

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4061330号
(P4061330)

(45) 発行日 平成20年3月19日 (2008. 3. 19)

(24) 登録日 平成19年12月28日 (2007. 12. 28)

(51) Int. Cl.

F I

B 0 2 C 19/22 (2006. 01)
B 0 9 B 5/00 (2006. 01)
B 0 9 B 3/00 (2006. 01)
B 0 7 B 1/20 (2006. 01)
C 0 2 F 1/28 (2006. 01)

B 0 2 C 19/22
 B 0 9 B 5/00 Z A B F
 B 0 9 B 3/00 Z
 B 0 7 B 1/20 A
 C 0 2 F 1/28 E

請求項の数 7 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-139758 (P2006-139758)
 (22) 出願日 平成18年5月19日 (2006. 5. 19)
 (65) 公開番号 特開2007-105718 (P2007-105718A)
 (43) 公開日 平成19年4月26日 (2007. 4. 26)
 審査請求日 平成18年5月19日 (2006. 5. 19)
 (31) 優先権主張番号 特願2005-270631 (P2005-270631)
 (32) 優先日 平成17年9月16日 (2005. 9. 16)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 301028473
 株式会社亀山
 長野県上田市大字上田原 7 5 2 番地 6
 (74) 代理人 100077621
 弁理士 綿貫 隆夫
 (74) 代理人 100092819
 弁理士 堀米 和春
 (72) 発明者 亀山 照一
 長野県上田市大字上田原 7 5 2 番地 6 株
 式会社亀山内

審査官 志水 裕司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 粒状瓦材の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

瓦を粒状に破碎する破碎工程と、

該破碎工程で破碎した粒状の瓦を、軸線が傾斜するよう配設され、周面に複数の第一篩穴が形成されたトラフ内に、回転駆動可能なスクリューが設けられて成るスクリューコンベアで、斜め上方に搬送することにより、トラフの内周面および第一篩穴の縁部、ならびにスクリューの表面で該粒状の瓦の表面を研磨して、表面の角が取れた粒状瓦材を形成するとともに、第一篩穴の径より小径の粒状瓦材は、第一篩穴からトラフ外に排出する研磨工程とを含むことを特徴とする粒状瓦材の製造方法。

【請求項 2】

前記トラフの前記第一篩穴は、前記スクリューコンベアの搬送経路の中途部から形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の粒状瓦材の製造方法。

【請求項 3】

前記トラフの、前記第一篩穴が形成された箇所より前記スクリューコンベアの搬送方向前方の周面には、第一篩穴より大径の複数の第二篩穴が形成され、

前記トラフの、前記搬送方向前方の端部には排出口が形成され、

前記研磨工程において、前記第二篩穴の径より小径の前記粒状の瓦は、第二篩穴から前記トラフ外に排出し、第二篩穴の径より大径の粒状の瓦は、前記排出口からトラフ外に排出することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の粒状瓦材の製造方法。

【請求項 4】

10

20

前記排出口から排出された前記粒状の瓦に、再度、前記破碎工程および前記研磨工程を施すことを特徴とする請求項3記載の粒状瓦材の製造方法。

【請求項5】

前記第二篩穴の径は、12～18mmであることを特徴とする請求項3または4記載の粒状瓦材の製造方法。

【請求項6】

前記第一篩穴の径は、4～8mmであることを特徴とする請求項1～5のうちのいずれか一項記載の粒状瓦材の製造方法。

【請求項7】

前記破碎工程では、瓦を、40mm以下の粒径の粒状の瓦に破碎することを特徴とする請求項1～6のうちのいずれか一項記載の粒状瓦材の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、瓦を破碎して得る粒状瓦材の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、環境問題に対する社会的な気運の高まり等から、産業廃棄物の再利用の促進が広く提言されている。

さて、一般的に屋根葺き材等として広く使用されている瓦はもともと粘土を焼成して得るものであるから、その廃材（廃瓦）を自然環境下に廃棄したとしても環境汚染等の問題を引き起こすものではないが、近年の産業廃棄物の量の増大による廃棄場の不足や廃棄に対する社会的な抵抗感から、廃瓦の再利用の方法が模索されている。

20

また、このような廃棄物の削減の観点だけでなく、瓦は、多孔質で適度な保水性と透水性を有するため、適切な粒大の粒状に破碎すれば、モルタルや屋根の南蛮漆喰の原材料（骨材）、あるいは敷き砂、アンツーカーなどとして好適に再利用することができることが知られるようになってきている。

そこで、本願出願人は、従前、特許文献1，2において、瓦を再利用に適した粒状に好適に破碎可能なロール軸型破碎機を提案している。

【0003】

30

【特許文献1】特開2002-361109号公報

【特許文献2】特許第3515964号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、瓦は、粘土を焼成した焼物の一種であるから、前記ロール軸型破碎機等の従来の破碎機で破碎した際には、欠けた表面に鋭い角ができる。これでは、粒状に破碎した瓦材を例えば庭の敷き砂として利用した場合に、人がそれらの上で転倒した際等に瓦材の表面の角が皮膚に突き刺さるなどして怪我をする可能性がある。

このように、粒状瓦材の従来の製造方法、および従来の破碎機等の製造装置には、製造した粒状瓦材の表面に鋭い角があるために安全性に問題が生じるという課題がある。

40

【0005】

本願発明は、上記課題を解決すべく成され、その目的とするところは、廃瓦等の瓦から、表面に鋭い角がないことで安全性に優れた粒状瓦材を製造できる粒状瓦材の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明に係る粒状瓦材の製造方法は、上記課題を解決するために、以下の構成を備える。すなわち、瓦を粒状に破碎する破碎工程と、該破碎工程で破碎した粒状の瓦を、軸線が傾斜するよう配設され、周面に複数の第一篩穴が形成されたトラフ内に、回転駆動可能な

50

スクリューが設けられて成るスクリューコンベアで、斜め上方に搬送することにより、トラフの内周面および第一篩穴の縁部、ならびにスクリューの表面で該粒状の瓦の表面を研磨して、表面の角が取れた粒状瓦材を形成するとともに、第一篩穴の径より小径の粒状瓦材は、第一篩穴からトラフ外に排出する研磨工程とを含むことを特徴とする。

これによれば、トラフの内周面および第一篩穴の縁部、ならびにスクリューの表面で粒状の瓦の表面を研磨して、表面の角が取れた粒状瓦材を製造することができる。また、所定の径（第一篩穴の径）より小径の粒状の瓦はスクリューコンベア内から排出して、それより大径の粒状の瓦を効率よく研磨処理することができる。また、粒状の瓦が、トラフの第一篩穴の縁部に衝突することで、効率よく研磨が施される。

【0007】

さらに、前記トラフの前記第一篩穴は、前記スクリューコンベアの搬送経路の中途部から形成されていることを特徴とする。

これによれば、トラフの第一篩穴の形成されていない箇所で、第一篩穴の径より小さい粒状の瓦に対しても研磨を行うことができる。また、第一篩穴の形成されていない箇所で一定の研磨が行われてから、トラフの第一篩穴が形成された部分での研磨が行われるから、トラフの、第一篩穴が形成されて強度的に弱い部分に、過度な負荷が掛かるのを防ぐことができる。

【0008】

また、前記トラフの、前記第一篩穴が形成された箇所より前記スクリューコンベアの搬送方向前方の周面には、第一篩穴より大径の複数の第二篩穴が形成され、前記トラフの、前記搬送方向前方の端部には排出口が形成され、前記研磨工程において、前記第二篩穴の径より小径の前記粒状の瓦は、第二篩穴から前記トラフ外に排出し、第二篩穴の径より大径の粒状の瓦は、前記排出口からトラフ外に排出することを特徴とする。

これによれば、一定の粒径より大径の粒状瓦材は前記排出口から、それより小径の粒状瓦材は第二篩穴から排出されるから、粒状瓦材を粒径に応じて分別することができる。また、大径の粒状瓦材ほどより多くの研磨を施すことができる。

【0009】

さらに、前記排出口から排出された前記粒状の瓦に、再度、前記破碎工程および前記研磨工程を施すことを特徴とする。

これによれば、破碎工程における破碎が不十分だった大径の瓦材を再度破碎して、瓦を全て所望の粒径の粒状瓦材に破碎および研磨することができる。

【0010】

また、前記第二篩穴の径は、12～18mmであることを特徴とする。

これによれば、モルタル、タイル、壁材、培養土、敷き砂、水質改善材等の用途に適した12～18mm径程度の、表面の角が取れた粒状瓦材を製造して分別することができる。

【0011】

また、前記第一篩穴の径は、4～8mmであることを特徴とする。

これによれば、アンツーカー、シャモット、培養土、敷き砂、水質改善材等の用途に適した4～8mm径程度の粒状瓦材を製造して分別することができる。

【0012】

また、前記破碎工程では、瓦を、40mm以下の粒径の粒状の瓦に破碎することを特徴とする。

これによれば、粒状の瓦の研磨処理を効率よく行うことができる。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る粒状瓦材の製造方法によれば、廃瓦等の瓦から、表面に鋭い角がないことで安全性に優れた粒状瓦材を製造できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

10

20

30

40

50

以下、本発明に係る粒状瓦材の製造方法の最良の実施の形態を説明する。

【実施例 1】

【0015】

図 1 は、実施例 1 に係る粒状瓦材の製造装置 A の構成を示す説明図である。

粒状瓦材の製造装置 A は、瓦を粒状に破碎する破碎部としてのロール軸型破碎装置 B と、ロール軸型破碎装置 B により破碎された瓦が投入されるスクリュコンベア C とを備える。

【0016】

(ロール軸型破碎装置 B)

ロール軸型破碎装置 B の説明図を図 2 に示す。図 2 (a) はロール軸型破碎装置 B の平面図、(b) は正面図、(c) は右側面図である。

図 2 に示すように、ロール軸型破碎装置 B は、箱状の本体 2 と、本体 2 内に設けられた二つ (複数) のロール軸 4、5 と、ロール軸 4、5 を回転駆動するロール軸駆動装置としてのモータ 6 とを備える。

【0017】

本体 2 は、被破碎物としての瓦が投入される一次投入口として上方に開口するホッパ 2 a を上部に有し、下端が一次排出口 2 b として開口する。

二つのロール軸 4、5 は、それぞれ本体 2 に回転可能に水平に軸支され、互いの軸線がほぼ平行に対向して配置され、互いにギア 4 b、5 b を介して連動して回転駆動するように設けられ、互いの対向面の間で瓦を挟んで破碎する。

モータ 6 は、その駆動軸 6 a に鎖車 6 b が設けられ、ロール軸 4 の端部に設けられた鎖車 4 c と前記鎖車 6 b とに掛け回された無端チェーン 8 (図 2 (c) 参照) を介してロール軸 4、5 を回転駆動させる。

【0018】

ロール軸 4、5 はそれぞれ、図 2 (a) に示すように、複数の円板状部材 10、10・が軸線方向に重ねられて構成されている。

円板状部材 10 の形状を図 3 に示す。図 3 (a) は、円板状部材 10 をロール軸 4 の軸線方向から見た側面図であり、図 3 (b) は、円板状部材 10 をロール軸 4 の軸線方向に直交する方向から見た正面図である。図 3 (a)、(b) に示すように、円板状部材 10 はスプロケット形に形成されている。すなわち、側断面が先鋭状に形成された突起歯 10 a、10 a・が、外周部に一定周期で設けられた歯車状に形成されている。

ロール軸 4、5 は、隣接する円板状部材 10 A、10 B が、スプロケットの各突起歯 10 A a、10 B a の先端が互い違いに位置するように配置されて構成されている (図 4 参照)。

なお、各円板状部材 10 の形状は、任意に設定することができ、互いに形状の異なる円板状部材 10、10・を組み合わせることでロール軸 4、5 を構成することもできる。

【0019】

ロール軸 4、5 は、モータ 6 により無端チェーン 8、鎖車 4 c およびギア 4 b、5 b を介して回転駆動される回転軸部 4 d、5 d が、各円板状部材 10 の中心部に形成された貫通孔 10 b に挿通されて構成されている (図 3 参照)。回転軸部 4 d、5 d には、外周面に、その軸線と平行に突条部 4 d a、5 d a が形成され、一方の貫通孔 10 b の内周部には、突条部 4 d a、5 d a に係合する係合部 10 c が形成されている。

【0020】

また、突条部 4 d a、5 d a は、係合部 10 c に対してロール軸 4、5 の回転方向 (即ち周方向) に若干の遊び 12 があるよう設けられている。

なお、この遊び 12 の量は、各円板状部材 10 毎に異なるよう設けて良い。これは、例えば、各円板状部材 10 の係合部 10 c の周方向長さをそれぞれ異ならせることで実現できる。

なお、この遊び 12 内に弾性部材等を設けて、回転軸部 4 d、5 d に対して円板状部材 10 が遊ぶ際に所定の動作抵抗が生じるよう構成してもよい。

【0021】

このように、複数の円板状部材10, 10・・・を、その貫通孔10bに回転軸部を挿通させて軸線方向に重ねることでロール軸4, 5を構成することにより、各円板状部材10, 10・・・を組み合わせてそれぞれ交換や組み換え等を行うことが容易にできる。

これにより、形状の異なる円板状部材を組み合わせてそれぞれ交換や組み換え等を行うことにより、ロール軸表面に切削等を施したりロール軸全体を交換したりすることなく、容易かつ安価にロール軸の表面形状を変更することができる。

例えば、スプロケット状の円板状部材10, 10・・・のみでロール軸4, 5を構成すると突起歯10aが被破碎物の瓦を噛み過ぎて動作抵抗が大きくなりすぎる場合等には、スプロケット状の円板状部材10と、外周部がフラットな周面、即ち真円板状の円板状部材10とを交互に重ね合わせてロール軸4, 5を構成して、ロール軸4, 5の外周部の突起歯10aの密度を低くして突起歯10aの前記噛み過ぎを抑えるなどの対策を施すことができる。

10

【0022】

また、円板状部材10が、ロール軸4, 5の回転方向に所定の遊びを設けて取り付けられていることから、ロール軸4, 5に過大な力が掛かった際には、その力が掛かった部分の円板状部材10がロール軸4, 5の回転方向に逃げるため、瓦が詰まってロール軸がロックしてしまうことがない。また、逃げる部分がロール軸4, 5の一部にとどまり、他の大部分においては瓦は正常に破碎されるから、瓦が破碎されないまま排出されてしまうことがない。

20

【0023】

(スクリーコンベアC)

次にスクリーコンベアCの構成について説明する。

図1に示すように、スクリーコンベアCは、一端がロール軸型破碎装置Bの一次排出口2bの下方となり、他端が斜め上方に向かうよう、脚部26, 26に支持されて30°程度傾斜して配設された、U字溝状すなわち断面U字状（なお、筒状に形成しても良い）のトラフ20と、トラフ20内に設けられたスクリー22と、スクリー22を回転駆動するスクリー駆動装置としてのモータ24とを有する（なお、図1においてはトラフ20の一部を透視してスクリー22を記載している）。

30

【0024】

トラフ20は、前記一端側の上面に開口部が形成され、その開口部にはホップ20aが取り付けられる。ホップ20aは、ロール軸型破碎装置Bの一次排出口2bから排出された破碎後の粒状の瓦がスクリーコンベアC内に投入される二次投入口として機能する。

トラフ20の他端部の下面には、開口部が、二次排出口20b（本願特許請求の範囲における「排出口」に該当）として形成されている。なお、この二次排出口は、必ずしもトラフ20の下面に形成する必要はなく、例えば、U字溝状のトラフ20の前記他端を開口端に設け、当該開口端を二次排出口としてもよい。

【0025】

図5は、スクリーコンベアCの拡大図である。

トラフ20には、前記二次投入口が形成された一端から所定の長さにわたる、穴が形成されていない箇所20cと、その箇所20cからスクリーコンベアCの搬送方向前方に続けて（すなわちスクリーコンベアCの搬送経路の中途部から）、所定の長さにわたる、複数の第一篩穴が形成された箇所20dと、その箇所20dからさらに搬送方向前方に続けて、所定の長さにわたる、複数の第二篩穴が形成された箇所20eとがある。

40

なお、特に限定されるものではないが、本願発明者は、穴が形成されていない箇所20cの長さは約1500mm、第一篩穴が形成された箇所20dの長さは約1470mm、第二篩穴が形成された箇所20eの長さは1343mmに設定して、好適な粒状瓦材を得ることに成功している。

【0026】

第一篩穴20fおよび第二篩穴20gは、図6(a)および(b)にそれぞれその一部

50

を示すように、複数の円形の開口部である。

第一篩穴20fの直径は4mm～8mm程度、互いの中心間の間隔は8mm～12mm程度に形成すると好適である。より好適には、図6(a)に示すように、直径がそれぞれ6mm、中心間隔が10mmとすると良い。

また、第二篩穴20gの直径は12mm～18mm程度、互いの中心間の間隔は16mm～24mm程度に形成すると好適である。より好適には、図6(a)に示すように、直径がそれぞれ15mm、中心間隔が20mmとすると良い。

なお、第一篩穴20fおよび第二篩穴20gは、全て同径かつ同間隔に形成することに限定されず、複数種類の径および／または間隔を組み合わせて形成してもよい。

【0027】

図7は、スクリーコンベアCの内部を軸線方向から見た説明図である。

トラフ20は、主材が鉄であり、U字状のRが形成された部分の内径が約291mm(R145.5mm)、厚さが約2.5mmに形成される。スクリー22は、内径が約101.6mm、外径が約281mm、厚さが約12mm、スクリーピッチが約250mmに形成される。

また、スクリー22は、モータ24により毎分90回転で回転制御され、スクリーコンベアCは、毎分100kg程度の瓦を搬送および研磨する能力を持つ。

なお、本発明はこれらの寸法等に限定されるものではない。

【0028】

また、トラフ20は、軸線より下半部が着脱可能に設けられている。

図8は、トラフ20の第二篩穴20gが形成された箇所20eの下半部を構成する、着脱可能に設けられた着脱部材20hを示す図であり、(a)は軸線方向から、(b)は側面から見た図である。着脱部材20hは、多数の第二篩穴20gが形成され、軸線方向に沿った両縁部には、外方に突出する取り付け部20i、20iが形成され、取り付け部20iと、取り付け部20iに合わせてトラフ20の上半部20j(図7参照)に形成された取り付け部とを、ボルトおよびナットにて締結することで、着脱可能に設けられている。

同様に、トラフ20の穴が形成されていない箇所20c、および、第一篩穴20fが形成された箇所20dのそれぞれにおいても、トラフ20の下半部がそれぞれ独立して着脱可能に設けられている。

【0029】

また、図5に示すように、トラフ20の外面には、第一篩穴20fおよび第二篩穴20gからそれぞれ排出された粒状瓦材を、それぞれ回収箱40、42に分別して回収するための、樋状(溝状)のガイド部28、30が設けられる。また、開口部20bの下方には、開口部20bから排出された粒状の瓦を回収する回収箱44が配置される(なお、図1においてガイド部28、30および回収箱40、42、44は省略されている)。

【0030】

次に、本実施例1に係る粒状瓦材の製造装置Aを用いた粒状瓦材の製造方法について説明する。

【0031】

(破碎工程)

まず、作業者が、廃瓦等の瓦を、ロール軸型破碎装置Bのホッパ2aに投入する(図1参照)。瓦は、回転駆動するロール軸4、5の間に入り込んで、その間で破碎される。なお、ここで破碎されてできる粒状の瓦の粒径が40mm以下、より好適には20mm以下となるよう、ロール軸4、5間の間隔、および突起歯10aの大きさや形状を設定する。

【0032】

ロール軸型破碎装置Bで破碎された粒状の瓦は、一次排出口2bから排出されて落下し、スクリーコンベアCのホッパ20aからスクリーコンベアC内に導入され、スクリーコンベアCにより斜め上方に搬送される。

【0033】

10

20

30

40

50

(研磨工程)

スクリーコンベアC内に入った前記粒状の瓦は、まず穴の形成されていない箇所20cにおいて、トラフ20の内周面およびスクリー22の表面、ならびに様々な粒径の粒同士で、衝突したり擦られたりして、表面が研磨される(図5参照)。

続いて、粒状の瓦は、径が6mmの第一篩穴20fが形成された箇所20dに搬送され、第一篩穴20fの径より小径の粒状の瓦は、第一篩穴20fからトラフ20外に排出され、ガイド部28に案内されて回収箱40に回収される。他方、それより大径の粒状の瓦は、トラフ20内でさらに研磨される。

さらに、粒状の瓦は、径が15mmの第二篩穴20gが形成された箇所20eに搬送され、第二篩穴20gの径より小径の粒状の瓦は、第二篩穴20gからトラフ20外に排出され、ガイド部30に案内されて回収箱42に回収される。

また、それより大径の粒状の瓦は、トラフ20の前記他端まで搬送されて、開口部20bからトラフ20外に排出され、回収箱44内に落下して回収される。

【0034】

本実施例1に係る粒状瓦材の製造方法または粒状瓦材の製造装置Aによれば、破碎した粒状の瓦を、スクリーコンベアCで搬送しつつ研磨して、表面の尖った部分(角)が取れた、安全性および外観等に優れた粒状瓦材を製造できる。

【0035】

また、トラフ20に、穴の形成されていない箇所20cを設けることで、第一篩穴20fの径より小さい粒状の瓦に対しても一定の研磨を行うことができる。また、一定の研磨が行われてから、第一篩穴20fが形成された箇所20dでの研磨が行われるから、トラフ20の、第一篩穴20fが形成されて強度的に弱い部分に、過度な負荷が掛かるのを防ぐことができる。

【0036】

また、第一篩穴20fが形成された箇所20dに続けて、第二篩穴20gが形成された箇所20eを設けることから、粒状瓦材を粒径に応じて分別することができるとともに、表面が尖っていることによる危険性がより高く外観的にも目立つ、大径の粒状瓦材ほど、より多くの研磨を施すことができる。

【0037】

また、粒状の瓦が、トラフ20の第一篩穴20fおよび第二篩穴20gの縁部に衝突することで、穴の開いていないトラフを使用する場合に比較し、粒状の瓦に強い負荷が掛かって、効率よく研磨が施される。

【0038】

さらに、トラフ20の軸線より下半部が、着脱可能に設けられているから、粒状の瓦との摩擦や衝突によって磨耗または破損したトラフ20の部分を簡単に交換することができる。

【実施例2】

【0039】

次に、本発明の実施例2に係る粒状瓦材の製造装置Dおよび粒状瓦材の製造方法について、図9に基づいて説明する。なお、実施例1と同様の構成については、同じ符号を付して説明を省略する。

実施例2の粒状瓦材の製造装置Dは、破碎部としての、2台の第一および第二ロール軸型破碎装置50、52と、スクリーコンベア54と、分別手段としてのトロンメル56とを備える。また、粒状瓦材の製造装置Dは、第一ロール軸型破碎装置50の投入口に瓦を搬送するための第一搬送手段としての第一ベルトコンベア58と、第一ロール軸型破碎装置50で破碎された粒状の瓦を、第二ロール軸型破碎装置52の投入口に搬送する第二搬送手段として第二ベルトコンベア60と、スクリーコンベア54の開口部20b(図示しないが、実施例1の開口部20bと同構成)から排出された粒状の瓦を再度第二ベルトコンベア60上に戻すための、再投入手段としての滑り台状のリターンシュート61と、スクリーコンベア54のトラフに形成された第一篩穴(図示しないが、実施例1の第

10

20

30

40

50

二篩穴 20 g と同配置および同構成) から排出された粒状瓦材をトロンメル 56 まで搬送する第三搬送手段としての第三ベルトコンベア 62 と、トロンメル 56 で分別された、小径の粒状瓦材を回収するための第四ベルトコンベア 64 と、トロンメル 56 で分別された、より大径の粒状瓦材が回収される回収箱 66 とを備える。

【0040】

第一ロール軸型破碎装置 50 は、実施例 1 のロール軸型破碎装置 B とほぼ同じ構成であり、投入された瓦を 40 mm 以下の粒径の粒状の瓦に破碎できる。

また、第二ロール軸型破碎装置 52 は、実施例 2 のロール軸型破碎装置 B とほぼ同じ構成であり、投入された瓦を 20 mm 以下の粒径の粒状の瓦に破碎できる。

なお、破碎後の粒径の調節は、各ロール軸間の間隔、およびロール軸表面の突起歯の間隔を変更することで調節可能であり、これらの間隔をより広く設ければ破碎後の粒径がより大きくなる。

【0041】

スクリューコンベア 54 は、実施例 1 のスクリューコンベア C とほぼ同じ構成であるが、そのトラフにおいて、スクリューコンベア C の第一篩穴 20 f が形成された箇所 20 d に該当する箇所には、篩穴が形成されておらず、スクリューコンベア C の第二篩穴 20 g が形成された箇所に、その第二篩穴 20 g と同構成 (径および間隔) の篩穴が、第一篩穴として形成されている。

また、再投入手段としての板状のリターンシュート 61 は、スクリューコンベア 54 の開口部 20 b の下方から第二ベルトコンベア 60 の上方に跨って設けられ、スクリューコンベア 54 の開口部 20 b の下方に位置する一端部が上側、第二ベルトコンベア 60 の上方に位置する他端部が下側となるよう、滑り台状に傾斜して配設される。

【0042】

トロンメル 56 は、網目の径が 6 mm 程度の篩部材を備え、篩部材の網目を通過しない粒径が 6 mm 以上の粒状瓦材は回収箱 66 へ、篩部材の網目を通過した粒径が 6 mm 未満の粒状瓦材は第四ベルトコンベア 64 上へ落として、粒状瓦材を粒径に応じて分別する。

【0043】

本実施例 2 に係る粒状瓦材の製造装置 D を用いた粒状瓦材の製造方法について説明する。

【0044】

(破碎工程)

作業者は、粒状瓦材の製造装置 D の第一ベルトコンベア 58 上に、原料となる廃瓦等の瓦を置く。第一ベルトコンベア 58 は、瓦を第一ロール軸型破碎装置 50 の投入口へ搬送し、瓦は第一ロール軸型破碎装置 50 に投入される。

第一ロール軸型破碎装置 50 は、瓦を粒径 40 mm 以下の粒状の瓦に破碎する。

第一ロール軸型破碎装置 50 により破碎された粒状の瓦は、第一ロール軸型破碎装置 50 の下部の排出口から排出され、第二ベルトコンベア 60 の一端部上に落下する。

【0045】

第二ベルトコンベア 60 は、この粒状の瓦を第二ロール軸型破碎装置 52 の投入口へ搬送し、粒状の瓦は第二ロール軸型破碎装置 52 に投入される。

第二ロール軸型破碎装置 52 は、粒径が 40 mm 以下の粒状の瓦を、さらに粒径 20 mm 以下の粒状の瓦に破碎する。

第二ロール軸型破碎装置 52 により破碎された粒状の瓦は、第二ロール軸型破碎装置 52 の下部の排出口から排出され、スクリューコンベア 54 のホップ内に落下して、スクリューコンベア 54 内に投入される (実施例 1 の構成と同様である)。

【0046】

(研磨工程)

スクリューコンベア 54 内に投入された粒状の瓦は、スクリューコンベア 54 のスクリュー 22 により、トラフ内を斜め上方に搬送される。

スクリューコンベア 54 内に入った、粒径 20 mm 以下の粒状の瓦は、まずトラフの穴

10

20

30

40

50

の形成されていない箇所において、トラフの内周面およびスクリー２２の表面、ならびに様々な粒径の粒同士で、衝突したり擦られたりして、表面が研磨される。

続いて、粒状の瓦は、径が１５mmの第一篩穴が形成された箇所に搬送され、第一篩穴の径より小径の粒状の瓦は、第一篩穴からトラフ外に排出され、トラフの下方に設けられた第三ベルトコンベア６２上に落下する。

また、それより大径の粒状の瓦は、トラフの上端部まで搬送されて、開口部２０bからトラフ外に排出され、開口部２０bの下方に設けられたリターンシュート６１上に落下する。

【００４７】

滑り台状に傾斜して設けられたリターンシュート６１上に落下した粒状の瓦は、リターンシュート６１上を滑り落ちて第二ベルトコンベア６０上に落下し、第二ベルトコンベア６０により搬送されて、再度、第二ロール軸型破碎装置５２に投入され、第二ロール軸型破碎装置による破碎工程と、スクリーコンベア５４による研磨工程とが施される（再投入手段）。

【００４８】

他方、第一篩穴を通過して第三ベルトコンベア６２上に落下した粒状瓦材は、第三ベルトコンベア６２により搬送されて、トロンメル５６に投入される。

トロンメル５６は、前述の通り、粒径が６mm以上の粒状瓦材は回収箱６６へ、粒径が６mm未満の粒状瓦材は第四ベルトコンベア６４上へ落として、粒状瓦材を粒径に応じて分別する。

【００４９】

実施例２に係る粒状瓦材の製造装置Ｄによれば、再投入手段（リターンシュート６１等）を備えるから、スクリーコンベア５４の開口部２０bから排出された、径の大きい、すなわち破碎が不十分な大径の瓦材を、自動的に再度破碎して、廃瓦を全て所望の粒径の粒状瓦材に破碎および研磨することができる。

【００５０】

また、実施例１に係る粒状瓦材の製造装置および製造方法に比較すると、ロール軸型破碎装置（破碎部）を２台直列に設けて処理を行うから、破碎処理能力が高く、より効率のよい粒状瓦材の製造を行うことができる。

【００５１】

また、実施例２に係る粒状瓦材の製造装置Ｄおよび製造方法においては、実施例１に係る粒状瓦材の製造装置ＡのスクリーコンベアＣの箇所２０dに該当する箇所には、篩穴が形成されておらず、トラフの穴が形成されていない箇所がより長く設けられているから、６mm以下の小さい粒状の瓦が早期に排出されることなく、小さい粒状の瓦に対してもより多くの研磨を施して表面の角を取ることができる。

反面、実施例１に係る粒状瓦材の製造装置Ａでは、トラフ２０に第一および第二篩穴２０f，２０gの両者が形成されているから、実施例２のようにトロンメル５６等の分別手段を別途設ける必要がない。

なお、実施例１の粒状瓦材の製造装置Ａおよび製造方法において、小径（６mm以下）の粒状瓦材に対してより多くの研磨を施したい場合には、穴の形成されていない箇所２０cをより長く設けるなどの設計変更を行えばよい。

【００５２】

本実施例１および２に係る粒状瓦材の製造装置Ａ，Ｄおよび製造方法によれば、廃瓦等の瓦から、表面の尖った部分（角）が取れて安全性および外観等に優れた、様々な用途に適した粒状瓦材粒状瓦材を、好適に製造できる。

例えば、実施例１に係る粒状瓦材の製造装置Ａおよび製造方法において第一篩穴２０fから排出され、また、実施例２に係る粒状瓦材の製造装置Ａおよび製造方法において第四ベルトコンベア６４により排出された、粒径６mm以下の粒状瓦材は、アンツーカー、シャモット、培養土、敷き砂、水質改善材等の用途に好適に用いることができる。また、実施例１に係る粒状瓦材の製造装置Ａおよび製造方法において第二篩穴２０gから排出され

10

20

30

40

50

、また、実施例 2 に係る粒状瓦材の製造装置 A および製造方法において回収箱 6 6 内に投入された、粒径 6 mm ～ 1 5 mm の粒状瓦材は、モルタル、タイル、壁材、培養土、敷き砂、水質改善材等の用途に好適に用いることができる。

【0053】

本願発明者は、粒状瓦材を、特に園芸用等の培養土に用いると、適度な透水性と保水性とを併せ持つとともに、瓦はもともと肥沃な粘土から作られるものであって栄養を豊富に含んでいるから、植物の育成に非常に適していることを見出した。

特に、本実施例 1 および 2 に係る粒状瓦材の製造装置 A、D および製造方法で製造された粒状瓦材は、表面の角が取れていることから安全性および美観に優れ、観賞用の植物の培養土として好適に用いることができる。特に、本粒状瓦材をガラス製等の透明な鉢に入れて植物を生けると、鉢を透して美しい粒状瓦材の形状が見られ、観賞用として非常に優れた外観を演出することができる。

10

さらに、当該培養土に予め液体肥料等の肥料を添加しておけば、植物の育成時に肥料を与える手間を省くことができる。

【0054】

なお、従来より、焼物から成る培養土は知られているが、従来の焼物から成る培養土には、使用しているうちに表面が黒く汚れて美観が損なわれると言う課題がある。

その点、本発明に係る粒状瓦材から成る培養土によれば、従来の焼物から成る培養土と比較して表面の汚れが少ないことを、本願発明者は見出している。

この原理は、本願発明者は見出すには至っていないが、従来の焼物から成る培養土では、多孔質を形成する孔内に藻などが入ることによって、全体に黒っぽくなるのに対し、瓦は多孔質であるものの、孔が非常に微細であるから、藻などが孔内に入らないために、汚れが発生しにくいものと推測している。

20

【0055】

また、本願発明者は、粒状瓦材を水質改善材として水中に入れたり、粒状瓦材を充填した容器に水を透したりすることで、多孔質で濾過性に優れた粒状瓦材が、水中に含まれる異物や不純物等を吸着し、好適に水質改善を行うことができることを見出した。

特に、本実施例 1 および 2 に係る粒状瓦材の製造装置 A、D および製造方法で製造された粒状瓦材は、表面の角が取れていることから安全性および美観に優れ、観魚用の水槽に入れれば、魚を傷つけることなく、また、粒状瓦材の美しい形状を観賞用として楽しむことができる。

30

【0056】

また、本実施例 1 および 2 に係る粒状瓦材の製造装置 A、D および製造方法によれば、研磨工程において、瓦表面に掛けられた釉薬を取り除くことができる。これにより、粒状瓦材の透水性および保水性を増すことができるとともに、一部の釉薬に含まれる、有害物質の鉛を除去することができる。

【0057】

また、瓦葺家屋における防水、防風、防塵、防音、断熱や、瓦の位置ずれ防止等のために、瓦と野地板とに跨るように、または隣接する瓦同士に跨るように、コーキング材やエプトシーラー（登録商標）等のシール材を付けることがある。このような瓦材を用いて粒状の瓦材を製造する場合、シール材が粒状の瓦材に混入してしまう恐れがある。

40

この点、本実施の形態に係る粒状瓦材の製造装置 A および製造方法によれば、弾性を有するシール材は、ほとんど破碎および研磨されないから、篩穴 20 f、20 g から排出されることなく、スクリーコンベア C の開口部（排出口）20 b から排出される。ここで、ロール軸型破碎装置（破碎部）B による破碎後の瓦の粒径が、第二篩穴 20 g の径より小さくなるよう設定しておけば、開口部 20 b からはシール材のみが排出され、粒状瓦材とシール材とを、好適に分離することができる。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図 1】本発明の実施例 1 に係る粒状瓦材の製造装置を示す説明図である。

50

【図 2】ロール軸型破碎装置（破碎部）を示す図であり、（a）は平面図、（b）は正面図、（c）は右側面図である。

【図 3】円板状部材を示す図であり、（a）は、円板状部材をロール軸の軸線方向から見た側面図であり、（b）は、円板状部材をロール軸の軸線方向に直交する方向から見た正面図である。

【図 4】隣接する円板状部材の配置を示す説明図である。

【図 5】スクリーコンベアを示す図である。

【図 6】（a）は第一篩穴の形状および配置を示す説明図であり、（b）は第二篩穴の形状および配置を示す説明図である。

【図 7】スクリーコンベアの内部を軸線方向から見た説明図である。

10

【図 8】トラフの着脱部材を示す説明図である。

【図 9】本発明の実施例 2 に係る粒状瓦材の製造装置を示す説明図である。

【符号の説明】

【0059】

A, D 粒状瓦材の製造装置

B, 50, 52 ロール軸型破碎装置（破碎部）

C, 54 スクリューコンベア

2 ロール軸型破碎装置の本体

2a ホッパ（一次投入口）

2b 一次排出口

20

4, 5 ロール軸 4

6 モータ（ロール軸駆動装置）

10, 10A, 10B 円板状部材

10a, 10Aa, 10Ba 突起歯

10b 貫通孔

10c 係合部

12 遊び

20 トラフ

20a ホッパ（二次投入口）

20b 開口部（排出口）

30

20c 穴の形成されていない箇所

20d 第一篩穴が形成された箇所

20e 第二篩穴が形成された箇所

20f 第一篩穴

20g 第二篩穴

20h 着脱部材（トラフの下半部）

20i 取り付け部

20j トラフの上半部

22 スクリュー

24 モータ（スクリー駆動装置）

40

28, 30 ガイド部

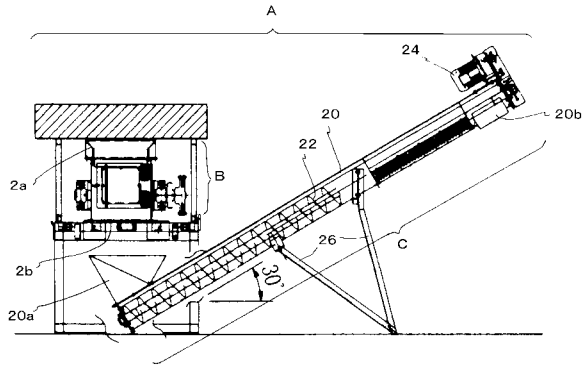
40, 42, 44, 66 回収箱

56 トロンメル

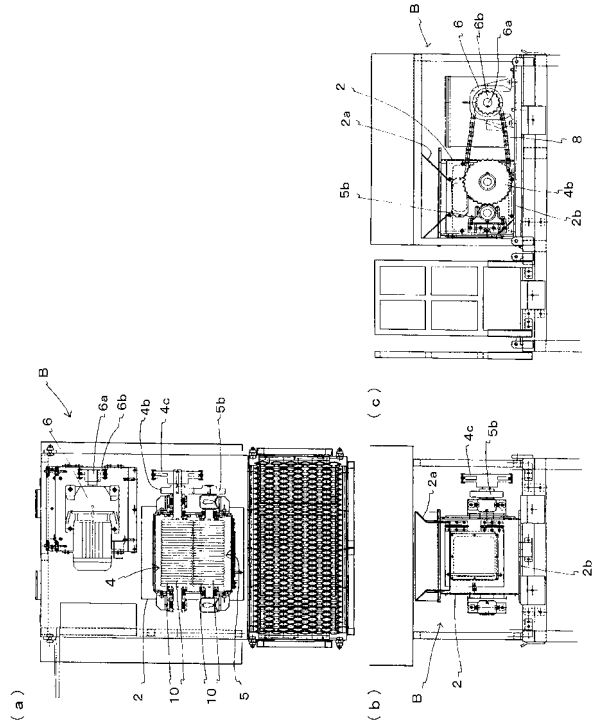
58, 60, 62, 64 ベルトコンベア（搬送手段）

61 リターンシュート（再投入手段）

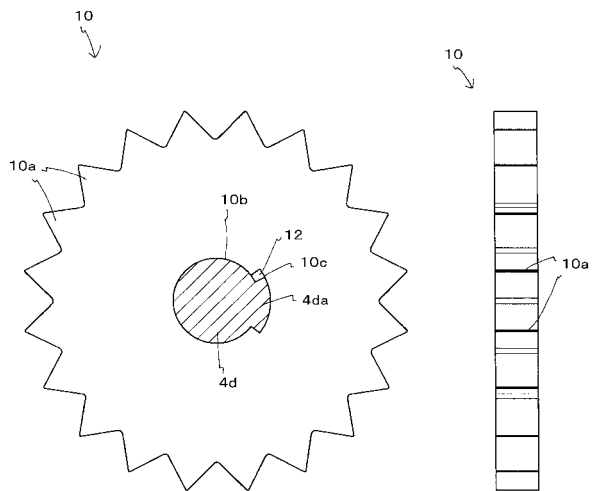
【図 1】



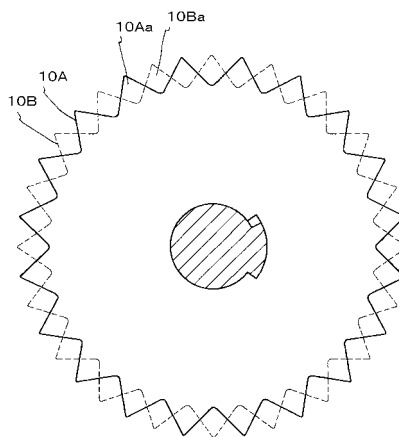
【図 2】



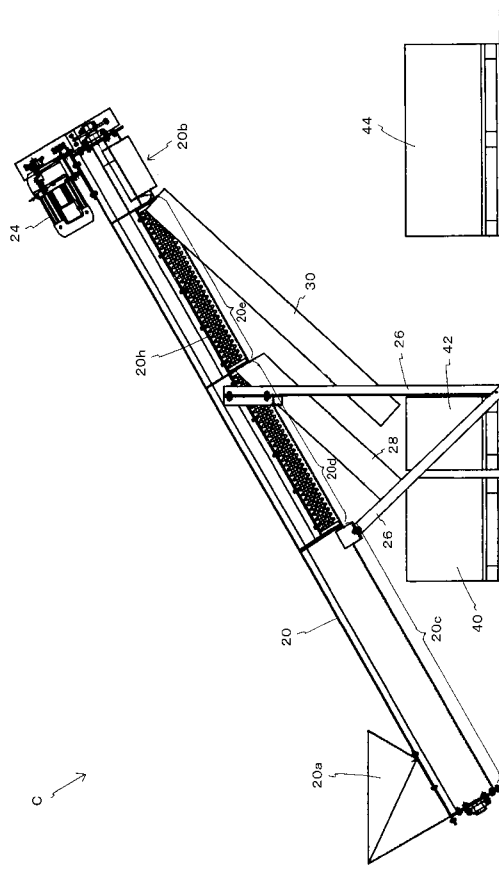
【図 3】



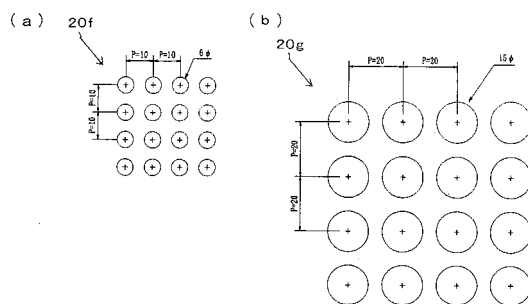
【図 4】



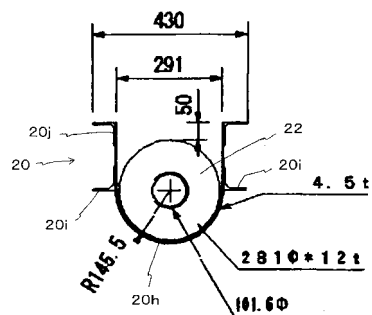
【図 5】



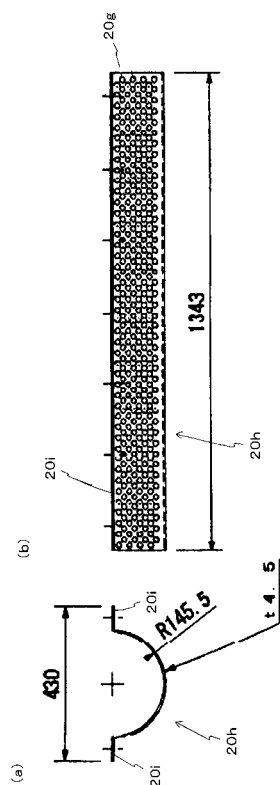
【图 6】



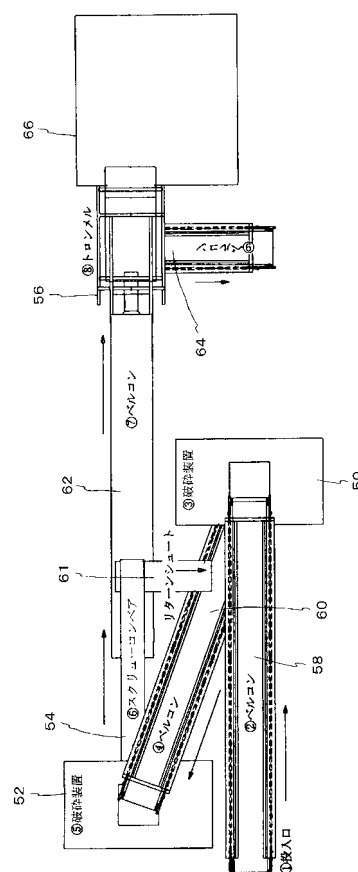
【图 7】



【図 8】



【图 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
<i>B 0 2 C</i>	<i>23/10</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 0 2 C</i> 23/10
<i>B 0 2 C</i>	<i>18/22</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 0 2 C</i> 18/22
<i>B 0 2 C</i>	<i>18/14</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 0 2 C</i> 18/14 B
<i>A 0 1 G</i>	<i>1/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>A 0 1 G</i> 1/00 3 0 3 A

(56)参考文献 特開 2 0 0 5－1 7 9 6 2 3 (J P, A)
 特開 2 0 0 1－1 0 4 9 3 0 (J P, A)
 特開平 0 9－2 5 3 5 7 9 (J P, A)
 特開 2 0 0 1－1 7 9 1 8 1 (J P, A)
 特開 2 0 0 4－2 6 1 6 6 5 (J P, A)
 特開 2 0 0 1－2 3 9 2 4 5 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

<i>B 0 2 C</i>	<i>1/00</i>	—	<i>2 5/00</i>
<i>A 0 1 G</i>	<i>1/00</i>		
<i>B 0 7 B</i>	<i>1/20</i>		
<i>B 0 9 B</i>	<i>3/00</i>		
<i>B 0 9 B</i>	<i>5/00</i>		
<i>C 0 2 F</i>	<i>1/28</i>		