

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7478438号
(P7478438)

(45)発行日 令和6年5月7日(2024.5.7)

(24)登録日 令和6年4月24日(2024.4.24)

(51)国際特許分類 F I
G 0 8 G 1/00 (2006.01) G 0 8 G 1/00 X

請求項の数 11 (全24頁)

(21)出願番号	特願2020-215876(P2020-215876)	(73)特許権者	322003857 パナソニックオートモーティブシステムズ株式会社 神奈川県横浜市都筑区池辺町4 2 6 1 番地
(22)出願日	令和2年12月24日(2020.12.24)	(74)代理人	100109210 弁理士 新居 広守
(65)公開番号	特開2022-101351(P2022-101351 A)	(74)代理人	100137235 弁理士 寺谷 英作
(43)公開日	令和4年7月6日(2022.7.6)	(74)代理人	100131417 弁理士 道坂 伸一
審査請求日	令和5年9月19日(2023.9.19)	(72)発明者	門田 浩樹 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内
		(72)発明者	大西 留美

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 管理装置、車両制御装置、車両走行管理システム、管理方法、車両制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両が所定の位置から複数のエリアを介して目的地まで走行する場合に、前記複数のエリアのそれぞれの走行データであって、当該エリアの走行経路を示し、前記走行経路に沿った自律走行を前記車両に実行させるための前記走行データを生成する走行データ生成部と、

前記車両に前記走行データを送信する管理通信部と、

前記複数のエリアのそれぞれについて、当該エリアを前記車両が走行しているときに、前記管理通信部から当該エリアの基地局を介して、当該エリアの次のエリアの走行データを前記車両に送信させる通信制御部とを備え、

前記複数のエリアのうちの第1エリアを前記車両が走行しているときに、前記第1エリアの次の第2エリアの前記走行データが、前記管理通信部から前記第1エリアの基地局を介して前記車両に送信されない場合には、

前記通信制御部は、

前記第1エリアの前に走行された前エリアまで前記車両が戻ったときに、前記管理通信部から前記前エリアの基地局を介して、前記前エリアから前記目的地までにある他エリアの前記走行データを前記車両に送信させる、

管理装置。

【請求項2】

前記通信制御部は、

前記第 2 エリアの前記走行データを前記他エリアの前記走行データとして前記管理通信部に送信させる、

請求項 1 に記載の管理装置。

【請求項 3】

前記通信制御部は、

前記前エリアから前記第 1 エリアおよび前記第 2 エリアを介して前記目的地に向かう第 1 ルートと、前記前エリアから前記第 1 エリアおよび前記第 2 エリアのそれぞれとは異なる第 3 エリアを介して前記目的地に向かう第 2 ルートとがある場合、

前記第 3 エリアの前記走行データを、前記他エリアの走行データとして前記管理通信部に送信させる、

請求項 1 に記載の管理装置。

【請求項 4】

前記第 1 エリアを前記車両が走行しているときに、前記第 2 エリアの前記走行データが前記車両に送信されない場合であって、かつ、前記車両に後続する後続車両が前記前エリアを介して前記第 1 エリアおよび前記第 2 エリアを走行する場合には、

前記通信制御部は、

前記後続車両が前記前エリアを走行しているときに、前記管理通信部から前記前エリアの基地局を介して、前記第 1 エリアおよび前記第 2 エリアのそれぞれの前記走行データを前記後続車両に送信させる、

請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の管理装置。

【請求項 5】

前記第 1 エリアを前記車両が走行しているときに、前記第 2 エリアの前記走行データが前記車両に送信されない場合には、

前記走行データ生成部は、さらに、

前記車両に後続する後続車両に対して、前記第 1 エリアを経由せずに前記所定の位置から目的地に向かうルート上にある少なくとも 1 つのエリアのそれぞれの前記走行データを生成する、

請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の管理装置。

【請求項 6】

車両に搭載されている車両制御装置であって、

前記車両が所定の位置から複数のエリアを介して目的地まで走行する場合に、前記複数のエリアのそれぞれについて、当該エリアを前記車両が走行しているときに、当該エリアの基地局から送信される、当該エリアの次のエリアの走行経路を示す走行データを受信する車両通信部と、

前記複数のエリアのそれぞれについて、当該エリアの前記走行データにしたがって、前記車両に当該エリアを自律走行させる走行制御部とを備え、

前記複数のエリアのうちの第 1 エリアを前記車両が走行しているときに、前記第 1 エリアの次の第 2 エリアの前記走行データが前記車両通信部によって受信されない場合には、

前記走行制御部は、

前記第 1 エリアの前に走行された前エリアまで前記車両が戻るように、前記車両を走行させ、

前記車両通信部は、

前記車両が前記前エリアに戻ったときに、前記前エリアの基地局から送信される前記走行データであって、前記前エリアから前記目的地までにある他エリアの前記走行データを受信する

車両制御装置。

【請求項 7】

前記車両通信部は、

前記第 2 エリアの前記走行データを前記他エリアの前記走行データとして受信する、

請求項 6 に記載の車両制御装置。

10

20

30

40

50

【請求項 8】

前記車両通信部は、

前記前エリアから前記第 1 エリアおよび前記第 2 エリアを介して前記目的地に向かう第 1 ルートと、前記前エリアから前記第 1 エリアおよび前記第 2 エリアのそれぞれとは異なる第 3 エリアを介して前記目的地に向かう第 2 ルートとがある場合、

前記第 3 エリアの前記走行データを、前記他エリアの走行データとして受信する、

請求項 6 に記載の車両制御装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の管理装置と、

請求項 6 ~ 8 の何れか 1 項に記載の車両制御装置とを備える

10

車両走行管理システム。

【請求項 10】

コンピュータが行う管理方法であって、

車両が所定の位置から複数のエリアを介して目的地まで走行する場合に、前記複数のエリアのそれぞれの走行データであって、当該エリアの走行経路を示し、前記走行経路に沿った自律走行を前記車両に実行させるための前記走行データを生成し、

前記複数のエリアのそれぞれについて、当該エリアを前記車両が走行しているときに、当該エリアの基地局を介して、当該エリアの次のエリアの走行データを前記車両に送信し、

前記複数のエリアのうちの第 1 エリアを前記車両が自律走行しているときに、前記第 1 エリアの次の第 2 エリアの前記走行データが、前記第 1 エリアの基地局を介して前記車両に送信されない場合には、

20

前記第 1 エリアの前に走行された前エリアまで前記車両が戻ったときに、前記前エリアの前記基地局を介して、前記前エリアから前記目的地までにある他エリアの前記走行データを前記車両に送信する

管理方法。

【請求項 11】

車両に搭載されているコンピュータが行う車両制御方法であって、

前記車両が所定の位置から複数のエリアを介して目的地まで走行する場合に、前記複数のエリアのそれぞれについて、当該エリアを前記車両が走行しているときに、当該エリアの基地局から送信される、当該エリアの次のエリアの走行経路を示す走行データを受信し、

30

前記複数のエリアのそれぞれについて、当該エリアの前記走行データにしたがって、前記車両に当該エリアを自律走行させ、

前記複数のエリアのうちの第 1 エリアを車両が自律走行しているときに、前記第 1 エリアの次の第 2 エリアの前記走行データが受信されない場合には、

前記第 1 エリアの前に走行された前エリアまで前記車両が戻るように、前記車両を走行させ、

前記車両が前記前エリアに戻ったときに、前記前エリアの基地局から送信される前記走行データであって、前記前エリアから前記目的地までにある他エリアの前記走行データを受信する

車両制御方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本開示は、例えば自動バレーパーキングなどで車両の走行を管理するための管理装置などに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、駐車場における車両の走行を管理する装置などが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。その装置は、駐車場に配置されている複数の基地局を介して車両にデータを送信する。つまり、各基地局は、その基地局に対応する範囲を走行する車両に対して、

50

その範囲の次の範囲を自律走行するために必要とされるデータを送信する。これにより、車両は、次の範囲に進入したときには、事前に送信されたデータにしたがって前述の次の範囲を自律走行することができる。そして、車両は、駐車場内の各範囲を自律走行しながら目的地に到達することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特許第6615210号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1の装置では、例えば基地局が故障した場合には、車両は、その基地局に対応する範囲の次の範囲を走行するために必要とされるデータを受信することができない。その結果、車両は、目的地である駐車スペースまで辿り着けないという課題がある。

【0005】

そこで、本開示は、車両を目的地まで適切に走行させることができる管理装置などを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様に係る車両制御システムは、車両が所定の位置から複数のエリアを介して目的地まで走行する場合に、前記複数のエリアのそれぞれの走行データであって、当該エリアの走行経路を示し、前記走行経路に沿った自律走行を前記車両に実行させるための前記走行データを生成する走行データ生成部と、前記車両に前記走行データを送信する管理通信部と、前記複数のエリアのそれぞれについて、当該エリアを前記車両が走行しているときに、前記管理通信部から当該エリアの基地局を介して、当該エリアの次のエリアの走行データを前記車両に送信させる通信制御部とを備え、前記複数のエリアのうちの第1エリアを前記車両が走行しているときに、前記第1エリアの次の第2エリアの前記走行データが、前記管理通信部から前記第1エリアの基地局を介して前記車両に送信されない場合には、前記通信制御部は、前記第1エリアの前に走行された前エリアまで前記車両が戻ったときに、前記管理通信部から前記前エリアの基地局を介して、前記前エリアから前記目的地までにある他エリアの前記走行データを前記車両に送信させる。

【0007】

なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムおよび記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【発明の効果】

【0008】

本開示の管理装置は、車両を目的地まで適切に走行させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、実施の形態における車両走行管理システムの構成の一例を示す図である。

【図2】図2は、実施の形態における駐車場に含まれる1つのエリアの一例を示す図である。

【図3】図3は、実施の形態における車両走行管理システムに含まれる管理装置および車両制御装置の構成例を示すブロック図である。

【図4】図4は、実施の形態における車両走行管理システムの処理動作を説明するための図である。

【図5】図5は、実施の形態における車両制御装置の全体的な処理動作の一例を示すフロ

10

20

30

40

50

ーチャートである。

【図 6】図 6 は、実施の形態における車両制御装置による受信故障対応処理の一例を示すフローチャートである。

【図 7】図 7 は、実施の形態における管理装置の全体的な処理動作の一例を示すフローチャートである。

【図 8】図 8 は、実施の形態における管理装置による送信故障対応処理の一例を示すフローチャートである。

【図 9】図 9 は、実施の形態の変形例における車両走行管理システムの処理動作を説明するための図である。

【図 10】図 10 は、実施の形態の変形例における車両制御装置による受信故障対応処理の一例を示すフローチャートである。

10

【図 11】図 11 は、実施の形態の変形例における管理装置による送信故障対応処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本開示の一態様に係る管理装置は、車両が所定の位置から複数のエリアを介して目的地まで走行する場合に、前記複数のエリアのそれぞれの走行データであって、当該エリアの走行経路を示し、前記走行経路に沿った自律走行を前記車両に実行させるための前記走行データを生成する走行データ生成部と、前記車両に前記走行データを送信する管理通信部と、前記複数のエリアのそれぞれについて、当該エリアを前記車両が走行しているときに、前記管理通信部から当該エリアの基地局を介して、当該エリアの次のエリアの走行データを前記車両に送信させる通信制御部とを備え、前記複数のエリアのうちの第 1 エリアを前記車両が走行しているときに、前記第 1 エリアの次の第 2 エリアの前記走行データが、前記管理通信部から前記第 1 エリアの基地局を介して前記車両に送信されない場合には、前記通信制御部は、前記第 1 エリアの前に走行された前エリアまで前記車両が戻ったときに、前記管理通信部から前記前エリアの基地局を介して、前記前エリアから前記目的地までにある他エリアの前記走行データを前記車両に送信させる。

20

【0011】

これにより、例えば第 1 エリアの基地局が故障して、車両が第 2 エリアの走行データを受信することができなくても、前エリアに戻ることによって、他エリアの走行データを受信することができる。したがって、車両は前エリアから他エリアを経由して目的地まで自律走行することができる。つまり、基地局に故障などが発生した場合でも、車両を目的地まで適切に走行させることができる。

30

【0012】

また、前記通信制御部は、前記第 2 エリアの前記走行データを前記他エリアの前記走行データとして前記管理通信部に送信させてもよい。

【0013】

これにより、車両は前エリアから第 1 エリアおよび第 2 エリアを経由して目的地まで自律走行することができる。

【0014】

また、前記通信制御部は、前記前エリアから前記第 1 エリアおよび前記第 2 エリアを介して前記目的地に向かう第 1 ルートと、前記前エリアから前記第 1 エリアおよび前記第 2 エリアのそれぞれとは異なる第 3 エリアを介して前記目的地に向かう第 2 ルートとがある場合、前記第 3 エリアの前記走行データを、前記他エリアの走行データとして前記管理通信部に送信させてもよい。

40

【0015】

これにより、車両は前エリアから第 2 ルートに沿って目的地まで自律走行することができる。

【0016】

また、前記第 1 エリアを前記車両が走行しているときに、前記第 2 エリアの前記走行デ

50

ータが前記車両に送信されない場合であって、かつ、前記車両に後続する後続車両が前記前エリアを介して前記第1エリアおよび前記第2エリアを走行する場合には、前記通信制御部は、前記後続車両が前記前エリアを走行しているときに、前記管理通信部から前記前エリアの基地局を介して、前記第1エリアおよび前記第2エリアのそれぞれの前記走行データを前記後続車両に送信させてもよい。

【0017】

これにより、後続車両は、第1エリアを走行しているときには、第2エリアの走行データを既に受信しているため、第1エリアの基地局が故障していても、前エリアまで戻ることなく、第1エリアおよび第2エリアを経由して目的地まで自律走行することができる。

【0018】

また、前記第1エリアを前記車両が走行しているときに、前記第2エリアの前記走行データが前記車両に送信されない場合には、前記走行データ生成部は、さらに、前記車両に後続する後続車両に対して、前記第1エリアを経由せずに前記所定の位置から目的地に向かうルート上にある少なくとも1つのエリアのそれぞれの走行データを生成してもよい。

【0019】

これにより、後続車両は、第1エリアの基地局が故障している場合には、第1エリアを走行することなく、目的地まで自律走行することができる。

【0020】

また、本開示の一態様に係る車両制御装置は、車両に搭載されている車両制御装置であって、前記車両が所定の位置から複数のエリアを介して目的地まで走行する場合に、前記複数のエリアのそれぞれについて、当該エリアを前記車両が走行しているときに、当該エリアの基地局から送信される、当該エリアの次のエリアの走行経路を示す走行データを受信する車両通信部と、前記複数のエリアのそれぞれについて、当該エリアの前記走行データにしたがって、前記車両に当該エリアを自律走行させる走行制御部とを備え、前記複数のエリアのうちの第1エリアを前記車両が走行しているときに、前記第1エリアの次の第2エリアの前記走行データが前記車両通信部によって受信されない場合には、前記走行制御部は、前記第1エリアの前に走行された前エリアまで前記車両が戻るように、前記車両を走行させ、前記車両通信部は、前記車両が前記前エリアに戻ったときに、前記前エリアの基地局から送信される前記走行データであって、前記前エリアから前記目的地までにある他エリアの前記走行データを受信する。

【0021】

これにより、例えば第1エリアの基地局が故障して、車両通信部によって第2エリアの走行データが受信されない場合には、車両は前エリアに戻されて、車両通信部は他エリアの走行データを受信する。したがって、車両は前エリアから他エリアを経由して目的地まで自律走行することができる。つまり、故障などが発生した場合でも、車両を目的地まで適切に走行させることができる。

【0022】

また、前記車両通信部は、前記第2エリアの前記走行データを前記他エリアの前記走行データとして受信してもよい。

【0023】

これにより、車両は前エリアから第1エリアおよび第2エリアを経由して目的地まで自律走行することができる。

【0024】

また、前記車両通信部は、前記前エリアから前記第1エリアおよび前記第2エリアを介して前記目的地に向かう第1ルートと、前記前エリアから前記第1エリアおよび前記第2エリアのそれぞれとは異なる第3エリアを介して前記目的地に向かう第2ルートとがある場合、前記第3エリアの前記走行データを、前記他エリアの走行データとして受信してもよい。

【0025】

これにより、車両は前エリアから第2ルートに沿って目的地まで自律走行することがで

10

20

30

40

50

きる。

【 0 0 2 6 】

なお、これらの包括的または具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたはコンピュータ読み取り可能なCD-ROMなどの記録媒体で実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラムまたは記録媒体の任意な組み合わせで実現されてもよい。

【 0 0 2 7 】

以下、実施の形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

【 0 0 2 8 】

なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序などは、一例であり、本開示を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、最上位概念を示す独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、同じ構成部材については同じ符号を付している。

10

【 0 0 2 9 】

(実施の形態)

<システム構成>

図1は、実施の形態における車両走行管理システムの構成の一例を示す図である。

20

【 0 0 3 0 】

本実施の形態における車両走行管理システム100は、自動バレーパーキングにおいて車両Vの自律走行を制御するシステムであって、駐車場の入口から目的地である駐車スペースまでその車両Vを自律走行させ、その駐車スペースに自律駐車させる。さらに、車両走行管理システム100は、その駐車スペースに駐車している車両Vを自律走行させて駐車場の入口まで到達させる。このような車両走行管理システム100は、複数の基地局と、管理装置10と、車両Vに搭載されている車両制御装置とを含む。

【 0 0 3 1 】

駐車場は、入口と複数のエリアからなる。例えば、複数の基地局は、その複数のエリアにそれぞれ配置されている。複数の基地局のそれぞれは、その基地局に対応するエリアを走行している車両Vに対して走行データを送信する。

30

【 0 0 3 2 】

なお、本実施の形態では、複数のエリアのそれぞれは、エリア(1)、エリア(2)、・・・、エリア(n-1)、エリア(n)、エリア(n+1)のように区別される。括弧内の変数nは、1以上の整数である。同様に、複数の基地局のそれぞれも、基地局(1)、基地局(2)、・・・、基地局(n-1)、基地局(n)、基地局(n+1)のように区別される。このような括弧内の数値または変数nは、エリアと基地局とを対応付けている。例えば、基地局(1)は、そのエリア(1)に対応付けられ、エリア(1)を走行している車両Vに走行データを送信する。他の基地局についても同様である。また、駐車場内での車両Vの走行および駐車などの挙動は、自律的な挙動である。自律的な挙動とは、車両Vが自動的に、すなわち、運転者の介入操作なしで移動、走行、または駐車することを意味する。また、以下では、駐車場内での自律走行および自律駐車は、単に、走行および駐車とも呼ばれる。

40

【 0 0 3 3 】

本実施の形態における管理装置10は、駐車場の入口に到着した車両Vを、駐車場の目的地である駐車スペースに自律走行させるために、各エリアの走行データを生成する。例えば、管理装置10は、目的地の駐車スペースがエリア(n+1)にある場合、エリア(1)の走行データ(1)、エリア(2)の走行データ(2)、・・・、エリア(n-1)の走行データ(n-1)、エリア(n)の走行データ(n)、およびエリア(n+1)の走行データ(n+1)を生成する。これらの走行データは、その走行データに対応する

50

エリアの走行経路を示すデータである。

【 0 0 3 4 】

車両 V は、駐車場の入口では、管理装置 1 0 からその入口の基地局を介して送信されるエリア (1) の走行データ (1) を受信して、その走行データ (1) にしたがったエリア (1) の自律走行を開始する。車両 V は、エリア (1) を走行しているときには、管理装置 1 0 からそのエリア (1) の基地局 (1) を介して送信される、エリア (2) の走行データ (2) を受信する。つまり、車両 V は、走行しているエリアの次のエリアの走行データを、次のエリアに入る前に受信する。したがって、車両 V は、エリア (1) の走行を完了すると、その走行データ (2) にしたがったエリア (2) の走行を直ちに開始する。上述と同様に、車両 V は、エリア (2) を走行しているときには、管理装置 1 0 からその

10

【 0 0 3 5 】

図 2 は、駐車場に含まれる 1 つのエリアの一例を示す図である。

【 0 0 3 6 】

例えば、エリア (n) は、複数の駐車スペースを有し、管理装置 1 0 によって決定された各駐車スペースには、先行車両が既に駐車されている。自律走行している車両 V は、そのエリア (n) に進入する前のエリア (n - 1) で、基地局 (n - 1) から送信されるそのエリア (n) の走行データ (n) を受信している。したがって、車両 V は、その走行データ (n) によって示される走行経路にしたがって走行する。また、車両 V は、エリア (n) を走行しているときには、そのエリア (n) の基地局 (n) から送信される、エリア (n + 1) の走行データ (n + 1) を受信する。

20

【 0 0 3 7 】

図 3 は、本実施の形態における車両走行管理システム 1 0 0 に含まれる管理装置 1 0 および車両制御装置 2 0 の構成例を示すブロック図である。

【 0 0 3 8 】

管理装置 1 0 は、走行データ生成部 1 1、通信制御部 1 2、管理通信部 1 3、および管理記憶部 1 5 を備える。

【 0 0 3 9 】

走行データ生成部 1 1 は、各エリアの走行データを生成する。つまり、走行データ生成部 1 1 は、車両 V が所定の位置から複数のエリアを介して目的地まで走行する場合に、その複数のエリアのそれぞれの走行データを生成する。その走行データは、エリアの走行経路を示し、その走行経路に沿った自律走行を車両 V に実行させるためのデータである。なお、その所定の位置は、本実施の形態では駐車場の入口である。そして、走行データ生成部 1 1 は、その生成された各走行データを管理記憶部 1 5 に格納する。

30

【 0 0 4 0 】

管理記憶部 1 5 は、走行データ生成部 1 1 によって生成された走行データを記憶するための記録媒体である。例えば、管理記憶部 1 5 は、ハードディスクドライブ、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory)、または半導体メモリなど

40

【 0 0 4 1 】

管理通信部 1 3 は、基地局を介して車両 V に上述の走行データを送信する。管理通信部 1 3 と各基地局との間の通信は、有線通信であってもよく、無線通信であってもよい。また、各基地局と車両 V との間の通信は、無線通信である。無線通信の方式は、Wi-Fi (登録商標)、Bluetooth (登録商標)、ZigBee、または特定小電力無線であってもよく、これら以外の通信方式であってもよい。

【 0 0 4 2 】

通信制御部 1 2 は、複数のエリアのそれぞれについて、そのエリアを車両 V が走行しているときに、管理通信部 1 3 からそのエリアの基地局を介して、そのエリアの次のエリア

50

の走行データを車両Vに送信させる。例えば、車両Vがエリア(n-1)を走行しているときには、通信制御部12は、管理記憶部15からエリア(n)の走行データ(n)を読み出す。そして、通信制御部12は、管理通信部13からエリア(n-1)の基地局(n-1)を介して、そのエリア(n)の走行データ(n)を車両Vに送信させる。

【0043】

車両制御装置20は、駆動部30を有する車両Vに搭載されている装置であって、周辺監視部21、走行制御部22、車両通信部23、および車両記憶部25を備える。駆動部30は、車両Vの車輪を駆動または操舵するための少なくとも1つのアクチュエータであって、その少なくとも1つのアクチュエータのそれぞれは例えばモータまたはエンジンなどである。

10

【0044】

周辺監視部21は、例えばカメラまたは超音波センサなどのセンサであって、周辺の状態を監視するとともに、車両Vの周囲の障害物などを検知する。

【0045】

車両通信部23は、基地局を介して管理装置10の管理通信部13から送信される走行データを受信する。具体的には、車両通信部23は、車両Vが駐車場の入口から複数のエリアを介して目的地まで走行する場合に、その複数のエリアのそれぞれについて、そのエリアを車両Vが走行しているときに、そのエリアの基地局から送信される、そのエリアの次のエリアの走行経路を示す走行データを受信する。車両通信部23は、その走行データを受信すると、車両記憶部25に格納する。例えば、車両Vがエリア(n-1)を走行しているときには、車両通信部23は、そのエリア(n-1)の基地局(n-1)から送信される、エリア(n)の走行データ(n)を受信する。

20

【0046】

車両記憶部25は、車両通信部23によって受信された走行データを記憶するための記録媒体である。例えば、車両記憶部25は、ハードディスクドライブ、RAM(Random Access Memory)、ROM(Read Only Memory)、または半導体メモリなどである。なお、このような車両記憶部25は、揮発性であっても不揮発性であってもよい。

【0047】

走行制御部22は、駆動部30を制御することによって、複数のエリアのそれぞれについて、そのエリアの走行データにしたがって、車両Vにそのエリアを自律走行させる。つまり、走行制御部22は、走行データによって示される走行経路を車両Vが走行するように、駆動部30を制御する。このとき、走行制御部22は、周辺監視部21によって検知される障害物などと車両Vとの接触を回避しながら、車両Vを自律走行させる。

30

【0048】

図4は、本実施の形態における車両走行管理システム100の処理動作を説明するための図である。

【0049】

例えば、車両Vは、自律走行することによって、エリア(n-2)からエリア(n-1)に進入する。このとき、車両制御装置20の走行制御部22は、周辺監視部21による監視結果と、エリア(n-1)の走行データ(n-1)とに基づいて、そのエリア(n-1)への車両Vの進入を検知する。そして、走行制御部22は、走行データ(n-1)にしたがって駆動部30を制御することによって、エリア(n-1)での自律走行を車両Vに開始させる。つまり、走行制御部22は、その走行データ(n-1)に示される走行経路に沿った車両Vの走行を開始させる。さらに、このときには、走行制御部22は、走行データの要求信号を車両通信部23に送信させる。要求信号は、エリア(n-1)の次のエリアの走行データを要求するための信号であって、エリア(n-1)の基地局(n-1)を介して、管理装置10に送信される。

40

【0050】

管理装置10の管理通信部13は、車両Vから基地局(n-1)を介してその要求信号を受信する。通信制御部12は、その要求信号が受信されると、エリア(n-1)の次の

50

エリアであるエリア (n) の走行データ (n) を管理記憶部 15 から読み出す。そして、通信制御部 12 は、その走行データ (n) を、管理通信部 13 から基地局 ($n - 1$) を介して車両 V に送信させる。

【 0051 】

車両制御装置 20 の車両通信部 23 は、車両 V がエリア ($n - 1$) を自律走行しているときに、管理装置 10 から基地局 ($n - 1$) を介して送信される走行データ (n) を受信する。走行制御部 22 は、走行データ (n) が受信されると、その走行データ (n) を車両記憶部 25 に格納する。

【 0052 】

次に、車両 V はエリア ($n - 1$) からエリア (n) に進入する。このときにも、上述と同様に、車両制御装置 20 の走行制御部 22 は、周辺監視部 21 による監視結果と、エリア (n) の走行データ (n) とに基づいて、そのエリア (n) への車両 V の進入を検知する。そして、走行制御部 22 は、走行データ (n) にしたがって駆動部 30 を制御することによって、エリア (n) での自律走行を車両 V に開始させる。つまり、走行制御部 22 は、その走行データ (n) に示される走行経路に沿った車両 V の走行を開始させる。さらに、このときにも、走行制御部 22 は、走行データの要求信号を車両通信部 23 に送信させる。要求信号は、エリア (n) の次のエリアの走行データを要求するための信号であって、エリア (n) の基地局 (n) を介して管理装置 10 に送信される。

10

【 0053 】

管理装置 10 の管理通信部 13 は、車両 V から基地局 (n) を介してその要求信号を受信する。通信制御部 12 は、その要求信号が受信されると、エリア (n) の次のエリアであるエリア ($n + 1$) の走行データ ($n + 1$) を管理記憶部 15 から読み出す。そして、通信制御部 12 は、その走行データ ($n + 1$) を、管理通信部 13 から基地局 (n) を介して車両 V に送信させる。

20

【 0054 】

しかし、基地局 (n) が故障している場合には、走行データ ($n + 1$) は、基地局 (n) から車両 V に送信されない。このような場合には、本実施の形態における車両制御装置 20 の走行制御部 22 は、走行データ ($n + 1$) が車両通信部 23 によって受信されないため、基地局 (n) が故障しているか否かを判定する。そして、走行制御部 22 は、基地局 (n) が故障していると判定すると、走行データ (n) によって示される走行経路を車両 V が例えば逆走するように、駆動部 30 を制御する。その結果、車両 V はエリア ($n - 1$) に戻る。このとき、走行制御部 22 は、周辺監視部 21 による監視結果と、エリア ($n - 1$) の走行データ ($n - 1$) とに基づいて、そのエリア ($n - 1$) に車両 V が戻ったことを検知する。そして、走行制御部 22 は、要求信号を車両通信部 23 に送信させる。その要求信号は、エリア (n) の次のエリアの走行データを要求するための信号であって、エリア ($n - 1$) の基地局 ($n - 1$) を介して、管理装置 10 に送信される。

30

【 0055 】

管理装置 10 の管理通信部 13 は、車両 V から基地局 ($n - 1$) を介してその要求信号を受信する。通信制御部 12 は、その要求信号が受信されると、エリア (n) の次のエリアであるエリア ($n + 1$) の走行データ ($n + 1$) を管理記憶部 15 から読み出す。そして、通信制御部 12 は、その走行データ ($n + 1$) を、管理通信部 13 から基地局 ($n - 1$) を介して車両 V に送信させる。

40

【 0056 】

車両制御装置 20 の車両通信部 23 は、車両 V がエリア ($n - 1$) に戻っているときに、管理装置 10 から基地局 ($n - 1$) を介して送信された走行データ ($n + 1$) を受信する。走行制御部 22 は、走行データ ($n + 1$) が受信されると、その走行データ ($n + 1$) を車両記憶部 25 に格納する。これにより、車両記憶部 25 には、走行データ (n) と走行データ ($n + 1$) とが格納される。そして、走行制御部 22 は、車両 V がエリア ($n - 1$) からエリア (n) に進入するように駆動部 30 を制御し、さらに、走行データ (n) および走行データ ($n + 1$) にしたがって駆動部 30 を制御する。これにより、車両 V

50

は、エリア ($n - 1$) から、エリア (n) を走行し、さらに、エリア ($n + 1$) を走行する。そして、車両 V は、目的地である駐車スペースに駐車する。

【 0 0 5 7 】

このように、複数のエリアのうちの第 1 エリアを車両 V が自律走行しているときに、第 1 エリアの次の第 2 エリアの走行データが、管理装置 1 0 の管理通信部 1 3 から第 1 エリアの基地局を介して車両 V に送信されない場合がある。言い換えれば、複数のエリアのうちの第 1 エリアを車両 V が走行しているときに、第 1 エリアの次の第 2 エリアの走行データが、車両制御装置 2 0 の車両通信部 2 3 によって受信されない場合がある。例えば、第 1 エリアの基地局が故障しているために、車両 V に第 2 エリアの走行データが送信されず、車両 V の車両通信部 2 3 によってその走行データが受信されない場合がある。図 4 の例では、第 1 エリアは、エリア (n) であり、第 2 エリアは、エリア ($n + 1$) である。

10

【 0 0 5 8 】

そこで、車両制御装置 2 0 の走行制御部 2 2 は、第 1 エリアの前に走行された前エリアまでその車両 V が戻るように、駆動部 3 0 を制御することによって、車両 V を走行させる。そして、管理装置 1 0 の通信制御部 1 2 は、第 1 エリアの前に走行された前エリアまで車両 V が戻ったときに、管理通信部 1 3 から前エリアの基地局を介して、前エリアから目的地までにある他エリアの走行データを車両 V に送信させる。その結果、車両制御装置 2 0 の車両通信部 2 3 は、車両 V が前エリアに戻ったときに、その前エリアの基地局から送信される走行データであって、その前エリアから目的地までにある他エリアの走行データを受信する。図 4 の例では、前エリアは、エリア ($n - 1$) である。

20

【 0 0 5 9 】

本実施の形態では、管理装置 1 0 の通信制御部 1 2 は、第 2 エリアの走行データを上述の他エリアの走行データとして管理通信部 1 3 に送信させる。そして、車両制御装置 2 0 の車両通信部 2 3 は、第 2 エリアの走行データを上述の他エリアの走行データとし受信する。図 4 の例では、他エリアおよび第 2 エリアは、エリア ($n + 1$) である。

【 0 0 6 0 】

これにより、エリア (n) の基地局 (n) が故障して、車両 V がその基地局 (n) からエリア ($n + 1$) の走行データ ($n + 1$) を受信することができなくても、エリア ($n - 1$) に戻ることによって、そのエリア ($n + 1$) の走行データ ($n + 1$) を受信することができる。したがって、車両 V はエリア ($n - 1$) からエリア ($n + 1$) およびエリア ($n + 1$) を経由して目的地まで自律走行することができる。つまり、故障などが発生した場合でも、車両 V を目的地まで適切に走行させることができる。

30

【 0 0 6 1 】

図 5 は、車両制御装置 2 0 の全体的な処理動作の一例を示すフローチャートである。

【 0 0 6 2 】

車両 V が駐車場の入口に到着したときに、車両制御装置 2 0 の走行制御部 2 2 は、まず、変数 n を 1 に初期化する (ステップ S 1)。そして、車両通信部 2 3 は、その駐車場の入口でエリア (n) の走行データ (n) を受信する。例えば、車両通信部 2 3 は、管理装置 1 0 からその入口の基地局を介して走行データ (n) を受信する。走行制御部 2 2 は、走行データ (n) の受信が完了すると、駆動部 3 0 を制御することによって、車両 V の自律走行を開始する (ステップ S 2)。このとき、走行制御部 2 2 は、管理装置 1 0 から送信される走行開始信号が車両通信部 2 3 によって受信されたときに、車両 V の自律走行を開始してもよい。なお、走行開始信号は、車両 V の自律走行の開始を指示する信号である。

40

【 0 0 6 3 】

次に、走行制御部 2 2 は、車両 V がエリア (n) を自律走行しているときに、エリア ($n + 1$) の走行データ ($n + 1$) の基地局 (n) からの受信を車両通信部 2 3 に開始させる (ステップ S 3)。このとき、走行制御部 2 2 は、上述の要求信号を車両通信部 2 3 から管理装置 1 0 に送信させることによって、その走行データ ($n + 1$) の受信を車両通信部 2 3 に開始させてもよい。

【 0 0 6 4 】

50

ここで、走行制御部 22 は、その走行データ ($n + 1$) の受信が可能か否かを判定する (ステップ S 4)。例えば、走行制御部 22 は、車両通信部 23 による走行データ ($n + 1$) の受信が所定時間以内に完了しない場合、または、その走行データ ($n + 1$) の全ての受信がエリア (n) でできない場合に、受信不可と判定する。

【 0 0 6 5 】

走行制御部 22 は、受信不可であると判定すると (ステップ S 4 の No)、受信故障対応処理を実行する (ステップ S 100)。一方、受信可能であると判定すると (ステップ S 4 の Yes)、走行制御部 22 は、駆動部 30 および車両通信部 23 を制御することにより、車両 V によるエリア (n) の走行と、エリア ($n + 1$) の走行データ ($n + 1$) の受信とを完了させる (ステップ S 5)。走行制御部 22 は、走行データ ($n + 1$) の受信が完了したときには、その受信完了を示す受信完了信号を、車両通信部 23 から基地局 (n) を介して管理装置 10 に送信させてもよい。そして、走行制御部 22 は、変数 n のインクリメントを行う (ステップ S 6)。

10

【 0 0 6 6 】

次に、走行制御部 22 は、ステップ S 6 またはステップ S 100 の処理の後、目的エリアの走行データの受信が完了したか否かを判定する (ステップ S 7)。この目的エリアは、目的地である駐車スペースを有するエリアである。つまり、走行制御部 22 は、ステップ S 5 で受信が完了された走行データ ($n + 1$) が、目的エリアの走行データであるか否かを判定する。走行制御部 22 は、目的エリアの走行データの受信が完了していないと判定すると (ステップ S 7 の No)、ステップ S 3 からの処理を繰り返し実行する。一方、走行制御部 22 は、目的エリアの走行データの受信が完了したと判定すると (ステップ S 7 の Yes)、駆動部 30 を制御することによって、目的エリアの駐車スペースまで車両 V を走行させて、その駐車スペースに駐車させる (ステップ S 8)。

20

【 0 0 6 7 】

図 6 は、車両制御装置 20 による受信故障対応処理の一例を示すフローチャートである。つまり、図 6 は、図 5 のステップ S 100 の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【 0 0 6 8 】

まず、走行制御部 22 は、駆動部 30 を制御することによって、車両 V を一時停止させる (ステップ S 101)。そして、走行制御部 22 は、走行データ ($n + 1$) の受信不可の原因が車両 V 側の故障か否か、すなわち、車両 V の車両通信部 23 が故障しているか否かを判定する (ステップ S 102)。例えば、走行制御部 22 は、車両制御装置 20 に備えられている他の通信手段による受信結果と、車両通信部 23 による受信結果とを比較し、それらの受信結果が異なっている場合には、車両通信部 23 が故障していると判定する。

30

【 0 0 6 9 】

ここで、走行制御部 22 は、基地局 (n) ではなく車両通信部 23 が故障していると判定すると (ステップ S 102 の Yes)、車両記憶部 25 に格納されている走行データ (1) ~ 走行データ (n) を用いて駆動部 30 を制御することによって、車両 V を自律走行させる。そして、走行制御部 22 は、エリア (1) ~ エリア (n) の何れかにある空きスペースに車両 V を退避させる。または、走行制御部 22 は、車両 V を駐車場の入口まで戻して退避させる (ステップ S 109)。このとき、管理装置 10 は、車両 V から通信応答がないことによって、例えば、車両 V から上述の受信完了信号を受信していないことによって、車両 V 側の故障を把握することができる。また、上述の例では、走行制御部 22 は、車両通信部 23 が故障している場合に、車両 V を空きスペースなどに退避させるが、車両 V に故障が発生していない場合であっても、車両走行管理システム 100 に異常が生じたときには、車両 V を退避させてもよい。そして、ステップ S 109 の処理の後、走行制御部 22 は、受信故障対応処理を終了し、図 5 のステップ S 7 以降の処理を禁止する。

40

【 0 0 7 0 】

このように、本実施の形態では、車両制御装置 20 で走行データの受信機能が故障した場合には、その車両 V は空きスペースなどに退避されるため、その車両 V が他の車両の走

50

行の障害になってしまうことを抑制することができる。

【0071】

次に、ステップS102において、走行制御部22は、車両Vの車両通信部23が故障していないと判定すると（ステップS102のNo）、基地局（n）側が故障していると判定する。そして、走行制御部22は、基地局（n）側の故障を管理装置10に通知する（ステップS103）。例えば、車両通信部23は、基地局（n）における走行データの送信機能が故障していることを示す通知信号を、その基地局（n）、他の基地局、または他の中継器を介して管理装置10に送信する。

【0072】

次に、走行制御部22は、駆動部30を制御することによって、車両Vをエリア（n-1）まで戻し、エリア（n）では受信できなかったエリア（n+1）の走行データ（n+1）の受信を、車両通信部23に実行させる（ステップS104）。このとき、走行制御部22は、上述の要求信号を車両通信部23から管理装置10に送信させることによって、その走行データ（n+1）の受信を車両通信部23に開始させてもよい。そして、走行制御部22は、駆動部30を制御することにより、エリア（n-1）からエリア（n）およびエリア（n+1）への自律走行を車両Vに開始させる（ステップS105）。 10

【0073】

次に、走行制御部22は、車両Vにエリア（n+1）を自律走行させながら、基地局（n+1）から送信されるエリア（n+2）の走行データ（n+2）の受信を車両通信部23に開始させる（ステップS106）。このときも、走行制御部22は、上述の要求信号を車両通信部23から管理装置10に送信させることによって、その走行データ（n+2）の受信を車両通信部23に開始させてもよい。そして、走行制御部22は、駆動部30および車両通信部23を制御することにより、車両Vによるエリア（n+1）の走行と、エリア（n+2）の走行データ（n+2）の受信とを完了させる（ステップS107）。その後、走行制御部22は、変数nに2を加算して（ステップS108）、受信故障対応処理を終了する。 20

【0074】

なお、図6の例では、基地局（n）側の故障の通知は、車両Vがエリア（n-1）に戻る前に行われるが、車両Vがエリア（n-1）に戻ったときに行われてもよい。この場合、車両通信部23は、基地局（n）における走行データの送信機能が故障していることを示す通知信号を、基地局（n-1）を介して管理装置10に送信する。 30

【0075】

図7は、管理装置10の全体的な処理動作の一例を示すフローチャートである。

【0076】

まず、車両Vが駐車場の入口に到着したときに、管理装置10の通信制御部12は、まず、変数nを1に初期化する（ステップS11）。そして、走行データ生成部11は、その入口から目的地の駐車スペースまでにある各エリアの走行データを生成する（ステップS12）。そして、管理通信部13は、その駐車場の入口でエリア（n）の走行データ（n）を、その入口の基地局を介して車両Vに送信する。通信制御部12は、走行データ（n）の送信が完了すると、車両Vの車両制御装置20に対して自律走行の開始を指示する（ステップS13）。この自律走行の開始の指示は、例えば、管理通信部13から車両制御装置20への走行開始信号の送信によって行われる。 40

【0077】

次に、管理通信部13は、通信制御部12による制御に応じて、エリア（n）を自律走行している車両Vに対するエリア（n+1）の走行データ（n+1）の送信を開始する（ステップS14）。この走行データ（n+1）の送信は、基地局（n）を介して行われる。なお、通信制御部12は、車両通信部23から送信された上述の要求信号が管理通信部13によって受信されたときに、その走行データ（n+1）の送信を管理通信部13に開始させてもよい。

【0078】

そして、通信制御部 12 は、その送信が完了したか否かを判定する（ステップ S 15）。例えば、通信制御部 12 は、走行データ（ $n + 1$ ）の送信開始から所定時間以内に、車両 V から上述の受信完了信号が管理通信部 13 によって受信された場合に、その送信が完了したと判定する。ここで、通信制御部 12 は、送信が完了していないと判定すると（ステップ S 15 の No）、送信故障対応処理を実行する（ステップ S 200）。一方、通信制御部 12 は、送信が完了したと判定すると（ステップ S 15 の Yes）、変数 n のインクリメントを行う（ステップ S 17）。

【0079】

そして、通信制御部 12 は、ステップ S 17 およびステップ S 200 の処理の後、目的エリアの走行データの送信が完了したか否かを判定する（ステップ S 18）。この目的エリアは、目的地である駐車スペースを有するエリアである。つまり、通信制御部 12 は、ステップ S 15 で送信完了と判定された走行データ（ $n + 1$ ）が、目的エリアの走行データであるか否かを判定する。通信制御部 12 は、目的エリアの走行データの送信が完了していないと判定すると（ステップ S 18 の No）、ステップ S 14 からの処理を繰り返し実行する。一方、通信制御部 12 は、目的エリアの走行データの送信が完了したと判定すると（ステップ S 18 の Yes）、車両 V への走行データの送信を終了する。

10

【0080】

図 8 は、管理装置 10 による送信故障対応処理の一例を示すフローチャートである。つまり、図 8 は、図 7 のステップ S 200 の詳細な処理動作を示すフローチャートである。

【0081】

20

まず、通信制御部 12 は、エリア（ $n - 1$ ）まで戻った車両 V に対して、管理通信部 13 から基地局（ $n - 1$ ）を介して走行データ（ $n + 1$ ）を送信させる（ステップ S 202）。その走行データ（ $n + 1$ ）は、エリア（ n ）では送信できなかったエリア（ $n + 1$ ）の走行データである。なお、通信制御部 12 は、車両通信部 23 から送信された上述の要求信号が管理通信部 13 によって受信されたときに、その走行データ（ $n + 1$ ）の送信を管理通信部 13 に開始させてもよい。

【0082】

次に、通信制御部 12 は、エリア（ $n + 1$ ）を走行している車両 V に対して、管理通信部 13 から基地局（ $n + 1$ ）を介してエリア（ $n + 2$ ）の走行データ（ $n + 2$ ）を送信する（ステップ S 203）。なお、このステップ S 203 でも、通信制御部 12 は、車両通信部 23 から送信された上述の要求信号が管理通信部 13 によって受信されたときに、その走行データ（ $n + 2$ ）の送信を管理通信部 13 に開始させてもよい。そして、通信制御部 12 は、変数 n に対して 2 を加算して（ステップ S 205）、送信故障対応処理を終了する。

30

【0083】

このように、本実施の形態では、エリア（ n ）の基地局（ n ）が故障して、車両制御装置 20 がその基地局（ n ）からエリア（ $n + 1$ ）の走行データ（ $n + 1$ ）を受信できない場合には、車両 V はエリア（ $n - 1$ ）に戻される。そして、車両通信部 23 は、エリア（ $n - 1$ ）の基地局（ $n - 1$ ）からエリア（ $n + 1$ ）の走行データ（ $n + 1$ ）を受信する。したがって、車両 V はエリア（ $n - 1$ ）からエリア（ n ）およびエリア（ $n + 1$ ）を経由して目的地まで自律走行することができる。つまり、故障などが発生した場合でも、車両 V を目的地まで適切に走行させることができる。

40

【0084】

また、本実施の形態では、上述のように、車両制御装置 20 で走行データの受信機能が故障した場合には、その車両 V は空きスペースなどに退避されるため、その車両 V が他の車両の走行の障害になってしまふことを抑制することができる。

【0085】

また、本実施の形態における管理装置 10 は、エリア（ n ）で基地局（ n ）から走行データ（ $n + 1$ ）の送信ができなかった場合には、その後、エリア（ $n - 1$ ）の基地局（ $n - 1$ ）からは、走行データ（ n ）だけでなく走行データ（ $n + 1$ ）も送信させてもよい。

50

つまり、基地局 (n) が故障した場合には、その故障が治るまで、管理装置 10 は、エリア ($n - 1$) からエリア (n) およびエリア ($n + 1$) を走行する後続車両に対して、基地局 ($n - 1$) から走行データ (n) と走行データ ($n + 1$) とを送信させる。

【0086】

言い換えれば、第 1 エリアを車両 V が走行しているときに、第 2 エリアの走行データが車両 V に送信されない場合であって、かつ、車両 V に後続する後続車両が前エリアを介して第 1 エリアおよび第 2 エリアを走行する場合には、通信制御部 12 は、その後続車両が前エリアを走行しているときに、管理通信部 13 から前エリアの基地局を介して、第 1 エリアおよび第 2 エリアのそれぞれの走行データをその後続車両に送信させる。なお、前エリア、第 1 エリアおよび第 2 エリアは、図 4 の例では、エリア ($n - 1$)、エリア (n) およびエリア ($n + 1$) である。

10

【0087】

これにより、後続車両は、第 1 エリアを走行しているときには、第 2 エリアの走行データを既に受信しているため、第 1 エリアの基地局が故障していても、前エリアまで戻ることなく、第 1 エリアおよび第 2 エリアを経由して目的地まで自律走行することができる。

【0088】

(変形例)

上記実施の形態では、車両 V が第 1 エリアを走行しているときに、第 1 エリアの次の第 2 エリアの走行データを受信することができない場合に、車両 V が前エリアまで戻って、その第 2 エリアの走行データを受信する。一方、本変形例では、車両 V は、第 2 エリアの走行データではなく、第 3 エリアの走行データを受信する。第 3 エリアは、前エリアから第 1 エリアおよび第 2 エリアを介して目的地に向かうルート上にはなく、前エリアからその目的地に向かう他のルート上にあるエリアである。つまり、本変形例では、車両 V は、第 2 エリアの走行データを受信することができない場合には、別ルートのエリアの走行データを受信し、その別ルートに沿って目的地に向かって自律走行する。

20

【0089】

図 9 は、本変形例における車両走行管理システム 100 の処理動作を説明するための図である。なお、本変形例における車両走行管理システム 100 は、上記実施の形態と同様の構成を有する。

【0090】

例えば、本変形例においても、上記実施の形態と同様、エリア (n) の基地局 (n) が故障している場合には、走行データ ($n + 1$) は、その基地局 (n) から車両 V に送信されない。このような場合、本変形例においても、車両制御装置 20 の走行制御部 22 は、走行データ ($n + 1$) が車両通信部 23 によって受信されないため、基地局 (n) が故障しているか否かを判定する。そして、走行制御部 22 は、基地局 (n) が故障していると判定すると、走行データ (n) によって示される走行経路を車両 V が例えば逆走するように、駆動部 30 を制御する。その結果、車両 V はエリア ($n - 1$) に戻る。このとき、走行制御部 22 は、周辺監視部 21 による監視結果と、エリア ($n - 1$) の走行データ ($n - 1$) とに基づいて、そのエリア ($n - 1$) に車両 V が戻ったことを検知する。そして、走行制御部 22 は、要求信号を車両通信部 23 に送信させる。その要求信号は、エリア (n) の次のエリアの走行データを要求するための信号であって、エリア ($n - 1$) の基地局 ($n - 1$) を介して、管理装置 10 に送信される。

30

40

【0091】

本変形例における管理装置 10 の管理通信部 13 は、車両 V から基地局 ($n - 1$) を介してその要求信号を受信する。通信制御部 12 は、その要求信号が受信されると、エリア (n) の次のエリアであるエリア ($n + 1$) の走行データ ($n + 1$) ではなく、別ルート上にあるエリア (k) の走行データ (k) を生成する。なお、括弧内の変数 k は、1 以上の整数である。つまり、エリア ($n - 1$) からエリア (n) およびエリア ($n + 1$) を介して目的地に向かう第 1 ルートではなく、別ルートである第 2 ルート上にあるエリア (k) の走行データ (k) が生成される。第 2 ルートは、エリア ($n - 1$) からエリア (k)

50

、エリア ($k + 1$)、エリア ($k + 2$) およびエリア ($n + 1$) を介して目的地に向かうルートである。そして、通信制御部 12 は、その走行データ (k) を、管理通信部 13 から基地局 ($n - 1$) を介して車両 V に送信させる。

【 0092 】

その後、通信制御部 12 は、車両 V がエリア (k) を走行しているときには、次のエリアであるエリア ($k + 1$) の走行データ ($k + 1$) を、管理通信部 13 から基地局 (k) を介して送信させる。さらに、通信制御部 12 は、車両 V がエリア ($k + 1$) を走行しているときには、次のエリアであるエリア ($k + 2$) の走行データ ($k + 2$) を、管理通信部 13 から基地局 ($k + 1$) を介して送信させる。さらに、通信制御部 12 は、車両 V がエリア ($k + 2$) を走行しているときには、次のエリアであるエリア ($n + 1$) の走行データ ($n + 1$) を、管理通信部 13 から基地局 ($k + 2$) を介して送信させる。

10

【 0093 】

車両制御装置 20 の車両通信部 23 は、車両 V がエリア ($n - 1$) に戻っているときに、管理装置 10 から基地局 ($n - 1$) を介して送信された走行データ (k) を受信する。走行制御部 22 は、走行データ (k) が受信されると、その走行データ (k) を車両記憶部 25 に格納する。そして、走行制御部 22 は、車両 V がエリア ($n - 1$) からエリア (k) に進入するように駆動部 30 を制御し、さらに、車両 V がエリア (k) を走行するように、走行データ (k) にしたがって駆動部 30 を制御する。

【 0094 】

その後、車両通信部 23 は、車両 V がエリア (k) を走行しているときには、次のエリアであるエリア ($k + 1$) の走行データ ($k + 1$) を、管理装置 10 から基地局 (k) を介して受信する。したがって、走行制御部 22 は、車両 V がエリア ($k + 1$) を走行するように、その走行データ ($k + 1$) にしたがって駆動部 30 を制御する。さらに、車両通信部 23 は、車両 V がエリア ($k + 1$) を走行しているときには、次のエリアであるエリア ($k + 2$) の走行データ ($k + 2$) を、管理装置 10 から基地局 ($k + 1$) を介して受信する。したがって、走行制御部 22 は、車両 V がエリア ($k + 2$) を走行するように、その走行データ ($k + 2$) にしたがって駆動部 30 を制御する。さらに、車両通信部 23 は、車両 V がエリア ($k + 2$) を走行しているときには、次のエリアであるエリア ($n + 1$) の走行データ ($n + 1$) を、管理装置 10 から基地局 ($k + 2$) を介して受信する。したがって、走行制御部 22 は、車両 V がエリア ($n + 1$) を走行するように、その走行データ ($n + 1$) にしたがって駆動部 30 を制御する。これにより、車両 V は、目的地である駐車スペースに駐車する。

20

30

【 0095 】

なお、車両 V がエリア ($n - 1$) に戻っているときには、管理装置 10 の通信制御部 12 は、エリア ($n - 1$) からエリア (k) に向かう走行経路を示す新たな走行データ ($n - 1$) も、管理通信部 13 から基地局 ($n - 1$) を介して車両 V に送信させてもよい。これにより、車両制御装置 20 の走行制御部 22 は、その新たな走行データ ($n - 1$) にしたがって、エリア ($n - 1$) において車両 V がエリア (k) に向かうように、その車両 V を適切に自律走行させることができる。

【 0096 】

このように、本変形例では、管理装置 10 の通信制御部 12 は、前エリアから第 1 エリアおよび第 2 エリアを介して目的地に向かう第 1 ルートと、前エリアから第 1 エリアおよび第 2 エリアのそれぞれとは異なる第 3 エリアを介してその目的地に向かう第 2 ルートとがある場合、その第 3 エリアの走行データを、上述の他エリアの走行データとして管理通信部 13 に送信させる。一方、車両制御装置 20 の車両通信部 23 は、前エリアから第 1 エリアおよび第 2 エリアを介して目的地に向かう第 1 ルートと、前エリアから第 1 エリアおよび第 2 エリアのそれぞれとは異なる第 3 エリアを介してその目的地に向かう第 2 ルートとがある場合、その第 3 エリアの走行データを、上述の他エリアの走行データとして受信する。なお、前エリア、第 1 エリア、第 2 エリア、および第 3 エリアは、図 9 の例では、エリア ($n - 1$)、エリア (n)、エリア ($n + 1$)、およびエリア (k) である。

40

50

【 0 0 9 7 】

これにより、車両 V は前エリアから第 2 ルートに沿って目的地まで適切に自律走行することができる。

【 0 0 9 8 】

本変形例における車両制御装置 2 0 は、上記実施の形態の図 5 に示す処理動作と同様の処理動作を行うが、上記実施の形態とは異なるステップ S 1 0 0 の受信故障対応処理を実行する。

【 0 0 9 9 】

図 1 0 は、本変形例における車両制御装置 2 0 による受信故障対応処理の一例を示すフローチャートである。

10

【 0 1 0 0 】

まず、走行制御部 2 2 は、駆動部 3 0 を制御することによって、車両 V を一時停止させる（ステップ S 1 0 1）。そして、走行制御部 2 2 は、走行データ（ $n + 1$ ）の受信不可の原因が車両 V 側の故障か否か、すなわち、車両 V の車両通信部 2 3 が故障しているか否かを判定する（ステップ S 1 0 2）。

【 0 1 0 1 】

ここで、走行制御部 2 2 は、車両通信部 2 3 が故障していると判定すると（ステップ S 1 0 2 の Yes）、上記実施の形態と同様に、ステップ S 1 0 9 の処理を実行する。

【 0 1 0 2 】

一方、ステップ S 1 0 2 において、走行制御部 2 2 が、車両 V の車両通信部 2 3 が故障していないと判定すると（ステップ S 1 0 2 の No）、基地局（ n ）側が故障していると判定する。そして、走行制御部 2 2 は、基地局（ n ）側の故障を管理装置 1 0 に通知する（ステップ S 1 0 3）。

20

【 0 1 0 3 】

次に、走行制御部 2 2 は、駆動部 3 0 を制御することによって、車両 V をエリア（ $n - 1$ ）まで戻す（ステップ S 1 2 1）。そして、車両通信部 2 3 は、管理装置 1 0 から基地局（ $n - 1$ ）を介して送信されるエリア（ k ）の走行データ（ k ）を受信する（ステップ S 1 2 2）。このとき、走行制御部 2 2 は、上述の要求信号を車両通信部 2 3 から管理装置 1 0 に送信させることによって、その走行データ（ k ）の受信を車両通信部 2 3 に開始させてもよい。さらに、走行制御部 2 2 は、駆動部 3 0 を制御することにより、エリア（ k ）での自律走行を車両 V に開始させる（ステップ S 1 2 3）。その後、走行制御部 2 2 は、変数 k を変数 n に置き換えて（ステップ S 1 2 6）、受信故障対応処理を終了する。

30

【 0 1 0 4 】

なお、図 1 0 の例でも、図 6 の例と同様、基地局（ n ）側の故障の通知は、車両 V がエリア（ $n - 1$ ）に戻る前に行われるが、車両 V がエリア（ $n - 1$ ）に戻ったときに行われてもよい。

【 0 1 0 5 】

本変形例における管理装置 1 0 は、上記実施の形態の図 7 に示す処理動作と同様の処理動作を行うが、上記実施の形態とは異なるステップ S 2 0 0 の送信故障対応処理を実行する。

40

【 0 1 0 6 】

図 1 1 は、本変形例における管理装置 1 0 による送信故障対応処理の一例を示すフローチャートである。

【 0 1 0 7 】

まず、通信制御部 1 2 は、エリア（ $n - 1$ ）まで戻った車両 V に対して、管理通信部 1 3 から基地局（ $n - 1$ ）を介して走行データ（ k ）を送信させる（ステップ S 2 2 2）。その走行データ（ k ）は、上記別ルート上にあるエリア（ k ）の走行データである。なお、通信制御部 1 2 は、車両通信部 2 3 から送信された上述の要求信号が管理通信部 1 3 によって受信されたときに、その走行データ（ k ）の送信を管理通信部 1 3 に開始させてもよい。

50

【 0 1 0 8 】

次に、通信制御部 1 2 は、変数 k を変数 n に置き換えて（ステップ S 2 2 4）、送信故障対応処理を終了する。

【 0 1 0 9 】

このように、本変形例では、車両 V は、第 2 エリアの走行データを受信することができない場合には、前エリアに戻って、別ルート上にある第 3 エリアの走行データを受信する。これにより、車両 V は、その別ルートに沿って目的地に向かって適切に自律走行することができる。

【 0 1 1 0 】

また、本変形例における管理装置 1 0 は、エリア (n) で基地局 (n) から走行データ ($n + 1$) の送信ができなかった場合には、その後、エリア (n) の走行データ (n) を生成しなくてもよい。つまり、基地局 (n) が故障した場合には、その故障が治るまで、管理装置 1 0 は、後続車両に対して、エリア (n) 以外の各エリアの走行データを送信する。

10

【 0 1 1 1 】

言い換えれば、第 1 エリアを車両 V が走行しているときに、第 2 エリアの走行データが車両 V に送信されない場合には、走行データ生成部 1 1 は、車両 V に後続する後続車両に対して、第 1 エリアを経由せずに駐車場の入口から目的地に向かうルート上にある少なくとも 1 つのエリアのそれぞれの走行データを生成する。なお、第 1 エリアおよび第 2 エリアは、図 9 の例では、エリア (n) およびエリア ($n + 1$) である。

20

【 0 1 1 2 】

これにより、後続車両は、第 1 エリアを走行することがないため、第 1 エリアの基地局が故障していても、少なくとも 1 つのエリアを経由して目的地まで適切に自律走行することができる。

【 0 1 1 3 】

（その他の変形例）

以上、一つまたは複数の態様に係る管理装置、車両制御装置、および車両走行管理システムについて、上記実施の形態およびその変形例に基づいて説明したが、本開示は、上記実施の形態およびその変形例に限定されるものではない。本開示の趣旨を逸脱しない限り、当業者が思いつく各種変形を上記実施の形態およびその変形例に施したのも、本開示の範囲内に含まれてもよい。

30

【 0 1 1 4 】

例えば、エリア ($n - 1$) の基地局 (n) からは、上記実施の形態では、走行データ ($n + 1$) などの第 1 ルートの走行データが送信され、変形例では、走行データ (k) などの第 2 ルートの走行データが送信される。管理装置 1 0 の通信制御部 1 2 は、基地局 (n) から送信される走行データを、第 1 ルートの走行データと、第 2 ルートの走行データとに切り替えてもよい。例えば、通信制御部 1 2 は、駐車場における各エリアの車両の込み具合を把握し、その込み具合に応じて、基地局 (n) から送信される走行データを切り替える。具体的には、第 1 ルート上の各エリアよりも第 2 ルート上の各エリアの方が車両が多ければ、通信制御部 1 2 は、基地局 (n) から送信される走行データを第 1 ルートの走行データに切り替える。逆に、第 2 ルート上の各エリアよりも第 1 ルート上の各エリアの方が車両が多ければ、通信制御部 1 2 は、基地局 (n) から送信される走行データを第 2 ルートの走行データに切り替える。これにより、各車両をスムーズに目的地に到着させることができる。

40

【 0 1 1 5 】

また、目的地を変更してもよい。例えば、別のエリアの空いている駐車スペースに目的地を変更してもよい。

【 0 1 1 6 】

なお、上記実施の形態および変形例において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現さ

50

れてもよい。各構成要素は、CPU (Central Processing Unit) またはプロセッサなどのプログラム実行部が、ハードディスクまたは半導体メモリなどの記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。ここで、上記実施の形態および変形例の各装置などを実現するプログラムは、図5～図8、図10および図11の何れかに示すフローチャートの各ステップをコンピュータに実行させる。

【0117】

なお、以下のような場合も本開示に含まれる。

【0118】

(1) 上記の少なくとも1つの装置は、具体的には、マイクロプロセッサ、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、ハードディスクユニット、ディスプレイユニット、キーボード、マウスなどから構成されるコンピュータシステムである。そのRAMまたはハードディスクユニットには、コンピュータプログラムが記憶されている。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムにしたがって動作することにより、上記の少なくとも1つの装置は、その機能を達成する。ここでコンピュータプログラムは、所定の機能を達成するために、コンピュータに対する指令を示す命令コードが複数個組み合わせられて構成されたものである。

10

【0119】

(2) 上記の少なくとも1つの装置を構成する構成要素の一部または全部は、1個のシステムLSI (Large Scale Integration: 大規模集積回路) から構成されているとしてもよい。システムLSIは、複数の構成部を1個のチップ上に集積して製造された超多機能LSIであり、具体的には、マイクロプロセッサ、ROM、RAMなどを含んで構成されるコンピュータシステムである。前記RAMには、コンピュータプログラムが記憶されている。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムにしたがって動作することにより、システムLSIは、その機能を達成する。

20

【0120】

(3) 上記の少なくとも1つの装置を構成する構成要素の一部または全部は、その装置に脱着可能なICカードまたは単体のモジュールから構成されているとしてもよい。ICカードまたはモジュールは、マイクロプロセッサ、ROM、RAMなどから構成されるコンピュータシステムである。ICカードまたはモジュールは、上記の超多機能LSIを含むとしてもよい。マイクロプロセッサが、コンピュータプログラムにしたがって動作することにより、ICカードまたはモジュールは、その機能を達成する。このICカードまたはこのモジュールは、耐タンパ性を有するとしてもよい。

30

【0121】

(4) 本開示は、上記に示す方法であるとしてもよい。また、これらの方法をコンピュータにより実現するコンピュータプログラムであるとしてもよいし、コンピュータプログラムからなるデジタル信号であるとしてもよい。

【0122】

また、本開示は、コンピュータプログラムまたはデジタル信号をコンピュータ読み取り可能な記録媒体、例えば、フレキシブルディスク、ハードディスク、CD (Compact Disc) - ROM、DVD、DVD - ROM、DVD - RAM、BD (Blu-ray (登録商標) Disc)、半導体メモリなどに記録したものととしてもよい。また、これらの記録媒体に記録されているデジタル信号であるとしてもよい。

40

【0123】

また、本開示は、コンピュータプログラムまたはデジタル信号を、電気通信回線、無線または有線通信回線、インターネットを代表とするネットワーク、データ放送等を経由して伝送するものとしてもよい。

【0124】

また、プログラムまたはデジタル信号を記録媒体に記録して移送することにより、またはプログラムまたはデジタル信号をネットワーク等を経由して移送することにより、独立した他のコンピュータシステムにより実施するとしてもよい。

50

【産業上の利用可能性】

【0125】

本開示は、例えば自動バレーパーキングなどで車両の走行を管理する装置およびシステムに利用可能である。

【符号の説明】

【0126】

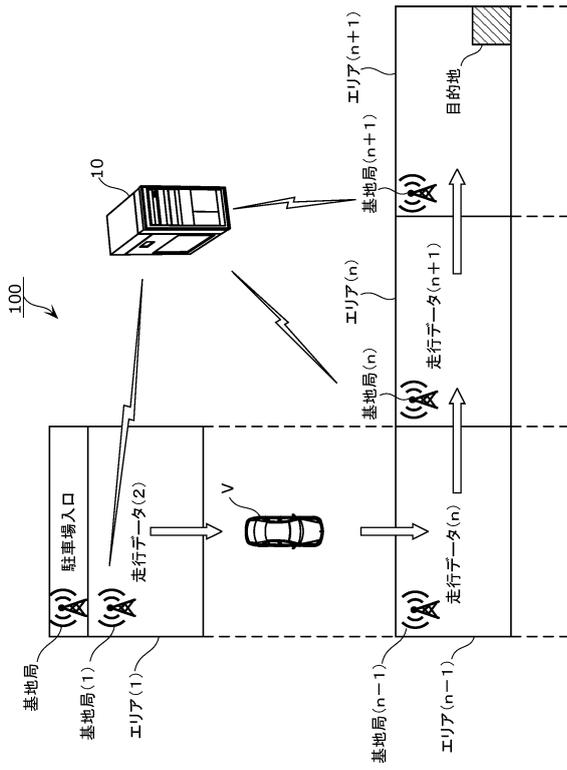
10	管理装置	
11	走行データ生成部	
12	通信制御部	
13	管理通信部	10
15	管理記憶部	
20	車両制御装置	
21	周辺監視部	
22	走行制御部	
23	車両通信部	
25	車両記憶部	
30	駆動部	
100	車両走行管理システム	
V	車両	20

30

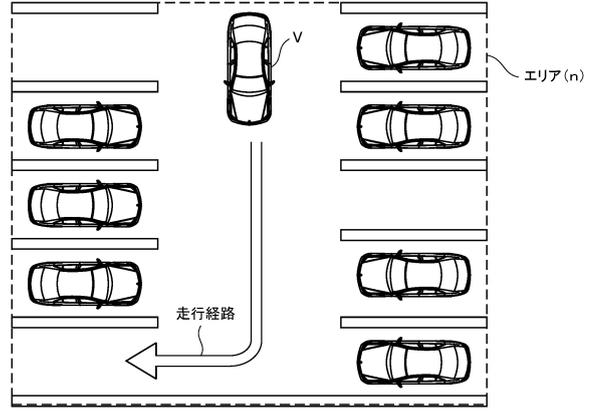
40

50

【図面】
【図 1】



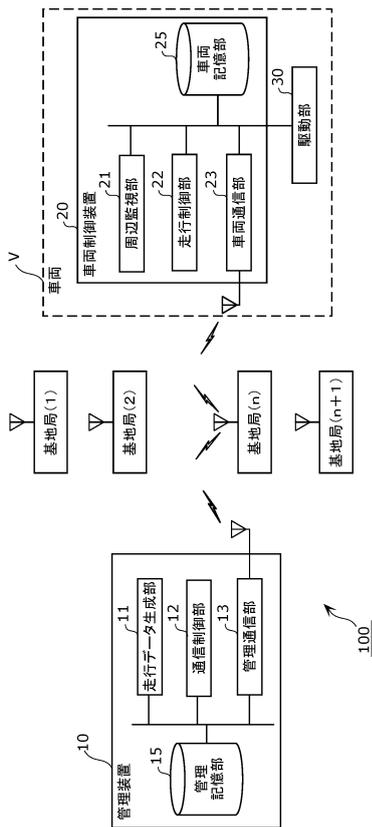
【図 2】



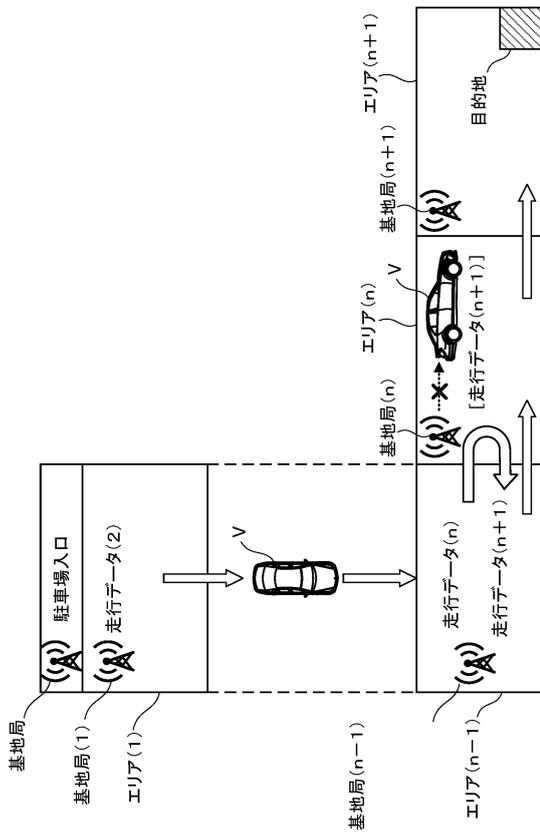
10

20

【図 3】



【図 4】

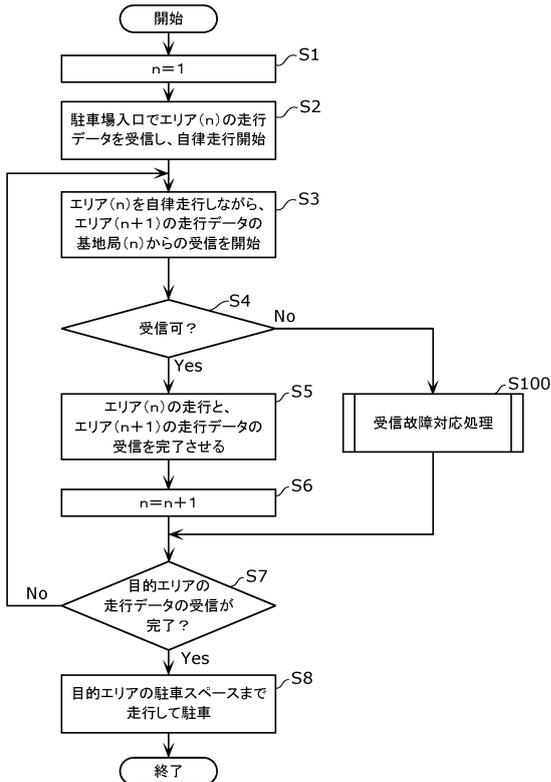


30

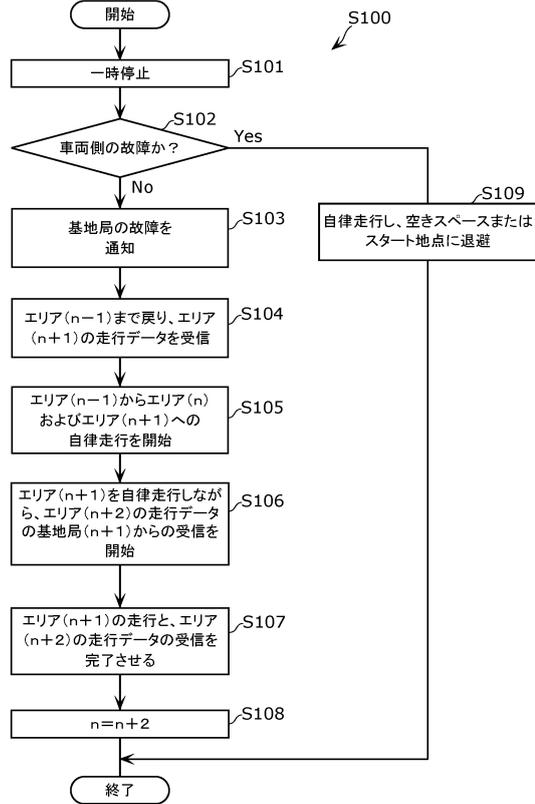
40

50

【図5】



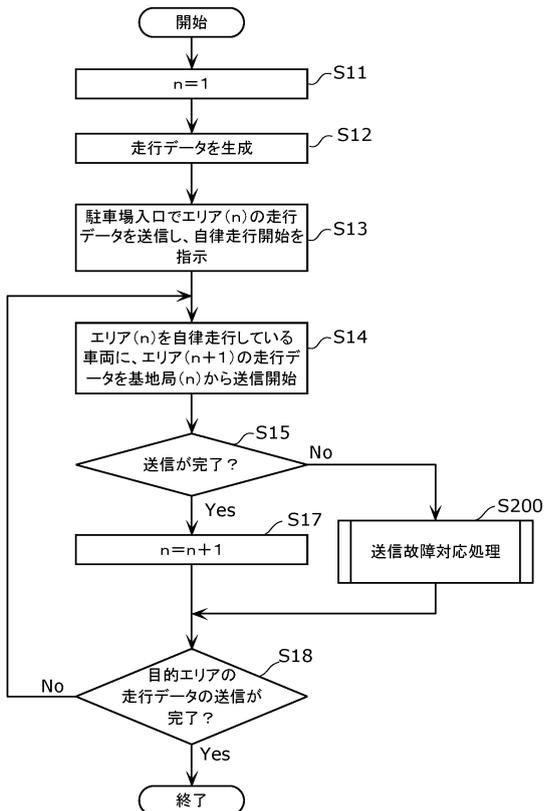
【図6】



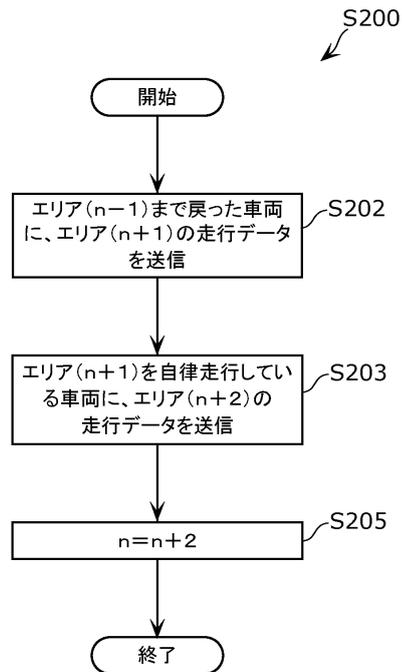
10

20

【図7】



【図8】

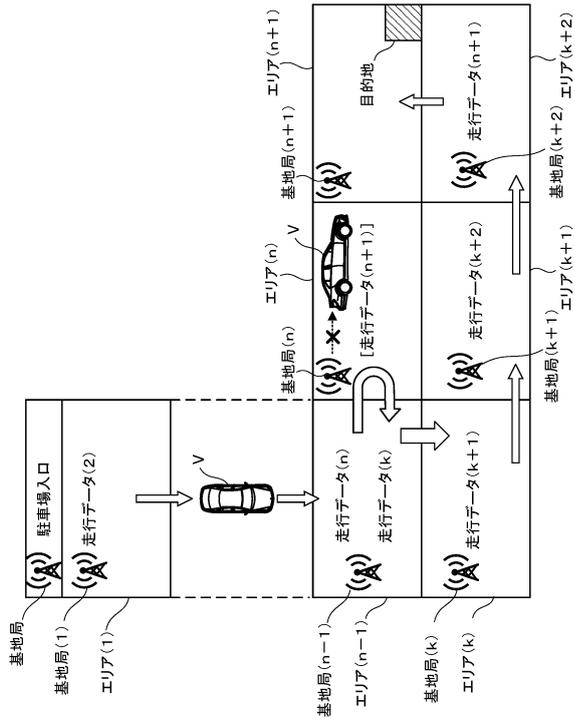


30

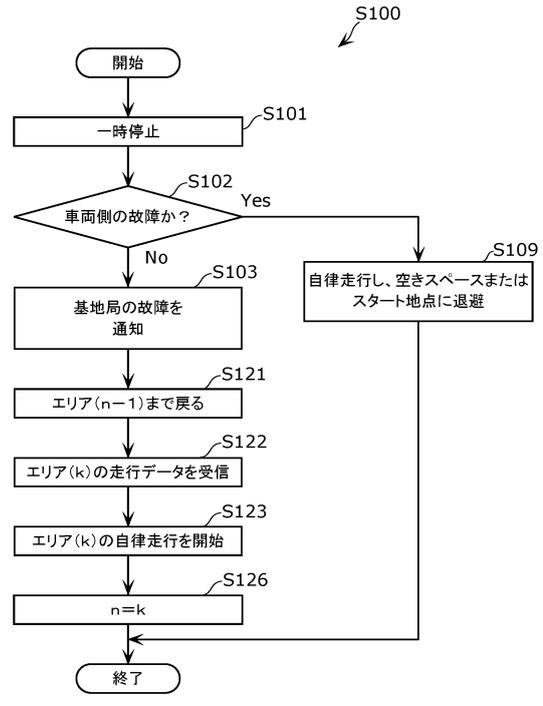
40

50

【図9】



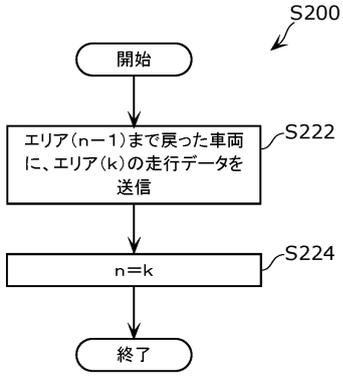
【図10】



10

20

【図11】



30

40

50

フロントページの続き

大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 上野 博史

- (56)参考文献 特許第6615210(JP, B2)
特表2018-508889(JP, A)
特開2017-216021(JP, A)
特開2020-035105(JP, A)
特開2000-306194(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
G08G 1/00-99/00