

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年9月17日(17.09.2020)



(10) 国際公開番号

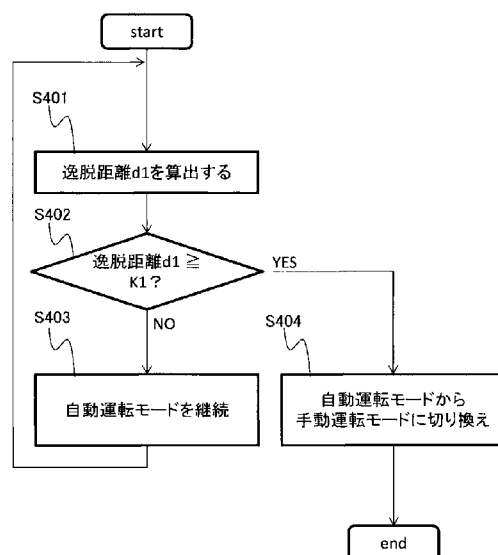
WO 2020/183988 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 6/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/004176
- (22) 国際出願日: 2020年2月4日(04.02.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2019-046522 2019年3月13日(13.03.2019) JP
- (71) 出願人: 日立建機株式会社 (**HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1100015 東京都台東区東上野二丁目16番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 手塚 大基(**TETSUKA Daiki**); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人開知国際特許事務所 (**KAICHI IP**); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町四丁目3番16号 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, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: WORK VEHICLE

(54) 発明の名称: 作業車両

[図4]



S401 Calculate deviation distance d1

S402 Deviation distance $d1 \geq K1$?

S403 Continue automatic operation mode

S404 Switch from automatic operation mode to manual operation mode

(57) Abstract: An upper limit of a target steering torque of a steering motor is set to a predetermined value P1 that is smaller than a torque which can be generated when a passenger operates a steering wheel, and a controller, when an operation mode of a dump truck is an automatic operation mode, calculates a deviation distance d1 from a traveling route of the dump truck stored in advance on the basis of a position of a vehicle calculated by a GPS receiver and the traveling route, and when the deviation distance is equal to or larger than a predetermined threshold K1, switches the operation

[続葉有]

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

mode of the dump truck to a manual operation mode.

(57) 要約: 操舵用モータの目標操舵トルクの上限值が、搭乗者がハンドルを操作するときに発生し得るトルクよりも小さい所定の値 P_1 に設定されており、コントローラは、ダンプトラックの運転モードが自動運転モードの場合、GPS受信機で演算した車両の位置と予め記憶した走行経路とに基づいて、ダンプトラックの走行経路からの逸脱距離 d_1 を演算し、その逸脱距離が所定の閾値 K_1 以上のとき、ダンプトラックの運転モードを手動運転モードに切り換える。

明 細 書

発明の名称： 作業車両

技術分野

[0001] 本発明は、搭乗者の運転操作によらず自律走行する自動運転モードと、搭乗者の運転操作によって走行する手動運転モードとの少なくとも2つを運転モードとして備えた作業車両に関する。

背景技術

[0002] ダンプトラックを代表とする作業車両には、搭乗者の運転操作によらず自律走行する自動運転モードと、搭乗者の運転操作によって走行する手動運転モードとの少なくとも2つを運転モードとして備えたものがある。自動運転モードでは、作業車両に搭載された制御装置（コントローラ）が、アクセルペダル操作（加速制御）、ブレーキペダル操作（制動制御）、及びステアリングホイール（ハンドル）操作（操舵制御）の全てを担っている。しかし、作業車両に搭乗者がいる状態で自動運転モードを行っている場合には、搭乗者による運転操作が必要になる場合（例えば、作業車両に異常が生じた場合や、予期せぬ事態が生じた場合等）もある。そこで、自動運転モード中に搭乗者がハンドルを介して操舵介入を行った場合には、作業車両の運転モードを自動運転モードから手動運転モードに切り換えて、搭乗者に車両操作を移譲する技術が知られている。

[0003] 例えば、特許文献1には、自動操舵モード中に運転者（搭乗者）の操舵介入が有ったと判定した場合に、自動操舵モードを解除して、運転者に車両操作を移譲する操舵制御装置において、運転者による操舵トルクの回転方向及び大きさと、車両を操舵するためのトルクを発生するモータの回転方向及び大きさとを基にして、自動操舵モード時の運転者の操舵介入の有無を判定し、運転者による操舵トルクの回転方向と、モータの回転方向が同じ場合は、異なる場合に比べて、運転者による操舵トルクが、より大きくなるまで、運転者の操舵介入無しと判定するとともに、モータの回転が0の近傍の領域に

設けられたマージン領域内では、運転者の操舵介入無しと判定する操舵制御装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2016-43863号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献1では、運転者による操舵トルクが所定の閾値（ハンドル駆動用のモータの回転方向に応じて定められた値）を超えると運転者に操舵制御を移譲する仕様となっている。そのため、例えば、不意に当該閾値を超える操舵トルクをハンドルに与えてしまった場合や、路面の轍等からタイヤが力を受けて当該閾値を超える操舵トルクが発生してしまった場合（ノイズが発生した場合）等には、運転者（搭乗者）の意図に反して自動運転が中断するおそれがある。

[0006] 本発明は、この種の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、作業車両の搭乗者の意図に反して自動運転モードによる自律走行が中断することを防止できるとともに、必要な場合には搭乗者の意思により容易に手動運転モードに切り換えることできる作業車両を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本願は上記課題を解決する手段を複数含んでいるが、その一例を挙げるならば、搭乗者の運転操作によらず自律走行する自動運転モードと、搭乗者の運転操作によって走行する手動運転モードとの少なくとも2つを運転モードとして備えた作業車両であって、前記自動運転モードの場合、ハンドルを回転させる操舵トルクを発生して前記作業車両の操舵を制御する操舵用モータと、前記作業車両の位置を検出する位置センサと、前記作業車両の方位角を検出する方位角センサと、前記自動運転モードの場合、前記位置センサで検出された前記作業車両の位置と、前記方位角センサで検出された前記作業車

両の方位角とに基づいて、予め定められた走行経路に沿って前記作業車両を操舵するために必要な前記操舵用モータの操舵トルクである目標操舵トルクを演算し、その目標操舵トルクに基づいて前記操舵用モータの操舵トルクを制御するコントローラと、を備えた作業車両において、前記目標操舵トルクの上限值が、搭乗者が前記ハンドルを操作するときが発生し得るトルクよりも小さい所定の値に設定されており、前記コントローラは、前記自動運転モードの場合、前記位置センサで検出された前記作業車両の位置と前記走行経路とに基づいて、前記作業車両の前記走行経路からの逸脱距離を演算し、その逸脱距離が所定の閾値以上のとき、前記作業車両の運転モードを前記手動運転モードに切り換えることを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、作業車両の搭乗者の意図に反して自動運転モードによる自律走行が中断することを防止できるとともに、必要な場合には搭乗者の意思により容易に手動運転モードに切り換えることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態に係る作業車両（運搬車両）であるダンプトラックの側面図である。

[図2]本発明の実施の形態に係る車両制御システムの構成図である。

[図3]図1のダンプトラック1が走行路1000を走行経路21に沿って自律走行するときの上面図である。

[図4]自動運転モードの選択中にコントローラ100が自動運転継続判断部63において実行する処理のフローチャートである。

[図5]コントローラ100が操舵制御部62bにおいて実行する処理のフローチャートである。

[図6]図1に示したダンプトラック1に対して搭乗者が意図的にハンドル操作を行った場合の説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

図 1 は本発明の実施の形態に係る作業車両（運搬車両）であるダンプトラックの側面図であり、図 2 は本発明の実施の形態に係る車両制御システムの構成図である。

- [0011] 図 1 において、ダンプトラック 1 は、車体 2 と、ベッセル 3 と、キャブ 5 と、左右の前輪 6 L, 6 R と、左右の後輪 7 L, 7 R と、GPS アンテナ 3 6 a と、無線機アンテナ 3 7 a と、コントローラ（制御装置）1 0 0 とを備えている。
- [0012] 車体 2 は、フレーム構造体を構成する。車体 2 の上側には、ホイストシリンダ 4 の伸縮によって車体 2 の後部側を支点として起伏可能なベッセル 3 が搭載されている。
- [0013] キャブ 5 は、ベッセル 3 の前側に位置して車体 2 の前部上側に設けられている。このキャブ 5 は、ダンプトラック 1 の搭乗者（運転者、オペレータとも称する）が乗降する運転室を形成している。キャブ 5 内には、搭乗者が着座する運転席と、エンジンスイッチ（いずれも図示せず）とが設けられると共に、図 2 に示したハンドル（ステアリングホイール）3 2 と、アクセルペダル 5 0 と、ブレーキペダル 5 1 とが設けられている。
- [0014] 前輪 6 L, 6 R は、車体 2 の前部下側に回転可能に設けられている。前輪 6 L は車体 2 の左側に配置され、前輪 6 R は車体 2 の右側に配置されている。これら左、右の前輪 6 L, 6 R は、操舵装置 1 2（図 2 参照）によって操舵角 θ が変化する舵取り車輪を構成している。左、右の前輪 6 L, 6 R は、ダンプトラック 1 のハンドル 3 2 の回転角度に応じて操舵装置 1 2 によって舵取り操作される。
- [0015] 後輪 7 L, 7 R は、車体 2 の後部側に回転可能に設けられている。後輪 7 L は車体 2 の左側に配置され、後輪 7 R は車体 2 の右側に配置されている。これら左、右の後輪 7 L, 7 R は、ダンプトラック 1 の駆動輪を構成し、左右の走行用モータ 1 3 L, 1 3 R（図 2 参照）により回転駆動される。左右の後輪 7 L, 7 R を回転駆動することにより、ダンプトラック 1 は走行駆動する。

[0016] 走行用モータ 13 L, 13 R は、車体 2 に設けられている。走行用モータ 13 L は、左側の後輪 7 L に機械的に接続され、後輪 7 L を駆動する。走行用モータ 13 R は、右側の後輪 7 R に機械的に接続され、後輪 7 R を駆動する。これらの走行用モータ 13 L, 13 R は、電動モータであり、エンジン（図示せず）によって駆動される主発電機（図示せず）から供給される電力によって回転駆動する。各走行用モータ 13 L, 13 R は、コントローラ 100（速度制御部 62 a（後述））によって制御され、それぞれ独立して回転駆動可能である。

[0017] ハンドル 32 は、搭乗者によって舵取り操作され得る。ハンドル 32 が左, 右に回転されると、ハンドル 32 に連結されたコラムシャフト 35（図 2 参照）がハンドル 32 の回転に応じて左, 右方向に回転して操舵トルクが発生する。コラムシャフト 35 に入力された操舵トルクはステアリングバルブ（図示せず）を作動させる。ステアリングバルブは、ハンドル 32 の回転量に応じて、操舵装置 12 に含まれる左右のステアリングシリンダへの作動油の供給と排出を切り換え制御する。操舵装置 12 には、左右の前輪 6 L, 6 R に対応する左右の油圧シリンダ（ステアリングシリンダ）が含まれており、一方のシリンダが伸長するとき、他方のシリンダが収縮するようにステアリングバルブから作動油が供給される。すなわち、操舵装置 12 は、ステアリングバルブを介して給排される作動油によって駆動されて、前輪 6 L, 6 R の操舵角 θ をハンドル 32 の回転に応じて変化させる。

[0018] ハンドル 32 には、ハンドル 32 の角速度を検出するためのハンドル角速度センサ 34 が設けられている。ハンドル角速度センサ 34 が検出したハンドル 32 の角速度はコントローラ 100 に出力されている。

[0019] 操舵角センサ 39 は、操舵装置 12 に取り付けられており、例えば左側の前輪 6 L の操舵角 θ を検出してコントローラ 100 に出力している。操舵角センサ 39 は、例えばホール素子とマグネットとからなる電磁ピックアップ式回転角検出器、または発光体と受光体とからなる光学式の回転角検出器等により構成されている。

- [0020] 操舵用モータ33は、減速機（図示せず）を介してコラムシャフト35に結合された電動モータであり、操舵用モータ33を回転させるとコラムシャフト35とともにハンドル32が回転する。操舵用モータ33の動作は、ダンプトラック1の運転モードに応じて切り換えられ、自動運転モードの場合には、ハンドル32（コラムシャフト35）を回転させる操舵トルクを発生してダンプトラック1の操舵（操舵装置12の動作）を制御し、手動運転モードの場合には、搭乗者がハンドル32の操作に要する操舵トルクを補助する補助トルクを発生する。なお、手動運転モードの場合には操舵用モータ33の発生するトルクをゼロにしても良い。
- [0021] アクセルペダル50は、ダンプトラック1の加速を操作する加速操作装置を構成している。このアクセルペダル50は、搭乗者によって踏み操作され得る。アクセルペダル50には操作量を検出するアクセル操作センサ（図示せず）が設けられており、アクセル操作センサはアクセルペダル50の操作量（踏み量）に応じた加速指令をコントローラ100に出力している。コントローラ100は、アクセルペダル50の操作量に応じて走行用モータ13L、13Rは力行させ、それによりダンプトラック1が加速する。
- [0022] ブレーキペダル51は、ダンプトラック1の制動を操作する制動操作装置を構成している。このブレーキペダル51は、搭乗者によって踏み操作され得る。ブレーキペダル51には操作量を検出するブレーキ操作センサ（図示せず）が設けられており、ブレーキ操作センサはブレーキペダル51の操作量（踏み量）に応じた制動指令をコントローラ100に出力している。コントローラ100は、ブレーキペダル51の操作量に応じて走行用モータ13L、13Rを回生させ、それによりダンプトラック1が減速する。
- [0023] コントローラ100は、アクセルペダル50の加速指令とブレーキペダル51の制動指令とに基づいて、ダンプトラック1が加速と減速のいずれの状態にあるのか判定できる。
- [0024] コントローラ100には、複数の運転モードの中からいずれか1つの運転モードを選択する運転モード選択スイッチ59が接続されている。運転モー

ド選択スイッチ59によって選択可能な複数の運転モードには、搭乗者の運転操作によらず自律走行する自動運転モードと、搭乗者の運転操作によって走行する手動運転モードとの少なくとも2つの運転モードが含まれている。本実施形態では、自動運転モードと手動運転モードの2つの運転モードが設定されているものとして説明する。

[0025] 無線機アンテナ37aは、コントローラ100が外部の端末（例えば管理局のサーバ）と相互通信するための装置である無線機37と接続されており、無線機37はコントローラ100から出力されるデータを無線機アンテナ37aから送信し、無線機アンテナ37aで受信されたデータ（例えば後述する走行経路データ）をコントローラ100に入力している。

[0026] GPSアンテナ（衛星測位アンテナ）36aは、GPSアンテナ36aで受信される複数の測位衛星からの衛星信号を受信して世界座標系（または地理座標系）におけるダンプトラック1の位置を演算する位置センサとしてのGPS受信機36と接続されており、GPS受信機36は演算したダンプトラック1の位置をコントローラ100に出力している。なお、GPS以外のGNSS（全球測位衛星システム）が利用可能であることはいうまでもない。

[0027] 方位角センサ38は、ダンプトラック1の方位角を検出するための機器であり、本実施形態では、地磁気をセンサで検知して方位を判定するデジタル方位計を利用している。

[0028] （コントローラ100）

コントローラ100は、演算処理装置（例えばCPU等のプロセッサ）と、記憶装置（例えばROM、RAM等の半導体メモリ）と、入出力回路と、通信回路とを備えるコントローラ（マイクロコンピュータ）であり、記憶装置に記憶されたプログラムを演算処理装置で実行することで当該プログラムが規定する各種処理を実行可能に構成されている。本実施形態でのコントローラ100は主に自動運転モードの選択中の自律走行の実行のために走行用モータ13L、13Rや操舵用モータ33の制御を行っている。

[0029] 図2に示すように、コントローラ100は、記憶装置に記憶されたプログラムを演算制御装置で実行することで、走行経路記憶部60と、車両位置姿勢測定部61と、走行制御部62と、自動運転継続判断部63と、復帰経路演算部65として機能する。走行制御部62は、速度制御部62aおよび操舵制御部62bを備えている。なお、各部60-64は適宜複数のコントローラで構成しても良い。また、復帰経路演算部65は省略可能である。

[0030] 走行経路記憶部60は、コントローラ100の記憶装置内に確保された走行経路用の記憶領域であり、予め設定されたダンプロック1の走行経路21（図3参照）を規定するデータ（走行経路データ）が記憶されている。図3は図1のダンプロック1が走行路1000を走行経路21に沿って自律走行するときの上面図を示している。走行経路データは、例えば、ダンプロック1の走行経路21上に間隔を介して配置された複数の点の座標値の集合で規定できる。なお、走行経路21は、走行路1000の形状をカメラやレーダ等の外界認識装置によって検出し、その形状に合わせてコントローラ100が車両走行中にリアルタイムに算出し（例えば、走行路1000の左右何れかの端部から所定距離離れた位置に走行経路21を設定する）、走行経路記憶部60に格納する構成を採用しても良い。

[0031] 車両位置姿勢測定部61は、GPS受信機36と方位角センサ38からの入力データに基づいて、現在のダンプロック1の位置（例えばダンプロック1の重心位置）と向き（方位角）とヨーレートと速度を計測する処理を実行する部分である。このうち、例えば、ヨーレートは方位角センサ38の時間変化から演算でき、速度はGPS受信機36の測位結果の時間変化から演算できる。なお、GPS受信機36と方位角センサ38のみでなく、例えば前輪6L、6Rの速度を検出する車輪速センサや、3軸の角度と加速度の検出が可能な慣性計測装置（IMU：Inertial Measurement Unit）等を単独または組み合わせて利用することで車両の位置や向きを計測してもよい。また、カメラやレーダなどの外界認識手段によって、走行経路に対するダンプロック1の相対的な位置や向きを求める方法を利用しても良い。

- [0032] 走行制御部 6 2 は、ダンプトラック 1 が自律走行または搭乗者による手動走行をするための制御を行う部分であり、走行用モータ 1 3 L, 1 3 R の制御を行う速度制御部 6 2 a と、操舵用モータ 3 3 の制御を行う操舵制御部 6 2 b とを備えている。
- [0033] 速度制御部 6 2 a は、自動運転モードのとき、車両位置姿勢測定部 6 1 で演算されるダンプトラック 1 の速度（実速度）が、走行経路 2 1 に設定された目標速度に近づくように左右の走行用モータ 1 3 L, 1 3 R の力行・回生を制御する。手動運転モードのときには、速度制御部 6 2 a は、アクセルペダル 5 0 の操作量に応じて左右の走行用モータ 1 3 L, 1 3 R の力行を制御するとともに、ブレーキペダル 5 1 の操作量に応じて左右の走行用モータ 1 3 L, 1 3 R の回生を制御する。
- [0034] 操舵制御部 6 2 b は、自動運転モードのとき、GPS 受信機 3 6 で演算され車両位置姿勢測定部 6 1 に入力されたダンプトラック 1 の位置と、方位角センサ 3 8 で検出されたダンプトラック 1 の方位角（向き）と、走行経路記憶部 6 0 に記憶された走行経路とに基づいて、走行経路記憶部 6 0 に記憶された走行経路に沿ってダンプトラック 1 を操舵するために必要な操舵用モータ 3 3 の操舵トルクである目標操舵トルクを演算し、その目標操舵トルクに基づいて操舵用モータ 3 3 の操舵トルクを制御する。これにより走行経路に沿って走行するようにダンプトラック 1 が操舵される。目標操舵トルクの演算には、その精度を向上させる目的で、ハンドル角速度センサ 3 4 で検出されたハンドル角速度と、操舵角センサ 3 9 で検出された操舵角度 θ と、車両位置姿勢測定部 6 1 で演算された車速と、車両位置姿勢測定部 6 1 で演算されたヨーレートの少なくとも 1 つを考慮しても良い。
- [0035] 操舵制御部 6 2 b で演算される目標操舵トルクの上限值は、搭乗者（ドライバー）がハンドル 3 2 を操作するときが発生し得るトルクよりも小さい所定の値 P 1 に設定されている。この設定により、自動運転モードで自律走行が実行されている間に搭乗者がハンドル 3 2 を操作して所望の操舵角度 θ に変更することが許容される。

[0036] 手動運転モードのときには、操舵制御部 62b は、搭乗者がハンドル 32 の操作に要する操舵トルクを補助する補助トルクを、搭乗者によるハンドル 32 の操作（例えばハンドル角速度センサ 34 の検出値）に応じて適宜発生するように操舵用モータ 33 の操舵トルク（目標操舵トルク）を制御する。補助トルクは、例えば、ハンドル角速度センサ 34 で検出されるハンドル角速度と、車両位置姿勢測定部 61 で取得される車速とに基づいて演算できる。ハンドル角速度センサ 34 の代わりにトルクセンサを取り付け、そのセンサで検出される操舵トルクと車速とから補助トルクを演算しても良い。なお、目標操舵トルクの演算を中断して操舵用モータ 33 の動作を停止させても良い。

[0037] 自動運転継続判断部 63 は、自動運転モードが選択されている間に自律走行の継続可否を判断する部分であり、継続不可と判断した場合には、ダンプトラック 1 の運転モードを手動運転モードに切り換える処理を実行する部分である。より具体的には、自動運転継続判断部 63 は、自動運転モードの場合、GPS 受信機 36 で演算されたダンプトラック 1 の位置と走行経路記憶部 60 に記憶された走行経路 21 とに基づいて、ダンプトラック 1 の走行経路 21 からの逸脱距離（後述） d_1 を演算し、その逸脱距離が所定の閾値 K_1 以上のとき、ダンプトラック 1 の運転モードを手動運転モードに切り換える。

[0038] 図 4 を用いて、自動運転継続判断部 63 が行う処理の詳細について説明する。図 4 は自動運転モードの選択中にコントローラ 100 が自動運転継続判断部 63 において実行する処理のフローチャートである。コントローラ 100（自動運転継続判断部 63）は自動運転モードの選択中に所定の制御周期で図 4 に示した処理を繰り返す。

[0039] まず S401 で、コントローラ 100（自動運転継続判断部 63）は、GPS 受信機 36 から取得したダンプトラック 1 の位置と、走行経路記憶部 60 に記憶されている走行経路 21 とに基づいて、ダンプトラック 1 の位置から走行経路 21 までの最短距離 d_1 （図 3 参照）を第 1 逸脱距離として演算

し、S402に処理を進める。

[0040] S402では、コントローラ100（自動運転継続判断部63）は、S401で演算した最短距離（第1逸脱距離） d_1 が予め定められた閾値 K_1 以上であるか否かを判定する。閾値 K_1 は自律走行の誤差に起因した走行経路21からの逸脱が許容されるように設定することが好ましい。

[0041] S402で最短距離 d_1 が閾値 K_1 未満であると判定された場合、コントローラ100（自動運転継続判断部63）は、搭乗者のハンドル32による手動操作は行われていないとみなして、ダンプロック1は自動運転モードを継続し、S401に戻る。

[0042] 一方、S402で最短距離 d_1 が閾値 K_1 以上であると判定された場合、コントローラ100（自動運転継続判断部63）は、搭乗者のハンドル32による手動操作が行われたためにダンプロック1が走行経路21から逸脱したとみなして、ダンプロック1の運転モードを自動運転モードから手動運転モードに切り換えて処理を終了する。

[0043] 図4を用いて、操舵制御部62bが行う処理の詳細について説明する。図5はコントローラ100が操舵制御部62bにおいて実行する処理のフローチャートである。コントローラ100（操舵制御部62b）は所定の制御周期で図5に示した処理を繰り返す。

[0044] まずS501で、コントローラ100（操舵制御部62b）は、現在選択されているダンプロック1の運転モードが自動運転モードか否かを判定し、自動運転モードの場合にはS502に進み、手動運転モードの場合にはS503に進む。

[0045] S502では、コントローラ100（操舵制御部62b）は、GPS受信機36で演算されたダンプロック1の位置と、方位角センサ38で検出されたダンプロック1の方位角（向き）と、走行経路記憶部60に記憶された走行経路とに基づいて、その走行経路に沿ってダンプロック1を操舵するために必要な操舵用モータ33の目標操舵トルクを演算し、その目標操舵トルクに基づいて操舵用モータ33の操舵トルクを制御する。これにより走

行経路に沿って走行するようにダンブトラック 1 が操舵される。

[0046] 一方、S 5 0 3 では、コントローラ 1 0 0（操舵制御部 6 2 b）は、ハンドル角速度センサ 3 4 で検出されるハンドル角速度と、車両位置姿勢測定部 6 1 で取得される車速とに基づいて、搭乗者がハンドル 3 2 の操作に要する操舵トルクを補助する補助トルク（目標操舵トルク）を演算し、その補助トルクに基づいて操舵用モータ 3 3 の操舵トルクを制御する。これにより搭乗者はハンドル操作をスムーズに行うことができるようになりダンブトラック 1 の操作フィーリングが向上する。

[0047] （動作 1：搭乗者の意図しないハンドル操作がされた時の動作）

搭乗者が不意にハンドル 3 2 に接触してしまった場合や、路面の轍等からタイヤが力を受けて操舵トルクが発生してしまった場合（ノイズが発生した場合）のダンブトラック 1 の挙動について説明する。

[0048] 走行経路記憶部 6 0 に記憶された走行経路 2 1 に沿って自動運転中のダンブトラック 1 において、ノイズが発生したり、搭乗者の意図しないハンドルへの接触が発生したりした場合、ダンブトラック 1 は走行経路 2 1 から逸れることがある。

[0049] ただし、ノイズや搭乗者の意図しないハンドルへの接触は、瞬間的なものであって長時間にわたり継続することはないので、閾値 K_1 を充分大きくしておけば、自動運転継続判断部 6 3 で演算される最短距離（第 1 逸脱距離） d_1 が閾値 K_1 以上となる事態は発生しない。すなわち、自動運転継続判断部 6 3 による処理は図 4 の S 4 0 3 に進み、自動運転継続判断部 6 3 は自動運転継続可能と判断して、操舵制御部 6 2 b による処理は図 5 の S 5 0 2 が行われる。そのため、操舵制御部 6 2 b が補助トルクを発生する処理（ステップ S 5 0 3）は行われない。

[0050] このように、本実施形態に係るダンブトラック 1 によれば、ノイズや搭乗者の意図しないハンドルへの接触が発生しても自動運転を継続することができる。

[0051] （動作 2：搭乗者が意図的にハンドル操作した時の動作）

次に、搭乗者が、危険回避等のために、意図的にハンドル 32 の操作を行った場合のダンプロック 1 の挙動について図 6 を用いて説明する。図 6 は図 1 に示したダンプロック 1 に対して搭乗者が意図的にハンドル操作を行った場合の説明図である。なお、図 6 ではコントローラ 100 の機能やシステム構成を一部省略して表示している。

[0052] 走行経路記憶部 60 に記憶された走行経路 21 に沿って自動運転中のダンプロック 1 において、図 6 に示すように搭乗者（この場合はドライバーとなる）200 がハンドル操作を行った場合、操舵操作が発生してダンプロック 1 は走行経路 21 から逸れる。

[0053] 操舵制御部 62b が算出する目標操舵トルクには上限値 P_1 が設定されており、操舵用モータ 33 の発生する操舵トルクが搭乗者 200 のハンドル操作で発生し得るトルクを上回ることはないから、どのような状況下でも搭乗者 200 は操舵用モータ 33 に逆らってダンプロック 1 を操舵することができる。

[0054] そして、搭乗者 200 が継続してハンドル 32 による操舵を続けることで、走行経路 21 と車両の位置の最短距離（第 1 逸脱距離） d_1 が閾値 K_1 以上に到達すると、自動運転継続判断部 63 は自動運転モードから手動運転モードに切り換える（図 4 の S404）。これにより操舵用モータ 33 からはハンドル操作と車速に応じた補助トルクが出力される（図 5 のステップ S503）に留まり、搭乗者はスムーズな操舵が可能となる。

[0055] したがって、本実施の形態のダンプロック 1 で自動運転モードの選択中に搭乗者 200 がハンドル操作を行った場合、コントローラ 100（自動運転継続判断部 63）が自動運転継続不可と判断するまではダンプロック 1 は自律走行を続けるが、ダンプロック 1 が走行経路 21 から逸脱して、コントローラ 100（自動運転継続判断部 63）が自動運転継続不可と判断した場合、自律走行を取りやめる。

[0056] つまり、搭乗者 200 は、コントローラ 100（自動運転継続判断部 63）が自動運転継続可能と判断している場合は、操舵用モータ 33 の操舵トル

クに逆らってダンプロック 1 の操舵が可能であり、コントローラ 100（自動運転継続判断部 63）が自動運転継続不可と判断した場合は、操舵用モータ 33 によりハンドル操作に応じた補助トルクが出力されるため、ハンドル操作によりスムーズな操舵を行うことができる。

[0057] 以上、説明したように、本実施形態に係るダンプロック 1 では、ノイズや搭乗者の意図しないハンドル 32 への接触が発生した場合には、自動運転モードによる自律走行が中断することを防止でき、また、搭乗者が運転を代わる必要があると考えた際には、搭乗者の意思により容易に手動運転モードに切り換えることができる。

[0058] （変形例 1）

上記の実施形態では、コントローラ 100（自動運転継続判断部 63）は、走行経路 21 と車両の位置の最短距離（第 1 逸脱距離） d_1 が閾値 K_1 以上に達したか否かで自動運転モードの継続の可否を判断したが、その他の方法で判断しても良い。以下では図 3 を参照しながらその他の方法について説明する。

[0059] まず、コントローラ 100 の復帰経路演算部 65 において、GPS 受信機 36 で演算され車両位置姿勢測定部 61 が取得したダンプロック 1 の位置と、方位角センサ 38 で検出され車両位置姿勢測定部 61 が取得したダンプロック 1 の方位角と、走行経路記憶部 60 に記憶された走行経路 21 とに基づいて、走行経路 21 から逸脱したダンプロック 1 が走行経路 21 に復帰するための復帰経路 41（図 3 参照）を演算する（ただし、復帰経路の演算に際して車速を考慮しても良い）。

[0060] そして、図 4 の S401 移行の処理と同様に、コントローラ 100 の自動運転継続判断部 63 において、復帰経路演算部 65 で演算された復帰経路 41 の距離（第 2 逸脱距離） d_2 を逸脱距離として演算し、その距離 d_2 が閾値 K_2 以上か否かを判定し、復帰経路 41 の距離 d_2 が閾値 K_2 以上のときは自動運転モードから手動運転モードに切り換え、復帰経路 41 の距離 d_2 が閾値 K_2 未満のときは自動運転モードを継続するようにする。このように

コントローラ 100 を構成しても上記の実施形態と同様の効果が得られる。

[0061] (変形例 2)

また、コントローラ 100 の自動運転継続判断部 63 において、走行経路 21 と復帰経路 41 との距離の最大値（第 3 逸脱距離） d_3 （図 3 参照）を逸脱距離として演算し、その距離 d_3 が閾値 K_3 以上か否かを判定し、距離 d_3 が閾値 K_3 以上のときは自動運転モードから手動運転モードに切り換え、距離 d_3 が閾値 K_3 未満のときは自動運転モードを継続するようにしても良い。このようにコントローラ 100 を構成しても上記の実施形態と同様の効果が得られる。

[0062] (変形例 3)

GPS 受信機 36 で演算されるダンプロック 1 の位置と、方位角センサ 38 で検出されるダンプロック 1 の方位角は、その演算精度が瞬間的に低下し得ることを考慮して、上記で説明した各逸脱距離 d_1 , d_2 , d_3 が閾値 K_1 , K_2 , K_3 以上である状態が所定時間（第 1 所定時間）以上継続することを手動運転モードに切り換える条件に加えても良い。なお、ここにおける「所定時間」は逸脱距離 d_1 , d_2 , d_3 ごとに異ならせても良い。

[0063] (変形例 4)

また、ハンドル 32 が搭乗者によって操作されたことをハンドル角速度センサ（操作センサ）34 で検出し、その検出値に基づいて演算される搭乗者によるハンドル 32 の操作時間が所定時間以上継続することを、手動運転モードに切り換える条件に加えても良い。すなわち、この場合、コントローラ 100 は、ハンドル角速度センサ 34 の検出値から演算されるハンドル 32 の操作時間が所定時間以上のとき、かつ、逸脱距離 d_1 , d_2 , d_3 が所定の閾値 T_1 , T_2 , T_3 以上のとき、ダンプロック 1 の運転モードを自動運転モードから手動運転モードに切り換えることになる。

[0064] (その他)

上記の説明では、自動運転モードの選択中に逸脱距離が閾値以上に達したとき、運転モードを手動運転モードに変更する場合について説明したが、手

動運転モードに切り換えることなく、ディスクブレーキなどの制動装置を作動させて自動的にダンプトラック 1 を停止させても良い。

[0065] なお、本発明は、上記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内の様々な変形例が含まれる。例えば、本発明は、上記の実施の形態で説明した全ての構成を備えるものに限定されず、その構成の一部を削除したものも含まれる。また、ある実施の形態に係る構成の一部を、他の実施の形態に係る構成に追加又は置換することが可能である。

[0066] また、上記のコントローラ 100 に係る各構成や当該各構成の機能及び実行処理等は、それらの一部又は全部をハードウェア（例えば各機能を実行するロジックを集積回路で設計する等）で実現しても良い。また、上記のコントローラ 100 に係る構成は、演算処理装置（例えば CPU）によって読み出し・実行されることでコントローラ 100 の構成に係る各機能が実現されるプログラム（ソフトウェア）としてもよい。当該プログラムに係る情報は、例えば、半導体メモリ（フラッシュメモリ、SSD 等）、磁気記憶装置（ハードディスクドライブ等）及び記録媒体（磁気ディスク、光ディスク等）等に記憶することができる。

[0067] また、上記の各実施の形態の説明では、制御線や情報線は、当該実施の形態の説明に必要であると解されるものを示したが、必ずしも製品に係る全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えて良い。

符号の説明

[0068] 1…ダンプトラック（作業車両、運搬車両）、2…車体、3…ベッセル、4…ホイストシリンダ、5…キャブ、6L…前輪、6R…前輪、7L…後輪、7R…後輪、12…操舵装置、13L…走行用モータ、13R…走行用モータ、21…走行経路、32…ハンドル（ステアリングホイール）、33…操舵用モータ、34…ハンドル角速度センサ（操作センサ）、35…コラムシャフト、36…GPS受信機、36a…GPSアンテナ（衛星測位アンテナ）、37…無線機、37a…無線機アンテナ、38…方位角センサ、39

…操舵角センサ， 4 1 …復帰経路， 5 0 …アクセルペダル， 5 1 …ブレーキペダル， 5 9 …運転モード選択スイッチ， 6 0 …走行経路記憶部， 6 1 …車両位置姿勢測定部， 6 2 …走行制御部， 6 2 a …速度制御部， 6 2 b …操舵制御部， 6 3 …自動運転継続判断部， 6 5 …復帰経路演算部， 1 0 0 …コントローラ（制御装置）， 2 0 0 …搭乗者， 1 0 0 0 …走行路

請求の範囲

[請求項1] 搭乗者の運転操作によらず自律走行する自動運転モードと、搭乗者の運転操作によって走行する手動運転モードとの少なくとも2つを運転モードとして備えた作業車両であって、

前記自動運転モードの場合、ハンドルを回転させる操舵トルクを発生して前記作業車両の操舵を制御する操舵用モータと、

前記作業車両の位置を検出する位置センサと、

前記作業車両の方位角を検出する方位角センサと、

前記自動運転モードの場合、前記位置センサで検出された前記作業車両の位置と、前記方位角センサで検出された前記作業車両の方位角とに基づいて、予め定められた走行経路に沿って前記作業車両を操舵するために必要な前記操舵用モータの操舵トルクである目標操舵トルクを演算し、その目標操舵トルクに基づいて前記操舵用モータの操舵トルクを制御するコントローラと、を備えた作業車両において、

前記目標操舵トルクの上限值が、搭乗者が前記ハンドルを操作するときに発生し得るトルクよりも小さい所定の値に設定されており、

前記コントローラは、前記自動運転モードの場合、前記位置センサで検出された前記作業車両の位置と前記走行経路とに基づいて、前記作業車両の前記走行経路からの逸脱距離を演算し、その逸脱距離が所定の閾値以上のとき、前記作業車両の運転モードを前記手動運転モードに切り換えることを特徴とする作業車両。

[請求項2] 請求項1の作業車両において、

前記逸脱距離は、

前記位置センサで検出された前記作業車両の位置から前記走行経路までの最短距離と、

前記位置センサで検出された前記作業車両の位置と、前記方位角センサで検出された前記作業車両の方位角と、前記走行経路とに基づいて前記コントローラが演算する前記作業車両が前記走行経路に復帰

するための復帰経路の距離と、

前記走行経路と前記復帰経路との距離の最大値と、
のいずれか1つであることを特徴とする作業車両。

[請求項3]

請求項1の作業車両において、

前記ハンドルが搭乗者によって操作されたことを検出する操作センサをさらに備え、

前記コントローラは、前記操作センサの検出値から演算される前記ハンドルの操作時間が所定時間以上のとき、かつ、前記逸脱距離が前記所定の閾値以上のとき、前記作業車両の運転モードを前記手動運転モードに切り換えることを特徴とする作業車両。

[請求項4]

搭乗者の運転操作によらず自律走行する自動運転モードと、搭乗者の運転操作によって走行する手動運転モードとの少なくとも2つを運転モードとして備えた作業車両であって、

前記自動運転モードの場合、ハンドルを回転させる操舵トルクを発生して前記作業車両の操舵を制御する操舵用モータと、

前記作業車両の位置を検出する位置センサと、

前記作業車両の方位角を検出する方位角センサと、

前記ハンドルが搭乗者によって操作されたことを検出する操作センサと、

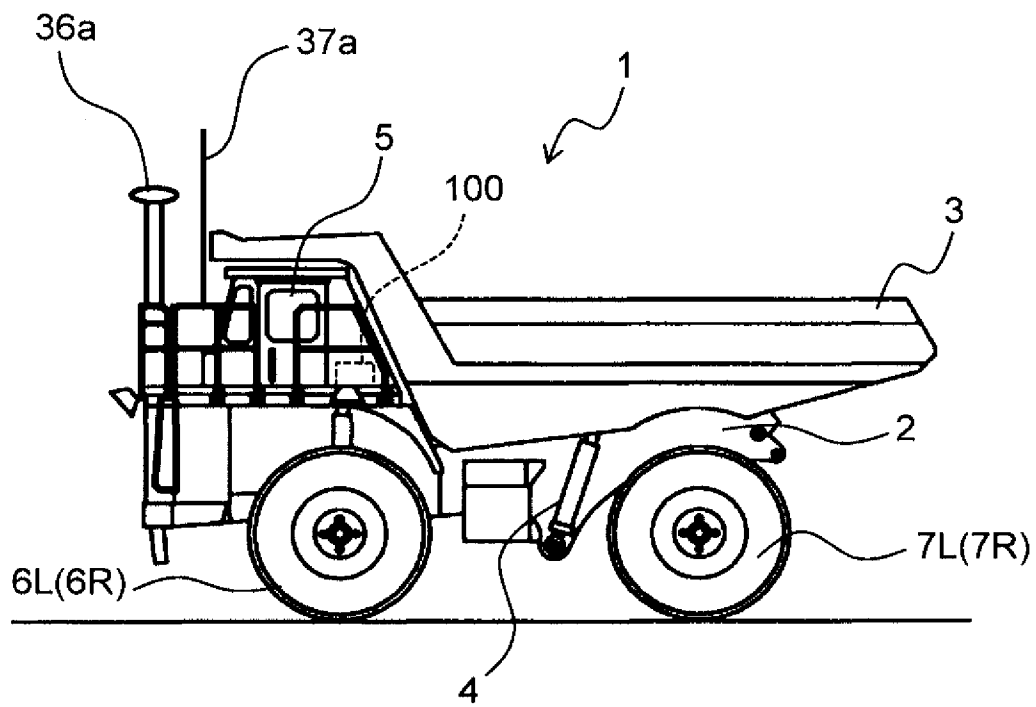
前記自動運転モードの場合、前記位置センサで検出された前記作業車両の位置と、前記方位角センサで検出された前記作業車両の方位角とに基づいて、予め定められた走行経路に沿って前記作業車両を操舵するために必要な前記操舵用モータの操舵トルクである目標操舵トルクを演算し、その目標操舵トルクに基づいて前記操舵用モータの操舵トルクを制御するコントローラと、を備えた作業車両において、

前記目標操舵トルクの上限值が、搭乗者が前記ハンドルを操作するときに発生し得るトルクよりも小さい所定の値に設定されており、

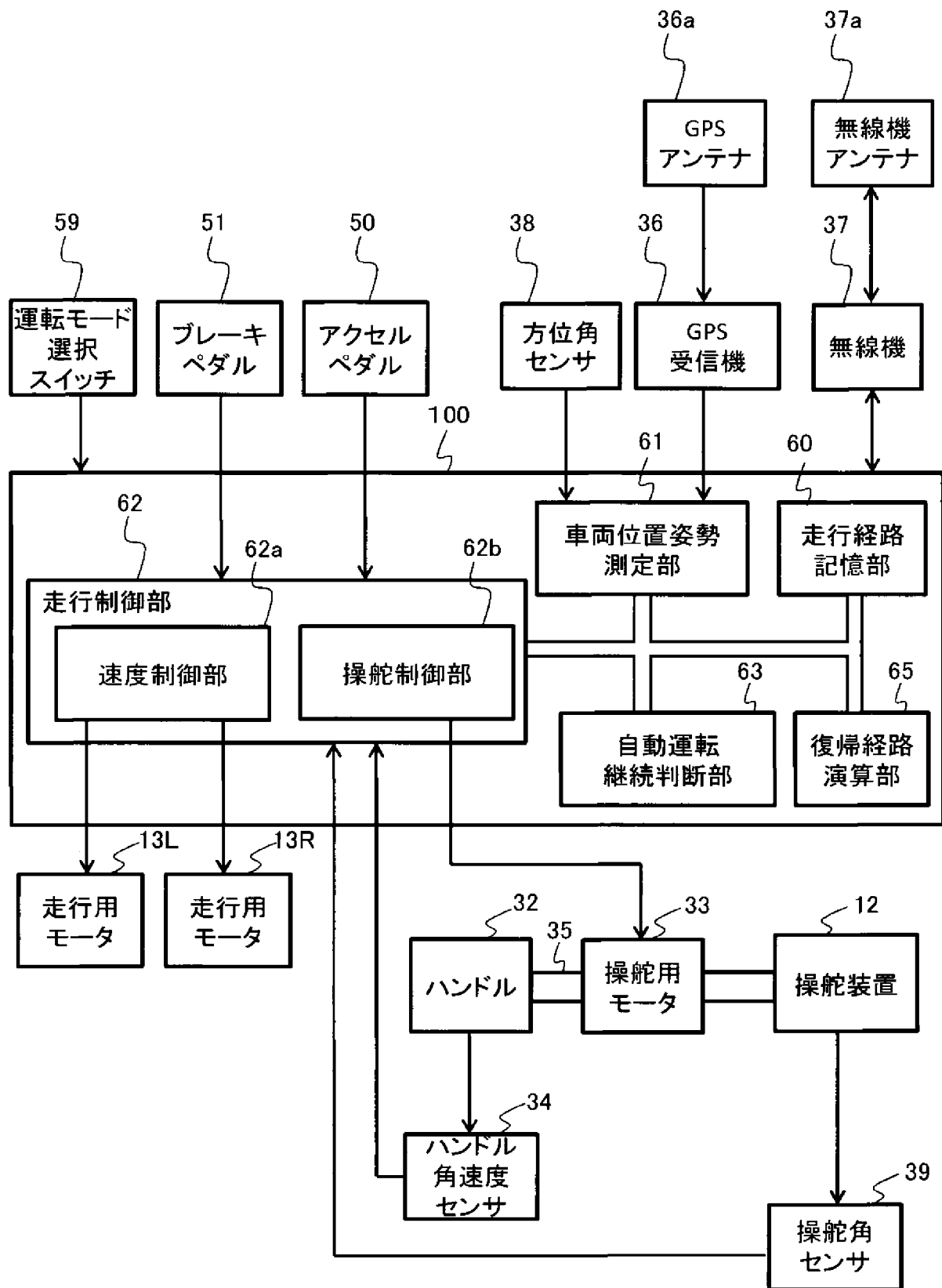
前記コントローラは、前記自動運転モードの場合、前記位置センサ

で検出された前記作業車両の位置と前記走行経路とに基づいて、前記作業車両の前記走行経路からの逸脱距離を演算し、前記操作センサの検出値から演算される前記ハンドルの操作時間が所定時間以上のとき、かつ、前記逸脱距離が前記所定の閾値以上のとき、前記作業車両の運転モードを前記手動運転モードに切り換えることを特徴とする作業車両。

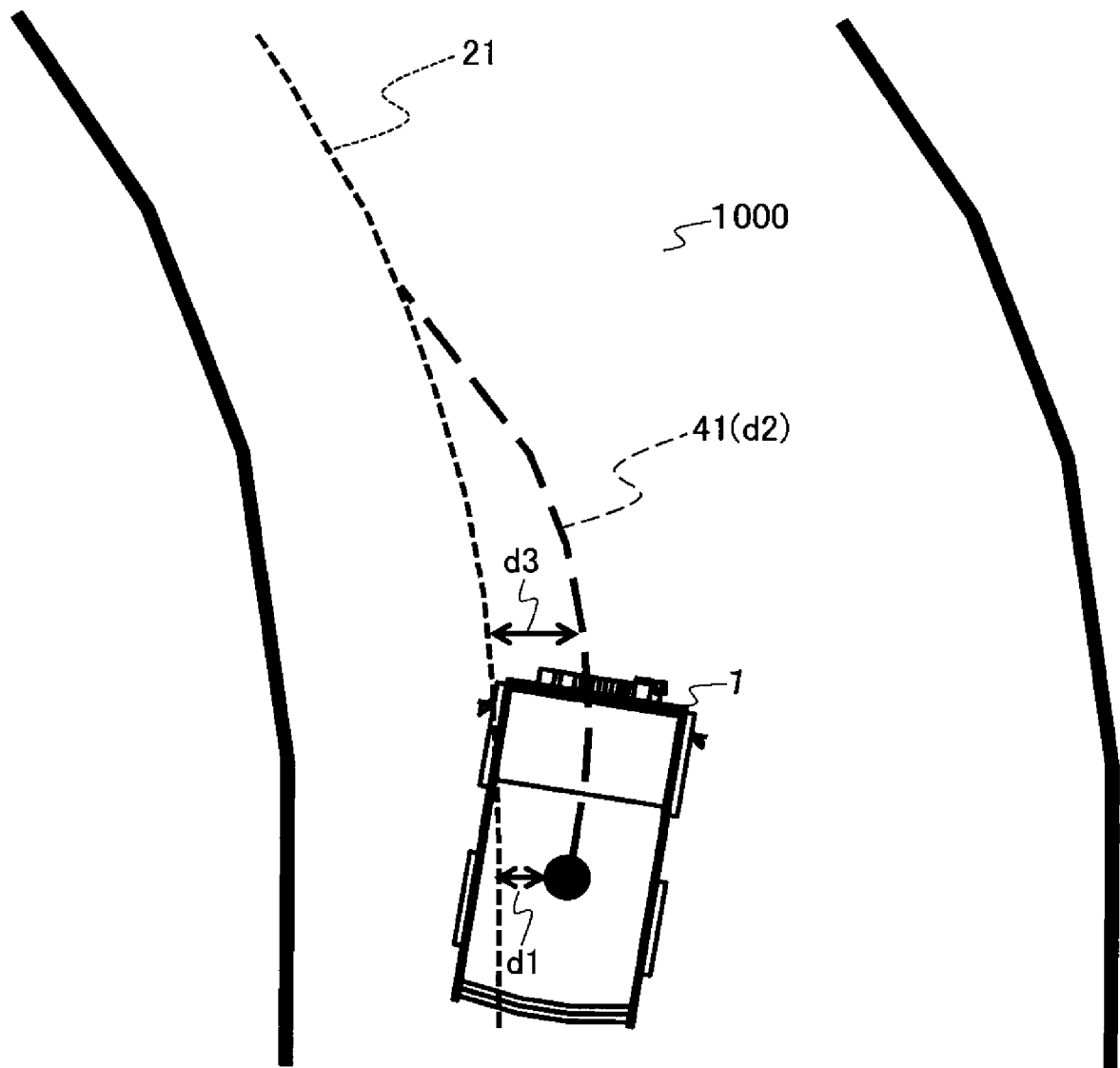
[図1]



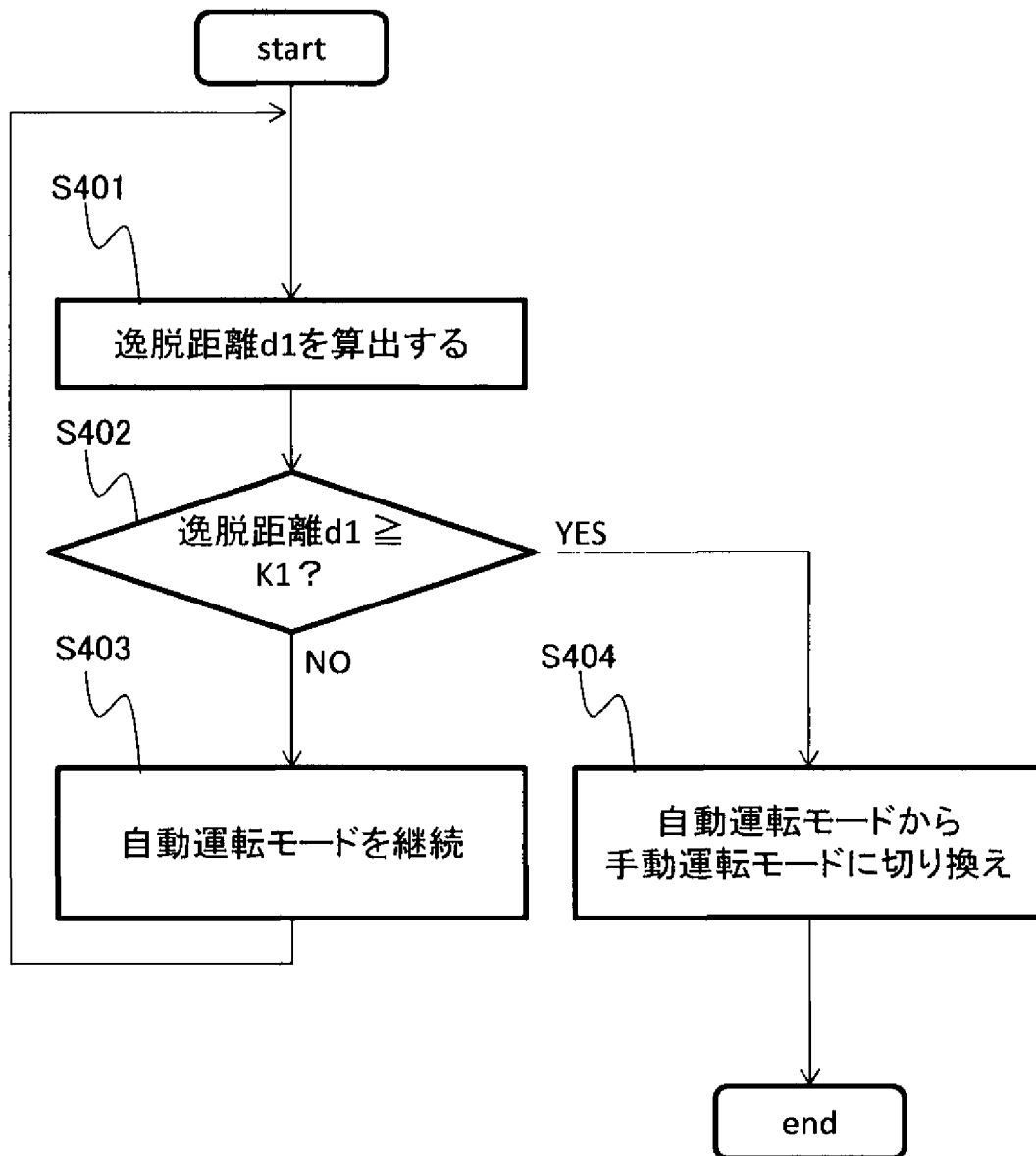
[図2]



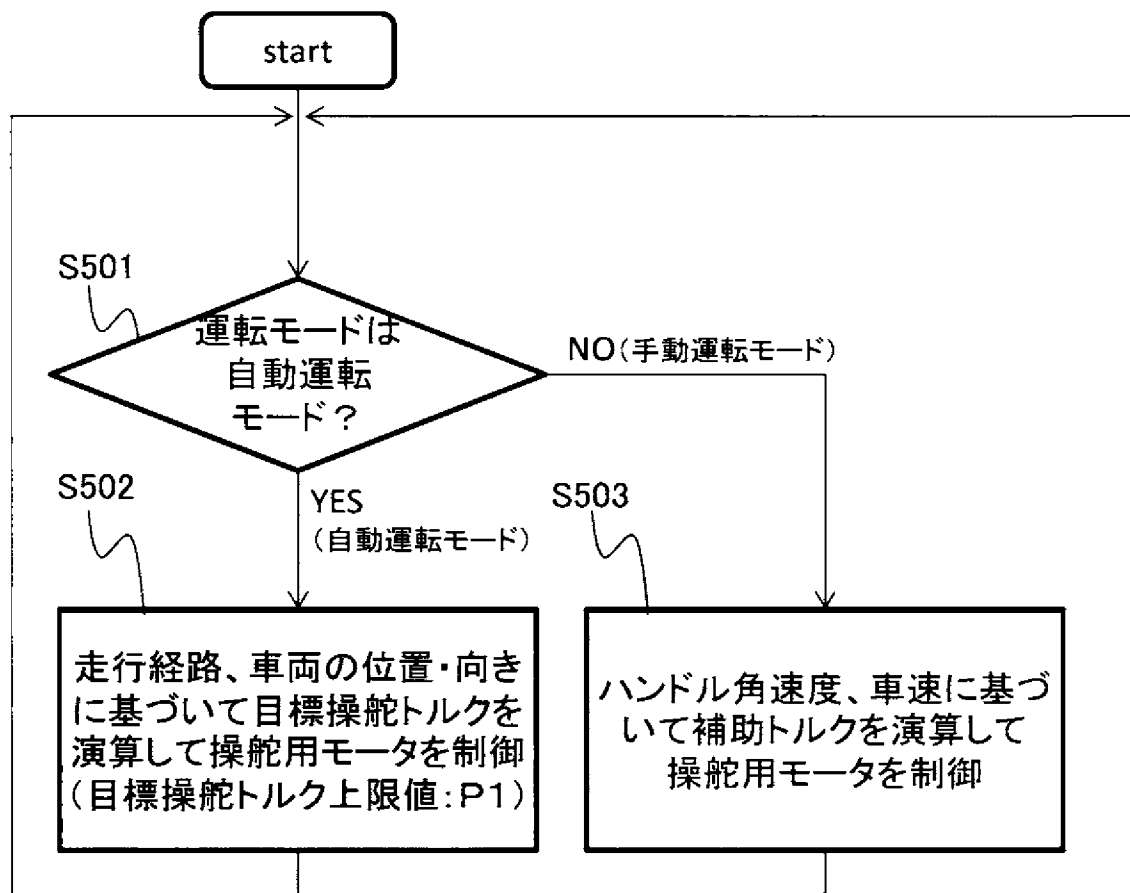
[図3]



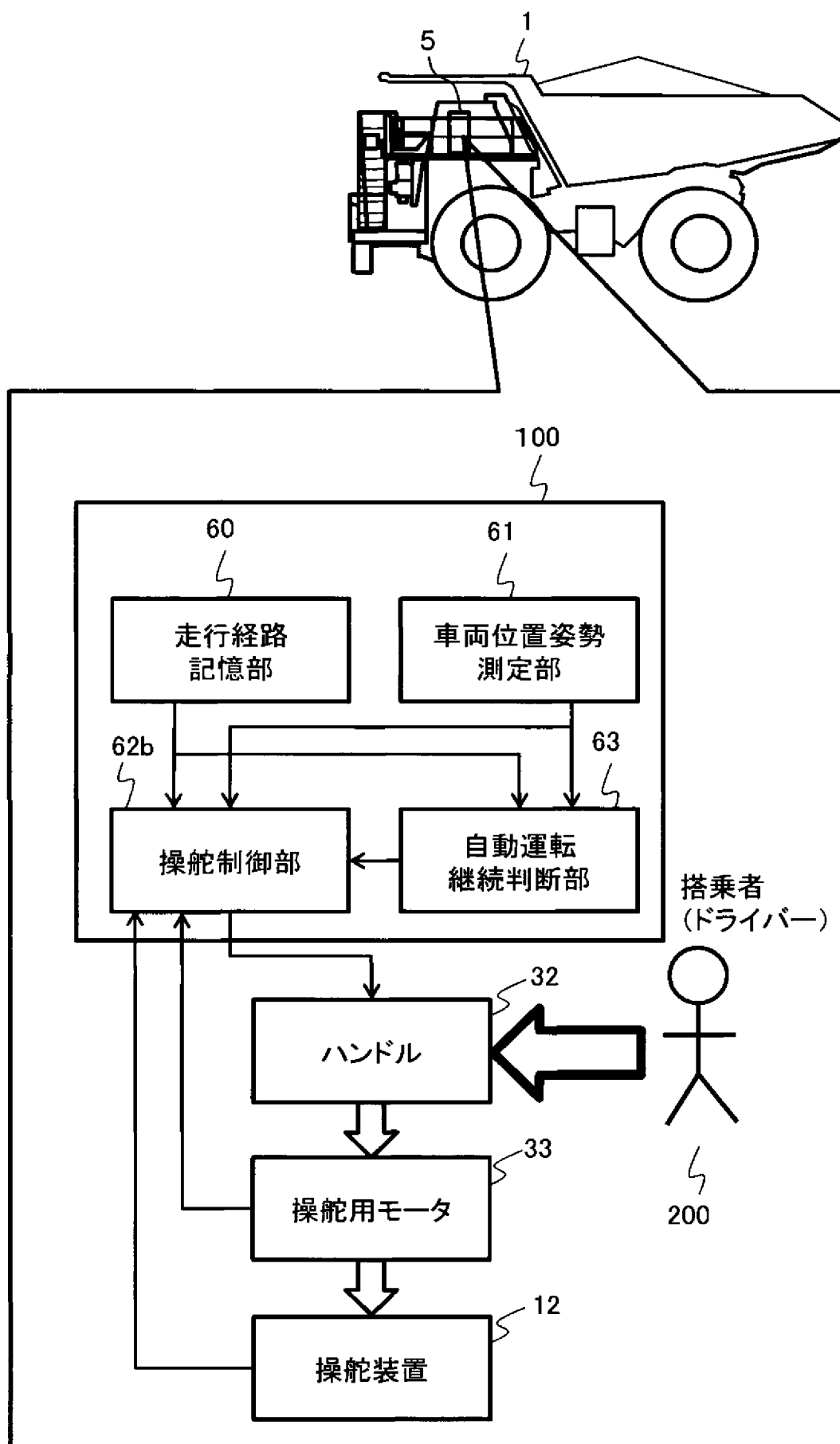
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/004176

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B62D6/00 (2006.01) i

FI: B62D6/00

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)

Int. Cl. B62D6/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2017-19436 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 26 January 2017, paragraphs [0018], [0023], [0024], [0028], [0031], [0033], [0039], [0040], [0042], [0046], [0054], [0055], [0064]	1-4
Y	JP 2017-117489 A (MICO LATTA INC.) 29 June 2017, paragraphs [0018]-[0020], [0035], [0037], [0042], [0133]	1-4
Y	JP 2002-19632 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 23 January 2002, paragraphs [0006], [0007], [0038], [0066]	1-4
Y	JP 2011-168194 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 01 September 2011, paragraphs [0026]-[0030], fig. 1	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16.03.2020

Date of mailing of the international search report

31.03.2020

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,

Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/004176

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2017/199751 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 23 November 2017, paragraph [0143]	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/004176

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2017-19436 A	26.01.2017	US 2017/0017233 A1 paragraphs [0024], [0029], [0030], [0034], [0037], [0039], [0045], [0047], [0052], [0060], [0061], [0070] DE 102016212422 A1	
JP 2017-117489 A	29.06.2017	(Family: none)	
JP 2002-19632 A	23.01.2002	(Family: none)	
JP 2011-168194 A	01.09.2011	(Family: none)	
WO 2017/199751 A1	23.11.2017	US 2019/0155293 A1 paragraph [0300] CN 109154820 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B62D 6/00(2006.01)i FI: B62D6/00														
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）） B62D6/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
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	JP 2017-19436 A（トヨタ自動車株式会社）26.01.2017（2017 - 01 - 26） 段落0018, 0023-0024, 0028, 0031, 0033, 0039-0040, 0042, 0046, 0054-0055, 0064	1-4												
Y	JP 2017-117489 A（みこらった株式会社）29.06.2017（2017 - 06 - 29） 段落0018-0020, 0035, 0037, 0042, 0133	1-4												
Y	JP 2002-19632 A（日産自動車株式会社）23.01.2002（2002 - 01 - 23） 段落0006-0007, 0038, 0066	1-4												
Y	JP 2011-168194 A（トヨタ自動車株式会社）01.09.2011（2011 - 09 - 01） 段落0026-0030, 図1	1-4												
Y	WO 2017/199751 A1（本田技研工業株式会社）23.11.2017（2017 - 11 - 23） 段落0143	1-4												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 16.03.2020	国際調査報告の発送日 31.03.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 瀬戸 康平 3Q 1577 電話番号 03-3581-1101 内線 3379													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/004176

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2017-19436	A	26.01.2017	US 2017/0017233 A1 段落0024, 0029-0030, 0034, 0037, 0039, 0045, 0047, 0052, 0060-0061, 0070 DE 102016212422 A1	
JP	2017-117489	A	29.06.2017	(ファミリーなし)	
JP	2002-19632	A	23.01.2002	(ファミリーなし)	
JP	2011-168194	A	01.09.2011	(ファミリーなし)	
WO	2017/199751	A1	23.11.2017	US 2019/0155293 A1 段落0300 CN 109154820 A	