

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6019284号  
(P6019284)

(45) 発行日 平成28年11月2日(2016.11.2)

(24) 登録日 平成28年10月14日(2016.10.14)

(51) Int. Cl.	F 1
B 2 7 L 11/00 (2006.01)	B 2 7 L 11/00 N
B 2 7 J 1/00 (2006.01)	B 2 7 J 1/00 H

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-108110 (P2012-108110)	(73) 特許権者	511116432
(22) 出願日	平成24年5月10日(2012.5.10)		株式会社バンブーケミカル研究所
(65) 公開番号	特開2012-250531 (P2012-250531A)		徳島県阿南市見能林町青木265番地1
(43) 公開日	平成24年12月20日(2012.12.20)		高専内阿南市インキュベーションセンター
審査請求日	平成27年4月1日(2015.4.1)	(73) 特許権者	592239604
(31) 優先権主張番号	特願2011-107712 (P2011-107712)		大隆精機株式会社
(32) 優先日	平成23年5月12日(2011.5.12)		徳島県阿南市宝田町今市柳タイ1番地
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(73) 特許権者	512121772
			中西 幸雄
			徳島県阿南市中大野町南傍示506-25
		(74) 代理人	100121304
			弁理士 柰保 英治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 竹粉製造装置、及び竹粉製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

積層された複数枚のチップソー、又は複数の切削チップの刃物部分が、円周上に複数箇所に配置されてなる竹切削部を竹の軸芯と略同芯で回転させつつ、前記複数枚のチップソー、又は複数の切削チップの刃によって切削対象竹の端部から順次切削し、竹粉へと加工する竹切削部と、

前記切削対象竹を、当該竹を回転機構にて回転させることなく、その先端部から、回転している前記竹切削部へと送り込む竹送り込み部とを備え、切削対象の竹の片端面側において、当該切削対象竹の軸心に対して略同芯に回転し、かつ、回転中心から外に向かってラッパ状の一定の角度をもって、竹がラッパ状の内側に当接するように前記竹切削部が回転する

ことを特徴とする竹粉製造装置。

【請求項2】

前記竹切削部は、

複数の切削チップで構成される切削刃が、回転中心から外に向かってラッパ状の一定の角度をもって竹がラッパ状の内側に当接するように前記竹切削部が構成され、かつ、その回転中心付近には、回転中心部が、前記切削対象竹の側へと突出した方向へと角度を持って取り付けられた、円周方向に複数の切削チップで構成されている

ことを特徴とする請求項1に記載の竹粉製造装置。

【請求項3】

前記竹送り込み部は、

複数の方向から切削対象竹を挟持するとともに、少なくとも、その一つに対し、切削対象竹を前記竹切削部へと送り込む駆動力が付与される

ことを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の竹粉製造装置。

【請求項 4】

前記竹送り込み部には、

切削対象竹が前記竹切削部により切削され、所定の長さが残った場合に、前記竹切削部への方向と逆方向へと駆動力が付与される

ことを特徴とする請求項 3 に記載の竹粉製造装置。

【請求項 5】

所定の長さが残ったことを検知するセンサを備える

ことを特徴とする請求項 4 に記載の竹粉製造装置。

【請求項 6】

複数本の竹をストックする竹ストッカ部を備え、

前記竹送り込み部に、前記逆方向への駆動力により、残材竹が除去された場合に、次の竹を、竹粉への加工へと送り込む竹送り機構を備える

ことを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の竹粉製造装置。

【請求項 7】

積層された複数枚のチップソー、又は複数の切削チップからなる竹切削部を回転させつつ、前記複数枚のチップソー、又は複数の切削チップの刃によって切削対象竹を切削し、竹粉へと加工する竹切削工程と、

前記切削対象竹を、当該竹を回転機構にて回転させることなく、その先端部から、回転している前記竹切削部へと送り込む竹送り込み工程とを含み、

前記竹切削部は、

当該竹切削部の複数枚のチップソー、又は複数の切削チップで構成される刃物部分が円周上に複数箇所に配置されており、

切削対象の竹の片端面側において、当該切削対象竹の軸心に対して略同芯に回転することにより、回転中心から外に向かってラッパ状の一定の角度をもって、竹がラッパ状の内側に当接するように前記竹切削部が回転することを特徴とする竹粉製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、竹粉製造装置、及び竹粉製造方法に関し、特に、複数本の竹を自動的に竹粉に加工する竹粉製造装置、及び竹粉製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、竹の成長の早さ、抗菌性、消臭性といった竹の特性を活用すべく、竹の資源としての利用、特に竹から抽出される成分の活用、といった点が注目されつつある。竹から有効な成分を抽出するには、伐採された竹を粉碎し、竹粉とすることが必要となることが多い。

【0003】

生竹から生竹微粉パウダーを製造する装置の一例が特許文献 1 に開示されている。特許文献 1 に記載されている技術では、竹粉製造装置 10 を備え、当該竹粉製造装置 10 は、回転駆動源 18 の回転駆動力が伝達されるチップソー 20 を含む回転切削機構 22 を備え、さらに、前記チップソー 20 に対して、生竹 24 の一端部を位置決めし、生竹 24 の軸線がチップソー 20 の歯面に対して略直交するように案内する位置決めガイド機構 26 を有する。さらに、チャック機構 72 等を用いて、生竹 24 を、該生竹 24 を軸心として回転させる。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

## 【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-153329号公報

## 【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載の技術では、(1)生竹24の外径に合わせて、作業者が、都度、1本ずつ竹を取り付けて、生竹24の位置を決める必要がある。さらに、位置決めの際には、作業者がハンドルを回す、という煩雑な操作が必要である。従って、竹粉製造に人手がかかることは避けられない。

10

【0006】

(2)竹を最後まで粉碎しようとしても、最後のところで、100~200mm程度の残材竹が生じることが不可避である。従って、やはり作業には人手を要し、作業者は、竹一本ごとに残材竹を手動にて除去しなくてはならない、といった問題がある。これらは、いずれも、竹を材料として用いる場合における生産効率の低下を招来し、竹の材料としてのコストを上昇させる原因となる。また、竹を軸心として回動させるのは回転するチップソーに対して常に竹の切削位置を変えることにより、竹を割らずに加工するための方法である。竹を回動させるためには竹を毎回竹保持回転機構部に手で取り付けるという煩雑な作業が必要になり、竹粉の生産能率も悪くなると同時に、それだけ複雑な構造が必要になり、また竹の曲がりがある場合は振れながら回転することになり危険な作業となる。

20

【0007】

本発明は上記の諸点に鑑みてなされたものであって、複数の竹を順次粉碎し、竹粉を製造していくに際し、極力、人手による作業を減らし、究極的には、無人にて複数本の竹から、竹を割らずに低い騒音で効率的に竹粉を製造していくことができる竹粉製造装置、及び竹粉の製造方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の問題点を解決するために、本発明に係る第1の竹粉製造装置は、積層された複数枚のチップソー、又は複数の切削チップからなる竹切削部を竹の軸芯と略同芯で回転させつつ、前記複数枚のチップソー、又は複数の切削チップの刃によって切削対象竹の端部から順次切削し、竹粉へと加工する竹切削部と、前記切削対象竹を、当該竹を回転機構にて回転させることなく、その先端部から、回転している前記竹切削部へと送り込む竹送り込み部とを備えることを特徴としている。

30

【0009】

本発明の構成では、竹を粉碎して竹粉を製造するに際し、竹を回転させる必要がなく、複数枚のチップソー、又は複数の切削チップを含む竹切削部の側を竹の軸芯と略同芯で回転させ、当該竹切削部の側へと送り込まれる切削対象竹を竹粉へと加工する。そのため、切削対象竹の側を回転させる機構が不要となる。

【0010】

前記竹送り込み部は、複数の方向から切削対象竹を挟持するとともに、少なくとも、その一つに対し、切削対象竹を前記竹切削部へと送り込む駆動力が付与される構成とすれば、切削対象竹を前記竹切削部に円滑に押入することができる。

40

【0011】

前記竹送り込み部には、切削対象竹が前記竹切削部により切削され、所定の長さ、例えば約200mmが残った場合に、前記竹切削部への方向と逆方向へと駆動力が付与される構成とすれば、人手を介さずに、残材竹を除去することも可能となるため、さらに、竹粉の製造効率を上げることができる。

【0012】

所定の長さが残ったことを検知するセンサを備える構成とすることもできる。

【0013】

50

複数本の竹をストックする竹ストッカ部を備え、前記竹送り込み部に、前記逆方向への駆動力により、残材竹が除去された場合に、次の竹を、自動的に竹粉への加工へと送り込む竹送り機構を備える構成とすることは、さらなる、効率上昇に好ましいことである。

【0014】

本発明に係る、竹粉製造方法は、積層された複数枚のチップソー、又は複数の切削チップからなる竹切削部を竹の軸芯と略同芯で回転させつつ、前記複数枚のチップソー、又は複数の切削チップの刃によって切削対象竹を切削し、竹粉へと加工する竹切削工程と、前記切削対象竹を、当該竹を回転機構にて回転させることなく、その先端部から、回転している前記竹切削部へと送り込む竹送り込み工程とを含むことを特徴としている。

【発明の効果】

10

【0015】

本発明に係る竹粉製造装置等によると竹を毎回竹保持回転機構部に手で取り付けるという煩雑な作業が無くなり、竹粉の生産能率も向上すると同時に、竹を回転させる機構が不要で構造が簡単になるとともに、その構成によっては、最後に残材竹が残り人手で除去しなければならない、といった技術的課題の解決を図ることができ、究極的には、複数本の竹を、人手を介することなく、能率的に順次竹粉に加工していく、といったことが可能になる、という効果がある。

【0016】

また、さらに、その構成によっては、竹を回転刃物で加工して竹粉を作製する途中で、竹が割れて大きな騒音と衝撃が発生し、加工の継続が出来なくなる問題を解決するために、円筒状の竹の円周方向の外側から内側方向に常に均一に切削時の負荷が掛かることにより、竹が割れること無く自動的にかつ、安定的に竹粉を作製する加工方法を提供するものである。

20

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施の形態における竹粉製造装置の全体概略構成の一例について説明するための斜視図である。

【図2】竹ストッカ部120に、実際に竹900を載置した状態について説明するための図である。

【図3】竹切削部300、竹挟持送り込み部400の構成の一例について説明するための図であり、図1におけるB-B線矢視断面を模式的に示す図である。

30

【図4】上側送りローラ410、下側送りローラ420を上下方向に可動とするための構成の一例について説明するための図である。

【図5】竹切削用チップソー310a~310dを模式的に示す図である。

【図6】本発明の実施の形態における、竹切削部300に用いるチップソー310a~310dの製造について、説明するための概略図である。

【図7】本発明の実施の形態の竹粉製造装置の制御機構について説明するための機能ブロック図である。

【図8】制御部600による制御の一例について説明するためのフローチャートである。

【図9】竹ストッカ部120の一変形例について説明するための図である。

40

【図10】竹切削部の構成の変形例について説明するための図である。

【図11】図10(c)に示される複数の切削チップを使った実施形態の一例について説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の実施の形態における竹粉製造装置の全体概略構成の一例について説明するための斜視図である。

【0019】

図1に示される竹粉製造装置100は、切削対象竹置き台110、竹ストッカ部120

50

を備える。図1の装置では、3枚の鋼板120a~120cが竹ストッカ部(複数本の竹をストックしておく置き台)120として設けられている。鋼板の数が何枚でも良いことは勿論である。120dは、竹ストッカ部120に載置された複数本の竹の先端を合わせる壁板であって、やはり鋼板で作製することができる。

#### 【0020】

他に、竹切削部300の置き台となるケーシング200、竹切削部300、竹挟持送り込み部400、竹粉収容部500を備えている。竹挟持送り込み部400、竹切削部300の構成については、以下、詳細に説明する。竹切削部300にて切削対象の竹が粉碎されて、製造された竹粉は、竹粉収容部500に、例えば送風機によって空気圧送されて、蓄積される。竹粉収容部500として、同図には、例えばポリエチレンなどの袋が例示されているが、これに限定されないことは勿論である。

10

#### 【0021】

図2は、竹ストッカ部120に、実際に竹900を載置した状態について説明するための図であって、図1における矢印A方向から見たものである。竹900を、竹ストッカ部120に複数本載置することができ、竹ストッカ部120を構成する鋼板120a~120cに設けられた、例えば約15度の傾斜により、順次、切削対象竹置き台110へと送られる。1本ずつ竹を送り込むべく、センサ130(図1参照)が設けられている。センサ130としては、例えばリミットスイッチを用いることができ、切削対象竹置き台110に切削対象竹900aが送り込まれたことや、一本の切削対象竹900aの粉碎が、ほぼ終了したこと、などを検知する。センサ130としては、上記したリミットスイッチを用いることができるが、センサの種類はこれに限定されない。このような構成とすることで、複数本の竹を順次送り込んで竹粉へと加工することが可能となり、究極的には、人手を介さずに済み、無人化、効率化へと繋がる。

20

#### 【0022】

センサ130の検知状態に連動して、竹送り込み爪140a、140bを所定量回転させて、竹900を一本ずつ切削対象竹置き台110へと送り込む。竹送り爪140a、140bは、切削対象竹が一本送り込まれたことを検知すると、元の位置に戻り、次の竹が送り込まれないようにする。竹送り爪は何箇所設けても構わない。以下、竹送り爪を単に「竹送り爪140」と表記することがある(図7参照)。

#### 【0023】

竹ストッカ120にストックされた竹900、及び切削対象の竹900aは、いずれも略円柱状の形状を有し、内部には中空部分、及び節部分を含む。竹900は、いかなる品種の竹でもよく、乾燥させたものでも、生竹でも良い。本実施の形態の構成では、おおよそ直径50mm~160mm程度の竹を想定しているが、この直径に限定されることはない。装置全体のサイズを調整することにより、より太い竹を処理することも可能だからである。

30

#### 【0024】

切削対象竹900aは、竹挟持送り込み部400により、その先端部分が竹切削部300に押入され、竹切削部300で、竹粉へと加工される。竹粉510は、パイプ520を介して、空気圧送され、竹粉収容部500に収容される。

40

#### 【0025】

竹切削部300、竹挟持送り込み部400の構成の一例について説明する。図3は、竹切削部300、竹挟持送り込み部400の構成の一例について説明するための図であり、図1におけるB-B線矢視断面を模式的に示す図である。

#### 【0026】

竹挟持送り込み部400は、本実施の形態では、竹ストッカ部120から切削対象竹置き台110へと移動した切削対象竹900aを、当該竹900aの上方及び下方から所定の圧力を持って挟持し、竹切削部300の方向へと進行させる。そして、切削対象竹900aの先端(本明細書では、切削対象竹900aについて、竹切削部300側の端部を「先端」という。)部分を、竹粉碎部300へと押入する。

50

## 【 0 0 2 7 】

竹挟持送り込み部 4 0 0 は、例えば図 3 に示すように、上側送りローラ 4 1 0、下側送りローラ 4 2 0 を含んでいる。上側送りローラ 4 1 0 は、本実施の形態では、それぞれ、中央部が、両外側より径が小さくなるように、直径が異なる鋼板 4 1 1、4 1 2、4 1 3 を含んでおり、回転軸 4 3 1 を中心として図 3 の矢印 C 方向に回転する。図面の用紙より手前側（図示されるより、回転軸 4 3 1 の逆側、図 1 参照）についても同様である。本実施の形態では、上側送りローラ 4 1 0 を構成する鋼板について、それぞれの鋼板の周囲に爪を設けることにより、より、確実に、切削対象竹 9 0 0 a を竹切削部 3 0 0 へと押入することができるように構成している。

## 【 0 0 2 8 】

下側送りローラ 4 2 0 は、本実施の形態では、それぞれ、中央部が、両外側より径が小さくなるように、直径が異なる円形の鋼板 4 2 1、4 2 2、4 2 3 を含み、回転軸 4 3 2 を中心として、上側送りローラ 4 1 0 の回転に追従して、上側送りローラ 4 1 0 の回転軸 4 3 1 と略同一の回転速度を持って、矢印 D 方向に回転する。

## 【 0 0 2 9 】

回転軸 4 3 1、4 3 2 は、両者の間隔が切削対象竹 9 0 0 a の直径に合わせて可動であることが好ましい。図 4 は、上側送りローラ 4 1 0、下側送りローラ 4 2 0 を上下方向に可動とするための構成の一例について説明するための図である。

## 【 0 0 3 0 】

図 4 に一例が図示されるように、竹挟持送り込み部 4 0 0 においては、上側送りローラ 4 1 0 は矢印 E 方向に上下し、それに連動して、等距離だけ下側送りローラ 4 2 0 も矢印 F 方向に上下するように構成した。このような構成とすることで、切削対象竹 9 0 0 a の軸心が、竹の直径が変わっても、常に、竹切削部 3 0 0 として設けられたチップソー 3 1 0 a ~ 3 1 0 d の回転中心と合致するようになる。

## 【 0 0 3 1 】

より具体的には、上側送りローラ 4 1 0 を取り付ける取り付け板 4 1 9、下側送りローラ 4 2 0 を取り付ける取り付け板 4 2 9 を、各々、ラック歯車 4 4 1、4 4 2 により上下移動を可能とする。ラック歯車 4 4 1 と 4 4 2 の間は、ピニオン歯車 4 5 0 により取り付け板 4 1 9、4 2 9 が連動して等距離移動することにより、切削対象竹 9 0 0 a の軸心を常時一致させる構成としている。4 4 3、4 4 4 はベアリングである。なお、切削対象竹 9 0 0 a は、シリンダ 4 6 0 により、例えば 1 0 0 k g の圧力を上側送りローラ 4 1 0、下側送りローラ 4 2 0 に付与し、切削対象竹 9 0 0 a を挟持することにより、竹 9 0 0 a が竹切削部 3 0 0 に押入できない、とか、竹が加工中に位置変動する、といった問題を防止している。なお、本実施の形態では、上側送りローラ 4 1 0 に対し、チェーン 4 8 0 を介して、モータ 4 7 0 の駆動力を伝達する構成としている。

## 【 0 0 3 2 】

本実施の形態における竹切削部 3 0 0 の構成の一例について説明する。

竹切削部 3 0 0 は、複数（好ましくは 3 本ないし 4 本）の竹切削用チップソー、並びに、それら複数のチップソーを回転させるモータ（不図示）で構成することができる。図 5 の例では、チップソーは 4 本（3 1 0 a ~ 3 1 0 d）であるが、複数本（例えば 4 本）であれば、本数に限定はない。但し、このチップソーの本数を多くすれば一度に竹に当たる刃物が多くなるため、竹粉が多く生産できることになる。このチップソーの積層された単体は竹の片端面に竹の軸心に対して略同芯に回転し、切削部の刃物が円周上に複数箇所に配置され、回転中心から外に向かってラッパ状の一定の角度（例えば、軸心から 3 0 度から 6 0 度程度）をもって竹切削部を回転させる。このラッパ状に円周方向に複数の回転刃物を配置し、竹を切削加工する時に竹に対して外側から内側方向に常にほぼ均一に負荷が掛かるようにして、竹を割れなくしている。

## 【 0 0 3 3 】

各々の竹切削用チップソー（本実施の形態では、3 1 0 a ~ 3 1 0 d の 4 本）は、例えば約 2 0 枚のチップソーを、スペーサを介して積層して構成することができる（図 3 参照

10

20

30

40

50

、図3の例では、チップソーは302aが、スペーサ301aを介して積層された様子  
、チップソー12枚図示しているが、チップソーの枚数に限定はない)。図5は、竹切削  
用チップソー310a~310dを模式的に示す図であり、図3に示されるモータ320  
の回転がベルト330により伝達されることで、図5における矢印G方向に、1分間に1  
800~3600回転の速度で高速回転して、切削対象竹900aを竹粉へと加工する。  
チップソーの回転方向が矢印G方向と逆でもよいことは勿論である。但し、チップソーの  
刃の向きに合わせた回転方向にする必要がある。

#### 【0034】

図6は、本実施の形態における、竹切削部300に用いるチップソー310a~310  
dの製造について、説明するための概略図である。竹切削部300に用いるチップソー3  
10a~310dは、例えば、以下に説明するような方法で構成することができる。

10

#### 【0035】

即ち、竹カット用の円形のチップソー500(例えば、兼房株式会社製、竹用円形チッ  
プソー、270×3.0×2.0×60×40P)であって、円形の縁に竹カットのため  
の切削刃が設けられたものから、例えば点線510にそってレーザ加工で切り出したチ  
ップソー520を用いて積層する。円形のチップソー500は、例えば外径が約27cm  
で、外刃の数は約40~100程度のもので用いることができるが、これに限定されるこ  
とはない。図5に示したのは、あくまで概略であり、外径、外刃の数に、全く限定はない  
が、必要な竹粉のサイズ、竹切削部300とした場合の回転数等にもよって、種々のチッ  
プソーを用いることができる。

20

#### 【0036】

竹切削部300を構成するチップソー310a~310dを作製する方法の一例として  
、図6に模式的に示すとき、例えば、レーザ加工により切り出されたチップソー520  
に対し、それと前後して、やはりレーザ加工により、竹切削部300とすべく積層するた  
めのチップソー固定用の穴521、522の2箇所空ける。穴の数に限定はない。

#### 【0037】

図3、図4に戻り、チップソー302a~302d、スペーサ(本実施の形態では、鋼  
板であって、チップソーと同位置に穴が空けられることで、例えば当該穴に金属製の長い  
ボルトを通し、端部を六角ナットで締め付けることなどにより、チップソーとスペーサと  
の位置関係が固定される。)301a~301dから構成された竹切削部300は、モータ320、  
ベルト330により、竹切削対象竹900aが竹粉に加工される。鋼板からなる  
スペーサ301a等の厚さは、例えば3mmとすることができるが、これに限定されるこ  
とはない。竹切削部300の高速回転により、切削対象竹900aは順次、竹粉に加工  
され、竹収容部500へと収容される。

30

#### 【0038】

さて、以上のような処理、また、竹900を連続的に処理していくには、例えば、PL  
C(プログラマブル・コントロール・デバイス)などを用いて、ソフトウェア的な制御が  
なされる。図7は、本実施の形態の竹粉製造装置の制御機構について説明するための機能  
ブロック図である。

#### 【0039】

制御部600は上記したPLCなどで構成され、センサ130の入力を受け、竹送り爪  
140や、竹挟持送り込み部400の動きを制御する。図8は、制御部600による制御  
の一例について説明するためのフローチャートである。なお、このフローチャートは、と  
りあえず、動作開始にあたっては、一本の切削対象竹900aが切削対象竹置き台110  
に載置されている場合を想定している。

40

#### 【0040】

まず、電源がオンされると、竹切削部300のモータ320の回転を開始する(S10  
1)。そして、切削対象竹900aを、竹挟持送り込み部400で挟み込む(S102)  
。本実施の形態では、この時点で、図3に例示する上側送りローラ410、下側送りロー  
ラ420を回転させており、切削対象竹900aは、竹切削部300へと押入される(S

50

103)。

【0041】

切削対象竹900aが、竹切削部300に押入されると竹粉へと加工され、竹粉収容部500へと収容されていくわけであるが、やはり、ある程度、例えば約200mmの長さの竹は残ってしまう。そのため、制御部600は、センサ130の出力を検知し、所定量の竹の切削が完了した場合(センサ130により、切削対象竹900aの存在が検知されなくなった場合、S104:YES)、上側送りローラ410を逆回転させる(S105)。

【0042】

この逆回転により、竹粉に加工されることなく、残った残材竹が図1に点線で示す残材竹廃棄領域150から、自動的に廃棄される。そして、所定時間が経過した後(S106:YES)、竹送り爪140を動作させて、次の竹を切削対象竹置き台110へと送り込む。図8での図示は省略しているが、竹ストッカ120の竹が無くなった場合、センサ130の状態を検知し、所定の時間が経過した後に自動的に電源をオフすることもできる。

【0043】

以上に説明したように、本実施の形態の竹粉製造装置では、竹を回転させる必要がなく、竹を加工途中で割れることなく低騒音で複数本の竹を順次竹粉に自動的に能率良く加工することができる。これにより、種々の用途に適用することが可能な均一性と、竹粉のコストの大幅な低減を図ることが可能となる。

【0044】

(変形例)

以上、本実施の形態における竹粉製造装置について詳細に説明してきたが、本発明の範囲が、以上に限定されることはなく、例えば、以下のような変形例を考えることができる。

【0045】

(1)上記の実施の形態では、竹ストッカ部120に用いられる鋼板に約15°の傾斜を設ける構成としたが、複数本の竹を順次送り込むための構成は、他にも種々考えられるところである。例えば図9に示すように、ベルト170をモータ160で矢印H方向に回して、順次竹を送り込む構成としても良い。

【0046】

(2)上記実施の形態では、図3、図5に示すように、押入される竹900aの外側から切削する構成について説明した。しかしながら、竹切削部の構成も、これに限定されるわけではない。図10(a)に示すように、複数の切削チップで構成される切削刃が、竹900aの内側に向けて竹900a方向へと向かうような構成とすれば、竹の節部分900bをも切削して竹粉とすることが、より円滑にできる。

【0047】

また、図10(b)に示すように、複数の切削チップで構成される切削刃を略平面上に配列して構成とすることもできる。

【0048】

さらに、図10(c)に示すように、複数の切削チップで構成される切削刃を切削対象竹900aの外側に加えて内側にも設けることで、さらに、竹の節部分900bも加えて、切削して竹粉とすることができる。

【0049】

図11は、図10(c)の構成をとった場合の実施形態の一例について説明するための図である。同図の例では、竹900aの外部から略均等に複数の切削チップ410a~410d(例えば矢印G方向に回転する。)による竹の外側から内向きの圧力を加えるとともに、竹900aの内側にも、複数の切削チップ410a~410dと一体に形成された複数の切削チップからなる切削刃物を設ける。このような構成により、竹900aのみならず、竹900aの節部分も適切に粉体に加工することができ、また、節部分が粉体に加工されずに外部へと飛んだりすることを防止することができる。内側の複数の切削チップ

10

20

30

40

50



は外部の複数の切削チップと、必ずしも一体に構成しなくても良いし、外側と内側とで、角度その他の条件を変えても良い。

【産業上の利用可能性】

【0050】

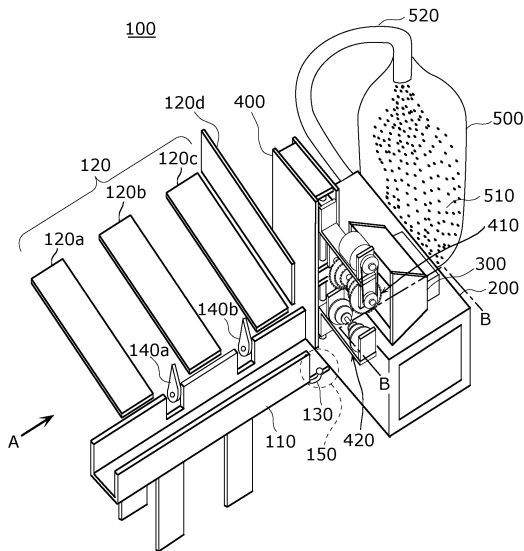
本発明は、例えば、竹から竹粉を製造する竹粉製造装置等に適用することができる。

【符号の説明】

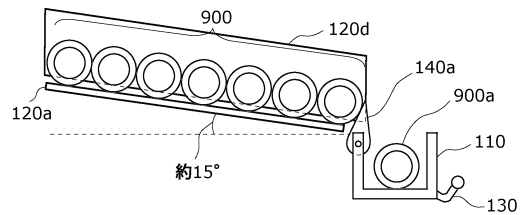
【0051】

- 100 竹粉製造装置
- 110 切削対象竹置き台
- 120 竹ストッカ部
- 130 リミットスイッチ
- 140 竹送り爪
- 200 ケーシング
- 300 竹切削部
- 310 a ~ 310 d チップソー
- 400 竹挟持送り込み部
- 500 竹粉収容部
- 600 制御部
- 410 a ~ 410 d 切削チップ

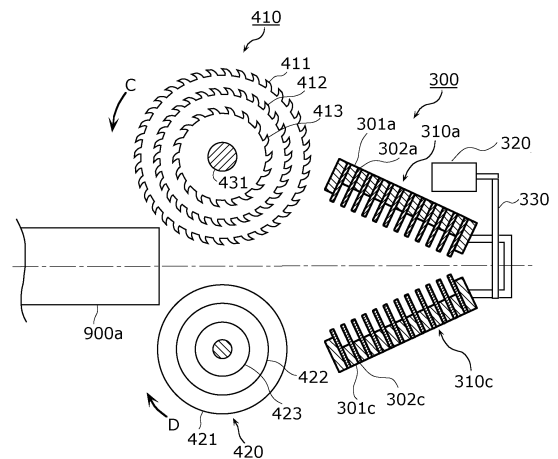
【図1】



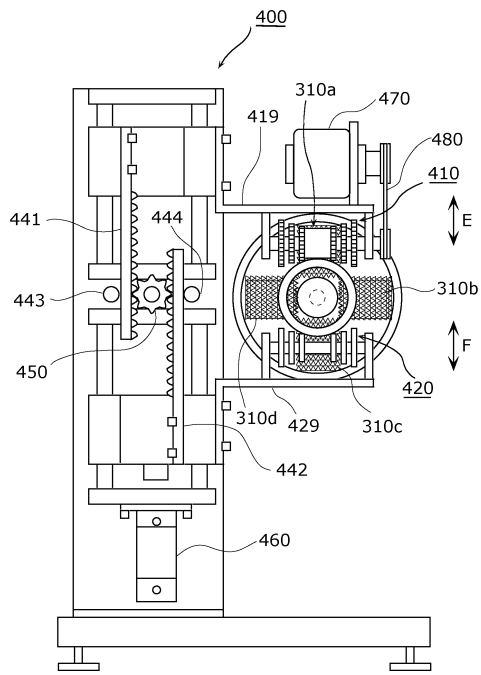
【図2】



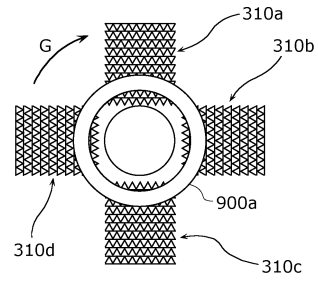
【図3】



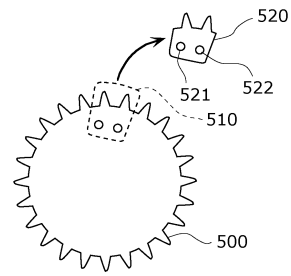
【図4】



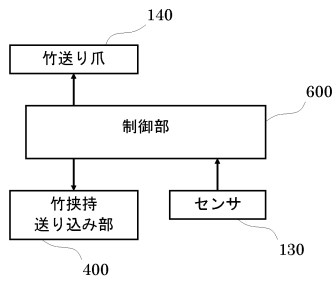
【図5】



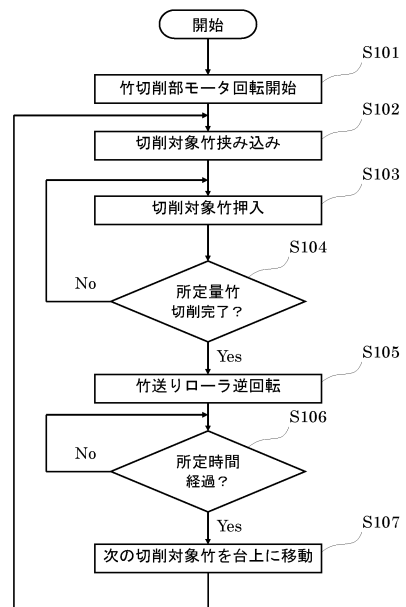
【図6】



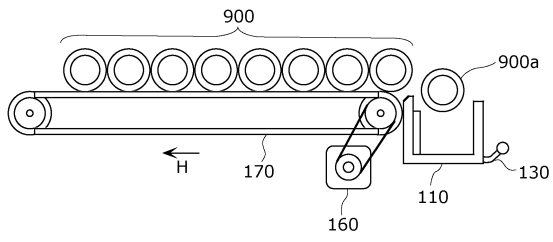
【図7】



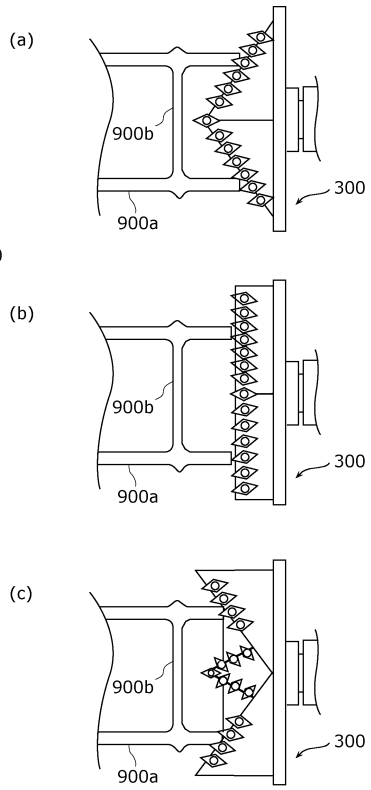
【図8】



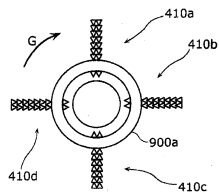
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 鶴羽 正幸  
徳島県阿南市見能林町青木265番地1 高専内阿南市インキュベーションセンター 株式会社バ  
ンブーケミカル研究所内
- (72)発明者 中西 幸雄  
徳島県阿南市大野町南傍示506-25 中幸建設有限会社内
- (72)発明者 山田 隆治  
徳島県阿南市宝田町今市柳タイ1番地 大隆精機株式会社内

審査官 田辺 義拓

- (56)参考文献 特許第4681076(JP, B2)  
特開昭59-192519(JP, A)  
特開昭53-056799(JP, A)  
特開平10-264115(JP, A)  
特開2006-231892(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
B27L 11/00 - 11/08  
B27J 1/00