

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT

(11) 164092 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 1591/85

(51) Int.Cl.5

B 32 B 15/14

(22) Indleveringsdag: 09 apr 1985

B 32 B 31/08

(41) Alm. tilgængelig: 11 okt 1985

H 05 K 3/02

(44) Fremlagt: 11 maj 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 10 apr 1984 DE 3413434 07 feb 1985 EP 85101282

(71) Ansøger: *President Engineering Corporation; Florastrasse 11; CH-8008 Zuerich, CH

(72) Opfinder: Lothar *Schwarz; DE, Friedel *Ueberberg; DE, Rudolf *Kuehne; DE, Dieter *Fischer; DE

(74) Fuldmægtig: Budde, Schou & Co. A/S

(54) Fremgangsmåde til fremstilling af metalkascheret basismateriale til leder-plader, accelereret epoxidharpiks-hæder-katalysator-system til brug ved fremgangsmåden og dobbeltbåndpresse til gennemførelse af fremgangsmåden

(56) Fremdragne publikationer

AT pat. nr. 316116
DE freml.skrift nr. 1216522
GB pat. nr. 1057783
US pat. nr. 3523037

(57) Sammendrag:

1591-85

Et metalkascheret basismateriale til lederplader fremstilles i en dobbeltbåndpresse (1) ved, at laminatbaner, der er imprægneret med et accelereret harpikssystem og forhærdet, før indløbet i den trykvirksomme zone (2) af dobbeltbåndpressen (1) forvarmes i en forvarmningszone (3) og sammen med metalfolierne føres til varmeområdet (4) af den trykvirksomme zone (2), hvor de enkelte lag sammenpresses til dannelse af basismaterialet. Fortrinsvis afkøles basismaterialet under tryk i køleområdet (5) af den trykvirksomme zone (2), hvorefter det eventuelt tempereres, randbeskæres og skæres i længder.

Med fremgangsmåden og apparatet fås ensartede basismaterialeplader med upåklagelig kvalitet.

Den foreliggende opfindelse angår en fremgangsmåde til fremstilling af metalkascheret basismateriale til lederplader af den i indledningen til krav 1 angivne art, et accelereret epoxidharpiks-hårder-katalysator-system til brug ved fremgangsmåden og en dobbeltbåndpresse af den i indledningen til krav 12 angivne art til gennemførelse af fremgangsmåden.

Metalkascherede basismaterialer til lederplader er hidtil udelukkende fremstillet diskontinuerligt ved sammenpresning af tilskårne, med varmhærdelig harpiks forsynede laminater og metalfolier i etagepresser. En sådan fremgangsmåde er kostbar og giver basismaterialer, hvis kvalitet varierer inden for den enkelte plade. En kontinuerlig fremgangsmåde har derfor længe været ønsket.

Et skridt i retning af kontinuitet udviser fremgangsmåden ifølge GB-A-2.108.427, hvorved glasfibervævbaser forsynet med en varmhærdelig harpiks, der afkøles til undgåelse af en uønsket forreaktion af harpiksen før sammenpresningen, og metalfolien, der skal påkasseres, presses sammen med hinanden i en presseanordning, under tryk og varme, og det således fremkomne basismateriale skæres i længder. Presningen sker imidlertid intermitterende på en sådan måde, at den i pressen indførte glasfibervævbane og kobberfolien hver gang står stille under presseprocessen, og presseproduktet udstødes taktvist. Produktet af denne fremgangsmåde består derfor af enkeltafsnit, hvis dimensioner er begrænset af varmepladernes dimensioner, og som er forbundet indbyrdes via ikke-sammenpressede, dvs. uanvendelige, afsnit. Også her varierer kvaliteten stærkt inden for den enkelte plade, hvilket, når forbrugeren ønsker høj, homogen kvalitet af lederpladerne, fører til store mængder udskud.

Fra EP-B1-0.036.635 kendes et apparat til sammenføjning af flere båndformede materialelag til en sammensat folie, der omfatter en dobbeltbåndpresse med omløbende opvarmede stålbånd. På indløbssiden af dobbeltbåndpressen er hvert stålbånd tilordnet et beskyttelsesskjold, der tjener

til varmeisolering. Ved hjælp af de to beskyttelsesskjolde undgås en opvarmning af materialelagene over stuetemperatur. Dobbeltbåndpresser af den nævnte art er kendte fra fremstillingen af dekorative laminater.

5 Fra DE-C-1.216.522 kendes en fremgangsmåde til fremstilling af pladeformet materiale af formstof, især til behandling af overfladerne af plader af træ, krydsfiner, spånplade og lignende, hvorved der som foretrukne udgangsmaterialer til dæklagene anvendes kunstharpiksimprægneret, 10 især melaminharpiksimprægneret papir. Ifølge en i forbigående omtalt variant skal som øverste og nederste lag også en plade, f.eks. af kobber, være anvendelig. Denne plade er i forvejen udstanset på den fornødne måde til dannelse af et bestemt mønster til et trykt kredsløb. I stedet for de oven- 15 nævnte plader af træ og lignende kan der til det indre lag da også anvendes phenolharpiksimprægneret papir eller epoxidharpiksimprægneret glasfibervæv. Ved denne fremgangsmåde sker forvarmningen under tryk, da den foregår i et mellemrum i en forvarmningsblok, der er mindre end lagtykkelsen af 20 materialet, der skal bearbejdes.

Det er formålet med opfindelsen at tilvejebringe en fremgangsmåde til fremstilling af metalkascheret basismateriale af den i indledningen angivne art, der kan gennemføres 25 kontinuerligt og desuden fører til et materiale med høj, homogen kvalitet, der især i høj grad holder målene.

Dette formål opfyldes ifølge opfindelsen med de i krav 1's kendetegnende del angivne særlige træk.

Hensigtsmæssige udførelsesformer er defineret i krav 2-9.

30 Ifølge et andet aspekt er det et formål med opfindelsen at tilvejebringe et accelereret harpikssystem til anvendelse ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

Dette formål opfyldes med et accelereret epoxidharpiks-hårder-system, som er ejendommeligt ved det i krav 35 10's kendetegnende del angivne. En fordelagtig udførelsesform for dette system er defineret i krav 11.

Ifølge et tredje aspekt er det formålet med opfindelsen at tilvejebringe en dobbeltbåndpresse til gennemførelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen, der optager udgangsmaterialerne, nemlig glasfibervævsbanerne på den ene side
5 og metalfolien, der skal påkascheres, på den anden side, og forarbejder dem til et metalkascheret basismateriale til lederplader med høj homogen kvalitet, der især i høj grad holder målene. Dette formål opfyldes med den i krav 12 definerede dobbeltbåndpresse, og hensigtsmæssige udførelses-
10 former for denne presse er defineret i krav 13 til 18.

De med opfindelsen opnåede fordele beror på en målrettet kombination af foranstaltninger, der samlet fører til optimale produkter.

Ifølge et særligt træk anvendes der ved fremgangsmåden
15 ifølge opfindelsen et accelereret harpikssystem. Dette er en af forudsætningerne for opnåelsen af optimale resultater. Der foretrækkes derved accelererede epoxidharpikssystemer, altså accelererede varmhærdelige epoxid-hærder-katalysator-systemer.

20 Egnede som acceleratorer er blandt andet følgende pyridinforbindelser:

25

30

35

0 2-benzoylpyridin
 3-benzoylpyridin
 4-benzoylpyridin
 2-benzylpyridin
5 3-benzylpyridin
 4-benzylpyridin
 2-benzylaminopyridin
 4-dimethylaminopyridin
 2-methoxypyridin
10 4-tert.butylpyridin
 3-cyanpyridin
 2-hydroxypyridin
 6-amino-2-pyridin
 2-aminopyridin
15 3-ethylpyridin
 3-ethyl-4-methylpyridin
 2-phenylpyridin
 2,6-diaminopyridin
 3-methylpyridin
20 2-(aminomethyl)-pyridin
 2-amino-4-methylpyridin
 2,4-dimethylpyridin

En anden fordelagtig gruppe af acceleratorer er de
i og for sig kendte substituerede imidazolforbindelser,
25 herunder imidazol selv, nemlig:

 N-methylimidazol
 2-methylimidazol
 2-phenylimidazol
 4-phenylimidazol
30 4-methylimidazol
 2-methylbenzimidazol
 5,6-dimethylbenzimidazol
 1-methyl-2-phenylbenzimidazol
 1,2-dimethylimidazol
35 4,5-diphenylimidazol
 2-ethyl-4-methylimidazol
 carbonyldiimidazol

imidazol
2-undecylimidazol
1-cyanoethyl-2-phenylimidazol
2-phenylbenzimidazol

5 Særlig gode resultater opnås med en kombination af dicyandiamid hhv. benzyldimethylamin med de ovennævnte pyridiner hhv. imidazoler. Derved tilstræbes der ifølge opfindelsen alment en stærkere accelerering end ved kendte harpikssystemer, fremfor alt for at opnå en økonomisk gen-
10 nemløbshastighed i pressen.

Et yderligere særligt træk består i anvendelsen af en for-hærdet harpiks. Harpiksimprægnerede baner, hvori harpiksen er for-hærdet til B-tilstand, har vist sig at være særlig egnede. Derved tilstræbes fortrinsvis en mere
15 fremskreden B-tilstand, dvs. med ringere harpiksflydning, end ved for-hærdning til etagepresser.

Et ganske væsentligt særligt træk er den trykløse forvarmning af de vævede baner imprægneret med den accelererede harpiks.

20 Det er overordentlig overraskende, at den trykfrie forvarmning af den med det varmhærdelige harpikssystem forsynede laminatbane muliggør benyttelse af en egnet dobbeltbåndpresse og dermed kontinuerlig fremstilling af metal-
kascherede basismaterialebaner med upåklagelig kvalitet,
25 især når man tager i betragtning, at en hærdet, dvs. færdigreageret harpiks er indifferent og ikke mere indgår i binding, og at hærdningsreaktionen af det accelererede, allerede for-hærdede harpikssystem fremmes yderligere af forvarmningen af laminatbanerne. Det for en fagmand over-
30 raskende fremgår særlig tydeligt i lyset af det nævnte GB- og EP-skrift og den fordom, som fremgår deraf. En fagmand ville nemlig være af den opfattelse, at harpiksen til undgåelse af en uønsket forreaktion skulle køles efter påføringen og før pressen, dvs. harpiksens fulde reaktionskapacitet
35 skulle reserveres til dannelsen af en binding mellem de enkelte lag under presseprocessen. Når man holder sig for

øje, at denne anbefaling gives for en normalt hærdende, dvs. ikke accelereret og ikke for-hærdet, harpiks, forekommer den her omhandlede forvarmning af en harpiks, der ved for-hærdning allerede har mistet en del af sin reaktionskapacitet, og hvis reaktionskapacitet som følge af accelereringen ved opvarmningen svinder yderligere hurtigt, at være ren ufornuft. Denne foranstaltning med forvarmning, der står i diametral modsætning til anbefalingen ifølge kendt teknik, muliggør imidlertid netop kontinuerlig fremstilling af metal-
10 kascheret basismateriale til lederplader. Åbenbart sker der på grund af den ved forvarmningen af den accelererede og for-hærdede harpiks fremkaldte for-reaktion en aktivering af harpiksen til den efterfølgende reaktion under tryk, således at der i selve pressen finder en sammenbinding sted,
15 der starter lynhurtigt.

Til gennemførelse af fremgangsmåden sammenbringes de imprægnerede glasfibervævsbaner før indløbet i dobbeltbåndpressen og forvarmes trykløst under nedsættelse af viskositeten af harpikssystemet uafhængigt af metalfolierne, medens
20 metalfolierne i dette område altså endnu ikke er forbundet med glasfiberbanerne og transporteres rumligt og fysisk adskilt fra disse. Set i transportretningen sker der først efter denne trykløse forvarmningszone sammenføring og sammenbinding af de forvarmede glasfibervævsbaner og metalfolierne.
25 Derefter sammenpresses disse med hinanden ved forhøjet temperatur og under tryk.

De trykløse forvarmning af de imprægnerede glasfibervævsbaner fører til en viskositetsnedsættelse af den varme-hærdelige harpiks, hvorved harpiksen i de enkelte glasfiber-
30 vævsbaner, der berører hinanden, bringes i intim kontakt, således at der ved anvendelsen af pressetrykket ikke mere skal overvindes nogen grænseflader mellem glasfibervævsbanerne hhv. deres harpikslag. Desuden fører den forreaktion, der forårsages af forvarmningen af den accelererede og for-
35 hærdede harpiks, til en aktivering af harpiksen til den efterfølgende trykreaktion, således at metalfolierne på den

ene side og glasfibervævsbanerne på den anden side forbindes lynhurtigt med hinanden i selve dobbeltbåndpressen.

Den omhandlede, i den trykløse forvarmningszone optrædende viskositetsnedsættelse af harpiksen muliggør også
5 udtrædning af indesluttede luftblærer i harpikslagene, der ellers samles til større luftblærer og kan hindre den tilstræbte homogene kvalitet af basismaterialet.

Ved den her omhandlede fremgangsmåde elimineres de forskelle mellem randområder med lavere kvalitet og midter-
10 områder med høj kvalitet i de enkelte plader, der observeres ved en diskontinuerlig fremgangsmåde eller ved den ovenfor beskrevne takt-fremgangsmåde, således at det fremstillede basismateriale udviser en ensartet høj kvalitet og kan op-
skæres til plader med homogen kvalitet.

15 Dobbeltbåndpresser, der kan anvendes i forbindelse med den trykløse forvarmningszone, er f.eks. beskrevet i EP-A-0.026.396 og 0.026.401 samt i US-A-4.336.096.

Som allerede nævnt er glasfibervævsbanernes harpiks-
system, når banerne sammenføres før dobbeltbåndpressens
20 forvarmningszone, allerede for-hærdet, nemlig i almindelighed til B-tilstanden. Der tilstræbes derved fortrinsvis en fremskreden B-tilstand, dvs. med en ringere harpiksflydning end ved for-hærdning ved etagepresning. Flerlags-laminatproduktet opvarmes i almindelighed ensartet i den trykløse forvarm-
25 ningszone forud for den trykvirksomme zone. På grund af viskositetssænkningen, hvorved harpiksen bliver blød og plastisk, sker der allerede her en udjævning af eventuelt tilstedeværende ujævnheder og en intim kontakt mellem lagene. Forvarmningstemperaturen er afhængig af harpikssystemet, og
30 den er fortrinsvis ca. 80 til 100°C. Fra den trykløse forvarmningszone kommer det flerlagede laminatprodukt med f.eks. en temperatur på 100°C ind i den trykvirksomme zone, idet det umiddelbart forinden er sammenført med en eller to, fortrinsvis særskilt forvarmede metalfolier, og sammenpresses
35 fordelagtigt ved stigende temperatur, f.eks. ved 150 til

210°C ved 25-80 bar. Det nu dannede basismateriale af flere lag bliver derpå afkølet, fortrinsvis under tryk, især under opretholdelse af pressetrykket, fordelagtigt til under harpiksens glasomdannelsespunkt, tempereres eventuelt yderligere og videreforarbejdes. Afkølingen under tryk, dvs. i pressen, tjener til stabilisering af den ved den kontinuerlige fremgangsmåde opnåede, høje kvalitet af basismaterialet, især til undgåelse af en deformation.

- Andre væsentlige fordele ved den her omhandlede fremgangsmåde er følgende:
- den optimale udnyttelse ved tilskærings-færdiggørelsen, da den kontinuerlige bane kan skæres i vilkårlige længder,
 - materialebesparelsen, da kun en tosidet kantning er nødvendig,
 - energibesparelsen, da køleprocessen og dermed energitabet ved etagepressemetoden bortfalder,
 - en kvalitativ forbedring af laminatet, især med hensyn til dimensionsstabilitet,
 - en formindskelse af udskuddet, idet metalfolieoverfladen holdes renere.

I forhold til de diskontinuerlige fremstillingsmetoder i såkaldte etagepresser fås en væsentlig besparelse af arbejdsgange, nemlig opskæring på tværs af prepegs til formatlængden, opskæring på tværs af metalfolien til formatlængden, den forudgående udlægning af prepeg-pakker, opbygningen af laminat-pakker, adskillelsen af laminat-pakkerne, bortfaldet af de kostbare presseplader og bortfaldet af foringspapiret, der kun kan anvendes én gang.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende ved hjælp af det på tegningen viste udførelseseksempel på et apparat, der er egnet til gennemførelse af den her omhandlede fremgangsmåde.

0

Det på tegningen viste apparat omfatter en dobbeltbåndpresse 1 med en trykvirksom zone 2 og en trykfri forvarmningszone 3 foran denne. Den trykvirksomme zone 2 er opdelt i et længere varmeområde 4, der følger efter forvarmningszonen 3, og et efter varmeområdet følgende, kortere køleområde 5. Varmeområdet udviser på sin side tre temperaturområder 41, 42 og 43, der kan styres uafhængigt af hinanden. Dobbeltbåndpressen 1 har før den trykvirksomme zone 2 et i større afstand fra hinanden anordnet, opvarmet indløbsstyretromlepar 6, 6', efter den trykvirksomme zone 2 et tilsvarende udformet, med mindre indbyrdes afstand anordnet udløbsstyretromlepar 7, 7' og i tilslutning til indløbsstyretromleparret støtteruller 11, 11' for trykbåndene 8, 8' af dobbeltbåndpressen 1. For at holde temperaturen konstant er forvarmningszonen 3 afgrænset fra det af indløbsstyretromlen 6 opvarmede trykbånd 8 af dobbeltbåndpressen 1 ved hjælp af et par af varmeskjolde 9, 9'. Sidstnævnte består af en kølet plade. Til kølingen anvendes køleslanger, her af kobber, hvori kølemidlets gennemstrømningshastighed kan styres, således at en nøjagtigt temperaturstyring er mulig. I stedet for køleslanger kan der også anvendes kølelommer med tvangsledning. Varmeskjoldene 9, 9' er anordnet forskydelige i vandret retning, således at den temperaturstyrede forvarmningszone kan nærmes til eller fjernes fra den trykvirksomme zone 2, dvs. også styres med hensyn til deres rumlige anordning.

Funktionsprincippet i den ifølge opfindelsen anvendte dobbeltbåndpresse er baseret på, at der på varebanen, der bevæges kontinuerligt gennem pressen, udøves et over varebanens bredde ensartet og også tidsmæssigt konstant tryk. Dette sker her ved overføring af trykket fra trykpuder (ikke vist), der befinder sig i pressen, til de endeløse ståltrykbånd 8, der løber gennem pressen synkront med varebanen og samtidig tjener som finish-givere. Der anvendes fortrinsvis trykbånd med forholdsvis stor masse, f.eks. ståltrykbånd med en tykkelse på ca. 2 mm, som sikrer en god varmeoverføring.

Varmeområdet 4 i pressen 1 udviser f.eks. en længde på 3 m, hvorved der er regnet med en maksimal byggelængde af den samlede dobbeltbåndpresse 1, dvs. den samlede trykzone, på 4 m. Forvarmningszonen 3 har i dette tilfælde
5 fortrinsvis en længde på 40-100 cm. Afkølingsområdet 5 udviser en længde på 1 m i det viste fordelagtige udførelseseksempel.

Før dobbeltbåndpressen er der anordnet spoleafrullere 12, 13 med hver 2 spoler 14-17 for prepegs, dvs.
10 glasfibervæv, glasfiberskind eller papirbaner med harpikssystemet, og en yderligere spoleafruller 18 med to spoler 19, 21 til metalfolier. Mellem spoleafrulleren 18 og dobbeltbåndpressen 1 findes der styreruller 22, 22' for metalfolierne.

15 Efter dobbeltbåndpressen i produktionsretningen findes en randbeskæringsanordning 23 og derefter en længdeopskæringsanordning 24.

Til opvarmning af forvarmningszonen kan der anvendes det på sin side opvarmelige indløbs-styretromlepar 6, 6',
20 således som det er vist eksempelvis på tegningen. Der kan anordnes organer til temperaturstyring, såsom pladerne 9, 9'.

Dobbeltbåndpressen kan i en foretrukken udførelsesform udvise støtteruller 11, 11' for trykbåndene.

Det trykvirksomme opvarmningsområde er fordelagtigt
25 opdelt i forskellige, uafhængigt af hinanden regulerbare temperaturområder.

I den trykløse forvarmningszone er der ifølge en foretrukken udførelsesform anordnet rumligt styrede føringsanordninger for at understøtte den særskilte tilførsel af
30 glasfibervævsbanen og metalfolien.

Under driften aftrækkes der fra spoleafrullerne 12, 13 fire prepeg-baner, dvs. laminater forsynet med et harpiks-hårder-accelerator-system og for-hærdet indtil en fremskreden B-tilstand, der sammenføres og føres til for-
35 varmningszonen 3, hvor det firlagede produkt, afhængigt af harpikssystemet, opvarmes trykløst til en temperatur på ca.

0 80 til 100°C. Samtidig leveres der fra de to spoler 19, 21
 af spoleafrulleren 18 metalfolier, som adskilt fra de
 ovennævnte prepegs føres mellem det tilsvarende varmeskjold
 9 eller 9' og det tilsvarende trykbånd 8 eller 8' og umid-
 5 delbart før den trykvirksomme zone 2 sammenføres med de
 nævnte prepegs. Medens temperaturen i forvarmningszonen
 som angivet er indtil 100°C, er indløbstrømlernes temperatur
 højere, således at metalfolien opvarmes stærkere end de
 nævnte prepegs. I de tre temperaturområder 41, 42 og 43
 10 af varmeområdet 4 i den trykvirksomme zone 2 sammenpresses
 de sammenførte enkeltlag ved et tryk på over 25 bar og ved
 en temperatur, der stiger fra 150 til ca. 190°C, til en ba-
 sismaterialebane og sammenbindes ved hærkning af den stadig
 reaktionsdygtige harpiks. Temperaturen af det første tem-
 15 peraturområde 41 er lavere end temperaturen af det andet
 temperaturområde 42, som kan være lig med temperaturen af
 det tredje temperaturområde 43 og er 190-200°C. I det ef-
 terfølgende køleområde 5 afkøles basismaterialebanen under
 tryk. I dette kritiske stadium forhindrer trykanvendelsen
 20 en kvalitetsforringelse, især en deformation af produktet.
 Basismaterialebanen forlader nu, afkølet til ca. 100°C,
 køleområdet 5. I den efterfølgende randbeskæringsanordning
 23 fjernes presserandene ved begge sider af basismateriale-
 banen, hvorpå den tilskæres til en ønsket længde i afkort-
 25 ningsanordningen 24.

Mellem kølezonen og randbeskæringsanordningen kan
 der være anordnet en eftertempereringszone til formsta-
 bilisering af basismaterialet.

Der arbejdes fordelagtigt i det viste apparat med
 30 en opholdstid i varmeområdet 4, der svarer til en fremfø-
 ringshastighed i dobbeltbåndpressen på ca. 3 m/min. Op-
 holdstiden og fremføringshastigheden er afhængige af hærde-
 temperaturen og reaktionshastigheden af det anvendte har-
 piks-hærder-accelerator-system.

35 Hvis der kun fremstilles basismateriale, der er
 kascheret på den ene side, kan en varmebestandig adskil-

0

lelsesfolie være oprullet på den tilsvarende spole og løbe ind i dobbeltbåndpressen i stedet for metalfolien. Som adskillelsesfolie kan der f.eks. anvendes en aluminiumfolie, der er siliconebehandlet eller kascheret med polyetrafluorethylen. Adskillelsesfolien kan efter udløb fra dobbeltbåndpressen trækkes af fra den færdige basismaterialebane og anvendes på ny.

10 Selv om den her omhandlede fremgangsmåde er anskueliggjort ved hjælp af et sekslaget basismateriale, kan der naturligvis også fremstilles basismaterialer med et andet antal lag.

De beskrevne driftsbetingelser er først og fremmest afhængige af det anvendte harpikssystem og kan varieres tilsvarende.

15 Den her omhandlede fremgangsmåde og det her omhandlede apparat kan anvendes til kaschering med kobber eller med andre metalfolier. De er især egnede til kaschering med såkaldte kombinationsfolier, f.eks. Cu/Al, der anvendes til fremstilling af de fineste lederplader (de såkaldte "etchible/stripable" plader).

Opfindelsen illustreres nærmere ved de følgende eksempler.

Eksempel 1.

25 Et glasvæv med finishbehandlet udførelse, som er almindeligt anvendt ved kobberkascherede glasfiber-epoxidharpiks-laminater til lederplader, med en vægt på 200 g/m^2 gennemvædes med en harpiksopløsning bestående af 100 dele af en polymer, delvis bromeret bisphenol-A-glycidylether
30 med en andel af epoxideret novolak på 1-15%, fortrinsvis 5-12%, 3,2 dele dicyandiamid, 0,28 dele 3-methylpyridin og 80 dele methylglycol. Den således imprægnerede og ved 165°C tørrede prepeg har et harpiksindhold på 42% og en harpiksflus på 10%. Syv af disse prepegs bliver efter forvarmning til 80°C presset i kontinuerligt gennemløb på
35 det her omhandlede apparat med dobbeltsidet 35 μm tyk kob-

0

berfoliepålægning til et 1,5 mm tykt laminat ved en temperatur, der stiger fra 150 til 195°C, og ved et tryk på 45 bar. Afprøvningen af laminatet giver overraskende positive resultater, der ligger over gennemsnittet med hensyn til

5 dimensionsstabilitet, og viser i øvrigt egenskaber, der er ligeværdige med egenskaberne af handelsgængse laminater.

Det fremstillede laminat udviser en tykkelsestolerance på $\pm 3/100$ mm. Til sammenligning angiver normerne for stive laminater en tolerance på $\pm 13/100$ mm, der også ud-

10 nyttes fuldt ud af produkter fra en etagepresse.

Eksempel 2.

Et glasvæv som anført i eksempel 1 gennemvædes med en harpiksopløsning bestående af 100 dele af en polymer,

15 delvis bromeret bisphenol-A-glycidylether med en andel af epoxideret novolak på 1-15%, fortrinsvis 5-12%, 3,4 dele dicyandiamid, 0,33 dele 4-dimethylaminopyridin og 80 dele methylglycol. Den således gennemvædede og ved 170°C tørrede prepeg har et harpiksindhold på 44% og en harpiksflus på 8%.

20 Flere af disse prepegs bliver efter forvarmning til 85°C presset i kontinuerligt gennemløb på det her omhandlede apparat med dobbeltsidet 35 μ m kobberfoliepålægning til et 1,5 mm tykt laminat ved en temperatur, der stiger fra 155 til 200°C under et tryk på 50 bar. En afprøvning af laminat-

25 et giver også ved denne udførelse værdier med hensyn til dimensionsstabilitet, der ligger over normen, og i øvrigt laminategenskaber, der er sammenlignelige med egenskaberne af handelsgængse produkter.

Eksempel 3.

Med en harpiksblanding bestående af 100 dele af en polymer, delvis bromeret bisphenol-A-glycidylether med en andel af epoxideret novolak på 1-15%, fortrinsvis 5-12%,

35 og med en epoxidækvivalentvægt på mellem 350 og 520, 3,0 dele dicyandiamid, 0,40 dele 2-amino-4-methylpyridin og 80 dele methylglycol imprægneres et 100 g/m² tungt glasvæv med sam-

0

me anvendelsesformål som anført i eksempel 1 og tørres ved 165°C. Harpiksindholdet er 44% og harpiksflussen 10%. To af disse prepegs bliver efter forvarmning til 80°C presset i kontinuerligt gennemløb i det her omhandlede apparat med ensidet 35 µm tyk kobberfoliepålægning under anvendelse af en adskillelsesfolie ved en temperatur, der stiger fra 150 til 190°C, og ved et tryk på 50 bar til dannelse af et 0,2 mm tykt laminat. Afprøvningen giver de samme gode resultater som i eksempel 2.

10

Eksempel 4-13.

Sammensætningerne og driftsbetingelserne i eksempel 4-13 er sammenfattet i den følgende tabel.

15

20

25

30

35

u-Belægning 35 µm, e = ensidet

P A T E N T K R A V.

1. Fremgangsmåde til fremstilling af metalkascheret basismateriale til lederplader,

a) hvorved glasfibervævbaner forsynet med en varmhærdelig harpiks og metalfolien (12), der skal påkascheres, presses sammen med hinanden under tryk og varme, og

b) hvorved det således fremkomne basismateriale skæres i længder,

k e n d e t e g n e t ved følgende særlige træk:

10 c) der anvendes glasfibervævbaner,

c1) der er imprægneret med et accelereret harpikssystem, og

c2) hvis harpiks er for-hærdet,

d) glasfibervævbanerne sammenføres og forvarmes trykløst til nedsættelse af harpikssystemets viskositet, og

15 e) de trykløst forvarmede glasfibervævbaner føres sammen med metalfolien eller metalfolierne og sammenpresses i trykzonen af en dobbeltbåndpresse (1) til basismaterialebanen ved temperaturer på 150 til 210°C.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at glasfibervævbanen og metalfolierne sammenpresses under et tryk på 25-80 bar.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at den ved sammenpresning fremstillede basismaterialebane afkøles i et køleområde (5) under tryk, 25 der fortrinsvis er anordnet inden i dobbeltbåndpressen (1).

4. Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at det fremstillede basismateriale eftertempereres.

5. Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1-4, k e n d e t e g n e t ved, at der ved fremstilling af basismateriale, der er kascheret på den ene side med metalfolie, medføres og presses en adskillelsesfolie på den anden side, og at adskillelsesfolien efter udløbet fra dobbeltbåndpressen (1) aftrækkes fra basismaterialebanen.

35 6. Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1-5, k e n d e t e g n e t ved, at glasfibervævbanerne og metalfolien

eller hver metalfolie forvarmes særskilt.

7. Fremgangsmåde ifølge krav 6, k e n d e t e g -
n e t ved, at metalfolien eller hver metalfolie forvarmes
til en højere temperatur end glasfibervævbanerne.

5 8. Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1-7, k e n -
d e t e g n e t ved, at glasfibervævbanerne først sammen-
føres med metalfolien eller hver metalfolie umiddelbart før
dobbeltbåndpressens (1) trykzone.

9. Fremgangsmåde ifølge et af kravene 1-8, k e n -
10 d e t e g n e t ved, at der anvendes glasfibervævsbaner,
der er imprægneret med et accelereret epoxid-hårder-katalysa-
tor-system og for-hærdet.

10. Accelereret epoxidharpiks-hårder-katalysator-system
til brug ved fremgangsmåden ifølge et af kravene 1-9, k e n -
15 d e t e g n e t ved, at det som accelerator indeholder
substituerede pyridinforbindelser, imidazol eller substitue-
ret imidazol, især i kombination med dicyandiamid eller
benzyldimethylamin.

11. Accelereret epoxid-hårder-katalysator-system
20 ifølge krav 10, k e n d e t e g n e t ved, at det indeholder
0,2-0,8 vægtprocent af acceleratoren eller acceleratorblan-
dingen, beregnet på fast epoxidharpiks.

12. Opvarmelig dobbeltbåndpresse (1) til gennemførelse
af fremgangsmåden ifølge et af kravene 1-9,

25 a) med et trykvirksomt varmeområde (4) til sammenpresning
af glasfibervævbanerne og metalfolierne,

k e n d e t e g n e t ved

b) en foran varmeområdet (4) anordnet, trykløs forvarmnings-
zone for de sammenførte glasfibervævbaner, og

30 c) i området af den trykløse forvarmningszone (3) rumligt
adskilte føringsanordninger (12, 13; 18) for glasfibervæv-
banerne og metalfolien eller hver metalfolie.

13. Dobbeltbåndpresse (1) ifølge krav 12, k e n -
d e t e g n e t ved, at forvarmningszonen (3) har et varme-
35 skjoldspar (9, 9') med regulerbar køling.

14. Dobbeltbåndpresse (1) ifølge krav 13, k e n -

d e t e g n e t ved, at varmeskjoldene (9, 9') er anordnet
forskydeligt i vandret retning.

15. Dobbeltbåndpresse (1) ifølge et af kravene 12-14
med et indløbstromlepar (6, 6') og et udløbstromlepar (7,
5 7'), k e n d e t e g n e t ved, at der i tilslutning til
indløbstromleparret (6, 6') er anordnet støtteruller (11,
11') for trykbåndene (8, 8') af dobbeltbåndpressen (1).

16. Dobbeltbåndpresse (1) ifølge et af kravene 12-
15, k e n d e t e g n e t ved, at den i tilslutning til
10 det trykvirksomme varmeområde (4) har et ligeledes tryk-
virksomt køleområde (5).

17. Dobbeltbåndpresse (1) ifølge et af kravene 12-
16, k e n d e t e g n e t ved, at det trykvirksomme varme-
område (4) er opdelt i af hinanden uafhængigt regulerbare
15 temperaturområder (41, 42, 43).

18. Dobbeltbåndpresse (1) ifølge et af kravene 15-
17, k e n d e t e g n e t ved, at afstanden mellem de to
indløbstromler (6, 6') er større end afstanden mellem de to
udløbstromler (7, 7').

20

25

30

35

