

(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2016-145142

(P2016-145142A)

(43) 公開日 平成28年8月12日 (2016.8.12)

(51) Int. Cl.		F 1			テーマコード (参考)	
C05F	17/02	(2006.01)	C05F	17/02	ZAB	4D059
C02F	11/02	(2006.01)	C02F	11/02	ZBP	4H061
C02F	11/14	(2006.01)	C02F	11/14	D	
C05F	7/00	(2006.01)	C05F	7/00		

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-217732 (P2015-217732)	(71) 出願人	505258058
(22) 出願日	平成27年11月5日 (2015.11.5)		グリーンテックス株式会社
(11) 特許番号	特許第5879006号 (P5879006)		北海道旭川市東鷹栖東2条2丁目137番
(45) 特許公報発行日	平成28年3月8日 (2016.3.8)		373号
(31) 優先権主張番号	特願2015-18068 (P2015-18068)	(74) 代理人	100126402
(32) 優先日	平成27年2月2日 (2015.2.2)		弁理士 内島 裕
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	佐藤 一彦
			北海道旭川市東鷹栖東2条2丁目137番
			373号 グリーンテックス株式会社内
		Fターム (参考)	4D059 AA03 BA01 BA21 BA29 BA44
			BE10 BE15 BE37 BE56 BJ02
			CB01 CB04 CC01 DB11 DB32
			DB33 EB11 EB16
			4H061 AA02 AA03 CC51 EE35 EE66
			GG12 GG14 GG15 GG17 GG43
			GG49 GG69 LL05

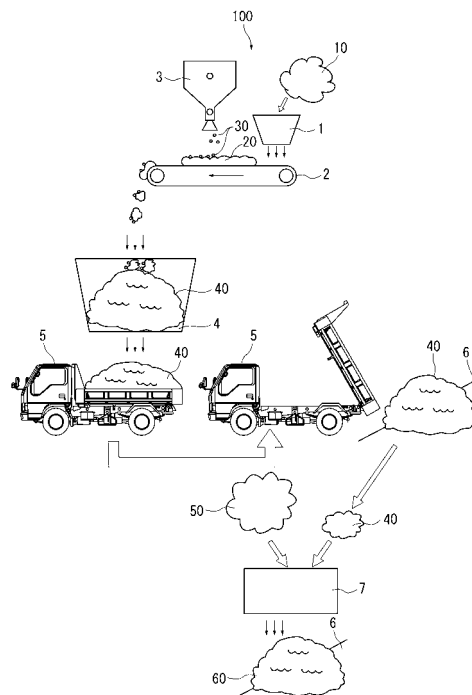
(54) 【発明の名称】 脱水ケーキを利用した堆肥化方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】発酵促進剤を混入し、脱水ケーキを必要以上に混練せずに、腐敗を抑制しつつ副資材と共に無臭化された下水汚泥の堆肥化方法等の提供。

【解決手段】下水汚泥10を脱水して高分子凝集剤を含む脱水ケーキをベルトコンベア2に排出し、粉粒体の発酵促進剤3を攪拌しながら螺旋状の押出部材により排出し、発酵促進剤3をベルトコンベア2の上面側、左側面側及び右側面側の少なくとも三方を囲う部材の上面側に設けられた供給口から連続的に供給し、脱水ケーキ20表面に発酵促進剤3を降り掛け、ベルトコンベア2の進行方向における端部から順に排出し、ホッパー4に落下させて堆積して発酵促進剤3が混入された堆積脱水ケーキ40を得て、車両により脱水ケーキ40を堆肥化施設へ移動させ、脱水ケーキ40と副資材とを混合して堆肥原料60とし、発酵促進剤3の作用により発酵を促進しながら、繰り返し作業を実施して、堆肥化する下水汚泥の堆肥化方法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

脱水装置が下水汚泥を脱水して高分子凝集剤を含む脱水ケーキをベルトコンベアに排出する工程と、

発酵促進剤供給装置が攪拌部材により粉粒体の発酵促進剤を攪拌しながら螺旋状の押出部材により排出口から排出し、前記脱水ケーキ 1 立方メートルに対して前記発酵促進剤を 50 kg ~ 100 kg の割合で、前記発酵促進剤を前記ベルトコンベアの上面側、左側面側及び右側面側の少なくとも三方を囲う囲い部材の上面側に設けられた所定の供給口から連続的に供給することで、前記供給口の下方を前記脱水装置から排出されてから 1 分以内に通過する前記ベルトコンベアに積載された前記脱水ケーキの上面側表面に発酵促進剤をまぶすように降り掛ける工程と、

前記発酵促進剤が降り掛けられた脱水ケーキを前記ベルトコンベアの進行方向における端部から順に排出し、所定のホッパーに落下させて堆積して前記発酵促進剤が混入された堆積脱水ケーキを得る工程と、

所定の車両により前記堆積脱水ケーキを前記ホッパーから所定の堆肥化施設へ移動する工程と、

前記堆肥化施設において、混合装置により前記堆積脱水ケーキと副資材とを 7 分以内の混合時間で混合して堆肥原料を得る工程と、

前記堆肥原料を前記発酵促進剤の作用により発酵を促進しながら、6 ~ 8 日経過ごとに 1 回の割合で繰り返し作業を実施して、堆肥化する工程と
を有する脱水ケーキを利用した堆肥化方法。

【請求項 2】

脱水装置が下水汚泥を脱水して高分子凝集剤を含む脱水ケーキをベルトコンベアに排出する工程と、

発酵促進剤供給装置が攪拌部材により粉粒体の発酵促進剤を攪拌しながら螺旋状の押出部材により排出口から排出し、前記脱水ケーキ 1 立方メートルに対して前記発酵促進剤を 50 kg ~ 100 kg の割合で、前記発酵促進剤を所定の供給口から連続的に、前記ベルトコンベアの進行方向における端部から排出された前記脱水ケーキがホッパーに堆積するまでの間に通過する空間に供給する工程と、

前記脱水装置から排出されてから 1 分以内に前記空間を通過する前記ベルトコンベアの進行方向における端部から順に排出された前記脱水ケーキの表面に前記発酵促進剤がまぶされるように添加される工程と、

前記発酵促進剤がまぶされた前記脱水ケーキが前記ホッパーに落下して堆積し、前記発酵促進剤が混入された堆積脱水ケーキをなす工程と、

所定の車両により前記堆積脱水ケーキを前記ホッパーから所定の堆肥化施設へ移動する工程と、

前記堆肥化施設において、混合装置により前記堆積脱水ケーキと副資材とを 7 分以内の混合時間で混合して堆肥原料を得る工程と、

前記堆肥原料を前記発酵促進剤の作用により発酵を促進しながら、6 ~ 8 日経過ごとに 1 回の割合で繰り返し作業を実施して、堆肥化する工程と
を有する脱水ケーキを利用した堆肥化方法。

【請求項 3】

脱水装置が下水汚泥を脱水して高分子凝集剤を含む脱水ケーキをベルトコンベアに排出する工程と、

発酵促進剤供給装置が攪拌部材により粉粒体の発酵促進剤を攪拌しながら螺旋状の押出部材により排出口から排出し、前記脱水ケーキ 1 立方メートルに対して前記発酵促進剤を 50 kg ~ 100 kg の割合で、前記発酵促進剤を前記ベルトコンベアの上面側、左側面側及び右側面側の少なくとも三方を囲う囲い部材の上面側に設けられた所定の供給口から連続的に供給することで、前記供給口の下方を前記脱水装置から排出されてから 1 分以内に通過する前記ベルトコンベアに積載された前記脱水ケーキの上面側表面に発酵促進剤を

10

20

30

40

50

まぶすように降り掛ける工程と、

前記発酵促進剤が降り掛けられた脱水ケーキを前記ベルトコンベアの進行方向における端部から順に排出し、所定のホッパーに落下させて堆積する工程と

を有する発酵促進剤が混入された堆積脱水ケーキの作製方法。

【請求項 4】

脱水装置が下水汚泥を脱水して高分子凝集剤を含む脱水ケーキをベルトコンベアに排出する工程と、

発酵促進剤供給装置が攪拌部材により粉粒体の発酵促進剤を攪拌しながら螺旋状の押出部材により排出口から排出し、前記脱水ケーキ 1 立方メートルに対して前記発酵促進剤を 50 kg ~ 100 kg の割合で、前記発酵促進剤を所定の供給口から連続的に、前記ベルトコンベアの進行方向における端部から排出された前記脱水ケーキがホッパーに堆積するまでの間に通過する空間に供給する工程と、

前記脱水装置から排出されてから 1 分以内に前記空間を通過する前記ベルトコンベアの進行方向における端部から順に排出された前記脱水ケーキの表面に前記発酵促進剤がまぶされるように添加される工程と、

前記発酵促進剤がまぶされた前記脱水ケーキが前記ホッパーに落下して堆積し、前記発酵促進剤が混入された堆積脱水ケーキをなす工程と、

を有する発酵促進剤が混入された堆積脱水ケーキの作製方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発酵促進剤を用いて脱水ケーキの腐敗を抑制しながら堆肥化する方法等に関する。

【背景技術】

【0002】

下水道処理施設からの下水汚泥を脱水装置により脱水した脱水ケーキの有効な利用形態として、無害な形で土壌に還元すべく微生物等の好気性発酵作用を利用し副資材とともに堆肥化してから土壌に散布する方法がある。

【0003】

脱水ケーキの好気性発酵による無臭堆肥化のために発酵促進剤を脱水ケーキに混ぜ合わせることが知られているが、これまでは発酵促進剤を脱水ケーキに混ぜ合わせても、腐敗による悪臭が発生することで悩んでいるケースも多かった。

【0004】

これは、脱水ケーキには、無臭堆肥化のための発酵促進剤を十分に混ぜ合わせなくてはならないが、脱水ケーキを必要以上に混練すると固まって塊（だま）となってしまう、という特性があり、このような塊を混合作業の際に壊すことは困難であり、当該塊の内部は嫌気性であるため発酵し難く堆肥化を阻害するとともに、腐敗して悪臭が発生することとなるためである。

【0005】

したがって、脱水ケーキには、無臭堆肥化のための発酵促進剤を十分に混ぜ合わせなくてはならない、一方で脱水ケーキを必要以上に混練して固まって塊とすることは回避しなくてはならない、というこれらのいわば二律背反する要請を満たすことが脱水ケーキの腐敗を抑制しながら副資材とともに堆肥化する鍵となり、また求められている技術であった。

【0006】

関連技術として、畜糞（牛糞）と発酵促進剤を投入ピットに同時に投入し、液透過性の移送コンベアにより尿等を分離した後、ホッパーから別の移送コンベアにより発酵・熟成室に搬送する技術が開示されている（特許文献 1 参照）。

【0007】

また、関連技術として、シート状の脱水ケーキを解砕機で解砕して長辺を 10 ~ 50 m

10

20

30

40

50

mとした脱水ケーキを、ベルトコンベアの移送中に落下させ、落下開始直後の脱水ケーキの全体に行き渡るように、液滴の粒径が1000 μ m以下の脱臭剤を噴霧することにより少量の脱臭剤でも効率よく脱臭する技術が開示されている（特許文献2参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2002-274986号公報

【特許文献2】特開2003-245691号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0009】

しかしながら、上記の特許文献1に開示されている技術では、畜糞を対象としており、蓄糞は水との分離のための高分子凝集剤は使用されていないので粘着性が少なく発酵促進剤は混ざりやすいという特性を有している。一方、下水汚泥は、埋立地は有限であるため焼却処理により1/5程度に減容すべく、焼却処理のために高分子凝集（沈殿）剤を加えたのち脱水装置により脱水されて含水率70～85%程度の脱水ケーキとなり、高分子凝集剤で被膜されてプヨプヨ状態（含水率70～85%程度）の脱水ケーキに発酵促進剤を混ぜ合わせることは容易ではない。

また、蓄糞は粘着性が少なく発酵促進剤が混ざりやすい面があるものの、ホッパーで畜糞と発酵促進剤を投入ピットに同時に投入したのみでは、十分に混ざらなく蓄糞に混入される発酵促進剤の存在箇所に偏在・バラツキのリスクが残り、液透過性の移送コンベアなどのスクリーコンベアにより練ったり、その後の、様々な過程で蓄糞が発酵促進剤が混ざるように動かされることにより結果的に発酵促進剤が十分に混ざった状態が確保されているに過ぎない。

20

ここで、脱水ケーキには、上述のとおり、無臭堆肥化のための発酵促進剤を十分に混ぜ合わせなくてはならず、一方で脱水ケーキを必要以上に混練して固まって塊とすることは回避しなくてはならない、というジレンマがある。したがって、上記の特許文献1に開示されている技術は本発明とは対象の特質が異なり、他の文献と組み合わせる場合には阻害要因を有するものである。

さらに、上記の特許文献1に開示されている技術では、ホッパーで畜糞と発酵促進剤を投入ピットに同時に投入したのちに液透過性の移送コンベアにより尿等を分離するため、発酵促進剤も同時に流れ出し、発酵促進剤が無駄となり効率的・経済的ではない。

30

そして、上記の特許文献1に開示されている技術では、ベルトコンベアの進行方向における端部から落下するのではなく（そもそもどの方向からどのような機構により落下するのか不明であり、仮にコンベアの進行方向における端部から落下するのは小移送コンベアや発酵・熟成室に堆積されないこととなる。）、引用文献としても不適當であり、他の文献と組み合わせる場合には阻害要因を有するものである。

【0010】

また、上記の特許文献2に開示されている技術は、脱水ケーキの一時的・表面的な消臭のみを目的としており、チョッパー様の機械にかけて搾り出しながらカットして顆粒状にした脱水ケーキの表面に消臭剤を噴霧するのみでは悪臭の元を断つことができない。すなわち、発酵促進つまり微生物を脱水ケーキの中に潜り込ませて、内部から有機物質を発酵分解して無臭化することではないため、硬くなった顆粒状の脱水ケーキであっても空気に触れて湿度が高くなると悪臭が発生してくることは避けられない。もちろん消臭剤のみでは腐敗抑制や堆肥化による再利用は困難である。

40

さらに、上記の特許文献2に開示されている技術では、狙いは消臭効果のため脱水ケーキの上面側のみなどの一部分に消臭剤を噴霧することのみでは足りなく、脱水ケーキを砕いて小さくし、脱水ケーキの総表面積を増やして、その小さい塊の表面全体に細かい液滴を噴霧することが必須である。したがって、脱水ケーキを砕く特別の装置が必要であり高コストのうえに複雑化して消臭剤の噴霧までの時間がかかることとなる。したがって、上

50

記の特許文献 2 に開示されている技術は本発明とは悪臭防止のアプローチがまったく異なり、他の文献と組み合わせる場合には阻害要因を有するものである。

そのうえ、消臭剤が液体である場合には噴霧が可能であるが、粉粒体の場合には必ずしも噴霧が可能であるとは限らず噴霧が最適な方法であるとも限らなく、さらに、囲いがないので消臭剤が周囲に飛び散り、汚損や無駄の不都合は避けられない構成となっている。

【 0 0 1 1 】

本発明は、背景技術分野の実績を有する企業ならではの高い技術力に基づき、地方自治体の協力要請に応える形で実証実験を積み重ねて数年間の試行錯誤により到達できた高い水準にあり、個人のアイデアレベルでは実現できない、実施化の現実性・完成度を誇るものである。

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、発酵促進剤を混入するため脱水ケーキを必要以上に混練することなく、発酵促進剤が無駄なく十分に混入された脱水ケーキを得て、脱水ケーキの腐敗を抑制しながら副資材とともに効果的かつ効率的に無臭化された堆肥とする脱水ケーキを利用した堆肥化方法等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 3 】

本発明の第 1 の脱水ケーキを利用した堆肥化方法は、脱水装置が下水汚泥を脱水して高分子凝集剤を含む脱水ケーキをベルトコンベアに排出する工程と、

発酵促進剤供給装置が攪拌部材により粉粒体の発酵促進剤を攪拌しながら螺旋状の押出部材により排出口から排出し、前記脱水ケーキ 1 立方メートルに対して前記発酵促進剤を 5 0 k g ~ 1 0 0 k g の割合で、前記発酵促進剤を前記ベルトコンベアの上面側、左側面側及び右側面側の少なくとも三方を囲う囲い部材の上面側に設けられた所定の供給口から連続的に供給することで、前記供給口の下方を前記脱水装置から排出されてから 1 分以内に通過する前記ベルトコンベアに積載された前記脱水ケーキの上面側表面に発酵促進剤をまぶすように降り掛ける工程と、

前記発酵促進剤が降り掛けられた脱水ケーキを前記ベルトコンベアの進行方向における端部から順に排出し、所定のホッパーに落下させて堆積して前記発酵促進剤が混入された堆積脱水ケーキを得る工程と、

所定の車両により前記堆積脱水ケーキを前記ホッパーから所定の堆肥化施設へ移動する工程と、

前記堆肥化施設において、混合装置により前記堆積脱水ケーキと副資材とを 7 分以内の混合時間で混合して堆肥原料を得る工程と、

前記堆肥原料を前記発酵促進剤の作用により発酵を促進しながら、6 ~ 8 日経過ごとに 1 回の割合で繰り返し作業を実施して、堆肥化する工程と

を有する。

【 0 0 1 4 】

このように構成することにより、ベルトコンベアに積載された高分子凝集剤を含む脱水ケーキ（含水率 7 0 ~ 8 5 % 程度）に対してベルトコンベアの囲い部材の上面側に設けられた所定の供給口から発酵促進剤を連続的に供給すると、ベルトコンベアの進行方向における端部から一定のほぼ同じ体積のまとまりごとに落下して堆積する際に、発酵促進剤が添加された上面側表面がランダムに堆積脱水ケーキの内部に混入されることとなり、わざわざ混合作業により混ぜ合わせる必要はなくなり、発酵促進剤を混入するため脱水ケーキを必要以上に混練することなく、発酵促進剤が無駄なく十分に混入された脱水ケーキを得て、脱水ケーキの腐敗を抑制しながら副資材とともに効果的かつ効率的に無臭化された堆肥を得ることができる。

すなわち、上記の一定の体積・まとまり毎の脱水ケーキが堆積して堆積脱水ケーキをなす場合、上記の一定の体積・まとまり毎の脱水ケーキが落下中に様々な角度に回転しながら堆積したとしても、堆積脱水ケーキを全体としてみると、確率的・統計的に必ず上記の一定の体積・まとまりの部分毎に規則的に発酵促進剤が存在することとなり、堆積脱水ケ

10

20

30

40

50

ーキの全体にわたって内部の様々な部位に広く分散（偏りが少なく）して確実に発酵促進剤が混入されて存在することを保証可能となっている。高分子凝集剤で被膜されてプヨプヨ状態（含水率70～85%程度）の堆積脱水ケーキの全体にわたって内部の様々な部位に広く分散（偏りが少なく）して確実に発酵促進剤が混入されて存在することを保証するには、本発明の手法によることが好適である。

また、脱水装置から排出されてから1分以内の短時間内に脱水ケーキの上面側表面に発酵促進剤をまぶすように降り掛けるので、発酵促進剤により腐敗を抑制する効果が高まっている。

また、脱水ケーキ1立方メートルに対して発酵促進剤を50kg～100kgの割合で、発酵促進剤供給装置が供給するので、発酵促進剤が無駄なく混入された脱水ケーキを得て、副資材とともに効果的かつ効率的に無臭化された堆肥とすることができ。例えば、脱水ケーキ1立方メートルに対して発酵促進剤を200kgの割合とすると、発酵促進剤の負担が高コストとなり、ランニングコストが上昇し経済的でなく、効果的かつ効率的ではなくなる。

また、発酵促進剤供給装置によりベルトコンベアに積載された脱水ケーキの上面側表面に発酵促進剤をまぶすように降り掛けるので、少量の発酵促進剤を少しずつ連続して供給することができる。

また、発酵促進剤供給装置が攪拌部材により粉粒体の発酵促進剤を攪拌しながら螺旋状の押出部材により排出口から排出するので、粉粒体が固まってしまうことによる不都合を回避して発酵促進剤を連続的にスムーズに供給し、発酵促進剤が無駄なく脱水ケーキの上面側表面にまぶすように降り掛けることができる。

また、発酵促進剤を、ベルトコンベアの上面側、左側面側及び右側面側の少なくとも三方を囲う囲い部材の上面側に設けられた所定の供給口から連続的に供給するため、発酵促進剤が周囲に飛び散ることが防止され、周囲の汚れを発生させなく、また無駄なく効率的な脱水ケーキへの発酵促進剤の添加が可能となっている。

また、一旦、所定のホッパーに落下させて堆積して発酵促進剤が混入された堆積脱水ケーキを得たのちに、所定の車両により堆積脱水ケーキをホッパーから所定の堆肥化施設へ移動するので、トラックなどにより堆肥化施設（そこで発酵促進剤を混入する）へ移動するのに8時間～数日以上待たされ、その間に脱水ケーキの腐敗が進行するという従来の問題点が解決されている。すなわち、脱水装置から脱水ケーキとして排出した直後（ベルトコンベア上であっても数秒から1分以内程度）に既存の下水道処理施設内に設置された発酵促進剤供給装置により発酵促進剤を供給するという、脱水ケーキを従来の堆肥化プラント装置に搬入する前の川上段階で対処する手法となっており、小規模自治体クラスであっても過大な設備投資を必要としなく、低コストで経済的である。

また、混合装置による堆積脱水ケーキと副資材との混合時間を7分以内と短時間にするにより、7分超の長時間にわたり脱水ケーキを必要以上に混練して固まって塊とってしまうことを回避している。

また、堆肥原料について6～8日経過ごとに1回の割合で攪拌作業である繰り返し作業を実施することにより、酸素補給や発酵・品質の均一化を図ることができる。なお、発酵温度の上昇に伴い、高分子凝集剤も分解されるため、攪拌作業である繰り返し作業の実施により脱水ケーキを必要以上に混練して固まって塊とってしまう心配はない。

また、脱水ケーキは副資材とともに堆肥化されて堆肥として活用されるので、埋立地・焼却処理が不要となり、従来、大きな問題となっていた、脱水ケーキの焼却処理に際する焼却設備や燃料費などのコストを抑制することが可能となっている。

【0015】

本発明の第2の脱水ケーキを利用した堆肥化方法は、脱水装置が下水汚泥を脱水して高分子凝集剤を含む脱水ケーキをベルトコンベアに排出する工程と、

発酵促進剤供給装置が攪拌部材により粉粒体の発酵促進剤を攪拌しながら螺旋状の押出部材により排出口から排出し、前記脱水ケーキ1立方メートルに対して前記発酵促進剤を50kg～100kgの割合で、前記発酵促進剤を所定の供給口から連続的に、前記ベル

10

20

30

40

50

トコンベアの進行方向における端部から排出された前記脱水ケーキがホッパーに堆積するまでの間に通過する空間に供給する工程と、

前記脱水装置から排出されてから 1 分以内に前記空間を通過する前記ベルトコンベアの進行方向における端部から順に排出された前記脱水ケーキの表面に前記発酵促進剤がまぶされるように添加される工程と、

前記発酵促進剤がまぶされた前記脱水ケーキが前記ホッパーに落下して堆積し、前記発酵促進剤が混入された堆積脱水ケーキをなす工程と、

所定の車両により前記堆積脱水ケーキを前記ホッパーから所定の堆肥化施設へ移動する工程と、

前記堆肥化施設において、混合装置により前記堆積脱水ケーキと副資材とを 7 分以内の混合時間で混合して堆肥原料を得る工程と、

前記堆肥原料を前記発酵促進剤の作用により発酵を促進しながら、6 ~ 8 日経過ごとに 1 回の割合で繰り返し作業を実施して、堆肥化する工程と

を有する。

【0016】

また、本発明の第 1 の発酵促進剤が混入された堆積脱水ケーキの作製方法は、脱水装置が下水汚泥を脱水して高分子凝集剤を含む脱水ケーキをベルトコンベアに排出する工程と、

発酵促進剤供給装置が攪拌部材により粉粒体の発酵促進剤を攪拌しながら螺旋状の押出部材により排出口から排出し、前記脱水ケーキ 1 立方メートルに対して前記発酵促進剤を 50 kg ~ 100 kg の割合で、前記発酵促進剤を前記ベルトコンベアの上面側、左側面側及び右側面側の少なくとも三方を囲う囲い部材の上面側に設けられた所定の供給口から連続的に供給することで、前記供給口の下方を前記脱水装置から排出されてから 1 分以内に通過する前記ベルトコンベアに積載された前記脱水ケーキの上面側表面に発酵促進剤をまぶすように降り掛ける工程と、

前記発酵促進剤が降り掛けられた脱水ケーキを前記ベルトコンベアの進行方向における端部から順に排出し、所定のホッパーに落下させて堆積する工程と

を有する。

【0017】

このように構成することにより、ベルトコンベアに積載された高分子凝集剤を含む脱水ケーキ（含水率 70 ~ 85 % 程度）に対してベルトコンベアの囲い部材の上面側に設けられた所定の供給口から発酵促進剤を連続的に供給すると、ベルトコンベアの進行方向における端部から一定のほぼ同じ体積のまとまりごとに落下して堆積する際に、発酵促進剤が添加された上面側表面がランダムに堆積脱水ケーキの内部に混入されることとなり、わざわざ混合作業により混ぜ合わせる必要はなくなり、発酵促進剤を混入するため脱水ケーキを必要以上に混練することなく、発酵促進剤が無駄なく十分に混入された脱水ケーキを得ることができる。

すなわち、上記の一定の体積・まとまり毎の脱水ケーキが堆積して堆積脱水ケーキをなす場合、上記の一定の体積・まとまり毎の脱水ケーキが落下中に様々な角度に回転しながら堆積したとしても、堆積脱水ケーキを全体としてみると、確率的・統計的に必ず上記の一定の体積・まとまりの部分毎に規則的に発酵促進剤が存在することとなり、堆積脱水ケーキの全体にわたって内部の様々な部位に広く分散（偏りが少なく）して確実に発酵促進剤が混入されて存在することを保証可能となっている。高分子凝集剤で被膜されてプヨプヨ状態（含水率 70 ~ 85 % 程度）の堆積脱水ケーキの全体にわたって内部の様々な部位に広く分散（偏りが少なく）して確実に発酵促進剤が混入されて存在することを保証するには、本発明の手法によることが好適である。

また、脱水装置から排出されてから 1 分以内の短時間内に脱水ケーキの上面側表面に発酵促進剤をまぶすように降り掛けるので、発酵促進剤により腐敗を抑制する効果が高まっている。

また、脱水ケーキ 1 立方メートルに対して発酵促進剤を 50 kg ~ 100 kg の割合で

10

20

30

40

50

、発酵促進剤供給装置が供給するので、発酵促進剤が無駄なく混入された脱水ケーキを得ることができる。例えば、脱水ケーキ1立方メートルに対して発酵促進剤を200kgの割合とすると、発酵促進剤の負担が高コストとなり、ランニングコストが上昇し経済的ではなくなる。

また、発酵促進剤供給装置によりベルトコンベアに積載された脱水ケーキの上面側表面に発酵促進剤をまぶすように降り掛けるので、少量の発酵促進剤を少しずつ連続して供給することができる。

また、発酵促進剤供給装置が攪拌部材により粉粒体の発酵促進剤を攪拌しながら螺旋状の押出部材により排出口から排出するので、粉粒体が固まってしまうことによる不都合を回避して発酵促進剤を連続的にスムーズに供給し、発酵促進剤が無駄なく脱水ケーキの上面側表面にまぶすように降り掛けることができる。

また、発酵促進剤を、ベルトコンベアの上面側、左側面側及び右側面側の少なくとも三方を囲う囲い部材の上面側に設けられた所定の供給口から連続的に供給するため、発酵促進剤が周囲に飛び散ることが防止され、周囲の汚れを発生させなく、また無駄なく効率的な脱水ケーキへの発酵促進剤の添加が可能となっている。

【0018】

また、本発明の第2の発酵促進剤が混入された堆積脱水ケーキの作製方法は、脱水装置が下水汚泥を脱水して高分子凝集剤を含む脱水ケーキをベルトコンベアに排出する工程と、

発酵促進剤供給装置が攪拌部材により粉粒体の発酵促進剤を攪拌しながら螺旋状の押出部材により排出口から排出し、前記脱水ケーキ1立方メートルに対して前記発酵促進剤を50kg～100kgの割合で、前記発酵促進剤を所定の供給口から連続的に、前記ベルトコンベアの進行方向における端部から排出された前記脱水ケーキがホッパーに堆積するまでの間に通過する空間に供給する工程と、

前記脱水装置から排出されてから1分以内に前記空間を通過する前記ベルトコンベアの進行方向における端部から順に排出された前記脱水ケーキの表面に前記発酵促進剤がまぶされるように添加される工程と、

前記発酵促進剤がまぶされた前記脱水ケーキが前記ホッパーに落下して堆積し、前記発酵促進剤が混入された堆積脱水ケーキをなす工程と、

を有する。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、発酵促進剤を混入するため脱水ケーキを必要以上に混練することなく、発酵促進剤が無駄なく十分に混入された脱水ケーキを得て、脱水ケーキの腐敗を抑制しながら副資材とともに効果的かつ効率的に無臭化された堆肥とする脱水ケーキを利用した堆肥化方法等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1の実施の形態における脱水ケーキを利用した堆肥化システムの概略図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態における発酵促進剤供給装置の概略構成を示す図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態における脱水ケーキを利用した堆肥化方法のフローチャートである。

【図4】本発明の第2の実施の形態における脱水ケーキを利用した堆肥化システムの概略図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態における脱水ケーキを利用した堆肥化方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0021】

10

20

30

40

50

以下、本発明の第１の実施の形態における脱水ケーキを利用した堆肥化方法を図面を参照しつつ説明する。

【００２２】

まず、図１を参照して、本実施の形態における脱水ケーキを利用した堆肥化方法を実施するための、堆肥化システムの概略を説明する。

【００２３】

図１に示すように、堆肥化システム１００は、堆積脱水ケーキ４０（発酵促進剤３０が降り掛けられた脱水ケーキ２０が堆積したもの）及び副資材５０を含む堆肥原料６０の堆肥化を実施するものである。脱水ケーキ２０とは、下水道処理施設において発生する下水汚泥１０を高分子凝集剤により分離し、脱水装置１により含水率７０～８５％程度に脱水したものをいう。

10

【００２４】

堆肥化システム１００は、下水汚泥１０を脱水する脱水装置１と、脱水ケーキ２０の搬送手段としてのベルトコンベア２と、発酵促進剤供給装置３と、ホッパー４と、車両５と、堆肥化施設６と、堆積脱水ケーキ４０と副資材５０を混合する混合装置７を備えている。

【００２５】

公知のベルトプレス脱水機や遠心脱水機等である脱水装置１に下水汚泥１０を投入し、脱水装置１から脱水ケーキ２０を、駆動モータ（図示せず）により正方向へ回転するベルトコンベア２（幅寸法は例えば４０ｃｍ～１００ｃｍ程度である。）へ排出する。発酵促進剤供給装置３は、ベルトコンベア２に積載されている脱水ケーキ２０の上方から脱水ケーキ２０の上面側表面に発酵促進剤３０を供給して添加する。ベルトコンベア２の進行方向における端部から順に脱水ケーキ２０を排出し、ホッパー４（公知の脱水ケーキ貯留ホッパーなどである。）に落下させて堆積して発酵促進剤３０が混入された堆積脱水ケーキ４０を得る。ホッパー４から４ｔトラックなどの車両５の荷台等に排出された堆積脱水ケーキ４０は、車両５により堆肥化施設６まで移動され、混合装置７により副資材５０と混合され堆肥原料６０となり、堆肥化施設６において好気性発酵により堆肥化される。

20

【００２６】

発酵促進剤３０は、例えばグリーンテックス株式会社製の粉粒体の「土アップ」などが用いられてよい。発酵促進剤３０により、微生物等の好気性発酵作用による高温発酵、無臭化、短期化、低コストによる堆肥化を実現することができる。

30

【００２７】

発酵促進剤供給装置３は、その構成の一例を示す図２を参照すると、開放した上部から多量の発酵促進剤３０を投入可能となっており、発酵促進剤３０をモータ回転軸に取り付けられた攪拌部材３０１により固化しないように攪拌しながら、底部近傍のモータ回転軸に取り付けられた螺旋状の押出部材３０２により徐々に移動して排出口部３０３から排出して供給する。なお、オーバーフローした発酵促進剤３０を排出する補助排出口部３０４が設けられていてもよい。

発酵促進剤供給装置３は、例えば、不図示のダイヤルを回すことで、物理的な機構により排出口部３０３の開口領域が大小に変化して、発酵促進剤の排出量・供給量を調整可能であってよい。発酵促進剤の排出量・供給量は、一例として、ベルトコンベア２の幅寸法や速度などに応じて、１時間に約０．５立方メートルの脱水ケーキ２０を排出する脱水装置１を用いている場合において、ベルトコンベア２も１時間に同量の約０．５立方メートルの脱水ケーキ２０を運搬・排出しているとき、２時間で発酵促進剤５０ｋｇ～１００ｋｇを供給することができる排出口部３０３の開口領域の大きさとなるように調整する。脱水ケーキ２０は、含水率７０～８５％程度とすると、脱水ケーキ２０の体積が約１立方メートルの場合、水を基準とした比重は約０．９５なので、約１ｔとなる。脱水ケーキ２０が約１立方メートルに対して発酵促進剤３０が５０ｋｇ～１００ｋｇの割合とするのは、量が少ないほうが低コストで経済的である面はもちろん、実証実験において無臭堆肥化の結果が出ており、また、発酵促進剤３０が２００ｋｇまでいくと発酵促進剤３０の負担が

40

50

高コストとなり、ランニングコストが上昇し経済的でなく、効果的かつ効率的ではなくなるからである。なお、処理スピードとしては、あまり処理スピードが遅いと現実的ではないため、1日当たり少なくとも2～3立方メートル程度の脱水ケーキを対象に発酵促進剤を供給できることが望ましい。

また、発酵促進剤供給装置3は、所定の管理室で遠隔操作が可能であり、ベルトコンベア2が動作すれば発酵促進剤供給装置3も動作を開始し、ベルトコンベア2の動作が停止すれば発酵促進剤供給装置3も動作を停止するように制御されることであってもよい。

【0028】

なお、図2に示すように、ベルトコンベア2は、その上面側、左右側面側の少なくとも三方を取り囲む囲い部材201により取り囲まれていることであってもよい。囲い部材201には発酵促進剤供給装置3の排出口部303に対応して開口する供給口部202や補助排出口部304に対応して開口する供給口部203が設けられている。囲い部材は四方を取り囲む筒状や円筒型等であってもよい。材質は金属・樹脂等が広く適用可能である。

このように構成することで、発酵促進剤30が周囲に飛び散ることを防止するため、周囲の汚れを発生させなく、また無駄なく効率的な脱水ケーキ20への発酵促進剤30の添加が可能となる。

【0029】

堆肥化施設6は、建物内部に限らず、所定の施設の一角の広い敷地自体（屋根付き）であっても、その敷地に水抜き孔が設けられた板状体を敷いたものであってもよい。当該広い敷地などにおいて後述する堆肥原料60が好気性発酵して堆肥化する。水分調整は、板状体に設けられた水抜き孔から水分が滴下して行われることであってもよい。

【0030】

混合装置（ミキサー）7は、スクリュウ機構などによる混合機構と、所定の投入口・排出口を備えている。

【0031】

次に、図3のフローチャートを参照して、本実施の形態における脱水ケーキを利用した堆肥化方法の流れを詳細に説明する。

【0032】

まず、脱水ケーキの堆肥化システム100の脱水装置1に高分子凝集剤を含む下水汚泥10を投入する（ステップS1）。

【0033】

そして、脱水装置1からベルトコンベア2へ排出された高分子凝集剤を含む脱水ケーキ20は、ベルトコンベア2により搬送される（ステップS2）。なお、搬送手段として機能すればベルトコンベアに限らず種々の周知の技術が適用されてよい。

【0034】

そして、ベルトコンベア2により搬送中の脱水ケーキ20に対して、ベルトコンベア2の上方に配置された発酵促進剤供給装置3は、ベルトコンベア2に積載されている脱水ケーキ20の上面側に発酵促進剤30（例えば、グリーンテックス株式会社製の粉粒体の「土アップ」である。）を供給して添加する（ステップS3）。

より詳細には、発酵促進剤供給装置3が攪拌部材301により粉粒体の発酵促進剤30を攪拌しながら螺旋状の押出部材302により排出口303から排出し、脱水ケーキ20が1立方メートルに対して発酵促進剤30を50kg～100kgの割合で、発酵促進剤30をベルトコンベア2の上面側、左側面側及び右側面側の少なくとも三方を囲う囲い部材201の上面側に設けられた供給口202から連続的に供給することで、供給口202の下方を脱水装置1から排出されてから1分以内に通過するベルトコンベア2に積載された脱水ケーキ20の上面側表面に発酵促進剤30をまぶすように降り掛ける。

このように発酵促進剤供給装置が攪拌部材により粉粒体の発酵促進剤を攪拌しながら螺旋状の押出部材により排出口から排出するので、粉粒体が固まってしまうことによる不都合を回避して発酵促進剤を連続的にスムーズに供給し、発酵促進剤を無駄なく脱水ケーキの上面側表面にまぶすように降り掛けることができる。

10

20

30

40

50

また、脱水装置 1 から排出されてから 1 分以内の短時間内に脱水ケーキ 20 の上面側表面に発酵促進剤 30 をまぶすように降り掛けるので、発酵促進剤 30 により腐敗を抑制する効果が高まっている。

また、発酵促進剤供給装置 3 によりベルトコンベア 2 に積載された脱水ケーキ 20 の上面側表面に発酵促進剤 30 をまぶすように降り掛けるので、少量の発酵促進剤 30 を少しずつ連続して供給することができる。

なお、発酵促進剤供給装置 3 による発酵促進剤 30 の供給は落下に限らず噴出等の種々の手法で実現されてよい。発酵促進剤供給装置 3 による発酵促進剤 30 の供給は連続的であっても非連続的であってもよい。発酵促進剤供給装置 3 の配置は一例であり、脱水ケーキ 20 の表面領域の一部分又は全部に発酵促進剤が添加される態様であればどのような位置であってもよい。

10

【0035】

そして、発酵促進剤 30 が降り掛けられた脱水ケーキ 20 は、ベルトコンベア 2 の進行方向における端部から順に排出され落下し（ステップ S 4）、落下した脱水ケーキ 20 は底部等が閉じた状態のホッパー 4 で受け止められて堆積し（ステップ S 5）、発酵促進剤 30 が混入された堆積脱水ケーキ 40 をなす（ステップ S 6）。

これにより、堆積脱水ケーキ 40 の内部に発酵促進剤 30 を混入するために混合作業を実施することは不要となる。また、ベルトコンベア 2 の進行方向における端部から一定のほぼ同じ体積のまとまりごとに落下して堆積する際に、発酵促進剤 30 が添加された上面側表面がランダムに堆積脱水ケーキ 40 の内部に混入されることとなり、わざわざ混合作業により混ぜ合わせる必要はなくなり、発酵促進剤 30 を混入するため脱水ケーキ 20 を必要以上に混練することなく、発酵促進剤 30 が無駄なく十分に混入された脱水ケーキ 20 を得て、脱水ケーキ 20 の腐敗を抑制しながら副資材とともに効果的かつ効率的に無臭化された堆肥を得ることができる。

20

すなわち、上記の一定の体積・まとまり毎の脱水ケーキ 20 が堆積して堆積脱水ケーキ 40 をなす場合、上記の一定の体積・まとまり毎の脱水ケーキ 20 が落下中に様々な角度に回転しながら堆積したとしても、堆積脱水ケーキ 40 を全体としてみると、確率的・統計的に必ず上記の一定の体積・まとまりの部分毎に規則的に発酵促進剤 30 が存在することとなり、堆積脱水ケーキ 40 の全体にわたって内部の様々な部位に広く分散（偏りが少なく）して確実に発酵促進剤 30 が混入されて存在することを保証可能となっている。高分子凝集剤で被膜されてプヨプヨ状態（含水率 70～85%程度）の堆積脱水ケーキ 40 の全体にわたって内部の様々な部位に広く分散（偏りが少なく）して確実に発酵促進剤が混入されて存在することを保証するには、本実施形態の手法によることが好適である。

30

【0036】

そして、ホッパー 4 に所定の量の堆積脱水ケーキ 40 が溜まった場合には、ホッパー 4 の底部等を開放してホッパー 4 から堆積脱水ケーキ 40 を 4 t ダンプなどの車両 5 の荷台に排出し、車両 5 は所定の堆肥化施設 6 に移動し、堆積脱水ケーキ 40 を荷台から堆肥化施設 6 の所定の場所に排出する（ステップ S 7）。後述する混合装置 7 の投入口等に直接排出することであってもよい。従来は、例えば、AM 8：00 に脱水処理された脱水ケーキ 20 は PM 16：00 にならないとホッパー 4 から車両 5 により移動されない、というように時間がかかっていた。車両 5 での移動に数日を要するケースもあった。その間にも脱水ケーキ 20 について不可逆性の腐敗が進行してしまい、無臭堆肥化の妨げとなっていたが、本実施の形態によれば、そもそも発酵促進剤 30 が混入された堆積脱水ケーキ 40 をなすので、発酵促進は始まっており、そのような不都合が解消されている。

40

【0037】

堆肥化施設 6 に設置されている混合装置 7 の所定の投入口から堆積脱水ケーキ 40 と副資材 50 を投入し、混合装置 7 は、堆積脱水ケーキ 40 と副資材 50 を 7 分以内の混合時間でスクリュウ機構などにより混合して堆肥原料 60 として所定の排出口から排出する（ステップ S 8）。混合時間を 7 分以内と短時間にするのは、長時間だと堆積脱水ケーキ 40 を必要以上に混練して固まって塊とすることとなりやすいからである。なお、予め、堆

50

積脱水ケーキ４０には発酵促進剤３０が混入されているので、堆積脱水ケーキ４０と副資材５０の十分な混合のみを考慮すればよく、発酵促進剤３０を別途この段階で投入する場合のように、発酵促進剤３０を堆肥原料６０の全体に混ぜ合わせることを考慮する必要がなく、したがって、混合時間を７分以内と短時間とすることが可能となっている。もちろん、堆積脱水ケーキ４０と副資材５０の十分な混合が達成されることにより、必然的に発酵促進剤３０は堆肥原料６０の全体に混ぜ合わせられることとなる。

堆積脱水ケーキ４０が約１立方メートルに対して、副資材５０を約２．５～３．５立方メートルの割合である（割合が１：１であると発酵温度は上がるが途中の段階で急に温度が下がってしまう不都合がある。）。副資材５０は、オガクズ、モミガラ、木屑、ワラ類などであり、必要に応じて破碎・粉碎されて５～８ｍｍ以下の粒形となっている。５～８

10

【００３８】

混合装置７から排出された堆肥原料６０を、堆肥化施設６の所定の場所に堆積し、堆積脱水ケーキ４０に混入されていた発酵促進剤３０の作用により発酵を促進しながら、かつ、６～１０日経過ごとに１回の割合で繰り返し作業を実施しながら、堆肥化する（ステップＳ９）。手作業やショベルローダなどの攪拌機などにより攪拌作業である繰り返し作業を実施して酸素補給や発酵・品質の均一化を図る。

堆肥原料６０は、発酵により内部温度（発酵温度）が次第に上昇する。発酵温度が５０以上になると、その過程で好気性発酵に適する菌の増殖と嫌気性菌の減少が起こり、好気性菌の占有率が高まる。上記のステップＳ１０における発酵過程では、２日後には発酵温度が６０程度となり、以降の１５～２０日間において発酵温度が６０～７５程度となり、感染症の原因となる病原菌（大腸菌を含む）や寄生虫卵、作物へ悪影響を及ぼす雑草種子を死滅させることが可能である。

20

発酵温度の上昇に伴い、高分子凝集剤も分解されるため、攪拌作業である繰り返し作業の実施により脱水ケーキを必要以上に混練して固まって塊としてしまう心配はない。

堆肥原料６０は約２０日間程度（発酵期）で発酵（一次発酵）を終了する。堆肥原料６０の内部の温度を検出する温度検出装置が配置され、その検出信号がマイクロコンピュータなどにより構成される所定の制御装置に伝送され、検出温度の推移に応じて一次発酵の完了を検知することであってもよい。

30

さらに、堆肥原料６０を所定の熟成槽に移して、又は堆肥化施設６にそのまま堆積しておき約２０日間程度（熟成期）、熟成（二次発酵）させる。そして熟成期が終了すると、堆肥原料６０の堆肥化が完了し、堆肥７０を得ることができる。

さらに、堆肥７０を約２０日間程度（乾燥期）、乾燥させ、その後、乾燥された堆肥７０を所定の貯蔵室等に貯蔵しておくことであってもよい。また、堆肥７０は、袋詰めにも梱包したり、ペレットとして販売することであってもよい。

【００３９】

このように堆肥原料６０の堆肥化が完了して得られた無臭化された堆肥７０は、有機物質の分解率が高く腐熟が進んでいるため衛生的かつ安全であり、土壌のバランスを改良し作物本来の力を育てる有機質に富んだ高品質なものとなる。

40

また、堆肥原料６０の一部をなす脱水ケーキ２０は堆肥化されて活用されるので、埋立地・焼却処理が不要となり、従来、大きな問題となっていた、脱水ケーキ２０の焼却処理に際する焼却設備や燃料費などのコストを抑制することが可能となっている。

【００４０】

上記の本実施の形態によれば、脱水ケーキには、無臭堆肥化のための発酵促進剤を十分に混ぜ合わせなくてはならない、一方で脱水ケーキを必要以上に混練して固まって塊とすることは回避しなくてはならない、という二律背反する要請を満たすことができ、発酵促進剤を混入するため脱水ケーキを必要以上に混練することなく、発酵促進剤が無駄なく十分に混入された脱水ケーキを得て、脱水ケーキの腐敗を抑制しながら副資材とともに効果

50

的かつ効率的に無臭化された堆肥とすることが可能となっている。

【 0 0 4 1 】

次に、本発明の第 2 の実施の形態における脱水ケーキを利用した堆肥化方法を図面を参照しつつ説明する。

基本的には上記の第 1 の実施の形態と同様であるので相違点を中心に説明し、重複する説明は省略する。

【 0 0 4 2 】

まず、図 4 を参照して、本実施の形態における脱水ケーキを利用した堆肥化方法を実施するための、堆肥化システムの概略を説明する。

【 0 0 4 3 】

図 4 に示すように、堆肥化システム 1 0 0 ' の発酵促進剤供給装置 3 ' は、排出口部から発酵促進剤 3 0 を噴出して供給する。なお、発酵促進剤 3 0 を噴出する方向は好適にはホッパー 4 に向けてである。

すなわち、発酵促進剤供給装置 3 ' は、ベルトコンベア 2 の進行方向における端部から順に排出されて空中に放出され落下する脱水ケーキ 2 0 が、ホッパー 4 で受け止められて堆積するまでの間に通過する空間に発酵促進剤 3 0 を噴霧しておく。

発酵促進剤供給装置 3 ' による上記の空間への発酵促進剤 3 0 の供給は噴霧に限らず種々の手法で実現されてよい。

発酵促進剤供給装置 3 ' の配置は、脱水ケーキ 2 0 の表面領域の一部分又は全部に発酵促進剤 3 0 が添加される態様であればどのような位置であってもよい。

【 0 0 4 4 】

次に、図 5 のフローチャートを参照して、本実施の形態における脱水ケーキを利用した堆肥化方法の流れの特徴を説明する。

【 0 0 4 5 】

発酵促進剤供給装置 3 ' は、ベルトコンベア 2 の進行方向における端部から順に排出されて空中に放出され落下する脱水ケーキ 2 0 が、ホッパー 4 で受け止められて堆積するまでの間に通過する空間に発酵促進剤 3 0 を噴霧しておく（ステップ S 1 3 ）。

【 0 0 4 6 】

そして、脱水ケーキ 2 0 は、ベルトコンベア 2 の進行方向における端部から順に排出され上方又は下方の空中へ向けて放出され落下し（ステップ S 1 4 ）、排出された脱水ケーキ 2 0 は、発酵促進剤 3 0 を含む空間を通過する際に脱水ケーキ 2 0 の表面領域の一部分又は全部に発酵促進剤 3 0 がまぶされるように添加され（ステップ S 1 5 ）、落下した脱水ケーキ 2 0 はホッパー 4 で受け止められて堆積し（ステップ S 1 6 ）、発酵促進剤 3 0 が混入された堆積脱水ケーキ 4 0 をなす（ステップ S 1 7 ）。なお、ベルトコンベア 2 は、その上面側、左右側面側の少なくとも三方を取り囲む囲い部材 2 0 1 により取り囲まれていることであってもよく、このように構成すると、ベルトコンベア 2 へ発酵促進剤 3 0 が多量に付着することによる影響を回避することができる。

【 0 0 4 7 】

その他、一々例示はしないが、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更が加えられて実施されてよい。すなわち、脱水ケーキの堆積に際して、発酵促進剤が事前添加された部分がランダムに堆積脱水ケーキの内部に混入されることにより、後工程で混合作業により発酵促進剤を混ぜ合わせる必要が無くなる態様である限り、広く種々の実施態様を含むものである。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 8 】

- | | |
|------|-----------|
| 1 | 脱水装置 |
| 2 | ベルトコンベア |
| 3、3' | 発酵促進剤供給装置 |
| 4 | ホッパー |
| 5 | 車両 |

10

20

30

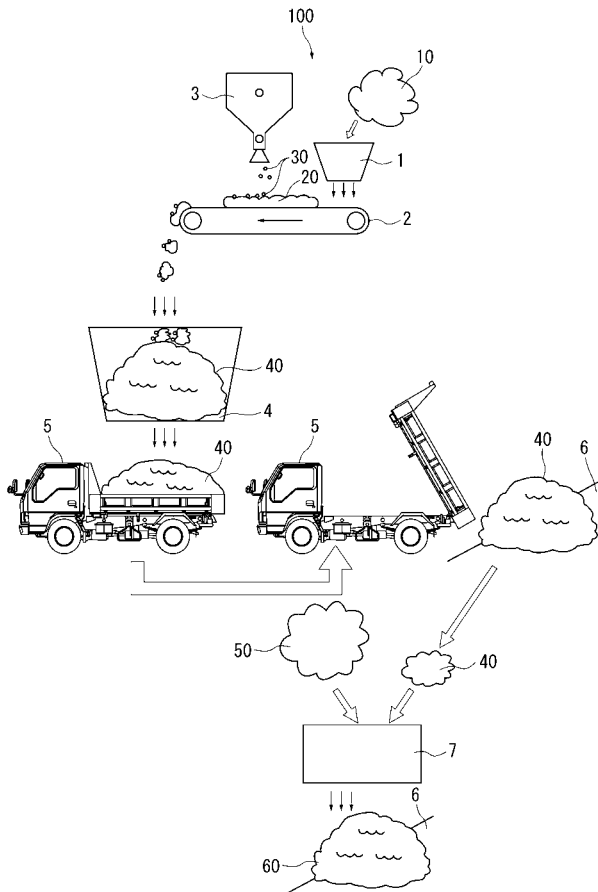
40

50

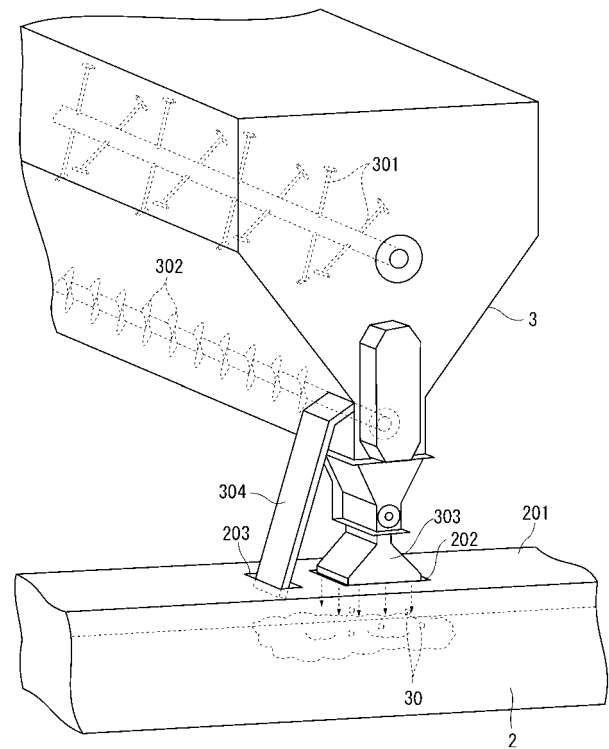
6	堆肥化施設
7	混合装置
100	下水汚泥
20	脱水ケーキ
30	発酵促進剤
40	堆積脱水ケーキ
50	副資材
60	堆肥原料
70	堆肥
100、100'	堆肥化システム
201	囲い部材
202	供給口部
203	供給口部
301	攪拌部材
302	押出部材
303	排出口部
304	補助排出口部

10

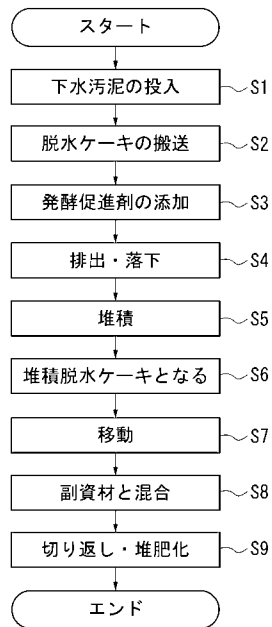
【図1】



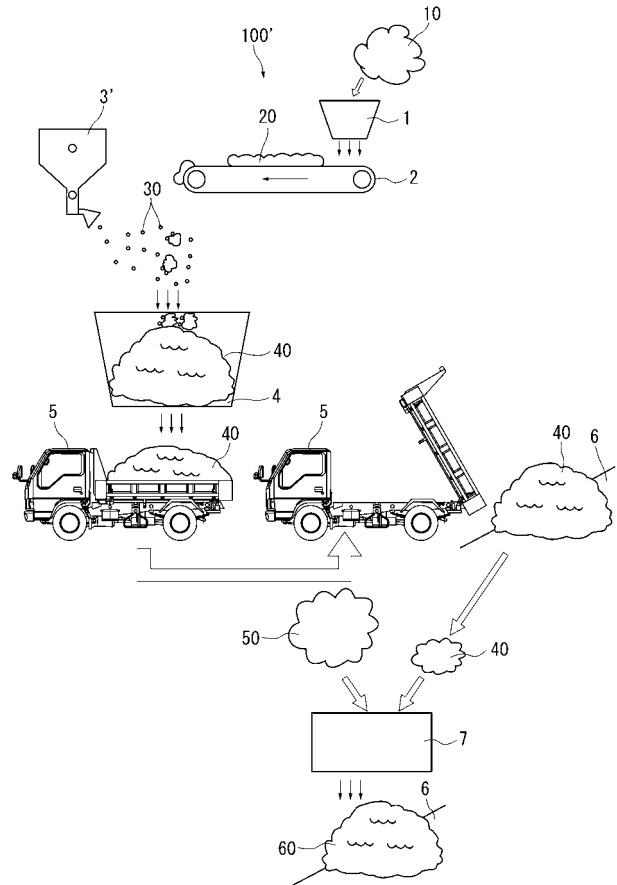
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

