

PCT

- 〔続葉有〕

AA AIR LEAKAGE

〔続葉有〕



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, 添付公開書類:

NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,

NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

ウインドボックス (7) 内の酸素濃度を測定する酸素センサー (15) と、各パレット台車 (6) の側面に貼付され、各パレット台車 (6) の識別情報がパターン化されて記載された 2 次元コードのパターン (60) と、酸素センサー (15) の上方で、2 次元コードのパターン (60) に記載された識別情報を読み取る読取装置 (50) と、酸素センサー (15) が測定したウインドボックス (7) 内の酸素濃度と測定時刻及び、読取装置 (50) が読み取った各パレット台車 (6) の識別情報と読取時刻が記憶される記憶部 (30) と、記憶部 (30) に記憶されている識別情報と酸素濃度値とを、対応付けさせて表示する表示手段 (42) を有する。

明 細 書

発明の名称：

パレット台車の漏風検知システム、パレット台車の漏風検知方法

技術分野

[0001] 本発明は、高炉原料である焼結鉱の製造に用いられるパレット台車の漏風を検知し、パレット台車の損傷を検知する技術に関する。

背景技術

[0002] 図 1 1 及び図 1 2 を用いて、高炉原料である焼結鉱の製造設備（以下、焼結機と呼ぶ）20 について説明する。図 1 1 に示されるように、焼結機 20 は、移動方向に連続的に連結されて配設され、長円状の周回軌道を移動する多数のパレット台車 6 を有している。このパレット台車 6 は、上方が開放した箱形状であり、後述する焼結鉱の原料を積載するものである。パレット台車 6 の底面には、図 1 2 に示されるように、例えば格子状の通気部 6 a が形成され、原料は通過できないが通気可能となっている。図 1 1 に示されるように、パレット台車 6 の軌道の下方には、袋状のウインドボックス 7 がパレット台車 6 の移動方向に隣接して多数固設されている。ウインドボックス 7 の上部開口部は、パレット台車 6 の通気部 6 a と対面している。図に示される例では、ウインドボックス 7 の下方には、二股状に分岐した袋状のウインドレグ 8 が形成されている。各ウインドレグ 8 は、メインダクト 9 に接続している。メインダクト 9 はブロア等の吸気装置 11 に接続している。吸気装置 11 を駆動させると、パレット台車 6 の上方から下方に、空気が流通するようになっている。なお、移動するパレット台車 6 とウインドボックス 7 間の漏風を防止するために、ウインドボックス 7 の上端と接触するエアシールバー 10 が、パレット台車 6 の下端に上下方向移動可能に取り付けられ、エアシールバー 10 とパレット台車 6 の接触部には、耐熱グリスが塗布されている。

[0003] 複数の原料槽 1 には、それぞれ、鉄鉱石、コークス、石灰石からなる焼結

鉱の各原料が貯留されている。ミキサー 2 は、原料槽 1 から供給された前記各原料を、水分を添加しながら混合して造粒する装置である。ミキサー 2 によって造粒された原料は、サージホッパー 3 に投入され、サージホッパー 3 の下端に設けられたドラムフィーダ 4 によって、パレット台車 6 に装入され、図 12 に示されるように、原料層 99 が形成される。ドラムフィーダ 4 に隣接する下流位置には、多数のバーナーを有する点火炉 5 が配設されていて、パレット台車 6 に装入された原料は、点火炉 5 によって点火される。原料層 99 の上方から下方に空気が流通する際に、原料層 99 中のコークスが燃焼して、その燃焼熱で原料層 99 が上方から下方にかけて順次焼成される。パレット台車 6 の移動に伴って、原料層 99 の焼成が進行して、約 30 分～50 分をかけて連続的に焼結鉱が生成される。なお、パレット台車 6 は 100～160 台であり、パレット台車 6 が周回軌道を一周するのに要する時間は、1 時間から 1 時間半である。

[0004] ところで、パレット台車 6 の使用に伴い、パレット台車 6 のサイドウォール 6b の下方に位置する端面ライナー 6c の内側上部 6d は、上方の原料層からこぼれ落ちる原料との摩擦により削られてしまう。すると、欠損した端面ライナー 6c の内側上部 6d 部分の通気抵抗が小さくなり、原料層 99 がサイドウォール 6b に接触している部分を優先的に空気が流通してしまい（図 12 に示される漏風 1）、原料層 99 への空気の流通量が減少してしまう。また、エアシールバー 10 はウインドボックス 7 の上端との摺り合せによる磨耗で削られ損傷してしまう。すると、エアシールバー 10 の損傷部から空気が侵入し（図 12 に示される漏風 2）、原料層 99 への空気の流通量が減少してしまう。原料層 99 への空気の流通量が減少すると、原料層 99 の焼成が不十分となってしまうことから、これを防止するため従来では、漏風分だけ、吸気装置 11 での吸引量を増大させて、原料層 99 への空気の流通量を補っていた。このため、吸気装置 11 を駆動させる電力消費量が増大し、無駄にエネルギーを消費していた。特に端面ライナー 6c 内側上部 6d が削られて損傷すると、当該損傷部分に優先して空気が流通するため、粉状の

原料 9 9 が損傷部分に流通し、端面ライナー 6 c 内側上部 6 d が摩耗により削られ、損傷が加速度的に進行してしまうという問題があった。このため、従来では定期補修の前に、作業者が目視により端面ライナー 6 c の損傷度合いを評価し、端面ライナー 6 c の損傷が激しい場合には、定期補修において当該パレット台車 6 を交換して補修していた。

[0005] しかしながら、目視により端面ライナー 6 c の損傷を評価していたため、作業者によって損傷の評価基準が一定でなかった。このため、未だ使用に耐え得るパレット台車 6 を補修した場合には、パレット台車 6 の補修コストが無駄に増大してしまい、一方で、端面ライナー 6 c の損傷が進行しているパレット台車 6 を使用し続けた場合には、吸気装置 1 1 を駆動させる電力消費量が増大してしまうという問題があった。また、端面ライナー 6 c の損傷の評価のため作業員が長時間拘束されてしまうという問題があった。更に、各パレット台車 6 には、それぞれ台車番号が記載されているが、端面ライナー 6 c の損傷の評価の際に、前記台車番号を誤照合してしまうという問題があった。

[0006] そこで、特許文献 1 ～特許文献 3 に示されるように、ウインドボックス 7 に酸素センサーを配設し、ウインドボックス 7 を流通する気体中に含まれる酸素濃度を計測することにより、漏風を計測する技術が提案されている。なお、特許文献 3 には、パレット台車 6 のそれぞれに、位置測定装置を取り付けて、パレット台車 6 の位置を測定し、酸素センサーで得た酸素濃度測定値とパレット台車 6 の位置情報から、漏風しているパレット台車 6 を特定する旨の記載がある。しかしながら、特許文献 3 には、具体的にどのような方法によって、パレット台車 6 の位置を測定して、漏風しているパレット台車 6 を特定するかについての開示がなされていない。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献 1：特開昭 6 1－1 9 5 9 2 8 号公報

特許文献 2：特開平 6－3 0 0 4 5 9 号公報

特許文献3：特開2009-275239号公報

特許文献4：特開2010-007904号公報

特許文献5：特開昭61-195929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、上記問題を解決し、損傷により漏風が発生しているパレット台車を検知することができる技術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] 上記課題を解決するため、本発明は、

周回軌道の移動方向に連続的に連結され、底面に通気部が形成され、焼結鉍原料が積載される複数のパレット台車と、

前記周回軌道の下方に複数配設されたウインドボックスと、

前記ウインドボックス内を吸気し、前記パレット台車の上方から下方に空気を流通させる吸気装置とからなる焼結機のパレット台車の漏風検知システムであって、

前記ウインドボックス内の酸素濃度を測定する酸素センサーと、

前記パレット台車の側面に貼付され、前記パレット台車の識別情報がパターン化されて記載された2次元コードを表示する表示部材と、

前記表示部材に記載された前記識別情報を読み取る読取装置と、

前記酸素センサーが測定した前記ウインドボックス内の酸素濃度値と、前記読取装置が読み取った前記パレット台車の前記識別情報とが記憶される記憶部と、

前記記憶部に記憶されている前記識別情報と前記酸素濃度値と対応付けさせて表示する表示手段とを有することを特徴とする。

[0010] 前記記憶部には、前記酸素センサーによる前記酸素濃度値の測定時刻と、前記読取装置による前記パレット台車の前記識別情報の読取時刻とがさらに記憶され、

前記記憶部に記憶される前記読取時刻から前記パレット台車の前記酸素セ

ンサー上の通過開始時刻と通過終了時刻を算出し、前記通過開始時刻と前記通過終了時刻との間の前記記憶部に記憶される前記酸素濃度値と前記パレット台車の前記識別情報とを対応付けさせる台車酸素濃度対応付け手段を更に有し、

前記表示手段は、対応付けられた前記パレット台車の前記酸素濃度値の履歴の表示することを特徴とする。

これにより、各パレット台車の損傷の度合いを検知することが可能となり、また、劣化周期を判定することが可能となる。

[0011] 前記パレット台車と対応付けられた前記酸素濃度値が所定の閾値以上となった場合に、前記パレット台車を特定して警報を報知する警報報知手段を更に有することを特徴とする。

[0012] 前記記憶部に記憶された前記パレット台車と対応付けられた前記酸素濃度値が所定値以上となった回数の多い順に前記パレット台車の前記識別情報を並べ、上位の前記識別情報のパレット台車を優先的に補修すべきパレット台車と判定する台車の補修優先順位判定手段を更に有することを特徴とする。

これにより、優先補修すべきパレット台車を認識することが可能となる。

[0013] 前記表示部材に表示される２次元コードは、補完コードを有し、前記補完コードにより、前記パレット台車の前記識別情報が冗長化されていることを特徴とする。

これにより、２次元コードを表示する表示部材の表面が粉塵によって汚損したとしても、パレット台車の識別情報を読み取ることが可能となる。このため、損傷により漏風が発生しているパレット台車を確実に検知することが可能となる。

[0014] 本発明は、周回軌道の移動方向に連続的に連結され、底面に通気部が形成され、焼結鉬原料が積載される複数のパレット台車と、

前記周回軌道の下方に複数配設されたウインドボックスと、

前記ウインドボックス内を吸気し、前記パレット台車の上方から下方に空気を流通させる吸気装置とからなる焼結機におけるパレット台車の漏風検知

方法であって、

前記ウインドボックス内の酸素濃度を測定する段階と、

前記パレット台車の側面に貼付された表示部材に表示される２次元コードに記載された前記パレット台車の識別情報を読み取る段階と、

測定した前記ウインドボックス内の酸素濃度値と、読み取った前記パレット台車の前記識別情報とを対応させて表示する段階と、
含むことを特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、各パレット台車の側面に貼付された２次元コードを表示する表示部材から識別情報を読取装置で読み取り、この読み取られた識別情報とウインドボックス内の酸素濃度値を対応付けさせて表示することとしたので、パレット台車の損傷により漏風が発生しているパレット台車を検知することが可能となった。これにより、補修が必要なパレット台車を優先順位づけさせることが可能となり、効率的な台車交換が可能となる。また、各パレット台車の酸素濃度値の履歴を把握することが可能となり、各パレット台車の劣化周期を判定し、漏風の増加を未然に防止することが可能となる。この結果、漏風増加が抑制され、吸気装置を駆動させる電力消費量の低減が可能となる。

なお、パレット台車１６０台中約１割の台車を交換した場合には、吸気装置を駆動させる電力消費量を約５％削減することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0016] [図１]図１は、パレット台車及びウインドボックスの側面図である。
[図２]図２は、パレット台車及びウインドボックスの断面図である。
[図３]図３は、処理部のブロック図である。
[図４]図４は、読取装置のブロック図である。
[図５]図５は、メイン処理のフロー図である。
[図６]図６は、ウインドボックスの酸素濃度履歴を表したグラフである。
[図７]図７は、パレット台車の酸素濃度履歴を表した表である。

[図8] 図 8 は、特定のパレット台車の酸素濃度履歴を表したグラフである。

[図9] 図 9 は、台車番号と警報回数を表した表である。

[図10] 図 10 は、読取装置の取付位置を酸素センサーの下方に配置した別例の説明図である。

[図11] 図 11 は、焼結鉱の製造工程図である。

[図12] 図 12 は、従来のパレット台車及びウインドボックスの断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] (本発明の概要)

以下に図面を参照しつつ、本発明のパレット台車の漏風検知システムの好ましい実施の形態を示す。焼結機 20 の基本構成は、前記したとおりであるが、下記に補足説明する。ウインドボックス 7 は、パレット台車 6 の進行方向（図 1 中の矢印が示す方向）に向かって、密接して複数配設されている。図 1 に示される実施形態では、ウインドボックス 7 の長さは、パレット台車 6 の進行方向長さよりも長くなっている。ウインドボックス 7 にウインドボックス 7 内の酸素濃度を測定する酸素センサー 15 が配設されている。本実施形態で用いられる酸素センサー 15 は、レーザー光を発光する発光部 15 a と前記レーザーを受光する受光部 15 b からなる、レーザー式の酸素センサーである。図 2 に示されるように、発光部 15 a と受光部 15 b は、パレット台車 6 の進行方向と直交する方向に対向する 1 のウインドボックス 7 の壁面にそれぞれ取り付けられている。ウインドボックス 7 内の酸素濃度を適確に測定するために、発光部 15 a と受光部 15 b は、ウインドボックス 7 の長手方向中間位置に配設されていることが好ましい。

[0018] 本実施形態では、各パレット台車 6 の進行方向と直交方向に対向する一方の側面（サイドウォール 6 b を含む）には、2次元コードを表示する表示部材 60 が貼付されている。2次元コードは、2進コードのデータをセル化して、2次元のマトリックス上にパターン配置したものであり、本実施形態では、各パレット台車 6 の「識別情報」がパターン化されて記載されている。

本実施形態では、前記「識別情報」は、パレット台車6の台車番号である。本実施形態では、2次元コードは、特許2938338号公報に記載されているQRコード（登録商標）である。このように、2次元コードとして補完コード（誤り訂正符号及び誤り検出符号）を有するQRコードを用いたので、前記「識別情報」が冗長化されて記憶されていることから、粉塵等によって2次元コードを表示する表示部材60の表面が汚損したとしても前記「識別情報」を読み取ることが可能である。本実施形態では、2次元コードを表示する表示部材60は、ポリイミド等の耐熱樹脂シートの基材にセラミックスインキで前記パターンを記載した構成であり、耐熱性を有している。パレット台車6の側面は、最大で200℃まで昇温するが、本実施形態の2次元コードを表示する表示部材60の耐熱温度は約300℃であり、熱により2次元コードを表示する表示部材60が溶損することがない。なお、基材をシリコンやセラミックスで構成しても差し支えない。また、本実施形態では、セラミックスインキを使用しているので、熱によりパターンが退色することがない。

[0019] 図2に示されるように、酸素センサー15の上方には、読取装置50が配設されている。読取装置50は、移動する2次元コードを表示する表示部材60の軌跡と対面する位置に配設されている。読取装置50と2次元コードを表示する表示部材60との離間距離は1m程度である。読取装置50は、各2次元コードに記載された各パレット台車6の「識別情報」を読み取る装置である。読取装置50の構成については、後で詳細に説明する。各読取装置50で読み取られた各パレット台車6の「識別情報」は、処理部30に送信され、酸素センサー15が測定したウインドボックス7内の「酸素濃度値」と対応付けされて、処理部30の不揮発性記憶装置34（図3に示す）に記憶される。このため、各パレット台車6と対応付けられた「酸素濃度値」の履歴を確認することにより、各パレット台車6のエアシールバー10および端面ライナー6cの消耗を監視することが可能となる。以下に、本実施形態のパレット台車の漏風検知システムを実現する具体的な構成について説明

する。

[0020] (処理部のブロック図)

図3を用いて処理部30のブロック図について説明する。処理部30は、CPU31、RAM32、ROM33、不揮発性記憶装置34、インターフェース35、通信インターフェース36、表示部駆動回路37を有している。これらの構成は、相互にバス39で接続されている。表示部駆動回路37にはLCD等で構成された表示部42が接続している。インターフェース35には、酸素センサー15の発光部15a及び受光部15b、入力装置41が接続している。読取装置50は、通信インターフェース36に接続している。

[0021] CPU31は、RAM32、ROM33と協働して、各種演算、処理を行う。RAM32は、CPU31で処理されるプログラムや、CPU31が処理するデータを、そのアドレス空間に一時的に記憶する。ROM33には、処理部30を制御する各種プログラムやパラメータが記憶されている。当該各種プログラムが、CPU31で処理されることにより、各種機能を実現している。ROM33には、台車酸素濃度対応付けプログラム33a、情報表示プログラム33b、警報報知プログラム33c、台車の補修優先順位判定プログラム33dが記憶されている。なお、不揮発性記憶装置34に、これらプログラムやデータを記憶することにしても差し支えない。

[0022] 台車酸素濃度対応付けプログラム33aは、通信インターフェース36からパレット台車6の「識別情報」を受信した場合に、前記「識別情報」とインターフェース35で受信したウインドボックス7内の「酸素濃度値」とを対応付けして、順次、台車酸素濃度履歴記憶領域34cに記憶させるプログラムである。台車酸素濃度対応付けプログラム33aと、台車酸素濃度対応付けプログラム33aを処理するCPU31が、台車酸素濃度対応付け手段として機能する。

情報表示プログラム33bは、酸素濃度履歴記憶領域34a、識別情報記憶領域34b、台車酸素濃度履歴記憶領域34cを参照することにより、こ

れら記憶領域に記憶されている情報を表示部 4 2 で表示させるプログラムである。情報表示プログラム 3 3 b と、情報表示プログラム 3 3 b を処理する CPU 3 1 と、表示部 4 2 とが、表示手段として機能する。

警報報知プログラム 3 3 c は、台車酸素濃度履歴記憶領域 3 4 c を参照することにより、酸素濃度が所定値以上のパレット台車 6 がある場合には、前記パレット台車 6 の台車番号を報知するプログラムである。警報報知プログラム 3 3 c と警報報知プログラム 3 3 c を処理する CPU 3 1 が、警報報知手段として機能する。

台車の補修優先順位判定プログラム 3 3 d は、警報回数記憶領域 3 4 d を参照することにより、警報回数が多い順にパレット台車 6 の台車番号を並べて、優先補修すべきパレット台車 6 の優先順位を判定するプログラムである。台車の補修優先順位判定プログラム 3 3 d と、台車の補修優先順位判定プログラム 3 3 d を処理する CPU 3 1 が、台車の補修優先順位判定手段として機能する。

なお、台車酸素濃度履歴記憶プログラム 3 3 a、情報表示プログラム 3 3 b、警報報知プログラム 3 3 c、台車の補修優先順位判定プログラム 3 3 d を、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) として構成することとしても差し支えない。

[0023] 不揮発性記憶装置 3 4 は、例えば、不揮発性メモリーやハードディスクである。不揮発性記憶装置 3 4 は、酸素濃度履歴記憶領域 3 4 a、識別情報記憶領域 3 4 b、台車酸素濃度履歴記憶領域 3 4 c、警報回数記憶領域 3 4 d を有している。なお、前記記憶領域として、ROM 3 3 を使用しても差し支えない。不揮発性記憶装置 3 4 は、記憶部として機能する。

[0024] インターフェース 3 5 は、信号の物理的、論理的な形式を変換する。酸素センサー 1 5 の受光部 1 5 b から出力された「酸素濃度値」の信号は、インターフェース 3 5 を介してバス 3 9 に出力される。入力装置 4 1 は、処理部 3 0 の設定を変更したり、処理部 3 0 を操作したりするためのものであり、

キーボード、マウス等のポインティングデバイス、タッチパネルが含まれる。

[0025] 通信インターフェース 36 は、読取装置 50 と通信するための有線又は無線のインターフェースである。通信インターフェース 36 が有線のインターフェースである場合には、LAN や、USB、IEEE 1394、RS 232、RS 422 が含まれる。また、通信インターフェースが無線のインターフェースである場合には、IEEE 802 に規定されているいわゆる無線 LAN や Bluetooth（登録商標）、その他の赤外線無線等のインターフェースが含まれる。

[0026] 表示部駆動回路 37 は、GPU（Graphics Processing Unit）及び VRAM を有している。GPU は、情報表示プログラム 33b、警報報知プログラム 33c、或いは、台車の補修優先順位判定プログラム 33d からの描画命令により、表示部 42 で表示する画像データを生成して、VRAM に記憶させる。VRAM に記憶された画像データは、画像信号として表示部 42 に出力されて表示される。

[0027] （読取装置のブロック図）

図 4 を用いて読取装置 50 のブロック図について説明する。読取装置 50 は、CPU 51、RAM 52、ROM 53、撮像部インターフェース 54、通信インターフェース 56 を有している。これらの構成は、相互にバス 59 で接続されている。撮像部 55 は、撮像部インターフェース 54 に接続されている。

[0028] CPU 51 は、RAM 52、ROM 53 と協働して、各種演算、処理を行う。RAM 52 は、CPU 51 で処理されるプログラムや、CPU 51 が処理するデータを、そのアドレス空間に一時的に記憶する。ROM 53 には、読取装置 50 を制御する各種プログラムやパラメータが記憶されている。当該各種プログラムが、CPU 51 で処理されることにより、各種機能を実現している。ROM 53 には、撮像プログラム 53a 及び識別情報認識プログラム 53b が記憶されている。

[0029] 撮像プログラム53aは、所定間隔（数百ミリ秒～数秒）において、撮像部55で撮像させる命令をインターフェース54に出力するプログラムである。

識別情報認識プログラム53bは、撮像部55で撮像されて生成された「撮像画像データ」を解析することにより、「撮像画像データ」に表示部材60に表示される2次元コードが含まれているか否かを判断し、「撮像画像データ」に2次元コードが含まれていると判断した場合には、前記2次元コードからパレット台車6の「識別情報」を読み取る（換言すると認識する）プログラムである。なお、識別情報認識プログラムを、処理部30側に記憶させて、処理部30側でパレット台車6の「識別情報」を読み取る構成にしても差し支えない。

[0030] 撮像部55は、イメージセンサー、結像光学系、画像生成回路を有している。イメージセンサーは、CCDやCMOS等の2次元配列されたフォトダイオードを有している。各フォトダイオードは、入射光の強度を電荷に変換し、電荷を「信号電圧」として出力する。結像光学系は、単一又は複数のレンズで構成され、入光した像を、イメージセンサー上で結像させるものである。結像光学系の焦点は、2次元コードを表示する表示部材60上で合致するようになっている。画像生成回路は、A/Dコンバータ、DSP（Digital Signal Processor）を有している。A/Dコンバータは、イメージセンサーが出力する「信号電圧」を、「デジタル信号」に変換する。DSPは、A/Dコンバータが生成したが生成した「デジタル信号」から、2次元のピクセルデータである「撮像画像データ」を生成する。

撮像部インターフェース54は、「撮像画像データ」の信号の物理的、論理的な形式を変換して、バス59に引き渡す。

[0031] 通信インターフェース56は、処理部30の通信インターフェース36に対応したインターフェースである。識別情報認識プログラム53bがパレット台車6の「識別情報」を読み取ると、当該「識別情報」は通信インターフ

エース 56 から処理部 30 の通信インターフェース 36 に送信される。

[0032] (メイン処理の説明)

以下に、処理部 30 のメイン処理について説明する。処理部 30 に電源が投入されると、S10 以下の処理に進む。

S10「酸素濃度履歴記憶開始」の処理において、酸素センサー 15 から所定時間においてインターフェース 35 に入力される「酸素濃度値」を、この「酸素濃度値」が測定された「測定時刻」とともに酸素濃度履歴記憶領域 34a に記憶する処理が開始される。S10 の処理が終了すると、S11 の判断処理に進む。

[0033] S11「識別情報受信？」の判断処理において、台車酸素濃度対応付けプログラム 33a は、パレット台車 6 の「識別情報」を受信したか否かを判断する。台車酸素濃度対応付けプログラム 33a が、パレット台車 6 の「識別情報」を受信したと判断した場合には、S12 の処理に進む。

[0034] S12「識別情報記憶」の処理において、台車酸素濃度対応付けプログラム 33a は、「識別情報」(台車番号)を、この「識別情報」が読み取られた「読取時刻」とともに、識別情報記憶領域 34b に記憶させる。S12 の処理が終了すると、S13 の処理に進む。

[0035] S13「台車酸素濃度対応付け」の処理において、台車酸素濃度対応付けプログラム 33a は、酸素濃度履歴記憶領域 34a 及び識別情報記憶領域 34b を参照することにより、「識別情報」の「読取時刻」と、パレット台車 6 の移動方向の長さ、パレット台車 6 の速度から、パレット台車 6 の酸素センサー 15 上の通過開始時刻と通過終了時刻を算出する。次に、台車酸素濃度対応付けプログラム 33a は、前記算出した通過開始時刻と通過終了時刻間に、酸素濃度記憶領域 34a に記憶された「酸素濃度値」を平均処理する。そして、台車酸素濃度対応付けプログラム 33a は、前記平均処理された「酸素濃度値」と前記「識別情報」を対応付けさせて、台車酸素濃度履歴記憶領域 34c に記憶させる。なお、前記通過開始時刻とはパレット台車 6 の前端が酸素センサー 15 上にある時刻であり、前記通過終了時刻とはパレッ

ト台車 6 の後端が酸素センサー 15 上にある時刻である。このようにして、酸素センサー 15 上を通過するパレット台車 6 と、このパレット台車 6 が通過する際のウインドボックス 7 内の「酸素濃度値」が対応付けられる。この際のウインドボックス 7 の酸素濃度は、前記酸素センサー 15 上を通過しているパレット台車 6 のエアシールバー 10 および端面ライナー 6 c の損傷度合いと関連性がある。この S 13 の処理で、酸素センサー 15 上を通過する各パレット台車 6 について、前記パレット台車 6 の識別情報と対応付けられた「酸素濃度値」（以下、単にパレット台車 6 の「酸素濃度値」と省略する）の履歴が台車酸素濃度履歴記憶領域 34 c に記憶されるようになっている。S 13 の処理が終了すると、S 14 の処理に進む。

[0036] S 14 「情報更新表示」の処理において、情報表示プログラム 33 b は、酸素濃度履歴記憶領域 34 a 及び識別情報記憶領域 34 b を参照することにより、ウインドボックス 7 の「酸素濃度値」の履歴及び、この履歴に重ね合わせて、酸素センサー 15 上を通過したパレット台車 6 の台車番号を表したグラフ（図 6 に示す）を作成し、当該グラフを表示部 42 で表示させる。

また、情報表示プログラム 33 b は、台車酸素濃度履歴記憶領域 34 c を参照することにより、各パレット台車 6 の「酸素濃度値」の履歴を表した表（図 7 に示す）を作成し、当該表を表示部 42 で表示させる。

作業者は、図 6 のグラフや図 7 の表を確認することにより、各パレット台車 6 のエアシールバー 10 および端面ライナー 6 c の損傷度合いを確認することができる。つまり、酸素センサー 15 上をパレット台車 6 が通過した際に、ウインドボックス 7 内の酸素濃度が高い場合には、前記パレット台車 6 の漏風が多く、エアシールバー 10 および端面ライナー 6 c の損傷が進行していると考えられる。たとえば、図 7 に示すように、所定値（閾値）以上の酸素濃度値をそれ以外の酸素濃度値と表示態様を変えることによって、損傷の進行を把握しやすいようにする。

また、情報表示プログラム 33 b は、台車酸素濃度履歴記憶領域 34 c を参照することにより、ある特定のパレット台車 6 の「酸素濃度値」の履歴を

表したグラフ（図 8 に示す）を作成し、当該グラフを表示部 42 で表示させる。作業者は図 8 に示される表を確認することにより、特定のパレット台車 6 について、補修すべき適切な時期を事前に予測することができる。つまり、ある特定のパレット台車 6 の酸素濃度が上昇を開始し始めた場合には、エアシールバー 10 および端面ライナー 6c が損傷し、この損傷が進行し始めていると考えられる。また、作業者は、図 8 に示されるグラフを確認することにより、パレット台車 6 の劣化周期を知ることができ、パレット台車 6 の補修計画に役立てることができる。

S 14 の処理が終了すると、S 15 の判断処理に進む。

[0037] S 15 「酸素濃度が所定値以上？」の判断処理において、警報報知プログラム 33c は、台車酸素濃度履歴記憶領域 34c を参照することにより、「酸素濃度値」が所定値以上（例えば、7.1% 以上）のパレット台車 6 があるか否かを判断する。警報報知プログラム 33c が、「酸素濃度値」が所定値以上のパレット台車 6 があると判断した場合には、S 16 の処理に進む。一方で、警報報知プログラム 33c が、「酸素濃度値」が所定値以上のパレット台車 6 がないと判断した場合には、S 17 の判断処理に進む。

[0038] S 16 「警報報知」の判断処理において、警報報知プログラム 33c は、「酸素濃度値」が所定値以上のパレット台車 6 の台車番号を特定し警報として報知するとともに、前記台車番号を警報回数記憶領域 34d に記憶させる。換言すると、警報報知プログラム 33c は、各パレット台車 6 について、警報が報知された回数、すなわち「酸素濃度値」が所定値以上となった回数を、警報回数記憶領域 34d に記憶させる。なお、前記台車番号を警報として報知させる方法としては、前記台車番号を表示部 42 で表示させる方法の他、音声による方法であっても差し支えない。なお、作業者が処理部 30 から遠隔の管理室でウインドボックス 7 の「酸素濃度値」を監視している場合には、警報報知プログラム 33c は、「酸素濃度値」が所定値以上のパレット台車 6 の台車番号を、通信インターフェース 36 を介して、前記管理室に送信することより、前記台車番号を報知することにしても差し支えない。S

16の処理が終了すると、S17の判断処理に進む。

[0039] S17「台車の補修優先順位判定命令入力？」の判断処理において、台車の補修優先順位判定プログラム33dは、台車の補修優先順位判定命令がバス39に入力されたか否かを判断する。なお、台車の補修優先順位判定命令は、作業者が入力装置41を操作することにより、バス39に入力される。台車の補修優先順位判定プログラム33dが、台車の補修優先順位判定命令がバス39に入力されたと判断した場合には、S18の処理に進む。一方で、台車の補修優先順位判定命令がバス39に入力されなかったと判断した場合には、S11の判断処理に戻る。

[0040] S18「台車の補修優先順位判定」の処理において、台車の補修優先順位判定プログラム33dは、警報回数記憶領域34dを参照することにより、警報回数が多い順にパレット台車6の台車番号を並べ、前記台車番号と警報回数を表した表（図9に示す）を作成し、表示部42で表示させる。ここで、台車の補修優先順位判定プログラム33dは、警報回数が多い上位の所定の数のパレット台車を、優先的に補修すべきパレット台車であると判定する。そして、表示部42で表示させる表は、優先的に補修すべきパレット台車の台車番号を作業者が認識できるような構成とする。たとえば、図9に示すように、優先的に補修すべきであると判定されたパレット台車の台車番号の背景色を、そうではないパレット台車の背景色と異ならせる構成が適用できる。作業者は、図9に示される表を確認することにより、優先的に補修することが望ましいパレット台車6の順位を認識することができる。定期補修で一度に補修することができるパレット台車6の台数は、補修時間やパレット台車6の置き場等の制約から、制限があるので、作業者が前記順位を認識することができることは有意義である。S18の処理が終了すると、S11の判断処理に戻る。

[0041] （総括）

本実施形態では、図6～図9に示される情報から、パレット台車6の漏風及び損傷を多面的且つ適確に知ることができ、パレット台車6を効率的に補

修することが可能となる。このため、パレット台車6の補修コストが無駄に増大すること無く、パレット台車6の漏風による無駄な電力消費を防止することが可能となった。

[0042] なお、図5に示されるS13の処理において、パレット台車6と対応付けられた「酸素濃度値」を、台車酸素濃度履歴記憶領域34cに記憶させているが、ROM33に記憶させても差し支えない。

[0043] 以上説明した実施形態では、読取装置50を酸素センサー15の上方に配設しているが、図10に示されるように、酸素センサー15の下方、つまり、パレット台車6の周回軌道の下側に読取装置50を配設した実施形態であっても差し支えない。この場合には、「識別情報」を読み取った時刻とパレット台車6の速度から逆算することにより、パレット台車6の酸素センサー15上の通過開始時刻及び通過終了時刻を算出し、「識別情報」と「酸素濃度値」を対応付させる。この実施形態であれば、読取装置50は、高温に曝されないので、読取装置50の破損が防止される。

[0044] なお、表示部を有し、持ち運び可能な読取装置を用いれば、作業者が前記読取装置で各パレット台車6に貼付されている表示部材60の2次元コードを読み取らせることで、前記読取装置が処理部30と通信して、各パレット台車6の損傷部位情報を入力する画面を表示する。表示画面に損傷部位情報を電子データ入力し、処理部30に送信することでパレット台車6の補修履歴を電子データ化することが可能となる。また、作業者は、各パレット台車6の補修履歴(過去の損傷部位情報)および酸素濃度の履歴を確認することができ、各パレット台車の損傷しやすい箇所を把握し、損傷部位の補修強化を実施することでパレット台車の長寿命化も可能となる。

[0045] 以上、現時点において、もっとも、実践的であり、かつ好ましいと思われる実施形態に関連して本発明を説明したが、本発明は、本願明細書中に開示された実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲および明細書全体から読み取れる発明の要旨あるいは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴うパレット台車の漏風検知システムもまた技術的範囲

に包含されるものとして理解されなければならない。

産業上の利用可能性

[0046] 本発明によれば、各パレット台車の側面に貼付された２次元コードを表示する表示部材から識別情報を読取装置で読み取り、この読み取られた識別情報とウインドボックス内の酸素濃度値を対応付けさせて表示することとしたので、パレット台車の損傷により漏風が発生しているパレット台車を検知することが可能となった。これにより、補修が必要なパレット台車を優先順位づけさせることが可能となり、効率的な台車交換が可能となる。また、各パレット台車の酸素濃度値の履歴を把握することが可能となり、各パレット台車の劣化周期を判定し、漏風の増加を未然に防止することが可能となる。この結果、漏風増加が抑制され、吸気装置を駆動させる電力消費量の低減が可能となる。

なお、パレット台車１６０台中約１割の台車を交換した場合には、吸気装置を駆動させる電力消費量を約５％削減することが可能となる。

符号の説明

- [0047]
- | | |
|-----|-------------|
| 1 | 原料槽 |
| 2 | ミキサー |
| 3 | サージホッパー |
| 4 | ドラムフィーダ |
| 5 | 点火炉 |
| 6 | パレット台車 |
| 6 a | 通気部 |
| 6 b | サイドウォール |
| 6 c | 端面ライナー |
| 6 d | 端面ライナーの内側上部 |
| 7 | ウインドボックス |
| 8 | ウインドレグ |
| 9 | メインダクト |

- 1 0 エアシールバー
- 1 1 吸気装置
- 1 5 酸素センサー
- 1 5 a 発光部
- 1 5 b 受光部
- 2 0 焼結機
- 3 0 処理部
- 3 1 C P U
- 3 2 R A M
- 3 3 R O M
- 3 3 a 台車酸素濃度対応付けプログラム
- 3 3 b 情報表示プログラム
- 3 3 c 警報報知プログラム
- 3 3 d 台車の補修優先順位判定プログラム
- 3 4 不揮発性記憶装置
- 3 4 a 酸素濃度履歴記憶領域
- 3 4 b 識別情報記憶領域
- 3 4 c 台車酸素濃度履歴記憶領域
- 3 4 d 警報回数記憶領域
- 3 5 インターフェース
- 3 6 通信インターフェース
- 3 7 表示部駆動回路
- 4 1 入力装置
- 4 2 表示部
- 5 0 読取装置
- 5 1 C P U
- 5 2 R A M
- 5 3 R O M

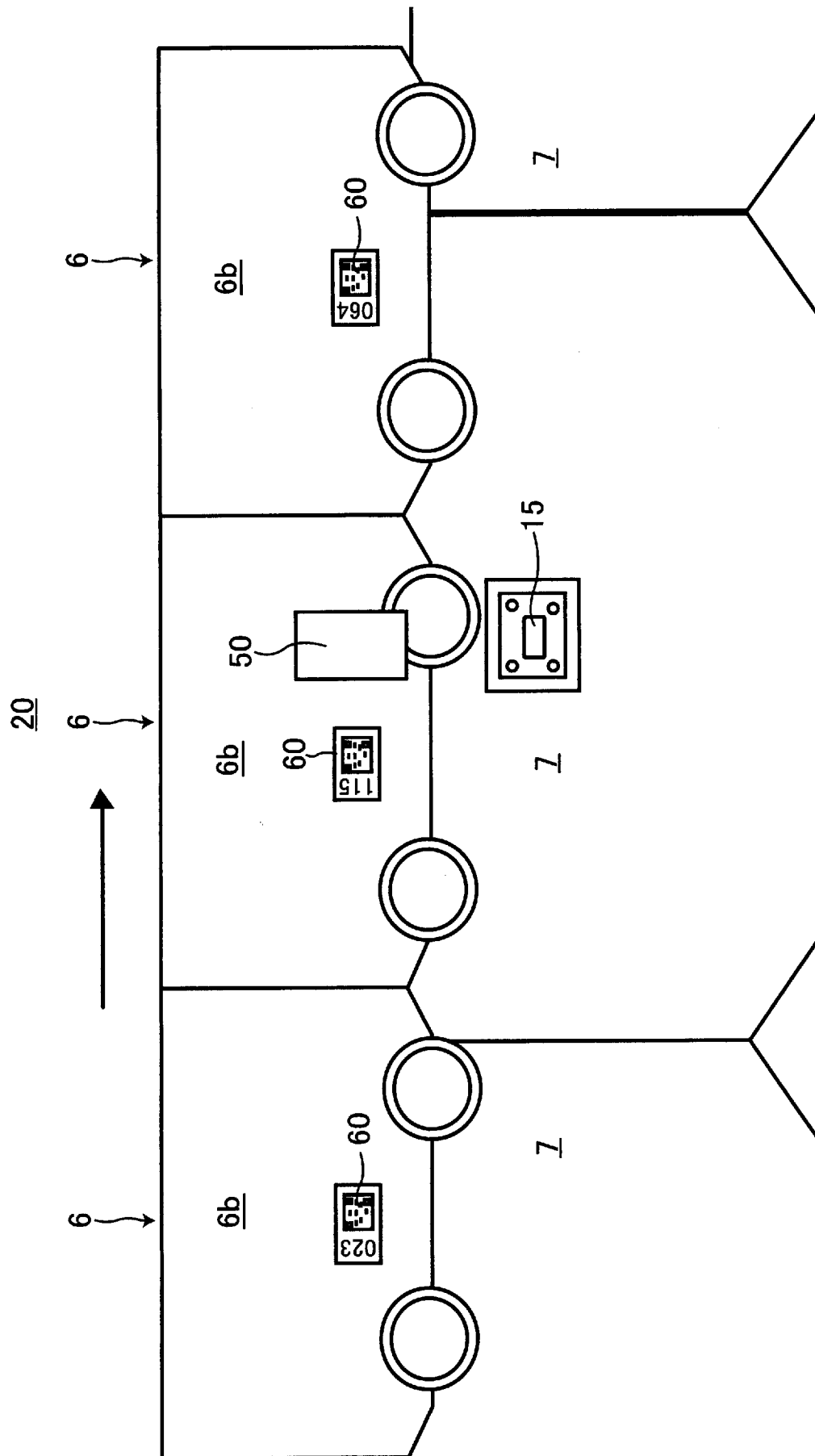
- 5 3 a 撮像プログラム
- 5 3 b 識別情報認識プログラム
- 5 4 撮像部インターフェース
- 5 5 撮像部
- 5 6 通信インターフェース
- 6 0 表示部材
- 9 9 原料層

請求の範囲

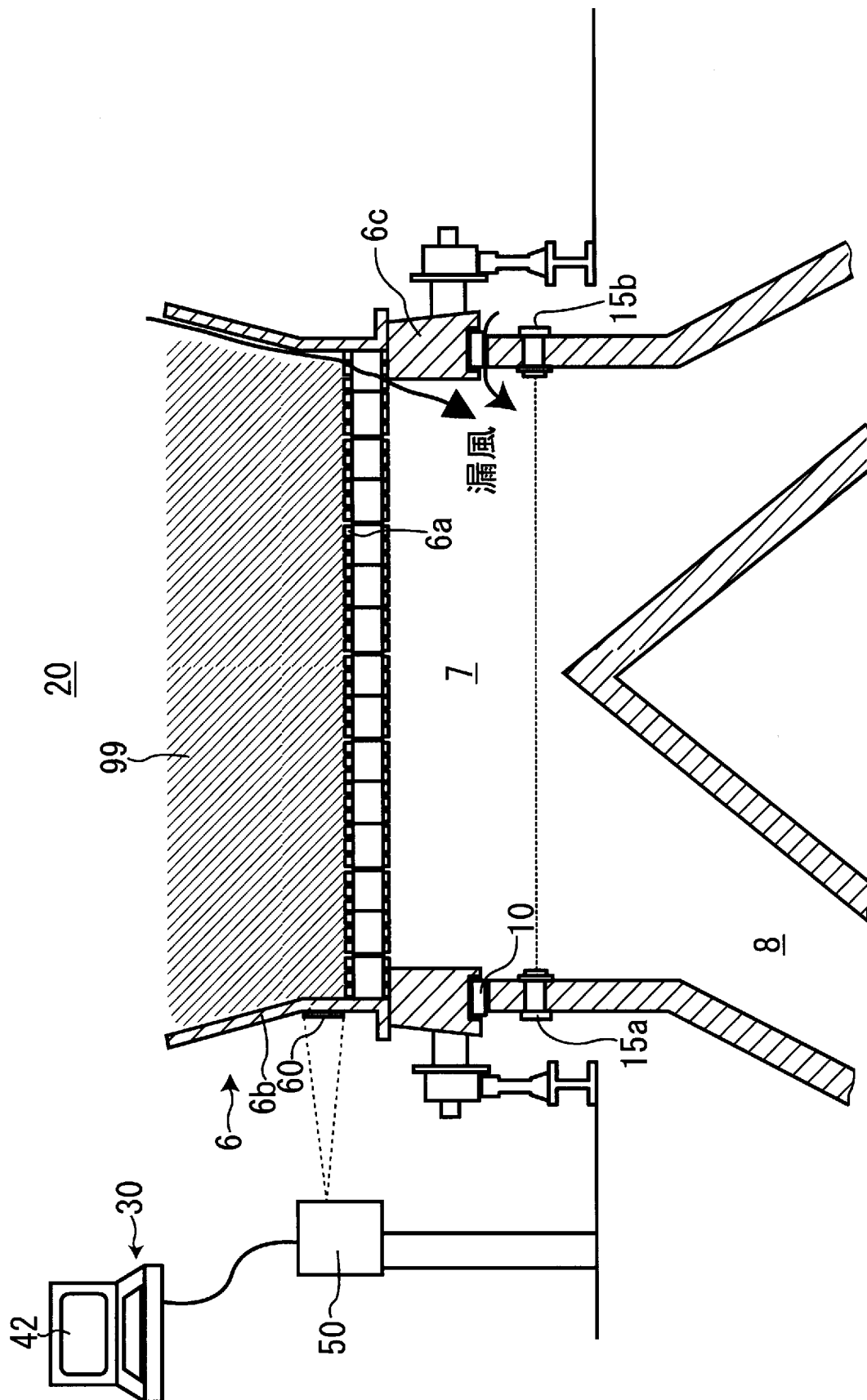
- [請求項1] 周回軌道の移動方向に連続的に連結され、底面に通気部が形成され、焼結鉬原料が積載される複数のパレット台車と、
前記周回軌道の下方に複数配設されたウインドボックスと、
前記ウインドボックス内を吸気し、前記パレット台車の上方から下方に空気を流通させる吸気装置とからなる焼結機のパレット台車の漏風検知システムであって、
前記ウインドボックス内の酸素濃度を測定する酸素センサーと、
前記パレット台車の側面に貼付され、前記パレット台車の識別情報がパターン化されて記載された2次元コードを表示する表示部材と、
前記表示部材に記載された前記識別情報を読み取る読取装置と、
前記酸素センサーが測定した前記ウインドボックス内の酸素濃度値と、前記読取装置が読み取った前記パレット台車の前記識別情報とが記憶される記憶部と、
前記記憶部に記憶されている前記識別情報と前記酸素濃度値と対応付けさせて表示する表示手段とを有することを特徴とするパレット台車の漏風検知システム。
- [請求項2] 前記記憶部には、前記酸素センサーによる前記酸素濃度値の測定時刻と、前記読取装置による前記パレット台車の前記識別情報の読取時刻とがさらに記憶され、
前記記憶部に記憶される前記読取時刻から前記パレット台車の前記酸素センサー上の通過開始時刻と通過終了時刻を算出し、前記通過開始時刻と前記通過終了時刻との間の前記記憶部に記憶される前記酸素濃度値と前記パレット台車の前記識別情報とを対応付けさせる台車酸素濃度対応付け手段を更に有し、
前記表示手段は、対応付けられた前記パレット台車の前記酸素濃度値の履歴の表示することを特徴とする請求項1に記載のパレット台車の漏風検知システム。

- [請求項3] 前記パレット台車と対応付けられた前記酸素濃度値が所定の閾値以上となった場合に、前記パレット台車を特定して警報を報知する警報報知手段を更に有することを特徴とする請求項2に記載のパレット台車の漏風検知システム。
- [請求項4] 前記記憶部に記憶された前記パレット台車と対応付けられた前記酸素濃度値が所定値以上となった回数の多い順に前記パレット台車の前記識別情報を並べ、上位の前記識別情報のパレット台車を優先的に補修すべきパレット台車と判定する台車の補修優先順位判定手段を更に有することを特徴とする請求項2に記載のパレット台車の漏風検知システム。
- [請求項5] 前記表示部材に表示される2次元コードは、補完コードを有し、前記補完コードにより、前記パレット台車の前記識別情報が冗長化されていることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載のパレット台車の漏風検知システム。
- [請求項6] 周回軌道の移動方向に連続的に連結され、底面に通気部が形成され、焼結鉬原料が積載される複数のパレット台車と、
前記周回軌道の下方に複数配設されたウインドボックスと、
前記ウインドボックス内を吸気し、前記パレット台車の上方から下方に空気を流通させる吸気装置とからなる焼結機におけるパレット台車の漏風検知方法であって、
前記ウインドボックス内の酸素濃度を測定する段階と、
前記パレット台車の側面に貼付された表示部材に表示される2次元コードに記載された前記パレット台車の識別情報を読み取る段階と、
測定した前記ウインドボックス内の酸素濃度値と、読み取った前記パレット台車の前記識別情報とを対応させて表示する段階と、
含むことを特徴とするパレット台車の漏風検知方法。

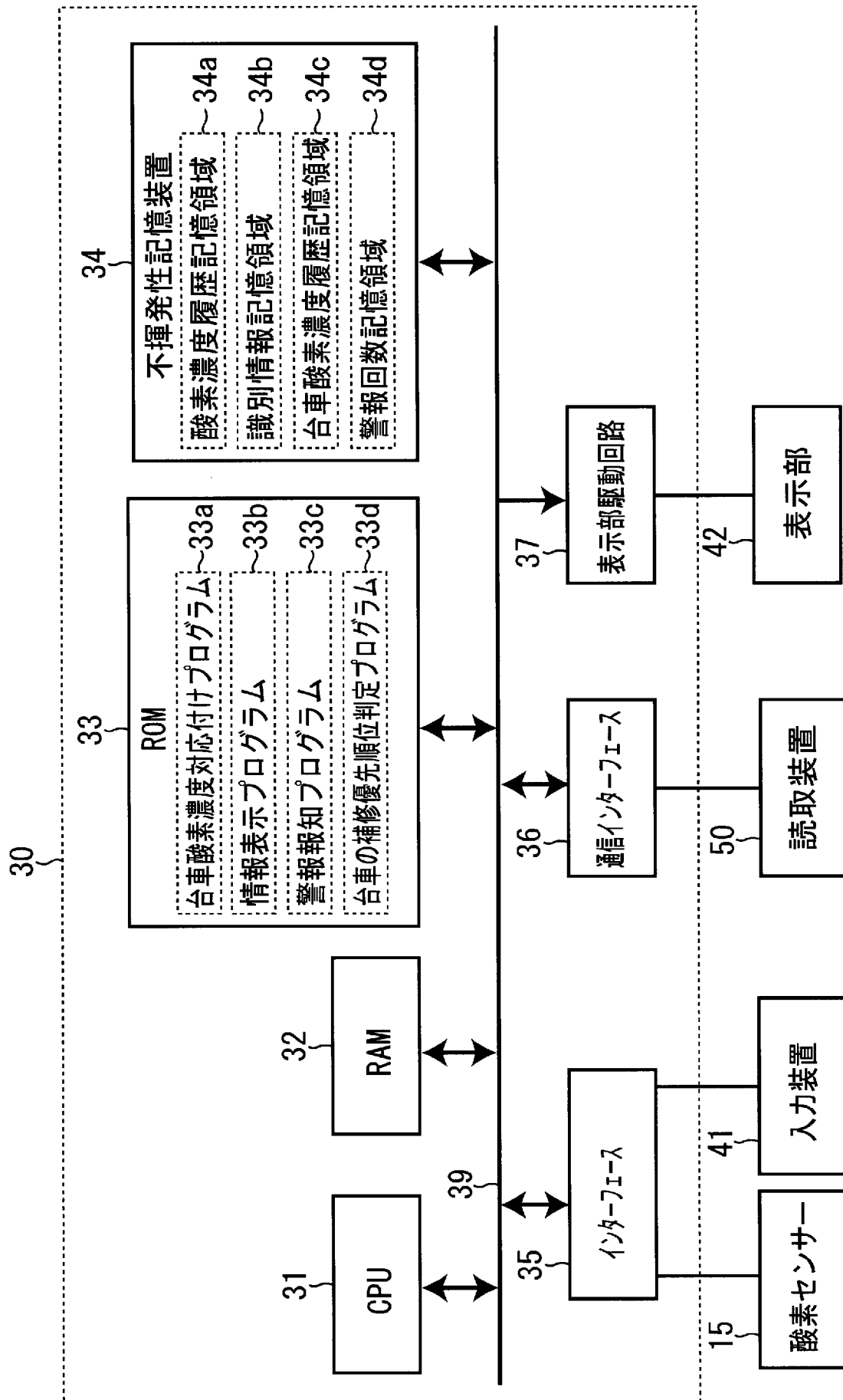
[図1]



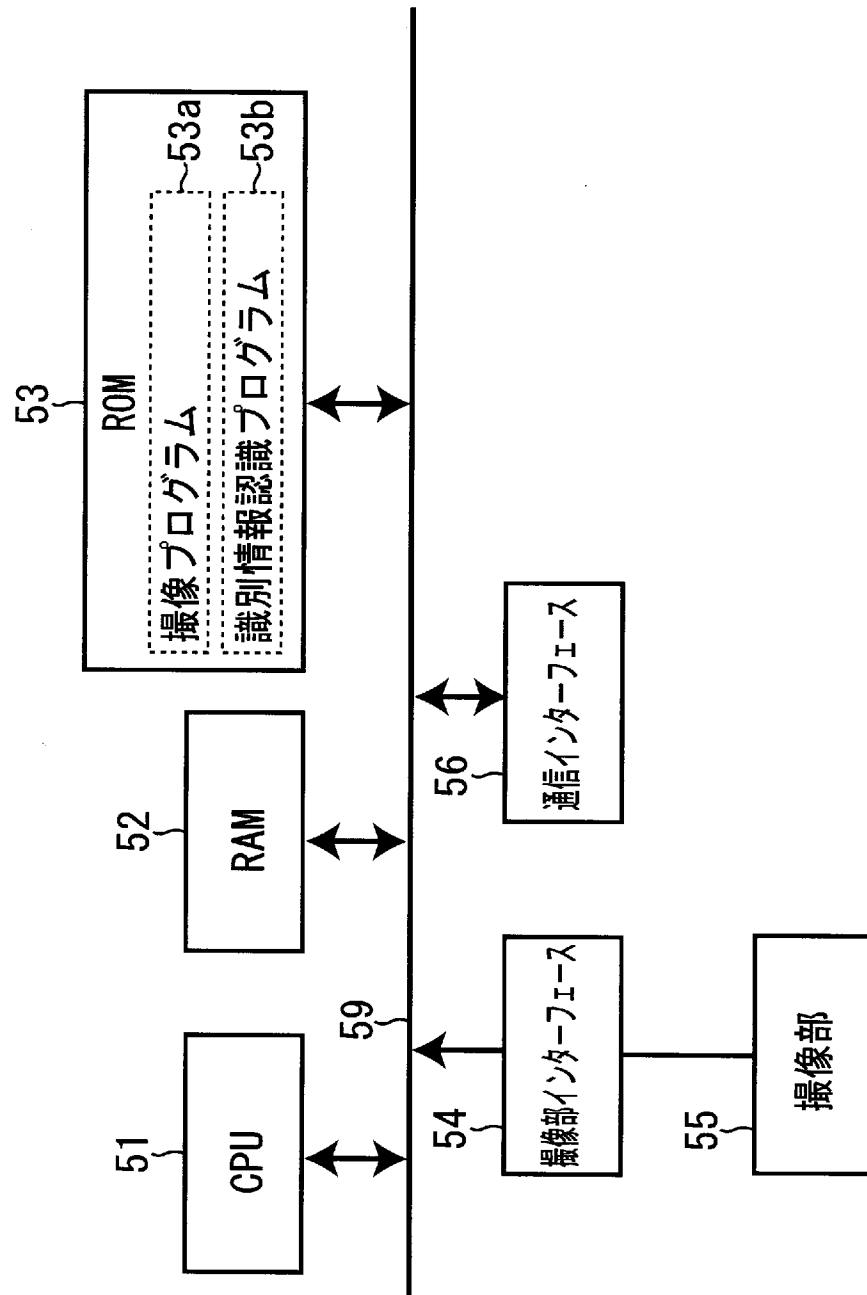
[図2]



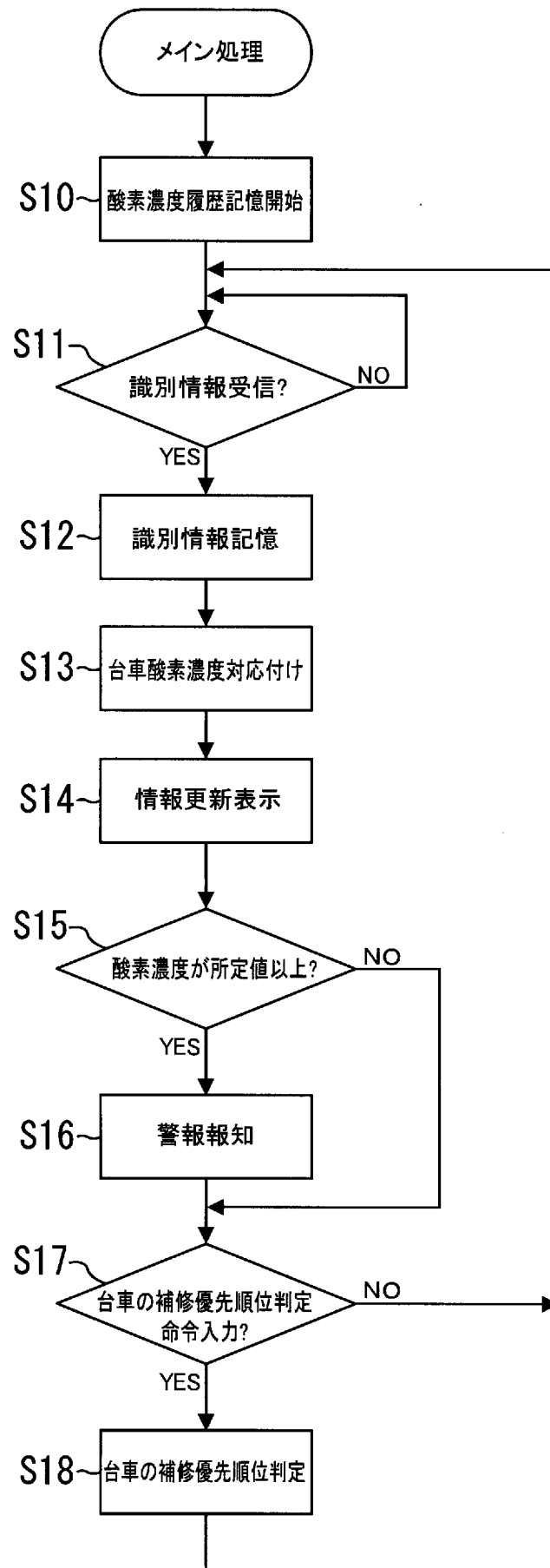
[図3]



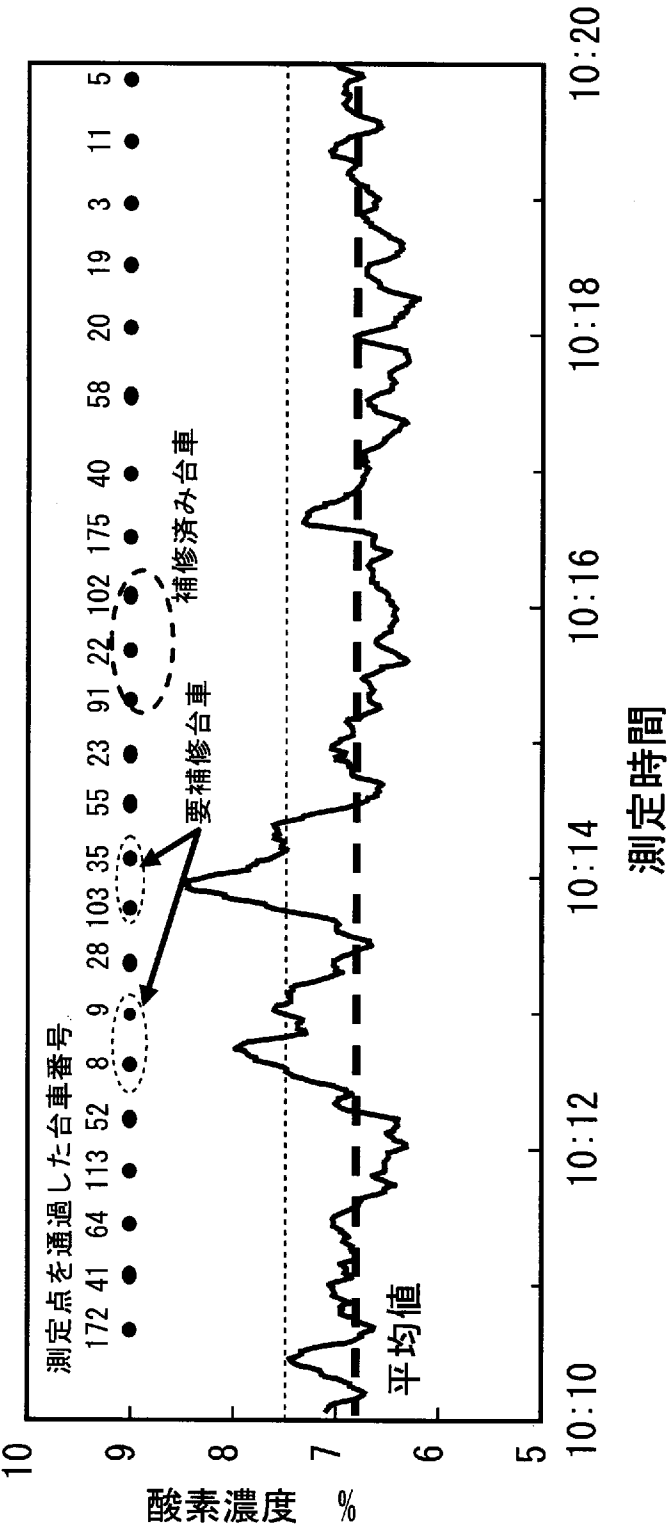
[図4]

50

[図5]



[図6]



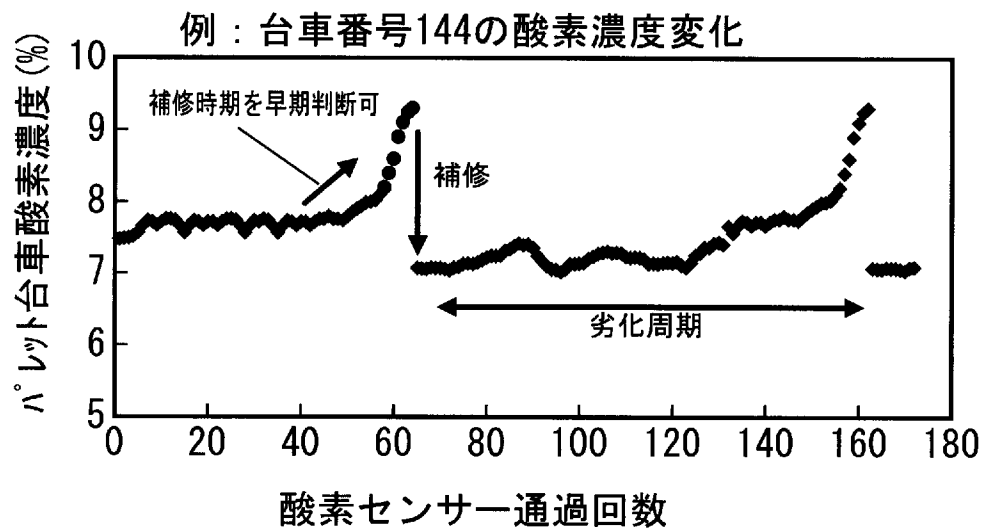
[図7]

パレット台車酸素濃度履歴

周	平均酸素濃度	台車番号									
		酸素濃度 [%]									
14	6.83	120	166	032	172	113	053	015			
		5.77	5.92	6.31	7.41	7.79	7.20	7.42			
15	6.66	120	166	032	172	113	053	015			
		6.07	6.04	6.49	7.15	6.75	6.73	7.37			
16	6.54	120	166	032	172	113	053	015			
		5.83	5.95	5.90	6.73	7.68	6.68	7.03			
17	6.96	120	166	032	172	113	053	015			
		6.44	6.41	5.89	6.61	8.11	7.67	7.62			
18	7.06	120	166	032	172	113	053	015			
		5.87	6.23	6.94	7.65	7.59	7.40	7.71			
19	7.06	120	166	032	172	113	053	015			
		5.90	6.75	6.81	7.50	7.81	7.14	7.50			
20	6.89	120	166	032	172	113	053	015			
		6.33	6.71	6.42	7.10	7.23	7.13	7.28			

※ハッチング：酸素濃度が所定値（閾値）以上

[図8]



[図9]

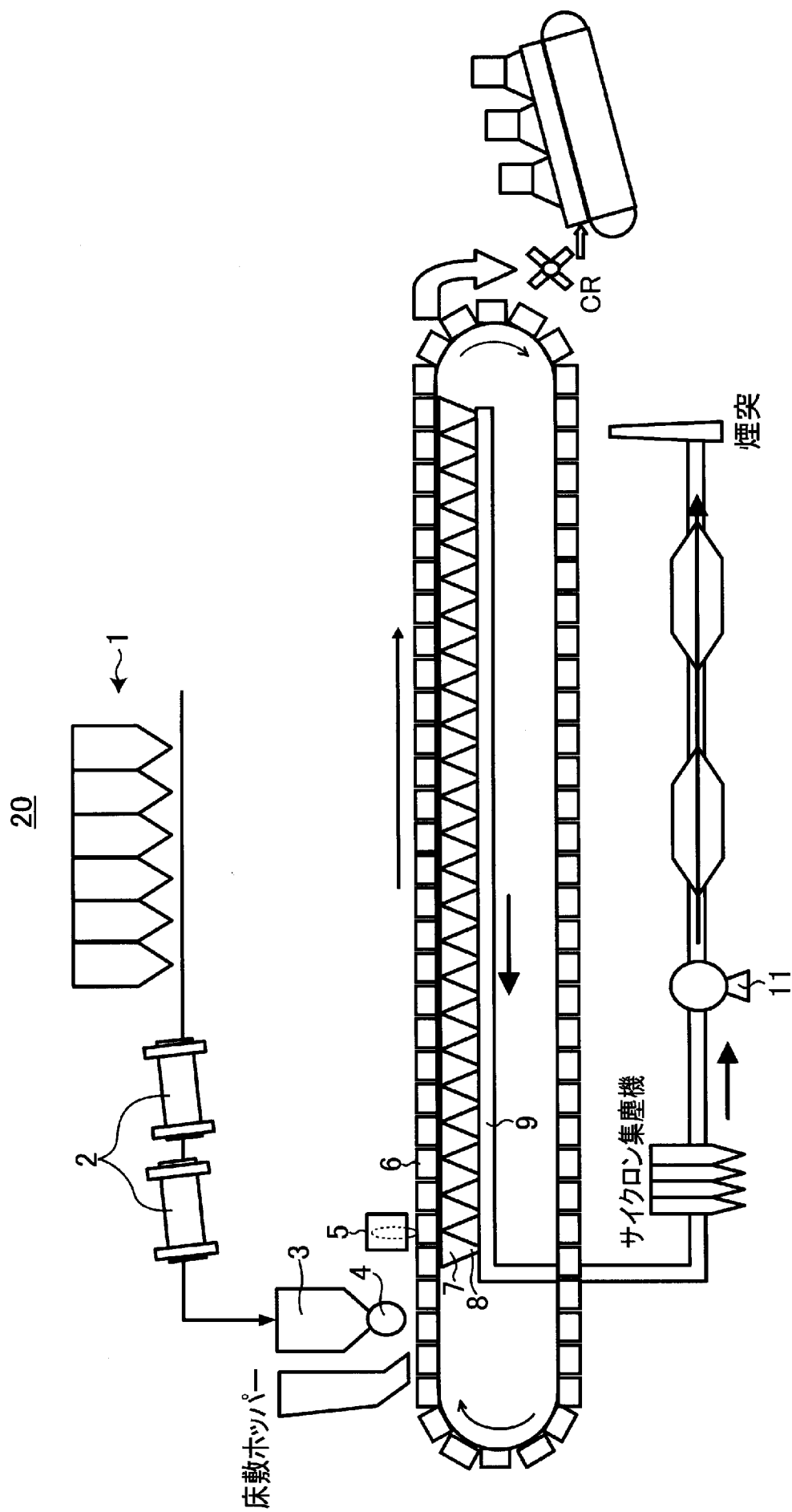
警報回数
 (酸素濃度が所定値以上となった回数)
 (約65周分集計)

台車番号	警報回数
113	55
015	54
177	53
172	45
064	43
053	42
017	33
022	14
103	14
137	9
084	8
139	5
075	0
120	0

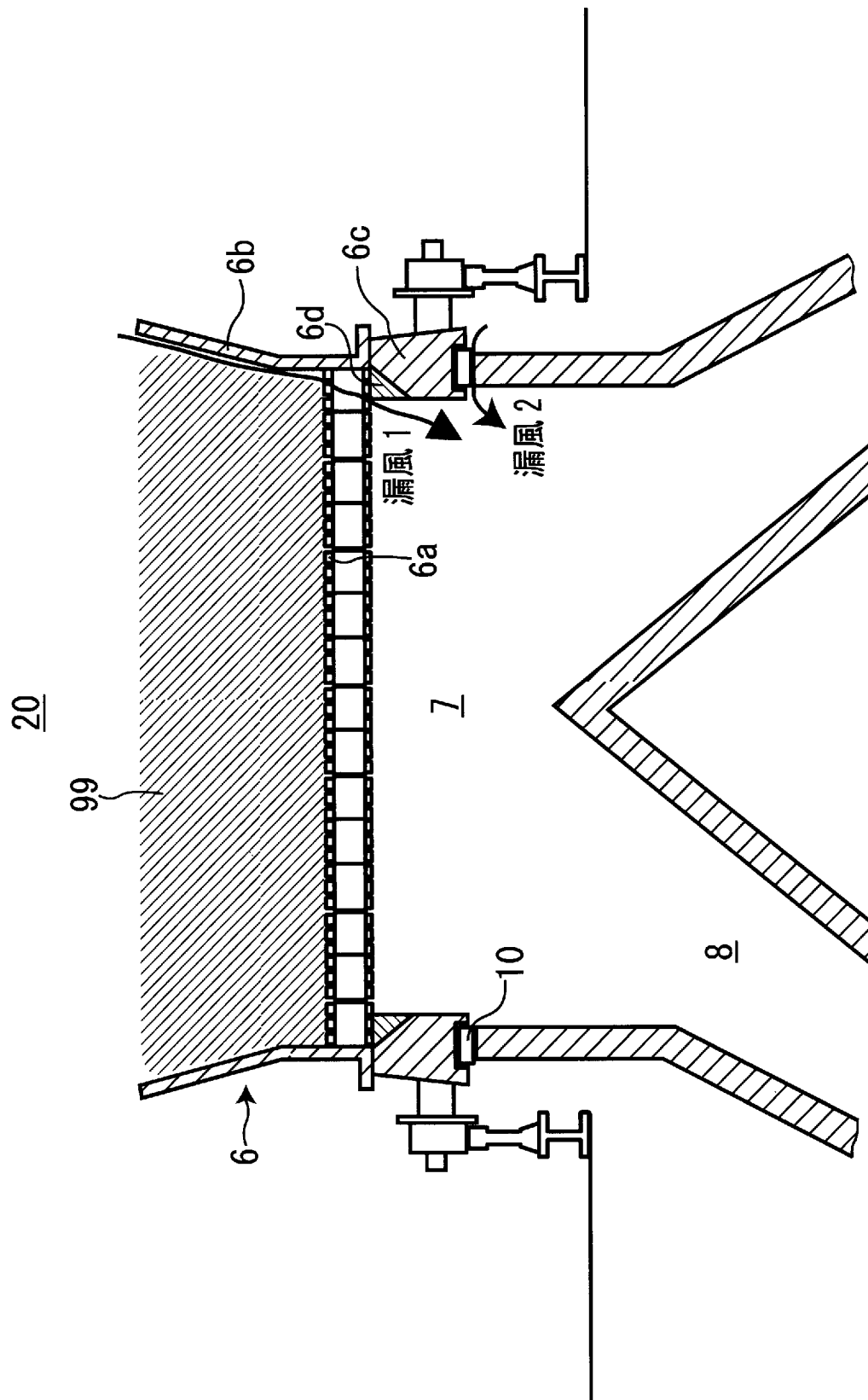
優先補修台車

↑

[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/054605

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F27B21/14(2006.01)i, C22B1/20(2006.01)i, F27B21/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F27B21/00-21/14, C22B1/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-7904 A (Nippon Steel Corp.), 14 January 2010 (14.01.2010), claims; paragraphs [0019], [0036], [0040], [0045] to [0049]; drawings & WO 2009/157499 A1	1-6
Y	JP 2010-13175 A (Daiwa System Co., Ltd.), 21 January 2010 (21.01.2010), claim 9; paragraph [0034] (Family: none)	1-6
A	JP 58-189337 A (Kawasaki Steel Corp.), 05 November 1983 (05.11.1983), claims (Family: none)	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
21 April, 2011 (21.04.11)

Date of mailing of the international search report
10 May, 2011 (10.05.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F27B21/14(2006.01)i, C22B1/20(2006.01)i, F27B21/08(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F27B21/00-21/14, C22B1/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2010-7904 A（新日本製鐵株式会社）2010.01.14, 特許請求の範囲, 段落 0 0 1 9, 0 0 3 6, 0 0 4 0, 0 0 4 5 - 0 0 4 9, 図面 & WO 2009/157499 A1	1-6
Y	JP 2010-13175 A（大和システム株式会社）2010.01.21, 請求項 9, 段落 0 0 3 4（ファミリーなし）	1-6
A	JP 58-189337 A（川崎製鉄株式会社）1983.11.05, 特許請求の範囲（ファミリーなし）	1-6

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 1 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

浅井 雅弘

4 K

3 9 5 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 3 5