

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6712906号  
(P6712906)

(45) 発行日 令和2年6月24日(2020.6.24)

(24) 登録日 令和2年6月4日(2020.6.4)

(51) Int. Cl. F 1  
**G 0 5 D 1/02 (2020.01)**  
 G 0 5 D 1/02 H  
 G 0 5 D 1/02 R

請求項の数 4 (全 17 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-109577 (P2016-109577)                  (22) 出願日 平成28年5月31日 (2016.5.31)                  (65) 公開番号 特開2017-215820 (P2017-215820A)                  (43) 公開日 平成29年12月7日 (2017.12.7)                  審査請求日 平成31年1月24日 (2019.1.24)</p>	<p>(73) 特許権者 000001236                  株式会社小松製作所                  東京都港区赤坂二丁目3番6号                  (74) 代理人 110002147                  特許業務法人酒井国際特許事務所                  (72) 発明者 荻原 正紀                  神奈川県平塚市四之宮3-25-1 株式会社小松製作所 ICTソリューション本部内                  (72) 発明者 竹田 幸司                  神奈川県平塚市四之宮3-25-1 株式会社小松製作所 ICTソリューション本部内</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業機械の管理装置、作業機械、及び作業機械の管理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1方向指示器を有する有人車両の位置データと前記第1方向指示器の作動データとを取得する有人車両データ取得部と、

作業機械の目標走行経路を生成する目標走行経路生成部と、

前記有人車両の位置データと前記第1方向指示器の作動データとに基づいて前記作業機械の第2方向指示器を制御するためのウインカーデータを設定するウインカーデータ設定部と、

前記目標走行経路に従って走行する作業機械に前記ウインカーデータを出力する出力部と、

を備える作業機械の管理装置。

【請求項2】

前記ウインカーデータ設定部は、前記第1方向指示器が作動開始した位置と関連付けられた位置で前記第2方向指示器が作動開始し、前記第1方向指示器が作動終了した位置と関連付けられた位置で前記第2方向指示器が作動終了するように、前記ウインカーデータを設定する、

請求項1に記載の作業機械の管理装置。

【請求項3】

第1方向指示器を有する有人車両の位置データと前記第1方向指示器の作動データとを取得する有人車両データ取得部と、

作業機械の目標走行経路を生成する目標走行経路生成部と、  
前記有人車両の位置データと前記第1方向指示器の作動データとに基づいて前記作業機械の第2方向指示器を制御するためのウインカーデータを設定するウインカーデータ設定部と、を備え、

前記設定されたウインカーデータに基づいて、前記作業機械の第2方向指示器を制御する、  
作業機械。

【請求項4】

第1方向指示器を有する有人車両の位置データと前記第1方向指示器の作動データとを取得する有人車両データ取得部と、

前記有人車両の位置データ及び前記第1方向指示器の作動データに基づいて作業機械の第2方向指示器を制御するためのウインカーデータを設定するウインカーデータ設定部と、

前記作業機械に前記ウインカーデータを出力する出力部と、  
を含む作業機械の管理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業機械の管理装置、作業機械、及び作業機械の管理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

同一の鉱山において無人で走行する作業機械と有人車両との両方が稼働する場合がある。有人車両を運転する運転手が、例えば交差点において無人で走行する鉱山機械の進行方向を把握することができれば鉱山の安全性が向上する。特許文献1には自律走行方式の無人搬送車における方向指示方式の技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平05-324058号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

方向指示器の使用は鉱山の安全性の向上に寄与すると考えられる。しかし、無人で走行する作業機械において方向指示器を使用する技術は確立されていない。

【0005】

本発明の態様は、鉱山の安全性を向上できる作業機械の管理装置、作業機械、及び作業機械の管理システム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】

【0006】

本発明の第1の態様に従えば、第1方向指示器を有する有人車両の位置データと前記第1方向指示器の作動データとを取得する有人車両データ取得部と、作業機械の目標走行経路を生成する目標走行経路生成部と、前記有人車両の位置データと前記第1方向指示器の作動データとを関連させたリンクデータに基づいて前記作業機械の第2方向指示器を制御するためのウインカーデータを設定するウインカーデータ設定部と、前記目標走行経路に従って走行する作業機械に前記ウインカーデータを出力する出力部と、を備える作業機械の管理装置が提供される。

【0007】

本発明の第2の態様に従えば、第1方向指示器を有する有人車両の位置データと前記第1方向指示器の作動データとを取得する有人車両データ取得部と、作業機械の目標走行経路を生成する目標走行経路生成部と、前記有人車両の位置データと前記第1方向指示器の

10

20

30

40

50

作動データとを関連させたリンクデータに基づいて前記作業機械の第2方向指示器を制御するためのウインカーデータを設定するウインカーデータ設定部と、を備え、前記設定されたウインカーデータに基づいて、前記作業機械の第2方向指示器を制御する、作業機械が提供される。

【0008】

本発明の第3の態様に従えば、第1方向指示器を有する有人車両の位置データと前記第1方向指示器の作動データとを取得する有人車両データ取得部と、前記有人車両の位置データ及び前記第1方向指示器の作動データに基づいて前記作業機械の第2方向指示器を制御するためのウインカーデータを設定するウインカーデータ設定部と、前記作業機械に前記ウインカーデータを出力する出力部と、を含む作業機械の管理システムが提供される。

10

【発明の効果】

【0009】

本発明の態様によれば、鉱山の安全性を向上できる作業機械の管理装置、作業機械、及び作業機械の管理システムが提供される。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本実施形態に係る鉱山機械の管理システムの一例を模式的に示す図である。

【図2】図2は、本実施形態に係る鉱山機械の管理システムの一例を示す機能ブロック図である。

20

【図3】図3は、本実施形態に係るダンプトラックの目標走行経路を説明するための模式図である。

【図4】図4は、本実施形態に係るダンプトラックの一例を模式的に示す図である。

【図5】図5は、本実施形態に係るダンプトラックの制御システムの一例を示す機能ブロック図である。

【図6】図6は、本実施形態に係る有人車両の一例を模式的に示す図である。

【図7】図7は、本実施形態に係る有人車両の制御システムの一例を示す機能ブロック図である。

【図8】図8は、本実施形態に係る管理システムの動作の一例を示すフローチャートである。

30

【図9】図9は、本実施形態に係る有人車両による調査走行を説明するための図である。

【図10】図10は、本実施形態に係るダンプトラックについての走行制御及び方向指示器制御を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明に係る実施形態について図面を参照しながら説明するが、本発明はこれに限定されない。

【0012】

<第1実施形態>

第1実施形態について説明する。図1は、本実施形態に係る作業機械の管理システム1の一例を示す図である。本実施形態においては、作業機械が鉱山で稼働する鉱山機械4である例について説明する。管理システム1は、鉱山機械4の管理を行う。鉱山機械4の管理は、鉱山機械4の運行管理、鉱山機械4の生産性の評価、鉱山機械4のオペレータの操作技術の評価、鉱山機械4の保全、及び鉱山機械4の異常診断の少なくとも一つを含む。

40

【0013】

鉱山機械4とは、鉱山における各種作業に用いる機械類の総称である。鉱山機械4は、ボーリング機械、掘削機械、積込機械、運搬機械、破碎機、及び運転者が運転する車両の少なくとも一つを含む。掘削機械は、鉱山を掘削するための鉱山機械である。積込機械は、運搬機械に積荷を積み込むための鉱山機械である。積込機械は、油圧ショベル、電気ショベル、及びホイールローダの少なくとも一つを含む。運搬機械は、積荷を運搬するため

50

の鉱山機械である。破碎機は、運搬機械から投入された排土を破碎する鉱山機械である。鉱山機械 4 は、鉱山において移動可能である。

【 0 0 1 4 】

本実施形態において、鉱山機械 4 は、鉱山を走行可能な運搬機械であるダンプトラック 2 と、ダンプトラック 2 とは異なる他の鉱山機械 3 と、運転者が運転する有人車両 8 とを含む。本実施形態においては、管理システム 1 により、主にダンプトラック 2 が管理される例について説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 に示すように、ダンプトラック 2 は、鉱山の作業場 P A 及び作業場 P A に通じる搬送路 H L の少なくとも一部を走行する。作業場 P A は、積込場 L P A 及び排土場 D P A の少なくとも一方を含む。搬送路 H L は、交差点 I S を含む。ダンプトラック 2 は、搬送路 H L 及び作業場 P A に設定された目標走行経路に従って走行する。

10

【 0 0 1 6 】

積込場 L P A は、ダンプトラック 2 に積荷を積み込む積込作業が実施される範囲である。排土場 D P A は、ダンプトラック 2 から積荷が排出される排出作業が実施される範囲である。図 1 に示す例では、排土場 D P A の少なくとも一部に破碎機 C R が設けられる。

【 0 0 1 7 】

本実施形態では、ダンプトラック 2 は管理装置 1 0 からの指令信号に基づいて鉱山を自律走行する無人ダンプトラックであることを前提に説明する。ダンプトラック 2 の自律走行とは、運転者の操作によらずに管理装置 1 0 からの指令信号に基づいて走行することをいう。

20

【 0 0 1 8 】

図 1 において、管理システム 1 は、鉱山に設置される管制施設 7 に配置された管理装置 1 0 と、通信システム 9 とを備える。通信システム 9 は、データ又は指令信号を中継する中継器 6 を複数有する。通信システム 9 は、管理装置 1 0 と鉱山機械 4 との間においてデータ又は指令信号を無線通信する。また、通信システム 9 は、複数の鉱山機械 4 の間においてデータ又は指令信号を無線通信する。

【 0 0 1 9 】

本実施形態において、ダンプトラック 2 の位置及び他の鉱山機械 3 の位置が、G N S S (Global Navigation Satellite System) を利用して検出される。G N S S とは、全地球航法衛星システムをいう。全地球航法衛星システムの一例として、G P S (Global Positioning System) が挙げられる。G N S S は、複数の測位衛星 5 を有する。G N S S は、緯度、経度、及び高度の座標データで規定される位置を検出する。G N S S により検出される位置は、グローバル座標系において規定される絶対位置である。G N S S により、鉱山におけるダンプトラック 2 の位置及び他の鉱山機械 3 の位置が検出される。

30

【 0 0 2 0 】

以下の説明においては、G N S S によって検出される位置を適宜、G P S 位置、と称する。G P S 位置は、絶対位置であり、緯度、経度、及び高度の座標データを含む。絶対位置は、高精度に推定されたダンプトラック 2 の推定位置を含む。

【 0 0 2 1 】

次に、管理装置 1 0 について説明する。管理装置 1 0 は、鉱山機械 4 にデータ又は指令信号を送信し、鉱山機械 4 からデータを受信する。図 1 に示すように、管理装置 1 0 は、コンピュータ 1 1 と、表示装置 1 6 と、入力装置 1 7 と、無線通信装置 1 8 とを備える。

40

【 0 0 2 2 】

コンピュータ 1 1 は、処理装置 1 2 と、記憶装置 1 3 と、入出力部 1 5 とを備える。表示装置 1 6、入力装置 1 7、及び無線通信装置 1 8 は、入出力部 1 5 を介してコンピュータ 1 1 と接続される。

【 0 0 2 3 】

処理装置 1 2 は、鉱山機械 4 を管理するための演算処理を実施する。記憶装置 1 3 は、処理装置 1 2 と接続され、鉱山機械 4 を管理するためのデータを記憶する。入力装置 1 7

50

は、管理者に操作されることにより、鉱山機械 4 を管理するための入力データを生成して処理装置 1 2 に供給する。入力装置 1 7 は、例えばコンピュータ用のキーボード、マウス、及び表示装置 1 6 の表示画面に設けられたタッチセンサの少なくとも一つを含む。表示装置 1 6 は、液晶ディスプレイのようなフラットパネルディスプレイを含む。処理装置 1 2 は、記憶装置 1 3 に記憶されているデータ、入力装置 1 7 から入力されたデータ、及び通信システム 9 を介して取得したデータを使って演算処理を実施する。表示装置 1 6 は、処理装置 1 2 の演算処理結果等を表示する。

#### 【 0 0 2 4 】

無線通信装置 1 8 は、アンテナ 1 8 A を有し、管制施設 7 に配置される。無線通信装置 1 8 は、入出力部 1 5 を介して処理装置 1 2 と接続される。通信システム 9 は、無線通信装置 1 8 を含む。無線通信装置 1 8 は、鉱山機械 4 から送信されたデータを受信可能である。無線通信装置 1 8 に受信されたデータは、処理装置 1 2 に出力され、記憶装置 1 3 に記憶される。無線通信装置 1 8 は、鉱山機械 4 にデータを送信可能である。

#### 【 0 0 2 5 】

図 2 は、本実施形態に係る管理装置 1 0 の一例を示す機能ブロック図である。図 2 に示すように、管理装置 1 0 の処理装置 1 2 は、方向指示器 8 6 を有する有人車両 8 の位置データと方向指示器 8 6 の作動データとを関連させたリンクデータを有人車両 8 から取得する有人車両データ取得部 1 2 1 と、ダンプトラック 2 の目標走行経路を生成する目標走行経路生成部 1 2 2 と、有人車両データ取得部 1 2 1 で取得されたリンクデータに基づいてダンプトラック 2 の方向指示器 3 7 を制御するためのウインカーデータを設定するウインカーデータ設定部 1 2 3 と、ダンプトラック 2 の絶対位置データを取得する絶対位置データ取得部 1 2 4 と、を備える。ウインカーデータは、出力部として機能する入出力部 1 5 から無線通信装置 1 8 を介して目標走行経路に従って走行するダンプトラック 2 に出力される。また、ウインカーデータは、記憶装置 1 3 に記憶される。

#### 【 0 0 2 6 】

図 3 は、搬送路 H L を走行するダンプトラック 2 を示す模式図である。処理装置 1 2 の目標走行経路生成部 1 2 2 は、鉱山を走行するダンプトラック 2 の目標走行経路を含む走行条件データを生成する。走行条件データは、一定の間隔 W で設定される複数のコースポイント P I の集合体を含む。

#### 【 0 0 2 7 】

複数のコースポイント P I のそれぞれは、ダンプトラック 2 の目標絶対位置データを含む。目標走行経路 R P は、複数のコースポイント P I の集合体である。複数のコースポイント P I を通過する軌跡によってダンプトラック 2 の目標走行経路 R P が規定される。ダンプトラック 2 は、例えば、自車両内のいずれかの場所にある基準位置が、その先にあるコースポイント P I の目標絶対位置データに一致するように走行する。

#### 【 0 0 2 8 】

なお、ダンプトラック 2 は、複数のコースポイント P I の集合体である目標走行経路 R P に従って走行する実施形態に限らず、例えば、目標走行経路 R P からずれた位置で、目標走行経路 R P に沿って走行するようにしてもよい。また、ダンプトラック 2 は、目標走行経路 R P やコースポイント P I を設けていない鉱山の搬送路 H L を走行してもよく、その場合には搬送路 H L 内の領域を走行してさえいればよい。その場合、目標走行経路とは、搬送路 H L 全体を示す。

#### 【 0 0 2 9 】

また、複数のコースポイント P I のそれぞれは、ダンプトラック 2 の方向指示器 3 7 を制御するためのウインカーデータを含む。ウインカーデータは、ダンプトラック 2 がコースポイント P I の位置を通過するときの方向指示器 3 7 の作動条件を示すデータである。ウインカーデータは、方向指示器 3 7 の右折用のウインカーランプ 3 7 R を点灯させるデータと、方向指示器 3 7 の左折用のウインカーランプ 3 7 L を点灯させるデータと、右折用のウインカーランプ 3 7 R と左折用のウインカーランプ 3 7 L とを同時に点灯させるデータと、ウインカーランプ 3 7 R 及びウインカーランプ 3 7 L を消灯させるデータとを含

10

20

30

40

50

む。

【0030】

本実施形態において、ウインカーデータ設定部123は、有人車両8から出力されたリンクデータに基づいて、コースポイントPIにウインカーデータを設定する。すなわち、本実施形態において、ウインカーデータは、有人車両8の方向指示器86の作動データに基づいて設定される。複数のコースポイントPIのそれぞれは、目標絶対位置データ及びウインカーデータを含む。

【0031】

管理装置10は、無線通信装置18を介して、ダンプトラック2に、進行方向前方の複数のコースポイントPIを含む走行条件データを出力する。ダンプトラック2は、管理装置10から送信された走行条件データに従って、鉱山を走行する。また、ダンプトラック2は、管理装置10から送信されたウインカーデータに従って、方向指示器37を制御する。

10

【0032】

次に、本実施形態に係るダンプトラック2について説明する。図4は、本実施形態に係るダンプトラック2の一例を模式的に示す図である。

【0033】

ダンプトラック2は、鉱山を走行可能な走行装置21と、走行装置21に支持される車両本体22と、車両本体22に支持されるベッセル23と、走行装置21を駆動する駆動装置24と、方向指示器37と、制御装置25とを備える。

20

【0034】

走行装置21は、車輪26と、車輪26を回転可能に支持する車軸と、走行装置21の進行方向を調整可能な操舵装置27と、走行装置21を制動するブレーキ装置28とを有する。

【0035】

走行装置21は、駆動装置24が発生した駆動力により作動する。駆動装置24は、ダンプトラック2を加速させるための駆動力を発生する。駆動装置24は、電気駆動方式により走行装置21を駆動する。駆動装置24は、ディーゼルエンジンのような内燃機関と、内燃機関の動力により作動する発電機と、発電機が発生した電力により作動する電動機とを有する。電動機で発生した駆動力が走行装置21の車輪26に伝達される。これにより、走行装置21が駆動される。車両本体22に設けられた駆動装置24の駆動力によって、ダンプトラック2は自走する。駆動装置24の出力が調整されることにより、ダンプトラック2の走行速度が調整される。なお、駆動装置24は、機械駆動方式により走行装置21を駆動してもよい。例えば、内燃機関で発生した動力が、動力伝達装置を介して走行装置21の車輪26に伝達されてもよい。

30

【0036】

操舵装置27は、走行装置21の進行方向を調整可能である。走行装置21を含むダンプトラック2の進行方向は、車両本体22の前部の向きを含む。操舵装置27は、車輪26の向きを変えることによって、ダンプトラック2の進行方向を調整する。

【0037】

ブレーキ装置28は、ダンプトラック2を減速又は停止させるための制動力を発生する。制御装置25は、駆動装置24を作動するためのアクセル指令信号、ブレーキ装置28を作動するためのブレーキ指令信号、及び操舵装置27を作動するためのステアリング指令信号を出力する。駆動装置24は、制御装置25から出力されたアクセル指令信号に基づいて、ダンプトラック2を加速させるための駆動力を発生する。ブレーキ装置28は、制御装置25から出力されたブレーキ指令信号に基づいて、ダンプトラック2を減速させるための制動力を発生する。操舵装置27は、制御装置25から出力されたステアリング指令信号に基づいて、ダンプトラック2を直進又は旋回させるために車輪26の向きを変えるための力を発生する。

40

【0038】

50

方向指示器 37 は、ダンプトラック 2 の進行方向を表示する。方向指示器 37 は、車両本体 22 の前部及び後部のそれぞれに配置される。方向指示器 37 は、ウインカーランプを含み、ウインカーランプを点灯又は点滅させることによって、ダンプトラック 2 の進行方向を周囲に知らせる。方向指示器 37 は、ダンプトラック 2 が右折するとき点灯する右折用のウインカーランプ 37 R と、ダンプトラック 2 が左折するとき点灯する左折用のウインカーランプ 37 L とを含む。右折用のウインカーランプ 37 R は、車両本体 22 の右部に配置され、左折用のウインカーランプ 37 L は、車両本体 22 の左部に配置される。

【0039】

以下の説明においては、ウインカーランプ 37 R の点灯を適宜、右折点灯、と称し、ウインカーランプ 37 L の点灯を適宜、左折点灯、と称する。

10

【0040】

また、ダンプトラック 2 は、ダンプトラック 2 の走行速度を検出する走行速度検出器 31 と、ダンプトラック 2 の加速度を検出する加速度検出器 32 と、ダンプトラック 2 の位置を検出する位置検出器 35 と、無線通信装置 36 とを備える。

【0041】

走行速度検出器 31 は、ダンプトラック 2 の走行速度を検出する。走行速度検出器 31 は、車輪 26 の回転速度を検出する回転速度センサを含む。車輪 26 の回転速度とダンプトラック 2 の走行速度とは相関するため、回転速度センサの検出値である回転速度値が、ダンプトラック 2 の走行速度値に変換される。なお、走行速度検出器 31 は、車軸 26 の

20

【0042】

位置検出器 35 は、GPS 受信機を含み、ダンプトラック 2 の GPS 位置（座標）を検出する。位置検出器 35 は、GPS 用のアンテナ 35 A を有する。アンテナ 35 A は、GPS 衛星 5 からの電波を受信する。位置検出器 35 は、アンテナ 35 A で受信した GPS 衛星 5 からの電波に基づく信号を電気信号に変換して、アンテナ 35 A の位置を算出する。アンテナ 35 A の GPS 位置が算出されることによって、ダンプトラック 2 の GPS 位置が検出される。

【0043】

通信システム 9 は、ダンプトラック 2 に設けられている無線通信装置 36 を含む。無線通信装置 36 は、アンテナ 36 A を有する。無線通信装置 36 は、管理装置 10 と無線通信可能である。

30

【0044】

管理装置 10 は、通信システム 9 を介して、ダンプトラック 2 の走行条件データを含む指令信号を、制御装置 25 に送信する。制御装置 25 は、管理装置 10 から供給された走行条件データに基づいて、ダンプトラック 2 が走行条件データ（複数のコースポイント P I における絶対位置データを含む）に従って走行するように、ダンプトラック 2 の駆動装置 24、ブレーキ装置 28、及び操舵装置 27 の少なくとも一つを制御する。

【0045】

また、ダンプトラック 2 は、通信システム 9 を介して、位置検出器 35 で検出されたダンプトラック 2 の絶対位置を示す絶対位置データを管理装置 10 に送信する。管理装置 10 の絶対位置データ取得部 124 は、鉱山を走行する複数のダンプトラック 2 の絶対位置データを取得する。また、管理装置 10 の絶対位置データ取得部 124 は、ダンプトラック 2 に限らず、位置検出器 35 を備える他の鉱山機械 3 の絶対位置データも取得する。

40

【0046】

次に、本実施形態に係るダンプトラック 2 の制御システム 20 について説明する。図 5 は、本実施形態に係る制御システム 20 の制御ブロック図である。制御システム 20 は、ダンプトラック 2 に搭載される。

【0047】

図 5 に示すように、制御システム 20 は、無線通信装置 36 と、走行速度検出器 31 と

50

、位置検出器 3 5 と、制御装置 2 5 と、駆動装置 2 4 と、ブレーキ装置 2 8 と、操舵装置 2 7 と、方向指示器 3 7 とを備える。

【 0 0 4 8 】

制御装置 2 5 は、入出力部 4 1 と、運転制御部 4 2 と、ウinkerデータ取得部 4 3 と、ウinker制御部 4 4 と、絶対位置データ取得部 4 5 と、記憶部 4 6 とを備える。

【 0 0 4 9 】

入出力部 4 1 は、管理装置 1 0 から出力されたウinkerデータ及び走行条件データ、走行速度検出器 3 1 から出力されたダンブトラック 2 の走行速度を示す走行速度データ、及び位置検出器 3 5 から出力されたダンブトラック 2 の位置を示す位置データを取得する。また、入出力部 4 1 は、駆動装置 2 4 にアクセル指令信号を出力し、ブレーキ装置 2 8 にブレーキ指令信号を出力し、操舵装置 2 7 にステアリング指令信号を出力する。

10

【 0 0 5 0 】

運転制御部 4 2 は、指定された走行条件データに基づいて、ダンブトラック 2 の走行装置 2 1 を制御する運転制御信号を出力する。走行装置 2 1 は、ブレーキ装置 2 8 及び操舵装置 2 7 を含む。運転制御部 4 2 は、駆動装置 2 4、ブレーキ装置 2 8、及び操舵装置 2 7 を含む走行装置 2 1 に運転制御信号を出力する。運転制御信号は、駆動装置 2 4 に出力されるアクセル信号、ブレーキ装置 2 8 に出力されるブレーキ指令信号、及び操舵装置 2 7 に出力されるステアリング指令信号を含む。

【 0 0 5 1 】

ウinkerデータ取得部 4 3 は、ダンブトラック 2 の方向指示器 3 7 を制御するためのウinkerデータを取得する。ウinkerデータ取得部 4 3 は、管理装置 1 0 から出力されたウinkerデータを取得する。

20

【 0 0 5 2 】

ウinker制御部 4 4 は、ウinkerデータ取得部 4 3 で取得されたウinkerデータに基づいて、ダンブトラック 2 に設けられている方向指示器 3 7 にウinker制御信号を出力する。ウinker制御信号は、方向指示器 3 7 を点灯させる点灯信号、及び方向指示器 3 7 を消灯させる消灯信号を含む。点灯信号は、右折点灯信号と、左折点灯信号と、右折点灯及び左折点灯を同時に行うハザード点灯信号とを含む。

【 0 0 5 3 】

絶対位置データ取得部 4 5 は、位置検出器 3 5 の検出データからダンブトラック 2 の絶対位置データを取得する。

30

【 0 0 5 4 】

記憶部 4 6 は、無線通信装置 3 6 で取得したダンブトラック 2 の走行条件データを記憶する。走行条件データは、方向指示器 3 7 を制御するウinkerデータを含む。

【 0 0 5 5 】

次に、本実施形態に係る有人車両 8 について説明する。図 6 は、本実施形態に係る有人車両 8 の一例を模式的に示す図である。

【 0 0 5 6 】

有人車両 8 は、運転者 WM が搭乗する運転室を有する。有人車両 8 は、運転室に搭乗した運転者 WM によって操作される。有人車両 8 は、例えば乗用車タイプの車両であり、ダンブトラック 2 よりも小さい。

40

【 0 0 5 7 】

有人車両 8 は、方向指示器 8 6 を有する。方向指示器 8 6 は、有人車両 8 の進行方向を表示する。方向指示器 8 6 は、有人車両 8 の前部及び後部のそれぞれに配置される。方向指示器 8 6 は、ウinkerランプを含み、ウinkerランプを点灯又は点滅させることによって、有人車両 8 の進行方向を周囲に知らせる。方向指示器 8 6 は、有人車両 8 が右折するときに点灯又は点滅する右折用のウinkerランプ 8 6 R と、有人車両 8 が左折するときに点灯又は点滅する左折用のウinkerランプ 8 6 L とを含む。右折用のウinkerランプ 8 6 R は、有人車両 8 の右部に配置され、左折用のウinkerランプ 8 6 L は、有人車両 8 の左部に配置される。

50



## 【 0 0 5 8 】

以下の説明においては、ウインカーランプ 8 6 R の点灯を適宜、右折点灯、と称し、ウインカーランプ 8 6 L の点灯を適宜、左折点灯、と称する。

## 【 0 0 5 9 】

方向指示器 8 6 は、運転室に設けられたウインカーレバーのような操作装置 8 7 により操作される。運転者 WM は、操作装置 8 7 を操作して、方向指示器 8 6 の作動開始及び作動終了を実施する。方向指示器 8 6 は、有人車両 8 に設けられた操作装置 8 7 の操作により作動開始及び作動終了する。

## 【 0 0 6 0 】

有人車両 8 は、無線通信装置 8 4 を有する。無線通信装置 8 4 は、アンテナ 8 4 A を有する。無線通信装置 8 4 は、管理装置 1 0 及びダンプトラック 2 とデータ通信可能である。通信システム 9 は、無線通信装置 8 4 を含む。

10

## 【 0 0 6 1 】

また、有人車両 8 は、その有人車両 8 の位置データを取得する位置検出器 8 5 を有する。位置検出器 8 5 は、GPS 受信機を含み、有人車両 8 の GPS 位置（座標）を検出する。

## 【 0 0 6 2 】

次に、本実施形態に係る有人車両 8 の制御システムについて説明する。図 7 は、本実施形態に係る有人車両 8 の制御システムの制御ブロック図である。有人車両 8 の制御システムは、有人車両 8 に搭載される。

20

## 【 0 0 6 3 】

図 7 に示すように、有人車両 8 の制御システムは、コンピュータ 8 0 と、無線通信装置 8 4 と、位置検出器 8 5 と、方向指示器 8 6 と、操作装置 8 7 と、入力装置 8 8 と、表示装置 8 9 とを備える。

## 【 0 0 6 4 】

コンピュータ 8 0 は、入出力部 8 1 と、演算処理部 8 2 と、記憶部 8 3 とを有する。

## 【 0 0 6 5 】

演算処理部 8 2 は、位置検出器 8 5 で検出された有人車両 8 の位置データと方向指示器 8 6 の作動データとを関連させたリンクデータを生成する。方向指示器 8 6 の作動データは、操作装置 8 7 の操作により方向指示器 8 6 の作動が開始された作動開始時点、及び方向指示器 8 6 の作動が終了された作動終了時点を含む。演算処理部 8 2 は、位置検出器 8 5 で検出された有人車両 8 の位置データと、操作装置 8 7 の操作により規定される方向指示器 8 6 の作動データとを関連付けてリンクデータを生成する。リンクデータは、方向指示器 8 6 が作動開始したときの有人車両 8 の位置データ、及び方向指示器 8 6 が作動終了したときの有人車両 8 の位置データを含む。記憶部 8 3 は、演算処理部 8 2 で生成されたリンクデータを記憶する。

30

## 【 0 0 6 6 】

入出力部 8 1 は、演算処理部 8 2 で生成されたリンクデータを、無線通信装置 8 4 を介して管理装置 1 0 に出力する。なお、入出力部 8 1 は、演算処理部 8 2 で生成されたリンクデータを、無線通信装置 8 4 を介してダンプトラック 2 に出力してもよい。

40

## 【 0 0 6 7 】

入力装置 8 8 及び表示装置 8 9 は、有人車両 8 の運転室に配置される。入力装置 8 8 は、運転者 WM に操作されることにより、鉱山機械 4 を管理するための入力データを生成してコンピュータ 8 0 に供給する。入力装置 8 8 は、例えばコンピュータ用のキーボード、マウス、及び表示装置 8 9 の表示画面に設けられたタッチセンサの少なくとも一つを含む。表示装置 8 9 は、液晶ディスプレイのようなフラットパネルディスプレイを含む。

## 【 0 0 6 8 】

次に、本実施形態に係るダンプトラック 2 の管理方法について説明する。図 8 は、本実施形態に係る管理システム 1 の動作の一例を示すフローチャートである。

## 【 0 0 6 9 】

50

目標走行経路 R P の生成のために、有人車両 8 を使った鉱山の調査走行が実施される。有人車両 8 は、運転者 W M に操作されながら、鉱山を調査走行する。

【 0 0 7 0 】

図 9 は、本実施形態に係る有人車両 8 による鉱山の調査走行を説明するための模式図である。目標走行経路 R P は、未舗装の鉱山に設定される。有人車両 8 は、鉱山を走行して、目標走行経路 R P を生成するための調査走行を実施する。運転者 W M は、有人車両 8 を運転して、ダンプトラック 2 を走行させるための鉱山の候補ルートを走行する。

【 0 0 7 1 】

有人車両 8 は、その有人車両 8 の位置データを管理装置 1 0 に送信しながら鉱山を走行する。有人車両 8 の位置検出器 8 5 は、その有人車両 8 の位置データを所定のサンプリング周期で取得し、無線通信装置 8 4 を介して位置検出器 8 5 で検出された有人車両 8 の位置データをリアルタイムで管理装置 1 0 に送信する。

【 0 0 7 2 】

鉱山の候補ルートに交差点が存在し、その交差点を右折又は左折する場合、有人車両 8 の運転者 W M は、操作装置 8 7 を操作して、有人車両 8 の方向指示器 8 6 を作動させる。これにより、有人車両 8 の進行方向を周囲に知らせることができる。

【 0 0 7 3 】

例えば図 9 に示すように、有人車両 8 が鉱山の候補ルートの交差点を右折する場合、運転者 W M は、右折用のウinkerランプ 8 6 R が作動するように、操作装置 8 7 を操作する。操作装置 8 7 の操作により、ウinkerランプ 8 6 R は点灯又は点滅する。

【 0 0 7 4 】

運転者 W M は、有人車両 8 が鉱山の候補ルートの位置 P J a を通過するとき、操作装置 8 7 を操作して、方向指示器 8 6 のウinkerランプ 8 6 R の作動を開始させる。図 9 に示す例では、有人車両 8 が位置 P J a を通過するとき方向指示器 8 6 が作動開始し、有人車両 8 が位置 P J b を通過するとき方向指示器 8 6 が作動終了する。

【 0 0 7 5 】

操作装置 8 7 が操作されることにより生成される方向指示器 8 6 の作動データは、演算処理部 8 2 に出力される。演算処理部 8 2 は、操作装置 8 7 から出力された方向指示器 8 6 の作動データに基づいて、方向指示器 8 6 の作動が開始した時点及び方向指示器 8 6 の作動が終了した時点を検出する。

【 0 0 7 6 】

また、方向指示器 8 6 が作動開始したときの有人車両 8 の位置 P J a、及び方向指示器 8 6 が作動終了したときの有人車両 8 の位置 P J b は、位置検出器 8 5 によって検出され、位置データとして演算処理部 8 2 に出力される。

【 0 0 7 7 】

したがって、演算処理部 8 2 は、有人車両 8 の位置データ及び入力された方向指示器 8 6 の作動データに基づいて、方向指示器 8 6 が作動開始したときの有人車両 8 の位置 P J a を示す位置データ及び方向指示器 8 6 が作動終了したときの有人車両 8 の位置 P J b を示す位置データを取得することができる。

【 0 0 7 8 】

演算処理部 8 2 は、有人車両 8 の位置データと方向指示器 8 6 の作動データとを関連させたリンクデータを生成する。リンクデータは、方向指示器 8 6 が作動開始したときの有人車両 8 の位置 P J b を示す位置データ及び方向指示器 8 6 が作動終了したときの有人車両 8 の位置 P J b を示す位置データでもよいし、単純に有人車両 8 の位置データとその位置における方向指示器 8 6 の作動データ（消灯、右折点灯、左折点灯、右折点灯及び左折点灯を同時）とを組み合わせたデータとしてもよい。

【 0 0 7 9 】

入出力部 8 1 は、演算処理部 8 2 で生成されたリンクデータを、無線通信装置 8 4 を介して管理装置 1 0 に送信する。

【 0 0 8 0 】

管理装置 10 の有人車両データ取得部 121 は、有人車両 8 から送信された位置データ及び作動データ（リンクデータ）を取得する（ステップ S P 1）。

【0081】

目標走行経路生成部 122 は、有人車両 8 から出力され有人車両データ取得部 121 で取得された位置データに基づいて、ダンプトラック 2 が目標とする走行経路である目標走行経路 R P を含む走行条件データを生成する（ステップ S P 2）。

【0082】

ウインカーデータ設定部 123 は、有人車両データ取得部 121 で取得されたリンクデータに基づいて、ダンプトラック 2 の方向指示器 37 を制御するためのウインカーデータを設定する（ステップ S P 3）。

10

【0083】

本実施形態において、ウインカーデータ設定部 123 は、例えば目標走行経路生成部 122 で生成された目標走行経路 R P にウインカーデータを設定する。具体的には、ウインカーデータ設定部 123 は、目標走行経路 R P の複数のコースポイント P I にウインカーデータを付加するようにしてもよい。すなわち、ウインカーデータ設定部 123 は、設定したウインカーデータを走行条件データに付加する。

【0084】

管理装置 10 の入出力部 15 は、ウインカーデータ及び目標走行経路 R P を含む走行条件データを、無線通信装置 18 を介してダンプトラック 2 に出力する（ステップ S P 4）。

20

【0085】

図 10 は、ウインカーデータ及び目標走行経路 R P が送信され、そのウインカーデータ及び目標走行経路 R P に従って走行するダンプトラック 2 の一例を示す模式図である。

【0086】

本実施形態においては、図 10 に示すように、鉱山の交差点 I S においてダンプトラック 2 を右折させる目標走行経路 R P の複数のコースポイント P I のうち、有人車両 8 の方向指示器 86 が作動開始した位置 P J a と関連付けられた位置に設定されるコースポイント P I a をダンプトラック 2 が通過するとき、ダンプトラック 2 の右折用のウインカーランプ 37 R が作動開始し、有人車両 8 の方向指示器 86 が作動終了した位置 P J b と関連付けられた位置に設定されるコースポイント P I b をダンプトラック 2 が通過するとき、ダンプトラック 2 の右折用のウインカーランプ 37 R が作動終了するように、ウインカーデータが設定される。

30

【0087】

有人車両 8 の方向指示器 86 が作動開始した位置 P J a と関連付けられた位置とは、有人車両 8 の方向指示器 86 が作動開始した位置 P J a と同一の位置に限られず、例えば、有人車両 8 の方向指示器 86 が作動開始した位置 P J a から所定範囲内の位置も含むものとする。また、搬送路 H L を進行方向垂直に区切った所定範囲内の位置も含むものとする。有人車両 8 の方向指示器 86 が作動終了した位置 P J b と関連付けられた位置も上記と同様である。

【0088】

40

また、本実施形態においては、例えばウインカーデータ設定部 123 は、目標走行経路 R P の複数のコースポイント P I のうち、コースポイント P I a とコースポイント P I b との間の複数の特定のコースポイント P I にウインカーデータを付加する。これにより、ダンプトラック 2 が交差点 I S を右折するとき、ウインカーランプ 37 R は、ダンプトラック 2 がコースポイント P I a からコースポイント P I b まで走行する期間において作動し続けることができる。

【0089】

以上説明したように、本実施形態によれば、有人車両 8 から出力されたリンクデータに基づいて、ダンプトラック 2 の方向指示器 37 を制御するためのウインカーデータが設定される。その設定されたウインカーデータに基づいて方向指示器 37 が制御されるので、

50

ダンプトラック 2 の周囲の有人車両の運転者又は鉱山で作業をしている作業者は、ダンプトラック 2 の進行方向を把握することができる。したがって、鉱山の安全性が向上する。

【 0 0 9 0 】

また、本実施形態においては、有人車両 8 の方向指示器 8 6 は、有人車両 8 に設けられた操作装置 8 7 の操作により作動開始及び作動終了し、ウインカーデータ設定部 1 2 3 は、有人車両 8 の方向指示器 8 6 が作動開始した位置 P J a と関連付けられた位置でダンプトラック 2 の方向指示器 3 7 が作動開始し、有人車両 8 の方向指示器 8 6 が作動終了した位置 P J b と関連付けられた位置でダンプトラック 2 の方向指示器 3 7 が作動終了するように、ウインカーデータを設定する。換言すれば、有人車両 8 の方向指示器 8 6 の作動条件が、ダンプトラック 2 の方向指示器 3 7 において再現される。これにより、ダンプトラック 2 の方向指示器 3 7 は、運転者 W M の感覚に沿った作動条件で作動することとなる。したがって、ダンプトラック 2 の周囲の有人車両の運転者又は鉱山で作業をしている作業者は、ダンプトラック 2 の進行方向を違和感無く把握することができる。

10

【 0 0 9 1 】

また、本実施形態においては、目標走行経路 R P の生成のための調査走行において取得されたリンクデータに基づいてウインカーデータが生成される。したがって、ダンプトラック 2 の稼働を妨げることなく、ウインカーデータを円滑に生成することができる。

【 0 0 9 2 】

なお、上述の各実施形態においては、目標走行経路生成部 1 2 2 で生成される走行条件データに、ウインカーデータ設定部 1 2 3 で設定されたウインカーデータが付加され、そのウインカーデータを含む走行条件データが、管理装置 1 0 からダンプトラック 2 に送信されることとしたが、その実施例に限られず、例えば管理装置 1 0 からダンプトラック 2 にウインカーデータを含まない走行条件データが送信され、その走行条件データに従って走行するダンプトラック 2 に対して、所定時間毎に、管理装置 1 0 からウインカーデータが送信されてもよい。

20

【 0 0 9 3 】

なお、本実施形態においては、有人車両 8 から管理装置 1 0 にリンクデータが出力されることとしたが、有人車両 8 からダンプトラック 2 にリンクデータが出力されてもよい。ダンプトラック 2 の制御システム 2 0 が、管理装置 1 0 から供給された走行条件データと、有人車両 8 から供給されたリンクデータとに基づいて、ウインカーデータを設定してもよい。

30

【 0 0 9 4 】

なお、上述の実施形態においては、有人車両 8 が、有人車両 8 の位置データと方向指示器 8 6 の作動データとに基づいてリンクデータを生成することとしたが、有人車両 8 の位置データ及び方向指示器 8 6 の作動データが通信システム 9 を介して管理装置 1 0 に送信され、管理装置 1 0 が、取得した有人車両 8 の位置データと方向指示器 8 6 の作動データとに基づいてリンクデータを生成してもよい。

【 0 0 9 5 】

なお、上述の実施形態においては、乗用車タイプの有人車両 8 を使って、目標走行経路 R P を生成するためのリンクデータが取得されることとした。例えば、ダンプトラック 2 に運転者 W M が搭乗し、その運転者 W M が搭乗したダンプトラック 2 を使ってリンクデータが取得されてもよい。すなわち、第 1 方向指示器と第 2 方向指示器とが同一の方向指示器でもよい。

40

【 0 0 9 6 】

なお、上述の実施形態においては、図 9 を参照して説明したように、有人車両 8 による鉱山の調査走行は、運転者 W M が有人車両 8 を運転してダンプトラック 2 を走行させるための鉱山の候補ルートを走行する作業を含むこととしたが、調査走行はこれに限定されない。例えば、例えば、有人車両 8 が搬送路 H L の路肩近傍を走行して、搬送路 H L の全体を認識した上で、目標走行経路 R P を生成するためのリンクデータを管理装置 1 0 に出力してもよい。管理装置 1 0 は、搬送路 H L の路肩から所定距離離れた位置に目標走行経路

50

R Pを設定してもよい。すなわち、リンクデータを取得するための有人車両 8 としてダンブトラック 2 が使用されてもよい。

【 0 0 9 7 】

なお、上述の実施形態においては、調査走行における有人車両 8 の位置データ及び方向指示器 8 6 の作動データに基づいてリンクデータが生成されることとした。リンクデータを生成するための有人車両 8 の位置データ及び方向指示器 8 6 の作動データは、有人車両 8 の走行において取得されるデータであれば、調査走行において取得されるデータに限定されない。例えば、ダンブトラック 2 の稼動中に有人車両 8 が搬送路 H L 又はダンブトラック 2 の保守のために走行する場合、その走行において取得される有人車両 8 の位置データ及び方向指示器 8 6 の作動データに基づいてリンクデータが生成されてもよい。

10

【 0 0 9 8 】

なお、上述の各実施形態においては、ダンブトラック 2 が無人ダンブトラックであることとした。ダンブトラック 2 は、運転者の操作に従って走行する有人ダンブトラックでもよい。有人ダンブトラックにおいては、方向指示器 3 7 を操作するウインカーレバーのような操作装置が設けられ、その操作装置が運転者によって操作される。ダンブトラック 2 が交差点 I S を右折又は左折する場合、運転者が操作装置の操作を怠っても、制御システム 2 0 が操作装置の操作に介入して、方向指示器 3 7 を点灯又は点滅させる。すなわち、制御システム 2 0 は、運転者の操作を補助する、所謂、アシスト制御を実施する。これにより、鉱山の安全性が確保される。

【 0 0 9 9 】

20

なお、上述の各実施形態においては、有人車両データ取得部 1 2 1、目標走行経路生成部 1 2 2、及びウインカーデータ設定部 1 2 3 等の各構成要素が管理装置 1 0 に設けられることとした。有人車両データ取得部 1 2 1、目標走行経路生成部 1 2 2、及びウインカーデータ設定部 1 2 3 等の各構成要素がダンブトラック 2 に設けられてもよい。また、有人車両データ取得部 1 2 1、目標走行経路生成部 1 2 2、及びウインカーデータ設定部 1 2 3 等の複数の構成要素のうち一部の構成要素が管理装置 1 0 に設けられ、一部の構成要素がダンブトラック 2 に設けられてもよい。更に、これら構成要素の少なくとも一部が、管理装置 1 0 及びダンブトラック 2 とは別の装置又は作業機械に設けられてもよい。

【 0 1 0 0 】

なお、上述の各実施形態においては、作業機械が地上の鉱山で稼働するダンブトラックであることとした。作業機械は、地上の鉱山で稼働するホイールローダのような鉱山機械でもよい。

30

【 0 1 0 1 】

なお、上述の各実施形態においては、作業機械が鉱山で稼働する鉱山機械を例に説明したが、鉱山機械に限定されない。上述の各実施形態で説明した構成要素は、作業現場で用いられる任意の作業機械に適用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 2 】

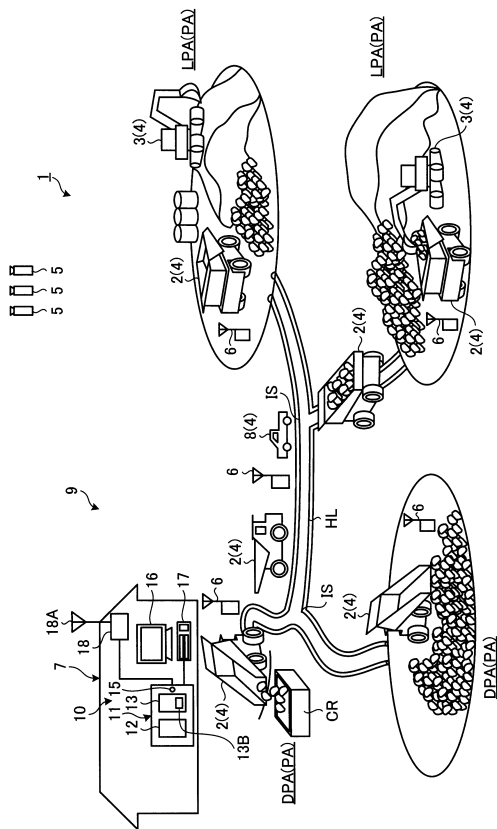
1 ... 管理システム、2 ... ダンブトラック（鉱山機械）、3 ... 他の鉱山機械、4 ... 鉱山機械、5 ... 測位衛星、6 ... 中継器、7 ... 管制施設、8 ... 有人車両、9 ... 通信システム、1 0 ... 管理装置、1 1 ... コンピュータ、1 2 ... 処理装置、1 3 ... 記憶装置、1 5 ... 入出力部、1 6 ... 表示装置、1 7 ... 入力装置、1 8 ... 無線通信装置、1 8 A ... アンテナ、2 0 ... 制御システム、2 1 ... 走行装置、2 2 ... 車両本体、2 3 ... ベッセル、2 4 ... 駆動装置、2 5 ... 制御装置、2 6 ... 車輪、2 7 ... 操舵装置、2 8 ... ブレーキ装置、3 1 ... 走行速度検出器、3 6 ... 無線通信装置、3 7 ... 方向指示器、3 7 L ... ウインカーランプ、3 7 R ... ウインカーランプ、4 1 ... 入出力部、4 2 ... 運転制御部、4 3 ... ウインカーデータ取得部、4 4 ... ウインカー制御部、4 5 ... 絶対位置データ取得部、4 6 ... 記憶部、8 0 ... コンピュータ、8 1 ... 入出力部、8 2 ... 演算処理部、8 3 ... 記憶部、8 4 ... 無線通信装置、8 5 ... 位置検出器、8 6 ... 方向指示器、8 7 ... 操作装置、8 8 ... 入力装置、8 9 ... 表示装置、1 2 1 ... 有人車両データ取得部、1 2 2 ... 目標走行経路生成部、1 2 3 ... ウインカーデータ設定部

40

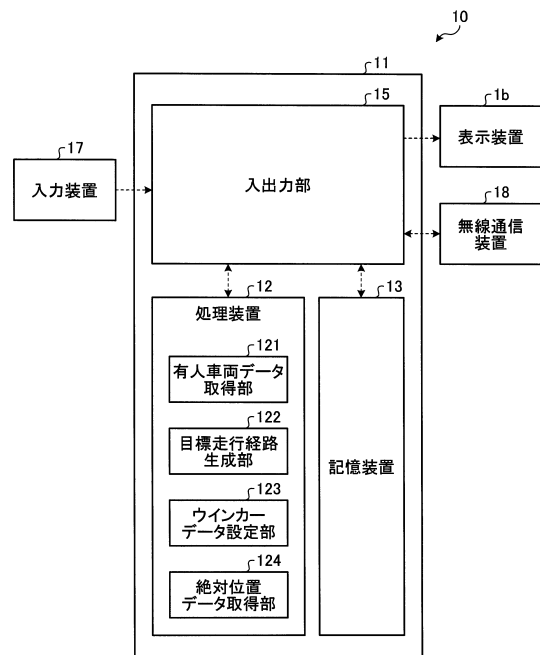
50

、 1 2 4 ... 絶対位置データ取得部、 C R ... 破砕機、 D P A ... 排土場、 H L ... 搬送路、 I S ... 交差点、 L P A ... 積込場、 P A ... 作業場、 R P ... 目標走行経路。

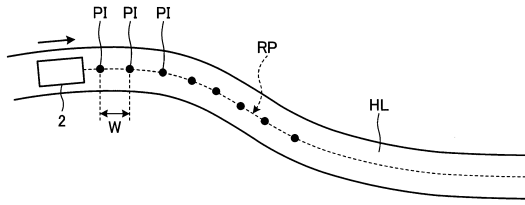
【図 1】



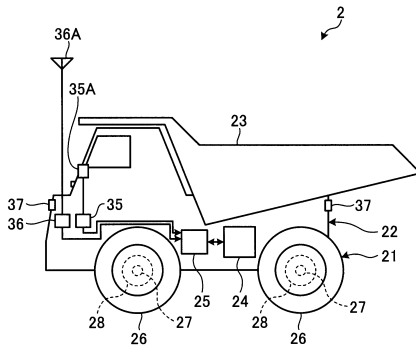
【図 2】



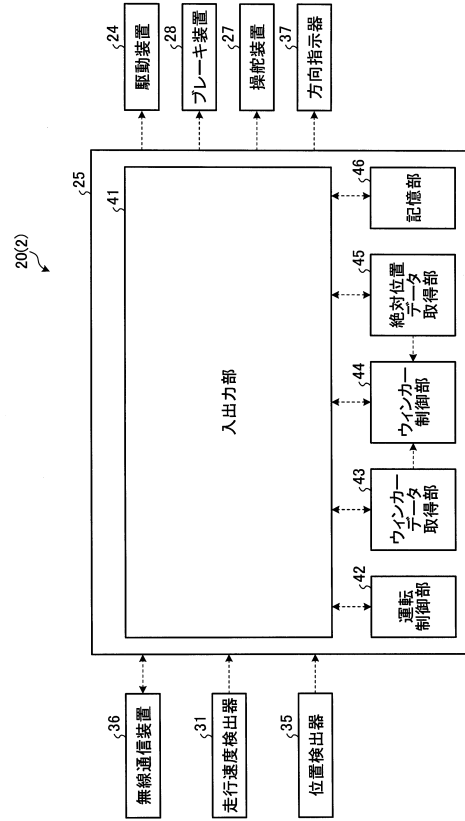
【図3】



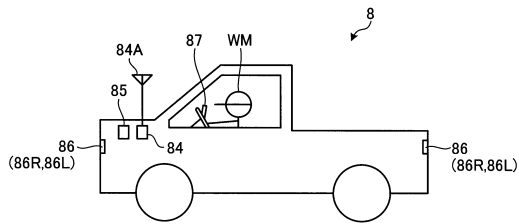
【図4】



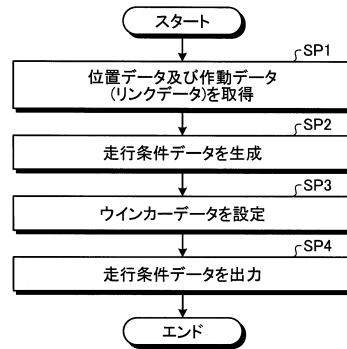
【図5】



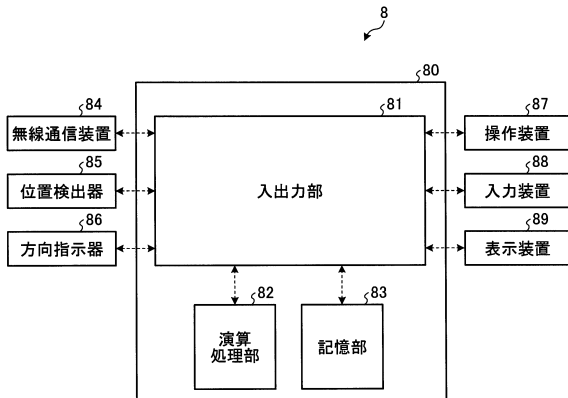
【図6】



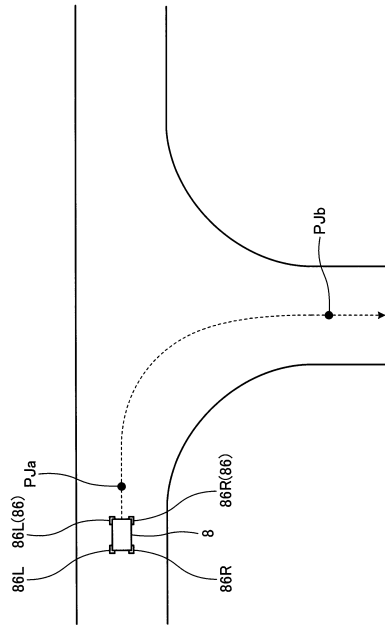
【図8】



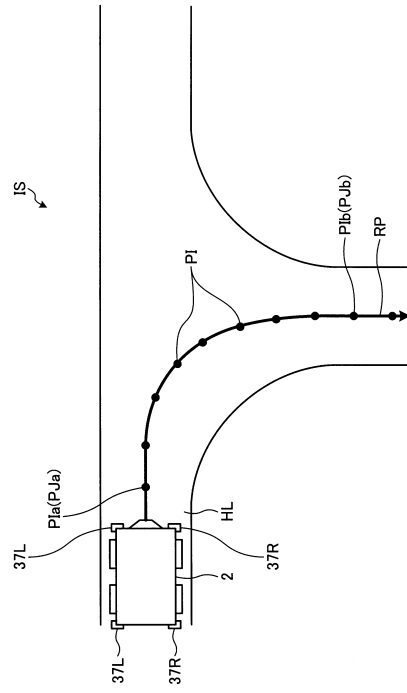
【図7】



【 図 9 】



【 図 10 】





## フロントページの続き

- (72)発明者 尾 崎 友紀  
神奈川県平塚市四之宮3 - 25 - 1 株式会社小松製作所 ICTソリューション本部内
- (72)発明者 西嶋 章治  
神奈川県平塚市四之宮3 - 25 - 1 株式会社小松製作所 ICTソリューション本部内
- (72)発明者 黄 龍淵  
神奈川県平塚市四之宮3 - 25 - 1 株式会社小松製作所 ICTソリューション本部内

審査官 石川 薫

- (56)参考文献 特開平05 - 324058 (JP, A)  
特開2010 - 202021 (JP, A)  
特開平11 - 296229 (JP, A)  
特開昭63 - 307506 (JP, A)  
国際公開第2015 / 033708 (WO, A1)  
米国特許出願公開第2014 / 0309855 (US, A1)  
米国特許出願公開第2012 / 0271510 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G05D 1 / 00 - 1 / 02  
E02F 9 / 20  
E02F 9 / 26  
B60Q 1 / 34 - 1 / 42