



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**
UTLÄGGNINGSSKRIFT

73243

C (45) Patentti myönnetty
Patent beviljats 10 03 1987

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ C 23 C 18/04

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patentihakemus - Patentansökning	833778
(22)	Hakemispäivä - Ansökningsdag	17.10.83
(23)	Alkupäivä - Giltighetsdag	18.02.83
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	17.10.83
(44)	Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.05.87
(86)	Kv. hakemus - Int. ansökan	PCT/DK83/00017
(32) (33) (31)	Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	18.02.82
Tanska-Danmark (DK)		705/82

- (71) Neselco A/S, Ellebjergvej 50, København, Tanska-Danmark (DK)
(72) Gunnar Sörensen, Risskov, Leo Gulvad Svendsen, Aarhus, Tanska-Danmark (DK)
(74) Oy Kolster Ab
(54) Jauhe käytettäväksi sähköttömän metallon kuivassa aktivoimisessa -
Pulver för användning vid torraktivering för strömlös metallisering

(57) Tiivistelmä

Katalyyttisesti aktiivinen jauhe, sen valmistaminen ja menetelmä sen valmistamiseksi käyttäen mainittua jauhetta tekemään eristävät substraattit aktivoituiksi vastaanotamaan sähköttömästi saostunut metalli koherentissa metallikerroksessa. Se on kemiallisia yhdisteitä sisältävä muovijauhe, joka saa aikaan sen, että katalyytin kiihdytystä ei toteuteta ennen kuin jauhe su-latetaan substraatin pinnalle. Substraattia ei tarvitse syövyttää ennen metallointia, koska sulanut muovi takaa hyvän tarttumisen metallin ja muovin välillä ja muovin ja substraatin välillä. Lisäksi muovijauhe on stabiloinut katalysoivien yhdisteiden kolloidisen luonteen erityisellä ja erityisen kestäväällä tavalla. Jauheen käyttö aiheuttaa vähemmän vaaraa ympäristölle, koska katalyytti voidaan kuljettaa kuivana jauheena ja koska substraatin syövyttäminen vältetään.

(57) Sammandrag

Katalysatiskt aktivt pulver, dess framställning och ett förfarande för dess framställning under användandet av det nämnda pulvret för framställning av isolerande underlag, vilka aktiverats för mottagande av utan ström utfälld metall vid ett koherent metallskikt. Det är ett plastiskt pulver som innehåller kemiska föreningar, vilket tillåter att katalysatorns acceleration ej sker förrän pulvret smälts ned på underlagets yta. Underlaget behöver ej etsas före metalliseringen, emedan den nedsmälta metallen åstadkommer god adhesion mellan metallen och plasten och mellan plasten och underlaget. Dessutom har den kolloidala naturen hos de katalyserande föreningarna stabiliserats av plastpulvret på ett speciellt och synnerligen durabelt sätt. Användningen av pulvret förorsakar mindre risk för omgivningen emedan katalysatorn kan transporteras som ett torrt pulver och då etsningen av underlaget undviks.

Jauhe käytettäväksi sähköttömän metalloinnin kuivassa aktiivimisessa

Keksintö koskee katalyyttisesti aktiivista jauhetta,
5 sen valmistamista sekä menetelmää, joka käyttää mainittua jauhetta tekemään eristävät substraatit aktivoituiksi vastaanottamaan sähköttömästi saostunut metalli koherentissa metallikerroksessa.

Katalyyttisesti aktiivisia jauheita, jotka ovat
10 välittömästi soveltuvia sähköttömän metalloinnin aktivoimiseen, ei aikaisemmin tunnettu.

Metallin saostamisessa eristävien substraattien, kuten esimerkiksi muovien, pinnalle voidaan käyttää seuraavia vaiheita: metallin höyrystäminen tyhjiössä, johtavien maa-
15 lien käyttö, jota seuraa elektrolyyttinen metallin saostaminen sekä sähkötön metallointi, elektrolyyttisen metalloinnin mahdollisesti seuratessa lisäksi viimeksi mainittua.

Sähkötön metallointi on saavuttanut laajalle levinnyttä käyttöä sekä sähkötekniikan piirissä että valmiiden
20 muovien metalloinnissa. Sähköttömän metalloinnin tunnettujen menetelmien haittapuolena on sarja märkiä prosessivaiheita, joita käytetään kaupallisen hyödyntämisen piirissä, jotta saavutettaisiin metallikerroksen riittävä tarttuminen substraatin pintaan. Prosessivaiheet toteutetaan usein seuraavassa järjestyksessä: syövyttäminen, neutralointi, her-
25 kistäminen, aktivointi, kiihdytys ja sähkötön metallin saostaminen. Suuressa joukossa prosesseja herkistäminen ja aktivointi muodostavat yhden prosessivaiheen, koska niiden tarkoituksena on sijoittaa katalysoivat siemenet substraatin pinnalle, mainittujen siementen katalysoidessa metallin
30 saostumista kylvystä metalloivassa kylvyssä. Tällainen katalyytti herkistää ja aktivoi eristävän pinnan sähköttöntä metallointia varten yhdessä vaiheessa ja sisältää esimerkiksi SnCl_2 :n ja PdCl_2 :n seoksen, ns. palladium-tina-systeemin. Tämä systeemi käsittää tavallisesti kolloidisen luon-
35 teen omaavan vesiliuoksen, koska on tärkeää stabiloida

systemi, koska muuten esiintyy saostumisreaktioita, jotka aiheuttavat katalysoivan vaikutuksen vanhenemista ja tuhoamista.

Patenttikirjallisuus viittaa sekä orgaanisiin että
5 vesiliuoksiin, jotka vaikuttamalla eristävään substraattiin voivat tehdä mainitun substraatin vastaanottavaiseksi sähköttömälle metallin saostumiselle. Tanskaksi painettu hyväksytty patenttijulkaisu nro 132 801 kuvaa, kuinka jaksollisen järjestelmän ryhmän 8 tai 1B alkuaineen yhdiste tai
10 sen seokset orgaanisessa liuottimessa, joka lisäksi voi sisältää sideaineen, voi kostuttaa substraatin ja tehdä sen katalyyttisesti aktiiviseksi. Saksalainen Offenlegungsschrift nro 26 36 457 myös mainitsee vesipitoisen katalyyttisen la-
kanpainettujen piirien tuotantoa varten ja, joka käsittää
15 sidosaineen, metalliyhdisteen, kompleksisen tehoaineen ja pelkistimen. Levityksen ja kuivaamisen jälkeen mainittu metalliyhdiste on läsnä metallisiemeninä, joita voidaan lisäksi vahvistaa sähköttömän metalloinnin avulla. Vesiliuoksia on aikaisemmin rasittanut se haittapuoli, että hydrofobiset
20 muovisubstraatit voidaan kostuttaa ainoastaan vaivalloisesti. Tämä piirre havaittiin erityisesti ns. kaksivaiheisella prosessilla, jossa oli erilliset herkistämis- ja aktivointivaiheet, vertaa esimerkiksi US-patenttijulkaisu nro
4 042 730 tai yksityiskohtaisemmin William Golde'n
25 "Metallic Coating of Plastics", Vol. 1, erityisesti luku V. DK-patenttisovellutukset nro 1507/79, 4277/80 ja 3300/81 mainitsevat eristävän substraatin pinnan kuivaa herkistämistä varten menetelmän ja jauheita, jotka omaavat useita etuja verrattuna alalla vallitsevaan tilaan, koskien mm. me-
30 tallin tarttumisen jakautumista ja metallin saostamisen avulla pienentyneitä kustannuksia. Tässä yhteydessä on mainittava, että herkistäminen tarkoittaa yhtä prosessivaihetta, jossa kemiallinen yhdiste levitetään substraatin pintaan. Tämä kemiallinen yhdiste kiinnittää aktivoijan/katalyytin substraattiin galvaanisella prosessilla mainittua
35

aktivoijaa/katalyyttiä sisältävän vesiliuoksen kontaktin avulla.

Toinen tapa tehdä substraatit katalyyttisiksi sähköttömän metallin saostumisen suhteen sisältää kiinteiden partikkelien kiinnittymisen substraatin pintaan, mainittujen kiinteiden partikkelien ollessa katalyyttisiä sähköttömälle metallin saostamiselle. Sopivimpia ovat systeemit, jotka sisältävät kolloidisen luonteen omaavia partikkeleita, ja tunnetaan systeemejä, jotka sisältävät jalometalleja, sekä muita systeemejä, jotka vaikuttavat epäjalojen metallien avulla. Vesipitoinen $\text{SnCl}_2/\text{PdCl}_2$ -katalyytti on useimmin käytetty, koska vesiliuoksen kohtuullinen stabiliteetti on saavutettavissa. US-patenttijulkaisu nro 3 011 920 kuvaa menetelmää tällaisen kolloidisen katalyytin valmistamiseksi, joka katalyytti kiihdytetään ennen käyttöä happo- tai emäslisäyksen avulla. Kiinteitä katalyyttiseoksia - käytetään optisesti läpikuultavan nesteen valmistamiseen - on kuvattu US-patenttijulkaisussa nro 3 672 923. Tällaisia systeemejä haittaa yleensä pitkäaikaisen stabiliteetin puuttumisen ongelma, ja alan kirjallisuus kuvaa vanhenemisvaikutuksia ja kiihdytinliuoksen käytön tärkeyttä. Sähköttömän metalloinnin piirissä kiihdytinliuos tarkoittaa sellaisten kemikaalien liuosta, joilla on joko hapan tai alkalinen reaktio, jonka vaikutus aktivoituun substraatiin edistää sähköttömän metallin saostuksen alkuunpanoa. Käsillä olevassa yhteydessä katalyyttiliuoksella voi olla lisäksi aktivoiva vaikutus sulatettuun katalyyttiseen jauheeseen, mikä sopii yhteen sen tosiasian kanssa, että katalyyttiliuos tähän asti tunnetussa kaupallisessa hyödyntämisessä aktivoidaan ennen käyttöä kemikaalilisäyksen avulla. Yhä on epävarmuutta näiden systeemien tosiasillisen toiminnan suhteen, jakeskustelua siitä esiintyy mm. T. Osakan et al. artikkelissa "An Electron Diffraction Study on Mixed $\text{PdCl}_2/\text{SnCl}_2$ Catalysts for Electroless Plating" Jour. Electrochem. Soc'issa Nov. 1980, s. 244ff ja R. Zeblenskin artikkelissa "A Study on Activation and Acceleration by Mixed $\text{PdCl}_2/\text{SnCl}_2$

Catalysts for Electroless Metal Deposition" samassa lehdessä, December 1980, s. 2652ff.

Kauan on toivottu, että saataisiin $\text{PdCl}_2/\text{SnCl}_2$ -katalyyttien, jotka ovat saavuttaneet laajalle levinnyttä käyttöä sähkötekniikan piiriin kuuluvissa prosesseissa, parannettu stabiliteetti, vertaa mm. US-patenttijulkaisu nro 4 187 198 ja US-patenttijulkaisu nro 4 212 768. Mitä näiden katalyyttien vaikutukseen tulee, pidetään todennäköisenä, että liuoksessa tinayhdisteet stabiloivat alkuainemuodossa olevan jalometallin (esimerkiksi Pd).

Kuten US-patenttijulkaisussa nro 3 993 799 on kuvattu, on osoittautunut, että systeemit, jotka sisältävät epäjalojen metallien kolloidisia partikkeleita, ovat myös katalyyttisiä sähköttömälle metallin saostukselle, kun sopivia kylpyjä käytetään. Tällaisten systeemien yhteydessä on ollut vaikeaa saavuttaa korkea katalyyttinen aktiivisuus samanaikaisesti hyvän stabiliteetin kanssa. US-patenttijulkaisu nro 3 958 048 kuvaa, kuinka kolloidinen luonne voisi kadota vähemmässä kuin 24 tunnissa. US-patenttijulkaisu nro 4 167 596 kuvaa hydro-oksidien, joina pidetään koboltin, nikkelin, raudan ja kuparin oksidien ja hydroksidien seosta, ja niiden seosten käyttöä lisättäessä stabilaattoreita, pinta-aktiivisia aineita ja reaktiivisuutta muokkaavia yhdisteitä. Sen jälkeen kun substraatti on upotettu tällaiseen kolloidiseen systeemiin, suoritetaan huuhtelun jälkeen lisäupotus liuokseen, jossa on pelkistävä yhdiste. Lukuun ottamatta substraatin kustuttamista tällaisen prosessin haittapuolena on, että sitä ei voida toteuttaa selektiivisesti. Patenttikirjallisuudessa on kuvattu, kuinka parannettu tarttuminen voidaan saavuttaa, vertaa mm. US-patenttijulkaisu nro 4 233 344, jossa hydratsiinihydraattia käytetään tarttumista parantavana aineena. pH:n muutos kolloidisessa systeemissä, vertaa US-patenttijulkaisu nro 4 220 678, muuttaa kolloidisten partikkelien varausta, mikä vaikuttaa mainittujen partikkelien tarttumiseen substraattiin.

Siis on suuresti haluttu parantaa tarttumista kolloidisten, katalysoivien systeemien ja eristävän substraatin välillä ja, jos halutaan, asettaa sähköttömälle metallonnille katalyyttiset yhdisteet määrätyn mallin mukaan. Lisäksi on erittäin tärkeää kaupalliselta ja käytännön kannalta tuottaa kestäviä kemikaaleja käytettäväksi sähköttömässä metallonnissa. Tämä saavutetaan keksinnön mukaisella jauheella, joka on tunnettu siitä, että se sisältää muovimateriaalin hienojakoisia partikkeleita ja yhden tai useampia kemiallisia yhdisteitä, jotka ovat katalyyttisiä sähköttömälle metallonnille sekä pinta-aktiivisen aineen, ja jonka avulla mainittu kemiallinen yhdiste ja mainittu pinta-aktiivinen aine ovat läsnä määrällä 0,2 - 20 paino-% ja 0,1 - 100 paino-%, vastaavasti, molempien osien ollessa laskettuja muovimateriaalin mukaan, ja jonka avulla substraatin pinnalle sulattamisen jälkeen ja kiihdytyksen jälkeen, jota seuraa sähkötön metallointi, mainittu jauhe johtaa metallikerrokseen, joka on tarttunut sulaneeseen muovijauheeseen ja jolla on raja, jonka määrittelee sulaneen muovijauheen jakaantuminen.

Patenttivaatimus 2 käsittelee katalyyttisesti aktiivisia yhdisteitä, jotka ovat osoittautuneet erityisen käyttökelpoisiksi sellaisen jauheen aineosina, joka on aktiivinen sähköttömän metallonnin suhteen.

Patenttivaatimus 3 käsittelee metallien hydro-oksideja, jotka kykenevät aktivoimaan sähköttöntä metallointia silloin, kun voidaan käyttää epästabiileja metallointikylpyjä.

Patenttivaatimus 4 käsittelee tyyppiä $\text{PdCl}_2/\text{SnCl}_2$ olevaa kaupallista katalyyttiä, jota voidaan käyttää keksinnön mukaisen jauheen aineosana.

Patenttivaatimus 5 käsittelee jauhetta, jossa sähköttömän metallonnin suhteen aktiiviset kemialliset yhdisteet on dispergoitu muovimateriaaliin kolloidisina partikkeleina.

Patenttivaatimus 6 käsittelee sellaisen pinta-aktiivisen aineen koostumusta, joka sulaneen jauheen aineosana

varmistaa hyvän kontaktin sen metallointikylvyn kanssa, jonka avulla koherentti metallikerros saadaan.

Patenttivaatimus 7 osoittaa, että magneettinen materiaali voidaan yhdistää jauheeseen sillä tavoin, että jauheeseen sillä tavoin, että jauhe voidaan siirtää magneto-
5 staattisesti tai varata elektrostaattisesti ohjatulla tavalla magneettiharjajärjestelyllä.

Patenttivaatimus 8 käsittelee menetelmää keksinnön mukaisen jauheen valmistamiseksi, mainitun menetelmän var-
10 mistaessa katalyyttisesti aktiivisten yhdisteiden homogeenisen jakautumisen jokaisen jauhepartikkelin pinnalla.

Patenttivaatimus 9 osoittaa, että muovisuspensio on suihkukuivattu, jolloin saadaan jauhe, jolla on yhtenäinen raekoko.

15 Patenttivaatimus 10 määrää, että ennen muovisuspension kuivaamista lisätään pelkistävä yhdiste, mainittujen pelkistävien yhdisteiden reaktion katalyyttisesti aktiivisten yhdisteiden kanssa parantaessa metallin saostumista.

Patenttivaatimus 11 määrää, että substraatin pinnal-
20 le sulatettua jauhetta käsitellään suolahappo- tai alkalisessa väliaineessa metallin saostumisen parantamiseksi ja jotta saataisiin metallin parannettu tarttuminen sulaneeseen muovijauheeseen.

Patenttivaatimus 12 toteaa, että jauhe on sopiva
25 eristävän substraatin metalloinnin saavuttamiseen.

Patenttivaatimus 13 osoittaa, että jauhe on elektrostaattisesti siirrettävissä substraattiin.

Patenttivaatimus 14 toteaa, että sisäänrakennetut magneettiset yhdisteet voivat varmistaa magnetostaattisen
30 siirron.

Keksinnön mukaan määrätty jauhe, jossa muovijauhe sisältää tunnettuja $\text{PdCl}_2/\text{SnCl}_2$ -katalyyttejä tai muita kolloidisen luonteen omaavia jalometallikatalyyttejä tai epä-
jalojen metallien hydro-oksideja sekä pinta-aktiivisia ai-
35 neita, on tunnettu siitä, että jauheen substraatin pinnalle sulattamisen ja sopivan kiihdytyksen jälkeen ovat

metallointi hyvällä tarttuvuudella ja terävä metallointi-
raja saavutettavissa. Tällainen jauhe tarjoaa oleellisen
parannuksen verrattuna aikaisempaan taitoon. Siis kataly-
soivien yhdisteiden lujuutta on huomattavasti lisätty, ei
5 vähiten siitä syystä, että kiihdytystä ei toteuteta ennen
kuin jauhe on sulatettu substraatin pinnalle, eikä kuten
tavanomaisessa märkäprosessissa, jossa katalyytin kiihdy-
tys toteutetaan ennen substraatin upottamista katalyytin
liuokseen tai suspensioon.

10 Aikaisemmin ei ole huomattu, että käyttämällä kataly-
yyttejä katalysoivan muovijauheen muodossa, sisälsipä mai-
nittu jauhe jalometallisysteemejä tai epäjalojen metallien
yhdisteitä, voidaan saavuttaa huomattavia etuja. Esimerkiksi
vältetään substraatin syövyttäminen kolojen muodostamiseksi,
15 joihin koloihin katalysoiva yhdiste voi imeytyä hyvän tart-
tumisen varmistamiseksi. Lisäksi keksinnön mukaisen jauheen
katalysoivien yhdisteiden kolloidinen luonne on stabiloitu
erityisellä tavalla käytetyn hienojakoisen muovijauheen
avulla.

20 Katalyyttiset yhdisteet keksinnön mukaisessa jauhees-
sa voivat käsittää minkä tahansa jaksollisen järjestelmän
ryhmän 8 metallien, raudan, koboltin, nikkelin, ruteenin,
rodiumin, palladiumin ja iridiumin, halutun yhdisteen tina-
yhdisteen lisäksi, jossa tinayhdisteessä tina niin suuressa
25 määrin kuin mahdollista on läsnä hapetusasteella +2, tai
toisena, katalyyttisesti aktiivinen yhdiste voi olla jak-
sollisen järjestelmän ryhmästä 1B, kupari, hopea tai kulta.

Kun katalysoivat yhdisteet ovat kompleksiyhdisteitä,
voi olla välttämätöntä käyttää kiihdytintä, joka voi olla
30 hapan tai alkalinen, metallointiprosessille. Kun käytetään
kaupallisia katalyyttejä tyyppiä $\text{PdCl}_2/\text{SnCl}_2$, suolahapon ve-
siliuos (väk. HCl :n suhde H_2O :hon esimerkiksi 1:2) on sopiva
kiihdytin. Tällä tavalla poistetaan stabiloivat alkalihali-
dit sulaneesta katalysoivasta jauheesta, jolloin lisäksi
35 saavutetaan enemmän vettäläpäisevä pinta. Seuraavassa me-
tallointiprosessissa tämä kasvanut pinnan huokoisuus

aiheuttaa metallin erittäin hyvän tarttumisen sulaneeseen muovijauheeseen.

Keksinnön mukaisen jauheen, joka sisältää Sn-Pd-katalyytin, valmistamiselle voi tietyissä olosuhteissa olla epäsuotavaa, että käytetään alkalihalideja muodostamaan kompleksiyhdiste PdCl_2 :n kanssa, koska tämä voi johtaa erittäin rasvaiseen jauheeseen. Kuitenkin US-patenttijulkaisu nro 4 212 768 toteaa, että muut halidit ovat käyttökelpoisia, esimerkiksi $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ja $\text{LaCl}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$. Havaittiin erityisen edulliseksi keksinnön mukaiselle jauheelle käyttää $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$:n ja PdCl_2 :n kaksoissuolaa, koska tällöin saadaan erittäin elektrostaattinen jauhe. Toinen tapa välttää valitettavat ominaisuudet jauheella, joka sisältää tavanomaisen Sn-Pd-katalyytin, kuten esimerkiksi 9F Shirpley Corp.'ilta, on käyttää muoviemulsiota suihkujauhetun jauheen sijasta. Tällä tavalla kaksoissuolan pitoisuus pienee, mainitun kaksoissuolan sisältäessä katalyyttisesti aktiivisen metallin.

Tavanomaisen sähköttömän metalloinnin alueella on tavallisesti lisätty pinta-aktiivisia aineita käytettyihin kylpyihin. Aikaisemmin ei havaittu, että parannettu vaikutus oli saavutettavissa sellaisen jauheen avulla, joka pysyy aktivoimaan substraatin pinnan sähköttöntä metallointia varten ja sisältää pinta-aktiivisen aineen. Tämän pinta-aktiivisen aineen hydrofobinen osa takertuu hydrofobiseen muovimateriaaliin, joka on mainitun jauheen oleellisin aineosa, samaan aikaan kun mainitun muovimateriaalin hydrofiiliset ominaisuudet varmistavat hyvän kontaktin sulaneen jauheen ja vesiväliaineen välillä.

Erityisesti mitä kaupallisiin tyyppiä $\text{PdCl}_2/\text{SnCl}_2$ oleviin katalyytteihin tulee saavutetaan suuri etu keksinnön yhteydessä siinä, että mainittua katalyyttiä ei aktivoida sähköttöntä metallin saostumista varten ennen kuin keksinnön mukainen jauhe on sulatettu, substraatin sulaneen jauheen kanssa ollessa upotettuna happamaan tai alkaliseen väliaineeseen. Tuloksena on, että sekä jauhe että mainitusta

jauheesta muodostunut muovikalvo osoittavat lujuutta, jota ei ole ennen tunnettu.

Menetelmä keksinnön mukaisen jauheen valmistamiseksi käsittää vesiväliaineessa olevan hienojakoisen tai emulsio-
5 polymeroinnilla valmistetun muovimateriaalin sekoittamisen pinta-aktiivisen aineen vesidispersioon kanssa, jonka jälkeen katalysoivat yhdisteet lisätään ja kuivataan halutun happamuusasteen säätämisen jälkeen esimerkiksi suihkukuivauksella.

10 Keksinnön mukainen menetelmä on tunnettu siitä, että se toteutetaan vesiväliaineessa ja, että siinä läsnäolevat kolloidiset partikkelit tai tällaisten partikkelien edeltäjät, mm. pinta-aktiivisen aineen vaikutuksen seurauksena, takertuvat voimakkaasti jokaiseen muoviosaan toimien stabi-
15 loimisaineena sekä sideaineena kuivan jauheen sulamisen aikana, mainitun sideaineen sitoessa sähköttöntä metallointia aktivoivat/katalysoivat yhdisteet substraatin pintaan. Vesiväliaineella on lisäksi se etu, että läsnä on osittain hydrolysoituneita ja oksidia sisältäviä yhdisteitä, jotka
20 voidaan sulattaa esimerkiksi suihkukuivausprosessilla jauhepartikkelien pinnalle ja siten parantaa sulaneen jauheen kustutusta.

Keksinnön mukaisen jauheen, joka sisältää epäjaloja katalyyttiyhdisteitä, valmistaminen voidaan toteuttaa sellaisten kaulapallisesti saatavissa olevien liuosten pohjal-
25 ta, joissa on läsnä stabiloimisaineita ja joita voidaan kiihdyttää sopivalla tavalla tai kolloidiset partikkelit voidaan saostaa ennen kuivausprosessia lisäämällä pelkistäviä pinta-aktiivisia ja saostavia reagensseja. Seuraavana
30 olevassa kuivausprosessissa, kolloidinen luonne stabiloidaan erityisellä tavalla jokaisen jauherakeen pinnalla katalyyttisesti aktiivisten yhdisteiden saarekkeiksi.

Keksinnön mukainen jauhe voidaan levittää eristävään substraattiin suihkuttamalla, elektrostaattisella tai magnetostaattisella siirrolla suoraan substraattiin tai valon-
35 herkün mallin kautta, vertaa aikaisempaan tietämykseen.

Jauhe sulatetaan, jotta saavutettaisiin sopiva tarttuminen substraattiin. Jos katalysoivat yhdisteet ovat niin stabiileja, että ne eivät voi välittömästi panna alulle sähköttönnä metallointia, voidaan suorittaa kiihdyttäminen. Tällainen kiihdytys voi sisältää substraatin pinnalle sulaneen jauheen olemisen happaman tai alkalisen väliaineen vaikutuksen alaisena. Seurauksena on, että katalysoivat yhdisteet tehdään aktiivisiksi sähköttömän metalloinnin suhteen. Lisäksi saavutetaan huokoisempi rakenne, joka parantaa lisäksi sähköttömästi saostuneen metallin tarttumista. Myöhemmässä galvanisessa prosessissa on mahdollista kasvattaa metallikerroksen paksuutta.

Lähellä olevan toiminta-alan, valokopioinnin, puitteissa ovat magneettiset yksikomponenttiset sävyttimet saavuttaneet kasvavaa käyttöä. Tätä periaatetta käyttävien laitteiden käyttöön on mahdollista valmistaa jauhe, joka patenttivaatimuksen 7 mukaisesti sisältää magneettista materiaalia jokaisessa jauhepartikkelissa, esimerkiksi raudan oksideja, joiden raekoko on tavallisesti vähemmän kuin 2,5 μ . Lisäksi on mahdollista saostaa ohut palladiumkerros näiden magneettisen materiaalin rakeiden pinnalle, esimerkiksi pelkistämällä mainittujen rakeiden lietteeseen liuotettu palladiumsuola niiden pinnalle esimerkiksi lisäämällä formaldehydiä. Olipa näillä magneettisen materiaalin rakeilla ollut palladiumkerros pinnalla tai ei tai ne ovat kaupallisia jauheita, kuten esimerkiksi Bayferrox 8600 (Bayer Chemie), voidaan valmistaa keksinnön mukainen jauhe, joka jokaisessa jauherakeessa sisältää magneettisen materiaalin rakeita. On mitä edullisinta, että nämä lietetään muoviemulsioon, johon lisätään yksi tai useampia katalyyttisesti aktiivisia yhdisteitä sekä pinta-aktiivinen aine, mainitun pinta-aktiivisen aineen parantaessa valmistetun jauheen hydrofiilisiä ominaisuuksia, kun mainittu jauhe sulatetaan eristävän substraatin pinnalle.

Siis keksintö antaa käyttöön katalyyttisesti aktiivisen jauheen, jota voidaan käyttää välittömästi panemaan

alulle sähkötön metallointi ja joka omaa ennennäkemättömän kapasiteetin saavuttaa hyvä substraatin tarttuvuus sekä huokoseton yhteensulautuminen. Valmistetun jauheen stabiili-
 5 suus on osoittautunut yllättävän hyväksi ja ympäristön kan-
 nalta on erittäin tärkeää, että katalyytin siirto sähkötön-
 tä metallointia varten käyttäen keksinnön mukaista jauhetta
 voidaan toteuttaa stabiilin jauheen siirtona sen sijaan, et-
 tä se olisi nesteiden siirtoa, joka on haitallista ympäris-
 tölle.

10 Keksinnön mukaan määrätyn jauheen, sen valmistamisen
 ja käytön lisäselvitykseksi annetaan seuraavat esimerkit:

Esimerkki 1

Jauhe, joka sisältää seuraavat aineosat

	Styreenimuovi (Piccolastic D 125 Hercules Corp.)	100 g
15	PdCl_2	0,1 g
	$\text{SnCl}_2, 2\text{H}_2\text{O}$ (kaikki Sn-yhdisteet on muutettu ekvivalentiksi $\text{SnCl}_2, 2\text{H}_2\text{O}$:ksi)	0,4 g

Esimerkki 2

Esimerkissä 1 määrätty jauhe valmistetaan jauhamalla
 20 100 g muovimateriaalia (Piccolastic D 125) murskauksen jäl-
 keen Trost-suihkumyllyllä. Hienoksi jauhettu jauhe lietetään
 vesidispersioon, joka sisältää pinta-aktiivista ainetta mää-
 rän, joka vastaa 4 paino-% muovimateriaalista. 5 g $\text{SnCl}_2,$
 $2\text{H}_2\text{O}$:ta punnitaan ja lämmitetään 95°C :seen, jonka jälkeen
 25 lisätään 0,1 g PdCl_2 :ta. Jäähdyttämisen jälkeen tämä seos
 murskataan ja liuotetaan veteen, jonka jälkeen tämä liuos
 lisätään muovisuspensioon. Sen jälkeen kun pH on säädetty
 arvoon 8 ammoniakkivedellä, muovisuspensio kuivataan suih-
 kukuivaajalla (NIRO Atomizer model Minor) suihkutuskoeen
 30 pyörän pyörimisnopeudella 35 000 r.p.m. ja syöttönopeudella
 ja kuuman ilman syötöllä, jotka on sopeutettu siten, että
 sisääntulolämpötila ja ulostulolämpötila olivat 180°C ja
 80°C vastaavasti.

Esimerkki 3

Jauhe, joka sisältää seuraavat aineosat

Piccotoner 1200 (Hercules Inc.)	100 g
Catalyst 9F (Shipley Inc.)	5 g
5 Atmer 122 (ICI-Atlas)	0,3 g

Esimerkki 4

Esimerkissä 3 määrätty jauhe valmistetaan lisäämällä 100 g Piccotoner 1200 murskauksen jälkeen vesidispersioon, joka sisältää 0,3 g Atmer 122:ta, joka on pinta-aktiivinen aine, 1 litrassa nestettä. Määrä, joka vastaa 5 g kiinteää ainetta Catalyst 9F, joka on kaupallinen tyyppiä $\text{PdCl}_2/\text{SnCl}_2$ oleva katalyytti, jonka on valmistanut Shipley Inc., laimennetaan 1 litran tilavuuteen ja pH säädetään 6N NaOH-liuoksella arvoon noin. Voimakkaan sekoituksen alaisena lisätään laimennettu katalyyttiliuos muovisuspensioon. pH säädetään 6N NaOH:lla arvoon 7 ja seos kuivataan suihkukuivaajalla (NIRO Atomizer model Minor) suihkutuskokoon pyörän pyörimisnopeudella 35 000 r.p.m. ja syöttönopeudella ja kuuman ilman syötöllä, jotka on sopeutettu siten, että sisääntulolämpötila ja ulostulolämpötila olivat 180°C ja 80°C , vastaavasti.

Esimerkki 5

Esimerkissä 3 määrätyn jauheen käyttö suoritetaan levittämällä se eristävään substraattiin täydellisesti tai osittain, jauheen ollessa suihkutettu seriografisen peitteen avulla, siirretty kserografisesti tai muulla tavalla, jonka jälkeen se sulatetaan lämpötilassa 140°C . Substraatti upotetaan sulaneen jauheen kanssa kahdeksan minuutin ajaksi väkevöidyn suolahapon ja veden suhteessa 1:3 muodostamaan liuokseen. Myöhemmin sitä käsitellään kiihdytinliuoksessa (Shipley 19H) kolme minuuttia, jotta se tulisi huuhtomisen jälkeen metalloiduksi sähköttömässä Shipley 238-kuparikylvyssä huoneen lämpötilassa.

Esimerkki 6

Jauhe, joka sisältää aineosat

	Org-D-21 (Hercules Inc.)	100 g
	AgNO ₃	7,5 g
5	Atmer 114 (pinta-aktiivinen aine, ICI-Atlas)	0,3 g

Esimerkki 7

Jauhe, joka sisältää aineosat

	Org-D-21 (Hercules Inc.)	100 g
	CuCl ₂ · 6H ₂ O	8,0 g
10	Atmer 114 (pinta-aktiivinen aine, ICI-Atlas)	0,3 g

Esimerkki 8

Esimerkissä 6 määrätty jauhe valmistetaan jauhamalla murskauksen jälkeen 100 g muovimateriaalia Trost-suihkumyllyssä. Hienoksi jauhettu jauhe lietetään vesidispersioon, joka sisältää pinta-aktiivisen aineen (Atmer 114) määränä, joka vastaa 3 paino-% muovimateriaalista. Metallisuolan vesiliuosta lisätään haluttu määrä, jonka jälkeen pH säädetään arvoon 8 6N NaOH:lla. Myöhemmin muovisuspensio kuivataan suihkukuivaajalla (NIRO Atomizer model Minor) suihkutuskokeen pyörän pyörimisnopeudella 35 000 r.p.m. ja syöttönopeudella ja kuuman ilman syötöllä, jotka on sopeutettu siten, että sisääntulolämpötila ja ulostulolämpötila olivat 170°C ja 70°C, vastaavasti.

Esimerkki 9

25 Analoginen esimerkin 8 kanssa, esimerkin 7 määräämä jauhe valmistettiin.

Esimerkki 10

30 Muovimateriaalijauhe, joka sisältää metallin, joka on läsnä yhdellä tai useammalla hapetusasteella, hydro-oksidoja, valmistettiin liettämällä 100 g muovimateriaalia (Piccotoner 1200) pinta-aktiivisen aineen (Atmer 122 ICI-Atlakselta), jonka määrä vastaa 3 paino-% muovimateriaalista, dispersioon. Vesiliuos, joka sisälsi 8 g CuCl₂:ta, lisättiin, ja voimakkaan sekoituksen aikana lisättiin lisäksi vesiliuos, joka sisälsi 2 g KBH₄, jonka jälkeen 6N NaOH-liuosta lisättiin, kunnes saavutettiin pH noin 9. Tuloksena oleva

muovisuspensio kuivattiin suihkukuivaajalla (NIRO Atomizer model Minor) suihkutuskoeen pyörän pyörimisnopeudella 35 000 r.p.m. ja syöttönopeudella ja kuuman ilman syötöllä, jotka oli sopeutettu siten, että sisääntulolämpötila ja ulostulolämpötila olivat 200°C ja 80°C, vastaavasti.

Esimerkki 11

Vesipitoinen muoviemulsio (Dresinol Hercules Inc.:ltä), joka vastasi 100 g kiinteää materiaalia, lisättiin vesidispersioon, joka sisälsi 0,3 g pinta-aktiivista ainetta (Span 60 ICI-Atlakselta). Voimakkaansekoituksen aikana 30 g Fe_3O_4 , jonka raekoko oli vähemmän kuin 0,5 μ , lisättiin edellä olevaan. Lisäksi Catalyst 9F:n (Shipley Inc.) vesiliuos lisättiin määrä, joka vastasi 4 % kiinteää ainetta, ja pH säädettiin arvoon 8 6N NaOH:lla, jonka jälkeen suoritettiin suihkuivaus NIRO Atomizer model Minor'illa suihkutuskoeen pyörän pyörimisnopeudella 35 000 r.p.m. ja syöttönopeudella ja kuuman ilman syötöllä, jotka oli sopeutettu siten, että sisääntulolämpötila ja ulostulolämpötila olivat 160°C ja 65°C, vastaavasti.

Esimerkki 12

Jauhe, joka sisältää seuraavat aineosat

Piccotoner 1200 (Hercules Inc.)	100 g
PdCl_2	0,4 g
$\text{CaCl}_2, 6\text{H}_2\text{O}$	2,8 g
25 $\text{SnCl}_2, 2\text{H}_2\text{O}$	2,8 g
Atmer 121 (ICI-Atlas)	0,3 g

Esimerkki 13

Menetelmä esimerkissä 12 määrätyn jauheen valmistamiseksi sisälsi seuraavat vaiheet: 0,4 g PdCl_2 :ta liuotettiin 2,8 g:aan $\text{CaCl}_2, 6\text{H}_2\text{O}$:ta, jota pidettiin sulana 95°C:ssa. 15 minuutin jälkeen 2,8 g $\text{SnCl}_2, 2\text{H}_2\text{O}$:ta lisättiin. Tämä liuos lisättiin nyt muovisuspensioon, jossa 100 g Piccotoner 1200, joka oli etukäteen suihkujauhettu, oli lietetty 500 ml:aan tislattua vettä, johon oli dispergoitu 300 mg pinta-aktiivista ainetta Atmer 121 (ICI-Atlas). Emäksisyys oli 35 säädetty pH-arvoon 8 6N NaOH:lla ja NIRO Atomizer model

Minor'ia käytettiin suihkukuivaukseen. Suihkutuskojeen pyörä säädettiin 35 000 r.p.m.:ään ja syöttönopeus ja kuuman ilman syöttö säädettiin siten, että sisääntulolämpötila ja ulostulolämpötila olivat 180°C ja 80°C, vastaavasti.

5 Esimerkki 14

Esimerkissä 11 kuvatulla menetelmällä valmistettu jauhe siirrettiin valokopiointilaitteeseen, jonka avulla jauheet, jotka sisältävät magneettista materiaalia, siirretään elektrostaattisesti valonherkälle mallille, mainitun
10 mallin ollessa valinnaisesti polyesterikalvo, joka on päällystetty valonherkällä materiaalilla. Kuva, joka on saatu elektrostaattisesti valaisun avulla valonherkälle pinnalle, joka on varattu positiiviseen 2,8 kV:n korkeajännitteeseen, valmistettiin mainitun jauheen avulla tavanomaisella mag-
15 neettiharjajärjestelyllä, joka pidettiin maan potentiaalissa. Tuloksena olevan elektrostaattisen kuvan siirto eristävään substraattiin suoritettiin varaamalla mainittu substraatti.

Esimerkki 15

20 Esimerkissä 11 kuvatulla menetelmällä valmistettua jauhetta käytettiin kehittämään magneettisesti rakennettu CrO₂-päällysteinen filmi, jolle magnetostaattinen kuva valmistettiin valaisemalla Xenon-vilkkulampulla. Tämän menettelyn aikana mainittua CrO₂-päällysteistä magnetoitua filmiä
25 valaistiin valokuvausfilmin läpi, jolloin valo läpäisi filmin valoiset alueet ja lämmitti magnetoidun filmin yli sen Curie-pisteen. Kehittäminen suoritettiin jauhepilvitekniikalla (jauhepilvi ilmavirtauksessa). Magnetoituun filmiin tarttuneet jauherakeet siirrettiin seuraavaksi eristävään
30 substraattiin, joka oli saatettu noin 20 kV:n positiiviseen potentiaaliin.

Esimerkki 16

Esimerkeissä 1, 3, 6, 7 ja 11 määrätyt jauheet siirrettiin puolestaan elektrostaattisesti seuraavasti: Jauhe
35 varattiin elektrostaattisesti 2,2 kV:n jännitteeseen tavanomaisella laitteella elektrostaattista jauheen siirtoa

varten. Ilman virtauksen avulla jauhe siirrettiin substraattiin, jonka jälkeen se sulatettiin lämmittämällä sulamislämpötilaan.

Esimerkki 17

- 5 Jauhe, jolla oli esimerkissä 12 määrätty koostumus ja joka oli valmistettu, kuten esimerkissä 13 oli määrätty, sekoitettiin painosuhteessa kahden suhde 100:aan sellaisen rautajauheen kanssa, jonka raekoko oli 50:stä 100 μ :iin (tavanomainen kantaja käytettäväksi magneettiharjoissa).
- 10 Tällaisella kehitysseoksella tavanomaisessa magneettiharja-järjestelyssä kehitettiin latentteja elektrostaattisia kuvia valonherkälle mallille, joka oli tavanomaisella koronapurkauksella varattu negatiiviseen 3,2 kV:n korkeajännitteen ja myöhemmin valaistu selektiivisesti mallin avulla.
- 15 Siirto mainitusta valonherkästä mallista toteutettiin varaimalla eristävä substraatti siten, että partikkelit siirrettiin vetovoiman avulla. Tavanomaisella tavalla partikkelit kiinnitettiin eristävään substraattiin ja sähkötön metallointi suoritettiin.

Patenttivaatimukset:

1. Jauhe käytettäväksi sähköttömän metalloinnin
kuivassa aktivoinnissa, t u n n e t t u siitä, että se si-
5 sältää muovimateriaalin hienojakoisia partikkeleita ja yhden
tai useampia kemiallisia yhdisteitä, jotka ovat katalyytte-
jä sähköttömälle metalloinnille sekä pinta-aktiivisen aineen,
jonka jauheen avulla mainittu kemiallinen yhdiste ja mainit-
tu pinta-aktiivinen aine ovat läsnä määrällä 0,2 - 20 pai-
10 no-% ja 0,1 - 100 paino-%, vastaavasti, molempien osien ol-
lessa laskettuina muovimateriaalin mukaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen jauhe, t u n -
n e t t u siitä, että katalyyttisesti aktiiviset yhdisteet
ovat jaksollisen järjestelmän ryhmän 8 metallien, kuten esi-
15 merkiksi raudan, koboltin, nikkelin, ruteenin, rodiumin,
palladiumin ja iridiumin, yhdisteitä tinayhdisteen lisäksi,
joka sisältää tinaa hapetusasteella +2.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen jauhe, t u n -
n e t t u siitä, että katalyyttisesti aktiiviset yhdisteet
20 ovat raudan, koboltin, nikkelin, kuparin ja hopean yhdis-
teitä, mainittujen yhdisteiden ollessa läsnä hydro-oksidi-
na, joilla tarkoitetaan hydroksidien ja oksidien seoksia.

4. Patenttivaatimusten 1-2 mukainen jauhe, t u n -
n e t t u siitä, että se käyttää katalysoivana yhdisteenä
25 kaupallista yksikomponenttikatalyyttiä tyyppiä $\text{PdCl}_2/\text{SnCl}_2$.

5. Patenttivaatimusten 1-4 mukainen jauhe, t u n -
n e t t u siitä, että muovimateriaali on styreeni/akryyli-
kopolymeerihartsia ja siitä, että katalysoiva yhdiste muodos-
tuu kolloidisista partikkeleista, jotka on dispergoitu mai-
30 nittuun muovimateriaaliin.

6. Patenttivaatimusten 1-5 mukainen jauhe, t u n -
n e t t u siitä, että pinta-aktiivinen aine sisältää gly-
serolimonostearaatin ja glyserolidistearaatin seoksen,
mainitun seoksen käsittäessä 3 paino-% muovimateriaalista
35 laskettuna.

7. Patenttivaatimusten 1-6 mukainen jauhe, t u n -
n e t t u siitä, että se sisältää lisäksi hienojakoista
magneettista materiaalia.

8. Menetelmä patenttivaatimusten 1-7 mukaisen jauheen
5 valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että vesiväli-
aineessa oleva hienojakoisessa muodossa oleva tai emulsio-
polymeroinnilla valmistettu muovimateriaali sekoitetaan pin-
ta-aktiivisen aineen 0,1 - 100 paino-%:n vesiliuoksen tai
dispersion kanssa, laskettuna muovimateriaalin määrän mukaan,
10 jonka jälkeen katalysoiva yhdiste tai yhdisteet lisätään
määrän ollessa 0,2 - 10 paino-%, laskettuna muovimateriaalin
määrän mukaan ja että valmis seos kuivataan halutun happa-
muusasteen säädön jälkeen.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n -
15 n e t t u siitä, että kuivaaminen toteutetaan suihkukui-
vauksella.

10. Patenttivaatimusten 8-9 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että pelkistin lisätään katalysoi-
viin yhdisteisiin ennen kuivausta.

20 11. Patenttivaatimusten 1-8 mukaisen jauheen käyttö,
t u n n e t t u siitä, että jauhe substraatin pinnalle su-
lamisen jälkeen kiihdytetään happamaan tai alkaliseen väli-
aineeseen upottamisen avulla.

25 12. Patenttivaatimusten 1-8 ja 11 mukaisen jauheen
käyttö, t u n n e t t u siitä, että substraatin koko pin-
ta tai osa, joka halutaan metalloida, varustetaan jauheella,
joka sulamisen ja kiihdytyksen jälkeen metalloidaan seuraa-
vana olevan sinänsä tunnetun sähköttömän metalloinnin avul-
la.

30 13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen käyttö, t u n -
n e t t u siitä, että jauhe siirretään sähköstaattisesti
substraattiin.

35 14. Patenttivaatimuksen 7 mukaisen jauheen käyttö
patenttivaatimuksen 12 mukaisesti, t u n n e t t u siitä,
että jauhe levitetään magnetostaattisesti niiden magneetti-
napojen vaikutuksen aikana, jotka on järjestetty substraat-
tiin etukäteen.

Patentkrav:

1. Pulver för användning vid torraktivering för strömlös metallisering, k ä n n e t e c k n a t därav, 5 att det innehåller finfördelade partiklar av ett plastmaterial och en eller flera kemiska katalysatorföreningar för strömlös metallisering samt ett ytaktivt medel, varvid den kemiska föreningen och det ytaktiva medlet är närvarande i en mängd av 0,2-20 vikt-%, respektive 0,1- 10 100 vikt-%, varvid bägge beståndsdelarna beräknats på plastmaterialet.

2. Pulver enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att de katalytiskt aktiva föreningarna består av föreningar av metallerna ur gruppen 8 i det periodiska systemet, såsom järn, kobolt, nickel, rutenium, ro- 15 dium, palladium, iridium, utöver en tennförening, vilken innehåller tenn i oxidationsgraden +2.

3. Pulver enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att de katalytiskt aktiva föreningarna består av föreningar av järn, kobolt, nickel, koppar och 20 silver, varvid föreningarna är närvarande som hydro-oxider, dvs som blandningar av hydroxider och oxider.

4. Pulver enligt patentkraven 1-2, k ä n n e t e c k n a t därav, att man använder en i handeln förekommande 25 en-komponentskatalysator av $\text{PdCl}_2/\text{SnCl}_2$ -typ som katalysatorförening.

5. Pulver enligt patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a t därav, att plastmaterialet består av ett styren/akrylsampolymerharts, och att katalysatorföreningen består av 30 kolloidala partiklar som dispergerats i plastmaterialet.

6. Pulver enligt patentkraven 1-5, k ä n n e t e c k n a t därav, att det ytaktiva medlet består av en blandning av glycerolmonostearat och glyceroldistearat, varvid den nämnda blandningen utgör 3 vikt-% beräknat på plastma- 35 terialet.

7. Pulver enligt patentkraven 1-6, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att det ytterligare innehåller
finfördelat magnetiskt material.

8. Förfarande för framställning av ett pulver en-
5 ligt patentkraven 1-7, k ä n n e t e c k n a t därav,
att man blandar plastmaterialet i finfördelad form eller
såsom det framställts genom emulsionspolymerisation i vat-
tenhaltigt medium, med en vattenlösning eller dispersion
av 0,1-100 vikt-% ytaktivt medel, beräknat på mängden
10 plastmaterial, varefter katalysatorföreningen eller -före-
ningarna tillsätts i en mängd av 0,2-10 vikt-%, beräknat
på mängden plastmaterial, och torkar den färdiga bland-
ningen efter inställning av den önskade surhetsgraden.

9. Förfarande enligt patentkravet 8, k ä n n e -
15 t e c k n a t därav, att torkningen sker genom spruttork-
ning.

10. Förfarande enligt patentkraven 8-9, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att ett reduktionsmedel tillsätts
i katalysatorföreningarna före torkningen.

20 11. Användning av ett pulver enligt patentkraven
1-8, k ä n n e t e c k n a t därav, att pulvret efter
att det nedsmälts på ett underlag, accelereras genom ned-
doppning i syra eller ett alkaliskt medium.

12. Aänvändning av ett pulver enligt patentkraven
25 1-8 och 11, k ä n n e t e c k n a t därav, att under-
lagets hela yta eller den del som skall metalliseras, för-
ses med pulvret, vilket efter nedsmältning och accelera-
tion metalliseras genom en efterkommande, i och för sig
känd strömlös metallisering.

30 13. Användning enligt patentkravet 12, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att pulvret elektrostatiskt över-
förs på ett underlag.

14. Användning enligt patentkravet 12 av ett pulver
enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t därav,
35 att pulvret anbringas magnetostatisk under inverkan av
magnetpoler, vilka i förväg anbringats på underlaget.

Viitejulkaisu-Anförda publikationer

Patenttijulkaisu:-Patentskrifter: USA(US) 4 020 009 (B 01 J 31/30),
4 048 354 (C 23 C 3/02).