

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 930833 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21)	Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application	930833
(51)	Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification G09B 9/00 G09B 23/20	
(22)	Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date	08.10.1990
(23)	Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date	24.02.1993
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public	26.03.1993
(43)	Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date	13.06.2019
(86)	Kansainvälinen hakemus - Internationell ansökan - International application	08.10.1990 PCT/GB1990/001542

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Ward, David Robert, Holly House, Maidenhead Road, Wokingham Berkshire RG11 5RR, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Ward, David Robert, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Harjoittelumenetelmä ja -välineet

Träningsförfarande och -artiklar

5 Koulutusmenetelmä ja siihen liittyvät artikkelit - Tränings-
metod och artiklar

10 Tämän keksinnön kohteena ovat koulutusmenetelmät ja artikke-
lit, joita voi käyttää näiden menetelmien yhteydessä. Kek-
sintö koskee erityisesti, vaan ei yksinomaan, henkilökunnan
kouluttamista sellaisten laitteiden käyttämiseen, jotka on
tarkoitettu vaarallisten, esim. ionisoivan (radioaktiivi-
sen) säteilyn, nk. sotakaasujen tai hermokaasujen päästöjen
sekä myrkyllisten kemikaalien myrkkyykaasupäästöjen ilmaise-
15 miseen.

20 Teollisuuden, kuljetusten ja sotilasoperaatioiden aiheutta-
mat ionisoivan säteilyn hallitsemattomien päästöjen lähteet
ovat vakava terveyden huolenaihe niille, jotka vastaavat
turvallisuudesta näillä aloilla. Useita instrumentteja on
käytettävissä tällaisten säteilyjen paljastamiseksi ja ne
sopivat käyttöön sekä puolustusvoimien että siviiliviran-
omaisten pelastustoimiin. Tällaiset instrumentit tunnistavat
poikkeuksetta yhden tai useamman todennäköisesti kohdattavan
25 säteilyvaihtoehtoon ja ne ovat erittäin herkkiä, mikä mahdol-
listaa yhä alhaisempien saastumistasojen havaitsemisen.

Kun säteilyvaara on kerran todettu, toimenpiteet vaaran
poistamiseksi tai hallitsemiseksi voi panna heti käyntiin.
30 Jos säteilyn lähde on kiinteä metallinpala, sen voi sijoit-
taa säiliöön, samoin nesteet, sen jälkeen kun ne on imeytet-
ty kiinteään aineeseen. Monet saastelähteet asettuvat kui-
tenkin erikoisen materiaalin, kuten esim. pölyn muotoon, ku-
ten radiokemian laboratoriopalon jälkeen, tai laskeumaksi
35 ajoneuvon, esim. laivan päälle, ydinaseen laukaisun tai muun
räjähdysen jälkeen. Tällaisessa tapauksessa pesu sprinkler-
tai letkujärjestelmää käyttämällä voi tulla kysymykseen ra-

kennuksen tai ajoneuvon saastumisen poistamiseksi, jolloin käytetään instrumenttia tarkkailemaan pesutoimenpiteiden tehokkuutta.

- 5 On selvää, että näissä pesu- ja tarkkailumenetelmissä tarvitaan erittäin perusteellista koulutusta, jotta voitaisiin varmistaa, että noudatetaan turvallisia käyttömenetelmiä. Yksikään vastuunsa tunteva organisaatio ei kuitenkaan halua ehdoin tahdojn levittää radioaktiivisia hiukkasia tai pölyä
- 10 koulutuspaikalle, eikä täten ole mahdollista kouluttaa henkilöitä käyttämään kaikissa olosuhteissa säteilyyn reagoivia instrumentteja.

- Aikaisemmin on jo ehdotettu (esim. patenteissa US-A-4 500
- 15 295, US-A-3 636 641, WO 89/08905, GB-A-1 311 615 ja GB-A-2 209 235), että tehdään joko sähkö- tai magneettijärjestelmä, joka jäljittelee säteilyä siten, että se lähettää ei-radioaktiivisen radiotaajuuden tai ultraäänen tai magneettisen 'signaalin', jonka voi havaita vaihtoehtoisella instrumen-
- 20 tilla. Näillä järjestelmillä näyttäisi olevan kaksi huomattavaa haittaa sikäli, että kumpikin vaatii joko sähkö- tai magneettilähteen (joka saattaa olla sopimaton koulutusalueen kannalta) eikä kumpikaan reagoi signaalinsa kadottamalla tavanomaisiin vedelläpesumenetelmiin, joita tarvitaan todellisessa tilanteessa vaarallisen saastelähteen puhdistamiseksi,
- 25 toisin sanoen, kun on kysymys radioaktiivisesta materiaalista tai vaarallisista päästöistä, kuten sotakaasut, hermokaasut ja myrkyllisten kemikaalien erittämät myrkylliset kaasut tai höyryt.

- 30 Yhdeltä näkökannalta katsottuna tämä keksintö saa aikaan menetelmän käyttäjän kouluttamiseksi käyttämään ensimmäistä ilmaisua varten olevaa laitetta, joka reagoi ensimmäiseen tuntuvaan päästöön, jolloin mainitulle menetelmälle on tun-
- 35 nusomaista, että sen avulla mainittu käyttäjä koulutetaan käyttämään vaihtoehtoista toista ilmaisinta, joka reagoi toiseen tuntuvaan päästöön, joka ei ole sähköinen eikä mag-

neettinen eikä ultraääneen perustuva.

Tämä koulutusmenetelmä on erityisen edullinen kaikkialla, missä mainittu ensimmäinen tuntuva päästö on luonteeltaan
 5 vaarallinen, käsittäen esim. radioaktiivista tai ionisoivaa säteilyä ja/tai se sisältää sotakaasuista, hermokaasuista tai muista myrkyllisistä kemikaaleista peräisin olevaa, luonteeltaan myrkyllistä höyryä.

10 Tällainen menetelmä sisältää mieluiten vaiheen, jossa varastoon sijoitetaan materiaalia, joka pystyy aiheuttamaan mainitun toisen tuntuvan päästön.

15 Mainittu materiaali sallii edullisella tavalla mainitun toisen tuntuvan päästön purkamisen joutuessaan alttiiksi nestemäiselle liuottimelle tai reagoivalle aineelle, esim. vedelle.

Tämän keksinnön toisen näkökohdan mukaan luodaan menetelmä
 20 käyttäjän kouluttamiseksi käyttämään ensimmäistä ilmaisinta, joka reagoi ensimmäiseen tuntuvaan päästöön, mainitun menetelmän tunnusomaisen piirteen ollessa vaihe, jossa sijoitetaan paikalleen materiaalia, joka pystyy lähettämään toisen tuntuvan päästön, sekä mainitun käyttäjän kouluttami-
 25 nen käyttämään vaihtoehtoista toista ilmaisinta, joka reagoi mainittuun toiseen tuntuvaan päästöön, mainitun materiaalin salliiessa toisen mainitun tuntuvan päästön purkautumisen silloin, kun se alistetaan nestemäiselle liuottimelle tai reagoivalle aineelle, esim. vedelle.

30

Mainittu materiaali voi olla sekoitettavissa mainittuun nesteeseen siten, että sen voi pestä veden mukana pois tai, mikä on suositettavinta, se voi liueta veteen.

35 Mainitun materiaalin voi sijoittaa edullisella tavalla niinkutsuttuun molekyyli-imuverkkoon. Viime mainitun voi päällystää, mainitun materiaalin mainitun toisen tuntuvan pääs-

tön nopeuden vähentämiseksi, ja tässä tapauksessa päällyys on mieluiten mainittuun nesteeseen liukenevaa ainetta.

Vielä yhden tämän keksinnön näkökohdan mukaan hankitaan materiaalia käytettäväksi tämän keksinnön mukaisessa koulutusmenetelmässä, mainitun materiaalin koostuessa huokoisesta rungosta, johon on imetty kaasua, mainitun rungon pintaan sijoitetun pinnoitteen määrätessä mainitun kaasun kehitysmisnopeuden ulos rungosta.

Mainittu pinnoite on mieluiten vesiliukoinen.

On edullista, että mainittu runko on molekyyli-imuverkko.

Parhaana pidetyssä toteutusmuodossa kemiallinen yhdiste sijoitetaan fyysisen tukivälineen sisään tai päälle (se voi olla pölyä, rasvaa tai nestesuihkeen pisaroita) ja tämä yhdiste sovitetaan tuottamaan tuntuja vaarattomia päästöjä. Se voi olla esim. hohtava yhdiste, joka lähettää ultraviolettivaloa (tai muuta sähkömagneettista säteilyä näkyvän spektrin sisällä tai sen lähellä), tai helposti höyrystyvä tai kaasuyhdiste ja samalla järjestetään ilmaisin vaarattomia päästöjä varten, jolloin ilmaisin "kalibroidaan" säteily-yksikköjen mukaan. Yhdiste voi esimerkiksi vapauttaa kaasu- tai höyryvaiheen kemikaalia, jonka kannettava kaasukromatometri, IR-spektrometri tai joku muu säteily-yksikköjen mukaan "kalibroitu" anturi havaitsee. Tällaisella järjestelyllä voi päästä siihen, että vedellä peseminen voi poistaa kemikaalin, mikä simuloi radioaktiivisen pölyn poistamista saasteenpoistotyössä.

On edullista, että kemiallinen yhdiste on sellainen, joka saa aikaan haihtuvaa nestettä tai kaasua ja joka on, sanokaamme noin tunnin kuluessa, helposti ja tuntuvasti havaittavissa kädessä pidettävällä instrumentilla. Kaasupäästöt voivat syntyä joko kemiallisesta reaktiosta tai kaasunpurausena ontelosta tai kiinteästä aineesta, johon kaasu on

imeytetty.

Kaasua synnyttäviä reaktioita voi kuvata esimerkein sellaisilla yhdisteillä kuten 2-kloroetyylifosforihappo ja siihen
 5 liittyvät molekyylit, jotka saavat aikaan eteeniä. Vaihtoehtoisesti voisi käyttää orgaanisia piiyhdisteitä, jotka käyvät läpi hydrolyysin muodostaakseen hydrokloorihappoa ja hiilivetykaasua. Toiset, tätä mutkikkaammat kaasun aikaan-
 saamisjärjestelmät saattavat vaatia useiden aineosasten se-
 10 koittamisen juuri ennen käyttöä, tai lämmön käyttöä. Tällaiset monimutkaiset toimet saattavat olla liian vaativia hyväksyttävään käyttöön ja siksi onkin harkittu, että kaasunpurkausta varten tehtävässä järjestelyssä ainekset ovat kaupallisesti saatavissa.

15 Seuraavassa kuvataan tämän keksinnön toteutusmutoja esimerkein ja yksityiskohtaisesti, viittaamalla oheisiin piirroksiin. Näissä piirroksissa kuviot 1 ja 2 ovat vastaavasti perspektiivi- ja pitkittäisleikkausnäkymiä ontelolaitteesta,
 20 joka simuloi mutterin tai pultin ulkomuotoa ja jolla saadaan aikaan mainittu kaasunpurkaus.

Kuvassa oleva ontelolaitte 10 voi olla yhtenäinen (yhdestä kappaleesta) muovimateriaalista tehty valu, johon on saatu
 25 aikaan pieni kaasua sisältävä kammio 12, kaasun ollessa esimerkiksi imeytysaineessa 15, ja joka on yhteydessä ulkoilmaan pienen huokosen 14 välityksellä. Laitteessa 10 voi olla magneettinen takaseinä 18 sen kiinnittämiseksi todellisuutta vastaavaan paikkaan, esimerkiksi laivan laipioon. Aukko 14
 30 on rajoitettu aukko ontelon ulostuloa varten. Sen muodostaa veteen liukenevasta vahasta, kuten polyeteenioksidista (PEO) tehty tulppa, joka sallii kaasun tihkuvan lävitseen ja joka hajooa nopeasti kaikissa pesutoimissa, poistaen siten kokonaan simuloitun "säteilysignaalin". Tulppa 14 on näin ollen
 35 liukenevaa massaa, jossa on diffuusion salliva osa.

Monia kiinteitä materiaaleja voi käyttää imeytysosana 15 on-

telossa 12 ja aikaansaamassa kemiallisesti pysyvä, fysikaalinen tuki kaasumaiselle kemikaalille. Tyypillisiä esimerkkejä sellaisista kiinteistä materiaaleista, joilla on kaasua imeyttävä ominaisuus, ovat aktiivihili, piioksidigeeli ja molekyylimuverkot. Kaikki nämä pystyvät pidättämään vettä voimakkaammin kuin hiilivedyt ja niistä kaasu purkautuu pesun yhteydessä nopeasti.

Materiaalin huokoskoko määrittää sisään otettavan molekyylin koon ja eri materiaaleihin voi sijoittaa molekyylejä, joiden koko on metaanista alkaen aina C_{20} :een saakka. Imeytetty kaasu purkautuu poikkeuksetta paineen vapautuessa, useiden tekijöiden vaikuttaessa purkauksen nopeuteen. Veden lisääminen mihin tahansa näistä imeytysaineista johtaa tavallisesti kaasun nopeaan korvautumiseen vesimolekyyleillä. Vaikka harkinnan mukaan kaikki edellä mainitut imeytysaineet saattavatkin olla sopivia, molekyylimuverkot ovat parhaaksi katsottuja (koska niitä on saatavissa kaikkein standardisoiduimmassa muodossa).

Hyvät koetulokset saavutettiin käyttämällä molekyylimuverkkoa 13X, jota on saatavana yhtiöltä Laporte Industries, imeytetyn kaasun ollessa ainakin 99% butaania (vaikka näin puhdasta kaasua ei ehkä tarvitakaan kaupallisessa käytännön työssä). Lämpötilassa 25°C imuverkon butaanipitoisuuskapasiteetti oli 14 paino-% ja yhdessä kokeessa kaasu purkautui täydellisesti noin 30 minuutissa.

Kaasun purkautumisaajan pidentämiseksi ja siten käyttökelpoisen koulutusaajan pidentämiseksi molekyylimuverkkoon tehtiin erilaisia pinnoitteita (valinnaisesti aukon osittain tukkivan PEO-tulpan lisäksi). Pinnoitemateriaali oli sopivan läpäisykyvyn omaavaa ja sekin oli veteen liukenevaa, jotta se olisi pesuvaiheen aikana nopeasti poistuvaa, vapauttaen siten kaasun. Parhaana pidetty käytetty koepinnoite oli polyeteenioksidimateriaali, toimittajana Hythe Chemicals. Sitä siveltiin 0,5% ja 1,0% pinnoitteina kahdelle koemolekyylimu-

imuverkolle, kummankin tuloksena ollessa noin 1 tunnilla pidennetty suoritusaika.

Yhdessä vaihtoehtoisessa järjestelyssä (joka sopii erityi-
 5 sesti ulkokäyttöön) ontelolaitteen ulkomuoto voi olla vaikka
 jonkun kiven näköinen, pikemminkin kuin kuvioissa 1 ja 2
 esitetyn mutterin näköinen. Vielä yhdessä vaihtoehtoisessa
 järjestelyssä molekyyli-imuverkko on toimitettavissa ruske-
 anvalkoisena jauheena tai hiekkana siten, että kun sitä käy-
 10 tetään koulutukseen tämän keksinnön mukaisesti, sen voi le-
 vittää 'pölyn' tavoin (missä tapauksessa saattaa olla tar-
 peen värjätä se lisäksi vaikkapa mustalla pigmentillä).
 Vaihtoehtoisesti molekyyli-imuverkkojauhe tai -hiekkamateri-
 aali on tehtävissä valerasvaksi vaikka yhdistämällä se sa-
 15 mankkokoisiin hiukkasiin tahmeaa geeliä. Tällaisessa geeli-
 muodossa sen voi hieroa seinille, laipioihin, tiilipintoihin
 jne., mikä antaa 'luonnonmukaisen' ulkonäön.

Kaasujen ilmaisemiseen on tarjolla suuri määrä kannettavia
 20 analyysijärjestelmiä ja instrumentteja. Nämä on jaettavissa
 kolmeen tärkeimpään, potentiaalisesti sopivaan luokkaan,
 jotka ovat: räjähdysilmakehän tarkkailulaitteet, herkät kaa-
 suvuotojen ilmaisimet ja kaasukohtaiset tarkkailulaitteet.

25 Räjähdysilmakehän tarkkailulaitteet (halvin luokka) ovat
 helposti saatavilla olevia laitteita yleisten ilmassa ole-
 vien kaasujen räjähdysrajan määrittämiseksi. Ne ovat poik-
 keuksetta pieniä kannettavia instrumentteja, jotka on suun-
 niteltu tarkkailemaan pääasiassa metaania 1-5% alueella.
 30 Niiden anturijärjestelmät perustuvat termistoreihin, kuumiin
 lankoihin tai pellistoreihin, mutta useimmat valmistajat ei-
 vät ole valmiit takaamaan tarkkaa suorituskkyä alle suun-
 nilleen 1-2000 ppm lukeman.

35 Herkät kaasunvuotoilmaisimet ovat kalliimpia, mutta niiden
 pääasiallinen etu on, että ne pystyvät havaitsemaan helposti
 hiilivetyjä, alaspäin aina 1 ppm saakka. Nämä instrumentit

toimivat kaasukromatografiaperiaatteella ja siksi niissä käytetään liekin ionisaatioilmaisinta, kolonnin kera tai ilman sitä. Niihin kuuluu pieni vetylieriö ja ne ovat kookkaampia kuin tavalliset räjähdysilmakehän tarkkailulaitteet.

5

Kaasukohtaiset tarkkailulaitteet ovat kaikkein kalleimpia ja monet versiot ovat käsin kannateltavia instrumentteja. Niitä voi käyttää helposti kemiallisten yhdisteiden erittäin alhaisten tasojen havaitsemiseen, esimerkiksi kun on kysymys erittäin myrkyllisistä kemikaaleista, sotakaasuista ja vastaavista.

Kokeet tehtiin käyttämällä erittäin herkkää kaasunvuodon ilmaisemislaitetta, nimittäin kannettavaa liekki-ionisaatioilmaisinta, jota Research Engineers Ltd toimittaa kauppanimellä "GAS-TEC". Sitä käytettiin tarkkailemaan päästöjä, simuloimaan ionisoivaa säteilyä, joka oli peräisin butaanilla ladatusta 13x molekyyli-imuverkkomateriaalista - ensin pinnoittamattomana ja butaanilla ladattuna ja toiseksi molekyyli-imuverkon ollessa pinnoitettuna 0,5% PEO:lla ja myös butaanilla ladattuna. On huomattava, että "GAS-TEC" pumppaa näyteilman sisään nopeudella 1,5 l/min, keräten itse asiassa kaiken näytteenottoalueella olevan butaanin.

Koe käsitti kaasun purkautumisen mittauksia viidessä pisteessä 'A', 'B', 'C', 'D' ja 'E' 1 metrin välein pitkin matolla peitetyllä lattialla olevaa viivaa, jolloin keskimmissä pisteessä 'C' oli petrilautanen. Tyhjän lukeman saamiseksi jokaista pistettä tarkkailtiin aluksi vuorotellen "GAS-TEC"-laitteella ja jokaisesta todettiin lukema, joka oli alle 1 ppm. Sen jälkeen petrilautaselle kaadettiin 3 g butaanilla täytettyä 13X-molekyyli-imuverkkoa ja tarkkailu toistettiin alusta lähtien 1, 5, 10, 15 jne. minuutin välein. Kohdista A, B, D ja E otettiin ain yksi lukema, jos se todettiin alussa nolllaksi; sen sijaan kohdasta C otettiin kolme peräkkäistä lukemaa. Taulukoista 1 ja 2 näkyvät tämän kokeen tulokset, koskien vastaavasti pinnoittamatonta ja

pinnoitettua molekyyli-imuverkkoa.

Taulukko 1

5 Kaasupäästöt 2,99 g pinnoittamattomasta 13X-molekyyli-imu-
verkosta, johon on ladattu 10,95% butaania, jolloin lukemat
on otettu suoraan "GAS-TEC"-instrumentin mittarista.

	Kulunut aika		Butaanipitoisuus ppm			
	minuutteina					
10	Pisteet	A	B	C	D	E
	0	0	0	0	0	0
	1,5	0	0	1500/1500/1500	0	0
	5	0	0	700/500/700	0	0
	15	0	0	300/300/350	0	0
15	20	0	0	250/300/280	0	0
	30	0	0	140/200/240	0	0

Taulukko 2

20 Kaasupäästöt 2,64 g 13X-molekyyli-imuverkosta, joka on pin-
noitettu 0,5% PEO:lla ja johon on ladattu 10,95% butaania,
jolloin lukemat on otettu suoraan "GAS-TEC"-instrumentin
mittarista.

	Kulunut aika		Butaanipitoisuus ppm			
	minuutteina					
25	Pisteet	A	B	C	D	E
	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	110	0	0
	5	0	0	200/220/230	0	0
30	10	0	0	250/200/200	0	0
	15	0	0	180/200/180	0	0
	20	0	0	120/170/200	0	0
	25	0	0	130/170/160	0	0
	45	0	0	80/100/80	0	0
35	60	0	0	80/80/70	0	0

Kummassakin tapauksessa purkautunut butaani havaittiin hel-

posti petrilautasen yläpuolella ja sen todettiin puuttuvan neljältä muulta tarkkailupaikalta. Pinnoittamattoman materiaalin kohdalla löydettiin aina 1500 ppm saakka yltäviä pitoisuuksia ja pinnoitetun kohdalla 250 ppm saakka. Vaikka

5 kokeisiin käytetyn ajan pituus oli erilainen, niistä käy kuitenkin ilmi, odotusten mukaisesti, että pinnoitettu materiaali vapautti butaania alhaisemmalla nopeudella, mutta pitemmällä kokonaisajalla kuin pinnoittamaton materiaali.

10 Katsotaankin, että voi käyttää alhaisempaa kustannuserittelyä, jos butaanin pitoisuutta voi lisätä, mahdollisesti lisäämällä näytteen kokoa (t.s. molekyyli-imuverkkoa) tai käyttämällä muunnettua imeytinjärjestelmää.

15 On odotettavissa, että tämän keksinnön käsittämät, myyntiin tulevat koulutuslaitteistot ovat varustettavissa siten, että ne käsittävät kaksi komponenttia: lähdemateriaalierän ja kaasunilmaisimen. Lähdemateriaaliin voi kuulua pölyksi tai rasvaksi naamioituun molekyyli-imuverkkoon imeytetty kaasu.

20 Se pakataan vaikka 5 g erinä sinetöityihin putkiin, jotka avataan vasta käyttöpisteessä. Vaihtoehtoisesti tai lisäksi, edellä selitetty ja kuvattu ontto pultti 10, tai edellä selitetty kiven näköinen esine on otettavissa käyttöön tilanteen mukaan koulutusohjelman vaihtelun vuoksi. Kaasunilmais-
25 sin voi olla kaupallisessa myynnissä oleva, käsin kannettava laite, jonka lukunäyttö on muutettu näyttämään kaasunpitoisuuden sijasta säteily-yksikköjä.

Käytössä koulutuksen valvoja voi jakaa lähdemateriaalia koulutusalueellaan joko avaamalla suljetun putken ja levittämällä sisällön mielivaltaisella tavalla tai kiinnittämällä asianmukaisella kiinnitystavalla, esim. magneettisesti (magneetin kumitaustan 18 kautta), simuloitu ontto pultti 10
30 seinään, kattoon, lattiaan tai johonkin muuhun rakenteeseen ja poistamalla sen ohuen kumisen sulkutulpan 20 (katkovii-
35 voin kuviossa 2 esitetystä sulkuasennosta) laitteen 10 aktivoimiseksi. Koulutettavana oleva henkilö voi sen jälkeen as-

tua alueelle ja etsiä "säteilyä" havainnoimalla kaasuntarkkailulaitteen näyttöä. Paikallistettuaan sen koulutettava voi sen jälkeen suorittaa asianmukaisen "saasteenpoistoharjoituksen", esim. pesemällä tai puhdistamalla letkulla kyseisen alueen. Alueen tarkastaminen uudelleen osoittaa sen jälkeen saasteenpoistoharjoituksen tehokkuuden.

On huomattava, että tällaiseksi kehitettynä järjestelmällä voi saada aikaan edellä esitettyä koulutusohjelmaa varten noin tunnin verran käyttökelpoista aikaa.

On selvää, että tällainen koulutusmenetelmä simuloi tai jäljittelee ionisoivan säteilyn ilmaistemista, mutta on täysin turvallinen koulutustilanteessa. Lisäksi sen avulla saadaan aikaan noin 1 tunnin mittainen koulutusaika käyttämällä kaupallisesti saatavana olevia kaasunilmaisinstrumentteja (jotka on helposti muutettu tuottamaan näytössään säteilyyksikkölukemia), yhdessä helposti valmistettavien materiaalien kanssa.

On tietenkin otettava huomioon, ettei tämä keksintö rajoitu mitenkään menetelmiin ja niiden yhteydessä käytettäviin materiaaleihin henkilöiden kouluttamiseksi ionisoivan säteilyn havaitsemiseen. Päinvastoin, tätä keksintöä harkitaan voitavan soveltaa koulutukseen muidenkin vaarallisten päästöjen, esim. sotakaasujen, hermokaasujen ja myrkyllisten kemikaalien erittämien myrkyllisten kaasupäästöjen havaitsemisen koulutukseen, käyttämällä jotain artikkelia saamaan aikaan (verrattain) vaaraton kaasupäästö tällaisen vaarallisen päästön jäljittelemiseksi.

Edelleen on otettava huomioon, ettei tämä keksintö rajoitu mitenkään edellä selitettyihin toteutusmuotoihin ja että sitä voi muuttaa monella tavalla poikkeamatta silti keksinnön piiristä. On esimerkiksi mahdollista käyttää kloorattua hiilivetyä, kuten kloroformia, butaanin tilalla, ja tämäkin voi aivan hyvin käyttäytyä molekyyli-imuverkossa melko lailla

5 samalla tavalla. Ilmaisui tapahtuisi tällöin elektronien
sieppaamiseen perustuvalla ilmaisimella. Tämä saattaisi joh-
taa sellaisenaan yksinkertaiseen mekaaniseen ja elektroni-
seen järjestelmään, jonka etuna on erittäin hyvä herkkyys
10 (ainakin kaksi kokoluokkaa parempi kuin liekki-ionisaation
ilmaisimella). Tällaisen ilmaisimen käytöllä voisi myös yk-
sinkertaistaa laitteen kemiallista osaa sikäli, että kaasun
absoluuttiset lataukset molekyyli-imuverkkoon eivät ehkä
olisi niin kriittisiä. Muut muunnokset ovat ilmeisiä
10 kaikille tähän alaan perehtyneille.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä käyttäjän kouluttamiseksi käyttämään ensimmäistä ilmaisinelaitetta, joka reagoi ensimmäiseen tuntuvaan päästöön, mainitun menetelmän ollessa t u n n e t t u siitä, että mainittua käyttäjää koulutetaan käyttämään vaihtoehtoja toista ilmaisinelaitetta, joka reagoi toiseen tuntuvaan, luonteeltaan kaasumaiseen tai höyrymaiseen päästöön.
5
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että toinen päästö on peräisin kemiallisesta lähteestä.
10
3. Jommankumman edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, joka on lisäksi t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu vaihe, joka käsittää mainittua toista tuntuvaan päästöä päästämään pystyvän aineen sijoittamisen paikalleen.
15
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että siinä mainitulla materiaalilla pystytään purkamaan mainitut toiset tuntuvat päästöt kun ne alistetaan käsittelyyn nestemäisellä liuottimella tai vaikuttavalla aineella, kuten vedellä.
20
5. Menetelmä käyttäjän kouluttamiseksi käyttämään ensimmäistä ilmaisinelaitetta, joka reagoi ensimmäiseen tuntuvaan päästöön, mainitun menetelmän ollessa t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu vaihe, jossa toisen tuntuvan päästön päästämiseen pystyvä materiaali sijoitetaan paikalleen ja mainittu käyttäjä koulutetaan käyttämään vaihtoehtoja toista ilmaisinelaitetta, joka reagoi mainittuun toiseen tuntuvaan päästöön, mainitun materiaalin aiheuttaessa mainitun toisen tuntuvan päästön purkamisen alistettaessa käsittelyyn nestemäisellä liuottimella tai vaikuttavalla aineella, esim. vedellä.
25
30
35
6. Menetelmä minkä tahansa patenttivaatimuksista 3-5 mukaan, t u n n e t t u siitä, että mainittu materiaali on sekoi-

tettavissa mainittuun nesteeseen siten, että se huuhtoutuu pois sen mukana.

7. Menetelmä minkä tahansa patenttivaatimuksista 3-5 mukaan,
5 t u n n e t t u siitä, että mainittu materiaali liukenee mainittuun nesteeseen siten, että se huuhtoutuu pois sen mukana.

8. Menetelmä minkä tahansa patenttivaatimuksista 3-7 mukaan,
10 t u n n e t t u siitä, että mainittu materiaali on mukana molekyyli-imuverkossa.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, että siinä mainittu molekyyli-imuverkko on pin-
15 noitettu mainitun materiaalin mainitun toisen tuntuvaan päästön nopeuden alentamiseksi.

10. Menetelmä minkä tahansa patenttivaatimukista 1-9 mukaan,
t u n n e t t u siitä, että siinä ensimmäinen mainittu tun-
20 tuva päästö on luonteeltaan vaarallinen ja käsittää radioaktiivista tai ionisoivaa säteilyä.

11. Menetelmä minkä tahansa patenttivaatimukista 1-9 mukaan,
t u n n e t t u siitä, että siinä ensimmäinen mainittu tun-
25 tuva päästö on luonteeltaan vaarallinen ja käsittää luonteeltaan myrkyllistä päästöhöyryä, joka on peräisin sotakaasusta, hermokaasusta tai muusta myrkyllisestä kemikaalista.

12. Käytettäväksi koulutettaessa käyttäjää käyttämään ensimmäisen ilmaisun laitetta, joka reagoi ensimmäiseen tuntuvaan
30 päästöön, seuraavien yhdistelmä, joka on t u n n e t t u siitä, että siinä on:

omassa säiliössään oleva liikkuva kemiallisen materiaalin
35 erä, joka saa käytössä aikaan toisen tuntuvaan höyrystyvän tai kaasun muodossa olevan päästön, ja

kaasunilmaisun, joka reagoi mainitun kemiallisen materiaalin erittämiin kaasunpäästöihin ja saa aikaan ilmaisuuden, joka on verrattavissa mitallisesti siihen päästöjen tasoon, joka on tunnistettu, mainitun ilmaisuuden ollessa mainitun ensimmäisen
5 tuntuvaan päästön yksikköinä.

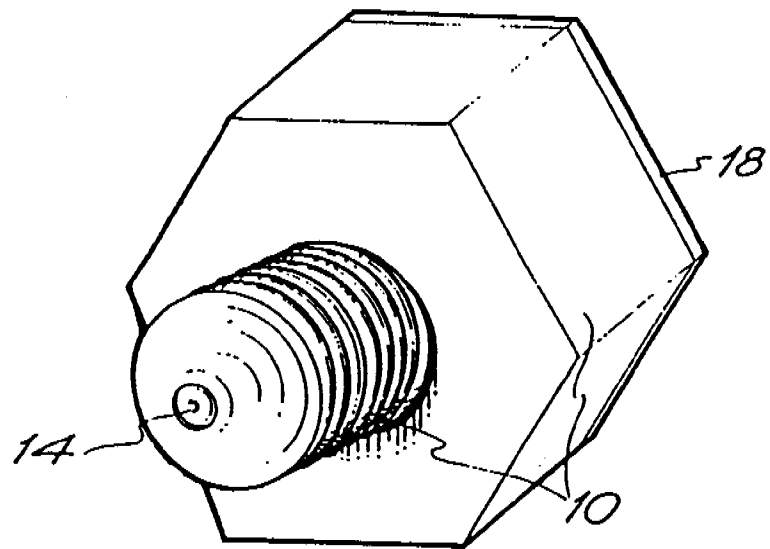
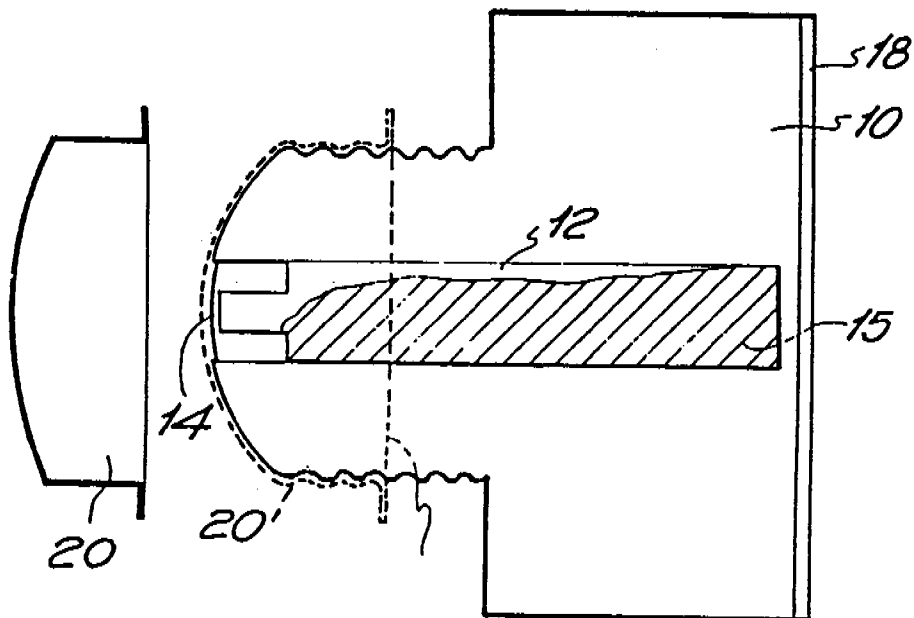
13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen yhdistelmä, t u n -
n e t t u siitä, että siinä mainittu omassa säiliössään
oleva liikkuva varasto käsittää yhden tai useampia seuraa-
10 vista:

aktivoitu hiili, tai
piioksidigeeli, tai
ainakin yksi rae molekyylisimulointimateriaalia tai
hiukkasmateriaalia (esim. pölyä tai jauhetta), tai
15 simuloitu mukulakivi, tai
simuloitu kivi, tai
rasva, tai
neste.

20 14. Patenttivaatimuksen 12 mukainen yhdistelmä, t u n -
n e t t u siitä, että kaasun on eteenä tai butaania tai
kloorattua tai fluorattua hiilivetyä, esim. kloroformia.

15 15. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 12-14 mukainen yh-
distelmä, t u n n e t t u siitä, että siinä kaasun ilmai-
simeen kuuluu: räjähdysilmakehän ilmaisuus, tai herkkä kaa-
sunvuodon ilmaisuus, tai kaasukohtainen tarkkailulaite, tai
elektronien sieppausilmaisuus.

30 16. Materiaali minkä tahansa patenttivaatimuksen 1-11 mukai-
sen koulutusmenetelmän käyttöä varten, tai käytettäväksi ke-
miallisena materiaalina tai omassa säiliössään olevana va-
rastona, joka muodostaa osan patenttivaatimuksen 12 tai pa-
tenttivaatimuksen 13 mukaisesta yhdistelmästä, t u n -
35 n e t t u siitä, että mainittu materiaali on eteenä, tai
butaania, tai kloorattua tai fluorattua hiilivetyä, esimer-
kiksi kloroformia.

FIG. 1.FIG. 2.