

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 751258 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 751258

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification (IPC¹)
C23C 1/12

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 25.04.1975

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 25.04.1975

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 26.10.1976

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Rederiaktiebolaget Nordstjernan, Fack Stockholm, Sverige, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Wikström, Karl-Gustav, Sverige, SVERIGE, (SE)

2 • Grinder, Nils Olle, Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Menetelmä alumiinia, magnesiumia, alumiinipohaista ja magnesiumpohjaista lejeerinkiä olevien tuotteiden päällystämiseksi

Förfarande för beläggning av produkter av aluminium, magnesium, aluminiumbaserade och magnesiumbaserade legeringar

Rederiaktiebolaget Nordstjernan, Fack, S-103 80 Stockholm 7, Ruotsi

Menetelmä alumiinia, magnesiumia, alumiinipohjaista ja magnesium-pohjaista lejeerinkiä olevien tuotteiden päällystämiseksi -
Förfarande för beläggning av produkter av aluminium, magnesium, aluminiumbaserade och magnesiumbaserade legeringar

Esillä oleva keksintö koskee menetelmää hyvin tarttuvien metallipäällysteiden valmistamiseksi aluminiumia, magnesiumia ja niiden lejeerinkijä (aluminium ja magnesiumperusteiset lejeeringit) oleville tuotteille, ja erikoisesti menetelmää näiden tuotteiden syövyttämiseksi ennen metallipäällysteen lisäämistä niille.

Sellaista aluminiumia, joka on päällystetty sähköä johtavalla metallilla kuten kuparilla tai nikkeliä, voidaan käyttää sähkön johtimena esim. kotitaloudessa käytettävissä laitteissa tai sähköllä toimivissa laitteissa, kuten moottoreissa, muuntajissa, katkaisinpöydissä yms. Tällaisten metallipäällysteiden tarkoituksena on pienentää aluminiumin sitä koske- tusvastusta, joka johtuu luonnollisen aluminiumoksidipäällysteen (Al_2O_3) esiintymisestä, tämän päällysteen muodostuessa sangen nopeasti aluminiumin ollessa alttiina ulkoilman vaikutukselle. On tunnettua päällystää alumiini kromia, nikkeliä, kuparia, pronssia, hopeaa jne. olevalla, sähkön avulla päällystetyllä metallilevyllä koristustarkoituksia varten tai korroosioneston aikaansaamiseksi. Vaikeutena tällaisia päällysteitä käytettäessä on kuitenkin niiden kiinnittyminen.

Eräs tunnettu menetelmä aluminiumsubstraatin valmistamiseksi on ns. sinkaatti-menetelmä, jossa alumiinituote samanaikaisesti syövytetään sen luonnollisen oksidipäällysteen poistamiseksi ja päällystetään kemiallisesti sinkkikerroksella upottamalla tuote voimakkaasti alkaliseen sinkaatti-liuokseen, jonka jälkeen sinkillä päällystetty alumiinituote päällystetään sähköisesti halutulla metallilla tämän metallin kylpyä käyttäen, esim. sellaista, joka sisältää nikkeliä, kuparia, hopeaa, kromia jne.

Sinkaatti-menetelmällä on kuitenkin useita haittoja. Niinpä tämä menetelmä vaatii yleensä useita epäkäytännöllisiä ja herkkiä syövytys- ja sinkkipäällystysvaiheita. Niinpä on edullista, että sinkaatti-syövytysvaihe toistetaan kahdesti käyttäen näiden välillä syövytysvaihetta ensimmäisen sinkaatti-syövytysvaiheen aikana muodostuneen sinkkikerroksen poistamiseksi niin, että tämän jälkeen elektrolyysin avulla saostettu metallipäällyste tarttuu substraattiin. Taivutettaessa sellaista alumiiniumlankaa joka on esikäsitelty sinkaatti-menetelmällä ja jolle tämän jälkeen on sähköisesti saostettu nikkelikerros, on todettu, että nikkelikerrokseen muodostuu halkeamia ja että tällä kerroksella on taipumus hilseillä irti.

Tunnetaan eräs toinen menetelmä aluminiumin magnesiumin ja niiden lejeerinkien esikäsittelemiseksi ja syövyttämiseksi seoksessa, joka sisältää fluorivetyhappoa ja jotain toista epäorgaanista happoa, esim. kloorivettä tai rikkihappoa. Tämä menetelmä on esitetty H.W. Dettner'in ja J.Elze'n kirjassa "Handbuch der Galvanotechnik", 1:2 (1964), jonka on julkaissut Carl Hanser Verlag, München, ja myös kirjassa "Aluminium-Taschenbuch" (12:s painos), jonka on julkaissut Aluminium Verlag, GmbH, Düsseldorf (1963).

Haittana edellä olevissa menetelmissä on se, että oksidikerros, joka on poistettu syövytettäessä, muodostuu välittömästi jälleen metallipinnalle kun tuotteet on otettu pois syövytyskylvystä ja ovat alttiina ilman vaikutukselle. Mainittujen metallien hapettuminen tapahtuu myös silloin, kun tuotteita pestään vedessä syövyttämisen jälkeen tarkoituksella poistaa syövytysliuoksen jätteet. Muodostunut oksidikerros estää metallisubstraatin ja sen pinnalle saostetun metallin välisen kosketuksen, josta yleensä on seurauksena päällystysmetallin huono kiinnittyminen substraatilille.

Sinkaatti-menetelmän tarkoituksena on välttää syövytettyjen, oksidivapaan kevytmetallipintojen hapettuminen muodostamalla välittömästi sinkki-päälyste syövyttämisen päättymisen jälkeen. Kuten edellä mainittiin, on tämän menetelmän haittana kuitenkin se, että sähköisen päälystyksen avulla lisätyllä nikkelikerroksella on taipumus halkeilla ja hilseillä.

Aluminiumin esikäsitteily liuotettua metallisuolaa sisältävässä happoliuoksessa ennen metallipäälysteen lisäämistä elektrolyyttisen tai kemiallisen päälystämisen avulla on esitetty joukossa kirjoituksia ja patentoituksia, joista mainittakoon H.W. Dettner ja J. Elze, Handbuch der Galvanotechnik 1:2 (1964), sivu 1039 (Carl Hanser Verlag, München), S. Heiman, Met. Finish 47:9 (1949), s. 52-56, S. Heiman, Trans. Electrochem. Soc. 95 (1949), sivut 205-225, ja US-patentit n:ot 2 580 773, 2 850 441, 2 970 090 ja 3 672 964. Kaikissa näissä julkaisuissa esitetään sellaisia menetelmiä, joissa alumiinia esikäsitellään syövytyskylvyissä, jotka sisältävät joko kloorivetyhappoa ja liuennutta metallisuolaa tai fluorivetyhappoa ja liuennutta metallisuolaa.

Erästä menetelmää aluminiumin esikäsittelemiseksi typpihappoa ja nikkelikloridia sisältävässä syövyttävässä kylvyssä ovat kuvanneet G.S. Petit, R.R.W. Wright, C.C. Wright ja T. Kwasnoski julkaisussa Plating 59, 1972 s. 567-570. Tässä menetelmässä poistetaan syövyttämisen aikana alumiinille saostettu nikkelikerros myöhemmän syövytysmenetelmän aikana, jonka jälkeen alumiinipinta päälystetään.

Ruotsalaisessa patentissa 108 545 on kuvattu menetelmä alumiinilejeerin kien pintojen tekemiseksi karkeaksi, jonka jälkeen pinta esikäsitellään liuoksella, joka sisältää nikkelikloridia, fluorivetyä ja boorihappoa. Tässä esikäsitteilyssä saostetaan nikkelikerros alumiinipinnalle. Tämän patentin mukaisesti poistetaan nikkelikerros kuitenkin ennen pintapäälysteen lisäämistä liuottamalla se typpihapon ja rikkihapon seokseen.

Täten ilmenee mainituista aikaisemmista julkaisuista, että on tunnettua esikäsitellä kevytmetalleja fluorivetyhapossa, joka sisältää liuonneita metallisuoloja, siten, että ohut metallikerros tai esipäälyste saostetaan käsitteilyssä kevytmetallille, lukuunottamatta sitä, että ohut metallikerros tämän jälkeen poistetaan ennen lopullisen päälysteen lisäämistä. Edelleen on tunnettua päälystää sellaisten metallituotteiden pintoja, jotka on esikäsitelty tämän tekniikan mukaisesti, jolloin esipäälysteen poistamisen jälkeen lisätään suoraan nikkeliä tai kuparia käyttäen

tavanomaisia menetelmiä. Tällä tavoin saatujen pintakerrosten kiinnittämiskyky ei kuitenkaan ole tyydyttävä useaa metallisubstraattia käytettäessä sen johdosta, että metallipäällysteellä on taipumus hilseillä pois vähäisiä mekaanisia kuormituksia käytettäessä tai substraatin muotoa muutettaessa. Yleisesti sanoen tunnetuissa menetelmissä happoesikäsittelyä käytettäessä on ollut vaikeuksia, kuten edellä on esitetty, erikoisesti mitä tulee niiden metallikerrosten sitoutumiskykyyn, jotka on saostettu kemiallisesti tai elektrolyyttisesti esikäsittelyn jälkeen.

Nyt on keksitty menetelmä edellämainittujen probleemojen poistamiseksi, jolloin yllättäen on todettu, että hyvin kiinnittyviä metallikerroksia voidaan saostaa aluminiumin, magnesiumin ja niiden lejeerinkien pinnoille käyttämällä keksinnön mukaista esikäsittelyvaihetta.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on täten aikaansaada menetelmä lujaasti kiinnittyvän metallipäällysteen aikaansaamiseksi aluminiumia, magnesiumia ja niiden lejeerinkiä oleville substraateille.

Toisena tarkoituksena on aikaansaada parannettu menetelmä sellaisten tuotteiden pintojen esikäsittelemiseksi, jotka on valmistettu aluminiumia, magnesiumista ja ainakin toiseen näistä metalleista perustuvista lejeeringeistä, jolloin pinta voidaan esikäsittelyn jälkeen päällystää tavanomaisella tavalla hyvin kiinnittyvillä metallipäällysteillä.

Nämä ja muut päämäärät ilmenevät selvästi keksinnön seuraavasta yksityiskohtaisesta selityksestä.

Yleisesti ottaen keksintö käsittää kiinnittyvien metallipäällysteiden lisäämisen sellaisten tuotteiden pinnoille, jotka on valmistettu alumiinista, magnesiumista ja näihin perustuvista lejeeringeistä, ja se käsittää vaiheina näiden tuotteiden käsittelyn upottamalla liuokseen, joka sisältää ainakin kahta erilaista epäorgaanista happoa, jolloin ainakin toinen näistä hapoista on valittu ryhmästä, jonka muodostavat vetyhalidit, nimittäin fluorivetyhappo, bromivetyhappo ja jodivetyhappo (nimitetään seuraavassa aktiivisiksi hapoiksi), ja metallin suola, jonka jälkeen käsittelystä tuotteesta pestään pois siihen tarttunut happoliuos ja pinta päällystetään metallilla käyttäen tavanomaisia menetelmiä, esim. elektrolyysin tai kemiallisen päällystämisen avulla. Muita sellaisia epäorgaanisia happoja, joita voidaan käyttää ainakin yhden edellä mainitun aktiivisen vetyhalidin (halogeenivetyhappojen) lisäksi, on ainakin yksi

seuraavista hapoista: fosforihappo, kloorivetyhappo, fluorivetyhappo, bromivetyhappo, jodivetyhappo, kromihappo, perkloorihappo ja rikkihappo. Metallisuola, joka on liuotettu syövyttävään happoon, valitaan ryhmästä, jonka muodostavat nikkelin, kromin, raudan, kobolttin, mangaanin, magnesiumin tai sinkin liukoiset suolat. Happoliuoksen pH on edullisesti alle noin 2,5.

Syövytetessä alumiinia, magnesiumia tai niiden lejeerinkiä olevia tuotteita keksinnön mukaisessa liuoksessa, irtoaa oksidikerros ja poistuu, jonka jälkeen liuotettu metallisuola reagoi tuotteen substraatin kanssa ja aktivoi sen tämän jälkeen tapahtuvaa päällystämistä varten, kuten esim. saostamalla kemiallisesti ohut metallikerros, joka on johdettu liuotetusta metallisuolasta, tuotteen pinnalle. Ohuen metallikerroksen saostaminen on edullista, koska se suojaa substraattia hapettumista vastaan kun tuote on poistettu liuoksesta.

Keksinnön eräitä edullisia toteuttamismuotoja kuvataan niiden seuraavassa selostuksessa.

Keksinnön mukainen syövyttäminen toteutetaan edullisesti liuoksessa, jota pidetään huoneen lämpötilassa. Liuoksen aineosien haihtuminen pienenee täten mikä on edullista ympäristön suojelun kannalta katsottuna. Käsittelyaika tässä liuoksessa on yleensä erittäin lyhyt ja usein lyhyempi kuin 1 min optimitulosten takaamiseksi lopullisessa pintapäälystysvaiheessa. Käsittelyaika riippuu pääasiallisesti liuoksen lämpötilasta, jolloin lämpötilan nousu pienentää huomattavasti käsittelyyn tarvittavaa aikaa.

Sopivia liuoksia ja käsittelyolosuhteita alumiini- ja magnesiumtuotteen käsittelemiseksi keksinnön mukaisesti on esitetty seuraavassa:

I	Kloorivetyhappo, HCl	37 %	14 paino-%
	Fluorivetyhappo, HF	48 %	3 paino-%
	Nikkelikloridi		
	NiCl ₂ ·6H ₂ O		10 paino-%
	Vesi		73 paino-%
	Lämpötila		25°C
	Aika		noin 45 sek.
	Sekoitus		

II Kloorivetyhappo, HCl 37 %	25 paino-%
Fluorivetyhappo, HF 48 %	4 "
Kromikloridi, $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	30 "
Vesi	41 "
Lämpötila	25°C
Aika	noin 50 sek.
Sekoitus	

III Ortofosforihappo, H_3PO_4 85%	10 paino-%
Fluorivetyhappo, HF 48 %	3 "
Nikkelikloridi, $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	20 "
Vesi	67 "
Lämpötila	25°C
Aika	noin 35 sek.
Sekoitus	

Kiinnittymistä lopullisen pintakerroksen tai metallipäällysteen ja substraattimetallin välillä voidaan edelleen parantaa kohdistamalla päällystettyyn substraattiin lämpökäsittely lämpötilassa yli noin 200°C mutta substraattimetallin sulamispisteen alittavassa lämpötilassa.

Niiden tulosten kuvaamiseksi, jotka saatiin työskenneltäessä keksinnön mukaisesti ja muita menetelmiä käytettäessä, esitetään seuraavat esimerkit.

Esimerkki 1

Aluminiumia ja magnesiumia olevista koekappaleista poistettiin rasva ja niitä esikäsiteltiin useissa erilaisia happoja sisältävissä liuoksissa. Esikäsittelyn jälkeen niiden pinta päällystettiin tavanomaisella tavalla nikkelisulolaliuoksessa (Watt'in kylpy) sellaisen nikkelikerroksen aikaansaamiseksi, jonka paksuus oli noin 5 mikronia. Nikkelikerroksen kiinnittyminen tai sitoutuminen substraattiin määrättiin taivutuskokeiden avulla. Pintapäällystettyjä ja taivutettuja kappaleita tutkittiin stereomikroskoopilla ja arvosteltiin neljään ryhmään seuraavasti:

1 = hyvälaatuinen päällyste, joka on oleellisesti vapaa kaikista vioista

2 = vähäinen halkeamien muodostuminen ja hilseily

3 = voimakas halkeamien muodostuminen ja hilseily

4 = erittäin voimakas halkeamien muodostuminen ja hilseily

Käyttäen kutakin jsyövytyskylpyjen yhdistelmää tutkittiin joukko koekappaleita samalla kun vaihdeltiin käsittelyaikaa, syövytyskylvyn lämpötilaa ja sen kokoomusta. Taivutuskokeen tulokset on esitetty alla olevassa taulukossa 1:

Taulukko 1

Syövytyskylvyn n:o	Kokoomus (veden lisäksi) käyttäen tunnettua tekniikkaa	Arviointi
1	HCl + HF	2
2	HCl + H ₃ PO ₄	2
3	H ₃ PO ₄ + HF	4
4	HNO ₃ + HF	4
5	HNO ₃ + NiCl ₂ ·6H ₂ O	4
6	HCl + MnSO ₄ ·H ₂ O	4
7	HCl + NiCl ₂ ·6H ₂ O	3
8	FeCl ₃ ·6H ₂ O + HF	4
9	ZnSO ₄ ·7H ₂ O + HF	4
10	HCl + FeCl ₃ ·6H ₂ O	3

Keksinnön mukainen

11	HCl + NiCl ₂ ·6H ₂ O + HF	1
12	HBr + CrCl ₃ ·6H ₂ O + HF	1
13	H ₃ PO ₄ + NiCl ₂ ·6H ₂ O + HF	1
14	H ₂ SO ₄ + MnCl ₂ ·4H ₂ O + HF	1
15	HClO ₄ + NiCl ₂ ·6H ₂ O + HF	1
16	CrO ₃ + NiCl ₂ ·6H ₂ O + HF	1
17	CrO ₃ + ZnCl ₂ + HF	1
18	HCl + FeCl ₃ ·6H ₂ O + HF	1
19	HCl + HBr + NiCl ₂ ·6H ₂ O + HF	1
20	HCl + NiCl ₂ ·6H ₂ O + HBr	2

Syövytyksen n:o	Keksinnön mukainen	Arviointi
21	$\text{HCl} + \text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{HI}$	2
22	$\text{HI} + \text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{HF}$	2
Kokoomus (veden lisäksi) Keksinnön ja tunnetun tek- niikan ulkopuolella		
23	$\text{HCl} + \text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	4
24	$\text{HF} + \text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	3
25	$\text{HCl} + \text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{H}_3\text{PO}_4$	4
26	$\text{HCl} + \text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$	3
27	$\text{HNO}_3 + \text{AgCl}$	4
28	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{HF}$	4
29	$\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{NiF}_2 + \text{HF}$	3

Taulukossa 1 esitetyistä kokeista ilmenee, että paras sitoutuminen ja kiinnittyminen aikaansaadaan syövytysliuoksen sisältäessä aktiivisen hapon lisäksi yhtä muuta happoa, joka kuuluu ryhmään, jonka muodostavat kloorivetyhappo, fluorivetyhappo, bromivetyhappo, jodivetyhappo, fosforihappo, kromihappo, perkloorihappo ja rikkihappo (huom. syövytyskylvyt n:ot 11 - 19, jotka kaikki on arvioitu arvosanalla 1). Huom. koe n:o 12, joka kuvaa HBr-HF-happojärjestelmän vaikutusta.

Joukossa kokeita käytettäessä muita epäorgaanisia happoja, kuten rikkihappoa, para- ja metafosforihappoa yms. on myös todettu huomattava paranus kiinnittymisominaisuuksissa, mutta edellä mainitut hapot aikaansai-
vat paremmat ja pysyvämmät tulokset.

Mikäli orgaanisia happoja (etikkahappo) on tähän mennessä kokeiltu, eivät nämä hapot ole aikaansaaneet positiivisia tuloksia (syövytyskylpy 28).

Kokeet osoittavat, että parhaat tulokset, mitä tulee tarttuvuuteen, aikaansaadaan käytettäessä fluorivetyhappoa (metallisuolan ja edullisimman epäorgaanisen hapon lisäksi). Bromivetyhappo ja jodivetyhappo ovat kuitenkin aikaansaaneet huomattavasti parempia tuloksia kuin mitä aikaisemmin on saatu käytettäessä niitä fluorivetyhapon sijasta keksinnön mukai-

sessä syövytyskylvyssä (syövytyskylvyt 20 ja 21). Nämä halogeenivetyhapot ovat kuitenkin kalliimpia eivätkä aikaansaa samaa jatkuvasti hyvää tulosta kuin fluorivetyhappo.

Vaikkakin edellä mainitut tulokset perustuvat alumiini- ja magnesiumtuotteiden käsittelyyn, ovat kokeet osoittaneet, että keksintöä voidaan soveltaa edullisesti alumiinia ja magnesiumia sisältäviin lejeerinkeihin, kuten sellaisiin lejeerinkeihin, joilla on seuraavat merkinnot: aluminium-perusteiset lejeeringit n:o 1100, 3003, 3004, 5050, 6061, joihin sisältyvät määrättyt valettavat aluminiumlejeeringit jne. ja magnesiumperusteiset lejeeringit n:o AZ63A, AM100A, M1A, A3A, AZ61A, AZ80A, ZK60A jne. Parhaat tulokset on saatu käyttäessä oleellisesti kuparivapaita aluminiumlejeerinkejä.

Samankaltaisia tuloksia saatiin päällystettäessä pääasiallisesti puhdasta aluminiumlankaa, joka sisälsi vähintään noin 99,5 % aluminiumia, kuten seuraavasta esimerkistä ilmenee.

Esimerkki 2

Puhdasta aluminiumia (aluminiumia vähintään 99,5 %) olevaa lankaa syövytettiin keksinnön mukaisesti ja pinta päällystettiin 20 mikronin kromikerroksella elektrolyyttisesti (kova kromipäällystys). Käsittelykylvyt ja olosuhteet ilmenevät seuraavasta.

1. Rasvanpoisto trikloorietyleenistä

2. Peseminen trikloorietyleenin poistamiseksi

3. Esikäsittely keksinnön mukaisesti

Kloorivetyhappo	HCL	37b%	14	paino-%
Fluorivetyhappo	HF	48 %	3	"
Nikkelikloridi	NiCl ₂ ·6H ₂ O		10	"
Vesi			73	"
Lämpötila			25°C	
Aika			noin 45 sek.	
sekoitus				

4. Pesu vedessä

5. Elektrolyyttinen kromipäällyste tavanomaisessa kromikylvyssä

Kromioksidi, CrO_3	250 g/l
Rikkihappo, H_2SO_4	2.5 g/l
Lämpötila	50°C
Virran voimakkuus	50 A/dm ²
Sekoittaminen	

6. Pesu vedessä

Saadulla kromikerroksella oli tasainen paksuus ja se oli erittäin hyvin tarttunut substraattiin.

Yleisesti sanoen suoritetaan esikäsiteltyjen tuotteiden pintapäälystys taissilaus käyttäen tavanomaisia menetelmiä, kuten tunnettuja galvanoteknisiä menetelmiä (sähköinen päälystäminen), sulalla metallilla tapahtuvaa suihkuttamista tai muita metallipäälystysmenetelmiä, kuten tyhjöpäälystysmenetelmiä.

Esimerkkejä sellaisista elektrolyyttisistä ja kemiallisista päälystyskylvyistä, joita voidaan käyttää pääasiallisesti jatkuvan lopullisen metallipäälysteen valmistamiseksi aluminium- ja magnesiumtuotteille, ovat seuraavat:

Sulfamaattiliuos		
Nikkelisulfamaattia	$\text{Ni}(\text{NH}_2\text{SO}_3)_2$	300 g/l
Nikkelikloridia	$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	30 g/l
Boorihappoa	H_3BO_3	30 g/l
pH 3,5 - 4,5		
Lämpötila 25 - 70°C		
Katodivirran voimakkuus 2 - 14 A/dm ²		

Ei-sähköinen nikkelipäälyste

Nikkelikloridia	30 g/l
Natriumhypofosfiittia	10 g/l
Ammoniumsitraattia	65 g/l
Ammoniumkloridia	50 g/l
pH	8 - 10
Lämpötila	80 - 90°C

Edellä mainittu ei-sähköinen nikkelipäälystyskylpy on samanlainen kuin tunnettu menetelmä, joka tunnetaan nimellä "Kanigen"-menetelmä, jolla

nikkeliä päällystetään kemiallisesti metallipinnoille.

Ei-sähköinen koboltin päällystäminen

Kobolttikloridia	30 g/l
Natriumhypofosfiittia	20 g/l
Natriumsitraattia	35 g/l
Ammoniumkloridia	50 g/l
pH	9 - 10

Päällystysmetallia, kuten nikkeliä, sinkkiä tai kuparia olevat kerrokse jotka saostettiin tavanomaista metallin päällystystekniikkaa käyttäen aluminium- tai magnesiumtuotteille tai niiden lejeerinkiä oleville tuotteille, jotka on esikäsitelty esillä olevan keksinnön mukaisesti, ovat sellaiset, että niihin voidaan kohdistaa huomattava mekaaninen rasitus ilman, että metallikerros murtuu tai lohkeilee. Sellaisilla kromia, nikkeliä tai kuparia olevilla kerroksilla, jotka on aikaansaatu keksinnön mukaisen syövytyskäsittelyn jälkeen, on erittäin suuri kirkkaus ja ne ovat koristeellisia. Päällystämättömillä alumiinituotteilla on aina himmeä ulkonäkö johtuen alumiinioksidikerroksesta.

Aluminiumilla ja magnesiumilla on molemmilla alhainen kovuus. Kosketuksessa muiden metallien kanssa aikaansaadaan usein suuri kitkakerroin. Sellaisilla aluminium- ja magnesiumtuotteilla, jotka on esikäsitelty ja pintapäällystetty esillä olevan keksinnön mukaisesti, on erittäin kova ja kulutusta kestävä pinta ja alhainen kitkakerroin. Esimerkkejä lopullisista päällystysmetalleista ovat Ni, Co, Fe, Ag, Cu, Cr, Sn, Pb, In yms.

Kuparilla ja nikkelillä keksinnön mukaisesti päällystettyä alumiinia voidaan käyttää sähköä johtamiseen. Toisena keksinnön mukaisena etuna verrattuna tavallisiin menetelmiin, joita käytetään alumiinin ja magnesiumin pintapäällystyksessä, on pieni käsittelyvaiheiden lukumäärä, joka tarvitaan keksinnön mukaisesti. Tavallisesti on riittävä käyttää ainostaan neljää käsittelyvaihetta, so. rasvanpoistoa, pesemistä, esikäsittelyä keksinnön mukaisesti ja pesemistä ennen lopullisen metallipäällysteen lisäämistä. Aikaisemmissa menetelmissä, esim. sinkkaattimenetelmissä, valmistettaessa ja esikäsiteltäessä kevytmetalleja tarvittiin usein aika 12 tai 13 käsittelyvaihetta ennen lopullisen pintapäällysteen lisäämistä.

Kuten edellä mainittiin, tulee syövytysliuoksessa olevan metallisuolan olla sellaisen metallin liukoinen suola, joka sähköjännityssarjassa on alumiinumin ja magnesiumin alapuolella. Edullisimpia metallisuoloja ovat nikkelin, kromin, raudan, koboltin, mangaanin, magnesiumin ja sinkin suolat.

Yleisesti sanoen liuoksen kokoomus voi olla seuraavalla alueella painon perusteella laskettuna:

- | | |
|--|-----------------|
| (1) Aktiivista happoa ryhmästä, jonka muodostavat
HF, HBr ja HI | noin 0,1 - 10 % |
| (2) Muita epäorgaanisia happoja HCl, HF, HBr,
HI, H_3PO_4 kromihappo (CrO_3), $HClO_4$ ja H_2SO_4 | noin 0,5 - 20 % |
| (3) Liukoista metallisuolaa | noin 0,5 - 80 % |
| (4) Vettä | loppuosa |

Vaikkakin esillä olevaa keksintöä on edellä kuvattu viittaamalla sen edullisiin toteuttamismuotoihin, on ymmärrettävää, että keksintöön voidaan tehdä muunnoksia joutumatta silti pois keksinnön piiristä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kiinnittävän metallipäällysteen aikaansaamiseksi alumiinia, magnesiumia tai alumiini- tai magnesiumperusteista lejeerinkiä olevalle tuotteelle, ts. että sekkäsiittää tämän tuotteen käsittelemisen liuoksessa, joka sisältää ainakin kahta erilaista epäorgaanista happoa, joista ainakin toinen on valittu ryhmästä, jonka muodostavat fluorivetyhappo, bromivetyhappo ja jodivetyhappo, toisen näistä epäorgaanisista hapoista ollessa valittu ryhmästä, jonka muodostavat fluorivetyhappo, bromivetyhappo, jodivetyhappo, kloorivetyhappo, fosforihappo, kromihappo, perkloorihappo, ja rikkihappo, ja metallisuolaa, ja lisäämällä siten kiinnittävä lopullinen metallipäällyste täten käsitellyn tuotteen pinnalle sinänsä tunnetulla tavalla.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että liuoksen pH on pienempi kuin 2,5.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u

siitä, että metallisuola on valittu ryhmästä, jonka muodostavat nikkeli kromin, raudan, koboltin, mangaanin, magnesiumin, ja sinkin suolat.

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

Suomi - Finland _____

Iso-Britannia - Storbritannien _____

Norja - Norge _____

Ranska - Frankrike _____

Ruotsi - Sverige _____

Saksa - BRD - Tyskland _____

Sveitsi - Schweiz _____

Tanska - Danmark _____

USA _____

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

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

21.8.1978 *[Signature]*

Allekirjoitus