

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第3部門第4区分  
 【発行日】令和6年3月8日(2024.3.8)

【国際公開番号】WO2023/189335  
 【出願番号】特願2023-546363(P2023-546363)

【国際特許分類】

C 2 2 B 1/20(2006.01)

C 2 2 B 1/16(2006.01)

F 2 7 B 21/14(2006.01)

10

【FI】

C 2 2 B 1/20 C

C 2 2 B 1/16 K

F 2 7 B 21/14 A

【手続補正書】

【提出日】令和5年7月31日(2023.7.31)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

20

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

鉄含有原料及び炭素含有原料を含む焼結原料に水を添加して造粒された造粒粒子を焼結する焼結機の操業管理方法であって、

前記焼結原料に含まれる各原料の粒度、成分組成及び配合割合を含む原料情報を取得する、原料情報取得ステップと、

前記焼結原料から前記造粒粒子を造粒する際の前記焼結原料の水分含有量を含む造粒条件を取得する、造粒条件取得ステップと、

30

前記原料情報及び前記造粒条件に基づいて、前記炭素含有原料の粒度、前記焼結原料に含まれる各原料の配合割合及び前記水分含有量を入力すると、前記造粒粒子の粒度を複数に区分した粒度区分のうちの1つの粒度区分における前記造粒粒子の含有量を入力する粒度推定モデルと、前記炭素含有原料の粒度、前記焼結原料に含まれる各原料の配合割合及び前記水分含有量を入力すると、前記造粒粒子の粒度を複数に区分した粒度区分のうちの1つの粒度区分における前記造粒粒子の特定成分の含有量を入力する成分推定モデルと、を含む造粒推定モデルを用いて、前記造粒粒子の粒度と、前記造粒粒子の粒度毎の成分組成とを含む造粒結果を推定する、造粒結果推定ステップと、

前記焼結機に前記造粒粒子を装入して原料装入層を形成する際の装入条件を取得する、装入条件取得ステップと、

40

前記造粒結果及び前記装入条件に基づいて、前記原料装入層の高さ方向を複数に区分した装入区分のそれぞれの装入区分における各粒度の前記造粒粒子の含有割合を示す装入推定モデルを用いて、前記原料装入層の高さ方向における、前記造粒粒子の粒度偏析及び成分偏析を推定する、装入結果推定ステップと、

前記粒度偏析及び前記成分偏析のうちの少なくとも1つに基づいて、前記原料装入層内の所定位置における焼結温度を計算可能な伝熱モデルを含む焼成推定モデルを用いて、前記原料装入層内の焼結温度及び排ガス温度のうちの少なくとも1つを推定する、焼結結果推定ステップと、

を含む、焼結機の操業管理方法。

【請求項2】

50

前記原料情報取得ステップは、前記成分組成として、炭素（C）濃度、水分濃度、酸化カルシウム（CaO）濃度及び酸化アルミニウム（Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）濃度のうちの少なくとも1つを取得する、請求項1に記載の焼結機の操業管理方法。

【請求項3】

前記装入結果推定ステップは、前記原料装入層の幅方向を複数に区分した装入区分のそれぞれの装入区分における各粒度の前記造粒粒子の含有割合を示す装入推定モデルを用いて前記粒度偏析及び前記成分偏析を推定する、請求項1に記載の焼結機の操業管理方法。

【請求項4】

前記焼結温度及び前記排ガス温度のうちの少なくとも1つを目標値とするための設定値を含むガイダンス情報を取得する、ガイダンス情報取得ステップをさらに含み、

10

前記ガイダンス情報は、前記炭素含有原料の配合割合、前記炭素含有原料の粒度、前記水分含有量、前記原料装入層の厚み、前記焼結機が備えるパレットの速度、サブゲートの開度、シュート角度及び前記焼結機が備える点火炉内の温度のうちの少なくとも1つの設定値を含む、請求項1に記載の焼結機の操業管理方法。

【請求項5】

前記焼結原料は、CaO含有原料をさらに含み、

前記造粒条件は、造粒機内の占積率及び造粒機の回転速度をさらに含み、

前記ガイダンス情報は、前記炭素含有原料の配合割合、前記炭素含有原料の粒度、前記CaO含有原料の配合割合、前記水分含有量、造粒機内の占積率、造粒機の回転速度、前記原料装入層の厚み、前記焼結機が備えるパレットの速度、サブゲートの開度、シュート

20

角度及び前記焼結機が備える点火炉内の温度のうちの少なくとも1つの設定値を含む、請求項4に記載の焼結機の操業管理方法。

【請求項6】

前記目標値は、前記焼結温度及び前記排ガス温度のうちの少なくとも1つを入力すると、前記焼結機によって製造される焼結鉱の品質を出力する品質推定モデルを用いて、前記焼結鉱の品質が目標とする焼結鉱の品質を満たすことを条件として決定される、請求項4に記載の焼結機の操業管理方法。

【請求項7】

前記品質推定モデルは、前記焼結機の操業で取得される前記焼結温度及び前記排ガス温度のうちの少なくとも1つと、前記焼結機によって製造される焼結鉱の品質の実績値とを用いて更新される、請求項6に記載の焼結機の操業管理方法。

30

【請求項8】

請求項4に記載の焼結機の操業管理方法において取得されたガイダンス情報を、焼結鉱の製造条件として用いて焼結鉱を製造する、焼結鉱の製造方法。

【請求項9】

鉄含有原料及び炭素含有原料を含む焼結原料に水を添加して造粒された造粒粒子を焼結する焼結機を制御する制御装置であって、

前記焼結原料に含まれる各原料の粒度、成分組成及び配合割合を含む原料情報を取得する、原料情報取得部と、

前記焼結原料から前記造粒粒子を造粒する際の前記焼結原料の水分含有量を含む造粒条件を取得する、造粒条件取得部と、

40

前記原料情報及び前記造粒条件に基づいて、前記炭素含有原料の粒度、前記焼結原料に含まれる各原料の配合割合及び前記水分含有量を入力すると、前記造粒粒子の粒度を複数に区分した粒度区分のうちの1つの粒度区分における前記造粒粒子の含有量を出力する粒度推定モデルと、前記炭素含有原料の粒度、前記焼結原料に含まれる各原料の配合割合及び前記水分含有量を入力すると、前記造粒粒子の粒度を複数に区分した粒度区分のうちの1つの粒度区分における前記造粒粒子の特定成分の含有量を出力する成分推定モデルと、を含む造粒推定モデルを用いて、前記造粒粒子の粒度と、前記造粒粒子の粒度毎の成分組成とを含む造粒結果を推定する、造粒結果推定部と、

前記焼結機に前記造粒粒子を装入して原料装入層を形成する際の装入条件を取得する、

50

装入条件取得部と、

前記造粒結果及び前記装入条件に基づいて、前記原料装入層の高さ方向を複数に区分した装入区分のそれぞれの装入区分における各粒度の前記造粒粒子の含有割合を示す装入推定モデルを用いて、前記原料装入層の高さ方向における、前記造粒粒子の粒度偏析及び成分偏析を推定する、装入結果推定部と、

前記粒度偏析及び前記成分偏析のうちの少なくとも1つに基づいて、前記原料装入層内の所定位置における焼結温度を計算可能な伝熱モデルを含む焼成推定モデルを用いて、前記原料装入層内の焼結温度及び排ガス温度のうちの少なくとも1つを推定する、焼成結果推定部と、

を備える、制御装置。

10

20

30

40

50