



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

199 758

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 16 05 77
(21) PV 3194-77

(51) Int. Cl.³ G 01 N 1/00, 1/02

(40) Zveřejněno 29 06 79
(45) Vydáno 01 12 82

(75)
Autor vynálezu

PLÍHAL KAREL ing., BÁR JAROMÍR doc. ing. CSc., KOŠTÁL MIROSLAV ing.,
SÍMA ALEŠ ing., NĚMEC JIŘÍ ing. a URBANČÍK LIBOR RNDr., BRNO

- (54) Zařízení pro vytváření vzorků k výzkumu odstraňování produktů reakce sodíku s vodou a vodní párou z trubek

1

Vynález se týká zařízení pro vytváření vzorků k výzkumu odstraňování produktů reakce sodíku s vodou a vodní párou z trubek, zvláště v jaderných elektrárnách s rychlými sodíkovými reaktory a ve zkušebních sodíkových smyčkách a stendech.

Při provozu parních generátorů jaderných elektráren s rychlými sodíkovými reaktory může dojít k nětěsnostem mezi jejich sodíkovým a parovodním prostorem a exothermní reakce sodíku s vodou může způsobit havárii. Po havárii je nutno postižené části parního generátoru zbavit produktů reakce sodíku s vodou, jejichž odstraňování z trubek je značným problémem. Tato otázka odstraňování produktů reakce sodíku s vodou je předmětem výzkumu. Studují se faktory, mající vliv na toto odstraňování.

Doposud bylo nutno zkoušet zmíněné faktory na poměrně složitých zařízeních sodíkových smyček, do nichž byl zabudován model části parního generátoru, který byl na vhodném místě přerušen, např. explozí zabudované nálože výbušniny, nebo byla na vhodném místě otevřena tryska, umožňující vstřík vody nebo vodní páry do sodíku. Tím byla způsobena umělá havárie a po jejím odeznění byly části modelu parního generátoru odděleny a na nich byla studována koroze a možnosti odstraňování produktu reakce sodíku s vodou. Tento způsob je jistě vhodný pro zjišťování mechanické odolnosti parního generá-

189 758

toru při haváriích, avšak pro studium odstraňování produktů reakce sodíku s vodou je ekonomicky a výrobně náročný, nebezpečný a neumožňuje provádění velkého počtu experimentů, nezbytné měnění různých faktorů a parametrů experimentů apod.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro vytváření vzorků k výzkumu odstraňování produktů reakce sodíku s vodou a vodní párou z trubek podle vynálezu. Podstata vynálezu tkví v tom, že zařízení sestává z první nádoby s prvním vnitřním prostorem, spojené s druhou nádobou s druhým vnitřním prostorem, přičemž jak první vnitřní prostor, tak i druhý vnitřní prostor jsou hermetické a jsou odděleny od sebe navzájem membránou a buď v prvním vnitřním prostoru, případně v druhém vnitřním prostoru je umístěn vzorek trubky, sodík a voda, přičemž voda a sodík jsou umístěny každý v jiném vnitřním prostoru.

Ve srovnání s dosud známými zařízeními, používanými, je zařízení podle vynálezu nesrovnatelně jednodušší, méně nákladné, výrobně méně náročné, bezpečnější, umožňují provádění daleko většího počtu experimentů a tedy i daleko detailnější prostudování procesů, závislostí a faktorů.

Zařízení podle vynálezu může být opatřeno topením, s výhodou elektrickým, což umožňuje lepší ovládání a kontrolu celého experimentu, než když je nutno zahřívat celé zařízení vnějším zdrojem tepla. Tímto opatřením se dosahuje též menší spotřeby energie.

Zařízení podle vynálezu lze vybavit kanály s ventily, ústíci v počtu nejméně dvou do každého ze dvou vnitřních prostorů nádob. Tímto je umožněno vytěsnění, vzdušné atmosféry z vnitřních prostorů inertním plynem, s výhodou argonem a následovně pohodlné a bezpečné naplnění každého z vnitřních prostorů příslušnou kapalinou, tj. buď vodou nebo kapalným sodíkem.

Zařízení podle vynálezu je s výhodou opatřeno buď břitem nebo hrotem k porušení celistvosti membrány. Toto opatření umožňuje přesnější stanovení základních parametrů pokusu, tj. teploty a tlaku, nežli v případě, kdy se poruší celistvost membrány přetlakem vodní páry v jednom z obou vnitřních prostorů.

Zařízení podle vynálezu může mít na jedné nebo i na obou nádobách oddělitelné dno. Tímto opatřením je umožněno pohodlnější vyjmutí vzorků trubky a produktů reakce sodíku s vodou a pohodlnější vyčištění vnitřních prostorů nádob po pokusu.

Příklady provedení vynálezu jsou znázorněny na připojených výkresech, kde obr. 1, 2 představují schematicky dvě alternativní provedení zařízení podle vynálezu, obr. 3 pomocné zařízení v nárysu a obr. 4 v půdorysu.

Zařízení sestává z první nádoby 2 s prvním vnitřním prostorem 1, spojené s druhou nádobou 6 s druhým vnitřním prostorem 5 přírubovým spojem, kterým je současně mezi oběma

přírubami obou nádob sevřena membrána 3, oddělující hermeticky prostor 1 od prostoru 5. V prostoru 5 je umístěn vzorek 8 trubky a sodík 9. Do prostoru 1 ústí kanály 18, 19 s ventily 22, 23. Ve stěnách obou nádob je vestavěno elektrické odporové topení 10 a termočlánky 11 k měření teploty.

Do nádoby 6 se vloží vzorek 8 trubky a tuhý sodík 9. Prostor 5 se uzavře membránou 3, na niž se přiklopí nádoba 2 a přírubový spoj mezi nádobami se hermeticky uzavře. Potom se otevřou ventily 22, 23 a potrubím 18 se přivede do prostoru 1 voda 4. Oba ventily 22, 23 se uzavřou. Potom se celé zařízení zahřívá topením 10 a sleduje a zapisuje se teplota zařízení termočlánky 11 v závislosti na čase. Přetlak vodních par v prostoru 1 je podstatně vyšší nežli přetlak par sodíku v prostoru 5 a za určité teploty poruší celistvost membrány 3. Voda 4 reaguje se sodíkem 9 exothermní reakcí, takže teplota zařízení prudce stoupne. Produkty reakce stečou do spodní části prostoru 5 a působí dále na vzorek 8 trubky. Topení 10 se vypne a zařízení se nechá zchladnout na normální teplotu. Potom se nádoby 2, 6 i membrána 4 od sebe oddělí, vzorek 8 trubky se očistí a společně s produkty reakce sodíku 9 s vodou 4 se odebere vše ke zkouškám. Vnitřní prostory nádob 2, 6 se vyčistí. Tlak v době porušení celistvosti membrány 3 se vypočte podle známé teploty, známého množství vody a známého objemu prostoru 1.

Zařízení je s výhodou opatřeno hrotem 12, který je zašroubován ve dně nádoby 2 šroubovým těsnícím závitem a opatřen šroubovou hlavicí mimo nádobu 2. Hrot 1 míří proti membráně 3. Kromě toho nádoba 6 má oddělitelné dno 7, spojené s tělesem nádoby 6 má oddělitelné dno 7, spojené s tělesem nádoby 6 přírubovým spojem. Dnem 7 procházejí dva kanály 20, 21, opatřené ventily 24, 25, ústící do prostoru 5.

Z prostoru 5 se nejdříve vytěsni vzduch inertním plynem, s výhodou argonem, přiváděným přiváděcím kanálem 20 při otevřeném ventilu 25. Potom se stejným způsobem zavede do prostoru 5 kapalný sodík 9.

Při dosažení určité teploty zařízení zjištěné termočlánky 11 se hrotem 12 poruší celistvost membrány 3. Po zchlazení celého zařízení se rozpojí oba přírubové spoje a oddělí od sebe obě nádoby 2, 6 i dno 7 od tělesa nádoby 6, což umožní snadnější vyjmutí vzorku 8 trubky, produktů reakce sodíku 9 s vodou 4 a vyčištění nádoby 6.

Alternativní provedení znázorněné na obr. 2 je stejné jako právě popsané provedení s hrotem, avšak hrot 12 není zašroubován závitem do dna nádoby 2, nýbrž je celý volně uložen ve výklenku dna nádoby 2 a jeho tělo je vyplněno olovem, přičemž míří přímo proti membráně 3.

Funkce zařízení je podobná jako již popsaného provedení s hrotem 12. Když je dosaženo teploty v zařízení 13 vhodné pro reakci sodíku 9 s vodou 4, poruší se celistvost membrány 3 za použití pomocného zařízení, znázorněného na obr. 3, 4. Zařízení 13 podle vynálezu se upevní a fixuje na konci vodorovného ramene 14 tak, aby hrot 12 mířil vzhůru. Druhý

199 758

konec ramene 14 je upevněn na otáčivé ose 15. Zařízení 13 dostane ruční impuls tak, že opíše půlkruhovou dráhu 16 a prudce dopadne na podložku v místě 17. Hrot 12 prudce narazí na membránu 3 a poruší její celistvost.

Zařízení podle vynálezu může být využito ve výzkumu a vývoji způsobů a prostředků pro odstraňování produktů reakce sodíku s vodou, zvláště ve výzkumu a vývoji havarijních zařízení a opatření parních generátorů jaderných elektráren s rychlými sodíkovými reaktory.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro vytváření vzorků k výzkumu odstraňování produktů reakce sodíku s vodou a vodní párou z trubek vyznačené tím, že sestává z první nádoby (2) s prvním vnitřním prostorem (1) spojené s druhou nádobou (6) s druhým vnitřním prostorem (5), přičemž jak první vnitřní prostor (1), tak i druhý vnitřní prostor (5) jsou hermetické a jsou odděleny od sebe navzájem membránou (4) a v prvním vnitřním prostoru (1), případně druhém vnitřním prostoru (5) je umístěn vzorek (8) trubky, sodík (9) a voda (4), přičemž voda (4) a sodík (9) jsou umístěny každý v jiném vnitřním prostoru (1,5).

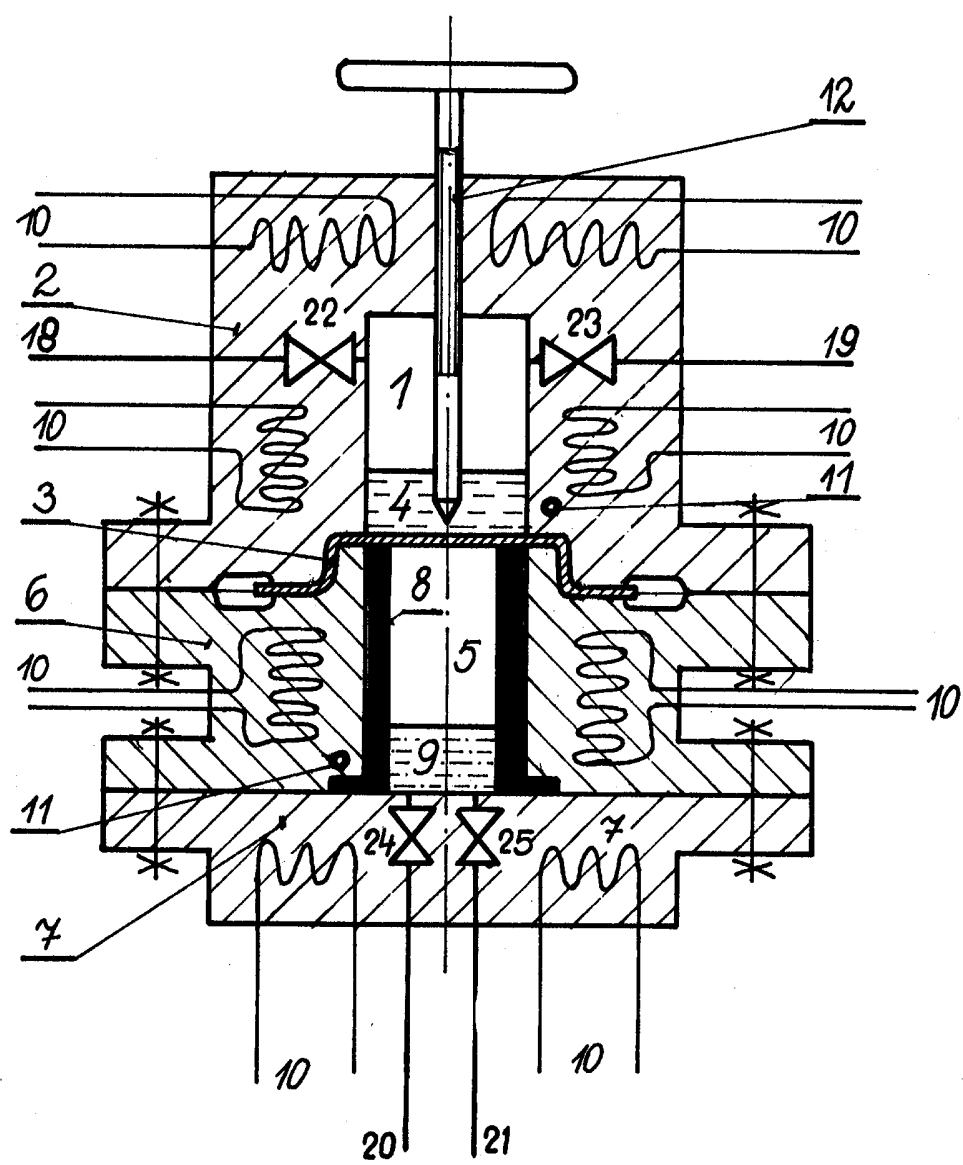
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že je opatřeno topením (10), s výhodou elektrickým.

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že je opatřeno kanály (18, 19, 20, 21) s ventily (22, 23, 24, 25) ústícími v počtu nejméně dvou do prvního vnitřního prostoru (1) a v počtu nejméně dvou do druhého vnitřního prostoru (5).

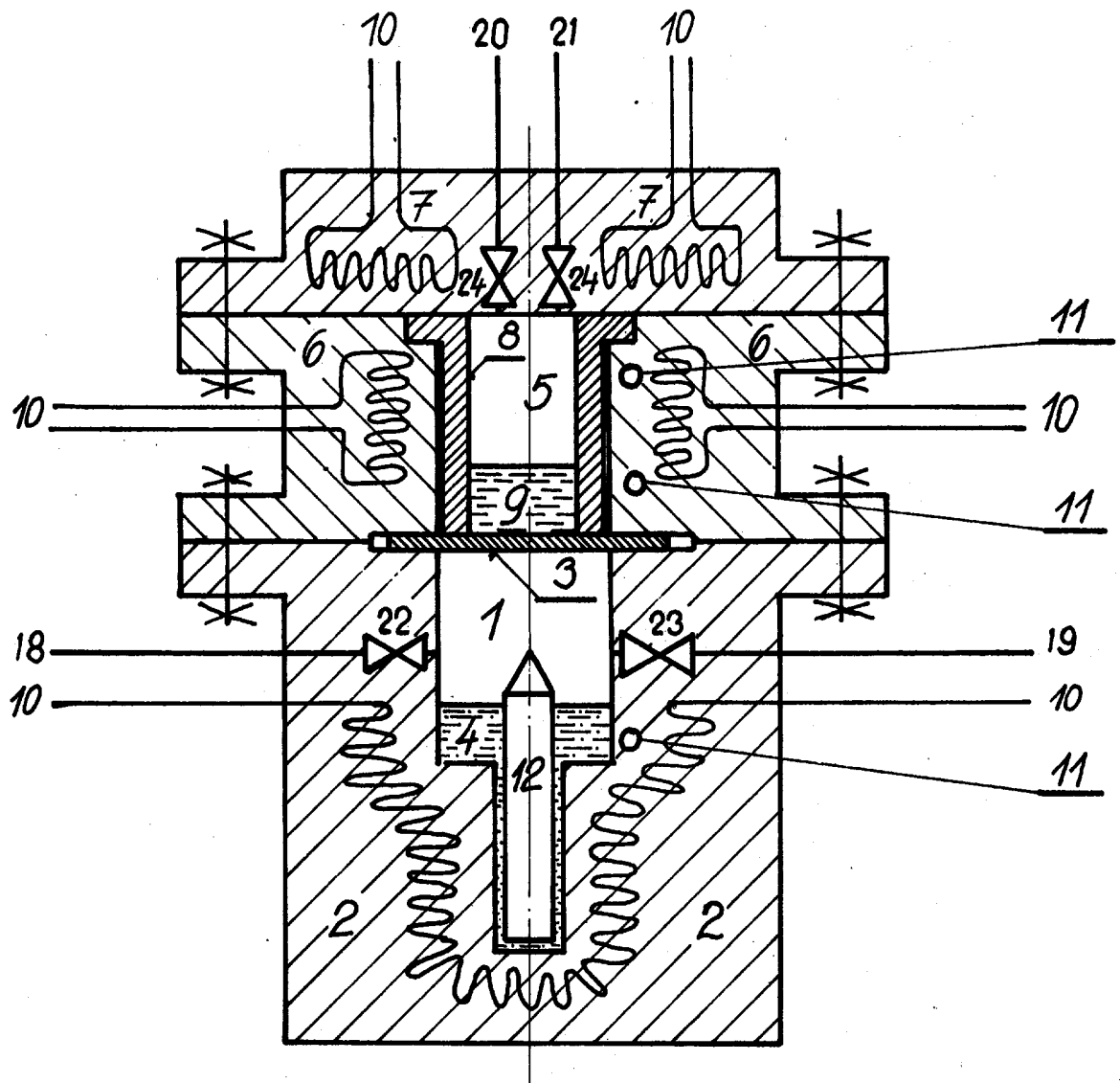
4. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že je opatřeno hrotem (12), k porušení celistvosti membrány (3).

5. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že dno (7) nádoby (2) nebo nádoby (6) je oddělitelné.

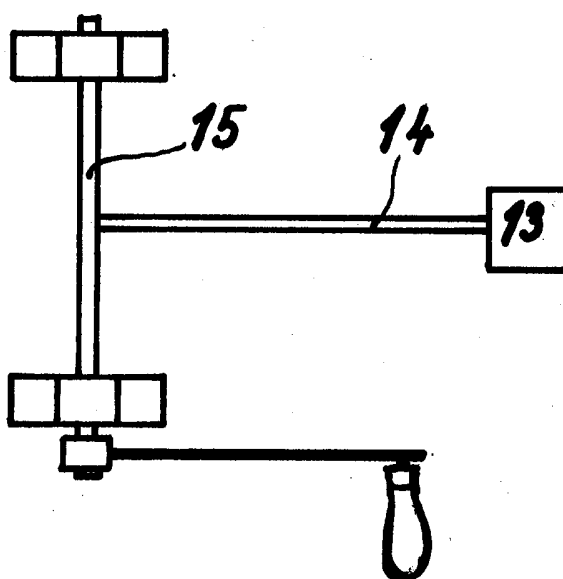
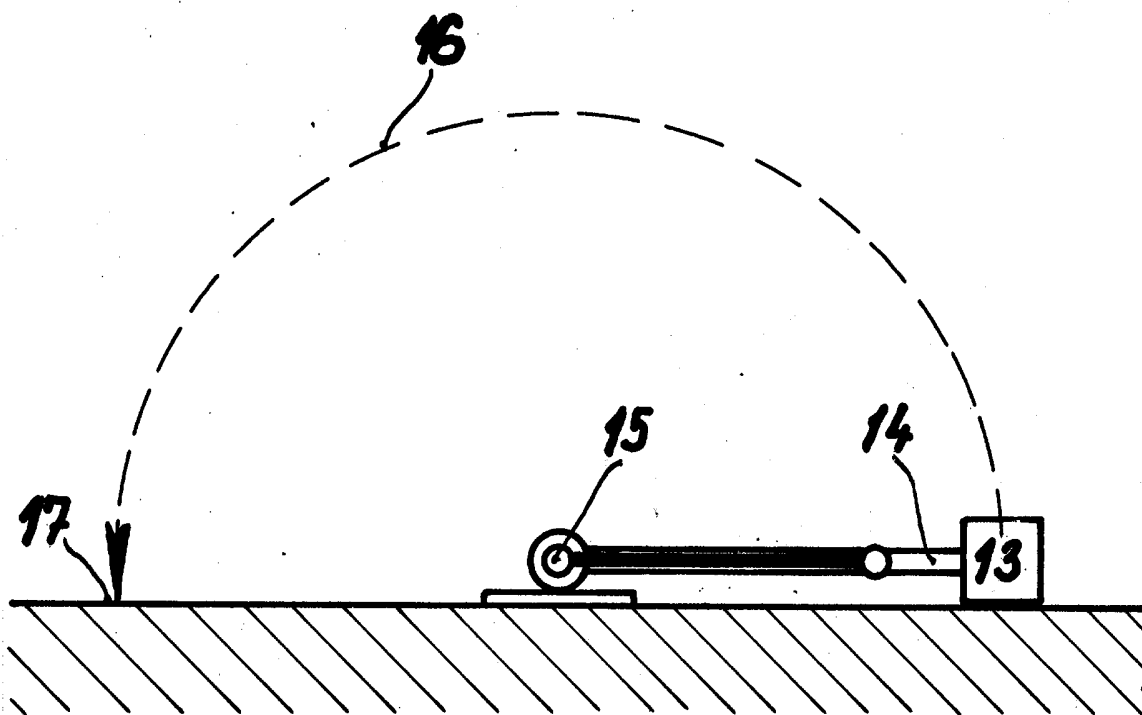
3 výkresy



Обр. 1



Obr. 2



Obr. 3