

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7583766号

(P7583766)

(45)発行日 令和6年11月14日(2024.11.14)

(24)登録日 令和6年11月6日(2024.11.6)

(51)国際特許分類

F I

B 6 0 L 53/10 (2019.01)

B 6 0 L 53/10

B 6 0 L 3/00 (2019.01)

B 6 0 L 3/00

S

B 6 0 L 15/20 (2006.01)

B 6 0 L 15/20

J

B 6 0 L 50/60 (2019.01)

B 6 0 L 50/60

B 6 0 L 58/12 (2019.01)

B 6 0 L 58/12

請求項の数 17 外国語出願 (全23頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2022-125739(P2022-125739)

(22)出願日 令和4年8月5日(2022.8.5)

(65)公開番号 特開2023-60811(P2023-60811A)

(43)公開日 令和5年4月28日(2023.4.28)

審査請求日 令和4年12月2日(2022.12.2)

(31)優先権主張番号 17/504,342

(32)優先日 令和3年10月18日(2021.10.18)

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

前置審査

(73)特許権者 519447732

トランスポーターション アイピー ホー

ルディングス, エルエルシー

アメリカ合衆国 0 6 8 5 1 コネティカ

ット州 ノーウォーク メイン・アベニュー

- 9 0 1

(74)代理人 100143823

弁理士 市川 英彦

(72)発明者 ポール, アンソニー ディー,

アメリカ合衆国 0 6 8 5 1 コネティカ

ット州 ノーウォーク メイン・アベニュー

- 9 0 1

(72)発明者 ノース, ネイサン トーマス

アメリカ合衆国 0 6 8 5 1 コネティカ

ット州 ノーウォーク メイン・アベニュー

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車両システムおよび方法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

方法であって、

受容側車両のエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態が前記受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するのに不十分であることを、前記エネルギー貯蔵アセンブリの前記充電状態と、前記受容側車両に前記次の場所に至るまで動力供給するための前記エネルギー貯蔵アセンブリからの必要とされるエネルギー量との差に基づいて判定することと、

第1の供与側車両が存在する交通量増加領域を含む中間場所に移動するように前記受容側車両を制御することであって、前記交通量増加領域が、前記受容側車両の現在の場所と前記交通量増加領域との間の第1の交通量減少領域と比較して、または前記交通量増加領域と前記受容側車両の前記次の場所との間の第2の交通量減少領域と比較してより大きい車両密度を有し、前記受容側車両を制御することと、

前記受容側車両が到達した前記中間場所において前記第1の供与側車両および前記受容側車両の両方が移動している間に、前記受容側車両の前記エネルギー貯蔵アセンブリを充電するために前記第1の供与側車両からエネルギーを受容することと、を含む、方法。

## 【請求項 2】

前記必要とされるエネルギー量が、前記受容側車両の前記エネルギー貯蔵アセンブリの前記充電状態未満であるように計算される、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記中間場所が、第1の中間場所であり、前記受容側車両が、前記受容側車両に前記次

10

20

の場所に至るまで動力供給するための前記必要とされるエネルギー量の一部のみを受容し、前記方法が、

少なくとも第2の中間場所まで移動するように前記受容側車両を制御することと、

前記第2の中間場所において第2の供与側車両および前記受容側車両の両方が移動している間に、前記受容側車両の前記エネルギー貯蔵アセンブリを充電するために少なくとも前記第2の供与側車両から追加のエネルギーを受容することと、をさらに含む、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記受容側車両および前記第1の供与側車両が、同じタイプまたは様式の車両である、請求項1に記載の方法。

【請求項5】

車両システムであって、

受容側車両の車両内に配設されたエネルギー貯蔵アセンブリと、

コントローラであって、前記受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するための前記エネルギー貯蔵アセンブリからの必要とされるエネルギー量に基づいて、前記受容側車両に前記次の場所に至るまで動力供給するための前記エネルギー貯蔵アセンブリの充電状態を判定するように構成された1つ以上のプロセッサを備える、コントローラと、を備え、

前記コントローラが、前記受容側車両を、第1の供与側車両が存在する交通量増加領域を含む中間場所に移動するように制御するように構成され、前記交通量増加領域が、前記受容側車両の現在の場所と前記交通量増加領域との間の第1の交通量減少領域、または前記交通量増加領域と前記受容側車両の前記次の場所との間の第2の交通量減少領域と比較してより大きい車両密度を有し、

前記エネルギー貯蔵アセンブリが、前記受容側車両が到達した前記中間場所において前記第1の供与側車両および前記受容側車両の両方が移動している間に、前記受容側車両の前記エネルギー貯蔵アセンブリを充電するために前記第1の供与側車両からエネルギーを受容するように構成されている、車両システム。

【請求項6】

前記受容側車両および前記第1の供与側車両が、同じタイプまたは様式の車両である、請求項5に記載の車両システム。

【請求項7】

前記充電状態が、受容側の充電状態であり、前記受容側車両の前記エネルギー貯蔵アセンブリが、受容側のエネルギー貯蔵アセンブリであり、かつ、前記次の場所が、第1の次の場所であり、

前記第1の供与側車両の供与側のエネルギー貯蔵アセンブリの供与側の充電状態を測定することと、

前記供与側車両に少なくとも前記第1の次の場所に至るまで動力供給するための前記供与側車両の前記供与側のエネルギー貯蔵アセンブリからの第1の必要とされるエネルギー量を計算することと、

前記受容側車両の受容側のエネルギー貯蔵アセンブリの受容側の充電状態を測定することと、

前記受容側車両に少なくとも第2の次の場所に至るまで動力供給するための前記受容側のエネルギー貯蔵アセンブリからの第2の必要とされるエネルギー量を計算することと、

前記第1の供与側車両の前記供与側のエネルギー貯蔵アセンブリに貯蔵されたエネルギーのうち少なくとも一部を前記受容側車両の前記受容側のエネルギー貯蔵アセンブリに転送することによって、前記受容側車両の前記受容側のエネルギー貯蔵アセンブリの前記受容側の充電状態を増加させることであって、前記受容側のエネルギー貯蔵アセンブリの前記受容側の充電状態が、前記受容側車両に少なくとも前記第2の次の場所に至るまで動力供給するのに十分なエネルギーを前記受容側のエネルギー貯蔵アセンブリに供給するように増加される、前記受容側の充電状態を増加させることと、をさらに含む、請求項1に記載の方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 8】

前記第 1 の供与側車両に少なくとも前記第 1 の次の場所に至るまで動力供給するための前記第 1 の供与側車両の前記供与側のエネルギー貯蔵アセンブリからの前記第 1 の必要とされるエネルギー量が、前記第 1 の供与側車両の前記供与側のエネルギー貯蔵アセンブリの前記供与側の充電状態以下であると判定したことに応答して、前記供与側のエネルギー貯蔵アセンブリに貯蔵された前記エネルギーのうちの少なくとも一部を転送することによって、前記受容側のエネルギー貯蔵アセンブリの前記受容側の充電状態が増加される、請求項 7 に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記受容側車両に少なくとも前記第 2 の次の場所に至るまで動力供給するための前記受容側車両の前記受容側のエネルギー貯蔵アセンブリからの前記第 2 の必要とされるエネルギー量が、前記受容側車両の前記受容側のエネルギー貯蔵アセンブリの前記受容側の充電状態以下であると判定したことに応答して、前記供与側のエネルギー貯蔵アセンブリに貯蔵された前記エネルギーのうちの少なくとも一部を転送することによって、前記受容側のエネルギー貯蔵アセンブリの前記受容側の充電状態が増加される、請求項 7 に記載の方法。

10

## 【請求項 10】

前記第 1 の供与側車両の前記供与側のエネルギー貯蔵アセンブリに貯蔵された前記エネルギーのうちの少なくとも一部を前記受容側車両の前記受容側のエネルギー貯蔵アセンブリに転送することによって、前記受容側車両の前記受容側のエネルギー貯蔵アセンブリの前記受容側の充電状態を増加させることが、前記第 1 の供与側車両および前記受容側車両の両方が移動している間に生じる、請求項 7 に記載の方法。

20

## 【請求項 11】

前記第 1 の次の場所または前記第 2 の次の場所のうち的一方または両方が、充電ステーションの場所である、請求項 7 に記載の方法。

## 【請求項 12】

前記第 1 の次の場所または前記第 2 の次の場所のうち的一方または両方が、前記受容側車両の運行の最終目的地である、請求項 7 に記載の方法。

## 【請求項 13】

前記第 1 の次の場所または前記第 2 の次の場所のうち的一方または両方が、第 2 の供与側車両の現在または予測される次の場所である、請求項 7 に記載の方法。

30

## 【請求項 14】

前記第 1 の必要とされるエネルギー量または前記第 2 の必要とされるエネルギー量のうち的一方または両方が、前記第 1 の供与側車両または前記受容側車両のうち的一方または両方の運行計画または予定に基づいて計算される、請求項 7 に記載の方法。

## 【請求項 15】

前記運行計画または前記予定が、前記受容側車両または前記第 1 の供与側車両が対応する前記受容側のエネルギー貯蔵アセンブリまたは前記供与側のエネルギー貯蔵アセンブリを充電することができる 1 つ以上の充電場所を含み、前記第 1 の必要とされるエネルギー量または前記第 2 の必要とされるエネルギー量のうちの前記一方または両方が、前記 1 つ以上の充電場所に基づいて計算される、請求項 14 に記載の方法。

40

## 【請求項 16】

前記運行計画または前記予定が、1 つ以上の勾配、カーブ、または予測される気象条件を含み、前記第 1 の必要とされるエネルギー量または前記第 2 の必要とされるエネルギー量のうちの前記一方または両方が、前記 1 つ以上の勾配、カーブ、または予測される気象条件に基づいて計算される、請求項 14 に記載の方法。

## 【請求項 17】

前記運行計画または前記予定が、前記第 1 の供与側車両または前記受容側車両のうち的一方または両方の予定された到着時間または必要とされる充電時間の長さのうちの 1 つ以上を含み、前記第 1 の必要とされるエネルギー量または前記第 2 の必要とされるエネルギー量のうちの前記一方または両方が、前記予定された到着時間または前記必要とされる充

50

電時間の長さのうちの前記 1 つ以上に基づいて計算される、請求項 1 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書に記載の主題は、エネルギー貯蔵アセンブリおよび関連する方法を有する車両システムに関する。

【背景技術】

【0002】

技術の考察

車両システムが現在の場所と次の場所の目的地との間の経路に沿って移動するにつれて、車両システムに動力供給するための利用可能なエネルギー量が変化する。エネルギーは、電気エネルギー、またはディーゼル燃料、液体水素、もしくはガソリンなどの流体エネルギーであってもよく、車両システムの推進負荷および/または非推進負荷に動力供給するために使用されてもよい。車両システムが使用または取り出す利用可能なエネルギー量は、車両システムが動作するにつれて変化する。例えば、車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態は、推進負荷および非推進負荷がエネルギー貯蔵アセンブリからエネルギーを引き出すことに対応して減少し得る。利用可能なエネルギー量が変化するにつれて、利用可能なエネルギー量が目的地に到達するのに不十分であると判定され得る。例えば、車両システムは、車両システムが目的地に到達する前に再充電および/または燃料補給を必要とする場合がある。車両システムが、車両密度が増加した領域を走行中に、エネルギー貯蔵アセンブリ（例えば、バッテリー、燃料電池など）に燃料補給または再充電するために停止する必要がある場合、停止は、その領域内または同じ経路に沿って移動する他の車両システムの走行に混乱をきたし得る。例えば、他の車両は、燃料補給または再充電を必要とする車両システムに対応するために、動作パラメータ（例えば、減速、加速、停止など）を変更する必要がある。したがって、車両の混乱の量を低減するために、車両システムが走行し続けている間に車両システムが再充電または燃料補給することを可能にする必要性が存在する。

10

20

【発明の概要】

【0003】

1 つ以上の実施形態では、方法は、受容側車両のエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態が受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するのに不十分であることを、エネルギー貯蔵アセンブリの充電状態と、受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するためのエネルギー貯蔵アセンブリからの必要とされるエネルギー量との差に基づいて判定することを含む。受容側車両は、交通量増加領域を含む中間場所に、または複数の異なる供与側車両場所のうちの第 1 の供与側車両場所に移動するように制御され得る。交通量増加領域は、受容側車両の現在の場所と交通量増加領域との間の第 1 の交通量減少領域と比較して、または交通量増加領域と受容側車両の次の場所との間の第 2 の交通量減少領域と比較してより大きい車両密度を有する。第 1 の供与側車両場所は、第 1 の供与側車両の予測される次の場所を含む。受容側車両は、中間場所において第 1 の供与側車両および受容側車両の両方が移動している間に、受容側車両のエネルギー貯蔵アセンブリを充電するために第 1 の供与側車両からエネルギーを受容する。

30

40

【0004】

1 つ以上の実施形態では、方法は、供与側車両の第 1 のエネルギー貯蔵アセンブリの第 1 の充電状態を測定することと、供与側車両に少なくとも第 1 の次の場所に至るまで動力供給するための供与側車両の第 1 のエネルギー貯蔵アセンブリからの第 1 の必要とされるエネルギー量を計算することと、を含む。受容側車両の第 2 のエネルギー貯蔵アセンブリの第 2 の充電状態が測定され、受容側車両に少なくとも第 2 の次の場所に至るまで動力供給するための第 2 のエネルギー貯蔵アセンブリからの第 2 の必要とされるエネルギー量が計算される。受容側車両の第 2 のエネルギー貯蔵アセンブリの第 2 の充電状態は、供与側車両の第 1 のエネルギー貯蔵アセンブリのエネルギー貯蔵の少なくとも一部を受容側車両

50

の第2のエネルギー貯蔵アセンブリに転送することによって増加される。第2のエネルギー貯蔵アセンブリの第2の充電状態は、受容側車両に少なくとも第2の次の場所に至るまで動力供給するのに十分なエネルギーを第2のエネルギー貯蔵アセンブリに供給するために増加される。

【0005】

1つ以上の実施形態では、車両システムは、受容側車両の車両内に配設されたエネルギー貯蔵アセンブリを含む。コントローラは、受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するためのエネルギー貯蔵アセンブリからの必要とされるエネルギー量に基づいて、受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するためのエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態を判定するように構成された1つ以上のプロセッサを含む。コントローラは、受容側車両を、交通量増加領域を含む中間場所、または複数の異なる供与側車両場所のうちの第1の供与側車両場所に移動するように制御するように構成されている。交通量増加領域は、受容側車両の現在の場所と交通量増加領域との間の第1の交通量減少領域、または交通量増加領域と受容側車両の次の場所との間の第2の交通量減少領域と比較してより大きい車両密度を有する。第1の供与側車両場所は、第1の供与側車両の予測される次の場所を含む。エネルギー貯蔵アセンブリは、中間場所において第1の供与側車両および受容側車両の両方が移動している間に、受容側車両のエネルギー貯蔵アセンブリを充電するために第1の供与側車両からエネルギーを受容する。

10

【図面の簡単な説明】

【0006】

本発明の主題は、添付の図面を参照して、非限定的な実施形態の以下の記載を読むことから理解され得る。

20

【0007】

【図1】一実施形態による、車両システムを例示する。

【図2】一実施形態による、走行中の2つ以上の車両システム間でエネルギーを受容および/または供与することを制御する一例のフローチャートを例示する。

【図3】一実施形態による、複数の車両システムの移動の概略図を例示する。

【図4】一実施形態による、2つの車両システム間でエネルギーを共有する例を例示する。

【図5】一実施形態による、複数の車両システムの移動の概略図を例示する。

【図6】一実施形態による、走行中の2つ以上の車両システム間のエネルギー転送を制御する一例のフローチャートを例示する。

30

【図7】一実施形態による、走行中の2つ以上の車両システム間のエネルギー転送を制御する一例のフローチャートを例示する。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本明細書に記載の主題の実施形態は、エネルギー貯蔵アセンブリを含む車両システムおよび動作方法に関する。エネルギー貯蔵アセンブリは、車両システムの推進負荷および非推進負荷に動力供給するために使用されるエネルギーを貯蔵し得る。エネルギー貯蔵アセンブリの充電状態は、エネルギー貯蔵アセンブリに貯蔵され、車両システムに利用可能であるエネルギーのレベルまたは量を例示する。エネルギー貯蔵アセンブリの充電状態は、車両システムの動作中に変化し得る。エネルギー貯蔵アセンブリの充電状態が変化するにつれて、車両システムまたは車両外のディスパッチシステムは、車両システムの充電状態が車両システム次の場所に至るまで動力供給するのに不十分であると判定し得る。次の場所は、目的地、再充電もしくは燃料補給の場所、または車両システムが（例えば、貨物を積み込みまたは積み下ろしする、車両システムに機械的に結合された他の車両を追加または取り外しするためになど）停止するように予定されている経路に沿った場所であり得る。1つ以上の実施形態では、エネルギー貯蔵アセンブリの充電状態は、次の場所に到達するのに十分であり得るが、残りの充電状態は、利用可能なエネルギーの所定の必要とされる閾値未満であり得る。

40

【0009】

50

エネルギー貯蔵アセンブリが、車両システムに次の場所に至るまで動力供給するのに十分なエネルギーを有していないと判定された場合、車両システムは、車両システム（例えば、受容側車両システム）が別の車両システム（例えば、供与側車両システム）からエネルギーを受容し得る中間場所に向かって移動するように指示され得る。受容側車両システムおよび供与側車両システムは、同じタイプおよび/または様式の車両であってもよい。例えば、受容側車両システムおよび供与側車両システムは、同じタイプおよび/またはモデルの自動車、鉄道車両、農業車両、航空機（有人または無人）、船舶、採鉱車両などであってもよい。

【 0 0 1 0 】

中間場所は、車両システムの現在の場所と比較して交通量増加領域であり得る。例えば、交通量増加領域は、受容側車両システムに過剰エネルギーを供与または転送することが可能であり得る複数の異なる車両を含み得る。別の例として、中間場所は、供与側車両システムの予測される次の場所であり得る。例えば、供与側車両システムは、受容側車両システムによって識別され得、受容側車両システムは、受容側車両システムが供与側車両システムと出会い得る予測される次の場所を示す通信を受信し得る。1つ以上の実施形態では、受容側車両システムは、中間場所に向かっておよび供与側車両システムに向かって移動するように指示され得る。任意選択的に、供与側車両システムは、受容側車両システムに向かって移動するように指示され得る。

10

【 0 0 1 1 】

受容側車両システムは、供与側車両システムからいくらかのエネルギーを受容し得る。供与側車両システムから受容されるエネルギー量は、受容側車両システムの必要とされるエネルギー量に基づく、供与側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリの利用可能な過剰エネルギー量に基づく、受容側車両システムおよび/または供与側車両システムの運行計画および/または予定に基づくなどであり得る。エネルギーは、受容側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリ内で受容され得、エネルギー貯蔵アセンブリの充電状態を増加させ得る。受容側車両システムは、受容側車両システムおよび供与側車両システムが（例えば、同じ方向に）移動している間、ならびに/または車両システムが静止している間に、供与側車両システムからエネルギーを受容し得る。一実施形態では、増加したエネルギー状態は、受容側車両システムの次の場所に到達するために受容側車両システムに動力供給するのに十分であり得る。別の実施形態では、増加したエネルギー状態は、受容側車両システムに次の場所に至るまで動力供給するのに不十分であり得、受容側車両システムは、第2の供与側車両システムからエネルギーを受容する必要がある。あり得る。

20

30

【 0 0 1 2 】

図1は、一実施形態による、車両システム100を例示している。車両システムは、機関車もしくは他の鉄道車両、自動車、トラック、バス、採掘車両、船舶、（有人またはドローンなどの無人）航空機、農業車両、または別のオフハイウェイ車両などの、推進力生成車両であり得るが、これらに限定されない。例示される実施形態では、車両システムは、車両システムが移動する経路に接する複数の車輪120を含む。任意選択的に、車両システムは、船舶または航空機であってもよく、車輪がなくてもよく、あるいは車両システムを前進させるために車輪を必要としなくてもよい。例えば、車両システムは、水路に沿って、運航進路内で、または車両システムの車輪が必要でない別の経路に沿って移動し得る。1つ以上の実施形態では、車両システムは、（機械的に結合されることによって、または機械的に分離されるが、論理的に結合され、複数の機関車が列車としてともに通信し動作する車列または機関車編成などでともに走行するように互いに通信することによって）ともに走行し得る2台以上の車両を含み得る。車両システムのうちの少なくとも1台の車両は、推進力生成車両であり得、任意選択的に、車両システムは、1台以上の非推進力生成車両を含み得る。

40

【 0 0 1 3 】

車両システムは、車両システムの車両内に配設されたコントローラ102を含む。コントローラは、制御モジュールを表し得、本明細書に記載の1つ以上の動作を実行するため

50

に、1つ以上のプロセッサ、マイクロコントローラ、または他の論理ベースのデバイスおよび/もしくは関連するソフトウェアもしくは命令を含むことができる。コントローラは、推進システム110（例えば、牽引モータ、エンジンなど）および制動システム112によって供給される牽引力および/または制動力を制御することなどによって、車両システムの動作を制御する。推進システムおよび/またはブレーキシステム（例えば、牽引モータ、エアブレーキなどのブレーキなど）と動作可能に結合された牽引構成要素は、車両システムを経路に沿って前進させるための牽引力を生成するために、車両システムの車輪（および/または車輪に結合された車軸、図示せず）の移動を制御し得る。車両システムを前進させるための推進力を供給することに加えて、推進システムおよび/またはブレーキシステムは、発電制動を使用して車両システムの移動を減速または停止させるように機能することができる。

10

**【0014】**

コントローラは、入力デバイス（図示せず）（例えば、タッチスクリーン、ジョイスティック、キーボード、スイッチ、ホイール、マイクなどであるが、これらに限定されない、オペレータからの入力を受信するデバイス）におけるオペレータからの手動入力に基づいて入力デバイスから命令信号を受信することによって手動で動作され得る。出力デバイス（図示せず）は、車両システムの現在の動作設定、運行計画の指定された動作設定、車両システムの車両内に貯蔵された現在の電気エネルギー量、車両内のエネルギー貯蔵アセンブリ106の現在の貯蔵容量などの情報をオペレータに提供することができる。

**【0015】**

車両システムは、通信デバイス104を含む。通信デバイスは、有線通信またはワイヤレス通信のうち的一方または両方のためにセットアップされ得る。例えば、通信デバイスは、送受信回路、1つ以上のアンテナ、モデム、通信ケーブルなどを表すことができる。通信デバイスは、車両システムの車両内のコントローラ、車両外のコントローラ（図示せず）、車両システムと調和して走行する他の車両、所定の領域または場所内の他の車両などと通信（例えば、データ信号を受容および/または供給）し得る。

20

**【0016】**

一実施形態では、通信デバイスは、1つ以上の通信タイプを介して他のシステムとインタラクトすることができる。好適な通信タイプは、セルラネットワーク（例えば、汎欧州デジタル移動電話方式（GSM））、イーサネット規格を使用するメッシュネットワーク、ワイヤレス通信プロトコル（例えば、Bluetooth）、無線通信タイプおよび短波通信タイプなどを含むことができるが、これらに限定されない。1つ以上の実施形態では、2つ以上の通信タイプが存在する場合、通信デバイスは、データストリームのいくらかまたはすべてをあるタイプから別のタイプに変換し得る。同様に、異なるデータプロトコルが使用され得る。そのような変換は、通信デバイスがデータ伝送のための転送ポイントとして機能することを可能にし得る。変換により、異なるタイプの機器が可能になり得る（例えば、第1の車両システムおよび第2の車両システムは各々、通信システムを介して互いに通信するために互いに異なる通信タイプを使用し得る）。通信デバイスは、信号の委譲またはある通信路の障害に回答して、タイプ、プロトコル、および/または通信路を切り替え得る。これは、通信システムによる通信の冗長性を提供し得る。一実施形態では、通信デバイスは、情報を復号、逆コンパイル、または分解し、情報を解析し、メッセージのすべてまたは一部を（例えば、単独で、もしくは新しいデータと組み合わせ、もしくは暗号化と組み合わせ、またはその両方で）次々に送信し得る。通信デバイスは、本明細書に記載の他の通信デバイスまたは通信システムと同じまたは類似であり得る。

30

40

**【0017】**

エネルギー貯蔵アセンブリ106は、車両システムを動作させるために使用されるエネルギーを貯蔵する1つ以上のエネルギーシステムおよび/または構成要素を表し得る。エネルギーは、車両システムの推進負荷および/または車両システムの非推進負荷（例えば、空調、客車照明、乗客用電源コンセント消費など）に電力を供給するために使用され得る。一例として、エネルギーは、電気エネルギーの形態であり得る。エネルギー貯蔵アセ

50

ンブリは、エネルギー貯蔵アセンブリが車両システムの車両外のソース（例えば、車両外の充電ステーション、別の車両システムなど）から電流を受容することを可能にするおよび/または制御する電気構成要素を含み得る。加えて、エネルギー貯蔵アセンブリは、エネルギー貯蔵アセンブリが電流を電気エネルギー受容者に供与することを可能にするおよび/または制御する構成要素を含み得る。任意選択的に、エネルギーは、流体タイプのエネルギー（例えば、ディーゼル、ガソリン、水素、液体水素など）であってもよく、エネルギー貯蔵アセンブリは、車両システムへのおよび/または車両システムからの燃料の受容および/または供与を可能にするおよび/または制御する構成要素を含んでもよい。

#### 【0018】

1つ以上の実施形態では、車両システムは、エネルギー貯蔵アセンブリの充電状態を測定または感知し得る、エネルギー貯蔵アセンブリと動作可能に結合された1つ以上のセンサを含み得る。コントローラは、1つ以上のセンサから感知されたデータを受信し、エネルギー貯蔵アセンブリの充電状態を測定または判定し得る。コントローラは、車両システムが車両システムに経路に沿って次の場所に至るまで動力供給するのに必要とする、必要とされるエネルギー量を計算し得る。コントローラは、エネルギー貯蔵アセンブリの充電状態が車両システムに次の場所に至るまで動力供給するのに不十分であると判定し得る。1つ以上の実施形態では、コントローラは、車両外の燃料補給源または再充電源の場所を識別し得、車両システムを燃料補給場所または再充電場所に移動させるために推進システムおよび/または制動システムを制御し得る。

#### 【0019】

代替的に、コントローラは、供与体車両システムが所定の近接範囲内（例えば、1マイル以内、5マイル以内、50マイル以内、100マイル以内など）であり得るかどうかを判定し得る。供与体車両システムが所定の近接範囲内にある場合、コントローラは、車両システムを供与体車両に向かって移動させるために車両システムの動作を制御し得る。追加的または代替的に、車両システムは、供与体車両に車両システムに向かって移動するように指示するために供与体車両と通信し得る。

#### 【0020】

図2は、一実施形態による、走行中の2つ以上の車両システム間でエネルギーを受容および/または供与することを制御する一例のフローチャート200を例示している。図3は、一実施形態による、複数の車両システムの移動の概略図を例示している。図2に例示されるフローチャートを、図3に示される概略図を参照して記載する。

#### 【0021】

図3に例示される概略図は、場所、経路、ならびに車両システム100および複数の他の車両システム350A～Eの領域または場所を例示している。他の車両システムは、車両システム100と同じタイプおよび/または様式であり得る。例えば、車両システム100および350A～Eはすべて、レール車両の同じ製造元および/または同じモデル、自動車の同じ製造元および/または同じモデル、採掘車両の同じ製造元および/または同じモデル、船舶の同じ製造元および/または同じモデル、航空機の同じ製造元および/または同じモデル、農業車両の同じ製造元および/または同じモデル、採掘機器の同じ製造元および/または同じモデルなどであってもよい。

#### 【0022】

車両システム100は、受容側車両または受容側車両システムと称され得、受容側車両のコントローラは、受容側車両のエネルギー貯蔵アセンブリが別のソースからエネルギーを受容する必要があると判定する。加えて、車両システム350A～Eは、供与側車両システムと称され得る。例えば、供与側車両システムは、それぞれのエネルギー貯蔵アセンブリ内に過剰エネルギー量を有し得、少なくともいくつかのエネルギーを別の車両システムに供与するために利用可能であり得る。

#### 【0023】

図3の例示される実施形態では、受容側車両システムは、現在の場所302に配設されているかまたは位置している。受容側車両システムは、次の場所304に向かって進路3

10

20

30

40

50

06 に沿って移動していてもよい。次の場所は、受容側車両システムの運行の最終目的地などの目的地であり得る。任意選択的に、次の場所は、車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリが再充電または燃料補給し得る場所（例えば、電気充電ステーション、燃料ポンプなど）を表し得る。任意選択的に、次の場所は、車両システムが貨物を積み込みおよび/または積み下ろしし得る場所、オペレータを変更し得るなどの場所など、計画されたまたは計画外の停止場所を表し得る。

【0024】

例示される実施形態では、供与側車両システム350A~Dは、第1の中間場所310内に配設されており、供与側車両システム350Eは、第2の中間場所320内に配設されている。第1の中間場所および第2の中間場所は、交通量増加領域および/または供与側車両場所の場所を表し得る。概略図はまた、受容側車両システムの現在の場所と中間場所との間に位置決めされる第1の交通量減少領域308を示している。追加的または代替的に、概略図は、中間場所と次の場所との間に位置決めされる第2の交通量減少領域312を含み得る。中間場所は、第1の交通量減少領域の車両密度よりも大きい車両密度を有し得る。追加的に、または代替的に、中間場所は、第2の交通量減少領域の車両密度よりも大きい車両密度を有し得る。例えば、第1の交通量減少領域および/または第2の交通量減少領域と比較してより多くの数の車両が中間場所内で移動し得る。

【0025】

1つ以上の実施形態では、受容側車両システムは、受容側車両システムの運行計画または予定に基づいて、現在の場所から次の場所に移動し得る。運行計画は、時間、場所、または運行の経路に沿った距離のうちの1つ以上の関数として、受容側車両システムの動作設定を指定し得る。例えば、運行計画によって指定された動作設定に従って走行することは、運行計画によって指定されていない他の動作設定に従って走行する車両と比較して、車両によって消費されるエネルギーもしくは燃料、および/または生成される排出量を削減し得る。例えば、運行計画は、車両の走行を最適化し得る。1つ以上の実施形態では、受容側車両システムの運行計画または予定は、受容側車両が対応するエネルギー貯蔵アセンブリを充電することができる1つ以上の充電場所を含み得る。任意選択的に、運行計画または予定は、1つ以上の勾配、カーブ、または予測される気象条件を含み得る。

【0026】

図2に戻ると、ステップ202において、受容側車両システムのコントローラは、受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するための必要とされるエネルギー量を計算し得る。計算された必要とされる電力量は、受容側車両システムの運行計画、受容側車両システムの予定などに基づき得る。ステップ204において、エネルギー貯蔵アセンブリの現在の充電状態が、受容側車両システムに次の場所に至るまで動力供給するためのエネルギー貯蔵アセンブリからの必要とされるエネルギー量に比較して、受容側車両システムに次の場所に至るまで動力供給するのに十分であるかどうかの判定が行われる。例えば、コントローラは、エネルギー貯蔵アセンブリが十分な充電状態を有するかどうかを、エネルギー貯蔵アセンブリの充電状態を測定し、受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するためのエネルギー貯蔵アセンブリから必要とされるエネルギー量を計算することによって判定し得る。必要とされるエネルギー量は、受容側車両システムの運行計画または予定に基づいて計算および/または判定され得る。任意選択的に、必要とされるエネルギー量は、経路の勾配、カーブ、予測される気象条件、（例えば、受容側車両システムの移動を変更する必要がある）所定の領域内を移動する交通または他の車両システムの量、次の場所における受容側車両システムの予定された到着時間、受容側車両システムが再充電するために必要とされる充電時間の長さ、予定された到着時間などに基づいて計算され得る。

【0027】

1つ以上の実施形態では、必要とされるエネルギー量は、受容側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態、受容側車両システムの運行計画もしくは予定、および/または受容側車両システムが輸送中である間にエネルギー貯蔵アセンブリが維持すべき充電状態の閾値パーセンテージに基づき得る。例えば、コントローラは、エネルギー貯蔵ア

10

20

30

40

50

センブリの充電状態が次の場所に到達するのに十分であると判定し得るが、エネルギー貯蔵アセンブリの残りの充電状態が、エネルギー貯蔵アセンブリが維持するように指示されている残りのエネルギーの所定の閾値未満（または所定の閾値のパーセンテージ以内）であり得ると判定し得る。コントローラは、エネルギー貯蔵アセンブリが次の場所に到達するのに十分なエネルギー量を有すると判定し得るが、次の場所に到達した後のエネルギー貯蔵デバイスの充電状態が所定の閾値の外側であるか、または所定の閾値未満であり得ると判定し得る。

【 0 0 2 8 】

1つ以上の実施形態では、コントローラは、エネルギー貯蔵アセンブリが、受容側車両システムに次の場所に至るまで動力供給するのに十分なエネルギーを有すると判定し得るが、必要とされるエネルギー量が受容側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態未満である場合であっても、エネルギー貯蔵アセンブリが再充電または燃料補給されるべきであると判定し得る。一実施形態では、コントローラは、受容側車両システムが次の場所に到達した後のエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態が所定の閾値未満になると判定し得る。例えば、コントローラは、受容側車両システムが次の場所に到達する前に、受容側車両システムを再充電または燃料補給することがより効率的であり得ると判定し得る。別の実施形態では、コントローラは、次の場所の周囲の渋滞の量（例えば、類似または異なる車両の渋滞、歩行者の渋滞、交差経路の数など）に基づいて、再充電または燃料補給することがより効率的であると判定し得る。例えば、渋滞がよりひどい領域では、受容側車両システムとエネルギーを共有するために利用可能なより多くの供与側車両システムが存在し得る。別の実施形態では、コントローラは、（例えば、受容側車両システムの現在の場所および/または次の場所に比較して）充電または燃料供給ステーションの場所に基づく、エネルギー貯蔵アセンブリの再充電または燃料補給に要する時間量（例えば、充電ステーションの再充電速度または燃料供給ステーションの燃料補給速度）に基づくなどして、受容側車両システムを再充電または燃料補給することがより効率的であると判定し得る。

【 0 0 2 9 】

受容側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態が受容側車両システムに次の場所に至るまで動力供給するのに十分である場合、本方法のフローは202に戻る。本方法は、車両システムの動作パラメータまたは設定が変化する（例えば、それによって必要とされるエネルギー量が変化し得る）などの場合に、車両システムが次の場所に到達するまで、受容側車両システムが走行中の間に繰り返し得る。代替的に、受容側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態が受容側車両システムに次の場所に至るまで動力供給するのに不十分である場合、本方法のフローはステップ206に進む。任意選択的に、エネルギー貯蔵アセンブリが十分なエネルギーを有するが、再充電または燃料補給されるべきであるとコントローラが判定する場合、本方法のフローはステップ206に進み得る。

【 0 0 3 0 】

ステップ206において、コントローラは、潜在的な供与側車両システムを識別する。供与側車両システムは、受容側車両システムに相対的な供与側車両システムの場所、受容側車両システムに相対的な供与側車両システムの走行方向、受容側車両システムが走行している経路に相対的な供与側車両システムが走行している経路、供与側車両システムの近傍もしくは周囲の車両密度、供与側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態、次の場所に相対的な供与側車両システムの場所、受容側車両システムと供与側車両システムとの間の地形、供与側車両システムの運行計画もしくは予定、供与側車両システムの運行計画に従って供与側車両システムに目的地に至るまで動力供給するための供与側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリからの必要とされるエネルギー量、またはそれらのうちの2つ以上の任意の組み合わせに基づいて識別され得る。1つ以上の実施形態では、供与側車両システムは、指定された供与側車両システムであり得、領域内の1つ以上の受容側車両システムにエネルギーを供給するために異なる経路に沿って走行し得る。例えば

10

20

30

40

50

、供与側車両システムは、他の車両システムにエネルギーを供給するために領域を動き回るだけであってもよく、供与側車両システムが到達すべき特定の目的地を有していなくてもよい。

【0031】

1つ以上の実施形態では、コントローラは、供与側車両システム350Aを、受容側車両システムにエネルギーを供与する車両システムであると識別し得る。ステップ208において、コントローラは、受容側車両システムを、第1の中間場所310に向かって、および供与側車両システム350Aの場所に向かって移動するように制御するために、推進システムおよび/またはブレーキシステムの1つ以上の設定を制御し得る。供与側車両の場所は、供与側車両システムの予測される次の場所を含み得る。例えば、供与側車両の予測される次の場所は、供与側車両システムの移動速度、供与側車両システムの運行計画、供与側車両システムが移動する経路、供与側車両システムの気象条件などに基つき得る。

10

【0032】

1つ以上の実施形態では、第1の中間場所は、複数の異なる供与側車両システムを含み得る交通量増加領域であり得るか、またはそれを含み得る。例えば、交通量増加領域は、受容側車両の現在の場所と交通量増加領域との間の第1の交通量減少領域308と比較してより大きい車両密度を有し得る。別の例として、交通量増加領域は、交通量増加領域と受容側車両システムの次の場所との間の第2の交通量減少領域312と比較してより大きい車両密度を有し得る。

【0033】

1つ以上の実施形態では、コントローラは、供与側車両システムを識別し得、供与側車両システムが受容側車両システムにエネルギーを供与することができることを確認するために、供与側車両システムとワイヤレス通信し得る。一実施形態では、受容側車両システムのコントローラは、受容側車両システムの場所または予測される場所に向かって移動するように供与側車両システムの移動を制御するように、供与側車両システムのコントローラに要求し得る。任意選択的に、受容側車両システムのコントローラは、供与側車両システムの1つ以上の動作設定を変更するように（例えば、供与側車両システムの予測される場所を変更するように、受容側車両システムがより短い時間量で供与側車両システムに到達することを可能にするようになど）、供与側車両システムのコントローラに要求し得る。

20

【0034】

ステップ210において、受容側車両システムは、供与側車両システムおよび受容側車両システムが移動している間に受容側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリを充電するために、供与側車両システムからエネルギーを受容する。例えば、図4は、一実施形態による、2つの車両システム間でエネルギーを共有する例を例示している。図4の例示される実施形態では、受容側車両システムは、中間場所310内の場所に移動しており、中間場所310は、供与側車両システムの場所を含む。供与側車両システムおよび受容側車両システムは、中間場所内の方向404に移動している。例示される実施形態では、受容側車両システムは、供与側車両システムを追跡または供与側車両システムの後ろを移動しており、受容側車両システムおよび供与側車両システムは、同じ経路に沿って移動している。一例として、受容側車両システムおよび供与側車両システムは、鉄道車両であってもよく、受容側車両システムおよび供与側車両システムは、同じ線路に沿って移動してもよい。別の例として、受容側車両システムおよび供与側車両システムは、自動車であってもよく、同じ道路に沿って移動してもよい。

30

40

【0035】

リンク402は、供与側車両システムと受容側車両システムとの間に延在し、供与側車両システムが、供与側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリからのいくつかのエネルギーを受容側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリに供与または共有することを可能にする。一実施形態では、エネルギーは、電気エネルギーであり、リンクは、電流が供与側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリから流れ、受容側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリによって受容されることを可能にする。別の実施形態では、エネルギーは

50

、ディーゼル燃料、液体水素、ガソリンなどの液体エネルギーである。リンクは、液体エネルギーが供与側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリから流れ、受容側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリによって受容されることを可能にする。

【 0 0 3 6 】

1つ以上の実施形態では、コントローラは、2つ以上の異なる供与側車両システムからエネルギーを受容するように、受容側車両システムの動作を制御し得る。2つ以上の供与側車両システムからエネルギーを受容することの判定は、供与側車両システムの各々の充電状態（例えば、各供与側車両システムが供与または放出することができるエネルギー量）、（例えば、互いに相対的な、受容側車両システムに相対的な、受容側車両が移動する経路に相対的な、受容側車両システムの現在の場所および/または受容側車両システムの次の場所に相対的な、などの）2つ以上の供与側車両システムの各々の場所に基き得る。図5は、一実施形態による、複数の車両システムの移動の概略図を例示している。受容側車両システム100は、現在の場所502に位置決めされるかまたは位置しており、次の場所504に向かって移動しているかまたは移動することになる。次の場所は、受容側車両システムの最終目的地であってもよく、充電ステーション、燃料補給ステーション、別の供与側車両システムの場所などであってもよい。

10

【 0 0 3 7 】

受容側車両システムのコントローラは、第1の供与側車両システム550Aと、第1の供与側車両システムの予測される場所を含む第1の中間場所510とを識別し得る。受容側車両システムのコントローラは、第1の経路514に沿って第1の中間場所に向かって移動するように受容側車両システムを制御し得る。受容側車両システムは、第1の中間場所において受容側車両システムおよび第1の供与側車両システムが移動している間に、受容側車両システムに次の場所に至るまで動力供給するための必要とされるエネルギー量の一部を第1の供与側車両システムから受容し得る。

20

【 0 0 3 8 】

受容側車両システムのコントローラは、第2の供与側車両システム550Bと、第2の供与側車両システムの予測される場所を含む第2の中間場所512とを識別し得る。コントローラは、第2の経路516に沿って第1の中間場所から第2の中間場所に向かって移動するように受容側車両システムを制御し得る。受容側車両システムは、第2の中間場所において受容側車両システムおよび第2の供与側車両システムが移動している間に、第2の供与側車両システムから追加のエネルギー（例えば、必要とされる量の残りの量など）を受容し得る。受容側車両システムが第2の供与側車両システムから追加のエネルギーを受容した後、コントローラは、経路518に沿って次の場所に向かって移動するように受容側車両システムの移動を制御し得る。

30

【 0 0 3 9 】

1つ以上の実施形態では、供与側車両システムは、供与側車両システムが供与することができるエネルギー量に基づいて識別され得る。1つ以上の実施形態では、供与側車両システムは、エネルギーを受容側車両システムに供与するための供与側車両システムであることを申し出るように受容側車両システムと通信し得る。例えば、図6は、一実施形態による、走行中の2つ以上の車両システム間のエネルギー転送を制御する一例のフローチャート600を例示している。ステップ602において、供与側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態が測定される。充電状態は、供与側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリと動作可能に結合されるか、または供与側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリに近接して配設されたセンサによって測定および/または判定され得る。任意選択的に、充電状態は、供与側車両システムのコントローラによって判定され得るが、車両外のコントローラ（例えば、ディスパッチセンタまたはバックオフィスサーバなど）によって判定され得る。充電状態は、供与側車両システム内に残存している、および/または供与側車両システムに利用可能なエネルギーの所定のパーセンテージ内で判定され得る。1つ以上の実施形態では、供与側車両システムの充電状態は、供与側車両システムの第1のエネルギー貯蔵アセンブリの第1の充電状態であり得る。

40

50

## 【 0 0 4 0 】

ステップ 6 0 4 において、供与側車両システムに第 1 の次の場所に至るまで動力供給するための供与側車両システムの第 1 の必要とされるエネルギー量が、計算および / または判定され得る。必要とされるエネルギー量は、供与側車両システムの運行計画、供与側車両システムの予定などに基づき得る。供与側車両システムの運行計画および / または予定は、供与側車両システムが第 1 のエネルギー貯蔵アセンブリを充電することができる充電場所（例えば、燃料供給ステーション、充電場所など）を含み得る。1 つ以上の実施形態では、供与側車両システムの第 1 の必要とされるエネルギー量は、1 つ以上の充電場所に基づいて計算され得る。任意選択的に、供与側車両システムの運行計画および / または予定は、供与側車両システムが運行計画および / または予定に従って経路に沿って走行するときに、供与側車両システムが通過し得る勾配、カーブ、または予測される気象条件を含み得る。1 つ以上の実施形態では、供与側車両システムの第 1 のエネルギー貯蔵アセンブリの第 1 の必要とされるエネルギー量は、勾配、カーブ、および / または予測される気象条件に基づいて計算され得る。1 つ以上の実施形態では、運行計画および / または予定は、予定された到着時間または供与側車両システムの必要とされる充電時間の長さを含み得る。供与側車両システムの第 1 のエネルギー貯蔵アセンブリの第 1 の必要とされるエネルギー量は、予定された到着時間および / または必要とされる充電時間の長さに基づいて計算され得る。

10

## 【 0 0 4 1 】

ステップ 6 0 6 において、供与側車両システムが供与するために利用可能な過剰エネルギーを有するかどうかの判定が行われる。その判定は、供与側車両システムに次の場所に至るまで動力供給するための第 1 の必要とされるエネルギー量に対する第 1 のエネルギー貯蔵アセンブリの第 1 の充電状態に基づき得る。供与側車両システムが供与するために利用可能な過剰エネルギーを有していない場合、本方法のフローはステップ 6 0 2 に戻る。代替的に、供与側車両システムが供与するために利用可能な過剰エネルギーを有していると判定された場合、本方法のフローはステップ 6 1 4 に進む。

20

## 【 0 0 4 2 】

ステップ 6 0 2 ~ ステップ 6 0 6 が供与側車両システムによって実行される前に、それと同時に、またはそれに続いて、ステップ 6 0 8、6 1 0、および 6 1 2 もまた、実行、完了、運営などされ得る。例えば、ステップ 6 0 2 ~ ステップ 6 0 4 のうちの 1 つ以上は、ステップ 6 0 8 ~ ステップ 6 1 2 のうちの 1 つ以上の前に完了されてもよい。代替的に、ステップ 6 0 2 ~ ステップ 6 0 4 のうちの 1 つ以上は、ステップ 6 0 8 ~ ステップ 6 1 2 のうちの 1 つ以上とほぼ同時に完了されてもよい。代替的に、ステップ 6 0 2 ~ ステップ 6 0 4 のうちの 1 つ以上は、ステップ 6 0 8 ~ ステップ 6 1 2 のうちの 1 つ以上の後に完了されてもよい。代替的に、図 6 に例示されるフローチャートの本方法の様々なステップは、代替の順序で完了されてもよい。

30

## 【 0 0 4 3 】

ステップ 6 0 8 において、受容側車両の第 2 のエネルギー貯蔵アセンブリの第 2 の充電状態が測定される。受容側車両システムの充電状態は、受容側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリに動作可能に結合されたセンサ、または受容側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリに近接して配設されたセンサによって測定および / または判定され得る。任意選択的に、充電状態は、受容側車両システムのコントローラによって判定されてもよいが、車両外のコントローラ（例えば、ディスプレイセンタまたはバックオフィスサーバなど）によって判定されてもよい。第 2 の充電状態は、受容側車両システム内に残存している、および / または受容側車両システムに利用可能なエネルギーの所定のパーセンテージ内で判定され得る。

40

## 【 0 0 4 4 】

ステップ 6 1 0 において、受容側車両システムに第 2 の次の場所に至るまで動力供給するための受容側車両システムの第 2 の必要とされるエネルギー量が計算される。必要とされるエネルギー量は、受容側車両システムの運行計画、受容側車両システムの予定などに

50

基づき得る。受容側車両システムの運行計画および/または予定は、受容側車両システムが第2のエネルギー貯蔵アセンブリを充電することができる充電場所（例えば、燃料供給ステーション、充電場所など）を含み得、受容側車両システムの第2の必要とされるエネルギー量は、1つ以上の充電場所に基づいて計算され得る。任意選択的に、受容側車両システムの運行計画および/または予定は、受容側車両システムが運行計画および/または予定に従って経路に沿って走行するときに、受容側車両システムが通過し得る勾配、カーブ、または予測される気象条件を含み得、受容側車両システムの第2のエネルギー貯蔵アセンブリの第2の必要とされるエネルギー量は、勾配、カーブ、および/または予測される気象条件に基づいて計算され得る。1つ以上の実施形態では、運行計画および/または予定は、受容側車両システムの予定された到着時間または必要とされる充電時間の長さを含み得、受容側車両システムの第2のエネルギー貯蔵アセンブリの第2の必要とされるエネルギー量は、予定された到着時間および/または必要とされる充電時間の長さに基づいて計算され得る。

10

**【0045】**

ステップ612において、受容側車両システムが受容側車両システムに第2の次の場所に至るまで動力供給するのに十分なエネルギーを有するかどうかの判定が行われる。その判定は、受容側車両システムの車両内のコントローラによって、受容側車両システムの車両外のコントローラによって、および/または（例えば、受容側車両システムの車両内のおよび/または車両外の）受容側車両システムのオペレータによって行われ得る。受容側車両システムが受容側車両システムの第2の次の場所に到達するのに十分なエネルギーを有する場合、本方法のフローは608に戻る。代替的に、受容側車両システムが受容側車両システムに第2の次の場所に至るまで動力供給するのに十分な電力を有していないと判定された場合、本方法のフローは614に進む。

20

**【0046】**

ステップ614において、供与側車両システムは、受容側車両システムに向かって移動され、および/または受容側車両システムは、供与側車両システムに向かって移動される。ステップ616において、供与側車両システムの第1のエネルギー貯蔵アセンブリの過剰エネルギーのうちの少なくとも一部は、受容側車両システムの第2のエネルギー貯蔵アセンブリに転送される。例えば、供与側車両システムは、受容側車両システムの第2のエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態を増加させるために、供与側車両システムの第1のエネルギー貯蔵アセンブリの余剰エネルギーの一部を受容側車両システムの第2のエネルギー貯蔵アセンブリと共有する。受容側車両システムの第2のエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態を増加させることは、第2のエネルギー貯蔵アセンブリに、受容側車両システムに少なくとも第2の次の場所に至るまで動力供給するのに十分なエネルギーを供給する。一実施形態では、供与側車両システムの第1のエネルギー貯蔵アセンブリは、1つ以上の導管、バス、ケーブル、ワイヤ、ホースなどを介して受容側車両システムの第2のエネルギー貯蔵アセンブリと結合され得る。任意選択的に、供与側車両システムは、ワイヤレス接続を介して過剰エネルギーのうちの少なくとも一部を転送してもよい。例えば、エネルギーは、電気エネルギーであってもよく、受容側車両システムとワイヤレスで転送または共有されてもよい。

30

40

**【0047】**

1つ以上の実施形態では、供与側車両システムの第1のエネルギー貯蔵アセンブリから受容側車両システムの第2のエネルギー貯蔵アセンブリへのエネルギーの転送が、供与側車両システムおよび受容側車両システムの両方が移動している間に生じ得る。任意選択的に、供与側車両システムから受容側車両システムへのエネルギーの転送が、供与側車両システムおよび受容側車両システムの両方が静止している間に生じてもよい。任意選択的に、供与側車両システムから受容側車両システムへのエネルギーの転送が、供与側車両システムと受容側車両システムが次回、車両置場、駐車場、格納庫などにおいて互いに存在している間に生じてもよい。任意選択的に、供与側車両システムは、車両置場、駐車場、または格納庫において受容側車両システムの隣になくてもよい。例えば、供与側車両システ

50

ムは、車両置場内の第1の場所に配設されてもよく、受容側車両システムは、第1の場所から約5メートル、約10メートル、約50メートル、約100メートルなどだけ離間している車両置場内の異なる第2の場所に配設されてもよい。

【0048】

1つ以上の実施形態では、供与側車両システムは、受容側車両システムに転送するための少なくともいくらかの過剰エネルギーを有し得るが、受容側車両システムは、受容側車両システムに受容側車両システムの第2の次の場所に至るまで動力供給するための追加のエネルギーを依然として必要とし得る。例えば、供与側車両システムは、第1の供与側車両システムであり得る。受容側車両システムは、第1の供与側車両システムからエネルギーの一部分を受容し得、次いで、第2の供与側車両システムからエネルギーの別の部分を受容し得る。一実施形態では、受容側車両システムの第2の次の場所は、第2の供与側車両システムの現在の場所または予測される次の場所であり得る。

10

【0049】

図7は、一実施形態による、2つ以上の車両システム間のエネルギー転送を制御する方法の別の例のフローチャート700を例示している。ステップ702において、受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するための必要とされるエネルギー量が計算される。必要とされるエネルギー量は、受容側車両システムの運行計画および/または予定に基づき得る。ステップ704において、受容側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態が受容側車両システムに次の場所に至るまで動力供給するのに十分であるかどうかの判定が行われる。計算された必要とされるエネルギー量に基づいて充電状態が十分である場合、本方法のフローはステップ702に戻り、本方法は、受容側車両が動作している間、受容側車両システムの充電状態が所定の閾値に達するまでなど、所定の長さの時間にわたって継続し得る。

20

【0050】

代替的に、エネルギー貯蔵アセンブリの充電状態が受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するのに不十分であると判定された場合、本方法のフローは706に進む。ステップ706において、受容側車両は、受容側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態を増加させるためにいくらかのエネルギーを受容側車両システムに転送し得る供与側車両を識別する。一実施形態では、供与側車両は、受容側車両の運行計画および/または予定に対する供与側車両の運行計画および/または予定に基づいて識別され得る。別の実施形態では、供与側車両は、供与側車両システムの製造元および/またはモデルに基づいて識別され得る。別の実施形態では、供与側車両は、供与側車両の予測される次の場所に基づいて識別され得る。別の実施形態では、供与側車両は、供与側車両システムのエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態に基づいて識別され得る。任意選択的に、供与側車両は、供与側車両、受容側車両などの任意の代替的特性に基づいて識別されてもよい。

30

【0051】

ステップ708において、供与側車両が現在エネルギーを受容しているかどうかの判定が行われる。例えば、供与側車両は、別の供与側車両から、再充電ステーションまたは燃料補給ステーションなどからエネルギーを受容していてもよい。供与側車両が現在エネルギーを受容していないと判定された場合、本方法のフローは712に進む。代替的に、供与側車両が現在エネルギーを受容している、またはエネルギーを受容することになると判定された場合、本方法のフローはステップ710に進む。

40

【0052】

ステップ710において、受容側車両のコントローラ、供与側車両のコントローラ、または供与側車両および受容側車両の車両外のコントローラは、供与側車両に、計画されたエネルギーレベルよりも大きい供与体エネルギーレベルに到達するために、供与側車両が受容すべきエネルギー量を変更するように指示し得る。例えば、供与側車両は、供与側車両の次の場所に到達するための供与側車両の必要とされるエネルギー量に基づいて、エネルギー源（例えば、充電ステーション、燃料供給ステーション、別の供与側車両など）から計画されたエネルギーレベルまたはエネルギー量を受容するように計画していてもよい

50

。供与側車両は、計画されたエネルギーレベルよりも大きい供与体エネルギーレベルに到達するために、エネルギー源からあるエネルギー量を受容するように指示され得る。例えば、供与体エネルギーレベルは、計画されたエネルギーレベルに、供与側車両が受容側車両に転送し得る追加の超過エネルギーを加えたものであってもよい。

#### 【0053】

ステップ712において、供与側車両のエネルギー貯蔵アセンブリが供与体エネルギーレベルを受容した後、受容側車両は、供与側車両に向かって移動され、および/または供与側車両は、受容側車両に向かって移動される。ステップ714において、受容側車両のエネルギー貯蔵アセンブリは、受容側車両のエネルギー貯蔵アセンブリ内のエネルギー量またはエネルギーレベルを増加させるために、少なくとももいくらかのエネルギーを供与側車両から受容する。供与側車両は、受容側車両および供与側車両が移動している間に、または受容側車両および供与側車両が静止している間に、エネルギーを受容側車両に転送または供与し得る。

10

#### 【0054】

1つ以上の実施形態では、供与側車両は、管理ポリシーに基づいて過剰レベルまで充電または燃料補給されることが要求され得る。例えば、供与側車両は、供与側車両の充電能力または燃料補給能力の最大105%まで、供与側車両の充電能力または燃料補給能力、予期される供与側車両の必要性などの最大110%まで、充電または燃料補給されることが要求され得る。一実施形態では、供与側車両は、受容側車両が供与側車両からエネルギー転送を受容する必要があるにもかかわらず、過剰レベルまで再充電または燃料補給される必要があり得る。任意選択的に、管理ポリシーは、供与側車両が、供与側車両の運行の所定の完了パーセンテージにおいて最小レベルのエネルギーを有することを要求してもよい。例えば、供与側車両の運行の50%において、管理ポリシーは、供与側車両に、供与側車両の充電能力または燃料補給能力の約115%であるエネルギーレベルを有することを要求してもよい。任意選択的に、非供与側車両（例えば、受容側車両）は、非供与側車両が管理ポリシーに基づいて最小のエネルギーレベルを維持することに基づいて、走行中に供与側車両になってもよい。例えば、非供与側車両は、運行中のある時点において約115%のエネルギーレベルリザーブを有してもよいが、管理ポリシーは、105%のエネルギーレベルリザーブのみを必要としてもよい。非供与側車両は、エネルギー予備の約10%を別の車両に供与し、ポリシーの最小要件を維持することができ得る。

20

30

#### 【0055】

1つ以上の実施形態では、所定の区域または領域内を走行する複数の異なる車両のエネルギーリザーブレベルは、供与側車両が所定の区域に向けられるべきかどうかを判定するために見直しされ得る。例えば、第1の車両および第2の車両は、所定の領域または区域を通過して移動してもよく、あるいは所定の領域または区域内を移動していてもよい。第1の車両は、105%のエネルギーリザーブ要件を有してもよいが、106%の実際のエネルギーリザーブレベルを有する（例えば、第1の車両は、エネルギーの1%の超過を有する）と判定されてもよく、第2の車両は、110%のエネルギーリザーブ要件を有してもよいが、111%の実際のエネルギーリザーブレベルを有する（例えば、第2の車両は、エネルギーの1%の超過を有する）と判定されてもよい。第1の車両および第2の車両の車両外のコントローラは、第1の車両および第2の車両が走行している領域または区域が追加の指定された供与側車両を必要としないと判定してもよい。

40

#### 【0056】

代替的に、第1の車両は、90%の実際のエネルギーリザーブレベルを有してもよく（例えば、第1の車両のエネルギーレベルが15%不足している）、第2の車両は、100%の実際のエネルギーリザーブレベルを有してもよい（例えば、第2の車両のエネルギーレベルが10%不足している）。車両外のコントローラは、供与側車両に、第1の車両および/または第2の車両にエネルギーを供与するために、第1の車両および第2の車両が通って移動している所定の領域または区域に向かって移動するように指示し得る。任意選択的に、車両外のコントローラは、供与側車両に、所定の領域に移動する前に、管理エネ

50

ルギーレベルリザーブ要件を超えるエネルギーレベルまで再充電または燃料補給するように指示してもよい。例えば、供与側車両は、約 115% の超過リザーブを有することを要求されてもよいが、車両外のコントローラは、供与側車両に、（例えば、要件を 10% 上回る）約 125% の超過エネルギーレベルに到達するように再充電または燃料補給するように指示してもよい。

【0057】

任意選択的に、供与側車両は、所定の領域または区域に移動するために利用できない場合があり、第 1 の車両または第 2 の車両のうち的一方が犠牲車両になり、他方の非犠牲車両にエネルギーを供与するために必要とされる場合がある。犠牲車両は、第 1 の車両と第 2 の車両との間の優先順位またはレベルに基づいて判定され得る。例えば、犠牲となる車両は、他方の車両の優先順位と比較して、より低い優先順位を有する車両であってもよい。一例として、コントローラは、第 1 の車両システムが、第 2 の車両によって輸送される貨物よりも高い重要度を有する貨物を運搬していると判定してもよい。別の例として、コントローラは、第 1 の車両が第 2 の車両の配送時間よりも配送時間に注意を要すると判定してもよい。別の例として、コントローラは、第 2 の車両が走行している経路に沿ったどこかでエネルギーを再充電または燃料補給するために停止を予定する時間および能力を第 2 の車両が有してもよいと判定してもよい。追加的に、または代替的に、コントローラは、第 1 の車両が再充電または燃料補給のための停止を予定することができないと判定してもよい。任意選択的に、コントローラは、優先車両（例えば、第 1 の車両）が予見されるおよび/または予見されない問題（例えば、渋滞アイドリング、構成に追加された直前の鉄道車両、経路の閉鎖または不通などに起因する経路変更）のために妨げられていることに基づいて、第 2 の車両が犠牲車両であるべきであると判定してもよい。

10

20

【0058】

コントローラは、第 2 の車両（例えば、犠牲車両）に、第 2 の車両のエネルギーの一部を第 1 の車両に供与するように指示し得る。例えば、第 2 の車両のエネルギーの一部は、第 1 の車両が運行を完了するのに十分なエネルギーを有することを確実にするために、第 1 の車両に犠牲にされ、供与され得る。一実施形態では、第 2 の車両は、第 2 の車両が過剰エネルギーリザーブを有していないにもかかわらず、エネルギーを供与するように指示され得る。別の実施形態では、第 2 の車両は、第 2 の車両が運行を完了するのに十分なエネルギーを有していないなどにもかかわらず、エネルギーを供与するように指示され得る。

30

【0059】

1 つ以上の実施形態では、方法は、受容側車両のエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態が受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するのに不十分であることを、エネルギー貯蔵アセンブリの充電状態と、受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するためのエネルギー貯蔵アセンブリからの必要とされるエネルギー量との差に基づいて判定することを含む。受容側車両は、交通量増加領域を含む中間場所に、または複数の異なる供与側車両場所のうち第 1 の供与側車両場所に移動するように制御され得る。交通量増加領域は、受容側車両の現在の場所と交通量増加領域との間の第 1 の交通量減少領域と比較して、または交通量増加領域と受容側車両の次の場所との間の第 2 の交通量減少領域と比較してより大きい車両密度を有する。第 1 の供与側車両場所は、第 1 の供与側車両の予測される次の場所を含む。受容側車両は、中間場所において第 1 の供与側車両および受容側車両の両方が移動している間に、受容側車両のエネルギー貯蔵アセンブリを充電するために第 1 の供与側車両からエネルギーを受容する。

40

【0060】

任意選択的に、必要とされるエネルギー量は、受容側車両のエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態未満であるように計算されてもよい。

【0061】

任意選択的に、中間場所は、第 1 の中間場所であってもよく、受容側車両は、受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するための必要とされるエネルギー量の一部のみを受容

50

してもよい。受容側車両は、少なくとも第2の中間場所に移動するように制御されてもよく、第2の中間場所において第2の供与側車両および受容側車両の両方が移動している間に、受容側車両のエネルギー貯蔵アセンブリを充電するために少なくとも第2の供与側車両から追加のエネルギーを受容してもよい。

【0062】

任意選択的に、受容側車両および第1の供与側車両は、同じタイプまたは様式の車両であってよい。

【0063】

1つ以上の実施形態では、方法は、供与側車両の第1のエネルギー貯蔵アセンブリの第1の充電状態を測定することと、供与側車両に少なくとも第1の次の場所に至るまで動力供給するための供与側車両の第1のエネルギー貯蔵アセンブリからの第1の必要とされるエネルギー量を計算することと、を含む。受容側車両の第2のエネルギー貯蔵アセンブリの第2の充電状態が測定され、受容側車両に少なくとも第2の次の場所に至るまで動力供給するための第2のエネルギー貯蔵アセンブリからの第2の必要とされるエネルギー量が計算される。受容側車両の第2のエネルギー貯蔵アセンブリの第2の充電状態は、供与側車両の第1のエネルギー貯蔵アセンブリのエネルギー貯蔵の少なくとも一部を受容側車両の第2のエネルギー貯蔵アセンブリに転送することによって増加される。第2のエネルギー貯蔵アセンブリの第2の充電状態は、受容側車両に少なくとも第2の次の場所に至るまで動力供給するのに十分なエネルギーを第2のエネルギー貯蔵アセンブリに供給するために増加される。

【0064】

任意選択的に、第2のエネルギー貯蔵アセンブリの第2の充電状態は、供与側車両に少なくとも第1の次の場所に至るまで動力供給するための供与側車両の第1のエネルギー貯蔵アセンブリからの第1の必要とされるエネルギー量が、供与側車両の第1のエネルギー貯蔵アセンブリの第1の充電状態以下であると判定することに回答して、第1のエネルギー貯蔵アセンブリ内のエネルギー貯蔵の少なくとも一部を転送することによって増加されてもよい。

【0065】

任意選択的に、第2のエネルギー貯蔵アセンブリの第2の充電状態は、受容側車両に少なくとも第2の次の場所に至るまで動力供給するための受容側車両の第2のエネルギー貯蔵アセンブリからの第2の必要とされるエネルギー量が、受容側車両の第2のエネルギー貯蔵アセンブリの第2の充電状態以下であるとの判定に回答して、第1のエネルギー貯蔵アセンブリ内のエネルギー貯蔵の少なくとも一部を転送することによって増加されてもよい。

【0066】

任意選択的に、供与側車両の第1のエネルギー貯蔵アセンブリに貯蔵されたエネルギーのうちの少なくとも一部を受容側車両の第2のエネルギー貯蔵アセンブリに転送することによって、受容側車両の第2のエネルギー貯蔵アセンブリの第2の充電状態を増加させることは、供与側車両および受容側車両の両方が移動している間に生じる。

【0067】

任意選択的に、供与側車両の第1のエネルギー貯蔵アセンブリに貯蔵されたエネルギーのうちの少なくとも一部を受容側車両の第2のエネルギー貯蔵アセンブリに転送することによって、受容側車両の第2のエネルギー貯蔵アセンブリの第2の充電状態を増加させることは、供与側車両および受容側車両の両方が静止している間に生じる。

【0068】

任意選択的に、供与側車両の第1のエネルギー貯蔵アセンブリに貯蔵されたエネルギーのうちの少なくとも一部を受容側車両の第2のエネルギー貯蔵アセンブリに転送することによって、受容側車両の第2のエネルギー貯蔵アセンブリの第2の充電状態を増加させることは、供与側車両および受容側車両の両方が車両置場または駐車場のうちの1つ以上において互いに隣接している間に生じる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 9 】

任意選択的に、供与側車両の第 1 のエネルギー貯蔵アセンブリに貯蔵されたエネルギーのうち少なくとも一部を受容側車両の第 2 のエネルギー貯蔵アセンブリに転送することによって、受容側車両の第 2 のエネルギー貯蔵アセンブリの第 2 の充電状態を増加させることは、供与側車両および受容側車両の両方が車両置場または駐車場のうちの 1 つ以上において互いに隣接していない間に生じる。

## 【 0 0 7 0 】

任意選択的に、第 1 の次の場所または第 2 の次の場所のうち的一方または両方は、充電ステーションの場所であってもよい。

## 【 0 0 7 1 】

任意選択的に、第 1 の次の場所または第 2 の次の場所のうち的一方または両方は、受容側車両の運行の最終目的地であってもよい。

## 【 0 0 7 2 】

任意選択的に、供与側車両は、第 1 の供与側車両であってもよい。第 1 の次の場所または第 2 の次の場所のうち的一方または両方は、第 2 の供与側車両の現在の場所または予測される次の場所であってもよい。

## 【 0 0 7 3 】

任意選択的に、第 1 の必要とされるエネルギー量または第 2 の必要とされるエネルギー量のうち的一方または両方は、供与側車両または受容側車両のうち的一方または両方の運行計画または予定に基づいて計算されてもよい。

## 【 0 0 7 4 】

任意選択的に、運行計画または予定は、供与側車両または受容側車両が対応する第 1 のエネルギー貯蔵アセンブリまたは第 2 のエネルギー貯蔵アセンブリを充電することができる 1 つ以上の充電場所を含んでもよい。第 1 の必要とされるエネルギー量または第 2 の必要とされるエネルギー量のうち的一方または両方は、1 つ以上の充電場所に基づいて計算されてもよい。

## 【 0 0 7 5 】

任意選択的に、運行計画または予定は、1 つ以上の勾配、カーブ、または予測される気象条件を含んでもよい。第 1 の必要とされるエネルギー量または第 2 の必要とされるエネルギー量のうち的一方または両方は、1 つ以上の勾配、カーブ、または予測される気象条件に基づいて計算されてもよい。

## 【 0 0 7 6 】

任意選択的に、運行計画または予定は、供与側車両または受容側車両のうち的一方または両方についての予定された到着時間または必要とされる充電時間の長さのうちの一つ以上を含んでもよい。第 1 の必要とされるエネルギー量または第 2 の必要とされるエネルギー量のうち的一方または両方は、予定された到着時間または必要とされる充電時間の長さに基づいて計算されてもよい。

## 【 0 0 7 7 】

1 つ以上の実施形態では、車両システムは、受容側車両の車両内に配設されたエネルギー貯蔵アセンブリを含む。コントローラは、受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するためのエネルギー貯蔵アセンブリからの必要とされるエネルギー量に基づいて、受容側車両に次の場所に至るまで動力供給するためのエネルギー貯蔵アセンブリの充電状態を判定するように構成された 1 つ以上のプロセッサを含む。コントローラは、受容側車両を、交通量増加領域を含む中間場所、または複数の異なる供与側車両場所のうち第 1 の供与側車両場所に移動するように制御するように構成されている。交通量増加領域は、受容側車両の現在の場所と交通量増加領域との間の第 1 の交通量減少領域、または交通量増加領域と受容側車両の次の場所との間の第 2 の交通量減少領域と比較してより大きい車両密度を有する。第 1 の供与側車両場所は、第 1 の供与側車両の予測される次の場所を含む。エネルギー貯蔵アセンブリは、中間場所において第 1 の供与側車両および受容側車両の両方が移動している間に、受容側車両のエネルギー貯蔵アセンブリを充電するために第 1 の供

10

20

30

40

50

与側車両からエネルギーを受容する。

【0078】

任意選択的に、受容側車両および第1の供与側車両は、同じタイプまたは様式の車両である。

【0079】

特に明記しない限り、「場所」は、特定の地点、および線引きまたは指定され得る領域および区域を含む。一態様では、場所は、細長く、例えば、車両経路に沿った距離であり得る。別の態様では、場所は、車両置場、車両車庫、または車両切替領域などの比較的小さい領域または区域であってもよく、あるいは場所は、例えば2300メートル以下の比較的短い長さで細長くてよい(この例は、線路側線の典型的な最大長さを反映している)。

10

【0080】

本明細書で使用される場合、「プロセッサ」および「コンピュータ」、ならびに関連する用語、例えば、「処理デバイス」、「コンピューティングデバイス」、および「コントローラ」は、当該技術分野でコンピュータと称される集積回路だけに限定されず、マイクロコントローラ、マイクロコンピュータ、プログラマブルロジックコントローラ(PLC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ、および特定用途向け集積回路、ならびに他のプログラマブル回路を指し得る。好適なメモリは、例えば、コンピュータ可読媒体を含み得る。コンピュータ可読媒体は、例えば、ランダムアクセスメモリ(RAM)、フラッシュメモリなどのコンピュータ可読不揮発性媒体であり得る。「非一時的コンピュータ可読媒体」という用語は、コンピュータ可読命令、データ構造、プログラムモジュールおよびサブモジュール、または任意のデバイス内の他のデータなどの情報の短期および長期記憶のために実装される有形のコンピュータベースのデバイスを表す。したがって、本明細書に記載の方法は、限定はしないが、記憶デバイスおよび/またはメモリデバイスを含む、有形の非一時的コンピュータ可読媒体において具現化される実行可能命令として符号化され得る。そのような命令は、プロセッサによって実行されると、プロセッサに、本明細書に記載の本方法の少なくとも一部分を実行させる。こうして、この用語は、限定はしないが、揮発性および不揮発性媒体、ならびにファームウェア、物理および仮想記憶装置、CD-ROM、DVDなどのリムーバブルおよび非リムーバブル媒体、ならびにネットワークまたはインターネットなどの他のデジタルソースなどを含む、限定はしないが、非一時的コンピュータ記憶装置を含む、有形のコンピュータ可読媒体を含む。

20

30

【0081】

単数形「1つの(a)」、「1つの(an)」、および「その(the)」は、文脈が明示的に別様に指示しない限り、複数の言及を含む。「任意選択の」または「任意選択的に」は、その後に記載される事象または状況が生じ得るかまたは生じ得ないこと、ならびにその記載が、その事象が生じる場合および生じない場合を含み得ることを意味する。本明細書および条項全体を通して本明細書で使用される近似言語は、それが関連し得る基本的な作用の変化をもたらすことなく許容可能に変化し得る任意の定量的表現を修飾するために適用され得る。そのため、「約」、「実質的に」、および「およそ」などの1つまたは複数の用語によって修飾される値は、指定された正確な値に限定されない場合がある。少なくともいくつかの事例では、近似言語は、値を測定するための器具の精度に対応し得る。ここで、ならびに本明細書および条項全体を通じて、範囲制限は組み合わされてもよく、および/または交換されてもよく、そのような範囲は識別されてもよく、文脈または言語が別様に指示しない限り、その中に含まれるすべての分部範囲を含んでもよい。

40

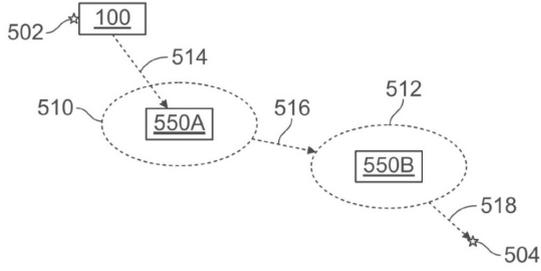
【0082】

この書面による記載は、例を使用して、最良の形態を含む実施形態を開示し、当業者が任意のデバイスまたはシステムを作製および使用すること、ならびに任意の組み込まれた方法を実行することを含む実施形態を実施することを可能にする。条項は、本開示の特許可能な範囲を定義し、当業者に想起される他の例を含む。そのような他の例は、それらが条項の文字通りの言語と差異のない構造的要素を有する場合、またはそれらが条項の文字

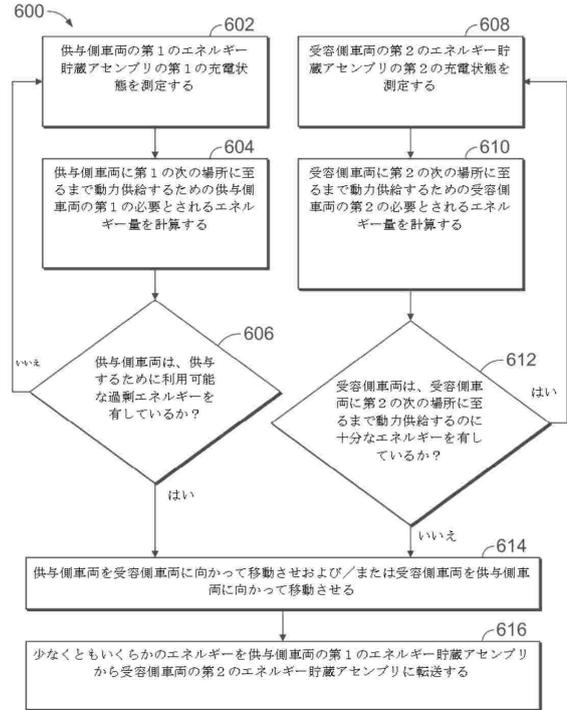
50



【 図 5 】



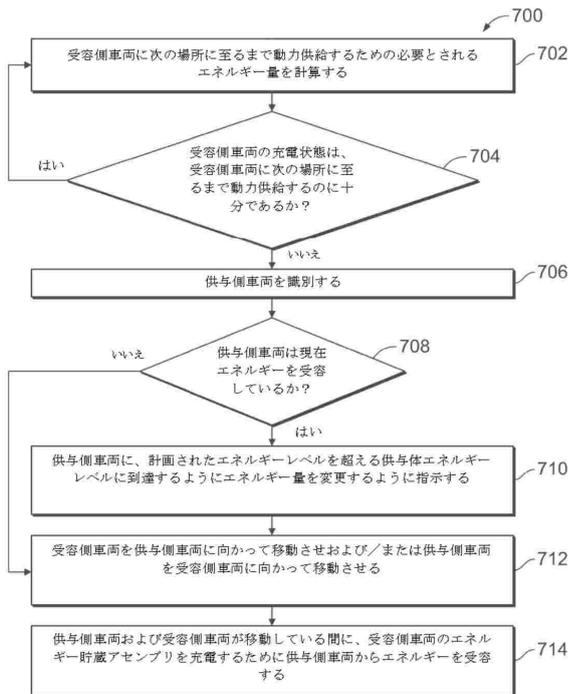
【 図 6 】



10

20

【 図 7 】



30

40

50

## フロントページの続き

(51)国際特許分類		F I		
<i>G 0 1 C</i>	<i>21/36 (2006.01)</i>	<i>G 0 1 C</i>	<i>21/36</i>	
<i>H 0 2 J</i>	<i>7/00 (2006.01)</i>	<i>H 0 2 J</i>	<i>7/00</i>	<i>P</i>
<i>G 1 6 Y</i>	<i>10/40 (2020.01)</i>	<i>H 0 2 J</i>	<i>7/00</i>	<i>3 0 3 C</i>
<i>G 1 6 Y</i>	<i>20/20 (2020.01)</i>	<i>H 0 2 J</i>	<i>7/00</i>	<i>X</i>
<i>G 1 6 Y</i>	<i>20/30 (2020.01)</i>	<i>G 1 6 Y</i>	<i>10/40</i>	
		<i>G 1 6 Y</i>	<i>20/20</i>	
		<i>G 1 6 Y</i>	<i>20/30</i>	

- 9 0 1

(72)発明者 カルナラトナ, ミラン  
 アメリカ合衆国 0 6 8 5 1 コネティカット州 ノーウォーク メイン・アベニュー 9 0 1

審査官 井古田 裕昭

(56)参考文献 特開2013-192285(JP, A)  
 特開2012-230523(JP, A)  
 特開2012-128587(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
 B 6 0 L 5 3 / 1 0  
 B 6 0 L 3 / 0 0  
 B 6 0 L 1 5 / 2 0  
 B 6 0 L 5 0 / 6 0  
 B 6 0 L 5 8 / 1 2  
 B 6 0 L 5 8 / 1 8  
 G 0 1 C 2 1 / 3 6  
 H 0 2 J 7 / 0 0  
 G 1 6 Y 1 0 / 4 0  
 G 1 6 Y 2 0 / 2 0  
 G 1 6 Y 2 0 / 3 0