

19



Octrooi­centrum
Nederland

11 1034774

12 C OCTROOI⁶

21 Aanvraagnummer: 1034774

51 Int.Cl.:
B27K5/00 (2006.01)

22 Ingediend: 29.11.2007

41 Ingeschreven:
02.06.200973 Octrooi­houder(s):
Tetradon B.V. te Broek op Langedijk.
EasyMeasure te Amersfoort.47 Verleend:
02.06.200972 Uitvinder(s):
Mateo Mayer te Amersfoort.
Gerrit Oudakker te Broek op Langedijk.45 Uitgegeven:
03.08.200974 Gemachtigde:
Geen54 **Werkwijze en inrichting voor houtveredeling middels elektrische en/of elektromagnetische golven.**

57 De uitvinding betreft een werkwijze en inrichting van houtveredeling middels elektrische en/of elektromagnetische golven waaronder radiogolven. Hiertoe worden spijkers of andere geleiders op een bepaalde afstand van elkaar in het hout aangebracht waarop een radiogolf dan wel een wisselstroom gezet wordt van bijvoorbeeld 100 kHz. Het aanwezige vocht in het hout zorgt ervoor dat de elektrische en/of elektromagnetische golven diep in het hout dringen en de toegepaste frequentie(s) en modulatievorm(en) zorgen voor doding van de levende organismen in en op het hout zoals bacteriën, schimmels, boktoren, houtworm, algen. Na bovenbeschreven actie kan als aanvullende activiteit een gelijkspanning van bijvoorbeeld 100 Volt tot 200 kV aangebracht waardoor water uit het hout zal treden via het proces van elektroforese, hetgeen voor aanzienlijke energie besparing zorgt.

NL C1034774

Dit octrooi is verleend zonder onderzoek naar de stand van de techniek. Het octrooischrift komt overeen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Octrooi­centrum Nederland is een agentschap van het ministerie van Economische Zaken.

Werkwijze en inrichting voor houtveredeling middels elektrische en / of elektromagnetische golven.

5

Constructies uitgevoerd in hout hebben in principe een lange levensduur op voorwaarde dat het hout droog blijft, teneinde te voorkomen dat er een rottingsproces op gang kan komen. Dit rottingsproces wordt veroorzaakt door bacterien en schimmels; het vocht is niet de oorzaak van het rottingsproces maar een voorwaarde

10

waardoor het kan ontstaan. Onderhavige uitvinding betreft een methode om bacterien en schimmels die voor het rottingsproces verantwoordelijk zijn te doden. Met de uitvinding kunnen tevens insecten zoals boktor, houtworm en algen bestreden worden.

15

Een bestaande methode om houtrot te voorkomen is het hout te impregneren met een wolman zoutoplossing (chrom, koper, arseen) Hiertoe wordt een batch hout in een zogenaamde autoklaaf gebracht die na afsluiting, vacuum getrokken wordt en vervolgens met de zoutoplossing wordt geïmpregneerd onder een druk van

20

bijvoorbeeld 12 bar. Hierna volgt de fixatie middels stoom gevolgd door het drogen van het hout.

In een voorkeursuitvoeringsvorm van onderhavige vinding wordt gebruikgemaakt van de bestaande infrastructuur van de autoklaaf. Binnen de autoklaafketel wordt een grote spoel aangebracht. In het inwendige van de spoel wordt de houtbatch geplaatst.

25

Nadat de deur afgesloten is wordt op de spoel een wisselspanning aangesloten met een of meerdere frequenties in het gebied van 1 Hz tot 100 GHz met als gevolg dat in het hout een wisselspanning ontstaat die de bacterien doodt. In een voorkeursuitvoeringsvorm is de wisselspanning samengesteld uit tenminste 1 golf in het frequentiegebied tussen 20 kHz en 500 kHz.

30

In een andere voorkeursuitvoeringsvorm worden een of meerdere golven gemoduleerd gebruikmakend van bijvoorbeeld amplitudemodulatie, frequentiemodulatie maar niet daartoe beperkt. In een andere voorkeursuitvoeringsvorm wordt de eindtrap van een elektromagnetische zender i.e., een radiozender op de spoel aangesloten. In nog een andere voorkeursuitvoeringsvorm wordt de eindtrap van een radiozender op een antenne-inrichting aangesloten waarbij het te behandelen hout onderdeel uitmaakt van

deze antenne-inrichting. Indien het te behandelen hout een boomstam betreft kan dit bijvoorbeeld door het uiteinde van de boomstam op de aarde aan te sluiten en op een afstand die bijvoorbeeld $\frac{2}{3}$ van de totale lengte van de boomstam bedraagt, geteld vanaf de aarde-aansluiting, een of meerdere in het hout aangebrachte spijkers met de antenne-aansluiting van de zender te verbinden. Het is voor de vakman duidelijk dat voor het afstemmen van de impedantie van de eindtrap van de zender op de impedantie van het als antenne gebruikte hout een commercieel verkrijgbare antennetuner kan worden gebruikt. Het is voor de vakman ook duidelijk dat in plaats van of in combinatie met een antennetuner ook boomstammen in serie en / of parallel kunnen worden geschakeld. Een dergelijke serie- of parallelschakeling wordt gerealiseerd door een of meerdere spijkers in het hout te slaan en vervolgens de boomstammen middels elektriciteitsdraden met elkaar te verbinden. In een bijzondere voorkeursuitvoeringsvorm wordt een zender toegepast die een draaggolf produceert met een frequentie tussen 100 kHz en 10 MHz met het kenmerk dat deze draaggolf wordt gemoduleerd met een frequentie in het gebied van 10 kHz tot 1 MHz. In een nog grotere uitvoeringsvorm wordt de draaggolf van de zender amplitudegemoduleerd met een frequentie in het gebied van 50 kHz tot 200 kHz. In de grootste voorkeursuitvoeringsvorm wordt de draaggolf van de zender amplitudegemoduleerd met een frequentie van 100 kHz. De autoklaaf constructie dient bij deze werkwijze als kooi van Faraday en voorkomt dat er radio straling naar buiten treedt zodat radiostoring aan de omgeving vermeden wordt.

Een andere methode om een radiogolf dan wel een wisselend elektrisch veld in het hout aan te brengen is om op twee spijkers op enige afstand van elkaar bij voorkeur aan de uiteinden van het te behandelen hout te plaatsen en hier een wisselende elektrische stroom op te zetten met de reeds hiervoor genoemde frequentie van bijvoorbeeld 100 kHz. Dit kan op eenvoudige wijze worden gerealiseerd door als wisselspanningsbron commercieel verkrijgbare audioversterkers te gebruiken waarvan de ingang is aangesloten op een signaalgenerator die zowel sinusgolven en / of zaagtandgolven en/of blokgolven en/of amplitudegemoduleerde golven en/of uit meerdere instelbare grondfrequenties bestaande sinusgolven kan produceren. Opgemerkt hierbij wordt dat toepassing van een audioversterkers met name geschikt is voor het frequentiegebied van 10 Hz tot 150 kHz en dat de invloed van elektromagnetische straling in de vorm van radiogolven op de omgeving bij deze

toepassing klein is. In een voorkeursuitvoeringsvorm van de onderhavige vinding wordt op de eindtrap van de audioversterker een transformator aangesloten die de uitgangsspanning van de versterker naar een hogere spanning transformeert met als gevolg dat de wisselspanning op het hout aanzienlijk hoger is dan bij de toepassing van audioversterkers. Het omhoogtransformeren van de uitgangsspanning van de audioversterker is van belang om enerzijds de effectiviteit van de houtbehandeling te vergroten en anderzijds om de impedantie van de eindtrap van de versterker af te stemmen op de impedantie van de op de versterker aangesloten boomstammen. In een voorkeursuitvoeringsvorm bedraagt de wisselspanning tussen elektrische aansluitpunten op de boomstam(men) meer dan 100 Volt. In een nog een grotere uitvoeringsvorm bedraagt de wisselspanning meer dan 1 kVolt en in een nog grotere voorkeursuitvoeringsvorm bedraagt de wisselspanning tussen de aansluitpunten op de boomstammen meer dan 10 kVolt. De beschreven uitvinding kan toegepast worden op nieuw jong hout voordat het verwerkt wordt en de handel ingaat. Om de radiogolven door het hout te kunnen voeren naar de plaatsen van de inwendige bacterien is vocht nodig. Voor toepassing van de betreffende methode is het dus niet nodig om het hout eerste te drogen. In een bijzondere voorkeursuitvoeringsvorm wordt het hout alvorens volgens de onderhavige vinding behandeld te worden in contact gebracht met zeewater, een verdunde zoutoplossing of een verzadigde pekkel. Als gevolg van deze behandeling neemt de geleidbaarheid van het hout toe en afhankelijk van het type te behandelen hout wordt de effectiviteit van de behandeling volgens onderhavige vinding groter. In een andere voorkeursuitvoeringsvorm wordt het hout na behandeling met het zeewater en / of de zoutoplossing en / of de verzadigde pekkel volgens de onderhavige vinding behandelt met een gepulseerde stroomstoten met een frequentie in het gebied van 10 Hz tot 100 KHz en een pulslengte van 1 microseconde tot 100 milliseconden.

De beschreven methode kan tevens toegepast worden bij reeds verwerkt hout bijvoorbeeld bij renovatie of onderhoud. Indien op een bepaalde plek houtrot geconstateerd wordt dan is het niet voldoende om het houtrot weg te halen en op te vullen met houtvervanging. In het aangrenzende hout zullen sporen van schimmels aanwezig zijn die later de kop op kunnen steken en die met beschreven methode afgedood kunnen worden. Alvorens het hout volgens de onderhavige vinding te

behandelen kan het desgewenst een voorbehandeling met water, zeewater, een zoutoplossing of een verzadigde pekkel krijgen om de effectiviteit van de behandeling met golven te vergroten.

- 5 Een ander methode om in situ toe te passen is bij geconstateerde aanwezigheid van houtworm of boktor . De methode volstaat met het aanbrengen van spijkers waar de hoogfrequente stroom opgezet wordt.
- Zonder dat dit enige beperking in de draagwijdte van onderhavige vinding aanbrengt hebben de uitvinders de volgende verklaring voor de grote effectiviteit van de
- 10 houtbehandeling volgens onderhavige vinding: Zoals in de open literatuur bekend zijn de celmembranen van levende cellen gevoelig voor een wisselend elektrisch veld. Als gevolg van een wisselend elektrisch veld, met name indien de frequentie van de wisselspanning in het gebied ligt van 5 kHz tot 500 kHz, maar niet daartoe beperkt, kan elektroporatie optreden. Het gevolg hiervan is dat het celmembraan haar
- 15 oorspronkelijke structuur tijdelijk verliest en permeabel wordt voor componenten die onder normale omstandigheden door het membraan worden tegengehouden. Indien de duur van het wisselend elektrisch veld te lang is, wordt de structuur van het celmembraan onherstelbaar beschadigd en wordt de levende cel gedood. Dit
- 20 mechanisme is een mogelijke verklaring voor het feit dat met elektrische golven levende organismen in en op het hout kunnen worden gedood. Verder hebben de uitvinders van onderhavige uitvinding aanwijzingen dat het celmembraan van een levend organisme zich gedraagt als een parallelschakeling van een weerstand en een condensator en een diode hetgeen ten grondslag ligt aan de asymmetrische mobiliteit van ionen in een richting loodrecht op het membraan in combinatie met een verschil
- 25 in ionenconcentratie aan beide zijden van het membraan. Hierdoor is het mogelijk dat micro-organismen radiogolven kunnen demoduleren met als consequentie dat over het celmembraan een wisselspanning ontstaat en bijgevolg elektroporatie optreedt.

Nadat bovenbeschreven behandeling toegepast is op relatief vochtig hout kan een

30 vervolgstap gemaakt worden als alternatief voor drogen. Alhoewel dit drogen voor de conservering in strikte zin minder urgent geworden is kunnen er andere redenen zijn om toch de vochtigheidsgraad kunstmatig naar beneden te brengen. Hiertoe worden op nader te bepalen plaatsen elektroden tegen het hout aangebracht. Over deze

electroden wordt een gelijkspanning gezet in de orde van 100 Volt tot 200 kV afhankelijk van het soort hout en de conditie. Door electroforese zal inwendig water door het hout afgevoerd worden door de met het eerder beschreven proces spontaan ontstane kanaaltjes. Bij dit droogproces treedt geen verdamping van het water op zodat aanzienlijk minder energie vereist is.

10

15

20

25

30

Conclusies

1. Werkwijze en inrichting voor het behandelen van hout met het kenmerk dat er elektrische en / of elektromagnetische golven waaronder radiogolven in het hout gebracht worden met het doel bacterien, schimmels, micro-organismen, insecten zoals houtworm, boktor en algen te doden.
2. Als conclusie 1 met het kenmerk dat bestaande infrastructuur voor houtveredeling met autoklaaf aangepast wordt door de binnenzijde van de autoklaaf te voorzien van een grote spoel die aangesloten wordt op een wisselspanning dan wel de uitgang van een elektromagnetische zender zoals een radiozender
3. Als conclusie 2 met het kenmerk dat de te behandelen houtdelen voorzien worden van spijkers aan de uiteinden dan wel geklemde delen zorgend voor electrisch contact met te behandelen hout, waarna tussen de spijkers dan wel klemdelen een wisselend elektrisch en / of elektromagnetisch veld aangebracht wordt.
4. Als conclusie 1 met het kenmerk dat in bestaande houtconstructies zoals bijvoorbeeld kozijnen spijkers aangebracht worden waar de elektrische en / of elektromagnetische golven opgezet worden.
5. Als conclusie 1 met het kenmerk dat oude zeer droge door houtworm aangetaste houtconstructies als meubelen behandeld kunnen worden met het kenmerk dat deze houtconstructie eerst voorzien moeten worden van het benodigde vochtgehalte waarna de spijkers aangebracht worden waarop de wisselende de stroom gezet wordt.
6. Als conclusie 1 waarbij het te behandelen hout een voorbehandeling met zeewater en/of een zoutoplossing en/of verzadigde pekkel krijgt.
7. Als conclusie 1 waarbij een radiozender wordt toegepast als bron voor de elektrische en / of elektromagnetische golven.
8. Als conclusie 7 waarbij in combinatie met de radiozender een antennetuner wordt toegepast.

9. Als conclusies 7 en 8 waarbij een aantal boomstammen of stukken te behandelen hout in serie dan wel parallel worden geschakeld gebruik makend van in de afzonderlijke stukken hout geslagen spijkers die door middel van elektriciteitsdraad met elkaar worden verbonden.
- 5 10. Als conclusies 7 t/m 9 waarbij het hout een voorbehandeling krijgt met zeewater en/of een zoutoplossing en/of een verzadigde pekkel.
11. Als conclusie 1 waarbij een versterker waaronder een commercieel verkrijgbare audioversterker als bron van de elektrische en / of elektromagnetische golven wordt toegepast.
- 10 12. Als conclusie 11 waarbij een transformator wordt toegepast om de impedantie van de versterker aan te passen op die van het te behandelen hout.
13. Als conclusie 11 en 12 waarbij een aantal boomstammen of stukken te behandelen hout in serie dan wel parallel worden geschakeld gebruik makend van in de afzonderlijke stukken hout geslagen spijkers die door middel van elektriciteitsdraad met elkaar worden verbonden.
- 15 14. Als conclusies 11 t/m 13 waarbij het hout een voorbehandeling krijgt met zeewater en/of een zoutoplossing en/of een verzadigde pekkel.
15. Als conclusies 1 t/m 14 met als kenmerk dat een aanvullende activiteit plaats heeft door over het hout een gelijkspanning van 100 Volt tot 200 kV te plaatsen waardoor efficiënte droging plaats vindt.
- 20