

(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2019-43700

(P2019-43700A)

(43) 公開日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.
B65G 43/00 (2006.01)F1
B65G 43/00テーマコード (参考)
3F027

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2017-166162 (P2017-166162)
(22) 出願日 平成29年8月30日 (2017.8.30)(71) 出願人 000173809
一般財団法人電力中央研究所
東京都千代田区大手町1丁目6番1号
(74) 代理人 100101236
弁理士 栗原 浩之
(74) 代理人 100166914
弁理士 山▲崎▼ 雄一郎
(72) 発明者 長谷川 武治
神奈川県横須賀市長坂2-6-1 一般財
団法人電力中央研究所 エネルギー技術研
究所内
(72) 発明者 高橋 毅
神奈川県横須賀市長坂2-6-1 一般財
団法人電力中央研究所 エネルギー技術研
究所内

最終頁に続く

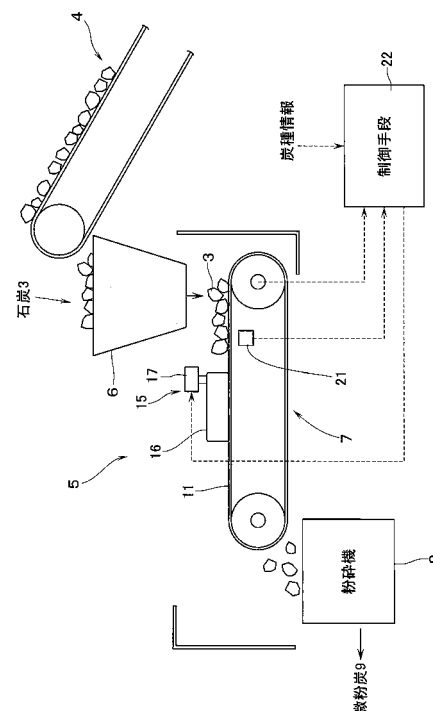
(54) 【発明の名称】 固体燃料供給設備、及び、固体燃料の供給方法

(57) 【要約】

【課題】 移送ベルトに対して固体燃料（石炭、バイオマス等）の位置や重量が均等になるように固体燃料を載せて供給する。

【解決手段】 ベルトコンベア7の移送ベルト11の上面に載せられた石炭3の偏り（位置の偏り、重さの偏り）を修正し、移送ベルト11の上の石炭3を均等にする均等化手段15を備え、移送ベルト11に対して石炭3の位置や重量を均等にし、給炭機5（発電設備1の受入れ槽6）に送られた石炭3を、粉碎機8に供給する際に、移送ベルト11に対して石炭3の位置や重量が均等になるように石炭を載せて供給する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

燃焼設備の受け入れ部に受け入れられた固体燃料を前記燃焼設備の粉碎機に移送する移送ベルトを有するベルトコンベアと、

前記ベルトコンベアの前記移送ベルトの上面に載せられた前記固体燃料の偏りを修正し、前記移送ベルトの上の前記固体燃料を均等にする均等化手段とを備えた

ことを特徴とする固体燃料供給設備。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の固体燃料供給設備において、

前記ベルトコンベアの前記移送ベルトの上の前記固体燃料の偏りを導出する偏り導出手段と、 10

前記偏り導出手段で導出された前記固体燃料の偏りの情報に基づいて前記均等化手段を動作させる制御手段とを備えた

ことを特徴とする固体燃料供給設備。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の固体燃料供給設備において、

前記偏り導出手段は、

前記移送ベルトに加わる重量分布を検出する手段である

ことを特徴とする固体燃料供給設備。

【請求項 4】

20

請求項 2 に記載の固体燃料供給設備において、

前記偏り導出手段は、

前記移送ベルトに載せられる前記固体燃料の水分量の分布を検出する手段である

ことを特徴とする固体燃料供給設備。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の固体燃料供給設備において、

前記均等化手段は、

前記移送ベルトの側部に回動自在に設けられ、前記移送ベルトの側部寄りに載せられた前記固体燃料を前記移送ベルトの駆動に伴い中央部側に移動させるアーム部材である

ことを特徴とする固体燃料供給設備。

30

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の固体燃料供給設備において、

前記均等化手段は、

前記移送ベルトの上部に設けられ、前記移送ベルトの高さ方向に偏った前記固体燃料を前記移送ベルトの駆動に伴い前記移送ベルトの上面側に移動させる上部調整部材である

ことを特徴とする固体燃料供給設備。

【請求項 7】

燃焼設備の受け入れ部に受け入れられた固体燃料を移送ベルトにより前記燃焼設備の粉碎機に移送する際に、前記移送ベルトの上面に載せられた固体燃料の偏りを修正する

ことを特徴とする固体燃料の供給方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、固体燃料が置かれた場所から固体燃料を燃焼させるための燃焼設備（発電設備）の固体燃料の受け入れ部に送られた固体燃料を、燃焼用に加工する部位に供給する固体燃料供給設備、及び、固体燃料の供給方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

固体燃料として、例えば、微粉炭を燃料とする火力発電設備には貯炭場（固体燃料が置 50

かれた場所)から石炭が供給される。即ち、生産現場から運ばれて貯炭場に保管された石炭は、貯炭場からバケットコンベア等の搬送装置により火力発電設備の石炭受入れ槽(固体燃料の受け入れ部)まで搬送される。搬送された石炭は、石炭供給設備(給炭機)の移送ベルトの駆動により粉碎機(燃焼用に加工する部位)に送られ、粉碎機で石炭が粉碎されて微粉炭が製造される(特許文献1)。

【0003】

石炭供給設備で供給される石炭は、粉碎機の粉碎手段に対して石炭の供給が偏らないように、均等な状態で粉碎機に送られる必要がある。このため、石炭供給設備(給炭機)の移送ベルトは、石炭が載せられる部位が平坦になるように設計されることが好ましい。

【0004】

一般に、石炭は、水分の含有量が炭種により異なっている。また、貯炭場に保管された石炭は、発火の抑制を目的として水が散布されたり、自然環境により吸湿状態が異なったりしている。

【0005】

このような状況から、石炭受入れ槽から移送ベルトの上に石炭を落下させた際に、石炭同士が付着する等して、石炭が載せられる部位が平坦で均等に石炭が載せられる状態の移送ベルトであっても、石炭が移送ベルトの偏った位置に載せられて、重量に偏りが生じる虞があるのが現状であった。また、吸湿状態の違いにより、移送ベルトに均等に石炭が載せられても、重量に偏りが生じている虞があるのが現状であった。

【0006】

移送ベルトに載せられた石炭の位置や重量が偏ると、搬送中の移送ベルトや駆動部に無理な力が加わり、移送ベルトや駆動部材に悪影響を及ぼす虞があった。尚、このような状況は、石炭に限らず、バイオマス等の固体燃料の全般に対して生じる虞がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2013-193876号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、燃焼設備(発電設備)の固体燃料(例えば、石炭)の受け入れ部に送られた固体燃料を、燃焼用に加工する部位(例えば、粉碎機)に供給する際に、移送ベルトに対して固体燃料の位置や重量が均等になるように固体燃料を載せて供給することができる固体燃料供給設備、及び、固体燃料の供給方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するための請求項1に係る本発明の固体燃料供給設備は、燃焼設備の受け入れ部に受け入れられた固体燃料を前記燃焼設備の粉碎機に移送する移送ベルトを有するベルトコンベアと、前記ベルトコンベアの前記移送ベルトの上面に載せられた前記固体燃料の偏りを修正し、前記移送ベルトの上の前記固体燃料を均等にする均等化手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】

請求項1に係る本発明では、均等化手段により移送ベルトの上面に載せられた固体燃料(石炭)の偏りを修正し、移送ベルトに対して固体燃料(石炭)の位置や重量を均等にする。これにより、燃焼設備(発電設備)の固体燃料受入れ部(石炭受け入れ部)に送られた固体燃料(石炭)を、燃焼用に加工する部位(微粉炭にする粉碎機)に供給する際に、移送ベルトに対して固体燃料(石炭)の位置や重量が均等になるように固体燃料(石炭)を載せて供給することが可能になる。

【0011】

尚、固体燃料としては、粉碎機により粉碎されて燃焼設備（発電設備）で燃焼される燃料であれば、石炭、バイオマス等の固体の燃料（炭素燃料）を適用することができる。

【0012】

そして、請求項2に係る本発明の固体燃料供給設備は、請求項1に記載の固体燃料供給設備において、前記ベルトコンベアの前記移送ベルトの上の前記固体燃料の偏りを導出する偏り導出手段と、前記偏り導出手段で導出された前記固体燃料の偏りの情報に基づいて前記均等化手段を動作させる制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0013】

請求項2に係る本発明では、偏り導出手段で導出された固体燃料（石炭）の偏りの情報が制御手段に入力され、現時点での固体燃料（石炭）の偏りの情報に基づいて均等化手段を動作させ、ベルトコンベアを停止させずに固体燃料（石炭）の偏りを修正する。

10

【0014】

また、請求項3に係る本発明の固体燃料供給設備は、請求項2に記載の固体燃料供給設備において、前記偏り導出手段は、前記移送ベルトに加わる重量分布を検出する手段であることを特徴とする。

【0015】

請求項3に係る本発明では、移送ベルトに加わる重量分布に応じて重量分布を抑制する状態に固体燃料（石炭）の偏りを修正することができる。

【0016】

また、請求項4に係る本発明の固体燃料供給設備は、請求項2に記載の固体燃料供給設備において、前記偏り導出手段は、前記移送ベルトに載せられる前記固体燃料の水分量の分布を検出する手段であることを特徴とする。

20

【0017】

請求項4に係る本発明では、移送ベルトに載せられる固体燃料（石炭）の水分量の分布に応じて水分量の分布を抑制する状態に固体燃料（石炭）の偏りを修正することができる。

【0018】

また、請求項5に係る本発明の固体燃料供給設備は、請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の固体燃料供給設備において、前記均等化手段は、前記移送ベルトの側部に回動自在に設けられ、前記移送ベルトの側部寄りに載せられた前記固体燃料を前記移送ベルトの駆動に伴い中央部側に移動させるアーム部材であることを特徴とする。

30

【0019】

請求項5に係る本発明では、移送ベルトの上で固体燃料（石炭）の偏りが生じた場合、アーム部材を回動させて移送ベルトの駆動に伴い中央部側に固体燃料（石炭）を移動させ、固体燃料（石炭）の偏りを修正する。このため、移送ベルトの幅方向に偏りが生じた場合に、固体燃料（石炭）を中央側に寄せて偏りを修正することができる。

【0020】

また、請求項6に係る本発明の請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の固体燃料供給設備において、前記均等化手段は、前記移送ベルトの上部に設けられ、前記移送ベルトの高さ方向に偏った前記固体燃料を前記移送ベルトの駆動に伴い前記移送ベルトの上面側に移動させる上部調整部材であることを特徴とする。

40

【0021】

請求項6に係る本発明では、移送ベルトの上で固体燃料（石炭）の偏りが生じた場合、上部調整部材により、移送ベルトの駆動に伴い移送ベルトの上面側（表面側）に固体燃料（石炭）を移動させ（固体燃料を移送ベルトの表面に落下させ）、固体燃料（石炭）の偏りを修正する。このため、移送ベルトの高さ方向に偏りが生じた場合に、固体燃料（石炭）を移送ベルトの上面側に落下させて偏りを修正することができる。

【0022】

上記目的を達成するための請求項7に係る本発明の固体燃料の供給方法は、燃焼設備の受け入れ部に受け入れられた固体燃料を移送ベルトにより前記燃焼設備の粉碎機に移送す

50

る際に、前記移送ベルトの上面に載せられた固体燃料の偏りを修正することを特徴とする。

【0023】

請求項7に係る本発明では、移送ベルトの上面に載せられた固体燃料（石炭）の偏りを修正し、移送ベルトに対して固体燃料（石炭）の位置や重量を均等にして固体燃料（石炭）を受け入れ部から粉碎機に移送する。これにより、燃焼設備（発電設備）の固体燃入れ部（石炭受け入れ部）に送られた固体燃料（石炭）を、燃焼用に加工する粉碎機に供給する際に、移送ベルトに対して固体燃料（石炭）の位置や重量が均等になるように固体燃料（石炭）を載せて供給することが可能になる。

【発明の効果】

10

【0024】

本発明の固体燃料供給設備、及び、固体燃料の供給方法は、燃焼設備（発電設備）の固体燃料受入れ部に送られた固体燃料を、燃焼用に加工する部位（粉碎機）に供給する際に、移送ベルトに対して固体燃料の位置や重量が均等になるように固体燃料を載せて供給することが可能になる。

【0025】

この結果、燃焼設備（発電設備）の固体燃料受入れ部に送られた固体燃料を、燃焼用に加工する部位（粉碎機）に供給する際に、搬送中の移送ベルトや駆動部に無理な力が加わることがなくなり、移送ベルトや駆動部材に悪影響を及ぼす虞がない固体燃料供給設備、及び、固体燃料の供給方法を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の一実施例に係る固体燃料供給設備（石炭供給設備）を備えた石炭の搬送経路を説明する概略図である。

【図2】本発明の一実施例に係る固体燃料供給設備（石炭供給設備）の側面図である。

【図3】図2中の平面図である。

【図4】本発明の第2実施例に係る固体燃料供給設備（石炭供給設備）の要部の正面図である。

【図5】図4中の平面図である。

【図6】本発明の第3実施例に係る固体燃料供給設備（石炭供給設備）の要部の正面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0027】

図1に基づいて固体燃料としての石炭の搬送経路を説明する。

図1には本発明の一実施例に係る固体燃料供給設備（石炭供給設備）を備えた発電設備における固体燃料としての石炭の搬送経路の全体を説明する概略を示してある。

【0028】

固体燃料として、例えば、石炭を粉碎した微粉炭を燃料とする火力発電設備（発電設備）1には貯炭場2から石炭3が供給される。即ち、生産現場から運ばれて貯炭場2に保管された石炭3は、貯炭場2からバケットコンベア等の搬送装置4により発電設備1の石炭供給設備（給炭機）5の受入れ槽（固体燃料受入れ部）6まで搬送される。

40

【0029】

尚、固体燃料としては、粉碎機により粉碎されて燃焼設備（発電設備）で燃焼される燃料であれば、石炭3に限らず、バイオマス等の固体の燃料（炭素燃料）を適用することができる。

【0030】

受入れ槽6に受け入れられた石炭3は、給炭機5のベルトコンベア7の駆動により粉碎機（ミルや石炭クラッシャー等）8（燃焼用に加工する部位）に送られ、粉碎機8で石炭が粉碎されて微粉炭9が製造される。粉碎機8で製造された微粉炭9は、図示しないボイラ（燃焼設備）に送られて燃焼用の燃料とされる。

50

【0031】

図2、図3に基づいて給炭機5を説明する。

図2には本発明の一実施例に係る石炭供給設備の全体を現す側面視の状況、図3には図2中のベルトコンベアの部位の平面視の状況を示してある。

【0032】

給炭機5で供給される石炭3は、粉碎機8の粉碎手段に対して石炭3の供給が偏らないように、均等な状態で粉碎機8に送られる必要がある。このため、給炭機5のベルトコンベア7の移送ベルト11は、石炭3が載せられる部位（上面）が平坦になるように設計されている。

【0033】

10

そして、受入れ槽6から移送ベルト11の上に石炭3を落下させた際に、石炭3同士が付着する等して、石炭3が移送ベルト11の幅方向の偏った位置に載せられて、重量に偏りが生じる虞がある。また、吸湿状態の違いにより、移送ベルト11に均等に石炭3が載せられても、重量に偏りが生じている虞がある。

【0034】

このため、本実施例の給炭機5には、ベルトコンベア7の移送ベルト11の上面に載せられた石炭3の偏り（位置の偏り、重さの偏り）を修正し、移送ベルト11の上の石炭3を均等にする均等化手段15を備えている。

【0035】

20

均等化手段15により、移送ベルト11の上面に載せられた石炭3の偏りを修正し（幅方向に均等にし）、移送ベルト11に対して石炭3の位置や重量を均等にする。これにより、給炭機5（発電設備1の受入れ槽6）に送られた石炭3を、粉碎機8に供給する際に、移送ベルト11に対して石炭3の位置や重量が均等になるように石炭3を載せて供給することが可能になる。

【0036】

均等化手段15を説明する。均等化手段15は、移送ベルト11の両側部にアーム部材16が備えられている。アーム部材16は、鉛直軸周りで回動自在に支持され、回動手段17によって個別に回動される。アーム部材16は、棒状の部材、板状の部材等、アーム状（長尺状）の部材であれば、形状は限定されない。

【0037】

30

アーム部材16の回動により、移送ベルト11の側部寄りに載せられた石炭3を、移送ベルト11の駆動に伴いアーム部材16に沿って中央部側に移動させることができる。このため、移送ベルト11の幅方向に石炭3の偏りが生じた場合に、石炭3を中央側に寄せて偏りを修正することができる。

【0038】

40

ベルトコンベア7の下部には、移送ベルト11の上の石炭3の偏りを導出する偏り導出手段21が備えられている。偏り導出手段21は、移送ベルト11に加わる重量分布を検出する手段となっている。偏り導出手段21で検出された重量分布の情報は制御手段22に入力される。制御手段22には、石炭の種類の情報（炭種の情報）や移送ベルト11の駆動情報が入力される。

【0039】

制御手段22では、偏り導出手段21で検出された移送ベルト11に加わる重量分布の情報、及び、炭種の情報、移送ベルト11の駆動情報に基づき、現時点での石炭3の偏りの状況を導出し、現時点での石炭3の偏りの情報に基づいて、回動手段17によりアーム部材16を個別に回動させる（均等化手段15を動作させる）。

【0040】

50

一般に、石炭は、水分の含有量が炭種により異なっている。また、貯炭場に保管された石炭は、発火の抑制を目的として水が散布されたり、自然環境により吸湿状態が異なったりしている。このため、偏り導出手段として、移送ベルト11に載せられる石炭3の水分量の分布を検出（推定）する手段を適用することも可能である。また、複数の石炭3が付

着して塊を形成し、移送ベルト 11 への荷重量に偏りが生じている状態を検出（推定）する手段を適用することが可能である。

【0041】

これにより、移送ベルト 11 に載せられる石炭 3 の水分量（石炭 3 の塊の水分量）の分布に応じて水分量の分布を抑制する状態に石炭 3 の偏りを修正することができる。

【0042】

例えば、図 3 に示すように、移送ベルト 11 の幅方向の一方側（図中下側）に石炭 3 が偏った領域 A が生じたことが検出された場合、石炭 3 の偏りの情報が制御手段 22 に入力される。移送ベルト 11 の駆動に連動して、図中下側のアーム部材 16 が回動され、アーム部材 16 の先端側が移送ベルト 11 の中央部側に位置する状態にされる。

10

【0043】

移送ベルト 11 の駆動に伴いアーム部材 16 に沿って石炭 3 が中央部側に移動し、石炭 3 の領域 A が移送ベルト 11 の中央部側に移動する。このため、移送ベルト 11 の幅方向に石炭 3 の偏りが生じた場合に、石炭 3 の移動の軌跡（重心の軌跡）が中央側に寄せられて偏りが修正される。

【0044】

この結果、発電設備 1 の受入れ槽 6 に送られた石炭 3 を、微粉炭にする粉碎機 8 に供給する際に、搬送中の移送ベルト 11 や駆動部に無理な力が加わることがなくなり、移送ベルト 11 や駆動部材に悪影響を及ぼす虞がなくなる。

【0045】

図 4、図 5 に基づいて本発明の第 2 実施例（均等化手段の第 2 実施例）を説明する。

図 4 は本発明の第 2 実施例に係る石炭供給設備の要部の正面視の状態、図 5 には図 4 中の平面視の状態であり、均等化手段の第 2 実施例の構成を示してある。

20

【0046】

図に示すように、均等化手段 24 は、移送ベルト 11 の両側の上部に上部調整部材としての回動板 25 が備えられている。回動板 25 は、鉛直軸周りで回動自在に支持され、回動手段 26 によって、例えば、90 度の範囲で個別に回動される。回動板 25 が回動することで、移送ベルト 11 の高さ方向に高く載せられた石炭 3 を、移送ベルト 11 の駆動に伴い移送ベルト 11 の上側（表面）に移動（落下）させることができる。このため、移送ベルト 11 の高さ方向に偏りが生じた場合に、石炭 3 を移送ベルト 11 の上側に落下させて偏りを修正することができる。

30

【0047】

回動板 25 を備えることで、偏りがない場合に移送ベルト 11 の上側のスペースを開けて周囲の設備に対する影響を最小限にすることができる。回動板 25 に代えて板材を固定状態に配置することも可能である。

【0048】

図 6 に基づいて本発明の第 3 実施例（均等化手段の第 3 実施例）を説明する。

図 6 は本発明の第 3 実施例に係る石炭供給設備の要部の正面視の状態であり、均等化手段の第 3 実施例の構成を示してある。

【0049】

図に示すように、均等化手段は、移送ベルト 11 の両側部の下部に突上げシリンダー 31 が備えられている。突上げシリンダー 31 の駆動により、移送ベルト 11 の側部の部位を上側に突き上げ動作させる。石炭 3 が移送ベルト 11 の高さ方向に高く載せられた場合、高くなった側の突上げシリンダー 31 を駆動させる。これにより、移送ベルト 11 の側部の部位が上側に突き上げられ、側部の部位で高くなった石炭 3 が移送ベルト 11 の中央部側に落下して移動する。このため、移送ベルト 11 の側部の部位に高さ方向に偏りが生じた場合に、石炭 3 を中央部側に落下させて偏りを修正することができる。

40

【0050】

上述した石炭供給設備（給炭機）、及び、石炭の供給方法は、発電設備 1 の受入れ槽 6 に送られた石炭 3 を、微粉炭にする粉碎機 8 に供給する際に、移送ベルト 11 に対して石

50

炭 3 の位置や重量が均等になるように石炭を載せて供給することが可能になる。このため、搬送中の移送ベルト 1 1 や駆動部に無理な力が加わることがなくなり、移送ベルト 1 1 や駆動部材に悪影響を及ぼす虞がなくなる。

【産業上の利用可能性】

【0051】

本発明は、固体燃料が置かれた場所（貯炭場所）から固体燃料（石炭）を燃焼させるための燃焼設備（発電設備）の固体燃料の受け入れ部（石炭受け入れ部）に送られた固体燃料（石炭）を、燃焼用に加工する部位（粉砕機）に供給する固体燃料供給設備、及び、固体燃料の産業分野で利用することができる。

【符号の説明】

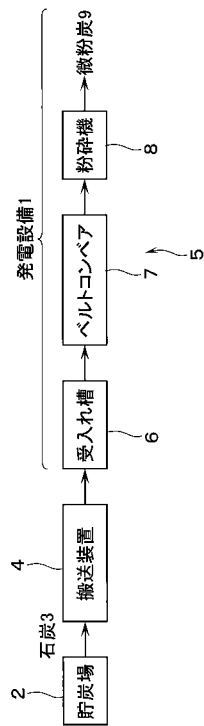
10

【0052】

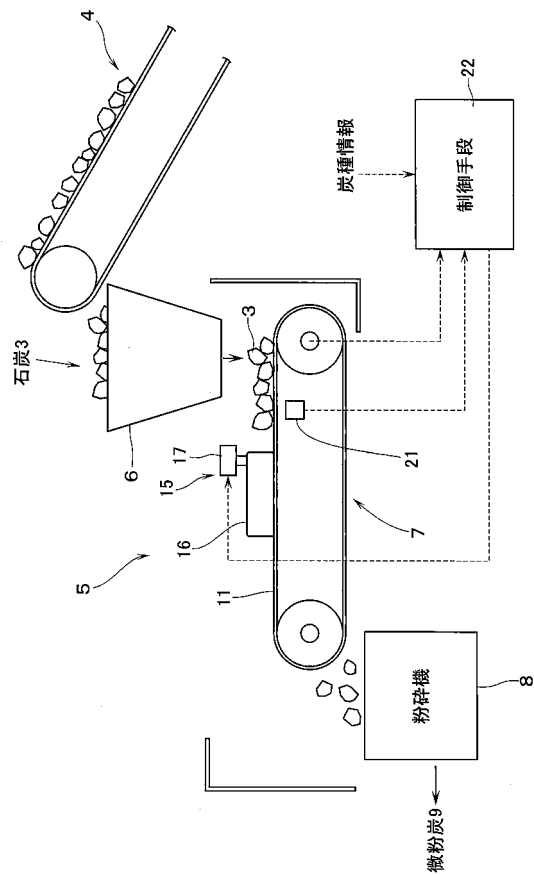
- 1 火力発電設備（発電設備）
- 2 貯炭場
- 3 石炭
- 4 搬送装置
- 5 石炭供給設備（給炭機）
- 6 受入れ槽
- 7 ベルトコンベア
- 8 粉砕機
- 9 微粉炭
- 11 移送ベルト
- 15、24 均等化手段
- 16 アーム部材
- 17 回動手段
- 21 偏り導出手段
- 22 制御手段
- 25 回動板
- 31 突上げシリンダー

20

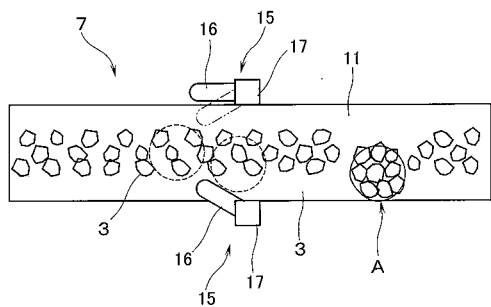
【図 1】



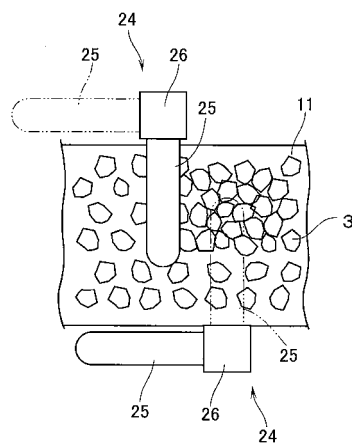
【図 2】



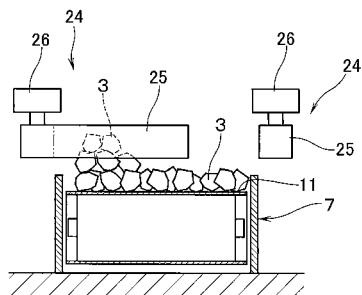
【図 3】



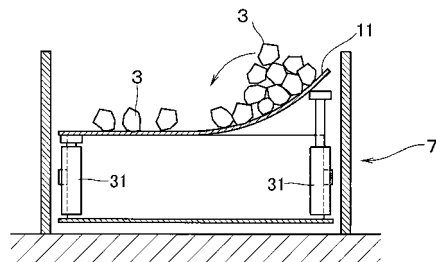
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 中島 慶人

神奈川県横須賀市長坂 2-6-1 一般財団法人電力中央研究所 エネルギー技術研究所内

Fターム(参考) 3F027 AA02 CA07 DA03 EA05 FA12