

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02008/152955

発行日 平成22年8月26日 (2010. 8. 26)

(43) 国際公開日 平成20年12月18日 (2008. 12. 18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>B 2 7 K 5/00 (2006. 01)</b>	B 2 7 K 5/00	F 2 B 2 3 O
<b>B 2 7 K 5/06 (2006. 01)</b>	B 2 7 K 5/06	A 2 B 2 5 O
<b>B 2 7 M 3/24 (2006. 01)</b>	B 2 7 M 3/24	B

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 16 頁)

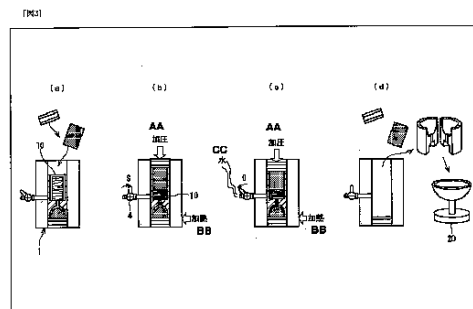
出願番号 特願2009-519231 (P2009-519231)	(71) 出願人 504255685 国立大学法人京都工芸繊維大学 京都府京都市左京区松ヶ崎橋上町 1 番地
(21) 国際出願番号 PCT/JP2008/060260	(74) 代理人 110000338 特許業務法人原謙三国際特許事務所
(22) 国際出願日 平成20年6月4日 (2008. 6. 4)	(72) 発明者 高倉 章雄 日本国京都府京都市左京区松ヶ崎橋上町 1 番地 国立大学法人京都工芸繊維大学内
(31) 優先権主張番号 特願2007-154033 (P2007-154033)	(72) 発明者 飯塚 高志 日本国京都府京都市左京区松ヶ崎橋上町 1 番地 国立大学法人京都工芸繊維大学内
(32) 優先日 平成19年6月11日 (2007. 6. 11)	(72) 発明者 倉松 電平 日本国京都府京都市左京区松ヶ崎橋上町 1 番地 国立大学法人京都工芸繊維大学内
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 植物の加工方法

(57) 【要約】

水分を含む植物片を加圧器具の内部に設置し、加圧器具の内部を密閉状態にする工程と、植物片に対して加熱および加圧を行う工程と、植物片が所定の成形温度に達した後に、加圧器具の内部と外部とを通気可能にし、所定時間だけ圧力及び温度を保持した後、冷却してから加圧器具から植物片の成形体を取り出す工程と、を含む。これにより、粉末状にすることなく、かつ、接着剤を用いることなく、植物片を任意形状に成形することができる植物の加工方法を実現する。



AA PRESSURIZATION  
BB HEATING  
CC WATER

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

水分を含む植物片に対して当該植物片中の水分を保持した状態で加圧および加熱を行うことにより流動性を与え、上記流動性を有する植物片を所定の形状に成形し、上記植物片の成形体中の水分を抜いたのち常圧かつ常温に戻して当該植物片の成形体を得る植物の加工方法。

## 【請求項 2】

水分を含む植物片を成形型の内部に設置し、上記成形型の内部を密閉状態にして、上記植物片に対して加熱及び加圧を行う第 1 工程と、

上記植物片が所定の成形温度及び成形圧力に達した後に、上記成形型の内部と外部とを  
10 通気可能にする第 2 工程と、

所定時間だけ圧力及び温度を保持した後、冷却してから上記成形型から上記植物片の成形体を取り出す第 3 工程と、

を含む植物の加工方法。

## 【請求項 3】

上記植物片が含む水分の含水率が 10% (重量比) 以上である請求項 1 または 2 に記載の植物の加工方法。

## 【請求項 4】

上記植物片に対して 100 MPa 以上の圧力を加圧する請求項 1 から 3 の何れか 1 項に  
20 記載の植物の加工方法。

## 【請求項 5】

上記植物片を 130℃ 以上 200℃ 以下に加熱する請求項 1 から 4 の何れか 1 項に記載の植物の加工方法。

## 【請求項 6】

上記植物片は木片である請求項 1 から 5 の何れか 1 項に記載の植物の加工方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、木材などの植物材料の加工方法に関するものである。

## 【背景技術】

30

## 【0002】

従来、木材加工に関する様々な技術が知られている。近年では、低環境負荷材料の開発が盛んに行われており、特に木材等の植物資源への注目が高くなっている。

## 【0003】

特許文献 1 には、短尺の複数の木片を配列し高温水蒸気雰囲気中で軟化する接着剤により接合して相対的に長尺に形成された集成材を用いてブランク部材を形成し、当該ブランク部材を金型により高温水蒸気雰囲気中で圧縮成形する技術が開示されている。この技術によれば、高温水蒸気雰囲気中で接着剤が軟化するため、複数の木片間の相対移動が可能となることにより、応力負荷が軽減され、割れを起こすことなく成形することができる。

## 【0004】

40

また、非特許文献 1 には、木材を粉末状にし、ホットプレスにより、接着剤を用いることなく所望の形状に成形する技術が開示されている。

## 【0005】

しかしながら、特許文献 1 の技術では、木材を高温水蒸気雰囲気中で軟化させ、割れが生じない範囲で小さな変形をさせるものであり、木材自体を任意の形状に変形させるものではない。また、複数の木片を接着剤で接合させており、接着剤が必須である。

## 【0006】

一方、非特許文献 1 の技術では、木材を粉末状にする工程が必要となる。

## 【特許文献 1】特開 2006 - 327137 (2006 年 12 月 7 日公開)

【非特許文献 1】倉松竜平 他、「木材粉末のホットプレスによる容器の成形」、第 57  
50

回塑性加工連合講演会講演論文集、p299-300、2006年10月17日

【発明の開示】

【0007】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、接着剤を用いることなく、かつ、粉末状にする工程を必要としないで、木材などの植物材料を任意の形状に成形することが可能な植物の加工方法を実現することにある。

【0008】

本願発明者らは、上記問題点に鑑み鋭意検討を行った結果、水分を含む植物片（例えば木片）に対して、当該植物片中の水分を保持した状態で加圧および加熱を行うことにより、植物片が熱軟化して粘土のように流動性を有することを見出し、全く新しい植物（例えば木材）の加工方法である本願発明を行うに至った。

10

【0009】

即ち、本発明に係る植物の加工方法は、水分を含む植物片に対して当該植物片中の水分を保持した状態で加圧および加熱を行うことにより流動性を与え、上記流動性を有する植物片を所定の形状に成形し、上記植物片の成形体中の水分を抜いたのち常圧かつ常温に戻して当該木片の成形体を得る。

【0010】

ここで、植物片とは、セルロース、ヘミセルロース、リグニンを主成分とする植物材料のきれはしのことであり、例えば、木片、種子、根、茎、葉などの植物を構成するあらゆる部分が含まれる。ただし、植物片には、植物材料を粉末状に加工したものは含まれない。

20

【0011】

上記の構成によれば、水分を保持した状態で加圧および加熱を行うことにより植物片（例えば木材）が流動性を得るため、粘土や金属のように塑性加工によって、任意の形状に成形することができる。そして、任意の形状に成形した流動性を有する植物片の水分を抜くことにより当該植物片の流動性がなくなり固形化する。そして、常圧かつ常温に戻すことにより、任意の形状に成形および固形化された成形体を得ることができる。

【0012】

このように本発明によれば、植物材料（例えば木材）を粉末状にすることなく、かつ、接着剤を用いることなく、植物（例えば木材）を任意形状に成形することができる。

30

【0013】

これにより、従来廃棄物として処分されていた木材などの端材、木材として利用価値のない樹木等も材料として使用することができる。すなわち、森林資源の有効利用に多大の効果を発揮する。

【0014】

また、本発明の植物の加工方法は、水分を含む植物片（例えば木片）を成形型の内部に設置し、上記成形型の内部を密閉状態にして、上記植物片に対して加熱及び加圧を行う第1工程と、上記植物片が所定の成形温度及び成形圧力に達した後に、上記成形型の内部と外部とを通気可能にする第2工程と、所定時間だけ圧力及び温度を保持した後、冷却してから上記成形型から上記植物片の成形体を取り出す第3工程と、を含む。

40

【0015】

上記の構成によっても、第1工程において、成形型の内部を密閉状態にして植物片に対して加熱および加圧を行うため、植物片中の水分が保持されたまま加熱されることになる。その結果、植物片が熱軟化して流動性を有することとなり、成形型に充填する。

【0016】

そして、第2工程において、植物片が所定の成形温度および成形圧力に達した後に、上記成形型の内部と外部とを通気可能にするため、植物片中の水分が抜け、植物片が流動性がなくなる。すなわち、植物片が成形型に沿った形状のまま固形化しはじめる。その後、所定時間だけ圧力（成形圧力）及び温度（成形温度）を保持した後、冷却してから上記成形型から上記植物片の成形体を取り出すことにより、任意の形状に成形された成形体を得

50

ることができる。

【0017】

このように本発明によれば、粉末状にすることなく、かつ、接着剤を用いることなく、植物を任意形状に成形することができる。

【0018】

なお、上記植物片が含む水分の含水率が10%（重量比）以上であることが好ましい。これにより、加圧および加熱を行ったときに植物片が流動性を得やすくなり、複雑な形状であっても成形しやすくなる。

【0019】

また、上記植物片に対して100MPa以上の圧力を加圧することが好ましい。これにより、加圧および加熱を行ったときに植物片が流動性を得やすくなり、複雑な形状であっても成形しやすくなる。

【0020】

さらに、上記植物片を130℃以上200℃以下に加熱することが好ましい。これにより、加圧および加熱を行ったときに木片が流動性を得やすくなり、複雑な形状であっても成形しやすくなる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明の一実施形態に係る木材の加工方法の流れを示すフローチャートである。

【図2】本発明の一実施形態で用いられる加圧器具の一例を示す図であり、(a)は加圧器具全体の断面図であり、(b)は加圧器具に備えられる成形金型の断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る木材の加工方法の各工程の状態を示す図であり、(a)～(d)はそれぞれ図1のS1、S2及びS3、S4、S5の状態を示している。

【図4】成形体のビッカース硬さおよび密度の測定位置を示す図であり、(a)は測定用に切り出される箇所を示す図であり、(b)は切り出された成形体の一部の測定箇所を示す図である。

【図5】ビッカース硬さの測定結果を示すグラフである。

【図6】密度の測定結果を示すグラフである。

【図7】3点曲げ試験用の成形体を成形する場合の金型および木片を示す図であり、(a)は成形金型の円柱状の中空部分の軸方向と木目とがほぼ垂直になるように設置した状態を、(b)は当該軸方向と木目とがほぼ垂直になるように設置した状態を示している。

【図8】3点曲げ試験の試験条件を示す図である。

【図9】3点曲げ試験の試験結果を示すグラフである。

【図10】木片の流動挙動を示す図である。

【符号の説明】

【0022】

- 1 加圧器具（成形型）
- 2 加圧工具
- 3 外型
- 4 開閉式コック
- 5 密閉金型（成形型）
- 6 上ポンチ
- 7 半割型
- 8 下ポンチ
- 9・9' 成形金型（成形型）

10 木片（植物片）

11 木目

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施形態に係る植物の加工方法について、図1～9に基づいて説明する

10

20

30

40

50

。

#### 【0024】

本実施形態は、これまで知られていなかった植物の新たな性質、つまり、水分を含んだ状態で加圧および加熱することにより植物片が熱軟化して粘土のように流動性を有することに着目して、植物片を加工するという全く新しい加工方法である。ここで植物片とは、植物のきれはしのことである。また、植物片には、植物材料を粉末状にしたものは含まれない。

#### 【0025】

(加工対象)

植物材料は、主成分としてセルロース、ヘミセルロース、リグニンを含む。これらは植物細胞を構成する成分である。以下に木材の成分含有率を示す(「佐道健、「木材工学」、養賢堂」参照)。

- ・広葉樹：ヘミセルロース20～25%、リグニン20～25%、セルロース45～50%
- ・針葉樹：ヘミセルロース15～20%、リグニン25～30%、セルロース45～50%

このように、植物の主成分は、セルロース、ヘミセルロース、リグニンであり、その含有率が90数%に達する。その他、副成分として、灰分、樹脂、精油、タンニン、色素、含窒素化合物がある。

#### 【0026】

そして、上記のような、植物片が熱軟化して粘土のように流動性を有する性質は、植物の細胞の主成分であるセルロース、ヘミセルロース、リグニンに起因するものである。そのため、本発明は、セルロース、ヘミセルロース、リグニンを主成分とする植物材料であれば適用できる。すなわち、本実施形態において、植物片には、木片、種子、根、茎、葉などの植物を構成するあらゆる部分が含まれる。例えば、もみがらなども含まれる。

#### 【0027】

以下では、植物片として木片を用いたときの実施形態について説明するが、本発明は、上述したように、木片に限らず、植物のきれはしであればよい。また、言うまでもなく、以下で述べる木片の材質は木材の種類に限定されるものではない。例えば、杉、松、ヒノキなど様々な木材の切れ端などの木片を用いることができる。

#### 【0028】

(加圧装置)

本実施形態では、後述するように所定の成形温度になるまで加熱を行っている間は木片中の水分が逃げないように密閉状態とし、当該成形温度に到達した時点で水分を逃がすために開放状態にする。そのため、本実施形態で用いる加圧器具は、開閉式コックを有する密閉金型を備える。

#### 【0029】

図2の(a)(b)は、本実施形態で用いられる加圧器具の一例を示す図である。加圧器具1は、内部の空間を密閉状態にすることが可能な密閉金型5と、当該密閉金型5の内部に設置され、木片を所望の形状に成形するための成形金型9とを備える。

#### 【0030】

密閉金型5は、円筒状の外型3と、当該外型3の内径よりもわずかに小さい直径を有する円板状の2つの加圧工具2と、外型3の内部の中空部分と外部空間との通気のオン/オフを切り換える開閉式コック4とを備えている。

#### 【0031】

2つの加圧工具2は、外型3の内部に上下方向から嵌め込まれる。加圧工具2の側壁にはリングが付けられている。これにより、外型3と2つの加圧工具2とで囲まれた空間は、開閉式コック4が閉状態である場合に密閉状態となる。そして、開閉式コック4を開状態にすることで、当該空間と外部との間で通気可能となる。

#### 【0032】

10

20

30

40

50

成形金型 9 は、木片を所望の形状に成形するためのものであり、当該所望の形状に応じた形状を有している。図 2 の ( b ) は、杯型の形状に成形する場合の成形金型 2 の一例を示している。なお、図中の寸法の単位は mm である。この場合、図 2 の ( b ) に示されるように、成形金型 2 は、半割型 7 と上ポンチ 6 と下ポンチ 8 とからなる。

【 0 0 3 3 】

加圧器具 1 は、成形金型 9 を外型 3 の内部に設置し、当該成形金型 9 を挟むように 2 つの加圧工具 2 を外型 3 に嵌め込む。そして、2 つの加圧工具 2 に対して上下方向にプレス機により加圧して成形する。

【 0 0 3 4 】

(加工方法)

次に、本実施形態の植物の加工方法について説明する。図 1 は、本実施形態の植物材料 (ここでは木材) の加工方法の流れを示す図である。また、図 3 は、図 1 に示す各工程の状態を示す図である。

【 0 0 3 5 】

まず、図 1 及び図 3 に示すように、木片 10 を加圧器具 1 の中に設置する (ステップ (以下、S) 1)。ここで、設置される木片 10 は、加圧成形後の所望の体積および圧縮率を考慮して、その体積が定められる。

【 0 0 3 6 】

また、設置される木片 10 は、所定の含水率 (例えば 10%) を有するように予め処理されている。本明細書において、含水率は、乾量基準含水率であり、全乾重量 (乾燥器の中で温度 100 ~ 105 で乾燥させ、恒量に達した時の重さ)  $W_0$ 、水分を含んだ状態の重量  $W_1$  としたとき、

$$\text{含水率 (\%)} = (W_1 - W_0) / W_0 \times 100$$

により求められる。

【 0 0 3 7 】

なお、木片をある温度と湿度の所へ放置すると、それに見合った含水率になり変化しなくなる。通常の大気温度と湿度に平衡した状態を気乾含水率という。気乾含水率よりも小さい含水率にする場合には、乾燥状態 (110 の送風空間) の中に置けばよい。一方、気乾含水率よりも大きい含水率にする場合には、沸騰した蒸留水の中に木片を入れ、常温に戻るまで浸け込む。その後、所望の含水率になるまで乾燥状態 (110 の送風空間) におくことにより、所望の含水率の木片を得ることができる。

【 0 0 3 8 】

次に、開閉式コック 4 を閉状態にする (S 2)。

【 0 0 3 9 】

続いて、図 1 および図 3 の ( b ) に示されるように、所定の成形圧力 (例えば、100 MPa) を負荷した状態で、加圧器具 1 の内部が所定の成形温度 (例えば、160) に到達するまで、加圧器具 1 を加熱する (S 3)。このとき、図 3 の ( b ) に示されるように、木片 10 が熱軟化して流動性を有し、金型の形状に沿って変形し始める。この変形が生じていることは、上の加圧工具 2 のストローク量を見ることにより確認される。すなわち、S 3 のときにストローク量が大きく変化する。特に、加圧器具 1 の内部が 100 付近のときに流動性が生じる。

【 0 0 4 0 】

なお、加圧器具 1 の内部の温度と外型 4 の温度との相関関係については予め実験によって求められている。この実験結果に基づいて、外型 4 の温度を測定することにより加圧器具 1 の内部の温度を求めることができる。

【 0 0 4 1 】

そして、図 3 の ( c ) に示されるように、加圧器具 1 の内部が所定の成形温度に達した時点で、開閉式コック 4 を開状態にし、上記所定の成形圧力および成形温度を所定の保持時間  $t_2$  だけ保持する (S 4)。これにより、木片 10 に含まれていた水分が外部に排出される。水分が排出されることにより木片 10 の流動性がなくなり、木片 10 は成形金型

10

20

30

40

50

に沿った形状を保持したまま固形化し始める。

【0042】

なお、開閉式コック4を閉状態(S2)にしてから開状態にするまでの時間である開栓時間 $t_1$ は、加圧器具1の大きさや成形温度によって適宜設定すればよい。なお、図2の(a)(b)に示すような加圧器具1を用いた場合、開栓時間 $t_1$ は、例えば65分である。

【0043】

また、保持時間 $t_2$ についても成形体の大きさに応じて適宜設定すればよい。図2の(a)(b)に示すような加圧器具1を用いた場合、保持時間 $t_2$ は、例えば60分である。

【0044】

その後、加圧および加熱処理を終了し、図3の(d)に示されるように、常温まで冷却してから加圧器具1を分解して、成形体20を取り出す(S5)。

【0045】

このように、密閉状態で加圧・加熱を行っているため、水分を含む木片10が軟化温度に達し、流動性を保ちながら成形金型9内に充填する。そして、開閉式コック4を開状態にして水分を抜きながら加圧することで良好な成形体を得ることができる。一方、加熱中に開状態にすると水分が蒸発して抜けてしまい、木片10の流動性が不十分になってしまう。

【0046】

(成形体の評価1：硬さ、密度)

含水率約10%(気乾含水率)のスギ材の木片および図2の(a)(b)に示す加圧器具1を用いて得られた成形体のピッカース硬度および密度を測定した。なお、測定対象の成形体の成形条件は、成形圧力100MPa、成形温度160、開栓時間 $t_1 = 65$ 分、保持時間 $t_2 = 10$ 分である。

【0047】

図4の(a)(b)は、測定位置を示している。まず、図4の(a)に示されるように、成形体の中心断面が得られるように厚さ5mmの成形体の一部分を切り出す。その後、中心断面を1000番やすりにて研磨後にピッカース硬さを測定した。ピッカース硬さは、成形体の中心断面を図4の(b)に示すように、0点からL方向に1mm間隔で測定した。なお、杯型の成形体の各部分を、図4の(b)に示すように、土台部分、軸部分、容器部分とする。木片10は、土台部分、軸部分、容器部分の順に流動する。

【0048】

図5は、ピッカース硬さの測定結果を示すグラフである。図5において、横軸は0点からのL方向への距離(図4の(b)参照)を示している。なお、図5では、参考のため同一木材の粉末(粒径300 $\mu$ m以下)を用いて同じ成形条件にて成形して得られた成形体の測定結果についても示している。

【0049】

図5に示されるように、木片を用いた得られた成形体のピッカース硬さの平均値は、29.4HV0.1である。これに対し、粉末から得られた成形体のピッカース硬さの平均値は、24.1HV0.05である。このように、木片から得られた成形体は、粉末から得られた成形体に比べて、わずかに硬さが強いことがわかった。

【0050】

また、ピッカース硬さの測定用に切断した厚さ5mmの成形体の一部を5mm間隔に分割し、各片について密度を測定した。

【0051】

図6は、密度の測定結果を示すグラフである。図6において、横軸は0点からのL方向への距離(図4の(b)参照)を示している。図6に示されるように、密度の平均値は、約1.36g/cm<sup>3</sup>であった。また、木片から得られた成形体と粉末から得られた成形体とでは差が見られなかった。つまり、木片を用いても密度の高い成形体を得ることがで

10

20

30

40

50

きることがわかった。

【0052】

また、ビッカース硬さおよび密度ともに、土台部分、軸部分、容器部分での差はほとんど見られなかった。また、各部分の端部でわずかにビッカース硬さおよび密度が小さくなる傾向が見られるが、これは、各部分の境界での木片の移動や割型間への流出が大きいことが原因であると考えられる。ただし、全体として硬さおよび密度が高く、安定した成形体を得られることが確認された。

【0053】

(成形体の評価2：3点曲げ試験)

次に、上記成形体の評価1と同一の成形条件にて、直径5mmの円柱状の成形体を成形し、3点曲げ試験を行った。円柱状の成形体を得るためには、図7の(a)(b)に示されるような円柱状の中空部分を有する成形金型9'を用いればよい。

10

【0054】

なお、ここでは、試験片として、木材の粉末から得られた成形体(比較例)、図7の(b)で示されるように、成形金型9'の円柱状の中空部分の軸方向と木片10の木目11とがほぼ平行になるように設置した状態で成形することにより得られた成形体(実施例1)、図7の(a)で示されるように、当該軸方向と木片10の木目11とがほぼ垂直になるように設置した状態で成形することにより得られた成形体(実施例2)とを用いて測定した。

【0055】

なお、3点曲げ試験の試験条件は、図8に示すとおりである。なお、図8において寸法の単位はmmである。

20

【0056】

図9は、3点曲げ試験の試験結果を示す荷重-たわみ曲線のグラフである。図9に示されるように、比較例および実施例1・2の成形体は、いずれもほぼ同じたわみ量だけ撓むことがわかった。また、その際の荷重については、いずれも50N以上あることがわかった。

【0057】

(木片の流動性について)

含水率約10%(気乾含水率)のスギ材の木片および図2の(a)(b)に示す加圧器具1を用いて、成形圧力120MPa、成形温度160とした場合の時間の経過に伴う、すなわち15分、30分、45分、60分における成形体の形状を確認した。図10は、時間の経過による成形体の形状の変化を示す図である。つまり、図10は、木片を含水率約10%、成形圧力120MPa、成形温度160の成形条件下で成形したときの当該木片の流動挙動を示している。図10に示されるように、時間が増えるに従い、つまり、木片を含水率約10%、成形圧力120MPa、成形温度160の条件下で保持している時間が増えるに従い、杯型の土台部分から軸部分へ、さらには容器部分へと順に流動している様子が見られる。なお、この流動挙動は、成形条件によって異なる。

30

【0058】

(成形条件について)

含水率が高い場合、流動性が良好になるため低い成形圧力でも金型内に木片を充填させることができる。このように、含水率、成形圧力、成形温度は、木片の流動性を確保できる範囲で適宜設定することができる。

40

【0059】

なお、本発明者らは、含水率10%以上、成形圧力100MPa以上、成形温度130以上200以下において、木片の流動性が複雑な形状を成形するのに十分となり、硬さおよび密度の安定した成形体を得ることができることを確認している。

【0060】

含水率が10%未満である場合、必要な成形圧力が大きくなるとともに、流動性が不十分となる可能性がある。一方、含水率が30%を超えるような高い値の場合、木片の流動

50



性が増大する。その結果、成形体に含まれる水分が多くなるため、開閉式コックを開状態にした後に収縮割れが生じる可能性がある。ただし、このような場合、保持時間  $t_2$  を増やすなどの対応が可能である。

【0061】

さらに、成形圧力が 100 Mpa 未満である場合、複雑な形状の成形金型に対する木片の充填性が不十分となる可能性がある。

【0062】

さらに、成形温度が 130 未満である場合、木片の流動性が得られない。一方、成形温度が 200 を超える場合、木片に熱分解が生じ、良好な成形体を得られない。

【0063】

なお、上記では、木片を用いた実施例について説明したが、本発明者らは、木片以外の植物片（例えば、もみがら）であっても、木片と同様の条件で加工することにより良好な成形体を得られることを確認している。

【0064】

以上のように、本実施形態の植物の加工方法は、水分を含む木片（植物片）10 に対して、当該木片 10 中の水分を保持した状態で加圧および加熱を行うことにより流動性を与え、流動性を有する木片を所定の形状に成形し、木片の成形体中の水分を抜いたのち常圧かつ常温に戻して当該木片の成形体を得るものである。

【0065】

より具体的には、水分を含む木片 10 を加圧器具（成形型）1 の内部に設置し、加圧器具 1 の内部を密閉状態にする工程（S2）と、木片 10 に対して加熱および加圧を行う工程（S3）と、木片 10 が所定の成形温度に達した後に、加圧器具 1 の内部と外部とを通気可能にし、所定時間だけ圧力及び温度を保持した後（S4）、冷却してから加圧器具 1 から木片 10 の成形体を取り出す工程（S5）と、を含むものである。

【0066】

水分を保持した状態で加圧および加熱を行うことにより植物片である木片が流動性を得るため、粘土や金属のように塑性加工によって、任意の形状に成形することができる。そして、任意の形成に成形した流動性を有する木片の水分を抜くことにより当該木片の流動性がなくなり固形化する。そして、常圧かつ常温に戻すことにより、任意の形状に成形および固形化された成形体を得ることができる。

【0067】

このように本発明によれば、植物材料を粉末状にすることなく、かつ、接着剤を用いることなく、植物を任意形状に成形することができる。

【0068】

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能である。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0069】

本発明は、これまで廃棄物として処理されていた木片などの植物片を、粉末状にする処理および接着剤なしに任意の形状に成形することができる。そのため、本発明は、例えば木製の各種の容器や置物、部品などの製造工程に適用できる。

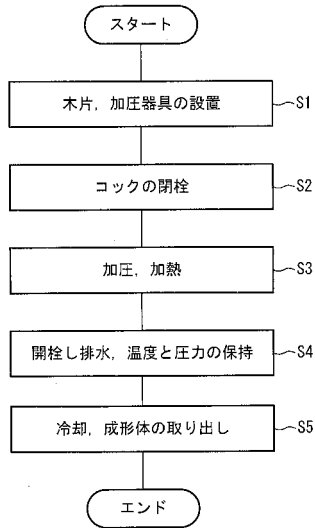
10

20

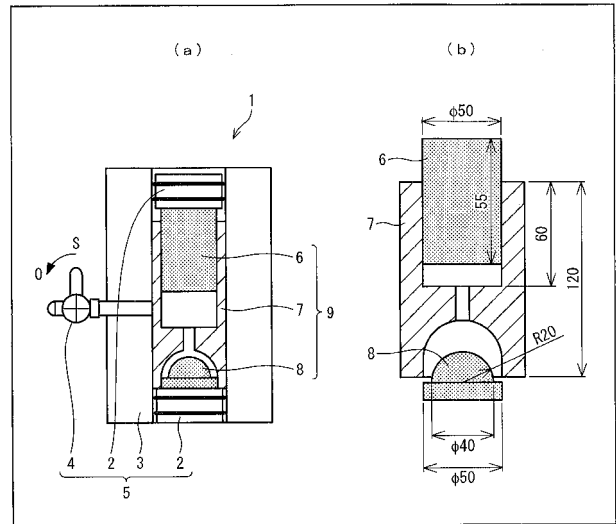
30

40

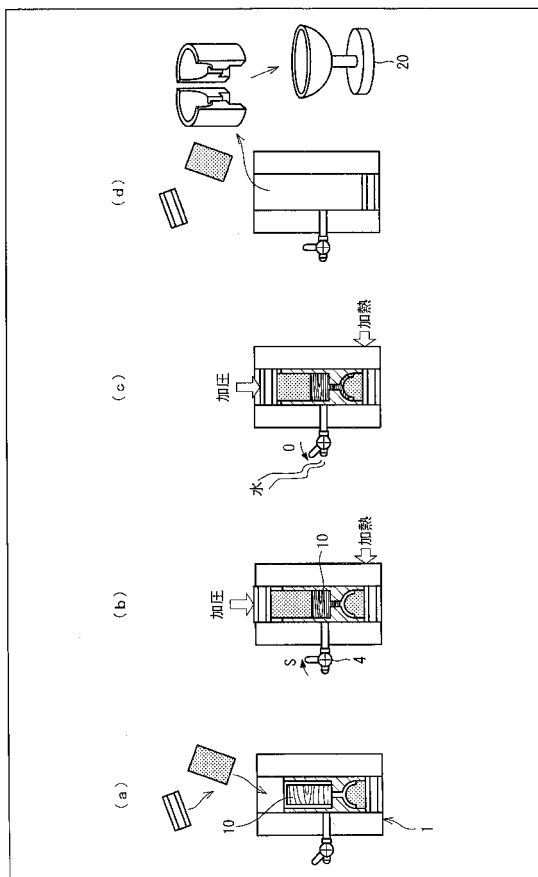
【 図 1 】



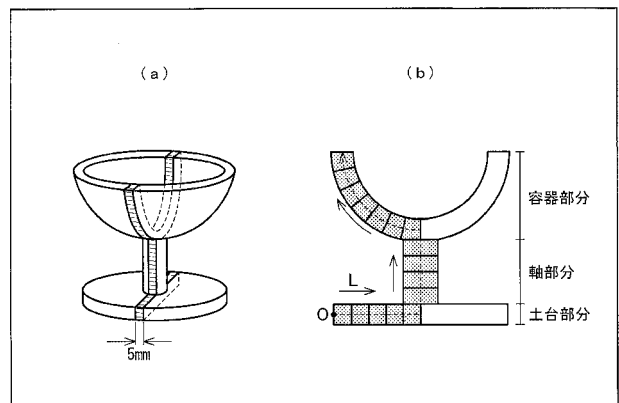
【 図 2 】



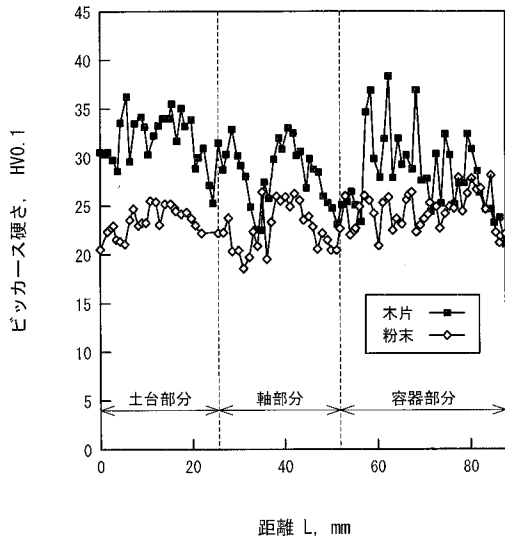
【 図 3 】



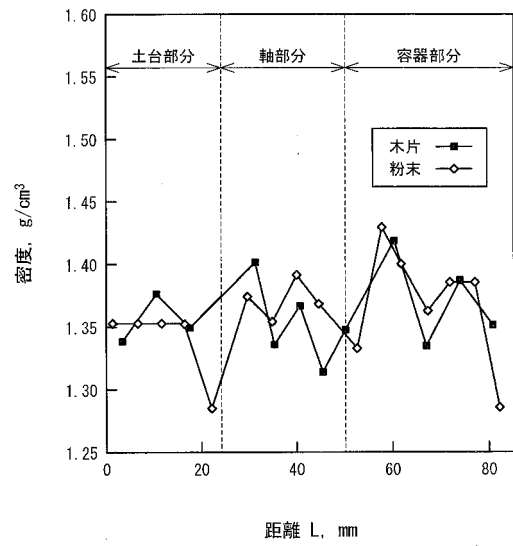
【 図 4 】



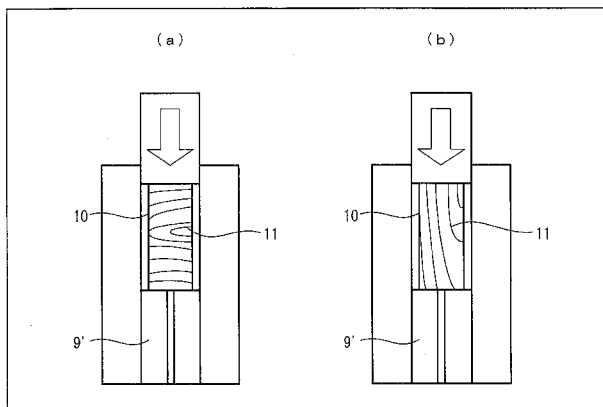
【 図 5 】



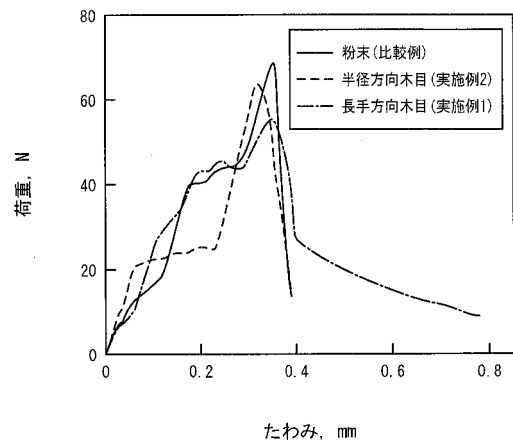
【 図 6 】



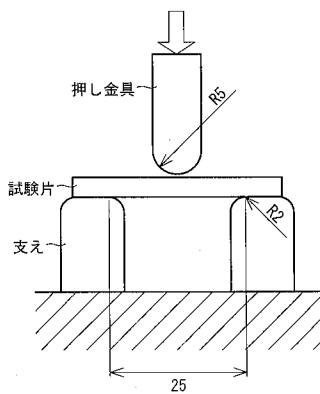
【 図 7 】



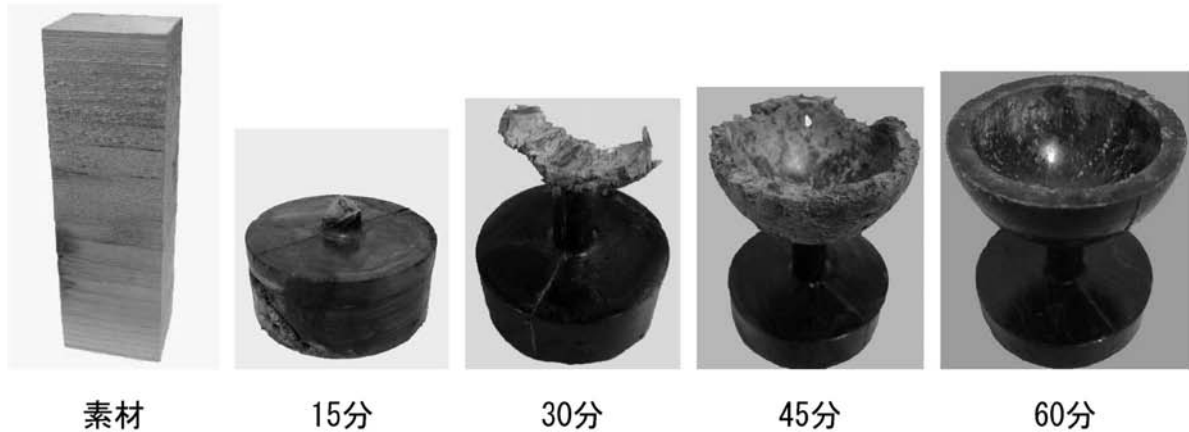
【 図 9 】



【 図 8 】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】平成20年9月17日(2008.9.17)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 1】

水分を含む植物片に対して、当該植物片を密閉状態の中において当該植物片中の水分を保持しながら加圧および加熱を行うことにより流動性を与え、上記流動性を有する植物片を所定の形状に成形し、その後、密閉状態を開放して上記植物片の成形体中の水分を抜いたのち常圧かつ常温に戻して当該植物片の成形体を得る植物の加工方法。

【手続補正書】

【提出日】平成21年1月30日(2009.1.30)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水分を含む植物片に対して、当該植物片を密閉状態の中において当該植物片中の水分を保持しながら加圧および加熱を行うことにより流動性を与え、上記流動性を有する植物片を所定の形状に成形し、その後、密閉状態を開放して上記植物片の成形体中の水分を抜いたのち常圧かつ常温に戻して当該植物片の成形体を得る植物の加工方法。

【請求項 2】

水分を含む植物片を成形型の内部に設置し、上記成形型の内部を密閉状態にして、上記植物片に対して加熱及び加圧を行い植物片を流動させて成形する第 1 工程と、

上記植物片が所定の成形温度及び成形圧力に達した後に、上記成形型の内部と外部とを通気可能にする第 2 工程と、

所定時間だけ圧力及び温度を保持した後、冷却してから上記成形型から上記植物片の成形体を取り出す第 3 工程と、

を含む植物の加工方法。

【請求項 3】

上記植物片が含む水分の含水率が10%（重量比）以上である請求項1または2に記載の植物の加工方法。

【請求項4】

上記植物片に対して100MPa以上の圧力を加圧する請求項1から3の何れか1項に記載の植物の加工方法。

【請求項5】

上記植物片を130℃以上200℃以下に加熱する請求項1から4の何れか1項に記載の植物の加工方法。

【請求項6】

上記植物片は木片である請求項1から5の何れか1項に記載の植物の加工方法。

## 【 国際調査報告 】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/060260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B27K5/06(2006.01) i, B27M1/02(2006.01) i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B27K1/00-9/00, B27M1/00-3/38		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2008 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2008 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2008		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-347509 A (Hiroichi KITAJIMA), 18 December, 2001 (18.12.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2006-239918 A (Olympus Corp.), 14 September, 2006 (14.09.06), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 10-95003 A (Eidai Co., Ltd.), 14 April, 1998 (14.04.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 June, 2008 (26.06.08)		Date of mailing of the international search report 08 July, 2008 (08.07.08)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2008/060260									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B27K5/06(2006.01)i, B27M1/02(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B27K1/00-9/00, B27M1/00-3/38											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2008年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2008年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2008年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2008年	日本国実用新案登録公報	1996-2008年	日本国登録実用新案公報	1994-2008年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2008年										
日本国実用新案登録公報	1996-2008年										
日本国登録実用新案公報	1994-2008年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号									
X	JP 2001-347509 A (北島大市) 2001.12.18, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6									
A	JP 2006-239918 A (オリンパス株式会社) 2006.09.14, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6									
A	JP 10-95003 A (永大産業株式会社) 1998.04.14, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-6									
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 26.06.2008		国際調査報告の発送日 08.07.2008									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 木村 隆一	2B 3301								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3237									

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

Fターム(参考) 2B230 AA15 AA27 BA03 BA06 BA17 EA19 EA20 EA21 EB02 EB05  
EB12 EB13 EB29 EC02  
2B250 AA15 AA17 BA05 CA11 DA03 FA21 FA23 FA37 GA01 HA01  
HA03

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。