ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

251391

(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
F 23 C 11/02

(22) Přihlášeno 15 10 85
(21) PV 7354-85

(40) Zveřejněno 13 11 86

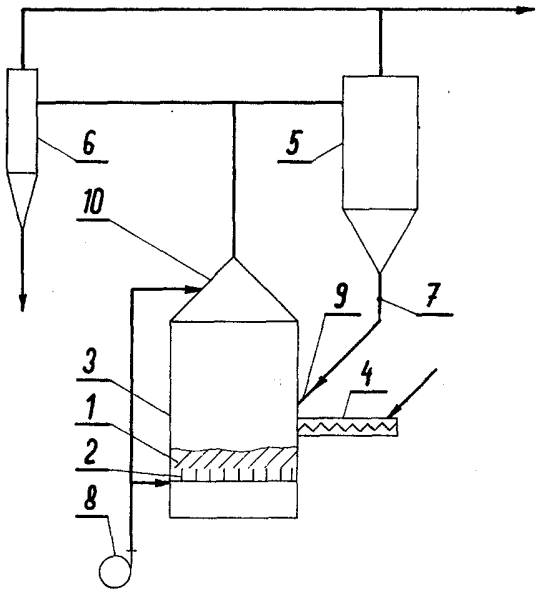
(45) Vydáno 15 03 88

(75)
Autor vynálezu

MIKODA JIŘÍ ing. CSc., ÚSTÍ nad Labem

(54) Způsob řízení teploty hoření

Spaliny o teplotě 780 až 920 °C na trase mezi fluidní spalovací vrstvou a žárovými cyklony se chladí mísením se vzduchem nebo recyklovanými spalinami na teplotu 500 až 700 °C.



Vynález se týká způsobu spalování uhlí ve fluidním loži inertního materiálu.

Významným technickým problémem posledních let se jeví zdroj tepla pro vysokoteplotní sušárny použitelné např. v zemědělství, ve kterých jsou spaliny využívány přímo k sušení a jako palivo je použito uhlí.

Z hygienického hlediska je nezbytné odloučit ze spalin oxid siřičitý a snížit podíl popílku ve spalinách pod 10 % hmoty usušeného zemědělského materiálu - např. píce. Vzhledem k nezbytnosti používat ke spalování nízkovýhřevná hnědá uhlí s výhřevností pod 10 MJ. . kg^{-1} a provozní neúnosnosti upravovat granulometrii uhlí před spalováním je nutno pracovat s fluidní vrstvou písku či jiného inertního materiálu.

Ve fluidní vrstvě inertu rovnoměrně plave a hoří uhlí se zrněním cca 40 mm, přičemž veškerý popel z uhlí a přidávaný oxid vápenatý nebo uhličitan vápenatý odcházejí se spalinami ve formě úletové frakce.

Tento problém lze řešit použitím cirkulačního fluidního ohniště. Spaliny z fluidní vrstvy o teplotě 800 až 900 °C jsou vedeny do horkých, žáruvzdorně vyzděných cyklonů. Zachycený úlet o teplotě fluidní spalovací vrstvy je veden přes fluidní hydraulický uzávěr zpět do fluidní spalovací vrstvy. Spaliny opouštějící horké cyklony jsou schlazovány směšovacím, tj. dodatkovým sekundárním vzduchem na požadovanou provozní teplotu vhodnou k sušení.

Konstrukce vyzděných cyklonů pro teploty 800 až 900 °C včetně fluidního hydraulického uzávěru je složitá a nákladná. Životnost vyzdívky horních cyklonů při silně periodickém chodu je malá. Izolace horkých cyklonů je investičně nákladná. Část zachyceného žhavého úletového popílku je nutno periodicky ze systému odpouštět, čímž vznikají další tepelné ztráty nemluvě o potížích při manipulaci s tímto horkým popílkem.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje způsob řízení teploty hoření při spalování uhlí ve fluidní vrstvě písku při stechiometrickém poměru spalovacího vzduchu ku palivu ve fluidní vrstvě větším než 1 podle předpokládaného vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že spaliny o teplotě 780 až 920 °C se na trase mezi fluidní spalovací vrstvou a žárovým cyklonem chladí mísením se vzduchem nebo recyklovanými spalinami na teplotu 500 až 700 °C.

Realizací způsobu podle vynálezu se dosáhne toho, že horké odlučovače pro spaliny o teplotě pod 700 °C je možno realizovat z žeruvzdorné oceli s nízkou citlivostí na periodický provoz. Protože teplota vracejících se částic popílku je nad 500 °C, dochází k dohořívání prachových odloučených podílů i během průchodu odlučovači.

Nižší teplota úletové frakce umožňuje i snadné kontinuální odpouštění části úletu mimo vlastní zařízení. Z hlediska optimálního dohořívání popílku a využití odsiřovacího aditiva je možné, aby část popílku byla jako recykl vracena do spalovacího reaktoru do oblasti spalovací vrstvy. Pneumatický odvod popílku z horkých odlučovačů zaručuje potřebné schlazení popílku.

Na přiloženém obr. je schematicky znázorněno zařízení k realizaci způsobu podle vynálezu, které je v dalším popsáno spolu s objasněním funkce.

Ke spalování uhlí dochází ve fluidní spalovací vrstvě 1 vymezené trubkovým roštem 2 a pláštěm spalovacího reaktoru 3. Uhlí a $CaCO_3$ nebo CaO je přiváděna šnekovým podavačem 4 nad fluidní spalovací vrstvu 1. Nad vývodem tohoto šnekového podavače 4 je instalován první přívod 9 recyklu pevné fáze z prvního odlučovače 5 přes motýlkovou klapku 7. Pevná fáze z druhého odlučovače 6 je transportována mimo spalovací systém. Primární spalovací vzduch je do roštu 2 zaváděn ventilátorem 8, sekundární směšovací vzduch je zaváděn do zúženého prostoru pláště spalovacího reaktoru 3 druhým přívodem 10 kde se mísí se spalinami na požadovanou pracovní teplotu.

Poměr průtoků spalin přes odlučovače 5, 6, je 3 : 1, což zajišťuje, že 75 % zachycené pevné fáze ze spalin se vrací zpět do spalovacího procesu. Teplota ve fluidní spalovací vrstvě 1 je 820 °C, teplota spalin v odlučovačích 5, 6 je 580 °C. Fluidní spalovací vrstva 1 je tvořena křemičitým pískem o zrnění 1 až 2 mm, $CaCO_3$, který je dodáván do spalovacího reaktoru 3 k zachycování SO_2 a má zrnění 0,5 až 1 mm a hnědým sirným uhlím o zrnění do 40 mm. Pevná fáze zachycená v odlučovačích 5, 6 má zrnění do 0,7 mm, 18 % této frakce má velikost 0,4 až 0,7 mm, 62 % má velikost částic pod 0,25 mm. Rychlost fluidace při 20 °C je 0,6 $m.s^{-1}$.

Úletová frakce uhlí, tj. prachové podíly, jsou se odlučovači 5, 6 vyhořelé ze 65 až 75 %. Pokud se nepoužije recykl prachových podílů z prvního odlučovače 5 zpět do spalovacího reaktoru 3, bude konečné vyhoření prachového podílu o 10 až 15 % menší. Bez použití odlučovačů 5, 6, sloužících i k dohořívání prachových podílů, klesá stupeň vyhoření prachových podílů na pouhých 10 až 20 %.

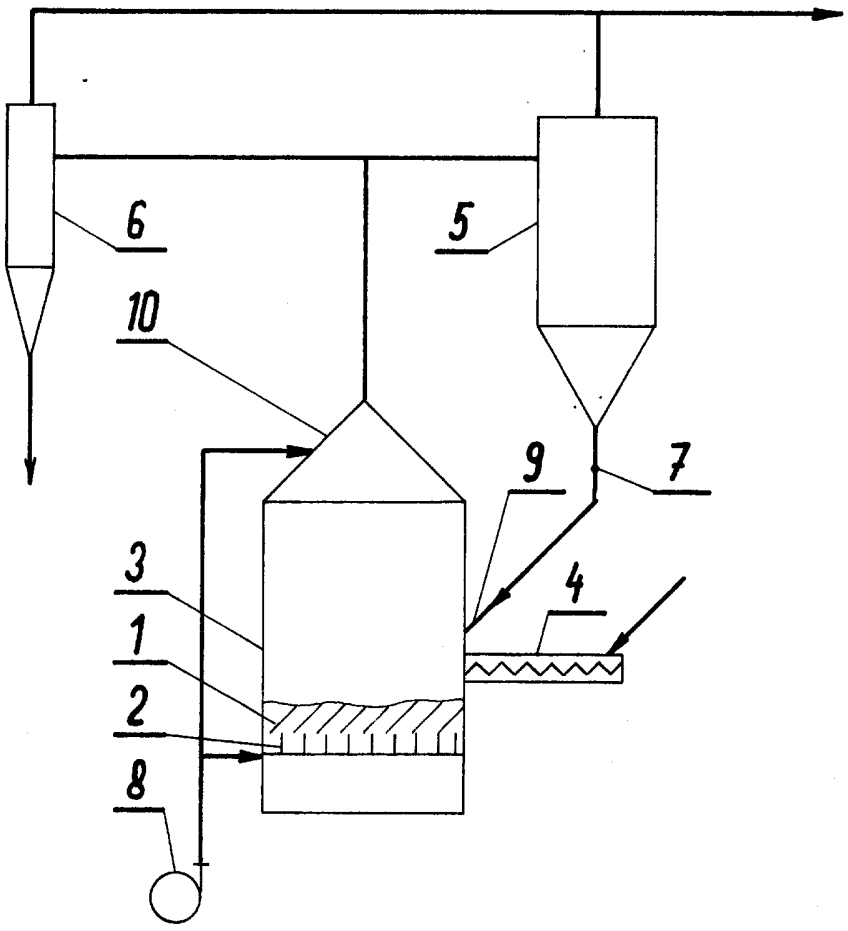
Vracení prachových podílů z prvního odlučovače 5 zpět do spalovacího reaktoru 3 komplikuje strojní řešení. Z tohoto důvodu se jeví vhodným při výkonech do cca 3 MW realizovat způsob podle vynálezu bez recyklu.

Způsob podle vynálezu je s výhodou použitelný pro přímé sušení spalinami s teplotami 400 až 700 °C, pro sušení písnin, strusky a písku.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob řízení teploty hoření při spalování uhlí ve fluidní vrstvě písku při stechiometrickém poměru spalovacího vzduchu ku palivu ve fluidní vrstvě větším než 1 vyznačený tím, že spaliny o teplotě 780 až 920 °C na trase mezi fluidní spalovací vrstvou a žárovým cyklonem se chladí mísením se vzduchem nebo recyklovanými spalinami na teplotu 500 až 700 °C.

1 výkres



Severografia, n. p., MOST

Cena 2,40 Kčs