

(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2015-20110
(P2015-20110A)

(43) 公開日 平成27年2月2日(2015.2.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B09B 3/00 (2006.01)	B09B 3/00	ZABA 4D002
B09B 5/00 (2006.01)	B09B 3/00	301A 4D004
B01D 53/38 (2006.01)	B09B 5/00	L 4H061
B01D 53/77 (2006.01)	B01D 53/34	116C
C05F 9/04 (2006.01)	C05F 9/04	

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2013-149961 (P2013-149961)
 (22) 出願日 平成25年7月18日 (2013.7.18)
 (11) 特許番号 特許第5649697号 (P5649697)
 (45) 特許公報発行日 平成27年1月7日 (2015.1.7)

(71) 出願人 591119624
 株式会社御池鐵工所
 広島県福山市神辺町大字川南字三ノ丁39
 6番地の2
 (71) 出願人 513182042
 三野 輝男
 香川県観音寺市大野原町井関81番地の2
 (74) 代理人 100138896
 弁理士 森川 淳
 (72) 発明者 小林 由和
 広島県福山市神辺町大字川南字三ノ丁39
 6番地の2 株式会社御池鐵工所内
 (72) 発明者 三野 輝男
 香川県観音寺市大野原町井関81番地の2

最終頁に続く

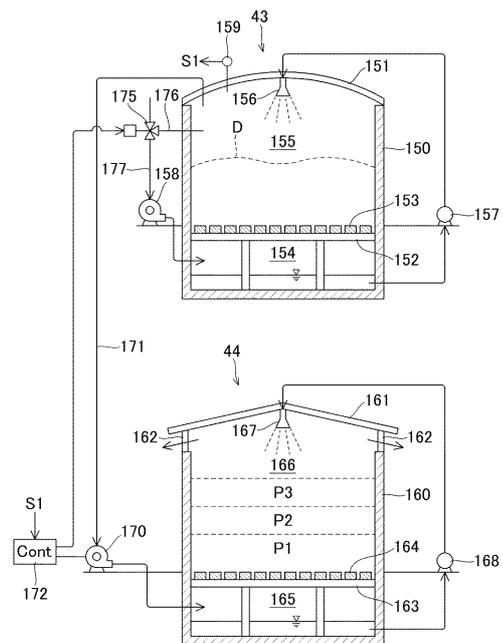
(54) 【発明の名称】 都市ゴミのリサイクルプラント

(57) 【要約】

【課題】 比較的簡単な構成により、比較的大量の廃棄物を乾燥及び脱臭できて、容易に大型化できる都市ゴミのリサイクルプラントを提供すること。

【解決手段】 都市ゴミのリサイクルプラント1は、前処理ライン2と、木質材製造ライン3と、混合ライン4と、醗酵乾燥ライン5と、選別ライン6と、塩ビ除去ライン7と、RPF製造ライン8を備える。バイオトンネル式の醗酵乾燥ライン5は、複数の醗酵建屋43、43、・・・と脱臭建屋44とを有する。醗酵建屋43の発酵室155内に投入した廃棄物に貯水室154の水を散布すると共に、発酵室155の空気を送風機158で貯水室154に循環させる。醗酵建屋43の発酵室155の空気を送風機170で脱臭建屋44の貯水室165に導き、脱臭建屋44の脱臭室166に設置した3層の木質チップ層P1、P2、P3を通過させて脱臭を行う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

廃棄物を、可燃物と不燃物に分別する前処理設備と、

上記前処理設備で分別された可燃物に、木質材と、発酵乾燥処理がなされた被処理物の一部が戻されたものである戻し発酵物とを混合して混合廃棄物を形成する混合設備と、

上記混合設備で形成された混合廃棄物を好気性発酵により発熱させて乾燥を行う発酵ユニットと、この発酵ユニット内の空気を好気性発酵により脱臭する脱臭ユニットとを有する発酵乾燥設備と

を備えることを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の都市ゴミのリサイクルプラントにおいて、

上記発酵乾燥設備の脱臭ユニットは、上記発酵ユニット内の空気を脱臭する際に凝縮水を生成し、

上記混合設備は、上記発酵乾燥設備の脱臭ユニットで生成された凝縮水が供給され、供給された上記凝縮水を混合廃棄物に添加して所定の含水率に調整することを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の都市ゴミのリサイクルプラントにおいて、

上記混合設備は、上記混合廃棄物を 50wt% 以上 60wt% 以下の含水率に調整することを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の都市ゴミのリサイクルプラントにおいて、

上記発酵乾燥設備で発酵及び乾燥された被処理物から分別した軽量物と、上記前処理設備で分別された可燃物のうちの軽量物とを材料とし、これらの材料を混合して成形して固形燃料を作製する成形装置を備えることを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の都市ゴミのリサイクルプラントにおいて、

上記発酵乾燥設備で発酵及び乾燥された被処理物から細粒分を分別し、この細粒分を用いて堆肥を作製することを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の都市ゴミのリサイクルプラントにおいて、

上記前処理設備は、廃棄物から金属を除去する金属除去装置を有し、

上記金属除去装置で金属を除去する前の廃棄物に、発酵乾燥処理がなされた被処理物の一部が戻されたものである戻し発酵物を混合することを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の都市ゴミのリサイクルプラントにおいて、

上記発酵乾燥設備の発酵ユニットが、

通気性及び通水性を有する床面上に被処理物を載置して収容する発酵室と、

上記発酵室の下方に配置され、上記被処理物から滲出した浸出水を受け取る発酵貯水室と、

上記発酵貯水室の水を上記発酵室の被処理物に散布する発酵室散水手段と、

上記発酵室の空気を上記発酵貯水室に導く発酵室空気循環手段と

を有することを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の都市ゴミのリサイクルプラントにおいて、

上記発酵乾燥設備の脱臭ユニットが、

通気性及び通水性を有する床面上に木質片が載置された脱臭室と、

上記脱臭室の下方に配置され、上記木質片から滲出した浸出水を受け取る脱臭貯水室と、

10

20

30

40

50

上記発酵ユニットの発酵室の空気を上記脱臭貯水室に導く発酵室空気導入手段と、
上記脱臭貯水室の水を上記脱臭室の木質片に散布する発酵室散水手段と
を有することを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、家庭や事業所等から排出される廃棄物を資源化して、例えば固形燃料や堆肥等を製造する都市ゴミのリサイクルプラントに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、家庭や事業所から排出される廃棄物を用いて、固形燃料や肥料等を製造するリサイクルの試みが多くなされている。廃棄物のリサイクルにおいては、生ゴミや汚泥等の高含水率の廃棄物を乾燥する必要がある。従来、廃棄物を乾燥させるためにロータリーキルン等の乾燥炉が多く用いられている。

【0003】

しかしながら、乾燥炉は化石燃料の燃焼熱を利用するので多額の燃料費がかかると共に、化石燃料の燃焼に伴う二酸化炭素や窒素酸化物等の発生の問題がある。また、乾燥炉内で廃棄物を乾燥させた空気は、廃棄物から生じた塵芥や臭気を含むので、集塵装置や脱臭装置を設置する必要がある。装置コストが嵩む問題がある。

【0004】

これらの問題を解決するため、出願人は、高含水率の廃棄物を減圧環境下で乾燥させる減圧乾燥装置を備えたりサイクルプラントを提案した（特許文献1参照）。このリサイクルプラントの減圧乾燥装置は、内部が大気圧から減圧される減圧室内に、醗酵菌が添加された廃棄物を投入し、廃棄物を減圧室の周囲に設置した加熱ジャケットで加熱すると共に、減圧室内に設置した攪拌装置で攪拌する。廃棄物から生成された水蒸気を、減圧室内に設置した凝縮器で凝縮し、この凝縮液と減圧室内の空気を凝縮器の冷媒の水と混合してクーリングタワーに導き、クーリングタワー内に設置した菌床の醗酵菌の作用により、臭気を削減するようにしている。

【0005】

このリサイクルプラントは、上記減圧乾燥装置で乾燥した廃棄物に、廃プラスチックや古紙や木屑を混合し、この混合された材料をペレット状に成形して、固形燃料を製造している。この固形燃料の一部と、固形燃料の材料である木屑の一部とを燃料とするボイラで蒸気を生成し、この蒸気を減圧乾燥装置の加熱ジャケットに供給して、廃棄物を乾燥させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2011-105816号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記リサイクルプラントの減圧乾燥装置は、攪拌装置や加熱ジャケットや凝縮器が設けられた減圧室や、クーリングタワーを備えるので装置構成が複雑であり、装置コストが高いという問題がある。また、上記減圧乾燥装置は、減圧室の容量によって処理能力が制限されるので大量の廃棄物の処理が難しく、リサイクルプラントの大型化が難しいという問題がある。

【0008】

また、上記リサイクルプラントは、高含水率の廃棄物を減圧乾燥装置で乾燥させるために、製品である固形燃料と、固形燃料の材料である木屑の一部とをボイラの燃料に用いているので、製品の製造効率を低くする問題がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明の課題は、比較的簡単な構成により、比較的大量の廃棄物を乾燥及び脱臭できて、容易に大型化できるリサイクルプラントを提供することにある。また、廃棄物及び木質材を材料とする固形燃料の製造効率を、従来よりも高めることができるリサイクルプラントを提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決するため、本発明の都市ゴミのリサイクルプラントは、廃棄物を、可燃物と不燃物に分別する前処理設備と、

上記前処理設備で分別された可燃物に、木質材と、醗酵乾燥処理がなされた被処理物の一部が戻されたものである戻し醗酵物とを混合して混合廃棄物を形成する混合設備と、

上記混合設備で形成された混合廃棄物を好気性醗酵により発熱させて乾燥を行う醗酵ユニットと、この醗酵ユニット内の空気を好気性醗酵により脱臭する脱臭ユニットとを有する醗酵乾燥設備と

を備えることを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

上記構成によれば、前処理設備によって廃棄物が可燃物と不燃物に分別され、混合設備により、上記可燃物に、木質材と戻し醗酵物とが混合されて混合廃棄物が形成される。上記戻し醗酵物とは、後の工程で醗酵乾燥処理がなされた被処理物の一部が戻されたものであり、発酵菌を可燃物に添加することを目的とする。醗酵乾燥設備により、醗酵ユニットで上記混合廃棄物の好気性醗酵が行われ、醗酵に伴う熱で乾燥すると共に、この醗酵ユニット内の空気が脱臭ユニットで好気性醗酵により脱臭される。醗酵乾燥設備は、醗酵ユニットと脱臭ユニットを有して処理能力を高く設定できるので、比較的大量の廃棄物を処理できる。したがって、上記構成の都市ゴミのリサイクルプラントは、容易に大型化できる。また、醗酵乾燥設備は、廃棄物の醗酵に伴う熱で廃棄物を乾燥させるので、廃棄物を乾燥するための熱を、処理済みの廃棄物を用いて製造した固形燃料を燃焼させて得る必要が無い。したがって、都市ゴミのリサイクルプラントによって例えば固形燃料を製造する場合に、製品の製造効率を高めることができる。また、混合設備は、前処理設備で分別された可燃物に、木質材と戻し醗酵物とを混合して混合廃棄物を形成するので、醗酵乾燥設備において混合廃棄物を迅速かつ効果的に醗酵させることができ、乾燥を促進することができる。

【 0 0 1 2 】

一実施形態の都市ゴミのリサイクルプラントは、上記醗酵乾燥設備の脱臭ユニットは、上記醗酵ユニット内の空気を脱臭する際に凝縮水を生成し、

上記混合設備は、上記醗酵乾燥設備の脱臭ユニットで生成された凝縮水が供給され、供給された上記凝縮水を混合廃棄物に添加して所定の含水率に調整する。

【 0 0 1 3 】

上記実施形態によれば、醗酵乾燥設備の脱臭ユニットで醗酵ユニット内の空気を脱臭する際に凝縮水が生成され、この凝縮水が混合設備に供給される。混合設備では、醗酵乾燥設備から供給された凝縮水が混合廃棄物に添加され、混合廃棄物が所定の含水率に調整される。このようにして混合廃棄物が所定の含水率に調整されるので、醗酵乾燥設備の醗酵ユニットで混合廃棄物を効果的に醗酵させて乾燥することができる。

【 0 0 1 4 】

一実施形態の都市ゴミのリサイクルプラントは、上記混合設備は、上記混合廃棄物を 50 w t % 以上 60 w t % 以下の含水率に調整する。

【 0 0 1 5 】

上記実施形態によれば、混合設備により、混合廃棄物が 50 w t % 以上 60 w t % 以下の含水率に調整されるので、醗酵乾燥設備の醗酵ユニットで混合廃棄物を効果的に醗酵させて乾燥することができる。

【 0 0 1 6 】

10

20

30

40

50

一実施形態の都市ゴミのリサイクルプラントは、上記醗酵乾燥設備で醗酵及び乾燥された被処理物から分別した軽量物と、上記前処理設備で分別された可燃物のうちの軽量物とを材料とし、これらの材料を混合して成形して固形燃料を作製する成形装置を備える。

【0017】

上記実施形態によれば、醗酵乾燥設備で比較的大量の廃棄物が処理されることにより、この醗酵乾燥設備で醗酵及び乾燥された被処理物から分別された軽量物と、前処理設備で分別された可燃物のうちの軽量物とを材料として、成形装置により比較的大量の固形燃料を作製できる。

【0018】

一実施形態の都市ゴミのリサイクルプラントは、上記醗酵乾燥設備で醗酵及び乾燥された被処理物から細粒物を分別し、この細粒物を用いて堆肥を作製する。

10

【0019】

上記実施形態によれば、醗酵乾燥設備で比較的大量の廃棄物が処理されることにより、この醗酵乾燥設備で醗酵及び乾燥された被処理物から分別された細粒物を用いて、比較的大量の堆肥を作製できる。

【0020】

一実施形態の都市ゴミのリサイクルプラントは、上記前処理設備は、廃棄物から金属を除去する金属除去装置を有し、

上記金属除去装置で金属を除去する前の廃棄物に、醗酵乾燥処理がなされた被処理物の一部が戻されたものである戻し醗酵物を混合する。

20

【0021】

上記実施形態によれば、前処理設備において、金属除去装置により、廃棄物から金属が除去される。この金属除去装置で金属を除去する前の廃棄物に、戻し醗酵物を混合すると、この戻し醗酵物は醗酵乾燥処理によって含水率が醗酵乾燥処理される前よりも低いので、上記金属除去装置で金属を除去すべき廃棄物の含水率を低減できる。したがって、含水率の高さに起因する金属除去装置の誤動作を防止でき、廃棄物から効率的に金属を除去することができる。また、廃棄物に戻し醗酵物を混合することにより、金属が除去された後の廃棄物を、醗酵乾燥設備において効果的に醗酵させて乾燥することができる。

【0022】

一実施形態の都市ゴミのリサイクルプラントは、上記醗酵乾燥設備の醗酵ユニットが、
通気性及び通水性を有する床面上に被処理物を載置して収容する醗酵室と、
上記醗酵室の下方に配置され、上記被処理物から流出した水を受け取る醗酵貯水室と

30

、
上記醗酵貯水室の水を上記醗酵室の被処理物に散布する醗酵室散水手段と、
上記醗酵室の空気を上記醗酵貯水室に導く醗酵室空気循環手段と
を有する。

【0023】

上記実施形態によれば、醗酵乾燥設備の醗酵ユニットにおいて、通気性及び通水性を有する床面上に被処理物が載置されて醗酵室に収容され、この醗酵室の下方に配置された醗酵貯水室に、上記被処理物から流出した水が受け取られる。この醗酵貯水室の水が、醗酵室散水手段によって上記醗酵室の被処理物に散布され、上記醗酵室の空気が、醗酵室空気循環手段によって上記醗酵貯水室に導かれる。こうして、醗酵室の通気性及び通水性を有する床面上に載置した被処理物について、醗酵室散水手段で水を循環すると共に、醗酵室空気循環手段で空気を循環することにより、被処理物の好気性醗酵を促進して効果的に醗酵及び乾燥を促進できる。

40

【0024】

一実施形態の都市ゴミのリサイクルプラントは、上記醗酵乾燥設備の脱臭ユニットが、
通気性及び通水性を有する床面上に木質片が載置された脱臭室と、
上記脱臭室の下方に配置され、上記木質片から流出した水を受け取る脱臭貯水室と、
上記醗酵ユニットの醗酵室の空気を上記脱臭貯水室に導く醗酵室空気導入手段と、

50

上記脱臭貯水室の水を上記脱臭室の木質片に散布する脱臭室散水手段とを有する。

【0025】

上記実施形態によれば、醗酵乾燥設備の脱臭ユニットにおいて、脱臭室の通気性及び通水性を有する床面上に木質片が載置され、この脱臭室の下方に配置された脱臭貯水室に、上記木質片から流出した水が受け取られる。この脱臭貯水室に、醗酵室空気導入手段により、上記醗酵ユニットの醗酵室の空気が導かれる。また、上記脱臭貯水室の水が、醗酵室散水手段により、上記脱臭室の木質片に散布される。上記醗酵ユニットの醗酵室の臭気を有する空気が、脱臭室の通気性を有する床面を透過し、木質片を通過する際に、木質片に付着した醗酵菌によって脱臭される。この木質片は、醗酵室散水手段によって水が循環されるので、醗酵菌が効果的に培養されて、醗酵室の臭気を効果的に脱臭することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の実施形態としての都市ゴミのリサイクルプラントを示すブロック図である。

【図2A】前処理ラインの一部を示す模式図である。

【図2B】前処理ラインの他の部分を示す模式図である。

【図3】木質材製造ラインと混合ラインを示す模式図である。

【図4】醗酵乾燥ラインを示す模式図である。

20

【図5】選別ラインを示す模式図である。

【図6】塩ビ除去ライン及びRPF製造ラインを示す模式図である。

【図7】揺動選別機を示す断面図である。

【図8】パドルミキサを示す縦断面図である。

【図9】パドルミキサを示す横断面図である。

【図10】パドルミキサの混合羽根を示す図である。

【図11】醗酵乾燥設備を示す横断面図である。

【図12】比重差選別機を示す横断面図である。

【図13】光学式選別装置を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0027】

以下、本発明の都市ゴミのリサイクルプラントの実施形態を、添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

【0028】

図1は、本発明の実施形態としての都市ゴミのリサイクルプラントを示すブロック図である。この都市ゴミのリサイクルプラントは、家庭や事業所から排出された廃棄物を処理して堆肥と固形化燃料を製造するものである。図1に示すように、このリサイクルプラント1は、前処理設備としての前処理ライン2と、木質材製造ライン3と、混合設備としての混合ライン4と、醗酵乾燥設備としての醗酵乾燥ライン5と、選別ライン6と、塩ビ除去ライン7と、RPF製造ライン8を備える。

40

【0029】

図2A及び2Bに示される前処理ライン2は、ゴミ収集事業により収集された廃棄物である都市ゴミを処理して、可燃物と不燃物に分別するものである。前処理ライン2には、可燃物と不燃物とが混在した状態で投入される。ここで、可燃物には、生ごみ、紙屑、古紙、布屑、衣類、木屑、革製品等が含まれる。また、化繊布、プラスチック製のレジ袋、菓子袋、チューブ、トレイ、カップ、ボトル等の各種容器、発泡スチロール製の緩衝材、プラスチック製の玩具、及び、プラスチック製の文具等の合成樹脂を材料とする物質も、可燃物に含まれる。一方、不燃物には、例えばスチール家具、鍋、フライパン、飲料用缶等の金属物質、陶磁器、ガラス、小型廃家電、廃乾電池等が含まれる。前処理ライン2に投入される可燃物と不燃物は、混合された状態でもよく、或いは、互いに分別された状態

50

でもよい。この前処理ライン 2 は、投入された可燃物と不燃物を分別し、更に、可燃物を、固形燃料としての R P F (Refuse Paper & Plastic Fuel ; 廃紙及びプラスチック燃料) の材料に直接使用する可燃性直接材料と、醗酵乾燥して R P F の材料又は堆肥の材料に使用する可燃性醗酵材料に分別する。可燃性直接材料としては、例えば紙屑及び廃プラスチックが該当し、可燃性醗酵材料としては、生ゴミ及び繊維屑等が該当する。また、前処理ライン 2 では、可燃性醗酵材料の水分調整を行うために、選別ライン 6 から戻された戻し醗酵物を可燃性醗酵材料に混合する。

【 0 0 3 0 】

図 3 に示される木質材製造ライン 3 は、木質廃棄物を処理するものであり、建築物の解体によって生じた廃木材や、間伐材や、剪定材や、材木端材等の木質廃棄物が投入される。この木質材製造ライン 3 は、木質廃棄物を破碎して木質材としての木片を形成する。木質材製造ライン 3 で製造された木片は、混合ライン 4 で前処理ライン 2 からの可燃物に混合される。木質材製造ライン 3 で形成される木片は、寸法が 5 0 m m 以上 3 0 0 m m 以下である。

10

【 0 0 3 1 】

図 3 に示される混合ライン 4 は、前処理ライン 2 からの可燃物と、木質製造ライン 3 からの木片と、選別ライン 6 から戻された戻し醗酵物とを混合して混合廃棄物を作製する。また、醗酵乾燥ライン 5 から戻された戻し醗酵水を混合廃棄物に混合し、混合廃棄物の含水率を、醗酵乾燥ライン 5 において醗酵を促進するために適した値に調整する。戻し醗酵水を混合して調節する混合廃棄物の含水率は、5 0 w t % 以上 6 0 w t % 以下であり、特に好ましくは約 5 5 w t % 前後である。

20

【 0 0 3 2 】

図 4 に示される醗酵乾燥ライン 5 は、混合ライン 4 からの混合廃棄物を醗酵させ、醗酵に伴う熱によって混合廃棄物を乾燥させる。醗酵乾燥ライン 5 は、醗酵ユニットとしての細長矩形の醗酵建屋で醗酵を行い、脱臭ユニットとしての脱臭建屋で脱臭を行う所謂バイオトンネル方式により、混合廃棄物の醗酵を行う。

【 0 0 3 3 】

図 5 に示される選別ライン 6 は、醗酵乾燥ライン 5 で醗酵及び乾燥処理がなされた被処理物を分別し、R P F の材料と堆肥を選別する。また、前処理ライン 2 及び混合ライン 4 に供給する戻し醗酵物を選別する。さらに、被処理物に残留していた不燃物を選別する。

30

【 0 0 3 4 】

図 6 に示される塩ビ除去ライン 7 は、選別ライン 6 で選別された R P F の材料から、塩化ビニルを除去する。塩化ビニルの除去は、例えば光学式の塩化ビニルの選別装置を用いることができる。

【 0 0 3 5 】

図 6 に示される R P F 製造ライン 8 は、塩ビ除去ライン 7 で塩化ビニルが除去された材料を成形して R P F を製造する。成形は、押出成形機やペレットミルを用いて行うことができる。

【 0 0 3 6 】

以下、各ラインの構成と、各ラインで行われる処理の詳細を、ライン毎に説明する。

40

【 0 0 3 7 】

図 2 A は、リサイクルプラント 1 の前処理ライン 2 の一部を示す模式図であり、図 2 B は、リサイクルプラント 1 の前処理ライン 2 の一部を示す模式図である。前処理ライン 2 では、ゴミ収集事業で収集された廃棄物が、受入コンベヤ 1 1 に受け入れられて粗破碎機 1 2 に送られる。粗破碎機 1 2 は、廃棄物の粗破碎を行うものであり、廃棄物が袋や容器等に包まれている場合、袋や容器を破壊して廃棄物を個片化する破袋作用を奏する。粗破碎機 1 2 は、下方に狭くなった処理空間を形成する傾斜側板付きホッパを有したケーシング内に、回転駆動されるロータを収容している。ロータは、長手方向に複数組配列された回転刃を有し、回転刃の間に横断方向に配置された上仕切り板の中央部の上部に軸受で軸承されている。上仕切り板の下には、円弧面上に固定刃の縦通材が複数固定されて粗いス

50

クリーンを形成した下仕切り板が設けられている。なお、粗破砕機 1 2 として、公知のハンマークラッシャーやロータリスクリュークラッシャーを用いてもよい。スクリュークラッシャーは、二軸型と一軸型のいずれでもよい。

【 0 0 3 8 】

粗破砕機 1 2 によって粗破砕された廃棄物は、コンベヤで搬送され、揺動選別機 1 3 に供給される。揺動選別機 1 3 は、被処理物を、軽量物と、重量物と、細粒物に分別する。軽量物は、かさ比重が比較的小さいものであり、可燃物のうち、シート状又は板状の紙や布、及び、繊維屑等が含まれる。また、シート状又は薄板状の合成樹脂物質が含まれる。重量物は、かさ比重が比較的大きいものであり、可燃物のうち、木片や、合成樹脂製の容器やボトルが含まれる。また、不燃物のうち、寸法の比較的大きい金属や陶器やガラス等

10

【 0 0 3 9 】

揺動選別機 1 3 は、図 7 の縦断面図に示すように、フレーム 1 1 0 に支持されて長手方向の一端が他端よりも下方に位置するように傾斜したケーシング 1 0 1 と、ケーシング 1 0 1 内に長手方向に傾斜して設置され、下方から上方に向かって廃棄物に送りを掛けるように揺動する複数の短冊状篩板 1 0 6 と、ケーシング 1 0 1 内の複数の短冊状篩板 1 0 6 の上方に、短冊状篩板 1 0 6 に沿って下方から上方に向かって矢印 W 1 で示すように送風する送風機 1 1 5 を備える。ケーシング 1 0 1 は、上部の長手方向の中央に設けられた投入口 1 0 2 と、下部の長手方向の一端側に設けられた重量物排出口 1 0 3 と、下部の長手方向の中央に設けられた細粒物排出口 1 0 4 と、この細粒物排出口 1 0 4 よりも上方に位置して長手方向の他端側に設けられた軽量物排出口 1 0 5 を有する。

20

【 0 0 4 0 】

短冊状篩板 1 0 6 は、パンチングボードや格子盤で形成された短冊状スクリーン 1 0 9 と、短冊状スクリーン 1 0 9 の長手方向の両側縁に設けられた鋸歯部材 1 0 7 を有する。短冊状スクリーン 1 0 9 は、1 0 mm 以上 2 5 mm 以下の直径の円又は四角形状の複数の篩孔 1 0 9 a が設けられている。鋸歯部材 1 0 7 は、一端側から他側に向かう緩やかな上り傾斜部 1 0 8 a と、一端側から他端側に向かう急角度の下り傾斜部 1 0 8 b とで形成された鋸歯 1 0 8 を有している。この短冊状篩板 1 0 6 は、ケーシング 1 0 1 に取り付けられた偏心軸受ユニット 1 2 0 , 1 3 0 によって揺動可能に支持されている。

30

【 0 0 4 1 】

偏心軸受ユニット 1 2 0 , 1 3 0 は、短冊状篩板 1 0 6 の一端側を支持する偏心軸受ユニット 1 2 0 に駆動力が入力され、短冊状篩板 1 0 6 の他端側を支持する偏心軸受ユニット 1 3 0 は短冊状篩板 1 0 6 の揺動時に従動するように形成されている。駆動側の偏心軸受ユニット 1 2 0 は、モータで回転駆動される円形状の偏心板 1 2 1 と、偏心板 1 2 1 の外周を取り囲む短円筒形状の偏心旋回部材 1 2 2 と、偏心板 1 2 1 と偏心旋回部材 1 2 2 との間に介在された転がり軸受とを有する。偏心板 1 2 1 は駆動軸 1 2 3 に固定され、この駆動軸 1 2 3 には、他の短冊状篩板 1 0 6 の偏心軸受ユニット 1 2 0 が共通して固定されている。従動側の偏心軸受ユニット 1 3 0 は、駆動側の偏心軸受ユニット 1 2 0 の偏心板 1 2 1 及び偏心旋回部材 1 2 2 と同様に構成された偏心板 1 3 1 及び偏心旋回部材 1 3 2 を有している。偏心板 1 3 1 は、フレーム 1 1 0 に対して回動自在に支持された支持軸 1 3 3 に対して固定されている。駆動側の偏心軸受ユニット 1 2 0 は、駆動軸 1 2 3 がモータで回転駆動されると、偏心板 1 2 1 が駆動軸 1 2 3 回りに偏心回転し、これ伴って偏心旋回部材 1 2 2 が揺動軸 1 2 3 を中心に偏心旋回する。これにより、偏心旋回部材 1 2 2 に連結された短冊状スクリーン 1 0 9 が上下前後に揺動する。複数の短冊状篩板 1 0 6 は、隣接するスクリーン 1 0 9 に対して 1 8 0 度の位相差を有するように設定されている。したがって、ある短冊状スクリーン 1 0 9 が最上点に位置するときには、それに隣接する短冊状スクリーン 1 0 9 が最下点に位置するようになる。

40

【 0 0 4 2 】

揺動選別機 1 3 が作動すると、上記構成の短冊状篩板 1 0 6 が揺動駆動され、ケーシ

50

グ 1 0 1 の投入口 1 0 2 から矢印 F 1 で示すように被処理物が投入される。投入された被処理物は、揺動駆動される短冊状篩板 1 0 6 によって解され、被処理物に含まれる土砂、釘、残飯及び茶がら等の細粒物 1 1 2 が、篩孔 1 0 9 a から下方に落下し、細粒物排出口 1 0 4 から排出される。被処理物のうち、繊維屑、紙、トレイ、木片、プラスチックシート等の軽量物 1 1 3 は、鋸歯 1 0 8 の上り傾斜部 1 0 8 a を滑り、鋸歯 1 0 8 の下り傾斜部 1 0 8 b で受け継がれながら傾斜上方に搬送され、短冊状篩板 1 0 6 の他端から落下し、軽量物排出口 1 0 5 から排出される。被処理物のうち、陶器片、金属片、金物、空き缶、PET ボトル、ブロック、石及び靴等の重量物 1 1 1 は、傾斜した短冊状スクリーン 1 0 9 上で転がり又は滑りながら下方に移動し、短冊状篩板 1 0 6 の一端から落下し、重量物排出口 1 0 3 から排出される。このように、短冊状篩板 1 0 6 を傾斜上方に搬送される軽量物 1 1 3 は、主に、繊維屑や紙やプラスチックのフィルム等のような非反発性のものである。一方、短冊状篩板 1 0 6 を傾斜下方に移動する重量物 1 1 1 は、主に、金属や石や硬質プラスチック等の反発性のものである。

10

【 0 0 4 3 】

送風機 1 1 5 は、ケーシング 1 0 1 の投入口 1 0 2 から矢印 F 1 で示すように投入される被処理物を空気流でほぐすとともに、例えばテープやシート等の軽量物 1 1 3 を、短冊状篩板 1 0 6 上で他端側に吹き飛ばして選別を促進する。

【 0 0 4 4 】

こうして、揺動選別機 1 3 により、被処理物である廃棄物が、重量物 1 1 1 と、細粒物 1 1 2 と、軽量物 1 1 3 とに分別される。

20

【 0 0 4 5 】

揺動選別機 1 3 で選別された軽量物 1 1 3 は、風力選別機 1 4 によって更に軽量物と重量物に分別される。風力選別機 1 4 で選別された軽量物は、廃プラスチックや紙屑等であり、RPF 製造ライン 8 で用いられる RPF 材料として、プラスチック類ヤード 1 5 に収集される。風力選別機 1 4 で選別された重量物は、繊維屑及び衣類等であり、揺動選別機 1 3 で選別された細粒物 1 1 2 が水分調整されたものと合流して被醗酵物ヤード 2 2 に収集され、醗酵乾燥ライン 5 の被醗酵乾燥物として使用される。

【 0 0 4 6 】

揺動選別機 1 3 で選別された細粒物 1 1 2 は、受入ホッパ 1 8 に受け入れられ、受入ホッパ 1 8 に設けられた切出装置によって、パドルミキサ 1 9 に投入される。パドルミキサ 1 9 には、他の受入ホッパ 1 7 から、廃棄物に発酵乾燥が施された発酵乾燥物が投入される。他の受入ホッパ 1 7 には、選別ライン 6 で選別されて醗酵乾燥物ヤード 3 6 に収集された醗酵乾燥物が投入される。揺動選別機 1 3 で選別された細粒物 1 1 2 は、生ゴミ類が主要成分であって含水率が 8 0 w t % ~ 9 5 w t % と高い。したがって、パドルミキサ 1 9 により、細粒物 1 1 2 を含水率が約 5 w t % ~ 2 0 w t % の醗酵乾燥物と混合することにより、全体として約 3 0 w t % 程度の含水率に調整する。

30

【 0 0 4 7 】

パドルミキサ 1 9 は、図 8 の縦断面図に示すように、受入ホッパ 1 8 からの細粒物が投入される第 1 投入口 1 4 2 と、受入ホッパ 1 7 からの醗酵乾燥物が投入される第 2 投入口 1 4 3 と、細粒物と醗酵乾燥物とを混合してなる調整細粒物を排出する排出口 1 4 4 を有し、内部に混合室が形成されるケーシング 1 4 1 を備える。ケーシング 1 4 1 内には、第 1 及び第 2 投入口 1 4 2 , 1 4 3 と排出口 1 4 4 の間に 2 本の回転軸 1 4 5 , 1 4 5 が平行に配置され、回転軸 1 4 5 , 1 4 5 の各々に、複数の混合羽根 1 4 7 , 1 4 7 , . . . が螺旋状に固定されている。2 本の回転軸 1 4 5 , 1 4 5 には、ケーシング 1 4 1 の外側に位置して互いに噛み合う歯車 1 4 6 が夫々設けられている。ケーシング 1 4 1 の外側には図示しないモータが設けられており、モータの出力軸のスプロケットと、一方の回転軸 1 4 5 に固定されたスプロケットとにチェーンが巻回されている。当該モータでチェーンを介して一方の回転軸 1 4 5 が回転駆動されると共に、歯車 1 4 6 を介して他方の回転軸 1 4 5 が一方の回転軸 1 4 5 と反対方向に回転駆動される。これにより、2 本の回転軸 1 4 5 , 1 4 5 に固定された混合羽根 1 4 7 , 1 4 7 が回転駆動されて、有機廃棄物と乾燥

40

50

廃棄物の送り動作及び混合動作をするようになっている。モータの回転数がコントローラによって制御され、パドルミキサ 19 の動作が制御される。

【 0 0 4 8 】

図 9 は、パドルミキサ 19 の第 1 投入口 1 4 2 の配置位置における横断面図である。図 9 に示すように、複数の混合羽根 1 4 7, 1 4 7, … は、回転軸 1 4 5 方向視において互いに 90° の角度間隔で配置されている。図 9 に示すように、回転軸 1 4 5 方向視において、回転軸 1 4 5, 1 4 5 の間で混合羽根 1 4 7, 1 4 7 がオーバーラップするように配置されている。なお、複数の混合羽根 1 4 7, 1 4 7, … は、回転軸 1 4 5 方向視において、回転軸 1 4 5, 1 4 5 の間でオーバーラップしなくてもよい。各回転軸 1 4 5 の混合羽根 1 4 7, 1 4 7, … は、取付軸 1 4 9 によって回転軸 1 4 5 に取り付けられており、回転軸 1 4 5 の直角面に対して傾斜するように、取付軸 1 4 9 回りのピッチ角が調整されている。第 1 投入口 1 4 2 から、回転軸 1 4 5 方向において投入口 1 4 2 と排出口 1 4 4 との間の距離の半分の位置までに配置された混合羽根 1 4 7, 1 4 7, … は、ピッチ角が、いずれも同じ方向に設定されている。これにより、回転軸 1 4 5 が回転するに伴い、被処理物を投入口 1 4 2, 1 4 3 から排出口 1 4 4 に向かって送るようになっている。一方、回転軸 1 4 5 方向において投入口 1 4 2 と排出口 1 4 4 との間の距離の半分の位置から、排出口 1 4 4 までに配置された混合羽根 1 4 7, 1 4 7, … は、隣り合う混合羽根 1 4 7 のピッチ角が、互いに反対方向になるように設定されている。すなわち、図 10 の軸直角方向断面に示すように、回転軸 1 4 5 の周りに互いに 90° の角度をなして配置された 4 枚の混合羽根 1 4 7 a, 1 4 7 b, 1 4 7 c, 1 4 7 d のうち、図 10 において縦方向の同一径上に位置する混合羽根 1 4 7 a, 1 4 7 c のピッチ角が、互いに同じ方向 r_1 に設定されている。一方、図 10 において横方向の同一径上に位置する混合羽根 1 4 7 b, 1 4 7 d のピッチ角が、前記混合羽根 1 4 7 a, 1 4 7 c のピッチ角と反対の方向 r_2 に設定されている。これにより、回転軸 1 4 5 が回転するに伴い、混合羽根 1 4 7, 1 4 7, … から被処理物に、投入口 1 4 2, 1 4 3 から排出口 1 4 4 に向かう力と、排出口 1 4 4 から投入口 1 4 2, 1 4 3 に向かう力との両方を作用させて、被処理物を効果的に混合するようになっている。なお、回転軸 1 4 5 方向において投入口 1 4 2 と排出口 1 4 4 との間の距離の半分の位置から、排出口 1 4 4 までに配置された混合羽根 1 4 7, 1 4 7, … は、混合羽根 1 4 7 のピッチ角を、所定数おきに反対向きに設定してもよく、例えば、4 枚のうちの 1 枚の割合で反対向きに設定してもよい。また、ピッチ角が反対方向の混合羽根 1 4 7 を設置する範囲は、第 2 投入口 1 4 3 から排出口 1 4 4 までの間のいずれの部分であってもよい。

【 0 0 4 9 】

パドルミキサ 19 の 2 つの回転軸 1 4 5, 1 4 5 は、混合羽根 1 4 7, 1 4 7, … の螺旋状をなす取付位置と、混合羽根 1 4 7, 1 4 7, … のピッチ角が、互いに鏡像対象をなすように配置されている。また、2 つの回転軸 1 4 5, 1 4 5 は、図 9 から分かるように、軸方向視において互いの混合羽根 1 4 7, 1 4 7, … の軌跡が重なり合うように配置されている。これにより、回転軸 1 4 5, 1 4 5 が互いに反対方向に回転するに伴い、軸方向において同じ方向に効果的に送り動作と混合動作を行うようになっている。

【 0 0 5 0 】

上記パドルミキサ 19 で細粒物と醗酵乾燥物が混合されて含水率が約 30 wt % となった被処理物は、ドラム磁選機 20 に導かれ、混入していた磁性体が除去される。除去される磁性体は、鉄片や廃乾電池等である。上記パドルミキサ 19 によって含水率が約 30 wt % の被処理物を得ることにより、被処理物の水分に起因するドラム磁選機 20 の作動不良を防止して、ドラム磁選機 20 によって効果的に磁性体の除去を可能としている。ドラム磁選機 20 で選別された磁性体は、収容器 21 に収容され、再利用等の処理施設に送られる。ドラム磁選機 20 で磁性体が除去された被処理物は、被醗酵物ヤード 22 に収集される。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

揺動選別機 1 3 で選別された重量物 1 1 1 は、図 2 B に示す手選別工程に送られる。手選別工程では、重量物 1 1 1 の被処理物が作業用コンベヤに載置され、まず、作業用コンベヤの始端の近傍に配置された磁選機 2 3 により、磁性体が除去される。磁選機 2 3 で除去された磁性体は、磁性体ヤード 2 4 に収集される。磁性体が除去された被処理物は、作業用コンベヤで搬送される間に、選別者によって、磁性体以外の不燃物が選別されて除去される。選別者によって除去された不燃物は、夫々の種類に応じて、陶磁器ヤード 2 5 と、アルミ缶ヤード 2 6 と、ペットボトルヤード 2 7 と、ビン類ヤード 2 8 に収集される。作業用コンベヤを流れるに伴って不燃物が除去された被処理物は、作業用コンベヤの終端に配置された破碎機 2 9 に投入され、破碎される。破碎機 2 9 で破碎された被処理物は、被醗酵物ヤード 3 0 に収集され、醗酵乾燥ライン 5 の被醗酵乾燥物として使用される。

10

【 0 0 5 2 】

前処理ライン 2 で処理された被処理物は、混合ライン 4 に送られて、木質材製造ライン 3 で製造された木片と、選別ライン 6 から戻された戻し醗酵物とに混合される。図 3 は、木質材製造ライン 3 と混合ライン 4 とを示す模式図である。

【 0 0 5 3 】

木質材製造ライン 3 では、木片の材料である廃木材、間伐材、剪定材及び材木端材等の木質廃棄物が、粗碎機 3 1 に投入される。粗碎機 3 1 により、木質廃棄物が破碎され、直径が 5 0 mm 以上 3 0 0 mm 以下の木片が作製され、この木片はコンベヤで木片ヤード 3 2 に搬送される。この木片ヤード 3 2 の木片と、選別ライン 6 の醗酵乾燥物ヤード 3 3 の醗酵物が、混合ライン 4 のベルトフィーダ 3 4 に投入される。この醗酵乾燥物ヤード 3 3 の醗酵物は、醗酵乾燥ライン 5 で発酵乾燥処理がされた被処理物から分別された木片が主要な成分であり、発酵のための種菌を戻すために混合ライン 4 に投入される。また、混合ライン 4 では、前処理ライン 2 で被醗酵物ヤード 2 2 に収集された可燃物と、被醗酵物ヤード 3 0 に収集された可燃物とが、ベルトフィーダ 3 5 に投入される。さらに、選別ライン 6 の醗酵乾燥物ヤード 5 9 の醗酵物が、切出装置付きの受入ホッパ 3 7 に投入される。上記ベルトフィーダ 3 4 から供給される木片及び醗酵物と、上記ベルトフィーダ 3 5 から供給される可燃物と、上記受入ホッパ 3 7 の切出装置から切り出される醗酵物とが、ミキサ 3 8 に投入されて混合される。ミキサ 3 8 で混合されてなる混合廃棄物は、混合物ヤード 3 9 に収集される。混合物ヤード 3 9 では、混合廃棄物を醗酵に適した水分量とするため、ポンプ 4 1 によって醗酵乾燥ライン 5 から導かれた醗酵水が、散水ノズル 4 0 で混合廃棄物に散布される。醗酵水の散布により、混合廃棄物は、5 0 w t % 以上 6 0 w t % 以下の含水率に調整される。含水率が調整された混合物ヤード 3 9 の混合廃棄物は、図 4 に示す醗酵乾燥ライン 5 に投入される。

20

30

【 0 0 5 4 】

醗酵乾燥ライン 5 は、図 4 に示すように、醗酵ユニットとしての複数の醗酵建屋 4 3 , 4 3 , . . . と、脱臭ユニットとしての脱臭建屋 4 4 とを有する。混合ライン 4 の混合物ヤード 3 9 の混合廃棄物が、複数の醗酵建屋 4 3 , 4 3 , . . . の各々に投入され、好気性醗酵による醗酵が行われ、醗酵に伴う発熱によって乾燥する。醗酵及び乾燥処理が行われた混合廃棄物は、複数の醗酵建屋 4 3 , 4 3 , . . . の各々からベルトフィーダ 5 1 に導かれて選別ライン 6 に送られる。脱臭建屋 4 4 の貯水室 1 6 5 の水が、醗酵水として、ポンプ 4 1 で混合ライン 4 の混合物ヤード 3 9 に送られる。

40

【 0 0 5 5 】

図 1 1 は、醗酵乾燥ライン 5 の醗酵建屋 4 3 と脱臭建屋 4 4 を示す横断面図である。醗酵建屋 4 3 は、壁及び床を構成するコンクリート躯体 1 5 0 と、コンクリート躯体 1 5 0 の上に設置された屋根 1 5 1 と、コンクリート躯体 1 5 0 の内側の下部に設けられた床支持構造 1 5 2 と、床支持構造 1 5 2 に支持されて通気性及び通水性を有する床本体 1 5 3 と、床本体 1 5 3 の下方に形成された醗酵貯水室としての貯水室 1 5 4 と、床本体 1 5 3 の上方に形成された醗酵室 1 5 5 と、屋根 1 5 1 の内側に設置された醗酵室散水手段としての散水ノズル 1 5 6 と、貯水室 1 5 4 の水を散水ノズル 1 5 6 に導くポンプ 1 5 7 と、醗酵室 1 5 5 の空気を貯水室 1 5 4 に導き、また、外気を貯水室 1 5 4 に導く送風機 1 5

50

8と、醗酵室155内の温度、湿度及び酸素濃度を測定するセンサ159を有する。送風機158は、吸気ポートが、先端が外気に開放されて吸気口をなす吸気管177に接続されている。この吸気管177の途中には、吸気管177に介設された三方弁175によって、醗酵室155に連通する室内連通管176が接続されている。三方弁175は、センサ159からの信号S1に基づいて制御装置172で制御され、送風機158の吸気ポートを、吸気管177の吸気口と室内連通管176とのいずれかに切り替えて連通するように構成されている。送風機158の吐出ポートは、貯水室154に連通している。送風機158は、センサ159からの信号S1に基づいて、制御装置172によって動作が制御される。この醗酵建屋43は、コンクリート躯体150と屋根151によって実質的に密閉されており、内部の空気が送風機170によって醗酵室排気管171を通して排気される。

10

【0056】

脱臭建屋44は、壁及び床を構成するコンクリート躯体160と、コンクリート躯体160の上に設置された屋根161と、コンクリート躯体160と屋根161の間に設けられた通風窓162と、コンクリート躯体160の内側の下部に設けられた床支持構造163と、床支持構造163に支持されて通気性及び通水性を有する床本体164と、床本体164の下方に形成された脱臭貯水室としての貯水室165と、床本体164の上方に形成された脱臭室166と、屋根161の室内側に設置された脱臭室散水手段としての散水ノズル167と、貯水室165の水を散水ノズル167に導くポンプ168と、醗酵建屋43の醗酵室155の水蒸気を含んだ空気を脱臭建屋44の貯水室165に導く送風機170を有する。送風機170の吸気ポートは、脱臭建屋44の醗酵室155に連通する醗酵室排気管171に接続されており、送風機170の吐出ポートは、脱臭建屋44の貯水室165に連通している。送風機170は、センサ159からの信号S1に基づいて、上記制御装置172によって動作が制御される。床本体164の上には、床本体164側から順に、荒目チップ層P1と、中目チップ層P2と、細目チップ層P3との3層の木質チップ層が設置されている。荒目チップ層P1は、直径が20mm以上60mm以下、軸方向長さが100mm以上150mm以下の円筒形の木質チップで形成される。中目チップ層P2は、一辺が20mm以上60mm以下の直方体の木質チップで形成され、好ましくは40mm角の正方形かつ厚みが10mmの平板状の木質チップで形成される。細目チップ層P3は、直径2mm以上8mm以下、好ましくは3mm以上5mm以下のザラメチップで形成される。

20

30

【0057】

この醗酵乾燥ライン5では、混合物ヤード39の混合廃棄物が、醗酵建屋43の長手方向の端部に設けられた搬入口から搬入され、醗酵室155内の床本体153の上に蓄積される。搬入口には2重扉が設けられており、醗酵室155内の気密性を保つようになっている。醗酵室155内に蓄積された混合廃棄物Dは、混合ライン4で予め混合された醗酵物の醗酵菌と、散水ノズル156で散水される貯水室154の水に含まれる醗酵菌により、醗酵が促進されて発熱する。この発熱に伴って生成される熱により、混合廃棄物Dが乾燥する。醗酵室155の空気が、送風機158によって室内連通管176と吸気管177を通して貯水室154に導かれることにより、混合廃棄物D内に空気の流れが形成され、これによって混合廃棄物Dの好気性醗酵が促進される。また、送風機170により、醗酵建屋43の醗酵室155の水蒸気を含んだ空気が脱臭建屋44の貯水室165に導かれることにより、醗酵室155が負圧に保たれて、醗酵室155内の臭気が醗酵建屋43の外部に拡散する不都合が防止される。

40

【0058】

脱臭建屋44では、醗酵建屋43で生成される臭気の分解が行われる。醗酵建屋43で生成された臭気を含む醗酵室155の水蒸気及び空気が、送風機170により、醗酵室排気管171を通して脱臭建屋44の貯水室165へ導かれる。貯水室165へ導かれた水蒸気及び空気は、床本体164を透過し、荒目チップ層P1と、中目チップ層P2と、細目チップ層P3との3層の木質チップ層を順次通過する。これらの木質チップ層P1、P

50

2, P3を通過する際に、各層の木質チップに付着した醗酵菌の作用により、水蒸気と空気に含まれる臭気が分解されて脱臭が行われる。水蒸気の一部は木質チップに付着して凝縮し、床本体164を透過して貯水室165に流下する。脱臭された空気は、通風窓162を通過して大気に放出される。貯水室165の水が散水ノズル167で散布され、貯水室165から通風窓162に空気の流れが形成されることにより、木質チップ層P1, P2, P3に付着した醗酵菌による好気性醗酵が促されて、臭気が効果的に分解される。

【0059】

醗酵建屋43の醗酵室155の環境は、制御装置172によって制御される。詳しくは、センサ159によって測定された醗酵室155内の温度、湿度及び酸素濃度に基づいて、ポンプ157、送風機158及び三方弁175の動作が制御装置172で制御される。センサ159で測定された醗酵室155内の温度が上限基準値を超えた場合、ポンプ157の流量を増大させると共に、三方弁175で室内連通管176を吸気管177に連通させた状態で、送風機158の流量を増大させる。センサ159で測定された醗酵室155内の温度が下限基準値を下回った場合、ポンプ157の流量を減少させると共に、三方弁175で送風機158の吸気ポートを室内連通管176に連通した状態で、送風機158の流量を減少させる。また、コンクリート躯体150に内蔵されたヒータを作動して、混合発酵物Dを加熱する。センサ159で測定された醗酵室155内の湿度が上限基準値を超えた場合、ポンプ157の流量を減少させると共に、三方弁175で送風機158の吸気ポートを吸気管177の吸気口に連通させて、外気を貯水室154に導く。センサ159で測定された醗酵室155内の湿度が下限基準値を下回った場合、ポンプ157の流量を増大させると共に、三方弁175で室内連通管176を吸気管177に連通させて、空気を貯水室154と発酵室155の間に循環させる。センサ159で測定された醗酵室155内の酸素濃度が下限基準値を下回った場合、三方弁175で送風機158の吸気ポートを吸気管177の吸気口に連通させて、外気を貯水室154に導く。

【0060】

このようにして、醗酵建屋43の醗酵室155の環境を制御装置172で制御することにより、醗酵室155内の混合廃棄物Dの発酵が進み、次のような温度変化が生じる。まず、混合廃棄物Dの投入から3日前後が経過するまでは、発酵室155の混合廃棄物Dの温度は60以下であり、その後、発酵によって混合廃棄物Dの温度が上昇し、投入から15日前後までの間、60以上80以下の温度が保持される。この後、投入から15日前後が過ぎると醗酵が完了して混合廃棄物Dの温度が低下を開始する。そして、投入から20日前後で30以上50以下にまで低下して、混合廃棄物Dの乾燥が完了し、含水率が約5wt%以上20wt%以下の発酵乾燥物となる。

【0061】

醗酵乾燥ライン5で混合廃棄物が発酵及び乾燥処理されてなる発酵乾燥物は、選別ライン6のベルトフィーダ51に投入される。図5は、選別ライン6の構成を示す模式図である。選別ライン6では、ベルトフィーダ51に投入された発酵物が、揺動選別機52に導かれて、重量物と細粒物と軽量物に分別される。揺動選別機52は、前処理ライン2の揺動選別機13と同様の構造を有する。揺動選別機52で分別された重量物は、木片や合成樹脂製の容器等の可燃物と、寸法の比較的大きい金属や陶器やガラス等の不燃物を含む。重量物は磁選機53によって磁性体が除去され、磁性体が除去された重量物は発酵物ヤード33に収集される。この発酵物ヤード33に収集された重量物は、戻し発酵物として混合ライン4に戻される。揺動選別機52で分別された細粒物は、食品屑の発酵乾燥物と、小径の金属、陶器及び土砂であり、振り分けコンベヤ58によって振り分ける。振り分けコンベヤ58で振り分けられた一方の細粒物は、戻し発酵物ヤード59に収集され、戻し醗酵物として選別ライン6に投入される。振り分けコンベヤ58で振り分けられた他方の細粒物は、比重差選別機61によって更に重量物、細粒物及び軽量物に分別される。比重差選別機61で分別された重量物は、主に金属、陶器及び土砂であり、不燃物ヤード62に収集されて、最終処分が行われる。比重差選別機61で分別された細粒物は、主に食品屑の発酵乾燥物であり、堆肥ヤード63に収集され、堆肥として用いられる。比重差選別

機 6 1 で分別された軽量物は、かさ比重の比較的小さい食品屑の発酵乾燥物であり、醗酵乾燥物ヤード 3 6 に収集される。醗酵乾燥物ヤード 3 6 の軽量物は、含水率が 8 0 w t % ~ 9 5 w t % の前処理ライン 2 の細粒物 1 1 2 を約 3 0 w t % 程度に調整するため、前処理ライン 2 に投入される。また、上記醗酵乾燥物ヤード 3 6 の軽量物は、R P F 材料として R P F 製造ライン 8 に投入される。比重差選別機 6 1 内で生じた粉塵は、サイクロンセパレータ 6 5 で回収され、発酵乾燥物ヤード 3 6 に収集される。揺動選別機 5 2 で分別された軽量物は、シート状又は板状の紙や布、繊維屑及び合成樹脂物質であり、R P F 製造ライン 8 の材料として、R P F 材料ヤード 5 7 に収集される。

【 0 0 6 2 】

図 1 2 は、選別ライン 6 で用いられる比重差選別機 6 1 を示す模式断面図である。比重差選別機 6 1 は、上部に被処理物の投入口 1 8 2 と排気口 1 8 4 を有すると共に、下部に軽量物排出口 1 8 5 と細粒物排出口 1 8 6 と重量物排出口 1 8 7 と給気口 1 8 3 を有するケーシング 1 8 1 と、このケーシング 1 8 1 内に配置され、一端を他端よりも下方に位置するように傾斜して揺動駆動される揺動網ユニット 1 9 0 と、ケーシング 1 8 1 内に給気口 1 8 3 を介して風を送る送風機 1 8 8 を有する。揺動網ユニット 1 9 0 は、1 m m 以上 1 0 m m 以下の寸法の網目を有し、長手方向断面において、一端側の緩やかな傾斜角度の長辺と、他端側の急峻な傾斜角度の短辺とを交互に繰り返して形成された波状の波状網体 1 9 1 と、この波状網体 1 9 1 の両側に立設されて被処理物を波状網体 1 9 1 の延在方向に導くガイド壁 1 9 2 を有する。揺動網ユニット 1 9 0 は、波状網体 1 9 1 の一端の下部に設けられた揺動軸 1 9 3 を支点として、波状網体 1 9 1 の他端の下部に連結されて矢印 R 周りに駆動されるクランク機構 1 9 5 により、矢印 L で示すように揺動駆動される。送風機 1 8 8 から給気口 1 8 3 に送られた風は、揺動網ユニット 1 9 0 の波状網体 1 9 1 を通過して上方に流れて、排気口 1 8 4 からケーシング 1 8 1 の外部に排出される。排気口 1 8 4 はバグフィルタに接続されており、被処理物の塵がバグフィルタによって除去され、塵が除去された風は大気に排出される。比重差選別機 6 1 が作動すると、揺動網ユニット 1 9 0 が揺動駆動すると共に送風機 1 8 8 がケーシング 1 8 1 内に送風する状態で、投入口 1 8 2 に被処理物が投入される。投入された被処理物は、揺動網ユニット 1 9 0 の波状網体 1 9 1 上に落下し、揺動網ユニット 1 9 0 の揺動運動により、軽量物が波状網体 1 9 1 上を傾斜の下方に向かって移動し、矢印 1 9 6 で示すように軽量物排出口 1 8 5 から排出される。被処理物のうちの細粒物は、揺動網ユニット 1 9 0 の波状網体 1 9 1 を通過し、矢印 1 9 7 で示すように細粒物排出口 1 8 6 から排出される。被処理物のうちの重量物は、波状網体 1 9 1 の揺動運動によって、波状網体 1 9 1 の上を傾斜の上方に向かって移動し、矢印 1 9 8 で示すように重量物排出口 1 8 7 から排出される。

【 0 0 6 3 】

図 6 は、R P F 材料から塩化ビニルを除去する塩ビ除去ライン 7 と、塩化ビニルを除去された R P F 材料を成形して R P F を作製する R P F 製造ライン 8 を示す模式図である。塩ビ除去ライン 7 では、前処理ライン 2 でプラスチック類ヤード 1 5 に収集された R P F 材料と、選別ライン 6 で R P F 材料ヤード 5 7 に収集された R P F 材料と、選別ライン 6 で醗酵乾燥物ヤード 3 6 に収集された醗酵乾燥物が、R P F 材料としてベルトフィーダ 7 1 に投入される。ベルトフィーダ 7 1 に投入された R P F 材料は、振動フィーダ 7 2 により、光学式選別装置 7 4 に連なる搬送コンベヤ 7 3 の搬送ベルト上に万遍なく散布される。搬送コンベヤ 7 3 に散布された R P F 材料は、光学式選別装置 7 4 に導かれて、塩化ビニルが分別除去される。分別除去された塩化ビニルは、埋立て等の最終処分に付される。

【 0 0 6 4 】

図 1 3 は、光学式選別装置 7 4 を示す模式図である。光学式選別装置 7 4 は、搬送コンベヤ 7 3 の終端部の近傍に配置され、被処理物に電磁波としての近赤外線照射し、その反射波を受ける光学ユニット 2 0 2 と、被処理物に圧縮空気を噴射する噴射部としてのエアガン 2 0 3 と、光学ユニット 2 0 2 及びエアガン 2 0 3 に接続された制御部 2 0 4 を備える。エアガン 2 0 3 は、圧縮空気を供給するコンプレッサユニット 2 0 5 に接続されている。光学ユニット 2 0 2 は、搬送コンベヤ 7 3 上の軽量物に近赤外線を照射する電磁波

照射部としての照射部 206 と、軽量物で反射された近赤外線反射波を受ける反射波検出部としての近赤外線カメラ 207 を有する。照射部 206 は、搬送コンベヤ 73 のベルトの進行方向の前後から近赤外線を照射する一対のランプが、搬送コンベヤ 73 のベルトの幅方向に複数個配列されて形成されている。照射部 206 の各対のランプの間に、直下からの近赤外線を受光するように、近赤外線カメラ 207 のレンズが配置されている。

【0065】

被処理物である RPF 材料が搬送コンベヤ 73 で搬送され、光学ユニット 202 の下方に達すると、光学ユニット 202 の照射部 206 が近赤外線を被処理物に照射し、照射された近赤外線が被処理物で反射してなる反射波を、近赤外線カメラ 207 のレンズが受ける。近赤外線カメラ 207 は、近赤外線の反射波を受け、近赤外線の反射波の波長及び強度を表す情報を制御部 204 に出力する。制御部 204 は、近赤外線カメラ 207 から入力された情報に基づき、個々の被処理物からの反射波の波長及び強度を解析し、スペクトル分布のパターンに基づいて被処理物の材料を判別する。判別された材料が、塩素含有樹脂としての塩化ビニルであると、制御部 204 は、この塩化ビニル製の被処理物を、搬送コンベヤ 73 から除去する。すなわち、塩化ビニル製の被処理物が搬送コンベヤ 73 の終端に達するタイミングで、制御部 204 がエアガン 203 に作動信号 S2 を出力してエアガン 203 を作動させ、圧縮空気を塩化ビニル製の被処理物に向けて噴射する。塩化ビニル製の被処理物は、圧縮空気を受けて吹き飛ばされて、搬送コンベヤ 73 の終端から遠い側に設けられた回収室 208 に回収される。塩化ビニル製の廃プラスチック以外の被処理物は、搬送コンベヤ 73 の終端から下方に落下して、搬送コンベヤ 73 の終端に近い側に設けられた回収室 209 に回収される。

【0066】

光学式選別装置 74 で分別された塩化ビニルは、収容器 75 に收容され、最終処分される。塩化ビニルが分別除去された RPF 材料は、破砕機としてのロータリープレスクラッシャ 78 に投入され、50mm 以上 150mm 以下の粒径に破砕される。ロータリープレスクラッシャ 78 で破砕された RPF 材料は、ドラム磁選機 79 に導かれ、RPF 材料に混入する磁性体が除去される。ドラム磁選機 79 で分別された磁性体は磁性体容器 80 に收容され、最終処分される。ドラム磁選機 79 で磁性体が分別除去された RPF 材料は、切出スクリーを有する定量供給機 81 に投入されて蓄積される。定量供給機 81 に蓄積された RPF 材料は、切出スクリーで所定量が切り出され、RPF 成形機としての 2 軸型のスクリー式成形機 82 に投入されて、RPF に成形される。このスクリー式成形機 82 は、2 軸のスクリーによって材料の逆流を阻止しつつ混練、圧縮及び成形を行うものであり、材料の圧縮により発生する摩擦熱を利用して高効率に加熱圧縮成形を行う。スクリー式成形機 82 の圧縮室及び押出室と、定量供給機 81 の切出スクリーには排気管が接続されている。この排気管により、スクリー式成形機 82 による成形過程で生じる臭気と、切出スクリーによる切り出し過程で生じる臭気を脱臭装置 84 に導いて脱臭し、脱臭後の空気を大気に放出する。スクリー式成形機 82 で成形されてなる RPF は、水冷式の冷却コンベヤ 85 で搬送される過程で冷却され、RPF ヤード 86 に収集される。

【0067】

上記 RPF 製造ライン 8 の RPF 成形機は、材料の混合、混練、加熱及び押し出し工程を行い、廃プラスチックの熔融成分をバインダとして、可燃物である紙、繊維及び木質成分を固化して RPF を製造するものであれば、他の成形機であってもよい。RPF 成形機としては、スクリー式成形機の他に、リングダイ式成形機を用いることができる。

【0068】

以上のように、本実施形態の都市ゴミのリサイクルプラント 1 によれば、醗酵建屋 43 と脱臭建屋 44 を有する所謂バイオトンネル式の醗酵乾燥ライン 5 により、高い処理能力で発酵及び乾燥を行うことができ、比較的大量の廃棄物を処理できる。例えば醗酵建屋 43 の発酵室 155 の寸法を、幅 5m、高さ 5m 及び長さ 30m に設定した場合、年間 1600 ~ 1800 トンの可燃性の廃棄物を処理することができる。したがって、この都市ゴ

10

20

30

40

50

ミのリサイクルプラント1は、容易に大型化を行うことができる。また、本実施形態のリサイクルプラント1の醗酵乾燥ライン5は、廃棄物の醗酵に伴う熱で廃棄物を乾燥させるので、廃棄物を乾燥するための熱を、RPFを燃焼させて得る必要が無い。したがって、リサイクルプラント1の製品であるRPFの製造効率を高めることができる。

【0069】

また、本実施形態のリサイクルプラント1の混合ライン4は、前処理ライン2で分別された可燃物に、木片と戻し醗酵物とを混合して混合廃棄物を形成するので、醗酵乾燥ライン5において混合廃棄物を迅速かつ効果的に醗酵させることができ、乾燥を促進することができる。

【符号の説明】

10

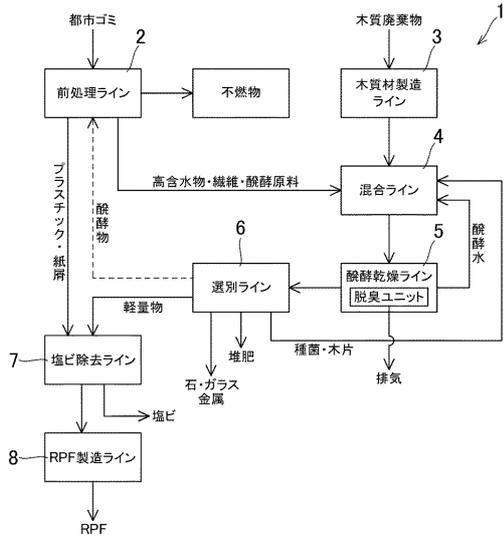
【0070】

- 1 都市ゴミのリサイクルプラント
- 2 前処理ライン
- 3 木質材製造ライン
- 4 混合ライン
- 5 醗酵乾燥ライン
- 6 選別ライン
- 7 塩ビ除去ライン
- 8 RPF製造ライン
- 43 醗酵建屋
- 44 脱臭建屋
- 13, 52 揺動選別機
- 19 パドルミキサ
- 20, 79 ドラム磁選機
- 61 比重差選別機
- 82 スクリュー式成形機
- 150, 160 コンクリート躯体
- 151, 161 屋根
- 153, 164 床本体
- 154, 165 貯水室
- 155 発酵室
- 156, 167 散水ノズル
- 158, 170 送風機
- 166 脱臭室

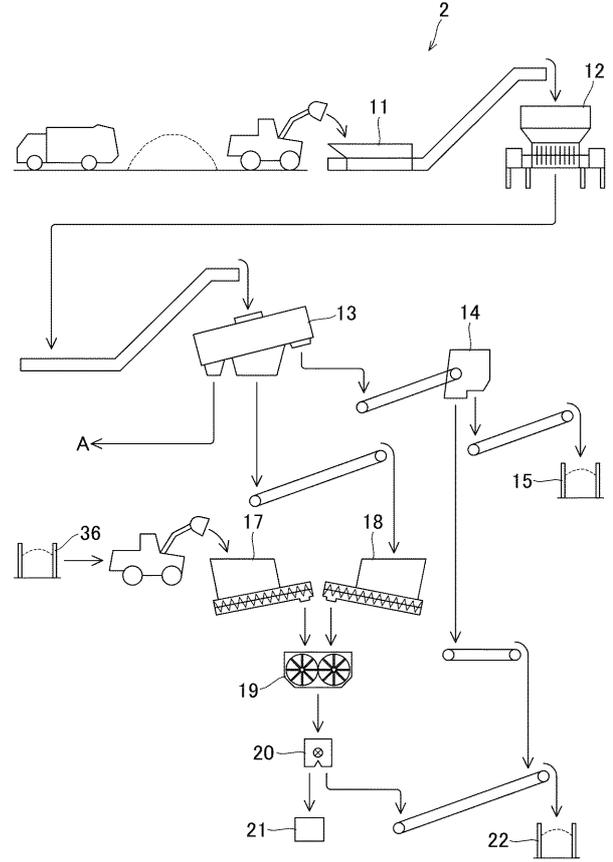
20

30

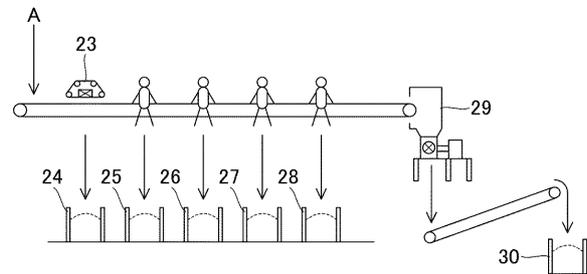
【図1】



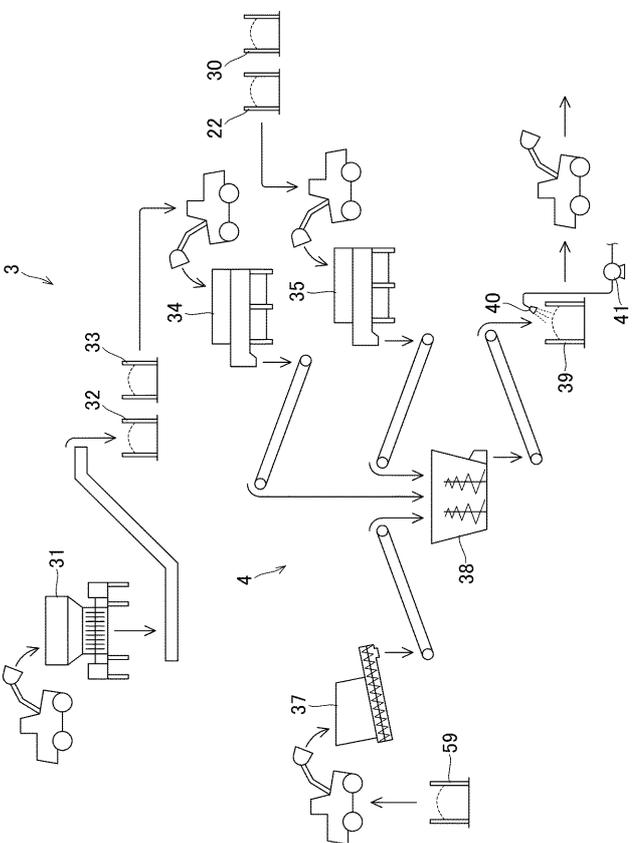
【図2A】



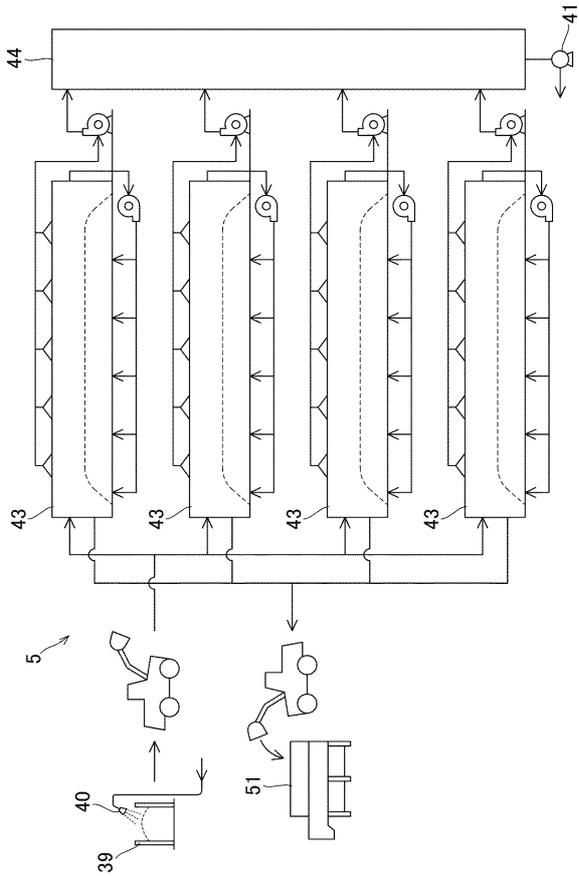
【図2B】



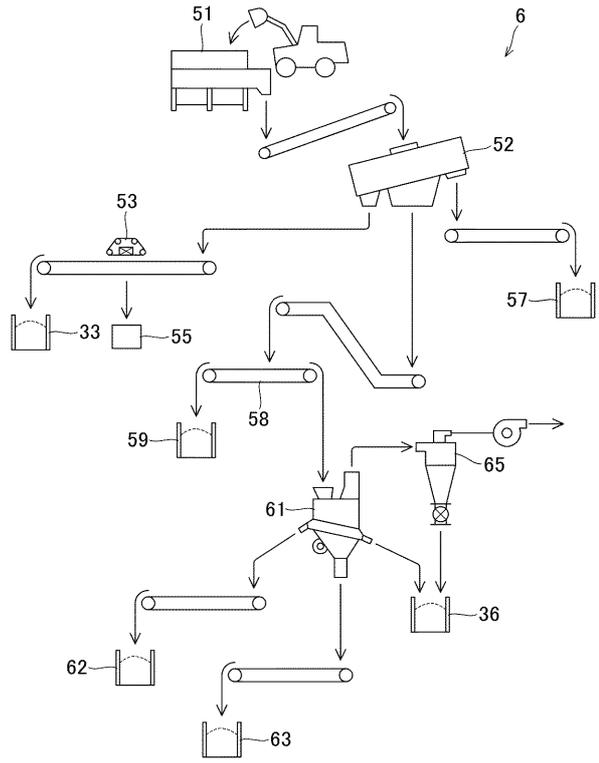
【図3】



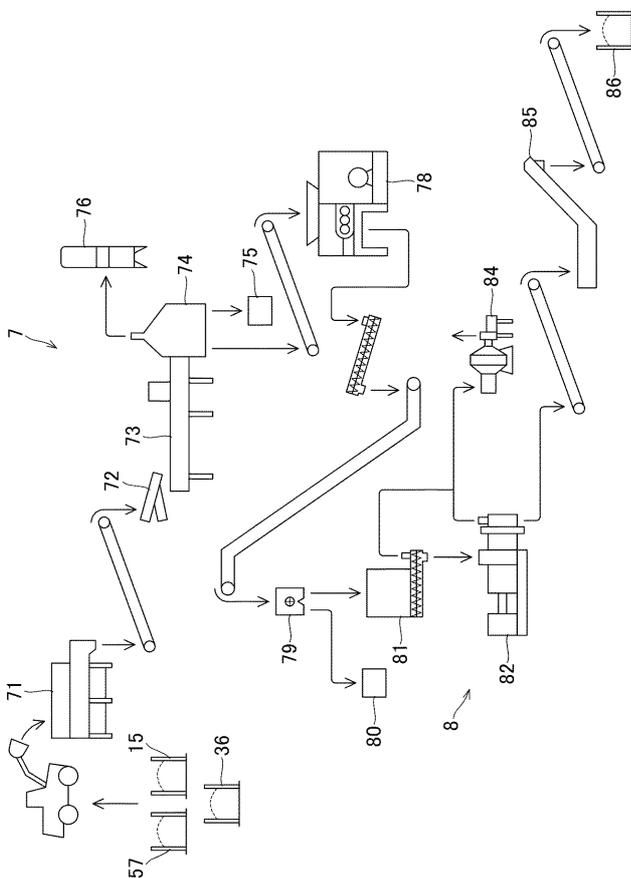
【 図 4 】



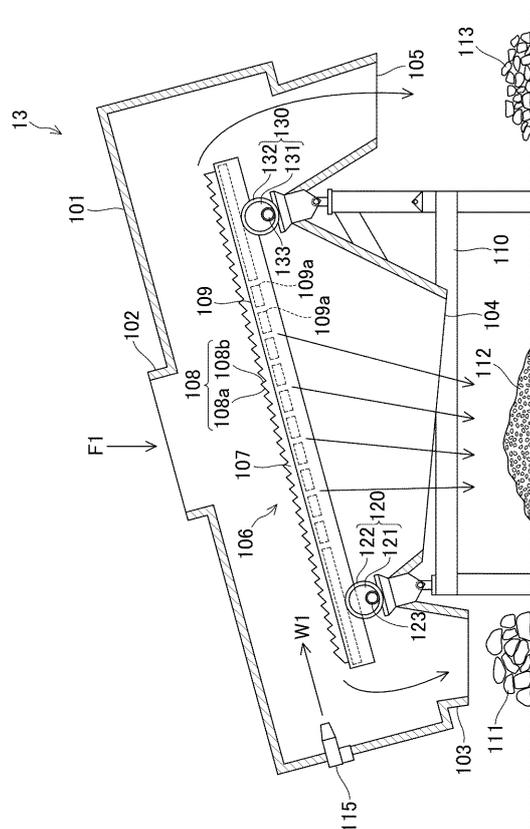
【 図 5 】



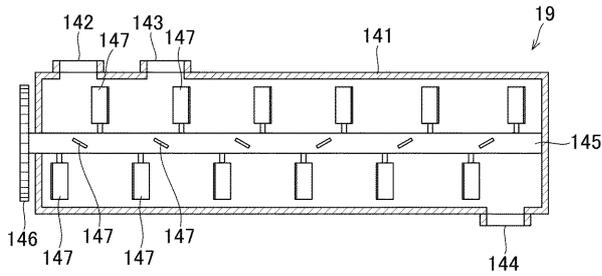
【 図 6 】



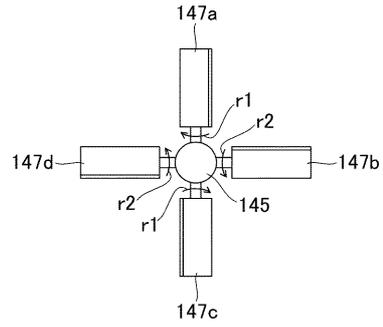
【 図 7 】



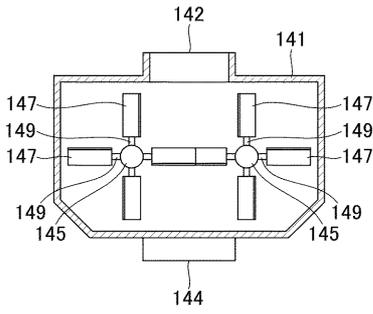
【 図 8 】



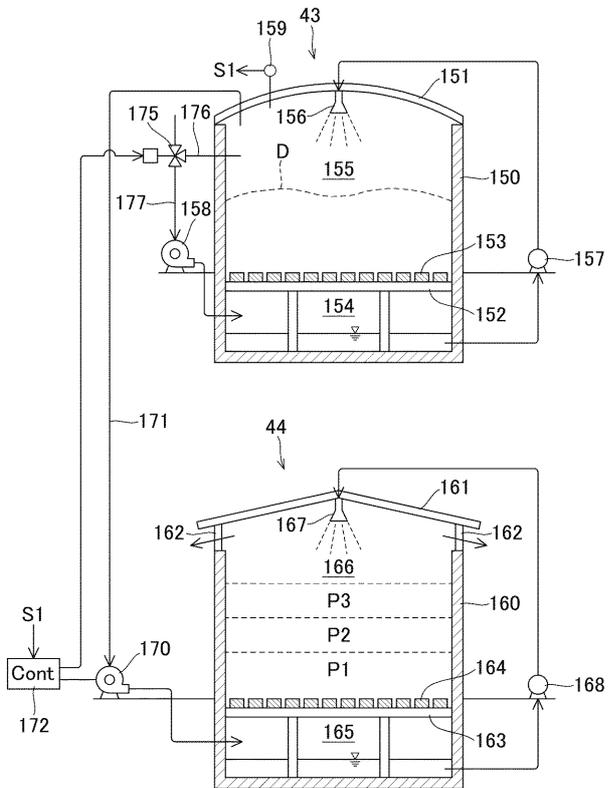
【 図 10 】



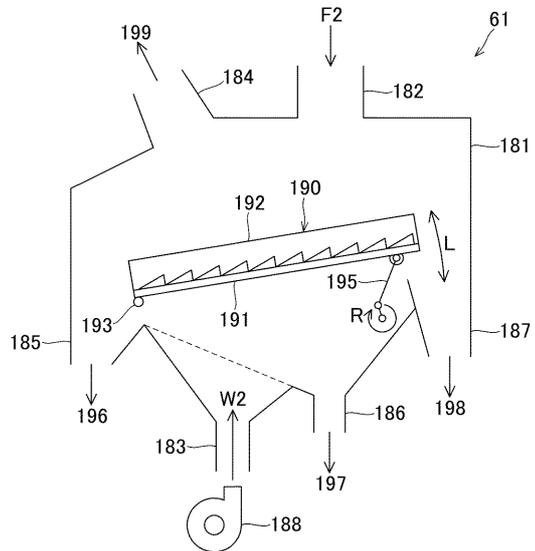
【 図 9 】



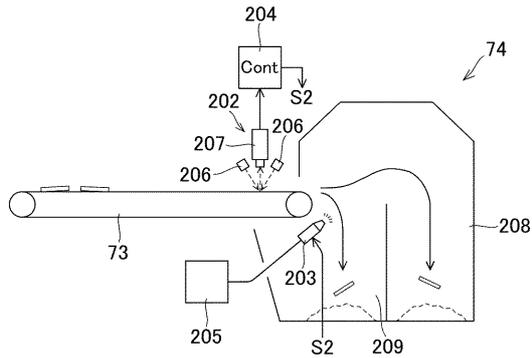
【 図 11 】



【 図 12 】



【図 13】



【手続補正書】

【提出日】平成26年10月6日(2014.10.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

廃棄物を、可燃物と不燃物に分別する前処理設備と、

上記前処理設備で分別された可燃物に、木質材と、発酵乾燥処理がなされた被処理物の一部が戻されたものである戻し発酵物とを混合して混合廃棄物を形成する混合設備と、

上記混合設備で形成された混合廃棄物を好気性発酵により発熱させて乾燥を行う発酵ユニットと、この発酵ユニット内の空気を好気性発酵により脱臭する脱臭ユニットとを有する発酵乾燥設備と

を備え、

上記発酵乾燥設備の脱臭ユニットは、上記発酵ユニット内の空気を脱臭する際に凝縮水を生成し、

上記混合設備は、上記発酵乾燥設備の脱臭ユニットで生成された凝縮水が供給され、供給された上記凝縮水を混合廃棄物に添加して所定の含水率に調整することを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

【請求項2】

請求項1に記載の都市ゴミのリサイクルプラントにおいて、

上記混合設備は、上記混合廃棄物を50wt%以上60wt%以下の含水率に調整することを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

30

40

50

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の都市ゴミのリサイクルプラントにおいて、

上記発酵乾燥設備で発酵及び乾燥された被処理物から分別した軽量物と、上記前処理設備で分別された可燃物のうちの軽量物とを材料とし、これらの材料を混合して成形して固形燃料を作製する成形装置を備えることを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の都市ゴミのリサイクルプラントにおいて、

上記発酵乾燥設備で発酵及び乾燥された被処理物から細粒分を分別し、この細粒分を用いて堆肥を作製することを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の都市ゴミのリサイクルプラントにおいて、

上記前処理設備は、廃棄物から金属を除去する金属除去装置を有し、

上記金属除去装置で金属を除去する前の廃棄物に、発酵乾燥処理がなされた被処理物の一部が戻されたものである戻し発酵物を混合することを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の都市ゴミのリサイクルプラントにおいて、

上記発酵乾燥設備の発酵ユニットが、

通気性及び通水性を有する床面上に被処理物を載置して収容する発酵室と、

上記発酵室の下方に配置され、上記被処理物から滲出した浸出水を受け取る発酵貯水室と、

と、

上記発酵貯水室の水を上記発酵室の被処理物に散布する発酵室散水手段と、

上記発酵室の空気を上記発酵貯水室に導く発酵室空気循環手段と

を有することを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の都市ゴミのリサイクルプラントにおいて、

上記発酵乾燥設備の脱臭ユニットが、

通気性及び通水性を有する床面上に木質片が載置された脱臭室と、

上記脱臭室の下方に配置され、上記木質片から滲出した浸出水を受け取る脱臭貯水室

と、

上記発酵ユニットの発酵室の空気を上記脱臭貯水室に導く発酵室空気導入手段と、

上記脱臭貯水室の水を上記脱臭室の木質片に散布する脱臭室散水手段と

を有することを特徴とする都市ゴミのリサイクルプラント。

10

20

30

フロントページの続き

(72)発明者 小林 秀匡

広島県福山市神辺町大字川南字三ノ丁396番地の2 株式会社御池鐵工所内

(72)発明者 長江 弘希

広島県福山市神辺町大字川南字三ノ丁396番地の2 株式会社御池鐵工所内

Fターム(参考) 4D002 AA00 AB02 AC10 BA17 CA07 DA59

4D004 AA03 AA07 AA09 AA10 AA12 AA16 AA18 AA19 AA22 AA23

AA31 AA46 AB03 BA03 BA04 CA04 CA07 CA08 CA09 CA14

CA15 CA19 CA42 CA45 CB04 CB13 CB15 CB16 CB28 CB32

CB42 CB46 CC02 CC15 CC17 DA01 DA02 DA03 DA06 DA08

DA09 DA10

4H061 AA01 AA02 AA03 CC51 CC55 EE64 EE66 FF08 GG19 GG25

GG41 GG49 GG52 HH42