



NORGE

(12) **UTLEGNINGSSKRIFT**

(19) NO

(11) **174591**

(13) B

(51) Int Cl⁵ D 21 C 1/00, B 27 N 3/04

Styret for det industrielle rettsvern

(21) Søknadsnr	895065	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	15.12.89	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	15.12.89	(30) Prioritet	16.12.88, GB, 8829445 10.02.89, GB, 8903012
(41) Alm. tilgj.	18.06.90		
(44) Utlegningsdato	21.02.94		

(71) Patentsøker	Shell Internationale Research Maatschappij BV, Carel van Bylandtlaan 30, NL-2596 HR Haag, NL
(72) Oppfinner	Herman Petrus Ruyter, Amsterdam, NL Anton Hortulanus, Amsterdam, NL Jan Dekker, Amsterdam, NL
(74) Fullmektig	Sigrun E. Græsbøll, Bryn & Aarflot AS, Oslo

(54) Benevnelse **Cellulosefiberaggregat og fremgangsmåte for fremstilling derav.**

(56) Anførte publikasjoner WO A1 85/02366, EP 161766, SE B 452864, 452967, US 3011938.

(57) Sammendrag

Cellulosefiberaggregat fremstilt fra seksjoner av cellulosefibrermateriale ved hjelp av en fremgangsmåte som omfatter:

et mykningstrinn som omfatter å mykne en rekke seksjoner av cellulosefibrermateriale ved innvirkning av et vandig mykningsmiddel ved forhøyet temperatur hvorved cellulosefibrerbindingen i cellulosefibrermaterialet minst delvis nedbrytes,

et kompresjonstrinn som omfatter å presse sammen de myknede seksjonene av cellulosefibrermateriale for å danne en komprimert matriks, og

et konsolideringstrinn som omfatter å avvanne og konsolidere den komprimerte matriksen for å danne en konsolidert matriks, og en fremgangsmåte for dens fremstilling omfattende de foran nevnte myknings-, kompresjons- og konsoliderings-trinn.

Foreliggende oppfinnelse gjelder et cellulosefiber-aggregat, spesielt et lettved-aggregat, og en fremgangsmåte for fremstilling av det.

Uttrykkene "lett ved" og "tung ved" slik de anvendes i foreliggende beskrivelse, refererer til ved som er av henholdsvis relativt lav densitet og relativt høy densitet. Uttrykkene er ikke nødvendigvis synonyme med uttrykkene "myk ved" og "hård ved", idet de sistnevnte forstås av fagmannen å referere til ved fra henholdsvis nåletrær og løvtrær.

Faste vedprodukter fremstilles tradisjonelt ved oppdeling, f.eks. ved saging, av seksjoner av trær oppdelt til ønsket lengde for å gi forskjellige kvadratiske eller rektangulære seksjoner. Sluttproduktets mekaniske egenskaper er således direkte sammenlignbare med startmaterialets egenskaper. De økonomiske og tekniske begrensningene ved de foran nevnte oppdelingsoperasjonene er slik at seksjoner av trær med en minimumsdiameter av størrelsesorden 20 cm kreves. Videre oppnår delprodukter bestående av tung ved av relativt høy densitet, f.eks. teak og mahogni, på grunn av deres overlegne mekaniske egenskaper, de høyeste kommersielle verdiene og er meget ettertraktede. Slike trær vokser generelt meget langsomt og behøver mange år for å nå de ønskede dimensjonene. I motsetning til dette har mange treslag som gir lett ved med relativt lav densitet relativt dårlige mekaniske egenskaper og bare et begrenset antall sluttanvendelser og bare lav kommersiell verdi, selv om de generelt har en raskere veksthastighet enn de forannevnte trærne.

Seksjoner av trær med diameter på mindre enn ca. 20 cm har i tillegg bare begrenset anvendelse i de forannevnte oppdelingsprosessene, mens seksjoner med diameter mindre enn ca. 15 cm praktisk talt ikke har noen anvendelse i slike fremgangsmåter.

Det vil derfor by på betydelige fordeler både i pris og tid dersom det kunne finnes en fremgangsmåte å omdanne seksjoner av trær med relativt liten diameter til aggregater med større størrelse. En slik fremgangsmåte ville være mest fordelaktig dersom aggregatproduktet fikk forbedrede mekaniske egenskaper sammenlignet med startmaterialets egenskaper.

Tidligere forsøk på å løse dette problemet er i stor grad basert på aggregering av meget små vedbiter, f.eks. fliser, strenger, partikler og skiver, f.eks. sammenbundet med syntetiske klebemidler. Produktet fra disse fremgangs-
5 måtene, f.eks. kartong og fiberplater, er kommersielt tilgjengelige. Styrken til slike produkter er imidlertid i stor grad avhengig av styrken av det spesielle bindemiddel som anvendes.

I tillegg er det foreslått mange fremgangsmåter basert på aggregering av meget små vedstykker, men uten tilsetning av et bindemiddel. GB-patent 959.375 beskriver f.eks. en fremgangsmåte for fremstilling av halv-harde og harde fiberplater eller lignende omfattende å rive opp gummived, be-
15 handle den opprevne veden med kokende vann eller damp for å gi en fibermasse og sammenpressing av massen til den ønskede platen. GB-patent 997.798 beskriver en våtprosess for fremstilling av støpte artikler fra cellulose-holdige fibermaterialer i hvilke hele fibermaterialet, med fibre på opp til 40 mm lengde og opp til 3 mm diameter åpnes, vannet
20 fjernes under trykk i former og den resulterende blandingen får lov å tørke under trykk for å gi det ønskede produkt. GB-patent 1.126.493 beskriver en fremgangsmåte for fremstilling av plateprodukter fra sukkerrør omfattende åpning av sukkerrørstilken på langs uten å ødelegge barken, fjerne
25 margin fra barken og utsette barken for varme og trykk.

I tillegg er det foreslått mange fremgangsmåter for behandling av tremasse, pulverisert trebark, trefliser og/- eller trespon ved innvirkning av vann, damp og trykk for å gi arkmateriale og/eller støpte produkter. Slike fremgangsmåter
30 er beskrevet i GB-patenter 27.048, 659.559, 811.533, 663.034 og 644.503. Imidlertid er ingen av de forannevnte forslagene rettet mot en fremgangsmåte som kan anvendes for aggregering av seksjoner av trær med relativt lav diameter eller for seksjoner av lettved. I hvert forslag oppdeles eller males
35 start-fibermaterialet for derved å ødelegge egenstyrken i startmaterialet som er resultatet av nærvær av lange cellulosefibre.

Det er nå meget overraskende funnet mulig å danne et cellulosefiberaggregat av seksjoner av cellulosefiber-

materiale uten ved oppdeling å miste den mekaniske egenstyrken i de cellulosefibrene som strekker seg på langs i startmaterialet.

Som et første aspekt tilveiebringer derfor foreliggende oppfinnelse et cellulosefiberaggregat fremstilt fra seksjoner av cellulosefibermateriale ved hjelp av en fremgangsmåte som omfatter:

et mykningstrinn som omfatter å mykne en rekke seksjoner av cellulosefibermateriale ved innvirkning av et vandig mykningsmiddel ved forhøyet temperatur, hvorved cellulose-
tverrbindingen i cellulosefibermaterialet minst delvis nedbrytes,

et kompresjonstrinn som omfatter å presse sammen de myknede seksjonene av cellulosefibermateriale for å danne en komprimert matriks,

et konsolideringstrinn som omfatter å avvanne og konsolidere den komprimerte matriksen for å danne en konsolidert matriks, og

eventuelt et trinn for dannelsen av et laminert aggregat omfattende en rekke lag av den konsoliderte matriksen bundet sammen ved hjelp av en klebeforbindelse. Cellulosefiberaggregatet er kjennetegnet ved at seksjonene av cellulosefibermaterialet har en lengde på minst 20 cm og et tverrsnitt på minst 5 mm, og at den sammensatte matriks er avvannet under konsolideringstrinnet.

Uttrykket "seksjon" når det anvendes i forbindelse med startmaterialet for den fremgangsmåte som anvendes for å danne aggregatet i dette aspekt av foreliggende oppfinnelse, er en referanse til en del av cellulosefibermateriale som er minst 20 cm lang og med et tverrsnitt med en dimensjon på minst 5 mm. Slike biter skal skilles fra masse, pulver, spon eller flis i forslagene ifølge teknikkens stand som er diskutert ovenfor.

Aggregatet ifølge foreliggende oppfinnelse har den fordel at det kan dannes fra en rekke seksjoner av cellulosefibermateriale med mindre størrelse. Således er aggregatet spesielt fordelaktig da det kan dannes av seksjoner av trær, som f.eks. tynne grener og/eller det materiale som blir igjen fra store seksjoner av trær etter oppdeling for å danne

planker og bjelker, og som er av utilstrekkelig størrelse for bruk ved fremstilling av faste vedprodukter. Slikt materiale ansees generelt som avfallsmateriale. I tillegg har aggregatet ifølge foreliggende oppfinnelse den mest overraskende fordel at det kan formes fra seksjoner av materiale med relativt lav densitet, f.eks. lettved med relativt dårlige mekaniske egenskaper, f.eks. stivhet, mens aggregatet selv har meget forbedrede mekaniske egenskaper i forhold til egenskapene til slik lettved.

Aggregatet ifølge foreliggende oppfinnelse kan fremstilles fra et hvilket som helst materiale omfattende lange cellulosefibre. Således kan aggregatet fremstilles fra seksjoner av både lett og tung ved, årlige fiberavlinger, som f.eks. lin, jute, bastardjute, strå og hamp, det fiberavfall som oppstår ved behandling av avlinger som f.eks. sukkerrør (bagasse), siv og gress, f.eks. elefantgress. Aggregatet er spesielt fordelaktig når det er fremstilt av ved. Vedkildene kan f.eks. være tynninger fra beplantninger, tregrener og trestammer, spesielt de med tilstrekkelig liten diameter til bare å ha begrenset eller ingen sluttanvendelse, det sylindriske kjernemateriale som blir igjen ved fremstilling av finér ved skrelling, seksjoner av saget ved, og restmateriale fra oppdeling av bjelker og planker fra store seksjoner av tre, spesielt splintved som resulterer fra den siste veksten av tre og ofte kastes som avfall. Som nevnt ovenfor gir aggregatet den mest signifikante fordel når det er fremstilt av seksjoner av lettved, ofte oppnådd fra trær med høy veksthastighet, i hvilket tilfelle det oppnås en signifikant forbedring av vedens mekaniske egenskaper. Eksempler på trearter som gir slik ved omfatter gran, poppel, pil, bøk, furu og eukalyptus.

En spesielt foretrukken form for aggregatet ifølge oppfinnelsen er som et laminert aggregat omfattende mange lag av konsolidert matriks bundet sammen ved hjelp av en klebeforbindelse.

Selv om fibrenes retning i et lag av laminert aggregat kan være i en hvilken som helst vinkel med hensyn til retningen av fibrene i det nærliggende sjiktet, foretrekkes det at den gjennomsnittlige fiberretningen i et lag enten er i

det vesentlige i rett vinkel til fiberretningen i det nærliggende laget eller den gjennomsnittlige fiberretningen i hvert av lagene er i det vesentlige den samme, dvs. parallell med hverandre.

5 Når fiberretningen i de enkelte lagene i det laminerte aggregatet er i rett vinkel til fiberretningen i det nærliggende laget, vil antallet lag generelt være minst tre.

10 Det laminerte aggregatets densitet vil være mer eller mindre proporsjonal med densiteten til de enkelte lagene av den konsoliderte matriksen på hvilken de er basert, hvilken densitet i sin tur kan variere fra densiteten i det opprinnelige startmateriale for fremgangsmåten til en densitet på mer enn 2,5 ganger densiteten for nevnte startmateriale. De mekaniske ytelsesegenskapene for det laminerte aggregatet
15 vil ikke bare være relatert til egenskapene for de enkelte lagene, men dessuten også til antallet lag og retningen av fibre i et lag med hensyn på retningen i det nærliggende laget.

20 Klebemidlets natur, hvis nærvær forener de enkelte lagene for å tilveiebringe det laminerte aggregatet, er ikke kritisk og kan omfatte en hvilken som helst klebeforbindelse som har tilstrekkelig affinitet til karbohydratstrukturene i den konsoliderte matriksen, for derved å tilveiebringe en tilstrekkelig sterk binding mellom de enkelte lagene. Slike
25 klebeforbindelser kan omfatte fysisk og kjemisk reagerende forbindelser. Eksempler på fysisk reagerende klebeforbindelser omfatter i tillegg til de av animalsk, vegetabilsk eller mineralsk opprinnelse, syntetiske polymere klebeforbindelser. En foretrukken klasse av polymere forbindelser
30 for bruk som klebemiddel i foreliggende laminerte aggregat er lineære alternerende kopolymerer av minst én olefinisk umettet forbindelse og karbonmonoksyd, som f.eks. etylen-karbonmonoksyd-kopolymerer og etylen-propylen-karbonmonoksyd-terpolymerer. Slike polymerer er i og for seg kjent f.eks.
35 fra EP-A 121965, EP-A 213671, EP-A 229408 og US-patent 3.913.391. Fremgangsmåten for fremstilling av dem ved hjelp av katalytisk kopolymerisasjon er likeledes kjent fra disse referansene. Eksempler på egnede, kjemisk reagerende klebemidler omfatter fenol/formaldehyd-urinstoff/formaldehyd,

polyuretan- og epoksyharpiks-baserte systemer. Typen av klebemiddel eller klebemiddelsystem som vil være til stede i det laminerte aggregatet, vil blant annet bestemmes av de spesielle kravene for et slikt aggregat. Skal f.eks.

- 5 aggregatet anvendes i et fuktig miljø eller i kontakt med vann, foretrekkes det at det foreligger et vann-resistent klebemiddel, mens det med aggregater som er utsatt for relativt høye temperaturer, skal adhesivet være tilstrekkelig stabilt under disse betingelsene og skal f.eks. ikke spaltes
10 og/eller smelte.

- Selv om de laminerte aggregatene generelt vil være basert på lag av konsolidert matriks av mer eller mindre samme tykkelse, kan laminerte aggregater tilveiebringes hvor tykkelsen av ett eller flere av lagene kan variere fra
15 tykkelsen i de andre lagene. Densiteten for de forskjellige lagene, hvilke lag sammen omfatter aggregatet, vil generelt være den samme. For visse anvendelser kan det imidlertid være fordelaktig at laminerte aggregater ifølge foreliggende oppfinnelse omfatter ett eller flere lag som skiller seg i
20 densitet med hensyn på de andre lagene, f.eks. laminerte aggregater hvor de to ytterste lagene har en høyere densitet enn lagene mellom nevnte ytre lag.

- Selv om de laminerte aggregatene generelt vil være basert på flate lag, kan noen anvendelser kreve aggregater
25 hvor lagene viser en avvikelse fra de hovedsakelig plane, heretter referert til som ikke-flate aggregater. Med slike ikke-flate aggregater vil den gjennomsnittlige fiberretningen i de forskjellige lagene fortrinnsvis være i det vesentlige den samme.

- 30 En ytterligere modifikasjon av det laminerte grunn-aggregatkonseptet slik det er beskrevet foran, er aggregater hvor én eller begge av overflatene er utstyrt med en profil, hvilken profil kan være begrenset til det ytre laget eller kan strekke seg til ett eller flere av de nærliggende lagene
35 i aggregatet.

De laminerte aggregatene ifølge foreliggende oppfinnelse kan om ønsket f.eks. slipes og/eller utstyres med et beskyttende eller dekorativt belegg, meget lik behandlingen av konvensjonell kryssfinér.

Ifølge et ytterligere aspekt av foreliggende oppfinnelse tilveiebringes en fremgangsmåte for fremstilling av et cellulosefiberaggregat fra seksjoner av cellulosefibermateriale, hvilken fremgangsmåte omfatter

5 et mykningstrinn som omfatter å mykne en rekke seksjoner av cellulosefibermateriale ved innvirkning av et vandig mykningsmiddel ved forhøyet temperatur, hvorved cellulose-tverrbindingen i cellulosefibermaterialet minst delvis nedbrytes,

10 et kompresjonstrinn som omfatter å presse sammen de myknede seksjonene av cellulosefibermateriale for å danne en komprimert matriks, og

et konsolideringstrinn som omfatter å konsolidere den komprimerte matriksen for å danne en konsolidert matriks,

15 eventuelt de ytterligere trinnene for å stable det ønskede antall lag av konsolidert matriks med de krevde dimensjoner og form og utstyrt med en tilstrekkelig mengde klebemiddel, og plassere de stablede lagene i en passende presse for å tilveiebringe sammenbinding, hvorved det oppnås et laminert aggregat. Cellulosefibermaterialet er kjenne-
20 tegnet ved at det anvendes seksjoner av cellulosefibermaterialet som har en lengde på minst 20 cm og et tverrsnitt på minst 5 mm, og at den sammensatte matriks avvannes under konsolideringstrinnet.

25 Hensikten med mykningstrinnet er å mykne og svelle seksjonene av cellulosefibermateriale slik at den etterfølgende anvendelse av trykk presser sammen de langsgående cellulosebuntene til større seksjoner eller aggregater. Myknings-
30 trinnet i fremgangsmåten er i og for seg vel kjent. Seksjonene av cellulosefibermateriale myknes ved innvirkning av et vandig mykningsmiddel ved forhøyet temperatur. Mykningsmidlet kan foreligge enten som vann eller som damp. Mykningen lettes imidlertid ved innblanding av visse kjemiske
35 additiver i det vandige mykningsmidlet, f.eks. en organisk eller uorganisk syre, f.eks. eddik-, salpeter- eller svovelsyre, alkalimetall- eller jordalkalimetall-hydroksyder eller -karbonater, som f.eks. natriumhydroksyd, kalsiumhydroksyd, natriumkarbonat, kaliumkarbonat, og vannblandbare lignin-løsningsmidler, som f.eks. lavere alkoholer, f.eks. etanol,

eller dioksan. Ammoniakk, enten i gassform eller i vandig løsning, er kjent f.eks. fra US-patent 3.282.313 å være et effektivt mykningsmiddel og kan danne en del av det vandige mykningsmidlet i foreliggende fremgangsmåte. Videre er
5 bruken som mykningsmidler av slike forbindelser som hydrazin (US-3.894.569), klor og formaldehyd kjent. Bruken av slike forbindelser krever imidlertid bruk av spesialiserte kar for å inneholde forbindelsene og hindre at de unnslipper til atmosfæren. Det er et trekk ved fremgangsmåten ifølge opp-
10 finnelsen at bruken av ammoniakk, og derfor slike forholdsregler, kan unngås. Mykningstrinnet i fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen utføres faktisk hensiktsmessig i et åpent bad, hvorved behandlingen av seksjonene av cellulosemateriale gjøres lettere.

15 Mykningsmidlet er fortrinnsvis en vandig løsning av et alkalimetall- eller jordalkalimetall-hydroksyd eller -karbonat, mest foretrukket natriumhydroksyd. Seksjonene av cellulosefibermateriale kan hensiktsmessig bringes i kontakt med væskeformige mykningsmidler ved neddykking i et passende
20 stort bad.

Mengden av kjemisk additiv kan hensiktsmessig være relatert til mengden av cellulosefibermateriale som behandles. F.eks. anvendes 0,02-3,0, fortrinnsvis 0,1-1,0, vektdeler av kjemisk additiv, f.eks. natriumhydroksyd, pr.
25 100 vektdeler av materiale som behandles. Mykningsmidlet kan under slike betingelser, når innblandingen av et kjemisk additiv resulterer i en alkaliløsning, ha en start-pH på 10-11 som faller til 8 etter en kort tid, hvilket indikerer at midlet forbrukes.

30 Mykningen av cellulosefibermaterialet gjennomføres ved forhøyet temperatur. Den øvre grensen for temperaturen er den temperatur ved hvilken cellulosefibermaterialet nedbrytes termisk. Generelt kan temperaturer i området på fra ca. 50 til 150°C anvendes, fortrinnsvis fra ca. 70 til 120°C, mer
35 foretrukket fra ca. 80 til 100°C.

Mykningstrinnet gjennomføres hensiktsmessig ved atmosfærisk trykk når det anvendes vann eller en vandig løsning som mykningsmiddel ved temperaturer opp til ca. 100°C, eller, når det anvendes damp ved temperaturer over ca. 100°C, ved

metningsdamptrykket for damp ved arbeidstemperaturen. Om ønsket kan imidlertid mykningstrinnet gjennomføres ved økede trykk. Generelt avhenger den tid det tar for å mykne et gitt cellulosefibermateriale av hvor strenge mykningsbetingelsene er. Således er mykningstidene relativt korte under inn-
5 virkning av høye temperaturer, typisk mindre enn 1 time ved ca. 150°C. For temperaturer i det foretrukne område på fra ca. 80 til 100°C kan mykningstidene være opp til 5 timer, eller til og med lenger, avhengig av startmaterialets
10 densitet. Mykningstidene øker når startmaterialets densitet øker. Videre øker mykningstiden når dimensjonene av seksjonene av materiale som behandles øker.

Det er funnet at ved temperaturer i området på fra ca. 120 til 140°C forårsaker nærvær av fuktighet som er nødvendig
15 i mykningstrinnet, skadelige sidereaksjoner i det materiale som behandles, hvilket kan føre til en reduksjon av produktkvaliteten. Det foretrekkes derfor at det materiale som behandles, holdes ved en temperatur innenfor dette område i bare kort tid. Dersom det kreves en lang tid for mykning,
20 bør materialet oppvarmes raskt til en temperatur over ca. 140°C, eller fortrinnsvis bør mykningstrinnet fortrinnsvis gjennomføres ved en temperatur under ca. 120°C.

Det annet trinn i fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen omfatter å presse sammen de myknede grenene som er fremstilt
25 i det første trinnet. I dette kompresjonstrinnet er det ønskelig at den fuktighet som er innført i mykningstrinnet ikke helt skal presses ut, og det er faktisk ønskelig å tilbakeholde et fuktighetsnivå på minst 30-35 vekt% (70-65 vekt% tørr ved), for å oppnå effektiv etterfølgende konsolidering.
30 Det trykk som anvendes i dette kompresjonstrinnet kan være i området på fra 25 til 150 bar, fortrinnsvis fra 30 til 100 bar, idet ca. 50 bar vanligvis gir en praktisk balanse mellom økonomi og ønskede produkttegenskaper. En passende teknikk for påføring av det krevede trykk (som ikke krever spesielle
35 forholdsregler for å begrense vanntap) er å innføre de myknede seksjonene av cellulosefibermateriale, enten separat eller fortrinnsvis i bunter, i en hydraulisk presse eller mellom et par trykkvalser. Det foretrekkes spesielt å mate grenene nedover gjennom pressnippen i slike valser. Den

nødvendige kompresjonen oppnås lettere når materialet er varmt, fortrinnsvis ved en temperatur på fra. ca. 80 til 170°C, men fortsatt mulig når det avkjøles til 45°C. Det er imidlertid ikke vanligvis nødvendig å tilføre ytre oppvarming i dette trinnet, siden kompresjonen delvis er adiabatisk og således genererer indre varme i det komprimerte materiale. Oppvarmede trykkvalser kan ikke desto mindre anvendes forutsatt at det unngås for stort fuktighetstap.

Uten å ønske å være bundet til noen teori, synes det som om betingelsene i mykningsstrinnet muliggjør retensjon av styrke inne i det langsgående cellulosenettverket, som er til stede i startmaterialet mens karbohydratbindingen som tilveiebringer inter-cellulose-tverrbinding nedbrytes, og derved gjør det mulig at materialet nedbrytes. Dette er mindre radikalt enn f.eks. alkalisk massefremstilling. Deformasjonen er i det vesentlige radial, idet aksial integritet beholdes. Den kjemiske strukturen som beholdes, er bestandig mot tung mekanisk bearbeidelse, og slik bearbeidelse kan anvendes for å øke materialets egen-bearbeidbarhet, og jevnheten og homogeniteten for det materiale som skal behandles videre. Mens startmaterialets opprinnelige form og struktur er ødelagt, kan det fremstilles et tau-lignende materiale ved å klemme de myknede grenene mellom profilerte valser med spor, fortrinnsvis en sekvens av slike kalandervalser med suksessivt finere spor.

Produktet fra valsingen er en litt løs matriks, som er sammenfiltret i tilfelle av valsing av en bunt av seksjoner av myknet materiale. Det flate, valsede produktet, et mellomprodukt i totalprosessen ifølge oppfinnelsen, kan lagres om ønsket og underkastes slutt-trinnet i prosessen senere, f.eks. etter noen dager.

Ved fremgangsmåten ifølge foreliggende oppfinnelse tilveiebringes en komprimert matriks som er egnet for bruk som et mellomprodukt ved fremstillingen av cellulosefibrer-aggregat fra seksjoner av cellulosefibrermateriale, hvilken fremgangsmåte omfatter et mykningstrinn som beskrevet foran og et kompresjonstrinn som beskrevet foran.

Konsolidering av den komprimerte matriksen gjennomføres og følges av fjerning av fuktighet ved anvendelse av varme og

trykk. Teknikker og utstyr for dette formål er vel kjent f.eks. ved papirfremstilling. Egnede former er det konvergerende belte/bånd, hvor én av de bærende delene enten er perforert, f.eks. et perforert metallark eller absorberende, f.eks. en fibermatte. Alternative typer av apparat omfatter perforerte trykkformer.

Det trykk som pålegges den komprimerte matriksen ligger hensiktsmessig i området på fra 5 til 150 bar, fortrinnsvis fra 5 til 100 bar, idet 5 - 50 bar ofte er tilstrekkelig.

For å hjelpe til med fjerning av den fuktighet som er igjen i matriksen gjennomføres konsolideringstrinnet fortrinnsvis ved en forhøyet temperatur, typisk på minst 100°C. En temperatur på minst 110°C foretrekkes. Som diskutert ovenfor med henvisning til mykningstrinnet, skal ikke cellulosefiber-materialet holdes ved en temperatur på fra ca. 120 til 140°C i lange tidsperioder i nærvær av fuktighet. Dersom det er ønskelig å gjennomføre konsolideringstrinnet ved en temperatur i dette område, skal det derfor tas forholdsregler for raskt å fjerne rest-vannet i matriksen, f.eks. ved bruk av perforerte former. Konsolideringstrinnet skal alternativt gjennomføres ved temperaturer utenfor dette område, idet høyere temperaturer oppnås ved en rask oppvarming av matriksen. Maksimumstemperaturen skal naturligvis holdes under den ved hvilken det inntreffer signifikant varmenedbrytning av veden. Konsolideringstrinnet kan derfor gjennomføres ved temperaturer på opp til ca. 200°C, typisk opp til ca. 170°C.

Den tid som kreves for dette trinn i prosessen er avhengig av den anvendte temperaturen og i mindre grad det påførte trykket. En periode på 15 til 30 min. er typisk når det gjelder konsolidering i en perforert form ved 145 - 170°C. Mildere betingelser, f.eks. en periode på 1 - 3 timer ved en temperatur på 110 - 120°C kan være mer praktisk i visse tilfeller.

De fremgangsmåter ifølge hvilke de laminerte aggregatene kan fremstilles er ikke vesentlig forskjellige fra dem som anvendes ved fremstilling av konvensjonell kryssfinér. Slike metoder omfatter typisk stabling av det ønskede antall ark av konsolidert matriks med de krevde dimensjoner og form og

utstyrt med en tilstrekkelig mengde klebemiddel, og etterfølgende plassering av de stablede arkene i en passende varm-
presse for binding, f.eks. en presse som kan tilpasse formen
på det laminerte aggregatet. Temperaturen og tiden i pressen
5 er relatert til klebemidlets natur. Avhengig av naturen av
det klebemiddel som skal anvendes, kan det påføres som en
væske eller et faststoff og ved omgivelsestemperatur eller
forhøyet temperatur. Fremgangsmåter for påføring av klebe-
midlet på lagene av konsolidert matriks omfatter børsting,
10 valsing, spredning, spraying ved bruk av både konvensjonelle
såvel som elektrostatiske sprayeteknikker, mens noen faste
klebemidler også kan påføres som et ark eller en folie.

De laminerte aggregatene som er beskrevet foran, er
materialer av høy kvalitet som passende kan anvendes som
15 konstruksjonsmaterialer og som har overlegne egenskaper
sammenlignet med konvensjonell kryssfinér. Deres opprinnelse
og fremgangsmåten for fremstilling gir en god fleksibilitet
når det gjelder dimensjoner av de laminerte aggregatene.
Samtidig er fremstillingen av dem uavhengig av tilgjengeligh-
20 heten av startmaterialer av tilstrekkelig størrelse og
kvalitet.

I bruk kan aggregatet ifølge foreliggende oppfinnelse
være vann-følsomt (hvilket kan ansees som en reversering av
avvanningstrinnet ved dets fremstilling). Aggregatet vil
25 derfor være best egnet for innendørs bruk, og/eller kan
underkastes behandling for å gi vannfasthet. En konven-
sjonell, vannfast lakk eller et annet belegg eller impreg-
neringsmiddel kan anvendes.

For å gjøre aggregatet motstandsdyktig mot fuktighet
30 og/eller forbedre dets mekaniske egenskaper kan aggregatet
alternativt i tillegg omfatte én eller flere syntetiske poly-
merer. Polymeren kan hensiktsmessig påføres overflaten av
aggregatet, f.eks. i form av et pulver eller en smelte.
Alternativt kan polymeren innblandes i aggregatet under dets
35 fremstilling, hensiktsmessig før slutt-konsolideringstrinnet.
Egnede polymerer for innblanding i aggregatet omfatter dem
som er diskutert ovenfor i forbindelse med de laminerte
komposittene.

På grunn av de vanskeligheter som er forbundet med innblanding av noen polymerer i aggregatmassen og problemene med å oppnå et homogent produkt foretrekkes det imidlertid å innblande én eller flere monomerer og om nødvendig én eller flere polymerisasjonskatalysatorer i aggregatet, enten under dets fremstilling eller etter denne. Aggregatet underkastes så betingelser under hvilke polymerisasjon av monomeren inn-
5 treffer. På denne måte kan monomeren som er relativt mer mobil og lettere å håndtere, innblandes jevnt i aggregatet, for således å gi et homogent produkt.
10

Foreliggende oppfinnelse skal nå illustreres i de følgende spesielle eksemplene.

Eksempel 1

15 Raskt-voksende mykved-grener ble avbarket og trimmet til dimensjoner som er hensiktsmessige for bearbeidelse (10-150 mm diameter, 0,2-1 m lengde) og neddykket i 20-2000 min. ved 90-100°C i en vandig løsning av natriumhydroksyd (1-3 vekt% natriumhydroksyd basert på vekten av veden), fulgt av nedadgående passasje gjennom en serie av klemmevalser med
20 suksessivt smalere spor, for å fremstille et tau-lignende materiale. Dette materiale ble konsolidert i 2 timer i perforerte former ved 130°C, idet formene muliggjør en rask fjerning av rest-vann i materialet. Det konsoliderte
25 materiale ble underkastet et trykk på 50-150 bar for å gi et jevnt produkt og for å fjerne luft, og ble så konsolidert/-avvannet ved 5-15 bar.

De mekaniske egenskapene til de resulterende aggregatene ble så målt, og sammenlignet med ubehandlet ved, og også med
30 prøver av ubehandlet tungved (teak), partikkelplater og kryssfinér. Resultatene er angitt i tabell I nedenfor.

TABELL I

	<u>Materiale</u>	<u>Densitet (kg/m³)</u>	<u>Stivhet (GPa)</u>	<u>Bøynings- styrke (MPa)</u>	<u>Strekk- styrke (MPa)</u>
5	Pil (ubehandlet)	450	4,5	60	71
10	Pil (behandlet)	820	10,7	120	115
	Pil (behandlet)	1300	10,9	125	135
15	Eukalyptus (ubehandlet)	750	11,0	150	
20	Eukalyptus (behandlet)	1300	21,0	270	
	<u>Pinus Radiata</u> (ubehandlet)	480	7,0	58	79
25	<u>Pinus Radiata</u> (behandlet)	1230	9,6	115	
	Bøk (ubehandlet)	750	11,5	105	98
30	Bøk (behandlet)	1030	22,6	150	130
	Bøk (behandlet)	1130	24,0	140	214
35	Partikkelplate	700	2,1	14	16
	Kryssfinér	630	4,7	63	27
40	Teak	700	13,0	120	115

Fra tabell I fremgår det klart at aggregatene ifølge foreliggende oppfinnelse har signifikant forbedrede mekaniske egenskaper sammenlignet med egenskapene for det tilsvarende startmateriale.

45

Eksempel 2

Laminerte aggregatkompositter med dimensjoner 204x40x15 mm ble fremstilt fra lag av konsoliderte matrikser av i det vesentlige én retning og med en tykkelse på ca. 2,5 mm.

50

Lagene var fremstilt fra pil- eller gran-grener ifølge den fremgangsmåte som er beskrevet i eks. 1. 6 lag av den relevante vedtypen ble stablet på hverandre og innført i en form,

etter at de første 5 lagene på én side var utstyrt med et termoplastisk eller termo-herdende klebemiddel. Det termoplastiske klebemidlet, som var påført som et pulver ved hjelp av elektrostatisk spray-utstyr, var en etylen/propylen-karbonmonoksydpolymer med smeltepunkt på 220°C. Det termo-herdende klebemidlet var en blanding av 55 vekt% "EPIKOTE 828" (varemerke) og 45 vekt% "EPIKURE 213" (varemerke), og ble påført ved hjelp av spatel på de relevante lagene. De laminater som var basert på termoplastisk klebemiddel ble sammenbundet ved 190°C og under et start-trykk på 80 bar, hvilket trykk hadde tendens til å avta med tiden. Da trykket i formen var blitt konstant (etter ca. 15 min.) ble oppvarmingen stanset og vannkjøling slått på og formen og laminatet ble avkjølt til ca. 20°C. Med det termoherdende klebemidlet ble sammenbindingen oppnådd ved oppvarming i en form til 80°C under et svakt trykk på fra 5 til 7 bar. Etter at kompositten hadde nådd en temperatur på 80°C ble oppvarmingen slått av og kompositten fikk avkjøle seg over natten.

Fra de laminatene som ble oppnådd på denne måten ble det oppdelt prøver for testing med dimensjonene 170x20x15 mm. Densiteten for disse prøvene ble beregnet fra deres vekt og dimensjoner, mens noen fysiske egenskaper ble bestemt ved hjelp av ISO-178. Sammensetningen av laminatene og de tilsvarende data fremgår av tabell II nedenfor sammen med data for en rekke sammenligningsprøver basert på naturlig ved og vedprodukter.

Fra resultatene i tabell II følger at de laminerte aggregatkomposittene ifølge foreliggende oppfinnelse, som har opprinnelse i avfallsvedmateriale av relativt lav densitet, viser overlegne ytelsesegenskaper sammenlignet med prøver av naturlig ved som er oppdelt til størrelse fra f.eks. tre-stammer, såvel som sammenlignet med konvensjonelle vedprodukter som f.eks. kryssfinér og partikkelplater.

TABELL II

5	Kompositt Vedtype	Vekt% klebemiddel av kompositt	Densitet kg/m ³	Ytelses- egenskaper	
				Stivhet GPa	Bøynings- styrke MPa
10	Pil	6 TPA*	1170	13	101
	Pil	11 TPA*	1370	12,8	104
	Gran	8 TPA*	1220	10,8	81
15	Pil	10 TSA**	1300	27	180
	Sammenligningsprøver ^g				
20	Pil (ubehandlet)		450	4,5	55
	Gran (ubehandlet)		500	7	70
25	Ek/bøk/teak (ubehandlet)		650-800	9-14	95-120
	Kryssfinér		650	5	60
	Partikkelplate		750	3,5	30

* Termoplastisk klebemiddel

** Termoherdende klebemiddel

P a t e n t k r a v :

1. Cellulosefiberaggregat fremstilt fra seksjoner av cellulosefibermateriale, ved hjelp av en fremgangsmåte som omfatter:

et mykningstrinn som omfatter å mykne en rekke seksjoner av cellulosefibermateriale ved innvirkning av et vandig mykningsmiddel ved forhøyet temperatur, hvorved cellulose-tverrbindingen i cellulosefibermaterialet minst delvis nedbrytes,

et kompresjonstrinn som omfatter å presse sammen de myknede seksjonene av cellulosefibermateriale for å danne en komprimert matriks,

et konsolideringstrinn som omfatter å konsolidere den komprimerte matriksen for å danne en konsolidert matriks, og eventuelt et trinn for dannelsen av et laminert aggregat

omfattende en rekke lag av den konsoliderte matriksen bundet sammen ved hjelp av en klebeforbindelse, k a r a k t e r i s e r t v e d at seksjonene av cellulosefibermaterialet har en lengde på minst 20 cm og et tverrsnitt på minst 5 mm, og at den sammensatte matriks er avvannet under konsolideringstrinnet.

2. Aggregat ifølge krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d at seksjoner av cellulosefibermateriale er seksjoner av lettved.

3. Aggregat ifølge krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d at klebeforbindelsen er en lineær, alternerende kopolymer av minst én olefinisk umettet forbindelse og karbonmonoksyd.

4. Fremgangsmåte for fremstilling av et cellulosefiberaggregat ifølge krav 1 fra seksjoner av cellulosefibermateriale, omfattende

et mykningstrinn som omfatter å mykne en rekke seksjoner av cellulosefibermateriale ved innvirkning av et vandig mykningsmiddel ved forhøyet temperatur, hvorved cellulose-tverrbindingen i cellulosefibermaterialet minst delvis nedbrytes,

et kompresjonstrinn som omfatter å presse sammen de myknede seksjonene av cellulosefibermateriale for å danne en komprimert matriks,

et konsolideringstrinn som omfatter å konsolidere den komprimerte matriksen for å danne en konsolidert matriks, og

eventuelt de ytterligere trinnene å stable det ønskede antall lag av konsolidert matriks med de krevede dimensjoner og form og utstyrt med en tilstrekkelig mengde klebemiddel, og plassere de stablede lagene i en passende presse for å tilveiebringe sammenbinding, hvorved det oppnås et laminert aggregat,

k a r a k t e r i s e r t v e d at det anvendes seksjoner av cellulosefibermaterialet som har en lengde på minst 20 cm og et tverrsnitt på minst 5 mm, og at den sammensatte matriks avvannes under konsolideringstrinnet.

5. Fremgangsmåte ifølge krav 4,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det som mykningsmiddel
anvendes en vandig løsning av et alkalimetall- eller jord-
alkalimetall-hydroksyd eller -karbonat.

5

6. Fremgangsmåte ifølge krav 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det som mykningsmiddel
anvendes en vandig løsning av natriumhydroksyd i en mengde på
0,02-3,0 vektdele pr. 100 vektdele av cellulosefiber-
materiale som behandles.

10

7. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av kravene 4-6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at mykningstrinnet
gjennomføres ved en temperatur i området på fra 50 til 150°C.

15

8. Fremgangsmåte ifølge krav 7,
k a r a k t e r i s e r t v e d at mykningstrinnet
gjennomføres ved en temperatur i området på fra 80 til 100°C.

20

9. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av kravene 4-8,
k a r a k t e r i s e r t v e d at kompresjonstrinnet
gjennomføres ved et trykk i området på fra 25 til 150 bar.

25

10. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av kravene 4-9,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den komprimerte
matriksen har et fuktighetsinnhold på 30 til 35 vekt%.

30

11. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av kravene 4-10,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den komprimerte
matriksen konsolideres ved et trykk i området på fra 5 til
150 bar.

35

12. Fremgangsmåte ifølge hvilket som helst av kravene 4-11,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den komprimerte
matriksen konsolideres ved en temperatur på minst 110°C.