

(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2005-298860

(P2005-298860A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

C 2 1 B 7/18

B 6 5 G 43/08

C 2 1 B 7/24

F I

C 2 1 B 7/18 3 0 6

B 6 5 G 43/08 C

C 2 1 B 7/24 3 0 2

テーマコード (参考)

3 F 0 2 7

4 K 0 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2004-113857 (P2004-113857)

(22) 出願日 平成16年4月8日(2004.4.8)

(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

(74) 代理人 100080458

弁理士 高矢 諭

(74) 代理人 100076129

弁理士 松山 圭佑

(74) 代理人 100089015

弁理士 牧野 剛博

(72) 発明者 斧田 大介

東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J

F E スチール株式会社内

Fターム(参考) 3F027 AA02 BA01 CA07 EA09 FA04

FA17

4K015 GA01 GA10 KA03

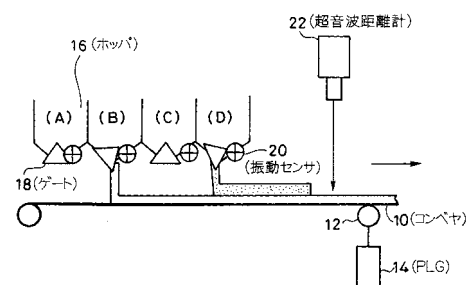
(54) 【発明の名称】 高炉コンベヤ原料トラッキング補正装置

(57) 【要約】

【課題】コンベヤ上に複数の貯槽から原料を層状排出して積層搬送する際、個別の原料についてトラッキングのずれを正確に補正できるようにする。

【解決手段】複数の原料貯槽16A～Dからコンベヤ10上に順次排出され、層状に積載されて搬送される原料を、該コンベヤ10による搬送長さに応じてトラッキングする際に適用する高炉コンベヤ原料トラッキング補正装置であって、前記各原料貯槽16A～Dについて、原料が排出中であることを検出する振動センサ20と、コンベヤ10により搬送される原料の積載高さを測定する超音波距離計22とを備えた。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数の原料貯槽からコンベヤ上に順次排出され、層状に積載されて搬送される原料を、該コンベヤによる搬送長さに応じてトラッキングする際に適用する高炉コンベヤ原料トラッキング補正装置であって、

前記各原料貯槽について、原料が排出中であることを検出する排出状態検出手段と、コンベヤにより搬送される原料の積載高さを測定する原料高さ測定手段とを備えたことを特徴とする高炉コンベヤ原料トラッキング補正装置。

## 【請求項 2】

前記排出状態検出手段が、各原料貯槽に取付けられた振動センサであることを特徴とする請求項 1 に記載の高炉コンベヤ原料トラッキング補正装置。 10

## 【請求項 3】

前記排出状態検出手段が、各原料貯槽の上流と下流に配設された原料高さ測定手段であることを特徴とする請求項 1 に記載の高炉コンベヤ原料トラッキング補正装置。

## 【請求項 4】

前記原料高さ測定手段が、超音波距離計であることを特徴とする請求項 1 に記載の高炉コンベヤ原料トラッキング補正装置。

## 【請求項 5】

前記原料高さ測定手段が、コンベヤの最下流に配設されていることを特徴とする請求項 1 に記載の高炉コンベヤ原料トラッキング補正装置。 20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、高炉コンベヤ原料トラッキング補正装置に係り、特に高炉原料装入系統のコンベヤにより連続的に搬送される原料の先端や尾端等の位置をトラッキングする際に適用して好適な、高炉コンベヤ原料トラッキング補正装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

高炉原料装入系統のコンベヤにより連続的に搬送される原料の先端や尾端等の位置をトラッキングする従来の原料トラッキングは、コンベヤプーリ等に設置された P L G ( pulse generator ) 等の回転位置検出センサからの検出信号と、原料貯槽からの原料排出の開始・終了信号とを組み合わせる論理的に実施されていた。その際に、トラッキングされる原料の先端・後端位置と、実際の位置とのずれを補正するための補正手段（検出手段）としては、コンベヤ上に設置した秤量機等が使用されていた。 30

## 【0003】

ところで、高炉原料装入では、複数種類の原料を、対応する貯槽からコンベヤ上に順次排出し、層状に積み重ねる層状排出を行なった後、積層された原料を連続的に搬送することが行なわれている（例えば、特許文献 1 参照）。

## 【0004】

又、高炉原料装入以外でも、例えば焼結原料の輸送に際し、複数種類の原料を積層して搬送することが行なわれている（例えば、特許文献 2 参照）。 40

## 【0005】

【特許文献 1】特開昭 63 - 317606 号公報

【特許文献 2】特開平 8 - 48418 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

しかしながら、前記特許文献 1 や特許文献 2 に開示されているような複数種類の原料をコンベヤ上に層状排出した後、連続的に積層搬送するような高度な原料装入制御を行なう場合には、秤量機等により検出する前記従来の補正技術によっては原料のトラッキング補 50

正を十分な精度で行なうことができないという問題があった。

【 0 0 0 7 】

その理由を以下に説明する。コンベヤ上の原料積載面積（高さ）には設備的な上限があり、これを越えると原料がコンベヤからオーバーフローし、輸送できなくなるため、層状排出により複数原料を積層して搬送する場合には、各原料を薄く延ばしてコンベヤ上へ積載するような搬送制御が実施される。この場合、従来のようなコンベヤ上の秤量機によっては、各原料の先端・後端位置等を個別に検出し、トラッキングすることは不可能であることから、トラッキング補正は搬送原料全体の先頭位置と後端位置に対してしかできなかった。

【 0 0 0 8 】

又、トラッキングに使用している大元の信号である、原料排出の開始・終了信号についても、特に貯槽の排出ゲートの開閉で原料をコンベヤ上に排出する設備では、原料の棚吊り、水分含量、粒度等の違いに起因する原料自体の排出特性の変化により、信号出力と実際の排出状況との間に乖離が発生する場合もあった。

【 0 0 0 9 】

本発明は、前記従来の問題点を解決するべくなされたもので、コンベヤ上に複数の貯槽から原料を層状排出して積層搬送する際に、個別の原料についてトラッキングのずれを正確に補正することができる高炉コンベヤ原料トラッキング補正装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明は、複数の原料貯槽からコンベヤ上に順次排出され、層状に積載されて搬送される原料を、該コンベヤによる搬送長さに応じてトラッキングする際に適用する高炉コンベヤ原料トラッキング補正装置であって、前記各原料貯槽について、原料が排出中であることを検出する排出状態検出手段と、コンベヤにより搬送される原料の積載高さを測定する原料高さ測定手段とを備えたことにより、前記課題を解決したものである。

【 0 0 1 1 】

本発明においては、前記排出状態検出手段を、各原料貯槽に取付けられた振動センサとしても、あるいは、各原料貯槽の上流と下流に配設された原料高さ測定手段としてもよい。又、前記原料高さ測定手段を、超音波距離計としてもよい。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、コンベヤ上に複数の貯槽から原料を層状に排出して、積層搬送する際、各貯槽からの原料排出状態を確実に検出できると共に、所定位置において原料高さ（積層厚）を測定できるようにしたので、コンベヤ上の各原料の先端位置や後端位置等のトラッキング位置と実測位置とにずれが生じた場合には、それを正確に補正することが可能となる。これにより、例えば次回操業時において、コンベヤ上に層状排出される各原料の先端位置等を一致させることが可能となり、原料の積層状態を均一化することが可能となり、結果として高炉内原料装入の均一化を図ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【 0 0 1 4 】

図 1 には、本発明に係る実施形態の高炉コンベヤ原料トラッキング補正装置を模式的に示す。

【 0 0 1 5 】

本実施形態においては、図示しない高炉へ原料を搬送するためのコンベヤ 10 が設置され、該コンベヤ 10 による原料の搬送長さが、コンベヤプーリ 12 に設置されている P L G 14 から出力される 1 パルス当たりの回転量により計算・管理されている。

【 0 0 1 6 】

又、このコンベヤ 10 には、矢印で示す搬送方向に沿って複数のホッパ（原料貯槽）16 A ~ D が配設され、各ホッパの原料が、それぞれの排出ゲート 18 を介して該コンベヤ 10 上に順次排出され、層状に積載されて搬送されると共に、これら原料を、コンベヤ 10 による搬送長さに応じてトラッキングすることが可能になっている。

【0017】

又、ここでは、前記各ホッパ 16 A ~ D の排出ゲート 18 から、原料が排出中であることを検出する振動センサ（排出状態検出手段）20 が、各ホッパ 16 毎に取付けられている。

【0018】

又、最下流に位置するホッパ 16 D より下流側、例えばコンベヤ 10 の最下流には、搬送されてくる原料の積載高さを非接触で測定可能な超音波距離計（原料高さ測定手段）22 が配設されている。 10

【0019】

以上の構成を有する本実施形態の原料トラッキング補正装置では、複数の前記ホッパ 16 からの原料排出状態を各ホッパに付設されている振動センサ 20 によりそれぞれ個別にモニタし、且つコンベヤ 10 上の原料の積載高さを前記超音波距離計 22 により測定することにより、層状排出される各原料の搬送先端のトラッキングに対する補正を可能としている。

【0020】

即ち、コンベヤ 10 上への各ホッパ 16 からの払出し状態を、それぞれの排出ゲート 18 に近接する位置に付設してある振動センサ（振動ピックアップ）20 により、排出ゲート 18 が開状態で、しかも原料が流動排出されて振動が発生している間を、各ホッパ 16 からコンベヤ 10 上へ原料を払出し中（排出中）であるとしてトラッキング処理する。 20

【0021】

又、同時に前記超音波距離計 22 によりコンベヤ 10 上の原料積載高さを測定する。前述した如く、通常、原料払出し中に検出される前記振動センサ 20 の信号と、コンベヤ 10 に設置された前記 PLG（搬送長さ検出センサ）14 から搬送中に出力されるパルス信号を組み合わせ、コンベヤ 10 により搬送される原料の先端位置等をトラッキングするが、コンベヤ 10 とプーリ 12 との間のスリップ等によりトラッキングずれが発生することがある。 30

【0022】

本実施形態においては、前記超音波距離計 22 によりコンベヤ 10 上の原料高さ（積層厚）を測定し、それと前記組合せによるトラッキング位置を比較した結果、ずれが生じていた場合には、超音波距離計 22 により検出された実際のトラッキング位置に、前記トラッキング位置を修正し、補正することが可能となる。

【0023】

以下に、本実施形態について更に詳述する。

【0024】

高炉では、複数原料をコンベヤ上に層状に払出した後、積層搬送することにより炉内原料装入の均一性を向上できる層状払出し制御が実用化されている。 40

【0025】

この層状払出し制御は、コンベヤ 10 上でホッパ 16 から払い出される原料を均等に重ねることにより実現できる。従って、この層状払出し制御においては、コンベヤ 10 上での原料トラッキングは、原料装入の均一化を図るために非常に重要な要素である。

【0026】

各原料の搬送先端を一致させるためには、先端トラッキングが重要となる。もしこれがずれると、先端部のみ不均一となり、高炉の炉況への悪影響を与えることになる。

【0027】

この先端トラッキングがずれる原因としては、前出した如く、コンベヤ 10 のスリップ、ホッパ 16 からコンベヤ 10 への材料流動のばらつき（粒度、湿度（水分）等）に影響さ 50

れる)を挙げることができる。

【0028】

従って、本実施形態では排出ゲート18の払出し部(明示せず)に振動センサ20を付けることにより、ゲート18からの実際の払出し状態を確認できる。具体的には、振動強度が一定値以上になった時を払出し開始と判断し、コンベヤPLG14からの出力パルス信号と合わせてコンベヤトラッキングを実施する。

【0029】

これにより、従来はゲート開閉タイミングとコンベヤPLG14の出力信号のみでトラッキングを実施していた場合に比べ、先端・後端トラッキングをより正確に行なうことができるようになる。

10

【0030】

ところで、層状払出し制御では、排出ゲート18の開度、開タイミングを制御することにより、複数の銘柄の原料をコンベヤ上で層状に均一に重ね合わせることができる。

【0031】

その際の排出ゲート18の開度や開タイミングの制御には、例えば過去の実績に基づく学習制御が提案されている。

【0032】

しかし、その学習のためには正確なトラッキング補正技術が必要である。例えば、先端は一致したが、一方の原料だけ後端が残った場合には、残った原料のゲート開度を調整する等、ゲートの開度をそれぞれの銘柄に応じて調整する必要があるが生じる。

20

【0033】

以上詳述した本実施形態によれば、学習制御の精度を一段と向上させるためのトラッキング補正技術を提供することが可能となる。

【0034】

又、本実施形態では、コンベヤの最下流に超音波距離計22を設置し、トラッキングと積層厚変化が合致しているか否かの比較を行なうことにより、コンベヤ全体のトラッキング補正を行なうことも可能となる。

【0035】

なお、以上の説明では、原料の排出状態を各ホッパ16に付設した振動センサ20により検出する例を示したが、各ホッパ16A~Dより上流と下流のコンベヤの所定位置に、それぞれ非接触型のセンサを設置し、コンベヤ上に排出された直後の原料高さ(層厚)の変化を直接測定する方式を採用しても良い。例えば、ホッパ16A~Dの各ゲート18より上流と下流にそれぞれ超音波距離計を設置し、コンベヤ10上の積層厚変化を検出することにより、同等の効果を得ることができる。

30

【0036】

又、排出状態検出手段、積載高さ測定手段は、前記実施形態に示したものに限定されず、同様の機能を有しているものであれば任意のものを使用できる。

【産業上の利用可能性】

【0037】

以上説明したとおり、本発明によれば、コンベヤ上に複数の原料貯槽から原料を層状排出して積層搬送する際、個別の原料についてトラッキングのずれを正確に補正することが可能となる。これにより、層状排出等の制御において、複数原料の重ね合わせの均一化という効果を得ることが可能となり、その結果、炉内原料装入の均一化を実現することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明に係る高炉コンベヤ原料トラッキング装置の概要を示す構成図

【符号の説明】

【0039】

10 ... コンベヤ

50

- 1 2 ... コンベヤブーリ
- 1 4 ... P L G
- 1 6 ... ホッパ
- 1 8 ... 排出ゲート
- 2 0 ... 振動センサ
- 2 2 ... 超音波距離計

【 図 1 】

