



Nederland

⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8503147**

⑲ NL

---

- ⑤4 **Werkwijze en inrichting voor het met metaal bekleden van voorwerpen.**
- ⑤1 Int.Cl.: C25D 17/06, C23C 18/52, C25D 3/38, C25D 5/54, H05K 3/42.
- ⑦1 Aanvrager: Schering Aktiengesellschaft te Berlijn en Bergkamen, Bondsrepubliek Duitsland.
- ⑦4 Gem.: Ir. H.J.G. Lips c.s.  
Haagsch Octrooibureau  
Breitnerlaan 146  
2596 HG 's-Gravenhage.

- 
- ②1 Aanvraag Nr. 8503147.
- ②2 Ingediend 15 november 1985.
- ③2 Voorrang vanaf 23 april 1985.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 726049 .
- ⑥2 - -

- 
- ④3 Ter inzage gelegd 17 november 1986.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

---

Werkwijze en inrichting voor het met metaal bekleden van voorwerpen.

5 Bij de bereiding van gedrukte ketenplaten voor de elektronische industrie is het gebruikelijk geworden om multilaags platen, tweezijdige platen, of dergelijke te voorzien van doorlopende gaten daarin voor de bevestiging van verschillende elektronische onderdelen daar doorheen. Een dergelijke bevestiging geschiedt algemeen door middelen, die een goed elektrisch geleidingsvermogen waarborgen. In de loop van deze ontwikkeling is het gewenst geworden om te zorgen voor elektrisch geleidingsvermogen van het ene oppervlak door de doorgaande plaatopeningen naar een tegenover gelegen oppervlak van de plaat. Hiertoe is het gewenst om de doorgaande openingen te bekleden met een metaalbekleding, bij voorkeur koper. Als gevolg van de aard van de constructie van de meeste gedrukte ketenplaten; dat wil zeggen een laminaat, bestaande uit een sandwich van algemeen een centrale kern van kunststofhars, geïmpregneerd met vezelglasstroken, in één of meer lagen, met uitwendige oppervlaktelagen van koperbekleding, is het noodzakelijk geweest om wegen te vinden om de koperplaatlagen aan de oppervlakken van de gedrukte ketenplaten onderling te verbinden, en dit wordt bij voorkeur gedaan door de doorgaande openingen te bekleden. Het is bekend om een chemisch preparaat aan te brengen aan de doorgaande openingen, zodat deze gemakkelijker daaraan aangebracht  
25 koper zullen accepteren.

Naarmate industriële bedrijvigheden de noodzaak doen ontstaan van een snellere produktie van gedrukte ketenplaten, zijn processen ontwikkeld voor de continue of nagenoeg continue produktie van gedrukte ketenplaten.  
30 In het Amerikaanse octrooischrift 4.015.706 wordt bijvoorbeeld een werkwijze beschreven voor het behandelen van gedrukte ketenplaten, terwijl deze horizontaal worden getransporteerd van één post naar een andere in horizontale ligging, en een dergelijk arrangement is bevredigend voor  
35 de meeste reinigings-, spoel-, ets-, droogbehandeling-

processen en dergelijke.

Het aanbrengen van koper op gedrukte keten-  
platen, en in het bijzonder het galvanisch bekleden in  
gevallen, waarbij de ketenplaten anderzijds worden behandeld,  
5 wanneer zij gaan door diverse posten, heeft evenwel tot  
nog toe een aanzienlijk langer behandelingsproces vereist  
dan de andere hierboven genoemde behandelingen, waarbij  
aanzienlijk grote apparatuur vereist wordt, welke een  
grote hoeveelheid industriële fabrikageruimte inneemt,  
10 indien het galvanisch bekleden geschiedt als deel van  
een continu, of nagenoeg continu proces.

De onderhavige uitvinding is nu gericht op een  
galvanische bekledingsoperatie, waarbij de totale lengte  
van de gedrukte ketenplaatproductielijn aanzienlijk wordt  
15 gereduceerd, maar welke het mogelijk maakt om het proces  
continu of nagenoeg continu te doen uitvoeren als deel  
van een enkele produktieoperatie. Volgens de onderhavige  
uitvinding, die meer omvat dan gedrukte ketenplaten en  
ook metaalafzetting op kunststoffen, keramische materialen  
20 en andere oppervlakken omvat voor elektrisch geleidings-  
vermogen, elektrische afscherming en vele andere functies,  
worden de verschillende voorbereidende stappen uitgevoerd,  
terwijl de platen (of andere voorwerpen, die te dienen  
worden opgevat als algemeen nagenoeg vlakke materiaal delen  
25 van beperkte flexibiliteit te omvatten) worden getranspor-  
teerd in horizontale ligging, maar vervolgens worden de  
platen geplaatst in verticale ligging gedurende de  
aanzienlijk meer tijd verbruikende metaalbekledingsbe-  
werking, gedurende welke bewerking zij wederom continu  
30 worden getransporteerd, maar met een verminderde transport-  
snelheid, en daarna worden de platen opnieuw geheroriën-  
teerd tot nagenoeg horizontale ligging, gedurende welke  
zij wederom continu of nagenoeg continu worden getranspor-  
teerd door opvolgende spoel-, antiaanslag-, droogbewerkin-  
35 gen en dergelijke. Zodoende blijft het totale proces  
nagenoeg continu, maar door de platen in algemeen verti-  
kale ligging te houden gedurende het metaalbekledings-  
proces, waarbij zij veel dichter op elkaar zijn in  
fysische zin dan gedurende de andere bewerkingen, kunnen  
40 zij verplaatst worden bij een gereduceerde snelheid,

terwijl de totale processnelheid van het gehele systeem van begin tot eind nagenoeg gelijk wordt gehouden.

Aan de platen kan vervolgens extra metaalbekleding worden aangebracht, bij voorkeur in een elektrolytische bekledingsbewerking met geschikte preparatie- en afwerkingsbewerkingen, die eveneens plaatsvinden in verband daarmee.

Behalve gedrukte ketenplaten, kunnen de voorwerpen, die worden behandeld, andere vormen hebben, zoals het metaalbekleden van keramische voorwerpen, het metaalbekleden of afschermen van kunststof of dergelijke componenten van elektronische uitrusting, of elektrische computeruitrusting, of andere toepassingen voor het afschermen van kunststof of dergelijke, alsook voor het metaalbekleden van andere voorwerpen van verschillende soorten. Verder behoeft het dunbekleden van metaal, dat galvanisch wordt aangebracht, niet te zijn beperkt tot koper, maar kan het metaal nikkel, kobalt, zilver, of diverse legeringen zijn, en een aansluitende metaalbekledingsbewerking kan een dikkere bekleding inhouden van deze en/of andere metalen, die bij voorkeur langs elektrolytische weg worden aangebracht.

De uitvinding voorziet in een lager verwerpigsgetal, aangezien de voorwerpen op meer uniforme wijze worden behandeld, een geringer optreden van oxydatie, aangezien zij nagenoeg continu gaan van behandeling naar behandeling zonder onderbreking en zonder de daardoor optredende tijdvertragingen, die oxydatie mogelijk zouden maken, alsook voor gereduceerde arbeidskosten als gevolg van de nagenoeg continue aard van het proces.

Dienovereenkomstig is het het primaire doel van de uitvinding om een nieuwe werkwijze te verschaffen voor het galvanisch afzetten van metaal op voorwerpen.

Het is een verder doel van de uitvinding om een nieuwe inrichting te verschaffen voor het galvanisch afzetten van metaal op voorwerpen.

Het is een ander doel van de uitvinding om een nieuwe werkwijze te verschaffen voor het galvanisch afzetten van koper of andere metalen op gedrukte ketenplaten of andere voorwerpen, hetzij gescheiden van, of

gecombineerd met een daarop volgende metaalbekledings-  
bewerking van of galvanische of elektrolytische soort.

Het is een ander doel van de uitvinding om een  
nieuwe inrichting te verschaffen voor het galvanisch  
5 aanbrengen van koper of andere metalen of gedrukte keten-  
platen of andere voorwerpen, of afzonderlijk van, of  
gecombineerd met een daarop volgende metaalbekledings-  
verwerking van of galvanische of elektrolytische soort.

Andere doeleinden van de uitvinding omvatten  
10 het afzetten van een metallische geleidende bekleding op  
in wezen niet metallische oppervlakken en dergelijke.

De uitvinding zal thans nader worden toegelicht  
aan de hand van de volgende beschrijving onder verwijzing  
naar de tekeningen. In de tekeningen toont:

15 fig. 1 een schematisch zij aanzicht van ver-  
schillende posten in het behandelingssysteem met een  
aantal van deze posten fragmentarisch weergegeven, teneinde  
een aantal verschillende bewerkingsposten te simuleren  
volgens de uitvinding, en waarbij de stroom voorwerpen,  
20 die wordt behandeld (gedrukte ketenplaten) door het gehele  
proces loopt van links naar rechts,

fig. 2 een vergroot fragmentarisch aanzicht  
in doorsnee, genomen over een gedrukte ketenplaat bij  
een preparatiestap van de uitvinding, in het bijzonder  
25 de chemische reductiestap,

fig. 3 een aanzicht overeenkomstig aan dat van  
fig. 2, waarbij evenwel de aanbrenging van koper aan een  
doorgaande opening van de gedrukte ketenplaat na de  
bekledingsstap is geïllustreerd, en

30 fig. 4 een schematisch verwerkingsschema van  
een aantal verwerkingsstappen of posten, die kunnen worden  
toegepast volgens de uitvinding.

Allereerst zij verwezen naar fig. 1, waar een  
voorkeursuitvoering van de uitvinding, welke het gal-  
35 vanische afzettingsproces omvat, is weergegeven in de  
vorm van een aantal posten.

Bij beschouwing van de inrichting van fig. 1  
van links naar rechts valt te zien, dat er eerst een invoer-  
post is, algemeen aangegeven met het verwijzingscijfer 10,  
40 in schematische, vertikale lengtedoorsnee, met de invoer-

eenheid 10 uitgevoerd voor het ontvangen van onbeklede voorwerpen (gedrukte ketenplaten PCB bij de voorkeursuitvoering) op een invoeroppervlak daarvan om te worden getransporteerd van links naar rechts door de uitrusting van fig. 1, zoals weergegeven.

De invoereenheid kan zijn geconstrueerd in overeenstemming met de invoermoduul, beschreven in het Amerikaanse octrooischrift 4.015.706, waarvan de gehele beschrijving hierbij is geïncorporeerd door referentie, voor transport over een vastgestelde baan, die roterende wielen 11 of dergelijke roteerbare organen heeft. De gedrukte ketenplaten worden dan overgedragen aan één of meer preparatieposten of modulen, collectief aangeduid met het verwijzingscijfer 12, zoals aangegeven door gebroken schematische lijnen 13. De posten 12 kunnen ontvettingsposten omvatten voor het aanbrengen van chemicaliën aan de gedrukte ketenplaten voor het verwijderen van vet of ander smeer daarop, en/of voor het behandelen van de oppervlakken ter voorkoming van besmetting daarvan. Additioneel kunnen de posten 12 één of meer spoelposten bevatten en één of meer etsondersteuningsposten. Het zal verder duidelijk zijn, dat de rolorganen 11 door de gehele apparatuur van fig. 1 heen alle worden aangedreven door een gemeenschappelijke aandrijving, zoals beschreven in het Amerikaanse octrooischrift 4.015.706, teneinde de gedrukte ketenplaten PCB te transporteren van links naar rechts door de inrichting heen.

De posten 12 omvatten algemeen tanks 14, welke inlaat- en uitlaatopeningen 15 en 16 bezitten, bij voorkeur gleufvormig, en die al dan niet kunnen zijn uitgerust met flexibele flappen (niet getoond) daar overheen ter voorkoming van doorgang van ongewenste hoeveelheden vloeistoffen in en uit dergelijke openingen, en anderzijds zijn de posten 12 uitgevoerd voor het bevatten van aangebrachte vloeistoffen 17 daarin op een of ander voorvastgesteld niveau 18.

Wederom met verwijzing naar de geïllustreerde posten 12 valt te zien, dat een pomp 20 (in het algemeen elektrisch bediend) is aangebracht voor het pompen van een gewenste ontvettings-, spoel-, ets- of dergelijke

oplossing door geschikte applicateurs van of het bevløei-  
ingsstaaftype 21 of het besproeiingsstaaftype 22. Wanneer  
de applicateurs van het bevløeiingsstaaftype zijn, zijn  
zij algemeen voorzien van langwerpige kanalen 23, die  
5 volledig over de apparatuur lopen in dwarsrichting voor het  
geven van een gordijn of scherm van aangebrachte vloeistof.  
Wanneer de applicateurs van het besproeiingstype 22 zijn,  
kunnen zij bijvoorbeeld zijn geconstrueerd op de wijze  
van de besproeiingsstaven van het Amerikaanse octrooischrift  
10 3.905.827, waarvan de beschrijving hier is geïncorporeerd  
door referentie, of op enige andere wijze, maar zullen  
zij zich wederom algemeen uitstrekken over de apparatuur  
in een dwarsrichting, en zijn voorzien van uitlaatopeningen  
voor versproeiing van vloeistof, die daaraan is geleverd  
15 vanaf de pomp 20 via leveringsleidingen 20. Er valt verder  
op te merken, dat een aantal omlaaghoudrollen 26 kan  
worden gebruikt om de gedrukte ketenplaten PCB op het  
bovenoppervlak van de transporteurs of andere rotatie-  
organen 11 te houden, als zij worden onderworpen aan be-  
20 sproeiing of andere levering van een behandelingsvloeistof  
vanuit de sproeimondstukken 20 of bevløeiingsstaven 21  
gedurende doorvoer van de gedrukte ketenplaten PCB in  
lengterichting door de inrichting van fig. 1.

Nadat de gedrukte ketenplaten PCB zijn behandeld  
25 in kamers zoals 14 door voorbereidende preparatietechnieken,  
worden zij vervolgens bij voorkeur gevoerd in één of meer  
activeringskamers 30, eveneens verbonden, bij voorkeur  
voor gemeenschappelijke aandrijving met de bovengenoemde  
andere modulen of posten, waardoor een chemische active-  
30 ringsoplossing bij voorkeur wordt aangebracht aan de  
gedrukte ketenplaten PCB voorafgaand aan het aanbrengen  
van een chemische reducerende oplossing daaraan in één of  
meer daarop volgende posten, apparaten of modulen 31.

Bij post 30 wordt de chemische activeringsop-  
35 lossing aangebracht, terwijl de gedrukte ketenplaat zich  
beweegt langs zijn vastgestelde baan, bij voorkeur door  
middel van een pomp 31, die deze oplossing levert vanuit  
een spoel 32 in de bodem van een kamer 33 via leverings-  
leidingen 34 aan geschikte sproeiers 35 of dergelijke.  
40 Het zal duidelijk zijn, dat in plaats van sproeiers 35

bevloeïngsstaven gewenst kunnen zijn.

Bij voorkeur is de activeringsoplossing, aan-  
gebracht aan post 30, een alkalische palladiumoplossing,  
bekend met de Schering A.G. merknaam NEOGANTH, werkzaam bij  
5 een ionenpalladiumproces. De oplossing kan een pH hebben  
in het gebied van 7-12 en een werktemperatuur van 20°C  
tot 50°C met de samenstelling:

|    |                   |                        |
|----|-------------------|------------------------|
|    | palladiumchloride | 10-400 milligram/liter |
|    |                   | palladium;             |
| 10 | natriumhydroxyde  | 3-20 gram/liter;       |
|    | boorzuur          | 5-12 gram/liter;       |
|    | complexvormer     | 5-100 gram/liter.      |

In fig. 2 is een gedrukte ketenplaat 40 getoond,  
welke een binnenlaag 41 bezit, algemeen van met vezelglas  
15 geïmpregneerd kunststofhars, met uitwendige oppervlakte-  
lagen 30 van koper daarop (en, desgewenst, één of meer  
inwendige koperlagen, niet getoond), en een niet uit-  
wendig gedeelte 44, dat bestaat uit een doorgaande opening  
van het ene uitwendige oppervlak 42 naar het andere 43,  
20 door de gedrukte ketenplaat 40 heen. Bij deze weergave  
is de activeringsoplossing 45 getoond bij het proces  
van het prepareren van de gedrukte ketenplaat en bij  
voorkeur de doorgaande openingsdelen 44 daarvan, welke  
niet voorzien zijn van een koperbekleding, voor het opnemen  
25 van een reduceringsoplossing daarop.

Met verwijzing naar post 31 valt te zien, dat  
een reduceringsoplossing wordt toegevoerd vanaf een poel  
51 aan de bodem van een tank 50 (wederom schematisch  
weergegeven als omvattende of één of een aantal tanks in  
30 afhankelijkheid van het aantal en soorten processen, dat  
gewenst is om toe te passen op dit punt), waarbij de  
reduceringsoplossing wordt geleverd vanaf een pomp 52  
in de poel 51 aan sproeimondstukken 53 of bevloeïngsstaven  
54, indien gewenst, via geschikte leveringsleidingen 55.

35 De chemische reducerings- of reductieoplossing  
die wordt aangebracht aan de gedrukte ketenplaten, als  
deze longitudinaal door de posten 31 worden aangevoerd,  
is tevens schematisch geïllustreerd in fig. 2 op dezelfde  
wijze als eerder genoemd ten opzichte van de activerings-  
40 oplossing.

De reduceringsoplossing reduceert bij voorkeur het in complexe vorm verkerende palladium tot metallisch palladium teneinde een snelle koperbedekking te bevorderen bij de daarop volgende bekledingsbewerking. De speciale reduceringsoplossing kan bestaan uit die, bekend door het handelsmerk NEOGANTH van Schering A.G. De reduceringsoplossing kan bij een pH in het gebied van 8-12 en een werktemperatuur van 20°C-60°C als volgt zijn samengesteld:

|    |                    |                   |
|----|--------------------|-------------------|
| 10 | natriumboorhydride | 0,1-5 gram/liter; |
|    | natriumhypofosfaat | 10-80 gram/liter; |

Het zal duidelijk zijn, dat de uitvoering van het proces door de verschillende posten zoals boven beschreven plaats zal vinden gedurende nagenoeg continu toevoeren van gedrukte ketenplaten door de inrichting, en dat de inrichting op verschillende plaatsen inspectie-modulen kan bevatten, gelegen in de toevoerlijn tussen de verschillende posten, alsook aandrijfmodulen, en een uitvoermoduul 60 kan bevatten, waaraan de gedrukte ketenplaten worden toegevoerd, wanneer zij uit de uitlaatopening 61 van de laatste verwerkingsmoduul treden, voorafgaand aan hun afgifte aan een metaalbekledingsmoduul of post 62.

In het voorafgaand aan of het beginnen van het toevoeren van de gedrukte ketenplaten in serie naar de metaalbekledingspost 62, worden zij overgevoerd van hun algemeen vlakke horizontale ligging in een algemeen vertikale ligging met oppervlak naar oppervlak toe met behulp van elke geschikte middelen, die de bij voorkeur snelle overgang tot stand brengen. Met betrekking tot post 62 is één zo'n middel geïllustreerd, dat de toevoer van de gedrukte ketenplaten van roteerbare elementen 59 van de uitgangspost 60 naar een plaats tussen de spleet tussen een paar tegenover gelegen roterende rollen 63 en 64, bij voorkeur aangedreven door middel van dezelfde gemeenschappelijke aandrijving (niet getoond), die de roteerbare elementen 11, 59, over de diverse eerdergenoemde posten aandrijft. De rollen 63 en 64 zijn zodanig opgesteld, dat, als de gedrukte ketenplaat wordt gevangen in hun spleet 65, de meest linkse einden 66

van de gedrukte ketenplaat naar boven zullen worden gekanteld, waardoor zij door de spleet 65 worden aangevoerd in de benedenwaartse richting, zoals in stippellijn ge-illustreerd aan het meeste linkse einde van post 62. Aldus zijnde toegevoerd, zal de gedrukte ketenplaat een gekromd oppervlak 67 raken, dat dient voor het inbrengen van de gedrukte ketenplaten in serie in gleuven 70 van een aandrijf-  
bare transportband zonder einde 82 of iets dergelijks. Het inbrengorgaan 68 wordt gedragen door een stootstang 71,  
welke op zijn beurt wordt aangedreven door een cilinder 72 voor een verplaatsing naar boven of naar beneden, zoals aangegeven door de dubbele pijl 73, teneinde het inbrengorgaan 68 snel in een uit positie te brengen, teneinde niet tussenbeide te komen met de verplaatsing naar rechts van een juist vertikaal gepositioneerde gedrukte ketenplaat, aangebracht in gleuf 70 en daarin vastgehouden door wrijvingscontact met de zijkanten van de gleuf.

De bekrachtiging van de cilinder 72 kan worden bestuurd vanaf de rol 64 met behulp van een geschikte aanwezigheidsdetector, die werkt via signaallijn 75 door middel van een tijdsorgaan of een andere geschikte stuurinrichting 76 voor het besturen van de juiste timing van de werking van de cilinder 72, zodat het inbrengorgaan 68 op de juiste tijd in en uit positie is. Deze besturing van de werking van de cilinder 76 kan elektrisch, pneumatisch, hydraulisch of iets dergelijks zijn en kan desgewenst worden getimed om te coördineren via de besturingslijn 77 met de timing van de aandrijving van een motor 78, wederom met behulp van een geschikte tijdsregelinrichting 80, indien dit gewenst is, welke op zijn beurt de kloksgewijze rotatie kan besturen van een aandrijfrol 81 aan het meest linkse einde van de transportband 82.

Met een gedrukte ketenplaat aldus in verticale plaatsing en met het inbrengorgaan 68 omhoog bewogen buiten een tussenkomstpositie tussen aangrenzende gleuf 70 op de bovenste zijde van de transportband 82, kan de gedrukte ketenplaat, die dan juist geplaatst is in de transportbandgleuf 70, naar rechts worden bewogen in de richting van pijl 83 door een metaalbekledingsbad 82 met een gewenste transportsnelheid, minder dan de transport-

snelheid van de gedrukte ketenplaat door de posten 12, 13, 31 bijvoorbeeld.

Er valt op te merken, dat de longitudinale lengte van de transportband 82 voorvastgesteld is om te  
5 zorgen voor de gewenste verblijftijd van gedrukte keten-  
platen in het bad 84 van post 62 in overeenstemming met  
de gewenste bekledingsdikte, welke moet plaatsvinden in  
de kamer 85 van de post 62.

Er zij opgemerkt, dat de motor 78 het mecha-  
10 nisme kan aandrijven, dat zorgt voor de horizontale ver-  
plaatsing van de vertikaal opgestelde platen door de post  
62, hetzij continu hetzij nagenoeg continu. Indien de  
verplaatsing continu is, is het noodzakelijk om het naar  
boven wegtrekken van het inbrengorgaan 68 zeer nauwkeurig  
15 te coördineren en nauwkeurig de juiste positionering van  
de aanwezigheid van de dwarsgleuven 70 in de riem 82 te  
timen, teneinde de gedrukte ketenplaten, die daarin worden  
afgezet, te ontvangen. Een nagenoeg continue horizontale  
verplaatsing van vertikaal georiënteerde platen binnen het  
20 bad kan evenwel worden verschaft door een continue stop-  
en ga-beweging, waarbij de riem 82 momentaan stopt elke  
keer, dat een dwarsgleuf 70 daarvan een bovenste dode-  
centrumpositie bereikt op de rol 81 met het inbrengorgaan  
68 in de positie, geïllustreerd in fig. 1, teneinde de  
25 gedrukte ketenplaat nauwkeurig te verplaatsen in de gleuf  
70, als deze daar wordt aangedreven door de rollen 63 en 64.  
Vervolgens, zodra de gedrukte ketenplaat op zijn plaats is  
in gleuf 71, nagenoeg instantaan daarna, zal de cilinder  
72 het inbrengorgaan 68 wegtrekken, en zodra het inbreng-  
30 orgaan 68 vrij is van het boven einde van een dan vertikaal  
geplaatste gedrukte ketenplaat, kan de motor 78 opnieuw  
beginnen met de beweging van de bovenste loop van de riem  
82 in een longitudinale van links naar rechts richting  
zoals gezien in fig. 1, waarbij deze wordt geïndexeerd voor  
35 een verplaatsing met een mate "D", de afstand tussen  
aangrenzende gleuf 70, op welk punt de motor 78 zal stoppen,  
waarbij de beweging van de band wordt gestopt en van alle  
vertikaal geplaatste gedrukte ketenplaten, die daarop  
gedragen worden, zodat het inbrengorgaan 68 benedenwaarts  
40 kan worden gedreven door de cilinder 72, teneinde opnieuw

een inbrengstand aan te nemen voor het vergemakkelijken van de invoer van een eerstvolgende gedrukte ketenplaat in een eerstvolgende gleuf 70. Zodoende is een dergelijke operatie, hoewel technisch gezien een stop- en ga-  
5 beweging, overeenkomstig aan een klokmechanismebeweging, nagenoeg continu. Het zal verder duidelijk zijn, dat het exacte mechanisme voor het tot stand brengen van de beweging van vertikaal opgestelde gedrukte ketenplaten door een bad 84 desgewenst kan variëren van het speciale riemarrangement, dat getoond is, en elk geschikt continu of nagenoeg  
10 continu aandrijfmiddel kan omvatten. Verder zal het duidelijk zijn, dat de speciale apparatuur, die hierboven werd beschreven, zoals de rollen 63, 64 en het inbrengorgaan 68, en daarmee verband houdende onderdelen, slechts één  
15 mogelijke uitvoering zijn voor het oriënteren van de gedrukte ketenplaten van de horizontale naar de vertikale stand.

Als de gedrukte ketenplaten zijn toegevoerd naar het rechtereinde van de tank 85, kunnen zij worden  
20 overgebracht van een vertikale oriëntatie naar een horizontale oriëntatie door elk geschikt reoriënteringsmechanisme. In fig. 1 is een dergelijk mechanisme getoond als omvattende een paar tegenover gelegen rollen 90, 91, aangedreven voor het vormen van een spleet 92 daartussen voor  
25 het aangrijpen van een gedrukte ketenplaat, die daartussen wordt toegevoerd, waarbij de rol 91 in de richting van de klok wordt aangedreven, zoals getoond in fig. 1, en waarbij de rol 90 wordt aangedreven in tegenkloksrichting, teneinde een gedrukte ketenplaat PCB daarin uit zijn  
30 gleuf op de bovenste loop van riem 82, zoals gestippeld geïllustreerd bij 93 op te lichten, teneinde wederom in contact te komen met een kamoppervlak 94. Het kamoppervlak 94 kan een post zijn, dat de gedrukte ketenplaat leidt op roteerbare elementen 95 aan het uitlaateinde  
35 van kamer 85 door een uitlaatopening 96 daarin.

Er zij opgemerkt, dat de rol 90 in de getoonde uitvoering wordt gedragen door een geschikte stoot/trekstang 97, die op zijn beurt wordt aangedreven door een geschikte cilinder 98 voor verplaatsing naar boven en  
40 naar beneden in de richting van de dubbele pijl 100 in en uit

positie in hoofdzaak op dezelfde wijze als de boven- en benedenwaartse beweging van het kamorgaan 68, teneinde doorgang mogelijk te maken van vertikaal geplaatste platen daarlangs, juist voorafgaand aan het binnenkomen van de spleet 92. Het zal tevens duidelijk zijn, dat een geschikt tijdsregelorgaan 101 kan worden gebruikt, verbonden met de cilinder 98 en tussenverbonden met de drijfrol 91 via geschikte stuurverbindingslijnen 102, 103 voor coördinatie van de aandrijving van rollen 90, 91 met de bovenwaartse en benedenwaartse beweging van stang 97.

Het is verder bij voorkeur gewenst om een middel te verschaffen voor het verwarmen van het bad 84 in de kamer 85, hetzij met behulp van een elektrisch dan wel een stoomverhitter of iets dergelijks 104, teneinde het bad 84 op een gewenste temperatuur te houden.

Bad 84 bestaat uit een galvanische koperoplossing, welke een oplossing kan zijn in de handel gebracht door Schering A.G. onder het handelsmerk PRINTO-GANTH voor het afzetten van de gewenste dikte van galvanisch koper op gedrukte ketenplaten gedurende een verblijfstijd in het bad.

Wanneer het bad een koperoplossing is, kan het een pH hebben in een gebied van 10-13,5 en een werkt temperatuur in een gebied van 20°C-70°C met een samenstelling:

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| koper(II)chloride             | 1-15 gram/liter; |
| ethyleendiaminetetraazijnzuur | 5-15 gram/liter; |
| natriumhydroxyde              | 5-15 gram/liter; |
| formaldehyde                  | 3-10 gram/liter; |
| afzettingsnelheid             | 2-10 micron/uur. |

Het zal duidelijk zijn, dat andere metalen kunnen worden afgezet door het bad 84 in plaats van een galvanische koperoplossing, bijvoorbeeld een galvanische oplossing van nikkel, kobalt, zilver, goud of één van tal van legeringen. Wanneer het bad 84 bijvoorbeeld bestaat uit een nikkeloplossing, kan het bij een pH in het gebied van 4-10 en een werkt temperatuur van 20°C tot 95°C zijn samengesteld als volgt:

|   |                                                                          |                    |
|---|--------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|   | nikkelsulfaat                                                            | 5-50 gram/liter;   |
|   | natriumhydrofosfiet                                                      | 10-50 gram/liter;  |
|   | ammoniak                                                                 | 1-50 gram/liter;   |
|   | natriumhydroxyde                                                         | 1-10 gram/liter;   |
| 5 | complexvormer (tartraten zoals<br>natriumlactaat of natrium-<br>acetaat) | 20-80 gram/liter;  |
|   | stabilisator                                                             | 0,01-5 gram/liter; |
|   | afzettingssnelheid                                                       | 5-25 micron/uur.   |

10                In fig. 3 is een gedrukte ketenplaat 105  
getoond, welke een tussengelegen, met vezelglas versterkte  
kunststofharskern 106 heeft met koperoppervlakken 107 en 108,  
en met een koperbekleding 109, die zich uitstrekt over  
een doorgaande opening 110 tussen tegenover gelegen opper-  
15 vlakken 108, waarbij de koperbekleding afkomstig van de  
post 62 eveneens is aangebracht aan de koperoppervlakken  
107 en 108. De lengte van de doorgaande opening door de  
plaat 105 zal gewoonlijk vele malen zijn diameter bedragen;  
niet zoals getoond in de niet op schaal getekende weer-  
20 gave van fig. 3.

Na de post 62 te hebben verlaten, worden de  
gedrukte ketenplaten, nu wederom in horizontale oriëntatie,  
geleverd aan geschikte behandelingsposten voor het uitvoeren  
van spoelen, aanbrenging van anti-aantastingsvloeistof,  
25 vervolgens spoelen en dergelijke bewerkingen, algemeen  
gevolgd dan door een droogbewerking. In de illustratie  
van fig. 1 toont post 110 schematisch een arrangement voor  
dergelijke spoel-, anti-aantastings-, en daarop volgende  
spoelbewerkingen, welke omvat een kamer 111 met geschikte  
30 inlaat 96 en uitlaat 112, en voorzien van aangedreven  
roteerbare elementen 113 (bij voorkeur aangedreven door  
dezelfde aandrijving, welke de roteerbare elementen 11,59,  
enz. voor de diverse posten voorafgaand aan de bekledings-  
post 62 aandrijft). In een poel 114 in kamer 111 levert  
35 een pomp 115 een geschikte spoeling-, anti-aantastings-  
vloeistof of iets dergelijks via geschikte leverings-  
leidingen 116 naar geschikte sproeiapparatuur 117 (die  
desgewenst kan worden vervangen door bevoeiingsstaven)  
voor geschikt nat-behandelen van gedrukte ketenplaten  
40 gedurende hun doorgang door de post of posten 110.

Vervolgens worden gedrukte ketenplaten geleverd, bij voorkeur door kamer 119 van droogpost 120, waar lucht-pompen of ventilatoren 121 of dergelijke, waarmee verwarmingselementen 122 zijn geassocieerd, verwarmde lucht  
5 kunnen afgeven via geschikte leidingen 123 door geschikte kappen 124 aan gedrukte ketenplaten PCB, die daartussen worden gevoerd teneinde te worden afgevoerd bij 125 aan een afvoerpost 126.

In fig. 4 is een totaal-behandelingsarrangement  
10 getoond voor voorwerpen, die worden behandeld volgens de onderhavige uitvinding. Het zal duidelijk zijn dat de weergave van stappen of posten van fig. 4 niet bedoeld is om een volledige weergave te vormen daarvan in samen-  
hang met een of ander speciaal voorwerp, dat wordt  
15 behandeld, evenmin als de weergave van fig. 4 noodzakelijkerwijs het minst mogelijke aantal van dergelijke stappen of posten toont, maar er worden enige representatieve stappen of posten geïllustreerd. Beginnende met de stroomrichting, aangegeven door de pijl 130, is te zien,  
20 dat een eerste representatieve stap voor de te behandelen voorwerpen kan zijn schoonmaken, gevolgd door spoelen, en vervolgens drogen, of ontsmetten, inspecteren en spoelen, etsondersteunen, spoelen, drogen, reinigen, spoelen, reinigen, spoelen, etsreinigen; vervolgens etsen  
25 (in het geval van een gedrukte ketenplaat zoals een kunststof of keramisch orgaan), gevolgd door opeenvolgend spoelen, voordompelen, activeren, spoelen, reduceren, reduceren, en inspecteren. In het geval van een reeks operaties, uitgevoerd in modulen, kan op een of ander  
30 punt in de lijn een aandrijfmoduul zijn aangebracht, welke de functie heeft om alle met elkaar verbonden modulen (of posten) aan te drijven vanuit een gemeenschappelijke bron. Na de laatste inspectiestap kunnen de voorwerpen worden geleverd aan de galvanische bekledingsbewerking,  
35 die boven werd beschreven. Daarna kunnen inspectie-, spoel-, anti-aantastings-, spoel-, droog-, borstel-, en inspectiefuncties volgen. De voorwerpen kunnen dan (of op enig punt na het galvanisch bekleden, indien gewenst) naar keuze een elektrolytisch bekledingsproces ondergaan  
40 (voorwerpen of horizontaal zoals bij 131a of vertikaal

zoals bij 131b), of een afbeeldingsproces 132, indien dit gewenst is. Na het elektrolytisch bekleden zullen de voorwerpen gewoonlijk geschikte daarop volgende bewerkingen ondergaan zoals inspecteren, spoelen, anti-aanslagbewerking, spoelen, en verdergaan in de richting van pijl 133, teneinde te worden onderworpen aan fotoresistaanbrenging, ontwikkeling, inspectering, etsing, spoeling, droging en inspectering, en dan worden geleverd voor afvoer, zoals getoond op de plaats van pijl 134 in fig. 4.

Indien de voorwerpen een afbeeldingsproces moeten ondergaan zoals bij 132, kunnen zij worden onderworpen aan een zeefdrukbewerking langs baan 135, of fotoresist- en ontwikkelingsbewerkingen langs baan 136, teneinde vervolgens te worden geleverd aan een patroonbekledingsserie 137 (vertikaal of horizontaal) teneinde te worden onderworpen aan inspecteren, reinigen, spoelen, etsen, tinlood-of tinbekleding, spoelen, drogen en inspecteren. Daarna kunnen de voorwerpen een strippen ondergaan van droge film of zeefdrukken van inkt, gevolgd door spoelen, inspecteren, etsen, spoelen en inspecteren, teneinde te worden ontladen bij 138.

Het zal duidelijk zijn, dat zoals in het voorgaande opgemerkt, de voorwerpen, die hier worden behandeld, kunnen bestaan uit kunststoffen, keramische stoffen of andere algemeen niet metallische voorwerpen niet alleen voor het vervaardigen van gedrukte ketenplaten, maar ook andere beklede voorwerpen, waaronder afschermingen en dergelijke. Waar de onderhavige uitvinding wordt gebruikt voor het aanbrengen van metaal aan keramische materialen, kan dit worden gebruikt voor het construeren van elektronische schakelingen bijvoorbeeld te gebruiken onder condities van hoge temperaturen. In het geval waar de werkwijze en toepassing van de onderhavige uitvinding wordt gebruikt voor het afschermen van voorwerpen, kan zulks geschieden met het doel om de elektromagnetische interferentie van elektrische of elektronische uitrusting te reduceren, door kunststofoppervlakken van voorwerpen zoals voor-, achter- en zijpanelen, waarvan voorwerpen zijn vervaardigd, of door het bekleden van enige andere voorwerpen, welke men

wenst af te schermen, zoals kunststofvoorwerpen, met  
vezelglas geïmpregneerde kunststofvoorwerpen en dergelijke  
met metallische bekledingen. Dergelijke bekledingen kunnen  
5 op de wijze zoals boven beschreven, afzonderlijk of ook  
tezamen met elektrolytische bekledingen.

Volgens de onderhavige uitvinding kan, wanneer  
elektrolytische bekleding moet worden uitgevoerd, dit  
geschieden hetzij op continue wijze dan wel op een dis-  
10 continue wijze (zoals bij een batch-proces), hoewel het  
de voorkeur verdient om het elektrolytisch bekleden op  
continue wijze uit te voeren. In overeenstemming met het  
bovenstaande wordt verwezen naar hetgeen geopenbaard  
wordt in de Amerikaanse octrooischriften 4.402.799 en  
15 4.402.800 in het geval, waar de platen vertikaal geplaatst  
zijn, of volgens het Amerikaanse octrooischrift 4.385.967,  
waarbij de platen elektrolytisch worden bekleed bij  
horizontale plaatsing. De inhoud van elk van deze  
octrooischriften is hierbij geïncorporeerd door referentie.  
20 Het zal verder duidelijk zijn, dat andere geschikte  
apparatuur kan worden gebruikt voor het tot stand brengen  
van dit aspect van het doel van de onderhavige uitvinding  
van het elektrolytisch bekleden met de platen in of  
horizontale of verticale stand.

25 De elektrolieten, die worden gebruikt bij het  
elektrolytisch bekleden, kunnen in overeenstemming met  
de onderhavige uitvinding baden omvatten van bijvoorbeeld  
koper, tin, lood, kobalt, ijzer, zilver, goud, palladium,  
of diverse legeringen. Wanneer de elektroliet van koper  
30 is, kan het bad als volgt zijn samengesteld en een werk-  
temperatuur hebben in het gebied van 20°C-50°C:

|    |                 |                              |
|----|-----------------|------------------------------|
| 35 | kopersulfaat    | 25-250 gram/liter;           |
|    | zwavelzuur      | 50-400 gram/liter;           |
|    | natriumchloride | 40-100 milligram/liter;      |
|    | glansmiddel     | 1-10 gram/liter;             |
|    | surfactant      | 0,1-10 gram/liter;           |
|    | stroomdichtheid | 0,5-10 amp/dm <sup>2</sup> . |

Wanneer het elektrolietbad, dat gebruikt wordt  
voor het elektrolytisch bekleden volgens de uitvinding  
40 bijvoorbeeld een nikkelbad is, kan het bad als volgt zijn

samengesteld, en een werkt temperatuur hebben in het gebied van 20°C tot 70°C:

|   |                 |                               |
|---|-----------------|-------------------------------|
|   | nikkelsulfaat   | 100-300 gram/liter;           |
|   | nikkelchloride  | 50-200 gram/liter;            |
| 5 | boorzuur        | 10-50 gram/liter;             |
|   | glansmiddel     | 0,5-10 gram/liter;            |
|   | surfactant      | 0,1-10 gram/liter;            |
|   | stroomdichtheid | 0,5-10 amp./dm <sup>2</sup> . |

Het zal zodoende duidelijk zijn, dat de onder-  
10 havige uitvinding kan worden gebruikt in vrijwel elke omgeving, waarin een metallisch geleidende bekleding gewenst is op een ander voorwerp.

Het zal duidelijk zijn, dat bij het uitvoeren van vele van de voorbereidende functies en bij het uit-  
15 voeren van vele van de andere functies volgend op het metaalbekleden veel mechanismen en apparatuur van bestaande technologie kunnen worden gebruikt. Zo kunnen bijvoorbeeld verschillende sproei-, pomp- en spoeloperaties van het Amerikaanse octrooischrift 3.905.827 worden gebruikt,  
20 verschillende ets- en filterfuncties kunnen worden gebruikt van het Amerikaanse octrooischrift 3.776.800; verschillende etsmiddelverwijderingstechnieken zoals die van het Amerikaanse octrooischrift 3.801.387 kunnen worden gebruikt. Ook kunnen diverse droogtechnieken zoals die van het  
25 Amerikaanse octrooischrift 4.017.982 worden gebruikt; additioneel kunnen de verschillende behandelingsposten van de uitvinding worden belichaamd in modulen, die op elkaar zijn aangesloten op dezelfde wijze en met een gemeenschappelijke aandrijving in overeenstemming met  
30 de principes van de Amerikaanse octrooischriften 4.015.706 en 4.046.248.

Verdere modificaties en variaties, gelegen binnen het kader van de uitvinding zullen na het bovenstaande duidelijk zijn.

- C o n c l u s i e s -

1.           Werkwijze voor het afzetten van metaal op oppervlakken van algemeen vlakke voorwerpen, g e k e n m e r k t door de volgende stappen:

- 5           a) het voorzien van de voorwerpen met ten minste enkele algemeen vlakke uitwendige oppervlakken met gedeelten, die algemeen van non-metallische oppervlakteconstructie zijn,
- 10           b) het continu en in serie langsvoeren van de voorwerpen over een vastgestelde baan,
- 15           c) het prepareren van de voorwerpen voor galvanische metaalafzetting op oppervlaktegedeelten, terwijl zij continu worden langsgevoerd over hun vastgestelde baan, door toepassing van ten minste één chemische oplossing en ten minste één spoeling,
- 20           d) waarbij het langsvoeren van de voorwerpen inhoudt het plaatsen van de voorwerpen in algemeen vlakke horizontale oriëntatie langs een algemeen horizontale baan bij een eerste transportsnelheid voor ten minste een gedeelte van het transport van voorwerpen langs hun vastgestelde baan voorafgaand aan het toevoeren van voorwerpen in een bad voor galvanische afzetting,
- 25           e) het overbrengen van de voorwerpen van algemeen vlakke horizontale ligging tot algemeen vertikale ligging, terwijl zij worden langsgevoerd over hun voorvastgestelde baan, en
- 30           f) het nagenoeg continu verplaatsen van voorwerpen in een relatie waarbij hun oppervlakken in serie naar elkaar toegekeerd zijn, tijdens hun algemeen vertikale ligging over een algemeen horizontale baan door een bad van een galvanische metaaloplossing bij een tweede transportsnelheid, die aanzienlijk lager is dan de eerste transportsnelheid, teneinde een dunne metaalbekleding daarop aan te brengen.

2.           Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat deze de stap omvat van het overbrengen van de voorwerpen van algemeen vertikale ligging naar algemeen vlakke horizontale ligging na hun transport door

het bad.

3.           Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t  
k e n m e r k, dat deze de verdere stappen omvat van het  
ten minste spoelen en drogen van de voorwerpen, als  
5    deze worden getransporteerd langs hun vastgestelde baan,  
en terwijl zij nagenoeg continu voortbewegen met een  
transportsnelheid ten minste zo groot als de eerste  
transportsnelheid.
4.           Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t  
10   k e n m e r k, dat de voorwerpen gedrukte ketenplaten  
zijn met ten minste enkele doorgaande openingen, die  
non-metallische oppervlaktegedeelten bezitten.
5.           Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t  
k e n m e r k, dat de galvanische metaaloplossing een  
15   oplossing is van een metaal, gekozen uit de groep van  
metalen, bestaande uit koper, nikkel, kobalt, zilver,  
goud, en legeringen van elk van hen.
6.           Werkwijze volgens conclusie 2, m e t h e t  
k e n m e r k, dat deze omvat de stappen van het spoelen  
20   van de voorwerpen naar hun overbrenging terug naar  
algemeen horizontale ligging, en het drogen van de  
voorwerpen, als deze zich verplaatsen over een algemeen  
horizontale baan terwijl zij in algemeen vlakke  
horizontale ligging zijn, en terwijl zij nagenoeg continu  
25   bewegen met een transportsnelheid ten minste zo groot  
als de eerste transportsnelheid.
7.           Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t  
k e n m e r k, dat deze de elektrolytische bekledingsstap  
omvat van het aanbrengen van een metaalbekleding op de  
30   dunne metaalbekleding, die was aangebracht in het  
galvanische bad, door het voeren van de voorwerpen door  
een elektrolytische bekledingsoplossing.
8.           Werkwijze volgens conclusie 7, m e t h e t  
k e n m e r k, dat de elektrolytische bekledingsoplossing

een oplossing is van metaal, gekozen uit de groep van metalen, bestaande uit koper, tin, lood, nikkel, kobalt, ijzer, zilver, goud, palladium, en legeringen van elk van hen.

5     9.            Werkwijze volgens conclusie 7, m e t h e t k e n m e r k, dat de elektrolytische bekledingsstap omvat het in serie nagenoeg continu transporteren van de voorwerpen door een elektrolytisch bekledingsbad.

10    10.           Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat de stap van het prepareren van de artikelen omvat het aanbrengen van een chemische reduceringsoplossing aan ten minste de non-metallische oppervlaktegedeelten van de voorwerpen, teneinde de metaalbekleding daarop te bevorderen.

15    11.           Werkwijze volgens conclusie 10, m e t h e t k e n m e r k, dat de stap van het prepareren van de voorwerpen omvat het aanbrengen van een chemische activatoroplossing op ten minste de non-metallische oppervlaktegedeelten van de voorwerpen voorafgaand aan het  
20    aanbrengen van een reduceringsoplossing daaraan.

12.            Werkwijze volgens conclusie 4, m e t h e t k e n m e r k, dat de stap van het prepareren van de platen omvat het aanbrengen van een chemische activatoroplossing, welke palladiumchloride, natriumhydroxyde, 25    boorzuur, en een complexvormer bevat, aan ten minste de non-metallische oppervlaktegedeelten van de platen, gevolgd door de stap van het aanbrengen van een chemische reduceringsoplossing, welke omvat natriumboorhydride, en natriumhydrofosfaat aan ten minste de niet metallische 30    oppervlaktegedeelten van de platen voor het bevorderen van koperafzetting daarop, waarbij de galvanische metaaloplossing en oplossing is van koper(II)chloride, ethyleendiaminetetra-azijnzuur, natriumhydroxyde, formaldehyde, en een stabilisator, en omvattende de stap van het over- 35    brengen van de platen van algemeen verticale ligging tot algemeen vlakke horizontale ligging na hun transport door

het galvanische bad, gevolgd door de stappen van het spoelen van de platen naar hun overbrenging terug naar een algemeen horizontale ligging, gevolgd door drogen van de platen, terwijl zij zich verplaatsen over een  
5 algemeen horizontale baan, terwijl zij in algemeen vlakke horizontale ligging zijn, en terwijl zij bewegen nagenoeg continu met een transportsnelheid, die ten minste zo groot is als de eerste transportsnelheid, en omvattende de elektrolytische bekledingsstap van het aanbrengen  
10 van een metaalbekleding op de dunne metaalbekleding, die was aangebracht in het galvanische bad, door het doorvoeren van de platen in serie en nagenoeg continu door een elektrolytisch bekledingsbad, dat kopersulfaat, zwavelzuur en natriumchloride bevat.

15 13. Inrichting voor het afzetten van metaal op oppervlakken van algemeen vlakke voorwerpen, g e k e n-  
m e r k t door:

a) middelen voor het ontvangen van de voorwerpen met ten minste enkele algemeen vlakke uitwendige oppervlakken met gedeelten, die algemeen van non-metallische  
20 oppervlakteconstructie zijn,

b) middelen voor het continu in serie doorvoeren van de voorwerpen over een vastgestelde baan,

c) middelen voor het prepareren van de voorwerpen voor galvanische metaalafzetting op oppervlakte-  
25 gedeelten, terwijl zij continu worden doorgevoerd over een vastgestelde baan, door toepassing van ten minste één chemische oplossing en ten minste één spoeling,

d) waarbij de doorvoeringsmiddelen omvatten  
30 middelen voor het verplaatsen van de voorwerpen in algemeen vlakke horizontale ligging over een algemeen horizontale baan bij een eerste transportsnelheid gedurende ten minste een gedeelte van het transport van voorwerpen langs een vastgestelde baan voorafgaand aan het doorvoeren  
35 van voorwerpen in een galvanisch bekledingsbad,

e) middelen voor het overbrengen van voorwerpen van algemeen vlakke horizontale ligging naar algemeen vertikale ligging, terwijl zij worden doorgevoerd langs hun vastgestelde baan, en

f) middelen voor het nagenoeg continu ver-  
plaatsen van de voorwerpen in een relatie met in serie  
naar elkaar toegekeerde oppervlakken, terwijl zij in  
een algemeen vertikale ligging zijn, langs een algemeen  
5 horizontale baan door een bad van een galvanische metaal-  
oplossing bij een tweede transportsnelheid, die aanzien-  
lijk lager is dan de eerste transportsnelheid, voor  
het aanbrengen van een dunne metaalbekleding daarop.

14. Inrichting volgens conclusie 13, m e t h e t  
10 k e n m e r k, dat deze middelen omvat voor het over-  
brengen van de voorwerpen van algemeen vertikale ligging  
tot algemeen horizontale ligging na hun transport door  
het bad.

15. Inrichting volgens conclusie 13, m e t h e t  
15 k e n m e r k, dat deze middelen omvat voor het ten  
minste spoelen en drogen van de voorwerpen, als deze  
worden getransporteerd langs hun vastgestelde baan volgens  
op hun verplaatsing door het bad, en terwijl zij nagenoeg  
continu worden bewogen met een transportsnelheid, die  
20 ten minste zo groot is als de eerste transportsnelheid.

16. Inrichting volgens conclusie 14, m e t h e t  
k e n m e r k, dat deze middelen omvat voor het spoelen  
van de voorwerpen na hun overbrenging terug naar algemeen  
horizontale ligging, en het drogen van de voorwerpen,  
25 als deze worden getransporteerd over een algemeen hori-  
zontale baan, terwijl zij in algemeen vlakke horizontale  
ligging zijn, en terwijl zij worden verplaatst nagenoeg  
continu bij een transportsnelheid ten minste zo groot  
als de eerste transportsnelheid.

30 17. Inrichting volgens conclusie 13, m e t h e t  
k e n m e r k, dat deze middelen omvat voor het elektro-  
lytisch met metaal bekleden van de voorwerpen door het  
aanbrengen van een metaalbekleding op de dunne metaal-  
bekleding, die was aangebracht in het galvanische bad,  
35 door het doorvoeren van de voorwerpen door een elektroly-  
tische metaalbekledingsoplossing.

18. Inrichting volgens conclusie 17, met het  
kennenmerk, dat de elektrolytische bekledingsmiddelen  
middelen omvatten voor het in serie en nagenoeg continu  
transporteren van voorwerpen door een elektrolytisch  
5 bekledingsbad.

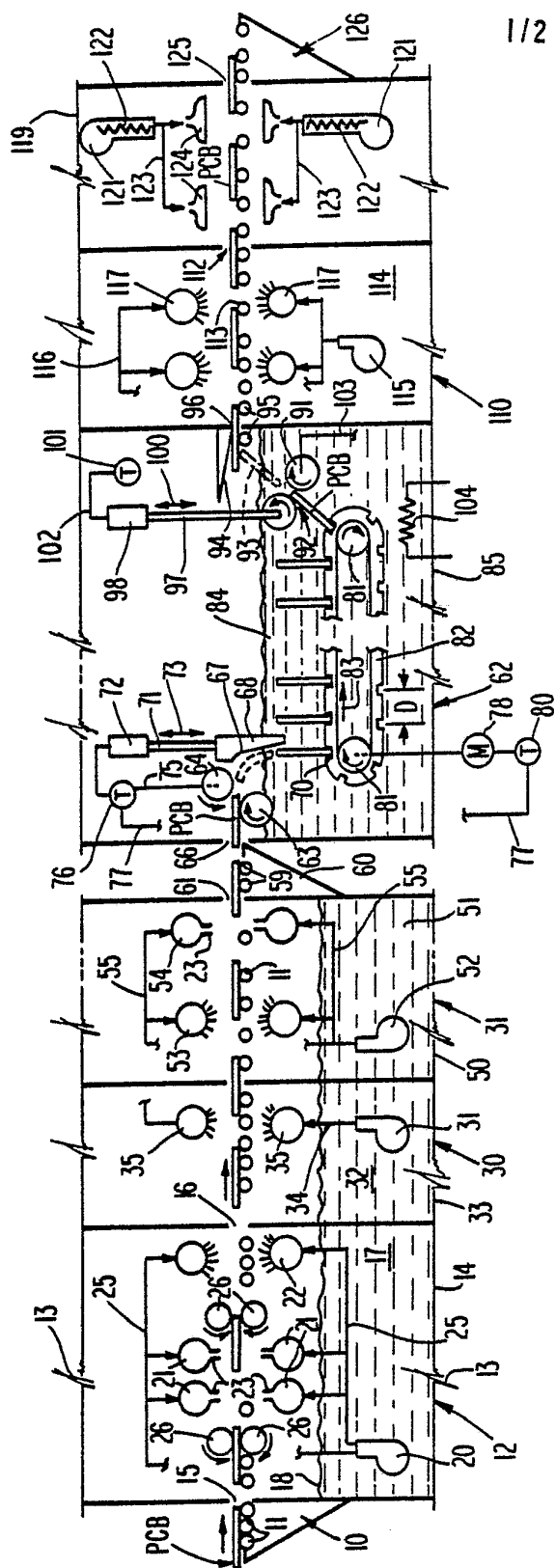
19. Inrichting volgens conclusie 13, met het  
kennenmerk, dat de middelen voor het prepareren van  
de voorwerpen middelen omvatten voor het aanbrengen van  
een chemische reduceringsoplossing aan ten minste de  
10 non-metallische oppervlaktegedeelten van de voorwerpen  
voor het bevorderen van metaalafzetting daarop.

20. Inrichting volgens conclusie 19, met het  
kennenmerk, dat de middelen voor het prepareren van  
de voorwerpen middelen omvatten voor het aanbrengen van  
15 een chemische activatoroplossing op ten minste de non-  
metallische oppervlaktegedeelten van de voorwerpen  
voorafgaand aan het aanbrengen van de reduceringsoplossing  
daarop.

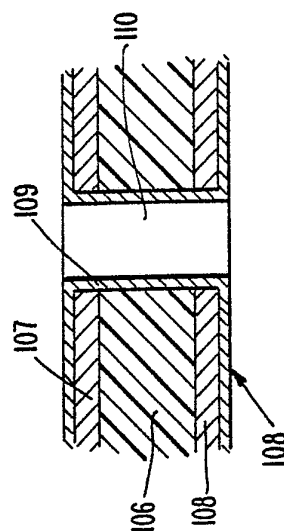
21. Inrichting volgens conclusie 13, met het  
20 kennenmerk, dat de platen gedrukte ketenplaten zijn  
met ten minste enkele doorgaande openingen, die non-  
metallische gedeelten hebben, en waarbij de middelen voor  
het prepareren van de platen middelen omvatten voor het  
aanbrengen van een chemische activatoroplossing, omvattende  
25 palladiumchloride, natriumhydroxyde, boorzuur, en een  
complexvormer aan ten minste de non-metallische oppervlakte-  
gedeelten van de platen, en middelen voor het aanbrengen  
van een chemische reduceringsoplossing, omvattende  
natriumboorhydride en natriumhypofosfaat aan ten minste  
30 de non-metallische oppervlaktegedeelten van de platen  
voor het bevorderen van de koperafzetting daarop, waarbij  
de middelen voor het aanbrengen van een galvanische  
metaaloplossing middelen omvatten voor het aanbrengen  
van een oplossing van koper(II)chloride, ethyleendiamine-  
35 tetra-azijnzuur, natriumhydroxyde, formaldehyde en een  
stabilisator, omvattende middelen voor het overbrengen  
van de platen van algemeen verticale oriëntatie naar

algemeen vlakke horizontale oriëntatie na hun transport  
door het galvanische bekledingsbad, gevolgd door middelen  
voor het spoelen van de platen na hun overbrenging terug  
naar algemeen horizontale ligging en vervolgens drogen  
5 van de platen als zij worden getransporteerd over een  
algemeen horizontale baan, terwijl zij in algemeen vlakke  
horizontale ligging zijn, en terwijl zij worden verplaatst  
nagenoeg continu bij een transportsnelheid, die ten  
minste zo groot is als de eerste transportsnelheid, en  
10 omvattende elektrolytische bekledingsmiddelen voor het  
aanbrengen van een metaalbekleding op de dunne metaal-  
bekleding, die was aangebracht in het galvanische bekle-  
dingsbad, door het in serie doorvoeren van de platen  
en nagenoeg continu door een elektrolytisch bekledings-  
15 bad, dat kopersulfaat, zwavelzuur en natriumchloride bevat.

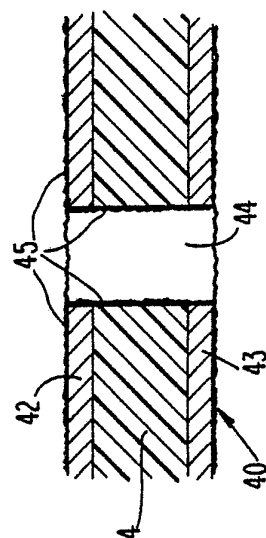
-----



**Fig. 1**



**Fig. 3**



**Fig. 2**

Betr.: Ned. O.A. 85 03147  
Schering A.G.

