

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) FI 773363 A7

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **773363**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
F28F

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **09.11.1977**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **09.11.1977**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **10.05.1978**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

09.11.1976 SE 7612472

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Fläkt AB, Box 81001, 10481 Stockholm, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Ahlrot, Åke, Sverige, SVERIGE, (SE)

2 • Strandsäter, Per-Åke, Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Ruska & Co Oy, Runeberginkatu 5, 00100 Helsinki

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

Lämmön talteenottolaitteisto

Värmeåtervinningsanläggning

Lämmöntalteenottolaitteisto

Värmeøtervinningsanläggning

23

Tämän keksinnön kohteena on lämmöntalteenottolaitteisto tuuletusjärjestelmässä tuloilman vast. poistoilman pakkosyöttöineen ja -poisjohtamisineen, käsittäen laitteen poistoilman välittömästi lämmönvaihtamiseksi tuloilman kanssa sekä laitteen automaattista jäänpoistamista varten lämmönvaihtolaitteesta.

Korkeiden energiahintojen johdosta asetetaan nykyään rakennusten uudessa tuotannossa suuri paino niiden tiiviydelle ja hyvälle lämmöneristykselle. Tämän ansiosta melko vähän energiaa kuluu rakennusten lämmittämiseen, jolloin hyväksikäytettävän tuuletusilman lämpösisältö muodostaa huomattavan osan kokonaisuudessaan lämmitystarkoituksiin tarvittavasta energiasta. Mutta samankaltaisesti energianilukkuuden saavuttamiseksi tehokas tuuletus on kehittänyt tuuletusjärjestelmiä, joissa on tuloilman vast. poistoilman pakkosyöttö ja -poisjohtaminen sekä lämmönvaihtolaite energian talteenottamiseksi poistoilmasta tämän lämmönvaihdolla tuloilman kanssa. Huolimatta lämmön tällaisesta talteenotosta poistoilmasta tuuletus merkitsee kuitenkin aina tiettyä energian hukkaa ja sen tähden on haluttua voida sopeuttaa tuuletus joka tapauksessa esiintyvien tarpeiden mukaan, esimerkiksi voida ylläpitää ainoastaan pieni tuuletusilmavirta, nk. säästötuuletus, kun kysymyksessä on tyhjä rakennus.

Poistoilmalla on usein suuri kosteuspitoisuus, jolla alhaisissa ulkolämpö-

tiloissa ja siitä johtuen alhaisilla sisääntulevan tuloilman lämpötiloilla on pyrkimys tiivistyä lämmönvaihtolaitteessa ja muodostaa siinä myöskin jäätä. Paksu jääpäällyste poistoilman kanavien pinnoilla johtaa lämmönvaihtolaitteen huonontuneeseen hyötysuhteeseen ja vähentyneeseen poistoilman virtaukseen, mikä aiheuttaa energiahäviöitä ja huonontuneen tuuletuksen. Tällaiseen jääpäällysteeseen liittyvien epäkohtien poistamiseksi on ehdotettu kuivata poistoilma ennen sen tuloa lämmönvaihtolaitteeseen, heti kun esiintyy jään muodostumisvaara, tavallisesti ulkolämpötilassa 0°C tai tämän alapuolella. Kuitenkin tällöin monissa tapauksissa alhaisissa ulkolämpötiloissa, kun maksimaalinen lämmöntalteenotto poistoilmasta muuten on aiheellista, huomattava osa poistoilman vesihöyryn tiivistymisen johdosta vapauttaa energiaa.

Täydellisemmän talteenoton poistoilmasta mahdollistamiseksi aikaisemmin on ehdotettu jään muodostuessa lämmönvaihtolaitteen poistoilman kanaviin poistaa jää lämmittämällä tuloilma esilämmittimen avulla ennen kuin se tulee lämmönvaihtolaitteeseen, jolloin tuloilman esilämmitin saatetaan toimimaan paineherkän vaihtokytkimen avulla, joka tuntee paineen alenemisen lämmönvaihtolaitteen poistoilman puolella ja kytkee esilämmittimen, kun mainittu paineen aleneminen ylittää ennalta määrätyn arvon. Tällaisen ohjausjärjestelmän epäkohdistä voidaan mainita, että kyseessä oleva paineherkkä vaihtokytkin on epätarkka ja lisäksi se on kallias. Lisäksi tällainen ohjausjärjestelmä vaatii sen, että poistoilman virtaus on muuttumaton, minkä vuoksi sitä ei voida käyttää esimerkiksi säästötuuletuksen sallivan tuuletusjärjestelmän yhteydessä eikä se salli tuuletuksilman sisään- ja ulosoton jälkijärjestelyä haluttaessa kysymyksessä olevan rakennuksen eri osissa, koska myöskin tällainen järjestely vaikuttaa poistoilman virtaukseen.

Tämän keksinnön tarkoituksena on nyt aikaansaada uusi, yksinkertainen ja halpa, mutta kuitenkin luotettava laitteisto, jonka avulla edellä esitetyt epäkohdat ainakin huomattavassa määrässä on poistettu.

Mainittua tarkoitusta varten ehdotetaan keksinnön mukaan johdannossa mainittua laatua olevaa laitteistoa, joka tunnetaan lämpötilasta riippuvista lämmönvaihtolaitteen jättävässä tuloilmassa toimivista elimistä jäänpoistolaitteen aktivoimiseksi, kun mainittu lämpötila alittaa ennalta määrätyn ensimmäisen arvon. Tämän ansiosta voidaan yksinkertaisella tavalla varmistaa se, että jäänpoistolaitte kytetään ainoastaan silloin, kun tarvitaan jään poistoa huomattavassa määrässä ja järjestelmä on epäherkkä tulo- ja poistoilman virtausten vaihteluille, ts. se sallii säästötuuletuksen ja tuuletuksen sisään- ja

ulosottojen uudelleen järjestelyn rakennuksessa, johon ne on asennettu. Mainitut lämpötila-arvot valitaan jokaisessa eri tapauksessa siten, että jäänpoistolaite tulee toimimaan ainoastaan silloin, kun lämmönvaihtolaitteen jättävän tuloilman lämpötila on niin alhainen, että se merkitsee häiritsevää jään muodostumista lämmönvaihtolaitteen poistoilman kanavissa. Käytännössä mainittu lämpötila valitaan edullisesti alueelta $8-12^{\circ}\text{C}$ ja säädetään sopivimmin arvoon 10°C . Tämän ansiosta erityisesti kylminä vuodenaikoina poistoilman kosteus tiivistyy huomattavassa määrässä kosketuksessa lämmönvaihtolaitteen poistoilman kanavien seinämien kanssa ja luovuttaa lämpösisältönsä tuloilmaan näiden seinämien läpi, jolloin voi esiintyä niinkin alhaiset ulkolämpötilat kuin $-12 - -15^{\circ}\text{C}$, ennenkuin lämpöä vaihtavan tuloilman lämpötila on laskenut jäänpoistolaitteen aktivoimiseksi säädetyn lämpötilan alapuolelle.

Jäänpoistolaitteena käytetään edullisesti lämmönvaihtolaitteen eteen sijoitettua tuloilman esilämmitintä, joka voi olla sovitettu kuumennettavaksi sähköisesti tai esimerkiksi lämpimällä vedellä tai lämpimällä ilmalla. Tuloilman esilämmittimen yksinkertaisesti kiinni- ja irtikytkemiseksi mainittu aktivoimiselin käsittää sopivimmin termisen vaihtokytkimen, jonka lämpötilantunninta pyyhkii lämmönvaihtimen jättävä tuloilma, jolloin vaihtokytkin voi kuulua ohjausvirtapiiriin tuloilman esilämmittimen kiinni- ja irtikytkemiseksi tai kun tuloilman esilämmitin on sähköisesti kuumennettu, välittömästi esilämmittimen virransyöttöpiiriin.

Sellaisia äärimmäisyystapauksia varten, kun tuloilman esilämmittimen vaikutus yksinään on riittämätön jään poistamiseksi lämmönvaihtolaitteesta jatkuvan tuloilman virtauksen aikana järjestetään edullisesti siten, että mainitut elimet tuloilman pakotuksen keskeyttämiseksi tai vähentämiseksi, kun lämmönvaihtolaitteen jättävän tuloilman lämpötila alittaa ennalta määrätyn toisen arvon, joka on alhaisempi kuin mainittu ensimmäinen lämpötila-arvo. Tämän ansiosta edistetään jään poistoa lämmönvaihtolaitteesta tai siitä huolehtii kokonaan lämmönvaihtolaitteen poistoilman puolen läpi virtaava suhteellisen lämmin poistoilma. Mainittu toinen lämpötila valitaan sopivasti siten, että se on $2-5^{\circ}\text{C}$ mainitun ensimmäisen lämpötilan alapuolella. Elimet tuloilman pakotuksen keskeyttämiseksi tai vähentämiseksi käsittävät termisen vaihtokytkimen, jonka lämpötilantunninta pyyhkii lämmönvaihtolaitteen jättävä tuloilma ja joka kuuluu virransyöttöpiiriin tai ohjausvirtapiiriin sähköisesti käytettyä, tuloilman pakotetun virtauksen aikaansaavaa laitetta varten.

Erästä edullista keksinnön mukaista laitteistoa selitetään seuraavassa esimerkkinä viitaten oheiseen piirustukseen, joka esittää perspektiivisesti laitteistoa, josta eräitä osia on katkaistu rakenteen havainnollistamiseksi.

Esitettyyn laitteistoon kuuluu laatikkomainen kotelo 10, joka sopivimmin on varustettu irrotettavalla kannella ja/tai sivukappaleilla kotelon sisään sovitettuihin osiin käsiksi pääsemiseksi. Kotelon päätyseinämiin on sovitettu tulo- ja poistojohdot 11, 12 poistoilmaa varten sekä tulo- ja poistojohto 13, 14 tuloilmaa varten. Kotelo 10 on sopivasti lämpöeristetty, jotta se voitaisiin sijoittaa lämmittämättömään tilaan ja se sisältää lämmönvaihtimen 15, joka on rakennettu vuorottaisista tasomaisista ja aallotetuista levyistä, jolloin viimeksi mainitut on sijoitettu siten, että harjat ja kourut jokaisessa aallotetussa levyssä kulkevat kohtisuorasti viereisissä aallotetuissa levyissä olevia harjoja ja kouruja vastaan. Tämän ansiosta muodostuu toisiinsa nähden risteileviä kanavia 16 ja 17 vastaavasti tuloilmaa ja poistoilmaa varten. Kotelon päätyseinistä lämmönvaihtimeen ulottuvat vaakasuorat seinäelementit 18, 19, jolloin poisto- ja tuloilma puhaltimien 20, 21 vaikutuksesta pakotetaan erikseen virtaamaan lämmönvaihtimen 15 läpi pilkkuviivanuolilla esitetyllä tavalla. Viitenumeroilla 22 ja 23 on merkitty suodattimia, joissa pöly jne suodatetaan pois tulo- ja poistoilmasta ennen lämmönvaihdinta.

Lämmönvaihtimessa 15 lämpö vaihdetaan suhteellisen lämmen poistoilma, joka esittämättä jätettyjen johtojen ja ilman ulosottojen kautta rakennuksessa johdetaan tulojohtoon 11, tuloilman kanssa, joka esittämättä jätettyjen tuoreen ilmanottojen ja johtojen kautta kulkee tulojohtoon 13. Tuloilman kanssa lämpövaihdettu poistoilma poistuu poistojohdon 12 kautta ilmakehään esittämättä jätettyjen johtojen kautta, kun taas poistoilman lämmönvaihtimessa lämmittämä tuloilma johdetaan esittämättä jätettyjen johtojen ja syöttölaitteen kautta rakennukseen. Poistoilmasta lämmönvaihtimessa tapahtuneen lämpötilan laskiessa tiivistynyt vesi kulkee alas kanavaan 17 ja poistetaan kotelosta 10 poistojohdon 24 kautta.

Jotta alhaisilla ulkoilman lämpötiloilla estettäisiin oleellisesti jään muodostuminen lämmönvaihtimen poistoilmakanavissa 17 on olemassa jäänpoisto-laite 25, jonka esitetyssä sovellutusmuodossa muodostaa sähköisesti kuumentettu lämpökierukka, johon tarvittaessa johdetaan sähkövirtaa johtoja 26, 27 pitkin esittämättä jätetystä virtalähteestä. Tällöin tämä kierukka muodostaa esilämmittimen tuloilman lämmittämiseksi, ennenkuin se tulee lämmönvaihtimeen. Myöskin puhaltimet 20, 21 ovat sähköisesti käytetyt, jolloin tuloilman puhaltimen 20 virransyöttöjohdot on merkitty viitenumeroilla 28 ja 29.

Tuloilmapuhaltimen ilmanoton yläpuolelle on sovitettu kahden termisen vaihtokytkimen tai minimitermostaatin lämpötilan tuntimet 30, 31, jotka johtoparin 32 vast. 33 välityksellä on kytketty virtapiireihin tuloilman puhallinta 20

ja tuloilman esilämmitintä 25 varten, jotta kun lämmönvaihtimesta 15 poistuvan tuloilman lämpötila alittaa tietyt arvot, tuloilman esilämmittimen 25 virransyöttöpiiri sulkeutuu, vastaavasti katkeaa tuloilman puhaltimen virransyöttöpiiri tai tuloilman puhallin tulee säädetyksi pienemmälle kierrosluvulle. Vaihtokytkin 31 valitaan sopivasti siten, että se kytkee tuloilman esilämmittimen 25, kun mainittu tuloilman lämpötila laskee alle noin 10°C , samalla kun vaihtokytkin 30 valitaan sopivasti siten, että se irtikytkee tuloilman puhaltimen tai alentaa sen kierroslukua, kun mainittu tuloilman lämpötila alittaa noin 8°C . Vaihtokytkimien värähtelyn estämiseksi niillä voi olla sellainen luontainen hitaus, että ne katkaisevat virran tuloilman esilämmittimeen, vastaavasti sulkevat virran tuloilman puhaltimeen vasta tietyn ajan kuluttua tai tiettyinä aikoina, jona muutamalla asteella ylitetään lämpötila, jossa ne aikaansaavat esilämmittimen kytkeytymisen, vastaavasti tuloilman puhaltimen irtikytkeytymisen. Tämän ansiosta varmistetaan useimmissa tapauksissa lämmönvaihtimen täydellinen jään poisto lämmönvaihtimen vaihtokytkimen kytkentäkierroksella tai myöskin sekä esilämmittimen että tuloilman puhaltimen vaihtokytkimen kytkentäkierroksella.

Selitetty sovellutusmuoto on halpa ja lisäksi erittäin luotettava, koska se toimii varmasti riippumatta poistoilmavirran vaihteluista ja poistoilman kosteuspitoisuuden vaihteluista, minkä ansiosta voidaan varmistaa se, että tuloilman esilämmitys tapahtuu olennaisesti ainoastaan silloin, kun voimakas jään muodostus lämmönvaihtimen poistoilman kanavissa vaatii sitä.

Keksintö ei ole rajoitettu edellä selitettyyn ja piirustuksessa esitettyyn sovellutusesimerkkiin, vaan voi vaihdella monella tavalla seuraavien patenttivaatimusten puitteissa. Niinpä mainitut vaihtokytkimet voivat kuulua ohjausvirtapiireihin jäänpoistolaitteen kiinni- ja irtikytkeäiseksi, vastaavasti tuloilman puhaltimen kiinni- ja irtikytkeäiseksi tai sen kierrosluvun vaihtelemiseksi. Edelleen jäänpoistolaitteeseen kuuluva vaihtokytkin voi toimia yhdessä sopivasti säädettävän aikalaitteen tai maksimitermostaatin kanssa, joka aikaansaa tai aiheuttaa jäänpoistolaitteen irtikytkeäisen vasta kun tietty aika on kulunut jäänpoistolaitteen kiinnikytkeäisestä, vastaavasti sen jälkeen, kun tietty lämpötila, joka ylittää mainitun ensimmäisen lämpötilan, on saavutettu lämpövaihdettuun tuloilmaan sekä tuloilman puhaltimeen kuuluva vaihtokytkin voi toimia yhdessä sopivimmin säädettävän aikalaitteen tai maksimitermostaatin kanssa, joka aikaansaa tai aiheuttaa tuloilman puhaltimen kiinnikytkeytymisen tai kohtaa sen kierroslukua vasta kun tietty aika on kulunut tuloilman puhaltimen irtikytkeäisestä tai tuloilman puhaltimen kierrosluvun laskemisesta tai kun tietty lämpötila, joka ylittää mainitun toisen

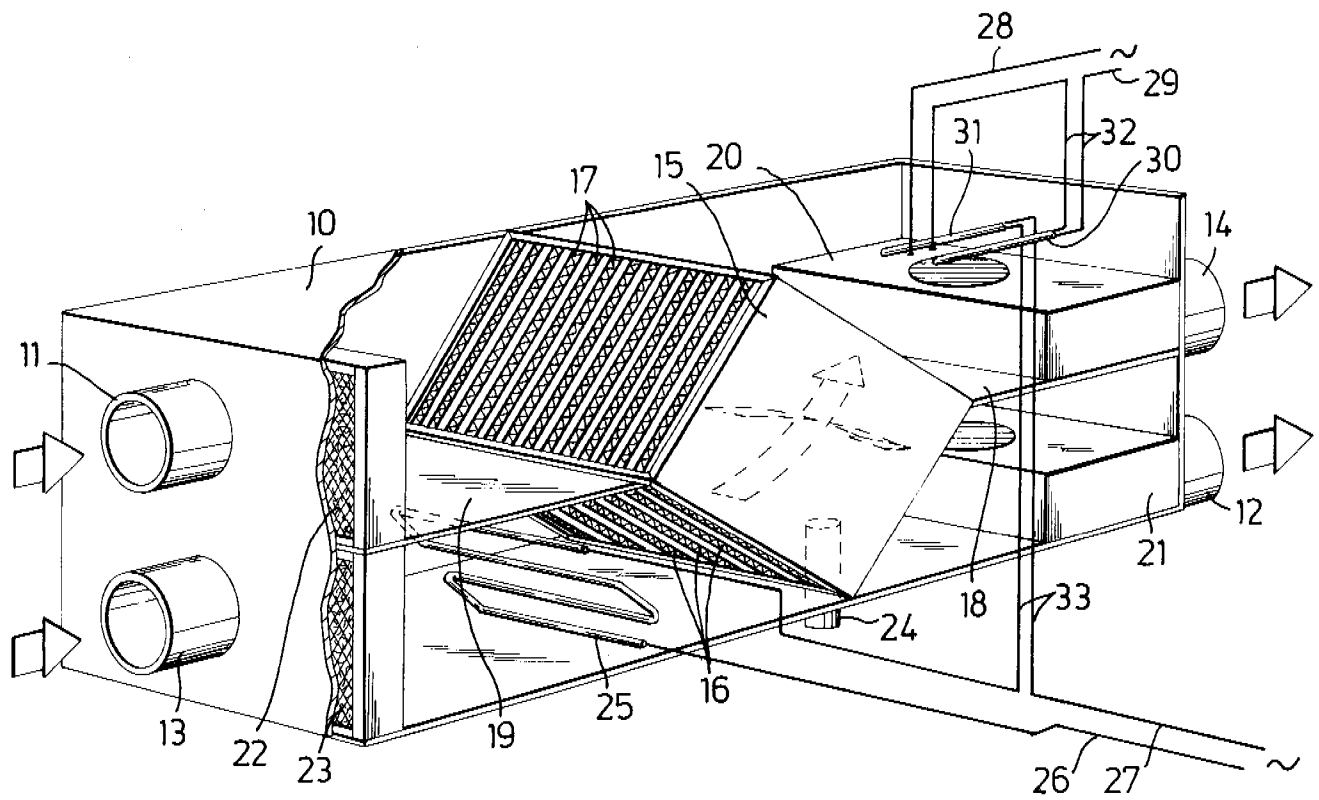
lämpötilan, on saavutettu lämpövaihdettuun tuloilmaan. Lopuksi keksinnön vaihtoehtoisen sovellutusmuodon mukaan lämmönvaihtimen eri osat voivat olla varustettu omalla jäänpoistolaitteella, jolloin nämä jäänpoistolaitteet ovat aktivoitavissa niihin kuuluvilla aktivoimiselimillä, jotka toimivat riippuvaisena kysymyksessä olevan osan jättävän tuloilman lämpötilasta.

Patenttivaatimukset

L4

1. Lämmöntalteenottolaitteisto tuuletusjärjestelmässä tuloilman vast. poistoilman pakkosyöttöineen ja -poisjohtamisineen, käsittäen laitteen (15) poistoilman välittömästi lämmönvaihtamiseksi tuloilman kanssa sekä laitteen (25) automaattista jäänpoistamista varten lämmönvaihtolaitteesta, t u n n e t t u lämpötilasta riippuvista lämmönvaihtolaitteen (15) jättävässä tuloilmassa toimivista elimistä (31, 33) jäänpoistolaitteen (25) aktivoimiseksi, kun mainittu lämpötila alittaa ennalta määrätyn ensimmäisen arvon.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että mainitut aktivoimiselimet (31, 33) käsittävät termisen vaihtokytkimen, jonka lämpötilantunninta (31) pyyhkii lämmönvaihtolaitteen (15) jättävä tuloilma ja joka kuuluu virransyöttöpiiriin (26, 27, 33) sähköisesti kuumennettavaa, lämmönvaihtolaitteen eteen sovitettua tuloilman esilämmitintä (25) varten.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että mainitut aktivoimiselimet (31, 33) käsittävät termisen vaihtokytkimen, jonka lämpötilantunninta (31) pyyhkii lämmönvaihtolaitteen jättävä tuloilma, ja joka kuuluu ohjausvirtapiiriin sähköisesti ohjattavaa, lämmönvaihtolaitteen eteen sovitettua tuloilman esilämmitintä varten.
4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen laitteisto, t u n n e t t u elimistä (30, 32) tuloilman pakotuksen keskeyttämiseksi tai vähentämiseksi, kun lämmönvaihtolaitteen (15) jättävän tuloilman lämpötila alittaa ennalta määrätyn toisen arvon, joka on alhaisempi kuin mainittu ensimmäinen lämpötila-arvo.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että mainitut elimet (30, 32) tuloilman pakotuksen keskeyttämiseksi tai vähentämiseksi käsittävät termisen vaihtokytkimen, jonka lämpötilantunninta (30) pyyhkii lämmönvaihtolaitteen (15) jättävä tuloilma ja joka kuuluu virransyöttöpiiriin (28, 29, 32) tai ohjausvirtapiiriin sähköisesti käytettyä, tuloilman pakotetun virtauksen aikaansaavaa laitetta (20) varten.

1. Värmeåtervinningsanläggning vid ventilationssystem med forcerad tillförsel och avledning av tilluft resp. frånluft, innefattande en anordning (15) för att indirekt värmeväxla frånluften med tilluften samt en anordning (25) för automatisk avisning av värmeväxlaranordningen k ä n n e t e c k n a d av i beroende av temperaturen i den från värmeväxlaranordningen (15) avgående tilluften arbetande organ (31, 33) för aktivering av avisningsanordningen (25), när nämnda temperatur understiger ett på förhand bestämt första värde.
2. Anläggning enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda aktiveringsorgan (31, 33) innefattar en termisk omkopplare, vars temperaturkännare (31) omspolas av den från värmeväxlaranordningen (15) avgående tilluften och vilken ingår i strömmatningskretsen (26, 27, 33) för en elektriskt upphettad, före värmeväxlaranordningen anordnad tillluftförvärmare (25).
3. Anläggning enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda aktiveringsorgan (31, 33) innefattar en termisk omkopplare, vars temperaturkännare (31) omspolas av den från värmeväxlaranordningen avgående tilluften och vilken ingår i en manöverströmkrets för en elektriskt manövrerbar, före värmeväxlaranordningen anordnad tillluftförvärmare.
4. Anläggning enligt något av krav 1 - 3, k ä n n e t e c k n a d av organ (30, 32) för att avbryta eller reducera forceringen av tilluften, när temperaturen i den från värmeväxlaranordningen (15) avgående tilluften understiger ett på förhand bestämt andra värde, som är lägre än nämnda första temperaturvärde.
5. Anläggning enligt krav 4, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda organ (30, 32) för att avbryta eller reducera forceringen av tilluften innefattar en termisk omkopplare, vars temperaturkännare (30) omspolas av den från värmeväxlaranordningen (15) avgående tilluften och vilken ingår i strömmatningskretsen (28, 29, 32) eller en manöverströmkrets för en elektriskt driven, forcerad strömning av tilluften åstadkommande anordning (20).



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

Suomi - Finland P 56742 (F24F7/06)

Iso-Britannia - Storbritannien _____

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige _____

Saksa - BRD - Tyskland _____

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA _____

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen K ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

H. K. K. K. -

Allekirjoitus