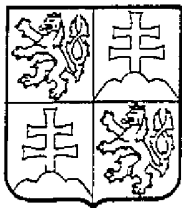


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU (12)

(21) 00020-91.H

(13) A3

5(51) B 01 D 45/18
B 01 D 45/08
F 23 J 15/00

(22) 07.01.91

(32) 08.01.90

(31) 90/461707

(33) US

(40) 13.08.91

(71) The Babcock and Wilcox Company, New Orleans, Louisiana, US

(72) Belin Felix, Brecksville, Ohio, US
James David Eric, Baberton, Ohio, US
Walker David Judson, Wadsworth, Ohio, US

(54) Odlučovač částic vnitřního nárazového typu

(57) Odlučovač částic vnitřního nárazového typu pro cirkulační vířivé spalovací zařízení sestává z mnoha konkávních nárazových článků (12) upevněných v krytu (16) pece, přičemž tyto nárazové články (12) se rozkládají stejnoměrně v alespoň dvou přesazených řadách napříč celého výstupního otvoru (18) z pece těsně proti proudu a rovněž se rozkládají po délce výstupního otvoru (18) a končí v místě pod zvýšeným spodním okrajem tohoto výstupního otvoru (18), přičemž zachycené částice padají bez překážek a usměrňování přímo pod nárazové články (18) a podél zadní stěny (22) krytu (16) pece, takže se navracejí a opět začleňují do oběhu, přičemž přesazené řady jsou od sebe v odstupe rovnajícím se alespoň 50 % vzdálenosti mezi sousedními nárazovými články (12) a jedna řada má od zadní stěny (22) krytu (16) pece odstup menší než je hloubka nárazového článku (12).

~~MP - 1211 - 90 - Če~~

~~07.1.91~~

~~000908~~

Odlučovač částic vnitřního nárazového typu

Oblast techniky

Vynález se týká odlučovače částic vnitřního nárazového typu pro cirkulační vířivá spalovací zařízení, zejména odlučovače umístěného v prostoru volného okraje těsně proti proudu od výstupu ze spalovacího zařízení.

Dosavadní stav techniky

Používání odlučovačů částic nárazového typu pro odstranění pevných částic materiálu obsažených v plynu je dobře známé. Typické příklady těchto odlučovačů částic jsou uvedeny v patentech US 2 083 764 /Weisgerber/, US 2 163 600 /How/, US 3 759 014 /Von Dyken, II a kol./, US 4 253 425 /Gamble a kol./ a US 4 717 404 /Fore/.

Ve vztahu k vířivým spalovacím zařízením lze odlučovače částic rozdělit do dvou kategorií a to na vnější nebo vnitřní. Odlučovače částic vnějšího typu jsou takové, které jsou umístěny vně krytu pece a jejich příklady jsou uvedeny například v patentech US 4 640 201 a 4 679 511 /Holmes a kol./, US 4 672 918 /Engstrom a kol./ a US 4 683 840 /Morin/. Odlučovače částic vnitřního typu jsou takové, které jsou uvedeny v patentech US 4 532 871 a 4 589 352 /Van Gasselt a kol./, US 4 699 068, 4 708 092 a 4 732 113 /Engstrom/ a US 4 730 563 /Thornblad/.

Tyto posledně jmenované odlučovače vnitřního typu buď mají přepážky napříč celého prostoru volného okraje, které se

obtížně zbavují nánosů a upevňují nebo mají jednu vnitřní přepážku a uspořádání pro skluz částic, které se velmi podobá vnějšímu typu odlučovače částic.

Úkolem vynálezu je vytvořit odlučovač částic, který je umístěn v krytu pece, ale který nevytváří překážku ve volném okraji pece. Dalším úkolem vynálezu je vytvořit odlučovač částic vnitřního typu, který nevyžaduje žádného přestavění krytu pece nebo skluzů pro sebrané částice. Dalším úkolem vynálezu je zvýšit průměrnou hustotu fluidního lože v peci a dobu zdržení částic. Tato zvýšení zvětšují intenzitu přenosu tepla v peci a zlepšují účinnost přeměny uhlíku. Navíc zlepšeným užíváním sorbentů nastává větší zachycování síry aniž by se zvýšila intenzita vnitřní cirkulace částic.

Podstata vynálezu

Uvedené úkoly splňuje odlučovač částic vnitřního nárazového typu pro cirkulační vířivá spalovací zařízení, podle vynálezu, jehož podstatou je, že sestává z mnoha konkávních nárazových článků upevněných v krytu pece a rozkládajících se stejně, alespoň ve dvou přesazených řadách, napříč celého výstupního otvoru z pece těsně proti proudu. Tyto nárazové články rovněž zasahují za spodní zvýšený okraj tohoto otvoru, čímž umožňují padání sebraných částic bez překážek a usměrňování přímo pod tyto články do spodní části pece pro jejich opětné navrácení do oběhu.

Přesazené řady nárazových článků jsou od sebe v odstupu o vzdálenost rovnající se 50% až 70% vzdálenosti mezi sousedními články, přičemž jedna řada je v odstupu od krytu pece nebo výstupního otvoru pece o vzdálenost ne větší než 15% hloubky konkávních nárazových článků.

Podle výhodného provedení je ke spodní koncové části

nárazových článků připevněna přepážka bránící vertikálnímu průchodu plynu mezi těmito články.

Přehled obrázků na výkresech

Obr. 1A je schematickým nárysem znázorňujícím část cirkulačního vířivého spalovacího zařízení a vynález,

obr. 1B je schematickým půdorysem znázornění podle obr. 1A,

obr. 2A je schematickým nárysem podobně jako v obr. 1A, ale se znázorněným dalším vnitřním odlučovačem částic ve směru po proudu,

obr. 2B je schematickým půdorysem znázornění podle obr. 2A,

obr. 3 je schematickým nárysem podobně jako v obr. 1A, ale se znázorněnou plochou konvekčního vytápění ve směru po proudu;

obr. 4 je schematickým půdorysem znázorňujícím částí nárazových článků a jejich umístění v krytu pece,

obr. 5 je schematickým nárysem znázorňujícím vynález s horizontální přepážkou,

obr. 6 je schematickým nárysem znázorňujícím vynález se skloněnou přepážkou a

obr. 7 je schematickým nárysem nálevkovitých nárazových článků.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1, 2 a 3 je znázorněna vždy část cirkulačního vířivého spalovacího zařízení 10. Jak je patrné, je spalovací zařízení 10 opatřeno alespoň jednou, ale výhodně dvěma nebo více řadami

nárazových článků 12 upevněných v klenbě nebo stropu spalovacího zařízení 10. Tyto nárazové články 12 mohou být použity jako odlučovač prvního stupně, za nímž je průchod 20 spalin, spojující jej s dalšími odlučovači nebo topnými plochami, jako na obr. 1, s dalšími nárazovými články 30 upravenými po proudu, jako na obr. 2, nebo ve spojení s plochou 32 konvekčního vytápění v průchodu směrem po proudu, jako na obr. 3.

V každém případě však nárazové články 12 nejsou rovinné; mohou mít tvar U, E, W nebo jakýkoli jiný tvar pokud budou mít konkávní povrch. Dvě řady nárazových článků 12 jsou vzájemně přesazeny tak, že když jimi procházejí spaliny 14, dochází k narážení pevných částic, v nich obsažených na konkávní povrch. Potom tyto sebrané částice budou volně padat dolů, čímž opět protnou proud spalin 14.

Nárazové články 12 jsou umístěny v krytu 16 pece zcela napříč a těsně proti proudu od výstupního otvoru 18 pece. Výstupní otvor 18 pece není menší než 70% šířky stěny spalovacího zařízení 10, přičemž ideálně se rozkládá po celé její šířce napříč, se stejně rozloženými nárazovými články 12. Každý nárazový článek 12 kromě toho, že zakrývá výstupní otvor 18, zasahuje až za zvýšený spodní okraj výstupního otvoru 18 přibližně o 30 cm.

V tomto případě, když spaliny 14 vystupují z krytu 16 pece, musí nejprve projít nárazovými články 12, jak je znázorněno, umístěnými proti proudu těsně u výstupního otvoru 18. Výhodně je průchod 20 spalin po proudu do výstupního otvoru 18 uspořádán tak, že nedochází k žádné podstatné změně směru proudu spalin 14 ani k žádné redukci velikosti průchodu 20 spalin hned za výstupním otvorem 18. Podle výhodného provedení není provedena žádná změna velikosti vedení nebo směru ve vzdálenosti od výstupního otvoru 18 rovnající se: /1/ měřeno ve svislém směru, 25% délky nárazových článků 12; nebo /2/ měřeno ve vodorovném směru, 25%

šířky výstupního otvoru 18.

Na obr. 4 je znázorněno uspořádání každého nárazového článku 12 v krytu 16 pece. Vztahová značka A označuje vzdálenost mezi sousedními články 12. Vztahová značka B označuje překrytí nebo přesah jednoho článku 12 v řadě za vzdálenost A v sousední řadě. Hodnota přesahu B je obecně 5% až 15% vzdálenosti A. Vztahová značka C označuje vzdálenost mezi sousedními řadami, přičemž její hodnota je obecně od 50% do 75% vzdálenosti A. Vztahová značka D označuje odstup zadní řady od zadní stěny 22 pece. Odstup D činí obvykle 15% nebo méně vyduťlosti /konkávnosti/ nárazových článků 12, aby se zmenšil obtok. Tato vyduťlost je označena jako vzdálenost E.

Ke krytu 16 pece jsou připevněny přepážky 24 tvaru L, a to u konce každé řady nárazových článků 12. Každá přepážka 24 se rozkládá po celé délce příslušného článku 12, aby rovněž zabránila obtékání spalin 14 od nárazových článků 12 podél krytu 16 pece.

V alternativním provedení a jak je znázorněno na obr. 5, 6 a 7, je přepážka 24 umístěna pod zvýšeným spodním okrajem výstupního otvoru 18 a může být buď vodorovná /obr. 5/ nebo skloněná dolů od výstupního otvoru 18 /obr. 6/. V každém případě přepážka 26 způsobí protékání spalin 14 napříč nárazovými články 12, jak je znázorněno a zabrání jejich proudění přímo vzhůru podél nárazových článků 12 a do průchodu 20 spalin.

Nashromážděné částice mohou samozřejmě pokračovat v proudění dolů podle nárazových článků 12 a malými otvory v přepážce 26. V tomto případě a z pohledu nové průtočné dráhy spalin 14, se vrácené částice, které proudí dolů podle zadní stěny 22 pece potkávají se spalinami 14 proudícími nahoru.

Aby nedocházelo k poškozování spalinami, je přepážka 26 uspořádána tak, aby zakrývala průtočný prostor mezi jednotlivými

nárazovými články 12, ale nikoli vydutý prostor v každém jednotlivém článku 12. Skloněná přepážka 26 rovněž brání hromaděním částic na sobě.

Konec nárazového článku 12 je s výhodou 10 až 30 cm pod přepážkou 26, přičemž přepážka 26 je často opatřena přehnutým nebo jinak zesíleným okrajem pro větší tuhost. Mezera mezi deskou přepážky 26 a sousedními stěnami není s výhodou větší než 6,35 mm.

Obr. 7 znázorňuje nárazový článek 12 s nálevkovitým koncem 28, v němž je upraven otvor, kterým mohou nahoru proudit spaliny 14. Další funkcí zúženého nálevkovitého konce 28 je odvádění odloučených částic od stěny 22 pece, aby se zabránilo lokální erozi stěny u výstupu. Otvor F nálevkovitého konce 28 je s výhodou polovinou vzdálenosti E, ale v každém případě není menší než 63,5 mm.

Ve výhodném provedení jsou délka, šířka, počet, uspořádání a vzdálenosti článků 12 zvoleny pro rychlost spalin 14 mezi nárazovými články 12 v rozmezí s výhodou od 6 do 8 metrů za sekundu, nikoli však větší než 10 metrů za sekundu, pro provedení bez přepážky 26 a nikoli větší než 13 metrů za sekundu pro provedení s přepážkou 26. Tyto hodnoty vyplynuly z testování různých vnitřních nárazových odlučovačů ve formě U-profilů za použití širokého rozsahu rychlostí plynů.

Obecně vede nižší rychlost spalin v odlučovači k vyšší účinnosti odlučování, ale zase vyžaduje delší nárazové články 12. Hodnota 6 až 8 metrů za sekundu byla zjištěna pro minimalizování obsahu částic ve spalinách 14 a umožňuje použití nárazových článků 12 o délce vhodné pro běžné velikosti spalovacích zařízení.

V průběhu odlučování uvolňují články 12 sebrané částice podél svých spodních částí. Uvolněné částice potom volně padají

těsně podél stěny 22 pece přímo zpět do spodní části fluidního /vířivého/ lože, čímž se zvyšuje průměrná hustota lože a doba zdržení částic. Není potřeba žádných přídatných vedení nebo přepážek nebo dalších překážek u volného okraje pece, aby se tyto částice vracely zpět do fluidního lože.

Při testování provedení bez přepážek 26 bylo zjištěno, že jedna řada nárazových článků 12 hustotu fluidního lože zdvojnásobuje, zatímco dvě řady ji téměř zečtyřnásobují. Proto se doporučuje, aby se používaly alespoň dvě řady nárazových článků 12. Testy rovněž ukázaly, že přepážka 26 zvyšuje hustotu fluidního lože asi třikrát oproti stejnému uspořádání bez přepážky 26. Tato zvýšená hustota zvyšuje průměrný přenos tepla, který odpovídá snížení požadavku na povrch pro přenos tepla a s tím spojené náklady.

Vyšší hustota fluidního lože navíc prodlužuje dobu setrvání částic v loži, čímž se zlepší účinnost přeměny uhlíku a použití sorbentů pro zachycení síry. Rovněž podporuje vyšší teplotní stejnoměrnost ve spalovacím zařízení 10, přičemž umožňuje dosahování optimálních teplot pro reakce na zachycování síry v celém spalovacím zařízení 10.

Další výhodou řad nárazových článků 12 upravených uvnitř spalovacího zařízení 10 ve směru proti proudu od sekundárního odlučovače je, že pro danou průměrnou hustotu lože snižují převádění hrubších částic lože do průchodu 20 spalin 14. To snižuje možnost trubkové eroze v tomto průchodu 20 a umožňuje sbírání částic jemného dřevěného uhlí a sorbentu, pro zvýšení koncentrace, vnějšími nebo sekundárními odlučovači částic, přičemž tyto částice se potom vracejí zpět do spalovacího zařízení 10.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

16 1 40

1. Odlučovač částic vnitřního nárazového typu pro cirkulační vířivé spalovací zařízení, vyznačující se tím, že sestává z mnoha konkávních nárazových článků upevněných v krytu pece, přičemž tyto nárazové články se rozkládají stejně v alespoň dvou přesazených řadách napříč celého výstupního otvoru z pece těsně proti proudu, přičemž tyto nárazové články se rovněž rozkládají po délce uvedeného výstupního otvoru a končí v místě pod zvýšeným spodním okrajem tohoto otvoru, s padáním sebraných částic bez překážek a usměrňování přímo pod uvedené nárazové články a podél jedné stěny uvedeného krytu pece pro jejich navrácení a opětovné začlenění do oběhu, přičemž přesazené řady jsou od sebe v odstupu o vzdálenost rovnající se alespoň 50% vzdálenosti mezi sousedními nárazovými články, přičemž jedna uvedená řada je v odstupu od uvedené stěny pece ve vzdálenosti menší než je hloubka uvedeného konkávního nárazového článku.

2. Odlučovač podle bodu 1, vyznačující se tím, že nárazové články uvedené řady překrývají nárazové články uvedené sousední řady o přesah rovnající se 5% až 15% vzdálenosti mezi sousedními nárazovými články v uvedené řadě.

3. Odlučovač podle bodu 2, vyznačující se tím, že přesazené řady jsou od sebe ve vzdálenosti rovnající se vzdálenosti mezi sousedními nárazovými články v uvedené řadě.

4. Odlučovač podle bodu 3, vyznačující se tím, že vzdálenost mezi uvedenou jednou stěnou krytu pece a sousední řadou

nárazových článků je menší než 15% hloubky konkávních nárazových článků.

5. Odlučovač podle bodu 4, vyznačující se tím, že průchod spalin po proudu od výstupního otvoru je uspořádán tak, že: /1/ nedochází k žádné vertikální změně ve směru proudu spalin nebo velikosti průchodu spalin ve vzdálenosti od výstupního otvoru rovnající se 25% délky nárazových článků a /2/ k žádné horizontální změně ve směru proudu spalin nebo velikosti průchodu spalin ve vzdálenosti od výstupního otvoru rovnající se 25% šířky výstupního otvoru.

6. Odlučovač podle bodu 5, vyznačující se tím, že dále obsahuje podélnou přepážku profilu L připevněnou k protilehlým bočním stěnám krytu pece u konců každé uvedené řady pro zabránění obtékání spalin podél stěn uvedeného krytu pece.

7. Odlučovač podle bodu 6, vyznačující se tím, že nárazové články zasahují pod spodní zvýšený okraj výstupního otvoru přibližně o 30 cm.

8. Odlučovač podle bodu 7, vyznačující se tím, že dále obsahuje deskovou přepážku připevněnou ke spodní části nárazových článků pod zvýšeným okrajem výstupního otvoru pece, přičemž tato desková přepážka brání svislému průchodu plynu mezi nárazovými články.

9. Odlučovač podle bodu 8, vyznačující se tím, že desková přepážka je horizontální.

10. Odlučovač podle bodu 8, vyznačující se tím, že desková přepážka je vůči nárazovým článkům skloněna.

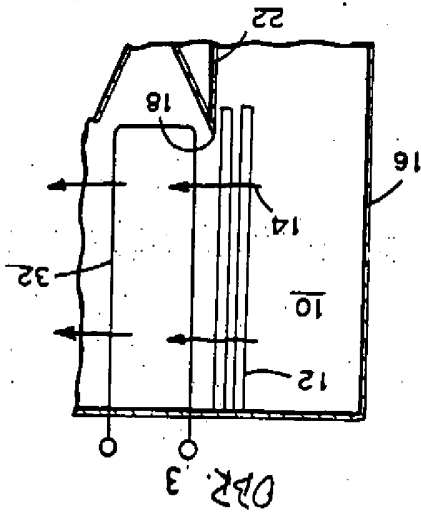
11. Odlučovač podle bodu 8, vyznačující se tím, že desková přepážka je od krytu pece vzdálena méně než 6,35 mm pro zabránění obtékání spalin.

12. Odlučovač podle bodu 11, vyznačující se tím, že desková přepážka je umístěna ve vzdálenosti od 10 do 30 cm od spodního konce nárazových článků.

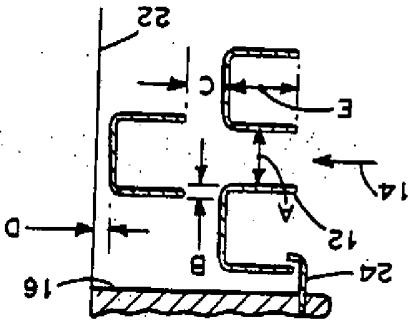
13. Odlučovač podle bodu 12, vyznačující se tím, že výstupní konec každého nárazového článku pod deskovou přepážkou je nálevkovitého tvaru.

14. Odlučovač podle bodu 7, vyznačující se tím, že šířka výstupního otvoru pece je minimálně 70% šířky jedné stěny uvedeného krytu pece.

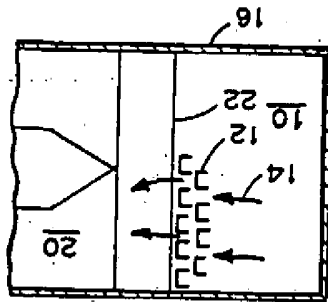
15. Odlučovač podle bodu 7, vyznačující se tím, že nárazové články jsou tvaru U, E, W nebo jiného podobného konkávního provedení.



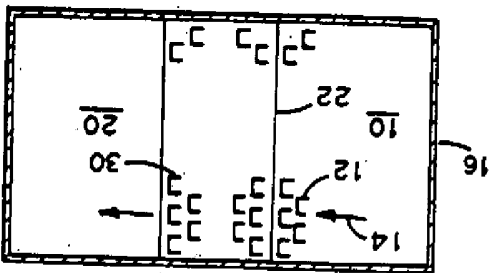
OR. 3



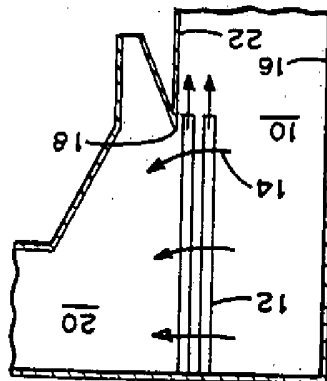
OR. 4



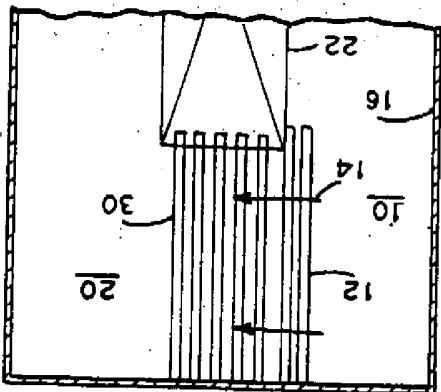
OR. 18



OR. 28



OR. 1A



OR. 2A

806000

19170