



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

F,24F,1/00

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	912226
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	08.05.91
(24) Alkupaivä - Löpdag	08.05.91
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	09.11.92
(44) Nähtävöksiänon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.06.93

(71) Hakija - Sökande

1. Ilmateollisuus Oy, Juvan teollisuuskatu 11, 02920 Espoo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Lestinen, Seppo Juhani, 01120 Västorskog, (FI)
2. Sandberg, Esa Olavi, Maakiventie, 03250 Ojakkala, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Ilmastointimenetelmä ja ilmastointilaitte
Ventilationsförfarande och ventilationsanordning

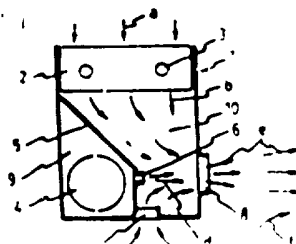
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI C 57178 (F 24F 1/00), CH A 596509 (F 24F 1/02), DE A 3906210 (F 24F 13/04),
DE B 1604299 (F 24F 1/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on ilmastointimenetelmä ja -laite, jossa huoneilma saatetaan kiertämään lämmönsiirtimen (2) läpi ja puhalletaan olennaisesti vaakasuorassa suunnassa huoneeseen syöttökanavan läpi syötetyn tuloilman virtauksen avulla. Vedottoman ilmastoinnin aikaansaamiseksi tuloilma puhalletaan (d) lämmönsiirtimen (2) tason alapuolella olevaan olennaisesti suljettuun sekoitustilaan (10). Lämmönsiirtimen (2) läpi virranneen huoneilman (b) virtaussuunta käännetään ennen tuloilman puhalluksen (d) tasoa olennaisesti tuloilman puhalluksen (d) suuntaiseksi.

Uppfinningen avser ett ventilationsförfarande och en ventilationsanordning, där luften i rummet försätts att rotera genom en värmeväxlare (2) och blåses i väsentligen vertikal riktning in i rummet med hjälp av inloppsluftens strömning som matats genom en matningskanal. För att åstadkomma en dragfri ventila ion blåses (d) inloppsluften till ett väsentligen slutet mixerutrymme (10) som befinner sig nedanför värmeväxlarens (2) plan. Strömningsriktningen för luften (b) i rummet som strömmat genom värmeväxlaren (2) vänds före planet för inloppsluftens blåsning väsentligen i riktningen för inloppsluftens blåsning (d).



Ilmastointimenetelmä ja ilmastointilaite

Keksinnön kohteena on ilmastointimenetelmä, jossa huoneilma saatetaan kiertämään lämmönsiirtimen läpi ja puhalletaan olennaisesti vaakasuorassa suunnassa huoneeseen syöttökanavan läpi syötetyn tuloilman virtauksen avulla. Keksinnön kohteena on lisäksi ilmastointilaite.

Huonetilojen jäähdyttämiseen käytetään yleisesti ns. konvektiopalkkeja, jotka ovat huoneen yläosaan sijoitettuja lämmönsiirtimiä, joita jäähdytetään vedellä tai muulla jäähdytysnesteellä. Huoneilma jäähtyy siirtimessä, jolloin sen tiheys kasvaa ja se painuu alaspäin. Näin syntyy siirtimen läpi jatkuva ns. vapaa konvektiovirtaus, jolloin siirtimessä jäähtynyt ilma jäähdyttää huonetilaa. Lisäksi palkin seinät ja lämmönsiirtimen lamellit absorboivat jonkin verran lämpösäteilyä.

Konvektiovirtaus on kuitenkin verrattain hidas, joten lämmönsiirtokerroin siirtimessä on alhainen. Jos nopeutta yritetään lisätä kasvattamalla siirtimen lämpöpintaa, virtausnopeus kasvaa. Tällöin kuitenkin siirtimestä ulos virtaavan ilman nopeus kasvaa ja se putoaa jäähdytettävään tilaan ja aiheuttaa vetoa. Palkkien tehoa ei siten käytännössä voida tällä tavalla nostaa, jolloin lämmönsiirtokerroin jää alhaiseksi, ts. investointikustannus/jäähdytysteho on korkea. Palkin kokonaisteho on myös moniin tarkoituksiin riittämätön.

Em. heikkoutta on pyritty korjaamaan yhdistämällä ilmastoinnin ilmanjako konvektiopalkkeihin. Esimerkkinä tällaisista ratkaisuista voidaan mainita NO-kuulutusjulkaisussa 161 701 esitetty elementti. Em. NO-julkaisussa on esitetty jäähdytyspalkki, jossa keskellä olevan ilmastointikanavan molemmille sivuille on sijoitettu konvektiopalkki. Palkeista alas tuleva konvektiovirtaus puhalletaan sivulle ilmastointikanavan alareunassa olevalla suutinraol-la, jolloin konvektiovirtauksen suunta saadaan käännettyä

ja jäähtynyt ilma saadaan sekoittumaan paremmin ympäröivään lämpimään huoneilmaan. Vektoriski pienenee huomattavasti aiemmin mainittuihin ratkaisuihin verrattuna ja siirtimistä voidaan ottaa ulos suurempi teho kuin aiemmin. NO-julkaisun mukaisella järjestelyllä väitetään voitavan tehostaa luonnollista konvektiovirtausta siirtimen läpi suutinraon aiheuttaman induktion avulla. Vaikutus jää kuitenkin todellisuudessa melko vähäiseksi, koska konvektiovirtaus joutessaan kääntymään 90° puristaa ilmasuihkun verrattain kapeaksi, jolloin virtausnopeus suihkussa kasvaa helposti niin suureksi, että se aiheuttaa vetoa huonetilassa. Todellisuudessa virtausnopeus on niin pieni, että induktiovaikutus riittää korvaamaan virtauksen kääntymisestä aiheutuvan painehäviön. Em. syystä ko. palkeilla voidaan saavuttaa vain noin 10-30 % korkeampi teho kuin vapaan virtauksen konvektiopalkeilla. Rajoittavana tekijänä on edelleen vektoriski huonetilassa joko kylmän ilman putoamisen tai liian voimakkaan suihkun takia. Ylhäältä palkista tuleva ilmavirta taivuttaa suuttimista lähtevää suihkua alaspäin kohti oleskeluvyöhykettä ja lisää näin vektoriskiä.

Toisena esimerkkinä voidaan mainita FI-kuulutusjulkaisussa 83 133 esitetty ratkaisu. FI-julkaisussa on kuvattu ratkaisu, jossa ilmastointi-ilma, ts. tuloilma puhalletaan huonetilaan konvektiopalkin vierestä, jolloin ilmasuihkun ilma alkaa heti sekoittua myös huonetilan ilman kanssa. Induktiovaikutus jää palkista tulevan virtauksen kääntymisen takia vähäiseksi, mutta heti tapahtuva sekoittuminen huoneilmaan nostaa suihkun lämpötilaa, joten riski virtauksen putoamiseen hiukan pienenee. Tulosta huonontaa toisaalta se, ettei konvektiovirtaus pääse kunnolla kehittymään, kun virtaus käännetään heti palkin alta.

Usein edellytetään lisäksi, että konvektiopalkilla voidaan hoitaa myös lämmitys. FI-julkaisussa 83 133 on ehdotettu, että lämmitys hoidettaisiin konvektiopalkin viereen asennettavalla erillisellä pääasiassa säteilyläm-

pöä luovuttavalla lämmönvaihdinpaneelilla. Kustannukset nousevat tällöin huomattavasti ja kattotilaa tarvitaan lisää, mikä voi vaikeuttaa esimerkiksi valaisinten sijoittelua. Pääasiallisesti säteilylämpönä siirtyvä lämpö on lisäksi fysiologisesti epämiellyttävää suuren säteilyepäsymmetrian takia, ts. yläruumiiseen kohdistuu enemmän säteilyä kuin alaruumiiseen. Em. järjestely on lisäksi tehoton myös siksi, että vain lämmönvaihdinpaneelin alapinta siirtää lämpöä huonetilaan.

10 Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada menetelmä ja laite, joiden avulla aiemmin tunnetun tekniikan epäkohdat voidaan eliminoida. Tähän on päästy keksinnön mukaisen menetelmän avulla, joka on tunnettu siitä, että tuloilma puhalletaan pystysuunnassa lämmönsiirtimen tason alapuolella olevaan olennaisesti suljettuun sekoitustilaan ja että lämmönsiirtimen läpi virranneen huoneilman virtaussuunta käännetään lämmönsiirtimen jälkeen ennen tuloilman puhalluksen tasoa olennaisesti tuloilman puhalluksen suuntaiseksi. Menetelmää voidaan edelleen parantaa sillä, että tuloilman puhalluksella vedetään huoneilmaa sekoitustilaan myös puhalluksen tason alapuolelta. Keksinnön mukainen ilmastointilaitte on puolestaan tunnettu siitä, että laite käsittää olennaisesti suljetun sekoitustilan, johon lämmönsiirtimen läpi pystysuunnassa virrannut huoneilma ja syöttökanavan läpi puhallettu tuloilma on sovitettu virtaamaan niin, että tuloilman puhalluksen taso on lämmönsiirtimen tason alapuolella ja välineet, joiden avulla lämmönsiirtimen läpi virranneen huoneilman virtaussuunta on sovitettu kääntymään lämmönsiirtimen jälkeen olennaisesti tuloilman puhalluksen suuntaiseksi ennen tuloilman puhalluksen tasoa. Laitteen toimintaa voidaan edelleen parantaa sillä, että laitteeseen sisällytetään elimet, joiden kautta tuloilman puhallus on sovitettu vetämään huoneilmaa sekoitustilaan myös puhalluksen tason alapuolelta.

35 Keksinnön etuna on ennen kaikkea se, että keksinnön avulla voidaan huoneeseen tuotava kokonaisteho kasvattaa

lähes kolminkertaiseksi vapaan konvektiovirtauksen palkkeihin verrattuna ja samalla parantaa lämmönsiirtokerrointa niin, että samalla lämmönsiirtopinnalla saadaan huonetilaan noin kaksinkertainen jäähdytysteho. Investointikustannus/jäähdytysteho alenee näinollen puoleen aiemmin tunnetuihin ratkaisuihin verrattuna ja lisäksi saadaan vetoris-
 5 kiä pienennettyä olennaisella tavalla. Tehokkaan induktion ansiosta palkkia voidaan käyttää jäähdytyksen lisäksi myös lämmitykseen. Konvektiopalkin virtausominaisuuksia hyödyn-
 10 tämällä voidaan huonetilaan saada syntymään täysin vedoton ja erittäin stabiili kiertovirtaus.

Keksintöä ryhdytään selvittämään seuraavassa oheisen piirustuksen mukaisten sovellutusmuotojen avulla, jolloin

kuvio 1 esittää periaatteellisena sivukuvantona
 15 keksinnön mukaisen laitteen ensimmäistä sovellutusmuotoa,

kuvio 2 esittää periaatteellisena sivukuvantona keksinnön mukaisen laitteen toista sovellutusmuotoa,

kuvio 3 esittää periaatteellisena sivukuvantona keksinnön mukaisen laitteen kolmatta sovellutusmuotoa,

20 kuvio 4 esittää periaatekuvantona kuvion 1 mukaisella sovellutusmuodolla aikaansaataavaa virtaustilannetta,

kuvio 5 esittää periaatekuvantona kuvion 2 mukaisella sovellutusmuodolla aikaansaataavaa virtaustilannetta,

25 kuvio 6 esittää periaatteellisena sivukuvantona kuvion 2 mukaisen sovellutusmuodon muunnosta,

kuvio 7 esittää periaatteellisena sivukuvantona kuvion 1 mukaisen sovellutusmuodon muunnosta ja

kuvio 8 esittää periaatteellisena sivukuvantona kuvion 2 mukaisen sovellutusmuodon toista muunnosta.

30 Kuviossa 1 on esitetty keksinnön mukaisen ilmastointilaitteen ensimmäinen sovellutusmuoto. Kuviossa 1 on viitenumeron 1 avulla merkitty ilmastointilaitteen runko, joka muodostaa samalla konvektiopalkin. Rungon 1 yläosaan on sijoitettu lämmönsiirrin 2, johon jäähdytysaine tuodaan
 35 putkilla 3. Ilmastointi-ilma ts. tuloilma tuodaan kanavan

4 avulla rungon 1 ja ohjauslevyjen 5 muodostamaan koteloon 9, joka on olennaisesti lämmönsiirtimen tason alapuolella. Em. kanava 4 ja kotelo 9 muodostavat yhdessä tuloilman syöttökanavan. Tuloilmaa puhalletaan syöttökanavasta 4,9
 5 pienten suutinten 6 kautta suurella nopeudella olennaisesti suljettuun sekoitustilaan 10. Kuvion 1 sovellutusmuodossa sekoitustila 10 muodostuu ohjauslevyjen 5 ja rungon 1 seinämien rajaamasta tilasta. Suuttimet 6 on sijoitettu pientehköin välein yhteen tai useampaan riviin rungon 1 koko
 10 pituuden alueelle. Suuttimista 6 purkautuva suurinopeuksinen ilmasuihku d vetää sekoitustilassa mukaansa lämmönsiirtimen 2 läpi huoneilmaa a sekoitustilaan 10. Ohjauslevyt 5 kääntävät lämmönsiirtimen läpi virranneen ilmavirran b olennaisesti tuloilman suihkun, ts. puhalluksen suuntaiseksi, jolloin sekoittuminen on tehokasta ja impulssihäviö
 15 virtauksen kääntyessä jää lähes kokonaan pois.

Tuloilman puhallus, ts. suihku d vetää mukaansa myös jäähdyttämätöntä huoneilmaa puhalluksen tason alapuolelta ainakin yhden aukon 7 kautta osavirtauksena c. Osavirtauksena c sekoitustilaan 10 virtaava ilma sekoittuu sekoitustilassa suihkuun d. Seoksen lämpötila on korkeampi kuin konvektioilman b ja tuloilman d lämpötilat. Lämpötilaa voidaan jopa säätää säätämällä aukon tai aukkojen 7 pinta-
 20 alaa säätöpellin tai muun vastaavan mekanismin avulla. Konvektioilman b, tuloilman d ja alhaalta tulevan huoneilman c seos virtaa aukkojen 8 kautta huonetilaan, jossa se edelleen vetää mukaansa sekoitusilmaa f ympäriltään. Ilmasuihkun e nopeus on kuitenkin jo huomattavasti pienentynyt sekoittumisen ansiosta ja koska sen lämpötila on korkeampi
 25 kuin tuloilman suihkun lämpötila niin suihku e ei myöskään putoa helposti alas. Kaikkiaan vedon vaara huonetilan oleskeluvyöhykkeellä vähenee olennaisesti paremman sekoittumisen ansiosta.

Koska sekoitusilmaa c otetaan sekoitustilaan myös
 35 alhaalta, sekoittuminen tehostuu sekoitustilassa 10. Suih-

kun nopeus laskee myös huomattavasti nopeammin sen luovuttaessa liike-energiaa molempiin suuntiin. Ylhäältä tuleva konvektioilma b ei myöskään pysty taivuttamaan suihkua e alaspäin, joten riski virtauksen putoamiseen pienenee.

5 Keksinnön perusajatuksena on siis saada aikaan tehokas induktio ja huoneilman sekoittuminen jäähdytettyyn ilmaan jo konvektiopalkin sisällä, jolloin huonetilaan tuleva ilma on jo lämmennyt eikä putoa suurella nopeudella alas ja aiheuta vetoa. Kun palkkiin otetaan sekoitusilmaksi
10 huoneilmaa, se stabiloi huonevirtauksia siten, että saadaan aikaan pysyvä kiertovirtaus, joka edelleen pienentää veto-riskiä. Tehokas induktio saadaan aikaan kääntämällä konvektiovirtaus ohjauslevyillä, jolloin virtaushäviöt ovat pienet, järjestämällä sekoitus tapahtumaan väljässä tilassa,
15 johon tulee sekoitusilmaa joka puolelta ja käyttämällä tuloilman puhallukseen pienikokoisia suuttimia.

Kuten edellä on todettu, on erittäin olennaista, että tuloilma puhalletaan pienten suutinten 6 kautta. Pienestä, alle 10 mm:n kokoisesta suuttimesta virtaava ottaa
20 sekoitusilmaa kaikkialta ympäriltään, joten se luovuttaa liike-energiaansa ympäröivään ilmaan hyvin lyhyellä matkalla, jolloin ilman nopeus suihkussa pienenee nopeasti. Koska sekoitusilman otto on symmetrinen, ei myöskään synny nopeuseroja ja niistä johtuvia kitkahäviöitä suihkussa. Kaiken
25 tämän tuloksena on ns. induktiosuhde hyvin korkea, esimerkiksi 5 mm:n suuttimesta virtaavan suihkun ilmavirta on kasvanut kymmenkertaiseksi n. 200 mm:n päässä suuttimesta. Vastaava n sekoitussuhteen saavuttamiseksi tarvittava matka on esimerkiksi rakosuuttimesta puhallettaessa moni-
kertainen.
30

Kun suihku hidastuu lyhyellä matkalla, ilman nopeus suihkussa voi olla suuri eikä silti ole vaaraa vedon syntymisestä. Kun nopeus suihkussa kasvaa, kasvaa myös suihkussa vallitseva alipaine ja suihku d vetää tehokkaammin sekä
35 konvektioilmaa b että sekoitusilmaa c mukaansa. Näin saa-

daan ilman nopeutta lämmönsiirtimen 2 läpi kasvatettua niin, että konvektiovirtauksen sijasta syntyy pakotettu virtaus. Lämmönsiirtimen lämmönsiirtokerroin paranee olennaisesti.

5 Keksinnön mukaisella laitteella voidaan konvektio-
palkin runkoa 1 ja kotelon 9, ts. syöttökanavan osan vaip-
paa käyttää hyväksi lämmönsiirtopintoina varustamalla ko.
pinnat lämmönsiirtovälineillä. Lämmönsiirtovälineet voidaan
luonnollisesti sijoittaa myös muuallekin syöttökanavaan ja
10 sekoitustilaan. Kuvion 8 esimerkissä lämmönsiirtoelimet on
muodostettu putkista 16,17, joissa virtaa lämmönsiirtoai-
netta. Syöttökanavan 9 sisäpinnalla virtaa tuloilma ja
ulkopinnalla, ts. sekoituskammiossa 10 suuttimien 6 indu-
soima sekundääri-ilma suuttimien 6 ja aukkojen 7 ympärillä.
15 Kuvion 8 mukaisella järjestelyllä lämpö sekoittuu nopeasti
huoneilmaan ja jakaantuu tasaisesti huoneeseen muodostamat-
ta lämpötilakerrostumaa, joka koetaan fysiologisesti epä-
miellyttävänä. Järjestelyllä säästetään myös lämpöä, koska
huoneen keskilämpötila on sama kuin minimilämpötila. Esi-
20 merkiksi FI-julkaisun 83 133 lämmönvaihdivaneelin yläpinta
lämmittää pelkästään huoneen yläosaa, jolloin lämpötilaero
huoneen ala- ja yläosan välillä saattaa olla 5-6 °C, eli
keskilämpötilojen ero on 2-3 °C. Tämä merkitsee 10-15 %:n
25 eroa lämpöenergian käytössä ja kustannuksissa. Lämmitysai-
neputkia voidaan luonnollisesti sijoittaa mihin tahansa
konvektiopalkin osaan.

 Keksinnön perusajatus voidaan soveltaa usealla eri
tavalla. Kuvion 2 sovellutusmuodossa on itse asiassa yhdis-
tetty kaksi seläkkäimäisen kuvion 1 mukaista laiteta-
30 ta, jolloin on saatu aikaan kahteen suuntaan puhaltava
palkki.

 Kuvion 3 sovellutusmuodossa ilma tuodaan palkin
sisällä erillisillä kanavilla 12, jotka samalla muodostavat
konvektiopalkin pohjan. Suuttimet 6 on muodostettu em.
35 kanaviin. Konvektioilman ohjaus hoidetaan erillisellä ohja-

uslevyllä 11 tai levyillä. Kahden kanavan sijasta voidaan käyttää esimerkiksi yhtä soikiokanavaa 13, joka on merkitty kuvioon 3 katkoviivoilla.

5 Konvektiopalkkiin voidaan sisällyttää erilaisia toimintoja kuten sekoitusilmavirran c säätö tai asetus, joka kuviossa 6 on tehty kotelon 9, ts. syöttökanavan osan korkeusasemaa säätämällä tai asettamalla. Kotelo 9 on kuviossa 6 normaaliasennossa. Kuvioon 6 on lisäksi merkitty katkoviivoin kotelon asento, jossa kotelon pohja 14 sulkee aukon 7.

10 Sekundääri-ilman, ts. ilmavirran c säätö tai asetus voidaan toteuttaa myös kuvion 7 mukaisesti rungon 1 pohjaan 20 sovitetulla säätöläpällä 15, joka kuviossa 7 on piirretty normaaliasentoon ja katkoviivoilla täysin auki asentoon. 15 Säätölaite voi olla myös pohjaa pitkin liukuva L-kisko jne.

Kuviossa 4 on esitetty periaatteellisesti eräs mahdollinen tilanne, jossa kuvion 1 mukainen laite on sijoitettu huonetilaan. Kun keksinnön mukainen laite sijoitetaan sopivasti huonetilaan sekä ilmasuihku e että sekoitusilmavirtaus c vahvistavat toistensa vaikutusta ja huoneeseen syntyy tasainen kiertovirtaus, jossa ei esiinny nopeushuipputa eikä toisaalta huoneeseen jää kohtia, joissa ilma ei vaihdu. Kuten tiedetään pysyy kiertovirtaus käynnissä hyvin pienellä energialisuudella liikkeellä olevaa massayksikköä 20 kohden. Virtaus on myös hyvin stabiili, ts. kun virtaukseen aiheutetaan häiriö, virtaus palautuu kiertovirtaukseksi heti häiriön poistuttua. Kun sijoitus huonetilaan on sopiva, saadaan huoneen lämpölähteetkin vahvistamaan kiertovirtausta. Lämpökuormat sidotaan ilmaan sen virratessa tilan poikki, jolloin ilman tiheys pienenee ja se nousee luonnostaan ylös tilan toisella laidalla. Kuviossa 4 palkilta tuleva ilmavirta e on ympäröivää ilmaa kylmempää ja sen tiheys on suurempi, joten ilma alkaa laskeutua ja painuu huoneen toisella sivulla alas virtauksena g, joka ennen 30 lattiatasoa kääntyy ja virtaa huoneen poikki virtauksena h. 35

Matkalla ilma lämpenee, jolloin se nousee ylös virtauksena
1. Kuvion 1 mukainen laite on siis sijoitettava huoneen
seinän viereen ylänurkkaan.

5 Kuviossa 5 on esitetty kuvion 2 mukaisen laitteen
sijoitus ja ilman virtaukset huonetilassa. Laskeva virtaus
 g_1 , g_2 syntyy palkin molemmille puolille peilikuvina. Virta-
ukset kääntyvät ennen lattiatasoa ja virtaavat huoneen
poikki virtauksina h_1 , h_2 . Virtaukset yhtyvät keskellä yh-
deksi virtaukseksi 1. Tässä tapauksessa keksinnön mukainen
10 laite on siis sijoitettava huoneen keskiosaan katon lähei-
syyteen.

Edellä esitettyjä sovellutusesimerkkejä ei ole mi-
tenkään tarkoitettu rajoittamaan keksintöä, vaan keksintöä
voidaan muunnella patenttivaatimusten puitteissa täysin
15 vapaasti. Näinollen on selvää, että keksinnön mukaisen
laitteen tai sen yksityiskohtien ei välttämättä tarvitse
olla juuri sellaisia kuin kuvioissa on esitetty, vaan muun-
laisetkin ratkaisut ovat mahdollisia. Kaikissa kuvioiden
sovellutusmuodoissa on käytetty puhalluksen tason alapuo-
20 lelta tapahtuvaa, puhalluksella aikaansaatavaa huoneilman
vetoa. On kuitenkin täysin mahdollista soveltaa keksintöä
myös niin, että sovellutuksista jätetään pois aukko tai
aukot 7, jolloin em. huoneilman vetoa puhalluksen tason
alapuolelta ei tapahdu.

Patenttivaatimukset

1. Ilmastointimenetelmä, jossa huoneilma saatetaan
kiertämään lämmönsiirtimen (2) läpi ja puhalletaan olennai-
5 sestí vaakasuorassa suunnassa huoneeseen syöttökanavan läpi
syötetyn tuloilman virtauksen avulla, t u n n e t t u si-
tä, että tuloilma puhalletaan pystysuunnassa lämmönsiirti-
men (2) tason alapuolella olevaan olennaisesti suljettuun
sekoitustilaan (10) ja että lämmönsiirtimen (2) läpi vir-
10 ranneen huoneilman (b), virtaussuunta käännetään lämmönsiir-
timen jälkeen ennen tuloilman puhalluksen tasoa olennaises-
ti tuloilman puhalluksen (d) suuntaiseksi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ilmastointimene-
telmä, t u n n e t t u siitä, että tuloilman puhalluksella
15 (d) vedetään huoneilmaa (c) sekoitustilaan (10) myös puhal-
luksen (d) tason alapuolelta.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen ilmastointi-
menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tuloilma puhalle-
taan (d) sekoitustilaan (10) yhdessä tai useammassa rivissä
20 olevien pienten suutinten (6) kautta.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1 - 3 mukai-
nen ilmastointimenetelmä, t u n n e t t u siitä, että tu-
loilman ja huoneilman seos ohjataan huonetilaan niin, että
ilman virtaukset (c,d) ovat samansuuntaisia kuin huoneessa
25 syntyvä kiertovirtaus.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen ilmastointimene-
telmä, t u n n e t t u siitä, että ilman virtaussuunta va-
litaan siten, että huoneen lämmönkehitys vahvistaa virtaus-
ta.

30 6. Ilmastointilaitte, joka käsittää lämmönsiirtimen
(2), jonka kautta huoneilma on sovitettu kiertämään ja so-
vitettu puhallettavaksi olennaisesti vaakasuunnassa takai-
sin huoneeseen syöttökanavan läpi puhalletun tuloilman vir-
tauksen avulla, t u n n e t t u siitä, että laite käsittää
35 olennaisesti suljetun sekoitustilan (10), johon lämmönsiir-

timen (2) läpi pystysuunnassa virrannut huoneilma (b) ja syöttökanavan (4,9) läpi puhallettu tuloilma on sovitettu virtaamaan niin, että tuloilman puhalluksen (d) taso on lämmönsiirtimen (2) tason alapuolella ja välineet (5,11),
5 joiden avulla lämmönsiirtimen (2) läpi virranneen huoneilman (b) virtaussuunta on sovitettu kääntymään lämmönsiirtimen jälkeen olennaisesti tuloilman puhalluksen (d) suuntaiseksi ennen tuloilman puhalluksen tasoa.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, t u n -
10 n e t t u siitä, että laite käsittää elimet (7), joiden kautta tuloilman puhallus (d) on sovitettu vetämään huoneilmaa (c) sekoitustilaan (10) myös puhalluksen (d) tason alapuolelta.

8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen laite,
15 t u n n e t t u siitä, että tuloilma on sovitettu puhallettavaksi (d) sekoitustilaan (10) yhdessä tai useammassa rivissä olevien pienten suutinten (6) kautta.

9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 6 - 8 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että välineet (5,11)
20 huoneilman (b) virtaussuunnan kääntämiseksi ovat ohjauslevyjä.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että ohjauslevyt on muodostettu ainakin osaksi sekoitustilan (10) seinämistä.

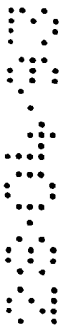
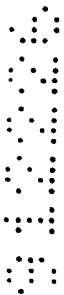
25 11. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että elimet (7), joiden kautta tuloilman puhallus (d) sekoitustilaan on sovitettu vetämään huoneilmaa (c) puhalluksen (d) tason alapuolelta, on muodostettu ainakin yhdestä sekoitustilan (10) pohjaan muodostetusta aukosta.
30

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että aukko on varustettu säätölaitteella (14,15).

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laite, t u n -
35 n e t t u siitä, että säätölaitte (14) käsittää laitteet,

joiden avulla syöttökanavan (9) tai sen osan sijaintia aukon (7) suhteen voidaan muuttaa.

14. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 6 - 13 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että sekoitustilaan
5 (10) ja/tai syöttökanavaan (9) on sovitettu lämmönsiirtovälineet (16,17) ilman lämpötilan säätämistä varten.



Patentkrav

1. Ventilationsförfarande, där luften i rummet försätts att rotera genom en värmeväxlare (2) och blåses i väsentligen horisontal riktning in i rummet med hjälp av inloppsluftens strömning, som matats genom en inmatningskanal, k ä n n e t e c k n a t därav, att inloppsluften blåses i vertikal riktning till ett väsentligen slutet mixerutrymme (10), som befinner sig nedanför värmeväxlarens (2) plan, och att strömningsriktningen för luften i rummet (b), som strömmat genom värmeväxlaren (2), vänds efter värmeväxlaren före planet för inloppsluftens blåsning väsentligen i riktningen för inloppsluftens blåsning (d).

2. Ventilationsförfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att med inloppsluftens blåsning (d) sugs luften i rummet (c) in i mixerutrymmet (10) även underifrån planet för blåsningen (d).

3. Ventilationsförfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att inloppsluften blåses (d) in i mixerutrymmet (10) via små munstycken (6) belägna i en eller flera rader.

4. Ventilationsförfarande enligt något av de föregående patentkraven 1 - 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att blandningen av inloppsluft och rumsluft styrs in i rumsutrymmet så, att luftströmningarna (c,d) har samma riktning som den i rummet uppkomna cirkulationsströmningen.

5. Ventilationsförfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att luftens strömningsriktning väljs så, att rummets värmeutveckling förstärker strömningen.

6. Ventilationsanordning, vilken omfattar en värmeväxlare (2), via vilken luften i rummet är anordnad att cirkulera och anordnad att blåsas i väsentligen horisontal

riktning tillbaka till rummet med hjälp av den via inmatningskanalen blåsta inloppsluftens strömning, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att anordningen omfattar ett väsent-
ligen slutet mixerutrymme (10), till vilket luften i rummet
5 (b), som strömmat i vertikal riktning genom värmeväxlaren
(2), och inloppsluften, som blåsts genom en inmatningskanal
(4,9), är anordnade att strömma så, att planet för inlopps-
luftens blåsning (d) befinner sig nedanför värmeväxlarens
(2) plan, och don (5,11), med vilkas hjälp strömningsrikt-
10 ningen för luften i rummet (b), som strömmat genom värme-
växlaren (2), vänds efter värmeväxlaren före planet för in-
loppsluftens blåsning väsentligen i riktningen för inlopps-
luftens blåsning (d).

7. Anordning enligt patentkravet 6, k ä n n e -
15 t e c k n a d därav, att anordningen omfattar organ (7),
genom vilka inloppsluftens blåsning (d) är anordnad att
suga luften i rummet (c) in i mixerutrymmet (10) även un-
derifrån blåsningens (d) plan.

8. Anordning enligt patentkravet 6 eller 7, k ä n -
20 n e t e c k n a d därav, att inloppsluften är anordnad
att blåsas (d) in i mixerutrymmet (10) via små munstycken
(6) belägna i en eller flera rader.

9. Anordning enligt något av de föregående patent-
kraven 6 - 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att donen
25 (5,11) för vändning av strömningsriktningen för luften i
rummet (b) är styrskivor.

10. Anordning enligt patentkravet 9, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att styrskivorna åtminstone delvis
utgörs av mixerutrymmets (10) väggar.

11. Anordning enligt patentkravet 7, k ä n n e -
30 t e c k n a d därav, att organen (7), via vilka inlopps-
luftens blåsning (d) in i mixerutrymmet är anordnad att
suga luften i rummet (c) underifrån planet för blåsningen
(d), består av åtminstone en i mixerutrymmets (10) botten
35 bildad öppning.

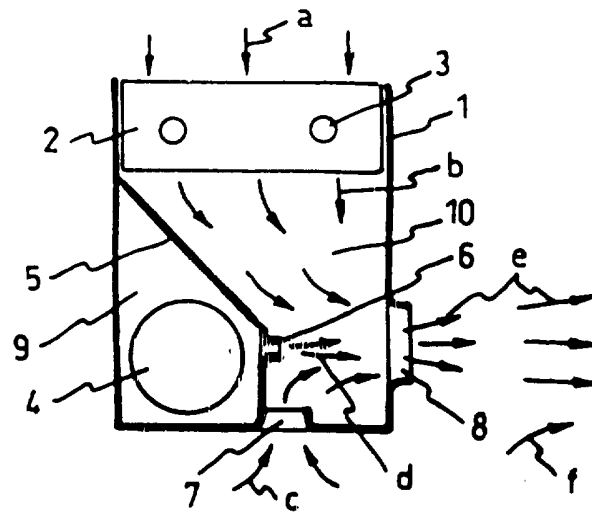
12. Anordning enligt patentkravet 11, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att öppningen är försedd med en
regleranordning (14,15).

5 13. Anordning enligt patentkravet 12, k ä n n e -
t e c k n a d därav, att regleranordningen (14) omfattar
anordningar, med hjälp av vilka positionen för inmatnings-
kanalen (9) eller en del därav kan ändras i förhållande
till öppningen (7).

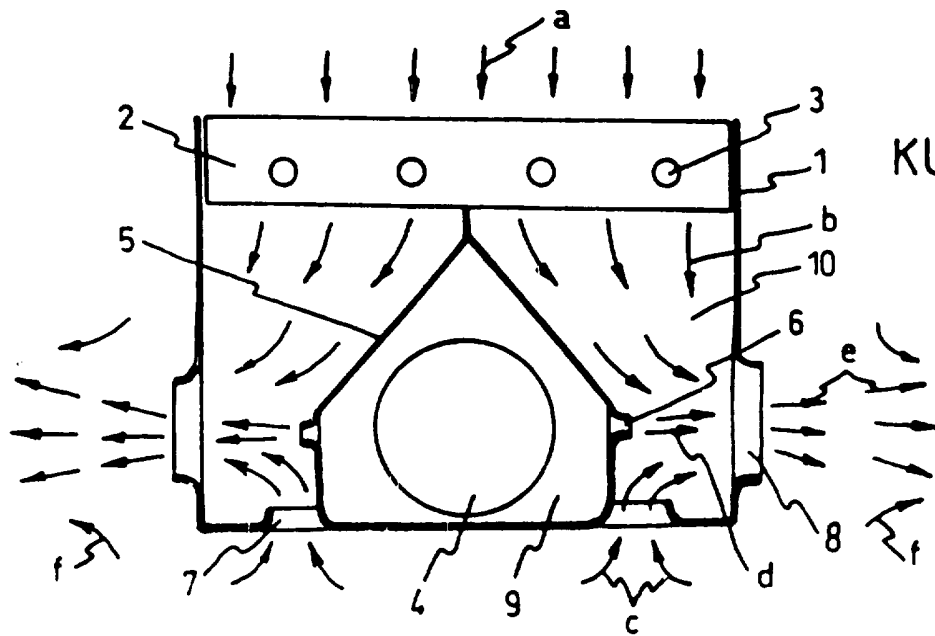
10 14. Anordning enligt något av de föregående patent-
kraven 6 - 13, k ä n n e t e c k n a d därav, att värme-
överföringsdon (16,17) är anordnade i mixerutrymmet (10)
och/eller inmatningskanalen (9) för reglering av luftens
temperatur.



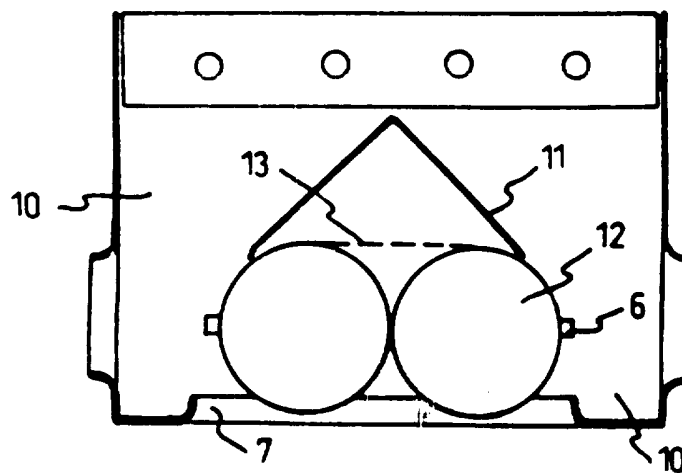
89409



KUV. 1

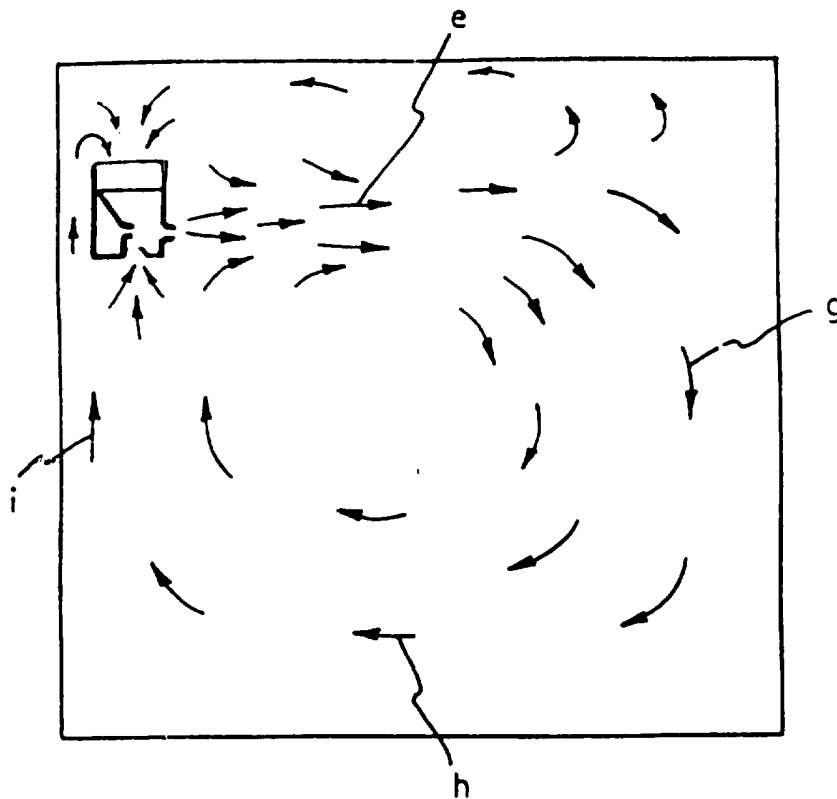


KUV. 2

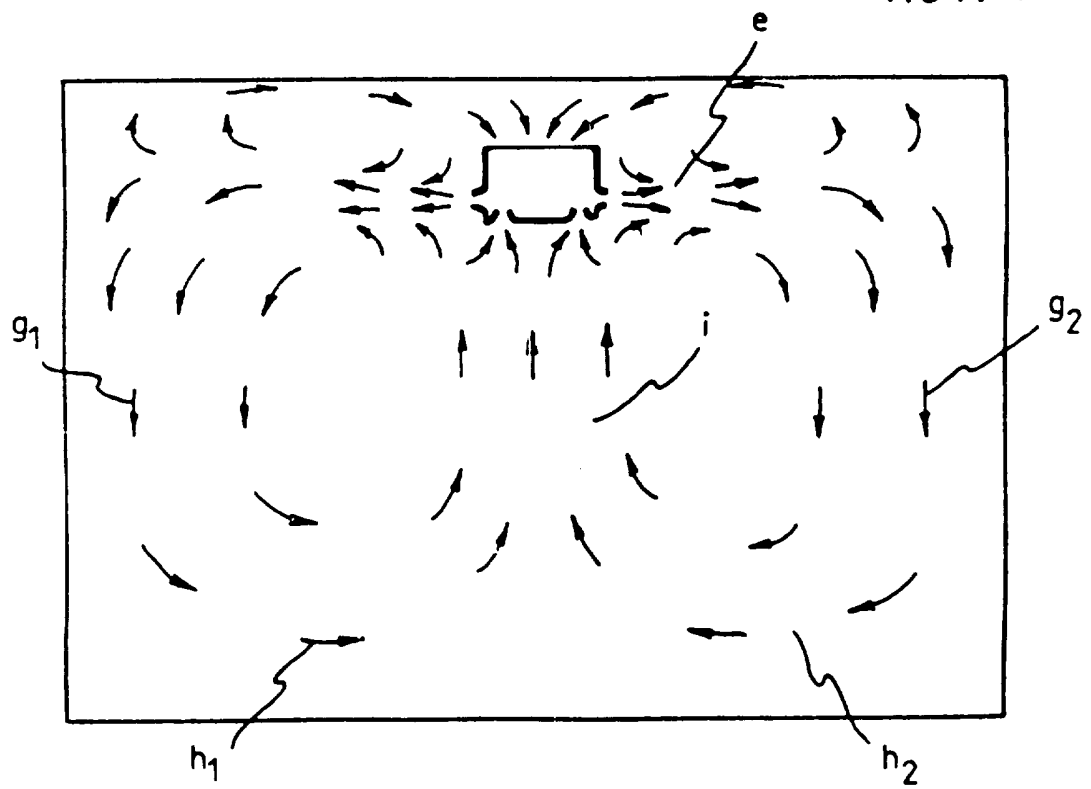


KUV. 3

89409

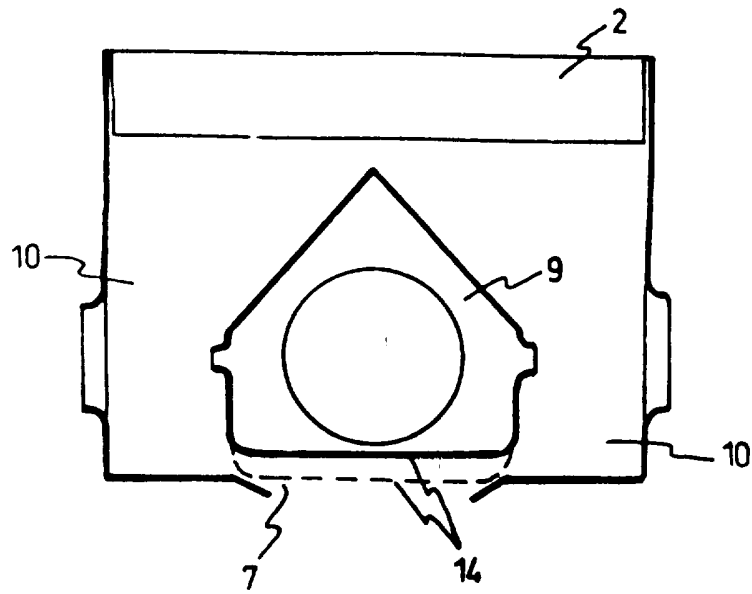


KUV. 4

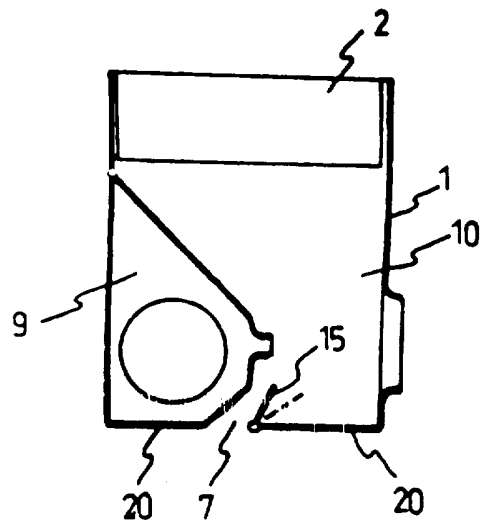


KUV. 5

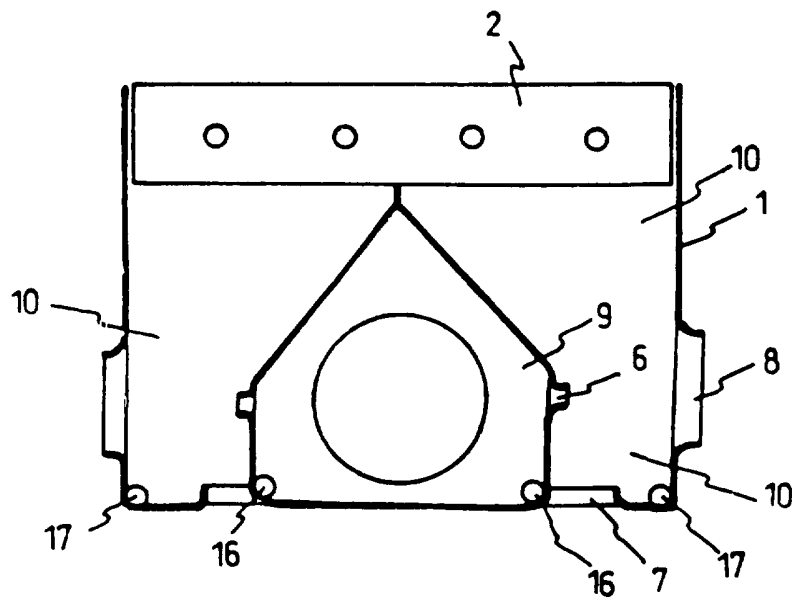
89409



KUV. 6



KUV. 7



KUV. 8