



C (45) Patenti epäilty
Patent 11 148 11 17 13

(51) Kv.ik./Int.Cl.⁴ E 06 B 3/66, 3/26

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus – Patentansökning	840398
(22) Hakemispäivä – Ansökningsdag	31.01.84
(23) Alkupäivä – Giltighetsdag	31.01.84
(41) Tullut julkiseksi – Blivit offentlig	10.08.84
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. – Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.03.88
(86) Kv. hakemus – Int. ansökan	
(32) (33) (31) Pyydetty etuoikeus – Begärd prioritet	09.02.83
Sveitsi-Schweiz(CH) 715/83-1	
Toteennäytetty-Styrkt	

(71) Gebrüder Sulzer Aktiengesellschaft, Winterthur, Sveitsi-Schweiz(CH)

(72) Paul Grether, Seuzach, Kurt Brader, Winterthur,
Bruno Keller, Zürich, Sveitsi-Schweiz(CH)

(74) Oy Kolster Ab

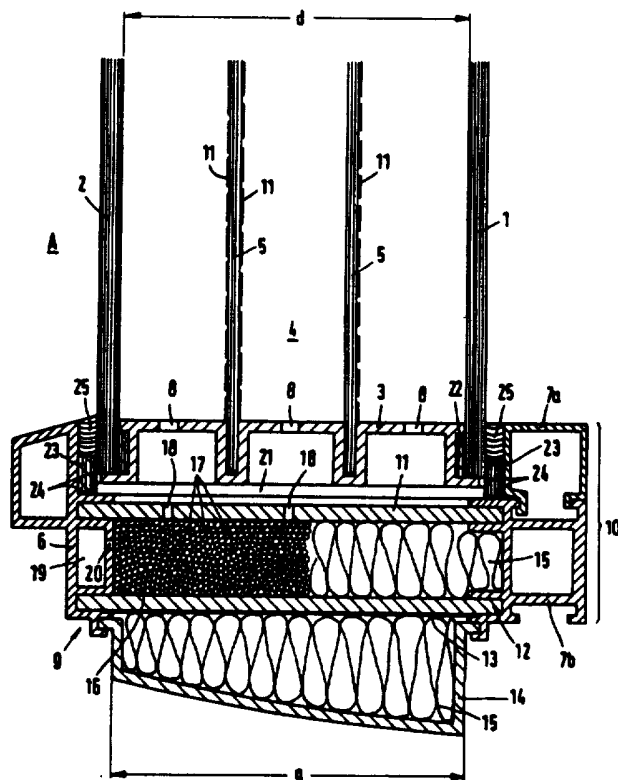
(54) Lämmöneristysikkuna - Värmeisoleringsfönster

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on lämmöneristysikkuna. Kärruutujen (1,2) etäisyyden (d) suurentamisella ja muiden toimenpiteiden kombinoimisella on ikkunan reunan alueen lämpövastus tasoitettu reunan häiritsemättömän ikkunapinnan alueen vastaavaan lämpövastukseen. Tällä saavutetaan kokonais-k-arvon (ts. lämmön läpimenoluvun) pieneminen ja siten kokonaisjärjestelmän lasi (1,2), lasin reunaliitos (3, 22) ja kehys (9) lämmöneristysvaikutuksen paraneminen.

(57) Sammandrag

Uppfinningen hänför sig till ett värmeisoleringsfönster. Genom en förstoring av avståndet (d) mellan täckrutorna (1,2) och en kombination av ytterligare åtgärder har värmemotståndet i fönstrets kantområde utjämnats att motsvara värmemotståndet i det av kanten ostörda området av fönsterytan. Därigenom uppnås en sänkning av totala k-värdet (dvs. värmeigenomgångstalet) och därmed en förbättring av värmeisoleringsverknings hos det totala systemet av glas (1,2), glaskantförbindning (3,22) och ram (9).



Lämmöneristysikkuna

Keksintö kohdistuu lämmöneristysikkunaan, jonka k-arvo reunavyöhykkeen vaikutuksesta vapaalla alueella on korkeintaan $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ja jonka ulkoruutujen välissä on välikehykset ja ympärillä puite.

Viime vuosina on onnistuttu, esimerkiksi päällystämällä lasipinta selektiivisesti heijastavalla kerroksella ja/tai täyttämällä ruutujen välinen tila huonosti lämpöä johtavalla kaasulla, esim. argonilla, oleellisesti pienentämään lämmönsiirtolukuja, ts. pinta-k-arvoa, lämmöneristysikkunoissa reunavyöhykkeen vaikutuksesta vapaalla alueella. Tätä parannusta lasipuolella vastassa ovat kuitenkin käytännössä muuttumattomat rakenteet ruudun reunan liittämisessä ja ikkunan puitteissa.

Edelleen on pinta-k-arvon pienenemisen seurauksena lämpötilaeron suureneminen ulko- ja sisäruudun välillä. Tämä saa aikaan, että lämpöä korkeamman lämpötilaputouksen vuoksi enemmän johtuu lasin reunaliitoksen ja ikkunakehysten kautta, jolloin naapurilasipinnat sisä- ja ulkopuolella poikittaisjohtumisen vuoksi lasissa toimivat lämmönvaihtopintoina.

Yksityiskohtaiset tutkimukset lasin, lasin reunaliitoksesta ja puitteista ovat siten osoittaneet, että reunavyöhykkeen vaikutus parannettujen pinta-k-arvojen yhteydestä on merkitykseltään ratkaiseva kokonaisjärjestelmän lämpövastuksen kannalta, sillä suhteellisen huono k-arvo reunalla vaikuttaa mainitun poikittaisjohtumisen kautta reunalta lasipintoihin suurehkolla alueella. Esimerkiksi tähänastisissa lämmöneristysikkunoissa yleinen metallinen välikehysprofiili aikaansaa perifeerisen kylmän vyöhykkeen sisäruudun reunalla jopa 8 cm leveydelle saakka.

Optimaalisen kokonais-k-arvon saamiseksi täytyy siksi kokonaisjärjestelmä kehys-lasinreunaliitos-lasipinta määrittää toisiinsa nähden siten, että kaikkialla vallitsee pääasiassa sama k-arvo tai lämmönvastus. Keksinnön tehtävänä on täyttää tämä vaatimus. Nykyisin käytettävissä

olevilla materiaaleilla voidaan tämä tehtävä suorittaa jär-
kevästi ja taloudellisesti vain kokonaisella toimenpitei-
den sarjalla; keksintö muodostuuakin seuraavien sinänsä tun-
nettujen tunnusmerkkien yhdistelmästä:

- 5 a) ulkoruutujen välimatka on ainakin 50 mm;
- b) ulkoruutujen väliin ja etäisyyden päähän niistä
on sijoitettu ainakin yksi läpinäkyvä väliseinä;
- c) ainakin yksi sisätilan ruutu- tai väliseinäpin-
noista on varustettu selektiivisesti heijastavalla pääl-
10 lysteellä;
- d) välikekehys tai -kehykset ovat ei-metallista ma-
teriaalia ja muotoiltu ilman läpäiseviksi;
- e) puite muodostuu kahdesta erillisestä metallisesta
puiteosasta, jotka on liitetty yhteen vähintään yhdellä
15 lämpöä eristävällä, pitkin kehää kiertävällä listalla sul-
jetuksi taivutusjäykäksi yksiköksi;
- f) metallisten puiteosien välimatka, ts. niiden pie-
nin ruutuihin nähden kohtisuora etäisyys (a) toisistaan on
ainakin 0,8 kertaa ruutujen välimatka (d).
- 20 g) listan lämpölaajeneminen on ainakin lähimain sa-
ma kuin puiteosilla;
- h) ulkoruutujen välinen ilmatila on yhdistetty kui-
vausaineella täytetyn kuivauskammion kautta ulkoilmaan;

Tunnetusti saadaan materiaalikerroksen lämmönvastus
25 R kaavasta d/λ , kun d on kerrospaksuus lämmön virtaus-
suunnassa ja λ materiaalin lämmönjohtoluku. Yhtälö lämmön
läpikululuvun k , jota edellä on nimitetty "k-arvoksi", ja
lämmönvastuksen R välillä on:

$$30 \quad R = \frac{1}{k} - \frac{1}{\alpha_i} - \frac{1}{\alpha_a}$$

jolloin sisäiseksi lämmönsiirtoluvuksi α_i pannaan $8 \text{ W/m}^2\text{K}$
ja ulkoiseksi lämmönsiirtoluvuksi α_a $23 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Moderneilla, tänään kaupan olevilla suljettua ra-
35 kennetta olevilla lämmöneristysikkunoilla, ts. joissa ääri-
ruutujen välissä on sisätila, joka on niin hyvin kuin mah-
dollista tiivistetty ulospäin ja täytetty huonosti lämpöä

johtavalla kaasulla, esim. argonilla, ja joissa ainakin yksi seinä tai ruudun pinta on varustettu selektiivisesti heijastavalla kerroksella, saavutetaan ääriaruutujen etäisyyden ollessa 12-24 mm lämpövastukset $0,45-0,7 \text{ m}^2 \text{ K/W}$,
5 jotka vastaavat pinta-k-arvoja $1,6-1,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

Jos yllä mainituille lämmöneristysikkunoille asetettu vaatimus on täytetty lämpövastuksien yhtälön mukaisesti reuna-alueen ja "häiritsemättömän" ikkunapinnan välillä, täytyisi väliskehykset lasiruutujen reunalla olla
10 materiaalia, jonka lämmönjohtoluvut λ ovat $0,025-0,035 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Sellaiset λ -arvot ovat kuitenkin nykyisin saavutettavissa vain hyvin keveillä vaahtomuoveilla, esim. polystyrolilla tai polyuretaanilla, tai pumpulimaisilla täyteaineilla. Näiltä aineilta puuttuvat kuitenkin suljettua
15 rakennetta olevien lämmöneristysikkunoiden lasinreunalii-tokselle välttämättömät ominaisuudet, nimittäin vesihöyry- ja kaasutiiviys, mekaaninen kantavuus ja kestävyys vedon ja normaalin ympäristön vaikutuksia vastaan.

Välikehyyksiksi, joiden täytyy minimivaatimuksina olla lämpöä eristäviä ja mekaanisesti kantavia, ovat osoit-
20 tautuneet hyviksi keinoainehartsivaahdot tai ohutseinäiset profiilit, esimerkiksi polyvinylikloridista, polyuretaanista tai polyetyleenistä, sekä huokoiset mineraalimateriaalit, kuten esim. mineraalikuittulevyt, joilla on korotetut
25 paloturvallisuusvaatimukset, joiden lämmönjohtoluvut λ , vast. niiden leveydelle jaetut lämmönjohtoluvut profiileilla, joilla on ilmalla tai vaahtomateriaalilla täytetyt välitilat, ovat vähintään $0,05 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Tästä johtuen täytyy
ikkunoilla, joiden pinta-k-arvo on yhtäsuuri tai pienempi
30 kuin $0,8 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ja joiden lämpövastukset lasi- ja reuna-alueella on tasoitettu, olla välikehysten kerrosvahvuus lämmönvirtausuunnassa tai ääriaruutujen välinen etäisyys vähintään 50 mm.

Kerrosvahvuuden tai ääriaruutujen etäisyyden suure-
35 nemisen seurauksena on kuitenkin ensiksikin otettava huo-

mioon konvektiovirtausten esiintyminen ruutujen välisessä tilassa, ja toiseksi ei ikkunoita, joissa ruutuetäisyydet ovat suurempia kuin n. 30 mm, voida enää toteuttaa suljetuna järjestelmänä, vaan ne tarvitsevat paineen tasaamisen ympäristön kanssa. Konvektiovirtaukset voidaan helposti vaimentaa lasisilla tai jännitettyä keinoainefoliota olevilla lisäväliseinillä. Nämä väliseinät voivat tällöin edullisesti olla yhdeltä tai molemmilta puolilta varustettuja tarpeellisilla lämpösäteilyä heijastavilla päällysteillä, jotka ovat metallia, kuten hopeaa, kultaa tai kuparia, tai puolijohtavia metallioksidea, esim. tinalla varustettua indiumoksiidia. Luonnollisesti jää kuten tähänkin saakka mahdolliseksi varustaa ulkoruutujen sisäänpäin olevat pinnat tarpeen vaatiessa tällaisilla päällysteillä.

Jos ikkunat täytyy suhteellisen suurten ääriruutuetäisyyksien vuoksi muodostaa avoimiksi järjestelmiksi, niin on kaasutäyte yleensä ilmaa. Avoimien järjestelmien yhteydessä on kuitenkin huolehdittava siitä, että ikkunan "hengittäessä" mahdollisimman vähän pölyä, sekä muita vahingoittavia aineita, kuten esim. rikkidioksidia, rikkiveytystä, typpioksidia, otsonia, ammoniakkaa, kloorivetyä tai muita ja/tai ennenkaikkea mahdollisimman vähän vesihöyryä pääsee ruutujen väliseen sisätilaan. Edelleen on käytännöstä tunnettua, että ennen kaikkea vesihöyry ei tunkeudu vain avoimeen järjestelmään, vaan diffusoituu myös sinetöinti- ja tiivistemassojen läpi. Siksi on edelleen tarpeen tuoda ääriruutujen välinen sisätila ulkoilman yhteyteen kuivausainetta sisältävän kuivauskammion kautta ja täten muodostaa välikehys ilmaa ja vesihöyryä läpäiseväksi.

Kuivausaine, joka samalla edullisesti voi olla muodostettu pöly- ja vahinkoainesuotimeksi, on esimerkiksi silikageeliä ja/tai molekulaarisihtejä (zeoliittejä), mahdollisesti aktiivihiiilen lisäyksellä. Jos ääriruutujen sisätilassa on päällysteet, voidaan nämä esimerkiksi suojata korroosiolta paremmin, jos kuivausaineeseen on sekoitettu

mukaan päällysteen korroosiolle alttiita komponentteja hienojakoisessa muodossa, esim. suolaliuoksessa saostettua, kolloidaalista hopeaa tai kuparia.

Selostettu, suhteellisen monimutkainen uuden ikkunan rakenne vaatii stabiilin, säänkestävän puitteen, jonka täytyy olla taivutusjäykkä; sillä kokemuksesta on tunnettua, että ääriaruutujen taipuma tuulikuormitusten johdosta saa olla vain $1/300$ lineaarisesta mitasta vastaavassa suunnassa, jottei ruutujen särkymisvaara kohoa liian paljon. Siksi on vaadittava, että puite muodostuu erillisistä metallisista sivupuiteosista patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkin e) mukaisesti, jolloin jäykkyyksivaatimus vaatii työntölujaa liitosta kehysosien ja listan välillä. Liitoksen kestävyydellä tulee täten taatuksi, että listan lämpölaajennus on ainakin lähimain yhtä suuri kuin metallisilla kehysosilla. Kehysosien ja liitoslistan tai -listojen liitos tapahtuu tällöin edullisesti liimaamalla, esimerkiksi epoksihartsi-liimalla.

Jos metallisten puitesivujen välillä tulee välttää "lämpösilta", niin täytyy niiden välisen eristystien täyttää annettu vähimmäisvaatimus.

Puitteen muotoilu suljetuksi yksiköksi on tarpeen, jotta kosteuden sisään diffusoituminen mahdollisimman suuresti estyy, vaikka ääriaruutujen välinen sisätila muodostaa ulkoilmaan avoimen järjestelmän. Tätä varten voi liitintilasta muodostaa lisäksi höyry-sulun, jolloin tämä höyrysulku voi olla esimerkiksi metallifolio, jonka paksuus on korkeintaan $0,1$ mm, ja lista muodostaa mekaanisen kannattimen tälle metallifoliolle. Kuivauskammion kuivausaineen kuormitusta voidaan vähentää ja siten sen kestoaikaa nostaa, jos kuivauskammion eteen ulkoilman suunnassa on sijoitettu esikammio; ainakin toinen molemmista kammioista on tällöin rakenteellisesti edullista integroida vähintään yhteen pystysuoraan puiteosien pystyjuoksuun. Etukammion tarkoitus on yhtäällä pitää ikkunan "hengityksen" yhtey-

dessä esiintyvä kuivausaineen kuormitus niin pienenä kuin mahdollista, mutta toisaalta myös tehdä diffuusiovastus jatkuvalle vesihöyrydiffuusiolle mahdollisimman suureksi. Tällöin on osoittautunut edulliseksi, jos esikammioilla on vähintään yksi puskuritila, joka ainakin ulkoilman suunnassa on suljettu ahdaspoikkipintaisilla diffuusiota vaimentavilla aukoilla; puskuritilasta voidaan tällöin puhua silloin, jos esikammion tilavuus ruutu- tai ikkunapinnan m^2 kohti on ainakin 100 cm^3 . Puskutilalla on tarkoituksena vaihtelevien tuulikuormitusten seurauksena syntyvien suhteellisen korkeataajuisten ikkunan värähtelyjen yhteydessä pitää ulospuristetun kostean ilman häviöt mahdollisimman pieninä. Tämän vuoksi ovat myös diffuusiota ehkäisevät aukot edullisia, koska ne muodostavat korotetun vastuksen "uloshengitettäessä".

Seuraavassa selostetaan keksintöä erään toteutus-esimerkin avulla piirustuksen yhteydessä.

Ainoa kuva on kaaviollinen leikkaus uuden ikkunan esimerkin reuna-alueesta.

Ikkunalla on ääriaruutuna kaksi lasi- tai keinoainelevyä 1 ja 2, jotka pidetään välikehyksillä 3, esim. kova PVC:tä etäisyydellä d toisistaan. Tämä etäisyys on esimerkiksi 60 mm, sillä voi kuitenkin olla myös muu mieltävaltainen arvo välillä 50 ja n. 200 mm. Kuten on selostettu, täytyy sisätila 4 ääriaruutujen 1 ja 2 välillä olla konvektiovirtausten vaimentamiseksi jaettu väliseinillä 5. Nämä voivat olla esim. kahteen suuntaan jännitettyjä keinoaineefolioita, paksuudeltaan 20-100 μm tai lasi- tai keinoainelevyjä, jotka ovat yhdeltä tai molemmilta puolin päällystetyt IR-heijastavilla päällysteillä 11, esimerkiksi hopealla, kullalla tai kuparilla. Ääriaruutujen 1 ja 2 ja välikehysten 3 välissä ovat joustavat tiivistekappaleet 22, jotka ovat kaupasta saatavaa vaahtomateriaalia ja parantavat ruutujen 1 ja 2 lepäämistä välikehyksillä 3.

Pituussuunnassa jaeltujen reikiensä 8 avulla jokaiseen ääriaruutujen 1 ja 2 ja väliruutujen 5 muodostamaan osatilaan mahdollistaa materiaaliltaan itse asiassa ilmaa

läpäisevä välikehys 3 kaasun vaihdon suljetun puitteen 9 ulospäin rajoittaman reuna-alueen 10 kanssa.

Puitteen muodostavat sisällä ja ulkona metalliset kehysosat 6, 7a ja 7b, esimerkiksi alumiinia tai messinkiä. Kahden ei-metallisen yhdyslistan 11 ja 12 avulla on puiteosat 6 ja 7b' liitetty yhteen eproxydhartsiliimalla työntöä kestäväksi taivutusjäykäksi yksiköksi. Höyrysulkuna on ulommassa liitinlistassa 12 höyryä läpäisemätön metallifolio 13, esimerkiksi CrNi-terästä, nikkeliä tai titaania; folio 13 on liimattu listalle 12. Sen paksuus on vain muutamia sadasosa mm, niin että sen kautta ei synny mitään lämpösiltaa kehysosien 6 ja 7b välillä. Kuten piirustuksesta voidaan huomata, ovat kehysosien 6 ja 7b profiilit niin muotoiltuja, että niiden välissä oleva eristystie a on yhtä suuri kuin ääriruutujen 1 ja 2 välinen etäisyys d. Lisämahdollisuus höyrytiiviksi liitokseksi kehysosien 6 ja 7b välillä on siinä, että liitoslistat 11 ja 12 itse toteutetaan tiiviistä materiaalista, esimerkiksi lasista ja niiden kosketuskohdat kehysosien 6 ja 7 kanssa sinetöidään.

Mekaanisena suojana metallifoliolle 13 toimii samoin esim. PVC:tä oleva muotokappale 14, joka samalla avattavan ikkunan kanssa muodostaa esittämättömään kiinteään ulkopuitteen sisään kääntyvän etureunan. Muotokappale 14 on samoin sovitettu puiteosiin 6 ja 7b, esim. liittimillä; sen ontto tila on täytetty lämpöä eristävällä materiaaalilla 15, esim. lasivillalla tai vaahtomuovilla.

Molemmat liitinlistat 11 ja 12 ja puiteosat 6 ja 7b rajoittavat onton tilan, joka osittain on täytetty eristysmateriaalilla 15 ja osittain toimii kuivauskammiona 16 kuivausaineineen 17. Porausaukot 18, jotka on jaettu kuivauskammion 16 osakorkeudelle liitinlistassa 11, aikaansaavat "virtaus"-yhteyden sisätilan 4 ja kuivauskammion 16 välillä, tämä ulottuu edullisesti ikkunan pystysuoran pituuden yli. Sen kanssa samansuuntaisena on olemassa puiteosassa 6 ilmalla täytetty esikammio 19 puskuritulana, jolla yh-

täältä on eräällä tasokorkeudella porausreikä 20 kuivauskammioon ja toisaalta eräällä toisella, ensimmäisestä mahdollisimman kaukana olevalla tasokorkeudella on esittämättömän ahdas sisäänmenoaukko ulkoilmaan. Diffuusiovastuksen lisäämiseksi on sisäänmenoaukkojen halkaisija mieluimmin
5 vain 1 - 2 mm. Redundanssisyistä (tukkeutumisvaara) sijoitetaan kuitenkin 2 tai useampia sisäänmenoaukkoja.

Liitinlistat 11 ja 12 ovat huonosti lämpöä johtavaa keinoainetta, esim. polyamidia, tai varsinkin lasikuituvahvisteista polyesteriä. Niiden materiaali on valittu sen
10 näkökohdan mukana, että sen terminen laajennuskerroin on niin tarkoin kuin mahdollista yhtäläinen puiteosien 6, 7a ja 7b laajennuskertoimen kanssa, jotka yleensä ovat alumiinia tai messinkiä.

Kuten jo on mainittu, on rakennuksen sisään päin oleva puiteosa toteutettu kaksiosaisena, jolloin sen alaosien 7a ja 7b välinen erotus, jotka ovat irroitettavasti
15 liitetty toisiinsa, tapahtuu niin, että on olemassa yhden tai useampien ruutujen 1, 2 tai 5 vaihtomahdollisuus, ilman että puitteen 9 tiivistysjäykä kiinteä yksikkö, joka
20 on muodostettu puiteosista 6 ja 7b ja liitinlistoista 11 ja 12, täytyy rikkoa. Ikkunan korjaus, esimerkiksi lasin rikkoutuessa, yksinkertaistuu täten ratkaisevasti.

Ääriruutujen 1 ja 2 tukeminen sekä väliruutujen 5
25 kantavien välikehysten 3 tukeminen tapahtuu puitteessa 9 tavalliseen tapaan nämä elementit keskittäväillä liitin-osilla 21, jotka on sijoitettu lasitusteollisuudessa tavallisiin kohtiin ja ovat lämpöä eristävää materiaalia, esimerkiksi PVC:tä tai kovapuuta.

Tiivistämisestä puitteen 9 ja ääriruutujen 1 ja 2 välillä huolehtivat esim. vähintään hyvin pitkälle höyrytiivistä butyylikumia olevat tiivistyselementit 23, jotka
30 ovat kestoplastisella liimaliitoksella 24, esimerkiksi polyisobutyliä, liitetyt kehysosiin 6 ja 7b ja ääriruutuihin
35 1 ja 2. Ulospäin on näiden tiivistyselementtien 23 eteen

sijoitettu jatkuvasti joustava tiiviste 25, joka tavallisesti on polysulfiidi- tai silikonipohjainen. Tiivisteellä 23 ja 25 suojataan sisätila 4 niin paljon kuin mahdollista vesihöyryn sisääntunkeutumista vastaan, millä nostetaan kuivausaineen 17 kestoikää. Sen vaihtamiseksi on tar-
5 koituksenmukaista, jos mieluummin pystysuorassa olevalla kuivauskammiolla 1b on alhaalla irroitettavasti suljettava tyhjennysaukko ja ylhäällä samoin irroitettavasti sul-
10 jettu täyttöaukko kuivausainetta 17 varten, mitä ei ole täydellisesti esitetty.

Patenttivaatimukset:

1. Lämmöneristysikkuna, jonka k-arvo reunavyöhykkeen vaikutuksesta vapaalla alueella on korkeintaan 0,8
5 W/m²K ja jonka ulkoruutujen (1, 2) välissä on välikekehukset (3) ja ympärillä puite (9), t u n n e t t u seuraavien sinänsä tunnettujen tunnusmerkkien yhdistelmästä:

a) ulkoruutujen (1, 2) välimatka (d) on ainakin
50 mm;

10 b) ulkoruutujen (1, 2) väliin ja etäisyyden päähän niistä on sijoitettu ainakin yksi läpinäkyvä väliseinä (5);

c) ainakin yksi sisätilan (4) ruutu- tai väliseinäpinoista on varustettu selektiivisesti heijastavalla päällysteellä (11);

15 d) välikekehys tai -kehukset (3) ovat ei-metallista materiaalia ja muotoiltu ilman läpäiseviksi;

e) puite (9) muodostuu kahdesta erillisestä metallisesta puiteosasta (6, 7a, 7b), jotka on liitetty yhteen vähintään yhdellä lämpöä eristävällä, pitkin kehää kiertävällä listalla (11, 12) suljetuksi taivutusjäykäksi yksiköksi;

f) metallisten puiteosien (6, 7a, 7b) välimatka, ts. niiden pienin ruutuihin (1, 2) nähden kohtisuora etäisyys (a) toisistaan on ainakin 0,8 kertaa ruutujen välimatka (d);

25 g) listan (11, 12) lämpölaajeneminen on ainakin lähimain sama kuin puiteosilla (6, 7a, 7b);

h) ulkoruutujen (1, 2) välinen ilmatila (4) on yhdistetty kuivausaineella (17) täytetyn kuivauskammion (16) kautta ulkoilmaan (A).

30 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ikkuna, t u n n e t t u siitä, että metallisten puiteosien (6, 7a, 7b) liitinlista (12) muodostaa höyrysulun.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen ikkuna, t u n n e t t u siitä, että höyrysulku on metallifolio (13),

jonka paksuus on korkeintaan 0,1 mm.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen ikkuna, t u n -
n e t t u siitä, että liitinlista (12) muodostaa mekaani-
sen kannattimen metallifoliolle (13).

5 5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ikkuna, t u n -
n e t t u siitä, että kuivauskammio (16) on samalla muo-
dostettu vahingollisia aineita absorboivaksi pölysuotimek-
si.

10 6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ikkuna, t u n -
n e t t u siitä, että kuivauskammion (16) eteen ulkoil-
man (A) puolelle on sijoitettu etukammio (19).

15 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen ikkuna, t u n -
n e t t u siitä, että etukammiossa (19) on ainakin yksi
puskuritila, joka ainakin ulkoilman (A) suunnassa on ero-
tettu ahdaspoikkipinta-aisilla diffuusiota estävillä aukoil-
la.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen ikkuna, t u n -
n e t t u siitä, että etukammion puskuritilavuus ruutu-
tai ikkunapinnan neliömetriä kohden on ainakin 100 cm^3 .

20 9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen ikkuna, t u n -
n e t t u siitä, että kuivaus- ja/tai etukammio (16 ja 19)
on sovitettu ainakin yhteen puiteosien (6) pystyjuoksuun.

Patentkrav:

1. Värmeisoleringsfönster, vars k-värde i ett av kantzonens inflytandefritt område är högst $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$, och
5 vilken mellan yttre rutor (1, 2) uppvisar mellanbågar (3) och omges av en karm (9), k ä n n e t e c k n a t av en kombination av i och för sig kända kännetecken:

a) avståndet (d) mellan de yttre rutorna (1, 2) är
åtminstone 50 mm;

10 b) mellan de yttre rutorna (1, 2) och på avstånd från dessa har anordnats åtminstone en genomsynlig mellanvägg (5);

c) åtminstone en av rut- eller mellanväggytorna av det inre rummet (4) har försetts med en selektivt reflekterande beläggning (11);
15

d) mellanbågen eller -bågarna (3) består av ett icke metalliskt material och de har utformats luftgenomsläppliga;

e) karmen (9) består av två separata karmdelar (6, 7a, 7b) av metall, vilka via åtminstone ett termiskt isolerande, längs omfånget löpande steg (11, 12) förskjutningsfast förenats med varandra till en sluten, böjstyv enhet;
20

f) avståndet mellan de metalliska karmdelarna (6, 7a, 7b), dvs. det mot rutorna (1, 2) kortaste vinkelräta avståndet (a) från varandra, är åtminstone 0,8 gånger rutornas avstånd (d);
25

g) värmeutvidgningen hos steget (11, 12) är väsentligen lika med värmeutvidgningen hos karmdelarna (6, 7a, 7b);
30

h) luftrummet (4) mellan de yttre rutorna (1, 2) har via en med torkmedel (17) fylld torkkammare (16) förenats med yttre luften (A).

2. Fönster enligt patentkravet 1, k ä n n e -
35 t e c k n a t därav, att förbindelsesteget (12) för de

metalliska karmdelarna (6, 7a, 7b) bildar en ångspärr.

3. Fönster enligt patentkravet 2, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att ångspärren består av en metall-
folie (13), vars tjocklek uppgår till högst 0,1 mm.

5 4. Fönster enligt patentkravet 3, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att steget (12) bildar en mekanisk
bärare för metallfolien (13).

10 5. Fönster enligt patentkravet 1, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att torkkammaren (16) samtidigt ut-
formats som ett skadliga ämnen absorberande stofffilter.

6. Fönster enligt patentkravet 1, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att före torkkammaren (16) på sidan
av den yttre atmosfären (A) anordnats en förkammare (19).

15 7. Fönster enligt patentkravet 6, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att förkammaren (19) innehåller åt-
minstone en buffertvolym, vilken åtminstone i riktning mot
den yttre atmosfären (A) avslutas med diffusionshämmande
öppningar av trångt tvärsnitt.

20 8. Fönster enligt patentkravet 7, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att buffertvolymen av förkammaren
per m² rut- eller fönsteryta är åtminstone 100 cm³.

25 9. Fönster enligt patentkravet 6, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att tork- och/eller förkammaren (16
och 19) integrerats i åtminstone en vertikal sträng på
karmdelarna (6).

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: EP 0029984 (E 06 B 3/24).
Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 233 604
(E 06 B 3/66), 2 305 890 (E 06 B 3/66), 2 753 127 (C 03 C 27/12).
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 69 906
(E 06 B 3/66). USA(US) 3 771 276 (E 06 B 7/12), 3 990 429
(F 24 J 3/02).

75649

