



**NORGE**

**[NO]**

**STYRET  
FOR DET INDUSTRIELLE  
RETTSVERN**

**[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 149577**

**[C] (45) PATENT MEDDELT  
16. MAI 1984**

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> B 27 K 5/00

(21) Patentsøknad nr. 783354

(22) Inngitt 03.10.78

(24) Løpedag 03.10.78

(41) Alment tilgjengelig fra 05.04.79  
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 06.02.84  
(30) Prioritet begjært 04.10.77, Sverige, 7711089

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte for selektiv mikrobiologisk modifisering av løvtrevirke ved påvirkning av aerobe mikroorganismer.

(71)(73) Søker/Patenthaver SVEN-OLOF ENFORS,  
Mellanvägen 4, Stanstorp, S-243 00 Höör,  
NILS MOLIN,  
Clementstorget 12, S-222 21 Lund,  
EUGEN MONTELIN,  
Majorsgatan 41, S-290 20 Åhus,  
Sverige.  
(72) Oppfinner Søkerne.

(74) Fullmektig Siv.ing. J.G. Standberg,  
Onsagers Patentkontor, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner BRD (DE) patent nr 946845 (38h 2/01).

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for selektiv mikrobiologisk modifisering av løvtrevirke ved påvirkning av aerobe mikroorganismer, idet en for det anvendte løvtre spesielt valgt mikroorganisme som sådan, eller et enzymatisk aktivt preparat av denne, i tilstrekkelig mengde tilføres i eller på ytterflaten av trevirket for angrep på dette, og idet temperatur, fuktighet i treet, O<sub>2</sub>-innhold og CO<sub>2</sub>-innhold reguleres med hensyn til den valgte mikroorganisme eller dennes enzymatisk aktive preparat, hvorefter prosessen avbrytes.

I naturen skjer der en kontinuerlig nedbrytning av trær og trevirke pga. angrep fra mikroorganismer, hvilket fører til dannelsen av fra et industrielt synspunkt verdiløse treprodukter. Undersøkelser har imidlertid vist at en passende regulering av den naturlige nedbrytning gir et treprodukt som har høy porøsitet og lav vekt, og som kan anvendes som råmateriale på visse industrielle områder. I enkelte tilfeller er det dannede treprodukt til og med bedre enn vanlig ikke-angrepet tre.

Basert på denne innsikt har man gjennom en rekke forsøk utviklet en regulert prosess hvor sopp tilhørende råtesoppene, f.eks. *Pleurotus ostreatus* og *Trametes versicolor*, etter podning på løvtrær, spesielt bøk, under varierende tidsperioder og regulert temperatur og fuktighet hos løvtreet får angripe treet, med et resultat som i flere henseender gir et fordelaktig treprodukt. Det oppnådde treprodukt er kjent som "myktre" og har gjennom sin lett-bearbeidbarhet og lave vekt vist seg å være gunstig som utgangsmateriale for fremstilling av bl.a. blyanter. Gjennom sin høye porøsitet har treproduktet dessuten evnen til raskt å oppsuge vann og bortlede vanndamp, hvilket gjør treproduktet anvendbart som utgangsmateriale for treformer i glassfremstillingsindustrien.

Slike kjente fremgangsmåter, hvor råte-sopp etter podning på løvtrær under regulerte reaksjonsbetingelser får angripe treet for å høyne dets porøsitet, er kjent fra bl.a. DE patentskrift 946 845.

Foruten de ovenfor angitte anvendelsesområder kan også det under regulerte forhold soppangrepne treprodukt (myktre) anvendes på andre områder, f.eks. i forbindelse med møbelfremstilling, og

som brannbeskyttende materiale etter impregnering. Således har produktet en mangesidet anvendbarhet.

En ulempe i forbindelse med den kjente prosess er at den er alt for tidkrevende, idet den strekker seg over flere uker og derved er lite anvendelig for industriell utnyttelse i stor målestokk, foruten å være begrenset til sopp tilhørende råtesoppene.

Den foreliggende oppfinnelse har som siktemål å fremskaffe en industrielt anvendbar fremgangsmåte for hurtig mikrobiologisk modifisering av løvtrevirke for fremstilling av et flersidig anvendbart treprodukt gjennom innvirkning av mikroorganismer, som ikke er beheftet med ulempene ifølge den kjente prosess.

En annen hensikt er å skaffe en fremgangsmåte av den art som er angitt i hovedkravets innledende del, og som ikke er begrenset til anvendelsen av bare sopp som tilhører råtesoppene, men i forbindelse med hvilken der også kan anvendes såvel sopp som bakterier og enzymatisk aktive preparater av disse.

De ovennevnte hensikter oppnås ved en fremgangsmåte av den innledningsvis angitte art, som ifølge oppfinnelsen er karakterisert ved at der som mikroorganisme anvendes soppene *Armillaria mellea* eller *Xylaria polymorfa*, eller bakterien *Bacillus polymyxa*, idet for *Armillaria mellea* temperaturen reguleres til 20-40°C, relativ fuktighet i treet 30-90%, O<sub>2</sub>-innhold til 20-21% og CO<sub>2</sub>-innhold opp til 5%, idet for *Xylaria polymorfa* temperaturen reguleres til 13-40°C, relativ fuktighet i treet til 35-80%, O<sub>2</sub>-innholdet til 20-21% og CO<sub>2</sub>-innholdet opp til 5%, og idet for *Bacillus polymyxa* temperaturen reguleres til 20-35°C, relativ fuktighet i treet til 80-100%, O<sub>2</sub>-innholdet opp til 21% og CO<sub>2</sub>-innholdet opp til 5%. Den mikrobiologiske prosess kan passende avbrytes ved behandling med damp eller varmt vann, etterfulgt av tørking, eller bare tørking.

Løvtreet får tilført mikroorganismene fortrinnsvis ved poding med et sporepreparat, mycel, infisert sagspon eller annet bæremateriale tilsatt mikroorganismen eller dennes enzymatisk aktive preparat.

For reduksjon av mengden av naturlige mikroorganismer som kan føre til en uregulert modifisering av treet, kan treet før podningen behandles f.eks. ved sterilisering eller desinfisering.

Treet kan forbehandles med damp og/eller tilvekstregulerende stoffer for de valgte mikroorganismer. Treet kan til og med for-

behandles med de enzymatisk aktive preparater. Som enzymatisk aktive preparater velges f.eks. pektinase og/eller cellulase.

Hensiktsmessig kan der som løvtre velges bøk, or eller bjørk, f.eks. i form av finér.

Foretrukne mikroorganismer er slike som produserer et fargepigment som fester seg til trestrukturen, stimulerer utskilling av treets naturlige harpiks og limstoffer, eller som gir opphav til sure stoffskifte- og nedbrytningsprodukter. Sistnevnte mikroorganismer fremskaffer ulike surhetsgrader i ulike partier, hvilket gir ulike fargeintensiteter i forskjellige partier av treet.

Ifølge en ytterligere foretrukken utførelsesform for oppfinnelsen styres nedbrytningen på en slik måte at mikrobiologisk modifiserte partier av treet veksles med ubehandlede partier, f.eks. ved hjelp av tørking eller tilførsel av gifter. Herved oppnås et dimensjonsstabilt produkt med partier av ulik hardhet.

I det følgende vil der bli gitt en oversikt over de konkrete utførelsesformer for oppfinnelsen med de for den valgte mikroorganisme spesielle områder med hensyn til temperatur, relativ fuktighet, O<sub>2</sub>-innhold og CO<sub>2</sub>-innhold ved mikrobiologisk nedbrytning av løvtre.

Eksempel nr	løvtre organisme	temperatur °C	relativ fuktighet %	O <sub>2</sub> -innhold %	CO <sub>2</sub> -innhold %
1	bøk, bjørk, or	Armillaria mellea	20-40	30-90	20-21 opp til 5
2	"	Xylaria polymorfa	13-40	35-80	20-21 opp til 5
3	"	Bacillus polymyxa	20-35	80-100	opp til 21 opp til 5

Ved fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen skaffes et mikrobiologisk modifisert tre med høy porøsitet som medfører lettere inntrengning av substanser som tilføres for å gi ønsket farge og hardhet. Produktet kan til og med impregneres med f.eks. kiseltsyrederivat som gir øket flammebestandighet og forbedrer de akustiske egenskaper hos treet.

Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen medfører en rask og regulert mikrobiologisk modifisering av løvtre i motsetning til de langsomme og uregulerte forløp i naturen, og i forhold til den kjente teknikk en raskere og industrielt tilpassbar og økonomisk modifisering i stor skala.

Ved bruk på løvtre i form av finér oppnås der ifølge oppfinnelsen et teknisk meget interessant produkt som kan anvendes til finérte produkter. Spesielt kan nevnes fremstilling av høyt-talerkasser.

#### P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte for selektiv mikrobiologisk modifisering av løvtrevirke ved påvirkning av aerobe mikroorganismer, idet en for det anvendte løvtre spesielt valgt mikroorganisme som sådan, eller et enzymatisk aktivt preparat av denne, i tilstrekkelig mengde tilføres i eller på ytterflaten av trevirket for angrep på dette, og idet temperatur, fuktighet i treet, O<sub>2</sub>-innhold og CO<sub>2</sub>-innhold reguleres med hensyn til den valgte mikroorganisme eller dennes enzymatisk aktive preparat, hvorefter prosessen avbrytes, k a r a k t e r i s e r t v e d at der som mikroorganisme anvendes soppene *Armillaria mellea* eller *Xylaria polymorfa*, eller bakterien *Bacillus polymyxa*, idet for *Armillaria mellea* temperaturen reguleres til 20-40°C, relativ fuktighet i treet til 30-90%, O<sub>2</sub>-innhold til 20-21% og CO<sub>2</sub>-innhold opp til 5%, idet for *Xylaria polymorfa* temperaturen reguleres til 13-40°C, relativ fuktighet i treet til 35-80%, O<sub>2</sub>-innholdet til 20-21% og CO<sub>2</sub>-innholdet opp til 5%, og idet for *Bacillus polymyxa* temperaturen reguleres til 20-35°C, relativ fuktighet i treet til 80-100%, O<sub>2</sub>-innholdet opp til 21% og CO<sub>2</sub>-innholdet opp til 5%.
2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at der som enzymatisk aktivt preparat anvendes pektinase og/eller cellulase.
3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 eller 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at trevirket forbehandles med damp og/eller tilvekststoffer for mikroorganismen.
4. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 1-3, k a r a k t e r i s e r t v e d at trevirket podes med et sporepreparat, mycel, infisert sagspon eller et annet bæremateriale tilsatt mikroorganismer.

5. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 1-4, karakterisert ved at prosessen avbrytes ved behandling med damp eller varmt vann fulgt av tørking, eller ved tørking alene.

6. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 1-5, karakterisert ved at nedbrytningen styres på en slik måte at man oppnår en mosaikk av mikrobiologisk modifiserte og ubehandlede partier.