

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 772600 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 772600

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
C03C

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **01.09.1977**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **01.09.1977**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **09.03.1978**

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

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

08.09.1976 FR 7627767 27.04.1977 FR 7712811

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Bisch, Andre, La Bicherie-Hurtigheim Truchtersheim, France, RANSKA, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Bisch, Andre, France, RANSKA, (FR)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

Förfarande för framställning av glasartade överdrag, och produkter som erhållits med tillhjälp av detta förfarande

Förfarande för framställning av glasartade överdrag, och produkter som erhållits med tillhjälp av detta förfarande

André Bisch, La Bicherie-Hurtigheim, 67370 Truchtersheim, Ranska

22

Menetelmä lasimaisen päällysteen muodostamiseksi, ja tämän menetelmän avulla saadut tuotteet - Förfarande för framställning av glasartade överdrag, och produkter som erhållits med tillhjälp av detta förfarande

Keksinnön kohteena on menetelmä lasimaisen päällysteen muodostamiseksi, ja tämän menetelmän avulla saadut tuotteet.

Tunnetaan ennestään lasimaisen päällyksen muodostamiseksi alustan pintaan teollisuusmenetelmä, jonka mukaan kylmää lasijauhetta sijoitetaan päällystettävään pintaan ja alusta tämän jälkeen lämmitetään rajoissa 500 - 1 000°C olevaan lämpötilaan lasimaisen päällyksen muodostamiseksi.

Tämä alustan pinnan emalointi- eli lasitusmenetelmä aiheuttaa kuitenkin vaikeuksia, koska toisaalta havaitaan, että useimmissa täten saaduissa päällyksissä esiintyy huomattavaa "kuplikkuutta", joten yleensä on pakko käyttää varsin paksuja päällyksiä, joiden paksuus joskus on jopa yli 1 mm ja toisaalta on useimmissa tapauksissa välttämätöntä kuumentaa koko alusta näihin korotettuihin lämpötiloihin aiheuttamatta tällöin kuitenkaan suuria ja luvattomia muutoksia tapauksissa, joissa nämä alustat

ovat betonia, kipsiä, poltettua savea tai muuta tämänkaltaista materiaalia.

Eräissä julkaisuissa on samoin ehdotettu singottavaksi lasijauhetta päällystettävään materiaaalipintaan, mutta kokemus osoittaa, että ellei tässä menetelmässä oteta huomioon määrättyjä olosuhteita, jotka toisaalta koskevat alustaa ja toisaalta lasia sekä myös käyttöolosuhteita, on mahdotonta saada muodostumaan sopiva päällyys, joten näyttää siltä, että tällainenkaan menetelmä ei ole saavuttanut todellista teollisuuskäyttöä.

Keksinnön kohteena ovat täten keskenään yhdistettävät olosuhteet, jotta periaatteessaan tunnettu menetelmä alustan päällystämiseksi sinkoamalla lasijauhetta saataisiin teollisuudessa käyttökelpoiseksi.

Keskenään sovitettavat perusolosuhteet lasimaisen päällyksen muodostamiseksi lasijauhetta sinkoamalla ovat seuraavat:

- päällystettävän pinnan on oltava puhdas ja esilämmitetty,
- käytettävällä lasijauheella tai lasiintuvalla seoksella on oltava määrätty rakeisuus,
- käytettävän polttimen on oltava sellainen, että sen avulla voidaan kuumentaa tämän polttimen sinkoamat lasihiukkaset sydämessään siten, että saadaan pienen viskositeetin omaavia sulaneita hiukkasia.

Seuraavassa nämä olosuhteet analysoidaan kukin erikseen.

Päällystettävän pinnan on oltava puhdas, ja tämä toteutetaan sangen yleisesti puhdistettavista pinnoista riippuen yhdistelemällä tunnettuja rasvanpoisto-, pesu-, hiekkapuhallus- tai teräshiekkapuhallusmenetelmiä. Haluttaessa päällystää esim. betonia, asbestisementtiä, kipsiä, kiveä, poltettua savea tai marmoria oleva pinta, puhdistetaan tämä päällystettävä pinta puhaltamalla hiekkaa tai teräshiekkaa. Tämän hiekan (tai teräshiekan) puhalluksen tarkoituksena on poistaa määrättyt enemmän tai vähemmän turmeltuneet pintakerrokset, joihin sijoitettu lasimainen päällyys tarttuu huonosti kiinni, koska nämä päällyskervokset itse ovat huonosti kiinnitarttuneita alla olevaan materiaaliin. Haluttaessa päällystää metallimateriaalia, voidaan yleensä sopivasti käyttää vuoron perään rasvanpoisto- ja sitten teräshiekkapuhallusmenetelmää. Päällystettävä pinta on esikuumennettava vähintään 250°C:seen. Esikuumennustapa ja saavutettava lämpötila riippuvat ilmeisesti alustan luonteesta. Haluttaessa täten päällystää esim. betonia, asbestisementtiä, kipsiä, kiveä, poltettua savea, marmoria olevan materiaalin pinta, suoritetaan esikuumennus ra-

joissa 250-350°C olevaan lämpötilaan, koska näiden korotettujen lämpötilojen yläpuolella myötävaikutetaan päällystyskäsittelyn aikana alustamateriaalin enemmän tai vähemmän perusteelliseen hajoamiseen. Muiden alustojen, esim. metallien, yhteydessä on mahdollista ja jopa toivottavaa esikuumentaa päällystettävä pinta lämpötilaan, joka huomattavasti ylittää arvon 350°C, ja joka voi saavuttaa arvon 550-600, ja jopa 900 - 1 000°C. Kuten seuraavassa tullaan näkemään, liittyy päällystettävän pinnan esikuumennuspakko siihen seikkaan, että singotun lasin on jouduttuaan kosketukseen tämän pinnan kanssa, ^{a t t v}levittäytyä laajalle, toisin sanoen sen lämpötilan on oltava sellainen, että sen viskositeettia kuvaava $\log \eta$ on enintään = 2,2.

Esikuumennus voidaan tehdä nostamalla tasaisesti koko alustan lämpötilaa tai päinvastoin rajoittamalla kuumennus päällystettävään pintaan tai sen ylimpiin osiin, jolloin viimeksi mainitussa tapauksessa sopivasti käytetään nopeaa kuumennusta liekin avulla.

Tätä keksintöä sovellettaessa on tärkeää käyttää lasihiukkasia, joilla on eräät tunnusomaiset mitat. Hiukkasten näille mitoille on tunnusomaista kaksi parametria: granulometria eli rakeisuus ja ominaispinta, jolloin keskirakeisuuden on oltava rajoissa 40-100 μm , eikä mitään jätetä saa jäädä 150 μm seulalle, ja ominaispinnan on oltava rajoissa 800 - 3 000 cm^2/g . Hiukkasten tämä mitoitus on välttämätön toisaalta polttimen säännöllisen sopivan syötön mahdollistamiseksi (hiukkasten säännöllinen virtaus, johon mahdollisesti myötävaikutetaan paineilman avulla) ja toisaalta kaikkien hiukkasten täydellisen sulamisen (sydämeen asti) aikaansaamiseksi näiden kulkiessa rataansa tämän polttimen liekissä.

Käytettävän polttimen on oltava sellainen, että sen ⁹vulla voidaan lasin viskositeetti saada hyvin pieneksi, kun lasi joutuu kosketukseen päällystettävän pinnan kanssa.

Oleellinen ehto on, että lasilla sen joutuessa kosketukseen päällystettävän pinnan kanssa, on sellainen lämpötila, että sen viskositeetti η lausuttu suureena $\log \eta$ on pienempi tai enintään yhtä kuin 2,2.

Tämän ehdon täyttämiseksi voidaan vaikuttaa kahteen oleelliseen parametriin: polttimeen ja lasin laatuun.

Keksinnön mukainen menetelmä voidaan parhaiten toteuttaa käyttämällä happi-asetyleenipoltinta, jonka liekki, kuten tunnettua, saavuttaa lämpötilan 2 400 - 2 900°C.

On tärkeää, että liekki ja lasihiukkasten seos ovat sopivia laadultaan, määrältään ja pituudeltaan. Ammattimiehen on täten poltinta valitessaan otettava huomioon tämän polttimen avulla toteutettavissa olevan liekin ja hiukkasten laatu, ja sen ajan pituus, jonka nämä lasihiukkaset voivat olla liekissä, ennen kuin ne iskevät päällystettävään alustaan.

Käytettäessä esim. poltinta, jossa toisaalta on liekki ja toisaalta mekaaninen tai paineilmakäyttöinen laite lasihiukkasten dispersion muodostamiseksi, on palavien kaasujen ja hiukkasten liikemäärien suhteelliset nopeudet sovitettava siten, että mainitut kaasut sopivasti kuljettavat näitä hiukkasia mukanaan niiden sulattamiseksi määrävälillä päässä suuttimesta, ja joka tapauksessa ja ehdottomasti tämän suuttimen ulkopuolella, jolloin samoin voidaan tarpeen vaatiessa muuttaa liekin paksuutta ja pituutta. Tyyppiä METCO 6P oleva "lämpöpistooliruisku", jossa on suuttimet P7 AB tai AD, soveltuu erikoisen hyvin sulaneiden lasihiukkasten sinkoamiseen, mutta tämä on vain eräs esimerkki, joka ei rajoita keksintöä.

Siinä tapauksessa, että halutaan muodostaa päällyys heikosti sulavista lasista, voidaan myös käyttää plasmapolttinta. Tällöin on kuitenkin säädettävä plasman lämpötila sangen tarkasti siten, että ei aiheuteta käytetyn lasin hajoamista. Yleensä on tällaista plasmapolttinta käytettäessä putken sisälämpötilan oltava rajoissa $6\ 000 - 10\ 000^{\circ}\text{C}$.

Kuten edellä on esitetty, on lasin koostumuksella tärkeä tehtävä, kun halutaan aikaansaada päällystettävän pinnan kanssa kosketukseen joutuvan lasin sopiva viskositeetti.

Keksinnön mukaan erikoisen hyvin soveltuvia lasia ovat, ainakin siinä tapauksessa, että käytetään happi-asetyleenipoltinta, sellaiset lasit, joiden viskositeetin η logaritmi on pienempi kuin $2,2$ $1\ 400^{\circ}\text{C}$:ssa.

Sellaisten alustojen päällystämiseksi, joiden pinta muuttuu siinä tapauksessa, että sen lämpötila ylittää arvon 350°C , käytetään parhaiten ns. sulavia lasia, joiden ominaisuudet toisin sanoen ovat seuraavat:

- $\log \eta = 2,2$ lämpötiloissa, jotka ovat korkeintaan 920°C ,
- pehmenemislämpötila on rajoissa $250-480^{\circ}\text{C}$.

Tällaisia lasia voidaan pitää sellaisinaan tunnettuina, vaikka tähän asti ei yleensä ole tunnettu niiden tärkeitä käyttömahdollisuuksia teollisuudessa. Seuraavassa esitetään pelkkänä esimerkkinä tämän tyyppisten sulavien lasien mahdolliset koostumukset.

P_2O_5 :a	0 - 50 %
SiO_2 :a	0 - 35 %
V_2O_5 :a	0 - 30 %
B_2O_3 :a	0 - 60 %
Al_2O_3 :a	0 - 8 %
Na_2O :a	0 - 30 %
K_2O :a	0 - 30 %
Li_2O :a	0 - 5 %
PbO :a	35 - 90 %
TiO_2 :a	0 - 10 %
TeO_2 :a	0 - 20 %
Tl_2O :a	0 - 5 %
HgO :a	0 - 5 %
CdO :a	0 - 5 %
$CaO-SrO$ BaO :a	0 - 5 %
SnO_2 :a	0 - 5 %
NiO :a	0 - 5 %
ZnO :a	0 - 5 %
ZrO_2 :a	0 - 10 %
Muita väriaineita	0 - 10 %

Näiden "sulavien lasien" tulisi sopivasti sisältää oksideja, joiden kationit ovat suurimittaisia tai suuresti polaroituvia (esim. K^+ , Pb^{++} , Te^{4-}), jotka, kuten tunnettua, kykenevät antamaan laselle mahdollisimman pienen pintajännityksen määrättyssä lämpötilassa.

Happi-asetyleenipolttimessa voidaan käyttää tavanomaisia natronkalkkilaseja. Koska kuitenkin tällaisten lasien $\log \eta$ on 2,2 ainoastaan korkeissa lämpötiloissa (suuruusluokkaa 1 360 - 1 440°C), on suositeltavaa lasimaisten päällysten muodostumisen helpottamiseksi lisätä laseihin ennestään tunnettuja sulamista edistäviä aineita. Laseilla tulisi tällöin olemaan seuraava koostumus:

tavallista natronkalkkilasia	80 - 95 %
sulamista edistäviä aineita ($LiNO_3$, $NaNO_3$)	5 - 20 %

Sellaisia laseja varten, joiden $\log \eta$ on paljon suurempi kuin 2,2 lämpötilassa 1 400°C, on pakko käyttää plasmapoltinta.

Käytännössä voidaan ottaa huomioon, että keksintö voidaan hyvin

toteuttaa määrittämällä toisaalta lämpötilan ja lasin viskositeetin suhde mainitussa lämpötilassa, ja toisaalta mittaamalla esim. sondin avulla päällystettävän materiaalin pintakerroksen lämpötila (esim. päällystettävän materiaalin lämpötila 50 tai 100 μm etäisyyden päässä pinnasta). On todettava, että tämän pintakerroksen saavuttama lämpötila on sellainen, että $\log \eta$ on enintään 2,2 (η on lasin viskositeetti tässä lämpötilassa).

Voidaan myös kvalitatiivisesti tarkastaa sulien lasihiukkasten iskeytymistä päällystettävään alustaan, jolloin havaitaan, että lasihiukkasten ollessa sulaneessa tilassa ja lämmitettyinä riittävän korkeaan lämpötilaan leviävät ne laajalti ja sekoittuvat nopeasti muihin hiukkasiin jatkuvan päällyksen muodostamiseksi.

Keksinnön toteuttamisessa huomioon otettavien näiden "perusolosuhteiden" lisäksi on edullista samalla liittää niihin "erikoisolosuhteet", jotka eivät ole välttämättömiä, mutta jotka helpottavat keksinnön toteuttamista.

Ensinnäkin on pakko valita päällyslasi siten, että sen lämpölaajenemiskerroin on mahdollisimman lähellä alustan lämpölaajenemiskerrointa, jolloin sääntö on seuraava: jos alustan laajenemiskerroin merkitään α , johon tavallisesti lisätään tekijä 10^{-7} , lämpötila-alueella $0-300^{\circ}\text{C}$, on yhdestä ainoasta lasista koostuvan lasimaisen päällyksen muodostamiseksi käytettävä laajenemiskerrointa, joka on rajoissa $\alpha \dots \alpha -10$. Jos lasimaisen päällyksen muodostetaan useista laseista, valitaan sopivasti "massa"-lasille eli kiinni tarttuvalle lasille laajenemiskerroin, joka on rajoissa $\alpha \dots \alpha +10$. Jokaista muuta käytettyä lasia varten valitaan laajenemiskerroin, joka on rajoissa $\alpha' \dots \alpha' -10$, jolloin α' on alustalasin laajenemiskerroin.

Lisäksi on usein toivottavaa valita kokeellisesti olosuhteet, joissa päällystäminen tapahtuu, jotta saataisiin syntymään tietty alustan ja siihen sijoitetun lasin välinen ioninvaihto. Tällaiset ioninvaihdot ovat ennestään tunnetut, ja on myös tunnettua, että ne yleensä helpottavat lasin kiinnitarttumista alustaan. Haluttaessa esim. päällystää teräksiä, on yleensä eduksi, että keksinnön mukaista käsittelyä sovellettaessa on läsnä nikkeliä, kobolttia, mangaania (tai useita näistä metalleista), koska tiedetään, että nämä metallit helpottavat lasimaisten päällysten kiinnitarttumista teräkseen. Nämä metallit voidaan saada joko itse alustasta (siinä tapauksessa, että käytetään terästä, joka sisältää vähintään

yhtä näistä metalleista) tai laskeuttamalla alustan pintaan ennen lasittamista hieno metallikerros (tämä voidaan tehdä soveltamalla mitä tahansa ennestään tunnettua menetelmää), tai käyttämällä lasia, joka sisältää vähintään 1 % nikkelioksidia tai kobolttioksidia tai mangaanioksidia (tai useita näitä oksideja).

Lopuksi on selvää:

- että käytetyt lasit voivat sisältää erilaisia lisäaineita, varsinakin väriaineita,

- että on mahdollista antaa keksinnön mukaan muodostetuille lasimaisille päällyksille erikoisominaisuuksia käsittelemällä päällyksen pintaa oksideilla (esim. TiO_2 , SiO_2 , SnO_2) tai hartseilla (esim. silikonilla). Tämä käsittely suoritetaan sopivasti välittömästi sen jälkeen, kun lasimainen päällys on sijoitettu paikalleen, jolloin tämän päällyksen pinnalla vielä on sopiva lämpötila.

Alustat, joiden pinnat voidaan varustaa lasimaisella päällyksellä tätä keksintö soveltamalla, ovat luonteeltaan erittäin vaihtelevia, jolloin esimerkkinä voidaan mainita esim. kaikkien sellaisten materiaalien yhdistelmä, joita käytetään rakennustöissä tai julkisissa maatioissa, joista mainittakoon esim. betoni, asbestibetoni, kipsi, poltetu savi, kivi, marmori, minkä ansiosta voidaan aikaansaada koristeellisia tai suojaavia päällyksiä (jotka suojaavat kulumiselta tai meriveden turmelevalta vaikutukselta) näihin eri materiaaleihin, minkä lisäksi mainittakoon puu, metallit, lasi ja jopa eräät muovimateriaalit, mikäli ne kestävät esikuumennuskäsittelyn.

Lukuisissa tapauksissa voidaan myös kaksi kappaletta yhdistää toisiinsa keksinnön mukaisen menetelmän avulla, jolloin keksinnön mukainen päällys muodostetaan näiden molempien kappaleiden toisiaan vasten joutuviin pintoihin ja saatetaan nämä päällystetyt pinnat kosketukseen keskenään vaiheessa, jolloin päällys vielä on kuuma, tai päällys voidaan myös muodostaa ainoastaan toisen kappaleen pintaan ja saattaa toisen kappaleen esikuumennettu ja vielä kuuma pinta kosketukseen tämän päällyksen kanssa.

Keksinnön mukainen päällys voidaan muodostaa yhtenä tai useampana kerroksena, jolloin kerroksen keskipaksuus on noin 30-60 μm .

Keksinnön mukaisella päällyksellä on huomattavan edullisia ominaisuuksia, joista erikoisesti mainittakoon:

- ne ovat erittäin homogeenisia ja erinomaisesti kiinnitarttuvia,

- ne on korjattavissa,
- niissä ei esiinny kuplimisilmiötä.

Se seikka, että keksinnön mukaiset päällykset ovat korjattavissa, tarkoittaa sitä, että milloin päällykseen on kohdistunut isku ja alusta on paikallisesti paljastunut, voidaan keksinnön mukaisen menetelmän avulla palauttaa jatkuva päällyys, ja on jopa mahdollista suorittaa korjauksia sellaisiin lasimaisiin tai emaloituihin päällyksiin, jotka on muodostettu soveltamalla muita ennestään tunnettuja lasitusmenetelmiä. On kuitenkin huomattava, että korjattaessa mitä tahansa lasimaista päällystä, on yleensä välttämätöntä ryhtyä erikoisiin varotoimenpiteisiin korjattavaa pintaa esikuumennettaessa.

Todetaan muuten, että ennestään tunnettujen menetelmien avulla muodostetuissa emaloituissa tai lasimaisissa päällyksissä on runsas kuplienmuodostus, mikä voidaan osoittaa esim. mikroskooppisesti tutkimalla näitä päällyksiä, tai sähkökokeiden avulla. Nämä kuplat selittyvät siitä, että käytetyt emalit tai lasit on lämmitetty sellaisenaan lämpötilaan, että niiden viskositeetti on liian suuri, jolloin emali- tai lasihiukkaset sekoittuvat riittämättömästi keskenään ja sulkevat rakeiden ja alustan pinnan väliin huomattavan suuria kaasumääriä. Tämä vaikeus on pyritty voittamaan muodostamalla erittäin paksuja päällyksiä, jolloin lasikerrosten paksuus voi olla 1-2 mm, mutta tämä ratkaisu johtaa helposti särkyvien päällyksien muodostumiseen.

Keksinnön mukaisten päällysten erinomainen laatu - kuplien puuttuminen keksinnön mukaisista päällysteistä selittyy siitä, että kaikki hiukkaset ovat kauttaaltaan täydellisesti sulaneet sinä aikana, jolloin ne sinkoutuvat alustaan, niin että tälle alustalle saadaan näiden hiukkasten pienen viskositeetin ansiosta muodostumaan sulien hiukkasten helposti muodostama seos.

Keksinnön mukaisten lasimaisten päällysten tämä oleellinen tunnusmerkki voidaan todistaa suurella jännitteellä suoritettun dielektrisen kokeen avulla. Tämä dielektrinen koe, jota myös sanotaan sähköstaattiseksi kokeeksi, tehdään jänniteillä, jotka vaihtelevat rajoissa 1 000 - 20 000 voltia, jolloin emaloitun kappaleen potentiaali on nolla, ja sen lämpötila voi vaihdella käytetystä jännitteestä riippuen.

Tämä on todellinen iskukoe, joka kohdistetaan lasimaiseen kerrokseen, jolloin kaikki heikot kohdat tulevat puhkaistuiksi tunnusomaisen valkoisen valokaaren muodostuessa.

Ennestään tunnettujen emalointimenetelmien avulla valmistettu lasimainen kerros, jonka paksuus on 130-200 μm , ja joka on lämmitetty 350°C :seen, kestää enintään 1 200 - 1 400 voltin jännitteen. Korotetussa lämpötilassa jännitettä on alennettava.

Keksinnön mukaan muodostettu lasimainen kerros, jonka paksuus on 130-200 μm , ja joka on lämmitetty yli 500°C :seen, ei osoita mitään pettämisen merkkiä 3 000 voltin jännitteellä.

Sellaisissa käyttötapauksissa, esim. hapoilta ja emäksilta suojaavia päällysteitä muodostettaessa, ei lasimainen kerros saa osoittaa minikäänlaista pettämisen oiretta huoneenlämmössä ja jännitteen ollessa 20 000 volttia.

Ennestään tunnettuja emalointimenetelmiä sovellettaessa on muodostetun lasimaisen päällyksen paksuuden oltava 1,5 - 1,8 mm, jotta päällystäyttyäisi tällaiset vaatimukset.

Seuraavat esimerkit kuvaavat keksintöä:

Esimerkki 1

Käsitellään ennalta valmistettua betonielementtiä, jonka koko on 80 x 80 x 2 cm, ja jossa on 1/3 sementtiä "CPA" ja 2/3 hiekkaa. Kahdeksan päivää sen valamisen jälkeen tähän elementtiin kohdistetaan kevyt hiekkapuhalluskäsittely ulkokerroksen poistamiseksi. Tämän jälkeen elementti sijoitetaan ketjulle, tämän elementin päällystettävä pinta esikuumennetaan 290°C :seen, joko polttimen tai vieläkin edullisemmin säteilylampujen avulla. Täten kuumennettuun pintaan muodostetaan lasipäällyys pistooliruis-kupolttimella "METCO 6P", jossa on suutin "P7 AD", joka pistooli siirtyy edestakaisin. Päällystämisen lopussa tämä lasikerros silitetään kohdistamalla siihen säteilylampun säteilyä.

Ruiskutetun lasin ominaisuudet ovat seuraavat:

- 92 % rakeita, jotka ovat rajoissa 40-100 μm ,
- 0 % jätteitä yli 150 μm ,
- ominaispaino 2 000 cm^2/g ,

ja tämä lasi sisältää

28,2 %	SiO_2 :a
52,6 %	PbO :a
2,5 %	TiO_2 :a
0,8 %	Al_2O_3 :a
1,8 %	Li_2O :a

1,2 % $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$:a

6 % B_2O_3 :a

0,2 % ZrO_2 :a

1,7 % ZnO :a

5 % CuO :a

Tällaisen lasin

- pehmenemislämpötila on 475°C , ja
- $\log \eta$ on 920°C :ssa 2,05.

Ruiskuttaminen suoritetaan siten, että lasi hetkenä, jolloin se joutuu kosketukseen päällystettävän pinnan kanssa, saavuttaa vähintään $1\ 000^\circ\text{C}$ lämpötilan ja leviää laajalti ja tasaisesti tälle pinnalle. Ruiskutus tehdään hapettavassa väliaineessa.

Täten saadaan päällys, jonka paksuus on $100\ \mu\text{m}$, ja jonka väri on taivaansininen. Oltuaan lämpökaapissa 45°C :ssa ja 100 %:n suhteellisessa kosteudessa vuoden ajan, lasimainen päällys ei ole millään tavoin muuttunut.

Esimerkki 2

Käsitellään asbestisementtielementtiä, jolla on samat mitat kuin esimerkissä 1, ja johon kohdistetaan sama käsittely kuin tässä esimerkissä, jolloin pistooliruiskuun syötetään samaa seosta, mutta suoritetaan ruiskutus pelkistävässä väliaineessa. Tämän käsittelyn jälkeen on elementissä punainen päällys, joka on erinomaisesti tarttunut kiinni alustaan.

Esimerkki 3

Kohdistetaan samanlaiseen betonielementtiin kuin esimerkissä 1 sama käsittely. Elementtiin kohdistetaan kuitenkin sen jälkeen, kun se on esikuumennettu 305°C :seen, pinnallinen hydrataatio paineenalaisen vesihöyryn avulla, minkä jälkeen ruiskutetaan päällys, jonka lasittuvan seoksen ominaisuudet ovat seuraavat:

- 88 % rakeista ovat rajoissa $40\text{--}100\ \mu\text{m}$,
- 0 % jätteitä yli $150\ \mu\text{m}$,
- ominaispinta $240\ \text{cm}^2/\text{g}$

ja tämän lasin koostumus on seuraava

- 87 % natronkalkkilasia,
- 3 % boorihappoa,

- 6 % natriumnitraattia,
- 4 % kobolttioksidia.

Tämän lasin $\log \eta$ on 1 320°C :ssa 2,2, joten on valvottava, että tämä lasi saavuttaa päällystettävällä pinnalla lämpötilan, joka on vähintään 1 320°C .

Täten saatu päällys silitetään pinnallisesti 380°C :ssa säteilylamppujen avulla, jolloin sen paksuus on noin 80 μm , väri on sininen, eikä alusta ole millään tavoin muuttunut.

Esimerkki 4

Käsitellään vaaleankeltaista betoni-fasadielementtiä, joka on asennettu kehykseen. Ensin alustan käsiteltävä pinta kevyesti puhkaistaan, minkä jälkeen tämä pinta esikuumennetaan. Tämän jälkeen sijoitetaan ensimmäinen lasimainen päällyskerros ja sitten toinen kerros samaa päällysmateriaalia, mutta ohuempana ja suuremman etäisyyden päästä alustasta, ja lopuksi silitetään.

Lasitusseoksen fysikaaliset ominaisuudet ovat seuraavat:

- 80 % rakeista on rajoissa 40-100 μm ,
- 0 % jätteitä yli 150 μm ,
- ominaispinta 1 900 cm^2/g ,

ja tämän seoksen koostumus on

27 %	$\text{SiO}_2\text{:a}$
50 %	PbO:a
4,5 %	$\text{Al}_2\text{O}_3\text{:a}$
2 %	$\text{Li}_2\text{O:a}$
9,5 %	$\text{B}_2\text{O}_3\text{:a}$
2,5 %	$\text{ZrO}_2\text{:a}$
2,5 %	ZnO:a
2 %	$\text{TiO}_2\text{:a}$

Lasin pehmenemislämpötila on 475°C ja $\log \eta$ on 920°C :ssa 2,12.

Saadaan erinomaisesti kiinnitarttuva heijastumista estävä päällys.

Esimerkki 5

Poltettua savea olevia elementtejä käsitellään keksinnön mukaan niiden jäähtymisvaiheessa, kun niiden pinnan lämpötila vielä on noin 500°C . Käytetään mitä tahansa edellisissä esimerkeissä selitettyä lasi-

laatua, johon lisätään noin 20 paino-% korundijauhetta, jonka keskimääräinen raekoko on 30 μm .

Voidaan helposti saada materiaalia, jonka päällyksenä on kiinnitarttuva ja homogeeninen lasikerros, jonka paksuus on 200-300 μm .

Esimerkissä 4 selitetyn heijastumista estävän vaikutuksen saavuttamiseksi suoritetaan päällystäminen sopivasti kahtena päällekkäisenä lasikerroksena kahden happi-asetyleenipistooliruiskun avulla, jotka toimivat peräkkäin eri etäisyyksien päässä, esim. toinen 15-20 cm ja toinen 30-35 cm päässä.

Esimerkki 6

Tässä esimerkissä selitetään läpinäkyvän värittömän ja heijastusta estävän lasimaisen päällyksen muodostaminen marmorilevyyn tämän suojaamiseksi ilmastollisilta, varsinkin rikkikaasun aiheuttamilta vaikutuksilta.

Käsiteltävä pinta puhdistetaan ensin hiekkapuhalluksen avulla, minkä jälkeen tähän pintaan kohdistetaan liekki, kunnes pinnan lämpötila on noin 350-400°C.

Tämän jälkeen sovelletaan keksinnön mukaista menetelmää syöttämällä liekipolttimeen (METCO, tyyppiä 6P, suutin P7 AD) lasijauhetta, jonka ominaisuudet ovat seuraavat:

- rakeisuus: 85 % rakeista omaa halkaisijan, joka on rajoissa 40-100 μm ja 0 % rakeista jää 150 μm seulalle, ominaispinta 2 150 cm^2/g ,

- lasin koostumus:

SiO_2 :a	4 %	PbO :a	71 %
B_2O_3 :a	16 %	K_2O :a	9 %

- lasin laajenemiskerroin 0-300°C:ssa = 121×10^{-7} ,

- $\log \eta$ 820°C:ssa = 1,9 ja pehmenislämpötila T_r = 385°C.

Käyttöolosuhteet (kaasun syöttö polttimeen, lasimäärä, polttimen etäisyys päällystettävästä pinnasta) valitaan siten, että lasin lämpötila päällystettävän pinnan luona saavuttaa vähintään arvon 950 - 1 000°C.

Tällä tavoin käsiteltynä marmorin pinta saa päällykseksi tasaisen kiinnitarttuvan mainittua lasia olevan kerroksen, jolloin ensimmäisen kerroksen paksuus on noin 0,05 mm, minkä jälkeen tämä ensimmäinen kerros on peittynyt toisella kerroksella samaa lasia (sen jälkeen, kun pinta on kuumentettu noin 350°C:seen), jonka paksuus on noin 0,05 mm, ja tämä toinen kerros on myös erittäin hyvin kiinnitarttunut.

Pinnalle jauhetaan hieno kerros etyyilisilikaattia.

On huomattava, että ennen keksintöä olisi vaikeaa peittää marmori-kerros lasipäällyksellä, koska marmori hajoaa vesihöyryn ollessa läsnä alle 900°C lämpötilassa, jolloin muodostuu kalsiumioneja, jotka ovat luonteeltaan läpinäkyvättömiä, niin että ne tekevät jokaisen päälluksen läpinäkyvättömäksi.

Esimerkki 7

Puupinnan käsittely

Sen jälkeen, kun rasva on poistettu etyyliasetaatin avulla, sijoitetaan METCO 10E pistooliruiskun avulla $30\text{ }\mu\text{m}$ paksu tinametallikerros.

Tämä kerros esikuumennetaan säteilyn avulla noin 360°C :seen, ja sijoitetaan pistooliruiskun METCO 6P:n avulla lasipäällys käyttämällä lasia, jonka ominaisuudet ovat seuraavat:

- koostumus

SiO_2 :a	20 %	HgO :a	5 %	CuO :a	4 %
B_2O_3 :a	6 %	Ti_2O_3 :a	5 %	PbO :a	60 %

- rakeisuus: 80 % rakeita rajoissa $40\text{--}100\text{ }\mu\text{m}$, 0 % jätteitä yli $150\text{ }\mu\text{m}$,

- ominaispinta: $2\text{ }050\text{ cm}^2/\text{g}$,

lämpöominaisuudet: pehmenemislämpötila $T_r = 373^{\circ}\text{C}$, $\log \eta$ 820°C :ssa = 1,82.

Tämä vihreä lasimainen päällys silitetään liekin avulla sen sijoittamisen jälkeen.

Esimerkki 8

Ohuen asbestisementtialustan käsittely auringontehon sieppaimien valmistamiseksi

Puolipallomaiseen asbestisementtiä olevaan kalottiin kohdistetaan seuraavat käsittelyt:

- hiekkapuhallus,
- teräsmetallin sijoitus,
- keksinnön mukaisen lasin sijoitus,
- TiO_2 -kerroksen sijoitus.

Teräksen päällystäminen lasilla tehdään keksinnön mukaisen menetelmän avulla käyttämällä kahta lasijauhetta, joiden keskirakeisuus on $80\text{ }\mu\text{m}$,

ja joista toisen koostumus (josta ensimmäinen kerros muodostetaan) on seuraava:

SiO_2 :a	33 %
PbO :a	58 %
B_2O_3 :a	5 %
TiO_2 :a	4 %

ja joista toisen koostumus (josta muodostetaan toinen kerros) on seuraava:

SiO_2 :a	55 %
K_2O :a	2 %
Al_2O_3 :a	1,5 %
ZnO :a	2,5 %
B_2O_3 :a	13 %
PbO :a	14 %
ZrO_2 :a	2 %

Esimerkki 9

Lasimainen päällys metalliastian seinämään, joka astia tulee sisältämään viiniä

Sisäpuolisesti päällystettävä astia on muodoltaan sylinteri, jonka halkaisija on 10 m ja korkeus on 8 m, ja jonka seinämän paksuus on 20 mm.

Ensin poistetaan astian sisäpinnasta rasva ja tämän jälkeen suoritetaan teräshiekkapuhallus.

Tämän jälkeen muodostetaan päällys kiertävän laitteen avulla, joka siirtyy kierukkamaisesti siten, että vuoron perään mainitun pinnan kaikki pisteet tulevat käsitellyiksi, jossa laitteessa on

- kuumennuskehys, jona on sarja paineilma-propaanipolttimia tämän pinnan esikuumentamiseksi 500°C :seen,

- laite lasijauheen sinkoamiseksi, jonka koostumus on esitetty seuraavassa, ja joka sulaa heti täten esikuumennetulla alustalla, jolloin lasin lämpötila sen tullessa alustalle voi olla $1\ 000 - 1\ 300^\circ\text{C}$, riippuen käytetystä lasista,

- toinen kehys paineilma-propaanipolttimia,

- kehys, jossa on pistooliruiskuja METCO 6P, suutin P7 AD, jotka sinkoavat alustaan samaa sulaa lasia, jonka koostumus on seuraava:

SiO_2 :a	17 %
B_2O_3 :a	5 %
NiO :a	2 %
Na_2O :a	5 %
K_2O :a	5 %
PbO :a	63 %
MnO :a	1,5 %
CoO :a	1,5 %

- kehys sumuttimia, jotka sumuttavat vielä kuumalle lasipinnalle isopropyylititanaattia.

Samantyyppisissä suoritustavoissa on menestyksellisesti käytetty lasia, joiden koostumukset ovat olleet seuraavia:

A)	SiO_2 :a	28 %
	PbO :a	52 %
	TiO_2 :a	2 %
	K_2O :a	2 %
	B_2O_3 :a	5 %
	ZrO_2 :a	2 %
	CdO :a	3 %
	CoO :a	6 %

Tällaisen lasin pehmenemislämpötila on 470°C ja $\log \eta$ 920°C :ssa on 2,10.

B)	SiO_2 :a	33 %
	PbO :a	41 %
	Al_2O_3 :a	1 %
	Li_2O :a	5 %
	B_2O_3 :a	7 %
	SnO_2 :a	4 %
	ZrO_2 :a	2 %
	NiO :a	2 %
	CoO :a	1 %
	K_2O :a	4 %

Tällaisen lasin pehmenemislämpötila on 480°C ja $\log \eta$ 920°C :ssa on 2,15.

c)	SiO ₂ :a	33 %
	PbO:a	46 %
	B ₂ O ₃ :a	8 %
	Al ₂ O ₃ :a	1 %
	TiO ₂ :a	2 %
	ZrO ₂ :a	2 %
	ZnO:a	3 %
	CdO:a	5 %

Tällaisen lasin pehmenemislämpötila on 480°C ja $\log \eta$ 920°C:ssa on 2,10.

D)	TeO ₂ :a	15 %
	Tl ₂ O:a	5 %
	HgO:a	5 %
	SiO ₂ :a	1 %
	PbO:a	74 %

Tällaisen lasin pehmenemislämpötila on 280°C ja $\log \eta$ 920°C:ssa on 0,2.

Esimerkki 10

Muodostetaan happoja ja emäksiä kestävä lasimainen päällys tavanomaista terästä olevaan levyyn (hiiltä = 0,17 %). Käsittelyvaiheet ovat seuraavat:

- päällystettävä pinta puhdistetaan poistamalla rasva trikloorietyleenin avulla, ja tämän jälkeen teräshiekkapuhalluksella,
- esikuumennetaan levy 800°C:seen,
- muodostetaan tyyppiä METCO 6P olevan happi-asetyleenipistooliruiskun avulla lasimainen pohjakerros, jonka paksuus on noin 40 µm, minkä jälkeen muodostetaan noin 250 µm paksu lasimainen päällyskerros,
- silitetään pistooliruiskun liekin avulla.

Käytetyillä laseilla on seuraavat ominaisuudet:

- rakeisuus: pohjalasi: 86 % rakeita, joiden halkaisija on rajoissa 40-100 µm,
- peitelasi: 90 % rakeita, joiden halkaisija on rajoissa 40-100 µm,
- ominaispinta: pohjalasin 2 350 cm²/g, peitelasin 2 150 cm²/g,
- kemiallinen koostumus (paino-prosentteina)

	<u>pohjakerroksen lasi</u>	<u>peitekerroksen lasi</u>
SiO ₂ :a	50	62
TiO ₂ :a		3
B ₂ O ₃ :a	17	3
ZrO ₂ :a		8
Al ₂ O ₃ :a	7	
Fe ₂ O ₃ :a	1	
CoO:a	1	0,5
MnO ₂ :a	1	0,5
NiO:a	1	
CaO:a	5	5
MgO:a		2
Li ₂ O:a	1	
K ₂ O:a	1	4
Na ₂ O:a	15	12

Esimerkki 11

Käytetään lasia, jonka koostumus on seuraava:

SiO ₂ :a	68 %
B ₂ O ₃ :a	7 %
Na ₂ O:a	12 %
ZrO ₂ :a	7 %
TiO ₂ :a	3 %
CaO:a	1 %
MgO:a	1 %
ZnO:a	1 %

Tätä lasia käytetään jauheena, jonka hiukkasista 89 prosentilla on halkaisija 40-100 µm, ja jonka ominaispinta on 2 300 cm²/g.

Päällystetään marmoria edellä mainitulla jauheella suorittamalla seuraavat käsittelyt:

- hiekkapuhallus,
- materiaalin esikuumennus noin 300°C:seen,
- jauheen ruiskutus plasmapistoolin avulla, jonka ominaisuudet ovat seuraavat:

sähköteho	7 kW
plasmageelisen kaasun (typen) syöttö	0,85 m ³ /h
vedyn syöttö	0,22 m ³ /h
jäähdytysveden syöttö	0,4 m ³ /h
kulma, jossa jauhe syötetään putkeen	0°

Pistooliruiskun etäisyys päällystettävästä pinnasta on 10 cm.

Näissä olosuhteissa saadaan muodostumaan 40 µm paksu homogeeninen lasikerros yhdellä ainoalla pyyhkäisyllä.

Patenttivaatimukset.

1. Menetelmä lasimaisen tai emalimaisen päällyksen muodostamiseksi alustan vähintään yhteen pintaan, t u n n e t t u siitä, että

- puhdistetaan päällystettävä pinta,
- esikuumennetaan päällystettävä pinta vähintään 250°C :seen,
- singotaan päällystettävään pintaan päällyksen muodostavaa lasia, jota käytetään jauheena, jonka hiukkasten keskirakeisuus on $40\text{--}100\text{ }\mu\text{m}$, ja 0% jätettä jää $150\text{ }\mu\text{m}$ seulalle, ja jonka ominaispinta on $800 - 3\,000\text{ cm}^2/\text{g}$, joka sinkoaminen suoritetaan laitteen avulla, joka kykenee sulattamaan lasihiukkaset niiden sydämeen asti tämän sinkoamisen aikana, ja sinkoaminen suoritetaan sellaisissa olosuhteissa, että lämpötila, jonka lasi saavuttaa pintakerroksen muodostumishetkenä, on vähintään yhtä kuin lämpötila, jossa $\log \eta$ on enintään $2,2$, jolloin η on lasin viskositeetti ko. lämpötilassa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että päällyksen muodostamiseen käytetyn lasin lämpölaajenemiskerroin on lähellä alustan lämpölaajenemiskerrointa.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lasijauheen sinkoaminen ja sulattaminen tehdään happi-asetyleenipolttimen avulla, ja että käytetään lasia, jonka viskositeetti η $1\,400^{\circ}\text{C}$:ssa on sellainen, että $\log \eta$ on pienempi kuin $2,2$.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että päällystetään alusta, jonka pinta voi muuttua siinä tapauksessa, että tämän pinnan lämpötila ylittää arvon 350°C , varsinkin alusta, jona on rakennuksessa käytettävä materiaali, ja että käytetään lasia, jonka pehmenemislämpötila on $250\text{--}480^{\circ}\text{C}$, ja jonka $\log \eta$ 920°C :ssa on pienempi kuin $2,2$.

5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että käytetty lasi on sulavaa lasia, joka sopivasti sisältää suurimittaisia tai suuresti polaroituvia kationeja tai sulamista edistäviä aineita.

6. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että päällykset muodostetaan metallialustaan.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että päällykset muodostetaan teräsalustaan, että esikuumennus teh-

dään lämpötilaan yli 550°C , ja että päällystäminen suoritetaan nikkelin, koboltin ja mangaanin joukosta valitun metallin ollessa läsnä.

8. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, että lasijauheen sinkoaminen ja sulattaminen suoritetaan plas-
mapolttimen avulla, jonka lämpötila putken sisätilassa on $6\,000 - 10\,000^{\circ}\text{C}$,
ja että käytetään lasia, jonka viskositeetti η $1\,400^{\circ}\text{C}$:ssa on sellainen,
että $\log \eta$ on suurempi tai yhtä kuin 2,2.

Patentkrav

1. Förfarande för framställning av en glas- eller emaljartad beläggning på minst en yta av ett underlag, k ä n n e t e c k n a t d ä r a v, att
 - den yta som skall beläggas rengöres;
 - den yta som skall beläggas förvärms upp till en temperatur av minst 250°C;
 - den yta som skall beläggas sprutbelägges med det glas som skall bilda beläggningen, varvid glaset utnyttjas i form av ett pulver, vars partiklar har en genomsnittlig kornstorlek av 40 - 100 mikron, med 0% återstod i en sikt på 150 mikron och en specifik yta på mellan 800 cm²/g och 3000 cm²/g, varvid sprutbeläggningen utföres med hjälp av en apparat som är i stånd att smälta samman glaspartiklarna under pågående sprutning, och utföres under sådana förhållanden att den av glaset uppnådda temperaturen vid ytskiktets bildning blir minst lika med den temperatur för vilken $\log \eta$ är högst lika med 2,2 där η är glasets viskositet vid ifrågavarande temperatur.
2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t d ä r a v, att det glas som användes till beläggningen har en utvidgningskoefficient i närheten av utvidningskoefficienten för underlaget.
3. Förfarande enligt något av patentkraven 1 och 2, k ä n n e t e c k n a t d ä r a v, att sprutbeläggningen och hopsmältningen av glaspulvret sker med hjälp av en acetylen-syrgasbrännare och att man använder glas med en viskositet η som vid 1400°C är sådan att $\log \eta$ understiger 2,2.
4. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t d ä r a v, att man utför beläggningen av ett underlag, vars yta är inrättad att undergå förändringar när yttemperaturen överstiger 350°C, speciellt ett underlag bestående av ett material som kan användas vid byggnadsarbeten, samt att man använder ett glas vars uppmjukningstemperatur ligger mellan 250 och 480°C, och vars $\log \eta$ vid 920°C understiger 2,2.
5. Förfarande enligt något av patentkraven 3 och 4, k ä n n e t e c k n a t d ä r a v, att det glas som användes är ett smältbart glas, som företrädesvis innehåller stordimensionerade eller i hög grad polariserbara katjoner eller flusser.
6. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t a v att man framställer beläggningen av ett metalliskt underlag.

7. Förfarande enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a t d ä r a v, att man utför beläggningen på ett underlag av stål, att förvärmningen utföres upp till en temperatur av över 550°C samt att beläggningen utföres i närvaro av en metall som väljes bland metallerna nickel, kobolt och mangan.

8. Förfarande enligt något av patentkraven 1 och 2, k ä n n e t e c k n a t d ä r a v, att sprutbeläggningen och hopsmältningen av glaspulvret sker med hjälp av en plasmabrännare vars temperatur inuti dess munstycke ligger mellan 6000 och 10000°C , och att man använder ett glas, vars viskositet η vid 1400°C är sådan att $\log \eta$ överstiger eller är lika med $2,2$.

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patent-
ansökningar: 667/67 (C23d 5/04)

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja - Ansökningspublikationer,
utläggningsoch patenskrifter:

Suomi - Finland _____

Iso-Britannia - Storbritannien P1.214.480 (H/C17/00)

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige _____

Saksa - BRD - Tyskland _____

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA 2.961.335 (117-105), 2.707.671 (117-105.2), 3.956.534 (B 32B 5/16)
2.848.349, 3.372.054 (117-105.2)

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

DLA

Allekirjoitus

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