

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5102499号  
(P5102499)

(45) 発行日 平成24年12月19日(2012.12.19)

(24) 登録日 平成24年10月5日(2012.10.5)

(51) Int.Cl. F I  
**C 1 O B 53/00 (2006.01)** C 1 O B 53/00 A  
**C 1 O B 47/30 (2006.01)** C 1 O B 47/30

請求項の数 7 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-10448 (P2007-10448)                  (22) 出願日 平成19年1月19日 (2007.1.19)                  (65) 公開番号 特開2008-174660 (P2008-174660A)                  (43) 公開日 平成20年7月31日 (2008.7.31)                  審査請求日 平成22年1月14日 (2010.1.14)</p>	<p>(73) 特許権者 591079018                  株式会社大和三光製作所                  東京都中央区京橋3丁目1番2号                  (74) 代理人 100109966                  弁理士 伊藤 哲夫                  (72) 発明者 高塚 義雄                  埼玉県川口市幸町3-10-3 株式会社                  大和三光製作所内                    審査官 森 健一</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロータリー炭化方法およびその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

乾燥処理物を回転可能なロータリーシェル炉装置内に導入すると共に、該ロータリーシェル炉装置内で乾燥処理物を揺動させながら該ロータリーシェル炉装置内に回転軸と平行方向に引き込まれてなる主管部の周囲から複数の枝管部を該ロータリーシェル炉装置の内壁に向けて該回転軸方向に沿って交互に突出方向をずらした状態で突出形成し、該複数の枝管部より過熱蒸気を乾燥処理物中又はその上面から直接吹き付けて該乾燥処理物を炭化させると共に、該過熱蒸気は、低温から高温に至るまでのロータリーシェル炉装置内の平均温度差を大きく設定できるようにしたことを特徴としたロータリー炭化方法。

【請求項2】

ロータリーシェル炉装置から排出された排ガスは、サイクロン集塵機に導入され、大部分のダストが捕集された後の排ガスは、乾留ガス燃焼炉を介して、乾燥処理物に過熱蒸気を吹き付けるための過熱蒸気発生器に還流させるものとする請求項1記載のロータリー炭化方法。

【請求項3】

過熱蒸気発生器で熱放散させた排ガスは、熱交換器によって熱を回収し、回収された熱を炭化前処理用の乾燥熱源として利用する請求項2記載のロータリー炭化方法。

【請求項4】

乾燥処理物を導入させる回転可能なロータリーシェル炉装置と、該ロータリーシェル炉装置内に回転軸と平行方向に引き込まれてなる主管部と、該主管部の周囲には該ロータリ

ーシェル炉装置の内壁に向けて突出形成した複数の枝管部とよりなり、該複数の枝管部の突出方向は回転軸方向に沿って交互にその突出方向をずらした状態で順設し、該主管部は枝管部を介してロータリーシェル炉装置内で揺動する乾燥処理物に過熱蒸気を吹き付けるための過熱蒸気発生器と接続され、該枝管部が乾燥処理物を該乾燥処理物中又はその上面から過熱蒸気を直接吹き付ける位置に構成したことによりロータリーシェル炉装置内の乾燥処理物の炭化効率を高め、過熱蒸気発生器は平均温度差を大きく設定できるようにしたことを特徴とするロータリー炭化装置。

【請求項 5】

ロータリーシェル炉装置から排出された排ガスのダストを捕集するためのサイクロン集塵機及びダスト捕集後の排ガスを過熱蒸気発生器に還流させるための乾留ガス燃焼炉とを含む請求項 4 記載のロータリー炭化装置。

10

【請求項 6】

過熱蒸気発生器で熱放散させた排ガスから熱を回収すると共に、該回収された熱を炭化前処理用の乾燥熱源として利用可能とした熱交換器を含む請求項 4 または 5 記載のロータリー炭化装置。

【請求項 7】

ロータリーシェル炉装置の内周壁には、乾燥処理物の付着・溶着を回避できる程度の高さを有するリフターを備えた請求項 4 乃至 6 のいずれか記載のロータリー炭化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、乾燥処理物を過熱蒸気によって炭化させるためのロータリー炭化方法およびその装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種のロータリー炭化装置としては、特許文献 1 に開示されているように、被炭化物の材質に応じて設定された高温の過熱水蒸気を、炭化反応室における噴射ノズルから被炭化物に均等に当てることで、酸素が遮断された雰囲気中とし、被炭化物は高温に加熱され炭化するものとした過熱水蒸気による炭化炉なる技術が存在する。

【0003】

30

また、特許文献 2 に開示されているように、炭化部は、成形物搬送路を介して搬送されてくる振動篩機で選別された所定の大きさの成形物を炭化するロータリーキルン型炭化炉を備え、ロータリーキルン型炭化炉で発生した乾留ガスを燃焼して脱臭すると共に、この燃焼ガスをロータリーキルン型炭化炉の加熱用ガスとして供給する脱臭兼加熱用ガス生成炉などを有して成る有機性廃棄物処理装置なる技術が存在する。

【0004】

また、特許文献 3 に開示されているように、炭化炉には、炭化炉体の下部炉壁に連通して炭化室に高温ガスを供給し、炭化室内の有機系廃棄物及び所要の固形燃料に着火するための着火手段が設けられ、該着火手段は、炭化炉体の下部に空気供給孔に隣接して設けられた着火孔に高温ガスを噴射する着火バーナ、特に火炎バーナ、例えば、重油バーナなどが利用されるものとして成る廃棄物炭化炉なる技術が存在する。

40

【0005】

また、特許文献 4 に開示されているように、有機物を過熱水蒸気により炭化して再資源化するようにした再資源化装置であって、炭化物から水素又は一酸化炭素の少なくとも一方を含む可燃性ガスを生成するガス化炉と、該ガス化炉により生成された可燃性ガスを燃料とするエンジンと、該エンジンにより駆動される発電機と、エンジンの冷却により水を加熱して温水を生成するラジエータとを有するコージェネレーションと、該コージェネレーションのラジエータにより生成された温水から過熱水蒸気を発生させる過熱水蒸気発生手段と、該過熱水蒸気発生手段により発生した過熱水蒸気中で有機物を加熱して乾留ガス及び炭化物を生成する連続式炭化炉とを備え、前記過熱水蒸気発生手段は、前記炭化炉で

50

発生した乾留ガスを燃焼させて温水から過熱水蒸気を発生させる燃焼式過熱水蒸気発生機を有する有機物の再資源化装置なる技術が存在する。

【0006】

また、特許文献5に開示されているように、廃棄物の乾留・炭化を行う乾留部と、該乾留部で発生した乾留ガスを燃焼させる乾留ガス燃焼部を備えた炭化炉であって、前記乾留部と前記乾留ガス燃焼部のうち何れか一方が他方に内包される内外配置で形成されていると共に、前記乾留部を、一方端側から投入した廃棄物を他方端側から排出するように形成した横軸芯回りに回転するロータリーキルンで構成し、該ロータリーキルンを、前記乾留ガス燃焼部に配置すると共に、前記ロータリーキルンを形成するロータリーキルン筒の軸芯両端部に小径の回転支持軸を設け、該回転支持軸を前記乾留ガス燃焼部外にまで延設し、軸受けで回転自在に支持し、前記ロータリーキルン内に水蒸気を供給する水蒸気供給路を、前記回転支持軸内に設けて成る炭化炉なる技術が存在する。

10

【特許文献1】特開2000-63848号公報

【特許文献2】特開2004-50120号公報

【特許文献3】特開2003-193060号公報

【特許文献4】特開2002-80854号公報

【特許文献5】特開2001-131556号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

20

しかしながら、上記した各従来例においては、炭化炉内部での平均温度差が大きく採れないため、例えば助燃材として使用する場合は、揮発成分を抑える低温炭化方式として利用することができない。このため、低温域での炭化効率が極端に低下し、しかもロータリーシェル炉装置内の突起物に対する炭化物の付着や溶着等のトラブルも発生してしまうという問題点を有していた。

【0008】

そこで、本発明は叙上のような従来存した諸事情に鑑み創案されたもので、炭化処理物を例えば助燃材として使用するために、揮発成分を抑える低温炭化方式として有効に利用できると共に、無酸素状態で過熱水蒸気による乾燥処理物の熱分解反応と加水分解反応とにより、速やかに炭化させることができ、これによって炭素率が高く、タール分の少ない良質の炭化物を生産することができ、しかも、連続運転が可能とすることで、生産性を高めることができ、さらにロータリーシェル炉装置内の突起物に対する付着や溶着等のトラブルも未然に防止できるものとしたロータリー炭化方法およびその装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決するため、本発明に係るロータリー炭化方法にあつては、乾燥処理物を回転可能なロータリーシェル炉装置内に導入すると共に、該ロータリーシェル炉装置内で乾燥処理物を揺動させながら該ロータリーシェル炉装置内に回転軸と平行方向に引き込まれてなる主管部の周囲から複数の枝管部を該ロータリーシェル炉装置の内壁に向けて該回転軸方向に沿って交互に突出方向をずらした状態で突出形成し、該複数の枝管部より過熱蒸気を乾燥処理物中又はその上面から直接吹き付けて該乾燥処理物を炭化させると共に、該過熱蒸気は、低温から高温に至るまでのロータリーシェル炉装置内の平均温度差を大きく設定できるようにしたことを特徴とする。

40

【0010】

また、ロータリーシェル炉装置から排出された排ガスはサイクロン集塵機に導入され、大部分のダストが捕集された後の排ガスは、乾留ガス燃焼炉を介して、乾燥処理物に過熱蒸気を吹き付けるための過熱蒸気発生器に還流させたロータリー炭化方法を特徴とする。

【0011】

さらに、過熱蒸気発生器で熱放散させた排ガスは、熱交換器によって熱を回収し、回収

50

された熱を炭化前処理用の乾燥熱源として利用できるロータリー炭化方法を特徴とする。

【0012】

一方、本発明に係るロータリー炭化装置にあっては、乾燥処理物を導入させる回転可能なロータリーシェル炉装置と、該ロータリーシェル炉装置内に回転軸と平行方向に引き込まれてなる主管部と、該主管部の周囲には該ロータリーシェル炉装置の内壁に向けて突出形成した複数の枝管部とよりなり、該複数の枝管部の突出方向は回転軸方向に沿って交互にその突出方向をずらした状態で順設し、該主管部は枝管部を介してロータリーシェル炉装置内で揺動する乾燥処理物に過熱蒸気を吹き付けるための過熱蒸気発生器と接続され、該枝管部が乾燥処理物を該乾燥処理物中又はその上面から過熱蒸気を直接吹き付ける位置に構成したことによりロータリーシェル炉装置内の乾燥処理物の炭化効率を高め、過熱蒸気発生器は平均温度差を大きく設定できるようにしたことを特徴とする。

10

【0013】

また、上記ロータリー炭化装置にロータリーシェル炉装置から排出された排ガスからダストを捕集するためのサイクロン集塵機及びダスト捕集後の排ガスを過熱蒸気発生器に還流させるための乾留ガス燃焼炉を含むことを特徴とする。

【0014】

さらに、上記ロータリー炭化装置に過熱蒸気発生器で熱放散させた排ガスから熱を回収すると共に、該回収された熱を炭化前処理用の乾燥熱源として利用可能とした熱交換器を含むことを特徴とする。

【0015】

また、ロータリーシェル炉装置の内周壁には、乾燥処理物の付着・溶着を回避できる程度の高さを有するリフターを備えたロータリー炭化装置を特徴とする。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、炭化処理物を例えば助燃材として使用するために、揮発成分を抑える低温炭化方式として有効に利用することができると共に、無酸素状態で過熱水蒸気による乾燥処理物の熱分解反応と加水分解反応とにより、速やかに炭化させることができ、これによって炭素率が高く、タール分の少ない良質の炭化物を生産することができ、しかも、連続運転が可能とすることで、生産性を高めることができ、さらにロータリーシェル炉装置内の付着や溶着等のトラブルも未然に防止できるものとなった。

30

【0017】

また、ロータリーシェル炉装置内の乾燥処理物は過熱蒸気を直角方向から受け、且つ乾燥処理物の中を通過するように吹き付けられることとなり、非常に高い炭化効率を得られ、しかも飛散も低減させることが可能となった。

【0018】

さらに、過熱蒸気は、ロータリーシェル炉装置内の平均温度差を大きく設定できるようにしたので、例えば吹き出し温度が300 から450 程度で炭化が可能であり、例えば助燃材として使用する場合は、揮発成分を抑える低温炭化方式として有効なものとなった。

【0019】

また、ロータリーシェル炉装置の内周壁には、乾燥処理物の付着・溶着を回避できる程度の高さを有するリフターを備えたので、付着媒体の揺動促進が図れると同時に、ロータリーシェル炉装置内での付着や溶着等のトラブルも未然に防止することを可能とした。

40

【0020】

さらに、ロータリーシェル炉装置内での平均温度差が大きく採れ、他のロータリー炭化炉と比較して、温度、ガス量の条件が同じであれば、ロータリーシェル炉装置自体の容量を小さくすることもできる。また、炭化処理物の保有率が高く採れ、且つ炭化ムラも少なくなった。加えて、ロータリーシェル炉装置内には複雑な回転機構等が存在しないため、スケールアップが容易であり、且つ多少の異物混入にも対応できることとなった。

【発明を実施するための最良の形態】

50

## 【 0 0 2 1 】

以下、図面を参照して本発明を実施するための最良の一形態を説明する。

## 【 実施例 1 】

## 【 0 0 2 2 】

本発明に係るロータリー炭化装置は、図 1 に示すように、不図示の前処理工程で約 10 ~ 20 % に乾燥された乾燥処理物 15 が投入される乾燥品ホッパー 1 と、乾燥処理物 15 が導入される回転可能なロータリーシェル炉装置 3 と、ロータリーシェル炉装置 3 内に過熱蒸気を圧送させるよう蒸気ボイラ 8 に接続した過熱蒸気発生器 9 と、ロータリーシェル炉装置 3 からの排ガス中のダストを捕集するサイクロン集塵器 5 と、ダスト捕集後の排ガスを 700 ~ 800 に昇温して可燃分を分解してから前記過熱蒸気発生器 9 に還流させるための乾留ガス燃焼炉 7 と、過熱蒸気発生器 9 で熱放散させた排ガスからさらに熱を回収すると共に、該回収された熱を炭化前処理用の乾燥熱源として利用可能とした吹込ファン 12 を備えた熱交換器 11 とから概ね構成されている。

10

## 【 0 0 2 3 】

すなわち、乾燥処理物 15 が乾燥品ホッパー 1 に投入され、投入された乾燥処理物 15 は、乾燥品ホッパー 1 の切り出しスクリュコンベアより定量的に排出され、下部に配した炭化炉投入コンベア 2 に供給されるものとしてある。

## 【 0 0 2 4 】

また、蒸気ボイラ 8 は飽和蒸気を発生させて過熱蒸気発生器 9 に導入し、該過熱蒸気発生器 9 は、この飽和蒸気から例えば温度 300 ~ 450 の過熱蒸気を発生させ、ロータリーシェル炉装置 3 内に導入させるようにしてある。

20

## 【 0 0 2 5 】

上記ロータリーシェル炉装置 3 は、図 2 に示すように、長さ と 幅員 と の比率が例えば 3 : 1 に設定された略中空円筒状に形成されており、前記過熱蒸気発生器 9 に連通接続した主管部 13 が、当該ロータリーシェル炉装置 3 の回転軸と平行方向に引き込まれ、該主管部 13 の周面には、複数の枝管部 14 がロータリーシェル炉装置 3 の内壁に向け、且つ回転軸に沿って交互に傾きをずらした状態で等間隔に順設してある。

## 【 0 0 2 6 】

また、図 3 に示すように、ロータリーシェル炉装置 3 内には、乾燥処理物 15 が、全容積に対して約 10 ~ 15 % 程度の容積比をもって揺動自在もしくは転動自在に収容される。

30

## 【 0 0 2 7 】

さらに、ロータリーシェル炉装置 3 自体の回転に伴う乾燥処理物 15 の揺動もしくは転動と同時に、ロータリーシェル炉装置 3 内で枝管部 14 から吹き出された過熱蒸気によって、乾燥処理物 15 を無酸素の状態で炭化できるようにしてある。このとき、図 3 では枝管部 14 は乾燥処理物 15 の中まで挿入されるものとしているが、乾燥処理物 15 の種類によっては乾燥処理物 15 の中まで挿入せずに、乾燥処理物 15 の上側から過熱蒸気を吹き付ける方式としても良い。

## 【 0 0 2 8 】

そして、ロータリーシェル炉装置 3 の内周壁には、図 3 に示すように、乾燥処理物 15 の付着・溶着を回避できる程度の、例えば 20 ~ 50 mm 程度の高さを有するリフター 16 を周方向に沿って等間隔毎に突設してある。

40

## 【 0 0 2 9 】

炭化された乾燥処理物 15 は、出口側のエンドボックスを経て、水冷ジャケット付きの炭化物搬送コンベア 4 に供給されると同時に、炭化物搬送コンベア 4 には、サイクロン集塵機 5 で捕集された一部の炭化処理物も投入されるようにしてある。そして、炭化物搬送コンベア 4 より排出された炭化処理物は、ロータリーバルブ等の出口シールを経由して、不図示の後工程に導かれるものとしてある。

## 【 0 0 3 0 】

次に、上記のように構成された最良の形態についての使用、動作の一例について説明す

50

る。先ず、不図示の前処理工程で含水率約 10 ~ 20 % に乾燥された乾燥処理物 15 が乾燥品ホッパー 1 に投入される。

【0031】

投入された乾燥処理物 15 は、乾燥品ホッパー 1 の切り出しスクリュコンベアより定量的に排出され、下部に配した炭化炉投入コンベア 2 を経由してロータリーシェル炉装置 3 内に供給される。

【0032】

該ロータリーシェル炉装置 3 の内部では、乾燥処理物 15 は、ロータリーシェル炉装置 3 自体の回転に伴って揺動させられると同時に、蒸気ボイラ 8 の飽和蒸気から、過熱蒸気発生器 9 で発生した例えば温度 300 ~ 450 の過熱蒸気を、ロータリーシェル炉装置 3 の内部に設置されている主管部 13 周囲の枝管部 14 より、乾燥処理物 15 に当てることで炭化処理される。このとき、過熱蒸気は乾燥処理物 15 に対し直角方向から当てられるため、高効率で炭化が促進されるものとなる。

10

【0033】

また、ロータリーシェル炉装置 3 の内周壁のリフター 16 は、乾燥処理物 15 の付着・溶着を回避できる程度の高さを有しているため、乾燥処理物 15 の揺動促進を図ると同時に、ロータリーシェル炉装置 3 内での付着や溶着等のトラブルも未然に防止できるものとなる。

【0034】

さらに、ロータリーシェル炉装置 3 から排出された排ガス（過熱蒸気 + 若干のリーク空気）は、サイクロン集塵機 5 に導入され、そこで大部分のダストが捕集される。そしてダスト捕集後の排ガスは、第 1 排気ファン 6 を経由して乾留ガス燃焼炉 7 に導入される。

20

【0035】

炭化処理された乾燥処理物 15 は、出口側のエンドボックスを経て炭化物搬送コンベア 4 に供給されると同時に、炭化物搬送コンベア 4 には、サイクロン集塵機 5 で捕集された炭化物も投入される。

【0036】

そして、炭化物搬送コンベア 4 より排出された炭化処理物はロータリーバルブ等の出口シールを經由して不図示の後工程に導かれる。

【0037】

一方、サイクロン集塵機 5 から乾留ガス燃焼炉 7 に導入された排ガスは、そこで 700 ~ 800 に昇温され、可燃分を分解した後、過熱蒸気発生器 9 の放熱側に導入され、過熱蒸気発生のために熱を放散させた後、第 2 排気ファン 10 に導入される。

30

【0038】

第 2 排気ファン 10 に導入された排ガスは、熱回収のため、吹込ファン 12 より外気を取り入れ熱交換器 11 等を経て大気に放出される。

【0039】

一方、熱交換器 11 で回収した熱は、炭化の前処理工程である乾燥するための熱源等に再利用される。

【図面の簡単な説明】

40

【0040】

【図 1】本発明を実施するための最良の形態におけるロータリー炭化装置の概要を示す構成図である。

【図 2】同じくロータリーシェル炉装置内部の構成を示す一部切欠側面図である。

【図 3】同じくロータリーシェル炉装置内部の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

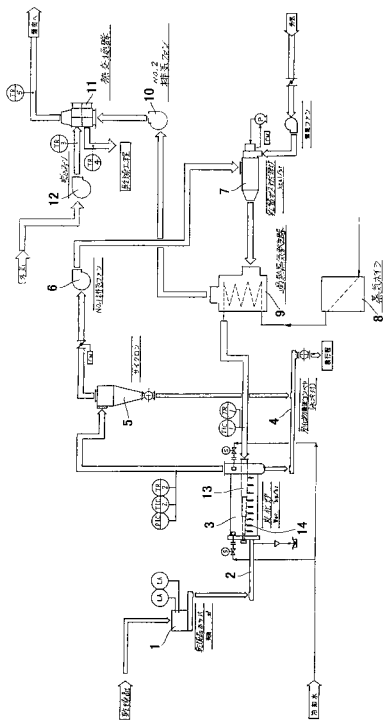
【0041】

- 1 乾燥品ホッパー
- 2 炭化炉投入コンベア
- 3 ロータリーシェル炉装置

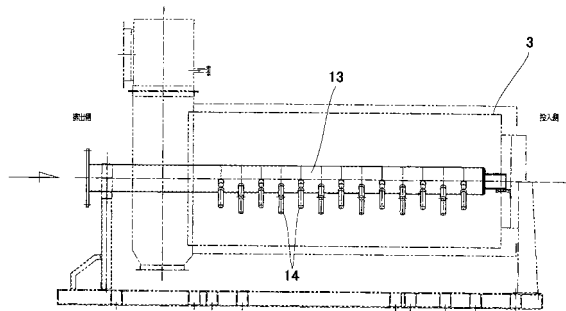
50

- 4 炭化物搬送コンベア
- 5 サイクロン集塵機
- 6 第1排気ファン
- 7 乾留ガス燃焼炉
- 8 蒸気ボイラ
- 9 過熱蒸気発生器
- 10 第2排気ファン
- 11 熱交換器
- 12 吹込ファン
- 13 主管部
- 14 枝管部
- 15 乾燥処理物
- 16 リフター

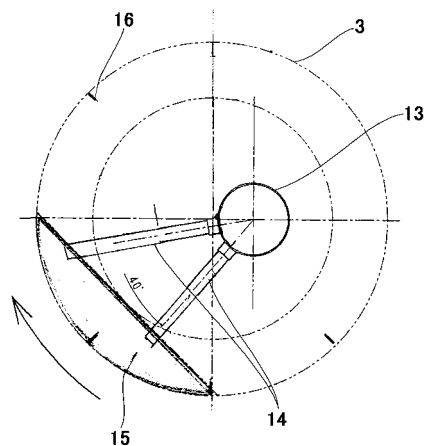
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-214768(JP,A)  
特開2005-319372(JP,A)  
特開2005-125265(JP,A)  
特開2005-118611(JP,A)  
特開2004-263193(JP,A)  
特開2002-282817(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C10B 53/00