

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4136981号
(P4136981)

(45) 発行日 平成20年8月20日(2008.8.20)

(24) 登録日 平成20年6月13日(2008.6.13)

(51) Int.Cl.

B27K 5/00 (2006.01)

F1

B27K 5/00

F

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2004-80718(P2004-80718)
 (22) 出願日 平成16年3月19日(2004.3.19)
 (65) 公開番号 特開2005-262732(P2005-262732A)
 (43) 公開日 平成17年9月29日(2005.9.29)
 審査請求日 平成18年8月29日(2006.8.29)

(73) 特許権者 504109746
 株式会社熊本アイディーエム
 熊本県菊池郡合志町大字福原1番地の13
 (73) 特許権者 500121540
 伊東 繁
 熊本県熊本市大江二丁目1-10 大江住
 宅4-11
 (74) 代理人 100099508
 弁理士 加藤 久
 (72) 発明者 高倉 信
 熊本県菊池郡合志町大字福原1番地の13
 株式会社熊本アイディーエム内
 (72) 発明者 伊東 繁
 熊本県熊本市大江二丁目1-10 大江住宅
 4-11

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 結合水の抽出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

樹木の細胞内に含まれる結合水を取り出す結合水の抽出方法であって、前記樹木に衝撃波を与え、前記細胞の一部または全部の有縁壁孔のトーラスを破壊した後、前記樹木を密閉容器に格納し、前記密閉容器の内部の気体を負圧で吸引し、吸引した気体に含まれた結合水を貯留容器に捕集することを特徴とする結合水の抽出方法。

【請求項2】

前記負圧で結合水を抽出した後の樹木を水に浸漬し、超音波による振動を与えた後、ふたたび前記密閉容器に格納し、負圧による吸引を行うことを特徴とする請求項1記載の結合水の抽出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、細胞の閉塞有縁壁孔のトーラスが破壊された樹木から、細胞内に含まれる樹木成分を含む結合水を抽出する結合水の抽出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

樹木から抽出される樹木成分は、殺菌や、消臭などの作用を持つ成分を有したものが知られている。また、樹木の細胞に含まれる結合水は、樹木成分を含んでおり、精神的または肉体的なストレスや、気管支ぜんそく、アトピー性皮膚炎などに効能があるとされてい

る。この結合水を樹木から抽出し、そして結合水からこの樹木成分を抽出して、これらの治療などに用いられている。

【 0 0 0 3 】

従来、樹木成分を抽出する方法としては、小片とした樹木を、水を満たした容器に入れて煮沸し、圧力をかけて樹木成分を含んでいる精油などの抽出を行っている。しかし、この方法では、結合水を抽出することはできない。

【 0 0 0 4 】

これは、伐採前は通水路として細胞の有縁壁孔が開口した状態となっているが、樹木を伐採し切断すると、この通水路が閉じて、細胞内に蓄えられた結合水が外へ出てしまうことを阻害するからである。

10

【 0 0 0 5 】

詳細に説明すると、図 5 (a) に示すように、樹木は、隣接する細胞 2 0 同士の間到有縁壁孔 2 1 があり、この有縁壁孔 2 1 を通水路として、生長に必要な水分を吸い上げている。生長時の樹木は、薄い網目状の壁孔膜であるマルゴ 2 2 がトーラス 2 3 を支持した状態で、マルゴ 2 2 の部分を水分が通過することで、有縁壁孔 2 1 が通水路として機能する。

【 0 0 0 6 】

しかし、樹木を伐採した場合、その切断面に面する細胞は、図 5 (b) に示すように、トーラス 2 3 が有縁壁孔 2 1 の開口を閉鎖して閉塞有縁壁孔と呼ばれる状態にしてしまう。これは、樹木が、切断されて露出した細胞 2 0 の内部の水分を保持しようとするためである。このような状態となった樹木から結合水を抽出するのは非常に困難である。

20

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 6 0 7 号公報

【非特許文献 1】伊東繁，他 3 名，「水中衝撃波を利用した木材の改質（第 1 報）角材による実験」，第 8 回日本木材学会九州支部大会講演集木科学情報 8 巻別冊 1 号，日本木材学会九州支部，2 0 0 1 年 8 月 3 0 日，第 8 巻，第 1 号，p . 6 3 - 6 4

【非特許文献 2】長野司郎，他 3 名，「水中衝撃波を利用した木材の改質（第 2 報）丸材による実験」，第 8 回日本木材学会九州支部大会講演集木科学情報 8 巻別冊 1 号，日本木材学会九州支部，2 0 0 1 年 8 月 3 0 日，第 8 巻，第 1 号，p . 6 5 - 6 6

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

上述したように、従来の樹木成分の抽出方法では、小片とした樹木の表面の細胞が閉塞有縁壁孔となった状態で行われるので、樹木から結合水を抽出することができない。また、加熱することで結合水が変質してしまうという問題もある。

【 0 0 0 9 】

また、樹木を小片とし、煮沸して加圧するため、抽出後の樹木は、他に利用することが不可能な状態となってしまう。従って、抽出後の樹木は、廃棄物とするしかなくなり、環境保全の面からも好ましくない。

【 0 0 1 0 】

40

この細胞内の結合水を分離して細胞壁の外へ出すとともに、閉塞有縁壁孔となった樹木を、水中衝撃波によりトーラスを選択的に破壊する技術が非特許文献 1，2 に記載されており、その水中衝撃波によりトーラスを選択的に破壊した材木を用いた材木の処理方法が特許文献 1 に記載されているが、このトーラスが破壊された樹木から結合水を抽出する技術はまだ開発されていない。

そこで本発明は、細胞の一部または全部の有縁壁孔のトーラスが破壊された樹木から、結合水を常温で抽出することができ、抽出後の樹木を二次利用することが可能な結合水の抽出方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

50

本発明の結合水の抽出方法は、樹木の細胞内に含まれる結合水を取り出す結合水の抽出方法であって、前記樹木に衝撃波を与え、前記細胞の一部または全部の有縁壁孔のトーラスを破壊した後、前記樹木を密閉容器に格納し、前記密閉容器の内部の気体を負圧で吸引し、吸引した気体に含まれた結合水を貯留容器に捕集することを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

公知の技術で、衝撃波により樹木の細胞内に含まれる樹木成分を含んだ結合水を分離して細胞壁の外へ出すとともに、樹木細胞のトーラスを一部または全部を破壊し、このトーラスが破壊された樹木を密閉容器へ格納して、負圧手段により密閉容器内部の気体を吸引することで、トーラスが破壊された樹木の有縁壁孔の開口から結合水が吸い出される。吸い出された結合水は、密閉容器から気体とともに吸い出される。そして吸い出された気体

10

【 0 0 1 3 】

ここで、前記の抽出方法は、前記負圧で結合水を抽出した後の樹木を水に浸漬し、超音波による振動を与えた後、ふたたび前記密閉容器に格納し、負圧による吸引を行うことが望ましい。

【 0 0 1 4 】

結合水を抽出した樹木は、抽出中に結合水に含まれる樹木成分が細胞壁に付着するため、結合水を全て抽出することができない。従って、この結合水を抽出した樹木を貯留された水に浸漬し、この水を超音波発生手段により振動を与えることで、この振動が樹木に伝達され、細胞壁に付着した樹木成分を洗い出し、再度、この樹木を密閉容器に格納し、負圧手段による結合水の吸い出しを行う。これにより、残留させることなく樹木成分を含む結合水の抽出を行うことができる。

20

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明によれば次の効果を奏する。

【 0 0 1 6 】

(1) 樹木の細胞内に含まれる結合水を取り出す結合水の抽出方法であって、前記樹木に衝撃波を与え、前記細胞の一部または全部の有縁壁孔のトーラスを破壊した後、前記樹木を密閉容器に格納し、前記密閉容器の内部の気体を負圧で吸引し、吸引した気体に含まれた結合水を貯留容器に捕集する。このように、トーラスが破壊された樹木から、負圧手段により密閉容器内部の気体を吸引することにより、トーラスが破壊された樹木の有縁壁孔の開口から結合水が吸い出されるので、結合水の抽出が可能である。

30

また、細かく小片としなくても、結合水の抽出が可能であり、結合水を抽出した樹木はその切断面の有縁壁孔が開口し、細胞内に空隙ができた状態となるので、固体粉末などが浸透させやすい。よって、高機能木材として、二次利用することが可能である。

また、従来の抽出方法では、木片を煮沸するため結合水が熱による成分変質を起こしていたが、常温で行うことができるので、成分変質のおそれがない。

【 0 0 1 7 】

(2) 密閉容器で結合水を抽出した樹木を、貯留された水に浸漬可能な容器と、容器の水に振動を与える超音波発生手段とを備えたことにより、樹木に結合水を残留させることなく抽出を行うことができるので、効率のよい結合水の抽出が可能である。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づいて説明する。図 1 は本発明の実施の形態に係る結合水の抽出方法に用いられる樹木に衝撃波を与える衝撃波発生装置の断面図、図 2 は本発明の実施の形態に係る結合水の抽出方法に用いられる抽出装置の構成を示す図である。

【 0 0 1 9 】

まず、樹木細胞の有縁壁孔のトーラスを破壊する衝撃波発生装置を図 1 に基づいて説明

50

する。

【0020】

図1に示すように、衝撃波発生装置10は、水11を貯留可能な上面が開口した容器10aと、容器10aの開口を覆って密閉する蓋10bを備えている。

この容器10aは、直径5cm～10cm程度、長さ50cm～1m程度に切断した樹木13が格納可能な大きさを有した容器である。容器10aの底面に、爆薬12を保持するための保持部10cが設けられている。この保持部10cに保持された爆薬12の下方に位置するように樹木13を載置して、爆薬12を爆発させることで、衝撃波が水11を介して樹木13へ伝わり、樹木細胞の有縁壁孔のトーラスの一部または全部を破壊する。

【0021】

爆薬12は、導爆線などが使用でき、塩化ビニールパイプに挿通させて保持部10cに保持させることで、爆発時の衝撃波の強度を調整する。また、保持部10cの高さを調整しても、爆発時の衝撃波の強度を調整することが可能である。

【0022】

次に、有縁壁孔のトーラスが一部または全部が破壊された樹木から結合水を抽出する抽出装置を図2に基づいて説明する。

【0023】

本発明の実施の形態に係る結合水の抽出装置1は、有縁壁孔のトーラスが一部または全部が破壊された樹木を内部に格納する密閉容器2と、密閉容器2内の気体を吸引する負圧手段である真空ポンプ3と、密閉容器2から吸引された気体の不純物を取り除く濾過手段であるマイクロミストセパレータ4と、密閉容器2から吸引された気体に含まれた結合水を捕集する第1の貯留容器5と、第1の貯留容器5に接続され、第1の貯留容器5から排出された気体を冷却する冷却装置6と、冷却装置6により冷却された気体に含まれた結合水を捕集する第2の貯留容器7とを備えている。

【0024】

さらに、本発明の実施の形態に係る結合水の抽出装置1は、密閉容器2で結合水を抽出した樹木を、貯留された水に浸漬可能な洗浄用容器8と、洗浄用容器8に貯留された水に振動を与える超音波発生手段である超音波発生装置9とを備えている。

【0025】

密閉容器2は、直径5cm～10cm程度、長さ50cm～1m程度に切断した樹木を格納する程度の大きさを有した容器である。この密閉容器2に格納される樹木は、全ての樹木を用いることができ、公知の技術により、予め、有縁壁孔のトーラスの一部または全部を破壊するなどの処理が施されている。この密閉容器2は、真空ポンプ3により内部の空気を吸い出すことで、内部を0.08MPa程度の気圧にすることが可能な密閉性を有している。

【0026】

この密閉容器2の大きさは、格納する樹木と、真空ポンプ3の吸引力の度合いにより適宜決めることができる。

【0027】

マイクロミストセパレータ4は、密閉容器2に接続されている。このマイクロミストセパレータ4は、密閉容器2から吸引された気体の不純物を取り除くために、通気路にメッシュフィルターを内蔵している。メッシュフィルターは、0.1μm～0.2μmの隙間のものを使用することができ、密閉容器2から吸引された気体に含まれる極小の木片や塵埃などの不純物を除去する機能を有している。

【0028】

第1の貯留容器5は、マイクロミストセパレータ4からの導入管5aと冷却装置6への導出管5bとに接続された密閉された容器である。真空ポンプ3により吸い込まれ、密閉容器2から吸い出された気体は、導入管5aにより第1の貯留容器5に導入される。気体に含まれる結合水は、第1の貯留容器5の内側壁面または底面に付着するように捕集され、付着量が多くなってくると、滴下して底に貯留される。そして、第1の貯留容器5内部

10

20

30

40

50

の気体は、導出管 5 b を介して冷却装置 6 へと流れていく。

【 0 0 2 9 】

冷却装置 6 は、第 1 の貯留容器 5 では捕集できなかった気体に含まれる結合水を、気体を冷却することで液化させる機能を有している。この冷却装置 6 は、- 5 程度まで、気体を冷却することができる。

【 0 0 3 0 】

第 2 の貯留容器 7 は、冷却装置 6 からの導入管 7 a と真空ポンプ 3 への導出管 7 b とに接続された密閉された容器である。第 2 の貯留容器 7 は、第 1 の貯留容器 5 と同じ構造をしており、冷却装置 6 にて液化した結合水を、捕集して貯留する機能を有している。

【 0 0 3 1 】

真空ポンプ 3 は、第 2 の貯留容器 7 に導出管 7 b を介して接続されている。真空ポンプ 3 は、その吸引力が大きい方が望ましいが、0 . 0 7 K P a 程度あればよい。

【 0 0 3 2 】

洗浄用容器 8 は、密閉容器 2 で結合水を抽出した樹木を、予め貯留された水に浸漬可能な大きさを有した金属製の容器である。この水は、水に含まれるごみなどが樹木に付着しないように、また、結合水が変質しないようにするために、純水とするのが望ましい。

【 0 0 3 3 】

超音波発生装置 9 は、2 0 K H z ~ 4 0 K H z 程度の音波を発生する装置である。この超音波発生装置 9 は、金属製の伝達手段 9 a を介して洗浄用容器 8 に接続されている。この伝達手段 9 a により、超音波発生装置 9 で発生した超音波を洗浄用容器 8 の外側から内側の純水へ超音波振動として伝達させる。この超音波振動は、洗浄用容器 8 に貯留される純水を介して樹木に伝わる。

【 0 0 3 4 】

伝達手段 9 a が洗浄用容器 8 に貯留された純水を直接振動するようにした場合には、洗浄用容器 8 は、金属製でなくても、純水を貯留できればどのような材質のもので形成されていてもよい。

【 0 0 3 5 】

以上のように構成された本発明の実施の形態に係る結合水の抽出装置の動作および使用状況を図 1 から図 4 に基づいて説明する。図 3 は水中衝撃波により樹木の細胞内に含まれる結合水が分離することを説明する図である。図 4 は、有縁壁孔を閉鎖するトーラスが破壊された樹木を説明する図である。

【 0 0 3 6 】

まず、図 1 に示される衝撃波発生装置 1 0 にて、直径 5 c m ~ 1 0 c m 程度、長さ 5 0 c m ~ 1 m 程度に切断した樹木 1 3 に水中衝撃波を与える。この水中衝撃波は、水中で爆薬 1 2 を爆発させて発生する衝撃波である。容器 1 0 a に水 1 1 を貯留し、この貯留した容器 1 0 a に樹木 1 3 を浸漬して、蓋 1 0 b により密閉状態とする。次に、水中で爆薬 1 2 を爆発させる。

【 0 0 3 7 】

樹木 1 3 へ与える水中衝撃波は、爆薬 1 2 に面する樹木 1 3 の方向を変えながら複数回爆発させて発生させるのが望ましい。本実施の形態では、樹木 1 3 を回転させながら 6 回行った。

【 0 0 3 8 】

この水中衝撃波により図 3 に示すように、樹木の細胞 2 0 内である結合水 2 4 が分離して細胞壁 2 5 から外へ出る。また、この水中衝撃波により、図 5 (b) に示される状態となっていた樹木は、図 4 に示すように樹木の細胞 2 0 の有縁壁孔 2 1 の開口を閉鎖していたトーラスが破壊され、この有縁壁孔 2 1 を通水路として確保された状態となる。

【 0 0 3 9 】

この水中衝撃波を与えた樹木を、図 2 に示される密閉容器 2 へ格納する。そして、冷却装置 6 を稼働させておく。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

次に、真空ポンプ 3 の運転を開始する。この真空ポンプ 3 の吸引により、密閉容器 2 内の気圧が下がってくる。

【 0 0 4 1 】

密閉容器 2 内の気圧の低下とともに、有縁壁孔のトーラスが破壊された樹木の細胞内の結合水が、開口した有縁壁孔から樹木の外へ吸い出される。

【 0 0 4 2 】

気体とともに吸い出された結合水は、マイクロミストセパレータ 4 を通過する際に極小の木片やごみや塵などが除去され、第 1 の貯留容器 5 へ導入管 5 a を介して流れ込む。

【 0 0 4 3 】

吸い出された気体に含まれる結合水は、第 1 の貯留容器 5 の内側壁面または底面に付着するように捕集され、付着量が多くなってくると、滴下して底に貯留される。そして、第 1 の貯留容器 5 内部の気体は、導出管 5 b を介して冷却装置 6 へと流れていく。

10

【 0 0 4 4 】

冷却装置 6 に流れ込んだ気体が冷却されることで、第 1 の貯留容器 5 で捕集できなかった気体に含まれる結合水が液化する。

【 0 0 4 5 】

液化した結合水は、気体とともに導入管 7 a を介して第 2 の貯留容器 7 へ導入され捕集される。そして、気体は、導出管 7 b を介して真空ポンプ 3 へ到達し排気される。

【 0 0 4 6 】

このようにして結合水を抽出した樹木を、密閉容器 2 から取り出し、予め純水を貯留した洗浄用容器 8 へ浸漬する。

20

【 0 0 4 7 】

これは、結合水を抽出した樹木においては、抽出中に結合水に含まれる樹木成分が細胞壁に付着するため、結合水を全て抽出することができない。そこで、この結合水を抽出した樹木を、純水を貯留した洗浄用容器 8 に浸漬し、超音波発生装置 9 により洗浄用容器 8 に振動を与えることで、この振動が樹木に伝達され、細胞壁に付着した樹木成分を洗い出し、結合水を吸い出す通路を確保する。

【 0 0 4 8 】

超音波発生装置 9 を稼働させて超音波を発生させ、洗浄用容器 8 内の樹木を洗浄する。この洗浄を、5 分程度行う。

30

【 0 0 4 9 】

そして洗浄が完了した樹木を、再度、密閉容器 2 へ格納して、真空ポンプ 3 の吸引による結合水の抽出を行う。

【 0 0 5 0 】

このようにして、有縁壁孔のトーラスの一部または全部を破壊する処理が施された樹木から結合水を抽出することができる。

【 0 0 5 1 】

本実施の形態の結合水の抽出装置を用いて、直径 7 0 m m の杉材を、長さ 6 0 0 m m の長さに切断し、水中衝撃波による処理を施したものを、密閉容器 2 へ入れ、真空ポンプ 3 を稼働させた。その結果、1 時間あたり 1 4 0 m l の結合水を第 1 の貯留容器 5 および第 2 の貯留容器 7 に抽出することができた。また、抽出後の杉材を、純水を貯留した洗浄容器 8 へ入れ、超音波発生装置 9 から 5 分間ほど超音波による振動を杉材へ与えた。その後、再度、杉材を密閉容器 2 へ入れ、真空ポンプ 3 を稼働させた。これにより、第 1 の貯留容器 5 および第 2 の貯留容器 7 に、純水を含む結合水が 1 5 0 m l 抽出することができた。

40

【 0 0 5 2 】

以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、マイクロミストセパレータ 4 は、密閉容器 2 と、第 1 の貯留容器 5 との間に接続されているが、マイクロミストセパレータのメッシュフィルターに付着する結合水の影響を避けるために、第 1 の貯留容器の後にマイクロミストセパレータを接続す

50

ることも可能である。

【産業上の利用可能性】

【0053】

本発明は、細胞の閉塞有縁壁孔のトーラスが破壊された樹木から、細胞内に含まれる樹木成分を含む結合水を抽出する結合水の抽出方法に好適である。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明の実施の形態に係る結合水の抽出方法に用いられる樹木に衝撃波を与える衝撃波発生装置の断面図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る結合水の抽出方法に用いられる抽出装置の構成を示す図である。 10

【図3】水中衝撃波により樹木の細胞内に含まれる結合水が分離することを説明する図である

【図4】有縁壁孔を閉鎖するトーラスが破壊された樹木を説明する図である。

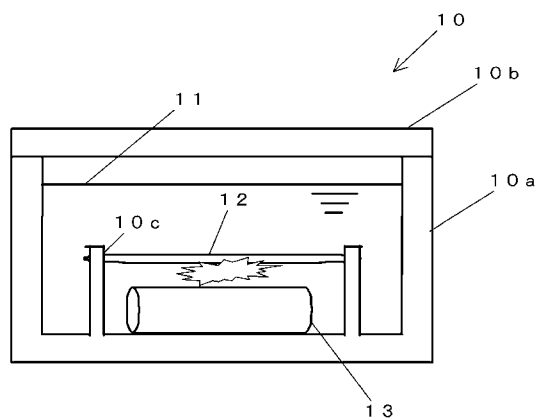
【図5】(a)は成長時の樹木の細胞の状態を説明する図、(b)は伐採時の樹木の細胞の状態を説明する図である。

【符号の説明】

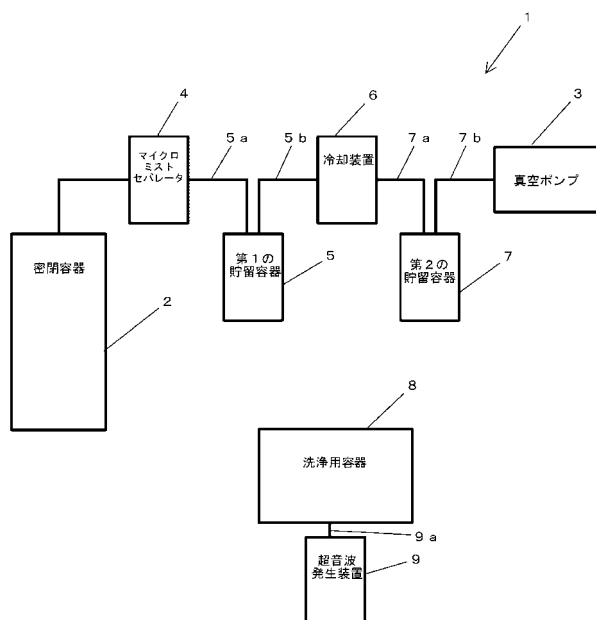
【0055】

- | | | |
|------|--------------|----|
| 1 | 結合水の抽出装置 | |
| 2 | 密閉装置 | 20 |
| 3 | 真空ポンプ | |
| 4 | マイクロミストセパレータ | |
| 5 | 第1の貯留容器 | |
| 5 a | 導入管 | |
| 5 b | 導出管 | |
| 6 | 冷却装置 | |
| 7 | 第2の貯留装置 | |
| 7 a | 導入管 | |
| 7 b | 導出管 | |
| 8 | 洗浄用容器 | 30 |
| 9 | 超音波発生装置 | |
| 9 a | 伝達手段 | |
| 10 | 衝撃波発生装置 | |
| 10 a | 容器 | |
| 10 b | 蓋 | |
| 10 c | 保持部 | |
| 11 | 水 | |
| 12 | 爆薬 | |
| 13 | 樹木 | |
| 20 | 細胞 | 40 |
| 21 | 有縁壁孔 | |
| 22 | マルゴ | |
| 23 | トーラス | |
| 24 | 結合水 | |
| 25 | 細胞壁 | |

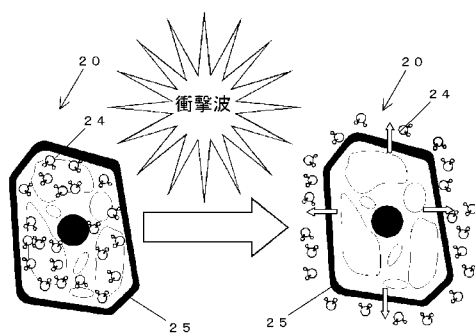
【図 1】



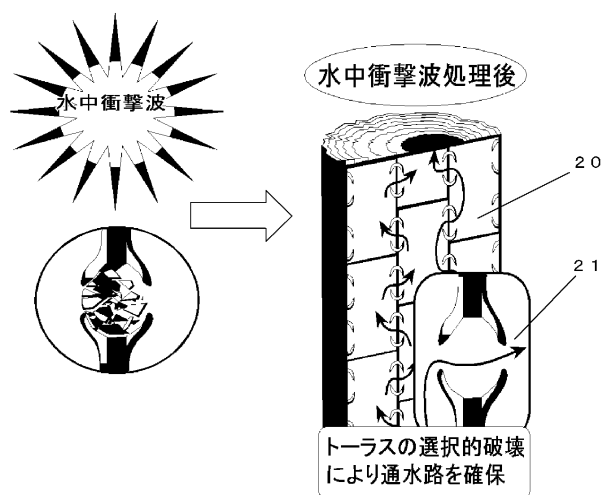
【図 2】



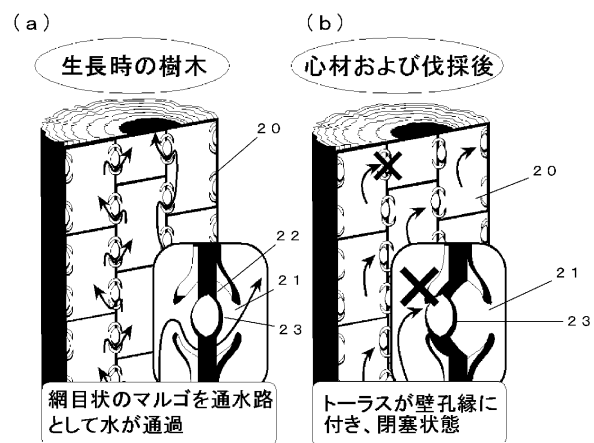
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

審査官 木村 隆一

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 2 6 3 9 4 1 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 0 1 7 0 7 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 0 1 6 0 7 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 3 8 9 6 9 (J P , A)
特開昭 6 2 - 1 2 8 7 0 2 (J P , A)
特開昭 6 0 - 0 0 8 0 0 3 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 2 7 K 1 / 0 0 - 9 / 0 0