



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **314883**

(13) B1

(51) Int Cl⁷

B 27 K 3/52

Patentstyret

(21) Søknadsnr	20002665	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1998.10.22, PCT/JP98/04790
(22) Inng. dag	2000.05.24	(85) Videreføringsdag	2000.05.24
(24) Løpedag	1998.10.22	(30) Prioritet	1997.11.26, JP, 324254/97
(41) Alm. tilg.	2000.07.18		1997.12.17, JP, 348070/97
(45) Meddelt dato	2003.06.10		1998.03.09, US, 77314

(71) Patenthaver	SDS Biotech KK, 5-6, Shiba 2-chome, Minato-u, Tokyo 105 0014, JP
(72) Oppfinner	Keijitsu Tanaka, Chiba-shi, Chiba, JP Hirobumi Aoki, Chiba-shi, Chiba-ken, JP Takashi Echigo, Chiba-shi, Chiba, JP
(74) Fullmektig	J.K. Thorsens Patentbureau AS, 0134 Oslo

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte for behandling av tre, og tre oppnådd derved, samt fremgangsmåte for fremstilling av et treaktig material, og treaktig material oppnådd derved**

(56) Anførte publikasjoner US 4752509

(57) Sammendrag

Fremgangsmåte for behandling av tre, som kjennetegnes ved å impregnere tre med en metallbehandling inneholdende både en eller flere ligninkomponenter valgt fra ligniner og/eller derivater derav og en eller flere metallkomponenter valgt fra metaller, metallforbindelser og metallioner og å oksydere og/eller polymerisere ligninkomponentene inneholdt i treet for derved å immobilisere metallkomponentene i treet, og tre og treaktige materialer behandlet ved hjelp av fremgangsmåten. Fremgangsmåten muliggjør ikke bare effektiv utnyttelse av ligniner, lignosulfonsyrer eller lignosulfonsyresalter, men gjør det også mulig å redusere utsiving av metallkomponenten fra treet til et lavt nivå for derved å bibeholde virkningene som skyldes innlemmelsen av metallkomponentene i en langvarig periode.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for behandling av tre, samt tre behandlet ved hjelp av en slik fremgangsmåte. Den foreliggende oppfinnelse vedrører videre en fremgangsmåte for fremstilling av et treaktig material
5 inneholdende et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion, samt treaktig material inneholdende et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion fremstilt ved hjelp av en slik fremgangsmåte.

10 Oppfinnelsen vedrører en metode for behandling av tre med et metallholdig behandlingsmiddel som inneholder et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion. Tre kan behandles ved impregnering med et behandlingsmiddel inneholdende lignin og/eller et ligninderivatet og et metall, en metallforbind-
15 else og/eller et metallion, oksydering og/eller makromolekylarisering av ligninet eller derivatet derav i treet med en polyfenoloksyderende katalysator og/eller oppvarming for å fikse ligninet eller derivatet derav sammen med en metallkomponent.

20

Behandlingsmetoder som impregnerer tre med behandlingsmidler inneholdende ulike metaller, metallforbindelser og/eller metallioner er alminnelig blitt praktisert for å meddele tre
25 ønskede egenskaper slik som antimikrobielle egenskaper, mikrobicide egenskaper, antiseptiske egenskaper, insektsfrastøtende egenskaper, antivirale egenskaper, organismefrastøtende egenskaper, værbestandighet, brannmotstand eller slit- asjebestandighet eller for å farge tre.

30

I disse behandlingsmetodene er det generelt foretrukket at metallene, metallforbindelsene og/eller metallionene som aktive bestanddeler inneholdes i treet i større mengder. Følgelig er det frem til nå blitt foreslått behandlingsmidler
35 hvortil for eksempel alkanolaminer er tilsatt for å øke permeabiliteten av fine metallpulvere, fine pulvere av metallforbindelser eller metallioner inn i tre.

For eksempel beskriver australsk patent nr. 519.146 et middel for forbedring av lagringsbestandighet for cellulosebaserte materialer som består av et anti-organismemiddel inneholdende et metallion som er i stand til å danne et amminkompleks og et hydroksyalkylamin hvortil det er tilsatt en alifatisk monokarboksylsyre som har 6 til 12 karbonatomer. Dette er for å danne såpe fra aminet og karboksylsyren slik at permeabiliteten inn i cellulosematerialet kan forbedres.

10 Videre beskriver US patent nr. 5.426.121 et middel for lagringsbestandighet for tre som har forbedret anti-organismeeffekt ved at det inneholder et reaksjonsprodukt mellom kobberkation og et alkoksylert diamin.

15 Videre beskriver JP-A-H08-12504 et middel for lagringsbestandighet bestående av en anti-organismeblanding inneholdende et antiseptisk tungmetall og en triazolforbindelse hvortil en borsyreforbindelse er tilsatt. Disse er vurdert til å forbedre anti-organismeegenskaper ved anvendelse av en 20 hjelpekomponent som en anti-organismekomponent for å forbedre anti-organismeegenskaper slik som en organisk antimikrobiell komponent med en metallforbindelse.

Behandlingsmidlene beskrevet ovenfor som er fremstilt for å 25 øke permeabiliteten av metallioner er anvendbare for fremstilling av behandlet tre som inneholder en stor mengde metallkomponent. Motsatt, er der et problem fordi metallkomponenten som er impregnert lett kan sive ut fra det behandlede treet når det behandlede tre bringes i kontakt med 30 vann, slik at de nyttige egenskapene meddelt treet ved hjelp av metallkomponenten ville forringes. De utsivede metaller, metallforbindelser og/eller metallioner frigis til det omgivende miljø og spres, og forårsaker således miljøforurensning.

35 I de ulike typer behandlingsmetoder som er beskrevet ovenfor er det blitt gjort anstrengelser for å øke permeabiliteten inn i cellulose og tre, men det er ikke blitt gjort noen undersøkelse for å hindre utsiving. De organiske anti-organismemidler som tilsettes i disse metodene for å forbedre

anti-organismeegenskapene har hovedsakelig dårlig stabilitet over tid når sammenlignet med metallforbindelsene og metallionene. Det er derfor vanskelig å opprettholde utmerkede anti-organismeegenskaper i lang tid ved kun å tilsette de organisk baserte anti-organismekomponenter. Tilsetning av en betydelig mengde organisk basert middel forårsaker dessuten en økning i produksjonskostnaden.

For å hindre utsiving av metallforbindelsen og metallionene er det blitt foreslått mange metoder for uopløseliggjøring av de kjemiske midler før eller etter injeksjonen av disse. En metode er spesifikt at en tilsiktet gjenstand først behandles med en oppløsning av en metallforbindelse som en aktiv bestanddel, og deretter med et kjemisk middel som øker fikseringsegenskapen av metallforbindelsen. En annen metode er at en tilsiktet gjenstand innledende behandles med et fikseringsmiddel for metallioner forut for en metallforbindelse. De tidligere nevnte metoder anvendes generelt. Under alle omstendigheter er det påkrevet med flertrinns behandling bestående av to eller flere trinn. For eksempel omhandler JP-A-H07-88808 en metode for behandling av tre som i rekkefølge utfører en første trinns injeksjonsbehandling med en alkalioppløsning inneholdende en metallforbindelse og natriumsilikat og en andre trinns injeksjonsbehandling med en nøytral saltoppløsning inneholdende et jordalkalimetallsalt for å uopløseliggjøre natriumsilikatet ved å omdanne dette til et jordalkalisk kiselsyresalt, og forbedrer således fikseringsegenskapen av metallkomponenten i den tilsiktede gjenstand som skal behandles.

30

En slik flertrinns behandling har imidlertid praktiske problemer med hensyn til kostnad og utstyr, fordi den etter behandling i det forutgående trinn krever et tørketrikk for å muliggjøre en injeksjon med et middel i det etterfølgende trinn, og separate behandlingstanker må tilveiebringes for de respektive behandlingstrinn.

35

Av denne årsak har utvikling av en metode for behandling av tre vært ønsket med hensyn til et metallholdig behandlings-

middel som har høy permeabilitet inn i tre og hindrer metallkomponenten i å sive ut fra treet.

Lignin og lignosulfonsyre eller lignosulfonsyresalter oppnådd
5 i masseindustrien er typiske eksempler på biomasse. På grunn
av kompleksiteten av deres struktur og vanskelighetene med
hensyn til nedbrytning, er de kun blitt benyttet som et dispergeringsmiddel, et granuleringsmiddel, et kjemisk middel
for betong, korrosjonsinhibitor, utgangsmaterial for adhesjonsmiddel eller lignende, og finner utilstrekkelig indu-
10 striell anvendelse slik at utvikling av andre nye anvendelsesmetoder har vært ønsket.

Et formål for den foreliggende oppfinnelse er derfor å til-
15 veiebringe en forbedret metode for behandling av tre ved
impregnering av tre med et metall, en metallforbindelse
og/eller et metallion som kan redusere utsiving av metallet,
metallforbindelsen og/eller metallionet i treet og å tilveie-
bringe en treaktig gjenstand som er behandlet med et metall-
20 holdig kjemisk middel ved hjelp av metoden.

Et annet formål for den foreliggende oppfinnelse er å til-
veiebringe en nyttig industriell anvendelsesmetode for
lignin, lignosulfonsyre eller lignosulfonsyresalter ved an-
25 vendelse av lignin og/eller ligninderivater som en komponent
av et trebehandlingsmiddel.

Oppfinnerne av den foreliggende oppfinnelse har utført om-
fattende forskning med det formål å utvikle en ny produksjonsmetode for metallholdig tre som kan undertrykke utsiving
30 av et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion til
et lavt nivå. Som et resultat har de funnet at impregnering
av tre med lignin, lignosulfonsyre og/eller et ligninderivat,
som er organiske forbindelser som er tilgjengelige til lave
35 kostnader og i store mengder, sammen med et metall, en
metallforbindelse og/eller et metallion, og deretter oksy-
dasjonsreaksjon og/eller polymeriseringsreaksjon av ligninet
og/eller ligninderivatet i treet resulterer i fiksering av
metallet, metallforbindelsen og/eller metallionet i treet

slik at utsiving av disse kan undertrykkes i betydelig grad. Den foreliggende oppfinnelse er blitt gjennomført på grunnlag av disse resultatene.

5 Det vil si at den foreliggende oppfinnelse tilveiebringer den følgende metode for behandling av tre, en fremstillingsmetode for treaktig material som er behandlet med et metallholdig behandlingsmiddel, og tre og treaktig material som er oppnådd ved hjelp av metodene.

10

Den foreliggende oppfinnelse vedrører således en fremgangsmåte for behandling av tre, kjennetegnet ved å impregnere tre med et metallholdig behandlingsmiddel inneholdende (a) lignin og/eller et ligninderivat, (b) et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion og (c) et organisk alkaliseringsmiddel og deretter å oksydere og/eller makromolekylarisere ligninet og/eller ligninderivatet i treet for å fiksere metallkomponenten i treet.

20 I en utførelsesform av den ovennevnte fremgangsmåte for behandling av tre inneholder det metallholdige behandlingsmiddel metallet, metallforbindelsen og/eller metallionet i en konsentrasjon på 0,5 g/liter eller mer som metall.

25 I en ytterligere utførelsesform av den ovennevnte fremgangsmåte for behandling av tre fremstilles det metallholdige behandlingsmiddel ved å blande et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion og et organisk alkaliseringsmiddel, og et lignin og/eller ligninderivater.

30

I en ytterligere utførelsesform av den ovennevnte fremgangsmåte for behandling av tre inneholder det metallholdige behandlingsmiddel minst ett metall valgt fra zirkonium, titan, vanadium, krom, molybden, mangan, jern, kobolt, nikkel, 35 palladium, kobber, sølv, sink, kadmium, aluminium, tinn, bly, antimon, kalsium, magnesium, strontium og barium eller ioner derav.

I en ytterligere utførelsesform av den ovennevnte fremgangsmåte for behandling av tre fremstilles det metallholdige behandlingsmiddel ved å blande et første middel inneholdende et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion og et
5 organisk alkaliseringsmiddel, og et andre middel inneholdende lignin og/eller ligninderivater.

I en ytterligere utførelsesform av den ovennevnte fremgangsmåte for behandling av tre velges det organiske alkaliseringsmiddel fra monoetanolamin, dietanolamin, trietanolamin og etylendiamin.
10

I en ytterligere utførelsesform av den ovennevnte fremgangsmåte for behandling av tre akselereres oksydasjonsreaksjonen og/eller makromolekylariseringsreaksjonen ved hjelp av oppvarming.
15

I en ytterligere utførelsesform av den ovennevnte fremgangsmåte for behandling av tre utføres oppvarmingen ved en temperatur innen området 20 til 300°C.
20

I en ytterligere utførelsesform av den ovennevnte fremgangsmåte for behandling av tre utføres oppvarmingen ved en temperatur innen området 40 til 150°C.
25

I en ytterligere utførelsesform av den ovennevnte fremgangsmåte for behandling av tre utføres oksydasjonsreaksjonen og/eller makromolekylariseringsreaksjonen i nærvær av en polyfenoloksyderende katalysator.
30

I en ytterligere utførelsesform av den ovennevnte fremgangsmåte for behandling av tre er den polyfenoloksyderende katalysator katekoloksydase, lakkase, polyfenoloksydase, askorbinsyreoksydase, bilirubinoksydase eller peroksydase.
35

I en ytterligere utførelsesform av den ovennevnte fremgangsmåte for behandling av tre oppnås ligninderivatet ved kryssbindingsreaksjon og/eller makromolekylariseringsreaksjon

av lignin eller lignosulfonsyre med en fenolisk forbindelse og/eller en aromatisk aminforbindelse.

I en ytterligere utførelsesform av den ovennevnte fremgangs-
5 måte for behandling av tre er den fenoliske forbindelse minst en forbindelse valgt fra gruppen bestående av pyrokatekol, hydrokinon, pyrogallol, gallussyre, garvesyre og ferulinsyre.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører også tre som kjenne-
10 tegnes ved at det er behandlet ved hjelp av den ovennevnte fremgangsmåte for behandling av tre.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører videre en fremgangsmåte for fremstilling av et treaktig material inneholdende et
15 metall, en metallforbindelse og/eller et metallion, som er kjennetegnet ved at den omfatter et trinn hvor et tre-råmaterie- rial behandles ved hjelp av den ovennevnte fremgangsmåte for behandling av tre.

20 I en utførelsesform av den ovennevnte fremgangsmåte for frem- stilling av et treaktig material er tre-råmaterialiet laminert trelast, enkeltplate-laminat, finer, sponplate, fiberplate eller råmaterialer derav.

25 Den foreliggende oppfinnelse vedrører videre et treaktig material inneholdende et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion, som er kjennetegnet ved at det er fremstilt ved hjelp av den ovennevnte fremgangsmåte for fremstilling av et treaktig material inneholdende et metall,
30 en metallforbindelse og/eller et metallion.

I det etterfølgende vil den foreliggende oppfinnelse be- skrives i detalj.

35 (1) Oppsummering

Den foreliggende oppfinnelse utfører en oksyderingsreaksjon og/eller makromolekylariseringsreaksjon (inkluderende i til- legg til polymeriseringsreaksjon, reaksjoner mellom reak- sjonsprodukter eller med komponentene inneholdt i treet som

øker molekylvekt), ved tilstedeværelsen av lignin og/eller et ligninderivat og et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion og et organisk alkaliseringsmiddel, eventuelt med en polyfenoloksyderende katalysator og/eller oppvarming for
5 derved på fast måte å fikserer reaksjonsproduktet av lignin og/eller ligninderivat, og metallet, metallforbindelsen og/eller metallionet eller reaksjonsprodukter derav i treet, hvilket resulterer i undertrykkelse av utsiving av metallet, metallforbindelsen og/eller metallionet, for å meddele det
10 behandlede tre en metallholdig effekt som er stabil over lang tid.

Det vil si at den foreliggende oppfinnelse grunnleggende benytter en oksyderingsreaksjon som anvender oksygen (luft)
15 som et oksydasjonsmiddel og/eller en makromolekylariseringsreaksjon. Det er imidlertid overraskende at en slik reaksjon forløper ved en tilstrekkelig hastighet i et miljø slik som inne i treet hvor oksygentilførselsgraden er lav. Spesielt er impregneringsbehandlingen av tre inkluderende en trykk-
20 reduksjonsoperasjon som en del av behandlingstrinnet ekstremt effektiv som en operasjon for å øke injeksjonsmengden av behandlingsvæsken, og benyttes også i den foreliggende oppfinnelse. I behandlingsvæsken og det behandlede tre etter trykkreduksjonsoperasjonen har imidlertid konsentrasjonen av
25 oppløst oksygen i væsken avtatt, og denne tilstanden er derfor ufordelaktig ved anvendelse av oksygen som et oksydasjonsmiddel. Til tross for dette er det overraskende blitt funnet at selv etter trykkreduksjonsoperasjonen forløper en effektiv oksydasjonsreaksjon og/eller makromolekylariserings-
30 reaksjon inne i treet.

Ved dette unike trekket er den foreliggende oppfinnelse helt forskjellig fra den alminnelige teknologi hvor en fenolisk forbindelse tilsettes til lignin eller et lignocellulose-
35 material og oksydering av fenol forløper i nærvær av enzym (for eksempel WO96/03546 etc.). Oppfinnerne av den foreliggende oppfinnelse har også fremsatt en metode hvor en porøs gjenstand behandles i nærvær av et enzym (JP-A-H09-142386). Den foreliggende oppfinnelse er også forskjellig

fra oppfinnelsen som er beskrevet i den publiserte søknaden ved at reaksjonen kan forløpe uten anvendelse av noe enzym.

Selv om detaljer ved mekanismen hvor et slikt fenomen foreløper er uklare, ville det ansees at metallionet som benyttes i den foreliggende oppfinnelse virker som et oksydasjonsmiddel og en oksydasjon-reduksjonsreaksjon under anvendelse av lignin og/eller et ligninderivat som et reduksjonsmiddel er involvert. Spesielt gjør akselerasjon av reaksjonen ved oppvarming det mulig å effektivt fiksure metallet, metallforbindelsen og/eller metallionet ved kombinasjon med oksydasjonsreaksjon og/eller makromolekylariseringssreaksjon under anvendelse av oksygen (luft) som et oksydasjonsmiddel. Videre kan det benyttes en oksydasjon-reduksjonsreaksjon under anvendelse av en fenolisk forbindelse og/eller aromatisk aminforbindelse som et reduksjonsmiddel.

(II) Behandlingsmiddelblanding

Lignin og ligninderivater

I den foreliggende forbindelse er lignin som skal impregneres til tre sammen med et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion og oksyderes og/eller makromolekylariseres i treet en hovedbestanddel av høyere planter sammen med cellulose og hemicellulose og grunnleggende en komplisert høymolekylær forbindelse som omfatter fenylpropanmonomerer som er bundet til hverandre gjennom karbon-karbonbindinger, eterbindinger eller lignende.

I den foreliggende oppfinnelse er imidlertid ikke strukturen av lignin spesielt begrenset og alkalilignin, lignosulfonsyre eller lignosulfonsyresalter (oppnådd som en avløpsvæske fra masseindustrien) kan fordelaktig anvendes som ligninet og/eller ligninderivatene.

Selv om ligninet, lignosulfonsyren eller lignosulfonsyresaltene avledet fra masseavløpsvæsken kan anvendes som de er, er det ønskelig at vannoppløselige faste komponenter fjernes for å øke mengden av impregnering inn i tre. Eksempler på fjerningsbehandlingen inkluderer sentrifugalseparasjon,

filtrering og henstand. Spesifikke betingelser ved respektive behandlinger, for eksempel rotasjonstall for sentrifugalseparasjon, filtreringsmaterial, tid for henstand etc. kontrolleres avhengig av type lignin-råmaterial, type og form av treet som er gjenstand for behandlingen, og lignende. For eksempel i tilfellet hvor trykksatt injeksjonsbehandling utføres med det formål å produsere råtebestandig tre for fundamentering, er det ønskelig at vannuoppløselige faste komponenter i masseavløpsvæsken med en diameter eller lengre diameter på 1 μm eller mer, foretrukket 0,5 μm eller mer og mer foretrukket 0,1 μm eller mer, fjernes ved filtrering. Det kan anvendes slike som er avsaltet eller avsakkaridert ved ultrafiltrering eller, for ytterligere å øke impregneringsgraden, fraksjoner med lavere molekylvekt, for eksempel som har en molekylvekt på 5.000 til 100.000 eller lavere.

Som ligninderivat anvendt for den foreliggende oppfinnelsesformål kan det i tillegg til lignosulfonsyre anvendes produkter av lignin eller lignosulfonsyre ved eddiksyre-forestring, propionsyre-forestring, karboksymetyl-foretring, 2-hydroksyetyl-foretring, 2-acetoksyetyl-foretring eller 2-hydroksypropyl-foretring, alkylering med et alkylhalogenid, hydroksymetylering med formalin, kryssbinding med formalin, en epoksyforbindelse, en isocyanatforbindelse, en allylforbindelse, aceton eller lignende, kryssbinding med annen fenolisk forbindelse og/eller aromatisk aminforbindelse, sulfonering med nøytral sulfittvæske, desulfonering, for eksempel ved oppvarming. Det kan også benyttes et hydrolysert produkt av lignin eller ligninderivater. Det kan også anvendes lignin eller ligninderivater hvor sammensatte behandlinger er utført og en blanding derav.

Blant ligninderivatene eller lignosulfonsyren kan forbindelsene oppnådd ved kryssbindingsreaksjon av ligninet eller lignosulfonsyren med den fenoliske forbindelsen og/eller den aromatiske aminforbindelse anvendes spesielt fordelaktig for den foreliggende oppfinnelsesformål. En slik kryssbindingsreaksjon kan utføres for eksempel ved oppvarming av lignin eller lignosulfonsyre og en fenolisk forbindelse og/eller en

aromatisk aminforbindelse sammen med formalin eller lignende i nærvær av en syrekatalysator slik som svovelsyre. Spesifikke eksempler på den fenoliske forbindelse og/eller aromatiske aminforbindelse som benyttes for fremstilling av et slikt derivat inkluderer pyrokatekol, hydrokinon, pyrogallol, gallussyre, garvesyre, ferulinsyre, katekin, urushiol, 4-hydroksycinnamylalkohol, o-kumarinsyre, p-kumarinsyre, koniferylalkohol, koniferylaldehyd, etyl-3,4-dihydroksykaneltsyre, 3-hydroksy-4-metoksykaneltsyre, 3,4-dihydroksykaneltsyre, 3-hydroksy-4-metoksy-cinnamaldehyd, vanillin, o-vanillin, vanillinsyre, vanillylalkohol, o-vanillylalkohol, isovanillylalkohol, vanillylamin, vanillinazin, 4-hydroksy-3-metoksybenzonitril, syringinsyre, sinapylalkohol, sinapinsyre, sinapinaldehyd, homovanillinsyre, homovanillylalkohol, homovanillonitril, hesperidin, klorogensyre, hinokitiol, tert-butylhydrokinon, fenylhydrokinon, trimetylhydrokinon, laurylgallat, oktylgallat, 3,4-dihydroksybenzosyre, 1,2-dihydroksynaftalen, 2,3-dihydroksynaftalen, 6,7-dihydroksy-2-naftalensulfonsyre, nitrohuminsyre, antrarobin, alizarin, kinizarin, o-fenylendiamin, p-fenylendiamin, 3,4-diaminobenzofenon, o-anisidin, p-anisidin, o-aminofenol, p-aminofenol, 1,2-diaminoantrakinon, 1,4-diaminoantrakinon etc. Blant disse forbindelsene kan særlig pyrokatekol, hydrokinon, pyrogallol, gallussyre, garvesyre eller ferulinsyre fordelaktig anvendes. Ikke bare kan disse forbindelsene anvendes for å omdanne lignin eller lignosulfonsyre til kryssbundede derivater derav, men de kan også anvendes som de er som en trebehandlingsmiddelblanding for det formål å kontrollere fikseringsegenskapen av metallet, metallforbindelsen og/eller metallionet.

Foruten den ovenfor beskrevde fenoliske forbindelse og/eller aromatiske aminforbindelse, kan mange forbindelser anvendes for å omdanne lignin eller lignosulfonsyre til derivater derav gjennom kryssbindingsreaksjon. For eksempel kan det anvendes en forbindelse som opplistet nedenfor, slik som kvercetin, rutin, o-hydroksybenzosyre, p-hydroksybenzosyre, guajakol, 4-metoksyfenol, askorbinsyre, isoaskorbinsyre, bifenol, bisfenol A, 3,5,3',5'-tetrahydroksymetylbisfenol A,

4,4'-etylendianilin, metylhydrokinon, etylhydrokinon,
1-hydroksybenzotriazol, 6-hydroksy-2,4,5-triaminopyrimidin,
4,5,6-triaminopyrimidin, 2,3-dihydroksypyridazin, 3,6-di-
hydroksypyridazin, 2,3-dihydroksypyridin, metyl-4-hydroksy-3-
5 metoksybenzosyre, 4,5-diamino-6-hydroksy-2-merkaptopyrimidin,
2,3-diaminopyridin, 2,5-dihydroksy-1,4-benzokinon, 2,5-di-
hydroksybenzosyre, 3,4-dihydroksy-3-cyklobuten-1,2-dion,
3-(3,4-dihydroksyfenyl)-L-alanin, 2-amino-3-hydroksypyridin,
3-amino-2-metoksydibenzofuran, 2,4-dimetoksyanilin, 2,5-di-
10 metoksyanilin, 3,4-dimetoksyanilin, 2,3-dimetoksyfenol,
3,4-dimetoksyfenol, 2-metoksy-4-metylphenol, 2-metoksy-5-
metylanilin, 2-metoksy-5-nitroanilin, 4-metoksy-2-nitro-
anilin, 3-metoksysalicylsyre, acetylsalicylsyre, metylsali-
cylat, etylsalicylat, 3-metylkatekol, 4-metylkatekol, metyl-
15 gallat, propylgallat, 3,4,5-trimetoksyanilin, 3,4,5-tri-
metoksyfenol, tropolon, purpurogallin, salicylaldoksim,
3-amino-5,6,7,8-tetrahydro-2-naftol, 1,5-dihydroksynaftalen,
3,5-dihydroksy-2-naftosyre, 4-hydroksy-1-naftalensulfonsyre,
purpurin og 2,3-dihydro-9,10-dihydroksy-1,4-antracendion og
20 ulike azofargestoffer og lignende. For å omdanne lignin
eller lignosulfonsyre til derivater derav gjennom kryss-
bindingsreaksjon kan det benyttes en forbindelse som opp-
listet nedenfor: en aromatisk forbindelse som har en
metoksygruppe slik som 2',5'-dimetoksyacetofenon, 3',4'-
25 dimetoksyacetofenon, 1,4-dimetoksybenzen, veratrol, 2,3-
dimetoksybenzosyre, 2,5-dimetoksybenzosyre, veratrinsyre,
veratraldehyd, veratrylamin, homoveratrinsyre, homoveratryl-
amin, homoveratronitril, 3,4-dimetoksykanelisyre, 3,4-dime-
toksycinnamonitril, 3,4-dimetoksybenzylalkohol, 3,4-dime-
30 toksyfenetylamin, 3,4-dimetoksystyren, (3,4-dimetoksyfenyl)-
eddiksyre, (3,4-dimetoksyfenyl)acetonitril, (3,4-dimetoksy-
fenyl)aceton, 3-(3,4-dimetoksyfenyl)propionsyre, 3-(3,4-dime-
toksyfenyl)propanol, 4-(3,4-dimetoksyfenyl)smørsyre og
3-(3,4-dimetoksyfenyl)propanol, og en kinonforbindelse slik
35 som antrakinson-2-sulfonsyre, antrakinson-1,5-disulfonsyre,
antrakinson-2,6-disulfonsyre, antrakinson-2-karboksylysyre, 1-
aminoantrakinson, 2-aminoantrakinson, antrarufin, aminonafto-
kinon, 1,8-dihydroksyantrakinson, kamferkinon, dehydroaskor-

binsyre, 2-hydroksy-1,4-naftakinon, isatin og 5-nitroisatin, og ulike antrakinsonfargestoffer.

Derivater av de fenoliske forbindelser og/eller aromatiske aminforbindelser kan også anvendes som utgangsmaterialer for fremstilling av ligninderivater eller lignosulfonsyrederivater som anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse. Spesifikke eksempler på et slikt derivat av fenolisk forbindelse og/eller derivat av aromatisk aminforbindelse inkluderer slike forbindelser som på sine aromatiske ringer av fenoliske forbindelser og/eller aromatiske aminforbindelser har en substituentgruppe inneholdende en polyoksyetylenkjede, en mettet eller umettet alkylkjede som har 1 til 22 karbonatomer, hydroksymetyl, polyol, polyamin, allyl, epoksy eller aryl i sin strukturelle del. Innføring av disse substituentgruppene kan utføres på lignin eller lignosulfonsyre.

For den foreliggende oppfinnelses formål er konsentrasjonen av ligninet og/eller ligninderivatet i en behandlingsmiddelopløsning ved behandling av tre 0,001 til 95 vekt%, foretrukket 0,01 til 60 vekt%.

Metall, metallforbindelse og metallion

I den foreliggende oppfinnelse kan metallet, metallforbindelsen og/eller metallionet som er fiksert i tre velges fritt avhengig av formålet som det behandlede tre benyttes for. Spesifikke eksempler på slike er metaller, metallforbindelser og/eller metallioner, inneholdende minst ett metall eller dets ion valgt fra zirkonium, titan, vanadium, krom, molybden, mangan, jern, kobolt, nikkel, palladium, kobber, sølv, sink, kadmium, aluminium, tinn, bly, antimon, kalsium, magnesium, strontium og barium. Eksempler på slike inkluderer mer spesifikt forbindelser med kationiserte forbindelser av disse metallene og anioner slik som F^- , Cl^- , Br^- , I^- , NO_3^- , BO_3^{3-} , PO_4^{3-} , $P_2O_7^{4-}$, SO_4^{2-} , SO_3^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, SCN^- , CO_3^{2-} , O^{2-} , OH^- , $B_4O_7^{2-}$, $B(OH)_4^-$, BF_4^- , eller organiske syrer slik som naftensyre, oleinsyre, stearinsyre, oktansyre, eddiksyre,

maursyre, benzosyre, sitronsyre, melkesyre eller vinsyre, og komplekser derav og ytterligere hydrater.

Videre kan chelatkomplekser av de kationiserte ovennevnte
 5 metaller med organiske forbindelser eller ioniske grupper
 anvendes i den foreliggende oppfinnelse. Som den organiske
 forbindelse som skal tilsettes for dannelselse av chelat-
 komplekser med metallionene kan det benyttes mange alminnelig
 kjente forbindelser. For eksempel fenoliske forbindelser
 10 eller aromatiske aminforbindelser slik som pyrokatekol,
 gallussyre, hinokitiol, katekin, pyrogallol, o-fenylendiamin
 og 2-aminofenol, fosfonsyrer slik som etan-1,1-difosfonsyre
 og derivater derav, etanhydroksy-1,1,2-trifosfonsyre,
 etan-1,2-dikarboksy-1,2-difosfonsyre og metanhydroksyfosfon-
 15 syre, fosfonokarboksylysyrer slik som 2-fosfonobutan-1,2-
 dikarboksylysyre, 1-fosfonobutan-2,3,4-trikarboksylysyre og
 α -metylfosfonoravsyre, aminosyrer eller aminosyreanaloger
 slik som asparaginsyre, glutaminsyre, glycin, 2-aminoisosmør-
 syre og β -alanin, aminopolyeddiksyre slik som iminodieddik-
 20 syre, nitrilotrieddiksyre, etylendiamintetraeddiksyre og
 dietylentriaminpentaeddiksyre, polymere elektrolytter slik
 som polyakrylsyre, polyitakonsyre, polymaleinsyre, malein-
 syreanhydrid-kopolymer og karboksymetylcellulose, ikke-
 dissosierende polymerer slik som polyetylenglykol, poly-
 25 etylenoksyd og polyvinylalkohol, organiske syrer slik som
 benzenpolykarboksylysyre, oksalsyre, eplesyre, diglykolsyre,
 ravsyre, oksydiravsyre, karboksymetyloksyravsyre, glukonsyre,
 sitronsyre, melkesyre og vinsyre, karboksymetylerte produkter
 av sukrose, laktose og pentaerytritol, organiske alkaliser-
 30 ingsmidler slik som monoetanolamin, dietanolamin, trietanol-
 amin, N-metyletanolamin, N,N-dimetyletanolamin, N-etyletanol-
 amin, N,N-dietyletanolamin, N-butyletanolamin, N,N-dibutyl-
 etanolamin, 3-amino-1-propanol, 2-(etylamino)etanol, 2-(2-
 aminoetoksy)etanol, 2-(2-aminoetylamino)etanol, trietanol-
 35 aminetoksyilat, vicin, propanolamin, isopropanolamin, diiso-
 propanolamin, triisopropanolamin, 2-amino-1-propanol,
 3-amino-1,2-propandiol, 2-amino-1,3-propandiol, 2,3-diamino-
 1-propanol, 1,3-diamino-2-propanol, 2-amino-2-propanol,
 1-[N,N-bis(2-hydroksyetyl)amino]-2-propanol, etylendiamin,

N,N-dimetyletylendiamin, N,N'-dimetyletylendiamin, N-etyl-
etylendiamin, N,N'-bis(2-hydroksyetyl)etylendiamin, diamino-
propan, trietylentetramin, pentaetylenheksamin, polyetylen-
imin, polyallylamin og triazacyklononan, triazacyklododekan,
5 organiske forbindelser slik som stivelse, urea, kitosan og
polylysin.

For effektivt å fikserer metallet dannet fra den ovennevnte
metallforbindelse eller metallchelatkompleks gjennom oksyda-
10 sjon-reduksjonsreaksjon til det indre av treet ved hjelp av
metoden for behandling av tre i samsvar med den foreliggende
oppfinnelse, er det videre foretrukket at det anvendes en
metallforbindelse eller metallchelatkompleks inneholdende
spesielt kobber eller sølv.

15 Foruten de ovennevnte metallforbindelser eller metall-
komplekser kan det for den foreliggende oppfinnelses formål
også anvendes fint pulver av et metall, eller fint pulver av
en tungt vannoppløselig metallforbindelse eller metallchelate-
20 kompleks. Et slikt fint pulver kan bestå av fine partikler
av ulike størrelser avhengig av formålet. For å impregniere
tre med en tilstrekkelig mengde av et behandlingsmiddel kan
det fordelaktig anvendes et pulver bestående av fine partik-
ler med en diameter på 0,5 μm eller mindre, mer foretrukket
25 0,1 μm eller mindre.

Det er ønskelig at konsentrasjonen av metallene, metallfor-
bindelsene og/eller metallionene som benyttes i den fore-
liggende oppfinnelse justeres avhengig av oppløselighet,
30 styrken av anti-organiske egenskaper som det anvendte metall
har, behandlingens formål etc. For å meddele tre en til-
strekkelig metallholdig effekt er det ønskelig at behandling
utføres med et behandlingsmiddel som inneholder metallet,
metallforbindelsen og/eller metallionet i en oppløsning ved
35 behandling av tre i en konsentrasjon på 0,5 g/liter, mer
foretrukket 1,0 g/liter eller mer som metall.

Polyfenoloksyderende katalysator

Ved fremstilling av et behandlet treprodukt,

- (a) i tilfellet hvor tre behandles med lignin,
(b) i tilfellet hvor et derivat av lignin eller lignosulfonsyre fremstilles ved anvendelse av en fenolisk forbindelse og/eller aromatisk aminforbindelse som ikke har noen hydrofil substituentgruppe slik som en karboksylgruppe eller en sulfonsyregruppe, og tre behandles med derivatet,
- 5 (c) i tilfellet hvor et derivat av lignin eller lignosulfonsyre fremstilles ved anvendelse av en forbindelse med utmerket reaktivitet som har flere hydroksylgrupper eller aminogru-
10 pper ved orto- eller parastillinger på den aromatiske ringen, og tre behandles med derivatet, og
- (d) i tilfellet hvor et derivat av lignin eller lignosulfonsyre fremstilles ved anvendelse av en forbindelse med utmerket reaktivitet som i tillegg til hydroksylgrupper eller aminogru-
15 pper har en allylstruktur ved orto- eller parastillinger på den aromatiske ringen, og tre behandles med derivatet, kan fiksering av metallet, metallforbindelsen og/eller metallionet effektivt oppnås spesielt ved oppvarming. Anvendelse av en polyfenoloksyderende katalysator er nyttig
20 for effektivt å oppnå fiksering av metallet, metallforbindelsen og/eller metallionet ved herding ved en lavere temperatur og en kortere tidsperiode.
- (e) i tilfellet hvor tre behandles med lignosulfonsyre,
25 (f) i tilfellet hvor et derivat av lignin eller lignosulfonsyre fremstilles ved anvendelse av en fenolisk forbindelse og/eller aromatisk aminforbindelse med en hydrofil substituentgruppe slik som en karboksylgruppe eller en sulfonsyregruppe, og tre behandles med derivatet,
- 30 (g) i tilfellet hvor et derivat av lignin eller lignosulfonsyre fremstilles ved anvendelse av en aromatisk forbindelse inneholdende en substituentgruppe med lav aktivitet, slik som en metoksygruppe, og tre behandles med derivatet, og
- (h) i tilfellet hvor et derivat av lignin eller lignosulfonsyre fremstilles ved anvendelse av en aromatisk forbindelse som har kun en OH-gruppe eller NH₂-gruppe på den aromatiske ringen og har lav reaktivitet, og tre behandles med derivatet, er det imidlertid spesielt foretrukket at oksyderingsreaksjonen og/eller makromolekylariseringsreaksjonen kan

akselereres ved anvendelse av en polyfenoloksyderende katalysator for å oksydere og/eller makromolekylarisere disse trebehandlingsmiddelblandinger i tilstrekkelig grad til å fikse metallet, metallforbindelsen og/eller metallionet.

5 Eksempler på en slik polyfenoloksyderende katalysator inkluderer metallchelatkomplekser, naturlige enzymer etc.

Blant metallkompleksene gjør ikke-naturlige enzymer som etterligner oksidoreduktase det mulig å oppnå en effektiv
10 katalytisk effekt ved anvendelse av et metallchelatkompleks i en lavere konsentrasjon og er nyttig for den foreliggende oppfinnelses formål. Spesifikke eksempler på et slikt ikke-naturlige enzym inkluderer cykliske nitrogenholdige forbindelser slik som triazacyklononan og triazacyklododekan, eller
15 N-metylerede derivater derav, ftalocyanin eller porfyrin, eller deres derivater som har en hydrofil substituent.

Også blant naturlige enzymer kan en rekke forskjellige polyfenoloksyderende enzymer benyttes så langt de har polyfenoloksyderende katalytisk effekt. De kan fordelaktig benyttes
20 for den foreliggende oppfinnelses formål som metallkomplekser med høy sikkerhet. Eksempler på et slikt enzym inkluderer polyfenoloksyderende enzymer slik som katekoloksydase, lakkase, polyfenoloksydase, askorbinsyreoksydase eller bilirubinoksydase produsert av mikroorganismer, for eksempel sopp eller bakterier, eller planter. Spesielt når det er ønskelig å utføre en oksydasjonsreaksjon og/eller makromolekylariseringsreaksjon hurtig, er slike som har polyfenoloksyderende effekt i alkalisk pH-område mer ønskelig.

30

Oksydasjonsreaksjonen og/eller makromolekylariseringsreaksjonen ved enzymatisk oksydasjon kan også utføres ved anvendelse av et enzym med peroksydaseeffekt med hydrogenperoksyd, slik som peroksydase, eller ligninperoksydase, manganperoksydase avledet fra mikroorganismer eller planter. Tilsetning
35 og avlevering av hydrogenperoksyd utføres ved tilsetning av en hydrogenperoksydoppløsning direkte, under anvendelse av en hydrogenperoksyd-forløper slik som perborat eller perkarbonat i stedet for hydrogenperoksyd, eller under anvendelse av

oksydase som kan frembringe hydrogenperoksyd og et substrat derav. Dette kan utføres på ulike måter avhengig av formålet for behandlingen og behandlingsmetoden. Eksempler på oksydasen som kan frembringe hydrogenperoksyd inkluderer glukose-
5 oksydase, alkoholoksydase, glyseroloksydase, aminoksydase, aminosyreoksydase, D-aminosyreoksydase, allylalkoholoksydase, aldehydoksydase, galaktoseoksydase, sorboseoksydase, ureatoksydase, xantinoksydase, kolesteroloksydase etc., og spesielt foretrukket glukoseoksydase og alkoholoksydase.

10

De polyfenoloksyderende enzymer som anvendes for den foreliggende oppfinnelses formål kan oppnås fra ulike mikroorganismer og planter. Eksempler på mikroorganismer som produserer polyfenoloksyderende enzymer inkluderer mugg/skimmel
15 tilhørende Deuteromycotina, Basidiomycotina, Ascomycotina etc., bakterier tilhørende Actinomycetales, Bacillus etc. Videre kan planter slik som Acerpseudoplatanum, Dioscorea, Abelmoschus, Psidium, Helianthus, potet, eple, gresskar, agurk, hvete, soyabønne, alfalfa og pepperrot anvendes for å
20 oppnå polyfenoloksyderende enzymer som anvendes for den foreliggende oppfinnelses formål. Blant disse kan det spesielt foretrukket benyttes mugg/skimmel som tilhører Deuteromycotina eller Basidiomycotina, mer spesifikt Myrothecium verrucaria SD3001 (deponert ved Bioengineering Industrial
25 Technology Laboratory, Institute of Industrial Science and Technology, Ministry of International Trade and Industry, Japan (adresse, No. 1-3, Higashi 1-chome, Tsukuba-shi, Ibaragi-ken, Japan) 29. mai 1995 under aksesjonsnummer FERM P-14955 og overført til internasjonal deponering under
30 Budapest-konvensjonen 24. april 1996 under aksesjonsnummer FERM BP-5520) og Myrothecium roridum SD3002 (deponert ved Bioengineering Industrial Technology Laboratory, Institute of Industrial Science and Technology, Ministry of International Trade and Industry, Japan (adresse, No. 1-3, Higashi 1-chome,
35 Tsukuba-shi, Ibaragi-ken, Japan) 26. oktober 1995 under aksesjonsnummer FERM P-15255 og overført til internasjonal deponering under Budapest-konvensjonen 24. april 1996 under aksesjonsnummer FERM BP-5523).

Det polyfenoloksyderende enzym som benyttes i den foreliggende oppfinnelse kan oppnås ved dyrking av stammer og varianter derav som tilhører ovennevnte mikroorganismer, for eksempel sopp eller bakterier. Dessuten kan enzymet fremstilles ved å benytte genetisk manipulerte mikroorganismer. Det vil si at enzymet også kan produseres ved dyrking av transformerte vertsceller under betingelser hvor enzymprotein

5
10
15

inet kan uttrykkes og deretter utvinning av enzymprotein fra kulturmediet, idet vertscellene transformeres under anvendelse av en ekspresjonsvektor inneholdende en DNA-vektor som har en replikasjonsopprinnelse for å replikere vektorer i vertsorganismen, idet DNA-vektoren som har insertert deri en DNA-sekvens som koder for det ovennevnte enzymprotein sammen med passende promoter, operator og terminator DNA-sekvenser som har en funksjon med uttrykking av et enzym i vertsorganismen, eller ved innlemmelse i vertscelle-DNA av en DNA-sekvens som koder for det ovennevnte enzymprotein sammen med passende promoter, operator og terminator DNA-sekvenser som har en funksjon med uttrykking av et enzym i vertsorganismen.

20

For å oppnå DNA-fragmentet som koder for enzymprotein som kan anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse kan det utføres alminnelige metoder, for eksempel identifisering av target DNA-fragmentet under anvendelse av cDNA eller genombibliotek fra en stamme som tilhører de ovennevnte mikroorganismer, for eksempel sopp eller bakterier som en isolasjonskilde og oligonukleotid som er syntetisert basert på aminosyresekvensen av enzymprotein som kan anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse som en probe, selektering av en klon som uttrykker aktiviteten av oksyderende enzym, eller selektering av en klon som produserer et protein som reagerer med et antistoff til det ovennevnte enzymprotein.

25
30

35

Enzymprotein som kan anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse kan også fremstilles ved ekstraksjon fra frø, frukt eller blader som stammer fra de ovennevnte planter.

For dyrking av stammer eller varianter derav som tilhører sopp eller bakterier for oppnåelse av enzymproteinet som kan anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse kan det benyttes alminnelig anvendte syntetiske media eller næringsmedia inneholdende organiske karbonkilder og organiske nitrogenkilder. Det er foretrukket at metallionet som det tilsiktede enzymproteinet har i sitt aktive senter tilsettes i kulturmediet i en konsentrasjon fra 0,001 mM til 10 mM, foretrukket fra 0,01 mM til 1 mM som et metall-salt ved dyrking.

I tilfellet hvor det polyfenoloksyderende enzym som kan anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse utskilles utenfor sopp- eller bakteriecellene, kan det utvinnes fra mediet ved hjelp av vanlige metoder. Utvinningsprosedyren inkluderer en serie av prosedyrer med separering av celler fra kulturmediet ved hjelp av sentrifugalseparasjon, filtrering eller membranseparasjon og utførelse av kromatografi, for eksempel ionebyttekromatografi. Videre er membrankonsentrering under anvendelse av en ultrafiltreringsmembran effektiv. I tilfellet hvor enzymproteinet akkumuleres i sopp- eller bakteriecellene, eller det foreligger i vevet til planter, kan det utvinnes fra de mikrobielle celler eller plantevev ved hjelp av vanlige metoder. Utvinningsprosedyren inkluderer en serie av prosedyrer med mekanisk sammenbrudd av vevet ved homogenisering, separasjon og ekstrahering av enzymproteinoppløsninger ved hjelp av sentrifugalseparasjon, filtrering eller membranseparasjon, og utførelse av kromatografi, for eksempel ionebyttekromatografi. Videre er membrankonsentrering under anvendelse av en ultrafiltreringsmembran effektiv.

I tilfeller hvor en definisjon av aktiveringsmengden av polyfenoloksyderende katalysator utføres slik at aktiveringsmengden for oksydering av 1 μmol av en fenolisk forbindelse og/eller aromatisk aminforbindelse pr. minutt er 1 enhet (i det etterfølgende forkortet som U), er oksydasjonsaktivitetskonsentrasjonen av den polyfenoloksyderende katalysator ved bruk av den polyfenoloksyderende katalysator som kan anvendes

i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse ved behandling av tre 1 til 100.000 U/liter, foretrukket 10 til 5.000 U/liter.

5 Andre behandlingsmiddel-komponenter

For det formål å meddele de behandlede treprodukter ytterligere styrkede trebehandlingseffekter slik som anti-organismeegenskaper, f.eks. antimikrobielle egenskaper, mikrobicide egenskaper, antiseptiske egenskaper, insektsfrastøtende egenskaper, antivirale egenskaper og organismefrastøtende egenskaper, værbestandighet, brannmotstand eller slitasjebestandighet eller for å farge tre, eller for det formål å meddele ulike trebehandlingseffekter samtidig, kan trebehandlingsmiddelet som benyttes i den foreliggende oppfinnelse også inneholde kjente kjemiske midler slik som 15 velluktende midler, luktfjernende midler, korrosjonshindrende midler, antimikrobielle midler, mikrobicide midler, antiseptiske midler, insektsfrastøtende midler, antivirale midler og organismefrastøtende midler.

20

Eksempler på et slikt kjemisk middel er ekstrakter og ekstraherte komponenter avledet fra planter eller syntetiserte substanser som har kjemiske strukturer som er ekvivalente med dem til planteekstraksjonskomponentene. Spesifikt kan det 25 nevnes planteekstrakter eller ekstraksjonskomponenter som er oppnådd ved behandling av hoveddelen av planter, slik som trær, f.eks. japansk sypress (hinoki), Aomori hiba (en variant av en japansk sypress), urter, sennep, pepperrot, bambus, iriomote-tistelrot eller yaeyama-kokosnøtt, ved 30 pulverisering, trykksetting, koking eller dampdestillasjon. Spesifikke eksempler på planteekstraktkomponentene og de syntetiserte substanser som har kjemiske strukturer som er ekvivalente med slike til planteekstraksjonskomponenter inkluderer tropoloner slik som hinokitiol og β -dolabrin, 35 monoterpener slik som α -pinen, β -pinen, kamfer, mentol, limonen, borneol, α -terpinen, γ -terpinen, α -terpineol, terpinen-4-ol og cineol, sesquiterpener slik som α -kadinol og t-murol, polyfenoler slik som katekin og tannin, naftalenderivater slik som 2,3,5-trimetylnaftalen, alifatisk alkohol

med lang kjede slik som sitronellol, aldehyder slik som cinnamaldehyd, citral og perillaldehyd etc. Tresyre oppnådd ved kraftig varming av tre kan også anvendes. Ved tilsetning av disse naturlige forbindelser som et kjemisk middel og
5 videre å anvende planteavlede forbindelser slik som lignin eller ligninderivater som et råmateriale for en oksydasjonsreaksjon og/eller makromolekylariseringsreaksjon, kan det fremstilles behandlet tre med høy sikkerhet for miljøet og menneskekroppen. Konsentrasjonen av ekstraktene eller de
10 ekstraherte komponenter som er avledet fra planter, eller syntetiske substanser som har strukturer som er ekvivalente med slike til planteekstraksjonskomponentene som kan benyttes i den foreliggende oppfinnelse i en oppløsning ved behandling av tre er 0,001 til 10 vekt%, foretrukket 0,01 til 1 vekt%.

15 Andre kjemiske midler som kan anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse er aromatiske forbindelser eller cycliske forbindelser som har en OH-gruppe, en aminogruppe, et halogen, en nitrogruppe, en metylgruppe, en metoksygruppe eller lignende som en substituent. Spesifikke eksempler på slike forbindelser inkluderer o-fenylfenol, 1-naftol, 2-naftol, o-klorfenol, 2,4-dinitrofenol, 4,6-dinitro-o-kresol, pentaklorfenol, 2,3,4,5-triklorfenol, 2,4,6-triklorfenol, monoklor-naftalen, triklornaftalen, 25 tetraklor-naftalen, 2,4,5-triklorfenyllaurat-monoklor-naftalen, klor-nitrofenol, klor-nitrotoluen, o-diklorbenzen, 1,3,5-triklorbenzen, 1,2,4-triklorbenzen, 2,4,6-tribromfenol, 4-brom-2,5-diklorfenol, brom-o-fenylfenat, 4-klorfenyl-3-jod-propargylformal, kreosotolje, klorerte terpener, p-hydroksybenzosyre, metyl-, etyl-, propyl-, butylhydroksyanisol-, 30 butylhydroksytoluenbutyl-, isobutyl-, isopropyl- og lignende estere av p-hydroksybenzosyre etc. Konsentrasjonen av disse forbindelsene som benyttes i den foreliggende oppfinnelse i en oppløsning ved behandling av tre er 0,001 til 5 vekt%, foretrukket 0,01 til 1 vekt%.

Andre kjemiske midler som kan anvendes i den foreliggende oppfinnelse er forbindelser som oksyderes automatisk, for eksempel umettede fettsyrer slik som oleinsyre og linolsyre,

umettede alkoholer slik som oleylalkohol, umettede alkyler slik som squalen, tørkende oljer slik som treolje, linfrøolje og kastorolje, katekolderivater som har en umettet sidekjede, slik som urushiol, og lignende. Ved anvendelse av disse forbindelsene sammen med trebehandlingsmiddelet som anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse kan fysiske egenskaper slik som vannoppløselighet og vannavstøtningsevne til behandlingsoppløsningen eller det behandlede tre justeres. Konsentrasjonen av disse forbindelsene som benyttes i den foreliggende oppfinnelse i en oppløsning ved behandling av tre er 0,1 til 90 vekt%, foretrukket 0,1 til 50 vekt%.

Trebehandlingsmiddelet som anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse kan anvendes med tilsetning av mange alminnelig kjente brannhemmende midler før bruk. Det kan for eksempel nevnes fosforsyresalter, hydrogenfosforsyresalter, svovelsyresalter, hydrogensvovelsyresalter, karbonsyresalter, borsyresalter, kiselsyresalter, salpetersyresalter, fluorider, klorider, bromider, hydroksyder etc. som i kationdelen har elementer slik som Na, K, Mg, Ca, Ba, Al, Zn, Cu, Mn, Ni, Si, Sn eller Pb. Spesifikke eksempler på slike inkluderer aluminiumhydroksyd, magnesiumhydroksyd, zirkoniumhydroksyd, antimontrioksyd, bariummetafosfat, tinnoksyd, rød fosfor og ammoniumfosfat. Konsentrasjonen av de brannhemmende midler som benyttes i den foreliggende oppfinnelse i en oppløsning ved behandling av tre er 0,01 til 90 vekt%, foretrukket 1 til 50 vekt%.

Uorganiske forbindelser som har sterke anti-organismeegenskaper kan også tilsettes til behandlingsmiddelet som anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse før bruk. Eksempler på slike uorganiske forbindelser inkluderer forbindelser inneholdende bor, arsen, antimon, selen, brom, jod, fluor, svovelion eller nitration, og mer spesifikt borbaserete forbindelser slik som borsyre, borsyresalter, boraks, fluorborsyresalter, fluorkiselsyresalter, arsensyrling, antimonklorid, antimontrioksyd, kaliumselenat, kalsiumbromid, natriumbromid, magnesiumbromid,

kaliumbromid, sinkbromid, natriumjodid, sinkjodid, natriumfluorid, kaliumfluorid, antimonfluorid, natriumsilikofluorid, magnesiumsilikofluorid, natriumsulfid, kaliumsulfid, zirkoniumnitrat etc. Konsentrasjonen av disse forbindelsene som benyttes i den foreliggende oppfinnelse i en oppløsning ved behandling av tre er 0,01 til 500 mM, foretrukket 0,1 til 100 mM.

I den foreliggende oppfinnelse kan kvaternære ammoniumforbindelser tilsettes til behandlingsmiddelet før bruk, for det formål å justere fikseringsegenskapen og langvarig frigivelse av metallet, metallforbindelsen og/eller metallionet og andre kjemiske midler og å øke anti-organismeegenskaper. Spesifikt kan det nevnes saltsyresalter eller svovelsyresalter av kvaternært ammonium som har som en substituentgruppe et hydrokarbon representert ved C_nH_{2n+1} ($n = 1$ til 22), C_nH_{2n-1} ($n = 2$ til 22), C_nH_{2n-3} ($n = 4$ til 22) eller C_nH_{2n-5} ($n = 6$ til 22), kvaternært ammonium som har som en substituentgruppe en aromatisk forbindelse, kvaternært ammonium som har som en substituentgruppe en hydrofil polymer. Alminnelig anvendt DDAC (didecyldimetylammoniumklorid) kan også benyttes, men slike som har som en substituentgruppe en umettet strukturell del er mer ønskelige. Konsentrasjonen av de kvaternære ammoniumforbindelser som benyttes i den foreliggende oppfinnelse i en oppløsning ved behandling av tre er 0,001 til 50 vekt%, foretrukket 0,01 til 20 vekt%.

I tillegg til disse kjemiske midlene kan ulike mikrobicider, insekticider eller insektsfrastøtende midler som vanligvis anvendes tilsettes til behandlingsmiddelet som anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse før bruk. Spesifikt kan det nevnes et mikrobicid eller mikrobicid komponent som tilhører triazolderivater, sulfonamider, benzimidazoler, tiocyanater, morfolinderivater, organiske jodforbindelser, organiske bromforbindelser, isotiazoliner, benzisotiazoliner, pyridiner, dialkylditio-karbamater, nitriler, benzotiazoler, cyklodiener, nitrosoforbindelser, kinoliner, mikrobielle midler som har et aktivt halogenatom, formaldehydproduserende substanser etc. Et

insekticid, insekticid komponent, insektsfrastøtende middel eller insektsfrastøtende komponent som tilhører organiske fosforforbindelser, fosforsyreestere, karbamater, pyretroider, nitroiminoforbindelser, nitrometylenforbindelser og lignende kan også tilsettes til trebehandlingsmiddelet som anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse før bruk.

Videre kan det benyttes insektshormoner eller IGR (insektsvekst-regulerende substans) og derivater derav. Disse mikrobicider, insekticider eller insektsfrastøtende midler kan anvendes enkeltvis, eller to eller flere av disse kan anvendes i kombinasjon. Konsentrasjonen av mikrobicidene, insekticidene eller de insektsfrastøtende midler som kan benyttes i den foreliggende oppfinnelse i en oppløsning ved behandling av tre kan ønskelig innstilles avhengig av potensen av fysiologisk aktivitet, oppløselighet eller lignende slik at disse kjemikalene har og er 0,0001 til 20 vekt%, foretrukket 0,001 til 5 vekt%.

20

I tilfellet hvor forbindelsene som anvendes ved tilsetning til trebehandlingsmiddelet som anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse videre har lav vannoppløselighet, er en metode for dannelse av O/V-type eller V/O-type emulsjoner ved tilsetning av et dispergeringsmiddel eller en surfaktant anvendbar. Som den anvendte surfaktant for et slikt formål kan det anvendes mange surfaktanter som vanligvis benyttes. Spesifikt kan det nevnes forbindelser slik som svovelsyresalter, alifatiske sulfonsyresalter, aromatiske sulfonsyresalter, amidosvovelsyresalter, eterkarboksylsyresalter, amider, estere, etere, alkoholer, fosforsyreestere, fenyleter, høyere fettsyrealkanolamider, som har en alkyl- eller alkenyl- strukturell del med lineær eller forgrenet kjede, og slike forbindelser hvortil en eller flere komponenter fra etylenoksyd, propylenoksyd og butylenoksyd er tilført. Surfaktanter av aminosyre-type, amfotære surfaktanter av sulfonsyre-type, amfotære surfaktanter av betain-type, aminoksyder, sukrosefettsyreestere, alifatiske glyserinmonoestere, og kationiske surfaktanter av tetra-

alkylammonium-type kan også anvendes. Hva angår dispergeringsmiddelet, kan det anvendes mange alminnelig kjente slike. Videre er ligninet og/eller ligninderivatene ikke bare råmaterialer for oksyderingsreaksjonen og makromolekylariseringssreaksjonen, men disse substansene har også i seg selv 5 dispergerende effekt for kjemiske midler slik at kjemiske midler som har lav vannopløselighet kan anvendes ved tilsetning til behandlingsmiddelet under fremstillingen av behandlede tregjenstander i henhold til den foreliggende 10 oppfinnelse. Den foreliggende oppfinnelse er derfor ekstremt nyttig. I tilfellet hvor det kjemiske middelet er et fint pulver kan det anvendes pulvere som har ulike partikkelstørrelser. I tilfellet hvor det utføres trykksatt injeksjon til tre, anvendes det ønskelig et fint pulver som har en 15 diameter på 5 μm eller mindre, foretrukket 0,5 μm eller mindre og mer foretrukket 0,1 μm eller mindre.

For det formål å justere fikseringsegenskapen til oksydationsreaksjonsprodukt og/eller polymerisasjonsreaksjonsprodukt til metallet, metallforbindelsen og/eller metallionene, fysiske egenskaper, fargetone og lignende derav kan det i kombinasjon anvendes flere av de ovenfor detaljert 20 angitte forbindelser.

Videre kan det om ønsket tilsettes et pH-justeringsmiddel slik som en organisk syre, et naturlig eller syntetisk fargestoff, pigment, et fortykningsmiddel, en polymerforbindelse og et faststoff til behandlingsmiddelet som anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse før 30 bruk.

Fremstillingsform

Behandlingsmiddelet som anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse og som anvendes i behandlingen av tre i samsvar med den foreliggende oppfinnelse kan fremstilles i en form av enten en oppløsning med høy konsentrasjon som forutsetter fortykning ved bruk eller en oppløsning av en slik konsentrasjon at den kan anvendes uten fortykning. For å hindre at behandlingsmiddelblandingen oksy-

deres før bruk, er det i dette tilfellet ønskelig at behold-
eren som inneholder behandlingsmiddelet er tettet ved lagring
for å hindre kontakt med friluft. Ved fremstilling av
behandlingsmiddelet er det mer ønskelig at oksydasjon hindres
5 ved bruk av nitrogengass eller inert gass eller avgassing.

Behandlingsmiddelet som anvendes i behandlingen av tre i sam-
svar med den foreliggende oppfinnelse kan fremstilles som en
enkeltpakning ved å blande den ovennevnte blandingen og forme
10 denne som et pulver eller granulert pulver. Granulering ut-
føres for det formål å undertrykke støvdannelsesegenskapen
eller å øke lagringsstabiliteten og hensiktsmessigheten ved
bruk, og spesifikt kan dette oppnås ved hjelp av enhver
ønsket granuleringsoperasjon avhengig av formålet slik som
15 marumgranulering, ekstruderingsgranulering, strømnings-
granulering, sentrifugal-strømningsgranulering etc. For øke
lagringsstabiliteten til den polyfenoloksyderende katalysator
i behandlingsmiddelet er det i dette tilfellet effektivt å
granulere katalysatoren separat fra andre komponenter av
20 behandlingsmiddelet men sammen med et stabiliseringsmiddel.
Den granulerte blandingen oppløses i et løsningsmiddel ved
bruk og oppløsningen anvendes på samme måte som det flytende
behandlingsmiddel som er beskrevet ovenfor.

25 Eksempler på fortynningsmiddel eller løsningsmiddel inklu-
derer vann, diklormetan etc.

Ved fremstilling av behandlingsmiddelet i den foreliggende
oppfinnelse er det mulig å separat fremstille et første
30 middel inneholdende et metall, en metallforbindelse og/eller
et metallion og et andre middel inneholdende lignin og/eller
ligninderivater og blande disse umiddelbart før bruk.

Det vil si at de første og andre midler bibeholdes i en til-
35 stand hvor de ikke er i kontakt og blandes med hverandre før
behandling av tre, det vil si under lagring. Ved behandling
av tre blandes de første og andre midler i passende mengder
og ytterligere oppløsningsoperasjoner slik som fortynning og
omrøring kan utføres om ønsket.

Ved blanding av de første og andre midler vil dannelse av et kompleks mellom metallkomponenten og ligninkomponenten og oksydasjonsreaksjon av ligninkomponenten vil begynne. På dette tidspunktet forekommer hovedsakelig ingen dannelse av uopløselig produkt. Behandlingsvæsken inneholdende begge komponentene kan derfor jevnt injiseres inn i, impregneres i eller belegges på gjenstanden som skal behandles. Under tørkeprosessen for det behandlede tre blir deretter komponentene av det kjemiske middel konsentrert og eksponert for oksygen og akselererer derved en serie av de ovennevnte reaksjoner. Som et resultat dannes et kompleks av produktet ved oksydasjons- og/eller makromolekylariseringssreaksjon av ligninkomponenten med metallforbindelsen og/eller metallionet, og metallkomponenten fikseres fast til overflaten og innsiden av treet.

De første og andre midler er ikke bare stabile i en lagret tilstand før blanding, men kan også bevares i en viss tidsperiode etter blandingen. På grunn av denne egenskapen behøver ikke det metallholdige behandlingsmiddel, selv om det foreligger i form av en fremstilling av typen to-pakning, å anvendes i separate trinn for individuelle midler. Med andre ord kan den tilsiktede gjenstand behandles med en behandlingsvæske av typen enkeltpakning omfattende en blanding av begge midlene. Dette resulterer i en forenklet operasjonsprosedyre og det kan benyttes alminnelig utstyr for behandlingsmidler av typen enkeltpakning. Behandlingsvæske anvendt en gang kan videre anvendes gjentatte ganger for behandling av flere gjenstander.

Det første middel inneholdende et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion som beskrevet ovenfor inneholder foretrukket et organisk alkaliseringsmiddel.

Her er det organiske alkaliseringsmiddel enhver forbindelse som har evnen til å oppløseliggjøre metaller og er vanligvis en basisk organisk forbindelse som danner et salt eller chelatdannende kompleks med et metallion og er et amin eller imin med minst en hydroksylgruppe i molekylet, eller forbind-

elser med to eller flere aminogruupper eller iminogruupper i molekylet (hydrogenatomene i disse gruppene kan være substituert). Som det organiske alkaliseringsmiddel som har høy oppløsningsevne for metallforbindelser og som tillater fremstilling av stabile oppløsninger av metallforbindelser i høye konsentrasjoner anvendes fordelaktig alkylaminer og alkanolaminer. Som en slik forbindelse kan det spesifikt nevnes monoetanolamin, dietanolamin, trietanolamin, etylendiamin etc. Flere av disse forbindelsene kan anvendes som tilsetninger avhengig av behovet for å øke stabiliteten til oppløsninger og justere fikseringsegenskapen til metallforbindelser.

Innholdet av det organiske alkaliseringsmiddel i det første middel bestemmes avhengig av typen metallforbindelse og innholdet av denne etc. Avhengig av type alkaliseringsmiddel trenges det for eksempel dog, med divalente metallsalter, en mengde på omtrent 0,5 til 5 ganger (på molbasis) for monoetanolamin og en mengde på omtrent 0,1 til 5 ganger (på molbasis) for etylendiamin sammenlignet med divalente metallsalter.

Det første middelet kan om ønsket inneholde et løsningsmiddel, et pH-justeringsmiddel eller andre komponenter. Løsningsmiddelet er ikke spesielt begrenset så lenge som det kan oppløse den ovennevnte metallforbindelse i det samtidige nærvær av det organiske alkaliseringsmiddel. Det kan for eksempel nevnes vann, diklormetan etc. Som pH-reguleringsmiddel kan det anvendes uorganiske syrer eller organiske syrer, ammoniakk, de ovennevnte organiske alkaliseringsmidler, referert til ovenfor i forbindelse med metallforbindelsene.

Det første middelet kan formuleres som en oppløsning eller suspensjon under anvendelse av løsningsmiddelet beskrevet ovenfor. Det kan også fremstilles som pulver eller granuler. Granulering er forming som utføres for det formål å undertrykke støvdannelsesegenskapen eller øke lagringsstabiliteten eller hensiktsmessigheten ved bruk (avhengig av formålet), og

dette kan oppnås ved hjelp av enhver ønsket granuleringsoperasjon avhengig av formålet.

5 Det andre middelet inneholder lignin og/eller ligninderivater. Anvendelse av andre fenoliske forbindelser i stedet for lignin og/eller ligninderivater kan gi opphav til lignende effekter.

10 Her kan den fenoliske forbindelsen være enhver forbindelse så lenge som den kan oksyderes eller oksydativt makromolekylariseres med et oksydasjonsmiddel slik som luft, oksygen, hydrogenperoksyd eller lignende. Metallet eller metallforbindelsen fikseres fastere ved oksydering og/eller makromolekylarisering. Her inkluderer makromolekylariseringsreaksjonen
15 av den fenoliske forbindelsen polymerisering eller oksydativ polymerisering av den fenoliske forbindelsen og reaksjon av denne med polyfenolkomponentene i tre i det tilfelle hvor gjenstanden som skal behandles er tre.

20 Særlig kan forbindelser som har flere hydroksylgrupper på orto- eller parastillingene på den aromatiske ringen fordelaktig anvendes for den foreliggende oppfinnelses formål. Spesifikke eksempler på fenolisk forbindelse inkluderer pyrokatekol, hydrokinon, pyrogallol, gallussyre, tannin, garvesyre,
25 syre, ferulinsyre, lignin, lignosulfonsyre og forbindelser som er omdannet til sine derivater.

For det formål å justere fysiske egenskaper, fargetone, metallfikseringsegenskap etc. til oksydasjonsreaksjonsproduktet og/eller makromolekylariseringsproduktet kan det i
30 kombinasjon anvendes flere av de ovenfor detaljert angitte forbindelser.

Innholdet av den fenoliske forbindelse i det første middelet og/eller andre middelet er ikke spesielt begrenset og er
35 vanligvis innen området 0,1 til 100%.

For det formål å gi styrke eller justere virkningen av det metallholdige behandlingsmiddel eller tilføre noen effekt på

behandlingen av gjenstander kan det andre middelet videre inneholde kjemiske midler slik som velduftende midler, lukt-fjernende midler, korrosjonshindrende midler, brannhemmende midler, antimikrobielle midler, antiseptiske midler, mikro-
5 biocide midler, insektsfrastøtende midler, antivirale midler og organismefrastøtende midler. Eksempler på et slikt kjemisk middel inkluderer som uorganiske forbindelser borforbindelser inkluderende borsyre, boraks etc., halogenider slik som jodider og fluorider, som organiske forbindelser ulike
10 ekstraherte komponenter av naturlige substanser slik som tropoloner og terpenoider og syntetiske forbindelser som har strukturer som er ekvivalente med disse naturlige substanser, organiske mikrobicider slik som triazoler og tiocyanater, organiske insekticider slik som pyretroider og fosforsyre-
15 estere, kvaternære ammoniumsalter slik som didecyldimetyl-ammoniumklorid (DDAC) og benzalkoniumklorid, etc.

I tilfellet hvor forbindelsene som anvendes ved tilsetning for det ovennevnte formål har lav vannoppløselighet, er en
20 metode for dannelselse av en emulsjon ved tilsetning av et dispergeringsmiddel eller en surfaktant nyttig for å øke stabiliteten, permeabiliteten inn i gjenstanden som skal behandles og utbredelseevnen til middelet.

25 Videre kan et pH-reguleringsmiddel slik som uorganiske alkaliforbindelser, naturlige eller syntetiske fargestoffer, pigmenter, fortykningsmidler, forbindelser med høy molekylvekt, faststoffer etc. om ønsket tilsettes til behandlingsmiddelet i henhold til den foreliggende oppfinnelse før det
30 anvendes.

Disse kjemiske midlene kan være blandet med det første middelet i det foregående.

35 Det andre middelet kan anta enhver oppløsningsform, pulverform og granulær form. Løsningsmiddelet er ikke spesielt begrenset så lenge som det er blandbart med de fenoliske forbindelser. Det kan for eksempel nevnes vann, diklormetan etc. For å hindre behandlingsmiddelkomponentene i det andre

middelet i å oksyderes før bruk, er det ønskelig at beholderen inneholdende behandlingsmiddelet er tettet ved lagring for å hindre kontakt med friluft. Ved fremstilling av behandlingsmiddelet er det også fordelaktig at oksydasjon
5 hindres ved bruk av nitrogengass eller inert gass eller avgassing. Granuleringsmetoden er ikke spesielt begrenset.

Det første middelet og/eller andre middelet kan videre inneholde den ovennevnte polyfenoloksyderende katalysator, hvis
10 nødvendig.

Det ovennevnte metallholdige behandlingsmiddel av typen to-pakning er tilveiebragt i en form hvor det ovennevnte første middel og andre middel er separert og så lenge som disse to
15 midlene er bibeholdt i separat tilstand, kan dette fremstilles og tilveiebringes ved hjelp av enhver metode.

I den enkleste formen tilveiebringes det kjemiske middel av typen to-pakning med de første og andre midlene inneholdt i
20 separate beholdere. I dette tilfellet kan hvert middel være inneholdt i en beholder som har ethvert ønsket volum av innhold, eller når gjenstanden som skal behandles er fastlagt kan det være inndelt i delmengder som hver er av en forutbestemt mengde og inneholdt i hver beholder avhengig av doseringen. Alternativt er det foretrukket å anvende beholdere
25 som alltid tømmer ut en fastlagt mengde av behandlingsmiddelet for oppbevaring av henholdsvis de første og andre midler.

For eksempel kan de første og andre midlene være inneholdt i
30 en beholder som har en skillevegg eller skillemembran inne i denne slik at de ikke blandes med hverandre. Ved å ha forutbestemte mengder av respektive midler oppbevart i beholderen og å bryte eller fjerne skilleveggen eller skillemembranen, kan de første og andre midlene i dette tilfellet alltid
35 blandes ved det forholdet som er etablert ved fremstillingen derav.

Det ovennevnte metallholdige behandlingsmiddel av typen to-pakning kan tilveiebringes i form av typen tre-pakning eller

fler. For eksempel kan kjemiske tilsetningsmidler som er forklart med hensyn til det andre middelet være et separat middel og tilsettes separat under fremstilling av behandlingsvæsken. I det tilfellet hvor en oksyderende katalysator er inneholdt som en komponent, er det effektivt å formulere en oppløsning av katalysatoren separat fra andre behandlingsmiddelkomponenter eller granulere den sammen med et stabiliseringsmiddel for å øke lagringsstabiliteten til den polyfenoloksyderende katalysator i behandlingsmiddelet.

10

(III) Behandlingsmetode

Behandlingen av tre i samsvar med den foreliggende oppfinnelse utføres ved impregnering av tre med den ovennevnte behandlingsmiddelopløsning.

15

I tilfellet hvor det ovennevnte metallholdige behandlingsmiddel av typen to-pakning anvendes, tilsettes de ovennevnte første og andre midler (og andre eventuelt tilsatte komponenter) for å danne en behandlingsväske og tre impregneres med den oppnådde behandlingsväsken som beskrevet i det etterfølgende. Blandingsforholdet av det første og andre middel bestemmes her avhengig av komponentene av det kjemiske middel og typen og formen av gjenstanden som skal behandles. Vanligvis er dette innen området 1:99 til 99:1, foretrukket 5:95 til 95:5. Det kan om nødvendig fortynnes før eller etter blanding. Som fortynningsmiddel kan det anvendes vann eller diklormetan.

20

25

I en oppløsning inneholdes ved behandling av gjenstander respektive komponenter i en konsentrasjon av metallkomponenten (for eksempel kobber, sink eller sølv): 0,01 til 500 mM, mer foretrukket 0,1 til 100 mM, og det organiske alkaliseringmiddel: 0,001 til 50 vekt%, mer foretrukket 0,01 til 30 vekt%, og de fenoliske forbindelser: 0,001 til 50 vekt%, mer foretrukket 0,01 til 30 vekt%, og i tilfellet hvor den inneholder den polyfenoloksyderende katalysator er dens konsentrasjon av oksydasjonsaktivitet 1 til 100.000 U/liter, mer foretrukket 10 til 5.000 U/liter.

30

35

Impregneringsoperasjonen kan utføres ganske enkelt ved å dyppe en gjenstand i behandlingsmiddelopløsningen. Den kan også utføres ved belegning med en kost eller rulle, blåseoperasjon under anvendelse av en sprøyteinnretning eller aerosol for tre som er lett å impregnere. Som impregneringsoperasjon for injisering av en tilstrekkelig mengde behandlingsvæske inn i tre som er vanskelig å impregnere er imidlertid operasjoner med trykksetting og/eller trykkreduksjon ekstremt nyttig. Trykkesettingsoperasjonen utføres ved å trykksette treet fra utsiden i en tilstand hvor treet og behandlingsmiddelopløsningen er i kontakt med hverandre ved tilføring av et trykk innen området 1 atmosfære, som er atmosfærisk trykk, til 20 atm, mer ønskelig 3 til 15 atm. I tilfellet hvor polyfenoloksyderende katalysator ikke anvendes, eller selv om den anvendes, kan det tilføres et høyere trykk innen det området hvor aktiviteten av det polyfenoloksyderende enzym ikke tapes.

Operasjonen med trykkreduksjon kan utføres ved ethvert trykk innen området ned til vakuum, men det er ønskelig å anvende et redusert trykk innen området 100 til 760 mmHg for effektiv behandling av tre som er vanskelig å impregnere. Operasjonen med trykkreduksjon er mer ønskelig en for-utsugningsprosess som praktiserer trykkreduksjon før treet og behandlingsvæsken bringes i kontakt med hverandre.

Det er også effektivt å utføre operasjonen med trykksetting og operasjonen med trykkreduksjon i kombinasjon for å impregnere tre med en større mengde behandlingsvæske.

Ved anvendelse av en metode hvor en trykkreduksjonsbehandling utføres, etter at treet er impregnert med behandlingsvæsken, for å gjenvinne endel av behandlingsvæsken til utsiden av treet eller ved vasking av treet med vann eller lignende før polymeriseringsreaksjon inne i treet forløper i tilstrekkelig grad til å fjerne ikke-polymerisert substans, slik at graden av bibeholdelse av porøsitet lett kan justeres. Det treet hvor porøsiteten er blitt bibeholdt eller justert bibeholder fuktighetsjusterende evne, vannretensjonsevne, adsorpsjons-

evne, ionebyttekapasitet og treoverflatetekstur, og finner anvendelse innen ulike bruksområder som gjør det beste ut av slike evner og tekstur. Treet med bibeholdt porøsitet kan videre impregneres med et kjemisk middel, polymer, forpolymer
5 for å fremstille behandlede tregjenstander som har ulike sammensatte egenskaper.

Som metode for trykksetting og/eller trykkreduksjon kan det utføres alminnelig anvendte behandlingsmetoder. Spesifikt
10 kan det anvendes en prosess med full celle (Bethell-prosess), prosess med halvtom celle (Lowery-prosess), prosess med tom celle (Rüping-prosess), prosess med dobbelt vakuum, metode med oscillerende trykk, metode med pulserende trykk, metode med konstant trykk, metode med sakte trykkendring, og metoder
15 som kombinerer disse operasjoner. En bearbeidingsmetode hvor det gjøres innsnitt kan også anvendes for å øke impregneringsmengden. Som en forbehandling for tre som er vanskelig å impregnere er det effektivt å utføre kompresjonsbehandling under anvendelse av trykkvalser, mikrobølgebehandling, fryse-
20 behandling, kokebehandling, dampbehandling eller varmebehandling.

I fremgangsmåten for behandling av tre i henhold til den foreliggende oppfinnelse utføres operasjonen med impregnering
25 av tre med behandlingsmiddelet ved 0 til 150°C, foretrukket 10 til 100°C. Etter en slik behandling utføres en herdeoperasjon ved å la det behandlede produktet stå i luft eller oksyngengass for å tørke dette sakte slik at oksydasjonsreaksjonen og/eller makromolekylariseringsreaksjonen gjør det
30 mulig å fiksere metallet, metallforbindelsen og/eller metallionene på en fastere måte. Ved herding gjør utførelse av oppvarming det mulig å fiksere metallet, metallforbindelsen og/eller metallionene mer effektivt.

35 Oppvarmingen ved herding utføres under temperaturbetingelser på 20 til 300°C, mer foretrukket 40 til 150°C. I det tilfellet hvor trebehandling utføres med behandlingsmiddelet som inneholder en polyfenoloksyderende katalysator er det ønskelig at oppvarming utføres ved en temperatur hvor den kataly-

tiske evnen til den polyfenoloksyderende katalysator kan utvikles på effektiv måte.

- Ved en slik oppvarmingsbehandling kan metallet, metallfor-
5 bindelsen og/eller metallionet effektivt fikseres på kortere
tid. Også trykksetting av gjenstanden som behandles ved
herding er nyttig for å tett adhere vevet i treet for å
ytterligere øke retensjonsgraden av metallet, metallfor-
bindelsen og/eller metallionet og styrken til treet.
- 10 Belegning av overflaten av treet etter en slik behandling er
effektiv for å forsegle behandlingsmiddelblandingen av
metallet, metallforbindelsen og/eller metallionet eller
komponenter som utgjør bestanddeler derav. Spesielt kan
utførelse av oksydasjonsbehandlingen og/eller makromole-
15 kylariseringsbehandlingen på overflaten av gjenstanden etter
behandlingen fikserer komponentene av behandlingsmiddelet på
en fastere måte ved å benytte ligninet og/eller ligninderi-
vatene som er inneholdt i behandlingsmiddelet.
- 20 pH av behandlingsmiddelopløsningen som benyttes ved frem-
stilling av behandlede treprodukter i samsvar med den fore-
liggende oppfinnelse kan være innen ethvert pH-område, så
lenge som den tilsiktede oksydasjonsreaksjon og/eller makro-
molekylariseringsreaksjon forløper. I det tilfellet hvor det
25 ikke anvendes noen polyfenoloksyderende katalysator, eller i
det tilfellet hvor det anvendes et metallkompleks eller ikke-
naturlig enzym, forløper oksydasjonsreaksjonen generelt
hurtigere ved alkaliske betingelser. I tilfellet hvor poly-
fenoloksyderende enzym anvendes som en katalysator er det
30 imidlertid ønskelig at pH av behandlingsmiddelet justeres
slik at oksydasjonsreaksjon og/eller makromolekylariserings-
reaksjon kan forløpe mer effektivt idet det tas hensyn til en
økning i autooksydasjonen i alkaliske pH-områder og pH-
avhengig endring av enzymatisk reaksjonshastighet samlet.
- 35 Vanligvis er en pH på omtrent 7 til 12 foretrukket, og
omtrent 7,5 til 12 er mer foretrukket i de fleste tilfeller.

Behandlet tre

Treet som fremgangsmåten i henhold til den foreliggende oppfinnelse kan anvendes for inkluderer planker/plater og stolper. I samsvar med den foreliggende oppfinnelse kan det derfor fremstilles behandlet tre slik som ulike planker/-
5 plater og stolper som er underkastet en metallholdig behandling.

Treet som kan behandles ved den foreliggende oppfinnelse inkluderer ulike treaktige materialer.

10

Eksempler på treaktige materialer inkluderer laminert trelast, enkeltplate-laminat, finer, sponplate, en fiberplate eller råmaterialer derav. I samsvar med den foreliggende oppfinnelse kan det derfor fremstilles en rekke forskjellige
15 slike treaktige materialer som er underkastet metallholdig behandling som angitt ovenfor.

I det tilfellet hvor fremstilling av behandlede treprodukter i samsvar med den foreliggende oppfinnelse benyttes for det
20 ovennevnte treaktige material under anvendelse av et adhesjonsmiddel (treaktige bearbeidede produkter slik som laminert trelast), er det nyttig å innlemme fremgangsmåten for fremstilling av behandlet treprodukt i samsvar med den foreliggende oppfinnelse som en del av produksjonsprosessen
25 for selve den treaktige bearbeidede gjenstand. Ved f.eks. produksjon av laminert trelast praktiseres først fremgangsmåten for fremstilling av det behandlede treprodukt i henhold til den foreliggende oppfinnelse på en strippet plate eller små firkantstokker, etterfulgt av langsgående sammenføyning,
30 stripping, belegning av et adhesjonsmiddel, og deretter komprimering og herding slik at det kan fremstilles et laminert trevirke som er impregnert med en tilstrekkelig mengde av et behandlingsmiddel. Det behandlede treprodukt i henhold til den foreliggende oppfinnelse opprettholder egen-
35 skaper som er nødvendig for fremstilling av treaktige bearbeidede gjenstander, slik som bearbeidbarhet og adhesjon og er ekstremt nyttig ved fremstilling av slike treaktige bearbeidede gjenstander.

- Siden det behandlede treprodukt som er fremstilt ved fremgangsmåten i henhold til den foreliggende oppfinnelse inneholder den fenoliske forbindelse og/eller den aromatiske aminforbindelse som er motstandsdyktig mot oksygen i treet, har det behandlede tre en effekt mot korrosjon hvis jernspiker eller lignende korroderende deler bringes i kontakt dermed slik at dette også er nyttig for opprettholdelse av styrken til konstruksjonen.
- 10 Inhibering av oksydasjonsreaksjonen og/eller makromolekylariseringensreaksjonen i behandlingsmiddelet før behandling av tre gjør det mulig å bevirke at makromolekylariseringensreaksjon forløper hovedsakelig i det indre av treet. Dvs. at en stor mengde behandlingssvæske lett kan impregneres i det indre av treet ved anvendelse av et behandlingsmiddel i en tilstand hvor molekylvekten til substansene som utgjør sammensetningen av reaksjonsblandingen er relativt lav, dvs. i en tilstand hvor viskositeten er relativt lav. I tillegg kan oksydasjonsreaksjonen og/eller makromolekylariseringensreaksjonen etter impregneringen effektivt fikserer komponentene av behandlingsmiddelet. I treet foreligger lignin, flavonoider og lignende substanser, som katalysatoren med polyfenoloksyderende effekt kan virke på, allerede i en fiksert tilstand og de makromolekylariseres med den fenoliske forbindelse og/eller aromatiske aminforbindelse ved katalytisk effekt i treet, hvilket resulterer i at den fenoliske forbindelse og/eller den aromatiske aminforbindelse kan fikseres i treet på en fastere måte.
- 30 Terminering av reaksjonen ved det tidspunkt når oksydasjonen og/eller makromolekylariseringen i treet har forløpt til et passende nivå kan utøves ved impregnering av en syre slik som saltsyre, svovelsyre, salpetersyre, fosforsyre, borsyre, karbonsyre og organisk syre og lignende, eller avskjæring av oksygentilførselen ved å belegge treoverflaten eller å omvikle den med en film. I det tilfellet hvor den polyfenoloksyderende katalysator er et enzym som har en polyfenoloksyderende effekt, kan termineringen av reaksjonen effektivt utøves ved impregnering med et alkali eller alkalialter slik

som NaOH, NH₃, Na₂CO₃ og CaCO₃, impregnering med en alminnelig enzyminhibitor, eller varmebehandling som utføres f.eks. ved 100°C i 15 min.

- 5 I mange metoder for behandling av tre som er blitt praktisert frem til nå og hvor problemet med utsiving av komponenter av behandlingsmiddelet har oppstått, kan utførelse av behandlingen som benytter behandlingsmiddelet som anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse som en
10 etterbehandling, forbehandling eller samtidig behandling øke fikseringsegenskapen til komponentene inneholdt i det alminnelige behandlingsmiddel som lett siver ut.

Beste måte for utførelse av oppfinnelsen

- 15 I det etterfølgende vil det vises typiske eksempler på den foreliggende oppfinnelse for å illustrere oppfinnelsen mer konkret. I de etterfølgende eksempler er alle "%" vekt% medmindre annet er spesifikt angitt.
- 20 I den foreliggende oppfinnelse ble analysen av den polyfenoloksyderende aktivitet av enzymprotein med en polyfenoloksyderende effekt gjort ved utførelse av reaksjonen ved 25°C og ved den optimale reaksjons-pH i en Tris-HCl buffer eller kaliumfosfatbufferopløsning (100 mM) inneholdende syringaldazin (20 ppm) og målt absorpsjon ved 525 nm. Mengden
25 aktivitet for å oksydere 1 μmol syringaldazin på 1 min. ble definert som 1 enhet (i det etterfølgende forkortet som "U").

Eksempel 1:

- 30 *Oppnåelse av polyfenoloksydase*

For å oppnå et enzym som benyttes som en polyfenoloksyderende katalysator i den foreliggende oppfinnelse ble *Myrothecium verrucaria* SD3001 (Aksesjonsnummer FERM BP-5520) inokulert i en dyrkingstank inneholdende 3 liter av et dyrkingsmedium
35 bestående av glukose (0,5%), NaNO₃ (0,1%), Na₂HPO₄·12H₂O (1,34%), KH₂PO₄ (0,3%), NaCl (0,1%), pepton (0,2%), gjær-ekstrakt (20 ppm), MgSO₄·7H₂O (0,01%) og CuSO₄ (0,1 mM), hvor det ble tilsatt 10% NaOH til å gi pH 8, og inkubert ved 28°C i 3 døgn med rysting. Etter inkuberingen ble kulturen

sentrifugert ved 4°C for å oppå 2,5 liter dyrkingsvæske som muggceller ble fjernet fra.

Deretter ble en del av dyrkingsvæsken konsentrert ved hjelp
5 av et Minitan Ultrafiltration System (produsert av Millipore Corp.) under anvendelse av Minitan Filter Packet (CAT. NO.: PTGCOMP04, produsert av Millipore Corp.) som en fraksjon med en molekylvekt på mer enn 10 000.

10 Denne ble videre dialysert mot NH_4HCO_3 (200 ppm) og deretter frysetørket for å oppnå det tilsiktede enzym som et rått renseprodukt. Polyfenoloksydaseaktiviteten til dette enzym-preparatet var 10 U/mg.

15 **Eksempel 2:**

Fremstilling av trebehandlingsmiddel og behandling av tre
Til en alkalisk oppløsning av masse (100 ml) ble det tilsatt monoetanolamin (1,5 g) og kobber(II)sulfat-pentahydrat (2,5 g). Natriumhydroksyd ble tilsatt dertil og oppløst for
20 å innstille pH i oppløsningen til 10, og det oppnås således en trebehandlingsmiddelopløsning.

Under anvendelse av denne behandlingsmiddelopløsningen ble det utført en impregneringsbehandling for en kloss av
25 japanseder (2 cm x 2 cm x 1 cm, idet den butte ende var 2 cm x 2 cm, splintved). Impregneringsoperasjonen ble utført ved å dyppe klossen av japanseder i behandlingsvæsken og deretter å underkaste denne for trykkreduksjon ved 650 til 700 mmHg i 30 min., etterfulgt av å la den stå i en neddyppet
30 tilstand ved normalt trykk i 30 min. Injeksjon av en tilstrekkelig mengde av behandlingsvæsken (mengde på 3,0 til 3,4 g) ble bekreftet ved å måle vekten av klossen før og etter impregneringsoperasjonen.

35 Etter impregneringsbehandlingen ble klossen videre anbrakt i et 200 ml begerglass, som deretter ble tildekket med en aluminiumsfolie. Begerglasset ble varmebehandlet ved 120°C i 2 timer under anvendelse av en autoklav for trykksterilisering og deretter anbrakt i en inkubator ved 60°C i 2 døgn for

å utføre tørking og reaksjon for å oppnå en behandlet kloss (kloss A). Deretter ble 40 ml vann tilsatt til den behandlede klossen for å neddykke denne og omrøring ble utført ved $25 \pm 3^\circ\text{C}$ i 8 timer under anvendelse av et magnetisk røreverk ved å rotere dettes rørestav for å utføre en utsivingsoperasjon. Deretter ble vannet etter utsivingsoperasjonen (utsivet oppløsning) underkastet dannelse av et kompleks med PAN (1-(2-pyridylazo)-2-naftol, oppnådd fra Aldrich Chemical Company), og absorpsjonsanalyse av utsivet mengde kobberion ble utført. Idet mengden impregnert kobber tas som 100%, gav beregning av den resterende mengde kobber i treet 69%. Som en kontroll ble det samme behandlingsmiddel som ovenfor uten inkludering av alkalikokt oppløsning av masse fremstilt, og den samme behandling av klossen ble utført. Den resterende mengde metall i treet viste seg å være 58%, hvilket indikerte at fremgangsmåten for behandling av tre i samsvar med den foreliggende oppfinnelse forbedret fikseringsegenskapen av metallion.

Eksempel 3:

Fremstilling av trebehandlingsmiddel og behandling av tre
Til lignosulfonsyre (anskaffet fra Aldrich Chemical Company) (40 g) ble det tilsatt H_2O (60 ml), pyrokatekol (3 g), 37% formalin (3 g) og konsentrert svovelsyre (2 ml). Dette ble kokt under tilbakeløp ved 85°C i 1 time. Videre ble natriumkarbonat tilsatt for å justere pH til 7,5. Den oppnådde væsken som har en svartbrun og viskøs fremtreden ble lagret ved 4°C i en glassflaske som var tettet.

Til denne væsken (5 g) ble det deretter tilsatt monoetanolamin (1,4 g) og kobber(II)sulfat-pentahydrat (2,5 g). Vann og borsyre ble tilsatt dertil for oppløsning for å innstille pH til 9 for å oppnå 100 ml av en trebehandlingsmiddelopløsning. Med denne behandlingsmiddelopløsningen ble den samme impregneringsoperasjon, tørking og reaksjon som i eksempel 2 utført for å oppnå en behandlet kloss (kloss B), og videre ble den samme utsivingsbehandling og analyse av mengden utsivet kobberion som i eksempel 2 utført. Idet mengden av impregnert kobber tas som 100%, ble den resterende

mengde kobber i treet beregnet til å være 88%, hvilket indikerte at fremgangsmåten for behandling av tre i samsvar med den foreliggende oppfinnelse forbedret fikseringsegenskapen av metallion.

5

Eksempel 4:

Fremstilling av trebehandlingsmiddel og behandling av tre
Et lignosulfonsyrederivat ble syntetisert på samme måte som i eksempel 3 med unntak at ferulinsyre ble anvendt i stedet for pyrokatekol benyttet i eksempel 3. Deretter ble en trebe-
10 handlingsmiddelopløsning fremstilt på samme måte som i eksempel 3, og videre ble det oppnådd en behandlet kloss (kloss C) ved å utføre den samme impregneringsoperasjon, tørking og reaksjon som i eksempel 2. Videre ble den samme
15 utsivingsbehandling og analyse av mengden av utsivet kobberion som i eksempel 2 utført. Idet mengden av impregnert kobber tas som 100%, ble den resterende mengde kobber i treet beregnet til å være 92%, hvilket indikerte at fremgangsmåten for behandling av tre i samsvar med den foreliggende oppfin-
20 nelse forbedret fikseringsegenskapen av metallion.

Eksempel 5:

Fremstilling av trebehandlingsmiddel og behandling av tre
Til lignosulfonsyre (2 g) ble det tilsatt monoetanolamin
25 (1,4 g) og kobber(II)sulfatpentahydrat (2,5 g). Vann og borsyre ble tilsatt dertil for oppløsning for å innstille pH til 9. Videre ble 2 mg av polyfenoloksydasen oppnådd i eksempel 1 tilsatt for å oppnå 100 ml av en trebehandlings-
middelopløsning.

30

Med denne behandlingsmiddelopløsningen ble den samme impregneringsoperasjonen som i eksempel 2 utført for å oppnå en behandlet kloss (kloss D) med den forutsetning at tørkingen og herdingen (reaksjon) etter impregneringen ble utført ved hen-
35 stand i en inkubator ved 28°C i 4 døgn. Videre ble den samme utsivingsbehandling og analyse av mengden av utsivet kobberion som i eksempel 2 utført. Idet mengden av impregnert kobber tas som 100%, ble den resterende mengde kobber i treet beregnet til å være 97%, hvilket indikerte at fremgangsmåten

for behandling av tre i samsvar med den foreliggende oppfinnelse forbedret fikseringsegenskapen av metallion.

Som en kontroll ble det samme behandlingsmiddel som ovenfor
5 uten inkludering av polyfenyloksydasen fremstilt, og den samme behandlingen ble utført for klossen. Den resterende mengde metall i treet viste seg å være 55%, hvilket indikerte at fremgangsmåten for behandling av tre under anvendelse av polyfenoloksyderende katalysator i samsvar med den fore-
10 liggende oppfinnelse forbedret fikseringsegenskapen av metallion selv om herding og tørking ble utført ved en lavere temperatur.

Eksempel 6:

15 *Fremstilling av trebehandlingsmiddel og behandling av tre*
Et lignosulfonsyrederivat ble syntetisert på samme måte som i eksempel 3 unntatt at gallussyre ble anvendt i stedet for pyrokatekol benyttet i eksempel 3. Deretter ble en trebe-
handlingsmiddelopløsning inkluderende polyfenoloksydase
20 fremstilt på samme måte som i eksempel 5, og videre ble det oppnådd en behandlet kloss (kloss E) ved å utføre den samme impregneringsoperasjon, tørking og herding (reaksjon) som i eksempel 5. Videre ble det utført den samme utsivingsbehand-
ling og analyse av mengden av utsivet kobberion som i
25 eksempel 5. Idet mengden av impregnert kobber tas som 100%, ble den resterende mengde kobber i treet beregnet til å være 89%, hvilket indikerte at fremgangsmåten for behandling av tre i samsvar med den foreliggende oppfinnelse forbedret fikseringsegenskapen av metallion.

30

Eksempel 7:

Fremstilling av trebehandlingsmiddel og behandling av tre
En trebehandlingsmiddelopløsning ble fremstilt på samme måte
som i eksempel 3 unntatt at sinkulfat heptahydrat (2,8 g) og
35 monoetanolamin (5,0 g) eller nikkell(II)klorid heksahydrat
(2,3 g) og monoetanolamin (3,3 g) ble anvendt i stedet for kobber(II)sulfat-pentahydrat og monoetanolamin benyttet i eksempel 3, og med denne trebehandlingsmiddelopløsningen ble det oppnådd behandlede klosser (henholdsvis klosser F og G)

ved å utføre den samme impregneringsoperasjon, tørking og reaksjon som i eksempel 3. Videre ble den samme utsivingsbehandling som i eksempel 3 utført. Den vandige oppløsningen inneholdende utsivet metall ble analysert med hensyn på
5 mengden av utsivet metall ved hjelp av høyfrekvent plasma-emisjon-spektroskopisk analyse (ICP-metode) under anvendelse av ICAP-575II fra Nippon Jarrell-Ash Co., Ltd. Idet mengden av impregnert metall tas som 100%, ble den resterende mengde av metallet i treet beregnet til å være 86% for sink og 90%
10 for nikkel, hvilket indikerte at fremgangsmåten for behandling av tre i samsvar med den foreliggende oppfinnelse kunne fiksere ulike metallioner.

Eksempel 8:

15 *Fremstilling av trebehandlingsmiddel og behandling av tre*
Til lignin (Organosolve) (anskaffet fra Aldrich Chemical Company) (20 g) ble det tilsatt tetrahydrofuran (50 g), konsentrert svovelsyre (50 μ l) og poly(propylenglykol)-diglycidyleter (gjennomsnittlig Mn omtrent 380, anskaffet fra
20 Aldrich Chemical Company) (1,5 g). Dette ble kokt under tilbakeløp ved omtrent 80°C i 2 timer. Videre ble monoetanolamin (0,1 ml) tilsatt, og deretter ble inndampning utført for å oppnå en væske som har en svartbrun og viskøs fremtreden.

25
Til denne væsken (5 g) ble det deretter tilsatt monoetanolamin (1,4 g), kobber(II)sulfat-pentahydrat (2,5 g) og pyrogallol (0,5 g). Vann og borsyre ble deretter tilsatt dertil for oppløsning for å innstille pH til 9. Videre ble
30 2 mg av polyfenoloksydase oppnådd i eksempel 1 tilsatt dertil for å oppnå 100 ml av en trebehandlingsmiddeloppløsning. Med denne behandlingsmiddeloppløsningen ble den samme impregneringsoperasjon, tørking og herding (reaksjon) som i eksempel 5 utført for å oppnå en behandlet kloss (kloss
35 H), og videre ble den samme utsivingsbehandling og analyse av mengden av utsivet kobberion som i eksempel 5 utført. Idet mengden av impregnert kobber tas som 100%, ble den resterende mengde kobber i treet beregnet til å være 88%, hvilket indikerte at fremgangsmåten for behandling av tre i samsvar

med den foreliggende oppfinnelse forbedret fikseringsegenskapen av metallion. På samme tid viste det seg at lignin og polypropylenglykolderivater ble fiksert godt i treet slik at det i alt vesentlig ikke ble iaktatt noen farging i den ut-
5 sivede oppløsningen.

Eksempel 9:

Fremstilling av trebehandlingsmiddel og behandling av tre
Til trebehandlingsmiddelopløsningen fremstilt på samme måte
10 som i eksempel 3 ble det tilsatt hinokitiol, en hjelpe-anti-
organisme og chelatdanner, i en konsentrasjon på 100 ppm, og
det ble oppnådd en behandlet kloss (kloss I) ved å utføre den
samme impregneringsoperasjon, tørking og reaksjon som i
eksempel 2. Videre ble den samme utsivingsbehandling og
15 analyse av mengden av utsivet kobberion som i eksempel 2
utført. Idet mengden av impregnert kobber tas som 100%, ble
den resterende mengde av kobber i treet beregnet til å være
89%, hvilket indikerte at fremgangsmåten for behandling av
tre i samsvar med den foreliggende oppfinnelse forbedret
20 fikseringsegenskapen av metallion.

Eksempel 10:

Antiseptisk test på behandlede treprodukter
Klossprøver (prøver A' til I') fremstilt på samme måte som de
25 behandlede klosser (klosser A til I) fremstilt i eksempel 2
til 9 ble anbrakt i en tørker ved 60°C i 48 timer og deretter
i en eksikator i 30 min. for å tørke i tilstrekkelig grad.
Deretter ble deres tørrvekt målt. Videre ble antimikrobielle
tester på disse klossene utført i samsvar med JIS A 9201
30 (standard med hensyn til yteevne for antiseptiske midler for
tre og testmetode, 1991) under anvendelse av *Tyromyces*
palustris FFPRI 0507 (anskaffet fra Forest General Research
Institute, Ministry of Agroforestry and Fishery). Etter de
antimikrobielle testene ble hver kloss tatt ut at inkuba-
35 sjonskolben. Hyfene på overflaten av klossen ble fjernet i
tilstrekkelig grad. Klossen ble deretter lufttørket i om-
trent 24 timer og så tørket i tilstrekkelig grad under an-
vendelse av en tørker og eksikator som beskrevet ovenfor før
måling av vekten. Forholdet av vektreduksjon til klossen ble

beregnet. Som et resultat viste det seg at fremgangsmåten for behandling av tre i samsvar med den foreliggende oppfinnelse effektivt kunne meddele antimikrobielle egenskaper til tre. Resultatene er vist i tabell 1.

5

Tabell 1

Prøve	Forhold av vektreduksjon (%)	Prøve	Forhold av vektreduksjon (%)
A'	6,5	F'	3,0
B'	2,8	G'	2,4
C'	2,0	H'	2,1
D'	1,3	I'	1,1
E'	2,7	Kontroll	31,1

Eksempel 11:

15 *Behandling av gjenstand med et anti-organismemiddel og tester av motstandsevne mot maur*

Ved anvendelse av behandlingsmiddelopløsningen benyttet for fremstilling av klossen D i eksempel 5 (behandlingsmiddel a) og behandlingsmiddelopløsningen benyttet for fremstilling av kloss I i eksempel 9 (behandlingsmiddel b), ble det utført 20 tester av effektiviteten av motstand mot maur (generelle tester) som er foreskrevet i Standard No. 12 i Japan Wood Preservation Association (felles organ) (1992). Resultatene er som vist i tabell 2, hvilket indikerer at metoden for 25 behandling av tre i samsvar med den foreliggende oppfinnelse effektivt kunne meddele motstandsevne mot maur til tre.

Det skal anføres at operasjonen med værbestandighet var basert på den ovennevnte standard og ble utført ved å gjenta 30 10 ganger en serie av operasjoner bestående av å dyppe klossen behandlet med kjemisk middel i statisk vann i 30 sek., og la den stå i en eksikator holdt i 4 timer ved 26°C med vann inneholdt på bunnen, og deretter å tørke denne i 20 timer i en inkubator med sirkulasjon.

35

Tabell 2

Behandlingsmiddel	Testbetingelser	Gj.snittlig forhold av vektreduksjon (%)
a	Værbestandighetsoperasjon ble utført	2,1
	Værbestandighetsoperasjon ble ikke utført	1,9
b	Værbestandighetsoperasjon ble utført	1,5
	Værbestandighetsoperasjon ble ikke utført	1,3
Ingen behandling	Værbestandighetsoperasjon ble ikke utført	23,7

Eksempel 12:*Fremstilling av metallholdig behandlingsmiddel*

Et metallholdig behandlingsmiddel A bestående av de følgende første og andre midler ble fremstilt.

Første middel: 100 ml av en oppløsning med pH 8,5 ble fremstilt ved tilsetning av destillert vann og melkesyre til kobber(II)sulfat-pentahydrat (12,5 g) og etylendiamin (4,5 g).

Andre middel: 100 ml av en oppløsning med pH 8,5 ble fremstilt ved tilsetning av destillert vann og natriumhydroksyd til lignosulfonsyre (20 g) (anskaffet fra Aldrich Chemical Company) og enzymet (0,01 g) (frysetørket preparat) oppnådd i eksempel 1.

Likeledes ble første og andre midler inneholdende aktive bestanddeler i det forhold som er vist i tabeller 3 til 5 hver fremstilt, og metallholdige behandlingsmidler B til U som utgjøres av de kombinasjoner som er vist i tabellene ble fremstilt. Justering av pH ble utført på samme måte som ovenfor for å oppnå oppløsninger med henholdsvis pH 8,5. De metallholdige behandlingsmidler A, C, E, G, H til R og T er eksempler på den foreliggende oppfinnelse og B, D, F, S og U (som hver mangler det andre middel) er sammenligningseksempler.

De første og andre midler av de således oppnådde metallholdige behandlingsmidler A til U ble hver anbrakt i en glassflaske med et totalt indre volum på omtrent 120 ml og

som ble tettet. Dette ble underkastet stabilitetstester ved henstand ved 40°C i 3 uker. Som et resultat ble det ikke iaktatt noen ustabilitet av væsken, slik som presipitering eller koagulering.

5

Tabell 3: Komponenter av metallholdig behandlingsmiddel

	Komponenter	Sammensetning av anti-organismemiddel*							
		Middel A	Middel B	Middel C	Middel D	Middel E	Middel F	Middel G	
10	1. middel	Kobbersulfat- 5H ₂ O	12,5	12,5	25	25	-	-	-
		Kobberhydroksyd	-	-	-	-	20	20	20
		Monoetanolamin	-	-	15	15	30	30	-
		Trietanolamin	-	-	-	-	-	-	24
		Etylendiamin	4,5	4,5	-	-	-	-	-
15	2. middel	Lignosulfonsyre	20	-	10	-	20	-	20
		Oksydasjon- reduksjons- katalysator	0,01	-	0,02	-	0,04	-	0,04

* Verdiene i denne tabellen angir innholdet (g) av komponenter pr. 100 ml av hver av det første eller andre 20 middel. I hvert tilfelle, er resten løsningsmiddel (vann).

Tabell 4: Komponenter av metallholdig behandlingsmiddel

	Komponenter	Sammensetning av anti-organismemiddel*							
		Middel H	Middel I	Middel J	Middel K	Middel L	Middel M	Middel N	
25	1. middel	Kobberhydroksyd	10	10	20	20	20	20	1
		Monoetanolamin	15	15	30	30	15	15	1,5
		Trietanolamin	-	-	-	-	12	12	-
30	2. middel	Lignosulfonsyre	50	-	10	-	20	-	1
		Pyrogallol	-	12,5	-	2,5	-	5	-
		Oksydasjon- reduksjons- katalysator	0,1	-	0,02	-	0,04	0,04	0,01

* Enheten av verdier i tabellen er de samme som i tabell 1.

Tabell 5: Komponenter av metallholdig behandlingsmiddel

	Komponenter	Sammensetning av anti-organismemiddel*							
		Middel O	Middel P	Middel Q	Middel R	Middel S	Middel T	Middel U	
5	1. middel	Kobberhydroksyd	20	20	20	-	-	-	-
		Sinksulfat \cdot 7H ₂ O	-	-	-	30	30	-	-
		Sølv(I)klorid	-	-	-	-	-	15	15
		Monoetanolamin	30	30	30	20	20	20	20
10	2. middel	Pyrogallol	5	5	-	5	-	10	-
		Gallussyre	-	-	25	-	-	-	-
		Oksydasjon-reduksjons-katalysator	-	0,04	0,04	-	-	-	-

* Enheten av verdier i tabellen er de samme som i tabell 1.

Eksempel 13

15 Anti-organismebehandling

De første og andre midler av metallholdig behandlingsmiddel fremstilt i eksempel 12 og vann ble blandet i de forhold som er vist i tabeller 6 til 8 for å fremstille behandlingsvæsker (betegnet behandlingsvæske 1 til 21 i rekkefølge) og impregneringsbehandlinger ble utført med disse på klosser av japanseder (2 cm x 2 cm x 1 cm, den butte ende var 2 cm x 2 cm, splintved). Impregneringsoperasjonen ble utført ved å dyppe klossen av japanseder i behandlingsvæsken og deretter å underkaste denne for trykkreduksjon ved 650 til 700 mmHg i 20 10 min., etterfulgt av at den får stå i en dyppet tilstand ved normalt trykk i 10 min. Injisering av en tilstrekkelig mengde av behandlingsvæsken (i mengder på 3,0 til 3,4 g) ble bekreftet ved å måle vekten av klossen før og etter impregneringsoperasjonen.

30

Videre ble klossene a til u etter impregneringsbehandlingen anbrakt i en inkubator ved 28°C i 5 døgn for å utføre tørking og metallfikseringsreaksjon. Deretter ble 40 ml vann tilsatt til den behandlede klossen for å neddykke denne og omrøring 35 ble utført ved 25±3°C i 8 timer ved anvendelse av et magnetisk røreverk ved omrøring av staven for å utføre en utsivingsoperasjon. Den vandige oppløsningen inneholdende

utsivet metall ble analysert med hensyn på mengden av utsivet metall ved hjelp av høyfrekvent plasmaemisjon-spektroskopisk elementanalyse (ICP-metode) under anvendelse av ICAP-575II fra Nippon Jarrell-Ash Co., Ltd. Den resterende mengde av metall i treprøven ble målt. Idet mengden av impregnert metall tas som 100%, ble forholdet av metallfiksering (%) beregnet.

De oppnådde resultater er vist i den nederste rekken i tabellene 6 til 8. Denne viser at anvendelsen av det andre middelet inneholdende en fenolisk forbindelse i kombinasjon i betydelig grad forbedret fikseringsforholdet av metallion når sammenlignet med behandlingsvæskene som ikke holder noe slikt andre middel.

Tabell 6: Metallholdig behandling av trekloss

Treklossprøve	a	b	c	d	e	f	g	
Behandlingsvæske nummer	1	2	3	4	5	6	7	
Behandlingsvæske*	Metallholdig behandlingsmiddel	Middel A	Middel B	Middel C	Middel D	Middel E	Middel F	Middel G
	Første middel	10	10	5	5	2,5	2,5	2,5
	Andre middel	10	-	5	-	2,5	-	2,5
	Vann	80	90	90	95	95	97,5	95
Fikseringsforhold av metallion (%)	93	40	95	52	95	47	91	

* Sammensetningen av behandlingsvæsken er vist i blandet mengde (ml) pr. 100 ml.

Tabell 7: Metallholdig behandling av trekloss

Treklossprøve		h	i	j	k	l	m	n
Behandlingsvæske nummer		8	9	10	11	12	13	14
5 10	Behandlingsvæske*	Middel H	Middel I	Middel J	Middel K	Middel L	Middel M	Middel N
	Første middel	5	5	2,5	2,5	2,5	2,5	50
	Andre middel	1	1	5	5	2,5	2,5	50
	Vann	94	94	92,5	92,5	95	95	-
Fikseringsforhold av metallion (%)		95	93	94	91	90	89	94

* Sammensetningen av behandlingsvæsken er vist i blandet mengde (ml) pr. 100 ml.

Tabell 8: Metallholdig behandling av trekloss

Treklossprøve		o	p	q	r	s	t	u
Behandlingsvæske nummer		15	16	17	18	19	20	21
20 25	Behandlingsvæske*	Middel O	Middel P	Middel Q	Middel R	Middel S	Middel T	Middel U
	Første middel	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Andre middel	2,5	2,5	2,5	2,5	-	2,5	-
	Vann	95	95	95	95	97,5	95	97,5
Fikseringsforhold av metallion (%)		91	96	86	85	30	80	21

* Sammensetningen av behandlingsvæsken er vist i blandet mengde (ml) pr. 100 ml.

30 Eksempel 14

Fremstilling av et metallholdig behandlingsmiddel og anti-organismebehandling

Metallholdige behandlingsmidler V, W og X ble fremstilt ved å ytterligere tilsette borsyre (3 g), 100 mg propetamfos + 1 g
 35 POE (10) nonylfenyleter eller didecyldimetylammoniumklorid (1 g) pr. 100 ml av det første middel til det metallholdige behandlingsmiddel H vist i eksempel 13.

40 For hvert av midlene som ytterligere komponenter var tilsatt til ble lagringsstabilitet undersøkt ved henstand i 2 uker etter fremstillingen. I ingen av tilfellene ble det iaktatt

separasjon av komponenter, dannelselse av presipitat og reduksjon i konsentrasjon av oppløst metallion.

Under anvendelse av henholdsvis de metallholdige behandlingsmidler V, W og X ble det fremstilt behandlingsvæske i et forhold på 5 ml av det første middel, 1 ml av det andre middel og 94 ml vann, og impregneringsbehandling og utsivingsbehandling på treklossprøver ble utført på samme måte som i eksempel 13. Analyse av utsivede metallioner ble utført ved hjelp av ICP-metoden og fikseringsforholdet av metallion ble beregnet. Som et resultat var forholdene av resterende metall i klossene henholdsvis 90%, 87% og 90%. Det viste seg at selv i det tilfellet hvor det var tilsatt et kjemisk middel, slik som borsyre, opprettholdt det metallholdige behandlingsmiddel benyttet i den foreliggende oppfinnelse en høy fikseringseffekt av metallion.

Eksempel 15

Test av anti-organismeegenskap

Antimikrobielle tester ble utført på prøvekllossene a til g og o til u som impregneringsbehandlingen og utsivingsoperasjonen var utført på i eksempel 13, idet testene er i samsvar med JIS A 9201 (standard for yteevne av tre-antiseptiske midler og testmetode, 1991) under anvendelse av *Tyromyces palustris* FFPRI 0507 (anskaffet fra Forestry and Forest Products Research Institute, Ministry of Agroforestry and Fishery).

Etter de antimikrobielle tester ble hver kloss tatt ut av inkubasjonsflasken. Hyfene på overflaten av klossen ble fjernet i tilstrekkelig grad. Klossen ble lufttørket i omtrent 24 timer og deretter tørket i tilstrekkelig grad under anvendelse av en tørker og eksikator som beskrevet ovenfor før måling av vekten. Vektreduksjonsforholdet av klossen ble beregnet. Resultatene er som vist i tabeller 9 til 10. Som et resultat viste det seg at fremgangsmåten for behandling av tre i samsvar med den foreliggende oppfinnelse effektivt kunne meddele antimikrobielle egenskaper til tre.

Tabell 9: Anti-organismeegenskap av behandlet trekloss

Klossprøve	a	b	c	d	e	f	g
Forhold av vektreduksjon (%)*	1,8	15,4	0,8	8,6	0,8	7,4	2,0

5 * Vektreduksjon i kloss uten behandling var 36,7%.

Tabell 10: Anti-organismeegenskap av behandlet trekloss

Klossprøve	o	p	q	r	s	t	u
Forhold av vektreduksjon (%)*	1,1	0,3	2,2	5,7	16,2	2,0	17,1

10

* Vektreduksjon i kloss uten behandling 36,7%.

Eksempel 16

*Behandling av gjenstander med et metallholdig
15 behandlingsmiddel*

Ved å anvende generelt formede teststykker (omtrent 9 cm x omtrent 5 cm x omtrent 3 cm) oppnådd ved knusing av en kommersielt tilgjengelig porøs murstein som den gjenstand som skal behandles, under anvendelse av behandlingsvæskene fremstilt i eksempel 13, ble 10 ml av behandlingsvæsken 5 (inneholdende det metallholdige behandlingsmiddel E), behandlingsvæske 6 (inneholdende det metallholdige behandlingsmiddel F) eller behandlingsvæske 16 (inneholdende det metallholdige behandlingsmiddel P) belagt på en overflate (omtrent 9 cm x omtrent 5 cm) av det ovennevnte teststykket. Deretter ble hvert teststykke anbrakt i en inkubator ved 28°C i 5 døgn for å utføre tørking og fikseringsreaksjon. Deretter ble 500 ml vann tilsatt til hvert teststykke og hvert teststykke ble således dyppet i statisk vann i 5 timer for å utføre en ut-sivingsoperasjon. Hver utsivet oppløsning ble analysert ved hjelp av ICP-metoden på samme måte som i eksempel 13 og metallfikseringsforholdet ble beregnet.

20
25
30

Teststykkene behandlet med behandlingsvæskene 5 og 16 inneholdende henholdsvis behandlingsmidler E og P i henhold til den foreliggende oppfinnelse viste høye metallfikseringsforhold på henholdsvis 65% og 77%. Motsatt, indikerte

35

behandling med behandlingsvæsken 6 inneholdende det metallholdige behandlingsmiddel F, sammenligningseksempel, et forhold av resterende metall på 10%. Det viste seg således at det metallholdige behandlingsmiddel som anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse også utviste høye fikseringsforhold av metallion med hensyn til andre porøse gjenstander enn tre.

Eksempel 17:

10 *Tidsavhengig stabilitet av behandlingsvæske*

Behandlingsvæskene 1, 3, 5, 7, 16 og 17 fremstilt i eksempel 13 ble lagret i glassflasker med totalt indre volum på henholdsvis 120 ml, hver i en mengde på 100 ml, og lagret ved 25°C. Etter lagring i 7 dager eller 30 dager ble konsentrasjonen av oppløst metallion i behandlingsvæskene målt.

15 Resultatene er vist i tabell 11.

Tabell 11: Stabilitet av behandlingsvæske

Behandlingsvæske nummer		1	3	5	7	16	17
20	Metallholdig behandlingsmiddel	Middel A	Middel C	Middel E	Middel G	Middel P	Middel Q
	Første middel	10	5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Andre middel	10	5	2,5	2,5	2,5	2,5
	Vann	80	90	95	95	95	95
25	Konsentrasjon av oppløst metallion (ved fremstilling 100)	Etter 7 dager	100	100	100	100	100
		Etter 30 dager	100	100	100	100	97

Ved anvendelse av behandlingsmidlene lagret i respektive tidsperioder ble det videre utført impregneringsbehandling på et trematerial av japanseder på samme måte som i eksempel 13, og fikseringsforholdet av metallion til klossen ble beregnet ved hjelp av ICP-metoden på samme måte som i eksempel 13. Resultatene er vist i tabell 12.

Tabell 12: Tidsavhengig endring av metallfikseringsegenskap av behandlingsvæske

Behandlingsvæske nummer		1	3	5	7	16	17
5 Fikseringsforhold av metallion (%)	Etter 7 dager	93	94	95	91	96	86
	Etter 30 dager	92	94	95	90	94	84

Merk: den behandlede gjenstand var treprøve av japanseder.

Som vist i de ovennevnte resultater ble det iaktatt at det metallholdige behandlingsmiddel som anvendes i fremgangsmåtene i henhold til den foreliggende oppfinnelse viste ialt vesentlig hverken en reduksjon i konsentrasjon av oppløst metallion eller en reduksjon i fikseringsegenskap selv etter lagring i omtrent 1 måned etter fremstillingen av behandlingsvæsken.

Industriell anvendelighet

Ved anvendelse av fremgangsmåten for behandling av tre i samsvar med den foreliggende oppfinnelse kan utsiving av et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion som aktiv bestanddel forbedres, og det kan oppnås behandlede treprodukter som har nyttige virkninger slik som langvarige anti-organismeegenskaper og som ikke forårsaker noen miljøforurensning. Videre tilveiebringes det nyttige industrielle anvendelsesmetoder for lignin, lignosulfonsyre eller lignosulfonsyresalter.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for behandling av tre, karakterisert ved å impregnere tre med et metallholdig behandlingsmiddel inneholdende (a) lignin og/eller et ligninderivat, (b) et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion og (c) et organisk alkaliseringsmiddel og deretter å oksydere og/eller makromolekylarisere ligninet og/eller ligninderivatet i treet for å fikserer metallkomponenten i treet.

2. Fremgangsmåte for behandling av tre som angitt i krav 1, hvor det metallholdige behandlingsmiddel inneholder metallet, metallforbindelsen og/eller metallionet i en konsentrasjon på 0,5 g/liter eller mer som metall.
- 5
3. Fremgangsmåte for behandling av tre som angitt i krav 1, hvor det metallholdige behandlingsmiddel fremstilles ved å blande et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion og et organisk alkaliseringsmiddel, og et lignin og/eller
- 10 ligninderivater.
4. Fremgangsmåte for behandling av tre som angitt i ett eller flere av kravene 1-3, hvor det metallholdige behandlingsmiddel inneholder minst ett metall valgt fra zirkonium,
- 15 titan, vanadium, krom, molybden, mangan, jern, kobolt, nikkel, palladium, kobber, sølv, sink, kadmium, aluminium, tinn, bly, antimon, kalsium, magnesium, strontium og barium eller ioner derav.
- 20 5. Fremgangsmåte for behandling av tre som angitt i krav 1, hvor det metallholdige behandlingsmiddel fremstilles ved å blande et første middel inneholdende et metall, en metallforbindelse og/eller et metallion og et organisk alkaliseringsmiddel, og et andre middel inneholdende lignin og/eller
- 25 ligninderivater.
6. Fremgangsmåte for behandling av tre som angitt i krav 1, hvor det organiske alkaliseringsmiddel velges fra monoetanolamin, dietanolamin, trietanolamin og etylendiamin.
- 30
7. Fremgangsmåte for behandling av tre som angitt i ett eller flere av kravene 1 til 6, hvor oksydasjonsreaksjonen og/eller makromolekylariseringsreaksjonen akselereres ved hjelp av oppvarming.
- 35
8. Fremgangsmåte for behandling av tre som angitt i krav 7, hvor oppvarmingen utføres ved en temperatur innen området 20 til 300°C.

9. Fremgangsmåte for behandling av tre som angitt i krav 8, hvor oppvarmingen utføres ved en temperatur innen området 40 til 150°C.
- 5 10. Fremgangsmåte for behandling av tre som angitt i ett eller flere av kravene 1 til 9, hvor oksydasjonsreaksjonen og/eller makromolekylariseringsreaksjonen utføres i nærvær av en polyfenoloksyderende katalysator.
- 10 11. Fremgangsmåte for behandling av tre som angitt i krav 10, hvor den polyfenoloksyderende katalysator er katekoloksydase, lakkase, polyfenoloksydase, askorbinsyreoksydase, bilirubinoksydase eller peroksydase.
- 15 12. Fremgangsmåte for behandling av tre som angitt i ett eller flere av kravene 1 til 11, hvor ligninderivatet oppnås ved kryssbindingsreaksjon og/eller makromolekylariseringsreaksjon av lignin eller lignosulfonsyre med en fenolisk forbindelse og/eller en aromatisk aminforbindelse.
- 20 13. Fremgangsmåte for behandling av tre som angitt i krav 12, hvor den fenoliske forbindelse er minst en forbindelse valgt fra gruppen bestående av pyrokatekol, hydrokinon, pyrogallol, gallussyre, garvesyre og ferulinsyre.
- 25 14. Tre,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e t e r b e h a n d l e t v e d
h j e l p a v f r e m g a n g s m å t e n s o m a n g i t t i e t t e l l e r f l e r e a v
k r a v e n e 1 t i l 1 3 .
- 30 15. Fremgangsmåte for fremstilling av et treaktig material
inneholdende et metall, en metallforbindelse og/eller et
metallion,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t d e n o m f a t t e r e t t r i n n
35 h v o r e t t r e - r å m a t e r i a l b e h a n d l e s v e d h j e l p a v f r e m g a n g s m å t e n
s o m a n g i t t i e t t e l l e r f l e r e a v k r a v e n e 1 t i l 1 3 .
16. Fremgangsmåte for fremstilling av et treaktig material
som angitt i krav 15, hvor tre-råmaterialet er laminert

trelast, enkeltplate-laminat, finer, sponplate, fiberplate eller råmaterialer derav.

17. Trektig material inneholdende et metall, en metall-
s forbindelse og/eller et metallion,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det er fremstilt ved
hjelp av fremgangsmåten som angitt i krav 15 eller 16.