

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3642264号
(P3642264)

(45) 発行日 平成17年4月27日(2005. 4. 27)

(24) 登録日 平成17年2月4日(2005. 2. 4)

(51) Int. Cl.⁷

F I

F 2 3 M 11/04
B 2 2 D 11/16
G O 1 J 1/02
G O 1 J 3/40
// F 2 7 D 21/02F 2 3 M 11/04 1 O 3
B 2 2 D 11/16 D
B 2 2 D 11/16 1 O 4 Q
G O 1 J 1/02 J
G O 1 J 3/40

請求項の数 4 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-159954 (P2000-159954)
(22) 出願日 平成12年5月30日(2000. 5. 30)
(65) 公開番号 特開2001-336735 (P2001-336735A)
(43) 公開日 平成13年12月7日(2001. 12. 7)
審査請求日 平成13年6月5日(2001. 6. 5)(73) 特許権者 000006507
横河電機株式会社
東京都武蔵野市中町2丁目9番32号
(72) 発明者 田中 清貴
東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横
河電機株式会社内
(72) 発明者 渡辺 伸司
東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横
河電機株式会社内
(72) 発明者 武内 修一
東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横
河電機株式会社内
(72) 発明者 松本 直樹
東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横
河電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃烧状態監視装置及び連続鑄造機の切断状況監視装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃烧物の燃烧状態を撮像する撮像手段を備えた燃烧状態監視装置において、
前記撮像手段に可視光線及び赤外線が入射する状態と、前記撮像手段に可視光線が入射
する状態とに切り替える切替手段を含み、

前記撮像手段は、前記赤外線に対する感度が前記可視光線に対する感度よりも高く、赤
外線が入ってきたときは、赤外線を放出している箇所が見えるように絞りやシャッター速
度を調整すると、撮像可能な感度範囲がシフトし、可視光に対する感度が低くなること、
を特徴とする燃烧状態監視装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の燃烧状態監視装置において、
前記切替手段は、
前記可視光線を通過させ前記赤外線を遮断する赤外線カットフィルタと、
前記撮像手段と前記燃烧物との間に前記赤外線カットフィルタを着脱自在に装着する装着
手段とを含むこと、
を特徴とする燃烧状態監視装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の燃烧状態監視装置において、
前記撮像手段は、ハレーションが発生していない画像情報を出力すること、
を特徴とする燃烧状態監視装置。

10

20

【請求項 4】

連続鑄造機によって連続鑄造された鑄片を溶断するときに、この鑄片の切断状況を監視する連続鑄造機の切断状況監視装置であって、
前記鑄片の切断状況を監視する請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の燃焼状態監視装置を備えること、
を特徴とする連続鑄造機の切断状況監視装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

この発明は、燃焼物の燃焼状態を監視する燃焼状態監視装置及び連続鑄造機によって連続鑄造された鑄片を溶断するときにこの鑄片の切断状況を監視する連続鑄造機の切断状況監視装置に関する。

10

【0002】**【従来の技術】**

図 4 は、従来の連続鑄造機を概略的に示す構成図である。

連続鑄造機 1 は、溶鋼など水冷金型に注湯し、固化した部分を冷却しながら引き出して鑄片 2 を連続的に生産する装置である。鑄片 2 は、連続鑄造機 1 によって連続鑄造された帯状のストリップやスラブなどの鋼材片である。連続鑄造機 1 は、図 4 に示すように、レードル（取鍋）3 と、レードルクレーン 4 と、レードルタレット 5 と、タンディシュ 6 と、モールド（鑄型）7 と、搬送装置 8 と、切断装置 9 と、切断監視室 10 とを備えている。

20

【0003】

レードル 3 は、溶鋼を運搬する容器であり、レードルクレーン 4 はレードル 3 をレードルタレット 5 に搭載する装置である。レードルタレット 5 は、レードル 3 を搭載して旋回する旋回アームである。レードルタレット 5 は、レードル 3 を両端に搭載した状態で 180 度回転して、タンディシュ 6 上にレードル 3 を停止させ、レードル 3 からタンディシュ 6 に溶鋼を供給する。タンディシュ 6 は、レードル 3 からモールド 7 に溶鋼を注入するときに、溶鋼の流速を静流にする装置である。タンディシュ 6 は、鋼板の外板が耐火材で内張りされており、溶鋼の流速が静流になるように内部の溶鋼量を一定に保持する。モールド 7 は、溶鋼を注入して鑄物を作るための型である。モールド 7 は、溶鋼を冷却する冷却水が外周部を通過可能な構造である。搬送装置 8 は、鑄片 2 を搬送する装置である。搬送装置 8 は、上下一対のピンチローラを複数備えており、一对のピンチローラ間で鑄片 2 を加圧しながら水平方向に搬送する。

30

【0004】

切断装置 9 は、鑄片 2 を所定の長さに切断する装置である。切断装置 9 は、連続鑄造された鑄片 2 に気体を噴出して、この鑄片 2 を溶断するトーチカッタやガスカッタなどである。切断装置 9 は、酸素ガスや酸素アセチレンガスなどを火口から鑄片 2 に吹き付けて、この鑄片 2 を溶融し切断する。切断装置 9 は、鑄片 2 の長さ方向の両側部から中心に向けてそれぞれ切断を開始して、鑄片 2 の中央部で切断を終了する。切断監視室 10 は、鑄片 2 の切断状況を操作員が監視する部屋である。切断監視室 10 には、操作員が切断装置 9 を操作するための装置などが設置されている。

40

【0005】**【発明が解決しようとする課題】**

従来の連続鑄造機 1 では、切断監視室 10 内で操作員が鑄片 2 の切断作業を常時監視する必要があった。しかし、切断装置 9 によって鑄片 2 を切断するときには、鑄片 2 が約 800 °C の高温であるために、切断監視室 10 内の操作員は厳しい作業環境下で監視作業を行う必要があった。

【0006】

このような作業環境を改善するために、CCD カメラなどの監視カメラを切断装置 9 の近くに設置して、鑄片 2 の切断状況を監視カメラによって監視するようなシステムが提案されている。しかし、切断装置 9 の火口から噴出する炎は約 1200 ~ 1300 °C の高温

50

であるとともに、切断装置 9 によって溶融された鋳片 2 の溶融部分は約 1700 ~ 1800 °C の高温である。このために、CCD カメラによって切断状況を撮像すると、撮像した画像のうち輝度の強い高温部分に相当する画素が白色になるハレーションが発生して、十分な監視画像を得ることができないという問題があった。その結果、CCD カメラで撮像した画像では、切断装置 9 によって鋳片 2 が切断されたか否かを判別することが困難であった。特に、従来の連続鋳造機 1 では、ある特定の種類の鋳片 2 を切断装置 9 によって切断しようとする、火口からの炎が鋳片 2 に容易に入り込まない場合があった。しかし、CCD カメラで撮像した画像からではこのような状況を判別することができないために、遠方の中央操作室から切断監視室 10 まで操作員が行き、切断装置 9 を手動で操作して鋳片 2 を切断する必要があった。

10

【0007】

この発明の課題は、燃焼状態を精度よく監視することができる燃焼状態監視装置及び連続鋳造された鋳片の切断状況を精度よく監視することができる連続鋳造機の切断状況監視装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】

この発明は、以下のような解決手段により、前記課題を解決する。

なお、この発明の実施形態に対応する符号を付して説明するが、これに限定するものではない。

請求項 1 の発明は、

20

燃焼物の燃焼状態を撮像する撮像手段(14)を備えた燃焼状態監視装置において、

前記撮像手段に可視光線及び赤外線が入射する状態と、前記撮像手段に可視光線が入射する状態とに切り替える切替手段(13)を含み、

前記撮像手段は、前記赤外線に対する感度が前記可視光線に対する感度よりも高く、赤外線が入ってきたときは、赤外線を放出している箇所が見えるように絞りやシャッター速度を調整すると、撮像可能な感度範囲がシフトし、可視光に対する感度が低くなること、を特徴とする燃焼状態監視装置(11)である。

【0009】

請求項 2 の発明は、請求項 1 に記載の燃焼状態監視装置において、前記切替手段は、前記可視光線を通過させ前記赤外線を遮断する赤外線カットフィルタ(13a)と、前記撮像手段と前記燃焼物との間に前記赤外線カットフィルタを着脱自在に装着する装着手段(13b)とを含むことを特徴とする燃焼状態監視装置である。

30

【0010】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は請求項 2 に記載の燃焼状態監視装置において、前記撮像手段は、ハレーションが発生していない画像情報を出力することを特徴とする燃焼状態監視装置である。

【0011】

請求項 4 の発明は、連続鋳造機(1)によって連続鋳造された鋳片(2)を溶断するとき、この鋳片の切断状況を監視する連続鋳造機の切断状況監視装置であって、前記鋳片の切断状況を監視する請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の燃焼状態監視装置(11)を備えることを特徴とする連続鋳造機の切断状況監視装置である。

40

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施形態についてさらに詳しく説明する。

図 1 は、この発明の実施形態に係る燃焼状態監視装置が適用される連続鋳造機を概略的に示す構成図である。図 2 は、この発明の実施形態に係る燃焼状態監視装置のブロック図である。なお、図 4 に示す部分と同一の部分は、同一の番号を付して詳細な説明を省略する。

【0013】

燃焼状態監視装置 11 は、燃焼物の燃焼状態を監視する装置である。燃焼状態監視装置 1

50

1 は、図 1 に示すように、連続鑄造機 1 によって連続鑄造された鑄片 2 を溶断するとき、この鑄片 2 の切断状況を監視する切断状況監視装置として使用される。燃烧状態監視装置 11 は、切断装置 9 の火口から噴出する炎によってこの鑄片 2 が溶断される状態を監視する。燃烧状態監視装置 11 は、図 2 に示すように、撮影光学系 12 と、切替手段 13 と、撮像手段 14 と、信号処理回路 15 とを備えている。

【0014】

撮影光学系 12 は、燃烧物からの光が透過するレンズである。切替手段 13 は、撮像手段 14 に可視光線及び赤外線が入射する状態と、撮像手段 14 に可視光線が入射する状態とに切り替える装置である。切替手段 13 は、図 2 に示すように、赤外線カットフィルタ 13a と装着手段 13b とを備えている。

10

【0015】

赤外線カットフィルタ 13a は、可視光線を通させ赤外線を遮断するフィルタである。装着手段 13b は、撮像手段 14 と燃烧物との間に赤外線カットフィルタ 13a を着脱自在に装着する装置である。

【0016】

装着手段 13b は、撮像手段 14 に可視光線を入射させるときには、撮影光学系 12 と撮像手段 14 との間に赤外線カットフィルタ 13a を挿入し、撮像手段 14 に可視光線及び赤外線を入射させるときには、撮影光学系 12 と撮像手段 14 との間から赤外線カットフィルタ 13a を取り外す。装着手段 13b は、赤外線カットフィルタ 13a を図中矢印方向に進退自在に駆動するモータなどを備えており、切断監視室 11 内から操作員によって遠隔操作される。

20

【0017】

撮像手段 14 は、燃烧物の燃烧状態を撮像する装置である。撮像手段 14 は、CCD 撮像素子（電荷結合素子）を備える CCD カメラであり、撮像した画像を画像情報（画像信号）として信号処理回路 15 に出力する。信号処理回路 15 は、撮像手段 14 が出力する画像情報に基づいて、画像の明るさを調節（補正）する回路である。信号処理手段 15 は、調節後の画像情報を表示装置 16 に出力する。表示装置 16 は、信号処理回路 15 が出力する画像情報に基づいて、燃烧物の燃烧状態を画面上に表示する装置である。

【0018】

図 3 は、この発明の実施形態に係る燃烧状態監視装置における撮像手段に入射する入射光線の波長に対する撮像手段の感度を示す図である。

30

【0019】

図 3 に示す縦軸は感度であり、横軸は波長である。図 3 に示すように、赤外線カットフィルタ 13a は、赤外線を遮断する帯域特性を備えており、撮像手段 14 は赤外線に対する感度が可視光線に対する感度よりも高くなるような感度特性を備えている。赤外線カットフィルタ 13a を装着した状態で燃烧状態を撮像すると、撮像した画像にハレーションが発生するが、赤外線カットフィルタ 13a を取り外した状態で燃烧状態を撮像すると、撮像した画像にハレーションが発生しない。

【0020】

撮像手段 14 は、赤外線カットフィルタ 13a が装着されたときには、ダイナミックレンジが感度範囲 L_1 になって可視光線領域を受光する。このために、撮像手段 14 は、比較的溫度の低い箇所が見えるように絞りやシャッター速度を調整すると明るい部分でハレーションが発生してしまう。一方、撮像手段 14 は、赤外線カットフィルタ 13a が取り外されたときには可視光線及び赤外線を受光する。しかし、撮像手段 14 は、図 3 に示すように、赤外線に対する感度が可視光線に対する感度よりも高くなるような感度特性を備えている。その結果、撮像手段 14 は、多量の赤外を放出しているスラブが見えるように絞りやシャッター速度を調整すると撮像可能な感度範囲 L_1 が感度範囲 L_2 にシフトするために、可視光線領域に比べて溫度の高い赤外線領域を受光し、可視光に対する感度が低くなる。このために、撮像手段 14 は、鑄片 2 の溶断部分のように比較的溫度の高い箇所を中心に撮像して、しかも赤外放出の少ない切断装置 9 の火口から噴出する炎の部分は見え

40

50

なくなり、ハレーションが発生していない画像を画像情報として出力する。

【0021】

この発明の実施形態に係る燃烧状態監視装置には、以下に記載するような効果がある。

(1) この実施形態では、赤外線に対する感度が可視光線に対する感度よりも高い撮像手段14に、可視光線及び赤外線が入射する状態と可視光線が入射する状態とに切替手段13が切り替える。このために、鋳片2の溶断部分のように比較的温度の高い箇所が撮像されて、赤外放出量の少ない切断装置9の火口から噴出する炎の部分は見えなくなり、ハレーションが発生していない鮮明な画像を得ることができる。その結果、切断装置9によって鋳片2が切断されたか否かを容易に判別することができる。

【0022】

(2) この実施形態では、可視光線を通過させ赤外線を遮断する赤外線カットフィルタ13aを、撮像手段14と燃烧物との間に着脱自在に装着する。このために、ハレーションが発生していない画像と発生している画像とを選択することができる。例えば、切断開始当初は、赤外線カットフィルタ13aを取り外して、ハレーションが発生していない画像によって、火口からの炎が鋳片2に入り込む状態を確認することができる。一方、切断中や切断終了後は、赤外線カットフィルタ13aを装着して、ハレーションが発生している画像によって切断箇所や全体像を確認することができる。

【0023】

この発明は、以上説明した実施形態に限定するものではなく、種々の変形又は変更が可能であり、これらもこの発明の範囲内である。例えば、この実施形態では、燃烧状態監視装置11を連続鋳造機1の切断状況監視装置に適用した場合を例に挙げて説明したが、これに限定するものではなく、ゴミや石炭などの燃烧状態やガスタービンなどのノズルの状態や溶接中の鋼材の状態などを監視する場合についても、この発明を適用することができる。

【0024】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によると、赤外線に対する感度が可視光線に対する感度よりも高い撮像手段に、可視光線及び赤外線が入射する状態と可視光線が入射する状態とに切替手段が切り替えるので、燃烧状態を精度よく監視できるとともに、連続鋳造された鋳片の切断状況を精度よく監視することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施形態に係る燃烧状態監視装置が適用される連続鋳造機を概略的に示す構成図である。

【図2】この発明の実施形態に係る燃烧状態監視装置のブロック図である。

【図3】この発明の実施形態に係る燃烧状態監視装置における撮像手段に入射する入射光線の波長に対する撮像手段の感度を示す図である。

【図4】従来の連続鋳造機を概略的に示す構成図である。

【符号の説明】

- 1 連続鋳造機
- 2 鋳片
- 9 切断装置
- 11 燃烧状態監視装置
- 13 切替手段
- 13a 赤外線カットフィルタ
- 13b 装着手段
- 14 撮像手段

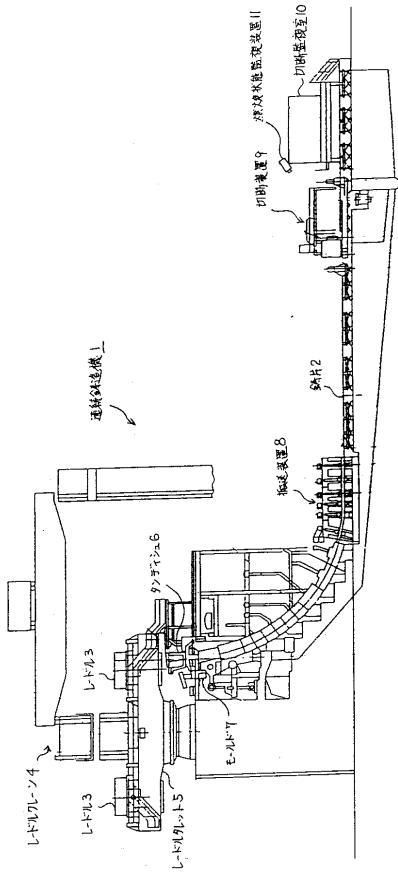
10

20

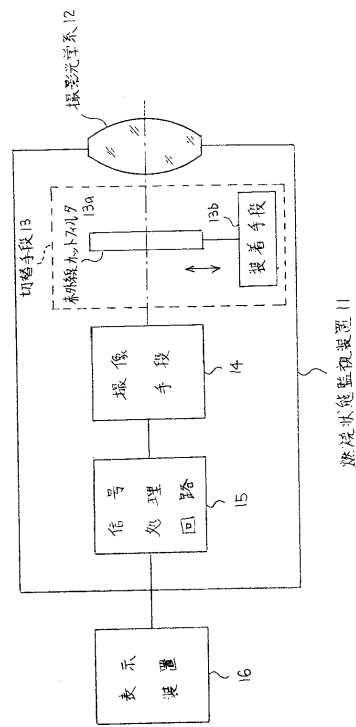
30

40

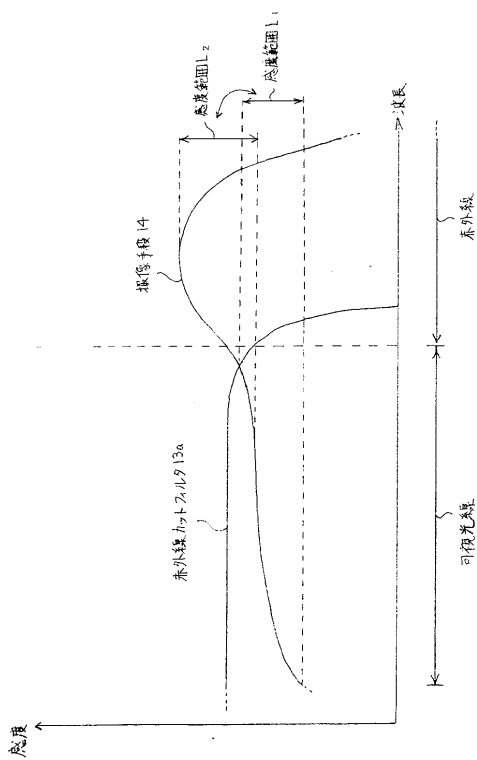
【図 1】



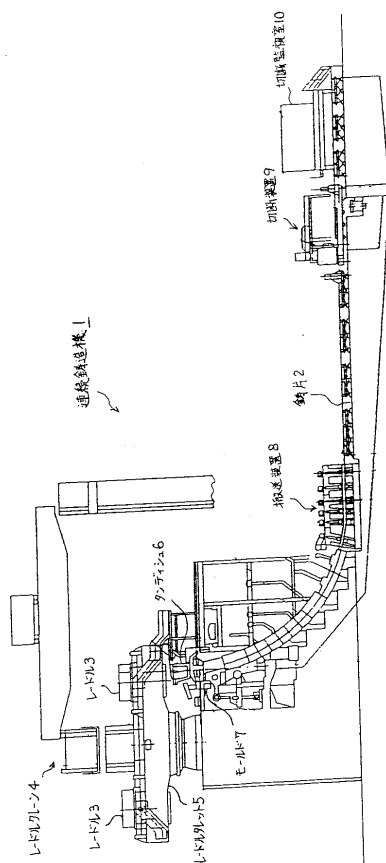
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き(51) Int.Cl.⁷

F I

F 2 7 D 21/02

(72)発明者 桂井 徹

東京都武蔵野市中町2丁目9番32号 横河電機株式会社内

審査官 松下 聡

(56)参考文献 特開昭55-74425(JP,A)

特開平9-33028(JP,A)

特開平8-327051(JP,A)

特開昭55-147794(JP,A)

特開昭62-287122(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F23M 11/04 103

B22D 11/16

G01J 1/02

G01J 3/40

F27D 21/02