

(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2005-218945

(P2005-218945A)

(43) 公開日 平成17年8月18日(2005.8.18)

(51) Int. Cl.⁷

B02C 15/16
B09B 3/00
B09B 5/00

F I

B02C 15/16
B09B 3/00 Z A B Z
B09B 5/00 P

テーマコード(参考)

4D004
4D063

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-28711(P2004-28711)

(22) 出願日 平成16年2月4日(2004.2.4)

特許法第30条第1項適用申請有り 2003年8月5日 農業施設学会発行の「2003年度農業施設学会大会講演要旨集」に発表

(71) 出願人 504171134

国立大学法人 筑波大学
茨城県つくば市天王台一丁目1番1

(74) 代理人 100071825

弁理士 阿形 明

(74) 代理人 100095153

弁理士 水口 崇敏

(72) 発明者 前川 孝昭

茨城県稲敷郡江戸崎町江戸崎乙802-36

(72) 発明者 島田 敏

茨城県真壁郡明野町海老ヶ島896-1

(72) 発明者 馮 伝平

茨城県つくば市花畑1-8-40 シェモアつくば208号

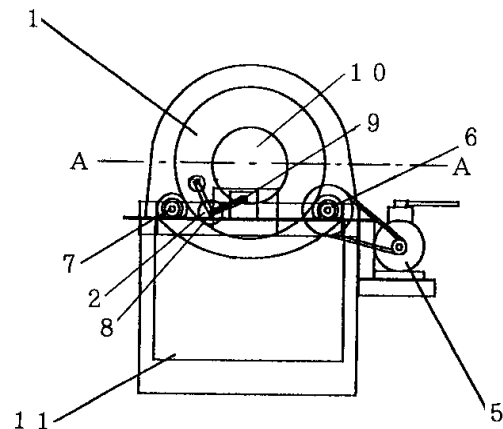
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生ごみ処理方法及びそれに用いる装置

(57) 【要約】

【課題】 生ごみ中の固形分を5mm以下のサイズにまで効率よく細分化でき、下水中にも放流でき、また微生物発酵にも好適な状態までサイズ及び含水率を制御することができ、しかも生ごみ中に混入している夾雑物によるトラブルを発生することがない生ごみの処理方法及びそれに用いる装置を提供する。

【解決手段】 生ごみ中の固体塊を擦り下ろし処理して、サイズ5mm以下のものを水分とともに分離したのち、残留分については再度擦り下ろしを繰り返すことにより、生ごみを細分化する。それに用いる装置として(A)円筒部壁面全体にわたって多数の切削用突起刃及び水抜き細孔を有し、一方の側板に原料投入口を、他方の側板に取り出し口を設けた回転ドラムと、(B)該回転ドラム内部の中心部よりも下方であって、かつその表面と回転ドラム円筒部壁面と接触する位置に回転ドラム軸と平行かつ上下揺動可能に固定された回転軸を有する粉砕ローラと(C)(A)の回転ドラムと(B)の粉砕ローラをそれぞれ同一方向に回転させるための駆動機構から構成されたものとする。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

生ごみ中の固体塊を擦り下ろし処理して、サイズ 5 mm 以下のものを水分とともに分離したのち、残留分については再度擦り下ろしを繰り返すことにより、生ごみを細分化することを特徴とする生ごみ処理方法。

【請求項 2】

生ごみを水の存在下において、その中に含まれる固体塊を擦り下ろし処理し、サイズ 5 mm 以下のものをメッシュを通して水中に分散させてペーストを形成させることを特徴とする生ごみ処理方法。

【請求項 3】

(A) 円胴部壁面全体にわたって多数の切削用突起刃及び水抜き細孔を有し、一方の側板に原料投入口を、他方の側板に取り出し口を設けた回転ドラムと、(B) 該回転ドラム内部の中心部よりも下方であって、かつその表面と回転ドラム円胴部壁面と接触する位置に回転ドラム軸と平行かつ上下揺動可能に固定された回転軸を有する粉碎ローラと(C) (A) の回転ドラムと(B) の粉碎ローラをそれぞれ同一方向に回転させるための駆動機構から構成されたことを特徴とする生ごみ処理装置。

【請求項 4】

回転ドラムを半円筒ケース内に配置し、かつその上方に、下方に向かって散水管を付設した請求項 3 記載の生ごみ処理装置。

【請求項 5】

(A) 円胴部壁面全体にわたって多数の切削用突起刃と水及び切削物通過孔を有し、一方の側板に原料投入口を、他方の側板に取り出し口を設けた回転ドラムと、(B) 該回転ドラム内部の中心部よりも下方であって、かつその表面と回転ドラム円胴部壁面と接触する位置に回転ドラム軸と平行かつ上下揺動可能に固定された回転軸を有する粉碎ローラと(C) (A) の回転ドラムと(B) の粉碎ローラをそれぞれ同一方向に回転させるための駆動機構からなる生ごみ粉碎分離器を水槽内に配置したことを特徴とする生ごみ処理装置。

【請求項 6】

粉碎ローラ表面に、生ごみを中央部に向かって寄せ集めるための山形溝が刻設されている請求項 3 ないし 6 のいずれかに記載の生ごみ処理装置。

【請求項 7】

粉碎ローラの回転前方位置に、残留固形分の返送機構を有する請求項 3 ないし 6 のいずれかに記載の生ごみ処理装置。

【請求項 8】

円胴部の回転軸両端近傍にそれぞれ生ごみを内側に向けて寄せ集めるための円錐体を設ける請求項 3 ないし 7 のいずれかに記載の生ごみ処理装置。

【請求項 9】

回転ドラムの回転方向を基準として粉碎ローラの前方位位置に、さらに電磁石付き回転ローラを固設する請求項 3 ないし 8 のいずれかに記載の生ごみ処理装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、生活廃棄物、産業廃棄物として大量に排出される生ごみ類を細かく潰砕して脱水し、低いエネルギーで焼却可能にしたり、或いは潰砕した状態でスラリー化し、メタン発酵原料として利用可能にするための方法及びそれに用いる装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

家庭廃棄物や産業廃棄物として多量に排出される生ごみは、通常、粉碎して下水に流したり、焼却する外、脱水してコンポスト原料に用いたり、微生物により分解してメタンのような有用物質を生成させる方法によって処分されている。

10

20

30

40

50

【0003】

ところで、生ごみ処理においては、下水に投棄する場合は、下水管を閉塞しない程度のサイズまで細分化することが必要であり、焼却する場合には減容して燃焼エネルギーを節約するために、またコンポスト原料とする場合や、微生物で分解して有用物質を生成させる場合には発酵効率を高めるために細分化して脱水することが行われている。

【0004】

このように、生ごみの処理に際しては、固形分を5mm以下のサイズに細分化し、さらに必要に応じ脱水することが必要となる。そして、このような生ごみの細分化は主として摩砕や潰砕によって行われ、また脱水のような固液分離はスクリュース等による圧搾によって行われており、そのために多種多様の摩砕、潰砕方法や固液分離方法が提案されている。

10

【0005】

例えば、これまでに、上面が開放された収納容器、下方固定円板と上方回転円板とからなる対向円板対及び上方回転円板を回転させる駆動機構とから構成され、上記の対向円板対の対向面中央部が上方回転円板に穿設された生ごみ導入口に通じる粗砕部に、かつ対向円板対の対向面周辺部が摩砕部に形成され、収納容器の底部に排出口を設けた生ごみ処理装置（特許文献1参照）、含水廃棄物を投入するホッパーを備えたケーシングと、該ケーシング内に設けられ前記ホッパーから投入された前記含水廃棄物を加圧・混練しながら前記ケーシングの先端側に圧送するスクリュースと、前記ケーシングの先端に取り付けられ前記スクリュースによって圧送される前記含水廃棄物を排出する排出孔を有するトップカバーとを有し、前記排出孔に開口面積の異なる複数の孔が不均一に配置されているものである含水廃棄物の減容化装置（特許文献2参照）、生ゴミを粉碎するためのディスポーザと、該ディスポーザにより粉碎された生ゴミと台所排水との混合物をいったん溜めるための流量調整槽と、該流量調整槽から供給された、前記混合物を固体分と液体分とに固液分離するための固液分離装置と、該固液分離装置により分離された固体分を堆肥にするためのコンポスト装置と、前記固液分離装置から供給された液体分中の微粒子を沈殿させるための沈殿分離槽と、該沈殿分離槽から供給された液体分を分配するための分流装置と、該分流装置から供給された前記液体分に生物処理を施して処理水を得るための排水処理装置を具備した生ごみ処理装置（特許文献3参照）、嫌気性雰囲気のもとで残滓を処理してバイオガスを生成するメタン発酵処理槽と、残滓を一時的にストックする残滓溜からなる装置を用い、残滓溜に一時的にストックされた残滓をメタン発酵処理槽に搬送される前に遠心分離機構によって脱水し、固形物濃度を高めた残滓をメタン発酵処理槽に搬送するメタン発酵処理方法（特許文献4参照）、生ゴミを粉碎する生ゴミ処理工程と、その生ゴミ処理工程で生成した生ゴミ粉碎物を生活排水に混合する混合工程と、その混合工程で混合された前記生ゴミ粉碎物を同伴する生活排水を、固液分離設備により固液分離する固液分離工程と、その固液分離工程で分離した分離液を嫌気性微生物処理槽において固定化微生物により処理する嫌気性微生物処理工程とからなる生ゴミ・排水の同時処理方法（特許文献5参照）、生ごみの投入口を有し、該投入口へ投入される生ごみに給水して粉碎する粉碎装置と、該粉碎装置から排水管を通して供給された粉碎生ゴミと排水を移送する搬送部と該搬送部で粉碎生ゴミを水切りする固液分離装置と、前記固液分離装置から供給された粉碎生ゴミを微生物により処理する多角形筒型回転式処理槽と、該多角形筒型回転式処理槽の下部に処理液を保留する受け皿槽と、前記固液分離装置から流下した排水と前記受け皿槽からの処理液を排水管へ移行途中で曝気して処理する好気処理槽と沈殿槽と第2好気処理槽と最終沈殿槽とトラップ構造を備えた生ゴミ処理装置（特許文献6参照）などが提案されている。

20

30

40

【0006】

しかしながら、これらの方法又は装置は、単位時間当りの処理能力を大きくすることができないため、処理に長時間を要する上に、生ごみ中の大きい塊状物や生ごみに混入してくる割り箸、プラスチック片などにより摩砕が阻害され、操作を中断しなければならないなどのトラブルを生じ、効率的に十分に満足できるものはまだ見当たらない。

50

【 0 0 0 7 】

【特許文献1】特開平11-239735号公報（特許請求の範囲その他）

【特許文献2】特開2001-62425号公報（特許請求の範囲その他）

【特許文献3】特開2001-70921号公報（特許請求の範囲その他）

【特許文献4】特開2001-225047号公報（特許請求の範囲その他）

【特許文献5】特開2001-259582号公報（特許請求の範囲その他）

【特許文献6】特開2002-136960号公報（特許請求の範囲その他）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

10

本発明は、生ごみ中の固形分を5mm以下のサイズにまで効率よく細分化することができ、下水中に放流するのはもちろん、微生物発酵にも好適な状態までサイズ及び含水率を制御することができ、しかも生ごみ中に混入している箸、スプーン、ナイフ、ハサミ、プラスチック片などの夾雑物によるトラブルを発生することがない生ごみの処理方法及びそれに用いる装置を提供することを目的としてなされたものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明者らは、生ごみを効率よくかつ簡単に細分化する方法を開発するために鋭意研究を重ねた結果、下ろし金の原理を利用することにより、生ごみ中の大きい固形分を所望のサイズ、例えば5mm以下に細分化し得ることを見出し、この知見に基づいて本発明をな

20

【 0 0 1 0 】

すなわち、本発明は、生ごみ中の固体塊を擦り下ろし処理して、サイズ5mm以下のものを水分とともに分離したのち、残留分については再度擦り下ろしを繰り返すことにより、生ごみを細分化することを特徴とする生ごみ処理方法、生ごみを水の存在下において、その中に含まれる固体塊を擦り下ろし処理し、サイズ5mm以下のものをメッシュを通して水中に分散させてペーストを形成させることを特徴とする生ごみ処理方法、(A)円胴部壁面全体にわたって多数の切削用突起刃及び水抜き細孔を有し、一方の側板に原料投入口を、他方の側板に取り出し口を設けた回転ドラムと、(B)該回転ドラム内部の中心部よりも下方であって、かつその表面と回転ドラム円胴部壁面と接触する位置に回転ドラム

30

【 0 0 1 1 】

40

次に本発明の方法及び装置を添付図面に従って詳細に説明する。

図1は、本発明方法を行うのに好適な装置の1例を示す側面図、図2はそのA-A線に沿った平面断面図であり、これは回転ドラム1とその内部に収容された粉碎ローラ2から構成されている。図3はこの回転ドラム1の円胴部壁面の部分側面図であり、これに示されているように、円胴部壁面には多数の切削用突起刃3、...及び水抜き細孔4、...が設けられている。また、上記の回転ドラム1は、無段変速機付きモータ5によって、駆動される外設ギヤ6及び支持ギヤ7によって支持され、かつ矢印方向に回転している。

【 0 0 1 2 】

一方、粉碎ローラ2は固定軸8によって、ローラ表面が回転ドラム1の内壁面から5mm以内になる位置に回転自在に支持され、これはベルト9により、回転ドラム1の回転方

50

向と同じ方向に回転している。

【0013】

回転ドラム1の一方の側板に開口された原料投入口10から供給された生ごみ原料は、回転ドラム1内で矢印方向に移動し、固形分はその壁面と粉碎ローラ2の表面との間に噛み込まれ、回転ドラム1の壁面に設けられた切削用突起刃3，...によって、押し潰し切断され又は擦り下ろされて微細片となり、水抜き細孔4，...を通過して水とともに分離され、外筒ケース11に捕集される。

【0014】

この際、所定のサイズ以下に擦り下ろされなかったまま、回転ドラム1の内壁と粉碎ローラ2の表面の間をすり抜けた固形分は、粉碎ローラ2の上部に設けた邪魔板12に遮られ、元の位置に返送され、再び擦り下ろしの原料に加えられる。図4は上記の邪魔板12の作用を示す横断面図である。

10

【0015】

このようにして、上記の水抜き細孔4，...を通過可能なサイズになった生ごみと水との混合物が得られるが、このサイズは水抜き細孔4，...の径に依存するから、この径を任意に調整することにより、例えば0.1～5mmの大きさの生ごみを形成させることができる。このようにして粉碎された生ごみは、そのまま下水に放流することもできるし、またメタン発生用原料、コンポスト原料などに供することもできる。

【0016】

次に図5は、例えばメタン製造の際の発酵用原料として好適なペーストを形成するための装置の例の横断面図であり、前記した回転ドラム1と粉碎ローラ2とから成る生ごみ粉碎、分離用の装置を水槽13内に配置した構造を有している。この装置によると、擦り下ろされ、微細化した生ごみは水とともに水抜き細孔4，...（図示せず）を通過して水槽13内の水に移行し、次第に濃化してペーストが形成される。

20

【0017】

このペーストは水槽13を用いる代わりに、図6に示すように回転ドラム1を半円筒ケース内に配置し、その上方に複数の散水管14，...を付設し、散水により回転ドラム1の内側に付着する生ごみ微細片を洗い落とし、分散させながら、半円筒ケース内に捕集することによっても調製することができる。

【0018】

本発明装置における粉碎ローラ2には、供給される生ごみ原料を寄せ集め、粉碎しやすくするために、その表面に山形溝を刻設するのが好ましい。図7は、この山形溝の作用を示す説明図であって、(イ)最初均一に分布していた生ごみは、粉碎ローラ2が回転するに従って山形の頂部に向かって移動し、(ロ)各中央部に寄せ集められることが分る。

30

【0019】

また、前記の回転ドラム1には、図8に示すように、所望に応じて円胴部の回転軸両端近傍にそれぞれ円錐体15、16を付設して、生ごみが外側に逸散するのを防ぎ、内側に向けて寄せ集めやすくすることもできる。

【0020】

さらに生ごみ中には往々にして、スプーン、ナイフ、クギなどの金属が混入し、装置を損傷することがあるので、これを防止するため、図9に示すように、回転ドラム1の回転方向を基準として、粉碎ローラ2の前方位置に、電磁石付き回転ローラ17を付設することもできる。このようにすれば、この電磁石付き回転ローラ17により生ごみ中の金属夾雑物は除かれるので、作業中に装置が損傷されることはない。

40

【0021】

本発明装置における回転ドラム1は、防食性高強度の硬質材料、例えばステンレス鋼、超合金などで作製することが必要である。その大きさは、処理すべき生ごみ量に依存するが、通常直径300～2000mm、長さ1～5m、厚さ1～5mmの範囲が適当である。

【0022】

50

また、回転ドラム1の壁面に設けられる切削用突起刃としては幅0.5～5mm、高さ0.5～5mmの範囲が適当であるが、所望ならば、より小さくすることもできるし、またより大きくすることもできる。

【0023】

一方、水及び切削物通過孔としては幅1～5mm、長さ1～50mmの範囲が好ましい。これよりも小さいと細分化するのに長時間を要する上に、目詰まりを生じやすいし、これよりも大きくすると生ごみの細分化の目的が達成されなくなる。

【0024】

次に粉碎ローラの材質としては、通常回転ドラムと同様なものを選ぶこともできるが、自重により生ごみを押しつける役割を果たすために、できるだけ比重の大きい金属、鉄又はその合金、ニッケル又はその合金、銅、鉛などを用いるのが好ましい。

10

この粉碎ローラの大きさとしては直径30～500mm、長さ1～10mの範囲が適当である。

【発明の効果】

【0025】

生ごみには、通常、箸、楊枝のような木片、スプーン、ハサミ、クギのような金属片、ポリ袋のようなプラスチック片やプラスチックシートなどが混入しているため、従来の摩砕型、エキストルーダ型、ディスポーザ型の生ごみ処理装置では、作業の中断や機械の故障の原因となっていたが、本発明によると、このようなトラブルを生じない。

【0026】

また、従来の摩砕型やディスポーザ型の生ごみ処理装置では、水と生ごみの比率が5：1程度になるため、固形分を粉碎して水に懸濁する場合、その濃度が1質量%以下というように著しく低くなるのを免れない。そして、このような懸濁液をメタン発酵などの微生物処理の原料として用いると、効率の低下、エネルギー収支の不利をもたらすという欠点があるが、本発明においては水と生ごみの比率が1.5：1ないし3：1程度のペーストを生成することができるので、上記のような欠点を防ぐことができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

次に実施例により本発明を実施するための最良の形態を説明する。

【実施例1】

30

【0028】

直径560mm、長さ890mmのステンレス鋼製回転ドラム（切削用突起刃の幅2mm、高さ2mm、水抜き細孔の縦5mm、横5mm、開口率4.9%）及び直径114mm、長さ600mmのステンレス鋼製山形溝付き粉碎ロールから成るごみ処理装置を用い、回転ドラムの回転数73rpmで長ネギ（直径25mm、長さ80mm）4.7kgの粉碎実験を行った。この際の経時的残量を表1に示す。

【実施例2】

【0029】

実施例1と同じ実験を回転ドラムの下半分が水没する水槽に浸漬して行った。その際の長ネギの経時的残量を表1に示す。

40

【0030】

【表1】

	粉碎時間(分)	0	1	3	7	15	31	63
実施例1	残量(kg)	4.7	4.2	3.9	3.75	3.5	3	2.05
	百分率(%)	100	89.4	83.0	79.8	74.5	63.8	43.6
実施例2	残量(kg)	4.7	4.4	4.1	3.75	3	2	1.3
	百分率(%)	100	93.6	87.2	79.8	63.8	42.6	27.7

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】本発明方法を行うのに好適な装置の1例を示す側面図

50

- 【図2】図1のA-A線に沿った平面断面図。
【図3】回転ドラムの円胴部壁面の部分側面図。
【図4】邪魔板の作用を示す横断面図。
【図5】ペーストを形成するための装置の例の横断面図。
【図6】回転ドラムを半円筒ケース内に配置した図。
【図7】粉碎ローラの表面の山形溝の作用を示す説明図。
【図8】円胴部の回転軸両端近傍に円錐体を付設した図。
【図9】粉碎ローラの前方位置に、電磁石付き回転ローラを付設した図。

【符号の説明】

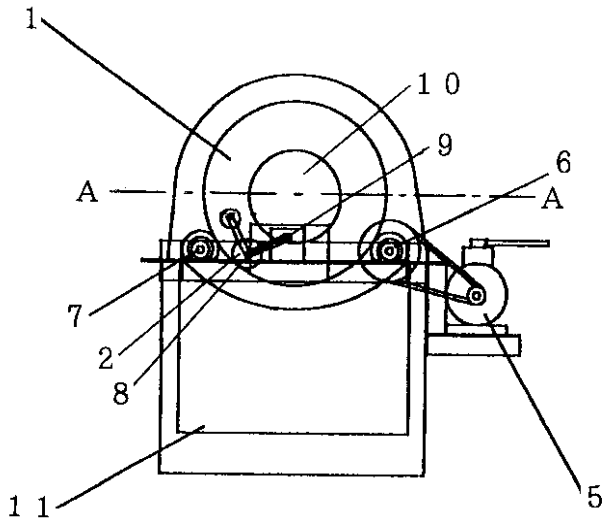
【0032】

- 1 回転ドラム
- 2 粉碎ローラ
- 3 切削用突起刃
- 4 水抜き細孔
- 5 無断変速機付きモータ
- 6 外設ギヤ
- 7 支持ギヤ
- 8 固定軸
- 9 ベルト
- 10 原料投入口
- 11 外筒ケース
- 12 邪魔板
- 13 水槽
- 14 散水管
- 15、16 円錐体
- 17 電磁石付き回転ローラ

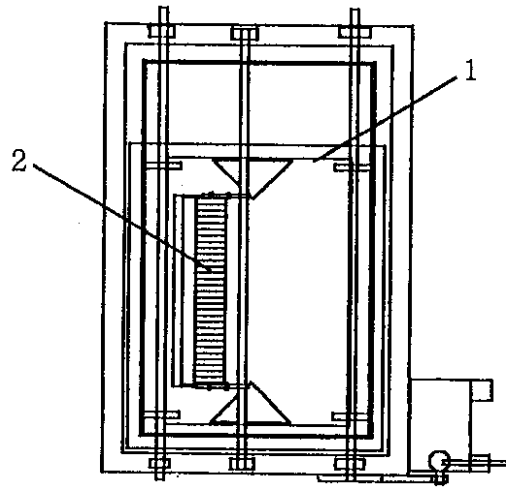
10

20

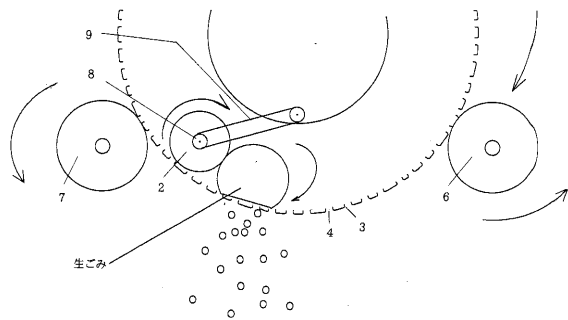
【図1】



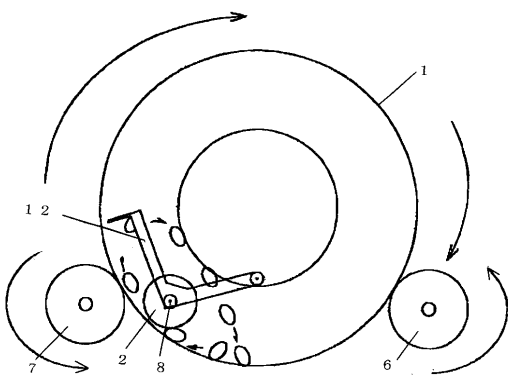
【図2】



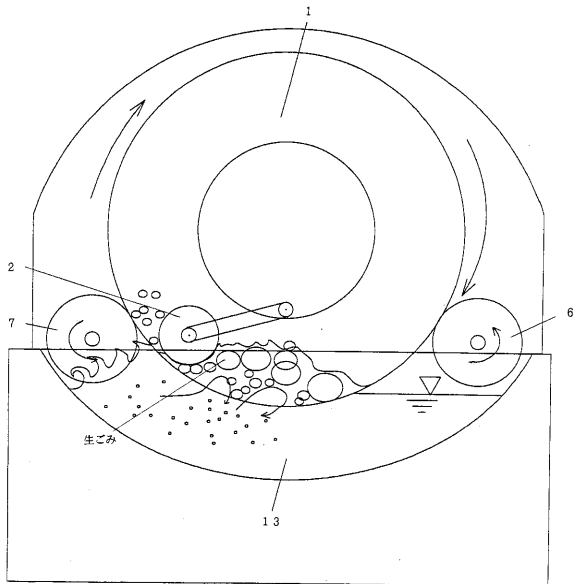
【図3】



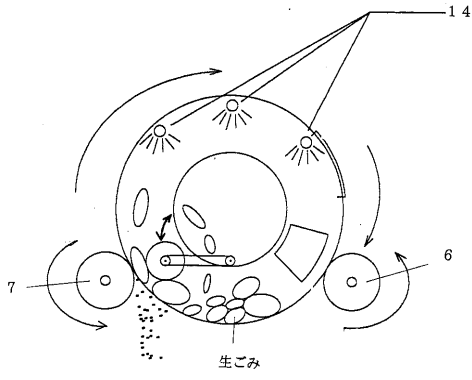
【図4】



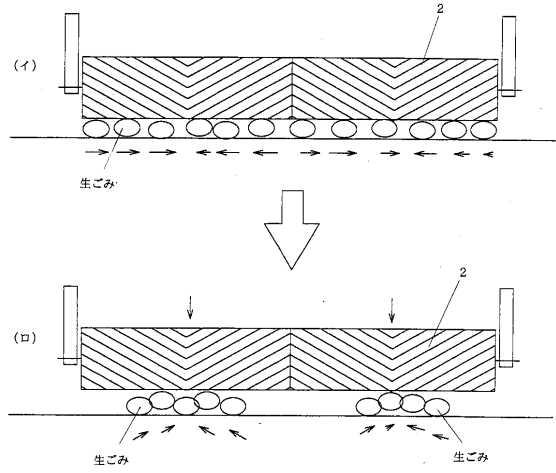
【図5】



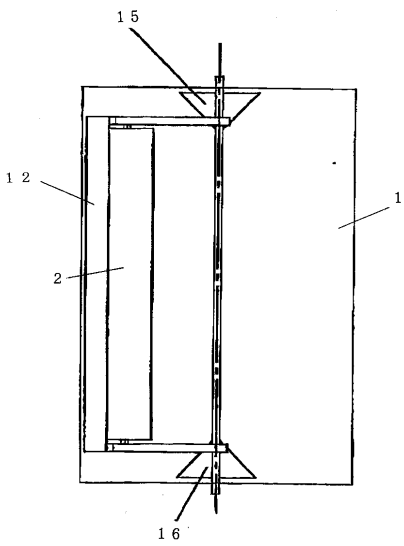
【 図 6 】



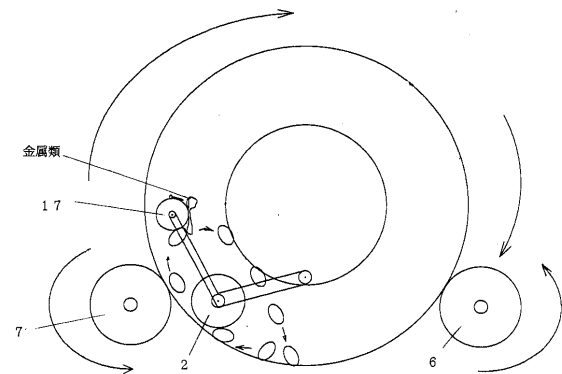
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4D004 AA03 BA03 BA04 CA04 CA07 CB13
4D063 EE05 EE13 EE23 GA10 GC14 GC17 GC21 GD27

【要約の続き】

【選択図】 図1