

397/96

74725 12634

ADVOPATENT

KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY

Kivonat

Poliarilén-tioéter alapú szűrőanyag nitrogén-oxidok (NO_x) eltávolításához gázokból és folyadékokból az (I) általános képletű ismétlődő egységekkel:



melynél

Ar^1 , Ar^2 , Ar^3 , Ar^4 , W, X, Y és Z egymástól függetlenül azonosak vagy különböznek, az n, m, i, j, k, l, o, és p kitevők jelentése egymástól függetlenül nulla vagy 1,2,3 vagy 4 egész szám, melyeknél a számok összege legalább 2, Ar^1 , Ar^2 , Ar^3 és Ar^4 jelentése 6-18 szénatomos arilén-rendszer. W, X, Y és Z kétértékű kapcsoló-csoortot képvisel, melyek jelentése $-\text{SO}_2-$, $-\text{S}-$, $-\text{SO}-$, $\text{C}=\text{O}-$, $-\text{O}-$, $-\text{C}=\text{O}_2$ vagy 1-6 szénatomos alkilén- vagy alkilidéncsoport.

A találmány nitrogén-oxidok eltávolítására szolgáló eljárásra is vonatkozik, melyneksorán NO_x tartalmú gázt vagy folyadékot az említett szűrőanyaggal érintkezésbe hoznak, amikor is kémiai reakció megy végbe. A nitrogén-oxid úgy is eltávolítható, hogy a szűrőanyaghoz oxidatív hatású 0,96 V -nál nagyobb vagy egyenlő elektronpotenciájú szervetlen vagy szerves vegyületeket adagolnak.

11521

Képviselő:

ADVOPATENT SZABADALMI IRODA

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

**SZŰRŐANYAG ÉS ELJÁRÁS NITROGÉN-OXIDOK ELTÁVOLÍTÁSÁRA GÁZOKBÓL
ÉS FOLYADÉKOKBÓL**

HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT, Frankfurt am Main, Németország

Feltalálók:

SCHLEICHER Andreas, Einhausen,

FLEISCHER Dietrich, Darmstadt,

KULPE Jürgen, Frankfurt am Main,

FRANK Georg, Hofheim,

Németország

A bejelentés napja: 1994. 08. 11.

Elsőbbsége: 1993. 08. 25. P 43 28 450.7 Németország

A nemzetközi bejelentés száma: PCT/EP94/02688

11521

A találmány tárgya szűrőanyag, valamint eljárás nitrogén-oxidok eltávolítására gázokból és folyadékokból, melynek során a gázáramot vagy folyadékot poliarilén-tioéterből vagy poliarilén-tioéter és oxidatív hatású vegyületek keverékéből készült szűrőanyaggal hozzuk érintkezésbe.

Ismeretes, hogy gyakorlatilag minden égésfolyamatnál, például fosszilis tüzelőanyagokkal üzemeltetett erőművekben és gépkocsi-motorokban nitrogén-oxidok (NO_x) képződnek, melyek bekerülnek a környezetbe. Ennek során lényegében nitrogén-monoxidról (NO) és nitrogén-dioxidról (NO_2), illetve a két vegyület adduktjáról van szó. Mivel a nitrogén-monoxid könnyen oxidálható oxigénnel, az atmoszférában főleg nitrogén-dioxid található. A környezetre vonatkozó kérdések tekintetében a nitrogén-oxidok két jelentős problémát vetnek fel. Egyfelől az ózon képződés prekursorainak kell ezeket tekinteni, másfelől csekély koncentrációban is nagymértékű egészségkárosodási rizikót idéznek elő (Römpp: Chemie Lexikon, 9. kiadás, 5. kötet, 4314-6).

Számos eljárást fejlesztettek ki, melyeknél az olyan szerkezetekből, mint belsőégésű motorokból szabaddá vált légáramokban lévő nitrogén-oxidok eltávolítását írják le. Ezeknél a megoldásoknál a nitrogén-oxidokat megbontják, illetve kémiai vagy fizikai úton megkötik.

Ismeretes, hogy gázáramot szűrőn keresztül vezetnek, melyben a nitrogén-oxidokat gyökképző vegyületek alkalmazásával megnövelt hőmérsékleten katalitikusan megbontják, illetve redukálják (WO 92/04962). A szűrő alapanyagát egy vagy több fémvegyülettel, fémekkel vagy ötvözetekkel, pl. vas-, króm- vagy nikkelvegyületekkel impregnálják, melyekhez továbbá az úgynevezett nemesfémek csoportjából valamely vegyületet vagy fémet, például palládiumot vagy platínát adnak. Ezek a katalizátorok nagyon drágák és élettartamuk többnyire korlátozott, minthogy az ilyen heterogén katalizátorokat a különböző katalizátor-

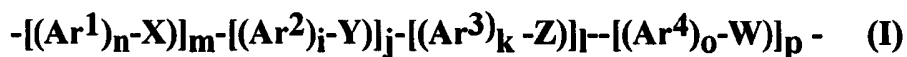
mérgek gyorsan dezaktiválják. Mindehhez a szükséges energiaigény igen sokba kerül.

A nitrogén-oxidok eltávolításához adszorbensként aktív szenet is lehet alkalmazni. (Römp: Chemie Lexikon, 9. kiadás, 2. kötet, 1181, táblázatok, Ullmann's Encycl. Ind. Chem., A17 kötet 328). Az aktív szén szűrők azonban öregsznek, mert a gőzök nagy nedvesség adszorpciója miatt aktív felületük csökken, l. Kirk-Othmer, 3. kiadás, 4, 565 ("storage"). Különösen benzingőzök eltávolításához - pl. személygépkocsiknál - alkalmaznak aktív szén-szűrőt vagy más szénhidrogén vegyületeket, melyek a gőzöket igen jól adszorbeálják a levegőből, ezáltal a további adszorpció lehetősége NO_x gázokra vonatkozóan csökken. A továbbiakban a szűrő tömegének csupán csekély része áll rendelkezésre aktív részként.

Az EP-A-0 405 265 sz. szabadalmi dokumentumban speciálisan előállított polifenilén-szulfid-(PPS)-fóliák permeációs határát írták le kén-oxidot vagy nitrogén-oxidot tartalmazó gázokkal szemben. Ennek során többé vagy kevésbé tisztán fizikai elválasztásról van szó. Megjegyzendő, hogy a kipufogógázok eltávolításához felhasznált közegeknek a gázokkal szemben inertnek kell lenniök és hogy ezekhez a fázisokhoz jó áteresztő képességgel kell rendelkezniük. A kén-oxidokkal vagy nitrogén-oxidokkal szemben teljes szűrőhatást, illetve a kén-oxidok vagy nitrogén-oxidok adszorpcióját nem figyelték meg,

A találmány szerinti megoldáshoz azt a feladatot tűztük ki, hogy a nitrogén-oxidok előállításához olyan szűrő és eljárás álljon rendelkezésre, melyeknél az említett hátrányok nem lépnek fel.

A találmány polimer alapú szűrőre vonatkozik nitrogén-oxidok, különösen, nitrogén-dioxid gázokból és folyadékokból történő eltávolításához a szűrőanyag és a nitrogén-oxidok közötti kémiai reakció útján, mely környezeti hőmérsékleten is hatásos és valamely (I) általános képletű



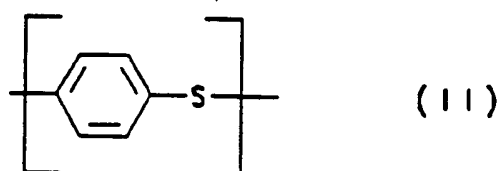
poliarilén-tioétert tartalmaz, melynél Ar^1 , Ar^2 , Ar^3 , W , X , Y és Z egymástól függetlenül azonosak vagy különbözők. Az n , m , i , j , k , l , o és p kitevők jelentése egymástól függetlenül nulla vagy 1, 2, 3 vagy 4 egész szám, melyeknél a számok összege legalább 2, Ar^1 , Ar^2 , Ar^3 és Ar^4 jelenlése 6-18 szénatomos arilén-rendszer, W , X , Y és Z kétértékű kapcsolócsoporthoz képviselnek, melyek jelentése $-SO_2-$, $-S-$, $-SO-$, $-CO-$, $-O-$, $-CO_2-$ vagy 1-6, előnyösen 1-4 szénatomos alkilén - vagy alkilidén-csoport. A W , X , Y , Z kapcsolócsoporthoz legalább egyike az (I) általános képletben: $-S-$.

Előnyös arilén-rendszerek: fenilén, bifenilén vagy naftalén. W , X , Y vagy Z jelentése előnyösen $-SO_2-$, $-S-$ vagy $-SO-$.

A nitrogén-monoxid és a szűrőanyag közötti reakció sebessége csekély. A nitrogén-monoxidot mégis jobban el lehet távolítani, ha a polimerhez legalább egy oxidatív hatású szerves, illetve szerves vegyületet adagolunk, melynek elektronpotenciálja 0,96 V-nál nagyobb vagy egyenlő, például klórmész, nátrium-hipoklorit, vanádium-pentoxid, diklór-diciano-kinon.

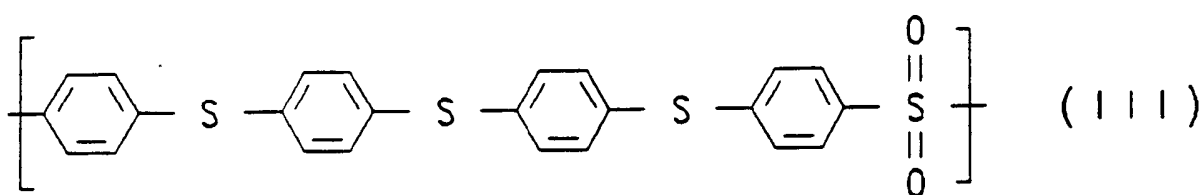
Találmányunk tárgya továbbá eljárás nitrogén-oxidok eltávolítására gázokból és folyadékokból, oly módon, hogy valamely, az (I) általános képletű ismétlődő egységekből álló poliariléntioétert - vagyis a nitrogén-oxidokat megbontó vegyületet - tartalmazó szűrőt alkalmazunk, melynek során a gázt vagy a folyadékot a szűrőanyaggal érintkeztetjük és így a nitrogén-oxidokat a szűrőanyaggal végbement reakció útján eltávolítjuk. A nitrogén-monoxid jobb eltávolíthatósága céljából a találmány szerinti eljáráshoz alkalmazott szűrőanyaghoz az előbbieken említett, oxidáló hatású szerves vagy szerves vegyületeket adagoljuk.

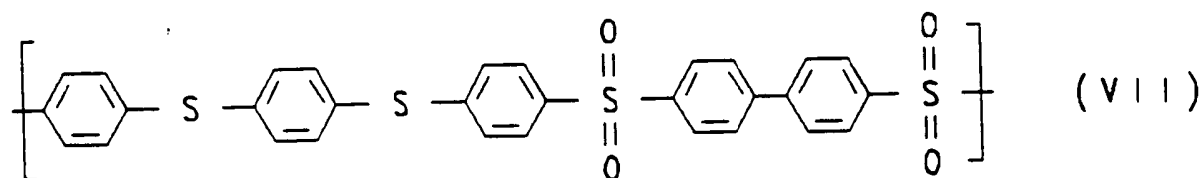
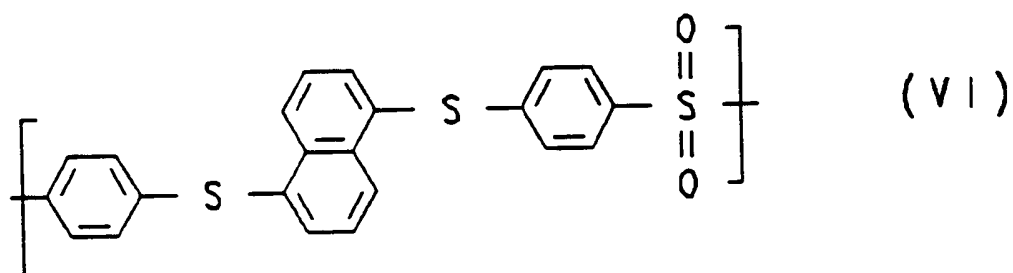
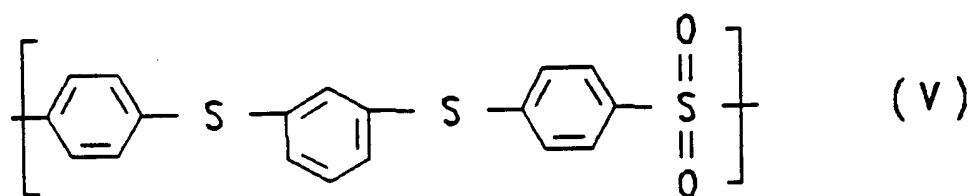
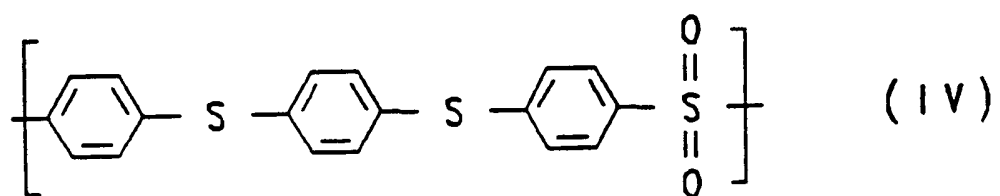
Poliarilén-tioéterként, előnyben részesül a (II) képletű ismétlődő egységekből álló polifenilén-szulfid (PPS), melynek előállítási folyamatát pl. a következő US-szabadalmi leírások ismertetik: 3,354, 129; 3,319, 177; 4,038,262 és 4,282,347.



A (II) képletű PPS kb. 50 mól %-ban 1,4- és/vagy 1,3-kapcsolást is felmutathat az aromás magon. A "PPS" megjelölésen mind a lineáris, mind a térhálós anyagot is lehet érteni.

Fentiekből következően alkalmazható kiindulási polimerek például poliarilén-tioéterek a (III)-(VII) képletű ismétlődő egységekkel, ezeknek a szintézisét például a Chimia 28(9), 567 írja le:





valamint poliarilén-tioéterek a (VIII) képletű ismétlődő egységekkel, melyeket például az US-A-4,016,145 sz. szabadalmi dokumentum ismertet:

A találmány szempontjából általában azok a poliarilén-tioéterek felelnek meg, melyeknek átlagos molekulásúlya (M_s) 4000-200 000, előnyösen 10 000-150 000, különösen 25 000-100 000 g/mol.

A polimereket porok, szálak vagy formatestek alakjában lehet szűrők előállításához alkalmazni. Megfelelő eljárással különösen nagy felületeket is lehet előállítani, például rács- vagy szövetszerkezettel. A porok a kereskedelembe szokásos részecskenagysággal rendelkeznek, de granulátumokat is lehet alkalmazni. Mindegyik esetben fontos, hogy a kezelendő gáz vagy a folyadék a polimeranyagon, mely pl. egy porból készült szilárd ágycső alakjában kerül alkalmazásra, zavarmentesen átvezethető legyen. Szálak esetén a polimerek mint stáperszálak, tűzött filc "non woven" (nem-szövött) anyagok, kordszalag vagy szövetek szerepelnek. Fóliák vagy fóliadarabkák is megfelelő formában alkalmazásra kerülhetnek.

A nitrogén-oxidot tartalmazó gázáram vagy a folyadék a találmány értelmében minden olyan hőmérsékleten kezelhető a szűrőanyaggal, mely a polimerek lágyuláspontja alatt van. Az alkalmazási hőmérsékletek általában a -10 - $+240^{\circ}\text{C}$, előnyösen 0 - 220°C tartományban vannak.

A nitrogén-oxid eltávolítása általában kvantitatív, a reakcióidő az áramlási sebességektől és a szűrő felületétől, illetve poroknál a töltési magasságtól függ. A tartózkodási idő a szűrőben általában 0,1 másodperctől 20 percig, előnyösen 0,5 másodperctől 1 percig tart. A határértékeket túl is lehet lépni.

A nitrogén-dioxiddal szemben a nitrogén-monoxidot poliarilén-tioéteren át csak csekély mértékben lehet eltávolítani. Azonban oxidatív hatású vegyületek hozzáadásával, az előbbieken leírtaknak megfelelően az elválasztás gyakorlatilag

kvantatív, melynél a reakcióidő itt is az áramlási sebességtől és a szűrőanyag felületétől, illetve poroknál a töltési magasságtól függ.

A gáz- vagy folyadékáramban levő nitrogén-oxidok eltávolításánál nem képződik folyékony termék a polimerből.

A poliarilén-tioéter alapú szűrőanyagot általában nem kevert anyagként lehet felhasználni. Lehetőség van azonban a szokásos töltőanyagok alkalmazására, ilyenek például a következők: kréta, talkum, agyag, csillám és/vagy szál alakú erősítő anyagok, mint üveg- és szénszálak, hajszál-kristályok, valamint további szokásos adalékok és feldolgozási segédanyagok, pl: csúsztatóanyagok, elválasztóközegek, antioxidánsok, UY-stabilizátorok.

A találmány szerinti szűrőt minden nitrogén-oxidot tartalmazó gázáramnál és folyadéknál lehet használni. Így például a szűrő alkalmazható szűrőmaszkoknál, klímaberendezésekben, autókban (pl. légszűrő, véggázszűrő) égésnél keletkező nitrogén-oxidok (pl. füstgáz tisztítás), továbbá a nitrogén-oxidok eltávolításához és ártalmatlanításához folyadékokban.

A szűrőanyagok nagy felhasználási területe az olyan erőművekben való alkalmazás, melyeket fosszilis tüzelőanyagokkal üzemeltetnek. Az erőművekben keletkező füstgázok jelentős része NO_x -t tartalmaz, amit eddig nagy ráfordítással redukálni kellett, hogy a hatályos tűzvésszel kapcsolatos létesítményekre vonatkozó rendeletben előírt, legfeljebb $200 \text{ mg/m}^3 \text{NO}_x$ -koncentrációt el lehessen érni. Az eddig alkalmazott műveletek katalizátorok jelenlétében 350°C fölötti vagy magasabb hőmérsékleteket követelnek, az alkalmazott eljárástól függően. A találmány szerinti szűrőanyag felhasználásával az NO_x eltávolítása lényegesen alacsonyabb hőfokon mehet végbe, vagyis az általában szükséges pormentesítést az eljárás elébe lehet iktatni, amire a lehűtött füstgáz mentes lesz

az NO_x -től. Ezzel kiesik a füstgázok eddig szükséges ismételt felfűtése. Ezen felül nem lép fel a katalizátor inaktíválódása, minthogy az eljárás nem igényel katalizátort.

1. példa

Ózongenerátorral rendelkező gázkeverő-rendszerben - az MCZ cég MCZ 3010 típusú készüléke - száraz és aktívszénen tisztított, úgynevezett "nullalevegőt" vagy normál levegőt egy nitrogén-oxid előkeveréssel együtt nitrogénben kevertünk, úgyhogy a kiindulási gázban 0,8 ppm NO_2 -koncentráció volt.

A gázkeveréket poralakú polifenilén-szulfiddal (mólsúly=30000, $T_m=288^\circ\text{C}$) töltött szűrőpatronon vezettük keresztül. Belső átmérő: 20 mm, töltőhosszúság: 50 mm, tartalom: 15,7 cm^3 , áramlási sebesség: 0,5 l/perc = 2,65 cm^3 /másodperc.

2. példa

Átfolyás-szabályozóból (Firma MKS Instruments Typ 1259C) és hozzátartozó ellenőrző műszerből (MKS Instruments 247C, MKS GmbH, 81829 München, Schatzbogen 43, Bundesrepublik Deutschland) álló gázkeverő-rendszerben 25 ppm NO_2 -ból és 50 ppm NO-ból álló gázkeveréket állítottunk elő

nitrogén-közegben. A kiindulási gázok vizsgálati gázkeverékek voltak, melyek nitrogén-közegben 500 ppm NO₂-ből és nitrogén-közegben 500 ppm NO-ból álltak, mindkét gáz a Messer Griesheim GmbH (Vörthstr. 170 47053 Duisburg) cégtől származott. A hígítás nitrogénnel ment végbe, ugyancsak Messer-Griesheimtől). A gázkeverék áramlási sebessége 95 l/1 óra volt.

A gázkeveréket üveg szűrőcsövön vezettük keresztül, melyet poralakú 0,5 <x<1 mm frakciójú polifenilén-szulfid (mólsúly 30 000, T_m=288°C) és poralakú Ca (OCl)₂ keverékével töltöttünk meg. A két port a patronba való betöltés előtt homogén állapot eléréséig kevertük. Az üvegcső belső átmérője 4 cm és a teljes töltési magasság 15 cm volt. A tartalom 188,4 cm³ volt.

A gázkeverék összetételét a szűrő előtt és után egy kemolumineszcens-analizátorban elemeztük, típus: CLD 700 EL ht (ECO Physics AG, CH-8635 Dürnten, Schweiz). A műszer mérőtartománya a mérés folyamán 0-100 ppm volt az NO, NO₂ és NO_x vonatkozásában. Az 5 órás mérési időtartam alatt az NO-tartalom 2 ppm-nél és az NO₂ tartalom 5 ppm-nél kevesebb volt. A szűrőteltjesítmény összességében 90%-nál nagyobb volt.

3. példa

Átfolyás-szabályozóból (Firma MKS Instruments Typ 1259 C) és hozzátartozó ellenőrző műszerből (MKS Instruments 247C, MKS Instruments GmbH, 81829 München, Schatzbogen 43, Bundesrepublik Deutschland) álló gázkeverő-rendszerben gázkeveréket állítottunk elő, mely nitrogén-közegben 25 ppm NO₂-t tartalmazott. A kiindulási gáz vizsgálati gázkeverék volt, mely

nitrogén-közegben 500 ppm NO₂-t tartalmazott és a Messer-Griesheim GmbH (Vörthstr. 170 47053 Duisburg) cégtől származott. A hígítás nitrogénnel ment végbe, ugyancsak Messer-Griesheimtől. A gázkeverék áramlási sebessége 95 l/óra volt.

A gázkeveréket üveg szűrőcsövön vezettük keresztül, melyet poralakú, 0,5 <x<1 mm frakciójú polifenilén-szulfiddal (mólsúly 30 000, T_m=288°C) töltöttünk meg. Az üvegcső belső átmérője 4 cm és a teljes töltési magasság 10 cm volt. A tartalom 125,6 cm³, a szűrő hőmérséklete 80° volt.

A gázkeverék összetételét a szűrő előtt és után egy kemolumineszcens-analizátorban elemeztük, típus: CLD 700 EL ht (ECO Physics AG, CH-8635 Dürnten,, Schweiz). A műszer mérőtartománya a mérés folyamán 0-100 ppm volt az NO₂-re vonatkoztatva. Az 50 órás mérési időtartam alatt az NO₂-tartalom 0,2 ppm-nél kevesebb volt. A műszer méréspontossága 0,2 ppm-nél van.

4. példa

Átfolyás-szabályozóból (Firma MKS Instruments, Typ 1259 C) és hozzátartozó ellenőrző műszerből (MKS Instruments 247 C, MKS Instruments GmbH, 81829 München, Schatzbogen 43, Bundesrepublik Deutschland) álló gázkeverő-rendszerben gázkeveréket állítottunk elő, mely nitrogén-közegben 500 ppm NO₂-t tartalmazott. A kiindulási gáz vizsgálati gázkeverék volt, mely nitrogén-közegben 500 ppm NO₂-t tartalmazott és a Messer-Griesheim GmbH (Wörthstr. 170, 47053 Duisburg) cégtől származott. A hígítás nitrogénnel ment

végbe, ugyancsak Messer-Griesheimtől. A gázkeverék áramlási sebessége 95 l/óra volt.

A gázkeveréket üveg szűrőcsövön vezettük keresztül, melyet poralakú $0,5 < x < 1$ mm frakciójú polifenilén-szulfiddal (mólsúly 30000, $T_m = 288^\circ\text{C}$) töltöttük meg. Az üvegcső belső átmérője 4 cm és a teljes töltési magasság 10 cm volt. A tartalom $125,6 \text{ cm}^3$, a szűrő hőmérséklete 25°C volt.

A gázkeverék összetételét a szűrő előtt és után egy kemolumineszcens-analizátorban elemeztük, típus: CLD 700 EL ht (ECO Physics AG, CH-8635 Dürnten, Schweiz). A műszer mérőtartománya a mérés folyamán 0-100 ppm volt az NO_2 -re vonatkoztatva. A 2 órás mérési időtartam alatt az NO_2 -tartalom 0,2 ppm-nél kevesebb volt. A műszer méréspontossága 0,2 ppm-nél van.

5. példa

Átfolyás-szabályozóból (Firma MKS Instruments, Typ 1259 C) és hozzátartozó ellenőrző műszerből (MKS Instruments 247 C, MKS Instruments GmbH 81829 München, Schatzbogen 43, Bundesrepublik Deutschland) álló gázkeverő-rendszerben gázkeveréket állítottunk elő, mely nitrogén-közegeben 10 ppm NO_2 -t tartalmazott. A kiindulási gáz vizsgálati gázkeverék volt, mely nitrogén-közegeben 500 ppm NO_2 -t tartalmazott és a Messer-Griesheim GmbH (Wörthstr. 170, 47053 Duisburg) cégtől származott. A hígítás nitrogénnel ment végbe, ugyancsak Messer-Griesheimtől. A gázkeverék áramlási sebessége 200 l/óra volt.

A gázkeveréket üveg szűrőcsövön vezettük keresztül, melyet poralakú $0,5 < x < 1$ mm frakciójú polifenilén-szulfiddal (mólsúly 30 000, $T_m = 288^\circ\text{C}$) töltöttük meg. Az üvegcső belső átmérője 4 cm és a teljes töltési magasság 8 cm volt. A tartalom $100,5 \text{ cm}^3$, a szűrő hőmérséklete 22°C volt.

A gázkeverék összetételét a szűrő előtt és után egy kemolumineszcens-analizátorban elemeztük, típus: CLD 700 EL ht (ECO Physics AG, CH-8635 Dürnten, Schweiz). A műszer mérőtartománya a mérés folyamán 0-100 ppm volt az NO_2 -re vonatkoztatva. A 10 órás mérési időtartam alatt az NO_2 -tartalom 0,2 ppm-nél kevesebb volt. A műszer méréspontossága 0,2 ppm-nél van.

6. példa

Átfolyás-szabályozóból (Firma MKS Instruments, Typ 1259 C) és hozzátartozó ellenőrző műszerből (MKS Instruments 247 C, MKS Instruments GmbH, 81829 München, Schatzbogen 43, Bundesrepublik Deutschland) álló gázkeverő-rendszerben gázkeveréket állítottunk elő, mely nitrogén-közegben 100 ppm NO_2 -t tartalmazott. A kiindulási gáz vizsgálati gázkeverék volt, mely nitrogén-közegben 500 ppm NO_2 -t tartalmazott és Messer-Griesheim GmbH (Wörthstr. 170, 47053 Duisburg) cégtől származott. A hígítás nitrogénnel ment végbe, ugyancsak Messer-Griesheimtől. A gázkeverék áramlási sebessége 100 l/óra volt.

A gázkeveréket üveg szűrőcsövön vezettük keresztül, melyet poralakú, $0,5 < x < 1$ mm frakciójú polifenilén-szulfiddal (mólsúly 30 000, $T_m = 288^\circ\text{C}$)



töltöttük meg. Az üvegcső belső átmérője 4 cm és a teljes töltési magasság 21 cm volt. A tartalom $263,8 \text{ cm}^3$, a szűrő hőmérséklete 22°C volt.

A gázkeverék összetételét a szűrő előtt és után egy kemolumineszcens-analizátorban elemeztük, típus: CLD 700 EL ht (ECO Physics AG, CH-8635 Dürnten, Schweiz). A műszer mérőtartománya a mérés folyamán 0-100 ppm volt az NO_2 -re vonatkoztatva. A 15 órás mérési időtartam alatt az NO_2 -tartalom 0,2 ppm-nél kevesebb volt. A műszer méréspontossága 0,2 ppm-nél van.

7. példa

Átfolyás-szabályozóból (Firma MKS Instruments, Typ 1259 C) és hozzátartozó ellenőrző műszerből (MKS Instruments 247 C, MKS Instruments GmbH, 81829 München, Schatzbogen 43, Bundesrepublik Deutschland) álló gázkeverő-rendszerben gázkeveréket állítottunk elő, mely nitrogén-közegben 100 ppm NO_2 -t tartalmazott. A kiindulási gáz gázkeverék volt, mely nitrogén közegben 500 ppm NO_2 -t tartalmazott és a Messer-Griesheim GmbH (Wörthstr. 170, 47053 Duisburg) cégtől származott. A hígítás nitrogénnel ment végbe, ugyancsak Messer-Griesheimtől. A gázkeverék áramlási sebessége 25 l/óra volt.

A gázkeveréket üveg szűrőcsövön vezettük keresztül, melyet poralakú, 0,02 mm frakciójú polifenilén-szulfiddal (mólsúly 40 000, $T_m=288^\circ\text{C}$) töltöttünk meg. Az üvegcső belső átmérője 2 cm és a teljes töltési magasság 9 cm volt. A tartalom $28,3 \text{ cm}^3$, a szűrő hőmérséklete 25°C volt.

A gázkeverék összetételét a szűrő előtt és után kemolumineszcens-analizátorban elemeztük, típus: CLD 700 EL ht (ECO Physics AG, CH-8635 Dürnten, Schweiz). A műszer mérőtartománya a mérés folyamán 0-100 ppm volt az NO₂-re vonatkoztatva. A 12 órás mérési időtartam alatt az NO₂-tartalom 0,2 ppm-nél kevesebb volt. A műszer méréspontossága 0,2 ppm-nél van.

8. példa

Átfolyás-szabályozóból ((Firma MKS Instruments, Typ 1259 C) és hozzátartozó ellenőrző műszerből (MKS Instruments 247 C, MKS Instruments GmbH, 81829 München, Schatzbogen 43, Bundesrepublik Deutschland) álló gázkeverő-rendszerben gázkeveréket állítottunk elő, mely nitrogén-közegben 100 ppm NO₂-t tartamazott. A kiindulási gáz gázkeverék volt, mely nitrogén-közegben, 500 ppm NO₂-t tartalmazott és a Messer-Griesheim GmbH (Wörthstr. 170, 47053 Duisburg) cégtől származott. A hígítás nitrogénnel ment végbe, ugyancsak Messer-Griesheimtől. A gázkeverék áramlási sebessége 25 l/óra volt.

A gázkeveréket üveg szűrőcsövön vezettük keresztül, melyet poralakú, 0,5<x<0,8 mm frakciójú polifenilén-szulfiddal (mólsúly 40 000 T_m=288°C) töltöttünk meg. Az üvegcső belső átmérője 2 cm és a teljes töltési magasság 13 cm volt. A tartalom 40,8 cm³, a szűrő hőmérséklete 25°C volt.

A gázkeverék összetételét a szűrő előtt és után kemolumineszcens-analizátorban elemeztük, típus: CLD 700 EL ht (ECO Physics AG, CH-8635 Dürnten, Schweiz). A műszer mérőtartománya a mérés folyamán 0-100 ppm volt

az NO₂-re vonatkoztatva. A 12 órás mérési időtartam alatt az NO₂-tartalom 0,2 ppm-nél kevesebb volt. A műszer méréspontossága 0,2 ppm-nél van.

9. példa

Átfolyás-szabályozóból ((Firma MKS Instruments, Typ 1259 C) és hozzátartozó ellenőrző műszerből (MKS Instruments 247 C, MKS Instruments GmbH, 81829 München, Schatzbogen 43, Bundesrepublik Deutschland) álló gázkeverő-rendszerben gázkeveréket állítottunk elő, mely nitrogén-közegben 50 ppm NO₂-t tartamazott. A kiindulási gáz gázkeverék volt, mely nitrogén-közegben, 500 ppm NO₂-t tartalmazott és a Messer-Griesheim GmbH (Wörthstr. 170, 47053 Duisburg) cégtől származott. A hígítás nitrogénnel ment végbe, ugyancsak Messer-Griesheimtől. A gázkeverék áramlási sebessége 12 l/óra volt.

A gázkeveréket tárcsáskeverővel ellátott reakcióedényen vezettük keresztül, melyben 75 ml diklór-etánban 20 g, 200* 10⁻⁶m átlagos részecske-átmérőjű polifenilén-szulfid (mólsúly=30 000m T_m=288°C) por volt szuszpendálva. A gázkeveréket átvezettük a szuszpenzióba. A reakcióhőmérséklet 25°C volt.

A gázkeverék összetételét a szuszpenzióba való bevezetés előtt és után kemolumineszcens-analizátorban elemeztük, típus: CLD 700 EL ht (ECO Physics AG, CH-8635 Dürnten, Schweiz). A műszer mérőtartománya a mérés folyamán 0-100 ppm volt az NO₂-re vonatkoztatva. A 30 perces mérési időtartam alatt az NO₂-tartalom 4 ppm-nél kevesebb volt. A műszer méréspontossága 0,2 ppm-nél van.

10. példa

Átfolyás-szabályozóból ((Firma MKS Instruments, Typ 1259 C) és hozzátartozó ellenőrző műszerből (MKS Instruments 247 C, MKS Instruments GmbH, 81829 München, Schatzbogen 43, Bundesrepublik Deutschland) álló gázkeverő-rendszerben gázkeveréket állítottunk elő, mely nitrogén-közegben 10 ppm NO_2 -t tartamazott. A kiindulási gáz gázkeverék volt, mely nitrogén-közegben, 500 ppm NO_2 -t tartalmazott és a Messer-Griesheim GmbH (Wörthstr. 170, 47053 Duisburg) cégtől származott. A hígítás nitrogénnel ment végbe, ugyancsak Messer-Griesheimtől. A gázkeverék áramlási sebessége 12 l/óra volt.

A gázkeveréket tárcsás keverővel ellátott reakcióedényen vezettük keresztül, melyben 75 ml diklór-etánban 20 g, $200 \cdot 10^{-6}\text{m}$ átlagos részecske-átmérőjű polifenilén-szulfid (mólsúly=30000, $T_m=288^\circ\text{C}$) por volt szuszpendálva. A gázkeveréket átvezettük a szuszpenzió. A reakcióhőmérséklet 25°C volt.

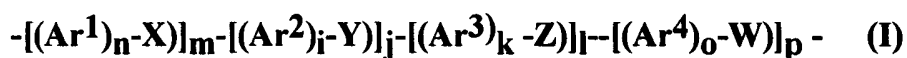
A gázkeverék összetételét a szuszpenzióba való bevezetés előtt és után kemolumineszcens-analizátorban elemeztük, típus: CLD 700 EL ht (ECO Physics AG, CH-8635 Dürnten, Schweiz). A műszer mérőtartománya a mérés folyamán 0-100 ppm volt az NO_2 -re vonatkoztatva. A 30 perces mérési időtartam alatt az NO_2 -tartalom 4 ppm-nél kevesebb volt. A műszer méréspontossága 0,2 ppm-nél van.

A gázáramot NO/NO_2 -analizátorba vezettük - a Zellweger Tecan Systeme cég Tecan Modell CLD 700 típusa, (München, Bundesrepublik Deutschland), a mérőtartomány 0-10 ppm, és a szűrőpatronon átvezetett gázkeveréket 48 órás időtartam alatt elemeztük. Ennek során a gázkeverék NO_x -része teljesen

abszorbeálódott; az analizátor mérőértékei a kimutatás határainak területén fekszenek.

Szabadalmi igénypontok

1. Polimeralapú szűrőanyag nitrogén-oxidok eltávolításához gázokból és folyadékokból a szűrőanyag és a nitrogén-oxidok közötti reakció útján azzal jellemezve, hogy a szűrőanyag valamely poliarilén-tioétert ^{monomert} tartalmaz (I) általános képletű ismétlődő egységekkel,



melynél Ar^1 , Ar^2 , Ar^3 , Ar^4 , W , X , Y és Z egymástól függetlenül azonosak vagy különbözők, az n , m , i , j , k , l , o , és p kitevők jelentése egymástól függetlenül nulla vagy 1,2,3 vagy 4 egész szám, melyeknél a számok összege legalább 2, Ar^1 , Ar^2 , Ar^3 és Ar^4 jelentése 6-18 szénatomos arilén-rendszer. W , X , Y és Z kétértékű kapcsoló-csoportot képvisel, melyek jelentése $-SO_2-$, $-S-$, $-SO-$, $C=O-$, $-O-$, $-CO_2$ vagy 1-6 szénatomos alkilén- vagy alkilidencsoport és a W , X , Y , Z kapcsolócsoporthoz legalább egyike $-S-$.

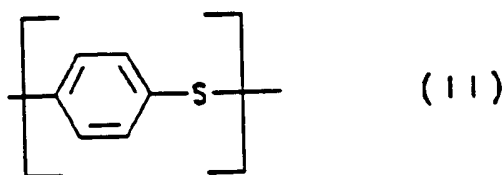
2. Eljárás nitrogén-oxidok eltávolítására gázokból és folyadékokból azzal jellemezve, hogy olyan szűrőt alkalmazunk, mely nitrogén-oxidot eltávolító vegyületként poliarilén-tioétert tartalmaz (I) általános képletű ismétlődő egységekkel,



melynek során a gázt vagy a folyadékot a szűrőanyaggal érintkeztetjük és ezzel a nitrogén-oxidokat a szűrőanyaggal végbemenő kémiai reakció útján eltávolítjuk.

3. Az 1. igénypont szerinti szűrőanyag azzal jellemezve, hogy kiegészítőleg legalább egy, 0,96 V-nál nagyobb vagy egyenlő elektronpotenciájú oxidálószer tartalmaz.

4. Az 1. igénypont szerinti szűrőanyag azzal jellemezve, hogy (II) képletű ismétlődő egységekkel rendelkező polifenilén szulfidot



tartalmaz.

5. Az 1. igénypont szerinti szűrőanyag azzal jellemezve, hogy az átlagos molekulasúly értéke 4000-200 000 g/mol.

6. A 2. igénypont szerinti eljárás azzal jellemezve, hogy a nitrogén-oxidokat mínusz 10-+240°C hőmérsékleten távolítjuk el.

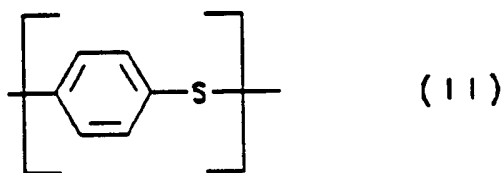
7. A 2. igénypont szerint eljárás azzal jellemezve, hogy a nitrogént tartalmazó gázokat 0,1 másodperc és 20 perc közötti ideig tartjuk a szűrőanyagban.

8. Az 1. igénypont szerinti szűrőanyag alkalmazása nitrogén-oxidot (NO_x) eltávolító szűrő előállítására gázokhoz és folyadékokhoz.

9. A 8. igénypont szerinti alkalmazás por, szálak, fóliák és formatestek alakjában.

10. A 2. igénypont szerinti eljárás azzal jellemezve, hogy kiegészítőleg legalább egy, 0,96 V-nál nagyobb vagy egyenlő elektronpotenciájú oxidálószer alkalmazunk.

11. A 2. igénypont szerinti eljárás azzal jellemezve, hogy (II) képletű ismétlődő egységekkel rendelkező polifenilén-szulfidot



alkalmazunk.

12. A 2. igénypont szerinti eljárás azzal jellemezve, hogy az átlagos molekulásúly értéke 4000-200 000 g/mól.

A meghatalmazott

ADVOPATENT
SZABADALMI IRODA
KARÁCSONYI BÉLA
szabadalmi ügyvivő

21 old.

Pay