(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2007-105718
(P2007-105718A)
(43)公開日　平成19年4月26日(2007.4.26)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B02C 19/22	(2006.01)	B02C	19/22		2B022
B09B 5/00	(2006.01)	B09B	5/00	ZABF	4D004
B09B 3/00	(2006.01)	B09B	3/00	Z	4D021
B07B 1/20	(2006.01)	B07B	1/20	A	4D024
C02F 1/28	(2006.01)	C02F	1/28	E	4D065

審査請求 有　請求項の数 18　ＯＬ　（全 17 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)
(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)

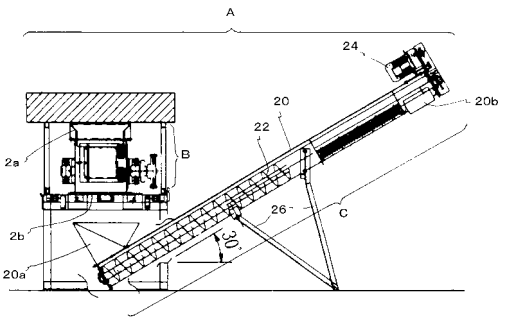
(71)出願人　301028473
株式会社亀山
長野県上田市大字上田原７５２番地６
(74)代理人　100077621
弁理士　綿貫　隆夫
(74)代理人　100092819
弁理士　堀米　和春
(72)発明者　亀山　照一
長野県上田市大字上田原７５２番地６　株式会社亀山内

Ｆターム(参考)　2B022 BA01 BB01
4D004 AA19 AA31 AC05 BA10 CA04 CA08 CA14 CA15 CB13 CB24 CB43 CB45

最終頁に続く

(54)【発明の名称】粒状瓦材の製造方法および製造装置、ならびに、粒状瓦材から成る、培養土および水質改善材

(57)【要約】
【課題】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および製造装置を提供する。また、この粒状瓦材の製造方法または製造装置により製造された粒状瓦材から成る、安全性、保水性、透水性、濾過性および外観に優れた、培養土および水質改善材を提供する。
【解決手段】瓦を粒状に破砕する破砕工程と、破砕工程で破砕した粒状の瓦を、軸線が傾斜するよう配設されたトラフ２０内に回転駆動可能なスクリュー２２が設けられて成るスクリューコンベアＣで、斜め上方に搬送することにより、トラフ２０の内周面およびスクリュー２２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形成する研磨工程とを含む。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
瓦を粒状に破砕する破砕工程と、
該破砕工程で破砕した粒状の瓦を、軸線が傾斜するよう配設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】
前記トラフの周面には複数の第一篩穴が形成され、
前記研磨工程において、前記第一篩穴の径より小径の前記粒状の瓦は、第一篩穴から前記トラフ外に排出す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２記載の粒状瓦材の製造方法。
【請求項４】
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２または３記載の粒状瓦材の製造方法。
【請求項５】
前記排出口から排出された前記粒状の瓦に、再度、前記破砕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４記載の粒状瓦材の製造方法。
【請求項６】
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４または５記載の粒状瓦材の製造方法。
【請求項７】
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２～６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８】
前記破砕工程では、瓦を、４０ｍｍ以下の粒径の粒状の瓦に破砕することを特徴とする請求項１～７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９】
投入された瓦を粒状に破砕する破砕部と、
軸線が傾斜するよう配設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とを備え、
前記破砕部で破砕した粒状の瓦を、前記スクリューコンベアで斜め上方に搬送することにより、前記トラフの内周面および前記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可能であることを特徴とする粒状瓦材の製造装置。
【請求項１０】
前記トラフの周面には複数の第一篩穴が形成され、
前記スクリューコンベアによる研磨において、前記第一篩穴の径より小径の前記粒状の瓦は、第一篩穴から前記トラフ外に排出可能であることを特徴とする請求項９記載の粒状瓦材の製造装置。
【請求項１１】
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１０記載の粒状瓦材の製造装置。
【請求項１２】
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、
前記スクリューコンベアによる研磨において、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可能であることを特徴とする請求項１０または１１記載の粒状瓦材の製造装置。
【請求項１３】
前記排出口から排出された前記粒状の瓦を、再度、前記破砕部に投入する再投入手段を備えることを特徴とする請求項１２記載の粒状瓦材の製造装置。
【請求項１４】
前記トラフの軸線より下半部が、着脱可能に設けられていることを特徴とする請求項９～１３のうちのいずれか一項記載の粒状瓦材の製造装置。
【請求項１５】
前記破砕部は、
瓦の投入口と排出口とが形成された本体と、
該本体内に設けられ、外周部に当接した瓦を破砕するロール軸と、
該ロール軸を回転駆動するロール軸駆動装置とを備えたロール軸型破砕装置であることを特徴とする請求項９～１４のうちのいずれか一項記載の粒状瓦材の製造装置。
【請求項１６】
請求項１～８のうちのいずれか一項記載の粒状瓦材の製造方法により製造され、または請求項９～１５のうちのいずれか一項記載の粒状瓦材の製造装置を用いて製造された粒状瓦材から成る培養土。
【請求項１７】
肥料が添加されていることを特徴とする請求項１６記載の培養土。
【請求項１８】
請求項１～８のうちのいずれか一項記載の粒状瓦材の製造方法により製造され、または請求項９～１５のうちのいずれか一項記載の粒状瓦材の製造装置を用いて製造された粒状瓦材から成る水質改善材。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、瓦を破砕して得る粒状瓦材の製造方法および製造装置、ならびに、粒状瓦材から成る、培養土および水質改善材に関する。
【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。
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砕すれば、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砕可能なロール軸型破砕機を提案している。
【０００３】
【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、前記ロール軸型破砕機等の従来の破砕機で破砕した際には、欠けた表面に鋭い角ができる。これでは、粒状に破砕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、および従来の破砕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。
【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および製造装置を提供することにある。また、当該粒状瓦材の製造方法により製造され、または当該製造装置を用いて製造された粒状瓦材から成る、安全性、保水性、透水性、濾過性および外観に優れた、培養土および水質改善材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、瓦を粒状に破砕する破砕工程と、該破砕工程で破砕した粒状の瓦を、軸線が傾斜するよう配設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。
【０００７】
さらに、前記トラフの周面には複数の第一篩穴が形成され、前記研磨工程において、前記第一篩穴の径より小径の前記粒状の瓦は、第一篩穴から前記トラフ外に排出することを特徴とする。
これによれば、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。
【０００８】
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。
【０００９】
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。
【００１０】

さらに、前記排出口から排出された前記粒状の瓦に、再度、前記破砕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、破砕工程における破砕が不十分だった大径の瓦材を再度破砕して、瓦を全て所望の粒径の粒状瓦材に破砕および研磨することができる。

【００１１】

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。

【００１２】

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。

【００１３】

また、前記破砕工程では、瓦を、４０ｍｍ以下の粒径の粒状の瓦に破砕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。

【００１４】

また、本発明に係る粒状瓦材の製造装置は、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、投入された瓦を粒状に破砕する破砕部と、軸線が傾斜するよう配設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とを備え、前記破砕部で破砕した粒状の瓦を、前記スクリューコンベアで斜め上方に搬送することにより、前記トラフの内周面および前記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可能であることを特徴とする。

これによれば、トラフの内周面および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。

【００１５】

さらに、前記トラフの周面には複数の第一篩穴が形成され、前記スクリューコンベアによる研磨において、前記第一篩穴の径より小径の前記粒状の瓦は、第一篩穴から前記トラフ外に排出可能であることを特徴とする。

これによれば、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。

【００１６】

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、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。

【００１７】

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、前記スクリューコンベアによる研磨において、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可能であ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。

【００１８】
さらに、前記排出口から排出された前記粒状の瓦を、再度、前記破砕部に投入する再投入手段を備えることを特徴とする。
これによれば、破砕部における破砕が不十分だった大径の瓦材を自動的に再度破砕して、瓦を全て所望の粒径の粒状瓦材に破砕および研磨することができる。
【００１９】
また、前記トラフの軸線より下半部が、着脱可能に設けられていることを特徴とする。
これによれば、粒状の瓦との摩擦によって磨耗または破損したトラフの部分を交換することができる。
【００２０】
また、前記破砕部は、瓦の投入口と排出口とが形成された本体と、該本体内に設けられ、外周部に当接した瓦を破砕するロール軸と、該ロール軸を回転駆動するロール軸駆動装置とを備えたロール軸型破砕装置であることを特徴とする。
これによれば、瓦を好適に破砕できる。
【００２１】
また、本発明に係る培養土は、以下の構成を備える。すなわち、請求項１～８のうちのいずれか一項記載の粒状瓦材の製造方法により製造され、または請求項９～１５のうちのいずれか一項記載の粒状瓦材の製造装置を用いて製造されたことを特徴とする。
これによれば、表面の角が取れていることで安全性および外観に優れるとともに、瓦の特性から保水性および透水性に優れた培養土を得る。
【００２２】
さらに、肥料が添加されていることを特徴とする。
これによれば、植物の育成時に肥料を与える手間を省くことができる。
【００２３】
また、本発明に係る水質改善材は、以下の構成を備える。すなわち、請求項１～８のうちのいずれか一項記載の粒状瓦材の製造方法により製造され、または請求項９～１５のうちのいずれか一項記載の粒状瓦材の製造装置を用いて製造されたことを特徴とする。
これによれば、水中に入れたり、水を透したりすることで、多孔質で濾過性に優れた瓦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とともに、表面の角が取れていることで安全性および外観に優れた水質改善材を得る。
【発明の効果】
【００２４】
本発明に係る粒状瓦材の製造方法または製造装置によれば、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。また、本発明に係る、粒状瓦材から成る培養土および水質改善材によれば、安全性、保水性、透水性、濾過性および外観に優れる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００２５】
以下、本発明に係る粒状瓦材の製造方法、製造装置、培養土、および水質改善材の最良の実施の形態を説明する。
【実施例１】
【００２６】
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、瓦を粒状に破砕する破砕部としてのロール軸型破砕装置Ｂと、ロール軸型破砕装置Ｂにより破砕された瓦が投入されるスクリューコンベアＣとを備える。
【００２７】
（ロール軸型破砕装置Ｂ）
ロール軸型破砕装置Ｂの説明図を図２に示す。図２（ａ）はロール軸型破砕装置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、ロール軸型破砕装置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。

【００２８】

本体２は、被破砕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２ａを上部に有し、下端が一次排出口２ｂ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４ｂ，５ｂを介して連動して回転駆動するよう設けられ、互いの対向面の間で瓦を挟んで破砕する。

モータ６は、その駆動軸６ａに鎖車６ｂが設けられ、ロール軸４の端部に設けられた鎖車４ｃと前記鎖車６ｂ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。

【００２９】

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１０ａ，１０ａ・・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１０Ａ，１０Ｂが、スプロケットの各突起歯１０Ａａ，１０Ｂａの先端が互い違いに位置するよう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・・を組み合わせてロール軸４，５を構成することもできる。

【００３０】

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

【００３１】

また、突条部４ｄａ，５ｄａは、係合部１０ｃ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１０ｃ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４ｄ，５ｄ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。

【００３２】

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が被破砕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。

【００３３】

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砕されるから、瓦が破砕されないまま排出されてしまうことがない。

【００３４】

（スクリューコンベアＣ）

次にスクリューコンベアＣの構成について説明する。

図１に示すように、スクリューコンベアＣは、一端がロール軸型破砕装置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ュー２２と、スクリュー２２を回転駆動するスクリュ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ュー２２を記載している）。

【００３５】

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パ２０ａが取り付けられる。ホッパ２０ａは、ロール軸型破砕装置Ｂの一次排出口２ｂから排出された破砕後の粒状の瓦がスクリューコンベア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。

【００３６】

図５は、スクリューコンベア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からスクリューコンベアＣの搬送方向前方に続けて（すなわちスクリューコンベア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。

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。

【００３７】

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。

【００３８】

図７は、スクリューコンベア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。スクリュー２２は、内径が約１０１．６ｍｍ、外径が約２８１ｍｍ、厚さが約１２ｍｍ、スクリューピッチが約２５０ｍｍに形成される。

また、スクリュー２２は、モータ２４により毎分９０回転で回転制御され、スクリューコンベア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。

【００３９】

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。

【００４０】

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）。

【００４１】

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。

【００４２】

（破砕工程）

まず、作業者が、廃瓦等の瓦を、ロール軸型破砕装置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、その間で破砕される。なお、ここで破砕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。

【００４３】

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

【００４４】

（研磨工程）

スクリューコンベア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ュー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。

【００４５】

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、破砕した粒状の瓦を、スクリューコンベア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。

【００４６】

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。

【００４７】

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。

【００４８】

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。

【００４９】

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】

【００５０】

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、破砕部としての、２台の第一および第二ロール軸型破砕装置５０，５２と、スクリューコンベア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、第一ロール軸型破砕装置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、第一ロール軸型破砕装置５０で破砕された粒状の瓦を、第二ロール軸型破砕装置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、スクリューコンベア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、スクリューコンベア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の第二篩穴２０ｇ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。

【００５１】

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

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

なお、破砕後の粒径の調節は、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砕後の粒径がよ

り大きくなる。

【００５２】

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２０ｆが形成された箇所２０ｄ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２０ｇが形成された箇所に、その第二篩穴２０ｇ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２０ｂ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２０ｂの下方に位置する一端部が上側、第二ベルトコンベア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。

【００５３】

トロンメル５６は、網目の径が６ｍｍ程度の篩部材を備え、篩部材の網目を通過しない粒径が６ｍｍ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。

【００５４】

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。

【００５５】

（破砕工程）

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砕装置５０の投入口へ搬送し、瓦は第一ロール軸型破砕装置５０に投入される。

第一ロール軸型破砕装置５０は、瓦を粒径４０ｍｍ以下の粒状の瓦に破砕する。

第一ロール軸型破砕装置５０により破砕された粒状の瓦は、第一ロール軸型破砕装置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。

【００５６】

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砕装置５２の投入口へ搬送し、粒状の瓦は第二ロール軸型破砕装置５２に投入される。

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

第二ロール軸型破砕装置５２により破砕された粒状の瓦は、第二ロール軸型破砕装置５２の下部の排出口から排出され、スクリューコンベア５４のホッパ内に落下して、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）。

【００５７】

（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２０ｍｍ以下の粒状の瓦は、まずトラフの穴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ュー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。

【００５８】

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、第二ロール軸型破砕装置５２に投入され、第二ロール軸型破砕装置による破砕工程と、スクリューコンベア５４による研磨工程とが施される（再投入手段）。

【００５９】

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。

【００６０】

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、スクリューコンベア５４の開口部２０ｂから排出された、径の大きい、すなわち破砕が不十分な大径の瓦材を、自動的に再度破砕して、廃瓦を全て所望の粒径の粒状瓦材に破砕および研磨することができる。

【００６１】

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、ロール軸型破砕装置（破砕部）を２台直列に設けて処理を行うから、破砕処理能力が高く、より効率のよい粒状瓦材の製造を行うことができる。

【００６２】

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のスクリューコンベア 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。

【００６３】

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、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６６内に投入された、粒径６ｍｍ～１５ｍｍ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。

【００６４】

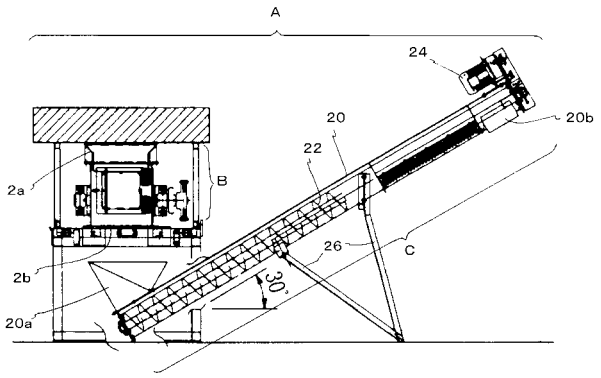
本願発明者は、粒状瓦材を、特に園芸用等の培養土に用いると、適度な透水性と保水性とを併せ持つとともに、瓦はもともと肥沃な粘土から作られるものであって栄養を豊富に含んでいるから、植物の育成に非常に適していることを見出した。

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

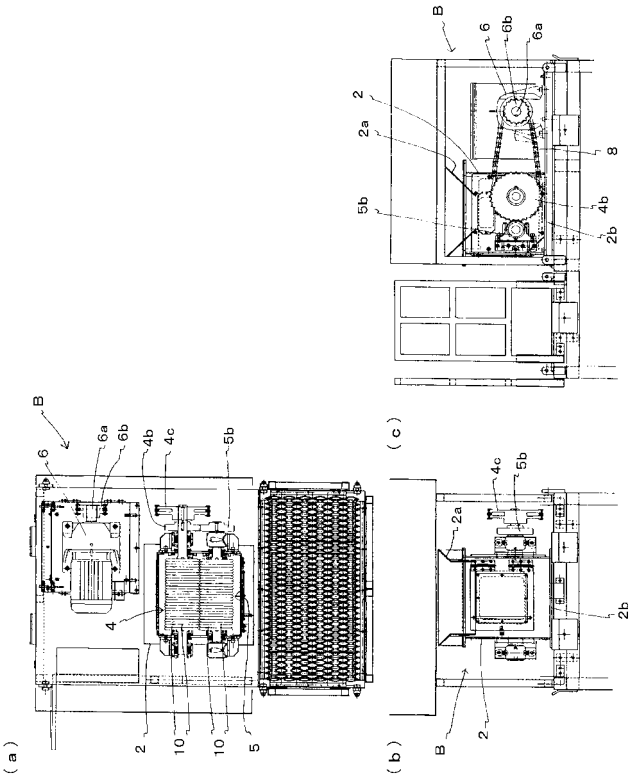
れた外観を演出することができる。
さらに、当該培養土に予め液体肥料等の肥料を添加しておけば、植物の育成時に肥料を与える手間を省くことができる。
【００６５】
なお、従来より、焼物から成る培養土は知られているが、従来の焼物から成る培養土には、使用しているうちに表面が黒く汚れて美観が損なわれると言う課題がある。
その点、本発明に係る粒状瓦材から成る培養土によれば、従来の焼物から成る培養土と比較して表面の汚れが少ないことを、本願発明者は見出している。
この原理は、本願発明者は見出すには至っていないが、従来の焼物から成る培養土では、多孔質を形成する孔内に藻などが入ることによって、全体に黒っぽくなるのに対し、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。
【００６６】
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。
【００６７】
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。
【００６８】
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。
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、ほとんど破砕および研磨されないから、篩穴２０ｆ，２０ｇから排出されることなく、スクリューコンベアＣの開口部（排出口）２０ｂから排出される。ここで、ロール軸型破砕装置（破砕部）Ｂによる破砕後の瓦の粒径が、第二篩穴２０ｇの径より小さくなるよう設定しておけば、開口部２０ｂ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】
【００６９】
【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。
【図２】ロール軸型破砕装置（破砕部）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】スクリュ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】スクリューコンベアの内部を軸線方向から見た説明図である。
【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】
【００７０】
Ａ，Ｄ　粒状瓦材の製造装置
Ｂ，５０，５２　ロール軸型破砕装置（破砕部）
Ｃ，５４　スクリューコンベア
２　ロール軸型破砕装置の本体
２ａ　ホッパ（一次投入口）
２ｂ　一次排出口
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）
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（スクリュー駆動装置）
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）

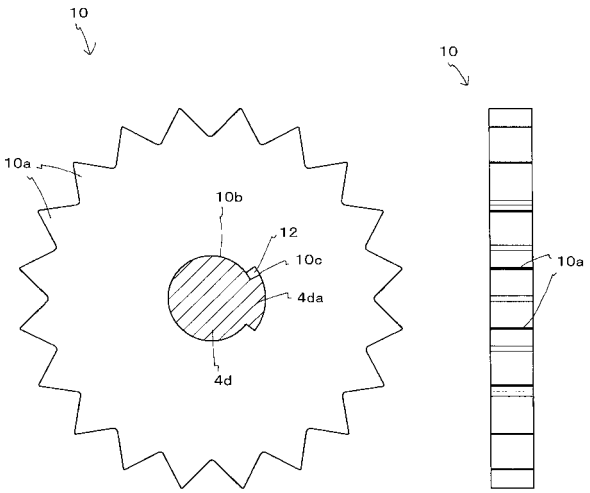
【図１】


A
24
20
20b
22
2a
B
26
C
2b
30°
20a

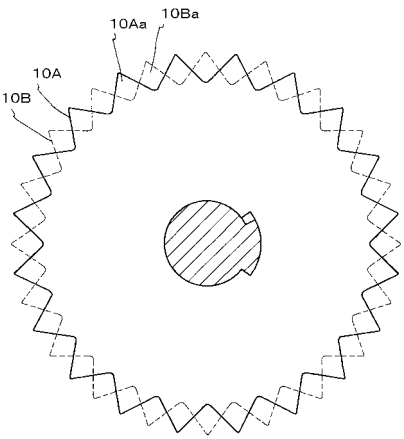
【図２】


B
6
6b
6a
2
2a
8
5b
4b
2b
(c)
4c
5b
2a
2b
B
2
(b)
B
6
6a
6b
4b
4c
5b
4
2
10
10
5
(a)

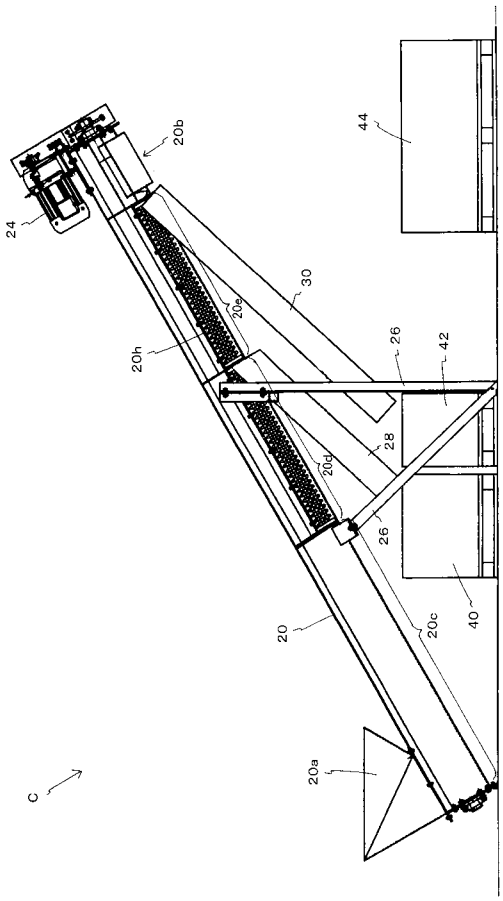
【図３】


10
10a
10b
12
10c
4da
4d
10
10a

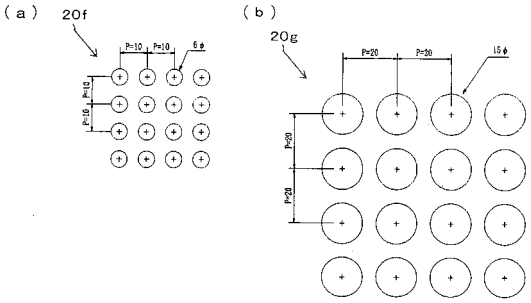
【図４】


10Aa
10Ba
10A
10B

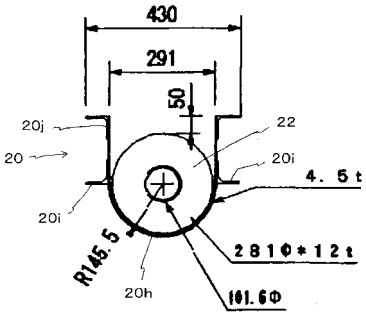
【図５】


20b
44
24
30
20e
20h
26
42
28
20d
26
20
20c
40
20a
C

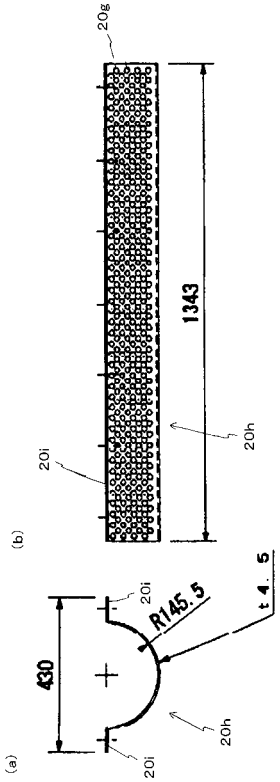
【図６】


(a)
20f
(b)
20g

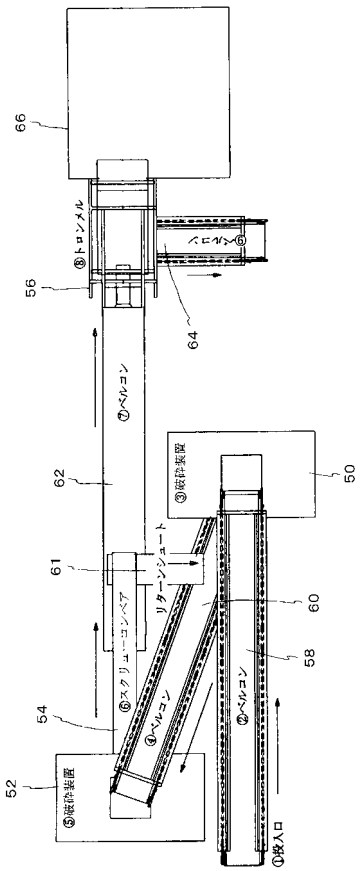
【図７】


430
291
50
20j
20
22
20i
4.5t
20i
R145.5
20h
281Φ*12t
101.6Φ

【図８】


20g
1343
20h
20i
(b)
20i
R145.5
t4.5
430
20h
20i
(a)

【図９】


66
⑧トロンメル
ベルコン⑥
56
64
⑦ベルコン
62
⑨破砕装置
50
61
リターンシュート
60
⑤スクリューコンベア
58
④ベルコン
⑩ベルコン
54
52
⑨破砕装置
①投入口

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		FI			テーマコード（参考）
Ｂ０２Ｃ 23/10	***(2006.01)***	Ｂ０２Ｃ	23/10		４Ｄ０６７
Ｂ０２Ｃ 18/22	***(2006.01)***	Ｂ０２Ｃ	18/22		４Ｄ６２４
Ｂ０２Ｃ 18/14	***(2006.01)***	Ｂ０２Ｃ	18/14	Ｂ	
Ａ０１Ｇ 1/00	***(2006.01)***	Ａ０１Ｇ	1/00	３０３Ａ	

Ｆターム(参考) 4D021 AA12 AB01 AC01 CA01 DA15 DC02 EA10 EB01
4D024 AA06 AB04 BA01 BA05 BB01 BC01 CA14
4D065 CA12 CB01 CC01 CC08 DD05 EB04 EB20 ED13 ED23 EE19
4D067 CB01 CB08 EE04 EE17 EE19 GA07 GA20 GB03 GB07
4D624 AA06 AB04 BA01 BA05 BB01 BC01 CA14