

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5973447号  
(P5973447)

(45) 発行日 平成28年8月23日 (2016. 8. 23)

(24) 登録日 平成28年7月22日 (2016. 7. 22)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 O W 30/10 (2006. 01)

B 6 O W 30/10

B 6 O W 30/182 (2012. 01)

B 6 O W 30/182

B 6 O W 50/14 (2012. 01)

B 6 O W 50/14

G O 1 C 21/26 (2006. 01)

G O 1 C 21/26

A

B 6 O R 21/00 (2006. 01)

B 6 O R 21/00

6 2 8 B

請求項の数 21 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-532844 (P2013-532844)  
 (86) (22) 出願日 平成23年9月30日 (2011. 9. 30)  
 (65) 公表番号 特表2013-544695 (P2013-544695A)  
 (43) 公表日 平成25年12月19日 (2013. 12. 19)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/054154  
 (87) 国際公開番号 W02012/047743  
 (87) 国際公開日 平成24年4月12日 (2012. 4. 12)  
 審査請求日 平成26年7月28日 (2014. 7. 28)  
 (31) 優先権主張番号 13/150, 589  
 (32) 優先日 平成23年6月1日 (2011. 6. 1)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 61/391, 271  
 (32) 優先日 平成22年10月8日 (2010. 10. 8)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 502208397  
 グーグル インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94  
 043 マウンテン ビュー アンフィシ  
 アター パークウェイ 1600  
 (74) 代理人 100079108  
 弁理士 稲葉 良幸  
 (74) 代理人 100126480  
 弁理士 佐藤 睦  
 (74) 代理人 100071010  
 弁理士 山崎 行造  
 (74) 代理人 100118647  
 弁理士 赤松 利昭  
 (74) 代理人 100138438  
 弁理士 尾首 亘聰

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ゾーンドライビング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両を操縦する方法であって、該方法は、

1つ以上のゾーンであって、各ゾーンは前記車両のコントロール形態をドライバーがコントロールすべきことを示す規則に関連付けられていることを特徴とするゾーンを含む地図情報にアクセスするステップと、

プロセッサにより、前記地図情報に基づくルート进行を特定するステップであって、該ルートは、前記車両が前記1つ以上のゾーンの内の少なくとも1つのゾーンを通過する必要があることを特徴とするステップと、

プロセッサにより、前記車両を目的地まで操縦するステップと、

前記車両が前記少なくとも1つのゾーンのルートに沿う所定の距離の範囲内に入ったとき、前記少なくとも1つのゾーンに関連付けられた規則を特定し、該特定した規則のコントロール形態を特定し、前記少なくとも1つのゾーンを通過するあいだ、前記特定したコントロール形態をコントロールすることの必要性をドライバーに知らせるステップと、

前記車両の任意のコントロール形態についての前記ドライバーのコントロールに基づいて第1の位置を特定するステップと、

前記車両の前記任意のコントロール形態についてドライバーがコントロールをやめることに基づき第2の位置を特定するステップと、

前記第1の位置及び前記第2の位置に基づき新しいゾーンを生成するステップと、

前記任意のコントロール形態に基づく前記新しいゾーンに対して新しい規則を生成する

10

20

ステップと、

前記地図情報と共に、前記新しいゾーン及び前記新しい規則を格納するステップと、  
を具備することを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記特定したコントロール形態には、ステアリング、加速、及びブレーキングの内の少なくとも 1 つが含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記プロセッサにより、前記特定したコントロール形態を前記ドライバーがコントロールしていることを示す情報を受け取るステップと、

前記車両が前記少なくとも 1 つのゾーンを通り抜け、前記特定したコントロール形態を前記ドライバーがコントロールするのをやめるまで待つステップと、

前記目的地に向かうルートに沿って前記車両の操縦を続けるステップと、  
をさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記プロセッサにより、目的地を特定する入力を受け取るステップをさらに具備し、  
さらに、ルートの特定は該目的地に基づくことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記ドライバーから、前記少なくとも 1 つのゾーンを避ける命令を受け取るステップと

、  
前記少なくとも 1 つのゾーンを通らないで前記目的地に行く新しいルートを生成するステップと、

該新しいルートに沿って前記車両を操縦するステップと、  
をさらに具備することを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記ドライバーが前記特定したコントロール形態をコントロールしないで、一旦前記車両が前記少なくとも 1 つのゾーンに到達したとき、前記ルートに沿って前記少なくとも 1 つのゾーンを通過するよう前記ドライバーにより前記車両が操縦されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記新しいゾーン及び前記新しい規則を別の車両に伝達するステップをさらに具備することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

プログラムのコンピュータ読み込み可能な命令が格納されている、実体のある、一時的ではない、コンピュータ読み込み可能記憶媒体であって、プロセッサに実行されると、前記命令は、プロセッサに車両を操縦する方法を実行させるものであり、該方法は、

1 つ以上のゾーンであって、各ゾーンは前記車両のコントロール形態をドライバーがコントロールすべきことを示す規則に関連付けられていることを特徴とするゾーンを含む地図情報にアクセスするステップと、

前記地図情報に基づくルートを特定するステップであって、該ルートは、前記車両が前記 1 つ以上のゾーンの内の少なくとも 1 つのゾーンを通過する必要があることを特徴とするステップと、

プロセッサにより、前記車両を目的地まで操縦するステップと、

前記車両が前記少なくとも 1 つのゾーンのルートに沿う所定の距離の範囲内に入ったとき、前記少なくとも 1 つのゾーンに関連付けられた規則を特定し、該特定した規則のコントロール形態を特定し、前記少なくとも 1 つのゾーンを通過するあいだ、前記特定したコントロール形態をコントロールすることの必要性をドライバーに知らせるステップと、

前記車両の任意のコントロール形態についての前記ドライバーのコントロールに基づいて第 1 の位置を特定するステップと、

前記車両の前記任意のコントロール形態についてドライバーがコントロールをやめることに基づき第 2 の位置を特定するステップと、

10

20

30

40

50

前記第 1 の位置及び前記第 2 の位置に基づき新しいゾーンを生成するステップと、  
前記任意のコントロール形態に基づく前記新しいゾーンに対して新しい規則を生成する  
ステップと、

前記地図情報と共に、前記新しいゾーン及び前記新しい規則を格納するステップと、  
を具備することを特徴とするコンピュータ読み込み可能記憶媒体。

【請求項 9】

前記特定したコントロール形態には、ステアリング、加速、及びブレーキングの内の少なくとも 1 つが含まれることを特徴とする、請求項 8 に記載の実体のある、一時的ではない、コンピュータ読み込み可能記憶媒体。

【請求項 10】

前記特定したコントロール形態を前記ドライバーがコントロールしていることを示す情報を受け取るステップと、

前記車両が前記少なくとも 1 つのゾーンを通り抜け、前記特定したコントロール形態を前記ドライバーがコントロールするのをやめるまで待つステップと、

前記目的地に向かうルートに沿って前記車両の操縦を続けるステップと、  
をさらに具備することを特徴とする、請求項 8 に記載の実体のある、一時的ではない、コンピュータ読み込み可能記憶媒体。

【請求項 11】

目的地を特定する入力を受け取るステップをさらに具備し、さらに、ルートの特定は該目的地に基づくことを特徴とする請求項 8 に記載の実体のある、一時的ではない、コンピュータ読み込み可能記憶媒体。

【請求項 12】

前記ドライバーから、前記少なくとも 1 つのゾーンを避ける命令を受け取るステップと  
、  
前記少なくとも 1 つのゾーンを通らないで前記目的地に行く新しいルートを生成するステップと、  
該新しいルートに沿って前記車両を操縦するステップと、  
をさらに具備することを特徴とする、請求項 8 に記載の実体のある、一時的ではない、コンピュータ読み込み可能記憶媒体。

【請求項 13】

車両の動きをコントロールするための複数のコントロール形態と、  
各ゾーンが、前記複数のコントロール形態の内の少なくとも 1 つのコントロール形態をドライバーがコントロールすべきことを示す規則に関連付けられている 1 つ以上のゾーンを含む地図情報を記憶するメモリーと、

前記複数のコントロール形態及びメモリーと連動するプロセッサとを具備し、該プロセッサは、

前記地図情報に基づくルートを特定するステップであって、該ルートは、前記車両が前記 1 つ以上のゾーンの内の少なくとも 1 つのゾーンを通過する必要があることを特徴とするステップと、

前記車両を操縦するステップと、

前記車両が前記少なくとも 1 つのゾーンのルートに沿う所定の距離の範囲内に入ったとき、前記少なくとも 1 つのゾーンに関連付けられた規則を特定し、該特定した規則のコントロール形態を特定し、前記少なくとも 1 つのゾーンを通過するあいだ、前記特定したコントロール形態をコントロールすることの必要性をドライバーに知らせるステップと、

前記車両の任意のコントロール形態についての前記ドライバーのコントロールに基づいて第 1 の位置を特定するステップと、

前記車両の前記任意のコントロール形態についてドライバーがコントロールをやめることに基づき第 2 の位置を特定するステップと、

前記第 1 の位置及び前記第 2 の位置に基づき新しいゾーンを生成するステップと、

前記任意のコントロール形態に基づく前記新しいゾーンに対して新しい規則を生成する

10

20

30

40

50

ステップと、

前記地図情報と共に、前記新しいゾーン及び前記新しい規則を格納するステップと、  
実行することが可能であることを特徴とする、車両。

**【請求項 1 4】**

前記プロセッサは、さらに、前記ドライバーが前記特定したコントロール形態をコントロールしないで、一旦前記車両が前記少なくとも 1 つのゾーンに到達したとき、前記ルートに沿って前記少なくとも 1 つのゾーンを前記車両が通過するよう操縦することが可能であることを特徴とする、請求項 1 3 に記載の車両。

**【請求項 1 5】**

前記プロセッサは、さらに、前記新しいゾーン及び前記新しい規則を別の車両に伝達するステップを実行することが可能であることを特徴とする、請求項 1 3 に記載の車両。

**【請求項 1 6】**

前記特定したコントロール形態には、ステアリング、加速、及びブレーキングの内の少なくとも 1 つが含まれることを特徴とする、請求項 1 3 に記載の車両。

**【請求項 1 7】**

車両を操縦する方法であって、該方法は、

プロセッサにより、前記車両を道路の現在の経路に沿って操縦するステップと、

前記車両の少なくとも 1 つのコントロール形態をドライバーがコントロールすることを要求する規則に関連付けられている少なくとも 1 つのゾーンの現在の経路に沿う所定の距離の範囲内に前記車両があるかどうかを決定するステップと、

前記少なくとも 1 つのゾーンの前記現在の経路に沿う前記所定の距離の範囲内に前記車両があるとき、前記少なくとも 1 つのゾーンで少なくとも 1 つのコントロール形態にコントロールする必要があることをドライバーに知らせるステップと、

前記車両の任意のコントロール形態についての前記ドライバーのコントロールに基づいて第 1 の位置を特定するステップと、

前記車両の前記任意のコントロール形態についてドライバーがコントロールをやめることに基づき第 2 の位置を特定するステップと、

前記第 1 の位置及び前記第 2 の位置に基づき新しいゾーンを生成するステップと、

前記任意のコントロール形態に基づく前記新しいゾーンに対して新しい規則を生成するステップと、

地図情報と共に、前記新しいゾーン及び前記新しい規則を格納するステップと、  
を具備することを特徴とする方法。

**【請求項 1 8】**

前記少なくとも 1 つのコントロール形態には、ステアリング、加速、及びブレーキングの内の少なくとも 1 つが含まれることを特徴とする、請求項 1 7 に記載の方法。

**【請求項 1 9】**

前記方法は、さらに、

前記プロセッサにより、前記特定したコントロール形態を前記ドライバーがコントロールしていることを示す情報を受け取るステップと、

前記車両が前記少なくとも 1 つのゾーンを通り抜け、前記特定したコントロール形態を前記ドライバーがコントロールするのをやめるまで待つステップと、

前記プロセッサにより前記車両の操縦を続けるステップと、

を具備することを特徴とする請求項 1 7 に記載の方法。

**【請求項 2 0】**

前記ドライバーが前記少なくとも 1 つのコントロール形態をコントロールしないで、一旦前記車両が前記少なくとも 1 つのゾーンに到達したとき、前記少なくとも 1 つのゾーンを通過するよう前記ドライバーにより前記車両が操縦されるステップをさらに具備することを特徴とする請求項 1 7 に記載の方法。

**【請求項 2 1】**

前記新しいゾーン及び前記新しい規則を別の車両に伝達するステップをさらに具備する

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

この出願は、2011年6月1日に提出された「ゾンドライビング (ZONE DRIVING)」と題された米国特許出願番号 13/150,589、2010年10月5日に提出された「自律走行車両 (AUTONOMOUS VEHICLES)」と題された米国仮特許出願番号 61/390,094、及び2010年10月5日に提出された「自律走行車両 (AUTONOMOUS VEHICLES)」と題された米国仮特許出願番号 61/391,271 に基づく優先権を主張するものであり、これらの出願のすべてを参照することにより本出願に組み込むものとする。

10

【背景技術】

【0002】

自律走行車両は、ドライバーをある場所から他の場所へ運ぶことを目的として、種々の演算システムを用いる。自律走行車両によっては、パイロット、ドライバー、又は乗客のようなオペレーターからの初期入力又は連続入力を必要とすることもある。他のシステム、例えば自動操縦システムでは、システムが稼働中にのみ、オペレーターが手動モード (オペレーターが車両の動きに対する高い精度のコントロールを実行する) から自律走行モード (本質的に車両は自ら動く) やそれらの中間的なモードに切り替えて使うことができる。

20

【0003】

これらの自律走行車両は、車両をある場所から他の場所へ操縦するために、車両の周囲にある物体を検出するためのセンサーと共に極めて詳細な地図を用いて自らを場所から場所へと操縦する。これには、ドライバーが車両を操縦してゆくには特に安全だと思えないような地域で車両を操縦する必要があるかもしれない。例えば、自律走行車両がうまく通り抜けるには複雑すぎると思われる、合流点、環状交差点、複雑な立体交差、等のような場所では、ドライバーは安全ではないと感ずることがある。従って、ドライバーは、ドライバーが車両をコントロールしなければならない場合、車両の位置を連続的に監視する必要があると感ずることがある。

30

【発明の概要】

【0004】

本明細書で開示する1つの形態では車両を操縦する方法を提供する。この方法は、1つ以上のゾーンであって、各ゾーンが車両のコントロール形態をドライバーがコントロールすべきことを示す規則に関連付けられていることを特徴とするゾーンを含む地図情報にアクセスするステップと、プロセッサにより、この地図情報に基づくルートを選択するステップであって、このルートは、車両が1つ以上のゾーンの内の少なくとも1つのゾーンを通過する必要があることを特徴とするステップと、プロセッサにより、車両を目的地まで操縦するステップと、車両が少なくとも1つのゾーンのルートに沿う所定の道の範囲内に入ったとき、この少なくとも1つのゾーンに関連付けられた規則を特定し、特定した規則のコントロール形態を特定し、この少なくとも1つのゾーンを通過するあいだ、特定したコントロール形態をコントロールすることの必要性をドライバーに知らせるステップと、を含む。

40

【0005】

1つの実施例によれば、特定したコントロール形態には、ステアリング、加速、及びブレーキングの内の少なくとも1つが含まれる。他の実施例によれば、方法はまた、この特定したコントロール形態をドライバーがコントロールしていることを示す情報を受け取るステップと、車両が少なくとも1つのゾーンを通り抜け、特定したコントロール形態をドライバーがコントロールするのをやめるまで待つステップと、目的地に向かうルートに沿って車両の操縦を続けるステップとを含む。他の実施例によれば、方法はまた、目的地を

50

特定する入力を受け取るステップを含み、さらに、ルートの特特定は目的地に基づく。方法は、少なくとも1つのゾーンを避けるためにドライバーからの命令を受け取るステップと、この少なくとも1つのゾーンを通らないで目的地に行く新しいルートを生成するステップと、この新しいルートに沿って車両を操縦するステップとを含むことができる。他の実施例によれば、方法はまた、ドライバーが特定したコントロール形態をコントロールしないで、一旦車両がこの少なくとも1つのゾーンに到達したとき、このルートに沿ってこの少なくとも1つのゾーンを車両が通過するよう操縦するステップと、を含む。他の実施例によれば、方法はまた、車両の任意のコントロール形態についてのドライバーのコントロールに基づいて第1の位置を特定するステップと、車両の任意のコントロール形態についてドライバーがコントロールをやめることに基づき第2の位置を特定するステップと、この第1の位置及び第2の位置に基づき新しいゾーンを生成するステップと、任意のコントロール形態に基づく新しいゾーンに対して新しい規則を生成するステップと、地図情報と共に、この新しいゾーン及び新しい規則を格納するステップとを含む。この方法は、この新しいゾーン及び新しい規則を別の車両に伝達するステップを含むこともできる。

10

**【0006】**

本発明の他の形態では、プログラムのコンピュータ読み込み可能な命令が格納されている、実体のある、一時的ではない、コンピュータ読み込み可能記憶媒体を提供する。プロセッサに実行されると、この命令により、プロセッサは車両を操縦する方法を実行する。この方法には、1つ以上のゾーンを含み、各ゾーンが、車両のコントロール形態をドライバーがコントロールすべきことを示す規則に関連付けられているゾーンを含む地図情報と関連付けるステップと、プロセッサにより、この地図情報に基づくルートを特定するステップであって、このルートは、車両が1つ以上のゾーンの内の少なくとも1つのゾーンを通過する必要があることを特徴とするステップと、プロセッサにより、車両を目的地まで操縦するステップと、車両が少なくとも1つのゾーンのルートに沿う所定の道程の範囲内に入ったとき、この少なくとも1つのゾーンに関連付けられた規則を特定し、特定した規則のコントロール形態を特定し、この少なくとも1つのゾーンを通過するあいだ、特定したコントロール形態をコントロールすることの必要性をドライバーに知らせるステップと、を含む。

20

**【0007】**

1つの実施例によれば、特定したコントロール形態には、ステアリング、加速、及びブレーキングの内の少なくとも1つが含まれる。他の実施例によれば、方法はまた、この特定したコントロール形態をドライバーがコントロールしていることを示す情報を受け取るステップと、車両が少なくとも1つのゾーンを通り抜け、特定したコントロール形態をドライバーがコントロールするのをやめるまで待つステップと、目的地に向かうルートに沿って車両の操縦を続けるステップとを含む。他の実施例によれば、方法はまた、目的地を特定する入力を受け取るステップを含み、ルートの特特定はさらになお目的地に基づく。方法は、少なくとも1つのゾーンを避けるためにドライバーからの命令を受け取るステップと、この少なくとも1つのゾーンを通らないで目的地に行く新しいルートを生成するステップと、この新しいルートに沿って車両を操縦するステップとを含むことができる。他の実施例によれば、方法はまた、ドライバーが特定したコントロール形態をコントロールしないで、一旦車両がこの少なくとも1つのゾーンに到達したとき、このルートに沿ってこの少なくとも1つのゾーンを車両が通過するよう操縦するステップと、を含む。他の実施例によれば、方法はまた、車両の任意のコントロール形態についてのドライバーのコントロールに基づいて第1の位置を特定するステップと、車両の任意のコントロール形態についてのドライバーがコントロールをやめることに基づき第2の位置を特定するステップと、この第1の位置及び第2の位置に基づき新しいゾーンを生成するステップと、任意のコントロール形態に基づく新しいゾーンに対して新しい規則を生成するステップと、地図情報と共に、この新しいゾーン及び新しい規則を格納するステップとを含む。この方法は、この新しいゾーン及び新しい規則を別の車両に伝達するステップを含むこともできる。

30

40

**【0008】**

50

本明細書で開示する別の形態では車両を提供する。車両には、車両の動きをコントロールするための複数のコントロール形態と、各ゾーンが、複数のコントロール形態の内の少なくとも1つのコントロール形態をドライバーがコントロールすべきことを示す規則に関連付けられている1つ以上のゾーンを含む地図情報を記憶するメモリーと、この複数のコントロール形態及びメモリーと連動するプロセッサとが含まれる。このプロセッサは、この地図情報に基づくルートを選定するよう動作可能であり、ここで、このルートは、1つ以上のゾーンの内の少なくとも1つのゾーンを車両が通過する必要がある、このプロセッサは、車両をこのルートに沿って操縦し、少なくとも1つのゾーンのルートに沿う所定の道程の範囲内に車両が入ったとき、この少なくとも1つのゾーンに関連付けられた規則を選定し、選定した規則のコントロール形態を選定し、この少なくとも1つのゾーンを通過するあいだ、選定したコントロール形態をコントロールすることの必要性をドライバーに知らせる。

10

**【0009】**

1つの実施例によれば、プロセッサは、ドライバーが選定したコントロール形態をコントロールしないで、一旦車両がこの少なくとも1つのゾーンに到達したとき、このルートに沿ってこの少なくとも1つのゾーンを車両が通過するよう操縦することが可能である。他の実施例によれば、プロセッサはまた、車両の任意のコントロール形態についてのドライバーのコントロールに基づいて第1の位置を選定し、車両の任意のコントロール形態についてのドライバーがコントロールをやめることに基づき第2の位置を選定し、この第1の位置及び第2の位置に基づき新しいゾーンを生成し、任意のコントロール形態に基づく新しいゾーンに対して新しい規則を生成し、地図情報と共に、この新しいゾーン及び新しい規則を格納することが可能である。このプロセッサは、この新しいゾーン及び新しい規則を別の自律走行車両に伝達することが可能なようにすることもできる。他の実施例によれば、選定したコントロール形態には、ステアリングシステム、加速システム、及びブレーキングシステムの内の少なくとも1つが含まれる。

20

**【0010】**

本明細書で開示するさらなる形態では車両を操縦する方法を提供する。この方法には、プロセッサにより、車両を道路の現在の経路に沿って操縦するステップと、この車両の少なくとも1つのコントロール形態をドライバーがコントロールすることを要求する規則に関連付けられている少なくとも1つのゾーンの現在の経路に沿った道程内に車両があるかどうかを決定するステップと、この少なくとも1つのゾーンの現在の経路に沿った道程内に車両があるとき、この少なくとも1つのゾーンで少なくとも1つのコントロール形態にコントロールする必要があることをドライバーに知らせるステップとが含まれる。

30

**【0011】**

1つの実施例によれば、この少なくとも1つのコントロール形態には、ステアリング、加速、及びブレーキングの内の少なくとも1つが含まれる。他の実施例によれば、この方法はまた、この選定したコントロール形態をドライバーがコントロールしていることを示す情報を受け取るステップと、車両が少なくとも1つのゾーンを通り抜け、選定したコントロール形態をドライバーがコントロールするのをやめるまで待つステップと、プロセッサによって車両の操縦を続けるステップとを含む。他の実施例によれば、この方法はまた、ドライバーが選定したコントロール形態をコントロールしないで、一旦車両がこの少なくとも1つのゾーンに到達したとき、この少なくとも1つのゾーンを車両が通過するよう操縦するステップと、を含む。他の実施例によれば、この方法はまた、車両の任意のコントロール形態についてのドライバーのコントロールに基づいて第1の位置を選定するステップと、車両の任意のコントロール形態についてのドライバーがコントロールをやめることに基づき第2の位置を選定するステップと、この第1の位置及び第2の位置に基づき新しいゾーンを生成するステップと、任意のコントロール形態に基づく新しいゾーンに対して新しい規則を生成するステップと、地図情報と共に、この新しいゾーン及び新しい規則を格納するステップとを含む。この方法は、この新しいゾーン及び新しい規則を別の車両に伝達するステップを含むこともできる。

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】例示的な実施の形態によるシステムの機能図である。

【 0 0 1 3 】

【図 2】例示的な実施の形態による自律走行車両の内部である。

【 0 0 1 4 】

【図 3】例示的な実施の形態による自律走行車両の外見である。

【 0 0 1 5 】

【図 4】例示的な実施の形態によるロードマップである。

【 0 0 1 6 】

【図 5】例示的な実施の形態による他のロードマップである。

【 0 0 1 7 】

【図 6】例示的な実施の形態による他のロードマップである。

【 0 0 1 8 】

【図 7】例示的な実施の形態による他のロードマップである。

【 0 0 1 9 】

【図 8】例示的な実施の形態による他のロードマップである。

【 0 0 2 0 】

【図 9 A】例示的な実施の形態によるフローダイアグラムである。

【図 9 B】例示的な実施の形態によるフローダイアグラムである。

【図 9 C】例示的な実施の形態によるフローダイアグラムである。

【 0 0 2 1 】

【図 1 0】例示的な実施の形態による他の例示的なロードマップである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、開示した 1 つの形態による自律走行運転システム 1 0 0 には、種々の構成部品と共に車両 1 0 1 が含まれる。開示した特定の形態では、具体的な車両のタイプとの関連において特に有用であるが、車両 1 0 1 は、これらに限定されるわけではないが、乗用車、トラック、オートバイ、バス、ボート、飛行機、ヘリコプター、芝刈り機、R V 車、遊園地の乗り物、農機具、建設機械、市街電車、ゴルフカート、列車、及び、路面電車を含む、どんなタイプの車両であってもよい。車両は、プロセッサ 1 2 0、メモリー 1 3 0、及び、汎用コンピュータに一般的に使われるような他の構成部品を含む 1 つ以上のコンピュータ有することができる。

【 0 0 2 3 】

メモリー 1 3 0 は、プロセッサ 1 2 0 からアクセス可能な、プロセッサ 1 2 0 により実行されあるいは他の用途に用いられる命令 1 3 2 及びデータ 1 3 4 を含む情報を格納する。メモリー 1 3 0 は、プロセッサからアクセス可能などのようなタイプのものでもよく、ハードディスク・ドライブ、メモリーカード、ROM、RAM、DVD、又は他の光学ディスクのような電子装置により読み取ることができるデータを格納するコンピュータ読み取り可能媒体又は他の媒体、及び、他の書き込み可能なメモリー及び読み取り専用メモリーを含む。システム及び方法は、命令とデータの異なる部分が異なるタイプの媒体に格納されるような、前述のものとは異なる組み合わせを含むことができる。

【 0 0 2 4 】

命令 1 3 2 は、(機械語のような)プロセッサにより直接実行可能な命令のセットとすることもでき、(スクリプトのような)プロセッサにより間接的に実行可能な命令のセットとすることもできる。例えば、命令は、コンピュータ読み取り可能媒体コンピュータコードとして格納することができる。このような点において、用語「命令」及び「プログラム」はお互いに入れ替えることができる。命令は、プロセッサにより直接処理させるためにオブジェクトコードのフォーマット、又は、要求に応じて変換され、或いは、予めコンパイルされる独立のソースコードモジュールのスクリプト又はコレクションを含む

10

20

30

40

50



他のコンピュータ言語で、格納することができる。この命令の機能、方法、及びルーチンについては以下に詳細に説明する。

【 0 0 2 5 】

データ 1 3 4 は、命令 1 3 2 に従い、プロセッサ 1 2 0 により取り出され、格納され、或いは、修正される。例えば、権利請求の対象は特定のデータ構造に制限されてはいないが、データは、コンピュータレジスタ中に、複数のフィールド及びレコードを有するテーブル、XMLドキュメント、又は、フラットファイルとしてのリレーショナルデータベースとして、格納することができる。データはまた、コンピュータ読み取り可能などのようなフォーマットへもフォーマットすることができる。さらに、単なる例として、画像データは、圧縮又は非圧縮のフォーマット、可逆（例えば、BMP）又は非可逆（例えば、JPEG）フォーマット、及びビットマップ又はベクトルベース（例えば、SVG）フォーマットにより格納される格子状の画素からなるビットマップとして格納できると共に、グラフィックを描画するコンピュータ命令としても格納することができる。データとして、番号、説明文、メーカー独自のコード、同じメモリー中の他の領域に格納されるデータ又は別のメモリー中に格納されるデータ（他のネットワーク位置を含む）への言及のような関連情報を特定するのに十分な情報、又は、関連データを計算する機能により用いる情報を含むことができる。

10

【 0 0 2 6 】

プロセッサ 1 2 0 は、市販のCPUのような普通のプロセッサでよい。あるいは、プロセッサは、ASIC又はハードウェアベースのプロセッサのような専用装置でもよい。図 1 は、同じブロック内におけるプロセッサ、メモリー、及び他のコンピュータ 1 1 0 構成部品を機能的に示したものであるが、プロセッサ、コンピュータ、及びメモリーは、実際には同じ物理的なハウジングに格納されることも格納されないこともあるプロセッサ、コンピュータ、及びメモリーからなることは、当業者にとって当然のことである。例えば、メモリーは、コンピュータ 1 1 0 のハウジングとは別のハウジング内のハードディスク・ドライブ又は他の記憶媒体とすることもできる。従って、プロセッサ又はコンピュータへの参照は、並行して動作することも別に動作することもあるプロセッサ又はコンピュータ又はメモリーの集合体を参照することも含まれることは当然のことである。ここに記載のステップを実行するために単一のプロセッサを使わないで、ステアリングの構成部品、加速及び減速のための構成部品のようないくつかの構成部品は、その構成部品独自の機能に関する計算のみを行うプロセッサをそれぞれの構成部が有するようにしてもよい。

20

30

【 0 0 2 7 】

ここに記載した種々の形態において、プロセッサは、車両から離れて設置し、車両と無線で通信するようにすることもできる。他の形態では、ここに記載したいくつかの処理は車両内のプロセッサで行われ、その他の処理は 1 つの操縦を行うのに必要なステップを含む遠隔プロセッサにより行われる。

【 0 0 2 8 】

コンピュータ 1 1 0 は、中央演算処理装置（CPU）、ウェブブラウザのようなデータ 1 3 4 及び命令を記憶するメモリー（例えば、RAM、及び内蔵型ハードディスク・ドライブ）、電子表示 1 4 2（例えば、スクリーンを有するモニタ、小型LCDタッチスクリーン、又は情報を表示するように操作することができる他の電子装置）、ユーザー入力 1 4 0（例えば、マウス、キーボード、タッチスクリーン、及び/又は、マイクロフォン）、及び、人の状態及び要求についての明白な（例えば、身振り）又は間接的な（例えば、人が眠っている）情報を集める種々のセンサー（例えば、ビデオカメラ）のような、コンピュータと共に通常用いられるすべての構成部品を有することができる。

40

【 0 0 2 9 】

1 つの実施例によれば、コンピュータ 1 1 0 は、車両 1 0 1 に組み込まれた自律走行運転演算システムとすることができる。図 2 は、自律走行車両の内部の典型的なデザインを表現する。自律走行車両には、自律走行ではない車両のすべての機能が含まれる。例えば

50

、ステアリングホイール 210 のようなステアリング装置、ナビゲーション表示 215 のようなナビゲーション表示装置、及び変速装置 220 のようなギア比選択装置が含まれる。車両は、1 つ以上の自律走行運転モードを作動又は非作動とさせるため、及び、ナビゲーション目的地のような情報をドライバー 290 が自律走行運転コンピュータ 110 に与えることができるようにするため、変速装置 220、タッチスクリーン 217、又はボタン入力 219 のような種々のユーザー入力装置をも有することができる。

#### 【0030】

車両 101 は、1 つ以上の追加表示部を含むことができる。例えば、車両は、自律走行車両又はそのためのコンピュータの状態に関する情報を表示するための表示部 225 を含むことができる。他の実施例によれば、車両は、車両 101 の現在の状態を表示するために、ステータスバー 230 のような、状態表示装置 138 (図 1 参照) を含むことができる。図 2 の例において、ステータスバー 230 は、車両が現在ドライブモードであり毎時 2 マイル (毎時 3.22 キロメートル) で走っていることを示す、「D」と「2 mph」を表示している。この点において、ステアリングホイール 210 のような車両 101 の一部を照らすことにより、又は、他の種々の表示を行うことにより、文字の電子表示を行うことができる。

#### 【0031】

自律走行運転演算システムは、この車両の種々の構成部品と通信する能力を持たせることができる。例えば、図 1 に戻って、コンピュータ 110 は、車両 101 の動き、速度、等をコントロールするために、車両のセントラル・プロセッサ 160 と通信し、車両 101 の種々のシステム、例えば、ブレーキングシステム 180、加速システム 182、信号システム 184、およびナビゲーションシステム 186、との情報の送受信を行うことができる。加えて、ギアを入れると、コンピュータ 110 は、車両 101 のこれらの機能の一部またはすべてをコントロールすることができ、そして完全に又は部分的に自律走行を行うことができる。当然のことながら、種々のシステム及びコンピュータ 110 は車両 101 内にあるよう表されているが、これらの構成要素は車両 101 の外側又は物理的に遠距離に分離して存在するようにもできる。

#### 【0032】

車両はまた、装置の地理的位置を判断するためにコンピュータ 110 と通信する地理位置コンポーネント 144 を含むことができる。例えば、位置検出用構成部品には、装置の緯度、経度、及び/又は高度位置を決定するための GPS 受信機を含めることができる。レーザーベースの位置測定システム、慣性航法 GPS、又はカメラベースの位置測定システムのような他の位置決定システムも車両の位置を特定するために用いることができる。車両の位置として、緯度、経度、及び高度のような絶対的な地理的位置のみならず、絶対的な地理的位置より、たいてい、ノイズの少ない状態で決定することのできる、その車両のすぐそばの他の乗用車との相対的位置のような相対位置も含めることができる。

#### 【0033】

車両はまた、加速度計、ジャイロスコープ、又は、車両の進行方向と速度又はそれらの変化を測定する他の方向/速度検出装置 146 のような、コンピュータ 110 と通信する他の装置を含むことができる。単なる例として、加速度検出装置 146 は、重力方向又は重力に垂直な平面に対するピッチング、ヨーイング、又はローリング (又はこれらの変化) を測定することもできる。この装置はまた、速度及び方向のこのような変化の増加減少を追跡することもできる。ここに述べたような、装置の位置及び方向データは、ユーザー、コンピュータ 110、他のコンピュータ、及びこれらの組み合わせに、出力することができる。

#### 【0034】

コンピュータ 110 は、種々の構成部品をコントロールすることにより、車両の方向と速度をコントロールすることができる。例として、車両が完全に自律走行モードで運転している場合、コンピュータ 110 は、車両を (例えば、エンジンへ供給する燃料又は他のエネルギーを増加させることにより) 加速し、(例えば、エンジンへ供給する燃料を減少

10

20

30

40

50

させることにより、又は、ブレーキをかけることにより）減速し、そして（例えば、前方の2つの車輪を回転させることにより）方向を変更することができる。

【0035】

車両はまた、他の車両、路上の障害物、交通信号、標識、樹木、等のような、車両の外部にある物体を検出するための、1つ以上の物体検出用構成部品148を含むことができる。この検出システムには、処理した記録データをコンピュータ110で処理することができるような、レーザー、ソナー、レーダー、カメラ、又は、他の検出装置を含めることができる。例えば、車両が小さなドライバー車両である場合は、その乗用車は、屋根又は他の都合のいい場所に取り付けたレーザーを含むことができる。

【0036】

図3に示すように、小さなドライバー車両300は、車両の前方と上端に取り付けたレーザー310及び311を含むことができる。レーザー310は、150メートルの射程、13度の垂直視野角、及び13度の水平方向視野角を持つことができる。レーザー311は、50～80メートルの射程、13度の垂直視野角、及び360度の水平方向視野角を持つことができる。レーザーは、種々の物体の位置及び距離を特定するためにコンピュータが使うことのできる距離と強さの情報を車両に提供することができる。1つの形態において、レーザーは、軸上で回転させそのピッチを変化させることにより、車両と向かい合う物体の表面と車両との距離を測ることができる。

【0037】

車両は、アダプティブクルーズコントロールシステムに用いるような、種々のレーダー検出装置を含むことができる。このレーダー検出装置は、乗用車の前後のみならずフロントバンパの両サイドに置くこともできる。図3の例に示すように車両300には、車両の側方（1つの側のみ示されている）、前方、後方に置いたレーダー検出装置320～323が含まれる。これらのレーダー検出装置の各々は、18度の視野角で200メートルの射程であり、56度の視野角で60メートルの射程である。

【0038】

他の実施例によれば、種々のカメラを車両に取り付けることができる。カメラは、2つ以上のカメラの像の視差を種々の物体までの距離を計算するために用いることができるよう、所定の距離で取り付けられる。図3に示すように、車両300は、フロントガラスの内側のバックミラー（不図示）の近くに取り付けた2つのカメラ330、331を含むことができる。カメラ330は、200メートルの射程と30度の水平視野角を有し、カメラ331は、100メートルの射程と60度の水平視野角を有する。

【0039】

前述のセンサーは、ドライバーや他のドライバーのみならず周囲の物体や人々の安全を最大限に確保するために、車両が周囲状況を判断し応答が可能にすることができる。当然のことながら、車両のタイプ、センサーの数とタイプ、センサーの位置、センサーの視野、およびセンサーの検出視野は単なる例示にすぎない。他の構成を用いることも可能である。

【0040】

上述のセンサーに加えて、コンピュータは、自律走行でない一般的な車両のセンサーからの入力を用いることもできる。例えば、これらのセンサーには、タイヤ圧力センサー、エンジン温度センサー、ブレーキ温度センサー、ブレーキパッド状態センサー、タイヤトレッドセンサー、燃料センサー、オイルレベル及びオイル品質センサー、（温度、湿度、又は空気中の微粒子を検出する）空気特性センサー、等が含まれる。

【0041】

これらのセンサーの多くは、リアルタイムでコンピュータにより処理されたデータを出力する。つまり、センサーは、時間の経過とともに検出した周囲の状況を反映して出力を連続的に更新することができ、コンピュータが、検出した周囲の状況に応じて車両のこれからの運転方向又は速度を修正すべきかどうかを判断することができるよう、連続的に又は要求を受けたときにコンピュータに更新した出力を提供することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 2 】

種々のセンサーから提供されたデータを処理することに加えて、コンピュータは、先の時点で取得した周囲データを信頼し、周囲に車両が存在することを無視するようにすることができる。例えば、図 1 に戻って、データ 1 3 4 には、詳細な地図情報 1 3 6 を含むことができる。例えば、道路、レーンライン、交差点、横断歩道、横断歩道、速度制限、交通信号、建物、標識、リアルタイムの交通情報、又はそのような物体及び情報を含むことができる。例えば、地図情報には、道路の様々な場所における明示的な制限速度情報を含むことができる。制限速度データは、人為的に入力することもできるし、或いは、例えば、光学式文字認識を用いて先に取り込んだ制限速度標識の画像からスキャンすることにより入力することができる。地図情報には、上述した 1 つ以上の物体を組み込んだ 3 次元の地形地図を含むことができる。例えば、車両は、他の乗用車がリアルタイムのデータ（例えば、他の乗用車の現在の G P S 位置を判断するためのセンサーを用いて）及び他のデータに基づいて（例えば、他の乗用車が向き変更レーン内にあるかどうかを判断するために、先に蓄えたレーンを特定する地図データと G P S 位置とを比較することにより）、他の乗用車が向きを変えるであろうと判断することができる。

10

## 【 0 0 4 3 】

さらに、ここに示した地図情報は、イメージベースの地図であるが、地図情報は、全部がイメージベース（例えば、ラスタイメージ）でなくてもよい。例えば、地図情報として、道路、レーン、交差点、及びこれらの接続関係のような、1 つ以上の道路図又は図式ネットワークを含むことができる。各形態は、図形データとして格納することができ、地理的位置として情報と関連付け、他の関連する形態と関連しているかどうかと関連付けすることができる。例えば、ストップ表示は、道路及び交差点、等と関連付けることができる。実施例によっては、関連付けられたデータには、道路図形を効率的に調べることができるように、道路図形に格子状のインデックスを含めることができる。

20

## 【 0 0 4 4 】

例えば、図 4 の地図 4 0 0 は、高架道路部 4 2 5 にあるハイウェイ 4 2 0 の下を通る 2 車線道路を含む道路図の一部を一般的に図で表示したものである。地図には、道路 4 1 0 の東方向レーン 4 1 2、西方向レーン 4 1 4、及び出口レーン 4 1 6 のような形態が含まれる。同様に、ハイウェイ 4 2 0 には、中央分離帯 4 2 2、北方向レーン 4 2 6、南方向レーン 4 2 4、及び路肩 4 2 8 が含まれる。道路 4 1 0 の東方向レーンは、出口レーン 4 1 6、進入ランプ 4 3 0、及び加速レーン 4 4 0 を介してハイウェイ 4 2 0 と連結している。地図には、ダブルイエローライン 4 5 0 及びレーンライン 4 5 2 並びに標識（不図示）又は他の道路形態のような付加的な道路の詳細を含むことができる。

30

## 【 0 0 4 5 】

実施例によって、地図情報にはゾーンを含めることができる。各ゾーンは、特定の規則と関連させたジオロケートされた（*g e o l o c a t e d*）領域又は地点を具備することができる。ゾーンは、合流点、建設中のゾーン、又は他の障害物のような、人やコンピュータにとって運転することが複雑であるか困難になるような場所を含むことができる。以下に詳細に説明するように、ゾーンでの規則では、自律走行車両はドライバーに車両が自律走行するのは困難になるかもしれない領域に近づいていることを知らせることを要求することができる。1 つの実施例によれば、車両はドライバーにステアリング、加速、減速、等のコントロールを要求することができる。1 つの実施例によれば、ゾーンの規則で、自律走行車両はドライバーに注意喚起を行うことを要求することができるが、ドライバーにコントロールを要求するのではなく、車両が速度を落とし及び / 又は（自律走行車両と他の車両との間の）車間距離を増加することもできる。

40

## 【 0 0 4 6 】

例えば、図 5 の地図 5 0 0 に示すように、地図情報には、ゾーン 5 1 0 が含まれる。このゾーンには、自律走行車両が通行車両に合流することが難しくなることのある加速レーン 4 4 0 が含まれる。このような難しさから、ゾーン 5 1 0 内にいるあいだ、自律走行車両のステアリング、加速、及び / 又はブレーキングをドライバーがコントロールすること

50

を要求するような規則を伴うことがある。

#### 【 0 0 4 7 】

上述し、図示した運転操作に加えて、種々の運転操作について説明する。当然のことながら、以下の操作は記載順序の通り正確に行う必要はない。むしろ、多くのステップは、異なる順序又は同時に行うことができ、ステップを追加したり削除したりすることもできる。

#### 【 0 0 4 8 】

自律走行車両は、車両自身、ドライバー、乗客、及び／又は荷物をルートに従ってある場所から他の場所へ運ぶことができる。例えば、ドライバーは、目的地を入力し、車両の自律走行モードを起動させることができる。これに応答して、車両のコンピュータは、道路図、現在位置、及び目的地に基づいてルートを算出することができる。ルートには、どこで曲がるか、どんな速度で走行するか、どこで交通信号を見なければならないか、交差点で又はストップ表示で止まるべきところはどこか、等のような情報を含むことができる。例えば、図 6 の地図 6 0 0 に示すように、ルート 6 1 0 は、自律走行車両に道路 4 1 0 を通ってハイウェイ 4 2 0 に出ることを要求することができる。これは、車両に道路 4 1 0 の東方向レーン 4 1 2 を通行し出口レーン 4 1 6、進入ランプ 4 3 0、加速レーン 4 4 0 を通ってハイウェイ 4 2 0 に行くことを要求することになる。すべてのルートがゾーンを含んでいるわけではない一方、図 6 の例では、ルート 6 1 0 が自律走行車両にゾーン 5 1 0 を通ることを要求している。

#### 【 0 0 4 9 】

図 7 の地図 7 0 0 に示すように自律走行車両 3 0 0 はルート 6 1 0 を走行する。自律走行車両 3 0 0 がゾーン 5 1 0 に近づくと、自律走行車両のコンピュータはゾーン 5 1 0 に関連する規則を特定することができる。上述のように、ゾーン 5 1 0 での規則では、自律走行車両が、例えば、地点 7 1 0 から地点 7 2 0 にルート 6 1 0 に沿ってゾーン 5 1 0 を走行している間、ドライバーがステアリング、加速、及びブレーキングのコントロールを行うことを要求することがある。

#### 【 0 0 5 0 】

自律走行車両は、車両が特定の規則に従う必要のあるゾーンに近づいていることを視覚的又は聴覚的合図で、ドライバーに通知することができる。通知は、そのゾーンまでの時間と距離との組み合わせに基づくようにすることができる。自律走行車両が、適切な速度で走っている場合、この通知は、このゾーンの残りの距離を通り抜けるまでの推定時間に基づくことができる。例えば、車両 1 が毎時 25 マイル ( 40 . 23 km / h ) で走行している場合、車両 1 がこのゾーンから X の距離に来た時この通知がなされる。車両 2 が毎時 50 マイル ( 80 . 47 km / h ) で走行している場合、車両 2 がこのゾーンから 2 X の距離に来た時この通知がなされる。自律走行車両非常に遅い速度で走行している場合、例えば、交通渋滞状態では、この通知はゾーンまでの距離に応じて行うことができる。

#### 【 0 0 5 1 】

例えば、地点 7 1 0 に到達する前に自律走行車両 3 0 0 のコンピュータは、例えば、表示部 2 2 5 に、ステータスバー 2 3 0 に、音声により、等により、ドライバーが車両のコントロールを行う必要のあるゾーンに近づいていること又はそのゾーンまでいくらかの距離範囲内にあることを示す警報をドライバーに表示することができる。例えば、車両は、地図 7 0 0 に似た地図を表示し、そのゾーンを強調表示して、スピーカを通して「このゾーンを通過する間は車両をコントロールして下さい」とのアナウンスを行うことができる。この警報には、光の点滅、ピープ音、振動、等を含めることもできる。

#### 【 0 0 5 2 】

この警報に応答して、ドライバーは、このゾーン周辺での操縦方法を選択し、このゾーンと規則を無視するか又は自律走行車両の 1 つ以上のコントロール形態を単純に引き継ぐかを選択することができる。例えば、ドライバーは、ドライバーがコントロールを行わなくてもよいように、自律走行車両にこのゾーン周辺でのルートを定めるよう要求することができる。ドライバーは、例えば、自らの要求をしゃべることにより、又は、タッチスク

リーン或いはボタン入力 2 1 9 のような 1 つ以上の入力を用いて選択肢を選ぶことができる。自律走行車両のコンピュータは、別のルートに切り替え、車両がゾーンを通り抜ける必要のない新たなルートを特定することができる。

#### 【 0 0 5 3 】

他の実施例によれば、ドライバーはゾーンを無視することを選ぶことができる。それに  
10 応じて、車両は、可能な場合、自ら運転を続行してそのゾーンを通り抜けることができる。これは、他の車両、通行人、障害物、等がないときに、助けになろう。この場合、ドライバーへの警報をやめることができ、又は、車両がゾーンに近づいていることを（車両がゾーンに到達するまで）ドライバーへの警報を続けることができ、又は例えば、車両がそのゾーン内に入ったとき警報を変化させることができる。この新たな警報は少し本格的な  
10 ものとすることができ、例えば、コントロールを失敗すると状況によっては危険になることを警告し、聴覚的、触覚的合図、光点滅を増やすことができる。

#### 【 0 0 5 4 】

実施例によっては、この規則は単にドライバーにステアリング、加速、及びブレーキ  
20 グ、又はこれらの形態のすべてをコントロールすることを要求するだけとすることができ  
る。例えば、このゾーンが、駐車場又は通行人が通常歩いているような他の場所である  
場合、車両は、劇的に速度を落とし、ドライバーにステアリングホイール 2 1 0 を回すこと  
により操縦することを要求することができる。他の実施例によれば、ゾーンがハイウェイ  
に合流するところである場合、合流点での交通量に基づき車両を調整するために、加速及  
び（ガソリン及びブレーキによる）減速をドライバーがコントロールしている間、自律走  
20 行車両は、レーンの中央に来るよう自分自身を操縦することができる。

#### 【 0 0 5 5 】

さらに他の実施例によれば、目的地までの特定のルートに従うのではなくて、ドライバ  
ーは、ドライバーがコントロールを再開するまで、又は、車両にさらなる命令を与えるま  
で、特定の道路での走行を続けるよう自律走行車両に命ずることができる。例えば、ドライ  
バーは、車両のコンピュータに、ステアリングホイール、加速、ブレーキング、等のコン  
20 トロールをドライバーが行うようにするまで、車両を操縦しハイウェイでの車両の速度  
をコントロールすることを許可することができる。この実施例によれば、コンピュータは  
、車両が現在走っている道路の経路又は特定のレーンに追従するよう車両をコントロール  
することができる。車両が現在の経路を走り続けるなら通るとおもわれるゾーンに車両が  
30 近づきつつある場合、コンピュータは、ゾーンに近づいていることをライバーに通知する  
ことができる。コンピュータはまた、いくつかのコントロール形態（ステアリング、ブレ  
ーキング、加速、等）をコントロールする必要性を認識することができ、そして、コンピ  
ュータはまた、上記の 1 つ以上のアクションをとることができる。これに応じて、上述の  
ように、ドライバーは、コントロール形態をコントロールすること、警報を無視すること  
、ゾーン周辺での車両のルートを決めること、等を行うことができる。

#### 【 0 0 5 6 】

しかしながら、単にゾーンに近づくことだけでドライバーに対して警報を始めるのでは  
40 十分でないことがある。例えば、図 8 の地図 8 0 0 に示すように、自律走行車両 3 0 0 -  
A は、ルート 8 1 0 に沿って道路 4 1 0 の東方向レーン 4 1 2 にある、ハイウェイ 4 2 0  
の高架道路部 4 2 5 に近づいている。車両はゾーン 5 1 0 に近づいているが、自律走行車  
両は、車両が実際にゾーン 5 1 0 を走行しているのではなくそのゾーンの下を走行してい  
るので、ドライバーに警報を出さないことがある。同様に、自律走行車両 3 0 0 - B は、  
ゾーン 5 1 0 を通ってハイウェイ 4 2 0 の北方向レーン 4 2 6 内でルート 8 2 0 を走行し  
ている。さらに、車両 3 0 0 - B は、ゾーン 5 1 0 に非常に近付いているが、車両は実際  
にはゾーン 5 1 0 を通過しないでその隣を走行するので、車両はドライバーに警報を出さ  
ないことがある。

#### 【 0 0 5 7 】

図 9 A ~ 図 9 C のフローダイアグラム 9 0 0 は、上述の処理の例示的な概要を示す。図  
9 A のブロック 9 0 2 に示すように、自律走行車両のコンピュータは、車両の目的地及び  
50

現在位置を特定することができる。例えば、ドライバーは、車両のナビゲーション装置に目的地を入力することができる。車両の現在位置は、1つ以上の地理的位置検出装置から受け取ったデータに基づき決定することができる。ブロック904にて、コンピュータは、1つ以上のゾーンを含む地図情報にアクセスする。各ゾーンは、ドライバーが車両のコントロール形態をコントロールすることを要求する規則に関連付けられている。例えば、規則により、ドライバーは、車両がそのゾーンにいる間、車両のステアリング、加速、及び/又はブレーキングをコントロールすることを要求される。ブロック906にて、コンピュータは現在位置から目的地までのルートを地図情報に基づき生成する。このルートでは、車両は少なくとも1つのゾーンを通る必要がある。上述の通り、ルートにはゾーンを含める必要はない。

10

**【0058】**

次いで、ブロック908にて、コンピュータは、このルートに沿って車両を目的地までコントロールする。ブロック910にて、コンピュータは、車両が少なくとも1つのゾーンに近づいているのかどうかを判断する。例えば、車両の現在の速度に基づき、コンピュータは、車両がそのゾーンから特定の距離内にあるのかどうかの判断、又は、そのゾーンに到着するまでの時間が特定の推定時間内にあるのかどうかの判断を行う。範囲内になかった場合、コンピュータは、ブロック908にて、目的地に向けて車両のコントロールを続ける。ブロック910に戻って、車両は少なくとも1つのゾーンに近づいているとコンピュータが判断した場合、コンピュータは、ブロック912にて、少なくとも1つのゾーンに関連させて規則及びコントロール形態を特定する。

20

**【0059】**

次に、コンピュータは、ブロック914にて、少なくとも1つのゾーンを通過するあいだ、コントロール形態を特定するようコントロールする必要があることをドライバーに通知する。1つの実施例によれば、コンピュータは、ブロック916にて、ドライバーは特定したコントロール形態でコントロールしていることを示す情報を受け取る。コンピュータは、ブロック918にて、車両がこの少なくとも1つのゾーンを通り過ぎ、特定したコントロール形態でコントロールすることをドライバーがやめるまで待つ。そしてコンピュータは、ブロック908にて、目的地に向かうルートに沿って車両のコントロールを続ける。

**【0060】**

他の実施例によれば、ドライバーは、この少なくとも1つのゾーンを避けるようコンピュータに命令することを決定することができる。図9Bのブロック920に示すように、コンピュータは、そのゾーンを避けるようドライバーから命令を受ける。それに応じて、コンピュータは、ブロック922にて、この少なくとも1つのゾーンを通らない、目的地までの新しいルートを生成する。そして、コンピュータは、ブロック908にて、新しいルートに沿って目的地に向けて車両のコントロールを続ける。

30

**【0061】**

さらにまた他の実施例によれば、ゾーンに近づいていることをドライバーに通知した後、コンピュータは、図9Cのブロック924に示すように、どんな入力も受け取らないことがある。コンピュータは、この少なくとも1つのゾーンを通りぬけるため特定したコントロール形態をコントロールする必要があることを通知し続けることができる。一旦車両が、この少なくとも1つのゾーンに到達すると、コンピュータは、ブロック926にて、この少なくとも1つのゾーン通過するあいだ車両をコントロールすることができる。そして、コンピュータは、ブロック908にて、このルートに沿って目的地に向けて車両のコントロールを続ける。

40

**【0062】**

上述の通り、ゾーンは、道路図中に前もって特定しておくこともできるし、ドライバーの要求により設定しておくこともできる。例えば、一時的な工事又は障害物に気付いたドライバーは、車両の自律走行を行うべきではない場所としてその場所にしるしを付けることができる。この点において、ドライバーは車両のコントロールを行い、同時に、その場

50

所に対するゾーン規則を生成することができる。新しいゾーンは、ドライバーが自律走行車両のコントロールを始める場所から始まり、ドライバーがコンピュータにコントロールをやめさせる場所で終了する。実施例によっては、新しいゾーンは一時的に車両に記憶させておくことができる。時間の長さは、そこをゾーンとした理由に基づく。例えば、建設工事によっては、1日で終わることもあり、それよりずっと長くなることもある。この例において、ドライバーは、コンピュータがゾーンを保持する時間を特定するための入力を行うことができる。

#### 【0063】

例えば、図10の地図1000に示すように、自律走行車両300は、車道1010を走っている。道路には、南方向レーン1002、北方向レーン1004、ダブルイエローライン1006、レーンライン1008、等のような形態が含まれる。この例において、車両300は、地点1050に近づくと、ドライバーは、一時的な工事状態を認識することができる。この例において、コーン1030は、工事車両1040の周りの車両のルートまでコーン1030が置かれている。車両300は、これらの物体を認識することができるが、コーンがあるため車両は南方向レーンに入り込んで通過する必要があるので、コーンの間を通るルートをとることができないと判断する可能性がある。この例において、ドライバーは、地点1050で車両のコントロールを行うことができ、車両が一時的な工事状態を通り抜けたとき、地点1060で車両のコントロールを終了させることができる。これに応じて、車両は、ドライバーが車両のコントロールを行った地点1050と1060との間の道路1000の北方向レーンに新しいゾーンを生成することができる。

#### 【0064】

一旦新しいゾーンが生成されると、新しいゾーンについて、近くの自律走行車両に無線通報することができる。例えば、自律走行車両は、この新しいゾーンで、他の車両が同じ規則を守る（ステアリング、加速、及び/又はブレーキングのコントロールを行う）ことができるように、又は、他のドライバーが自律走行運転は安全ではないと感じたことを他の車両のドライバーに通知することができるように、無線放送リンク又は他のネットワークを用いることができる。図10に戻って、車両300は、ドライバーが車両のコントロールを行った地点1050と1060との間の道路1000の北方向レーンに新しいゾーンを識別したとの情報を他の車両に伝達することができる。他の車両が地点1050を通り地点1060に向かうルートをたどろうとし、地点1050に近づいたとき、この他の車両は、その車両のドライバーに注意表示を行うことができる。この注意表示は、上述した通知と類似するものであるかもしれないが、ゾーンが他のドライバーにより最近認識されたものであることを表示することもできる。

#### 【0065】

自律走行車両はまた、ゾーンの周りでドライバーを誘導することも、又は予めゾーンを単に無視することもできる。例えば、車両の初期状態では、目的地までの最速のルートであれば、車両にゾーンを通過させるルートをとらせることもできる。ドライバーは、目的地を入力するときにゾーンを避けることを選択することができ、又は、警報を出さずに車両はとにかくゾーンを通るようなゾーン形態をオフにすることもできる。ドライバーはまた、ゾーンを恒久的に無視すること、又は、車両の地図に記憶されているもののみを無視すること、又は、他のドライバーにより識別され、他のドライバーの自律走行車両から無線放送されてきたゾーンを無視すること、を選択することができる。

#### 【0066】

上述の特徴のこれらの及び他の変形及び組み合わせは、特許請求の範囲で定義した対象から離れることなく利用することができるので、これまで説明した典型的な実施の形態は、特許請求の範囲で定義した発明を限定するものではなく、概説するためのものであると理解すべきである。当然のことながら、ここに記載した例示的な実施の形態（及び、「のような」、「例えば」、「含む」、のような語句）は、権利化を要求する対象を特定の実施例に限定するものと解釈すべきでなく、実施例は多くの形態の一部を概説するためのものである。

10

20

30

40

50



## 【産業上の利用可能性】

## 【0067】

本発明は、これらに限定されるものではないが、自律走行運転モードを有する車両の使用を含む、広い産業分野で適用可能である。

【図 1】

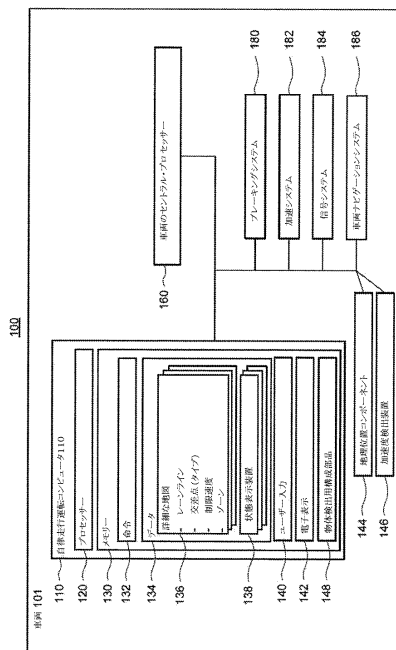
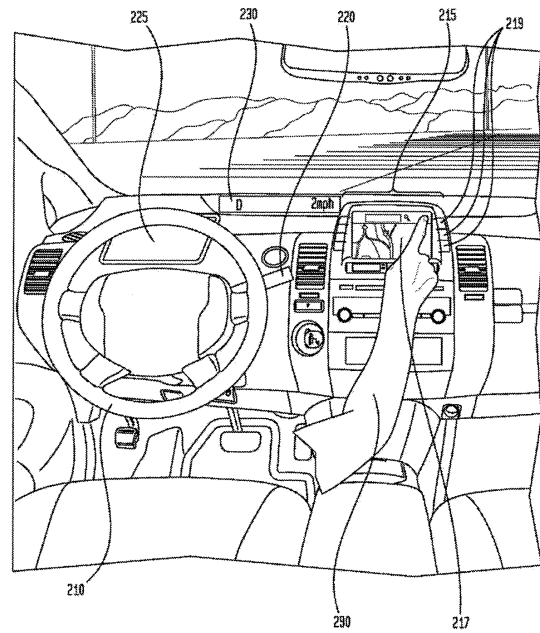


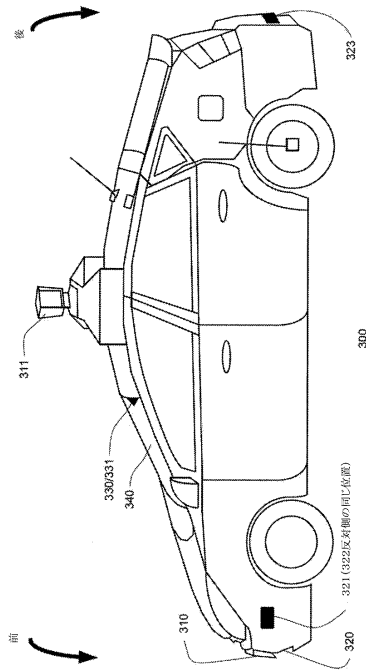
FIGURE 1

【図 2】

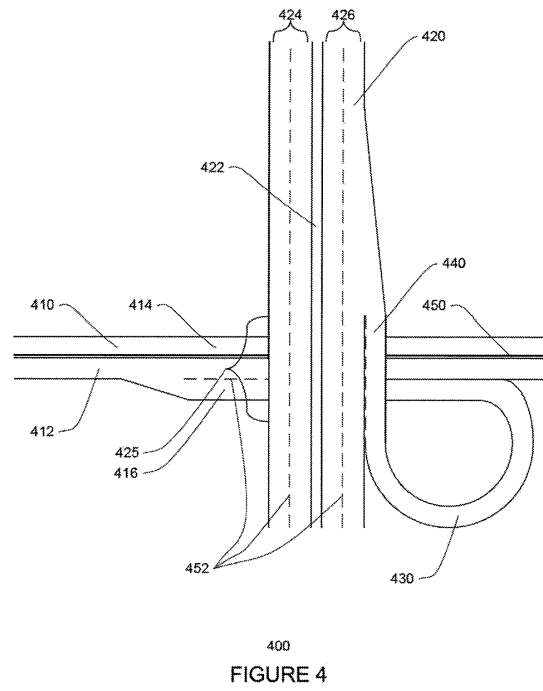
FIGURE 2



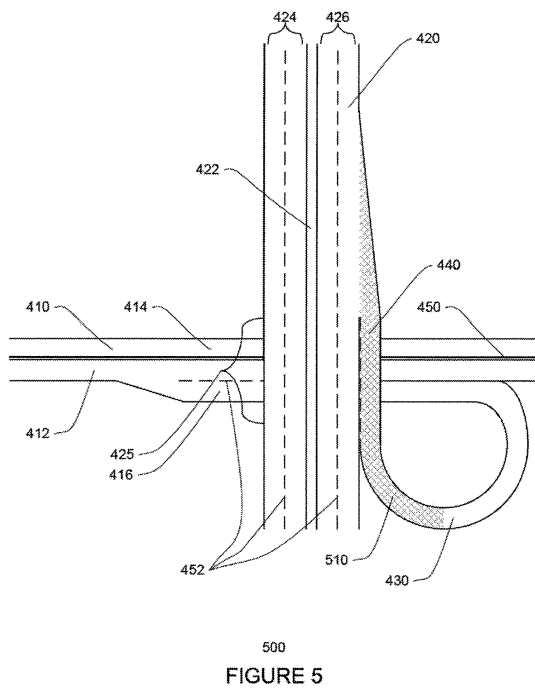
【図 3】



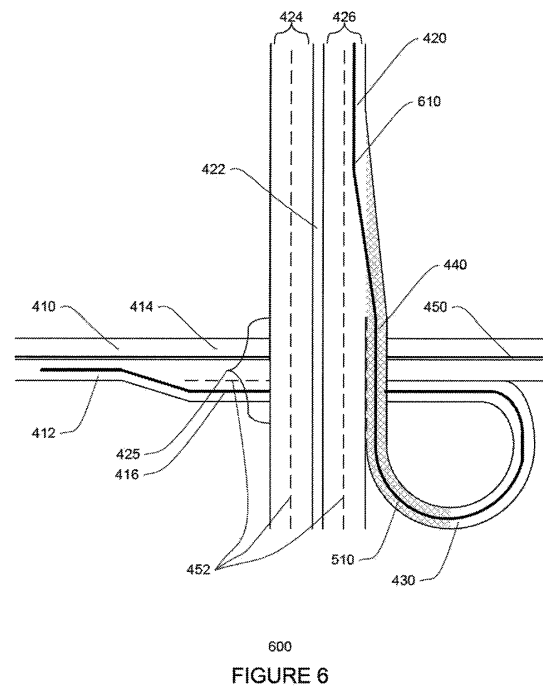
【図 4】



【図 5】



【図 6】





【図9C】

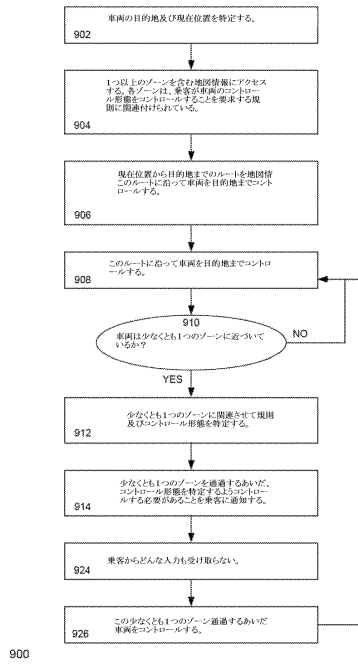


FIGURE 9C

【図10】

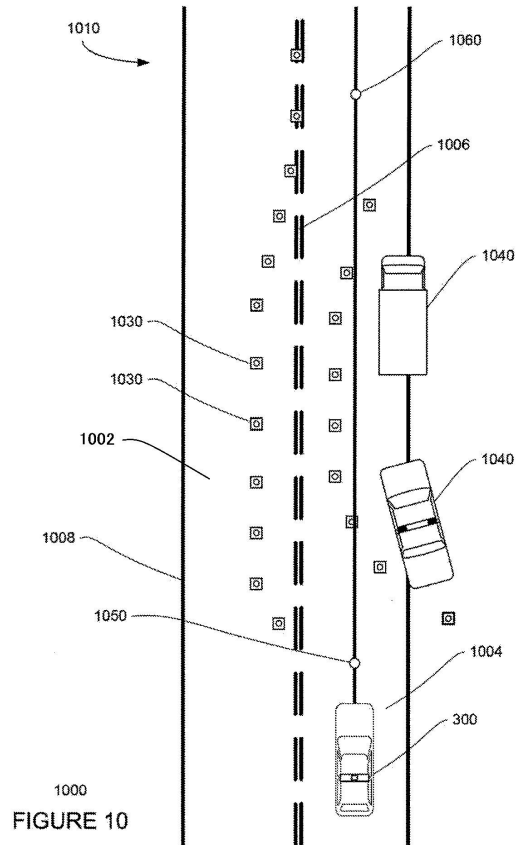


FIGURE 10

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
G 0 8 G	1/00	(2006.01)	G 0 8 G	1/00	D
G 0 8 G	1/16	(2006.01)	G 0 8 G	1/16	C

(31)優先権主張番号 61/390,094

(32)優先日 平成22年10月5日(2010.10.5)

(33)優先権主張国 米国(US)

(74)代理人 100138519

弁理士 奥谷 雅子

(74)代理人 100123892

弁理士 内藤 忠雄

(74)代理人 100169993

弁理士 今井 千裕

(74)代理人 100161539

弁理士 武山 美子

(74)代理人 100166637

弁理士 木内 圭

(74)代理人 100177356

弁理士 西村 弘昭

(72)発明者 モンテメルロ、マイケル・スティーブン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 4 0 4 3、マウンテン・ビュー、アンフィシアトル・パークウェイ 1 6 0 0、シーオー グーグル・インク

(72)発明者 ドルゴヴ、ディミトリ・エー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 4 0 4 3、マウンテン・ビュー、アンフィシアトル・パークウェイ 1 6 0 0、シーオー グーグル・インク

(72)発明者 アームスン、クリストファー・ボール

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 9 4 0 4 3、マウンテン・ビュー、アンフィシアトル・パークウェイ 1 6 0 0、シーオー グーグル・インク

審査官 田中 将一

(56)参考文献 特開平09-161196(JP,A)

特開2000-193471(JP,A)

特開2005-339181(JP,A)

特開2008-290680(JP,A)

特開2004-326730(JP,A)

特開2004-206510(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 W 1 0 / 0 0 - 5 0 / 1 6

G 0 1 C 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 6

G 0 1 C 2 3 / 0 0 - 2 5 / 0 0

G 0 8 G 1 / 0 0 - 9 9 / 0 0