



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

253584

(11) (B2)

(51) Int. Cl.⁴
F 23 C 11/02

(22) Přihlášeno 23 11 83
(21) PV 8742-83
(32) (31) (33) Právo přednosti od 23 11 82
(3757/82) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 16 04 87

(45) Vydáno 15 09 88

(72) Autor vynálezu

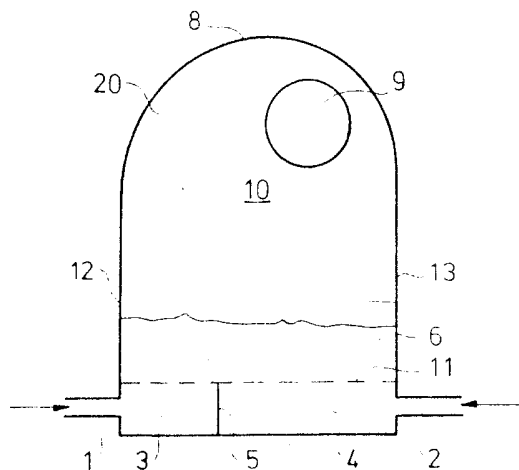
BOROSS LÁSZLÓ dr. ing., HORVÁTH FÉRENC ing.,
BUDAPEŠT (MLR)

(73) Majitel patentu

VILLAMOSENERGIAIPARI KUTATÓ INTÉZET, BUDAPEŠT (MLR)

(54) Zařízení na tepelný a/nebo látkový přenos

Řešení se týká zařízení na tepelný a a/nebo látkový přenos mezi různými materiály pro chemické a fyzikální děje, zejména pro spalování anebo zplyňování tuhých paliv, opatřeného jednak fluidizačním roštěm uspořádaným ve skříni tvořené dvěma vůči době protilehlými stěnami a uzavíracím víkem, jednak fluidizační vrstvou, která je udržována fluidizačním roštěm a obsahuje zrnité pevné látky, například palivo, volným prostorem nad fluidační vrstvou a alespoň jednou plynovou komorou pod fluidizačním roštěm. Podstata řešení spočívá v tom, že fluidizační rošt a/nebo plynová komora jsou opatřeny prostředky pro vytváření excentrického proudění plynu ve volném prostoru, které má alespoň podél části jedné protilehlé stěny větší rychlost než proudění podél druhé protilehlé stěny, a ve volném prostoru je asymetricky umístěn výstupní otvor.



Obr. 1

Vynález se týká zařízení k tepelnému a/nebo látkovému přenosu mezi různými materiály pro chemické a fyzikální děje, zejména pro spalování anebo zplyňování tuhých paliv, opatřeného jednak fluidizačním roštem uspořádaným ve skříni tvořené dvěma vůči sobě protilehlými stěnami a uzavíracím víkem, jednak fluidační vrstvou, která je udržována fluidizačním roštem a obsahuje zrnité pevné látky, například palivo, a jednak volným prostorem nad fluidační vrstvou.

Fluidizační zařízení se používají ve velkém rozsahu v mnoha průmyslových odvětvích, například pro výměnu tepla mezi práškovitou látkou a plynem, pro sušení, pro chemické děje a v poslední době rovněž pro topenářské účely. K technice spalování patří použití těchto zařízení jak pro přímé využití tepla, tak i pro zplyňování paliva.

U doposud známých spalovacích zařízení s fluidační vrstvou dochází k odvádění tepla především ve fluidační vrstvě, avšak kromě toho dochází v menší míře k odvádění tepla rovněž v prostoru nacházejícím se nad fluidační vrstvou. Plyn protékající vrstvou totiž s sebou strhává z této vrstvy menší částice, jejichž spalování pokračuje dále v prostoru nad fluidační vrstvou. V tomto prostoru se však nemůže dosáhnout úplného spalování částic unášených z fluidační vrstvy, takže popílek opouštějící zařízení obsahuje velké množství hořlavých částic.

Proto se u těchto zařízení musí větší část popílku z teplosměnných ploch odstraňovat. Aby se zamezilo tomuto nedostatku, bylo navrhováno instalovat za spalovacími zařízeními tohoto druhu odlučovače a oddělené hořlavé částice přivádět nazpět do fluidační vrstvy. Tato opatření však vyžadují poměrně vysoké náklady spojené s jejich instalací a provozem, přičemž použitá zařízení mají vysokou poruchovost a jsou náročná na údržbu.

Nedostatkem známých fluidizačních zařízení je rovněž ta skutečnost, že vzhledem k velkým plošným rozměrům mají velkou potřebu místa. U těchto zařízení je kromě toho nutné stejnoměrné rozložení zrn ve fluidační vrstvě, což vyžaduje zvlášť pečlivé a přesné podávání paliva. Aby se dosáhlo lepšího poměru dílčích zařízení, rozděluje se fluidační vrstva na několik sekcí. Tyto sekce musí však mít v provozním stavu dílčí zatížení, které by nebylo nižší než 60 až 70 % plného zatížení, protože v opačném případě by se fluidační vrstva ochladila na teplotu pod 700 °C, což je s ohledem na spalování neúnosné.

U jiného druhu doposud fluidizačních zařízení se vyvolává ve vnitřním prostoru zařízení cirkulace, takže částice paliva jsou přinuceny k rychlému pohybu. Tím se umožňuje neustálé vypírání částic ze spalovacího prostoru. Vyšší koncentrace prachu nutná pro dosažení účinného odvádění tepla a intenzivního spalování se dosahuje ve spalovacím prostoru pomocí cyklonu, který má zpravidla svislou osu a je odolný vůči působení vysokých teplot, například je zděný, přičemž prach oddělený v cyklonu se vede zpět do spalovací komory. Pomocí uvedeného řešení pracují tato zařízení se zatížením prachem, které je charakteristické pro spalování uhelného prachu a u fluidizačních zařízení je obvyklé.

Zplyňovací zařízení využívající fluidizace se používají pro výrobu průmyslového topného plynu anebo městského plynu přepravovaného v dálkovém potrubí, případně také jako první stupně vícestupňového spalovacího zařízení. Nejrozšířenějším druhem těchto zařízení je tak zvaný Winklerův generátor, u něhož se pro fluidizaci a pro zplyňování používá buď kyslíku a vodní páry, anebo vzduchu a vodní páry. Největší nedostatek zařízení využívajících kyslíku a vodní páry spočívá v tom, že pro zásobování zařízení kyslíkem je nutné přídavné zařízení, jehož instalace a provoz jsou velmi nákladné.

Naproti tomu zařízení využívající vzduchu a vodní páry může vyrábět pouze plyn o snížené výhřevnosti, tj. přibližně 5 MJ/m³. Takovýto plyn má velmi úzký rozsah použití. Dalším nedostatkem obou těchto zařízení je poměrně velký obsah popílku a tím způsobené velké ztráty.

Pro zvýšení výhřevnosti vyráběného plynu se používají zařízení se dvěma kouřovody. U těchto zařízení jsou dvě fluidační vrstvy. V jedné vrstvě nastává zplyňování při nedostatku vzduchu reakcí vodního plynu s vodní párou a v druhé vrstvě se spaluje směs koksu s popelem z prvního stupně. Tyto dvě fluidační vrstvy jsou navzájem spojeny prostřednictvím složitých dopravních, podávacích a regulačních ústrojí. Kouřový plyn stupně vyrábějícího teplo a plyn zplyňovacího stupně opouštějí zařízení odděleně od sebe.

Jak je ze shora uvedeného zřejmé, jsou tato zařízení řešena rovněž poměrně složitě a proto jsou i v tomto případě vysoké náklady na instalaci. Kromě toho je u těchto zařízení velká potřeba místa, provozně jsou těžkopádná a náročná na údržbu.

Vynález si klade za úkol odstranit nedostatky dosud známých zařízení a vytvořit zařízení na tepelný a/nebo látkový přenos mezi různými materiály pro chemické a fyzikální děje, zejména pro spalování a zplyňování tuhých paliv, jehož potřeba místa by byla menší a účinnost by přesto byla větší než u známých zařízení, u něhož by nebylo třeba použít přídavných ústrojí, snížily by se ztráty a obsah hořlavých částic v popílku za současného umožnění provozu s částečným zatížením.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje a vytčený úkol řeší zařízení na tepelný a/nebo látkový přenos pro chemické a fyzikální pochody mezi různými materiály, zejména na spalování nebo zplyňování pevných paliv, s fluidizačním roštem uspořádaným ve skříní opatřené dvěma navzájem protilehlými stěnami a uzavíracím víkem, s fluidační vrstvou udržovanou nad fluidační vrstvou a s alespoň jednou plynovou komorou pod fluidizačním roštem, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že fluidizační rošt i plynová komora jsou opatřeny prostředky pro vytváření excentrického proudění plynu ve volném prostoru, v jehož jedné boční stěně kolmé k protilehlým stěnám je uspořádán výstupní otvor.

Podle vynálezu je výhodné když prostředky pro vytváření excentrického proudění plynu jsou otvory ve fluidizačním roštu, které se ve směru k jedné z protilehlých stěn zmenšují.

U jiné výhodné formy provedení vynálezu jsou prostředky pro vytváření excentrického proudění plynu otvory ve fluidizačním roštu, jejichž rozteče ve směru k jedné z protilehlých stěn stále zvětšují.

Podle vynálezu je výhodné, když jsou prostředky pro vytváření excentrického proudění plynu tvořeny sekcemi plynové komory s rozdílným tlakem plynu.

Pro dokonalou funkci zařízení je výhodné, když jsou volný prostor a/nebo fluidační vrstva alespoň částečně rozděleny dělicí stěnou.

Výhodné provedení zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že plynová komory jsou od sebe odděleny mezistěnou, která je vytvořena jako pokračování alespoň jedné dělicí stěny.

Největší přednost zařízení podle vynálezu spočívá v tom, že uvnitř zařízení je vlastně vytvořen cyklon s vodorovnou osou, který vrací větší částice z volného prostoru zpět do fluidační vrstvy. Tímto se zabrání pronikání podstatného množství popílku a/nebo prachu či hořlavých částic ven ze zařízení.

Podle zkušeností získaných při zkušebním provozu prototypů je možno konstatovat, že řešení podle vynálezu vykazuje, kromě předností dosud známých fluidizačních zařízení, i přednosti neočekávané a přitom odstraňuje nedostatky známých zařízení. Vzhledem k tomu, že k oddělování prachu dochází ve spalovacím prostoru, je zatížení ploch výměníků tepla, které jsou instalovány za zařízením podle vynálezu, prachem podstatně sníženo a zařízení může být instalováno jako první stupeň bezprostředně před stupněm následujícím.

Do zařízení může být dokonce podávána uhelná drť, protože při provozu dochází k rozmělnění uhelných zrn.

Další přednost zařízení podle vynálezu spočívá v možnosti provozu za částečného zatížení. Pokud se podávání sekundárního vzduchu do části protékané proudem o větší rychlosti zmenší, může se seřídít fluidační vrstva, která představuje čtvrtinu až pětinu plného zařízení.

Další podrobnosti zařízení podle vynálezu budou blíže vysvětleny v následujícím popise příkladných provedení zařízení s odvoláním na příložené výkresy.

Na výkresech znázorňuje obr. 1 příkladné provedené zařízení podle vynálezu ve svislém řezu, obr. 2 druhé příkladné provedení ve stejném svislém řezu, obr. 3 svislý řez obdobným zařízením jako na obr. 2 s menšími změnami, obr. 4 svislý řez dalším příkladným provedením zařízení podle vynálezu vhodného zejména pro zplyňování, obr. 5 stejný svislý řez dalším příkladným provedením zařízení podle vynálezu a obr. 6 jiné příkladné provedení zařízení ve svislém řezu opatřené dvěma dělicími stěnami.

Jak je zřejmé z obr. 1, sestává těleso zařízení v podstatě ze dvou protilehlých stěn 12 a 13 a z uzavíracího víka 8. Mezi těmito protilehlými stěnami 12, 13 je uspořádán fluidační rošt 11, na němž je udržována fluidační vrstva 6. Nad fluidační vrstvou 6 je volný prostor 10, zatímco pod fluidizačním roštěm 11 jsou vytvořeny dvě plynové komory 3 a 4, které jsou od sebe odděleny mezistěnou 5.

Fluidizace se uskutečňuje působením plynu přiváděného do plynových komor 3 a 4 vstupy 1 a 2. Tímto plynem může být například vzduch, který proudí směrem vzhůru otvory, popřípadě tryskami fluidizačního roštu 11.

Podle vynálezu dochází ve volném prostoru 10 nad fluidační vrstvou 6 k excentrickému proudění plynu, které alespoň podél části jedné z protilehlých stěn, např. 12, má větší rychlost než je rychlost proudění plynu podél druhé protilehlé stěny 13. Tohoto opatření může být u zařízení podle vynálezu dosaženo několika způsoby.

Podle první varianty se dosáhne excentrického proudění plynu ve volném prostoru 10 speciálním vytvořením fluidizačního roštu 11, a sice takovým, že otvory, popřípadě trysky fluidizačního roštu 11 jsou ve směru k protilehlé stěně 13 postupně čím dál tím menší, popřípadě jsou uspořádány v postupně se zvětšujících vzájemných vzdálenostech. Přitom tlak v plynové komoře 3 může být stejný jako v plynové komoře 4, popřípadě mohou být obě plynové komory 3 a 4 vytvořeny jako jediná plynová komora 3 a za tímto účelem se odstraní mezistěna 5.

Taková provedení jsou znázorněna na obr. 5 a 6, které budou v další části popisu vysvětleny ještě podrobněji.

U zařízení dle obr. 1 může být dosaženo excentrického proudění plynu také tím, že v jednotlivých plynových komorách 3 a 4 jsou nastaveny rozdílné tlaky plynu. Jestliže např. tlak v plynové komoře 3 je větší než v plynové komoře 4, pak bude také rychlost proudění plynu podél stěny 12 větší, než rychlost proudění plynu podél druhé protilehlé stěny 13.

Ve volném prostoru 10 zařízení je asymetricky umístěn výstupní otvor 9, a to tak, že jeho střed je současně středem asymetrického proudění plynu ve volném prostoru 10. Vzniku tohoto asymetrického proudění napomáhá rovněž vytvoření vypouklého uzavíracího víka 8. Toto může být interpretováno rovněž tak, že tímto provedením je vlastně vytvořen cklon, jehož středová osa je rovnoběžná s protilehlými stěnami 12 a 13, avšak neleží ve středové rovině zařízení, takže cyklon je uspořádán asymetricky.

Při objasnění funkce zařízení dle obr. 1 se vychází z toho, že rychlost proudění plynu podél jedné protilehlé stěny 12 je větší než podél protilehlé stěny 13. Plyn proudící směrem vzhůru z plynové komory 3 fluidizačním roštem 11 a fluidační vrstvou 6 s sebou z fluidační vrstvy 6 unáší částice, které se ve volném prostoru 10, zejména v jeho horní části, dostávají do cyklonového prostoru 20, tj. do cyklonového proudění, které je asymetrické vůči zařízení. Větší částice se pohybují v blízkosti uzavíracího víka 8 a dále podél protilehlé stěny 13 dolů, dokud se nestřetnou s plynem proudícím směrem vzhůru z plynové komory 4, který unáší tyto částice opět vzhůru do blízkosti protilehlé stěny 12.

Takto vzniká asymetrické cyklonové proudění, v jehož přibližně středové ose se nachází výstupní otvor 9. Toto umístění výstupního otvoru 9 má za následek, že se do něj dostanou pouze kouřové plyny a úplně vyhořelé menší částice. Příliš velké částice, jejichž směr pohybu nemůže být změněn prouděním usměrněným vzhůru z plynové komory 4, padají dolů zpět do fluidační vrstvy 6. Odstatní částice se pohybují ve volném prostoru 10 tak dlouho, dokud nenastane jejich úplné spálení. Vzhledem k tomu, že z prostoru nad plynovou komorou 3 se částice odstraňují ve větším množství než nad plynovou komorou 4 a v blízkosti protilehlé stěny 13 padají částice zpět dolů, dochází k migraci fluidační vrstvy 6 ve směru k protilehlé stěně 12.

V příkladném provedení znázorněném na obr. 2 je zařízení na rozdíl od provedení podle obr. 1 opatřeno zakřiveným fluidizačním roštem 11, na kterém je uspořádána dělicí stěna 14, která alespoň částečně rozděluje volný prostor 10 a fluidační vrstvu 6, přičemž dělicí stěna 14 je vytvořena jako pokračování mezistěny 5. Mezi fluidizačním roštem 11 a dělicí stěnou 14 je vytvořen průchod 18 pro fluidační vrstvu 6. Dále je na obr. 2 znázorněn kanál 19 pro zrnité palivo. Kromě toho může být jedním nebo několika vstupními otvory 15, 16 a 17 přiváděn sekundární vzduch.

Dělicí stěna 14 u tohoto příkladného provedení umožňuje lepší oddělení proudění, které má větší rychlost od proudění, jehož rychlost je menší. Asymetrické cyklonové proudění zde vzniká stejně jako u provedení podle obr. 1.

U příkladného provedení podle obr. 3 se sekundární vzduch přivádí jen dvěma vstupními otvory 16 a 17, které však mají středové osy navzájem kolmé. Kanál 19 pro zrnité palivo je uspořádán v blízkosti vstupních otvorů 16 a 17.

U tohoto provedení se může dosáhnout toho, že nad plynovou komorou 3 se vytvoří tak zvaná rychlá fluidační vrstva 6, což znamená, že zde dochází k nepřetržitému proudění materiálu směrem vzhůru, které je samozřejmě intenzivním turbulentním prouděním. Vhodným vytvořením fluidizačního roštu 11 a/nebo nastavením tlaku v plynové komoře 3 může být udržována fluidační vrstva 6 i zde, pokud je to žádoucí. Výška a tvar povrchu fluidační vrstvy 6 se může měnit změnou těchto parametrů, popřípadě změnou přívodu sekundárního vzduchu vstupním otvorem 16 a/nebo vstupním otvorem 17. Například v případě, že se sekundární vzduch přivádí jen vstupním otvorem 17, bude tloušťka vrstvy částic ve fluidační vrstvě 6 nad plynovou komorou 3 rovněž menší, což je zvláště výhodné vzhledem ke sníženému obvodu tepla chladičemi trubkami při částečném zatížení.

Na obr. 4 je znázorněno příkladné provedení zařízení podle vynálezu, které může být použito pro zplyňování. S dělicí stěnou 14 je zde spojena vodicí deska 21. Mezi dělicí stěnou 14 a vodicí deskou 21 je vytvořen plynový sběrný prostor 22, který je v blízkosti místa spojení dělicí stěny 14 a vodicí desky 21 opatřen odváděcím otvorem 23 plynu.

Vodicí deska 21 zasahuje do fluidační vrstvy 6, ponechává však přitom větší průchod pro částice ve fluidační vrstvě 6 nad plynovou komorou 4.

V části 7 prostoru nad plynovou komorou 3 dochází ke spalování, přičemž se zde udržuje větší rychlost proudění. Větší částice padají mezi vodící deskou 21 a protilehlou stěnou 13 zpět dolů do fluidační vrstvy 6. Zplodiny spalování zbavené prachu v důsledku asymetrického cyklonového proudění a odváděné výstupním otvorem 9 ven obsahují ještě značné množství tepla, které by mohlo být využito ve výměníku tepla instalovaném za zařízením. Toto teplo může být použito buď pro předehřívání spalovacího vzduchu anebo paliva, popřípadě pro výrobu páry.

V plynovém sběrném prostoru 22 a ve fluidační vrstvě 6, která se, v tomto prostoru nachází, se palivo pouze odplyňuje a zplyňuje a fluidizovaný prach, opouštějící tento plynový sběrný prostor 22 průchodem 18, obsahuje ještě hodně hořlavých částic, které shoří úplně v části 7 prostoru nad plynovou komorou 3, popřípadě v cyklonovém proudění. Přitom se ohřívají nejen kouřové plyny, ale také částice, které padají dolů do fluidační vrstvy 6, což příznivě ovlivňuje průběh zplyňování.

Plyn vznikající v zařízení dle tohoto příkladu provedení má střední výhřevnost a obsahuje těkavé složky paliva, vodní plyn vzniklý z vodní páry a popřípadě i vzdušný plyn. Po případném dalším zpracování se tento plyn může s výhodou použít v běžně známém zařízení. Toto příkladné provedení zařízení podle vynálezu může tvořit první zplyňovací stupeň dvoustupňového spalovacího zařízení, přičemž může být použito rovněž pro kotle na zemní plyn anebo kotle olejové, protože vytvořený plyn obsahuje velmi málo prachu a popela.

Z téhož důvodu je zařízení podle vynálezu vhodné pro přizpůsobení běžně známých kotlů na uhlovodík spalování uhlí, aniž by byla nutná přestavba těchto kotlů.

Jak již bylo dříve uvedeno, jsou na obr. 5 a 6 znázorněna příkladná provedení zařízení podle vynálezu, u nichž dochází k asymetrickému proudění ve volném prostoru 10 působením fluidizačního roštu 11, pod nímž je umístěna jen jedna plynová komora 3. Je zde účelně vytvořena dělicí stěna 14, která je strmě nakloněna, nezasahuje do fluidační vrstvy 6 a tvoří zároveň jednu ohraničující stěnu kanálu 19 pro přiváděné palivo. Z ostatních hledisek je funkce tohoto zařízení stejná, jak již bylo shora popsáno.

Na obr. 6 je znázorněno zařízení opatřené dvěma dělicími stěnami 14 a 14', z nichž jedna dělicí stěna 14 zasahuje do fluidační vrstvy 6, zatímco druhá dělicí stěna 14' do fluidační vrstvy 6 nezasahuje a je strmě skloněna podobně jako dělicí stěna 14 v provedení podle obr. 5. Volný prostor 10 je tak rozdělen na tři části, přičemž rychlosti proudění v jednotlivých částech se směrem od protilehlé stěny 12 k protilehlé stěně 13 snižují. Vytvoření stěn 14 a 14' napomáhá vzniku symetrického cyklonového proudění. Funkce zařízení je u tohoto provedení stejná jako u provedení předcházejícího.

V jiném případě může zařízení podle vynálezu sloužit pro vázání a odstraňování obsahu síry ze zplodin spalování. Pro tento účel se může vycházet z příkladného provedení zařízení znázorněného na obr. 1, přičemž fluidační vrstva 6 může sestávat ze zásadité látky obsahující například CaO nebo MgO. Vstupy 1 a 2 může být do plynových komor 3 a 4 dmýchán znečištěný plyn, který má být vyčištěn, přičemž tlaky plynu jsou vhodné voleny předem. Při proudění fluidační vrstvou 6 a také potom ve volném prostoru 10 na fluidační vrstvou 6 je plyn ve styku se zásaditými látkami. Tím se podstatně prodlouží doba styku mezi zásaditými látkami a znečištěným plynem a to natolik, že je postačující pro ochlazení plynu až na rosny bod, popřípadě pro vázání obsahu anhydridu kyseliny sírové v plynu. Anhydrid kyseliny sírové se částečně odstraňuje ze zařízení jako síran výstupním otvorem 9.

U jiného provedení zařízení sloužícího těmto účelům může najít použití řešení podle obr. 2, přičemž plyn, který má být čištěn, může být dovnitř z větší části vháněn vstupním otvorem 16. Přitom se vstupy 1 a 2 přivádí jen poměrně malé množství plynu, tj. jen tolik, aby bylo možno udržovat fluidační vrstvu 6. V důsledku toho se může vynechat dělicí stěna

14, protože i samotné dmýchání plynu vstupním otvorem 16 je postačující pro vyvolání excentrického proudění plynu.

U obou shora uvedených provedení může ochlazování plynu na rosný bod napomáhat uspořádání ve volném prostoru 10 chladicích trubek. Toto opatření je však známé, takže nevyžaduje podrobnější vysvětlení.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení na tepelný a/nebo látkový přenos pro chemické a fyzikální pochody mezi různými materiály, zejména na spalování nebo zplyňování pevných paliv, s fluidizačním roštem uspořádaným ve skříni opatřené dvěma navzájem protilehlými stěnami a uzavíracím víkem, s fluidační vrstvou udržovanou fluidizačním roštem a obsahující zrnité pevné látky, např. paliva, s volným prostorem na fluidační vrstvou a s alespoň jednou plynovou komorou pod fluidizačním roštem, vyznačující se tím, že fluidizační rošt (11) i plynová komora (3, 4) jsou opatřeny prostředky pro vytváření excentrického proudění plynu ve volném prostoru (10), v jehož jedné boční stěně kolmé k protilehlým stěnám (12, 13) je uspořádán výstupní otvor (9).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že prostředky pro vytváření excentrického proudění plynu jsou otvory ve fluidizačním roštu (11), které se ve směru k jedné z protilehlých stěn (12, 13) zmenšují.

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že prostředky pro vytváření excentrického proudění plynu jsou otvory ve fluidizačním roštu (11), jejichž rozteče se ve směru k jedné z protilehlých stěn (12, 13) stále zvětšují.

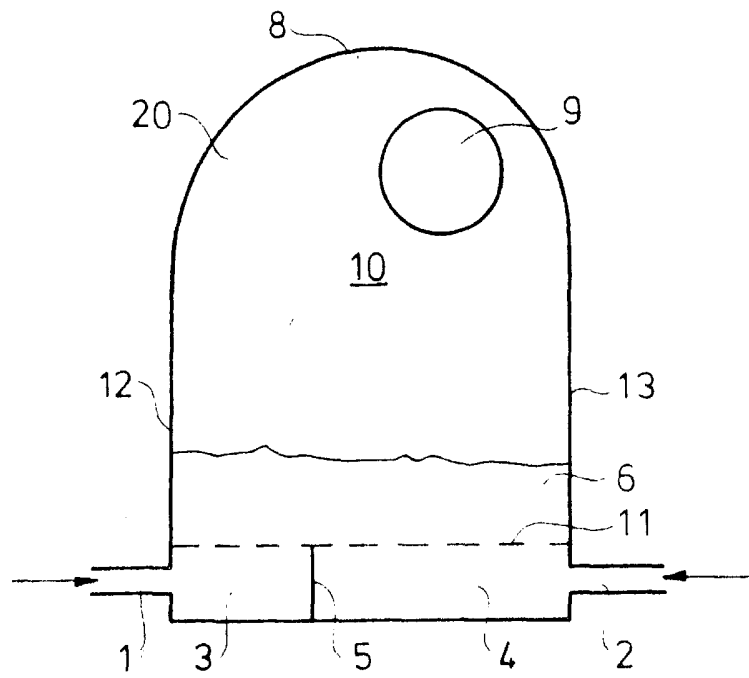
4. Zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že prostředky pro vytváření excentrického proudění plynu jsou sekce plynové komory (3, 4) s rozdílným tlakem plynu.

5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že volný prostor (10) a/nebo fluidační vrstva (6) jsou alespoň částečně rozděleny dělicí stěnou (14, 14').

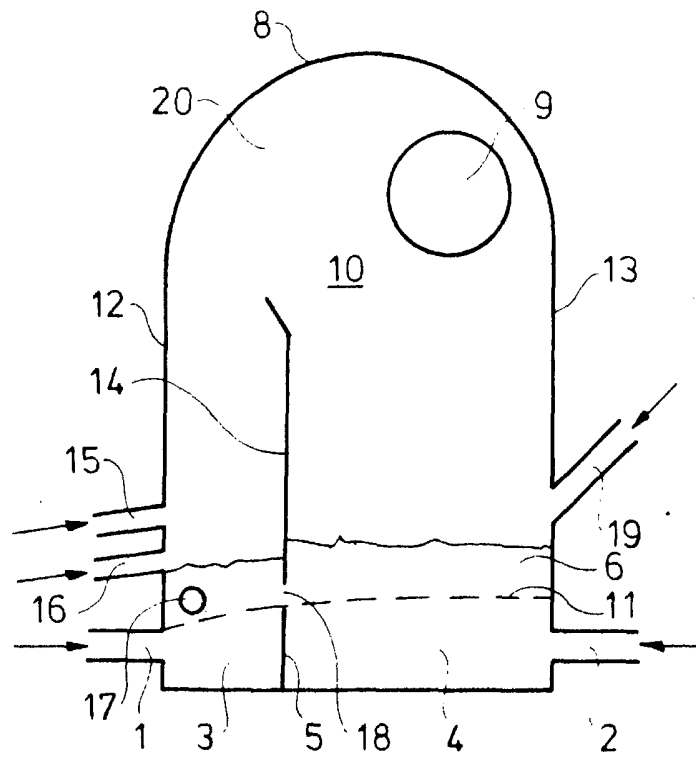
6. Zařízení podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že plynové komory (3, 4) jsou od sebe odděleny mezistěnou (5), která je vytvořena jako pokračování alespoň jedné dělicí stěny (14).

3 výkresy

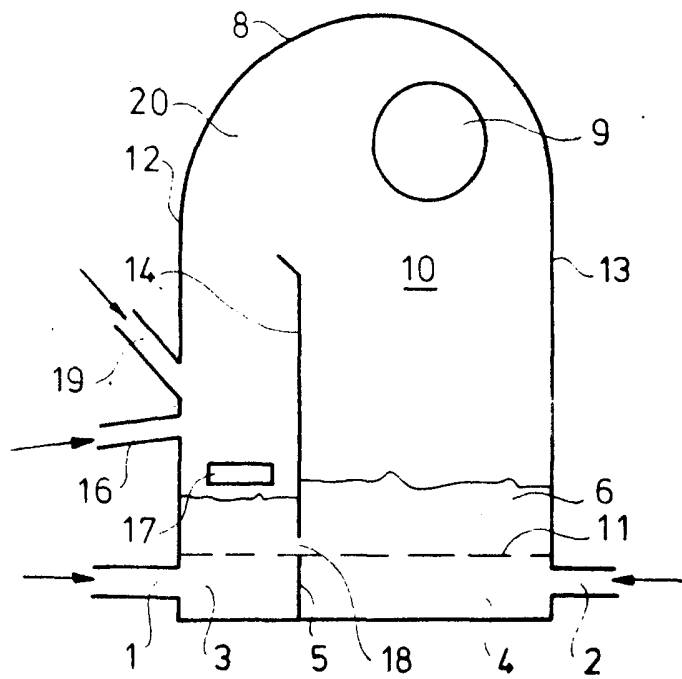
253584



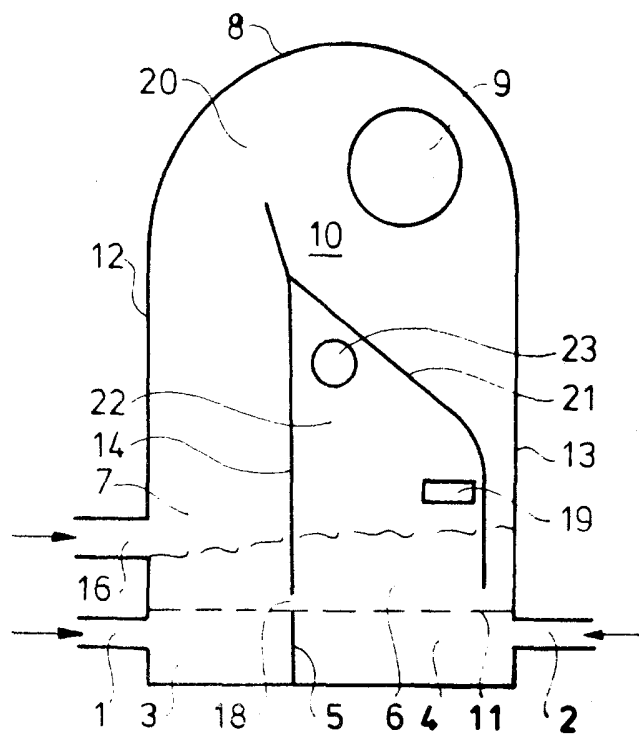
Obr. 1



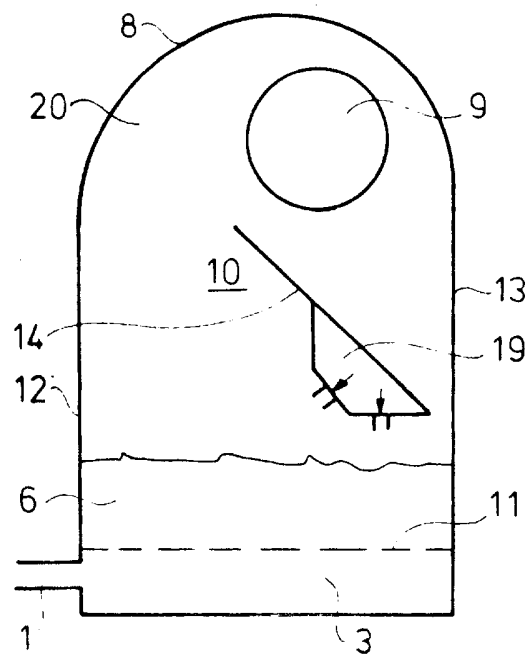
Obr. 2



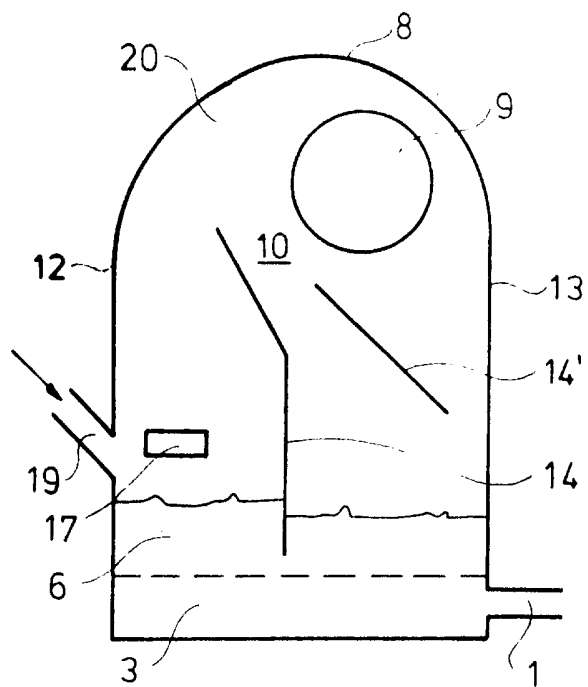
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6