



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248362

(11) (81)

/22/ Přihlášeno 27 05 83
/21/ PV 3789-83

(51) Int. Cl.⁴
F 23 C 11/02

(40) Zveřejněno 17 07 86

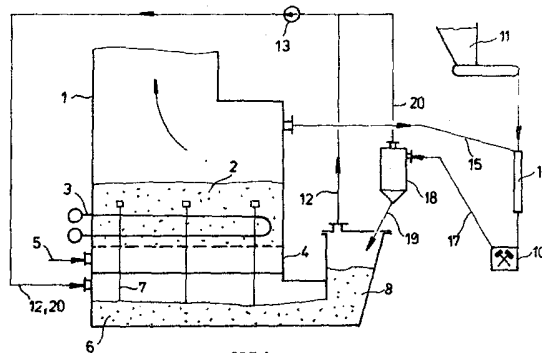
(45) Vydáno 16 11 87

(75)
Autor vynálezu

VILIMEC LADISLAV ing., OSTRAVA

(54) Způsob přípravy a dopravy paliva pro fluidní ohniště

Úkolem řešení je vytvořit způsob přípravy a dopravy paliva pro fluidní ohniště, který byl pro každé palivo, podle jeho vlastností a podle požadavků na účinnost jeho spalování a odsiřování, umožnil jeho potřebnou přípravu a dopravu. Za tím účelem se palivo před vstupem do fluidního ohniště rozdělí v odlučovači na hrubou frakci a brýdy s jemnou frakcí, načež se z odlučovače hrubá frakce zavádí do dopravního zařízení fluidní vrstvy a brýdy s jemnou frakcí samostatně do fluidní vrstvy. Z brýd je možno v odlučovacím zařízení odloučit jemnou frakci, která se samostatně zavádí do fluidní vrstvy a jejich zbytek do brýdových hořáků.



OBR.1

Výněz se týká způsobu přípravy a dopravy paliva pro fluidní ohniště za účelem vyhovění požadavkům pro jeho spalování ve fluidní vrstvě.

Jednou z předností fluidních ohnišť je jejich schopnost spalovat paliva s jejich rozdílnými vlastnostmi a to co do jejich výhřevností, obsahu vody, popela nebo síry a dále to, že při spalování sirnatých paliv umožňují odsiřování spalin dávkováním vápence do fluidní vrstvy.

Při spalování uhlí a současném odsiřování spalin se vápencem dávkuje do uhlí před vstupem do fluidní vrstvy, tedy například do zásobníku surového uhlí, nebo na dopravní zařízení. V případě úpravy uhlí drčením a sušením je vhodnější dávkovat vápencem až do upraveného paliva.

Při sušení uhlí horkým spalovacím vzduchem nebo spalinami v zásadě lze použít jak okruh s mezizásobníkem upraveného uhlí nebo tak zvaný okruh s přímým foukáním.

Při použití okruhu s mezizásobníkem upraveného uhlí má sušení dvojitý význam. Jednak umožňuje spolehlivou dopravu paliva a jednak zlepšuje tepelnou bilanci fluidní vrstvy tím, že se zmenší množství odváděného tepla spalinami z fluidní vrstvy a úměrně se zvětší chladicí výkon ponořené teplosměnné plochy ve fluidní vrstvě.

Břídý ze sušicího okruhu se spalují v břídových hořácích ve spalinách nad fluidní vrstvou nebo jsou po odloučení prachového uhlí vypouštěny do atmosféry. Okruh s mezizásobníkem je složitý a u prachového uhlí spalovaného v břídových hořácích nelze zajistit odsiřování spalin, případně se zvyšuje prašnost v okolí.

Výhodou je menší a méně proměnlivé množství spalin protékajících fluidní vrstvou. Při použití okruhu s přímým foukáním je zajištěna spolehlivá doprava uhlí a z hlediska bilance fluidní vrstvy se jedná o spalování surového nesušeného paliva.

Množství odváděného tepla spalinami z fluidní vrstvy je větší, k čemuž úměrně je menší tepelný výkon ponořené teplosměnné plochy. U veškerého spalovaného paliva lze zajistit účinné odsiřování, případně se nezvyšuje prašnost v okolí.

Jeho nevýhodou je větší množství spalin, protékajících fluidní vrstvou a jejich kolísání v závislosti na obsahu vody v surovém palivu a na výkonu fluidního ohniště. Doprava uhlí do fluidní vrstvy závisí na druhu paliva a jeho úpravě, dále na požadavcích kladených na technickou úroveň fluidního ohniště, to je účinnost spalování a odsiřování, regulační rozsah a podobně.

Je známa doprava uhlí do fluidní vrstvy šnekovými dopravníky, dále pohazováním na hladinu fluidní vrstvy, svislými palivovými svodkami na hladinu nebo pod hladinu fluidní vrstvy, pneumatická doprava pod hladinou fluidní vrstvy a fluidní doprava pod hladinu fluidní vrstvy.

Doprava šnekovými dopravníky je použitelná jen u malých zařízení a jen pro paliva, u nichž lze vyloučit nebo jednoduchým způsobem zamezit tvoření dehtových nálepů na částech dopravníku ve fluidní vrstvě. Další nevýhodou je místní přívod uhlí do fluidní vrstvy vzhledem k velkým vzdálenostem mezi jednotlivými dopravníky a tím větší nehomogenita fluidní vrstvy.

Při dopravě paliva pohazováním na hladinu fluidní vrstvy je sice palivo dopravováno na větší plochu fluidní vrstvy, ovšem dochází ke značnému úletu jemné frakce mimo fluidní vrstvu, což má za následek horší účinnost spalování a nižší účinnost odsiřování. Přívod paliva svislými nebo šikmými svodkami pod hladinu fluidní vrstvy má rovněž charakter místních přívodů, což vede k větší nehomogenitě fluidní vrstvy a tím ke snížení účinnosti spalování

a odsiřování. Musí se také zamezit vytváření dehtových nánosů na částech palivových svodek nad nebo ve fluidní vrstvě.

Pneumatická doprava zajišťuje rovnoměrný přívod paliva po celé ploše fluidního ohniště, ovšem s rostoucím počtem přívodů a zařízení pro rozdělení paliva značně komplikuje. Pneumatická doprava vyžaduje velké množství dopravního média, což vede k velkým rychlostem spalin ve fluidní vrstvě v místě přívodu a ke zvětšenému úletu jemnější frakce.

Zhoršuje se tím účinnost spalování a odsiřování, zlepšení se dosahuje recirkulací úletu, což vede ke konstrukci složitějších zařízení. Pneumatická doprava uhlí vyžaduje rovněž poměrně vysoké rychlosti dopravované směsi paliva, čímž se zvyšuje abraze práškovodů a části pro rozvod a dopravu paliva do fluidní vrstvy.

Fluidní doprava uhlí do fluidní vrstvy nejlépe splňuje podmínku rovnoměrné dopravy paliva po celé ploše fluidního ohniště. Pro dopravu je třeba jen malého množství dopravního média, celá doprava paliva je dobře a jednoduše regulovatelná. Nevýhodou je složitější fluidní rošt.

Nevýhody dosud známých manipulací s palivem pro fluidní ohniště se odstraní způsobem přípravy a dopravy paliva pro fluidní ohniště podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že palivo se před vstupem do fluidního ohniště rozdělí na hrubou frakci a brýdy s jemnou frakcí, načež se jak hrubá frakce, tak brýdy s jemnou frakcí zavádí samostatně do fluidní vrstvy.

Dále je podstatou to, že brýdy s jemnou frakcí se zavádí samostatně nad fluidní vrstvu kde se spalují. Také je podstatou i to, že z brýd se odloučí jemná frakce, která se samostatně zavádí do fluidní vrstvy.

Výhodou způsobu přípravy a dopravy paliva pro fluidní ohniště podle vynálezu je to, že pro každé palivo podle jeho vlastností a podle požadavků na účinnost spalování a odsiřování lze provést jeho odpovídající přípravu a dopravu.

Způsob přípravy a dopravy paliva pro fluidní ohniště podle vynálezu je v příkladném provedení schematicky znázorněn na přiložených výkresech, kde na obr. 1 je znázorněné schéma s odlučováním brýd a jejich spalováním v celém objemu fluidní vrstvy, na obr. 2 je schéma se spalováním brýd v brýdovém hořáku, na obr. 3 je schéma se spalováním brýd je v části fluidní vrstvy, na obr. 4 je schéma s alternativním uspořádáním spalování brýd jen v části fluidní vrstvy, na obr. 5 je schéma se spalováním brýd v brýdovém hořáku a jemné frakce v celém objemu fluidní vrstvy a na obr. 6 je schéma s alternativním provedením dopravy jemné frakce do fluidní vrstvy.

Způsobem znázorněným na obr. 1 je surové palivo podáváno ze zásobníku surového paliva podávčem 11 do sušícího zařízení 16, například spalínové proudové sušky, v níž se palivo suší spalínami 15 odsávanými z fluidního ohniště 1.

Ze sušícího zařízení 16 postupuje částečně vysušené palivo a spaliny 15 s odpařenou vodou z paliva, to je brýdy do drtícího zařízení 10, například tlukadlového drtiče, kde se palivo drtí na požadovanou velikost.

Drtící zařízení 10 má na výstupu zařazen jednoduchý šachtový třídič pro návrat částic větších než maximální rozměr fluidující částice paliva ve fluidní vrstvě 2. Upravené palivo, to je vysušené na požadovanou vlhkost a drčené na požadovanou velikost zrna, je dopravováno ventilačním účinkem brýd práškovodem 17 do odlučovače 18. Zde se od směsi brýd a drčeného paliva oddělí hrubá frakce, která je palivovou svodkou 19 svedena do fluidního palivového uzávěru 8 a brýdy s jemnou frakcí jsou odsávány brýdovým ventilátorem 13 skrze potrubí 20.

Teplota práškové směsi v práškovodu 17 se udržuje na hodnotě, která pro dané palivo a sušící a fluidační médium zaručuje bezpečný provoz.

Fluidující palivo z fluidního palivového uzávěru 8 je zařízením 6 pro fluidní dopravu paliva tvořících dopravních zařízení fluidní vrstvy 2 dopraveno pod fluidní rošt 4 a odtud palivovými přívody 7 do fluidní vrstvy 2. Spalovací vzduch se přivádí do fluidního roštu 4 přívodem 5 spalovacího vzduchu.

Odsávané brýdy potrubím 12 z fluidního uzávěru 8 včetně jemné nefluidující frakce paliva a brýdy z odlučovače 18 jsou brýdovým ventilátorem 13 dopraveny do prostoru zařízení 6 pro fluidní dopravu paliva a odtud opět palivovými přívody 7 do fluidní vrstvy 2.

Veškeré palivo, to je hrubá i jemná frakce, je dopraveno do fluidní vrstvy 2. Tím je zaručena maximální účinnost spalování a odsiřování. Tím, že spolu s palivem jsou do fluidní vrstvy 2 dopraveny i veškeré brýdy, musí se vzít v úvahu vyšší rychlosti spalin ve fluidní vrstvě 2 a menší tepelný výkon teplosměnné plochy 3 ponožené do fluidní vrstvy 2.

Při dopravě paliva a brýd zařízením 6 pro fluidní dopravu u paliva je zaručena největší rovnoměrnost přívodu hmot do fluidní vrstvy 2.

Způsob znázorněným na obr. 2 je surové palivo ze zásobníku surového paliva podávacím 11 dopraveno do drtícího zařízení 10. Palivo s požadovaným zrněním je pak dopravníkem 9 paliva dopraveno do fluidního palivového uzávěru 8.

V případě, že drtící zařízení 10 nemá vlastní třídící zařízení pro odloučení hrubé frakce, která není schopna fluidní dopravy, pak se odvod hrubé nefluidní frakce provede ve fluidním palivovém uzávěru 8. Odlučovač 18, sušící zařízení 16, drtící zařízení 10 a fluidní palivový uzávěr 8 tvoří zařízení pro přípravu a dopravu paliva.

Palivo schopné fluidní dopravy je zařízením 6 pro fluidní dopravu paliva dopraveno pod fluidní rošt 4 a odtud palivovými přívody 7 do fluidní vrstvy 2. Spalovací vzduch se do fluidního roštu 4 přivádí přívody 5 spalovacího vzduchu. Brýdy z fluidního uzávěru, to je fluidační tekutina z fluidního palivového uzávěru 8 a nefluidující jemná frakce, jsou brýdovým ventilátorem 13 dopraveny do brýdového hořáku 14, který je situován ve fluidním ohništi 1 v prostoru nad fluidní vrstvou 2.

Do fluidní spalovací vrstvy 2 je tedy dopravena pouze část paliva, jemná frakce je spalována ve spalinách ve vzhledu nikoliv ve fluidní vrstvě. To znamená, že u jemné frakce spalované ve vzhledu bude účinnost spalování stejná jako u klasických práškových kotlů a odsiřování spalin dávkováním vápence bude u této části paliva prakticky neúčinné.

Alternativně lze brýdy z fluidního palivového uzávěru 8 dopravit brýdovým ventilátorem 13 do zařízení 6 pro fluidní dopravu paliva.

Způsobem znázorněným na obr. 3 je směs paliva a brýd z drtícího zařízení 10 dopravena práškovodem 17 do odlučovačů 16. Odloučená hrubá frakce padá palivovou svodkou 19 do fluidního palivového uzávěru 8, odkud je zařízením 6 pro fluidní dopravu paliva dopravena pod fluidní rošt 4 s přívodem 5 spalovacího vzduchu a odtud palivovými přívody 7 do fluidní vrstvy 2.

Brýdy jsou odsávány brýdovým ventilátorem 13 a dopravovány do části 21 fluidní vrstvy 2. Tato část 21 fluidní vrstvy 2 je vytvořena z částic a je uspořádána před odvodem 26 popela. To znamená, že veškeré částice odváděné z fluidní vrstvy 2 dříve než jsou odvedeny odvodem 26 popela musí projít přes část 21 fluidní vrstvy.

Velikost plochy části 21 fluidní vrstvy 2 je určena množstvím dopravovaných brýd brýdovým ventilátorem 13. Část 21 je od zbytku fluidní vrstvy 2 oddělena přepážkou 22, která je ukončena pod hladinou fluidní vrstvy 2 a umožňuje průtok částic fluidní vrstvy 2 přes část 21 fluidní vrstvy 2 do odvodu 26 popela.

Dělicí přepážka 22 může být nechlazená, například vyzděná ze šamotu, nebo chlazená, například jako membránová stěna.

Stejně tak je rozdělen i fluidní rošt 4 takže do části 21 fluidní vrstvy 2 lze kromě brýd přivést samostatně i další regulační vzduch přívodem 24 regulačního vzduchu. Částice fluidní vrstvy 2 mají teplotu fluidní vrstvy například 800 až 900 °C.

S touto teplotou částice vstupují přes dělicí přepážku 22 do části 21 fluidní vrstvy 2. Jemné prachové uhlí, které je spolu s brýdami dopraveno do části 21 fluidní vrstvy 2 je tedy bezpečně zapáleno.

Rychlost fluidační tekutiny v části 21 fluidní vrstvy 2 se nastaví tak, aby byla zajištěna fluidace všech částic, které postupují z fluidní vrstvy 2 a tak, aby co nejvíce částic paliva z brýd zůstalo ve fluidní vrstvě 2 a co nejmenší podíl z nich šel do úletu.

Dosáhne se tak vysokého stupně vyhoření brýd. I ty nejmenší částice, které budou z fluidní vrstvy 2 vyneseny se bezpečně zapálí a částečně vyhoří. Rychlost fluidačního média v části 21 fluidní vrstvy 2 může být nižší než je rychlost ve fluidní vrstvě 2.

Při hoření brýd v části 21 fluidní vrstvy se uvolňuje odpovídající teplo, kterým se přivedené brýdy včetně nově vzniklých spalin ohřívají opět na teplotu 700 až 900 °C. Pro spalování brýd se využívá jednak vzduchu v brýdách obsaženém, jednak lze přivést další spalovací vzduch i přívodem 24 regulačního vzduchu.

Teplota části 21 vrstvy musí být větší než teplota zajišťující bezpečné spalování brýd například 700 °C, a menší než cca 950 °C, aby nedošlo ke struskování části 21 fluidní vrstvy 2. V případě vysoké teploty se tato sníží například přívodem většího množství vzduchu přívodem 24 regulačního vzduchu.

Výhodné je, aby teplota v části 21 fluidní vrstvy 2 byla co nejnižší, neboť pak bude i nízká teplota popelovin odváděných přes odvod 26 popela mimo fluidní ohniště 1. Spaliny z části 21 fluidní vrstvy 2 i spaliny z fluidní vrstvy 2 se mísí v prostoru nad fluidní hladinou a jejich teplo je využíváno v dalších teplosměnných plochách kotle.

Do části 21 fluidní vrstvy 2 se spolu s popelem z fluidní vrstvy 2 dostanou i částice aditiva, takže při spalování brýd dochází i k odsiřování spalin.

Spalování brýd odděleně v části 21 fluidní vrstvy 2 umožňuje využít všech výhod spalování paliva bez brýd ve fluidní vrstvě 2. Poměry ve fluidní vrstvě 2 jsou stejné jako při spalování brýd v brýdovém hořáku 14, ale zatímco v brýdovém hořáku 14 se odosáhne nízkého vyhoření a takřka žádného odsiřování brýd, tak v části 21 fluidní vrstvy 2 jsou brýdy spalovány i odsiřovány s vysokou účinností,

Alternativně může být hladina části 21 fluidní vrstvy 2 níže, než hladina fluidní vrstvy 2. Výška hladiny části 21 fluidní vrstvy 2 je určena polohou spodní hrany odvodu 26 popela. Výhodou takového provedení je nižší tlak brýd a tím i menší příkon pro pohon brýdového ventilátoru 13.

Způsobem, znázorněným na obr. 4, je část 21 fluidní vrstvy uspořádána samostatně mimo fluidní ohniště 1 a se zbytkem fluidní vrstvy 2 je spojena spojovacím kanálem 23.

Částice z fluidní vrstvy 2 protékají spojovacím kanálem 23 do části 21 fluidní vrstvy 2 a odtud odvozem 26 popela jsou odvedeny ze zařízení.

Obě části fluidní vrstvy 2, jak zbytek fluidní vrstvy 2, tak i část 21 fluidní vrstvy 2 jsou vytvořeny ze stejných částic. Jako fluidační médium jsou u části 21 fluidní vrstvy 2 použity brýdy a dále vzduch přivedený příívodem 24 regulačního vzduchu.

Stejně jako podle obr. 3, využívá se části 21 fluidní vrstvy 2 k účinnému spalování a odsiřování brýd. Spaliny z části 21 fluidní vrstvy 2 jsou zavedeny do prostoru fluidního ohniště 1 nad hladinu fluidní vrstvy 2 příívodem 25.

Po smísení se spalinami ve fluidním ohništi 1 je pak teplo spalin využíváno v teplo-směnných plochách 3 kotle. Výška hladiny části 21 fluidní vrstvy 2 se nastaví polohou odvodu 26 popela a může být stejná, nižší nebo vyšší než je výška zbytku fluidní vrstvy 2. Podle výšky hladiny v části 21 fluidní vrstvy 2 se řídí tlak v příívodu brýd a v příívodu 24 regulačního vzduchu.

Způsobem, znázorněným na obr. 5 jsou brýdy z fluidního palivového uzávěru 8 a brýdy z odlučovače 18 odsávány brýdovým ventilátorem 13 přes odlučovací zařízení 27 jemných částic, které je dimenzováno tak, aby se v něm dosáhlo vysokého stupně odloučení i jemných částic paliva.

Odloučení jemné částice paliva jsou práškovodem 29 svedeny do podáváče 28, například šnekového dopravníku, který palivo dopravuje práškovodem 29' do zařízení 6 pro fluidní dopravu paliva. Palivovými příívody 7 je odloučená jemná frakce z odlučovacího zařízení 27. jemných částic dopravena do fluidní vrstvy 2, kde se bezpečně zapálí.

Spalování případně i odsiřování probíhá s vysokou účinností. Alternativně lze odloučenou jemnou frakci dopravovat podáváčem 28 a práškovodem 29' přímo do fluidní vrstvy 2. Nevýhodou je místní příívod částic do fluidní vrstvy 2 a nebezpečí tvorby dehtových nánosů na konci práškovodu 29'.

Odloučené brýdy s malým podílem velmi jemné frakce paliva jsou z odlučovacího zařízení 27 jemných částic brýdovým ventilátorem 13 dopraveny do brýdového hořáku 14 v prostoru nad fluidní vrstvou 2. V brýdovém hořáku 14 lze zajistit vyhovující vyhoření brýd, ovšem nelze zajistit odsiřování spalin vzniklých spálením brýd.

Způsobem, znázorněným na obr. 6, je odloučená jemná frakce z odlučovacího zařízení jemných částic svedena práškovodem 29 do směšovacího kusu 30, kde se mísí s částí spalovacího vzduchu, například z příívodu 5 spalovacího vzduchu do fluidního roštu 4 a je pneumaticky dopravována do zařízení 6 pro fluidní dopravu.

Výhodou je spolehlivější příívod odloučené jemné frakce do fluidní vrstvy 2. Alternativně může být odloučená jemná frakce pneumaticky dopravena přímo do fluidní vrstvy 2. Nevýhodou je vysoká rychlost spalin ve fluidní vrstvě 2 v místě příívodu a tím i větší úlet částic z fluidní vrstvy 2.

Jemnou frakcí se pro daný případ rozumí velikost částic, jejichž prachová rychlost úletu je nižší než je rychlost fluidační tekutiny ve fluidním palivovém uzávěru 8 anebo ve fluidní vrstvě 2 a hrubou frakcí velikost částic, jejichž prachová rychlost úletu je vyšší než rychlost fluidační tekutiny ve fluidním palivovém uzávěru 8 nebo fluidní vrstvě 2.

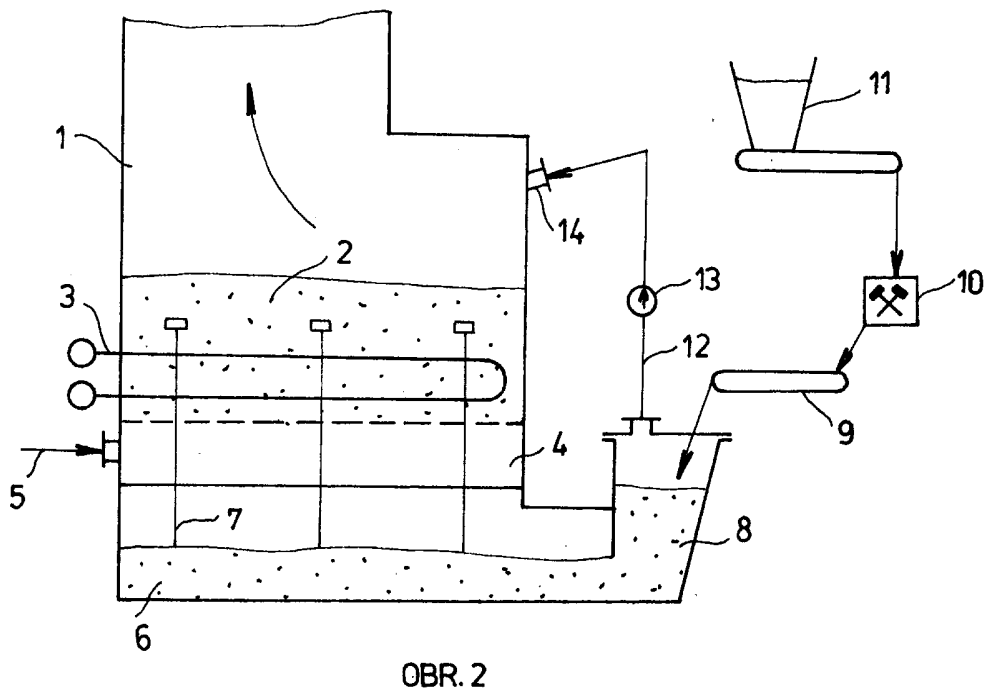
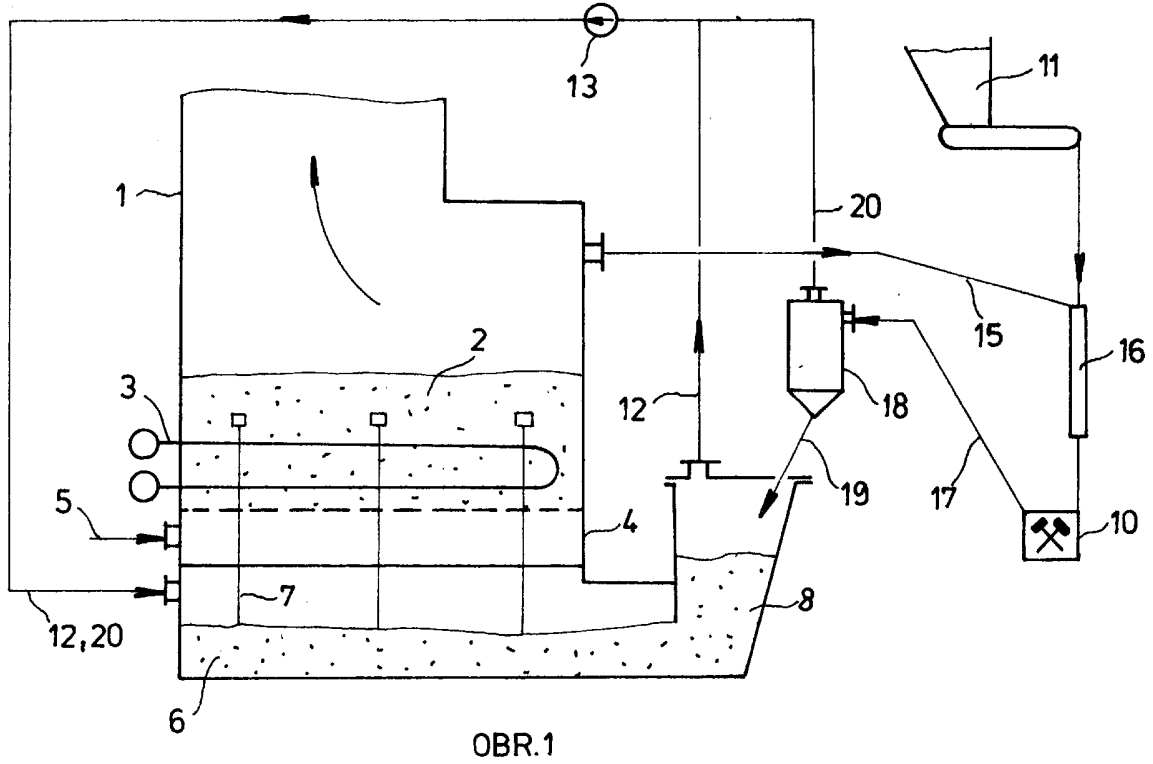
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

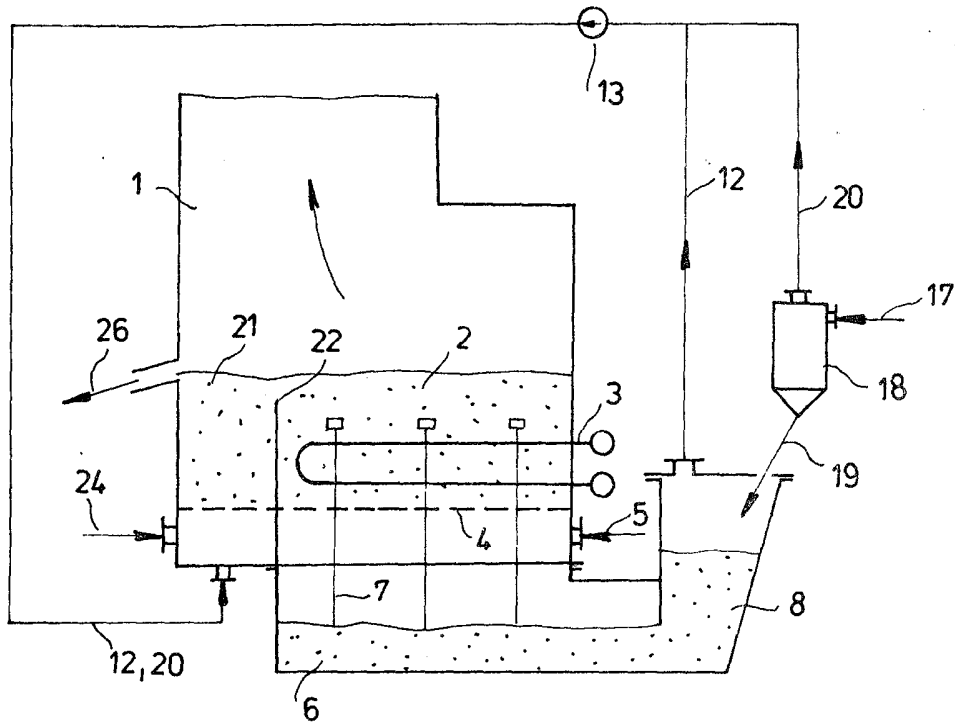
1. Způsob přípravy a dopravy paliva pro fluidní ohniště, vyznačený tím, že palivo se před vstupem do fluidního ohniště rozdělí na hrubou frakci a brýdy s jemnou frakcí, načež se jak hrubá frakce, tak brýdy s jemnou frakcí zavádí samostatně do fluidní vrstvy.

2. Způsob přípravy a dopravy paliva podle bodu 1, vyznačený tím, že brýdy s jemnou frakcí se zavádí samostatně mimo fluidní vrstvu a tam se spalují.

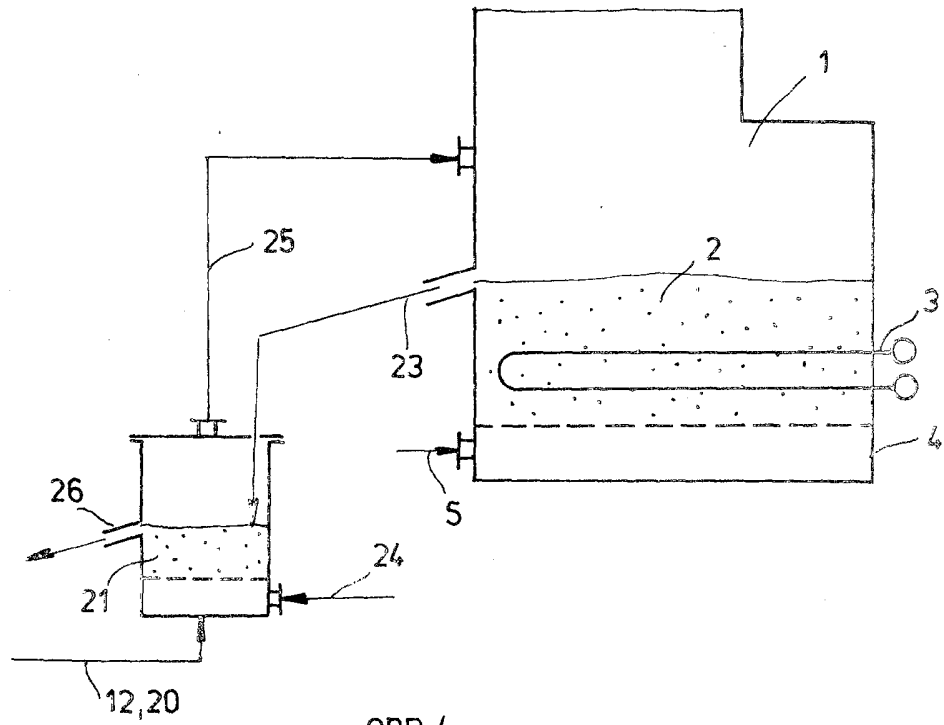
3. Způsob přípravy a dopravy paliva podle bodu 1, vyznačený tím, že z brýd se odloučí jemná frakce, která se samostatně zavádí do fluidní vrstvy.

3 výkresy

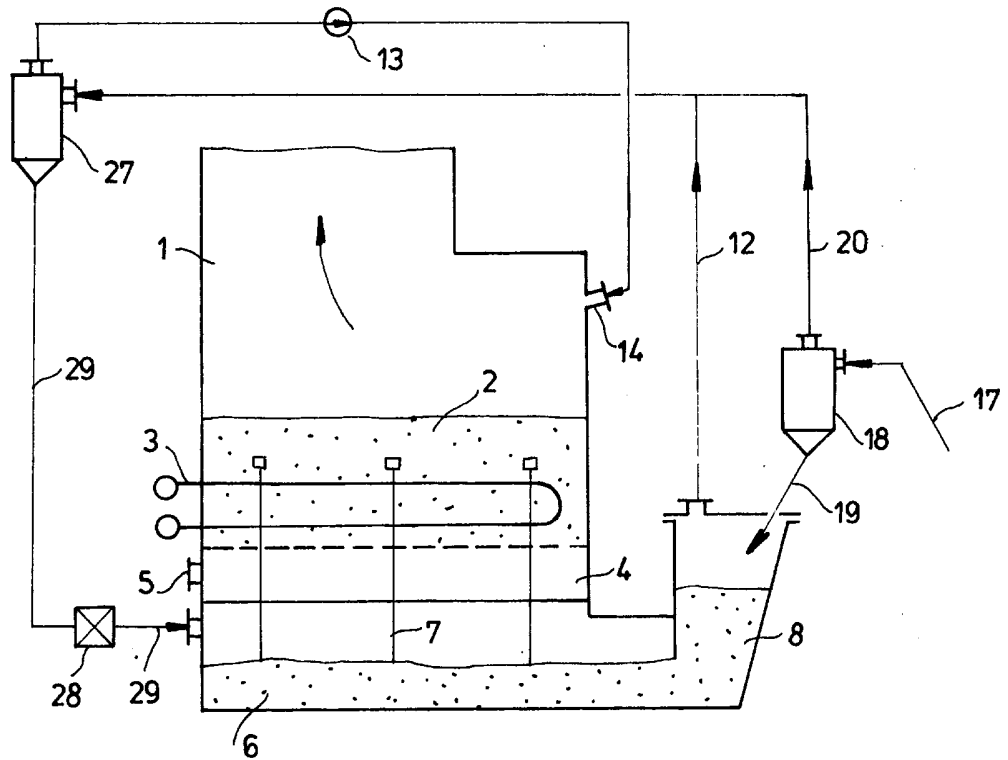




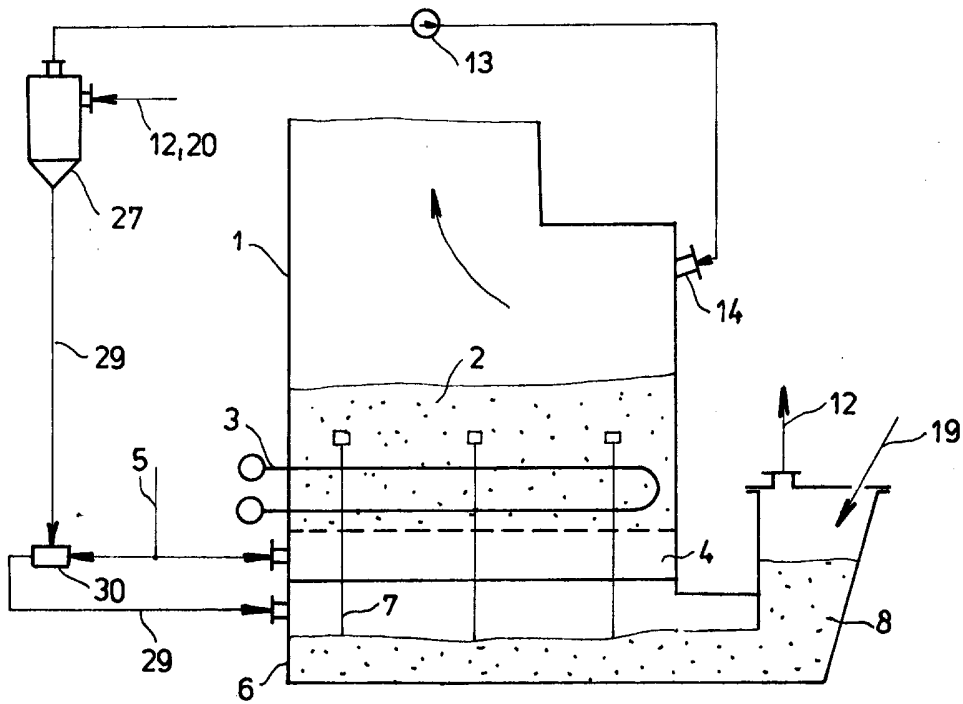
OBR.3



OBR.4



OBR. 5



OBR. 6