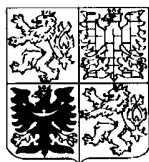


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **24. 11. 95**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **28.11.94**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **94/9404105**

(33) Země priority: **SE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12. 11. 97**
(Věstník č. 11/97)

(86) PCT číslo: **PCT/SE95/01403**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 96/16722**

(21) Číslo dokumentu:

1574-97

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 01 D 53/81
B 01 D 53/83
B 01 D 53/50

(71) Přihlášovatel:

ABB FLÄKT AB, Stockholm, SE;

(72) Původce:

Åhman Stefan, Växjö, SE;

Bringfors Nils, Växjö, SE;

(74) Zástupce:

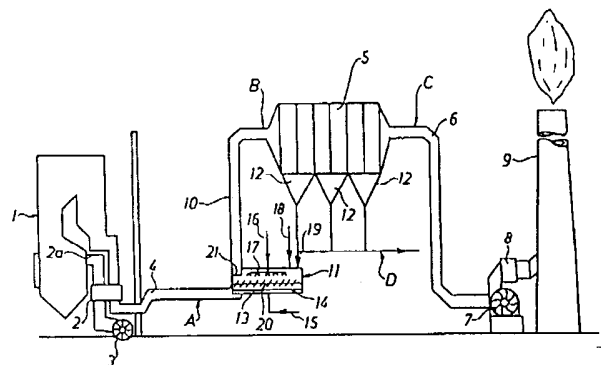
Čermák Karel Dr., Národní 32, Praha 1,
11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob separace plynných nečistot
z horkých provozních plynů**

(57) Anotace:

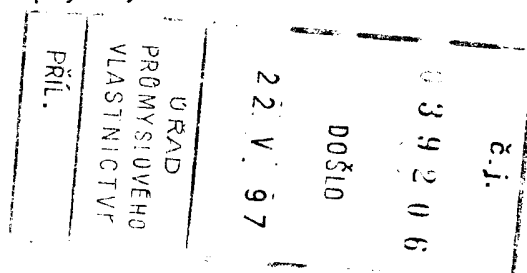
Horké provozní plyny jsou vedeny skrze kontaktní reaktor (10), ve kterém se zavádí do provozních plynů částicový absorpční materiál, který reaguje s plynnými nečistotami v plynech za účelem převedení plynných nečistot na oddělitelný prach. Tyto provozní plyny se následně vedou skrze prachový odlučovač (5). Velká část prachu separovaného v prachovém odlučovači (5) se vede do směšovače (11), ve kterém se smísí a zvlhčí, načež se recirkuluje jako absorpční materiál zavedením spolu s čerstvým absorbentem do provozních plynů. Jako čerstvý absorbent se přidává pálené vápno. Prach se ve směšovači zadržuje tak dlouho a recirkuluje tolikrát, aby byla celková doba zdržení páleného vápna ve směšovači ve zvlhčeném stavu dostatečně dlouhá na to, aby pálené vápno zreagovalo s v podstatě veškerou vodou dodanou do směšovače a vytvořilo hašené vápno.



CZ 1574-97 A3

Způsob separace plynných nečistot z horkých provozních plynů

Oblast techniky



Vynález se týká způsobu oddělování plynných nečistot, například oxidu siřičitého, z horkých provozních plynů, například kouřových plynů, při kterém provozní plyny prochází kontaktním reaktorem, do kterého je na procházející provozní plyny zaváděn zvlhčený částicový absorpční materiál reaktivní s plynnými nečistotami za účelem převedení zmíněných nečistot na oddělitelný prach, načež se provozní plyny vedou skrze prachový odlučovač, ve kterém se z nich oddělí prach a vyčistěné provozní plyny se následně vypustí, přičemž část prachu separovaného v prachovém odlučovači se vede do směšovače, ve kterém se smísí s vodou a v takto zvlhčeném stavu se recirkuluje jak absorpční materiál tak, že se zavede spolu s dalším čerstvým absorbentem do provozních plynů, které mají být čištěny.

Dosavadní stav techniky

Výše zmíněný způsob oddělení plynných nečistot z horkých provozních plynů je znám například z patentů SE 8504675-3 a SE 904106-5. Podle těchto dvou dokumentů se jako čerstvý absorbent výhodně používá hašené vápno (hydroxid vápenatý) v částicové formě. Tento absorbent se smísí s prachem, který se oddělil z provozních plynů v prachovém odlučovači a tato směs se následně se zásobí

vodou a v takto zvlhčeném stavu se zavede do kouřových plynů, jež se nacházejí v kontaktním reaktoru. Hašené vápno je velmi drahé a proto se provedla celá řada experimentů zaměřených na použití páleného vápna namísto vápna hašeného, které je v porovnání s hašeným vápnem lacinější. Při těchto experimentech se použilo zařízení, ve kterém se pálené vápno nejprve hasilo, tj. oxid vápenatý se převedl reakcí s vodou na hydroxid vápenatý. Taková zařízení na hašení páleného vápna jsou drahá, což v praxi znamená, že se nedosáhlo očekávaného přínosu, kterým mělo být snížení finančních nákladů.

Cílem vynálezu tedy bylo poskytnout způsob oddělení plynných nečistot z horkých provozních plynů, u kterého lze hašené vápno nahradit vápnem páleným, a který nevyžaduje drahé separační zařízení pro hašení páleného vápna.

Podstata vynálezu

Těchto cílů se podle vynálezu dosáhne pomocí typu způsobu popsaného v úvodní části a charakteristického tím, že se jako čerstvý absorbent přidá pálené vápno a že se hlavní část prachu separovaného v prachovém odlučovači dodá do směšovače a vypustí ze směšovače ve v podstatě kontinuálním proudu, přičemž prach se drží ve směšovači tak dlouho a recirkuluje se tolikrát, kolikrát je to zapotřebí pro to, aby byla celková doba zdržení páleného vápna dostatečně dlouhá na to, aby pálené vápno zreagovalo v podstatě s veškerou vodou dodanou do směšovače a aby vytvořilo hašené vápno.

veškerou vodou dodanou do směšovače a aby vytvořilo hašené vápno.

Čerstvý absorbent ve formě páleného vápna se dodává výhodně do směšovače, ale rovněž se může přidat k té části prachu, která se separovala v prachovém odlučovači a dodala do směšovače. Alternativně lze pálené vápno zavést přímo do kouřových plynů, které se nachází v kontaktním reaktoru.

Za účelem fluidizace prachu směšovaného v směšovači a tedy zlepšení homogenity směsi je vhodné do směšovače zavádět proud vzduchu.

Stručný popis obrázků

Vynález bude nyní popsán detailněji s odkazy na příložený obrázek, které schematicky znázorňuje zařízení pro čištění kouřových plynů odváděných z centrální teplárny spalující uhlí, přičemž čistící zařízení je opatřeno vybavením potřebným pro provádění způsobu podle vynálezu.

Obrázek schematicky zařízení pro čištění kouřových plynů z centrální teplárny 1 spalující uhlí, přičemž uvedené kouřové plyny obsahují prach, například létající popílek, a plynné nečistoty, například oxid siřičitý. Předehřívací zařízení 2 je navrženo pro převádění tepla z horkých kouřových plynů na vzduch, který je pomocí ventilátoru 3 dopravován potrubím 2a do centrální teplárny.

Horké kouřové plyny jsou dopravovány potrubím 4 do prachového odlučovače 5, který je znázorněn jako elektrostatický precipitátor (tj. srážecí nádoba) mající tři postupné srážecí jednotky, kterými jsou vedeny kouřové plyny, jež mají být čištěny. Kouřové plyny vyčištěné tímto způsobem jsou potrubím 6 vedeny do ventilátoru 7 kouřových plynů, který potrubím 8 odvádí tyto plyny do komína 9 a odtud do okolní atmosféry. Prachovým odlučovačem může být rovněž vakový filtr.

Součástí potrubí 4 je vertikální část, která tvoří kontaktní reaktor 10. Směšovač 11 je připojen ke kontaktnímu reaktoru 10 v jeho spodní části. Směšovač 11 zavádí částicový absorpční materiál, který je reaktivní s plynnými nečistotami obsaženými v kouřových plynech, v mokřém stavu do kouřových plynů ve spodní části kontaktního reaktoru 10. Tento absorpční materiál převede plynné nečistoty na prach, který se oddělí v odlučovači 5.

Prachové částice oddělené ve zmíněném odlučovači 5 se shromáždí v násypkách 12 srážecích jednotek. Hlavní část nashromážděných prachových částic se recirkuluje v systému způsobem, který bude později popsán podrobněji. Zbytek shromážděných prachových částic se transportuje pryč způsobem, který nebude podrobněji popsán, například pomocí šroubového dopravníku.

Směšovačem 11 je směšovač typu popsaného v dokumentu SE 9404104-3. Směšovač 11 má tedy v podstatě tvar krabice s dvojitým dnem. Mezi těmito dny, z nichž horní je tvořeno napnutou fluidizační polyesterovou tkaninou

13 , se nachází komora 14, do které je přívodním vzduchovým potrubím 15 přiváděn vzduch potřebný pro fluidizaci částicového absorpčního materiálu nacházejícího se ve směšovači 11. Voda se do směšovače 11 dodává vodním přívodním potrubím 16 a tryskami 17, které jsou uspořádány v horní části směšovače. Částicový materiál, který má být směšován, se přivádí do směšovače 11 dvěma vstupními otvory 18 a 19 na vstupním konci směšovače. Směšovač 11 dále obsahuje mechanický míchací mechanismus 20 tvořený dvěma samostatnými paralelními míchadly (z nichž jedno je znázorněno na obrázku). Obě tato míchadla mají horizontální hřídel, na které je namontována množina nakloněných elipsovitých desek. Aby mohl směšovač 11 nepřetržitě zásobovat kontaktní reaktor 10 dobře promíseným zvlhčeným absorpčním materiálem , zasahuje výstupní konec směšovače 11 do kontaktního reaktoru 10 , přičemž v části směšovače zasahující do reaktoru je proveden přetok, kterým se odvádí zmíněný materiál ze směšovače do reaktoru.

Ta část prachových částic shromážděných v násypkách 12 srážecích jednotek, která se má recirkulovat v systému, se zavede vstupním otvorem 19 do směšovače 11. Částicové pálené vápno (oxid vápenatý), který se má smísit s prachovými částicemi zavedenými do směšovače vstupním otvorem 19, se zavede do směšovače vstupním otvorem 18. Směs se zvlhčí vodou přivedenou do směšovače tryskami 17. Úkolem vody přiváděné tryskami 17 je rovněž hasit pálené vápno přiváděné do směšovače 11. Díky konstrukci mechanického míchacího mechanismu 20 a fluidizaci částicového materiálu zavedeného do směšovače

11 směšovač produkuje homogenně zvlhčenou homogenní směs částicového materiálu, která se jako absorpční materiál dopravuje přetokem 21 směšovače 11 kontinuálně do kontaktního reaktoru 10. Doba zdržení částicového materiálu ve směšovači 11 je řádově 5 až 60 vteřin, výhodně 10 až 20 vteřin.

Doba zdržení, jak byla stanovena výše (10 až 20 s) částicového materiálu ve směšovači 11, tj. doba, v průběhu které jsou částice vápna ve zvlhčeném stavu, je dostatečná na to, aby pálené vápno mělo čas zreagovat s veškerou vodou přidanou za účelem hašení a vytvořit hašené vápno. Tato reakce je relativně pomalá a trvá několik minut.

Vynález bude nyní podrobněji popsán pomocí níže uvedeného teoretického příkladu. Příklad stanoví podmínky převládající na obrázku v místech A, B a C, tj. v potrubí 4 před směšovačem 11, v reaktoru 10 za směšovačem 11 na vstupu do odlučovače 5 resp. na výstupu z odlučovače 5.

	A	B	C
Průtok plynu (m ³ /hod)	100 000	103 993	103 993
Teplota plynu (°C)	125	65	65
Koncentrace SO ₂ (ppm)	1 150	280	172
Koncentrace prachu (g/m ³)	20	1 000	< 0,03

Prach v bodě A představuje v podstatě létavý popílek, přičemž prach v bodě B představuje létavý popílek a absorpční materiál.

V bodě D se vypustí 2 930 kg prachu za hodinu, přičemž 2 000 kg představuje létavý popílek.

V tomto příkladě se částicový absorpční materiál zahrnující pálené vápno, které je hašeno, cirkuluje v systému před bodem D v průměru přibližně 35krát ($1,0 \times 10^3 \cdot 933 / 2 \cdot 930 \approx 35$). Celková doba zdržení absorpčního materiálu ve směšovači 11 je tedy 350 až 370 s, tj. řádově 6 až 12 minut, což je doba dostatečná pro hašení páleného vápna.

Celková spotřeba vody ve výše popsaném příkladu je 3 366 l/hod, z čehož 152 l/hod je potřeba pro hašení vápna. Pokud se toto množství vody spotřebuje, činí obsah vlhkosti v absorpčním materiálu vypouštěném ze směšovače 11 přibližně 6%. Je samozřejmé, že v závislosti na složení směsi se bude obsah vlhkosti v absorpčním materiálu měnit, nicméně je vhodné, pokud se obsah vlhkosti v absorpčním materiálu v závislosti na jeho složení pohybuje v rozmezí od 2 do 15%.

Pokud je ve výše popsaném příkladu obsah létavého popílku v kouřových plynech v bodě A roven nule, tj. v bodě D se vypustí 930 kg/hod, bude počet cirkulací analogicky s výše uvedeným tvrzením roven přibližně 110 ($0,980 \times 10^3 \cdot 993 / 930 \approx 110$), což odpovídá době zdržení 1 100 až 2 200 s, tj. řádově 18 až 37 minut.

č. j.	139206
DOŠLO	
22. V. 97	
ÚŘAD PRŮMYŠLOVÉHO VLASTNICTVÍ	
PŘÍL.	

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob oddělování plyných nečistot, například oxidu siřičitého, z horkých provozních plynů, například kouřových plynů, při kterém provozní plyny prochází kontaktním reaktorem (10), do kterého je na procházející provozní plyny zaváděn zvlhčený částicový absorpční materiál reaktivní s plynými nečistotami a převádějící zmíněné nečistoty na oddělitelný prach, načež se provozní plyny vedou skrze prachový odlučovač (5), ve kterém se z nich oddělí prach a vyčistěné provozní plyny se následně vypustí, přičemž část prachu separovaného v prachovém odlučovači (5) se vede do směšovače (11), ve kterém se smísí s vodou a v takto zvlhčeném stavu se recirkuluje jako absorpční materiál zavedením spolu s dalším čerstvým absorbentem do provozních plynů, které mají být čištěny, v y - z n a č e n ý t í m , že se jako čerstvý absorbent přidá pálené vápno a tím, že se velká část prachu odděleného v prachovém odlučovači (5) dodá do směšovače (11) a vypustí z tohoto směšovače (11) v podstatě jako kontinuální proud, přičemž prach se udržuje ve směšovači tak dlouho a recirkuluje tolikrát, aby byla celková doba zdržení páleného vápna ve směšovači (11) ve zvlhčeném stavu dostatečně dlouhá na to, aby mělo pálené vápno čas na zreagování s v podstatě veškerou vodou, která byla do směšovače dodána a vytvořilo hašené vápno.

2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m , že se čerstvý absorbent ve formě páleného vápna dodává do směšovače (11).

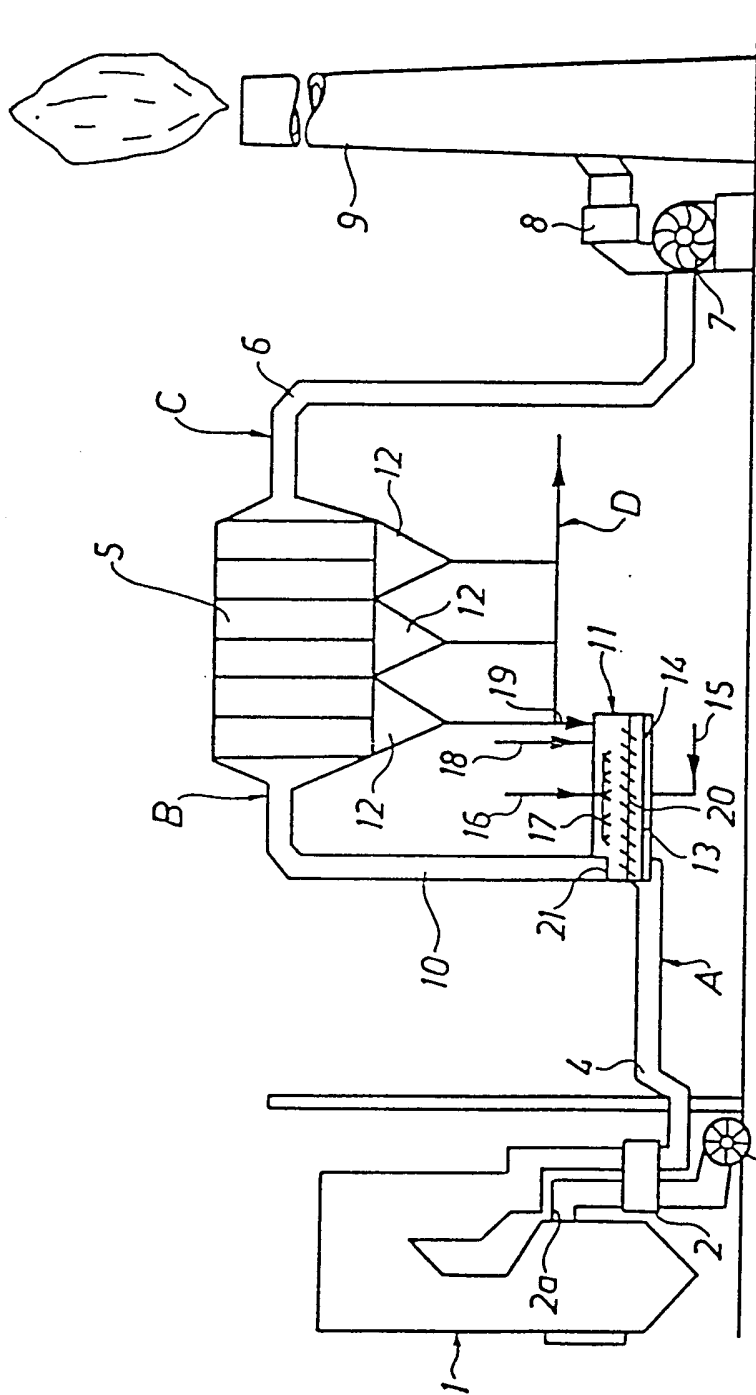
3. Způsob podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m , že se čerstvý absorbent ve formě páleného vápna přidá do té části prachu separovaného v prachovém odlučovači (5), která se zavede do směšovače (11).

4. Způsob podle nároku 1, v y z n a č e n ý t í m , že se čerstvý absorbent ve formě páleného vápna zavede přímo do kouřových plynů přítomných v kontaktním reaktoru (10).

5. Způsob podle některého z předcházejících nároků, v y z n a č e n ý t í m , že se do směšovače (11) přivádí proud vzduchu potřebný pro fluidizaci prachu míseného v tomto směšovači.

Zastupuje:

///



PRIL.
VLASTNICTVI
PRŮMYSLOVÉHO
URAD
22. V. 97
DOŠLO
039206
8. J.