

(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
2022年10月6日(06.10.2022)



(10) 国際公開番号

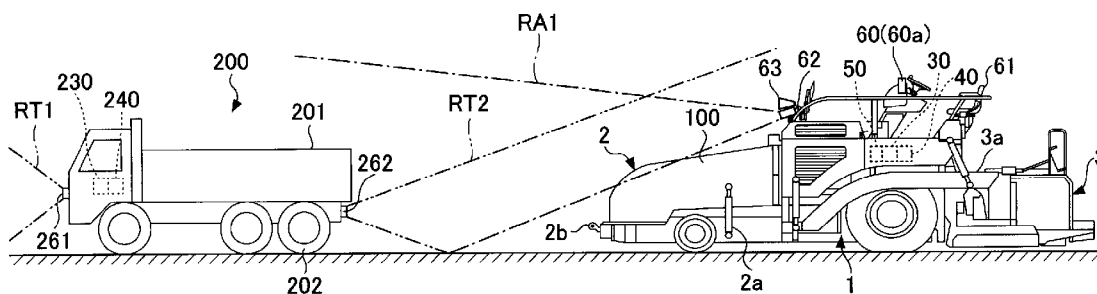
WO 2022/210612 A1

- (51) 国際特許分類:
E01C 19/48 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/015206
- (22) 国際出願日: 2022年3月28日(28.03.2022)
- (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 2021-056023 2021年3月29日(29.03.2021) JP
- (71) 出願人: 住友建機株式会社
(SUMITOMO CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区大崎二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 美濃 寿保 (MINO, Hisaho); 〒2630001 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友建機株式会社内 Chiba (JP). 萩原 和明 (HAGIWARA, Kazuaki); 〒2630001 千葉県千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友建機株式会社内 Chiba (JP).
- (74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 16階 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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, 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.

(54) Title: ASPHALT FINISHER AND CONSTRUCTION ASSISTANCE SYSTEM FOR ASPHALT FINISHER

(54) 発明の名称: アスファルトフィニッシャ、及びアスファルトフィニッシャの施工支援システム

[図1A]



(57) Abstract: An asphalt finisher comprising a tractor, a hopper mounted to the front side of the tractor, a conveyor that conveys paving material within the hopper to the rear side of the tractor, a screw that lays and spreads, in a vehicle width direction, the paving material that has been conveyed by the conveyor and dispersed on a road surface, and a screed device that lays and levels, on the rear side of the screw, the paving material that has been laid and spread by the screw, wherein operation of a transportation vehicle is synchronized so as to correspond with operation of the asphalt finisher.

(57) 要約: アスファルトフィニッシャは、トラクタと、トラクタの前側に設置されたホップと、ホップ内の舗装材をトラクタの後側へ搬送するコンベアと、前記コンベアによって搬送されて路面上に撒かれた舗装材を車幅方向に敷き広げるスクリュと、前記スクリュによって敷き広げられた舗装材を前記スクリュの後側で敷き均すスクリード装置と、を備え、運搬車両の動作を、当該アスファルトフィニッシャの動作に対応するよう同期させる。

WO 2022/210612 A1

(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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

アスファルトフィニッシャ、及びアスファルトフィニッシャの施工支援システム

技術分野

[0001] 本発明は、アスファルトフィニッシャ、及びアスファルトフィニッシャの施工支援システムに関する。

背景技術

[0002] 従来、トラクタと、トラクタの前側に設置されて舗装材を受け入れるホッパと、ホッパ内の舗装材をトラクタの後側へ給送するコンベアと、コンベアにより給送された舗装材をトラクタの後側で敷き広げるスクリュと、スクリュにより敷き広げられた舗装材をスクリュの後側で敷き均すスクリードとを備えたアスファルトフィニッシャが知られている。

[0003] アスファルトフィニッシャが施工を行う際には、アスファルトフィニッシャの前方に、舗装材を運搬する運搬車両（例えば、ダンプトラック）が存在する。そして、アスファルトフィニッシャは、運搬車両から舗装材が供給される。アスファルトフィニッシャは、継続して施工を行う必要がある。このため、運搬車両は、アスファルトフィニッシャに舗装材を供給できる位置に達した後、アスファルトフィニッシャとともに前進して、アスファルトフィニッシャの施工を継続させる必要がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2017/010541号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 通常、アスファルトフィニッシャの操作者は、ホーンを鳴らしてアスファ

ルトフィニッシャの発進等のタイミングを運搬車両の運転者に知らせている。運搬車両の運転者は、ホーンを聞いてアスファルトフィニッシャの動きを確認しながら、運搬車両の発進と停止とを制御している。

[0006] アスファルトフィニッシャが施工している間、アスファルトフィニッシャに対する運搬車両の負荷（アスファルトフィニッシャの前端に接触している運搬車両を前方に押す際にアスファルトフィニッシャに掛かる負荷）が変動すると、施工済みの道路の路面の品質が低下するおそれがある。このため、アスファルトフィニッシャと運搬車両とが接触しないように、運搬車両を制御するのが好ましい。

[0007] 上述に鑑み、アスファルトフィニッシャの状況に応じて運搬車両を適切に制御できるアスファルトフィニッシャを提供することが望まれる。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様に係るアスファルトフィニッシャは、トラクタと、トラクタの前側に設置されたホッパと、ホッパ内の舗装材をトラクタの後側へ搬送するコンベアと、前記コンベアによって搬送されて路面上に撒かれた舗装材を車幅方向に敷き広げるスクリュと、前記スクリュによって敷き広げられた舗装材を前記スクリュの後側で敷き均すスクリード装置と、を備え、運搬車両の動作を、当該アスファルトフィニッシャの動作に対応するよう同期させる。

発明の効果

[0009] 本発明の一態様によれば、アスファルトフィニッシャは、運搬車両の動作を、当該アスファルトフィニッシャの動作に対応するよう同期させることで、舗装面の品質の低下を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1A]図1 Aは、第1の実施形態に係る道路機械の一例であるアスファルトフィニッシャ及びダンプトラックを示した左側面図である。

[図1B]図1 Bは、第1の実施形態に係る道路機械の一例であるアスファルトフィニッシャ及びダンプトラックを示した上面図である。

[図2]図2は、第1の実施形態に係るアスファルトフィニッシャ及びダンプトラックの構成を示したブロック図である。

[図3]図3は、第1の実施形態に係るアスファルトフィニッシャで行われる処理手順を示した図である。

[図4]図4は、道路の湾曲部を施工するための、経路生成部により生成された第1移動経路及び第2移動経路を示した、施工現場の上面図である。

[図5A]図5Aは、第1の実施形態に係る、ダンプトラックの後輪と、アスファルトフィニッシャのローラと、の間のそれぞれの車両の部品間の距離が距離"0"である場合を表した図である。

[図5B]図5Bは、第1の実施形態に係る、ダンプトラックの後輪と、アスファルトフィニッシャのローラと、の間のそれぞれの車両の部品間の距離が所定距離"A"である場合を表した図である。

[図5C]図5Cは、第1の実施形態に係る、ダンプトラックの後輪と、アスファルトフィニッシャのローラと、の間のそれぞれの車両の部品間の距離が基準距離" $A/2$ "である場合を表した図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。なお、各図面において同一の又は対応する構成には同一の符号を付し、説明を省略することがある。

[0012] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る道路機械の一例であるアスファルトフィニッシャ100及びダンプトラック200を示した図である。具体的には、図1Aは左側面図であり、図1Bは上面図である。図1は、ダンプトラック200が、後退しながらアスファルトフィニッシャ100に接近する例を示す。

[0013] アスファルトフィニッシャ100は、主に、トラクタ1、ホッパ2、及びスクリード装置3で構成される。

[0014] スクリード装置3は舗装材を敷き均すための機構である。本実施形態では

、スクリード装置3はトラクタ1によって牽引される浮動スクリード装置であり、レベリングアーム3aを介してトラクタ1と連結される。

[0015] ホッパ2は、トラクタ1の前側に、舗装材を受け入れるための機構として設けられている。本実施形態のホッパ2は、可動機構部81a、81bを軸として、ホッパシリンダ2aによって車幅方向に開閉可能な機構を有する。そして、アスファルトフィニッシャ100は、ホッパ2内の舗装材（例えばアスファルト合材である。）がなくなりそうになると、ホッパ2を全開状態にして舗装材運搬車両としてのダンプトラック200の荷台201から舗装材（例えばアスファルト合材である。）を受け入れ可能とする。そして、ダンプトラック200がアスファルトフィニッシャ100と接触した状態で、ダンプトラック200の荷台201からホッパ2に舗装材が供給される。

[0016] また、ダンプトラック200の荷台201から舗装材を受け入れているときも、アスファルトフィニッシャ100はダンプトラック200とともに進行方向に進みながら走行（施工）を継続する。具体的には、コンベアが、ホッパ2内に受け入れられた舗装材をトラクタ1の後側へ搬送する。スクリュは、コンベアによって搬送されて路面上に撒かれた舗装材を車幅方向に敷き拡げる。スクリード装置3は、スクリュによって敷き拡げられた舗装材をスクリュの後側で敷き均す。

[0017] ダンプトラック200の荷台201から舗装材を受け入れた後、アスファルトフィニッシャ100の操作者は、ホッパ2を徐々に閉じていくことで、ホッパ2に供給された舗装材をコンベアに乗せることができる。その後、ホッパ2に供給された舗装材が後方に搬送されてホッパ2内の舗装材がほとんど無くなると、操作者はホッパ2を開く。そして、ホッパ2が再び全開状態になった段階で、ホッパ2は、ダンプトラック200から舗装材を受け入れ可能となる。このため、ダンプトラック200の運転者は、ホッパ2が全開状態になったことを確認してから、ダンプトラック200をアスファルトフィニッシャ100に接近させるのが好ましい。

[0018] さらに、アスファルトフィニッシャ100は、ローラ2bを備えている。

ローラ 2 b は、ホッパ 2 より前方に設置されている。ローラ 2 b は、ダンプトラック 2 0 0 の後輪 2 0 2 に接触可能な構成であって、ダンプトラック 2 0 0 の後輪 2 0 2 が接触している場合には、後輪 2 0 2 とともに回転可能である。

[0019] トラクタ 1 は、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 を走行させるための機構である。本実施形態では、トラクタ 1 は走行用油圧モータを用いて前輪及び後輪を回転させてアスファルトフィニッシャ 1 0 0 を移動させる。走行用油圧モータは、油圧源から作動油の供給を受けて回転する。なお、トラクタ 1 は、車輪の代わりにクローラを備えていてもよい。

[0020] また、トラクタ 1 は、コントローラ 3 0、無線通信装置 4 0、GPS モジュール 5 0、メインモニタ 6 0、運転席 6 1、撮像装置 6 2、及び音声出力装置 6 3 等を搭載している。具体的には、メインモニタ 6 0 及び運転席 6 1 を含むキャブがトラクタ 1 の上面に設置される。撮像装置 6 2 及び音声出力装置 6 3 がトラクタ 1 の上面の前端中央部に設置される。

[0021] 無線通信装置 4 0 は、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 の周囲に存在する装置、例えばダンプトラック 2 0 0 等と、直接、近距離無線通信を行う。本実施形態は、無線通信装置 4 0 の無線通信規格として、例えば、W i - F i (登録商標) を用いることが考えられる。なお、本実施形態の無線通信は、W i - F i (登録商標) を用いる手法に限定されるものではなく、無線 L A N 又は Bluetooth (登録商標) 等を用いてもよい。

[0022] GPS モジュール 5 0 は、GNSS (Global Navigation Satellite System) モジュールの一例であり、GPS (Global Positioning System) による二次元測位の結果を示した位置情報を受信する。位置情報は、アスファルトフィニッシャ 1 0 0 の位置を緯度及び経度で表した情報を含む。なお、本実施形態は、位置情報の取得手法として、GPS を用いる例について説明するが、位置情報の取得手法を限定するものではなく、周知の他の手法を用いてもよい。

[0023] メインモニタ 6 0 はアスファルトフィニッシャ 1 0 0 の操作者に各種情報

を表示する装置である。本実施形態ではメインモニタ60は液晶ディスプレイであり、コントローラ30からの指令に応じて各種情報を表示可能である。また、メインモニタ60は、アスファルトフィニッシャ100の操作者の操作入力を受ける入力装置60aを含んでいる。

[0024] 撮像装置62は、アスファルトフィニッシャ100の前方にある空間の画像を取得する装置である。本実施形態では撮像装置62はカメラであり、取得した画像をコントローラ30に対して出力する。なお、撮像装置62は、距離画像カメラ、赤外線カメラ、又はステレオカメラ等であってもよい。本実施形態は、空間を認識可能な装置の一例として撮像装置62を用いた例について説明する。しかしながら、本実施形態は、空間認識装置を、撮像装置62に制限するものではない。つまり、アスファルトフィニッシャ100を基準とした空間を認識可能な空間認識装置であればよく、例えば、レーザセンサ等を用いてもよい。

[0025] 本実施形態に係る撮像装置62（検出装置の一例）は、アスファルトフィニッシャ100の前方に存在する、図1A及び図1Bの一点鎖線で示す撮像領域RA1（検出範囲の一例）内の空間を撮影する。そして、撮像装置62は、撮影した画像に関する画像情報（検出情報の一例）をコントローラ30に出力する。図1A及び図1Bに示される例では、撮像装置62は、撮像領域RA1内に存在するダンプトラック200を撮像可能である。

[0026] 音声出力装置63はアスファルトフィニッシャ100の周囲に向けて音声を出力する装置である。本実施形態では音声出力装置63はアスファルトフィニッシャ100の前方に向けて音声を出力するスピーカであり、コントローラ30からの指令に応じて警報を出力可能である。なお、音声出力装置63は音声メッセージを出力してもよい。

[0027] コントローラ30は、アスファルトフィニッシャ100を制御する制御装置である。コントローラ30は、例えばコンピュータで構成され、CPU、内部メモリ、及び記憶媒体等を有する。コントローラ30は、記憶媒体に記憶されたプログラムをCPUに実行させることにより、各種の制御を行う。

- [0028] コントローラ30は、撮像装置62から受信した画像情報、及び（図示しない）様々な検出センサから受信した検出信号に基づいて、ADAS（Advanced driver-assistance systems）により、アスファルトフィニッシャ100の運転操作を支援できる。なお、本実施形態に係るコントローラ30が利用する運転操作支援システムは、ADASによる運転操作システムに限定されるものではなく、他の運転操作支援システムであってもよい。例えば、コントローラ30は、AD（Autonomous Driving）を用いてもよい。さらには、コントローラ30は、予め生成されている移動経路に従ってアスファルトフィニッシャ100の移動制御が可能なシステムであれば、どのようなシステムを用いてもよい。
- [0029] ダンプトラック200は、荷台201、図示しないホイストシリンダ、第1撮像装置261、第2撮像装置262、コントローラ230、及び無線通信装置240で構成される。荷台201は、アスファルトフィニッシャ100のホッパ2に供給するための舗装材を搭載可能である。ホイストシリンダは、荷台201を後方に傾ける機構であって、コントローラ230からの指令に従って伸縮することで、荷台201を後方に傾ける傾倒状態と、荷台201を水平にする水平状態と、を切り替える。
- [0030] 第1撮像装置261は、例えば、ダンプトラック200のエンブレム近傍に設けられ、ダンプトラック200の前方にある空間の画像を取得する装置である。第2撮像装置262は、ダンプトラック200の後方にある空間の画像を取得する装置である。本実施形態に係る第1撮像装置261及び第2撮像装置262はカメラであり、取得した画像をコントローラ230に対して出力する。なお、第1撮像装置261及び第2撮像装置262は、距離画像カメラ、赤外線カメラ、又はステレオカメラ等であってもよい。本実施形態は、空間を認識可能な装置の一例として第1撮像装置261及び第2撮像装置262を用いた例について説明する。しかしながら、本実施形態は、空間認識装置を、第1撮像装置261及び第2撮像装置262に制限するものではない。つまり、ダンプトラック200を基準とした空間を認識可能な空

間認識装置であればよく、例えば、レーザセンサ等を用いてもよい。

[0031] 本実施形態に係る第1撮像装置261は、ダンプトラック200の前方に存在する、図1A及び図1Bの2点鎖線で示す撮像領域RT1内の空間を撮影する。第1撮像装置261は、撮影した画像に関する画像情報をコントローラ230に出力する。

[0032] 本実施形態に係る第2撮像装置262は、ダンプトラック200の後方に存在する、図1A及び図1Bの2点鎖線で示す撮像領域RT2内の空間を撮影する。第2撮像装置262は、撮影した画像に関する画像情報をコントローラ230に出力する。

[0033] 無線通信装置240は、ダンプトラック200の周囲に存在する装置、例えばアスファルトフィニッシャ100の無線通信装置40等と無線通信を行う。本実施形態は、無線通信装置240の無線通信規格として、例えば、Wi-Fi（登録商標）を用いることが考えられる。なお、本実施形態の無線通信は、Wi-Fi（登録商標）を用いる手法に限定されるものではなく、無線LAN又はBluetooth（登録商標）等を用いてもよい。

[0034] コントローラ230は、ダンプトラック200を制御する制御装置である。コントローラ230は、例えばコンピュータで構成され、CPU、内部メモリ、及び記憶媒体等を有する。コントローラ230は、記憶媒体に記憶されたプログラムをCPUに実行させることにより、各種の制御を行う。

[0035] 本実施形態に係るコントローラ230は、第1撮像装置261から受信した画像情報、及び第2撮像装置262から受信した画像情報、及び（図示しない）様々な検出センサから受信した検出信号に基づいて、ADASにより、ダンプトラック200の運転操作を支援できる。なお、本実施形態に係るコントローラ230が利用する運転操作支援システムは、ADASによる運転操作システムに限定されるものではなく、他の運転操作支援システムであってもよい。例えば、コントローラ230は、ADを用いてもよい。さらには、コントローラ230は、移動経路や様々な制御指令に従って移動制御可能なシステムであれば、どのようなシステムを用いてもよい。本実施形態の

制御指令は、車両（例えば、アスファルトフィニッシャ100、又はダンプトラック200）の移動制御を行うための指示が表された情報である。

[0036] 例えば、本実施形態に係るコントローラ230は、ADASの駐車支援によって、アスファルトフィニッシャ100のホッパ2近傍でダンプトラック200を停止させる制御を実現する。その際、本実施形態のコントローラ230は、アスファルトフィニッシャ100から無線通信装置240を介して制御指令を受信し、受信した制御指令に基づいてダンプトラック200の駆動制御を行ってもよい。

[0037] ダンプトラック200がアスファルトフィニッシャ100のホッパ2の近傍に位置付けられた際、アスファルトフィニッシャ100は、通常、施工中である。このため、ダンプトラック200がアスファルトフィニッシャ100のホッパ2の近傍に位置付けられた後、ダンプトラック200が、荷台201から舗装材をホッパ2に供給している間、ダンプトラック200は、アスファルトフィニッシャ100とともに走行する必要がある。

[0038] そこで、本実施形態に係るアスファルトフィニッシャ100のコントローラ30は、ダンプトラック200の動作を、アスファルトフィニッシャ100の動作に対応するよう同期させる制御を行う。

[0039] 本実施形態では、アスファルトフィニッシャ100のコントローラ30は、施工計画図に基づいて、施工対象となる領域を舗装するようにアスファルトフィニッシャ100を移動させるための、アスファルトフィニッシャ100用の第1移動経路を生成する。そして、コントローラ30は、第1移動経路に従うようにアスファルトフィニッシャ100を制御する。

[0040] コントローラ30の記憶媒体に記憶可能な施工計画図には、基準座標系における、当該アスファルトフィニッシャ100が施工対象とする領域を示す情報が含まれている。

[0041] 施工計画図で用いられる基準座標系は、例えば世界測地系である。世界測地系は、地球の重心に原点をおき、X軸をグリニッジ子午線と赤道との交点と原点とを通過する軸を緯度（X軸）とし、東経90度の子午線と赤道との

交点と原点とを通過する軸を経度（Y軸）とし、北極点と原点とを通過する軸をZ軸とする三次元直交XYZ座標系である。換言すれば、施工計画図には、施工対象となる領域を三次元直交XYZ座標系（世界測地系）で示した情報が含まれている。

[0042] また、施工計画図には、施工対象となる領域に関する様々な情報が含まれていてもよい。例えば、施工計画図には、施工対象となる領域に存在する障害物の位置を示す情報が含まれていてもよい。障害物としては、例えば、路面上に存在する段差情報がある。段差情報としては、例えば、路面に存在するマンホールに関する情報等である。

[0043] アスファルトフィニッシャ100は、GPSモジュール50を介して、アスファルトフィニッシャ100の位置を緯度及び経度で表した位置情報を取得している。このため、アスファルトフィニッシャ100のコントローラ30は、GPSモジュール50が取得した位置情報で示される位置を、施工計画図上で特定できる。

[0044] コントローラ30は、施工計画図に基づいて、ダンプトラック200の荷台201とアスファルトフィニッシャ100のホッパ2とのオーバーラップ状態を維持した状態（換言すれば、同期した状態）でダンプトラック200が走行するように、ダンプトラック200用の第2移動経路を生成する。そして、コントローラ30は、第2移動経路に従ってダンプトラック200が走行するように、ダンプトラック200の舵角及び速度等を指示する制御指令を生成する。そして、コントローラ30は、生成した制御指令を、無線通信装置40を介して、ダンプトラック200の無線通信装置240に送信する。これにより、コントローラ30は、ダンプトラック200の動作を、アスファルトフィニッシャ100の動作に対応するよう同期させる。

[0045] 図2は、本実施形態に係るアスファルトフィニッシャ100及びダンプトラック200の構成を示したブロック図である。図2に示されるように、ダンプトラック200は、第1撮像装置261と、第2撮像装置262と、入力装置263と、コントローラ230と、無線通信装置240と、駆動系コ

ントローラ250と、を備えている。つまり、本実施形態は、アスファルトフィニッシャ100と、ダンプトラック200と、を備えたアスファルトフィニッシャの施工支援システムにおいて、コントローラ30が、ダンプトラック200の動作とアスファルトフィニッシャ100の動作とを同期させるように制御を行う例とする。

[0046] コントローラ230は、（例えば、ダンプトラック200の前面のエンブレム近傍に設けられた）第1撮像装置261からの画像情報、（例えば、ダンプトラック200の後端部に設けられた）第2撮像装置262からの画像情報、及び（図示しない）検出センサによる制御信号等に基づいて、駆動制御に関する制御指令を生成する。そして、コントローラ230は、生成した制御指令を駆動系コントローラ250に出力する。これにより、コントローラ230は、ADASによる運転操作の支援を実現している。駆動系コントローラ250は、制御指令に従って、ダンプトラック200の駆動系及びエンジン等を制御する。

[0047] また、コントローラ230は、入力装置263を介して運転者から操作を受け付けることで、様々な制御を行う。

[0048] コントローラ230は、無線通信装置240を介してアスファルトフィニッシャ100から制御指令を受け付けた場合に、受け付けた制御指令を駆動系コントローラ250に出力する。これにより、ダンプトラック200は、アスファルトフィニッシャ100からの要求に応じたADASによる運転操作の支援を実現している。

[0049] また、コントローラ230は、第1撮像装置261が撮影した画像情報、及び第2撮像装置262が撮影した画像情報を、無線通信装置240を介してアスファルトフィニッシャ100に送信してもよい。

[0050] アスファルトフィニッシャ100は、撮像装置62と、入力装置60aと、コントローラ30と、駆動系コントローラ55と、無線通信装置40と、を備えている。駆動系コントローラ55は、制御指令に従って、トラクタ1を制御する。

- [0051] 本実施形態に係るコントローラ30は、撮像装置62から受信した画像情報、及び（図示しない）様々な検出センサから受信した検出信号に基づいて、ADAS（Advanced driver-assistance systems）による運転操作の支援を可能とする。なお、本実施形態に係るコントローラ30は、ADASによる運転操作の支援に限定するものではなく、他の運転操作支援を利用してよい。例えば、コントローラ30は、AD（Autonomous Driving）を用いてもよい。
- [0052] 本実施形態のコントローラ30は、図示しない接続I/F、又は無線通信装置40を介して、施工計画図の入力を受け付ける。
- [0053] そして、コントローラ30は、施工計画図等に基づいて、アスファルトフィニッシャ100及びダンプトラック200が施工対象となる領域を移動するために、様々な制御を行う。
- [0054] 図2に示されるコントローラ30が備える各機能ブロックは概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されている必要はない。各機能ブロックの全部又は一部は、任意の単位で機能的又は物理的に分散・統合して構成されていてもよい。各機能ブロックにて行われる各処理機能は、その全部又は任意の一部が、CPUにて実行されるプログラムにて実現される。または各機能ブロックをワイヤードロジックによるハードウェアとして実現してもよい。図2に示されるように、コントローラ30は、ダンプトラック識別情報記憶部31と、取得部32と、経路生成部33と、検出部34と、判定部35と、指令生成部36と、通信制御部37と、を備える。
- [0055] ダンプトラック識別情報記憶部31は、コントローラ30内の記憶媒体上に設けられている。ダンプトラック識別情報記憶部31は、アスファルトフィニッシャ100が通信対象となるダンプトラック200を識別するための情報を記憶している。例えば、ダンプトラック識別情報記憶部31は、ダンプトラック200のナンバープレート情報と、ダンプトラック200に搭載されている無線通信装置240の識別情報（例えばSSID）と、を対応付けて記憶している。これにより、コントローラ30は、撮像装置62でダン

プトラック200の後部を撮影した際に、写っているナンバープレートに基づいて、通信対象となる無線通信装置240を特定できる。

[0056] 取得部32は、撮像装置62で撮像された画像情報を取得する。また、取得部32は、入力装置60aを介して、操作者からの操作情報を取得する。

[0057] また、取得部32は、施工計画図を取得する。例えば、取得部32は、図示しない接続I/F（例えば、USB I/F）を介して接続された不揮発性記憶媒体から、施工計画図を取得してもよい。さらには、取得部32は、無線通信装置40を介して、外部装置から通信制御部37が受信した施工計画図を取得してもよい。

[0058] 経路生成部33は、取得部32が取得した施工計画図に基づいて、アスファルトフィニッシャ100及びダンプトラック200の移動経路を生成する。本実施形態では、移動経路の生成は、施工計画図を取得した後であって、アスファルトフィニッシャ100による施工が開始される前に行われる。これにより、経路生成部33は、アスファルトフィニッシャ100の施工の開始位置を含めた移動経路を生成できる。

[0059] 本実施形態の経路生成部33は、施工計画図で示された施工対象となる全領域を施工できるようにアスファルトフィニッシャ100の第1移動経路を生成する。さらに、経路生成部33は、第1移動経路に従って走行しているアスファルトフィニッシャ100に接触した状態で走行した場合のダンプトラック200の第2移動経路を生成する。

[0060] 施工計画図で示されている施工対象となる領域に、マンホール等の段差がある領域が含まれる場合、経路生成部33は、段差がある領域を、アスファルトフィニッシャ100及びダンプトラック200の車輪が通らないよう、第1移動経路及び第2移動経路を生成する。

[0061] 検出部34は、アスファルトフィニッシャ100が施工を開始した後、撮像装置62から取得した画像情報に基づいて、アスファルトフィニッシャ100の前方空間に存在するダンプトラック200等の運搬車両を検出する。画像情報で示される画像からダンプトラック200等の運搬車両等を検出す

る技術は、公知の画像処理技術を含め、どのような技術であってもよい。検出部34は、画像から運搬車両等を検出する際に、他の物体を検出してもよい。他の物体は、例えば、ロードコーン、人（作業者等）、及び小型機械（ランマ、タンパ等）等を含んでいてもよい。また、判定部35が、空間認識装置の一種である撮像装置62の画像情報（出力値）に基づいて、アスファルトフィニッシャ100（作業機械の一例）の周囲に存在する物体を認識（検知）するように構成してもよい。認識の対象となる物体は、例えば、ダンプトラック200、地形形状（傾斜、穴等）、電線、電柱、人、動物、車両、建設機械、建造物、壁、ヘルメット、安全ベスト、作業服、又は、ヘルメットにおける所定のマーク等である。このようにして、判定部35は、物体の種類、位置、及び形状等の少なくとも1つを識別できるように構成されていてもよい。例えば、判定部35は、ダンプトラック200とダンプトラック以外の物体とを区別できるように構成されていてもよい。

[0062] 判定部35は、撮像装置62（検出装置の一例）からの画像情報（検出情報の一例）に基づいて様々な判定を行う。

[0063] 例えば、判定部35は、撮像装置62からの画像情報に基づいて、アスファルトフィニッシャ100の前方に存在する、ダンプトラック200のナンバープレート情報を判定する。これにより、判定部35は、制御の対象となるダンプトラック200のナンバープレート情報を識別できる。

[0064] さらには、判定部35は、ダンプトラック200とアスファルトフィニッシャ100との間の距離を判定してもよい。本実施形態に係る判定部35は、画像に写っているダンプトラック200のサイズと、ダンプトラック200の後輪202とアスファルトフィニッシャ100のローラ2bとの間の距離と、の対応関係を有している。これにより、判定部35は、取得部32が取得した画像情報から、ダンプトラック200の後輪202とアスファルトフィニッシャ100のローラ2bとの間の距離を特定できる。

[0065] 例えば、判定部35は、撮像装置62が撮影した画像からダンプトラック200を検出した後、当該ダンプトラック200の荷台201を指定位置に

位置付けることが可能か否かを判定する。指定位置は、荷台201にある舗装材をホッパ2内に移すのに適した荷台201の位置であり、鉛直方向においてアスファルトフィニッシャ100のホッパ2の位置と部分的に重なる位置である。また、指定位置は、アスファルトフィニッシャ100の移動に伴って移動する位置である。指定位置に関する情報は、典型的には、コントローラ30の記憶媒体に予め記憶されている。本実施形態では、指定位置に関する情報は、上面視において荷台201と略同じ大きさ（面積）を有する矩形領域に関する情報である。換言すれば、指定位置に関する情報は、荷台201と略同じ大きさ（体積）を有する直方体状の空間に関する情報である。そのため、「ダンプトラック200の荷台201を指定位置に位置付けること」は、例えば、実際の荷台201に対応する矩形領域と指定位置に対応する矩形領域とを一致させることを意味する。図1Bの点線で示された矩形領域ZNは、指定位置に対応する矩形領域の一例である。

[0066] 指令生成部36は、第1移動経路に従ってアスファルトフィニッシャ100を走行させるための制御指令を生成する。具体的には、本実施形態の指令生成部36は、施工を継続するためのアスファルトフィニッシャ100の加速指令又は減速指令を生成する。さらに、指令生成部36は、第1移動経路、加速指令又は減速指令、及びGPSモジュール50から受信したアスファルトフィニッシャ100の位置情報に基づいて、第1移動経路に従って移動するための操舵に関する制御指令を生成する。さらに、指令生成部36は、必要に応じて制動（ブレーキング）を行う制御指令等を生成してもよい。そして、指令生成部36は、生成した制御指令を、駆動系コントローラ55に出力する。

[0067] 本実施形態の指令生成部36は、ダンプトラック200の動作とアスファルトフィニッシャ100の動作とを同期させるよう、アスファルトフィニッシャ100に対する制御指令を生成する。具体的には、第1移動経路に従って一定の速度で走行するように制御指令を生成する。これにより、アスファルトフィニッシャ100の動作に、ダンプトラック200の動作を同期させ

るのが容易となる。

- [0068] 本実施形態の指令生成部36が生成する制御指令は、例えば、ダンプトラック200の荷台201を指定位置に位置付けるように操舵を行うための制御指令を含む。他の制御指令は、例えば、ダンプトラック200の後輪202をローラ2bの近傍で停止させるために、ダンプトラック200に対して後退又は停止を指示する制御指令を含む。
- [0069] さらに指令生成部36は、ダンプトラック200の荷台201を指定位置に位置付けるように操舵を行った後、第2移動経路に従って運搬車両（例えば、ダンプトラック200）を走行させるための制御指令を生成する。そして、指令生成部36は、生成した制御指令を通信制御部37に出力する。第2移動経路に従って走行させるための制御指令は、例えば、右方向若しくは左方向への操舵指令、所定の速度にする指令、加速指令、減速指令、又は制動（ブレーキング）指令等である。
- [0070] 具体的には、指令生成部36は、ダンプトラック200の荷台201を指定位置に位置付けるように操舵を行った後、アスファルトフィニッシャ100の速度に基づいて定められた速度でダンプトラック200を走行させる制御指令を生成する。アスファルトフィニッシャ100の速度に基づいて定められた速度としては、例えば、アスファルトフィニッシャ100の速度と略同じ速度が考えられる。つまり、ダンプトラック200をアスファルトフィニッシャ100と略同じ速度で走行させることで、アスファルトフィニッシャ100のホッパ2とダンプトラック200の荷台201とが鉛直方向で重なる状態を維持できる。しかしながら、略同じ速度で走行する指示を行った場合でも、指令生成部36は、アスファルトフィニッシャ100のホッパ2が辿る経路とダンプトラック200が辿る経路との間の違い、又は、速度のずれ等によって、位置のずれを生じさせる場合がある。
- [0071] そこで、本実施形態の指令生成部36は、アスファルトフィニッシャ100のホッパ2とダンプトラック200の荷台201とが鉛直方向で重なる状態を維持するように、ダンプトラック200の加速又は減速の制御指令を生

成する。

- [0072] 本実施形態に係る指令生成部36は、アスファルトフィニッシャ100のホッパ2とダンプトラック200の荷台201とが鉛直方向で重なる状態を維持するために、アスファルトフィニッシャ100とダンプトラック200との間の相対的な位置関係に基づいた制御を行う。
- [0073] さらに、指令生成部36は、ホイストシリンダを制御してダンプトラック200の荷台201をダンプアップさせる制御指令を生成する。指令生成部36は、当該ダンプアップさせる制御指令を、ダンプトラック200の荷台201を指定位置に位置付けた後に生成する。本実施形態では、判定部35が、画像情報に基づいて、ダンプトラック200の荷台201が指定位置に位置付けられたか否かを判定してもよい。そして、指令生成部36は、判定結果に応じて、当該ダンプアップさせる制御指令を生成する。さらには、アスファルトフィニッシャ100の操作者から、入力装置60aを介して、ダンプアップさせる操作を受け付けた場合に、指令生成部36が、ダンプアップさせる制御指令を生成してもよい。
- [0074] さらに、指令生成部36は、ホイストシリンダを制御してダンプトラック200の荷台201をダンプダウンさせる制御指令を生成する。本実施形態では、荷台201に搭載されていた舗装材のホッパ2への供給が完了した後に、指令生成部36が、当該ダンプダウンさせる制御指令を生成する。本実施形態では、判定部35が、画像情報に基づいて、ダンプトラック200の荷台201に搭載されていた舗装材が空になったか否か、換言すれば舗装材の供給が完了したか否かを判定してもよい。そして、指令生成部36は、判定結果に応じて、当該ダンプダウンさせる制御指令を生成する。さらには、アスファルトフィニッシャ100の操作者から、入力装置60aを介して、ダンプダウンさせる操作を受け付けた場合に、指令生成部36が、ダンプダウンさせる制御指令を生成してもよい。
- [0075] 判定部35は、取得部32が取得した画像情報から、ダンプトラック200の後輪202とアスファルトフィニッシャ100のローラ2bとの間の距

離であるそれぞれの車両の部品間の距離を特定する。そして、本実施形態の指令生成部36は、それぞれの車両の部品間の距離が距離”0”から所定距離”A”の範囲内になるように、ダンプトラック200の加速又は減速の制御指令を生成する。所定距離”A”は、ダンプトラック200の荷台201の後端部とホッパ2の先端部とが鉛直方向で重なる状況における後輪202とローラ2bとの間の距離とする。

[0076] 換言すれば、コントローラ30は、判定部35によって特定された距離が、距離”0”から所定距離”A”の範囲内になるようにダンプトラック200の速度又は加速度を制御できれば、ホッパ2と荷台201とが鉛直方向で重なる状態を維持できる。なお、具体的な制御手法については、後述する。

[0077] 本実施形態は、それぞれの車両の部品間の距離が、距離”0”から所定距離”A”の範囲内になるよう制御する例について説明するが、本実施形態で利用される制御手法は、当該制御手法に限定されるものではない。つまり、指令生成部36が、それぞれの車両の部品間の距離に基づいて、ダンプトラック200の速度又は加速度を制御する制御指令を生成して、ホッパ2とダンプトラック200の荷台201とが鉛直方向で重なる状態を維持できるのであれば、コントローラ30は、どのような制御手法を用いてもよい。

[0078] さらに、指令生成部36は、第2移動経路、ダンプトラック200の加速指令又は減速指令、及びダンプトラック200の位置情報に基づいて、第2移動経路に従って移動するための操舵に関する制御指令を生成する。なお、ダンプトラック200の位置情報は、GPSモジュール50から取得したアスファルトフィニッシャ100の位置情報と、アスファルトフィニッシャ100とダンプトラック200との間の相対的な位置関係から、指令生成部36により算出される。相対的な位置関係は、撮像装置62により撮像された画像情報から求められる。さらに、指令生成部36は、必要に応じてダンプトラック200の制動（ブレーキング）を行う制御指令等を生成してもよい。そして、指令生成部36は、生成したダンプトラック200の制御指令を、無線通信装置40に出力する。

[0079] なお、本実施形態は、GPSモジュール50から取得したアスファルトフィニッシャ100の位置情報と、アスファルトフィニッシャ100とダンプトラック200との間の相対的な位置関係と、からダンプトラック200の位置情報を算出するように構成されている。しかしながら、本実施形態は、ダンプトラック200の位置情報の取得手法を、上記の手法に限定するものではない。例えば、ダンプトラック200がGPSモジュールを備えてもよい。そして、アスファルトフィニッシャ100のコントローラ30は、ダンプトラック200に設けられたGPSモジュールから取得した位置情報を、アスファルトフィニッシャ100とダンプトラック200との間の無線通信で取得してもよい。

[0080] なお、指令生成部36が生成する制御指令は、上述した指令に限定されるものではなく、他の様々な制御指令であってもよい。例えば、指令生成部36が生成する制御指令は、アスファルトフィニッシャ100のヘッドライトのオン／オフ、又はアスファルトフィニッシャ100の操作者への警告等、アスファルトフィニッシャ100のADAS等で実行可能な指令であればよい。同様に、指令生成部36が生成する制御指令は、ダンプトラック200のヘッドライトのオン／オフ、又はダンプトラック200の運転者への警告等、ダンプトラック200のADAS等で実行可能な指令を含んでいてもよい。

[0081] 通信制御部37は、無線通信装置240を介して、ダンプトラック200等の運搬車両との間で通信制御を行う。例えば、通信制御部37は、指令生成部36で判定されたナンバープレート情報と対応付けられた識別情報で示された無線通信装置240との間における通信の制御を行う。これにより、コントローラ30は、ダンプトラック200に対して、ダンプトラック200用に生成した制御指令を送信することが可能となる。例えば、通信制御部37は、無線通信装置240に対して、指令生成部36で生成された第2移動経路に従ってダンプトラック200を移動させるための制御指令を送信する。

- [0082] さらに、通信制御部37は、無線通信装置240を介して、ダンプトラック200の第1撮像装置261で撮影された画像に関する画像情報を受信する。
- [0083] アスファルトフィニッシャ100の操作者は、前方にダンプトラック200が存在する場合に、進行方向を操作者が視覚にて確認するのは難しい。そこで、本実施形態に係る通信制御部37は、ダンプトラック200の第1撮像装置261で撮影された、ダンプトラック200の前方が写っている画像に関する画像情報を受信する。通信制御部37は、受信した画像情報を、メインモニタ60に出力する。これにより、アスファルトフィニッシャ100の操作者は、ダンプトラック200の前方の状況を把握できる。
- [0084] そして、判定部35は、受信した画像情報に基づいて、ダンプトラック200及びアスファルトフィニッシャ100の移動経路上に障害物が存在するか否かを判定する。判定の対象となる障害物は、どのような物体でもよい。例えば、判定の対象となる障害物は、スコップ、又はパイロン等である。
- [0085] そして、障害物が存在すると判定部35が判定した場合には、音声出力装置63が、判定部35からの指示に従って、障害物が存在する旨を示した警告情報を出力する。これにより、操作者は、移動経路における障害物の有無を認識できる。さらには、操作者は、画像情報を視認することで、移動経路の状況を認識できる。
- [0086] 図3は、本実施形態に係るアスファルトフィニッシャ100で行われる処理手順を示した図である。図3に示される処理手順のうちのS301及びS302は、典型的には、アスファルトフィニッシャ100が施工を行う前に実行される。ダンプトラック200は、運転者が運転していてもよいし、ADAS等による自動操舵が行われていてもよい。
- [0087] 取得部32は、施工計画図を取得する(S301)。
- [0088] 経路生成部33は、取得部32が取得した施工計画図に基づいて、アスファルトフィニッシャ100の第1移動経路、及びダンプトラック200の第2移動経路を生成する(S302)。

- [0089] そして、コントローラ30はアスファルトフィニッシャ100の第1移動経路に従った移動制御を開始する(S303)。
- [0090] 取得部32は、撮像装置62が撮像した画像を示す画像情報を取得する(S304)。
- [0091] そして、検出部34は、画像情報に基づいて、アスファルトフィニッシャ100の前方にダンプトラック200が存在するか否かを判定する(S305)。ダンプトラック200が存在しないと検出部34が判定した場合(S305:No)、コントローラ30は所定時間後、再びS305の処理を実行する。
- [0092] ダンプトラック200が存在すると検出部34が判定した場合(S305:Yes)、通信制御部37は、ダンプトラック200のナンバープレート情報から、無線通信装置240の識別情報を特定する。そして、通信制御部37は、特定された識別情報で示される無線通信装置240を搭載したダンプトラック200との間で通信を開始する(S306)。これにより、コントローラ30は、ダンプトラック200に対する自動制御を開始する。
- [0093] 通信制御部37は、ダンプトラック200の荷台201を指定位置に位置付けるようにダンプトラック200の操舵を行うために指令生成部36により生成された制御指令を、ダンプトラック200の無線通信装置240に送信する(S307)。これにより、ダンプトラック200は、ダンプトラック200の荷台201がアスファルトフィニッシャ100のホッパ2に鉛直方向で重なる位置まで移動する。その後、ダンプトラック200は、アスファルトフィニッシャ100とともに移動可能となる。
- [0094] 指令生成部36は、アスファルトフィニッシャ100の速度に基づいて、ダンプトラック200の速度の制御指令を生成する(S308)。ダンプトラック200の速度としては、例えば、アスファルトフィニッシャ100の速度と同じ速度が考えられる。つまり、コントローラ30は、ダンプトラック200の速度と、アスファルトフィニッシャ100の速度と、を一致させるようにダンプトラック200を制御することで、ダンプトラック200と

、アスファルトフィニッシャ100と、を距離の変化は生じても、同一速度で走行させることができる。

[0095] 通信制御部37は、ダンプトラック200の無線通信装置240に対して、速度の制御指令を送信する(S309)。

[0096] 取得部32は、撮像装置62が撮像した画像を示す画像情報を取得する(S310)。取得部32は、S310で取得した画像情報からダンプトラック200の後輪202とアスファルトフィニッシャ100のローラ2bとの間の相対的な位置情報を特定する。

[0097] さらに、取得部32は、GPSモジュール50から位置情報を取得する(S311)。これにより、コントローラ30は、アスファルトフィニッシャ100の(例えば世界測地系の)位置情報を認識する。さらには、取得部32は、アスファルトフィニッシャ100の(例えば世界測地系の)位置情報と、ダンプトラック200の後輪202とアスファルトフィニッシャ100のローラ2bとの間の相対的な位置情報と、からダンプトラック200の(例えば世界測地系の)位置情報を認識する。

[0098] 指令生成部36は、上記相対的な位置情報に基づき、ダンプトラック200とアスファルトフィニッシャ100とのオーバーラップ状態(ダンプトラック200の荷台201がアスファルトフィニッシャ100のホッパ2に鉛直方向で重なっている状態)を維持させる、ダンプトラック200の速度に関する制御指令を生成する(S312)。速度に関する制御指令は、例えば、ダンプトラック200に加速、減速、又は速度維持等を行わせるための制御指令とする。本実施形態の速度に関する制御指令については後述する。

[0099] さらに、指令生成部36は、ダンプトラック200の位置情報、ダンプトラック200の第2移動経路、ダンプトラック200の現在の速度、及び、ダンプトラック200の加速又は減速等に関する制御指令に基づいて、ダンプトラック200が第2移動経路に沿って移動するための操舵の制御指令を生成する(S313)。

[0100] そして、通信制御部37は、無線通信装置40を介して、ダンプトラック

200の無線通信装置240に対して、操舵の制御指令、及び速度に関する制御指令を送信する(S314)。

[0101] 指令生成部36は、第1移動経路、及びアスファルトフィニッシャ100の位置情報に基づいて、第1移動経路に従ってアスファルトフィニッシャ100を移動させるためのアスファルトフィニッシャ100の操舵の制御指令を生成する。そして、駆動系コントローラ55は、当該制御指令に従って操舵制御を行う(S315)。

[0102] 次に指令生成部36により生成される制御指令について説明する。図4は、道路の湾曲部(左カーブ部)を施工するために経路生成部33により生成された第1移動経路及び第2移動経路を示した施工現場の上面図である。図4に示される例では、アスファルトフィニッシャ100は、左側境界線LPと右側境界線RPとの間の領域をアスファルト合材で舗装する。このため、アスファルトフィニッシャ100は、左側境界線LP及び右側境界線RPのそれぞれに達するまでスクリード装置3を広げている。

[0103] 経路生成部33は、第1移動経路AFLを、左側境界線LPと右側境界線RPとの間の領域にアスファルトフィニッシャ100によってアスファルト合材を敷設できるように生成する。つまり、第1移動経路AFLは、施工計画図に従って、施工対象となる領域をアスファルトフィニッシャ100がアスファルト合材で舗装するための移動経路を示している。

[0104] 本実施形態においては、経路生成部33は、アスファルトフィニッシャ100の第1移動経路AFLを基準として、第2移動経路DTLを生成している。第2移動経路DTLは、ダンプトラック200の移動経路である。ダンプトラック200が、第2移動経路DTLに従って移動することで、アスファルトフィニッシャ100が第1移動経路AFLに従って移動している間、ダンプトラック200の荷台201とアスファルトフィニッシャ100のホッパ2とが鉛直方向で重なっている状態が維持される。このため、ダンプトラック200は、ダンプトラック200からアスファルトフィニッシャ100への舗装材の安定供給を実現できる。このように、本実施の形態では、ダ

ンプトラック200の一部とアスファルトフィニッシャ100とが重なっているため、ダンプトラック200とアスファルトフィニッシャ100との間の距離は消滅している。

[0105] なお、第2移動経路DTLは、ダンプトラック200の荷台201が指定位置に位置付けた後の制御に用いられる移動経路である。換言すれば、コントローラ30は、ダンプトラック200に対して、ダンプトラック200の荷台201を指定位置に位置付ける制御をした後に、第2移動経路DTLに従った自動制御を行っている。

[0106] そして、ダンプトラック200からのアスファルトフィニッシャ100に対する舗装材の供給が完了した後、コントローラ30は、第2移動経路DTLに従ったダンプトラック200の制御を終了する。その後は、ダンプトラック200は、ダンプトラック200側の制御（例えば運転者による操作制御、又はダンプトラック200側のADASによる運転支援の制御）に従って走行する。このように、本実施形態のコントローラ30は、ダンプトラック200の荷台201が指定位置に位置付けられている間だけ、第2移動経路DTLによってダンプトラック200を制御する。これにより、コントローラ30は、複数のダンプトラック200を、第2移動経路DTLに従って制御できる。

[0107] 第1移動経路AFL及び第2移動経路DTLは、基準座標系を用いて表される。基準座標系は、例えば世界測地系である。なお、基準座標系は、世界測地系に限定されるものではなく、アスファルトフィニッシャ100が受信した位置情報と施工計画図に含まれる位置情報との間の対応関係を表現できるのであれば、どのような座標系であってもよい。

[0108] 点AP1は、施工開始時である第1時点におけるアスファルトフィニッシャ100の前端の位置を示す。点AP2は、第1時点から第1移動経路AFLに従って所定時間進んだ後の第2時点におけるアスファルトフィニッシャ100の前端の位置を示す。点AP3は、第2時点から第1移動経路AFLに従って所定時間進んだ後の第3時点におけるアスファルトフィニッシャ1

00の前端の位置を示す。

[0109] 指令生成部36は、アスファルトフィニッシャ100の前端の位置（例えば、点AP1、点AP2、又は点AP3）で示される実際の位置座標が、第1移動経路AFLを構成する位置座標の1つと一致するように、アスファルトフィニッシャ100を動作させる制御指令を生成する。

[0110] 具体的には、指令生成部36は、GPSモジュール50からの位置情報に基づき、アスファルトフィニッシャ100の前端の位置（例えば、点AP1、点AP2、点AP3）を示す位置情報を算出する。そして、指令生成部36は、算出した位置情報において、第1移動経路AFLに従うために右方向又は左方向に操舵する必要がある場合は、右方向又は左方向に操舵させる制御指令を生成する。また、指令生成部36は、アスファルトフィニッシャ100の現在の速度、加速度、又は減速度に従って、第1移動経路AFLに従うための操舵角を算出する。算出した操舵角は、制御指令に含まれる。

[0111] 点DP1は、施工開始時である第1時点におけるダンプトラック200の前端の位置を示す。点DP2は、第1時点から第2移動経路DTLに従って所定時間進んだ後の第2時点におけるダンプトラック200の前端の位置を示す。点DP3は、第2時点から第2移動経路DTLに従って所定時間進んだ後の第3時点におけるダンプトラック200の前端の位置を示す。

[0112] 指令生成部36は、ダンプトラック200の前端の位置（例えば、点DP1、点DP2、又は点DP3）で示される実際の位置座標が、第2移動経路DTLを構成する位置座標の1つと一致するように、ダンプトラック200を動作させる制御指令を生成する。さらに、指令生成部36は、アスファルトフィニッシャ100のホッパ2とダンプトラック200の荷台201とが鉛直方向で重なる状態を維持させる制御指令を生成する。

[0113] 具体的には、指令生成部36は、アスファルトフィニッシャ100の速度、加速度、又は減速度に基づいて、ダンプトラック200の速度に関する制御指令を生成する。さらに、指令生成部36は、GPSモジュール50からの位置情報に基づき、ダンプトラック200の前端の位置（例えば、点DP

1、点D P 2、点D P 3)を示す位置情報を算出する。そして、指令生成部36は、算出した位置情報において、第2移動経路に従うために右方向又は左方向に操舵する必要がある場合は、右方向又は左方向に操舵させる制御指令を生成する。また、指令生成部36は、ダンプトラック200の現在の速度、及び、速度に関する制御指令で示される加速度又は減速度等に従って、第2移動経路に従うための操舵角を算出する。算出した操舵角は、制御指令に含まれる。そして、通信制御部37が、無線通信装置40を介して、ダンプトラック200用の制御指令を、ダンプトラック200の無線通信装置240に送信する。

[0114] 図3に戻り、コントローラ30は、ダンプトラック200からの舗装材の供給が終了したか否かを判定する(S316)。舗装材の供給が終了したか否かの判定手法は、どのような手法でもよく、例えばダンプトラック200からの通知でもよい。舗装材の供給が終了していないと判定した場合(S316:NO)、コントローラ30は、S310以降の処理を実行する。

[0115] 舗装材の供給が終了したとコントローラ30が判定した場合(S315:NO)、通信制御部37は、ダンプトラック200をアスファルトフィニッシャ100から離脱させるために指令生成部36により生成された制御指令を、ダンプトラック200の無線通信装置240に送信する(S316)。

[0116] その後、コントローラ30は、第1移動経路に従った施工が完了したか否かを判定する(S317)。施工が完了していないと判定した場合(S317:NO)、コントローラ30は、再びS305以降の処理を実行する。

[0117] 一方、施工が完了したと判定した場合(S317:NO)、コントローラ30は、処理を終了する。

[0118] 本実施形態のアスファルトフィニッシャ100は、上述した処理を行うことで、施工対象の領域をアスファルト合材で舗装できる。

[0119] 上述した実施形態のコントローラ30は、アスファルトフィニッシャ100が第1移動経路に従って走行した場合に、オーバーラップ状態を維持できるようにダンプトラック200等の運搬車両の第2移動経路を生成する。こ

れにより、コントローラ30は、アスファルトフィニッシャ100の操舵と、ダンプトラック200の操舵と、を同期させることができる。本実施形態に係るコントローラ30の判定部35は、ダンプトラック20の後輪と、アスファルトフィニッシャ100のローラ2bとの位置関係（それぞれの車両の部品の位置関係）に基づき、ホッパ2が荷台201とオーバーラップ状態を維持しているか否かを判定できる。しかしながら、本実施形態は、オーバーラップ状態を維持しているか否かの判定に、必ずしもダンプトラック20の後輪やアスファルトフィニッシャ100のローラ2bを用いなくてもよい。例えば、ホッパ2の前端と荷台201の後端との位置関係に基づいて、ホッパ2が荷台201とオーバーラップ状態を維持しているか否かを判定してもよい。換言すれば、本実施形態に係るコントローラ30は、ホッパ2の前端と荷台201の後端との位置関係に基づいて、オーバーラップ状態を維持するように制御を行ってもよい。

[0120] 次に、S311における、指令生成部36における速度に関する制御指令の生成について具体的に説明する。本実施形態においては、判定部35は、取得部32が取得した画像情報から、ダンプトラック200の後輪202とアスファルトフィニッシャ100のローラ2bとの間のそれぞれの車両の部品間の距離を特定する。そして、本実施形態の指令生成部36は、それぞれの車両の部品間の距離が距離"0"から所定距離"A"の範囲内になるように、ダンプトラック200の加速又は減速の制御指令を生成する。このように、ダンプトラック200を構成する部品とアスファルトフィニッシャ100を構成する部品との距離が所定範囲内になるようにダンプトラック200の速度を制御する。

[0121] 図5は、本実施形態に係る、ダンプトラック200の後輪202と、アスファルトフィニッシャ100のローラ2bと、の間の位置関係を表した概念図である。図5Aは、ダンプトラック200の後輪202とアスファルトフィニッシャ100のローラ2bとの間のそれぞれの車両の部品間の距離が距離"0"である場合を表した図である。

[0122] 図5Bは、ダンプトラック200の後輪202とアスファルトフィニッシャ100のローラ2bとの間のそれぞれの車両の部品間の距離が所定距離”A”である場合を表した図である。図5Bに示される例では、ダンプトラック200の荷台201の後端部とアスファルトフィニッシャ100のホッパ2の先端部とが鉛直方向で重なっている。換言すると、ダンプトラック200の後輪202とアスファルトフィニッシャ100のローラ2bとの間のそれぞれの車両の部品間の距離が、所定距離”A”を上回ると、ホッパ2とダンプトラック200の荷台201とが鉛直方向で重ならなくなる。この場合、ダンプアップが行われると、舗装材は、荷台201からホッパ2に供給されずに、路面等に落下する可能性がある。

[0123] 本実施形態のコントローラ30の指令生成部36は、ダンプトラック200の後輪202（ダンプトラック200の部品の一例）とアスファルトフィニッシャ100のローラ2b（アスファルトフィニッシャ100の部品の一例）との間のそれぞれの車両の部品間の距離が、所定の範囲内（”0” \leq それぞれの車両の部品間の距離 \leq ”A”）になるように速度に関する制御指令を生成する。本実施形態においては、それぞれの車両の部品間の距離が、基準距離より短いか否かに応じて制御を切り替える。本実施形態に係る基準距離は、図5Aのそれぞれの車両の部品間の距離である距離”0”と、図5Bのそれぞれの車両の部品間の距離である所定距離”A”と、の中間にある距離”A/2”と定義する。本実施形態は、ダンプトラック200の部品である後輪202と、アスファルトフィニッシャ100の部品であるローラ2bと、の間の距離を判定基準として用いる例について説明する。しかしながら、本実施形態は、距離の判定基準に用いる部品を、後輪202及びローラ2bに制限するものではなく、他の部品であってもよい。

[0124] 図5Cは、ダンプトラック200の後輪202とアスファルトフィニッシャ100のローラ2bとの間のそれぞれの車両の部品間の距離が基準距離”A/2”である場合を表した図である。そして、コントローラ30は、それぞれの車両の部品間の距離が基準距離”A/2”より短いか否かに応じて、ダンプ

トラック200の速度に関する制御（例えば、加速、又は減速等）を切り替える。ダンプトラック200に対する加速度、減速度は、予め設定されている。また、ダンプトラック200に対する加速度、減速度は、それぞれの車両の部品間の距離に応じて変更してもよい。次に、本実施形態に係るコントローラ30における、図3のS311の具体的な処理について説明する。

[0125] 具体的には、S310において、アスファルトフィニッシャ100の位置情報と、ダンプトラック200の位置情報と、を認識した後、判定部35は、ダンプトラック200の後輪202とアスファルトフィニッシャ100のローラ2bとの間のそれぞれの車両の部品間の距離が、基準距離 $A/2$ より短いかなかを判定する。

[0126] それぞれの車両の部品間の距離が基準距離 $A/2$ より短いと判定部35が判定した場合、指令生成部36は、ダンプトラック200の加速させる制御指令を生成する。制御指令で表される加速度は、例えば、それぞれの車両の部品間の距離が基準距離 $A/2$ より短くなるに従って大きくなる。

[0127] 一方、それぞれの車両の部品間の距離が基準距離 $A/2$ より短くないと判定部35が判定した場合、指令生成部36は、それぞれの車両の部品間の距離が基準距離 $A/2$ より長いかなかを判定する。長いと判定部35が判定した場合、指令生成部36は、ダンプトラック200を減速させる制御指令を生成する。制御指令で表される減速度は、例えば、それぞれの車両の部品間の距離が基準距離 $A/2$ より長くなるに従って大きくなる。

[0128] 一方、それぞれの車両の部品間の距離が基準距離 $A/2$ より長くない、換言すれば、それぞれの車両の部品間の距離と基準距離 $A/2$ が等しいと判定部35が判定した場合、指令生成部36は、ダンプトラック200に現在の速度を維持させる制御指令を生成する。このようにして、コントローラ30は、アスファルトフィニッシャ100に対するダンプトラック200の速度を上昇させたり、速度を低減させたりする制御を行う。

[0129] 本実施形態の指令生成部36は、上述した、加速させる制御指令、減速させる制御指令、又は速度を維持させる制御指令を、速度に関する制御指令と

して生成する。指令生成部36が、これらの制御指令を生成した後、S312以降の処理が行われる。

[0130] このように、本実施形態のコントローラ30は、ダンプトラック200とアスファルトフィニッシャ100との位置関係に応じて、ダンプトラック200の速度に関する制御指令を生成している。これにより、コントローラ30は、アスファルトフィニッシャ100の速度とダンプトラック200の速度とを同期させることができる。

[0131] (第2の実施形態)

第1の実施形態では、ダンプトラック200の速度に関する制御指令を生成する手法として、ダンプトラック200の後輪202とアスファルトフィニッシャ100のローラ2bとの間のそれぞれの車両の部品間の距離に応じて速度に関する制御を切り替える手法が採用された。しかしながら、上述した実施形態は、アスファルトフィニッシャ100のコントローラ30によるダンプトラック200の速度に関する制御指令の生成を、それぞれの車両の部品間の距離に応じて切り替える手法に限定するものではない。そこで、以下では、第1の実施形態と異なる手法で速度に関する制御指令を生成する第2の実施形態について説明する。なお、第2の実施形態のアスファルトフィニッシャ100及びダンプトラック200は、第1の実施形態と同様の構成として説明を省略する。

[0132] 第2の実施形態のコントローラ30は、S312において、S309で送信した制御指令の速度と、ダンプトラック200の実際の速度と、の差を算出し、算出した偏差に基づいてダンプトラック200の速度を制御する。ダンプトラック200が、S309で送信した制御指令で表された速度で走行した場合に、アスファルトフィニッシャ100のホッパ2とダンプトラック200の荷台201とが鉛直方向で重なる状態を維持できる。

[0133] しかしながら、実際には、ダンプトラック200の空気抵抗、又は機械制御による損失等によって、制御指令の速度と実際の速度との間にはずれが生じる。このようなずれが生じると、アスファルトフィニッシャ100のホッ

パ2とダンプロック200の荷台201とが鉛直方向で重なる状態を維持するのが難しくなる。そこで、第2の実施形態では、コントローラ30は、ダンプロック200の速度のフィードバック制御を行う。

[0134] 具体的には、取得部32は、ダンプロック200の実際の速度の情報を取得する。取得手法としては、例えば、取得部32は、通信制御部37を介してダンプロック200から受信した実際の速度の情報を取得してもよい。他の例としては、取得部32は、撮像装置62が撮像している画像情報に写っているダンプロック200の画像に基づいて、ダンプロック200の実際の速度の推定を行ってもよい。

[0135] そして、判定部35は、S309でダンプロック200に送信した制御指令で表された速度と、ダンプロック200の実際の速度と、の差を算出する。

[0136] そして、指令生成部36が、制御指令で表された速度と、ダンプロック200の実際の速度と、の差に基づいて、速度の制御指令で表された速度で走行させるためのフィードバック制御を行う制御指令を生成する。フィードバック制御の手法としては、例えばPID制御等の周知の手法が用いられてもよい。

[0137] 第2の実施形態では、指令生成部36は、上記のフィードバック制御に基づく制御指令を、速度に関する制御指令とする。そして、指令生成部36が、当該制御指令を生成した後、通信制御部37が、無線通信装置40を介して、ダンプロック200に、制御指令を送信する。このようにして、コントローラ30は、図3のS312以降の処理を実行する。つまり、ダンプロック200のコントローラ230は、当該制御指令を受信した際に、S309で送信された制御指令に表された速度と、ダンプロック200の実際の速度と、の差を小さくするフィードバック制御を行う。これにより、コントローラ230は、ダンプロック200の実際の速度を、速度の制御指令で表された速度に近づけることができる。

[0138] また、第2の実施形態の指令生成部36は、第1の実施形態のように、そ

それぞれの車両の部品間の距離に基づいた、ダンプトラック 200 の加速、減速、又は速度維持の制御指令を生成してもよい。

[0139] さらに、第 2 の実施形態の指令生成部 36 は、アスファルトフィニッシャのローラ 2b とダンプトラック 200 の後輪 202 との間のそれぞれの車両の部品間の距離が、基準距離 $A/2$ より短いかな否かに応じて速度の制御指令を生成してもよい。

[0140] 例えば、それぞれの車両の部品間の距離が、基準距離 $A/2$ より短いと判定部 35 が判定した場合に、指令生成部 36 は、アスファルトフィニッシャの現在の速度より速い速度で走行させる制御指令を生成する。他の例としては、例えば、それぞれの車両の部品間の距離が、基準距離 $A/2$ より長いと判定部 35 が判定した場合に、指令生成部 36 は、アスファルトフィニッシャの現在の速度より遅い速度で走行させる制御指令を生成する。

[0141] さらに、指令生成部 36 は、ダンプトラック 200 の前方に外乱（例えば、路面の傾斜や障害物など）が存在する場合に、当該外乱がアスファルトフィニッシャ 100 及びダンプトラック 200 に影響を与える前に、当該影響を抑止するような制御指令を生成してもよい。

[0142] 例えば、アスファルトフィニッシャ 100 の通信制御部 37 が、無線通信装置 40 を介して、ダンプトラック 200 の第 1 撮像装置 261 が撮影した画像情報を受信し、指令生成部 36 が、画像情報で表されている状況に基づいて、速度に関する制御指令を補正してもよい。例えば、画像情報に基づいてダンプトラック 200 の進行方向が上り坂になっていると判定部 35 が判定した場合に、指令生成部 36 は、生成する制御指令に対して予め加速度合いを上昇させるフィードフォワード制御を行う。なお、第 2 の実施形態の指令生成部 36 は、当該フィードフォワード制御と、上述したフィードバック制御とを、組み合わせた制御に基づく制御指令を生成してもよい。

[0143] 第 2 の実施形態においては、コントローラ 30 が、上述した制御を行うことで、ダンプトラック 200 の速度と、アスファルトフィニッシャ 100 の速度と、を同期させる。これにより、第 2 の実施形態のコントローラ 30 は

、ダンプトラック200とアスファルトフィニッシャ100との間の一定のそれぞれの車両の部品間の距離を維持し、ダンプトラック200の荷台201がアスファルトフィニッシャ100のホッパ2に鉛直方向で重なっている状態を維持する。

[0144] 第2の実施形態のコントローラ30は、ダンプトラック200の制御指令で示された速度と、実際の速度と、の差に応じて、ダンプトラック200の速度に関するフィードバック制御に基づく制御指令を生成している。これにより、コントローラ30は、第1の実施形態と同様に、アスファルトフィニッシャ100の速度とダンプトラック200の速度とを同期させることができる。

[0145] 上述した実施形態のコントローラ30は、上述した制御によって、ダンプトラック200等の運搬車両の動作と、アスファルトフィニッシャ100の動作と、を同期させる。なお、同期させる動作は、操舵及び速度に限定されるものではなく、ヘッドライト若しくはウィンカーのオン／オフ、又は、警告情報の出力等であってもよい。

[0146] 上述の例では、撮像装置62がアスファルトフィニッシャ100の前方に存在する空間を撮影する場合が説明された。そして、アスファルトフィニッシャ100の前方にダンプトラック200を検出した場合に、コントローラ30は、当該ダンプトラック200を制御した。しかしながら、本実施形態は、制御の対象となる運搬車両が、アスファルトフィニッシャ100の前方に存在する場合に限定されない。コントローラ30は、アスファルトフィニッシャ100の周囲に存在する運搬車両を制御対象としてもよい。例えば、アスファルトフィニッシャ100が、左右方向を撮像可能な撮像装置をさらに備えている場合に、コントローラ30は、当該撮像装置で検出したダンプトラックを制御対象としてもよい。この場合、例えば、アスファルトフィニッシャ100のコントローラ30は、検出したダンプトラックに対して、前方に進んだ後、後退するように制御指令を送信する。以降の制御については、上述した実施形態と同様である。このように、撮像装置等の検出装置は、

アスファルトフィニッシャ100の周囲であれば検出範囲としてよい。そして、コントローラ30は、当該検出範囲内で検出された運搬車両を制御してよい。

[0147] また、上述の例では、撮像装置62で、ダンプトラック200等の運搬車両を検出する場合が説明された。しかしながら、本実施形態は、運搬車両を検出する検出装置を、撮像装置に限定するものでない。検出装置は、ダンプトラック200の位置を検出可能なセンサ等であればよい。例えば、検出装置は、LIDAR (Light Detection and Ranging, Laser Imaging Detection and Ranging) 又はミリ波レーダ等の距離センサ等であってもよい。

[0148] アスファルトフィニッシャ100がダンプトラック200に送信する、ダンプトラック200を操舵させる操舵情報は、操舵（ステアリング）の制御指令に限定されるものではなく、ダンプトラック200を操舵するために必要な情報であればよい。例えばダンプトラック200が、第2移動経路を受け取った場合に当該第2移動経路に従って操舵が可能であれば、アスファルトフィニッシャ100は、操舵情報として、第2移動経路を送信してもよい。

[0149] 上述した実施形態においては、アスファルトフィニッシャ100は、上述した構成によって、アスファルトフィニッシャ100の動作と、ダンプトラック200の動作と、を同期させることで、ダンプトラック200の運転者による手動操舵に関する負担を軽減できる。

[0150] さらには、アスファルトフィニッシャ100は、アスファルトフィニッシャ100の操舵と、ダンプトラック200の操舵と、を同期させることで、ダンプトラック200の荷台201と、アスファルトフィニッシャ100のホッパ2と、の位置関係がずれるのを抑制できるので、ダンプトラック200からアスファルトフィニッシャ100への舗装材の供給を安定させることができる。これにより、アスファルトフィニッシャ100は、施工後のアスファルトの舗装面の品質の低下を抑制できる。

[0151] (変形例)

上述した実施形態においては、アスファルトフィニッシャ100において、アスファルトフィニッシャ100用の第1移動経路と、ダンプトラック200用の第2移動経路と、を生成する例について説明した。しかしながら、上述した実施形態は、アスファルトフィニッシャ100用の第1移動経路と、ダンプトラック200用の第2移動経路と、の生成を、アスファルトフィニッシャ100で行う場合に限定するものではない。そこで、変形例では、外部に設けられた情報処理装置で移動経路が生成される。つまり、本変形例は、アスファルトフィニッシャ100と、ダンプトラック200と、情報処理装置と、を備えたアスファルトフィニッシャの施工支援システムにおいて、情報処理装置が、ダンプトラック200の動作とアスファルトフィニッシャ100の動作とを同期させるために、アスファルトフィニッシャ100用の第1移動経路と、ダンプトラック200用の第2移動経路と、の生成をする例とする。

[0152] 外部に設けられた情報処理装置は、施工計画図を入力処理した後、アスファルトフィニッシャ100用の第1移動経路と、ダンプトラック200用の第2移動経路と、を生成する。

[0153] そして、情報処理装置は、アスファルトフィニッシャ100の無線通信装置40に、アスファルトフィニッシャ100用の第1移動経路と、ダンプトラック200用の第2移動経路と、を送信する。以降の処理については、上述した実施形態と同様として説明を省略する。本変形例のように、アスファルトフィニッシャの施工支援システムに含まれる装置であれば、ダンプトラック200の動作とアスファルトフィニッシャ100の動作とを同期させるための制御を実行してよい。

[0154] 上述した実施形態及び変形例においては、道路舗装の現場において、施工対象の領域に従うように、運搬車両及びアスファルトフィニッシャの自動制御が行われるため、道路舗装に関する安全性が向上する。さらには、上述した実施形態及び変形例においては、アスファルトフィニッシャの操作者が、運搬車両の前方を撮影した画像情報に基づいて周囲の状況を確認できるので

、操作者及び周囲の作業者の安全性が向上する。

[0155] 以上、アスファルトフィニッシャ、ダンプトラック（運搬車両の一例）、及びアスファルトフィニッシャの施工支援システムの実施形態及び変形例について説明したが、本発明は上記実施形態及び変形例等に限定されない。請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更、修正、置換、付加、削除、および組み合わせが可能である。それらについても当然に本発明の技術的範囲に属する。

[0156] 本願は、2021年3月29日に出願した日本国特許出願2021-056023号に基づく優先権を主張するものであり、この日本国特許出願の全内容を本願に参照により援用する。

符号の説明

[0157] 100・・・アスファルトフィニッシャ 30・・・コントローラ 31
・・・ダンプトラック識別情報記憶部 32・・・取得部 33・・・経路
生成部 34・・・検出部 35・・・判定部 36・・・指令生成部 3
7・・・通信制御部 62・・・撮像装置

請求の範囲

- [請求項1] トラクタと、
前記トラクタの前側に設置されたホッパと、
前記ホッパ内の舗装材を前記トラクタの後側へ搬送するコンベアと、
、
前記コンベアによって搬送されて路面上に撒かれた舗装材を車幅方向に敷き広げるスクリュと、
前記スクリュによって敷き広げられた舗装材を前記スクリュの後側で敷き均すスクリード装置と、を備え、
運搬車両の動作を、当該アスファルトフィニッシャの動作に対応するよう同期させる、
アスファルトフィニッシャ。
- [請求項2] 前記運搬車両の動作と当該アスファルトフィニッシャの動作とを同期させるよう、当該アスファルトフィニッシャに対する制御指令を生成する、
請求項1に記載のアスファルトフィニッシャ。
- [請求項3] 前記運搬車両を構成する部品と当該アスファルトフィニッシャを構成する部品との間の距離を取得し、
取得する前記距離に基づいて、前記運搬車両の加速又は減速を指示する制御指令を生成する、
請求項1に記載のアスファルトフィニッシャ。
- [請求項4] 前記取得する前記距離に基づいて、前記運搬車両の荷台と前記ホッパとが鉛直方向において重なっている状態を維持する範囲内になるように、前記制御指令を生成する、
請求項3に記載のアスファルトフィニッシャ。
- [請求項5] 当該アスファルトフィニッシャの速度に基づいて、前記運搬車両の速度を示した速度の制御指令を生成する、
請求項1に記載のアスファルトフィニッシャ。

[請求項6] 前記速度の制御指令を送信した後、前記運搬車両の実際の速度を取得し、

前記運搬車両の前記実際の速度と、前記速度の制御指令で示された速度と、の差に基づいて、前記速度の制御指令で示された速度で前記運搬車両が走行するようにフィードバック制御させる制御指令を生成する、

請求項5に記載のアスファルトフィニッシャ。

[請求項7] トラクタと、前記トラクタの前側に設置されたホッパと、前記ホッパ内の舗装材を前記トラクタの後側へ搬送するコンベアと、前記コンベアによって搬送されて路面上に撒かれた舗装材を車幅方向に敷き広げるスクリュと、前記スクリュによって敷き広げられた舗装材を前記スクリュの後側で敷き均すスクリード装置と、を備えるアスファルトフィニッシャに用いられるアスファルトフィニッシャの施工支援システムであって、

前記アスファルトフィニッシャの前方の運搬車両の動作を、当該アスファルトフィニッシャの動作に対応するよう同期させるように構成されている制御装置と、を有する

アスファルトフィニッシャの施工支援システム。

[請求項8] 前記制御装置は、前記運搬車両の動作と当該アスファルトフィニッシャの動作とを同期させるよう、当該アスファルトフィニッシャに対する制御指令を生成するように構成されている、

請求項7に記載のアスファルトフィニッシャの施工支援システム。

[請求項9] 前記制御装置は、前記運搬車両を構成する部品と当該アスファルトフィニッシャを構成する部品との間の距離を取得し、取得する前記距離に基づいて、前記運搬車両の加速又は減速を指示する制御指令を生成するように構成されている、

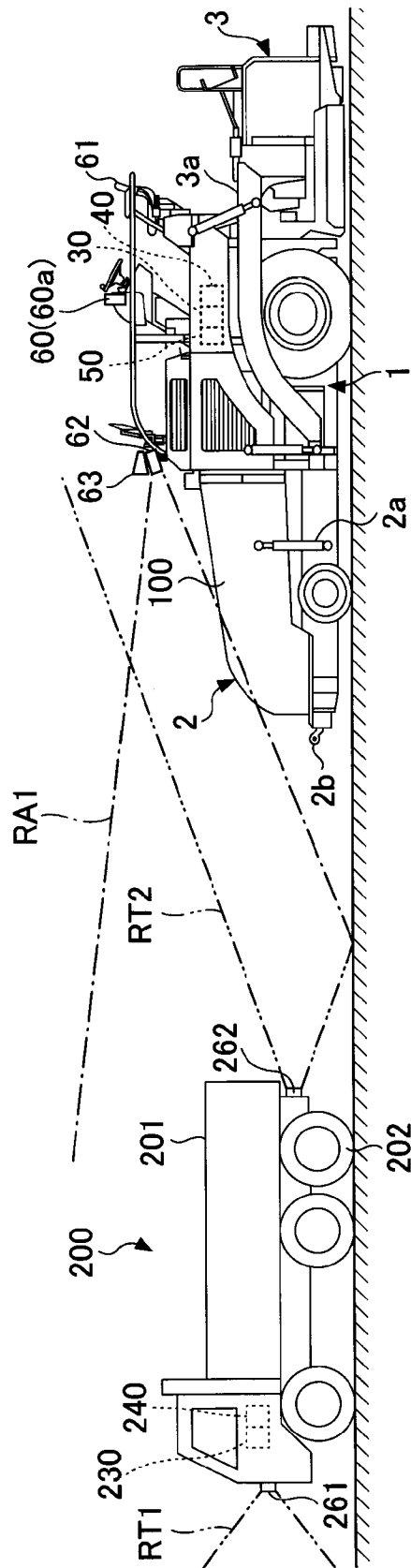
請求項7に記載のアスファルトフィニッシャの施工支援システム。

[請求項10] 前記制御装置は、当該アスファルトフィニッシャの速度に基づいて

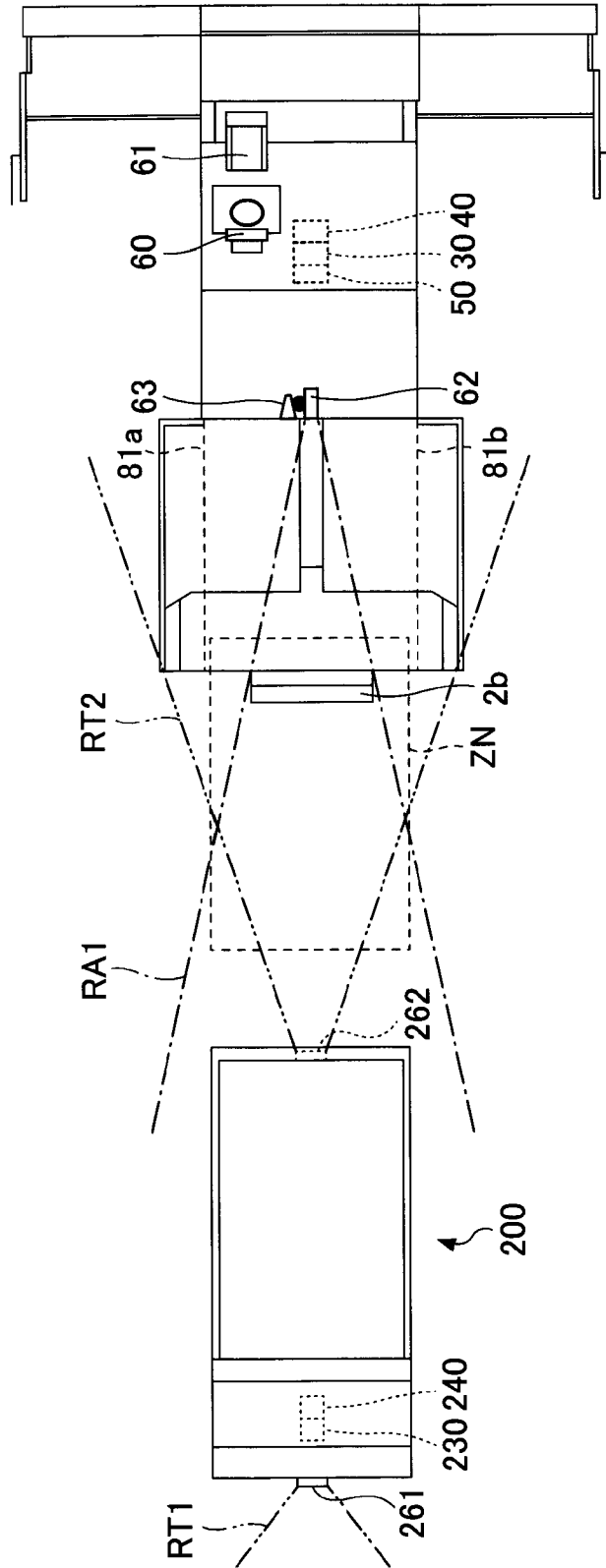
、前記運搬車両の速度を示した速度の制御指令を生成するように構成されている、

請求項7に記載のアスファルトフィニッシャの施工支援システム。

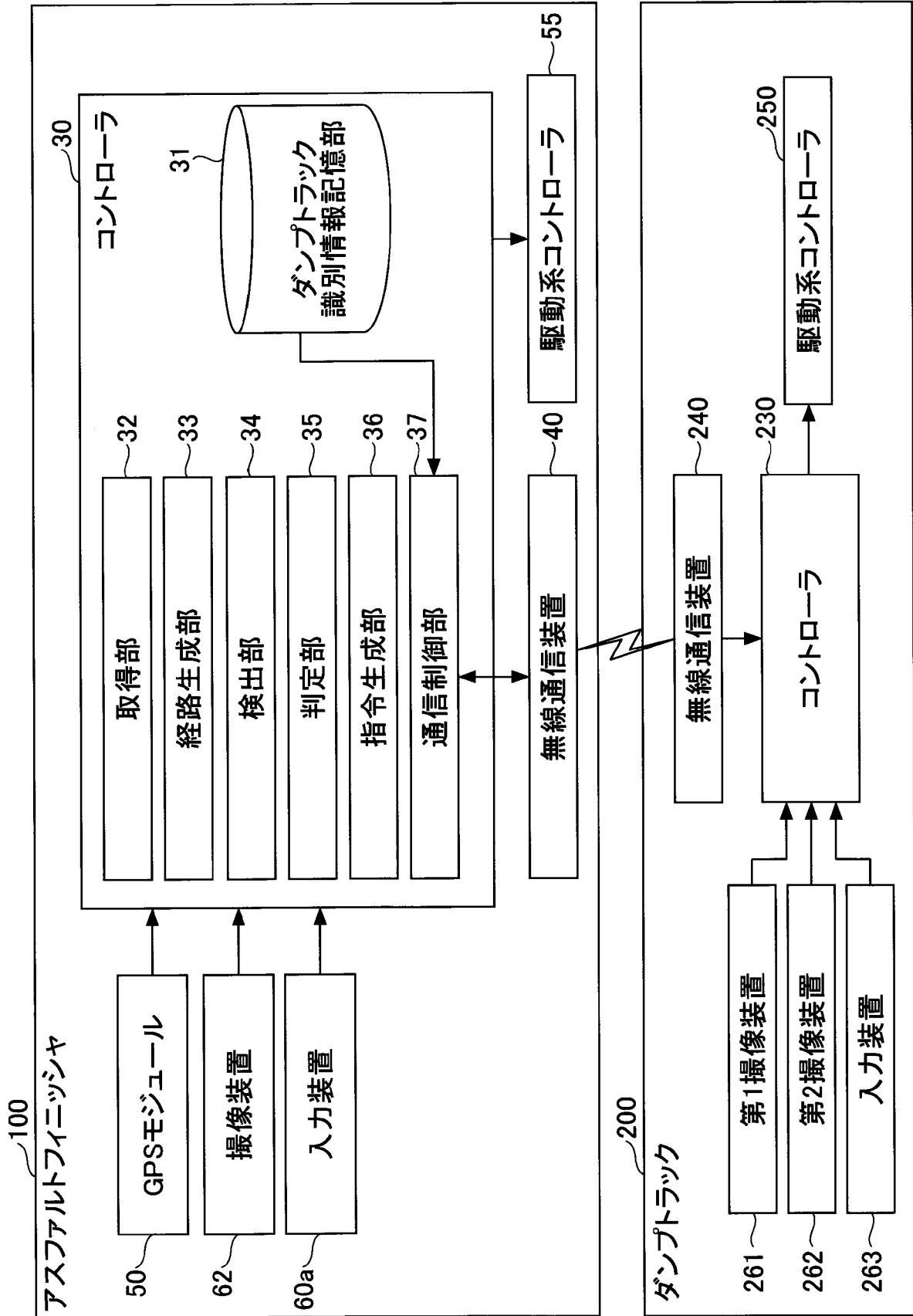
[図1A]



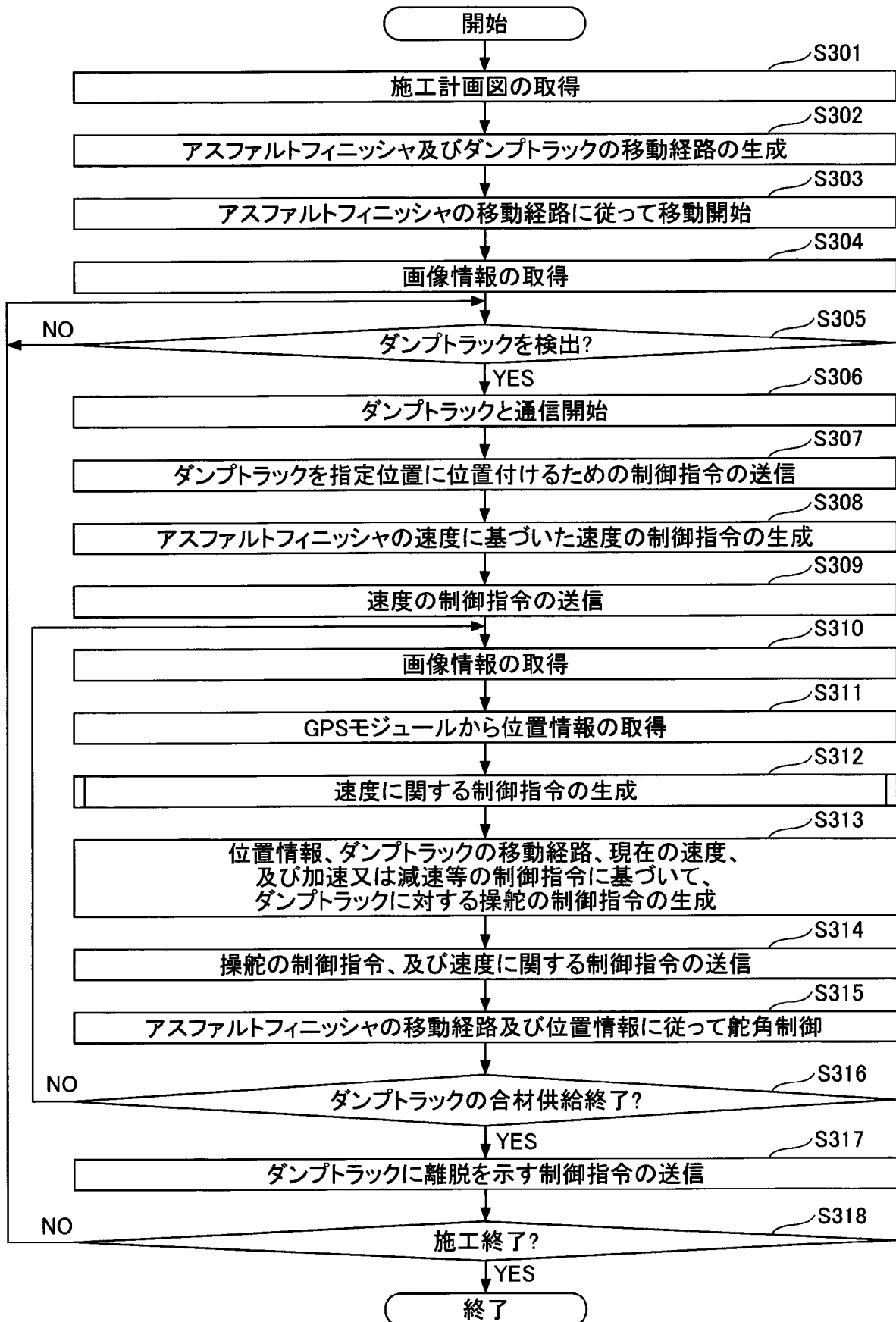
[図1B]



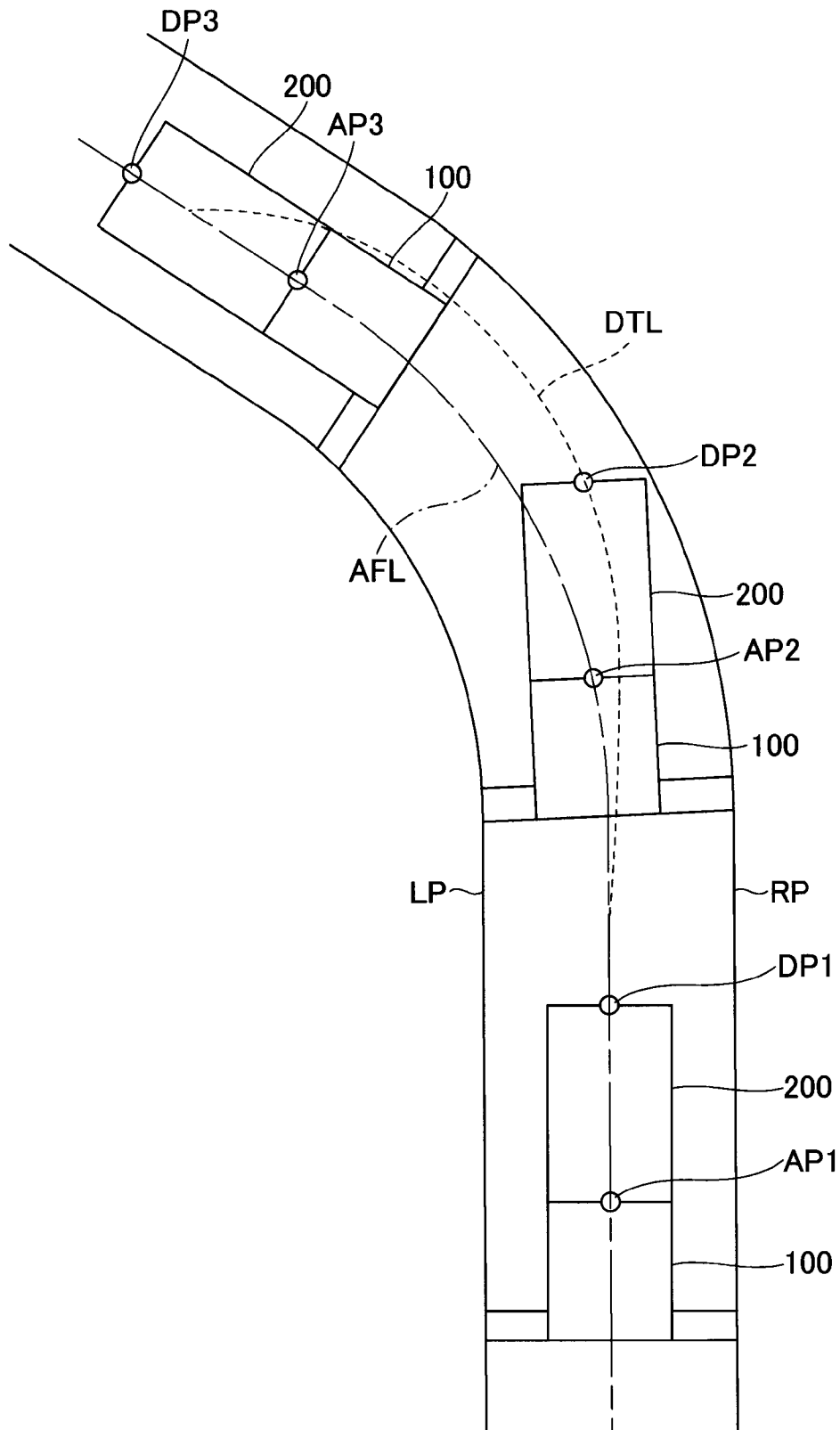
[図2]



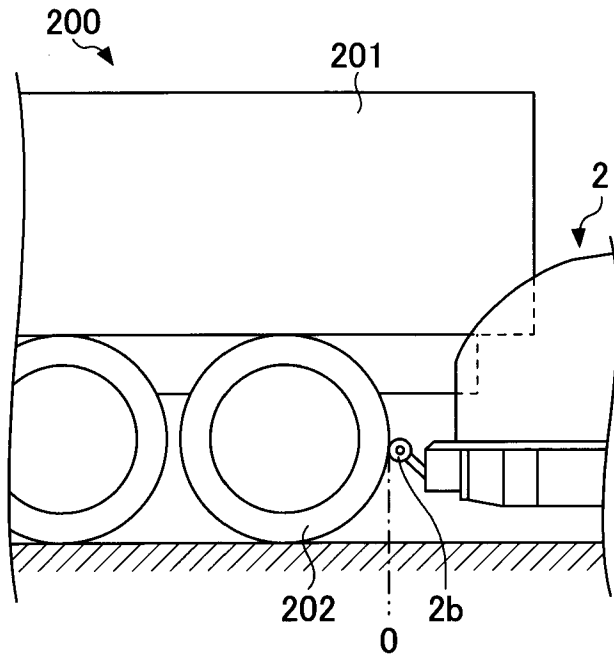
[図3]



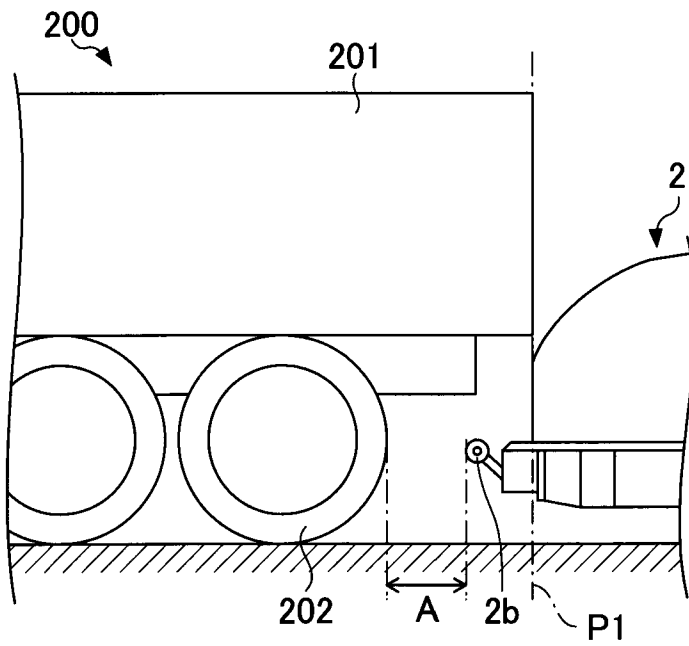
[図4]



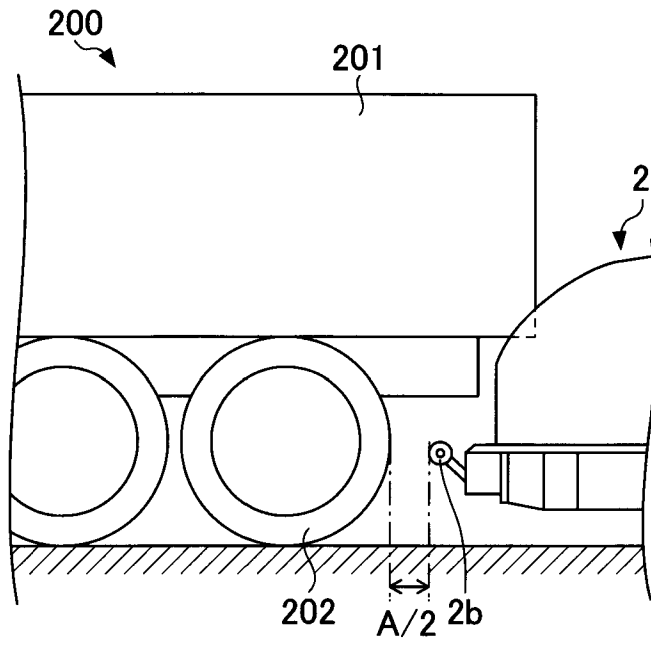
[図5A]



[図5B]



[図5C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/015206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>E01C 19/48</i> (2006.01)j FI: E01C19/48 A		
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) E01C19/48		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 018063/1993 (Laid-open No. 031908/1995) (KENSETSUHOTOHOKU CHIHO KENSETSU KYOKUCHO et al.) 16 June 1995 (1995-06-16), paragraphs [0008]-[0021], fig. 1-2	1-4, 7-9
A	entire text, all drawings	5-6, 10
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 153138/1987 (Laid-open No. 057110/1989) (NIIGATA ENGINEERING CO., LTD.) p. 6, line 11 to p. 9, line 19, fig. 4-6	1-4, 7-9
A	entire text, all drawings	5-6, 10
A	JP 2018-190228 A (KAJIMA ROAD CO LTD) 29 November 2018 (2018-11-29) entire text, all drawings	1-10
A	WO 2017/010541 A1 (SUMITOMO (S.H.L.) CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 19 January 2017 (2017-01-19) entire text, all drawings	1-10
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 27 May 2022		Date of mailing of the international search report 14 June 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 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/JP2022/015206

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 7-031908 U1	16 June 1995	(Family: none)	
JP 64-057110 U1		(Family: none)	
JP 2018-190228 A	29 November 2018	(Family: none)	
WO 2017/010541 A1	19 January 2017	CN 107849830 A entire text, all drawings	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E01C 19/48(2006.01)i FI: E01C19/48 A		
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）） E01C19/48 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 - 2022年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2022年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2022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 A	日本国実用新案登録出願5-018063号(日本国実用新案登録出願公開7-031908号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (建設省東北地方建設局長、ほか3名) 16.06.1995 (1995-06-16) [0008]-[0021], 図1-2 全文, 全図	1-4, 7-9 5-6, 10
Y A	日本国実用新案登録出願62-153138号(日本国実用新案登録出願公開64-057110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 (株式会社新潟鐵工所) 第6頁第11行-第9頁第19行, 第4-6図 全文, 全図	1-4, 7-9 5-6, 10
A	JP 2018-190228 A (鹿島道路株式会社) 29.11.2018 (2018 - 11 - 29) 全文, 全図	1-10
A	WO 2017/010541 A1 (住友建機株式会社) 19.01.2017 (2017 - 01 - 19) 全文, 全図	1-10
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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 27.05.2022	国際調査報告の発送日 14.06.2022	
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） 石川 信也 2B 3707 電話番号 03-3581-1101 内線 3237	

国際調査報告
特許ファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/015206

引用文献	公表日	特許ファミリー文献	公表日
JP 7-031908 U1	16.06.1995	(ファミリーなし)	
JP 64-057110 U1		(ファミリーなし)	
JP 2018-190228 A	29.11.2018	(ファミリーなし)	
WO 2017/010541 A1	19.01.2017	CN 107849830 A 全文, 全図	