



NR 905.660

INTERNAT.KLASSIF.: C25D

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

TER INZAGE
GELEGD OP:

16 Februari 1987

De Minister van Economische Zaken,

Gezien de octrooiwet van 24 mei 1854;

Gezien het Unieverdrag tot bescherming van de nijverheidseigendom;

Gezien het proces-verbaal op 27 Oktober 1986 te 14 u 50

ter griffie van het provinciaal Bestuur van Antwerpen opgemaakt

BESLUIT:

ARTIKEL 1.- Er wordt aan : OLIN HUNT SPECIALTY PRODUCTS INC.
5 Garret Mountain Plaza West Paterson, New Jersey 07424(VERENIGDE STATEN VAN AMERIKA)

vert. door N.V. BOCKSTAEL - ANTWERPEN
een uitvindingsoctrooi verleend voor: PROCEDE VOOR DE VOORBEREIDING VAN EEN
NIET GELEIDENDE DRAGER VOOR GALVANISATIE.

dewelke ze verklaart het voorwerp uitgemaakt
te hebben van(een) octrooiaanvra(a)g(en) ingediend
in/(de) VERENIGDE STATEN VAN AMERIKA op 29 November 1985, nr USA 802892
op naam van Karl Leonard Minten, Galina Pismennaya
waarvan ze(hij) de recht werkrijgende(n) is(zijn).

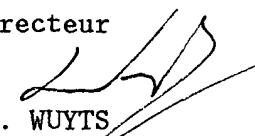
ARTIKEL 2.- Dit octrooi wordt hem verleend zonder vooronderzoek, op zijn eigen
verantwoording, zonder waarborg hetzij voor de wezenlijkheid, de nieuwheid of de
verdiensten der uitvinding, hetzij voor de nauwkeurigheid der beschrijving, en onverminderd
de rechten van de derden.

Bij dit besluit moet het dubbel gevoegd blijven van de beschrijving en van de tekeningen der
uitvinding, door de belanghebbende getekend, en tot staving van zijn octrooiaanvraag ingediend.

Brussel, de 14 November 1986

BIJ SPECIALE MACHTIGING:

De Directeur


L. WUYTS



BESCHRIJVING

neergelegd tot staving van een aanvraag voor

BELGISCH OCTROOI

geformuleerd door

OLIN HUNT SPECIALTY PRODUCTS, INC.,

voor

"Procédé voor de voorbereiding van een niet geleidende drager voor galvanisatie".

als

UITVINDINGSOCTROOI

Prioriteit van de octrooiaanvraag ingediend in de Verenigde Staten van Amerika op 29 november 1985 onder het nr 802.892, op naam van Karl Leonard MINTEN en Galina PISMENNAJA, waarvan de aanvraagster recht-
hebbende is.

Gedurende de voorbije kwarteeuw was de constructie van de

15 2. Beschrijving van de hierop betrekking hebbende methode

Deze uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor de
5 voorbereiding van een niet geleidende drager voor
galvanisatie. Meer in het bijzonder heeft deze uitvinding
betrekking op een werkwijze voor de voorbereiding van de
wanden van de doorgaande gaten voor gedrukte schakelpanelen
10 (GSP) voor galvanisatie. Voorts heeft deze uitvinding
betrekking op een nieuwe vloeibare dispersie voor het
voorbereiden van de wanden van de doorgaande gaten voor GSP
voor galvanisatie. Tenslotte heeft deze uitvinding
betrekking op het resulterende gedrukte schakelpaneel dat
volgens bovenstaande werkwijze werd vervaardigd.

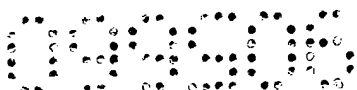
1. Gebied van de uitvinding

Achtergrond van de uitvinding

PROCEDURE VOOR DE VOORBEREIDING
VAN EEN NIET GELEIDENDE DRAGER
VOOR GALVANISATIE

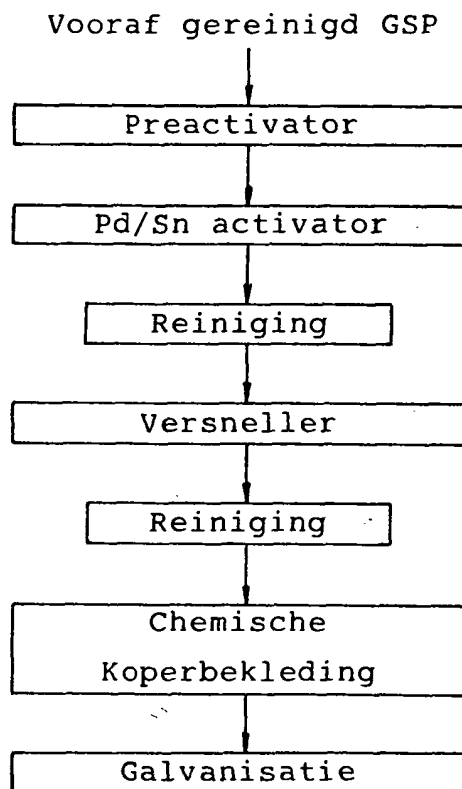
C-9363

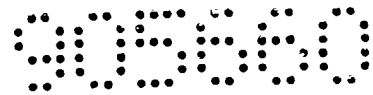
2



gedrukte schakelpanelen gebaseerd op de chemische bekleding met koper voor de voorbereiding van de wanden van de doorgaande gaten in gedrukte schakelpanelen voor galvanisatie. Deze gegalvaniseerde wanden van de doorgaande gaten zijn noodzakelijk voor de realisatie van verbindingen tussen twee metalen circuitpatronen aan weerszijden van een gedrukt schakelpaneel of, en bovendien ook tussen de inwendig gelegen omlooppatronen van een gelaagd paneel.

De chemische bekleding van de wanden van de doorgaande gaten met koper bestaat typisch uit de voorafgaandelijke reiniging van een GSP en vervolgens volgens het volgende omloopschema:





Deze behandelde panelen kunnen eveneens via fotografische weg getraceerd worden vóór het galvanisatieproces. Normaliter is de aangebrachte koperlaag op elke wand met doorlopend gat ongeveer 1 +/- 0,2 mil dik.

- 5 Conventionele chemische processen hebben verscheidene commerciële nadelen. De duur van het proces is relatief lang. De veelvuldige behandelende baden hebben een ingewikkelde chemische samenstelling die constante controle en afzonderlijke ingrediënten vereisen, die afzonderlijke
- 10 aanvulling kunnen vergen. De palladium/tin activator kan eveneens een dure overtollige behandeling vereisen. Verder kunnen deze chemische behandelingsbaden zeer gevoelig zijn voor vervuiling. Tenslotte kunnen de veelvuldige reinigingsbaden grote hoeveelheden water vergen.
- 15 Voorafgaand aan de chemische methode voor het bekleden van doorgaande gaten werd grafiet gebruikt voor de voorbereiding van wanden van de doorgaande gaten voor elektrolytische bekleding. Zo geeft het U.S. patent nummer 3.099.608, dat werd verstrekt aan Radovsky et al op 30 juli 1963, een
- 20 procédé voor de voorbereiding van de wanden van doorgaande gaten van gedrukte schakelpanelen voor galvanisatie door aanvankelijk in de genoemde doorgaande gaten een dunne, niet elektrisch geleidende film van palladium metaal aan te brengen in een minstens semi-colloïdale vorm. Het patent
- 25 toont aan dat voor dien grafiet werd gebruikt als een geleidende laag voor galvanisatie. Zie kolom 1, lijnen 63-70 en kolom 4, lijn 72 tot kolom 5, lijn 11. Deze patenthouders noteerden verscheidene gebreken bij dit grafietprocédé met inbegrip van gebrek aan controle van de grafietaanbrenging,
- 30 gebrekkige afzetting van het resulterende gegalvaniseerde metaal, niet uniforme diameters van de doorgaande gaten en lage elektrische weerstand van het grafiet.

- U.S. patent N° 3.163.588, dat werd verleend aan Short et al
- 35 op 29 december 1964, vermeldt eveneens dat grafiet of een equivalent kunnen worden gebruikt om wanden van doorgaande

gaten van schakelpanelen geleidend te maken om later elektrolytisch met metalen te bekleden. Zie kolom 3, lijn 45 tot kolom 4, lijn 2.

5 Afzonderlijk daarvan werd grafiet gebruikt in talrijke processen voor de voorbereiding van niet geleidend materiaal voor bekleding met metaal of voor galvanisatie. Bijvoorbeeld U.S. patent N° 409.096, verstrekt aan Alois Blank op 13 augustus 1889, geeft een proces voor het aanbrengen van koper op asbest materiaal voor dakbedekking, dat bestaat uit
10 ten eerste het aanbrengen van grafiet in poedervorm in een vluchtige vloeistof als vernis op het asbestoppervlak, vervolgens het verdampen van de vluchtige vloeistof om de asbestvezels te bekleden met fijne grafietdeeltjes. De met asbest beklede platen worden dan in een oplossing voor
15 kopergalvanisatie gedompeld en vervolgens wordt er elektrische stroom aangebracht op de beklede asbestplaat teneinde hierop een dunne koperfilm te vormen. De met koper beklede plaat wordt aansluitend in een bad van gesmolten metaal, als tin, lood of zink gedompeld en wordt dan uit dit
20 bad verwijderd om stolling van het gesmolten metaal te bekomen. De op deze wijze ontstane met metaal beklede asbestplaat wordt beschreven als relatief flexibel, niet warmtegeleidend en erg vuurvast.

U.S. patent n° 1.037.469, verstrekt aan Goldberg op 3
25 september 1912 en U.S. patent n° 1.352.331, verstrekt aan Unno op 7 september 1920, tonen procédés voor galvanisatie van niet geleidende materialen waarbij het niet geleidend materiaal eerst wordt bekleed met was, daarna de was bekleed met een suspensie van fijn verdeelde deeltjes van grafiet of
30 ander metaal, gevolgd door galvanisatie van het met een zeer fijn poeder bekleed oppervlak met koper of een ander metaal. Geen enkel van deze procédés is bijzonder geschikt voor het bekleden van de wanden van de gaten van schakelpanelen omdat de gaten normaliter een uiterst kleine

diameter hebben en het onderdompelen in was zou kunnen leiden tot verstopping van het gat en de bekleding van de wanden van de gaten met een elektrolytisch materiaal beletten.

- 5 U.S. patent n° 2.243.429, verstrekt aan Laux op 27 mei 1941, toont een procédé aan voor galvanisatie van een niet geleidend oppervlak door een dunne laag grafiet op het niet geleidend oppervlak aan te brengen, gevolgd door het elektrolytisch aanbrengen van een koperlaag en "tenslotte
10 wordt nog een elektrolytische bekleding of een ander metaal" daarop aangebracht.

- Afzonderlijk daarvan werden carbonzwart samenstellingen gebruikt als geleidende bekleding voor niet geleidende materialen. Bijvoorbeeld U.S patent N° 4.035.265, verstrekt
15 aan Saunders op 12 juli 1977, toont geleidende verfsamenstellingen die zowel grafiet als carbonzwart bevatten samen met een bindmiddel dat hard wordt door het contact met lucht. Deze verven zijn geschikt voor wanden van een constructie die dienst moet doen als verwarmingselement.

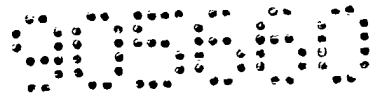
- 20 U.S. patent N° 4.090.984, verstrekt aan Lin et al op 23 mei 1978, geeft een semi-geleidende bekleding voor glasvezels bestaande uit (a) een emulsie van polyacrylaat; (b) een dispersie van elektrisch geleidend carbonzwart en (c) een thixotropisch stollingsagens. De gebruikte geleidende
25 carbonzwartdispersies bevatten elektrisch geleidend carbonzwart in een dispersie van ongeveer 3 tot ongeveer 4 gewichtspercent van een passend dispergeermiddel.

- U.S. patent N° 4.239.794, verstrekt aan Allard op 16 december 1980, geeft de dispersie van een geleidend
30 carbonzwart in een latex bindmiddel met een uitgezocht dispersie agens, vervolgens het impregneren van deze carbonzwartdispersie in een niet geweven vezelige laag, gevolgd door het drogen van al het restwater tot er een dunne bekleding overblijft van carbonzwartdispersie op het
35 oppervlak van voornoemde vezels.

7

905660

- 5 Voor het ogenblik is er behoefte aan een betrouwbaarder en minder duur voorbereidingsproces voor de galvanisatie van niet geleidende oppervlakken dan de chemische technieken. Meer in het bijzonder is er een behoefte aan een beter globaal galvanisatieproces voor het aanbrengen van uniforme continue metaaloppervlakken op de wanden van de doorlopende gaten van gedrukte schakelpanelen om een efficiënter elektrisch contact tussen de geleidende lagen van het gedrukte schakelpaneel te voorzien.



Korte beschrijving van de uitvinding

Deze uitvinding levert een procédé voor het elektrolytisch aanbrengen van een geleidende metaallaag op het oppervlak van niet geleidend materiaal, dat bestaat uit:

(a)

5 aanmaak van een vloeibare dispersie van carbonzwart bestaande uit:

(1) carbonzwartdeeltjes met een gemiddelde doormeter van minder dan ongeveer 3,0 micron in genoemde dispersie;

(2) een effectieve hoeveelheid oppervlakteactief
10 dispergeermiddel dat verenigbaar is met voornoemd carbonzwart; en

(3) vloeibaar disperseermedium;

daarin dient de hoeveelheid carbonzwart voldoende te zijn om grotendeels de volledige voornoemde niet geleidende
15 oppervlakte te bekleden en te bestaan uit minder dan ongeveer 4 gewichtspercent van de voornoemde vloeibare dispersie;

(b)

aanbrengen van voornoemde vloeibare dispersie op het
20 oppervlak van voornoemd niet geleidend materiaal;

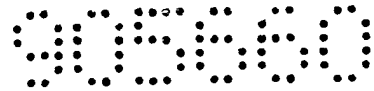
(c)

scheiding van nagenoeg het volledige voornoemde vloeibaar disperseermedium van de carbonzwartdeeltjes, waarbij voornoemde carbonzwartdeeltjes op voornoemd oppervlak worden
25 afgezet in een grotendeels continue laag; en

(d)

elektrolytisch aanbrengen van een grotendeels continue geleidende metaallaag over de aangebrachte carbonzwartdeeltjes en voornoemd niet geleidend materiaal.

30 De werkwijze van deze uitvinding is bijzonder nuttig voor het aanbrengen van een geleidend metaaloppervlak als koper op de niet geleidende gedeelten van wanden van doorgaande gaten van gedrukte schakelpanelen. Deze gedrukte schakelpanelen bestaan doorgaans uit een niet geleidende
35 laag



(vb. mengsel van epoxyhars/glashars) aangebracht tussen twee geleidende metaallagen (vb. koper- of nikkelplaten of -folie) of een grote hoeveelheid van voornoemde wisselende lagen. Het aanbrengen van een geleidende metaallaag over
5 voornoemde niet geleidende delen van voornoemde wanden van doorgaande gaten verbindt de geleidende metaallagen elektrisch. Hoe dan ook de werkwijze van deze uitvinding is doeltreffend voor het elektrolytisch aanbrengen van een geleidend metaal op het oppervlak van niet geleidend
10 materiaal van nagenoeg om het even welke vorm of oppervlakte.

Voorts omvat de voorliggende uitvinding eveneens de resulterende gedrukte schakelpanelen die door hoger vernoemd procédé werden voorbereid (dwz. met de wanden van hun
15 doorgaande gaten bekleed met carbonzwartneerslag alleen ofwel met de metaalbekleding erover).

Op deze wijze levert de uitvinding een gedrukt schakelbord met tenmiste een doorgaand gat, waarvan de wanden een grotendeels continue laag van carbonzwart hebben op de niet
20 geleidende delen van voornoemd doorgaand gat.

Verder levert de uitvinding een gedrukt schakelpaneel met minstens een doorgaand gat dat is bekleed met metaal, waarvan de wanden een grotendeels continue laag van carbonzwart hebben, afgezet op de niet geleidende delen van
25 voornoemd doorgaand gat en onder de metaalbekleding.

De uitvinding heeft eveneens betrekking op een passende vloeibare dispersie, gebruikt voor de versterking van de elektrolytische bekleding van een niet geleidend oppervlak. Deze dispersie bestaat uit:

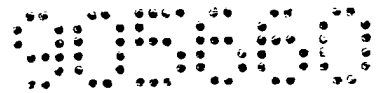
- 30 (a) carbonzwartdeeltjes met een gemiddelde grootte kleiner dan ongeveer 3,0 micron in voornoemde dispersie;
(b) een effectieve hoeveelheid oppervlakteactief dispergeermiddel dat verenigbaar is met voornoemd carbonzwart (c) vloeibaar disperseermedium waarin de
35 hoeveelheid carbonzwart voldoende is om grotendeels de volledige voornoemde niet geleidende oppervlakte te bekleden en bestaande uit minder dan ongeveer 4 gewichtspersent van de voornoemde vloeibare dispersie;

Beschrijving van de verkozen uitvoeringsvorm

Zoals voordien gezegd is een van de verkozen uitvoeringsvormen van de huidige uitvinding de voorbereiding van de wanden van doorgaande gaten van een gedrukt schakelpaneel voor de bekleding met een elektrolytisch
5 aangebrachte koperbekleding over een niet geleidende laag die twee koperplaten of -folies scheidt. Dit voorbereidingsproces leidt tot het aanbrengen van een uitgezochte vloeibare dispersie van carbonzwart over de niet
10 geleidende delen van de wanden van de doorgaande gaten vóór het aanbrengen van de bekleding. De vloeibare carbonzwartdispersie is een volledige herschikking voor het chemisch koperbad en alle daarmee gepaard gaande chemische processen. Dit wil zeggen dat het de pre-activatorstap, de
15 Pd/Sn activator, de versnellerstap en het chemisch bad zelf herschikt. Hoewel in het algemeen koper wordt gebruikt als materiaal voor elektrolytische bekleding bij gedrukte schakelpanelen, zullen de vakspecialisten inzien dat ander metalen als nikkel, goud, zilver en gelijkaardige eveneens
20 kunnen worden aangebracht volgens de werkwijze van deze uitvinding.

Gedrukte schakelborden bestaan meestal uit gelamelleerd materiaal bestaande uit twee of meer platen of folies van koper, die van elkaar zijn gescheiden door een laag van niet
25 geleidend materiaal. De niet geleidende laag of lagen zijn bij voorkeur organisch materiaal zoals epoxyhars doordrongen met glasvezeldeeltjes. Hoe dan ook, de niet geleidende laag mag eveneens zijn opgebouwd uit thermohardende harsen en mengsels ervan, met of zonder versterkingsmaterialen zoals
30 glasweefsel en vulmateriaal.

Geschikte thermohardende harsen zijn de acetaalharsen; acrylderivaten, als metylacrylaat; celluloseharsen, als ethylcellulose, celluloseacetaat, cellulosepropionaat, celluloseacetaat, butyraat, cellulosenitraat en



dergelijke; chloorpolyeters; nylon, polyethyleen;
polypropyleen, polystyreen; styreenmengsels zoals
acrylonitrile, styreen co-polymeren en
acrylonitrile-butadieen-styreen (ABS) co-polymeren;
5 polycarbonaten; polychloortrifluorethyleen; en vinyl
polymeren en co-polymeren, zoals vinylacetaat, vinylalcohol,
vinylbutyraal, vinylchloride, vinyl chloride-acetaat
co-polymeer, vinylideenchloride en vinylformal.

Geschikte thermohardende harsen omvatten alkylphthalaat,
10 furaan; melamine-formaldehyde; fenolformaldehyde en
fenol-furfural co-polymeer; alleen of in een verbinding met
butadieenacrylonitrile co-polymeer of
acrylonitrile-butadieen-styreen (ABS) co-polymeren;
polyacrylesters; siliconen; ureum formaldehyden;
15 epoxyharsen, polyimiden, alkylharsen, glycerylphthalaten;
polyesters; en dergelijke.

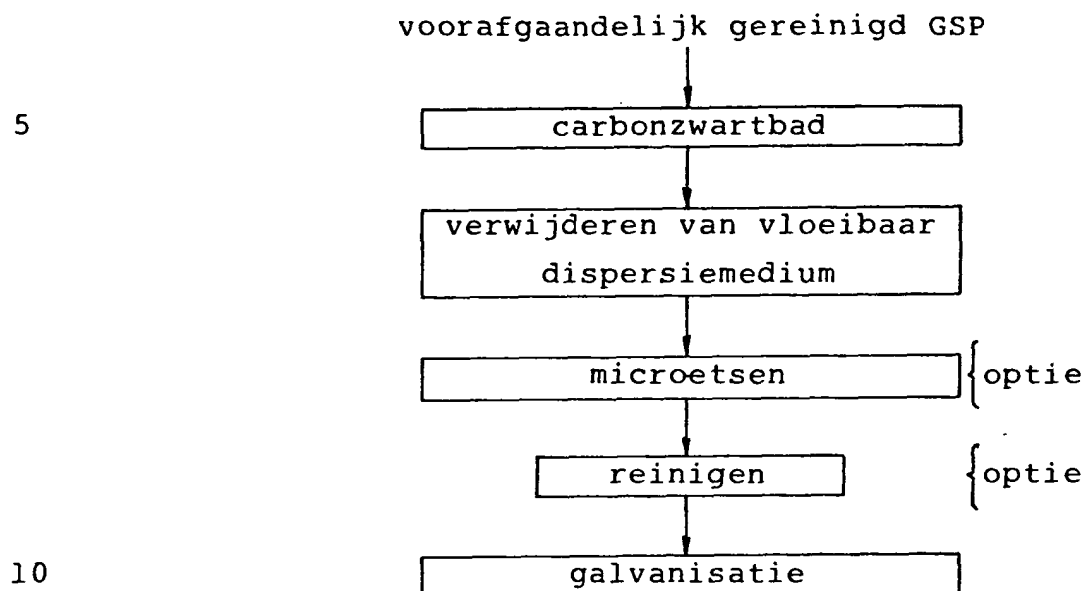
Bij vele gedrukte schakelpaneelconstructies vereist de
elektrische baan of het elektrische patroon een verbinding
tussen de gescheiden koperplaten op bepaalde punten in het
20 patroon. Dit wordt gewoonlijk gerealiseerd door op de
gewenste plaatsen gaten te boren door de gelaagde
koperplaten en de niet geleidende laag en dan de
afzonderlijke metalen platen te verbinden. De diameters van
de gaten van gedrukte schakelpanelen bedragen in het
25 algemeen tussen ongeveer 0,5 en ongeveer 10 milimeter en bij
voorkeur tussen ongeveer 1 tot ongeveer 5 milimeter.

Nadat er door deze gaten werd geboord kan het wenselijk zijn
de gaten af te bramen teneinde de wanden van de gaten
relatief glad te maken. Bij gedrukte schakelpanelen met veel
30 lagen kan het eveneens wenselijk zijn de panelen te
onderwerpen aan ontvetting of etsbak operaties teneinde de
binnenste koperen scheidingsvlakken van de doorgaande gaten
te reinigen. Geschikte voorbereidingswerkzaamheden omvatten
om het even welke of alle huidige beschikbare conventionele
35 werkzaamheden.

Eens het oppervlak van de doorgaande gaten relatief glad is gemaakt voor galvanisatie, is het wenselijk het GSP aan een voorafgaandelijk reinigingsproces te onderwerpen teneinde het gedrukte schakelpaneel klaar te maken voor de opname van de vloeibare carbonzwartdispersie van deze uitvinding. In een voorgedragen voorafgaandelijke reinigingsoperatie wordt het gedrukte schakelpaneel eerst geplaatst in een reiniger/conditioneringsbad gedurende ongeveer 5 minuten bij een temperatuur van ongeveer 60°C om vet en andere onzuiverheden van de wand van het gat te verwijderen. In deze uitvoeringsvorm bestaat een aangewezen reiniger/agitator principieel uit monoethanolamine en ethyleenglycol in water. Een geschikte reiniger/agitator samenstelling wordt verkocht onder de merknaam "Cleaner/Conditioner 102" door Philip A.Hunt Chemical Corporation of West Patterson New Jersey.

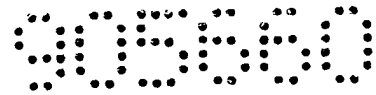
Na het aanbrengen van de reiniger/agitator wordt het GSP vervolgens gespoeld in gedesoniseerd water om alle reiniger/agitatorresten van het paneel te verwijderen. Vervolgens kan het wenselijk zijn de buitenste koperlaag te reinigen. Dit kan gebeuren door het paneel onder te dompelen in een micro-etsoplossing van natriumpersulfaat of een waterachtige zwavelzuuroplossing of beide. Een geschikte persulfaatetsoplossing is MICRO-ETCH 601 verkocht door Philip A.Hunt Chemical Corporation of West Patterson, New Jersey. Dit produkt bevat 200 gm natriumpersulfaat per liter en 0,5 gewichtspercent zwavelzuur. Noch de microetsoplossing van natriumpersulfaat, noch de zwavelzuuroplossing tast voor zover men weet het epoxy/glasvezeloppervlak aan of gedeelten van de doorgaande gaten van het GSP. Men dient in te zien dat geen enkele van de hoger vernoemde werkzaamheden van het boren van gaten of het voorafgaandelijke reinigen een essentieel kenmerk van de voorliggende uitvinding is. Alle conventionele equivalenten voor deze werkzaamheden kunnen in de plaats hiervan worden toegepast.

De werkwijze van deze uitvinding omvat de voorbereiding van een voorafgaandelijk gereinigd GSP voor galvanisatie volgens het volgende omloopschema:



De vloeibare gasroetdispersie van de voorliggende uitvinding wordt eerst aangebracht op het gereinigde GSP. Deze dispersie bevat drie essentiële ingrediënten, namelijk carbonzwart een of meer oppervlakteactieve stoffen die in staat zijn het carbonzwart te disperseren en een vloeibaar dispersiemedium zoals water bijvoorbeeld. De aangewezen methode voor het aanbrengen van de dispersie op het GSP bestaat uit onderdompeling, besproeien of een andere methode voor het aanbrengen van chemische stoffen gebruikt bij de GSP constructie. Een enkel bad volstaat voor het aanbrengen van deze carbonzwartdispersie; nochtans kan meer dan een bad gebruikt worden voor herhaling van de behandeling of andere doeleinden.

Bij de aanmaak van deze vloeibare dispersie worden de drie essentiële ingrediënten en om het even welke andere verkozen ingrediënten grondig gemengd teneinde een stabiele dispersie te vormen. Dit kan worden verwezenlijkt door een geconcentreerde vorm van de dispersie te onderwerpen aan kogelmalen, colloïdaal malen, snelmalen of ultrasonore technieken. De degelijk gemengde dispersie wordt achteraf



verdund met meer water tijdens het omroeren voor de gewenste concentratie voor het behandelingsbad. De voorkeurmethode voor het mengen is het kogelmalen van een geconcentreerde vorm van de dispersie in een houder met glasmineraal of
5 plastickorrels gedurende een periode van ongeveer 1 tot 24 uren. Dit mengproces zorgt ervoor dat de carbonzwartdeeltjes zeer vast bedekt of bevochtigd worden door de oppervlakteactieve stof. Het gemengde concentraat wordt vervolgens vermengd met water of een ander vloeibaar
10 dispersiemedium tot de gewenste concentratie werd verkregen. Het behandelingsbad wordt bij voorkeur gedurende de oplossings- en aanbrengingsfasen blijvend omgeroerd teneinde de dispersie stabiel te houden.

Zoals hierboven aangetoond dienen de carbonzwartdeeltjes een
15 gemiddelde doorsnede beneden ongeveer 3 micron te hebben in de dispersie. Het is wenselijk deze gemiddelde doorsnede van de carbonzwartdeeltjes zo klein mogelijk te nemen teneinde de gewenste bekledingseigenschappen van grotendeels effen bekleding te bekomen en geen afstoting van bekleding. De
20 carbonzwartdeeltjes moeten bij voorkeur een gemiddelde doormeter hebben tussen ongeveer 0,1 en ongeveer 3,0, liefst tussen 0,2 en 2,0 micron in de voornoemde dispersie. De term "gemiddelde doormeter van de deeltjes" zoals die hierin wordt gebruikt zowel in de specificaties als in de eisen
25 verwijst naar de gemiddelde middendoormeter van de deeltjes (getalgemiddelde). De gemiddelde middendoormeter in de dispersie kan worden bepaald doormiddel van het gebruik van ofwel een NiComp Model 270 submicron deeltjessorteerder (versie 3,0) of een HIAC PA-720 automatische
30 deeltjesafmetingsanalysator (beide verkrijgbaar bij HIAC/ROYCO Instrument Division of Pacific Scientific of Menlo Park, CA).

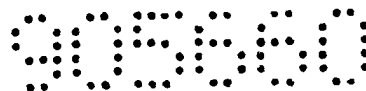
Alle types van carbonzwart kunnen worden gebruikt voor deze uitvinding met inbegrip van het gebruikelijke ovenzwartsel.
35 Het is echter wenselijk carbonzwart te gebruiken dat oorspronkelijk zuur of neutraal is, dwz. met een pH tussen ongeveer 1 en ongeveer 7,5 en liefst tussen 2 en 4 in watersuspensie.

Carbonzwartdeeltjes van het voorgestelde type bevatten tussen ongeveer 1 en ongeveer 10 gewichtspercent vluchtige stoffen en hebben een amorfe structuur. Daarentegen zijn grafietdeeltjes gebruikt om doorgaande gaten te bekleden waarvan sprake in de U.S. patenten nummers 3.099.608 en 3.163.588 relatief zuivere kool in kristalvorm en hebben geen invloed op de pH in een waterige oplossing. Als er grafietdeeltjes worden gebruikt ter vervanging van de carbonzwartdeeltjes van deze uitvinding werd er een adhesieverlies van het koper op het niet geleidend materiaal vastgesteld na het daaropvolgend galvaniseren. Zie vergelijkingen 1 en 2 hieronder.

Deze voorgestelde carbonzwartdeeltjes zijn eveneens zeer poreus en over het algemeen gaat hun oppervlakte van ongeveer 45 tot ongeveer 1100 en bij voorkeur van ongeveer 300 tot ongeveer 600 vierkante meter per gram volgens de BET-methode (Brunauer-Emmett-Teller-methode).

Illustratief, carbonzwart geschikt voor het gebruik volgens deze uitvinding omvat Cabot XC-72R Conductive, Cabot Monarch 800, Cabot Monarch 1300, alle vervaardigd door Cabot Corporation of Boston, MA. Ander geschikt carbonzwart is Columbian T-10189, Columbian Condutex 975 Conductive, Columbian CC-40-220, en Columbian Raven 3500, alle verkrijgbaar bij Columbian Carbon Company of New York, NY. Monarch 800 en Raven 3500 zijn de meest aangewezen types van carbonzwart vanwege hun gemakkelijke dispersie en hun lage pH.

De term "vloeibaar dispersiemedium" zoals gebruikt in de voorliggende specificaties en eisen omvat water en polaire organische oplosmiddelen (zowel protische als aprotische). Geschikte protische polaire organische oplosmiddelen kunnen bestaan uit lagere alcoholen ($C_1 - C_4$) zoals methanol, ethanol, isopropanol en isobutanol; polybasische alcoholen zoals glycolen (dwz. triethyleen glycolen); ether-alcoholen zoals cellosolve; organische zuren, zoals methaanzuur en



methaancarbonsuur en azijnzuur; zuurderivaten zoals trichlooromethaancarbonsuur; en sulfonzuren zoals methaansulfonzuur. Geschikte aprotische polaire organische oplosmiddelen omvatten aldehyden als acetaldehyde; ketonen als aceton; aprotische aromatische oplosmiddelen als toluen en minerale oplossingen van ethanol in water; aprotische gehalogeneerde hydrocarbons als dichlorofluoromethaan en dichlorodifluoromethaan (FREON); dimethylformamide (DMF); dimethylsulfoxide (DMSO); en esters van carbonsuren als methylformiaat, ethylacetaat en cellosolve acetaat. Het aangewezen vloeibaar dispersiemedium is water omwille van de kostprijs en het gemakkelijk gebruik. Het is aangewezen gedestilleerd water te gebruiken dat vrij is van kalk, fluorine, iodine en andere onzuiverheden, die normaliter in leidingwater worden gevonden, teneinde de interferentie van vreemde ionen tijdens de opeenvolgende galvanisatiestappen tot een minimum te herleiden.

Naast water en carbonzwart is er een derde essentiële ingrediënt nodig voor de dispersie, namelijk een oppervlakteactieve stof die in staat is het voornoemde carbonzwart te disperseren in voornoemd vloeibaar dispersiemedium (dwz. verenigbaar met genoemd carbonzwart en het vloeibaar dispersiemedium). Een of meer hiervan worden toegevoegd aan de dispersie teneinde het bevochtigend vermogen en de stabiliteit van het carbonzwart te versterken en een maximale penetratie van het carbonzwart in de poriën en vezels van de niet geleidende lagen toe te laten. Geschikte bevochtigende reagentia omvatten anionische, niet ionische en kationische oppervlakteactieve stoffen (of combinaties daarvan zoals amfotere oppervlakteactieve stoffen). De oppervlakteactieve stoffen moeten oplosbaar zijn, stabiel en bij voorkeur niet schuimvormend in de vloeibare carbonzwart dispersie. Over het algemeen dienen de oppervlakteactieve stoffen voor een polaire continue fase zoals in water bij voorkeur een hoog HLB nummer (8-18) hebben. Het aangewezen

type oppervlakteactieve stoffen zal voornamelijk afhangen van de pH van de dispersie. Indien de totale dispersie alkalisch is (dwz. een globale pH heeft in het basisch gebied) dan is het aangewezen een anionische of niet
5 ionische oppervlakteactieve stof te gebruiken. Aanvaardbare anionische oppervlakteactieve stoffen omvatten natrium of kaliumzouten van naftaleenzwavelzuur als DARVAN N°1 (R.T. Vanderbilt Co.), ECCOWET LF (Eastern Color and Chemical), PETRO AA, PETRO ULF (Petro Chemical Co., Inc.) en AERSOL OS
10 (American Cyanamid). Aangewezen anionische oppervlakteactieve stoffen omvatten geneutraliseerde fosfaatestertypes van oppervlakteactieve stoffen als MAPHOS 55, 56, 8135, 60A, L6 (Mazer Chemical Co.). De meest aangewezen anionische oppervlakteactieve stof voor een
15 vloeibare carbonzwartdispersie is MAPHOS 56. Geschikte niet ionische oppervlakteactieve stoffen bevatten ethoxynonyl fenolen als POLY-TERGENT B-reeks (Olin Corporation) of lineaire alkoxyalcoholen als POLY-TERGENT SL-reeks (Olin Corporation).

20 Als de volledige dispersie zuur is, is het aangewezen uitgekozen anionische oppervlakteactieve stoffen of kationische oppervlakteactieve stoffen te gebruiken. Een aanvaardbare groep anionische oppervlakteactieve stoffen zouden de hierboven beschreven natrium- of kaliumzouten van
25 naftaleenzwavelzuur zijn. Aanvaardbare kationische oppervlakteactieve stoffen omvatten cetyl dimethylbenzyl amoniumchloride als AMMONYX T (Onyx Chemical Corporation); een ethanol alkylguanidine aminecomplex als AEROSOL C-61 (American Cyanamid); lipocals; dodecyldiphenyloxyde
30 disulfonzuur (DDODA) als DOWFAX 2A1 (Dow Chemical); een natriumzout van DDODA als STRODEX (Dexter Chemical Corporation); en zouten van complexe organische fosfaatesters. Aangewezen oppervlakteactieve stoffen omvatten amfotere kaliumzouten van een complex aminozuur
35 gebaseerd op vetachtige amines als MAPO 13 en kationische ethoxyl soya amines als MAZEEN S-5 of MAZTREAT (Mazer Chemical Co.). Combinaties van oppervlakteactieve stoffen komen eveneens in aanmerking.

De hoeveelheid carbonzwart in de dispersie dient minder te zijn dan ongeveer 4 gewichtspercent van de dispersie, bij voorkeur minder dan 2 gewichtspercent. Er werd vastgesteld dat het gebruik van hogere concentraties van carbonzwart tot ongewenste galvanisatie-eigenschappen leiden. In het zelfde verband, dient het volume van vaste stoffen (dwz. van alle andere ingrediënten dan het vloeibare dispersiemedium) bij voorkeur minder dan 10 gewichtspercent van de dispersie te bedragen, liefst minder dan 5,6 gewichtspercent.

De drie hoger genoemde essentiële componenten van de voorliggende uitvinding, namelijk carbonzwart, vloeibaar dispersiemedium en oppervlakteactieve stof kunnen alleen worden gebruikt om een vloeibare dispersie te vormen. In bepaalde situaties kan het wenselijk zijn andere aangewezen ingrediënten aan deze dispersie toe te voegen.

Een bijkomende aangewezen component van de vloeibare carbonzwart houdende dispersie is een stevig basismateriaal als een alkaline hydroxide. Geschikte stevige basismaterialen omvatten alkali metaalhydroxides als kaliumhydroxide, natriumhydroxide en lithiumhydroxide. Ammoniumhydroxide of aardalkalimetaalhydroxides als calciumhydroxide kunnen eveneens worden gebruikt. Kaliumhydroxide is het meest aangewezen sterk basismateriaal. De term "alkalinehydroxide" wordt gebruikt doorheen de hele beschrijving en de eisen om deze sterke basismaterialen te identificeren. Voldoende alkalinehydroxide kan worden toegevoegd aan de vloeibare carbonzwartdispersie in een verhouding die volstaat om de pH van de resulterende carbonzwarthoudende dispersie te doen toenemen tot tussen ongeveer 10 en 14 en bij voorkeur tussen ongeveer 10 en 12.

Het alkalinehydroxide kan worden toegevoegd aan de dispersie, alleen of in combinatie met siliciumdioxide. Een aangewezen siliciumdioxidetype is gedampt siliciumdioxide.

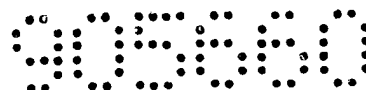
Een geschikt gedampt siliciumdioxide is in de vorm van uiterst compacte partikels gecommmercialiseerd onder de merknaam CAB-O-SIL MS-7SD door de Cabot Corporation. Andere gedampte

siliciumdioxides met een geschikt stortgewicht en afmetingen van de deeltjes kunnen echter worden gebruikt. Het stortgewicht van geschikt gedampt siliciumdioxide is algemeen van de grootteorde tussen ongeveer 5 en ongeveer 10 pond per kubieke voet. De gewenste deeltjesdoormeter van de gedampte siliciumdioxide is over het algemeen tussen ongeveer 0,005 en ongeveer 0,025 en liefst tussen ongeveer 0,01 en ongeveer 0,015 micron.

Als ze samen worden gebruikt reageert de alkaline hydroxide in situ met de gedampte siliciumdioxidedeeltjes om het overeenkomstig oplosbaar alkaline silicaat te vormen. Er kan een rest van alkaline hydroxide aanwezig zijn zodat de dispersie zowel hydroxide als silicaat bevat. Lithiumhydroxide en aardalkalimetaalhydroxides als calciumhydroxide zouden best niet worden gebruikt met siliciumhydroxide omdat de resulterende silicaten neerslaan. De poreuse natuur van de carbonzwartdeeltjes versterken de absorptie van alkalisch silicaat van de vloeibare dispersie. Het resultaat is een relatief grote concentratie van alkalisch silicaat in de poriën van de carbonzwartdeeltjes na het drogen. De aanwezigheid van alkalisch silicaat in de poriën blijkt de geleidbaarheid van de carbonzwartdeeltjes te verhogen tijdens de daaropvolgende galvanisatiestap.

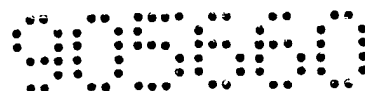
In een alternatieve uitvoeringsvorm van de voorliggende uitvoering kunnen de alkalische hydroxide en de siliciumhydroxide worden vervangen door een mineraal zuur. De resulterende zure carbonzwartdispersie kan worden bereid met om het even welk geschikt mineraal zuur als HCl , H_2SO_4 , H_3PO_4 en dergelijke. HNO_3 dient te worden uitgesloten omwille van de ongewenste reactie met koper. Over het algemeen is een passende zuurconcentratie ongeveer 1 Normaal.

Er volgt een typische samenstelling van een geschikte waterige alkalische dispersie van carbonzwart die het algemene bereik van de verhoudingen weergeeft evenals het aangewezen bereik van de



verhoudingen voor de diverse componenten:

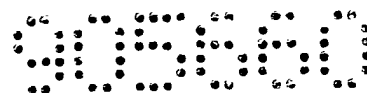
	<u>Component</u>	<u>Algemeen bereik</u>	<u>Aangewezen bereik</u>
	carbonzwart	0,1-4 gewichts%	0,2-2 gewichts%
	oppervlakte-	0,01-4%	0,05-2%
5	aktieve stof		
	alkalisch	0-1%	0,4-0,8%
	hydroxide		
	gedampt	0-1%	0,2-0,8%
	siliciumhydroxide		
10	water	evenwicht	evenwicht
	De vloeibare dispersie van carbonzwart wordt typisch geplaatst in een aangepast omgeroerd vat en het gedrukte schakelpaneel dat dient te worden behandeld ondergedompeld in, besproeid met of op een andere wijze in contact gebracht met de vloeibare dispersie. De temperatuur van de vloeibare dispersie in een dompelbad wordt op een peil gehouden tussen ongeveer 15°C en ongeveer 35°C en bij voorkeur tussen ongeveer 20°C en ongeveer 30°C terwijl het voorafgaandelijk behandeld gedrukt schakelpaneel erin wordt ondergedompeld.		
15			
20	De periode van de onderdompeling ligt gewoonlijk tussen ongeveer 1 en 10 en bij voorkeur tussen ongeveer 3 en ongeveer 5 minuten. Tijdens het onderdompelen dringt de vloeibare carbonzwart bevattende dispersie in de gaten van de het gedrukte schakelpaneel en bevochtigt en raakt de glasvezel evenals het epoxyhars die de componenten van de isolerende laag vormen. Het ondergedompelde paneel wordt vervolgens uit het bad van de vloeibare carbonzwart bevattende dispersie genomen en wordt dan bij voorkeur in aanraking gebracht met perslucht om alle gaten van het gedrukte schakelpaneel te ontstoppen die nog resten van de dispersie zouden bevatten. Bovendien wordt overtollige basische carbonzwart bevattende vloeibare dispersie verwijderd van de voorzijde van de koperplaten.		
25			
30			



Het met carbonzwart bedekte paneel wordt dan onderworpen aan een fase waarbij nagenoeg alle (dwz. meer dan 95 gewichts%) van het water in de aangebrachte dispersie verwijderd wordt en een gedroogde neerslag bestaande uit carbonzwart in de gaten en op andere blootgestelde oppervlakken van de niet geleidende drager wordt achtergelaten. Dit kan volgens verschillende methodes gebeuren zoals verdamping bij kamertemperatuur, vacuum, of kortstondige verwarming van het paneel tot een hoge temperatuur of andere equivalente methodes. Verwarming bij een hoge temperatuur is de aangewezen methode. De verwarming gebeurt over het algemeen gedurende 5 tot 45 minuten tegen een temperatuur van ongeveer 75°C tot ongeveer 120°C, liefst tussen 80°C en 98°C. Teneinde een volledige bedekking van de wanden te verzekeren kan het onderdompelen van het paneel in de vloeibare carbonzwart dispersie en het daarop volgend drogen een of verscheidene malen worden herhaald.

Deze droogfase zorgt voor een paneel dat volledig kan zijn bekleed met de carbonzwart dispersie. Deze dispersie wordt niet enkel aangebracht op de oppervlakken van de geboorde gaten, wat wenselijk is, maar bekleedt eveneens de koperplaat of folieoppervlakken volledig, wat niet wenselijk is. Daarom dient vóór elk fotografisch proces al het carbonzwart te worden verwijderd van de koperplaat of -folie oppervlakte.

De verwijdering van het carbonzwart in het bijzonder van het koperoppervlak met inbegrip van in het bijzonder de randen van de geboorde gaten terwijl de bekleding intact blijft op de glasvezels en het epoxyoppervlak van de wanden van de gaten, kan bij voorkeur gebeuren door gebruik te maken van mechanisch schuren of micro-etsen. Micro-etsen is aangewezen omwille van het eenvoudig gebruik. Een geschikte natriumpersulfaat micro-ets is "MICRO-ETCH 601" verkrijgbaar bij Philip A. Hunt Chemical Corporation en waarnaar hoger werd verwezen. Het mechanisme volgens hetwelk deze vrije



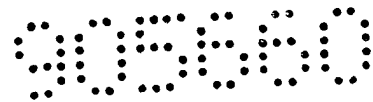
micro-ets werkt is geen aanval van het carbonzwart materiaal dat direct op de koperfolie werd aangebracht, maar eerder een aanval van enkel en alleen de eerste weinige koperatoomlagen direct eronder wat zorgt voor de adhesie van de bekleding. Dan wordt het volledig beklede paneel in de micro-ets oplossing ondergedompeld om het carbonzwart van het koperen oppervlak in de oplossing "af te vlokken" in de vorm van micro-vlokjes. Deze micro-vlokjes worden verwijderd uit het micro-etsbad door filtreren door een pomp of door een overloop filtersysteem dat gebruikelijk is bij GSP vervaardiging. De vloeibare carbonzwart dispersie, de eventuele micro-ets en de daaropvolgende eventuele spoeling met gedesioniseerd water worden bij voorkeur uitgevoerd door de GSP onder te dompelen in een bad van polypropyleen of polyvinyl chloride (PVC) en dat wordt omgeroerd door een hercirculatiepomp of ingepompte lucht.

In het geval van een type paneel met verscheidene lagen is deze micro-ets fase bijzonder aangewezen. Aangezien na de het drogen niet enkel de buitenste koperplaat of -folie zal zijn bekleed met carbonzwart maar eveneens de binnenste koperplaten of -folies die in de gaten worden blootgesteld. Op deze wijze voert deze micro-ets procedure drie erg noodzakelijke taken tegelijk uit:

A. Het verwijdert al het overtollige carbonzwartmateriaal dat aan de koperplaat of -folie of aan de voorzijde van de binnenste koperplaten of -folies in een gat met verscheidene lagen kleeft.

B. Het reinigt chemisch en micro-etst lichtjes elk koperoppervlak zodat dit een uitstekende basis wordt voor het aanbrengen van ofwel een droge film of een elektrolytische koperbekleding.

C. Het reinigt chemisch de kanten van de koperplaat of -folie rond de geboorde gaten. Dit verzekert dat er geen carbonzwartmateriaal de scheidingszone tussen de elektrolytisch aangebrachte koperlaag van het wandoppervlak en de kanten van de buitenste koperen folie verontreinigt.



Na de eventuele micro-ets fase en een daaropvolgende reiniging met water kan het GSP nu ofwel worden onderworpen aan het fotografisch proces en later worden gegalvaniseerd ofwel direct worden gegalvaniseerd.

5 Het op deze wijze behandelde gedrukte schakelpaneel wordt dan ondergedompeld in een geschikt galvanisatiebad voor het aanbrengen van een koperbekleding op de wanden van de gaten van de niet geleidende drager.

10 De voorliggende uitvinding overweegt het gebruik van alle galvanisatiewerkzaamheden die conventioneel worden gebruikt bij het aanbrengen van een metaallaag op de wanden van doorlopende gaten van een GSP. Daarom mag deze gevorderde uitvinding niet worden beperkt tot om het even welke bijzondere galvanisatiebadparameters.

15 Een typisch kopergalvanisatiebad bestaat uit de volgende componenten in de volgende verhoudingen:

<u>Component</u>	<u>Algemene verhoudingen</u>	<u>Aangewezen verhoudingen</u>
koper	2-2,5 oz/gal	2,25 oz/gal
20 (als metaal)		
kopersulfaat	8-10 oz/gal	9 oz/gal
H ₂ SO ₄	20-30 oz/gal	23 oz/gal
(gewicht)		
chloride ion	20-100 mg/l	50 mg/l

25 Het galvanisatiebad wordt normaliter omgeroerd en wordt bij voorkeur gehouden op een temperatuur tussen 20°C en 25°C. Het galvanisatiebad is voorzien van anoden, over het algemeen van koper en het gedrukt schakelpaneel dat dient te worden bekleed, is als een kathode verbonden met het

galvanisatiecircuit. Bijvoorbeeld een stroom van ongeveer 15 amp. per vierkantevoet wordt via het galvanisatiecircuit gedrukt gedurende ongeveer 60 tot ongeveer 90 minuten teneinde een koperafzetting te realiseren op de wanden van de gaten van de niet geleidende laag tussen de twee koperplaten tot een dikte van ongeveer 1 mil +/- 0,2 mil. Deze koperbekleding van de wand van het gat zorgde voor een stroompad tussen de koperlagen van het gedrukte schakelpaneel. Andere geschikte galvanisatiecondities mogen desgewenst worden gebruikt. Andere samenstellingen van het galvanisatiebad met andere koperzouten of andere metaalzouten als nikel-, goud-, zilver- en dergelijke zouten kunnen desgewenst worden gebruikt.

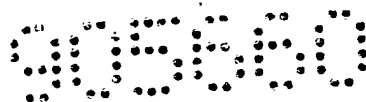
Het gedrukte schakelpaneel wordt uit het galvanisatiebad genomen en dan gewassen en gedroogd teneinde een bord te verkrijgen dat verder wordt bewerkt door het aanbrengen van fotobestendige verbindingen en dergelijke zoals gekend in het procédé voor de voorbereiding van gedrukte schakelborden.

Men heeft vastgesteld dat zelfs bij langdurig verblijf in het vloeibaar carbonzwartbad de resulterende carbonzwartbekleding niet merkbaar in dikte toeneemt. Dit schijnt te betekenen dat dit een oppervlakte adsorptieproces is en eens de bekleding is gebeurd over de volledige oppervlakte van het profiel van het gat er geen verdere ophoping van materiaal meer zal plaatsvinden.

Het proces van deze uitvinding waarbij een koperlaag wordt gegalvaniseerd op niet geleidende oppervlakken levert een aantal niet verwachte voordelen met inbegrip van de volgende:

1. Aanbrengen van een pre-activator, Pd/Sn activator en versneller zoals vereist door de vroegere methode van chemische bekleding met koper zijn uitgeschakeld.

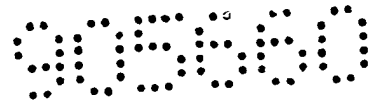
2. Minder stappen en kortere procestijden vereist om een GSP klaar te hebben voor galvanisatie volgens deze uitvinding in vergelijking met chemische procédés. Ook vervuilingproblemen zijn geringer dan bij chemische procédés.
3. Stabiliteit en problemen met nevenreacties in verband met het gebruik van chemische bekledingsbaden worden uitgeschakeld. Gebruikelijke ionische sporenverontreinigers in de reinigingsbaden hebben vrijwel geen effect op de vloeibare carbonzwartdispersie. Bovendien schijnen procestemperatuurschommelingen geen invloed te hebben.
4. Een uniforme dikte van de elektrolytisch aangebrachte koperlaag op de wanden van de doorgaande gaten wordt beter gerealiseerd en type gebreken of holle ruimten in de gegalvaniseerde segmenten worden tot een minimum herleid of geëlimineerd. De thermische eigenschappen van de adhesie en de fysische karakteristieken van adhesie in het gat stemmen overeen met of overtreffen de IPC voorschriften.
5. De gegalvaniseerde koperlaag is uniform aangebracht op de epoxy en glasvezelcomponenten van de niet geleidende oppervlakte en er treedt geen "afstoting" op bij de standaard bandslagproef.
6. De behoefte aan uiterst geleidend grafiet of poedermateriaal zoals die bij vroegere methodes werden gebruikt, met hun gekende nadelen bij de realisatie van galvanisatie is uitgeschakeld. De poreuse carbonzwartdeeltjes van het procédé van deze uitvinding slorpen blijkbaar voldoende koperhoudende electrolyten op om elektrische geleiding en galvanisatie op het oppervlak van een niet geleidende laag te realiseren.



7. De carbonzwartbekleding in de doorgaande gaten wordt niet beschadigd tijdens het daaropvolgend fotografisch proces voor de galvanisatie. Ook het gebruik van een fysische reiniger voor het fotografisch proces heeft geen schadelijk
5 gevolg voor de bekleding in de gaten. Hoewel het procédé van deze uitvinding bijzonder geschikt is voor het gebruik bij galvanisatie van wanden van doorlopende gaten van niet geleidende delen van gedrukte schakelpanelen, zal een specialist toegeven dat oppervlakken van andere niet
10 geleidende materialen kunnen worden bekleed met een geleidend metaal overeenkomstig de werkwijze van deze uitvinding.

8. Deze werkwijze van deze uitvinding vergt geen speciale chemische samenstelling van het galvanisatiebad voor koper
15 of speciale helder makende additieven. Het is volkomen verenigbaar met alle gebruikelijke gecommercialiseerde U.S. en galvanisatiebaden, zowel van het matte als van het glanzende afwerking.

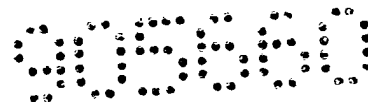
9. Het vloeibare carbonzwartbad van de voorliggende
20 uitvinding heeft een brede waaier van geschikte concentraties voor de bestanddelen. De bepaling of het bad nog steeds een werkzame hoeveelheid van deze bestanddelen bevat kan eveneens gemakkelijk gebeuren door een pH titratie voor basiciteit en de bepaling van het percentage aan
25 aanwezige vaste stoffen. De eenvoud van het onderhoud van dit bad staat in direct contrast met de ingewikkelde chemische controle die noodzakelijk is voor vele stappen van de chemische werkwijze.



De volgende voorbeelden worden gegeven om de uitvinding vollediger te definiëren zonder enige bedoeling beperkend te zijn. Alle delen en percentages zijn per gewicht tenzij dit expliciet anders werd gespecificeerd.

Specificaties van het schakelpaneel

Verscheidene gelaagde schakelpanelen werden behandeld volgens de werkwijze van deze uitvinding. Elk schakelpaneel bestond uit twee 35 micron dikke koperplaten beveiligd door middel van smelting onder druk aan de tegenoverliggende zijden aan een epoxyhars/glasvezel laag. Deze epoxyhars/glasvezel laag was ongeveer 1,55 mm dik voor elk paneel. Deze schakelborden waren elk ongeveer 20 cm breed en ongeveer 28 centimeter lang. Er waren ongeveer 50 tot 100 gaten, elk met een diameter van ongeveer 1,0 millimeter, geboord door de koperplaat en de epoxyhars/glasvezellaag.

VOORBEELD 1

Een van deze met boringen voorziene schakelpanelen werd voorbereid voor elektrolytische bekleding met koper van de doorgaande gaten door eerst de oppervlakken van het paneel mechanisch te polijsten en het dan in de volgende reeks van waterige baden te dompelen (elk met een volume van ongeveer 4,0 liter) gedurende de aangegeven tijdsduur:

1. reiniger/agitator (5 minuten)
2. reiniging met gedesioniseerd water (2 minuten)
- 10 3. micro-etsen met natriumpersulfaat (1 minuut)
4. reiniging met gedesioniseerd water (2 minuten)
- 5; 10% H_2SO_4 (2 minuten)
6. reiniging met gedesioniseerd water (2 minuten)
7. carbonzwartdispersie voor voorafgaandelijke bekleding (4
- 15 minuten) [drogen bij 110°C (10 minuten)]
8. micro-etsen met natriumpersulfaat (1 minuut)
9. reiniging met gedesioniseerd water (1 minuut)

Bad 1 was een waterige oplossing bestaande uit een reiniger/agitator samenstelling, die hoofdzakelijk bestond uit monoethanolamine en ethyleen glycol in water om vet en andere onzuiverheden van de wanden van het gat van de panelen te verwijderen. Het bad werd verwarmd tot ongeveer 60°C teneinde deze reiniging te vergemakkelijken. De reiniger/agitator samenstelling wordt verkocht onder de merknaam Cleaner/Conditioner 102 door Philip A.Hunt Chemical Corporation of West Patterson, New Jersey.

Bad 3 was een waterig bad op kamertemperatuur en bevatte 200 gram natriumpersulfaat per liter gedesioniseerd water en 0,5 gewichtspercent geconcentreerd H_2SO_4 . De functie ervan is het micro-etsen van het koperoppervlak van het bord. Deze natrium persulfaat micro-ets was "MICRO-ETCH 601" verkrijgbaar bij Philip A.Hunt Chemical Corporation of West Patterson, New Jersey.

Bad 5 was een bad van gedesioniseerd water op kamertemperatuur dat 10 gewichts% H_2SO_4 bevatte. De functie van dit bad was het verwijderen van koperoxide van de oppervlakte van het bord.

- 5 Bad 7 is een bad met gedesioniseerd water op kamertemperatuur met de samenstelling voor voorafgaandelijke bekleding met carbonzwart van de voorliggende uitvinding. In dit bad zijn de actieve formules de volgende:

- 0,06 gewichts% anionische oppervlakteactieve stof ①
 10 0,46 gewichts% KOH ②
 0,31 gewichts% gedampt siliciumhydroxide ③
0,21 gewichts% carbonzwart ④
 1,04 gewichts% totaal der vaste stoffen

- 15 De balans van het bad was gedesioniseerd water.

① MAPHOS 56 een anionische oppervlakteactieve stof geproduceerd door Mazer Chemical Inc. of Gurnee, Illinois (90 gewichts% oppervlakteactieve stof, 10 gewichts% H_2O)

20 ② Vaste kaliumhydroxide kogeltjes (86 gewichts% KOH, 14 gewichts% H_2O)

③ CAB-O-SIL MS-7SD gedampt siliciumhydroxide geproduceerd door Cabot Corporation

④ RAVEN 3500 carbonzwart geproduceerd door Cabot Corporation

Deze carbonzwart dispersie van bad 7 was bereid door het kogelmalen van een geconcentreerde vorm van deze dispersie in een fles met steenballetjes zodat de concentratie met de balletjes ongeveer een derde van het volume van de fles innam. De oppervlakteactieve stof was opgelost in gedesioniseerd water/KOH/siliciumhydroxide om een continue fase te verwezenlijken. Dan werd het carbonzwart toegevoegd. De maaltijd bedroeg zes uur. Na het malen werd de concentratie verdund met voldoende gedesioniseerd water om een dispersie met de hoger aangegeven verhoudingen te vormen.

Bad 8 had dezelfde micro-ets samenstelling als bad 5. De functie ervan was micro-etsen van de koperoppervlakken op het paneel teneinde de afzetting van carbonzwart op deze oppervlakken te verwijderen. De afzetting van carbonzuur op het glasvezel/epoxy werd niet aangetast door deze micro-ets. Reinigingsbaden 2, 4, 6 en 9 werden gebruikt om de overdracht van chemicaliën van het ene behandelingsbad naar het volgende te beletten.

Na de behandeling met deze opeenvolging van baden werd het schakelpaneel geplaatst in een galvanisatiebad voorzien van de roer- en verwarmingselementen, dat een electrolytbad bevatte, bestaande uit de volgende:

Samenstellingen van het bekledingsbad

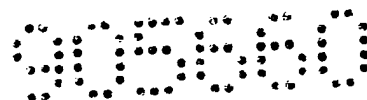
<u>Component</u>	<u>Verhouding</u>
kopersulfaat	8,5 oz/gal
H ² SO ⁴ (volgens gewicht)	30 oz/gal
chloride ion	24,3 mg/gl

Het schakelbord werd als een kathode aangesloten in het galvanisatievat met een volume van ongeveer 4 liter. Twee koperstaven werden in de electrolyt ondergedompeld en aangesloten aan de celkringen als anodes. De koperstaven

hadden een lengte van ongeveer 8 cm; een breedte van ongeveer 3,2 cm en een dikte van ongeveer 0,6 cm. Elk vlak was ongeveer 25 vierkantecm groot. Een direkte stroom van 15 ampère per vierkantevoet werd door de elektrodes in het galvanisatiebad gedrukt gedurende ongeveer 85 minuten. Het bad werd gedurende deze periode op een temperatuur van ongeveer 25°C gehouden en het omroeren gebeurde door het doorblazen van lucht. Aan het einde van deze periode werd het schakelpaneel losgekoppeld van de galvanisatiekring, uit de electrolyt genomen, gewassen met gedesioniseerd water en gedroogd.

Een onderzoek van het resulterende gegalvaniseerde schakelpaneel toonde aan dat de wanden van de gaten waren bekleed met een relatief uniforme koperlaag (1,0 mil +/- 0,2 mil) en er werd geen "dog boning" vastgesteld (dwz. genoemd effect is een ongewenste conditie waar de aangebrachte laag dikker is in de nabijheid van de koperlaag zones van het GSP). In een standaard adhesietest ^⑤ werd geen loskomen van het gegalvaniseerde koper van de wanden van de gaten van de epoxy/glasvezel laag component vastgesteld.

⑤ IPC test N° 2.6.8B "Thermal Stress Methodology Via Solder Float Test" voor deze doeleinden en in wat volgt naar verwezen als de standaard bandslagproef.



VOORBEELDEN 2-8

De werkwijze van VOORBEELD 1 werd herhaald om de uitvoerbaarheid van de voorliggende uitvinding met verschillende soorten carbonzwart benevens RAVEN 3500 te bewijzen. Bad 7 voor de voorafgaandelijke bedekking met carbonzwart werd lichtjes gewijzigd en verschillende soorten carbonzwart werden getest. De actieve formule van elk van deze baden was als volgt:

0,37 gewichts% MAPHOS 56 (90% in water)
10 0,79 gewichts% KOH (86% in water)
0,58 gewichts% CAB-0-SIL MS-7SD
0,42 gewichts% carbonzwart (zie tabel 1)
1,16 gewichts% totaal aandeel aan vaste stoffen

De balans van elk bad was gedestilleerd water. De belangrijkste karakteristieken die dienden te worden getest was de adhesie van de koperbekleding op de wanden van de gaten.

Alle panelen van de VOORBEELDEN 2-8 vertoonden een goede adhesie bij de standaard bandslagproef (IPC Test N° 2.6.8B) van het aangebrachte koper op de epoxy/glasvezels in de doorgaande gaten. Een controle van de resulterende gegalvaniseerde panelen toonde aan dat de wanden van de gaten in elk geval waren bekleed met een relatief uniforme koperlaag (1mil +/- 0,2 mil) en dat geen "dog boning" werd vastgesteld.

Enkele holtes op ongeveer 5% tot ongeveer 10% van de bekleding in de gaten werd bij sommige borden vastgesteld maar dit zou te wijten zijn aan geringe onverenigbaarheid van de oppervlakteactieve stof MAPHOS 56 met het specifieke carbonzwart. Deze geringe onverenigbaarheid zou te wijten zijn aan hogere pH van deze specifieke carbonzwarten in vergelijking met de aangewezen Cabot Monarch 1300 en Columbian Raven 3500. De specifieke carbonzwarten die werden getest, en hun fysische kenmerken en de resulterende holtes worden aangetoond in tabel 1 hierna.

VOORBEELDEN 9-15

De werkwijze van VOORBEELD 1 werd herhaald om de geldigheid van de voorliggende uitvinding aan te tonen zonder insluiting van siliciumhydroxide in de
5 carbonzwartdispersies. Het voorafgaandelijk bekledingsbad 7 met carbonzwart uit de VOORBEELDEN 2-8 waren samengesteld zonder siliciumhydroxide en hadden dus de volgende percentages van de componenten in elke dispersie:

	MAPHOS 56 (90% in water)	- 0,37 gewichts%
10	KOH (86% in water)	- 0,79%
	<u>Carbonzwart (zie tabel 2)</u>	<u>- 0,42%</u>
	totaal gehalte aan vaste stoffen - 1,58 gewichts%	

De balans van deze samenstelling was gedesoniseerd water. Alle beklede panelen vertoonden een goede adhesie bij de
15 test doormiddel van de standaard band slagproef. Ze vertoonden bovendien geen aanwijzing van "dog-boning" en hadden een gladde koperbekleding. De andere resultaten van bekleding van vooraf met deze carbonzwart dispersies behandelde schakelpanelen met koper worden getoond in tabel
20 2 hierna. Vergelijking van deze resultaten in tabel 2 met de resultaten van tabel 1 toont aan dat de afwezigheid van SiO_2 in deze samenstelling de bekleding van doorgaande gaten van schakelborden niet nadelig beïnvloedt.

In een aanverwante proef werden acrylonotril butadien
25 styreen (ABS) co-polymeer coupons behandeld met een gelijkaardige carbonzwartsamenstelling als in VOORBEELD 8 (met SiO_2) of VOORBEELD 15 (zonder SiO_2) en dan gegalvaniseerd. Tijdens het bekledingsproces werd vastgesteld dat de samenstelling gelijkend op VOORBEELD 8
30 (met SiO_2) ongeveer tweemaal zo vlug werd aangebracht als de samenstelling van VOORBEELD 15. Beide vertoonden een goede bekledingsadhesie bij de standaard bandstoottest (IPC Test N° 2.4.1).

VOORBEELDEN 16-19

De werkwijze van VOORBEELD 1 werd weer herhaald om de uitvoerbaarheid van de voorliggende uitvinding aan te tonen zonder het inbrengen van siliciumhydroxide en gebruik makend van wisselende hoeveelheden van KOH in de carbonzwartdispersie. Op deze wijze had het bad 7 voor voorafgaandelijke bekleding met carbonzwart de volgende percentages van elke component:

	<u>16</u>	<u>17</u>	<u>18</u>	<u>19</u>
10 MAPHOS 56 (90% basis)	0,37%	0,37%	0,37%	0,37%
KOH (86% basis)	0,36%	0,18%	0,09%	0
RAVEN 3500	<u>0,42%</u>	<u>0,42%</u>	<u>0,42%</u>	<u>0,42%</u>
Totaal gehalte aan vaste stoffen	1,15%	0,97%	0,88%	0,79%

Tabel III toont de resulterende pH en dispersiekaracteristieken aan. De dispersie was arm voor VOORBEELD 19 (nulconcentratie) omdat de MAPHOS 56 oppervlakteactieve stof niet stabiel was in dat zuur midden en daardoor niet effectief was bij de dispersie van het zuur RAVEN 3500. De beste dispersiekaracteristieken werden aangetoond als de resulterende dispersie een hogere pH had. Alle experimenten behalve VOORBEELD 19 toonden een uniforme bekleding (1 mil +/- 0,2 mil) met enkel een hoeveelheid holtes (ongeveer 5% tot ongeveer 10% van de gaten in het paneel vertoonden holtes en goede adhesie bij onderwerpen aan de standaard bandslagproef.

VOORBEELDEN 20-25

De werkwijze van VOORBEELD 1 werd weer herhaald om de uitvoerbaarheid van huidige uitvinding aan te tonen zonder het inbrengen van siliciumhydroxide of KOH in de carbonzwart dispersie voor voorafgaandelijke bekleding. In plaats daarvan werd voor het bad 7 een zure carbonzwartdispersie voor voorafgaandelijke bekleding gebruikt. Het percentage van gekozen oppervlakteactieve stof en carbonzwart in elke dispersie was voor elk 2,5 gewichts%. Voor het aanmaken van de dispersie werd het gedesioniseerde water dat de balans is in de samenstellingen, verzuurd met HCl om een 1,0 normale oplossing te verkrijgen. De specifieke carbonzwarten en oppervlakteactieve stoffen die werden gebruikt, worden aangegeven in tabel 4 met hun dispersie en afscheidingskarakteristieken.

Zoals uit tabel 4 blijkt zijn de afscheidingskarakteristieken geringe holtes voor VOORBEELD 20, VOORBEELD 23 en VOORBEELD 25 (enkel ongeveer 1-2% van de gaten werden vernietigd). Alle VOORBEELDEN toonden goede adhesie bij de bandslagproef aan.

VOOREEELD 26GEBRUIK VAN EEN COMMERCIELE MODEL BEKLEDINGSLIJN

5 Zowel het schakelpaneel met de verschillende lagen en de aan beide zijden met koper epoxy/glasvezel beklede schakelborden werden commercieel behandeld volgens de werkwijze van deze uitvinding. Tenminste 50 gaten van elk ongeveer 1,0 mm diameter werden geboord en afgebraamd door de koperplaten en epoxyhars/glasvezel lagen of lagen.

10 Deze geboorde en afgebraamde schakelpanelen werden voorbereid voor het fotografisch proces en kopergalvanisatie door eerst de oppervlakken van elk paneel mechanisch te polijsten en ze dan in de volgende reeks van waterige baden onder te dompelen gedurende de aangegeven tijdsduur:

- Bad 1. reiniger/agitator oplossing (4 min)
- 15 bad 2. reiniging (2 min)
- bad 3. natrium persulfaat micro-ets (1 min)
- bad 4. reiniging (2 min)
- bad 5. 10% H_2SO_4 oplossing (2 min)
- bad 6. reiniging (2 min)
- 20 Bad 7. carbonzwartdispersie voor voorafgaandelijke bekleding [drogen bij 185-190°C gedurende 10 min.] (4 min)
- bad 8. natriumpersulfaat micro-ets (2 min)
- bad 9. reiniging

25 Bad 1 was een waterige oplossing met een reiniger/agitator samenstelling ,hoofdzakelijk samengesteld uit monoethanolamine en ethyleen glycol in water om vet en andere onzuiverheden van de wanden van de gaten van de panelen te verwijderen. Het bad werd verwarmd tot ongeveer 148°F om deze reiniging te vergemakkelijken. De

30 reiniger/agitator samenstelling wordt verkocht onder de merknaam Cleaner/Conditioner 102 door Philips A.Hunt Chemical Corporation of West Patterson, New Jersey.

Bad 3 was een waterig bad op kamertemperatuur en bevatte 200 gram natriumpersulfaat per liter gedesioniseerd water bij 0,5 gewichts% geconcentreerd H_2SO_4 . De functie ervan is het micro-etsen van het koperoppervlak van het paneel. De
5 micro-ets was MICRO-ETCH 601 verkrijgbaar bij Philip A. Hunt Chemical Corporation.

Bad 5 was een bad op kamertemperatuur van gedesioniseerd water dat 10 gewichts% H_2SO_4 bevatte. De functie van dit bad was het verwijderen van koperoxide van het oppervlak van het
10 paneel.

Bad 7 is een bad op kamertemperatuur van gedesioniseerd water met de carbonzwart samenstelling voor voorafgaandelijke bekleding van deze uitvinding. In dit bad zijn de actieve bestanddelen de volgende:

- 15 0,06 gewichts% anionische oppervlakteactieve stof ①
0,46 gewichts% kaliumhydroxide ②
0,31 gewichts% droog siliciumhydroxide ③
0,21 gewichts% carbonzwart ④
1,32 gewichts% totaal aandeel aan vaste stoffen

20 De balans bij dit bad was gedesioniseerd water.

Bad 8 had dezelfde micro-ets samenstelling als bad 3. De functie ervan is het micro-etsen van de koperoppervlakken van het paneel teneinde de carbonzwartafzettingen op deze oppervlakken te verwijderen.

25 Reinigingsbaden 2, 4, 6 en 9 werden gebruikt om te voorkomen dat chemicaliën zouden worden overgedragen van het ene behandelingsbad naar het volgende.

Na de behandeling met de reeks baden worden de behandelde schakelpanelen mechanisch gepolijst en aan een fotografisch
30 proces onderworpen gevolgd door het elektrolytisch bekleden met koper.

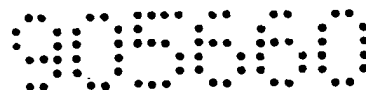
Een onderzoek van de resulterende gegalvaniseerde panelen toonde aan dat de wanden van de gaten waren bekleed met een relatief uniforme koperlaag (dwz. ongeveer 1 mil +/- 0,2 mil) en dat er geen "dog-boning" werd waargenomen. In een
 5 standaard bandslagproef was er goede adhesie (dwz geen afstoting) van het gegalvaniseerde koper van de wanden van de gaten van de epoxy/glasvezellaag component. Deze beklede schakelpanelen ondergingen eveneens de IPC test 2.4.21 "Terminal Bond Strength" (terminale hechtsterkte) en 2 MIL
 10 Specification S5110C "Extended Thermal Shock Test and Thermal Cycle Test" (Uitgebreide thermische slagproef en thermische periode proef zoals beschreven in IPC-TR-578.

① MAPHOS 56 een anionische oppervlakteactieve stof geproduceerd door Mazer Chemical Inc. of Gurnee, illinois
 15 (90 gewichts% oppervlakteactieve stof, 10 gewichts% H₂O).

② Vaste kaliumhydroxide korrels (86 gewichts% KOH, 14 gewichts% H₂O).

③ CAB-O-SIL MS-7SD droog siliciumhydroxide geproduceerd door Cabot Corporation.

20 ④ RAVEN 3500 carbonzwart geproduceerd door Cabot Corporation.



40

VERGELIJKINGEN 1 EN 2

De werkwijze van VOORBEELD 1 werd opnieuw herhaald behalve dat het bad 7 voor voorafgaandelijke bekleding met carbonzwart gewijzigd was en grafiet bevatte. Twee grafiet
5 samenstellingen werden als volgt aangemaakt:

VERGELIJKING 1

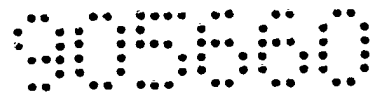
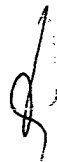
5,6 gewichts% KOH (86%)
3,7 gewichts% CAB-O-SIL MS-7SD
2,5 gewichts% MAPHOS 56 (90%)
10 2,5 gewichts% grafiet
14,3 gewichts% totaal aandeel aan vaste stoffen

VERGELIJKING 2

1,1 gewichts% KOH (86%)
0,7 gewichts% CAB-O-SIL MS-7SD
15 0,5 gewichts% MAPHOS 56 (90%)
0,5 gewichts% grafiet
2,3 gewichts% totaal aandeel aan vaste stoffen

De balans van elke samenstelling was gedesoniseerd water. De gemiddelde afmeting van de vaste deeltjes werd gemeten
20 met een HIAC deeltjessorteerder en bedroeg 3,1 micron voor de doormeter en 10,7 voor het gemiddelde volume voor de beide samenstellingen.

Na de bekleding werden de doorgaande gaten in de schakelpanelen gecontroleerd op barsten. De panelen die
25 waren onderworpen aan de voorafgaandelijke bekledingsoperatie met de samenstelling van VERGELIJKING 1 hadden slechts enkele zichtbare holtes, maar faalden bij de bandslagproef. De koperbekleding in de gaten stootte zich van de epoxy/glasvezellaag af. Er kon een laag van gedroogde
30 grafietdispersie worden waargenomen tussen de epoxy/glasvezellaag en de afgestoten koperlaag. De dikte van de laag werd verondersteld de oorzaak te zijn van de



gebrekkige adhesie van het koper. De panelen die werden
onderworpen aan de samenstelling van VERGELIJKING 2
vertoonden geen of slechts enkele niet uitgeholde gaten. De
standaard slagproef kon niet worden gedaan bij deze laatste
5 grafiet samenstelling omwille van het gebrek aan niet
uigeholde gaten. Over het algemeen waren de beide grafiet
samenstellingen aanzienlijk minderwaardig voor
kopergalvanisatie voorbereiding in vergelijking met de hoger
genoemde carbonzwart samenstellingen van de voorgaande
10 VOORBEELDEN.

Tabel 1

Effect van verschillende carbonzwarten

voorbeeld	type carbonzwart	pH ^⑥	gemiddelde opp ^⑥	Carbonzwarteigenschappen in bad ^⑤		
				gemiddelde diam.	gemiddeld vol ^⑦	leegtes
2	Cabot XC-72R geleidend	7,5	254	1,5	3,3	enkele leegtes
3	Cabot Monarch 800	8	210	1,7*	12,0	enkele leegtes
4	Cabot Monarch 1300	2,5	560	2,9*	20,9	geen leegtes
5	Columbian T-10189	10	N.B.	2,1	4,5	enkele leegtes
6	Columbian Conductex 7,0 975 geleidend		250	1,6*	6,0	enkele leegtes
7	Columbian CC-40-220	5,1	1075	1,6*	5,6	enkele leegtes
8	Columbian	2,5	375	1,8*	5,1	geen leegtes

N.B. = niet bepaald

* = veel submicron deeltjes

⑤ Distributie van de afmetingen van de deeltjes werd bepaald met een HIAC PA-720 deeltjesanalysator met kwantitatieve en kwalitatieve raming van de fraktie van submicron deeltjes. Omdat het aantal submicron diameter deeltjes niet gemeten werd was de werkelijke gemiddelde diameter van de deeltjes veel kleiner; waarschijnlijk rond 0,1-0,5 micron.

⑥ Deze pHs en gemiddelde oppervlaktes zijn die van de specificaties van de fabrikant.

⑦ Gemiddeld volume is berekend voortgaande op de gemiddelde diameter volgens een procedure geleverd door HIAC/ROYCO

Tabel 2

Effect van de afwezigheid van SiO_2

<u>voorbeeld</u>	<u>type carbonzwart</u>	<u>pH^⑥</u>	<u>gemiddelde opp^⑥</u>	<u>Carbonzwarteigenschappen in bad^⑤</u>		
				<u>gemiddelde diam.</u>	<u>gemiddeld vol^⑦</u>	<u>leegtes</u>
2	Cabot XC-72R geleidend	7,5	254	1,7	16,4	enkele leegtes
3	Cabot Monarch 800	8	210	2,4	19,0	enkele leegtes
4	Cabot Monarch 1300	2,5	560	2,7	20,6	geen leegtes
5	Columbian T-10189	10	N.B.	2,1	9,1	enkele leegtes
6	Columbian Conductex 975 geleidend	7,0	250	1,8	16,4	enkele leegtes
7	Columbian CC-40-220	5,1	1075	2,0	17,0	enkele leegtes
8	Columbian	2,5	375	1,9	7,1	geen leegtes

N.B. = niet bepaald

* = veel submicron deeltjes

⑤ Distributie van de afmetingen van de deeltjes werd bepaald met een HIAC PA-720 deeltjesanalysator met kwantitatieve en kwalitatieve raming van de fraktie van submicron deeltjes. Omdat het aantal submicron diameter deeltjes niet gemeten werd was de werkelijke gemiddelde diameter van de deeltjes veel kleiner; waarschijnlijk rond 0,1-0,5 micron.

⑥ Deze pHs en gemiddelde oppervlaktes zijn die van de specificaties van de fabrikant.

⑦ Gemiddeld volume is berekend voortgaande op de gemiddelde diameter volgens een procedure geleverd door HIAC/ROYCO

Tabel 3
Effect van verschillende concentraties
van KOH zonder SiO₂

<u>voorbeeld</u>	<u>concentratie van KOH%</u>	<u>pH van een concentratie</u> ^⑧	<u>gemid. diam.</u> ^⑤	<u>gemid. vol. afscheiding</u>
16	0,36	11,2	2,5 micron	22,8 micron enkele leegtes
17	0,18	10,08	1,8 micron	6,1 micron enkele leegtes
18	0,09	7,95	2,2 micron	10,3 micron enkele leegtes
19	0	4,48	---	enkele leegtes

⑤ Distributie van de afmetingen van de deeltjes werd bepaald met een HIAC PA-720 deeltjesanalysator met kwantitatieve en kwalitatieve raming van de fraktie van submicron deeltjes. Omdat het aantal submicron diameter deeltjes niet gemeten werd was de werkelijke gemiddelde diameter van de deeltjes veel kleiner; waarschijnlijk rond 0,1-0,5 micron.

⑧ Deze pH waarde werd bepaald door een pH te nemen van een concentratie van de dispersie voor de verdunning met meer gedestilleerd water (11:1).

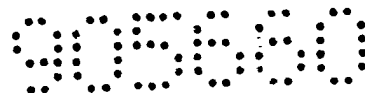
Tabel 4
EFFECTEN VAN HCl

45

	<u>voorbeeld</u>	<u>carbonzwart</u>	<u>opp.aktieve stof</u>	gemiddelde diam. ⑤		gemiddeld vol.
				<u>micron</u>	<u>micron</u>	<u>afscheidingseig.</u>
20	Raven 3500	Petro AA		N.T.	N.T.	weinig holtes
21	Monarch 800	Petro AA		N.T.	N.T.	enkele holtes
22	T-10189	Petro AA		N.T.	N.T.	enkele holtes
23	Raven 3500	MAFO 13		1,9	17,9	weinig holtes
24	Raven 3500	MAZTREAT		N.T.	N.T.	enkele holtes
25	Raven 3500	MAZEEN S-5		2,0	14,2	weinig holtes

N.T. = niet getest

⑤ Distributie van de afmetingen van de deeltjes werd bepaald met een HIAC PA 720 deeltjesanalysator met kwantitatieve en kwalitatieve raming van de fraktie van submicron deeltjes. Omdat het aantal submicron diameter deeltjes niet gemeten werd was de werkelijke gemiddelde diameter van de deeltjes veel kleiner; waarschijnlijk rond 0,1-0,5 micron.



EISEN

1. Een procédé voor de galvanisatie van een geleidende metaallaag op een niet geleidend materiaaloppervlak bestaande uit:
 - 5 (a) voorbereiding van een vloeibare dispersie van carbonzwart bestaande uit:
 - (1) carbonzwartdeeltjes met een gemiddelde doormeter van minder dan ongeveer 3,0 micron in genoemde dispersie;
 - (2) een effectieve dispersiehoeveelheid van een
 - 10 oppervlakteactieve stof die verenigbaar is met voornoemd carbonzwart; en
 - (3) een vloeistofdispergeermedium, waarbij de hoeveelheid carbonzwart voldoende is om nagenoeg de volledige voornoemde niet geleidende oppervlakken te
 - 15 bekleden en minder dan ongeveer 4 gewichts% van de voornoemde vloeibare dispersie;
 - (b) aanbrengen van voornoemde vloeibare dispersie op het oppervlak van het niet geleidend materiaal;
 - (c) scheiding van nagenoeg het volledige vloeibare
 - 20 dispergeermedium van genoemde carbonzwartdeeltjes, waarbij genoemde deeltjes afgezet worden op genoemd niet geleidend oppervlak in een grotendeels continue laag; en
 - (d) galvanisatie van een grotendeels continue geleidende metaallaag over de aangebrachte carbonzwart laag en
 - 25 voornoemd niet geleidend oppervlak.
2. Het procédé van eis 1 waarbij genoemde stap (b) wordt uitgevoerd door onderdompeling van het niet geleidend materiaal in genoemde vloeibare dispersie.

3. Het procédé voor galvanisatie van de wanden van doorgaande gaten in een gelaagd gedrukt schakelpaneel bestaande uit ten minste een niet geleidende laag, gelaagd tussen minstens twee afzonderlijke geleidende metaallagen, bestaande uit de volgende stappen:
- (a) aanbrengen van voornoemde gedrukte schakelpanelen met voornoemde doorgaande gaten in een bad van een vloeibare dispersie van carbonzwart bestaande uit:
- (1) carbonzwart deeltjes met een gemiddelde deeltjesgrootte kleiner dan ongeveer 3,0 micron in genoemde dispersie;
- (2) een effectieve dispersiehoeveelheid van een oppervlakteactieve stof, verenigbaar met voornoemd carbonzwart; en
- (3) een vloeibaar dispergeermedium,
- waarbij de hoeveelheid carbonzwart voldoende is om grotendeels alle voornoemde niet geleidende oppervlakken te bekleden en minder is dan 4 gewichts% van voornoemde vloeibare dispersie;
- (b) scheiding van nagenoeg het volledige dispersiemedium van voornoemde dispersie, waarbij voornoemde carbonzwart deeltjes worden afgezet in een grotendeels continue laag op voornoemde niet geleidende delen van voornoemde wanden van de gaten; en
- (c) galvanisatie van een grotendeels continue metaallaag over de afgezette carbonzwart laag op voornoemde niet geleidende delen van de wanden van de gaten, waarbij genoemde metaallagen van genoemd gedrukt schakelpaneel elektrisch worden verbonden.
4. Het procédé van eis 3 waarbij voornoemd procédé voorts micro-etsen van voornoemde metaallagen van voornoemde gedrukte schakelpanelen bevat na stap (b) en voor stap (c) om al het afgezette carbonzwart daarvan te verwijderen.

5. Het procédé van eis 4 waarbij voornoemd procédé een reiniging met water omvat na voornoemd micro-etsen.
6. Het procédé van een van voorgaande eisen waarbij voornoemde vloeibare dispersie voorts een voldoende hoeveelheid van op zijn minst een alkaline hydroxide bevat om de pH van voornoemde vloeibare dispersie te doen toenemen in de grootteorde tussen 10 en 14.
7. Het procédé van eis 6 waarbij voornoemd alkaline hydroxide wordt geselecteerd uit kaliumhydroxide, natriumhydroxide en ammoniumhydroxide.
8. Het procédé van eis 6 of 7 waarbij voornoemd vloeibaar dispersie verder een alkaline silicaat bevat dat is gevormd door de reactie van gedampt siliciumdioxide deeltjes en voornoemd alkalinehydroxide.
9. Het procédé een van voorgaande eisen waarbij voornoemd vloeibaar dispergeermedium water is.
10. Het procédé van om het even welke voorgaande eis waarbij voornoemde vloeibare dispersie minder dan ongeveer 10 gewichts% vaste componenten bevat.
11. Het procédé van om het even welke voorgaande eis waarbij voornoemde carbonzwart deeltjes een oorspronkelijke pH van ongeveer 2 tot ongeveer 4 hebben.
12. Het procédé van om het even welke voorgaande eis waarbij voornoemde oppervlakteactieve stof een fosfaatester anionische oppervlakteactieve stof is.
13. Het procédé van om het even welke voorgaande eis waarbij voornoemd geleidend metaal geselecteerd wordt uit koper, nikkel, goud en zilver.
14. Het procédé van eis 13 waarbij voornoemd geleidend metaal koper is.

15. Het procédé van om het even welke voorgaande eis waarbij voornoemde scheidingsstap gebeurt door verwarming van de dispersie.

16. Een vloeibare dispersie geschikt voor het gebruik bij versterking van de galvanisatie van een niet geleidend oppervlak waarbij voornoemde dispersie bestaat uit:

- (a) carbonzwart deeltjes met een gemiddelde deeltjesgrootte van minder dan ongeveer 3,0 micron in voornoemde dispersie;
- 10 (b) een effectieve dispersiehoeveelheid van een oppervlakteactieve stof die verenigbaar is met voornoemd carbonzwart; en
- (c) een vloeibaar dispergeermedium waarin de hoeveelheid carbonzwart voldoende is om grotendeels de volledige
- 15 voornoemde niet geleidende oppervlakte te bekleden en minder is dan ongeveer 4 gewichts% van voornoemde vloeibare dispersie.

17. De dispersie van eis 16 waarbij voornoemde vloeibare dispersie voorts bestaat uit een voldoende hoeveelheid van minstens een alkalinehydroxide om de pH van voornoemde vloeibare dispersie te doen toenemen tot de grootteorde van ongeveer 10 tot 14.

18. De dispersie van eis 17 waarbij voornoemd alkaline hydroxide gekozen wordt uit kaliumhydroxide, natriumhydroxide en ammoniumhydroxide.

19. De dispersie van eis 17 waarbij voornoemde vloeibare dispersie voorts bestaat uit een alkaline silicaat, dat wordt gevormd door de reactie van gedampt siliciumdioxide deeltjes en voornoemd alkalinehydroxide.

20. De dispersie van om het even welke eis van 16-19 waarbij voornoemde vloeibare dispersie minder dan ongeveer 10 gewichts% aan vaste bestanddelen bevat.

21. De dispersie van een van de eisen 16-20 waarbij voornoemde carbonzwartdeeltjes een oorspronkelijke pH hebben van de grootteorde van ongeveer 2 tot ongeveer 4.
- 5 22. De dispersie van een van de eisen 16-21 waarbij voornoemde oppervlakteactieve stof een fosfaatester anionische oppervlakteactieve stof is.
23. De dispersie van een van de eisen 16-22 waarbij de het voornoemde vloeibaar dispergeermedium water is.
- 10 24. Een gedrukt schakelpaneel met minstens een doorgaand gat waarvan de wanden een grotendeels continue laag van afgezet carbonzwart bevatten dat is afgezet op niet geleidende delen van voornoemd doorgaand gat.
- 15 25. Het gedrukte schakelpaneel van eis 24 waarbij voornoemde continue laag van carbonzwart vermengd is met een alkalinesilicaat.
- 20 26. Een gedrukt schakelpaneel met minstens een met metaal bekleed doorgaand gat, waarvan de wanden een grotendeels continue laag hebben van carbonzuur afgezet op de niet geleidende delen van voornoemd doorgaand gat en dat zich onder het afgezet metaal bevindt.
27. Het gedrukte schakelpaneel van eis 26 waarbij voornoemde continue laag carbonzwart vermengd is met alkalinesilicaat.
28. Het gedrukte schakelpaneel van eis 26 of 27 waarbij voornoemd metaal koper is.

905500

-51 -

29.- Procédé voor de voorbereiding van een niet geleidende drager voor galvanisatie, hoofdzakelijk zoals voorafgaand beschreven.

p.p.: OLIN HUNT SPECIALTY PRODUCTS, INC.,
Antwerpen, 27 oktober 1986.

Bureau M.F.J. Bockstael nv,
p.p. E.Donné

