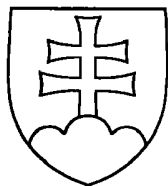


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19)

SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania: 31.08.95
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 94/10944
(32) Dátum priority: 09.09.94
(33) Krajina priority: FR
(40) Dátum zverejnenia: 10.09.97
(86) Číslo PCT: PCT/EP95/03430, 31.08.95

(21) Číslo dokumentu:

290-97

(13) Druh dokumentu: A3

(51) Int. Cl.⁶ :

B 01D 53/56

(71) Prihlasovateľ: SOLVAY S. A., Bruxelles, BE;

(72) Pôvodca vynálezu: Depelsenaire Guy, Court-Saint- Etienne, BE;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Reagenčné kompozície a spôsob čistenia plynu obsahujúceho oxid dusnatý**

(57) Anotácia:

Pevná prášková reagenčná kompozícia na čistenie plynu, ktorý obsahuje oxid dusnatý, obsahujúca zmes, ktorá je tvorená najmenej jednou pevnou peroxidovou zlúčeninou a najmenej jednou soľou alkalického kovu, vybranou zo skupiny zahŕňajúcej uhličitany alkalických kovov, hydrogénuhličitany alkalických kovov a pevné roztoky uhličitany alkalického kovu a hydrogénuhličitany alkalického kovu. Postup odstraňovania oxidov dusíka zo spalín, pri ktorom sa táto kompozícia podľa vynálezu zavedie do spalín a spaliny sú následne podrobené odstráneniu prachu.

REAGENČNÉ KOMPOZÍCIE A SPÔSOB ČISTENIA PLYNU OBSAHUJÚCEHO OXID DUSNATÝ

Oblasť vynálezu

Vynález sa týka reagenčnej kompozície a spôsobu čistenia plynu kontaminovaného oxidom dusnatým, obzvlášť potom čistenia spalín, ktoré vznikajú spaľovaním paliva v prítomnosti vzduchu.

Doterajší stav techniky

Spaliny, ktoré vznikajú spaľovaním plyných, kvapalných alebo pevných palív, sú zvyčajne kontaminované oxidmi dusíka, pochádzajúcimi z atmosferického dusíka, prípadne z dusíkatých zlúčenín prítomných v palive. V týchto spalínach je najväčšia časť oxidov dusíka tvorená oxidom dusnatým (NO), zvyšok je tvorený predovšetkým oxidom dusičitým (NO₂).

Vysoká toxicita oxidu dusnatého i oxidu dusičitého a ich podiel na tvorbe kyslých dažďov znamená nevyhnutnosť ich eliminovať zo spalín ako budú spaliny vypustené do atmosféry.

V patente US-A-4783325 je navrhnutý dvojstupňový spôsob čistenia plynu, ktorý obsahuje oxid dusnatý. V prvom stupni je do čisteného plynu, udržiavaného pri vysokej teplote, vpravená plynná zmes kyslíka a iniciátora perhydroxylových radikálov tak, aby bol oxid dusnatý oxidovaný na oxid dusičitý; v druhom stupni sa plyn vzniknutý v prvom stupni spracováva s pomocou vápna, uhličitanu sodného, hydrogénuhličitanu sodného alebo seskviuhličitanu sodného za účelom rozkladu oxidu dusičitého. V tomto známom postupe podľa doterajšieho stavu techniky môže byť plynná zložka, iniciátor perhydroxylových radikálov, buď odparený uhľovodík alebo plyný peroxid vodíka. Tento postup teda znamená, že sú do spracovávaného plynu vpravené oddelene postupne dve rôzne činidlá, čo komplikuje jeho uvedenie do

prevádzky a vyžaduje nákladnú inštaláciu. Použitie plynného činidla navyše ešte komplikuje vlastné vykonávanie postupu.

Pre čistenie plynu obsahujúceho oxid dusičitý bola rovnako navrhnuté prepieranie pomocou alkalického roztoku peroxidu vodíka alebo inej peroxidovej zlúčeniny, napríklad perboritanu alebo peruhličitanu sodného (pozri japonský patent JP-A-51006884). Tento spôsob sa ale netýka čistenia plynu kontaminovaného oxidom dusnatým. Navyše predstavuje nevýhodu komplexnej a drahej inštalácie pre realizáciu prepierania plynu v alkalickom roztoku.

Rovnako bolo navrhnuté použitie peruhličitanu sodného alebo perboritanu sodného do cigaretového filtra za účelom eliminácie nikotínu, oxidu uhoľnatého, oxidu dusnatého a oxidu dusičitého z dymu (pozri japonský patent č. JP-A-57018974).

Podstata vynálezu

Tento vynález sa týka reagenčnej kompozície, vo forme pevnej látky, ktorá umožňuje dobré vyčistenie plynu kontaminovaného oxidom dusnatým, pričom je možné predísť nevýhodám vyššie popísaných spôsobov.

Tento vynález sa teda týka pevnej práškovej reagenčnej kompozície pre čistenie plynu, obsahujúceho oxid dusnatý, pričom táto kompozícia obsahuje zmes tvorenú najmenej jednou peroxidovou zlúčeninou a najmenej jednou soľou alkalického kovu zo skupiny uhličitanov alkalických kovov, hydrogénuhličitanov alkalických kovov a pevných roztokov uhličitanu alkalického kovu a hydrogénuhličitanu alkalického kovu.

V tejto kompozícii podľa vynálezu sa pevnou peroxidovou zlúčeninou rozumie peroxidová zlúčenina, ktorá je pevná a stabilná pri okolitej teplote. Všeobecne má byť peroxidová zlúčenina pevná a stála pri teplotách najmenej 15 °C, s výhodou pri teplotách najmenej 25 °C. Základnou funkciou peroxidovej zlúčeniny je uvoľniť v plyne aktívny kyslík. Peroxidová zlúčenina v kompozícii podľa vynálezu musí mať teda teplotu rozkladu, ktorá je maximálne rovná a vo

výhodnom vyhotovení podľa vynálezu je nižšia ako bežná teplota používaná pri čistení plynu. V praxi sa peroxidové zlúčeniny volia z takých zlúčenín, ktoré majú teplotu rozkladu menšiu ako 200 °C, s výhodou menšiu ako 100 °C, pričom obzvlášť výhodné sú peroxidové zlúčeniny s teplotou rozkladu nižšou alebo rovnou 60 °C.

Peroxidová zlúčenina môže byť zlúčenina anorganická alebo organická. Môže byť vybraná z peroxidov kovov a persolí odvodených od anorganických alebo organických kyselín. S výhodou sa používa niektorá zo zlúčenín alkalických kovov. Preferované sú peruhličitan alkalických kovov, z ktorých sa obzvlášť odporúča peruhličitan sodíka.

Kompozícia podľa vynálezu môže obsahovať jednu alebo viacero rôznych peroxidových zlúčenín.

Soľ alkalického kovu, obsiahnutá v kompozícii podľa vynálezu, je vybraná zo skupiny zahrňujúcej uhličitan alkalických kovov, hydrogénuhličitan alkalických kovov a pevné roztoky uhličitanov a hydrogénuhličitanov alkalických kovov. Soľ alkalického kovu je s výhodou vybraná zo skupiny zahrňujúcej sodné soli, konkrétne uhličitan sodný, hydrogénuhličitan sodný, seskviuhličitan sodný a Wegscheiderove soli. Obzvlášť výhodné sú hydrogénuhličitan sodný a seskviuhličitan sodný. Preferovaný je hydrogénuhličitan sodný. V prípade, že soľ alkalického kovu kompozície podľa vynálezu obsahuje súčasne uhličitan a hydrogénuhličitan alkalického kovu, je žiaduce, aby obsahovala viac ak 98 hmotnostných % (s výhodou najmenej 99 % hmotnostných) hydrogénuhličitanu alkalického kovu a menej ako 2 hmotnostné % (s výhodou najviac 0,1 % hmotnostného) uhličitanu alkalického kovu.

Kompozície vyhovujúce vynálezu, ktoré sa používajú vo výhodnom vyhotovení, sú také kompozície, v ktorých je peroxidová zlúčenina alkalického kovu peroxidovou zlúčeninou sodíka a soľ alkalického kovu je vybraná zo skupiny zahrňujúcej uhličitan sodný, hydrogénuhličitan sodný a pevné roztoky uhličitanu a hydrogénuhličitanu sodného.

V kompozícii podľa vynálezu bude obsah peroxidovej zlúčeniny i soli alkalického kovu závisieť od rôznych parametrov, najmä od vybranej peroxidovej zlúčeniny, od vybranej soli alkalického kovu a od zloženia čisteného plynu, najmä od relatívneho obsahu oxidu dusnatého v tomto plyne a od eventuálnej prítomnosti ďalších zlúčenín dusíka, oxidov síry, chlorovodíka a kyslíka. Obsah týchto zlúčenín musí byť teda v každom jednotlivom prípade stanovený bežnými testovacími metódami vykonávanými v laboratóriu. Kompozícia podľa vynálezu môže takto obsahovať peroxidovú zlúčeninu v hmotnostnom množstve od 5 % (s výhodou od 20 %) do 95 % (s výhodou do 80 %) hmotnosti zmesi, tvorenej peroxidovou zlúčeninou a soľou alkalického kovu. Podľa obzvlášť výhodného spôsobu vyhotovenia obsahuje kompozícia podľa vynálezu peroxidovú zlúčeninu v hmotnostnom množstve 10 až 50 % (s výhodou 10 až 25 %) vzťahujúc na hmotnosť vyššie uvedenej kompozície.

Kompozícia podľa predmetného vynálezu môže okrem zmesi peroxidovej zlúčeniny a soli alkalického kovu, prípadne obsahovať aditívy, napríklad stabilizátory peroxidovej zlúčeniny alebo aditív uľahčujúci fluidizáciu kompozície pre jej uvedenie do kontaktu s čisteným plynom.

Kompozícia podľa vynálezu je v práškovom stave. Preto sa dáva prednosť tomu, aby peroxidová zlúčenina a soľ alkalického kovu mali podobné granulometrické rozdelenie, i keď táto podmienka nie je nevyhnutná. Granulometrické optimum kompozície podľa vynálezu bude závisieť od jej cieľového určenia, obzvlášť od čisteného plynu, od jeho prietoku a od spôsobu, akým bude plyn pomocou tejto kompozície spracovávaný. V praxi musí granulometrické rozdelenie predstavovať kompromis, pretože je známe, že jemná zrnitosť bude podporovať reakciu s oxidmi dusíka z čisteného plynu, zatiaľ čo hrubá zrnitosť bude zvyhodňovať následné oddelenie pevných produktov reakcie. Zrnitosť musí byť teda určená bežným stanovením vykonávaným v laboratóriu pre každý jednotlivý prípad, čo sa stanoví podľa cieľového určenia kompozície. V praxi sa ukázalo výhodné vybrať zrnitosť, charakterizovanú stredným priemerom častíc menším ako 50 μm (s výhodou najviac 30 μm) a granulometrickým gradientom menším ako 5 (s výhodou

menším ako 3), pričom stredný priemer D_m a granulometrický gradient δ sú definované vzťahmi

$$D_m = \frac{\sum n_i D_i}{\sum n_i} \quad a$$

$$\delta = \frac{(D_{90} - D_{10})}{D_{50}}$$

kde n_i znamená výskyt častíc s priemerom D_i (v hmotnostných jednotkách) a D_{90} (prípadne D_{50} či D_{10}) znamená priemer častice, pre ktorý 90 % (prípadne 50 % či 10 %) častíc reagenčnej kompozície (vyjadrené v hmotnostných percentách) má menší priemer ako D_{90} (prípadne D_{50} či D_{10}). Tieto granulometrické parametre sa stanovujú analytickou metódou difrakcie laserových lúčov, pričom je možné použiť prístroj SYMPATEC model HELOS 12LA vyrobený firmou SYMPATEC GmbH. Obzvlášť odporúčané sú zrnitosti zodpovedajúce strednému priemeru 10 až 30 μm a granulometrickému gradientu 1 až 3.

Hoci je reagenčná kompozícia podľa vynálezu špeciálne prispôbená čisteniu plynu, ktorý obsahuje oxid dusnatý, je vhodná rovnako pre čistenie plynov, kontaminovaných ďalšími oxidmi dusíka, napríklad oxidom dusným (N_2O), oxidom dusitým (N_2O_3), oxidom dusičným (N_2O_5) a oxidom dusičitým (NO_2). V ďalšom texte bude zmes oxidov dusíka v plyne označovaná NO_x . Na druhej strane môže kompozícia podľa vynálezu, pri vhodnom výbere soli alkalického kovu a obsahu tejto soli, rovnako byť vhodná na čistenie plynu kontaminovaného chlorovodíkom alebo oxidmi síry, najmä oxidom siričitým. Kompozícia podľa vynálezu takto vykazuje výhodné vlastnosti, ktoré dovoľujú súčasné čistenie plynu od oxidov dusíka NO_x , chlorovodíka a oxidov síry. Z toho vyplýva, že kompozícia podľa vynálezu nachádza výhodné uplatnenie pre

čistenie spalín, vznikajúcich pri spaľovaní fosílnych sírnych palív (napríklad mazutu alebo uhlia) a pre čistenie zvyškových spalín zo spopolnenia odpadov, ako sú napríklad odpady z domácností, odpady z nemocničných zariadení a rastlinný odpad.

Podľa jedného zo špecifických vyhotovení realizácie vynálezu obsahuje reagenčná kompozícia uhlík vo forme častíc. Reagenčná kompozícia podľa tohto vyhotovenia vynálezu je špeciálne upravená na čistenie spalín kontaminovaných ortuťou, dioxínmi alebo furánmi. Pri tejto forme realizácie vynálezu je s výhodou použitý uhlík vo forme aktívneho uhla, pričom jeho zrnitosť vyhovuje podmienkam vyššie popísaným pre peroxidovú zlúčeninu a soľ alkalického kovu. Hmotnostný obsah uhlíka v reagenčnej kompozícii je všeobecne najmenej 0,5 % (s výhodou najmenej 1 %) hmotnosti zmesi, tvorenej peroxidovou zlúčeninou a soľou alkalického kovu; obsah uhlíka je všeobecne nižší ako 20 % (s výhodou nižší ako 15 %) hmotnosti tejto zmesi. Obzvlášť odporúčané kompozície majú obsah uhlíka 1 až 10 % hmotnosti vyššie popísanej zmesi.

Vynález sa rovnako týka spôsobu čistenia spalín, obsahujúcich oxid dusnatý, pri ktorom sa reagenčná kompozícia podľa vynálezu zavádza do spalín a spaliny sa následne podrobia odlučovaniu prachu.

Pri postupe čistenia spalín podľa vynálezu je reagenčná kompozícia zavedená v pevnom stave do spalín. Všeobecne sa reagenčná kompozícia zavádza do prúdu spalín, ktorý cirkuluje v reakčnej komore. V tejto komore sú oxidy dusíka odstraňované prostredníctvom reagenčnej kompozície za vzniku dusitanov a dusičnanov alkalického kovu. V prípade spalín kontaminovaných chlorovodíkom alebo oxidmi síry sú tieto zlúčeniny rozkladané za vzniku chloridu alebo síranu alkalického kovu. V prípade spalín kontaminovaných ortuťou, dioxínmi alebo furánmi sa s výhodou používa reagenčná kompozícia, ktorá obsahuje uhlík vo forme častíc. Takto sa čistia spaliny tým, že sa ortuť, dioxíny a furány adsorbujú na časticiach uhlíka.

Odlúčenie prachu zo spalín má za cieľ odstrániť vzniknuté častice dusitanu a dusičnanu alkalického kovu, prípadne vzniknuté častice chloridu alebo síranu alkalického kovu a častice uhlíka, kontaminované ortuťou, dioxínmi alebo furánmi. Odlúčenie prachu môže byť realizované ľubovoľnými vhodnými, bežne známymi postupmi podľa doterajšieho stavu techniky, napríklad mechanickou separáciou v cyklóne, filtráciou cez filtračnú tkaninu alebo elektrostatickou separáciou. Výhodným spôsobom odlúčenia prachu je filtrácia cez filtračnú tkaninu (napríklad cez rukávový filter).

Pri postupe podľa tohto vynálezu má byť spracovanie spalín pomocou reagenčnej kompozície vykonávané pri teplote, ktorá umožňuje efektívnu reakciu kompozície s oxidom dusnatým zo spalín. V praxi má byť táto teplota vyššia ako 350 K, s výhodou najmenej 375 K, obzvlášť výhodné sú teploty vyššie alebo rovné 400 K. Najvyššia prípustná teplota zodpovedá všeobecne teplotám topenia zložiek reagenčnej kompozície a zlúčenín, vzniknutých reakcií so zložkami plynu. V praxi je táto teplota daná mechanickou odolnosťou priemyslového zariadenia, obzvlášť zariadenia na odlučovanie prachu. V prípade, že je odlučovanie prachu vykonávané filtráciou cez filtračnú tkaninu, potom sa odporúča, aby teplota spalín na filtračnej tkanine neprekročila 550 K. Za účelom zvýšenia účinnosti čistenia plynu je možné zaviesť reagenčnú kompozíciu do spalín pri teplote výrazne vyššej a následne pred odlučovaním prachu zmes ochladiť.

Podľa predmetného vynálezu bez toho, aby táto úvaha nejako obmedzovala rozsah predmetného vynálezu a bola viazaná na nejaké teoretické zdôvodnenie, sa predpokladá, že v procese podľa vynálezu je peroxidová zlúčenina rozložená pri kontakte s horúcimi spalínami a uvoľňuje atomárny kyslík, ktorý spolu so soľou alkalického kovu spôsobuje konverziu oxidu dusnatého na dusitan a dusičnan alkalického kovu. Reagenčná kompozícia musí byť teda použitá v dostatočnom množstve, aby sa dosiahla konverzia podstatného podielu oxidov dusíka NO_x na dusitan a dusičnan alkalického kovu, pričom tento podiel zodpovedá napríklad národnej alebo medzinárodnej norme, určujúcej zloženie priemyslových alebo komunálnych

spalín vypustených do atmosféry. Optimálne množstvo reagenčnej kompozície musí byť teda určené pre každý jednotlivý prípad, čo sa stanoví analýzou alebo výpočtom, podľa platných noriem.

Príklady vyhotovenia vynálezu

Pevná prášková reagenčná kompozícia a postup čistenia plynu obsahujúceho oxidy dusíka budú v ďalšom bližšie vysvetlené s pomocou konkrétnych príkladov vyhotovenia, ktoré sú však iba ilustratívne a nijako neobmedzujú rozsah predmetného vynálezu. Z vyhotovenia podľa týchto príkladov bude zreteľnejší význam tohto vynálezu, čo je ďalej doložené obrazovou prílohou, ktorú tvorí dvanásť diagramov, ktoré uvádzajú zloženie kontaminovaných spalín pred a po operácii čistenia.

Popis obrázkov

V príkladoch, ktorých popis nasleduje, bolo vykonávané čistenie odpadových spalín z priemyselného zariadenia. Tieto spaliny obsahovali oxid dusnatý, oxidy dusíka (NO_x), chlorovodík a oxid siričitý, zvyšok bol tvorený z najväčšej časti oxidom uhličitým a vodnou parou. Počas čistenia boli spaliny cirkulované v reakčnej komore, kam bola pridaná prášková reagenčná kompozícia. Obsah chlorovodíka (HCl), oxidu siričitého (SO_2), oxidu dusnatého (NO) a suma oxidov dusíka (NO_x) boli merané na vstupe i výstupe reakčnej komory. Výsledky experimentov (vzťahujúc k zloženiu normalizovaných suchých spalín, ktoré obsahujú 9 objemových % oxidu uhličitého), sú uvedené v diagramoch na obrázkoch 1 až 12. V týchto diagramoch je na osi x vyneseny čas (v minútach), pričom na osi y na obrázkoch 1, 5 a 9 je vyneseny obsah oxidu dusnatého v spalínach vyjadrený v g/Nm^3 , na osi y na obrázkoch 2, 6 a 10 je vyneseny obsah zmesi oxidov dusíka NO_x v spalínach (tento obsah je vyjadrený v gramoch oxidov, uvažovaných ako NO_2 na m^3 plynu), na osi y na obrázkoch 3, 7 a 11 je vyneseny obsah chlorovodíka v spalínach v g/Nm^3 a na osi y na obrázkoch 4, 8 a 12 je vyneseny obsah oxidu siričitého v spalínach v

g/Nm³. Symboly štvorčekov predstavujú zloženie spalín na vstupe do reakčnej komory, symboly krížikov zloženie spalín na výstupe z reakčnej komory. Čo sa týka reagenčných zložiek, bol pripravený prášok peruhličitanu sodného (obsah aktívneho kyslíka: 135,7 g/kg), prášok hydrogénuhličitanu sodného a prášok získaný zmiešaním obidvoch týchto práškov v pomere 15 hmotnostných % prvého a 85 hmotnostných % druhého z nich. Tieto prášky majú vyššie definované parametre, stredný priemer 15 až 25 µm a granulometrický gradient 2 až 3.

Príklad 1

(porovnávacie vyhotovenie)

V tomto príklade boli spracovávané spaliny za použitia 5 kg práškoveho peruhličitanu sodného v priebehu jednej hodiny. Výsledky experimentu dokumentujú obrázky 1 až 4. Podľa tohto príkladu sa pozorovalo, že čistenie spalín obsahujúcich oxid dusnatý (obr. 1) a oxidy dusíka NO_x (obr. 2) bolo málo účinné a veľmi nepravidelné.

Príklad 2

(porovnávacie vyhotovenie)

Podľa tohto príkladu bol zopakovaný experiment z príkladu 1 za použitia reagenčnej kompozície obsahujúcej 5 kg práškoveho hydrogénuhličitanu sodného v priebehu jednej hodiny. Výsledky experimentu dokumentujú obrázky 5 až 8. Podľa tohto príkladu sa zistilo, že hydrogénuhličitan sodný nemal zjavný efekt na čistenie plynu, kontaminovaného oxidom dusnatým (obr. 5), oxidmi dusíka (NO_x) (obr. 6) a oxidom siričitým (obr. 8).

Príklad 3

(vyhotovenie podľa vynálezu)

Podľa tohto príkladu bol zopakovaný experiment z príkladu 1 za použitia reagenčnej kompozície podľa vynálezu, tvorenej zmesou peruhličitanu a hydrogénuhličitanu sodného. Do spalín sa zaviedlo 10 kg reagenčnej kompozície za hodinu. Výsledky experimentu sú uvedené v diagramoch na obrázkoch 9 až 12. Podľa tohto vyhotovenia sa pozorovalo čistenie spalín s vysokou účinnosťou, nie iba v prípade oxidu dusnatého (obr. 9), ale i v prípade zmesi oxidov dusíka NO_x (obr. 10). Navyše, v porovnaní s výsledkami pokusov v príkladoch 1 a 2, bolo dosiahnuté účinnejšie odstránenie chlorovodíka (obr. 11) a oxidu siričitého (obr. 12).

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Pevná prášková reagenčná kompozícia na čistenie plynu, ktorý obsahuje oxid dusnatý, **vyznačujúca sa tým**, že obsahuje zmes, ktorá je tvorená najmenej jednou pevnou peroxidovou zlúčeninou a najmenej jednou soľou alkalického kovu, vybranou zo skupiny zahrňujúcej uhličitan alkalických kovov, hydrogénuhličitan alkalických kovov a pevné roztoky uhličitanu alkalického kovu a hydrogénuhličitanu alkalického kovu.

2. Kompozícia podľa nároku 1, **vyznačujúca sa tým**, že sa ako peroxidová zlúčenina používa peroxidová zlúčenina alkalického kovu.

3. Kompozícia podľa nároku 2, **vyznačujúca sa tým**, že peroxidovou zlúčeninou alkalického kovu je peroxidová zlúčenina sodíka a soľ alkalického kovu je vybraná zo skupiny zahrňujúcej uhličitan sodný, hydrogénuhličitan sodný a pevné roztoky uhličitanu sodného a hydrogénuhličitanu sodného.

4. Kompozícia podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 2 alebo 3, **vyznačujúca sa tým**, že peroxidovou zlúčeninou alkalického kovu je peruhličitan sodný.

5. Kompozícia podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 4, **vyznačujúca sa tým**, že zmes obsahuje peroxidovú zlúčeninu v hmotnostnom množstve 10 až 25 %.

6. Kompozícia podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 5, **vyznačujúca sa tým**, že soľ alkalického kovu obsahuje viac ako 98 hmotnostných % hydrogénuhličitanu alkalického kovu a menej ako 2 hmotnostné % uhličitanu alkalického kovu.

7. Kompozícia podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 6, **vyznačujúca sa tým**, že jej granulometria, definovaná ako stredný priemer častice, je 10 až 30 μm a granulometrický gradient je 1 až 3.

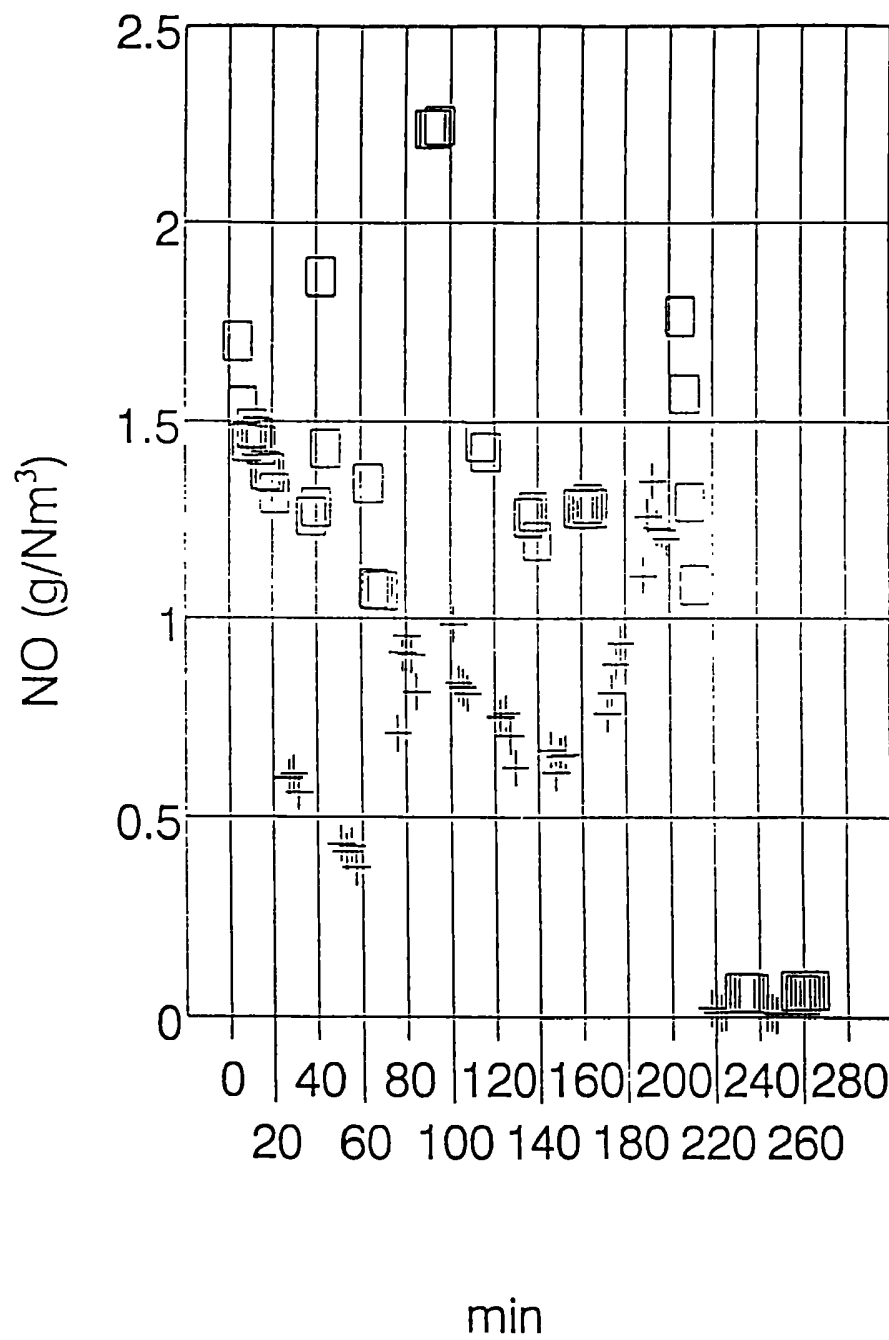
8. Kompozícia podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 7, **vyznačujúca sa tým**, že obsahuje navyše 1 až 10 hmotnostných % uhlíka, vzťahujúc na hmotnosť vyššie uvedenej zmesi.

9. Spôsob odstránenia oxidu dusnatého zo spalín, **vyznačujúci sa tým**, že kompozícia podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 8 sa zavedie do spalín a spaliny sú následne podrobené odstráneniu prachu.

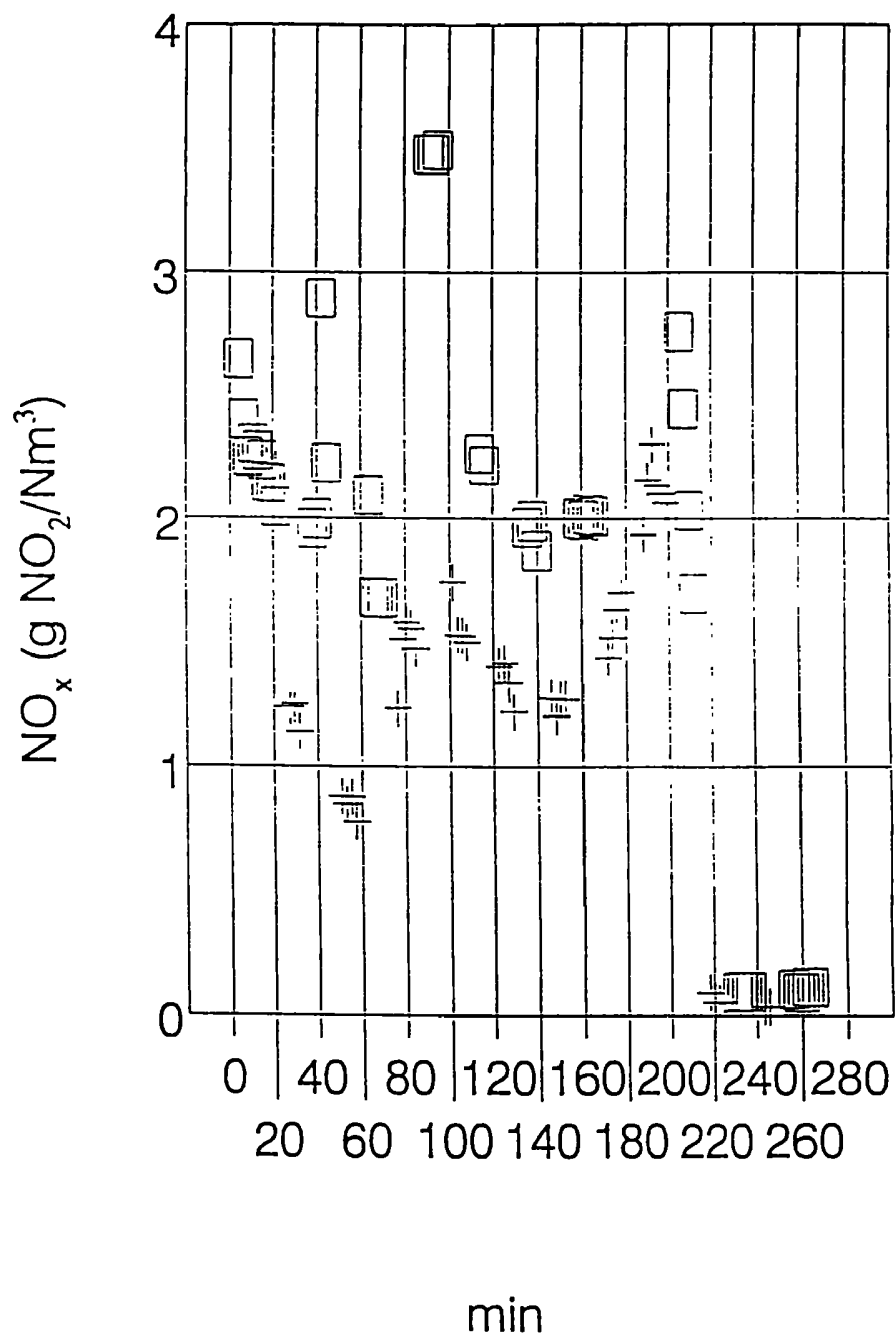
10. Spôsob na odstránenie chlorovodíka, oxidu dusnatého a/alebo oxidu síry zo spalín, **vyznačujúci sa tým**, že kompozícia podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov 1 až 8 sa zavedie do spalín a spaliny sú následne podrobené odstráneniu prachu.

11. Spôsob podľa niektorého z nárokov 9 alebo 10, **vyznačujúci sa tým**, že reagenčná kompozícia je zavedená do spalín pri teplote najmenej 375 K.

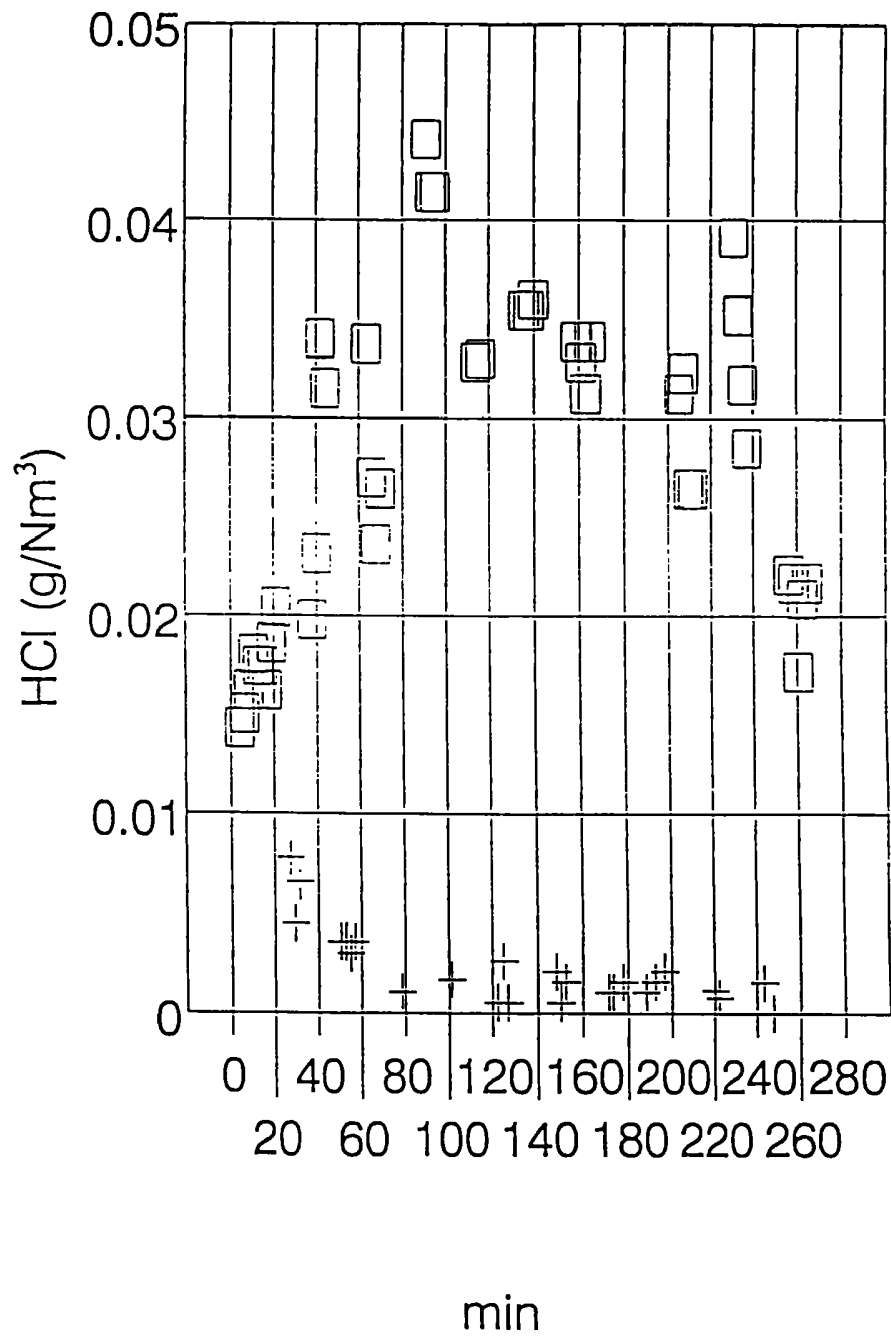
Obr. 1



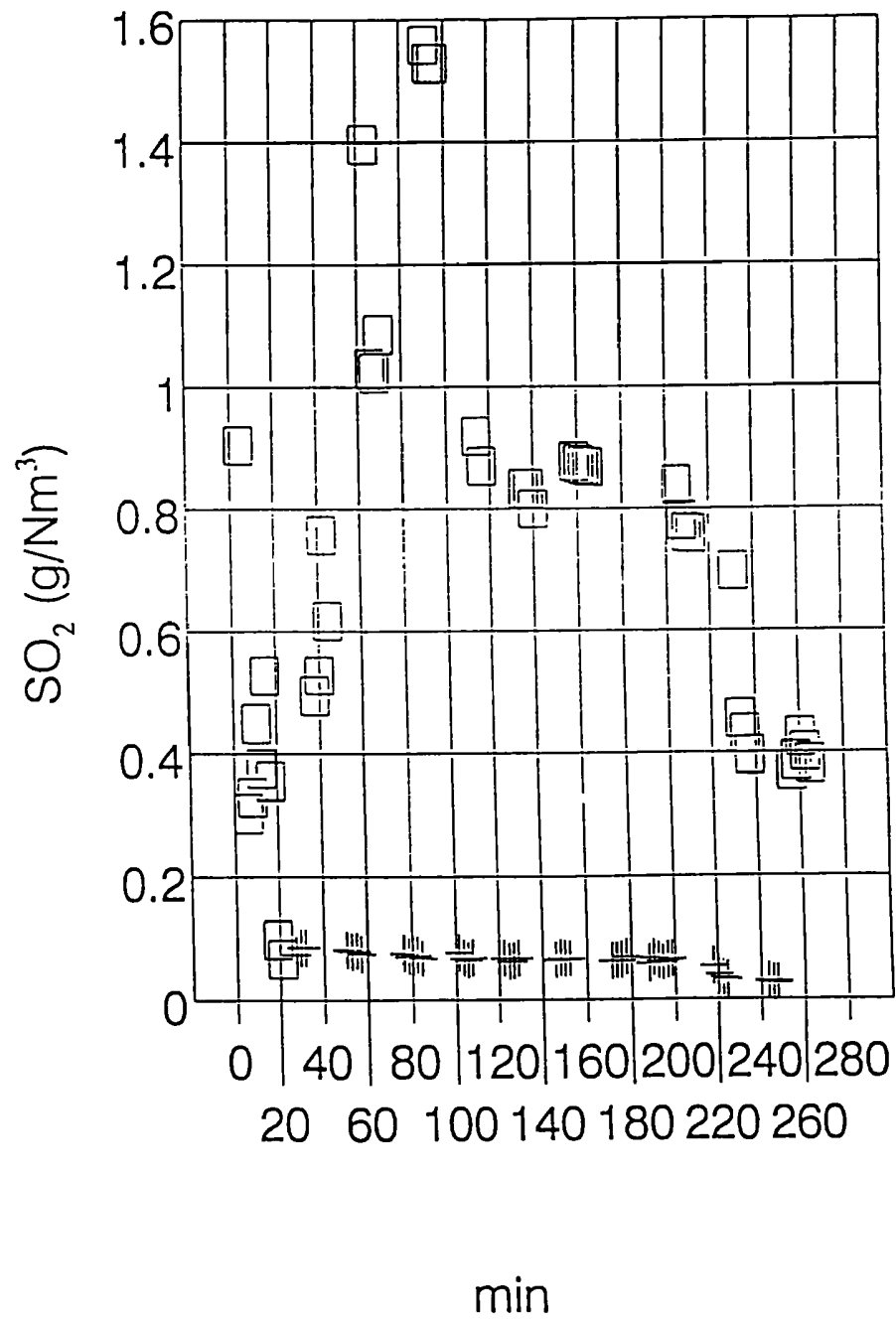
Obr. 2



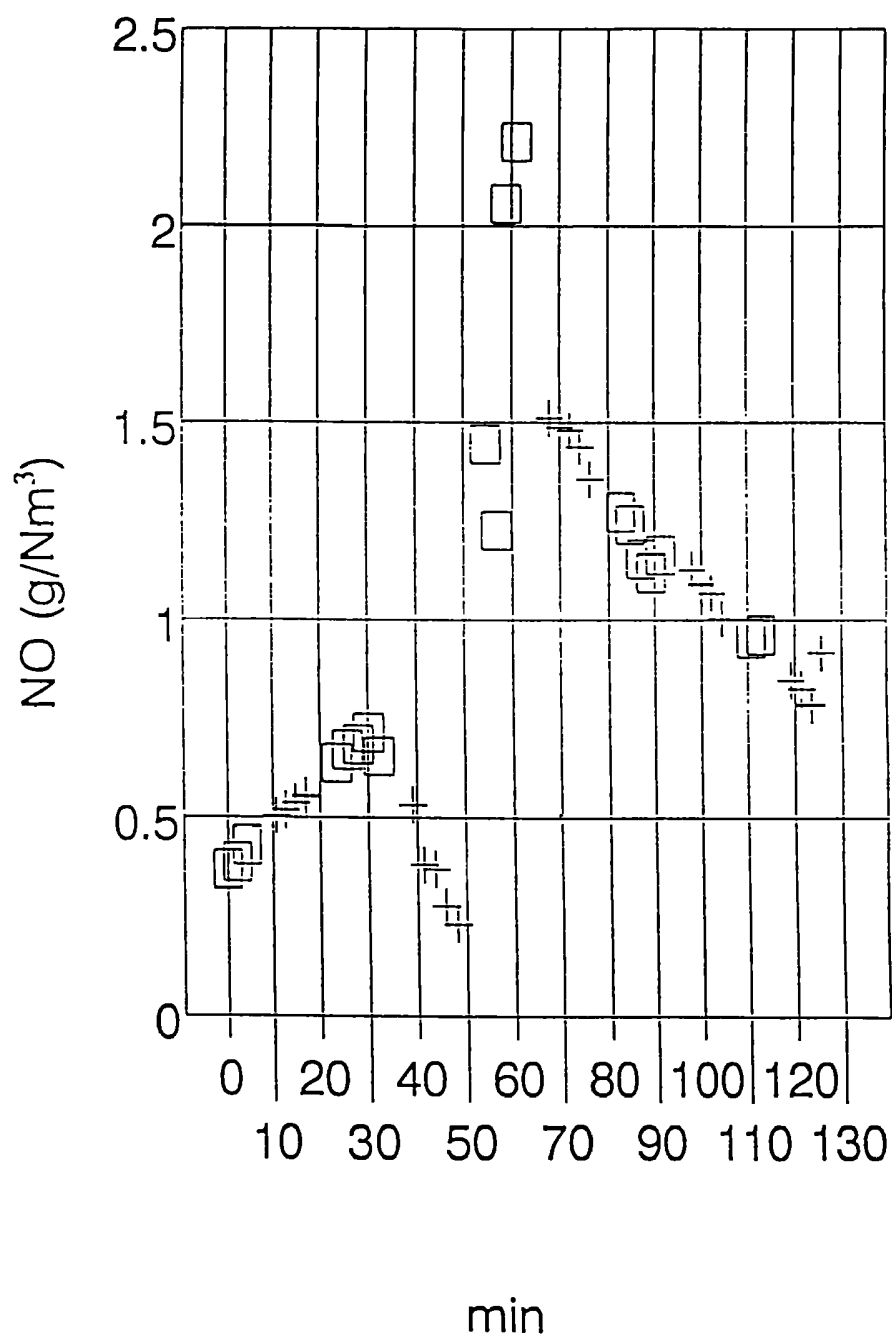
Obr. 3



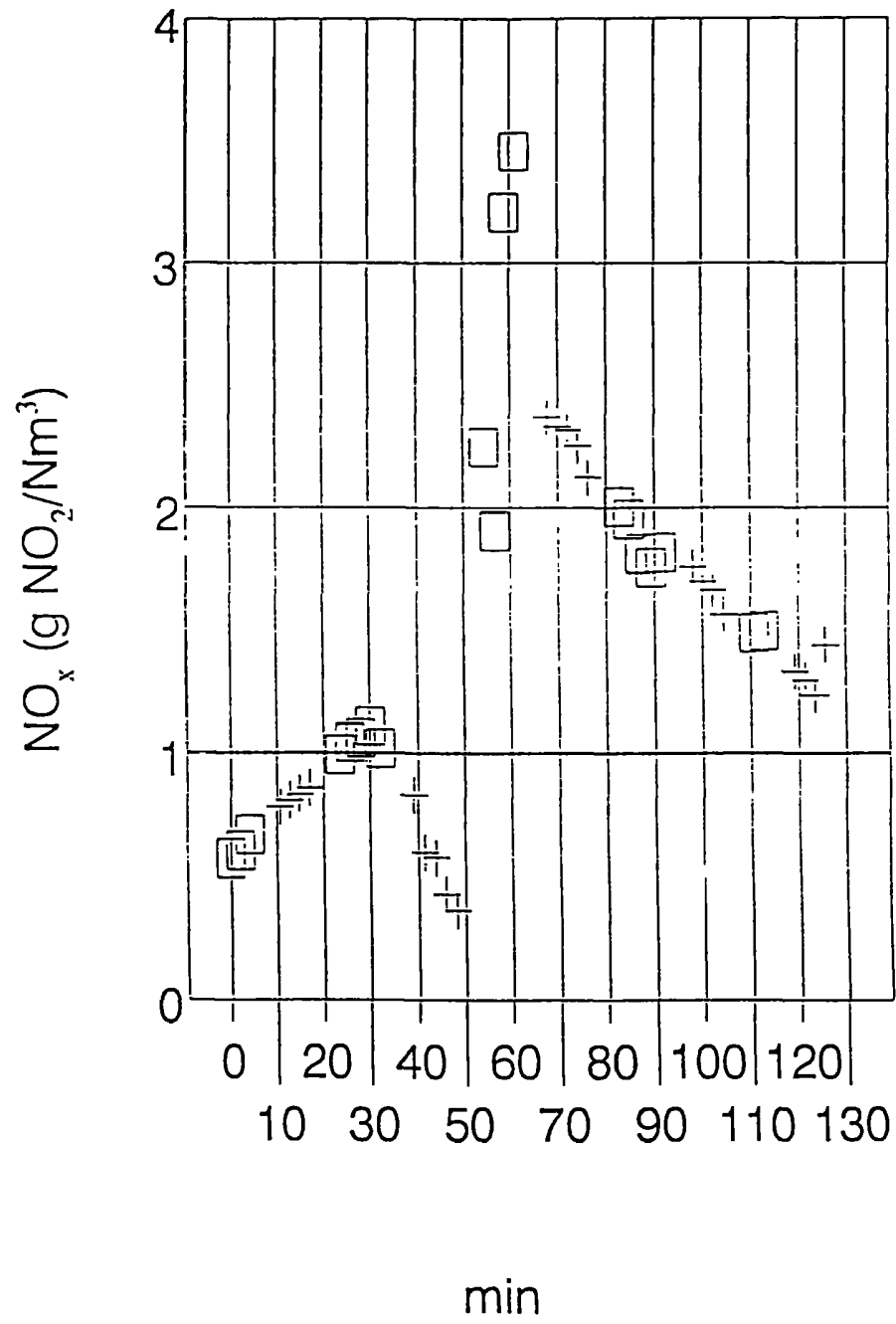
Obr. 4



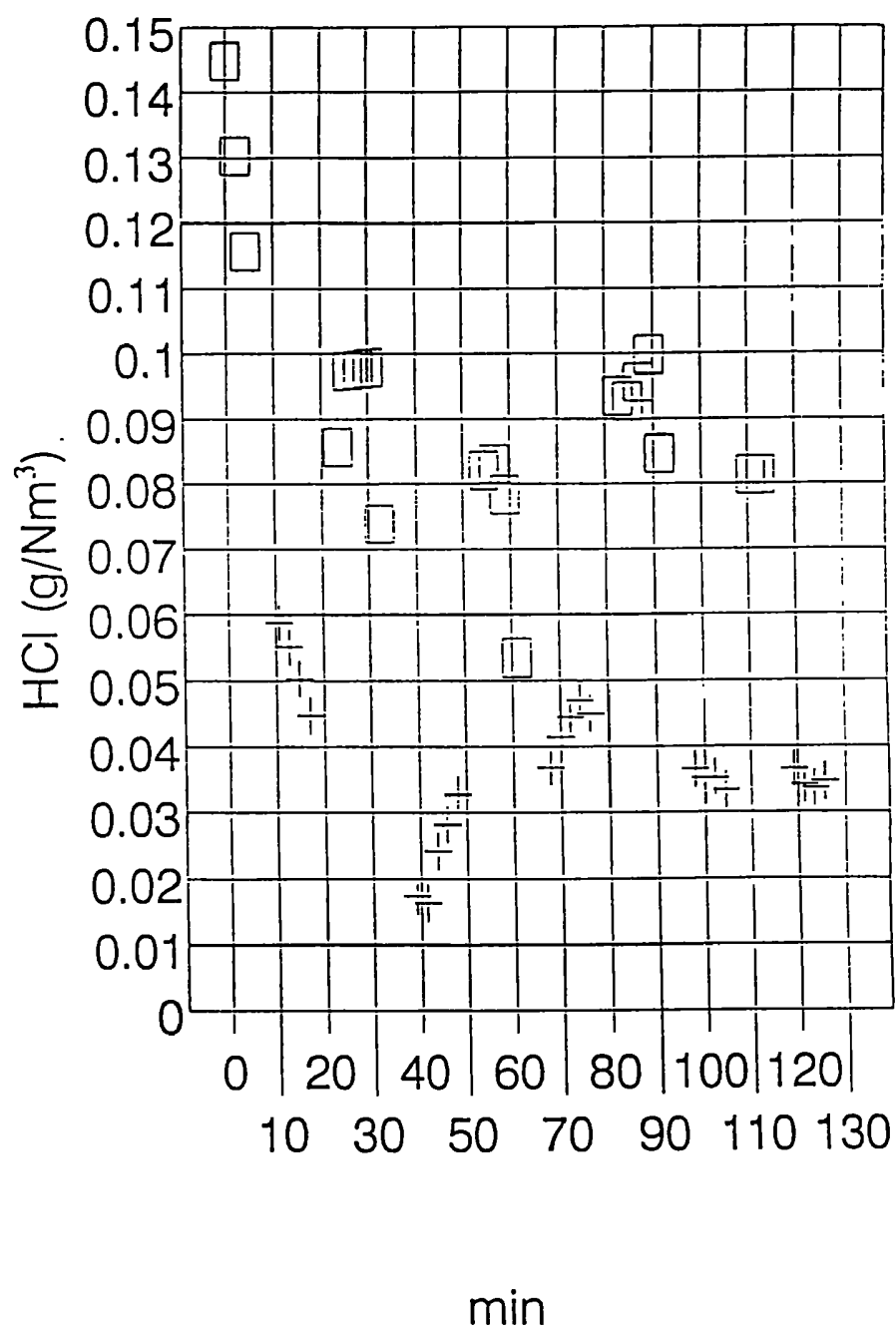
Obr. 5



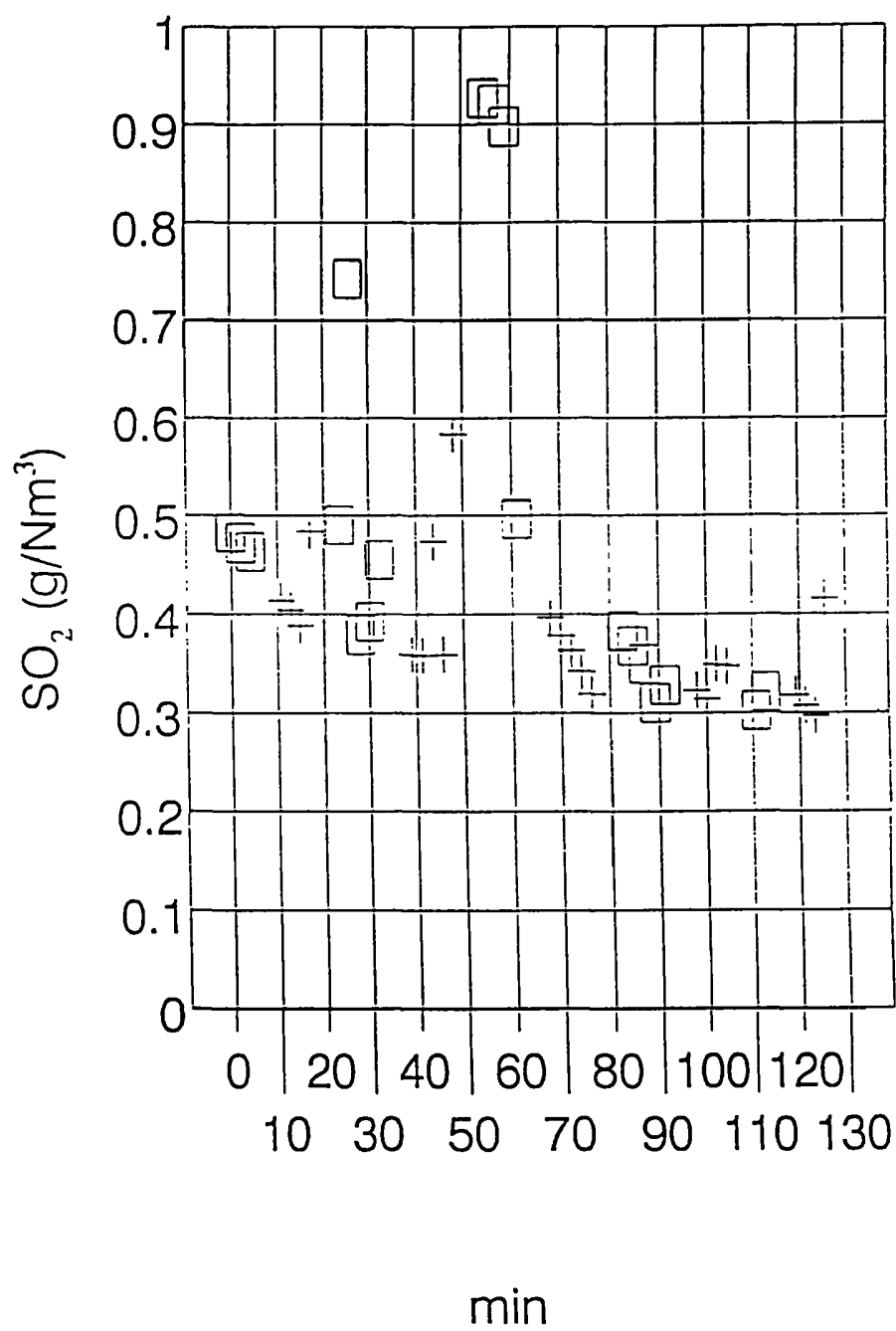
Obr. 6



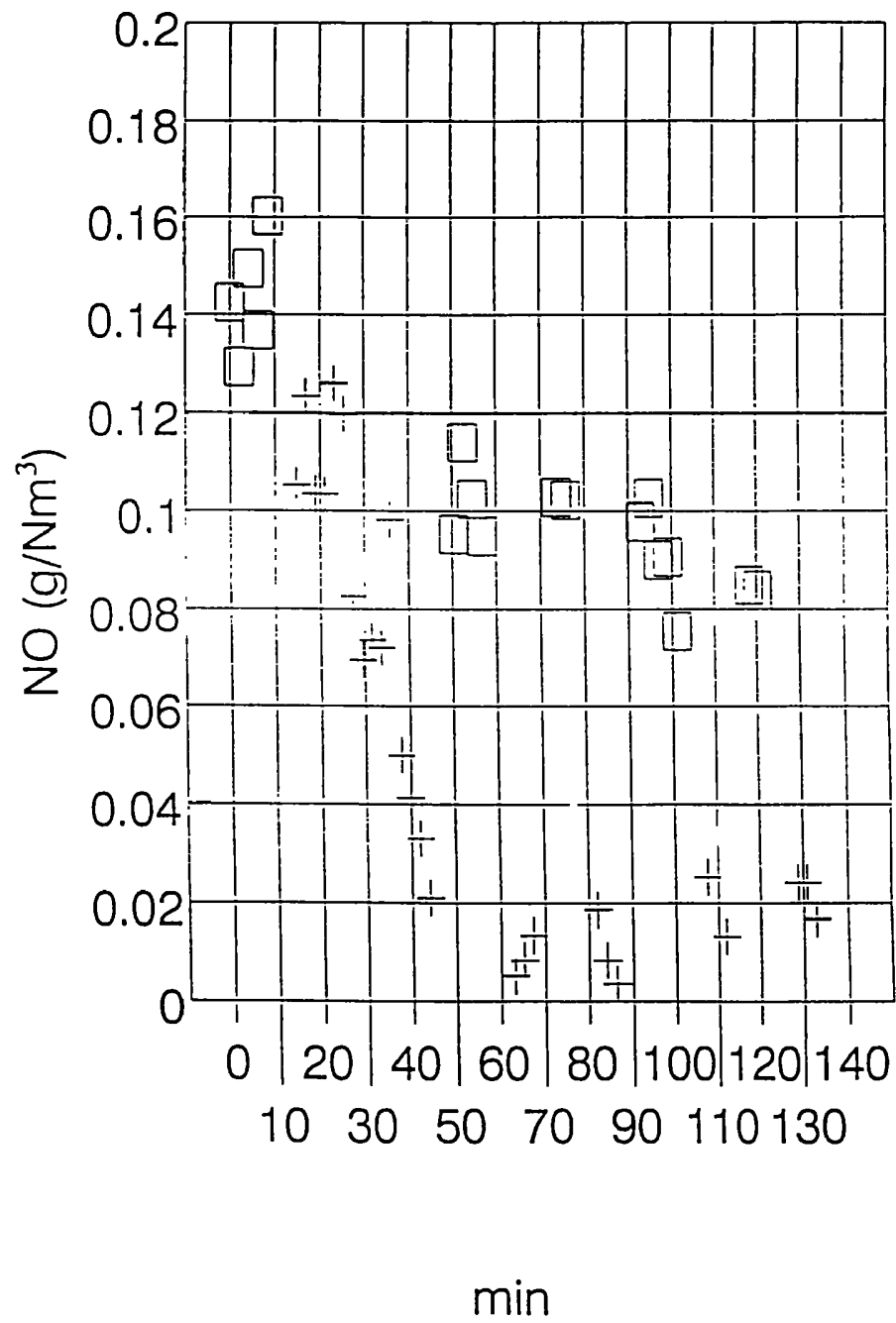
Obr. 7



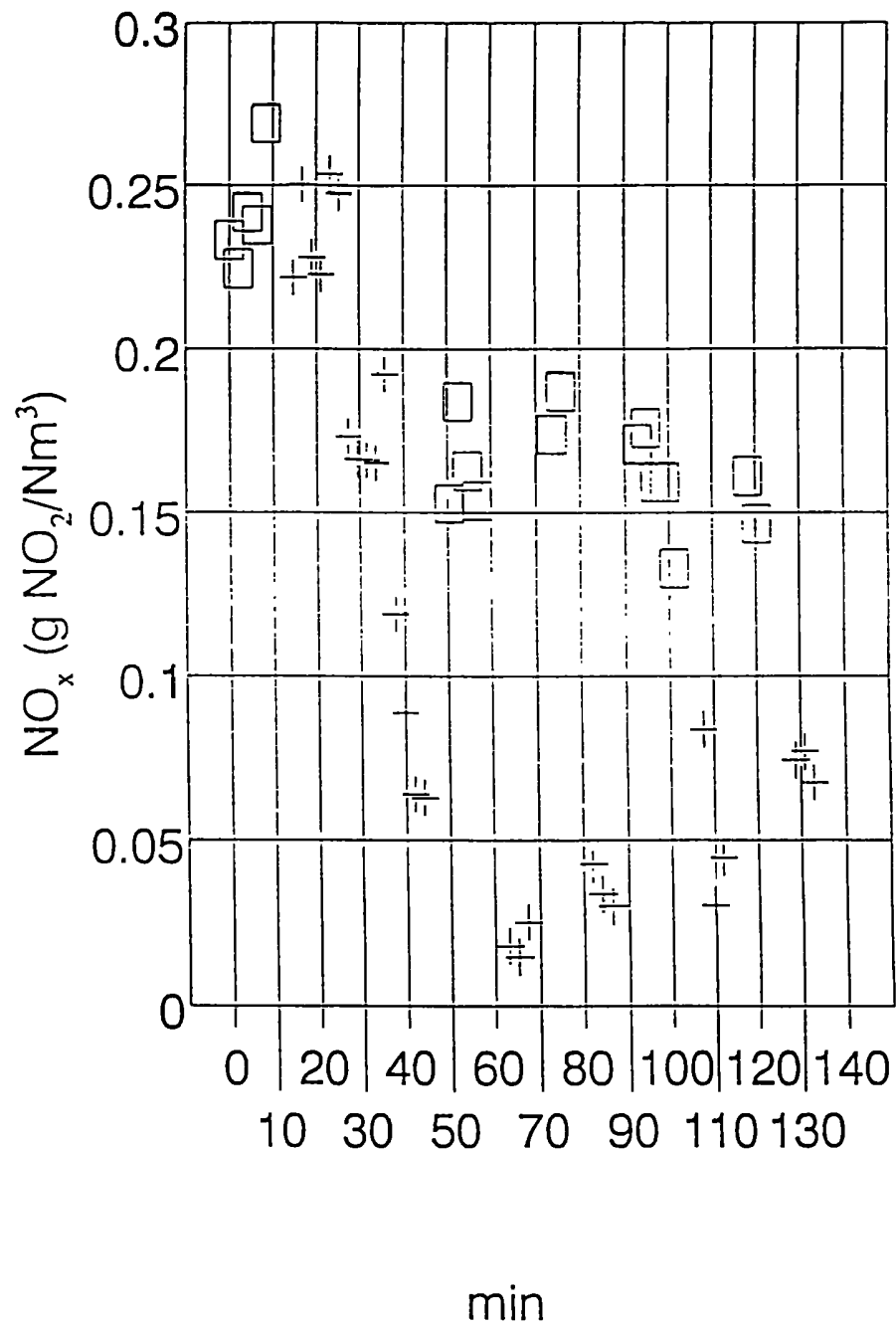
Obr. 8



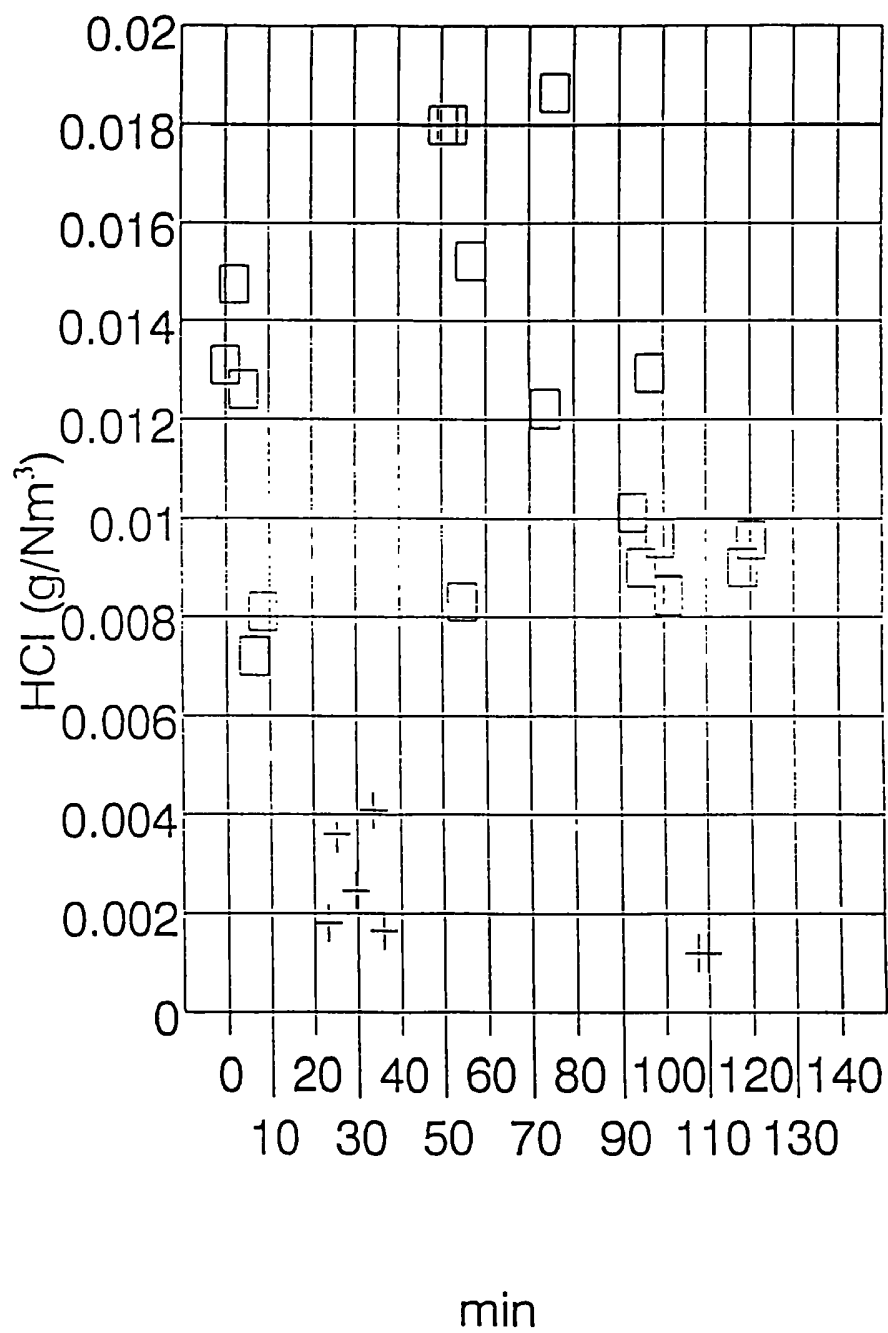
Obr. 9



Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12

