

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4845423号  
(P4845423)

(45) 発行日 平成23年12月28日(2011.12.28)

(24) 登録日 平成23年10月21日(2011.10.21)

(51) Int.Cl.	F I	
<b>C 1 0 L 5/46 (2006.01)</b>	C 1 0 L 5/46	Z A B
<b>B 0 9 B 3/00 (2006.01)</b>	B 0 9 B 3/00	Z
<b>C 1 0 B 53/00 (2006.01)</b>	B 0 9 B 3/00	3 0 3 E
<b>C 1 0 B 53/07 (2006.01)</b>	B 0 9 B 3/00	3 0 3 M
<b>C 1 0 L 5/44 (2006.01)</b>	B 0 9 B 3/00	3 0 3 Z
請求項の数 7 (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-152958 (P2005-152958)  
 (22) 出願日 平成17年5月25日(2005.5.25)  
 (65) 公開番号 特開2006-328197 (P2006-328197A)  
 (43) 公開日 平成18年12月7日(2006.12.7)  
 審査請求日 平成20年3月17日(2008.3.17)

(73) 特許権者 000000099  
 株式会社 I H I  
 東京都江東区豊洲三丁目1番1号  
 (73) 特許権者 593195819  
 株式会社関商店  
 埼玉県久喜市中央1丁目10番11号  
 (74) 代理人 100087527  
 弁理士 坂本 光雄  
 (72) 発明者 茂木 幹夫  
 東京都千代田区大手町二丁目2番1号 石  
 川島播磨重工業株式会社内  
 審査官 牟田 博一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造方法及び装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

廃棄物を熱分解炉で熱分解させて得られた炭化物とプラスチックと繊維含有バイオマスとを、湿式破砕機と一緒に破砕すると同時に混合して、湿潤状態の破砕片混合物にする工程と、該破砕片混合物を脱水する工程と、該脱水後の水分が含まれた状態の破砕片混合物を、所要形状に成型するか又は不定形のまま乾燥、硬化させて、廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料にする工程と、を有することを特徴とする廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造方法。

【請求項2】

廃棄物を熱分解炉で熱分解させて得られた炭化物とプラスチックとを、湿式破砕機と一緒に破砕すると同時に混合して、湿潤状態の破砕片混合物にする工程と、該破砕片混合物を脱水する工程と、該脱水後の水分が含まれた状態の破砕片混合物と、繊維含有バイオマスとを混合する工程と、該混合後の水分が含まれた状態の破砕片混合物を、所要形状に成型するか又は不定形のまま乾燥、硬化させて、廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料にする工程と、を有することを特徴とする廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造方法。

【請求項3】

水分が含まれた状態の破砕片混合物の乾燥、硬化を、熱分解炉で廃棄物を熱分解させたときに生じた熱分解ガスの燃焼熱により発生させる、所要温度の蒸気又は温風を用いて行うようにする請求項1又は2記載の廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチック

の混合燃料の製造方法。

【請求項 4】

廃棄物を熱分解して熱分解ガスと炭化物を発生させるようにしてある熱分解炉と、プラスチックを供給するプラスチック供給部と、繊維含有バイオマスを供給する繊維含有バイオマス供給部と、上記熱分解炉から供給される炭化物と上記プラスチック供給部から供給されるプラスチックと上記繊維含有バイオマス供給部から供給される繊維含有バイオマスとを一緒に破碎すると同時に混合することにより湿潤状態の破砕片混合物を生成する湿式破砕機と、上記破砕片混合物を脱水する脱水機と、該脱水後の水分が含まれた状態の破砕片混合物を乾燥、硬化させる乾燥装置と、を備えるようにした構成を有することを特徴とする廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造装置。

10

【請求項 5】

廃棄物を熱分解して熱分解ガスと炭化物を発生させるようにしてある熱分解炉と、プラスチックを供給するプラスチック供給部と、繊維含有バイオマスを供給する繊維含有バイオマス供給部と、上記熱分解炉から供給される炭化物と上記プラスチック供給部から供給されるプラスチックとを一緒に破碎すると同時に混合することにより湿潤状態の破砕片混合物を生成する湿式破砕機と、上記破砕片混合物を脱水する脱水機と、該脱水後の水分が含まれた状態の破砕片混合物と上記繊維含有バイオマス供給部から供給される繊維含有バイオマスとを混合する混合機と、該混合機で混合された後の水分が含まれた状態の破砕片混合物を乾燥、硬化させる乾燥装置と、を備えるようにした構成を有することを特徴とする廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造装置。

20

【請求項 6】

熱分解炉で発生した熱分解ガスを取り出す熱分解ガスラインの下流側に、蒸気発生器又は温風発生器を接続して、該蒸気発生器又は温風発生器にて上記熱分解ガスの燃焼熱を熱源として発生させる所要温度の蒸気又は温風を乾燥装置へ導き、上記蒸気又は温風により、水分が含まれた状態の破砕片混合物を乾燥、硬化させるようにした請求項 4 又は 5 記載の廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造装置。

【請求項 7】

乾燥装置の上流側に、水分が含まれた状態の破砕片混合物を所要形状に成型するための成型機を設けるようにした請求項 4、5 又は 6 記載の廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、廃棄物のサーマルリサイクルを図るために都市ごみ等の廃棄物の熱分解処理により生じる炭化物と、繊維含有バイオマス及びプラスチックを原料として燃料化する廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造方法及び装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、可燃性の廃棄物を処理する方法のうち、廃棄物を焼却炉で燃焼するようにした燃焼方式に代るものとして、廃棄物を、加工することにより資源として再生させて利用することが提案されており、かかる廃棄物の資源化の一つとしては、上記廃棄物中の可燃成分を燃料（熱源）として再利用する、所謂、サーマルリサイクルを図るものがある。

40

【0003】

この種の廃棄物中の可燃成分を燃料として再利用するために提案されている手法の一つとしては、都市ごみ等の廃棄物（一般廃棄物）を原料として破碎、選別、圧縮成型等の工程を経てごみ固形化燃料（Refuse Derived Fuel：以下、RDFという）を製造し、該RDFを必要に応じて貯留、搬送して、発電用やその他各種の燃焼炉（焼却炉）にて燃料として利用するものがある。しかし、上記RDFは、原料としている都市ごみ等の廃棄物では組成にばらつきが大きいことに起因して、燃焼時の発熱量が不安定になる虞があつて品

50

質を安定させることが難しいこと、又、原料とする廃棄物に厨芥類等が含まれているときには腐敗の問題が懸念されるため、別途石灰等を添加してpHを調整する必要が生じること、更に、原料に塩化ビニル等の塩素含有プラスチックが含まれている場合は燃焼時にダイオキシン類が発生する虞があるため、その対策が必要とされること等の問題が懸念され、更には、燃焼時の発熱量が比較的低いことから、燃料としての利用価値はあまり高くないというのが実状である。

**【 0 0 0 4 】**

そこで、廃棄物中の可燃成分を燃料化する別の手法として、一般廃棄物に比して排出源がより明らかな産業廃棄物としての紙（古紙）とプラスチック（廃プラスチック）や、選別された一般廃棄物中の古紙と廃プラスチックを原料として固形燃料化して紙・プラスチック混合燃料（Refuse Paper&Plastic Fuel：以下、R P Fという）とする手法が近年着目されてきている。

10

**【 0 0 0 5 】**

上記R P Fは、たとえば、再生困難な古紙と、塩化ビニル等の塩素含有プラスチックを除去した廃プラスチックとをそれぞれ破砕した後、混合し、該古紙破砕片と廃プラスチック破砕片の混合物を、所要形状に押出成型（圧縮成型）させることによって製造するようにしてある。これにより、上記R P Fは、古紙と廃プラスチックという品質の比較的安定した原料を使用することに起因して、燃料としての品質の安定化を図ることができると共に腐敗の虞を解消でき、又、プラスチックを含んでいるため化石燃料の代替燃料として使用可能な程度まで熱量を高めることができ、燃料としての利用価値を高めることができるものとなる。更には、古紙と廃プラスチックとの混合割合を変化させることによって発熱量を調整することも可能とされている。

20

**【 0 0 0 6 】**

更に、上記R P Fと同様の古紙と廃プラスチックに加えて、より広範な可燃性の廃棄物を原料として固形燃料化を図る手法として、以下のような手法も提案されてきている。これは、図7及び図8に示す如く、主に家庭から排出されるごみのような可燃ごみ（廃棄物）aを、先ず、炭化工程S T 1にて、図示しない炭化装置（熱分解炉）に装入して、蒸し焼きにすることにより炭化させてごみ炭（炭化物）bとする。次に、混合工程S T 2にて、上記ごみ炭bと廃プラスチックcと古紙dとを所定の重量比で混合した後、該混合物を、破砕工程S T 3にて所要の大きさに破砕する。次いで、得られる破砕物を、圧縮工程S T 4にて、含まれている廃プラスチックcが軟化するまで圧縮すると共に、該圧縮された圧縮物を、整粒工程S T 5にて所要形状に整粒（成型）して固形燃料化するものである。

30

**【 0 0 0 7 】**

具体的には、上記圧縮工程S T 4及び整粒工程S T 5は、図8に示す如き一つの圧縮・整粒装置eにて行うようにしてある。すなわち、図8に示す圧縮・整粒装置eは、ケーシングf内に、周壁面に多数のダイ孔hを有してなる回転ドラム状のダイ（リングダイ）gと、上記ダイgに内接して該ダイgを支えると共に回転させるローラi、jと、上記ダイgの外周面に沿って配置したカッタkと、上記ダイgの内側へ上記破砕工程S T 3にて破砕処理された破砕物lを投入する投入ダクトmとからなる構成としてある。これにより、上記投入ダクトmを通してダイgの内側に投入された破砕物lが、ローラi、jで強く押されることによりダイ孔hへ押し込まれ、この際、既にダイ孔hに入っていた破砕物lが、該ダイ孔hよりダイgの外周側へはみ出すように押し出され、このはみ出た部分の破砕物lがカッタkにより切断されることによって、一定の径で且つ一定の長さ寸法に製粒された固形燃料（廃棄物の炭化物と紙・プラスチックの混合燃料）nが製造されるようにしてある（たとえば、特許文献1参照）。

40

**【 0 0 0 8 】**

ところで、本出願人は、以前、都市ごみを熱分解炉（炭化炉）にて外熱により熱分解ガス化处理（炭化处理）して得た熱分解残渣としての炭化物を、金属分離装置により処理して金属片を分離除去した後、該金属片の除去された炭化物を粉碎処理し、次いで、該粉碎された炭化物を洗淨水槽にて洗淨し、しかる後、脱水してから乾燥することにより炭化物

50

の脱塩を行う都市ごみ炭化設備における炭化物の脱塩手法や、更には、上記金属片の除去された炭化物の粉碎処理を、湿式にて行う手法を提案している（たとえば、特許文献2参照）。

【0009】

更に又、本出願人は、都市ごみ等の廃棄物を熱分解処理した後のチャー（炭化物）から固形燃料（RDF）を製造できるようにするために、熱分解炉へ給じん機より廃棄物を供給し、該廃棄物を熱分解炉内にて不活性雰囲気下で外熱により間接的に加熱、乾燥させて熱分解させ、しかる後、上記熱分解炉の出口部となる分離室より熱分解残渣としてのチャーを取り出し、その後、大型不燃物と金属類とを取り除いた後のチャーに対し、水分を10～30%添加して混練した後、圧縮成型することにより所要形状の圧縮成型品を造り、次に、該圧縮成型品を強制通風冷却させて硬化させて固形燃料（RDF）を得るようにする手法を以前提案している（たとえば、特許文献3参照）。

10

【0010】

【特許文献1】特開2001-240882号公報

【特許文献2】特開2002-95993号公報

【特許文献3】特開2001-271080号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ところが、特許文献1に記載された固形燃料nを製造する手法は、ごみ炭bと廃プラスチックcと古紙dの混合物の破砕物lを、圧縮・整粒装置eにおけるダイgのダイ孔hを通すことによって圧縮成型するようにしてあるが、この圧縮成型は、具体的には、上記破砕物lをローラi, jによりダイgの内側よりダイ孔hへ押し込んで外周側へ順次押し出すときに、該ダイ孔hの押し出し抵抗により上記破砕物lに大きな摩擦熱を発生させ、この大きな摩擦熱によって破砕物l中の廃プラスチックcが軟化されて接着作用を発生するようにし、この接着作用を生じた廃プラスチックcをバインダとして機能させることにより、固形燃料nを所要形状に成型できるようにしてある。よって、上記固形燃料nを圧縮成型により製造するときには、圧縮成型材料である上記破砕物l全体に対する上記廃プラスチックcの混合比は、上述したように該廃プラスチックcを軟化させてバインダとして機能させる必要上、廃プラスチックcの混合比率をあまり低下させることはできず、混合比率の下限値には自ずから限度が生じる。したがって、上記特許文献1にて提案されている手法では、均質な混合を行ったり、所要の成形性を得るためにはごみ炭bと廃プラスチックcと古紙dを任意の混合比とすることは難しいというのが実状である。

20

30

【0012】

なお、上記破砕物lに予めでん粉やリグニン等のバインダを添加した状態としてから上記圧縮・整粒装置eによる圧縮成型を行わせるようにすれば、成形性を向上させることができ、ごみ炭bと廃プラスチックcと古紙dの混合比を任意の割合とすることが可能になると考えられるが、この場合には、別途、副資材としてのバインダが必要になってしまう。

【0013】

又、上記圧縮・整粒装置eは、回転するダイgの内側へ投入された破砕物lを、ローラi, jで強く押すことによりダイ孔hへ順次押し込むようにしてあるが、上記破砕物lは乾燥状態であると共に、該破砕物l中のごみ炭b、廃プラスチックc、古紙dのそれぞれの破砕片は、互いに比重が異なると共に、互いのサイズを均一にすることは困難なため、この比重や破砕されたサイズの相違に起因して、回転するダイgの内側における挙動や分布に偏りが生じる虞がある。このために、たとえ、混合工程ST2にて、上記ごみ炭bと廃プラスチックcと古紙dとを所定の重量比で混合したとしても、製品として得られる固形燃料nの個々の粒子（ピース）は必ずしも均質にはならず、性状が不均一になる虞があり、このために、燃料として使用するときには燃焼状態にむらが生じる虞がある。

40

【0014】

50

更に、上記圧縮・整粒装置 g は、上述したように、ごみ炭 b と廃プラスチック c と古紙 d の混合物の破砕物 l をダイ g のダイ孔 h を通し押し出して圧縮成型するとき、摩擦熱による発熱を伴うようにしてあるため、このような発熱が生じても上記破砕物 l 中のごみ炭 b が着火する虞が生じないように、所要の対策を講じる必要がある。

【 0 0 1 5 】

更に又、上記圧縮・整粒装置 g は、乾式で圧縮成型を行う装置であるため、製造される製品としての固形燃料 n に、未成型の、すなわち、遊離のごみ炭 b が混入する虞があり、このため、製造段階や製品搬送ラインにおいて製品側へ混入する上記遊離のごみ炭 b が飛散すると、作業環境が悪化して衛生上の問題が懸念されることから、所要の対策を講じる必要もある。

【 0 0 1 6 】

又、ごみ炭 b の原料となる可燃ごみ（一般廃棄物）a に、塩化ビニル等の塩素含有プラスチックが含まれている場合には、該可燃ごみ a の熱分解ガス化処理により生成するごみ炭 b 中の塩素含有量が高くなる。この場合、塩素含有量の高いごみ炭 b をそのまま廃プラスチック c や古紙 d と混合して圧縮・製粒装置 e における圧縮成型の材料として使用すると、製造される固形燃料 n 中の塩素濃度が高くなってしまふ虞が生じる。このために、上記ごみ炭 b の原料となる可燃ごみ a より予め塩素含有プラスチックを取り除くための選別処理が必要になったり、あるいは、可燃ごみ a の熱分解処理により生成したごみ炭 b 中の塩素含有量が高い場合に、該ごみ炭（炭化物）b に対し、事前に特許文献 2 に記載されたような洗浄、脱水、乾燥による脱塩処理を行う必要が生じるのが実状である。

【 0 0 1 7 】

なお、特許文献 2 に記載されたものは、都市ごみ炭化設備において取り出される炭化物を活性炭等として再利用する場合に、該炭化物の脱塩を効果的に行うための手法であり、得られる炭化物を単独あるいは他の原料と混合して固形燃料化する考えは全く示されていない。

【 0 0 1 8 】

又、特許文献 3 に記載されたものは、廃棄物を熱分解処理した後のチャー（炭化物）のみを原料として湿式で固形燃料化する手法であるが、チャーを他の材料と共に固形燃料化する考えは全く示されておらず、示唆すらされるものではない。

【 0 0 1 9 】

そこで、本発明は、副資材としてのバインダを必要とすることなく廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマスとプラスチックの混合比を任意として廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料を製造できると共に、成型過程にて廃棄物の炭化物が着火する虞や、製造される製品としての廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料に未成型の炭化物が混入する虞を解消でき、更に、炭化物の原料となる廃棄物に塩化ビニル等の塩素含有プラスチックが含まれていても、上記廃棄物に対する事前の選別処理や、炭化物の事前の洗浄による脱塩処理を不要にできて、該塩素含有プラスチックも容易に燃料として再利用を図ることができ、更には、従来の廃棄物の炭化物と古紙と廃プラスチックからなる固形燃料に比して、個々の粒子の均質性を高めることができ、燃料としての燃焼性の改善も期待できる廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造方法及び装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 0 】

本発明は、上記課題を解決するために、廃棄物を熱分解炉で熱分解させて得られた炭化物とプラスチックと繊維含有バイオマスとを、湿式破砕機と一緒に破砕すると同時に混合して、湿潤状態の破砕片混合物にする工程と、該破砕片混合物を脱水する工程と、該脱水後の水分が含まれた状態の破砕片混合物を、所要形状に成型するか又は不定形のまま乾燥、硬化させて、廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料にする工程と、を有する廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造方法及び、廃棄物を熱分解して熱分解ガスと炭化物を発生させるようにしてある熱分解炉

10

20

30

40

50

と、プラスチックを供給するプラスチック供給部と、繊維含有バイオマスを供給する繊維含有バイオマス供給部と、上記熱分解炉から供給される炭化物と上記プラスチック供給部から供給されるプラスチックと上記繊維含有バイオマス供給部から供給される繊維含有バイオマスとを一緒に破碎すると同時に混合することにより湿潤状態の破砕片混合物を生成する湿式破砕機と、上記破砕片混合物を脱水する脱水機と、該脱水後の水分が含まれた状態の破砕片混合物を乾燥、硬化させる乾燥装置と、を備えるようにした廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造装置とする。

【0022】

又、廃棄物を熱分解炉で熱分解させて得られた炭化物とプラスチックとを、湿式破砕機と一緒に破碎すると同時に混合して、湿潤状態の破砕片混合物にする工程と、該破砕片混合物を脱水する工程と、該脱水後の水分が含まれた状態の破砕片混合物と、繊維含有バイオマスとを混合する工程と、該混合後の水分が含まれた状態の破砕片混合物を、所要形状に成型するか又は不定形のまま乾燥、硬化させて、廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料にする工程と、を有する廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造方法、及び、廃棄物を熱分解して熱分解ガスと炭化物を発生させるようにしてある熱分解炉と、プラスチックを供給するプラスチック供給部と、繊維含有バイオマス供給部と、上記熱分解炉から供給される炭化物と上記プラスチック供給部から供給されるプラスチックとを一緒に破碎すると同時に混合することにより湿潤状態の破砕片混合物を生成する湿式破砕機と、上記破砕片混合物を脱水する脱水機と、該脱水後の水分が含まれた状態の破砕片混合物と上記繊維含有バイオマス供給部から供給される繊維含有バイオマスとを混合する混合機と、該混合機で混合された後の水分が含まれた状態の破砕片混合物を乾燥、硬化させる乾燥装置と、を備えるようにした廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造装置とする。

【0024】

更に、上述の各構成において、水分が含まれた状態の破砕片混合物の乾燥、硬化を、熱分解炉で廃棄物を熱分解させたときに生じた熱分解ガスの燃焼熱により発生させる、所要温度の蒸気又は温風を用いて行うようにする方法、及び、熱分解炉で発生した熱分解ガスを取り出す熱分解ガスラインの下流側に、蒸気発生器又は温風発生器を接続して、該蒸気発生器又は温風発生器にて上記熱分解ガスの燃焼熱を熱源として発生させる所要温度の蒸気又は温風を乾燥装置へ導き、上記蒸気又は温風により、水分が含まれた状態の破砕片混合物を乾燥、硬化させるようにした構成を有する装置とする。

【0025】

又、上記各構成における乾燥装置の上流側に、水分が含まれた状態の破砕片混合物を所要形状に成型するための成型機を設けるようにした構成とする。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、以下の如き優れた効果を発揮する。

(1) 廃棄物を熱分解炉で熱分解させて得られた炭化物とプラスチックと繊維含有バイオマスとを、湿式破砕機と一緒に破碎すると同時に混合して、湿潤状態の破砕片混合物にする工程と、該破砕片混合物を脱水する工程と、該脱水後の水分が含まれた状態の破砕片混合物を、所要形状に成型するか又は不定形のまま乾燥、硬化させて、廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料にする工程と、を有する廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造方法、及び、廃棄物を熱分解して熱分解ガスと炭化物を発生させるようにしてある熱分解炉と、プラスチックを供給するプラスチック供給部と、繊維含有バイオマス供給部と、上記熱分解炉から供給される炭化物と上記プラスチック供給部から供給されるプラスチックと上記繊維含有バイオマス供給部から供給される繊維含有バイオマスとを一緒に破碎すると同時に混合することにより湿潤状態の破砕片混合物を生成する湿式破砕機と、上記破砕片混合物を脱水する脱水機と、該脱水後の水分が含まれた状態の破砕片混合物を乾燥、硬化させ

10

20

30

40

50

る乾燥装置と、を備えるようにした廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造装置、又は、廃棄物を熱分解炉で熱分解させて得られた炭化物とプラスチックとを、湿式破砕機と一緒に破砕すると同時に混合して、湿潤状態の破砕片混合物にする工程と、該破砕片混合物を脱水する工程と、該脱水後の水分が含まれた状態の破砕片混合物と、繊維含有バイオマスとを混合する工程と、該混合後の水分が含まれた状態の破砕片混合物を、所要形状に成型するか又は不定形のまま乾燥、硬化させて、廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料にする工程と、を有する廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造方法、及び、廃棄物を熱分解して熱分解ガスと炭化物を発生させるようにしてある熱分解炉と、プラスチックを供給するプラスチック供給部と、繊維含有バイオマスを供給する繊維含有バイオマス供給部と、上記熱分解炉から供給される炭化物と上記プラスチック供給部から供給されるプラスチックとを一緒に破砕すると同時に混合することにより湿潤状態の破砕片混合物を生成する湿式破砕機と、上記破砕片混合物を脱水する脱水機と、該脱水後の水分が含まれた状態の破砕片混合物と上記繊維含有バイオマス供給部から供給される繊維含有バイオマスとを混合する混合機と、該混合機で混合された後の水分が含まれた状態の破砕片混合物を乾燥、硬化させる乾燥装置と、を備えるようにした廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造装置としてあるので、一旦湿潤させた後、乾燥させる炭化物や繊維含有バイオマスの繊維をバインダとして機能させることができ、副資材としてのバインダを別途必要とすることなく、廃棄物の炭化物とプラスチックと繊維含有バイオマスとを任意の混合比で混合してなる廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料を製造することができる。

10

20

(2) 又、炭化物とプラスチックと繊維含有バイオマスの混合が水分を含んだ状態で行われるようにしてあるため、上記炭化物とプラスチックと繊維含有バイオマスを粒子内に均等に分散させてなる均質で且つ緻密な廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料を製造でき、これにより、上記廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料を、燃焼状態にむらの生じない良質の燃料とすることができる。

(3) 更に、混合、成型工程を水分を含んだ状態で行うことができるため、成型する際に上記炭化物が発火する虞を解消でき、又、炭化物は一旦湿潤させた後、乾燥させることによって製品としての廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料に未成型の炭化物が混入する虞を低減でき、製造段階や製品搬送ラインにおいて上記未成型の炭化物が飛散して作業環境が悪化する虞を抑制できる。

30

(4) 廃棄物として塩化ビニル等の塩素含有プラスチックを用いる場合であっても、該塩素含有プラスチックの熱分解により発生する炭化物中に無機の塩の状態に含まれる塩素分は、湿式破砕する際に、添加する水に容易に溶解させることができ、その後の脱水処理により排水側へ除去できるため、製造される廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料を、塩素分の含有量が少ない燃料とすることができる。このため、塩素含有プラスチックをも容易に燃料として再利用を図ることができる。

(5) プラスチックと炭化物とを一緒に湿式破砕する場合には、プラスチックに付着した汚れは、湿式破砕する際に添加する水に容易に溶解させることができ、その後の脱水処理により排水側へ除去できるため、原料として用いるプラスチックに多少の汚れが付着して

40

いたとしても、該汚れの付着したプラスチックに対する事前の洗浄作業や、汚れた部分を除去する選別作業を不要にできて、作業の手間の省力化を図ることが可能となる。

(6) 繊維含有バイオマスを脱水処理後に加える場合には、脱水処理の対象に水を給水し易い繊維含有バイオマスが含まれなくなるため、脱水処理をより容易に行なうことが可能になる。

(7) 炭化物とプラスチックと繊維含有バイオマスを一緒に湿式破砕する場合には、破砕と同時にこれらの破砕片同士を混合できるため、別途混合機を設ける必要をなくすことができ、設備コスト及びランニングコストの点で有利なものとすることができる。

(8) 水分が含まれた状態の破砕片混合物の乾燥、硬化を、熱分解炉で廃棄物を熱分解させたときに生じた熱分解ガスの燃焼熱により発生させる、所要温度の蒸気又は温風を用い

50

て行うようにする方法、及び、熱分解炉で発生した熱分解ガスを取り出す熱分解ガスラインの下流側に、蒸気発生器又は温風発生器を接続して、該蒸気発生器又は温風発生器にて上記熱分解ガスの燃焼熱を熱源として発生させる所要温度の蒸気又は温風を乾燥装置へ導き、上記蒸気又は温風により、水分が含まれた状態の破砕片混合物を乾燥、硬化させるようにした構成を有する装置とすることにより、上記蒸気又は温風を発生させるために外部燃料を要することはなく、熱分解ガスの有効利用を図ることができると共に、ランニングコストを抑えることができる。

(9) 乾燥装置の上流側に、水分が含まれた状態の破砕片混合物を所要形状に成型するための成型機を設けるようにした構成とすることにより、所要形状に揃えられた廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料を製造できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面を参照して説明する。

【0028】

図1は本発明の廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造方法及び装置の実施の一形態を示すもので、供給される可燃物たる廃棄物を外熱により間接的に加熱して熱分解させることにより熱分解ガス2と、熱分解残渣としての炭化物3とを発生させる熱分解炉1を設け、該熱分解炉1の入口側に、都市ごみ等の廃棄物(一般廃棄物)4と塩化ビニル等の塩素含有プラスチック5とを一緒に、あるいは、個別に供給するための図示しない供給部を取り付ける。更に、上記熱分解炉1の出口側には、熱分解ガス2を取り出すための熱分解ガスライン6と、炭化物3を取り出すための炭化物ライン7をそれぞれ接続して、上記熱分解炉1にて、上記廃棄物4及び塩素含有プラスチック5を熱分解して熱分解ガス2と炭化物3を発生させ、それぞれ熱分解ガスライン6と炭化物ライン7へ分離して回収できるようにする。

20

【0029】

上記炭化物ライン7の下流側には、炭化物3の貯留と供給を行なうことができるようにしてある炭化物貯留・供給部8を設け、該炭化物貯留・供給部8の下流側に、湿式破砕機9を設置する。該湿式破砕機9の上流側(入口側)には、原料となるプラスチックとして、排出源が明らかな産業廃棄物としての廃プラスチックや予め選別された一般廃棄物中の廃プラスチックの如き塩素含有プラスチックを含まない廃プラスチック(以下、単に廃プラスチックという)11の供給部10と、同様に、原料となる繊維含有バイオマスとして、たとえば、排出源が明らかな産業廃棄物としての再生困難な古紙や予め選別された一般廃棄物中の古紙13を供給する繊維含有バイオマス供給部としての古紙供給部12とを併せて取り付け、該湿式破砕機9にて、上記炭化物貯留・供給部8より供給される炭化物3と、廃プラスチック供給部10より供給される廃プラスチック11と、古紙供給部12より供給される古紙13とを、水供給ライン14を通して導かれる水15を所要量添加(供給)しながら一緒に湿式破砕処理し、この湿式破砕処理に伴って上記炭化物3と廃プラスチック11と古紙13の破砕片同士を混合(混練)できるようにする。なお、本明細書において繊維含有バイオマスとは、紙や、紙と同様に繊維を含んだ草、木等のバイオマス、あるいは、紙、草、木等の繊維を含んだ複数のバイオマスの混合物を意味しており、本実施の形態では、繊維含有バイオマスの一例として古紙13を使用するものとして説明してある(以降の実施の形態も同様)。

30

40

【0030】

一方、上記熱分解ガスライン6の下流側には、蒸気発生器16を接続して、該蒸気発生器16にて、熱分解炉1より熱分解ガスライン6を通して取り出される熱分解ガス2を燃焼させ、この燃焼熱を熱源として後述する養生コンベヤ21へ供給するための所要温度の蒸気17を発生させることができるようにする。

【0031】

更に、上記湿式破砕機9の下流位置に、脱水機18を設け、上記湿式破砕機9にて上記炭化物3と廃プラスチック11と古紙13が破砕されると同時に混合されることにより生

50



じる破砕片混合物 19 を、所定の含水率まで脱水処理するようにする。更に、該脱水機 18 の下流側に、成型機としての押出成型機 20 を設けて、上記所定の含水率まで脱水処理された破砕片混合物 19 を、所要形状に押出成型できるようにする。

【 0 0 3 2 】

更に又、上記押出成型機 20 の下流側には、乾燥装置としての養生コンベヤ 21 を設けると共に、該養生コンベヤ 21 の所要位置に、上記蒸気発生器 16 を蒸気ライン 22 を介し接続して、上記押出成型機 20 における破砕片混合物 19 の押出成型によって形成される押出成型品 23 を、上記養生コンベヤ 21 に受けて搬送する間に、上記蒸気ライン 22 を通して蒸気発生器 16 より導入する所要温度の蒸気 17 により昇温させ、乾燥及び硬化させて製品としての廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料 24 を得ることができるようにする。

10

【 0 0 3 3 】

上記脱水機 18 にて炭化物 3 と廃プラスチック 11 と古紙 13 の破砕片混合物 19 を脱水処理することにより排出される排水 25 は、後述するように、炭化物 3 中に含まれていた無機の塩や、廃プラスチック 11 や古紙 13 に付着していた汚れ等を溶解して含んでいるため、排水ライン 26 を通して排水処理装置 27 へ送り、所要の排水処理を行わせるようにしてある。なお、該排水処理装置 27 における排水処理によって脱塩浄化された処理水 28 を、上記湿式破砕機 9 へ添加するための水 15 として再利用するようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

20

上記構成としてある本発明の廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造装置を用いて廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料を製造する場合は、先ず、廃棄物 4 と塩素含有プラスチック 5 とを熱分解炉 1 へ供給して熱分解させた後、この熱分解により発生する炭化物 3 を、炭化物貯留・供給部 8 へ一旦貯留させるようにする。

【 0 0 3 5 】

なお、上記のように熱分解炉 1 にて塩素含有プラスチック 5 を熱分解させると、該塩素含有プラスチック 5 中に含まれていた塩素分のうち、炭化物 3 側へ移行する塩素分は、該炭化物 3 中に  $\text{CaCl}_2$  や  $\text{NaCl}$  等の無機の塩の形で存在するようになる。

【 0 0 3 6 】

30

次に、上記湿式破砕機 9 に、炭化物貯留・供給部 8 より炭化物 3 を、又、廃プラスチック供給部 10 より廃プラスチック 11 を、更に、古紙供給部 12 より古紙 13 を、所要の混合比、すなわち、上記各材料 3 と 11 と 13 の発熱量の和が、製品としての廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料 24 に所望される発熱量と一致するような重量比でそれぞれ供給すると共に、該湿式破砕機 9 に、所要量の水 15 を添加し、該湿式破砕機 9 にて破砕処理する。これにより、上記炭化物 3 と廃プラスチック 11 と古紙 13 は、それぞれ所要サイズに破砕されると同時に、破砕片同士が混合させられて破砕片混合物 19 とされる。更に、得られる破砕片混合物 19 は湿潤状態とされているため、該破砕片混合物 19 中では、上記炭化物 3 と廃プラスチック 11 と古紙 13 の各破砕片同士に比重差やサイズの差が生じていても、それぞれの破砕片が全体に亘って均等に分散されるようになるため、上記破砕片混合物 19 は全体に均質なものとなる。

40

【 0 0 3 7 】

更に、上記破砕片混合物 19 には水 15 が添加されているため、上記炭化物 3 中に含まれていた塩素含有プラスチック 5 の塩素分に由来する無機の塩は、上記水 15 に対して容易に溶解させられて脱塩される。更には、上記廃プラスチック 11 や古紙 13 に付着していた汚れも、上記水 15 により洗浄させられるようになる。

【 0 0 3 8 】

次いで、上記湿式破砕機 9 より得られる破砕片混合物 19 を、脱水機 18 にて脱水処理し、上記破砕片混合物 19 を、後工程である押出成型機 20 による押出成型の行い易い含水率に調整する。これにより、上記したように破砕片混合物 19 中にて、添加された水 1

50

5に溶解させられている塩素含有プラスチック5の塩素分に由来する無機の塩と、廃プラスチック11や古紙13に付着していた汚れは、排水25と一緒に除去されて、排水処理装置27へ送られるようになる。このため、脱水後の破砕片混合物19は無機の塩や汚れが除去されたものとなる。

【0039】

その後、押出成型機20にて、上記脱水機18より得られる所要の含水率を有する破砕片混合物19を押出成型して、押出成型品23を形成する。これにより、得られる押出成型品23は、上記破砕片混合物19と同様に、炭化物3と廃プラスチック11と古紙13の破砕片が全体に亘り均等に分散された均質な状態となる。

【0040】

しかる後、養生コンベヤ21にて上記押出成型品23を、蒸気発生器16より導く所要温度の蒸気17により昇温させて、乾燥、硬化させる。これにより、上記押出成型品23中にて全体に亘り均等に分散されている湿潤状態の炭化物3が乾燥されるときに生じる付着性や、湿潤状態下での破砕、混合処理により全体的に分散されている古紙13の繊維の絡み合い等がバインダとして機能するようになるため、上記押出成型品23の形状に対応した所要形状の廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料24が製造されるようになる。

【0041】

上記において、本発明の廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造方法及び装置においては、副資材としてでん粉やリグニンのようなバインダを別途必要とすることなく、廃棄物4や塩素含有プラスチック5の炭化物3と廃プラスチック11と古紙13とを混合してなる廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料24を製造することができる。この際、該混合燃料24を成型して硬化させる際には、上記3種の材料のうちの炭化物3や古紙13の繊維を一旦湿潤させた後、乾燥させることによってバインダとしての機能を発揮させることができるようになることから、上記炭化物3と廃プラスチック11と古紙13を任意の混合比で混合してなる廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料24とすることができる。

【0042】

又、上記炭化物3と廃プラスチック11と古紙13の破砕、混合処理及び成型工程は、水分を含んだ状態で行われるようにしてあるため、上記炭化物3と廃プラスチック11と古紙13を粒子内に均等に分散させてなる均質で且つ緻密な廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料24とすることができると共に、該混合燃料24の各粒子ごとに性状が不均一になる虞を防止してほぼ均一にすることができる。これにより、上記廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料24を、燃焼させる際に燃焼状態にむらの生じない良質の燃料とすることができる。

【0043】

更に、上記したように、成型工程を水分を含んだ状態で行うようにしてあるため、成型する際に上記炭化物3が発火する虞を解消できる。又、上記のように、上記炭化物3を、廃プラスチック11や古紙13と混合処理する工程及び成型工程はいずれも湿式で行うようにしてあると共に、炭化物3は一旦湿潤させた後、乾燥させることによってバインダとしての機能を発揮させるようにしてあるため、製品としての廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料24に未成型の炭化物3が混入する虞を低減できて、製造段階や製品搬送ラインにおいて上記未成型の炭化物3が飛散して作業環境が悪化する虞を抑制できる。

【0044】

塩化ビニル等の塩素含有プラスチック5を熱分解するとき発生する炭化物3中に無機の塩の状態に含まれる塩素分は、湿式破砕機9における炭化物3と廃プラスチック11と古紙13とを破砕、混合する際に、添加する水15に容易に溶解させることができると共に、その後の脱水機18による脱水処理を行うときに排水25側へ除去できるため、製造される廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料24を、塩素分の

10

20

30

40

50

含有量が少ない燃料とすることができる。したがって、本発明の廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造方法及び装置によれば、塩素含有プラスチック5をも容易に燃料として再利用を図ることができる。

【0045】

又、廃プラスチック11や古紙13に付着した汚れは、上記炭化物3中の無機の塩と同様に、湿式破砕機9における炭化物3と廃プラスチック11と古紙13とを破砕、混合する際に、添加する水15に容易に溶解させることができると共に、その後の脱水機18による脱水処理を行うときに排水25側へ除去することができる。したがって、廃プラスチック11や古紙13に多少の汚れが付着していたとしても、該汚れの付着した廃プラスチック11や古紙13を事前に洗浄したり、汚れた部分を除去することなく利用することができるため、作業の手間の省力化を図ることが可能となる。

10

【0046】

上記湿式破砕機9では、上記炭化物3と廃プラスチック11と古紙13の破砕を行うと同時にこれらの破砕片同士を混合できるため、別途混合機を設ける必要をなくすことができ、設備コスト及びランニングコストの点で有利なものとするすることができる。

【0047】

更に、養生コンベヤ21における押出成型品23の乾燥、硬化に供する蒸気17は、熱分解炉1より取り出される熱分解ガス2の燃焼熱を熱源として発生させるようにしてあるため、上記蒸気17を発生させるために外部燃料を要することはなく、熱分解ガス2の有効利用を図ることができると共に、ランニングコストを抑えることができる。

20

【0048】

なお、上記実施の形態においては、脱水機18にて脱水処理された後の破砕片混合物19を、押出成型機20にて押出成型し、この押出成型によって形成される押出成型品23を養生コンベヤ21で乾燥、硬化させて所要形状の廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料24を得るものとしてあるが、図1に二点鎖線で示す如く、上記脱水機18にて脱水された後の破砕片混合物19を、成型する工程を省略して直接養生コンベヤ21へ供給して、該養生コンベヤ21にて乾燥、硬化させるようにしてもよい。この場合には、上記破砕片混合物19が自然に固まった不定形の廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料24を製造できる。又、押出成型機20を設ける必要を省くことができるため、設備コストやランニングコストの削減化が期待できる。

30

【0049】

更に、上記実施の形態においては、養生コンベヤ21に、熱分解炉1より取り出される熱分解ガス2の燃焼熱を熱源として発生させた所要温度の蒸気17を蒸気発生器16より導入して、押出成型品23又は破砕片混合物19の乾燥、硬化を行わせるものとしてあるが、図2に上記実施の形態の応用例を示す如く、上記蒸気発生器16を設ける構成に代えて、熱分解ガスライン6の下流側に温風発生器29を接続して設けると共に、上記養生コンベヤ21に、該温風発生器29を温風ライン30を介し接続した構成として、該温風発生器29にて熱分解炉1より熱分解ガスライン6を通して取り出される熱分解ガス2を燃焼させて発生させる所要温度の温風31を、上記温風ライン30を経て上記養生コンベヤ21に導入させて、該養生コンベヤ21における押出成型品23又は破砕片混合物19の乾燥、硬化に供するようによい。この場合にも、熱分解ガス2の有効利用を図ることができると共に、ランニングコストを抑える効果が期待できる。

40

【0050】

更に又、図示してはいないが、上記養生コンベヤ21に、単なる常温の空気を強制的に通風させて、上記押出成型品23又は破砕片混合物19を通風乾燥させることによって廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料24を製造させるようにしてもよい。

【0051】

次に、図3は本発明の実施の他の形態を示すもので、図1に示した実施の形態における湿式破砕機9に供給されていた古紙供給部12からの古紙13を、脱水機18よりも下流

50

側へ供給するようにしたものである。すなわち、湿式破砕機 9 の上流側に、炭化物貯留・供給部 8 と廃プラスチック供給部 10 を取り付けて、該各供給部 8 と 10 よりそれぞれ供給される炭化物 3 と廃プラスチック 11 のみを上記湿式破砕機 9 にて水 15 を添加しながら破砕できるようにし、更に、脱水機 18 の下流側で且つ押出成型機 20 の上流側に、混合機 32 を設けて、該混合機 32 に、図 1 に示したと同様の古紙供給部 12 より古紙 13 を供給できるようにしたものである。

【 0 0 5 2 】

本実施の形態では、先ず、図 1 の実施の形態と同様に、熱分解炉 1 にて廃棄物 4 と塩素含有プラスチック 5 とを熱分解して、炭化物 3 を炭化物貯留・供給部 8 へ一旦貯留し、しかる後、上記炭化物貯留・供給部 8 からの炭化物 3 と、廃プラスチック供給部 10 からの  
10 廃プラスチック 11 をそれぞれ所要の混合比で湿式破砕機 9 に供給し、該湿式破砕機 9 にて、水供給ライン 14 を通して所要量の水 15 を添加しながら破砕処理を行い、上記炭化物 3 と廃プラスチック 11 の破砕片同士を破砕混合して破砕片混合物 19 a とする。

【 0 0 5 3 】

次に、上記破砕片混合物 19 a を、脱水機 18 にて所要の含水率まで脱水した後、混合機 32 へ供給し、該混合機 32 にて、上記所要の含水率の破砕片混合物 19 a と、古紙供給部 12 より所要の混合比となるよう供給される古紙 13 とを混合する。なお、上記古紙供給部 12 より供給される古紙 13 は、図示しない破砕機により予め破砕すると共に、事前に汚れを除去してあるものとする。これにより、湿った状態で上記破砕片混合物 19 a  
20 と古紙 13 が混合されて、図 1 の実施の形態における破砕片混合物 19 と同様に、炭化物 3 と廃プラスチック 11 と古紙 13 の破砕片が均等に分散した破砕片混合物 19 が形成されるようになる。

【 0 0 5 4 】

その後、上記破砕片混合物 19 を、図 1 の実施の形態と同様に、押出成型機 20 にて所要形状に成型し、しかる後、押出成型品 23 を養生コンベヤ 21 にて蒸気ライン 22 を通じて導かれる所要温度の蒸気 17 を用いて乾燥、硬化することにより、廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料 24 を製造するようにする。

【 0 0 5 5 】

その他の構成は図 1 に示すものと同じであり、同一のものには同一符号が付してある。

【 0 0 5 6 】

本実施の形態によっても、前記図 1 の実施の形態の場合に得られる効果と同様の作用効果を得ることができる。なお、上記脱水機 18 における脱水対象となる破砕片混合物 19 a は、水 15 を吸収し易い古紙 13 を含んでいないため、該脱水機 18 における脱水処理をより容易に行なうことができ、脱水機 18 の負荷を軽減することが可能になる。

【 0 0 5 7 】

次いで、図 4 は本発明の参考例の一例を示すもので、図 1 に示した実施の形態における湿式破砕機 9 に供給されていた廃プラスチック供給部からの廃プラスチック 11 を、脱水機 18 よりも下流側に供給するようにしたものである。すなわち、湿式破砕機 9 の上流側に、炭化物貯留・供給部 8 と古紙供給部 12 を設けて、該各供給部 8 と 12 よりそれぞれ供給される炭化物 3 と古紙 13 のみを上記湿式破砕機 9 にて水 15 を添加しながら破砕  
40 できるようにし、更に、脱水機 18 の下流側に設けた混合機 32 に、図 1 に示したと同様の廃プラスチック供給部 10 より廃プラスチック 11 を供給できるようにしたものである。

【 0 0 5 8 】

本参考例では、先ず、熱分解炉 1 にて廃棄物 4 と塩素含有プラスチック 5 とを熱分解して、炭化物 3 を炭化物貯留・供給部 8 へ一旦貯留し、しかる後、上記炭化物貯留・供給部 8 からの炭化物 3 と、古紙供給部 12 からの古紙 13 をそれぞれ所要の混合比で湿式破砕機 9 に供給し、該湿式破砕機 9 にて、水供給ライン 14 を通して所要量の水 15 を添加しながら破砕処理を行い、上記炭化物 3 と古紙 13 の破砕片同士を破砕混合して破砕片混合物 19 b とする。

【 0 0 5 9 】

10

20

30

40

50

次に、上記破砕片混合物 19 b を、脱水機 18 にて所要の含水率まで脱水した後、混合機 32 へ供給し、該混合機 32 にて、上記所要の含水率の破砕片混合物 19 b と、廃プラスチック供給部 10 より所要の混合比となるよう供給される廃プラスチック 11 を混合する。なお、上記廃プラスチック供給部 10 より供給される廃プラスチック 11 は、図示しない破砕機により予め破砕すると共に、事前に汚れを除去してあるものとする。これにより、湿った状態で上記破砕片混合物 19 b と廃プラスチック 11 が混合されて、図 3 の実施の形態における破砕片混合物 19 と同様に、炭化物 3 と廃プラスチック 11 と古紙 13 の破砕片が均等に分散した破砕片混合物 19 が形成されるようになる。

【0060】

その後、上記破砕片混合物 19 を、図 3 の実施の形態と同様に、押出成型機 20 にて所要形状に成型し、しかる後、押出成型品 23 を養生コンベヤ 21 にて蒸気ライン 22 を通して導かれる所要温度の蒸気 17 を用いて乾燥、硬化することにより、廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料 24 を製造するようになる。

【0061】

その他の構成は、図 1 に示したものと同一であり、同一のものには同一符号が付してある。

【0062】

本参考例によっても、図 1 の実施の形態の場合と同様の作用効果を得ることができる。

【0063】

図 5 は本発明の他の参考例として、図 4 の参考例の応用例を示すもので、図 4 に示したと同様の構成において、炭化物 3 と古紙 13 の破砕処理及び破砕片同士の混合を行わせるための装置として湿式破砕機 9 を備える構成に代えて、製紙分野における製紙原料の前処理等に広く用いられているハイドロパルパー（破砕攪拌装置）33 を備えて、該ハイドロパルパー 33 に、炭化物貯留・供給部 8 からの炭化物 3 と、古紙供給部 12 からの古紙 13 をそれぞれ所要の混合比で供給し、水供給ライン 14 より供給される水 15 と一緒に攪拌して剪断力を作用させることにより、古紙 13 の繊維をほぐしてスラリー状の破砕片混合物 19 b を得ることができるようにしたものである。

【0064】

上記スラリー状の破砕片混合物 19 b は、その後、図 4 に示した破砕片混合物 19 b と同様に、脱水機 18 にて所要の含水率となるまで脱水処理した後、混合機 32 にて廃プラスチック供給部 10 から所要の混合比となるよう供給される廃プラスチック 11 と混合し、得られる破砕片混合物 19 を押出成型機 20 にて所要形状に成型した後、押出成型品 23 を養生コンベヤ 21 にて蒸気ライン 22 を通して供給される所要温度の蒸気 17 を用いて乾燥、硬化させて廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料 24 を製造するようになる。

【0065】

なお、符号 34 は、後述するようにハイドロパルパー 33 にて分離除去される異物を示す。その他の構成は図 4 に示したものと同一であり、同一のものには同一符号が付してある。

【0066】

本参考例によっても図 4 に示した参考例と同様の効果を得ることができる。更にハイドロパルパー 33 は、一般に、異物分離機能を備えているため、廃棄物 4 や塩素含有プラスチック 5 の熱分解処理によって生じる炭化物 3 中に異物 34 が混入していても、該異物 34 を自動的に除去することが可能になる。

【0067】

図 6 は本発明の更に他の参考例を示すもので、図 3 に示したと同様の構成において、湿式破砕機 9 に、廃プラスチック供給部 10 からの廃プラスチック 11 を供給するようにしてある構成に代えて、廃プラスチック供給部 10 からの廃プラスチック 11 も混合機 32 に供給できるようにしたものである。

【0068】

10

20

30

40

50

本参考例では、熱分解炉 1 にて廃棄物 4 と塩素含有プラスチック 5 とを熱分解して、炭化物 3 を炭化物貯留・供給部 8 へ一旦貯留し、しかる後、湿式破砕機 9 に、上記炭化物貯留・供給部 8 より炭化物 3 を所要量供給し、水供給ライン 1 4 を通して所要量の水 1 5 を添加しながら破砕処理を行う。

【 0 0 6 9 】

次に、上記湿式破砕機より得られる湿潤状態の炭化物 3 a を、脱水機 1 8 にて所要の含水率まで脱水した後、混合機 3 2 へ供給し、該混合機 3 2 にて、上記所要の含水率の炭化物 3 a と、廃プラスチック供給部 1 0 及び古紙供給部 1 2 よりそれぞれ所要の混合比となるよう供給される廃プラスチック 1 1 及び古紙 1 3 とを混合する。なお、上記廃プラスチック供給部 1 0 より供給される廃プラスチック 1 1 及び古紙供給部 1 2 より供給される古紙 1 3 は、図示しない破砕機により予め破砕すると共に、事前に汚れを除去してあるものとする。これにより、上記炭化物 3 a に含まれていた水によって全体が湿った状態で、炭化物 3 と廃プラスチック 1 1 と古紙 1 3 が混合されて、図 3 の実施の形態における破砕片混合物 1 9 と同様に、炭化物 3 と廃プラスチック 1 1 と古紙 1 3 の破砕片が均等に分散した破砕片混合物 1 9 が形成されるようになる。

10

【 0 0 7 0 】

その後、上記破砕片混合物 1 9 を、図 3 の実施の形態と同様に、押出成型機 2 0 にて所要形状に成型し、しかる後、押出成型品 2 3 を養生コンベヤ 2 1 にて蒸気ライン 2 2 を通して導かれる所要温度の蒸気 1 7 を用いて乾燥、硬化することにより、廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料 2 4 を製造するようにする。

20

【 0 0 7 1 】

その他の構成は、図 3 に示したものと同一であり、同一のものには同一符号が付してある。

【 0 0 7 2 】

本参考例によっても、図 3 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 7 3 】

なお、本発明は上記実施の形態のみに限定されるものではなく、図 3 に示した各実施の形態、図 4、図 5、図 6 に示した参考例において、養生コンベヤ 2 1 に、蒸気発生器 1 6 に代えて図 2 に示したと同様の温風発生器 2 9 を温風ライン 3 0 を介し接続して、該温風発生器 2 9 にて熱分解ガスの燃焼熱を熱源として発生させる所要温度の温風 3 1 を、温風ライン 3 0 を通し養生コンベヤ 2 1 へ導入して、該養生コンベヤ 2 1 における押出成型品 2 3 の乾燥、硬化を行わせるようにしたり、あるいは、上記養生コンベヤ 2 1 にて押出成型品 2 3 を常温の空気により通風乾燥して硬化させて、廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料 2 4 を製造するようにしてもよい。又、製品としての廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料 2 4 に所要の形状が要求されていない場合には、混合機 3 2 より得られる破砕片混合物 1 9 を、図 1 に二点鎖線で示したと同様に、押出成型機 2 0 にて成型することなく直接養生コンベヤ 2 1 で乾燥、硬化させて、不定形の廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料 2 4 を製造するようにしてもよい。

30

【 0 0 7 4 】

熱分解炉 1 は廃棄物 4 や塩素含有プラスチック 5 を熱分解処理して発生する熱分解ガス 2 と炭化物 3 を分離回収できれば、いかなる形式の熱分解炉 1 を用いてもよい。脱水機 1 8 は湿式破砕機 9 やハイドロパルパー 3 3 にて水 1 5 の存在下で破砕処理されたものから所要の含水率となるまで脱水できれば、任意の形式のものを使用してよい。又、湿った状態の破砕片混合物 1 9 を成型できれば、リングダイ式の成型機やブリケットマシン、転動造粒機等、押出成型機 2 0 以外のいかなる形式の成型機を用いるようにしてもよい。炭化物貯留・供給部 8 から、湿式破砕機 9 又はハイドロパルパー 3 3 へ、事前に炭化物 3 を水に投入してスラリー状としてなる炭化物 3 を供給するようにしてもよい。上記においては押出成型品 2 3 又は破砕片混合物 1 9 を乾燥、硬化させて廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料 2 4 とするための乾燥装置として養生コンベヤ 2 1 を使

40

50

用するものとして示したが、上記押出成型品 2 3 や破砕片混合物 1 9 を乾燥、硬化させることができれば、いかなる形式の乾燥装置を用いるようにしてもよい。なお、該乾燥装置は、熱分解炉 1 より取り出される熱分解ガス 2 の燃焼熱を熱源とする蒸気や温風を用いる形式のものとすることが、熱分解ガス 2 の有効利用を図る点及びランニングコストを削減する点からは好ましい。熱分解炉 1 にて熱分解して炭化物 3 を発生させるための原料としては、廃棄物 4 と塩素含有プラスチック 5 のいずれか一方のみを用いるようにしてもよい。原料となる繊維含有バイオマスとしては、古紙 1 3 に代えて、古紙以外の紙や、紙と同様に繊維を含んだ草、木等のバイオマス、あるいは、紙、草、木等の繊維を含んだバイオマスの混合物を使用するようにしてもよい。その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

10

【図面の簡単な説明】

【0075】

【図 1】本発明の廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料の製造方法及び装置の実施の一形態を示す概要図である。

【図 2】本発明の実施の他の形態として、図 1 の実施の形態の応用例を示す概要図である。

【図 3】本発明の実施の更に他の形態を示す概要図である。

【図 4】本発明の参考例を示す概要図である。

【図 5】本発明の他の参考例として、図 4 の参考例の応用例を示す概要図である。

【図 6】本発明の更に他の参考例を示す概要図である。

20

【図 7】従来提案されている廃棄物の炭化物と廃プラスチックと古紙を原料とする固形燃料の製造方法を示す概要図である。

【図 8】図 7 に示した製造方法で用いる成型機を示す概略切断側面図である。

【符号の説明】

【0076】

- 1 熱分解炉
- 2 熱分解ガス
- 3 炭化物
- 4 廃棄物
- 5 塩素含有プラスチック（廃棄物）
- 6 熱分解ガスライン
- 7 炭化物ライン
- 9 湿式破砕機
- 10 廃プラスチック供給部（プラスチック供給部）
- 11 廃プラスチック（プラスチック）
- 12 古紙供給部（繊維含有バイオマス供給部）
- 13 古紙（繊維含有バイオマス）
- 16 蒸気発生器
- 17 蒸気
- 18 脱水機
- 19 , 19 a , 19 b 破砕片混合物（混合物）
- 20 押出成型機（成型機）
- 21 養生コンベヤ（乾燥装置）
- 24 廃棄物の炭化物と繊維含有バイオマス・プラスチックの混合燃料
- 29 温風発生器
- 31 温風
- 32 混合機

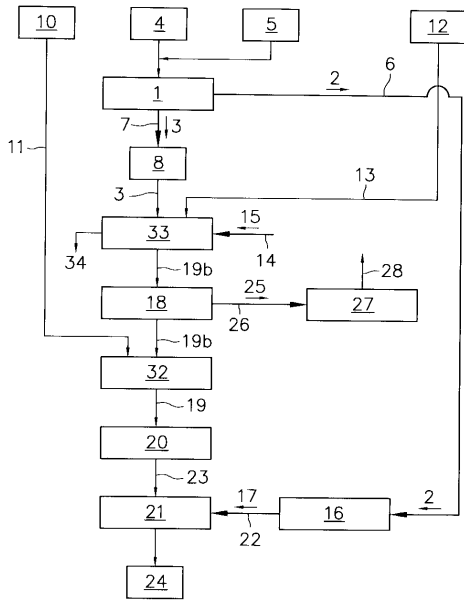
30

40

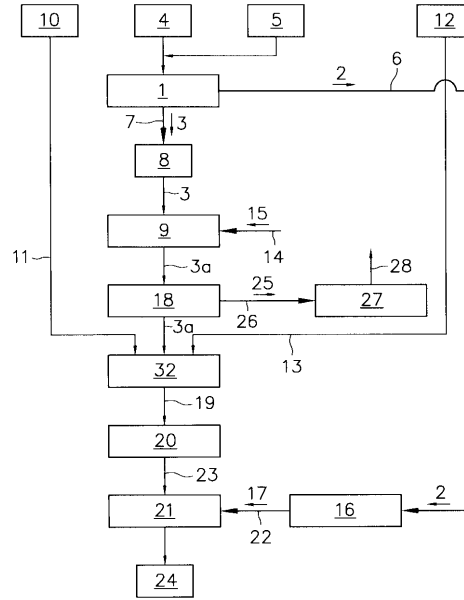




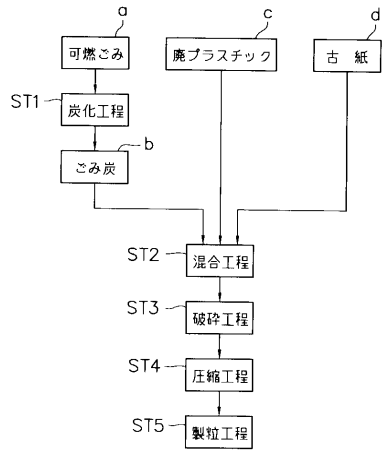
【図5】



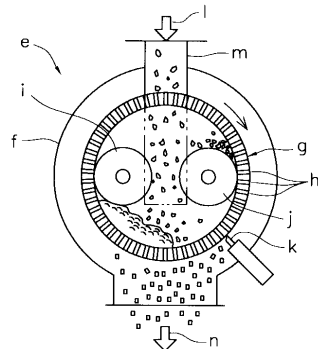
【図6】



【図7】



【図8】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
<b>C 1 0 L</b>	<b>5/48</b>			
	<b>(2006.01)</b>			
		B 0 9 B	3/00	3 0 1 A
		B 0 9 B	3/00	3 0 1 W
		B 0 9 B	3/00	3 0 1 Z
		B 0 9 B	3/00	3 0 2 C
		C 1 0 B	53/00	A
		C 1 0 B	53/00	B
		C 1 0 L	5/44	
		C 1 0 L	5/48	

(56)参考文献 特開2002-294246(JP,A)  
 特開2000-248288(JP,A)  
 特開2001-240882(JP,A)  
 特開平10-287891(JP,A)  
 特開2001-271080(JP,A)  
 特開2004-306023(JP,A)  
 関 勝四郎, 新型固形燃料RPFの現状と新技術C-RPFについて, 環境管理, 2004年, Vol.40, No.8, 第761-769頁

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
 C 1 0 L 5 / 4 6