



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

215995

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 04 12 79
(21) (PV 8369-79)

(51) Int. Cl.³
F 23 J 3/00

(40) Zveřejněno 31 12 81

(45) Vydáno 15 02 85

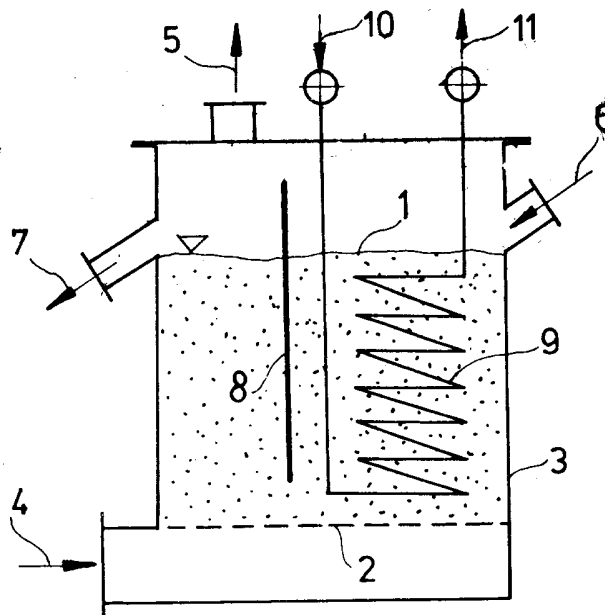
(75)
Autor vynálezu

VILÍMEC LADISLAV ing., ČECH BOHUMÍR ing., OSTRAVA

(54) Zařízení pro využití tepla tuhých částic pomocí fluidní vrstvy

Předmětem vynálezu je zařízení pro využití tepla tuhých částic za pomoci fluidní vrstvy, které sestává nejméně z jedné svislé přepážky. Těmito svislými přepážkami je teplosměnná fluidní vrstva rozdělena alespon na dvě části. Přívod teplých částic je v jedné části a odvod studených částic v jiné části teplosměnné fluidní vrstvy.

Alespon v jedné části teplosměnné fluidní vrstvy je umístěna teplosměnná plocha.



OBR. 1

Vynález se týká zařízení pro využívání tepla, které je obsaženo v částicích, např. odpustěných z fluidní vrstvy, zejména u ohnišť parních nebo horkovodních kotlů. Jedná se o využívání tzv. odpadního tepla.

Fluidních vrstev se v průmyslové praxi často využívá i v případech, kdy fyzikální a chemické procesy probíhají za vyšších teplot. Tak např. při spalování tuhých paliv se ve fluidní vrstvě udržuje teplota cca 800 až 900 °C. Popeloviny, které se z vrstvy odvádějí, mají tedy uvedenou teplotu a protože se v běžné praxi odvádějí hydraulicky, pneumaticky, nebo mechanickými dopravníky na skládku, představuje takový způsob likvidace popelovin značné tepelné ztráty. Tyto ztráty jsou tím větší, čím větší je provozní teplota fluidní vrstvy, dále čím větší je obsah popelovin v palivu a čím nižší je výhřevnost spalovaného paliva. Je proto třeba snížit teplotu odváděných částic z teplé fluidní vrstvy, a omezit tak tepelné ztráty na minimum.

Jsou známy hydraulické nebo pneumatické způsoby odvodu částic, kterými lze teoreticky využít tepla těchto částic následným ochlazením dopravního média. Nevýhodou je, že tyto způsoby jsou poměrně velmi složité a dá se jich použít jen ve specifických případech. Také je známo ochlazení částic v další chladicí fluidní vrstvě, ve které je umístěna chladicí teplosměnná plocha.

Nevýhodou je však to, že zejména u zařízení větších výkonů je plocha chladicí fluidní vrstvy poměrně velká, vyžaduje pro umístění zařízení značný prostor a hlavně větší množství fluidační tekutiny.

Tyto nevýhody odstraňuje zařízení pro využití tepla tuhých částic za pomoci fluidní vrstvy podle vynálezu, skládající se z obvodového pláště, v jehož dolní části je uspořádán fluidní rošt. Podstatou vynálezu je to, že uvnitř obvodového pláště jsou uspořádány svislé přepážky, případně jen jedna svislá přepážka tak, že sousedící, jimi vytvořené části teplosměnné fluidní vrstvy jsou vzájemně propojeny pod, případně nad příslušnou svislou přepážkou, a to tak, že ve směru od přívodu teplých částic k odvodu studených částic se umístění propojení jednotlivých částí teplosměnné fluidní vrstvy pravidelně střídá. Podstatou vynálezu také je, že nejméně v jedné části teplosměnné fluidní vrstvy je umístěna teplosměnná plocha. Rovněž je podstatou to, že každá teplosměnná plocha je uspořádána ve vnitřním prostoru obvodového pláště, aniž by s ním byla spojena nebo jím procházela.

Výhodou zařízení podle vynálezu je to, že vychlazení fluidní vrstvy lze dosáhnout při minimální ploše vrstvy, zmenší se potřeba fluidační tekutiny a zmenší se i zastavěný prostor.

Příklad provedení zařízení je znázorněn na přiložených výkresech, kde obr. 1 znázorňuje teplosměnnou vrstvu s jednou svislou přepážkou a teplosměnnou plochou jen v jedné části chladicí fluidní vrstvy s přívodem teplých částic na hladinu, obr. 2 znázorňuje teplosměnnou fluidní vrstvu s teplosměnnou plochou v celém průřezu vrstvy, obr. 3 znázorňuje teplosměnnou vrstvu se dvěma svislými přepážkami a přívodem teplých částic dole nad roštem, obr. 4 znázorňuje teplosměnnou fluidní vrstvu se čtyřmi svislými přepážkami a přívodem teplých částic pod hladinu vrstvy, obr. 5 znázorňuje teplosměnnou fluidní vrstvu se svislou uzavřenou přepážkou, např. v podobě roury a obr. 6 znázorňuje teplosměnnou fluidní vrstvu se dvěma svislými uzavřenými přepážkami uspořádanými např. jako dvě sousední roury.

Zařízení pro využití tepla tuhých částic pomocí fluidní vrstvy podle vynálezu se skládá z obvodového pláště 1, ve kterém je uspořádána svislá přepážka 2, rozdělující teplosměnnou fluidní vrstvu 1 na dvě části (obr. 1). V dolní části obvodového pláště 1 zařízení je uspořádán fluidní rošt 3 s přívodem 4 fluidační tekutiny. Horní konec svislé přepážky 2 přesahuje hladinu chladicí fluidní vrstvy 1 a mezi dolním koncem svislé přepážky 2 a fluidním roštem 3 je mezera. Přívod 4 teplých částic do teplosměnné fluidní vrstvy 1 je vytvořen v horní části obvodového pláště 1 do první části a odvod 5 studených částic v druhé části

chladicí fluidní vrstvy 1. V první části teplosměnné fluidní vrstvy 1 je samostatně uspořádána u přívodu 6 teplých částic chladicí teplosměnná plocha 2 s přívodem 10 a odvodem 11 chladicího média. Ve víku obvodového pláště 3 je vytvořen odvod 5 fluidační tekutiny. V alternativním provedení podle obr. 2 je chladicí teplosměnná plocha 2 uspořádána v obou částech teplosměnné fluidní vrstvy 1.

V dalším alternativním provedení (obr. 3) je teplosměnná fluidní vrstva 1 rozdělena dvěma svislými přepážkami na tři části. Teplosměnná plocha 2 je zde uspořádána v první a druhé části teplosměnné fluidní vrstvy 1. Přívod 6 teplých částic je vytvořen v dolní části teplosměnné fluidní vrstvy 1 nad fluidním roštem 2.

V jiném alternativním provedení (obr. 4) je teplosměnná fluidní vrstva 1 rozdělena čtyřmi svislými přepážkami 8 na pět částí. Přívod 6 teplých částic je vytvořen v prostoru mezi fluidním roštem 2 a hladinou teplosměnné fluidní vrstvy 1. V příkladu provedení podle obr. 5 je teplosměnná fluidní vrstva 1 rozdělena na dvě části svislou uzavřenou přepážkou 8, např. ve tvaru roury. Přívod 6 teplých částic je zaveden na hladinu teplosměnné fluidní vrstvy 1, dovnitř svislé uzavřené přepážky 8, ve které je rovněž situována chladicí teplosměnná plocha 2, která je vyjímatelná a zavěšena na horní části zařízení, nebo podepřena na fluidním roštu 2.

V jiném příkladu provedení podle obr. 6 je teplosměnná fluidní vrstva 1 rozdělena dvěma svislými uzavřenými přepážkami 8 na tři části. Chladicí teplosměnné plochy 2 mají v každé části teplosměnné fluidní vrstvy 1 samostatné přívody 10 a odvody 11 chladicího média. Přívod 6 teplých částic je zaveden nad fluidní rošt 2 a teplosměnné plochy jsou vyjímatelné.

V příkladu provedení podle obr. 1 začne nad fluidním roštem 2 po otevření přívodu 4 fluidační tekutiny fluidovat teplosměnná fluidní vrstva 1. Fluidační tekutina se z hlavní teplosměnné fluidní vrstvy 1 odvádí v horní části zařízení odvodem 5 fluidační tekutiny. Svislá přepážka 8 rozděluje chladicí fluidní vrstvu 1 na dvě části. Protože svislá přepážka 8 přesahuje nad hladinu teplosměnné fluidní vrstvy 1, znemožňuje mísení částic obou částí této vrstvy 1 na hladině. Tím, že svislá přepážka 8 nedosahuje až k fluidnímu roštu 2, dochází v takto vzniklé mezeře i k vodorovnému pohybu částic mezi oběma částmi teplosměnné fluidní vrstvy 1. Odvod 7 studených částic je výhodné provádět vždy z hladiny teplosměnné fluidní vrstvy 1, protože tato současně slouží jako tzv. fluidní uzávěr a studené částice je možno vypouštět např. přímo na dopravní pás. Přívod 6 teplých částic je v tomto příkladu provedení zaveden rovněž na hladinu teplosměnné fluidní vrstvy 1 a chladicí teplosměnná plocha 2 je umístěna v části zařízení u přívodu 6 teplých částic. Teplé částice vstupují z přívodu 6 teplých částic do teplosměnné fluidní vrstvy 1, stávají se tak její součástí, tzn., že se řídí všemi zákony platnými pro fluidní vrstvu.

Teplé částice postupně postupují směrem dolů k fluidnímu roštu 2 a mezerou mezi fluidním roštem 2 a svislou přepážkou 8 do druhé části teplosměnné fluidní vrstvy 1, zde pak postupně postupují nahoru na hladinu a do odvodu 7 studených částic. Při vstupu do teplosměnné fluidní vrstvy 1 jsou teplé částice intenzivně chlazeny jednak fluidační tekutinou proudící přes fluidní rošt 2, jednak chladicí teplosměnnou plochu 2 s přívodem 10 a odvodem 11 chladicího média. Jako chladicího média je možno použít např. vody napájené do kotle apod., takže se teplo z teplých částí vrací zpět do oběhu. Ohřátá fluidační tekutina se z odvodu 5 fluidační tekutiny zavádí např. zpět do kotle. Chladicí teplosměnnou plochu 2 je v tomto případě vhodné provést se vstupem 10 chladicího média ve spodní části teplosměnné fluidní vrstvy 1 nad roštem 2 a výstup 11 chladicího média u hladiny chladicí fluidní vrstvy 1.

Z hlediska snadné montáže a demontáže chladicí teplosměnné plochy 2 je vhodné tuto konstruovat tak, aby byla samonosná a volně ponořená do teplosměnné fluidní vrstvy 1. Může být zavěšena na horní části zařízení, nebo podepřena na fluidním roštu 2. Při poruše se

odpojí přívod 10 a odvod 11 chladicího média a chladicí teplosměnná plocha 2 se vysune směrem nahoru. V části teplosměnné fluidní vrstvy 1 u výstupu 7 studených částic jsou částice dochlazovány jen fluidační tekutinou proudící přes fluidní rošt 2.

Toto uspořádání je vhodné v případě, kdy teplota chladicího média ve vstupu 10 je vyšší, než je žádána teplota studených částic do odvodu 7. Podmínkou je, aby teplota fluidační tekutiny v přívodu 4 byla nižší, než-li žádaná teplota studených částic v odvodu 7.

Odstavení tohoto zařízení se provede uzavřením přívodu 6 teplých částic, přívodu 10 chladicího média a přívodu 4 fluidační tekutiny. Zahájení provozu zařízení se provede otevřením přívodu 4 fluidační tekutiny, otevřením přívodu 10 chladicího média a otevřením přívodu 6 teplých částic.

V alternativním provedení může být teplosměnná fluidní vrstva 1 chlazena jen fluidační tekutinou bez chladicí teplosměnné plochy 2.

Příklad provedení podle obr. 2 je výhodný v případě, když teplota chladicího média na vstupu 10 chladicího média je nižší než teplota studených částic ve výstupu 7 studených částic. Z hlediska snadné údržby, montáže a demontáže je vhodné u takového provedení provést chladicí teplosměnnou plochu 2 a svislou přepážku 8 vyjímatelnou směrem nahoru.

V příkladu provedení podle obr. 3 se teplé částice pohybují směrem od přívodu 6 teplých částic k odvodu 7 studených částic. V první části se pohybují směrem nahoru, na hladině teplosměnné fluidní vrstvy 1 přechází nad svislou přepážkou 8 do druhé části, ve které se pohybují směrem dolů a mezerou mezi fluidním roštem 2 a druhou svislou přepážkou 8 do třetí části, ve které se pohybují směrem nahoru k odvodu 7 studených částic.

Toto provedení je vhodné pro případ, že teplota chladicího média v přívodu 10 je vyšší než teplota studených částic v odvodu 7 studených částic. Teplosměnná plocha 2 je opět vyjímatelná směrem nahoru.

Podle příkladu provedení na obr. 4 je hloubka pod hladinou určena tlakovými poměry v přívodu 6 teplých částic. Teplé částice se opět jednoznačně pohybují směrem od přívodu 6 teplých částic k odvodu 7 studených částic. Teplosměnná plocha 2 je vyjímatelná směrem nahoru.

Teplosměnná fluidní vrstva 1 s více svislými přepážkami 8 (obr. 3 a 4) je výhodná v těch případech, kdy teplosměnná plocha 2 vychází příliš velká a zařízení by mělo velkou půdorysnou plochu, a tím i větší spotřebu fluidační tekutiny přes fluidní rošt 2. V příkladu provedení podle obr. 5 postupují teplé částice uvnitř svislé uzavřené přepážky 2 směrem dolů a mezerou nad fluidním roštem 2 do druhé části teplosměnné fluidní vrstvy 1 mezi vnějším pláštěm 3 a svislou uzavřenou přepážkou 2.

Zařízení podle příkladných provedení na obr. 1 až 6 lze využít i k ohřevu částic ve fluidní vrstvě. V tomto případě je teplosměnná fluidní vrstva 1 vrstvou ohřívací, v přívodu 6 teplých částic se přivádí částice studené a k odvodu 7 studených částic se odvádí částice teplé. Fluidační tekutina ve svém přívodu 4 musí mít teplotu vyšší než teplota teplých částic v jejich odvodu 7 a teplosměnnou plochou 2 protéká místo chladicího média ohřívací médium s příslušnou teplotou.

Provedení teplosměnné plochy 2, jakož i uspořádání přepážek 8 se může libovolně měnit tak, jak je naznačeno například na obr. 1 až 6.

Výhodou alternativního provedení podle obr. 5 je, že se jedná o jednodušší provedení a výrobu, a to, že vnější plášť 3 zařízení je ve styku jen se studenými částicemi, je možno jej provést z méně kvalitního materiálu a není třeba řešit tepelné pnutí z titulu různých teplot po obvodu vnějšího pláště 3.

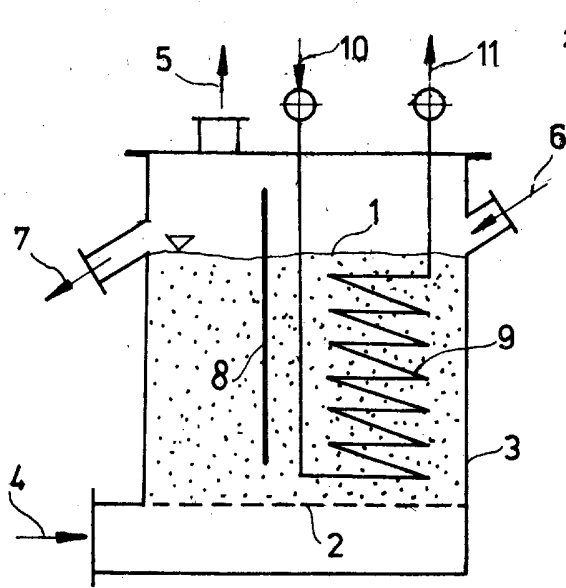
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro využití tepla tuhých částic pomocí fluidní vrstvy skládající se z obvodového pláště, v jehož dolní části je uspořádán fluidní rošt, vyznačující se tím, že uvnitř obvodového pláště (3) jsou uspořádány svislé přepážky (8), případně jen jedna svislá přepážka (8) tak, že sousedící, jimi vytvořené části teplosměnné fluidní vrstvy (1) jsou vzájemně propojeny pod, případně nad příslušnou svislou přepážkou (8), a to tak, že ve směru od přívodu (6) teplých částic k odvodu (7) studených částic se umístění propojení jednotlivých částí teplosměnné fluidní vrstvy (1) pravidelně střídá.

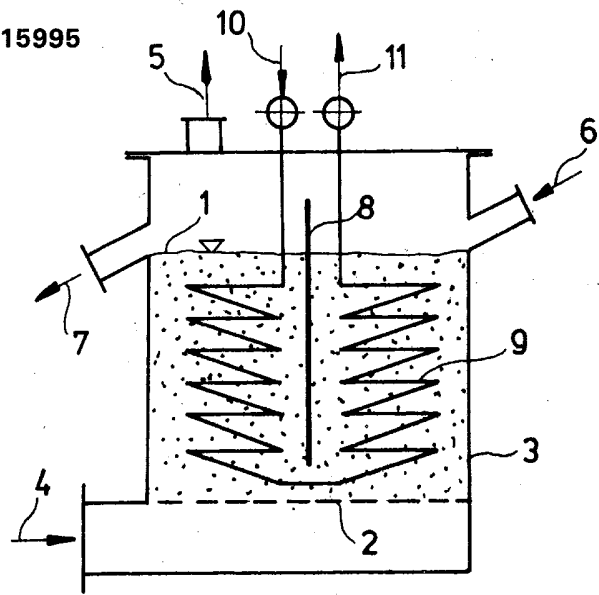
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že nejméně v jedné části teplosměnné fluidní vrstvy (1) je umístěna teplosměnná plocha (9).

3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že každá teplosměnná plocha (9) je uspořádána ve vnitřním prostoru obvodového pláště (3), aniž by s ním byla spojena nebo jím procházela.

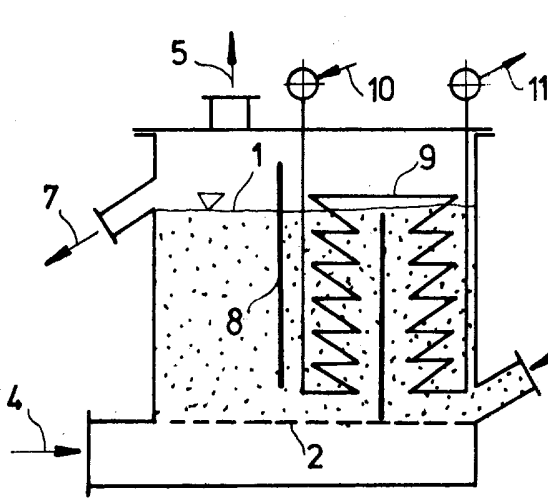
1 list výkresů



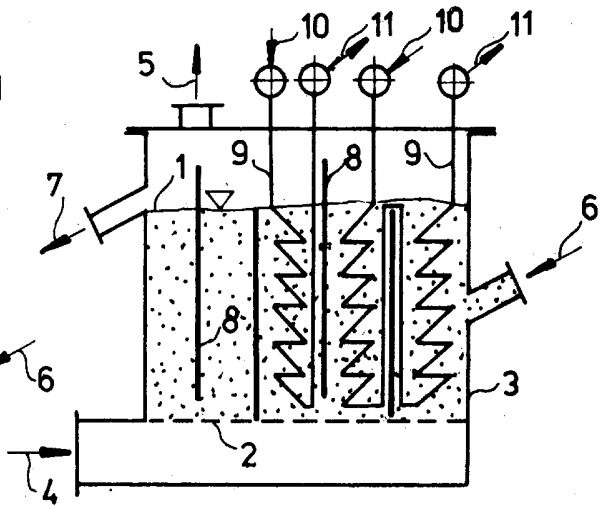
OBR. 1



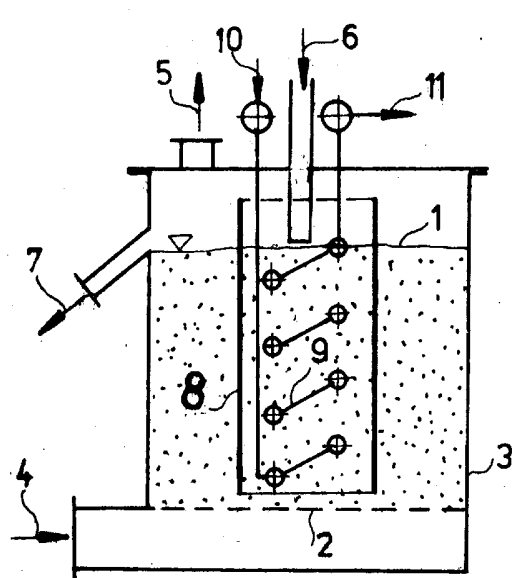
OBR. 2



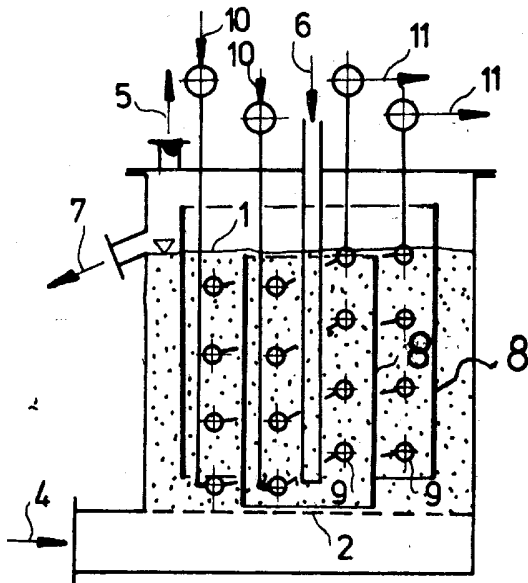
OBR. 3



OBR. 4



OBR. 5



OBR. 6