

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3580098号
(P3580098)

(45) 発行日 平成16年10月20日(2004.10.20)

(24) 登録日 平成16年7月30日(2004.7.30)

(51) Int.Cl.⁷

F I

C 1 O L 5/46

C 1 O L 5/46

B O 9 B 3/00

B O 9 B 3/00 3 O 1 A

B O 9 B 5/00

B O 9 B 5/00 Z A B L

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願平9-246919	(73) 特許権者	000004123
(22) 出願日	平成9年9月11日(1997.9.11)		J F E エンジニアリング株式会社
(65) 公開番号	特開平11-80761		東京都千代田区丸の内一丁目1番2号
(43) 公開日	平成11年3月26日(1999.3.26)	(74) 代理人	100083839
審査請求日	平成12年3月17日(2000.3.17)		弁理士 石川 泰男
		(72) 発明者	阿部 盛一
			東京都千代田区丸の内一丁目1番2号
			日本鋼管株式会社内
		(72) 発明者	上原 初男
			東京都千代田区丸の内一丁目1番2号
			日本鋼管株式会社内
		(72) 発明者	横山 隆
			東京都千代田区丸の内一丁目1番2号
			日本鋼管株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃棄物からの燃料製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

1台の一次破砕機よりも細かい粒度に廃棄物を破砕可能な、一次破砕機が複数台並設されてなっている一次破砕設備によって廃棄物を一次破砕し、次いで、このようにして細かい粒度に一次破砕した廃棄物を乾燥し、次いで、一次破砕し乾燥した廃棄物を揺動反発式分別機によって堅くて重いごみと小粒径ごみと柔らかくて軽いごみとに分別し、前記堅くて重いごみを二次破砕設備によって二次破砕し、次いで、二次破砕した堅くて重いごみに対して風力選別を実施して可燃物を選別し、前記柔らかくて軽いごみを二次破砕設備によって二次破砕し、次いで、前記可燃物、前記小粒径ごみおよび二次破砕した柔らかくて軽いごみを混合することを特徴とする廃棄物からの燃料製造方法。

10

【請求項2】

1台の一次破砕機よりも細かい粒度に廃棄物を破砕可能な、一次破砕機が複数台並設されてなっている一次破砕設備によって廃棄物を一次破砕し、次いで、このようにして細かい粒度に一次破砕した廃棄物を乾燥し、次いで、一次破砕し乾燥した廃棄物を揺動反発式分別機によって堅くて重いごみと小粒径ごみと柔らかくて軽いごみとに分別し、前記堅くて重いごみを前記一次破砕設備に戻して破砕を再度実施することを1回または複数回繰り返すことによりその粒度を前記小粒径ごみの粒度まで下げて小粒径ごみとなし、前記柔らかくて軽いごみを二次破砕設備によって二次破砕し、次いで、前記小粒径ごみおよび二次破砕した柔らかくて軽いごみを混合することを特徴とする廃棄物からの燃料製造方法。

【請求項3】

20

1 台の一次破砕機よりも細かい粒度に廃棄物を破砕可能な、一次破砕機が複数台並設されてなっている一次破砕設備によって廃棄物を一次破砕し、次いで、このようにして細かい粒度に一次破砕した廃棄物を乾燥し、次いで、一次破砕し乾燥した廃棄物を揺動反発式分別機によって堅くて重いごみと小粒径ごみと柔らかくて軽いごみとに分別し、前記堅くて重いごみを二次破砕設備によって二次破砕し、次いで、二次破砕した堅くて重いごみに対して風力選別を実施して可燃物を選別し、前記柔らかくて軽いごみに対して風力選別を実施して可燃物を選別し、柔らかくて軽いごみから選別した可燃物を二次破砕設備によって二次破砕し、次いで、二次破砕した堅くて重いごみから選別した可燃物と柔らかくて軽いごみから選別し二次破砕した可燃物と、小粒径ごみに対して風力選別を実施して選別した可燃物または風力選別を実施しない小粒径ごみとを混合することを特徴とする廃棄物からの燃料製造方法。

10

【請求項 4】

1 台の一次破砕機よりも細かい粒度に廃棄物を破砕可能な、一次破砕機が複数台並設されてなっている一次破砕設備によって廃棄物を一次破砕し、次いで、このようにして細かい粒度に一次破砕した廃棄物を乾燥し、次いで、一次破砕し乾燥した廃棄物を揺動反発式分別機によって堅くて重いごみと小粒径ごみと柔らかくて軽いごみとに分別し、前記堅くて重いごみを前記一次破砕設備に戻して破砕を再度実施することを 1 回または複数回繰り返すことによりその粒度を前記小粒径ごみの粒度まで下げて小粒径ごみとなし、前記柔らかくて軽いごみに対して風力選別を実施して可燃物を選別し、柔らかくて軽いごみから選別した可燃物を二次破砕設備によって二次破砕し、次いで、柔らかくて軽いごみから選別し二次破砕した可燃物と、小粒径ごみに対して風力選別を実施して選別した可燃物または風力選別を実施しない小粒径ごみとを混合することを特徴とする廃棄物からの燃料製造方法。

20

【請求項 5】

混合されたごみを圧縮成型することを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、一般の家庭から出る、厨芥、紙、プラスチック、布、木屑、金属等を含む廃棄物（「ごみ」と同意語）から燃料（「RDF」と略称する）を得るための廃棄物からの燃料製造方法に関するものである。

30

【0002】

【従来の技術】

ごみの燃料化の技術についてはヨーロッパが先行しており、例えば、ごみから可燃成分を抽出する方法が既に提案されている。しかしながら、これらヨーロッパにおけるごみの燃料化の技術は、ごみ中の水分量の違いから、直ちにそのまま転用して日本国内で利用することは困難であった。

【0003】

上記の水分量の違いに係る問題点を鑑みて提案された先行技術として、特開平 7 - 150158 号公報に、図 5 に示すような工程を有するごみの固形燃料化方法が提案されている（以下、「先行技術 1」という）。図 5 に示すように、先行技術 1 は、破袋、磁選、一次破砕、乾燥、風力選別、二次破砕、固形化の工程からなるごみの中の可燃物選別成形方法およびその装置である。

40

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述した先行技術 1 には、下記に示すような問題がある。

1 廃棄物（ごみ）には、燃料として不適当な金属（鉄、ステンレス、アルミニウム）および瓦礫等が含まれている。従来の方法では、破袋してから磁選を行なって金属不燃物を回収しているが、不燃物である金属のみが単体で存在することはまれで、大半は可燃物との複合体である。一般に、可燃物と考えられている衣類を例にとってもわかるように

50

、ボタンおよびチャック等は金属からなっている。従来の方法のように、破袋しただけで磁選を行うと、ボタンおよびチャック等の金属部分と共に布等の可燃物も一緒に除去される。

【 0 0 0 5 】

2 また、ごみ、特に日本においては、一般廃棄物である家庭ごみには 5 0 % 程度の水分が含まれているため、従来の方法のように、破袋しただけで磁選を行うと、不燃物に厨芥等の可燃物が付着し不燃物とともに可燃物までが除去されてしまう。更に、厨芥等が付着しているため、その付着ごみが腐敗し、金属およびその他の不燃物（以下、「不適物」という）より金属を回収して再利用する場合においても、その保管および輸送中の臭いの問題が生じるので、腐敗物を取り除く等の作業が必要となる。

10

【 0 0 0 6 】

3 従来の方法のように、乾燥を破袋、磁選および一次破碎の 3 工程の後の工程に設定すると、乾燥していないごみは含水率が高いため、厨芥等のごみが前記 3 工程分の設備および工程間のつなぎのためのコンベヤに付着し、ごみの収集率が低下する。また、その付着物が腐敗し、プラント内での腐敗臭を発生させる。

【 0 0 0 7 】

4 従来の方法のように、ごみの比重差を利用して選別する風力選別では、粒径が揃っている物に対しては有効であるが、ごみのように形状が定まらない物を選別する場合には極端に精度が落ち、本来可燃物として回収すべきごみの中に金属等の不適物が混入し、燃料（「R D F」）の灰分を増やす。この混入は、下流側に破碎機がある場合にはその破碎機の刃の摩耗の問題、および、固形化装置である造粒機の損傷やトラブルを生じる。また、風力選別は精度が悪いので、本来不燃物として回収するごみの中に可燃物が混入し、ごみの収集率を下げる。また、そのため、不燃物として回収したごみをそのまま埋立て処分する場合は、埋立地の延命化に問題を残し、不適物より金属を回収する場合においても処理能力の大きな設備を設置する必要があり、運転コスト等の面においても不利となる。

20

【 0 0 0 8 】

5 従来の方法は、ごみを細かく破碎するために二次破碎設備が必ず必要であり、設備が増大し運転コストが上昇し、またそれに伴って運転トラブルが生じ易くなる。

【 0 0 0 9 】

従って、この発明の目的は、上述の問題を解決し、廃棄物からの R D F 製造効率を向上することができる廃棄物からの燃料製造方法を提供することにある。

30

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 記載の発明は、1 台の一次破碎機よりも細かい粒度に廃棄物を破碎可能な、一次破碎機が複数台並設されてなっている一次破碎設備によって廃棄物を一次破碎し、次いで、このようにして細かい粒度に一次破碎した廃棄物を乾燥し、次いで、一次破碎し乾燥した廃棄物を揺動反発式分別機によって堅くて重いごみと小粒径ごみと柔らかくて軽いごみとに分別し、前記堅くて重いごみを二次破碎設備によって二次破碎し、次いで、二次破碎した堅くて重いごみに対して風力選別を実施して可燃物を選別し、前記柔らかくて軽いごみを二次破碎設備によって二次破碎し、次いで、前記可燃物、前記小粒径ごみおよび二次破碎した柔らかくて軽いごみを混合することに特徴を有するものである。

40

【 0 0 1 1 】

請求項 2 記載の発明は、1 台の一次破碎機よりも細かい粒度に廃棄物を破碎可能な、一次破碎機が複数台並設されてなっている一次破碎設備によって廃棄物を一次破碎し、次いで、このようにして細かい粒度に一次破碎した廃棄物を乾燥し、次いで、一次破碎し乾燥した廃棄物を揺動反発式分別機によって堅くて重いごみと小粒径ごみと柔らかくて軽いごみとに分別し、前記堅くて重いごみを前記一次破碎設備に戻して破碎を再度実施することを 1 回または複数回繰り返すことによりその粒度を前記小粒径ごみの粒度まで下げて小粒径ごみとなし、前記柔らかくて軽いごみを二次破碎設備によって二次破碎し、次いで、前記小粒径ごみおよび二次破碎した柔らかくて軽いごみを混合することに特徴を有するもので

50

ある。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 記載の発明は、1 台の一次破砕機よりも細かい粒度に廃棄物を破砕可能な、一次破砕機が複数台並設されてなっている一次破砕設備によって廃棄物を一次破砕し、次いで、このようにして細かい粒度に一次破砕した廃棄物を乾燥し、次いで、一次破砕し乾燥した廃棄物を揺動反発式分別機によって堅くて重いごみと小粒径ごみと柔らかくて軽いごみとに分別し、前記堅くて重いごみを二次破砕設備によって二次破砕し、次いで、二次破砕した堅くて重いごみに対して風力選別を実施して可燃物を選別し、前記柔らかくて軽いごみに対して風力選別を実施して可燃物を選別し、柔らかくて軽いごみから選別した可燃物を二次破砕設備によって二次破砕し、次いで、二次破砕した堅くて重いごみから選別した可燃物と柔らかくて軽いごみから選別し二次破砕した可燃物と、小粒径ごみに対して風力選別を実施して選別した可燃物または風力選別を実施しない小粒径ごみとを混合することに特徴を有するものである。

10

【 0 0 1 3 】

請求項 4 記載の発明は 1 台の一次破砕機よりも細かい粒度に廃棄物を破砕可能な、一次破砕機が複数台並設されてなっている一次破砕設備によって廃棄物を一次破砕し、次いで、このようにして細かい粒度に一次破砕した廃棄物を乾燥し、次いで、一次破砕し乾燥した廃棄物を揺動反発式分別機によって堅くて重いごみと小粒径ごみと柔らかくて軽いごみとに分別し、前記堅くて重いごみを前記一次破砕設備に戻して破砕を再度実施することを 1 回または複数回繰り返すことによりその粒度を前記小粒径ごみの粒度まで下げて小粒径ごみとなし、前記柔らかくて軽いごみに対して風力選別を実施して可燃物を選別し、柔らかくて軽いごみから選別した可燃物を二次破砕設備によって二次破砕し、次いで、柔らかくて軽いごみから選別し二次破砕した可燃物と、小粒径ごみに対して風力選別を実施して選別した可燃物または風力選別を実施しない小粒径ごみとを混合することに特徴を有するものである。

20

【 0 0 1 4 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 1、2、3 または 4 記載の方法において、混合されたごみを圧縮成型することに特徴を有するものである。

【 0 0 1 5 】

【 発明の実施の形態 】

30

次に、この発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

〔 実施の形態 1、2 〕

図 1 は、この発明の実施の形態 1 に係るフローチャートを示す工程図、図 2 は、この発明の実施の形態 2 に係る工程を実施に使用される設備機器を図示して説明する工程図である。図 1、図 2 中の符号 1 ～ 14 は、下記工程の番号 1 ～ 14 と一致する。実施の形態 2 は、実施の形態 1 から、工程 5、6、9、11、14 を省いた構成となっている。

【 0 0 1 6 】

1 ごみピット 21 から一次破砕設備 23 に運ばれた廃棄物（ごみ）は、該破砕設備 23 によって一次破砕される。22 はゴミクレーンである。一次破砕されたごみは、コンベヤ 24、56 により乾燥機 27 に運ばれる。ごみは、その大半が袋等で回収され、更にその内容物の形状も大きいため、そのまま分別機に投入しても可燃物と不燃物とを分けることができない。そのため、上記の一次破砕設備 23 によってごみを細かく破砕する。一次破砕のために使用される一次破砕設備 23 として、回転刃を有する一次破砕機を複数台並設して構成された破砕設備が用いられている。このような一次破砕機として、例えば、二軸剪断式破砕機が用いられる。

40

【 0 0 1 7 】

上記のように複数の一次破砕機により構成された一次破砕設備を用いることにより、1 辺が約 50 mm（以下、「50 mm」という）以下の粒径の粒度の破砕を可能とした。前記一次破砕機を 1 台のみ設けた従来の一次破砕設備では、ごみを 50 mm よりも細かく破砕することは困難である。また、このように細かく破砕することによりその後の乾燥効

50

率を上げ、更には、コンベヤ等の搬送設備等その後の設備の負荷を下げることに効果も発揮する。このことも考慮し、一次破碎後の粒径は約 50 mm 以下が良く、できれば 50 mm メッシュスクリーンを通過できるものが約 95 % 以下であることが望ましい。但し、ごみはその物性が特定できにくいため、金属塊等にも対応させるため前記の二軸剪断式破碎機を用いることが望ましい。そして、更に、二軸剪断式破碎機は、回転刃（スクリー）間で剪断するため、その特性上、布および番線等のごみが短冊状に破碎されて長い紐状のごみとなる特長があるため前記破碎機を複数台上下に並設して設けるべきである。それも 1 段目（上段）の破碎機から紐として落ちてきたごみを効率良く破碎するため、2 段目（下段）の破碎機の回転刃の回転軸は、1 段目の回転刃の回転軸に対して約 90 度の角度を付けて配置するとよい。更に、1 段目の回転刃の刃幅は約 50 mm 以上、2 段目以降は約 25 mm 以下が望ましい。また、破碎機に投入するごみは、破碎機の破碎能力を高めるため、定量供給することが望ましい。また、ごみ質により危険物が混入する場合は、破碎前に危険物を選別する装置を設置する。または、危険物を取り除くのに手選別等を用いてもよい。

10

【0018】

2 一次破碎直後に、ごみは乾燥機 27 によって乾燥される。49 は熱風炉、46 は燃料タンク、51、69 はポンプ、50 は燃料サービスタンク、25 は誘引ファン、26 は乾燥機サイクロンである。43 は、乾燥機の排ガスを処理する熱交換器、44 は冷却塔、42 は脱臭装置、52 は脱臭装置誘引ファンである。乾燥は、RDF の腐敗を防止するため、含水率が約 10 % 以下になるまで行う。そうすることにより、設備へのごみの蓄積による収集率の低減を図り、プラント臭を抑えることにも効果を発揮する。また、乾燥することによりごみがばらけ、その後に行う分別を精度良く行える。なお、ごみ質により含水率が初めから約 10 % 以下の場合には乾燥工程を省いてもよい。

20

【0019】

3 乾燥されたごみは、コンベヤ 47 によって振動コンベヤ 28 まで運ばれ、ここでほぐされ、そして、揺動反発式分別機 29 に均一に定量供給される。乾燥されたごみはばらけた状態であり分別しやすい状態になっているが、更に分別精度を高めるため、乾燥機から出てくるごみをほぐし、均一に定量供給するため、振動コンベヤ 28 は是非設置することが望ましい。

【0020】

30

4 次いで、揺動反発式分別機 29 によって、堅くて重いごみ 15 と、小粒径ごみ 16 と、柔らかくて軽いごみ 17 とに分別される。乾燥したごみを揺動反発式分別機によって、柔らかくて軽いごみ、堅くて重いごみ、小粒径のごみに分別する。揺動反発式分別機は、物質の反発力の差を利用して選別する装置で、孔の開いた傾斜したプレート（スクリーン）が揺動運動し、その上に投入されたごみの内、柔らかくて軽いごみは反発しにくいためプレートにより傾斜上方に搬送される。その多くは、紙、布およびフィルムプラスチックである。堅くて重いごみは反発しやすいためプレートと反発して、傾斜下方に落ちる。その多くは、金属、硬質状プラスチックおよび段ボール紙等である。また、プレートには孔が開いているため、細かく破碎された小粒径ごみは、孔を通過してプレート下に落ちる。小粒径ごみの多くは、厨芥、紙およびプラスチック等の軽いごみとボルト、ナット等の金属や硝子片等である。なお、プレートの傾斜角度や揺動運動の回転数を変えることにより、落下ごみの割合を変更することが可能である。傾斜角度は約 0 ~ 9 度、揺動運動の回転数は約 103 ~ 206 rpm、プレートの孔のサイズは、約 20 ~ 50 mm が目安となる。なお、ごみ質により厨芥等の小粒径物が少ない場合は、プレートに孔がなくても良い。

40

【0021】

5 傾斜上方に送られたごみの多くは柔らかくて軽いごみであるが、アルミニウム片等が少量混入する場合がある。分別精度を高めるためには、風力選別機によって不燃物を除去することが望ましい。風速は 10 m/s 以上が望ましい。ただし、ごみ質により、または、揺動反発式分別機の傾斜角度が約 6 度以上、回転数が約 150 rpm 以下およびプレートの孔サイズが約 20 mm 以上の場合など、不燃物の混入が少ない場合には、風力選別機

50

がなくてもよい。5 は、実施の形態 2 では省略されている。

【0022】

6 その後、鉄等の金属を回収する場合は、各々に適した選別機を設置することが望ましい。例えば、鉄を回収する場合は磁選機、アルミニウムを回収する場合はアルミニウム選別機、そして、ステンレスを回収する場合は S U S 選別機などである。6 は、実施の形態 2 では省略されている。

【0023】

7 柔らかくて軽いごみ 17 は、二次破砕機 30 によって二次破砕され、二次破砕設備誘引ファン 31、二次破砕設備サイクロン 37 を経てコンベヤ 54 に運ばれる。傾斜上方に送られたごみは造粒性を高めたり、造粒機の負荷を減らしたり、紐状のごみのからみつきの
10 による分別機以降の装置トラブルを避けるため、柔らかくて軽いごみは、更に細かく破砕することが望ましい。紐状のごみのからみつきの下流側の装置トラブルを避けるため、紐除去のための二次破砕機は設置する。なお、二次破砕機には紐状の布も細かく破砕することが可能な一軸回転式破砕機が適している。ただし、他の紐除去手段を使用してもよい。

【0024】

8 堅くて重いごみ 15 は選別精度を高めるために二次破砕設備によって風力選別前に破砕する。堅くて重いごみの二次破砕に使用される二次破砕設備としてハンマーミルが望ましい。堅くて重いごみ 15 は、ハンマーミル 45 によって二次破砕され、コンベヤ 61 等により風力選別機 35 に運ばれ、ここで可燃物が風力選別され残渣と選別される。可燃物
20 は、風選機サイクロン 63 を経てコンベヤ 54 に運ばれる。33 はバグフィルター、32 は誘引ファン、64 はコンテナである。一方、風力選別機 35 によって選別された不燃物は、コンテナ 68 に回収される。傾斜下方に落ちたごみの多くは堅くて重いごみであるが、重いごみは金属およびプラスチック等の可燃物の複合体であるため、更に分別精度を高めるためには、ハンマーミル等の破砕機により更に細かく破砕し、風力選別機によって不燃物を除去する。風速は 10 m / s 以上が望ましい。

【0025】

9 その後、鉄等の金属を回収する場合は、各々に適した選別機を設置することが望ましい。例えば、鉄を回収する場合は磁選機、アルミニウムを回収する場合はアルミニウム選別機、そして、ステンレスを回収する場合は S U S 選別機などである。9 は、実施の形態
30 2 では省略されている。

【0026】

10 小粒径ごみ 16 は、コンベヤ 53 により風力選別機 34 に運ばれ、ここで可燃物が風力選別される。可燃物は、風力選別機サイクロン 36 を経てコンベヤ 54 に運ばれる。孔を通過してプレート下に落ちる小粒径ごみから更に分別精度を高めるためには、風力選別機によって不燃物を除去する。風速は 10 m / s 以上が望ましい。但し、ごみ質により不燃物の混入が少ない場合は、風力選別しなくても良い。

【0027】

11 その後、鉄等の金属を回収する場合は、各々に適した選別機を設置することが望ましい。例えば、鉄を回収する場合は磁選機、アルミニウムを回収する場合はアルミニウム
40 選別機、そして、ステンレスを回収する場合は S U S 選別機などである。11 は、実施の形態 2 では省略されている。

【0028】

12 風力選別や二次破砕がなされた後、コンベヤ 54 によりホッパー 62 に集合したごみには、消石灰供給機 39 から供給される消石灰が添加され、混合機 40 によって混合される。上記 7、8、10 工程のごみは、その後 R D F 燃焼時の有害ガス抑制や、R D F 腐敗防止のため、添加剤を添加し、混合機にて均一に混合する。添加剤には消石灰を使用することが望ましい。なお、ごみ質により有害ガスが発生しない場合や腐敗しないごみの場合は、添加剤を入れて混合しなくてもよい。

【0029】

10

20

30

40

50

13 次いで、圧縮成型機41によって圧縮されて固形燃料(RDF)化される。そして、RDFは、コンベヤ55によって運ばれ梱包66がなされる。更に、RDFにより発生する臭いは脱臭装置59により脱臭される。58はバグフィルター、67はコンテナ、60は脱臭装置サイクロンである。運搬性や貯蔵性を高める場合は圧縮成型してごみを固形燃料化することが望ましい。

【0030】

14 その固形燃料は、約50以上の高温で排出されるため、そのまま袋詰めすると、袋内でRDFに水分が付着し、かびが発生しRDFが腐敗するため、冷却装置を使用して常温で冷却することが望ましい。なお、ごみ質により腐敗しないごみの場合は、冷却装置がなくても良い。14は、実施の形態2では省略されている。

10

【0031】

〔実施の形態3、4〕

図3は、この発明の実施の形態3に係るフローチャートを示す工程図、図4は、この発明の実施の形態4に係る工程を実施に使用される設備機器を図示して説明する工程図である。図3、4において、図1、2に示す実施の形態1、2と実質的に同一または相当部分については、図1、2と同じ符号を付することにより説明を省略する。図3、4中の符号(1)~(13)は、下記工程の番号(1)~(13)と一致する。なお、図3中の点線枠で囲ったものは削除可能な工程を示したものである。実施の形態4は、実施の形態3から、工程(5)、(6)、(9)、(14)を省いた構成となっている。

(1)~(5)工程は、実施の形態1、2の工程1~6と同様である。(6)は、実施の

20

形態4では省略されている。

(7)、(8)、(9)は、前記工程7、10、9と同様である。(9)は、実施の形態4では省略されている。

(10)揺動反発式分別機29のプレートにより傾斜下方に落ちたごみの多くは堅くて重いごみであるが、金属等の不燃物とプラスチック等の可燃物との複合体であるため、更に分別精度を高めるために、堅くて重いごみ15は、コンベヤ61等により一次破碎設備23に戻され、再度一次破碎設備23によって破碎粒度を下げられる。一次破碎設備23に戻す途中で、風力選別機による風力選別、磁選機による鉄の回収、アルミニウム選別機によるアルミニウムの回収、SUS選別機によるステンレスの回収を実施してもよい。この工程を1回または複数回繰り返すことにより、ごみのほとんど全てが小粒径ごみになる。

30

このようにして小粒径ごみの粒度まで下げられた堅くて重いごみは、工程(8)において、小粒径ごみ16とともに、コンベヤ53により風力選別機34に運ばれ、ここで可燃物が風力選別され残渣と選別される。そして、風力選別機34における風速は10m/s以上が望ましい。なお、ごみ質やごみ量の循環量等の調整は、風力選別機の場合を例にすると、風量等を調整する機構により調整可能であることが望ましい。選別された可燃物は、風力選別機サイクロン36を経てコンベヤ54に運ばれる。

(11)は、前記工程12と同様である。

(12)は、前記工程13と同様である。

(13)は、前記工程14と同様である。(13)は実施の形態4では省略されている。

【0032】

40

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、以下に示す有用な効果がもたらされる。

1 一次破碎機を複数設けた一次破碎設備を用いることによって、一次破碎による廃棄物の粒度を従来よりも下げることができるため、廃棄物中の可燃物を効率良く固形燃料(RDF)化することができる。

2 可燃物と不燃物との選別が効率よく行われ、そして、回収された不燃物から金属等を効率良く回収できるため金属等のリサイクル率が上がり、そして、リサイクルできず埋立て処分されるべき不燃物、残渣量も低減することができ、埋立地の延命化を図ることができる。

3 従来の方法に比べ、処理設備が小規模であり運転コストが低減できメンテナンス

50

も容易である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施の形態 1 に係るフローチャートを示す工程図である。

【図 2】この発明の実施の形態 2 に係る工程を実施に使用される設備機器を図示して説明する工程図である。

【図 3】この発明の実施の形態 3 に係るフローチャートを示す工程図である。

【図 4】この発明の実施の形態 4 に係る工程を実施に使用される設備機器を図示して説明する工程図である。

【図 5】従来の廃棄物からの燃料製造方法の一例を示す工程図である。

【符号の説明】

1 ～ 14：実施の形態 1、2 の工程

(1) ～ (13)：実施の形態 3、4 の工程

15：堅くて重いごみ

16：小粒径ごみ

17：軟らかくて軽いごみ

21：ごみピット

22：ごみクレーン

23：一次破碎設備（二軸剪断式破碎機が複数並設）

24：コンベヤ

25：誘引ファン

26：乾燥機サイクロン

27：乾燥機

28：振動コンベヤ

29：揺動反発式分別機

30：二次破碎設備（一軸回転式破碎機）

31：二次破碎設備誘引ファン

32：ファン

33：バグフィルター

34～35：風力選別機

36：風力選別機サイクロン

37：二次破碎設備サイクロン

38：コンテナ

39：消石灰

40：混合機

41：圧縮成型機

42：脱臭装置

43：熱交換器

44：冷却塔

45：二次破碎設備（ハンマーミル）

46：燃料タンク

47：コンベヤ

49：熱風炉

50：燃料サービスタンク

51：ポンプ

52：脱臭装置誘引ファン

53～57：コンベヤ

58：バグフィルタ

59：脱臭装置

60：脱臭装置誘引ファン

61：コンベヤ

10

20

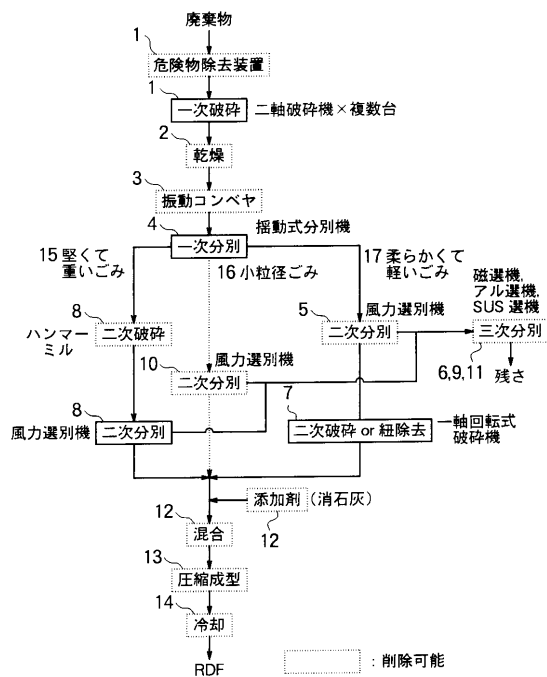
30

40

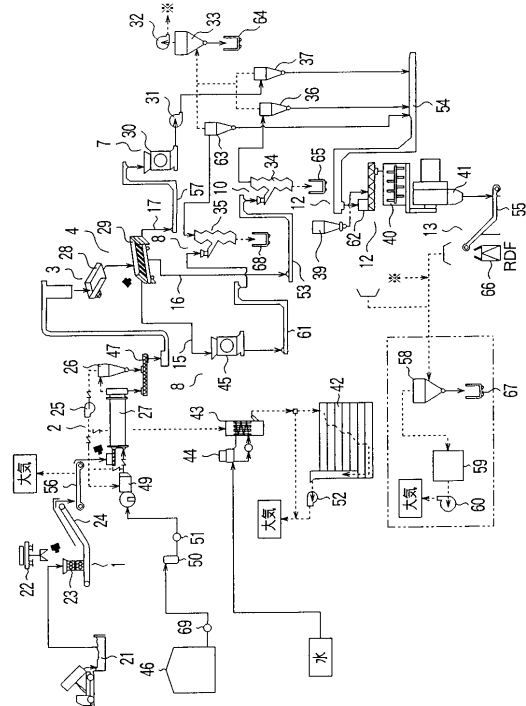
50

- 62 : ホッパー
- 63 : サイクロン
- 64、65 : コンテナ
- 66 : R D F 梱包
- 67 : コンテナ
- 68 : コンテナ
- 69 : ポンプ

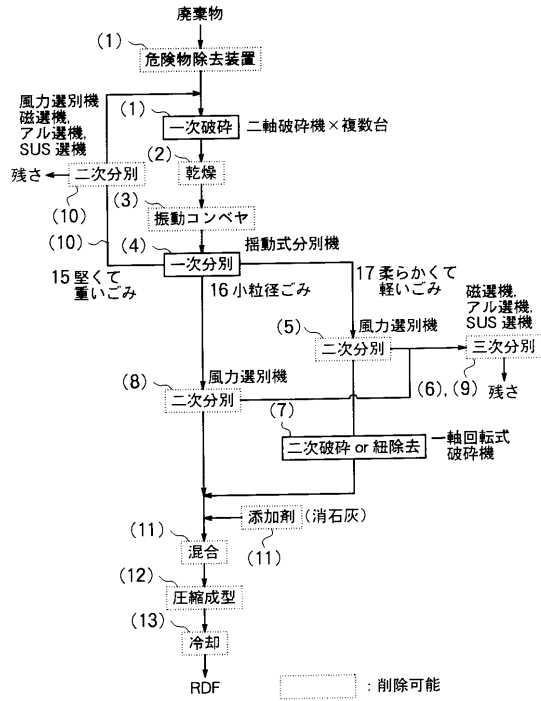
【 図 1 】



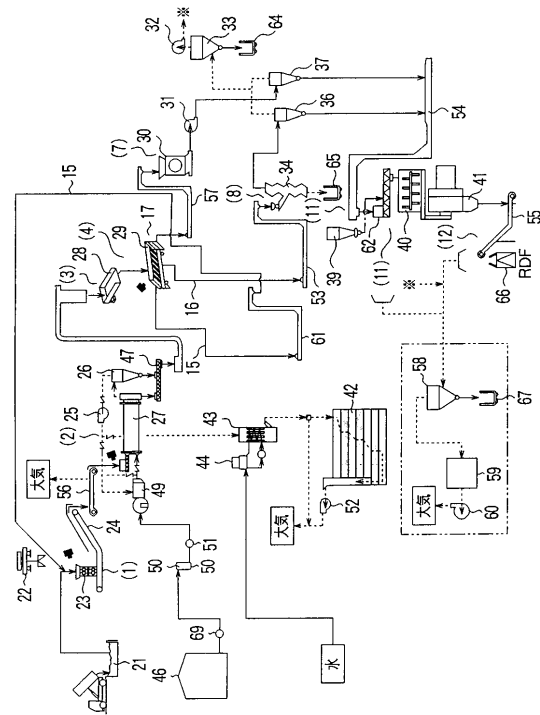
【 図 2 】



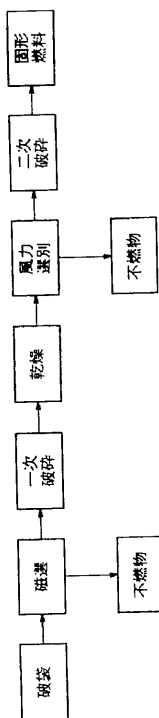
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 奥山 契一
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本鋼管株式会社内
(72)発明者 浅野 幹之
東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本鋼管株式会社内

審査官 吉住 和之

- (56)参考文献 特開平11-071589(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

C10L 5/40-5/48

B09B 3/00,5/00