



(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT

(10) **FI 120451 B**

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

30.10.2009

(51) Kv.lk. - Int.kl.

C03B 27/012 (2006.01)

C03B 27/044 (2006.01)

C03B 29/08 (2006.01)

SUOMI – FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20030936

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag

24.06.2003

(24) Alkupäivä - Löpdag

24.06.2003

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

25.12.2004

(73) Haltija - Innehavare

1 •Uniglass Engineering Oy, Tampere, Ylötie 1, 33470 Ylöjärvi, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Vehmas, Jukka, Soritunkatu 15, 33400 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Leitzinger Oy, High Tech Center, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laitteisto lasin lämmittämiseksi

Förfarande och anordning för uppvärmning av glas

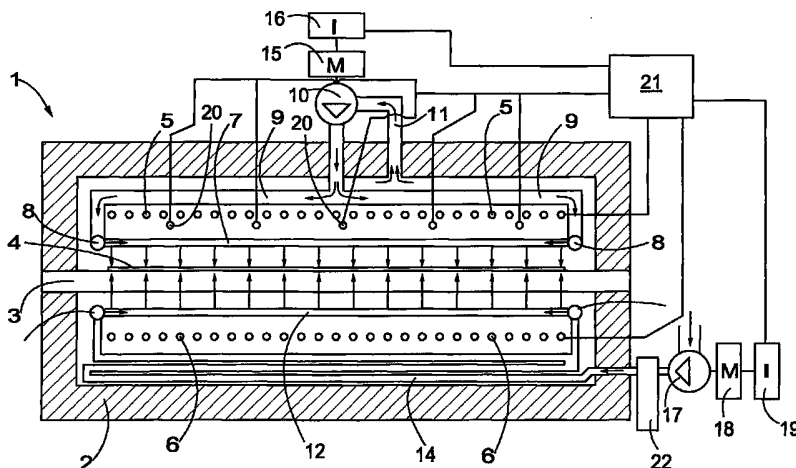
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI 109292 B, FI 107802 B, FI 100596 B2, FI/EP 0897896 T3, EP 1279645 A2, US 4529380 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Lasia lämmitetään ylä- ja alapuolelta niiden ollessa telojen (3) päällä karkaisu-uunissa (1). Lasin (4) yläpintaa lämmitetään kuumilla ilmasuihkuilla, jotka on saatu aikaan siten, että imetään ilmaa uunin (1) sisäpuolelta ja paineistetaan kyseinen kuuma ilma ja kierrätetään se takaisin lasin yläpintaan. Lasin (4) alapintaan puhalletaan uunin (1) ulkopuolelta otettua kompressorilla (17) paineistettua ja lämmitettyä ilmaa.

Glas uppvärms uppifrån och nedifrån, då de är belägna på valsar (3) i en härdningsugn (1). Glasets (4) övre yta uppvärms med heta luftstrålar, som har åstadkommit så att luft sugts från ugnens (1) insida och den heta luften ifråga trycksäts och den cirkuleras tillbaka till glasets övre yta. På glasets (4) nedre yta blåses med en kompressor (17) trycksatt och uppvärmd luft som tagits från ugnens (1) utsida.



Menetelmä ja laitteisto lasin lämmittämiseksi

Keksinnön tausta

Keksinnön kohteena on menetelmä lasin lämmittämiseksi, jossa menetelmässä johdetaan lasi karkaisu-uunin läpi, jolloin lasia lämmitetään ylä- ja alapuolelta ja lasin yläpintaa lämmitetään kuumilla ilmasuihkuilla, jotka on muodostettu siten, että imetään ilmaa uunin sisäpuolelta ja paineistetaan kyseinen kuuma ilma ja kierrätetään se takaisin lasin yläpintaan.

Edelleen keksinnön kohteena on laitteisto lasin lämmittämiseksi, johon laitteistoon kuuluu karkaisu-uuni, johon kuuluvat vaakasuuntaiset telat, jotka on sovitettu kannattamaan lasia ja muodostamaan sen kuljettimen yläpuolen paluuputki ilman imemiseksi karkaisu-uunin sisäpuolelta, paineistusyksikkö karkaisu-uunin sisäpuolelta imetyn ilman paineistamiseksi ja välineet paineistetun ilman puhaltamiseksi takaisin lasin yläpintaan.

Lämmitettäessä lasia oskilloivalla telauunilla on ongelmana lasien reunojen kaareutuminen ylöspäin lämmityksen alkuvaiheessa. Syynä tähän on uunissa käytettyjen keraamitelojen aiheuttama suuri lämpövirta lasin alapintaan lämmityssyklin alkuvaiheessa verrattuna lasin yläpinnan saamaan lämpövirtaan. Tämän seurauksena lasin reunat kaareutuvat ylöspäin ja lasin keski-alueeseen tulee helposti optisia virheitä ja lisäksi lasi lämpiää epätasaisesti. Selektiivilaseja lämmitettäessä tilanne on erityisen vaikea, sillä selektiivilasit heijastavat erittäin voimakkaasti lämpösäteilyä. Selektiivipintaist lasit lämmitetään yleensä selektiivipinta ylöspäin, jolloin erityisesti lasin yläpinnan lämmittäminen on vaikeaa verrattuna lasin alapinnan lämmittämiseen. Tällöin selektiivilasien lämmitysajat ovat luonnollisesti huomattavasti pidempiä verrattuna tavallisen kirkkaan lasin lämmitysaikoihin, jolloin siis tyypillisesti uunin kapasiteetti selektiivilasia lämmitettäessä on varsin alhainen.

WO-julkaisussa 97/44283 on esitetty ratkaisu, jossa lasin alapuolisia pintoja jäähdytetään lämmityssyklin alkuvaiheessa. Edelleen alapuolen lämmönsiirtoa tehostetaan lämmityssyklin loppuvaiheessa puhaltamalla kuumaa ilmaa suoraan lasin alapintaan. Ratkaisu on erittäin tehokas ja hyvin toimiva, mutta erityisesti selektiivilaseja lämmitettäessä olisi toivottavaa saada lämmitysaikaa lyhennettyä.

WO-julkaisussa 01/32570 on esitetty ratkaisu, jossa lasia lämmitetään siten, että lasin yläpintaan puhalletaan ilmaa lasin lämmittämiseksi. Puhallettu ilma imetään karkaisu-uunin sisältä, jolloin se on jo valmiiksi kuumaa. Imetty kuuma ilma paineistetaan ja kierrätetään takaisin puhaltamalla se put-

kistolla lasin yläpinnan läheisyyteen olennaisesti kohtisuoraan lasin yläpintaan. Myös lasin alapintaa lämmitetään vastaavalla tavalla kuumilla ilmasuihkuilla, jotka ilmasuihkut on saatu aikaan ottamalla ilmaa uunin sisäpuolella ja kierrätämällä kyseinen kuuma ilma takaisin paineistuksen jälkeen. Ratkaisu toimii
 5 erittäin hyvin esimerkiksi selektiivilaseja lämmitettäessä. Ratkaisulla selektiivilasi-
 lasien lämmitys aika on saatu kohtuullisen pieneksi. Kuumen ilman paineistus-
 laitteet ovat kuitenkin rakenteeltaan melko monimutkaisia ja siten hinnaltaan
 varsin kalliita. Edelleen kuumen ilman puhaltamisesta aiheutuvat lämpölaa-
 jenemiset asettavat tiukat vaatimukset puhallusputkistojen rakenteelle, jolloin
 10 puhallusputkistoista muodostuu varsin monimutkaisia ja hinnaltaan kalliita.

Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan aikaisempaan nähden parannettu menetelmä ja laitteisto lasin lämmittämiseksi.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että lasin
 15 alapintaan puhalletaan uunin ulkopuolelta otettua kompressorilla paineistettua
 ja lämmitettyä ilmaa.

Edelleen on keksinnön mukaiselle laitteistolle tunnusomaista se, että laitteistoon kuuluu kompressorin uunin ulkopuolelta otetun ilman paineistamiseksi, putkisto kompressorilla paineistetun ilman johtamiseksi lasin alapintaan
 20 sekä välineet kompressorilla paineistetun ilman lämmittämiseksi.

Keksinnön olennainen ajatus on, että lasia lämmitetään ylä- ja alapuolelta niiden ollessa telojen päällä karkaisu-uunissa. Lasin yläpintaa lämmitetään kuumilla ilmasuihkuilla, jotka on saatu aikaan siten, että imetään ilmaa uunin sisäpuolelta ja paineistetaan kyseinen kuuma ilma ja kierrätetään se takaisin lasin yläpintaan. Edelleen lasin alapintaan puhalletaan uunin ulkopuolelta otettua, kompressorilla paineistettua ja lämmitettyä ilmaa.
 25

Erään sovellutusmuodon ajatuksena on se, että alapuolen puhallus tapahtuu päättyen ennen lämmityssyklin loppuhetkeä ja kestää maksimissaan 60 % koko lämmitysajasta. Erään toisen sovellutusmuodon ajatuksena on, että alapuolen puhalluksen aikana alapuolta lämmittävät sähkövastukset on ohjattu lämmittämään siten, että sähkövastusten antamaa lämmitystehoa nostetaan puhalluksen alkaessa, ja muun ajan lämmityssykliä sähkövastuksia ohjataan termoelementeillä siten, että lasin lämpötila seuraa ennalta määritettyä lämmityskäyrää.
 30

Keksinnön etuna on, että saadaan aikaan ratkaisu, jolla myös selektiivilaseja saadaan lämmitettyä kohtuullisen nopeasti ja lisäksi laitteisto on ra-
 35

kenteeltään kohtuullisen yksinkertainen. Yläpuolen konvektiopuhalluksella mahdollistetaan lämpösäteilyä heijastavan pinnoitteellisen lasin hallittu lämmittäminen. Alapuolen lämmityspuhalluksella saadaan aikaan varsin suuri lämmitysnopeus. Edelleen uunin alapuolen lämpötila saadaan pidettyä varsin alhaisena, mikäli alapuolen puhallusta käytetään lämmityssyklin keskivaiheessa silloin, kun lämpövirta uunin teloista on alenemassa, mutta lasin alapinta tarvitsee lisää lämpöä. Lämpöä annetaan juuri oikeaan aikaan, eikä uunin alaosan yleislämpötilaa tarvitse jatkuvassa kuormitustilanteessa nostaa.

Kuvioiden lyhyt selostus

10 Keksintöä selitetään tarkemmin oheisissa piirustuksissa, joissa kuvio 1 esittää kaavamaisesti erästä laitteistoa lasin lämmittämiseksi edestä päin katsottuna ja poikkileikkattuna ja kuvio 2 esittää kaaviota lasin lämpötilan kehittymisestä lämmityssyklin aikana.

15 Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Kuviossa 1 kaavamaisesti esitetty lasinkarkaisu-uuni 1 päädyistä katsottuna ja poikkileikkattuna. Karkaisu-uunissa 1 on runko 2 ja telat 3. Uunissa 1 tapahtuvan lämmityksen aikana on lasi 4 sovitettuna telojen 3 päälle. Tyypillisesti telat 3 ovat esimerkiksi keraamisia teloja. Karkaisu-uunissa on ylävastukset 5 lasin lämmittämiseksi sen yläpuolelta ja alavastukset 6 lasin lämmittämiseksi sen alapuolelta. Uunissa lasin 4 lämpötila nostetaan tyypillisesti esimerkiksi 610 - 625 °C:een lasin paksuudesta riippuen.

Lasinkarkaisu-uunissa 1 lasia 4 liikutetaan lämmityksen aikana edestakaisin eli oskilloidaan telojen avulla sinänsä tunnetulla tavalla, jotta telojen kannatuspisteet saadaan tasoitettua läpi koko lämmitysvaiheen tasaisesti koko lasille 4. Näin minimoidaan lasin epätasaisesta kannatuksesta aiheutuvat deformaatiovirheet lasin optiikassa.

Lasinkarkaisu-uunissa 1 ovat edelleen yläpuolen puhallusputket 7, joilla puhalletaan edullisesti yli 600 °C lämpötilaltaan olevaa ilmaa lasin yläpintaan. Puhallettavan ilman lämpötila on esimerkiksi noin 650 °C. Yläpuolen puhallusputket 7 on sovitettu poikittain uuniin 1, eli ne ovat siis olennaisesti kohdistuoraan lasin kulkusuuntaan nähden. Ilma johdetaan putkistolla lasin 4 pinnan läheisyyteen eli yläpuolen puhallusputkien 7 etäisyys telojen 3 pinnasta on alle 300 mm, esimerkiksi noin 80 mm. Edelleen putkien 7 etäisyys toisistaan on esimerkiksi noin 100 - 300 mm. Putkien 7 materiaali on esimerkiksi hapon

kestävä teräs ja niiden sisähalkaisija esimerkiksi 20 mm. Puhallusreiän halkaisija on alle 2,5 mm, tyypillisesti esimerkiksi noin 1,5 mm, reikien etäisyys toisistaan esimerkiksi 25 mm. Puhallusreiät on sovitettu vuorottelemaan siten, että joka toinen reikä puhalttaa eteenpäin noin 30° kulmassa lasin pinnan 4 normaaliin nähden ja joka toinen reikä puhalttaa taaksepäin noin 30° kulmassa lasin 4 pinnan normaaliin nähden. Ilmaa puhalletaan siis olennaisesti kohtisuorassa lasin 4 pintaa eli alle 45° lasin pinnan normaaliin nähden. Ilma syötetään yläpuolisiin puhallusputkiin yläpuolisista jakoputkista 8. Yläpuolen jakoputket 8 on sovitettu uunin 1 kumpaankin reunaan pitkästi lasin 4 kulkusuuntaisesti. Yläpuolen jakoputket 8 on sovitettu noin 50 mm:n etäisyydelle telojen 3 pinnasta. Yläpuoliset puhallusputket on kiinnitetty vuorotellen yläpuolen jakoputkiin 8, jolloin yläpuolen puhallusputkiin syötetään ilmaa vuorotellen uunin eri reunoihin sovitetuista jakoputkista. Yläpuolen jakoputken halkaisija on esimerkiksi noin 40 mm.

Yläpuolen jakoputkeen 8 syötetään ilma yläpuolen syöttöputken 9 avulla. Yläpuolen syöttöputki voidaan liittää esimerkiksi yläpuolen jakoputken 8 keskelle. Toisaalta esimerkiksi pidemmissä uuneissa voidaan käyttää useampakin kuin yhtä yläpuolista syöttöputkea kutakin yläpuolista jakoputkea 8 kohti.

Ilma syötetään putkiin paineistusyksiköllä 10. Paineistusyksikkö 10 imee kuumaa ilmaa uunista yläpuolen paluuputkea 11 pitkin. Paineistusyksikkö 10 imee ilmaa vähintään yhdestä kohdasta uunin sisältä. Edullisesti ilmaa imeetään uunin 1 keskilinjalta uunin katosta ja uunin kummastakin päästä. Paineistusyksikkö 10 paineistaa ilman pääasiallisesti puristamalla eli kompressoriperiaatteella. Paineistusyksikön 10 kierrosnopeus on yli 15.000 kierrosta minuutissa, edullisesti yli 20.000 kierrosta minuutissa, ja se voi olla esimerkiksi kuuma-kestokompressorin tai turboahtimen turbiini. Paineistusyksiköllä 10 muodostetaan ylipaine uunin 1 paineeseen nähden. Tyypillisesti ylipaine on alle 0,25 bar. Paineistusyksikön kierrosnopeuden tulee olla riittävän suuri, jotta ilma saadaan puhallettua varsin pienien putkien ja suutinreikien läpi riittävän suurella nopeudella.

Karkaisu-uunin 1 alaosassa on alapuolen puhallusputket 12, jotka on sovitettu poikittain uuniin esimerkiksi jokaiseen tai joka toiseen telaväliin. Alapuolen puhallusputket 12 ovat vastaavankokoisia kuin yläpuolen puhallusputket 7 ja sijaitsevat esimerkiksi noin 20 mm telojen alapinnan alapuolella. Puhallusreiät ovat esimerkiksi 25 mm:n jaolla ja niiden reikäkoko on sama kuin

yläpuolen puhallusputken reikien koko. Lisäksi reikiin voi olla sovitettu suuttimet, joiden avulla varmistetaan se, että ilma puhalletaan lasiin ilman, että ilmavirta olennaisesti osuu teloihin 3. Tällöin teloihin 3 ei missään vaiheessa kohdistu ilmavirtauksen vaikutuksesta hallitsematonta lämmönsiirtoa.

5 Alapuolen puhallusputkiin 12 syötetään ilmaa alapuolen jakoputkista 13. Alapuolen jakoputket 13 sijaitsevat uunin 1 kummassakin reunassa pitkittäin lasin kulkusuuntaisesti. Alapuolen jakoputkien 13 etäisyys telojen 3 alapinnasta on esimerkiksi noin 50 mm. Alapuolen puhallusputket 12 on kiinnitetty vuorotellen uunin eri reunoilla sijaitseviin alapuolen jakoputkiin 13 vastaavalla
10 tavalla kuin yläpuoliset putket. Eli alapuoliseen puhallusputkeen 12 syötetään ilmaa jommasta kummasta alapuolen jakoputkesta. Alapuolen jakoputkien 13 halkaisija on esimerkiksi noin 40 mm. Edelleen uunissa ovat alapuolen syöttöputket 14, joilla syötetään ilmaa alapuolen jakoputkiin 13. Alapuolen syöttöputki on sovitettu kiertelemään uunin alaosassa, jolloin sitä pitkin virtaava ilma
15 lämpenee. Myös alapuolelle puhallettavan ilman lämpötila on edullisesti yli 600 °C, esimerkiksi noin 650 °C.

Yläpuoleisen paineistusyksikön 10 yhteydessä on käyttömoottori 15, jolloin käyttömoottori 15 on liitetty paineistusyksikköön 10, joko vaihdelaatikon välityksellä tai voidaan käyttää myös suoraa käyttöä. Käyttömoottori 15 voi olla
20 esimerkiksi oikosulkumoottori, jonka pyörimisnopeutta ohjataan invertterin 16 avulla.

Alapuolen syöttöputkeen 14 puhalletaan ilmaa kompressorilla 17. Kompressorin 17 otetaan ilma tehdassalista. Kompressorista 17 ilma voidaan johtaa painesäiliöön 22, jolloin kompressorin koko voi olla pienempi kuin ilman
25 painesäiliötä. Painesäiliön paine voi olla esimerkiksi 7 baria ja painesäiliöstä 22 uuniin voidaan syöttää ilmaa, jonka paine on esimerkiksi 1,5 baria. Venttiileitä ja säätimiä painetason säätämiseksi ei ole selvyuden vuoksi esitetty oheisissa kuvioissa. Sen lisäksi tai sijaan, että syöttöputki 14 kiertelee uunin alaosassa, jolloin siinä oleva ilma lämpiää, voidaan ilmaa lämmittää erillisen lämmittimen
30 avulla.

Kompressoria 17 pyöritetään käyttömoottorilla 18, joka voi olla oikosulkumoottori, joka pyörimisnopeutta ohjataan invertterin 19 avulla.

Laitteistoon kuuluu vielä termoelementtejä 20, joilla mitataan ilman lämpötilaa uunin sisällä. Termoelementtien 20 mittauksen perusteella ohjataan
35 vastuksia 5 ja 6. Laitteistoon kuuluu vielä ohjausyksikkö 21, johon kerätään tarvittavat mittaustiedot ja johon määritetään halutut lämmitysprofiilit. Ohjaus-

yksiköllä 21 edelleen ohjataan paineistussyksikön 10 ja kompressorin 17 toimintaa sekä vastuksia 5 ja 6.

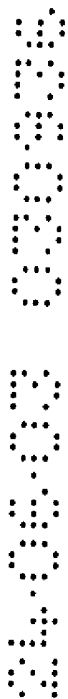
Lasin 4 lämmitysprosessissa lasi 4 siirretään ensin lastauskuljettimella uuniin 1. Uunissa 1 lasia 4 oskilloidaan normaalisti telojen 3 päällä. Uunin lämpötila asetetaan esimerkiksi noin lämpötilaan 670 °C. Lasin 4 tullessa uuniin ovat ylävastukset 5 päällä määritellyn lämmitysprofiilin mukaisesti. Alavastuksia ohjataan termoelementtien 20 perusteella. Lämmitysprofiilissa tyypillisesti lasilevyjen keskellä olevat lämmitysvastukset ohjataan toimimaan 100 %:n teholla ja lasilevyjen reunoilla olevat sähkövastukset tätä pienemmällä teholla. Yläpuolinen konvektio puhallus sovitetaan alussa maksimiasentoon. Lämmityksen jatkuessa aletaan yläpuolista konvektiota pienentää.

Kuviossa 2 on esitetty kaavamaisesti lasin lämpeneminen lämmityssyklin aikana. Vaaka-akselilla on esitetty lämmitysaika ja pystyakselilla lasin lämpötila. Lasin lämmityskäyrä on merkitty viitenumerolla 23. Kuvion 2 tapauksessa 50 sekunnin kohdalla ohjataan alapuolinen konvektio puhallus päälle ja samalla kytketään alapuoliset vastukset 6 päälle pakko-ohjatusti, jolloin ne siis antavat ulos lämmitysprofiilin mukaisen tehon, eivätkä noudata termoelementin ohjausta. Tämä alapuolisen puhalluksen ja alavastusten pakko-ohjauksen lämmitys kestää hetkelle 120 sekuntia lämmityssyklin alusta, minkä jälkeen puhallus lopetetaan ja alavastukset seuraavat termoelementin ohjausta. Alapuolista puhallusta ja alavastusten pakko-ohjausta on kuviossa 2 havainnollistettu ristiviivoitetulla suorakaiteella. Alapuolen puhalluksella saadaan lasiin tehokas lämpövaikutus. Puhalluksella aikaansaatu lämpövaikutus vaikuttaa nopeammin kuin vastusten säätö. Koska uunin alaosaan viedään kuitenkin kylmää kompressorilmaa, ei puhallusta jatketa lämmityssyklin loppuun asti, jottei uuni jäähdy liikaa. Toisaalta puhalluksen ansiosta uunin alaosaan lämpötila voidaan pitää kohtuullisen alhaisena. Alavastusten 6 pakko-ohjauksen sijaan voidaan niitä ohjata jollakin muullakin tavalla. Edullisesti kuitenkin alavastusten 6 antamaa lämmitystehoa nostetaan alapuolen puhalluksen alkaessa.

Ylävastukset 5 ja alavastukset 6 ovat edullisesti sellaisia, että niissä on vastusspiraali näkyvissä, eli kyseessä ei ole ns. massiivilämmitin, jossa vastus on koteloitu tai ympäröity metallilla. Tässä selityksessä lämmityssykliä tarkoittaa aikaa, jonka ajan yksi lasilastaus on uunissa ja yhtä lämmityssykliä kuvaa siten määrittely 100 %. Alapuolen lämmityspuhallus voidaan aloittaa heti lämmityssyklin alussa, mutta alapuolen lämmityspuhallus aloitetaan tyypillisesti hetkellä 25 - 45 % lämmityksen alkuhetkestä ja se kestää tyypillisesti 25 - 60 %

koko lämmitysajasta. Alapuolen lämmityspuhallus lopetetaan kuitenkin viimeistään hetkellä, joka on 80 % lämmityssyklistä.

Piirustukset ja niihin liittyvä selitys on tarkoitettu vain havainnollistamaan keksinnön ajatusta. Yksityiskohdiltaan keksintö voi vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.



Patenttivaatimukset

1. Menetelmä lasin lämmittämiseksi, jossa menetelmässä johdetaan lasi (4) karkaisu-uunin (1) läpi, jolloin lasia (4) lämmitetään ylä- ja alapuolelta ja lasin (4) yläpintaa lämmitetään kuumilla ilmasuihkuilla, jotka on muodostettu siten, että imetään ilmaa uunin sisäpuolelta ja paineistetaan kyseinen kuuma ilma ja kierrätetään se takaisin lasin (4) yläpintaan, tunnettu siitä, että lasin (4) alapintaan puhalletaan uunin ulkopuolelta otettua kompressorilla (17) paineistettua ja lämmitettyä ilmaa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lasin (4) alapintaa lämmitetään alapuolelta sähkövastuksilla (6) ja että alapuolen puhalluksen alkaessa sähkövastusten (6) antamaa lämmitystehoa nostetaan.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että alapuolen puhalluksen aikana alapuolta lämmitetään sähkövastuksilla (6), jotka on pakko-ohjattu lämmittämään lämmitysprofiiliin mukaisella tehollaan, ja muun ajan lämmityssykliä alapuolen sähkövastuksia (6) ohjataan termoelementeillä (20) siten, että lasin lämpötila seuraa ennalta määritettyä lämmityskäyrää.

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että alapuolen puhallus tapahtuu päättyen ennen lämmityssyklin loppuhetkeä ja kestää maksimissaan 60 % koko lämmityssajasta.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että alapuolen puhallus päättyy viimeistään 80 %:n kohdalla lämmityssykliä.

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että alapuolen puhallus alkaa hetkellä 25 - 40 % lämmityksen alkuhetkestä.

7. Laitteisto lasin lämmittämiseksi, johon laitteistoon kuuluu karkaisu-uuni (1), johon kuuluvat vaakasuuntaiset telat (3), jotka on sovitettu kannattamaan lasia ja muodostamaan sen kuljettimen, yläpuolen paluuputki (11) ilman imemiseksi karkaisu-uunin sisäpuolelta, paineistussyksikkö (10) karkaisu-uunin sisäpuolelta imetyn ilman paineistamiseksi ja välineet paineistetun ilman puhaltamiseksi takaisin lasin (4) yläpintaan, tunnettu siitä, että laitteistoon kuuluu kompressorilla (17) uunin ulkopuolelta otetun ilman paineistamiseksi, putkisto kompressorilla (17) paineistetun ilman johtamiseksi lasin alapintaan sekä välineet kompressorilla (17) paineistetun ilman lämmittämiseksi.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että laitteistoon kuuluu ohjausyksikkö (21), joka on sovitettu ohjaamaan kompressorilla (17) aikaansaatu alapuolen puhallus päättymään ennen lämmityssyklin loppuhetkeä ja siten, että puhallus kestää maksimissaan 60 % koko lämmitysajasta.

9. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että laitteistoon kuuluvat sähkövastukset (6) lasin lämmittämiseen niiden alapuolelta ja että ohjausyksikkö (21) on sovitettu nostamaan alavastusten (6) antamaa lämmitystehoa alapuolen puhalluksen alkaessa.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että ohjausyksikkö (21) on sovitettu ohjaamaan alavastukset (6) lämmittämään pakko-ohjatusti lämmitysprofilin mukaisella tehollaan samanaikaisesti alapuolen puhalluksen kanssa.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 7 - 10 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että laitteistoon kuuluu painesäiliö (22), johon paineistettu ilma johdetaan kompressorilta (17), ja josta paineistettu ilma johdetaan lasin alapintaan.



Patentkrav

1. Förfarande för uppvärmning av glas, i vilket förfarande glaset (4) förs genom en hårdningsugn (1), varvid glaset (4) uppvärms på över- och undersidan och glasets (4) översidan uppvärms med varma luftstrålar, som bildats så, att luft 5 sugts från ugnens inre och ifrågavarande varma luft trycksätts och den cirkuleras tillbaka till glasets (4) översida luft, k ä n n e t e c k n a t därav, att på glasets (4) undersida blåses utanför ugnen tagen med en kompressor (17) trycksatt och uppvärmd luft.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att 10 glasets (4) undersida uppvärms underifrån med elektriska motstånd (6) och då blåsningen underifrån börjar höjs de elektriska motståndens (6) värmeeffekt.
3. Förfarande enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att under blåsningen underifrån uppvärms underifrån med elektriska motstånd (6), som är tvångsstyrda att värma med en värmeprofilenlig effekt, och andra skeden av upp- 15 värmningscykeln styrs de underliggande elektriska motstånden (6) med termoelement (20) så, att glasets temperatur följer en på förhand definierad uppvärmningskurva.
4. Förfarande enligt patentkravet något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav, att blåsningen underifrån sker genom att avbrytas 20 före uppvärmningscykeln slut och pågår maximalt 60 % av hela uppvärmningstiden.
5. Förfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att blåsningen underifrån avslutas senast vid 80 % av uppvärmningscykeln.
6. Förfarande enligt patentkravet 4 eller 5, k ä n n e t e c k n a t därav, 25 att blåsningen underifrån börjar vid skedet 25 - 40 % av uppvärmningens början.
7. Anordning för uppvärmning av glas, vilken anordning består av en hårdningsugn (1) med vågräta valsar (3), som är anpassade att uppbära glaset och bilda en transportör för det, ett ovanliggande returrör (11) för sugning av luft från ugnens insida, en trycksättningsenhet (10) för trycksättning av det från hård- 30 ningsugnens insida sugen luft och medel för blåsning av den trycksatta luften tillbaks på glaset (4) översida, k ä n n e t e c k n a t därav, att anordningen uppvisar en kompressor (17) för trycksättning av utanför ugnen tagen luft, ett rörsystem för ledning av med kompressor (17) trycksatt luft till glaset översida och medel för uppvärmning av med kompressor (17) trycksatt luft.
8. Anordning enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att 35 anordningen uppvisar en styrenhet (21), som är anpassad att styra med kompressorn (17) alstrad blåsning underifrån för att sluta före uppvärmningscykelns slut och så, att blåsningen pågår maximalt 60 % av hela

uppvärmningstiden.

9. Anordning enligt patentkravet 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att de till anordningen hörande elektriska motstånden (6) för uppvärmning av glaset underifrån och styrenheten (21) är anpassade att höja den av 5 undermotstånden (6) alstrade uppvärmningseffekten då blåsningen underifrån börjar.

10. Anordning enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att styrenheten (21) är anpassad att styra undermotstånden (6) att värma tångsstyrt med en uppvärmningsprofilenlig effekt samtidigt med blåsningen underifrån.

10 11. Anordning enligt något av patentkraven 7 - 10, k ä n n e t e c k n a d därav, att anordningen uppvisar en tryckbehållare (22), till vilken trycksatt luft leds från kompressorn (17), och varifrån trycksatt luft leds till glaset undersida.

240303 000000

1/2

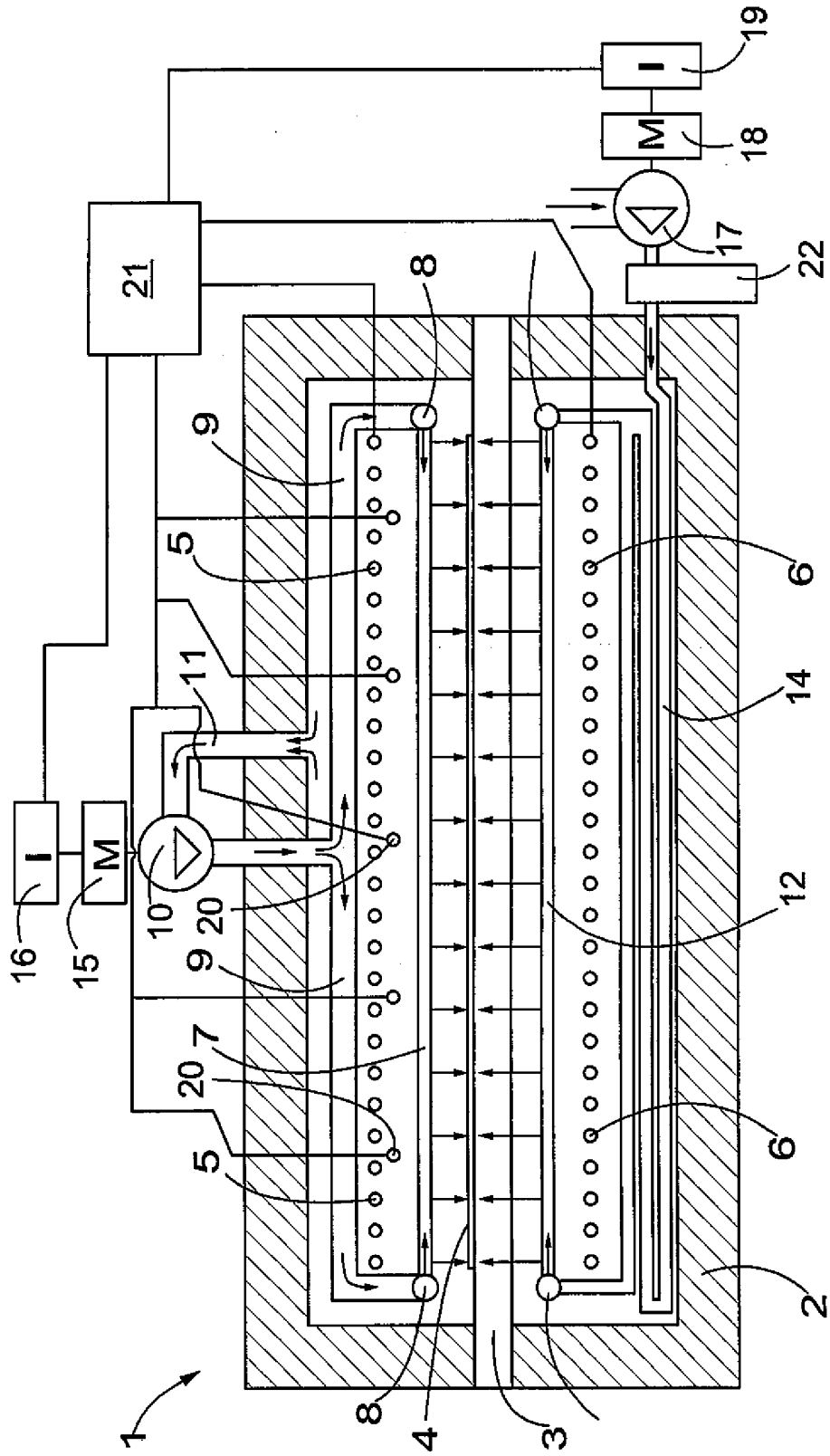


FIG. 1

