



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU 212199

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 22 B 26/10

(22) Přihlášeno 30 12 80
(21) (PV 9529-80)

(40) Zveřejněno 31 07 81

(45) Vydáno 15 02 84

(75)
Autor vynálezu

ZLÁMAL JAROMÍR ing., POLIŠENSKÝ VRATISLAV ing., KRATOCHVÍL JAROMÍR
ing., BRNO

(54) Zařízení pro čištění tekutých alkalických kovů

Vynález se týká zařízení pro čištění tekutých alkalických kovů na principu snížení rozpustnosti nečistot v roztoku alkalických kovů jeho ochlazením.

Podstata vynálezu spočívá v uspořádání víka nádoby a jeho utěsnění k nádobě. Víko je provedeno tak, že v jeho střední části je vytvořena konkávně vyklenutá trubková výztuha a k nádobě je upevněno svárovým límečkem. Celá vestavba, tj. rekupérátor tvořený trubkovým hadem a filtrační náplní, je upevněna právě na této trubkové výztuze a podepřena drážky. Při ucpání aparátu lze vestavbu lehce demontovat a nahradit novou.

Vynález se týká zařízení pro čištění tekutých alkalických kovů na principu snížení rozpustnosti nečistot (příměsí jiných prvků) v roztoku alkalických kovů jeho ochlazením. Je obzvláště vhodné k čištění alkalických kovů jakožto teplonosných médií v jaderné energetice.

Přítomnost nečistot způsobuje zvýšené korozní napadání konstrukčních materiálů strojního zařízení alkalickým kovem, nebezpečí ucpávání úzkých průtočných průřezů (např. v armaturách) jejich chemickými sloučeninami, které vypadávají z roztoku alkalických kovů ve formě tuhé fáze a jako takové mohou být roznašedí radioaktivity i do původně neaktivních částí zařízení.

Dosud běžně používaná čistící zařízení, tzv. chladné jímky, pracující na uvedeném fyzikálním principu vylučování nečistot z přesyceného roztoku krystalizací, se vyznačují poměrně malou jímací kapacitou (30 až 60 % objemu) v důsledku nerovnoměrného zaplňování vnitřního sedimentačního prostoru usazenými nečistotami, které se často usazují i na místech vstupních a výstupních průtočných průřezů a tak předčasně ucpávají usazeninami ještě nezaplněný aparát. Pro technicky těžko dostupnou možnost indikace vnitřního stavu zaplnění (např. prozařováním γ - paprsky) chladných jímek a dosud nevyřešenou otázku jejich regenerace dochází v převážné většině případů k jejich nucené demontáži z technologického zařízení a nahrazení novou, i když dosavadní jímací kapacita nebyla dosud vyčerpána.

O skutečném stavu zaplnění chladné jímky je možno se přesvědčit teprve po rozřezání a rozebrání, tj. po fyzickém zničení celého aparátu, který má doposud z hlediska použití charakter výlučně jednorázový. Z tohoto důvodu jsou cirkulační technologická zařízení, pracující s tekutými alkalickými kovy, vybavována více chladnými jímkami jakožto nezbytnou provozní rezervou pro případ předčasného ucpání některé z nich. Tento stav je neekonomický jak investičně, tak provozně.

Shora uvedené nedostatky jsou odstraněny u zařízení pro čištění tekutých alkalických kovů s vyměnitelnou vestavbou, uloženou ve válcové nádobě s víkem, která je opatřena po vnějším obvodu teplosměnnou plochou, systémem přívodu a odvodu chladicího média, topnými elementy pro elektrický ohřev a soustavou návarkových hrdel, a jejíž vnitřní technologickou vestavbu tvoří rekuperátor ve tvaru trubkového hadu a filtrační náplňová vrstva s usměrňovacími přepážkami. Celé zařízení je charakterizováno tím, že víko nádoby je ve své střední části konkávně vyklenuto trubkovou výztuhou a s nádobou je spojeno přírubovým spojením utěsněným svarovým límečkem, přičemž vnitřní technologická vestavba je provedena jako kompaktní celek a k víku je připevněna pomocí držáku.

Výhoda vynálezu spočívá v tom, že vnitřní technologická vestavba kompaktního provedení je snadno vyměnitelná, po zaplnění či ucpání aparátu je tuto vestavbu možno z aparátu vyjmout, podrobit rozboru efektivnosti její funkce a přímo na provozním místě ji nahradit novou, eventuálně jiného typu, bez nutnosti celkové demontáže či zničení celého aparátu. Konkávně vyklenutá výztuha víka nádoby slouží jednak spolu s držáky jako závěsný prvek technologické vestavby, jednak vytváří vnitřní stěnu mezikruhového kanálu při obtékání rekuperátoru vstupujícím alkalickým kovem, současně příznivě omezuje nefunkční prostor v horní části nádoby, čímž snižuje vlastní náplň alkalického kovu v aparátu a usnadňuje jeho rozehrávání při najiždění do provozu.

V plášti zařízení je provedena soustava návarkových hrdel, tj. nejméně tři hrdla, která jsou využitelná např. k zavedení teploměrných čidel, k odběru vzorků usazenin z vnitřní části aparátu mechanickými sondami anebo k vypouštění aparátu. Teploměrné čidlo je však nutno s návarkovým hrdlem těsně spojit svarovým límečkem, obdobně jako je spojeno víko s nádobou. Jednotlivá návarková hrdla jsou víceúčelová, tzn. že hrdlo lze použít jednak pro vsunutí teploměrného čidla, jednak pro odběr vzorků sondáží, jednak pro vypouštění obsahu aparátu.

Příkladné provedení zařízení pro čištění tekutých alkalických kovů s výměnitelnou vestavbou podle vynálezu je schematicky znázorněno na přiložených výkresech, kde

obr. 1 představuje celkové uspořádání zařízení

obr. 2 alternativní provedení výměnitelné vestavby jiného typu s víkem

obr. 3 detail utěsnění víka s nádobou

obr. 4 detail návarkových hrdel, z nichž v jednom je hermeticky zabudováno teploměrné čidlo, druhé je po vyjmutí čidla otevřeno pro odběr vzorku mechanickou sondou.

Zařízení (obr. 1) je tvořeno válcovou nádobou 1 uzavřenou víkem 2, ke kterému je pevně připojena celá vnitřní technologická vestavba. Vestavba je tvořena rekuperátorem 3, tj. trubkovým hadem a dále propustnou náplňovou filtrační vrstvou 4 s přepážkami 5 usměrňujícími proudění a centrální odváděcí trubky 6. Víkem 2 procházejí vstupní hrdlo 7 a výstupní hrdlo 8 a ve střední části je zpevněno konkávně klenutou výztuhou 9, na kterou je pomocí držáku 10 zavěšena celá technologická vestavba.

Na vnější straně pláště 1 je vytvořena ožebrovaná teplosměnná plocha 11, která slouží odvodu tepla z alkalického kovu do chladicího média proudícího vně nádoby, spolu se systémem přívodního 12 a odvodního 13 potrubí, topnými elementy 14 pro elektrický rozeheřev zařízení při najiždění provozu a soustavou návarkových hrdel 15 s teploměrnými čidly 17, kterou lze využít pro odběr vzorků usazenin z vnitřku aparátu mechanickými sondami 20 či vypouštění aparátu. Přírubová spoj víka 2 s nádobou 1 je pro nutnou hermetičnost zařízení, pracujících s alkalickými kovy, vybavena těsnicím svarovým límečkem 18, umožňujícím několikanásobnou demontáž spoje rozbrúšením a opětovným svařením přímo na místě.

Tekutý alkalický kov, proudící ze vstupního hrdla 7 podél trubkového rekuperátoru 3 dolů, odevzdává zde část svého tepla alkalickému kovu proudícímu uvnitř rekuperátoru 3, postupuje dále při současném ochlazení zvnějšku přes náplňovou filtrační vrstvu 4 s usměrňujícími přepážkami 5 až do sedimentační zóny 16 u dna válcové nádoby 1. Dosažením meze sytosti vypadávají z něho přitom nečistoty ve formě krystalků tuhé fáze, které se usazují na povrchu náplňové filtrační vrstvy 4 nebo sedimentují ve spodní části nádoby 1, tj. sedimentační zóně 16, při obrácení toku alkalického kovu směrem vzhůru do odváděcí trubky 6, vedoucí přes trubkový rekuperátor 3 do výstupního hrdla 8.

Obr. 2 představuje alternativní uspořádání výměnitelné vestavby jiného typu, upevněné na víku 2, opatřené konkávně klenutou výztuhou 9, pomocí držáku 10, s obráceným, tj. vzestupným tokem alkalického kovu přes filtrační vrstvu 4. Tato je spolu s usměrňující přepážkou 5 situována do středu průřezu nádoby 1 tak, že mezi filtrační vrstvou 4 a stěnou nádoby 1 je vytvořen kanál mezikruhového průřezu. Tekutý alkalický kov proudí podél trubkového rekuperátoru 3, dále vně filtrační náplně 4 do sedimentační zóny 16, odkud po obrácení toku směrem vzhůru filtrační náplně 4 do rekuperátoru 3 a výstupním hrdlem 8 z nádoby 1.

Detailní provedení spoje víka 2 a nádoby 1 je znázorněno na obr. 3. Víko 2 a příruba nádoby 1 jsou hermeticky utěsněny svarovým límečkem 18, obdobně jako na obr. 4 znázorněné návarkové hrdlo 15 s teploměrným čidlem 17. Další návarkové hrdlo 15 je v otevřeném stavu možno použít pro odběr vzorku usazenin mechanickou sondou 20, eventuálně u návarkového hrdla 15 ve spodní části nádoby 1 také k vypouštění jejího obsahu. Po zaplnění nádoby 1 usazeninami či ucpání průtoku alkalického kovu aparátem lze provést jednoduše rozbrúšení těsnicího svaru na límečku 18 spoje, sejmut víko 2 s celou vnitřní vestavbou, nahradit ji novou a aparát opět uzavřít novým těsnicím svarem a připravit pro další provoz.

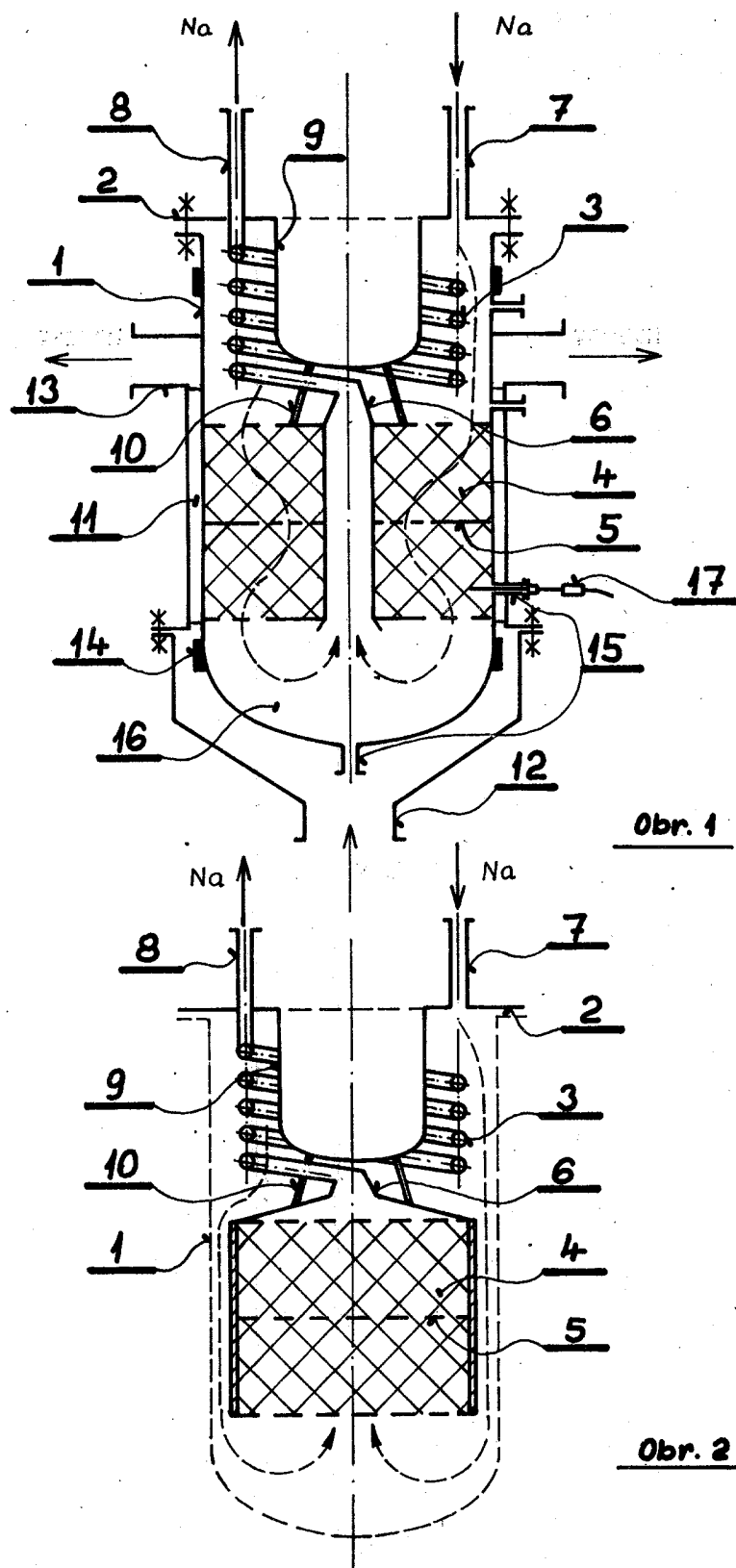
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

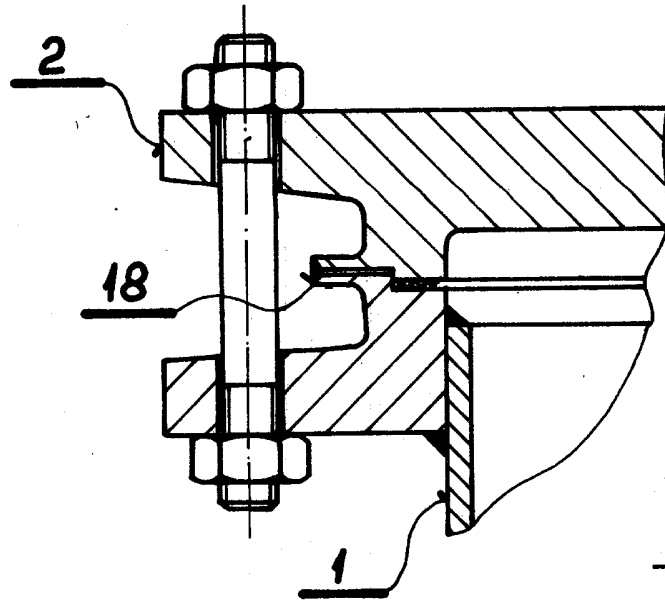
1. Zařízení pro čištění tekutých alkalických kovů, zejména sodíku, draslíku či slitiny sodík - draslík, s vyměnitelnou vestavbou, uloženou ve válcové nádobě s víkem, která je opatřena po vnějším obvodu teplosměnnou plochou, systémem přívodu a odvodu chladicího média, topnými elementy pro elektrický ohřev a soustavou návarkových hrdel a jejíž vnitřní technologickou vestavbu tvoří rekuperátor ve tvaru trubkového hadu a filtrační vrstva s usměrňovacími přepážkami, vyznačené tím, že víko (2) nádoby (1) je ve své střední části konkávně vyklenuto trubkovou výztuhou (9) a s nádobou (1) je spojeno přírubovým spojem utěsněným svarovým límečkem (18), přičemž vnitřní technologická vestavba je provedena jako kompaktní celek a k víku (2) je zavěšena pomocí držáků (10).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že soustava návarkových hrdel je tvořena nejméně třemi hrdly (15), přičemž jednotlivá hrdla (15) jsou provedena jako víceúčelová, např. k zabudování teploměrných čidel (17) nebo k odběru vzorků usazenin z vnitřní části aparátu mechanickými sondami (20) či k vypouštění obsahu aparátu.

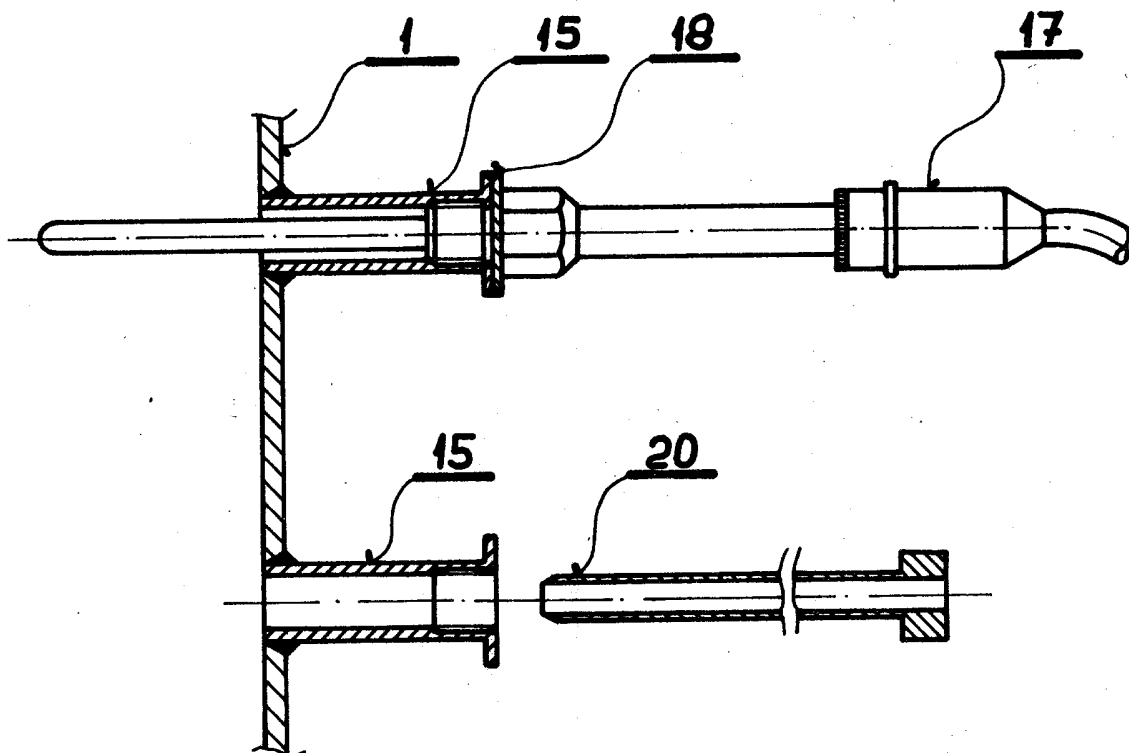
3. Zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že teploměrné čidlo (17) je s návarkovým hrdlem (15) hermeticky spojeno svarovým límečkem (18).

2 listy výkresů





Obr. 3



Obr. 4