

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

**PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE**

(10) FI 773002 A7

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **773002**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
G05B

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **11.10.1977**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **11.10.1977**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **15.04.1978**

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

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

14.10.1976 US 732319

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Libbey-Owens Ford Co., 811 Madison Avenue, Toledo, Ohio 43697, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Blausey, Jr. Richard Herman, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

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

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

Menetelmä ja laite lasilevyn lämpötilan säätämiseksi

Förfarande och anordning för reglering av en glasskivas temperatur

Libbey-Owens-Ford Company
811 Madison Avenue, Toledo, Ohio
U.S.A.

Menetelmä ja laite lasilevyn lämpötilan säätämiseksi. - Förfarande och anordning för reglering av en glasskivas temperatur.

Tämä keksintö kohdistuu yleisesti lasilevyjen valmistukseen ja erityisesti menetelmään ja laitteeseen kuumennettujen lasilevyjen lämpötilojen tarkasti säätämiseksi joukkotuotannossa.

Eräänä menetelmänä, jolla on ollut menestystä valmistettaessa taivutettuja temperoituja lasilevyjä, joita tavallisesti käytetään autojen ja sen tapaisten lasitusulkimissa, on vaakasuora puristustaivutustekniikka. Tähän tekniikkaan kuuluu tavallisesti ennalta valmistettujen tasomaisten lasilevyjen kuumentaminen niiden pönnemis- tai taivutuslämpötilaan kuljettamalla niitä rullakuljettimen päällä kuumennusuunin läpi, kuumennettujen levyjen taivuttaminen haluttuun kaarevuuteen tai muotoon kahden toisiaan täydentävän muottielimen välissä ja sen jälkeen niiden temperoiminen jäädyttämällä taivutetut levyt säädettävällä tavalla lasin karkaisurajan alapuolella olevaan lämpötilaan.

On huomattava, että edellä selitetyllä menetelmällä valmistettujen lasitusulkimien täytyy olla taivutetut tarkasti määrättyihin muotoihin, jotka määrää ikkunoiden muoto ja koko sekä yleensä niiden ajoneuvojen tyyli tai malli, johon sulkimet on asennettava. Lisäksi

lasitussulkimien täytyy olla oikein temperoidut niiden kestävyys-
lisäämiseksi vaurioita vastaan, jotka johtuvat iskuista ja murtumisen
tapahtuessa niiden pirstoutumiseksi verraten pieniksi vaarattomiksi
osasiksi eikä suuriksi, teräviksi, vaarallisiksi kappaleiksi, jotka
muuten ovat seurauksena temperoimattomien lasilevyjen murtumisesta.
Lisäksi taivutetuilla ja temperoiduilla lasitussulkimilla täytyy olla
ankarat optiset vaatimukset, jolloin niiden täytyy olla vapaat pinta-
virheistä ja optisista distorsioista eli vääristymistä, jotka voisivat
haitata selvää näkyvyyttä niiden läpi.

Mahdollisesti eräs tärkeimmistä tekijöistä, jotka vaikuttavat kaikkiin
edellä mainittuihin vaatimuksiin, on levyjen kuumennus parhaalle
mahdolliselle lämpötilatasolle kuumennusvaiheen aikana lasilevyjen
oikeaan tilaan edelleen käsittelyä varten. Jos kuumennettava lasilevy
on kuumennusuunissa varratan alhaisessa lämpötilassa, se ei esimerkik-
si tule tarpeeksi pehmeäksi sopivaa ja oikeaa taivutusta varten. Li-
säksi se ei pidätä tarvittavaa lämpöä, joka vaaditaan myöhempää
temperoimista varten. Toisaalta, jos uunista tuleva levy on ylikuu-
mennettu, se tulee olemaan erittäin altis muodonmuutoksen katoami-
selle ja pyrkii notkumaan pois halutusta muodosta yli edellä mainit-
tujen tarkkojen toleranssirajojen. Ylikuumennus pyrkii myöskin huo-
nontamaan valmiin tuotteen pinnan laatua seurauksena lämpötäplistä,
rullien aikaansaamista merkeistä, kuopista ja sen tapaisista. Vaikka
paras mahdollinen lämpötila-alue, johon levyt täytyy kuumentaa tyy-
dyttävää edelleen käsittelyä varten, voidaan helposti laskea, esiin-
tyy ongelmia tämän halutun lämpötilatason luotettavassa saavutta-
misessa ja suuren määrän lasilevyjä pitämisessä tällä lämpötila-
alueella joukkotuotannossa. Tämä on olennaista, vaikka vähäisiä lämpö-
tilan vaihteluita syntyy uunissa kuumennuselementtien, joko kaasuo-
polttimien tai sähkövastuselementtien kehittämän epäsäännöllisen
lämmön tuoton ja muiden ulkopuolisten lähteiden vaikutuksesta, jotka
vaikuttavat kuumennettavan ilman lämpötilaan. Joka tapauksessa on
todettu, että uunissa olevien peräkkäisten levyjen lämpötila, valvottu-
na lämpötilan mittauslaitteilla, vaihtelee laajaan toistuvasti ja
joskus levy levyltä.

Tämän ongelman ratkaisemiseksi on tehty yrityksiä vaihtelemalla läm-
mön syöttöä kuumennuselementteihin halutusta tasosta poikkeavien la-
sin lämpötilan vaihteluiden mukaan. Kuitenkaan nämä yritykset eivät
ole olleet täysin tyydyttäviä, johtuen lämmön viivästyvästä syötöstä,

ts. lämmön kulkuajasta, ennenkuin säädetty lämmön tuotto on riittävästi täteillyt kuumennusilmaan ja kohdannut kulkevat lasilevyt. Muihin yrityksiin kuuluu kuljettimen nopeuden käsin tapahtuva säätö lämpötilan vaihteluiden tasaamiseksi. Kuitenkin todellisuudessa on mahdotonta käsin aikaansaada tarpeelliset säädöt tarkasti mahdollisimman lyhyessä ajassa johtuen inhimillisestä erehdyksestä ja/tai laskuvirheistä, minkä johdosta tehokkuus huononee vakavasti joukkotuotannossa. Lisäksi koneenkäyttäjän täysin tehokas keskittyminen ja jatkuva valvonta vaikuttavat osaltaan rasitukseen, mikä edelleen lisää inhimillisen erehdyksen ja huonon arvostelun mahdollisuuksia.

Tämän keksinnön eräänä tarkoituksena on poistaa edellä mainitut puutteellisuudet aikaansaamalla parannettu menetelmä ja laite kuumennettujen lasilevyjen lämpötilan tarkasti säätämiseksi halutuissa rajoissa joukkotuotannossa.

Tämän keksinnön toisena tarkoituksena on aikaansaada uusi ja käyttökelpoinen menetelmä ja laite kuumennusuunin läpi kulkevien lasilevyjen kulkunopeuden automaattisesti säätämiseksi uunissa olevien lasilevyjen lämpötilavaihteluiden mukaan vaihtelemalla levyjen lämmölle alttiinaoloaikaa.

Oheisissa piirustuksissa:

Kuvio 1 esittää kaaviollisesti sivulta nähtynä tämän keksinnön mukaista laitetta vaakasuoran puristustaivutuksen suorittamiseksi.

Kuvio 2 esittää nähtynä kuljettimen nopeuden säädintä, jota käytetään tämän keksinnön yhteydessä.

Tämän keksinnön mukaan on aikaansaatu menetelmä kuumennettujen lasilevyjen lämpötilan tarkasti säätämiseksi, joka menetelmä tunnetaan siitä, että määrätään kuumennettujen lasilevyjen mainitun sarjan keskimääräinen lämpötilan poikkeama halutusta lämpötilasta ja muutetaan mainittujen lasilevyjen nopeusastetta mainitussa uunissa mainitusta halutusta lämpötilasta mainitun keskimääräisen lämpötilan poikkeaman määrän mukaan mainittujen lasilevyjen sen kestoajan vaihtelemiseksi, jonka ne uunin läpi kulkiessa ovat lämmölle alttiina.

Tämän keksinnön mukaan on aikaansaatu myöskin laite kuumennettujen lasilevyjen lämpötilan tarkasti säätämiseksi, joka laite tunnetaan välineestä kuumennettujen lasilevyjen mainitun sarjan halutusta lämpötilasta mainitun keskimääräisen lämpötilan poikkeaman laskemiseksi ja säätölaitteista, jotka ovat herkäät mainitulle keskimääräisen lämpötilan poikkeamalle mainitun kuljettimen nopeusasteen vaihtelusta varten mainittujen levyjen lämmölle alttiinaoloajan säätämiseksi niiden kulkiessa mainitun uunin läpi.

Viitaten nyt yksityiskohtaisesti oheisessa piirustuksessa esitettyyn havainnollistavaan sovellutusmuotoon tämän keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamiseksi, kuviossa 1 on esitetty kaaviollisesti lasilevyjen taivutus- ja temperoimislaite, joka on merkitty yleisellä viitenumerolla 10 ja johon kuuluu jatkuva kuljetinjärjestelmä 11, joka on sovitettu kannattamaan useita levyjä S pääasiallisesti vaakasuorassa tasossa siirtämiseksi jatkuvaa, pääasiallisesti vaakasuoraa rataa pitkin kuumennusaseman 12 läpi, jossa on uuni 13 levyjen kuumentamiseksi niiden pehmenemispisteeseen tai taivutuslämpötilaan, taivutusasema 15, jossa on laitteet kuumennettujen levyjen S taivuttamiseksi haluttuun kaarevuuteen ja temperoimisasema 16, jossa on jäähdytyslaitteet 17 uudelleen esikuumennettujen levyjen lämpötilan nopeasti alentamista varten halutun temperoimisen aikaansaamiseksi niihin.

Havainnollistavassa sovellutusmuodossa lasilevyt kuumennetaan uunissa 13, joka on tunnelityyppinen ja jossa on kaksi sivuseinää 20, yläseinä 21 ja alaseinä 22, jotka seinät yhdessä määräävät kuumennuskammion 23. Tätä kuumennuskammiota 23 voidaan kuumentaa millä tahansa tavalla sopivilla kuumennuslaitteilla, esimerkiksi kaasupolttimilla tai sähkövastuselementeillä (ei esitetty), jotka on sijoitettu esimerkiksi uunin 13 yläseinään ja sivuseiniin. Tällaisia kuumennuslaitteita ohjataan laitteilla (ei esitetty) halutun lämpötilan saamiseksi eri kohtiin kuumennuskammiossa 23. Levyt S kuljetetaan kuumennuskammion 23 läpi ensimmäisen kuljetinosan 25 päällä, joka muodostaa kuljetinjärjestelmän 11 osan ja ulottuu pitkittäin uunin 13 läpi sekä ulkonee aksiaalisesti ulos uunin vastakkaisista päistä. Kuljetinosaan 25 kuuluu useita pitkittäisen välin päässä toisistaan olevia kuljetusrullia 26, jotka on laakeroitu vastakkaisista päistään laakeritukiin (ei esitetty), jotka on sijoitettu uunin 13 ulkopuolelle ja kuljetinosan 25 koko pituudelle.

Useita lasilevyjä S on erikseen kuormattu pääasiallisesti vaakasuoraan tasoon ja kannatettu sillä pitkittäisten välien päässä toisistaan olevien kuljetusrullien 26 päällä uunin 13 tulopäässä ja kuumennetaan säädettävällä tavalla haluttuun taivutuslämpötilaan niiden kulkiessa uunin läpi. Tullessaan ulos uunin 13 poistopäässä olevan aukon (ei esitetty) kautta kuumennetut lasilevyt S siirretään kuljetusrullilta 26 toiselle kuljetinosalle 27, joka myöskin on kuljetinjärjestelmän 11 osana ja joka käsittää välin päässä toisistaan olevia kuljetusrullia 28, jotka on laakeroitu vastakkaisista päistään sopiviin laakeritukiin (ei esitetty), jotka on sijoitettu taivutusaseman 15 pituudelle ja sen vastakkaisille sivuille. Ryhmä rullia 28 kannattaa lasilevyjä S vaakasuorasti liikettä varten taivutusasemalle 15 ja sen sisällä kahden toisiaan täydentävän puristusmuottielimen 30 ja 31 välissä ennen taivutusta ja sen jälkeen, minkä jälkeen ne kuljetetaan temperoimisasemalle 16, josta taivutetut lasilevyt siirretään kuljetusrullilta 28 kolmanteen kuljetinosaan 32, joka myöskin on kuljetinjärjestelmän osana ja johon kuuluu sarja välin päässä toisistaan olevia kuljetusrullia 33, jotka on laakeroitu vastakkaisista päistään sopiviin laakeritukiin (ei esitetty), jotka on sijoitettu temperoimisaseman 16 pituudelle ja sen vastakkaisille sivuille.

Ylemmässä urosmuottielimessä 30 ja alemmassa naarasmuottielimessä 31 on vastakkaiset, toisiaan täydentävät muotoilupinnat, joiden kaarevuus aikaansaa levyjen kaarevan muodon taivutettaessa ja jotka on asennettu suhteellista liikettä varten toisiaan kohti ja toisistaan poispäin. Urosmuottielimessä 30 on alaspäin suunnattu, pääasiallisesti kupera muotoilupinta 35 ja se on asennettu rullien 28 yläpuolelle, samalla kun naarasmuottielin 31 on sijoitettu kuljetusrullien 28 alapuolelle ja asennettu pystysuoraa liikettä varten urosmuottielintä 30 kohti ja siitä poispäin. Naarasmuottielimen 31 siirtymisen sallimiseksi kuljetusrullien 28 tason yläpuolelle levyjen S nostamista varten niiden yläpuolelle tämä elin 31 on muodostettu useista osista 36, jotka on asennettu alustalle 37 ja riittävän välin päähän toisistaan niin, että osat 36 voivat kulkea viereisten rullien 28 väliin. Osat 26 muodostavat yhdistetyn, rengastyypin rakenteen, jossa on pääasiallisesti kovera muotoilupinta 38, joka sopeutuu urosmuottielimen 30 muotoilupintaan.

Alusta 37 on siirrettävissä pystysuorasti nestetoimilaitteen 40

avulla, jossa on sopiva männänvarsi 41 naarasmuottielimen 31 kohottamiseksi ja laskemiseksi kuljetusrullien 28 alapuolella olevan alemman aseman ja ylemmän aseman välillä kuumennetun lasilevyn S nostamiseksi kuljetusrullilta 28 ja sen puristamiseksi urosmuottielintä 30 vasten täydentävien muotoilupintojen 35 ja 38 väliin siten lasilevyn muotoilemiseksi haluttuun kaarevuuteen. Urosmuottielin 30 voi myös olla haluttaessa asennettu pystysuoraa liikettä varten ripustamalla se nestetoimilaitteen 43 männänvarteen 42.

Temperoimisasemalla 16 olevaan jäähdytyslaitteeseen 17 kuuluu ylempi ja alempi puhalluspää 45 ja 46, jotka on sijoitettu lasilevyn liikeradan yläpuolelle ja alapuolelle ja jotka suuntaavat jäähdytysväliaineen, esimerkiksi ilman vastakkaiset puhallukset kuljetinosaa 32 pitkin liikkuvan taivutetun lasilevyn S vastakkaisia pintoja kohti ja vasten. Lopuksi puhalluspäihin 45 ja 46 kuuluu kokoomakammiot 47, joissa on useita putkia 48, jotka ulkonevat niistä ulospäin taivutettujen levyjen liikerataa kohti jäähdytyskaasujen useiden virtojen suuntaamiseksi sopivasta syöttölähteestä kokoomakammioiden 47 kautta taivutetun lasilevyn vastakkaisia pintoja kohti.

On selvää, että levyjen S liikenopeutta ohjataan toiminnan jokaisen vaiheen aikana esimerkiksi moottorin säätimen 50 avulla jokaisessa vaiheessa levyyn kohdistuvan toiminnan mukaisesti. Niinpä levyjen liikenopeutta vaihdellaan kuljetinjärjestelmän 11 pituudella, jonka nopeuden määrää suoritettava käsittely, jolloin levyt kulkevat kuumennuskammion 23 läpi kuljetinosalla 25 ensimmäisellä nopeudella, taivutusaseman 15 läpi kuljetinosalla 27 toisella nopeudella, joka tavallisesti on suurempi lämmönhukan alentamiseksi minimiin tämän siirron aikana ja temperoimisaseman 16 kuljetinosalla 32 kolmannella nopeudella, joka tavallisesti on pienempi sen takaamiseksi, että levyt joutuvat sopivasti jäähdytysaineen alaisiksi. Niinpä lasilevyt siirretään laitteen 10 läpi ennalta valituilla verraten suurilla tai pienillä nopeuksilla niiden haluttujen aikajaksojen mukaisesti, joina ne siirretään aseman läpi ja asemalta toiselle.

Kuten on esitetty kuviossa 1, kuljetinosan 25 kuljetusrullia 26 käytetään yhdessä päättömän käyttöketjun 51 välityksellä sopivasta hidastusvaihteesta 52, joka toiminnallisesti on kytketty nopeussäätöiseen tehon lähteeseen tai sähkömoottoriin 53. Kuljetinosan 27 rullia 28

käytetään yhdessä nopeussäätöisestä moottorista 55 hidastu vaihteen 56 ja päättömän käyttöketjun 57 välityksellä. Samoin kuljetinosan 32 rullia 33 käytetään yhdessä päättömän käyttöketjun 58 välityksellä, joka toiminnallisesti on kytketty hidastusvaihteen 60 välityksellä nopeussäätöiseen moottoriin 61. Kaikki nopeussäätöiset sähkömoottorit 53, 55 ja 61 on toiminnallisesti kytketty moottorin säätimeen 50 vastaavasti johtojen 62, 63 ja 65 välityksellä niin, että mitkä tahansa säädöt, jotka on tehty moottorin 53 nopeuden muuttamiseksi ja siten esimerkiksi kuljetinosan 25 nopeuden muuttamiseksi, kuten jäljempänä selitetään täydellisemmin, tulevat aikaansaamaan muiden kuljetinosien nopeusasteiden vastaavat säädöt vastaavien nopeusasteiden pitämiseksi suhteellisina.

Lasilevyjen lämpötila välittömästi ennen ensimmäistä käsittelyvaihetta on kriittisin tekijä saavutettaessa muodon ja temperoimisen tasaisuuden haluttu aste lasilevyihin, jotka on käsitelty edellä selitetyllä vaakasuoralla puristustavituksella. Niinpä esimerkiksi levyt täytyy kuumentaa lämpötilatasolle, joka tekee ne tarpeeksi taipuiksi niiden halutun muodon aikaansaamiseksi taivutettaessa ja riittävän lämmön pidättämiseksi myöhempää temperoimista varten, mutta levyjä ei saa ylikuumentaa siihen määrään, että muodonmuutos katoaa, jolloin levyt tulevat painumaan taivutuksen jälkeen halutusta muodosta ja myöskin olemaan herkkiä piirroille ja vääristymille kuljetusrullien vaikutuksesta.

Vaikka paras mahdollinen lämpötila-alue, jossa kuumennettuja levyjä voidaan käsitellä, voidaan helposti laskea ja/tai määrätä kokeiden perusteella, esiintyy vaikeuksia saada tämä paras mahdollinen lämpötila-alue suurta määrää varten peräkkäisesti kuumennettuja levyjä. Tämä johtuu useista tekijöistä, joihin kuuluu esimerkiksi uunin kuormitusaste, lämpövirrat uunin sisällä ja useiden kaasupolttimien tai sähkövastuselementtien tuottolämpötilan vaihtelut johtuen muutoksista polttoaineen tai sähkövastuksen kuumennusarvossa.

Tämän keksinnön mukaan saadaan haluttu paras mahdollinen lasin lämpötila säätämällä automaattisesti kuumennusuunissa 13 olevan kuljetinosan 25 nopeutta levyjen lämmölle alttiinaoloajan pidentämiseksi tai lyhentämiseksi uunissa olevien levyjen halutusta lämpötila-arvosta poikkeavien lämpötilojen mukaan. Jos mitattu lämpötila laskee halutun arvon alapuolelle, kuljetinosan 25 nopeutta pienennetään uunin

läpi kuljettavien peräkkäisten levyjen lämmölle alttiinaoloajan pidentämiseksi ja päinvastoin, jos mitattu lämpötila on korkeampi kuin haluttu arvo, kuljetinosan 25 nopeutta lisätään lämmölle alttiinaoloajan lyhentämiseksi.

Lisäksi tämän keksinnön mukaan lämpötilan tunto- tai mittauslaite 66 on asennettu sopivasti kuljetinosan 25 alapuolelle uunin 13 ulkopuolelle sen poistopään läheisyyteen ja välittömästi ennen taivutusasemaa 15. Lämpötilan mittauslaitteeseen 66 kuuluu kosketukseton sen tyyppinen infrapunasäteilylämpömittari 67, jota myy Ircon, Inc. Niles, Illinois, USA, tavaramerkillä "Modline 3400". Lämpömittari 67 toimii lasilevyjen S lämpötilan määrittämiseksi kvantitatiivisesti mittaamalla siitä lähtevän säteettävän energian ja kehittämällä merkin ulostulon sähkömerkkinä, joka on suhteellisen lasin lämpötilaan ja joka johdetaan johtoa 68 pitkin säätimeen eli ohjauskytkimeen 70. Puolestaan tämä säädin 70 on kytketty sähköisesti moottorin säättimeen 50 johtojen 71 ja 72 välityksellä ohjausulostulomerkkien siirtämistä varten vastaavasti lisäämään tai vähentämään nopeussäätöisen moottorin 53 nopeutta ja siten lisäämään tai vähentämään kuljetinosan 25 nopeusastetta.

Koska vaaakasuorassa puristustaivutuksessa käsiteltävien kuumennettujen levyjen alapinnat ovat kriittisiä pintoja, johtuen niiden herkkyydestä piirroille ja haitalliselle vääristymälle, lämpötilan lukemat ja arvot halutun lämpötila-alueen määrittämiseksi ovat peräisin näistä alapinnoista. Niinpä lämpömittari 67 on asennettu liikkuvien lasilevyjen alapuolelle, jolloin sen tuntopää 73 on suunnattu ylöspäin levyjen liikerataa kohti pyyhkimään levyjen alapintaa ja sen lämpötilan mittaamiseksi.

Säätimenä 70 on mikrotyyppinen tietokone, jota myy Motorola Semiconductor Products, Inc., Phoenix, Arizona, USA, tavaramerkillä M6800". Koska säädin 70 on kaupan saatavissa oleva yksikkö, on uskottavaa, että siinä olevien loogisten osien ja mikro-ohjausvirtapiirien yksityiskohtainen selitys ei ole tarpeellista ja että sen toiminnan selitys on riittävä. Niinpä ainoastaan säätimen kotelon pinta 75 on esitetty kuviossa 2, johon pintaan on painettu selitykset "Temperature Set Point", "Piece Delay" ja "Proportional Gain" vastaavasti kunnoiden 76, 77 ja 78 yläpuolelle, joiden kautta voidaan nähdä asteikoille painetut merkit ja sen tapaiset tiedotukset, jotka

johdetaan säätimeen 70. Sopivia nappeja tai muita käsin käytettäviä ohjaimia (ei esitetty) voidaan käyttää haluttaessa säätämään näitä asetuksia. Kotelon pintaan 75 on asennettu myöskin osoitinlamput 80 ja 81 kuljetinosan 25 nopeusasteen vastaavasti pienemisen tai suurenemisen näön perusteella suoritettavaa tarkkailua varten. Lampun 82 syttyminen ilmaisee, että säätimen 70 nopeuden ohjaustoiminta on deaktivoitu ja että mitkä tahansa kuljettin nopeuden säädöt täytyy suorittaa käsin.

Merkintä "Temperature Set Point" ilmaisee lasilevyn halutun lämpötilan, kun ne tulevat uunista ulos edelleen käsittelyä varten. Merkintä "Proportional Gain" määrää kuljettimen nopeuden säädön kestoajan asetetusta arvosta lämpötilapoikkeaman yksikköä kohti ja toimii vahvistimena tai kertojana. Se kehittää vahvistetun merkin, joka siirretään moottorin säätimeen 50 sen ajan määräämiseksi, joka tulee aikaansaamaan kuljettimen nopeuden halutun lisääntymisen tai pienemisen. Merkintä "Piece Delay" osoittaa niiden levyjen lukumäärän, jotka ohittavat lämpötilan mittauslaitteen 66 korjauksen teon jälkeen. Sopivimmin tämä lukumäärä on sama kuin niiden levyjen lukumäärä, jotka ovat uunissa ja käsitelty siinä jonakin annettuna aikana. Kuviossa 2 esitetyt erityiset asetukset ovat ainoastaan esimerkkejä ja niitä voidaan vaihdella, esimerkiksi ilmaisemaan käsiteltävien levyjen paksuutta ja ulkomittoja sekä käytettäviä myöhempiä käsitteilyvaiheita.

Säädin 70 lukee lämpömittarin 67 näyttämän kaiken aikaa, kun kuumentettu lasilevy kulkee tuntopään 73 ohi taivutusasemaa 15 kohti. Säädin määrää poikkeaman tästä sähkömerkin sisääntulosta, joka on suhteellinen lasin lämpötilaan, halutusta lämpötilasta tai merkinästä "Temperature Set Point" aikaisemmin selitetyssä yksikössä. Tämä kehittää "virhearvon", joka varastoidaan säätöyksikköön siksi, kunnes viiden peräkkäisen levyn virhearvot on taltioitu. Sitten säädin 70 laskee näiden viiden taltioitujen virhearvon keskiarvon. Vaihtoehtoisesti virhearvon määräämisen sijasta jokaista lämpötilalukemaa varten ennen keskimääräisen virheen johtamisesta, viiden peräkkäisen lämpötilan mittauksen keskiarvo voidaan laskea haluttaessa ennen tällaisen keskimääräisen lämpötilan vertailua haluttuun lämpötilaan keskimääräisen virheen saamiseksi. Kummassakin tapauksessa keskimääräisen virhearvon hyväksikäyttö estää tarpeettomat ja/tai vaihtelevat nopeudenmuutokset, jotka johtuvat vähäisistä lämpötilan

vaihteluista perättäisissä levyissä. Myöskin on ymmärrettävää, että haluttaessa käytettyjen lämpötilalukemien lukumäärää keskiarvon määrittämiseksi voidaan vaihdella.

Keskimääräiset lämpötilan poikkeamat noin $\pm 0,6^{\circ}\text{C}$ asetetusta arvosta ovat hyvin sallittavissa rajoissa kuumennettujen levyjen tehokkaasti edelleen käsittelymiseksi ja säätimen 70 kuljettimen nopeuden muutostoimintaa ei tapahdu näissä olosuhteissa. Kun keskimääräinen virhearvo on noin $\pm 0,6^{\circ}\text{C}$ tai suurempi asetetusta arvosta, säädin 70 alkaa toimia merkin kehittämiseksi, joka johdetaan johtoja 71 tai 72 pitkin moottorin säätimeen 50, joka siirtää merkin nopeussäätöseen moottoriin 53 jatkuvasti kuljetinosan 25 nopeusasteen lisäämiseksi tai pienentämiseksi. Tämä keskimääräinen virhearvo vahvistetaan myös "Proportional Gain"-kertoimella merkin aikaansaamiseksi, joka ilmaisee kuljettimen nopeuden muutoksen kestoajan. Esimerkiksi, jos "Proportional Gain" on 0,01 s ja keskimääräinen virhepoikkeama asetetusta arvosta on noin $\pm 0,6^{\circ}\text{C}$, merkki kulkee jatkuvasti moottoriin 53, joka puolestaan jatkuvasti lisää kuljetinosan 25 nopeutta ajan 2 kertaa 0,12 s eli 0,24 s. Heti kun kuljettimen nopeus on säädetty, muut korjaukset estetään siksi, kunnes määrätty lukumäärä levyjä ("Piece Delay") on ohittanut lämpötilan tuntolaitteen 66. Tämä viivytyks suoritetetaan kuljettimen nopeuden myöhempien turhien värähtelyjen estämiseksi, jotka johtuvat säätimen ylikorjauksista. Viivytyksen jälkeen edellä esitetty jakso toistetaan kuljettimen nopeuden toisen säädön suorittamiseksi tarvittaessa. Näin säädin 70 toimii kuljetinosan 25 nopeusasteen jatkuvasti valvomiseksi ja korjaamiseksi säätämällä levyjen uunissa oloaikaa ja pitämällä kuumennettujen levyjen lämpötila pääasiallisesti asetetussa arvossa välittömästi ennen seuraavaa käsittelyä.

Kuten edellä olevasta huomataan, säädin 70 alkaa toimia kuljettimen nopeuden säätämiseksi lämpötilan poikkeamilla, jotka ovat suurempia kuin noin $\pm 0,6^{\circ}\text{C}$ asetetusta arvosta. Kuitenkin ylin lämpötilan poikkeamaraja, esimerkiksi noin $\pm 12^{\circ}\text{C}$ määrätään säätimelle 70 sen toimimattomaksi tekemiseksi ja kuljettimen nopeuden turhien vaihteluiden pois sulkemiseksi. Tällaiset äärimmäiset lämpötilan poikkeamat voivat johtua polttoaineen syötön vajauksesta, lämpötilan tuntolaitteen toimintahäiriöstä tai jonkin muun voimakkaasti vaikuttavan järjestelmän toimintahäiriöstä. Tällaisessa tapauksessa, kun keskimääräinen lämpötilan poikkeama saavuttaa arvon noin $\pm 12^{\circ}\text{C}$, säädin 70

tulee toimimattomaksi, samalla laukaisten äänihälytyksen ja sytyttäen lampun 82 näkö tiedotuksen antamiseksi koneenkäyttäjälle, että säädin 70 ei toimi ja että järjestelmä on tilassa käsin säätöä varten.

Toimintatapa on seuraava.

Merkintöjen "Temperature Set Point" , "Piece Delay" ja Proportional Gain" ollessa esitetty käsiteltävää erityistä lasilevyä varten ja tehty säätimeen 70 useita tällaisia lasilevyjä S kuormataan yksitel- len vaakasuoraan tasoon ja kannatetaan kuljetinosan 25 pitkittäisen välin päässä toisistaan olevien kuljetusrullien 26 päällä uunin 13 tulopään läheisyydessä. Levyt kuumennetaan valvottavalla tavalla haluttuun taivutuslämpötilaan niiden kulkiessa uunin 13 läpi. Uunista 13 ulostullessaan jokainen levy ohittaa lämpömittarin 67 tuntopään 73, joka lämpömittari mittaa levyn lämpötilan ja lähettää lämpötilaan suhteellisen merkin säätimeen 70. Tämä säädin määrää mitatun lämpötilan poikkeaman asetetusta arvosta ja kun viiden peräkkäisen levyn virhearvot on taltioitu, se laskee keskimääräisen virhearvon. Jos keskimääräinen virhearvo poikkeaa noin $\pm 0,6^{\circ}\text{C}$ asetetusta arvosta, vastaava merkki siirretään moottorin säätimeen 50, joka lähettää käskymerkin tai vakioapulssin johdon 62 kautta moottoriin 53 sen nopeuden muuttamiseksi ja tarvittaessa lisää tai pienentää kuljetin- osan 25 nopeusastetta. Nopeuden lisäys tai pieneneminen todetaan näön perusteella sopivasta lampusta 81 tai 82. Keskimääräinen virhe- arvo kerrotaan myöskin suhteellisella vahvistuskertoimella kuljetin- osan 25 nopeuden vaihtelun kestoajan saamiseksi. Nopeuden korjauksen jälkeen aloitetaan toinen korjaus sen jälkeen, kun joukko levyjä "Piece Delay" mukaan on kulkenut lämpötilan tuntevan laitteen 66 ohi. Levyjen tämän ennalta määrätyn kulun jälkeen säädin 70 tulee sitten suhteitetuksi hyväksymään uudet lämpötilan mittaukset tarvit- taessa toista nopeuden säätöä varten.

Edellä olevasta käy selville, että tämän keksinnön tarkoitukset on täydellisesti saavutettu. Keksinnön tuloksena on aikaansaatu paran- nettu menetelmä ja laite kuumennettujen lasilevyjen lämpötilan tark- kaa säätöä varten tavalla, joka pitää levyt pääasiallisesti parhaissa mahdollisissa lämpötiloissa edelleen käsittelyä varten. Keksinnön mukaan tämä aikaansaadaan säätämällä levyjen uunissa lämmölle alttii- naoloaikaa automaattisesti säätäen levyjen kulkunopeutta uunin läpi

levyjen lämpötilavaihteluiden mukaan, jotka merkitään muistiin lasi-levyjen tullessa uunista ulos.



Missing part

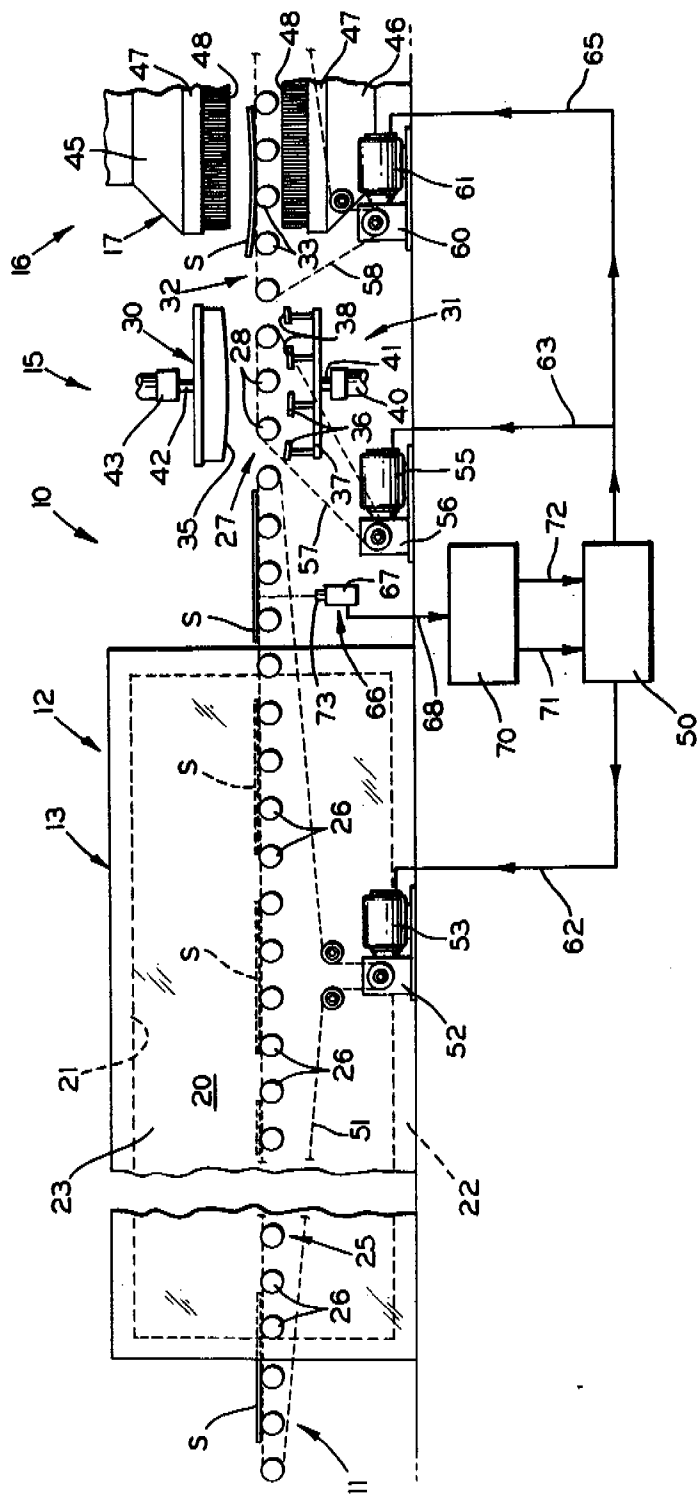


FIG. 1

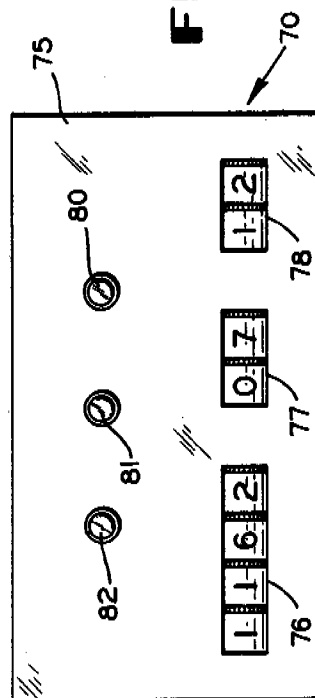


FIG. 2

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utlägg-
nings- och patentskrifter:

Suomi - Finland _____
Iso-Britannia - Storbritannien _____
Norja - Norge _____
Ranska - Frankrike _____
Ruotsi - Sverige _____
Saksa - BRD - Tyskland K 1.596.382 (C03627/00)
Sveitsi - Schweiz _____
Tanska - Danmark _____
USA P 3.744.985 (C03623/02)

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

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