

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1003090

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1003090

51 Int.Cl.⁶
C25D5/44, C25F3/04

22 Ingediend: 13.05.96

41 Ingeschreven:
18.11.97

47 Dagtekening:
18.11.97

45 Uitgegeven:
02.02.98 I.E. 98/02

73 Octrooihouder(s):
Hoogovens Aluminium Bausysteme GmbH te
Koblenz, Bondsrepubliek Duitsland (DE).

72 Uitvinder(s):
Horst Gehlhaar te Andernach (DE)
Martinus Godefridus Johannes Spanjers te
IJmuiden
Joop Nicolaas Mooij te Castricum
Wilhelmus Jacobus van der Meer te Amsterdam

74 Gemachtigde:
Ir. H.C. Wentzel c.s. te 1970 CA IJmuiden.

54 Verzinkt aluminiumplaat.

57 De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het op ten minste één zijde van een aluminiumplaat aanbrengen van een goed hechtende in hoofdzaak zink omvattende laag, omvattende achtereenvolgens (a) een voorbehandelingsstap en (b) een electrolytische verzinkstap. Tevens heeft de uitvinding betrekking op de toepassing van de verzinkte aluminiumplaat in bouwconstructies en in automobielpaaten.

NL C 1003090

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

VERZINKT ALUMINIUMPLAAT

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het op ten minste één zijde van een aluminiumplaat aanbrengen van een goed hechtende in hoofdzaak zink omvattende laag, omvattende achtereenvolgens (a) een voorbehandelingsstap en (b) een electrolytische
5 verzinkstap. Tevens heeft de uitvinding betrekking op de toepassing van de verzinkte aluminiumplaat in bouwconstructies en in automobielpaat.

Aluminiumplaat wordt op grote schaal gebruikt voor toepassing in bouwconstructies, zoals binnen- en/of buitenpanelen van een
10 gebouw, zowel voor gevel- als dakconstructies. Een voordeel hiervan is dat door het lage soortelijke gewicht van het gebruikte aluminium de bouwconstructie aanzienlijk lichter kan worden uitgevoerd dan bijvoorbeeld met staalplaat. Een nadeel van onbehandelde aluminiumplaat is dat de bouwconstructie veel licht reflecteert, waardoor de
15 toepassing ervan in de directe nabijheid van bijvoorbeeld vliegvelden beperkt is. Een oplossing voor dit probleem is de aluminiumplaat te voorzien van een oppervlaktelaag, bijvoorbeeld zink, terwijl de constructieve voordelen behouden blijven. Een voordeel van een verzinkte aluminiumplaat is dat het minder licht reflecteert en een
20 goede corrosieweerstand heeft. Een verder voordeel van verzinkt aluminiumplaat is dat de daarmee vervaardigde bouwconstructie onderhouds-arm is door de duurzaamheid van het AlZn-systeem. Een verder voordeel van verzinkt aluminiumplaat is dat het aanzien van de aluminiumplaat met de tijd langzaam verandert, het "leeft". Deze
25 laatste eigenschap, het zogenaamde patina-effect, is erg in trek bij architecten voor toepassing in de door hen ontworpen gebouwen. Door het verzinken van de aluminiumplaat wordt de toepasbaarheid van de aluminiumplaat aanzienlijk verhoogd.

Een werkwijze voor het voorbehandelen en verzinken van een
30 aluminiumplaat is bekend uit het octrooischrift EP 498 436. Hierin wordt een werkwijze beschreven voor het continu electrolytisch

1003090

aanbrengen van een zinklaag op een aluminiumplaat bestemd voor
verwerking tot carrosserieplaat, waarna de aluminiumplaat wordt
voorzien van een laklaag. De werkwijze omvat achtereenvolgens de
stappen (i) alkalisch ontvetten, (ii) beitsen in een zuuroplossing,
5 (iii) anodiseren en kathodische zink-electrolyse van de aluminium-
plaat in dezelfde zuuroplossing. Tussentijds wordt de aluminiumplaat
gereinigd door spoelen met water. Het anodisatie- en electrolyse-
proces zouden niet afhankelijk zijn van de mate van voorbehandeling,
welke voorbehandeling eventueel zelfs achterwege kan blijven. Een
10 nadeel van de volgens deze werkwijze verkregen verzinkte aluminium-
plaat is dat de hechting van de aangebrachte zinklaag op de alumi-
niumplaat zeer slecht is als de verzinkte aluminiumplaat sterk wordt
vervormd, bij voorbeeld door buigen.

Een doel van de uitvinding is een werkwijze te verschaffen voor
15 het voorbehandelen en het verzinken van een aluminiumplaat, geschikt
voor toepassing in bouwconstructies, waarbij een zeer goede hechting
wordt verkregen tussen de aangebrachte zinklaag en de aluminium-
plaat, welke hechting in stand blijft bij een sterke vervorming.
Daarnaast heeft de uitvinding ten doel dat de werkwijze voor het
20 voorbehandelen en het verzinken van de aluminiumplaat kan worden
uitgevoerd als een continu proces.

Daartoe is de werkwijze volgens de uitvinding erdoor gekenmerkt
dat stap (a) omvat het greineren. Hiermee is bereikt dat een goede
hechting wordt verkregen tussen de electrolytisch aangebrachte
25 zinklaag en de aluminiumplaat, welke hechting in stand blijft bij
het vervormen van de aluminiumplaat, bij voorbeeld door buigen.
Tevens is hiermee bereikt dat de verkregen verzinkte aluminiumplaat
een zeer goede corrosie-weerstand heeft én dat de werkwijze volgens
de uitvinding in een continu proces kan worden uitgevoerd.

30 De uitvinding is deels gebaseerd op het inzicht dat voor het
verkrijgen van een goed hechtende zinklaag op een aluminiumplaat
waarbij de hechting in stand blijft bij een sterke vervorming van de
verzinkte aluminiumplaat, de voorbehandeling juist wel uitermate
belangrijk is. Door het electrochemisch ruwen van het oppervlak van
35 de aluminiumplaat wordt bereikt dat de vervolgens electrolytisch
aangebrachte zinklaag naar alle waarschijnlijkheid tevens een
mechanische hechting verkrijgt. Mede door deze mechanische hechting
wordt bereikt dat de zinklaag blijft hechten bij een sterke vervor-
ming van de verzinkte aluminiumplaat.

40 Opgemerkt wordt dat uit de praktijk, zie "Study of the mecha-

1003090

nism of the A.C. electrolytic graining of aluminium", door P. Laevers, Vrije Universiteit Brussel, november 1995, bekend is om greineren (eng.: graining) toe te passen voor het electro-chemisch ruwen van aluminiumplaat, met name aluminium-lithoplaat, echter niet
5 om het greineren te gebruiken als voorbehandeling voor het electro-lytisch verzinken van aluminiumplaat.

Zeer goede resultaten zijn met de werkwijze volgens de uitvinding verkregen met procesparameters in het bereik

- 10 - wisselstroom met een frequentie in een bereik van 10 - 1000 Hz, bij voorkeur 40 - 100 Hz;
- stroomdichtheid van 5 - 200 A/dm², bij voorkeur 10 - 100 A/dm², en meer bij voorkeur 20 - 50 A/dm²;
- badtemperatuur 15 - 60 °C, bij voorkeur 40 - 50 °C;
- behandeltime 0.2 - 60 sec., bij voorkeur 0.5 - 10 sec., en bij
15 meer voorkeur 2 - 3 sec.;
- badconcentratie pH < 3, en bij voorkeur pH < 2.

Hiermee is bereikt dat een zeer goede hechting wordt verkregen van de electrolytisch aangebrachte zinklaag. Voorts is het een voordeel dat deze procesparameters zich goed lenen voor toepassing in een
20 continue procesvoering. Het greineren vindt bij voorkeur plaats in een zure oplossing. Hiervoor kunnen verschillende soorten zuur worden gebruikt, bij voorkeur wordt gebruik gemaakt van een zout-zuur-oplossing of een salpeterzuur-oplossing. Het greineren vormt een deelstap in een voorbehandelingscyclus. Een typische voorbehandelingscyclus zou achtereenvolgens omvatten:
25

- (1) alkalisch ontvetten;
- (2) greineren;
- (3) anodiseren in een sulfaat-oplossing;

en tevens omvattende de deelstappen reinigen met water (eng.:
30 rinsing). De uitvinding is echter niet beperkt tot deze voorbehandelingscyclus. Een betere alkalische ontvetting wordt bereikt als gelijktijdig een gelijkstroom wordt toegepast in een bereik van 1 - 20 A/dm² en bij voorkeur 5 - 15 A/dm².

In een andere uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de
35 uitvinding is deze erdoor gekenmerkt dat stap (a) omvat het aanbren- gen van een dunne in hoofdzaak zink omvattende laag op de aluminium- plaat in een zink houdend alkalisch milieu, waarbij de aluminium- plaat ten minste één maal van polariteit verandert. Hiermee is bereikt dat een zeer goede hechting wordt verkregen van de electro-
40 lytisch aangebrachte zinklaag. Het voordeel van deze voorbehandeling

is dat de hele voorbehandeling wordt uitgevoerd in een alkalische oplossing, zodat slechts één eenduidige alkalische afvalstroom wordt gevormd, wat een logistiek voordeel oplevert. Daarnaast wordt de aluminiumplaat direct ontvet. De gehele voorbehandelingscyclus kan
5 aldus bestaan uit één voorbehandelingsstap. Zinkaat-behandelingen zijn bekend voor het aanbrengen van conversie-lagen op aluminium, zoals dat bijvoorbeeld bekend is uit "Oppervlaktebehandelingen van aluminium", door T. van der Klis en J.W. du Mortier, uitgegeven door de Vereniging voor Oppervlaktetechnieken voor Materialen uit Bilt-
10 hoven (NL), 3e druk 1992, pp. 406 - 409. De basissamenstelling voor een zinkaatbeits omvat 40 - 50 g/l ZnO en 400 - 500 g/l NaOH. Met de werkwijze volgens de uitvinding is ten opzichte van een dergelijke zinkaatbehandeling echter bereikt dat naast het aanbrengen van een dunne zinklaag op de aluminiumplaat, tevens het oppervlak van de
15 aluminiumplaat wordt geactiveerd, zodat een later electrolytisch aangebrachte zinklaag beter hecht. De laagdikte van de zink omvattende laag is in het voorbehandelingsstadium niet van belang, de uiteindelijke laagdikte van het zink wordt in hoofdzaak bepaald tijdens de electrolytische verzinkstap.

20 In een andere uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding wordt de aluminiumplaat voorafgaand aan het electrolytisch verzinken geanodiseerd in een sulfaat-oplossing. Hiermee is bereikt dat de electrolytisch aangebrachte zinklaag zeer goed hecht op de aluminiumplaat.

25 Goede resultaten zijn met de werkwijze volgens de uitvinding verkregen als deze erdoor gekenmerkt is dat gedurende de zinkaatbehandeling de aluminiumplaat ten minste één maal van polariteit verandert. Hieronder wordt verstaan dat dat aluminiumplaat aanvankelijk anodisch (A) is geschakeld gedurende een bepaalde tijd, de
30 electrolysetijd per polariteit, en vervolgens kathodisch (C) wordt geschakeld. De aluminiumplaat is hiermee éénmaal van polariteit verwisseld; ofwel éénmaal A-C geschakeld. De aluminiumplaat wordt bij voorkeur eerst anodisch geschakeld, zodat een deel van de oxidelaag in oplossing gaat, waarna een dunne zinklaag neerslaat op
35 de aluminiumplaat op het moment dat de aluminiumplaat kathodisch wordt geschakeld. Een voorwaarde voor het verkrijgen van een goed voorbehandeld oppervlak, zodat de electrolytisch aangebrachte zinklaag goed hecht, is dit niet. Ook de schakeling C-A is mogelijk. Bij voorkeur wordt de aluminiumplaat ten minste A-C-A-C geschakeld.
40 In een verdere uitvoeringsvorm van deze werkwijze volgens de uitvin-

ding worden zeer goede resultaten verkregen met procesparameters in het bereik:

- badtemperatuur 10 - 60 °C, bij voorkeur 20 - 30 °C;
- stroomdichtheid 0.5 - 20 A/dm², bij voorkeur 2 - 10 A/dm²;
- 5 - electrolysetijd per polariteit 0.5 - 10 sec., bij voorkeur 1 - 4 sec.;
- totale dompeltijd 1 - 30 sec., bij voorkeur 2 - 10 sec.;
- badsamenstelling omvat 10 - 300 g/l NaOH en 2 - 40 g/l ZnO, bij voorkeur 50 - 150 g/l NaOH en 5 - 20 g/l ZnO.

10 Een voordeel van de procesparameters in het aangegeven bereik is dat het voorbehandelingsproces zich in dit bereik goed leent voor toepassing in een continue procesvoering.

Na de voorbehandeling wordt de aluminiumplaat electrolytisch verzinkt in een zure oplossing. Voor deze processtap zijn verschil-

15 lende processen geschikt. Goede resultaten zijn verkregen met een werkwijze waarbij de procesparameters omvatten:

- gelijkstroom met een stroomdichtheid van 10 - 100 A/dm², bij voorkeur 30 - 70 A/dm²;
- badtemperatuur 20 - 70 °C, bij voorkeur 40 - 60 °C;
- 20 - behandeltime 5 - 90 sec., bij voorkeur 10 - 40 sec.;
- electroliet-samenstelling omvat zinksulfaat met 30 - 200 g/l zink, bij voorkeur 60 - 120 g/l;
- zuurgraad van de electroliet pH < 4, bij voorkeur circa pH 2.5.

Hiermee is bereikt dat een goed hechtend in hoofdzaak zink omvatten-

25 de laag wordt aangebracht op de voorbehandelde aluminiumplaat, waarbij de hechting in stand blijft bij een sterke vervorming van de verzinkte aluminiumplaat. Een verder voordeel van de uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding is dat de werkwijze in een continu proces kan worden uitgevoerd. Met van pH van circa 2.5 wordt

30 bereikt dat het mogelijk is om de electroliet te bufferen, hiermee is bereikt dat het electrolytisch verzinkproces aanzienlijk stabiel is.

De uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding is niet beperkt tot een electrolietsamenstelling omvattende een sul-

35 faat-oplossing, bij voorbeeld ook een chloride-oplossing kan worden toegepast.

In de uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding waarbij de voorbehandeling omvat het greineren, gevolgd door een korte anodisatie, waarna de aluminiumplaat electrolytisch wordt

40 verzinkt, is de werkwijze erdoor gekenmerkt, dat bij het anodiseren

en het verzinken niet met hetzelfde electroliet wordt gewerkt. Door te werken met een continue procesvoering, maar waarbij de electrolieten voor het anodiseren en het verzinken gescheiden zijn wordt bereikt dat beide procescondities onafhankelijk zijn te sturen. Zo wordt bij het anodiseren bij voorkeur gewerkt met een pH < 2 en bij het electrolytisch verzinken bij voorkeur met een pH van circa 2.5. Daarnaast kan voor de electroliet voor het anodiseren zowel een zink- als een ijzer-sulfaat omvatten, maar ook metalen zoals Ni of Cu, terwijl de electroliet voor het verzinken zinksulfaat moet omvatten.

Bij voorkeur wordt de werkwijze volgens de uitvinding in een continu proces uitgevoerd, maar het blijft mogelijk om de werkwijze ook ladingsgewijs uit te voeren.

Juist verzinkt aluminiumplaat is gevoelig voor vingerafdrukken; door het met de hand aanraken van juist verzinkte aluminiumplaat blijven duidelijke vingerafdrukken achter op de plaat. Dit is een ongewenst effect als de aluminiumplaat onder meer voor decoratieve doeleinden zoals gevelconstructie wordt toegepast. Dit effect kan worden verminderd of zelfs worden vermeden door bij voorbeeld direct na het verzinken een dunne chromaat-laag aan te brengen, of door het aanbrengen van bij voorbeeld een kunststof folie, die na het bevestigen van de verzinkte aluminiumplaat in de bouwconstructie kan worden verwijderd.

De werkwijze volgens de uitvinding is geschikt voor het verzinken van aluminiumplaat vervaardigd van een breed scala van aluminiumlegeringen, zoals aluminiumlegering van het lxxx-type, het 3xxx-type, en het 6xxx-type, maar ook van het 2xxx-type en het 5xxx-type.

Een ander voordeel van de werkwijze volgens de uitvinding is dat de verkregen verzinkte aluminiumplaat een nagenoeg vergelijkbare atmosferische corrosie-weerstand heeft als zinkplaat die tot nu toe voor toepassing in bouwconstructies werd gebruikt. Hierdoor kan aanzienlijk lichter worden geconstrueerd, terwijl de goede corrosie-weerstand behouden blijft. Bovendien is het totale zinkverbruik bij het gebruik van verzinkt aluminiumplaat in bouwconstructies aanzienlijk lager dan bij gebruik van zinkplaten.

De uitvinding is tevens belichaamd in de toepassing van de door de werkwijze volgens de uitvinding verkregen verzinkte aluminiumplaat in bouwsystemen, zoals gevel- en dakconstructies, en vensterbank constructies. Meer in het bijzonder is de verkregen verzinkte aluminiumplaat geschikt voor toepassing in bouwsystemen zoals de

onder de handelsnamen bekende KAL-ZIP en KAL-BAU. Bij toepassing van de verzinkte aluminiumplaat in bouwconstructies omvat de aluminiumplaat bij voorkeur een hoeveelheid aangebracht zink in een bereik van 10 - 300 g/m², en meer bij voorkeur 30 - 100 g/m².

5 De uitvinding is tevens belichaamd in de toepassing van de door de werkwijze volgens de uitvinding verkregen verzinkte aluminiumplaat voor verwarmingsdoeleinden zoals bijvoorbeeld het vervaardigen van carrosseriedelen voor automobielen door persen. Bij toepassing van de verzinkte aluminiumplaat in carrosserieplaat omvat de aluminiumplaat bij voorkeur een hoeveelheid aangebrachte zink in een
10 bereik van 5 - 100 g/m², en meer bij voorkeur in een bereik van 5 - 40 g/m².

Daarnaast is de uitvinding belichaamd in een verzinkte aluminiumplaat die voorafgaand aan het verzinken een greineerbehandeling
15 heeft gehad.

De uitvinding is ook belichaamd in een verzinkte aluminiumplaat die voorafgaand aan het verzinken is voorbehandeld in een zink omvattend alkalisch milieu en waarbij de aluminiumplaat ten minste éénmaal van polariteit is veranderd.

20 De uitvinding zal nu aan de hand van een aantal, de uitvinding niet beperkende, voorbeelden worden besproken.

Voorbeeld

25 Aluminiumplaten vervaardigd van een AA3004-legering geschikt voor toepassing in bouwconstructies zijn op verschillende manieren voorbehandeld en electrolytisch verzinkt. Vervolgens is de hechting van de aangebrachte zinklaag getest met behulp van de zogenaamde tape-methode. Dit is een snelle methode om de hechting te testen.
30 Hierbij wordt een stuk tape of plakband, zoals bij voorbeeld wordt gebruikt op een kantoor, op de verzinkte aluminiumplaat geplakt en er met de hand weer vanaf getrokken. Vervolgens wordt een waardeoordeel gegeven aan de hechtbaarheid door middel van een cijfer, waarbij: (1) - uitstekend, (2) - goed, (3) - matig, (4) - slecht,
35 (5) - zeer slecht. Bij een waardeoordeel van (1) of (2) werd de hechting tevens getest met een OT-buigtest (eng.: zero bending test) en een rolvorm test (eng.: lock-form test). Bij een waardeoordeel van (3) - (5) zijn deze aanvullende hechtingstesten achterwege gebleven. De verzinkte aluminiumplaten met een waardeoordeel van
40 (1) of (2) zijn tevens getest op duurzaamheid in een corrosief

maritiem-industrieel milieu.

De belangrijkste gebruikte procesparameters en het waardeoordeel voor de hechting staan vermeld in Tabel 1. Tussen de verschillende deelstappen van de voorbehandeling en het verzinken zijn
5 de aluminiumplaten gespoeld met gedemineraliseerd water voor ten minste 5 sec.

Het ontvetten in proef (1) - (14) is uitgevoerd met Percy 6340-29 (handelsnaam), concentratie 10 g/l, behandeltijd 3 sec., badtemperatuur circa 65 °C, gelijkstroom met een stroomdichtheid van circa
10 10 A/dm².

Het beitsen in proef (1), (2), (9), (11) en (12) is uitgevoerd in een HCl-milieu (8 % HCl-oplossing), pH = 1, behandeltijd circa 5 sec. In proef (6) en (7) is een 8 % H₂SO₄-oplossing gebruikt en een behandeltijd van circa 5 sec.

15 Het greineren in proef (3) - (5) is uitgevoerd in 1 % HCl-oplossing, badtemperatuur circa 40 °C, wisselspanning van circa 50 Hz, stroomdichtheid van circa 50 A/dm² en variabele behandeltijd.

Het anodiseren in proef (5), (7) - (9), (12) en (16) is uitgevoerd met een gelijkspanning, stroomdichtheid circa 50 A/dm²,
20 polariteit positief, behandeltijd circa 5 sec., een ZnSO₄.H₂O electroliet omvattende circa 90 g/l zink, pH = 1.8, badtemperatuur circa 50 °C. In proef (10) en (11) omvatte de electroliet zwavelzuur, overige parameters waren analoog aan proef (5), alleen de temperatuur was circa 70 °C. In proef (13) en (14) werd respectieve-
25 lijk zwavelzuur en fosforzuur gebruikt voor de electroliet, pH = 1.8, badtemperatuur circa 60 °C, RVS electrode materiaal, een wisselspanning, electrolyse tijd circa 2 sec., stroomdichtheid circa 2 A/dm², totale dompeltijd circa 10 sec.

In proef (15) - (17) is de voorbehandeling uitgevoerd door de
30 aluminiumplaat A-C-A-C te schakelen, electrolyse tijd per polariteit circa 3 sec., badtemperatuur circa 20 °C, stroomdichtheid circa 5 A/dm², dompeltijd circa 10 sec., samenstelling electroliet 100 g/l NaOH en 10 g/l ZnO. In proef (16) is aanvullend op deze behandeling geanodiseerd.

35 In proef (1) - (16) zijn de aluminiumplaten electrolytisch verzinkt in een zinksulfaat-electroliet met 90 g/l zink, pH circa 2, gelijkstroom met een stroomdichtheid van circa 50 A/dm², badtemperatuur circa 50 °C, behandeltijd circa 20 sec. In proef (17) was de pH circa 2.5, overige parameters analoog proef (1) - (16). De electro-
40 lytisch aangebrachte zinklaag was circa 35 g/m².

1003090

Uit de resultaten zoals vermeldt in Tabel 1 valt op te maken dat een voorbehandeling bestaande uit ontvetten en beitsen (proef 1, 2 en 6) niet voldoende is om een goed hechtende zink omvattende laag te verkrijgen.

5 Een voorbehandeling bestaande uit ontvetten en anodiseren (proef (8), (10), (13) en (14)) is ook niet voldoende om een goed hechtende zink omvattende laag te verkrijgen.

Ook de combinatie van achtereenvolgens ontvetten, beitsen en anodiseren (proef (7), (9), (11) en (12)) is niet voldoende om een
10 goed hechtend zink omvattende laag te verkrijgen.

15 Zeer goede resultaten worden door de werkwijze volgens de uitvinding verkregen waarbij de aluminiumplaat na het ontvetten wordt gegreineerd (proef (3) - (5)). De beste resultaten worden bereikt met de werkwijze volgens proef (5), waarbij na greineren wordt geanodiseerd.

Tevens worden zeer goede resultaten verkregen met de werkwijze volgens de uitvinding waarbij de aluminiumplaat wordt voorbehandeld in een zink omvattend alkalisch milieu en gelijktijdig A-C-A-C wordt geschakeld (proef (15) - (17)). Tevens worden goede resultaten
20 verkregen als daarop volgend nog een anodisatie-stap wordt uitgevoerd, proef (16).

De verzinkte aluminiumplaten verkregen door de werkwijze volgens proef (3) en (5) en (15) - (17), zijn tevens onderworpen aan de OT-buigtest en de rolvorm-test. In alle gevallen bleef de hechting van de zinklaag en de aluminiumplaat in stand.
25

Verzinkte aluminiumplaten vervaardigd door de werkwijze volgens proef (3), (5) en (15) - (17) zijn lokaal sterk vervormd zodanig dat de verzinkte aluminiumplaten in vorm vergelijkbaar waren met KAL-ZIP en KAL-BAU. Deze verzinkte aluminiumplaten zijn vervolgens getest op
30 duurzaamheid door middel van de Atmospheric Building Corrosion Test zoals beschreven door B. Boelen in het artikel "New Product Test: The Atmospheric Building Corrosion Test (ABC-Test)", gepubliceerd op ECCA Autumn Congress - Bruxelles, 27 - 28 November 1995, en vergeleken met onbehandelde platen van AA3004-legering en zuiver zink. Na 6
35 weken in een maritiem-industriële omgeving was er géén visueel onderscheid tussen verzinkt aluminium en zuiver zink (Rhein Zink), terwijl de AA3004-legering met name door het chloride ernstig was aangetast. Uit de resultaten valt onder meer op te maken dat volgens de uitvinding vervaardigd verzinkt aluminiumplaat een vergelijkbare
40 duurzaamheid heeft als een plaat van zuiver zink.

Tabel 1

Proef	Ontvetten		Beitsen		Greineren		Anodiseren		Verzinken	Hechting	
	Temp. (°C)	Tijd (sec.)	Milieu	Temp. (°C)	Milieu	Tijd (sec.)	Milieu	Tijd (sec.)	pH		
5	1	65	3	HCl	50	-	-	-	-	2	5
	2	65	3	HCl	80	-	-	-	-	2	5
	3	65	3	-	-	HCl	30	-	-	2	2
	4	65	3	-	-	HCl	5	-	-	2	3
	5	65	3	-	-	HCl	3	ZnSO ₄	5	2	1
10	6	65	3	H ₂ SO ₄	70	-	-	-	-	2	5
	7	65	3	H ₂ SO ₄	70	-	-	ZnSO ₄	5	2	4
	8	65	3	-	-	-	-	ZnSO ₄	5	2	4
	9	65	3	HCl	50	-	-	ZnSO ₄	5	2	5
	10	65	3	-	-	-	-	H ₂ SO ₄	5	2	5
15	11	65	3	HCl	50	-	-	H ₂ SO ₄	5	2	5
	12	65	3	HCl	80	-	-	ZnSO ₄	5	2	5
	13	65	3	-	-	-	-	H ₂ SO ₄	2	2	4
	14	65	3	-	-	-	-	H ₃ PO ₄	2	2	4
	15	Zink houdend alkalisch milieu + A-C-A-C-schakeling						-	-	2	1
16	ZnSO ₄							5	2	1	
17	-							-	2.5	1	
20											

1003090

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het op ten minste één zijde van een aluminium-
5 plaat aanbrengen van een goed hechtende in hoofdzaak zink
omvattende laag, omvattende achtereenvolgens (a) een voorbehan-
delingsstap en (b) een electrolytische-verzink-stap, met het
kenmerk, dat stap (a) omvat het greineren.

2. Werkwijze voor het op ten minste één zijde van een aluminium-
10 plaat aanbrengen van een goed hechtende in hoofdzaak zink
omvattende laag, omvattende achtereenvolgens (a) een voorbehan-
delingsstap en (b) een electrolytische-verzink-stap, met het
kenmerk, dat stap (a) omvat het aanbrengen van een dunne in
15 hoofdzaak zink omvattende laag op de aluminiumplaat in een zink
houdend alkalisch milieu, waarbij de aluminiumplaat ten minste
éénmaal van polariteit verandert.

3. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de proces-
parameters voor het greineren omvatten:
20
 - wisselstroom met een frequentie in een bereik van 10 -
1000 Hz, in het bijzonder 40 - 100 Hz;
 - stroomdichtheid van 5 - 200 A/dm², in het bijzonder 10 -
100 A/dm², en meer in het bijzonder 20 - 50 A/dm²;
 - badtemperatuur 15 - 60 °C, in het bijzonder 40 - 50 °C;
 - 25 - behandeltime 0.2 - 60 sec., in het bijzonder 0.5 - 10
sec., en meer in het bijzonder 2 - 3 sec.;
 - badconcentratie pH < 3, in het bijzonder pH < 2.

4. Werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat gedurende
30 de voorbehandeling de aluminiumplaat ten minste tweemaal van
polariteit verandert.

5. Werkwijze volgens conclusie 2 of conclusie 4, met het kenmerk,
dat de procesparameters voor de voorbehandeling omvatten:
35
 - badtemperatuur 10 - 60 °C, in het bijzonder 20 - 30 °C;
 - stroomdichtheid 0.5 - 20 A/dm², in het bijzonder 2 - 10
A/dm²;
 - electrolysetijd per polariteit 0.5 - 10 sec., om het bij-
zonder 1 - 4 sec.;
 - 40 - totale dompeltijd 1 - 30 sec., in het bijzonder 2 - 10

1003090

sec.;

- badsamenstelling omvat 10 - 300 g/l NaOH en 2 - 40 g/l ZnO, in het bijzonder 50 - 150 g/l NaOH en 5 - 20 g/l ZnO.

- 5 6. Werkwijze volgens één der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat stap (b) omvat het electrolytisch verzinken in een zure oplossing.
- 10 7. Werkwijze volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de procesparameters voor stap (b) omvatten;
- gelijkstroom met een stroomdichtheid van 10 - 100 A/dm², in het bijzonder 30 - 70 A/dm²;
 - badtemperatuur 20 - 70 °C, in het bijzonder 40 - 60 °C;
 - behandeltijd 5 - 90 sec., in het bijzonder 10 - 40 sec.;
 - 15 - electroliet-samenstelling omvat zinksulfaat met 30 - 200 g/l zink, in het bijzonder 60 - 120 g/l;
 - zuurgraad van de electroliet pH < 4, in het bijzonder circa pH 2.5.
- 20 8. Bouwpaneel van verzinkte aluminiumplaat verkregen door de werkwijze volgens één der conclusies 1 - 7, met het kenmerk, dat de verzinkte aluminiumplaat een zinklaag omvat in een bereik van 10 - 300 g/m², en bij voorkeur 30 - 100 g/m².
- 25 9. Carrosserieplaat van verzinkte aluminiumplaat verkregen door de werkwijze volgens één der conclusies 1 - 7, met het kenmerk, dat de verzinkte aluminiumplaat een zinklaag omvat in een bereik van 5 - 40 g/m².
- 30 10. Verzinkt aluminiumplaat die is voorbehandeld door middel van greïneren.
11. Verzinkt aluminiumplaat die is voorbehandeld in een zink houdend alkalisch milieu en waarbij de aluminiumplaat ten
35 minste éénmaal van polariteit is veranderd.

1003090



RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK
NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octrooiaanvraag Nr.:

NO 133534
NL 1003090

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	Internationale classificatie (toegekend door de Octrooiraad)
X	DATABASE WPI Week 7709 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 77-15171y XP002021945 & JP-A-52 005 630 (SUMITOMO ELEC. IND. KK) , 17 Januari 1977 * samenvatting * -----	1,6,8-10	C25D5/44 C25F3/04
			Onderzochte gebieden van de techniek
			C25D C25F
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op :			
Plaats van onderzoek 'S-GRAVENHAGE		Datum waarop het onderzoek werd voltooid 23 December 1996	Vooronderzoeker (EOB) Nguyen The Nghiep, N
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : andere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur document			

EOB FORM 02.83 (P0414)

12