



F 100092614B

**(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT 92614****C (45) Patentti myönnetty
Patent beviljat 19 10 1984**

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

D 21G 9/00, B 30B 15/34 // D 21G 1/02, G 05D 23/19

SUOMI-FINLAND**(FI)****Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patentihakemus - Patentansökning	873149
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	16.07.87
(24) Alkupäivä - Löpdag	16.07.87
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	18.01.88
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.08.94
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	17.07.86 US 887072 P

(71) Hakija - Sökande

1. **Measurex Corporation, One Results Way, Cupertino, Cal. 95014, USA, (US)**

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Boissevain, Mathew G., One Results Way, Cupertino, Cal. 95014, USA, (US)**(74) Asiamies - Ombud: **Berggren Oy Ab**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

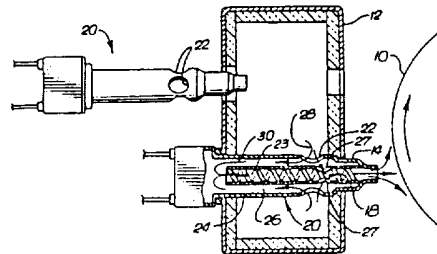
**Ilmalämmitin kalanteritelan halkaisijan säätäjää varten
Luftvärmare vid don för reglering av diametern hos en kalandervals**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI A 853055 (D 21G 1/00), FI A 860353 (D 21G 9/00), FI C 60420 (D 21G 9/00),
US A 3668370 (219-373, F 24h 3/04)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Kuvataan sähköinen ilmalämmitin kalanteritelan (10) halkaisijan säätölaitetta varten. Lämmitin sisältää putken (20) ilmavirtauksen ohjaamiseksi putken sisäosaa (23) pitkin järjestelmästä (12) kohti kuumennettavaa kohdetta (10). Sähköisesti resistiivinen lämmityselementti (18) on asennettu putken (23) sisälle ilmavirtauksen kuumentamiseksi sen virratessa putken takaosasta sen etuosaan. Koska ilma kuumentaa putken sisällä oleva lämmityselementti (18), ilma on kylmintä, kun se ensimmäiseksi saapuu putkeen ja kuuminta, kun se purkautuu putken etuosasta. Samalla tavalla ilma jäädyttää lämmityselementtiä, ja tästä syystä se on kuumin lähellä putken etuosaa, josta kuumennettu ilma purkautuu. Lämmityselementin (18) kuumemmalla etuosalla on taipumus palaa nopeammin loppuun kuin lämmityselementin viileämmällä päällä. Lämmittimen kestoajan pidentämiseksi putken seinään on sijoitettu aukkoja (27) jäähdytysilman virtauksen sallimiseksi lämmityselementin kuumimpaan osaan.



Det beskrivs en elektrisk luftvärmare för en anordning för reglering av diametern av en kalandervals (10). Värmarer innehåller ett rör (20) för att leda ett luftflöde längs rörets insida från en fördelare (12) mot föremålet (10) som skall uppvärmas. Ett elektriskt motståndsvärmeelement (18) är monterad i röret (20) för att uppvärma luftflödet då det strömmar från rörets bakre del till dess främre del. Eftersom luften uppvärms av värmeelementet (18) innanför röret, är luften kallast då den först går in i röret och hetast då den strömmar ut vid rörets främre del. På samma sätt kyls värmeelementet av luften, och är därför hetast nära rörets främre del där luften strömmar ut. Värmeelementets (18) heta främre ända tenderar att brinna ut snabbare än den kalla ändan. För att förlänga värmarens användningstid anordnas öppningar (22) i rörväggen för att tillåta ett flöde av avkylande luft till de hetaste delarna av värmeelementet.

Ilmalämmitin kalanteritelan halkaisijan säätäjää varten

Esillä oleva keksintö kohdistuu kalanterikoneiden tekniikkaan ja tarkemmin sanottuna virtaavan väliaineen lämmitysmoduliin kalanteritelan säätäjää tai vastaavaa varten, joka lämmitysmoduli on varustettu ainakin yhdellä väliaineen purkausaukolla sekä tämän läheisyyteen sijoitetulla lämmityselementillä.

Materiaalin puristaminen kahden kalanteritelan väliin saattaa muuttaa materiaalin fyysisiä ominaisuuksia. Esimerkiksi paperin kalanterointi muuttaa sen tiheyttä, paksuutta ja pintaominaisuuksia. Tästä syystä kalanterointimenetelmää käytetään yleisesti paperin ja muiden arkkimateriaalien valmistuksessa säätämään arkin ominaisuuksia.

Kalanterointiin liittyvä yleinen ongelma on kalanteroidun arkkimateriaalin tai "rainan" epätasainen paksuus. Lukuisten parametrien, mukaanluettuna rainan kosteuspitoisuuden, paikalliset vaihtelut luovat vaihteluita yhdessä toimivien teolojen muodostamassa välissä eli "nipissä". Nipin vaihtelut kalanteritelaparin leveydellä saavat aikaan paksuudeltaan epäyhtenäisen rainan. Jos kalanteritelat kuitenkin valmistetaan materiaalista, joka laajenee ja supistuu lämpötilan muutosten mukaan, voidaan säätää ainakin toisen telan halkaisijaa pitkin sen akselia muuttamalla telan valittujen, lieriömäisten osien lämpötilaa. Telan lämpölaajenemisen ja -supistumisen ansiosta kalanteritelan käyttäjä saa aikaan tasaisemman rainan paksuuden.

Lukuisissa aikaisemmin tunnetuissa laitteissa telan osia on lämmitetty ja jäähdytetty kuuman ja kylmän ilman suihkuilla. Näissä laitteissa puhalletaan kuumailmasuihkuja kuumailmasyöttöjärjestelmästä vasten kalanteritelan niitä osia, jotka tuottavat liian paksua rainaa. Kukin kuumailmasuihku lämmittää telan sitä osaa, johon se on suunnattu ja aiheuttaa tällä tavalla lämmitetyn osan lämpölaajenemisen. Kun kuumennettu osa laajenee, kuumennetun telaosan ja viereisen, yhdessä toi-

mivan telan välinen nippi pienenee ja kohdistaa tällä tavalla suuremman paineen rainaan. Suurempi paine pienentää luonnollisesti sen rainan paksuutta, jota puristaa kuumennettu telaosa. Toisaalta, kun nämä laitteet puhaltavat kylmän ilman suihkuja erillisestä kylmän ilman syöttöjärjestelmästä vasten kalanteritelan valittuja, lieriömäisiä osia, telan jäähydytyt osat supistuvat. Tämä pienentää telan paikallista halkaisijaa ja tästä syystä lisää jäähydytetyn telaosan puristaman, kalanteroidun rainan paksuutta.

Näissä aikaisemmin tunnetuissa laitteissa kunkin kuuma- ja kylmäilmajärjestelmän sisäosaan yhteydessä olevia suuttimia käytetään suuntaamaan ilmasuihkut kalanteritelaa vasten. Suuttimet on sijoitettu kuuma- ja kylmäilmasyöttöjärjestelmiin välimatkoin, jotka vastaavat kalanteritelojen, joiden paikallisia halkaisijoita säädetään, vierekkäisiä osia. Esimerkkejä tällaisista laitteista on kuvattu US-patenteissa 2 981 175, 3 177 799 ja 3 770 578. Näissä aikaisemmin tunnetuissa laitteissa käytetään venttiilejä säätämään ilman virtausta kunkin suuttimen lävitse. Koska kuuma ja kylmä ilma syötetään erillisistä järjestelmistä, näissä laitteissa tarvitaan kaksi venttiiliä ja kaksi suutinta säätämään kalanteritelan kunkin osan halkaisijaa. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää kaksoisohjausjärjestelmää kahdesta järjestelmästä peräisin olevan kuumen ja kylmän ilman sekoittamiseksi ja tämän ilman vapauttamiseksi yhdestä ainoasta suuttimesta. Kummassakin kokoonpanossa tämä ylimäärä voi lisätä näiden laitteiden kustannuksia.

Toinen, aikaisemmin tunnettujen kalanteritelan säätäjissä havaittu ongelma on seurausta siitä tosiasiasta, että telan halkaisijan tarkka säätäminen edellyttää ilmasuihkujen tarkkaa annostusta. Tästä syystä venttiilisäätömekanismien ei yleensä pitäisi osoittaa hystereesivaikutusta, jotta ne voivat saada aikaan toistettavat säädöt huolimatta siitä, onko venttiili avattu vai suljettu. Lisäksi näiden säätömekanismien täytyy tavallisesti pystyä toimimaan sekä korkeissa että

matalissa lämpötiloissa. Kuitenkin vaikka venttiilit toimivat oikein ja säätömekanismit säättävät tarkasti venttiiliaukkojen kokoa, nopeus, jolla ilma johdetaan suuttimien lävitse, vaihtelee usein, koska kunkin järjestelmän ilmanpaine riippuu sekä siitä, kuinka monta venttiiliä on avoinna tietyllä hetkellä, että kustakin suuttimesta syötetyn ilman määrästä. Tästä syystä näissä laitteissa voi olla vaikea säätää ilman virtausta näiden suuttimien lävitse.

Monissa näissä aikaisemmin tunnetuissa laitteissa on muitakin rajoituksia ja puutteita. Esimerkiksi nipin säätöalue on ilmasuihkujen suurimman ja pienimmän lämpötilan vaikutusta. Kuitenkin kuumailmajärjestelmän kuuma ilma lämmitetään tavallisesti kalanteritelalaitoksen voimalan poistohöyryllä. Tällaisesta voimalasta johdetun höyryn suurin lämpötila on tavallisesti noin 176°C , ja puutteet lämmönsiirtomenetelmässä edelleen rajoittavat tällaisen, höyryllä kuumennetun ilman suurimman lämpötilan noin 163°C :een. Lisäksi kuumailmajärjestelmän ilman lämpötilan pitämiseksi 163°C :ssa kuumaa ilmaa on jatkuvasti johdettava kuumailmajärjestelmään silloinkin, kun kuumaa ilmaa ei johdeta suuttimien kautta. Jos kuumailmajärjestelmään ei jatkuvasti syötetä kuumaa ilmaa, järjestelmässä seisova ilma voi jäähtyä ympäristön lämpötilaan. Sitten kun tarvitaan kuuman ilman suihkua kalanteritelan osan halkaisijan lisäämiseksi, jäähtynyt, seisova ilma on ensin tyhjennettävä järjestelmästä. Tämä lisää laitteen reagointiaikaa.

Aikaisemmin jätetyt patenttihakemukset 694 855 ja 695 438 kohdistuvat kalanteritelan säätäjiin, joissa on poistettu monia näiden aikaisemmin tunnettujen telasäätäjien haittoja. Näissä hakemuksissa kuvatut laitteet antavat tasaisen ilmavirran yhdestä järjestelmästä lukuisien suuttimien kautta. Kukin suutin suuntaa ilmavirran järjestelmästä kohti telan, jonka halkaisijaa säädetään, vastakkaista osaa. Kuitenkin sen sijaan, että käytettäisiin venttiilejä säätämään ilman vir-

tausta kuuma- ja kylmäilmajärjestelmistä, kuten aikaisemmin tunnetuissa laitteissa tehtiin, aikaisemmin jätetyissä hakemuksissa kuvatut laitteet käyttävät yksitellen säädettäviä, sähköisiä ilmalämmittäjiä ilmasuihkujen lämpötilan säätämiseksi valikoiden. Kalanteritelan osien lämmitys ja jäädytys ilmasuihkuilla, joiden lämpötila on säädetty, säätää telan eri osien halkaisijaa lämpölaajenemisella ja -supistumisella.

Aikaisempien keksintöjen yksi tietty muoto muodostuu yhdestä, pitkänomaisesta järjestelmästä, joka on sijoitettu pituus-suunnassa kalanteritelan vierelle. Useita aukkoja on muodostettu tasaisin välimatkoin järjestelmän sille seinälle, joka on telan kaarevaan pintaan päin. Järjestelmän sisälle on sijoitettu putkia siten, että kunkin putken etupää on samansuuntainen kuin järjestelmäseinän yksi aukko. Järjestelmä voidaan paineistaa ympäröivällä, huoneen lämpötilassa olevalla ilmallä siten, että järjestelmän sisällä olevat putket ohjaavat ilmasuihkut järjestelmästä pyörivän telan vastakkaisiin, lieeriömäisiin osiin. Lämmityselementit, kuten kierretyt, sähköresistiiviset nikromilangat, on sijoitettu kunkin putken sisälle. Tästä syystä, kun tietty lämmityselementti yhden putken sisällä virroitetaan, tästä tietystä putkesta purkautuva ilma kuumenee, kun se on kosketuksissa virroitettun lämmityselementin kanssa, ilman virratessa putkea pitkin. Koska laitteessa ei ole yksittäisiä venttiilejä säätämään ilmanvirtausta kunkin putken lävitse, nopeus, jolla ilma purkautuu kustakin putkesta, pysyy olennaisesti vakiona. Ainoastaan ilmasuihkujen lämpötila muuttuu, kun enemmän tai vähemmän virtaa johdetaan kuhunkin, putkien sisällä olevaan lämmityselementtiin.

Koska aikaisemmin jätettyjen hakemusten kalanteritelan säätäjät tarvitsevat vain yhden järjestelmän ja voivat toimia ilman ilmanvirtausta säätäviä venttiilejä, näiden säätäjien alkukustannukset ovat suhteellisen alhaiset. Lisäksi, koska ne käyttävät sähkölämmityselementtejä eikä höyrylämmittäjiä,

kuuennat ilmasuihkun lämpötilat, jotka voidaan saavuttaa näillä sähkölämmittimillä, voivat tuottaa noin 2-5 kertaa suuremman nipin säätöalueen tavallisessa kalanteritelassa, jonka halkaisija on 30-35 cm ja lämpötila on 88°C.

Kuten aikaisemmin on mainittu, aikaisemmin jätettyjen hakemusten ilmalämmittimissä käytetään sähkölämmityselementtejä, kuten kierrettyä sähköresistiivistä lankaa, kalanteritelaan suunnattujen ilmasuihkujen kuumentamiseksi. Nämä lämmityselementit palavat luonnollisesti loppuun toisinaan, ja ne on vaihdettava. Esillä oleva keksintö kohdistuu näiden lämmityselementtien kestoajan pidentämiseen.

Aikaisemmin jätettyjen hakemusten kalanteritelan säätäjissä, kun tietty lämmityselementti virroitetaan, järjestelmästä purkautuvan ilman kuumentaa lämmityselementti, kun ilma virtaa putkea pitkin. Tästä syystä putkessa oleva ilma on kylmintä lähellä putken takaosaa, ja se kuumenee jatkuvasti, kunnes se purkautuu putken etupäästä. Samalla tavalla, koska ilma absorboi lämpöä lämmityselementistä, elementti on myös kylmin lähellä putken takaosaa ja kuumin putken etuosassa, jossa lämmityselementin ja ilman välinen lämpötilaero on pienin. Lämmityselementin kuumemmalla osalla lähellä putken etuosaa on taipumus palaa loppuun nopeammin kuin lämmityselementin suhteellisen viileällä osalla lähellä putken takaosaa. Tästä syystä lämmityselementti tavallisesti pettää lähellä putken etuosaa paljon aikaisemmin kuin viileä osa lähellä putken takaosaa on saavuttanut käyttöikänsä lopun.

Lämmityselementin todennäköisen kestoajan lisäämiseksi elementin etuosan käyttölämpötilaa on vähennettävä. Tämän aikaansaamiseksi esillä olevan keksinnön laitteelle on tunnusomaista se, mitä on määritelty patenttivaatimusten 1 ja 8 tunnusmerkkiosissa.

Keksinnön etuna on, että muodostettujen reikien ansiosta ilma pystyy virtaamaan suoraan järjestelmästä kunkin putken etuosaan. Koska näiden reikien kautta putkiin saapuva ilma ei

ensin virtaa putkien koko pituutta, tämä ilma on viileämpää kuin ilma, jota lämmityselementti on kuumentanut sen virtaessa putken koko pituuden. Suhtellisen viileän ilman virtaaminen putkenseinien reikien kautta auttaa jäädyttämään kunkin lämmityselementin sitä osaa, joka on lähellä kunkin putken etuosaa. Tämä pidentää kunkin lämmityselementin putken etuosaa lähellä olevan osan todennäköistä kestoikää, jossa taipumus palaa loppuun muuten olisi suurin. Tästä syystä esillä olevan keksinnön avulla lämmityselementin todennäköinen kestoikä pitenee verrattuna aikaisempien keksintöjen ilmalämmittimiin.

Kuvio 1 on perspektiivikuva esillä olevan keksinnön yhdestä sovellutusmuodosta, ja se kuvaa useita suuttimia, jotka on sijoitettu järjestelmän pituudelle ja jotka suuntaavat ilma-suihkut kalanteritelaa vasten.

Kuvio 2 on poikkileikkauskuva kuviossa 1 kuvatusta sovellutusmuodosta. Tämä kuvio kuvaa irrotettavia lämmitysmoduuleja. Tämän lämmitysmoduulin sisäputken seinälle muodostetut ilmareiät mahdollistavat jäädytysilman virtaamisen sisäputkeen suoraan järjestelmästä jäädyttääkseen lämmityskäämit lähellä moduulin etupäätä.

Kuvio 3 on poikkileikkauskuva esillä olevan keksinnön toisesta sovellutusmuodosta, jossa on yksi rivi kalanteritelaa vasten suunnattuja suuttimia ja kaareva suojuus kylmän ilman poistumisen estämiseksi. Tämä sovellutusmuoto on tuettu yläkeskitukimekanismilla.

Kuvio 4 on yksityiskohtainen kuvaus lämmitysmoduulista, jota voidaan käyttää kuvion 3 laitteen kanssa. Kuten kuvion 2 ilmalämmitysmoduulissa, tässä kuviossa kuvatussa lämmitysmoduulissa on myös reiät, jotka on muodostettu moduulin sivuseinille, jotta sallitaan jäädytysilman virtaaminen putkeen.

Kuvio 5 on yksityiskohtainen poikkileikkauskuva toisesta lämmitysmoduulista, jota voidaan käyttää kuvion 3 laitteen kanssa. Tässä sovellutusmuodossa on useita ilmakanavia järjestelmän lämmittämättömän ilman eristämiseksi lämmitysmoduulin sisällä olevista lämmityselementeistä. Tässä sovellutusmuodossa on myös ilmareiät, jotka on muodostettu moduulin sisäputken seinille, jotta mahdollistetaan ilman virtaaminen moduulin etupäätä lähellä olevien lämmityselementtien jäähtämiseksi.

Kuvio 5a on poikkileikkauskuva kuvion 5 lämmitysmoduulista katsottuna viivaa 5a-5a pitkin.

Esillä olevan keksinnön yhdessä sovellutusmuodossa, joka on kuvattu kuviossa 1, kalanteritelan säätölaite ulottuu kalanterointilaitteen telan 10, jonka halkaisija 30,5 cm, vierellä. Laite muodostuu ilmajärjestelmästä 12, joka on paineistettu huoneenlämpöisellä ilmalla ja useista suuttimista 14, jotka on sijoitettu järjestelmän 12 pituudelle ja jotka ovat yhteydessä sen sisäosaan. Tuuletin tai puhallin 13 paineistaa järjestelmän 12 huoneenlämpöisellä ilmalla noin 7 kPa:n paineeseen. Tämä paineistettu ilma voidaan valinnaisesti lämmittää etukäteen tai jäädyttää millä tahansa lukuisista, hyvin tunnetuista laitteista 16 ilman lämmittämiseksi tai jäädyttämiseksi. Järjestelmän 12 paineistettu ilma purkautuu suuttimien 14 lävitse, jotka ohjaavat ilmasuihkut vasten kalanteritelan 10 osia säätääkseen sen halkaisijaa. Ylimääräiset suuttimet 14 on sijoitettu lähelle järjestelmän 12 päitä kompensoidakseen kalanteritelan 10 lisääntyneen taipumuksen jäähtyä päistään.

Kuvio 2 on yksityiskohtainen poikkileikkauskuva kuviossa 1 kuvatussa laitteesta. Tässä kuviossa 1666 W kierretty nikromilankalämmityselementti 18 on sijoitettu kunkin ilmalämmitysmoduulin 20 putken sisälle, jonka sisähalkaisija on 16 mm. Nämä moduulit 20 voidaan irrottaa järjestelmästä 12 vaivattomasti korjausta, tarkastusta ja vaihtamista varten. Kuviossa 2

ylempi lämmitysmoduuli 20 on kuvattu irrotettuna järjestelmästä 12.

Järjestelmän 12 ilma saapuu kuvion 2 lämmitysmoduuliin 20 moduulin suojuksen 24 aukkojen 22 kautta. Sitten ilma virtaa lämmitysmoduulin 20 takaosaa kohti kanava 26 lävitse, joka on muodostettu moduulin 20 sisäputken 23 ja ulomman, putkimaisen suojuksen 24 väliin. Lämmitysmoduulin 20 takaosassa ilmavirtaus saapuu sisäputken 23 sisälle. Nuolet 28, 30 kuvaavat ilman virtausreittiä. Sisäputken 23 lävitse virtaava ilma on yhteydessä lämmityselementtiin 18. Tästä syystä, vaikka järjestelmän 12 ilma purkautuu pysyvällä nopeudella kunkin suuttimen 14 lävitse, kustakin suuttimesta 14 purkautuvan ilman lämpötilaa voidaan nostaa virroittamalla yksi tai useampi yksittäin säädettävistä lämmityselementeistä 18.

Kun lämmityselementti 18 sammutetaan, moduulista 20 purkautuva, lämmittämätön ilma jäädyttää telan. Kuten kuvioissa 1-2 on kuvattu, yksi järjestelmä 12 johtaa ilman kaikkiin lämmitysmoduuleihin 20. Tästä syystä on tärkeää, että lämmityselementit 18 eristetään järjestelmän 12 ilmasta, jotta lämmityselementit 18 eivät kuumenna järjestelmän ilmaa ennen kuin ilma saapuu lämmitysmoduuleihin 20. Ilman virtaaminen lämmitysmoduulin kanavan 26 lävitse saa aikaan tämän eristyksen. Kun lämmityselementti 18 virroitetaan, se kuumentaa ilman, joka virtaa lämmitysmoduulin 20 sisäputken 23 lävitse. Osa lämmityselementin 18 lämmöstä kuumentaa luonnollisesti itse sisäputkea 23. Sisäputki 23 puolestaan kuumentaa kanavan 26 lävitse virtaavaa ilmaa. Kuitenkin kanavan 26 lävitse virtaava ilma muodostaa erittäin tehokkaan esteen lämmönsiirrolle lämmitysmoduulin 20 suojukseen 24, koska heti, kun kanavassa 26 oleva ilma on kuumennettu, se korvataan järjestelmästä 12 peräisin olevalla, lämmittämättömällä ilmalla. Täten erittäin vähän lämpöä siirtyy lämmitysmoduuleista 20 järjestelmän 12 ilmaan.

Kuvioiden 1-2 sovellutusmuodossa suurin osa ilmaa kanavoidaan sisäputken 23 putken 23 takaosassa. Sitten ilma virtaa kohti lämmitysmoduulin 20 etummaista suutinpäätä. Tällöin, kun lämmityselementti virroitetaan, ilma on kylmintä heti, kun se saapuu sisäputken 23 takaosaan. Ilman lämpötila nousee vähitellen, kun se absorboi lämpöä lämmityselementistä 18 siten, että ilma on kuuminta juuri ennen kuin se purkautuu suuttimen 14 kautta. Tällöin suhteellisen kylmä ilma sisäputken 23 takaosassa absorboi olennaisen määrän lämpöä lämmityselementin 18 takimmaisesta osasta ja tällä tavalla jäädyttää lämmityselementin 18 tätä osaa. Kuitenkin kun ilmavirtaus saavuttaa lämmityselementin 18 sen osan, joka on lähellä moduulin 20 etuosaa, ilma on jo olennaisesti kuumentunut, ja tästä syystä lämmityselementin 18 se osa, joka on lähellä suutinta 14, on vähemmän tehokas ilman lämmittämisessä. Koska ilma absorboi vähemmän lämpöä tästä lämmityselementin 18 etupäästä, elementin 18 etuosa pysyy kuumempänä kuin takimmainen vastaosa, ja tästä syystä sillä on taipumus palaa loppuun nopeammin.

Lämmityselementtien todennäköistä kestoikää voidaan lisätä käyttämällä lämmityselementtejä 18 alhaisemmalla huippulämpötilalla. Tästä syystä kunkin lämmityselementin 18 etuosan jäädyttämiseksi esillä olevassa keksinnössä on sijoitettu reiät 27 putken 23 seinään lähelle kunkin moduulin suutinpäätä 14. Näitä lisäreikiä 27 kutsutaan "lyhyen reitin" ilmareiksi 27, koska ne antavat osan ilmasta, joka ohjataan kanavan 26 lävitse, valita suuremman tai lyhyemmän reitin putken 23 sisälle. Lyhyen reitin ilmareikien 27 koko ja sijainti säädetään tasoittamaan lämmityselementin 18 lämpötila siten, että lämmityselementin 18 lämpötila lähellä putken 23 etuosaa on suunnilleen sama kuin lämmityselementin 18 lämpötila putken 23 takaosassa. Tällä tavalla lämmityselementin 18 kumpikaan pää ei ole todennäköisempi palamaan loppuun kuin toinen pää.

Kuvio 3 kuvaa esillä olevan keksinnön toista sovellutusmuotoa. Tämä sovellutusmuoto toimii samalla tavalla kuin kuvioiden 1-2 laite. Kuvion 3 laitteessa on kuitenkin kaareva suojus 132, joka toimii estääkseen suuttimista 14 purkautuvaa ilmaa, joka on peräisin ilmalämmitysmoduuleista 120 siten, että ilma pysyy yhteydessä kalanteritelään 110, jolloin lisätään tehokkaasti ilman ja telan 110 välistä lämmönsiirtoa. Suojus 132 estää myös lämmittämätöntä, ympäröivää ilmaa laitteen ulkopuolella tunkeutumasta ilmasuihkuihin. Tämä vähentäisi suihkujen tehokasta lämpötilaa. Samanlaista suojusta 132 voitaisiin tietenkin käyttää myös keksinnön kuvioissa 1 ja 2 kuvatun sovellutusmuodon kanssa.

Kuviossa 3 kuvattu poikkileikkauskuva kuvaa suuttimet 114 suunnattuna pituussuunnassa järjestelmän 112 keskiosaa pitkin. Suuttimet 114 voivat tietenkin olla sijoitetut järjestelmän 112 keskiviivan ylä- tai alapuolelle. Yleensä keskelle sijoitetut suuttimet 114 kuitenkin lisäävät ilmasuihkujen ja kalanteritelan 110 välisen lämmönsiirron tehokkuutta antamalla yhtä pitkän virtausreitit kalanteritelan 110 ja suojuksen 132 välissä kulkevalle ilmalle, tulipa tämä ilma suojuksen 132 ylä- tai alaosasta. Lisäksi, kuten laitteessa 1, ylimääräinen suutinrivi 114 voidaan sijoittaa kalanteritelan 110 päihin järjestelmän 112 keskiviivan ylä- tai alapuolelle kompensoidakseen kalanteritelan 110 lisääntyneen taipumuksen jäähtyä päistään.

Kuvion 3 kalanteritelan säätölaite on kuvattu tuettuna ylätukimekanismilla 134. Tämä mekanismi sisältää kaksi jäykkää kääntövartta 136. Varret 136 on sijoitettu järjestelmän 112 kumpaankin päähän. Nämä varret 136 tukevat järjestelmää 112 siten, että järjestelmä 112 ja suojus 132 kääntyvät kalanteritelään 110 päin ja siitä poispäin. Laajeneva ilmasyylinteri 138 liittyy kuhunkin kääntövarteen 136. Sylinterien 138 paineistaminen ilmalla aiheuttaa niiden laajenemisen heiluttaen tällä tavalla järjestelmän 112 pois kalanteritelasta 110.

Toiminta-asennossa kukin ilmasyylinteri 138 on kuitenkin paineistettu siten, että suuttimet 114 ja suojuus 132 sijaitsevat noin 10-50 mm:n päässä kalanteritelan 110 pinnasta. Kalanteritelan säätölaite on täten hieman kallellaan kalanteritelaaan 110 päin. Tässä metastabiilissa asennossa, jos raina 140 särkyä ja kiertyy telan 110 ympärille, rainan 140 ja suuttimien 114 tai suojuksen 132 vähäinen voimakas kosketus on riittävä heilauttamaan laitteen pois päin kalanteritelasta 110, jolloin vältetään laitteen vahingoittuminen.

Kuvio 4 on yksityiskohtainen poikkileikkauskuva kuviossa 3 kuvatussa lämmitysmoduulista 120. Tämä lämmitysmoduuli 120 sopii lämmitysmoduulin istukkaan 142, joka on kuvattu kuviossa 3. Kaksi johtavaa pistikettä 144 ulottuu lämmitysmoduulin 120 takaosasta ja kytkeytyy järjestelmän 112 sisälle sijoitettuun sähköpistorasiaan 146. Tämä moduuli 120 voidaan myös vaivattomasti kytkeä päältä tarkastusta, korjausta tai vaihtamista varten.

Kuvion 4 lämmitysmoduuli muodostuu sisäputkesta 114, joka kapenee suuttimeksi 115 lämmitysmoduulin 120 etupäässä. Toiminnassa järjestelmästä 112 peräisin oleva, paineistettu ilma saapuu moduulin 120 takaosaan aukon 121 kautta ja poistuu suuttimesta 115. Kun ilma virtaa moduulin 120 lävitse, lämmityselementti 118 kuumentaa sen. Kuten kuviossa 2 kuvatussa ilmalämmitysmoduulin 20 lämmityselementit 18 tämä lämmityselementti 118 on muodostettu kierretystä, sähköresistiivisestä langasta. Lämmityslanka riippuu ohuesta kiillettelineestä 152, jolla on alhainen lämpömassa siten, että ilmasuihkujen lämpötila pystyy muuttumaan nopeasti reagoidakseen rainan paksuuden ilmaisuuden 154 signaaleihin (kuvio 3). Lisäksi, kuten kuviossa 2 kuvatussa lämmitysmoduulissa 20, kuvion 4 lämmitysmoduulissa 120 on myös tietty määrä lyhyen reitin ilmareikiä 127 kohti moduulin 120 etuosaa. Nämä ilmareiät 127 mahdollistavat sen, että suhteellisen viileä ilma järjestelmästä 112 iskeytyy lämmityslankojen 118 käämeihin ja täten viilentää ne

suunnassa kohti moduulin 120 etuosaa siten, että lämmityskäämien 118 lämpötila lähellä moduulin 120 etuosaa on suunnilleen sama kuin lämmityskäämien lämpötila lähellä moduulin 120 takaosaa. Sisäputken 114 ja ulomman moduulisuojaus 148 välinen eristysmateriaali 150 eristää järjestelmän ilman lämmityselementistä 118 moduulin 120 sisällä.

Kuviot 5 ja 5a ovat yksityiskohtaisia poikkileikkauskuvia lämmitysmoduulin 320 toisesta, valitusta sovellutusmuodosta. Tätä lämmitysmoduulia 320 voidaan myös käyttää kuvion 3 laitteen kanssa. Se on rakenteeltaan ja toiminnaltaan samanlainen kuin kuvion 4 lämmitysmoduuli 120. Siinä ei kuitenkaan ole eristävää materiaalia 150. Sen sijaan tässä sovellutusmuodossa on kaksi samankeskistä, rengasmaista ilmakanavaa tai -putkea 380, 382 järjestelmän 112 suhteellisen viileän ilman eristämiseksi lämmityselementistä 318 ja lämmitysmoduulin 320 sisällä olevasta, kuumennetusta ilmasta. Toiminnassa paineistettu ilma järjestelmästä 112 saapuu moduulin 320 takaosan reikiin 328. Tämä ilma virtaa ulompaa kanavaa 380 pitkin kohti lämmitysmoduulin 320 etuosaa. Ulompi kanava 380 on muodostettu moduulisuojaus 348 ja välissä olevan, lieriömäisen osan 386 osan väliin, joka on sijoitettu suojuksen 348 ja sisäputken 314 väliin. Kun tämä ilmavirtaus saavuttaa lämmitysmoduulin 320 etuosan, se muuttaa suuntaa ja virtaa takaisin lämmitysmoduulin 320 takaosaa kohti pitkin sisempää kanavaa 382, joka on muodostettu välissä olevan, lieriömäisen osan 386 ja sisäputken 314 väliin. Kun ilmavirtaus saavuttaa lämmitysmoduulin 320 takaosan, se virtaa sisäputkeen 314, jossa se jälleen muuttaa suuntaa ja suunnistaa pois moduulista 320 lämmityselementin 318 ohitse ja kohti kalanteritelaa 110 (kuvio 3). Yleensä tämä serpentiinikanavointijärjestelmä, joka on kuvattu nuolilla 388, 390 ja 393 kuviossa 5, takaa paremman eristyksen järjestelmän 312 suhteellisen kylmän ilman ja moduulin sisäputken 314 sisällä olevan, kuumennetun ilman välillä kuin eristävän materiaalin 150 yksi kerros, joka on kuvattu kuviossa 4. Koska kaksi samankeskistä kanavaa on muodos-

tettu sisäputken 314 ympärille, tämä sovellutusmuoto tarjoaa myös paremman eristyksen kuin kuvion 2 yhden kanavan sovellutusmuoto.

Kuvioiden 5 ja 5a lämmitysmoduulissa on myös samanlaiset lyhyen reitin ilmareiät 327 kuin kuvioissa 2 ja 4 lämmityselementin 318 etuosan jäähdyttämiseksi. Tässä sovellutusmuodossa neljä halkaisijaltaan 8 mm, lyhyen reitin ilmareikää 327 on muodostettu, kuten kuviossa 5a on kuvattu, 90^o:en välimatkoin sisäputken 314 kehän ympärille noin 45 mm tai yhden kolmasosan moduulin 320 pituudesta päähän sen etupäästä. Moduuli 320 on noin 133 mm pitkä (lukuunottamatta pistikkeitä 334), sen ulkohalkaisijan ollessa noin 63 mm. Sisäputken 314 pääosan sisähalkaisija on noin 25 mm, ja sisäputken 314 suutinpään 315 sisähalkaisija on noin 14,2 mm. 0,28 kuutiometriä ilmaa minuutissa virtaa suuttimen 314 lävitse. Lämmityselementti on 1666 W kierretty nikromilankalämmitin.

Esillä olevan keksinnön kukin sovellutusmuoto toimii olennaisesti samalla tavalla. Tästä syystä esillä olevan keksinnön laitteen toiminta kuvataan viitaten ainoastaan toiseen sovellutusmuotoon, joka on kuvattu kuvioissa 3 ja 4. Seuraava kuvaus on kuitenkin sovellettavissa myös toisiin sovellutusmuotoihin.

Esillä olevan keksinnön toiminnan aikana ilmaisin 154 mittaa rainan 140 paksuuden useista kohdista sen leveydellä. Tämä ilmaisin 154 tuottaa signaalin, joka vastaa rainan 140 mitattua paksuutta kussakin kohdassa. Tämän jälkeen nämä signaalit syötetään virran säätölaitteeseen 172, joka yksitellen säätää virran kuhunkin lämmityselementtiin 118 paksuudeltaan yhtenäisen rainan 140 aikaansaamiseksi. Esimerkki ilmaisimella ohjatusta kalanteritelan säätölaitteesta on kuvattu US-patentissa 4 114 528. Riippuen rainan 140 poikkeamisasteesta halutusta paksuudesta enemmän tai vähemmän virtaa johdetaan moduulien 120 lämmityselementteihin 118, jotka ovat kalanteri-

telan 110 niiden osien vieressä, joiden halkaisijaa halutaan säätää. Kalanteritelan 110 ne osat, jotka tuottavat liian paksua rainaa 140, kuumennetaan virroittamalla viereisen moduulin 120 lämmityselementit 118. Mitä enemmän virtaa johdetaan lämmityselementtiin 118, sitä kuumempaa on kalanteritelaa 110 vasten iskeytyvä ilma ja sitä enemmän lämpölaajenemista tapahtuu. Esimerkiksi 1,24 kPa:n järjestelmäpaineella ja 16 mm:n suutinhalkaisijalla 1666 W lämmityselementti 118 kuumentaa 18°C-asteisen ilman 315^oC:een noin kuudessa sekunnissa. Vaihtoehtoisesti, kun mittauslaite 154 havaitsee ohuen rainan osan 140, virransäätölaite 172 johtaa vähemmän virtaa viereisen lämmitysmoduulin 120 lämmityselementteihin 118, tai se kytkee viereisen moduulin 120 lämmityselementit 118 kokonaan pois. Esimerkiksi kun virta lämmityselementtiin 118 on kytketty pois, kalanteritelan 110 viereiseen osaan kohdistuu ympäristönlämpöisen ilman virtaus. Ympäristönlämpötilainen ilma aiheuttaa kalanteritelan 11 viereisten osien supistumisen, mikä täten lisää paikallista nippiväliä ja tuottaa paksumman osan rainaan 140.

Kuten aikaisemmin on mainittu, monet höyryllä lämmitettävät laitteet kalanteroidun rainan paksuuden säätämiseksi ovat rajoittuneet lämmittämään ilman noin 163^oC maksimilämpötilaan. Esillä olevan keksinnön sähköilmalämmittimet sitävastoin voivat saavuttaa noin 315^oC ilman lämpötilan tai enemmän. Tämä korkeampi lämpötila tarjoaa kaksi kertaa suuremman nipinsäätöalueen tavallisessa 88^oC:n telassa, jonka halkaisija on 30 cm. Lisäksi, kun ilmavirtaus kunkin suuttimen 114 lävitse pysyy tasaisena, tarkempi säätö on mahdollista. Esillä olevan keksinnön laitteessa vain kustakin suuttimesta 114 purkautuvien ilmasuihkujen lämpötila muuttuu, ja kunkin ilmasuihkon lämpötila on täysin riippumaton muista suuttimista 114 purkautuvien ilmasuihkujen lämpötilasta.

Esillä olevasta keksinnöstä on kuvattu kolme parhaaksi katsottua sovellutusmuotoa. Kuitenkin on ymmärrettävä, että voi-

daan tehdä lukuisia muutoksia poikkeamatta keksinnön hengestä ja suojapiiristä. Esimerkiksi lyhyen reitin ilmareikien lukumäärä ja sijoittelu voivat olla erilaiset kuin kuvatussa kokoonpanossa. Haluttaessa lyhyen reitin ilmareikien sijainti, koko ja muoto voidaan järjestää siten, että kunkin sähkölämmityselementin lämpötila pysyy olennaisesti vakiona koko sen pituudella. Tässä tapauksessa lyhyen reitin ilmareikien koko, muoto ja sijoittelu riippuisivat luonnollisesti lämmitysmoduulin lävitse virtaavan ilman määrästä sekä sähkölämmityselementtien virrasta ja kokoonpanosta. Kuitenkin esillä olevan kuvauksen puitteissa tekniikkaan perehtynyt pystyisi helposti suunnittelemaan tällaisten lyhyen reitin ilmareikien kokoonpanon mitä tahansa tiettyä lämmitysmoduulia varten siten, että kunkin putken lämmityselementillä on olennaisesti yhtenäinen lämpötila sen koko pituudella. Täten esillä oleva keksintö ei rajoitu tässä kuvattuihin, parhaaksi katsottuihin sovellutusmuotoihin.

Patenttivaatimukset

1. Virtaavan väliaineen lämmitysmoduli (20, 120) kalantelanelan (10) säätäjää tai vastaavaa varten, joka lämmitysmoduli on varustettu ainakin yhdellä väliaineen purkausaukolla sekä tämän läheisyyteen sijoitetulla lämmityselementillä (18; 118), **tunnettu** siitä, että se sisältää: pitkänomaisen putken (23), jossa on ensimmäinen reikä putken etupäässä ja toinen reikä putken takaosassa pääasiallisen väliainevirtauksen (30) sallimiseksi putken lävitse sen takaosasta sen etuosaan; sähköisesti resistiivisen virtaavan väliaineen lämmityselementin (18, 118), jossa on etu- ja takapää, jolloin lämmityselementti sijaitsee putken (23) sisällä ainakin pääasiallisen väliainevirtauksen lämmittämiseksi, lämmityselementin ollessa sijoitettu putken sisälle siten, että lämmityselementin etupää on lähempänä putken (23) etupäätä kuin lämmityselementin takapää; ja välineet (27, 127) toissijaisen väliainevirtauksen aikaansaamiseksi ainakin lämmityselementin etupuoliskon osan jäädyttämiseksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen lämmitysmoduli, **tunnettu** siitä, että putki (23) sisältää ainakin yhden lisäaukon (27, 127) putken seinällä toissijaisen väliainevirtauksen sallimiseksi putkeen, jolloin tämä toissijainen väliainevirtaus saapuu putkeen lisäaukon (27; 127) lävitse, joka on lämmityselementin etupuoliskon osuuden lähellä myös toissijaisen väliainevirtauksen lämmittämiseksi.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen lämmitysmoduli, **tunnettu** siitä, että putkessa (23) on useita lisäaukkoja (27) putken seinällä näiden aukkojen ollessa muodostetut ja sijoitetut putken etupuoliskon kehälle.
4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen lämmitysmoduli, **tunnettu** siitä, että putkessa (23) on useita lisäaukkoja (27) putken seinällä aukkojen ollessa muodostetut ja sijoitetut putken kehälle putken pituuden kolmasosan päähän putken etuosasta.

5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen lämmitysmoduli, **tunnettu** siitä, että mainitussa putkessa (23) on useita lisäaukkoja (27, 127) putken seinällä, joiden koko, muoto ja sijainti ovat sellaiset, että se mahdollistaa sellaisen toissijaisen väliainevirtauksen putkeen, joka pitää lämmityselementin (18, 118) olennaisesti tasaisessa lämpötilassa lämmityselementin koko pituudella.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen lämmitysmoduli, **tunnettu** siitä, että se sisältää osan sähköisesti resistiivisen elementin (18, 118) pitämiseksi olennaisesti tasaisessa lämpötilassa väliainevirtauksen suunnassa.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen lämmitysmoduli, **tunnettu** siitä, että pitkänomaisessa putkessa on ainakin yksi aukko putkiseinämässä putken etupuolikkaassa ja että osat sähköisesti resistiivisen materiaalin pitämiseksi oleellisesti vakio- lämpötilassa sisältävät välineet jäädytysväliaineen virran ohjaamiseksi ainakin kuumennuselementin etupuoliskon osalle.

8. Kalanteritelan säätölaite aksiaalisesti pitkänomaisen kalanteritelan (10) useiden aksiaalisten osien halkaisijan säätämiseksi, **tunnettu** siitä, että se sisältää: pitkänomaisen järjestelmän (12, 112), jossa on pitkänomainen etuseinä ja jossa etuseinään on muodostettu useita reikiä, jotka on sijoitettu välimatkoin pituussuunnassa seinälle; osan järjestelmän paineistamiseksi ilmalla; useita pitkänomaisia putkia (14, 114), joissa on aukot niiden etu- ja takaosissa, kunkin putken ollessa virtausyhteydessä järjestelmän sisäosaan järjestelmäseinän yhden aukon kautta siten, että putket ohjaavat paineistetun ilman ensisijaisen virtauksen ulos järjestelmästä järjestelmäseinän kunkin reiän kautta ensisijaisten ilmavirtausten virratessa kunkin putken lävitse putken takaosasta sen etuosaan, ja jossa kussakin mainitussa putkessa on ainakin yksi lisäaukko (27, 127) putken seinällä toissijaisen ilmavirtauksen sallimiseksi putkiin; ja

sähköisesti resistiivisen ilmalämmityselementin (18, 118) kunkin putken sisällä ainakin ensisijaisen ja toissijaisen ilmavirtauksen lämmittämiseksi mainittujen lämmityselementtien ulottuessa kunkin putken pituudella.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen kalanteritelan säätölaite, **tunnettu** siitä, että lämmityselementit (18, 118) on sijoitettu putkiin (14, 114) siten, että toissijainen ilmavirtaus saapuu kuhunkin putkeen lisäaukon (27, 127) kautta, joka on kunkin lämmityselementin etupuoliskon vieressä, toissijaisen ilmavirtauksen viilentäessä ainakin osan kunkin lämmityselementin etupuoliskosta.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen kalanteritelan säätölaite, **tunnettu** siitä, että kussakin putkessa (14, 114) on useita lisäaukkoja putken seinillä toissijaisen ilmavirtauksen sallimiseksi putkeen lisäaukkojen ollessa sijoitetut kunkin putken etupuoliskon kehälle.

11. Patenttivaatimuksen 8 mukainen kalanteritelan säätölaite, **tunnettu** siitä, että kussakin putkessa (14, 114) on useita lisäaukkoja putken seinällä toissijaisen ilmavirtauksen sallimiseksi putkeen lisäaukkojen ollessa sijoitetut putken kehän ympärille noin kolmasosan putken pituudesta päähän mainitun putken etuosasta.

12. Patenttivaatimuksen 8 mukainen kalanteritelan säätölaite, **tunnettu** siitä, että kussakin putkessa (14, 114) on useita lisäaukkoja, jotka on muodostettu putken seinälle sallimaan toissijaisen ilmavirtauksen kuhunkin putkeen, mainittujen lisäaukkojen koon, muodon ja sijainnin ollessa sellaiset, että lisäaukkojen lävitse virtaava toissijainen ilmavirtaus pitää kunkin lämmityselementin (18, 118) olennaisesti tasaisessa lämpötilassa lämmityselementin koko pituudella.

13. Jonkin patenttivaatimuksista 8-12 mukainen kalanteritelan säätölaite, **tunnettu** siitä, että se lisäksi sisältää

lieriömäisen kalanteritelan (10), joka on sijoitettu pituus-suunnassa järjestelmän (12, 112) etuseinää (132) pitkin siten, että putkista purkautuva ilmavirtaus iskeytyy mainitun telan lieriömäiseen pintaan.

14. Patenttivaatimuksen 8 mukainen säätölaite, **tunnettu** siitä, että pitkänomaisessa putkessa (14, 114) on ainakin yksi aukko putkiseinämässä niiden etummaisella puoliskolla, ja että välineet sähköisesti resistiivisen materiaalin pitämiseksi oleellisesti tasaisessa vakiolämpötilassa sisältävät välineet jäähdytysväliaineen virran ohjaamiseksi ainakin kuumennuselementin etummaisen puoliskon osuudelle.

15. Patenttivaatimuksen 8 mukainen kalanteritelan säätölaite, **tunnettu** siitä, että se sisältää jäähdytyselimet jäähdyttävän toissijaisen ilmavirran suuntaamiseksi jokaisen kuumennuselementin osuudelle niin, että toissijaiset ilmavirrat jäähdyttävät mainittua kuumennuselementtien osuutta, jolloin kuumennuselementtien mainitut osuudet ovat lähempänä kuumennuselementin ensimmäistä päätä kuin toista päätä.

Patentkrav

1. Fluidumvärmningsmodul (20, 120) för en regleranordning av en glättningsvals (10) eller liknande, vilken modul är försedd åtminstone med en fluidumavflödesöppning och ett i närheten av densamma placerat värmningselement (18; 118), **kännetecknad** av att den innefattar: ett långsträckt rör (23) med en första öppning vid den främre ändan av röret och en andra öppning vid den bakre ändan av röret för att möjliggöra ett primärt flöde av fluidum (30) genom röret från dess bakre ända till dess främre ända; ett elektriskt resistivt fluidumvärmningselement (18; 118), som har en främre och en bakre ända, varvid värmningselementet är placerat inuti röret (23) för värmning av det primära fluidumflödet, varvid värmningselementet är placerat inuti röret så, att den främre ändan av värmningselementet är närmare den främre ändan av röret (23) än den bakre ändan av värmningselementet; och

medel (27, 127) för att medge ett sekundärt fluidumflöde för kylning av åtminstone en del av den främre halvan av värmningselementet.

2. Värmningsmodul enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att röret (23) innehåller åtminstone en ytterligare öppning (27, 127) i rörets vägg för att tillåta det sekundära fluidumflödet inom röret, varvid detta sekundära fluidumflöde går in till röret genom den ytterligare öppningen (27, 127), som befinner sig nära andelen av den främre halvan för värmningselementet för att uppvärma också det sekundära fluidumflödet.

3. Värmningsmodul enligt patentkrav 2, **kännetecknad** av att röret (23) uppvisar ett flertal ytterligare öppningar (27) i rörväggen, varvid dessa öppningar är utformade i och placerade på omkretsen av den främre halvan av röret.

4. Värmningsmodul enligt patentkrav 2, **kännetecknad** av att röret (23) uppvisar ett flertal ytterligare öppningar (27) i rörväggen, varvid dessa öppningar är utformade i och placerade längs omkretsen av röret på ett avstånd med längden av tredjedelen av rörets längd från rörets främre ända.

5. Värmningsmodul enligt patentkrav 2, **kännetecknad** av att nämnda rör (23) uppvisar ett flertal ytterligare öppningar (27) i rörväggen med en sådan storlek, form och placering för att släppa in ett sådant sekundärt fluidumflöde i röret, som håller värmningselementets (18, 118) hela längd vid en väsentlig konstant temperatur.

6. Värmningsmodul enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att den innehåller en del för att hålla det elektriskt resistiva värmningselementet (18; 118) vid en väsentligen konstant temperatur i riktningen av fluidumflödet.

7. Värmningsmodul enligt patentkrav 1, **kännetecknad** av att det långsträckta röret uppvisar åtminstone en öppning i rör-

väggen hos den främre halvan av röret och att delarna för att hålla det elektriskt resistiva värmningselementet vid en väsentligen konstant temperatur innehåller medel för att styra flödet av kylningsfluidum åtminstone till en del av den främre halvan av värmningselementet.

8. Regleranordning för glättningsvalsen för reglering av diametrar av ett flertal axiala delar för glättningsvalsen (10), **kännetecknad** av att den innehåller:
ett långsträckt system (12, 112) med en långsträckt främre vägg och med ett flertal öppningar utformade i den främre väggen, vilka öppningar är placerade med mellanrum i längdriktning på väggen;
en del för att trycksätta systemet med luft;
ett flertal långsträckta rör (14, 114) med öppningar vid dess främre och bakre delar, varvid varje rör står i flödesförbindelse med systemets inre genom en öppning i systemväggen så, att rören styr det primära flödet av den trycksatta luften ut från systemet via systemväggens varje hål, varvid de primära flödena strömmar genom varje rör från rörets bakre del till dess främre del, och i varje nämnda rör finns åtminstone en ytterligare öppning (27, 127) på rörväggen för att tillåta ett sekundärt luftflöde till rören; och
ett elektriskt resistivt luftvärmningselement (18, 118) inuti varje rör för uppvärmning av åtminstone det primära och det sekundära luftflödet, varvid nämnda värmningselement sträcker sig utmed hela längden av varje rör.

9. Regleranordning för glättningsvalsen enligt patentkrav 8, **kännetecknad** av att värmningselementen (18, 118) är placerade inuti rören (14, 114) så, att det sekundära flödet ingår i varje rör via den ytterligare öppningen (27, 127), som ligger bredvid den främre halvan av varje värmningselement, varvid det sekundära luftströmmet avkylar åtminstone en del av den främre halvan av varje värmningselement.

10. Regleranordning för glättningsvalsen enligt patentkrav 8, **kännetecknad** av att varje rör (14, 114) uppvisar ett

flertal ytterligare öppningar i rörets väggar för att medge ett sekundärt luftflöde i röret, varvid de ytterligare öppningarna är placerade längs omkretsen av den främre halvan av varje rör.

11. Regleranordning för glättningsvalsen enligt patentkrav 8, **kännetecknad** av att varje rör (14, 114) uppvisar ett flertal ytterligare öppningar i rörets väggar för att medge ett sekundärt luftflöde i röret, varvid de ytterligare öppningarna är placerade längs omkretsen av röret hos ett avstånd av omkring en tredjedel av rörets längd från det nämnda rörets främre del.

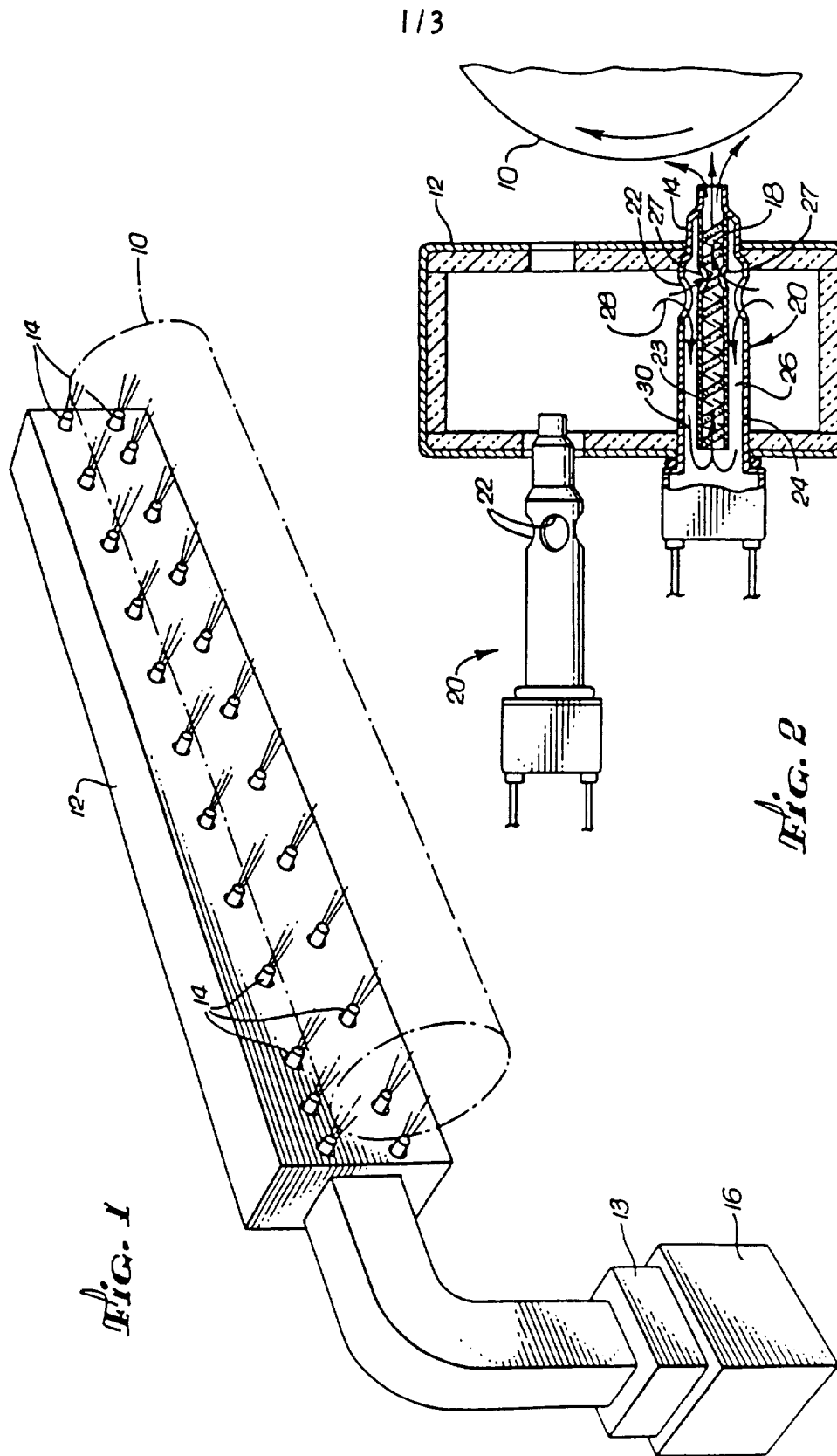
12. Regleranordning för glättningsvalsen enligt patentkrav 8, **kännetecknad** av att varje rör (14, 114) uppvisar ett flertal ytterligare öppningar utformade i rörets vägg för att medge ett sekundärt luftflöde i varje rör, varvid dessa ytterligare öppningar uppvisar en sådan storlek, form och placering att det sekundära fluidumflödet genom de ytterligare öppningarna håller värmningselementets (18, 118) hela längd vid en väsentlig konstant temperatur.

13. Regleranordning för glättningsvalsen enligt något av patentkraven 8-12, **kännetecknad** av att den ytterligare innehåller en cylindrisk glättningsvals (10) placerad i längdriktning utmed systemets (12, 112) främre vägg (132) så, att det ut från rören strömmande luftflödet träffar mot den cylindriska ytan av valsen.

14. Regleranordning för glättningsvalsen enligt patentkrav 8, **kännetecknad** av att det långsträckta röret (14, 114) uppvisar åtminstone en öppning i rörväggen vid deras främre halva, och att medlet för att hålla det elektriskt resistiva värmningselementet vid en väsentligen jämn konstant temperatur innehåller medel för att styra flödet av kylningsfluidum åtminstone till en del av den främre halvan av värmningselementet.

:

15. Regleranordning för glättningsvalsen enligt patentkrav 8, **kännetecknad** av att den innehåller kylningsmedlen för att styra det avkylande sekundära luftflödet till en andel av varje värmningselement så, att de sekundära luftflödena avkylar nämnda andel av värmningselementen, varvid de nämnda andelarna av värmningselementen ligger närmare den första ändan av värmningselementet än den andra ändan.



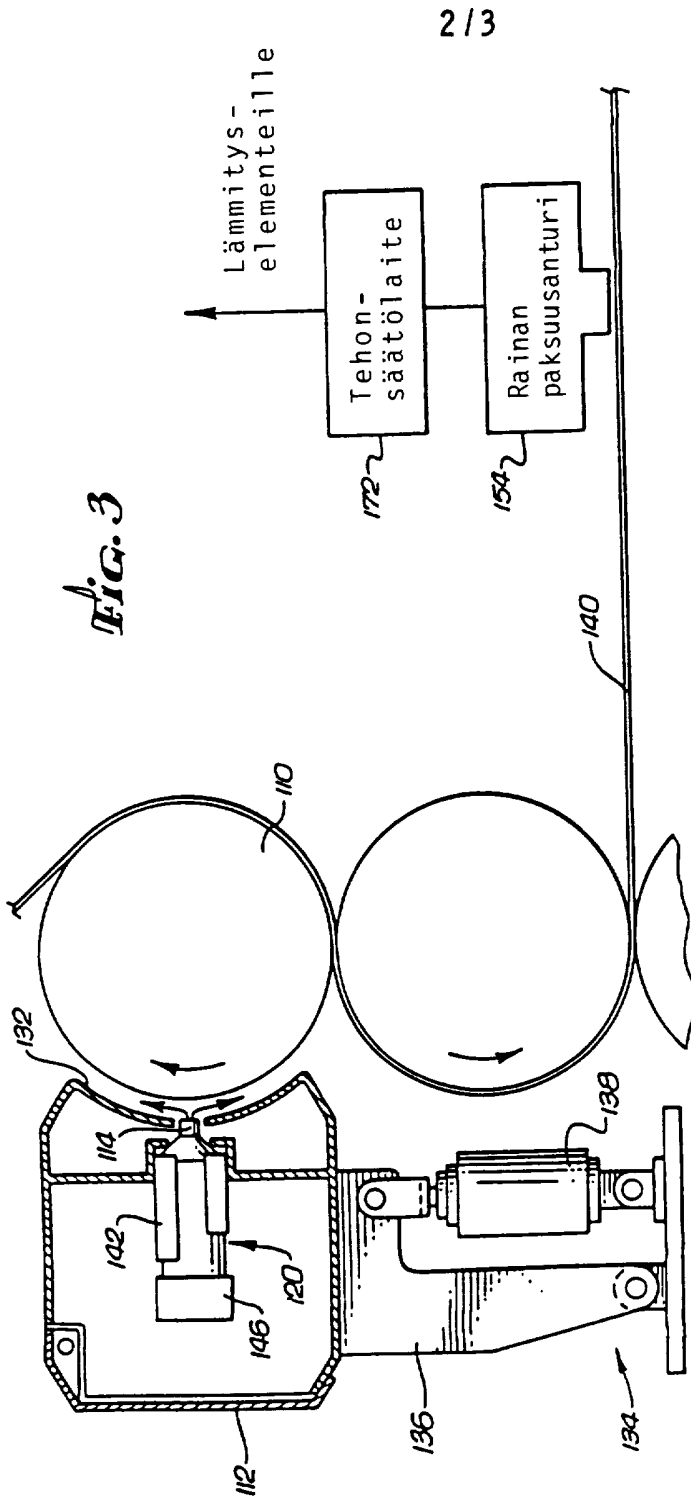


FIG. 3

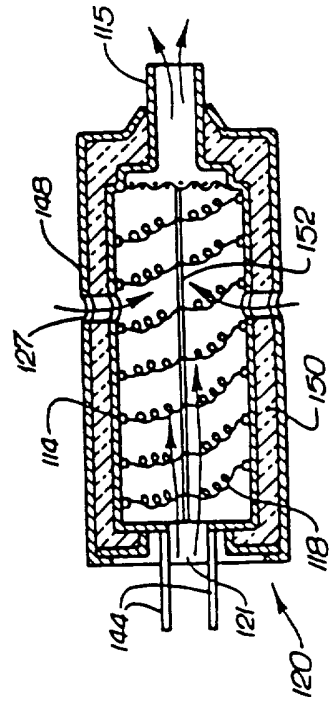


FIG. 4

3/3

Fig. 5

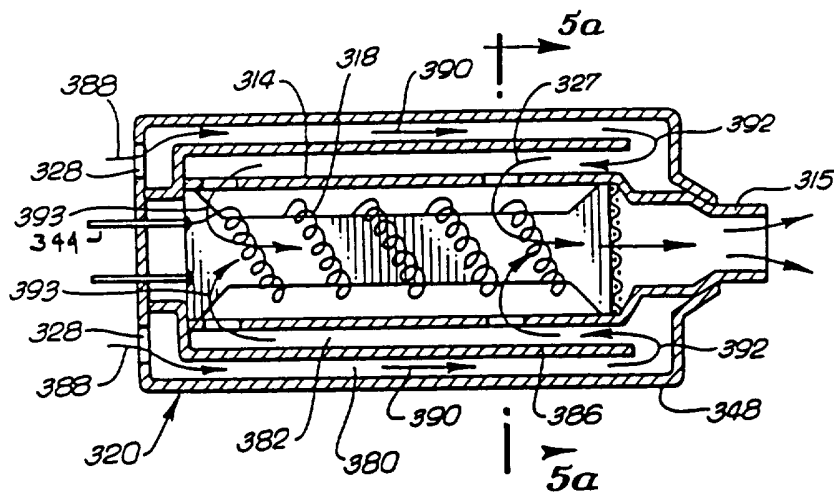


Fig. 5a

