

(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2004-183003
(P2004-183003A)

(43) 公開日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C 2 1 B 5/00	C 2 1 B 5/00 3 2 0	4 K 0 0 1
C 2 2 B 1/14	C 2 2 B 1/14	4 K 0 1 2

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-348122 (P2002-348122)	(71) 出願人	000001258 J F E スチール株式会社 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
(22) 出願日	平成14年11月29日 (2002.11.29)	(74) 代理人	100116230 弁理士 中濱 泰光
		(72) 発明者	後藤 和也 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	村尾 明紀 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	村井 亮太 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

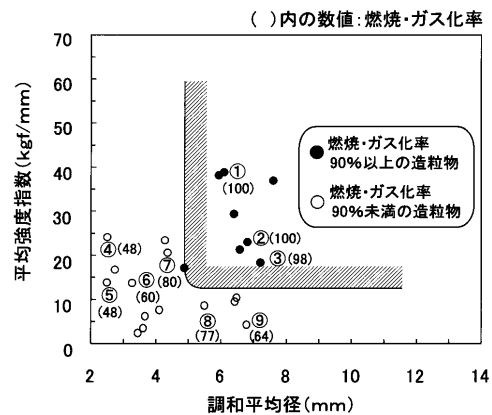
(54) 【発明の名称】 高炉における廃木材の処理方法

(57) 【要約】

【課題】 廃木材を高炉内で高効率に処理できる、廃木材処理方法を提供すること。

【解決手段】 廃木材とプラスチックとを混合して、該プラスチックの少なくとも一部を溶融固化させることで木材とプラスチックとを含有する造粒物を製造し、該造粒物を高炉羽口部から高炉内に吹込む廃木材の処理方法であって、前記造粒物の平均強度指数が15 kgf/mm以上、且つ、調和平均径が5 mm以上であることを特徴とする高炉における廃木材の処理方法を用いる。また、押出し工程を含む造粒機を用いて、廃木材とプラスチックとの造粒物を製造し、該造粒物の平均強度指数が15 kgf/mm以上、且つ、調和平均径が5 mm以上であることを特徴とする高炉における廃木材の処理方法を用いる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

廃木材とプラスチックとを混合して、該プラスチックの少なくとも一部を熔融固化させることで木材とプラスチックとを含有する造粒物を製造し、該造粒物を高炉羽口部から高炉内に吹込む廃木材の処理方法であって、前記造粒物の平均強度指数が 15 kgf/mm 以上、且つ、調和平均径が 5 mm 以上であることを特徴とする高炉における廃木材の処理方法。

【請求項 2】

押出し工程を含む造粒機を用いて廃木材とプラスチックとの造粒物を製造することを特徴とする請求項 1 に記載の高炉における廃木材処理方法。

10

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、建設現場等で発生する木材等の廃木材を、送風羽口を介して高炉に吹込み、処理する、高炉における廃木材処理方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

建設現場等において発生する大量の廃木材は、通常、その一部は燃料用材、製紙用材、または、動物の飼料等として再利用されるが、大部分は埋立て地等に投棄されているのが現状である。しかし近年、埋立処理が許容限界に達しつつあり、環境対策上好ましい廃木材の大量処理技術の開発が望まれている。

20

【0003】

高炉操業においてはコークスを主な燃料としてきたが、近年、羽口からの補助燃料の吹込みが盛んに行われている。補助燃料吹込みは、高価なコークスの使用量低減に寄与すると共に、コークス炉の稼働率減少によるコークス炉の寿命延長にもつながり、その結果として溶銑コストを低下させうる手段として注目されている。通常、補助燃料としては、重油、石炭等の化石燃料が吹込まれてきたが、近年は、都市ごみあるいは産業廃棄物中に混在する使用済みプラスチックの吹込みも実施されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0004】

このような背景のもと、廃木材等を高炉において処理する方法も試みられている。即ち、廃木材を、高炉の送風羽口から吹込んで廃木材を大量に処理しようとする方法である。

30

【0005】

しかしながら、補助燃料吹込みに用いられる微粉炭が主として数 10 μm 以下と微細であるのに比較して、一般に廃木材は粒度が大きく、且つ着火性が悪いため、高炉羽口から吹込まれた場合、未燃のまま羽口前方の燃焼帯（レースウェイ）に入り、高炉炉芯部分に侵入し、その結果、炉内におけるガスの通気性及び溶銑滓の通気性を妨げる傾向がある。従って、高炉羽口から多量に廃木材を吹込むと、高炉の生産性を低下させる恐れがある。このような問題を解決するために、廃木材と廃プラスチックを混合し、高炉に装入する処理方法、および、廃木材と廃プラスチックを混合し、混合した廃木材と廃プラスチックをすりつぶし、押出し工程を含む造粒機によって、表面が熔融固化した粒状体として、燃焼性、気送性を高め、高炉に装入する処理方法がある（例えば、特許文献 2 参照。）。

40

【0006】**【特許文献 1】**

特開平 09 - 137926 号公報

【0007】**【特許文献 2】**

特開 2002 - 20771 号公報

【0008】**【発明が解決しようとする課題】**

特許文献 2 によれば、廃棄物である廃木材の大量処理と有効利用ができ、高炉の燃料コス

50

トの低減が可能である。しかし、廃木材と廃プラスチックを単純に混合し、吹込んだ場合は、木材を効果的に燃焼させ、高燃焼・ガス化率を達成することは困難である。また、廃木材と廃プラスチックの造粒物を吹込んだ場合も、造粒物の性状により、廃木材の燃焼・ガス化率は大きく左右される。

【0009】

したがって本発明は、このような従来技術の課題を解決し、廃木材を高炉内で高効率に処理できる、廃木材処理方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上述した従来技術の問題点を解決すべく、高炉羽口から吹込むための廃木材と廃プラスチックからなる造粒物の燃焼試験を繰り返し、詳細な検討を重ねた。その結果、高炉のレースウェイ内において燃焼率を向上させるためには、造粒物の強度または粒径のいずれか一方だけを制御するだけでは、レースウェイ内に到達することが出来なかったり、レースウェイ内に到達することが出来たととしても、熱風中を飛翔中に分裂・崩壊して、燃焼率が低下することが判明し、造粒物の強度および粒径の両方を制御することによって造粒物の燃焼ガス化率を向上させることができることを知見した。

10

【0011】

本発明はこのような知見に基づきなされたもので、その特徴は以下の通りである。

(1) 廃木材とプラスチックとを混合して、該プラスチックの少なくとも一部を熔融固化させることで木材とプラスチックとを含有する造粒物を製造し、該造粒物を高炉羽口部から高炉内に吹込む廃木材の処理方法であって、前記造粒物の平均強度指数が15 kgf/mm以上、且つ、調和平均径が5 mm以上であることを特徴とする高炉における廃木材の処理方法。

20

(2) 押し出し工程を含む造粒機を用いて、廃木材とプラスチックとの造粒物を製造することを特徴とする(1)に記載の高炉における廃木材処理方法。

【0012】

【発明の実施の形態】

本発明は、高炉における廃木材処理方法であり、廃木材とプラスチックとを混合して、該プラスチックの少なくとも一部を熔融固化させることで木材とプラスチックとを含有する造粒物を製造し、高炉羽口部から高炉内に吹込む廃木材の処理方法であって、該造粒物の平均強度指数と調和平均径の両方を所定の範囲内に制御して製造することを特徴とする。塊成化された造粒物の強度、粒径は、炉における燃焼・ガス化率と密接な関係があり、所定の圧縮強度(即ち、押しつぶし硬さ)以上、所定の粒径以上のとき、炉における燃焼・ガス化率が高くなる。

30

【0013】

本発明で用いる、木材とプラスチックとを含有し、廃プラスチックを含む表面が熔融固化した造粒物において、炉のレースウェイ内の所定領域に到達可能な造粒物の強度は、平均強度指数() 15 kgf/mmである(但し、 $\sigma = \frac{F}{A}$ 、 σ : 造粒物に垂直な荷重を加えたときの荷重(kgf)と変位(mm)との比、 ρ : 造粒物の質量分率) 圧縮強度に制御される必要がある。

40

【0014】

造粒物の強度が上述した平均強度指数が15 kgf/mm以上で表される圧縮強度のときには、歩留まりよく造粒物をレースウェイ内に投入することができ、レースウェイ内における造粒物の平均的な滞留時間を長くして、燃焼・ガス化率を向上させることができる。平均強度指数が15 kgf/mm未満の時には、ランスから吹込まれた直後の熱風によって急速に加熱されて、造粒物が分裂、崩壊等によって細粒化が生じ、ガス流れに伴ってレースウェイ外に飛び出す細粒の割合が増加して、燃焼・ガス化率が低下する。

【0015】

さらに、上述した範囲内に造粒物の強度を維持するだけでなく、粒径を所定の範囲内に制御することが重要である。即ち、粒径は、造粒物の終末速度が、レースウェイ境界のガス

50

測度よりも十分に大きいことが必要である。この条件を満たすためには、粒径の下限値を調和平均径で5 mmとする必要がある。調和平均径とは、 $1 / d_{p_{av}} = (\sum x_i / d_{p_i})$ ($d_{p_{av}}$: 調和平均径、 x_i : 粒径範囲*i*での体積比率もしくは重量比率、 d_{p_i} : 粒径範囲*i*での代表径)で定義され、造粒物の粒径分布から算出される。

【0016】

図1は、廃木材とプラスチックとの混合物の造粒物を高炉に吹込む際の、平均強度指数と調和平均径の関係を示す図である。図1の縦軸に平均強度指数、横軸に調和平均径を示し、造粒物の燃焼・ガス化率が90%以上の場合を高燃焼・ガス化率として、造粒物の燃焼・ガス化率が90%未満の場合を で示す。造粒物の燃焼・ガス化率が90%以上になる適正範囲の境界部を斜線で示す。調和平均径が5 mm以上、且つ平均強度指数が15 kgf/mm以上である造粒物を高炉に吹込んだ場合に90%以上の高い燃焼・ガス化率が得られることが分かる。任意に選択した9個の供試体(1~9)について、燃焼・ガス化率(括弧内の数字)を図1中に示す。供試体9は粒径の大きさは約7.0 mmであるが、平均強度指数が5であり、燃焼・ガス化率が64%にとどまっており、供試体4、7は、平均強度は15 kgf/mmを超えるものの、粒径が5.0 mm未満であり、燃焼・ガス化率は90%未満と劣っている。従って、燃焼・ガス化率90%以上を得るためには、造粒物の強度、粒径の大きさの要素のいずれかを満たすだけでは不十分であり、造粒物の強度、粒径の大きさの両方を所定の範囲内に制御することが必要であることが分かる。

10

【0017】

廃木材とプラスチックとの造粒物は、表面部分が熔融固化したプラスチックであることが好ましい。造粒物が、木材が圧密され嵩密度が高い中心部と前記中心部を覆う熔融固化している表面部とから構成されていると、高強度が達成しやすく、高炉への気送に際して、造粒物が崩壊し難く、高炉内で燃焼する際の熱効率にも優れているため、高炉羽口への吹込みに適している。造粒物の少なくとも一部の表面が熔融固化したプラスチックであれば効果があるが、熔融固化したプラスチック部分の面積が大きい程、高強度の造粒物が製造できる。

20

【0018】

また、廃木材とプラスチックとの造粒物は、廃木材とプラスチックとを混合した原料を、圧縮押し出し工程を含む造粒機を用いて製造することが好ましい。例えばリングダイ式造粒機と呼ばれる、材料を孔型のダイから押し出して、ダイとの摩擦熱により表面が熔融した線状の押出物を適当な長さに切断して造粒物を製造する造粒機を用いて、上述したように所定の範囲内の強度および粒径に制御した、廃プラスチックを含む表面が熔融固化した造粒物を製造すると、成型された造粒物は、熔融しない木材が圧密されて中心部を形成し、熔融する成分が表面に熔融固化された状態となり、高炉に吹込むと、高燃焼・ガス化率を達成できるので効果的である。

30

【0019】

本発明で用いる廃木材は、平均粒度が1~15 mmの範囲となる粉粒体ないし細片状に破碎したものを好ましい。廃木材は通常の破碎処理で平均粒度が1~15 mmの範囲となるように調整することが容易であり、安価で、大量処理の要請がある。廃木材は乾燥した、水分含有量の少ないものを用いることが好ましい。

40

【0020】

本発明で用いるプラスチックとしては、大量処理の要請のある廃プラスチックを用いることが望ましい。

【0021】

【実施例】

本発明方法を、実施例によって更に詳細に説明する。

【0022】

[実施例1] 廃木材と廃プラスチックとを30:70の混合比で混合し、孔径6 mmのリングダイ式造粒機を用いて、廃木材と廃プラスチックの混合物をひも状に押し出し、約10

50

mmごとに切断して、直径約8mm、長さ約10mmの造粒物を製造した。得られた円筒形の造粒物は、中心部の木材の含有率が高く、側面が熔融後固化したプラスチック主体で、平均強度指数20mmf/mm、平均調和径7.2mmであった。この造粒物を、高炉のブローパイプ内を流れている熱風中に、適切な径を持つ吹込みランスの先端から噴射し、炉内吹込みを1日間実施した。このときの高炉操業条件は以下のとおりであった。

出銑量：9000t.pig/日

送風量：7200Nm³/hr

酸素富化：4.1%

コークス比：440kg/t.pig

微粉炭吹込み量120kg/t.pig

廃木材と廃プラスチックとの造粒物の吹込み量：10kg/t.pig

吹込んだ造粒物は、95%以上の燃焼・ガス化率を示した。更に造粒物製造の際の廃木材と廃プラスチックとの混合割合や製造条件を変化させ、造粒物の強度と粒径を変化させたが、平均強度指数が15kgf/mm以上、且つ、調和平均径が5mm以上の範囲では高炉の操業自体に全く支障は生じなかった。

10

【0023】

〔実施例2〕廃木材と廃プラスチックとを50：50の混合比で混合し、孔径6mmのリングダイ式造粒機を用いて、平均強度指数40mmf/mm、且つ、平均調和径6.5mmの造粒物を製造し、そして、高炉のブローパイプ内を流れている熱風中に、適切な径を有する吹込みランスの先端から噴射し、高炉内に1日間吹込んだ。このときの高炉操業条件

20

出銑量：9000t.pig/日

送風量：7300Nm³/hr

酸素富化：3.8%

コークス比：445kg/t.pig

微粉炭吹込み量115kg/t.pig

廃木材と廃プラスチックとの造粒物の吹込み量：15kg/t.pig

吹込んだ造粒物は、100%の燃焼・ガス化率を示した。更に造粒物製造の際の廃木材と廃プラスチックとの混合割合や製造条件を変化させ、造粒物の強度と粒径を変化させたが、平均強度指数が15kgf/mm以上、且つ、調和平均径が5mm以上の範囲では高炉の操業自体に全く支障は生じなかった。

30

【0024】

【発明の効果】

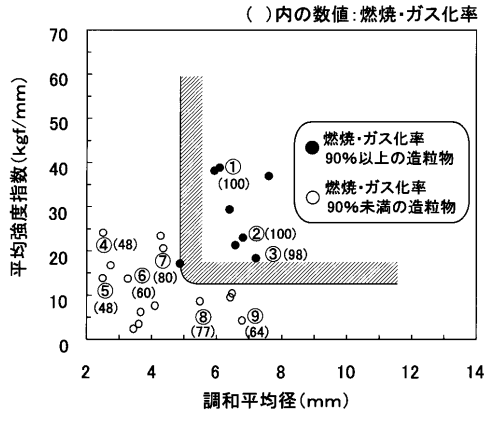
以上述べたように、本発明によれば、木材を含む造粒物を高燃焼・ガス化率で高炉で処理することが可能である。このため高炉の燃料コストを大幅に低減でき、廃木材と廃プラスチックを有効に効率的に処理できる。更に、木材を所定の強度と粒径を有する造粒物として高炉に吹込むので、吹込みの際の流動性や搬送性が良好であり、安定操業が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】廃木材とプラスチックとの造粒物を高炉に吹込み際の、平均強度指数と調和平均径の関係を示す図である。

40

【 図 1 】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 道貴

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 上野 一郎

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

Fターム(参考) 4K001 AA10 DA01

4K012 BE01 BE05