



FI000100430B



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 100430 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats 28.11.97

(51) Kv.lk.6 - Int.kl.6

F 24F 3/16

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 931372

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 26.03.93

(24) Alkupäivä - Löpdag 26.03.93

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 29.10.93

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

28.04.92 DE 4213778 P

(73) Haltija - Innehavare

1. KesslerTech GmbH, Schiffenberger Weg 115, 6300 Giessen, Germany, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Detzer, Rüdiger, Dresdner Strasse 20, 6305 Buseck, Germany, (DE)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab, Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

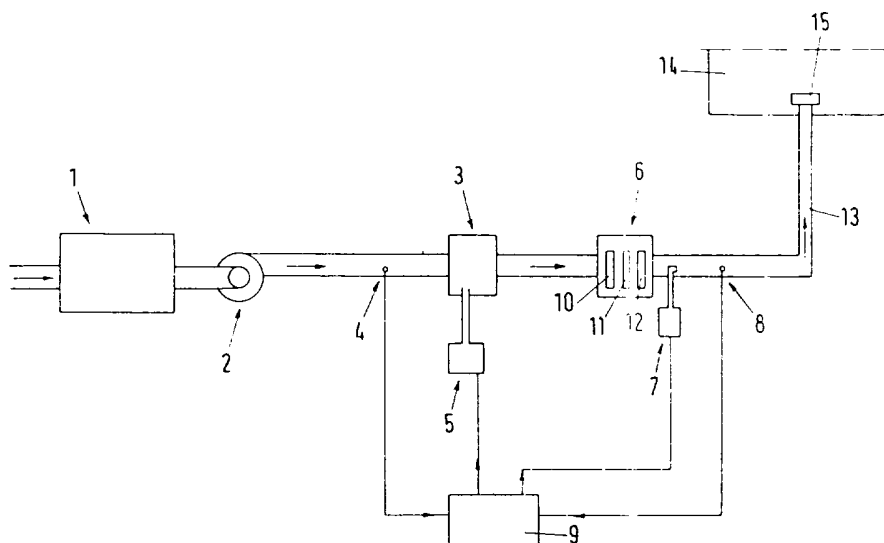
Menetelmä huoneilman käsittelymiseksi ihmisiä varten
Förfarande för behandling av rumsluft för människor

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä ja ilmastointilaitte huoneilman käsittelymiseksi, erityisesti asuin- ja työhuoneita varten. Huoneilmaa käsitellään kliimaattisestikeskusilmastoinilaitteessa ja puhallin siirtää sitä eteenpäin. Huoneilmaa käsitellään hapettimessa otsonisaattorin tuottamalla otsonilla hapettuvien haitallisten aineiden hapettamiseksi. Hapettimesta tulevaa huoneilmaa käsitellään suodatuslaitteistossa muutossuodattimella otsonin muuttamiseksi pysyväksi molekyyliseksi hapeksi ja suodatuslaitteistosta tulevaa huoneilmaa analysoidaan ainakin yhdellä otsonin tunnistimella otsonin suhteen. Otsonisaattorissa tuotettua otsonia ohjataan ja/tai säädetään määrällisesti otsonin tunnistimen tuottamien sähkösignaalien mukaan. Käsitelty huoneilma päästetään ulos sille tarkoitettuun ilmastotavaan huoneeseen päästökanavan kautta.

Förfarande och klimatiseringsanordning för behandling av rumsluft, speciellt för bönings- och arbetsrum. Rumsluften klimatiseras i en centralklimatiseringsanordning och transporteras vidare av en fläkt. Rumsluften behandlas i en oxidator med av en ozonisator producerat ozon för oxidering av oxiderbara skadliga ämnen. Den från oxidatorn kommande rumsluften behandlas i en filtrerordning med ett omvandlingfilter för omvandling av ozonet till stabilmolekylärt syre, och den från filtrerordningen kommande rumsluften analyseras i avseende på ozon med åtminstone en ozonsensor. Det i ozonisatorn producerade ozonet styrs och/eller regleras mängdmässigt enligt elektriska signaler från ozonsensorn. Den behandlade rumsluften släpps ut i det klimatiserade rummet via en utsläppskanal.



Menetelmä huoneilman käsittelymiseksi ihmisiä varten

Tekniikan ala

Keksinnön kohteena on menetelmä huoneilman käsittelymiseksi ihmisille tarkoitettua tilaa varten, erityisesti asuin- ja työhuoneita varten, jolloin käsiteltävässä huoneilmassa on tai voi olla fysikaalisesti ja/tai kemiallisesti erotettavia haitallisia aineita, jolloin huoneilma käsitellään kliimaattisesti keskusilmastointilaitteessa, jolloin keskusilmastointilaitteen alueella oleva puhallin siirtää kliimaattisesti käsiteltyä huoneilmaa, jolloin huoneilmaa käsitellään ainakin yhdessä hapettimessa otsonisaattorin tuottamalla otsonilla hapettuvien haitallisten aineiden hapettamiseksi, jolloin hapettimesta tulevaa huoneilmaa käsitellään ainakin yhdessä muutossuodattimessa (Wandlerfilter) otsonin muuttamiseksi pysyväksi molekyyliseksi hapeksi, jolloin suodatuslaitteistosta tulevaa huoneilmaa analysoidaan ainakin yhdellä otsonin tunnistimella otsonin suhteen, jolloin otsonisaattorissa tuotettua otsonia ohjataan ja/tai säädetään määrällisesti otsonin tunnistimen tuottamien sähkösignaalien mukaan ja jolloin käsitelty huoneilma päästetään ulos sille tarkoitettuun ilmastoitavaan huoneeseen vähintään yhden, ilmanpäästöllä varustetun päästökanavan kautta. - Ihmisille tarkoitettulla tilalla tarkoitetaan keksinnön piirissä ihmisille määritettyjä kaikenlaatuisia oleskelutiloja, kuten toimistotiloja, asuintiloja, teatteritiloja ja tavarataloissa, sairaaloissa ja vastaavissa olevia tiloja. Käsite haitalliset aineet käsittää toisaalta terveyteen liittyvät orgaaniset ja epäorgaaniset yhdisteet ja toisaalta elävät mikro-organismit, kuten esim. bakteerit, sienet ja virukset. Käsite huoneilman kliimaattinen käsittely käsittää keksinnön puitteissa sekä täysilmastoinnin että osailmastoinnin. Täysilmastoinnissa toteutetaan kaikki neljä termodynaamista ilmapäästelytoimintaa, nimittäin lämmitys, jäähdytys, kostutus ja kuivaus, vastaavin säätöteknisin toimenpitein.

Osailmastoinnissa vähennetään sitävastoin ilmankäsittelytoiminnot äärimmäistapauksessa vain pelkkään jäähdytykseen. Vastaavasti alenevat säätötekniset kustannukset. Puhdas otsoni on tosin pysymätön, mutta huoneenlämpötilassa se hajoaa vain suhteellisen hitaasti. 20 °C lämpötilassa voi otsonikonsentraation puoliintumisaika homogeenisessa hajoamisreaktiossa kaasussa kestää useamman päivän. Tiettyissä aineissa, joita voidaan käyttää suodatuslaitteiston suodattimissa, erityisesti sorptiota varten, ja joissa ne ovat myös tavanomaisia, muuttuu pysymätön otsoni hyvin omatoimisesti haitattomaksi ja paremminkin toivotuksi pysyväksi molekyyliseksi hapeksi heterogeenisen reaktion menettelyssä. Tällaisia suodattimia kutsutaan keksinnön puitteissa muutossuodattimiksi. Otsonin tunnistin valvoo muutossuodattimen toimivuutta. Mikäli muutossuodattimen riittämättömästä toiminnasta, esim. vanhenemisesta tai myrkytyksestä johtuen tapahtuu otsonin purkautuminen muutossuodattimen läpi, on tämä otsonin purkautuminen mitattavissa ja luettavissa otsonin tunnistimen avulla. Sopivien säätö- ja/tai ohjaustoimenpiteiden avulla voidaan tässä tapauksessa vähentää otsonisaattorissa tapahtuvaa otsonin tuotantomäärää niin paljon, että otsonin tunnistimen alueella ei mitata mitään terveydelle vaarallisia otsonimääriä. Yksinkertaisimmassa tapauksessa kytkee otsonin tunnistin otsonisaattorin toiminnasta pois, mikäli mitataan sellainen otsonikonsentraatio, joka ylittää ennalta määrätyn kynnysarvon.

Alussamainitun tapainen menetelmä tunnetaan EP-patenttihakemuksesta, jonka julkaisunumero on 0 431 648 A1. Tämän tunnetun menetelmän puitteissa käytetään kahta otsonin tunnistinta. Ensimmäinen otsonin tunnistin toteaa huoneilman otsonipitoisuuden ennen käsittelyä. Toinen otsonin tunnistin toteaa käsitellyn ilman otsonipitoisuuden katalyyttisesti vaikuttavan muutossuodattimen jälkeen. Kummankin otsonin tunnistimen tuottamat sähköimpulssit ohjaavat otsonisaattoria, jolloin otsonisaattoria säädetään alas

5 tai jopa kytketään toiminnasta pois, mikäli toinen otsonin
tunnistin mittaa otsonikonsentraation, joka ylittää ennal-
ta annetun, terveydelle vaarallisen kynnyksarvon. Sinänsä
tunnetussa menetelmässä on useita haittapuolia, joiden
10 tuloksena saattaa olla sallittua suurempi otsonipitoisuus
käsitellyssä huoneilmassa. Sallittua suurempana ja tervey-
delle vaarallisena huoneilman otsonikonsentraationa pide-
tään nykyään otsonipitoisuutta 0,1 ppm (MAK-arvo). Tunne-
tun menetelmän haittapuoli on se, että otsonisaattorissa
15 tuotettu otsonimäärä ei seuraa huoneilmassa olevien hapet-
tuvien haitallisten aineiden määrää. Otsonin tuotantomää-
rän on tällöin mukauduttava hapettuvien aineiden suurimman
pitoisuuden mukaan ja se on käytännössä siksi aina liian
suuri. Tämä johtaa muutossuodattimen olennaiseen kuormi-
20 tukseen ja liian suureen muutossuodattimen läpi tapahtu-
viin otsonin purkausten vaaraan. Toinen haittapuoli on
siinä, että erityisesti toista otsonin tunnistinta varten
ei ole olemassa mitään toimenpiteitä, jotka saattaisivat
otsonin tunnistimen jatkuvasti tai ajoittain toiminnan
25 valvontaan. Tämä merkitsee sitä, että toisen otsonin tun-
nistimen vioittuessa ja otsonin purkautuessa muutossuodat-
timen läpi jää luvattoman suuri käsitellyssä huoneilmassa
oleva otsonikonsentraatio toteamatta tahi mittaamatta ja
siten jää suorittamatta otsonisaattorin tarpeellinen kyt-
30 kentä toiminnasta pois, terveydellisten riskien välttäm-
iseksi.

Keksinnön tavoitteena on kehittää alussa mainittua
menetelmää siten, että toisaalta voidaan tehokkaasti erot-
taa hapettuvat haitalliset aineet ja erityisesti virukset,
35 bakteerit ja sienet, ja että toisaalta on käytännöllisesti
poissuljettu luvattoman suuren otsonikonsentraation ole-
massaolo käsitellyssä huoneilmassa. Tehokkuus merkitsee
virusten, bakteerien tai sienten kohdalla sitä, että ne
menettävät haitallisen aineen ominaisuutensa, ne siis tu-
40 kahdutetaan. Lisäksi tarjotaan tässä ilmastointilaitetta,

joka soveltuu keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamiseen.

Tavoite saavutetaan keksinnön mukaisesti siten, että huoneilmaa analysoidaan kvantitatiivisesti ennen hapettimessa tapahtuvaa käsittelyä ainakin yhdellä haitallisen aineen tunnistimella siinä olevien hapettuvien haitallisten aineiden suhteen, että otsonisaattorissa tuotettua otsonia lisäksi ohjataan ja/tai säädetään määrällisesti haitallisen aineen tunnistimen tuottamien sähkösignaalien mukaan, että suodatuslaitteistosta tulevaan huoneilmaan johdetaan ennen otsonin tunnistimella tapahtuvaa analyysiä automaattitestaustotsonisaattorilla otsonikonsentraatioimpulsseja sellaisella määrällä, että automaattitestaustotsonisaattori tuottaa toisaalta riittävän määrän otsonia per otsonikonsentraatioimpulssi sähköisten automaattitestaustimpulssien varmasti tuottamiseksi järjestelmään tahdistetussa otsonin tunnistimessa ja toisaalta alennetaan otsonikonsentraatioimpulssien taajuutta huone ilman ilmastoitavaan tilaan päästämiseen saakka sekoittamalla ja ohentamalla sitä terveydellisesti vaarattomaan konsentraatioarvoon, ja että otsonisaattori ohjautuu valmiustilaan otsonin tunnistimesta tulevien sähköisten automaattitestaussignaalien puuttuessa. Haitallisen aineen tunnistimella suoritettavalla kvantitatiivisella analyysillä tarkoitetaan sitä, että tiettyjen, ennaltamäärättyjen haitallisten aineiden tai haitallisten aineryhmien konsentraatiot voidaan lukea mittausteknisesti ja muuttaa ne sähkösignaaleiksi. Tällöin voi siirtotoiminto olla jatkuvaa tai tahdistetusti porrastettua, myöskin vähemmän tahdistetusti porrastettua. Automaattitestaustotsonisaattori voi olla periaatteessa rakenteeltaan samanlainen kuin tähänastiset otsonisaattorit. Mitoitus on suoritettu kuitenkin suhteellisen alhaisille otsonin tuotantomäärille. Otsonikonsentraatioimpulssit syntyvät huoneilman virrattessa jatkuvasti ja kytkettäessä tällöin automaattitestaustotsonisaattori toimintaan. Tietyissä paikassa, esim. otsonin

tunnistimen kohdalla, voidaan tällöin todeta otsonikonsentraatio-/aikafunktiot, joilla on impulssintapainen luonne. Ajan suhteen tapahtuva otsonikonsentraation integraali on automaattitestaustotsonisaattorin tuottaman otsonimäärän mitta. Jokaisessa otsonin tunnistimessa on tunnistimelle ominainen herkkyysraja, so. siinä tarvitaan tietty vähimmäismäärä otsonia tunnistettavan sähkösignaalin tuottamiseen. Tämä on ylitettävä, jotta automaattitestaussignaali saadaan varmasti tuotetuksi. Tämä merkitsee sitä, että automaattitestaustotsonisaattorilla tuotetulla otsonikonsentraatioimpulssilla ei saa olla toisaalta liian suurta taajuutta, koska luvattoman suuret otsonikonsentraatiot saattavat olla terveydelle haitallisia. Otsonikonsentraatioimpulsseja voidaan vaimentaa esim. suorittamalla sekoitus ja ohennus otsonittomalla lisäilmalla. Riittävä sekoitus ja ohennus terveydellisesti vaarattomaan konsentraatioarvoon voidaan toteuttaa riittävän pitkän päästökanaavan omaavan laitteiston avulla. Otsonisaattori saadaan valmiustilaan suorittamalla asetus riittävän alhaiselle otsonin tuotantomäärälle. Valmiustilassa voi otsonin tuotantomäärä olla myös nolla.

Keksintö perustuu siihen tietämykseen, että erityisen varma ja luotettava, ihmisille tarkoitettun tilan huoneilman käsittely on mahdollista otsonilla silloin, kun toisaalta tapahtuu hapettuvien haitallisten aineiden analyysi ennen hapettimessa tapahtuvaa käsittelyä ja toisaalta toteutetaan otsonin tunnistimen säännöllinen toiminnanvalvonta. Ensiksimainittu mahdollistaa sen, että ylipäättään ei tuoteta mitään otsoniylimäärää haitallisten aineiden hapettamiseksi ja viimeksimainittu varmistaa sen, että sinänsä odottamattoman otsonipurkauksen sattuessa suhteellisen vähän kuormitetun muutossuodattimen läpi ja otsonin tunnistimen jäädessä samanaikaisesti toiminnasta pois ei voi ilmetä mitään terveydelle vaarallisia otsonikonsentraatioita. Näin ollen saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä ei ainoastaan hapettuvien aineiden erityisel-

lä tehokkuudella tapahtuvaa erottumista, vaan nyt varmistuu myös ensimmäisen kerran se, että otsonin aiheuttama terveydellisesti vaarallinen rasitus on käytännöllisesti suljettu pois.

5 Keksinnön mukaisen menetelmän eräässä edullisessa suoritusmuodossa tapahtuu huoneilman klimaattinen käsittely ennen hapettimessa tapahtuvaa käsittelyä. Tällä tavoin saadaan varmistetuksi se, että bakteerit, sienet ja virukset, jotka mahdollisesti kasaantuvat keskusilmastointilaitteen lämmönvaihtajiin, ja jotka irtaantuvat käsittävään huoneilmaan, saadaan luotettavasti tukahdetuksi. Huoneilman erityisen tehokas käsittely verrattain pienellä otsonitarpeella saadaan järjestetyksi siten, että suodatuslaitteistossa olevaa huoneilmaa käsitellään ainakin yhdessä leijuaine- ja/tai ainakin yhdessä sorptiosuodattimessa.

 Erittäin tehokas otsonikonsentraatioimpulssin taajuuden vaimennus aikaansaadaan siten, että huoneilmalle annetaan pyörteinen liike ilmanpäästökanavan alueella olevassa diffuusorissa. Tällöin voidaan edullisesti järjestää myöskin siten, että huoneilman tiheysaaltoja levitetään diffuusorissa. Lisäksi on otsonikonsentraatioimpulssin taajuuden vaimennus järjestettävissä, melunvaimennukseen liitettynä, käytännöllisesti sellaiselle tasolle, jota ei voida enää osoittaa.

 Keksinnön mukaisen menetelmän säätöteknisesti erityisen yksinkertainen, mutta kuitenkin tehokas suoritusmuoto tunnetaan siitä, että otsonisaattorin ohjaus ja/tai säätö inaktivoidaan otsonin tunnistimen tuottamien sähkösignaalien mukaan automaattitestaustotsonisaattorin tuottamien otsonikonsentraatioimpulssien ajaksi. Täten on vältettävissä virtaavassa huoneilmassa oleva ja hapettimessa häiriön aikaansaava "otsoniaukko".

 Keksinnön kohteena on myös ihmisille tarkoitettua tilaa varten, erityisesti asuin- ja työhuoneita varten oleva ilmastointilaitte, joka soveltuu keksinnön mukaisen

menetelmän toteuttamiseksi, jolloin käsiteltävässä huoneilmassa on tai voi olla fysikaalisesti ja/tai kemiallisesti erotettavia haitallisia aineita sekä hapettuvia haitallisia aineita, varustettuna keskusilmastointilaitteen alueella olevalla puhaltimella kliimaattisesti käsitellyn huoneilman siirtämiseksi, ainakin yhdellä hapettimella hapettuvien haitallisten aineiden hapettamiseksi siihen osoitetun otsonisaattori avulla, ainakin yhdellä muutos-suodattimella, joka muuttaa hapettimesta tulevassa huoneilmassa olevan otsonin pysyväksi molekyyliseksi hapeksi, ainakin yhdellä otsonin tunnistimella, joka analysoi otsonin suhteen suodatuslaitteistosta tulevan huoneilman, ainakin yhdellä ohjaus- ja/tai säätölaitteella otsonisaattorissa tuotetun otsonin määrällisesti säätämiseksi otsonin tunnistimen tuottamien sähkösignaalien mukaan, ja ainakin yhdellä päästökanavalla, jossa on ilmanpoisto käsitellyn huoneilman päästämiseksi sille tarkoitettuun, ilmastoitavaan tilaan. Keksinnön mukainen ilmastointilaitte tunnetaan siitä, että hapettimeen virtaavaan huoneilmaan on järjestetty ainakin yksi haitallisen aineen tunnistin hapettuvien haitallisten aineiden kvantitatiiviseksi analysoimiseksi, että suodatuslaitteiston ja otsonin tunnistimen väliin on järjestetty automaattitestaustotsonisaattori otsonikon-sentraatioimpulssien tuottamiseksi otsonin tunnistimen automaattitestausta varten, ja että lisäksi on ohjaus- ja/tai säätölaitteisto järjestetty käsittelemään haitallisten aineiden tunnistimen tuottamia sähkösignaaleja ja otsonin tunnistimen tuottamia sähköisiä automaattitestaussignaaleja sekä joka on liitetty automaattitestaustotsonisaattoriin sen ohjaamiseksi ja/tai säätämiseksi.

Keksinnön mukaisen ilmastointilaitteen eräässä edullisessa suoritusmuodossa on haitallisten aineiden tunnistimessa ainakin yksi tinaoksidia oleva tunnistinsektori. Tinaoksiditunnistinsektorit kuuluvat puolijohteisiin perustuvien kaasun tunnistinten joukkoon. Näiden tunnistinten kohdalla mitataan ja analysoidaan puolijohdemate-

riaalin johtavuus riippuen puolijohteen pinnalle adsorboi-
tuneen kaasulaadun peittoasteesta. Kun on määritettävä
erilaisia haitallisia aineita tahi haitallisten aineiden
ryhmiä, ja kun halutaan erityinen sähkösignaalien selek-
5 tiivisyys koskien kyseisiä haitallisia aineita, on edul-
lista, jos haitallisten aineiden tunnistimessa on joukko
erilaisen puolijohdepinnan omaavia tunnistinsektoreita eri
haitallisten aineryhmien kvantitatiivista analysointia
varten, ja jos haitallisten aineiden tunnistimessa on tun-
10 nistinsektoreiden suhteen yksilöllistettävät sähköliitän-
nät. Erilaisten puolijohdepintojen avulla, joissa on eri-
laiset selektiivisyysalueet, voidaan elektronisin keinoin
kompensoida poikittaisherkkyyksiä tai osittain limittyviä
selektiivisyysalueita.

15 Eräässä toisessa suoritussuorituksessa on haitallisten
aineiden tunnistin varustettu ainakin yhdellä kaasutilasta
erotetulla ja/tai erotettavalla referenssitunnistinsekto-
rilla. Näin ollen saadaan haitallisten aineiden konsent-
raatio määritetyksi erittäin suurella tarkkuudella.

20 Otsonin tunnistimena voi rinnakkain olla edullises-
ti UV-absorptiotunnistinsektori, kemiluminointitunnistin-
sektori tai ainakin yksi tunnistinsektori, jossa on puoli-
johdepinta, ja jossa puolijohteenä on ensisijassa ftaali-
syaani. Kaasun tunnistimet, joissa adsorptiokerroksena on
25 ftaalisyaani, orgaaninen puolijohde, ovat jo kauan tunnet-
tuja. Ftaalisyaanitunnistimen erikoisen herkkää suoritussuorituksessa,
joka reagoi herkästi myös otsoniin, selitetään
esim. DE-hakemusjulkaisussa 38 36 819.

30 Keksinnön mukaisen ilmastointilaitteen eräässä toi-
sessa edullisessa suoritussuorituksessa on otsonin tunnistin
varustettu ainakin yhdellä kaasutilasta erotetulla ja/tai
erotettavalla referenssitunnistinsektorilla. Erityisesti
käytettäessä puolijohdepinnalla varustettuja otsonin tun-
nistimia taataan erittäin suuri varmuus synkronointiomi-
35 naisuksien jatkuvalla valvonnalla. Otsonin tunnistimen
virhetoiminnot havaitaan ajoissa esim. luvattomaan käyt-

töön "Drift" viitaten, joka tapauksessa ennen täydellistä toiminnan loppumista.

Seuraavassa selitetään keksinnön mukaista menetelmää huoneilman käsitlemiseksi ihmisille tarkoitettua tilaa varten viittaamalla tosin vain yhteen suoritusto-

5 toesimerkkinä olevaan keksinnön mukaiseen ilmastointilaitteeseen, ja jossa

ainoa kuvio esittää keksinnön mukaista ilmastointilaitetta ihmisille tarkoitettua tilaa varten.

10 Käsiteltävää huoneilmaa, jossa on fysikaalisesti ja/tai kemiallisesti erotettavia haitallisia aineita, sekä hapettuvia aineita, käsitellään klimaattisesti keskusil-

15 mastointilaitteessa 1. Tällöin tapahtuu aina klimaattisista ympäristötekijöistä riippuen huoneilman jäähtymistä tai lämpenemistä, samoin kuin huoneilman kostumista tai kuivumista. Käsiteltävää huoneilmaa siirretään keskusil-

20 mastointilaitteen 1 alueella olevan puhaltimen 2 avulla hapettimen 3 suuntaan. Tällöin virtaa klimaattisesti käsitelty huoneilma hapettuvien haitallisten aineiden kvantitatiivista analyysiä varten olevan haitallisen aineen tun-

25 nnistimen 4 ohi. Suoritusmuotoesimerkissä on haitallisen aineen tunnistimen 4 kohdalla kyse tinaoksiditunnistimesta. Hapettimessa 3 sekoitetaan klimaattisesti käsiteltyyn huoneilmaan otsonia, joka tulee siihen liittyvästä otsoni-

30 saattorista 5, ja jolla hapettuvien haitallisten aineiden hapettumista ohjataan. Seuraavassa leijuainesuodattimella 10, sorptiosuodattimella 11 ja muutossuodattimella 12 varustetussa suodatuslaitteistossa 6 erotetaan haitalliset aineet toisaalta fysikaalisesti tahi kemiallisesti ja toi-

35 saalta muuttuu ylimäärä otsonia hapettimesta 3 tulevassa huoneilmassa molekyylliseksi hapeksi. Muutossuodattimesta 12 poistuva huoneilman johdetaan automaattitestausotsoni-

saattorin 7 avulla otsonikonsentraatioimpulsseja. Käsitelty huoneilma, johon on johdettu konsentraatioimpulsseja, siirtyy lopuksi otsonin tunnistimen 8 ohi, joka suoritus-

muotoesimerkissä on rakennettu UV-absorptiotunnistimeksi.

Tällaiset UV-tunnistimet voidaan toteuttaa hyvin kompakteina ja niillä on erittäin suuri herkkyys, käyttövarmuus ja erityisesti selektiivisyys. Suoritusmuotoesimerkkiin kuuluu lisäksi ohjaus- ja/tai säätölaite 9. Ohjaus- ja/tai säätölaitteen 9 tulosuureita ovat haitallisen aineen tunnistimen 4 ja otsonin tunnistimen 8 tuottamat sähkösignaalit. Ohjaus- ja/tai säätölaitteen 9 lähtösuureet ovat sähkösignaaleja, jotka ohjaavat otsonisaattoria 5 sekä automaattitestaotsonisaattoria 7. Otsonisaattoria 5 ohjataan sen mukaan, että toisaalta tuotetaan sellainen otsonimäärä, joka vastaa haitallisen aineen tunnistimen 4 lukemaa haitallisen aineen määrää, ja että toisaalta muutossuodattimesta 6 virtaava otsoniylimäärä ei ylitä ennalta valittua raja-arvoa. Automaattitestaotsonisaattoria 7 käytetään sen mukaan, että toisaalta jokaista otsonikonsentraatioimpulssia kohden tuotetaan riittävä määrä otsonia sähköisten automaattitestaussignaalien varmaksi tuottamiseksi järjestelmään tahdistetussa otsonin tunnistimessa 8 ja toisaalta alennetaan otsonikonsentraatioimpulssien taajuutta aina huoneilman ilmastoitavaan tilaan päästämiseen saakka sekoittamalla ja ohentamalla sitä terveydellisesti vaarattomaan konsentraatioarvoon. Automaattitestaotsonisaattorista 7 tulevan otsonikonsentraatioimpulssin aikana inaktivoidaan otsonisaattorin 5 ohjaus otsonin tunnistimen 8 tuottamien sähkösignaalien mukaan. Mikäli automaattitestaotsonisaattorin 7 tuottamien otsonikonsentraatioimpulssien aikana otsonin tunnistimen 8 tuottamat automaattitestaussignaalit jäävät pois, ohjaa ohjaus- ja/tai säätölaitteisto 9 otsonisaattorin valmiustilaan, jossa tuotetaan tosin vähäinen, mutta joka tapauksessa terveydelle vaaraton määrä otsonia. Käsitelty huoneilma päästetään liitäntäkanavan 13 kautta klimatoitavaan tilaan 14 diffusorilla 15 varustetun ilmanpäästön kautta.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä huoneilman käsitlemiseksi ihmisille
tarkoitettua tilaa varten, erityisesti asuin- ja työhuo-
5 neita varten,

jolloin käsiteltävässä huoneilmassa on tai voi olla
fysikaalisesti ja/tai kemiallisesti erotettavia haital-
lisiä aineita,

jolloin huoneilmaa käsitellään klimaattisesti kes-
10 kusilmastointilaitteessa,

jolloin keskusilmastointilaitteen alueella oleva
puhallin siirtää klimaattisesti käsiteltyä huoneilmaa,

jolloin huoneilmaa käsitellään ainakin yhdessä ha-
pettimessa otsonisaattorin tuottamalla otsonilla hapettu-
15 vien haitallisten aineiden hapettamiseksi,

jolloin hapettimesta tulevaa huoneilmaa käsitellään
ainakin yhdessä muutossuodattimessa otsonin muuttamiseksi
pysyväksi molekyyliseksi hapeksi,

jolloin suodatuslaitteistosta tulevassa huoneilmas-
20 sa olevaa otsonia analysoidaan ainakin yhdellä otsonin
tunnistimella,

jolloin otsonisaattorissa tuotettua otsonia ohja-
taan ja/tai säädetään määrällisesti otsonin tunnistimen
tuottamien sähkösignaalien mukaan, ja

25 jolloin käsitelty huoneilma päästetään ulos sille
tarkoitettuun ilmastoitavaan huoneeseen vähintään yhden,
ilmanpäästöllä varustetun päästökanavan kautta, t u n -
n e t t u siitä, että

30 huoneilmaa analysoidaan kvantitatiivisesti ennen
hapettimessa (3) tapahtuvaa käsittelyä ainakin yhdellä
haitallisen aineen tunnistimella (4) hapettuvien haital-
listen aineiden suhteen,

otsonisaattorissa (5) tuotettua otsonia lisäksi
ohjataan ja/tai säädetään määrällisesti haitallisen aineen
35 tunnistimen (4) tuottamien sähkösignaalien mukaan,

suodatuslaitteistosta (6) tulevaan huoneilmaan johdetaan ennen otsonin tunnistimella (8) tapahtuvaa analyysistä automaattitestaustotsonisaattorilla (7) otsonikonsentraatioimpulsseja sellaisella määrällä, että

5 automaattitestaustotsonisaattori (7) tuottaa toisaalta riittävän määrän otsonia per otsonikonsentraatioimpulssi sähköisten automaattitestaustimpulssien varmasti tuottamiseksi järjestelmään tahdistetussa otsonin tunnistimessa (8) ja toisaalta alennetaan otsonikonsentraatioimpulssien taajuutta huoneilman ilmastoitavaan tilaan (14) päästämiseen saakka sekoittamalla ja ohentamalla sitä terveydellisesti vaarattomaan konsentraatioarvoon, ja

10 otsonisaattori (5) ohjautuu valmiustilaan otsonin tunnistimesta (8) tulevien sähköisten automaattitestaustignaalien puuttuessa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että huoneilman klimaattinen käsittely tapahtuu ennen hapettimessa (3) tapahtuvaa käsittelyä.

20 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että huoneilmaa käsitellään suodatuslaitteistossa (6) ainakin yhdessä leijuainesuodattimessa (10).

25 4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että huoneilmaa käsitellään suodatuslaitteistossa (6) vähintään yhdessä sorptiosuodattimessa (11).

30 5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että huoneilma päästökanaavan (13) alueella saatetaan diffuusorissa (15) pyörteiseen tilaan.

35 6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että huoneilman tiheysaaltoja levitetään diffuusorissa (15).

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että otsonin tunnistimen (8) tuottamien sähkösignaalien mukaan tapahtuva otsoni-

saattorin (5) ohjaus ja/tai säätö inaktivoidaan automaattitestausotsonisaattorin (7) tuottamien otsonikonsentraatioimpulssien ajaksi.

5 8. Ilmastointilaitte ihmisille tarkoitettua tilaa varten, erityisesti asuin- ja työhuoneita varten,

jolloin käsiteltävässä huoneilmassa on tai voi olla fysikaalisesti ja/tai kemiallisesti erotettavia haitallisia aineita sekä hapettuvia haitallisia aineita, varustettuna huoneilman klimaattista käsittelyä varten olevalla
10 keskusilmastointilaitteella (1),

varustettuna keskusilmastointilaitteen alueella olevalla puhaltimella (2) klimaattisesti käsitellyn ilman siirtämistä varten,

varustettuna ainakin yhdellä hapettimella (3) hapettuvien haitallisten aineiden hapettamiseksi siihen kuuluvan otsonisaattorin avulla,
15

varustettuna ainakin yhdellä muutossuodattimella (12) otsonin muuttamiseksi hapettimesta tulevassa huoneilmassa pysyväksi molekyyliseksi hapeksi,

20 varustettuna ainakin yhdellä otsonin tunnistimella (8) suodatuslaitteistosta tulevan huoneilman analysoimiseksi otsonin suhteen,

varustettuna ainakin yhdellä ohjaus- ja/tai säätölaitteistolla (9) otsonisaattorissa tuotetun otsonin määrälliseksi säätämiseksi otsonin tunnistimen (8) tuottamien sähkösignaalien mukaan, ja
25

ainakin yhdellä ilmanpäästöllä varustetulla päästökanaavalla (13) käsitellyn huoneilman päästämiseksi sille tarkoitettuun ilmastoitavaan huoneeseen, t u n n e t t u
30 siitä, että

hapettimeen (3) virtaavassa huoneilmassa on ainakin yksi haitallisen aineen tunnistin (4) hapettuvien haitallisten aineiden kvantitatiivista analysointia varten,

35 suodatuslaitteiston (6) ja otsonin tunnistimen (8) välissä on automaattitestausotsonisaattori (7) otsonikonsentraatioimpulssien tuottamiseksi otsonin tunnistimen (8) automaattitestausta varten,

ohjaus- ja/tai säätölaitteisto (9) käsittelee lisäksi haitallisen aineen tunnistimen (4) tuottamia sähkösignaaleja sekä otsonin tunnistimen (8) tuottamia sähköisiä automaattitestaussignaaleja, ja että se on liitetty automaattitestaussotsonisaattoriin (7) sen ohjaamiseksi ja/tai säätämiseksi.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen ilmastointilaitte, t u n n e t t u siitä, että haitallisen aineen tunnistimessa on ainakin yksi tinaoksiditunnistinsektori.

10. Patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukainen ilmastointilaitte, t u n n e t t u siitä, että haitallisen aineen tunnistimessa (4) on joukko tunnistinsektoreita, varustettuina erilaisilla puolijohdepinnoilla erilaisten haitallisten aineryhmien kvantitatiiviseksi analysoimiseksi, ja että haitallisen aineen tunnistimessa (4) on yksilöllistettävät sähköliitännät tunnistinsektoreiden suhteen.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 8 - 10 mukainen ilmastointilaitte, t u n n e t t u siitä, että haitallisen aineen tunnistimessa (4) on ainakin yksi kaasutilasta erotettu ja/tai erotettavissa oleva referenssitunnistinsektori.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 8 - 11 mukainen ilmastointilaitte, t u n n e t t u siitä, että otsonin tunnistimessa (8) on UV-absorptiotunnistinsektori.

13. Jonkin patenttivaatimuksen 8 - 11 mukainen ilmastointilaitte, t u n n e t t u siitä, että otsonin tunnistimessa (8) on kemiluminointitunnistinsektori.

14. Jonkin patenttivaatimuksen 8 - 11 mukainen ilmastointilaitte, t u n n e t t u siitä, että otsonin tunnistimessa (8) on ainakin yksi tunnistinsektori, jossa on puolijohdepinta, ja jossa puolijohteena on ensisijassa ftaalisyäni.

15. Jonkin patenttivaatimuksen 8 - 14 mukainen ilmastointilaitte, t u n n e t t u siitä, että otsonin tunnistimessa (8) on ainakin yksi kaasutilasta erotettu ja/tai erotettava referenssitunnistinsektori.

Patentkrav

1. Förfarande för behandling av rumsluft avsedd för lokaler för människor, speciellt för bostads- och arbetsrum,

varvid rumsluften som skall behandlas uppvisar eller kan uppvisa fysikaliskt och/eller kemiskt separerbara skadeämnen,

varvid rumsluften behandlas klimatiserande i ett centralluftkonditioneringsaggregat,

varvid en fläkt i det centrala luftkonditioneringsaggregatets område förflyttar klimatiskt behandlad luft,

varvid rumsluften behandlas i minst en oxidator medelst av en ozonisator alstrat ozon för att oxidera oxiderbara skadeämnen, varvid den från oxidatorn kommande rumsluften behandlas i minst ett omvandlingsfilter för att omvandla ozon till stabilt, molekyllärt syre,

varvid den från filteranordningen kommande rumsluften analyseras beträffande ozon med hjälp av minst en ozonsensor, varvid det i ozonisatorn alstrade ozonet styrs och/eller regleras kvantitativt enligt elektriska signaler från ozonsensorn, och

varvid den behandlade rumsluften utsläpps in i det för den avsedda rummet som skall luftkonditioneras via minst en utloppskanal försedd med ett luftutsläpp, k ä n n e t e c k n a d av att

rumsluften analyseras kvantitativt före behandlingen i oxidatorn (3) medelst minst en skadeämnessensor (4) beträffande oxiderbara skadeämnen,

det i ozonisatorn (5) alstrade ozonet därutöver styrs och/eller regleras kvantitativt enligt elektriska signaler från skadeämnessensorn (4),

i den från filteranordningen (6) kommande rumsluften leds före analysen med ozonsensorn (8) medelst en självtestande ozonisator (7) ozonkoncentrationspulser med en sådan mängd,

att den självtestande ozonisatorn (7) alstrar å ena sidan en tillräcklig ozonmängd per ozonkoncentrationspuls för att säkert alstra elektriska självtestande signaler i en pulserande ozonsensor (8) och att å andra sidan sänks
5 ozonkoncentrationspulsernas amplitud fram till rumsluftens utsläppande in i rummet (14) som skall luftkonditioneras genom att blanda och förtunna till en för hälsan oskadlig koncentrationsnivå, och

ozonisatorn (5) förs in i viloläge vid frånvaron av
10 elektriska självtestande signaler från ozonsensorn (8).

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d av att rumsluftens klimatiseringsbehandling sker före behandlingen i oxidatorn (3).

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d av att rumsluften behandlas i filteranordningen (6) i minst ett filter (10) för svävande ämnen.
15

4. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 3, k ä n n e t e c k n a d av att rumsluften behandlas i filteranordningen (6) i minst ett sorptionsfilter (11).
20

5. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 4, k ä n n e t e c k n a d av att rumsluften i utloppskanalens (13) parti bringas i en diffusor (15) till ett virvlande tillstånd.

6. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 5, k ä n n e t e c k n a d av att rumsluftens täthetsvågor sprids i diffusorn (15).
25

7. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 6, k ä n n e t e c k n a d av att ozonisatorns (5) styrning och/eller reglering enligt elektriska signaler från ozonsensorn (8) inaktiveras under de av den självtestande ozonisatorn (7) alstrade ozonkoncentrationspulsernas period.
30

8. Luftkonditioneringsaggregat för ett utrymme avsett för människor, i synnerhet för bostads- och arbetslokaler,
35

varvid rumsluften som skall behandlas uppvisar eller kan uppvisa fysikaliskt och/eller kemiskt separerbara skadeämnen samt oxiderbara skadeämnen,

5 försedd med ett centralluftkonditioneringsaggregat (1) för rumsluftens klimatiserande behandling,

försedd i centralluftkonditioneringsaggregatets parti med en fläkt (2) för den klimatiserat behandlade rumsluftens förflyttning,

10 försedd med minst en oxidator (3) för oxiderbara skadeämnens oxidering med en tillhörande ozonisator,

försedd med minst ett omvandlingsfilter (12) för att omvandla ozonet i den från oxidatorn kommande rumsluften till stabilt, molekylärt syre,

15 försedd med minst en ozonsensor (8) för att analysera den från filteranordningen kommande rumsluften beträffande ozon,

20 försedd med minst en styr- och/eller regleranordning (9) för att kvantitativt reglera det i ozonisatorn alstrade ozonet enligt elektriska signaler från ozonsensorn (8), och

med minst en utloppskanal (13) försedd med luftutsläpp för att släppa ut den behandlade rumsluften in i det för den avsedda rummet som skall luftkonditioneras, k ä n n e t e c k n a t av att

25 i den mot oxidatorn (3) strömmande rumsluften finns minst en skadeämnessensor (4) för att kvantitativt analysera oxiderbara skadeämnen,

30 mellan filteranordningen (6) och ozonsensorn (8) finns en självtestande ozonisator (7) för att alstra ozon-koncentrationspulser för ozonsensorns (8) självtest, och

35 styr- och/eller regleranordningen (9) bearbetar dessutom elektriska signaler från skadeämnessensorn (4) samt elektriska självtestande signaler från ozonsensorn (8), och att den är förbunden med den självtestande ozonisatorn (7) för dess styrning och/eller reglering.

9. Luftkonditioneringsaggregat enligt patentkrav 8, k ä n n e t e c k n a t av att skadeämnessensorn (4) uppvisar minst en tennoxid-sensorsektor.

5 10. Luftkonditioneringsaggregat enligt patentkrav 8 eller 9, k ä n n e t e c k n a t av att skadeämnessensorn (4) uppvisar ett flertal sensorsektorer försedda med olika halvledarytor för en kvantitativ analys av olika skadeämnesgrupper, och att skadeämnessensorn (4) beträffande sensorsektorerna uppvisar individualiserbara elektriska kopplingar.

11. Luftkonditioneringsaggregat enligt något av patentkraven 8 - 10, k ä n n e t e c k n a t av att skadeämnessensorn (4) uppvisar minst en från gasrummet skild och/eller avskiljbar referens-sensorsektor.

15 12. Luftkonditioneringsaggregat enligt något av patentkraven 8 - 11, k ä n n e t e c k n a t av att ozonsensorn (8) uppvisar en uv-adsorptions-sensorsektor.

20 13. Luftkonditioneringsaggregat enligt något av patentkraven 8 - 11, k ä n n e t e c k n a t av att ozonsensorn (8) uppvisar en kemoluminiscens-sensorsektor.

25 14. Luftkonditioneringsaggregat enligt något av patentkraven 8 - 11, k ä n n e t e c k n a t av att ozonsensorn (8) uppvisar minst en sensorsektor, som uppvisar en halvledaryta, och i vilken som halvledare är företrädesvis ftalocyanin.

30 15. Luftkonditioneringsaggregat enligt något av patentkraven 8 - 14, k ä n n e t e c k n a t av att ozonsensorn (8) uppvisar minst en från gasrummet skild och/eller avskiljbar referens-sensorsektor.

