

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

291 691

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1998 - 3530

(22) Přihlášeno: 03.11.1998

(30) Právo přednosti:

05.11.1997 JP 1997/302654

27.01.1998 JP 1998/029170

(40) Zveřejněno: 12.05.1999

(Věstník č. 5/1999)

(47) Uděleno: 10.03.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 14.05.2003

(Věstník č. 5/2003)

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:

B 01 D 53/50

B 01 D 53/74

(73) Majitel patentu:

MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES LTD., Tokyo, JP;

(72) Původce vynálezu:

Shinoda Takeo, Tokyo, JP;

Takashina Toru, Hiroshima-shi, JP;

Onizuka Masakazu, Hiroshima-shi, JP;

(74) Zástupce:

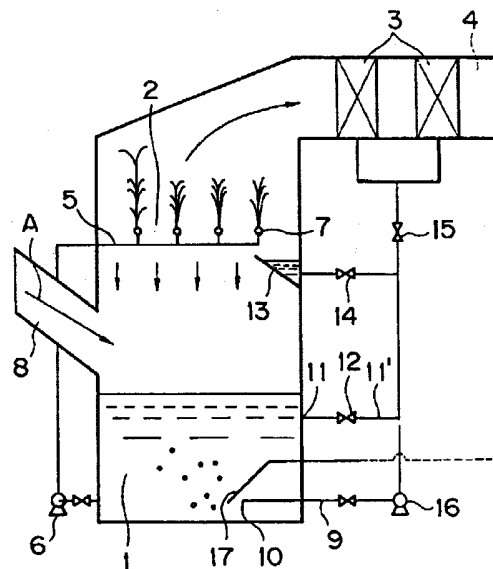
Hořejš Milan Dr. Ing., Národní 32, Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

Mokrý odsiřovač spalin

(57) Anotace:

Mokrý odsiřovač spalin, v němž je oxid siřičitý absorbován do břečky rozstříkované v absorpční věži (2) a plyn obsahující kyslík je dmýchán do břečky pro oxidaci siřičitanů přítomných v břečce, nacházející se v oxidační nádrži (1) břečky, opatřené vstupní sekci (8) spalin, je oxidační nádrž (1) břečky opatřena vratným potrubím (9), jehož vypouštěcí konec (10) je uspořádán u dna oxidační nádrže (1) břečky pro vracení části břečky, přičemž u vypouštěcího konce (10) vratného potrubí (9) je uspořádána dávkovací tryska (17) dávkovacího prostředku (25) kyslíku pro jemné rozdělování plynu obsahující kyslík účinkem břečky, vracené vratným potrubím (9).



Mokrý odsiřovač spalin

Oblast techniky

5

Vynález se týká mokrého odsiřovače spalin, v němž je oxid siřičitý absorbován do břečky rozstříkované v absorpční věži a plyn obsahující kyslík je dmýchán do břečky pro oxidaci siřičitanů přítomných v břečce nacházející se v oxidační nádrži břečky, opatřené vstupní sekci spalin. Vynález se zejména týká mokrého odsiřovače spalin k odstraňování SO₂ z kouřového plynu z kotle nebo podobně mokrým odsířením.

10

Když se palivo obsahující síru spálí, síra se vypouští do atmosféry ve formě oxidu siřičitého SO₂ s výjimkou toho, který je fixován v popelu. Vypouštěný oxid siřičitý má podstatný škodlivý vliv nejen na lidi a zvířata, ale také na prostředí vyvoláváním kyselého deště.

15

Z tohoto důvodu jsou obvykle velká spalovací zařízení a podniky opatřeny odsiřovacími spalin, z nichž většina tvoří mokré odsiřovače spalin.

Při mokrému odsiřovacím postupu se kouřové plyny vedou do styku s kapalinou obsahující alkalickou látku, jako je vápno, takže SO₂ se absorbuje a z kouřového plynu odstraňuje. Výsledkem toho je, že absorbovaný SO₂ z kouřového plynu tvoří v absorpční tekutině siřičitany. Aby se tyto siřičitany oxidovaly a tím vytvořily stabilní sírany, provádí se oxidace obvykle dmýcháním vzduchu do absorpční tekutiny.

20

25

Dosavadní stav techniky

Běžně používané mokré odsiřovače spalin jsou tzv. nádržového oxidačního typu. V tomto typu mokrého odsiřovače spalin se plyn obsahující kyslík (běžně vzduch) dmýchá do nádrže absorpční věže, kde se přivádí do styku s břečkou (obsahující sloučeninu vápníku jako je vápenec), kde se oxid siřičitý absorbuje a oxiduje. Tak je eliminována nezbytnost oxidační věže.

30

V takovémto případě je nutné přivést vzduch do účinného styku s břečkou ve výše uvedené nádrži. Pro tento účel jsou známy různé metody a zařízení v dosavadním stavu techniky.

35

Obr. 7 znázorňuje zařízení na dávkování kyslíku popsané v japonské patentové publikaci č. 61-74630. V tomto zařízení se vzduch dmýchá do břečky oxidační nádrže 201 pomocí dávkovacího prostředku 202 kyslíku. Dmýchaný vzduch se disperguje dmychadlem 203 ke zvýšenému využití vzduchu.

40

Avšak konvenční zařízení z obr. 7 má potíže v tom, že je třeba značně velká síla k míchání břečky uvnitř oxidační nádrže 201 a účinnost využití vstřikovaného kyslíku je nízká.

Dále obr. 8 znázorňuje zařízení konstruované podle japonské patentové publikace č. 6-91939. Také v tomto zařízení je vzduch dmýchán do oblasti v blízkosti míchadla 302 pomocí dávkovacího prostředku 303 kyslíku. Avšak zařízení z obr. 8 má také obtíže v tom, že je potřebná nežádoucně velká síla k míchání břečky v oxidační nádrži 31 a efektivita využití vstřikovaného kyslíku je nízká.

45

Uvedený vynálezce také využil stacionárního oxidačního zařízení ve známém oxidačním zařízení (japonská patentová prozatímní publikace č. 9-10546). Avšak vzhledem k jeho nízké účinnosti využití kyslíku (obvykle asi 20%), rychlost proudění oxidačního vzduchu nebo počet skrápěcích trysek musí být zvýšen, což vyvolává problémy z hlediska nákladů na zařízení a údržbu.

50

Dále v zařízení, které je popsáno v japonské patentové publikaci č. 9-10546, se samotný skrápěč otáčí, aby se vytvořily jemně rozptýlené vzduchové bubliny a současně míchá kapalinu. Avšak i toto zařízení má snížené míchací schopnosti.

- 5 Na druhé straně obr. 9 znázorňuje mokrý odsiřovač spalin mající takovýto dmýchací prostředek plynu obsahujícího kyslík, zde označovaný jako první příklad z dosavadního stavu techniky. Jak je znázorněno na obr. 9, tento mokrý odsiřovač spalin je konstruován tak, že má absorpční věž 2 pro provádění mokrého odsiřování, zásobník tekutiny 31 pro skladování absorpční tekutiny b obsahující alkalický absorbent d (například vápno), který je uspořádán pod absorpční věží 2 a absorpční tekutina b v zásobníku tekutiny 31 je nasávána pomocí oběhového čerpadla 6 a rozstříkována rozstříkovacími trubkami 30 uspořádanými ve spodní části absorpční věže 2.

- 15 Ve výše popsané konstrukci zařízení se spaliny a zavádějí do absorpční věže 2 na jejím vrchu a přivádějí se do styku plyn-kapalina s alkálií obsahující tekutinou rozstříkovanou rozstříkovacími trubkami 30 tak, že se obsahuje a odstraňuje SO₂ z kouřového plynu. Pak se vyčištěný kouřový plyn c vypouští ven odtahovým potrubím 38.

- 20 Absorpční tekutina, ve které se vytvořily siřičitany z SO₂ absorbovaného z kouřového plynu, se vrací do zásobníku tekutiny 31, kde se výše uvedené siřičitany oxiduje na sírany pomocí kyslík obsahujícího plynu e dávkového dmýchacím prostředkem plynu obsahujícího kyslík.

- 25 Pak se množství síranů, které je stechiometricky ekvivalentní množství SO₂, který byl absorbován, vypouští jako odpadní tekutina f pomocí oběhového čerpadla 6 a potrubí 40. Na druhé straně alkalický absorbent d, například vápno, se přivádí do výše uvedeného zásobníku 31 tekutiny pomocí potrubí 39. Výše uvedený dmýchací prostředek plynu obsahujícího kyslík obsahuje množství sběrných trubek 102, které zasahují z postranní stěny zásobníku 31 tekutiny v dolů skloněném směru a jsou všechny vybaveny dávkovacími tryskami 101. Tyto sběrné trubky 102 jsou uspořádány tak, že pokrývají v podstatě celý povrch dna zásobníku 31 tekutiny. Tak pomocí dmýchadla 36 se plyn obsahující kyslík e dávkuje potrubím 37 a sběrnými tryskami 102 a vstřikuje se ze vstřikovacích otvorů 35 dávkovacích trysek 101 do absorpční tekutiny b pro účel oxidace siřičitanu.

- 35 Obr. 10 znázorňuje konstrukci mokrého odsiřovače spalin, který má další dmýchací zařízení plynu obsahujícího kyslík. To představuje prakticky využívanou oxidační metodu, při které vstřikovací otvor 35 na konci potrubí 37 je uspořádán před míchadlem 203 připojeným k postranní stěně zásobníku 31 tekutiny a plyn e obsahující kyslík je veden potrubím 37 pomocí dmýchadla 36 a je vstřikován z injekčního otvoru 35 do absorpční tekutiny b tak, že podporuje dispergaci plynu e obsahujícího kyslík proudem absorpční tekutiny b, která je řízena míchadlem 203. (Toto dmýchací zařízení plynu obsahujícího kyslík bude zde dále označováno jako druhý příklad dosavadního stavu techniky).

- 40 Dále, jak je znázorněno na obr. 11, publikace japonského užitého vzoru č. 4-137731 uvádí dmýchací zařízení plynu obsahujícího kyslík, zahrnující trysky 151 pro vstřikování proudu absorpční tekutiny ve směru tvořícím předem určený úhel s radiálním směrem v zásobníku 150 tekutiny. Tyto proudové trysky 151 jsou připojeny k postranní stěně zásobníku 150 tekutiny v předem stanovené vertikální poloze tak, že se vstřikuje absorpční tekutina v obvodovém směru postranní stěny.

- 50 Bazální konec každé proudové trysky 151 je opatřen potrubím 153 absorpční tekutiny komunikujícím se zásobníkem 150 tekutiny a majícím ejektor 152 instalovaný v mezilehlé jeho části a potrubí 154 plynu je připojeno k potrubí 153 absorpční kapaliny mezi ejektorem 152 a proudovou tryskou 151. (Toto dmýchací zařízení plynu obsahujícího kyslík bude zde dále označováno jako třetí příklad dosavadního stavu techniky).

Dále je známo další dmýchací zařízení plynu obsahujícího kyslík. Konkrétně jak je ilustrováno na obr. 12, přívodní potrubí 161 je připojeno tak, že zasahuje do zásobníku 160 tekutiny jeho postranní stěnou a je spojeno s potrubím 163 cirkulující tekutiny pro odsávání absorpční tekutiny ze zásobníku 160 tekutiny a cirkuluje pomocí čerpadla 162 tekutiny. Dále dmýchací potrubí 164 plynu je připevněno tak, aby zasahovalo do mezilehlé části výše uvedeného potrubí 163 cirkulující tekutiny a jeho výstupní část 164a je ohnuta ve středu potrubí cirkulující tekutiny 163 tak, aby byla opatřena ve směru proudění tekutiny.

Tak se plyn obsahující kyslík vede dmýchacím potrubím 164 plynu pod tlakem pomocí dmýchadla 165, dmýchá se do potrubí 163 cirkulující tekutiny a vypouští se z přívodního potrubí 161 společně s absorpční tekutinou. (Toto dmýchací zařízení plynu obsahujícího kyslík bude zde dále označováno jako čtvrtý příklad dosavadního stavu techniky).

Ačkoli všechna výše popsaná dmýchací zařízení plynu obsahujícího kyslík podle prvního až čtvrtého příkladu dosavadního stavu techniky vytvářejí výborné oxidační postupy, zahrnující následující problémy.

Například první příklad dosavadního stavu techniky znázorněný na obr. 9 má tu nevýhodu, že vzhledem k tomu, že velký počet dávkovacích trysek 101 je uspořádán tak, aby pokryl v podstatě celý povrch dna zásobníku 31 tekutiny, může bránit inspekci a jiným zásahům v zásobníku 31 tekutiny.

V druhém příkladu dosavadního stavu techniky, znázorněném na obr. 10, jako výsledek proudu vzhůru, vyvolaného působením stoupání plynu e obsahujícího kyslík, vstřikovaného ze vstřikovacího otvoru 35, míchací lopatky 204 vedou k vyvolání místní cirkulace, při které část tekutiny, která je právě přivedena, se znovu nasává, což má za následek sníženou účinnost míchání. Navíc to také snižuje strhávání vypouštěné tekutiny, což má za následek sníženou schopnost míchání. V soulase s tím je nutno udržovat míchací schopnost zesílení síly míchání.

Ve třetím a čtvrtém příkladu dosavadního stavu techniky znázorněného na obr. 11 a 12 se plyn vede do mezilehlé části potrubí 153 nebo 163 absorpční tekutiny, připojeného v proudové trysce 151 nebo přívodnímu potrubí 161. Tudíž, zatímco plynové bubliny proudí potrubím absorpční kapaliny společně s absorpční tekutinou, některé z nich se mohou spojovat za vytvoření velkých bublin nebo se plyn a absorpční tekutina mohou oddělit do oddělených fází. Protože plyn se vypouští z proudové trysky 151 nebo přívodního potrubí 161 v tomto stavu, nemůže být rovnoměrně dispergován, takže se nedosáhne hladké oxidace. Tento plyn má dále tendenci vyvolat erozi vnitřního povrchu potrubí vedoucího absorpční tekutinu vlivem kavitace.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je vytvořit mokré odsiřovač spalin, který nevyžaduje vynaložení velké síly k promíchávání břečky v oxidační nádrži břečky, a který zvýší účinnost využití vstřikovaného kyslíku.

Uvedený úkol splňuje a výše uvedené nedostatky odstraňuje mokré odsiřovač spalin, v němž je oxid siřičitý absorbován do břečky rozstříkované v absorpční věži a plyn obsahující kyslík je dmýchán do břečky pro oxidaci siřičitanů přítomných v břečce nacházejících se v oxidační nádrži břečky, opatřené vstupní sekcí spalin, podle vynálezu, jehož podstatou je, že oxidační nádrž břečky je opatřena vratným potrubím, jehož vypouštěcí konec je uspořádán u dna oxidační nádrže břečky pro vracení části břečky a u vypouštěcího konce vratného potrubí je uspořádána dávkovací tryska pro jemné rozdělování plynu obsahujícího kyslík účinkem břečky vracené vratným potrubím.

Podle výhodného provedení je vstupní konec vratného potrubí připojen k dolní části oxidační nádrže břečky pro odebrání části břečky z oxidační nádrže břečky.

5 Podle dalšího výhodného provedení je vstupní konec vratného potrubí připojen k horní části oxidační nádrže břečky pro odebrání břečky rozstříkované výstupními trubkami.

Podle dalšího výhodného provedení je vstupní konec vratného potrubí připojen k horní části absorpční věže pro odebrání břečky jímané eliminátorem mlhy uspořádaným v absorpční věži.

10 Podle ještě dalšího výhodného provedení odbočuje vratné potrubí z potrubí vstupujícího z dolní části oxidační nádrže břečky pro vedení břečky do výstupních trubek a u vypouštěcího konce vratného potrubí je uspořádána dávkovací tryska dávkovacího prostředku kyslíku pro jemné rozdělování plynu obsahujícího kyslík účinkem břečky vracené vratným potrubím.

15

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladném provedení podle přiložených výkresů.

20 Obr. 1 je schematické znázornění pro vysvětlení mokrého odsiřovače spalin podle jednoho provedení (provedení 1) tohoto vynálezu,

obr. 2 je schematické znázornění pro vysvětlení mokrého odsiřovače spalin podle dalšího provedení (provedení 2) tohoto vynálezu,

25

obr. 3(A) je schematický nárys znázorňující celkovou konstrukci mokrého odsiřovače spalin (zařízení pro kontakt plyn–kapalina) podle předloženého vynálezu, a

obr. 3(B) je půdorys znázorňující uspořádání vypouštěcí trubky v zásobníku kapaliny,

30

obr. 4 je zvětšené dílčí zobrazení vypouštěcí části absorpční tekutiny prostředku dmýchacího plynu obsahující kyslík, který je použit v zařízení na obr. 3 podle čtvrtého provedení (provedení 4) tohoto vynálezu,

35 obr. 5 je zvětšené dílčí zobrazení vypouštěcí části absorpční kapaliny dmýchacího prostředku plynu obsahující kyslík, který je použit v zařízení z obr. 3 podle dalšího provedení (provedení 5) tohoto vynálezu,

40 obr. 6 je zvětšené dílčí zobrazení vypouštěcí části absorpční tekutiny dmýchacího prostředku plynu obsahujícího kyslík, který je použit v zařízení z obr. 3 podle dalšího provedení (provedení 6) tohoto vynálezu,

obr. 7 je schematické znázornění pro vysvětlení příkladného způsobu míchání dodávaného kyslíku, který se běžně využívá v mokrému odsiřovači spalin,

45

obr. 8 je schematické zobrazení pro vysvětlení dalšího příkladného způsobu míchání přiváděného kyslíku, který se běžně používá v mokrému odsiřovači spalin,

50 obr. 9 je schematický nárys znázorňující celkovou konstrukci zařízení pro styk plyn–kapalina podle prvního příkladu dosavadního stavu techniky,

obr. 10 je schematický nárys zobrazující celkovou konstrukci kontaktního zařízení plyn–kapalina podle druhého příkladu dosavadního stavu techniky,

obr. 11 je půdorys znázorňující uspořádání dmýchacího prostředku plynu obsahujícího kyslík v zásobníku kapaliny podle třetího příkladu dosavadního stavu techniky a

obr. 12 je schematický nárys znázorňující konstrukci základní části včetně dmýchacího prostředku plynu obsahujícího kyslík zařízení pro kontakt plyn–kapalina podle čtvrtého příkladu dosavadního stavu techniky.

Příklady provedení vynálezu

Pro účely znázornění jsou některá výhodná provedení tohoto vynálezu dále popsána speciálně s odkazem na přiložené výkresy. Je zřejmé, že v těchto provedeních jsou rozměry, materiál, tvary a vzájemná uspořádání různých komponent uvedeny pouze pro názornost tohoto vynálezu a nijak neomezuji jeho rozsah, pokud není uvedeno jinak.

Provedení 1

Mokrý odsiřovač spalin podle jednoho provedení tohoto vynálezu je znázorněn na obr. 1.

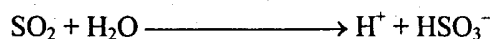
Tento mokrý odsiřovač spalin má oxidační nádrž 1 břečky, do které se dává absorpční břečka, absorpční věž 2 probíhající nahoru nad oxidační nádrž 1 břečky a výstupní sekci 4 spalin vybavenou eliminátorem 3 mlhy. Dále absorpční věž 2 má výstupní trubky 5, které jsou vybaveny tryskami 7 pro vstřikování absorpční břečky přiváděné pomocí oběhového čerpadla 6.

V tomto mokrému odsiřovači spalin se spaliny A zavádějí vstupní sekci 8 spalin a přivádějí se do kontaktu plyn–kapalina s absorpční břečkou vstřikovanou z trysek 7 a proudící dolů, takže absorpční břečka absorbuje oxid siřičitý přítomný ve spalinách a pak padá do oxidační nádrže 1 břečky. V absorpční břečce v oxidační nádrži 1 břečky se používá malé množství vápence jako absorbentu a vytvořený sádrovec se suspenduje nebo rozpouští.

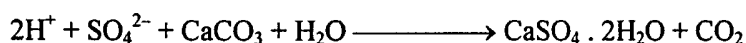
Absorpční břečka obsahující sádrovec se odebírá pomocí odčerpávacího čerpadla (neznázorněného) a zavádí se do separátoru kapalina–tuhá látka (také neznázorněného), kde se odděluje na tuhou látku (to je sádrovec) a filtrát. Tak se absorbovaný oxid siřičitý úplně oxiduje, čímž se získá sádrovec jako vedlejší produkt. Filtrát se převádí do filtrační nádrže (neznázorněné) a smíchává se s vápencem a výsledná absorpční břečka se vrací zpět do oxidační nádrže 1 břečky.

Reakce uskutečňující se v absorpční věži 2 a oxidační nádrži 1 břečky jsou následující:

(absorpční věž 2)



(oxidační nádrž 2 břečky)



Podle předloženého vynálezu je zlepšení v dávkovacím prostředku kyslíku použité pro oxidaci oxidu siřičitého. Speciálně, oxidační nádrž 1 břečky je vybavena vratným potrubím 9 pro vracení části absorpční břečky do polohy na dně nebo blízko dna oxidační nádrže 1 břečky a kyslík obsahující plyn se vdmýchává u vypouštěcího konce 10 vratného potrubí 9. Typicky se použije vzduch jako plyn obsahující kyslík.

V tomto provedení část absorpční břečky uložené v oxidační nádrži 1 břečky může být odebírána z horního odebíracího otvoru 11 oxidační nádrže 1 břečky pomocí ventilu 12 a vrací se do oxidační nádrže břečky dříve uvedeným vratným potrubím 9.

- 5 Alternativně absorpční břečka vstřikovaná z výstupních trubek 5 může být jímána zásobníkem 13 tekutiny a vracena do oxidační nádrže 1 břečky výše uvedeným vratným potrubím 9 pomocí ventilu 14.

- 10 Alternativně absorpční břečka jímána eliminátorem 3 mlhy může být vracena do oxidační nádrže 1 břečky výše uvedeným vratným potrubím 9 pomocí ventilu 15. Je současným trendem zpracovávat kouřový plyn jeho dávkováním vysokou rychlostí proudění a předložený vynález umožňuje účinné využití absorpční břečky rozptylované a jímané eliminátorem 3 mlhy.

- 15 Otevírání nebo uzavírání ventilů 12, 14 a 15 se řídí podle operačního stavu zařízení.

- 15 Protože absorpční břečka se vrací výše popsaným způsobem, může být získána dostatečná statická tlaková výška a tudíž příkon čerpadla samotného může být snížen, což má za následek významné snížení zatížení vratného čerpadla 16. Zejména když ventil 12 je uzavřen a pouze ventily 14 a 15 jsou otevřeny, absorpční břečka se může vracet bez provozu vratného čerpadla 16.

- 20 Když se absorpční břečka vrací výše popsaným způsobem, vzduch dmýchaný z dávkovací trysky 17 dávkovacího prostředku se jemně rozděluje proudem absorpční břečky. Tak se bubliny plynu účinně dispergují a míchají, takže účinnost využití kyslíku při oxidaci oxidu siřičitého se význačně zvýší ve srovnání s konvenční hodnotou asi 20 %.

Provedení 2

- 30 Mokřý odsířovač spalin podle dalšího provedení tohoto vynálezu je znázorněn na obr. 2.

- Na obr. 2 jsou komponenty podobné komponentům znázorněným na obr. 1 označeny stejnými vztahovými značkami, jaké jsou na obr. 1. Komponenty označené stejnými vztahovými značkami působí stejným způsobem jako ty, které jsou uvedeny na obr. 1.

- 35 V tomto provedení se absorpční břečka odebírá odebíracím potrubím 18 břečky pomocí ventilu 21 a oběhového čerpadla 6, proudí pod tlakem vnitřním potrubím 19, majícím ventil 23 a vstřikuje se do kouřového plynu A z trysek 7, vytvořených ve výstupních trubkách 5. Dále vratná trubka 20 je odvětvěna z vnitřního potrubí 19 pomocí ventilu 22. Tak funkce trubek 18 a 20 odpovídá funkci potrubí 11' a 9 v provedení z obr. 1.

- 40 To znamená, že zatímco se absorpční břečka odebere potrubím 18, část nebo celé množství absorpční břečky proudící do výstupních trubek 5 pomocí oběhového čerpadla 6 se vrací vratnou trubicí 20 do oxidační nádrže 1 břečky působením ventilů 22 a 23. Dávkovací tryska 17 dávkovacího prostředku 25 kyslíku se uspořádá v sousedství vypouštěcího konce 24 vratné trubky 20 tak, že vzduch se jemně rozdělí proudem samotné absorpční břečky.

Provedení 3

- 50 Ačkoli kontaktní zařízení plyn–kapalina tzv. kapalinové sloupcového typu se používá v provedení popsaném výše s odkazem na obr. 1, předložený vynález není na něj omezen, ale může být také aplikován na kontaktní zařízení, které má náplňovou sekci, která je naplněna náplňovým materiálem, aby se zvýšila kontaktní oblast plyn–kapalina.

55

Dále odsiřovač může být toho typu, ve kterém kontaktní zařízení sestává z absorpční věže souproutého proudění a protiproudé absorpční věže, které jsou příslušně instalovány na vstupní straně spalín a výstupní straně spalín jediné oxidační nádrže břečky.

- 5 Dále může být předložený vynález také aplikován na různé jiné typy mokrých odsiřovačů spalín a není omezen na typ z obr. 1.

10 V provedení popsaném výše s odkazem na obr. 1 využívá absorpční břečka uskladněná v oxidační nádrži 1 břečky, absorpční břečka vstřikovaná z výstupních trubek 5 a absorpční břečka jímaná eliminátorem 3 mlhy.

Avšak absorpční břečka může být také vrácena z jakékoli jiné části zařízení za předpokladu, že takto využitá absorpční břečka vyhovuje účelu tohoto vynálezu.

- 15 Ve výše popsaném provedení mohou být využity uvedené tři typy absorpční břečky. Účelem této konstrukce je umožnit funkci zařízení podle jeho provozního stavu. Jestliže se použije jen absorpční břečka vstřikovaná z výstupních trubek 5 a absorpční břečka jímaná eliminátorem 3 mlhy, může být vynecháno vratné čerpadlo 16.

- 20 Dále zařízení z provedení 2 může být použito v kombinaci se zařízením z provedení 1 popsaným výše.

Provedení 4

- 25 Toto provedení je popsáno dále s odkazem na obr. 3 a 4. Na obr. 3 komponenty podobné komponentům znázorněným na obr. 9 jsou označeny stejnými vztahovými značkami jako na obr. 9.

- 30 Na obr. 3 mokrý odsiřovač spalín je konstruován tak, že toto zařízení má absorpční věž 2 pro provádění mokrého odsiřování, zásobník tekutiny (oxidační nádrž břečky) 31 pro uskladnění absorpční tekutiny b obsahující alkalický absorbent d (například vápno), který je uspořádáno pod absorpční věží 2 a absorpční tekutina b v zásobníku 31 tekutiny, která se dopravuje pomocí oběhového čerpadla 6 a rozstřikuje z rozstřikovacích trubek 30 uspořádaných ve spodní části absorpční věže 2. Spaliny se zavádějí do absorpční věže 2 na jejím vrcholu, a přivádějí se do kontaktu s absorpční tekutinou b rozstřikovanou z rozstřikovacích trubek 30 tak, že absorbují a odstraňují oxid siřičitý ze spalín. Pak se vyčištěný odtahový plyn c vypouští ven pomocí odtahového vedení 38.

- 40 Absorpční tekutina b, ve které byly vytvořeny siřičitany z oxidu siřičitého absorbovaného ze spalín, se vrací do zásobníku 31 tekutiny, kde se výše uvedené siřičitany oxidují na sírany pomocí vzduchu e, dávkovaného dmýchacím prostředkem plynu obsahujícího kyslík, který bude popsán dále. Pak se odpadní tekutina f vypouští pomocí oběhového čerpadla 6 a potrubí 40. Nadto se absorbent d (například vápno) dodává do zásobníku 31 tekutiny potrubím 39.

- 45 Tato konstrukce je podobná jako konstrukce konvenčního mokrého odsiřovače spalín znázorněného na obr. 9.

- 50 Dmýchací prostředek plynu obsahujícího kyslík tohoto provedení zahrnuje potrubí 32, které je otevřeno do uskladňovací části absorpční tekutiny b zásobníku 31 tekutiny v poloze blízko spodního konce jeho postranní stěny, čerpadlo 33 připojené k potrubí 32 a přívodní trubku 34 připojenou k čerpadlu 33 pro vrácení absorpční tekutiny b odsávané ze zásobníku 31 tekutiny čerpadlem 33 zpět do zásobníku 31 tekutiny.

Výše zmíněná přírodní trubka 34 je uspořádána takovým způsobem, že prochází postranní stěnou zásobníku 31 tekutiny a zasahuje do něj v dolů skloněném směru. Dále jak je uvedeno na obr. 3(B), přírodní trubka 34 je rozdělena do dvou větší před průchodem skrz postranní stěnu zásobníku 31 tekutiny a každá větev je odkloněna od radiálního směru, takže proud z ní vypouštěný bude proudit podél postranní stěny zásobníku 31 tekutiny.

Dále dávkovací tryska 17 pro vstřikování vzduchu e vedeného potrubím 37 pomocí dmyhadla 36 je uspořádána před vypouštěcím koncem 10 absorpční kapaliny každé větve přírodní trubky 34, která je otevřena do zásobníku 31 tekutiny.

Nyní je vysvětlen vztah mezi přírodní trubicí 34 a dávkovací tryskou 17 s odkazem na obr. 4 až 6.

Dmýhací prostředek plynu obsahujícího kyslík tohoto provedení je znázorněn na obr. 4.

Na obr. 4 je dávkovací tryska 17 uspořádána vertikálně a dolů před vypouštěcím koncem absorpční tekutiny výše uvedené přírodní trubky 34. Nadto vstřikovací otvor 35 na konci dávkovací trysky 17 je uspořádán mezi prodloužením spodního povrchu vypouštěcího konce 10 přírodní trubky 34 a její osou tak, že vstřikovací otvor 35 je uspořádán v oblasti proudu právě vypouštěného z výše uvedeného vypouštěcího konce 10.

Byl proveden experiment za použití dmýhacího prostředku plynu obsahujícího kyslík z obr. 4 v mokřem odsiřovači spalin konstruovaným jak je popsáno na obr. 3. Konkrétně, spaliny obsahující asi 1000 ppm SO_2 byly zaváděny do absorpční věže 2 z obr. 3 objemovou rychlostí 10 000 Nm^3 za hodinu. Na druhé straně absorpční tekutiny b byla nasávána ze zásobníku 31 tekutiny rychlostí 200 m^3 za hodinu pomocí oběhového čerpadla 6 a vstřikována z rozstřikovacích trubic 30 do absorpční věže 2.

Tak mohly být výše uvedené spaliny vyčištěny a vypouštěny odtahovým vedením 38 jako vyčištěný odtahový plyn e.

Zatímco absorbent d obsahující vápenec byl dodáván do zásobníku 31 tekutiny potrubím 39 v množství, které bylo stechiometricky podobné množství odstraňovaného SO_2 , sádrovec byl odebírán potrubím 40 s odpadní tekutinou f v množství, které bylo stechiometricky ekvivalentní množství odstraněného SO_2 . V zásobníku 31 tekutiny byla absorpční tekutina b uskladněna tak, že výška povrchu kapaliny g byla asi 2 m. Jeden konec potrubí 32 byl připojen k postranní stěně zásobníku 31 tekutiny v poloze 1,5 m pod povrchem kapaliny g a jeho druhý konec byl připojen k čerpadlu 33.

Přírodní trubka 34 čerpadla 33 byla uspořádána tak, že procházela postranní stěnou zásobníku 31 tekutiny v poloze 1,3 m pod povrchem kapaliny g, pronikala do zásobníku 31 tekutiny v délce asi 1 m a měla vypouštěcí konec 10 absorpční tekutiny, který byl otevřen do zásobníku.

Jak je znázorněno na obr. 3(B), vypouštěcí trubka 34 byla rozdělena do dvou větví před průchodem postranní stěnou zásobníku 31 tekutiny a každá větev byla odkloněna od radiálního směru tak, že proud z ní vypouštěný proudil podél postranní stěny zásobníku 31 tekutiny.

Použitím čerpadla 33 byla absorpční tekutina b nasávána rychlostí 100 m^3 za hodinu a vstřikována do absorpční tekutiny b z příslušných vypouštěcích konců absorpční tekutiny dvou větví přírodní trubky 34. V souhlase s přírodní trubicí 34, potrubí 37 bylo také rozděleno do dvou větví. Z dávkovacích trysek 17 na příslušných koncích dvou větví. Z dávkovacích 17 na příslušných koncích dvou větví potrubí 37 byl vstřikován vzduch e do absorpční tekutiny b při rychlosti proudění 100 Nm^3 za hodinu pomocí dmyhadla 36.

Specifikace použitého zařízení při tomto experimentu byla následující.

Absorpční věž 2 měla průřez 1 m^2 a její výška nad rozstřikovacími trubkami 30 byla 12 m.

Průřez zásobníku 31 tekutiny byl $2 \text{ m} \times 3,2 \text{ m}$ a jeho výška od dna byla 3,5 m.

5

Každá větev rozstřikovacích trubek zasahovala do zásobníku 31 tekutiny 3,2 m širokou postranní stěnou (viz bod 2) výše) v poloze 0,7 m nad dnem, zasahovala v délce 1 m ve směru skloněném dolů v úhlu asi 20° a měla otevřený vypouštěcí konec 10 absorpční kapaliny. Vzdálenost mezi dvěma větvemi přívod trubky 34 byla 1 m.

10

Vstřikovací otvor 35 na konci každé dávkovací trysky 17 kyslíku byl umístěn 2 cm nad prodloužením spodního povrchu vypouštěcího konce 10 absorpční kapaliny.

15

Při experimentu prováděném za výše popsaných podmínek bylo zjištěno, že povrch kapaliny g byl zvýšen o asi 10 cm po zahájení dávkování vzduchu e a nadto se dosáhlo úplné oxidace siřičitanů.

Provedení 5

20

Zařízení použité v tomto provedení má v podstatě stejnou celkovou konstrukci jak je znázorněna na obr. 3, s výjimkou toho, že je vybaveno dmýchacím prostředkem plynu obsahujícího kyslík, jak je znázorněno na obr. 5.

25

V tomto provedení konec přívodní trubky 34 absorpční tekutiny zasahující ve směru šikmo dolů je seříznut tak, aby měl v podstatě horizontální seříznutý konec, jak je znázorněno na obr. 5. Jinými slovy horní část 34a vypouštěcího konce 10 přívodní trubky 34 je vyrobena delší tak, že přesahuje její spodní část 34b a dávkovací tryska 17 je připojena tak, že prochází vertikálně skrz přesahující část 34c shora.

30

Vstřikovací otvor 35 na konci dávkovací trysky 17 je umístěn tak, že leží v hranicích prodloužení horizontálně uříznuté přívodní trubky 34.

35

Tak výše uvedený vstřikovací otvor 35 dávkovací trysky 17 je umístěn v oblast proudů právě vypouštěného z výše uvedené vypouštěcího konce 10.

40

Použití dmýchacího prostředku plynu obsahujícího kyslík tohoto provedení bylo jako experiment provedeno za stejných experimentálních podmínek, jaké jsou popsány výše ve spojení s provedením 4. Jaké výsledky bylo zjištěno, že bylo dosaženo úplné oxidace siřičitanů a povrch kapaliny g byl zvýšen o asi 12 cm po zahájení dávkování vzduchem e.

Provedení 6

45

Vybavení použité v tomto provedení bylo v podstatě stejné celkové konstrukce, jaká je znázorněna na obr. 3 s výjimkou toho, že je vybavena dmýchacím prostředkem plynu obsahujícího kyslík, jako je znázorněno na obr. 6. V tomto provedení z obr. 6 komponenty označené stejnými vztahovými značkami jak jsou uvedeny na obr. 3 a 4 mají stejný význam.

50

V tomto provedení je konec přívodní trubky 34 absorpční tekutiny zasahující ve směru šikmo dolů, uříznut v kolmém směru ke své středové ose, jak je znázorněno na obr. 6. Pak je dávkovací tryska 17 připojena tak, že zasahuje vertikálně skrz vrchní stěnu přívodní trubky 34 shora v poloze právě před vypouštěcím koncem 10 a tím proniká do přívodní trubky 34 tak, že plyn e obsahující kyslík se vstřikuje ze vstřikovacího otvoru 35 v poloze právě před vypouštěcím koncem 10 přívodní trubky 34.

55

S použitím dmýchacího prostředku plynu obsahujícího kyslík tohoto provedení byl proveden experiment za stejných experimentálních podmínek, jak jsou popsány výše ve spojení s provedením 4. Byl zjištěn výsledek, že se dosáhlo úplné oxidace siřičitanů a povrch kapaliny g byl zvýšen o asi 15 cm po zahájení dávkování vzduchu e.

Tak podle výše podaných provedení 4 až 6 je dávkovací tryska uložena v poloze právě za nebo před vypouštěcím koncem přívodní trubky absorpční tekutiny. Vytvoří se tudíž víry na dolno-proudění straně dávkovací trysky a to ve vztahu k rychlosti proudění proudu absorpční tekutiny vypouštěné z vypouštěcího konce. Plyn obsahující kyslík vystřikovaný z dávkovací trysky se rozdělí do jemných bublinek plynu střížným působením vírů, což vede ke zvýšení kontaktní oblasti plyn–kapalina a tudíž ke zvýšení oxidačního výkonu.

Navíc když dávkovací tryska proniká do přívodní trubky v poloze právě před vypouštěcím jejím koncem, jak je znázorněno na obr. 6, průřezová plocha přívodní trubky se sníží průřezovou plochou pronikající dávkovací trysky tak, že rychlost proudění absorpční kapaliny proudící přívodní trubicí se zvýší. Na druhé straně víry se tvoří kolem dávkovací trysky v proporci k rychlosti proudění absorpční tekutiny. Když je plyn obsahující kyslík vdmýcháván z dávkovací trysky, tento plyn obsahující kyslík se rozdělí do jemných bublinek plynu působením vírů a výsledný směsný proud plyn–kapalina se vypouští z vypouštěcího konce potrubí absorpční tekutiny a rozptyluje se v zásobníku 31 tekutiny.

Jak je zřejmé z výše uvedeného popisu, mokrá odsiřovač spalin tohoto vynálezu nevyžaduje velkou energii, poněvadž absorpční břečka se vrací a využívá k míchání břečky v oxidační nádrži břečky. To je tím, že břečka se odebírá z oxidační nádrže jako taková a vrací se do ní, čímž výtláčná výška čerpadla nutná pro vytváření tohoto proudění břečky může být snížena, čímž se snižuje potřebná energie.

Vybavení považované pro vracení břečky má jednoduchou strukturu, takže náklady na vybavení pro dávkovací zařízení oxidačního vzduchu mohou být významně sníženy ve srovnání s dosavadním stavem techniky, kde jsou vyžadovány nežádoucně vysoké náklady. Nadto jeho udržování je snadné.

Dále, plyn obsahující kyslík je jemně rozptýlen proudem samotné absorpční tekutiny bez nutnosti míchání. Tak se může zvýšit stupeň využití kyslíku ve srovnání s dosavadním stavem techniky.

Když je břečka přinucena proudit pomocí míchadla, jak je to v případě dosavadního stavu techniky, existují omezení na místo, v kterém je míchadlo instalováno. Avšak zařízení podle předloženého vynálezu nemá takováto omezení, takže toto uspořádání je pro dispergaci a směšování plynových bublinek s břečkou nejvýhodnější.

Předložený vynález také vytváří dmýchací zařízení plynu obsahujícího kyslík, v němž dávkovací tryska pro vstřikování plynu obsahujícího kyslík je uspořádána v oblasti vypouštěného proudu v sousedství vypouštěcího konce přívodní trubky absorpční tekutiny a navíc její vstřikovací otvor je uložen v oblasti proudu právě vypouštěného z výše uvedeného vypouštěcího konce. Tak vstřikovaný plyn obsahující kyslík z dávkovací trysky může být rozdělen do jemných bublinek plynu střížným působením vypouštěné absorpční tekutiny z vypouštěcího konce a může být použit pro účel úplné oxidace siřičitanů vytvořených v absorpční tekutině z SO_2 absorbovaného jako výsledek čištění spalin. Navíc, protože plyn obsahující kyslík je jemně rozdělen a dispergován v nádrži břečky využitím proudu absorpční tekutiny, počet dávkovacích trysek, které mohou bránit inspekci a čistícím operacím v nádrži břečky mohou být významně sníženy.

Navíc místo vstřikování plynu obsahujícího kyslík může být určeno v jakékoli požadované poloze zásobníku tekutiny, takže žádné bubliny plynu nebudou nasávány do čerpadla.

Nadto zařízení podle tohoto vynálezu může být konstruováno takovým způsobem, že vrchní část konce vypouštěcí trubky zasahuje dále tak, že přesahuje spodní její část a dávkovací tryska je připojena průchodem skrz přesahující část. Tak plyn obsahující kyslík vstřikovaný z dávkovací trysky může být účinně dispergován.

5

Dále výše uvedená přívodní trubka může být skloněna dolů v zásobníku tekutiny. To umožňuje minimalizovat usazování tuhých látek ve vypouštěcí trubce během uzavření a usnadnění vypouštění tuhých látek v době znovunastavování. Navíc výše uvedená přívodní trubka může být dále uspořádána tak, že proud vypouštěný z přívodní trubky bude tvořit kruhový proud ve výše uvedeném zásobníku tekutiny. Tak se doba kontaktu plyn–kapalina mezi plynem obsahujícím kyslík a absorpční tekutinu prodlužuje.

10

Dále zařízení podle tohoto vynálezu může být konstruováno tak, že výše uvedená dávkovací tryska proniká do přívodní trubky v poloze před vypouštěcím koncem přívodní trubky. Tak může být plyn obsahující kyslík dispergován ve formě jemnějších bublinek plynu.

15

20

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Mokrá odsiřovač spalin, v němž je oxid siřičitý absorbován do břečky rozstříkované v absorpční věži (2) a plyn obsahující kyslík je dmýchán do břečky pro oxidaci siřičitanů přítomných v břečce, nacházející se v oxidační nádrži (1) břečky, opatřené vstupní sekci (8) spalin, **vyznačující se tím**, že oxidační nádrž (1) břečky je opatřena vratným potrubím (9, 20), jehož vypouštěcí konec (10, 24) je uspořádán u dna oxidační nádrže (1) břečky pro vracení části břečky, přičemž u vypouštěcího konce (10, 24) vratného potrubí (9, 20) je uspořádána dávkovací tryska (17) dávkovacího prostředku (25) kyslíku pro jemné rozdělování plynu obsahujícího kyslík účinkem břečky, vracené vratným potrubím (9, 20).

25

30

2. Mokrá odsiřovač spalin podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vstupní konec vratného potrubí (9) je připojen k dolní části oxidační nádrže (1) břečky pro odebrání části břečky z oxidační nádrže (1) břečky.

35

3. Mokrá odsiřovač spalin podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že vstupní konec vratného potrubí (9) je připojen k horní části oxidační nádrže (1) břečky pro odebrání břečky rozstříkované výstupními trubkami (5).

40

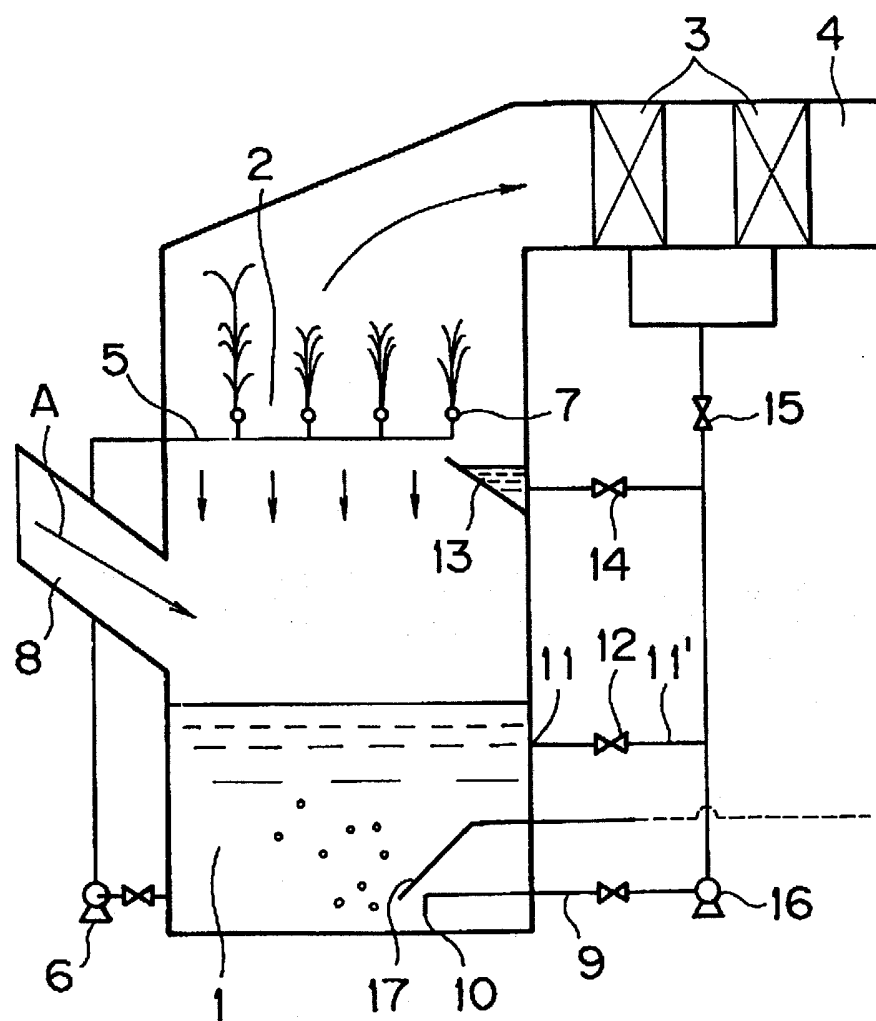
4. Mokrá odsiřovač spalin podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že vstupní konec vratného potrubí (9) je připojen k horní části absorpční věže (2) pro odebrání břečky jímané eliminátorem (3) mlhy, uspořádaným v absorpční věži (2).

5. Mokrá odsiřovač spalin podle nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že vratné potrubí (20) odbočuje z potrubí (18, 19), vystupujícího z dolní části oxidační nádrže (1) břečky pro vedení břečky do výstupních trubek (5) a u vypouštěcího konce (24) vratného potrubí (20) je uspořádána dávkovací tryska (17) dávkovacího prostředku (25) kyslíku pro jemné rozdělování plynu obsahující kyslík účinkem břečky vracené vratným potrubím (20).

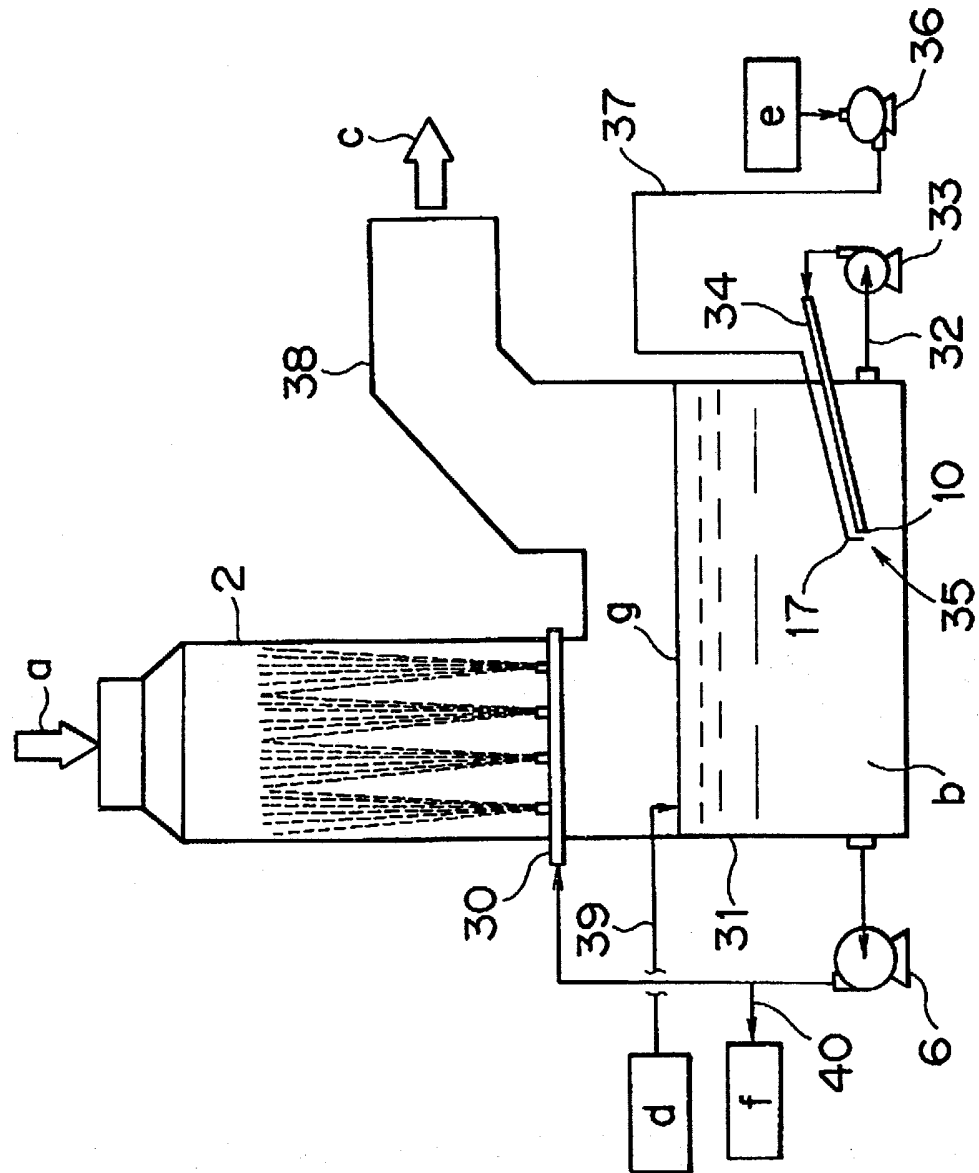
50

10 výkresů

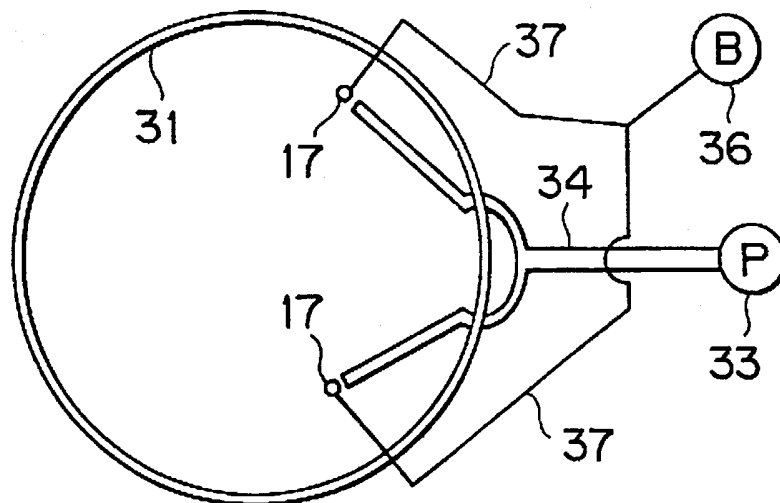
Obr. 1



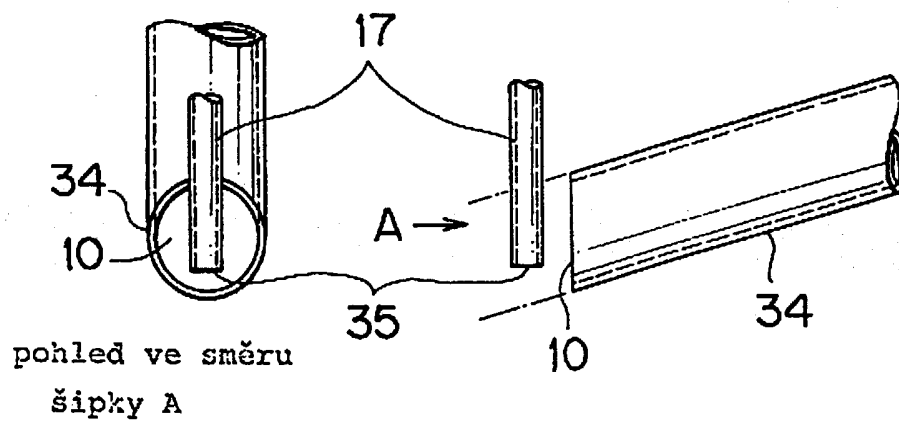
Obr. 3A



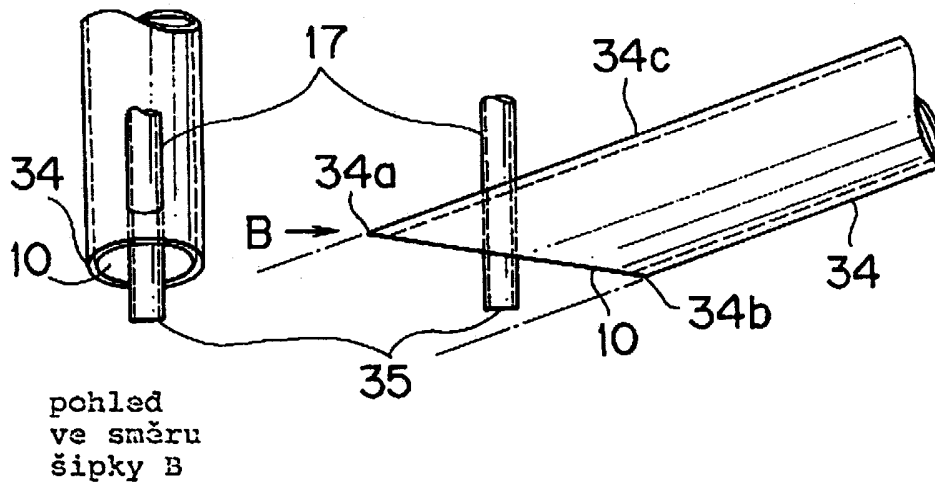
Obr. 3B



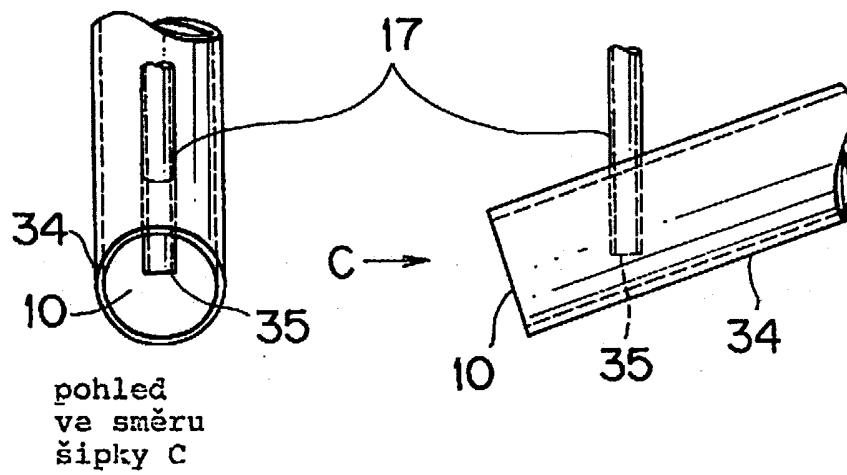
Obr. 4



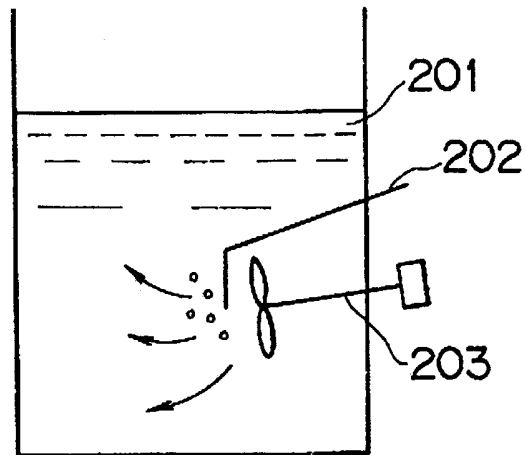
Obr. 5



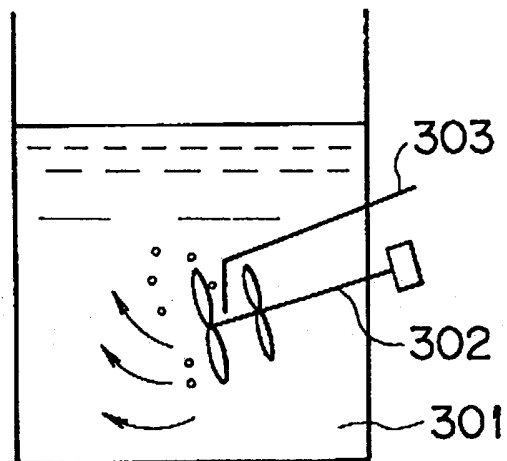
Obr. 6



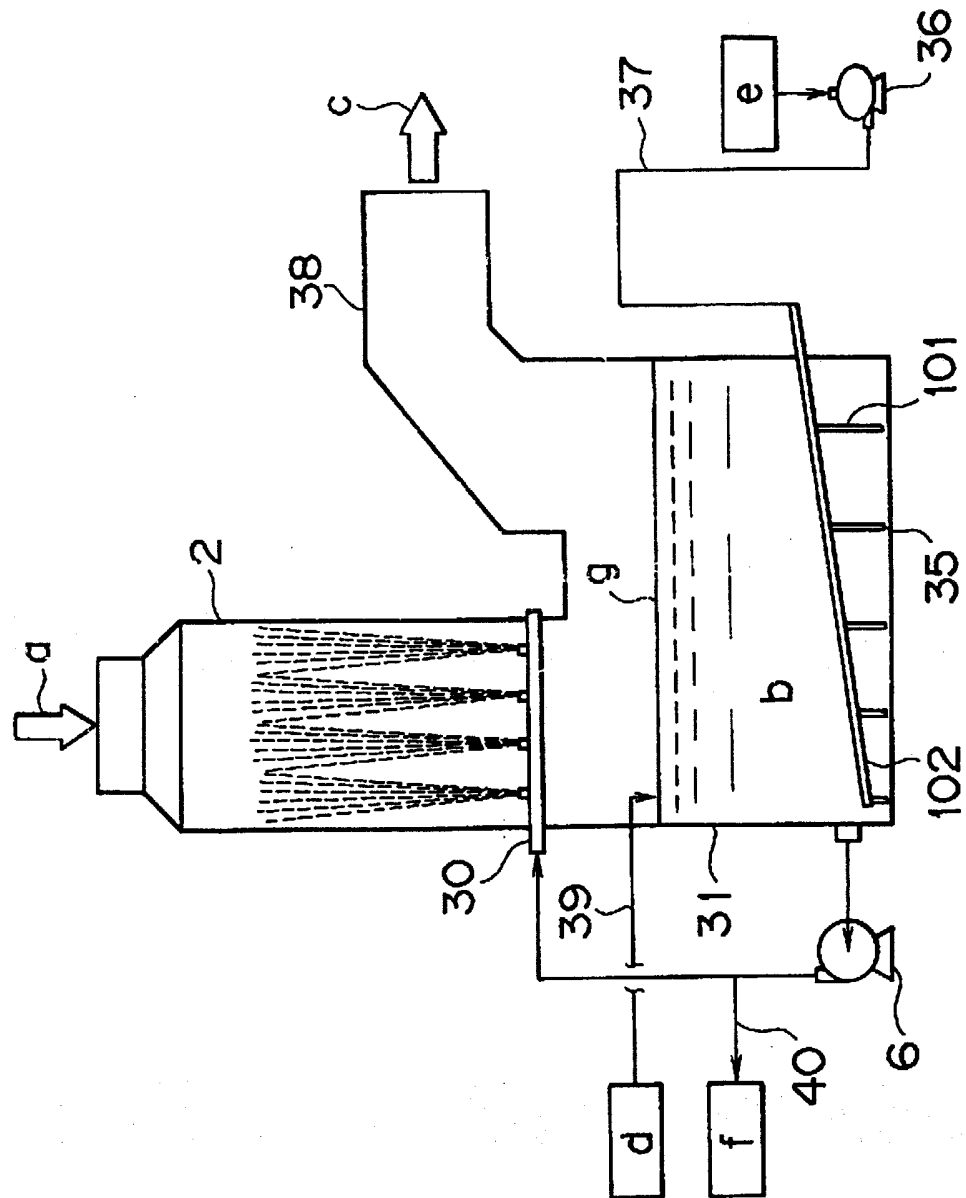
Obr. 7



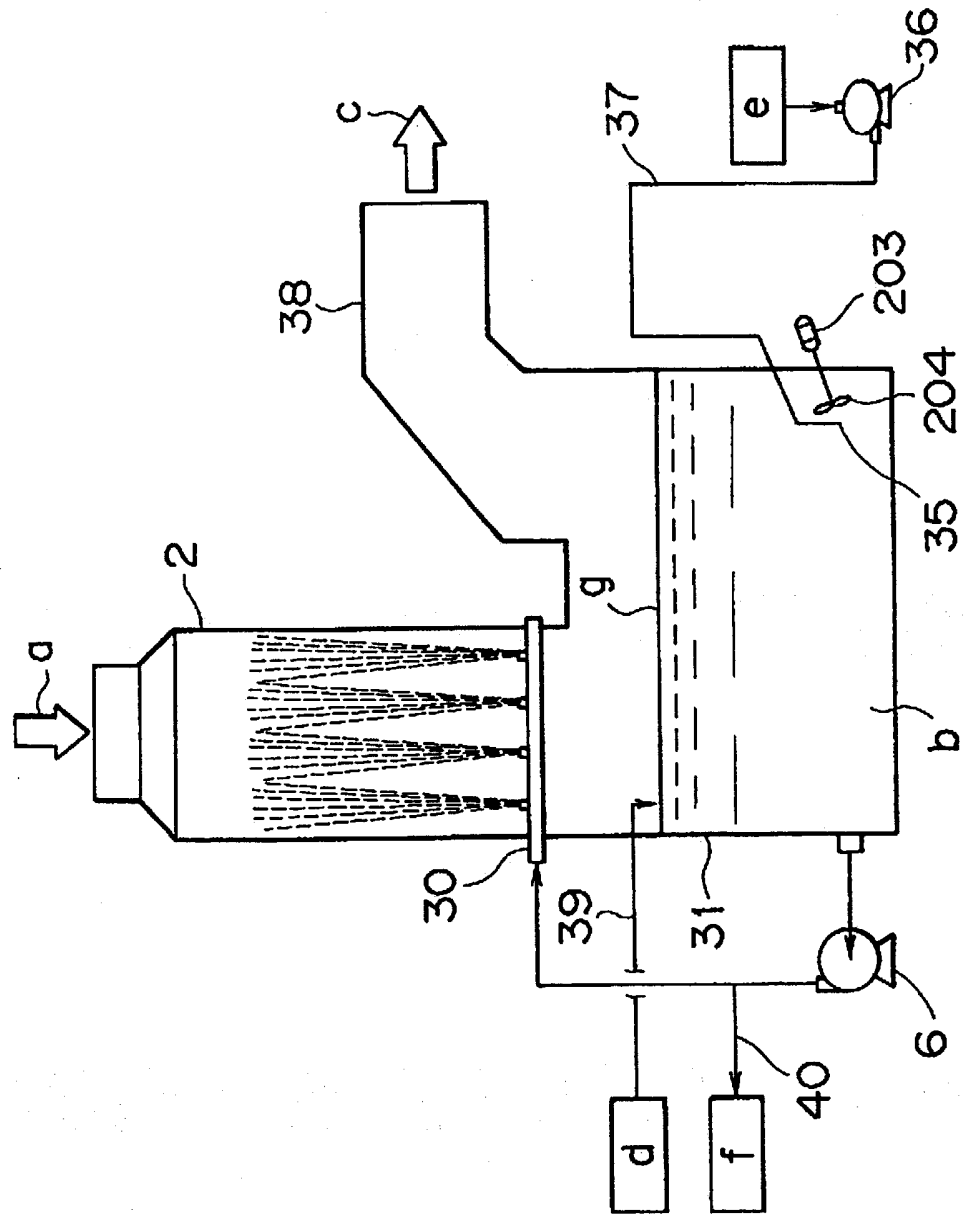
Obr. 8



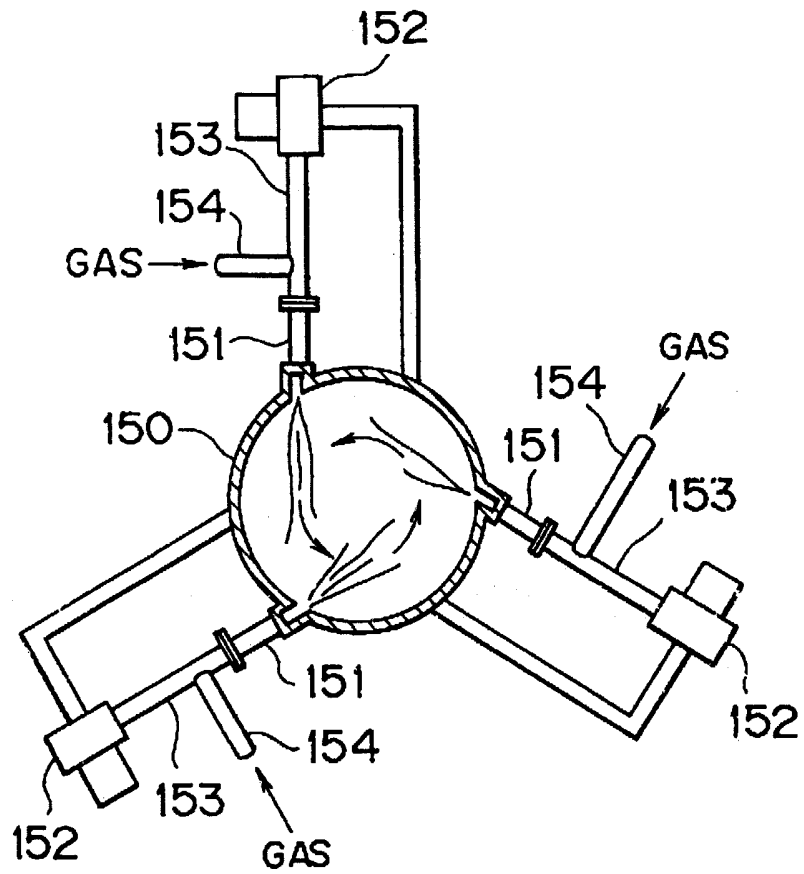
Obr. 9



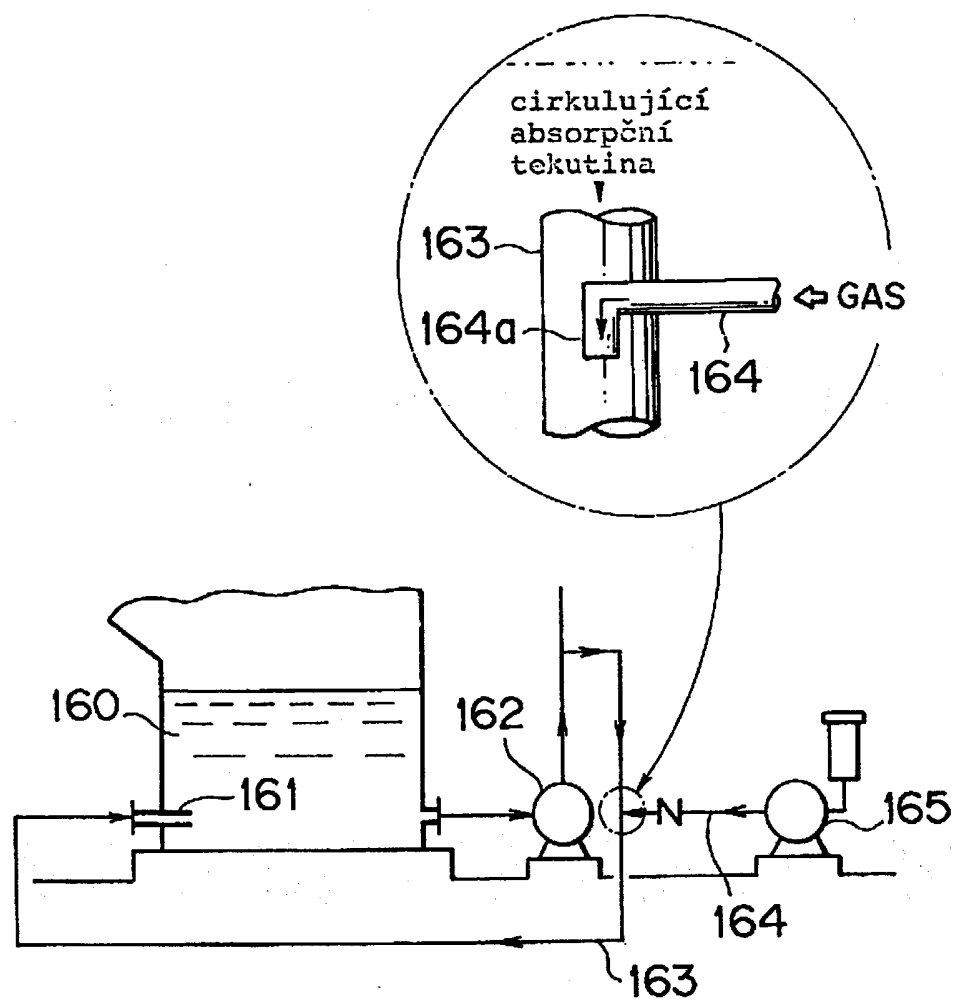
Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12



Konec dokumentu