

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-122686

(P2004-122686A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int.Cl.⁷

B27N 3/00

F I

B27N 3/00

Z A B Z

テーマコード (参考)

2B26O

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-292742 (P2002-292742)

(22) 出願日 平成14年10月4日 (2002.10.4)

(71) 出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者 松本 晃治

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化

学工業株式会社内

(72) 発明者 刈茅 孝一

京都市南区上鳥羽上調子町2-2 積水化

学工業株式会社内

Fターム(参考) 2B26O AA20 BA01 CB04 EA02 EA05

EA20 EB02 EB11 EB12

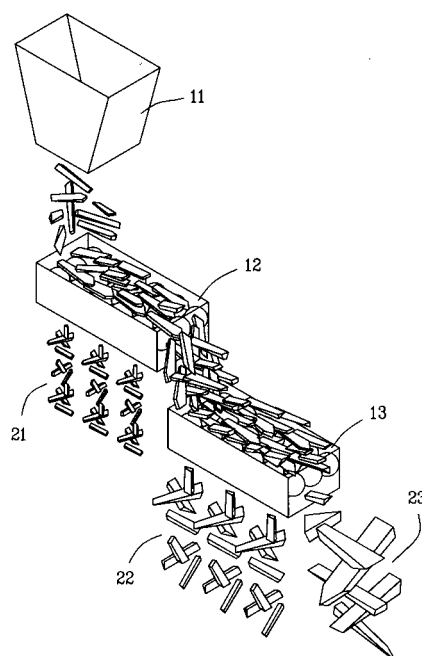
(54) 【発明の名称】 木質系複合材料の製造方法

(57) 【要約】

【課題】木質材料片の長さは150mm以下であっても、強度が高く、廃棄木材を使用する場合であっても、輸送するコストがかからない木質系複合材料の製造方法を提供する。

【解決手段】廃棄木材を破砕機で破砕して、長さ20mm未満の破砕木質材料片と、長さ20mm～150mmの破砕木質材料片と、長さ150mmを超える破砕木質材料片とに分級して、長さ150mmを超える破砕木質材料片を少なくとももう一度破砕する。長さ20mm未満の破砕木質材料片をボイラーの熱源とし、長さ20mm～150mm以下の破砕木質材料片を木質系複合材料の原料とする。破砕機のある場所にボイラーを熱源とする蒸気プレス機を設置して、加熱加圧成形して、破砕木質材料片を結合する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

木材を破砕機で破砕して、破砕された木質材料片に結合剤を付着して、木質材料片をマット状になるように積層して、ボイラーにより発生させる蒸気を噴射する蒸気噴射式プレス機を用いてマット状の木質材料片を加熱加圧成形して、破砕木質材料片を結合させる木質系複合材料の製造方法において、破砕機のある場所に蒸気噴射式プレス機を設置して、長さ20mm未満の破砕木質材料片と、長さ20mm～150mmの破砕木質材料片と、長さ150mmを超える破砕木質材料片とに分級して、長さ20mm未満の破砕木質材料片をボイラーの燃料とし、長さ20mm～150mm以下の破砕木質材料片を木質系複合材料の原料とし、長さ150mmを超える破砕木質材料片を少なくとももう一度破砕することを特徴とする木質系複合材料の製造方法。

10

【請求項 2】

木材を破砕機で破砕して、破砕された木質材料片に結合剤を付着して、木質材料片をマット状になるように積層して、ボイラーにより発生させる蒸気を噴射する蒸気噴射式プレス機を用いてマット状の木質材料片を加熱加圧成形して、破砕木質材料片を結合させる木質系複合材料の製造方法において、破砕機のある場所に蒸気噴射式プレス機を設置して、用いられる木材が廃棄木材であって、長さ20mm未満の破砕木質材料片と、長さ20mmを超える破砕木質材料片とに分級して、長さ20mm未満の破砕木質材料片をボイラーの燃料とし、長さ20mmを超える破砕木質材料片を木質系複合材料の原料とすることを特徴とする木質系複合材料の製造方法。

20

【請求項 3】

木材を破砕機で破砕して、破砕された木質材料片に結合剤を付着して、木質材料片をマット状になるように積層して、ボイラーにより発生させる蒸気を噴射する蒸気噴射式プレス機を用いてマット状の木質材料片を加熱加圧成形して、破砕木質材料片を結合させる木質系複合材料の製造方法において、用いられる木材が廃棄木材であって、長さ20mm未満の破砕木質材料片と、長さ20mm～150mmの破砕木質材料片と、長さ150mmを超える破砕木質材料片とに分級して、長さ20mm未満の破砕木質材料片をボイラーの燃料とし、長さ20mm～150mm以下の破砕木質材料片を木質系複合材料の原料とし、長さ150mmを超える破砕木質材料片を少なくとももう一度破砕することを特徴とする木質系複合材料の製造方法。

30

【請求項 4】

木材を破砕機で破砕して、破砕された木質材料片に結合剤を付着して、木質材料片をマット状になるように積層して、ボイラーにより発生させる蒸気を噴射する蒸気噴射式プレス機を用いてマット状の木質材料片を加熱加圧成形して、破砕木質材料片を結合させる木質系複合材料の製造方法において、破砕機のある場所に蒸気噴射式プレス機を設置して、用いられる木材が廃棄木材であって、長さ20mm未満の破砕木質材料片と、長さ20mm～150mmの破砕木質材料片と、長さ150mmを超える破砕木質材料片とに分級して、長さ20mm未満の破砕木質材料片をボイラーの燃料とし、長さ20mm～150mm以下の破砕木質材料片を木質系複合材料の原料とし、長さ150mmを超える破砕木質材料片を少なくとももう一度破砕することを特徴とする木質系複合材料の製造方法。

40

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、木質系複合材料の製造方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

木質系材料、例えば、細長い木質材料片に接着材等の結合剤を付着させ、木質材料片の長手方向に向きを揃えて積層し加圧・加熱することによって得られることが知られている（例えば、特許文献1参照）

【0003】

50

また、近年問題になっている木材の廃棄物からでは、従来の方法で用いられているような比較的長い木質材料片を得ることは困難になりつつある。即ち、木材の廃棄物には、工場や住宅建築現場で発生する端材、部材輸送後に廃棄される廃パレット材、建築解体時に発生する解体廃材等があるが、これらはいずれも乾燥しており、且つ異物の混入していることもあるため、切削加工用の刃物では損傷し易く、安定した操業が難しい。

【0004】

異物への耐性が大きい破砕機により得られる木質材料片の長さは150mm以下であるため、上記公報記載のような150mm以上の木質材料片を必要とする木質系構造材料の製造方法では、木材の廃棄物から木質系構造材料の製造は困難である。

そのため、上記従来の問題点に鑑みて、150mm以下の短い木質材料片を用いた場合であっても、構造材としても充分使用できるようにするために、木質系材料片を横方向から加圧したり、横方向を規制するガイドによって、木質系材料片の向きを揃えることが知られている。(例えば、特許文献2参照)

【0005】

【特許文献1】

特開昭63-107507号公報(第1頁)

【特許文献2】

特開2001-341110号公報(第1頁)

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、木質材料片の長さは150mm以下であれば、どんなに短くても言い訳ではなく、20mm以下の木質材料片であると、木質材料片同士の接着する箇所が多くなり、接着箇所の方が木質材料片自体よりも強度が低いため、また、20mm以下の木質材料片が混じると均一性が損なわれるため、強度が低下するという問題がある。

また、ボイラーの燃料として、都市ガスや灯油などの燃料を使用すると、環境に対する負荷が大きいという問題がある。

更に、長さは150mm以下の木質材料片を用いた商品としては、更に破砕して厚み1mm、長さ5mm程度まで細かく破砕して木質材料片を均一化されたいわゆるパーチクルボードが知られているが、強度が低く、構造材料としては使用できないという問題がある。

本発明は、このような事情に鑑みて、木質材料片の長さは150mm以下であっても、強度が高く、木質材料片を輸送するコストがかからない木質系複合材料の製造方法を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1の発明にかかる木質系複合材料の製造方法は、木材を破砕機で破砕して、破砕された木質材料片に結合剤を付着して、木質材料片をマット状になるように積層して、ボイラーにより発生させる蒸気を噴射する蒸気噴射式プレス機を用いてマット状の木質材料片を加熱加圧成形して、破砕木質材料片を結合させる木質系複合材料の製造方法において、破砕機のある場所に蒸気噴射式プレス機を設置して、長さ20mm未満の破砕木質材料片と、長さ20mm～150mmの破砕木質材料片と、長さ150mmを超える破砕木質材料片とに分級して、長さ20mm未満の破砕木質材料片をボイラーの燃料とし、長さ20mm～150mm以下の破砕木質材料片を木質系複合材料の原料とし、長さ150mmを超える破砕木質材料片を少なくとももう一度破砕する。

【0008】

本発明の請求項2の発明にかかる木質系複合材料の製造方法は、木材を破砕機で破砕して、破砕された木質材料片に結合剤を付着して、木質材料片をマット状になるように積層して、ボイラーにより発生させる蒸気を噴射する蒸気噴射式プレス機を用いてマット状の木質材料片を加熱加圧成形して、破砕木質材料片を結合させる木質系複合材料の製造方法において、破砕機のある場所に蒸気噴射式プレス機を設置して、用いられる木材が廃棄木材であって、長さ20mm未満の破砕木質材料片と、長さ20mmを超える破砕木質材料片

とに分級して、長さ20mm未満の破砕木質材料片をボイラーの燃料とし、長さ20mmを超える破砕木質材料片を木質系複合材料の原料とする。

【0009】

本発明の請求項3の発明にかかる木質系複合材料の製造方法は、木材を破砕機で破砕して、破砕された木質材料片に結合剤を付着して、木質材料片をマット状になるように積層して、ボイラーにより発生させる蒸気を噴射する蒸気噴射式プレス機を用いてマット状の木質材料片を加熱加圧成形して、破砕木質材料片を結合させる木質系複合材料の製造方法において、用いられる木材が廃棄木材であって、長さ20mm未満の破砕木質材料片と、長さ20mm～150mmの破砕木質材料片と、長さ150mmを超える破砕木質材料片とに分級して、長さ20mm未満の破砕木質材料片をボイラーの燃料とし、長さ20mm～150mm以下の破砕木質材料片を木質系複合材料の原料とし、長さ150mmを超える破砕木質材料片を少なくとももう一度破砕する。

10

【0010】

本発明の請求項4の発明にかかる木質系複合材料の製造方法は、木材を破砕機で破砕して、破砕された木質材料片に結合剤を付着して、木質材料片をマット状になるように積層して、ボイラーにより発生させる蒸気を噴射する蒸気噴射式プレス機を用いてマット状の木質材料片を加熱加圧成形して、破砕木質材料片を結合させる木質系複合材料の製造方法において、破砕機のある場所に蒸気噴射式プレス機を設置して、用いられる木材が廃棄木材であって、長さ20mm未満の破砕木質材料片と、長さ20mm～150mmの破砕木質材料片と、長さ150mmを超える破砕木質材料片とに分級して、長さ20mm未満の破砕木質材料片をボイラーの燃料とし、長さ20mm～150mm以下の破砕木質材料片を木質系複合材料の原料とし、長さ150mmを超える破砕木質材料片を少なくとももう一度破砕する。

20

【0011】

破砕された木質材料片(チップ)として、用いられる木質材料の樹種としては、スギ、ヒノキ、スプルー、ファー、ラジアータパイン等の針葉樹、シラカバ、アピトン、カメレレ、センゴンラウト、アスペン等の広葉樹が挙げられるが、これら森林から生産される植物材料だけでなく、竹、コウリヤンといった森林以外で生産される植物材料をも含めることができる。

【0012】

廃棄木材としては、上記樹種の丸太、間伐材等の生材料、工場や住宅建築現場で発生する端材、部材輸送後に廃棄される廃パレット材、建築解体時に発生する解体廃材等が挙げられる。

30

【0013】

一般の中間処理業者に集まってくる廃木材は、地域、時期等により様々な樹種、素材が集まってくる。樹種、素材種の違いにより最終成形品の物性への影響が懸念されるが、本発明を用いることで、その影響は少なくなる。

【0014】

上記原材料を破砕木質チップにする加工方法としては、ベニア加工したものを割り箸状に切断してスティックにするロータリーカッター、丸太を回転刃で切削してストランドにするフレイカー、表面に刃物のついたロールを回転させて木材を破砕する一軸破砕機等があり、それらを用いることにより木質系材料を構成する破砕チップを得る。破砕機とは、一般的に粉碎機と呼ばれる機械も含まれる。また、一般にパーティクルボードに使用されているような切削を要素とした小片製造機の使用も可能であるが、小片が薄く削られた物になり強度が比較的でにくく、破砕を要素とする破砕機により作製された破砕チップは紡錘状になり強度がでやすく、こちらの方がより好ましい。

40

【0015】

破砕機のある場所での成形例としては、破砕木質チップを成形する場所まで搬送する際に、輸送コストがかからない場所であることを示し、更に具体的に言えば、輸送コンベア、クレーン、フォークリフト等により搬送できる場所である。これらの場所であれば、同一

50

敷地でなくてもよいし、同一工場でなくてもよい。

【0016】

上記破碎木質チップは、市販の分級機を用いて分級されることが好ましい。例えば、ウェーブローラー方式の分級機、スクリーン方式の分級機等の使用が可能である。

長さに関しては、上述したように破碎チップをもちいる場合、すなわちリサイクル材を容易にしようできる範囲になり、厚みに関しては特に規制されるものではないが、1～13mm程度のものが破碎されたチップとして扱いやすい。破碎チップ長のばらつきが小さくなることで物性のばらつきが小さくなる。

長さについて上記のように規定はしているが、完全にきっちり分離できる物ではなく、重量比で、70%以上、好ましくは80%以上が、上記長さの破碎チップが含有していれば十分効果が発揮される。

10

【0017】

図1に示すように、投入ホッパ11に破碎された木質材片を投入し、第一のウェーブローラー方式分級機12に落下させる。ローラー形状は、その軸方向の波形に外形をしており、ローラー同士の間隔は、1mmに設定することにより、厚みが1mm以下の木質材片が最初に分級される。木質材は長手方向に繊維を有するため、細長い形態であり、厚みが1mm以下の木質材片であると、長さが20mm未満の木質材片21が分級されることになる。次に、第一のウェーブローラー方式分級機12によって落下しなかった木質材片を第二のウェーブローラー方式分級機13に搬送する。ローラー同士の間隔は、8mmに設定することにより、厚みが8mm以下の木質材片が分級される。厚みが8mm以下の木質材片であると、長さが150mm未満の木質材片22が分級されることになる。第二のウェーブローラー方式分級機13によって落下しなかった木質材片23は、長さが150mmを超える木質材片であるため、再度、破碎機によって、破碎することが好ましい。

20

【0018】

長さが20mmに満たないものは、蒸気プレス機のボイラーの熱源に利用する方が好ましい。また、長さ150mmを超えるものは再度破碎機で破碎され利用することが好ましい。このように利用することで破碎された木材チップを、全て一つの製造設備（破碎機も含めた）で処理し、再び木質系材料としてリサイクルすることが可能となる。

【0019】

分級された破碎木質チップは、含水率を一定にすることが好ましい。含水率を一定にすることで生産時の成形品の品質バラツキがなくなる。好ましい含水率としては、0～10%である。

30

含水率を一定にする方法としては、例えば、温調したオーブン中に一定時間放置することで、含水率を一定にすることが可能である。例えば、50℃のオーブンに24時間放置すると、含水率はほぼ5%程度に保たれる。また、連続式のチップ乾燥機を使用することもできる。

【0020】

分級され、含水率を調整された破碎木質チップに結合剤を付着させる。

用いられる結合剤としては、フェノール樹脂、尿素樹脂、イソシアネート等、合板やパーティクルボードに用いられる木材工業用の接着剤が挙げられ、これらの結合剤は、単独或いは数種類を併用しても良い。結合剤の混和量は、木質材料片の密度、形状、表面状態にもよるが、通常は木質材料片の重量に対して、1～20重量%が好ましい。

40

上記木質材料片への結合剤の付着は、コンベア上やドラムブレンダー内等で、木質材料片に対し、結合剤をスプレー等の塗布手段を用いることにより、木質材料片の表面に結合剤を付着させることにより行われる。

【0021】

細長い木質材料片と結合剤の混和物は、その木質材料片の繊維方向の向きを揃えた方がより高い物性が得られやすくなるが、特に向きを揃えずとも成形することも可能である。木質材料片の繊維方向が、成形された木質系複合材料の長手方向に対して、平均20度未満の角度で配向している事が好ましい。

50

それぞれの木質材料片の繊維方向に向きを揃えてマット状にする方法としては、仕切り板により並べる方法、ディスクオリエンターにより並べる方法、シュートにより並べる方法、凹凸のある板を流れることで並べる方法等、一般に知られている方法を用いることが可能である。

【0022】

木質材料片の繊維方向の向きを揃えない場合は、例えば、成形したい形状の型に木質材料片を散布しマット化する方法や、パーティクルボードの製造に用いられているマットフォーミング機等の既存のマットフォーミング機の使用が可能である。

【0023】

上記方法により、加熱・加圧するプレス機としては、蒸気プレス機を用いる。蒸気プレス機は、蒸気を用いて木質材料片のマットを加熱しつつ加圧成形する機械である。加熱と加圧とは、同時に行ってもよいし、加圧をした後に加熱をしてもよいし、加熱した後に加圧してもよい。蒸気プレス機に用いる蒸気の燃料は、破碎された木質材料片チップ（長さ20mm未満）を用いると、リサイクルという観点で効率的な方法となる。蒸気の熱は、結合剤を熱硬化させるために用いられる。

10

【0024】

プレス機の溫度条件は、通常100～250の範囲が好ましい。圧力条件は、1～10MPaの範囲が好ましい。プレス時間は、結合剤が硬化する時間であればよい。1MPa未満であると、十分に圧縮できず、10MPa以上であると、プレスのための設備が高価になる。

20

プレス成形後、成形品の寸法精度や表面性を向上させるために、アニール処理や、切削、サンディング加工を行うことが好ましい。

【0025】

【実施例】

以下に実施例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。

【0026】

（実施例1）

図2に示すように、破碎機、分級機、乾燥機、塗布機、配向機及びプレス機が、工場内での配置されている。

30

天然に生息している杉の間伐材を、一軸ハンマーミル機（御池工業製）を用いてチップを作製した。作製したチップを、図1に示すように、ウェーブローラー方式の分級機ウェーブローラースクリーン（株式会社たいへい製）を用いて、長さ20mm～150mm（80%）、20mm未満（20%）、150mmを超える（20%）チップに分級した。分級は、完全にきっちり分離できる物ではなく、長さ20mm～150mmに分級したものの中に、20mm未満のチップと150mmを超えるチップも10%ほど含有していた。

【0027】

150mmを超えるチップについては再度破碎機に投入し、150mm以下に破碎した。10mm～150mmのチップは木質系複合材料に成形され、20mm未満のチップは蒸気プレスのボイラーの熱源に用いた。

40

上記成形用チップを、加熱オーブン（50、24h）にて、含水量調整した。含水量は5.2%であった。

【0028】

次にドラムブレンダーを用いて結合剤をブレンドする。まず、ドラムブレンダーにチップを投入し、結合剤としてイソシアネート系接着剤（チップに対して5%）を塗布した。次にブレンドされた結合剤とチップを凹凸のある配向板を用いて、配向させた後、更に木質材料片の繊維方向と積み置き方向との何れにも垂直な方向から加圧した後（縮小量は20%）、蒸気プレス機へ導入した。プレス機の金型は縦2500mm、横500mm、高さ150mmである。蒸気プレス機は、ジンベルカンブ製プレス機を用いた。加熱温度180、加圧力3MPaで、プレス時間は10分、成形品の最終形状が2000×500

50

× 30 mm になるように加圧しつつプレス盤を保持した。

次に成形品の 6 面すべてをカットし、1500 × 400 × 25 mm の成形品を得た。この成形品の曲げ強度は 50.2 MPa、弾性率は 9.5 GPa であった。

【0029】

(実施例 2)

用いた木材が木材廃棄物処理業者に納入される廃木材(住宅構造材、梁、柱、樹種は様々)であることと以外は実施例 1 と同じである。成形品の曲げ強度は 47.2 MPa、弾性率は 9.0 GPa であった。

【0030】

【発明の効果】

10

長さ 20 mm 未満の破砕木質材料片と、長さ 20 mm ~ 150 mm の破砕木質材料片とに分級することにより、ボイラーの燃料用と木質系複合材料の原料用とに使い分けることができる。20 mm 以下の木質材料片が、木質系複合材料の原料用とならないので、均一性が損なわれないため、強度が低下しない。

【0031】

また、破砕機のある場所で加熱加圧成形することで、木質系複合材料の原料用の木質材料片を直ぐに使用することでき、用いられる木材が廃棄木材であっても、虫が付いたり腐ることがない。また、破砕機のある場所で加熱加圧成形することで、20 mm 以下の木質材料片を廃棄するのではなく、ボイラーの燃料として使用することができ環境に良い。更に、破砕機のある場所で加熱加圧成形することで、木質材料片の輸送コストがかからず低価格な木質系複合材料を提供できる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかる製造方法の分級機を表す斜視図である。

【図 2】

本発明にかかる製造方法の工場内での配置を表す説明図である。

【符号の説明】

12 分級機

13 分級機

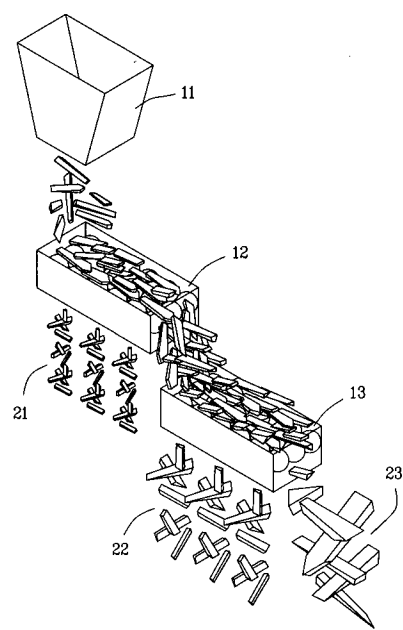
21 長さが 20 mm 未満の木質材片

22 長さ 20 mm ~ 150 mm の破砕木質材料片

30

23 長さ 150 mm を超える破砕木質材料片

【 図 1 】



【 図 2 】

