

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7647489号
(P7647489)

(45)発行日 令和7年3月18日(2025.3.18)

(24)登録日 令和7年3月10日(2025.3.10)

(51)国際特許分類

F I

G 0 5 D	1/228(2024.01)	G 0 5 D	1/228
G 0 5 D	1/00 (2024.01)	G 0 5 D	1/00
G 0 5 D	1/43 (2024.01)	G 0 5 D	1/43
B 6 0 W	60/00 (2020.01)	B 6 0 W	60/00
G 0 8 G	1/09 (2006.01)	G 0 8 G	1/09

V

請求項の数 10 (全25頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-171205(P2021-171205)
 (22)出願日 令和3年10月19日(2021.10.19)
 (65)公開番号 特開2023-61292(P2023-61292A)
 (43)公開日 令和5年5月1日(2023.5.1)
 審査請求日 令和6年3月19日(2024.3.19)

(73)特許権者 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74)代理人 矢作 和行
100121991
弁理士 野々部 泰平
 (74)代理人 100145595
弁理士 久保 貴則
 (72)発明者 藤本 啓吾
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
会社デンソー内
 審査官 田中 友章

最終頁に続く

(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

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

プロセッサ(102)を有し、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、

を実行するように構成され、

前記ユーザ操作モードを実行することは、前記ユーザによる移動操作に応じた駆動力を前記自律走行装置に出力させることと、

前記停止モードにおいて、前記ユーザ操作モードへの遷移許可が前記自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへ遷移することと、

前記自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による前記停止モードへの遷移後においては、前記センタからの前記遷移許可なしで前記ユーザ操作モードへと遷移することと、

を含み、

前記ユーザ操作モードは、前記自律走行装置周辺での前記移動操作において前記ユーザ

が前記自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって前記自律走行装置に直接に加える外力に応じた前記駆動力を出力させることにより、当該直接の前記移動操作をアシストする外力操作モードを含む自律走行制御システム。

【請求項 2】

プロセッサ(102)を有し、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、

を実行するように構成され、

前記ユーザ操作モードを実行することは、前記ユーザによる移動操作に応じた駆動力を前記自律走行装置に出力させることと、

前記停止モードにおいて、前記ユーザ操作モードへの遷移許可が前記自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへ遷移することと、

前記自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による前記停止モードへの遷移後においては、前記センタからの前記遷移許可なしで前記ユーザ操作モードへと遷移することと、

を含む、

前記ユーザ操作モードは、前記自律走行装置周辺での前記移動操作において前記ユーザが前記自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって前記自律走行装置に直接に加える外力に応じた前記駆動力を出力させることにより、当該直接の前記移動操作をアシストする外力操作モードと、前記外力に対して前記駆動力を消失させるフリーモードと、を含む自律走行制御システム。

【請求項 3】

プロセッサ(102)を有し、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、

を実行するように構成され、

前記ユーザ操作モードを実行することは、前記ユーザによる移動操作に応じた駆動力を前記自律走行装置に出力させることと、

前記停止モードにおいて、前記ユーザ操作モードへの遷移許可が前記自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへ遷移することと、

前記自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による前記停止モードへの遷移後においては、前記センタからの前記遷移許可なしで前記ユーザ操作モードへと遷移することと、

を含む、

前記ユーザ操作モードは、前記自律走行装置周辺での前記移動操作において前記ユーザが前記自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって前記自律走行装置に直接に加える外力に応じた前記駆動力を出力させることにより、当該直接の前記移動操作をアシストする外力操作モードを含む自律走行制御装置。

【請求項 4】

プロセッサ(102)を有し、自律走行を実行可能な自律走行装置(1)を制御する自

10

20

30

40

50

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、

を実行するように構成され、

前記ユーザ操作モードを実行することは、前記ユーザによる移動操作に応じた駆動力を前記自律走行装置に出力させることと、

前記停止モードにおいて、前記ユーザ操作モードへの遷移許可が前記自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへ遷移することと、

10

前記自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による前記停止モードへの遷移後においては、前記センタからの前記遷移許可なしで前記ユーザ操作モードへと遷移することと、

を含み、

前記ユーザ操作モードは、前記自律走行装置周辺での前記移動操作において前記ユーザが前記自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって前記自律走行装置に直接に加える外力に応じた前記駆動力を出力させることにより、当該直接の前記移動操作をアシストする外力操作モードと、前記外力に対して前記駆動力を消失させるフリーモードと、を含む自律走行制御装置。

20

【請求項 5】

プロセッサ(102)を有し、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、

を実行するように構成され、

前記ユーザ操作モードを実行することは、前記ユーザによる移動操作に応じた駆動力を出力することと、

30

前記停止モードにおいて、前記ユーザ操作モードへの遷移許可が前記自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへ遷移することと、

前記自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による前記停止モードへの遷移後においては、前記センタからの前記遷移許可なしで前記ユーザ操作モードへと遷移することと、

を含み、

前記ユーザ操作モードは、前記自律走行装置周辺での前記移動操作において前記ユーザが前記自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって前記自律走行装置に直接に加える外力に応じた前記駆動力を出力させることにより、当該直接の前記移動操作をアシストする外力操作モードを含む自律走行装置。

40

【請求項 6】

プロセッサ(102)を有し、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、

を実行するように構成され、

50

前記ユーザ操作モードを実行することは、前記ユーザによる移動操作に応じた駆動力を出力することと、

前記停止モードにおいて、前記ユーザ操作モードへの遷移許可が前記自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへ遷移することと、

前記自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による前記停止モードへの遷移後においては、前記センタからの前記遷移許可なしで前記ユーザ操作モードへと遷移することと、

を含み、

前記ユーザ操作モードは、前記自律走行装置周辺での前記移動操作において前記ユーザが前記自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって前記自律走行装置に直接に加える外力に応じた前記駆動力を出力させることにより、当該直接の前記移動操作をアシストする外力操作モードと、前記外力に対して前記駆動力を消失させるフリーモードと、を含む自律走行装置。

10

【請求項 7】

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、

20

を含み、

前記ユーザ操作モードを実行させることは、前記ユーザによる移動操作に応じた駆動力を前記自律走行装置に出力させることと、

前記停止モードにおいて、前記ユーザ操作モードへの遷移許可が前記自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへ遷移することと、

前記自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による前記停止モードへの遷移後においては、前記センタからの前記遷移許可なしで前記ユーザ操作モードへと遷移することと、

30

を含み、

前記ユーザ操作モードは、前記自律走行装置周辺での前記移動操作において前記ユーザが前記自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって前記自律走行装置に直接に加える外力に応じた前記駆動力を出力させることにより、当該直接の前記移動操作をアシストする外力操作モードを含む自律走行制御方法。

【請求項 8】

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、

40

を含み、

前記ユーザ操作モードを実行させることは、前記ユーザによる移動操作に応じた駆動力を前記自律走行装置に出力させることと、

前記停止モードにおいて、前記ユーザ操作モードへの遷移許可が前記自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへ遷移することと、

前記自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による前記停止モードへの遷移後においては、前記センタからの前記遷移許可なしで前記ユーザ操作モードへと遷移す

50

ることと、

__を含み、

前記ユーザ操作モードは、前記自律走行装置周辺での前記移動操作において前記ユーザが前記自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって前記自律走行装置に直接に加える外力に応じた前記駆動力を出力させることにより、当該直接の前記移動操作をアシストする外力操作モードと、前記外力に対して前記駆動力を消失させるフリーモードと、を含む自律走行制御方法。

【請求項 9】

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、

10

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、

を含み、

前記ユーザ操作モードを実行させることは、前記ユーザによる移動操作に応じた駆動力を前記自律走行装置に出力させることと、

前記停止モードにおいて、前記ユーザ操作モードへの遷移許可が前記自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへ遷移させることと、

20

前記自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による前記停止モードへの遷移後においては、前記センタからの前記遷移許可なしで前記ユーザ操作モードへと遷移させることと、

__を含み、

前記ユーザ操作モードは、前記自律走行装置周辺での前記移動操作において前記ユーザが前記自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって前記自律走行装置に直接に加える外力に応じた前記駆動力を出力させることにより、当該直接の前記移動操作をアシストさせる外力操作モードを含む自律走行制御プログラム。

【請求項 10】

30

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、

を含み、

前記ユーザ操作モードを実行させることは、前記ユーザによる移動操作に応じた駆動力を前記自律走行装置に出力させることと、

40

前記停止モードにおいて、前記ユーザ操作モードへの遷移許可が前記自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、前記停止モードから前記ユーザ操作モードへ遷移させることと、

前記自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による前記停止モードへの遷移後においては、前記センタからの前記遷移許可なしで前記ユーザ操作モードへと遷移させることと、

__を含み、

前記ユーザ操作モードは、前記自律走行装置周辺での前記移動操作において前記ユーザが前記自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって前記自律走行装置に直接に加える外力に応じた前記駆動力を出力させることにより、当該直接の前記移動操作をアシストする

50

外力操作モードと、前記外力に対して前記駆動力を消失させるフリーモードと、を含む自律走行制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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】

【0002】

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。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】国際公開第2020/59189号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、特許文献1の技術では、単に駆動輪をブレーキ解除状態とすることでユーザによる操作を許容するのみである。したがって、ユーザによる操作を容易にするという点において、特許文献1には改善の余地がある。

20

【0005】

本開示の課題は、ユーザによる操作を容易にすることが可能な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、ユーザによる操作を容易にすることが可能な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、ユーザによる操作を容易にすることが可能な自律走行装置を、提供することにある。本開示のさらに別の課題は、ユーザによる操作を容易にすることが可能な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、ユーザによる操作を容易にすることが可能な自律走行制御プログラムを、提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0006】

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、特許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。

【0007】

本開示の第一態様は、プロセッサ(102)を有し、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、

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、

40

を実行するように構成され、

ユーザ操作モードを実行することは、ユーザによる移動操作に応じた駆動力を自律走行装置に出力させることと、

停止モードにおいて、ユーザ操作モードへの遷移許可が自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、停止モードからユーザ操作モードへ遷移することと、

自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による停止モードへの遷移後においては、センタからの遷移許可なしでユーザ操作モードへと遷移することと、

を含む、

50

ユーザ操作モードは、自律走行装置周辺での移動操作においてユーザが自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって自律走行装置に直接に加える外力に応じた駆動力を出力させることにより、当該直接の移動操作をアシストする外力操作モードを含む。

本開示の第二態様は、プロセッサ(102)を有し、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、

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、

を実行するように構成され、

ユーザ操作モードを実行することは、ユーザによる移動操作に応じた駆動力を自律走行装置に出力させることと、

停止モードにおいて、ユーザ操作モードへの遷移許可が自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、停止モードからユーザ操作モードへ遷移することと、

自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による停止モードへの遷移後においては、センタからの遷移許可なしでユーザ操作モードへと遷移することと、

を含み、

ユーザ操作モードは、自律走行装置周辺での移動操作においてユーザが自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって自律走行装置に直接に加える外力に応じた駆動力を出力させることにより、当該直接の移動操作をアシストする外力操作モードと、外力に対して駆動力を消失させるフリーモードと、を含む。

【0008】

本開示の第三態様は、プロセッサ(102)を有し、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、

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、

を実行するように構成され、

ユーザ操作モードを実行することは、ユーザによる移動操作に応じた駆動力を自律走行装置に出力させることと、

停止モードにおいて、ユーザ操作モードへの遷移許可が自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、停止モードからユーザ操作モードへ遷移することと、

自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による停止モードへの遷移後においては、センタからの遷移許可なしでユーザ操作モードへと遷移することと、

を含み、

ユーザ操作モードは、自律走行装置周辺での移動操作においてユーザが自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって自律走行装置に直接に加える外力に応じた駆動力を出力させることにより、当該直接の移動操作をアシストする外力操作モードを含む。

本開示の第四態様は、プロセッサ(102)を有し、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、

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、

を実行するように構成され、

ユーザ操作モードを実行することは、ユーザによる移動操作に応じた駆動力を自律走行

10

20

30

40

50

装置に出力させることと、

停止モードにおいて、ユーザ操作モードへの遷移許可が自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、停止モードからユーザ操作モードへ遷移することと、

自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による停止モードへの遷移後においては、センタからの遷移許可なしでユーザ操作モードへと遷移することと、

を含み、

ユーザ操作モードは、自律走行装置周辺での移動操作においてユーザが自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって自律走行装置に直接に加える外力に応じた駆動力を出力させることにより、当該直接の移動操作をアシストする外力操作モードと、外力に対して駆動力を消失させるフリーモードと、を含む。

10

【 0 0 0 9 】

本開示の第五態様は、プロセッサ (1 0 2) を有し、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、

を実行するように構成され、

ユーザ操作モードを実行することは、ユーザによる移動操作に応じた駆動力を出力することと、

20

停止モードにおいて、ユーザ操作モードへの遷移許可が自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、停止モードからユーザ操作モードへ遷移することと、

自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による停止モードへの遷移後においては、センタからの遷移許可なしでユーザ操作モードへと遷移することと、

を含み、

ユーザ操作モードは、自律走行装置周辺での移動操作においてユーザが自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって自律走行装置に直接に加える外力に応じた駆動力を出力させることにより、当該直接の移動操作をアシストする外力操作モードを含む。

本開示の第六態様は、プロセッサ (1 0 2) を有し、自律走行を実行可能な自律走行装置であって、

30

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、

を実行するように構成され、

ユーザ操作モードを実行することは、ユーザによる移動操作に応じた駆動力を出力することと、

停止モードにおいて、ユーザ操作モードへの遷移許可が自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、停止モードからユーザ操作モードへ遷移することと、

40

自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による停止モードへの遷移後においては、センタからの遷移許可なしでユーザ操作モードへと遷移することと、

を含み、

ユーザ操作モードは、自律走行装置周辺での移動操作においてユーザが自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって自律走行装置に直接に加える外力に応じた駆動力を出力させることにより、当該直接の移動操作をアシストする外力操作モードと、外力に対して駆動力を消失させるフリーモードと、を含む。

【 0 0 1 0 】

本開示の第七態様は、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

50

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、
 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、

を含み、

ユーザ操作モードを実行させることは、ユーザによる移動操作に応じた駆動力を自律走
 行装置に出力させることと、

停止モードにおいて、ユーザ操作モードへの遷移許可が自律走行装置の外部のセンタか
 ら取得された場合に、停止モードからユーザ操作モードへ遷移することと、

10

自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による停止モードへの遷移後にお
 いては、センタからの遷移許可なしでユーザ操作モードへと遷移することと、

を含み、

ユーザ操作モードは、自律走行装置周辺での移動操作においてユーザが自律走行装置を
 移動させる移動方向へ向かって自律走行装置に直接に加える外力に応じた駆動力を出力さ
 せることにより、当該直接の移動操作をアシストする外力操作モードを含む。

本開示の第八態様は、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、

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、

20

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、

を含み、

ユーザ操作モードを実行させることは、ユーザによる移動操作に応じた駆動力を自律走
 行装置に出力させることと、

停止モードにおいて、ユーザ操作モードへの遷移許可が自律走行装置の外部のセンタか
 ら取得された場合に、停止モードからユーザ操作モードへ遷移することと、

自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による停止モードへの遷移後にお
 いては、センタからの遷移許可なしでユーザ操作モードへと遷移することと、

を含み、

30

ユーザ操作モードは、自律走行装置周辺での移動操作においてユーザが自律走行装置を
 移動させる移動方向へ向かって自律走行装置に直接に加える外力に応じた駆動力を出力さ
 せることにより、当該直接の移動操作をアシストする外力操作モードと、外力に対して駆
 動力を消失させるフリーモードと、を含む。

【００１１】

本開示の第九態様は、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、

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、

40

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、

を含み、

ユーザ操作モードを実行させることは、ユーザによる移動操作に応じた駆動力を自律走
 行装置に出力させることと、

停止モードにおいて、ユーザ操作モードへの遷移許可が自律走行装置の外部のセンタか
 ら取得された場合に、停止モードからユーザ操作モードへ遷移させることと、

自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による停止モードへの遷移後にお
 いては、センタからの遷移許可なしでユーザ操作モードへと遷移させることと、

50

__を含み、

ユーザ操作モードは、自律走行装置周辺での移動操作においてユーザが自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって自律走行装置に直接に加える外力に応じた駆動力を出力させることにより、当該直接の移動操作をアシストさせる外力操作モードを含む。

本開示の第十態様は、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、

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、

を含み、

ユーザ操作モードを実行させることは、ユーザによる移動操作に応じた駆動力を自律走行装置に出力させることと、

停止モードにおいて、ユーザ操作モードへの遷移許可が自律走行装置の外部のセンタから取得された場合に、停止モードからユーザ操作モードへ遷移させることと、

自律走行装置の外部にて発生する異常である外部異常による停止モードへの遷移後においては、センタからの遷移許可なしでユーザ操作モードへと遷移させることと、

__を含み、

ユーザ操作モードは、自律走行装置周辺での移動操作においてユーザが自律走行装置を移動させる移動方向へ向かって自律走行装置に直接に加える外力に応じた駆動力を出力させることにより、当該直接の移動操作をアシストする外力操作モードと、外力に対して駆動力を消失させるフリーモードと、を含む。

【００１２】

これら第一～第十態様によると、自律走行装置は、ユーザ操作モードにおいてユーザによる移動操作に応じた駆動力を出力する。故に、この駆動力によって、ユーザ操作モードにおけるユーザの負担が軽減され得る。したがって、ユーザによる操作を容易にすることが可能となり得る。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

【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。

10

20

30

40

50

【図 1 2】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 1 3】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 1 4】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 1 5】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】

【0014】

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。

10

【0015】

以下、本開示の複数の実施形態を図面に基づき説明する。

【0016】

(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。

20

【0017】

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ー 5 を駆動源として走行する走行体である。

30

【0018】

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。

【0019】

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。

40

【0020】

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。

【0021】

50

外界センサ 11 は、自律走行装置 1 の外界に存在する G N S S (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 G N S S 受信機 11 d 等である。

【 0 0 2 2 】

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。

10

【 0 0 2 3 】

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 V 2 X システムとの間において、通信信号を送受信してもよい。V 2 X タイプの通信系 20 は、例えば D S R C (Dedicated Short Range Communications) 通信機、及びセルラ V 2 X (C-V2X) 通信機等のうち、少なくとも一種類である。V 2 X 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 B l u e t o o t h (登録商標) 機器、W i - F i (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。

20

【 0 0 2 4 】

地図 D B 30 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 D B 30 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 D B 30 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 D B 30 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 D B 30 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。

【 0 0 2 5 】

30

地図 D B 30 は、例えば V 2 X 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。

【 0 0 2 6 】

40

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 41 a、及びランプの発光により視覚を刺激する発光ユニット 41 b を含んでいてよい。モニタ装置 41 a 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 41 a 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 41 a 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。

【 0 0 2 7 】

50

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。

【 0 0 2 8 】

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。

【 0 0 2 9 】

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。

10

【 0 0 3 0 】

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。

【 0 0 3 1 】

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、ロックスイッチであってもよい。

20

【 0 0 3 2 】

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 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 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。

30

【 0 0 3 3 】

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。

40

【 0 0 3 4 】

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（Centr

50

al 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。

【0035】

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。

10

【0036】

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。

【0037】

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ることで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。

20

【0038】

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。

【0039】

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。

30

【0040】

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、制御モードを切り替える。

【0041】

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。

【0042】

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。

40

【0043】

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

50

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。

【 0 0 4 4 】

モード管理ブロック 1 4 0 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。

【 0 0 4 5 】

モード制御ブロック 1 5 0 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 1 5 1、自律走行モードを実行する自律走行ブロック 1 5 2、及びユーザ操作モードを実行するユーザ操作ブロック 1 5 3 を備える。

10

【 0 0 4 6 】

通知ブロック 1 6 0 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 1 6 0 は、情報提示系 4 0 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 1 6 0 は、V 2 X タイプの通信系 2 0 を介したセンタ 2 0 0 に対する通知を実行する。通知ブロック 1 6 0 が実行する通知の詳細については、後述する。

【 0 0 4 7 】

ここまで説明した複数のブロック 1 1 0 , 1 2 0 , 1 3 0 , 1 3 5 , 1 4 0 , 1 5 0 , 1 6 0 の共同により、自律走行制御システム 1 0 0 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（以下、自律走行制御フローという）を、図 4 ~ 1 1 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。

20

【 0 0 4 8 】

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 S 1 0 0 では、自己位置推定ブロック 1 2 0 が、自律走行装置 1 の自己位置を推定する。次に、S 1 1 0 では、認識ブロック 1 1 0 が、複数の外界センサ 1 1 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 S 1 2 0 では、地図配信ブロック 1 3 0 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 DB 3 0 から抽出する。

【 0 0 4 9 】

そして、S 1 3 0 では、自律走行ブロック 1 5 2 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 S 1 4 0 では、自律走行ブロック 1 5 2 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 5 0 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 1 0 0 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。

30

【 0 0 5 0 】

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、S 2 0 0 にて、停止ブロック 1 5 1 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。

40

（数 1）

$$\text{電流指令値} = - C \times \text{モータ回転数} - k \times \text{停止位置までの距離} \cdots (1)$$

【 0 0 5 1 】

続く S 2 1 0 では、停止ブロック 1 5 1 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 3 km / h）以下又は未満の状態が、所定時間継続

50

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 S 2 0 0 へと戻る。

【 0 0 5 2 】

一方で、停止条件が成立すると判定されると、本フローが S 2 2 0 へと進む。S 2 2 0 では、停止ブロック 1 5 1 が、規制装置 6 0 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。

【 0 0 5 3 】

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 S 3 0 0 にて、ユーザ操作ブロック 1 5 3 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 1 5 3 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 S 3 1 0 では、ユーザ操作ブロック 1 5 3 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。

10

【 0 0 5 4 】

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 1 0 0 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。

20

【 0 0 5 5 】

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、S 4 0 0 では、モード管理ブロック 1 4 0 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 2 0 0 から送信され、通信系 2 0 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 S 4 1 0 へと移行する。

【 0 0 5 6 】

S 4 1 0 では、モード管理ブロック 1 4 0 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 1 4 0 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 1 4 0 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 1 4 0 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 S 4 3 0 へと移行する。

30

【 0 0 5 7 】

S 4 3 0 では、モード管理ブロック 1 4 0 が、自律走行モードへの遷移許可を自律走行ブロック 1 5 2 に提供する。続く S 4 3 0 では、通知ブロック 1 6 0 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 1 6 0 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 4 2 にて提示する。通知ブロック 1 6 0 は、同様の内容を視覚提示ユニット 4 1 にて視覚的に提示してもよい。又、通知ブロック 1 6 0 は、自律走行モードへの遷移に関する情報をセンタ 2 0 0 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。

40

【 0 0 5 8 】

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、S 5 0 0 では、モード管理ブロック 1 4 0 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 1

50

40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。

【0059】

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。

10

【0060】

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。

【0061】

一方で、停止要求有りである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。

20

【0062】

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。

30

【0063】

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。

40

【0064】

一方で、外部異常の検知有りである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。

【0065】

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

50

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。

【0066】

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。

10

【0067】

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。

【0068】

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。

20

【0069】

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。

30

【0070】

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。

40

【0071】

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。

【0072】

50

続くS 8 4 5では、通知ブロック1 6 0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S 8 4 0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S 8 5 0へと進む。

【0 0 7 3】

S 8 5 0では、モード管理ブロック1 4 0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2 0 0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S 8 5 5へと進む。

【0 0 7 4】

S 8 5 5では、通知ブロック1 6 0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1 6 0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4 2にて提示する。通知ブロック1 6 0は、同様の内容を視覚提示ユニット4 1にて視覚的に提示してもよい。

【0 0 7 5】

続くS 8 6 0では、モード管理ブロック1 4 0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S 8 5 5へと戻り、操作許可通知が継続される。

【0 0 7 6】

一方で、操作要求を取得したと判定されると、本フローがS 8 6 5へと移行する。S 8 6 5では、通知ブロック1 6 0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。S 8 6 5の処理が実行されると、本フローがS 8 7 0へと移行する。

【0 0 7 7】

以上の第一実施形態によれば、自律走行装置1は、ユーザ操作モードにおいてユーザによる移動操作に応じた駆動力を出力する。故に、この駆動力によって、ユーザ操作モードにおけるユーザの負担が軽減され得る。したがって、ユーザによる操作を容易にすることが可能となり得る。

【0 0 7 8】

又、第一実施形態によれば、ユーザ操作モードは、移動操作においてユーザが自律走行装置1に加える外力に応じた駆動力を出力させる外力操作モードを含む。これにより、ユーザが直接自律走行装置1を移動させる場合のユーザの負担が軽減され得る。

【0 0 7 9】

(第二実施形態)

図1 2 ~ 1 4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。

【0 0 8 0】

第二実施形態の自律走行制御システム1 0 0におけるユーザ操作ブロック1 5 3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1 2及び図1 3に示す遠隔操作装置8 0に操作情報を入力する。

【0 0 8 1】

遠隔操作装置8 0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8 0は、図1 2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1 5 3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。

【0 0 8 2】

次に、遠隔操作モードでの処理フローについて、図1 4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S 9 0 0にて、ユーザ操作ブロック1 5 3が、遠隔操作装置8 0に入力された入力指令値を、通信系2 0を介して取得する。続

10

20

30

40

50

くS 9 1 0では、ユーザ操作ブロック1 5 3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1 0 0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。

【0 0 8 3】

以上の第二実施形態によれば、ユーザ操作モードは、移動操作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モードを含む。これにより、ユーザが直接外力を加えることなく、自律走行装置1の移動が可能となり得る。したがって、ユーザの負担が一層軽減され得る。

【0 0 8 4】

(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1 5 3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1 5 3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。

【0 0 8 5】

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S 1 0 0 0にて、ユーザ操作ブロック1 5 3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1 0 0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。

【0 0 8 6】

(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。

【0 0 8 7】

変形例において、ユーザ操作ブロック1 5 3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。

【0 0 8 8】

変形例において自律走行制御システム1 0 0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。

【0 0 8 9】

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1 0 0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1 0 0のプロセッサ1 0 2及びメモリ1 0 1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。

【符号の説明】

【0 0 9 0】

1：自律走行装置、1 0 0：自律走行制御システム、1 0 1：メモリ(記憶媒体)、1 0 2：プロセッサ

10

20

30

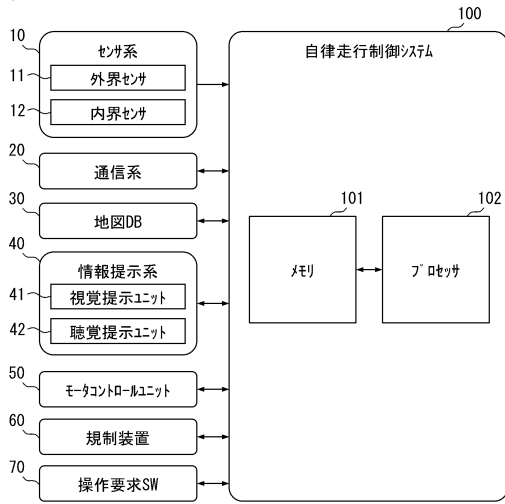
40

50

【図面】

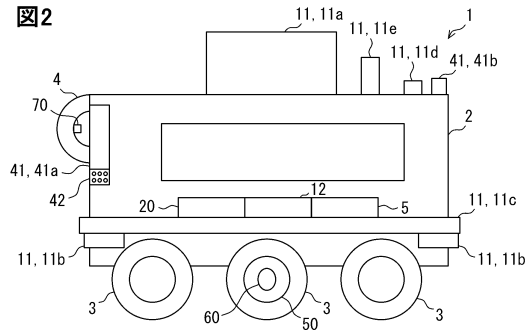
【図 1】

図1



【図 2】

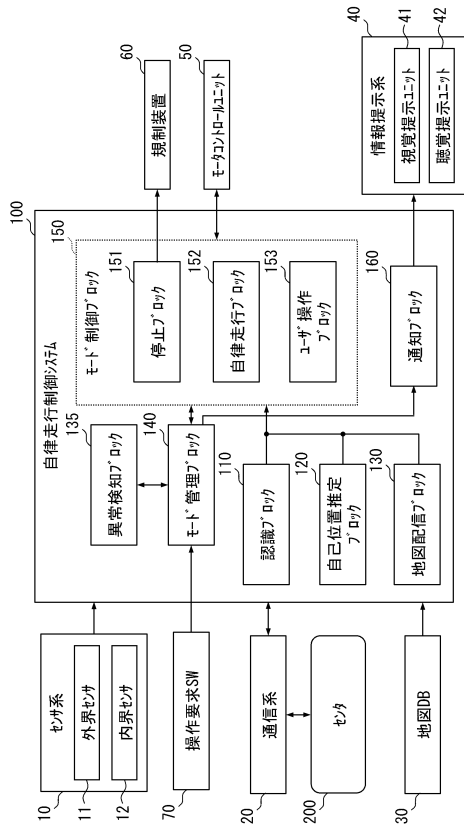
図2



10

【図 3】

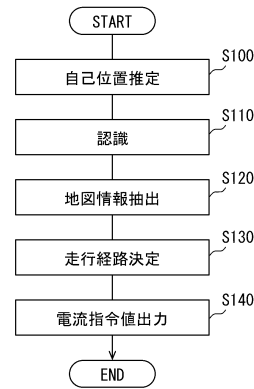
図3



30

【図 4】

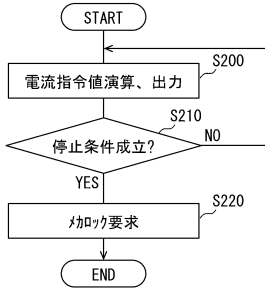
図4



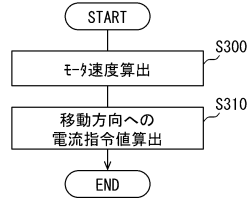
40

50

【図5】
図5

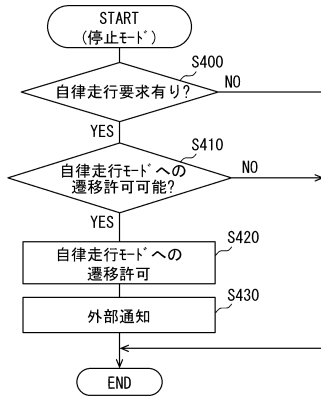


【図6】
図6

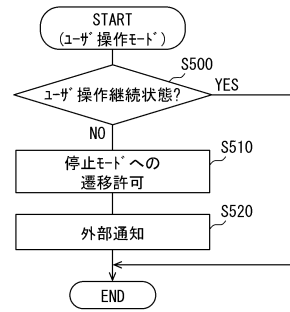


10

【図7】
図7

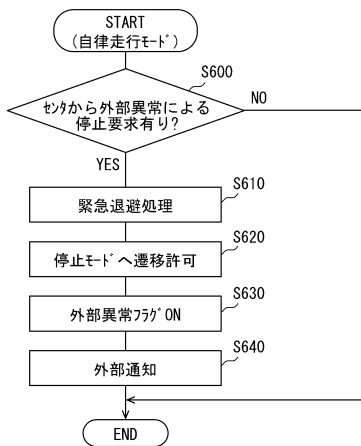


【図8】
図8

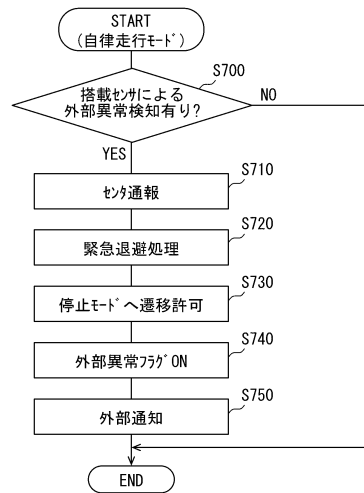


20

【図9】
図9



【図10】
図10



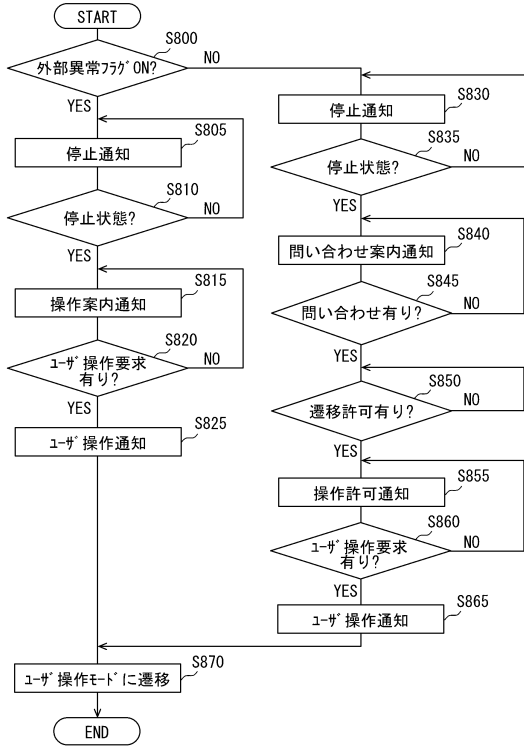
30

40

50

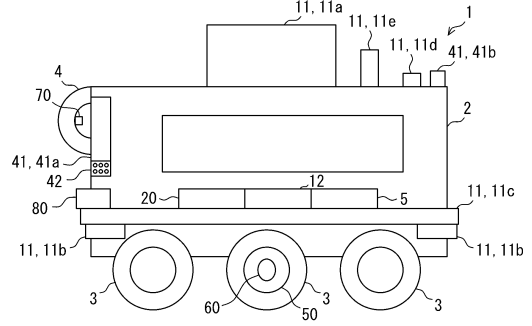
【図11】

図11



【図12】

図12

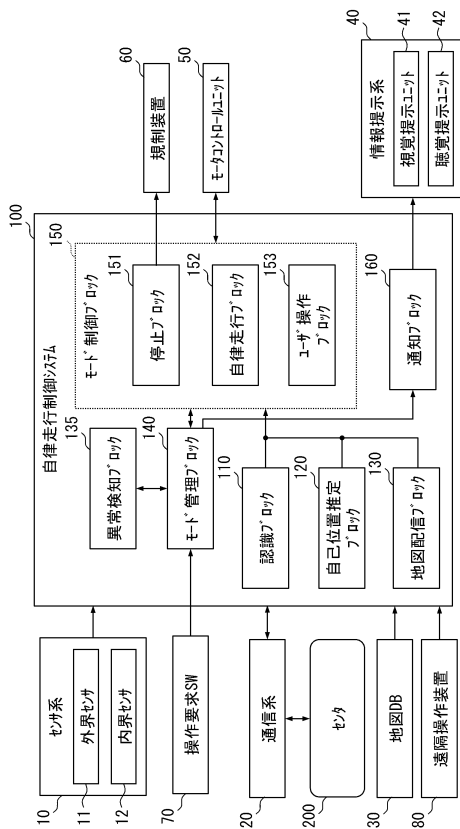


10

20

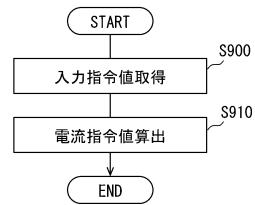
【図13】

図13



【図14】

図14

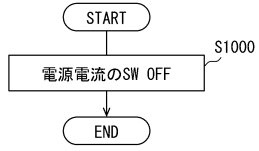


30

40

50

【 図 15 】
図15



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

B 6 0 W 50/08 (2020.01)

F I

B 6 0 W 50/08

(56)参考文献

米国特許出願公開第 2 0 1 9 / 0 3 7 7 3 5 7 (U S , A 1)

特開 2 0 1 4 - 2 2 0 8 9 0 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 5 D 1 / 2 2 8

G 0 5 D 1 / 0 0

G 0 5 D 1 / 4 3

B 6 0 W 5 0 / 0 8

B 6 0 W 6 0 / 0 0

G 0 8 G 1 / 0 9