

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年10月8日(08.10.2020)



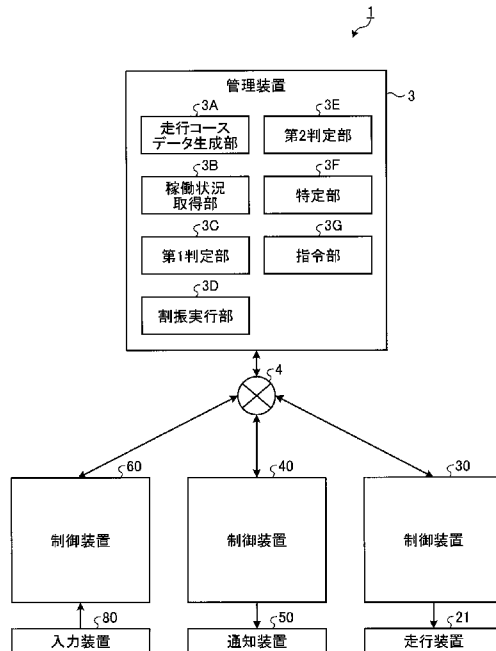
(10) 国際公開番号

WO 2020/204147 A1

- (51) 国際特許分類:
G06Q 10/06 (2012.01) G08G 1/00 (2006.01)
G06Q 50/02 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/015247
- (22) 国際出願日: 2020年4月2日(02.04.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-071671 2019年4月3日(03.04.2019) JP
- (71) 出願人: 株式会社小松製作所 (KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂 2-3-6 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平中 貴士 (HIRANAKA, Takashi); 〒1078414 東京都港区赤坂 2-3-6 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP). 長川 研太 (OSAGAWA, Kenta); 〒1078414 東京都港区赤坂 2-3-6 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: WORK SITE MANAGEMENT SYSTEM AND WORK SITE MANAGEMENT METHOD

(54) 発明の名称: 作業現場の管理システム及び作業現場の管理方法



- 3 Management device
3A Traveling course data generation unit
3B Operation situation acquisition unit
3C First determination unit
3D Allocation execution unit
3E Second determination unit
3F Specifying unit
3G Instruction unit
21 Traveling device
30, 40, 60 Control device
50 Notification device
80 Input device

(57) Abstract: This work site management system is provided with an instruction unit which outputs a work instruction to an unmanned vehicle and a manned vehicle on the basis of input data from a working machine operating in a work site in which the unmanned vehicle and the manned vehicle coexist and operate.

(57) 要約: 作業現場の管理システムは、無人車両と有人車両とが混在して稼働する作業現場で稼働する作業機械からの入力データに基づいて、無人車両及び有人車両に作業指令を出力する指令部を備える。

[続葉有]

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第19条(1))

明 細 書

発明の名称：作業現場の管理システム及び作業現場の管理方法

技術分野

[0001] 本開示は、作業現場の管理システム及び作業現場の管理方法に関する。

背景技術

[0002] 鉱山のような広域の作業現場において、無人車両が稼働する場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2016／051524号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 作業現場において、無人車両と一緒に有人車両が稼働する場合がある。無人車両及び有人車両のそれぞれが運搬車両である場合、積込機は、積込場において無人車両及び有人車両のそれぞれに積荷を積み込む必要がある。無人車両に対する積込作業の手順と有人車両に対する積込作業の手順とが異なると、積込機を操作する操作者の負担が大きくなり、その結果、作業効率が低下する。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の態様に従えば、無人車両と有人車両とが混在して稼働する作業現場で稼働する作業機械からの入力データに基づいて、前記無人車両及び前記有人車両に作業指令を出力する指令部を備える。

発明の効果

[0006] 本発明の態様によれば、作業効率の低下を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、本実施形態に係る管理システム、無人車両、及び有人車両の一例を模式的に示す図である。

[図2]図 2 は、本実施形態に係る作業現場の一例を模式的に示す図である。

[図3]図 3 は、本実施形態に係る管理システムの一例を示す機能ブロック図である。

[図4]図 4 は、本実施形態に係る積込場の一例を模式的に示す図である。

[図5]図 5 は、本実施形態に係る通知装置の一例を模式的に示す図である。

[図6]図 6 は、本実施形態に係る通知装置の一例を模式的に示す図である。

[図7]図 7 は、本実施形態に係る管理方法の一例を示す模式図である。

[図8]図 8 は、本実施形態に係る管理方法の一例を示す模式図である。

[図9]図 9 は、本実施形態に係る管理方法の一例を示す模式図である。

[図10]図 10 は、本実施形態に係る管理方法の一例を示す模式図である。

[図11]図 11 は、本実施形態に係る管理方法の一例を示す模式図である。

[図12]図 12 は、本実施形態に係る管理方法の一例を示す模式図である。

[図13]図 13 は、本実施形態に係る管理方法の一例を示す模式図である。

[図14]図 14 は、本実施形態に係る管理方法の一例を示すフローチャートである。

[図15]図 15 は、本実施形態に係る管理方法の一例を示す模式図である。

[図16]図 16 は、本実施形態に係る管理方法の一例を示す模式図である。

[図17]図 17 は、本実施形態に係る管理方法の一例を示す模式図である。

[図18]図 18 は、本実施形態に係る管理方法の一例を示す模式図である。

[図19]図 19 は、コンピュータシステムの一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本開示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。以下で説明する実施形態の構成要素は適宜組み合わせることができる。また、一部の構成要素を用いない場合もある。

[0009] <管理システム>

図 1 は、本実施形態に係る管理システム 1、無人車両 2、有人車両 9、及び積込機 7 の一例を模式的に示す図である。無人車両 2、有人車両 9、及び積込機 7 のそれぞれは、作業現場において稼働する。実施形態において、作

業現場は、鉱山又は採石場である。鉱山とは、鉱物を採掘する場所又は事業所をいう。

[0010] 無人車両 2 とは、運転者による運転操作によらずに無人で稼働する車両をいう。有人車両 9 とは、運転者の運転操作により稼働する車両をいう。積込機 7 とは、無人車両 2 及び有人車両 9 に積荷を積み込む作業機械をいう。

[0011] 無人車両 2 及び有人車両 9 は、作業現場を走行して積荷を運搬する運搬車両の一種であるダンプトラックである。積込機 7 は、例えばバケットを含む作業機を有する油圧ショベルである。無人車両 2 及び有人車両 9 に運搬される積荷として、鉱山又は採石場において掘削された鉱石又は土砂が例示される。なお、積込機 7 は、例えばバケットを含む作業機を有するロープショベル又はホイールローダでもよい。

[0012] なお、作業現場は、鉱山又は採石場に限定されない。作業現場は、運搬車両が積荷を運搬する作業現場であればよい。

[0013] 管理システム 1 は、管理装置 3 と、通信システム 4 と、無人車両 2 と、有人車両 9 と、積込機 7 とを備える。管理装置 3 は、コンピュータシステムを含み、例えば作業現場の管制施設 5 に設置される。通信システム 4 は、管理装置 3 と無人車両 2 と有人車両 9 と積込機 7 との間で通信を実施する。管理装置 3 に無線通信機 6 が接続される。通信システム 4 は、無線通信機 6 を含む。管理装置 3 と無人車両 2 と有人車両 9 と積込機 7 とは、通信システム 4 を介して無線通信する。

[0014] <無人車両>

無人車両 2 は、例えば管理装置 3 から送信された走行コースデータに基づいて、作業現場を走行する。無人車両 2 は、走行装置 2 1 と、走行装置 2 1 に支持される車両本体 2 2 と、車両本体 2 2 に支持されるダンプボディ 2 3 と、制御装置 3 0 とを備える。

[0015] 走行装置 2 1 は、走行装置 2 1 を駆動する駆動装置 2 4 と、走行装置 2 1 を制動するブレーキ装置 2 5 と、走行方向を調整する操舵装置 2 6 と、車輪 2 7 とを有する。

[0016] 車輪 27 が回転することにより、無人車両 2 は自走する。車輪 27 は、前輪 27 F と後輪 27 R とを含む。車輪 27 にタイヤが装着される。

[0017] 駆動装置 24 は、無人車両 2 を加速させるための駆動力を発生する。駆動装置 24 は、ディーゼルエンジンのような内燃機関を含む。なお、駆動装置 24 は、電動機を含んでもよい。駆動装置 24 で発生した動力が後輪 27 R に伝達される。ブレーキ装置 25 は、無人車両 2 を減速又は停止させるための制動力を発生する。操舵装置 26 は、無人車両 2 の走行方向を調整可能である。無人車両 2 の走行方向は、車両本体 22 の前部の向きを含む。操舵装置 26 は、前輪 27 F を操舵することによって、無人車両 2 の走行方向を調整する。

[0018] 制御装置 30 は、無人車両 2 の外部に存在する管理装置 3 と通信可能である。制御装置 30 は、駆動装置 24 を作動するためのアクセル指令、ブレーキ装置 25 を作動するためのブレーキ指令、及び操舵装置 26 を作動するためのステアリング指令を出力する。駆動装置 24 は、制御装置 30 から出力されたアクセル指令に基づいて、無人車両 2 を加速させるための駆動力を発生する。駆動装置 24 の出力が調整されることにより、無人車両 2 の走行速度が調整される。ブレーキ装置 25 は、制御装置 30 から出力されたブレーキ指令に基づいて、無人車両 2 を減速させるための制動力を発生する。操舵装置 26 は、制御装置 30 から出力されたステアリング指令に基づいて、無人車両 2 を直進又は旋回させるために前輪 27 F の向きを変えるための力を発生する。

[0019] また、無人車両 2 は、無人車両 2 の位置を検出する位置検出装置 28 を備える。無人車両 2 の位置が、全地球航法衛星システム (GNSS: Global Navigation Satellite System) を利用して検出される。全地球航法衛星システムは、全地球測位システム (GPS: Global Positioning System) を含む。全地球航法衛星システムは、緯度、経度、及び高度の座標データで規定される無人車両 2 の絶対位置を検出する。全地球航法衛星システムにより、グローバル座標系において規定される無人車両 2 の位置が検出される。グ

ローバル座標系とは、地球に固定された座標系をいう。位置検出装置 28 は、GNSS 受信機を含み、無人車両 2 の絶対位置（座標）を検出する。

[0020] また、無人車両 2 は、無線通信機 29 を備える。通信システム 4 は、無線通信機 29 を含む。無線通信機 29 は、管理装置 3 と無線通信可能である。

[0021] <有人車両>

有人車両 9 は、有人車両 9 の運転室に搭乗した運転者の運転操作に基づいて、作業現場を走行する。有人車両 9 は、走行装置 21 と、車両本体 22 と、ダンプボディ 23 と、駆動装置 24 と、ブレーキ装置 25 と、操舵装置 26 と、前輪 27F 及び後輪 27R を含む車輪 27 と、位置検出装置 28 と、無線通信機 29 と、制御装置 40 と、通知装置 50 とを備える。

[0022] 有人車両 9 の位置検出装置 28 は、有人車両 9 の位置を検出する。有人車両 9 の無線通信機 29 は、管理装置 3 と無線通信可能である。

[0023] 制御装置 40 は、有人車両 9 の外部に存在する管理装置 3 と通信可能である。駆動装置 24 を作動するためのアクセルペダル、ブレーキ装置 25 を作動するためのブレーキペダル、及び操舵装置 26 を作動するためのステアリングホイールが運転室に配置される。アクセルペダル、ブレーキペダル、及びステアリングホイールは、運転者に操作される。駆動装置 24 は、アクセルペダルの操作量に基づいて、有人車両 9 を加速させるための駆動力を発生する。駆動装置 24 の出力が調整されることにより、有人車両 9 の走行速度が調整される。ブレーキ装置 25 は、ブレーキペダルの操作量に基づいて、有人車両 9 を減速させるための制動力を発生する。操舵装置 26 は、ステアリングホイールの操作量に基づいて、有人車両 9 を直進又は旋回させるために前輪 27F の向きを変えるための力を発生する。

[0024] 通知装置 50 は、運転室に配置される。通知装置 50 は、管理装置 3 から送信された通知データに基づいて作動する。本実施形態において、通知装置 50 は、後述する作業指令を通知する。通知装置 50 として、表示データを表示する表示装置及び音声を出力する音声出力装置が例示される。表示装置として、液晶ディスプレイ（Liquid Crystal Display：LCD）又は有機

ＥＬディスプレイ（Organic Electroluminescence Display：ＯＥＬＤ）のようなフラットパネルディスプレイが例示される。

[0025] ＜積込機＞

積込機 7 は、積込機 7 の操作室に搭乗した操作者の操作に基づいて、積込作業を実施する。積込機 7 は、作業機 7 0 と、走行体 7 1 と、旋回体 7 2 と、位置検出装置 2 8 と、無線通信機 2 9 と、制御装置 6 0 と、入力装置 8 0 とを有する。作業機 7 0 は、ブーム、アーム、及びバケットを含む。

[0026] 制御装置 6 0 は、積込機 7 の外部に存在する管理装置 3 と通信可能である。作業機 7 0 を作動するための作業レバー、走行体 7 1 を作動するための走行レバー、及び旋回体 7 2 を旋回するための旋回レバーが操作室に配置される。作業レバー、走行レバー、及び旋回レバーは、操作者に操作される。作業機 7 0 は、作業レバーの操作量に基づいて、掘削動作及びダンプ動作を実施する。走行体 7 1 は、走行レバーの操作量に基づいて、走行及び停止する。旋回体 7 2 は、旋回レバーの操作量に基づいて、旋回軸を中心に旋回する。

[0027] 入力装置 8 0 は、例えば操作室に配置される。入力装置 8 0 は、操作者に操作されることにより、入力データを生成する。入力装置 8 0 として、ボタン、スイッチ、及びタッチパネルが例示される。

[0028] ＜作業現場＞

図 2 は、本実施形態に係る作業現場の一例を模式的に示す図である。無人車両 2 及び有人車両 9 は、鉱山の作業場 P A 及び作業場 P A に通じる走行路 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。走行路 H L は、例えば交差点 I S を含む。

[0029] 積込場 L P A とは、無人車両 2 及び有人車両 9 に積荷を積載する積込作業が実施されるエリアをいう。積込場 L P A において、積込機 7 が稼働する。排土場 D P A とは、無人車両 2 及び有人車両 9 から積荷が排出される排土作業が実施されるエリアをいう。排土場 D P A には、例えば破砕機 8 が設けられる。破砕機 8 とは、無人車両 2 及び有人車両 9 から排出された積荷を破砕

する作業機械をいう。

[0030] 無人車両 2 は、無人車両 2 の走行条件を示す走行コースデータに基づいて、作業現場を走行する。図 2 に示すように、走行コースデータは、間隔をあけて設定された複数のコース点 C P を含む。コース点 C P は、無人車両 2 の目標位置を規定する。複数のコース点 C P のそれぞれに、無人車両 2 の目標走行速度及び目標走行方位が設定される。また、走行コースデータは、無人車両 2 の目標走行経路を示す走行コース C R を含む。走行コース C R は、複数のコース点 C P を結ぶ線によって規定される。

[0031] 走行コース C R は、走行路 H L 及び作業場 P A に設定される。無人車両 2 は、走行コース C R に従って、走行路 H L を走行する。

[0032] 走行コースデータは、管理装置 3 において生成される。管理装置 3 は、生成した走行コースデータを、通信システム 4 を介して無人車両 2 の制御装置 3 0 に送信する。制御装置 3 0 は、走行コースデータに基づいて、無人車両 2 が走行コース C R に従って走行し、複数のコース点 C P のそれぞれに設定されている目標走行速度及び目標走行方位に従って走行するように、走行装置 2 1 を制御する。

[0033] 本実施形態においては、走行路 H L 及び作業場 P A において、無人車両 2 と有人車両 9 とが混在して稼働する。例えば作業場である積込場 L P A において無人車両 2 と有人車両 9 とが混在して稼働する。

[0034] <管理装置及び制御装置>

図 3 は、本実施形態に係る管理システム 1 の一例を示す機能ブロック図である。管理システム 1 は、管理装置 3 と、制御装置 3 0 と、制御装置 4 0 と、制御装置 6 0 とを含む。

[0035] 管理装置 3 は、走行コースデータ生成部 3 A と、稼働状況取得部 3 B と、第 1 判定部 3 C と、割振実行部 3 D と、第 2 判定部 3 E と、特定部 3 F と、指令部 3 G とを有する。

[0036] 走行コースデータ生成部 3 A は、走行コース C R を含む走行コースデータを生成する。走行コースデータ生成部 3 A により生成された走行コースデー

タは、無人車両 2 の制御装置 30 に送信される。

[0037] 稼働状況取得部 3B は、通信システム 4 を介して、作業現場で稼働する無人車両 2 及び有人車両 9 の稼働状況を取得する。

[0038] 無人車両 2 及び有人車両 9 の稼働状況は、無人車両 2 の位置及び有人車両 9 の位置を含む。無人車両 2 の位置及び有人車両 9 の位置は、位置検出装置 28 により検出される。稼働状況取得部 3B は、位置検出装置 28 の検出データを受信することにより、無人車両 2 の位置及び有人車両 9 の位置を取得することができる。

[0039] 第 1 判定部 3C は、有人車両 9 が作業現場の所定エリアに存在しているか否かを判定する。第 1 判定部 3C は、有人車両 9 の位置に基づいて、有人車両 9 が所定エリアに存在しているか否かを判定する。

[0040] 本実施形態において、第 1 判定部 3C は、積込場 LPA で稼働する無人車両 2 及び有人車両 9 の稼働状況に基づいて、積込場 LPA に設定された積込点 LP に対する進入指令の取得を待機する無人車両 2 及び有人車両 9 が作業現場の所定エリアに存在しているか否かを判定する。作業現場の所定エリアは、例えば積込場 LPA の所定エリアである。一例として、所定エリアとは、図 17 及び図 18 の有人車両 9 (a)、有人車両 9 (b)、及び有人車両 9 (c) のように、積込場 LPA の待機位置 WP 及び積込点 LP とは異なるエリアをいう。第 1 判定部 3C は、有人車両 9 の位置の座標と所定エリアの位置の座標とを対比させることにより、有人車両 9 が所定エリアに存在しているか否かを判定する。なお、有人車両 9 が所定エリアに存在しているか否かを判定は、有人車両 9 の位置の座標と積込場 LPA の待機位置 WP の座標及び積込点 LP の座標を対比するようにしてもよい。積込点 LP は、積込場 LPA に少なくとも 1 つ設定される。本実施形態において、積込点 LP は、2 つ設定される。積込点 LP は、積込機 7 による積込作業が実施される作業点である。第 1 判定部 3C は、待機位置 WP に進入指令の取得を待機している有人車両 9 が存在するか否かを判定する。なお、有人車両 9 が待機位置 WP に存在しているか否かの判定は、有人車両 9 の位置の座標と積込場 LPA

の待機位置WPの座標とを対比するようにしてもよい。第1判定部3Cは、積込点LPAに対する進入指令の取得を待機している有人車両9の存否を含む。同様に、第1判定部3Cは、無人車両2の位置の座標と所定エリアの位置の座標とを対比させることにより、無人車両2が所定エリアに存在しているか否かを判定する。

[0041] 割振実行部3Dは、第1判定部3Cの判定結果に基づいて、積込場LPAに設定された少なくとも1つの積込点LPに無人車両2又は所定エリアに存在する有人車両9を積込点LPAに割り振る。また、割振実行部3Dは、積込場LPAに設定された待機位置WPに進入指令の取得を待機している無人車両2又は有人車両9が存在しないときに、積込場LPAの入口において待機している無人車両2又は有人車両9に対して積込点LPAを割り振る。割振実行部3Dは、所定エリアに存在する有人車両9を積込場LPAの入口において待機する無人車両2又は有人車両9よりも優先して積込点LPを割り振る。

[0042] 第2判定部3Eは、通信システム4を介して、積込機7に設けられた入力装置80の入力データを受信する。積込機7の操作者は、入力装置80を操作して、無人車両2又は有人車両9を積込点LPに進入させる入力データ、及び無人車両2又は有人車両9を積込点LPから退去させる入力データを生成する。第2判定部3Eは、入力装置80の入力データ及び割り振り結果に基づいて、積込点LPに無人車両2又は有人車両9を進入させるか否かを判定する。第2判定部3Eは、入力装置80の入力データ及び割り振り結果に基づいて、積込点LPから無人車両2又は有人車両9を退去させるか否かを判定する。

[0043] 特定部3Fは、作業現場の運搬車両が無人車両2又は有人車両9のいずれかを特定する。特定部3Fは、無人車両2又は有人車両9の車両データに基づいて、運搬車両が無人車両2又は有人車両9のいずれかを特定する。無人車両2又は有人車両9の各車両には、車両データとして無人車両2か有人車両9かを判別できる情報が含まれる。例えば、有人車両又は無人車両の号機

の情報に対応付けて、A号機は有人車両、B号機は無人車両、等と予め登録されている。特定部3Fは、無人車両2か有人車両9かを判別できる情報に基づいて、運搬車両が無人車両2又は有人車両9のいずれかを特定する。なお、車両を特定する情報と、無人車両2か有人車両9かを特定できる情報とを対応付けたものであれば他の方法でもよい。

[0044] 指令部3Gは、第1判定部3Cの判定結果に基づいて、積込場LPAに設定された積込点LP又は待機位置WPに無人車両2又は有人車両9を走行させる作業指令を出力する。また、指令部3Gは、積込機7の入力装置80からの入力データに基づいて、無人車両2又は有人車両9に作業指令を出力する。指令部3Gは、第2判定部3Eの判定結果に基づいて、無人車両2又は有人車両9に作業指令を出力する。また、指令部3Gは、割振実行部3Dの割り振り結果に基づいて、無人車両2又は有人車両9に割振指令を出力する。指令部3Gは、特定部3Fの特定結果に基づいて、無人車両2又は有人車両9を所定の停車位置である作業点に走行させる作業指令を出力する。停車位置である作業点は、例えば積込点LPである。

[0045] 無人車両2に出力される作業指令は、無人車両2を走行させる指令を含む。有人車両9に出力される作業指令は、有人車両9の通知装置50に出力させる案内データを含む。

[0046] 無人車両2を走行させる指令は、例えば、無人車両2を積込点LPに進入させる進入指令、無人車両2を待機位置WPに進入させる進入指令、又は無人車両2を積込点LPから退去させる退去指令等である。

[0047] 無人車両2に出力される割振指令は、例えば、無人車両2を積込点LPに進入させる進入指令、無人車両2を待機位置WPに進入させる進入指令、又は無人車両2を積込点LPから退去させる退去指令等である。

[0048] 有人車両9の通知装置50に出力させる案内データは、例えば、有人車両9を積込点LPに進入させる進入指令を通知する進入案内データ、有人車両9を待機位置WPに進入させる進入案内データ、又は有人車両9を積込点LPから退去させる退去指令を通知する退去案内データ等である。

[0049] 有人車両 9 に出力される割振指令は、割振指令を通知する割振案内データを含む。割振案内データは、例えば、有人車両を運転する運転者が進入すべき積込点 L P 又は待機位置 W P である作業点を認識することができるデータ等である。

[0050] 指令部 3 G は、通信システム 4 を介して、作業指令を無人車両 2 及び有人車両 9 に送信する。指令部 3 G は、通信システム 4 を介して、割振指令を無人車両 2 及び有人車両 9 に送信する。

[0051] 制御装置 3 O は、走行コースデータ生成部 3 A から送信された無人車両 2 の走行コースデータを取得して、無人車両 2 の走行を制御する。制御装置 3 O は、走行コースデータに従って走行するように無人車両 2 の走行装置 2 1 を制御する。また、制御装置 3 O は、指令部 3 G から送信された作業指令に基づいて、無人車両 2 の走行を制御する。

[0052] 制御装置 4 O は、指令部 3 G から送信された割振指令又は作業指令に基づいて、通知装置 5 O を制御する。通知装置 5 O は、指令部 3 G から出力された割振指令又は作業指令に基づいて作動する。上述のように、有人車両 9 に出力される割振指令は、割振指令を通知する割振案内データを含む。有人車両 9 に出力される作業指令は、有人車両 9 を積込点 L P に進入させる進入案内データ、有人車両 9 を待機位置 W P に進入させる進入案内データ、又は有人車両 9 を積込点 L P から退去させる退去案内データ等である。制御装置 4 O は、通知装置 5 O から割振案内データ、進入案内データ、及び退去案内データが出力されるように、通知装置 5 O を制御する。通知装置 5 O は、割振案内データ、進入案内データ、及び退去案内データを通知する。

[0053] 制御装置 6 O は、入力装置 8 O が操作されることにより生成された入力データを管理装置 3 に送信する。

[0054] <積込場における動作>

図 4 は、本実施形態に係る積込場 L P A の一例を模式的に示す図である。図 4 に示すように、積込場 L P A において積込機 7 が稼働する。積込機 7 による積込作業が実施される積込点 L P が積込場 L P A に設定される。本実施

形態において、積込点LPは、第1作業点である第1積込点LP1及び第2作業点である第2積込点LP2を含む。第1積込点LP1は、積込機7の一方側に設定される。第2積込点LP2は、積込機7の他方側に設定される。積込機7は、第1積込点LP1に存在する無人車両2又は有人車両9に対する第1積込作業が終了した後、第2積込点LP2に存在する無人車両2又は有人車両9に対する第2積込作業を実行する。第2積込点LP2に存在する無人車両2又は有人車両9に対する第2積込作業が終了した後、上述の第1積込作業が終了した後に第1積込点LP1に進入した無人車両2又は有人車両9に対する第1積込作業を実行する。すなわち、積込機7は、第1積込作業及び第2積込作業の一方の積込作業が終了した後、他方の積込作業を実行し、それら第1積込作業と第2積込作業とを繰り返す、所謂、両側積込作業を実行する。

[0055] また、進入指令の取得を待機する待機位置WPが積込場LPAに設定される。本実施形態において、待機位置WPは、第1待機位置WP1及び第2待機位置WP2を含む。第1積込点LP1には第1待機位置WP1が対応付けられ、第2積込点LP2には第2待機位置WP2が対応付けられる。割振指令が出力された無人車両2又は有人車両9は、待機位置WPで待機する。無人車両2又は有人車両9は、待機位置WPにおいて、進入指令の取得を待機する。

[0056] また、割振指令の取得を待機する進入待機位置ASが積込場LPAの入口に設定される。進入待機位置ASは、走行路HLの一部に設定される。なお、進入待機位置ASは積込場LPAの内側に設定されてもよい。無人車両2又は有人車両9は、進入待機位置ASにおいて、割振指令の取得を待機する。

[0057] 進入待機位置ASにおいて割振指令の取得を待機している無人車両2又は有人車両9に対して、割振実行部3Dは、第1積込点LP1及び第2積込点LP2のうち進入すべき積込点LPを割り振る割振処理を実行する。

[0058] 第1判定部3Cは、進入指令の取得を待機している無人車両2又は有人車

両 9 が待機位置 W P に存在するか否かを判定する。待機位置 W P において進入指令の取得を待機している無人車両 2 又は有人車両 9 が存在しないと判定された場合、割振実行部 3 D は、割振処理を実行する。進入待機位置 A S に無人車両 2 又は有人車両 9 が待機している場合、割振実行部は、第 1 作業点 L P 1 又は第 2 作業点 L P 2 に無人車両 2 又は有人車両 9 を割り振る。一例として、第 2 作業点 L P 2 に他車両（無人車両 2 又は有人車両 9）が存在し、進入待機位置 A S に有人車両 9 が待機している場合、割振実行部 3 D は、第 1 作業点 L P 1 に有人車両 9 を割り振る。割振処理が実行されると、指令部 3 G は、割振処理の結果に基づいて、割振指令を有人車両 9 に出力する。

[0059] 有人車両 9 に割振指令が出力された場合、有人車両 9 の制御装置 4 0 は、指令部 3 G から送信された割振指令に基づいて、通知装置 5 0 を制御する。制御装置 4 0 は、割振指令を通知する割振案内データが出力されるように、通知装置 5 0 を制御する。

[0060] 図 5 は、本実施形態に係る通知装置 5 0 の一例を模式的に示す図である。図 5 は、有人車両 9 を第 1 作業点 L P 1 に走行させる割振指令が出力された例を示す。通知装置 5 0 が表示装置を含む場合、有人車両 9 を第 1 作業点 L P 1 に進入させる割振案内データが表示データとして表示装置に表示される。図 5 に示す例では、第 1 待機位置 W P 1 を示すアイコン 5 1 A が表示され、第 1 待機位置 W P 1 に走行させる文字データ 5 1 B が表示される。なお、図 5 は一例である。有人車両 9 が第 1 作業点 L P 1 に走行すべきことを有人車両 9 の運転者に通知できれば他の表示方法でもよい。通知装置 5 0 が音声出力装置を含む場合、音声により通知されてもよい。

[0061] なお、図 5 に示す例において、割振案内データの表示データは、積込機 7 を表すシンボル、積込点 L P に無人車両 2 又は有人車両 9 が存在することを示すシンボル、待機位置 W P が 2 カ所に存在することが分かるマークである破線、及び無人車両 2 又は有人車両 9 が進むべき待機位置 W P を示すマークである 2 重破線を含む。無人車両 2 又は有人車両 9 が進むべき待機位置 W P を示すマークは、他方の待機位置 W P とは異なる表示形態となっている、な

お、表示データにおいて、待機位置WPを示すマークは、無人車両2又は有人車両9の前後方向が分かるようなマークでもよい。

[0062] 待機位置WPにおいて進入指令の取得を待機している無人車両2又は有人車両9に対して、第2判定部3Eは、第1積込点LP1及び第2積込点LP2のうち割り振られた積込点LPに進入させるか否かを判定する進入判定処理を実行する。

[0063] 一例として、第1作業点LP1が割り振られた有人車両9が待機位置WPに待機している場合、第2判定部3Eは、入力装置80の入力データに基づいて、有人車両9を第1作業点LP1に進入させるか否かを判定する。例えば、入力装置80の入力データに基づいて、第1作業点LP1において積込作業を実施していた他車両が第1作業点LP1から退去したと判定した場合、第2判定部3Eは、有人車両9を第1作業点LP1に進入させることを決定する。指令部3Gは、第2判定部3Eによる進入判定処理の結果に基づいて、進入指令を有人車両9に出力する。

[0064] 有人車両9に進入指令が出力された場合、有人車両9の制御装置40は、指令部3Gから送信された進入指令に基づいて、通知装置50を制御する。制御装置40は、有人車両9を割り振られた積込点LPに進入させる進入案内データが出力されるように、通知装置50を制御する。

[0065] 図6は、本実施形態に係る通知装置50の一例を模式的に示す図である。図6は、有人車両9に第1積込点LP1に進入させる進入指令が出力された例を示す。通知装置50が表示装置を含む場合、有人車両9を第1積込点LP1に進入させる進入案内データが表示データとして表示装置に表示される。図6に示す例では、第1積込点LP1を示すアイコン52Aが表示され、第1積込点LP1に進入させる文字データ52Bが表示される。なお、図6は一例である。有人車両9が第1積込点LP1に進入すべきことを有人車両9の運転者に通知できれば他の表示方法でもよい。通知装置50が音声出力装置を含む場合、音声により通知されてもよい。

[0066] なお、図5及び図6に示す例において、表示装置には、積込機7を表す表

示形態であるシンボル、積込点LPに無人車両2又は有人車両9が存在することを示す表示形態であるシンボル、待機位置WPを示す表示形態である破線、無人車両2又は有人車両9が進むべき積込点LPを示す表示形態である2重破線等が、ガイダンスとして機能する文字データ51B及び文字データ52Bとともに表示されている。なお、待機位置WPを示す表示形態は、無人車両2又は有人車両9の前後方向が分かるような表示形態でもよい。

[0067] 通知装置50が表示装置を含む場合、有人車両9を第2積込点LP2から退去させる退去案内データが表示データとして表示装置に表示される。通知装置50が音声出力装置を含む場合、音声により通知されてもよい。通知装置50がランプ等の発光装置を含む場合、光により通知されてもよい。

[0068] <管理方法>

図7から図13は、本実施形態に係る管理方法の一例を示す模式図である。図14は、本実施形態に係る管理方法の一例を示すフローチャートである。

[0069] 図7に示すように、第1積込点LP1において無人車両2の積込作業が実行され、進入待機位置ASにおいて有人車両9が待機していることとする。進入待機位置ASにて待機している車両が有人車両であることは特定部3Fにより特定される。

[0070] 第1判定部3Cは、進入指令の取得を待機する無人車両2又は有人車両9が待機位置WPに存在するか否かを判定する（ステップS1）。

[0071] ステップS1において、全ての待機位置WPにて進入指令の取得を待機する無人車両2又は有人車両9が存在すると判定された場合（ステップS1：Yes）、割振処理は実行されない。

[0072] ステップS1において、進入指令の取得を少なくとも1つの待機位置WPにおいて待機する無人車両2又は有人車両9が存在しないと判定された場合（ステップS1：No）、割振実行部3Dは、進入待機位置ASに待機している有人車両9について割振処理を実行する（ステップS2）。

[0073] 割振実行部3Dは、積込点に運搬車両が存在していない第2積込点LP2

に有人車両 9 を割り振る。指令部 3 G は、進入待機位置 A S に待機している有人車両 9 に割振指令を出力する（ステップ S 3）。割振指令が出力されることにより、有人車両 9 の通知装置 5 0 は、図 5 を参照して説明したような割振案内データを出力する。

[0074] 図 8 に示すように、有人車両 9 の運転者は、割振指令により移動すべき待機位置 W P を把握し、有人車両 9 を第 2 待機位置 W P 2 に移動させる。図 9 に示すように、有人車両 9 は、第 2 待機位置 W P 2 で待機する。

[0075] 積込機 7 の運転者は、第 2 待機位置 W P 2 で待機している有人車両 9 を第 2 積込点 L P 2 に進入させるために入力装置 8 0 を操作する。入力装置 8 0 として、例えば、ボタン、スイッチ、及びタッチパネルが例示される。運転者は、有人車両 9 を第 2 積込点 L P 2 に進入させるために、ボタン、スイッチ、及びタッチパネルの少なくとも一つを操作する。

[0076] 積込機 7 の運転者は、第 1 積込点 L P 1 に存在する無人車両 2 を第 1 積込点 L P 1 から退去させる前に、有人車両 9 を第 2 積込点 L P 2 に進入させることができる。

[0077] 第 2 判定部 3 E は、入力装置 8 0 の入力データに基づいて、有人車両 9 を第 2 積込点 L P 2 に進入させるか否かを判定する（ステップ S 4）。

[0078] この場合、積込機 7 の運転者は、例えばダンプボディ 2 3 に積荷が存在しないこと、及び進入する有人車両 9 の前に障害物が存在していないこと等を確認した後、進入させることができる。

[0079] ステップ S 4 において、有人車両 9 を第 2 積込点 L P 2 に進入させないと判定された場合（ステップ S 4 : N o ），進入指令は出力されない。

[0080] ステップ S 4 において、有人車両 9 を第 2 積込点 L P 2 に進入させると判定された場合（ステップ S 4 : Y e s ），指令部 3 G は、第 2 待機位置 W P 2 で待機している有人車両 9 に進入指令を出力する（ステップ S 5）。

[0081] 第 2 待機位置 W P 2 で待機している有人車両 9 は、第 2 積込点 L P 2 を割り振られている。進入指令が出力されることにより、有人車両 9 の通知装置 5 0 は、図 6 を参照して説明したような、第 2 積込点 L P 2 に進入すべきこ

とを示す進入案内データを出力する。

[0082] 図10に示すように、有人車両9の運転者は、有人車両9を第2積込点LP2に進入させる。図11に示すように、有人車両9は、第1積込点LP1の無人車両2に対する積込作業が終了する前に、第2積込点LP2に進入する。第1積込点LP1の運搬車両に対する積込作業の実行中に、第2積込点LP2に運搬車両が配置されることにより、第1積込点LP1の運搬車両に対する積込作業の終了後、第2積込点LP2の運搬車両に対する積込作業が直ちに実行される。これにより、作業現場の生産性の低下が抑制される。

[0083] 第1積込点LP1の無人車両2に対する積込作業が終了した後、積込機7の運転者は、第1積込点LP1から無人車両2を退去させるために入力装置80を操作する。

[0084] 第2判定部3Eは、入力装置80の入力データに基づいて、無人車両2を第1積込点LP1から退去させるか否かを判定する（ステップS6）。

[0085] この場合、積込機7の運転者は、例えばダンプボディ23に積荷が積まれたこと、及び退去する無人車両2の前に障害物が存在していないこと等を確認した後、退去させることができる。

[0086] ステップS6において、無人車両2を第1積込点LP1から退去させないと判定された場合（ステップS6：No），退去指令は出力されない。

[0087] ステップS6において、無人車両2を第1積込点LP1から退去させると判定された場合（ステップS6：Yes），指令部3Gは、無人車両2に退去指令を出力する（ステップS7）。これにより、図12に示すように、無人車両2は第1積込点LP1から退去する。

[0088] 図13に示すように、次の有人車両9が進入待機位置ASに到着する。第1判定部3Cは、進入指令の取得を待機する無人車両2又は有人車両9が存在するか否かを判定する（ステップS1）。進入指令の取得を待機する無人車両2又は有人車両9が存在しない場合、割振実行部3Dは、進入待機位置ASに待機している有人車両9について割振処理を実行する（ステップS2）。

[0089] 以下、上述の処理が繰り返される。

[0090] なお、進入待機位置 A S に無人車両 2 が待機している場合、無人車両 2 は、割振指令と指令部 3 G からの作業指令とに基づいて、待機位置 W P に移動する。待機位置 W P に待機している無人車両 2 に進入指令が出力された場合、待機位置 W P に待機している無人車両 2 は、進入指令に基づいて、割り振りされた積込位置 L P に進入し、進入待機位置 A S に新たな無人車両 2 が待機している場合には割振指令と作業指令とに基づいて、割り振られた待機位置 W P に移動する。

[0091] なお、例えば第 2 積込点 L P 2 に存在する有人車両 9 に対する積込作業が終了した場合、積込機 7 の運転者は、第 2 積込点 L P 2 から有人車両 9 を退去させるために入力装置 8 0 を操作する。指令部 3 G は、有人車両 9 に退去指令を出力する。これにより、有人車両 9 の通知装置 5 0 は、退去案内データを出力する。

[0092] <割り振りが保留されるケース>

図 1 5 は、実施形態に係る管理方法の一例を示す模式図である。上述の実施形態において、図 1 5 に示すように、全ての待機位置 W P にて第 1 積込点 L P 1 又は第 2 積込点 L P 2 に対する進入指令の取得を待機している無人車両 2 又は有人車両 9 が存在する場合、割振実行部 3 D は、割振処理を保留する。割振処理を保留されている無人車両 2 又は有人車両 9 は、積込場 L P A の外側で待機する。

[0093] 図 1 5 に示す例の場合、どちらの積込点 L P での積込作業を先に実施するのか不明であり、割振実行部 3 D は、割振処理を実行しない。

[0094] <割り振り順序>

図 1 6 から図 1 8 は、実施形態に係る管理方法の一例を示す模式図である。図 1 6 に示すように、積込場 L P A の入口において待機する複数の無人車両 2 又は有人車両 9 が存在する場合、割振実行部 3 D は、積込場 L P A の入口において待機する複数の無人車両 2 又は有人車両 9 のうち先頭の無人車両 2 又は有人車両 9 を積込点 L P に割り振ることができる。

[0095] 図17及び図18は、有人車両9が積込場の所定エリアに進入した際の管理方法の一例を示す模式図である。有人車両9においては、有人車両9の運転者の判断により、図16のような積込場LPAの入口で待機するのではなく、積込場LPAに進入して待機することが想定される。

[0096] 図17に示すように、積込場LPAに設定される待機位置WPとは異なる所定エリアに複数の有人車両9が存在する場合、割振実行部3Dは、積込場LPAの所定エリアに存在する複数の有人車両9のうち所定の有人車両9を積込点LPに割り振ることができる。割振実行部3Dは、所定エリアに存在する複数の有人車両9のうち、例えば積込点LPに近い有人車両9を積込点LPに割り振ることができる。このため、積込点LPに近い有人車両9は、割り振られた積込点LPに対応する待機位置WPに進入することができる。

[0097] 図18に示すように、積込場LPAに複数の有人車両9が存在する場合、割振実行部3Dは、複数の有人車両9のうち所定の有人車両9を積込点LPに割り振ることができる。割振実行部3Dは、所定エリアに存在する複数の有人車両9のうち、例えば積込場LPAに先に進入した有人車両9を積込点LPに割り振ることができる。先に進入した有人車両9とは、待機時間が長い有人車両9をいう。このため、積込場LPAに先に進入した有人車両9は、割り振られた積込点に対応する待機位置WPに進入することができる。

[0098] なお、積込点LPに割り振る有人車両は、積込点LPに近い有人車両、又は積込場LPAに先に進入した有人車両に限定されず、所定の条件において選択された有人車両9が割り振られればよい。

[0099] また、図17及び図18の例において、例えば、進入待機位置ASに車両が待機している場合、割振実行部3Dは、進入待機位置ASに待機している車両よりも積込場LPAの所定エリアに存在する車両を優先して積込点を割り振るようにするのが好ましい。また、所定エリアに存在する有人車両9は1台であってもよい。

[0100] <コンピュータシステム>

図19は、コンピュータシステム1000の一例を示すブロック図である

。上述の管理装置 3、制御装置 30、制御装置 40、及び制御装置 60 のそれぞれは、コンピュータシステム 1000 を含む。コンピュータシステム 1000 は、CPU (Central Processing Unit) のようなプロセッサ 1001 と、ROM (Read Only Memory) のような不揮発性メモリ及びRAM (Random Access Memory) のような揮発性メモリを含むメインメモリ 1002 と、ストレージ 1003 と、入出力回路を含むインターフェース 1004 とを有する。上述の管理装置 3、制御装置 30、制御装置 40、及び制御装置 60 のそれぞれの機能は、プログラムとしてストレージ 1003 に記憶されている。プロセッサ 1001 は、プログラムをストレージ 1003 から読み出してメインメモリ 1002 に展開し、プログラムに従って上述の処理を実行する。なお、プログラムは、ネットワークを介してコンピュータシステム 1000 に配信されてもよい。

[0101] プログラムは、上述の実施形態に従って、コンピュータシステム 1000 に、作業現場で稼動する作業機械からの入力データに基づいて、無人車両 2 及び有人車両 9 に作業指令を出力することを実行することができる。

[0102] <効果>

以上説明したように、本実施形態によれば、指令部 3G は、積込機 7 からの入力データに基づいて、無人車両 2 及び有人車両 9 に作業指令を出力する。これにより、無人車両 2 に対する積込作業の手順と有人車両 9 に対する積込作業の手順とを同一にすることができる。無人車両 2 に対する積込作業の手順と有人車両 9 に対する積込作業の手順とが同一なので、積込機 7 を操作する操作者の負担が大きくなることが抑制される。したがって、積込作業の作業効率の低下が抑制される。

[0103] 本実施形態において、積込機 7 の操作者は、入力装置 80 を操作することにより、積込点 LP に無人車両 2 又は有人車両 9 を進入させることができる。積込点 LP に無人車両 2 を進入させるとき及び有人車両 9 を進入させるときの両方において、積込機 7 の操作者が入力装置 80 を操作する手順は同一である。また、積込機 7 の操作者は、入力装置 80 を操作することにより、

積込点 L P から無人車両 2 又は有人車両 9 を退去させることができる。積込点 L P から無人車両 2 を退去させるとき及び有人車両 9 を退去させるときの両方において、積込機 7 の操作者が入力装置 8 0 を操作する手順は同一である。無人車両 2 に対する積込作業の手順と有人車両 9 に対する積込作業の手順とが同一なので、積込機 7 を操作する操作者の負担が大きくなることが抑制される。したがって、積込作業の作業効率の低下が抑制される。

[0104] <その他の実施形態>

上述の実施形態において、制御装置 3 0 の機能、制御装置 4 0 の機能、及び制御装置 6 0 の機能の少なくとも一部が管理装置 3 に設けられてもよいし、管理装置 3 の機能の少なくとも一部が、制御装置 3 0、制御装置 4 0、及び制御装置 6 0 に設けられてもよい。

[0105] 上述の実施形態においては、走行コースデータが管理装置 3 において生成され、無人車両 2 は管理装置 3 から送信された走行コースデータに従って走行することとした。無人車両 2 の制御装置 3 0 が走行コースデータを生成してもよい。すなわち、制御装置 3 0 が走行コースデータ生成部 3 A を有してもよい。また、管理装置 3 及び制御装置 3 0 のそれぞれが走行コースデータ生成部 3 A を有してもよい。

[0106] 上述の実施形態において、制御装置 6 0 は、入力装置 8 0 が操作されることにより生成された入力データを管理装置 3 に送信することとした。制御装置 6 0 は、管理装置 3 を経由せずに、無人車両 2 及び有人車両 9 に入力データを送信してもよい。すなわち、車々間通信により、積込機 7 から無人車両 2 及び有人車両 9 に入力データが送信されてもよい。

[0107] 上述の実施形態においては、無人車両 2 が運搬車両の一種であるダンプトラックであることとした。無人車両 2 は、例えば油圧ショベル又はブルドーザのような作業機を備える作業機械でもよい。

[0108] 上述の実施形態においては、積込機 7 は、積込機 7 の操作室に搭乗した操作者の操作に基づいて積込作業を実施することとした。積込機 7 は、遠隔操作されてもよい。積込機 7 が遠隔操作される場合、積込機 7 の操作室に操作

者は搭乗しなくてもよい。

[0109] 上述の実施形態においては、積込機 7 の両側に積込点 L P が設定される両側積込作業において、作業指令等が出力されることとした。積込機 7 の片側に積込点 L P が設定される片側積込作業において、作業指令等が出力されてもよい。

[0110] なお、片側積込作業においては、積込点 L P は 1 つしかなく、積込点 L P の割り振りは不要となる。そのため、片側積込作業においては、割振実行部 3 D は省略されてもよい。

[0111] 上述の実施形態においては、ステップ S 4 及びステップ S 6 が実行されることとしたが、ステップ S 4 及びステップ S 6 の一方又は両方は必要に応じて実行されなくてもよい。この場合、例えば積込機 7 の運転者による入力装置 8 0 の操作により生成された入力データに基づいて、進入指令又は退去指令が無人車両 2 又は有人車両 9 に出力されるようにすればよい。

[0112] 上述の実施形態においては、割振実行部 3 D は第 1 作業点として第 1 積込点 L P 1 を割り振り、第 2 作業点として第 2 積込点 L P 2 を割り振るようにしたが、第 1 作業点として第 1 待機位置 W P 1 を割り振り、第 2 作業点として第 2 待機位置 W P 2 を割り振るようにしてもよい。この場合、割振実行部 3 D は、待機位置 W P への割振指令と積込点 L P への割振指令とを別々に出力してもよい。

[0113] 上述の実施形態においては、積込機 7 が油圧ショベルであることとした。積込機 7 は、例えばロープショベル又はホイールローダでもよい。

[0114] 上述の実施形態においては、作業点が積込場 L P A に設定される積込点 L P であることとした。作業点は排土場 D P A に設定される排土点でもよい。排土点は、破碎機 8 に対する排土作業が実施される作業点である。作業点は積込点 L P、排土点以外にも積込場 L P A に設定される待機位置 W P でもよく、予め設定された位置であればよい。

[0115] 上述の実施形態において、指令部 3 G は、積込機 7 の操作者に操作された入力装置 8 0 の入力データに基づいて、無人車両 2 及び有人車両 9 に作業指

令を出力することとした。排土場に入力装置が設けられている場合、指令部 3 G は、排土場の入力装置の入力データに基づいて、無人車両 2 及び有人車両 9 に作業指令を出力してもよい。

符号の説明

[0116] 1…管理システム、2…無人車両、3…管理装置、3 A…走行コースデータ生成部、3 B…稼働状況取得部、3 C…第 1 判定部、3 D…割振実行部、3 E…第 2 判定部、3 F…特定部、3 G…指令部、4…通信システム、5…管制施設、6…無線通信機、7…積込機、8…破碎機、9…有人車両、2 1…走行装置、2 2…車両本体、2 3…ダンプボディ、2 4…駆動装置、2 5…ブレーキ装置、2 6…操舵装置、2 7…車輪、2 7 F…前輪、2 7 R…後輪、2 8…位置検出装置、2 9…無線通信機、3 0…制御装置、4 0…制御装置、5 0…通知装置、6 0…制御装置、7 0…作業機、7 1…走行体、7 2…旋回体、8 0…入力装置、A S…進入待機位置、C P…コース点、C R…走行コース、P A…作業場、D P A…排土場、L P…積込点、L P 1…第 1 積込点、L P 2…第 2 積込点、L P A…積込場、H L…走行路、I S…交差点、W P…待機位置、W P 1…第 1 待機位置、W P 2…第 2 待機位置。

請求の範囲

- [請求項1] 無人車両と有人車両とが混在して稼働する作業現場で稼働する作業機械からの入力データに基づいて、前記無人車両及び前記有人車両に作業指令を出力する指令部を備える、
作業現場の管理システム。
- [請求項2] 前記有人車両に出力される前記作業指令は、前記有人車両を前記作業現場に設定された作業点に進入させる進入指令を通知する進入案内データ、及び前記有人車両を前記作業点から退去させる退去指令を通知する退去案内データの少なくとも一方を含む、
請求項1に記載の作業現場の管理システム。
- [請求項3] 前記有人車両に設けられ、前記作業指令を通知する通知装置を備える、
請求項1又は請求項2に記載の作業現場の管理システム。
- [請求項4] 無人車両と有人車両とが混在して稼働する作業現場で稼働する作業機械からの入力データに基づいて、前記無人車両及び前記有人車両に作業指令を出力することを含む、
作業現場の管理方法。

補正された請求の範囲
[2020年9月4日 (04.09.2020) 国際事務局受理]

〔請求項 1〕（補正後） 無人車両と前記無人車両と同種の有人車両とが混在して稼働する作業現場で稼働する作業機械からの入力データに基づいて、前記無人車両及び前記有人車両に作業指令を出力する指令部を備える、

作業現場の管理システム。

〔請求項 2〕 前記有人車両に出力される前記作業指令は、前記有人車両を前記作業現場に設定された作業点に進入させる進入指令を通知する進入案内データ、及び前記有人車両を前記作業点から退去させる退去指令を通知する退去案内データの少なくとも一方を含む、請求項 1 に記載の作業現場の管理システム。

〔請求項 3〕 前記有人車両に設けられ、前記作業指令を通知する通知装置を備える、請求項 1 又は請求項 2 に記載の作業現場の管理システム。

〔請求項 4〕（補正後） 無人車両と前記無人車両と同種の有人車両とが混在して稼働する作業現場で稼働する作業機械からの入力データに基づいて、前記無人車両及び前記有人車両に作業指令を出力することを含む、作業現場の管理方法。

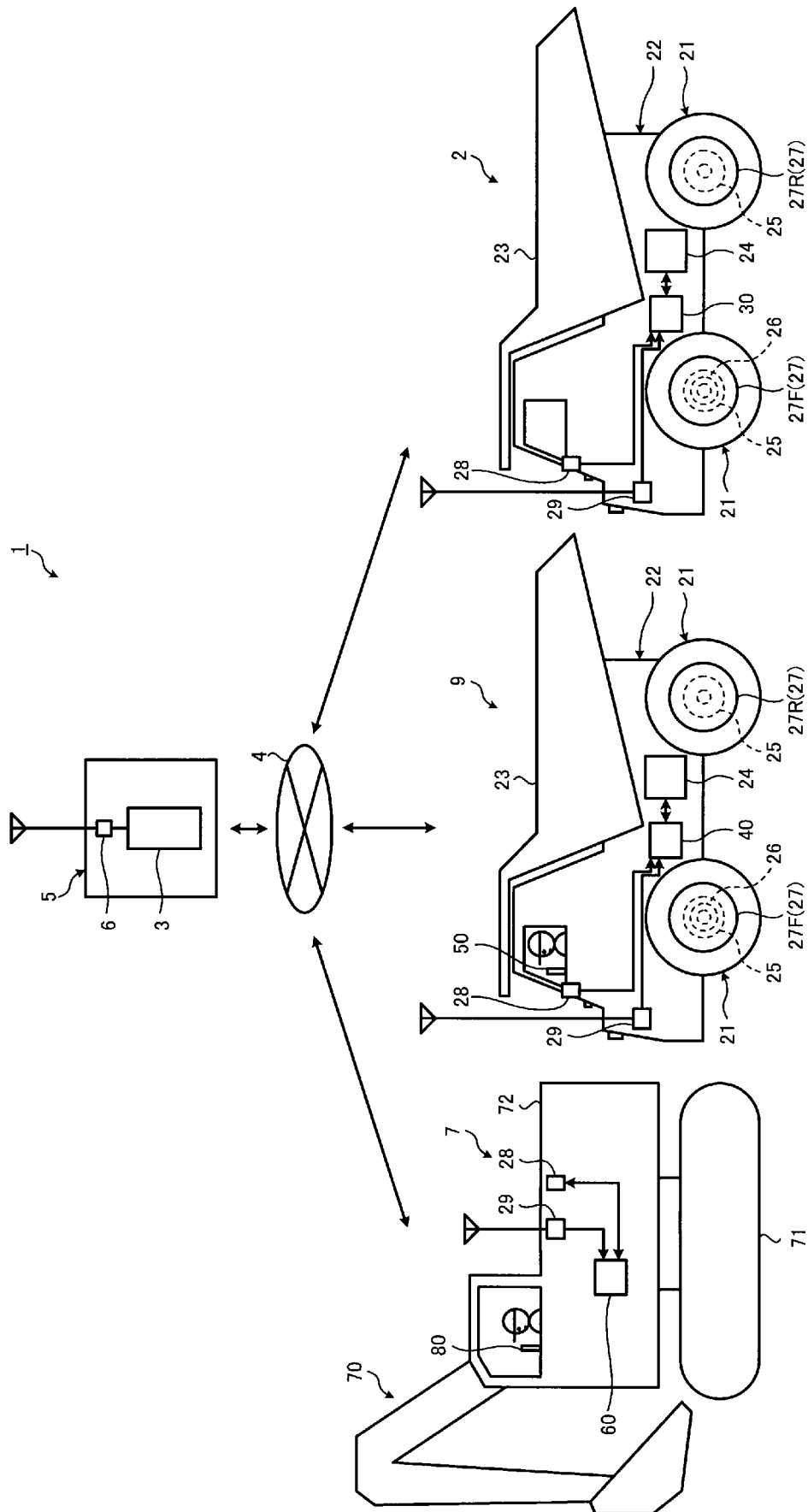
条約第 19 条（1）に基づく説明書

請求項 1 及び請求項 4 を補正した。

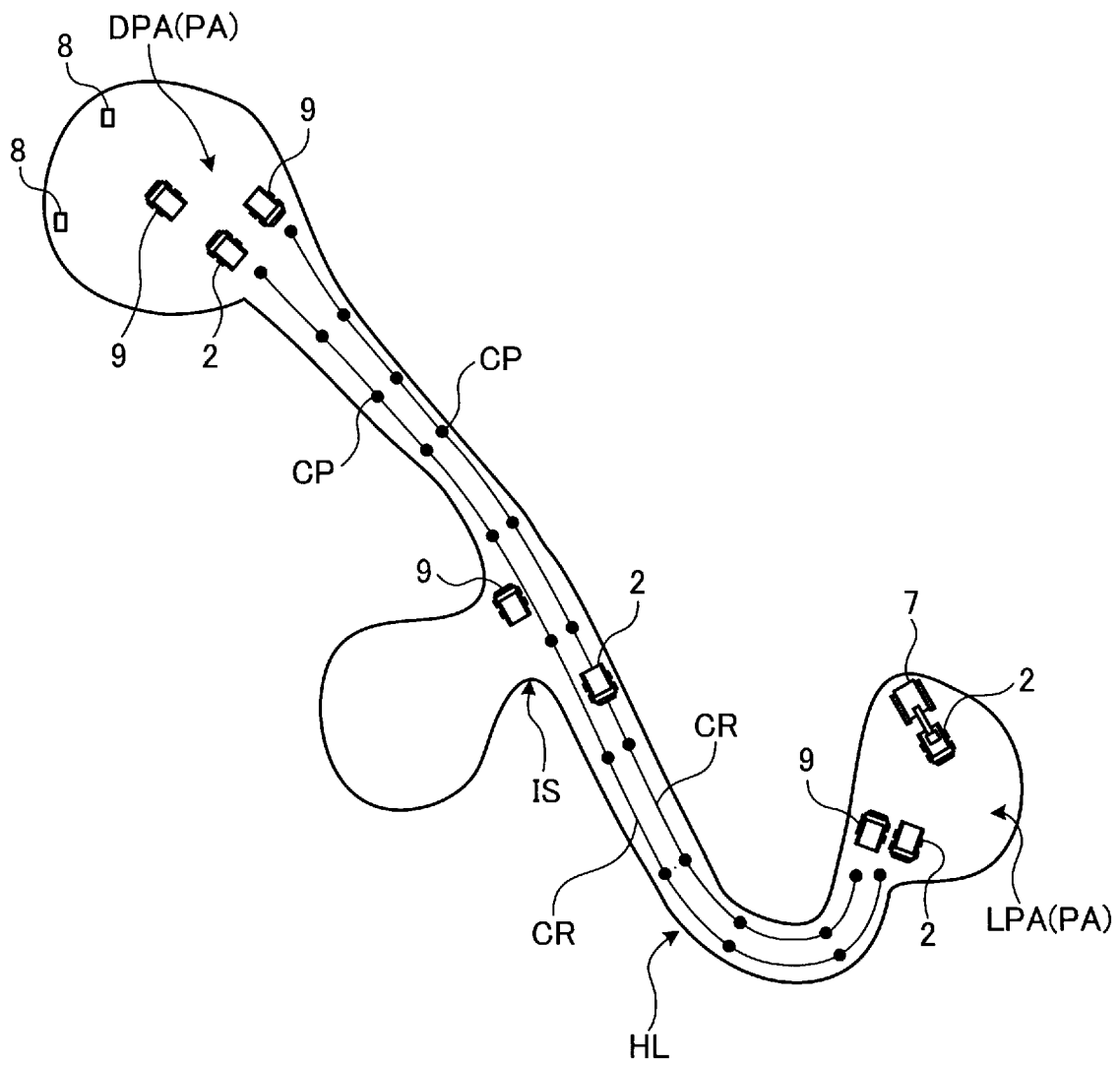
請求項 1 は、出願時の請求項 1、及び明細書の段落 [0011] に記載された事項に基づく。

請求項 4 は、出願時の請求項 4、及び明細書の段落 [0011] に記載された事項に基づく。

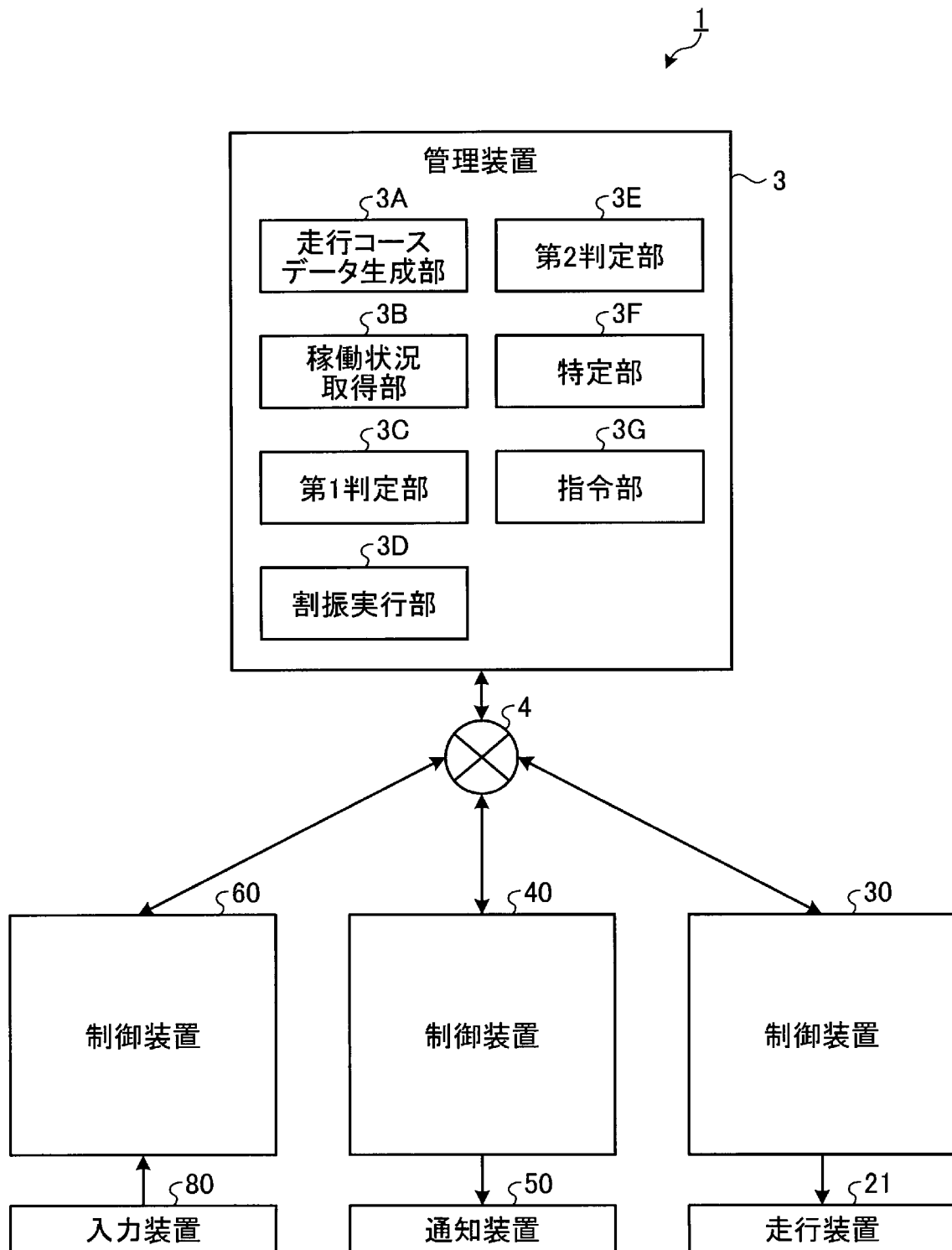
[図1]



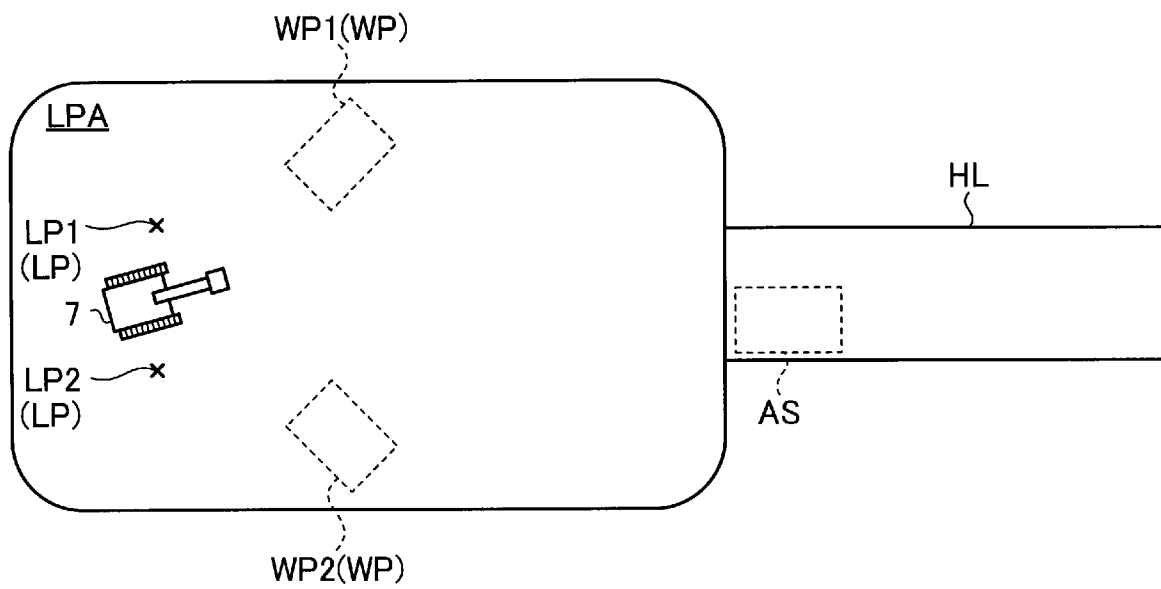
[図2]



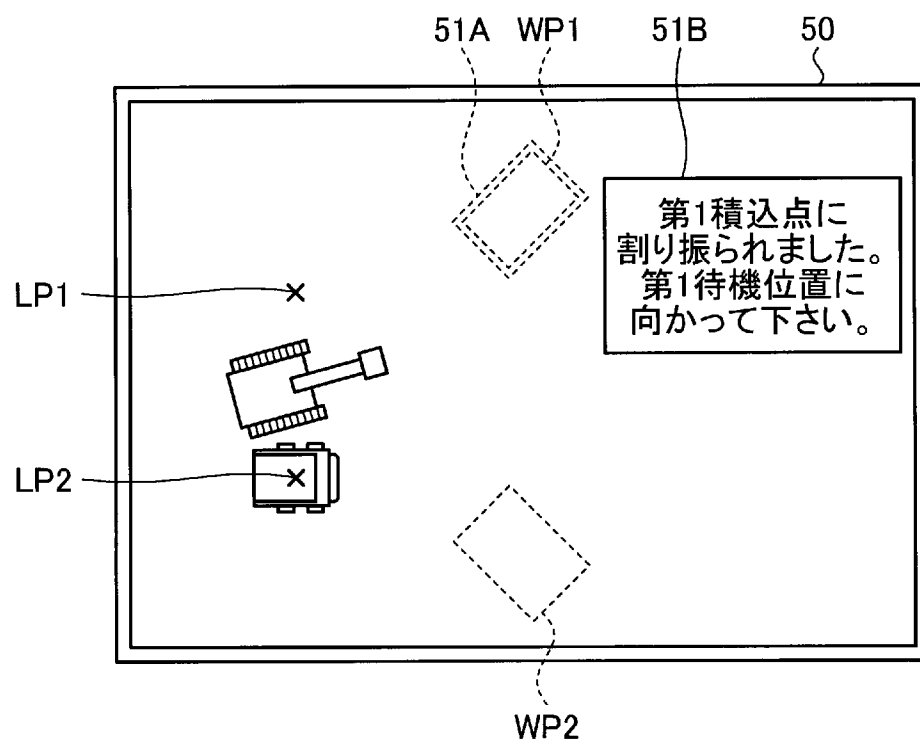
[図3]



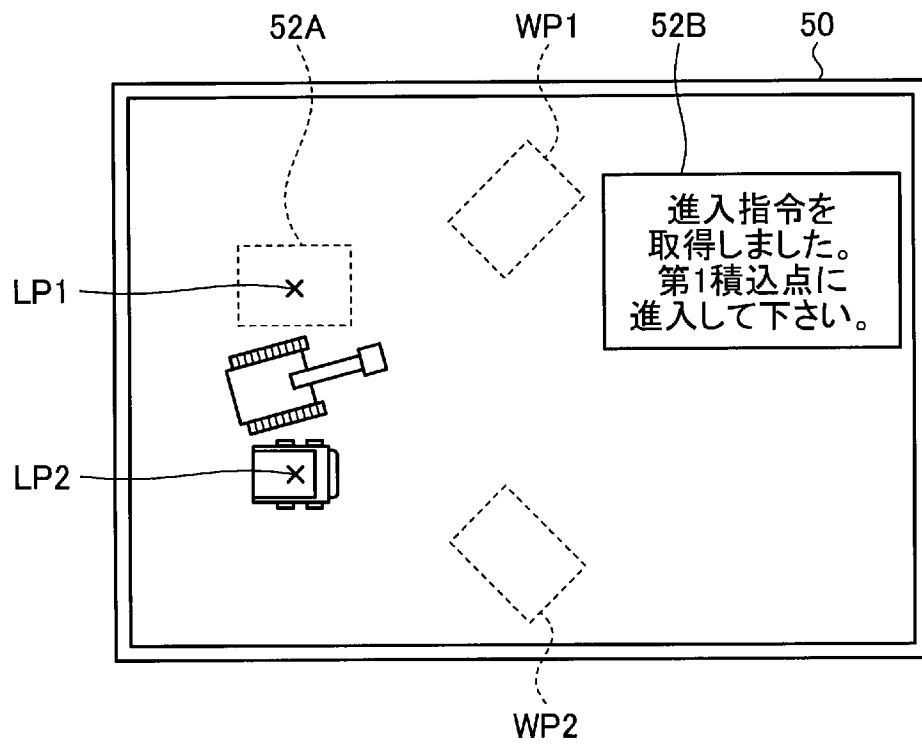
[図4]



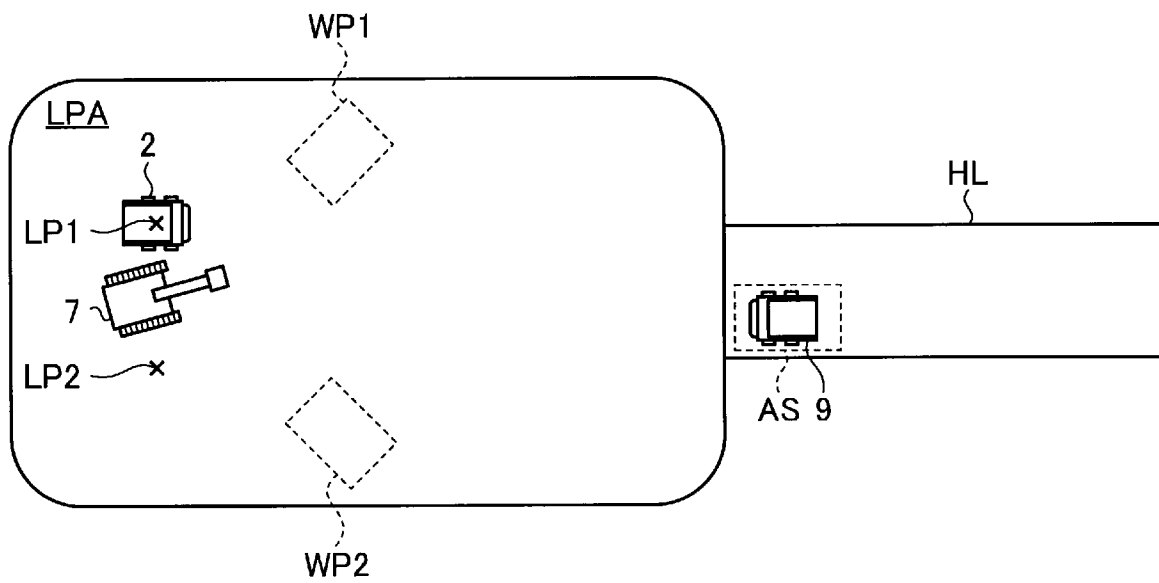
[図5]



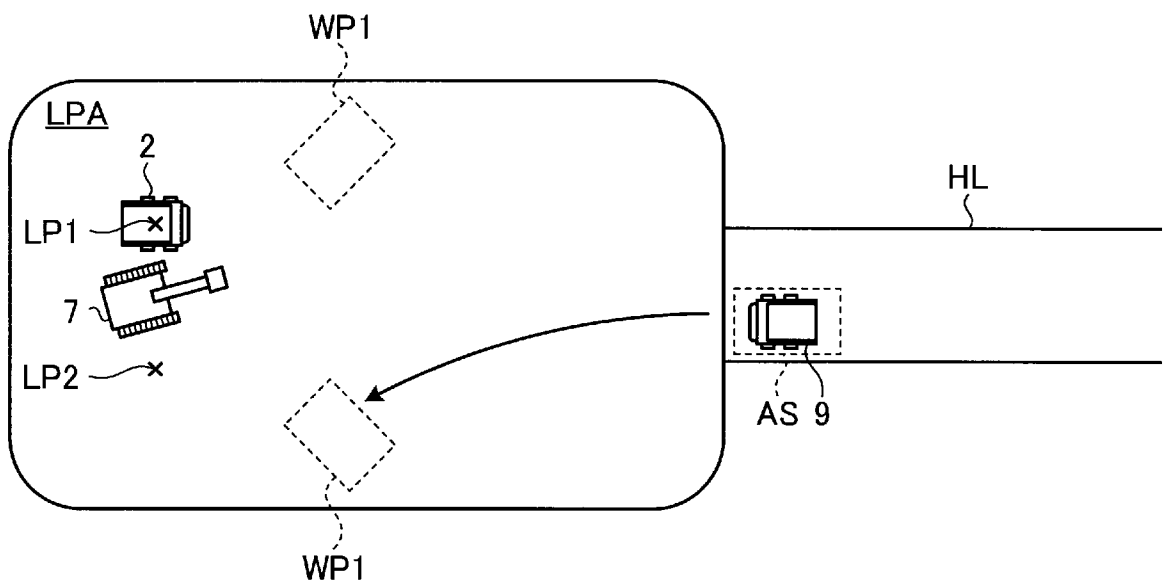
[図6]



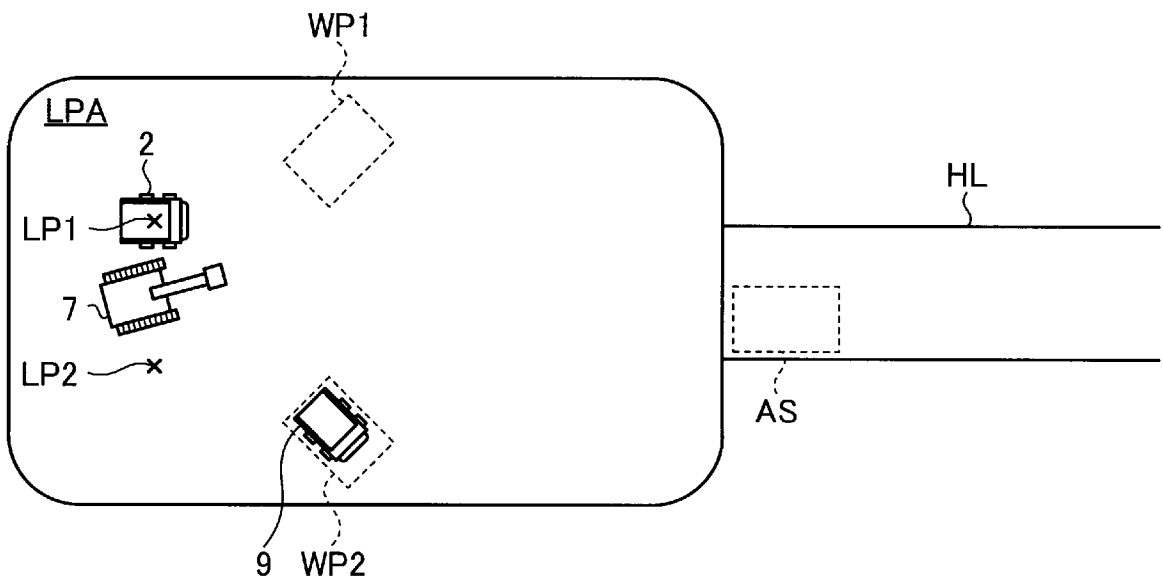
[図7]



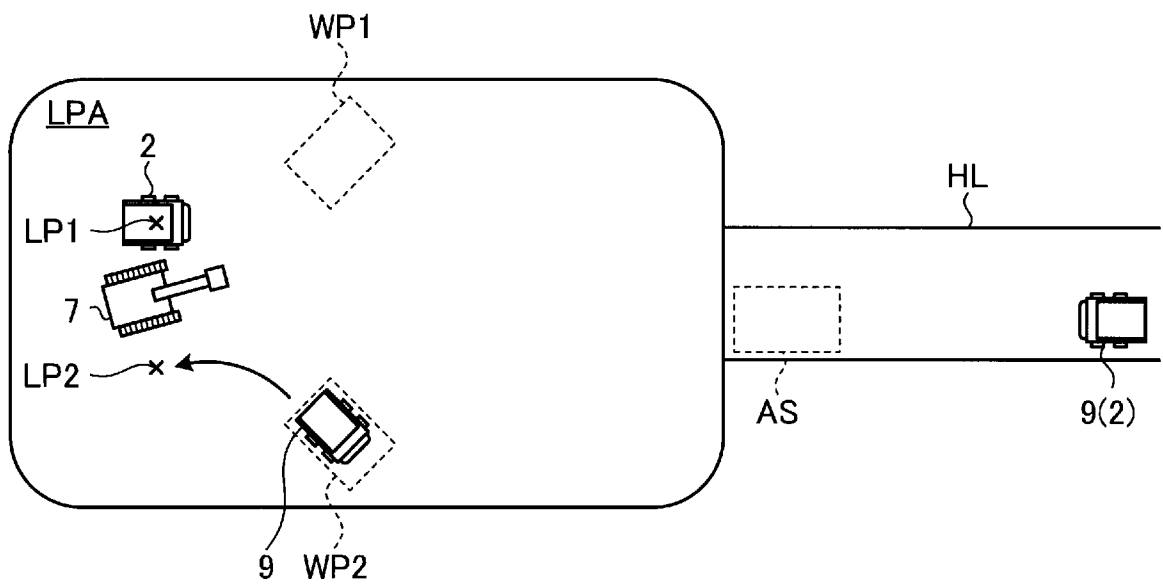
[図8]



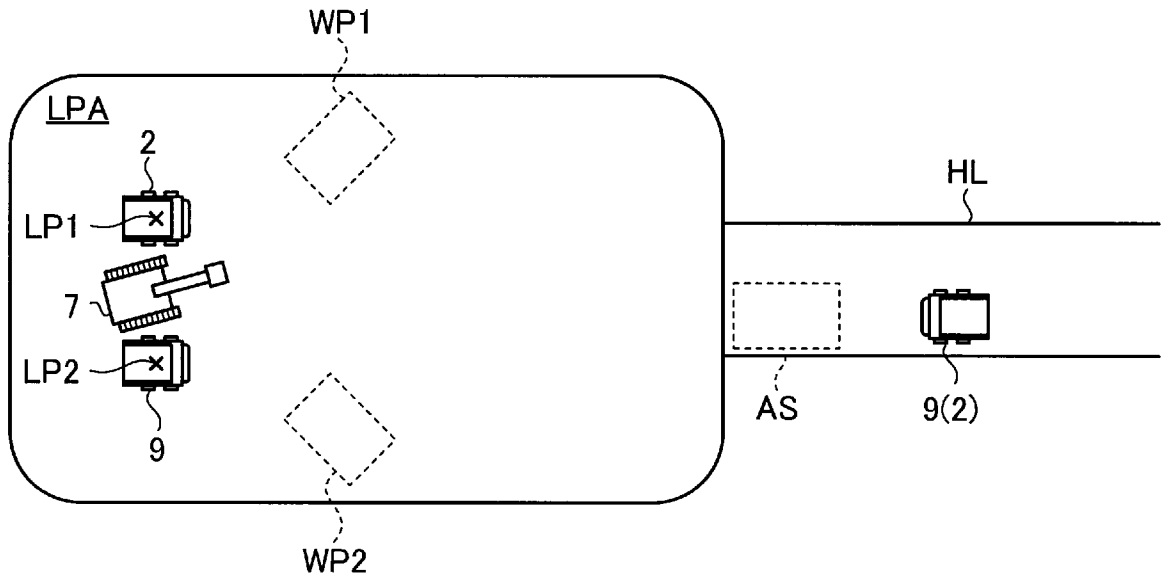
[図9]



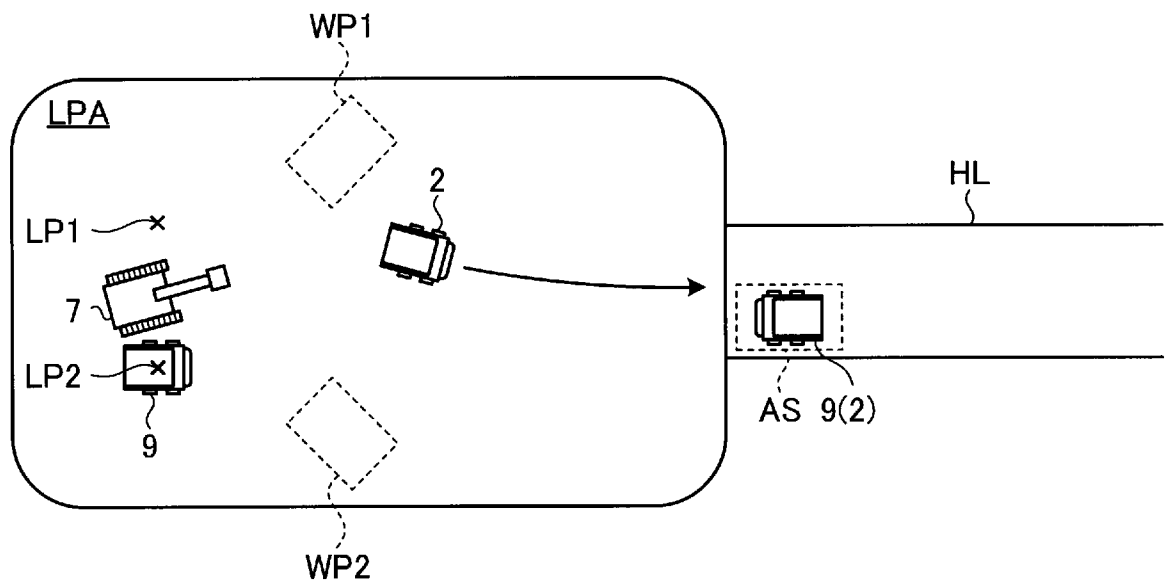
[図10]



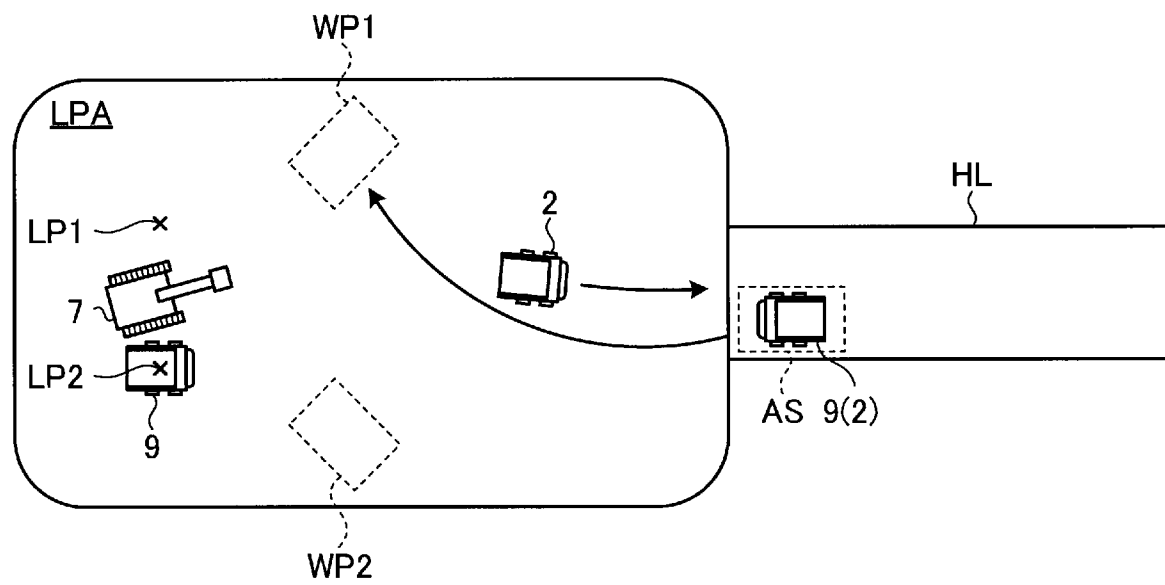
[図11]



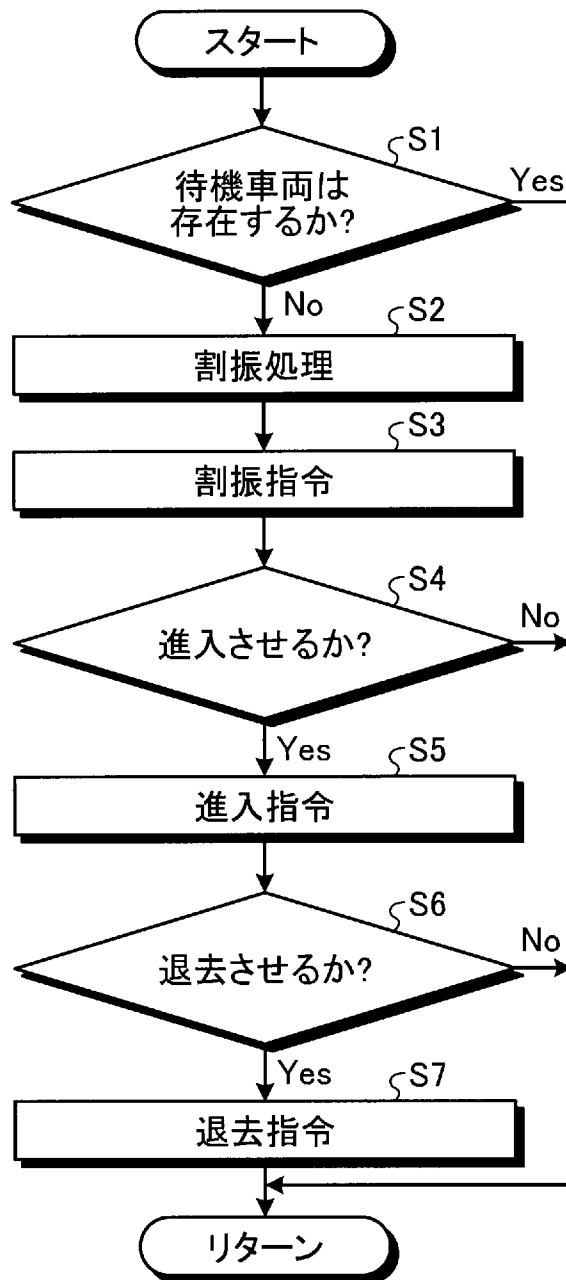
[図12]



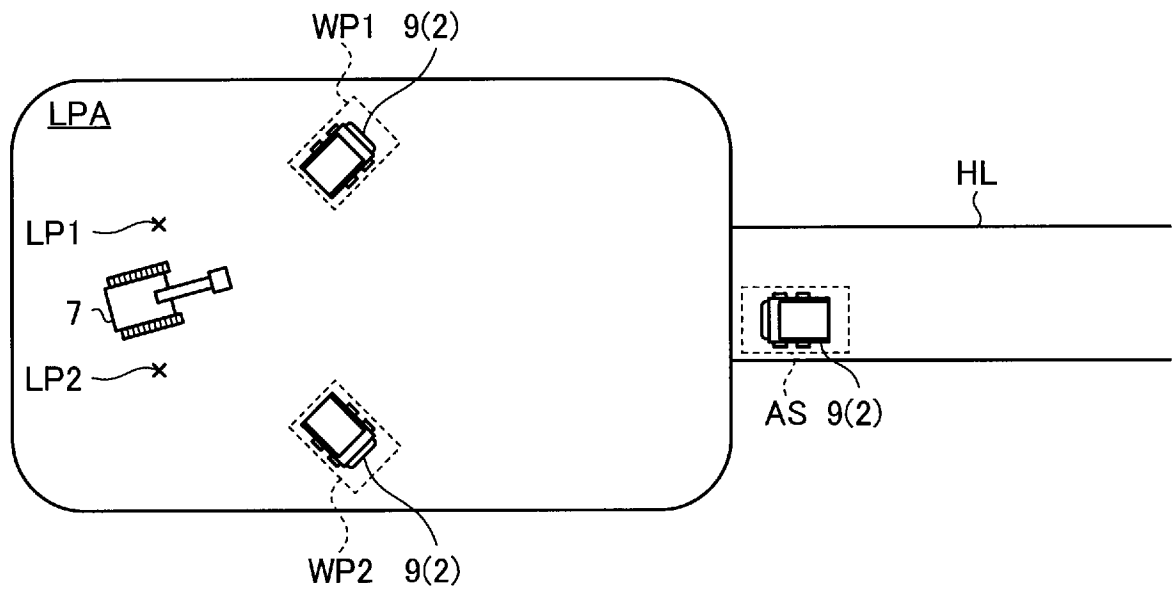
[図13]



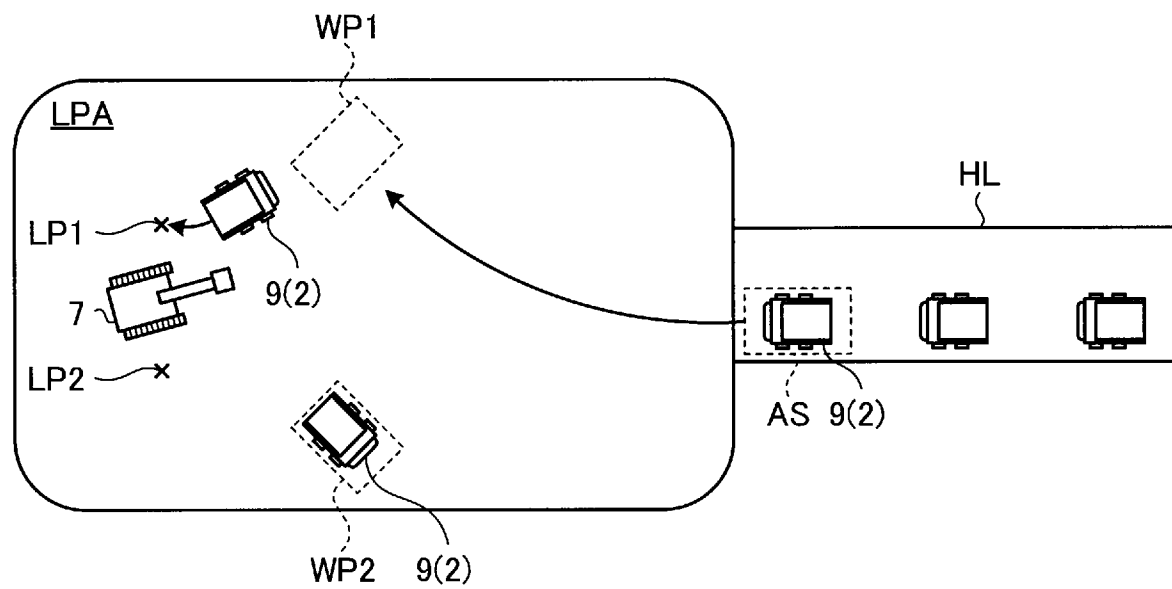
[図14]

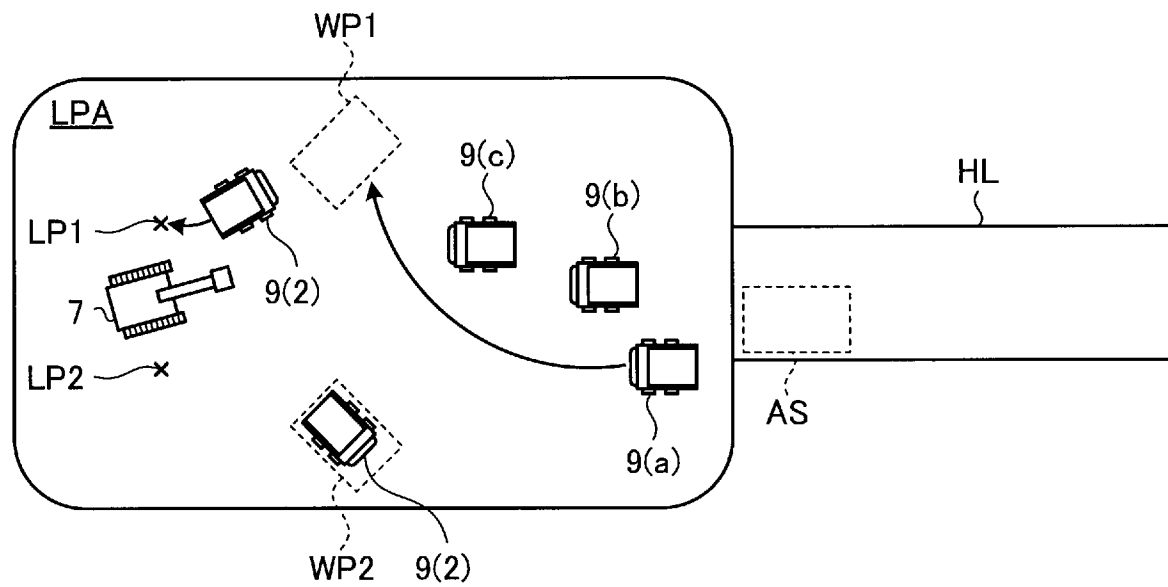


[図15]

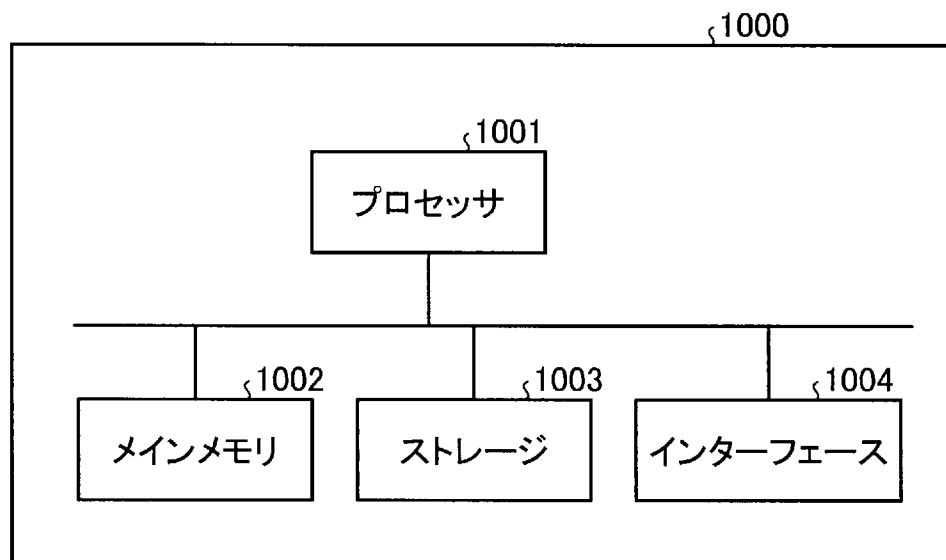


[図16]





[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/015247

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 10/06(2012.01)i; G06Q 50/02(2012.01)i; G08G 1/00(2006.01)i
FI: G06Q10/06; G06Q50/02; G08G1/00 X

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)

G06Q10/00-99/00; G08G1/00

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
X	JP 2016-218576 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 22.12.2016 (2016-12-22) paragraphs [0011]-[0063], fig. 1, 9	1-4
A	JP 2016-153987 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 25.08.2016 (2016-08-25) entire text, all drawings	1-4
A	WO 2016/051524 A1 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 07.04.2016 (2016-04-07) entire text, all drawings	1-4
A	WO 2016/056677 A1 (KOMATSU LTD.) 14.04.2016 (2016-04-14) entire text, all drawings	1-4
A	JP 2000-339029 A (KOMATSU LTD.) 08.12.2000 (2000-12-08) entire text, all drawings	1-4

☐ 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
25 June 2020 (25.06.2020)

Date of mailing of the international search report
07 July 2020 (07.07.2020)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/015247

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-218576 A	22 Dec. 2016	(Family: none)	
JP 2016-153987 A	25 Aug. 2016	WO 2016/132758 A1 entire text, all drawings	
WO 2016/051524 A1	07 Apr. 2016	US 2017/0068249 A1 entire text, all drawings	
		AU 2014407787 A CA 2941194 A1	
WO 2016/056677 A1	14 Apr. 2016	US 2017/0145663 A1 entire text, all drawings	
		CN 106341982 A AU 2015319797 A CA 2926299 A1	
JP 2000-339029 A	08 Dec. 2000	US 2001/0044697 A1 entire text, all drawings	
		US 2002/0165645 A1	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G06Q 10/06(2012.01)i; G06Q 50/02(2012.01)i; G08G 1/00(2006.01)i FI: G06Q10/06; G06Q50/02; G08G1/00 X		
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（IPC）） G06Q10/00-99/00; G08G1/00 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2020年 日本国実用新案登録公報 1996-2020年 日本国登録実用新案公報 1994-2020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
X	JP 2016-218576 A（日立建機株式会社）22.12.2016（2016-12-22） 段落[0011]-[0063], 図1, 9	1-4
A	JP 2016-153987 A（日立建機株式会社）25.08.2016（2016-08-25） 全文, 全図	1-4
A	WO 2016/051524 A1（日立建機株式会社）07.04.2016（2016-04-07） 全文, 全図	1-4
A	WO 2016/056677 A1（株式会社小松製作所）14.04.2016（2016-04-14） 全文, 全図	1-4
A	JP 2000-339029 A（株式会社小松製作所）08.12.2000（2000-12-08） 全文, 全図	1-4
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 25.06.2020		国際調査報告の発送日 07.07.2020
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 岸 健司 5R 6300 電話番号 03-3581-1101 内線 3502

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/015247

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-218576	A	22.12.2016	(ファミリーなし)	
JP	2016-153987	A	25.08.2016	WO 2016/132758	A1
				全文, 全図	
WO	2016/051524	A1	07.04.2016	US 2017/0068249	A1
				全文, 全図	
				AU 2014407787	A
				CA 2941194	A1
WO	2016/056677	A1	14.04.2016	US 2017/0145663	A1
				全文, 全図	
				CN 106341982	A
				AU 2015319797	A
				CA 2926299	A1
JP	2000-339029	A	08.12.2000	US 2001/0044697	A1
				全文, 全図	
				US 2002/0165645	A1