

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 123354

Int. Cl. H 01 b 3/42 Kl. 21c-2/34
H 05 k 1/00

Patentsøknad nr. 2233/68 Inngitt 7.6.1968

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 10.12.1968

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 1.11.1971

Prioritet begjært fra: 9.6.-67, 5.3.1968 USA,
nr. 644790, 710.667

The Cincinnati Milling Machine Co., (a Corporation of Ohio),
4701 Marburg Avenue, Cincinnati 9, Ohio, USA.

Oppfinner: Fred Ulrich Zolg,
5075 Hagewa Drive, Cincinnati, Ohio, USA.

Fullmektig: Dr. ing. Harald Aarflot.

Kobberbelagte plastplater.

Foreliggende oppfinnelse vedrører kobberbelagte plastplater for fremstilling av trykte strømkretser.

Laminerte plater for fremstilling av trykte kretser fremstilles vanligvis ved en belegning av en kobberfolie med et klebemiddellag, og derpå lamineres et plastimpregnert ark eller plate til klebemiddellaget for å danne et harpiks- eller plastunderlag som kobberet henger ved. Arket som impregneres kan være papir, eller glassfibre i form av en matte eller et klede. Fenol- og epoksyplast har vanligvis blitt anvendt som impregneringsplaster.

Selv om slike laminerte plater er blitt anvendt i stor utstrekning ved fremstilling av trykte kretser, er det alminnelig erkjent at de er beheftet med endel ulemper. En gruppe av disse

ulemper skyldes at i løpet av fremstillingen av trykte kretser bringes laminatet i kontakt med et smeltet loddemiddelbad ved en temperatur av størrelsesorden 260°C , og den herav følgende opphetning av den laminerte plate forårsaker visse vanskeligheter. F. eks. kan denne opphetning av platen forårsake fordampning av gjenværende oppløsningsmiddel i klebemiddellaget og foranledige at kobberbekledningen får blærer. Opphetningen av platen kan ha en tendens til å forårsake nedbygning av polymeren og herav følgende tap av mekanisk styrke. Hvis temperaturutvidelseskoeffisienten for platen er høyere enn for kobber, vil platen også oppvise en tendens til å slå seg når den utsettes for varmen fra loddemiddelbadet. En annen ulempe ved de tidligere kjente laminater er at vedhengningen av kobberet til underlagslaminatet ofte varierer ganske betraktelig. Det er av viktighet at platen har både en høy vedhengningsstyrke mellom kobberfolien og plastunderlaget, og en høy grad av jevn vedhengning, særlig i strømkretser hvor den trykte ledning er 2,5 mm tykk eller tynnere.

I US-patent 3 149 021 er omtalt en kobberbelagt plate som avhjelper disse vanskeligheter. I overensstemmelse med dette patent fremstilles platens plastunderlag ved polymerisering av en blanding av en hovedmengde av metylmetakrylat med et umettet alkyd eller polyester. Problemene som oppstår ved bruken av et klebemiddel elimineres ved lodding av plastunderlaget direkte til kobberfolien. De resulterende plater oppviser både god adhesjon og en høy grad av jevn adhesjon.

Metylmetakrylatblandinger med polyestere er blitt foreslått som lavtemperaturklebemidler (se tysk utlegningsskrift 1 053 117), men slike produkter adskiller seg både med hensyn til bruk og påføringsteknikk fra foreliggende oppfinnelse.

Det er imidlertid fremdeles et behov for en kobberbelagt plastplate med et plastunderlag som oppviser forbedret isolasjonsmotstand og nedsatt sprødhets, og særlig med de kjente ønskelige elektriske og mekaniske egenskaper av polyester/metylmetakrylat-polymerer og i tilslutning hertil også forbedret isolasjonsmotstand.

Det har nu vist seg at visse egenskaper av kobberbelagte plater med plastunderlag formet fra en blanding av umettet polyester og metylmetakrylat kan forbedres ved innføring i formningskomposisjonen, før formningen, av en liten mengde av visse organiske epoksyder. Mere spesielt har det vist seg at innføringen i formningskomposisjonen av et epoksyd av en av de typer som er angitt neden-

for, tilveiebringer et plastunderlag som oppviser en vesentlig forbedret isolasjonsmotstand, såvel som en nedsatt sprødhets og forbedret stansbarhet.

Oppfinnelsen gjelder en kobberbelagt plastplate for fremstilling av trykte kretser, omfattende en kobberfolie hvortil er klebet et polymert underlag bestående av det polymere reaksjonsprodukt av metylmetakrylat og en umettet polyester, idet underlaget fortrinnsvis er forsterket med glassfibre, og det karakteristiske ved oppfinnelsen er at underlaget består av reaksjonsproduktet av en umettet polyester i en mengde av 50 til 90 vektprosent av reaksjonsproduktet, et organisk epoksyd i en mengde av 0,05 til 25 vektprosent av reaksjonsproduktet, idet epoksydet har minst én epoksygruppe, og når molekylvekten overstiger 950, minst én epoksygruppe for hver 950 enheter molekylvekt, idet intet karbonatom i epoksygruppen er knyttet til mer enn to andre karbonatomer, og at epoksygruppen eller -gruppene når aromatiske ringstrukturer er tilstede, er skilt ved ett eller flere karbonatomer fra enhver aromatisk ringstruktur, og at metylmetakrylat utgjør resten av mengden av reaksjonsproduktet.

Kobberbelagte plastplater i overensstemmelse med foreliggende oppfinnelse kan fremstilles på den generelle måte som er beskrevet i det foran nevnte US-patent 3 149 021. Således fremstilles platene ved å påføre direkte på overflaten av en passende kobberfolie en formningskomposisjon som omfatter en blanding av polymeriserbare bestanddeler av den art som er beskrevet nedenfor, og formningskomposisjonen og folien utsettes for varme og trykk for å bringe komponentene i formningskomposisjonen til å polymerisere i kontakt med folien og feste seg til denne.

Generelt omfatter formningskomposisjonen metylmetakrylat, en umettet polyester og det organiske epoksyd, og kan også omfatte forskjellige fyllstoffer og tilsetningsstoffer i overensstemmelse med vanlig praksis. Polyesterens anvendes fordelaktig i slike mengder at den omfatter fra 50 til 90 vektprosent av blandingen av polymeriserbare plaster eller harpikser.

De organiske epoksyder som har vist seg å være nyttig ved forbedring av isolasjonsmotstanden av platens formede underlag er epoksyder som oppviser i det minste én epoksygruppe for hver 950 enheter av molekylvekten. De er videre karakterisert ved at epoksygruppen eller -gruppene er fri for tertiære karbonatomer, dvs. ikke noe karbonatom i epoksygruppen er bundet til mer enn to andre

karbonatomer. Også i tilfeller hvor epoksydet inneholder en aromatisk ringstruktur er epoksygruppen eller -gruppene adskilt fra den aromatiske struktur av én eller flere karbonatomer. Epoksydet er ønskelig å anvende i en utstrekning av 0,05 til 25 vektprosent, basert på den totale vekt av de polymeriserbare komponenter i komposisjonen.

Polyesterne som anvendes ved foreliggende formningskomposisjon kan fremstilles ved kondenseringsprosesser som er kjent i teknikken, typiske fremgangsmåter er anført i de nedenfor anførte eksempler. Selv om et overskudd av enten glykolen eller den sure bestanddel kan anvendes, er det generelt ønskelig at det anvendes omtrentlig ekvimolare mengder. Glykolene som anvendes ved fremstillingen av polyestern er fortrinnsvis slike som ikke inneholder noen eterbinding, skjønt det har vist seg at opp til 50 vektprosent av glykoletere kan anvendes hvis det viser seg ønskelig. Glykolene som kan anvendes ved fremstilling av polyestern, omfatter etylenglykol og isomerer av propylen-, butylen-, pentylen- og heksylenglykol, såvel som neopentylglykol, hydroksypivalylhydroksypivalat, 1,10-dekandiol og umettede glykoler, f.eks. 2-buten-1,4-diol. I tilfeller hvor glykolen som anvendes for å danne polyestern inneholder en mindre mengde av glykol som har en eterbinding, kan glykoleteren f.eks. være en polyalkylenglykol, f.eks. dietylenglykol, trietylenglykol, dipropylenglykol og lignende, såvel som polyalkylenglykoler med relativt høy molekylvekt. Også små mengder av hydroksyforbindelser som inneholder mer enn to hydroksylgrupper, f.eks. trimetylolpropan, kan om ønskes innføres i reaksjonsblandingen. Særlig gode resultater er oppnådd ved å anvende en polyester fremstilt fra en blanding av glykoler som har 2 til 10 karbonatomer, slik som åpenbart i US-patent 3 477 900.

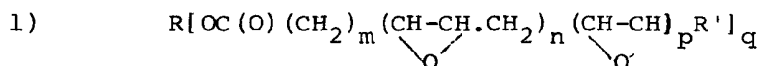
Blandt de α -umettede syrer som kan anvendes ved fremstillingen av polyesterner som skal brukes ved fremstillingen av platene i henhold til foreliggende oppfinnelse, er maleinsyre, fumarsyre, og itakonsyrer og disses anhydrider, såvel som blandinger av slike syrer og anhydrider. De umettede syrer kan blandes med en mindre mengde, f.eks. opp til 25 vektprosent, av mettede syrer uten noen vesentlig nedsettelse av kobberfoliens vedhengning til den formede plate. Typiske mettede syrer som kan anvendes, er adipinsyre, ravsyre og ftalsyrer og disses anhydrider.

For fremstilling av platene ifølge oppfinnelsen kan også anvendes kommersielt tilgjengelige polyestere, som propoksylerede bis-fenol/fumarsyreplaster som selges under handelsnavnet "Atlac

363E" og "Atlac 382E", og propylenglykol/maleinsyre/ftalsyrepolyestere som selges under handelsnavnet "Aropol 7200 MC". Andre polyestere av denne type som er egnet for bruk som polyesterkomponent ved foreliggende formningskomposisjoner, er beskrevet i US-patentene 2 634 251 og 2 662 070.

Generelt kan epoksydet ved foreliggende oppfinnelse omfatte et hvilket som helst organisk epoksyd hvor: (a) det er i det minste én epoksydgruppe for hver 950 enheter av molekylvekten, (b) karbonatomene i epoksydgruppen eller -gruppene er forbundet til ikke mer enn to andre karbonatomer og (c) epoksygruppen eller -gruppene er adskilt ved i det minste ett karbonatom fra enhver aromatisk ring som kan utgjøre en del av forbindelsens struktur. Typiske epoksyder som kan anvendes ved fremstillingen av platene henhold til oppfinnelsen, omfatter epoksydert soyabønneolje, epoksydert linolje, epoksydert polyolefin, epiklorhydrin/bisfenol A epoksydplast, fenylglycidyleter, glycidylmetakrylat, vinylcykloheksendioksyd, bis-(3,4-epoksy-6-metylcykloheksylmetyl)adipat, 1,2-epoksyindan, glycidylakrylat-(2,3-epoksypropylakrylat), 1,2-epoksy-3-isopropoksypropan, 1-(p-tert.-butylfenoksy)-2,3-epoksypropan, tolylglycidyleter, butylglycidyleter, oktylenoksyd, allylglycidyleter, butadiendioksyd, diglycidyleter, epoksydert trimetyloletantriroleat, epoksydert trimetylolpropantriroleat og epoksydert 1,2,6-heksantrioltriroleat.

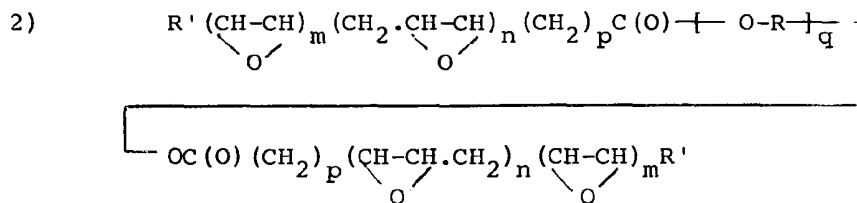
Mere generelt kan epoksydene som anvendes ved utførelsen av foreliggende oppfinnelse, utvelges fra de medlemmer av de klasser som er definert i de følgende generelle formler, som har i det minste én epoksydgruppe for hver 950 enheter av molekylvekten, og hvor karbonatomene i epoksygruppen eller -gruppene er forbundet til ikke mer enn to andre karbonatomer og epoksygruppen eller -gruppene er adskilt ved i det minste ett karbonatom fra enhver aromatisk ring som kan utgjøre en del av forbindelsens struktur:



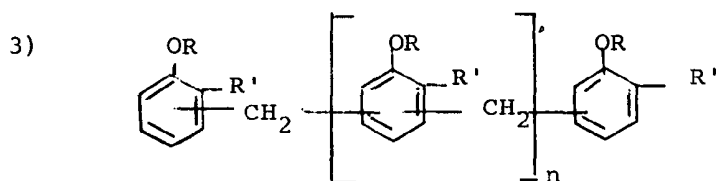
hvor R er utvalgt fra rette og forgrenede hydrokarbonkjeder med 3 til 6 karbonatomer med 1 til 4 hydrogenatomer herav erstattet med estergrupper av strukturen innenfor klammene, R' er utvalgt fra hydrogen og alkylgrupper, m er 0 til 8, n er 0 til 2, p er 0 til 1, q er 1 til 4 og m + n er minst 1.

123354

6

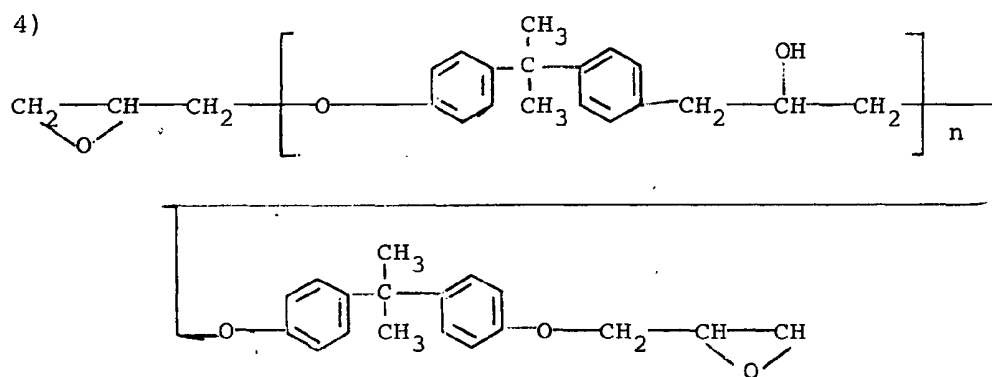


hvor R er en alkylengruppe med 2 til 4 karbonatomer, R' er en alkylgruppe, m er 0 til 1, n er 0 til 2, p er 0 til 8 og q er 1 til 6.

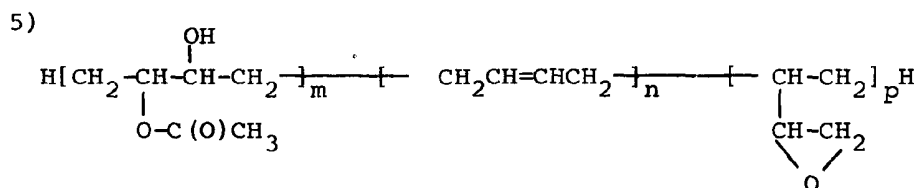


hvor n er 0 til 10, R er glycidyl og R' er hydrogen eller metyl.

Den foran anførte formel skal tjene til å dekke kommersielle novolac-epoksyharpikser som fåes fra fenol og kresol, dvs. fenol- og kresyl-novolac-epoksyharpikser. De fleste av disse kommersielle produkter inneholder en liten mengde av R-grupper av annen art enn glycidylradikalet, dvs. $\text{HO}\cdot\text{CH}_2\cdot\text{CHOH}\cdot\text{CH}_2\text{Cl}$, $\text{CH}_2\cdot\text{CHOH}\cdot\text{CH}_2-$, $\text{HO}\cdot\text{CH}_2\cdot\text{CHOH}\cdot\text{CH}_2\text{OCH}_2\cdot\text{CHOH}\cdot\text{CH}_2-$ eller hydrogen. Det har vist seg at denne lille mengde av ikke-glycidylradikaler ikke hindrer eller hemmer formålet som oppnåes ved foreliggende oppfinnelse.



hvor n svarer til 0 til 15.



hvor m er 0 til 8, n er 0 til 8, p er 1 til 12 og m+n+p har verdier fra 2 til 15.

Foruten de polymeriserbare komponenter innføres fordelaktig en liten mengde av katalysator i harpiksblandingen før formningen for å påskynde polymeriseringen. Kjente metylmetakrylat-polymeriseringskatalysatorer, som benzoylperoksyd, lauroylperoksyd og tertiært butylperbenzoat kan anvendes. Katalysatorene og andre komponenter vil være slike som er hensiktsmessige for høytemperaturformning. Også forskjellige tilsetningsstoffer og fyllstoffer kan innføres i blandingen. Ved teknikken for fremstilling av trykte kretser er det f.eks. vanlig å forsterke det harpiksaktige underlag for platen med fiberholdige materialer, f.eks. glass- eller syntetiske harpiksfibre i masseform eller i vevet tekstilform, såvel som ikke-vevede celluloseholdige materialer, f.eks. papir. Også forskjellige subsidiære komponenter innføres vanligvis i plast- eller harpiksunderlaget for å tilveiebringe en plate som tilfredsstiller visse krav under bruken, innbefattet et antall av andre krav enn de som er nevnt ovenfor. F.eks. kan det i komposisjonen innføres fyllstoffer som kalsiumsulfat, aluminiumsilikater, leire, kalsiumkarbonat, kiseltsyre, kalsiummetasilikat, aluminiumoksyd og antimonoksyd. Passende ildsikrende midler, som klorerte alkyl- og arylhydrokarboner kan også innføres. Typiske fiberholdige forsterknings- og hjelpekomponenter som kan anvendes ved fremstilling av de foreliggende plater er beskrevet i US-patent 3 149 021.

En typisk fremgangsmåte for fremstilling av platene i henhold til oppfinnelsen omfatter følgende arbeidstrinn: Et stykke av en kobberfolie renses omhyggelig, og en hensiktsmessig forsterkningsstruktur, som f.eks. et lag av matteformede glassfibre eller et glassklede, legges på den rensede overflate av folien. Den polymeriserbare harpiksblanding som inneholder katalysatoren og hjelpekomponenter utspres derpå over laget av glassfibre og strømmes i kontakt med kobberfolien. Den resulterende sammensatte struktur opphetes under trykk for å danne et polymert reaksjonsprodukt av metylmetakrylat, polyester og epoksyder, og danner det formede underlag for platen som kobberfolien fester seg fast til. Mest hensiktsmessig skal laget være i det minste 0,5 mm tykt og høyst 5 mm. Den resulterende plate kan fordelaktig utsettes for en hensiktsmessig etter-modningsbehandling for å sikre en fullstendig polymerisering av monomerene og for-polymerene hvorfra underlaget dannes. Alternativt kan en komponent påføres folien eller til en forsterkning og de øvrige komponenter lar man strømme på folien.

For å lette forståelsen av oppfinnelsen skal det i det følgende anføres en del eksempler på typiske fremgangsmåter for utførelse

av oppfinnelsen. I eksemplene er de anførte mengder av materialer vektdeler hvis det ikke er anført noe annet.

Eksempel 1

Det ble fremstilt en polyester ved å la 116,1 deler fumar-syre reagere med 37,8 deler 1,4-butandiol, 12,5 deler 1,6-heksandiol, 16,7 deler dietylenglykol og 28 deler propylenglykol. 28 deler av den resulterende polyester ble opphetet til $55-65^{\circ}\text{C}$ og 12 deler metyl-metakrylatmonomer ble tilsatt. Til denne blanding ble tilsatt 6,0 deler klorert hydrokarbon ("Dechlorane"), 5,5 deler antimonoksyd, 19,5 deler kalsinert aluminiumsilikat av fin partikkelstørrelse ("Satintone No. 1") og 18,0 deler kalsiummetasilikat ("Carbolite Pl"). Den resulterende komposisjon ble blandet omhyggelig og fikk anledning til å avkjøle seg til romtemperatur, hvorefter 0,5 deler benzoylperoksyd ble omhyggelig innblandet.

Til en 450 g del av den fylte formningssharpiks som var fremstilt på denne måte ble tilsatt 50 g epoksydert soyaolje med en molekylvekt av 950 og et oksiranoksygeninnhold av 7,1 %. Blandingen ble omrørt omhyggelig og helt over et ark eller en plate av oksydbehandlet kobberfolie som målte $45 \times 45 \times 0,0035$ cm. Laget av formningskomposisjonen ble dekket med et ark av en fiberglass-matteforsterkning med en størrelse av 45×45 cm og som veiet $3,1/2,3$ kg/ m^2 av massen. Massen hadde en rand eller kant av bomullsgarn stiftet til den for å tjene som en pakning eller tetning for å begrense harpiksen under den påfølgende pressformningsprosess. Garnet løp parallelt til sidene av matten ca. 1,3 cm innenfor mattens kanter og ble komprimert til en tykkelse av ca. 1 mm under formningen. Matten ble dekket med et ark av pergamentfrigjøringspapir og det sammensatte produkt ble anbragt mellom metallplater for formning.

Det sammensatte produkt ble formet ved at det ble anbragt i en presse med opphetede plater som var opphetet til $110-115^{\circ}\text{C}$ og pressen ble hurtig lukket for å frembringe kontakt (i løpet av 60 sekunder etter at det sammensatte produkt var blitt innført). Trykket ble derpå gradvis økt over et 60-90 sekunders intervall inn til et trykk av ca. $10,5 \text{ kg/cm}^2$ var oppnådd. Dette trykk med den ledsagende opphetning ble opprettholdt i 10 minutter, hvorefter pressen ble åpnet og det herdede sammensatte produkt ble fjernet og man lot det avkjøle til romtemperatur. For å sikre oppnåelsen av en maksimal herdning ble det sammensatte produkt eller laminatet etterherdet ved at det ble anbragt i en ovn ved 150°C i 12 timer.

Isolasjonsmotstanden for platen ble målt etter behandling

i en mettet dampatmosfære for å påskynde virkningen av eldningen i et miljø med høy fuktighet. Mere spesielt ble platen holdt i en atmosfære av mettet damp ved et trykk av ca. $0,7 \text{ kg/cm}^2$ over atmosfærisk trykk i 30 minutter. Isolasjonsmotstanden ble målt i overensstemmelse med ASTM Standards, Part 27, Method D-257. Forsøket ble utført under anvendelse av en prøvekrete med innbyrdes inngripende kam-mønster fremstilt ved at den ønskede krete ble påført på kobberoverflaten av laminatet ved hjelp av silketrykk med syremotstandsdyktig trykksverte og deretter ble uønsket kobber etset bort. Isolasjonsmotstanden ble målt ved 500 volt likestrøm under anvendelse av en megohm-motstandsmåler. Isolasjonsmotstanden av platen som var fremstilt og behandlet som beskrevet ovenfor var 419 megohm. Dens Barcol-hårdhet var 41.

For sammenlignings skyld ble det fremstilt en kontrollplate på den ovenfor beskrevne måte bortsett fra at de 50 g epoksyd ble erstattet med ytterligere 50 g av polyesterharpiksen. Kontrollplaten oppviste når den ble behandlet og undersøkt som beskrevet, en isolasjonsmotstand av 38 megohm og en Barcol-hårdhet av 63. Det ble således oppnådd en mer enn 10 gangers forbedring med hensyn til isolasjonsmotstand ved tilsetning av epoksyd til formningskomposisjonen.

Eksempel 2

Det ble fremstilt en plate som beskrevet i eksempel 1, bortsett fra at istedenfor den epoksyderte soyaolje ble det anvendt en epoksydert linolje med en molekylvekt av 965 og et oksiranoksygeninnhold av 9 vektprosent. Isolasjonsmotstanden av den resulterende plate var 1200 megohm når den ble målt på samme måte som platen i eksempel 1. Dens Barcol-hårdhet var 49.

Det ble fremstilt en rekke plater i henhold til den i eksempel 1 angitte fremgangsmåte, bortsett fra at forskjellige andre epoksyder ble benyttet istedenfor den epoksyderte soyaolje som ble anvendt i eksempel 1. Arten av det anvendte epoksyd og den målte verdi av isolasjonsmotstanden for hver av disse plater er anført i den nedenstående tabell I.

123354

10

Tabell I

<u>Epoksyd</u>	<u>Molekyl- vekt</u>	<u>% oksiran- oksygen</u>	<u>I.M. megohm</u>
<u>Eksempel 3</u>			
Epoksydert propylen- glykoldioleat	635	5	85
<u>Eksempel 4</u>			
Epoksydert 2-etyl- heksyloleat	410	3,6	70
<u>Eksempel 5</u>			
Epoksydert 2-etyl- heksyltallat	415	4,5	160
<u>Eksempel 6</u>			
Epiklorhydrinderivat av O-kresol-formaldehyd- kondensasjonsprodukt	855	5	170
<u>Eksempel 7</u>			
Epiklorhydrin-bis-fenol A kondensasjonsprodukt	375	8,0	3.300
<u>Eksempel 8</u>			
Epoksydert polybutadien	2.000	9,0	2.300
<u>Eksempel 9</u>			
Bis-(3,4-epoksy-6-metyl- cykloheksylmetyl)adipat	395	8,1	25.000
<u>Eksempel 10</u>			
Vinylcykloheksendioksyd	140	22,8	45.000
<u>Eksempel 11</u>			
Glycidylmetakrylat	142	11,3	366
<u>Eksempel 12</u>			

Det ble fremstilt en plate på den måte som er beskrevet i eksempel 1 bortsett fra at de 50 g epoksydert soyaolje som ble anvendt i eksempel 1, ble erstattet med 25 g fenylglycidyleter og ytterligere 25 g av alkydharpiksen ble anvendt. Den resulterende plate hadde en isolasjonsmotstand av 1200 megohm og en Barcol-hårdhet av 60.

Eksempel 13

Det ble fremstilt en polyester ved å la 98,05 deler maleinsyreanhydrid reagere med 37,8 deler 1,4-butandiol, 12,5 deler 1,6-heksandiol, 36 deler propylenglykol og 7,05 deler trimetylolpropan. Det ble fremstilt en plate under anvendelse av 28 deler av denne polyester istedenfor polyesteren som ble anvendt i eksempel 1, men forøvrig ble den i eksempel 1 angitte fremgangsmåte anvendt. Isolasjonsmotstanden av den resulterende plate var 17.400 megohm og dens Barcol-

hårdhet var 44.

Da en annen polyester ble anvendt ved fremstillingen av platen etter dette eksempel, ble det fremstilt en kontrollplate hvor fremgangsmåten etter eksempel 1 ble anvendt, bortsett fra at de 50 gram epoksydert soyaolje ble erstattet med ytterligere 50 g av polyesteren etter dette eksempel. Kontrollplaten oppviste en isolasjonsmotstand av 270 megohm og en Barcol-hårdhet av 62. Platen fremstilt med epoksydet oppviste således en omtrent 70 gangers økning av isolasjonsmotstanden.

Eksempel 14

Det ble fremstilt en plate i overensstemmelse med fremgangsmåten etter eksempel 1, bortsett fra at polyesteren etter eksempel 13 ble anvendt og glycidylmetakrylat ble anvendt istedenfor epoksydert soyaolje. Isolasjonsmotstanden av den resulterende plate var 125 000 megohm.

Eksempel 15

Det ble fremstilt en plate i henhold til fremgangsmåten etter eksempel 14 bortsett fra at glycidylmetakrylatet ble erstattet med epiklorhydrin-bis-fenol-A-kondensasjonsprodukt. Isolasjonsmotstanden av den resulterende plate var 160 000 megohm, dvs. ca. 600 ganger motstanden av sammenligningsplaten. Platens Barcol-hårdhet i dette eksempel var 53.

Eksempel 16

Polyesteren som ble anvendt ved fremstillingen av platen etter dette eksempel, var en kommersiell polyester solgt under handelsnavnet "Aropol 7200 MC" og så vidt vites, er det et kondensasjonsprodukt av propylenglykol og en blanding av maleinsyre og ftalinsyre. En plate ble fremstilt under anvendelse av denne polyester istedenfor polyesteren etter eksempel 1. Isolasjonsmotstanden av den resulterende plate var 117 megohm og dens Barcol-hårdhet 44.

Isolasjonsmotstanden kan sammenlignes med den for en kontrollprøve fremstilt med polyesteren som anvendes ved foreliggende eksempel ved erstatning av den epoksyderte soyaolje med en ekvivalent mengde av denne polyester. Isolasjonsmotstanden av kontrollplaten var 18 megohm og dens Barcol-hårdhet 60. Platen som inneholdt epoksydet oppviste således en omtrentlig 6 gangers økning av isolasjonsmotstanden.

Eksempel 17

Det ble fremstilt en plate i henhold til den fremgangsmåte som er angitt i eksempel 16 bortsett fra at glycidylmetakrylat ble

anvendt istedenfor den epoksyderte soyaolje. Isolasjonsmotstanden av den resulterende plate var 47 megohm.

Eksempel 18

Polyesteren som ble anvendt i platen etter dette eksempel var en kommersiell harpiks solgt under handelsnavnet "Atlac 382E" og forståes å være en propoksyliert bis-fenol/fumarsyreharpiks. En plate ble fremstilt i overensstemmelse med fremgangsmåten etter eksempel 1, men det ble anvendt "Atlac 382E" harpiks istedenfor polyesteren etter eksempel 1. Isolasjonsmotstanden av platen var 1400 megohm og dens Barcol-hårdhet 45.,

En kontrollplate fremstilt fra den samme formningskomposisjon bortsett fra at den epoksyderte soyaolje var erstattet med ekvivalent vektmenge av "Atlac 382E" harpiks oppviste en isolasjonsmotstandsevne av 240 megohm og hadde en Barcol -hårdhet av 55. Platen fremstilt fra en komposisjon som inneholdt epoksyd, oppviste således en ca. 6 gangers økning av isolasjonsmotstanden.

Eksempel 19

Det ble fremstilt en plate i henhold til fremgangsmåten etter eksempel 18 bortsett fra at den epoksyderte soyaolje var erstattet med glycidylmetakrylat. Platen hadde en isolasjonsmotstand av 1020 megohm.

Eksempel 20

Polyesteren ved dette eksempel var en kommersiell bis-fenol-modifisert polyesterharpiks solgt under handelsnavnet "Atlac 363E". Det ble fremstilt en plate i overensstemmelse med fremgangsmåten etter eksempel 1 bortsett fra at "Atlac 363E" harpiks ble anvendt istedenfor polyesteren etter eksempel 1. Platen hadde en isolasjonsmotstand av 1030 megohm og en Barcol-hårdhet av 37.

En kontrollplate fremstilt fra en formningskomposisjon som inneholdt "Atlac 363E" polyester og ikke noe epoksyd oppviste en isolasjonsmotstand av 190 og en Barcol-hårdhet av 54.

Eksempel 21

For å vise virkningen ved variasjoner av mengden av epoksyd i formningskomposisjonen ble det fremstilt en serie av plater i henhold til fremgangsmåten etter eksempel 1, og med varierende mengde av anvendt epoksydert soyaolje. Resultatene er anført i tabell II, hvor mengden av epoksydert soyaolje er anført som prosent av den totale vekt av formningskomposisjonen.

Tabell II

<u>% epoksyd</u>	<u>Isolasjonsmotstand</u>
10	1500
2	410
0,25	170
0,1	107
0,0	37

Det ble fremstilt en serie plater i henhold til fremgangs-
måten etter eksempel 1, bortsett fra at den epoksyderte soyaolje
etter eksempel 1 ble erstattet med en fenol- eller kresyl-novolac-
epoksyharpiks svarende til den generelle formel (3) og med en mid-
dels n-verdi av størrelsesorden 1,6-2. Arten av den anvendte epok-
syd og den målte verdi av isolasjonsmotstanden for hver av disse
plater er anført i den nedenstående tabell III.

Tabell III

<u>Epoksyd</u>	<u>Molekyl- vekt</u>	<u>% oksiran- oksygen</u>	<u>I.M. megohm</u>
<u>Eksempel 22</u>			
Fenolharpiks ("Den-438")	580-640	9-10	7.200
<u>Eksempel 23</u>			
Fenolharpiks ("Epi-rez 5156")	640+	8-9	1.070
<u>Eksempel 24</u>			
Kresylharpiks ("Kopox 737A")	1080	7-7,4	425
<u>Eksempel 25</u>			
Kresylharpiks ("Kopox 997A")	1270	6,6-7,0	192
<u>Eksempel 26</u>			
Kresylharpiks ("Kopox 995A")	-	-	540

Av den foranstående beskrivelse vil det fremgå at det kan opp-
nås en vesentlig forbedring med hensyn til isolasjonsmotstanden av
kobberbelagte plastplater av den her beskrevne type ved å innføre
et epoksyd av den angitte art i formningskomposisjonen som anvendes
for å fremstille platen.

123354

14

P a t e n t k r a v

Kobberbelagt plastplate for fremstilling av trykte kretser, omfattende en kobberfolie hvortil er klebet et polymert underlag bestående av det polymere reaksjonsprodukt av metylmetakrylat og en umettet polyester, idet underlaget fortrinnsvis er forsterket med glassfibre, k a r a k t e r i s e r t ved at underlaget består av reaksjonsproduktet av en umettet polyester i en mengde av 50 til 90 vektprosent av reaksjonsproduktet, et organisk epoksyd i en mengde av 0,05 til 25 vektprosent av reaksjonsproduktet, idet epoksydet har minst én epoksygruppe, og når molekylvekten overstiger 950, minst én epoksygruppe for hver 950 enheter molekylvekt, idet intet karbonatom i epoksygruppen er knyttet til mer enn to andre karbonatomer, og at epoksygruppen eller -gruppene når aromatiske ringstrukturer er tilstede, er skilt ved ett eller flere karbonatomer fra enhver aromatisk ringstruktur, og at metylmetakrylat utgjør resten av mengden av reaksjonsproduktet..

Anførte publikasjoner:

U.S. patent nr. 2 992.132