

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7200963号

(P7200963)

(45)発行日 令和5年1月10日(2023.1.10)

(24)登録日 令和4年12月26日(2022.12.26)

(51)国際特許分類

F I

G 0 8 G 1/16 (2006.01)

G 0 8 G 1/16

A

B 6 0 W 50/14 (2020.01)

B 6 0 W 50/14

B 6 0 W 40/04 (2006.01)

B 6 0 W 40/04

H 0 4 N 23/695(2023.01)

H 0 4 N 5/232 9 9 0

請求項の数 15 外国語出願 (全29頁)

(21)出願番号 特願2020-48606(P2020-48606)  
(22)出願日 令和2年3月19日(2020.3.19)  
(65)公開番号 特開2020-166849(P2020-166849  
A)  
(43)公開日 令和2年10月8日(2020.10.8)  
審査請求日 令和4年3月1日(2022.3.1)  
(31)優先権主張番号 16/364,851  
(32)優先日 平成31年3月26日(2019.3.26)  
(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)  
早期審査対象出願

(73)特許権者 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(74)代理人 110002860  
弁理士法人秀和特許事務所  
(72)発明者 ワン, ジラン  
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 パーナード  
アベニュー 4 6 5 トヨタ モーター ノ  
ース アメリカ インコーポレイテッド内  
(72)発明者 ハン, キュンテ  
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 パーナード  
アベニュー 4 6 5 トヨタ モーター ノ  
ース アメリカ インコーポレイテッド内  
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 調整可能なブラインドスポットモニタ

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

車両に搭載されたコンピュータシステムが実行する方法であって、  
前記車両の車首方位が、前記車両が走行中の道路に沿った第一の方向から第二の方向に  
変化したことを検出することと、  
前記車首方位の変化量が 度である場合に、前記車両のブラインドスポットモニタのモ  
ニタリング領域の向きを方位角に対して - 度回転させることと、  
を含む、方法。

## 【請求項2】

前記車両の車首方位の変化が、車線変更中に発生する、  
請求項1に記載の方法。

## 【請求項3】

前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域の向きは、ソフトウェアによっ  
て調整される、  
請求項1に記載の方法。

## 【請求項4】

前記ブラインドスポットモニタが利用する第一のセンサの向きを調整するアクチュエー  
タに対して、前記第一のセンサの向きを指示し、前記アクチュエータが、前記指示に基づ  
いて前記第一のセンサの向きを変更する、  
請求項1に記載の方法。

10

20

**【請求項 5】**

前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を別の車両が走行していることを検出することと、

前記車両の車線変更を制限するように前記車両の先進運転支援システム（A D A S システム）の動作を修正することと、

前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を前記別の車両が走行していることを前記車両のドライバに警告するために、警報メッセージを提供することと、

をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 6】**

前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を別の車両が走行していないことを検出することと、

前記車両の車線変更を完了するように前記車両の先進運転支援システム（A D A S システム）の動作を修正することと、

をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記車首方位の変化を検出することは、

1 つ以上の第二のセンサからセンサデータを受信することと、

前記車首方位の変化を決定するために前記センサデータを分析することと、を含む、請求項 1 に記載の方法。

**【請求項 8】**

車両の車載コンピュータシステムによって実行された場合に、前記車載コンピュータシステムに、

前記車両の車首方位が、前記車両が走行中の道路に沿った第一の方向から第二の方向に変化したことを検出することと、

前記車首方位の変化量が 度である場合に、前記車両のブラインドスポットモニタのモニタリング領域の向きを方位角に対して - 度回転させることと、

を実行させるコンピュータコードが記憶された非一時的記憶媒体を含む前記車載コンピュータシステムを含む、システム。

**【請求項 9】**

前記車両の車首方位の変化が、車線変更中に発生する、

請求項 8 に記載のシステム。

**【請求項 10】**

前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域の向きは、ソフトウェアによって調整される、

請求項 8 に記載のシステム。

**【請求項 11】**

前記コンピュータコードは、前記車載コンピュータシステムによって実行された場合に、少なくとも、

前記ブラインドスポットモニタが利用する第一のセンサの向きを調整するアクチュエータに対して、前記第一のセンサの向きを指示し、前記アクチュエータに、前記指示に基づいて前記第一のセンサの向きを変更させる、

請求項 8 に記載のシステム。

**【請求項 12】**

前記コンピュータコードは、前記車載コンピュータシステムによって実行された場合に、前記車載コンピュータシステムに、

前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を別の車両が走行していることを検出することと、

前記車両の車線変更を制限するように前記車両の先進運転支援システム（A D A S システム）の動作を修正することと、

10

20

30

40

50

前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を前記別の車両が走行していることを前記車両のドライバに警告するために、警報メッセージを提供することと、  
をさらに実行させる、  
請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記コンピュータコードは、前記車載コンピュータシステムによって実行された場合に、前記車載コンピュータシステムに、  
前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を別の車両が走行していないことを検出することと、  
前記車両の車線変更を完了するように前記車両の先進運転支援システム（ADAS システム）の動作を修正することと、  
をさらに実行させる、  
請求項 8 に記載のシステム。

10

【請求項 14】

前記コンピュータコードは、前記車載コンピュータシステムによって実行された場合に、少なくとも、  
1 つ以上の第二のセンサからセンサデータを受信することと、  
前記車首方位の変化を決定するために前記センサデータを分析することと、  
によって、  
前記車載コンピュータシステムに、前記車首方位の変化を検出させる、  
請求項 8 に記載のシステム。

20

【請求項 15】

プロセッサによって実行された場合に、前記プロセッサに、  
車両の車首方位が、前記車両が走行中の道路に沿った第一の方向から第二の方向に変化したことを検出することと、  
前記車首方位の変化量が 度である場合に、前記車両のブラインドスポットモニタのモニタリング領域の向きを方位角に対して - 度回転させることと、  
を実行させる、  
プログラム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本明細書は、車両の安全性を向上させるために車両のブラインドスポットモニタを調整することに関する。

【背景技術】

【0002】

車両において、ブラインドスポットモニタの人気の高まっている。しかし、既存のブラインドスポットモニタは、主に、車両が車首方向（heading）を変えずに進行するユースケースにおいて潜在的な衝突を識別するように設計されている。車両は、時に、その車首方向を俊敏に（場合によっては一時的に）変えることが求められる操作を実行する必要があるため、この設計は問題となる。例えば、車線変更操作を実行する予定の車両は、現在の車線から隣の車線に移動するために、その車首方向を少しの間、変える必要がある。既存の解決法は、車両が車首方向を変えずに進行する際に最適に動作するように設計されているため、既存の解決法では、現在の車線から隣の車線に移動するためにその車首方向を一時的に変える間、車両の死角における潜在的な衝突を識別することができない。

40

【発明の概要】

【0003】

車両（例えば、自車両（ego vehicle））の電子制御ユニット（ECU）に設置された修正システムの実施形態が説明される。修正システムは、車両が車首方向を変えながら走行する際にもブラインドスポットモニタが最適に動作し続けるよう、車両の、検出された

50

車首方向の変化に基づいて車両のブラインドスポットモニタの動作を修正するように動作可能である。

【 0 0 0 4 】

いくつかの実施形態では、本明細書で説明される修正システムは、自車両の電子制御ユニットにインストールされたソフトウェアを含む。修正システムは、自車両の車首方向を適応的に決定する。修正システムは、自車両の検出された車首方向の変化に基づいて、ブラインドスポットモニタの構成（例えば、ブラインドスポットモニタの1つ以上のセンサ）を修正する。この方法では、修正システムは、車線変更操作および他の運転操作（自車両の車首方向の変化を含む）を行っている間に衝突が回避されるよう、自車両の動作を有益に改善する。

10

【 0 0 0 5 】

これと比較すると、ブラインドスポットモニタの既存の解決法はすべて、車両が車首方向を変えずに進行する際に最適に動作するように設計されているため、それらの既存の解決法は適切ではない。これらの既存の解決法はいずれも、（1）車両の車首方向の変化を検出する能力、および、（2）ブラインドスポットモニタが最適に動作し続けるように、車両の車首方向の変化に基づいて車両のブラインドスポットモニタの動作を修正する能力を有していない。ブラインドスポットモニタの既存の解決法は、車両の車首方向の変化が原因で起こる性能の減少に基づいて車両のブラインドスポットモニタの動作を修正することを考慮しない。従って、本明細書で説明される修正システムによって提供される利点の例は、これらに限定されないが、（1）車両の車首方向の変化を検出する機能や、（2）車両が車首方向を変えながら進行する際であってもブラインドスポットモニタが最適に動作し続けるように、車両の車首方向の変化に基づいて車両のブラインドスポットモニタの動作を修正する機能を含む。

20

【 0 0 0 6 】

1つ以上のコンピュータのシステムは、動作の際にシステムにアクションを実行させるソフトウェア、ファームウェア、ハードウェアまたはそれらの組合せをシステムにインストールすることにより、特定の動作またはアクションを実行するように構成することができる。1つ以上のコンピュータプログラムは、データ処理装置によって実行された場合に装置にアクションを実行させる命令を含むことにより、特定の動作またはアクションを実行するように構成することができる。

30

【 0 0 0 7 】

ある一般的態様は、車両向けの方法であって、車両の車首方向の変化を検出することと、前記車両が前記車首方向を変更するシナリオにおいて、前記車両の安全性を向上させるためにブラインドスポットモニタの性能が強化されるように、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記車両の前記ブラインドスポットモニタの動作を修正することと、を含む。

この態様の他の実施形態は、それぞれが方法のアクションを実行するように構成された、対応するコンピュータシステム、装置および1つ以上のコンピュータ記憶装置に記録されるコンピュータプログラムを含む。

【 0 0 0 8 】

40

実装形態は、以下の特徴のうちの1つ以上を含みうる。

前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記車両の前記ブラインドスポットモニタの前記動作を修正することは、前記車両の前記車首方向の前記変化に従って、前記ブラインドスポットモニタのモニタリング領域が調整されるように、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記ブラインドスポットモニタの構成を修正することを含む、方法。

前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記ブラインドスポットモニタの前記構成を修正することは、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて、前記ブラインドスポットモニタの向きおよび場所のうちの1つ以上を修正することを含む、方法。

前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記ブラインドスポットモニタの前記向きおよび前記場所のうちの1つ以上を修正することは、前記車両の前記車首方向の前記変

50

化に基づいて、前記ブラインドスポットモニタの前記向きの変化および前記場所の変化のうちの1つ以上を決定することと、前記ブラインドスポットモニタの前記向きの前記変化および前記場所の前記変化のうちの1つまたは複数について前記ブラインドスポットモニタのアクチュエータに指示し、前記アクチュエータが、前記ブラインドスポットモニタの前記向きの前記変化および前記場所の前記変化のうちの1つまたは複数に基づいて前記ブラインドスポットモニタの前記向きおよび前記場所のうちの1つ以上を調整することと、を含む、方法。

前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を別の車両が走行していることを検出することと、前記車両の車線変更を制限するように前記車両のADASシステムの動作を修正することと、前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を前記他の車両が走行していることを前記車両のドライバに警告するために、警報メッセージを提供することと、をさらに含む、方法。

10

前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を車両が走行していないことを検出することと、前記車両の車線変更を完了するように前記車両のADASシステムの動作を修正することと、をさらに含む、方法。

前記車両の前記車首方向の前記変化を検出することは、1つまたは複数の知覚センサからセンサデータを受信することと、前記車両の前記車首方向の前記変化を決定するために前記センサデータを分析することと、を含む、方法。

記載される技法の実装形態は、ハードウェア、方法もしくはプロセス又はコンピュータアクセス可能媒体におけるコンピュータソフトウェアを含み得る。

20

#### 【0009】

ある一般的態様は、車両の車載コンピュータシステムによって実行された場合に、前記車載コンピュータシステムに、車両の車首方向の変化を検出することと、前記車両が前記車首方向を変更するシナリオにおいて、前記車両の安全性を向上させるためにブラインドスポットモニタの性能が強化されるように、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記車両の前記ブラインドスポットモニタの動作を修正することと、を実行させるコンピュータコードが記憶された非一時的記憶媒体を含む前記車載コンピュータシステムを含むシステムである。

この態様の他の実施形態は、それぞれが方法のアクションを実行するように構成された、対応するコンピュータシステム、装置および1つ以上のコンピュータ記憶装置に記録されるコンピュータプログラムを含む。

30

#### 【0010】

実装形態は、以下の特徴のうちの1つ以上を含みうる。

前記コンピュータコードは、前記車載コンピュータシステムによって実行された場合に、少なくとも、前記車両の前記車首方向の前記変化に従って、前記ブラインドスポットモニタのモニタリング領域が調整されるように、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記ブラインドスポットモニタの構成を修正することによって、前記車載コンピュータシステムに、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記車両の前記ブラインドスポットモニタの前記動作を修正させる、システム。

前記コンピュータコードは、前記車載コンピュータシステムによって実行された場合に、少なくとも、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて、前記ブラインドスポットモニタの向きおよび場所のうちの1つ以上を修正することによって、前記車載コンピュータシステムに、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記ブラインドスポットモニタの前記構成を修正させる、システム。

40

前記コンピュータコードは、前記車載コンピュータシステムによって実行された場合に、少なくとも、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて、前記ブラインドスポットモニタの前記向きの変化および前記場所の変化のうちの1つ以上を決定することと、前記ブラインドスポットモニタの前記向きの前記変化および前記場所の前記変化のうちの1つまたは複数について前記ブラインドスポットモニタのアクチュエータに指示し、前記アクチュエータが、前記ブラインドスポットモニタの前記向きの前記変化および前記場所の前

50

記変化のうちの1つまたは複数に基づいて前記ブラインドスポットモニタの前記向きおよび前記場所のうちの1つ以上を調整することと、によって、前記車載コンピュータシステムに、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記ブラインドスポットモニタの前記向きおよび前記場所のうちの1つ以上を修正させる、システム。

前記コンピュータコードは、前記車載コンピュータシステムによって実行された場合に、前記車載コンピュータシステムに、前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を別の車両が走行していることを検出することと、前記車両の車線変更を制限するように前記車両のADASシステムの動作を修正することと、前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を前記他の車両が走行していることを前記車両のドライバに警告するために、警報メッセージを提供することと、をさらに実行させる、システム。

10

前記コンピュータコードは、前記車載コンピュータシステムによって実行された場合に、前記車載コンピュータシステムに、前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を車両が走行していないことを検出することと、前記車両の車線変更を完了するように前記車両のADASシステムの動作を修正することと、のうちの一つ以上をさらに実行させる、システム。

前記コンピュータコードは、前記車載コンピュータシステムによって実行された場合に、少なくとも、1つまたは複数の知覚センサからセンサデータを受信することと、前記車両の前記車首方向の前記変化を決定するために前記センサデータを分析することと、のうちの一つ以上を実行させることによって、前記車載コンピュータシステムに、前記車両の前記車首方向の前記変化を検出させる、システム。

20

記載される技法の実装形態は、ハードウェア、方法もしくはプロセス又はコンピュータアクセス可能媒体におけるコンピュータソフトウェアを含み得る。

#### 【0011】

ある一般的態様は、プロセッサによって実行された場合に、前記プロセッサに、車両の車首方向の変化を検出することと、前記車両が前記車首方向を変更するシナリオにおいて、前記車両の安全性を向上させるためにブラインドスポットモニタの性能が強化されるように、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記車両の前記ブラインドスポットモニタの動作を修正することと、を実行させるコンピュータコードが記憶された、車載コンピュータシステムの非一時的記憶媒体を含む、コンピュータプログラム製品である。

この態様の他の実施形態は、それぞれが方法のアクションを実行するように構成された、対応するコンピュータシステム、装置および1つ以上のコンピュータ記憶装置に記録されるコンピュータプログラムを含む。

30

#### 【0012】

実装形態は、以下の特徴のうちの1つ以上を含みうる。

前記コンピュータコードは、前記プロセッサによって実行された場合に、少なくとも、前記車両の前記車首方向の前記変化に従って、前記ブラインドスポットモニタのモニタリング領域が調整されるように、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記ブラインドスポットモニタの構成を修正することによって、前記プロセッサに、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記車両の前記ブラインドスポットモニタの前記動作を修正させる、コンピュータプログラム製品。

40

前記コンピュータコードは、前記プロセッサによって実行された場合に、少なくとも、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて、前記ブラインドスポットモニタの向きおよび場所のうちの1つ以上を修正することによって、前記プロセッサに、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記ブラインドスポットモニタの前記構成を修正させる、コンピュータプログラム製品。

前記コンピュータコードは、前記プロセッサによって実行された場合に、少なくとも、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて、前記ブラインドスポットモニタの前記向きの変化および前記場所の変化のうちの1つ以上を決定することと、前記ブラインドスポットモニタの前記向きの前記変化および前記場所の前記変化のうちの1つまたは複数について前記ブラインドスポットモニタのアクチュエータに指示し、前記アクチュエータが、

50

前記ブラインドスポットモニタの前記向きの前記変化および前記場所の前記変化のうちの1つまたは複数に基づいて前記ブラインドスポットモニタの前記向きおよび前記場所のうちの1つ以上を調整することと、によって、前記プロセッサに、前記車両の前記車首方向の前記変化に基づいて前記ブラインドスポットモニタの前記向きおよび前記場所のうちの1つ以上を修正させる、コンピュータプログラム製品。

前記コンピュータコードは、前記プロセッサによって実行された場合に、前記プロセッサに、前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を別の車両が走行していることを検出することと、前記車両の車線変更を制限するように前記車両のADASシステムの動作を修正することと、前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を前記他の車両が走行していることを前記車両のドライバに警告するために、警報メッセージを提供することと、をさらに実行させる、コンピュータプログラム製品。

10

前記コンピュータコードは、前記プロセッサによって実行された場合に、前記プロセッサに、前記ブラインドスポットモニタの前記モニタリング領域を車両が走行していないことを検出することと、前記車両の車線変更を完了するように前記車両のADASシステムの動作を修正することと、をさらに実行させる、コンピュータプログラム製品。

記載される技法の実装形態は、ハードウェア、方法もしくはプロセス又はコンピュータアクセス可能媒体におけるコンピュータソフトウェアを含み得る。

【0013】

本開示は、添付の図面の図において、制限としてではなく、例示として示されるものであり、添付の図面の図では、同様の参照番号は、同様の要素を指すために使用される。

20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1A】車両に搭載されたブラインドスポットモニタの動作を示す例示的なユースケースを描写するグラフィック表現である。

【図1B】図1Aのブラインドスポットモニタが車両の死角を走行している別の車両の検出に失敗する例示的なユースケースを示すグラフィック表現である。

【図1C】図1Aのブラインドスポットモニタが車両の死角を走行している別の車両の検出に失敗する例示的なユースケースを示すグラフィック表現である。

【図1D】いくつかの実施形態による、修正システムの動作環境を示すブロック図である。

【図2】いくつかの実施形態による、修正システムを含む例示的なコンピュータシステムを示すブロック図である。

30

【図3】いくつかの実施形態による、車両の安全性を向上させるために車両のブラインドスポットモニタを調整するための方法を描写する。

【図4A】いくつかの実施形態による、車両の安全性を向上させるために車両のブラインドスポットモニタを調整するための別の方法を描写する。

【図4B】いくつかの実施形態による、車両の安全性を向上させるために車両のブラインドスポットモニタを調整するためのさらなる別の方法を描写する。

【図5A】いくつかの実施形態による、車両のブラインドスポットモニタが調整済みのモニタリング領域を有するように修正される例示的なユースケースを示すグラフィック表現である。

40

【図5B】いくつかの実施形態による、車両のブラインドスポットモニタが調整済みのモニタリング領域を有するように修正される例示的なユースケースを示すグラフィック表現である。

【図6A】いくつかの実施形態による、車両のブラインドスポットモニタが調整済みのモニタリング領域を有するように修正される別の例示的なユースケースを示すグラフィック表現である。

【図6B】いくつかの実施形態による、車両のブラインドスポットモニタが調整済みのモニタリング領域を有するように修正される別の例示的なユースケースを示すグラフィック表現である。

【発明を実施するための形態】

50

## 【 0 0 1 5 】

既存のブラインドスポットモニタは、主に、車両が直進するユースケースに対して設計されている。例えば、図 1 A に示される例示的なユースケース 1 0 0 を参照すると、ブラインドスポットモニタは、進行方向 (direction of travel) が右方向である自車両 1 2 3 上に設置されている。自車両 1 2 3 のサイドミラーおよび内部バックミラーを通じて見ることができる路上の領域は、セクタ 1 0 2 として示されている。自車両 1 2 3 のブラインドスポットモニタは、自車両 1 2 3 の隣接車線を走行している他の車両をモニタするように構成される。例えば、図 1 A では、自車両 1 2 3 は直進しており (この事例では、自車両 1 2 3 の車首方向は進行方向と同じである)、ブラインドスポットモニタの 2 つのモニタリング領域 1 0 4 A および 1 0 4 B (網掛けエリアで描写される) が示されており、第 1 のモニタリング領域 1 0 4 A は、自車両 1 2 3 の左側の隣接車線であり、第 2 のモニタリング領域 1 0 4 B は、自車両 1 2 3 の右側の隣接車線である。

10

## 【 0 0 1 6 】

ここでは、モニタリング領域は、ブラインドスポットモニタによってモニタされる車道環境の領域である。一般に、ブラインドスポットモニタは、2 つのモニタリング領域を有し、第 1 のモニタリング領域は、自車両 1 2 3 の左側にあり、第 2 のモニタリング領域は、自車両 1 2 3 の右側にある。モニタリング領域は、自車両 1 2 3 の死角のみならず、路上の他の領域も含む。しかし、モニタリング領域では、隣接車線のみが考慮される。

## 【 0 0 1 7 】

ここでは、以下の説明の便宜上、各モニタリング領域 1 0 4 A または 1 0 4 B には、モニタリング領域 1 0 4 A または 1 0 4 B に平行な中心線 1 0 3 が示されている。中心線 1 0 3 は、モニタリング領域 1 0 4 A または 1 0 4 B の向きを示すために使用することができる。例えば、自車両 1 2 3 が直進している場合、モニタリング領域 1 0 4 A または 1 0 4 B の向き (例えば、モニタリング領域 1 0 4 A または 1 0 4 B の中心線 1 0 3) は、自車両 1 2 3 の進行方向且つ車首方向に平行である。

20

## 【 0 0 1 8 】

いくつかのシナリオでは、自車両 1 2 3 のドライバは、隣接車線を進行している遠隔車両 1 2 4 が見えない場合がある。自車両 1 2 3 の車首方向は一定であるため、自車両のブラインドスポットモニタは、隣接車線を進行している遠隔車両 1 2 4 を検出することができる (例えば、遠隔車両 1 2 4 が第 1 のモニタリング領域 1 0 4 A に侵入した時点で、ブラインドスポットモニタは、左側の隣接車線を進行している遠隔車両 1 2 4 を検出することができる)。しかし、図 1 B および 1 C を参照して以下で説明されるように、自車両 1 2 3 の車首方向が変化する (すなわち、一定ではない) 場合は、これは当てはまらない。

30

## 【 0 0 1 9 】

既存のブラインドスポットモニタには様々な限界が存在する。例えば、既存のブラインドスポットモニタは、道路方向に対する車両の車首方向が 0 度であるという想定の下でその機能を提供する。別の例では、既存のブラインドスポットモニタは、自車両に対して短い横方向距離で車両をモニタすることのみ考慮する (例えば、モニタする車両は、自車両の隣接車線を走行しているものである)。既存のブラインドスポットモニタは、自車両に対して大きな横方向距離を有する車両を除外する (例えば、隣接車線を走行していない車両はモニタされない)。さらなる別の例では、自車両の車首方向が比較的大きい (例えば、進行方向に対して 3 0 度である) 際は、隣接車線を走行している車両もまた、モニタリングから除外され得る (例えば、図 1 C を参照)。

40

## 【 0 0 2 0 】

図 1 B、1 C は、自車両 1 2 3 が車線変更を連続して行う際に、図 1 A の既存のブラインドスポットモニタが死角を走行している遠隔車両 1 2 4 A の検出に失敗する例示的なユースケース 1 1 0 を総合的に示すグラフィック表現である。図 1 B および 1 C の車道環境は、2 台の遠隔車両 1 2 4 A および 1 2 4 B 並びに自車両 1 2 3 を含む。図 1 B および 1 C で描写されるように、自車両 1 2 3 は、車線変更操作を完了させるために、その車首方向を何度も変える。

50



## 【 0 0 2 1 】

図 1 B を参照すると、自車両 1 2 3 は、車線 # 1 から車線 # 2 への車線変更を完了させるために、進行方向から 度、その車首方向を変えている。自車両 1 2 3 が進行方向から 度、その車首方向を変えると、既存のブラインドスポットモニタのモニタリング領域 1 0 4 A および 1 0 4 B の向きもまた、進行方向から 度変化する（既存のブラインドスポットモニタのモニタリング領域 1 0 4 A および 1 0 4 B の向きは、自車両 1 2 3 の車首方向に平行であるように構成されるため）。図 1 B に示されるように、図 1 A と比べると、既存のブラインドスポットモニタのモニタリング領域 1 0 4 A および 1 0 4 B はもはや、進行方向に平行ではない。

## 【 0 0 2 2 】

次に、図 1 C を参照すると、自車両 1 2 3 は、引き続き、車線 # 2 から車線 # 3 への別の車線変更を完了させるために、進行方向から 度その車首方向を変えている。同様に、既存のブラインドスポットモニタのモニタリング領域 1 0 4 A および 1 0 4 B の向きもまた、進行方向から 度変化する。当然ながら、自車両 1 2 3 は、車線 # 2 から車線 # 3 への車線変更を完了させるために、進行方向から（ 度ではない）別の角度でその車首方向を変えることができるが、その角度に限定されない。

## 【 0 0 2 3 】

図 1 C で描写されるように、自車両 1 2 3 の車首方向が変化するため、および、既存のブラインドスポットモニタは自車両 1 2 3 が車首方向を変えながら進行する際に最適に動作するように構成されていないため、既存のブラインドスポットモニタは、隣接車線「車線 # 3」を走行している遠隔車両 1 2 4 A の検出に失敗する。例えば、既存のブラインドスポットモニタのモニタリング領域 1 0 4 A は、隣接車線「車線 # 3」を走行している遠隔車両 1 2 4 A を含まず、従って、自車両 1 2 3 が車線 # 2 から車線 # 3 への車線変更を実行する際、既存のブラインドスポットモニタは、死角を走行している遠隔車両 1 2 4 A の検出に失敗する。

## 【 0 0 2 4 】

図 1 B と図 1 C を組み合わせて参照すると、既存のブラインドスポットモニタは、遠隔車両 1 2 4 A のモニタリングに失敗しており、それにより、遠隔車両 1 2 4 A が進行している車線 # 3 への車線変更を自車両 1 2 3 が連続して行う場合、自車両 1 2 3 と遠隔車両 1 2 4 A との間の衝突が潜在的に起こり得る。

## 【 0 0 2 5 】

本明細書で説明される実施形態は、車両が車首方向を変えながら進行する際であってもブラインドスポットモニタが最適に動作し続けるように、車両の検出された車首方向の変化に基づいてブラインドスポットモニタの動作を修正する修正システムを提供する。従って、自車両において修正システムを実装することにより、上記で説明される既存のブラインドスポットモニタの限界を取り除くことができる。修正システムについては、以下でより詳細に説明する。

## 【 0 0 2 6 】

（概要例）

図 1 D を参照すると、いくつかの実施形態による修正システム 1 9 9 の動作環境 1 5 0 が描写されている。動作環境 1 5 0 は、以下の要素、すなわち、自車両 1 2 3 および 1 台または複数台の遠隔車両 1 2 4 のうちの 1 つ以上を含み得る。動作環境 1 5 0 のこれらの要素は、ネットワーク 1 0 5 に通信可能に結合することができる。

## 【 0 0 2 7 】

図 1 D では、1 台の自車両 1 2 3、3 台の遠隔車両 1 2 4 および 1 つのネットワーク 1 0 5 が描写されているが、実際には、動作環境 1 5 0 は、いかなる数の自車両 1 2 3 も、いかなる数の遠隔車両 1 2 4 もおよびいかなる数のネットワーク 1 0 5 も含み得る。

## 【 0 0 2 8 】

ネットワーク 1 0 5 は、有線または無線にかかわらず、従来のタイプのものであり得、スター型構成、トークンリング構成または他の構成を含む多くの異なる構成を有し得る。

10

20

30

40

50

その上、ネットワーク 105 は、ローカルエリアネットワーク (LAN)、広域ネットワーク (WAN) (例えば、インターネット)、或いは、複数のデバイスおよび / またはエンティティが通信できる他の相互接続データ経路を含み得る。いくつかの実施形態では、ネットワーク 105 は、ピアツーピアネットワークを含み得る。また、ネットワーク 105 は、様々な異なる通信プロトコルにおいてデータを送信するための電気通信ネットワークの一部に結合すること、同電気通信ネットワークの一部を含むこともできる。いくつかの実施形態では、ネットワーク 105 は、ショートメッセージサービス (SMS)、マルチメディアメッセージサービス (MMS)、ハイパーテキスト転送プロトコル (HTTP)、直接データ接続、ワイヤレスアプリケーションプロトコル (WAP)、Eメール、DSRC、全二重無線通信、mmWave、WiFi (インフラストラクチャモード)、WiFi (アドホックモード)、可視光通信、TVホワイトスペース通信および衛星通信を介するものを含めて、データを送受信するための Bluetooth (登録商標) 通信ネットワークまたはセルラ通信ネットワークを含む。また、ネットワーク 105 は、3G、4G、LTE、LTE-V2V、LTE-V2X、LTE-D2D、VoLTE、5G-V2X を含み得るモバイルデータネットワーク若しくは他の任意のモバイルデータネットワークまたはモバイルデータネットワークの組合せも含み得る。さらに、ネットワーク 105 は、1 つ以上の IEEE 802.11 無線ネットワークを含み得る。

10

#### 【0029】

いくつかの実施形態では、ネットワーク 105 は、V2X ネットワークであり、V2X ネットワークは、各々が V2X 無線機を含む様々なエンドポイント (例えば、車両、路側機など) 間で車車間・路車間 (V2X) 無線メッセージを送受信するための無線ネットワークである。本明細書で説明される無線メッセージ (例えば、V2X 無線メッセージ) の例は、これらに限定されないが、以下のメッセージ、すなわち、狭域通信 (DSRC) メッセージ、基本安全メッセージ (BSM)、ロングタームエボリューション (LTE) メッセージ、LTE-V2X メッセージ (例えば、LTE 車車間 (LTE-V2V) メッセージ、LTE 路車間 (LTE-V2I) メッセージ、LTE-V2N メッセージなど)、5G-V2X メッセージおよびミリ波メッセージなどを含む。

20

#### 【0030】

いくつかの実施形態では、自車両 123 および遠隔車両 124 は、同様の構造を有し得、自車両 123 に対して以下で提供される説明は、遠隔車両 124 にも適用可能であり得る。

30

#### 【0031】

いくつかの実施形態では、少なくとも 1 台の遠隔車両 124 は、自車両 123 のようなコネクティッド車両である。いくつかの実施形態では、少なくとも 1 台の遠隔車両 124 は、コネクティッド車両ではない。遠隔車両 124 は、自車両 123 のものと同様の要素を含み、例えば、センサおよび V2X 無線機を含む。いくつかの実施形態では、遠隔車両 124 は、修正システム 199 のそれ自体の例を含む。

#### 【0032】

いくつかの実施形態では、自車両 123 および遠隔車両 124 のうちの 1 台または複数台は、DSRC 装備車両であり得る。ネットワーク 105 は、自車両 123 と、遠隔車両 124 と、1 つ以上の RSU との間で共有される 1 つ以上の通信チャネルを含み得る。1 つ以上の通信チャネルは、DSRC、LTE-V2X、全二重無線通信または他の任意の無線通信プロトコルを含み得る。例えば、ネットワーク 105 は、DSRC メッセージ、DSRC プロブまたは BSM (本明細書で説明されるデータのいずれかを含む) を送信するために使用することができる。

40

#### 【0033】

いくつかの実施形態では、DSRC 装備車両は、(1) DSRC 無線機を含む車両、(2) DSRC 対応全地球測位システム (GPS) ユニットを含む車両および (3) DSRC 装備車両が位置する管轄において DSRC メッセージの送受信を合法的に行うように動作可能な車両である。DSRC 無線機は、DSRC 受信機および DSRC 送信機を含むハ

50

ードウェアである。D S R C 無線機は、D S R C メッセージを無線で送受信するように動作可能である。

【 0 0 3 4 】

D S R C 対応 G P S ユニットは、車線レベル精度を有する車両（または D S R C 対応 G P S ユニットを含む他の何らかの D S R C 装備デバイス）の位置情報を提供するように動作可能である。いくつかの実施形態では、D S R C 対応 G P S ユニットは、屋外で、6 8 % の割合で、その実際の位置の 1 . 5 メートル以内で、その二次元位置の識別、モニタリングおよび追跡を行うように動作可能である。

【 0 0 3 5 】

従来の G P S ユニットは、従来の G P S ユニットの実際の位置の  $\pm 10$  メートルの精度で、従来の G P S ユニットの位置を説明する位置情報を提供する。比較すると、D S R C 対応 G P S ユニットは、D S R C 対応 G P S ユニットの実際の位置の  $\pm 1 . 5$  メートルの精度で、D S R C 対応 G P S ユニットの位置を説明する G P S データを提供する。この精度は、「車線レベル精度」と呼ばれるが、その理由は、例えば、車道の車線は一般に約 3 メートルの幅であり、 $\pm 1 . 5$  メートルの精度は、車道で車両がどの車線を進行しているかを識別するのに十分であるためである。現代の車両の A D A S システムによって提供されるいくつかの安全性または全自動運転応用は、車線レベル精度で車両の地理的位置を説明する測位情報を必要とする。それに加えて、D S R C に対する現在の規格は、車両の地理的位置を車線レベル精度で説明することを必要とする。

【 0 0 3 6 】

本明細書で使用される場合、「地理的场所」「場所」「地理的位置」および「位置」という用語は、コネクティッド車両などの物体の緯度および経度（または物体の緯度、経度、高度）を指す。本明細書で説明される例示的な実施形態は、( 1 ) 二次元における車両の実際の地理的位置（緯度および経度を含む）に対して少なくとも  $\pm 1 . 5$  メートル並びに ( 2 ) 高度次元の車両の実際の地理的位置に対して少なくとも  $\pm 3$  メートルのうちの 1 つ以上の精度で車両の地理的位置を説明する測位情報を提供する。それに従って、本明細書で説明される例示的な実施形態は、車両の地理的位置を車線レベル精度以上で説明することができる。

【 0 0 3 7 】

自車両 1 2 3 は、いかなるタイプの車両でもよい。例えば、自車両 1 2 3 は、以下のタイプの車両、すなわち、車、トラック、スポーツユーティリティビークル、バス、セミトラック、ドローンまたは他の任意の車道ベースの輸送機関のうちの 1 つを含み得る。

【 0 0 3 8 】

いくつかの実施形態では、自車両 1 2 3 は、自律走行車両または半自律走行車両を含み得る。例えば、自車両 1 2 3 は、先進運転支援システム（例えば、A D A S システム 1 8 3）を含み得る。A D A S システム 1 8 3 は、自律走行機能を提供する機能のいくつかまたはすべてを提供することができる。

【 0 0 3 9 】

自車両 1 2 3 は、以下の要素、すなわち、プロセッサ 1 2 5、メモリ 1 2 7、通信ユニット 1 4 5、G P S ユニット 1 7 0、センサセット 1 8 2、A D A S システム 1 8 3、ブラインドスポットモニタ 1 8 4、E C U 1 8 6 および修正システム 1 9 9 のうちの 1 つ以上を含み得る。自車両 1 2 3 のこれらの要素は、バスを介して互いに通信可能に結合することができる。

【 0 0 4 0 】

いくつかの実施形態では、プロセッサ 1 2 5 およびメモリ 1 2 7 は、車載コンピュータシステム（図 2 を参照して以下で説明されるコンピュータシステム 2 0 0 など）の要素であり得る。車載コンピュータシステムは、修正システム 1 9 9 の動作を引き起こすまたは制御するように動作可能であり得る。車載コンピュータシステムは、修正システム 1 9 9 またはその要素の本明細書で説明される機能を提供するためにメモリ 1 2 7 に格納されたデータにアクセスして実行するように動作可能であり得る（例えば、図 2 を参照）。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 1 】

プロセッサ 1 2 5 は、算術論理演算ユニット、マイクロプロセッサ、汎用コントローラ、または、演算を実行して表示デバイスに電子表示信号を提供するための他の何らかのプロセッサアレイを含む。プロセッサ 1 2 5 は、データ信号を処理するものであり、複合命令セットコンピュータ ( C I S C ) アーキテクチャ、縮小命令セットコンピュータ ( R I S C ) アーキテクチャまたは命令セットの組合せを実施するアーキテクチャを含む様々なコンピューティングアーキテクチャを含み得る。自車両 1 2 3 は、1 つ以上のプロセッサ 1 2 5 を含み得る。他のプロセッサ、オペレーティングシステム、センサ、ディスプレイおよび物理的な構成も可能であり得る。

## 【 0 0 4 2 】

メモリ 1 2 7 は、プロセッサ 1 2 5 によって実行することができる命令またはデータを格納する。命令またはデータは、本明細書で説明される技法を実行するためのコードを含み得る。メモリ 1 2 7 は、ダイナミックランダムアクセスメモリ ( D R A M ) デバイス、スタティックランダムアクセスメモリ ( S R A M ) デバイス、フラッシュメモリまたは他の何らかのメモリデバイスであり得る。また、いくつかの実施形態では、メモリ 1 2 7 は、不揮発性メモリまたは同様の永久記憶装置および媒体も含み、ハードディスクドライブ、フロッピーディスクドライブ、C D - R O M デバイス、D V D - R O M デバイス、D V D - R A M デバイス、D V D - R W デバイス、フラッシュメモリデバイス、または、より永久的に情報を格納するための他の何らかの大容量記憶装置を含む。自車両 1 2 3 は、1 つ以上のメモリ 1 2 7 を含み得る。

## 【 0 0 4 3 】

自車両 1 2 3 のメモリ 1 2 7 は、以下の要素、すなわち、車首方向データ 1 5 1、ブラインドスポットモニタ設定データ 1 5 2、A D A S 設定データ 1 5 3 および修正データ 1 5 4 のうちの 1 つ以上を格納することができる。

## 【 0 0 4 4 】

車首方向データ 1 5 1 は、センサセット 1 8 2 の 1 つ以上の知覚センサ 1 8 1 によって記録された 1 つ以上のセンサ測定値に基づいて決定されるような自車両 1 2 3 の車首方向の変化を記述するデジタルデータを含む。例えば、車首方向データ 1 5 1 は、進行方向 ( direction of travel ) に対する自車両 1 2 3 の現在の車首方向 ( heading ) を記述するデジタルデータを含む。さらなる例では、車首方向データ 1 5 1 は、自車両 1 2 3 の現在の車首方向が進行方向の左に 4 0 度であることを記述する。

## 【 0 0 4 5 】

ブラインドスポットモニタ設定データ 1 5 2 は、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 によって車道環境のどの部分をモニタするかを制御することを含む、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 の動作を制御するための 1 つ以上の設定を記述するデジタルデータを含む。

## 【 0 0 4 6 】

A D A S 設定データ 1 5 3 は、自車両 1 2 3 の A D A S システム 1 8 3 に対する 1 つ以上の設定を記述するデジタルデータを含む。例えば、自車両 1 2 3 は右に車線変更を行うためにその車首方向を右に変えると想定する。自車両 1 2 3 のブラインドスポットモニタ 1 8 4 のモニタリング領域 ( 例えば、右側のモニタリング領域 ) を別の車両が走行している場合は、修正システム 1 9 9 は、右車線変更の取消しを含む A D A S 設定データ 1 5 3 を生成することができ、A D A S 設定データ 1 5 3 は、自車両 1 2 3 の右車線変更の取消しを A D A S システム 1 8 3 に行わせる。他方では、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 の右側のモニタリング領域を車両が走行していない場合は、修正システム 1 9 9 は、右車線変更の実行を含む A D A S 設定データ 1 5 3 を生成することができ、A D A S 設定データ 1 5 3 は、自車両 1 2 3 の右車線変更の実行を A D A S システム 1 8 3 に行わせる。

## 【 0 0 4 7 】

修正データ 1 5 4 は、車首方向データ 1 5 1 に基づいて修正システム 1 9 9 によって計算されたデジタルデータを含む。修正データ 1 5 4 は、ブラインドスポットモニタ設定データ 1 5 2 に対する 1 つ若しくは複数の修正、A D A S 設定データ 1 5 3 に対する 1 つ若

10

20

30

40

50

しくは複数の修正またはそれらの組合せを記述する。

【0048】

いくつかの実施形態では、修正データ154は、ブラインドスポットモニタ184のモニタリング領域を調整するために、ブラインドスポットモニタ184の向きの変化を記述する（例えば、修正システム199は、アクチュエータがブラインドスポットモニタ184の物理的な向きを修正するように、修正データ154に基づいてブラインドスポットモニタ184の物理的な向きの変化についてブラインドスポットモニタ184のアクチュエータに指示することができる）。ブラインドスポットモニタ184の向きの変化は、ブラインドスポットモニタ184のモニタリング領域の調整をもたらし得る。いくつかの実施形態では、アクチュエータは不要であり、ブラインドスポットモニタ184のモニタリング領域の調整は、ブラインドスポットモニタ184に対するソフトウェア変更のみ（ハードウェア変更なし）を使用して達成される。

10

【0049】

通信ユニット145は、ネットワーク105または別の通信チャネルとのデータの送受信を行う。いくつかの実施形態では、通信ユニット145は、DSRCトランシーバ、DSRC受信機、および、自車両123をDSRC可能デバイスにするために必要な他のハードウェアまたはソフトウェアを含み得る。例えば、通信ユニット145は、ネットワークを介してDSRCメッセージを放送するように構成されたDSRCアンテナを含む。DSRCアンテナは、ユーザが設定できる固定間隔（例えば、0.1秒ごと、周波数範囲1.6Hz~10Hzに相当する時間間隔など）でBSMメッセージを送信することもできる。

20

【0050】

いくつかの実施形態では、通信ユニット145は、ネットワーク105または別の通信チャネルへの物理的な直接接続のためのポートを含む。例えば、通信ユニット145は、ネットワーク105との有線通信のためのUSB、SD、CAT-5または同様のポートを含む。いくつかの実施形態では、通信ユニット145は、1つ以上の無線通信方法を使用してネットワーク105または他の通信チャネルとデータ交換するための無線トランシーバを含み、1つ以上の無線通信方法は、IEEE802.11、IEEE802.16、BLUETOOTH（登録商標）、EN ISO14906:2004電子式料金徴収-アプリケーションインタフェース、EN11253:2004狭域通信-5.8GHzのマイクロ波を使用する物理層（レビュー）、EN12795:2002狭域通信（DSRC）-DSRCデータリンク層：媒体アクセスおよび論理リンク制御（レビュー）、EN12834:2002狭域通信-アプリケーション層（レビュー）、EN13372:2004狭域通信（DSRC）-RTTTアプリケーション用DSRCプロファイル（レビュー）、「Full-Duplex Coordination System」と称する2014年8月28日に出願された米国特許出願第14/471,387号明細書に記載される通信方法または別の適切な無線通信方法を含む。

30

【0051】

いくつかの実施形態では、通信ユニット145は、「Full-Duplex Coordination System」と称する2014年8月28日に出願された米国特許出願第14/471,387号明細書に記載されるような全二重協調システムを含む。

40

【0052】

いくつかの実施形態では、通信ユニット145は、ショートメッセージサービス（SMS）、マルチメディアメッセージサービス（MMS）、ハイパーテキスト転送プロトコル（HTTP）、直接データ接続、WAP、Eメールまたは別の適切なタイプの電子通信を介するものを含めて、セルラ通信ネットワーク上でデータを送受信するためのセルラ通信トランシーバを含む。いくつかの実施形態では、通信ユニット145は、有線ポートおよび無線トランシーバを含む。また、通信ユニット145は、TCP/IP、HTTP、HTTPS、SMTP、ミリ波、DSRCなどを含む標準ネットワークプロトコルを使用したファイルまたはメディアオブジェクトの配信のためのネットワーク105への他の従来

50

の接続も提供する。

【 0 0 5 3 】

通信ユニット 1 4 5 は、V 2 X 無線機 1 4 3 を含む。V 2 X 無線機 1 4 3 は、V 2 X 送信機および V 2 X 受信機を含む電子デバイスであり、任意の V 2 X プロトコルを介して無線メッセージを送受信するように動作可能である。例えば、V 2 X 無線機 1 4 3 は、D S R C を介して無線メッセージを送受信するように動作可能である。V 2 X 送信機は、5 . 9 G H z 帯域上で D S R C メッセージを送信および放送するように動作可能である。V 2 X 受信機は、5 . 9 G H z 帯域上で D S R C メッセージを受信するように動作可能である。

【 0 0 5 4 】

いくつかの実施形態では、G P S ユニット 1 7 0 は、自車両 1 2 3 の従来の G P S ユニットである。例えば、G P S ユニット 1 7 0 は、自車両 1 2 3 の地理的場所を記述するデータを取得するために G P S 衛星と無線で通信するハードウェアを含み得る。例えば、G P S ユニット 1 7 0 は、1 つ以上の G P S 衛星から自車両 1 2 3 の地理的場所を記述する G P S データを取得する。いくつかの実施形態では、G P S ユニット 1 7 0 は、車線レベル精度で自車両 1 2 3 の地理的場所を記述する G P S データを提供するように動作可能な自車両 1 2 3 の D S R C 対応 G P S ユニットである。

【 0 0 5 5 】

センサセット 1 8 2 は、自車両 1 2 3 外の車道環境を測定するように動作可能な 1 つ以上のセンサを含む。例えば、センサセット 1 8 2 は、自車両 1 2 3 に最も近い車道環境の 1 つ以上の物理的特性を記録する 1 つ以上のセンサを含み得る。メモリ 1 2 7 は、センサセット 1 8 2 によって記録された 1 つ以上の物理的特性を記述するセンサデータを格納することができる。自車両 1 2 3 の外の車道環境は、遠隔車両 1 2 4 を含み得、従って、センサセット 1 8 2 の 1 つ以上のセンサは、遠隔車両 1 2 4 についての情報を記述するセンサデータを記録することができる。

【 0 0 5 6 】

いくつかの実施形態では、センサセット 1 8 2 は、以下の車両センサ、すなわち、カメラ、L I D A R センサ、レーダセンサ、レーザ高度計、赤外線検出器、動作検出器、サーモスタット、音響検出器、一酸化炭素センサ、二酸化炭素センサ、酸素センサ、空気流量センサ、エンジン冷却水温度センサ、スロットル位置センサ、クランクシャフト位置センサ、自動車エンジンセンサ、バルブタイマー、空燃比メータ、死角メータ、カーブフィーラ、欠陥検出器、ホール効果センサ、マニホールド絶対圧力センサ、パーキングセンサ、レーダガン、速度計、速度センサ、タイヤ空気圧モニタリングセンサ、トルクセンサ、トランスミッション液温度センサ、タービン速度センサ ( T S S )、可変磁気抵抗センサ、車両速度センサ ( V S S )、水センサ、車輪速度センサおよび他の任意のタイプの自動車用センサのうちの 1 つ以上を含み得る。

【 0 0 5 7 】

いくつかの実施形態では、センサセット 1 8 2 は、1 つ以上の知覚センサ 1 8 1 を含む。知覚センサ 1 8 1 は、搭載センサであり、そのセンサ測定値は、自車両 1 2 3 の車首方向の変化や、自車両 1 2 3 の車首方向の変化に対応するブラインドスポットモニタ 1 8 4 の設定の変化を決定するために使用可能である。知覚センサ 1 8 1 は、例えば、カメラ、L I D A R、レーダ、G P S などの距離測定および位置決めセンサのみならず、自車両 1 2 3 の車首方向の変化や、自車両 1 2 3 の車首方向の変化に対応するブラインドスポットモニタ 1 8 4 の設定の変化を決定するために使用することができる他の任意のセンサも含む。他のタイプの知覚センサ 1 8 1 も可能である。

【 0 0 5 8 】

例えば、カメラセンサは、車道環境の画像を捕捉するために使用することができ、修正システム 1 9 9 は、画像の一部に属する特定の画素が車線マーカを描写する可能性を決定するためにカメラセンサから受信された画像に対して 1 つ以上の画像処理技法を実行することができる。この方法では、修正システム 1 9 9 は、車道環境における車線マーカを決定することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 9 】

別の例では、L I D A R センサは、全地球測位システム / 慣性航法システム ( G P S / I N S ) を用いて車線マーカーを識別するために使用することができる。G P S / I N S は、慣性航法システム ( I N S ) からの解を補正または校正するため、G P S 衛星信号の使用を含む。具体的には、ペンキで塗られた車線マーカーは、L I D A R センサの強度から検出される。カメラからの画像とは対照的に、レーザ反射率および距離データは、背景光および影に対する感度が低く、疎画像しか生成しない。車線マーカー情報の密度を増加するため、G P S / I N S 情報を採用する後続のスキャンが登録され、蓄積される。

## 【 0 0 6 0 】

E C U 1 8 6 は、自車両 1 2 3 の 1 つ以上の電気システムまたはサブシステムを制御する自動車用電子機器の埋め込みシステムを含む。E C U 1 8 6 のタイプは、これらに限定されないが、エンジン制御モジュール ( E C M )、パワートレイン制御モジュール ( P C M )、トランスミッション制御モジュール ( T C M )、ブレーキ制御モジュール ( B C M または E B C M )、中央制御モジュール ( C C M )、中央タイミングモジュール ( C T M )、一般的な電子モジュール ( G E M )、ボディ制御モジュール ( B C M ) およびサスペンション制御モジュール ( S C M ) などを含む。

10

## 【 0 0 6 1 】

いくつかの実施形態では、自車両 1 2 3 は、複数の E C U 1 8 6 を含み得る。いくつかの実施形態では、修正システム 1 9 9 は、E C U 1 8 6 の要素であり得る。

## 【 0 0 6 2 】

20

いくつかの実施形態では、A D A S システム 1 8 3 は、自車両 1 2 3 の動作を制御する従来の A D A S システムである。また、いくつかの実施形態では、A D A S システム 1 8 3 は、自車両 1 2 3 に含まれる任意のソフトウェアまたはハードウェアも含み得、ソフトウェアまたはハードウェアは、自車両 1 2 3 を自律走行車両または半自律走行車両にする。

## 【 0 0 6 3 】

A D A S システム 1 8 3 の例は、自車両 1 2 3 の以下の要素、すなわち、適応型走行制御 ( A C C ) システム、適応型ハイビームシステム、適応型光制御システム、自動駐車システム、自動車用暗視システム、ブラインドスポットモニタ、衝突回避システム、横風安定化システム、ドライバの眠気検出システム、ドライバモニタリングシステム、緊急ドライバ支援システム、前方衝突警報システム、交差点支援システム、インテリジェント速度適応システム、車線逸脱警報システム、歩行者保護システム、交通標識認識システム、右左折支援および逆走警報システムのうちの 1 つ以上を含み得る。

30

## 【 0 0 6 4 】

いくつかの実施形態では、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 は、従来のブラインドスポットモニタであり得る。いくつかの実施形態では、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 は、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 に設置されるアクチュエータによって動かすことができる。例えば、アクチュエータは、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 のモニタリング領域を調整することができるように、修正システム 1 9 9 から受信された修正データ 1 5 4 に基づいて、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 の向き、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 の場所またはブラインドスポットモニタ 1 8 4 の向きと場所の両方を修正することができる。

40

## 【 0 0 6 5 】

他のいくつかの実施形態では、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 は、動かすことができない ( 例えば、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 は、アクチュエータを有さない )。ブラインドスポットモニタ 1 8 4 のモニタリング領域は、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 に対するソフトウェア変更を通じて調整することができる。例えば、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 は、修正システム 1 9 9 から修正データ 1 5 4 を受信することができ、修正データ 1 5 4 の受信により、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 のモニタリング領域を調整するため、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 にインストールされたソフトウェアが更新される。

50

## 【 0 0 6 6 】

いくつかの実施形態では、修正システム 1 9 9 は、ソフトウェアを含み、ソフトウェアは、プロセッサ 1 2 5 によって実行された場合に、図 3 ~ 4 B を参照して以下で説明される方法 3 0 0、4 0 0 および 4 5 0 の 1 つ以上のステップ並びに図 5 A、5 B および 6 A、6 B を参照して以下で説明される 1 つ以上の動作をプロセッサ 1 2 5 に実行させるように動作可能である。

## 【 0 0 6 7 】

いくつかの実施形態では、修正システム 1 9 9 は、フィールドプログラマブルゲートアレイ ( F P G A ) または特定用途向け集積回路 ( A S I C ) を含むハードウェアを使用し  
て実装することができる。他のいくつかの実施形態では、修正システム 1 9 9 は、ハード  
ウェアとソフトウェアの組合せを使用して実装することができる。修正システム 1 9 9 は、  
デバイス (例えば、サーバ若しくは他のデバイス) の組合せまたはデバイスのうちの 1  
つに格納することができる。

10

## 【 0 0 6 8 】

いくつかの実施形態では、修正システム 1 9 9 は、自車両 1 2 3 の車首方向を適応的に  
決定する。修正システム 1 9 9 は、自車両 1 2 3 の検出された車首方向の変化に基づいて  
ブラインドスポットモニタ 1 8 4 の構成を修正する。この方法では、修正システム 1 9 9  
は、車線変更操作および他の運転操作 (自車両 1 2 3 の車首方向の変化を含む) の間に衝  
突が回避されるように、自車両 1 2 3 の動作を有益に改善する。修正システム 1 9 9 は、  
図 2 ~ 6 B を参照して以下でより詳細に説明する。

20

## 【 0 0 6 9 】

( 例示的なコンピュータシステム )

ここで図 2 を参照すると、いくつかの実施形態による、修正システム 1 9 9 を含む例示  
的なコンピュータシステム 2 0 0 を示すブロック図が描写されている。いくつかの実施形  
態では、コンピュータシステム 2 0 0 は、図 3 ~ 4 B を参照して以下で説明される方法 3  
0 0、4 0 0 および 4 5 0 の 1 つ以上のステップ並びに図 5 A、5 B および 6 A、6 B を  
参照して以下で説明される 1 つ以上の動作を実行するようにプログラムされた専用コンピ  
ュータシステムを含み得る。

## 【 0 0 7 0 】

いくつかの実施形態では、コンピュータシステム 2 0 0 は、自車両 1 2 3 の要素であり  
得る。いくつかの実施形態では、コンピュータシステム 2 0 0 は、自車両 1 2 3 の車載コ  
ンピュータであり得る。いくつかの実施形態では、コンピュータシステム 2 0 0 は、自車  
両 1 2 3 のエンジン制御ユニット、ヘッドユニットまたは他の何らかのプロセッサベース  
のコンピューティングデバイスを含み得る。

30

## 【 0 0 7 1 】

コンピュータシステム 2 0 0 は、いくつかの例に従って、以下の要素、すなわち、修正  
システム 1 9 9、プロセッサ 1 2 5、通信ユニット 1 4 5、センサセット 1 8 2、GPS  
ユニット 1 7 0、メモリ 1 2 7、ブラインドスポットモニタ 1 8 4、ADAS システム 1  
8 3 および記憶装置 2 4 1 のうちの 1 つ以上を含み得る。コンピュータシステム 2 0 0 の  
コンポーネントは、バス 2 2 0 によって通信可能に結合される。

40

## 【 0 0 7 2 】

示される実施形態では、プロセッサ 1 2 5 は、信号線 2 3 8 を介してバス 2 2 0 に通信  
可能に結合される。通信ユニット 1 4 5 は、信号線 2 4 6 を介してバス 2 2 0 に通信可能  
に結合される。センサセット 1 8 2 は、信号線 2 4 8 を介してバス 2 2 0 に通信可能に結  
合される。GPS ユニット 1 7 0 は、信号線 2 4 9 を介してバス 2 2 0 に通信可能に結合  
される。記憶装置 2 4 1 は、信号線 2 4 2 を介してバス 2 2 0 に通信可能に結合される。  
メモリ 1 2 7 は、信号線 2 4 4 を介してバス 2 2 0 に通信可能に結合される。ブラインド  
スポットモニタ 1 8 4 は、信号線 2 5 3 を介してバス 2 2 0 に通信可能に結合される。A  
D A S システム 1 8 3 は、信号線 2 5 5 を介してバス 2 2 0 に通信可能に結合される。

## 【 0 0 7 3 】

50



コンピュータシステム 200 の以下の要素、すなわち、プロセッサ 125、通信ユニット 145、センサセット 182、GPS ユニット 170、ブラインドスポットモニター 184、ADAS システム 183 およびメモリ 127 については、図 1D を参照して上記で説明しており、従って、ここではそれらの説明を繰り返さない。

【0074】

記憶装置 241 は、本明細書で説明される機能を提供するためのデータを格納する非一時的な記憶媒体であり得る。記憶装置 241 は、ダイナミックランダムアクセスメモリ (DRAM) デバイス、スタティックランダムアクセスメモリ (SRAM) デバイス、フラッシュメモリまたは他の何らかのメモリデバイスであり得る。また、いくつかの実施形態では、記憶装置 241 は、不揮発性メモリまたは同様の永久記憶装置および媒体も含み、ハードディスクドライブ、フロッピーディスクドライブ、CD-ROM デバイス、DVD-ROM デバイス、DVD-RAM デバイス、DVD-RW デバイス、フラッシュメモリデバイス、または、より永久的に情報を格納するための他の何らかの大容量記憶装置を含む。

10

【0075】

図 2 に示される実施形態では、修正システム 199 は、通信モジュール 202、車首方向検出モジュール 204 および動作モジュール 206 を含む。修正システム 199 のこれらのコンポーネントは、バス 220 を介して互いに通信可能に結合される。いくつかの実施形態では、修正システム 199 のコンポーネントは、単一のサーバまたはデバイスに格納することができる。他のいくつかの実施形態では、修正システム 199 のコンポーネントは、複数のサーバまたはデバイスにわたって分散して格納することができる。例えば、修正システム 199 のコンポーネントのいくつかは、遠隔車両 124 および自車両 123 にわたって分散することができる。

20

【0076】

通信モジュール 202 は、修正システム 199 とコンピュータシステム 200 の他のコンポーネントとの間の通信を処理するためのルーチンを含むソフトウェアであり得る。いくつかの実施形態では、通信モジュール 202 は、コンピュータシステム 200 のメモリ 127 に格納することができ、プロセッサ 125 によってアクセス可能および実行可能であり得る。通信モジュール 202 は、信号線 222 を介してプロセッサ 125 およびコンピュータシステム 200 の他のコンポーネントと協働および通信するように適応させることができる。

30

【0077】

通信モジュール 202 は、通信ユニット 145 を介して、動作環境 150 の 1 つ以上の要素とのデータの送受信を行う。例えば、通信モジュール 202 は、通信ユニット 145 を介して、V2X 無線メッセージの送受信を行う。通信モジュール 202 は、通信ユニット 145 を介して、図 1D を参照して上記で説明されるいかなるデータまたはメッセージの送受信も行うことができる。

【0078】

いくつかの実施形態では、通信モジュール 202 は、修正システム 199 のコンポーネントからデータを受信し、記憶装置 241 およびメモリ 127 のうちの 1 つまたは複数にデータを格納する。例えば、通信モジュール 202 は、通信ユニット 145 から (ネットワーク 105、DSRC メッセージ、BSM、DSRC プロブ、全二重無線メッセージなどを介して)、メモリ 127 を参照して上記で説明されるいかなるデータも受信し、このデータをメモリ 127 (またはコンピュータシステム 200 用のバッファとして機能し得る記憶装置 241 に一時的に) に格納する。

40

【0079】

いくつかの実施形態では、通信モジュール 202 は、修正システム 199 のコンポーネント間の通信を処理することができる。例えば、通信モジュール 202 は、車首方向検出モジュール 204 と動作モジュール 206 との間の通信を処理することができる。これらのモジュールはいずれも、コンピュータシステム 200 または動作環境 150 の他の要素

50

との通信を（通信ユニット１４５を介して）通信モジュール２０２に行わせることができる。例えば、車首方向検出モジュール２０４は、通信モジュール２０２を使用してセンサセット１８２と通信することができ、センサセット１８２にセンサデータを記録させることができる。

【００８０】

車首方向検出モジュール２０４は、自車両１２３の現在の車首方向または車首方向の変化を検出するためのルーチンを含むソフトウェアであり得る。いくつかの実施形態では、車首方向検出モジュール２０４は、コンピュータシステム２００のメモリ１２７に格納することができ、プロセッサ１２５によってアクセス可能および実行可能であり得る。車首方向検出モジュール２０４は、信号線２２４を介してプロセッサ１２５およびコンピュータシステム２００の他のコンポーネントと協働および通信するように適応させることができる。

10

【００８１】

いくつかの実施形態では、車首方向検出モジュール２０４は、センサセット１８２の測定値を記述するセンサデータを生成するようにセンサセット１８２の１つ以上のセンサを操作することができる。車首方向検出モジュール２０４は、センサデータをメモリ１２７に格納することができる。具体的には、車首方向検出モジュール２０４は、コンピュータシステム２００に最も近い物理的な環境の測定値を記述するセンサデータを記録するようにセンサセット１８２に含まれる１つ以上のセンサを操作することができる。遠隔車両１２４は、コンピュータシステム２００を含む自車両１２３に最も近い物理的な環境に位置し得る。

20

【００８２】

いくつかの実施形態では、車首方向検出モジュール２０４は、自車両１２３の車首方向の変化を検出するように動作可能である。例えば、車首方向検出モジュール２０４は、１つ以上の知覚センサ１８１からセンサデータを受信し、自車両１２３の車首方向の変化を決定するためにセンサデータを分析する。さらなる例では、車首方向検出モジュール２０４は、センサデータの分析に基づいて、自車両１２３の車首方向が道路方向に対して右に３０度変化したと決定する。

【００８３】

動作モジュール２０６は、プロセッサ１２５によって実行された場合に自車両１２３の検出された車首方向の変化に基づいてブラインドスポットモニタ１８４の動作の修正をプロセッサ１２５に行わせるルーチンを含むソフトウェアであり得る。いくつかの実施形態では、動作モジュール２０６は、コンピュータシステム２００のメモリ１２７に格納された命令のセットであり得、プロセッサ１２５によってアクセス可能および実行可能であり得る。動作モジュール２０６は、信号線２８１を介してプロセッサ１２５およびコンピュータシステム２００の他のコンポーネントと協働および通信するように適応させることができる。

30

【００８４】

いくつかの実施形態では、動作モジュール２０６は、自車両１２３がその車首方向を変えるシナリオにおいて、自車両１２３の安全性を向上させるためにブラインドスポットモニタ１８４の性能が強化されるように、自車両１２３の車首方向の変化に基づいて自車両１２３に搭載されたブラインドスポットモニタ１８４の動作を修正するように動作可能である。例えば、動作モジュール２０６は、自車両１２３の車首方向の変化に従ってブラインドスポットモニタ１８４のモニタリング領域が調整されるように、自車両１２３の車首方向の変化に基づいてブラインドスポットモニタ１８４の構成を修正する。

40

【００８５】

いくつかの実施形態では、ブラインドスポットモニタ１８４の構成は、ブラインドスポットモニタ１８４の向き、ブラインドスポットモニタ１８４の場所またはそれらの組合せを含む。動作モジュール２０６は、自車両１２３の車首方向の変化に基づいてブラインドスポットモニタ１８４の向きを修正すること、自車両１２３の車首方向の変化に基づいて

50

ブラインドスポットモニタ 184 の場所を修正すること、または、自車両 123 の車首方向の変化に基づいてブラインドスポットモニタ 184 の向きと場所の両方を修正することによって少なくとも、ブラインドスポットモニタ 184 の構成を修正する。

【0086】

いくつかの実施形態では、ブラインドスポットモニタ 184 は、アクチュエータを含む。動作モジュール 206 は、自車両 123 の車首方向の変化に基づいてブラインドスポットモニタ 184 の向きの変化および場所の変化のうちの 1 つ以上を決定する。動作モジュール 206 は、ブラインドスポットモニタ 184 の向きの変化および場所の変化のうちの 1 つまたは複数についてブラインドスポットモニタ 184 のアクチュエータに指示する。次いで、アクチュエータは、ブラインドスポットモニタ 184 の向きの変化および場所の変化のうちの 1 つまたは複数に基づいて、ブラインドスポットモニタ 184 の向きおよび場所のうちの 1 つ以上を調整する。

10

【0087】

例えば、自車両 123 の車首方向の変化に基づいて、動作モジュール 206 は、ブラインドスポットモニタ設定に対する 1 つ以上の修正（例えば、ブラインドスポットモニタ 184 の向きの変化、ブラインドスポットモニタ 184 の場所の変化またはそれらの組合せ）を記述する修正データを生成する。動作モジュール 206 は、修正データをブラインドスポットモニタ 184 に送信し、ブラインドスポットモニタ 184 における修正データの受信により、自車両 123 の車首方向の変化に基づいてブラインドスポットモニタ 184 のモニタリング領域が調整される。この事例では、ブラインドスポットモニタ 184 がアクチュエータを含む場合は、アクチュエータは、自車両 123 の車首方向の変化に従ってブラインドスポットモニタ 184 のモニタリング領域が調整されるように、修正データに基づいてブラインドスポットモニタ 184 の向き、ブラインドスポットモニタ 184 の場所またはブラインドスポットモニタ 184 の向きと場所の両方を修正することができる。他方では、ブラインドスポットモニタ 184 を動かすことができない（例えば、ブラインドスポットモニタ 184 がアクチュエータを含まない）場合は、ブラインドスポットモニタ 184 における修正データの受信により、ブラインドスポットモニタ 184 のモニタリング領域を調整するために、ブラインドスポットモニタ 184 にインストールされたソフトウェアを更新することができる。

20

【0088】

ブラインドスポットモニタ 184 のモニタリング領域の調整の例は、図 5 A、5 B および 6 A、6 B を参照して以下でより詳細に示す。

30

【0089】

いくつかの実施形態では、自車両 123 の車首方向の変化に基づいてブラインドスポットモニタ 184 のモニタリング領域を調整した後、動作モジュール 206 は、ブラインドスポットモニタ 184 の調整済みのモニタリング領域を他の車両が走行しているかどうかを判断する。ブラインドスポットモニタ 184 の調整済みのモニタリング領域を別の車両（例えば、遠隔車両 124）が走行していることを動作モジュール 206 が検出した場合は、動作モジュール 206 は、自車両 123 の車線変更を制限するように自車両 123 の A D A S システム 183 の動作を修正することができる。その上、動作モジュール 206 は、ブラインドスポットモニタ 184 の調整済みのモニタリング領域を別の車両が走行していることを自車両 123 のドライバに警告するために、警報メッセージを提供することができる。

40

【0090】

例えば、自車両 123 がその車首方向を変え、右への車線変更を行う予定であると想定する。遠隔車両 124 が調整済みの右側のモニタリング領域を走行していることを検出することに応答して、動作モジュール 206 は、A D A S システム 183 の設定に対する 1 つ以上の修正を含む修正データを生成することができ、それにより、自車両 123 の右車線変更の取消しを A D A S システム 183 に行わせることができる。

【0091】

50

他方では、ブラインドスポットモニタ 184 の調整済みのモニタリング領域を車両が走行していないことを動作モジュール 206 が検出した場合は、動作モジュール 206 は、自車両 123 の車線変更を完了するように自車両 123 の A D A S システム 183 の動作を修正することができる。

【0092】

ここでは、車首方向検出モジュール 204 および動作モジュール 206 を含む修正システム 199 の適用の例を提供する。例えば、自車両 123 が進行方向からその車首方向を変え、車線変更を行う予定であると想定する。車首方向検出モジュール 204 は、知覚センサ 181 から受信されたセンサデータに基づいて自車両 123 の車首方向の変化を検出する。また、車首方向検出モジュール 204 は、自車両 123 の車首方向の変化に基づいて、自車両 123 が車線変更を行う予定の自車両 123 の第 1 の側の決定も行う（例えば、自車両 123 は車両の左側にも右側にも車線変更を行うことができるため、車首方向検出モジュール 204 は、自車両 123 の車首方向の変化に基づいて、自車両 123 が左への車線変更を行う予定なのかまたは右への車線変更を行う予定なのかを判断する）。

【0093】

次いで、動作モジュール 206 は、(1) 自車両 123 の車首方向の変化、および、(2) 自車両 123 が車線変更を行う第 1 の側の特定に基づいてブラインドスポットモニタ 184 の動作を修正し、その結果、自車両 123 の車首方向の変化に従って自車両 123 の第 1 の側のブラインドスポットモニタ 184 の第 1 のモニタリング領域が調整される。例えば、自車両 123 の車首方向の変化、および、自車両 123 が車線変更を行う第 1 の側の特定に基づいて、動作モジュール 206 は、ブラインドスポットモニタ設定に対する 1 つ以上の修正を記述する修正データを生成し、ブラインドスポットモニタ 184 における修正データの受信により、自車両 123 の車首方向の変化に基づいてブラインドスポットモニタ 184 の第 1 の側の第 1 のモニタリング領域が調整される。ブラインドスポットモニタ 184 の第 2 の側の第 2 のモニタリング領域は、修正データに基づいて調整しても調整しなくてもよい。

【0094】

次に、ブラインドスポットモニタ 184 の第 1 のモニタリング領域を調整した後、動作モジュール 206 は、ブラインドスポットモニタ 184 の第 1 のモニタリング領域を他の車両が走行しているかどうかを判断する。ブラインドスポットモニタ 184 の第 1 のモニタリング領域を遠隔車両 124 が走行していることを動作モジュール 206 が検出した場合は、動作モジュール 206 は、第 1 の側への自車両 123 の車線変更を取り消すように、自車両 123 の A D A S システム 183 の動作を修正することができる。他方では、ブラインドスポットモニタ 184 の第 1 のモニタリング領域を車両が走行していないことを動作モジュール 206 が検出した場合は、動作モジュール 206 は、自車両 123 の第 1 の側への車線変更を完了するように自車両 123 の A D A S システム 183 の動作を修正することができる。

【0095】

(例示的なプロセス)

ここで図 3 を参照すると、いくつかの実施形態による、車両の安全性を向上させるために車両のブラインドスポットモニタ 184 を調整するための例示的な方法 300 のフローチャートが描写されている。方法 300 のステップは、いかなる順番でも実行可能であり、必ずしも図 3 で描写される順番とは限らない。車両は自車両 123 であり得る。

【0096】

ステップ 301 では、車首方向検出モジュール 204 は、車両の車首方向の変化を検出する。

【0097】

ステップ 303 では、動作モジュール 206 は、車両が車首方向を変えるシナリオにおいて、車両の安全性を向上させるためにブラインドスポットモニタ 184 の性能が強化されるように、車両の車首方向の変化に基づいて車両のブラインドスポットモニタ 184 の

動作を修正する。

【 0 0 9 8 】

図 4 A は、いくつかの実施形態による、車両の安全性を向上させるために車両のブラインドスポットモニタ 1 8 4 を調整するための別の方法 4 0 0 を描写する。方法 4 0 0 のステップは、いかなる順番でも実行可能であり、必ずしも図 4 A で描写される順番とは限らない。車両は自車両 1 2 3 であり得る。

【 0 0 9 9 】

ステップ 4 0 1 では、車首方向検出モジュール 2 0 4 は、1 つ以上の知覚センサ 1 8 1 からセンサデータを受信する。

【 0 1 0 0 】

ステップ 4 0 3 では、車首方向検出モジュール 2 0 4 は、車両の車首方向の変化を決定するためにセンサデータを分析する。

【 0 1 0 1 】

ステップ 4 0 5 では、動作モジュール 2 0 6 は、車両の車首方向の変化に従ってブラインドスポットモニタ 1 8 4 のモニタリング領域が調整されるように、車両の車首方向の変化に基づいてブラインドスポットモニタ 1 8 4 の向きおよび場所のうちの 1 つ以上を修正する。

【 0 1 0 2 】

ステップ 4 0 7 では、モニタリング領域が調整された後、動作モジュール 2 0 6 は、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 のモニタリング領域を別の車両が走行しているかどうかを判断する。ブラインドスポットモニタ 1 8 4 の調整済みのモニタリング領域を少なくとも 1 台の車両が走行していることに応答して、方法 4 0 0 は、ステップ 4 0 9 に移動する。そうでなければ、方法 4 0 0 は、ステップ 4 0 8 に移動する。

【 0 1 0 3 】

ステップ 4 0 8 では、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 の調整済みのモニタリング領域を車両が走行していないため、動作モジュール 2 0 6 は、車両の車線変更を完了するように車両の A D A S システム 1 8 3 の動作を修正する。

【 0 1 0 4 】

ステップ 4 0 9 では、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 の調整済みのモニタリング領域を少なくとも 1 台の車両が走行しているため、動作モジュール 2 0 6 は、車両の車線変更を制限するように車両の A D A S システム 1 8 3 の動作を修正する。

【 0 1 0 5 】

ステップ 4 1 1 では、動作モジュール 2 0 6 は、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 の調整済みのモニタリング領域を少なくとも 1 台の車両が走行していることを車両のドライバに警告するために、警報メッセージを提供する。

【 0 1 0 6 】

図 4 B は、いくつかの実施形態による、車両の安全性を向上させるために車両のブラインドスポットモニタ 1 8 4 を調整するためのさらなる別の方法 4 5 0 を描写する。方法 4 5 0 のステップは、いかなる順番でも実行可能であり、必ずしも図 4 B で描写される順番とは限らない。車両は自車両 1 2 3 であり得る。

【 0 1 0 7 】

ステップ 4 5 1 では、車首方向検出モジュール 2 0 4 は、車両が車線変更を始めたことを検出する。

【 0 1 0 8 】

ステップ 4 5 3 では、車首方向検出モジュール 2 0 4 は、1 つ以上の知覚センサ 1 8 1 を使用して、車両の現在の車首方向を決定する。

【 0 1 0 9 】

ステップ 4 5 5 では、動作モジュール 2 0 6 は、車両の現在の車首方向に基づいてブラインドスポットモニタ 1 8 4 のモニタリング領域を調整するように、車両のブラインドスポットモニタ 1 8 4 の動作を修正する。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 1 0 】

ステップ 4 5 7 では、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 のモニタリング領域を調整した後、動作モジュール 2 0 6 は、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 の調整済みのモニタリング領域を別の車両が走行しているかどうかを判断する。ブラインドスポットモニタ 1 8 4 の調整済みのモニタリング領域を別の車両が走行していることに応答して、方法 4 5 0 は、ステップ 4 5 9 に移動する。そうでなければ、方法 4 5 0 は、ステップ 4 5 8 に移動する。

## 【 0 1 1 1 】

ステップ 4 5 8 では、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 の調整済みのモニタリング領域を車両が走行していないため、動作モジュール 2 0 6 は、車両の車線変更を完了するように車両の A D A S システム 1 8 3 の動作を修正する。

10

## 【 0 1 1 2 】

ステップ 4 5 9 では、動作モジュール 2 0 6 は、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 の調整済みのモニタリング領域を別の車両が走行していることを車両のドライバに警告するために、警報メッセージを提供する。

## 【 0 1 1 3 】

ステップ 4 6 1 では、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 の調整済みのモニタリング領域を別の車両が走行しているため、動作モジュール 2 0 6 は、車両の車線変更を取り消すように車両の A D A S システム 1 8 3 の動作を修正する。

## 【 0 1 1 4 】

20

図 5 A および図 5 B は、いくつかの実施形態による、自車両 1 2 3 が車首方向を変えながら進行する際であってもブラインドスポットモニタ 1 8 4 が最適に動作し続けるように、自車両 1 2 3 上のブラインドスポットモニタ 1 8 4 が調整済みのモニタリング領域を有するように修正される例示的なユースケース 5 0 0 を示すグラフィック表現である。ここでは、例示的なユースケース 5 0 0 において、自車両 1 2 3 は、車線変更を連続して行う。ブラインドスポットモニタ 1 8 4 のモニタリング領域は、自車両 1 2 3 の車首方向の変化に従って調整される。

## 【 0 1 1 5 】

図 5 A は、図 1 B と比較して説明される。図 5 A を参照すると、自車両 1 2 3 は、車線 # 1 から車線 # 2 への車線変更を完了させるために、進行方向から 度その車首方向を変えている。自車両 1 2 3 が進行方向から 度、その車首方向を変えると、動作モジュール 2 0 6 は、図 1 B に示されるそのオリジナルのモニタリング領域 1 0 4 A および 1 0 4 B から - 度のブラインドスポットモニタ 1 8 4 のモニタリング領域の回転を引き起こすことができる修正データを生成する。ここでは、反時計回りの角度変化は正の値（例えば、度）と呼ばれ、時計回りの角度変化は負の値（例えば、- 度）と呼ばれる。例えば、中心線 5 0 3 を有するブラインドスポットモニタ 1 8 4 の調整済みのモニタリング領域 5 0 4 A および 5 0 4 B は、網掛けエリアで示されており、そのエリアは、自車両 1 2 3 がその車首方向を変える際であっても進行方向に平行な調整済みの向きを有する。この事例では、モニタリング領域 5 0 4 A および 5 0 4 B の調整済みの向きは、図 1 B に示されるモニタリング領域 1 0 4 A および 1 0 4 B のオリジナルの向きを - 度回転することによって得られる。

30

## 【 0 1 1 6 】

図 5 B は、図 1 C と比較して説明される。図 5 B を参照すると、自車両 1 2 3 は、引き続き、車線 # 2 から車線 # 3 への別の車線変更を完了させるために、進行方向から 度、その車首方向を変えている。当然ながら、自車両 1 2 3 は、車線 # 2 から車線 # 3 への車線変更を完了させるために、進行方向から（度ではない）別の角度でその車首方向を変えることができるが、その角度に限定されない。

40

## 【 0 1 1 7 】

図 5 A と同様に、動作モジュール 2 0 6 は、図 1 C に示されるそのオリジナルのモニタリング領域 1 0 4 A および 1 0 4 B から - 度のブラインドスポットモニタ 1 8 4 のモニ

50

タリング領域の回転を引き起こすことができる修正データを生成する。例えば、中心線 5 0 3 を有するブラインドスポットモニタ 1 8 4 の調整済みのモニタリング領域 5 0 4 A および 5 0 4 B は、自車両 1 2 3 がその車首方向を変える際であっても進行方向に平行な調整済みの向きを有するように示されている。この事例では、モニタリング領域 5 0 4 A および 5 0 4 B の調整済みの向きは、図 1 C に示されるモニタリング領域 1 0 4 A および 1 0 4 B のオリジナルの向きを - 度回転することによって得られる。

【 0 1 1 8 】

図 5 B で描写されるように、自車両 1 2 3 の車首方向が変化する場合であっても、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 は、隣接車線「車線 # 3 」を走行している遠隔車両 1 2 4 A の検出に成功し、それは、既存のブラインドスポットモニタが隣接車線「車線 # 3 」を走行している遠隔車両 1 2 4 A の検出に失敗する図 1 C とは異なる。従って、図 5 B では、車線 # 3 への車線変更を取り消すことによって、自車両 1 2 3 と遠隔車両 1 2 4 A との間の潜在的な衝突を回避することができる。この事例では、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 のモニタリング領域は自車両 1 2 3 の車首方向の変化に基づいて適応的に調整されるため、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 は、自車両 1 2 3 が車首方向を変えながら進行する際に最適に動作するように構成される。

【 0 1 1 9 】

いくつかの実施形態では、図 5 A および図 5 B では自車両 1 2 3 は左への車線変更のみを行うため、動作モジュール 2 0 6 は、自車両 1 2 3 の右側のモニタリング領域を変更しないまま、自車両 1 2 3 の左側のモニタリング領域のみを調整する修正データを生成することができる。例えば、図 6 A、6 B を参照すると、動作モジュール 2 0 6 は、オリジナルのモニタリング領域 1 0 4 B を変更しないまま、図 1 B、1 C のオリジナルのモニタリング領域 1 0 4 A がそれぞれ図 6 A、6 B の調整済みのモニタリング領域 5 0 4 A となるように修正するための修正データを生成することができる。この事例では、ブラインドスポットモニタ 1 8 4 は、自車両 1 2 3 が車首方向を変えながら進行する間も、その最適な性能を保持することができる。

【 0 1 2 0 】

図 6 A、6 B の他の説明については、図 5 A、5 B をそれぞれ参照することができ、ここでは同様の説明は繰り返さない。

【 0 1 2 1 】

以上の説明では、本発明を十分に理解できるように、多くの詳細について説明した。しかしながら、各実装形態はこれらの具体的な詳細無しでも実施できることは当業者にとって明らかであろう。いくつかの実施形態では、発明が不明瞭になることを避けるために、構造や装置をブロック図の形式で表すこともある。たとえば、本実施形態は、ユーザインタフェースおよび特定のハードウェアへの参照とともに説明される。しかし、本実施形態は、データおよびコマンドを受信する任意のタイプの計算装置、および、サービスを提供する任意の周辺機器について適用できる。

【 0 1 2 2 】

本明細書における「一実施形態」または「ある実施形態」等という用語は、その実施形態と関連づけて説明される特定の特徴・構造・性質が、少なくとも一つの実施形態に含まれることを意味する。「一実施形態における」等という用語は本明細書内で複数用いられるが、これらは必ずしも同一の実施形態を示すものとは限らない。

【 0 1 2 3 】

以上の詳細な説明の一部は、コンピュータ可読記憶媒体に記憶されたデータビットに対する動作のアルゴリズムおよび記号的表現として提供される。これらのアルゴリズムの説明と表現は、データ処理分野の当業者が自己の成果の内容を他の当業者に最も効果的に伝えるために使用する手段である。なお、本明細書における（また一般に）アルゴリズムとは、所望の結果を得るための論理的な手順を意味する。処理のステップは、物理量を物理的に操作するものである。必ずしも必須ではないが、通常は、これらの量は記憶・伝送・結合・比較およびその他の処理が可能な電氣的または磁氣的信号の形式を取る。通例にし

10

20

30

40

50

たがって、これらの信号をビット・値・要素・エレメント・シンボル・キャラクタ・項・数値などとして称することが簡便である。

【 0 1 2 4 】

なお、これらの用語および類似する用語はいずれも、適切な物理量と関連付いているものであり、これら物理量に対する簡易的なラベルに過ぎないということに留意する必要がある。以下の説明から明らかなように、特に断らない限りは、本明細書において「処理」「計算」「コンピュータ計算（処理）」「判断」「表示」といった用語を用いた説明は、コンピュータシステムや類似の電子的計算装置の動作および処理であって、コンピュータシステムのレジスタやメモリ内の物理的（電子的）量を、他のメモリやレジスタまたは同様の情報ストレージや通信装置、表示装置内の物理量として表される他のデータへ操作および変形する動作および処理を意味する。

10

【 0 1 2 5 】

本発明は、本明細書で説明される動作を実行する装置にも関する。この装置は要求される目的のために特別に製造されるものであっても良いし、汎用コンピュータを用いて構成しコンピュータ内に格納されるプログラムによって選択的に実行されたり再構成されたりするものであっても良い。このようなコンピュータプログラムは、コンピュータのシステムバスに接続可能な、例えばフロッピー（登録商標）ディスク・光ディスク・CD-ROM・磁気ディスクなど任意のタイプのディスク、読み込み専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、EPROM、EEPROM、磁気または光学式カード、USBキーを含む不揮発性フラッシュメモリ、電子的命令を格納するために適した任意のタイプの媒体などの、非一時的なコンピュータ可読記憶媒体に記憶される。

20

【 0 1 2 6 】

実装形態は、完全にハードウェアによって実現されるものでも良いし、完全にソフトウェアによって実現されるものでも良いし、ハードウェアとソフトウェアの両方によって実現されるものでも良い。いくつかの好ましい実装形態では、ファームウェア、常駐ソフトウェア、マイクロコードやその他のソフトウェアによって実装される。

【 0 1 2 7 】

さらに、ある実装形態は、コンピュータが利用あるいは読み込み可能な記憶媒体からアクセス可能なコンピュータプログラムプロダクトの形態を取る。この記憶媒体は、コンピュータや任意の命令実行システムによってあるいはそれらと共に利用されるプログラムコードを提供する。明細書の説明において、コンピュータが利用あるいは読み込み可能な記憶媒体とは、命令実行システムや装置によってあるいはそれらと共に利用されるプログラムを、保持、格納、通信、伝搬および転送可能な任意の装置を指す。

30

【 0 1 2 8 】

プログラムコードを格納・実行するために適したデータ処理システムは、システムバスを介して記憶素子に直接または間接的に接続された少なくとも1つのプロセッサを有する。記憶素子は、プログラムコードの実際の実行に際して使われるローカルメモリや、大容量記憶装置や、実行中に大容量記憶装置からデータを取得する回数を減らすためにいくつかのプログラムコードを一時的に記憶するキャッシュメモリなどを含む。

【 0 1 2 9 】

40

入力/出力（I/O）装置は、例えばキーボード、ディスプレイ、ポインティング装置などであるが、これらはI/Oコントローラを介して直接あるいは間接的にシステムに接続される。

【 0 1 3 0 】

データ処理システムが、介在するプライベートネットワークおよび/またはパブリックネットワークを介して、他のデータ処理システム、ストレージデバイス、リモートプリンタなどに結合されるようになることを可能にするために、ネットワークアダプタもシステムに結合されうる。モデム、ケーブルモデル、イーサネットカードは、ネットワークアダプタのほんの数例に過ぎない。

【 0 1 3 1 】

50



最後に、本明細書において提示される構造、アルゴリズム、および／またはインターフェースは、特定のコンピュータや他の装置と本来に関連するものではない。本明細書における説明にしたがったプログラムを有する種々の汎用システムを用いることができるし、また要求された処理ステップを実行するための特定用途の装置を構築することが適した場合もある。これら種々のシステムに要求される構成は、以上の説明において明らかにされる。さらに、本発明は、特定のプログラミング言語と関連づけられるものではない。様々な実装形態で説明される本発明の内容を実装するために種々のプログラミング言語を利用できることは明らかであろう。

【 0 1 3 2 】

実装形態の前述の説明は、例示と説明を目的として行われたものである。したがって、明細書を、網羅的または開示された正確な形式に限定することを意図するものではない。本発明は、上記の開示にしたがって、種々の変形が可能である。本発明の範囲は上述の実装形態に限定解釈されるべきではなく、特許請求の範囲にしたがって解釈されるべきである。本発明の技術に詳しい者であれば、本発明はその思想や本質的特徴から離れることなくその他の種々の形態で実現できることを理解できるであろう。同様に、モジュール・処理・特徴・属性・方法およびその他の本発明の態様に関する名前付けや分割方法は必須なものでもないし重要でもない。また、本発明やその特徴を実装する機構は異なる名前や分割方法や構成を備えていても構わない。

さらに、モジュール・処理・特徴・属性・方法およびその他の本発明の態様は、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェアもしくはこれらの組合せとして実装できる。また、本発明をソフトウェアとして実装する場合には、モジュールなどの各要素は、どのような様式で実装されても良い。例えば、スタンドアローンのプログラム、大きなプログラムの一部、異なる複数のプログラム、静的あるいは動的なリンクライブラリー、カーネルロードブルモジュール、デバイスドライバ、その他コンピュータプログラミングの当業者にとって既知な方式として実装することができる。さらに、本発明の実装は特定のプログラミング言語に限定されるものではないし、特定のオペレーティングシステムや環境に限定されるものでもない。したがって、本開示は、添付の特許請求の範囲に記載されている本明細書の範囲を例示するものであり、限定することを意図したものではない。

10

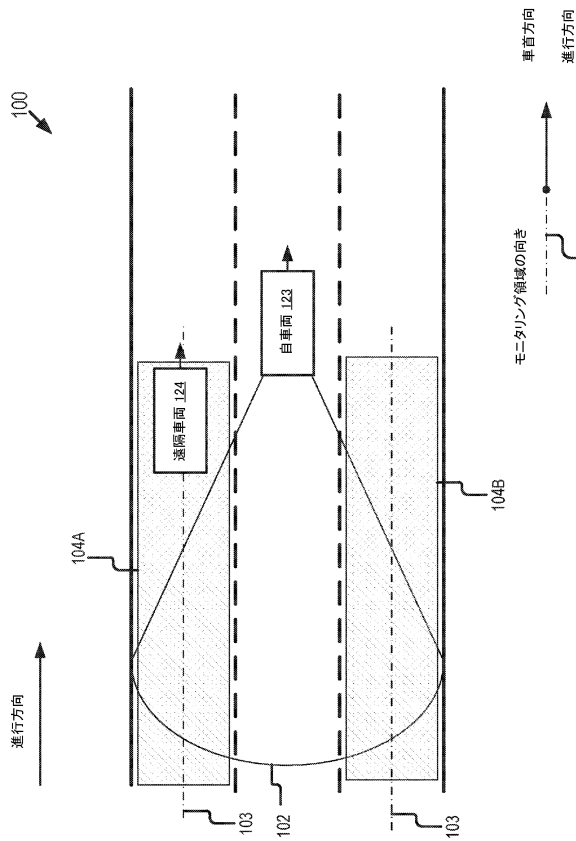
20

30

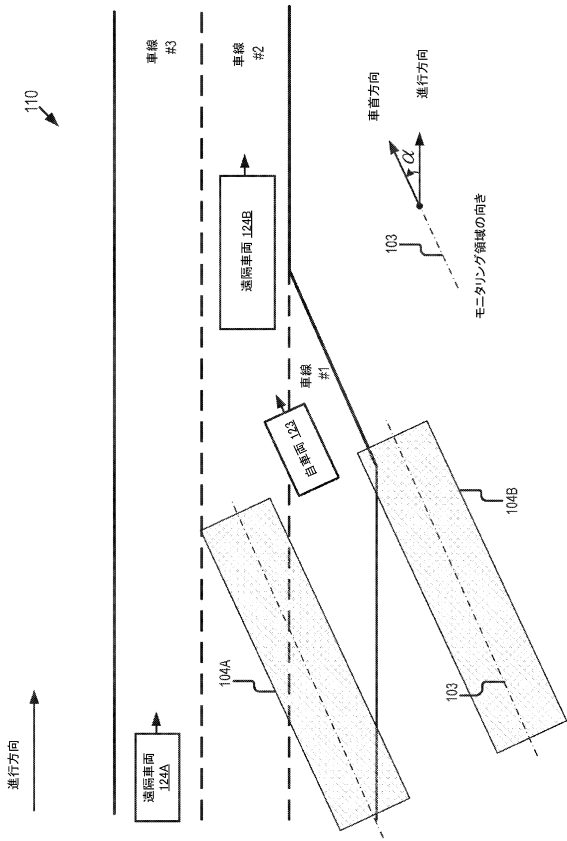
40

50

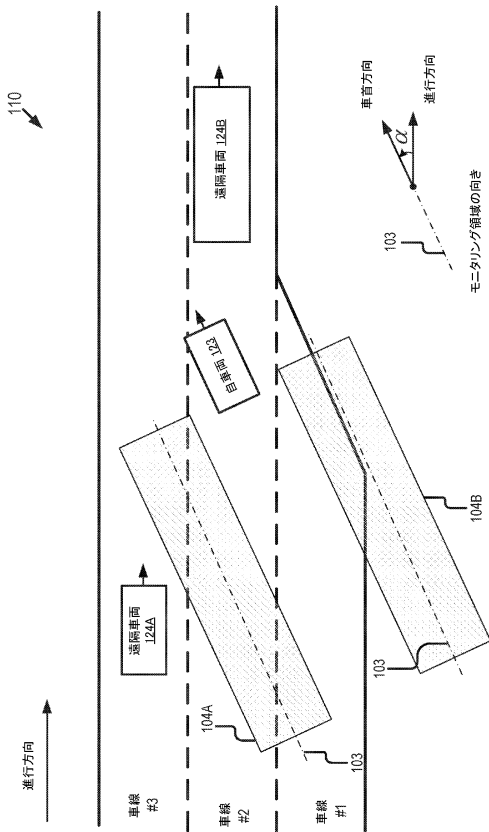
【図面】  
【図 1 A】



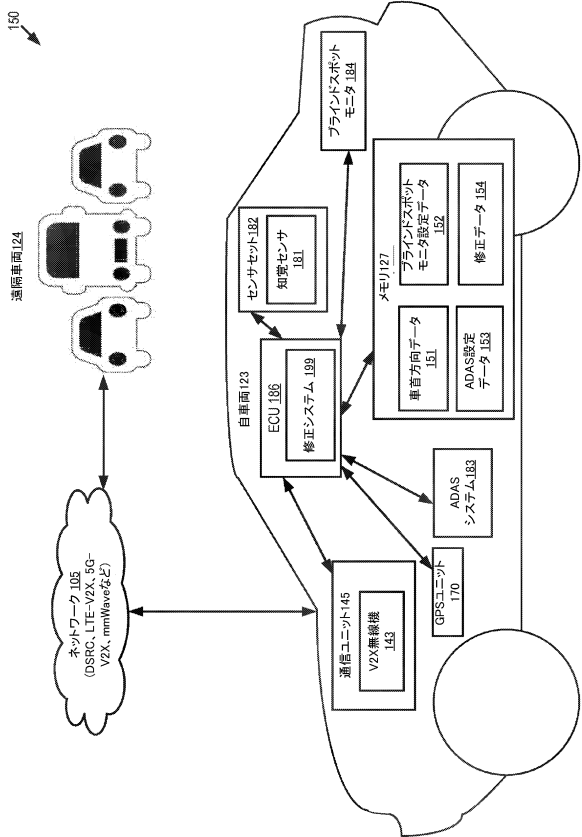
【図 1 B】



【図 1 C】



【図 1 D】



10

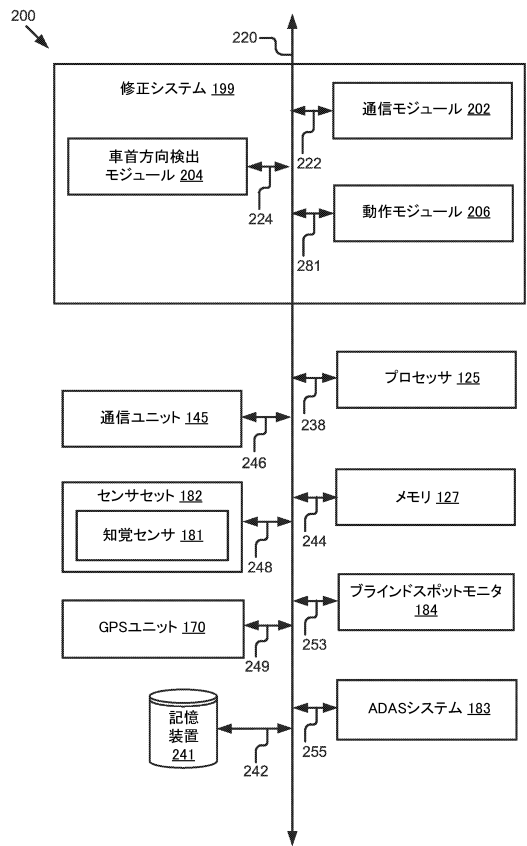
20

30

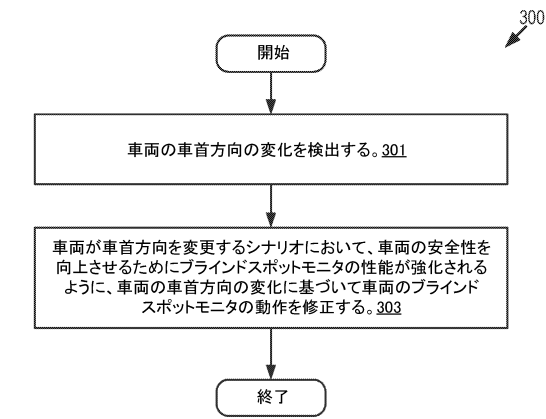
40

50

【図 2】



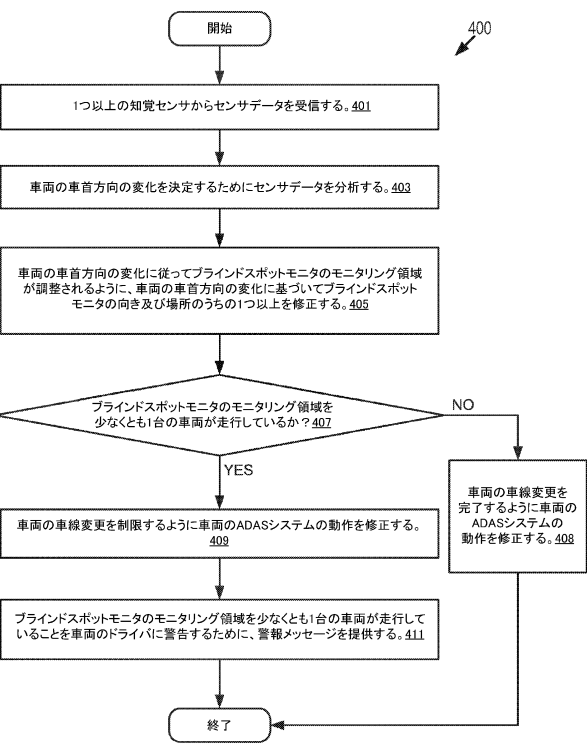
【図 3】



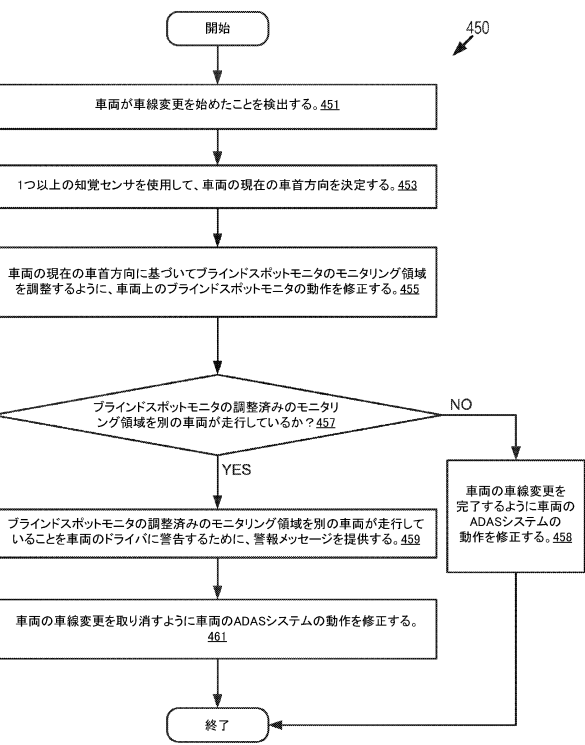
10

20

【図 4 A】



【図 4 B】

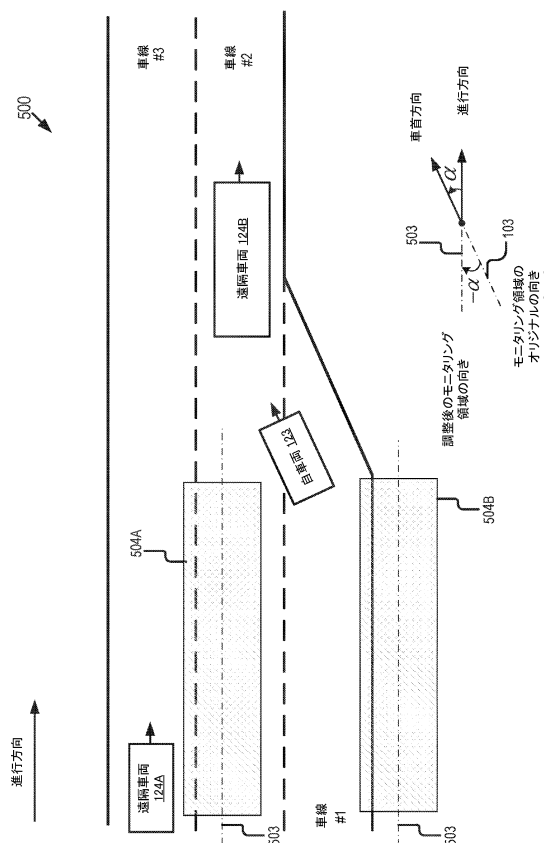


30

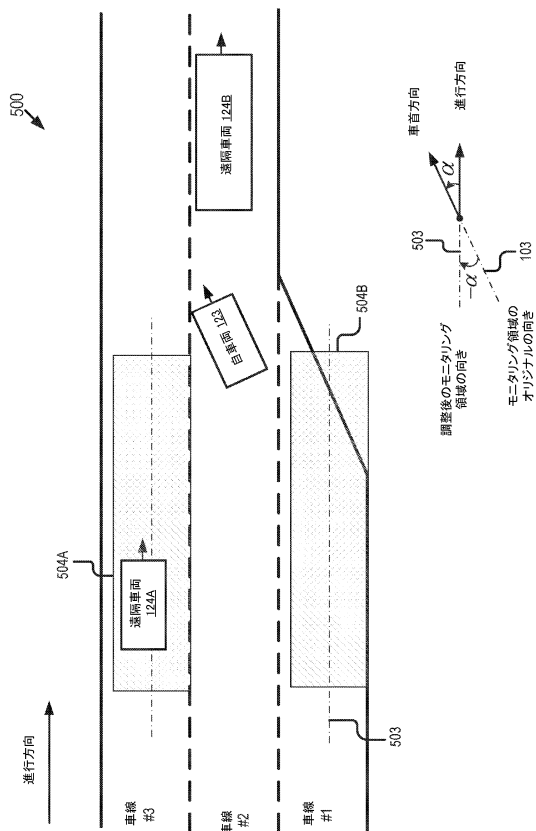
40

50

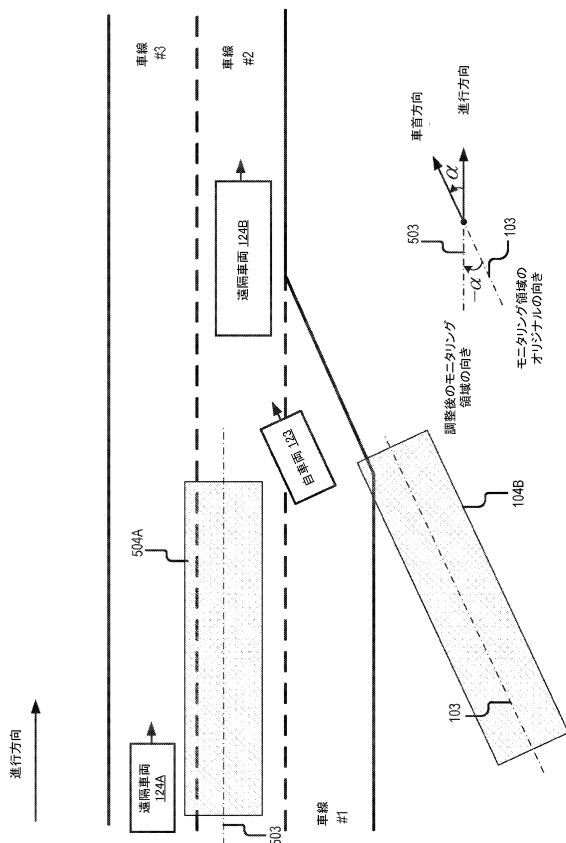
【 図 5 A 】



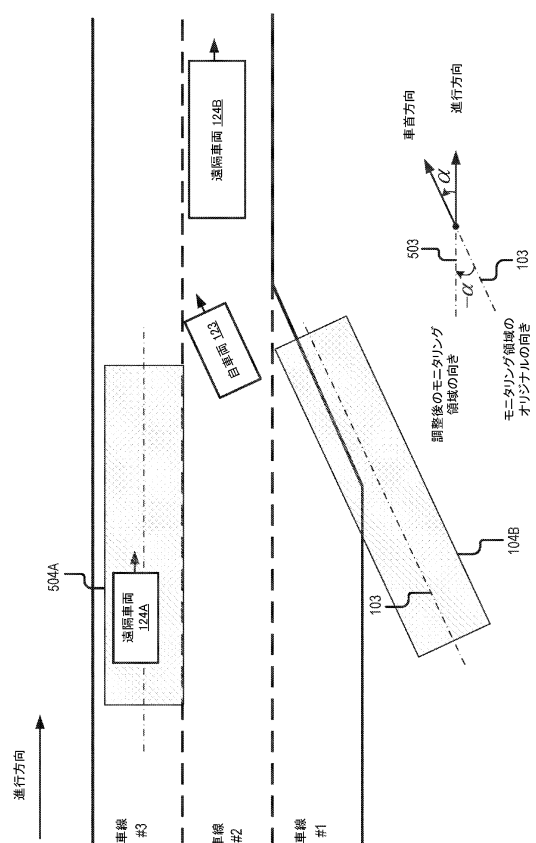
【 図 5 B 】



【 図 6 A 】



【 図 6 B 】



## フロントページの続き

(72)発明者 キム, ベッギュ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94043 マウンテンビュー バーナード アベニュー 465  
トヨタ モーター ノース アメリカ インコーポレイテッド内

審査官 増子 真

(56)参考文献 米国特許出願公開第2017/0294128(US, A1)

米国特許出願公開第2013/0100287(US, A1)

中国特許出願公開第104908648(CN, A)

米国特許第07602276(US, B2)

米国特許第08368755(US, B2)

米国特許出願公開第2010/0049393(US, A1)

米国特許出願公開第2018/0052457(US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G08G 1/00 - 99/00

B60W 10/00 - 10/30

B60W 30/00 - 60/00

B60R 1/00 - 1/04

B60R 1/08 - 1/31

H04N 5/232