

(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 11 月 15 日(15.11.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/153782 A1

- (51) 国際特許分類:
B60L 5/24 (2006.01) *B60L 11/02* (2006.01)
B60L 9/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/061916
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 9 日(09.05.2012)
- (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 2011-105744 2011 年 5 月 10 日(10.05.2011) 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; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 遠嶋 雅徳 (TOJIMA, Masanori) [JP/JP]; 〒2548555 神奈川県平塚市四之宮 3-25-1 株式会社小松製作所 建機マーケティング本部内 Kanagawa (JP). 山下 公一 (YAMASHITA, Kouichi) [JP/JP]; 〒2548567 神奈川県平塚市万田 1200 株式会社小松製作所 研究本部内 Kanagawa (JP). 須藤 次男 (SUDOU,

Tsugio) [JP/JP]; 〒2548555 神奈川県平塚市四之宮 3-25-1 株式会社小松製作所 建機マーケティング本部内 Kanagawa (JP). 竹田 幸司 (TAKEDA, Koji) [JP/JP]; 〒2548555 神奈川県平塚市四之宮 3-25-1 株式会社小松製作所 建機マーケティング本部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 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, 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.

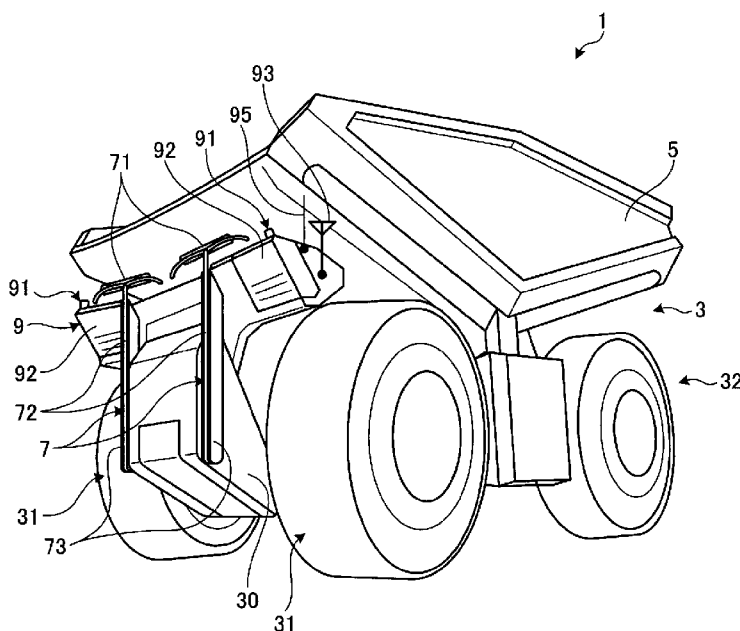
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: TRANSPORT VEHICLE WITH CURRENT COLLECTOR

(54) 発明の名称: 集電装置付運搬車両

[図1]



(57) Abstract: A dump truck (1), being a transport vehicle with a current collector, includes: a dump bed (5) for carrying loads; a pantograph (7) which extends to receive power from an overhead line (8), and retracts so as to be positioned below the dump bed (5); and a vehicle body (3) upon which the dump bed (5) is mounted, and which has drive wheels (32) that are rotationally driven by power from the pantograph (7) and/or a self-propelling drive source.

(57) 要約: 集電装置付運搬車両であるダンプトラック 1 は、荷物を積載するベッセル 5 と、延伸して架線 8 から電力を受け、縮退してベッセル 5 の下方に配置されるパンタグラフ 7 と、パンタグラフ 7 からの電力と、自走駆動源と、の少なくとも 1 つにより駆動輪 32 を回転駆動とし、ベッセル 5 を載置する車両本体 3 と、を含んでいる。



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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：集電装置付運搬車両

技術分野

[0001] 本発明は、集電装置付運搬車両に関する。

背景技術

[0002] 通常は車両搭載のエンジン発電機による電力で電動機を駆動して自力走行し、登坂路等の一部区間において車両に搭載したパンタグラフにより地上上方に架設したトロリ線（架線）から集電し、エンジン発電機電源に代わって電動機を駆動するトロリーアシスト方式の運搬車両が記載されている（特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：実開昭60-181104号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] パンタグラフ（集電装置）は、運搬車両に鉱石等の荷物を積載する又は排土する場合、ベッセルから落下する荷物又は油圧ショベル等の積込機械と衝突するおそれがあり、パンタグラフの破損のおそれがある。本発明は、運搬車両に鉱石等の荷物の積載又は排土にあたり集電装置の破損を抑制する集電装置付運搬車両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

[0005] 本発明は、荷物を積載するベッセルと、延伸して架線から電力を受け、縮退して前記ベッセルの下方に配置される集電装置と、前記集電装置からの電力と、自走駆動源と、の少なくとも1つにより駆動輪を回転駆動とし、前記ベッセルを載置する車両本体と、を含むことを特徴とする集電装置付運搬車両である。

[0006] 本発明において、縮退した前記集電装置は、前記ベッセルの上面視の外形

よりも内側に配置されていることが好ましい。

[0007] 本発明において、前記集電装置は、前記車両本体の進行方向の前方側及び後方側にそれぞれ配置されることが好ましい。

[0008] 本発明において、前記車両本体が運転台のない無人運搬車両であることが好ましい。

[0009] 本発明において、前記集電装置は、前記架線と摺接するスライダと、前記スライダが取り付けられる第1のアームと、前記第1のアームと関節で連結され、かつ縮退して折り畳まれて前記第1のアームを収容する第2のアームと、を含むことが好ましい。

[0010] 本発明は、運搬車両に鉱石等の荷物の積載又は排土にあたり集電装置の破損を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、本実施形態に係る集電装置を用いたダンプトラックを示す斜視図である。

[図2]図2は、図1の集電装置を延伸した状態を示す説明図である。

[図3]図3は、図1の上面図である。

[図4]図4は、本実施形態に係るダンプトラックの自走駆動源の一例を示す説明図である。

[図5]図5は、本実施形態に係るダンプトラックの制御ブロックの一例を示す説明図である。

[図6]図6は、本実施形態に係るダンプトラックの走行路の一例を示す説明図である。

[図7]図7は、本実施形態に係るダンプトラックの制御手順の一例を示すフローチャートである。

[図8]図8は、本実施形態に係るダンプトラックの制御手順の一例を示すフローチャートである。

[図9]図9は、本実施形態に係るダンプトラックの走行路情報の一例を示す説明図である。

[図10]図10は、本実施形態に係るダンブトラックの制御手順の他の例を示すフローチャートである。

[図11]図11は、本実施形態に係る集電装置を用いたダンブトラックを示す側面図である。

[図12]図12は、図11の集電装置を延伸した状態を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0012] 本発明を実施するための形態（実施形態）につき、図面を参照しつつ詳細に説明する。以下の実施形態に記載した内容により本発明が限定されるものではない。また、以下に記載した構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能である。また、本発明の要旨を逸脱しない範囲で構成要素の種々の省略、置換又は変更を行うことができる。

[0013] <無人ダンブトラック>

図1は、本実施形態に係る集電装置を用いたダンブトラックを示す斜視図である。図2は、図1の集電装置を延伸した状態を示す説明図である。図3は、図1の上面図である。ダンブトラック1は、架線あり区間では集電装置により給電された電力によって電動機を駆動して駆動輪を回転駆動する、いわゆるトロリーアシスト方式の集電装置付運搬車両である。

[0014] ダンブトラック1は、車輪31と駆動輪32と車台30とを含む車両本体3と、車両本体3の車台30上に載置されたベッセル5と、パンタグラフ7と、入出力機器群9と、を含む集電装置付運搬車両である。また、ダンブトラック1は、運転台を備えず、無人運搬車両として走行する無人ダンブトラックである。車両本体3は、燃料を使用して動力を発生させると共に、電力を使用して動力を発生させる、いわゆるハイブリッド車両であり、発生した動力を駆動輪32に伝達することで走行可能となっている。車台30には、車輪31と、駆動輪32とが取り付けられている。ダンブトラック1は、例えば鉱山等で使用される。

[0015] ベッセル5は、荷物を積載する荷台であり、車両本体3の車台30上に配

置されている。このベッセル5には、荷物として、鉱石、あるいは岩、土等の排土が積載される。ベッセル5は、油圧シリンダにより傾動され、積載した荷物を排出できる。なお、ベッセル5は、車両本体3の車台30に対し着脱可能な構成にしてもよい。

[0016] パンタグラフ7は、架線8から電力を受ける集電装置である。例えば、パンタグラフ7は、スライダ71と、第1のアーム72と、第2のアーム73と、パンタグラフ制御アクチュエータ74と、パンタグラフ関節部75とを含んでいる。本実施形態のダンプトラック1では、パンタグラフ7は、架線8が2つあり、2つのパンタグラフ7を備えている。

[0017] スライダ71は、第1のアーム72の端部に取り付けられ、架線8と摺接し架線8から電力を受ける集電部材である。第1のアーム72と第2のアーム73とは、パンタグラフ関節部75で連結され、架線8の高さの変化に追従可能な関節構造となっている。第2のアーム73は、パンタグラフ制御アクチュエータ74に取り付けられている。

[0018] パンタグラフ7は、パンタグラフ制御アクチュエータ74の動作により、延伸して架線8から電力を受けることができる。また、パンタグラフ7は、パンタグラフ制御アクチュエータ74の動作により、縮退して折り畳まれてベッセル5の下方に格納される。縮退したパンタグラフ7は、図3に示すベッセル5の上面視の外形を示す点線よりも内側に配置されている。これにより、ベッセル5に鉱石等の荷物を積載する又は排土する場合、縮退したパンタグラフ7がベッセル5で覆われている。つまり、縮退したパンタグラフ7は、上面視でベッセル5に隠れている状態となる。

[0019] このため、ベッセル5からの荷物が落下し、荷物がパンタグラフ7に接触するおそれが低減される。また、後述する積荷場において、ベッセル5に鉱石等の荷物を積載するために使用される油圧ショベル等の積込機械は、パンタグラフ7がベッセル5で覆われているので、パンタグラフ7に衝突するおそれが低減される。その結果、パンタグラフ7に損傷が生じるおそれを低減できる。また、ダンプトラック1は、屋外で稼働し、又は屋外に駐車するこ

とが多い。ダンプトラック 1 は、縮退したパンタグラフ 7 が上面視でベッセル 5 に隠れているため、パンタグラフ 7 への雨等による影響を抑制することができる。その結果、ダンプトラック 1 は、パンタグラフ 7 の故障のおそれを低減できる。また、ダンプトラック 1 は、運転台がなく、ベッセル 5 が車両本体 3 覆うことができる。このためベッセル 5 が格納庫代わりになる。その結果、車両本体 3 の故障のおそれも低減できる。

[0020] パンタグラフ 7 は、第 1 のアーム 7 2 が第 2 のアーム 7 3 に折り畳まれる構造とすることが好ましい。第 2 のアーム 7 3 は、凹部を有しており、この凹部に第 1 のアーム 7 2 を収容できる。これにより、パンタグラフ 7 は、格納時に突出が少なくなる。また、ダンプトラック 1 は、運転台がないので、パンタグラフ 7 をベッセル 5 の下方に格納する領域を確保しやすい。

[0021] パンタグラフ 7 は、少なくとも車台 3 0 の進行方向の前方側に配設されている。また、パンタグラフ 7 は、車台 3 0 の進行方向の後方側にも配設されているとより好ましい。つまり、パンタグラフ 7 は、車両本体 3 が進行する方向と平行な方向における車両本体 3 の両側にそれぞれ配置される。これにより、車両本体 3 が坂道を走行する場合、車両本体 3 を反転する動作をしなくても坂道の傾斜上側のパンタグラフ 7 を延伸し、架線 8 から電力を受けることができる。その結果、坂道の傾斜により、ベッセル 5 からの荷物の落下が仮に生じても、荷物がパンタグラフ 7 に衝突するおそれが低減される。なお、パンタグラフ 7 は、車両本体 3 が進行する方向と直行する方向における車両本体 3 の少なくとも一方に配置されていてもよく、好ましくは両側にそれぞれ配置されてもよい。

[0022] 入出力機器群 9 は、パンタグラフ 7 の位置を検出するパンタグラフ位置検出器 9 1 と、車両本体 3 の走行路上の障害物を検出する障害物検出器 9 2 と、車両本体 3 の現在位置を計測する車両本体位置計測器 9 5 と、後述する中央管理制御設備との間で無線通信を行う通信装置 9 3 とを備えている。

[0023] パンタグラフ位置検出器 9 1 は、例えばカメラ等の撮像装置である。あるいは、パンタグラフ位置検出器 9 1 は、レーザ測位装置、超音波測位装置で

あってもよい。所定間隔をあけて複数箇所に配置されていることが好ましい。これにより、架線 8 と、パンタグラフ 7 のスライダ 7 1 との接触状態を把握することができる。

[0024] 障害物検出器 9 2 は、例えばミリ波レーダ装置であり、ミリ波帯の電波を発信し、障害物に反射する反射波を受信することで障害物の位置を検出することができる。車両本体位置計測器 9 5 は、GPS (Global Positioning System) 等の位置計測機器である。

[0025] ダンプトラック 1 は、地図情報上の進行方向や速度情報等を保持した走行路情報を後述する制御装置内のメモリに記憶する。ダンプトラック 1 は、走行路情報と車両本体位置計測器 9 5 から取得する現在位置情報とに基づいて進行方向や速度を決定し、走行する。また、ダンプトラック 1 は、入出力機器群 9 の情報に基づいて自立して走行条件を決定できる自律式無人ダンプとすることもできる。

[0026] <自走駆動源>

図 4 は、本実施形態に係るダンプトラックの自走駆動源の一例を示す説明図である。図 4 に示したように、車両本体 3 は、車台 3 0 上に、制御装置 4 と、発電機 3 5 と、内燃機関であるエンジン 3 4 と、ステアリング 3 6 と、モータ 3 3 とを含んでいる。そして、発電機 3 5 は、エンジン 3 4 と接続され、エンジン 3 4 の動力により電力を発生する自走駆動源である。

[0027] また、制御装置 4 は、発電機 3 5 からの電力をモータ 3 3 及びステアリング 3 6 へ伝達する。モータ 3 3 は、駆動輪 3 2 内に配置されたインホイールモータである。また、モータ 3 3 は、車輪 3 1 にも配置し車輪 3 1 を駆動輪とし、車両本体 3 が 4 輪駆動となってもよい。

[0028] ステアリング 3 6 は、例えば電動モータを有し、制御装置 4 の制御に従って車輪 3 1 の方向を操舵する。また、制御装置 4 は、上述したパンタグラフ 7 からの電力をモータ 3 3 及びステアリング 3 6 へ伝達する。制御装置 4 は、発電機 3 5 からの電力をモータ 3 3 に供給することで車両本体 3 を自力走行させる。

[0029] また、制御装置４は、パンタグラフ７により架線８から集電し、発電機３５に代えてパンタグラフ７からの電力をモータ３３に供給することで車両本体３を走行させることもできる。さらに、制御装置４は、パンタグラフ７により架線８から集電し、発電機３５の電力と共に、パンタグラフ７からの電力をモータ３３に供給することで車両本体３を走行させることもできる。

[0030] ＜ダンプトラックの制御＞

図５は、本実施形態に係るダンプトラックの制御ブロックの一例を示す説明図である。図６は、本実施形態に係るダンプトラックの走行路の一例を示す説明図である。図７及び図８は、本実施形態に係るダンプトラックの制御手順の一例を示すフローチャートである。制御装置４は、パンタグラフ位置検出器９１と、障害物検出器９２と、車両本体位置計測器９５と、通信装置９３と、モータ３３と、ステアリング３６と、パンタグラフ制御アクチュエータ７４と、に接続されている。制御装置４は、ＣＰＵ（Central Processing Unit：中央演算装置）とメモリとを含むコンピュータシステムである。制御装置４は、走行路情報生成手段４１と、走行制御手段４２と、パンタグラフ制御手段４３と、通信制御手段４４とを含んでいる。

[0031] 図６に示すダンプトラック１の走行路は、例えば、架線８が敷設されている架線あり区間Ｔと、架線８が敷設されていない自走区間Ｅ１、Ｅ２とがある。例えば、ダンプトラック１は、積荷場５１で積込機械５９により荷物５０を積載する。

[0032] ダンプトラック１は、自走区間Ｅ２を自走し、架線あり区間Ｔへ到達する。ダンプトラック１は、架線あり区間Ｔにおいて坂道の傾斜上側のパンタグラフ７を延伸し、架線８から電力を受け矢印Ｖ方向に走行する。次に、ダンプトラック１は、自走区間Ｅ２を自走し、目的地である排土場５２で、上述したベッセル５を油圧シリンダにより傾動し、荷物５０を排出する。

[0033] ダンプトラック１の走行路から遠隔の地にある中央管理制御設備６は、中央制御装置６１と、通信装置６２とを有している。中央制御装置６１は、オペレータによって操作され、ダンプトラック１の運転状況を管理する。通信

装置 6 2 は、中央制御装置 6 1 とダンプトラック 1 との間で電波 W の無線通信を行っており、各種情報の送受信を行っている。これにより、ダンプトラック 1 と、中央管理制御設備 6 とは運搬システムとなる。その結果、ダンプトラック 1 は、中央管理制御設備 6 により、運転状況が管理されている。この運搬システムは、オペレータの人員を抑制することができる。

[0034] 図 7 に示す制御手順について、以下説明する。車両本体位置計測器 9 5 からの位置情報は、制御装置 4 に取得されると、通信装置 6 2 及び通信装置 9 3 を介して、中央管理制御設備 6 へ送信される。その結果、中央管理制御設備 6 は、ダンプトラック 1 の運転状況情報を取得できる。また、運搬システムは、ダンプトラック 1 の運転状況情報に基づいて、中央管理制御設備 6 の中央制御装置 6 1 で演算した地図情報を、通信装置 6 2 及び通信装置 9 3 を介して、ダンプトラック 1 の制御装置 4 に送出できる。

[0035] 制御装置 4 の走行路情報生成手段 4 1 は、通信装置 9 3 より取得した又は、既に記憶している地図情報に基づいて、走行路情報を生成する（ステップ S 1）。走行路情報は、地図情報と、地図上のダンプトラック 1 が走行する予定のコースとなる走行路の情報と、を含んでいる。また走行路情報は、地図情報に架線 8 が敷設されている架線あり区間と、架線 8 が敷設されていない自走区間との識別情報を付して走行路として生成する。走行路情報は、例えば、上述した図 6 に示す架線あり区間 T と、自走区間 E 1、E 2 とに識別されたダンプトラック 1 が走行する予定の走行路の情報である。

[0036] 制御装置 4 は、走行路情報をメモリに記憶する。次に、制御装置 4 の走行制御手段 4 2 は、走行路情報に基づいて進行方向や速度を決定し、モータ 3 3 及びステアリング 3 6 を制御する。車両本体位置計測器 9 5 からの位置情報は、制御装置 4 に取得されると、通信装置 6 2 及び通信装置 9 3 を介して、中央管理制御設備 6 へ送信される。

[0037] 制御装置 4 は、走行路情報と、車両本体位置計測器 9 5 のダンプトラック 1 の現在位置情報とを比較する。制御装置 4 は、ダンプトラック 1 の現在位置が架線あり区間 T ではないとする場合（ステップ S 2、No）、パンタグ

ラフ制御手段４３がパンタグラフ制御アクチュエータ７４を制御して、パンタグラフ７が下降（ステップＳ３）する。その結果、アクチュエータ７４は、縮退して折り畳まれてベッセル５の下方に格納されている状態となる。

[0038] 走行制御手段４２は、走行路情報に基づいて、自走駆動源によりモータ３３及びステアリング３６を制御する。これにより、ダンプトラック１は走行する（ステップＳ４）。車両本体位置計測器９５からの位置情報は、制御装置４に取得されると、通信装置６２及び通信装置９３を介して、中央管理制御設備６へ送信される。

[0039] 制御装置４は、走行路情報と、車両本体位置計測器９５のダンプトラック１の現在位置情報とを比較し、目的地、例えば、排土場５２に到達しない場合（ステップＳ５、Ｎｏ）、ステップ２へ戻る。制御装置４は、目的地に到達する場合（ステップＳ５、Ｙｅｓ）、ダンプトラック１の作業終了をさせる。

[0040] 制御装置４は、ダンプトラック１の現在位置が架線あり区間Ｔであるとする場合（ステップＳ２、Ｙｅｓ）、パンタグラフ位置検出器９１により、架線８の位置を確認する（ステップＳ６）。

[0041] 次に、走行制御手段４２は、ステアリング３６を制御し（ステップＳ７）、パンタグラフ７を架線８の下となるように車両の走行の方向を制御する。次に、パンタグラフ制御手段４３がパンタグラフ制御アクチュエータ７４を制御して、パンタグラフ７が上昇し（ステップＳ８）、パンタグラフ７が延伸して架線８から電力を受ける状態とする。これにより、ダンプトラック１は、自動的にパンタグラフ７を延伸させて架線８から電力を受けることができる。走行制御手段４２は、走行路情報に基づいて、架線８から電力によりモータ３３及びステアリング３６を制御するトロリーアシスト走行を行う（ステップＳ９）。

[0042] ここで、制御装置４は、パンタグラフ位置検出器９１からパンタグラフ７と架線８との相対位置を取得し、画像で認識している。パンタグラフ７が架線８を捕らえかつパンタグラフ７が架線８から外れないように、走行制御手

段４２はパンタグラフ７のスライダ７１と架線８とのずれ量を低減する方向にステアリング３６を動作させる。これにより、架線あり区間Ｔでは、ダンプトラック１のパンタグラフ７が架線８を捕らえる割合が向上し、自走駆動源の使用を抑制することができる。なお、上述の走行制御手段４２によるステアリング３６の動作は、パンタグラフ７が架線８を捕えたのち、常時行うようにしてもよく、また、予め設定された所定のずれ量をうわまわった場合に、行うようにしてもよい。

[0043] 例えば、架線８の位置はほぼ一定であるものの、風等の架線８の位置ずれが生じるおそれがある。ダンプトラック１は、架線８の位置ずれをパンタグラフ７と架線８との相対位置として捕らえ、制御装置４が車両本体３のステアリング３６の修正をすることで、パンタグラフ７の位置が補正される。その結果、パンタグラフ７が架線８を捕らえる割合が向上する。パンタグラフ７と架線８との相対位置をパンタグラフ位置検出器９１が常に認識しているので、パンタグラフ７が架線８を引っかける前に、制御装置４は、パンタグラフ７と架線８との相対位置を修正するようステアリング３６を制御することができる。

[0044] また、制御装置４は、パンタグラフ７が架線８を捕らえるとする場合（ステップＳ１０、Ｎｏ）、トロリーアシスト走行を継続する（ステップＳ９）。

[0045] 図８のフローチャートでは、ステップ１０をより詳細に説明するダンプトラックの制御手順の一例が示されている。例えば、障害物検出器９２が障害物を検出する（ステップＳ１０１）。制御装置４は、通信装置６２及び通信装置９３を介して、障害物の情報を中央管理制御設備６へ送信する。ここで、図９は、本実施形態に係るダンプトラックの走行路情報の一例を示す説明図である。

[0046] 図９において、例えば、ステップＳ１において生成した走行路情報では、ダンプトラック１が走行位置Ｐ１から障害発生区間Ｈを介して走行位置Ｐ３まで、架線あり区間Ｔを走行する予定であった。障害物検出器９２が障害発

生区間Hにおいて障害物を検出する（ステップS101）。この障害物の情報は、制御装置4に取得されると、通信装置62及び通信装置93を介して、中央管理制御設備6へ送信される。

[0047] 制御装置4は、検出された障害物が、走行予定のコース上であるか否かの判定をし、障害物は走行予定のコース上ではない（ステップS102、No）とする場合、障害物検出器92は、ステップS101の障害物の検出を続ける。制御装置4は、障害物が走行予定のコース上である（ステップS102、Yes）場合、制御装置4が障害あり（ステップS103、Yes）とする。その結果、制御装置4は、パンタグラフ7が架線8を捕らえない（ステップS10、Yes）とし、ステップS11へ進む。制御装置4は、図9に示す迂回位置P2の走行路情報の再作成をする（ステップS11）。

[0048] あるいは、中央制御装置61が障害あり（ステップS103、Yes）とし、ダンプトラック1へ障害情報を送信してもよい。この場合、制御装置4は、中央制御装置61からの障害情報を通信装置62及び通信装置93を介して受信し、パンタグラフ7が架線8を捕らえない（ステップS10、Yes）とし、ステップS11へ進む。

[0049] 迂回位置P2は、架線8がなく自走区間E3であるので、制御装置4は、パンタグラフ7を下降（ステップ3）させる。パンタグラフ制御手段43がパンタグラフ制御アクチュエータ74を制御して、パンタグラフ7が下降（ステップS3）する。その結果、パンタグラフ7は、縮退して折り畳まれてベッセル5の下方に格納されている状態となる。走行制御手段42は、ステップS11において再作成した走行路情報に基づいて、自走駆動源によりモータ33及びステアリング36を制御する。これにより、ダンプトラック1は走行する（ステップS4）。このように、ダンプトラック1は、車両本体3が運転台のない無人運搬車両であっても、障害物を回避すること、及びパンタグラフ7が架線8を捕らえないことを両立するように、走行できる。つまり、ダンプトラック1は、オペレータの判断がない条件でも走行を継続することができる。車両本体位置計測器95からの位置情報は、制御装置4に

取得されると、通信装置 6 2 及び通信装置 9 3 を介して、中央管理制御設備 6 へ送信される。

[0050] 制御装置 4 は、走行路情報と、車両本体位置計測器 9 5 のダンプトラック 1 の現在位置情報とを比較し、目的地、例えば、排土場 5 2 に到達しない場合（ステップ S 5、N o）、ステップ 2 へ戻る。

[0051] 車両本体位置計測器 9 5 からの位置情報として走行位置 P 3 が、制御装置 4 に取得されると、制御装置 4 は、走行路情報と、現在位置情報である走行位置 P 3 とを比較し、架線あり区間 T であるとする（ステップ S 2、Y e s）。以下、ステップ S 6 以降のステップを繰り返す。

[0052] 図 1 0 は、本実施形態に係るダンプトラックの制御手順の他の例を示すフローチャートである。図 1 0 のフローチャートでは、ステップ S 1 0 をより詳細に説明するダンプトラックの制御手順の他の例が示されている。例えば、パンタグラフ位置検出器 9 1 がパンタグラフ 7 の位置検出をする（ステップ S 1 1 1）。これにより、パンタグラフ 7 のスライダ 7 1 と架線 8 との接続状態が検出される。

[0053] 制御装置 4 は、通信装置 6 2 及び通信装置 9 3 を介して、パンタグラフ 7 のスライダ 7 1 と架線 8 との接続状態の情報を中央管理制御設備 6 へ送信する。制御装置 4 は、画像解析等により、パンタグラフ 7 のスライダ 7 1 と架線 8 との接続状態が外れていないとする場合（ステップ S 1 1 2、N o）、ステップ S 1 1 1 のパンタグラフ位置検出器 9 1 がパンタグラフ 7 の位置検出を続ける。

[0054] 制御装置 4 は、画像解析等により、パンタグラフ 7 のスライダ 7 1 と架線 8 との接続状態が外れているとする場合（ステップ S 1 1 2、Y e s）、障害あり（ステップ S 1 1 3）とする。その結果、制御装置 4 は、パンタグラフ 7 が架線 8 を捕らえない（ステップ S 1 0、Y e s）とし、ステップ S 1 1 へ進む。制御装置 4 は、図 9 に示す迂回位置 P 2 の走行路情報の再作成をする（ステップ S 1 1）。または、制御装置 4 は、図 9 に示す障害発生区間 H を自走区間として走行路情報の再作成をする（ステップ S 1 1）。

- [0055] 制御装置4は、例えば、図9に示す障害発生区間Hにおいて強風によりパンタグラフ7のスライダ71と架線8との接続状態が外れているとする場合、（ステップS112、Yes）、障害あり（ステップS113）とする。
- [0056] あるいは、中央制御装置61が障害あり（ステップS103、Yes）とし、ダンプトラック1へ障害情報を送信してもよい。この場合、制御装置4は、中央制御装置61からの障害情報を通信装置62及び通信装置93を介して受信し、パンタグラフ7が架線8を捕らえない（ステップS10、Yes）とし、ステップS11へ進む。
- [0057] 次に、パンタグラフ制御手段43がパンタグラフ制御アクチュエータ74を制御して、パンタグラフ7が下降（ステップS3）する。その結果、パンタグラフ7は、縮退して折り畳まれてベッセル5の下方に格納されている状態となる。
- [0058] 走行制御手段42は、ステップS11において再作成した走行路情報に基づいて、自走駆動源によりモータ33及びステアリング36を制御する。これにより、ダンプトラック1は走行する（ステップS4）。このように、ダンプトラック1は、車両本体3が運転台のない無人運搬車両であっても、架線8の異常を回避しつつ、走行できる。つまり、ダンプトラック1は、オペレータの判断がない条件でも走行を継続することができる。車両本体位置計測器95からの位置情報は、制御装置4に取得されると、通信装置62及び通信装置93を介して、中央管理制御設備6へ送信される。
- [0059] 制御装置4は、走行路情報と、車両本体位置計測器95のダンプトラック1の現在位置情報とを比較し、目的地、例えば、排土場52に到達しない場合（ステップS5、No）、ステップ2へ戻る。
- [0060] 車両本体位置計測器95からの位置情報として走行位置P3が、制御装置4に取得されると、制御装置4は、走行路情報と、現在位置情報である走行位置P3とを比較し、架線あり区間Tであるとする（ステップS2、Yes）。以下、ステップS6以降のステップを繰り返す。なお、パンタグラフ7の延伸は、パンタグラフ位置検出手段であるパンタグラフ位置検出器91に

よらず、ダンプトラック 1 が架線 8 の下にきたことを GPS 等の車両本体位置計測器 95 で検出したことで動作するようにしてもよい。また、パンタグラフ 7 の延伸は、ダンプトラック 1 が中央制御装置 61 からの動作信号を受信することによって動作するようにしてもよい。以上説明した実施形態は、運転台のないダンプトラック 1 で説明したが、運転台を含む無人運搬車両であってもよく、後述する有人運搬車両である有人ダンプトラックであってもよい。

[0061] <有人ダンプトラック>

図 11 は、本実施形態に係る集電装置を用いたダンプトラックを示す側面図である。図 12 は、図 11 の集電装置を延伸した状態を示す説明図である。ダンプトラック 2 は、運転台 38 を車台 30 に有する有人ダンプトラックである。このため、ダンプトラック 2 の車両本体 3 は、有人運搬車両となる。上述したのと同じ部材には同一の符号を付して重複する説明は省略する。ダンプトラック 2 は、例えば鉱山等で使用される。

[0062] パンタグラフ 70 は、図 11 に示す運転台 38 の上部に配置されている。また、図 12 に示すように、パンタグラフ 70 は、パンタグラフ制御アクチュエータ 74 の動作により、延伸して架線 8 から電力を受けることができる。また、図 11 に示すようにパンタグラフ 70 は、パンタグラフ制御アクチュエータ 74 の動作により、縮退して折り畳まれてベッセル 5 の下方に格納される。縮退したパンタグラフ 70 は、図 11 に示すようにベッセル 5 の上面視の外形よりも内側に配置されている。これにより、ベッセル 5 に荷物が積載される場合、パンタグラフ 7 がベッセル 5 で覆われ、ベッセル 5 からの荷物の落下によりパンタグラフ 7 の損傷が生じるおそれを低減できる。つまり、縮退したパンタグラフ 7 は、上面視でベッセル 5 に隠れている状態となる。

[0063] パンタグラフ 70 は、少なくとも車台 30 の進行方向の前方側に配設されている。また、パンタグラフ 70 は、車台 30 の進行方向の後方側にも配設されているとより好ましい。これにより、車両本体 3 が坂道を走行する場合

、車両本体 3 を反転する動作をしなくても坂道の傾斜上側のパンタグラフ 70 を延伸し、架線 8 から電力を受けることができる。その結果、坂道の傾斜により、ベッセル 5 からの荷物の落下が仮に生じても、荷物がパンタグラフ 70 に衝突するおそれが低減される。また、ダンプトラック 2 は、屋外で稼働し、又は屋外に駐車することが多い。ダンプトラック 2 は、縮退したパンタグラフ 70 が上面視でベッセル 5 に隠れているため、パンタグラフ 70 への雨等による影響を抑制することができる。その結果、ダンプトラック 2 は、パンタグラフ 70 の故障のおそれを低減できる。なお、パンタグラフ 70 は、車両本体 3 が進行する方向と直行する方向における車両本体 3 の少なくとも一方に配置されていてもよく、好ましくは両側にそれぞれ配置されてもよい。

[0064] 次に、ダンプトラック 2 の手順について、説明する。オペレータは、ダンプトラック 2 の現在位置と架線 8 の位置を確認する。

[0065] 次に、オペレータは、ステアリング 36 を操作しパンタグラフ 7 を架線 8 の下となるように車両を運転する。次に、オペレータは、パンタグラフ 70 が架線 8 の下となったと判断した後、パンタグラフ制御アクチュエータ 74 の動作スイッチを操作してパンタグラフ 70 を上昇させ、パンタグラフ 70 が延伸して架線 8 から電力を受ける状態とする。なお、パンタグラフ 70 の延伸は、上述のダンプトラック 1 のように、パンタグラフ位置検出手段であるパンタグラフ位置検出器 91 によって自動的に動作するようにしてもよい。また、パンタグラフ 70 の延伸は、ダンプトラック 2 が架線 8 の下に来たことを GPS 等の車両本体位置計測器 95 で検出したことで行うようにしてもよい。または、パンタグラフ 70 の延伸は、ダンプトラック 2 が中央制御装置 61 からの動作信号を受信することによって動作するようにしてもよい。

[0066] ここで、制御装置 4 は、パンタグラフ位置検出器 91 からパンタグラフ 70 のスライダ 71 と架線 8 との相対位置を取得し、画像で認識している。制御装置 4 は、パンタグラフ 70 が架線 8 を捕らえかつパンタグラフ 70 が架

線 8 から外れないように、運転台のオペレータにステアリングの操作すべき方向が認識できる情報を指示する。なお、この指示は、パンタグラフ 70 が架線 8 に捕えたのち、常時行うようにしてもよく、また、予め設定された所定のずれ量をうわまわった場合に、行うようにしてもよい。

[0067] 例えば、制御装置 4 は、パンタグラフ 70 が架線 8 を捕らえかつパンタグラフ 70 が架線 8 から外れないように、運転台 38 のオペレータに音声、あるいは運転台に設けられたモニタ（表示部）の画面上にステアリングを制御する方向を矢印のマークや文字等で指示する。これにより、架線あり区間 T では、ダンプトラック 1 のパンタグラフ 70 が架線 8 を捕らえる割合が向上し、自走駆動源の使用を抑制することができる。例えば、架線 8 の位置はほぼ一定であるものの、風等の架線 8 の位置ずれが生じるおそれがある。

[0068] ダンプトラック 2 は、架線 8 の位置ずれをパンタグラフ 70 と架線 8 との相対位置として捕らえ、制御装置 4 が車両本体 3 の走行の指示をすることで、パンタグラフ 70 の位置が補正される。その結果、パンタグラフ 70 が架線 8 を捕らえる割合が向上する。パンタグラフ 70 と架線 8 との相対位置をパンタグラフ位置検出器 91 が常に認識しているので、パンタグラフ 70 が架線 8 を引っかける前に、制御装置 4 は、パンタグラフ 70 と架線 8 との相対位置を修正するように走行の指示をすることができる。なお、制御装置 4 は、走行の方向の指示を矢印のマークや文字等ではなく、パンタグラフ位置検出手段であるパンタグラフ位置検出器 91 で取り込んだデータ（画像等）をモニタ（表示部）に表示して、指示するようにしてもよい。この場合においても、オペレータは、この画面に表示される情報より、パンタグラフ 70 と架線 8 の相対位置を認識することができ、位置ずれを修正することができる。

[0069] ダンプトラック 2 は、上述したダンプトラック 1 と同様に、車両本体 3 が走行路上の障害物を検出する障害物検出器 92 を備えている。そして、制御装置 4 は、障害物検出器 92 が走行路上の障害物を検出した場合には、集電装置であるパンタグラフ 70 を縮退させるようにしてもよい。

[0070] ダンプトラック 2 は、上述したダンプトラック 1 と同様に、パンタグラフ位置検出器 9 1 を備えている。そして、制御装置 4 は、パンタグラフ 7 0 が架線 8 から外れたことをパンタグラフ位置検出器 9 1 が検出した場合には、パンタグラフ 7 0 を縮退させるようにしてもよい。

[0071] ダンプトラック 2 において、上述したダンプトラック 1 と同様に、制御装置 4 は、車両本体が走行する予定の走行路に架線 8 がある場合に、パンタグラフ位置検出器 9 1 がパンタグラフ 7 0 と架線 8 との相対位置を認識したらパンタグラフ 7 0 を延伸させて架線 8 から電力を受けるようにしてもよい。これにより、ダンプトラック 2 は、自動で電力を架線 8 から受けることができる。その結果、オペレータの負荷が軽減される。

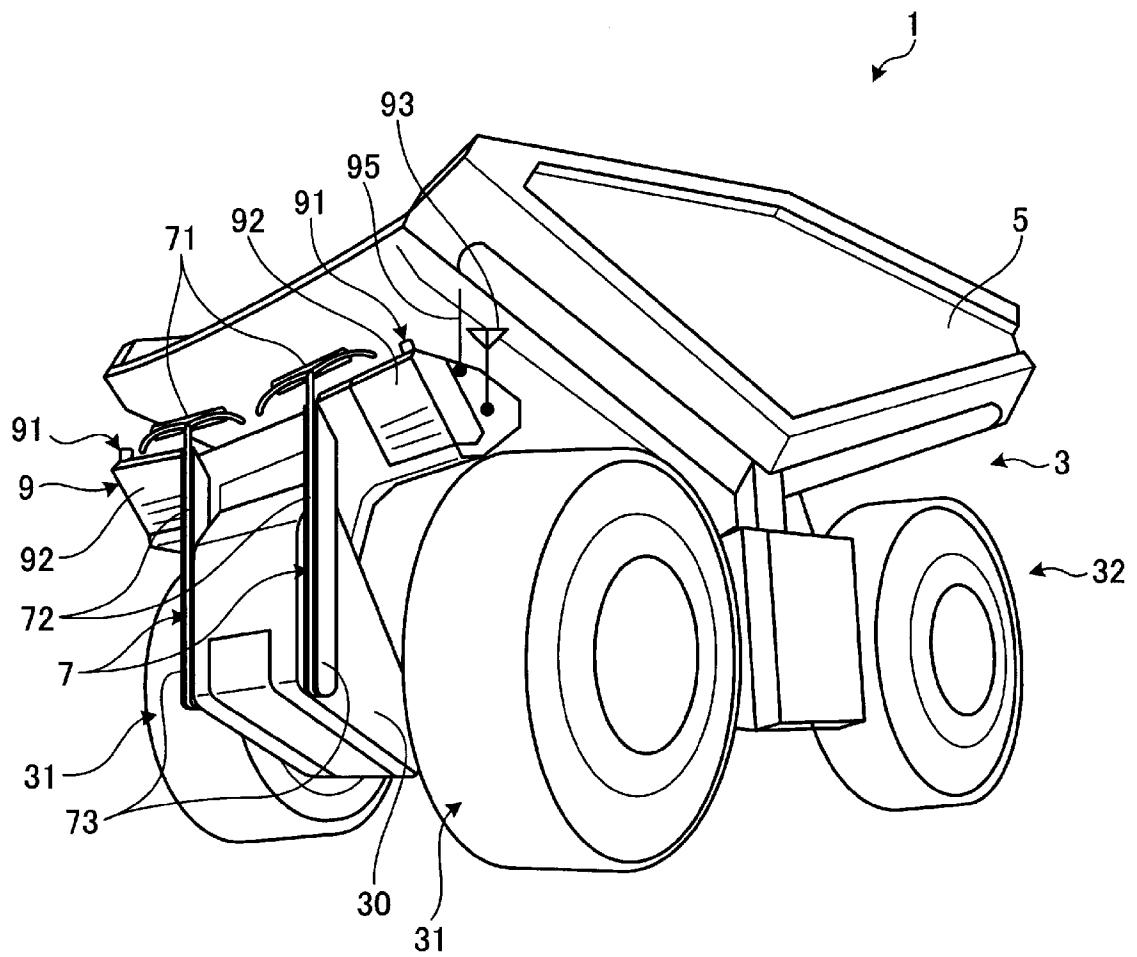
符号の説明

- [0072] 1、2 ダンプトラック
- 3 車両本体
- 4 制御装置
- 5 ベッセル
- 6 中央管理制御設備
- 7、7 0 パンタグラフ（集電装置）
- 8 架線
- 9 1 パンタグラフ位置検出器
- 9 2 障害物検出器

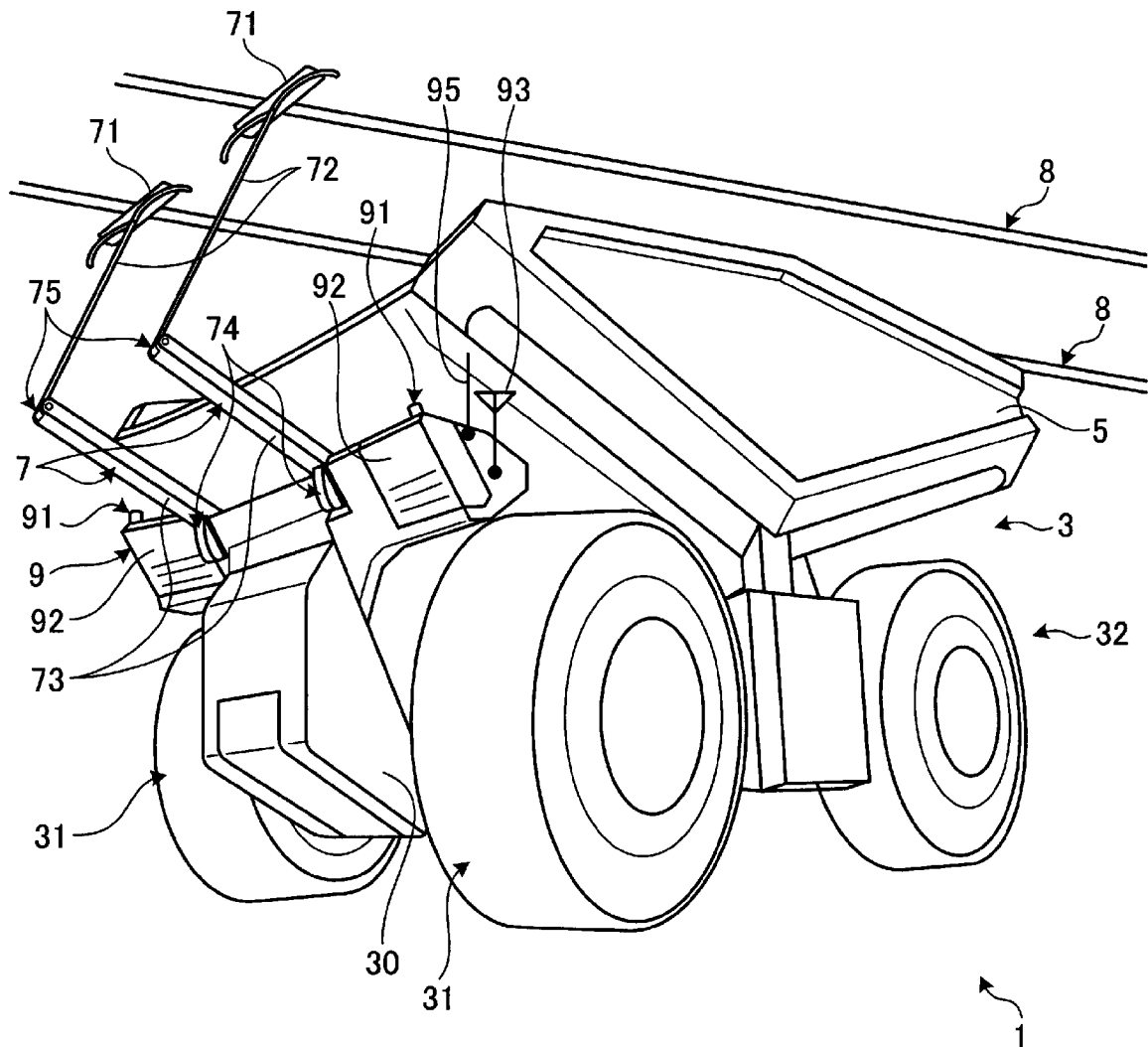
請求の範囲

- [請求項1] 荷物を積載するベッセルと、
延伸して架線から電力を受け、縮退して前記ベッセルの下方に配置される集電装置と、
前記集電装置からの電力と、自走駆動源と、の少なくとも1つにより駆動輪を回転駆動とし、前記ベッセルを載置する車両本体と、
を含むことを特徴とする集電装置付運搬車両。
- [請求項2] 縮退した前記集電装置は、前記ベッセルの上面視の外形よりも内側に配置されている請求項に記載の集電装置付運搬車両。
- [請求項3] 前記集電装置は、前記車両本体の進行方向の前方側及び後方側にそれぞれ配置される請求項1又は2に記載の集電装置付運搬車両。
- [請求項4] 前記車両本体が運転台のない無人運搬車両である請求項1から3のいずれか1項に記載の集電装置付運搬車両。
- [請求項5] 前記集電装置は、前記架線と摺接するスライダと、前記スライダが取り付けられる第1のアームと、前記第1のアームと関節で連結され、かつ縮退して折り畳まれて前記第1のアームを収容する第2のアームと、を含む請求項1から4のいずれか1項に記載の集電装置付運搬車両。

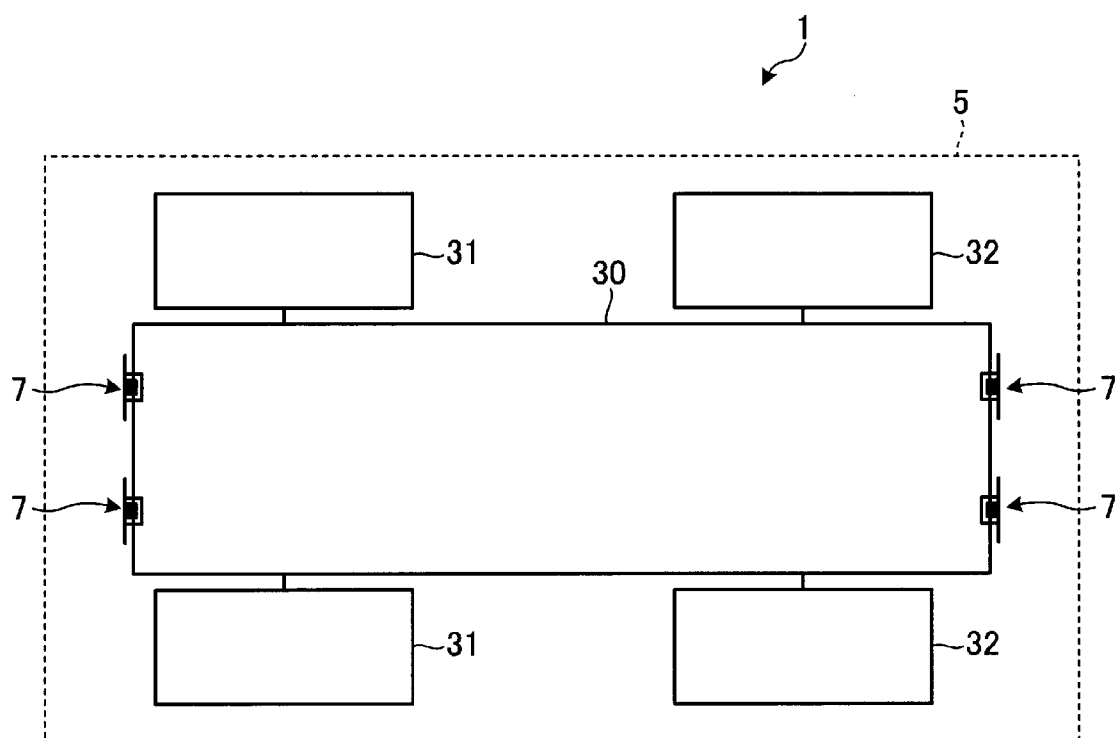
[図1]



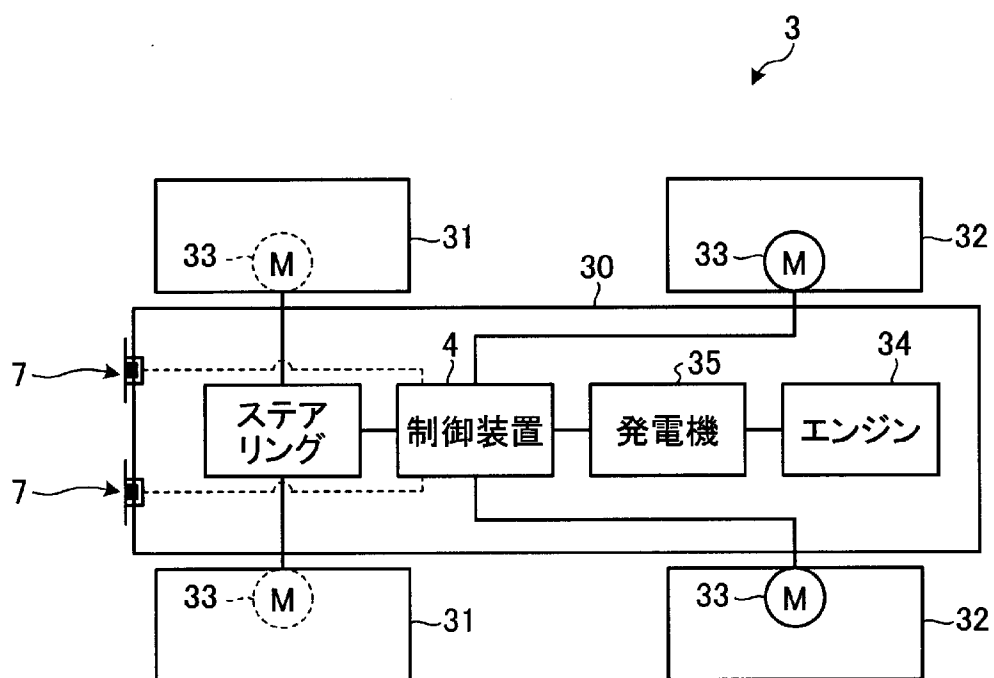
[図2]



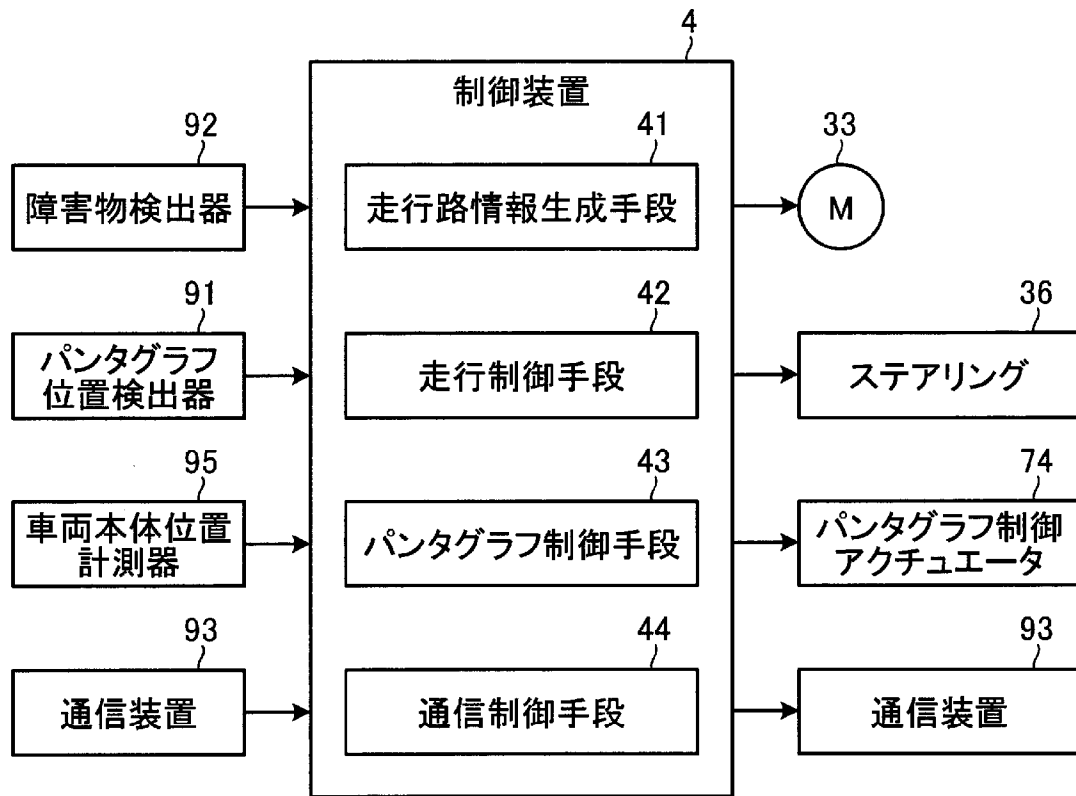
[図3]



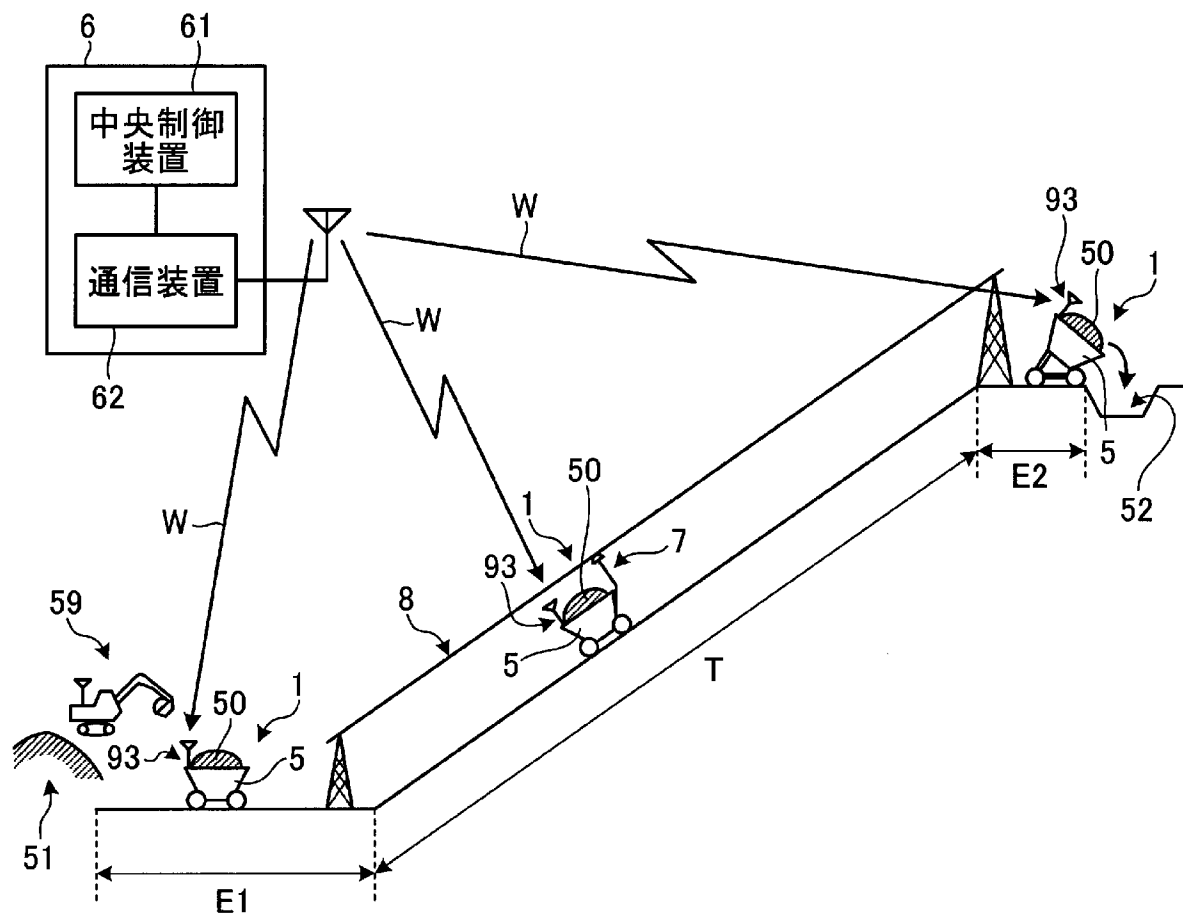
[図4]



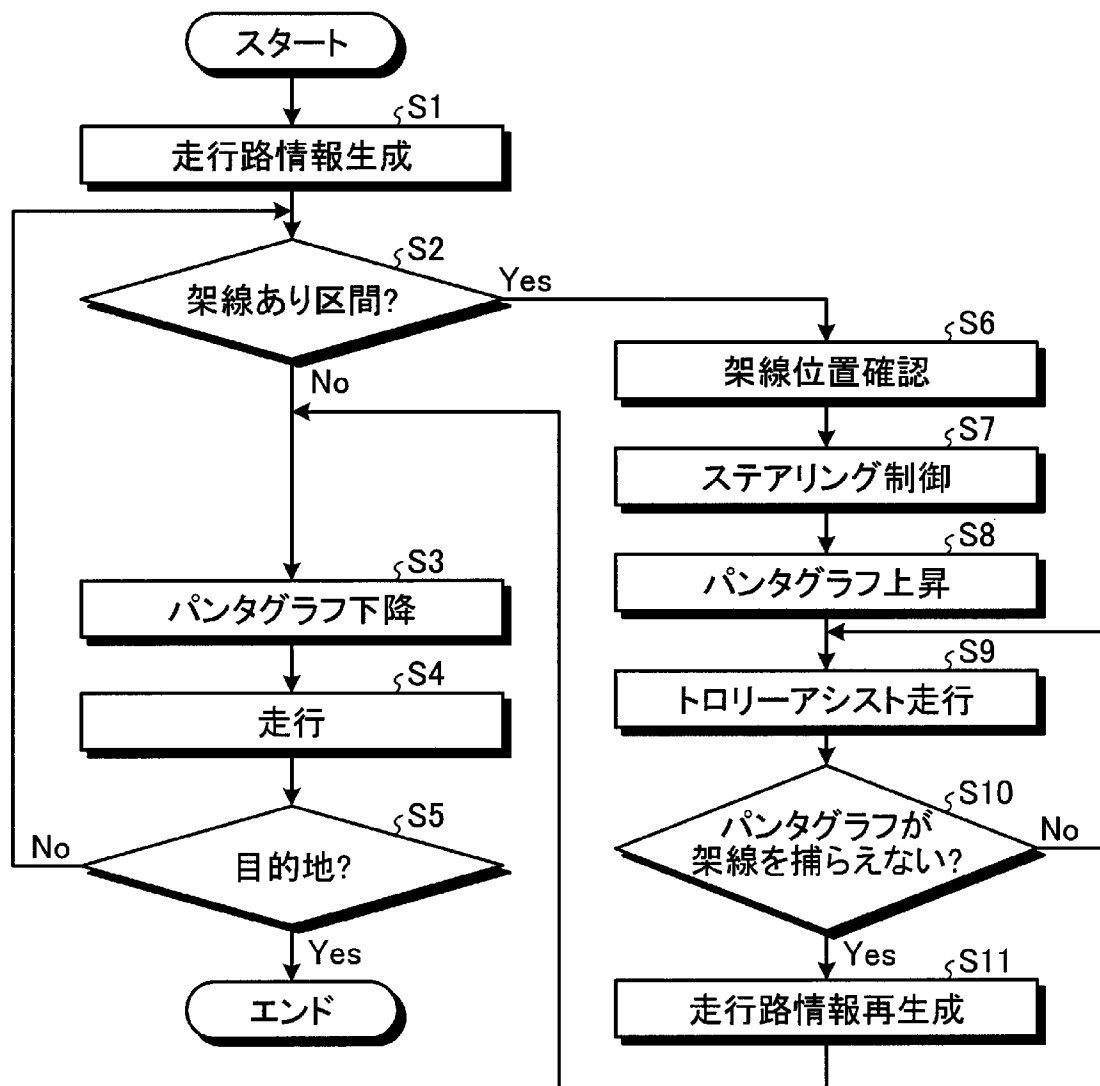
[図5]



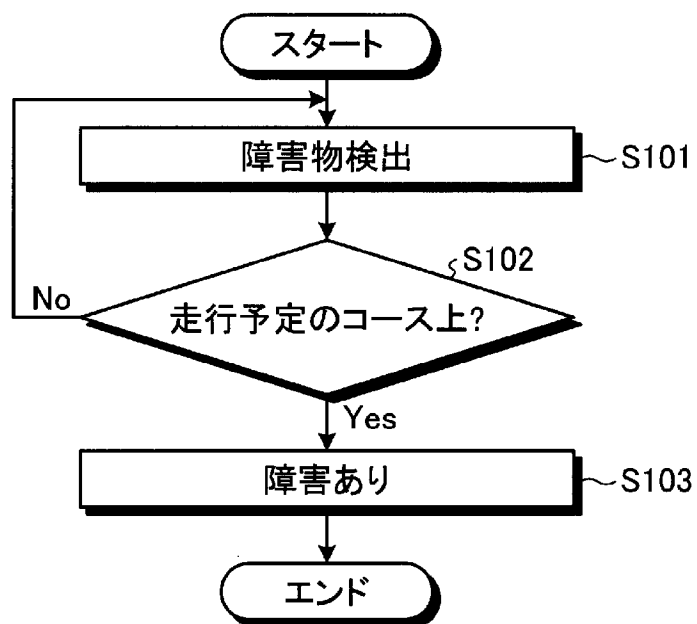
[図6]



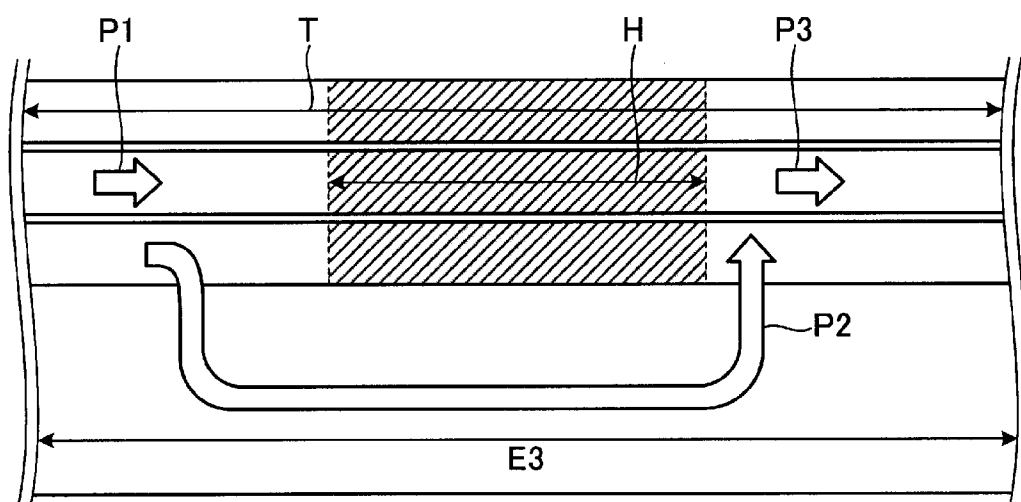
[図7]



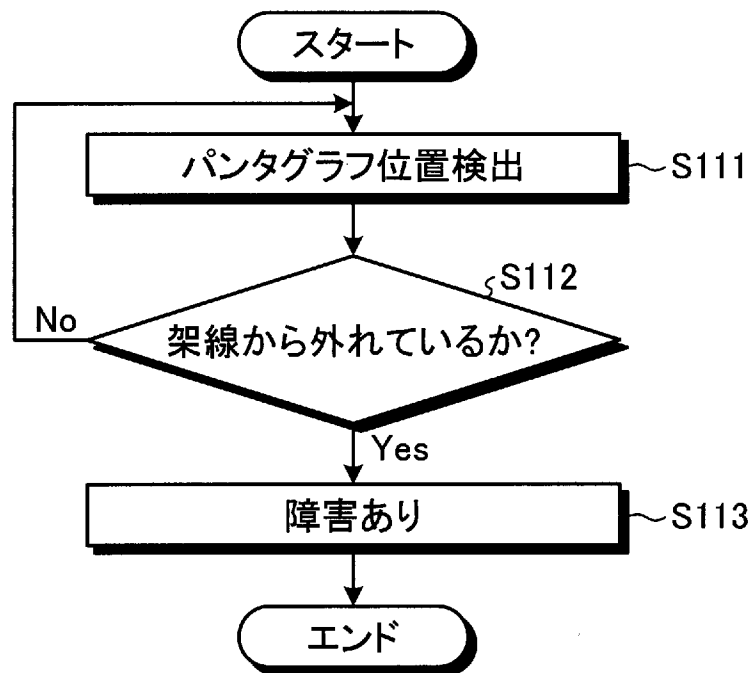
[図8]



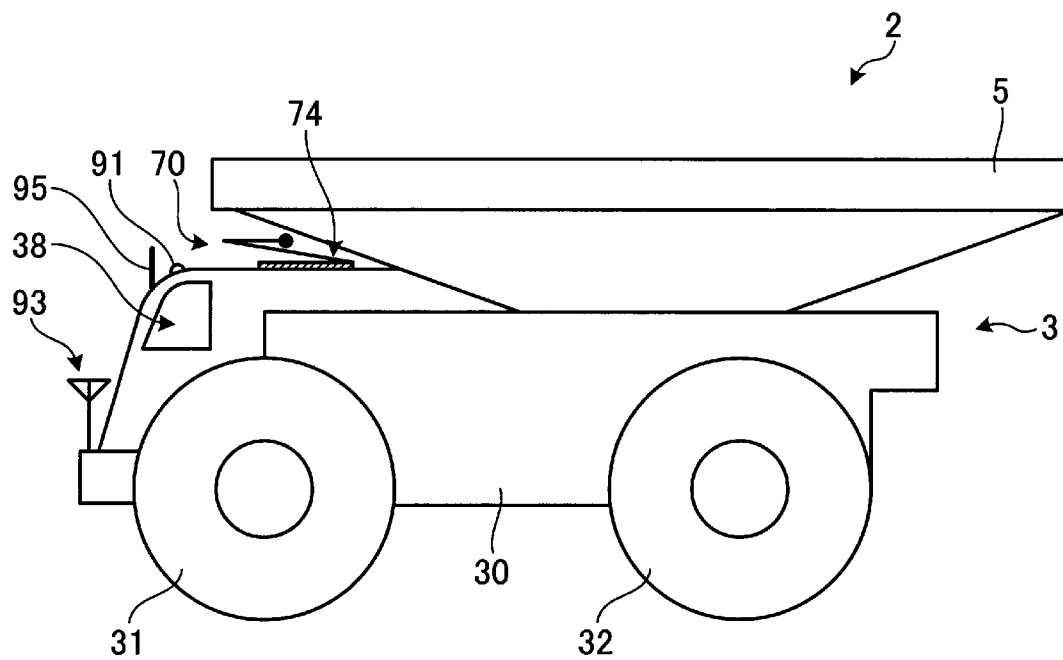
[図9]



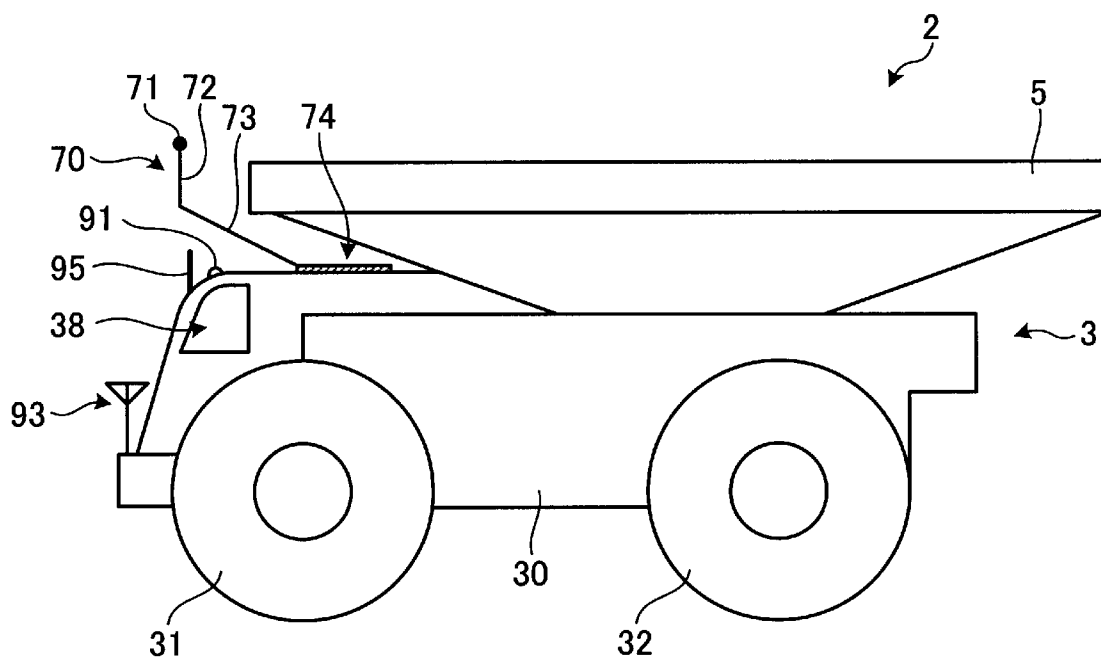
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061916

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L5/24(2006.01)i, B60L9/18(2006.01)i, B60L11/02(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)

B60L5/24, B60L9/18, B60L11/02

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.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 67018/1984 (Laid-open No. 181104/1985) (Toyo Electric Mfg. Co., Ltd.), 02 December 1985 (02.12.1985), page 2, line 7 to page 10, line 16; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-5
Y	JP 2001-78366 A (Murata Machinery Ltd.), 23 March 2001 (23.03.2001), paragraphs [0003] to [0014]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5



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

04 June, 2012 (04.06.12)

Date of mailing of the international search report

12 June, 2012 (12.06.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/061916

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 57-126202 A (Toshihiro TSUMURA), 05 August 1982 (05.08.1982), page 2, upper right column, line 7 to page 8, lower left column, line 1; fig. 1 to 5 (Family: none)	3
Y	JP 48-30335 Y1 (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 14 September 1973 (14.09.1973), entire text; fig. 1 to 4 (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60L5/24(2006.01)i, B60L9/18(2006.01)i, B60L11/02(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. B60L5/24, B60L9/18, B60L11/02

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
Y	日本国実用新案登録出願 59-67018 号(日本国実用新案登録出願公開 60-181104 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東洋電機製造株式会社）1985.12.02, 第2ページ第7行～第10ページ第16行, 第1-5図（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2001-78366 A (村田機械株式会社) 2001.03.23, 【0003】-【0014】, 図1-4（ファミリーなし）	1-5

☒ 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

0 4 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 6 . 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）

永石 哲也

3 H

9 8 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 1 6

C (続き) . 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 57-126202 A (津村俊弘) 1982.08.05, 第2ページ右上欄第7行 ～第8ページ左下欄第1行, 第1～5図 (ファミリーなし)	3
Y	JP 48-30335 Y1 (東京芝浦電機株式会社) 1973.09.14, 全文, 第1 ～4図 (ファミリーなし)	5