

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7128903号  
(P7128903)

(45)発行日 令和4年8月31日(2022.8.31)

(24)登録日 令和4年8月23日(2022.8.23)

(51)国際特許分類		F I			
B 2 5 J	5/00 (2006.01)	B 2 5 J	5/00	C	
B 6 2 B	5/02 (2006.01)	B 6 2 B	5/02	D	

請求項の数 17 (全24頁)

(21)出願番号	特願2020-552333(P2020-552333)	(73)特許権者	518102470
(86)(22)出願日	平成31年3月28日(2019.3.28)		トヨタ リサーチ インスティテュート,
(65)公表番号	特表2021-511974(P2021-511974 A)		インコーポレイティド
(43)公表日	令和3年5月13日(2021.5.13)		アメリカ合衆国, カリフォルニア 9 4
(86)国際出願番号	PCT/US2019/024511		0 2 2, ロスアルトス, エル カミノ リ
(87)国際公開番号	WO2019/191383	(74)代理人	100099759
(87)国際公開日	令和1年10月3日(2019.10.3)		弁理士 青木 篤
審査請求日	令和3年3月19日(2021.3.19)	(74)代理人	100123582
(31)優先権主張番号	15/940,377		弁理士 三橋 真二
(32)優先日	平成30年3月29日(2018.3.29)	(74)代理人	100092624
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 鶴田 準一
早期審査対象出願		(74)代理人	100114018
前置審査			弁理士 南山 知広
		(74)代理人	100117019

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自律カートロボット用システム及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両であって、  
 ロボットを収容する収容領域、及び  
 ロボットを前記収容領域から出すため前記収容領域から伸長するよう構成されるガイド  
 レール、  
 を備える車両と、  
 前記収容領域に収容可能なロボットであって、  
 載置面と基盤とを備える支持部、  
 前記載置面の複数の非平行な境界、  
 前記複数の非平行な境界の間の前記載置面上で前記載置面よりも小さい範囲に位置し、  
 前記載置面に対して直交する向きに移動するように構成された昇降機であって、最も低い  
 位置に移動している際にユーザが昇降機から前記載置面に物体を滑らせ得る又は移動させ  
 得る昇降機、

複数の下降可能な車輪、及び  
 各々がテレスコピック部及びフレキシブル継手を有し、各々が前記支持部を前記複数の  
 下降可能な車輪の1つに接続させる複数の脚、を備えるロボットと  
 を備えるシステム。

【請求項2】

前記ロボットが前記収容領域を退出する際、前記下降可能な車輪は前記基盤下の格納位

置から作動して、地上レベルに降りるよう構成され、

前記複数の脚と前記複数の下降可能な車輪は前記基盤内に折り畳まれるよう構成される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記ロボットは、前記載置面を傾きなく水平に保ちながら、前記ガイドレールを用いて前記収容領域に入入りするよう構成される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記収容領域への出入りの間、前記ガイドレールは着脱可能に前記ロボットに接続される、請求項 3 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記複数の脚は、要求された高さ又は物体の検出された高さに基づいて、前記載置面の高さを調節するよう構成される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 6】

前記載置面は、前記車両の前記収容領域の床として構成される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記複数の脚の各々は、下降可能な車輪と前記基盤との間に、

前記テレスコピック部、及び

前記フレキシブル継手、

を備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記ロボットは、人認識又は物体認識に関して前記ロボットを補助するよう構成される一以上のセンサを更に備え、前記一以上のセンサを用いて人を追尾する又は障害物を回避するように構成される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記ロボットは、前記載置面の前記複数の非平行な境界において複数の分離した境界支持体を備え、前記分離した境界支持体は前記載置面の前記境界で折り畳み可能であり、前記複数の分離した境界支持体のうちの少なくとも 2 つは非平行である、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

物体収容に関する入力があると、前記ロボットの前記脚は、前記載置面の高さを調節するよう構成される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記ロボットは階段を昇降するよう構成される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記ロボットは、スピーカと収容可能なディスプレイとの少なくとも 1 つを更に備える、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 13】

ガイドレールを伸長し、ロボットを収容する車両の収容領域内から、前記車両の外側に突出させることと、

前記収容領域の床として機能する載置面と、前記載置面上で前記載置面よりも小さい範囲に位置し、前記載置面に対して直交する向きに移動するように構成された昇降機であって、最も低い位置に移動している際にユーザが昇降機から前記載置面に物体を滑らせ得る又は移動させ得る昇降機とを有する前記ロボットを前記ガイドレール上に移動することと、

前記ロボットが前記収容領域から退出すると、各々がテレスコピック部及びフレキシブル継手を有する複数の脚を介して、前記ロボットから車輪を下降させることと、

前記ガイドレールと前記ロボットとを分離することと、

前記ガイドレールを前記収容領域に戻して収容することと、

前記載置面を水平から角距離閾値内にあるように維持することと、

前記載置面の境界の境界支持体を開くことと、

10

20

30

40

50

ユーザが提供する視覚合図又は口頭の合図に基づいて、前記ユーザが購入を意図する物体を特定することと、

を含み、前記境界支持体は前記載置面の境界で折り畳み可能である、方法。

【請求項 1 4】

前記ロボットを前記車両に接近させることと、

前記ガイドレールを前記収容領域から伸長することと、

前記ロボットを前記ガイドレールに係合させることと、

前記ロボットを前記収容領域に移動させることと、

前記載置面を前記収容領域の前記床にすることと、

を更に含む、請求項 1 3 に記載の方法。

10

【請求項 1 5】

前記ロボットは、

前記ロボットの経路内の障害物を回避することと、

ユーザの閾値内に留まって前記ユーザを追尾することと、

前記載置面の高さを特定された物体の高さ閾値内で調節することと、

の少なくとも一つを実行する、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記ロボットの一以上の脚の伸長可能な高さに基づいて、前記載置面の高さを調節することを更に含み、少なくとも一つの脚は、下降可能な車輪と基盤との間に、

テレスコピック部、及び

フレキシブル継手、

の少なくとも一つを備える、請求項 1 3 に記載の方法。

20

【請求項 1 7】

前記特定することは、前記ユーザの眼の動きを更に含む前記視覚合図に基づく、請求項 1 3 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(相互参照)

本出願は、2018年3月29日に提出された米国特許出願シリアル番号15/940,377の利益を主張し、その全内容は、参照によりその全体が本明細書に援用される。

30

【0002】

本願は、概して自律ロボット工学に関し、より詳細には、車両のトランクに物体を積み下ろしする人の補助なしに、自動的に車両のトランクにカートロボットをドッキングすることが可能な自律カートロボットに関する。

【背景技術】

【0003】

食料品及びその他の物は人が手動で車両のトランクに積み下ろししなくてはならない。これは、特に、より重い物体を持ち上げられない高齢者には困難なこととなり得る。また、食料品の袋を1つずつ積みあげたり、降ろしたりすることが多いため、このような積み下ろしは時間がかかり面倒なことがある。

40

【0004】

そこで、人が物体を取得し、これらの物体を車両に積み下ろしするのを補助するロボットが必要とされている。

【発明の概要】

【0005】

システムは、収容領域と、収容領域から伸長するよう構成されるガイドレールとを有する車両を含み得る。本システムは、載置面と基盤とを含む支持部を有するロボットを更に含み得る。本ロボットは、複数の下降可能な車輪を更に含み得る。本ロボットは、各々が支持部を複数の下降可能な車輪の1つと接続させる複数の脚を更に含み得る。

50

## 【 0 0 0 6 】

別の実施形態では、方法は、車両の収容領域内から車両の外側に突出するようガイドレールを伸長することを含み得る。本方法は、載置面を収容領域の床として機能させるロボットをガイドレール上に動かすことを更に含み得る。本方法は、ロボットが収容領域を退出すると、ロボットから車輪を下降させることを更に含み得る。本方法は、ガイドレールとロボットとを分離させることも含み得る。本方法は、収容領域にガイドレールを収容することと、載置面を水平から角距離閾値内に維持することとを追加的に含み得る。

## 【 0 0 0 7 】

本明細書中に記載される実施形態により提供されるこれらの特徴及び追加の特徴は、図面と併せて以下の詳細の説明に鑑みることでより十分に理解されるであろう。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 0 8 】

図面に記載された実施形態は例示と説明を本質とし、特許請求の範囲によって定義される主題を制限することを意図しない。例示の実施形態の以下の詳細の説明は、添付図面と併せて読まれることで理解され得る。同様の構成は同様の数字で示される。

## 【 0 0 0 9 】

【 図 1 】 図 1 は、本明細書中に示され記載される一以上の実施形態に係わる、各種システム及び工程を実施するための一以上の装置で用いられるコンピューティングハードウェアを示すブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、本明細書中に示され記載される一以上の実施形態に係わる、各種システム及び工程を実施するための一以上のロボットで用いられるハードウェアのブロック図である。

【 図 3 A 】 図 3 A は、本明細書中で説明及び例示される一以上の実施形態に係わる、収容領域が閉じられた車両の背面図を示す。

【 図 3 B 】 図 3 B は、本明細書中で説明及び例示される一以上の実施形態に係わる、ロボットの載置面が見えるように露出させた、収容領域が開けられた車両の背面図を示す。

【 図 4 】 図 4 は、本明細書中で説明及び例示される一以上の実施形態に係わる、車両の収容領域から退出するロボットの側面図を示す。

【 図 5 A 】 図 5 A は、本明細書中に示され記載される一以上の実施形態に係わるロボットの上面図を示す。

【 図 5 B 】 図 5 B は、本明細書中に示され記載される一以上の実施形態に係わるロボットの底面図を示す。

【 図 6 A 】 図 6 A は、本明細書中で説明及び例示される一以上の実施形態に係わる、階段付近のロボットの側面図を示す。

【 図 6 B 】 図 6 B は、本明細書中で説明及び例示される一以上の実施形態に係わる、図 6 A の側面図に描写されたロボットが階段を通過する斜面図を示す。

【 図 6 C 】 図 6 C は、本明細書中で説明及び例示される一以上の実施形態に係わる、階段を通過するロボットの側面図を示す。

【 図 6 D 】 図 6 D は、本明細書中で説明及び例示される一以上の実施形態に係わる、図 6 C の側面図の斜視図を示す。

【 図 7 】 図 7 は、本明細書中で説明及び例示される一以上の実施形態に係わる、人を追尾し、障害物を認識するロボットの斜視図を示す。

【 図 8 A 】 図 8 A は、本明細書中で説明及び例示される一以上の実施形態に係わる、スピーカと収容可能なディスプレイとを特徴とするロボットの斜視図を示す。

【 図 8 B 】 図 8 B は、本明細書中で説明及び例示される一以上の実施形態に係わる、スピーカと収容されたディスプレイとを特徴とする図 8 A の斜視図に描写されたロボットの斜視図を示す。

【 図 9 】 図 9 は、明細書中で説明及び例示される一以上の実施形態に係わる、階段付近のロボットの別の実施形態の側面図を示す。

## 【 発明を実施するための形態 】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

本開示の実施形態は、車両の収容領域に物体を積み下ろしする人の補助なしに、自動的に車両の収容領域にカートロボットをドッキングすることが可能な自律カートロボットに関する。より具体的には、ロボットがトランクに収容された際に、トランクの荷台として機能できるように、ロボットは車両と一体化し得る。一旦車両の外側に出ると、ロボットはユーザを追尾するショッピングカートとして機能し得る。自律カートロボット、及び、自律カートロボットと車両とを含むシステムの各種実施形態を以下に詳述する。

## 【 0 0 1 1 】

図 1 を参照すると、本開示の実施形態を例えばロボットとして実装し得る、コンピューティングデバイス 1 0 0 の一例がブロック図に示される。本明細書に記載されたコンピューティングデバイス 1 0 0 は、適切なコンピューティングデバイスの一例であり、提示される任意の実施形態の範囲に対する何らの制限も示唆しない。コンピューティングデバイス 1 0 0 に関する説明及び例示はいずれも必要であると解釈されるべきではなく、任意の要素又は複数の要素に関して何らかの依存があると解釈されるべきではない。各種実施形態では、コンピューティングデバイス 1 0 0 は、データの受信、送信、処理のいずれか又はその全てが実行できるデスクトップ、ラップトップ、サーバ、クライアント、タブレット、スマートフォン、その他任意の形式の装置を含み得るが、これらに限る必要はない。ある実施形態では、コンピューティングデバイス 1 0 0 は、少なくとも 1 つのプロセッサ 1 0 2 とメモリ（不揮発性メモリ 1 0 8、揮発性メモリ 1 1 0 のいずれか、又はその両方）とを含む。コンピューティングデバイス 1 0 0 は、例えば、モニター、スピーカ、ヘッドフォン、プロジェクタ、ウェアラブルディスプレイ、ホログラムディスプレイ、プリンタのいずれか又は全てなど、一以上のディスプレイ、出力装置 1 0 4 のいずれか、又はその両方を含み得る。コンピューティングデバイス 1 0 0 は、例として、任意の形式のマウス、キーボード、ディスク/メディアドライブ、メモリスティック/サムドライブ、メモリカード、ペン、タッチ入力装置、バイオメトリックスキャナ、音声/聴覚入力装置、モーションディテクター、カメラ、秤などを含み得る一以上の入力装置 1 0 6 を更に含むことがある。

## 【 0 0 1 2 】

コンピューティングデバイス 1 0 0 は、不揮発性メモリ 1 0 8（ROM、フラッシュメモリなど）、揮発性メモリ 1 1 0（RAM など）、又はその組み合わせを含み得る。ネットワークインタフェース 1 1 2 は、回線、広域ネットワーク、ローカルエリアネットワーク、パーソナルエリアネットワーク、セルラーネットワーク、衛星ネットワークなどを介したネットワーク 1 1 4 上の通信を容易にすることができる。適切なローカルエリアネットワークは、有線イーサネット（登録商標）、例えばワイヤレスフィデリティ（Wi-Fi）などの無線技術のいずれか又はその両方を含み得る。適切なパーソナルエリアネットワークは、例えば、IrDA、ブルートゥース（登録商標）、ワイヤレス USB、Z-Wave、Zigbee、その他の近距離通信プロトコルのいずれか、又はその全てなどの無線技術を含み得る。同様に、適切なパーソナルエリアネットワークは、例えば、USB 及び FireWire などの有線コンピュータバスを含み得る。適切なセルラーネットワークは、LTE、WiMAX、UMTS、CDMA、GSM（登録商標）などの技術を含むが、これらに限定されない。ネットワークインタフェース 1 1 2 は、ネットワーク 1 1 4 を介してデータの送信、受信のいずれか、又はその両方を実施可能な任意の装置に通信可能に接続することができる。したがって、ネットワークインタフェース 1 1 2 のハードウェアは、任意の有線又は無線通信の送信、受信のいずれか、又はその両方を実施するための通信用送受信機を含み得る。例えば、ネットワークインタフェースハードウェアは、アンテナ、モデム、LANポート、Wi-Fiカード、WiMaxカード、モバイル通信ハードウェア、近距離通信ハードウェア、衛星通信ハードウェア、他のネットワーク若しくは装置若しくはその両方と通信するための任意の有線若しくは無線ハードウェアのいずれか、又はその全てを含み得る。

## 【 0 0 1 3 】

10

20

30

40

50

コンピュータ可読記憶媒体 116 は、各々がコンピュータ可読記憶媒体又はコンピュータ可読信号媒体のいずれかであり得る複数のコンピュータ可読媒体を含み得る。コンピュータ可読記憶媒体 116 は、例えば、入力装置 106、不揮発性メモリ 108、揮発性メモリ 110、又はそれらの任意の組み合わせの中に存在し得る。コンピュータ可読記憶媒体は、装置若しくはシステムに関連付けられた命令、又は、装置若しくはシステムによって用いられる命令を記憶可能な有形媒体を含み得る。コンピュータ可読記憶媒体は、非制限的例として、RAM、ROM、キャッシュ、光ファイバ、EPROM/フラッシュメモリ、CD/DVD/BD-ROM、ハードディスクドライブ、ソリッドステートストレージ、光学若しくは磁気ストレージデバイス、ディスク、回線を有する電気接続、又はそれらの任意の組み合わせを含む。また、コンピュータ可読記憶媒体は、例えば、磁気、光学、半導体、若しくは電子形式のシステム又は装置を含み得る。コンピュータ可読記憶媒体とコンピュータ可読信号媒体は相互排他的である。

10

**【0014】**

コンピュータ可読信号媒体は、コンピュータ可読記憶媒体ではない任意の形式のコンピュータ可読媒体を含むことがあり、例えば、光学、電磁、又はその組み合わせなど任意の数の形式をとる伝播信号を含み得る。コンピュータ可読信号媒体は、コンピュータ可読コードを例えば搬送波に含む伝播データ信号を含み得る。コンピュータ可読記憶媒体とコンピュータ可読信号媒体は相互排他的である。

**【0015】**

コンピューティングデバイス 100 は、例えば、クライアント装置、サーバ装置のいずれか又はその両方を含み得る一以上の遠隔装置との通信を容易にする一以上のネットワークインタフェース 112 を含むことがある。ネットワークインタフェース 112 は、通信モジュールとも記載されることがあり、これら用語は交換可能に用いられ得る。

20

**【0016】**

図 2 を参照すると、ロボット 200 の一実施形態の例示的構成要素が概略的に描写されている。ロボット 200 は、ハウジング 210、通信路 228、プロセッサ 230、メモリモジュール 232、慣性測定部 236、入力装置 238、音声出力装置 240 (例えば、スピーカ)、マイクロフォン 242、カメラ 244、ネットワークインタフェースハードウェア 246、触覚フィードバック装置 248、位置センサ 250、照明 252、近接センサ 254、温度センサ 256、電動式車輪組立体 258、バッテリー 260、充電ポート 262 を含む。ハウジング 210 以外のロボット 200 の構成要素は、ハウジング 210 内部に収容されるか、又は、ハウジング 210 に搭載され得る。ロボット 200 の各種構成要素、及びそれらの相互作用を以下に詳述する。

30

**【0017】**

引き続き図 2 を参照すると、通信路 228 は、例えば、導電線、導電性トレース、光導波路又は同種のものなどの、信号を伝達可能な任意の媒体によって形成され得る。さらに、通信路 228 は、信号を伝達可能な媒体の組み合わせによって形成されることもある。一実施形態では、通信路 228 は導電性トレース、導電線、コネクタ、及びバスの組み合わせを含み、これらが連携して、プロセッサ、メモリ、センサ、入力装置、出力装置、通信装置などの構成要素への電気データ信号の送信を可能にする。したがって、通信路 228 はバスを含み得る。加えて、「信号」という用語は、DC、AC、正弦波、三角波、方形波、振動などの、媒体を介して伝達可能な波形 (例えば、電気、光学、磁気、機械又は電磁) を意味し得ることに留意されたい。通信路 228 は、ロボット 200 の各種構成要素を通信可能に接続させる。本明細書で用いられる「通信可能に接続する」という文言は、接続された構成要素が、例えば、導電性媒体を介する電気信号、空気を介する電磁信号、光導波路を介する光信号などのデータ信号を互いに交換できることを意味する。

40

**【0018】**

ロボット 200 のプロセッサ 230 は、機械可読命令を実行可能な任意の装置でよい。したがって、プロセッサ 230 は、コントローラ、集積回路、マイクロチップ、コンピュータ、又はその他任意のコンピューティングデバイスであり得る。プロセッサ 230 は、

50

通信路 228 によってロボット 200 のその他の構成要素に通信可能に接続され得る。したがって、通信路 228 は、任意の数のプロセッサを互いに通信可能に接続し、通信路 228 に接続する構成要素が、分散されたコンピューティング環境で動作するのを可能にし得る。具体的には、構成要素の各々はデータの送信、受信のいずれか、又はその両方を実施するノードとして動作し得る。図 2 に描写される実施形態はプロセッサ 230 を単体で含むが、他の実施形態では 2 つ以上のプロセッサを含み得る。

#### 【0019】

引き続き図 2 を参照すると、ロボット 200 のメモリモジュール 232 は通信路 228 に接続し、プロセッサ 230 に通信可能に接続し得る。メモリモジュール 232 は、機械可読命令がプロセッサ 230 によってアクセスされ、実行され得るように、機械可読命令を格納できる RAM、ROM、フラッシュメモリ、ハードドライブ、又は任意の非一時的なメモリデバイスを含むことがある。機械可読命令は、例えば、プロセッサによって直接実行され得る機械語、又は、機械可読命令にコンパイル又はアセンブルされ、メモリモジュール 232 に格納され得るアセンブリ言語、オブジェクト指向プログラミング (OOP)、スクリプト言語、マイクロコードなど、任意の世代の任意のプログラミング言語 (例えば、1GL、2GL、3GL、4GL、又は 5GL) で記述されたロジック又はアルゴリズムを含み得る。あるいは、機械可読命令は、フィールドプログラマブルゲートアレイ (FPGA) 構成又は特定用途向け集積回路 (ASIC)、又はそれらの同等物のいずれかによって実装されるロジックなどのハードウェア記述言語 (HDL) で記述されることがある。したがって、本明細書に記載の機能は任意の従来のコンピュータプログラミング言語によって、予めプログラムされたハードウェア要素として、又はハードウェア及びソフトウェア構成要素の組み合わせとして実装され得る。図 2 に描写された実施形態はメモリモジュール 232 を単体で含むが、他の実施形態は 2 以上のメモリモジュールを含み得る。

#### 【0020】

2 つのセンサ 234 (視覚、重量、触覚、レーダー、ライダー、赤外線、飛行時間など) がロボット 200 上に描写されるが、任意の適切な数 (センサがない場合も含む) が用いられることがあり、プロセッサ、メモリ、有線/無線通信、電源構成要素のいずれか、又はその全てなどの任意の適切なハードウェアを含む。センサ 234 は、同じ種類、同じ型のいずれか、又はその両方であってもよいが、その必要性はない。センサ 234 は、他のセンサ 234 の配置に関わらず、ロボット 200 の任意の適切な部分に搭載され得る。慣性測定部 236 は、提供された場合、通信路 228 に接続され、プロセッサ 230 と通信可能に接続し得る。慣性測定部 236 は、一以上の加速度計及び一以上のジャイロスコープを含み得る。慣性測定部 236 は、ロボット 200 の感知した物理的動作を、ロボット 200 の向き、回転、速度、又は加速度を示す信号に変換させる。ロボット 200 の動作はロボット 200 の向きに依存することがある (例えば、ロボット 200 が水平か、傾いているかなど)。ロボット 200 の一部の実施形態は、例えば、加速度計を含むがジャイロスコープは含まない実施形態、ジャイロスコープを含むが加速度計は含まない実施形態、又は、加速度計もジャイロスコープも含まない実施形態など、慣性測定部 236 を含まないことがある。

#### 【0021】

引き続き図 2 を参照すると、一以上の入力装置 238 は通信路 228 に接続し、通信可能にプロセッサ 230 に接続する。入力装置 238 は、例えば、ボタン、スイッチ、ノブ、マイクロフォン又は同種のものなど、ユーザの接触を通信路 228 上で送信可能なデータ信号に変換できる任意の装置であり得る。一部の実施形態では、入力装置 238 は電源ボタン、音量ボタン、起動ボタン、スクロールボタン、又は同種のものを含む。メニューの操作、選択、好みの設定、及び、本明細書に記載されるその他の機能を実施するため、ユーザがロボット 200 と対話し得るように、一以上の入力装置 238 が提供され得る。一部の実施形態では、入力装置 238 は、圧力センサ、タッチセンシティブ領域、圧力ストリップ、又は同種のものを含む。一部の実施形態は入力装置 238 を含まないこともあ

10

20

30

40

50

ることを理解されたい。以下に更に詳述するように、ロボット200の実施形態はハウジング210の任意の面に配置された複数の入力装置を含み得る。一部の実施形態では、一以上の入力装置238がロボットのロックを解除する指紋センサとして構成される。例えば、登録した指紋を持つユーザのみがロボット200のロックを解除し、使用し得る。

#### 【0022】

スピーカ240（すなわち、音声出力装置）は通信路228に接続され、プロセッサ230に通信可能に接続され得る。スピーカ240は、ロボット200のプロセッサ230からの音声メッセージデータを、音を作り出す機械的振動に変換する。例えば、スピーカ240は、メニュー操作情報、設定情報、状態情報、一以上のカメラ244からの画像データによって検出された環境に関する情報などをユーザに提供し得る。しかしながら、他の実施形態では、ロボット200はスピーカ240を含まないことがあることを理解されたい。

10

#### 【0023】

マイクロフォン242は通信路228に接続され、プロセッサ230に通信可能に接続され得る。マイクロフォン242は、音に関連する機械振動を、音を示す電気信号に変換できる任意の装置でよい。マイクロフォン242は、メニューの操作、設定及びパラメータの入力、その他のタスクなど、タスクを実施する入力装置238として用いられ得る。一部の実施形態では、マイクロフォン242を含まないことがあることを理解されたい。

#### 【0024】

引き続き図2を参照すると、カメラ244は通信路228に接続され、プロセッサ230に通信可能に接続され得る。カメラ244は、紫外線波長帯、可視光波長帯、又は赤外線波長帯の放射を検出可能なセンシングデバイス（例えば、画素）のアレイを有する任意の装置でよい。カメラ244の解像度は任意でよい。カメラ244は全天球カメラ又はパノラマカメラのことがある。一部の実施形態では、鏡、魚眼レンズ、又はその他の種類のレンズなど一以上の光学構成要素が光学的にカメラ244に接続され得る。詳細を後述するように、カメラ244は、画像データを取得するためにハウジング210の上に隆起して動作し得るイメージングアセンブリ222の構成要素である。

20

#### 【0025】

ネットワークインタフェースハードウェア246は、通信路228に接続され、プロセッサ230に通信可能に接続され得る。ネットワークインタフェースハードウェア246は、ネットワーク270を介してデータの送信、受信のいずれか、又はその両方が実施できる任意の装置でよい。したがって、ネットワークインタフェースハードウェア246は、任意の有線又は無線通信の送信、受信のいずれか、又はその両方を実施するための通信送受信機として構成される無線通信モジュールを含み得る。例えば、ネットワークインタフェースハードウェア246は、アンテナ、モデム、LANポート、Wi-Fiカード、WiMaxカード、モバイル通信ハードウェア、近距離通信ハードウェア、衛星通信ハードウェア、他のネットワーク若しくは装置若しくはその両方と通信するための任意の有線若しくは無線ハードウェアのいずれか、又はその全てを含み得る。一実施形態では、ネットワークインタフェースハードウェア246は、ブルートゥース（登録商標）無線通信プロトコルに従って動作するよう構成されるハードウェアを含む。別の実施形態では、ネットワークインタフェースハードウェア246は、携帯電子機器280とブルートゥース（登録商標）通信を送受信するためのブルートゥース（登録商標）送受信モジュールを含み得る。ネットワークインタフェースハードウェア246は、RFIDタグを取り出し、読みとるよう構成される無線周波数識別（“RFID”）リーダーも含み得る。

30

40

#### 【0026】

一部の実施形態では、ロボット200はネットワーク270を介して携帯電子機器280に通信可能に接続され得る。一部の実施形態では、ネットワーク270はブルートゥース（登録商標）技術を用いてロボット200と携帯電子機器280とを通信可能に接続するパーソナルエリアネットワークである。他の実施形態では、ネットワーク270は、一以上のコンピュータネットワーク（例えば、パーソナルエリアネットワーク、ローカルエ

50

リアネットワーク、又は広域ネットワーク)、セルラーネットワーク、衛星ネットワーク、全地球測位システムのいずれか又はその全て、及びその組み合わせを含み得る。したがって、ロボット200は、有線、広域ネットワーク、ローカルエリアネットワーク、パーソナルエリアネットワーク、セルラーネットワーク、衛星ネットワーク又は同種のものを通じて、ネットワーク270と通信可能に接続し得る。適切なローカルエリアネットワークは、有線イーサネット(登録商標)技術、例えば、ワイヤレスフィデリティ(Wi-Fi)などの無線技術のいずれか、又はその両方を含み得る。適切なパーソナルエリアネットワークは、例えば、IrDA、ブルートゥース(登録商標)、ワイヤレスUSB、Z-Wave、ZigBee、その他の近距離通信プロトコルのいずれか、又はその全てなどの無線技術を含み得る。同様に、適切なパーソナルエリアネットワークは、例えば、USBやFireWireなどの有線コンピュータバスを含むことがある。適切なセルラーネットワークはLTE、WiMAX、UMTS、CDMA及びGSM(登録商標)などの技術を含むがこれらに限られない。

10

#### 【0027】

引き続き図2を参照して、上述したように、ネットワーク270は、ロボット200を携帯電子機器280に通信可能に接続するために用いられることがある。携帯電子機器280は、携帯電話、スマートフォン、携帯情報端末、カメラ、専用モバイルメディアプレーヤー、モバイルパーソナルコンピュータ、ラップトップコンピュータ、ロボット200と通信可能に接続できる任意のその他の携帯電子機器のいずれか、又はその全てを含み得る。携帯電子機器280は、一以上のプロセッサと一以上のメモリとを含み得る。一以上のプロセッサは、ロボット200と通信するためにロジックを実行し得る。携帯電子機器280は、ロボット200と通信するために有線、無線のいずれか又はその両方の通信機能を有するよう構成され得る。一部の実施形態では、本明細書に記載された機能をロボット200と携帯電子機器280との間に分散させる実施形態などにおいて、携帯電子機器280は本明細書中に記載された機能の一以上の要素を実行し得る。

20

#### 【0028】

位置センサ250は、通信路228に接続され、プロセッサ230に通信可能に接続され得る。位置センサ250は、位置を示す出力を生成可能な任意の装置でよい。一部の実施形態では、位置センサ250は全地球測位システム(GPS)センサを含むが、実施形態はこれに限られない。ロボット200がロボット200の位置を決定しない実施形態、又は他の方法で位置が決定される実施形態など、一部の実施形態では位置センサ250を含まないことがある(例えば、カメラ244、マイクロフォン242、ネットワークインタフェースハードウェア246、近接センサ254、慣性測定部236又は同種のものから受信する情報に基づく)。位置センサ250は、一以上の無線信号アンテナから受信した無線信号によって、ロボット200及びユーザの位置を三角測量することが可能な無線信号センサとしても構成され得る。

30

#### 【0029】

電動式車輪組立体258は、通信路228に接続され、プロセッサ230に通信可能に接続され得る。一部の実施形態の車輪組立体は後述する車輪318に対応する。詳細を後述するように、電動式車輪組立体258は、一以上のモータ(図示せず)によって駆動される電動車輪(図示せず)を含む。プロセッサ230は、ユーザが環境情報を取得したい位置など(例えば、所望の位置内又は所望の位置付近の特定の物体の位置)の所望の位置までロボット200が移動するように電動車輪を作動させるため、一以上の駆動信号を電動式車輪組立体258に提供し得る。

40

#### 【0030】

引き続き図2を参照すると、照明252は、通信路228に接続され、プロセッサ230に通信可能に接続され得る。照明252は光出力ダイオード、白熱灯、蛍光灯又は同種のものを含むがこれらに限られない、光を出力可能な任意の装置でよい。一部の実施形態は、ロボット200の電源がオンになったときに点灯する電源表示灯を含む。一部の実施形態は、ロボット200が作動中又はデータ処理中に点灯する作動表示灯を含む。一部の

50

実施形態は、ロボット 200 が位置する環境を照らす照明灯を含む。一部の実施形態は、照明 252 を含まないことがある。

【0031】

近接センサ 254 は、通信路 228 に接続され、プロセッサ 230 に通信可能に接続され得る。近接センサ 254 は、ロボット 200 の他の物体への近接度を示す近接信号を出力可能な任意の装置でよい。一部の実施形態では、近接センサ 254 は、レーザースキャナ、容量性変位センサ、ドップラー効果センサ、渦電流センサ、超音波センサ、磁気センサ、光学センサ、レーダーセンサ、ライダーセンサ、ソナーセンサ又は同種のものを含み得る。ロボット 200 の物体への近接度が他のセンサ（例えば、カメラ 244、スピーカ 240 など）が提供する入力によって決定される実施形態、または、ロボット 200 の物体、障害物、人などへの近接度を決定しない実施形態など、一部の実施形態は、近接センサ 254 を含まないことがある。

10

【0032】

温度センサ 256 は、通信路 228 に接続され、プロセッサ 230 に通信可能に接続され得る。温度センサ 256 は、温度センサ 256 が感知した温度を示す温度信号を出力可能な任意の装置でよい。一部の実施形態では、温度センサ 256 は、熱電対、抵抗温度デバイス、赤外線センサ、バイメタルデバイス、状態変化センサ、温度計、シリコンダイオードセンサ又は同種のものを含み得る。ロボット 200 の一部の実施形態は、温度センサ 256 を含まないことがある。

20

【0033】

引き続き図 2 を参照すると、ロボット 200 はバッテリー 260 によって電力を供給され得る。バッテリー 260 は、ロボット 200 の各種電装部品に電氣的に接続し得る。バッテリー 260 は、ロボット 200 が後から使用するための電力を蓄えることが可能な任意の装置でよい。一部の実施形態では、バッテリー 260 は、リチウムイオンバッテリー又はニッケルカドミウムバッテリーなどの充電式バッテリーである。バッテリー 260 が充電式バッテリーの実施形態では、ロボット 200 は充電ポート 262 を含むことがあり、充電ポート 262 はバッテリー 260 の充電に用いられることがある。電力網、太陽エネルギー、又は環境から収集されたエネルギーによってロボット 200 に電力が供給される実施形態など、一部の実施形態はバッテリー 260 を含まないことがある。装置が電力として使い捨てバッテリーを用いる実施形態など、一部の実施形態は充電ポート 262 を含まないことがある。

30

【0034】

図 3A を参照すると、収容領域 304 が閉じられた車両 302 の背景図が提示されている。車両 302 は、1 以上の搭乗者を輸送可能な任意のものを含み、自動車、トラック、オートバイ、自転車又はその他任意の種類の搭乗者を動力源とする車両、航空機、宇宙船、船舶、潜水艦、又は収容領域 304 を有することが可能なその他任意の種類の車両を含むがこれらに限られない。車両 302 は、運転者、パイロット、機長などの操作者によって操縦され得る。他の実施形態では、車両 302 は部分的に自律していることがあり、例えば、車両を駐車する、又は路線に維持するなど、車両 302 が運転者のタスクを一部補完する。さらに他の実施形態では、車両 302 は完全に自律していることがあり、例えば、車両 302 は搭乗者の入力なし、又は最小限の入力（目的地情報又は経路選択の提供など）で動作する。一部の実施形態では、収容領域が車両の一部ではないことがある。

40

【0035】

車両 302 は一以上の収容領域 304 を有することがある。収容領域 304 は、車両 302 の一部、又は車両 302 に取り付けられる任意の領域であり得、開閉可能とされる。この実施形態では、収容領域 304 は車両 302 のトランクである。収容領域 304 は加圧 / 非加圧、透明 / 半透明 / 不透明、ロック可能、照明、断熱、静音、防音、一以上のタイマーの対象、換気、気密（液体又は気体が収容領域に流出入しないようにするため）のいずれか又はその全てがなされていることがある。各種実施形態では、車両の仕切り客室が収容領域 304 のことがある。

【0036】

50

図 3 B を参照すると、収容領域 3 0 4 が開いていて、ロボット 2 0 0 の載置面 3 0 6 が見える形で露出している車両 3 0 2 の背景図が提示される。この実施形態では、載置面 3 0 6 は収容領域 3 0 4 の床として機能する。この実施形態では、一以上の載置面境界 3 0 8 内の載置面 3 0 6 の平面部に、物体（食料品又はその他任意の適切な物体の種類）が載置できるようになっている。他の実施形態では、載置面 3 0 6 は、凹部又は凸部上に物体を更に収容できるように、溝又はディンプルのような一以上の凹部又は凸部を有する凸凹面を有することがある。

#### 【 0 0 3 7 】

図 4 を参照すると、車両 3 0 2 の収容領域 3 0 4（図 4 ではトランクとして描写される）を退出するロボット 2 0 0 の側面図が提示される。ロボット 2 0 0 の載置面 3 0 6 は、  
10  
ロボット 2 0 0 の支持部 3 1 2 の一面を形成する。この実施形態では、支持部 3 1 2 は、支持部 3 1 2 の載置面 3 0 6 の反対側である下部に基盤 3 1 4 を有する。他の実施形態では、基盤 3 1 4 及び載置面 3 0 6 は真反対である必要はない。ロボット 2 0 0 は脚 3 1 5 も含むことがあり、本明細書中では支持部 3 1 2 から伸縮するよう描写されるが、他の実施形態では、脚 3 1 5 は固定され、動かないことがある。脚 3 1 5 は、載置面境界 3 0 8 で又はロボット 2 0 0 の支持部 3 1 2 のその他任意の適切な部分で、基盤 3 1 4 に接続され得る。図 4 では、同じ大きさ、同じ長さのいずれか又はその両方である 4 本の脚 3 1 5 が描写されるが、他の実施形態では任意の適切な数の脚が用いられ得る。そして、複数の脚 3 1 5 を用いる実施形態では、脚 3 1 5 は同じ又は同種の伸縮性（伸縮性がある場合）、  
20  
折り畳まれ方、（完全に伸ばした場合、完全に収容した場合などの）大きさ、長さのいずれか、又はその全てを有する必要はない。この実施形態では、各脚 3 1 5 は支持部 3 1 2 の基盤 3 1 4 に完全に収容され得るが、脚 3 1 5 は部分的にのみ収容されてもよい。図 5 B を参照して後述するように、脚 3 1 5 の伸縮性は、長さの変化（テレスコピック（伸縮による）長さの変化など）、脚 3 1 5 の折り畳み / 伸長のいずれか、又はその両方に関わることがある。図 6 A 及び図 6 B に関して後述するように、各種実施形態で、脚は一以上のフレキシブル（可とう）継手 3 2 2 を有することがある。

#### 【 0 0 3 8 】

一部の実施形態では、車両 3 0 2 は収容領域 3 0 4 に一以上のガイドレール 3 1 0 を有することがある。図 4 に示されるように、ロボット 2 0 0 を収容領域 3 0 4 から出すため、ガイドレール 3 1 0 は車両 3 0 2 から外に伸長するよう作動し得る。一部の実施形態では、  
30  
ガイドレール 3 1 0 は車両 3 0 2 の他の部分に伸長するよう作動することがあり、これによって、ガイドレール 3 1 0 は車両 3 0 2 の外側に伸長することもあるが、しないこともある。ガイドレール 3 1 0 は、テレスコピック（伸縮による）拡張、（車両 3 0 2 又は収容領域 3 0 4 内のローター / 車輪などによる）横方向のスライド、磁気運動 / 浮揚など、任意の適切な機構によって伸縮し得る。収容領域 3 0 4 の開放などのトリガーイベントによって、ガイドレール 3 1 0 は収容領域 3 0 4 の外に伸長する。各種実施形態では、ロボット 2 0 0 の出入りの際に、載置面 3 0 6 の上に置かれた物体がロボット 2 0 0 から落ちないように、又は、載置面 3 0 6 上で倒れないように、ロボット 2 0 0 は載置面 3 0 6 を水平に保つ。これには、載置面 3 0 6 を傾きなく常に水平に保つことに関わることがある。あるいは、他の実施形態では、許容される傾斜量に制限を設けることに関わることがあり、  
40  
一部の実施形態では傾斜量が特定されることがある。収容領域 3 0 4 への出入りの際に、ガイドレール 3 1 0 は着脱可能にロボット 2 0 0 に接続されてもよい。

#### 【 0 0 3 9 】

一部の実施形態では、トリガーイベントは、車両 3 0 2、ロボット 2 0 0 のいずれか、又はその両方によって受信されるユーザ入力を含む（以下、用いられる場合には、音声コマンド、ジェスチャーコマンド、ロボット 2 0 0 自体又はロボット 2 0 0 と通信可能な別の装置上でユーザが提供したタイプ / タッチスクリーン入力を含み得る）。人が車両 3 0 2 に出入りする、車両 3 0 2 が特定の場所 / ゾーンに到着する、特定の時間又は時間範囲など、任意の適切な種類のトリガーイベントが用いられ得る。ロボット 2 0 0 は、ガイドレール 3 1 0 が完全に伸長したとき、又は部分的に伸長したときに、現れてもよい。ある  
50

いは、ガイドレール 310 が収容領域 304 の外に伸長するのに連れてガイドレール 310 と共に現れてもよい。この実施形態では、ガイドレール 310 はロボット 200 の一部である車輪 318 に対して一以上の通路又は溝を提供する。他の実施形態では、ガイドレール 310 は支持部 312 などのロボット 200 の他の部分と相互作用することがあり、その際、クランプ、スライド、ロック、磁気などで、ロボット 200 が収容領域 304 から現れるのがサポートされる。また、ロボット 200 は、載置面 306 を傾斜させることなく又は傾斜量の閾値内で水平に保ちながら収容領域に出入りするためにガイドレール 310 を用いることがある。

#### 【0040】

車両 302 は、また、一以上のガイドレール 310 が収容領域 304 に収容されるのに備えることがあり、これによって、ロボット 200 が収容領域 304 に戻る進入に備えることがある。各種実施形態では、ロボット 200 は外に現れた方法の逆の順序で収容領域 304 に再進入するが、他の実施形態では、ロボット 200 の再進入はロボット 200 が収容領域 304 を退出した方法の単なる逆ではないことがある。さらに、脚 315 の収容は、脚 315 の伸長の単なる逆手順である必要はない。ロボット 200、人のいずれか、又はその両方が車両 302 に出入りする、ロボット 200、人のいずれか、又はその両方が車両 302 の特定の場所 / 区域又は閾値距離に到着する、特定の時間又は時間範囲など、任意の適切な種類のトリガーイベントが用いられ得る。一部の実施形態では、トリガーイベントは、車両 302、ロボット 200 のいずれか、又はその両方が受信した音声コマンド、ジェスチャーコマンドのいずれか、又はその両方を含み得る。一部の実施形態では、ガイドレール 310 は、次に、ロボット 200 の支持部 312 に係合し得る。他の実施形態では、ガイドレール 310 がロボット 200 の支持部 312 の下にくると、脚 315 と車輪 318 が支持部 312 の基盤 314 に接続する、又は、収容される、又はその両方が行われることがあり、これによって車輪 318 がガイドレール 310 に係合する。この実施形態では、一部又は全ての車輪 318 が下降可能であり得るが、他の実施形態では下降可能でないことがある。一部の実施形態では、脚 315、車輪 318 のいずれか、又はその両方が基盤 314 に折り畳まれ得る。上述したように、ロボット 200 をガイドレール 310 に固定するために任意の適切な種類の接続機構が用いられ得る。ロボット 200 がガイドレール 310 に接続されると、ガイドレール 310 が完全に収容された場合、又は部分的に収容された場合に、ロボット 200 は収容領域 304 に移動し得る。あるいは、ロボット 200 は、ガイドレール 310 が収容領域 304 に収容される前に、収容領域 304 に移動し得る。一部の実施形態では、ロボット 200 が収容領域 304 を退出する際に、車輪 318 は基盤 314 下の格納位置から作動し、地上レベルに降ろされるように構成される。

#### 【0041】

図 5A を参照すると、ロボット 200 の上面図が提供される。この実施形態では、ロボット 200 は車両 302 の収容領域 304 の底面に置かれ、載置面 306 が収容領域 304 の床の少なくとも一部を形成する。この実施形態は、ロボット 200 の載置面 306 に対して水平に横たわる境界支持体 320 を描写しているが、全ての実施形態で境界支持体 320 が用いられるわけではない。この実施形態では、境界支持体 320 は金属格子を有するが、他の実施形態では任意の適切な材料、構造のいずれか、又はその両方が用いられ得る。この実施形態の境界支持体 320 は、載置面 306 の周囲に沿って載置面境界 308 にヒンジ式に接続され、境界支持体 320 は載置面境界 308 で折り畳み可能であってもよい。他の実施形態では、境界支持体 320 は任意の適切な種類の接続（クランプ、磁気、溶接など）によってロボット 200 の任意の部分に接続され得る。境界支持体 320 には、任意の量、種類、形状、材料のいずれか、又はその全てが適用されることがあり、任意の境界支持体は何らかの点において別の境界支持体 320 とは異なり得る。一部の実施形態では、境界支持体 320 を用いて載置面 306 の全周囲より少ない部分を覆う。一部の実施形態では、境界支持体は載置面境界 308 を部分的に覆う。一部の実施形態では、丸みのある載置面 306 が用いられ、単一の載置面境界 308 に沿った単一の境界支持

10

20

30

40

50

体 3 2 0 を有することがある。一部の実施形態は、載置面 3 0 6 を横切る境界支持体 3 2 0 を特徴とすることがあり、載置面 3 0 6 を細分することがある。

#### 【 0 0 4 2 】

更に詳細を後述するように、境界支持体 3 2 0 は載置面 3 0 6 上の水平平面位置から載置面 3 0 6 に対して垂直になるように、上方向に開かれることがあるが、開かれた境界支持体 3 2 0 は載置面 3 0 6 に対して任意の適切な角度を特徴とすることがある。載置面境界 3 0 8 は、直立しているとき、載置面 3 0 6 上に載置された物体に安定性を提供し得る。この実施形態では、ロボット 2 0 0 が収容領域 3 0 4 を退出すると境界支持体 3 2 0 は自動的に開かれ直立する、又は、ロボット 2 0 0 が収容領域 3 0 4 に進入すると自動的に下向きに折り畳まれて載置面 3 0 6 に対して平らに寝かせられる、又はその両方が実施され得る。他の実施形態では、上向き、下向きのいずれか、又はその両方向への折り畳みは人又は別の装置などによって手動で実施されることがある。各種実施形態では、上向き、下向きのいずれか、又はその両方向への折り畳みは、音声コマンド、ジェスチャーコマンドのいずれか、又はその両方などの上述した一以上のトリガーイベントに応じて開始されることがある。

10

#### 【 0 0 4 3 】

図 5 B を参照すると、ロボット 2 0 0 の底面図 5 0 0 B が提示される。この実施形態では、脚 3 1 5 と車輪 3 1 8 とが収納された状態の支持部 3 1 2 の基盤 3 1 4 が示される。他の実施形態では、脚 3 1 5、車輪 3 1 8 のいずれか、又はその両方は基盤 3 1 4 内に収納される必要はない。一部の実施形態の車輪 3 1 8 は電動車輪組立体 2 5 8 に相当することがあるが、任意の適切な量、種類、材料、大きさ、構成のいずれか又はその全ての車輪 3 1 8 が用いられ得る。複数の車輪 3 1 8 が用いられる場合、一部は他とは異なることがある。一部の実施形態では、脚 3 1 5 は基盤 3 1 4 と車輪 3 1 8 との間に配置されたフレキシブル継手 3 2 2 を有することがあり、脚 3 1 5 の異なる部分は、車輪 3 1 8 と共に基盤 3 1 4 内に上向きに折り畳まれ得る。

20

#### 【 0 0 4 4 】

図 6 A を参照すると、階段 3 2 6 付近のロボット 2 0 0 の側面図が提示される。この実施形態では、ロボット 2 0 0 は各脚 3 1 5 の受けテレスコピック（伸縮）部 3 1 7 と入れ込みテレスコピック部 3 1 6 とを特徴とする。この実施形態では、入れ込みテレスコピック部 3 1 6 は受けテレスコピック部 3 1 7 から伸長し、受けテレスコピック部 3 1 7 に収容されるよう構成される。各種実施形態では、任意の脚 3 1 5 は 1 つの、複数の、若しくは 0 個の受けテレスコピック部 3 1 7 と入れ込みテレスコピック部 3 1 6 のいずれか、又はその両方を特徴とし得る。この実施形態では、受けテレスコピック部 3 1 7 及び入れ込みテレスコピック部 3 1 6 は、ロボット 2 0 0 の高さ、各脚 3 1 5 の長さのいずれか、又はその両方を調節するために用いられ得る。例えば、入れ込みテレスコピック部 3 1 6 が受けテレスコピック部 3 1 7 内に更に入り込むことによって、脚 3 1 5 の長さは短くなり得る。同様に、入れ込みテレスコピック部 3 1 6 が受けテレスコピック部 3 1 7 から出ることによって、脚 3 1 5 の長さは長くなり得る。各種実施形態では、ロボット 2 0 0 の高さを調節するために、フレキシブル継手 3 2 2（存在する場合）と調整して、又は調整せずに、受けテレスコピック部 3 1 7 及び入れ込みテレスコピック部 3 1 6 が用いられることがある。例えば、入れ込みテレスコピック部 3 1 6 の受けテレスコピック部 3 1 7 からの滑り出し部分と、フレキシブル継手 3 2 2 を真っすぐ伸長することを組み合わせて、載置面 3 0 6 の高さが伸長し得る。別の実施例では、フレキシブル継手 3 2 2 の現在の配置に関わらず、載置面 3 0 6 の高さは入れ込みテレスコピック部 3 1 6 の受けテレスコピック部 3 1 7 からの滑り出し部分によって増加し得る。

30

40

#### 【 0 0 4 5 】

ロボット 2 0 0 が階段を昇降するには、任意の適切な数の脚 3 1 5、脚 3 1 5 毎のフレキシブル継手 3 2 2、脚 3 1 5 毎の受けテレスコピック部 3 1 7、脚毎の入れ込みテレスコピック部 3 1 6、脚 3 1 5 毎の車輪 3 1 8 のいずれか、又はその全てが用いられ得る（任意の脚 3 1 5 にはフレキシブル継手 3 2 2、受けテレスコピック部 3 1 7、入れ込みテ

50

レスコピック部 316、車輪 318 のいずれか、又はそのいずれもない場合を含む)。一部の実施形態では、各脚 315 は異なるように構成され得る。一部の実施形態では、ロボット 200 が階段を上る際、又は、任意の他の適切な動作中に、車輪が(手動又は自動で)ロックされることがある。各種実施形態では、ロボット 200 は載置面 306 を水平、又は実質的に水平に保つために脚 315 を制御することがあり、一部の実施形態では常に制御され得る。他の実施形態では、一以上の物体が載置面 306 上に載置/検出されているかによって、ロボットは傾斜を防ぎ、載置面 306 を水平に保つことがある。一部の実施形態では、物体が存在しない場合、ロボット 200 は載置面 306 のより変化に富んだ回転動作を可能にすることがある。各種実施形態では、これは重量センサ、ユーザ入力、物体認識などに基づくことがある。一部の実施形態では、載置面 306 上に載置された物体の種類によって傾斜許容度が決められる。安定性の低い物体では載置面 306 に許容される回転動作が小さくなる。

#### 【0046】

この実施形態では、ロボット 200 は視覚センサ(例えば、カメラ)である 2 つのセンサ 328 を含むが、他の実施形態は任意の適切な量(ない場合も含める)のセンサ 328 を含む得る。任意の適切な種類のセンサ(視覚、重量、触覚、レーダー、ライダー、赤外線、飛行時間など)は、ロボット 200 の任意の適切な部分に搭載されることがある。非制限的实施例として、この実施形態のロボット 200 は視覚センサである 2 つのセンサ 328 を用いて階段 326 を分析し、関連する高さを決める。引き続きこの非制限的实施例では、ロボット 200 は、物体の物体認識、人の識別/認証のための顔認識のいずれか、又はその両方を実施するために視覚センサ 328 を用い得る。加えて、潜在的危険又は障害物を検出して回避する、又は、人を追尾する、又はその両方のためにセンサ 328 が用いられ得る。

#### 【0047】

図 6B を参照すると、図 6A に側面図が描写されるロボット 200 の斜視図が提示され、ロボット 200 は階段 326 を通過中である。

#### 【0048】

図 6C を参照すると、階段 326 を通過中のロボット 200 の側面図が提示される。この実施形態では、載置面 306 に昇降機 324 が配置され、具体的には載置面 306 の上部に載置面 306 と並行して配置され、載置面 306 に対して直交する上向きに移動するように構成される。他の実施形態では、任意の適切な数の昇降機 324 が用いられ得るが、全く用いられないこともある。この実施形態では、ユーザ入力、物体認識などによって提供された物体の格納に関連する高さの値に基づいて、脚 315 は載置面 306 の高さを調節するよう構成される。一部の実施形態では、複数の脚 315 は、要求された高さ又は物体の検出された高さに基づいて載置面 306 の高さを調節するよう構成される。一実施例では、受けテレスコピック部 317 及び入れ込みテレスコピック部 316 の作動と、脚 315 のフレキシブル継手 322 の屈曲量に基づいて、載置面の高さが調節され得る。一部の実施形態の昇降機 324 は上面を傾斜できることがあり、これは、例えば、載置面 306 の何らかの傾斜を相殺するために用いられ得る。このような実施形態では、昇降機 324 の上部を水平又は実質的に水平に保つために、昇降機 324 の傾斜/動きは脚 315 と調整され得る。この実施形態では、昇降機 324 の高さは、脚 315 によって提供される高さや昇降機 324 によって提供される高さとの間で調整されることがある。物体が置かれた棚の高さ範囲内などユーザに都合のよい高さに到達するため、ロボット 200 は、脚 315、昇降機 324 の上部のいずれか、又はその両方を昇降させて所望の高さに到達するよう、脚 315、昇降機 324 のいずれか、又はその両方を調整することがある。例えば、ロボット 200 は、買い物客が欲しい物体が置かれている棚と同じ高さに昇降機 324 の上部を垂直方向に位置決めすることができ、これによって買い物客は、物体を自身で上げ下げしなくともより容易に物体を昇降機 324 上に動かすことができる。この実施形態では、昇降機 324 の上部は、最も低い位置にあるとき、載置面 306 と同じ高さであり、実質的に連続した面を形成する。他の実施形態では、昇降機 324 の最も低い位

10

20

30

40

50

置の高さは、載置面 306 とは異なることもある。この実施形態では、昇降機 324 に追加して物体を置くよう昇降機 324 上に空間を作るため、昇降機 324 が最も低い位置に移動している際に、ユーザは昇降機から載置面 306 に物体を滑らせ得る又は移動させ得る。この実施形態では、ロボット 200 は視覚センサである 2つのセンサ 234 を含むが、他の実施形態では任意の適切な量の（ない場合も含める）センサ 234 を含むことがある。

【0049】

図 6D を参照すると、図 6C の側面図の斜視図が提示される。

【0050】

図 7 を参照すると、人を追尾し、障害物を認知するロボットの斜視図が提示される。この実施形態では、人 702 に属する車両（図示せず）の収容領域から出てきたロボット 200 が人 702 を店の中まで追尾している。この非制限的实施例では視覚センサであるセンサ 234 を用いて、特定の追尾距離に基づいてロボット 200 は人 702 を追尾する。特定の追尾距離は、人 702 又は他所から入力値として受信した任意の適切な値又は範囲となり得る。他の実施形態では、人 702 の手の届く範囲内に留まるために、又は、概して物体を検出するために、又はその両方のために、ロボットは近接センサ 254 を用いることがある。ロボットは、この実施例では床が濡れているサインなど、危険を含む障害物 706 を検出することもできる。人 702 は、物体 704 を棚からとり、ロボット 200 上に置いている。人 702 が物体 704 をロボット 200 から回収するのに都合がよく容易であるように、人 702 の腰の高さ付近であるロボット 200 の載置面 306 上に物体 704 が置かれる。この実施形態では、センサ 234 は、人が見ている場所、物体に対して手を伸ばした場所のいずれか、又はその両方を検出する。この場合、人 702 が物体 704 をロボット 200 に置くのをより便利にするため、ロボット 200 は高さを棚に対応する高さに、又はロボットが届く最大の高さに調節し得る。例えば、フレキシブル継手 322 の屈曲量、受けテレスコピック部 317 及び入れ込みテレスコピック部 316 の作動量のいずれか、又はその両方に基づき得るロボットの一以上の脚 315 の伸長可能な高さ、及び、載置面 306 と直交して上方に伸長する昇降機 324 の伸長可能な高さに基づいて、ロボット 200 は載置面 306 の高さを調節し得る。更に他の実施形態では、載置面 306 の高さは特定された物体 704 の閾値高さ内に調節されることがある。各種実施形態では、昇降機 324 は斜め上方に伸長することがある。この実施形態では、載置面 306 上に置かれた物体 704 に安定性を提供するよう 4 つの境界支持体 320 が隆起している。

【0051】

この実施形態では、人 702 が一以上の店での買い物後に車両（図示せず）に戻る際に、ロボット 200 がそれに応じて人 702 を追尾し得る。図 4 を参照して上述したように、一以上のガイドレールは、次に、人 702、ロボット 200 のいずれか、又はその両方の接近に基づいて、自動的に車両の収容領域から伸長し得る。この実施形態では、ロボット 200 は、次に、非制限的实施例として、自動的にガイドレールに係合し、買い物中に取得した一以上の物体 704 と共に車両の収容領域に再進入する。収容領域に入ると、境界支持体 320 の一部又は全部は直立になったまま、又は、低くなり載置面に対して平らに寝かせられることがある。一部の実施形態では、載置面 306 で重さが検出される場合、境界支持体 320 は低くならないことがある。他の実施形態では、ロボット 200 が車両の収容領域に進入する際に、境界支持体 320 は自動的に低くなることがある。更に別の実施形態では、人 702 又は別の装置によって境界支持体 320 が手動で操作（上げ下げなど）され得る。

【0052】

これらの実施形態で、ロボット 200 が車両の収容領域に入ると、載置面 306 に置かれた各種物体 704 の輸送、保管のいずれか、又はその両方に関して安定性が提供され得る。図 4 を参照して上述したように、ロボット 200 は物体 704 がロボット 200 の周りを滑らないように、又は、ロボット 200 から落ちないように、又はその両方を防ぐた

10

20

30

40

50

めに、載置面 306 を水平に維持することがある。加えて、境界支持体 320 は、載置面 306 が水平でない場合にもこのような物体 704 がロボット 200 から落ちるのを防ぐため、載置面 306 に載置された物体 704 に対して保護層を提供し得る。このように、ロボット 200 は、一以上の物体 704 を車両の収容スペースに自動的に積み込むことで、人 702 に利便性と安定性を提供し得る。これは、一方では、人 702 が物体を収容スペースから手で積み込む（そして降ろす）必要性を排除することがあり、これによって、重い物体を上げ下げすることで人 702 が怪我をする可能性を減少させることができ、さらに、暑い又は寒い天候など望ましくない条件でこれら行為を行う必要がなくなる利便性も与える。

#### 【0053】

図 8A を参照すると、ロボット 200A の斜視図が提示される。この実施形態では、ロボットは、ディスプレイ 802、スピーカ 804、ディスプレイ機構 806、バッテリー（図示せず）、センサ（図示せず）、配線（図示せず）のいずれか又はその全てを特徴とする。この実施形態では、ロボット 200A は一以上のディスプレイ 802 を特徴とし得る、又はディスプレイがないことを特徴とし得る。LED、LCD、OLED、タブレット、プラズマディスプレイ、CRT、ホログラムディスプレイ、3Dディスプレイなどの任意の適切な種類のディスプレイが用いられ得る。一部の実施形態では、外部のヒューマンマシンインタフェースの一部としてディスプレイを用いることがある。この実施形態では、ロボット 200A は一以上のスピーカ 804 を特徴とし得る、又はスピーカがないことを特徴とし得る。任意の適切な種類の音声出力装置がスピーカ 804 として用いられ得る。任意の適切な種類の音声出力装置がスピーカ 804 として用いられ得る。この実施形態では、ディスプレイ 802 はディスプレイ機構 806 の一部であってもよく、又はディスプレイ機構 806 を用いてもよい。この実施形態では、ディスプレイ機構 806 はロボット 200A に収容可能である。各種実施形態では、任意の収容可能な構成要素が、ロボット 200A の任意の適切な部分に収容され得る。任意の適切な種類の収容機構が用いられ得る。図 8A に示されるように、ロボットによって用いられるセンサ 324 は、例えば、一以上のマイクロフォン、カメラのいずれか、又はその両方を含み得る。センサ 324 は、例えば、音声コマンド、音声認識／認証のいずれか、又はその両方を受信するために用いられるマイクロフォンでもよい。センサ 324 はカメラであってもよく、視線検出、姿勢推定、物体認識などの任意の適切な目的のために用いられ得る。例えば、センサ 324 は、人 702 がどこを見ているかを追跡するために視線検出を実施することがある（図 7）。これは、一方で、移動、物体 704 の載置／取り出しの補助のいずれか、又はその両方に役立つことがある。センサ 324 は、人 702 のジェスチャ、顔の表情のいずれか、又はその両方の検出に用いられることがある。

#### 【0054】

ロボット 200A は、カメラ 244 を用いて人 702、物体 704 又は障害物 706 の向きを決定することがある。これは、自律移動や物体管理に用いられることがある。カメラ 244 は、物体認識及びバーコード／QRコード（登録商標）スキャンなど、物体 704 の走査に用いられることがある。センサ 328 は、レーダーセンサ、ソナーセンサのいずれか、又はその両方であってもよく、任意の種類の環境で物体検出及び移動の目的に用いられることがある。センサ 328 は、任意の種類の媒体（ガス、液体、固体など）を介した検出に用いられることがある。一部の実施形態では、ロボット 200A は、GPS 又はセルラーネットワークなどの位置ベースのサービスを用いて移動し得る。ロボット 200A は、人 702 の装置（スマートフォン、タブレットなど）からの位置データを用いることがある。ロボット 200A は、移動を補助するために屋内地図を用いることがある。例えば、ロボット 200A は移動のために店の間取り図の地図をダウンロードすることがある。ロボット 200A は、自動的チェックアウトのために載置面 306 に載置された物体 704 を探知することがある。例えば、ロボット 200A が店を退出する際に自動的に購入するのを容易にするように、載置面 306 上の物体 704 に RFID を用い得る。ロボット 200A は、載置面 306 に載置された物体 704 に対して支払うため、任意の適

10

20

30

40

50

切な支払い形式（クレジットカード、暗号通貨など）を用い得る。

【 0 0 5 5 】

一部の実施形態では、ロボット 2 0 0 A は場面を認識することがある。例えば、障害物 7 0 6 の回避に関して上述したように、ロボット 2 0 0 A は特定されて、位置決めされて、回避することが可能な障害物 7 0 6 を提示する警告標識を認識することがある。別の実施形態では、ロボット 2 0 0 A は全体的な流れとどの歩行者に通行権があるかを決定するため歩行者、車両、及び自転車の動きを確かめることがある。このように、ロボット 2 0 0 A は操縦の目的のために、道の通行すべき側を決定し得る。一部の実施形態では、ロボット 2 0 0 A は状況を把握することがある。例えば、ロボット 2 0 0 A は人 7 0 2 が探している食料品などの物体 7 0 4 を特定し得る。これは、人 7 0 2 によって提供された合図  
10  
に基づき得る（例えば、目の動きやジェスチャなど視覚合図、口頭の合図、文字入力など）。また、これは、ロボット 2 0 0 A 又は人 7 0 2 の現在位置に基づき得る。ロボット 2 0 0 A は、要求に応じて人 7 0 2 に買い物リストを提供することがあり、他の人々に声をかけ得ることがある。ロボット 2 0 0 A は、人 7 0 2 に対して買い物リストの表示 / 読み上げを提供することがある。ロボット 2 0 0 A は人 7 0 2 に電話やビデオチャットなどで他の人々と連絡をとらせることがある。一部の実施例では、ロボット 2 0 0 A は人 7 0 2 の顔の表情（困惑している、不満があるなど）又は人 7 0 2 の音声合図（「うーん」）を分析し得る。このように、ロボット 2 0 0 A は人 7 0 2 が必要なものについて状況的把握をし、人 7 0 2 に補助を提供することがある。

【 0 0 5 6 】

ロボット 2 0 0 A は、人 7 0 2 が要求するであろうことに適応するなど、個人化もサポートし得る。これは、購入傾向など、人 7 0 2 の好みを学ぶことに基づき得る。これらの好みは、人 7 0 2 の購入頻度及び人口統計などの適切な要素に基づき得る。例として、購入頻度は傷みやすい食品に関連することがある。好みは、個人化されたお勧めを提供するため、日にち / 場所など他の種類の情報と組み合わせることもある。一部の  
20  
実施形態では、ロボット 2 0 0 A は、人の車両、スマートフォン、又は他のプラットフォームによって提供されたデジタルアシスタントを介して、人 7 0 2 が装置 / サービスを利用して購入する能力に備えることがある。

【 0 0 5 7 】

図 8 B を参照すると、ロボット 2 0 0 A の斜視図が提示される。この実施形態では、ディスプレイがロボット 2 0 0 A 内部に格納されるようにディスプレイ機構 8 0 6 がロボット 2 0 0 A に収容されている。任意の適切な構成要素、任意の適切なロボット構成要素の組み合わせのいずれか、又はその両方がロボット 2 0 0 A に収容可能、又は、内部に完全に収まる、又は、外部に完全に露出している、又はその全てであり得る。  
30

【 0 0 5 8 】

図 9 を参照すると、階段 3 2 6 付近のロボット 2 0 0 B の側面図が提示される。この実施形態では、支持部 3 1 2 及びロボットの載置面 3 0 6 の高さをテレスコピック部なしで調節するために、ロボットはフレキシブル継手 3 2 2 を特徴とする。

【 0 0 5 9 】

本明細書において、特定の特性を具現化するために、又は特定の様式で機能させるために特定の  
40  
方法で「構成される」又は「プログラムされた」本開示の構成要素についての言及は、構造的な言及であって、意図された用途に言及しているのではないことに留意されたい。より具体的には、本明細書において、ある構成要素が「構成される」又は「プログラムされた」様式に対する言及は、構成要素の既存の物理的状態を示し、この構成要素の構造的特徴への明確な言及と見なされる。

【 0 0 6 0 】

本明細書中で例示及び説明された本開示の実施例における実行の順序又は操作の実施は、別段特定されない限り、不可欠なものではない。つまり、別段特定されない限り、操作は任意の順序で実施され得る。そして、本開示の実施例は本明細書中に開示された操作よりも多くの又は少ない操作を含むことがある。例えば、特定の操作を他の操作の前、同時  
50

、後に実行又は実施することは本開示の局面の範囲内にあると考えられる。

【0061】

「実質的に」及び「約」及び「およそ」という用語は、任意の定量的比較、値、測定、又はその他の表現に帰することがある特有の不確実性の程度を表すために本明細書で用いられ得ることに留意されたい。これらの用語はまた、問題の主題の基本的な機能を変化させることなく、定量的表現が規定の基準から変化し得る度合を表すために本明細書で用いられる。

【0062】

本明細書では特定の実施形態が例示及び説明されているが、特許請求される主題の精神及び範囲から逸脱することなく、その他様々な変更及び修正がなされ得ることを理解されたい。さらに、特許請求される主題の様々な局面が本明細書に記載されるが、このような局面は組み合わせて用いられる必要はない。したがって、付属の特許請求の範囲は、特許請求される主題の範囲内にあるそのような変更及び修正の全てを網羅することが意図される。本開示は、以下に示す態様を含む。

例 1

車両であって、  
収容領域、及び  
前記収容領域から伸長するよう構成されるガイドレール、  
を備える車両と、  
ロボットであって、  
載置面と基盤とを備える支持部、  
複数の下降可能な車輪、及び  
各々が前記支持部を前記複数の下降可能な車輪の1つに接続させる複数の脚、を備えるロ  
ボットと  
を備えるシステム。

例 2

前記ロボットが前記収容領域を退出する際、前記下降可能な車輪は前記基盤下の格納位  
置から作動して、地上レベルに降りるよう構成される、例 1 に記載のシステム。

例 3

前記複数の脚と前記複数の下降可能な車輪は前記基盤内に折り畳まれるよう構成される  
、例 1 に記載のシステム。

例 4

前記ロボットは、前記載置面を傾きなく水平に保ちながら、前記ガイドレールを用いて  
前記収容領域に出入りするよう構成される、例 1 に記載のシステム。

例 5

前記収容領域への出入りの間、前記ガイドレールは着脱可能に前記ロボットに接続され  
る、例 4 に記載のシステム。

例 6

前記複数の脚は、要求された高さ又は物体の検出された高さに基づいて、前記載置面の  
高さを調節するよう構成される、例 1 に記載のシステム。

例 7

前記載置面は、前記車両の前記収容領域の床として構成される、例 1 に記載のシステム。

例 8

前記複数の脚の少なくとも1つは、下降可能な車輪と前記基盤との間に、  
テレスコピック部、及び  
フレキシブル継手、  
の少なくとも1つを備える、例 1 に記載のシステム。

例 9

前記ロボットは、人認識又は物体認識に関して前記ロボットを補助するよう構成される  
一以上のセンサを更に備える、例 1 に記載のシステム。

10

20

30

40

50

例 1 0

前記ロボットは、前記一以上のセンサを用いて人を追尾する又は障害物を回避するように構成される、例 9 に記載のシステム。

例 1 1

前記ロボットは、前記載置面の上方に平行に配置された昇降機を更に備え、前記昇降機は前記載置面に対して直交移動するよう構成される、例 1 に記載のシステム。

例 1 2

物体収容に関する入力があると、前記ロボットの前記脚は、前記載置面の高さを調節するよう構成される、例 1 に記載のシステム。

例 1 3

前記ロボットは、前記載置面の境界に境界支持体を更に備え、前記境界支持体は前記載置面の前記境界で折り畳み可能である、例 1 に記載のシステム。

10

例 1 4

前記ロボットは階段を昇降するよう構成される、例 1 に記載のシステム。

例 1 5

前記ロボットは、スピーカと収容可能なディスプレイとの少なくとも1つを更に備える、例 1 に記載のシステム。

例 1 6

ガイドレールを伸長し、車両の収容領域内から、前記車両の外側に突出させることと、  
載置面を前記収容領域の床として機能させるロボットを前記ガイドレール上に移動することと、

20

前記ロボットが前記収容領域から退出すると、前記ロボットから車輪を下降させることと、

前記ガイドレールと前記ロボットとを分離することと、

前記ガイドレールを前記収容領域に戻して収容することと、

前記載置面を水平から角距離閾値内にあるように維持することと、

を含む、方法。

例 1 7

前記ロボットを前記車両に接近させることと、

前記ガイドレールを前記収容領域から伸長することと、

30

前記ロボットを前記ガイドレールに係合させることと、

前記ロボットを前記収容領域に移動させることと、

前記載置面を前記収容領域の前記床にすることと、

を更に含む、例 1 6 に記載の方法。

例 1 8

前記ロボットは、

前記ロボットの経路内の障害物を回避することと、

人の閾値内に留まって前記人を追尾することと、

前記載置面の高さを特定された物体の高さ閾値内で調節することと、

の少なくとも一つを実行する、例 1 6 に記載の方法。

40

例 1 9

前記ロボットの一以上の脚の伸長可能な高さに基づいて、前記載置面の高さを調節することを更に含み、少なくとも一つの脚は、下降可能な車輪と前記基盤との間に、

テレスコピック部、及び

フレキシブル継手、

の少なくとも一つを備える、例 1 6 に記載の方法。

例 2 0

店を出る前記人に基づいて、自動的チェックアウトを容易にすることと、

前記人の以前の購入履歴に基づいて、前記人にお勧めを提供することと、又は、

前記ユーザが提供する視覚合図又は口頭の合図に基づいて、前記人が購入を意図する物

50

体を特定することと、  
を更に含む、例 1 6 に記載の方法。

【 図 面 】

【 図 1 】

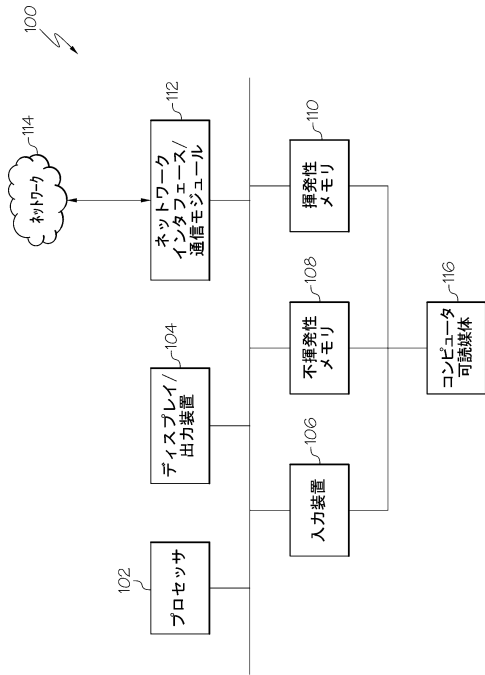


FIG. 1

【 図 2 】

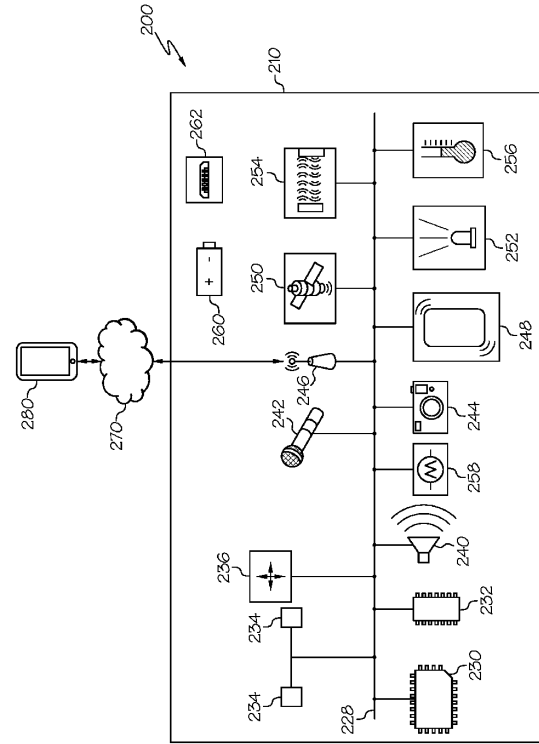


FIG. 2

【 図 3 A 】

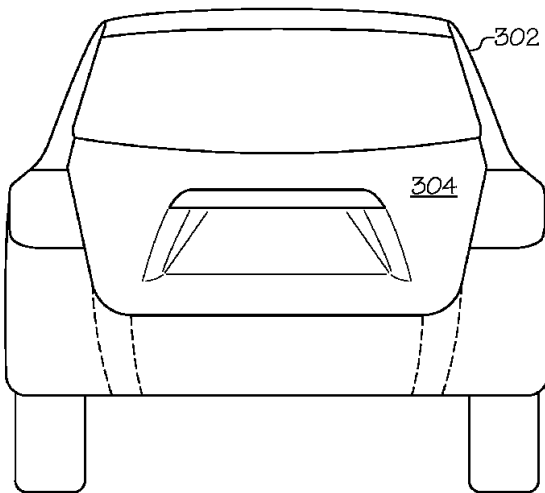


FIG. 3A

【 図 3 B 】

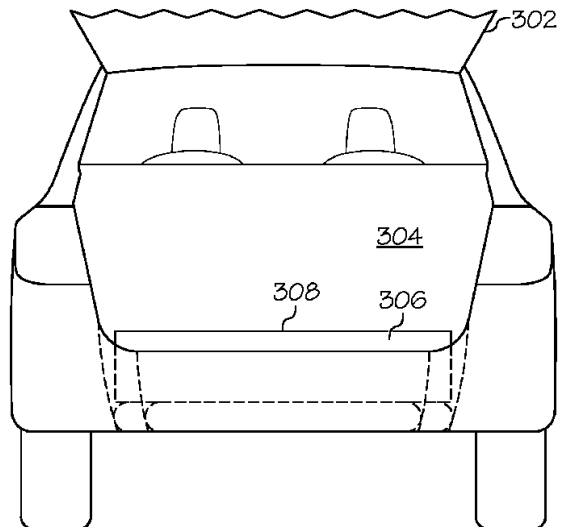


FIG. 3B

10

20

30

40

50

【 図 4 】

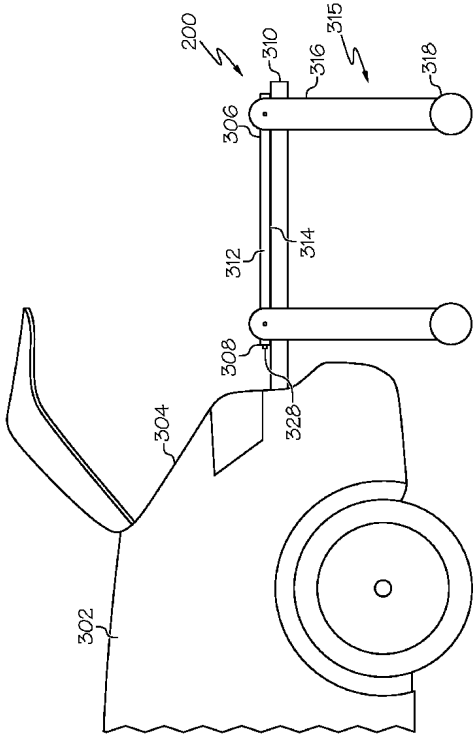


FIG. 4

【 図 5 A 】

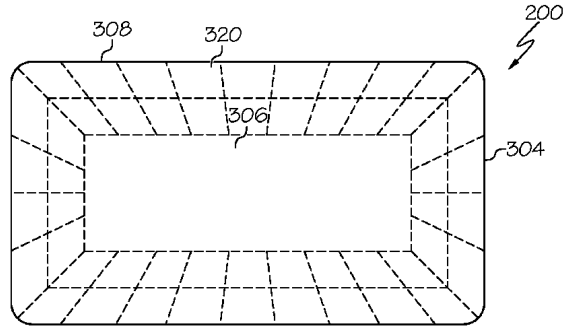


FIG. 5A

【 図 5 B 】

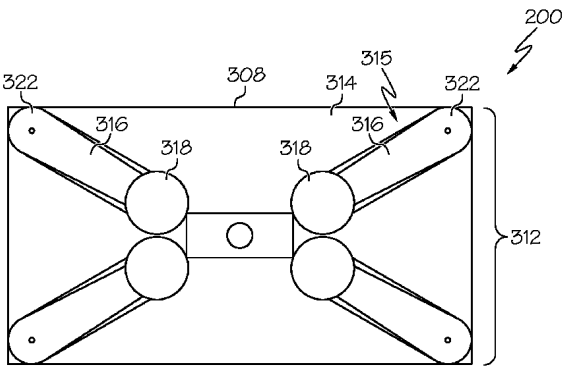


FIG. 5B

【 図 6 A 】

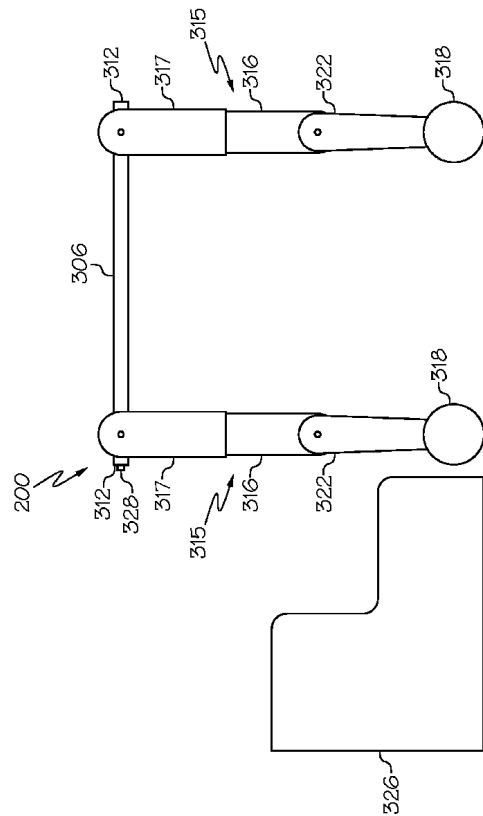


FIG. 6A

10

20

30

40

50

【 図 6 B 】

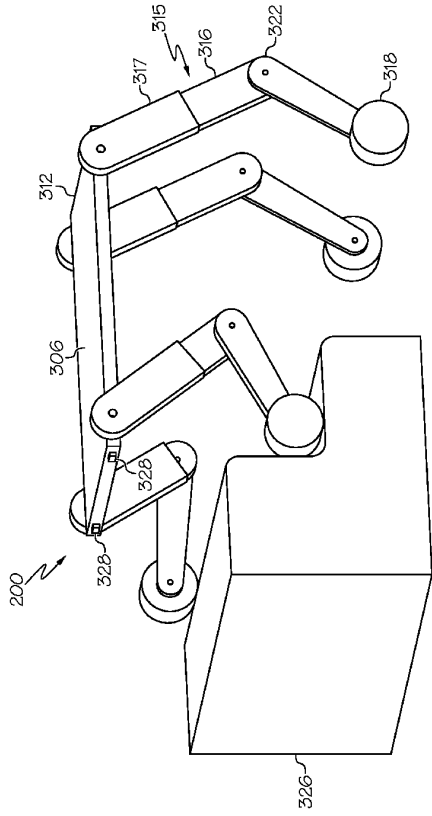


FIG. 6B

【 図 6 C 】

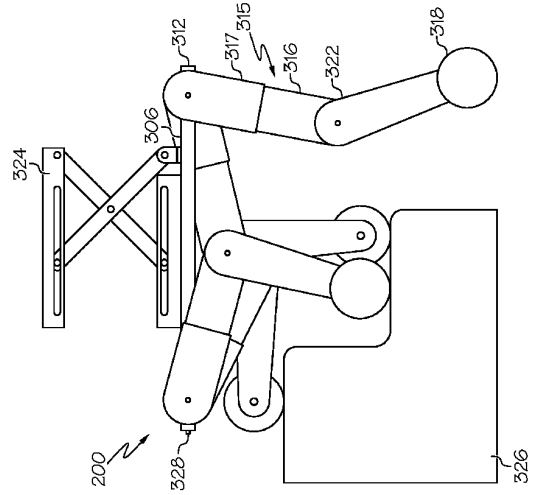


FIG. 6C

【 図 6 D 】

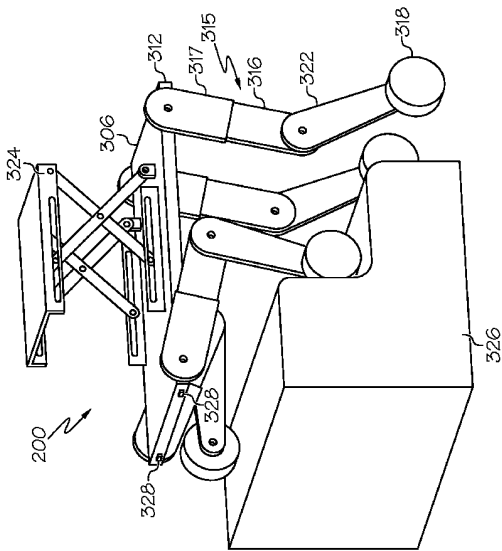


FIG. 6D

【 図 7 】

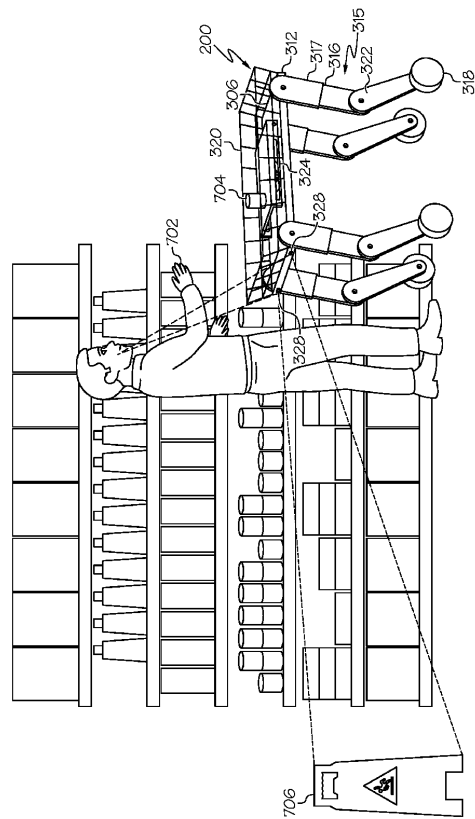


FIG. 7

10

20

30

40

50

【 8 A 】

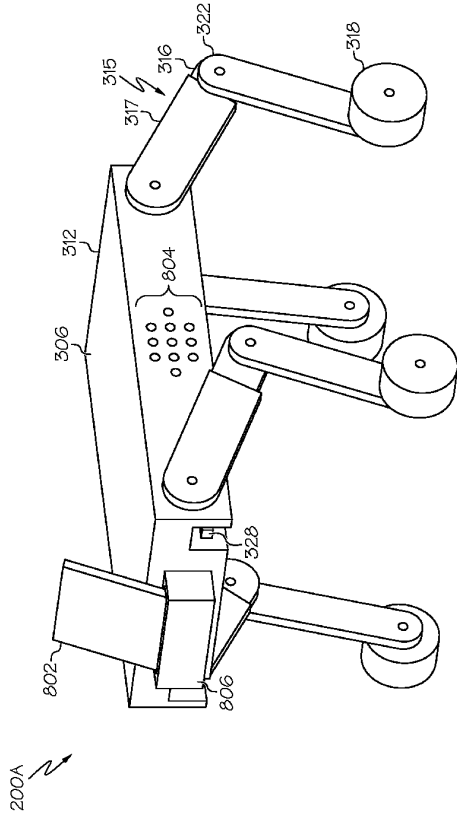


FIG. 8A

【 8 B 】

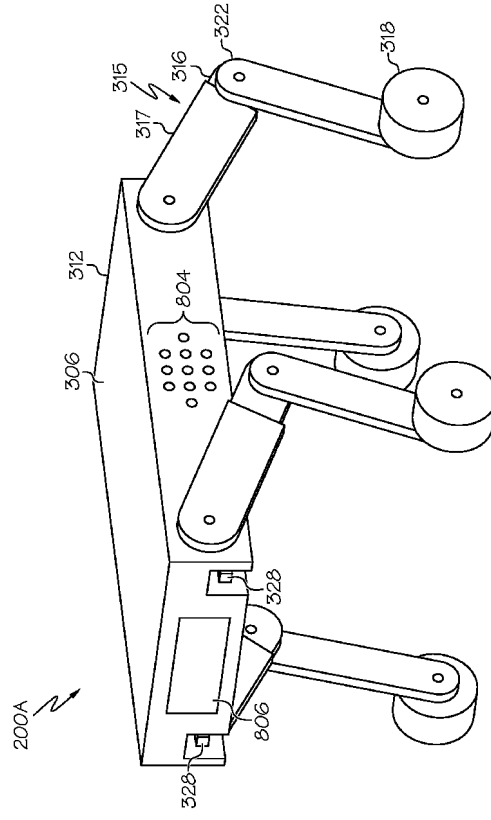


FIG. 8B

【 9 】

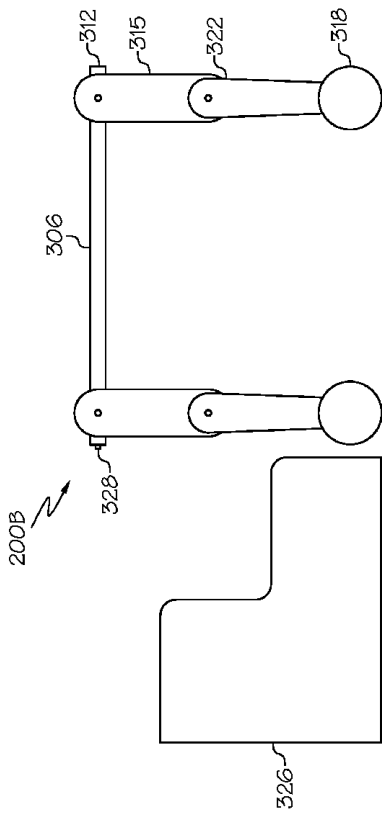


FIG. 9

10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- 弁理士 渡辺 陽一  
 (74)代理人 100173107  
 弁理士 胡田 尚則  
 (72)発明者 サウラブ アール・パラン  
 アメリカ合衆国, カリフォルニア 94043, マウンテン ビュー, ウォーカー ドライブ 24  
 8, アpartment 8  
 (72)発明者 マニユエル アフマダ  
 アメリカ合衆国, カリフォルニア 95148, サンノゼ, フリントヒル コート 3431  
 審査官 松浦 陽  
 (56)参考文献 国際公開第2018/017102(WO, A1)  
 特開平07-032928(JP, A)  
 独国特許出願公開第19514912(DE, A1)  
 特開2017-109294(JP, A)  
 米国特許出願公開第2014/0369801(US, A1)  
 米国特許第09573610(US, B1)  
 特開昭56-154370(JP, A)  
 特開平02-003577(JP, A)  
 中国実用新案第206088927(CN, U)  
 特開2015-214380(JP, A)  
 実開昭57-062787(JP, U)  
 米国特許出願公開第2011/0208613(US, A1)  
 米国特許出願公開第2017/0349077(US, A1)  
 米国特許出願公開第2010/0320732(US, A1)  
 特開2006-155039(JP, A)  
 特開2009-095933(JP, A)  
 米国特許出願公開第2014/0346757(US, A1)  
 米国特許出願公開第2001/0052680(US, A1)  
 米国特許第09395723(US, B2)  
 英国特許出願公開第02483955(GB, A)  
 米国特許第06976696(US, B2)  
 特開平04-101791(JP, A)  
 (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
 B62B 1/00 - 5/08  
 B62B 11/00  
 G05D 1/00 - 1/12  
 B25J 1/00 - 21/02