



C (45) Patentansökan
Patentansökan
(51) Kv.lk.4/Int.Cl.4 B 27 K 3/02

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patentihakemus - Patentansökning	842246
(22)	Hakemispäivä - Ansökningsdag	05.06.84
(23)	Alkupäivä - Giltighetsdag	05.05.83
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	05.06.84
(44)	Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.11.88
(86)	Kv. hakemus - Int. ansökan	PCT/SE83/00181
(32) (33) (31)	Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	06.05.82
Ruotsi-Sverige(SE)		8202861-4

(71)(72) Paul Erik Dicker, von Essens väg 18, Tidaholm, Ruotsi-Sverige(SE)

(74) Berggren Oy Ab

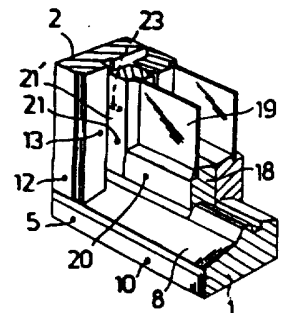
(54) Menetelmä puurakenteiden kyllästämiseksi boorihapon diffuusion avulla -
Förfarande för impregnering av träkonstruktioner genom diffusion av
borsyra

(57) Tiivistelmä

Menetelmä selllaisten puurakenteiden, jotka käsittävät pitkänomaisia puuesineitä, diffuusiokyllästämiseksi puunsuoja-aineella sijoittamalla tunnetulla tavalla puunsuoja-ainetta sisältäviä varastoja puun sisään. Tunnusomaista menetelmälle on, että niihin puuesineen osiin, joissa puun kosteussuhde on olennaisesti pienempi kuin n. 25 %, sijoitetaan hygroskooppiin nesteeseen liuotettua puunsuoja-ainetta sisältäviä varastoja ja että niihin puuesineen osiin, joissa puun kosteussuhde on olennaisesti suurempi kuin 25 %, sijoitetaan kiinteässä muodossa olevan puunsuoja-aineen varastoja. Varastoja sijoitetaan sellaisin välimatkoin toisistaan, että kukin pitkänomainen puuesine tulee kyllästetyksi koko pituudeltaan sekä poikittaissuuntaan.

(57) Sammandrag

Förfarande för diffusionsimpregnering av träkonstruktioner, som innefattar långsträckta träföremål, med ett träskyddsmedel, varvid på i och för sig känt sätt depåer med träskyddsmedlet förläggs inuti veden. Det utmärkande för förfarandet är att i avsnitt av träföremålet i vilka vedens fuktkvot är mindre än i huvudsak ca 25 % förläggs depåer med träskyddsmedel löst i en hygroskopisk vätska och att i avsnitt av träföremålet i vilka vedens fuktkvot är större än i huvudsak 25 % förläggs depåer med träskyddsmedel i fast fas. Depåerna förläggs med intermittenta avstånd från varandra utmed träkonstruktionen så att varje långsträckt föremål impregneras utmed hela sin längd och tvärs igenom.



Menetelmä puurakenteiden kyllästämiseksi boorihapon diffuusion avulla.

Tämä keksintö koskee menetelmää puurakenteiden kyllästämiseksi boorihapon diffuusion avulla, jotka puurakenteet käsittävät pitkänomaisia puuesineitä, joissa kosteussuhde vaihtelee pitkin niiden pituutta, jossa menetelmässä porataan reikiä keskinäisin välimatkoin toisistaan pitkin puuesineen pituutta, sijoitetaan niihin porausreikiin, joissa puun kosteussuhde on suurempi kuin n. 25 %, sulatetun kappaleen muodossa olevaa dinatriumoktaboraattia, jolloin dinatriumoktaboraatti liukenee puun kosteuden vaikutuksesta, jolloin se reagoi ja muodostaa boorihappoa, joka diffundoituu puuhun, sekä suljetaan poratut reiät.

Kyllästettäviä puurakenteita ovat esim. ikkunapuitteet, ikkunakehykset, ikkunanvälipuut, ovenkarmit, palkistot, yhdysparrut, vuoliaiset jne.

Seuraavassa puunsuoja-ainetta sisältäviä porausreikiä kutsutaan myös varastoiksi.

Puunsuoja-aineen tehtävänä on suojata puu biologista turmelumista vastaan. Diffuusiokyllästys (jota myös nimitetään osmoosikyllästykseksi) tarkoittaa sitä, että puunsuoja-aine diffundoituu kosteaan puuhun. Diffuusiokyllästys suoritetaan tavallisesti siten, että vesiliukoista puunsuoja-ainetta vietään tahnan tai väkevän liuoksen muodossa tuoreen kuivaamattoman puutavaran pintaan. Aine diffundoituu sen jälkeen kosteaan puuhun. Tuoreella kuivaamattomalla puutavaralla tarkoitetaan puuta, jonka kosteussuhde on suurempi kuin n. 25 %. Kosteussuhde määritetään kostean puun sisältämän vesimäärän ja kuivatun puun massan suhteena.

GB-patentissa 912 381 on selostettu edellä esitettyä tyyppiä oleva diffuusiokyllästysmenetelmä. Tämä menetelmä soveltuu kuitenkin ainoastaan hyvin kosteisiin olosuhteisiin joutuvan puun, esim. veneissä, laitureissa, maahan upotetuissa rakenteissa jne. sijaitsevan puun kyllästyksen.

SE-patentissa 429210 on myös selostettu edellä esitettyä tyyppiä oleva diffuusiokyllästysmenetelmä. Puunsuoja-aine on sulatetun boorioksidikappaleen muodossa. Tämä tunnettu menetelmä soveltuu sellaisen puun kyllästämiseen, jonka kosteussuhde on suurempi kuin noin 25 %. Puussa, jonka kosteussuhde on suurempi kuin noin 25 %, puunsuoja-aine leviää vain hyvin vähäisessä määrässä. Niinpä ei ole mahdollista kohtuullisella varastojen määrällä kyllästyä puukappaletta, jonka kosteussuhde on pienempi kuin n. 25 %.

FI-patenttijulkaisussa 65393 on esitetty edellä esitettyä tyyppiä oleva kyllästysmenetelmä. Puunsuoja-aine on liuotettu vettä poistavaan nesteeseen, tavallisesti orgaaniseen liuottimeen. Vettä poistava neste poistaa vapaata vettä ja puuhun sitoutunutta vettä siinä määrin, että kosteussuhde puussa tulee minimiarvoon 21 %, mikä arvo ehkäisee sienen kasvun. Tämä menetelmä soveltuu käytettäväksi puuhun, jonka kosteussuhde on pienempi kuin n. 25 %. Sellaisen puun suhteen, jonka kosteussuhde on suurempi kuin n. 25 %, tämä tunnettu menetelmä ei toimi. Menetelmää ei myöskään voida käyttää sellaisten pitkänomaisten puukappaleiden kyllästämiseen, joissa kosteussuhde vaihtelee pitkin puukappaleen pituutta. Sellaisesta puukappaleen vyöhykkeestä, jossa kosteussuhde ylittää arvon n. 25 %, vesi ei poistu, ja jäljelle jäänyt vesi estää käytetyn puunsuoja-aineen edelleen leviämisen pitkin puukappaleen pituutta.

Edellä esitettyä tyyppiä olevissa puurakenteissa kosteussuhde vaihtelee voimakkaasti pitkin pitkänomaisen puuesineen pituutta. Puuesineen pään alueella kosteussuhde ylittää arvon 30 %, kun se taas kauempana päästä voi alittaa arvon 20 % ja etäämpänä jälleen omata arvon, joka muodostaa optimaaliset

kosteusolosuhteet sienien tai hyönteisten aiheuttamille vioittumille. Mikään edellä selostetuista menetelmistä ei siis sovellu tämänlaatuisen puukappaleen kyllästämiseen. Josko kyllästysaine ei kykene tunkeutumaan suhteellisen kuivaan puuhun, joka siten jää käsittelemättömäksi, tai myös voi suhteellisen kuiva puu tulla käsiteltyksi, kun sen sijaan suhteellisen kostea puu jää käsittelemättä. Mainitun SE-patenttihakemuksen 7803250 mukaisella menetelmällä voidaan teoreettisesti kyllästää myös suhteellisen kuivat puukappaleen osat, edellyttäen, että puunsuoja-aineen varastot sijoitetaan hyvin lähelle toisiaan. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että varastojen pitäisi sijaita noin 1-2 cm olevalla etäisyydellä toisistaan, jotta koko kuiva puutilavuus tulisi kyllästetyksi. Tämä on kuitenkin epärealistista, koska puukappale tulee rei'itetyksi porausrei'illä. Jos tällaisten varastojen välistä etäisyyttä suurennetaan, mitään välillä sijaitsevien suhteellisen kuivien puunosien kyllästymistä ei tapahdu tai nämä osat tulevat kyllästetyiksi pitkän ajan, esim. useiden vuosien kuluttua.

Erään muun tunnetun kyllästysmenetelmän, jota ei voida luonnehtia diffuusiokyllästysmenetelmäksi, mukaan puunsuoja-aine ruiskutetaan suurella paineella puuhun. Kun tällainen ruiskutus suoritetaan sienien pilaamaan puuhun, on olemassa vaara, että puunsuoja-aine poistuu näiltä pilatuilta alueilta roiskuen ulos puusta. Niinpä puunsuoja-aine ei tule leviämään terveeseen puuhun, joka ympäröi pilattuja vyöhykkeitä.

Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada pitkänomaisten puuesineiden kyllästys pitkin niiden koko pituutta, myös sellaisissa osissa, joissa kosteussuhde on olennaisesti pienempi kuin 25 %, sekä käyttämällä kohtuullista varastojen lukumäärää pituusyksikköä kohti. Keksinnön mukaisella menetelmällä käsiteltyssä puussa saavutetaan lyhyen, n. 2-3 kuukautta olevan ajan kuluttua sienien kasvua ehkäisevä annos huomattavan suurella varastosta lähtevällä leviämisalueella.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, että niissä porausreikiin, joissa puun kosteussuhde on pienempi kuin n. 25 %, sijoitetaan sinänsä tunnettua puunsuojaaineseosta, joka käsittää hygroskooppiseen nesteeseen liuotettua dinatriumoktaboraattia, jolloin dinatriumoktaboraattia yhdessä hydroskooppisen nesteen kanssa siirtyy puuhun ja reagoi selluloosaan sidotun veden kanssa muodostaen boorihappoa, jolloin sulatettuja kappaleita sisältävien porausreikien lukumäärä nestettä sisältävien porausreikien lukumäärään nähden valitaan siten, että vapautetun boorihapon kokonaismäärä muodostaa sienen kasvua estävän annoksen puuesineessä, ja että keskinäiset välimatkat porausreikien välillä valitaan sellaisiksi, että boorihappo tunkeutuu läpi koko puurakenteen.

Hygroskooppisena nesteinä käytetään edullisesti glykolikoostumuuta. Nestemäisenä kyllästysaineena käytetään sopivimmin monoetyleeniglykoliin liuotetun dinatriumoktaboraatin liuosta.

Sulatetun kappaleen muodossa oleva dinatriumoktaboraatti on edullisesti sylinterimäinen.

Synergistinen vaikutus puunsuoja-aineen suhteellisen kuivassa puussa leviämisen suhteen saavutetaan hygroskooppiseen nesteeseen liuotetun puunsuoja-aineen avulla. Synergistinen vaikutus ilmenee siten, että puunsuoja-aine leviää suurella nopeudella suhteellisen kuivaan puuhun. Syy tähän ei ole täysin selvä, mutta patentinhakija arvelee, että hygroskooppinen neste imee itseensä puussa olevan kosteuden (mahdollisesti myös kosteutta ympäristöstä). Niinpä puun kosteussuhde suurenee näissä kohdissa, ja tämä suurempi kosteussuhde on omiaan avustamaan puunsuoja-aineen edelleen leviämistä diffuusion kautta. Lisäksi hygroskooppinen neste leviää mainituissa suuremman kosteussuhteen omaavassa puussa ja toimii puunsuoja-aineen kantoaineena, siten avustaen edelleen puunsuoja-aineen leviämistä puussa.

Sulatetun biosidikoostumuskappaleen liuottaa sellaisen puun kosteus, jonka kosteussuhde ylittää arvon 25-30 %, ja se leviää diffundoimalla puutilavuuden sisäisille alueille, joiden kosteussuhde on pienempi kuin 25 % ja joissa liuennut kylläystysaine pysyy tuhoten sienet sekä mahdolliset hyönteisten vioittamat kohdat.

Tietyillä puussa elävillä sienillä on kyky levitä kuljettamalla itse tarvittavaa vettä, joten kuivempikin puu kuin 25 %:nen voi saada tartunnan ja lahota.

Keksinnön avulla saavutetaan se, että puutilavuuden sisään viety hygroskooppinen ja erittäin viskoosi neste pysyy puutilavuudessa, joka piilossa voi sisältää hajonnutta kuohkeutunutta puuainesta ja jossa on muodostunut kuivia vyöhykkeitä, mutta jossa sellainen jäljelle jäänyt sienihuovasto tuhoutuu, joka voi aktivoitua uudelleenkostumalla.

Sitäpaitsi saavutetaan se etu, että erittäin viskoosi puunsuoja-aine leviää edelleen terveeseen puuhun, joka ympäröi vioittunutta puuta.

Ympäröivässä terveessä puussa puunsuoja-aine toimii ennakolta ehkäisevänä suojana hyönteisten ja sienien aiheuttamaa vioittumista vastaan.

Niinpä keksinnön avulla saavutetaan se, että puun kuivissa vyöhykkeissä tapahtuu kyllästyminen, joka ehkäisee hyönteisten ja sienien aiheuttaman vioittumisen, kun taas suhteellisen kosteissa vyöhykkeissä kyllästys on parantavaa, ts. että muodostuneet sienien ja hyönteisten aiheuttamat vioittumat tuhoutuvat, kyllästyksen muussa tapauksessa ollessa ehkäisevänä suojana kosteissa vyöhykkeissä.

Varastot sijoitetaan erilleen toisistaan pitkin puurakennetta siten, että kiinteässä muodossa olevan puunsuoja-aineen tila-

vuus tulee aikaansaamaan tuhoavan annoksen varastoa ympäröivässä teoreettisessa pallomaisessa puutilavuudessa, joka on vähintään n. 500 kertaa suurempi kuin puunsuoja-aineen tilavuus, ja niin että nestemäisessä muodossa olevan puunsuoja-aineen tilavuus tulee aikaansaamaan tuhoavan annoksen varastoa ympäröivässä teoreettisessa pallomaisessa puutilavuudessa, joka on vähintään n. 100 kertaa suurempi kuin puunsuoja-aineen tilavuus.

Keksintöä selostetaan tarkemmin seuraavassa viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 on etukuva ikkunankarmista, kuvion esittäessä keksinnön mukaiset, laajojen kokeilujen perusteella määritellyt varastojen paikat,

kuvio 2 on perspektiivikuva ikkunankarmin ja ikkunanpuitteen kulmaosasta, kuvion esittäessä tarkemmin varastojen keksinnön mukaisesti määritellyn sijoituksen,

kuvio 3 on kuviota 1 vastaava kuva esittäen keksinnön erään toisen sovellutusmuodon mukaisen varastojen sijoituksen,

kuvio 4 on kuviota 1 vastaava kuva esittäen varastojen sijoituksen neliruutuikkunaan,

kuvio 5 on diagrammi, joka esittää kosteussuhteen eri etäisyyksillä hygroskooppiseen nesteeseen liuotetun puunsuoja-aineen varastosta,

kuvio 6 on käyrä, joka esittää kosteussuhteen eri etäisyyksillä varastosta, johon on sijoitettu puunsuoja-aineen sulatettu kappale,

kuvio 7 on diagrammi, joka esittää puunsuoja-aineen pitoisuuden eri etäisyyksillä varastosta, johon on talletettu puunsuoja-aine sulatetussa muodossa,

kuvio 8 on kuviota 7 vastaava käyrästä, joka on saatu hygroskooppiseen nesteeseen liuotettua puunsuoja-ainetta sisältävästä ja uuteen puuhun sijoitetusta varastosta ja

kuvio 9 on leikkauskuva varastosta ja sen sulkimesta.

Kuviossa 1 on esitetty tasokuva ikkunankarmista, joka on kyl-

lästetty keksinnön ensimmäisen sovellutusmuodon mukaisesti. Ikkunanraami käsittää karmin alakappaleen 1, karmin sivukappaleet 2 ja 3 sekä karmin yläkappaleen 4. Keksinön tämän sovellutusmuodon mukaan ikkunankarmi kyllästetään ainoastaan korkeuteen n. 40 cm, mikä normaalitapauksessa aikaansaa täysin hyvän kyllästymisen. Karmin alakappale 1 kyllästetään seuraavalla tavalla: ensimmäinen varasto 5 sijoitetaan 3-8 cm:n, sopivimmin 5-8 cm:n päähän alakarmin kuviossa esitetyistä vasemmanpuoleisesta päätepinnasta. Tämän varaston tarkka sijoitus riippuu sivukappaleen 2 katkoviivoilla 6 merkityn tapin koosta. Tämä tappi 6 menee alakappaleessa 1 olevaan vastaavaan syvennykseen, jota ei ole esitetty kuviossa. Varaston 5 tarkka sijainti valitaan siten, että se tulee olemaan tapin 6 oikealla puolella. Varasto käsittää porausreiän 7 (kuvio 9), joka on täytetty ensimmäistä lajia olevalla puunsuoja-aineella, tässä tapauksessa sulatetulla dinatriumoktaboraatilla sylinterin muodossa. Sylinteri sisältää boorihappoa vähintään 3 g/cm³. Porausreikä on suunnattu olennaisesti kohtisuoraan ikkunanruutua vastaan. Sopivimmin porausreikä on alakappaleen ulkopuolisen vinosärmän 8 suuntainen (ks. kuviota 2).

Toinen varasto 9 sijoitetaan sen jälkeen karmin alakappaleen 1 vastakkaiseen päähän ottaen huomioon yllä mainitut ohjeet. Varasto täytetään ensimmäistä lajia olevalla puunsuoja-aineella, joka piirustuksessa on merkitty viitteellä I. Kolmas varasto 10 sijoitetaan sen jälkeen 10-15 cm:n verran keskellepäin varastosta 5 ja neljäs varasto 11 sijoitetaan 10-15 cm:n verran keskellepäin varastosta 9. Varastoilla 10 ja 11 on sama suuntaus kuin aikaisemmillä varastoilla, ja ne on myös täytetty samalla ensimmäistä lajia olevalla puunsuoja-aineella. Alakappaleen 1 jäljellejäänyt osa jaetaan sen jälkeen tasavälein osiin, joiden pituus on 15-25 cm, ja jakokohtiin sijoitetaan lisävarastoja, joista kullakin on sama suuntaus kuin aikaisemmin mainituilla varastoilla 5-11, mutta jotka on nyt täytetty toista lajia olevalla puunsuoja-aineel-

la, nimittäin monoetyleeniglykoliin liuotetulla dinatriumoktaboraatilla. 1,8 cm³ varaston sisällöstä käsittää vähintään 0,3 g boorihappoa, sopivimmin 1,8 cm. Tätä toista puunsuoja-aineen lajia on myytävänä Ruotsissa tavaranimikkeellä Bora-col-40. Piirustuksessa nämä varastot on merkitty viitteellä B. Ensimmäistä lajia olevaa puunsuoja-ainetta on myytävänä Ruotsissa tavaranimikkeellä IMPEL. Nämä varastot on merkitty piirustukseen viitteellä I.

Kumpikin karminsivukappale 2, 3 kyllästetään samalla tavalla, ja sen vuoksi seuraavassa selostetaan ainoastaan vasemmanpuoleisen sivukappaleen 2 kyllästäminen. Ensimmäinen varasto 12, joka on täytetty ensimmäistä lajia olevalla puunsuoja-aineella, sijoitetaan 2-4 cm:n verran alakappaleeseen 1 liitännän yläpuolelle. Varasto sijoitetaan olennaisesti kohtisuoraan piirustuksesta puuttuvan ikkunanruudun tasoa vastaan. Toista lajia olevalla puunsuoja-aineella täytetty toinen varasto 13 sijoitetaan sen jälkeen sivukappaleeseen 10-15 cm ensimmäisen varaston 12 yläpuolelle ikkunanruudun tason suuntaiseksi. Lisäksi joukko varastoja, jotka on suunnattu samalla tavalla kuin varasto 12, sijoitetaan sen jälkeen varaston 13 yläpuolelle, niiden etäisyyksien toisistaan ollessa säännöllisesti välillä n. 15 - n. 25 cm. Nämä lisävarastot, joita ei ole merkitty kuvioon 1, on täytetty valmisteella Boracol-40. Normaalityapauksessa riittää, että kyllästetään karmin sivukappaleet 2, 3 korkeuteen n. 40 cm saakka.

Jos ikkunassa on välipuu 14, joka on merkitty katkoviivoin kuvioon 1, muutetaan karminalakappaleen 1 yhteydessä selostettua kyllästysmenettelyä siten, että varaston 11 sijoituksen jälkeen tehdään kaksi porausreikää 15, 16 välipuussa normaalisti esiintyvän tapin 17 eri puolille, joka tappi sopii karminalakappaleessa olevaan vastaavaan syvennykseen. Porausreiät 15, 16 sijoitetaan siis mainitun syvennyksen päätepintojen yhteyteen, joissa kohdissa kosteuden aiheuttamien turmeltumisten vaara on suuri. Varjoistusvaikutuksen välttämiseksi on

tarkoituksenmukaista sijoittaa varasto/porausreikä tapin kummalle kin puolelle. Porausreiät 15, 16 täytetään sen jälkeen ensimmäistä lajia olevalla puunsuoja-aineella. Karminalakappaleen 1 kaksi muuta osaa jaetaan sen jälkeen edellä selostetulla tavalla, ja kuten kuvioista 1 ilmenee, jää jäljelle ainoastaan 3 sellaista varastoa, jotka täytetään toista lajia olevalla puunsuoja-aineella, koska varastojen 11 ja 16 väli on pienempi kuin n. 15 cm.

Kuviossa 2 on esitetty yksityiskohta ikkunaan liittyvästä kulmaliitännästä. Ikkunassa on ulkopuolinen ikkunanpuite 18 ja ulkopuolinen ikkunanruutu 19. Ulkopuolisen ikkunapuitteen 18 alakappale kyllästetään seuraavalla tavalla: ensimmäistä lajia olevalla puunsuoja-aineella täytetty ensimmäinen varasto 20 sijoitetaan 1-2 cm:n päähän liitoksesta ikkunapuitteen sivukappaleen 21' kanssa. Vastaava varasto sijoitetaan alakappaleen toiseen, kuvioista puuttuvaan päähän. Näiden kahden varaston väli jaetaan säännöllisin välimatkoin osiin, joiden pituus on n. 15-30 cm, ja jakokohtiin sijoitetaan toista lajia olevalla puunsuoja-aineella täytettyjä varastoja. Kaikki varastot alakappaleessa on sijoitettu kohtisuoraan ikkunanruudun 19 tasoa vastaan (tai lasiruudun tason suuntaisiksi asettaen alhaaltapäin). Ikkunapuitteen 18 kumpikin sivukappale kyllästetään samalla tavalla, ja sen vuoksi selostetaan ainoastaan kuviossa 2 esitetyn vasemmanpuoleisen sivukappaleen kyllästäminen. Tähän sijoitetaan ensimmäistä lajia olevan puunsuoja-aineen ensimmäinen varasto 21 likimain ikkunapuitteen alakappaleen yläpinnan tasoon. Varasto 21 sijaitsee kohtisuorassa ikkunanruudun tasoa vastaan (tai voidaan, jos puitteensivukappaleen mitat sallivat sen, asettaa ikkunanruudun tason suuntaiseksi). Toinen varasto 23 sijoitetaan sen jälkeen 10-15 cm:n verran ensimmäisen varaston 21 yläpuolelle suunnattuna ikkunanruudun 19 tason suuntaan. Tämä varasto on esitetty vain kaaviomaisesti kuviossa 2. Havaitaan, että keksinnön toteuttamiseksi ikkuna avataan ja sen jälkeen porataan reikä karminsivukappaleen 2 vasemmanpuoleista pintaa vastassa olevaan ikkunan sivuun. Sitten sijoitetaan lisää varastoja

keskinäisin etäisyyksin n. 15 - n. 30 cm mainitun toisen varaston 23 yläpuolelle korkeuteen n. 40 cm saakka.

Kuviossa 3 on esitetty keksinnön mukaisen menetelmän toinen sovellutusmuoto, jossa ikkuna kyllästetään ympäriinsä, mikä tietyissä tapauksissa on välttämätöntä, esim. jos ikkuna on pahasti lahonnut. Varastojen sijoitus ikkunan yläosaan on käänteisesti sen alaosaan sijoitusta vastaava, ja sen vuoksi sitä ei tarvitse selostaa tarkemmin. Sijoitukset on merkitty kaaviomaisesti kuvioon, ja niissä I merkitsee ensimmäisen lajin puunsuoja-ainetta, kun taas B merkitsee toisen lajin puunsuoja-ainetta.

Kuviossa 4 on esitetty neliosainen tuuletusikkuna, ts. ikkuna, jossa on neljä avattavaa ikkunanosaa. Kuvioista puuttuvat ikkunanpuutteet kyllästetään samalla tavalla kuin kuvioiden 2 ja 3 mukainen ikkunanpuite, varastojen sijoituksen keskivälipuuhun 24 ja poikittaisiin välipuihin 25, 26 ilmetessä kuvioista. Periaatteena on, että ensimmäistä lajia olevan puunsuoja-aineen varasto sijoitetaan lähelle sitä päätepintaa, joka on alttiina kosteudelle. Kauemmaksi tällaisesta päätepinnasta voidaan sijoittaa varastoja, jotka on täytetty toista lajia olevalla puunsuoja-aineella.

Kuviossa 5 on esitetty toisen lajin puunsuoja-aineen kosteussuhdetta lisäävä teho. Pitkään puukappaleeseen, jonka kosteussuhde alkuaan oli n. 10 %, sijoitettiin toista lajia olevalla puunsuoja-aineella täytettyjä varastoja. Noin 4,5 kuukauden kuluttua puukappale sahattiin levyiksi varastojen suuntaisesti, ja kosteussuhde mitattiin eri puulevyistä. Kuten käyrästä näkyy, kosteussuhde oli noussut arvoon n. 18 % ja sitä suuremmaksi alueella, jonka leveys oli 12 cm varastosta kumpaankin suuntaan. Vastaava kosteussuhdekäyrä (kuvio 6) otettiin varastoista, jotka oli täytetty ensimmäistä lajia olevalla olevalla puunsuoja-aineella. Puun alkuperäinen kosteussuhde oli tällöin n. 30 %. Samoin kuin edellisessä tapauksessa puu oli tässä tapauksessa uutta. Käyrästä ilmenee,

että kosteussuhde oli 4,5 kuukauden kuluttua noussut arvoon n. 50 % alueella, jonka leveys oli 8 cm varastosta kumpaankin suuntaan.

Kuvio 7 on diagrammi, joka esittää boorihapon leviämistä ensimmäisen lajin puunsuoja-aineella täytetystä varastosta, joka on sijoitettu talon julkisivuun asennettuun ikkunaan. Varaston ajatellaan sijaitsevan origossa, abskissan esittäessä etäisyyttä varastosta (cm) ja ordinaatan puun vastaanottamaa boorihappomäärää yksiköissä kg/m^3 . Kosteussuhde puunsuoja-ainetta talletettaessa oli alkuaan suurempi kuin 25 %. Katkoviivakäyrä esittää vastaanotettua määrää n. 3,5 kuukauden kuluttua ja ehyt käyrä vastaavaa määrää 9 kuukauden jälkeen. Sienien kasvua ehkäisevä annos käytetylle puunsuoja-aineelle on $1,5 \text{ kg/m}^3$, laskettuna ekvivalenttisena määränä boorihappoa. Tuhoava annos on 6 kg/m^3 . Kuvioista ilmenee, että 9 kuukauden jälkeen ehkäisevä annos ulottuu etäisyyteen 12 cm saakka varastosta, tuhoavan annoksen ulottuessa etäisyyteen 6 cm siitä.

Kuviossa 8 on kaksi samantapaista käyrää kuin kuviossa 7. Ehyt käyrä esittää boorihapon leviämistä toisen lajin puunsuoja-ainetta sisältävästä varastosta, joka on sijoitettu kuivaan puuhun (kosteussuhde 22 %), katkoviivakäyrän esittäessä vastaavaa leviämistä samanlaisesta varastosta, joka on sijoitettu tuoreeseen puuhun (kosteussuhde 50 %). Kuten näkyy, ehkäisevä annos esiintyy vastaavasti etäisyyksillä 4,5 cm ja 6,5 cm kyseisestä varastosta 2,5 kuukauden kuluttua.

Sveriges Lantbruksuniversitet'in puuteknologian laitoksen suorittamat kokeet osoittavat, että käytettäessä sienientuhoaineena boraattiyhdisteitä ehkäisevä annos eri lahottajasienien suhteen vaihtelee välillä 0,8-1,2 kg boorihappoekvivalenttia puukuutiometriä kohti. Pätevänä ehkäisyannoksena suositellaan boorihappopitoisuutta, joka on $1,5 \text{ kg}$ boorihappoekvivalenttia puukuutiometriä kohti, ja tämä annos on saatutettava 9 kuukauden aikana aineen varastoinnista lähtien.

Suhteellisen nopeasti vaikuttavana tuhoavana annoksena suositellaan pitoisuutta 6 kg boorihapboekvivalenttia puukuutiometriä kohti. Hitaasti vaikuttavana tuhoavana annoksena suositellaan boorihappopitoisuutta 2-3 kg/m³, joka tuhoaa lahotajasienet. Sulatettua boorioktaboraattia olevan sylinterin, jonka läpimitta on 8,5 mm ja pituus 10 mm, tilavuus on 0,57 cm³ ja se sisältää 1,71 g boorihappoa, joka teoreettisesti riittää kyllästämään 285 cm³ puuta tuhoavalla annoksella. Tästä voidaan siis päätellä, että 1 cm³ sulatettua patruunaa voi teoreettisesti kyllästää 500 cm³ puuta. Vastaava arvo ehkäisyannoksen suhteen on 2000 cm³ puuta. 1 cm valmistetta Boracol-40 sisältää 0,575 g boorihappoa, joka teoreettisesti riittää kyllästämään tuhoavalla annoksella n. 100 cm³ puuta. Vastaava arvo ehkäisyannoksella kyllästämisen suhteen on n. 400 cm³ puuta.

Seuraavassa taulukossa on esitetty ensimmäistä ja vastaavasti toista lajia olevan boorihapon maksimileviäminen terveessä puussa, analysoituna värireagenssilla. Esitetyt arvot tarkoittavat leviämistä varaston yhdelle puolelle. Kokonaisleviäminen on siis kaksinkertainen. Leviäminen mitattiin taulukossa mainittujen aikojen kuluttua.

2 kuukautta

Impel	Leviäminen 1 cm	U = 22 %	(1 koe)
Boracol	" 7 cm	U = 20 %	(1 koe)
Impel	" 11-13 cm	U = 44 %	(1 koe)
Boracol	" 15-17 cm	U = 50 %	(1 koe)

4 kuukautta

Impel	Leviäminen 1 cm	U = 23 %	(4 koetta)
Boracol	" 11 cm	U = 23 %	(4 koetta)
Impel	" 20 cm pintapuussa, 3-11 cm sydänpuussa,	U > 40 %	(4 koetta)
Boracol	" 20 cm pintapuussa, 9-13 cm sydänpuussa,	U > 40 %	(4 koetta)

Taulukko osoittaa, että ensimmäisen lajin puunsuoja-aine leviää varsin huonosti suhteellisen kuivaan puuhun, sen sensijaan levitessä pitkälle eli enemmän kuin 11 cm suhteellisen kosteaan puuhun. Pintapuussa se leviää enemmän kuin 20 cm, jos puun kosteussuhde on suurempi kuin 40 %. Taulukko osoittaa myös, että toisen lajin puunsuoja-aine leviää pitkälle suhteellisen kuivassa puussa, nimittäin enemmän kuin 11 cm 4 kuukauden aikana.

Kuvio 9 esittää pitkittäisleikkausta varastosta, jossa porausreikään 7 on työnnetty sulatettua dinatriumoktaboraattia oleva sylinteri 27. Varasto suljetaan sylinterimäisellä holkillä 28, jonka seinämään on tehty väkäsillä varustettuja rengasmaisia ulokkeita. Holkiassa on pohjaseinä 30, joka on tehty yhtenäisenä kappaleena holkin kanssa. Pohjaseinämän läpäisee keskeinen reikä 31. Holkin avonainen pää voidaan sulkea tiiviillä tulpalla 32.

Työmenettely ikkunaa kyllästettäessä on sopivimmin seuraava: ensin porataan reiät 7 edellä osoitettuihin paikkoihin varastoja varten. Niihin varastoihin, jotka on täytettävä ensimmäisen lajin puunsuoja-aineella, työnnetään kiinteät sylinterit 27, minkä jälkeen holkit 28 asetetaan kaikkiin porattuihin reikiin. Niihin porausreikiin, jotka on täytettävä toisen lajin puunsuoja-aineella, tätä ainetta viedään esim. letkun tai suurikokoisen kanyylin kautta holkin 28 aukkoon 31. Edellä määritelty cm-määrä nestefaasia annostellaan. Kaikki holkit 28 suljetaan sen jälkeen tulpalla 32. Niissä varastoissa, jotka on täytetty toisen lajin puunsuoja-aineella, neste häviää vähitellen puuhun, eikä mikään näiden reikien lisätäyttö ole tarpeen, koska sisään viety määrä on tarkoitettu antamaan sellaisen annoksen, joka tarvitaan aikaansaamaan sienienkasvua ehkäisevä suoja puukappaleen suhteellisen kuivissa osissa. Porausrei'issä, joihin on viety ensimmäisen lajin puunsuoja-ainetta, sylinterit pysyvät huomattavan pitkän ajan, suuruus-

luokaltaan kymmenen vuotta, sylinterien liuotessa ja levittäessä boorihappoa, kun ympäröivän puun kosteussuhde ylittää arvon n. 30 %. Poistamalla tulppa 32 ja työntämällä puutikku tai sentapainen tarkastusaukkona toimivan reiän 31 läpi voidaan todeta, onko sylinteri 27 jäljellä vai ei. Tällaisilla sylintereillä täytetyt varastot on mahdollisesti uusittava mainitun ajan kuluttua sijoittamalla niihin uusi sylinteri.

Keksinnön edellä selostettuja sovellutusmuotoja voidaan monella tavalla muunnella ja vaihdella keksinnön perusajatuksen puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä puurakenteiden kyllästämiseksi boorihapon diffuusion avulla, jotka puurakenteet käsittävät pitkänomaisia puuesineitä, joissa kosteussuhde vaihtelee pitkin niiden pituutta, jossa menetelmässä
 - porataan reikiä keskinäisin välimatkoin toisistaan pitkin puuesineen pituutta,
 - sijoitetaan niihin porausreikiin, joissa puun kosteussuhde on suurempi kuin n. 25 %, sulatetun kappaleen muodossa olevaa dinatriumoktaboraattia, jolloin dinatriumoktaboraatti liukenee puun kosteuden vaikutuksesta, jolloin se reagoi ja muodostaa boorihappoa, joka diffundoituu puuhun, sekä suljetaan poratut reiät, tunnettu siitä,
 - että niihin porausreikiin, joissa puun kosteussuhde on pienempi kuin n. 25 %, sijoitetaan sinänsä tunnettua puunsuoja-aineseosta, joka käsittää hygroskooppiseen nesteeseen liuotettua dinatriumoktaboraattia, jolloin dinatriumoktaboraattia yhdessä hygroskooppisen nesteen kanssa siirtyy puuhun ja reagoi selluloosaan sidotun veden kanssa muodostaen boorihappoa, jolloin sulatettuja kappaleita sisältävien porausreikien lukumäärä nestettä sisältävien porausreikien lukumäärään nähden valitaan siten, että vapautetun boorihapon kokonaismäärä muodostaa sienen kasvua estävän annoksen puuesineessä, ja
 - että keskinäiset välimatkat porausreikien välillä valitaan sellaisiksi, että boorihappo tunkeutuu läpi koko puurakenteen.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että hygroskooppinen neste on glykolikoostumus.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että reiät on sovitettu keskinäisin välimatkoin toisistaan siten, että mainittuihin tiettyihin porausreikiin sijoitetusta sulatetusta dinatriumoktaboraattikappaleesta vapautunut boorihappo kyllästää puutilavuuden, joka on vähintään

2000 kertaa suurempi kuin mainitun kappaleen tilavuus, ja siten, että mainittu hygroskooppiseen nesteeseen liuotettu dinatriumoktaboraatti kyllästää puutilavuuden, joka on vähintään 400 kertaa suurempi kuin sen porausreiän tilavuus, johon se on sijoitettu.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen diffuusiokyllästysmenetelmä, puurakenteen käsittäessä karminalakappaleen (1), tunnettu siitä, että sulatettu dinatriumoktaboraattikappale sijoitetaan ensimmäiseen porausreikään (5) n. 3-8 cm:n päähän karminalakappaleen toisesta päätepinnasta, että sulatettu dinatriumoktaboraattikappale sijoitetaan toiseen porausreikään (9) vastaavan etäisyyden päähän karminalakappaleen vastakkaisesta päätepinnasta, että sulatettu dinatriumoktaboraattikappale sijoitetaan kolmanteen porausreikään (10) etäisyyden n. 10-30 cm päähän ensimmäisestä porausreiästä, että sulatettu dinatriumoktaboraattikappale sijoitetaan neljänteen porausreikään (11) etäisyyden n. 10-30 cm päähän toisesta porausreiästä (9), ja että lisäporausreikiä, joissa on annoksia hygroskooppiseen nesteeseen liuotettua dinatriumoktaboraattia sijoitetaan säännöllisin n. 15-25 cm:n välimatkoin kolmannen ja neljännen porausreiän väliin sekä että porausreiät suljetaan.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen diffuusiokyllästysmenetelmä, ainakin yhden pystyvälipuun (14) esiintyessä karminalakappaleen alueella, tunnettu siitä, että pystyvälipuusta karminalakappaleeseen (1) työntyvän tapin (17) kummallekin puolelle sijoitetaan porausreikä, jolloin kummassakin porausreiässä on sulatettu dinatriumoktaboraattikappale.

6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen diffuusiokyllästysmenetelmä, puurakenteen käsittäessä karminsivukappaleen (2, 3), tunnettu siitä, että sulatettu dinatriumoktaboraattikappale sijoitetaan ensimmäiseen porausreikään (12) n. 3 cm karminsivukappaleen ja karminalakappaleen (1) liitoksen yläpuolelle,

että annos hygroskooppiseen nesteeseen liuotettua dinatriumoktaboraattia sijoitetaan toiseen porausreikään 10-15 cm ensimmäisen porausreiän yläpuolelle sekä että lisäännoksia hygroskooppiseen nesteeseen liuotettua dinatriumoktaboraattia sijoitetaan porausreikiin, jotka ovat 10-20 cm toisen porausreiän yläpuolella korkeuteen n. 40 cm karminalakappaleesta.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen diffuusiokyllästysmenetelmä kyllästettäessä karminsivukappale koko pituudeltaan, tunnettu siitä, että

sulatettu dinatriumoktaboraattikappale sijoitetaan ensimmäiseen porausreikään n. 3 cm karminsivukappaleen ja karminalakappaleen liitoksen yläpuolelle, että toinen porausreikä sijoitetaan 10-15 cm ensimmäisen porausreiän yläpuolelle, että kolmas porausreikä sijoitetaan n. 3 cm karminsivukappaleen ja karminyläkappaleen liitoksen alapuolelle, että neljäs porausreikä sijoitetaan n. 20-30 cm kolmannen porausreiän alapuolelle, että lisäporausreikiä sijoitetaan säännöllisin välimatkoin toistensa sekä toisen ja neljännen porausreiän suhteen, näiden säännöllisten välimatkojen ollessa n. 15-30 cm, että ensimmäinen ja kolmas porausreikä täytetään sulatetuilla dinatriumoktaboraattikappaleilla ja että muut porausreiät täytetään hygroskooppiseen nesteeseen liuotetun dinatriumoktaboraatin annoksilla.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu täyttäminen myöskin käsittää toisen ja neljännen porausreiän täyttämisen sulatetulla dinatriumoktaboraattikappaleella.

9. Patenttivaatimuksien 4 ja 6 mukainen diffuusiokyllästysmenetelmä, puurakenteen käsittäessä pystysuoran välipuun (14), tunnettu siitä, että välipuu kyllästetään samalla tavoin kuin karminsivu kyllästetään patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukaan.

Patentkrav

1. Förfarande för impregnering av träkonstruktioner genom diffusion av borsyra, vilka träkonstruktioner innefattar långsträckta träföremål utmed vars längd en fuktkvot varierar, innefattande

- borrarning av hål på intermittenta avstånd från varandra utmed träföremålets längd,
- insättning, i de borrhål, i vilka träets fuktkvot är större än ca 25 %, av dinatriumoktaborat i form av en smält kropp, varvid dinatriumoktaborat löses, under inverkan från fukten i träet, för att reagera och bilda borsyra, som diffuserar in i träet,
- samt förslutning av de borrade hålen, kännetecknat av

- insättning, i de borrhål, i vilka träets fuktkvot är mindre än ca 25 % av en i och för sig känd träskyddsmedelskomposition innefattande dinatriumoktaborat löst i en hygroskopisk vätska, varvid dinatriumoktaborat tillsammans med den hygroskopiska vätskan migrerar in i träet och reagerar med vatten bundet i cellulosan för att bilda borsyra, varvid antalet borrhål med smälta kroppar i förhållande till antalet borrhål med vätskan väljs så, att den totala frigjorda mängden borsyra bildar en hämmande dos mot svamptillväxt i träföremålet, och
- att de intermittenta avstånden mellan borrhålen väljs sådana, att borsyran penetrerar hela träkonstruktionen.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, kännetecknat av att den hygroskopiska vätskan är en glykolkomposition.

3. Förfarande enligt patentkravet 2, kännetecknat av att hålen är anordnade på inermittenta avstånd från varandra så att den borsyra som frigörs från den smälta kroppen av dinatriumoktaborat insatt i de nämnda vissa borrhålen kommer att impregnera en trävolym som är åtminstone 2000 gånger större än volymen av nämnda kropp, och så att nämnda dinat-

riumoktaborat löst i den hygroskopiska vätskan kommer att impregnera en trävolym som är åtminstone 400 gånger större än volumen av det borrhål i vilket den är införd.

4. Förfarande för diffusionsimpregnering enligt patentkravet 1, varvid träkonstruktionen innefattar ett karmbottenstycke (1), kännetecknat av att en smält kropp av dinatriumoktaborat i ett första borrhål (5) förläggs ca 3-8 cm in från ena ändytan av karmbottenstycket, att en smält kropp av dinatriumoktaborat i ett andra borrhål (9) förläggs på motsvarande avstånd från karmbottenstyckets motsatta ändyta, att en smält kropp av dinatriumoktaborat i ett tredje borrhål (10) förläggs på ett avstånd av ca 10-30 cm från det första borrhålet, att en smält kropp av dinatriumoktaborat i ett fjärde borrhål (11) förläggs på ett avstånd av ca 10-30 cm från det andra borrhålet (9) och att tillkommande borrhål med portioner av dinatriumoktaborat löst i hygroskopisk vätska förläggs på regelbundna avstånd mellan de tredje och fjärde borrhålen, vilka regelbundna avstånd är ca 15-25 cm samt att borrhålen försluts.

5. Förfarande för diffusionsimpregnering enligt patentkravet 4, varvid åtminstone en post (14) förekommer utmed karmbottenstycket, kännetecknat av att varsitt borrhål med varsin smält kropp av dinatriumoktaborat förläggs på ömse sidor om postens i karmbottenstycket (1) inskjutande tapp (17).

6. Förfarande för diffusionsimpregnering enligt patentkravet 4, varvid träkonstruktionen innefattar ett karmsidestycke (2, 3), kännetecknat av att en smält kropp av dinatriumoktaborat i ett första borrhål (12) förläggs ca 3 cm över karmsidostyckets anslutning till karmbottenstycket (1), att en portion dinatriumoktaborat löst i hygroskopisk vätska förläggs i ett andra borrhål 10-15 cm över det första borrhålet samt att tillkommande portioner dinatriumoktaborat löst i hygroskopisk vätska förläggs i borrhål 10-20 cm över det

andra borrhålet upp till en höjd av ca 40 cm över karmbottenstycket.

7. Förfarande för diffusionsimpregnering enligt patentkravet 6, varvid karmsidostycket impregneras utmed hela sin längd, kännetecknat av att en smält kropp av dinatriumoktaborat i ett första borrhål förläggs ca 3 cm över karmsidostyckets anslutning till karmbottenstycket, att ett andra borrhål förläggs 10-15 cm över det första, att ett tredje borrhål förläggs ca 3 cm under karmsidostyckets anslutning till ett karmöverstycke, att ett fjärde borrhål förläggs ca 20-30 cm under det tredje, att tillkommande borrhål förläggs med regelbunda avstånd till varandra och till de andra och fjärde borrhålen, vilka regelbundna avstånd uppgår till ca 15-30 cm, att de första och tredje borrhålen fylls med kroppar av smält dinatriumoktaborat och att de övriga borrhålen fylls med portioner av dinatriumoktaborat löst i en hygroskopisk vätska.

8. Förfarande enligt patentkravet 7, kännetecknat av att nämnda fyllning innebär att också de andra och fjärde borrhålen fylls med en smält kropp av dinatriumoktaborat.

9. Förfarande för diffusionsimpregnering enligt patentkraven 4 och 6, varvid träkonstruktionen innefattar en vertikalt stående post (14), kännetecknat av att posten impregneras i likhet med en karmsida i enlighet med patentkravet 6 eller 7.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: EP 46380 (A 01 N 59/14).
Kuulusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Suomi-Finland(FI) 65 393
(B 27 K 3/02).
Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Norja-Norge(NO) 56 933 (38 h 2).
USA(US) 4 269 875 (B 05 D 3/12).

Fig. 1

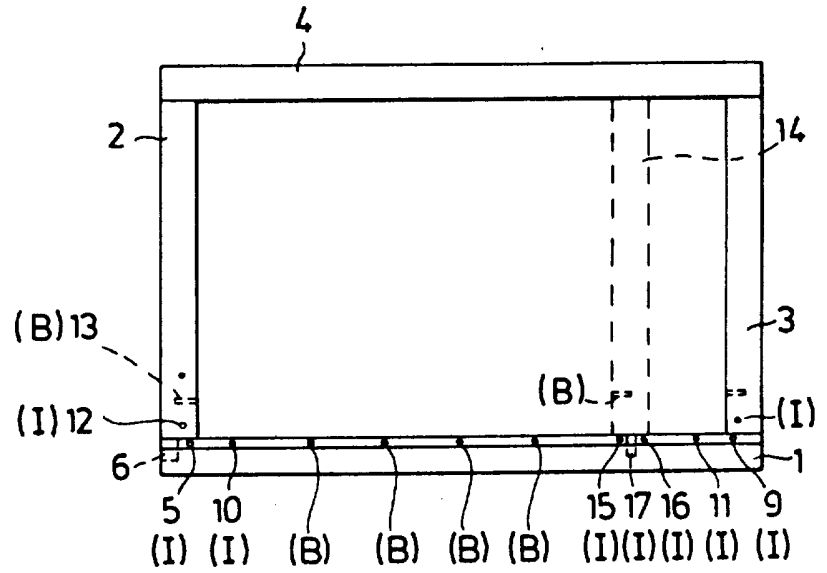


Fig. 2

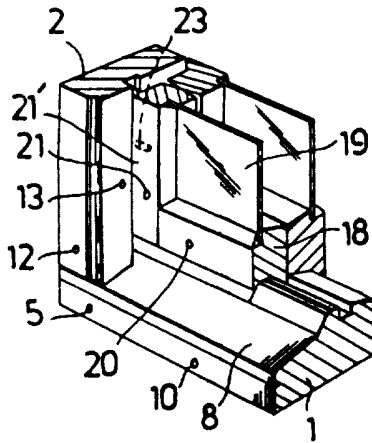


Fig. 3

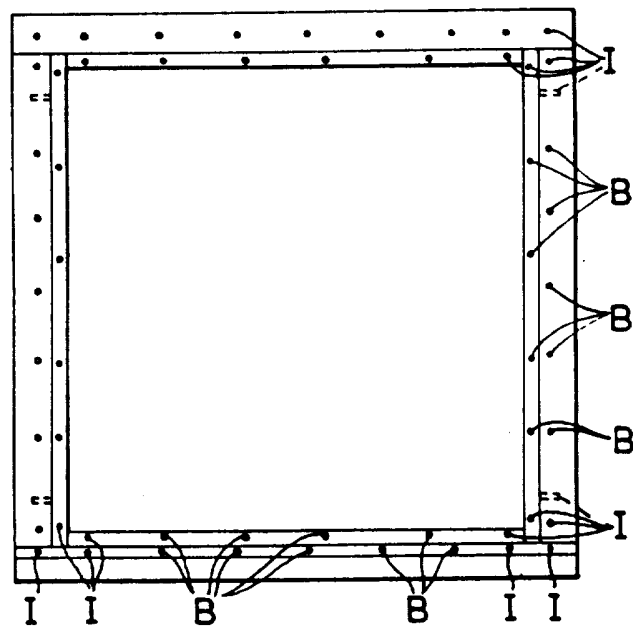


Fig. 4

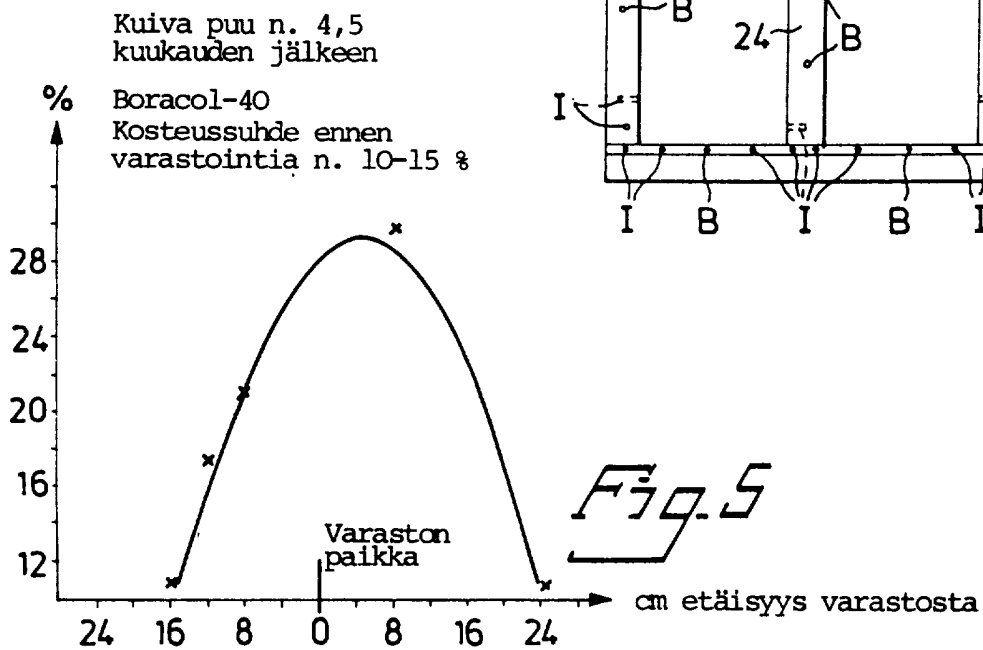
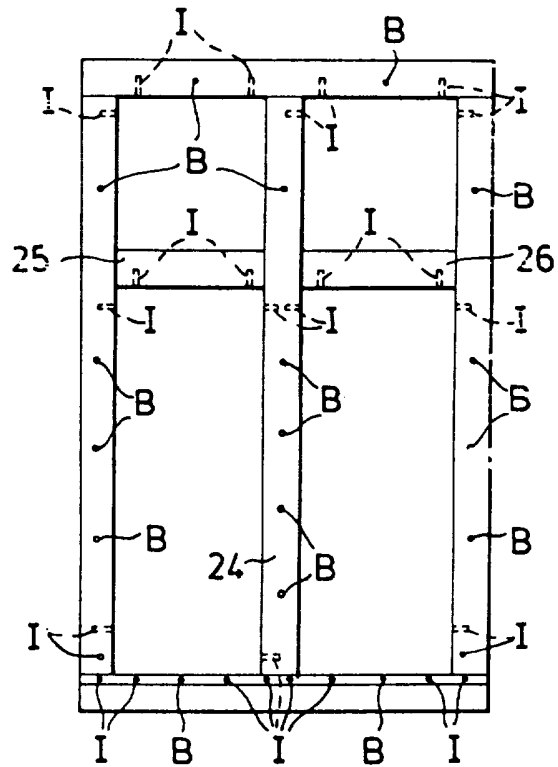


Fig. 5

Kuiva puu n. 4,5
kuukauden jälkeen
Impel
Kosteussuhde ennen va-
rastointia n. 30-40 %

Fig. 6

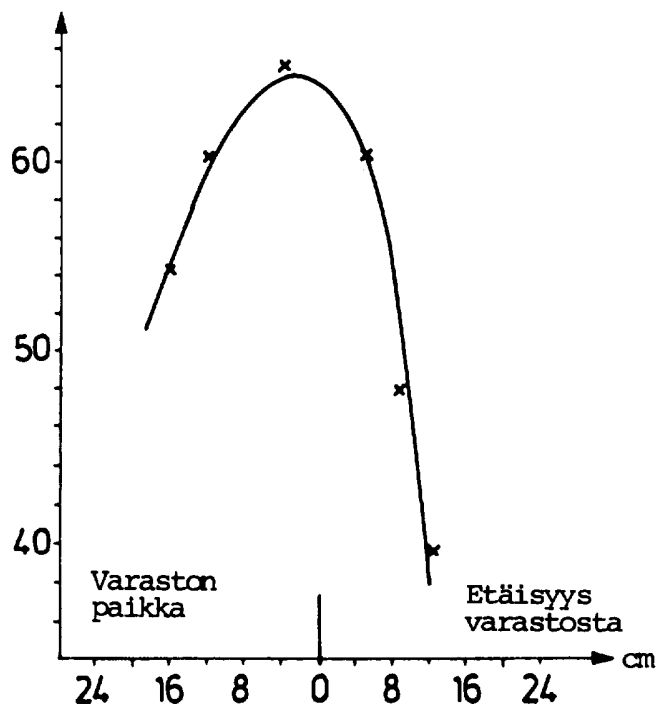


Fig. 7

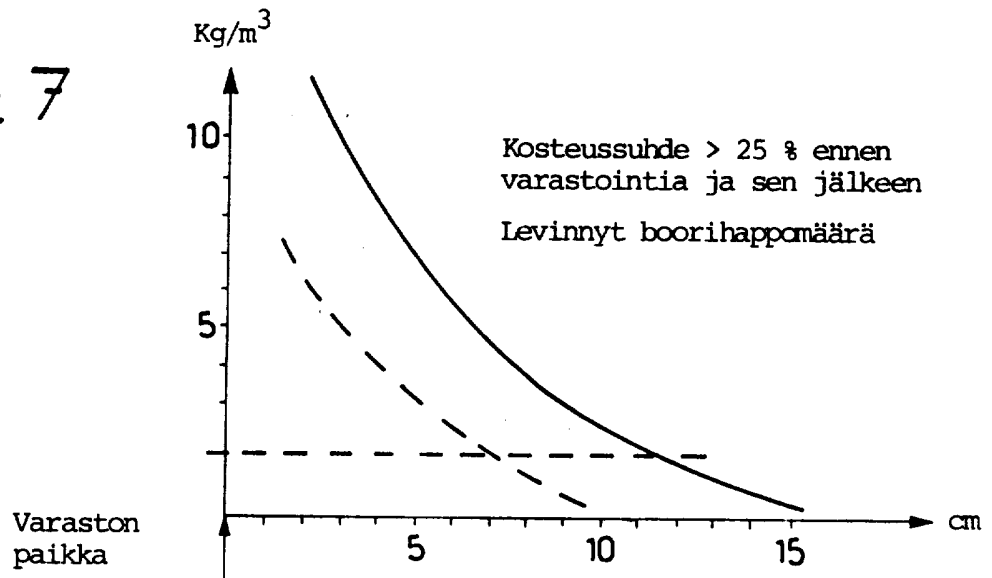


Fig. 8

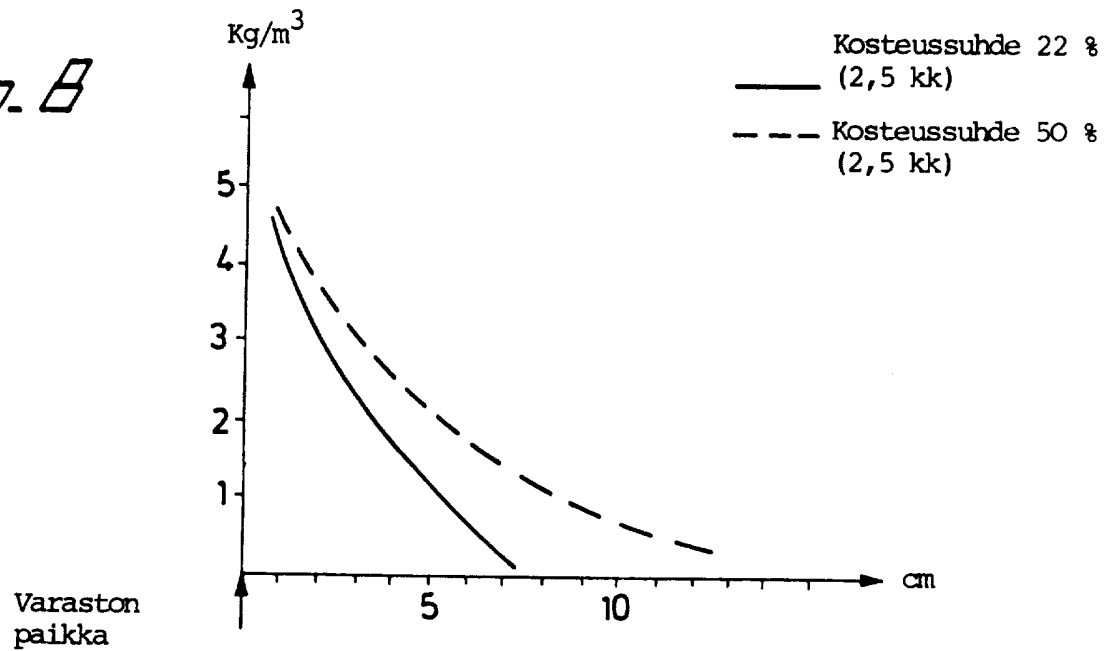


Fig. 9

