postaci wykonania wynalazku przedstawionej na fig. 9, według której osłona *g* jest umieszczona mimośrodowo w stosunku do wiązki prętów elementarnych *a*, podobnie jak w przypadku przedstawionym na fig. 5 i 6. Oś *A-A* osłony *g*, zamiast być stałą jak w urządzeniu na fig. 5, przesuwana jest wzdłuż obwodu koła *E*, przedstawionego linią przerywaną na fig. 10, którego środek pokrywa się ze środkiem *D* wiązki prętów elementarnych *a*. W tym przypadku można w ogóle nie stosować obrotu osłony *g* dookoła jej osi *A-A*, gdyż ruchy cieczy wewnątrz osłony, zapewniające opływanie prętów elementarnych *a*, są powodowane przez przesunięcie kołowe osi *A-A*.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób usuwania pęcherzyków pary tworzących się na prętach paliwowych reaktora nuklearnego o cieczy wrzącej, znamieny tym, że stosuje się osłonę zasadniczo o kształcie cylindrycznym otwartą przy obydwoch końcach do przepływu cieczy, otaczającą wiązkę elementarnych prętów paliwowych osadzonych w osłonach indywidualnych, przy czym osłonę umieszcza się w takim położeniu lub też wprawia ją w taki ruch, aby wytworzyć w cieczy wrzącej, wznoszącej się w osłonie, odpowiednie ruchy, zapewniające opływanie prętów paliwowych.
2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że osłonę wprawia się w ruch obrotowy dookoła jej osi za pomocą środków mechanicznych zewnętrznych lub też przez przemieszczanie znajdującej się wewnątrz niej cieczy wrzącej.
3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że osłonę przesuwa się ruchem kołowym dookoła osi wiązki prętów paliwowych, osadzonej w osłonie mimośrodowo.
4. Osłona do wykonywania sposobu według zastrz. 1 - 3, znamienna tym, że posiada

skrzydełka rozmieszczone na jej powierzchni zewnętrznej lub wewnętrznej.

5. Osłona według zastrz. 3, znamienna tym, że posiada skrzydełka zwinie śrubowo, zapewniające w ten sposób obrót osłony dokoła jej osi pod działaniem podnoszącej się cieczy.
6. Osłona według zastrz. 4 i 5, znamienna tym, że jest osadzona tak, iż jej oś znajdującej się w niej wiązki elementarnych prętów paliwowych (a) są umieszczone wzajemnie mimośrodowo.

7. Osłona według zastrz. 4 — 6, znamienna tym, że jej powierzchnia tworząca posiada kształt paraboliczny, hyperboliczny lub podobny w celu nadania osłonie w przekroju kształtu rurki Venturiego lub kształtu rozbieżnego.

André Huet

Zastępca: mgr inż. Adolf Towpik,
rzecznik patentowy

