



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195 980

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno

08 07 77

(21)

(PV 4556 - 77)

(51) Int. Cl. G 21 D 1/00

(40) Zveřejněno

29 06 79

(45) Vydáno

01 1 82

(75)

Autor vynálezu

SKALICKÝ ANTONÍN ing.CSc.,

OLOMOUČ

(54)

Zařízení k uložení vertikálně uspořádané jednotky soustředěného primárního okruhu jaderných elektráren

1

Vynález se týká zařízení k uložení vertikálně uspořádané jednotky soustředěného primárního okruhu jaderných elektráren, která je tvořena parogenerátorem a hlavním cirkulačním čerpadlem a bezprostředně propojená s reaktorovou nádobou, přičemž mezi parogenerátorem a základem jsou uspořádány vzpěry.

V současné době používané primární okruhy jaderných elektráren jsou tvořeny smyčkou, reaktor, potrubí, armatura, potrubí, parogenerátor, potrubí, hlavní cirkulační čerpadlo, potrubí a armatura. Těchto smyček bývá k reaktoru připojeno několik.

Nevýhodou tohoto uspořádání jsou velké nároky na prostor a problémy s havarijními stavy.

Jako další generace těchto energetických zařízení je navrhována a v současné době již tedy známá, ale nepoužívaná koncepce s maximálním soustředěním do blízkosti reaktoru, kdy celý primární okruh je koncentrován v malém půdorysném prostoru. V tomto uspořádání je reaktor spojen s parogenerátorem krátkým meziskusem, obsahujícím dvě soustředěná potrubí pro odvod horké a přívod chladné vody do reaktoru. Parogenerátor tvoří jeden celek s hlavním cirkulačním čerpadlem. Tvoří tedy vertikálně uspořádanou jednotku. Nevyřešenou otázkou tohoto systému je uložení této jednotky. Reaktorová nádoba je uložena jako pevný bod a všechna zařízení s ní spojená musí být uložena tak, aby teplotní kompensace změny

195 980

rozměrů, které plynou ze změn provozní teploty, byly kompenzovány úložným zařízením. Krátký mezikus spojující reaktor s parogenerátorem nesmí být dodatečně namáhán vahou vertikálně uspořádané jednotky, tvořené parogenerátorem a hlavním cirkulačním čerpadlem, protože by vnášel do tlakové a teplotně namáhané reaktorové nádoby nežadoucí dodatečná napětí,

Je proto úkolem vynálezu vyřešit takovou konstrukci zařízení k uložení vertikálně uspořádané jednotky parogenerátoru a hlavním cirkulačním čerpadlem, která by byla schopna při provozních režimech jaderné elektrárny přenášet jejich hmotnost tak, aby dodatečně nebyl zatěžován mezikus spojující parogenerátor s reaktorovou nádobou.

Tento úkol řeší vynález, kterým je zařízení k uložení vertikálně uspořádané jednotky soustředěného primárního okruhu jaderných elektráren, která je tvořena parogenerátorem a hlavním cirkulačním čerpadlem a bezprostředně propojená s reaktorovou nádobou, přičemž mezi parogenerátorem a základem jsou uspořádány vzpěry a jeho podstata spočívá v tom, že vzpěry jsou opatřeny jednak topnými tělesy, uloženými ve střední části vzpěr a jednak ochlazovacími prostředky upravenými v koncových částech vzpěr.

Další podstatou vynálezu je, že topný okruh každé ze vzpěr je opatřen společným regulačním prvkem, na jehož vstupu je upravena dvojice čidel, z nichž jedno čidlo je upraveno mezi topnými tělesy a ochlazovacím prostředkem a druhé srovnávací čidlo v meziku mezi reaktorovou nádobou a parogenerátorem.

Konečně další podstatou vynálezu je, že srovnávací čidlo je společné pro všechny topné okruhy.

Výhodou zařízení podle vynálezu je, že umožňuje použití výhodné koncepce vertikálně uspořádané jednotky tvořené parogenerátorem a hlavním cirkulačním čerpadlem s koncentrací primárního okruhu do malého půdorysného prostoru.

Příkladné provedení podle vynálezu je znázorněno na připojeném výkrese, kde obr. 1 je schématické zobrazení uložení vertikálně uspořádané jednotky tvořené parogenerátorem a hlavním cirkulačním čerpadlem na vzpěrách podle vynálezu a obr. 2 je půdorysný pohled na rozložení vzpěr.

Na obr. 1 je znázorněn primární okruh, sestávající v podstatě z reaktorové nádoby 1 uložené na základu 2 a z vertikálně uspořádané jednotky tvořené parogenerátorem 4 a hlavním cirkulačním čerpadlem 5. Vnitřní prostor reaktorové nádoby 1 je prostřednictvím mezikusu 3 spojen s parogenerátorem 4. Parogenerátor 4 je ve střední části svého válcovitého tělesa opatřen pevným opěrným prstencem 40 mezi nímž a základem 2 jsou uspořádány svislé vzpěry 6, které jsou jak v základu 2, tak v opěrném prstenci 40 pevně ukotveny. Vzpěry 6 jsou ve své střední části opatřeny topnými tělesy 60, kupříkladu elektrickými. Střední část vzpěr s topnými tělesy 60 je opatřena tepelnou izolací 61. V koncových částech vzpěr 6 jsou upraveny ochlazovací prostředky 62 tvořené kupříkladu žebrovaním.

V koncových částech vzpěr 6 vzdálenějších od základu 2 jsou v částech mezi ochlazovacími prostředky 62 a topnými tělesy 60 upravena napěťová čidla 65, kupříkladu tenzometry. Na mezikusu 3 je upraveno srovnávací napěťové čidlo 30, kupříkladu tenzometr. Na připojeném výkrese je dále znázorněn společný regulační prvek 7.

Činnost zařízení podle vynálezu je následující. Při náběhu činnosti reaktoru, tedy při výchozím stavu, kdy teplota uvnitř reaktorové nádoby 1 je kupříkladu 20°C , jsou vzpěry 6 již při montáži nastaveny tak, aby v mezikusu 3 nedocházelo k dodatečným namáháním.

Při práci reaktoru, v důsledku štěpné reakce, dochází k nárůstu teploty média uvnitř reaktorové nádoby 1 a tedy i k její tepelné výškové dilataci. Vertikálně uspořádaná jednotka, tvořená parogenerátorem 4 a hlavním cirkulačním čerpadlem 5 nesleduje tyto výškové tepelné dilatace reaktorové nádoby 1 totožně a dochází tedy k dodatečnému namáhání mezikusu 3, na které srovnávací napěťové čidlo 30 umístěné na tomto mezikusu 3 reaguje.

Informace srovnávacího napěťového čidla 30 je předávána do společného regulačního prvku 7, který připojí topná tělesa 60, kupříkladu elektrická, k neznázorněnému zdroji elektrické energie. Tím dochází k ohřívání vzpěr 6 a tedy k jejich úměrné výškové tepelné dilataci totožně s tepelnou výškovou dilatací reaktorové nádoby 1. V praxi ovšem dochází s ohledem na konstrukční uspořádání soustředěného primárního okruhu k nerovnoměrné dilataci jednotlivých vzpěr 6. V případě, že v jejich důsledku dojde k dalšímu přídavnému nežádoucímu namáhání mezikusu 3, vznikne v napěťovém čidle 65 odpovídající vzpěry 6 přídavné napětí, jehož hodnota je registrována společným regulačním prvkem 7, který přídavně reguluje příkon elektrické energie, pro topná tělesa 60 a tedy otáčení a výškovou tepelnou dilataci odpovídající vzpěry 6.

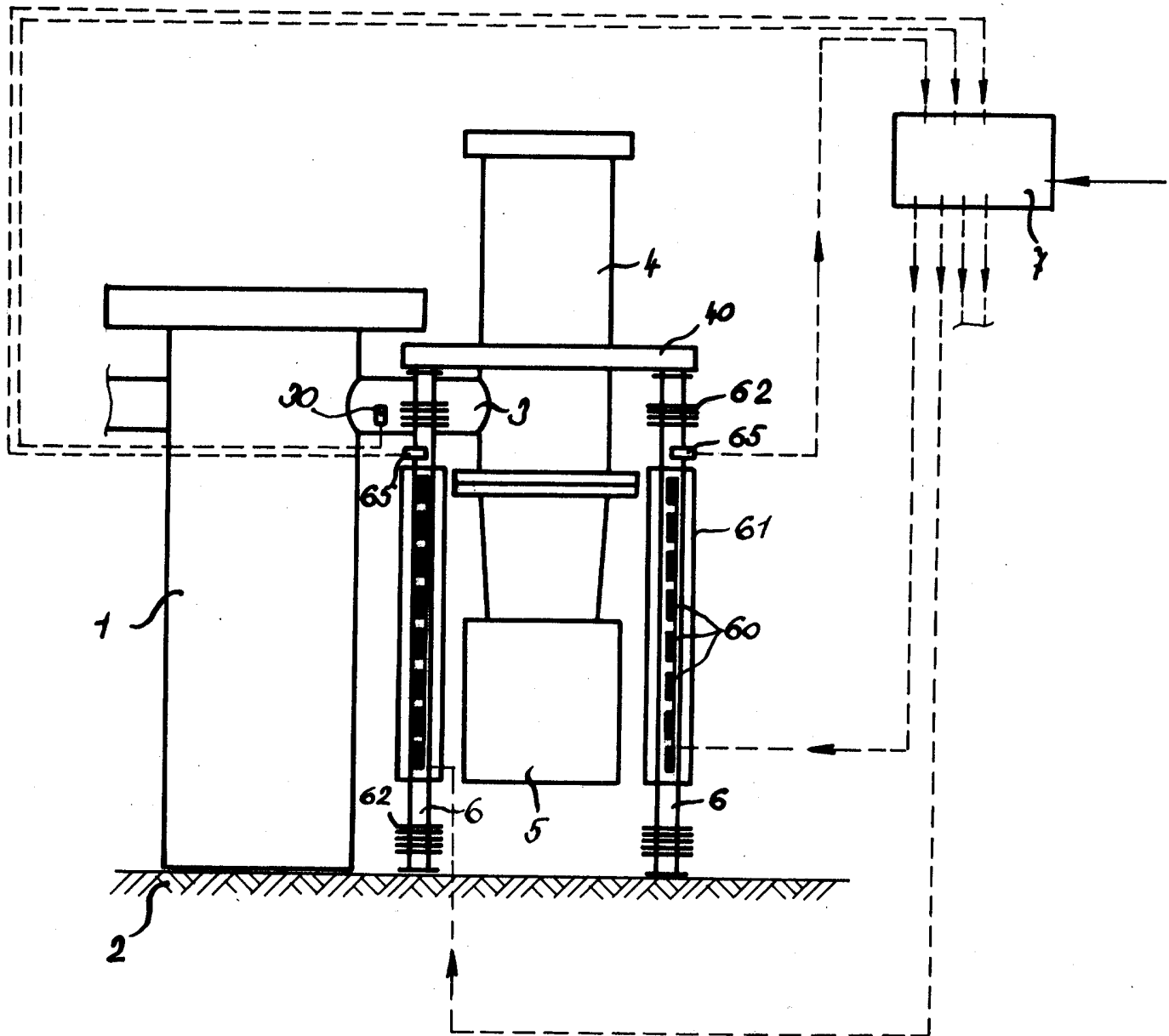
Při určité trvalé, konstantní teplotě média uvnitř reaktorové nádoby 1 je regulovaný přiváděný topný příkon v rovnováze s odváděným výkonem ochlazovacích prostředků 62.

V okamžiku, kdy dochází ke snižování teploty reaktorové nádoby 1, dochází opět k dodatečnému namáhání mezikusu 3 v opačném smyslu. Přes napěťová čidla 30, 65 a společný regulační prvek 7 je přiváděný topný příkon na vzpěry 6 snižován. Začne převažovat odváděný výkon přes ochlazovací prostředky 62 vzpěr 6 a výškové tepelné dilatace reaktorové nádoby 1 a vertikálně uspořádané jednotky tvořené parogenerátorem a hlavním cirkulačním čerpadlem se vyrovnají.

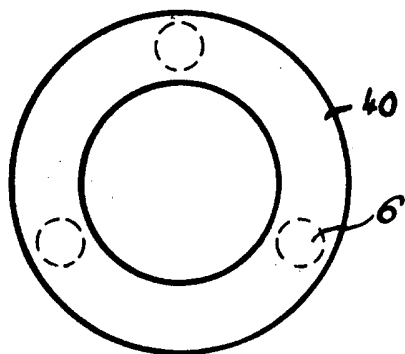
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení k uložení vertikálně uspořádané jednotky soustředěného primárního okruhu jaderných elektráren, která je tvořena parogenerátorem a hlavním cirkulačním čerpadlem a bezprostředně propojená s reaktorovou nádobou, přičemž mezi parogenerátorem a základem jsou uspořádány vzpěry, vyznačující se tím, že vzpěry (6) jsou opatřeny jednak topnými tělesy (60) uloženými ve střední části vzpěr (6) a jednak ochlazovacími prostředky (62) upravenými v koncových částech vzpěr (6).
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že každá ze vzpěr (6) má topný okruh, jenž je opatřen společným regulačním prvkem (7), na jehož vstupu je upravena dvojice čidel, z nichž jedno čidlo (65) je upraveno mezi topnými tělesy (60) a ochlazovacím prostředkem (62) a druhé srovnávací čidlo (30) v mezikusu (3) mezi reaktorovou nádobou (1) a parogenerátorem (4).
3. Zařízení podle bodu 2, vyznačující se tím, že srovnávací čidlo (30) je společné pro všechny topné okruhy.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2