



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8302029**

Nederland

⑲ **NL**

- ⑤4 **Een werkwijze voor de stroomloze goud plattering.**
- ⑤1 Int.Cl³: C23C 3/02.
- ⑦1 Aanvrager: Occidental Chemical Corporation te Warren, Michigan, Ver. St. v. Am.
- ⑦4 Gem.: Ir. H.M. Urbanus c.s.
Vereenigde Octrooibureaux
Nieuwe Parklaan 107
2587 BP 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8302029.
- ②2 Ingediend 7 juni 1983.
- ③2 Voorrang vanaf 7 juni 1982.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 385617 .
- ⑥2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 2 januari 1984.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Titel: Een werkwijze voor de stroomloze goud plattering.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een verbeterde werkwijze voor de stroomloze of autokatalytische afzetting van goud op substraten; en meer in het bijzonder op het gebruik van een nieuw stroomloos platteringsbad voor de afzetting van goud op metallische en niet-metallische substraten.

In de laatste jaren heeft zich een behoorlijke omvangrijke literatuur ontwikkeld met betrekking tot de stroomloze methode van goud plattering op oppervlakken. Amerikaanse octrooischriften van bijzonder belang voor zowel de stroomloze goud platteringsmethode en de met deze procedure verbonden problemen omvatten 3,300,348 (Luce); 3,589,916 (McCormack); 3,389,916 (Gostir); 3,697,296 (Bellis); 3,700,469 (Okinaka); 3,798,056 (Okinaka et al.); 3,917,885 (Baker); alsmede de daarin geciteerde oudere octrooien en artikelen. Relevante artikelen omvatten: Rich, D.W., Proc. American Electroplating Society, 58 (1971); Y. Okinaka, Plating 57, 914 (1970); en Y. Okinaka en C. Wolowodink, Plating, 58, 1080 (1971). Deze hoeveelheid literatuur is in zoverre van toepassing op de onderhavige uitvinding, dat daarin alkali metaal cyaniden worden beschreven als bron voor het goud of verwante metalen in het stroomloze bad alsmede het gebruik van alkali metaal borohydriden en amineboranen als reductiemiddelen wordt beschreven. Zo werd bijvoorbeeld in het uit 1970 daterende artikel van Okinaka en in zijn Amerikaanse octrooischrift 3.700.469 een stroomloos goud platteringsbad beschreven met de volgende ingrediënten:

- (1) oplosbaar alkali metaal goud complex;
- (2) overmaat vrij cyanide zoals kalium cyanide;
- (3) een basische stof zoals kalium hydroxyde; en
- (4) een borohydride of een amineboraan.

Het uit 1971 daterende artikel van Okinaka et al alsmede het Amerikaanse octrooischrift 3.917.885 van Baker beschrijven de problemen die verbonden zijn aan het gebruik van deze bijzondere platteringsbaden, in het bijzonder wanneer de cyanideconcentraties stegen. Andere problemen werden ondervonden wanneer aanvulling van de baden werd uitgevoerd en de baden werden instabiel wanneer een platteringssnelheid van ongeveer 2,5 micron werd benaderd. De behoefte om ongewenste goud precipitatie uit de baden te vermijden, wordt eveneens vermeld.

In het Amerikaanse octrooischrift 3.917.885 werden deze problemen overwonnen door als bron voor het goud of verwante metalen een alkali metaal imide complex te gebruiken, dat uit bepaalde speciale imiden was gevormd. Ten einde de stroomloze goud plattering op de gewenste pH 11 tot 14 5 te houden, wordt in het octrooischrift van Baker de toevoeging aan het bad voorgesteld van alkali metaal bufferzouten, zoals de citraten enzovoort. De behoefte om speciale imiden te gebruiken in de bereiding van het goud imidecomplex is een duidelijk commercieel nadeel.

Ook is in een de Amerikaanse octrooiaanvraag nummer 246.472 voorge- 10 steld om de problemen van de stand der techniek te overwinnen door een driewaardig goud metaal complex of verbinding te gebruiken als bron voor het goud in het platteringsbad. Ongelukkigerwijze is onder groot schalige commerciële condities gevonden, dat de vervanging van de monovalente goud complexen of verbindingen door driewaardig goud de problemen met betrekking 15 tot onjuiste badstabiliteit, metaalafzetting en badaanvulling, niet geheel overwint.

Doel van de onderhavige uitvinding is om een verbeterd stroomloos of autokatalytisch goud platteringsbad te verschaffen dat de problemen en nadelen van de tot heden voorgestelde baden vermijdt.

20 Een ander doel van de onderhavige uitvinding is om een verbeterd stroomloos of autokatalytisch goud platteringsbad te verschaffen, waarmee gemakkelijk goud zal worden afgezet op goud, alsmede op verscheidene metallische en niet-metallische substraten met goede hechting.

Een ander doel van de onderhavige uitvinding is om een verbeterd 25 stroomloos of autokatalytisch goud platteringsbad te verschaffen, waarmee gemakkelijk ductyl, citroengeel zuiver goud zal worden afgezet op substraten in zeer wenselijke commerciële snelheden en dikten.

Weer een ander doel van de onderhavige uitvinding is om een stroomloos of autokatalytisch goud platteringsbad te verschaffen, dat een vergro- 30 te stabiliteit heeft en op doelmatige wijze kan worden aangevuld.

Deze en andere doeleinden zullen gemakkelijk duidelijk worden uit de volgende beschrijving van de uitvinding.

Volgens de onderhavige uitvinding is thans gevonden dat een verdere verbetering in een stroomloos of autokatalytisch goud platteringsbad en 35 goud platteringsprocedure kan worden gerealiseerd door als bron voor het goud in het platteringsbad gebruik te maken van een mengsel van (a) een

driewaardig goud metaalcomplex of verbinding zoals alkali metaal goud(III) cyanide, alkali metaal auraten, of alkali metaal goud(III) hydroxyden; en (b) een éénwaardig goud metaalcomplex of verbinding zoals alkali metaal goud(I)cyanide. Meer in het bijzonder heeft de onderhavige uitvinding be-
5 trekking op autokatalytische baden en procedures, dat wil zeggen waarbij het goud kan worden geplatteerd op goud alsmede op andere geschikt behandelde metallische of niet-metallische substraten. Derhalve beoogd de hier gebruikte therm "stroomloos" autokatalytische plattering te omvatten.

De stroomloze platteringsbaden volgens de uitvinding zullen tevens
10 een geschikt reductiemiddel bevatten zoals een amino boraan of een alkali metaal borohydride, cyaanborohydride, hydrazine of hypesulfiet. De baden zullen een pH hebben van ongeveer 10 tot 13 en kunnen additionele ingrediënten bevatten ten einde deze pH te bereiken en/of in stand te houden, met inbegrip van een basische stof zoals een alkali metaalhydroxyde en een
15 bufferstof zoals een alkali metaal citraat. Een alkali metaal cyanide is een verdere optionele ingrediënt om de stabiliteit van het bad te verbeteren.

In de meeste bewerkingen zal het stroomloze platteringsbad volgens de onderhavige uitvinding worden bedreven bij een platteringstemperatuur
20 van ongeveer 50°C tot aan een temperatuur waarbij het bad ontleed. De bedrijfstemperaturen zullen typerend liggen bij ongeveer 50 tot 95°C. en liever bij ongeveer 60 tot 85°C.

De volgens de onderhavige uitvinding te platteren substraten zijn bij voorkeur metalen zoals goud, koper enzovoort. Voor deze metaalsubstra-
25 ten zijn geen bijzondere voorbehandelingen nodig. Bovendien kunnen ook gemetalliseerde keramische en niet-metallische substraten worden geplatteerd. Dergelijke substraten zullen natuurlijk voor de plattering worden onderworpen aan geschikte voorbehandelingen, zoals die op zichzelf welbekend zijn.

De uitvinding voorziet tevens in een aanvulling van het stroomloze
30 platteringsbad met driewaardig goud in de vorm van een alkali metaal aurat of goud(III)hydroxyde-oplossing teneinde de gewenste goud concentratie van het bad in stand te houden. Dit is een belangrijk kenmerk van de onderhavige uitvinding, waardoor het probleem van de stand der techniek van onjuiste metaal afzettingssnelheden verbonden aan het gebruik van één-
35 waardig goud cyanide wordt overwonnen. Extra basische stof en reductiemiddel kunnen eveneens tijdens aanvulling van het bad worden toegevoegd zon-

der dat men daardoor enig nadelig resultaat ervaart.

Zoals bovenstaand beschreven bestaat het essentiële kenmerk van de onderhavige uitvinding uit het gebruik als goud bron in het stroomloze platteringsbad van een mengsel van driewaardige en éénwaardige in water oplosbare goudcomplexen of verbindingen. Dit staat in tegenstelling tot de stand van de techniek, waarin het gebruik van complexen wordt geleerd waarin het goud hetzij in de éénwaardige toestand verkeerde zoals bijvoorbeeld kalium goud(I)cyanide, hetzij in de driewaardige toestand verkeert, bijvoorbeeld kalium goud(III)cyanide. In de onderhavige uitvinding is het driewaardige goudcomplex of de driewaardige goudverbinding een alkali metaal goud(III)cyanide, een alkali metaal aurat of een alkali metaal goud(III)hydroxyde, waarbij de alkali metaal goud(III)cyaniden en alkali metaal auraten worden geprefereerd; terwijl het éénwaardige goudcomplex een alkali metaal goud(I)cyanide is. Voor de meeste doeleinden is het alkali metaal typerend kalium of natrium, en het gebruik van kalium als alkali metaal heeft bijzondere voorkeur. Derhalve worden bij voorkeur kalium goud(III)cyaniden, $\text{KAu}(\text{CN})_4$, of kalium aurat, en kalium goud(I)cyanide gebruikt voor het samenstellen van de stroomloze goud platteringsbaden volgens de onderhavige uitvinding. Men zal echter begrijpen, dat andere alkali metaal en/of ammonium driewaardige goud en éénwaardige goud verbindingen of complexen eveneens kunnen worden gebruikt en dat de hier toegepaste term "alkali metaal" beoogd om ammonium verbindingen en complexen te omvatten.

De redenen dat het mengsel van driewaardig goud en éénwaardig goud beter functioneert dan driewaardig goud of éénwaardig goud alleen in deze platteringsbaden en in het autokatalytische platteringsproces, worden op dit moment niet volledig begrepen. Mogelijke verklaringen kunnen zijn dat gebruik van het mengsel

- (1) tot betere afzettingssnelheden leidt als gevolg van een gemakkelijkere reductie van de gemengde goud metalen,
- (2) de stabiliteit van het bad vergroot, en
- (3) aanvulling van het bad onder toepassing van het driewaardige alkali metaal aurat of goud(III)hydroxyde vergemakkelijkt, waardoor de problemen van de stand der techniek worden overwonnen die veroorzaakt worden door hoge concentraties van cyaniden ionen in het platteringsbad. Bovendien is het bad uitzonderlijk stabiel ten opzichte van hoge concentraties aan reductiemiddelen, waardoor snellere bekledingssnelheden worden gerealiseerd

dan tot op heden waren bereikt, terwijl de stabiliteit van het bad behouden blijft.

Het zal duidelijk zijn dat de in de praktijk van de uitvinding toegepaste alkali metaal goud (éénwaardige en driewaardige) cyaniden in water oplosbaar zijn. Echter kan een verscheidenheid van verbindingen die het goud bestanddeel in driewaardige en éénwaardige toestand kunnen geven, worden gebruikt in het samenstellen van de baden.

De in het mengsel met het éénwaardige goud toegepaste hoeveelheid driewaardige goud zal ten minste voldoende zijn om aan het bad stabiliteit te verschaffen en om een ophoping van cyaniden in het bad wanneer dit wordt aangevuld te verhinderen. In het algemeen zal de gewichtsverhouding van driewaardig goud tot éénwaardig goud in het bad ten minste ongeveer 0,2:1 bedragen, terwijl verhoudingen van ongeveer 0,5:1 tot ongeveer 4:1 typerend zijn en verhoudingen van ongeveer 1:1 tot 3:1 de voorkeur hebben. De maximale hoeveelheden driewaardig goud zijn niet kritisch gebleken. Hoewel derhalve gewichtsverhoudingen tot ongeveer 4:1 typerend worden gebruikt, kunnen ook gewichtsverhoudingen van 10 - 15:1 en nog hoger worden gebruikt zonder dat daarvan nadelige invloeden in de werking van het proces worden ondervonden.

De in verband met de onderhavige stroomloze platterings baden toegepaste reductiemiddelen omvatten één of meer van de borohydriden, cyaanborohydriden of amino boranen die oplosbaar zijn en in waterige oplossing stabiel zijn. Aldus worden bijvoorbeeld alkali metaal borohydriden, bij voorkeur natrium en kalium borohydriden gebruikt, hoewel verscheidene gesubstitueerde borohydriden zoals natrium of kalium trimethoxyborohydriden, $(\text{Na}(\text{K})\text{B}(\text{OCH}_3)_3\text{H})$, ook kunnen worden gebruikt. Ook gaat voorkeur uit naar de amine boranen zoals mono- en di-lage alkyl, bijvoorbeeld tot C_6 alkyl amine boranen, bij voorkeur isopropyl amine boraan en dimethylamine boraan. Andere reductiemiddelen zoals hydrazine en hyposulfiet kunnen eveneens worden gebruikt.

De stroomloze goud platteringsbaden met gemengde valentie volgens de onderhavige uitvinding dienen op een pH tussen ongeveer 10 en 13 te worden gehouden teneinde de gewenste resultaten te realiseren. Het heeft derhalve voorkeur dat een alkali metaal hydroxyde zoals natrium of kalium hydroxyde wordt gebruikt om de pH op dit niveau te houden. pH regeling is echter aanzienlijk gemakkelijker wanneer naast het alkali metaal hydroxyde

alkali metaal bufferzouten worden gebruikt. Geschikte alkali metaal bufferzouten omvatten de alkali metaal fosfaten, citraten, tartraten, boraten, metaboraten enzovoort. In het bijzonder kunnen de alkali metaal bufferzouten natrium of kaliumfosfaat, kalium pyrofosfaat, natrium of kalium citraat, natrium kalium tartraat, natrium of kalium boraat, natrium of kalium metaboraat, enzovoort omvatten. De geprefereerde alkali metaal bufferzouten zijn natrium of kalium citraat en natrium of kalium tartraat.

Om de stroomloze platteringsbaden volgens de uitvinding nog verder te verbeteren, is het in sommige gevallen gewenst, dat verder voorzien wordt in een chelaat vormende capaciteit door de toevoeging van een organisch chelaat vormend middel, zoals ethyleendyamidetetraazijnzuur, en de di-natrium, tri-natrium en tetra-natrium en kaliumzouten van ethyleendyamidetetraazijnzuur, di-ethyleentriaminepentaazijnzuur, nitrilotriazijnzuur. Het ethyleendiaminetetraazijnzuur, en zijn di- tri-, en tetranatriumzouten zijn de geprefereerde chelaat vormende middelen, waarbij de tri- en tetranatriumzouten bijzondere voorkeur hebben.

Naast de bovengenoemde ingrediënten, kunnen de stroomloze platteringsbaden volgens de uitvinding ook alkalimetaal cyaniden en meer in het bijzonder de kalium of natrium cyaniden bevatten. Dergelijke ingrediënten worden toegevoegd wanneer een grotere stabiliteit voor de autokatalytische werkwijze vereist is. Indien ze worden gebruikt, kan de hoeveelheid alkali-metaal cyaniden variëren van ongeveer 1 tot 20 gram per liter, hetgeen ver boven de ondergeschikte kritische hoeveelheden zoals gebruikt door McCormack is, die ten hoogste 500 milligram per liter gebruikt.

In de stroomloze platteringsbaden volgens de onderhavige uitvinding zullen de goudverbindingen of complexen aanwezig zijn in een hoeveelheid die ten minste voldoende is om goud af te zetten op het te platteren substraat, totaan hun maximale oplosbaarheid in het platteringsbad. Het reductiemiddel is aanwezig in een hoeveelheid die ten minste voldoende is om het goud te reduceren, opnieuw totaan de maximale oplosbaarheid in het bad. De basische stof en de bufferstof zijn elk aanwezig in een hoeveelheid die voldoende is om de gewenste pH van het bad te verschaffen en te behouden.

Meer in het bijzonder zullen de componenten van de stroomloze platteringsbaden volgens de uitvinding aanwezig zijn in hoeveelheden binnen de volgende bereiken:

<u>Componenten</u>	<u>Hoeveelheden g/l</u>	
	<u>Normaal</u>	<u>Voorkeur</u>
(1) Goud (III) als alkalimetaalauri- cyanide, aurat of aurihydroxide	0,5-4	1-4
5 (2) Goud (I) als alkalimetaalauro- cyanide	0,5-3	1-2
(3) Reductiemiddelen als amino boraan, alkalimetaal borohydri- de, cyanoborohydride, enzovoort.	1-15	2-10
10 (4) Basische stof	10-50	20-40
(5) Bufferstof als alkalimetaalzout	10-40	20-30
(6) Alkalimetaalcyanide (indien aanwezig)	1-20	1-10
(7) Organisch chelaatvormend middel 15 (indien aanwezig)	2-25	3-15
(8) Water	tot 1 liter	

Zoals bovenstaand is vermeld wordt de pH van het bad gehouden in een gebied van ongeveer 10 tot 13, en in sommige gevallen tussen ongeveer 11 en 13. De typische bedrijfstemperatuur tijdens de plattering ligt tussen 20 ongeveer 50 en 95°C, Bij voorkeur tussen 60 en 85°C. Voor de meeste doeleinden zullen de platteringssnelheden tot 8 micron per uur bedragen, en bij voorkeur ten minste ongeveer 2 micron per uur zijn.

Hoewel de uitvinding bovenstaand primair beschreven is in verband met stroomloze goudbaden, dient men te begrijpen dat één of meerdere lege- 25 ringsmetalen zoals koper, zink, indium, tin, enzovoorts aan de stroomloze baden kunnen worden toegevoegd. Wanneer deze worden gebruikt, worden ze aan het bad toegevoegd als een geschikt oplosbaar zout in hoeveelheden die voldoende zijn om tot ongeveer 20 gewichts % van het legeringsmetaal of de legeringsmetalen in de goudafzetting te krijgen.

30 Volgens de voorkeurskenmerken van de onderhavige uitvinding zijn de door de stroomloze goudbaden te platteren substraten metalen, zoals goud, koper, koperlegering, stroomloos koper, nikkel, stroomloos nikkel, nikkel-legeringen en dergelijke. Wanneer een metallisch substraat wordt gebruikt, omvatten de oppervlakken daarvan derhalve alle metalen die katalytisch 35 zijn voor de reductie van de in de beschreven baden opgeloste metaalkatio-

nen. In sommige gevallen heeft het de voorkeur dat het substraat verder gesensibiliseerd wordt door aan deskundigen welbekende behandelingen. Bovendien is het mogelijk om nikkel, kobalt, ijzer, staal, palladium, platinum, koper, messing, mangaan, chroom, molybdeen, wolfraam, titaan, tin, zilver, 5 enzovoorts als metaalsubstraten te gebruiken, waarop het goud moet worden geplatteerd.

Bij het gebruik van niet metallische substraten moeten deze oppervlakken echter katalytisch actief worden gemaakt door daarop een film van katalytische deeltjes te produceren. Dit kan worden gedaan met de werkwijze volgens het Amerikaans octrooischrift 3.589.916, op oppervlakken zoals 10 van glas, keramische materialen, verscheidene kunststoffen enzovoorts. Wanneer een kunststof substraat volgens de onderhavige uitvinding moet worden geplatteerd, wordt het eerst geëetst, bij voorkeur in een oplossing van chroomzuur en zwavelzuur. Na het spoelen wordt het substraat onderge- 15 dompelt in een zure oplossing van tin(II)chloride, zoals tin(II)chloride en zoutzuur, gespoeld met water, en daarna in contact gebracht met een zure oplossing van een edelmetaal zoals palladiumchloride in zoutzuur. Vervolgens kan het nu katalytisch actieve niet-metallische substraat in contact worden gebracht met de stroomloze platteringsoplossingen volgens de 20 uitvinding.

De werkwijze voor het benutten van de onderhavige uitvinding omvat primair het onderdompelen van de metallische of niet-metallische substraten in de stroomloze platteringsbaden. Deze baden worden op de bovenstaand beschreven pH gehouden, terwijl de plattering wordt uitgevoerd bij de bovengenoemde temperaturen. Commercieel gewenste dikten van goudmetaalafzettingen zijn gerealiseerd zonder dat badinstabiliteits problemen en andere bekende problemen werden ondervonden. De noodzakelijke hechttings eigenschappen werden eveneens gemakkelijk in de praktijk van de onderhavige uitvinding gerealiseerd.

30 Een ander aspect van de onderhavige uitvinding is een mogelijkheid om het bad zonder problemen te ondervinden aan te vullen. Bijvoorbeeld is gevonden dat afgezien van de toevoeging van extra basische stof zoals kaliumhydroxyde en reductiemiddel, een aanvulling van het goudgehalte kan worden gerealiseerd door een alkalimetaal goud(III)hydroxyde of alkalimetaal 35 aauraat aan het bad toe te voegen. Deze aanvulling van het bad met in water oplosbare componenten wordt uitgevoerd zonder nadelige invloed op de bad-

platteringssnelheid of de badstabiliteit.

De uitvinding zal thans vollediger worden toegelicht aan de hand van de volgende voorbeelden van voorkeursuitvoeringsvormen.

Voorbeeld I

- 5 Men stelde een stroomloos platteringsbad samen uit de onderstaand vermelde ingrediënten:

<u>Ingrediënten</u>	<u>Hoeveelheid g/l</u>
Goud als $\text{KAu}(\text{CN})_4$	2
Goud als $\text{KAu}(\text{CN})_2$	2
10 Kaliumhydroxyde	35
Trikaliumcitraat	30
Dimethylaminoboraan	6

De pH van het verkregen bad was ongeveer 11 tot 12.

Het bad werd gebruikt voor het platteren van goud op goud, koper en
15 koperlegeringen (316 cm^2 per liter] bij 80°C . De platteringssnelheid bedroeg 5 micron/uur. Afzettingen uit dit bad waren ductiel, citroengeel, porium vrij zuiver goud met een uitstekende hechting aan de substraten.

Gedurende een aantal toepassingen kon het bad worden aangevuld door de toevoeging van goud als een goud(III)complex met alkalimetaalhydroxyde
20 of aurat. Er werd geen ophoping van cyanide in het bad waargenomen en men behield een constante metaal afzettingssnelheid. Vergeleken met bekende baden werd hier een uitstekende stabiliteit gerealiseerd, zoals bewezen wordt door het verbruik van ongeveer 100% van het goud metaal gehalte in het bad, met 5 tot 6 aanvullingen, zonder dat onjuiste metaalafzettingen
25 of badinstabiliteit optraden.

Voorbeeld II

Men stelde als volgt een stroomloos platteringsbad samen:

<u>Ingrediënten</u>	<u>Hoeveelheid g/l</u>
30 Goud als $\text{KAu}(\text{CN})_4$	3
Goud als $\text{KAu}(\text{CN})_2$	1
Trikaliumcitraat	30
Kaliumhydroxyde	35
Dimethylamineboraan	15

- 35 Er werden afzettingen verkregen op koper en koperlegeringen met een

platteringssnelheid die 2 tot 8 micron per uur benaderde met het bad op een pH van 11-12 en een temperatuur van 80-85°C. De aanvullings procedure van voorbeeld I werd toegepast met even goede resultaten.

Voorbeeld III

5 Men stelde als volgt een ander stroomloos platteringsbad samen:

<u>Ingrediënten</u>	<u>Hoeveelheid g/l</u>
goud als KAuO_2	3
goud als $\text{KAu}(\text{CN})_2$	1
10 kaliumcyanide	10
kaliumhydroxyde	30
dimethylamineboraan	4

Men verkreeg afzettingen op goud met een snelheid van 3 micron per uur met het bad op 82°C en op een pH van 12 tot 13. De aanvullings proce-
15 dure van voorbeeld I werd gevolgd, waarbij het goud(III)hydroxyde werd toegepast, waarbij een constante afzettingssnelheid werd bereikt en een ongewenste ophoping van cyanideionen werd vermeden.

De bovenstaande gegevens tonen dat het verbeterde stroomloze bad volgens de uitvinding tot superieur resultaten leidt en de problemen of de
20 commerciële nadelen, verbonden aan de tot op heden voorgestelde stroomloze goudmetaalbaden, vermijdt.

Het zal verder duidelijk zijn dat de bovenstaande voorbeelden slechts de toelichting dienen en dat variaties en wijzigingen kunnen worden aangebracht zonder dat daarmee de omvang van de uitvinding wordt ver-
25 laten. Zo kan bijvoorbeeld het platteringsbad aanvankelijk worden samengesteld met éénwaardig goud, dat wil zeggen een alkalimetaal goud (I)cyanide, en daarna worden aangevuld met een alkalimetaal aurat of goud(III)hydroxyde, waardoor een bad wordt verkregen dat zowel éénwaardige als driewaardige goudbestanddelen bevat.

30

C O N C L U S I E S

1. Waterig stroomloos goud platteringsbad, omvattende een in water oplosbare, driewaardige goudcomponent, gekozen uit de groep alkalimetaal goud(III)cyaniden, alkalimetaal auraten en alkalimetaal goud(III)hydroxyden; een in water oplosbaar alkalimetaal goud(I)cyanide; en een reductiemiddel gekozen uit de groep alkylaminoborane, alkalimetaalborohydriden, alkalimetaalcyanoborohydriden, hydrazine, en hyposulfiet; waarbij de goudcomponenten aanwezig zijn in een hoeveelheid die ten minste voldoende is om goud af te zetten op het te platteren substraat en het reductiemiddel aanwezig is in een hoeveelheid die ten minste voldoende is om het goud in het bad te reduceren, welk platteringsbad een pH in het bereik van ongeveer 10 tot 13 heeft.
2. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 1, waarin tevens een basisch makend middel en een basisch buffermiddel aanwezig zijn in hoeveelheden die voldoende zijn om de pH van het bad binnen het aangegeven bereik te houden.
3. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 1, waarin de pH in het bereik van ongeveer 11 tot 12 wordt gehouden.
4. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 1, waarin het reductiemiddel een dialkylamino boraan is.
5. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 4, waarin het dialkylamino boraan dimethylamino boraan is.
6. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 1, waarin het reductiemiddel een alkalimetaal borohydride is.
7. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 6, waarin het alkalimetaal borohydride kaliumborohydride is.
8. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 7, waarin het reductiemiddel een alkalimetaal cyanoborohydride is.
9. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 8, waarin het alkalimetaal cyanoborohydride kaliumcyanoborohydride is.
10. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 2, waarin het basisch makend middel natriumhydroxyde of kaliumhydroxyde is.
11. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 2, waarin het basische buffermiddel gekozen is uit de groep alkalimetaal fosfaten, citraten, tartraten, boraten, metaboraten en mengsels daarvan.
12. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 1, waarin als ad-

ditionele ingrediënt 1 tot 20 g/l alkalimetaal cyanide is toegevoegd.

13. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 1, waarin de driewaardige goudcomponent een alkalimetaal goud(III)cyanide is.

14. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 13, waarin het 5 alkalimetaal goud(III)cyanide kalium goud(III)cyanide is.

15. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 1, waarin de driewaardige goudcomponent een alkalimetaal auraat is.

16. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 15, waarin het alkalimetaal auraat kalium auraat is.

10 17. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 1, waarin de driewaardige goudcomponent een alkalimetaal goud(III)hydroxyde is.

18. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 1, waarin de éénwaardige goudcomponent een alkalimetaal goud(III)cyanide is.

19. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 18, waarin het al-
15 kalimetaal goud(I)cyanide kalium goud(I) cyanide is.

20. Waterig stroomloos goud platteringsbad met een pH binnen het bereik van ongeveer 10 tot 13, omvattende:

<u>Component</u>	<u>hoeveelheid g/l</u>
(a) driewaardig goud als alkali-	
20 metaalauricyanide, auraat of	
aurihydroxide	0,5 - 4
(b) éénwaardig goud als alkali-	
metaalaurocyanide	0,5 - 3
(c) een alkalimetaalhydroxide	10 - 50
25 (d) een alkalimetaal buffermiddel	10 - 40
(e) een aminoboraan, een alkali-	
metaalborohydride, of een	
alkalimetaalcyanoborohydride	1 - 15

21. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 20, waarin het
30 alkalimetaal natrium of kalium is.

22. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 21, waarin het alkalimetaal kalium is.

23. Stroomloos goud platteringsbad volgens conclusie 20, waarin component (a) kalium goud(III)cyanide; component (b) kalium goud(I)cyanide;
35 component (c) kaliumhydroxide; component (d) trikaliumcitraat; en component (e) dimethylamino-boraan zijn.

24. Stroomloze platterings methode voor het platteren van goud op een substraat, waarbij het substraat wordt ondergedompeld in het goud platteringsbad volgens één van de conclusies 1 tot 23 en het substraat in het bad wordt gehouden gedurende een voldoende tijdsperiode om de gewenste hoeveelheid goud daar op af te zetten.