



Nederland

⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8007042**

⑲ NL

⑤4 **Vormhechtmiddel van waterige polyvinylacetaatcopolymeren en daarmee behandelde glasvezels.**

⑤1 Int.Cl³.: C08L31/04, C08K5/00, C09J3/14, B29D3/02, C03C25/02.

⑦1 Aanvrager: PPG Industries, Inc. te Pittsburgh, Pennsylvanië, Ver. St. v. Am.

⑦4 Gem.: Ir. C.M.R. Davidson c.s.
Octroobureau Vriesendorp & Gaade
Dr. Kuiperstraat 6
2514 BB 's-Gravenhage.

②1 Aanvraag Nr. 8007042.

②2 Ingediend 24 december 1980.

③2 Voorrang vanaf 29 mei 1980.

③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).

③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 154558 .

⑥2 - -

④3 Ter inzage gelegd 4 januari 1982.

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

Vormhechtmiddel van waterige polyvinylacetaat-copolymeren en daarmee behandelde glasvezels.

Achtergrond van de uitvinding.

De uitvinding heeft betrekking op een verbetering van een hechtmiddelsamenstelling voor het behandelen van glasvezels, waarbij de samenstelling een waterig mengsel bevat van tenminste
5 een polyvinylacetaatfilmvormer, een vetzuur smeermiddel, methacrylato chroomchloride en gamma(ethyleendiamine)propyl-trimethoxysilaan.

Glasvezels in de vorm van continue strengen, gehakte strengen, voorspinsel, matten en geweven doek zijn reeds vele
10 jaren toegepast in de vervaardiging van met glasvezel versterkte voorwerpen van thermohardende polyesterharsen. Er zijn tal van methoden toegepast voor het vormen en vervaardigen van met glasvezel versterkte kunststoffen. Een methode is het spuitproces. In dit proces worden een spuitpistool en een glasvezel voor-
15 spinsel snijder gecombineerd en de hars en het gesneden voorspinsel worden gelijktijdig op de vorm gespoten. De met hars geïmpregneerde vezels worden vervolgens samengeperst met een rol, borstel of wisser en dan laat men harden. Dit proces is bijzonder doelmatig voor het vormen van grote vormen, kōfte
20 produkten runs, prototypen en op-zichtprodukten. Dit proces wordt toegepast voor de vervaardiging van met glasvezel versterkte voorwerpen als boten, trailers, rever bekledingsinrichtingen, doodskisten, zwembaden, projectieldelen en delen van automaten.
25 Glasvezels, die worden toegepast in het spuitvormproces, moeten de potentie hebben van een goede hechting met de hars, die zij moeten versterken; en ze moeten goede uitzweeteigenschappen hebben

8007042

en in staat zijn tot gemakkelijk mengen met de harsen, die worden toegepast in het spuitpistooltype aanbrengrichting; en goede afzeteigenschappen bij sproeien op de vorm. Het aanbrengen van een bevredigend vormhechtmiddel op het oppervlak van de glasvezels, die worden gebruikt voor de vervaardiging van het glasvezelvoerspinsel voor het spuitproces, is in wezen het verschaffen van glasvezelvoerspinsel met de hiervoor genoemde eigenschappen.

Recent werd in het Amerikaanse octrooischrift 3.933.711 een waterig vormhechtmiddel voorgesteld voor glasvezels ter vervaardiging van spuitpistoolvoerspinsel, dat bestaat uit een waterig mengsel van een polyvinylacetaatfilmvormer, een vetzuur smeermiddel, methacrylato chroomchloride en gamma(ethyleendiamine)propyltrialkoxysilaan. Het hechtmiddelmengsel bevatte tussen 7 en 7,5 gew.% vaste stoffen en had een pH in het traject van 6,1 tot 6,5.

Samenvatting van de uitvinding.

Door de uitvinding wordt een verbeterd vormhechtmiddel voor glasvezels verschaft voor toepassing in het spuitproces voor vormen van met glasvezel versterkte polymere voorwerpen. Het waterige vormhechtmiddel verschaft glasvezels met verbeterde uitzweeteigenschappen zonder insluiten van lucht, een goede aanpassing aan de vorm en een goede harsbevochtiging. Het verbeterde waterige vormhechtmiddel voor glasvezels volgens de uitvinding bestaat uit een extern verweekbaar polyvinylacetaat-acrylcopolymeer en een uitwendige weekmaker in plaats van een polyvinylacetaathomopolymeer. Het waterig vormhechtmiddel bevat ook een of meer smeermiddelen zoals kationoegen geamideerd polyamine en vetzuur smeermiddel; methacrylato chroomchloride; en gamma(ethyleendiamine)propyltrialkoxysilaan. Het hechtmiddelmengsel bevat voldoende hoeveelheden ingrediënten voor het verschaffen van een formulering, die resulteert in een waterig mengsel met tussen 7 en 7,5 gew.% vaste stoffen. Ook wordt de pH van het waterige mengsel ingesteld tussen 6,1 en 6,5.

Het extern verweekbaar polyvinylacetaat-acrylzuur-copolymeer bevat in het algemeen 1 tot ongeveer 20 delen acryl-

8007042

eenheden op 100 delen vinylacetaateenheden. In het algemeen zijn de externe weekmakers, die met het acetaat-acrylaat-copolymeer kunnen worden gebruikt die, welke niet reageren en verenigbaar zijn met het acetaat-acrylaatcopolymeer. De toegepaste hoeveelheid externe weekmaker is in het algemeen in het traject van ongeveer 5 tot ongeveer 55 gew.% van het acetaat-acrylaatcopolymeer. De gecombineerde hoeveelheid van het acetaat-acrylaatcopolymeer en de externe weekmaker in de vormhechtsamenstelling is in het traject van ongeveer 70 tot ongeveer 90 gew.% van de niet waterige componenten van de waterige vormhechtsamenstelling.

De waterige vormhechtsamenstelling eist geen andere componenten naast de hiervoor genoemde en een kleine hoeveelheid zuur voor het instellen van de pH voor het realiseren van de doelstellingen van de uitvinding. Hoewel dit niet geëist wordt, kunnen aan het vormhechtmiddel kleine hoeveelheden worden toegevoegd van aanvullende toevoegingen zoals filmvormer modificeermiddelen, smeermiddelen, koppelingsmiddelen, stabilisatoren, anti-schuimmiddelen en dergelijke, welke bekend^{zijn}/aan deskundigen. Deze aanvullende toevoegingen zijn die, welke verenigbaar zijn met de hechtsamenstelling en de grondeigenschappen van de hechtmiddelsamenstelling niet nadelig beïnvloeden.

De werkwijze volgens de uitvinding omvat aanbrengen van het verbeterd vormhechtmiddel op glasvezels tijdens de vervaardiging daarvan. De behandelde glasvezels worden verwerkt tot een of meer strengen. De verkregen strengen zijn bijzonder doelmatig bij vormen tot voorspinsel en toepassen in de vervaardiging van een bijzonder doelmatig pistoolvoorspinselprodukt met verbeterde eigenschappen van uitzweten, aanpassen aan de vorm en harsbevochtigbaarheid.

Gedetailleerde beschrijving van de uitvinding.

Het vormhechtmiddel volgens de uitvinding is gebaseerd op het ontdekken van verbeteringen, resulterend uit de toepassing van een extern verweekbaar polyvinylacetaat-acrylaat-copolymeer en externe weekmaker in plaats van dezelfde hoeveelheid polyvinylacetaat homopolymeer in een bepaalde hechtmiddel-

8007042

samenstelling. Het vormhechtmiddel is een hechtmiddel, dat gewoonlijk een waterig mengsel van polyvinylacetaat homopolymeer, vetzuur smeermiddel, methacrylaat chroomchloride en gamma(ethyleen-diamine)propylalkoxysilaan bevat en een pH tussen 6,1 en 6,5 heeft. De verbeteringen, resulterend uit de vervanging, zijn een verbeterd uitzweten van behandelde glasvezelstreng, een goed aanpassen aan de vorm door de behandelde streng en een goede harsbevochtigbaarheid van de behandelde glasvezelstreng.

Het polyvinylacetaat/acrylzuurcopolymeer kan bereid worden volgens elk bekend proces. Het copolymeer wordt in het algemeen bereid door waterige emulsiepolymerisatie van ethenische monomeren zoals diverse acrylaten, welke esters zijn van acrylzuur of methacrylzuur, zoals methylmethacrylaat, methylacrylaat, ethylmethacrylaat; en vinylacetaat. Vanwege de werkwijze van bereiden van het copolymeer, kan het copolymeer bepaalde kleine hoeveelheden bevatten van verschillende polymerisatietoevoegingen zoals stabilisatoren en oppervlakte-actieve stoffen. Deze kleine hoeveelheden toevoegingen beïnvloeden de vormhechtsamenstelling niet nadelig. Het copolymeer kan de commercieel verkrijgbare copolymeren zijn, die in het algemeen verkrijgbaar zijn als waterige emulsies met rond 30 tot 55% vaste stoffen. Aan deze copolymeerprodukten kan de externe weekmaker in de vereiste hoeveelheden worden toegevoegd. Het is bijzonder voordelig commercieel verkrijgbare copolymeer en weekmakermengsels te gebruiken. Niet beperkende voorbeelden van het copolymeer weekmakermengsel, dat kan worden gebruikt, zijn: het acetaat/acrylaatcopolymeer-weekmakerprodukt, dat verkrijgbaar is van National Starch and Chemical Corporation, met de handelsaanduiding RESYN 25-1052 en het acetaatcrylaatcopolymeer-weekmakerprodukt, dat verkrijgbaar is van H.B.Fuller Company, Minneapolis, Minnesota met de handelsaanduiding "PN-3086C." De hoeveelheid van het copolymeer alleen is in een traject van ongeveer 45 tot ongeveer 85 gew.% van de niet waterige componenten van de vormhechtsamenstelling.

De externe weekmaker, die in het waterige vormhechtmiddel van de uitvinding kan worden gebruikt, kan gekozen worden uit

8007042

vluchtige weekmakers en permanente weekmakers. Er wordt de voorkeur aangegeven het permanente type weekmaker te gebruiken, waarvan niet beperkende voorbeelden zijn: fthalaten zoals dibutylfthalaat, dioctylfthalaat, diisooctylfthalaat; fosfaten
5 zoals tricresylfosfaat en polyesterweekmakers.

De toegepaste hoeveelheid van de externe weekmaker is in het traject van ongeveer 3 tot ongeveer 50 gew.% van de niet waterige componenten van de vormhechtsamenstelling. De gecombineerde hoeveelheid van het polyvinylacetaat-acrylzuurcopolymeer en
10 externe weekmaker is in het traject van ongeveer 70 tot ongeveer 90 gew.%, gebaseerd op het totale gewicht van de componenten, andere dan water, in de hechtmiddelsamenstelling.

De andere componenten van de vormhechtsamenstelling zijn een vetzuur smeermiddel en mogelijk een kationoogeen geamideerd
15 polyamine smeermiddel, methacrylaat chroomchloride, en gamma (ethyleendiamine)propyltrialkoxysilaan, die beschreven worden in het Amerikaanse octrooischrift 3.933.711, waarin ook vermeld wordt het totale vaste stofgehalte, de pH instelling en de bereiding van de vormhechtsamenstelling.

20 In de geprefereerde uitvoeringsvorm van de uitvinding is het polyvinylacetaat/acrylzuurcopolymeer het produkt, dat verkrijgbaar is van National Starch and Chemical Corporation onder de handelsnaam RESYN 25-1052C, dat reeds de externe weekmaker dibutylfthalaat bevat. Het RESYN 25-1052C is een polyvinyl-
25 acetaat/acrylzuurcopolymeeremulsie met 55% vaste stoffen en een pH rond 4,5, een viscositeit van 125 cP en een gemiddelde deeltjesgrootte van 1μ m en een deeltjeslading, die niet ionoogeen is. De latexdichtheid van 22°C van de emulsies in pounds per gallon is 9,1.

30 Het polyvinylacetaat-acrylaatcopolymeer en weekmaker-mengsel wordt met water onder roeren gecombineerd in een mengtank. Aan dit mengsel wordt toegevoegd het gamma(ethyleendiamine)propyltrimethoxysilaan, dat bij voorkeur vooraf met koud water is gemengd. Na het mengen van deze ingrediënten wordt het Werner-
35 type koppelingsmiddel langzaam aan de mengtank toegevoegd. Na mengen van het koppelingsmiddel in de mengtank, worden de glas-

8007042

vezelsmeermiddelen toegevoegd. Het mengsel wordt met water verdund tot het eindvolume. Het mengsel wordt op zijn pH eigenschap gecontroleerd en voldoende azijnzuur wordt toegevoegd voor instellen van de pH tussen 6,1 en 6,5.

- 5 In de geprefereerde uitvoeringsvorm van het waterig vormhechtmiddel volgens de uitvinding is het polyvinylacetaat/acrylzuurcopolymeer tezamen met de weekmaker aanwezig in een hoeveelheid in een traject van ongeveer 70 tot ongeveer 90 gew.%, gebaseerd op het totale gewicht van de hechtmiddel oplossing
- 10 vaste stoffen. In een andere uitvoeringsvorm, waarin de weekmaker niet gemengd is met het commercieel verkrijgbare copolymeer, is de hoeveelheid dibutylfthalaat in het waterig vormhechtmiddel bij voorkeur in een traject van ongeveer 5 tot ongeveer 30 gew.%, gebaseerd op het totale gewicht van de vaste stoffen in de hecht-
- 15 middeloplossing. De hoeveelheden van het vetzuur smeermiddel, methacrylato chroomchloride en gamma(ethyleendiamine)propyltrimethoxysilaan zijn dezelfde als vermeld in het Amerikaanse octrooischrift 3.933.711, met uitzondering van de hoeveelheid vetzuur smeermiddel, die bij voorkeur ongeveer 0,1 tot ongeveer
- 20 5 gew.% van de vaste stoffen is.

- Naast de hiervoor genoemde ingrediënten bevat de geprefereerde uitvoeringsvorm enkele aanvullende ingrediënten, zoals een anti-schuimmiddel, bijvoorbeeld SAG, dat wordt verkocht door de Dow Chemical Company, in een hoeveelheid, die voldoende is
- 25 voor regelen van het schuimen, en een kationogene smeermiddel-emulgator, zoals pelargonzuuramide van tetraethyleenpentamine, dat verkrijgbaar is van Imperial Chemical Industries en wordt toegepast in een hoeveelheid van ongeveer 0,5 tot 5 gew.% van de niet waterige hechtmiddelsamenstelling. Deze laatste stof kan
- 30 elk kationogeen vetzuur geamideerd polyamine smeermiddel zijn.

- Nadat de hechtmiddelsamenstelling gebruikt is voor het behandelen van de glasvezels, worden de behandelde vezels samengevoegd tot een of meer strengen en tot een wikkel gewonden. Een aantal van de wikkelingen wordt gedroogd in een oven gedurende
- 35 ongeveer 11 uren bij ongeveer 100 tot 140°C. Een aantal gedroogde wikkelingen kan geplaatst worden op een geschikt bol spoelen-

8007042

register en gewonden worden op een voorspinsel windinrichting voor het verschaffen van een glasvezelvoerspindelprodukt met het gedroogde residu van de waterige vormhechtsamenstelling, die tijdens het vormen op de vezels wordt gebracht. Het gedroogde residu is een bekleding met tussen 1,25 en 1,55 gew.% van het kale glas. Voorspinsel, vervaardigd van vezels, die zijn gehecht met de hechtsamenstelling volgens de uitvinding, bleken bijzonder doelmatig voor vervaardigen van gespoten, met glasvezel versterkte polymere produkten. Het polymere materiaal kan thermoplastische of thermohardende polyesters of vinylesters zijn.

In het volgende voorbeeld wordt een typische bereiding van het vormhechtmiddel volgens de uitvinding toegelicht.

Voorbeeld I

15	Polyvinylacetaat/acrylzuur copolymeer (RESYN 78-3802 zonder weekmaker)	4,653,5 g
	Dibutylfthalaat (weekmaker)	1,000 g
20	Gamma(ethyleendiamine)propyl- trimethoxysilaan in methanol (40% volume gewicht) Z-6026	236 g
	Werner complex van methacrylzuur chromchloride (VOLAN)	345 g
	Pelargonzuuramide van tetra- ethyleenpentamine (C-185A)	113,5 g
25	Vetzuuramide smeermiddel (Emery 6717)	10 g
	SAG (anti-schuimmiddel)	20 ml
	Aziijnzuur	hoeveelheid voor instellen pH op 6,3.

In bovenstaande formulering zijn de copolymeren aanwezig in een hoeveelheid van 75,2 gew.%, gebaseerd op de vaste stoffen van de samenstelling en is het dibutylfthalaat aanwezig in een hoeveelheid van 15,7 gew.%. Het silaan is aanwezig in een hoeveelheid van 3,7 gew.% en het Werner complex is aanwezig in een hoeveelheid van 5,4 gew.%. De kationogene smeermiddel-emulgator "C-185A" is aanwezig in een hoeveelheid van 1,8 gew.%, terwijl het kationogene vetzuuramide aanwezig is in een hoeveelheid van ongeveer 0,16 gew.%.

8007042

Het hiervoor vermelde hechtmiddelpreparaat wordt bereid door mengen van het polyvinylacetaat acrylzuurcopolymeer met de weekmaker, dibutylfthalaat, met ongeveer 35% van het totale te gebruiken water voor het bereiden van de uiteindelijke hechtmiddeloplossing in het gewenste volume. Vervolgens wordt het gamma(ethyleendiamine)propyltrimethoxysilaan gemengd met een kleine hoeveelheid koud water en aan de mengtank toegevoegd, gevolgd door het toevoegen van het Werner koppelingsmiddel. Het kationogene vetzuuramide en het pelargonzuuramide van tetra-ethyleenpentamine worden gemengd in heet water en aan de hechtmiddelingrediënten toegevoegd tijdens continu mengen. De mengtank wordt vervolgens tot het eindvolume van 10 gallons verdund. Daarna wordt de pH gemeten en wordt azijnzuur toegevoegd in voldoende hoeveelheden voor het regelen van de pH, bij voorkeur in een traject van $6,3 \pm 0,2$. Er wordt de voorkeur aangegeven, dat de pH van het uiteindelijke hechtmiddel wordt gehouden op 6,3, hoewel het algemene traject voor de pH kan zijn van ongeveer 6,1 tot ongeveer 6,5.

Na mengen van het vormhechtmiddel volgens voorbeeld I, wordt dit op de afzonderlijke glasvezels aangebracht tijdens hun vorming op een wijze, die overeenkomt met die, welke beschreven wordt in het Amerikaanse octrooischrift 3.933.711.

In het algemeen kunnen de hoeveelheden van de ingrediënten in de hechtmiddelformulering zijn in de volgende algemene trajecten:

polyvinylacetaat/acrylzuurcopolymeer	ongeveer 45 tot ongeveer 85 gew.%
weekmaker	ongeveer 5 tot ongeveer 55 gew.%
gamma(ethyleendiamine)propyl-trialkoxysilaan	ongeveer 3 tot ongeveer 6 gew.% vaste stoffen
methacrylzuur chroomhalogenide koppelingsmiddel	ongeveer 2 tot ongeveer 6 gew.% vaste stoffen
vetzuuramide smeermiddel	ongeveer 0,1 tot ongeveer 7 gew.% gebaseerd op vaste stoffen
kationogeen smeermiddel	ongeveer 2 tot ongeveer 6 gew.% vaste stoffen

8007042

azijnzuur

voldoende om de pH van het vormhechtmiddel te brengen in het traject van 6,1 tot ongeveer 6,5 en de waterige hechtsamenstelling met 7,0 tot ongeveer 7,5 gew.% vaste stoffen.

- 5 Glasvezels, die behandeld zijn met de hechtmiddelsamenstelling van voorbeeld I, vertonen een beter uitzweten zonder insluiten van lucht, een uitstekend aanpassen aan de vorm en een uitstekend bevochtigen met hars.

8007042

C o n c l u s i e s

1. Een waterige hechtmiddelsamenstelling voor glasvezel-
strengen, met het kenmerk, dat de ingrediënten daarvan, andere
dan water, omvatten: 45 tot 85 gew.%, gebaseerd op het totale
5 gewicht van de vaste stoffen van de hechtmiddeloplossing, van
een extern verweekbaar polyvinylacetaat/acrylzuurcopolymeer-
filmvormer; 5 tot 55 gew.%, gebaseerd op de vaste stoffen, van
een verenigbare externe weekmaker; 0,1 tot 7%, gebaseerd op de
vaste stoffen, van een vetzuuramide smeermiddel; 3 tot 6 gew.%
10 gamma(ethyleendiamine)propyltrialkoxysilaan en 2 tot 6 gew.%
methacrylzuur chroomhalogenide koppelingsmiddel; en de hecht-
middelsamenstelling een pH heeft van 6,1 tot 6,5 en verder
7,0 tot 7,5 gew.% vaste stoffen bevat.

2. Hechtmiddelsamenstelling volgens conclusie 1, met het
15 kenmerk, dat het alkokysilaan is gamma(ethyleendiamine)propyl-
trimethoxysilaan.

3. Hechtmiddelsamenstelling volgens conclusie 2, met het
kenmerk, dat het gamma(ethyleendiamine)propyltrimethoxysilaan
aanwezig is in een hoeveelheid tussen 4 en 5 gew.%, gebaseerd
20 op de hechtmiddelingrediënten, uitgezonderd water.

4. Hechtmiddelsamenstelling volgens conclusie 1, met het
kenmerk, dat het polyvinylacetaat/acrylzuurcopolymeer en de week-
maker in de hechtmiddelsamenstelling worden opgenomen als een
mengsel in een hoeveelheid van 70 tot 90 gew.% van de niet
25 waterige hechtmiddelsamenstelling.

5. Hechtmiddelsamenstelling volgens conclusie 1, met het
kenmerk, dat de weekmaker is dibutylfthalaat.

6. Hechtmiddelsamenstelling volgens conclusie 1, met het
kenmerk, dat het polyvinylacetaat-acrylzuurcopolymeer 5 tot 20
30 delen acrylzuureenheden op 100 delen vinylacetaat heeft.

7. Hechtmiddelsamenstelling volgens conclusie 1, met het
kenmerk, dat het polyvinylacetaat-acrylzuurcopolymeer wordt
gekozen uit polyvinylacetaat-acrylzuurcopolymeer, polyvinyl-
acetaatmethacrylaatcopolymeer, polyvinylacetaatmethylmethacrylaat-
35 copolymeer, polyvinylacetaatmethylacrylaatcopolymeer en polyvinyl-
acetaat-ethylmethacrylaatcopolymeer.

8007042

8. Hechtmiddelsamenstelling volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat dit een kationogeen smeermiddel emulgeermiddel bevat.

5 9. Hechtmiddelsamenstelling volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat het kationogene smeermiddel emulgeermiddel is pelargonzuuramide van tetraethyleenpentamine.

10. Smeermiddelsamenstelling volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat dit een anti-schuimmiddel bevat.

10 11. Smeermiddelsamenstelling volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de pH met azijnzuur wordt ingesteld in een traject van 6,2 tot 6,4.

12. Vezels, behandeld met de hechtmiddelsamenstelling volgens conclusie 1.

15 13. Polymere materialen, versterkt met de glasvezels van conclusie 12.

14. Werkwijze voor de vervaardiging van glasvezelstrengen, welke omvat trekken van glasvezels met een hoge snelheid uit gesmolten conussen van glas, die aangebracht zijn bij de toppen van kleine openingen in een draagbus, behandelen van de glas-
20 vezels met een hechtmiddelsamenstelling met polyvinylacetaat-homopolymeer, vetzuur smeermiddel, methacrylaat chroomchloride en gamma(ethyleendiamine)propyltrialkoxysilaan met een pH tussen 6,1 en 6,5 en verzamelen van de behandelde vezels tot een of meer strengen en opwinden van de strengen tot een wikkel, met het
25 kenmerk, dat de glasvezels tijdens het vormen behandeld worden met een waterig hechtmiddelsamenstelling met als andere ingrediënten dan water

30 45 tot 85 gew.%, gebaseerd op het totale gewicht van de vaste stoffen van de hechtmiddeloplossing, van een polyvinyl-acetaat-acrylaatcopolymeerfilmvormer;

5 tot 55 gew.%, gebaseerd op de vaste stoffen, van een uitwendige weekmaker;

0,1 tot 7 gew.% vaste vetzuuramide smeermiddel;

35 0,5 tot 5 gew.% vast kationogeen amideerd polyamine smeermiddel;

3 tot 6 gew.% vast gamma-ethyleendiamine propyltrialkoxo-

8007042

silaan, en

2 tot 6 gew.% vast methacrylzuur chroomhalogenide
koppelingsmiddel;

5 waarbij de hechtmiddelsamenstelling wordt ingesteld
op een pH van 2,6 tot 6,4 en een vaste stofgehalte heeft van
7,0 tot 7,5 gew.%.

8007042