

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

33 306

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

G21C 9/00 (2006.01)

G21F 9/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2019-36666**

(22) Přihlášeno: **25.09.2019**

(47) Zapsáno: **15.10.2019**

(73) Majitel:
Ing. Václav Pauzer, Praha 12, CZ

(72) Původce:
Ing. Václav Pauzer, Praha 12, CZ

(54) Název užitého vzoru:
Víceúčelový vypouštěč vodíku

CZ 33306 U1

Víceúčelový vypouštěč vodíku

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká víceúčelového vypouštěče vodíku a ostatních nekondenzujících plynů z parního polštáře kompenzátoru objemu a navazujících potrubí a armatur u primárního okruhu lehkovodních reaktorů jaderných elektráren.

10

Dosavadní stav techniky

V jaderných elektrárnách s lehkovodními reaktory, například WER 440 a WER 1000, dochází varem vody v kompenzátoru objemu, dále jen KO, k odplynění vody. Tím se z vody uvolní vodík, společně s dalšími méně významnými plyny, který se hromadí v parním polštáři KO, kde tvoří směs se sytou vodní parou. Tato směs vstupuje do potrubí k pojistným a odlehčovacím ventilům KO, kde pára tepelnými ztrátami zkondenzuje, kondenzát oteče zpět do KO a vodík zde zůstane. Namísto zkondenzované páry vstoupí do potrubí další směs páry a vodíku, vodík zde opět zůstane a vše se opakuje. Tím v těchto potrubích a ventilech stoupá koncentrace vodíku, který brání dalšímu vstupu páry a tím dochází k jejich vychladnutí. Při tom do KO vstupuje vstřikem stále další neodplynná voda a množství vodíku v systému KO se stále zvyšuje.

20

To přináší několik nebezpečí:

25

1. Vychladlé ventily mohou v případě havárie selhat a vychladlá potrubí jsou vystaveny tepelným šokům.

30

2. Při otevření ventilů nakumulovaný uniklý stlačený vodík nezkondenzuje ve vodní náplni barbotážní nádrže, dále jen BN, expanduje, protáhne pojistné membrány jisticí BN a kompaktní oblak vodíku se vyvalí do prostoru kontejmentu, kde potom hrozí exploze.

3. Vodík kumulovaný v parním polštáři KO a v potrubích způsobuje komplikace při odstavování bloku.

35

Dosud na některých elektrárnách není odstraňován vodík vůbec a vypouští se až při odstávce, což je nebezpečné.

40

Na některých elektrárnách se k jeho vypouštění používá občasného krátkodobého vypouštění většího množství směsi páry a vodíku uzavíracím ventilem a kaskádou škrticích clonek umístěných ve škrticí dutině vypouštěče vodíku, přičemž ve škrticích clonkách jsou vytvořeny velké neproměnné otvory. To však způsobuje opakované tepelné a dilatační namáhání a tím nízkocyklickou únavu materiálu potrubí a ventilů, a v důsledku toho trhliny a havarie.

45

Na některých elektrárnách se používá kontinuální vypouštění malého množství směsi páry a vodíku kaskádami škrticích clonek umístěných ve škrticí dutině vypouštěče, přičemž škrticí otvory ve škrticích clonkách jsou velmi malé. I tento způsob má však vážné nedostatky. Na různých blocích se může uvolňovat různé množství vodíku, nebo se poměry mohou měnit i v průběhu provozu elektrárny například změnou režimu regulace topných těles a vstřiků KO. Pokud je vypouštěcí neproměnný systém navržen na menší množství, než je potřeba, může docházet k nepřipustnému ochlazení, nebo k úplnému zahlcení a vychladnutí. Pokud je navržen na větší množství, než je potřeba, dochází ke zbytečné energetické ztrátě na topných tělesech v KO a k nutnosti vypouštět zbytečně velké množství kondenzátu z BN, nebo mohou tyto systémy selhat. Kromě toho může dojít k ucpání velmi malých otvorů v clonkách a vyřazení vypouštění z provozu bez možnosti vyčištění za provozu.

55

Podstata technického řešení

Uvedené nedostatky odstraňuje víceúčelový vypouštěč vodíku, jehož škrticí otvory jsou proměnné a proto lze nastavit optimální vypouštěné množství směsi vodíku a páry tak, aby bylo zajištěno nahřívání potrubí a pojistných a odlehčovacích ventilů, aby se nekumuloval stlačený vodík hrozící protržením pojistných membrán BN s nebezpečím výbuchu, a na druhou stranu, aby nedocházelo k vypouštění zbytečné velkého množství páry, jejíž výroba v KO by přetěžovala topná tělesa a jejíž kondenzát by přehříval vodní náplň BN a přetěžoval odvodnění.

Při změnách množství odplyňovaného vodíku v průběhu provozu bloku lze změnit nastavení škrticích otvorů tak, aby bylo vypouštění opět optimální.

V případě, že by došlo ke znečištění vypouštěče úsadami nebo nečistotami, lze ho nastavit krátkodobě do proplachovací polohy, čímž dojde k odplavení nečistot.

V případě, že to vyžadují zvláštní provozní stavy nebo diagnostika, lze vypouštěč zcela uzavřít.

Těchto vlastností víceúčelového vypouštěče vodíku je dosaženo tím, že ve škrticí dutině tělesa vypouštěče je umístěno axiálně posuvné vřeteno, na němž jsou vytvořeny regulační válce, na jejichž povrchu jsou vytvořeny regulační drážky, jejichž průřez je v axiálním směru proměnný, přičemž pro každý regulační válec je ve škrticí dutině vytvořeno regulační sedlo, v němž je regulační válec těsně posuvně lícován. Na vstupní čelní straně vřetene, před prvním škrticím válcem, je vytvořena regulačně-uzavírací kuželka a pro ni je na vstupní straně škrticí dutiny vytvořeno v tělese regulačně-uzavírací sedlo, které je vrtáním spojeno se vstupním hrdlem. Za posledním regulačním válcem je škrticí dutina spojena s výstupním hrdlem vypouštěče. Vřeteno pokračuje dál ucpávkou k spojkovému konci vřetene, kde je připojen ovládací mechanismus, například elektrický servopohon.

Víceúčelový vypouštěč může pracovat ve třech režimech.

Při úplném zasunutí vřetene dovnitř tělesa dosedá regulačně-uzavírací kuželka na svoje sedlo a regulační drážky v regulačních sedlech mají nulový průřez, takže vypouštěč je uzavřen. Tento režim lze použít při mimořádných situacích a pro diagnostiku.

V pracovní oblasti je regulačně-uzavírací kuželka otevřena a regulační válce jsou v regulačních sedlech nastaveny do takové polohy, kdy průřezy regulačních drážek odpovídají požadovanému průtočnému množství.

V proplachovací poloze se vysunou regulační válce z regulačních sedel a dojde k odplavení úsad a nečistot. Pro omezení průtočného množství může být ve vstupním hrdle upevněna omezovačí clonka. Proplach je jenom krátkodobý. Pro omezení četnosti proplachu může být ve vstupním hrdle upevněno ochranné sítko.

Objasnění výkresů

Na obr. 1 je znázorněn víceúčelový vypouštěč vodíku s regulačními sedly vytvořenými v materiálu tělesa.

Na obr. 2 je znázorněno těleso víceúčelového vypouštěče vodíku, jehož regulační sedla jsou vytvořena v sedlových pouzdrech pevně zalícovaných v tělese.

Na obr. 3 je detail regulačních válců a regulačních drážek regulačních sedel ve škrticí dutině a alternativa s vyjímatelným ochranným sítkem.

Příklady uskutečnění technického řešení

- 5 Na obr. 1 je víceúčelový vypouštěč vodíku, v jehož tělese 1 je vytvořena škrticí dutina 17, na jejíž stěně jsou vytvořena regulační sedla 3. Ke každému sedlu 3 je přiřazen regulační válec 5 vytvořený na vřetení 2, který je v sedle 3 zalícován těsně posuvně.
- 10 Na plášti každého regulačního válce 5 je vytvořena alespoň jedna regulační drážka 4, jejíž průtočný průřez je v axiálním směru proměnný. Ve dně škrticí dutiny 17 je vytvořeno regulačně-uzavírací sedlo 16, pro regulačně-uzavírací kuželku 6 vytvořenou na čele vřetene 2. Regulačně-uzavírací sedlo 16 je propojeno se vstupním hrdlem 7, v jehož dutině je upevněna omezovačí clonka 9 a ochranné sítko 10. Za posledním z regulačních válců 5 je škrticí dutina 17 propojena s výstupním hrdlem 8. Na vřeteně 2 vystupující ze škrticí dutiny 17 je připojena vlnovcová ucpávka 11, jejíž druhý konec je spojen s víkem 13, které je přišroubováno k tělesu 1, přičemž mezi viko 13 a těleso 1 je vloženo těsnění 12. Vřeteně 2 je ukončeno spojkovým zakončením 14. Na toto zakončení bude nasazena spojka pohonu sloužícího k ovládání vypouštěče. S tělesem 1 je pohon spojen upevňovacím zařízením 15.
- 20 Na obr. 2 je těleso 1 tohoto víceúčelového vypouštěče, kde regulační sedla 3 nejsou vytvořena přímo z materiálu tělesa 1, ale jsou vytvořena v regulačních pouzdrech 18 pevně zalícovaných v tělese 1. Regulační pouzdra 18 jsou v tělese 1 stlačena přivařeným uzávěrem 20.
- 25 Na obr. 3 je znázorněn detail umístění regulačního sedla 3 a regulačně-uzavíracího sedla 16 ve škrticí dutině 17 v pracovní oblasti funkce a umístění ochranného sítko 10 a omezovačí clonky 9 v samostatné čistící dutině 21, která spojuje vstupní hrdlo 7 s regulačně-uzavíracím sedlem 16, takže po demontáži zátky 19 lze ochranné sítko 10 vyčistit bez vyřezání vypouštěče z potrubí.

30

NÁROKY NA OCHRANU

- 35 1. Víceúčelový vypouštěč vodíku, skládající se z tělesa (1) se škrticí dutinou (17), opatřeného vstupním hrdlem (7) a výstupním hrdlem (8), víka (13) se statickým těsněním (12) a upevňovacím zařízením (15), vlnovcové ucpávky (11) a vřetene (2) se spojkovým zakončením (14), **vyznačující se tím**, že na vřetení (2) je vytvořen nejméně jeden regulační válec (5), v jehož povrchu je vytvořena nejméně jedna regulační drážka (4), jejíž průřez je proměnný, a ke každému regulačnímu válci (5) je ve škrticí dutině (17) tělesa (1) vytvořeno regulační sedlo (3), v němž je
- 40 regulační válec (5) těsně posuvně lícován, přičemž před prvním regulačním válcem (5) je na vřetení (2) vytvořena regulačně-uzavírací kuželka (6), pro níž je v tělese (1) vytvořeno regulačně-uzavírací sedlo (16) spojené vývrty se vstupním hrdlem (7), a za posledním z regulačních válců (5) je škrticí dutina (17) spojena vývrtem s výstupním hrdlem (8).
- 45 2. Víceúčelový vypouštěč vodíku podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že regulační sedla (3) jsou vytvořena v sedlových pouzdrech (18), pevně zalícovaných v tělese (1) a stlačených uzávěrem (20), pevně spojeným s tělesem (1).
- 50 3. Víceúčelový vypouštěč vodíku podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že v dutině vstupního hrdla (7) je upevněna omezovačí clonka (9).
4. Víceúčelový vypouštěč vodíku podle nároku 1 a 2, **vyznačující se tím**, že v dutině vstupního hrdla (7) je upevněno sítko (10).

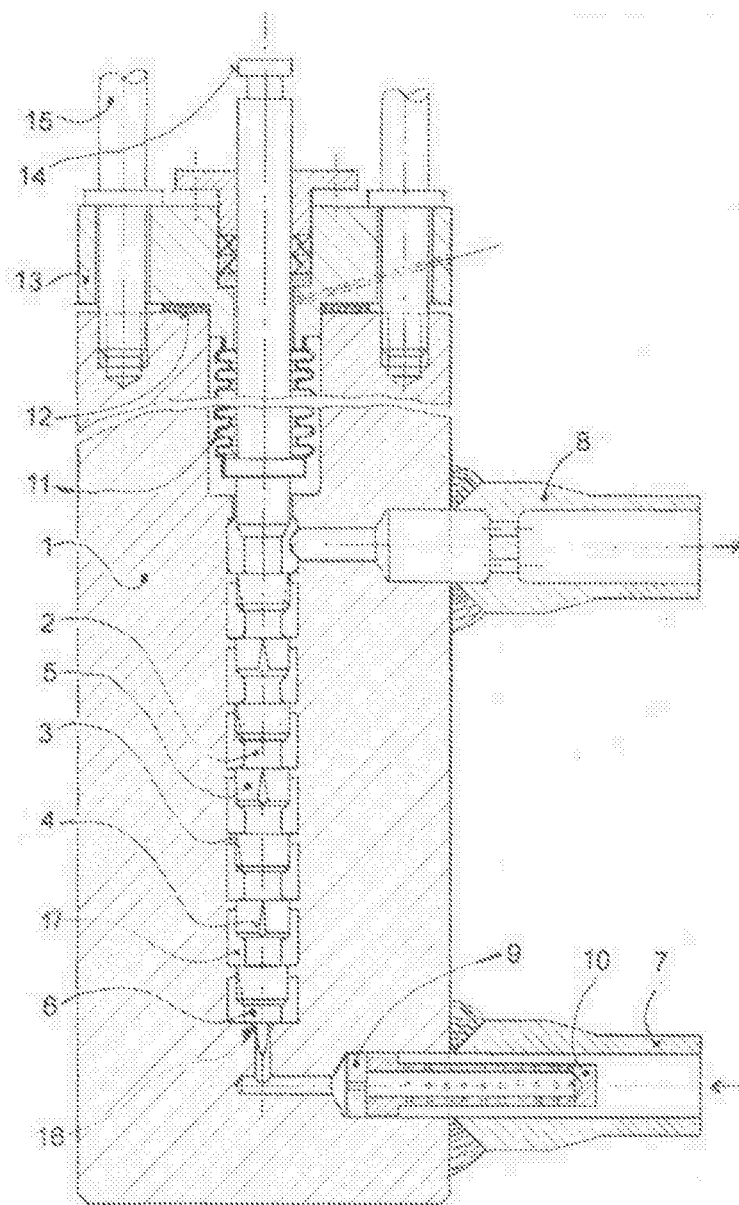
5. Víceúčelový vypouštěč vodíku podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že sítko (10) a omezovači clonka (9) jsou umístěny v samostatné čisticí dutině (21) propojené se vstupním hrdlem (7) a regulačně-uzavíracím sedlem (16), přičemž čisticí dutina (21) je od vnějšího prostředí oddělena demontovatelnou zátkou (19).

5

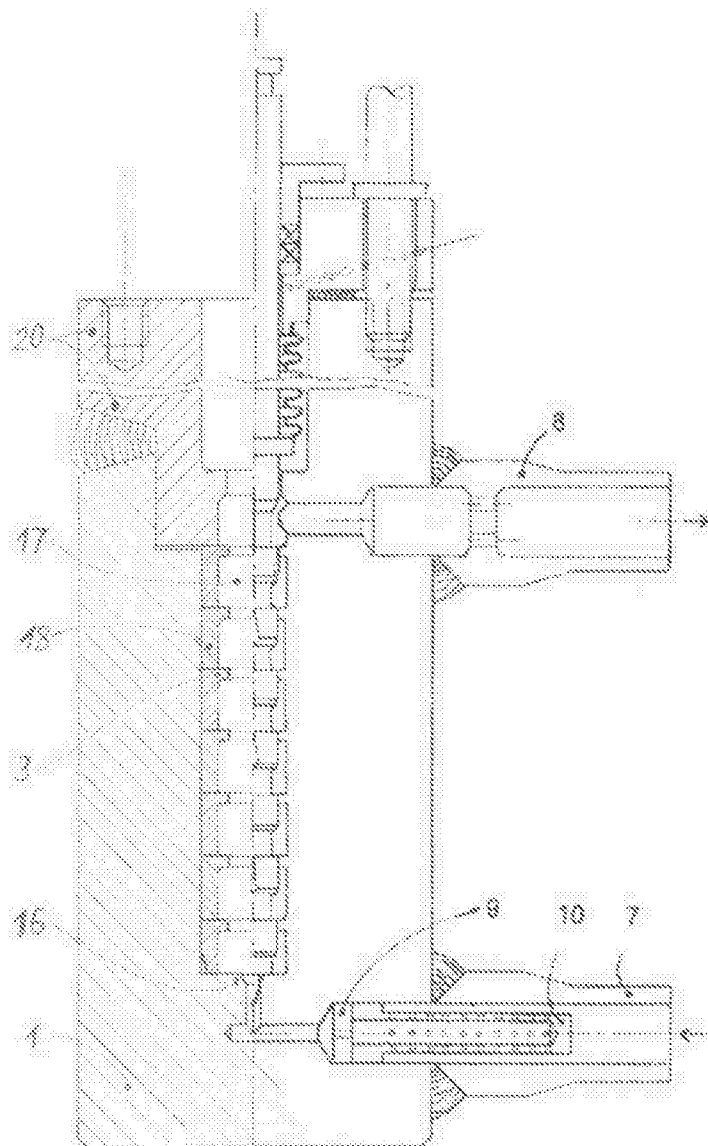
3 výkresy

Seznam vztahových značek:

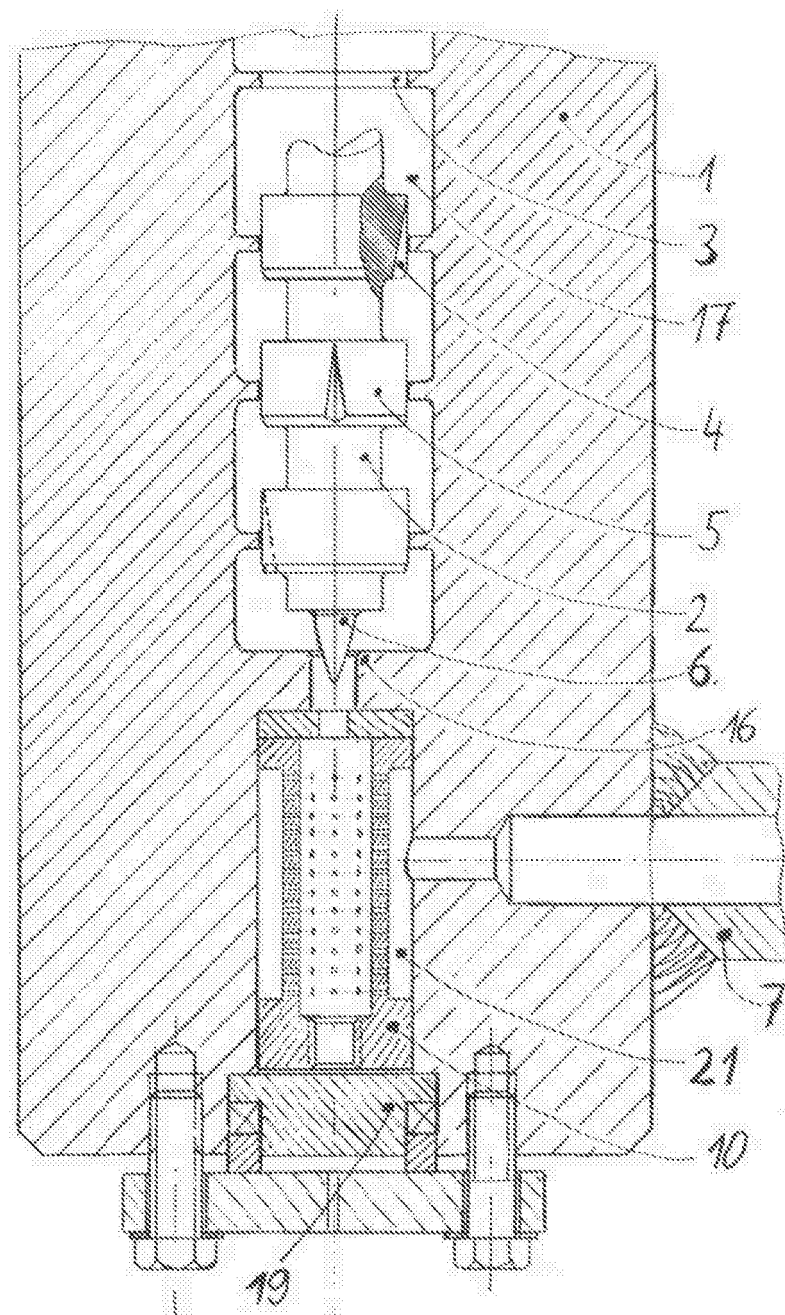
1	těleso
2	vřeteno
3	regulační sedlo
4	regulační drážka
5	regulační válec
6	regulačně-uzavírací kuželka
7	vstupní hrdlo
8	výstupní hrdlo
9	omezovači clonka
10	ochranné sítko
11	vlnovcová ucpávka
12	statické těsnění
13	víko
14	spojkové zakončení
15	upevňovací zařízení
16	regulačně-uzavírací sedlo
17	škrťací dutina
18	regulační pouzdro
19	demontovatelná zátka
20	uzávěr
21	čisticí dutina
KO	kompensátor objemu
BN	barbotážní nádrž.



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3