(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
2023年4月27日(27.04.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/068131 A1

(51) 国際特許分類:
G05D 1/00 (2006.01) *B60W 50/08* (2020.01)
G05D 1/02 (2020.01) *B60W 50/14* (2020.01)
G08G 1/09 (2006.01) *B60W 60/00* (2020.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/038020

(22) 国際出願日： 2022年10月12日(12.10.2022)

(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 2021-171204 2021年10月19日(19.10.2021) JP

(71) 出願人: 株式会社デンソー (**DENSO CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 藤本 啓吾 (**FUJIMOTO Keigo**); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).

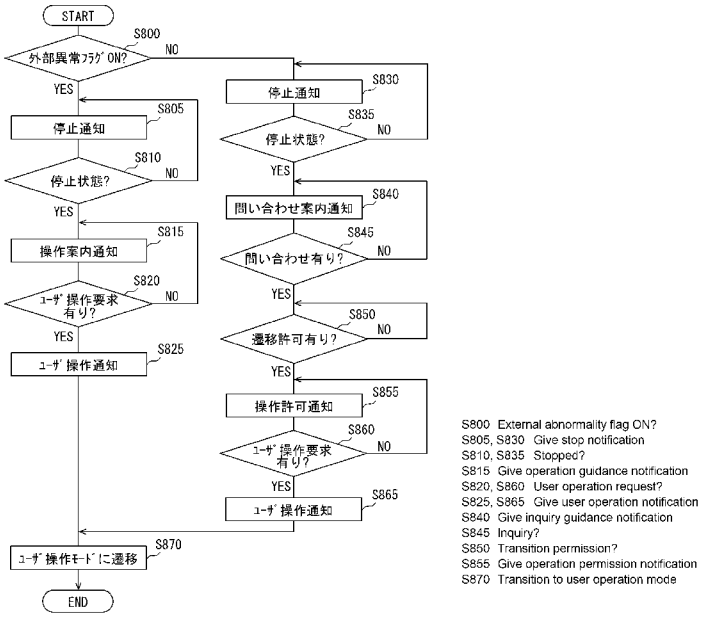
(74) 代理人: 矢作 和行, 外 (**YAHAGI Kazuyuki** et al.); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦２丁目１３番１９号 瀧定ビル６階 Aichi (JP).

(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

(54) **Title:** AUTONOMOUS TRAVEL CONTROL SYSTEM, AUTONOMOUS TRAVEL CONTROL DEVICE, AUTONOMOUS TRAVEL DEVICE, AUTONOMOUS TRAVEL CONTROL METHOD, AUTONOMOUS TRAVEL CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称： 自律走行制御システム、自律走行制御装置、自律走行装置、自律走行制御方法、自律走行制御プログラム

[図11]



(57) **Abstract:** According to the present invention, an autonomous travel control system has a processor, can communicate with a center, and controls an autonomous travel device that can travel autonomously. The processor determines whether to allow switching of control modes that include an autonomous travel mode, a stop mode, and a user operation mode

WO 2023/068131 A1

[続葉有]

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

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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

and detects external abnormalities that occur outside the autonomous travel device. When no external abnormality has been detected, the determination of whether to allow the switching includes allowing switching from the stop mode to the user operation mode upon acquisition of permission from the center related to switching from the stop mode to the user operation mode. When an external abnormality has been detected, the determination of whether to allow the switching includes allowing switching from the stop mode to the user operation mode even when permission has not been acquired.

(57) 要約:自律走行制御システムは、プロセッサを有し、センタと通信可能であって自律走行を実行可能な自律走行装置を制御する。プロセッサは、自律走行モード、停止モード及びユーザ操作モードを含む制御モードの切り替えの許否を判断することと、自律走行装置の外部にて発生する外部異常を検知することと、を実行するように構成される。切り替えの許否を判断することは、外部異常が検知されていない場合に、停止モードからユーザ操作モードへの切り替えに関するセンタからの許可を取得すると停止モードからユーザ操作モードへの切り替えを許容することを含む。切り替えの許否を判断することは、外部異常が検知された場合には、許可を取得していない場合でも停止モードからユーザ操作モードへの切り替えを許容することを含む。

明　細　書

発明の名称 ：

自律走行制御システム、自律走行制御装置、自律走行装置、自律走行制御方法、自律走行制御プログラム

関連出願の相互参照

[0001] この出願は、２０２１年１０月１９日に日本に出願された特許出願第２０２１－１７１２０４号を基礎としており、基礎の出願の内容を、全体的に、参照により援用している。

技術分野

[0002] 本開示は、自律走行を実行可能な自律走行装置を制御する技術に、関する。

背景技術

[0003] 特許文献１には、モータにより自走可能な走行台車が開示されている。この走行台車は、モータによる駆動車輪の回転駆動により自走する自走動作と、駆動輪をブレーキ解除状態とすることにより外力によって操作可能となるマニュアル動作とを実行する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２０２０／５９１８９号

発明の概要

[0005] ところで、比較的緊急性の低い状況では、自律走行装置のユーザによる移動操作の開始をユーザの判断のみに委ねることは、回避することが望ましい。一方で、比較的緊急性の高い状況では、ユーザによる移動操作が、迅速に開始可能となることが望ましい。特許文献１には、状況に応じてユーザによる移動操作を適切に実行可能とすることは開示されていない。

[0006] 本開示の課題は、状況に応じてユーザによる移動操作を適切に実行可能と

することができる自律走行制御システムを、提供することにある。本開示の別の課題は、状況に応じてユーザによる移動操作を適切に実行可能とすることができる自律走行制御装置を、提供することにある。本開示のさらに別の課題は、状況に応じてユーザによる移動操作を適切に実行可能とすることができる自律走行装置を、提供することにある。本開示のさらに別の課題は、状況に応じてユーザによる移動操作を適切に実行可能とすることができる自律走行制御方法を、提供することにある。本開示のさらに別の課題は、状況に応じてユーザによる移動操作を適切に実行可能とすることができる自律走行制御プログラムを、提供することにある。

[0007] 以下、課題を解決するための本開示の技術的手段について、説明する。尚、請求の範囲及び本欄に記載された括弧内の符号は、後に詳述する実施形態に記載された具体的手段との対応関係を示すものであり、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

[0008] 本開示の第一態様は、プロセッサを有し、センタと通信可能であって自律走行を実行可能な自律走行装置を制御する自律走行制御システムであって、

プロセッサは、

自律走行を実行する自律走行モードを実行することと、

自律走行装置の移動を規制する停止モードを実行することと、

移動の規制を解除してユーザによる移動操作を受け付けるユーザ操作モードを実行することと、

自律走行モード、停止モード及びユーザ操作モードを含む制御モードの切り替えの許否を判断することと、

自律走行装置の外部にて発生する外部異常を検知することと、

を実行するように構成され、

制御モードの切り替えの許否を判断することは、外部異常が検知されていない場合に、停止モードからユーザ操作モードへの切り替えに関するセンタからの許可を取得すると停止モードからユーザ操作モードへの切り替えを許容し、外部異常が検知された場合には、許可を取得していない場合でも停止

モードからユーザ操作モードへの切り替えを許容することを含む。

[0009] 本開示の第二態様は、プロセッサを有し、センタと通信可能であって自律走行を実行可能な自律走行装置を制御する自律走行制御装置であって、

プロセッサは、

自律走行を実行する自律走行モードを実行することと、

自律走行装置の移動を規制する停止モードを実行することと、

移動の規制を解除してユーザによる移動操作を受け付けるユーザ操作モードを実行することと、

自律走行モード、停止モード及びユーザ操作モードを含む制御モードの切り替えの許否を判断することと、

自律走行装置の外部にて発生する外部異常を検知することと、

を実行するように構成され、

制御モードの切り替えの許否を判断することは、外部異常が検知されていない場合に、停止モードからユーザ操作モードへの切り替えに関するセンタからの許可を取得すると停止モードからユーザ操作モードへの切り替えを許容し、外部異常が検知された場合には、許可を取得していない場合でも停止モードからユーザ操作モードへの切り替えを許容することを含む。

[0010] 本開示の第三態様は、プロセッサを有し、センタと通信可能であって自律走行を実行可能な自律走行装置であって、

プロセッサは、

自律走行を実行する自律走行モードを実行することと、

移動を規制する停止モードを実行することと、

移動の規制を解除してユーザによる移動操作を受け付けるユーザ操作モードを実行することと、

自律走行モード、停止モード及びユーザ操作モードを含む制御モードの切り替えの許否を判断することと、

外部にて発生する外部異常を検知することと、

を実行するように構成され、

制御モードの切り替えの許否を判断することは、外部異常が検知されていない場合に、停止モードからユーザ操作モードへの切り替えに関するセンタからの許可を取得すると停止モードからユーザ操作モードへの切り替えを許容し、外部異常が検知された場合には、許可を取得していない場合でも停止モードからユーザ操作モードへの切り替えを許容することを含む。

[0011] 本開示の第四態様は、センタと通信可能であって自律走行を実行可能な自律走行装置を制御するために、プロセッサにより実行される自律走行制御方法であって、

自律走行を実行する自律走行モードを実行することと、

自律走行装置の移動を規制する停止モードを実行することと、

移動の規制を解除してユーザによる移動操作を受け付けるユーザ操作モードを実行することと、

自律走行モード、停止モード及びユーザ操作モードを含む制御モードの切り替えの許否を判断することと、

自律走行装置の外部にて発生する外部異常を検知することと、

を含み、

制御モードの切り替えの許否を判断することは、外部異常が検知されていない場合に、停止モードからユーザ操作モードへの切り替えに関するセンタからの許可を取得すると停止モードからユーザ操作モードへの切り替えを許容し、外部異常が検知された場合には、許可を取得していない場合でも停止モードからユーザ操作モードへの切り替えを許容することを含む。

[0012] 本開示の第五態様は、センタと通信可能であって自律走行を実行可能な自律走行装置を制御するために記憶媒体に記憶され、プロセッサに実行させる命令を含む自律走行制御プログラムであって、

命令は、

自律走行を実行する自律走行モードを実行させることと、

自律走行装置の移動を規制する停止モードを実行させることと、

移動の規制を解除してユーザによる移動操作を受け付けるユーザ操作モー

ドを実行させることと、

自律走行モード、停止モード及びユーザ操作モードを含む制御モードの切り替えの許否を判断させることと、

自律走行装置の外部にて発生する外部異常を検知させることと、

を含み、

制御モードの切り替えの許否を判断させることは、外部異常が検知されていない場合に、停止モードからユーザ操作モードへの切り替えに関するセンタからの許可を取得すると停止モードからユーザ操作モードへの切り替えを許容させ、外部異常が検知された場合には、許可を取得していない場合でも停止モードからユーザ操作モードへの切り替えを許容させることを含む。

[0013] これら第一～第五態様によると、外部異常が検知されておらず緊急性が比較的低い場合には、センタからの許可が取得された場合に、停止モードからユーザ操作モードへの切り替えが許容される。故に、ユーザ操作モードの実行をユーザの判断のみに委ねることを回避できる。そして、外部異常が検知されており緊急性が比較的高い場合には、停止モードからユーザ操作モードへの切り替えにおいて、センタからの許可が不要となり得る。故に、ユーザ操作モードの実行が迅速に開始可能となり得る。したがって、状況に応じてユーザによる移動操作を適切に実行可能となり得る。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]第一実施形態の全体構成を示すブロック図である。

[図2]第一実施形態の適用される自律走行装置を示す模式図である。

[図3]第一実施形態による自律走行制御システムの機能構成を示すブロック図である。

[図4]第一実施形態による自律走行制御方法のうち自律走行モードにおける処理を示すフローチャートである。

[図5]第一実施形態による自律走行制御方法のうち停止モードにおける処理を示すフローチャートである。

[図6]第一実施形態による自律走行制御方法のうちユーザ操作モードにおける

処理を示すフローチャートである。

[図7]第一実施形態による自律走行制御方法のうち停止モードから自律走行モードへの切り替え処理を示すフローチャートである。

[図8]第一実施形態による自律走行制御方法のうちユーザ操作モードから停止モードへの切り替え処理を示すフローチャートである。

[図9]第一実施形態による自律走行制御方法のうち自律走行モードから停止モードへの切り替え処理を示すフローチャートである。

[図10]第一実施形態による自律走行制御方法のうち自律走行モードから停止モードへの切り替え処理を示すフローチャートである。

[図11]第一実施形態による自律走行制御方法のうち停止モードからユーザ操作モードへの切り替え処理を示すフローチャートである。

[図12]第二実施形態の適用される自律走行装置を示す模式図である。

[図13]第二実施形態による自律走行制御システムの機能構成を示すブロック図である。

[図14]第二実施形態による自律走行制御方法のうちユーザ操作モードにおける処理を示すフローチャートである。

[図15]第三実施形態による自律走行制御方法のうちユーザ操作モードにおける処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本開示の実施形態を図面に基づき複数説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことで、重複する説明を省略する場合がある。又、各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。さらに、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。

[0016] 以下、本開示の複数の実施形態を図面に基づき説明する。

[0017] （第一実施形態）

図１に示す第一実施形態の自律走行制御システム１００は、図２に示す自律走行装置１の走行を制御する。自律走行装置１は、例えば、道路を走行して荷物を宅配する宅配ロボットである。自律走行装置１は、外部のセンタ２００との通信により、その運行を管理される。尚、自律走行装置１は、荷物を保管する倉庫にて当該荷物を運搬する物流ロボットであってもよい。

[0018] 自律走行装置１は、荷物を格納可能なスペースを内部に有する車体２と、車体２に設けられた複数の駆動輪３とを備える。加えて、車体２には、把持部４が設けられている。把持部４は、例えば車体２の後部に設置される。把持部４は、自律走行装置１を移動操作するユーザが把持するグリップである。自律走行装置１は、車体２に内蔵されたバッテリ５を駆動源として走行する走行体である。

[0019] 自律走行装置１には、図３に示すセンサ系１０、通信系２０、及び地図データベース（以下、「ＤＢ」）３０、情報提示系４０、モータコントロールユニット５０、規制装置６０、及び操作要求スイッチ７０が搭載される。センサ系１０は、自律走行制御システム１００により利用可能なセンサ情報を、自律走行装置１の外界及び内界の検出により取得する。そのためにセンサ系１０は、外界センサ１１及び内界センサ１２を含んで構成されている。

[0020] 外界センサ１１は、自律走行装置１の周辺環境となる外界から、自律走行制御システム１００により利用可能な外界情報を取得する。外界センサ１１は、自律走行装置１の外界に存在する物標を検知することで、外界情報を取得してもよい。物標検知タイプの外界センサ１１は、例えばカメラ及びＬｉＤＡＲ（Light Detection and Ranging / Laser Imaging Detection and Ranging）等の光学センサ１１ａ、及びソナー１１ｂを含む。物標検知タイプの外界センサ１１は、レーダを含んでいてもよい。又、外界センサ１１は、周辺物体との接触を検出する接触センサ１１ｃを含んでいてもよい。

[0021] 又、外界センサ１１は、外界環境の状態を監視することで、外界情報を取得してもよい。環境監視タイプの外界センサ１１は、温度センサ、サーモカ

メラ、風力センサ、及び浸水検知センサのうち少なくとも一種類を含む環境センサ１１ｅである。

[0022] 外界センサ１１は、自律走行装置１の外界に存在するＧＮＳＳ（Global Navigation Satellite System）の人工衛星から測位信号を受信することで、外界情報を取得する測位タイプのセンサを含んでいてもよい。測位タイプの外界センサ１１は、例えばＧＮＳＳ受信機１１ｄ等である。

[0023] 内界センサ１２は、自律走行装置１の内部環境となる内界から、自律走行制御システム１００により利用可能な内界情報を取得する。内界センサ１２は、自律走行装置１の内界において特定の運動物理量を検知することで、内界情報を取得してもよい。物理量検知タイプの内界センサ１２は、例えば走行速度センサ、加速度センサ、及びジャイロセンサ等のうち、少なくとも一種類である。

[0024] 通信系２０は、自律走行制御システム１００により利用可能な通信情報を、無線通信により取得する。通信系２０は、自律走行装置１の外界に存在するＶ２Ｘシステムとの間において、通信信号を送受信してもよい。Ｖ２Ｘタイプの通信系２０は、例えばＤＳＲＣ（Dedicated Short Range Communications）通信機、及びセルラＶ２Ｘ（C-V2X）通信機等のうち、少なくとも一種類である。Ｖ２Ｘタイプの通信系２０は、通信により外界情報を取得するセンサであるということもできる。通信系２０は、自律走行装置１の内界に存在する端末との間において、通信信号を送受信してもよい。端末通信タイプの通信系２０は、例えばＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）機器、Ｗｉ－Ｆｉ（登録商標）機器、及び赤外線通信機器等のうち、少なくとも一種類である。

[0025] 地図ＤＢ３０は、自律走行制御システム１００により利用可能な地図情報を、記憶する。地図ＤＢ３０は、例えば半導体メモリ、磁気媒体、及び光学媒体等のうち、少なくとも一種類の非遷移的実体的記憶媒体（non-transitory tangible storage medium）を含んで構成される。地図ＤＢ３０は、自律走行装置１の自己位置を含む自己状態量を推定するロケータの、データベース

であってもよい。地図ＤＢ３０は、自律走行装置１の走行経路をナビゲートするナビゲーションユニットの、データベースであってもよい。地図ＤＢ３０は、これらのデータベース等のうち複数種類の組み合わせにより、構成されていてもよい。

[0026] 地図ＤＢ３０は、例えばＶ２Ｘタイプの通信系２０を介した外部のセンタ２００との通信等により、最新の地図情報を取得して記憶する。ここで地図情報は、自律走行装置１の走行環境を表す情報として、二次元又は三次元にデータ化されている。特に三次元の地図データとしては、高精度地図のデジタルデータが採用されるとよい。地図情報は、例えば道路自体の位置、形状、及び路面状態等のうち、少なくとも一種類を表した道路情報を含んでいてもよい。地図情報は、例えば道路に付属する標識及び区画線の位置並びに形状等のうち、少なくとも一種類を表した標示情報を含んでいてもよい。地図情報は、例えば道路に面する建造物及び信号機の位置並びに形状等のうち、少なくとも一種類を表した構造物情報を含んでいてもよい。

[0027] 情報提示系４０は、自律走行装置１の周辺者へ向けた報知情報を提示する。情報提示系４０は、周辺者の視覚を刺激することで、報知情報を提示する視覚提示ユニット４１であってもよい。視覚提示ユニット４１は、例えば、映像又は画像の表示により視覚を刺激するモニタ装置４１ａ、及びランプの発光により視覚を刺激する発光ユニット４１ｂを含んでいてよい。モニタ装置４１ａは、例えば、車体２の後部に設けられ、自律走行装置１の後方に位置する周辺者に対して報知情報を提示する。モニタ装置４１ａは、タッチパネル又は操作ボタン等により、周辺者が情報を入力可能であってもよい。例えば、モニタ装置４１ａは、ユーザ操作モードへの遷移に関するセンタ２００への問い合わせ（後述）を入力可能であってもよい。

[0028] 情報提示系４０は、乗員の聴覚を刺激することで、報知情報を提示する聴覚提示ユニット４２であってもよい。聴覚提示ユニット４２は、例えばスピーカ、ブザー、及びバイブレーションユニット等のうち、少なくとも一種類である。

[0029] 尚、情報提示系４０は、乗員の皮膚感覚を刺激することで、報知情報を提示する触覚提示ユニットを含んでいてもよい。触覚提示ユニットにより刺激される皮膚感覚には、例えば触覚、温度覚、及び風覚等のうち、少なくとも一種類が含まれる。触覚提示ユニットは、例えば把持部４に内蔵されたバイブレーションユニット等である。

[0030] モータコントロールユニット５０は、駆動輪３を回転駆動する駆動モータを制御する制御ユニットである。モータコントロールユニット５０は、左右の駆動輪３にそれぞれ設けられ、自律走行制御システム１００からの制御指令（電流指令値）に基づいて、駆動モータへの通電を制御する。

[0031] 規制装置６０は、自律走行装置１の外力による移動を規制する装置である。規制装置６０は、駆動輪３の回転を機械的に規制する所謂メカロック機構を備える構成である。例えば、規制装置６０は、電磁ブレーキにより提供される。

[0032] 操作要求スイッチ７０は、後述の停止モードにより停止状態である自律走行装置１について、後述のユーザ操作モードへの切り替えを要求するためのスイッチである。例えば、操作要求スイッチ７０は、把持部４に設けられている。操作要求スイッチ７０は、周辺者のうちの任意の操作者（ユーザ）によって操作されることにより、ユーザ操作モードでの自律走行装置１の操作要求が自律走行制御システム１００へと出力される。操作要求スイッチ７０は、例えば、押しボタンスイッチであってもよい。又は、操作要求スイッチ７０は、トグルスイッチであってもよいし、ロッカスイッチであってもよい。

[0033] 自律走行制御システム１００は、例えばＬＡＮ（Local Area Network）回線、ワイヤハーネス、内部バス、及び無線通信回線等のうち、少なくとも一種類を介してセンサ系１０、通信系２０、地図ＤＢ３０、情報提示系４０、モータコントロールユニット５０、規制装置６０、及び操作要求スイッチ７０に接続されている。自律走行制御システム１００は、少なくとも一つの専用コンピュータを含んで構成されている。

[0034] 自律走行制御システム１００を構成する専用コンピュータは、自律走行装置１の運転を制御する、運転制御ＥＣＵ（Electronic Control Unit）であってもよい。自律走行制御システム１００を構成する専用コンピュータは、自律走行装置１の走行経路をナビゲートする、ナビゲーションＥＣＵであってもよい。自律走行制御システム１００を構成する専用コンピュータは、自律走行装置１の自己状態量を推定する、ロケータＥＣＵであってもよい。自律走行制御システム１００を構成する専用コンピュータは、自律走行装置１の走行アクチュエータを制御する、アクチュエータＥＣＵであってもよい。自律走行制御システム１００を構成する専用コンピュータは、自律走行装置１における情報提示を制御する、ＨＣＵ（HMI(Human Machine Interface) Control Unit）であってもよい。自律走行制御システム１００を構成する専用コンピュータは、例えばＶ２Ｘタイプの通信系２０を介して通信可能なセンタ２００又はモバイル端末等を構成する、自律走行装置１以外のコンピュータであってもよい。

[0035] 自律走行制御システム１００を構成する専用コンピュータは、メモリ１０１及びプロセッサ１０２を、少なくとも一つずつ有している。メモリ１０１は、コンピュータにより読み取り可能なプログラム及びデータ等を非一時的に記憶する、例えば半導体メモリ、磁気媒体、及び光学媒体等のうち、少なくとも一種類の非遷移的実体的記憶媒体（non-transitory tangible storage medium）である。プロセッサ１０２は、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＧＰＵ（Graphics Processing Unit）、ＲＩＳＣ（Reduced Instruction Set Computer）－ＣＰＵ、ＤＦＰ（Data Flow Processor）、及びＧＳＰ（Graph Streaming Processor）等のうち、少なくとも一種類をコアとして含んでいる。

[0036] 自律走行制御システム１００においてプロセッサ１０２は、自律走行装置１の挙動を制御するためにメモリ１０１に記憶された、自律走行制御プログラムに含まれる複数の命令を実行する。これにより自律走行制御システム１００は、自律走行装置１の挙動を制御するための機能ブロックを、複数構築

する。自律走行制御システム１００において構築される複数の機能ブロックには、図３に示すように認識ブロック１１０、自己位置推定ブロック１２０、地図配信ブロック１３０、異常検知ブロック１３５、モード管理ブロック１４０、モード制御ブロック１５０、及び通知ブロック１６０が含まれている。

[0037] 認識ブロック１１０は、複数の外界センサ１１からの検出情報を取得する。認識ブロック１１０は、複数の検出情報を統合し、周辺物体に関する情報（周辺物体情報）を認識する。周辺物体情報は、例えば、周辺物体の位置及び大きさ等を含んでいる。

[0038] 自己位置推定ブロック１２０は、自律走行装置１の自己位置を推定する。例えば、自己位置推定ブロック１２０は、ＧＮＳＳ受信機１１ｄの測位情報に基づいて自己位置を推定してもよい。又は、自己位置推定ブロック１２０は、内界センサ１２の検出情報に基づくデッドレコニング（Dead Reckoning／自律航法）にて自己位置を推定してもよい。又は、自己位置推定ブロック１２０は、外界センサ１１の検出情報と地図情報とのマッチングにて自己位置を推定してもよい。又は、自己位置推定ブロック１２０は、上述した複数の自己位置推定手法を組み合わせて自己位置を推定してもよい。自己位置推定ブロック１２０は、推定した自己位置を、自律走行装置１の進行方向、自律走行装置１の走行速度とともに出力する。

[0039] 地図配信ブロック１３０は、推定された自己位置に基づき、自律走行装置１の周辺に関する地図情報を、地図ＤＢから抽出する。

[0040] 異常検知ブロック１３５は、自律走行装置１の外部にて発生する異常である外部異常を検出する。例えば、外部異常は、浸水、強風、地震等の自然災害、及び自律走行装置１の外部にて発生する事故、火災等の人為的災害の少なくとも一種類を含む。

[0041] モード管理ブロック１４０は、自律走行装置１の制御モードを管理する。具体的には、モード管理ブロック１４０は、自律走行モード、停止モード、及びユーザ操作モードの間で、制御モードの切り替え許否を判断し、制御モ

ードを切り替える。

[0042] 自律走行モードは、自律走行制御を実行するモードである。自律走行モードでは、センタ２００から与えられた目的地点への自律走行が、駆動モータの制御により実施される。

[0043] 停止モードは、自律走行装置１の外力による移動を規制するモードである。具体的には、停止モードでは、停止地点での停止状態の維持、及び規制装置６０による機械的な移動の規制が実行される。

[0044] ユーザ操作モードは、ユーザによる移動操作を受け付けるモードである。ここでユーザは、自律走行装置１の周辺者のうち自律走行装置１の移動を希望する人物である。ユーザ操作モードでは、規制装置６０による駆動輪３のロック状態が解除される。ユーザ操作モードでは、ユーザによる移動操作に応じた駆動力を自律走行装置１に出力させる。具体的には、ユーザ操作モードでは、ユーザが自律走行装置１に加える外力に応じた駆動力が、出力される。すなわち、ユーザ操作モードでは、ユーザが自律走行装置１を所望の方向へ向かって直接押す又は引く等の操作に応じて、当該方向への駆動力が出力される。このユーザ操作モードは、「外力操作モード」の一例である。

[0045] モード管理ブロック１４０は、以上のモードの中から、自律走行装置１にて許容するモードを適宜切り替えることで、実行される制御モードを管理する（詳細は後述）。以下において、制御モードの切り替えを、制御モードの遷移と表記する場合がある。

[0046] モード制御ブロック１５０は、サブブロックとして、停止モードを実行する停止ブロック１５１、自律走行モードを実行する自律走行ブロック１５２、及びユーザ操作モードを実行するユーザ操作ブロック１５３を備える。

[0047] 通知ブロック１６０は、自律走行装置１の起動中に、各種通知を実行する。通知ブロック１６０は、情報提示系４０を介した自律走行装置１の周辺者に対する通知を実行する。又、通知ブロック１６０は、Ｖ２Ｘタイプの通信系２０を介したセンタ２００に対する通知を実行する。通知ブロック１６０が実行する通知の詳細については、後述する。

[0048] ここまで説明した複数のブロック１１０，１２０，１３０，１３５，１４０，１５０，１６０の共同により、自律走行制御システム１００が自律走行装置１を制御する自律走行制御方法のフローである自律走行制御フローを、図４～１１に従って以下に説明する。尚、以下における各処理フローにおける各「Ｓ」は、自律走行制御プログラムに含まれた複数命令によって実行される複数ステップを、それぞれ意味している。

[0049] まず、自律走行モードでの処理フローについて図４に従って説明する。本フローは、自律走行モードの実行中に繰り返し実行される。まずＳ１００では、自己位置推定ブロック１２０が、自律走行装置１の自己位置を推定する。次に、Ｓ１１０では、認識ブロック１１０が、複数の外界センサ１１からの検出情報を取得、統合（センサフュージョン）することで、周辺物体情報を認識する。続くＳ１２０では、地図配信ブロック１３０が、推定された自己位置に基づき、自律走行装置１の周辺に関する地図情報を、地図ＤＢ３０から抽出する。

[0050] そして、Ｓ１３０では、自律走行ブロック１５２が、周辺物体情報、自己位置、地図情報及び目的地点に基づき、走行経路を決定する。続くＳ１４０では、自律走行ブロック１５２が、決定した走行経路に沿った走行を実行するように電流指令値を決定し、当該指令値をモータコントロールユニット５０へと出力する。以上のフローの繰り返しにより、自律走行制御システム１００は、走行経路を逐次更新しながら目的地点までの自律走行を実行する。

[0051] 次に、停止モードでの処理フローについて、図５に従って説明する。本フローは、停止モードの遷移が許容されると開始される。停止モードが開始されると、まず、Ｓ２００にて、停止ブロック１５１が、停止位置での停止を継続するための電流指令値を算出し、出力する。例えば、電流指令値は、以下の数式（１）に基づいて算出される。尚、数式（１）におけるＣ、及びｋは、所定の係数である。この電流指令値に応じて出力される駆動力より、慣性等による停止地点から離れる方向への走行が抑制され得る。又、この電流指令値に応じて出力される駆動力より、停止位置と自己位置とのずれが解消

され得る。

（数１）

電流指令値＝－Ｃ×モータ回転数－ｋ×停止位置までの距離　・・・（１）

[0052] 続くＳ２１０では、停止ブロック１５１が、自律走行装置１の停止条件が成立したか否かを判定する。停止条件は、自律走行装置１が停止したと判断する条件である。例えば、停止条件は、走行速度が閾値（例えば３ｋｍ／ｈ）以下又は未満の状態が、所定時間継続することである。停止条件が不成立であると判定された場合には、本フローがＳ２００へと戻る。

[0053] 一方で、停止条件が成立すると判定されると、本フローがＳ２２０へと進む。Ｓ２２０では、停止ブロック１５１が、規制装置６０へとメカロック要求を出力する。以上の停止モードにおける処理により、自律走行装置１は、停止位置で確実に停止した後、メカロックにて外力による移動が規制される。

[0054] 続いて、ユーザ操作モードでの処理フローについて、図６に従って説明する。本フローは、ユーザ操作モードへの遷移が許容されると開始される。ユーザ操作モードが開始されると、まずＳ３００にて、ユーザ操作ブロック１５３が、駆動輪３の駆動モータの回転速度を算出する。例えば、ユーザ操作ブロック１５３は、駆動モータに設置された回転数センサにて検出されたモータ回転数から、回転速度を算出すればよい。続くＳ３１０では、ユーザ操作ブロック１５３が、回転速度に応じた、外力による移動方向への電流指令値（アシスト指令値）を算出、出力する。

[0055] アシスト指令値は、回転速度との対応関係を、関数、又はテーブル等で予め規定されている。アシスト指令値は、回転速度に加えて、路面の勾配に応じて決定されてもよい。例えば、アシスト指令値は、重力の路面と平行な成分に抗う方向への駆動力を出力するための電流指令値を、含んでいてもよい。以上のフローの繰り返しにより、自律走行制御システム１００は、ユーザ操作モードにおけるユーザの操作のアシストを実行する。

[0056] 次に、停止モードから自律走行モードへの遷移処理について、図７のフローに従って説明する。図７のフローは、停止モードの実行中に開始される。まず、Ｓ４００では、モード管理ブロック１４０が、自律走行要求の有無を判定する。自律走行要求は、センタ２００から送信され、通信系２０を介して取得される。自律走行要求が無いと判定されると、本フローが終了し、停止モードが継続される。一方で、自律走行要求が有ると判定されると、本フローがＳ４１０へと移行する。

[0057] Ｓ４１０では、モード管理ブロック１４０が、自律走行モードへの遷移を許可できるか否か、すなわち遷移を許容できるか否かを判定する。例えば、モード管理ブロック１４０は、停止モードにおける停止条件が成立している場合に、遷移を許可できると判定してもよい。又は、モード管理ブロック１４０は、外部異常が無い、又は解消された場合に、遷移を許可できると判定してもよい。又は、モード管理ブロック１４０は、走行を阻害する障害物が存在しない場合に、遷移を許可できると判定してもよい。尚、自律走行モードへの遷移を許可できないと判定されると、本フローが終了し、停止モードが継続される。遷移を許可できると判定されると、本フローがＳ４３０へと移行する。

[0058] Ｓ４３０では、モード管理ブロック１４０が、自律走行モードへの遷移許可を自律走行ブロック１５２に提供する。続くＳ４３０では、通知ブロック１６０が、自律走行モードの開始を外部に通知する。例えば、通知ブロック１６０は、「車両が移動します注意してください」等の、走行開始と注意喚起を通知する音声メッセージを聴覚提示ユニット４２にて提示する。通知ブロック１６０は、同様の内容を視覚提示ユニット４１にて視覚的に提示してもよい。又、通知ブロック１６０は、自律走行モードへの遷移に関する情報をセンタ２００に通知してもよい。以上の処理が実行されたのち、図４の処理フローの開始により自律走行モードによる自律走行制御が実施される。

[0059] さらに、ユーザ操作モードから停止モードへの遷移処理について、図８のフローに従って説明する。まず、Ｓ５００では、モード管理ブロック１４０

が、ユーザ操作モードにてユーザの移動操作が継続している状態か否かを判定する。例えば、モード管理ブロック１４０は、自律走行装置１が外力によって移動されない状態で所定時間が経過した場合に、移動操作が継続していると判定してもよい。又は、モード管理ブロック１４０は、操作要求スイッチ７０がオン状態となっている場合に、移動操作が継続していると判定してもよい。移動操作が継続していると判定されると、本フローが終了し、ユーザ操作モードが継続される。一方で、移動操作が中断された状態であると判定されると、本フローがＳ５１０へと移行する。

[0060] Ｓ５１０では、モード管理ブロック１４０が、ユーザ操作モードへの遷移許可をユーザ操作ブロック１５３に提供する。続くＳ５２０では、通知ブロック１６０が、ユーザ操作モードの開始を外部に通知する。例えば、通知ブロック１６０は、Ｓ４３０における通知と同様の通知を実行すればよい。以上の処理を実行すると、図５の処理フローの開始により停止モードによる停止制御が実施される。

[0061] 続いて、外部異常が発生した場合における自律走行モードから停止モードへの遷移処理について、図９及び図１０に従って説明する。図９及び図１０のそれぞれのフローは、自律走行モードの実行中に並行して繰り返し実行される。図９のＳ６００では、異常検知ブロック１３５が、センタ２００から外部異常による停止要求の有無を判定する。停止要求がない場合には、本フローが終了し、自律走行モードが継続される。

[0062] 一方で、停止要求有りと判定された場合には、本フローがＳ６１０へと移行する。Ｓ６１０では、自律走行ブロック１５２が、自律走行により緊急退避処理を実行する。具体的には、緊急退避処理において、自律走行ブロック１５２は、停止地点を決定し、当該地点にて走行速度がゼロとなるように、自律走行制御を実行する。緊急退避処理は、停止モードにおける移動を規制された停止状態へと移行するための準備処理ということもできる。

[0063] 続いて、Ｓ６２０では、モード管理ブロック１４０が、停止モードへの遷移許可を停止ブロック１５１へと提供する。続いて、Ｓ６３０では、異常検

知ブロック１３５が、外部異常フラグをオンに設定する。次に、Ｓ６４０では、通知ブロック１６０が、停止モードへの遷移に関連した情報を外部へと通知する。例えば、通知ブロック１６０は、「停止します離れてください」等の、停止予告と自律走行装置１から距離を取ることを通知する音声メッセージを聴覚提示ユニット４２にて提示する。通知ブロック１６０は、同様の内容を視覚提示ユニット４１にて視覚的に提示してもよい。又、通知ブロック１６０は、停止モードへの遷移に関する情報をセンタ２００に通知してもよい。以上の処理が実行されたのち、図１１の処理フローが開始される。

[0064] 又、図１０のＳ７００では、異常検知ブロック１３５が、自律走行装置１に搭載された搭載センサである外界センサ１１又は通信系２０による外部異常の検知有無、すなわち検出情報の取得有無を判定する。例えば、外部異常の検出情報は、カメラによる外部異常の撮像情報、温度計又はサーモカメラによる異常温度の検出情報、風力計による強風の検出情報、浸水センサによる浸水の検出情報、及びＶ２Ｘタイプの通信系２０によるセンタ２００との通信途絶の検出情報の少なくとも一種類を含む。外部異常の検出情報の取得なし場合には、本フローが終了し、自律走行モードが継続される。

[0065] 一方で、外部異常の検知有りと判定された場合には、本フローがＳ７１０へと移行する。Ｓ７１０では、通知ブロック１６０が、外部異常の発生をセンタ２００へと通報する。続くＳ７２０、Ｓ７３０、Ｓ７４０及びＳ７５０の処理は、それぞれ図９のＳ６１０、Ｓ６２０、Ｓ６３０及びＳ６４０の処理と同様の処理であり、図９の説明を援用する。

[0066] 次に、停止モードからユーザ操作モードへの遷移処理について、図１１に従って説明する。図１１の処理フローは、停止モード中に実行される。まず、Ｓ８００では、モード管理ブロック１４０が、外部異常フラグのオンオフを判定する。外部異常フラグがオンに設定されていると判定されると、Ｓ８０５へと進む。Ｓ８０５では、通知ブロック１６０が、停止モードにて停止制御中であることを周囲に通知する停止通知を実行する。例えば、通知ブロック１６０は、「停止制御中です離れてください」等の、停止制御の実行と

自律走行装置１から距離を取ることとを通知する音声メッセージを聴覚提示ユニット４２にて提示する。通知ブロック１６０は、同様の内容を視覚提示ユニット４１にて視覚的に提示してもよい。

[0067] 続くＳ８１０では、モード管理ブロック１４０が、停止モードにて自律走行装置１の停止が完了した停止状態となったか否かを判定する。例えば、モード管理ブロック１４０は、メカロックが起動した場合に、停止状態となったと判定すればよい。停止状態となっていないと判定された場合には、本フローがＳ８０５へと戻り、停止通知が継続される。

[0068] 一方で、停止状態となったと判定されると、本フローがＳ８１５へと移行する。Ｓ８１５では、通知ブロック１６０が、ユーザにユーザ操作モードへと遷移するための操作を案内する操作案内通知を実行する。例えば、通知ブロック１６０は、「車両を移動させたい場合は操作スイッチを押してください」等の、ユーザ操作モードへの遷移方法を通知する音声メッセージを聴覚提示ユニット４２にて提示する。通知ブロック１６０は、同様の内容を視覚提示ユニット４１にて視覚的に提示してもよい。

[0069] 続くＳ８１０では、モード管理ブロック１４０が、ユーザからの操作要求を取得したか否かを判定する。例えば、モード管理ブロック１４０は、操作要求スイッチ７０がオン状態となった場合に、操作要求を取得したと判定する。操作要求を取得していないと判定された場合には、本フローがＳ８１５へと戻り、操作案内通知が継続される。

[0070] 一方で、操作要求を取得したと判定されると、本フローがＳ８２５へと移行する。Ｓ８２５では、通知ブロック１６０が、ユーザ操作モードへの遷移を通知するユーザ操作通知を実行する。例えば、通知ブロック１６０は、「車両が移動します注意してください」等の、移動開始と注意喚起とを通知する音声メッセージを聴覚提示ユニット４２にて提示する。通知ブロック１６０は、同様の内容を視覚提示ユニット４１にて視覚的に提示してもよい。又、通知ブロック１６０は、発光ユニット４１ｂの発光により注意喚起を通知してもよい。又、通知ブロック１６０は、ユーザ操作モードへの遷移に関す

る情報をセンタ２００に通知する。続くＳ８７０では、モード管理ブロック１４０が、ユーザ操作モードへの遷移を許容する。Ｓ８７０の処理が完了すると、本フローが終了し、図６の処理が開始する。

[0071] 又、Ｓ８００にて、外部異常フラグがオフに設定されていると判定されると、本フローがＳ８３０へと進む。Ｓ８３０では、通知ブロック１６０が、停止モードにて停止制御中であることを周囲に通知する停止通知を実行する。続くＳ８３５では、モード管理ブロック１４０が、停止モードにて自律走行装置１の停止が完了した停止状態となったか否かを判定する。停止状態となっていないと判定された場合には、本フローがＳ８３０へと戻り、停止通知が継続される。

[0072] 一方で、停止状態となったと判定されると、本フローがＳ８４０へと移行する。Ｓ８４０では、通知ブロック１６０が、ユーザにユーザ操作モードへと遷移するためのセンタ２００への問い合わせ操作を案内する問い合わせ案内通知を実行する。例えば、通知ブロック１６０は、「車両を移動させたい場合はセンタへ問い合わせてください」等の音声メッセージを聴覚提示ユニット４２にて提示する。通知ブロック１６０は、同様の内容を視覚提示ユニット４１にて視覚的に提示してもよい。

[0073] 続くＳ８４５では、通知ブロック１６０が、問い合わせが実行されたか否かを判定する。問い合わせが実行されていないと判定された場合には、本フローがＳ８４０へと戻り、問い合わせ案内通知が継続される。一方で、問い合わせが実行されたと判定された場合には、本フローがＳ８５０へと進む。

[0074] Ｓ８５０では、モード管理ブロック１４０が、停止モードからユーザ操作モードへの切り替えに関する許可である遷移許可をセンタ２００から取得したか否かを判定する。遷移許可を取得したと判定されない場合には、遷移許可を取得するまで待機する。遷移許可を取得したと判定されると、本フローがＳ８５５へと進む。

[0075] Ｓ８５５では、通知ブロック１６０が、ユーザにユーザ操作モードへと遷移が許可されたことを案内する操作許可通知を実行する。例えば、通知ブロ

ック１６０は、「許可しました操作スイッチを押してください」等の、遷移許可を取得したこととユーザ操作モードへの遷移方法とを通知する音声メッセージを聴覚提示ユニット４２にて提示する。通知ブロック１６０は、同様の内容を視覚提示ユニット４１にて視覚的に提示してもよい。

[0076] 続くＳ８６０では、モード管理ブロック１４０が、ユーザからの操作要求を取得したか否かを判定する。操作要求を取得していないと判定された場合には、本フローがＳ８５５へと戻り、操作許可通知が継続される。

[0077] 一方で、操作要求を取得したと判定されると、本フローがＳ８６５へと移行する。Ｓ８６５では、通知ブロック１６０が、ユーザ操作モードへの遷移を通知するユーザ操作通知を実行する。Ｓ８６５の処理が実行されると、本フローがＳ８７０へと移行する。

[0078] 以上の第一実施形態によれば、外部異常が検知されておらず緊急性が比較的低い場合には、センタ２００からの許可が取得された場合に、停止モードからユーザ操作モードへの切り替えが許容される。故に、ユーザ操作モードの実行をユーザの判断のみに委ねることを回避できる。そして、外部異常が検知されており緊急性が比較的高い場合には、停止モードからユーザ操作モードへの切り替えにおいて、センタ２００からの許可が不要となり得る。故に、ユーザ操作モードの実行が迅速に開始可能となり得る。したがって、状況に応じてユーザによる移動操作を適切に実行可能となり得る。

[0079] 又、第一実施形態によれば、外部異常を検知することは、センタ２００から外部異常の発生に関連する通知を取得することを含む。これにより、センタ２００の情報に基づき確実に外部異常を検知可能となり得る。

[0080] さらに、第一実施形態によれば、外部異常を検知することは、自律走行装置１の搭載センサから外部異常の検出情報を取得することを含む。これにより、センタ２００からの情報に依存することなく、確実に外部異常を検知可能となり得る。

[0081] 加えて、第一実施形態によれば、停止モードからユーザ操作モードへの切り替えに関する情報がユーザに通知される。故に、ユーザが自律走行装置１

の状態を適切に把握可能となり得る。

[0082] （第二実施形態）

図１２～１４に示すように第二実施形態は、第一実施形態の変形例である。

[0083] 第二実施形態の自律走行制御システム１００におけるユーザ操作ブロック１５３は、ユーザ操作モードにおいて、ユーザによる遠隔操作に応じた駆動力を出力させる。遠隔操作において、ユーザは、図１２及び図１３に示す遠隔操作装置８０に操作情報を入力する。

[0084] 遠隔操作装置８０は、自律走行装置１の走行速度、及び進行方向等を入力可能なコントローラである。例えば、遠隔操作装置８０は、図１２に示すように自律走行装置１の車体２に収納、又は着脱可能に取り付けられており、ユーザが任意に取り出すことが可能となっている。第二実施形態におけるユーザ操作モードは、「遠隔操作モード」の一例である。尚、ユーザ操作ブロック１５３は、ユーザ操作モードとして、外力操作モード及び遠隔操作モードのいずれかを選択的に実行可能であってもよい。

[0085] 次に、遠隔操作モードでの処理フローについて、図１４に従って説明する。ユーザ操作モードとして遠隔操作モードが開始されると、まずＳ９００にて、ユーザ操作ブロック１５３が、遠隔操作装置８０に入力された入力指令値を、通信系２０を介して取得する。続くＳ９１０では、ユーザ操作ブロック１５３が、入力指令値に応じた電流指令値を算出、出力する。以上のフローの繰り返しにより、自律走行制御システム１００は、ユーザの遠隔操作に基づく自律走行装置１の走行制御を実行する。

[0086] （第三実施形態）

図１５に示すように第三実施形態は、第一実施形態の変形例である。第三実施形態におけるユーザ操作ブロック１５３は、外力操作モード及び遠隔操作モードの少なくとも一方に加え、駆動輪３のメカロック状態を解除し、且つ駆動力を消失させるフリーモードを、ユーザ操作モードに含む。ユーザ操作ブロック１５３は、ユーザ操作モードに含まれる以上の複数のサブモード

の中から、実行するモードを適宜選択可能である。

[0087] 次に、フリーモードでの処理フローについて、図１５に従って説明する。ユーザ操作モードとしてフリーモードが開始されると、まずＳ１０００にて、ユーザ操作ブロック１５３が、駆動モータに通電する電源電流のスイッチをオフに設定する。以上のフローにより、自律走行制御システム１００は、ユーザの移動操作を許容しつつ駆動力を消失させる又、本フローにより、駆動モータの逆起電力による回生電流の電源への流入が遮断され得る。

[0088] （他の実施形態）

以上、複数の実施形態について説明したが、本開示は、当該説明の実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態に適用することができる。

[0089] 変形例において、ユーザ操作ブロック１５３は、周辺物体から接近可能距離離れた地点に自律走行装置１が近づくと、当該地点への接近を妨げる抵抗力を、モータコントロールユニット５０に出力させてもよい。抵抗力は、周辺物体への接近方向と反対方向に作用する斥力であるということもできる。

[0090] 変形例において自律走行制御システム１００を構成する専用コンピュータは、デジタル回路及びアナログ回路のうち、少なくとも一方をプロセッサとして有していてもよい。ここでデジタル回路とは、例えばＡＳＩＣ（Application Specific Integrated Circuit）、ＦＰＧＡ（Field Programmable Gate Array）、ＳＯＣ（System on a Chip）、ＰＧＡ（Programmable Gate Array）、及びＣＰＬＤ（Complex Programmable Logic Device）等のうち、少なくとも一種類である。又こうしたデジタル回路は、プログラムを記憶したメモリを、有していてもよい。

[0091] ここまでの説明形態の他、上述の実施形態及び変化例による自律走行制御システム１００は、自律走行装置１に搭載の処理装置（例えば処理ＥＣＵ等）である自律走行制御装置として、実施されてもよい。又、上述の実施形態及び変化例は、自律走行制御システム１００のプロセッサ１０２及びメモリ１０１を少なくとも一つずつ有した半導体装置（例えば半導体チップ等）と

して、実施されてもよい。

請求の範囲

[請求項1] プロセッサ（１０２）を有し、センタ（２００）と通信可能であって自律走行を実行可能な自律走行装置（１）を制御する自律走行制御システムであって、

前記プロセッサは、

前記自律走行を実行する自律走行モードを実行することと、

前記自律走行装置の移動を規制する停止モードを実行することと、

移動の規制を解除してユーザによる移動操作を受け付けるユーザ操作モードを実行することと、

前記自律走行モード、前記停止モード及び前記ユーザ操作モードを含む制御モードの切り替えの許否を判断することと、

前記自律走行装置の外部にて発生する外部異常を検知することと、

を実行するように構成され、

前記制御モードの切り替えの許否を判断することは、前記外部異常が検知されていない場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えに関する前記センタからの許可を取得すると前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えを許容し、前記外部異常が検知された場合には、前記許可を取得していない場合でも前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えを許容することを含む自律走行制御システム。

[請求項2] 前記外部異常を検知することは、前記センタから前記外部異常の発生に関連する通知を取得することを含む請求項１に記載の自律走行制御システム。

[請求項3] 前記外部異常を検知することは、前記自律走行装置の搭載センサから前記外部異常の検出情報を取得することを含む請求項１又は請求項２に記載の自律走行制御システム。

[請求項4] 前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えに関する情報を前記ユーザに通知することをさらに実行するように構成される請

求項１から請求項３のいずれか１項に記載の自律走行制御システム。

[請求項5] プロセッサ（１０２）を有し、センタ（２００）と通信可能であって自律走行を実行可能な自律走行装置（１）を制御する自律走行制御装置であって、

前記プロセッサは、

前記自律走行を実行する自律走行モードを実行することと、

前記自律走行装置の移動を規制する停止モードを実行することと、

移動の規制を解除してユーザによる移動操作を受け付けるユーザ操作モードを実行することと、

前記自律走行モード、前記停止モード及び前記ユーザ操作モードを含む制御モードの切り替えの許否を判断することと、

前記自律走行装置の外部にて発生する外部異常を検知することと、

を実行するように構成され、

前記制御モードの切り替えの許否を判断することは、前記外部異常が検知されていない場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えに関する前記センタからの許可を取得すると前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えを許容し、前記外部異常が検知された場合には、前記許可を取得していない場合でも前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えを許容することを含む自律走行制御装置。

[請求項6] プロセッサ（１０２）を有し、センタ（２００）と通信可能であって自律走行を実行可能な自律走行装置であって、

前記プロセッサは、

前記自律走行を実行する自律走行モードを実行することと、

移動を規制する停止モードを実行することと、

移動の規制を解除してユーザによる移動操作を受け付けるユーザ操作モードを実行することと、

前記自律走行モード、前記停止モード及び前記ユーザ操作モードを

含む制御モードの切り替えの許否を判断することと、

外部にて発生する外部異常を検知することと、

を実行するように構成され、

前記制御モードの切り替えの許否を判断することは、前記外部異常が検知されていない場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えに関する前記センタからの許可を取得すると前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えを許容し、前記外部異常が検知された場合には、前記許可を取得していない場合でも前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えを許容することを含む自律走行装置。

[請求項7] センタ（２００）と通信可能であって自律走行を実行可能な自律走行装置（１）を制御するために、プロセッサ（１０２）により実行される自律走行制御方法であって、

前記自律走行を実行する自律走行モードを実行することと、

前記自律走行装置の移動を規制する停止モードを実行することと、

移動の規制を解除してユーザによる移動操作を受け付けるユーザ操作モードを実行することと、

前記自律走行モード、前記停止モード及び前記ユーザ操作モードを含む制御モードの切り替えの許否を判断することと、

前記自律走行装置の外部にて発生する外部異常を検知することと、

を含み、

前記制御モードの切り替えの許否を判断することは、前記外部異常が検知されていない場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えに関する前記センタからの許可を取得すると前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えを許容し、前記外部異常が検知された場合には、前記許可を取得していない場合でも前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えを許容することを含む自律走行制御方法。

[請求項8] センタ（２００）と通信可能であって自律走行を実行可能な自律走行装置（１）を制御するために記憶媒体（１０１）に記憶され、プロセッサ（１０２）に実行させる命令を含む自律走行制御プログラムであって、

前記命令は、

前記自律走行を実行する自律走行モードを実行させることと、

前記自律走行装置の移動を規制する停止モードを実行させることと、

移動の規制を解除してユーザによる移動操作を受け付けるユーザ操作モードを実行させることと、

前記自律走行モード、前記停止モード及び前記ユーザ操作モードを含む制御モードの切り替えの許否を判断させることと、

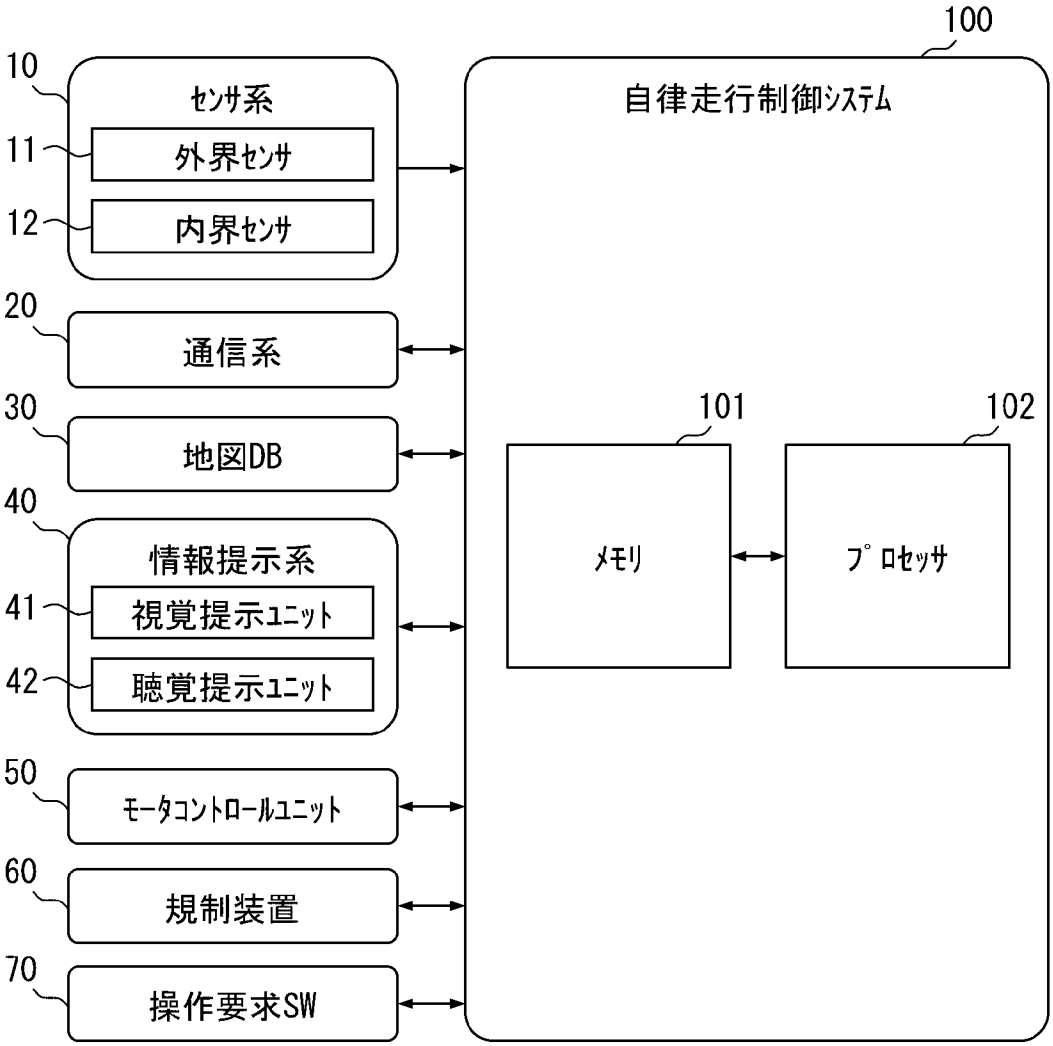
前記自律走行装置の外部にて発生する外部異常を検知させることと、

を含み、

前記制御モードの切り替えの許否を判断させることは、前記外部異常が検知されていない場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えに関する前記センタからの許可を取得すると前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えを許容させ、前記外部異常が検知された場合には、前記許可を取得していない場合でも前記停止モードから前記ユーザ操作モードへの切り替えを許容させることを含む自律走行制御プログラム。

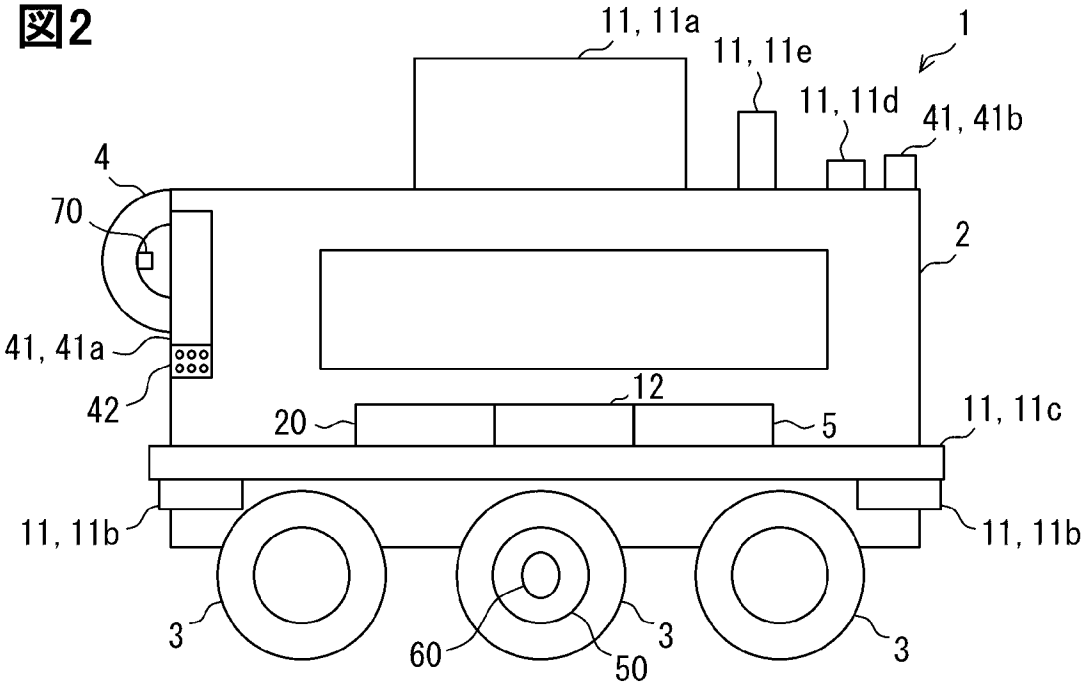
[図1]

図1


100
10
センサ系
11
外界センサ
12
内界センサ
20
通信系
30
地図DB
40
情報提示系
41
視覚提示ユニット
42
聴覚提示ユニット
50
モータコントロールユニット
60
規制装置
70
操作要求SW
自律走行制御システム
101
メモリ
102
プロセッサ

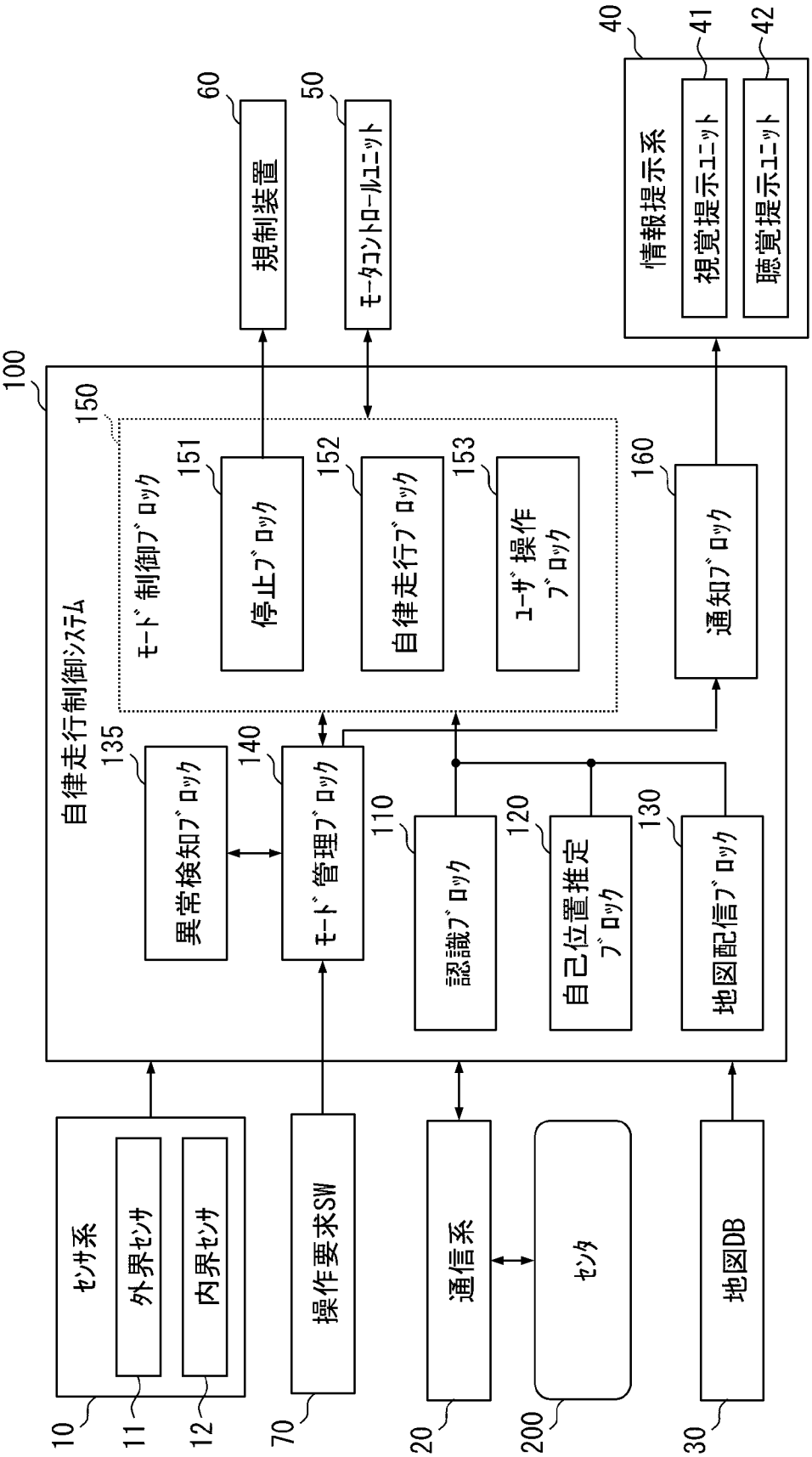
[図2]

図2


11, 11a
11, 11e
11, 11d
41, 41b
1
4
70
2
41, 41a
42
12
20
5
11, 11c
11, 11b
11, 11b
3
60
50
3
3

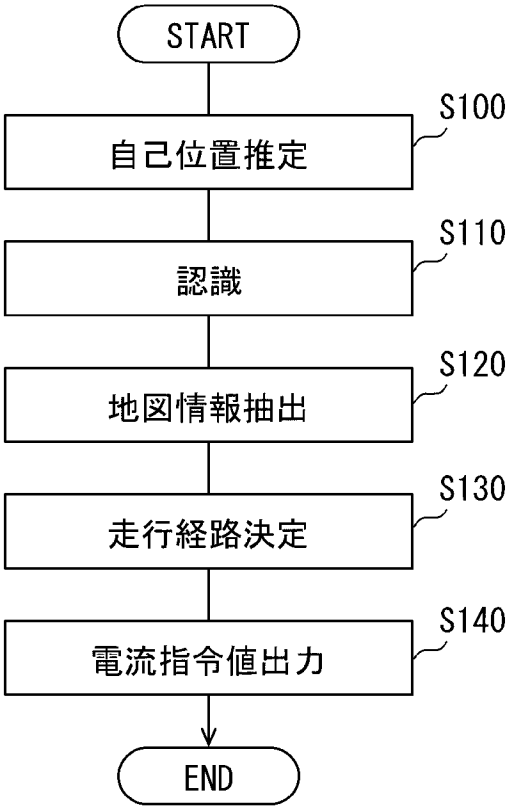
[図3]

図3


自律走行制御システム
100
モード制御ブロック
150
停止ブロック
151
自律走行ブロック
152
ユーザ操作ブロック
153
通知ブロック
160
異常検知ブロック
135
モード管理ブロック
140
認識ブロック
110
自己位置推定ブロック
120
地図配信ブロック
130
規制装置
60
モータコントロールユニット
50
情報提示系
40
視覚提示ユニット
41
聴覚提示ユニット
42
センサ系
10
外界センサ
11
内界センサ
12
操作要求SW
70
通信系
20
センタ
200
地図DB
30

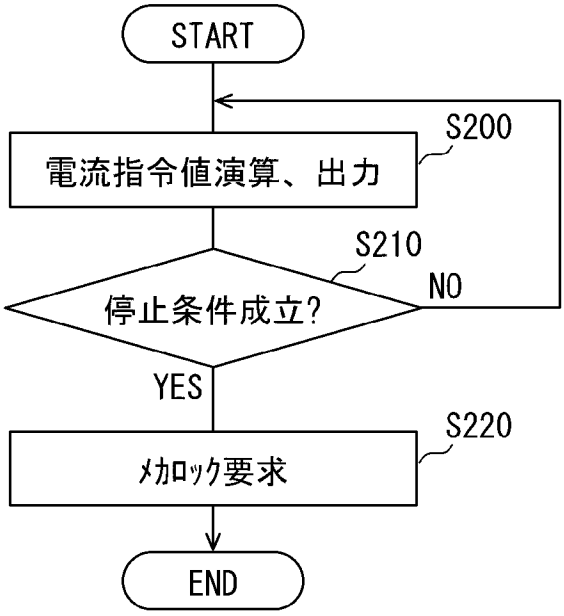
[図4]

図4


START
S100
自己位置推定
S110
認識
S120
地図情報抽出
S130
走行経路決定
S140
電流指令値出力
END

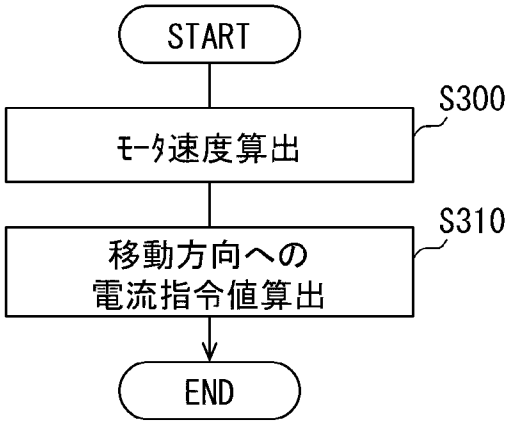
[図5]

図5


START
S200
電流指令値演算、出力
S210
停止条件成立?
NO
YES
S220
メカロック要求
END

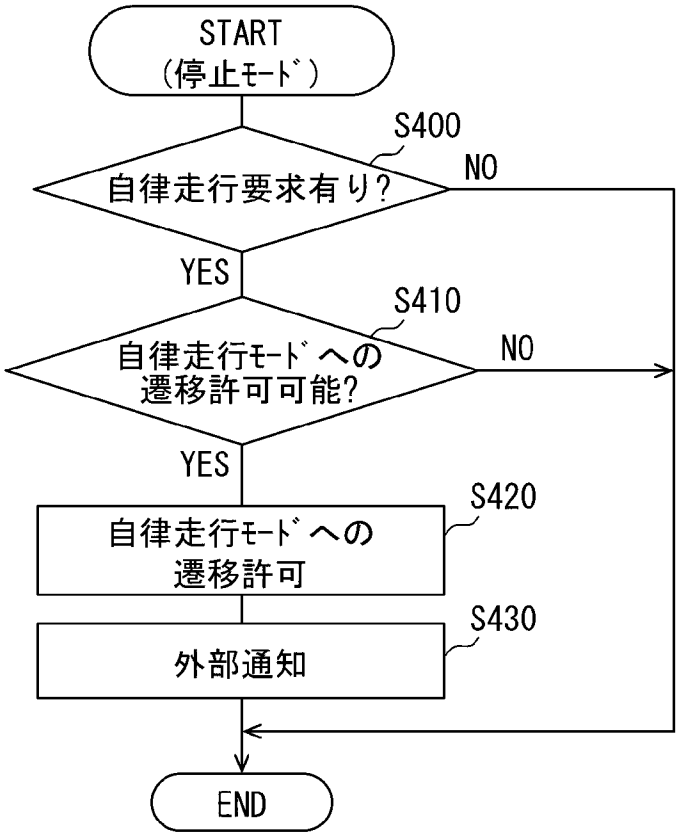
[図6]

図6


START
S300
ﾓｰﾀ速度算出
S310
移動方向への
電流指令値算出
END

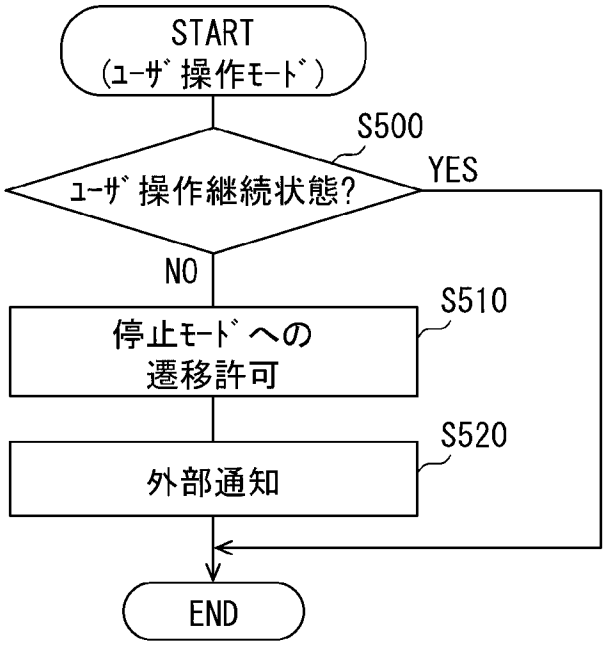
[図7]

図7


START
(停止ﾓｰﾄﾞ)
S400
自律走行要求有り?
NO
YES
S410
自律走行ﾓｰﾄﾞへの
遷移許可可能?
NO
YES
S420
自律走行ﾓｰﾄﾞへの
遷移許可
S430
外部通知
END

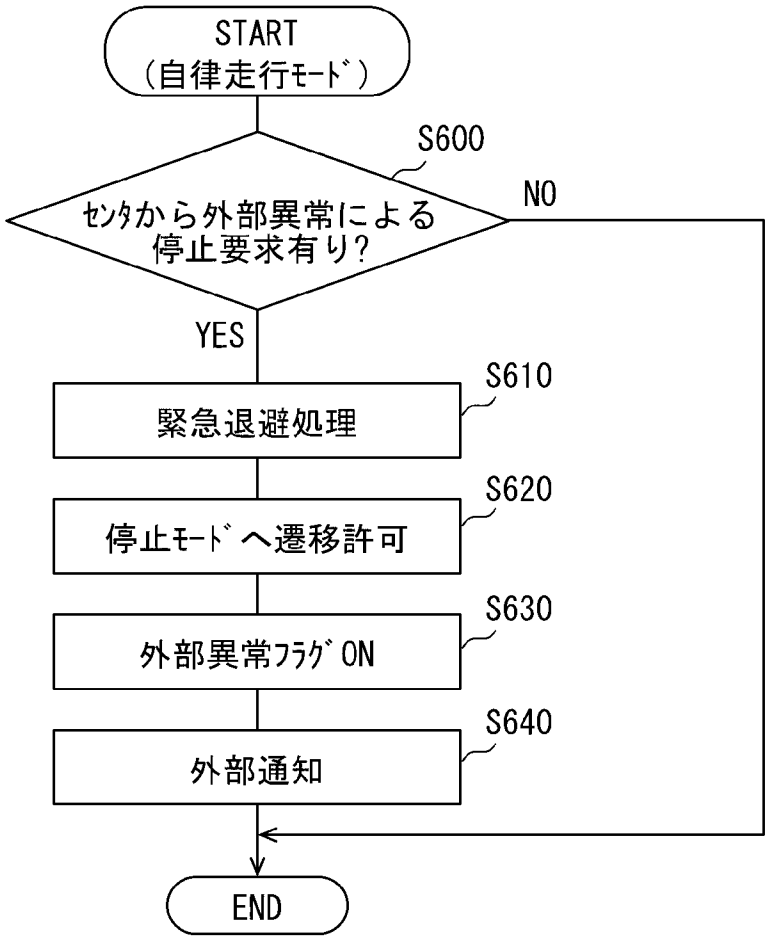
[図8]

図8


START
(ﾕｰｻﾞ操作ﾓｰﾄﾞ)
S500
ﾕｰｻﾞ操作継続状態?
YES
NO
S510
停止ﾓｰﾄﾞへの
遷移許可
S520
外部通知
END

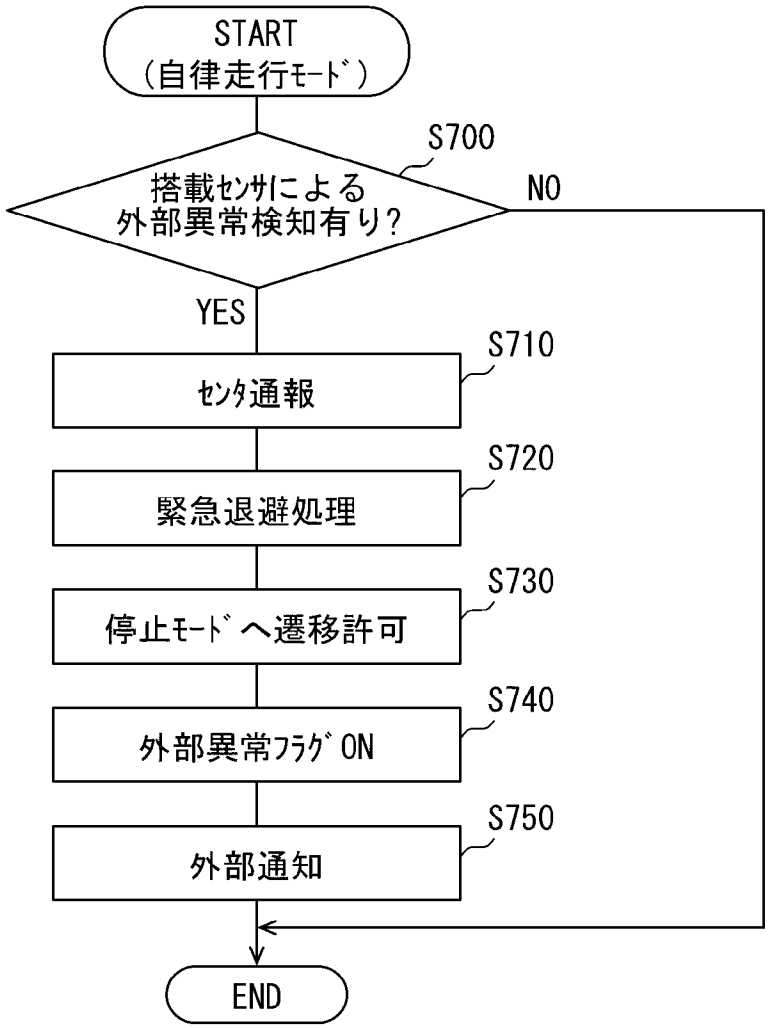
[図9]

図9


START
(自律走行ﾓｰﾄﾞ)
S600
ｾﾝﾀから外部異常による
停止要求有り?
NO
YES
S610
緊急退避処理
S620
停止ﾓｰﾄﾞへ遷移許可
S630
外部異常ﾌﾗｸﾞON
S640
外部通知
END

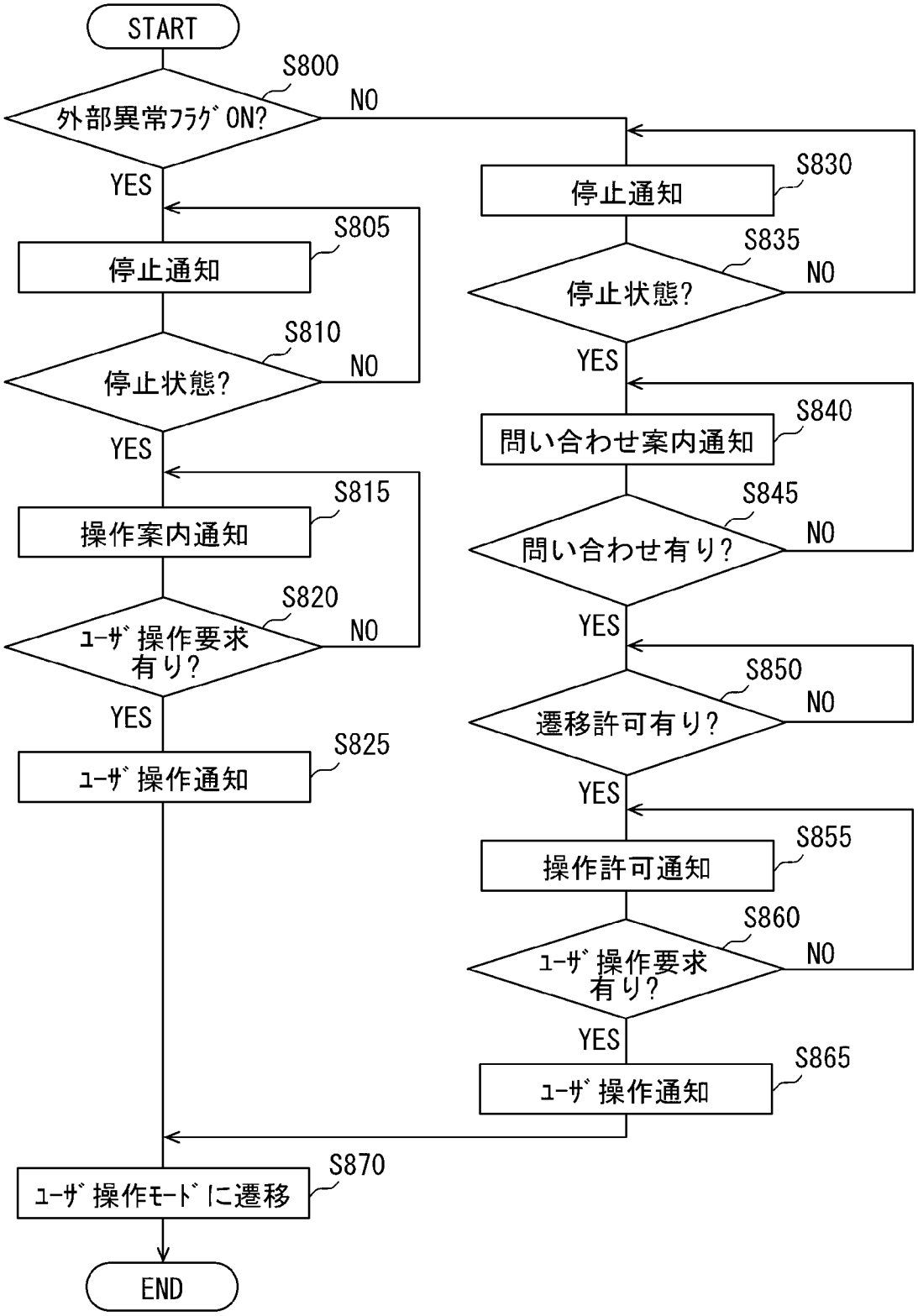
[図10]

図10


START
（自律走行ﾓｰﾄﾞ）
S700
搭載ｾﾝｻによる
外部異常検知有り？
NO
YES
S710
ｾﾝﾀ通報
S720
緊急退避処理
S730
停止ﾓｰﾄﾞへ遷移許可
S740
外部異常ﾌﾗｸﾞON
S750
外部通知
END

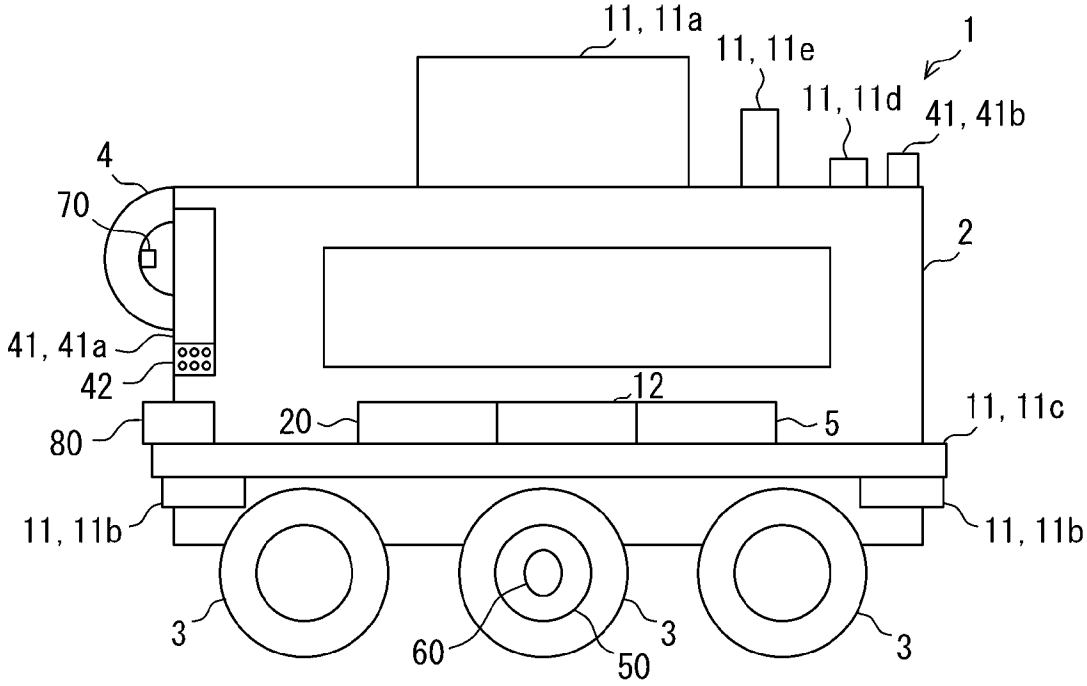
[図11]

図11


START
S800
外部異常ﾌﾗｸﾞ ON?
NO
YES
S805
停止通知
S810
停止状態?
NO
YES
S815
操作案内通知
S820
ﾕｰｻﾞ操作要求有り?
NO
YES
S825
ﾕｰｻﾞ操作通知
S830
停止通知
S835
停止状態?
NO
YES
S840
問い合わせ案内通知
S845
問い合わせ有り?
NO
YES
S850
遷移許可有り?
NO
YES
S855
操作許可通知
S860
ﾕｰｻﾞ操作要求有り?
NO
YES
S865
ﾕｰｻﾞ操作通知
S870
ﾕｰｻﾞ操作ﾓｰﾄﾞに遷移
END

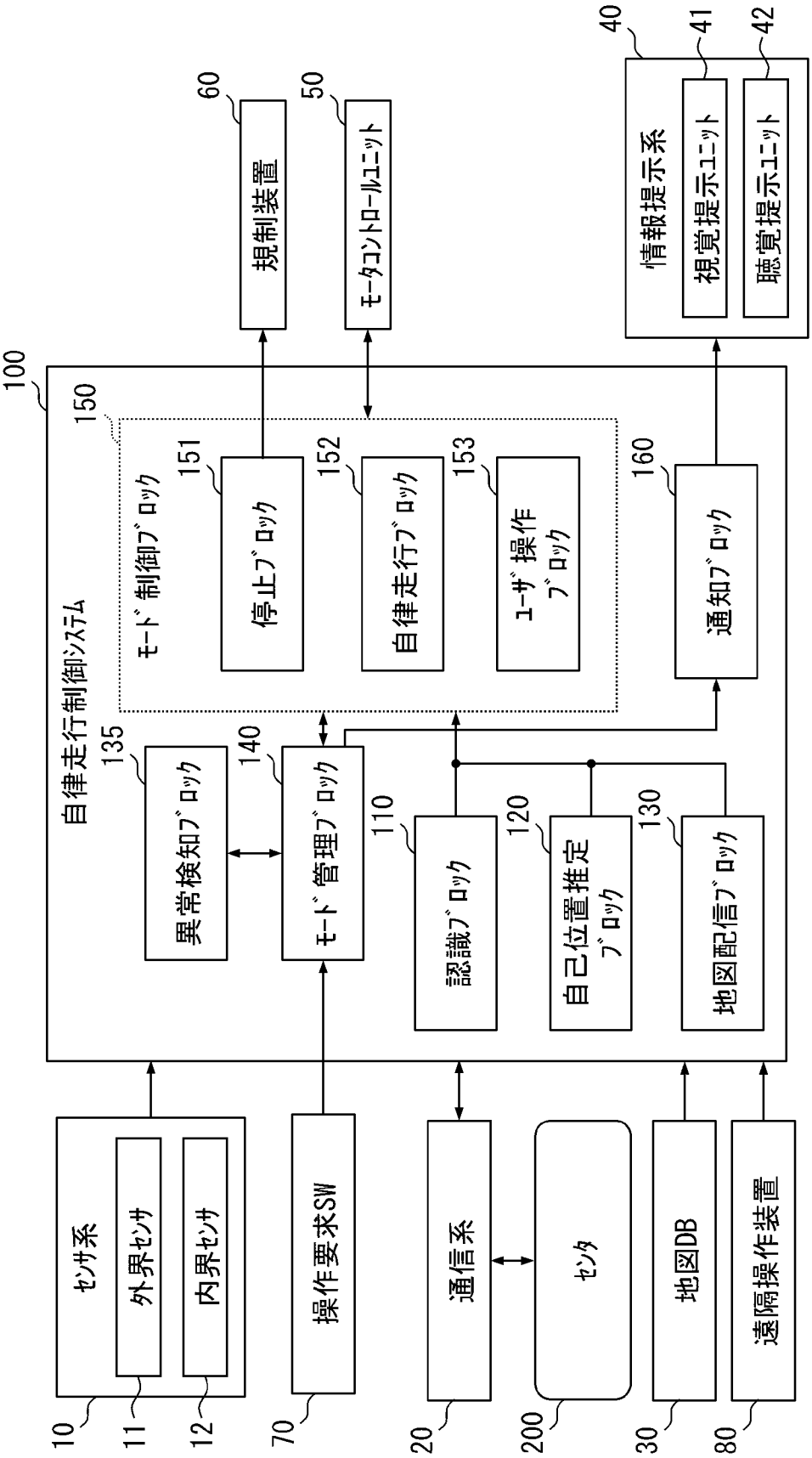
[図12]

図12


11, 11a
11, 11e
1
11, 11d
41, 41b
4
70
2
41, 41a
42
12
20
5
11, 11c
80
11, 11b
11, 11b
3
60
50
3
3

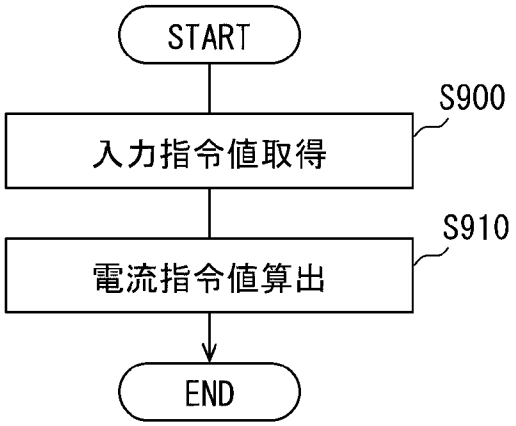
[図13]

図13


100
自律走行制御システム
150
モード制御ブロック
151
停止ブロック
152
自律走行ブロック
153
ユーザ操作ブロック
160
通知ブロック
135
異常検知ブロック
140
モード管理ブロック
110
認識ブロック
120
自己位置推定ブロック
130
地図配信ブロック
60
規制装置
50
モータコントロールユニット
40
情報提示系
41
視覚提示ユニット
42
聴覚提示ユニット
センサ系
外界センサ
内界センサ
操作要求SW
通信系
センタ
地図DB
遠隔操作装置
10
11
12
70
20
200
30
80

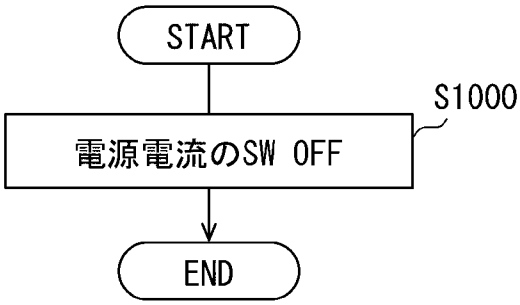
[図14]

図14



[図15]

図15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2022/038020

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/00(2006.01)i; ***G05D 1/02***(2020.01)i; ***G08G 1/09***(2006.01)i; ***B60W 50/08***(2020.01)i; ***B60W 50/14***(2020.01)i; ***B60W 60/00***(2020.01)i
FI: B60W50/08; G05D1/00 B; G05D1/02 H; B60W60/00; B60W50/14; G08G1/09 F; G08G1/09 V

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05D1/00; G05D1/02; G08G1/09; B60W50/08; B60W50/14; B60W60/00

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 1971-2022
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.
A	JP 2021-9433 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 28 January 2021 (2021-01-28) paragraphs [0012]-[0047], fig. 1-7	1-8
A	WO 2020/031828 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 13 February 2020 (2020-02-13) paragraphs [0008]-[0088], fig. 1-9	1-8
A	WO 2020/059189 A1 (NSK LTD.) 26 March 2020 (2020-03-26) paragraphs [0022]-[0074], fig. 1-9	1-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
02 December 2022	**20 December 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/JP2022/038020

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2021-9433 A	28 January 2021	EP 3761139 A1 paragraphs [0011]-[0046], fig. 1-7 US 2020/0406919 A1 paragraphs [0018]-[0053], fig. 1-7 CN 112230648 A paragraphs [0024]-[0067], fig. 1-7	
WO 2020/031828 A1	13 February 2020	US 2021/0311209 A1 paragraphs [0017]-[0099], fig. 1-9 CN 112534482 A paragraphs [0021]-[0107], fig. 1-9	
WO 2020/059189 A1	26 March 2020	EP 3854606 A1 paragraphs [0021]-[0073], fig. 1-9 US 2021/0016603 A1 paragraphs [0031]-[0083], fig. 1-9 CN 111902296 A paragraphs [0036]-[0089], fig. 1-9	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/038020

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

G05D 1/00(2006.01)i; G05D 1/02(2020.01)i; G08G 1/09(2006.01)i; B60W 50/08(2020.01)i; B60W 50/14(2020.01)i; B60W 60/00(2020.01)i
FI: B60W50/08; G05D1/00 B; G05D1/02 H; B60W60/00; B60W50/14; G08G1/09 F; G08G1/09 V

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））

G05D1/00; G05D1/02; G08G1/09; B60W50/08; B60W50/14; B60W60/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２２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
A	JP 2021-9433 A (トヨタ自動車株式会社) 28.01.2021 (2021-01-28) 段落0012-0047、図1-7	1-8
A	WO 2020/031828 A1 (本田技研工業株式会社) 13.02.2020 (2020-02-13) 段落0008-0088、図1-9	1-8
A	WO 2020/059189 A1 (日本精工株式会社) 26.03.2020 (2020-03-26) 段落0022-0074、図1-9	1-8

☐ 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	国際調査報告の発送日
02.12.2022	20.12.2022

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）
二之湯　正俊 3G 3728

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

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/JP2022/038020

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-9433 A	28.01.2021	EP 3761139 A1 段落0011-0046、図1-7 US 2020/0406919 A1 段落0018-0053、図1-7 CN 112230648 A 段落0024-0067、図1-7	
WO 2020/031828 A1	13.02.2020	US 2021/0311209 A1 段落0017-0099、図1-9 CN 112534482 A 段落0021-0107、図1-9	
WO 2020/059189 A1	26.03.2020	EP 3854606 A1 段落0021-0073、図1-9 US 2021/0016603 A1 段落0031-0083、図1-9 CN 111902296 A 段落0036-0089、図1-9	