

(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
2012 年 8 月 9 日(09.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/105451 A1

- (51) 国際特許分類:
G05D 1/02 (2006.01) *B65G 35/00* (2006.01)
B65G 1/00 (2006.01) *B65G 43/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/051836
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 27 日(27.01.2012)
- (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 2011-020547 2011 年 2 月 2 日(02.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社ダイフク(DAIFUKU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5550012 大阪府大阪市西淀川区御幣島 3 丁目 2 番 1 1 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 横田 敏明(YOKOTA, Toshiaki) [JP/JP]; 〒5291662 滋賀県蒲生郡日野町中在寺 1 2 2 5 株式会社ダイフク滋賀事業所内 Shiga (JP). 三好 和彦(MIYOSHI, Kazuhiko) [JP/JP]; 〒5291662 滋賀県蒲生郡日野町中在寺 1 2 2 5 株式会社ダイフク滋賀事業所内 Shiga (JP). 亀井 雅嗣(KAMEI, Masatsugu) [JP/JP]; 〒5291662 滋賀県蒲生郡日野町中在寺 1 2 2 5

株式会社ダイフク滋賀事業所内 Shiga (JP). 井関厚延(ISEKI, Atsunobu) [JP/JP]; 〒5291662 滋賀県蒲生郡日野町中在寺 1 2 2 5 株式会社ダイフク滋賀事業所内 Shiga (JP).

(74) 代理人: 藤川 忠司, 外(FUJIKAWA, Tadashi et al.); 〒6600807 兵庫県尼崎市長洲西通 1 丁目 1 番 2 2 号 Hyogo (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

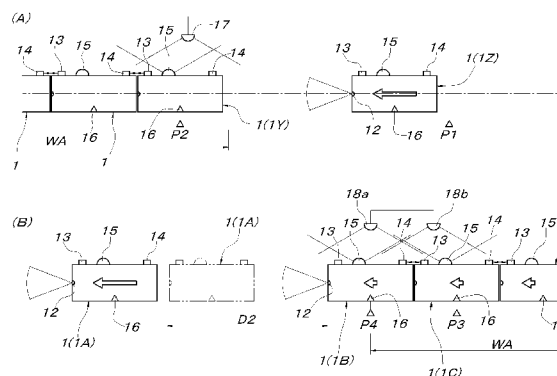
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING MOVEMENT OF TRAVELLING CARRIERS

(54) 発明の名称: 搬送用走行体の走行制御方法

[図5]



(57) Abstract: A method for controlling the movement of travelling carriers. Each travelling carrier (1) is provided with data-communication means (13 and 14), which communicate with adjacent travelling carriers (1) in front and behind, and a device-side communication device (15), which communicates with ground-side communication devices. Said ground-side communication devices (18a and 18b) are located at one end of a work segment (WA) and send passage-permission signals to the device-side communication devices (15) on passing travelling carriers (1). This method is characterized by the use of said data-communication means, device-side communication devices, and ground-side communication devices and is further characterized in that the ground-side communication devices (18a and 18b) transmit passage-permission signals, via the device-side communication devices (15) and the data-communication means (13 and 14), to all travelling carriers (1) in the work segment (WA).

(57) 要約:

[続葉有]



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

搬送用走行体の走行制御方法は、搬送用走行体 1 が備える、前後に隣り合う搬送用走行体 1 間で通信を行うデータ通信手段 13、14 と、地上側通信装置との間で通信を行う機上側通信装置 15、及び作業区間 WA の一端部において、通過する搬送用走行体 1 の機上側通信装置 15 に走行可信号を送信する地上側通信装置 18a、18b を利用し、地上側通信装置 18a、18b から機上側通信装置 15 及びデータ通信手段 13、14 を経由して走行可信号を、作業区間 WA 内の全ての搬送用走行体 1 に伝送することを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：搬送用走行体の走行制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、作業区間内で自走式搬送用走行体を、各搬送用走行体が走行方向に連続する状態を保って一定低速度の作業速度で自走させるための走行制御方法に関するものである。

背景技術

[0002] 自動車組立てラインでは、自動車車体を積載した自走式搬送用走行体を、各搬送用走行体の自動車車体を積載した作業床が走行方向に連続する状態で一定低速度の作業速度で移動させながら、所要の作業を積載車体に対して行う作業区間が使用される。このような作業区間において、自走式搬送用走行体を自走させる場合、地上側から作業区間内の全ての搬送用走行体に対して走行許可を与え、この走行許可が与えられている間は作業速度での走行を継続させ、作業区間からの搬送用走行体の退出を継続出来ない事態が発生した場合や、作業区間へ進入すべき搬送用走行体が遅れて、作業区間内の全域を所定台数の搬送用走行体で満たすことが出来なくなったような場合には、地上から各搬送用走行体に対する走行許可を取り消してその場で停止させる必要がある。このような制御を行う場合、特許文献を開示することは出来ないが、一般的には、作業区間内の全ての搬送用走行体と地上側とで通信が出来る有線方式や無線方式のデータ通信手段が採用されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0003] 作業区間内の全ての搬送用走行体と地上側とで通信が出来る通信手段として有線方式のものを採用しようとする、作業区間の全域にわたって連続するように通信用レールを敷設し、全ての搬送用走行体に当該通信用レールに摺接する信号授受端末（集電子）を設ける必要がある。又、後者の無線方式の通信手段を採用しようとする、搬送用走行体の上側には、被搬送物の積

載領域とその周囲の作業床を確保しなければならないので、アンテナを搬送用走行体の上側に立てることが出来ないことから、搬送用走行体の下側の地上側に作業区間全域にわたって通信用の地上側アンテナを架設しなければならない。従って、何れの方式でも、作業区間全域にわたって地上側に敷設物を必要とする点で、保守点検や作業区間のレイアウトの変更などに関して不適合であった。

課題を解決するための手段

[0004] 本発明は、上記のような従来の問題点を解消することの出来る搬送用走行体の走行制御方法を提案するものであって、請求項1に記載の本発明に係る搬送用走行体の走行制御方法は、後述する実施例との関係を理解し易くするために、当該実施例の説明において使用した参照符号を括弧付きで付して示すと、自走式搬送用走行体(1)の走行経路中に、各搬送用走行体(1)が走行方向に連続する状態を保って一定低速度の作業速度で自走する作業区間(WA)が設定された搬送設備において、各搬送用走行体(1)には、作業区間(WA)内において前後に隣り合う搬送用走行体(1)間でデータ通信を行うデータ通信手段(13, 14)と、地上側通信装置との間でデータ通信を行う機上側通信装置(15)が設けられ、前記作業区間(WA)の一端部には、通過する搬送用走行体(1)の前記機上側通信装置(15)に走行可信号を送信する地上側通信装置(18a, 18b)が配設され、この地上側通信装置(18a, 18b)から受信した走行可信号を、作業区間(WA)内を走行する他の全ての搬送用走行体(1)に、各搬送用走行体(1)が備える前記データ通信手段(13, 14)を介して伝送し、作業区間(WA)内の各搬送用走行体(1)を、受信した走行可信号に基づいて作業速度で自走させることを特徴とするものである。

発明の効果

[0005] 上記の本発明方法によれば、作業区間の一端部に配設した地上側通信手段から走行可信号を送信するだけで、作業区間内の全ての搬送用走行体に対して所期の作業速度での走行を実行させ、作業区間内の全ての搬送用走行体その場で停止させなければならない事態が生じたときは、前記地上側通信装

置からの走行可信号の送信を断つだけで良い。このように作業区間内の全ての搬送用走行体に対して走行可信号の伝送を行うことが出来るのであるが、本発明によれば、地上側の通信手段としては、作業区間の一端部に配設すれば良く、従来のように搬送用走行体の下側の地上側に作業区間の全域にわたって連続する通信手段（アンテナ線や信号授受用レールなど）を敷設する必要がなくなり、容易且つ安価に実施出来ると共に、作業区間のレイアウトの変更にも容易に対処することが出来る。しかも作業区間内の全ての搬送用走行体に走行可信号を伝送する手段は、前後に隣り合う2台の搬送用走行体間でデータ通信を行うものであるから、その1単位のデータ通信手段が受け持つデータ通信経路は直線で極短くなり、この結果、既存の安価な各種データ通信手段を採用しながら、作業区間内の全ての搬送用走行体に走行可信号を確実に伝送し、所期通りの走行制御を確実に実行させることが出来る。

[0006] 上記本発明方法を実施する場合、前記地上側通信装置(18a, 18b)から送信された走行可信号は、各搬送用走行体(1)の前記データ通信手段(13, 14)を介して作業区間(WA)の他端部を走行する搬送用走行体(1)に達した後、前記データ通信手段(13, 14)を介して作業区間(WA)内の各搬送用走行体(1)に対して逆方向に伝送し、当該走行可信号を、作業区間(WA)の一端部を走行する搬送用走行体(1)から前記機上側通信装置(15)を経由して前記地上側通信装置(18a, 18b)に戻すことが出来る。このように走行可信号が作業区間内の全ての搬送用走行体を循環経由して元の地上側通信装置に戻るにより、作業区間の他端部側に走行可信号を搬送用走行体から受け取る地上側通信装置を設けなくとも、走行可信号を送信する前記地上側通信装置に接続された地上側制御装置において、作業区間内の全ての搬送用走行体に走行可信号が伝送されたことを確認出来る。勿論、作業区間内の搬送用走行体から地上側制御装置に伝送させるべき各種信号の伝送手段としても活用することが出来る。

[0007] 上記構成を採用する場合、作業区間(WA)内で走行不可となった搬送用走行体(1)では、隣り合う搬送用走行体(1)への走行可信号の伝送を中止させ、作業区間(WA)の一端部を走行する搬送用走行体(1)から前記地上側通信装置(18a

, 18b)への走行可信号の戻りが無いことに基づいて当該地上側通信装置(18a, 18b)からの走行可信号の送信を断ち、作業区間(WA)内の全ての搬送用走行体(1)をその場で停止させるように構成することが出来る。この構成によれば、作業区間内で1台の搬送用走行体が走行不可となったときに、作業区間内の全ての搬送用走行体をその場で自動停止させることが出来る。

[0008] 尚、各搬送用走行体とその前後の搬送用走行体との間のデータ通信を行うデータ通信手段(13, 14)は、如何なる構成のものでも良いが、前記データ通信手段(13, 14)として、投受光器を使用した光通信手段を使用することが、安価に実施出来るだけでなく、保守も容易であり、実用的である。

[0009] 又、各搬送用走行体(1)が備える機上側通信装置(15)と、当該機上側通信装置との間で走行可信号を受け渡しする地上側通信装置(18a, 18b)も、如何なる構成のものでも良いが、走行中の搬送用走行体(1)と地上側の一定箇所との間で走行可信号を受け渡しするものであるから、これら通信装置(15, 18a, 18b)にも投受光器を使用した光通信手段を利用する場合は、これら通信装置(15, 18a, 18b)は、搬送用走行体(1)の走行方向に長い一定範囲の通信エリアを有する投受光器を使用した光通信手段であるのが望ましい。この場合、地上側通信装置(18a, 18b)は、夫々の通信エリアが一部重なるように搬送用走行体の走行方向に適当間隔おきに並設された複数の光通信手段によって構成することが出来る。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1 Aは搬送用走行体の平面図、図1 Bは作業区間での各搬送用走行体の走行状態を示す側面図である。

[図2]図2は作業区間を説明する平面図である。

[図3]図3 Aは作業区間入り口側での搬送用走行体の速度制御の第一段階を示す平面図、図3 Bは同速度制御の第二段階を示す平面図である。

[図4]図4 Aは同速度制御の第三段階を示す平面図、図4 Bは同速度制御の第四段階を示す平面図である。

[図5]図5 Aは同速度制御の最終段階を示す平面図、図5 Bは作業区間出口側

での搬送用走行体の速度制御の第一段階を示す平面図である。

[図6]図 6 Aは同速度制御の第二段階を示す平面図、図 6 Bは同第二段階で異常が生じた状態を示す平面図である。

[図7]図 7 は高速で走行して来る搬送用走行体を作業区間に進入させるときの制御を説明するフローチャートである。

[図8]図 8 は作業区間の最後尾の搬送用走行体に対する制御を説明するフローチャートである。

[図9]図 9 は作業区間から先頭搬送用走行体を退出させるときの制御を説明するフローチャートである。

[図10]図 1 0 は作業区間の先頭搬送用走行体続く 2 番搬送用走行体に対する制御を説明するフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 図 1 に示すように、本実施例で使用する搬送用走行体 1 は、自走可能な牽引車 2 と当該牽引車 2 で牽引される搬送台車 3 との組み合わせから成る。牽引車 2 は、車高が搬送台車 3 の下側を走行出来るほどに低い低床構造のものであって、その後半部が搬送台車 3 の前端部下側に入り込む状態で、牽引車 2 の前後長さ方向の中央付近と搬送台車 3 の前端近傍の巾方向中央付近とが垂直連結軸 4 によって、当該垂直連結軸 4 の周りに相対回転自在に連結されている。牽引車 2 には、前記垂直連結軸 4 の左右両側に位置する左右一对の駆動車輪 5 と、これら両駆動車輪 5 を各別に正逆任意の方向に回転駆動する左右一对のモーター 6 と、後端近傍の巾方向中央位置に位置する後輪 7 を備えている。左右一对の駆動車輪 5 は直進向きに固定され、後輪 7 は自在車輪で構成されている。

[0012] 搬送台車 3 は、その表面（作業床）上に立設された複数の被搬送物支持用治具 8 により被搬送物（自動車車体など）Wを支持するものであって、その後側辺には、作業区間で後ろ側に隣接する搬送台車 3 の前側辺上に被さるカバープレート 9 が後方向きに延設されている。又、この搬送台車 3 には、垂直連結軸 4 の周りでの牽引車 2 の相対回転と干渉しない位置に設けられた自

在車輪から成る左右一対の前輪 10 と、直進向きに固定された左右一対の後輪 11 とが設けられている。

[0013] 牽引車 2 には、その前端に、前方一定距離範囲内に入った障害物を検知する障害物センサー 12 が設けられ、側面の前端部と後端部には、投受光器使用の前後方向向きの光通信装置 13, 14 が取り付けられ、側面中間位置には、投受光器使用の横側方向きの巾広光通信装置 15 が取り付けられている。又、底面には、床面に配設されたマーカを検出する定位置検出用センサー 16 が取り付けられている。前後方向向きの光通信装置 13, 14 は、直進経路上でこの搬送用走行体 1 の前後一定距離範囲内に位置する同一構造の他の搬送用走行体 1 の牽引車 2 の前後方向向きの光通信装置 13, 14 との間で、例えば 16 bit の光線によりデータ通信を行うものであり、横側方向きの巾広光通信装置 15 は、この巾広光通信装置 15 から見て搬送用走行体 1 の走行方向の前後一定範囲内（例えば前後各 60 度範囲内）に位置する地上側の同一構造の巾広光通信装置との間で、例えば 8 bit の光線によりデータ通信を行うものである。

[0014] 上記構成の搬送用走行体 1 の循環走行経路中には、図 2 に示すように、複数台の搬送用走行体 1 が、その搬送台車 3 の表面の作業床が連続する状態で直進する作業区間 WA が設定されている。この作業区間 WA では、各搬送台車 3 の前端から前方に突出している牽引車 2 の前半部が、直前の搬送用走行体 1 における搬送台車 3 の後端部下側に入り込み、各搬送台車 3 の後側辺から後方に延出しているカバープレート 9 が、直後の搬送用走行体 1 における搬送台車 3 の前側辺上に被さっている。以下、この作業区間 WA に対する搬送用走行体 1 の進入時の走行制御について図 3～図 5 A に基づいて説明し、当該作業区間 WA からの搬送用走行体 1 の退出時の走行制御について図 5 B～図 6 に基づいて説明するが、これら図 3～図 6 では、牽引車 2 と搬送台車 3 とから成る搬送用走行体 1 を、平面視で 1 つの長方形の箱形に簡略化して示すと共に、図の判読が容易になるように、搬送台車 3 の底面の定位置検出用センサー 16 を搬送用走行体 1 の左側面に表示し且つ光通信装置 13, 1

4 と巾広光通信装置 15 を図 1 及び図 2 に示す位置とは左右逆の搬送用走行体 1 の右側面に表示している。

[0015] 図 3 ～図 5 A に示すように、作業区間 WA より一定距離上流側に離れた定位置には、計測起点 P 1 が設定され、作業区間 WA の入り口付近には、ドッキング確認位置 P 2 が設定されている。これら計測起点 P 1 及びドッキング確認位置 P 2 には、通過する搬送用走行体 1 が備える前記定位置検出用センサー 16 によって検出されるマーカーが床面などに設けられている。又、作業区間 WA の入り口付近には、通過する搬送用走行体 1 が備える巾広光通信装置 15 との間でデータ通信を行う地上側巾広光通信装置 17 が設けられている。この地上側巾広光通信装置 17 も、巾広光通信装置 15 と同様に、この地上側巾広光通信装置 17 から搬送用走行体 1 の走行経路側を見たときの搬送用走行体 1 の走行方向の前後一定範囲内（例えば前後各 60 度範囲内）を通過する前記巾広光通信装置 15 との間でデータ通信が行えるものである。

[0016] 図 5 B ～図 6 に示すように、作業区間 WA の出口付近には、通過する搬送用走行体 1 が備える巾広光通信装置 15 との間でデータ通信を行う地上側巾広光通信装置 18 a, 18 b が設けられている。これら地上側巾広光通信装置 18 a, 18 b も、巾広光通信装置 15 と同様に、各地上側巾広光通信装置 18 a, 18 b から搬送用走行体 1 の走行経路側を見たときの搬送用走行体 1 の走行方向の前後一定範囲内（例えば前後各 60 度範囲内）を通過する前記巾広光通信装置 15 との間でデータ通信が行えるものであり、図では、並列接続された 2 つの同一の地上側巾広光通信装置 18 a, 18 b を使用して、全体の通信エリアを搬送用走行体 1 の走行方向に広げているが、使用する巾広光通信装置の個数は限定されない。1 つの巾広光通信装置の通信エリアが十分に広ければ、1 つの巾広光通信装置で構成することも出来る。又、この作業区間 WA の出口付近には、1 台の搬送用走行体 1 の全長と同じ程度の間隔を隔てて最終工程確認位置 P 4 と最終工程 1 つ手前の確認位置 P 3 が設定されている。これら 2 つの確認位置 P 3, P 4 には、通過する搬送用走

行体 1 が備える前記定位置検出用センサー 16 によって検出されるマーカーが床面などに設けられている。前記 2 つの地上側巾広光通信装置 18 a, 18 b 全体の通信エリアは、少なくとも前記 2 つの確認位置 P 3, P 4 に夫々位置する前後 2 台の搬送用走行体 1 の巾広光通信装置 15 との間でデータ通信が行える広さを有する。

[0017] 上記のように連続状態で作業区間 W A 内を自走する各搬送用走行体 1 に対して設定されている走行速度は、作業者が各搬送用走行体 1（搬送台車 3）の作業床上を安全に歩行しながら積載被搬送物 W に対する作業を行える、一定低速の作業速度 V L である。今、作業区間 W A 内の全域に搬送用走行体 1 が連続状態に配置されている状況において、地上側制御装置の働きによって、作業区間 W A の出口付近に設置された地上側巾広光通信装置 18 a, 18 b から作業速度での走行可信号が発信されると、この走行可信号は、作業区間 W A の出口付近に位置する少なくとも前後 2 台の搬送用走行体 1 に、これら搬送用走行体 1 の巾広光通信装置 15 を介して伝送される。この作業区間 W A の出口付近に位置する搬送用走行体 1 に伝送された走行可信号は、各搬送用走行体 1 が備えている前後両光通信装置 13, 14 を介して作業区間 W A 内の全ての搬送用走行体 1 に上流向きに順次伝送されると共に、作業区間 W A の入り口付近に位置する最後尾の搬送用走行体 1 に達した走行可信号が、各搬送用走行体 1 が備えている前後両光通信装置 13, 14 を介して今度は下流向きに伝送され、作業区間 W A の出口付近に位置する搬送用走行体 1 の巾広光通信装置 15 から地上側巾広光通信装置 18 a, 18 b を経由して地上側制御装置に戻される。そしてこの作業区間 W A 内の全ての搬送用走行体 1 を 1 往復する 1 単位の走行可信号のリレー伝送が繰り返し行われるように構成されている。

[0018] 各搬送用走行体 1 には、図 1 に示すように、その牽引車 2 に制御装置 19 が搭載されている。この制御装置 19 が上記の走行可信号のリレー伝送を制御すると共に、走行可信号の中継を行う搬送用走行体 1 の制御装置 19 は、その中継する走行可信号に基づいて、搬送用走行体 1 を前記作業速度 V L で

直進走行させるように、左右一对のモーター 6 を制御するものである。従って、作業区間 WA 内の全ての搬送用走行体 1 が前記作業速度 VL を保って直進走行することになる。

[0019] 若し、地上側中広光通信装置 18 a, 18 b からの走行可信号の送信が地上側制御装置によって断たれたときは、作業区間 WA 内の全ての搬送用走行体 1 に走行可信号が伝送されなくなる。このとき各搬送用走行体 1 の制御装置 19 は、走行可信号の受信がないことに基づいてモーター 6 を停止させるので、作業区間 WA 内の全ての搬送用走行体 1 はその場で停止することになる。又、作業区間 WA 内の特定の搬送用走行体 1 に非常停止の対象となる異常が生じたとき、当該特定搬送用走行体 1 の制御装置 19 は、前後の搬送用走行体 1 間の走行可信号の中継を自動停止する。この結果、地上側制御装置へ戻す走行可信号のリレー伝送が遮断され、この状況に基づいて地上側制御装置は走行可信号の送信を中止するので、作業区間 WA 内の全ての搬送用走行体 1 に走行可信号が伝送されなくなり、やはり作業区間 WA 内の全ての搬送用走行体 1 はその場で停止することになる。尚、作業区間 WA の入り口付近に位置する最後尾の搬送用走行体 1 は、自身が最後尾の搬送用走行体 1 であるとの判定に基づいて、後ろ側の搬送用走行体 1 からの下流向きの走行可信号を受信していないことによる停止制御は行わずに、その直前の搬送用走行体 1 から受信した走行可信号を下流方向へ逆向きに伝送することになる。

[0020] 次に、作業区間 WA へ進入する搬送用走行体 1 に対する走行制御について、図 3～図 5 A、図 7 及び図 8 に基づいて説明する。図 3 A に示すように、作業区間 WA の入り口付近において作業速度 VL で走行している最後尾の搬送用走行体 1 を前側搬送用走行体 1 Y とし、この前側搬送用走行体 1 Y の直後の後ろ側搬送用走行体 1 Z が作業区間 WA に向かって高速 VH で走行している状態とすると、当該後ろ側搬送用走行体 1 Z は、その障害物センサー 12 が前方の検出エリア内の障害物を検出していないことを条件に高速 VH で走行を継続し、若し、障害物センサー 12 が前方の検出エリア内の障害物を検出すれば、予め設定されている障害物検出時の減速停止制御プログラムに

従って制御装置 19 が自動的に減速停止制御を実行する。

[0021] 後ろ側搬送用走行体 1 Z が、作業区間 W A から上流側一定距離の定位置を通過した時点（図 7 - S 1 ）、例えば計測起点 P 1 又は当該計測起点 P 1 とは別に設定した定位置を通過した時点で、障害物センサー 12 による障害物検出時の減速停止制御プログラムは無効とし（図 7 - S 2 ）、図 3 B に示すように、当該後ろ側搬送用走行体 1 Z が前側搬送用走行体 1 Y を障害物センサー 12 が検出する障害物検出最大車間距離 D 1 まで接近したとき、ドッキングのための減速制御が開始される。即ち、後ろ側搬送用走行体 1 Z の障害物センサー 12 が前側搬送用走行体 1 Y を障害物として検出したとき（図 7 - S 3 ）には、通常走行時に実行される障害物検出時の減速停止制御プログラムは実行されず、障害物センサー 12 の検出信号 O N に基づいて前側搬送用走行体 1 Y との間の車間距離に基づく減速制御が開始される（図 7 - S 4 ）。

[0022] 図 4 A に示すように、前側搬送用走行体 1 Y 及び後ろ側搬送用走行体 1 Z は、夫々計測起点 P 1 を通過した時点（定位置検出用センサー 16 が計測起点 P 1 に設けられた地上側マーカを検出した時点）からの走行距離 L 1 Y , L 1 Z に相当する現在位置情報を持っている。具体的には、例えば駆動車輪 5 の回転に連動するパルスエンコーダーの発信パルスを、制御装置 19 が備える演算機能により計測起点 P 1 を通過した時点から加算計数し、この搬送用走行体 1 の走行距離に比例して増加する計数値を現在位置情報として持たせることが出来る。而して、前側搬送用走行体 1 Y の制御装置 19 は、演算している現在位置情報を後ろ側搬送用走行体 1 Z に光通信装置 13 , 14 を介して伝送し、当該後ろ側搬送用走行体 1 Z の制御装置 19 では、受信した前側搬送用走行体 1 Y の現在位置情報と自身が演算している後ろ側搬送用走行体 1 Z の現在位置情報とを比較演算して、前側搬送用走行体 1 Y との間の車間距離 d を求める。そしてこの車間距離 d の漸減変化に対応してモーター 6 を制御して後ろ側搬送用走行体 1 Z を減速させ、演算されている車間距離 d が予めドッキング距離として設定されている設定値に達したとき（図 7

ー S 5)、当該後ろ側搬送用走行体 1 Z が作業速度 V_L にまで減速されているように、当該後ろ側搬送用走行体 1 Z を減速制御する (図 7-S 5)。

[0023] 上記減速制御により、図 4 B に示すように、後ろ側搬送用走行体 1 Z が前側搬送用走行体 1 Y に対して所期のドッキング距離まで接近して、当該前側搬送用走行体 1 Y と同一の作業速度 V_L で走行するドッキング完了状態になると、光通信装置 1 3, 1 4 を介して前側搬送用走行体 1 Y にドッキング完了信号を送信し (図 7-S 6)、上記の車間距離に基づく減速制御を終了すると共に、そのまま作業速度 V_L での走行を継続させる (図 7-S 7)。

[0024] 上記のドッキング完了時点では、図 4 B に示すように、前側搬送用走行体 1 Y はドッキング確認位置 P 2 に到達していないが、この前側搬送用走行体 1 Y がドッキング確認位置 P 2 に到達したとき (図 8-S 1)、既に後ろ側搬送用走行体 1 Z からドッキング完了信号を受信しているとき (図 8-S 2) は、巾広光通信装置 1 5 から地上側巾広光通信装置 1 7 を経由させて地上側制御装置にドッキング完了信号を送信させる (図 8-S 3) と共に、そのまま作業速度 V_L での走行を継続させる (図 8-S 4)。この後、先に説明した走行可信号のリレー伝送が後ろ側搬送用走行体 1 Z を最後尾の搬送用走行体 1 として実行され、この後ろ側搬送用走行体 1 Z を含む作業区間 W A 内の全ての搬送用走行体 1 が連続状態 (ドッキング状態) を維持すべく作業速度 V_L で走行することになる。

[0025] 若し、図 5 A に示すように、後ろ側搬送用走行体 1 Z が前側搬送用走行体 1 Y に対してドッキングを完了する前に、前側搬送用走行体 1 Y がドッキング確認位置 P 2 に到達したならば、その場で停止制御を実行させると共に走行可信号の中継作用を中止させる (図 8-S 5)。この結果、作業区間 W A 内の全ての搬送用走行体 1 に対する走行可信号のリレー伝送が停止し、作業区間 W A の出口側の地上側巾広光通信装置 1 8 a, 1 8 b からの走行可信号の送信も停止するので、作業区間 W A 内の全ての搬送用走行体 1 が停止待機することになる。この状況は、停止待機する前側搬送用走行体 1 Y の巾広光通信装置 1 5 から地上側巾広光通信装置 1 7 を経由して地上側制御装置に通知

される。

[0026] そして停止待機している前側搬送用走行体 1 Y に対して後ろ側搬送用走行体 1 Z が障害物検出最大車間距離 D_1 まで接近し、上記の車間距離に基づく減速制御を受けて、停止待機している前側搬送用走行体 1 Y に対してドッキングが完了すると、停止待機していた前側搬送用走行体 1 Y から巾広光通信装置 15 及び地上側巾広光通信装置 17 を経由して地上側制御装置にドッキング完了が通知され、地上側制御装置が作業区間 WA の出口側の地上側巾広光通信装置 18 a, 18 b から作業区間 WA の出口側付近で停止待機している先頭搬送用走行体 1 に走行可信号を送信するので、後ろ側搬送用走行体 1 Z と作業区間 WA 内で停止待機していた全ての搬送用走行体 1 に走行可信号が伝送され、再び作業速度 V_L での走行が再開される。尚、停止待機している前側搬送用走行体 1 Y に対して後ろ側搬送用走行体 1 Z がドッキング完了した時点から、この前側搬送用走行体 1 Y を含む作業区間 WA 内の全ての搬送用走行体 1 が作業速度 V_L で走行を開始するまでの間の時間遅れが大きくなるときは、前側搬送用走行体 1 Y から後ろ側搬送用走行体 1 Z に走行可信号が送信されるまでの間、後ろ側搬送用走行体 1 Z を一時停止させるように制御しても良い。

[0027] 次に、図 5 B ～ 図 6、図 9 及び図 10 に基づいて、作業区間 WA から搬送用走行体 1 が退出するときの走行制御について説明する。図 5 B に示すように、作業区間 WA から直前に退出して高速 V_H で走行する搬送用走行体 1 を直前退出搬送用走行体 1 A、作業区間 WA の最終工程確認位置 P4 に位置する搬送用走行体 1 を先頭搬送用走行体 1 B、そして作業区間 WA の最終工程 1 つ手前の確認位置 P3 に位置する搬送用走行体 1 を 2 番搬送用走行体 1 C とすると、先頭搬送用走行体 1 B が最終工程確認位置 P4 に達したとき（図 9 - S1）、その情報が当該先頭搬送用走行体 1 B の巾広光通信装置 15 から地上側巾広光通信装置 18 a, 18 b を経由して地上側制御装置に伝送される。地上側制御装置は、そのときの直前退出搬送用走行体 1 A が先頭搬送用走行体 1 B から一定安全確保距離 D_2 の範囲内にあるか否かを判定し、直

前退出搬送用走行体 1 A が既に一定安全確保距離 D 2 の範囲内から前方に離れているときは（図 9-S 2）、地上側巾広光通信装置 18 a, 18 b からの走行可信号の送信を継続するので、先頭搬送用走行体 1 B の制御装置 19 は、最終工程確認位置 P 4 に達したことで走行可信号を受信していることに基づいてモーター 6 を加速制御し、この先頭搬送用走行体 1 B を高速 V H で作業区間 W A から退出させる（図 9-S 3）。

[0028] 若し、図 5 B に仮想線で示すように、直前退出搬送用走行体 1 A が一定安全確保距離 D 2 内に有ると地上側制御装置が判定すると、地上側巾広光通信装置 18 a, 18 b からの走行可信号の送信を停止するので、先に説明した走行可信号のリレー伝送が停止され、この先頭搬送用走行体 1 B を含む作業区間 W A 内の全ての搬送用走行体 1 がその場に停止待機することになる（図 9-S 4）。そして、直前退出搬送用走行体 1 A が一定安全確保距離 D 2 内から前方に進出すれば、先に説明した制御が行われて、先頭搬送用走行体 1 B が高速 V H で作業区間 W A から退出すると同時に、2 番搬送用走行体 1 C とその後続の作業区間 W A 内の全ての搬送用走行体 1 が作業速度 V L での走行を再開する。作業区間 W A から高速 V H で退出する先頭搬送用走行体 1 B は、後述するように最終工程確認位置 P 4 に到達する前に、作業区間 W A に進入する前に無効にされていた障害物センサー 12 の障害物検知に基づく減速停止制御プログラムが有効に戻されているので、通常の障害物センサー 12 の障害物検知に基づく減速停止制御が併用される。

[0029] 一方、2 番搬送用走行体 1 C が最終工程 1 つ手前の確認位置 P 3 を通過するとき（図 10-S 1）、最終工程確認位置 P 4 を通過する先頭搬送用走行体 1 B から光通信装置 13, 14 を介して走行可信号を受信している（図 10-S 2）ので、2 番搬送用走行体 1 C はそのまま作業速度 V L での走行を継続する（図 10-S 3）が、上記作用により先頭搬送用走行体 1 B が最終工程確認位置 P 4 から高速 V H で作業区間 W A から退出走行して、当該先頭搬送用走行体 1 B と 2 番搬送用走行体 1 C との間の車間距離が、光通信装置 13, 14 によるデータ通信可能な車間距離より広がると、2 番搬送用走行

体 1 C は先頭搬送用走行体 1 B から前後の光通信装置 1 3, 1 4 を介して走行可信号を受け継ぐことが出来なくなる。しかしこの最終工程 1 つ手前の確認位置 P 3 から最終工程確認位置 P 4 までの間の 2 番搬送用走行体 1 C は、巾広光通信装置 1 5 を介して地上側巾広光通信装置 1 8 a, 1 8 b からの走行可信号を受信している（図 1 0 - S 4）ことを条件に、最終工程確認位置 P 4 に到達するまで（図 1 0 - S 7）まで、作業速度 V L での走行を継続させることが出来る（図 1 0 - S 6）。又、この 2 番搬送用走行体 1 C が地上側巾広光通信装置 1 8 a, 1 8 b から走行可信号を受信していることにより、当該 2 番搬送用走行体 1 C から後方に連続する作業区間 W A 内の全ての搬送用走行体 1 に対する走行可信号のリレー伝送も継続され、作業区間 W A 内の全ての搬送用走行体 1 も 2 番搬送用走行体 1 C に追従して作業速度 V L で走行する。

[0030] 尚、作業区間 W A に進入する前に無効にされていた各搬送用走行体 1 の障害物センサー 1 2 の障害物検知に基づく減速停止制御プログラムは、最終工程 1 つ手前の確認位置 P 3 を通過した 2 番搬送用走行体 1 C が先頭搬送用走行体 1 B からの走行可信号に基づいて走行する状態から、地上側巾広光通信装置 1 8 a, 1 8 b からの走行可信号のみに基づいて走行を継続する段階に移った時点で有効になる（図 1 0 - S 5）。従って、最終工程 1 つ手前の確認位置 P 3 を通過した 2 番搬送用走行体 1 C は、高速 V H で作業区間 W A から退出する先頭搬送用走行体 1 B が前方に離れて走行可信号を受信しなくなった後は、障害物センサー 1 2 の障害物検知に基づく減速停止制御が併用される。従って、図 6 に示すように、最終工程確認位置 P 4 から高速発進した先頭搬送用走行体 1 B が何らかの原因で、最終工程確認位置 P 4 に到達する前の 2 番搬送用走行体 1 C の障害物センサー 1 2 で検出し得る位置で停止していたとすると、当該 2 番搬送用走行体 1 C は、障害物センサー 1 2 の障害物検知に基づく通常の減速停止制御プログラムの作用によりその場で停止し、同時に後続の搬送用走行体 1 に対する走行可信号のリレー伝送も停止するので、この 2 番搬送用走行体 1 C を先頭とする作業区間 W A 内の全ての搬送用

走行体 1 が、異常停止していた先頭搬送用走行体 1 B の高速 V H での走行が再開されるまで、その場で停止待機することになる。

[0031] 尚、地上側制御装置の働きで地上側巾広光通信装置 18 a, 18 b からの走行可信号の送信が断たれたときは、最終工程 1 つ手前の確認位置 P 3 を通過した 2 番搬送用走行体 1 C はその場に停止すると共に、後続の搬送用走行体 1 に対する走行可信号のリレー伝送も断たれるので、この 2 番搬送用走行体 1 C を先頭とする作業区間 W A 内の全ての搬送用走行体 1 が、地上側巾広光通信装置 18 a, 18 b からの走行可信号の送信が再開されるまでその場で停止待機することになる(図 10-S 8)。

[0032] 以上の走行制御によって、高速で走行する搬送用走行体 1 を自動的に減速制御して作業区間 W A 内に進入させ、この作業区間 W A 内では、全ての搬送用走行体 1 を互いに隣接する連続状態において一定の作業速度 V L で走行させ、作業区間 W A の出口に達した各搬送用走行体 1 は、自動的に加速制御して高速 V H で退出させることが出来る。

産業上の利用可能性

[0033] 本発明の搬送用走行体の走行制御方法は、自動車組立てライン内の一定の作業区間において、自動車車体を積載する自走可能な搬送用走行体を一定の作業速度で連続状態を維持させながら走行させる場合の走行制御方法として活用出来る。

符号の説明

[0034] 1, 1 A ~ 1 C, 1 Y, 1 Z 搬送用走行体
2 牽引車
3 搬送台車
4 垂直連結軸
5 駆動車輪
6 モーター
7 後輪
12 障害物センサー

- 1 3, 1 4 光通信装置
- 1 5 巾広光通信装置
- 1 6 定位置検出用センサー
- 1 7, 1 8 a, 1 8 b 地上側巾広光通信装置
- 1 9 制御装置
- P 1 計測起点
- P 2 ドッキング確認位置
- P 3 最終工程 1 つ手前の確認位置
- P 4 最終工程確認位置
- L 1 Y, L 1 Z 搬送用走行体 1 Y 及び 1 Z の走行距離
- d, D 3 車間距離
- D 1 障害物検出最大車間距離
- D 2 一定安全確保距離
- W A 作業区間

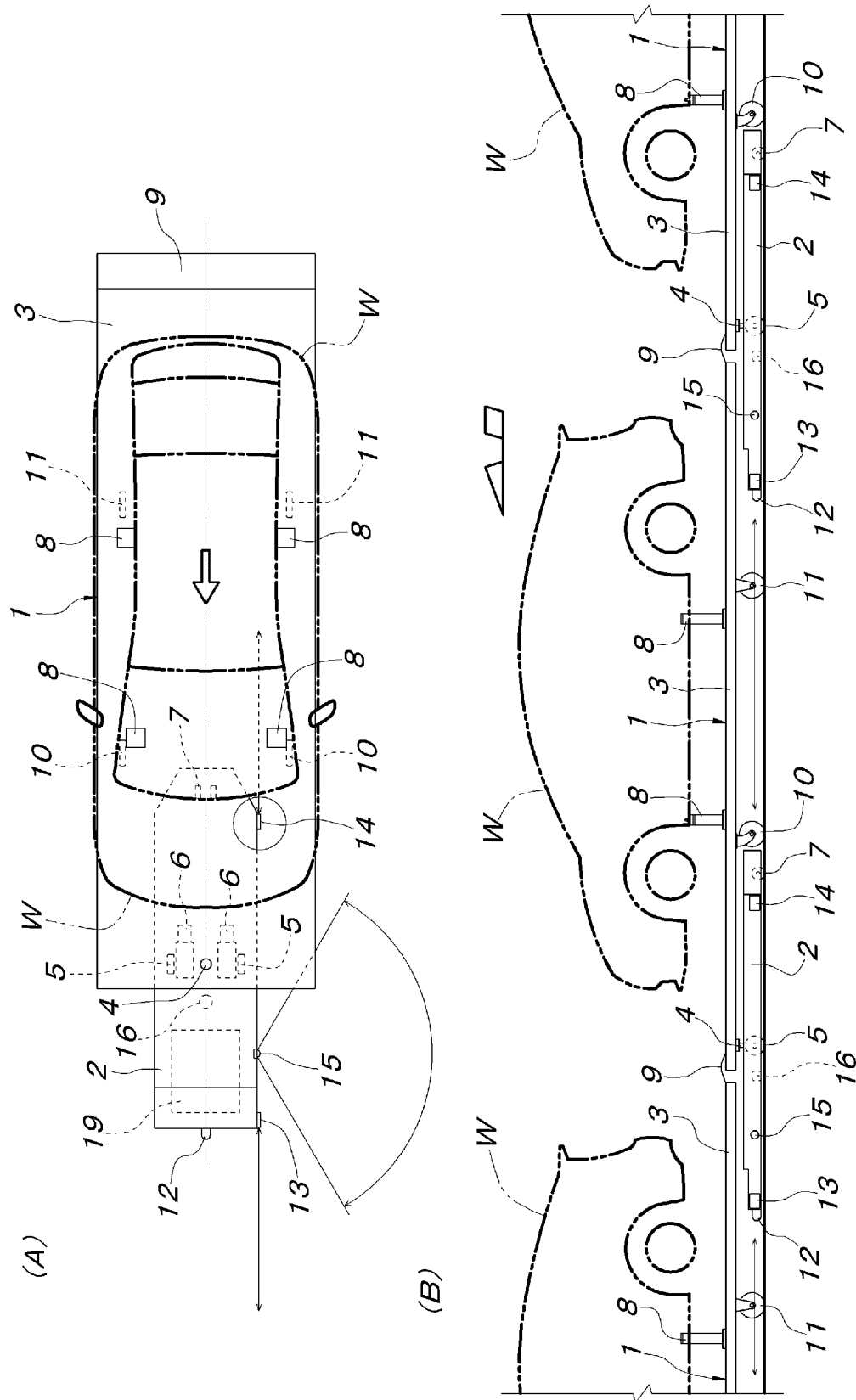
請求の範囲

- [請求項1] 自走式搬送用走行体の走行経路中に、各搬送用走行体が走行方向に連続する状態を保って一定低速度の作業速度で自走する作業区間が設定された搬送設備において、各搬送用走行体には、作業区間内において前後に隣り合う搬送用走行体間でデータ通信を行うデータ通信手段と、地上側通信装置との間でデータ通信を行う機上側通信装置が設けられ、前記作業区間の一端部には、通過する搬送用走行体の前記機上側通信装置に走行可信号を送信する地上側通信装置が配設され、この地上側通信装置から受信した走行可信号を、作業区間内を走行する他の全ての搬送用走行体に、各搬送用走行体が備える前記データ通信手段を介して伝送し、作業区間内の各搬送用走行体を、受信した走行可信号に基づいて作業速度で自走させることを特徴とする、搬送用走行体の走行制御方法。
- [請求項2] 前記地上側通信装置から送信された走行可信号は、各搬送用走行体の前記データ通信手段を介して作業区間の他端部を走行する搬送用走行体に達した後、各搬送用走行体の前記データ通信手段を介して作業区間内の各搬送用走行体を逆方向に伝送し、当該走行可信号を、作業区間の一端部を走行する搬送用走行体から前記機上側通信装置を経由して前記地上側通信装置に戻すことを特徴とする、請求項1に記載の搬送用走行体の走行制御方法。
- [請求項3] 作業区間内で走行不可となった搬送用走行体では、隣り合う搬送用走行体への走行可信号の伝送を中止させ、作業区間の一端部を走行する搬送用走行体から前記地上側通信装置への走行可信号の戻りが無いことに基づいて当該地上側通信装置からの走行可信号の送信を断ち、作業区間内の全ての搬送用走行体をその場で停止させることを特徴とする、請求項2に記載の搬送用走行体の走行制御方法。
- [請求項4] 前記データ通信手段が投受光器を使用した光通信手段である、請求項1に記載の搬送用走行体の走行制御方法。

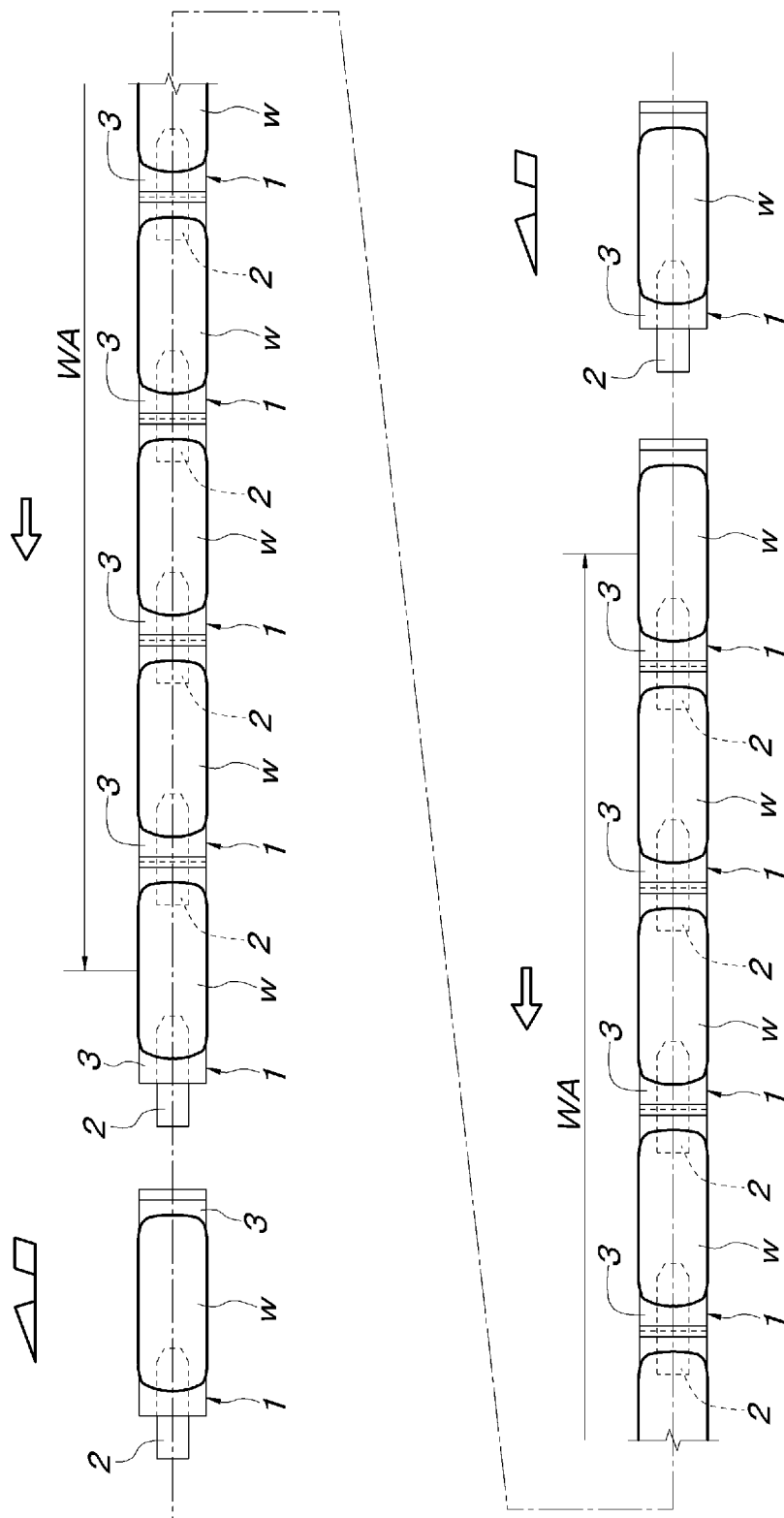
[請求項5] 前記地上側通信装置と機上側通信装置とが、搬送用走行体の走行方向に長い一定範囲の通信エリアを有する投受光器を使用した光通信手段である、請求項1に記載の搬送用走行体の走行制御方法。

[請求項6] 前記地上側通信装置は、複数の前記光通信手段によって構成され、各光通信手段が、夫々の通信エリアが一部重なるように搬送用走行体の走行方向に適当間隔おきに並設されている、請求項5に記載の搬送用走行体の走行制御方法。

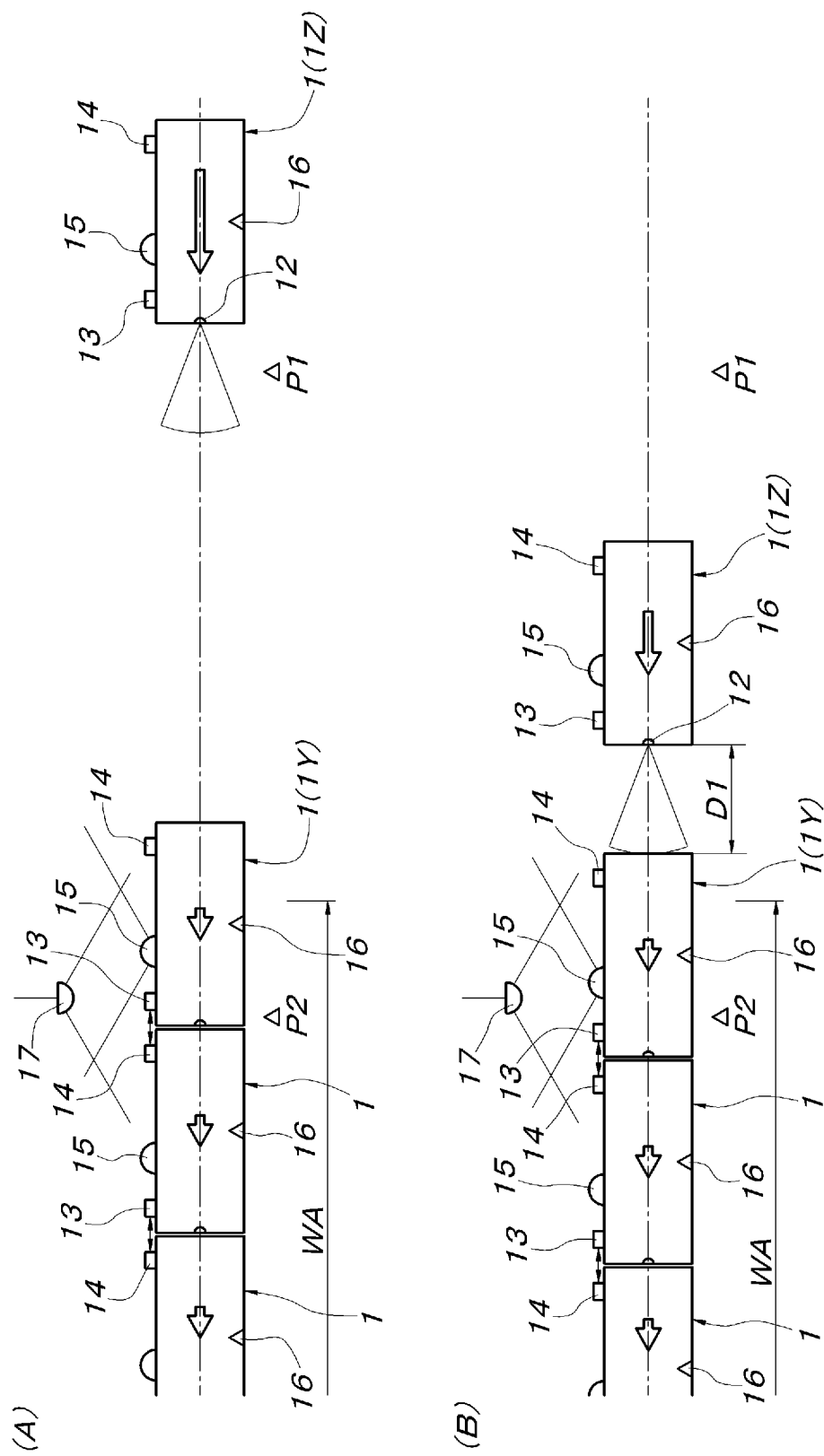
[図1]



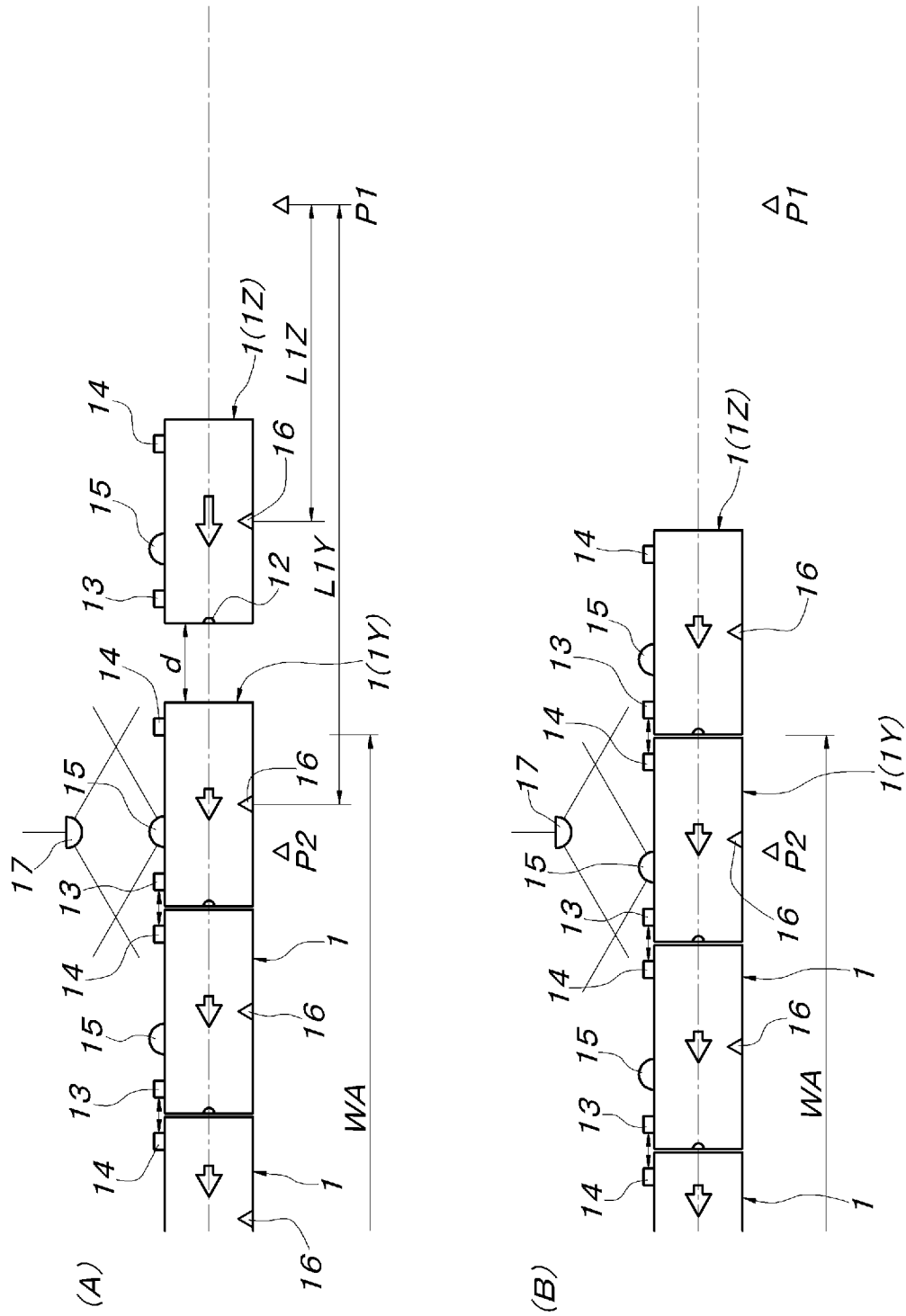
[図2]



[図3]



[図4]



[図5]

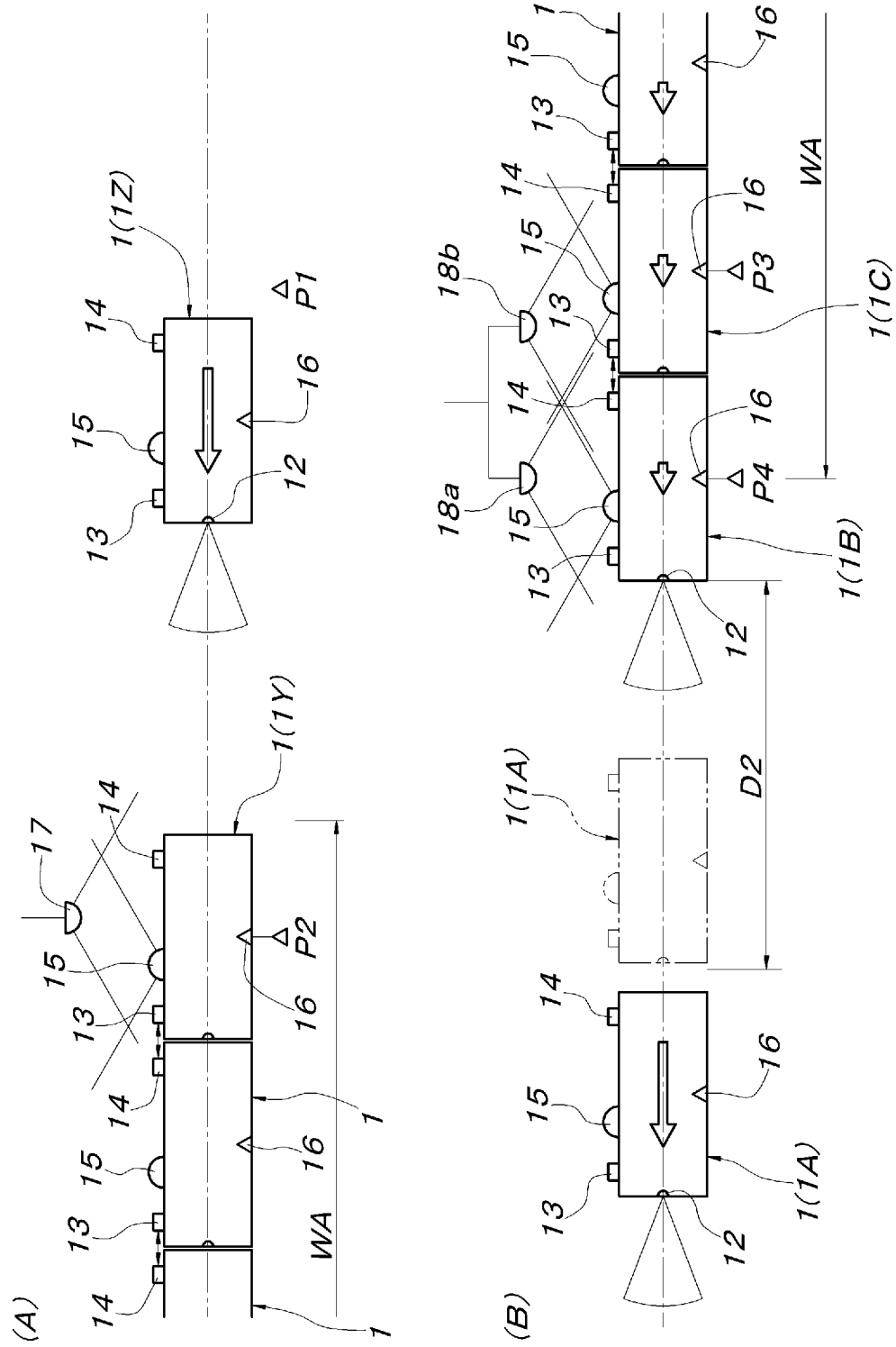
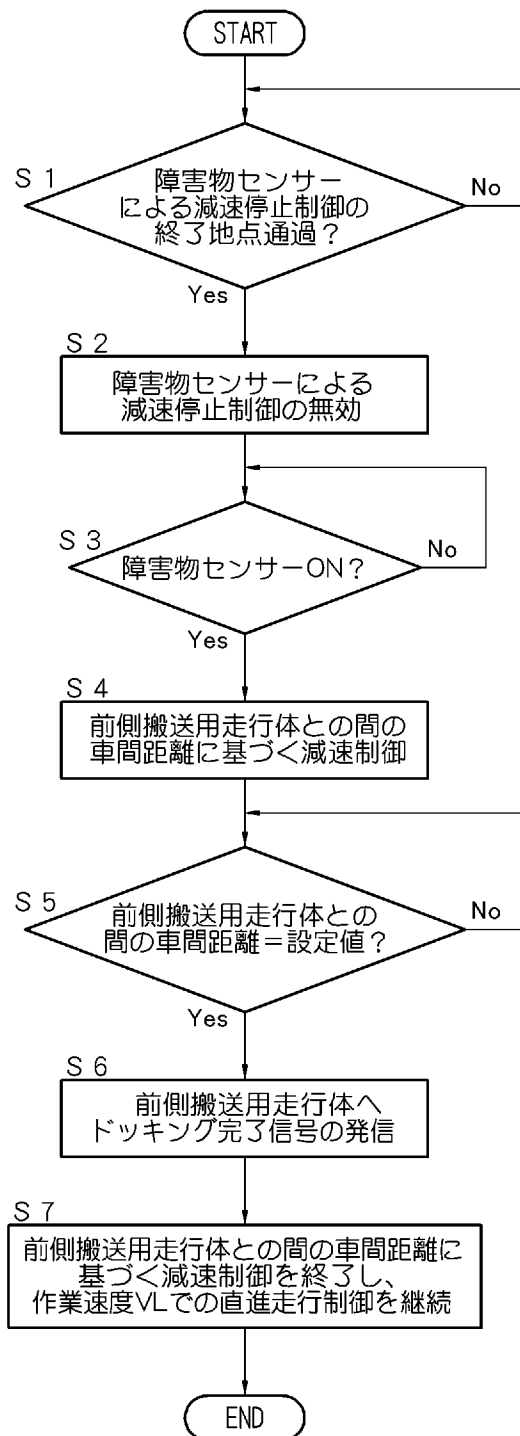


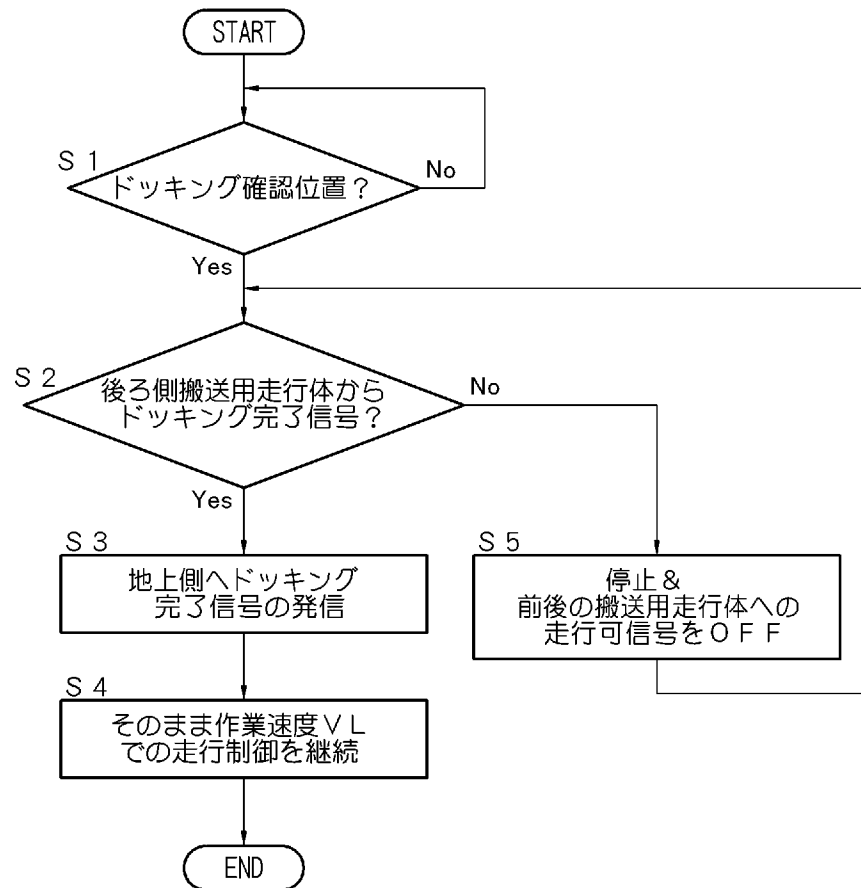
Figure 1 consists of two schematic diagrams, (A) and (B), illustrating an optical system. Both diagrams show a light source (1) emitting a beam that passes through a series of lenses (12, 13, 14) and is focused onto a detector (16). The system is characterized by various distances and parameters:

- (A)** shows a system with three lenses (12, 13, 14) and a detector (16). The distance between the first lens (12) and the detector is labeled $D3$. The distance between the second lens (13) and the detector is labeled $P4$. The distance between the third lens (14) and the detector is labeled $P3$. The total width of the system is labeled WA .
- (B)** shows a similar system but with a different lens configuration. The distance between the first lens (12) and the detector is labeled $D3$. The distance between the second lens (13) and the detector is labeled $P4$. The distance between the third lens (14) and the detector is labeled $P3$. The total width of the system is labeled WA .

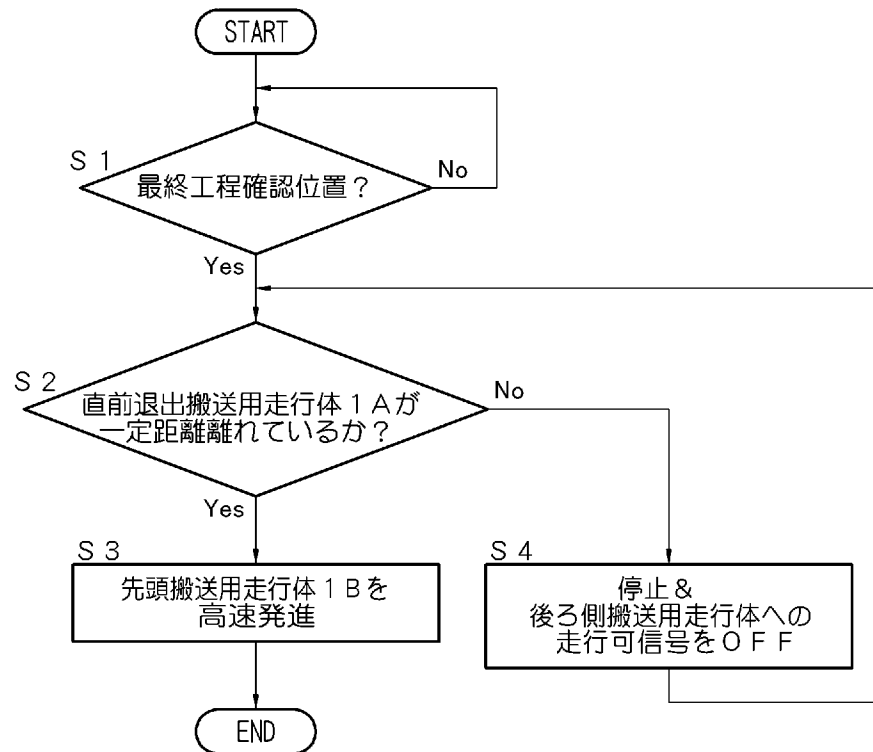
[図7]



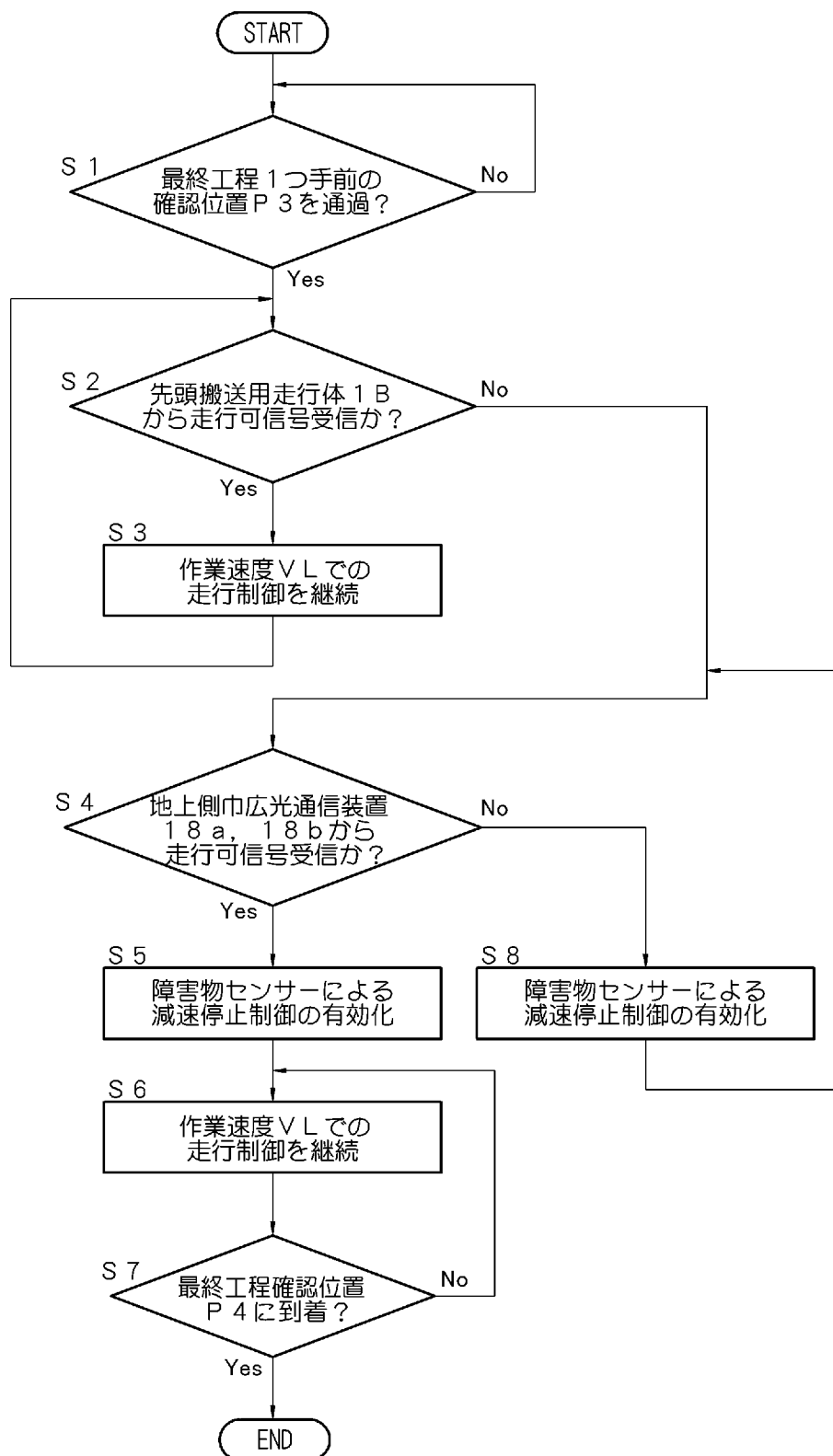
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/051836

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D1/02(2006.01)i, B65G1/00(2006.01)i, B65G35/00(2006.01)i, B65G43/00(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)

G05D1/02, B65G1/00, B65G35/00, B65G43/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 4-4409 A (Tsubakimoto Chain Co.), 08 January 1992 (08.01.1992), page 6, lower right column, line 7 to page 7, upper left column, line 4; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-6
A	JP 6-211332 A (Nakanishi Metal Works Co., Ltd.), 02 August 1994 (02.08.1994), paragraphs [0004] to [0009]; fig. 11 (Family: none)	1-6
A	JP 2001-216024 A (Daifuku Co., Ltd.), 10 August 2001 (10.08.2001), paragraphs [0052] to [0053]; fig. 10 (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
15 March, 2012 (15.03.12)

Date of mailing of the international search report
27 March, 2012 (27.03.12)

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. G05D1/02(2006.01)i, B65G1/00(2006.01)i, B65G35/00(2006.01)i, B65G43/00(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. G05D1/02, B65G1/00, B65G35/00, B65G43/00

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	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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	JP 4-4409 A (株式会社椿本チエイン) 1992.01.08, 第6ページ右下欄第7行-第7ページ左上欄第4行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 6-211332 A (中西金属工業株式会社) 1994.08.02, 段落【0004】-【0009】, 図11 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2001-216024 A (株式会社ダイフク) 2001.08.10, 段落【0052】-【0053】, 図10 (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

1 5 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 3 . 2 0 1 2

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)

稲垣 浩司

3 U

9 5 5 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 4