

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5511045号
(P5511045)

(45) 発行日 平成26年6月4日 (2014.6.4)

(24) 登録日 平成26年4月4日 (2014.4.4)

(51) Int.Cl.

F 1

F 2 7 B 7/16 (2006.01)

F 2 7 B 7/33 (2006.01)

F 2 7 B 7/42 (2006.01)

F 2 7 B 7/16

F 2 7 B 7/33

F 2 7 B 7/42

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2008-205219 (P2008-205219)	(73) 特許権者	000226482
(22) 出願日	平成20年8月8日 (2008.8.8)		日工株式会社
(65) 公開番号	特開2010-38508 (P2010-38508A)		兵庫県明石市大久保町江井島1013番地の1
(43) 公開日	平成22年2月18日 (2010.2.18)	(72) 発明者	吉野 健治
審査請求日	平成23年8月1日 (2011.8.1)		兵庫県明石市大久保町江井島1013番地の1 日工株式会社内
		審査官	原 賢一
		(56) 参考文献	特開2000-205753 (JP, A)
			)
			特開2007-254836 (JP, A)
			)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロータリーキルン式 of 材料加熱乾燥装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内周部に複数の掻き上げ羽根を備えた筒状のキルンを回転自在に傾斜支持し、該キルンを駆動用モータにより所定速度で回転させながら、キルンの一端側に配設したバーナから熱風を供給する一方、バーナ側からキルン内に供給した材料を掻き上げ羽根により掻き上げながらキルン内を転動流下させる間に所定温度まで加熱するロータリーキルン式 of 材料加熱乾燥装置において、前記キルンを回転させる駆動モータの正逆回転を制御するキルン回転制御器を備えると共に、前記掻き上げ羽根はキルンの正逆の両回転時に材料を掻き上げ可能な形状としてキルンの正逆の両回転時には材料を掻き上げてキルン内をバール状に落下させながらキルンの傾斜に沿って転動流下させ、かつキルンの材料排出端の内周壁には所定長さの板体をキルン軸線に対して傾斜させて複数立設してキルンの正回転時に材料をキルンの材料供給側に向けて押し戻して排出を阻止してキルン内に滞留させる一方、キルンの逆回転時に材料をキルン外へと押し出す返し羽根を配設すると共に、前記キルンの材料排出側に配設した返し羽根の上流直近に加熱材料温度を計測する温度センサーを備え、該温度センサーによる検出温度をキルン回転制御器に取り込むようにし、次工程のバッチ設備に材料を供給するときには、キルンを正回転させてキルン内を流下する材料をキルン排出側の返し羽根にて押し戻してキルン内に滞留させながら加熱し、前記温度センサーによる検出温度が所定温度となり、かつ次工程への材料供給要請があれば、キルン回転制御器によってキルンを正回転から逆回転に切替え制御して加熱材料をキルン外へと送り出すように構成したことを特徴とするロータリーキルン式 of 材料加熱乾燥装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、骨材等を所定温度に加熱乾燥するロータリーキルン式の材料加熱乾燥装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ロータリーキルン式の材料加熱乾燥装置は、例えばアスファルトプラントのドライヤ（特許文献1参照）のように、内周部に複数の掻き上げ羽根を備えた筒状のキルンを回転自在に支持し、該キルンを駆動用モータにより所定速度で回転させながら、キルンの一端側に配設したバーナから熱風を供給する一方、キルン内に供給した材料を掻き上げ羽根により掻き上げながらキルン内を転動流下させる間に所定温度まで加熱しており、主として連続的に材料を加熱乾燥するのに使用される。

【特許文献1】実開昭61-193109号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、ロータリーキルン式の材料加熱乾燥装置においては、キルン内に材料を連続的に供給し、キルン内を転動流下して連続的に送り出される加熱材料の温度（または排ガス温度（並流加熱方式の場合））を計測し、これをフィードバックさせてバーナ燃焼量を調整しているためにタイムラグがあり、材料供給やバーナの燃焼状態が安定していないと加熱材料温度を所定値に収めることが難しく、特に、運転初めや終わりにキルンから排出される加熱材料の温度管理は難しく、シビアな温度管理が要求される製品に対しては品質を確保できない場合もあり得る。また、キルンは連続的に材料を加熱して送り出すものであるため、次工程の設備がバッチ式の場合には加熱材料を一時的に貯蔵する貯蔵容器がどうしても必要となるなど、キルンが連続送りであるがゆえの欠点もある。

【0004】

本発明は上記の点に鑑み、連続送りのロータリーキルンをバッチ送りも可能とし、また加熱材料も所定温度にコントロールできるようにしたロータリーキルン式の材料加熱乾燥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】

【0005】

上記の課題を解決するために、請求項1記載のロータリーキルン式の材料加熱乾燥装置は、内周部に複数の掻き上げ羽根を備えた筒状のキルンを回転自在に傾斜支持し、該キルンを駆動用モータにより所定速度で回転させながら、キルンの一端側に配設したバーナから熱風を供給する一方、バーナ側からキルン内に供給した材料を掻き上げ羽根により掻き上げながらキルン内を転動流下させる間に所定温度まで加熱するロータリーキルン式の材料加熱乾燥装置において、前記キルンを回転させる駆動モータの正逆回転を制御するキルン回転制御器を備えると共に、前記掻き上げ羽根はキルンの正逆の両回転時に材料を掻き上げ可能な形状としてキルンの正逆の両回転時には材料を掻き上げてキルン内をバール状に落下させながらキルンの傾斜に沿って転動流下させ、かつキルンの材料排出端の内周壁には所定長さの板体をキルン軸線に対して傾斜させて複数立設してキルンの正回転時に材料をキルンの材料供給側に向けて押し戻して排出を阻止してキルン内に滞留させる一方、キルンの逆回転時に材料をキルン外へと押し出す返し羽根を配設すると共に、前記キルンの材料排出側に配設した返し羽根の上流直近に加熱材料温度を計測する温度センサーを備え、該温度センサーによる検出温度をキルン回転制御器に取り込むようにし、次工程のバッチ設備に材料を供給するときには、キルンを正回転させてキルン内を流下する材料をキルン排出側の返し羽根にて押し戻してキルン内に滞留させながら加熱し、前記温度センサーによる検出温度が所定温度となり、かつ次工程への材料供給要請があれば、キルン回転制御器によってキルンを正回転から逆回転に切替え制御して加熱材料をキルン外へと送り

出すように構成したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明に係る請求項1記載のロータリーキルン式の材料加熱乾燥装置によれば、キルンを回転させる駆動モータの正逆回転を制御するキルン回転制御器を備えると共に、前記掻き上げ羽根はキルンの正逆の両回転時に材料を掻き上げ可能な形状としてキルンの正逆の両回転時には材料を掻き上げてキルン内をバール状に落下させながらキルンの傾斜に沿って転動流下させ、かつキルンの材料排出端の内周壁には所定長さの板体をキルン軸線に対して傾斜させて複数立設してキルンの正回転時に材料をキルンの材料供給側に向けて押し戻して排出を阻止してキルン内に滞留させる一方、キルンの逆回転時に材料をキルン外へと押し出す返し羽根を配設すると共に、前記キルンの材料排出側に配設した返し羽根の上流直近に加熱材料温度を計測する温度センサーを備え、該温度センサーによる検出温度をキルン回転制御器に取り込むようにし、次工程のバッチ設備に材料を供給するときには、キルンを正回転させてキルン内を流下する材料をキルン排出側の返し羽根にて押し戻してキルン内に滞留させながら加熱し、前記温度センサーによる検出温度が所定温度となり、かつ次工程への材料供給要請があれば、キルン回転制御器によってキルンを正回転から逆回転に切替え制御して加熱材料をキルン外へと送り出すように構成したので、キルンの正逆回転の切替によって材料の滞留、排出が自在となって次工程へバッチ送りとでき、連続送りのロータリーキルンがバッチ設備にも採用可能となる。なお、キルンの逆回転では従来と同様の連続送りとなり、バッチ送りと連続送りの両方の機能を兼ね備える。また、キルンのバッチ送りによってキルン内での材料の滞留時間を任意に設定可能であるので、運転初めの加熱材料も所定温度にコントロールすることが可能である。

10

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明のロータリーキルン式の材料加熱乾燥装置にあっては、傾斜支持したキルンを回転させる駆動モータを正逆回転自在とすると共に、キルン内周部に配設した掻き上げ羽根はキルンの正逆の両回転時にも材料を掻き上げ可能な形状とし、キルンを正回転または逆回転させても供給した材料を掻き上げて次々と落下させながらキルンの傾斜に沿って材料排出側へと送るような構成としている。

【0010】

30

前記キルンの材料排出端にはキルンの正回転時に材料をキルン材料供給側に向けて押し戻して排出を阻止し、キルンの逆回転時に材料をキルン外へと押し出す返し羽根を配設すると共に、キルンの駆動モータの正逆回転を制御するキルン回転制御器を備え、キルン回転制御器の指令にてキルンの正回転時には返し羽根によって材料を排出せずにキルン内に滞留させる一方、キルンの逆回転時には返し羽根によって材料をキルン外に送り出すようにしている。

【0011】

また、キルンの材料排出側に加熱材料温度を計測する温度センサーを備え、該温度センサーによって検出した加熱材料温度をキルン回転制御器に取り込み、該加熱材料温度が所定の設定温度となればキルンの回転切替を指令するようにしている。

40

【0012】

したがって、前記ロータリーキルン式の材料加熱乾燥装置は、キルンを正回転させると、キルンの材料排出端の返し羽根によって材料の排出が阻止されてキルン内に材料が滞留し、キルンを逆回転すると材料をキルン外へ送り出すようになっており、キルンの正逆回転切替によって次工程へのバッチ送り可能となる一方、キルンを逆回転させると連続送りともなり、バッチ送りと連続送りの両方の送り機能を有している。

【0013】

そして、ロータリーキルン式の材料加熱乾燥装置をバッチ送りにして次工程のバッチ設備に材料を供給する場合には、キルンへの材料供給開始時にはキルンを正回転させてキルン内を転動流下する材料をキルン排出端の返し羽根にて押し戻して排出を阻止しておく。

50

そして、所定量の材料をキルン内に供給し、掻き上げ羽根によって掻き上げながらキルンの傾斜に沿って材料を流下させながらキルン内に材料を滞留させておき、所定温度まで加熱乾燥する。そして、次工程への材料供給要請があればキルン回転制御器の指令によってキルンを逆回転させる。このとき、温度センサーによって検出した加熱材料温度をキルン回転制御器に取り込み続け、加熱材料温度が所定の設定温度となっているのを確認後にキルンを逆回転すると良い。

【0014】

このキルンの回転切替によって、返し羽根が材料の押し戻し作用から材料をキルン外へと押し出す作用を発揮するようになり、キルン内で加熱した材料をキルン外へと送り出す。そして、次工程に所定量の加熱材料を送り出すと、キルン回転制御器の回転切替指令によってキルンを正回転させて送り出しを停止すると共に、次バッチの材料をキルン内に供給し、キルン内に滞留させながら加熱乾燥し、次工程への供給に備えるのである。

10

【0015】

また、ロータリーキルン式の材料加熱乾燥装置を連続送りにして次工程に供給する場合には、キルンへの材料供給開始時には前記と同様にキルンを正回転させてキルン内を転動流下する材料をキルン排出端の返し羽根にて押し戻してキルン内に滞留させながら加熱し、温度センサーによって検出した加熱材料温度をキルン回転制御器に取り込み、加熱材料温度が所定の設定温度となればキルン回転制御器によってキルンを正回転から逆回転に切替え制御して加熱材料をキルン外へと送り出すようにする。これによって、材料供給やバーナの燃焼状態が安定していない運転初めにおいても加熱材料を所定温度にコントロールでき、シビアな温度管理が要求される製品の製造に対しても品質を確保できる。

20

【0016】

このように、キルンを正逆回転可能とし、キルンの材料排出端にはキルン正回転時に材料の排出を阻止し、キルン逆回転時に材料をキルン外へと押し出す返し羽根を配設することで、キルンの正逆回転の切替によって材料の滞留、排出が自在となってバッチ送りとき、また、キルンの逆回転では従来と同様の連続送りとなり、バッチ送りと連続送りの両方の機能を兼ね備える。また、バッチ送りとするときキルン内での材料の滞留時間が自在であるので、加熱材料を所定温度にコントロールすることができる。

【実施例】

【0017】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

30

【0018】

図1は本発明のロータリーキルン式の材料加熱乾燥装置の概略構成図であり、材料加熱乾燥装置1は、内周部に多数の掻き上げ羽根2を周設した円筒状のキルン3を機台4上に回転自在に傾斜支持し、正逆回転自在の駆動モータ5により所定の回転速度で、正回転または逆回転できるようにしている。

【0019】

キルン3の一端部にはバーナ6を配設し、該バーナ6を燃焼させてキルン3内に熱風を送り込むと共に、キルン他端部の排気ダクト7下流の排風機（図示せず）によって燃焼ガスを吸引排気する一方、材料ホッパ（図示せず）から払い出した材料をベルトコンベヤ8を介してキルン3内に供給し、材料がキルン3内を転動流下する間に所望の温度まで加熱し、排出口9より排出している。また、排気ダクト7の下流には集塵機（図示せず）を配設し、排ガス中のダストを捕捉して清浄となった排ガスを煙突（図示せず）から大気中に放出している。

40

【0020】

前記キルン3の材料排出端の内周部には、キルン3の正回転時に供給した材料をキルン3の材料供給側に向けて押し戻して排出を阻止し、キルン3の逆回転時に材料を排出口9へと押し出す返し羽根10を配設している。この返し羽根10は、所定長さの板体をキルン内周壁にキルン軸線に対して若干傾斜させて複数立設しており、これによってキルン3の正逆回転時には前記板体で材料を押しながらキルン3の軸線方向に対して正逆方向に移

50

動可能としている。また、キルン 3 は正逆回転するため、掻き上げ羽根 2 を、図 2 のように、例えば断面略 T 型とし、キルン 3 が正逆の両回転時にも材料を掻き上げられるようにしている。

【0021】

したがって、キルン 3 を正回転させると、供給した材料は、掻き上げ羽根 2 によって掻き上げられてキルン 3 内をバール状に落下する間に、キルン 3 内を通過する熱風と接触して加熱乾燥されながら、キルン 3 の傾斜に沿って転動流下するが、キルン 3 の材料排出端の返し羽根 10 によって押し戻されて排出が阻止され、キルン 3 内に滞留することとなる。また、キルン 3 を逆回転すると、前記返し羽根 10 が材料をキルン 3 の材料排出側へと押し出す作用をすることとなるので、キルン 3 内の材料は、掻き上げ羽根 2 によって掻き

10

【0022】

前記キルン 3 の回転制御は、キルン回転制御器 11 によって自動または手動操作によって行われる。また、キルン 3 の返し羽根 10 の上流直近の加熱材料温度を計測する温度センサー 12 を備え、該温度センサー 12 による検出温度をキルン回転制御器 11 に取り込んでいる。そして、キルン回転制御器 11 の自動制御は、例えば、キルン 3 をバッチ送りとするときには、材料供給開始時にはキルン 3 を正回転させて材料をキルン 3 内に滞留させ、次工程のバッチ設備からの材料供給要求があり、かつ温度センサー 12 による検出温度が所定の設定温度となればキルン 3 を逆回転に切替え制御して加熱材料をキルン 3 外へ

20

【0023】

図 1 の実施例では、材料加熱乾燥装置 1 は、材料の流れと熱風の流れが同一方向の並流加熱方式を採用しており、この並流加熱方式では、排ガス温度に基づいてバーナ 6 の燃焼量を調整制御するようにすると加熱材料温度も制御しやすいことから、排気ダクト 7 には排ガス温度を計測する排ガス温度センサー 13 を備え、該排ガス温度センサー 13 にて検出する排ガス温度と加熱材料温度との関係から目標とする排ガス設定温度を逐次求め、この排ガス温度設定値と排ガス検出温度との差値量に基づいてバーナ 6 の燃焼量を調整制御

30

【0024】

次に、上記ロータリーキルン式の材料加熱乾燥装置 1 においてバッチ送りにて材料を加熱乾燥する場合について説明する。まず、キルン 3 を正回転させながらバーナ 6 よりキルン 3 内に熱風を供給する一方、ベルトコンベヤ 8 から所定量の材料を供給する。供給された材料は掻き上げ羽根 2 によって掻き上げながらキルン内を転動流下する間に加熱乾燥され、キルン 3 の材料排出端の返し羽根 10 に達するが、この返し羽根 10 はキルン 3 の正回転時には材料を供給側に押し戻して排出を阻止し、キルン 3 内に材料を滞留させる。

【0025】

キルン 3 内に滞留した材料は、温度センサー 12 によって温度を検出されてキルン回転制御器 11 に取り込まれ、加熱材料温度が所定の設定温度となり、かつ次工程の材料供給要請があればキルン回転制御器 11 によってキルン 3 を逆回転に切替える。キルン 3 が逆回転すると、返し羽根 10 はキルン 3 内の加熱材料をキルン 3 外へと送り出す作用を発揮するため、加熱材料はキルン逆回転時にも掻き上げ機能を有する掻き上げ羽根 2 によって掻き上げながらキルン 3 内を転動流下して排出口 9 から排出され、次工程へと送られる。

40

【0026】

加熱材料の所定量が次工程へと送られると、その供給停止信号がキルン回転制御部 11 に送り込まれ、キルン回転制御器 11 はキルン 3 を正回転に切替え、これによって、キルン 3 の材料排出側の返し羽根 10 が材料を供給側に押し戻して排出を阻止すると共に、次バッチの材料がキルン 3 に供給される。この繰り返しによってキルン 3 は加熱材料をバツ

50

チ送りにて次工程へと供給していく。

【0027】

また、上記ロータリーキルン式の材料加熱乾燥装置において連続送りにて材料を加熱乾燥する場合は、材料供給やバーナの燃焼状態が安定していない運転初めにおいても加熱材料を所定温度にコントロールするために、先ず、運転開始時には前記バッチ送りと同様に、キルン3を正回転しながら材料を掻き上げ羽根2によって掻き上げて加熱し、キルン3の材料排出側の返し羽根10に達すると、該返し羽根10によって材料を供給側に押し戻して排出を阻止し、キルン3内に材料を滞留させる。そして、温度センサー12によって検出した加熱材料温度をキルン回転制御器11に取り込み、加熱材料温度が所定の設定温度となれば、キルン回転制御器11によってキルン3を逆回転に切替える。これによって返し羽根10はキルン3内の加熱材料をキルン3外へと送り出すこととなり、次工程へと連続的に材料を供給していくのである。

10

【0028】

このように、キルン3の正逆回転の切替によって材料の滞留、排出が自在となってバッチ送りとでき、連続送りのロータリーキルンがバッチ設備にも採用可能となる。また、加熱材料が所定温度となるまでキルン内に滞留させることで加熱材料を所定温度にコントロールでき、材料供給やバーナの燃焼状態が安定していない運転初めにおいても加熱材料を所定温度にコントロールでき、シビアな温度管理が要求される製品の製造に対しても品質を確保できる。

【0029】

20

なお、上記実施例では、キルン3内を流下する材料に対して熱風を同一方向に供給して加熱する並流加熱方式を採用しているが、材料と熱風が互いに反対方向に流れる向流加熱方式を採用しても良いことは勿論である。この向流加熱方式では検出する加熱材料温度に基づいてバーナ6の燃焼量を調整制御する方が加熱材料温度を制御しやすい。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明に係るロータリーキルン式の材料加熱乾燥装置の一実施例を示す概略構成図である。

【図2】図1のA-A線端面図である。

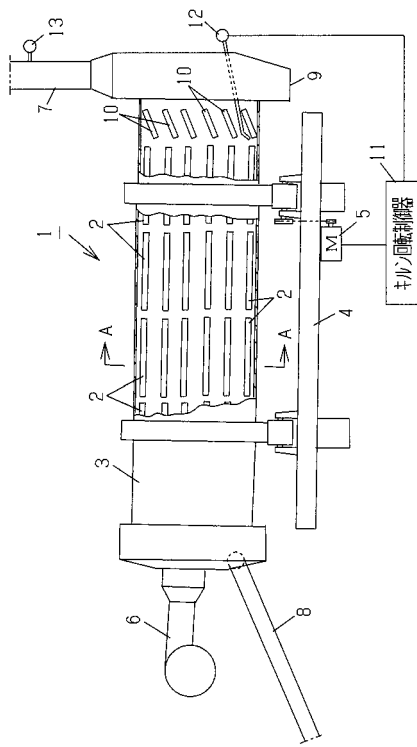
【符号の説明】

30

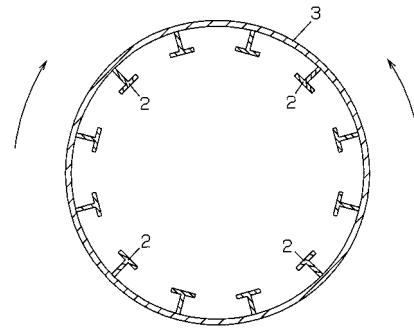
【0031】

- | | |
|---------------|-------------|
| 1 … 材料加熱乾燥装置 | 2 … 掻き上げ羽根 |
| 3 … キルン | 5 … 駆動モータ |
| 6 … バーナ | 8 … ベルトコンベヤ |
| 9 … 排出口 | 10 … 返し羽根 |
| 11 … キルン回転制御器 | 12 … 温度センサー |

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 7 B 7 / 0 0 - 7 / 4 2