

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 750874 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 750874

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
F24F 3/00

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 24.03.1975

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 24.03.1975

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 27.09.1975

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

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

26.03.1974 SE 7404016

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Fläkt Aktiebolag, Sickla Allé 1, 13100 Nacka, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Strindberg, Ove, Sverige, SVERIGE, (SE)

2 • Holmberg, Roy, Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Menetelmä lämmön talteenoton tehostamiseksi ilmanvaihtolaitteiden lämmön talteenottojärjestelmissä

Sätt att effektivisera värmeåtervinningen vid värmeåtervinnigssystem i ventilationsanläggningar

Aktiebolaget Svenska Fläktfabriken, Sickla Allé 1, Nacka, Ruotsi.

Menetelmä lämmön talteenoton tehostamiseksi ilmanvaihtolaitteiden lämmön talteenottojärjestelmissä - Sätt att effektivisera värmeåtervinningen vid värmeåtervinningssystem i ventilationsanläggningar

Esillä oleva keksintö koskee tapaa lämmön talteenoton tehostamiseksi ilmanvaihtolaitteiden lämmön talteenottojärjestelmissä, joihin kuuluu yksi tai useampia laitoksen ilman tulo- tai menokanavaan sijoitettuja lämmönvaihtimia, esim. lamellipattereita, putkiipiiri, joka yhdistää lämmönvaihtimet sekä pumppu, joka kierrättää nestemäistä lämmönsiirtoainetta putkiipiirin ja lämmönvaihtimien läpi lämmön siirtämiseksi menoilmasta tuloilmaan.

Nestetoimiset ^{pe}rekuratiiviset lämmönvaihtimet ovat viime vuosina tulleet yhä laajempaan käyttöön ilmanvaihtojärjestelmien lämmön talteenotossa. Tavallisimmin nämä lämmön talteenottolaitteet muodostuvat kahdesta lamellipatterista, jotka on nestepuolelta kytketty yhteen, sekä pumpusta, jonka avulla nestettä kierrätetään lamellipatterien välissä lämmönvaihto ilmanvaihtojärjestelmän poistoilmavirran, so. lämpimän ilmavirran, ja kylmän tuloilmavirran välillä tapahtuu sen johdosta, että toinen lamellipatteri sijoitetaan poistoilmakanavaan ja toinen tuloilmakanavaan. Lamellipatterit muodostuvat tavallisesti kupariputkikiepeistä, joihin on kiinnitetty alumiinilamellilaippoja. Lämpöä siirtävänä aineena käytetään

tavallisesti veden ja glykolin seosta.

Yllä kuvatus kaltaisella lämmön talteenottolaitteella on mm. se etu, että tulo- ja poistoilmakanavat voidaan sijoittaa kauas toisistaan ja edelleen ilmavuodot tulo- ja poistoilmakanavien välillä on käytännössä eliminoitu. Kysymyksessä olevan lämmön talteenottolaitteen eräs vaikeus on jäänmuodostuminen poistoilmakanavan kohdalla olevassa lamellipatterissa, kun ulkolämpötila on matala.

Jään muodostus poistoilmakanavan lamellipatterissa johtuu siitä, että poistoilma on tavallisesti kosteata. Sen jäähtyessä tiivistyy vettä putki- ja lamellipinnoille, joka jähmettyy jääksi, kun näiden pintojen lämpötila on alle 0°C . Missä ulkoilman lämpötilassa jäätymistä tapahtuu poistoilmakanavassa, riippuu tietysti laitteen termisestä hyötysuhteesta sekä poistoilman lämpötilasta ja suhteellisesta kosteudesta. Kyseisen lämmön talteenottolaitteen tyypillinen termien hyötysuhde on tavallisesti välillä 50-70 % ja poistoilman suhteellinen kosteus nousee usein 20-50 %:iin. Tämä merkitsee sitä, että jäänmuodostusvaara esiintyy tavallisesti ulkoilman lämpötilojen ollessa välillä -5 ja -15°C , jos poistoilman lämpötila on 22°C , so. huoneen lämpötila.

Tavallisin keino välttää jäänmuodostuminen poistoilmakanavan lamellipatterissa on alentaa laitteen termistä hyötysuhdetta, kun ulkoilman lämpötila on matala. Toinen tapa välttää jäänmuodostuminen on lämmittää ulkoilma, ennenkuin se kulkee lämmöntalteenottolaitteen kautta. Kummassakin tapauksessa laitteen lämmönsiirtoteho pienenee.

Keksinnön päämääränä on selviytyä yllä mainitusta pulmasta seuraavissa patenttivaatimuksissa mainituilla tavoilla. Näin saadaan lämmönsiirtoteho nousemaan huomattavasti tavanomaisiin laitteisiin verrattuna.

Keksintö selitetään seuraavassa oheisiin piirroksiin viitaten.

Kuvio 1 esittää kaavamaisesti lämmön talteenottolaitetta ilmanvaihtojärjestelmässä, jossa lämpö siirretään lämmönsiirtoaineeseen lämmönvaihtimen avulla.

Kuvio 1a on kaavio, joka esittää lämmönsiirtoaineen lämpötilan ajan funktiona.

Kuvio 2 esittää kaavamaisesti lämmön talteenottolaitteen, jossa lämpöä tuodaan lämmönsiirtoaineeseen sähkölämmityslaitteen avulla.

Kuvio 3 esittää kaavamaisesti lämmöntalteenottolaitetta, jossa nestevirtausta poistoilmalämmönvaihtimen läpi pienennetään ^{ohituslaite} sivuvastuksen avulla.

Kuvio 3a on kaavio, joka esittää virtausta ja lämpötilaa ajan funktiona.

Kuvioihin 1 ja 1a selitetään nyt lämmön talteenottolaitte lähemmin siinä tapauksessa, että lämpöä tuodaan kiertävään lämmönsiirtoaineeseen jälkilämmityspiiristä. Lämmön talteenottolaitteeseen kuuluu lamellipatteri 1 (tai muu ilma/nestelämmönvaihdin), lamellipatteri 2 sekä kiertopumppu 3, jonka avulla lämmönsiirtoainetta kierrätetään putki- ja lamellipatterissa 4, mieluiten vastavirtaan. Lamellipatteri 1 on sijoitettu tuloilmakanavaan 5 ja lamellipatteri 2 poistoilmakanavaan 6.

Jotta ulkoilma voidaan lämmittää haluttuun lämpötilaan, tuloilmakanavaan 5 on tavallisesti sijoitettu jälkilämmityspatteri 7. Tämän patterin läpi virtaa pitkin putkistoa 8 vettä, jonka lämpötila on n. 80°C , esim. öljykeskuslämmityskattilasta. Tähän mennessä kuvatus lämmön talteenottolaitteen voidaan sanoa toimivan tavanomaisesti. Tähän aggregaattiin on, kuten kuviosta 1 ilmenee, kytketty neste/nestelämmönvaihdin 9, joka putkipiiriin 10 välityksellä on yhteydessä putkipiiriin 8. Sulkemalla tilapäisesti venttiili 11 ja avaamalla samanaikaisesti venttiili 12, voidaan lämpöä tuoda siihen lämmönsiirtoaineeseen, joka kiertää lamellipattereiden 1 ja 2 läpi. (Jos paineenlasku putkipiirissä 10 on riittävä, voi venttiili 12 jäädä pois ja nestevirta lämmönvaihtimeen 9 voidaan ohjata vain avaamalla ja sulkemalla venttiiliä 11). Muukin neste/nestelämmönvaihtimen 9 sijoitus putkipiiriin 4 kuin kuviossa 1 esitetty on tietysti mahdollinen.

Kun lämpöä tuodaan lamellipattereiden 1 ja 2 läpi virtaavaan lämmönsiirtoaineeseen, niiden lämpötila nousee, jolloin patteriin 2 mahdollisesti muodostunut jää sulaa. Näin voidaan koko lämmön talteenottolaitetta käyttää huomattavasti korkeammalla hyötysuhteella alhaisten ulkolämpötilojen vallitessa kuin muuten olisi mahdollista. Toisin sanoen siirrettävää lämpötilaa voidaan lisätä alhaisissa ulkolämpötiloissa, koska poistoilmakanavassa ilma voidaan jäähdyttää usean pakka-asteen lämpötilaan, kun tavanomaisessa käytössä jäähdytys rajoitetaan jäähtymiseen n. $+4^{\circ}\text{C}$:een poistoilmapatterin jäätymisvaaran vuoksi.

Koska lämpöä tuodaan ajoittain piiriin 4 lämmönsiirtoaineeseen, nesteen lämpötila t_v patterin 2 sisääntulokohdassa voi muuttua ajan funktiona kuvion 1a mukaan. Aikana T_1 vesihöyryä tiivistyy patterin poistoilmasta ja jähmettyy jääksi. Samalla poistuvan ilman lämpötila laskee huomattavasti. Aikana T_2 johdetaan yllä selostetulla tavalla lämpö piirissä 4 olevaan lämmönsiirtoaineeseen, jolloin muodostunut jää sulaa. Aikana T_1 poistoilmasta talteenotettu lämpöenergia on suurelta osalta peräisin ilman jäähtymisestä ja vesihöyryn tiivistymisestä, ja vain pieneltä osalta jäätyislämmöstä. Jään sulattamiseen tarvittava lämpöenergia on niin ollen huomattavasti pienempi kuin aikana T_1 voimakkaan jäähdytyksen avulla talteenotettu energia. Aika T_2 voi yleensä olla huomattavasti lyhyempi kuin T_1 , mutta lämmön talteenottolaitte voidaan mitoittaa myös niin, että sulattaminen tapahtuu vain öisin. Jotta suurempi jäänmuodostus voidaan sallia, on poistoilmapatteriin valittava tavallista suuremmat lamellietäisyydet.

Riippuen siitä tapahtuuko jäänpoisto vain öisin (tai muuna aikana, jolloin lämpöä ei tarvitse ottaa talteen) tai useammin, esim. kerran tunnissa, voidaan

tarvita erilaisia säätölaitteita venttiilien 11 ja 12 ohjaamiseksi. Jos jäänpoisto tapahtuu öisin ohjaus voi tapahtua termostaatin 13 ja säätökeskuksen 14 avulla, joka poistoilman lämpötilan ollessa matala käynnistää jäänpoiston tiettyyn kellonaikaan. Jos halutaan lyhyet jäätymis- ja jäänpoistoaikat, voidaan jäänpoistoaikaa säätää säätökeskukseen 14 liitetyillä painesentureilla 15 ja 16. Jäänpoisto käynnistyy, kun lamellipatterin 2 paineenalennus on noussut tiettyyn arvoon ja pysähtyy, kun paineenalennus on laskenut normaaliarvoonsa. Riippumatta siitä tapahtuuko jäänpoisto lyhyin vai pitkin väliajoin, tai onko molemmat ohjaustavat yhdistettävä, matalan ulkolämpötilan vallitessa talteen saatava lämpöenergia on huomattavasti suurempi, kuin jos lämmön talteenottolaitte toimii ilman jäänpoistolaitetta, jolloin poistoilman lämpötilaa tuskin voidaan laskea alle $+4^{\circ}\text{C}$:een. Kuvatussa tapauksessa voidaan poistoilman lämpötila laskea $-5 - 10^{\circ}\text{C}$:een tai sen alle.

On huomattava, että kun lämpöä tuodaan putkipiirissä 4 olevaan lämmönsiirtoaineeseen, lämmönsyöttöä jälkilämmityspatteriin 7 on vähennettävä. Tämä ei tavallisesti aiheuta hankaluuksia, koska tätä lämmönsyöttöä säätelee venttiili 17 sekä tuloilmakanavaan sijoitettu termostaatti. Edelleen on havaittava, että jälkilämmityspatteri 7 voidaan tietyissä tapauksissa jättää pois, nimittäin silloin, kun sen tarvitsee antaa vain vähän lisälämpöä verrattuna lämmön talteenottolaitteesta saatavaan lämpöön. Tämä ylimääräinen lisälämpö voidaan silloin tuoda antamalla pienen nestevirran kulkea jatkuvasti putkipiiriin 10 kautta, huolimatta siitä, ettei poistoilmakanavan lamellipatterissa olisikaan jäätymisvaaraa. Samoin ulkolämpötilan ollessa erittäin matala lämpöä voidaan tuoda putkipiiriin 4 lämmönsiirtoaineeseen vain jäätymisen estämiseksi.

Vaihtoehtoinen menetelmä lämmön johtamiseksi putkipiiriin 4 lämmönsiirtoaineeseen on esitetty kuviossa 2. Säiliöön 18, joka voidaan täyttää esim. veden ja glykolin seoksella, on asennettu sähkölämmityselementti 19. Säätökeskuksesta 14 tulevat ohjauskäskyt kytkevät tai irroittavat lämmityselementit 19, ja näin voidaan jaksoittain viedä lämpöä putkipiiriin 4 nesteeseen. Jäänpoisto voi, kuten aikaisemmin esitettiin kuviossa 1, käynnistyä, kun paineenalennus lamellipatterissa 2 on jäänmuodostuksen vuoksi noussut yli tietyn arvon, ja päättyä, kun paineenalennus on jälleen normaali. Säätökeskusta 14 ohjaavat silloin poistoilmakanavassa 2 olevat painesenturit. Jos jäänpoisto halutaan sellaisina vuorokauden aikoina, jolloin laitetta ei käytetä, esim. yöllä, säätökeskusta 14 voi ohjata kello ja poistoilmakanavaan 2 asetettu termostaatti. On myös huomattava, että tuloilman lämpötilaa voidaan nostaa muutamalla asteella ja tietyissä tapauksissa jälkilämmitys-

patteri 7 voidaan jättää pois, jos lämmityselementtiin 19 johdetaan jatkuvasti tietty sähköteho ulkoilman lämpötilan ollessa matala. Tätä käyttötapausta varten lämmityselementillä on toivottavaa olla useita tehoportaita.

Edelleen eräs tapa nostaa ajoittain lamellipatterin 2 läpi virtaavaan lämmönsiirtoaineen lämpötilaa on esitetty kuviossa 3. Putkipiiriin 4 sijoitettu kolmitieventtiili 20 säättää ^{ohjauksen} ~~sivuvastusjohdon~~ 21 avulla lamellipatterin 2 läpi kulkevaa nestevirtaa. Kuvion 3a mukaan voidaan lamellipatterin 2 läpi kulkevaa nestevirtaa W vähentää ajoittain ohjauskeskuksen antamien ohjauskäskyjen avulla, jolloin nesteen lämpötila t_v patterin sisääntulokohdalla tilapäisesti nousee. Näin jäänpoisto tapahtuu aikana T_2 . On myös ajateltavissa, että tilapäisesti vähennetään putkipiirin tehollista nestekiertoa käynnistämällä ja pysäyttämällä pumppu lyhyin välein, jolloin kolmitieventtiili voi jäädä pois, mutta vastaavasti tarvitaan mutkikkaampi ohjauslaite. Kuten edellä esitettiin, jäänpoisto voi tapahtua, kun paineenalennus lamellipatterissa 2 on jäänmuodostuksen vaikutuksesta noussut yli tietyn arvon, tai jäänpoisto voi myös tapahtua sellaisena vuorokauden aikana, jolloin laitetta ei käytetä. Päinvastoin kuin kahdessa muussa jäänpoistomenetelmässä, joista edellä oli puhe, ei lisälämpöä tuoda putkipiiriin 4 lämmönsiirtoaineeseen, minkä vuoksi jäänpoiston tapahtuessa tuuletusjärjestelmän käyttöaikana, tarvitaan ylimääräistä lisälämpöä jälkilämmityspatterista 7, jottei tuloilman lämpötila laske.

Ajoittaisella kiertävän lämmönsiirtoaineen lämmittämällä saatavat energiavoitot käyvät ilmi seuraavasta esimerkistä. Tässä oletetaan, että poistoilman lämpötila on $+22^{\circ}\text{C}$ ja ulkoilman -20°C . Kun lämmön talteenottolaitetta käytetään konvertionaalisesti, so. kiertävää nestettä ei lämmitetä ajoittain jään poistamiseksi poistoilmakanavan lamellipatterista, poistoilman lämpötilaa ei yleensä voida laskea $+4^{\circ}\text{C}$ alapuolelle jäätymisvaaran vuoksi. Lämpöhyötysuhde η_t on silloin

$$\eta_t = \frac{22 - 4}{22 + 20} = 0,429,$$

edellyttäen, että tulo- ja poistoilmavirrat ovat yhtä suuret ja ettei poistoilmakanavan lamellipatteriin tiivisty kosteutta. Jos poistoilman kosteuspitoisuus on korkea, kosteutta tiivistyy patterissa, mikä nostaa ^{-aa} lämpöhyötysuhdetta. Esimerkiksi poistoilman suhteellisen kosteuden ollessa 40 %, hyötysuhde nousee 0,43:sta noin 0,45:een kosteuden patteriin tiivistymisestä johtuen. Seuraavassa merkitään lämmön talteenottolaitteen konventionaalisessa käytössä siirrettävää lämpötehoa P_o :lla.

Jotta voitaisiin määrittää poistoilmasta siirrettävän lämpötilan lisäys, joka voidaan saada aikaan poistamalla ajoittain jää, seuraavassa tutkitaan kolme tapausta, joissa poistoilman kosteus vaihtelee:

1 poistoilma on niin kuivaa, ettei tapahdu tiivistymistä

2 tiivistyminen tapahtuu lämpötilassa $+4^{\circ}\text{C}$

3 tiivistyminen tapahtuu lämpötilaeron $+4 - +22^{\circ}\text{C}$ keskellä, so. $+13^{\circ}\text{C}$:ssa.

Edelleen oletetaan, että poistoilman lämpötila voidaan jäätymisjakson aikana laskea -5°C :een. Tätä vastaa termien hyötysuhde

$$\eta_t = \frac{22 + 5}{22 + 20} = 0,643$$

jos tiivistymistä ei tapahdu.

Siirrettävä teho P_i käytettäessä ajoittaista jäänpoistoa on tapauksen 1 mukaan

$$P_i = \frac{0,643}{0,429} P_o = 1,50 P_o$$

Näin saadaan 50 % suurempi teho siirretyksi lämmön talteenottolaitteen avulla.

Jos poistoilman kosteus on niin korkea, että kosteuden tiivistyminen alkaa $+4^{\circ}\text{C}$:ssa, havaitaan, että $P_i = 1,55 P_o$ jäätymisvaiheen aikana. Jäänpoistovaiheen aikana pienenee kuitenkin lämmön talteenottolaitteen poistoilmasta siirtämä teho, minkä vuoksi jäätymis- ja jäänpoistovaiheen sisältävän kokonaisen työkierroksen aikana voidaan siirtää teho, joka on keskimäärin 45 % suurempi kuin P_o . Vastaava keskiteho on noin 45 % suurempi kuin P_o myös siinä tapauksessa, että kosteuden tiivistyminen alkaa $+13^{\circ}\text{C}$:ssa.

Ilmanvaihtolaitteissa poistoilman kosteus vaihtelee usein päivittäin ja lisäksi ilman kosteus vaihtelee huomattavasti eri laitteissa, mm. riippuen rakennuksessa synnytetystä kosteudesta ja siitä käytetäänkö erillisiä ilmankostuttimia vai ei. Jos 30 % suhteellista poistoilman kosteutta pidetään tyypillisenä arvona, joka vastaa edellä kuvattujen tapausten 2 ja 3 kosteuksien keskiarvoa, havaitaan, että siirrettävä lämpötehon ulkoilman lämpötilan ollessa -20°C voidaan nostaa 40-50 %, kun käytetään lyhyin väliajoin tapahtuvaa ajoittaista jäänpoistoa. Ja jäänpoisto tapahtuu sellaisena vuorokauden aikana, jolloin ilmanvaihtolaitte ei ole käynnissä, voi siirrettävä lämpöteho nousta vielä keskimäärin 10 %.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä lämmön talteenoton tehostamiseksi lämmön talteenottojärjestelmissä, jotka kuuluvat ilmanvaihtolaitteeseen, johon kuuluu yksi tai useampia laitteen tuloilma- (5) ja vastaavasti poistoilmakanavaan (6) kuuluvia lämmönvaihtimia (1, 2). esimerkiksi lamellipattereita, putkiipiiri (4), joka yhdistää lämmönvaihtimet (1, 2) sekä pumppu (3), joka kierrättää nestemäistä lämmönsiirtoainetta putkiipiirin (4) ja lämmönvaihtimien (1, 2) kautta lämmön siirtämiseksi poistoilmasta tuloilmaan, jolloin ulkoilman lämpötilan ollessa matala järjestelmä toimii vuorotellen kahdella erilaisella tavalla siten, että ensimmäisessä käyttötavassa poistoilmapatterilla (2) tapahtuu jäänmuodostusta ja toisessa käyttötavassa saatetaan muodostunut jää sulamaan, t u n n e t t u siitä, että jään sulatus toisessa käyttötavassa saadaan aikaan rajoittamalla lämmönsiirtoaineen lämpötilan laskua poistokanavassa ylläpitäen tulo- ja poistoilmavirtauksia vastaavien lämmönvaihtimien (1, 2) kautta kummassakin käyttötavassa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että poistoilmakanavan (6) lämmönvaihtimen (2) läpi virtaavan lämmönvaihtoaineen lämpötilan laskua rajoitetaan toisessa käyttötavassa johtamalla lämmönsiirtoaineen lämpöä erillisestä lämpölähteestä.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lämpöä tuodaan lämmönsiirtoaineeseen neste/nestelämmönvaihtimen (9) avulla, jonka toisiopiiri on kytketty putkiipiiriin (4) ja ensiöpiiri (10) kytketty erilliseen lämpölähteeseen.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että neste/nestelämmönvaihtimen (9) ensiöpiiri (10) kytketään järjestelmään kuuluvan ja tuloilmakanavaan (5) sijoitetun, erilliseen lämpölähteeseen kytketyn jälkilämmityspatterin (7) putkiipiiriin (8).

5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lämpöä tuodaan lämmönsiirtoaineeseen lämmittämällä sitä sähköllä.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että poistoilmakanavan (6) lämmönvaihtimen (2) kautta virtaavan lämmönsiirtoaineen lämpötilan laskua toisessa käyttötavassa rajoitetaan vähentämällä mainittua nestevirtausta.

Patentkrav:

1. Sätt att effektivisera värmeåtervinningen vid värmeåtervinningssystem i ventilationsanläggningar omfattande ett eller flera i anläggningens tillufts-kanal (5) respektive frånluftkanal (6) anordnade värmeväxlare (1, 2), exempelvis lamellbatterier, en rörkrets (4) som förbinder värmeväxlarna (1, 2) samt en pump (3) som cirkulerar en vätskeformig värmebärare genom rörkretsen (4) och värmeväxlarna (1, 2) för överföring av värme från frånluften till tilluften, och att vid låg utelufttemperatur systemet bringas att alternera mellan två driftfall där under det ena driftfallet isbildning erhålles på frånluftbatteriet och under det andra driftfallet den bildade isen bringas att smälta, k ä n n e t e c k n a t därav, att smältningen av isen under det andra driftfallet åstadkommes genom att temperaturen nedåt hos värmebäraren genom frånluftkanalen begränsas under upprätthållande av till- och frånluftflödena genom respektive värmeväxlare (1, 2) under båda driftfallen.

2. Sätt enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att temperaturen hos värmebäraren som genomströmmar värmeväxlaren (2) i frånluftskanalen (6) begränsas nedåt under det andra driftfallet genom att värme tillföres värmebäraren från en separat värmekälla.

3. Sätt enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att värmets tillföres värmebäraren genom en vätske/vätskevärmväxlare (9), vars sekundärkrets är sammankopplad med rörkretsen (4) och vars primärkrets (10) är ansluten till den separata värmekällan.

4. Sätt enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att vätske/vätskevärmväxlarens (9) primärkrets (10) sammankopplas med rörkretsen (8) till ett i systemet ingående och i tilluftskanalen (5) placerat, till en separat värmekälla anslutet eftervärmingsbatteri (7).

5. Sätt enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att värmets tillföres värmebäraren genom elektrisk uppvärmning av densamma.

6. Sätt enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att temperaturen hos värmebäraren som genomströmmar värmeväxlaren (2) i frånluftskanalen (6) begränsas nedåt under det andra driftfallet genom att nämnda vätskeflöde minskas.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä lämmön talteenoton tehostamiseksi lämmön talteenottojärjestelmissä, jotka kuuluvat ilmanvaihtolaitteeseen, johon kuuluu yksi tai useampia laitteen tuloilma- (5) ja vastaa- vasti poistoilmakanavaan (6) kuuluvia lämmönvaihtimia (1, 2), esimerkiksi lamellipattereita, putkipiiri (4), joka yhdistää läm- mönvaihtimet (1, 2) sekä pumppu (3), joka kierrättää nestemäistä lämmönsiirtoainetta putkipiirin (4) ja lämmönvaihtimien (1, 2) kautta lämmön siirtämiseksi poistoilmasta tuloilmaan, jolloin ul- koilman lämpötilan ollessa matala järjestelmä toimii vuorotellen kahdella erilaisella tavalla siten, että ensimmäisessä käyttöta- vassa poistoilmapatterilla (2) tapahtuu jäänmuodostusta ja toi- sessa käytettävässä saatetaan muodostunut jää sulamaan, t u n - n e t t u siitä, että jään sulatus toisessa käytettävässä saa- daan aikaan rajoittamalla lämmönsiirtoaineen lämpötilan laskua poistokanavassa ylläpitäen tulo- ja poistoilmavirtauksia vastaa- vien lämmönvaihtimien (1, 2) kautta kummassakin käytettävässä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t - t u siitä, että poistoilmakanavan (6) lämmönvaihtimen (2) kautta virtaavan lämmönsiirtoaineen lämpötilan laskua toisessa käyttöta- vassa rajoitetaan vähentämällä mainittua nestevirtausta ohikyt- kennän avulla.

Patentkrav:

1. Förfarande för att effektivisera värmeåtervinningen vid värmeåtervinningssystem i ventilationsanläggningar omfattande ett eller flera i anläggningens tilluftskanal (5) respektive frånluftskanal (6) anordnade värmeväxlare (1, 2), exempelvis lamellbatterier, en rörkrets (4) som förbinder värmeväxlarna (1, 2) samt en pump (3) som cirkulerar en vätskeformig värmebärare genom rörkretsen (4) och värmeväxlarna (1, 2) för överföring av värme från frånluften till tilluften, och att vid låg utelufttemperatur systemet bringas att alternera mellan två driftfall där under det ena driftfallet isbildning erhålles på frånluftbatteriet och under det andra driftfallet den bildade isen bringas att smälta, k ä n n e t e c k n a t därav, att smältningen av isen under det andra driftfallet åstadkommes genom att temperaturen nedåt hos värmebäraren genom frånluftskanalen begränsas under upprätthållande av till- och frånluftsflödena genom respektive värmeväxlare (1, 2) under båda driftfallen.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att temperaturen hos värmebäraren som genomströmmar värmeväxlaren (2) i frånluftskanalen (6) begränsas nedåt under det andra driftfallet genom att nämnda vätskeflöde minskas genom shuntning.

Fig. 1

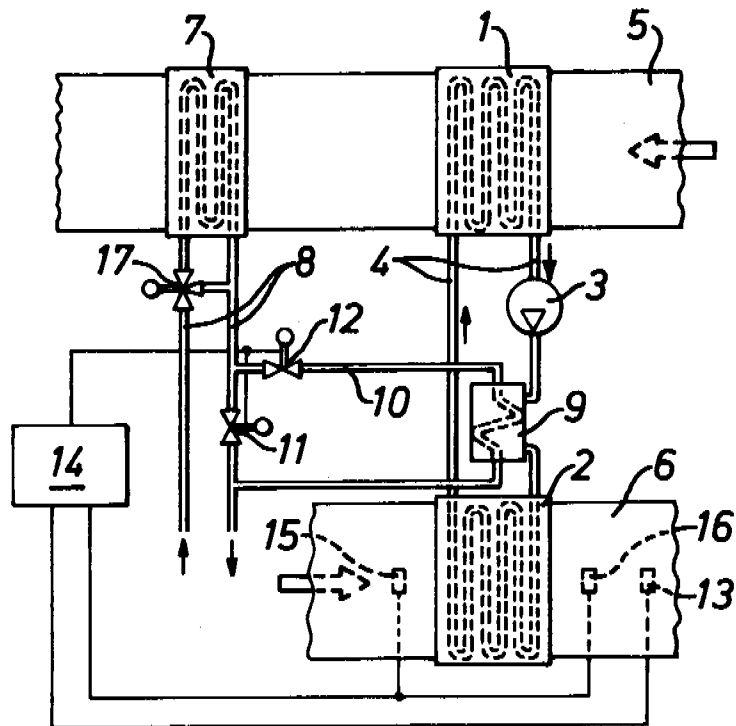


Fig. 1a

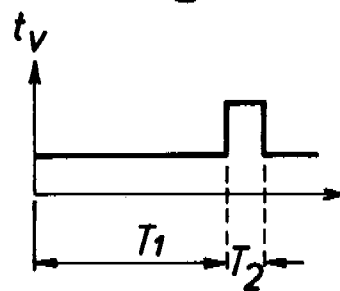


Fig. 2

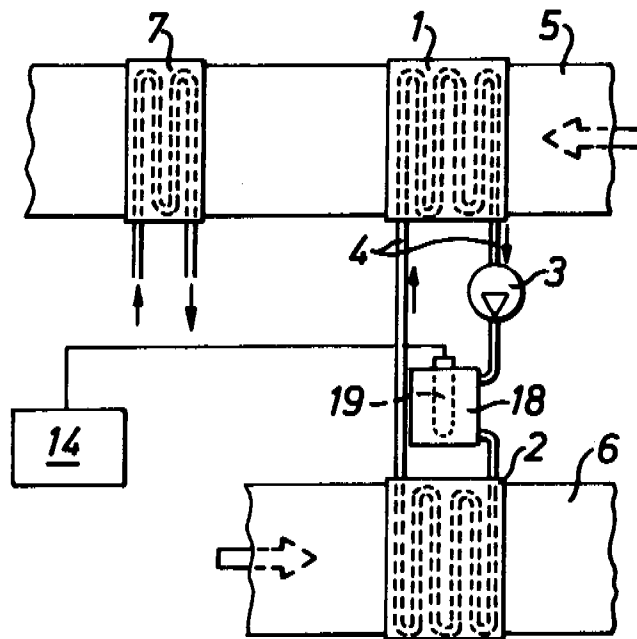


Fig. 3

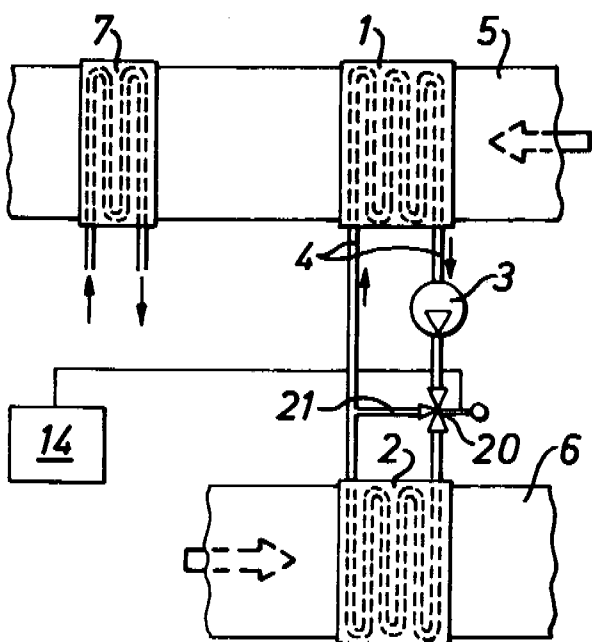
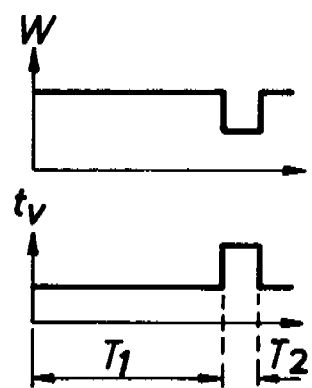


Fig. 3a



L 13

Hak. n:o 750874

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patent-
ansökningar: 79/72 (F24F 3/00)

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja - Ansökningspublikationer,
utläggnings- och patenskrifter.

Suomi - Finland _____

Iso-Britannia - Storbritannien _____

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige P 120865 (24n1), K 332807 (F24F 3/00), K 358025 (F24F 3/00), K 362105
(F25D 2/06)

Saksa - BRD - Tyskland _____

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA _____

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

M. Bäckström: "Kylteknikern", 3. painos, s. 472-4, ~~473-4~~

VVS 8/1973, sivut 31, 28, 29

VVS 1/1974, sivu 46

Holmquist, Jansson, Saarman: "Värmeväxlare i djurstallar",
Statens Forskningsanstalt för landmannabyggnader, Meddelande
nr 23, 1951, sivu 27

16.7.80 L. Kumpulainen

Allekirjoitus