



NORGE

[NO]

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 133261

(51) Int. Cl.² B 27 M 3/04

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

(21) Patensøknad nr. 4194/69

(22) Inngitt 22.10.69

(23) Løpedag 22.10.69

(41) Alment tilgjengelig fra 24.04.70

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 29.12.75

(30) Prioritet begjært 23.10.68, USA, nr. 770034

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte til fremstilling av tre- plast-
produkter.

(71)(73) Søker/Patenthaver ATLANTIC RICHFIELD COMPANY, (a Corporation of Pennsylvania),
717 Fifth Avenue, New York, N.Y., USA.

(72) Oppfinner BELL, Belmore Vincent,
Philipsburgh, Pa., USA.

(74) Fullmektig Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner BRD utl. skrift nr. 1273787
Us patent nr. 3077417, 3077418, 3077419,
3077420

Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte til fremstilling av materialer bestående av tre og plast.

Når det gjelder fremstilling av sammensatte tre-plast-produkter, er det kjent materialer og metoder ved hvilke monomert materiale påføres trevirket og hvor polymerisasjonen settes igang in situ ved gammastråling. Det resulterende produkt kan beholde mange av trevirkets ønskede egenskaper, mens det samtidig oppviser de forbedrede egenskaper som er forbundet med bruken av polymeren (avhengig av konsentrasjonen av polymeren i trevirket), såsom en forbedret fasthet, hardhet, varighet, bøyningsstyrke og liknende. Behandlingen av slike sammensatte tre-plast-produkter kan by på visse problemer. Et problem er forbundet med den individuelle behandling

av tre-plast-produkter og den etterfølgende sammensetning av produkter til et sammenføyet, av flere deler bestående produkt, f.eks. gulvfliser. Dette kan f.eks. forårsake unødige omkostninger og lang behandlingstid forbundet med behandlingen av produkter som er defekte når det gjelder deres konstruksjon eller deres sammenføyning.

Et annet problem forbundet med behandlingen av tre-plast-produkter er at impregnerende materialer blir okkludert, dvs. vandrer til overflaten av produktet under bestrålingen og ofte skjemmer produktet. Oppfinnelsen angår en sammenføyningsmetode av tre-plast-produkter som særlig kan brukes med impregneringsmaterialer, og dermed forbundne metoder som bringer utsondringen til et minimum og eliminerer andre behandlingsproblemer, så at en undersøkelse foretatt før behandlingen kan eliminere de fleste defekter.

Ifølge foreliggende oppfinnelse er det tilveiebragt en fremgangsmåte til fremstilling av tre-plast-produkter i form av fliser sammensatt av trelister, ved impregnering med en monomerforbindelse inneholdende polymeriserbare, umettede grupper, og bestråling med en kobolt-60-strålingskilde, og denne fremgangsmåte er kjennetegnet ved at man impregnerer flisene med en umetted forbindelse som inneholder ca. 10% av en brannhemmende halogen-organo-fosfor-forbindelse og ca. 1% av et oljeoppløselig fargestoff, alt beregnet på den totale blanding, hvorefter bestråling foretas, og at man til slutt sliper og polerer flisene på i og for seg kjent måte.

Utførelsesformer av oppfinnelsen er illustrert ved hjelp av medfølgende tegninger, hvor like henvisningstall betegner like elementer og hvor:

Fig. 1 er et skjematisk bunn-perspektivriss av flere tre-plaststykker satt sammen til en enkel, enhetlig gulvflis, og behandlet ifølge oppfinnelsen for å danne et tre-plast-produkt, idet ett av stykkene er vist trukket fra hverandre og snudd om.

Fig. 2 er et øvre perspektivriss av fire fliser av den på fig. 1 viste type, sammenføyet på et felles underlag for å danne et enkelt, enhetlig panel.

Fig. 3 er et meget skjematisk perspektivriss av en rekke av trestykker stablet på en foreskrevet måte for impregnering og bestråling, med separeringsorganer anordnet mellom stablede lag.

Fig. 4 er et sideperspektivriss av et bestrålingskar og strålekilde, vist skjematisk, idet bestrålingskaret er delvis brudt for å vise et antall av beholdere, hvorav hver omfatter en stabel av

trestykker, såsom stabelen på fig. 3.

Fig. 5 er et fragmentarisk perspektivriss av et enkelt trestykke av den type som er vist på fig. 1 og 2 og

fig. 6 er et skjematisk enderiss av tilliggende hjørnepartier av fire fliser av den på fig. 1 viste type, stablet og separert på den på fig. 3 viste måte, med skjematisk viste resultater av utsondringen av impregneringsmidlet til overflaten.

Fremstillingen av typiske sammensatte tre-plastprodukter vil nå beskrives i logisk orden for typiske arbeidsmåter, idet de i betraktning kommende materialer, problemer og fremgangsmåteparametre vil bli omtalt på passende steder.

Tilberedning av trevirker.

Utvalget av trevirket vil vanligvis være avhengig av estetiske hensyn, f.eks. av sjatteringen og veden som ønskes i ferdigproduktet hvis de lar seg forene med kostnadene og tilgjengeligheten. Nesten alle former av trevirke kan på en eller annen måte bringes i passende tilstand for behandling av tre-plastmaterialer, det vil si for impregnering og bestråling for å oppnå et sammensatt tre-plastprodukt. Det bør forstås at tettheten og porestørrelsen av det utvalgte tre vil sterkt virke på impregneringsbehandlingen (f. eks. på impregneringsprosenten, som beskrevet i det følgende). Også fuktighetsinnholdet bør reguleres, f.eks. ved regulert ovnstørking og fukting under transporten, lagringen osv. For eksempel vil rød-eik egnet for tre-plastbehandling ha vanligvis et fuktighetsinnhold på ca. 7-9% (foretrukket område), f.eks. når den kuttes til trelister. Under et fuktighetsinnhold på ca. 5% vil rød-eik ha en tendens til å krympe, mens over ca. 10% vil den svulme opp. Når man således f.eks. bruker rød-eiktre for behandling, vil den kuttete trelast fortrinnsvis tørkes til en fuktighet på omtrent 8% (i ovner etter trimming). Slike trelister er skjematisk vist med 10-1 på fig. 1 og med F på fig. 5. Dessuten er 8% vanlig standard (likevektsfuktighet) for gulver.

Mange andre alment tilgjengelige tresorter egner seg også for tre-plastbehandling. Skjønt oppfinnelsen kan særlig fordelaktig brukes for en rød-eiklist impregnert med metyl-metakrylat, kan metyl-metakrylat også lett brukes for å impregnere andre lett tilgjengelige tresorter, såsom hvit-eik, gran, gul-poppel, sukkerlønnetre, hvitfuru, bøk, bjørk, mahogni og johannesbrødtre. Vekten av den impregnerte

monomer kan selvsagt variere, f.eks. fra ca. 40% til ca. 120% av den opprinnelige trevekt, avhengig av typen av det brukte tre. Vanligvis vil polymeren være jevnt fordelt i hele trestrukturen, men i visse tresorter oppfører kjerneved og saftved seg forskjellig når det gjelder monomeropptagelse (f.eks. nøttetre, bøk, rød-furu og kirsebærtre). Tresorter med "åpen struktur", f.eks. lønnetre og bjørk, synes ikke å oppvise en slik opptagelsesforksjell, skjønt disse tresorter er mere kostbare. Harpiksaktige kjernetrær og kjerneved som lar seg vanskelig gjennomtrenges, deriblant eik og mange avarter av furu, byr på andre vanskeligheter. F.eks. er åpningene mellom cellene i hvit-eik for små for å tillate en effektiv inntrengning av monomeren. Tresorter av lavere kvalitet er vanligvis myke og inneholder større mengder av tresaft, tannin og harpiks som kan forårsake en ujevn impregnering, dårlig utseende og lavere strukturstyrke. Hva viktigere er absorberer slike tresorter vanligvis 1,1 kg monomer/kg av tre, sammenliknet med ca. 0,7 kg absorbert av kjernetrær.

Formen i hvilken trematerialet bringes for tre-plast-behandling (impregnering og bestråling) vil til en viss grad være avhengig av økonomien og kan f.eks. omfatte solide treblokker eller en stablet rekke av lister formet ved hjelp av forskjellige senere omtalte midler til ett eller flere enhetlige fliser. I hvert tilfelle vil det rå tremateriale forekomme vanligvis i form av planker som bør nøye kontrolleres, og denslags defekter som kvister og liknende bør kuttes av ved hjelp av trimming. En slik trimming kan ofte gi omtrent 122 brukbare m² fra 1000 m planker. De trimmede planker kan deretter kuttes til blokker som kan anbringes i behandlingsbeholdere etterat blokkene først blir innført i en høvelmaskin for grovbearbeidelsen. Slike blokker kan deretter anbringes i impregneringsbeholderen, som omtalt senere, for å impregnere og deretter å bestråles.

Det foretrekkes imidlertid ofte først å oppdele disse blokker til små, glatte lister, f.eks. av ca. 15 cm x 2,1 cm x 8 mm. Dette kan gjøres ved å høvle blokkene til en tykkelse som bestemmer bredden av listen og deretter å kutte lengden og bredden av lister ved hjelp av en båndsag. Listene kan deretter stables i beholdere for impregnering og bestråling, som nevnt i det følgende.

Imidlertid er det i disse tilfeller foretrukket å sette sammen et antall av disse lister til en enhetlig flis

og behandle (for eksempel impregnere, bestråle, gi en finish osv.) disse fliser i stedet for å behandle listene. Et eksempel er flis 10 i fig. 1, omfattende syv forbundne lister, 10-1 til og med 10-7. Det kan brukes forskjellige midler for å sammenføye disse lister, f.eks. kantbinding (liming), klebing til et felles underlag (omtalt i det følgende), eller mekanisk befestigelse. En særlig egnet form er illustrert i form av et par av fjærende tråder som forbinder disse lister for å danne en flis 10. Liming vil være sterkest når listporene er minst fylt (se nedenfor og også beretning av University of W. Virginia til Atomic Energy Commission, DID: "ORO-2945-5", juli 1966, for detaljer).

Fagfolk vil forstå at forskjellige behandlingsapparater kan brukes for automatisk å sammenføye og rette ut det foreskrevne antall lister for å danne en slik flis. Slike apparater kan også utføre beslektede operasjoner, f.eks. kantutjevning (f.eks. dannelsen av not og fjær), høvling av panelet for å oppnå nøyaktige dimensjoner, dannelsen av skråkanter på undersiden for å skaffe spor som kan oppta kitt og liknende. Apparater for å sette sammen og forbinde lister bør også kunne tilveiebringe spesifiserte, regulerbart innstillbare klaringer mellom listene, såsom f.eks. klaringen (0,2 mm) mellom listene av den på fig. 1 viste flis. Dette vil oppta den svulming som kan ventes under bruken, og lette behandlings- og sammenføyningsoperasjonene. Befestigelsen kan da f.eks. utføres ved å innleire fjærende tråder sp, sp' i listene som strekker seg over bredden av flisen 10, fortrinnsvis ved å kutte av deres ender og å låse dem fast som vist på fig. 1, i en stanseoperasjon. Det er selvsagt mulig å bruke et hvilket som helst antall av disse tråder. Det er imidlertid funnet at to tråder festet på den viste måte, er tilstrekkelig for å danne en 15 cm x 15 cm gulvflis. Således kan flisen 10 betraktes som sett nedenfra (befestigelsessiden) og som forsynt med et par av breddekanter 10-s, 10-s', hvilke kanter har fortrinnsvis en lengde av 15 cm og er firkantede og glatte (f.eks. for buttskjøting med andre fliser for å legge et parkettgulv). Alternativt kan kantene omfatte flere inn i hverandre gripende deler, kjent i gulvleggingsteknikken som "pløyd sammenføyning". Flislisten 10-1 på fig. 1 er vist trukket fra hverandre fra flisen 10 og snudd om, med sin avlange akse liggende langs aksene L-1, som også er vedretningen (fiber-utretting). Hver list har en jevn overflate 10-f (arbeidsoverflaten).

Det foretrekkes i visse tilfelle å sette sammen et antall av slike fliser for å danne et enkelt enhetlig panel og å behandle panelet. Således viser fig. 2 flere slike fliser føyet sammen til et enkelt enhetlig panel 20, omfattende fliser 20-A, 20-B, 20-C og 20-D, idet hver flis i det vesentlige er lik flisen 10 på fig. 1, unntatt for befestigelsesmidler, som nevnt i det følgende. Selvsagt kan et hvilket som helst antall av passende fliser føyes sammen for å danne et slikt panel. Panelet egner seg særlig for konvensjonell gulvlegging på liknende måte som analoge paneler av tre, plast, elastomerer og liknende. F.eks. vil skjøting av fire 15 cm x 15 cm fliser til det viste panel gi et 30 cm x 30 cm panel i samsvar med de i gulvleggingsteknikken vanlige mål. Det sammensatte panel 20 består således av fire sett av syv tilliggende lister, idet disse sett er anordnet rettvinklet ved siden av hverandre for å danne en felles koplanar overflate 20-f på den ene siden, og de kan bindes sammen ved hjelp av passende befestigelsesmidler. Ett av disse midler som egner seg for mange formål, omfatter et felles underlag B, vist på fig. 2. En form av et slikt underlag består av asfaltimpregnert "asbestpapir" bundet fast til panelets underside, f.eks. ved overtrekking av panelet og underlaget med et polyvinylacetatemulsjonskitt. Det er viktig, som nevnt i det følgende, at underlagsmaterialet og særlig det dertil knyttede klebemiddel, er forholdsvis stabile og inerte i nærvar av impregneringsmidler og under behandlingen. F.eks. oppløser visse impregneringsmonomerer, såsom metylmetakrylat, mange klebemidler.

Slike paneler kan fremstilles ved først å behandle individuelle lister (som ytterligere beskrevet senere, ved impregnering og bestråling), å deretter sette sammen fine sett på syv lister i rettvinklet anordning (for eksempel ved hjelp av kjent automatisk håndterings- og utrettingsutstyr) og til slutt å hefte et underlag til undersiden for å danne et panel. Et slikt behandlet og sammenføyet panel kan gis en "finish" ved å behandle dets overflate i samsvar med kjente sluttbehandlingsmetoder, (f.eks. av metoder som er omtalt i det følgende).

Den mekaniske listebefestigelse på fig. 1 er foretrukket for visse anvendelser, særlig fordi mekaniske befestigelsesmidler som fjærende tråder sp, sp' i motsetning til mange underlag og dertil knyttede klebematerialer, ikke vil reagere ufordelaktig med impregnerende bestrålingsmaterialer under eller etter behandlingen.

Dessuten vil disse tråder gi flisen en viss fleksibilitet og tillate at flisen til en viss grad kan bøyes jevnt i retning av listbredden og at den derved kan oppta en viss grad av normal listutvidelse, ujevnheter av undergulvet osv. uten forvridning og uten å danne overdrevne fremspring. Pløyde sammenføyninger av fliser når de legges, tillater også å eliminere anomalier av undergulvet. Klaringen mellom listene vil også oppta en viss normal svulming og bør derfor omhyggelig reguleres. For å ta best hensyn til svulming eller andre utvidelser, foretrekkes å legge slike fliser "kryssvis" hvor dette er mulig, det vil si med endene vendt mot sidene som vist på panelet på fig. 2, og ikke ende-mot-ende eller side mot side. Dette fordeler selvsagt best eventuelle utvidelser i begge retninger av gulvarealet. Det kan også brukes andre analoge mekaniske befestigelsesmetoder, såsom hefting, endebefestigelse, kantbefestigelse og liknende. I visse tilfelle kan selvsagt disse monteringsmetoder være lite fordelaktige. De er f.eks. meget fordelaktige i forbindelse med radioindusert polymerisasjonsbehandling da det ble funnet at størsteparten av defekter stammer fra årsaker forhindret med valget av trevirket og med sammenføyningen av lister, idet selve behandlingen ga meget høye utbytter. Hvis imidlertid behandlingen som følger etter sammenføyningen av lister ikke gir særlig gunstige utbytter (f.eks. meget høyt utbytte inntil behandlingsfasen og deretter lavt utbytte) kan det være lite fordelaktig å bruke denne sammenføyningsmetode. Likeledes kan i visse tilfelle den mekaniske befestigelsesmetode være lite fordelaktig, f.eks. når sammenføyningen av lister skjer etter behandlingen av lister. Selvsagt er fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen særlig fordelaktig i forbindelse med radioindusert polymerisasjon av den beskrevne art.

Det vil være klart for fagfolk at andre analoge underlagsmaterialer og dertil knyttede klebemidler kan brukes. Andre underlag omfatter polyetylenark. Imidlertid må man sørge for å velge et egnet klebemiddel, særlig i nærvær av visse impregneringsmidler. Polyetylen har god styrke, er inert, absorberer godt farger og kan danne en fuktighetsbarriere som er verdifull for gulver. Et modifisert underlag ville omfatte ett eller flere lag lerret., (f.eks. sekkelerret eller liknende), med eller uten et organisk impregneringsmiddel eller laminat (f.eks. polyetylen for å beskytte seg mot fuktighetsinntrengning eller liknende) eller et fiberglassgitter.

Underlaget kan bestå av en metallfolie, f.eks. aluminiumsfolie, som er noen få hundredels millimeter tykk og fortrinnsvis er laminert til papir (f.eks. kraftpapir eller liknende med et sterkt og forenlig klebemiddel) på én eller begge sider. En slik metallfolie (laminat) som underlag byr på flere fordeler i gulvpaneler av den beskrevne art. For eksempel utgjør den en meget gunstig fuktighetsbarriere mot inntrengning av grunnvann (skadelig for alle tregulv), den danner også en barriere mot inntrengning av avløpsvann, forbedrer utseendet av panelets undersider, og gir en høy våtfasthet under behandlingen. En av de mest fordelaktige former omfatter en 0,09 mm aluminiumfolie, laminert på en side til et papir med høy våtfasthet. En analog form vil omfatte en 0,06-0,008 mm aluminiumfolie laminert på begge sider til tynt papirmateriale.

Det kan brukes forskjellige midler for å befestige treplastproduktet til seg selv eller til andre materialer (f.eks. til et underlag). Mekaniske befestigelsesmidler, såsom konvensjonelle treskruer, bolter og gjengede fester, virker helt tilfredsstillende når det gjelder befestigelse av treplastprodukter. Det er f.eks. funnet at vanlige treskruer kan brukes for dette formål. Gjengede stifter er også tilfredsstillende og har en større holdeevne som er mange ganger større enn den av ubehandlet tre. Bruken av hard polymer i de sammensatte treplastprodukter vil gi befestigelsesmidlet en bedre holdeevne enn bruken av gummiaktig, elastomer polymer. Det vil forstås at treplast-materialer byr på litt andre befestigelsesproblemer enn ubehandlet tre, fordi deres skjærfasthet er forholdsvis lav skjønt deres strekkfasthet og trykkfasthet er temmelig høy. F.eks. kan treplast-kombinasjoner ikke tilfredsstillende spikres hvis polymerinnholdet ikke er temmelig lavt.

Treplast-materialer kan også festes med klebemidler. Når man fester treplast-stykker sammen, f.eks. for å danne den tidligere beskrevne og illustrerte flis eller panelet, kan en klebing gjennomføres før impregnerings-bestrålings-behandlingen (et underlag kan også klebes til stykkene). Man må imidlertid passe på at monomeren og andre impregneringsbestanddeler, samt bestrålingsbehandlingen ikke reagerer skadelig med klebemiddelbestanddeler. F.eks. vil visse klebemiddelbestanddeler øke problemet forbundet med utsondring av impregneringsmidlet. Når man skal klebe sammen treplast-stykker,

foretrekker man således å gjøre dette etter bestrålingen. Flere i handelen tilgjengelige klebemidler kan fordelaktig brukes for dette formål. Resorcinalbaserte klebemidler vil gi gode resultater. Polyvinylasetat- og ureaformaldehydkasein-klebemidler vil danne tilfredsstillende klebebindinger med tre-plast-stykker sålenge polymerinnholdet av tre-plast-materialet ikke er for høyt. Også tre-plast-materialer med lavere fuktighetsinnhold gir en bedre klebebinding med disse klebemidler således at i optimale tilfelle vil klebemidlet ha en fuktighetsdiffusjonshastighet lik den av tre-plastmaterialet.

Formning av trevirket på den forannevnte måte til blokker eller lister og "behandling" av trevirket i denne form syntes til å begynne med å representere den riktigste og mest ønskede måte å fremstille tre-plastprodukter på. Det er imidlertid overraskende funnet at det vanligvis er meget mere fordelaktig "å behandle" en på forhånd sammenføyte gruppe av lister ("sammenføyte" til en flis eller et panel) i motsetning til behandlingen av lister og sammenføyningen av lister etter bestrålingen. Dette har vist seg å være særlig fordelaktig når man bruker den "forbedrede behandlingsprosess" beskrevet i det følgende. Denne prosess er en forbedring som har betydelig minsket, og i visse tilfelle praktisk talt eliminert, slike problemer som utsondring, utmatning av impregneringsmidlet og liknende. Ved denne forbedrede metode stammer størsteparten av flisdefekter fra trevirkefeil og avvikelser i sammenføyningen av fliser eller panelet. Det er således klart at en slik "flisbehandlings"-metode kan gi besparelser av behandlingstiden og omkostninger hvis de sammenføyte lister undersøkes nøye før behandlingen, og bare "gode" fliser blir behandlet mens de defekte blir kastet før behandlingstrinnet. Det er i praksis funnet at man på denne måte kan eliminere inntil 90-100% av de stykker som er defekte etter bestråling. Det er derfor et viktig trekk ved oppfinnelsen å bruke forhånds-sammenføyte fliser for behandlingen (dvs. impregnering, bestråling og finpussing i form av fliser og ikke som lister.

Behandlingen generelt.

Prosessens og apparatet for impregnerings- og bestrålingsbehandling vil nå beskrives temmelig generelt og eksempelvis, med de dertil knyttede problemer, såsom utsondring og utmatning av impregneringsmidlet. Hva angår impregnering, vil prosessen under henvisning til fig. 3, beskrives i forbindelse med impregneringen

av et antall av oppå hverandre liggende, adskilte lag av lister, f.eks. lag L-1 til og med L-n på fig. 3 stablet opp til en foreskrevet høyde St-h (en høyde på omtrent 24 lag). Disse lister er eksempelvis vist som sammenføyte til av syv lister bestående flis-enheter, skjønt selvsagt også andre enheter kan behandles, f.eks. individuelle lister lagt ved siden av hverandre på tvers av hvert lag. For å illustrere problemene som er knyttet til impregneringen og midler ved hjelp av hvilke disse problemer kan elimineres, antas det at de illustrerte avstandsstaver R er utelatt, og at listene ligger vertikalt oppå hverandre for å danne en "impregneringsstabel". Det vil forstås at stabelen S med den foreskrevne høyde St-h og med lengden St-L omfatter et bestemt antall av listlag L-n og er så dimensjonert at den kan opptas av impregneringsmagasinet C (eller "trekassen", ikke vist på fig. 3, men antydnet med skyggelinjer på fig. 4, se de fire kasser C-1 osv. vist innenfor utsnittet i bestrålingsbeholderen 30). Det antas at hvert magasin C opptar en bestemt stabel S og det tilsvarende antall av lister (fliser) av den angitte art. Stabelen kan f.eks. omfatte $2,2 \text{ m}^2$ av fliser. Fire slike magasiner vil innføres sammen i en impregneringsbeholder i hvilken innføres under trykk impregneringsmidlet.

For å sette igang impregneringen må denne beholder evakueres. I dette eksempel ble en beholder med en diameter på omtrent 30 cm evakuert til ca. 10 mm Hg-trykk og holdt ved dette trykk i ca. 45 min. (under den forutsetning at man behandler rød-eik-lister av den på fig. 1 viste art). Impregneringsmidlet blir deretter innført og listene blir fullstendig neddyppet i dette middel. I dette eksempel er impregneringsmidlet satt under et trykk på ca. $5,6 \text{ kg/cm}^2$ i ca. to timer (eller mindre i visse tilfelle) i en nitrogenatmosfære, inntil "metningen" av listen er vesentlig fullstendig. Behandlingsgassen bør være nitrogen eller en annen liknende inert atmosfære uten oksygen, da oksygen hindrer strålingspolymerisasjons-reaksjonen. I visse tilfelle (f.eks. med de nedenfor beskrevne avstandsstaver) oppnås en tilfredsstillende impregnering i løpet av 30 til 60 sek. Det antas at impregneringsmidlet i dette eksempel omfatter en blanding av den art som er angitt i det følgende eksempel 1, og at flisene skal brukes for gulvfliser (eller paneler).

Deretter reduseres trykket og blandingen tappes ut av beholderen. Kassene kan deretter fjernes og innføres i bestrålings-

apparatet. En typisk kasse av rød-eik fliser som veier omtrent 12-13,6 kg før impregneringen kan da øke i vekt til 18-23 kg som følge av innføringen av impregneringsmidlet. Skjønt vakuumkrefter er brukt for å innføre og å fjerne impregneringsmidlet i det foregående eksempel, vil fagfolk forstå at dampinjektorer og/eller andre i og for seg kjente impregneringsprosesser og apparater kan brukes. Selv sagt vil en forskjellig tretype og/eller en forskjellig type av impregneringsmiddel kreve forskjellige impregneringsskjemaer. Det er funnet at den teoretisk maksimale belastning vil variere omvendt proporsjonalt med tettheten av trevirket, og at denne faktor samt den "prosentuelle teoretiske maksimale impregnering" er en god parameter for å vurdere effektiviteten av impregneringen. Skjønt den beskrevne dybdeimpregnering kan være meget fordelaktig for mange anvendelser, særlig når overflateslitasje under bruken kan representere et problem (f.eks. med gulver), kan ved andre anvendelser en overflateimpregnering eller en annen selektiv impregnering være tilstrekkelig. Man kan utnytte den kjensgjerning at impregneringsmidlet lettere blir absorbert ved endevenden ved å bruke en større impregnering der (f.eks. for å forsterke stykkene mot splintring).

Bestrålingsprosessen vil nå beskrives i forbindelse med den ovenfor nevnte stabel (stabelen på fig. 3 i kassen C, impregnert og drenert), og særlig i forbindelse med den på fig. 4 viste eksempelvisse bestrålingsbeholder 30. Beholderen 30 opptar fire av de ovenfor beskrevne trekasser C som skal utsettes for en bestemt grad av polymerisasjonsbestråling, vist skjematisk som kommende fra en passende, kjent gammastrålekilde IS. Beholderen 30 skal kunne brukes i et bestrålingsapparat av "bassengtypen" (pool type) som bør kunne lukkes med et ikke vist lokk for å gjøre apparatet vanntett. I dette eksempel vil beholderen måle ca. 150 cm x 60 cm x 18 cm med vegger av 6 mm tykt rustfritt stål eller liknende. To av disse impregneringskasser blir innsatt langs det øvre og langs det nedre spor i beholderen 30. Som vist på fig. 4 omfatter hvert spor et par av i avstand liggende baner "gr" i bestemt anordning, med en bestemt bunnfordypning CV anordnet under det nedre spor. Fordypningen CV skal oppta utstrømmende absorberingsmateriale, som omtalt i det følgende.

Basseng-bestrålingsapparatet i eksemplet omfatter en tank med en dybde på ca. 8 m eller mer (tverrsnitt på ca. 15 m x 6,6 m) som er fylt med vann. På gulvet av bassenget befinner bestrålings-

enheten seg, f.eks. en "NEPI"-enhet eller en "NPI"-enhet (strålekildeenheter av NUMEC, 100.000 curie av kobolt-60, omfattende ca. førtiåtte 92 cm strålekilder anordnet i en plate med dimensjoner 150 cm x 90 cm) eller en stråleenhet som tilveiebringer en ekvivalent gamma-stråling. Dette bestrålingsapparat vil arbeide ved omgivelsestrykk og -temperatur og omfatter også håndteringsorganer for å senke kassen til den riktige dybde i bassenget og å rette den riktig innenfor bestrålingssonen fra stråleenheten. Håndteringsorganet kan omfatte en kabel- og vinsjenhet med motstående føringsskinner som styrer kontaktboltene på kassen for å lede den til den beskrevne bestrålingssone uten støtte mot stråleenheten. Det kan selvsagt brukes andre typer av bestrålingsapparater, hvilket fagfolk godt vil forstå.

I det foreliggende tilfelle blir kassen først fortrinnsvis spyllt flere ganger for å fjerne fra kassen oksygen (flere nitrogen-spylinger ved ca. $0,35 \text{ kg/cm}^2$). Lokket blir deretter lukket og kassen senket ned i vannet til bestrålingssonen (som her ligger ca. 8 m under vannspeilet), vist skjematisk med piler som går ut fra stråleenheten IS. Med en side av kassen liggende nær strålekildekapselen (f.eks. den nærmeste list liggende ca. 2,5 til 5 cm fra kapselen) blir kassen holdt på plass i ca. tre timer og femten min. (når man bruker rød-eik-fliser av den forannevnte art og et impregneringsmiddel av den art som brukes i følgende eksempel 1) for en stråledose av 0,75 megarad. Kassen blir deretter snudd om slik at dens motsatte side vender mot strålekilden og mottar en liknende dose i et tidsrom av tre timer og femten min. Det her nevnte bestrålingsskjema omfatter således en samlet stråledose på 1,5 megarad ved ca. 0,25 megarad/time (ca. 6,5 timer) med det beskrevne stråleapparat (maks./min. forhold av 1,15 innvendig, utvendig kassestilling, eller 2,8 for enkle baner).

Det er funnet at størrelsen av strålingsdosen samt prosentmengden av de åpne tomrom i trevirket som er fylt med impregneringsmidlet kan påvirke varmen som dannes under bestrålingen og tilveiebringe dertil knyttede effekter. Det er f.eks. funnet at en minsking av dosen fra ca. 0,2 - 0,3 megarad/time til ca. 0,05 megarad/time (f.eks. over ca. 20 timer) i den forannevnte strålingsanordning forårsaker en slik minskning av utsondringen av impregneringsmidlet (beskrevet nedenfor) at listytelsen økte fra ca. 50-70% til 80-90%. Generelt varierer dosen som er nødvendig for å omdanne en monomer

til en polymer med kvadratroten av strålingsdosen. Ved bestrålingen av tre-plast-produkter er dette imidlertid modifisert av behovet for en inhibitor og av nærværet av forurensninger i inhibitoren, av treharpiksen, oksygenet og andre forurensninger i monomeren eller i behandlingsmediet. Størrelsen av strålingsdosen for fullstendig polymerisasjon av trevirket er avhengig av slike faktorer som: arten og tilstanden av trevirket, typen og konsentrasjonen av monomeren, nærværet av forurensninger (f.eks.- oksygen) i impregneringsmidlet, i trevirket eller i bestrålingsmediet og av bruken av bestrålingsaktivatorer.

En rekke parametre har betydning for impregneringssyklusen. En økning av tettheten av trevirket (eller en minskning av pore-størrelsen) kan radikalt minske prosentmengden av impregneringsmidlet samt tiden og effektiviteten av impregneringen. F.eks. når man bruker eikelister med en tetthet på ca. 0,5-0,8 (rød-eik ved den nedre grense av dette område) vil impregneringsprosenten variere fra 32% til 65%. Man fant dessuten at en forandring av trykket, når tiden i hvilken man holdt materialet under trykk, var konstant, forandret ikke i nevneverdig grad impregneringsprosenten, hvilket selvsagt hadde sin årsak i at trykkforandringer ikke minsker fordamningen av impregneringsmonomeren (undersøkt metylmetakrylat). Det ble funnet videre at en økning av tiden i hvilken trykket ble brukt, når trykket var holdt konstant, økte impregneringsprosenten inntil et metningspunkt, hvilket for rød-eik-lister som var holdt under et trykk av $5,6 \text{ kg/cm}^2$ skjedde etter ca. 1½ time.

Et hovedproblem forbundet med impregnerings- og bestrålingstrinnene er utsondringen av impregneringsmidlet (i største-parten monomer, f.eks. metylmetakrylat). Typiske resultater av en slik utsondring av impregneringsmidlet er vist skjematisk på fig. 6. På figuren er et sett av fire fliser, p-1 til og med p-4, vist i tverrsnitt, anordnet tett ved siden av hverandre, men adskilt (f.eks. ved hjelp av en separatorstang SM vist med skyggelinjer). Disse fliser er bare fragmentarisk vist (ved deres tiliggende hjørnepartier) og kan være utformet som generelt vist på fig. 1-3. Flisene er impregnert og bestrålt ved hjelp av den ovenfor beskrevne metode. Det vil forstås at monomermaterialet har vandret her til overflaten av flisene og danner utsondringsglobuler k-1 osv. som henger fast mellom tiliggende fliseoverflater. Dette materiale er herdnet og/eller polymerisert der og kan lett danne

bruddannelser, f.eks. globuler k-1 og k-2 (utsondret fra enden henholdsvis midtparten av flisen p-1 for å berøre flisen p-3 og herdnet mellom disse to fliser), og k-3, utsondret fra enden av flisen p-2 for å berøre flisen p-1 og herdnet mellom de to fliser. Det er klart at et slikt materiale må, om mulig, fjernes, og at det i hvert tilfelle ofte skjemma utseendet og/eller minsker brukbarheten av flisen. Når en slik utsondring (og/eller overflate-reduisering) skjemma bare enden av listen, er det klart at man etter bestrålingen kan gjennomføre en trimming.

Et annet problem forbundet med impregnerings- og bestrålingsbehandlingen er "overflateutmatning", det vil si underskudd av impregneringsmaterialet ved listeoverflatene, enten ved endene og/eller på sidene. Det er ikke sikkert hva som forårsaker en slik utmatning eller hva som minsker den. Det er imidlertid funnet at man ved prosesser av den art som den foran beskrevne treflisbehandling og ved bruken av impregneringsmidler av den i eksempel 1 osv. beskrevne art radikalt minsker overflateutmatning. Det heydes at en lav bestrålingsdose og en lav behandlingstemperatur minsker utmatningen. Også bestråling under vannet synes å minske utmatning. Et annet problem er å holde underlagsklebemidlene stabile i nærvær av visse impregneringsmonomerer, såsom metylmetakrylat er ofte utmerkede oppløsningsmidler for mange klebemiddelbestanddeler.

Den strålingsinduserte polymerisasjon ved den beskrevne behandling forårsaker at monomermolekyler blir knyttet sammen gjennom trevirket og danner et nettverk av polymeren som omhyller treceller og innkapsler dem tett med et plastlag. Bestrålingsindusert polymerisasjon foregår på liknende måte som konvensjonell polymerisasjon ved en fri radikalprosess, men den trenger ikke tilsetning av katalysatoren eller bruk av varmen. Absorpsjon av stråleenergi av monomermolekyler resulterer i dannelsen av fri radikaler. Disse fri radikaler knytter seg til dobbeltbindingen av monomermolekylen og danner derved en annen fri radikal. Denne prosess fortsetter inntil den voksende polymerkjede er avsluttet eller inntil bestrålingen fjernes. Da bestrålingen faktisk virker som katalysator, tillater den å regulere den eksoterme polymerisasjonsreaksjon innenfor tremassen, en regulering som lar seg vanskelig gjennomføre med konvensjonelle polymerisasjonsmetoder som bruker katalysatorer og varme.

En slik strålingsindusert polymerisasjon byr på en rekke

fordeler sammenlignet med varme-katalytiske metoder, såsom forlengelse av varigheten av monomeren, unngåelse av den inhiberende reaksjon av visse treharpikser med katalysatorer, unngåelse av lange herdningstider og høye temperaturer som karakteriserer konvensjonelle polymerisasjoner, og eliminering av faren for en ukontrollert polymerisasjon og for dannelsen av katalysatorresiduer.

Impregneringsmaterialer

Fra begynnelsen av antok man at vinylmonomerer vil egne seg best for impregnering av trefliser beskrevet ovenfor. Det ble funnet at polymetylmetakrylat, f.eks. metylmetakrylat (av polymerkvalitet, impregnert i 40-50% av den opprinnelige trevekt) er foretrukket for dette formål, særlig for pulver i forbindelse med et passende og brannhemmende middel, et fargestoff og forskjellige andre additiver som vist i de følgende eksempler. Metylmetakrylat er lett tilgjengelig og lett polymeriserbart. En foretrukket inhibitor for metylmetakrylat er butylat-hydroksydtoluen i en mengde av 35 deler pr. million, skjønt andre inhibitorer kan brukes. En aktivator kan også brukes. Andre monomerer av vinyltype egner seg for visse anvendelser. For eksempel er polyakrylater fordelaktige for visse anvendelser på grunn av deres elastomere egenskaper. Etylakrylat-kopolymerer med vinylklorid eller med akronitril vil være meget egnet for visse formål. Akrylnitriler og styrener er også egnede for visse anvendelser og kan selv tilveiebringe en viss podopolymerisasjon i treet og forbedre derved den dimensjonelle stabilitet. De må imidlertid brannhemmes (desverre brenner de temmelig lett). Styrener krever bruken av forholdsvis store strålingsdoser (ca. tyve ganger mer enn metylmetakrylat). Vinylklorid er en tiltrekkende polymer på grunn av sin lave pris, imidlertid skaffer den håndteringsproblemer, da den har en temmelig kort lagringsvarighet og forekommer som flyktig gass ved atmosfærisk trykk og forlanger derfor tungvint trykkdannelse, ekstra kraftige beholdere osv. De ovenfor nevnte monomerer kan også blandes med metylmetakrylat under passende betingelser. For å minske kostnaden av impregneringsmidlet og å oppnå andre verdifulle formål, såsom minsking av polymermengden (og dermed temperaturøkningen under bestrålingen) kan den utvalgte monomer "strekkes" med et forholdsvis inert fyllstoff, f.eks. et passende fortynningsmiddel eller annet forenlig tilsetningsmiddel (f.eks. siliciumoksyd). Visse monomerer,

f.eks. kryssbindingsmonomerer, pode-monomerer og hydrofobe monomerer kan tilveiebringe forbedrede egenskaper ved forholdsvis lave konsentrasjoner og er derfor fordelaktige selv når de brukes til impregnering i lave prosentmengder. Monomerkombinasjoner eller kopolymerer, såsom styren og akrylnitril samt deres homopolymerer må derfor tas i betraktning.

Hvert tilsetningsmiddel bør også ha et høyere damptrykk og være fortrinnsvis mindre viskøst enn monomeren hvis dette er mulig. En passende erstatning for metylmetakrylat kan være diallyl-orto-ftalat, men den nødvendige dose er for høy. Fagfolk vil selvsagt forstå at andre funksjonelle additiver, såsom vannfrastøtende midler, fargestoffer, fungisider, luktstoffer, bakteriestater, absorberingsmidler av ultrafiolette stråler eller liknende kan også tilsettes til impregneringsblandingen. Additiver kan også brukes for å minske polymerisasjonsvarmen, strålingsbehovet og/eller omkostningene av impregneringsmidlet. Det kan ventes at visse plastifiseringsmidler vil gi en eller alle ovennevnte fordeler, f.eks. sebacater, adipater, polyklorerte fenoler eller ftalater (f.eks. "Santicizer"-rekken av Monsanto). Det er imidlertid overraskende funnet at visse impregneringsmidler radikalt øker utsonderingsstørrelsen og er derfor ikke egnet. For eksempel en blanding av "Santicizer 160" og "Santicizer 141" (9:1) resultere i en meget økt utsondring. En aktivator kan også brukes for å akselerere polymerisasjonen, men den må brukes med omhu. Karbontetraklorid er f.eks. en god aktivator for metylmetakrylat, men innvirker på trevirket (f.eks. forårsaker svulming).

I tillegg til monomerkomponenten tilsettes til impregneringsmidlet et brannhemmende middel. Et kjent brannhemmende middel "Phosgard" (en organisk fosforforbindelse) er særlig egnet. Det ble også litt overraskende funnet at nærværet av "Phosgard" til en viss grad også minsker utsondring, når den brukes i et optimalt konsentrasjonsområde på ca. 10% (8-12%, se eksempel 1), og ledsaget av et oljeoppløselig fargestoff (se i det følgende).

Det er meget overraskende funnet at olje-oppløselige fargestoffadditiver kan i temmelig små konsentrasjoner meget betydelig minske utsondring. Vi har f.eks. sett at under impregneringen av rødt-eik trestykker av den foran nevnte type ved hjelp av den beskrevne behandling (90% metylmetakrylat, 10% "Phosgard") for å oppnå et "naturlig" treutseende, var størrelsen av utsondringen

temmelig stor. Eliminering av "Phosgard" minket ikke utsondringen. Når imidlertid impregneringsmidlet ble modifisert for å omfatte et oljeoppløselig fargestoff i en konsentrasjon av bare noen få prosent, ble utsondringen på meget overraskende måte betydelig minsket. Tilsetning av et fargeløst fargestoffadditiv oppløselig i den forannevnte blanding eliminerte således praktisk talt utsondringen med "naturlig finish" (f.eks. 1% beta-naftol, 10% "Phosgard", 89% metylmetakrylat). Det ble konstatert at et slikt fargeadditiv ga et fint nøytralt finish til tre-plast-lister, som vist i eks. 1, uten uønsket utsondring. Dette representerer en overraskende utvikling hvis mekanisme ikke enda er fullstendig klar. Ennvidere ble denne virkning konstatert i andre enn "nøytrale" eller fargeløse impregneringsmidler. Det vil si at med forskjellige fargede impregneringsmidler var utsondringsgraden også radikalt minsket, helt enkelt ved tilsetning av noen få prosent av egnede oljeoppløselige fargeadditiver, som vist i eksemplene. Visse resultater, skjønt ikke konklusive, tyder på at "Phosgard" (eller ekvivalent) og den oljeoppløselige farge tilsammen minsker utsondringen i betydelig større grad enn hver av dem tatt for seg, dvs. at de virker synergisk. For eksempel ga et impregneringsmiddel med 10% "Phosgard", 89,5% metylmetakrylat og 0,5% fargestoff ("Amoplast Blue OAP") praktisk talt ingen utsondring (man brukte også der avstandsstaver), mens eliminering av "Phosgard" i metylmetakrylater ga en meget stor utsondring. Også bruken av metylmetakrylat alene førte til utsondring.

En foretrukken utsondringshindrende impregneringsmiddelblanding vil således omfatte ca. 1% av en oljeoppløselig fargestoffkomponent pluss ca. 10% "Phosgard" og resten metylmetakrylat (eller hvilket er mindre foretrukket, en annen passende monomer valgt blant gruppen omfattende vinylmonomerer og styren og/eller akrylnitril).

Følgende eksempler illustrerer oppfinnelsen.

Eksempel 1.

Rød-eik-lister av den ovenfor beskrevne art blir impregnert i samsvar med det tidligere angitte skjema (beskrevet i forbindelse med fig. 3 osv.) med et impregneringsmiddel inneholdende:

89% metylmetakrylat

10% "Phosgard"

1% netanaftol --- konsentrasjoner pr. vekt av
impregneringsmidlet.

Listene blir deretter bestrålt som beskrevet ovenfor (i forbindelse med fig. 4) med en samlet dose av 1,5 megarad ved 0,25 megarad/time. Dette gir en fin "nøytral" finish med forholdsvis store ytelser og meget lav utsondring. En alternativ oljeoppløselig fargeløs farge, såsom acetanilid, kan brukes også med ca. 1% konsentrasjon.

Eksempel 2.

I impregneringsblandingen av eksempel 1 (89% metylmetakrylat, 10% "Phosgard") erstattes beta-naftol med ca. 1% av en fargestoffblanding omfattende: 90 deler "Orange Pel" pluss 10 deler "Blue-Black". Etter bestrålingen får man en finish med en gullbrun farge (betegnet som "Americana"-farge - varemerke av NUMEC), med den samme meget lite utsondring.

Eksempel 3.

Man bruker igjen impregneringsblandingen av eks. 1, men erstatter beta-naftol (alene) med ca. 1% av en blanding omfattende syv deler betanaftol og en del av en fargestoffblanding, omfattende 40 deler "Orange Pel-30", "Oil Brown" og 30 deler "Green Oz". Etter bestrålingen får man en gråbrun finish (betegnet som "Provincial" farge, varemerket av NUMEC) med den samme lave utsondring. Hvis man imidlertid sløyfet beta-naftol fikk man den samme store utsondring som med det tidligere nevnte, ikke modifiserte naturlige impregneringsmiddel (f.eks. eksempel 1 uten beta-naftol).

Eksempel 4.

Blandingen av eks. 1 modifiseres som følger:

88,75 % metylmetakrylat

10,0 % "Phosgard"

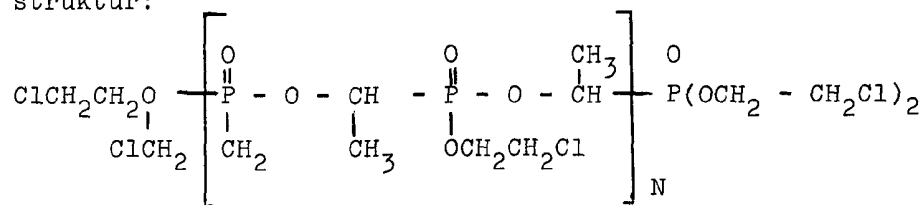
1,25 % av et fargestoff omfattende 40 deler "Orange Pel",
30 deler "Oil Brown", 30 deler "Green Oz".

Etter bestrålingen får man en mørkebrun finish (betegnet som "gotisk" farge - varemerket av NUMEC) med en liknende lav utsondring.

Den radioinduserte polymerisasjon av de forangående eksempler gir en rekke fordeler sammenliknet med varme-katalytiske metoder, nemlig en forlengelse av levetiden av monomeren, unngåelse av den inhiberende reaksjon av visse treharpikser med katalysatorer, unngåelse av lange herdningstider og høye temperaturer som er knyttet til konvensjonell polymerisasjon og unngåelse av faren for for tidlig eller ukontrollert polymerisasjon forårsaket av katalysatorene og det ledsagende problem av katalysatorresiduet i polymeren.

Det er klart at de forangående eksempler bare skal illustrere de fortrukne materialer, og at andre ekvivalente materialer kan brukes for liknende anvendelser. Skjønt f.eks. termoplastiske vinylmonomerer, såsom polymetylmetakrylat, er særlig egnet, kan andre liknende monomerer brukes for et liknende høyenergi radioindusert polymerisasjon (som ved det beskrevne 1-2 megarad-område med kobolt-60). Det finnes tre generelle klasser av termoplastiske monomerer (akryler, modifiserte styrener og vinyler) som i første rekke kommer i betraktning for fremstilling av tre-plast-produkter under bruk av en strålingskilde. Hver klasse har forskjellige kjemiske og fysiske fordelaktige egenskaper som overføres på trevirker gjennom polymerisasjonen in situ av monomeren ved stråling. De polymeriserte akryler er velkjente for deres styrke og stivhet, værfasthet og optisk klarhet, mens polystyrener udmerker seg ved sin seighet, kjemisk motstand, varmemotstand og elektriske egenskaper. Vinylgruppen er kjent for sin fleksibilitet, kjemisk motstand, lav fuktighetsabsorbering og høye dielektriske egenskaper samt for sin fasthet og seigget.

Likeledes kan andre forenligte fargestoffer som er temmelig oppløselige i den valgte monomer være godt egnet. Ekvivalente brannhemmende materialer vil også brukes når dette er nødvendig og de vil ha fortrinsvis en liknende struktur som den forannevnte "Phosgard" som utgjør en temmelig stor, komplisert molekyl med lang kjede (omfattende fosfor og klor for å gi brannhemmende egenskaper) og med følgende struktur:



133261

Når man med hensyn til falming undersøkte finisher ifølge de fire forangående eksempler sammenliknet med en ufarget, ubehandlet "kontroll-finish", ble det funnet at mens "kontroll-finishen" gulnet kraftig etter omtrent 20 timers lysinnvirkning, gulnet finishen av eksempel 1 meget mindre selv etter 80 timer, finisher av eksempel 2 og 3 gulnet litt mindre etter 40 timer og falmet litt etter 80 timer, mens finishen av eksempel 4 falmet litt etter 80 timer og fikk en grønnaktig tone etter 20 timer og deretter en blåaktig tone etter 80 timer.

I et liknende "værpåkjenning"-forsøk (ved å tilføye en vanndusj til lysvirkning) sammenliknet med falmingsforsøket, gulnet både "kontrollfinishen" og finishen av eksemplet 1 meget mindre etter 40 timer, finishen av eksempel 2 falmet mere etter 20 timer og meget mer etter 40 timer, mens finishen av eksempel 3 og 4 falmet svakt etter 40 timer, idet finishen av eksempel 3 ble litt grønnaktig.

Også andre oljeoppløselige fargestoffer vil egne seg og kan også minske utsondring. En del av disse stoffer er angitt i den følgende tabell I, sammen med oppløsningsmidlet i hvilket de er tilfredsstillende oppløselige (oppløsningsmiddel-forkortelser er "M" = metylmetakrylat, "M-B" = metylmetakrylat/benzen i et 50/50 forhold, "M-A" = metylmetakrylat/acetone 50/50, og "M-B-A" = metylmetakrylat/benzen/acetone 50/25/25, mens LS angir at forsøkene viste at fargestoffet minsket utsondringen).

Tabell I

"Isol Black"	M	M-B	M-A	LR
"Isol Red"	M			LR
"Isol Yellow"	M			
"Brill. Oil Blue (BMA)"	M	M-B	M-A	LR
"Oil Yellow-3G"	M			
"Plasto Green B"	M		M-A	LR
"Spirit Soluble Fast Yellow (3G)"			M-A	
"Spirit Soluble Fast Yellow (TX)"			M-A	
"Solvinac Golden Yellow "			M-A	
"Chrosoidine Y Base"	M		M-A	LR
"Plasto Y Yellow"		M-A	M-B-A	
"Oil Brown Y"	M	M-A		
"Solvinac Black"		M-A		

"Oil Black Bt"		M-B-A
"Oil Red GTB"		M-B-A
"Plasto Violet MR"		M-B-A
"Solvinac Yellow GA"		M-B-A
"Oil Brown 54392"	M	LR
"Amaplast Red AAP"	M	LR
"Amaplast Green ON"	M	LR
"Amaplast Blue OAP"	M	LR
"Oil Orange Pel"	M	LR
"Oil Green Keco, RZZ"	M	LR

(Fravær av forkortelsestegn behøver ikke ha noen betydning).

Forbedringer av behandlingen.

Forskjellige metoder ble forsøkt for å unngå utsondring. En var innføringen av separatorer mellom listlagene i impregneringsmagasinet (jfr. lag L-1 osv. av stabelen S i fig. 3). Separatorer i form av kartong og maskeringsbånd med forskjellig tykkelse var helt ineffektive. Overraskende minsket imidlertid bruken av metallavstandsstaver betydelig utsondringen. F.eks. var 1½ mm stavpar R av rustfritt stål ("sveisestaver"), som vist for stabelen S i fig. 3, effektive ved den beskrevne impregnerings- og strålingsbehandling. Disse separatorer var ikke nødvendige når stabelen hadde en høyde av bare noen få lag (f.eks. inntil ca. 10-15 lag).

Det viste seg videre at separeringsmidler virker ikke på de første bunnlag (f.eks. i en 24 lags stabel oppviste bare bunnlaget en sterk utsondring i hver syklus). Det var derfor fordelaktig å beholde noen få bunnlag i magasinet fra en impregneringssyklus til den neste syklus (dvs. minst ett slikt lag, stable de neste lag på dette lag som ikke blir fjernet). Alternative forholdsregler, f.eks. en med åpninger forsynt dobbeltbunn (med en på høyde med ett eller to lag for å oppfange dryppende monomer) kan også tas i bruk.

Et vanskelig problem forbundet med strålingen er "oppbygging av polymeren" på de innvendige vegger i kassen og den dermed nødvendige periodiske rensing. Denne rensning er meget vanskelig og tidskrevende, da det polymere belegg er sterk vedheftende og meget seigt. I henhold til et trekk ved oppfinnelsen er det mulig å eliminere dette problem ved å anordne en "avløpsfordypning" i bunnen av bestrålingskassen og å spre et passende inert absorberende materiale i denne fordypning. Kassen 30 i fig. 4 viser en slik fordypning CV mellom de to føringsskinner gr. Et meget tilfredsstillende absorber-

ingsmateriale for fordypningen CV er "Florco-X". Det bør spres tilstrekkelig absorberingsmateriale for å "oppfange" og absorbere praktisk talt hele den utstrømmende monomer (f.eks. "Florco-X" absorberer ca. 1 g pr. hvert gram av "Florco-X"). Polymerbelegget skjer antagelig ved at monomeren kondenserer på kasseveggene, drypper ned til bunnen og polymeriserer der, da fordypningen med absorberingsmaterialet letter oppbygningen og rensningen i betydelig grad.

Sluttbehandling.

Overflaten av det impregnerte, bestrålte tre bør sluttbehandles for å fjerne de impregneringsmiddelfattige overflatelag, samt for å skaffe en flat, glatt finish ved den ønskede listtykkelse. Rød-eik-lister behandlet som ovenfor beskrevet og satt sammen til paneler (som i fig. 2) vil kreve en fjernelse av ca. 0,4 til 0,6 mm (eller mer) når overflateavvikelser krever dette. Behandlingen trenger imidlertid heldigvis så dypt inn, at denne bortskjæringsbehandling ikke gjør noen skade. Bortskjæringen kan f.eks. utføres i samsvar med følgende skjema i tabell II.

Tabell II.

- A. Grovtrimming. Utføres med et trehodet "Timesaver 730-3" (240/130 hk-motor)-sandslipeapparat forsynt med sandpapirhoder med # 60, #80 og #120 kornstørrelser og med en hastighet på ca. 900 m/min. (det er viktig å holde seg under 1500 m/min med materialene matet med en hastighet av ca. 450 - 100 m/min). Denne maskin virker som en slipemaskin og gir den ønskede listtykkelse (f.eks. 12,5/40 cm). Som et mindre foretrukket alternativ kan man bruke en "Yates American sandslipeapparat" med hoder med #50, #60 og # 100 kornstørrelser med en hastighet på ca. 900 m/min (# 25-30 på "drag gauge").
- B. Fintrimming. Utføres med et "Timesaver"-slipeapparat av samme art som det forannevnte (mn mindre hestekrefter og bare to hoder ved # 150 og #240 sandkornstørrelser). Sandslipemerker fra trinn A er utvasket.
- C. Polering. Med et par polerskiver blir de trimmede overflater suksessivt "pasta-polert" (med en pasta) og "tørrpolert" for å gjøre dem glatt og polert. Særlig tilfredsstillende resultater ble oppnådd ved å bruke et par av "Clair Compact" polerskiver, idet polerskiivene hadde en hastighet på ca. 1200 meter/sekund og overflaten av arbeidsstykker var lett skråttstillet mot slipeskiivene. Et mindre fordelaktig alternativ av dette trinn omfatter en meget

fin sandbehandling som den som kan oppnås med ett eller flere "Timesaver"-hoder med sandkorn i #240 - #300 området.

D. Glanspolering. Som sluttpolering og særlig for å gi overflatene en større glans og å fjerne alle spor av overflaterusk (f.eks. "polymerstøv" fra forangående trinn eller eventuelle hinner) gjennomføres en glanspolering med en polerskive under bruk av en avstrykningsblanding, f.eks. en "Tripoli-blanding" (fint slipemiddel suspendert i talg). For dette formål brukes fortrinsvis en "seilduk"-skive med en hastighet på ca. 900 m/min. med lett arbeidstrykk. Man forsøkte en oljeglanspolering, men fant at den overløt et uønsket hinneresiduum. Andre ekvivalente metoder kan brukes for dette trinn, f.eks. polering med "Scotch-Brite" idet polertampongene er dekket med et impregneringsmiddel (som imidlertid ble temmelig for slitt bort).

Denne glanspolering kan være meget viktig. Det synes som om alle konvensjonelle sluttbehandlingstrinn enten overløter et residuum på overflaten av tre-plast-produkter eller danner et slikt residuum under bruken. F.eks. i en rekke av forsøksanlegg oppviste gulvoverflaten etter en endelig ultrafin sandsliping eller rensning en temmelig matt overflatefinish ikke lenge etter monteringen. Dette kunne ikke rettes ved hjelp av gjentatte vaskinger og/eller poleringer eller sandslipninger.

Det antas, men det er slett ikke sikkert, at en glanspolering som den foran beskrevne fjerner små polymerstøv eller andre residuer som sprer reflektert lys og generelt ødelegger overflateglans.

Mens det forangående sluttbehandlingsskjema var helt tilfredsstillende for etter bestrålingen sammensatte paneler (som f.eks. i fig. 2), har man funnet at et forenklet skjema var tilstrekkelig for å sluttbehandle "på forhånd sammenføyede" fliser av den art som er beskrevet i forbindelse med fig. 1. Det er funnet at man for disse fliser kan sløyfe trinn A og B i tabell II og bare bruke trinn C og D.

Det er funnet at det vanligvis er meget viktig å sandslipe i retning (og ikke mot eller på tvers av) av listveden. Dette var overraskende, da man først antok at det er ønsket å sandslipe mot veden, f.eks. for å bringe til et minimum "løftingen" av polymeren. Man fant imidlertid at en slik sandsliping overløt riper som var

133261

meget synlige og praktisk talt ikke lot seg fjerne eller skjule. Slike riper er imidlertid ikke synlige når man sandpolerer i retning av veden. Dette er selvsagt ikke mulig ved den på fig. 2 viste utførelsesform. Det er også viktig å fornye sandpoleringsbelter før de blir ødelagt (f.eks. ved oppbygging av polymeren) i en slik utstrekning at de kan danne riper eller skjemme finishen av treet.

Fagfolk vil forstå at de beskrevne sandbehandlingsoperasjoner i visse tilfelle kan erstattes med andre overflatebehandlinger for å sluttbehandle tre-plast-overflater. Det er f.eks. av og til mulig å eliminere den tidligere nevnte "overflateutmattning" ved å minske fordampningen av impregneringsmidlet til en ubetydelig verdi under behandlingen og/eller ved å impregnere og polymerisere den utmattede overflate i en annen impregnerings-polymeriserings-syklus (som følger etter fyllingen av materialet). Selv når det utmattede overflatelag er i det vesentlige eliminert, kan det imidlertid i visse tilfelle være fordelaktig å forsyne tre-plast overflaten med en finish som gir et glatt, glansfullt utseende, ellers tette overflaten (f.eks. mot inntrengning av vann, smuss eller liknende) eller for noe annet formål. Dette kan gjøres ved hjelp av slike kjente metoder som oppløsning av en del av overflatepolymeren i et passende oppløsningsmiddel og etterfølgende tørking til den ønskede finish, smelting av overflatepolymeren ved hjelp av varmebehandling i en ovn med en infrarød lampe, ved induksjonsopphetning, overflatetenning eller liknende. Tre-plastoverflaten, likegyldig om den er utmattet eller ikke, kan også impregneres med en tettende finish, f.eks. med et tettende belegg eller het voks.

Treoverflater som er behandlet på den forannevnte måte kan anvendes for mange formål, likegyldig om stykkene er behandlet som lister eller fliser. De kan f.eks. brukes for spesielle gulver eller andre bygningskomponenter (f.eks. dør, vindusrammer, rekkverk eller for møbler (skrivebord, stolseter osv.) eller for industrielle komponenter (f.eks. tekstilspoler, mønstre og jigger) eller for sportsartikler (f.eks. riflekolber, golfstokker, bowlingstenger, båter) eller for leketøy og skoleartikler eller for spesielle artikler såsom verktøy, håndtak (bestikk), trevarer og liknende. Det således behandlede trevirke vil vanligvis være hårdere, tettere og mere varig enn vanlig trevirke, avhengig av mengden av polymeren, og har meget fordelaktige egenskaper når det gjelder statisk bøyning,

skjærefasthet, flammemotstand (tilsynende) dimensjonell stabilitet, forråtnelsesmotstand, trykkfasthet, forvittringsmotstand, bearbeidelsesevne og estetisk utseende. Det kan være mindre tilfredstillende når det gjelder "spikringsevne" og slagfasthet. Overflate-sluttbehandlingen er særlig lettvinnt og behovet for vedlikehold og fornyet sluttbehandling er kraftig minsket. Når således en finish på et tre-plast-produkt er spolert eller på annen måte er ødelagt, kan den lett gjenopprettes ved hjelp av en lett sandbehandling eller glanspolering, da polymeren har trengt inn i dybden av produktet.

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte til fremstilling av tre-plast-produkter i form av fliser sammensatt av trelister, ved impregnering med en monomerforbindelse inneholdende polymeriserbare, umettede grupper, og bestråling med en kobolt-60-strålingskilde, k a r a k t e r i s e r t v e d at man impregnerer flisene med en umettet forbindelse som inneholder ca. 10% av en brannhemmende halogenorganofosfor-forbindelse og ca. 1% av et oljeoppløselig fargestoff, alt beregnet på den totale blanding, foretar bestråling, og at man til slutt sliper og polerer flisene på i og for seg kjent måte.
2. Fremgangsmåte ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at bestrålingen utføres med en bestråling på fra 1 til 2 megarad idet det anvendes en fraksjon av en megarad/time.
3. Fremgangsmåte ifølge krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at det som impregneringsmiddel anvendes en kombinasjon av metylmetakrylat og en halogenorganofosfor-forbindelse.

Figure 2 is a line graph with the X-axis labeled 'Days since the start of the study' ranging from 0 to 10. The Y-axis is also labeled 'Days since the start of the study' and ranges from 0 to 10. The graph shows a series of points connected by lines, representing the progression of the study over time. The points are approximately at (0, 0), (1, 1), (2, 2), (3, 3), (4, 4), (5, 5), (6, 6), (7, 7), (8, 8), (9, 9), and (10, 10). The lines connect these points in a step-like fashion, indicating discrete measurements at each day.



133261

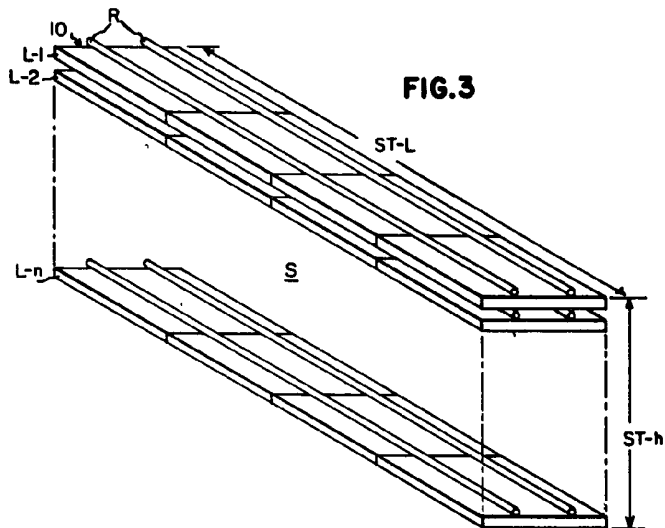


FIG. 3

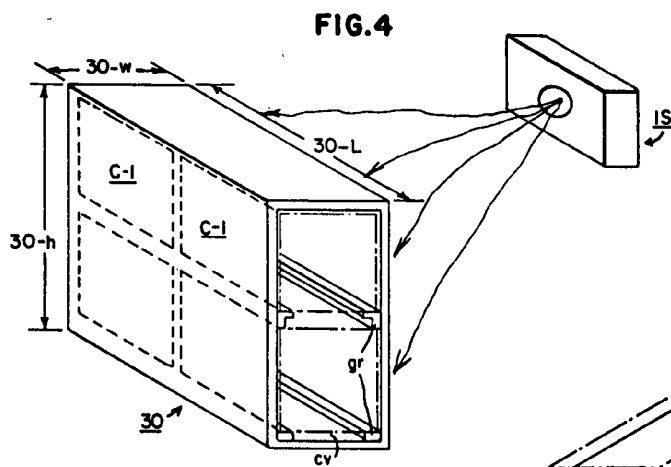


FIG. 4

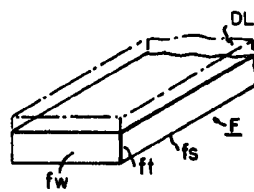


FIG. 5

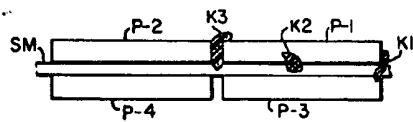


FIG. 6