

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2021-527204
(P2021-527204A)

(43) 公表日 令和3年10月11日(2021.10.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO1C 21/34 (2006.01)	GO1C 21/34	2F129
GO8G 1/16 (2006.01)	GO8G 1/16 A	5H181
GO8G 1/123 (2006.01)	GO8G 1/123 A	5L049
GO8G 1/09 (2006.01)	GO8G 1/09 F	
GO6Q 10/08 (2012.01)	GO6Q 10/08 300	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 63 頁) 最終頁に続く

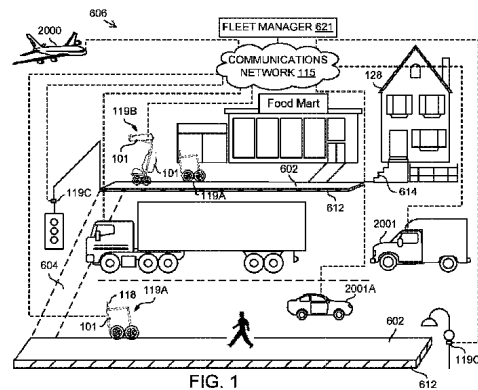
(21) 出願番号 特願2020-568274 (P2020-568274)
 (86) (22) 出願日 令和1年6月7日 (2019.6.7)
 (85) 翻訳文提出日 令和3年2月5日 (2021.2.5)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2019/036098
 (87) 国際公開番号 W02019/237031
 (87) 国際公開日 令和1年12月12日 (2019.12.12)
 (31) 優先権主張番号 62/682, 129
 (32) 優先日 平成30年6月7日 (2018.6.7)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US)

(71) 出願人 594010009
 デカ・プロダクツ・リミテッド・パートナーシップ
 アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 03101-1129, マンチェスター, コマーシャル ストリート 340
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹
 (72) 発明者 ヴァン デル メルヴェ, ダーク エー
 アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 03224, カンターベリー, ハックルボロ ロード 335 エー
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配送多目的サービス実行のためのシステムおよび方法

(57) 【要約】

種々の長さの行程を要求するサービスおよび顧客に対する短距離補助を実行することに関連する、多目的サービス。多目的サービスは、種々のタイプのルート上で半自律および自律車両によって送達されることができ、経済的に送達されることができる。多目的車両のネットワークは、多目的サービスを提供し、一般に共有されている配車システムを含むことができる。必要とされるのは、種々の長さの行程に適應することができ、顧客に対する短距離補助の問題を解決することができる、システムである。さらに必要とされるのは、半自律および自律動作に適應することができ、かつ多目的サービスを経済的に送達することができる、システムである。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも 1 つの開始点から少なくとも 1 つの実行点まで、動的に作成された経路に沿って、多目的ネットワークによってサービスを実行するための方法であって、前記方法は、

(a) 少なくとも 1 つの多目的車両によって、複数のシステムコレクタを含む前記多目的ネットワークから、前記少なくとも 1 つの開始点と前記少なくとも 1 つの多目的実行点との間の少なくとも 1 つの提案される経路を自動的に受信することであって、前記少なくとも 1 つの提案される経路は、事前に選択されたタイプのルートの中の少なくとも 1 つに限定され、前記複数のシステムコレクタは、前記少なくとも 1 つの多目的車両を含む、ことと、

(b) 前記少なくとも 1 つの多目的車両によって、前記少なくとも 1 つの提案される経路と関連付けられる履歴データにアクセスすることであって、前記履歴データの少なくとも一部は、前記複数のシステムコレクタの中の少なくとも 1 つによって収集される、ことと、

(c) 前記少なくとも 1 つの多目的車両によって、前記提案される経路についてのリアルタイムデータを受信することであって、前記リアルタイムデータは、前記複数のシステムコレクタの中の少なくとも 1 つによって収集される、ことと、

(d) 前記少なくとも 1 つの多目的車両によって、前記多目的ネットワークによって更新された前記提案される経路を受信することであって、前記更新は、前記履歴データおよび前記収集されたリアルタイムデータに基づく、ことと、

(e) 前記少なくとも 1 つの多目的車両によって、前記更新された提案される経路をナビゲートすることと、

(f) 前記少なくとも 1 つの多目的車両が前記少なくとも 1 つの多目的実行点に到達するまで、(c) ~ (e) を繰り返すこととを含む、方法。

【請求項 2】

(f) 前記少なくとも 1 つの多目的車両が前記更新された提案される経路をナビゲートするにつれて、前記少なくとも 1 つの多目的車両によって、前記更新された提案される経路を認証し、前記更新された提案される経路に注釈を付けることと、

(g) 前記少なくとも 1 つの多目的車両によって、前記認証されて注釈が付けられた更新された提案される経路を前記多目的ネットワークに提供することと、をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 つの多目的車両によって、履歴データと通信ネットワークからの前記リアルタイムデータとにアクセスすることをさらに含み、前記通信ネットワークは、前記複数のシステムコレクタを含み、前記複数のシステムコレクタは、前記通信ネットワークを通してデータを共有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記認証し、注釈を付けることは、前記少なくとも 1 つの多目的車両によって、前記少なくとも 1 つの多目的車両の運転者からの視覚的に収集された情報を受信することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記履歴データは、複数のソースからのデータを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記多目的ネットワークは、サーバを備える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記履歴データおよび前記更新された提案される経路は、前記サーバによって維持される、請求項 6 に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

少なくとも1つの開始点から少なくとも1つの多目的実行点に商品を送達する多目的実行システムであって、前記多目的実行システムは、

複数のシステムコレクタであって、前記システムコレクタは、通信ネットワークを形成し、前記システムコレクタは、前記少なくとも1つの開始点と前記少なくとも1つの多目的実行点との間の提案される経路と関連付けられる履歴データにアクセスし、前記複数のシステムコレクタは、少なくとも1つの多目的車両を含み、前記少なくとも1つの多目的車両は、少なくとも1つのセンサと、少なくとも1つの保管コンテナを含み、前記少なくとも1つの保管コンテナは、前記商品を格納し、前記履歴データは、前記提案される経路に沿って以前に収集された車両データを含み、前記複数のシステムコレクタは、前記少なくとも1つの多目的車両が前記提案される経路をナビゲートする前、および、前記少なくとも1つの多目的車両が前記提案される経路をナビゲートする間、前記提案される経路についてのリアルタイムデータを収集し、前記複数のシステムコレクタのうちの少なくとも1つは、前記車両データと、前記履歴データと、前記リアルタイムデータとに少なくとも基づいて、前記提案される経路を更新する、複数のシステムコレクタと、

前記履歴データと、前記リアルタイムデータと、前記少なくとも1つのセンサとに少なくとも基づいて、前記少なくとも1つの多目的車両が前記少なくとも1つの開始点から前記少なくとも1つの多目的実行点に前記更新された提案される経路をナビゲートするにつれて、前記更新された提案される経路を継続的に更新するプロセッサと

を備える、多目的実行システム。

【請求項 9】

前記プロセッサは、前記少なくとも1つの多目的車両内で実行される、請求項 8 に記載の多目的実行システム。

【請求項 10】

前記プロセッサは、サーバ内で実行される、請求項 8 に記載の多目的実行システム。

【請求項 11】

前記複数のシステムコレクタは、少なくとも1つの自律車両を備える、請求項 8 に記載の多目的実行システム。

【請求項 12】

前記複数のシステムコレクタは、少なくとも1つの半自律車両を備える、請求項 8 に記載の多目的実行システム。

【請求項 13】

前記複数のシステムコレクタは、前記更新された提案される経路に沿って位置付けられる少なくとも1つのビーコンを備え、前記少なくとも1つのビーコンは、前記通信ネットワークを経由してデータを送受信する、請求項 8 に記載の多目的実行システム。

【請求項 14】

前記複数のシステムコレクタは、前記更新された提案される経路に沿って位置付けられる少なくとも1つのビーコンを備え、前記少なくとも1つのビーコンは、基点情報を前記多目的実行システムに提供する、請求項 8 に記載の多目的実行システム。

【請求項 15】

前記複数のシステムコレクタは、都市の歩道上で動作する少なくとも1つの車両を備える、請求項 8 に記載の多目的実行システム。

【請求項 16】

前記複数のシステムコレクタは、地方の路上で動作する少なくとも1つの車両を備える、請求項 8 に記載の多目的実行システム。

【請求項 17】

前記少なくとも1つの多目的車両は、前記履歴データおよび前記リアルタイムデータに少なくとも基づいて、前記少なくとも1つの多目的車両の現在の場所および状況を検出する少なくとも1つの位置特定サブシステムを備える、請求項 8 に記載の多目的実行システム。

10

20

30

40

50

【請求項 18】

前記少なくとも1つの多目的車両は、前記履歴データに少なくとも基づいて、前記少なくとも1つの多目的車両の現在の場所および状況を検出する少なくとも1つの位置特定サブシステムを備える、請求項8に記載の多目的実行システム。

【請求項 19】

前記複数のシステムコレクタは、少なくとも1つの無線アクセスポイントを備える、請求項8に記載の多目的実行システム。

【請求項 20】

前記少なくとも1つの多目的車両は、前記更新された提案される経路内の少なくとも1つの障害物を位置特定する障害物サブシステムを備え、前記障害物サブシステムは、前記少なくとも1つの障害物が発見されると、前記更新された提案される経路を更新する、請求項8に記載の多目的実行システム。

10

【請求項 21】

前記少なくとも1つの多目的車両は、前記履歴データおよび前記リアルタイムデータに少なくとも基づいて、前記少なくとも1つの開始点と前記少なくとも1つの多目的実行点との間の少なくとも1つの好ましい経路を判定する好ましいルートサブシステムを備え、前記好ましいルートサブシステムは、前記更新された提案される経路内の前記少なくとも1つの障害物の数に少なくとも基づいて、前記少なくとも1つの開始点と前記少なくとも1つの多目的実行点との間の少なくとも1つの回避可能な経路を判定する、請求項20に記載の多目的実行システム。

20

【請求項 22】

前記少なくとも1つの多目的車両は、少なくとも1つの道路障害物を検出する道路障害物登攀サブシステムを備え、前記道路障害物登攀サブシステムは、前記少なくとも1つの多目的車両に、前記少なくとも1つの道路障害物を乗り越えるようにコマンドし、前記道路障害物登攀サブシステムは、前記少なくとも1つの多目的車両に、前記少なくとも1つの道路障害物を横断する間、平衡および安定性を維持するようにコマンドする、請求項8に記載の多目的実行システム。

【請求項 23】

前記道路障害物は、縁石を含む、請求項22に記載の多目的実行システム。

【請求項 24】

前記道路障害物は、段差を含む、請求項22に記載の多目的実行システム。

30

【請求項 25】

前記少なくとも1つの多目的車両は、少なくとも1つの階段を検出する階段登攀サブシステムを備え、前記階段登攀サブシステムは、前記少なくとも1つの多目的車両に、前記少なくとも1つの階段に相対し、前記少なくとも1つの階段を横断するようにコマンドし、前記階段登攀サブシステムは、前記少なくとも1つの多目的車両に、前記少なくとも1つの階段を横断する間、安定化された動作を達成するようにコマンドする、請求項8に記載の多目的実行システム。

【請求項 26】

前記少なくとも1つの多目的車両は、前記少なくとも1つの多目的車両のオペレータを収容する着座特徴を備える、請求項8に記載の多目的実行システム。

40

【請求項 27】

前記少なくとも1つの多目的車両は、車椅子を備える、請求項8に記載の多目的実行システム。

【請求項 28】

前記プロセッサは、前記履歴データと前記リアルタイムデータと前記少なくとも1つのセンサとのうちの少なくとも1つからのナビゲーション規則情報にアクセスする規則遵守サブシステムを備え、前記規則遵守サブシステムは、前記少なくとも1つの多目的車両に、少なくとも前記ナビゲーション規則情報に従ってナビゲートするようにコマンドし、前記システムコレクタは、前記システムコレクタが、動作し、前記更新された提案されるナ

50

ビゲーション経路と相互作用するにつれて、前記ナビゲーション規則情報を学習する、請求項 8 に記載の多目的実行システム。

【請求項 29】

前記プロセッサは、訓練サブシステムを備え、前記訓練サブシステムは、前記少なくとも 1 つの多目的車両と前記少なくとも 1 つの障害物との間の相互作用と関連付けられるデータを作成し、前記データにアクセスする、請求項 28 に記載の多目的実行システム。

【請求項 30】

前記訓練サブシステムは、ニューラルネットワークを備える、請求項 28 に記載の多目的実行システム。

【請求項 31】

前記少なくとも 1 つの多目的車両は、前記少なくとも 1 つの多目的車両の少なくとも 1 つの第 2 の車両に、前記少なくとも 1 つの多目的車両の第 1 の車両に追従するようにコマンドするグループ化サブシステムを備え、前記グループ化サブシステムは、前記第 1 の多目的車両と前記少なくとも 1 つの第 2 の多目的車両との間の結合を維持する、請求項 8 に記載の多目的実行システム。

【請求項 32】

前記結合は、電子的結合を含む、請求項 31 に記載の多目的実行システム。

【請求項 33】

前記少なくとも 1 つの多目的車両は、少なくとも 1 つのバッテリーを備え、前記バッテリーは、急速充電特徴を含み、前記急速充電特徴は、前記少なくとも 1 つの多目的車両の最小量の非動作時間に適応する、請求項 8 に記載の多目的実行システム。

【請求項 34】

前記少なくとも 1 つの多目的車両は、少なくとも 1 つのバッテリーを備え、前記バッテリーは、迅速交換特徴を含み、前記迅速交換特徴は、前記少なくとも 1 つの多目的車両の最小量の非動作時間に適応する、請求項 8 に記載の多目的実行システム。

【請求項 35】

前記少なくとも 1 つのバッテリーは、前記少なくとも 1 つのバッテリーを前記少なくとも 1 つの多目的車両にロックするロック特徴を備え、前記ロック特徴は、前記少なくとも 1 つのバッテリーの除去を可能にするためのセキュリティ特徴を含む、請求項 33 に記載の多目的実行システム。

【請求項 36】

前記少なくとも 1 つのセンサからのデータを処理するセンササブシステムであって、前記少なくとも 1 つのセンサは、

生命体を検知する少なくとも 1 つの熱センサと、

移動物体を検知する少なくとも 1 つのカメラと、

物体の点群表現を提供する少なくとも 1 つのレーザセンサであって、前記レーザセンサは、障害物までの距離を検知する、少なくとも 1 つのレーザセンサと、

前記障害物までの距離を検知する少なくとも 1 つの超音波センサと、

前記障害物の速さと、前記少なくとも 1 つの多目的車両に近接する天候および交通量とを検知する少なくとも 1 つのレーダセンサと

を含む、センササブシステムと、

複数の前記少なくとも 1 つのセンサからのデータを融合させるセンサ融合サブシステムであって、前記センサ融合サブシステムは、前記少なくとも 1 つの障害物を分類する、センサ融合サブシステムと、

前記少なくとも 1 つの障害物の将来的位置を予測する挙動モデルサブシステムと

をさらに備える、請求項 8 に記載の多目的実行システム。

【請求項 37】

前記少なくとも 1 つのセンサからのデータを処理するセンササブシステムであって、前記少なくとも 1 つのセンサは、

動的物体を検知する少なくとも 1 つの熱センサと、

10

20

30

40

50

移動物体を感知する少なくとも1つのカメラと、
 物体の点群表現を提供する少なくとも1つのレーザセンサであって、前記レーザセンサは、障害物までの距離を感知する、少なくとも1つのレーザセンサと、
 前記障害物までの距離を感知する少なくとも1つの超音波センサと、
 前記障害物の速さと前記少なくとも1つの多目的車両に近接する天候および交通量とを送信する少なくとも1つのレーダセンサと
 のうちの少なくとも2つを含む、センササブシステムと、
 複数の前記少なくとも1つのセンサからのデータを融合させるセンサ融合サブシステムであって、前記センサ融合サブシステムは、前記少なくとも1つの障害物を分類する、センサ融合サブシステムと、
 前記少なくとも1つの障害物の将来的位置を予測する挙動モデルサブシステムと
 をさらに備える、請求項8に記載の多目的実行システム。

10

【請求項38】

前記複数のシステムコレクタは、前記商品を前記少なくとも1つの多目的車両に輸送する少なくとも1つの送達トラックを備え、前記少なくとも1つの送達トラックは、前記少なくとも1つの多目的車両を少なくとも1つの送達場所に輸送する、請求項8に記載の多目的実行システム。

【請求項39】

前記少なくとも1つの送達トラックは、前記少なくとも1つの多目的車両内の使用済みの少なくとも1つのバッテリーと充電された少なくとも1つのバッテリーの交換を可能にする、請求項38に記載の多目的実行システム。

20

【請求項40】

前記少なくとも1つの送達トラックは、少なくとも1つのバッテリー充電特徴を備える、請求項38に記載の多目的実行システム。

【請求項41】

前記少なくとも1つの送達トラックは、前記少なくとも1つの多目的車両の搬入および搬出を可能にする少なくとも1つの昇降機構を備える、請求項38に記載の多目的実行システム。

【請求項42】

前記少なくとも1つの送達トラックは、
 前記少なくとも1つの多目的車両の搬入を可能にする少なくとも1つの搬入用昇降特徴と、
 前記少なくとも1つの多目的車両の搬出を可能にする少なくとも1つの搬出用昇降特徴と
 を備え、
 前記送達トラックは、前記搬入および前記搬出の間、移動することが可能である、請求項38に記載の多目的実行システム。

30

【請求項43】

前記複数のシステムコレクタは、少なくとも1つの障害物を感知する少なくとも1つのビーコンを備え、前記少なくとも1つのビーコンは、前記複数のシステムコレクタ間の通信を可能にし、前記少なくとも1つのビーコンは、前記少なくとも1つのビーコンと前記複数のシステムコレクタとの間で交換されるデータを不正から保護する、請求項8に記載の多目的実行システム。

40

【請求項44】

前記複数のシステムコレクタは、前記商品を前記少なくとも1つの送達トラックに輸送する少なくとも1つの航空用車両を備える、請求項8に記載の多目的実行システム。

【請求項45】

前記少なくとも1つの送達トラックを前記少なくとも1つの多目的車両と結合する配車機構をさらに備え、前記配車機構は、前記少なくとも1つの多目的車両内のバッテリー寿命を追跡し、前記配車機構は、前記少なくとも1つの多目的車両が呼出に応答することを可

50

能にする、請求項 2 1 に記載の多目的実行システム。

【請求項 4 6】

システムコレクタのネットワークを使用する方法であって、前記システムコレクタのネットワークは、少なくとも 1 つの多目的車両を含み、前記システムコレクタのネットワークの各々は、少なくとも 1 つのプロセッサを含み、前記システムコレクタのネットワークは、商品を商業施設から消費者場所に移動させるためのものであって、前記方法は、

(a) 前記少なくとも 1 つのプロセッサの少なくとも 1 つの受信側プロセッサによって、前記商業施設と関連付けられる場所から前記消費者場所に前記商品を送達するための要求を前記商業施設から受信することと、

(b) 前記少なくとも 1 つの受信側プロセッサによって、前記少なくとも 1 つの多目的車両のステータスに少なくとも基づいて、前記少なくとも 1 つの多目的車両のうちの少なくとも 1 つの最適多目的車両を選定するための選択基準を判定することと、

(c) 前記少なくとも 1 つの受信側プロセッサによって、前記少なくとも 1 つの最適多目的車両と関連付けられる少なくとも 1 つの送達プロセッサに、前記少なくとも 1 つの最適多目的車両に前記商業施設に向かい前記商品を受領するようにコマンドするように指示することと、

(d) 前記商品が前記少なくとも 1 つの最適多目的車両内に保管されるとき、前記少なくとも 1 つの送達プロセッサによって、少なくとも 1 つのセキュリティ手段と前記商品を関連付けることであって、前記少なくとも 1 つのセキュリティ手段は、前記商品を解放するためにセキュリティ情報を要求する、ことと、

(e) 前記少なくとも 1 つの送達プロセッサによって、前記システムコレクタのネットワークから受信された履歴情報に少なくとも基づいて、前記商業施設と前記消費者場所との間の提案される経路を判定することと、

(f) 前記少なくとも 1 つの送達プロセッサによって、前記システムコレクタのネットワークからリアルタイムで受信された情報に少なくとも基づいて、前記提案される経路を更新することと、

(g) 前記少なくとも 1 つの送達プロセッサによって、前記少なくとも 1 つの最適多目的車両に、前記更新された提案される経路に沿って進むようにコマンドすることと、

(h) 前記少なくとも 1 つの最適多目的車両が前記消費者場所に到達するまで、(f) および (g) を繰り返すことと、

(i) 前記少なくとも 1 つの送達プロセッサによって、前記セキュリティ情報を照合することと、

(j) 前記少なくとも 1 つの送達プロセッサによって、前記セキュリティ情報が照合される場合、前記消費者場所において前記商品を解放することと

を含む、方法。

【請求項 4 7】

前記ステータスは、前記多目的車両の場所を含む、請求項 4 6 に記載の方法。

【請求項 4 8】

少なくとも 1 つの第 1 の場所から少なくとも 1 つの第 2 の場所に商品を移動させるための多目的実行システムであって、

少なくとも 1 つの多目的車両を含むシステムコレクタのネットワークと、

前記システムコレクタの各々と関連付けられる少なくとも 1 つのプロセッサであって、前記少なくとも 1 つのプロセッサは、少なくとも 1 つの受信側プロセッサと、少なくとも 1 つの送達プロセッサとを含み、前記少なくとも 1 つの受信側プロセッサは、

少なくとも 1 つの要求を前記少なくとも 1 つの第 1 の場所から受信し、前記商品を前記少なくとも 1 つの第 2 の場所に送達することと、

前記少なくとも 1 つの多目的車両のステータスに少なくとも基づいて、前記少なくとも 1 つの多目的車両の少なくとも 1 つの最適多目的車両を選定することと、

前記少なくとも 1 つの最適多目的車両と関連付けられる少なくとも 1 つの送達プロセッサに、前記少なくとも 1 つの最適多目的車両に前記少なくとも 1 つの第 1 の場所に向か

10

20

30

40

50

い前記商品を受領するようにコマンドするように指示することであって、前記少なくとも1つの送達プロセッサは、

前記商品が前記少なくとも1つの最適多目的車両内に保管されるとき、少なくとも1つのセキュリティ手段と前記商品に関連付けることであって、前記少なくとも1つのセキュリティ手段は、前記商品を解放するためにセキュリティ情報を要求する、ことと、

前記システムコレクタのネットワークから受信された履歴情報に少なくとも基づいて、前記少なくとも1つの第1の場所と前記少なくとも1つの第2の場所との間の提案される経路を判定することと、

前記少なくとも1つの最適多目的車両に、前記少なくとも1つの最適多目的車両が前記少なくとも1つの第2の場所に到達するまで、前記提案される経路に沿って進むようにコマンドすることと、

受信された前記セキュリティ情報を照合することと、

前記消費者場所において前記商品を解放することと

を実行する、ことと

を実行する、少なくとも1つのプロセッサと

を備える、システム。

【請求項49】

前記少なくとも1つの送達プロセッサは、

(a) 前記システムコレクタのネットワークからリアルタイムで受信された情報に少なくとも基づいて、前記提案される経路を更新することと、

(b) 前記少なくとも1つの最適多目的車両に、前記更新された提案される経路に沿って進むようにコマンドすることと、

(c) 前記少なくとも1つの最適多目的車両が前記少なくとも1つの第2の場所に到達するまで、(a)および(b)を繰り返すことと

を実行することを含む、請求項48に記載のシステム

【請求項50】

トラックが、前記少なくとも1つの第1の場所に、次いで、前記少なくとも1つの第2の場所の近傍に、前記多目的車両を輸送する、請求項48に記載のシステム。

【請求項51】

前記多目的車両は、指向性ジェスチャライトおよび車両可視性ライトを含むライトパッケージを備える、請求項48に記載のシステム。

【請求項52】

自律多目的車両であって、

多目的車両移動方向情報と、

多目的車両移動速さ情報と、

多目的車両周辺帯と

を含むジェスチャライトと、

ジェスチャデバイスと、

前記自律多目的車両によってアクセス可能な少なくとも1つのセンサであって、前記少なくとも1つのセンサは、センサデータを収集する、少なくとも1つのセンサと

を備える、自律多目的車両。

【請求項53】

前記ジェスチャデバイスは、少なくとも1つの擬人化特徴を備える、請求項52に記載の多目的車両。

【請求項54】

前記少なくとも1つの擬人化特徴は、前記センサデータに基づいて、歩行者との対面遭遇を可能にする、請求項53に記載の多目的車両。

【請求項55】

前記少なくとも1つのセンサは、前記多目的車両と統合されたローカルセンサを備える、請求項52に記載の多目的車両。

10

20

30

40

50

【請求項 5 6】

前記少なくとも 1 つのセンサは、前記多目的車両と統合されない遠隔センサを備える、請求項 5 2 に記載の多目的車両。

【請求項 5 7】

少なくとも 1 つの第 1 の場所から少なくとも 1 つの第 2 の場所に商品を送達するための方法であって、

(a) 複数の多目的車両のうちの少なくとも 1 つによって、通信ネットワークを通して、前記複数の多目的車両のうちの少なくとも 1 つを前記複数の多目的車両のうちの他の車両と結合することと、

(b) 複数の多目的車両のうちの少なくとも 1 つによって、前記少なくとも 1 つの第 1 の場所から前記複数の多目的車両のうちの少なくとも 1 つの中に前記商品を受領することと、

(c) 複数の多目的車両のうちの少なくとも 1 つによって、前記少なくとも 1 つの第 1 の場所と前記少なくとも 1 つの第 2 の場所との間の提案される経路を判定することと、

(d) 複数の多目的車両のうちの少なくとも 1 つによって、前記複数の多目的車両のうちの少なくとも 1 つが、前記 1 つの少なくとも 1 つの多目的車両が前記少なくとも 1 つの第 2 の場所に到達するまで、前記提案される経路に沿って、前記複数の多目的車両のうちの前記他の車両に追従することを可能にすることと、

(h) 複数の多目的車両のうちの少なくとも 1 つによって、前記複数の多目的車両のうちの前記他の車両が、前記商品を前記第 2 の場所に送達することを可能にすることとを含む、方法。

【請求項 5 8】

(e) 複数の多目的車両のうちの少なくとも 1 つによって、前記 1 つの少なくとも 1 つの多目的車両および前記他の少なくとも 1 つの多目的車両からリアルタイムで受信された情報に少なくとも基づいて、前記提案される経路を更新することと、

(f) 複数の多目的車両のうちの少なくとも 1 つによって、前記 1 つの少なくとも 1 つの多目的車両が、前記更新された提案される経路に沿って進むことを可能にすることと、

(g) 前記 1 つの少なくとも 1 つの多目的車両が前記少なくとも 1 つの第 2 の場所に到達するまで、(e) および (f) を繰り返すこととをさらに含む、請求項 5 7 に記載の方法。

【請求項 5 9】

前記結合は、物理的結合を含む、請求項 5 7 に記載の方法。

【請求項 6 0】

前記結合は、電子的結合を含む、請求項 5 7 に記載の方法。

【請求項 6 1】

前記結合は、物理的および電子的結合を含む、請求項 5 7 に記載の方法。

【請求項 6 2】

前記複数の多目的車両は、少なくとも 1 つの半自律多目的車両を備える、請求項 5 7 に記載の方法。

【請求項 6 3】

前記複数の多目的車両は、少なくとも 1 つの自律多目的車両を備える、請求項 5 7 に記載の方法。

【請求項 6 4】

前記少なくとも 1 つの自律多目的車両は、前記提案される経路と異なる経路を辿ることができる、請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 6 5】

前記複数の多目的車両のネットワークに前記更新情報を送信することをさらに含む、請求項 5 7 に記載の方法。

【請求項 6 6】

前記複数の多目的車両のうちの 1 つを呼び出すことをさらに含み、前記複数の多目的車

10

20

30

40

50

両のうちの呼び出される車両は、前記少なくとも1つの第1の場所に最も近く、前記複数の多目的車両のうちの呼び出される車両は、動作中である、請求項57に記載の方法。

【請求項67】

前記少なくとも1つの半自律車両は、前記少なくとも1つの半自律車両の上方、背後、下方、または側面に保管場所を備え、前記保管場所は、異なるサイズを有する、請求項62に記載の方法。

【請求項68】

前記商品を収容するために十分に大きい保管コンテナを有する前記複数の多目的車両のうちの1つを呼び出すことをさらに含む、請求項57に記載の方法。

【請求項69】

充電ステーションにおいて一晩保管するために前記保管コンテナを使用することをさらに含む、請求項68に記載の方法。

【請求項70】

前記商品のための電子支払を承認することをさらに含む、請求項57に記載の方法。

【請求項71】

コードと前記保管コンテナの場所との組み合わせを使用して、前記保管コンテナをロック解除することをさらに含む、請求項68に記載の方法。

【請求項72】

前記複数の多目的車両のうちの1つの重心の変化によって不正を検出することをさらに含む、請求項57に記載の方法。

【請求項73】

前記複数の多目的車両のうちの1つの不正が検出される場合、アラートを生成することをさらに含む、請求項57に記載の方法。

【請求項74】

前記ネットワーク化された複数の多目的車両に共通の記憶装置内に前記アラートを記憶することをさらに含む、請求項73に記載の方法。

【請求項75】

前記複数の多目的車両のうちの1つの不正が検出される場合、前記複数の多目的車両のうちの1つを安全な場所に向かって自動的に操向させることをさらに含む、請求項57に記載の方法。

【請求項76】

前記複数の多目的車両のうちの1つが不正を検出するとき、安全プロシージャを開始することをさらに含む、請求項57に記載の方法。

【請求項77】

前記保管コンテナは、事前に選択されたサイズを備える、請求項68に記載の方法。

【請求項78】

商業施設から消費者場所に送達される商品を格納するための保管コンテナであって、前記保管コンテナは、

前記商品を保持する少なくとも1つのコンパートメントであって、前記商品は、前記少なくとも1つのコンパートメント内に固着され、前記商品は、複数の非関連消費者宛であり、前記少なくとも1つのコンパートメントのサイズは、修正可能である、少なくとも1つのコンパートメントと、

前記少なくとも1つのコンパートメントを管理する少なくとも1つのプロセッサであって、前記少なくとも1つのプロセッサは、前記保管コンテナと関連付けられる多目的車両ネットワークに前記商品についての情報を送信する、少なくとも1つのプロセッサと、

前記多目的車両ネットワークと関連付けられる多目的車両に応じて、前記保管コンテナの搭載を可能にする少なくとも1つの特徴であって、少なくとも1つの特徴は、前記保管コンテナの配向を調節する、少なくとも1つの特徴と、

前記保管コンテナと関連付けられる少なくとも1つの環境障壁と、

前記少なくとも1つのコンパートメントに関する不正を検出する少なくとも1つのセン

10

20

30

40

50

サであって、前記少なくとも1つのセンサは、ロック/ロック解除情報を受信する、少なくとも1つのセンサと、

前記商品についての情報を記録する少なくとも1つの保管デバイスと、

R F I D回路構成であって、前記R F I D回路構成は、前記保管コンテナが開放されると無効にされる、R F I D回路構成と

を備え、

前記保管コンテナは、脆弱な商品の輸送を可能にし、前記保管コンテナは、消費者場所における開放までアクセスを制限することを可能にする、保管コンテナ。

【請求項79】

多目的実行システムの少なくとも1つの部材によって、少なくとも1つの第1の場所から少なくとも1つの第2の場所に商品を送達するための提案されるルートを実行するための方法であって、

前記少なくとも1つの部材によって、少なくとも1つの静的障害物を含むマップにアクセスすることと、

前記少なくとも1つの部材によって、前記マップを前記提案されるルートで更新し、ルートマップを形成することと、

前記少なくとも1つの部材によって、前記少なくとも1つの静的障害物に少なくとも基づいて、前記提案されるルートを更新することと、

前記少なくとも1つの部材によって、前記多目的実行システムが前記更新された提案されるルートをナビゲートするにつれて、前記更新された提案されるルートと関連付けられるリアルタイムデータを持続的に集めることと、

前記少なくとも1つの部材によって、前記リアルタイムデータに少なくとも基づいて、前記提案されるルートを持続的に更新することと、

変化が存在するとき、前記少なくとも1つの部材によって、前記多目的実行システムが前記更新された提案されるルートをナビゲートするにつれて、前記ルートマップを前記リアルタイムデータおよび前記更新された提案されるルートで持続的に更新することと、

前記少なくとも1つの部材によって、前記更新されたルートマップに少なくとも基づいて、少なくとも1つの動的物体の少なくとも1つの特性を推察することと、

前記少なくとも1つの部材によって、前記更新されたルートマップおよび前記推測される少なくとも1つの特性を前記多目的実行システムに提供することと

を含む、方法。

【請求項80】

前記ルートマップを基点データで持続的に更新することをさらに含む、請求項79に記載の方法。

【請求項81】

前記ルートマップを交通信号灯および歩行者情報で持続的に更新することをさらに含む、請求項79に記載の方法。

【請求項82】

前記更新された提案されるルートと関連付けられる少なくとも1つの道路規則に少なくとも基づいて、前記更新された提案されるルートを持続的に更新することをさらに含む、請求項79に記載の方法。

【請求項83】

前記ルートマップを前記多目的実行システム内のオペレータによって提供される情報で持続的に更新することをさらに含む、請求項79に記載の方法。

【請求項84】

前記更新された提案されるルートをナビゲートするために要求される時間量および空間を持続的に算出することをさらに含む、請求項79に記載の方法。

【請求項85】

前記マップは、少なくとも1つの商業的に利用可能なマップを含む、請求項79に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 86】

前記更新されたルートマップをクラウドソース情報で持続的に更新することをさらに含む、請求項 79 に記載の方法。

【請求項 87】

前記更新されたルートマップを表面コーティングから導出される情報で持続的に更新することをさらに含む、請求項 79 に記載の方法。

【請求項 88】

前記少なくとも 1 つの部材の車輪回転からのデータおよび慣性測定データを処理することによって、前記更新されたルートマップ上の前記少なくとも 1 つの部材を位置特定することをさらに含む、請求項 79 に記載の方法。

10

【請求項 89】

前記多目的実行システムは、複数の前記少なくとも 1 つの部材を備える、請求項 79 に記載の方法。

【請求項 90】

前記基点データに少なくとも基づいて、前記少なくとも 1 つの部材を位置特定することをさらに含む、請求項 80 に記載の方法。

【請求項 91】

前記基点データは、基点マーカ場所を含む、請求項 80 に記載の方法。

【請求項 92】

多目的実行システムによって、少なくとも 1 つの荷物を送達するための方法であって、前記多目的実行システムは、ルート計画サブシステム、少なくとも 1 つのセンサ、および物理的保管場所と相互作用し、前記方法は、

20

前記多目的実行システムによって、少なくとも 1 つのマップおよび目的地住所を前記ルート計画サブシステムから受信することと、

前記多目的実行システムによって、センサデータを前記少なくとも 1 つのセンサから受信することと、

前記多目的実行システムによって、前記少なくとも 1 つのマップを前記センサデータで動的にクロスチェックすることと、

前記多目的実行システムによって、前記多目的実行システムが辿るための経路を動的に作成することであって、前記経路は、前記動的にクロスチェックされた少なくとも 1 つのマップおよび前記目的地住所に少なくとも基づく、ことと、

30

前記多目的実行システムによって、前記動的に作成された経路および前記動的にクロスチェックされた少なくとも 1 つのマップに少なくとも基づいて、前記経路を動的にクロスチェックすることと、

前記多目的実行システムが前記目的地住所に到達するまで、前記多目的実行システムを移動させることであって、前記移動は、前記動的にクロスチェックされた経路に少なくとも基づく、ことと、

前記多目的実行システムによって、前記物理的保管場所からの少なくとも 1 つの荷物の送達を可能にすることと

を含む、方法。

40

【請求項 93】

前記多目的実行システムによって、前記多目的実行システムを位置特定することをさらに含む、請求項 92 に記載の方法。

【請求項 94】

前記多目的実行システムによって、少なくとも 1 つの物体を検出することと、

前記多目的実行システムによって、前記少なくとも 1 つの物体の少なくとも 1 分類を認識することと、

前記多目的実行システムによって、前記少なくとも 1 つの物体と関連付けられる少なくとも 1 つのパラメータを推定することと

をさらに含む、請求項 92 に記載の方法。

50

【請求項 9 5】

前記少なくとも 1 つの物体が不安定である場合、前記多目的実行システムによって、前記不安定な物体の少なくとも 1 つの将来的場所を予測することをさらに含む、請求項 9 4 に記載の方法。

【請求項 9 6】

前記少なくとも 1 つのセンサは、少なくとも 1 つの近距離センサを備える、請求項 9 2 に記載の方法。

【請求項 9 7】

前記多目的実行システムの中に、前記少なくとも 1 つの近距離センサからの近距離データを受信することと、

前記受信された近距離データに少なくとも基づいて、前記多目的実行システムを停止させることと

をさらに含む、請求項 9 6 に記載の方法。

10

【請求項 9 8】

前記多目的実行システムによって、ユーザデータを受信することと、

前記多目的実行システムによって、前記ユーザデータに少なくとも基づいて、前記少なくとも 1 つのマップを更新することと

をさらに含む、請求項 9 2 に記載の方法。

【請求項 9 9】

前記少なくとも 1 つの荷物の送達を可能にすることは、

前記多目的実行システムによって、前記少なくとも 1 つの荷物へのアクセスと関連付けられる情報を受信することと、

前記情報が前記少なくとも 1 つの荷物と関連付けられる場合、前記多目的実行システムによって、前記少なくとも 1 つの荷物を送達することと

を含む、請求項 9 2 に記載の方法。

20

【請求項 1 0 0】

少なくとも 1 つの荷物を送達するための送達システムであって、前記送達システムは、ルート計画サブシステム、少なくとも 1 つのセンサ、および物理的保管場所と相互作用し、前記システムは、

少なくとも 1 つのマップおよび目的地住所を前記ルート計画サブシステムから受信する知覚サブシステムと、

センサデータを前記少なくとも 1 つのセンサから受信するセンサインターフェースと、前記少なくとも 1 つのマップを前記センサデータで動的にクロスチェックするマップクロスチェックサブシステムと、

前記送達システムが迎るための経路を動的に作成する経路計画サブシステムであって、前記経路は、前記動的にクロスチェックされた少なくとも 1 つのマップおよび前記目的地住所に少なくとも基づく、経路計画サブシステムと、

前記動的に作成された経路および前記動的にクロスチェックされた少なくとも 1 つのマップに少なくとも基づいて、前記経路を動的にクロスチェックする経路チェックサブシステムと、

前記送達システムが前記目的地住所に到達するまで前記送達システムを移動させる経路追従サブシステムであって、前記移動は、前記動的にクロスチェックされた経路に少なくとも基づく、経路追従サブシステムと、

前記物理的保管場所からの少なくとも 1 つの荷物の送達を可能にする荷物サブシステムと

を備える、送達システム。

30

40

【請求項 1 0 1】

前記知覚サブシステムは、前記送達システムを位置特定する位置特定プロセスをさらに備える、請求項 1 0 0 に記載の送達システム。

【請求項 1 0 2】

50

前記知覚サブシステムは、
 少なくとも1つの物体を検出する検出プロセスと、
 前記少なくとも1つの物体の少なくとも1分類を認識する認識プロセスと、
 前記少なくとも1つの物体と関連付けられる少なくとも1つのパラメータを推定する推定プロセスと

を備える、請求項100に記載の送達システム。

【請求項103】

前記知覚サブシステムは、前記少なくとも1つの物体が不安定である場合に前記不安定な物体の少なくとも1つの将来的場所を予測する伝搬サブシステムを備える、請求項100に記載の送達システム。

10

【請求項104】

前記少なくとも1つのセンサは、少なくとも1つの近距離センサを備える、請求項100に記載の送達システム。

【請求項105】

近距離データを前記少なくとも1つの近距離センサから受信する安全性サブシステムをさらに備え、前記安全性サブシステムは、前記受信された近距離データに少なくとも基づいて、前記送達システムを停止させる、請求項104に記載の送達システム。

【請求項106】

ユーザデータを受信する通信インターフェースさらに備え、前記通信インターフェースは、前記ユーザデータに少なくとも基づいて、前記少なくとも1つのマップの更新を管理する、請求項100に記載の送達システム。

20

【請求項107】

前記荷物サブシステムは、前記少なくとも1つの荷物へのアクセスについての情報を受信する荷物インターフェースサブシステムを備え、前記荷物インターフェースサブシステムは、前記情報が前記少なくとも1つの荷物と適切に関連付けられる場合、前記少なくとも1つの荷物を送達する、請求項100に記載の送達システム。

【請求項108】

少なくとも1つの送達エリア内の少なくとも1つの第1の点から少なくとも1つの第2の点にシステムを運転するための方法であって、

前記システムによって、前記少なくとも1つの送達エリアと関連付けられる少なくとも1つのマップを識別することと、

30

前記少なくとも1つの送達エリアと関連付けられる少なくとも1つのセンサによって収集されたデータに少なくとも基づいて、前記システムを位置特定することと、

前記システムによって、前記少なくとも1つの送達エリア内の少なくとも1つの物体を検出することと、

前記システムによって、前記少なくとも1つの物体を分類することと、

前記システムによって、除外基準に基づいて、前記少なくとも1つの物体のうちの少なくとも1つを除外することと、

前記システムによって、前記少なくとも1つのマップを更新することと、

前記システムによって、前記少なくとも1つの送達エリア内の少なくとも1つの運転表面を検出することと、

40

前記システムによって、前記少なくとも1つの運転表面を分類することと、

前記システムによって、前記更新された少なくとも1つのマップおよび前記少なくとも1つの運転表面分類に少なくとも基づいて、経路を形成することと、

前記システムを位置特定することと、

前記システムによって、前記少なくとも1つの経路を辿ることと

を含む、方法。

【請求項109】

前記少なくとも1つの運転表面を分類することは、

前記システムによって、前記少なくとも1つの運転表面を複数の道路セグメントに分け

50

ることと、

前記システムによって、複数の接続されるノードで端間統合された前記複数の道路セグメントの少なくとも1つの道路ネットワークを形成することと、

前記システムによって、前記複数の道路セグメントの各々にコストを割り当てることと

、
前記システムによって、前記コストに少なくとも基づいて、前記少なくとも1つの運転表面に分類を割り当てることと

を含む、請求項108に記載の方法。

【請求項110】

前記システムを位置特定することは、

前記ルートマップ上の前記システムの現在の位置を位置特定することと、

前記センサデータに少なくとも基づいて、前記システムを配向することと、

前記センサデータに少なくとも基づいて、前記システムの運動を推定することと、

前記センサデータに少なくとも基づいて、前記運動推定を精緻化することと、

前記精緻化された運動推定および前記センサデータに少なくとも基づいて、前記現在の位置を調節することと

を含む、請求項108に記載の方法。

【請求項111】

前記システムによって、配向データの事前に選択された自由度の数に少なくとも基づいて、前記システムを配向することを含む、請求項110に記載の方法。

【請求項112】

前記運動を推定することは、

前記システムによって、第1の更新レートおよび第1の忠実性において、視覚的データを受信することと、

前記システムによって、以前に受信された前記視覚的データに少なくとも基づいて、第2の周波数において、前記現在の位置を調節することと

を含む、請求項110に記載の方法。

【請求項113】

前記現在の位置を調節することは、

前記システムによって、第3の周波数において、L I D A Rデータを受信することと、

前記システムによって、前記L I D A Rデータから、表面および線を検出することと、

前記システムによって、前記検出された表面および線から三角測量することと、

前記システムによって、前記三角測量された表面および線に少なくとも基づいて、前記現在の位置を調節することと

を含む、請求項110に記載の方法。

【請求項114】

少なくとも1つの物体を検出することは、

前記システムによって、前記センサデータからのR G Bデータおよび深度情報にアクセスすることと、

前記システムによって、前記R G Bデータおよび深度情報に少なくとも基づいて、前記少なくとも1つの物体のうちの少なくとも1つの周囲に少なくとも1つの2 D境界ボックスを生成することと

を含む、請求項108に記載の方法。

【請求項115】

前記少なくとも1つの物体を分類することは、

前記システムによって、前記少なくとも1つの物体から特徴を抽出することと、

前記システムによって、畳み込みニューラルネットワークに少なくとも基づいて、前記少なくとも1つの物体を分類することと、

前記システムによって、前記少なくとも1つの2 D境界ボックスを少なくとも1つの錐台および少なくとも1つの3 D境界ボックスに拡張することと、

10

20

30

40

50

前記システムによって、前記少なくとも1つの3D境界ボックスの限界を点群深度データから検出することと、

前記システムによって、前記少なくとも1つの物体と関連付けられる少なくとも1つの点を前記少なくとも1つの3D境界ボックスから抽出することと、

前記システムによって、前記少なくとも1つの2D境界ボックスに基づいて、前記抽出された少なくとも1つの点と関連付けられる前記少なくとも1つの3D境界ボックスを増強させることと、

前記少なくとも1つの3D境界ボックスの移動およびレーダデータに少なくとも基づいて、前記少なくとも1つの物体の移動レートを推定することと、

前記更新された少なくとも1つのマップ、前記移動レート、および前記分類された少なくとも1つの物体に少なくとも基づいて、動的場面マップを生産することとを含む、請求項114に記載の方法。

【請求項116】

前記ルートマップを形成することは、誘導ポリシ検索深層ニューラルネットワークを使用した深層強化学習を含む、請求項108に記載の方法。

【請求項117】

前記ルートマップを形成することは、

前記システムによって、前記複数の道路セグメントの各々の少なくとも1つの静的性質を判定することと、

前記システムによって、前記複数の道路セグメントの各々を横断する動的コストを判定することと、

前記システムによって、グラフポロジに少なくとも基づいて、前記動的コストを持続的に更新することと、

前記システムによって、前記動的コストと関連付けられる少なくとも1つのメトリックを更新することと、

前記システムによって、前記更新された少なくとも1つのメトリックおよび前記更新された動的コストに少なくとも基づいて、前記ルートマップを形成することと

を含む、請求項109に記載の方法。

【請求項118】

センサデータは、交通密度、歩行者交差点要件、交通標識、歩道場所、歩道条件、および非歩道運転可能エリアのうちの少なくとも1つを含む、請求項108に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本教示は、概して、多目的サービスに関する。例えば、本教示は、分散される施設を起点とし、配送施設の近傍に位置する顧客宛の、商品の補助送達に関し得る。必要とされるのは、種々の長さの行程に適応することができ、顧客に対する短距離補助の問題を解決することができる、システムである。さらに必要とされるのは、半自律および自律動作に適応することができ、かつ多目的サービスを経済的に送達することができる、システムである。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0002】

本教示の多目的システムは、本明細書に述べられた特徴のうちの1つまたはそれらの組み合わせによって、本明細書に述べられた問題および他の問題を解決する。

【0003】

本教示のシステムは、類似システムの車隊ネットワークの一部であることができる。車隊ネットワークはまた、トラック、飛行機、自動運転車両等の車、および事業施設を含むことができる。車隊ネットワークの全ての部材は、シームレスに通信し、例えば、限定ではないが、ナビゲーションデータ、動的物体、代替経路、ならびに多目的特性、顧客場所

10

20

30

40

50

、および目的地を含む、多目的要件を共有することができる。本教示のシステムは、車隊がシームレスに接続されるように、既存の追跡システムとインターフェースをとることができる。

【0004】

本教示の多目的ロボットは、自律または半自律モードで動作することができる。自律多目的ロボットは、ネットワークと連動して、オペレータの補助を伴わずに、その移動を制御することができる。半自律多目的ロボットは、半自律多目的ロボットのオペレータからの入力を受信および処理し得る、技術を含むことができる。入力は、例えば、限定ではないが、多目的ロボットの自律制御をオーバーライドすることができる、または多目的ロボットを制御する際、考慮される、もしくは無視されることができる。多目的ロボットは、多目的ロボットの位置特定のために適切なセンサのセットを含むことができる。例えば、多目的ロボットが、車隊ネットワークの多くの他の部材を含む、環境内に展開されるとき、多目的ロボットは、第1の数のセンサを含むことができる。いくつかの構成では、例えば、車隊ネットワークの比較的少数の部材を含む、環境内では、多目的ロボットは、第2の数のセンサを含むことができる。センサは、車隊ネットワークの他の部材と関連付けられる、センサと連動して動作することができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、医薬品、食物、食事、および書類等の典型的配送起点からの送達アイテムを収容するために十分な物理的保管空間を含むことができる。多目的ロボットは、他の場所の中でもとりわけ、都市の歩道上ならびに建物の近くおよびその中で動作することができる。多目的ロボットは、例えば、限定ではないが、基点、センサ、外部アプリケーションデータ、オペレータ入力、ビーコン、および多目的ロボットの物理的配向を使用して、多目的ロボットの現在の場所および状況を判定する（位置特定）能力を含むことができる。多目的ロボットは、所望の目的地に到達するためのルートを計画し、ルートに沿って障害物を検出し、多目的ロボットが、ルート、現在の場所、および障害物に基づいて行うための、具体的アクションを動的に判定することができる。障害物は、例えば、限定ではないが、歩行者、車両、動物等の動的（移動性）障害物、ならびに、例えば、限定ではないが、ゴミ箱、歩道、木、建物、およびくぼみ等の静的障害物を含むことができるが、それらを含むことに限定されるわけではない。多目的ロボットは、障害物を視覚的に位置特定し、それらを、例えば、衛星データ等の他のデータに合致させるステップを含む、マップマッチングに適應することができる。多目的ロボットは、好ましいルートおよび回避されるべきルートを判定することができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、縁石を登攀することができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、階段を登攀することができる。多目的ロボットは、階段を登攀する間を含め、4つの車輪上にある間、安定化された動作を達成することができる。多目的ロボットは、例えば、限定ではないが、建物等の障害物から、ルートに沿って変動し得る、事前に選択された距離を維持することができる。本教示の多目的ロボットは、多目的ロボットの着座特徴上に着座する、オペレータによって運転されることができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、車椅子の形態をとることができる。したがって、全ての管轄区内の歩道を法的に横断することができる。多目的ロボットは、障害を持つオペレータを収容することができ、例えば、限定ではないが、ピザおよび医薬品のための搬送容量を含むことができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、道路の規則に準拠し、多目的ロボット、多目的ロボットのオペレータ（存在するとき）、ならびに多目的ロボットによって遭遇される人々および障害物の安全性を維持することができる。規則は、例えば、限定ではないが、障害物に遭遇するときに行うべきことおよび道路を渡るときに行うべきことを含むことができる。例えば、規則は、人物または物への乗り上げおよび非安全な場所への進行に関する禁止事項を含むことができる。規則はまた、非安全場所、例えば、交差点の中央における停止に関する禁止事項を含むことができる。一般に、安全性プロトコルは、本教示の多目的ロボットによって確立および学習されることができる。

【0005】

本教示の多目的ロボットは、多くの目的を果たすことができる。本教示の多目的ロボッ

10

20

30

40

50

トは、個人が重い物を、例えば、バス停まで搬送することを補助するために呼び出されることができる。いくつかの構成では、本教示の多目的ロボットは、脅威および異常の発生を見張ることができ、個人をある場所からある場所まで護送するために呼び出されることができる。いくつかの構成では、本教示の多目的ロボットは、モバイルデバイスによって、呼出と多目的ロボットおよびモバイルデバイスの待ち合わせとの間に変化し得る、場所に呼び出されることができる。多目的車両は、アイテムを、1つの場所から別の場所に、例えば、薬局から医薬品を注文した人物の住居に輸送することができる。多目的ロボットは、例えば、ジェスチャによって、歩行者および車両と通信し、認知フィードバックを提供することができる。

【0006】

いくつかの構成では、本教示の多目的ロボットは、1回のバッテリー充電において、16マイル/時で少なくとも15マイル進行することができる。本教示の多目的ロボットは、GPS、道路標識、ステレオカメラ、携帯電話中継器、所望のルートに沿って多目的ロボットに指向し得る操向可能RFビームを伴うスマートビーコン、ビーコン間のIMUデータ、および多目的ロボットが所望のルートを認識および横断することに役立つための他のビーコンデータを使用することができる。いくつかの構成では、本教示の少なくとも1つの自律多目的ロボットは、例えば、電子的に、少なくとも1つの半自律多目的ロボットと結合されることができる。バッテリーは、迅速交換/急速充電バッテリーを含むことができる。いくつかの構成では、バッテリーは、盗難されないように保護されることができる。バッテリーは、例えば、ロックがかけられることができる、またはそれらは、バッテリーを有効にするために要求される、識別番号を含むことができる。

【0007】

本教示の多目的ロボットは、多目的ロボットの機能のために必要な数およびタイプのセンサを収容することができる。例えば、多目的ロボットは、都市エリアで動作するとき、その進行経路に関連するリアルタイムデータを、例えば、限定ではないが、ビーコンおよび基点等の車隊ネットワークの他の部材から受信することを予期することができる。したがって、多目的ロボットは、都市エリアで動作するとき、その環境のために適切なセンサパッケージを含むことができる。同一多目的ロボットは、より少ない車隊部材を含む、エリアで動作するとき、その環境のために適切であって、かつ可能性として、都市エリアセンサパッケージと異なる、センサパッケージを含むことができる。センサは、本教示の多目的ロボットと統合されることができる。センサは、路上/建物/縁石データにアクセスし、および/またはそれを収集することができ、例えば、限定ではないが、視覚センサ、LIDAR、レーダ、超音波センサ、およびオーディオセンサ、ならびにGPS、Wi-Fi、および電波塔、商業用ビーコン、ならびに塗装された縁石からのデータを含むことができる。視覚センサは、例えば、物体分類およびストップライト分類を可能にし得る、立体視的視覚センサを含むことができる。いくつかの構成では、視覚センサは、縁石を検出することができる。縁石の検出は、反射性材料および色を含み得るが、それらを含むように限定されない、物質で、縁石を塗装することによって、簡略化されることができる。縁石はまた、多目的ロボット等の車隊部材上に搭載される適切なセンサによる検出をトリガし得る、伝導性材料で塗装されることができる。LIDARは、多目的ロボットの環境の点群表現の作成を可能にすることができ、障害物回避、物体分類、およびマッピング/位置特定のために使用されることができる。マップは、環境内の静的物体を含有することができる。位置特定は、静的物体の場所についての情報を提供し、これは、動的物体を認識する際に有用であり得る。オーディオおよび/または超音波センサは、例えば、限定ではないが、車両、歩行者、横断歩道信号、および動物の存在を検出するために使用されることができる、衝突回避および半自律運転を可能にすることができる。超音波センサは、多目的ロボットと最近物体との間の距離の計算を可能にすることができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、多目的ロボット上のセンサの再位置付けに適應することができる。例えば、センサは、多目的ロボット上の保管コンテナの可変設置に適應するように位置付けられることができる。

10

20

30

40

50

【0008】

いくつかの構成では、例えば、限定ではないが、トラックおよび自動運転車両等の車両は、本教示の多目的ロボットをその開始場所および目的地の近くまで輸送することができ、多目的ロボットを回収し、それらを、例えば、保管場所、充電、およびサービスエリアに移すことができる。トラックに関して、いくつかの構成では、多目的ロボットが、トラックに進入し得る際、そのバッテリーは、多目的ロボットがそのサービスを継続し得るように、除去され、完全に充電されたバッテリーと置換されることができる。トラックは、バッテリーを入れ替え、それらを充電する能力を含むことができる。いくつかの構成では、空の保管コンパートメントもまた、送達トラック上に詰め込まれることができ、多目的ロボットは、トラックから送り出され、さらなる送達を実施することができる。多目的ロボットおよびトラックは、相互に無線で位置特定することができる。配車機構は、トラックとサービスおよびバッテリーとそれらを必要とする多目的ロボットを結び付けることができる。トラックは、少なくとも1つの傾斜路を含み、本教示の多目的ロボットを受け取り、かつ下車させることができる。

10

【0009】

いくつかの構成では、本教示のトラックおよび多目的ロボットの移動は、サービスコスト、サービス時間、および立ち往生した多目的ロボットの発生の中の1つまたはそれを上回るものを最小限にするように協調されることができる。サービスコストは、トラックのための燃料、多目的ロボットのためのバッテリーコスト、ならびにトラックおよび多目的ロボットの保守/置換コストを含んでもよい。トラックは、多目的ロボットの連続回収および下車に適応し得る、搬入用傾斜路および搬出用傾斜路を含むことができる。トラックは、便宜的場所に駐車されることができ、本教示の多目的ロボットは、トラックと連動してサービスを実施することができる。いくつかの構成では、トラックおよび多目的ロボットは、ある場所で落ち合うように動的にルーティングされることができ、場所は、少なくとも、例えば、限定ではないが、車隊部材がその場所に到達するためにかかるであろう時間量、その場所における駐車の利用性、およびルーティング効率に基づいて、選定されることができる。いくつかの構成では、本教示の多目的ロボットは、それらが、例えば、トラックによって最も必要とされる場所に依りて、ある場所からある場所に移動されることができる。1日のスケジュールが、本教示の多目的ロボットが輸送される場所を制御することができる。例えば、トラックは、多目的ロボットがそのサービスを完了するとき、および/またはそのバッテリーが充電される必要があるとき、および/または点検を必要とするとき、本教示の多目的ロボットを迎えに行くことができる。多目的ロボットは、トラックが到着し、それを回収するまで、その最終サービスの場所に自動的に留まることができる。トラックは、本教示の多目的ロボットを、商品およびサービスが購入された店舗等のステーションから、例えば、商品およびサービスが送達されるべき老人ホームに輸送するために使用されることができる。本教示の多目的ロボットは、例えば、老人ホームにおいて降下されることができ、その時点で、多目的ロボットは、商品およびサービスを送達することができる。いくつかの構成では、本教示の多目的ロボットの第1のロボットは、小包をトラックに送達することができ、それらの小包は、多目的ロボットの第1のロボットからトラックに移されることができる。小包は、小包の送達目的地に向かって進む予定である、本教示の多目的ロボットの第2のロボットによって取り上げられることができる。本教示の多目的ロボットは、移動式トラックまたは他の移動式車両から展開されることができる。

20

30

40

【0010】

いくつかの構成では、自動運転車両は、制御機構と、本教示の多目的ロボットを収容し得る、ハードウェアとを装備することができる。自動運転車両は、トラックより都市設定において普遍的であって、それに適合可能であり得る。例えば、本教示の多目的ロボットは、送達されるべき商品を受領し、近隣の自動運転車両を呼び出し、その車両と落ち合うために移動し、その車両に進入し、車両内にドッキングされた状態になることができる。本教示の多目的ロボットのバッテリーは、自動運転車両による送達行程の間、充電されるこ

50

とができる。自動運転車両は、車隊の一部として、そこから呼出が生じた、多目的ロボットに関するサービス情報にアクセスすることができ、本教示の多目的ロボットをサービス目的地まで移動させることができる。

【0011】

いくつかの構成では、少なくとも1つの半自律多目的ロボットは、少なくとも1つの自律多目的ロボットと関連付けられることができる。半自律多目的ロボットおよび自律多目的ロボットは、無線で相互に通信し、所望されるとき、同期挙動を維持することができる。いくつかの構成では、多目的ロボットのグループが、セキュアアドホックネットワークを形成することができ、その関与対象は、自律多目的ロボットが、半自律多目的ロボットとの関連付け状態に入る際、およびそこから出る際、変化し得る。アドホックネットワークは、車隊ネットワークと通信することができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、例えば、Wi-Fiによって、テキスト、電子メール、および電話等の標準的電子手段を通して、通信することができる。いくつかの構成では、多目的ロボットはそれぞれ、車輪回転および慣性値を個々に測定し、それらのデータを共有することによって、その上をグループが進行する、ルートの特徴を共有することができる。本教示の多目的ロボットのグループは、トラックに落ち合うように手配されることができる。手配は、携帯電話の発呼によって、例えば、ディスパッチャに行われることができる。自動または半自動であり得る、ディスパッチャは、本教示の多目的ロボットのそのグループの最近傍のトラックを位置特定することができ、トラックをそのグループの場所までルーティングすることができる。いくつかの構成では、落合要求は、グループの1つまたはそれを上回る多目的ロボットによって生成されることができ、多目的ロボットのグループのWi-Fiおよび/またはアドホックネットワーク範囲内に来たトラックに電子的に伝送されることができる。いくつかの構成では、多目的ロボットのグループは、トラックの車隊と持続的に電子通信することができ、その所在を監視することができ、最も近くのトラック、および/または、例えば、サイズならびに搬入用/搬出用傾斜路等の適切な仕様を伴うトラックを呼び出すことができる。いくつかの構成では、本教示のグループの多目的ロボットのうちの1つまたはそれを上回るものを呼び出すステップは、小包のための正しいサイズの保管コンパートメントを伴う多目的ロボットおよび小包のための集荷点に地理的に最も近い多目的ロボットを呼び出すステップを自動的に伴うことができる。

10

20

【0012】

いくつかの構成では、多目的ロボットは、送達されるべきアイテムのための保管場所を含むことができ、各多目的ロボット上の保管コンテナのサイズならびに保管コンテナの中身のサイズを追跡することができる。多目的ロボットは、荷物のサイズを受信することができ、荷物が本教示の多目的ロボットの車隊内の任意の利用可能な保管場所内に嵌合し得るかどうかを判定することができる。保管場所は、送達される商品の中身のセキュリティおよび安全性のためにコンパートメント化されることができる。コンパートメントはそれぞれ、別個に確保されることができ、コンパートメントのサイズは、小包のサイズに従って変動することができる。コンパートメントはそれぞれ、例えば、小包上の住所を読み取り、小包が保管コンテナおよび多目的ロボットのために正しいサイズであることを確実にし得る、センサを含むことができる。例えば、薬局は、処方箋の注文を格納するためのいくつかの小コンパートメントを要求する場合がある一方、レストランは、ピザサイズのコンパートメントを要求する場合がある。いくつかの構成では、多目的ロボットは、オペレータ座席を含むことができ、保管コンパートメントは、例えば、オペレータの背後、上方、傍、正面、および/または下方に位置することができる。保管コンテナは、現在の小包積載量に従って定寸されることができる。例えば、保管コンテナは、保管コンテナの内部サイズを増加または減少させることを可能にし得る、相互係止可能特徴を含むことができる。保管コンテナはまた、本教示の多目的ロボットのシャーシ上への保管コンテナの柔軟な搭載を可能にし得る、外部特徴を含むことができる。

30

40

【0013】

いくつかの構成では、多目的ロボットは、保管コンパートメントを含むことができ、有

50

利なこととして、多目的ロボットが充電ステーションに近接してエンクロージャ内に固着して位置するときに提供され得る、長期保管、例えば、一晚の保管に適応することができる。保管コンパートメントは、能動的または受動的に自己識別することができる、不正および中身のステータス情報を含むことができる。保管コンパートメントは、システムコントローラと自動的にインターフェースをとり、例えば、限定ではないが、不正情報および中身のステータス情報等の情報を提供することができる。いくつかの構成では、保管コンパートメントは、コントローラによって多目的ロボットにコマンドすべきときに使用され得る、情報を含むことができる。いくつかの構成では、保管コンパートメント内の中身が、目的地にタグ付けされているとき、保管コンパートメントは、中身が送達されるべき場所を感知することができ、コントローラに、多目的ロボットを目的地まで運転するように指示することができる。いくつかの構成では、保管コンパートメントは、目的地情報を送達車隊の他の部材に伝送することができる。いくつかの構成では、保管コンパートメント内の中身は、保管コンパートメントから突出することができる。センサは、保管コンパートメントの配向を検出することができ、保管コンパートメントを接地面に対して事前に選択された角度で維持することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 4 】

いくつかの構成では、保管コンパートメントは、送達のための商品の長期保管、例えば、限定ではないが、一晚の保管に適応し得る、温度/湿度制御を含むことができる。いくつかの構成では、例えば、食物および医薬品の保管は、本教示の保管コンパートメント内の温度および/または湿度制御によって適応されることができる。いくつかの構成では、保管コンパートメントは、断熱材および氷の保冷剤、ドライアイス、または U L I N E (R) (P l e a s a n t P r a i r i e , W I) から利用可能なモデル S - 1 2 7 6 2 等の他の市販の保冷剤を含むことができる。いくつかの構成では、保管コンパートメントは、電氣的に給電される冷蔵庫および/または加熱器を含むことができる。いくつかの構成では、電氣的に給電される加熱器または冷却器は、主 A C によって給電されてもよい。いくつかの構成では、電力は、多目的ロボットのバッテリーによって提供されることができる。

【 0 0 1 5 】

保管コンパートメントは、外部および内部から搭載されるセンサを含むことができる。保管コンパートメントセンサは、それらがタッチおよび移動されることを検出することができ、その情報を多目的ロボット内で実行されるコントローラに提供することができる。いくつかの構成では、保管コンパートメントセンサは、例えば、限定ではないが、温度および湿度ならびに衝撃および振動負荷等の環境要因を監視することができる。いくつかの構成では、保管コンパートメントセンサは、荷物のサイズおよび重量を検出することができ、荷物内または上に埋め込まれた情報を読み取ることができる。情報は、例えば、RFID タグ内に埋め込まれる、またはバーコードもしくはQRコード(登録商標)の中にエンコーディングされることができる。多目的ロボットは、荷物内または上に埋め込まれた情報を送達と関連付けられる積み荷目録と比較することができ、情報が積み荷目録に合致しない場合、アラートおよび/またはアラームを発することができる。

【 0 0 1 6 】

いくつかの構成では、保管コンパートメントのうちの1つまたはそれを上回るものは、本教示の多目的ロボットのオペレータの上方に乗設されることができる。いくつかの構成では、オペレータ上方の保管コンパートメントは、伸縮自在デバイス上に乗設されることができ、上下に昇降され、保管コンパートメントの中身への便宜的アクセスを可能にする一方、同時に、本教示の多目的ロボット上へのオペレータの便宜的進入および退出を可能にすることができる。伸縮自在デバイスは、関節運動を含むことができる。保管コンパートメントは、位置決めレール上に乗設されることができ、例えば、前後、上下、および左右に位置付けられることができる。保管コンパートメントは、コントローラによって、特定の配向に自動的に維持されることができる。

【 0 0 1 7 】

いくつかの構成では、保管コンテナは、相互および多目的ロボットのシャーシに対して、種々の配向で、かつ種々の場所に、位置付けられることができる。保管コンパートメントは、多目的ロボットのオペレータを悪天候から保護するための天候障壁を収容することができる。いくつかの構成では、高架式保管コンテナに取り付けられたカーテンは、オペレータおよび可能性として保管コンテナを悪天候から保護することができる。保管コンテナの一部は、関節運動され、アイテムの保管および除去に適応し、保管コンテナの固着設置に適応することができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、保管コンテナの能動的制御を含み、例えば、保管コンテナの特定の配向を維持することができる。保管コンテナの中身が、特定の配向に留まり、中身の破壊を防止しなければならない場合、保管コンテナ内の中身の配向の能動的制御が、有効にされる。いくつかの構成では、保管コンテナの中身の各面は、中身の適切な配向を可能にするために識別されることができる。

10

【0018】

いくつかの構成では、センサは、保管コンテナ上/内の種々の場所に搭載され、例えば、保管コンテナが望ましくない衝突を受け得るとき、多目的ロボットに通知することができる。いくつかの構成では、保管コンテナおよび/または積み荷目録は、多目的ロボットに、事前に選択された閾値に従って加速を調節するように知らせることができる。多目的ロボットの車輪カウンタおよびIMUから収集されたデータに基づいて、多目的ロボットの現在の加速率を判定し得る、多目的ロボットは、駆動車輪および/またはブレーキに、事前に選択された閾値に従って加速を調節するようにコマンドを限定することができる。

【0019】

20

いくつかの構成では、保管コンテナのうちの1つは、オペレータの背後に搭載されることができ、約2フィートを上回るまたはそれに等しい高さにあることができる。保管コンテナは、種々の構成では、シャーシ上への保管コンテナの設置を可能にし得る、スナップオン特徴を含むことができる。保管コンテナは、電子アプリケーションからの情報、例えば、無線デバイスからの開閉コマンドを受信および処理することができる。いくつかの構成では、小包が、保管コンテナの中に積載されると、多目的ロボットは、例えば、写真を撮影することによって、小包を積載した個人を識別し、小包と識別を関連付けることができる。いくつかの構成では、本教示の保管コンテナは、30~40インチ×2フィートであることができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、それが搬送している小包に自動的にポーリングし、任意の必要とされる補助を自動的に呼び出し、小包をタイムリーな様式で送達することができる。搭載される保管コンテナは、特定の送達のために好適なサイズの保管コンテナと相互交換可能であることができ、多目的ロボットに固着されることができる。

30

【0020】

本教示の多目的ロボットは、荷物送達が生じ得る場所の近位にドッキングされることができる。いくつかの構成では、ドッキングステーションは、荷物が位置する建物内に開口部を含むことができる。荷物は、建物内および開口部の近くのステーションに堆積されることができ、自動的にソートされることができる。ソートされた荷物は、開口部のうちの1つを通して、本教示の多目的ロボット上に自動的に積載されることができる。センサおよび/またはトランスポンダは、荷物の中身を検出することができる。

40

【0021】

本教示の多目的ロボットは、サービスのための支払を収集し、支払記録を留保する技術を含むことができる。多目的ロボットは、サービス標的に、例えば、携帯電話通知またはテキストによって、サービスが完了したことを通知することができる。サービス標的は、例えば、階段等の困難な地形を回避するために、多目的ロボットに向かって移動することができる。その中で提供されるサービスが送達サービスである、いくつかの構成では、保管コンパートメントは、送達保管場所が開放されると、破壊され得る、内蔵RFID回路構成を含むことができる。RFIDスキャナが、保管コンテナが開放されたことを明らかにするために使用され得る。プライバシーを維持するために、保管コンテナの中身は、開放前に、セキュア場所に移動されることができる。多目的ロボットは、例えば、バイオメ

50

リック情報等のサービス標的についての情報を受信し、サービスが正しい標的に送達されていることを識別することができる。例えば、多目的ロボットは、標的が、例えば、顔認識技術によって認識されるまで、保管コンテナを確保することができる。多目的ロボットは、クレジットカードおよび携帯電話情報等の個人情報を受信し、例えば、保管コンテナをロック解除することができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、例えば、保管コンテナの中身が中身を収集するように試みる人物と関連付けられるかどうかを検出し得る、バイオメトリックセンサ、例えば、顔センサおよび/または指紋センサを含むことができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、正しい場所情報と正しいコードの打ち込みまたは他の形態の識別を組み合わせて、保管コンテナをロック解除することができる。

【0022】

本教示の多目的ロボットは、多目的ロボットに関する不正、したがって、非安全および危険条件を検出することができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、不正を示し得る、質量中心の変化を検出することができる。多目的ロボットへの重量の加算またはそこから減算は、質量中心を変化させ得る。多目的ロボットは、IMUを含むことができ、多目的ロボットの加速および傾角の変化に対する車両の応答に基づいて、質量中心の場所を測定することができる。質量の変化は、多目的ロボットが危殆化されている場合があることを示し得る。その中で荷物が輸送されている、いくつかの構成では、多目的ロボットは、荷物と送達標的を結び付けるために十分な識別を含まない、荷物を検出し得る。例えば、多目的ロボットは、ロード用の認可コードが、予期されるコードに合致しない、またはRFIDコードが、正しくないもしくは欠失している、または荷物の実際重量と積み荷目録上に記載された重量との間に不整合が存在するため、未承認荷物を検出し得る。多目的ロボットは、アラートを生成することができ、そのタイプは、疑われる不正の可能性として考えられる原因に依存し得る。いくつかのアラートは、州当局にダイレクトされることができる一方、その他は、可能性として、車隊ネットワークを通して、本教示の多目的ロボット、トラック、スマートビーコン、および提供されるサービスにおける他の可能性として考えられる関与対象によってアクセス得る、電子記録にダイレクトされることができる。エラー条件に従って、多目的ロボットは、多目的ロボットを充電ステーション等の安全な場所に自動的または半自動的に操向することができる。いくつかの構成では、保管コンテナの中身は、確保されることができる。

【0023】

ビーコンは、多目的ロボットと通信することができ、多目的ロボットのステータスおよびその現在のアクティビティは、ビーコン、したがって、車隊ネットワークに提供されることができる。多目的ロボットが商品を送達する、いくつかの構成では、ビーコンは、保管コンテナの中身と通信することができ、保管コンテナの中身のリストおよびステータスは、車隊ネットワークを通して、送達車隊の他の部材に利用可能にされることができる。車隊の部材は全て、相互によって認識されることができる。本教示の多目的ロボットは、それが危殆化されていることを検出する場合、安全プロシージャを開始することができ、そこでは、そのセキュア電子情報は、バックアップおよび破壊されることができ、その保管コンテナの中身は、安全にロックされることができる。

【0024】

開始点と終了点との間の多目的ロボットによって進行されるルートのマッピングを促進するために、開始点を実店舗起点と関連付けられる集荷ステーション等の固定場所であるかどうか、または開始点がトラックもしくは歩行者等の移動場所であるかどうかにかかわらず、多目的ロボットは、静的マップから開始することができる。いくつかの構成では、静的マップは、オープンソースマップから導出されることができる。いくつかの構成では、車隊システムは、静的マップアクティビティを管理し得る、少なくとも1つのサーバを含むことができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、そこからそれがサーバによって維持されるバージョンからの更新の間に動作し得る、静的マップのローカルバージョンを維持することができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、静的マップを、例えば、限定ではないが、例えば、限定ではないが、他の車隊車両、携帯電話アプリケーション

10

20

30

40

50

ョン、木およびゴミ箱等の障害物、歩行者、ヒートマップデータ、およびWi-Fi信号からの情報に基づいて、輻輳エリアのインジケーションで拡張することができる。静的マップは、多目的ロボットセンサデータおよび車隊データと併用され、動的物体の場所を推察することができる。多目的ロボットは、標的までの途中の間、ナビゲーションデータを収集することができ、輻輳エリアを回避することができる。多目的ロボットは、例えば、経路に沿った種々の場所に配設された基点およびビーコン、例えば、限定ではないが、路上の角および路上の角における路上標識を検出することができる。基点およびビーコンは、車隊ネットワークの部材であって、したがって、データを車隊ネットワークと共有し、可能性として、情報を部材から受信することができる。基点およびビーコンは、限定ではないが、アイテムのソースエンティティ、送達を管理する企業、およびその中で送達が生じている都市を含む、任意のエンティティによって配設および維持されることができる。多目的ロボットは、路上の交差点に配設された基点およびビーコンからの情報を受信することができ、いくつかの構成では、情報を受信するように構成される基点およびビーコンに、情報を送信することができる。多目的ロボットはまた、聴覚的、視覚的アラート、別のタイプ/周波数の信号、および/またはアラート生成方法の全てを生成し得る、交通信号灯および歩行可/歩行不可インジケータ等の安全性特徴を感知することができる。多目的ロボットは、交通信号灯データを処理し、学習されている、事前に確立された道路規則に準拠することができる。例えば、多目的ロボットは、交通信号灯が赤色であるとき、停止するように教示されることができる。交差点における車両は、検出されることができる。閉鎖等のルートの問題点も、検出されることができる。多目的ロボットは、車隊ネットワークのデータベースを、限定ではないが、利用可能な多目的ロボットと車隊ネットワークのマッピングを強化し得る、交通信号灯情報等の情報で更新することができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、車隊ネットワークの部材のオペレータによって装着される、身体カメラによって収集された情報を利用することができる。

【0025】

本教示の半自律多目的ロボットは、各行程の間、オペレータからの入力を受信することができ、その入力を使用して、例えば、限定ではないが、階段、横断歩道、ドア、傾斜路、エスカレータ、およびエレベータ等の障害物の場所を記録することができる。これらのデータならびにリアルタイムおよび/または半リアルタイムデータから、マップおよび動的ナビゲーションルートが、作成および更新されることができる。自律多目的ロボットは、現在および将来的送達のために、マップを使用することができる。動的ナビゲーションルート内のステップ毎に、本教示の多目的ロボットは、ナビゲーションルート内の障害物、多目的ロボットがナビゲーション経路を辿るために遂行する必要があるであろう、所望の運動を完了するために要求される時間量、その時点で経路内の静的および動的障害物によって占有されるであろう空間、および所望の運動を完了するために要求される空間を判定することができる。障害物に関して、多目的ロボットは、経路内に障害物が存在するかどうか、障害物の大きさ、障害物が移動しているかどうか、ならびに障害物が移動かつ加速している速度および方向を判定することができる。動的ナビゲーション経路は、ナビゲーションの間、更新されることができる。最少障害物を伴う経路が、選定されることができる。多目的ロボットが遷移中、選定されたルートが準最適となる場合、動的ルート修正が行われることができる。例えば、あるグループの歩行者が、選定されたルート内の位置に移動する場合、ルートは、歩行者のグループを回避するために修正されることができる。同様に、例えば、修繕が、歩道で開始される場合、ルートは、工事ゾーンを回避するために修正されることができる。ステレオカメラおよび点群データが、障害物を位置特定および回避するために使用されることができる。種々の障害物からの距離は例えば、限定ではないが、平面LIDAR、超音波センサアレイ、レーダ立体視結像、単眼結像、およびVELODYNE LIDAR (R)等のリアルタイム感知技術によって判定されることができる。いくつかの構成では、多目的ロボットによるセンサデータの処理は、多目的ロボットが、例えば、多目的ロボットが計画された経路内の許容包絡面内にあるかどうか、およびナビゲーション経路内の障害物が動的ナビゲーション経路内で予測されるように挙

10

20

30

40

50

動するかどうかを判定することを可能にすることができる。多目的ロボットは、種々の長さの行程に適応し、サービスの短距離送達の問題を解決することができる。

【0026】

情報は、例えば、歩行者に関するオンラインマッピングを提供する、市販のナビゲーションツールから導出されることができる。例えば、限定ではないが、GOOGLE(R)マップ、BING(R)マップ、およびMAQUEST(R)マップ等の商業的に利用可能なナビゲーションツールは、障害物データと組み合わせられ、多目的ロボットがある場所から別の場所に進捗するにつれて、起点から目的地までの開けた経路を生成し得る、歩行者マップデータを提供することができる。クラウドソースデータは、ナビゲーションおよび障害物データの両方を拡張することができる。商品の起点および標的サービスエリアの近傍に進捗する、オペレータは、カメラを装着し、データを多目的ロボットにアップロードし、および/または、例えば、限定ではないが、移動の速さ、輻輳、および/またはユーザ注解を追跡し得る、アプリケーションをアップロードするように招待されることができる。オペレータは、スマートセンサのジョブを実施し、例えば、限定ではないが、状況的認知および好ましい速さを多目的ロボットに提供することができる。いくつかの構成では、本教示のオペレータ運転式システムは、限定ではないが、容認可能接近距離、追従距離、および通過距離を含む、人々との相互作用のための訓練データを生成することができる。例えば、限定ではないが、障害物およびその速さならびにローカル条件等の携帯電話タイプデータは、車隊のデータベースに利用可能にされ、詳細かつ正確なナビゲーションマップを可能にすることができる。多目的ロボットは、他の技術が通信を維持するために使用され得るように、その中でGPS信号が所望の閾値を下回るエリアを判定し得る、技術を含むことができる。歩道は、例えば、限定ではないが、多目的ロボット上のセンサによって検出され得る、発光性物質等の種々の物質で塗装されることができる。多目的ロボットは、物質を感知することから集められたデータを使用して、ナビゲーションマップを作成および拡張させることができる。

10

20

【0027】

車輪回転および慣性測定データは、マップを作成するとき、組み合わせられ、デッドレコニング位置を判定することができる。視覚センサからのデータ等のセンサデータが、デッドレコニング位置を判定するために使用されることができる。本教示の多目的ロボットは、そのルートについての情報をトラックによって収集された情報から受信することができる、車隊の部材は、歩行者マップを作成/改良するために使用されることができる。トラックは、ポータブル多目的ロボットを含むことができ、トラックのオペレータは、身体カメラおよび位置特定センサの使用によって、さらなるデータを収集し、歩行送達をマッピングすることができる。視覚的、可聴、および熱感知機構が、トラック上で、オペレータの移動と連動して使用されることができる。多目的ロボットは、トラックおよびオペレータによって収集された最適化および/または好ましいルート情報を利用することができる。多目的ロボットは、歩行者ルートを所望のナビゲーションマップ上に含むことができる。

30

【0028】

いくつかの構成では、多目的ロボットは、独立して、ナビゲーション経路を学習することができ、ナビゲーション情報を車隊ネットワークの他の部材と共有することができる。いくつかの構成では、オペレータは、少なくとも1つの最適ナビゲーションルートを選択することができる。多目的ロボットはまた、ナビゲーションマップを拡張させるために使用され得る、カメラを含むことができる。例えば、限定ではないが、ドア、階段、およびエレベータ等の建物の内側に位置し得るエリア、ならびに歩行者に限定されるルートは、身体カメラデータ収集のための候補であり得る。同一場所への後続行路では、ドア、階段、およびエレベータは、多目的ロボットによってナビゲート可能であり得、多目的ロボットは、例えば、歩行者専用経路を迂回することができる。多目的ロボットは、計画されたルートを辿ることができる。多目的ロボットは、コマンドをオペレータから受信することができ、および/または所望のルートに基づいて、自己コマンドすることができる。操向

40

50

および場所補助は、障害物回避ツールと組み合わせられる、ナビゲーションツールによって提供されることができる。多目的ロボットは、限定ではないが、多目的ロボットの退出および進入要件に対する空間要件を含む、A D A アクセス規則に適應することができる。

【 0 0 2 9 】

いくつかの構成では、動的ナビゲーション経路は、多目的ロボットが障害物が突破および/または回避され得るかどうかを判定するとき、多目的ロボットによって更新されることができる。例えば、多目的ロボットは、縁石、岩、またはくぼみ等の障害物が、それを越えて運転され得る、もしくはその周囲に回り込んで運転され得るかどうかを判定することができる。多目的ロボットは、障害物がナビゲーション経路外に移動することが予期され得るかどうかが、および多目的ロボットが計画されたナビゲーション経路に沿って進行を行い得る方法が存在するかどうかを判定することができる。いくつかの構成では、本教示の多目的ロボットは、交通信号、縁石、動的障害物、および完全経路障害物の有無にかかわらず、交差点道路に適應することができる。多目的ロボットは、例えば、限定ではないが、本教示の他の多目的ロボットからの現在の輻輳情報、クラウドソース輻輳情報、ならびに本教示の他の多目的ロボットおよびトラックからの履歴輻輳情報に基づいて、輻輳エリアを回避し得る、ルーティング技術を含むことができる。履歴輻輳情報は、本教示の多目的ロボットによる同一エリア内の過去の横断からの輻輳の曜日および時間ならびに送達トラックの速さからの輻輳のデータおよび時間を含むことができるが、それらを含むように限定されない。動的ナビゲーション経路は、現在の経路データおよびマップに基づいて作成されることができる。多目的ロボットは、その中でルートを進行中のオペレータからのデータが、本教示の多目的ロボットに、移動障害物と相互作用する方法および移動障害物を有する環境内での挙動方法を知らせ得る、訓練技術を含むことができる。いくつかの構成では、ルートを進行中の車隊運転者からのデータは、移動中の人々との、または移動中の人々の環境内での、相互作用する方法に関する機械学習のための訓練データとして使用されることができる。いくつかの構成では、歩行者交通量のヒートマップが、歩行者密度データを更新するために使用されることができる。いくつかの構成では、ルート計画は、所望の遷移時間、推定される遷移時間、障害物が計画されたルート上を占有する空間量、および多目的ロボットが要求する空間量を考慮することができる。多目的ロボットは、計画されたルートに対するそのステータスを判定することができ、計画されたルート内の障害物が行っている移動を追跡することができる。

10

20

30

【 0 0 3 0 】

各形態のセンサデータは、その周囲の一意のビューを提供することができ、種々のタイプのセンサデータを融合させることは、動的物体を含む、障害物を具体的に識別することに役立つ。これらのデータを使用して、動的物体は、限定ではないが、意味論セグメント化を含む、方法によって、分類されることができる。識別された後、動的物体の将来的位置を予測することは、物体タイプに基づいて、場面を色コード化し得る、意味論場面セグメント化によって遂行されることができる。動的物体の将来的位置はまた、本教示の多目的ロボットによって処理され得る、動的物体の挙動モデルを作成することによって予測されることができる。ニューラルネットワーク、カルマンフィルタ、および他の機械学習技法もまた、本教示の多目的ロボットを訓練し、その周囲を理解し、それと反応するために使用されることができる。多目的ロボットが、それが相互作用し得る、障害物、例えば、歩行者に遭遇する場合、多目的ロボットは、例えば、歩行者に遭遇する前に停止する、歩行者に挨拶する、および歩行者に衝突することを回避するように訓練されることができる。いくつかの構成では、平面L I D A R、視覚センサ、および超音波センサが、歩行者を検出するために使用されることができる。歩行者の周囲の臨界距離は、例えば、センサ遅延および社会的規範に基づいて、停止するために必要とされる距離に基づいて、定義されることができる。多目的ロボットと人間との間の社会的に容認可能な相互作用は、人間と相互作用するユーザ運転式システムからのデータによって定義されてもよい。いくつかの構成では、ユーザ運転式システムによって収集されたデータは、多目的ロボットの人間との相互作用を制御し得る、自律システム内のニューラルネットワークを訓練するため

40

50

に使用されることができる。いくつかの構成では、路上を渡るとき、人間および車両等の障害物を回避するために、レーダおよび/またはL I D A Rが、ステレオカメラと組み合わせられ、長距離視認のため、かつ障害物を確実に識別し、交差方略を作成するために使用されることができる。いくつかの構成では、本教示の多目的ロボットは、エレベータおよび歩行者横断歩道等の利用可能な電子ソースと無線で通信することができる。スマートビーコンが、本目的のために使用されることができる。工事ゾーン等の障害物に遭遇すると、本教示の多目的ロボットは、意図的に、工事ゾーンをナビゲートすることができ、他の車隊部材に障害物の範囲を知らせ、他の車隊部材に、障害物を回避するための機会を与えることができる。多目的ロボット内で実行されるニューラルネットワークは、多目的ロボットを、交差点信号を認識し、例えば、安全であるとき、渡るように訓練することができる。

10

【0031】

多目的ロボットは、進行経路に沿って方略的に設置されたスマートビーコンからの情報を受信することができる。いくつかの構成では、スマートビーコンからの情報は、暗号化されることができ、および/または本教示の多目的ロボットとスマートビーコンとの間で交換される情報は、暗号化され、多目的ロボットを悪意のあるハッキングから保護することができる。いくつかの構成では、スマートビーコンは、ローカルエリアをマッピングするために使用され得る、カメラ、レーダ、および/またはL I D A Rを含むことができる。いくつかの構成では、スマートビーコンは、複雑性および特殊性において変動し得る。例えば、ネットワーク通信を管理し得る、スマートビーコンは、ネットワーク部材が通信サービスを必要とするであろう可能性が高いエリア内に設置されることができる。マッピングカメラを含む、スマートビーコンは、マッピングが要求される場所内に設置されることができ、現在の必要性に応じて、ある場所からある場所へ移動されることができる。いくつかの構成では、スマートビーコンは、データ転送ホットスポット能力または他のネットワーク能力を含み、本教示の車隊ネットワークが、車隊部材に通信することを可能にすることができる。いくつかの構成では、スマートビーコンは、進行経路を認識し、多目的ロボットがその所望の目的地に到達するために要求される、次のナビゲーションステップを認知することができる。スマートビーコンは、多目的ロボットの経路および/または目的地の少なくとも一部をサーバから受信することができる。スマートビーコンは、可能性として、識別情報のセキュア無線交換を通して、可能性として、視覚的および/または可聴識別技法を通して、もしくは他方の手段によって、本教示の多目的ロボットを識別することができる。メッセージのセキュア交換は、例えば、暗号化、ならびにインフライトメッセージ修正、盗聴およびサービス拒否等の中間者脅威、第三者アプリケーション脅威、および悪意のある/誤ったアプリケーション脅威に対する他の形態の保護を含むことができる。多目的ロボットは、自動追尾、三角測量、および照準信号を含む、ナビゲーション情報をスマートビーコンから受信することができる。多目的ロボットは、限定ではないが、輻輳エリアおよび経路閉鎖を含む、現在のマッピング情報を、スマートビーコンから受信することができ、多目的ロボットは、それが収集した情報をスマートビーコンに送信することができる。多目的ロボットは、随時、例えば、限定ではないが、小包送達および/または集荷の間、ビーコン情報を他の多目的ロボット車隊部材に利用可能にすることができる。多目的ロボットは、多目的ロボットのIMUデッドレコニングおよび車輪回転ナビゲーションを補正するために使用され得る、情報を、スマートビーコンから受信することができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、スマートビーコンから受信された情報を通して、全体的にナビゲートすることができる。例えば、輻輳エリアでは、本教示の多目的ロボット上に位置するセンサのうちのいくつかは、遮断され得ることが可能性として考えられる。スマートビーコン上のセンサ、例えば、L I D A Rセンサは、多目的ロボット自体がそのオンボードセンサで取得し得ない、ナビゲーション情報を、本教示の多目的ロボットに提供することができる。本教示の多目的ロボット、トラック、および/またはスマートビーコンのいずれか上に位置するセンサは、カメラおよび/または熱結像からの現在の輻輳情報を提供し、ヒートマップを形成することができる。多目的ロボット

20

30

40

50

は、車隊の別の部材、中央制御場所、または多目的ロボット自体によって制御され得る、命令を、操向可能 R F またはレーザビーコンから受信することができる。いくつかの構成では、多目的ロボットは、データが他の車隊部材によって収集されるように計画される場合、最小数のセンサとともに構成されることができる。多目的ロボットは、これらのセンサデータ、例えば、ヒートマップを受信し、潜在的進行ルート内の障害物、可能性として、動的障害物のグループの場所を認識することができる。種々のタイプのビーコンを伴わないエリアでは、センサの部分的または完全補完を伴う、探索用多目的ロボットが、ナビゲーションおよび輻輳データを読み出し、データを、商品およびサービスを送達するための探索されたルートを進行する、本教示の多目的ロボットにアクセス可能にすることができる。探索システムは、そのセンサデータおよび分析を、中央サービス、クラウドベースの保管場所エリア、スマートビーコン、および / または別の探索システム、多目的ロボット、ならびに / もしくは、例えば、トラックまたは送達車隊の他の部材に提供することができる。ビーコンは、車隊部材間のデータ通信を促進するために使用されることができ、位置特定正確度を改良するために使用されることができる。いくつかの構成では、ビーコンは、その中では全地球測位技法が不十分である、エリア内を、多目的ロボットをナビゲートすることに役立てるために使用され得る、例えば、W i - F i および R F 信号等の信号を生成する、無線アクセスポイントを含むことができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0032】

20

本教示は、付随の図面と併せて検討される、以下の説明を参照することによってより容易に理解されるであろう。

【0033】

【図1】図1は、本教示の車隊ネットワークの図形表現である。

【0034】

【図2】図2は、本教示のシステムの概略ブロック図である。

【0035】

【図3】図3は、本教示のロボット経路処理の方法のフローチャートである。

【0036】

【図4】図4は、本教示のトラックおよび自律車両の図形表現である。

30

【0037】

【図5】図5は、本教示のシステムの第2の構成の概略ブロック図である。

【0038】

【図6】図6は、本教示のセンサシステムの概略ブロック図である。

【0039】

【図7】図7は、本教示の車隊ネットワーク通信の概略ブロック図である。

【0040】

【図8】図8は、本教示のシステムの第3の構成の概略ブロック図である。

【0041】

【図9】図9は、位置特定サブシステムを含む、車両システムの構成の概略ブロック図である。

40

【0042】

【図10】図10は、障害物サブシステムを含む、車両システムの構成の概略ブロック図である。

【0043】

【図11】図11は、訓練および規則遵守サブシステムを含む、車両システムの構成の概略ブロック図である。

【0044】

【図12】図12は、好ましいルートサブシステムを含む、車両システムの構成の概略ブロック図である。

50

【 0 0 4 5 】

【 図 1 3 】 図 1 3 は、道路障害物登攀サブシステムを含む、車両システムの構成の概略ブロック図である。

【 0 0 4 6 】

【 図 1 4 】 図 1 4 は、階段登攀サブシステムを含む、車両システムの構成の概略ブロック図である。

【 0 0 4 7 】

【 図 1 5 A 】 図 1 5 A - 1 5 K は、本教示の階段登攀自律車両の図形表現である。

【 図 1 5 B 】 図 1 5 A - 1 5 K は、本教示の階段登攀自律車両の図形表現である。

【 図 1 5 C 】 図 1 5 A - 1 5 K は、本教示の階段登攀自律車両の図形表現である。

【 図 1 5 D 】 図 1 5 A - 1 5 K は、本教示の階段登攀自律車両の図形表現である。

【 図 1 5 E 】 図 1 5 A - 1 5 K は、本教示の階段登攀自律車両の図形表現である。

【 図 1 5 F 】 図 1 5 A - 1 5 K は、本教示の階段登攀自律車両の図形表現である。

【 図 1 5 G 】 図 1 5 A - 1 5 K は、本教示の階段登攀自律車両の図形表現である。

【 図 1 5 H 】 図 1 5 A - 1 5 K は、本教示の階段登攀自律車両の図形表現である。

【 図 1 5 I 】 図 1 5 A - 1 5 K は、本教示の階段登攀自律車両の図形表現である。

【 図 1 5 J 】 図 1 5 A - 1 5 K は、本教示の階段登攀自律車両の図形表現である。

【 図 1 5 K 】 図 1 5 A - 1 5 K は、本教示の階段登攀自律車両の図形表現である。

【 0 0 4 8 】

【 図 1 6 】 図 1 6 は、グループ化サブシステムを含む、車両システムの構成の概略ブロック図である。

【 0 0 4 9 】

【 図 1 7 】 図 1 7 は、本教示のシステムの第 4 の構成の概略ブロック図である。

【 0 0 5 0 】

【 図 1 8 A 】 図 1 8 A は、本教示のシステムのインフラストラクチャの概略ブロック図である。

【 0 0 5 1 】

【 図 1 8 B 】 図 1 8 B は、本教示のシステムのロボット経路処理の概略ブロック図である。

【 0 0 5 2 】

【 図 1 9 】 図 1 9 は、本教示の知覚処理の図形表現である。

【 0 0 5 3 】

【 図 2 0 】 図 2 0 - 2 2 は、本教示の物体検出および分類の図形表現である。

【 図 2 1 】 図 2 0 - 2 2 は、本教示の物体検出および分類の図形表現である。

【 図 2 2 】 図 2 0 - 2 2 は、本教示の物体検出および分類の図形表現である。

【 0 0 5 4 】

【 図 2 3 】 図 2 3 は、本教示の物体パラメータ推定の図形表現である。

【 0 0 5 5 】

【 図 2 4 】 図 2 4 は、本教示の経路計画処理の図形表現である。

【 0 0 5 6 】

【 図 2 5 】 図 2 5 は、本教示の経路追従処理の図形表現である。

【 0 0 5 7 】

【 図 2 6 】 図 2 6 は、マップ更新を伴うロボット経路処理の概略ブロック図である。

【 0 0 5 8 】

【 図 2 7 】 図 2 7 は、本教示の車両の制御を管理するための方法のフローチャートである。

【 0 0 5 9 】

【 図 2 8 】 図 2 8 は、本教示のマルチロボット経路計画の概略ブロック図である。

【 0 0 6 0 】

【 図 2 9 】 図 2 9 は、ロボット経路処理の際に関わるステップのサブセットの図形表現で

10

20

30

40

50

ある。

【0061】

【図30】図30は、本教示の静的ルートマップ構造の図形表現である。

【0062】

【図31】図31は、本教示のマップ管理の方法のフローチャートである。

【0063】

【図32】図32A - 32Bは、本教示の車隊管理コンポーネントの概略ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0064】

本教示の多目的システムは、本明細書では、商業用サービスに関連して詳細に議論される。しかしながら、種々のタイプの用途が、本教示の特徴の利点を享受し得る。

【0065】

ここで図1および2を参照すると、多目的ロボットを少なくとも1つの開始点から少なくとも1つの多目的実行点128に移動させるためのシステム100は、通信ネットワークを形成し得る、システムコレクタ119を含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。システムコレクタ119(図2)は、少なくとも1つの開始点と少なくとも1つの終了点128との間の提案される経路と関連付けられる、履歴データ137(図2)にアクセスすることができる。システムコレクタ119は、多目的車両113(図2)を含むことができる。少なくとも1つの多目的車両113(図2)は、自律多目的車両119A(図1)と、半自律多目的車両119B(図1)とを含むことができるが、それらを含むように限定されるものではない。いくつかの構成では、少なくとも1つの多目的車両113(図2)は、少なくとも1つのセンサ118と、少なくとも1つの保管コンテナ101とを含むことができる。いくつかの構成では、少なくとも1つの保管コンテナ101は、送達されるべき商品を格納することができる。履歴データ137(図2)は、提案される経路に沿って以前に収集された、車両データ129(図2)を含むことができ、これは、運転サブシステム111に送達されることができる。運転サブシステム111は、運転コマンドを多目的車両113プロセッサに提供することができる。システムコレクタ119(図2)は、少なくとも1つの多目的車両113(図2)が提案される経路をナビゲートする前およびその間、提案される経路についてのリアルタイムデータ127(図2)を収集することができる。システムコレクタ119(図2)は、少なくとも、車両データ129(図2)、履歴データ137(図2)、およびリアルタイムデータ127(図2)に基づいて、提案される経路を更新することができる。システム100は、多目的車両113(図2)内、および/または、例えば、通信ネットワーク115(図2)を通して、多目的車両113(図2)を含む、システムコレクタ119(図2)と通信する、車隊マネージャ601(図1)等のサーバ内で実行され得る、少なくとも1つのプロセッサを含むことができる。プロセッサは、多目的車両113(図2)が少なくとも1つの開始点から少なくとも1つの多目的実行点128までの更新された提案される経路をナビゲートする間、少なくとも、履歴データ137(図2)、リアルタイムデータ127(図2)、および少なくとも1つのセンサ118に基づいて、更新された提案される経路を継続的に更新することができる。いくつかの構成では、システムコレクタ119(図2)は、随意に、商品を、例えば、トラック2001(図1)に輸送し得る、航空用車両2000(図1)を含むことができる。いくつかの構成では、自動運転車両2001Aが、車隊ネットワーク内に含まれることができる。

【0066】

ここで図2を参照すると、多目的車両113のグループは、いくつかの理由から、ともに進行することができる。いくつかの構成では、グループの1つの部材は、送達経路を「学習」することができ、他の部材に経路を「教示」することができる。いくつかの構成では、複数の多目的車両113が、単一多目的車両113では多すぎて遂行することができない、商品を送達し、および/またはサービスを実施するために要求され得る。いくつか

10

20

30

40

50

の構成では、商品を少なくとも1つの第1の場所から少なくとも1つの第2の場所に送達するための方法は、通信ネットワークを通して、複数の多目的車両のうちの少なくとも1つによって、複数の多目的車両のうちの少なくとも1つを複数の多目的車両の別の車両と結合するステップを含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。本方法は、複数の多目的車両113のうちの少なくとも1つによって、商品を少なくとも1つの第1の場所から複数の多目的車両113のうちの少なくとも1つの中に受領するステップを含むことができる。本方法は、複数の多目的車両113のうちの少なくとも1つによって、少なくとも1つの第1の場所と少なくとも1つの第2の場所との間の提案される経路を判定するステップと、複数の多目的車両のうちの少なくとも1つによって、提案される経路に沿って、複数の多目的車両113のうちの少なくとも1つが複数の多目的車両113の他の車両に追従することを可能にするステップと、複数の多目的車両113のうちの少なくとも1つによって、複数の多目的車両113の他の車両が、商品を第2の場所に送達することを可能にするステップとを含むことができる。本方法は、随意に、(a) 複数の多目的車両113(図2)のうちの少なくとも1つによって、少なくとも、1つの少なくとも1つの多目的車両113および他の少なくとも1つの多目的車両113からリアルタイムで受信された情報に基づいて、提案される経路を更新するステップと、(b) 複数の多目的車両113のうちの少なくとも1つによって、1つの少なくとも1つの多目的車両113が、更新された提案される経路に沿って進むことを可能にするステップと、(c) 1つの少なくとも1つの多目的車両113が少なくとも1つの第2の場所に到達するまで、(a)および(b)を繰り返すステップとを含むことができる。結合は、随意に、物理的および/または電子的結合を含むことができる。

【0067】

図2の参照を継続すると、多目的車両113のグループは、少なくとも1つの半自律多目的車両119B(図1)および/または少なくとも1つの自律多目的車両119A(図1)を含むことができる。多目的車両113のうちの少なくとも1つは、随意に、グループの残りとは異なる経路を辿ることができる。少なくとも1つの逸れた多目的車両113は、例えば、グループの残りとは異なる場所にサービスを提供することができる、または機械的もしくは電子的問題を被っている場合があり、支援を求めることができる、もしくは荷物または安全な護送に関する支援を必要とする顧客によって呼び出されている場合がある。グループの任意の部材は、随意に、例えば、通信ネットワーク115(図1)を通して、車隊ネットワークを経路およびステータス情報で更新することができる。いくつかの構成では、第1の場所における顧客が、補助を必要とするとき、顧客は、例えば、車隊マネージャ621(図1)を通して、または、例えば、多目的車両113との直接通信を通して、多目的車両113のうちの近隣の車両を呼び出すことができる。多目的車両113は、随意に、移動性目的地または固定目的地、もしくは固定されていたが、移動性となった目的地、例えば、始動し、移動した、駐車されていた車両、および歩行中の歩行者に指向されることができる。いくつかの構成では、グループの1つの部材は、進行経路を「学習」し、他の部材に経路を「教示」することができる。いくつかの構成では、半自律多目的車両119B(図1)は、センサデータ118に基づいて、横断された経路の電子記録を作成することができる。自律車両119A(図1)は、電子記録に従って操向することによって、横断された経路を辿ることができる。いくつかの構成では、多目的車両113は、商品を輸送することができる。いくつかの構成では、システム100は、随意の物理的保管場所101と、随意の物理的保管場所制御コマンド131を随意の物理的保管場所101に提供し得る、随意の物理的保管場所サブシステム103とを含むことができる。随意の物理的保管場所101は、例えば、コマンドを受信し、コマンドに応答し得る、少なくとも1つのプロセッサを含むことができる。随意の物理的保管場所サブシステムは、随意の物理的保管場所101内に含有される商品のステータスを追跡し得る、随意の物理的保管場所ステータス133を送達経路サブシステム117から受信/そこに送信することができる。

【0068】

10

20

30

40

50

ここで図3を参照すると、多目的車両113(図2)を少なくとも1つの開始点から少なくとも1つの目的地128(図2)に移動させるための経路を確立するための本教示の方法150は、(a)システムコレクタ119(図2)を含む、車隊ネットワーク606(図1)によって、少なくとも1つの開始点と少なくとも1つの目的地128(図2)との間の少なくとも1つの提案される経路を自動的に判定するステップ151を含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。提案される経路は、事前に選択されたタイプのルートセットから選択されることができる。いくつかの構成では、提案される経路は、路上交差点604(図1)を含む、歩行者ルート602(図1)を含むことができる。システムコレクタ119(図2)は、多目的車両113(図2)を含むことができる。方法150は、(b)多目的車両113(図2)によって、提案される経路と関連付けられる履歴データ137(図2)にアクセスするステップ153を含むことができる。履歴データ137(図2)のうちの少なくとも一部は、システムコレクタ119(図2)のうちの少なくとも1つによって収集されることができる。方法150は、(c)システムコレクタ119(図2)のうちの少なくとも1つによって、提案される経路についてのリアルタイムデータ127(図2)を収集するステップ155と、(d)車隊ネットワーク606(図1)によって、履歴データサブシステム109(図2)からの履歴データ137(図2)およびリアルタイムデータサブシステム125(図2)から収集されたリアルタイムデータ127(図2)に基づいて、提案される経路を更新するステップ157とを含むことができる。方法150は、(e)多目的車両113(図2)によって、更新された提案される経路をナビゲートするステップ159と、(f)多目的車両113(図2)が少なくとも1つの目的地128(図2)に到達するまで、(c)-(e)を繰り返すステップ161とを含むことができる。方法150は、随意に、多目的車両113(図2)によって、多目的車両113(図2)が更新された提案される経路をナビゲートするにつれて、更新された提案される経路を認証し、それに注釈を付けるステップと、多目的車両113(図2)によって、認証される、注釈が付けられた、更新された提案される経路を車隊ネットワーク606(図1)に提供するステップとを含むことができる。方法150は、随意に、システムコレクタ119(図2)を含む、通信ネットワーク115(図2)を形成するステップと、システムコレクタ119(図2)によって、通信ネットワーク115(図2)を通して、履歴データ137(図2)およびリアルタイムデータ127(図2)を共有するステップとを含むことができる。認証し、注釈を付けるステップは、多目的車両113(図2)によって、多目的車両113(図2)の運転者から視覚的に収集された情報を受信するステップを含むことができる。履歴データ137(図2)は、複数のソースからのデータを含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。車隊ネットワーク606(図1)は、少なくとも1つのサーバを含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。方法150は、少なくとも1つのサーバによって、履歴データ137(図2)および更新された提案される経路を維持するステップを含むことができる。

【0069】

ここで図4を参照すると、システムコレクタ119(図2)は、例えば、商品を多目的車両113に輸送し得、多目的車両113を送達場所128(図1)の近傍に輸送し得る、トラック2001を含むことができる。トラック2001は、多目的車両113内の使用済みのバッテリー1163(図5)と充電されたバッテリー1163(図5)を交換することを可能にすることができる。トラック2001は、使用済みのバッテリー1163(図5)を充電し得る、バッテリー充電特徴を含むことができる。トラック2001は、多目的車両113の搬入および搬出を可能にし得る、昇降機構を含むことができる。トラック2001は、随意に、例えば、限定ではないが、多目的車両113のトラック2001へ/からの搬入および搬出を可能にし得る、傾斜路等の搬入用昇降特徴2003および搬出用昇降特徴2005/2007を含むことができる。いくつかの構成では、トラック2001は、多目的車両113がトラック2001に進入し、かつそこから退出する間、移動することができる。いくつかの構成では、多目的車両113は、荷物をトラック2001から

10

20

30

40

50

受領することができ、限定ではないが、送達不能荷物等の荷物をトラック 2001 の中に入れることができる。

【0070】

ここで図 5 および 6 を参照すると、いくつかの構成では、多目的車両を少なくとも 1 つの第 1 の場所から少なくとも 1 つの第 2 の場所に移動させるための多目的実行システム 200 (図 5) は、少なくとも 1 つの多目的車両 113 (図 5) を含む、システムコレクタ 119 のネットワーク (図 5) を含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。多目的実行システム 200 (図 5) は、少なくとも 1 つのプロセッサ A114 A を含むことができる。多目的車両 113 (図 5) は、随意に、センサ 118 (図 5) からのデータを処理し得る、センササブシステム 105 (図 5) を含むことができる。センサ 118 (図 5) は、例えば、歩行者を感知し得る、赤外線 (IR) センサ 201 (図 6) と、物体深度を感知し得る、カメラ 203 (図 6) と、物体の点群表現および距離測定を提供し得る、レーザ 205 (図 6) とを含むことができるが、それらを含むように限定されるものではない。センサ 118 (図 5) は、物体までの距離を感知し得る、超音波センサ 207 (図 6) と、多目的車両 113 (図 5) に近接する物体の速さならびに天候および交通量を感知し得る、レーダ 209 (図 6) と、例えば、限定ではないが、点群データを提供し得る、LIDAR 211 (図 6) とを含むことができる。センササブシステム 105 (図 5) は、随意に、複数のセンサ 118 (図 5) からのデータを統合し得る、センサ融合サブシステム 108 (図 6) を含むことができる。センサ融合サブシステム 108 (図 6) は、多目的車両 113 (図 6) によって遭遇される障害物を分類することができ、信頼性がないセンサからの観察を検証することができる。センササブシステム 105 (図 5) は、随意に、障害物の将来的位置を予測し得る、挙動モデルサブシステム 106 (図 6) を含むことができる。センササブシステム 105 は、随意に、センサデータ 135 がセンサ 118 (図 5) のうちの少なくとも 2 つから到着することを予測することができる。多目的車両 113 (図 5) は、随意に、少なくとも 1 つのバッテリー 1163 (図 5) を含むことができる。バッテリー 1163 (図 5) は、随意に、急速充電特徴と、迅速交換特徴とを含むことができ、その両方とも、多目的車両 113 (図 5) の非動作時間を低減させることができる。バッテリー 1163 (図 5) は、随意に、バッテリー 1163 (図 5) を多目的車両 113 (図 5) にロックし得る、ロック特徴を含むことができる。ロック特徴は、バッテリー 1163 (図 5) の除去を可能にし得る、セキュリティ特徴を含むことができる。

10

20

30

【0071】

ここで図 1 および 7 を参照すると、多目的車両 113 (図 2) は、随意に、少なくとも 1 つの自律車両 119A および / または少なくとも 1 つの半自律車両 119B を含むことができる。本教示の自律車両 119A は、殆どまたは全く人間介入を伴わずにナビゲートし得る、車両を含むことができる。本教示の半自律車両 119B は、自律的に、または人間制御下で、もしくは人間と自律プロセッサとの間の共有制御下でのいずれかにおいて、地形を横断しながら、情報をオペレータから収集することができる。自律車両 119A および半自律車両 119B は、例えば、限定ではないが、歩道 602 (図 1) と、例えば、限定ではないが、横断歩道 604 (図 1)、縁石 612 (図 1)、階段 614 (図 1)、およびエレベータを含み得る、他の歩行者経路との上で動作することができる。システムコレクタ 119 (図 2) は、随意に、更新された提案される経路に沿って位置付けられる、少なくとも 1 つのビーコン 119C を含むことができる。システムコレクタ 119 (図 2) は、随意に、更新された提案される経路に沿って位置付けられる、ビーコン 119C を含むことができる。ビーコン 119C は、例えば、限定ではないが、障害物、天候、および基点を感知することができ、それらのデータをそのうちの 1 つまたはそれを上回るものが多目的車両 113 (図 2) を含み得る、他のシステムコレクタ 119 (図 2) に提供することができる。ビーコン 119C は、システムコレクタ 119 (図 2) への通信を可能にすることができ、ビーコン 119C と他のシステムコレクタ 119 (図 2) との間のデータの交換の間、データ保護を可能にすることができる。ビーコン 119C は、全ての

40

50

他のシステムコレクタ 119 (図 2) とともに、通信ネットワーク 115 (図 2) を経由して、データを受信および伝送することができ、それらのデータを、受信側の中でもとりわけ、多目的車両 113 (図 2) に提供することができる。通信ネットワーク 115 (図 2) の部材は、随意に、例えば、限定ではないが、無線アクセスポイント (WAP) 147 (図 7) を使用して、GPS ナビゲーション情報 145 (図 7) および無線デバイスからの情報を受信することができる。少なくとも 1 つの WAP 147 (図 7) は、随意に、通信ネットワーク 115 (図 2) が不十分であるとき、車隊通信を、GPS 145 (図 7) が不十分であるとき、場所情報を可能にすることができる。

【0072】

ここで図 8 を参照すると、多目的車両 113 は、随意に、オペレータを収容し得る、座席特徴 157 を含むことができる。オペレータは、多目的車両 113 を制御することができる、または、部分的に、多目的車両 113 を制御することができる。いくつかの構成では、半自律多目的車両 119B (図 1) は、座席特徴 157 を含むことができる。いくつかの構成では、半自律多目的車両 119B (図 1) は、車椅子を含むことができる。いくつかの構成では、半自律多目的車両 119B (図 1) は、着座特徴 157 およびオペレータを伴わずに、遠隔で制御されることができる。

10

【0073】

ここで図 9 を参照すると、多目的車両 113 (図 2) は、随意に少なくとも、履歴データ 137、および / またはリアルタイムデータ 127 ならびに / もしくはローカルデータ 143 に基づいて、多目的車両 113 (図 2) を位置特定し得る、少なくとも 1 つの位置特定サブシステム 141 を含むことができ、位置特定は、限定ではないが、多目的車両 113 (図 2) の現在の場所および配向を判定するステップを含むことができる。

20

【0074】

ここで図 10 および 11 を参照すると、多目的車両 113 (図 2) は、随意に、更新提案される経路内の少なくとも 1 つの障害物を位置特定し得る、障害物サブシステム 146 を含むことができる。障害物サブシステム 146 は、障害物データ 144 が発見されると、更新された提案される経路を更新することができる。障害物サブシステム 146 は、訓練サブシステム 1159 (図 11) に依拠し、障害物認識手段を提供することができる。訓練サブシステム 1159 (図 11) は、車隊の部材によって遭遇される状況の持続学習を提供することができる、ルート計画および実行を改良するために、それらのデータを障害物サブシステム 146 に提供することができる。障害物サブシステム 146 は、事前に訓練されることができる。訓練サブシステム 1159 (図 11) は、例えば、ニューラルネットワーク技術を含むことができ、および / またはそれに基づくことができる。訓練サブシステム 1159 (図 11) は、プロセッサ A 114A から遠隔で動作することができる。多目的車両 113 (図 2) は、随意に、履歴データ 137、リアルタイムデータ 127、およびセンサデータ 135 のうちの少なくとも 1 つからのナビゲーション規則情報にアクセスし得る、規則遵守サブシステム 1157 (図 11) を含むことができる。規則遵守サブシステム 1157 (図 11) は、多目的車両 113 (図 2) に、少なくともナビゲーション規則情報に従ってナビゲートするようにコマンドすることができる。

30

【0075】

ここで図 12 を参照すると、多目的車両 113 (図 2) は、随意に、少なくとも 1 つの開始点と少なくとも 1 つの目的地 128 (図 1) との間の少なくとも 1 つの好ましいルート 149 を判定し得る、好ましいルートサブシステム 147 を含むことができる。多目的車両 113 (図 2) は、少なくとも履歴データ 137 およびリアルタイムデータ 127 に基づいて、少なくとも 1 つの好ましいルート 149 を選択することができる。好ましいルートサブシステム 147 は、随意に、少なくとも、更新された提案される経路内の障害物の数に基づいて、多目的車両 113 (図 2) が回避すべきである、少なくとも 1 つの開始点と少なくとも 1 つの目的地 128 (図 1) との間の少なくとも 1 つの経路を判定することができる。

40

【0076】

50

ここで図13を参照すると、多目的車両113(図2)は、随意に、道路障害物を検出し得る、道路障害物登攀サブシステム1149を含むことができる。道路障害物登攀サブシステム1149は、道路障害物データ1151を送達経路サブシステム117に送信し、多目的車両113(図2)に、道路障害物を乗り越え、道路障害物を横断する間、平衡および安定性を維持するようにコマンドすることができる。道路障害物は、随意に、縁石612(図1)および段差614(図1)を含むことができる。

【0077】

ここで図14を参照すると、多目的車両113(図2)は、随意に、階段614(図1)を検出し、階段データ1155を送達経路サブシステム117に送信し、多目的車両113(図2)に、階段614(図1)に相対し、それを横断するようにコマンドし、多目的車両113(図2)に、階段614(図1)を横断する間、安定化された動作を達成するようにコマンドし得る、階段登攀サブシステム1153を含むことができる。

【0078】

ここで図15A-15Kを参照すると、平衡かつ安全な自律階段登攀は、車両車輪が階段に遭遇するにつれて展開される支持アームと組み合わせて協調された上昇および下降を提供するようにともクラスタ化された、車両車輪によって遂行されることができる。階段登攀は、床618Aから階段614に向かった自律車両1500Aの自律移動から開始することができる(図15A)。自律車両1500Aが、階段614に接近する際、支持アーム1505は、アーム車輪1501Aが車両格納場所101に隣接し、セグメント1501がアーム1504に向かって折畳まれた状態で、格納位置にある。自律車両1500Aが、蹴込618に遭遇するにつれて(図15B)、前輪2815は、接触をセンサ(図示せず)から感知し、センサデータは、基盤(図示せず)に提供されることができる。基盤は、サーボ(図示せず)ベースの少なくとも1つのセンサデータによって、アーム1504の枢動点1506において、能動的回転を開始することができる。そのような能動的回転は、セグメント1501が、例えば、限定ではないが、重力下で、接地表面に向かって移動することを可能にすることができる。随意に、給電され得る、セグメント1501と動作可能に結合される、安定化車輪1503は、接地面上に着陸し、支持アーム1505を延在させ、支持を自律車両1500Aに提供することができる。安定化車輪1503は、随意に、滑り止め状特徴によって置換されることができる。基盤は、コマンドをクラスタモータ(図示せず)に発行し、クラスタを回転させ、したがって、後輪2817を階段面628上に移動させることができる(図15C)。多目的車両1500Aが、階段614を登攀する際、アーム車輪クラスタ1501Aが、車軸1508において回転するにつれて、支持アーム1505が、自律車両1500Aの平衡および安定性を維持する。後輪2817が、蹴込616に遭遇する際(図15C)、クラスタは、前輪2815を回転させ、階段面632に到着することができる(図15D)一方、支持アーム1505は、階段614に向かって車輪クラスタ1501Aを転動させ、平衡および支持を自律車両1500Aに提供する。前輪2815が、蹴込622に遭遇する際(図15D)、クラスタは、後輪2817を回転させ、階段面624に到着することができる(図15E)一方、支持アーム1505が、階段面628(図15E)上で転動するにつれて、車輪クラスタ1501Aは、蹴込616に到達し、平衡および支持を自律車両1500Aに提供する。後輪2817が、階段面624に到達する際(図15F)、クラスタは、前輪2815を回転させ、階段面624に到着することができる(図15F)一方、支持アーム1505が、階段面634上で転動するにつれて(図15F)、車輪クラスタ1501Aは、蹴込622に到達し、平衡および支持を自律車両1500Aに提供する。さらなる蹴込に衝突しない場合、クラスタが、前輪2815を回転させ、階段面624上に静止し得るにつれて(図15G)、車輪クラスタ1501Aは、蹴込626および階段面624に到達し(図15G)、サーボは、枢動点1506を回転させ(図15H)、順方向運動または階段614降下のいずれかのために備えて、支持アーム1505を上昇させる(図15G)。階段614を降下するために、クラスタが、前輪2815を後輪2817の上方に回転させ得るにつれて、支持アーム1505は、階段614に向かって到達し、下向き行程を

10

20

30

40

50

安定化させる。車輪 2 8 1 5 / 2 8 1 7 は、上向き登攀に説明されるように、交互に階段 6 1 4 を下方に進行することができる（図 1 5 I）一方、アーム車輪 1 5 0 1 A は、階段面から階段面へと階段 6 1 4 を下方に転動する。最終的に、支持車輪 1 5 0 1 A（図 1 5 J）は、クラスタの最終回転の前に、接地面と接触する。後輪 2 8 1 7（または階段 6 1 4 内に存在する蹴込の数に応じて、前輪 2 8 1 5）は、蹴込 6 1 8 に隣接する接地面まで回転され（図 1 5 J）、支持アーム 1 5 0 5 によって平衡される。クラスタによるさらなる 1 回転は、前輪 2 8 1 5、後輪 2 8 1 7、および支持車輪 1 5 0 1 A（図 1 5 K）の全てを接地面上に設置する。いくつかの構成では、支持車輪 1 5 0 1 A は、圧力でアクティブ化されることができる。いくつかの構成では、枢動点 1 5 0 6（図 1 5 A）および随意に車輪 1 5 0 1 A（図 1 5 A）は、基盤 5 3 1（図 1 4）内のモータによって作動されることができる。モータは、1 5 0 1 A（図 1 5 A）を支持する管等の構造を通して延設され得る、ワイヤによって、枢動点 1 5 0 6（図 1 5 A）および随意に車輪 1 5 0 1 A（図 1 5 A）に接続されることができる。いくつかの構成では、支持車輪 1 5 0 1 A のうちの 1 つまたはそれを上回るものは、支持アーム 1 5 0 5 から省略されることができる。

【0079】

ここで図 1 6 を参照すると、多目的車両 1 1 3（図 2）は、随意に、1 つの多目的車両 1 1 3（図 2）に、別の多目的車両 1 1 3（図 2）に追従するようにコマンドし得る、グループ化サブシステム 1 6 1 を含むことができる。グループ化サブシステム 1 6 1 は、多目的車両 1 1 3（図 2）間の結合を維持することができる。いくつかの構成では、グループ化サブシステム 1 6 1 は、多目的車両 1 1 3（図 2）間の電子的結合を可能にすることができる。いくつかの構成では、結合は、物理的結合を含むことができる。いくつかの構成では、グループ化サブシステム 1 6 1 は、多目的車両 1 1 3（図 2）うちのいくつかをともにグループ化することができ、多目的車両 1 1 3（図 2）のうちの 1 つまたはそれを上回るものが、ナビゲーション経路データを収集し、データを多目的ネットワークに提供することを可能にすることができる。いくつかの構成では、グループ化サブシステム 1 6 1 は、多目的車両（図 2）のグループが、多目的車両 1 1 3（図 2）のうちの 1 つまたはそれを上回るものが、目的地に到達し、サービスを実施するために、グループ外に移動するまで、ともに進行することを可能にすることができる。

【0080】

ここで図 1 7 を参照すると、システム 1 0 0（図 2）の別の構成である、多目的車両 1 1 3 を少なくとも 1 つの第 1 の場所から少なくとも 1 つの第 2 の場所に移動させるためのシステム 5 0 0 は、限定ではないが、プロセッサ 1 5 1 2 と、プロセッサ 2 5 1 3 とを含む、少なくとも 1 つのプロセッサを含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。プロセッサ 1 5 1 2 は、本明細書では、受信側プロセッサ 5 1 2 とも称される。プロセッサ 2 5 1 3 は、本明細書では、実行側プロセッサ 5 1 3 とも称される。受信側プロセッサ 5 1 2 は、少なくとも 1 つの要求を少なくとも 1 つの第 1 の場所から受信し、サービスを少なくとも 1 つの第 2 の場所において実施することができる。受信側プロセッサ 5 1 2 は、少なくとも 1 つの最適多目的車両を多目的車両 1 1 3（図 4）から選定することができ、選定は、少なくとも、少なくとも 1 つの多目的車両 1 1 3（図 4）のステータスに基づくことができる。受信側プロセッサ 5 1 2 は、少なくとも 1 つの最適多目的車両と関連付けられる実行側プロセッサ 5 1 3 に、最適多目的車両を少なくとも 1 つの第 1 の場所に向かわせ商品を受領するようにコマンドするように指示することができる。実行側プロセッサ 5 1 3 は、商品が少なくとも 1 つの最適多目的車両内に保管される際、少なくとも 1 つのセキュリティ手段と商品とを関連付けることができる。少なくとも 1 つのセキュリティ手段は、サービスが実行される前に、セキュリティ情報を要求し得る。実行側プロセッサ 5 1 3 は、少なくとも、システムコレクタ 1 1 9（図 4）のネットワークおよびマップデータベース 5 0 5 から受信された履歴情報 1 3 7 に基づいて、少なくとも 1 つの第 1 の場所と少なくとも 1 つの第 2 の場所との間の提案される経路を判定することができる。実行側プロセッサ 5 1 3 は、少なくとも 1 つの最適多目的車両が、提案される経路に沿って進むことを可能にすることができる、少なくとも 1 つの最適多目的車両が

10

20

30

40

50

少なくとも1つの第2の場所に到達するまで進ませることができる。実行側プロセッサ513は、セキュリティ情報を照合し、多目的車両113(図2)の場所において商品を解放することができる。実行側プロセッサ513は、随意に、(a)少なくとも、システムコレクタ119(図2)のネットワークからリアルタイムで受信された情報に基づいて、提案される経路を更新し、(b)少なくとも1つの最適多目的車両が、更新された提案される経路に沿って進むことを可能にすることができ、(c)少なくとも1つの最適多目的車両が少なくとも1つの第2の場所に到達するまで、(a)および(b)を繰り返すことができる。トラック2001(図4)は、随意に、多目的車両113(図4)を少なくとも1つの第1の場所、次いで、少なくとも1つの第2の場所の近傍に輸送することができる。システム500は、ネットワークの部材間のアクティビティを協調し得る、配車機構501を含むことができる。いくつかの構成では、配車機構501は、トラック2001(図4)を多目的車両113(図4)と結合することができる。いくつかの構成では、配車機構501は、多目的車両113(図4)内のバッテリー寿命を追跡することができる。いくつかの構成では、配車機構501は、多目的車両113(図4)が、呼出に応答することを可能にすることができる。配車機構501は、呼出をシステムコレクタ119(図2)から受信し、呼出を多目的車両113(図4)に伝送することによって、多目的車両113(図4)が、呼出に応答することを可能にすることができる。プロセッサ2513は、経路データ549を含み得る、移動制御コマンド529を、CANバス527を通して、基盤531に通信することができる。基盤2531は、ユーザ更新情報553を、通信インターフェース551を通して、プロセッサ2513に通信することができる。いくつかの構成では、荷物は、多目的車両113(図4)を使用して、1つの場所から別の場所に送達されることができる。随意の荷物サブシステム545は、荷物インターフェース539を通して、物理的保管場所541とインターフェースをとり、随意の物理的保管場所541の中身を受領し、荷下ろしすることができる。随意の物理的保管場所541は、随意の物理的保管場所541の中身のステータスに関する荷物情報543を提供および受信することができる。

10

20

30

40

【0081】

ここで図18Aを参照すると、システム100(図2)の別の構成である、多目的車両113を少なくとも1つの第1の場所から少なくとも1つの第2の場所に移動させるためのシステム600は、少なくとも1つの層を含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。いくつかの構成では、少なくとも1つの層は、自律層701と、監督自律層703と、人間自律層705とを含むことができる。自律層701は、多目的車両113が有人または無人かどうかにかかわらず、多目的車両113の自律制御を可能にすることができる。いくつかの構成では、多目的車両113は、例えば、ビデオ信号を車隊マネージャ601に送信することができ、車隊マネージャ601は、メッセージバス上で基盤531に進行し得る、多目的車両へのコマンドで応答することができる。いくつかの構成では、コマンドは、ジョイスティックコマンドを模倣するように行われることができる。多目的車両113は、多目的車両113と車隊マネージャ601との間の接続の待ち時間を測定することができ、適宜、多目的車両113の速さを調節することができる。待ち時間が、事前に選択された閾値を上回る場合、多目的車両113は、半自律モードに置かれることができる。監督自律層703は、多目的車両113の遠隔制御を可能にすることができる。多目的車両113の遠隔制御は、例えば、限定ではないが、予期しないイベント、事前に選択されたセンサおよびプロセッサ構成、ならびに送達最適化懸念の結果として生じ得る。人間自律層705は、ある形態の人間介入を要求する遠隔イベント管理を可能にすることができる。システム600の要素間の接続は、例えば、限定ではないが、以下等の機能性グループを示す。

(d) 事前に選択された公差内の事前に選択された最大速さおよび事前に選択された公差内で事前に選択された速さより高速で移動している、障害物の方向を推定する、(e) 事前に選択された速さより高速で移動している、障害物を識別する、(f) 例えば、屋内、屋外、直射日光、および外部照明を伴わない夜間等の事前に選択された環境条件下で障害物を検出する、ならびに(g) 事前に選択された正確度を伴う、危殆化環境条件下の感知範囲を推定する(環境条件は、事前に選択された最大降水量、事前に選択された最大降雪量、事前に選択された距離以上に対する事前に選択された条件に起因して低減された可視性を含むことができるが、それらを含むように限定されるものではない)こと等の特徴を含むことができる。長距離センサは、例えば、限定ではないが、車、オートバイ、自転車、高速で移動する動物、および歩行者等の大障害物を検出することができる。ロボット経路処理621は、車隊マップデータベース609のためのローカル記憶装置を含み得る、ロボットマップデータベース619にアクセスし、ロボット経路処理621が、提案されるルートが準最適であることを判定する場合、それらのデータを使用して、新しい提案されるルートを作成することができる。ロボット経路処理621は、マスタコントローラ627を通して、作成された進行経路に基づく方向と、モータコントローラ629を通して、多目的車両113の速さとを制御することができ、信号コントローラ631を通して、近隣の歩行者に、多目的車両113の進行経路および速さを示し得る、シグナリングを制御することができる。遠隔制御625は、センサデータをインフラストラクチャ6128から受信されたデータで拡張させることができる。多目的車両113は、サービスを実行するための要求をUI615からUIインターフェース617を通して受信することができる。

10

20

【0083】

ここで図18Bを参照すると、ロボット経路処理621は、センサ情報およびマップデータを使用して、多目的車両113(図18A)のための経路を動的に計画することができる。ロボット経路処理621の目標は、多目的車両113(図18A)のための実質的に障害物がない経路を作成することである。マップデータは、例えば、限定ではないが、表面が、事前に選択された水平度数内にある、少なくとも事前に選択された幅および長さ内にある、縁石を越えて運転することによって到達可能である、事前に選択された高さより高くない、および階段を横断することによって到達可能である等のある基準を満たし得る、運転可能表面を含むことができる。運転表面は、タイプ別に分類されることができる。タイプは、車道上の道路車線、コンクリート/アスファルトの歩道、泥/草の歩道、自転車車線、道路交差点、階段の階段面、廊下、および室内を含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。マップデータは、縁石の場所、配向、および高さを含むことができる。マップデータは、運転可能表面に沿った交通標識および信号の場所、配向、および意図を含むことができる。マップデータは、交通標識および信号と運転可能表面との間の関係を含むことができる。マップデータは、交通信号のための任意の要求されるアクティブ化機構を含むことができる。マップデータは、ゲート、ドア、および他の歩行者交通障壁の場所、配向、ならびにそのためのアクティブ化機構、ならびに階段における階段の場所、配向、および数を含むことができる。マップデータは、エレベータの場所、配向、およびそのためのアクティブ化機構を含むことができる。マップデータは、運転可能表面のための位置特定特徴を含むことができ、多目的車両113(図18A)の位置特定を促進するためのLIDARおよび画像データを含むことができる。マップデータは、所在地住所と敷地への入口との間の関連付けを含むことができる。マップデータは、限定ではないが、接地面の上方の床として表される高度と、例えば、メートル単位における高さを含むことができる。

30

40

【0084】

図18Bの参照を継続すると、ロボット経路処理621は、ローカルで判定される、または、例えば、限定ではないが、開始場所と目的地との間のルート計画503(図18A)によって提供され得る、提案されるルートから開始することができる。ロボット経路処理621は、知覚サブシステム536と、経路計画サブシステム517と、経路追従サブ

50

システム 5 2 3 とを含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。知覚サブシステム 5 3 6 は、多目的車両 1 1 3 (図 1 8 A) の場所および配向を判定し得る、位置特定プロセス 6 5 3 等のプロセスを含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。知覚サブシステム 5 3 6 は、少なくとも、センサデータに基づいて、物体および障害物を検出し得る、物体検出プロセス 6 5 5 と、少なくとも、物体を識別するように訓練されるシステムに基づいて、検出された物体および障害物を識別し得る、物体識別プロセス 6 5 7 とを含むことができる。知覚サブシステム 5 3 6 は、少なくとも、測定と識別された物体を関連付けるように訓練されるシステムに基づいて、識別された物体と関連付けられ得るパラメータ、例えば、限定ではないが、サイズ、形状、速さ、および加速の測定を推定し得る、物体パラメータ推定器プロセス 6 5 9 を含むことができる。知覚サブシステム 5 3 6 は、少なくとも、物体識別および物体パラメータ推定に基づいて、少なくとも、訓練システムデータに基づく物体または障害物が挙動するであろう方法のモデルを作成し、物体または障害物の挙動を将来に伝搬させ、該当する場合、物体または障害物と多目的車両 1 1 3 (図 1 8 A) との間の可能性として考えられる相互作用を判定し得る、物体モデル化プロセス 6 6 1 を含むことができる。知覚サブシステム 5 3 6 は、多目的車両 1 1 3 (図 1 8 A) がナビゲートするために利用可能な自由空間の推定を実施し得、ルート計画 5 0 3 (図 1 8 A) によって作成されたルートマップをクロスチェックするためにその推定を使用するであろう、動的マップクロスチェック 5 2 1 を含むことができる。推定は、少なくとも、例えば、限定ではないが、画像セグメント化または点群セグメント化から導出されるデータに基づく。自由空間は、多目的車両 1 1 3 (図 1 8 A) の周囲の障害物がない運転可能空間である。マップクロスチェック 5 2 1 は、ロボットマップデータベース 6 1 9 から提案されるルートに沿ったデータにアクセスし、計画された進行経路をマップ更新およびさらにセンサデータに対してチェックすることができる。ロボットマップデータベース 6 1 9 は、更新を車隊マップデータベース 6 0 9 から通信ルートを通して受信することができる。車隊マップデータベース 6 0 9 は、例えば、障害物が事前に選択された周期にわたって検出された場合等であるが、それに限定されない条件下で更新されることができる。知覚サブシステム 5 3 6 とマップクロスチェックプロセス 5 2 1 の組み合わせは、経路計画サブシステム 5 1 7 に提供され得る、多目的車両 1 1 3 (図 1 8 A) のための進行経路、すなわち、チェックされたマップ 5 1 5 を生産することができる。経路計画サブシステム 5 1 7 は、経路計画制御プロセス 6 6 7 と、経路クロスチェックプロセス 5 1 9 とを含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。経路計画制御プロセス 6 6 7 は、進行経路を、マスタコントローラ 6 2 7 によって理解され得る、コマンドに変換することができる。コマンドは、多目的車両 1 1 3 (図 1 8 A) を、開始場所に、次いで、サービスが実行される目的地に指向することができる。経路クロスチェックプロセス 5 1 9 は、必要な場合、センサデータに基づいて、進行経路を更新することができる。経路計画サブシステム 5 1 7 は、更新された(必要な場合)進行経路を経路追従プロセス 5 2 3 に提供することができる。経路追従プロセス 5 2 3 は、コマンドをマスタコントローラ 6 2 7 に提供することができる。マスタコントローラ 6 2 7 は、多目的車両 1 1 3 (図 1 8 A) を制御するためのコマンドと、歩行者に多目的車両 1 1 3 (図 1 8 A) の移動をアラートし得る、シグナリングとを使用することができる。近距離口バーストセンサ 1 1 6 は、マスタコントローラ 6 2 7 が、多目的車両 1 1 3 (図 1 8 A) を停止させることを可能にすることができる。

【 0 0 8 5 】

ここで図 1 9 を参照すると、知覚サブシステム 5 3 6 (図 1 8 B) は、マップ 7 5 1 (図 3 0) 上の多目的車両 1 1 3 (図 1) を位置特定し、多目的車両 1 1 3 (図 1) の配向を判定し得る、位置特定プロセス 6 5 3 を含むことができる。センサ 1 1 8 (図 1 8 B) は、ビジュアルオドメトリ 8 0 1 を高周波数および低忠実性で提供し得る、カメラを含むことができる。カメラは、物体 7 5 7 (図 2 9) の運動を推定することができ、以前に見えた角を認識することができる。カメラは、高周波数で、角に従って、多目的車両 1 1 3 (図 1) についてのデータを更新することができる。センサ 1 1 8 (図 1 8 B) は、L I

10

20

30

40

50

D A R オドメトリ 8 0 3 を低周波数で提供し得る、L I D A R デバイスを含むことができる。L I D A R データは、運動推定を精緻化し、歪曲を点群から除去することができる。L I D A R データは、以前に見えた表面および線を認識し、それらから三角測量し、表面および線に従って、多目的車両 1 1 3 (図 1) についてのデータを更新するために使用されることができる。

【 0 0 8 6 】

ここで図 2 0 および 2 1 を参照すると、知覚サブシステム 5 3 6 (図 1 8 B) およびマップ管理パイラインプロセス 6 1 1 (図 1 8 A) は、画像情報 8 0 5 (図 2 0) および/または深度情報 8 0 7 (図 2 0) にアクセスし得、物体を分類し得る、物体検出プロセス 6 5 5 と、物体検出/分類プロセス 6 5 5 I (図 2 6) とを含むことができる。いくつかの構成では、画像は、物体を見出す/分類するように吟味されることができ、物体は、深度データと相関されることができ、境界ボックスが、分類に伴って、深度データ内の物体の周囲に描かれることができる。いくつかの構成では、深度データは、物体に関して吟味されることができ、画像着目領域は、物体を分類するように作成されることができ、境界ボックスが、分類に伴って、深度データ内の物体の周囲に描かれることができる。いくつかの構成では、領域ベースの畳み込みニューラルネットワークが、視覚的物体検出のために使用されることができる。いくつかの構成では、s t i x e l 表現とのステレオマッチングが、場面を静的背景/インフラストラクチャおよび移動物体にセグメント化するために使用されることができる。物体検出プロセス 6 5 5 (図 1 8 B) および物体検出/分類プロセス 6 5 5 I (図 2 6) は、従来の畳み込みニューラルネットワークを使用して、2 D 境界ボックス 8 0 9 (図 2 0) を分類された物体の周囲に生成することができる。例えば、車両 2 D 境界ボックス 8 1 1 B (図 2 1) は、画像 8 1 1 内の車両 8 1 1 C を囲繞することができる。歩行者 2 D 境界ボックス 8 1 1 A (図 2 1) は、画像 8 1 1 内の歩行者 8 1 1 D を囲繞することができる。物体検出プロセス 6 5 5 (図 1 8 B) および物体検出/分類プロセス 6 5 5 I (図 2 6) は、2 D 境界ボックスを錐台に持ち上げ、3 D 境界ボックスを作成することができる。例えば、車両 3 D 境界ボックス 8 1 3 B (図 2 1) は、車両 8 1 1 C (図 2 1) を含むことができ、歩行者 3 D 境界ボックス 8 1 3 A (図 2 1) は、歩行者 8 1 1 D (図 2 1) を含むことができる。3 D 境界ボックスの正面および背面は、点群深度データのデータベースから検出されることができる。未加工点群データもまた、データを特徴学習ネットワークに提供するために使用されることができ、特徴学習ネットワークは、空間をボクセルにパーティション化することができ、各ボクセル内の点をベクトル表現に変換し、形状情報を特性評価することができる。

【 0 0 8 7 】

ここで図 2 2 を参照すると、物体検出プロセス 6 5 5 (図 1 8 B) および物体検出/分類プロセス 6 5 5 I (図 2 6) は、境界ボックス内で識別された物体と関連付けられる点を境界ボックスから抽出することができる。関連付けられる 2 D 物体分類が、3 D 境界ボックスを改良する、すなわち、3 D 境界ボックス内の物体の輪郭により緊密に追従するように、3 D 境界ボックスを修正するために、抽出された点とともに使用されることができる。例えば、車両 3 D 境界ボックス 8 1 3 B 内の車両 8 1 1 C (図 2 1) は、車両点 8 1 5 B によって表され得、歩行者 3 D 境界ボックス 8 1 3 A 内の歩行者 8 1 1 D (図 2 1) は、歩行者点 8 1 5 A によって表され得る。物体パラメータ推定プロセス 6 5 9 (図 1 8 B) は、後続フレーム内の境界ボックスを追跡し、これらのデータと、例えば、限定ではないが、レーダデータ等のセンサデータを組み合わせ、物体と関連付けられるパラメータを推定することができる。パラメータは、速度および加速を含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。例えば、歩行者 8 1 1 D (図 2 1) が、移動しているとき、歩行者 3 D 境界ボックス 8 1 3 A によって境界される歩行者点 8 1 5 A は、更新された歩行者 3 D 境界ボックス 8 1 7 A に移動することができ、更新された歩行者点 8 1 7 B と関連付けられることができる。

【 0 0 8 8 】

ここで図 2 3 を参照すると、物体パラメータ推定プロセス 6 5 9 は、更新された境界ボ

ックスおよび点データと2D分類情報を組み合わせ、動的マップ場面を生産することができる。物体モデル/伝搬プロセス661は、分類された物体と関連付けられるモデルに従って、動的マップ場面内の物体の移動を予測することができる。例えば、歩行者および移動車両は、概して、これらの物体の将来的場所の予測を可能にし得る、移動パターンに従い得る。例えば、歩行者開始場所825から移動を開始する、歩行者811Dは、ある速さで、ある方向に移動し得、これは、センサデータに基づいて推定されることができ、物体モデル/伝搬プロセス661および歩行者モデルによって使用され、場所829における歩行者811Dの場所を予測することができる。不確実性の測定が、歩行者が標準的モデルに従わないであろう、任意の数の可能性として考えられる理由に基づいて、場所予測に考慮され得る。歩行者811Dは、終了場所829または不確実性エリア821内の任意の場所に辿り着き得る。多目的車両113は、開始場所827から進行を開始することができ、物体モデル/伝搬プロセス661によって実行される多目的車両113のモデルによって予測され得る時間量において、終了場所823に進行することができる。物体モデル/伝搬プロセス661(図18B)は、多目的車両113の予測される開始および終了場所ならびにその経路内で辿り着き得る任意の障害物に基づいて、多目的車両113が障害物に遭遇するであろうかどうかを推定することができる。提案されるルートは、予期される障害物に応じて、修正されることができる。

10

20

30

40

50

【0089】

ここで図24を参照すると、経路計画サブシステム517は、限定ではないが、経路計画制御プロセス667を含むことができ、経路計画制御プロセス667は、微分動的プログラミングを使用して、誘導サンプルを生成し、高報酬領域を探索することによって、ポリシ検索を補助し得る、誘導ポリシ検索を含むことができる。いくつかの構成では、例えば、限定ではないが、加速、減速、左折、および右折等の特徴824、ならびに、例えば、状態およびアクション等のラベル826が、経路計画のためのモデルを作成するために使用されることができる。特徴値828間の関係が、モデルを作成するために使用されることができる。いくつかの構成では、特徴が、アクションを含むとき、特徴値828は、少なくとも、アクションを実施するための報酬、ニューラルネットワークの学習率、およびアクションが行為者を置いた状態から取得可能な最良報酬に基づくことができる。例えば、歩行者811Dおよび多目的車両113が、移動しているとき、経路計画制御プロセス667によって実行されるモデルは、モデルを使用して歩行者811Dおよび多目的車両113の両方の移動を予測することによって、歩行者811Dの経路が多目的車両113の経路と交差するかどうか/ときを判定することができる。

【0090】

ここで図25を参照すると、信頼度値832は、モデル予測が障害物間の経路収束を正確に予測する、尤度を示すことができる。信頼度値832は、モデルが試験条件下でモデルを実行することによって展開される際に判定されることができる。経路計画プロセス667によって実行されるモデルによると、経路収束の尤度は、領域832において最高であって、領域836において最低であって、領域834において中程度である。

【0091】

依然として図18Aをさらに参照し続けると、監督自律層703が、アクティブ化されると、遠隔制御インターフェース603は、多目的車両113を自動的に制御することができる。遠隔制御インターフェース603は、例えば、例えば、限定ではないが、多目的車両113と関連付けられるセンサ118によってローカルで受信され得る、データを補完および/または置換し得る、ビーコン119C(図1)等のシステムコレクタ119から、データを受信することができる。ビーコン119C(図1)は、例えば、オーバーヘッドセンサを含むことができ、そのデータは、多目的車両113によって実行されている送達ルートを自動的に更新するために使用されることができる。いくつかの構成では、監督自律層703は、自律層701と、遠隔制御インターフェース603と、車隊ネットワークインターフェース613と、ルート計画503と、車隊マップデータベース609と、マップ管理パイプライン611とを含むことができるが、それを含むように限定される

ものではない。ルート計画503は、車隊マップデータベース609にアクセスすることができ、商品の場所と商品の目的地との間の提案されるルートを準備することができる。ルート計画503は、車隊ネットワークインターフェース613、通信ネットワーク115、および車両ネットワークインターフェース623（本明細書では、通信ルートとも称される）を通して、提案されるルートを多目的車両113に提供することができる。遠隔制御インターフェース603は、少なくとも部分的に、システムコレクタ119からのデータに基づいて、多目的車両113が更新された送達ルートに沿って進行するにつれて、多目的車両113の方向および速さを自動的に制御することができる。監督自律層703は、例えば、限定ではないが、多目的車両113が、センサ118が故障または無データを返し得ることを認識すると、制御を引き継ぐことができる。故障または無センサデータが、その進行するルートを継続的に更新するために多目的車両113に利用可能となるとき、多目的車両113は、補助を遠隔制御インターフェース603から要求してもよい。

10

【0092】

ここで、主に、図26を参照すると、マップ管理パイプラインプロセス611は、マップをルート計画プロセス503（図18A）に提供することができ、それらのマップは、通信ルートを通して、多目的車両113に提供されることができる。マップを提供するために、マップ管理パイプラインプロセス611は、現在のマップデータ751（図29）にアクセスし、データを位置特定し、物体および表面を検出ならびに分類し、望ましくない物体を除外し、現在のマップデータを更新することができる。マップ管理パイプラインプロセス611は、データ収集プロセス652と、ルート位置特定プロセス653Iと、物体検出/分類プロセス655Iと、表面検出/分類プロセス658と、物体除外プロセス656と、マップ更新プロセス662とを含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。データ収集プロセス652は、センサデータ753（図29）をシステムコレクタ119Cから受信し、データを位置特定プロセス653Iに提供することができる。位置特定プロセス653Iは、センサデータ753（図29）および現在のマップデータ751（図29）をロボットマップデータベース619Aから受信することができる。ロボットマップデータベース619Aは、本明細書に説明されるようなマップデータを含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。随意に含まれる、他のデータは、歩行者交通量密度、歩行者交差点要件、交通標識、歩道場所、歩道条件、および非歩道運転可能エリアである。現在のマップデータ751（図29）は、開始場所と目的地との間のルートについての情報を含むことができる。位置特定プロセス653は、位置特定されたデータ755（図29）を現在のマップデータ751（図29）およびセンサデータ753（図29）から作成することができる。物体検出プロセス655Iは、現在のマップデータ751（図29）およびセンサデータ753（図29）内の位置特定された物体を検出および分類することができ、物体除外プロセス656は、事前に選択された基準を満たす物体を位置特定されたデータ755（図29）から除外することができる。表面検出プロセス658は、現在のマップデータおよびシステムコレクタデータ内の位置特定された表面を検出および分類することができる。表面検出プロセス658は、例えば、限定ではないが、煉瓦壁、建物の角、および防護柵等の固体表面を検出することができる。表面検出プロセス658は、略水平表面、例えば、限定ではないが、水平から事前に選択された度数以下で上昇する、表面を位置特定することができる。表面検出プロセス658は、送達エリアと関連付けられる点群データ内でポリゴンを作成し、ポリゴンを点群データと時間的に一致する画像に合致させることができる。ポリゴンは、画像上に投影されることができ、ポリゴン内の画像は、識別されることができる。いったん識別されると、画像は、表面検出プロセス548に、画像を自動的に識別するように教示するために使用されることができる。物体除外プロセス656および表面検出プロセス658は、検出および分類された物体757（図29）ならびに表面、例えば、限定ではないが、運転表面759（図29）をマップ更新プロセス662に提供することができ、これは、現在のマップデータ751（図29）を更新し、更新された現在のマップデータをロボットマップデータベース619Aに提供することができる。

20

30

40

50

【0093】

再び図18Aを参照すると、監督自律層703は、少なくとも1つの事前に選択された状況下で、多目的車両113の制御を行い得る、遠隔制御インターフェース603を含むことができる。遠隔制御インターフェース603は、センサデータを受信し、多目的車両113のための経路をリアルタイムで計画することができる。遠隔制御インターフェース603は、リアルタイムマルチロボット経路計画503A(図28)と、物体識別および追跡655A(図28)と、ロボット追跡603C(図28)と、多目的車両113からのデータ受信機と、センサデータのためのデータ受信機とを含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。遠隔制御インターフェース603は、例えば、限定ではないが、多目的車両113の近くのビーコン120C(図1)または任意のシステムコレクタ119C(図2)内で実行されることができる。リアルタイムマルチロボット経路計画503A(図28)は、データを遠隔制御インターフェース603および多目的車両113の近傍の任意のソースから受信することができる。いくつかの構成では、リアルタイムマルチロボット経路計画503A(図28)は、交通信号灯インターフェース7122(図28)からのセンサデータを受信することができる。交通信号灯インターフェース7122(図28)は、交通信号灯および他の定常特徴上に搭載されたセンサからのセンサデータを受信することができる。いくつかの構成では、リアルタイムマルチロボット経路計画503A(図28)は、物体識別および追跡プロセス655A(図28)からのセンサデータを受信することができる。いくつかの構成では、物体識別および追跡プロセス655A(図28)は、LIDAR7124(図28)およびカメラ7126(図28)データを受信および処理することができる。いくつかの構成では、リアルタイムマルチロボット経路計画503A(図28)は、遠隔測定データ603A(図28)を車両追跡プロセス603C(図28)から受信することができる。車両追跡プロセス603C(図28)は、多目的車両113からの遠隔測定データ603A(図28)を処理し、処理されたデータをリアルタイムマルチロボット経路計画503A(図28)に提供することができる。リアルタイムマルチロボット経路計画503A(図28)は、受信されたデータを使用して、従来の経路計画方法に従って、多目的車両113のための障害物のない経路を準備することができる。リアルタイムマルチロボット経路計画503A(図28)は、経路を、多目的車両113のための移動コマンドを生成し得る、車両コマンド603B(図28)に提供することができる。位置特定遠隔測定ストリーム653A(図28)は、多目的車両113が、多目的車両113にその現在の場所を知らせることによって、移動コマンドを正しく処理することに役立ち得る。

10

20

30

【0094】

再び図18Aを参照すると、いくつかの構成では、車隊マネージャ601は、多目的車両113が効率的に割り振られることを保証することによって、ディスパッチャ501を管理することができ、配備を監視することができる。車隊マネージャ601は、送達のための要求を受信し、利用可能な多目的車両113および/または要求される送達を最も効率的に実施し得る多目的車両113を決定することができる。車隊マネージャ601は、ディスパッチャ501に、要求される送達のために多目的車両113を提供するプロセスを開始するように指示することができる。ディスパッチャ501は、商品の場所および商品が提供されるべき目的地をルート計画503に提供することができる。

40

【0095】

ここで、主に、図27および28を参照すると、監督自律層703(図18A)は、いくつかの状況下では、多目的車両113(図28)を自動的に救助することができる。他の状況では、多目的車両113(図28)は、非自動化応答を要求し得る、状況に遭遇し得る。人間自律層705(図18A)は、そのようなサポートを提供することができる。多目的車両113(図28)の制御をハンドオーバーすべき層を判定するための1つの方法は、経路関連情報を多目的車両113(図28)に提供する、センサが、正確なデータを提供するかどうかを判定することである。位置特定プロセス653(図18B)は、方法700(図27)を含み得る、引継シーケンスを含むことができる。方法700(図27

50

)は、補助が要求されるとき、多目的車両113(図28)の制御の転送を管理することができる。方法700(図27)は、位置特定プロセス653(図18B)によって、そのデータが位置特定プロセス653(図18B)によって使用される、センサ、例えば、限定ではないが、ローカル知覚を提供し得る、センサ118(図18B)内の信頼区間を計算するステップ702(図27)を含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。信頼区間は、少なくとも、センサデータ内の信号対雑音比が低いかどうか、例えば、画像コントラストが事前に選択された範囲内にあるかどうかに基づいて計算される。704(図27)において、信頼区間が、事前に選択されたパーセンテージを上回るまたはそれに等しい場合、方法700(図27)は、位置特定プロセス653(図18B)によって、制御を物体検出プロセス655(図18B)に転送するステップ707(図27)を含むことができる。知覚プロセス536(図18B)および経路計画プロセス517(図18B)の実行の完了後、方法700(図27)は、経路追従プロセス523(図18B)によって、計画された経路を辿るステップ719(図27)を含むことができる。704(図27)において、信頼区間が、事前に選択されたパーセンテージ未満である場合、方法700(図27)は、位置特定プロセス653(図18B)によって、事前に選択された閾値基準または単一閾値基準を満たし得る、システムコレクタ119(図2)のうちの少なくとも1つを位置特定するステップ706(図27)を含むことができる。閾値基準は、多目的車両113(図28)に対する地理的場所、システムコレクタ119(図2)の高さ、システムコレクタ119(図2)の処理能力、およびシステムコレクタ119(図2)のステータスを含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。709(図27)において、多目的車両113(図28)および位置特定されたシステムコレクタ119(図2)が、電子的に通信し得る場合、方法700(図27)は、位置特定プロセス653(図18B)によって、経路計画命令を位置特定されたシステムコレクタ119(図2)から要求するステップ711(図27)を含むことができる。713(図27)において、位置特定されたシステムコレクタ119(図2)が、多目的車両113(図28)のための計画された経路を準備することができる場合、方法700(図27)は、経路追従プロセス523(図18B)によって、計画された経路を受信するステップ715(図27)と、経路追従523プロセス(図18B)によって、計画された経路を辿るステップ719(図27)とを含むことができる。713(図27)において、位置特定されたシステムコレクタ119(図2)が、多目的車両113(図28)のための計画された経路を準備することができない場合、または709(図27)において、多目的車両113(図28)および位置特定されたシステムコレクタ119(図2)が、電子的に通信することができない場合、方法700(図27)は、位置特定システム653(図18B)によって、補助をインフラストラクチャ6128(図18A)から要求するステップ717(図27)を含むことができる。

【0096】

ここで図29および30を参照すると、ルート計画プロセス503(図30)は、多目的車両113(図2)が辿るための経路を作成するために使用され得る、ルートマップを作成することができる。ルート計画プロセス503(図30)は、マップ751(図29)、開始場所783(図30)、および目的地場所785(図30)に基づいて、一連の接続されたノード781(図30)を形成することができる。ルート計画プロセス503(図30)は、コスト787(図30)をノード781(図30)のそれぞれにおける各セグメントに割り当てることができる。割り当てられるコスト787(図30)は、少なくとも、検出および分類された物体757(図29)、識別された運転表面759(図29)、および位置特定されたセンサデータ755(図29)、ならびにノード781(図30)間の距離、道路表面、および進行ルートの複雑性を考慮する、従来のルート計画アルゴリズムに基づくことができる。ルート計画プロセス503(図30)は、コスト787(図30)のグラフ793(図30)をトラバースし、最低コスト経路791(図30)を作成することができ、最低コスト経路791(図30)をルートマップ789(図30)上にオーバーレイすることができ、マップ751(図30)のサブセットは、最低コ

10

20

30

40

50

スト経路791(図30)の地理的場所に対応する。

【0097】

ここで図31を参照すると、マップをルート計画プロセス503(図18A)に提供するための方法650は、送達エリアと関連付けられる少なくとも1つのマップを識別するステップ651であって、マップは、開始場所と目的地との間の経路を含む、ステップを含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。方法650は、マップと関連付けられるデータおよび送達エリアと関連付けられる少なくとも1つのセンサによって収集されたデータを位置特定するステップ653を含むことができる。方法650は、少なくとも1つの送達エリア内の少なくとも1つの位置特定された物体を検出するステップ655と、少なくとも1つの位置特定された物体を分類するステップ657と、必要に応じて、少なくとも、除外基準に基づいて、位置特定された物体のうちの少なくとも1つを除外するステップ659とを含むことができる。方法650は、少なくとも1つの送達エリア内の少なくとも1つの位置特定された表面を検出するステップ661と、少なくとも1つの位置特定された物体を分類するステップと663を含むことができる。方法650は、マップを位置特定された物体および表面で更新するステップ665と、少なくとも、更新されたマップに基づいて、多目的車両ルートを計画するステップ667とを含むことができる。

10

【0098】

ここで図32Aを参照すると、人間自律層705は、自律層701(図18A)と、インフラストラクチャ6128(図18A)とを含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。インフラストラクチャ6128は、その中に多目的車両113もある、車隊部材間の通信および協調を保証し得る、車隊マネージャ601を含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。車隊マネージャ601は、例えば、車隊部材と電子通信する、任意の適切に構成されるプロセッサを実行することができる。多目的車両113は、アラートを車隊マネージャ601に送信することができ、車隊マネージャ601は、事前に選択された基準に従って、アラートをトリガすることができる。いくつかの構成では、車隊マネージャ601は、第1のセットの応答を、車隊アセット、例えば、トラック2001に対する事前に選択された地理内にある、多目的車両113によって生成されたアラートに提供することができる。車隊マネージャ601は、車隊アセットの能力に応じて、第1のセットの応答と同一または異なり得る、第2のセットの応答を提供することができる。車隊マネージャ601は、多目的車両113が故障を報告する場合、第3のセットの応答を提供することができる。例えば、第3のセットの応答の一部として、車隊マネージャ601は、多目的車両113に最も近く、故障のために適切な修理能力を含む、車隊アセットを位置特定することができる。車隊マネージャ601は、多目的車両113が、送達不能場所、例えば、ナビゲート不能地形を含む場所に送達する必要がある場合、第4のセットの応答を提供することができる。例えば、第4のセットの応答の一部として、車隊マネージャ601は、多目的車両113を補助するように訓練されている、人間アセットからの支援を要求することができる。車隊マネージャ601は、任意の数のユースケースのための応答セットを含むことができる。

20

30

【0099】

ここで図32Bを参照すると、車隊マネージャ601は、多目的車両113へのアクセスを有し得る、任意のエンティティのセキュリティスクリーニングを管理することができる。車隊マネージャ601は、認証およびロールベースのアクセス制御を含むことができるが、それを含むように限定されるものではない。車隊マネージャ601に既知のエンティティに関して、証明書は、エンティティが有する何らかのものまたはエンティティが把握する何らかのものによって証明されることができる。例えば、多目的車両113が、支援を必要とするとき、遠隔オペレータ2002は、多目的車両113の制御を行うために認証することができる。いくつかの構成では、具体的能力を有する、車隊マネージャ601に既知のローカル従業員は、多目的車両113の制御を行うことができ、タスクを実施するために、車隊マネージャ601に認証することができる。いくつかの構成では、エン

40

50

ティティは、例えば、証明書として使用され得る、ポータブルデバイスを有することができる。いくつかの構成では、車隊マネージャ601に既知のエンティティの特性は、セキュリティ目的、例えば、エンティティの雇用シフトおよび雇用場所のために使用されることができる。車隊マネージャ601は、遠隔エンティティまたはローカルエンティティによって、認証を管理することができる。認証は、事前に選択された基準が満たされると、例えば、パスワードをポータブルデバイスの中に打ち込むことによって達成されることができる。車隊マネージャ601は、例えば、限定ではないが、車隊マネージャ601によって管理される暗号化キーを通して、多目的車両113を識別することができる。車隊マネージャ601は、多目的車両113の証明可能識別と作業員2003の証明可能識別を組み合わせることができ、作業員2003のアクセス制御をチェックすることができ、多目的車両113にシグナリングし、作業員2003による多目的車両113へのアクセスを可能にすることができる。アクセスは、物理的または遠隔アクセスを含むことができる。多目的車両113が、車隊マネージャ601と通信することが不可能である場合、車隊マネージャ601は、アシスタントを配備し、多目的車両113を救助することができる。

10

20

【0100】

本教示は、具体的構成の観点から説明されたが、それらは、これらの開示される構成に限定されないことを理解されたい。多くの修正および他の構成が、本願が関わる当業者に想起され、これは、本開示および添付の請求項の両方であるように意図され、それによって網羅される。本教示の範囲は、本明細書および添付の図面における本開示に依拠する当業者によって理解されるように、添付の請求項およびその法的均等物の適切な解釈ならびに構造によって判定されるべきであることが意図される。

【図1】

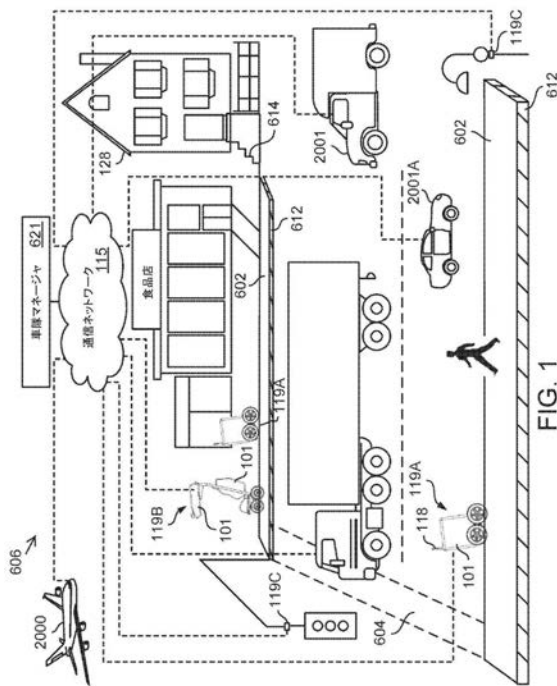


FIG. 1

【図2】

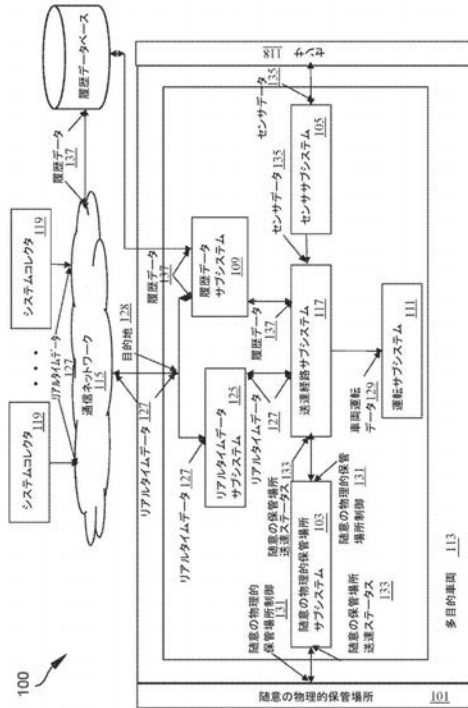


FIG. 2

【 図 3 】

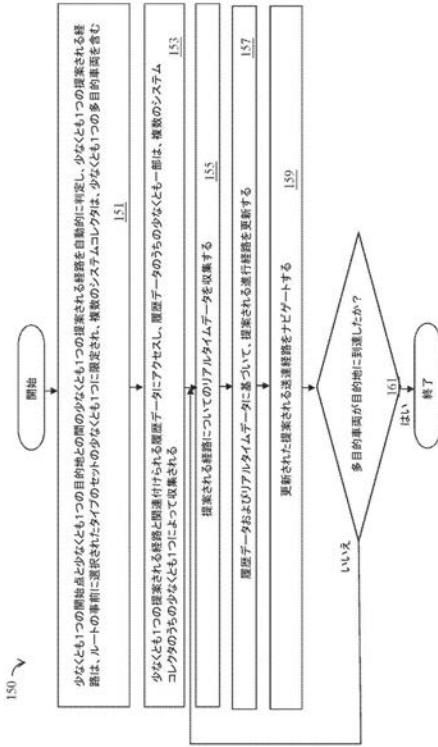


FIG. 3

【 図 4 】

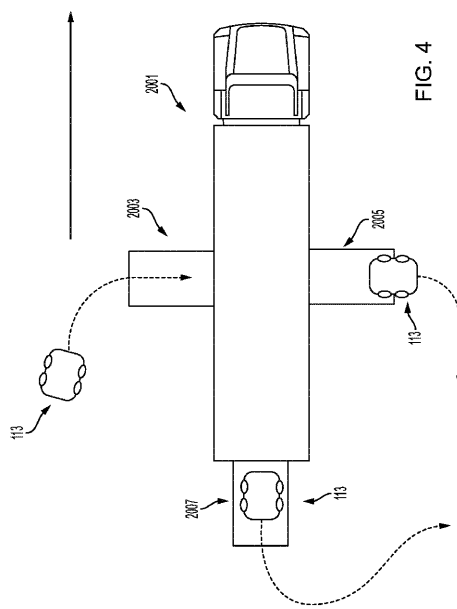


FIG. 4

【 図 5 】

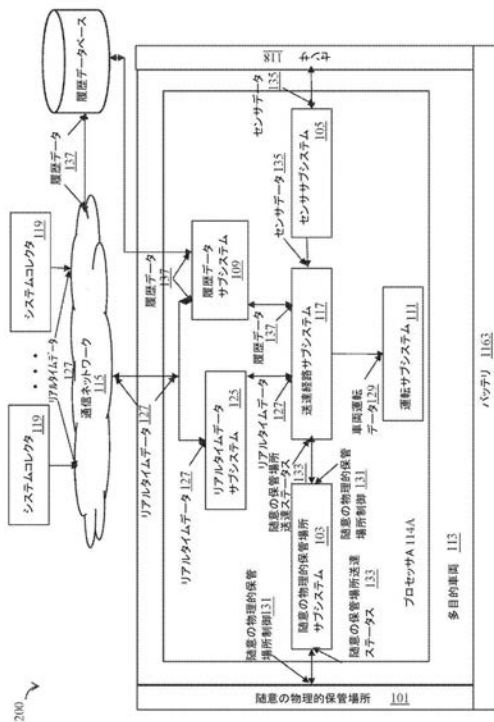


FIG. 5

【 図 6 】

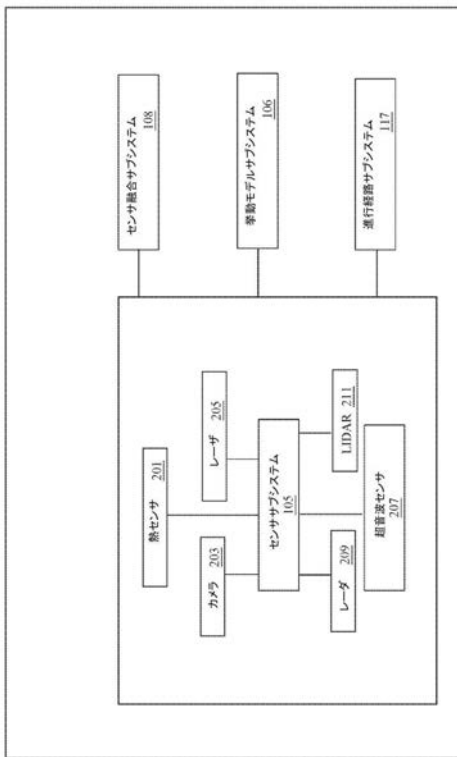


FIG. 6

【図7】

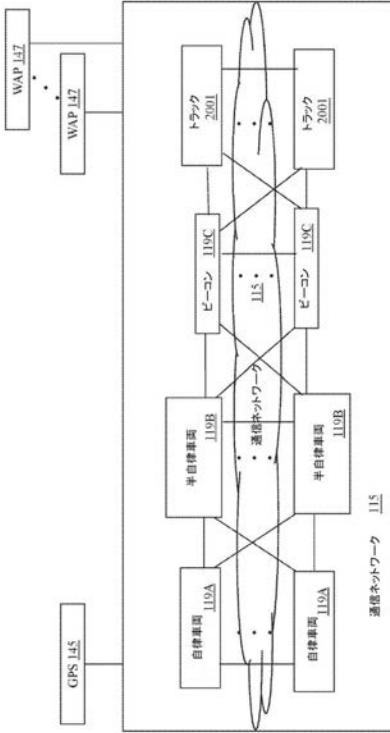


FIG. 7

【図8】

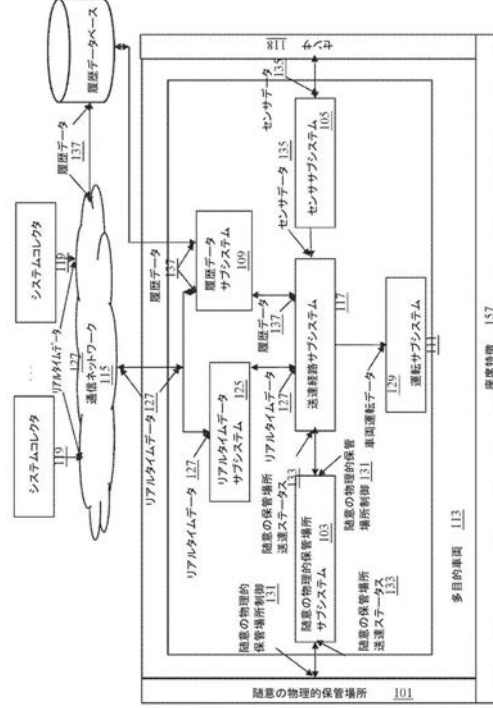


FIG. 8

【図9】

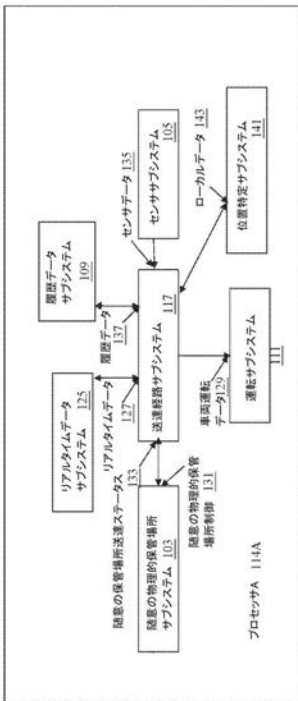


FIG. 9

【図10】

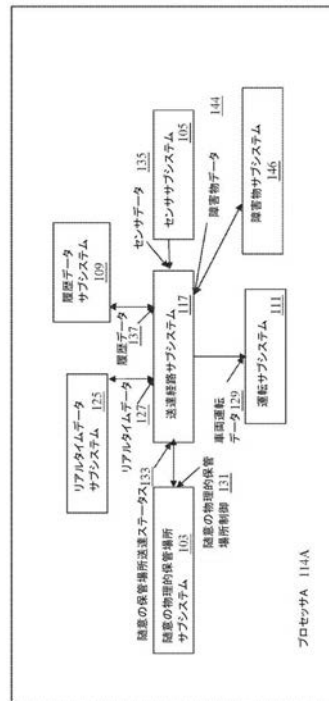


FIG. 10

【 図 1 1 】

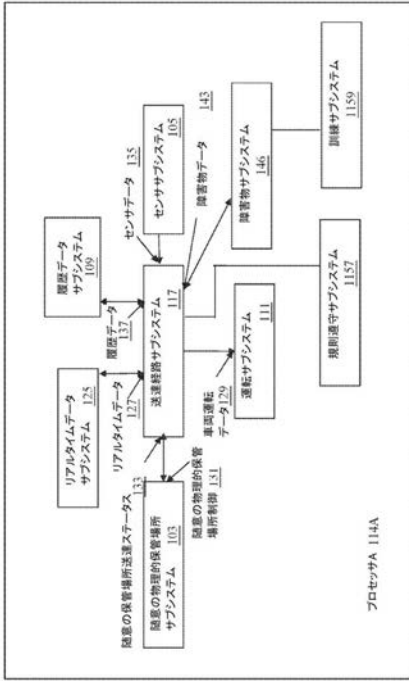


FIG. 11

【 図 1 2 】

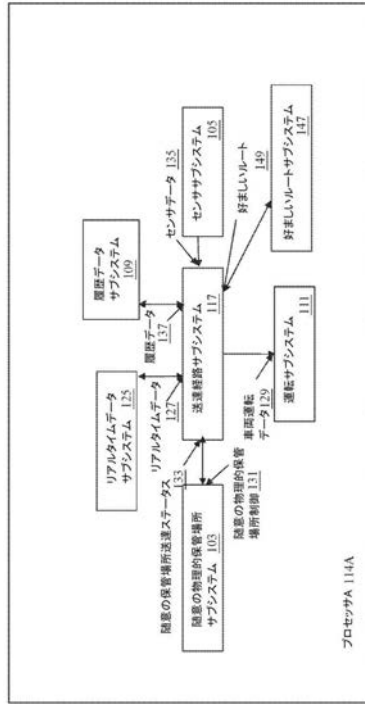


FIG. 12

【 図 1 3 】

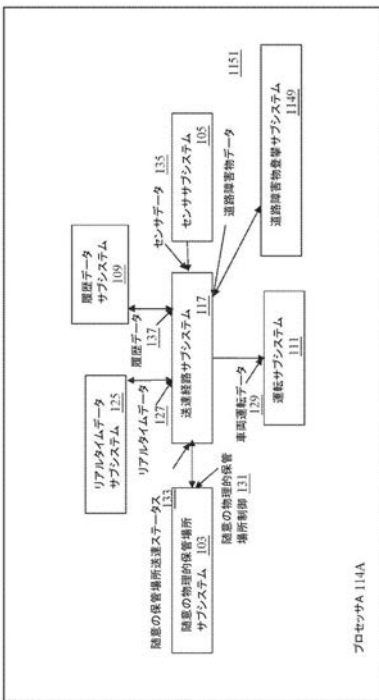


FIG. 13

【 図 1 4 】

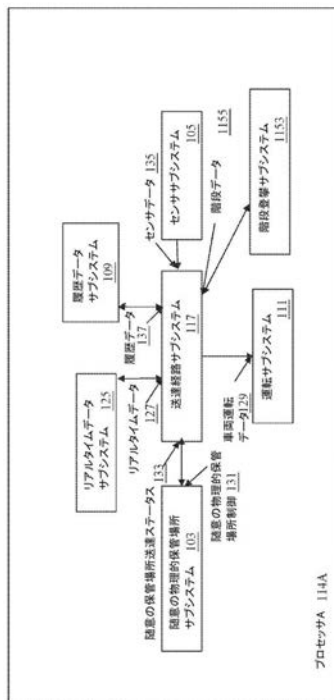
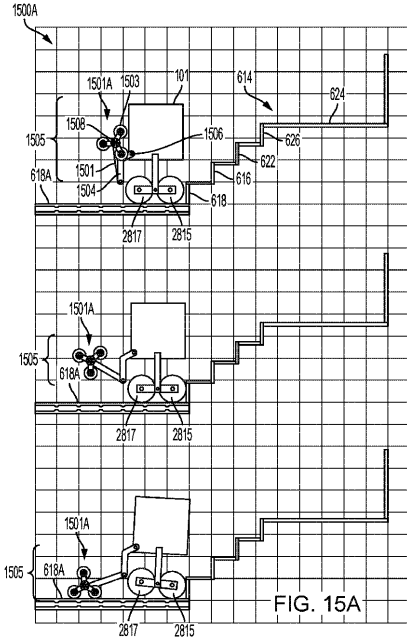
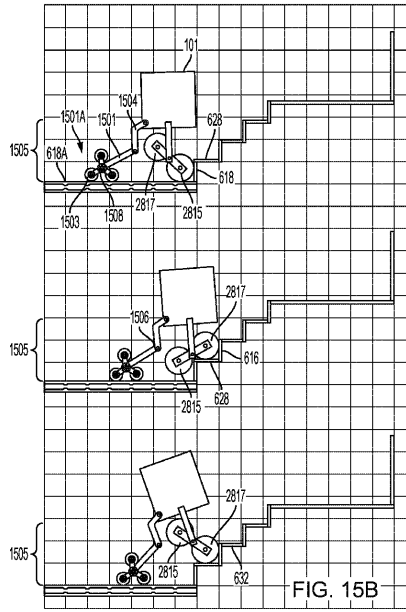


FIG. 14

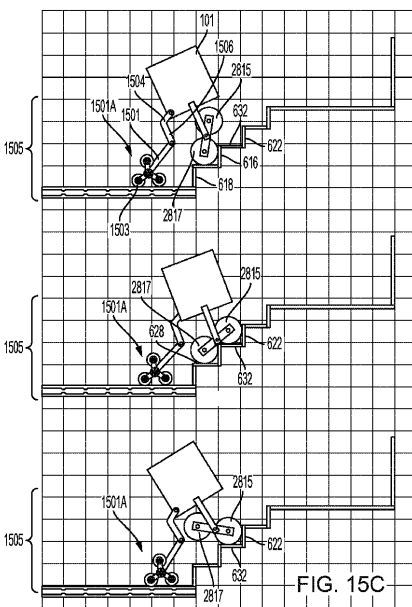
【 図 15 A 】



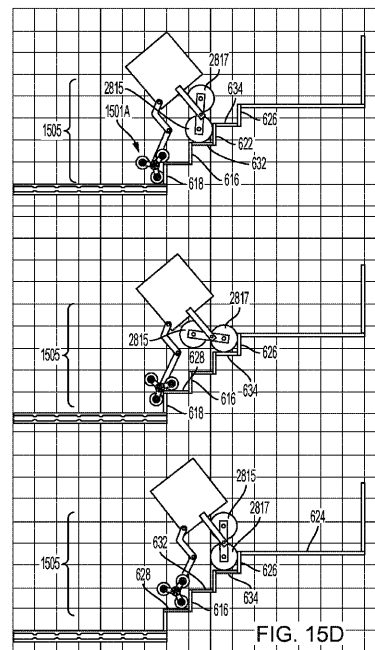
【 図 15 B 】



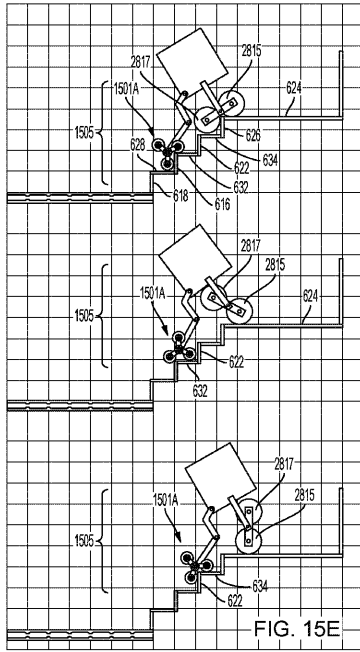
【 図 15 C 】



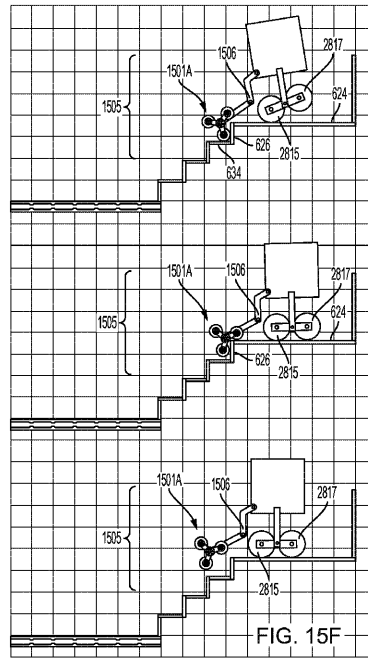
【 図 15 D 】



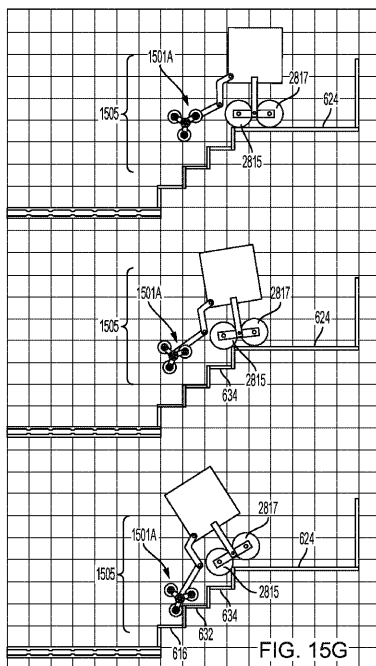
【 図 1 5 E 】



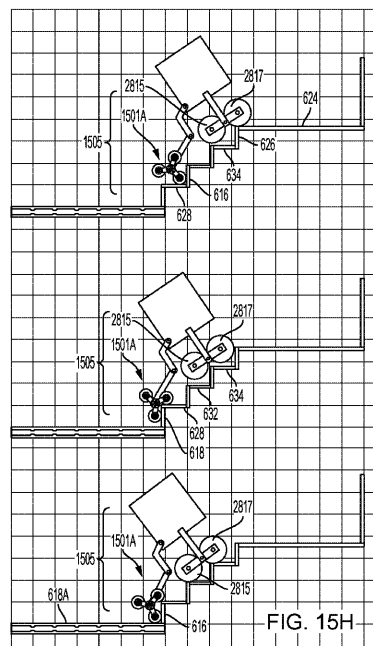
【 図 1 5 F 】



【 図 1 5 G 】



【 図 1 5 H 】



【図 15 I】

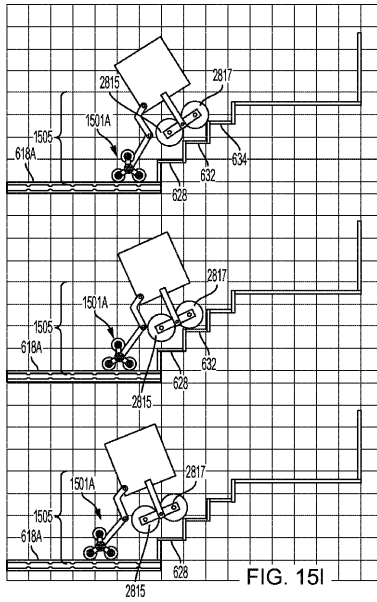


FIG. 15I

【図 15 J】

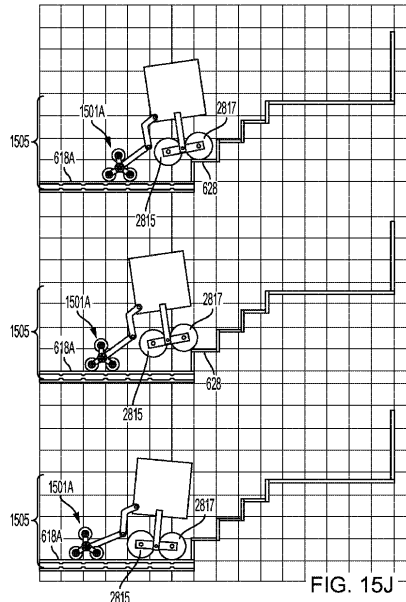


FIG. 15J

【図 15 K】

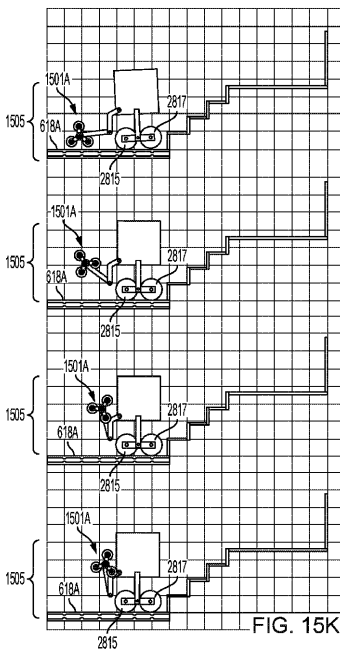


FIG. 15K

【図 16】

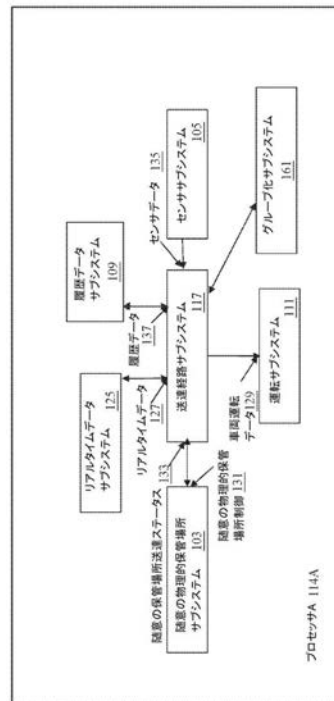


FIG. 16

プロセッサ 114A

【 図 2 0 】

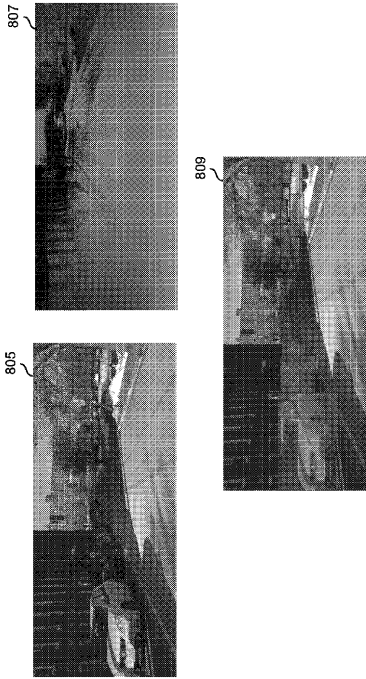


FIG. 20

【 図 2 1 】

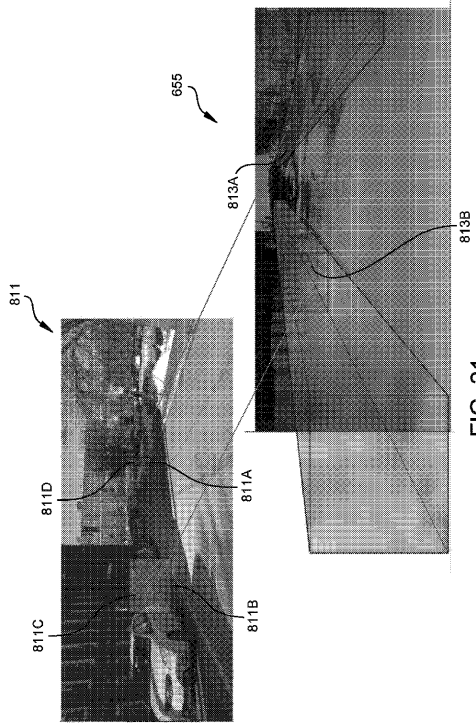


FIG. 21

【 図 2 2 】

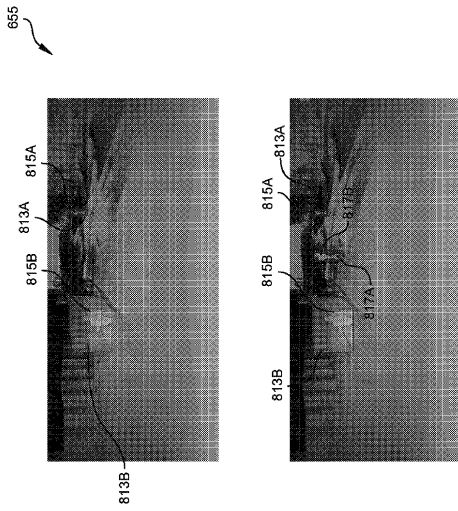


FIG. 22

【 図 2 3 】

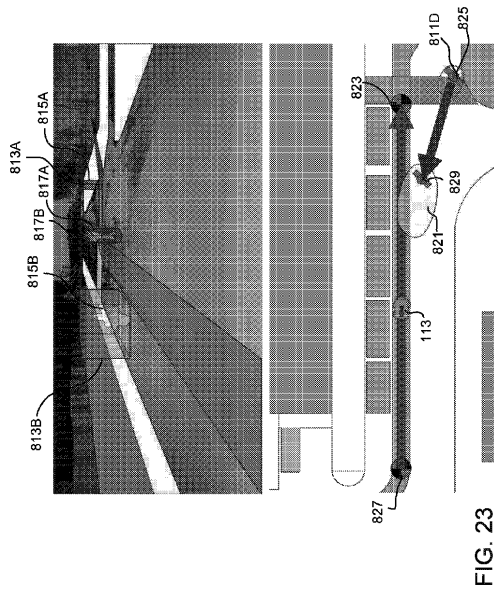


FIG. 23

【図 24】

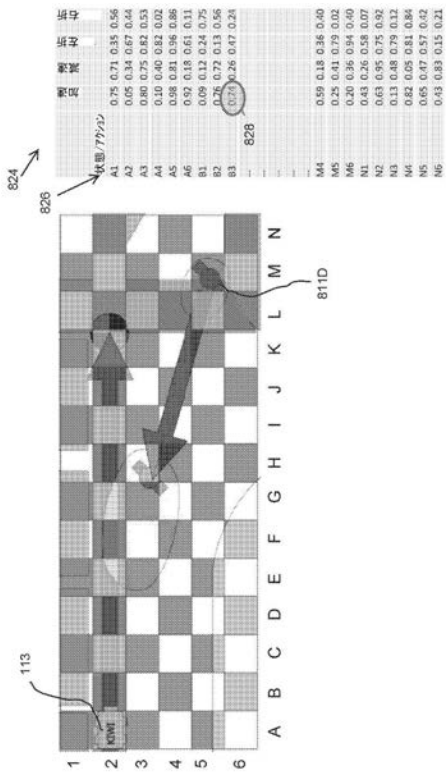


FIG. 24

【図 25】

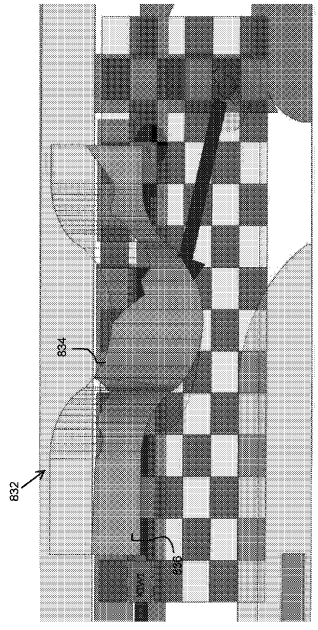


FIG. 25

【図 26】

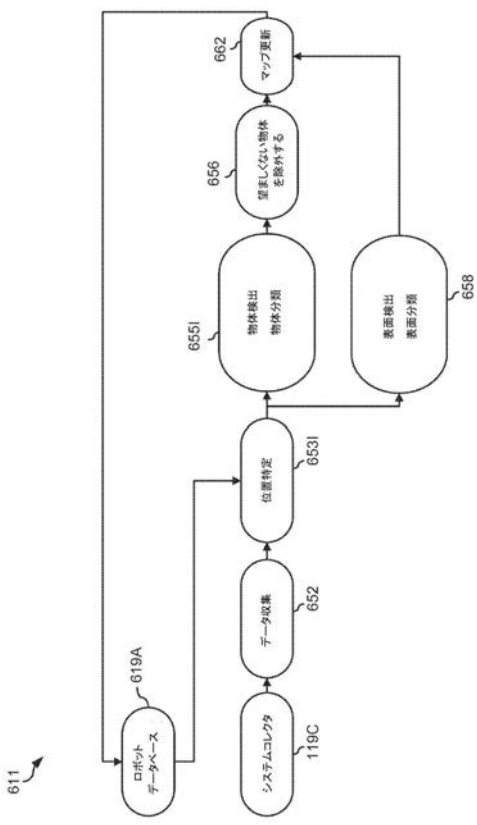


FIG. 26

【図 27】

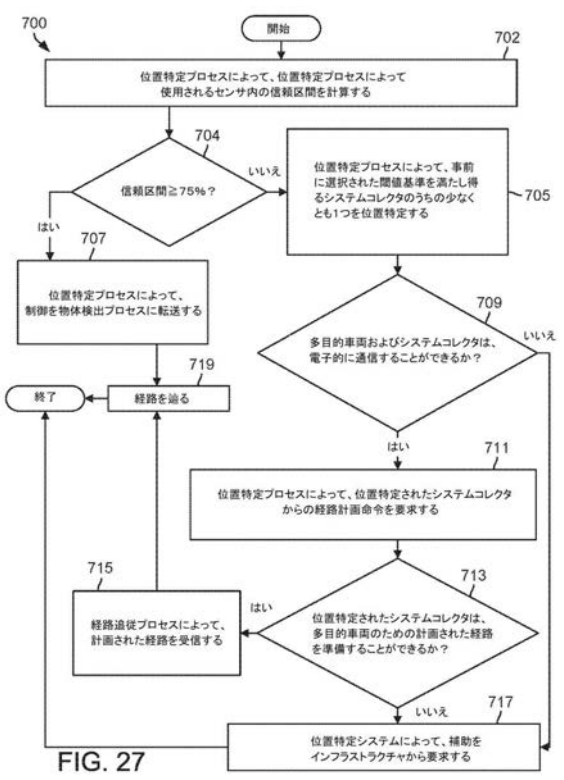


FIG. 27

【図 28】

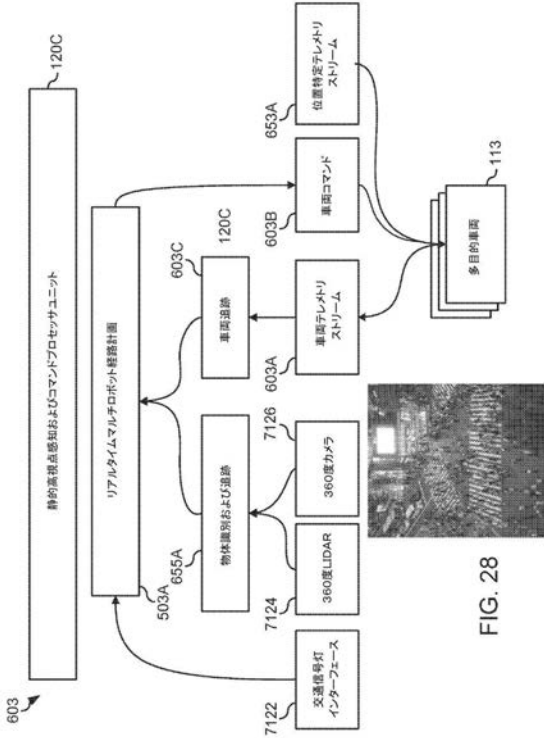


FIG. 28

【図 29】

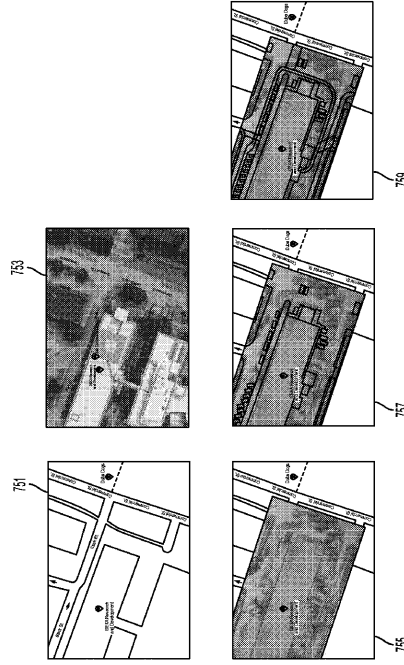


FIG. 29

【図 30】

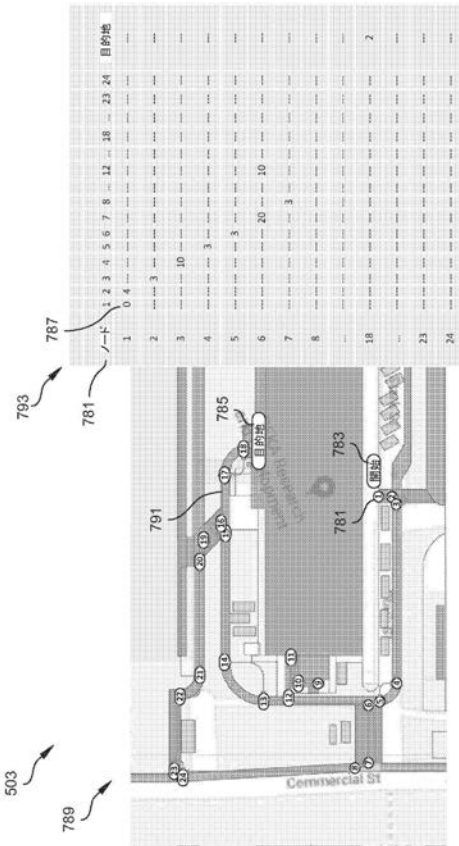


FIG. 30

【図 31】

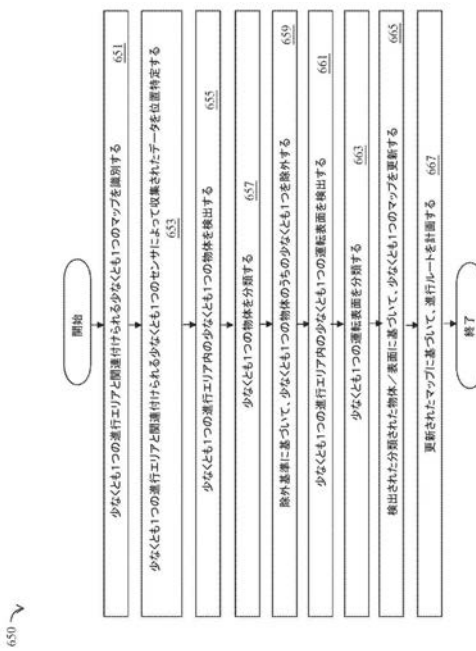


FIG. 31

【図 30】



【図 31】



【 図 3 2 】

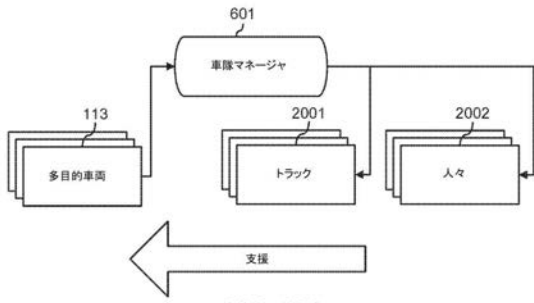


FIG. 32A

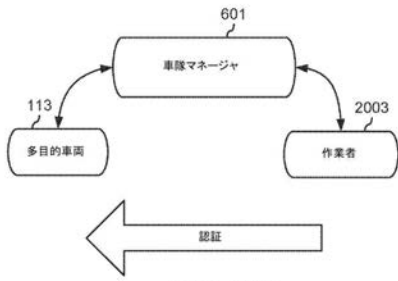


FIG. 32B

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2019/036098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G06Q10/08 G06Q50/12 G06Q50/28 ADD.		
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) G06Q G05D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, INSPEC, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2017/156586 A1 (DOMINO'S PIZZA ENTPR LTD [AU]) 21 September 2017 (2017-09-21) abstract paragraph [0010] - paragraph [0011] paragraph [0020] - paragraph [0021] paragraph [0024] paragraph [0029] - paragraph [0034] paragraph [0037] paragraph [0039] - paragraph [0055] paragraph [0073] - paragraph [0074] paragraph [0081] paragraph [0090] - paragraph [0091] paragraph [0101] paragraph [0147] paragraph [0150] - paragraph [0151] paragraph [0177] figure 1 ----- -/--	1-118
<input checked="" type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 6 August 2019		Date of mailing of the international search report 16/08/2019
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Moltenbrey, Michael

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2019/036098

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015/006005 A1 (YU STEVEN SOUNYOUNG [US] ET AL) 1 January 2015 (2015-01-01) paragraph [0004] - paragraph [0015] paragraph [0028] - paragraph [0030] paragraph [0032] - paragraph [0033] paragraph [0038] - paragraph [0041] paragraph [0059] paragraph [0068] - paragraph [0094] paragraph [0151] - paragraph [0174] -----	1-118
A	US 2018/024553 A1 (KONG QI [US] ET AL) 25 January 2018 (2018-01-25) abstract paragraph [0018] - paragraph [0039] -----	1-118

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2019/036098

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2017156586 A1	21-09-2017	AU 2017233541 A1	08-11-2018
		EP 3430580 A1	23-01-2019
		JP 2019516201 A	13-06-2019
		US 2019049988 A1	14-02-2019
		WO 2017156586 A1	21-09-2017
US 2015006005 A1	01-01-2015	US 2015006005 A1	01-01-2015
		US 2017308098 A1	26-10-2017
		US 2018157274 A1	07-06-2018
		US 2018203464 A1	19-07-2018
		US 2018224867 A1	09-08-2018
		US 2018239363 A1	23-08-2018
		US 2019004539 A1	03-01-2019
US 2018024553 A1	25-01-2018	CN 108027243 A	11-05-2018
		EP 3335006 A1	20-06-2018
		JP 2018531385 A	25-10-2018
		KR 20180049029 A	10-05-2018
		US 2018024553 A1	25-01-2018
		WO 2018017154 A1	25-01-2018

フロントページの続き

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 Q 50/10 (2012.01)	G 0 6 Q 50/10	
B 6 5 G 61/00 (2006.01)	B 6 5 G 61/00	5 4 4
G 1 6 Y 10/40 (2020.01)	G 1 6 Y 10/40	
G 1 6 Y 40/60 (2020.01)	G 1 6 Y 40/60	

(81) 指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

- (72) 発明者 カメン, ディーン
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 0 3 1 1 0, ベドフォード, ウェストウィンド ドライブ 1 5
- (72) 発明者 ケイン, デレク ジー.
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 0 3 1 0 4, マンチェスター, エヌ. アダムス ストリート 1 7 4
- (72) 発明者 ビトクス, グレゴリー ジェイ.
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 0 1 8 2 6, ドラカット, テニス プラザ ロード 1 2 4
- (72) 発明者 キャリッグ, エミリー エー.
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 0 3 2 8 1, ウェア, ノリス ロード 9 9
- (72) 発明者 ピテニス, コンスタンス ディー.
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 0 3 1 0 6, フックセット, プリンストン ドライブ 8 5, アpartment 2 0 6
- (72) 発明者 クランフィールド, ザッカリー イー.
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 0 3 1 0 4, マンチェスター, ビーチ ストリート 6 0 0
- (72) 発明者 シュー, アイディ
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 0 3 1 0 2, マンチェスター, イングリッシュ ビレッジ ロード 1 4 1, アpartment 1 2
- (72) 発明者 ザック, ラファエル アイ.
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 0 3 1 0 4, マンチェスター, リバー ロード 4 4 4, ナンバー 4
- (72) 発明者 ポロウスキー, ダニエル エフ.
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 0 3 0 7 7, レイモンド, スクリブナー ロード 3 4
- (72) 発明者 キンベルガー, マシュー ビー.
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 0 3 1 0 3, マンチェスター, オークデール アベニュー 6 9
- (72) 発明者 コールター, スチュワート エム.
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 0 3 1 1 0, ベドフォード, エリザベス ウェイ 2 2
- (72) 発明者 ランゲンフェルド, クリストファー シー.
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー 0 3 0 6 3, ナシュア, カセドラル サークル 3 5

Fターム(参考) 2F129 AA06 DD13 DD15 DD20 DD39 DD58 EE02 EE52 EE59 EE78
EE79 EE94 EE96 FF02 FF20 FF32 FF43 FF47 FF57 FF59
FF62 FF63 FF71 GG17 GG18
5H181 AA15 BB04 BB20 CC03 CC04 CC11 CC12 CC14 CC24 FF10
FF13 FF22 LL01 MB01 MC14 MC15
5L049 AA16 CC11