

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 761756 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 761756

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H05B

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 17.06.1976

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 17.06.1976

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 18.12.1976

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

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

17.06.1975 JP 50-72698

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Nippon Electric Galss Company, Limited, 7-1, Seiran 2-chome Otsu-shi, Shiga-ken, Japan, JAPANI, (JP)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Shimizu, Hiroshi, Japan, JAPANI, (JP)

2 •Nishidai, Jun, Japan, JAPANI, (JP)

3 •Yasuta, Toru, Japan, JAPANI, (JP)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Laite sulan lasin kuumentamiseksi kauttaaltaan

Anordning för jämn upphettning av smält glas

Nippon Electric Glass Company, Limited, 7-1, Seiran 2-chome, Otsu-shi,
Shiga-ken, Japani

Laitte sulan lasin kuumentamiseksi kauttaaltaan - Anordning för jämn
upphettning av smält glas

Keksinnön kohteena on parannuksia laitteisiin aineen kuumentamiseksi, jonka sähkövastus vähenee aineen lämpötilan kohotessa, ts. aineen, jolla on negatiivinen lämpötilaominaisvastuskerroin, kuten sulalla lasilla.

Lasia on ehdotettu sulatettavaksi laitteessa, joka käsittää astian lasia varten, kuten suljetun säiliön, joukon yhteenliitettyjä elektrodipareja, jotka on asennettu säiliöön ja upotettu sulaan lasiin sähkövirran kulkua varten kunkin parin elektrodien välillä ja säiliössä olevan aineen läpi sekä sähkövirtalähteen, joka on kytketty kuhunkin elektrodipariin.

Johtuen siitä, että lasin sähkövastus pienenee sen lämpötilan kohotessa, nostaa muuttumattomana pidetty jännite elektrodien välillä tällaisessa laitteessa lämpötilaa lasissa differentiaalisesti, koska se vähentää lasin sähkövastusta lisäten siten lasin läpi menevää virtaa. Tämä vaikuttaa haitallisesti kuumentumisen tasaisuuteen. Koska lasin lämpötila elektrodiparien välillä nousee, joutuu lasi alttiiksi ylimääräiselle ja nopealle lämpötilan nousulle, niin että koko lasimassan tasaiseen kuumentumiseen kauttaaltaan ei päästä.

Toisaalta, jos käytetään muuttumatonta virtalähdettä, pysyy virran kulku elektrodien välillä muuttumattomana jopa silloinkin, kun aineen lämpötila

kohoaa, mutta kuumuus vähenee vastaten sähkövastuksen alenemista. Siten aineen lämpötilan kohoaminen estyy ja joissakin tapauksissa lämpötila voi jopa alen-
tua. Täten voidaan päästä tasaiseen kuumentumiseen.

Yleisesti ottaen sähkövirtalähteet ovat kuitenkin jännitteeltään muuttu-
matonta tyyppiä ja sentähden täytyy ryhtyä tiettyihin toimenpiteisiin tällai-
sen sähkövirtalähteen käyttämiseksi muuttumattomana virtalähteenä.

Erään tunnetun menetelmän mukaisesti tämä on saatu aikaan kytkemällä
suuri impedanssi sarjaan jännitteeltään muuttumattoman sähkövirtalähteen ja
kuormituksen, ts. elektrodiparien kanssa tai niiden väliin, niin että vastus-
vaihtelut, jotka johtuvat aineen lämpötilan kohoamisesta, tehdään vähemmän
vaikuttaviksi ja sähkövastuksen vaihteluista johtuvien virranvaihteluiden pää-
asiallisesti estämiseksi. Tämä vaatii suuren voimalähteen, koska impedanssi
kuluttaa runsaasti voimaa. Tämä on hyvin epätaloudellista virranhukan kannalta.
Erään toisen ehdotuksen mukaisesti kytketään sähkövoiman säätöelektrodi sar-
jaan kuormituksen kanssa virtapiirin pitämiseksi muuttumattomana säätämällä
elektrodia. Tämä vaatii monimutkaisen ja sentähden kalliin ohjausvirtapiirin.

Japanilaisen patenttijulkaisun n:o 13.317/67 mukaisesti nämä haitat
on voitettu laitteessa aineen, jonka sähkövastus pienenee aineen lämpötilan
kohotessa, tasaisesti kuumentamiseksi kauttaaltaan sijoittamalla muuntaja
sähkövirtalähteen ja kunkin yhteenliitetyn elektrodiparin väliin, jolloin
kunkin muuntajan ensiökäämitykset on kytketty virtalähteen ja kunkin elektro-
diparin väliin ja muuntajien toisiokäämitykset on kytketty toisiinsa sarjaan.
Tällaisessa laitteessa, vieläpä silloinkin kun aineen lämpötila elektrodiparin
välissä nousee aiheuttamaan lisäystä virran kuluessa aineen läpi elektrodien
välissä, vähenee ensiövirta, joka on kytketty elektrodipariin, koska kaikkien
muuntajien toisiokäämitykset on kytketty sarjaan muodostamaan suljettu rengas,
tehdessä täten kaikkien muuntajien toisiovirrat yhtä suuriksi. Siten virrat,
jotka kulkevat kaikkien elektrodiparien läpi, tasoittuvat, niin että päästään
koko ainemassan tasaiseen kuumentumiseen kauttaaltaan.

Samalla kun tässä laitteessa vältetään edellä kuvattujen menetelmien
suuret virtahäviöt tai monimutkaiset säädöt, sillä on se haitta, että se vaa-
tii kaksinkertaisen määrän muuntajia elektrodipareihin verrattuna, mikä tekee
laitteen tilavuudeltaan suureksi. Lisäksi, koska virran tasaamisella on pois-
tettava paikallisista lämpötilan nousuista aiheutuva virran tasapainottomuus,
täytyy koko jännitekapasiteettiä lisätä täydellisen (100 %) korjauksen saami-
seksi. Lisäksi muuntajat, jotka on kytketty vastaaviin elektrodipareihin,
toimivat ainoastaan virran tasapainottomuuksien korjaamiseksi ja sentähden
vaaditaan toinen muuntaja toimimaan virtalähteenä sähkövirtalähteen ja virran
tasapainottomuutta korjaavien muuntajien välillä.

Tämän keksinnön ensisijaisena kohteena on tarjota tehokas ja suhteellisen yksinkertainen laite aineen, jonka sähkövastus vähenee aineen lämpötilan kohotessa, kuumentamiseksi luotettavasti tasaisesti kauttaaltaan.

Keksinnön toisena kohteena on tarjota tällainen laite suppeana kokoonpanona, joka voi olla elementtikokonaisuus, jossa on mikä tahansa haluttu lukumäärä kuumentavia elektrodipareja.

Edellä esitettyihin ja muihin tavoitteisiin ja etuihin päästäntämän keksinnön mukaisesti aluksi kuvatun tyyppisellä laitteella, jossa on virtalähde, joka käsittää joukon muuntajia, joista jokaisessa on ensiökäämitys ja toisiokäämitys ja sähkövoimalähteen, jolloin ensiökäämitykset on kytketty sarjaan sähkövoimalähteeseen, ja kukin tosio käämityksistä on kytketty toiseen yhdistettyyn elektrodiin elektrodipareista, jolloin muuntajat syöttävät ja säätävät sähkövirtaa, joka johdetaan elektrodipareihin virran tasaamiseksi huolimatta vaihteluista sähkövastuksessa aineessa elektrodien välissä.

Edellä esitetyt ja muut tämän keksinnön tavoitteet, edut ja ominaispiirteet käyvät selville seuraavasta yksityiskohtaisesta sen uuden edullisen suoritusmuodon kuvauksesta, esitettynä yhdessä oheisen piirroksen yksinkertaisen kuvion kanssa, joka esittää kaaviota laitteesta.

Sähkökuumennusuuni 1 sisältää aineen, jonka sähkövastus pienenee aineen lämpötilan kohotessa, ts. aineen, jolla on negatiivinen lämpötilaominaisvastuskerroin, kuten sulalla lasilla. 4 paria yhteenliitettyjä kuumennuselektrodeja 2 ja 3 on asennettu säiliöön 1 sähkövirran kulkemista varten kunkin parin elektrodien välissä ja uunissa olevan aineen läpi. Kuten kuviosta näkyy, elektroiparit on sijoitettu pitkin uunin sivuseiniä, jotka on tehty sähköä eristävästä aineesta.

Neljän muuntajan, joissa on sydämet 4, toisiokäämitysten on esitetty olevan kytkettyjä toisiopiirijohtimilla 7 ja 8 vastaavien elektrodiparien vastaaviin elektrodeihin 2 ja 3. Kunkin muuntajan toisiopiiri käsittää siten käämityksen 6, sähköjohtimet 7 ja 8, yhteenliitettyjen elektrodiparien elektrodit 2 ja 3 sekä aineen, ts. sulan lasin, elektrodiparien välissä, ja se muodostaa itsenäisen suljetun renkaan.

Muuntajien ensiökäämitykset 5 on kytketty sarjaan toistensa kanssa ja vaihtovirtalähteeseen 10 yhteisellä ensiöpiirijohtimella 9.

Kuvatussa suoritusmuodossa jännitteensäätörytmi 11 sekä jännitteen ja virran ilmaisimen 12 on kytketty sarjaan ensiökäämitysten 5 ja sähkövoimalähteen 10 välille, mieluummin kuin että voimalähde olisi kytketty suoraan ensiökäämityksiin. Ilmaisimen 12 ilmaisee ja valvoo hetkellistä virtaa ja voimaa, joka syötetään elektrodeihin. Jännitteensäätörytmiä säädetään säätöelektrodilla 14 niin, että ilmaisimen 12 valvoma voima voidaan pitää yhtä suurena arvon kanssa,

joka on ennalta asetettu voiman valitsimella 13 voiman asettamiseksi selektiivisesti haluttua kuumennusta varten. Tällä tavalla koko aineen, ts. sulan lasin massan, lämpötila säiliössä 1 pysytetään halutussa ja tasaisessa lämpötilassa. Koska säiliössä oleva aine kuumennetaan suoraan virralla, joka kulkee toisiomuuntajapiirin läpi, on kaikkien muuntajien toisiovirroilla yhteinen arvo, virran kulku kaikkien elektrodien 2 ja 3 parien välissä on sama ja koko aineen kuumentuminen säiliössä on yhtäläinen. Kaikkien muuntajien ollessa samanlaisia, on kaikilla toisiovirroilla sama arvo, koska muuntajien ensiökäämitykset on kytketty sarjaan ja sama ensiövirta kulkee niiden läpi.

Jos aine osittain tai paikallisesti saatetaan alttiiksi lämpötilan vaihtelulle, poistuu paikallinen lämpötilan tasapainottomuus, koska kaikkien muuntajien toisiovirrat aina pidetään yhtä suurina toistensa suhteen. Kun aineen lämpötila paikallisesti kohoaa, vähenee tämän paikallisen aineosan sähkövastus vastaavasti, mikä alentaa toisiopiirin impedanssia, joka kulkee tämän osan läpi, niin että virran kulku sen läpi lisääntyy. Kuten edellä kuvattiin, koska kuitenkin kaikki ensiökäämitykset 5 on kytketty sarjaan ja niillä on muuttumaton jännitelähde, on kaikkien muuntajien ensiövirroilla sama arvo. Virta-arvo on suhde sähkövoimalähteen muuttumattoman jännitteen ja vastaavien muuntajien ensiötulopiiri-impedanssien yhteensä välillä. Sentähden, jos jonkun muuntajan toisioimpedanssi pienenee, kuten edellä kuvattiin, tämän muuntajan ensiöimpedanssi alenee myös. Niinpä kaikkien muuntajien ensiövirrat lisääntyvät, niin että kaikkien muuntajien toisiovirrat lisääntyvät. Virrat, jotka kulkevat vastaavien elektrodiparien välissä pidetään yhtä suurina. Sentähden, jos aineen, jossakin sen paikallisessa osassa lämpötila on kohonnut ja sähkövastus vastaavasti alentunut, lisääntyy kulutettu voima muissa osissa. Siten normaaliolosuhteet, ts. tasainen kuumentuminen kauttaaltaan palautuvat ennalleen.

Jonkun muuntajan ensiötulopiirin impedanssin vaihtelu, mikä johtuu aineen, jonka lämpötila muuttuu, paikallisen osan sähkövastuksen vaihtelusta, on niin pieni verrattuna kaikkien muuntajien ensiötulopiiri-impedansseihin yhteensä, että todelliset virranvaihtelut ovat melko pieniä. Sentähden, silloinkin kun tällaisia paikallisia lämpötilan muutoksia sattuu, kokonaisvoima, joka syötetään uuniin 1 voimalähteestä 10 pysyy miltei muuttumattomana. Uuniin syötettävä kokonaisvoima tai kokonaisvirta pysytetään ehdottoman muuttumattomana tarkkailemalla ilmaisimen 12 syöttämää hetkellistä voimaa ja vertaamalla tätä arvoon, joka on ennalta asetettu voiman valitsimella 13 tulovirran säätöryssä 14. Tulovirran säätöry 14 säätää jännitteen säätöä 11, niin että uuniin syötetty voima pysyy muuttumattomana.

Koska kukin elektrodipari 2 ja 3 on kytketty vastaavaan muuntajaan ja muuntaajat on keskenään kytketty ainoastaan ensiökäämitystensa sarjakytkenäällä, jokainen muuntaja ja yhteenliitetty elektrodipari voidaan koota yksiköksi. Mikä tahansa lukumäärä tällaisia yksiköitä voidaan sitten helposti asentaa yhteen uunin tuotantokyvyn mukaan.

Patenttivaatimukset:

1. Laite aineen, jonka sähkövastus pienenee aineen lämpötilan kohotessa, kuumentamiseksi tasaisesti kauttaaltaan, t u n n e t t u siitä, että se käsittää:

(1) säiliön ainetta varten,

(2) joukon yhteenliitettyjä elektrodipareja, jotka on asennettu säiliöön sähkövirran kulkua varten kunkin elektrodiparin välissä ja säiliössä olevan aineen läpi, sekä

(3) sähkövirtalähteen, joka on kytketty kuhunkin elektrodipariin, jolloin virtalähde käsittää

(a) yhtä suuren joukon muuntajia, joissa jokaisessa on ensiökäämitys ja toisiokäämitys, sekä

(b) sähkövoimalähteen, jolloin ensiökäämitykset on kytketty sarjaan sähkövirtalähteeseen ja kunkin toisiokäämitys on kytketty toiseen elektrodiparien elektrodeista, jolloin muuntajat syöttävät ja säätävät sähkövirtaa, joka johdetaan elektrodipareihin virran tasaamiseksi huolimatta sähkövastuksen vaihteluista aineessa elektrodien välissä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi käsittää jännitesäätörytin sekä jännitteen- ja virransilmaisimen, jotka on kytketty sarjaan ensiökäämitysten ja sähkövirtalähteen väliin.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi käsittää virran valitsimen, joka on kytketty sarjaan ensiökäämitysten ja sähkövirtalähteen väliin.

Patentkrav:

1. Anordning för jämn upphettning av ett material som har ett elektriskt motstånd som minskar med ökning av materialets temperatur, k ä n n e t e c k n a d därav, att den består av

- 1) en behållare för materialet,
- 2) ett flertal av par av förenade elektroder som inställerats i behållaren för tillförsel av en elektrisk ström mellan elektroderna av vart par och genom materialet i behållaren, och
- 3) en elströmkälla som är kopplad till vart elektrodpar, varvid strömkällan omfattar:

a) ett lika flertal av transformatorer som var har en primär lindning och en sekundär lindning, och

b) en elkraftkälla, varvid primär lindningarna är kopplade i serie till elkraftkällan och var av sekundär lindningarna är kopplade till en förenad elektrod av elektrodparen, varvid transformatorerna matar och kontrollerar elströmmen som leds till elektrodparen för att likställa strömmen utan hänsyn till förändringar av elmotståndet i materialet mellan elektroderna.

2. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den ytterligare omfattar en spänningsregulator och en spännings- och strömdetektor som kopplats i serie mellan primär lindningarna och elkraftkällan.

3. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den ytterligare omfattar en kraftselektrod som kopplats i serie mellan primär lindningarna och elkraftkällan.

