

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-21546

(P2017-21546A)

(43) 公開日 平成29年1月26日(2017.1.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G08G 1/16 (2006.01)	G08G 1/16 C	2H199
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 5/00 550C	3D344
G09G 5/377 (2006.01)	G09G 5/36 520M	5C182
G09G 5/02 (2006.01)	G09G 5/02 B	5H181
G09G 5/36 (2006.01)	G09G 5/36 520E	
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 26 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2015-138224 (P2015-138224)
 (22) 出願日 平成27年7月10日 (2015.7.10)

(71) 出願人 515042421
 田山 修一
 東京都杉並区天沼3-29-6
 (71) 出願人 500322088
 株式会社イマージュ
 東京都中央区新富1-8-9
 (74) 代理人 100098589
 弁理士 西山 善章
 (74) 代理人 100098062
 弁理士 梅田 明彦
 (74) 代理人 100147599
 弁理士 丹羽 匡孝
 (72) 発明者 渡部 幸生
 東京都中央区新富1-8-9 株式会社イ
 マージュ内

最終頁に続く

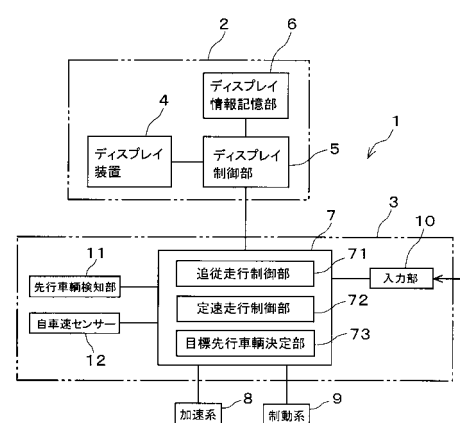
(54) 【発明の名称】 車輦用画像表示システム及び方法

(57) 【要約】

【課題】車輦の運転中にフロントウインドシールドを通した視野内の対象物を、視界不良な環境でも、運転者がより適確かつ瞬間的に認識し得る画像表示を可能にする車輦用画像表示システム及び方法を提供する。

【解決手段】ACCシステム3又は走行環境認識システム4と組み合わせて走行支援システムを構成する車輦用画像表示システム1は、フロントウインドシールド15を表示画面に用いるディスプレイ装置4と、自車輦の前方に検知される対象物のディスプレイ装置による画像表示を制御するためのディスプレイ制御部5とを備える。ディスプレイ制御部は、対象物の輪郭に沿った形状のマーキング画像又は輪郭表示を、フロントウインドシールドを通して見える現実風景に、実際の対象物に重なるように表示させる。マーキング画像の表示属性は、対象物の自車輦への影響度に応じて調整・変更できる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自車輛の運転を支援するために使用される車輛用画像表示システムであって、
前記自車輛のフロントウインドシールドを画面表示に用いるディスプレイ装置と、
前記自車輛の前方に検知される対象物の前記ディスプレイ装置による画像表示を制御するためのディスプレイ制御部とを備え、

前記ディスプレイ制御部が、前記対象物の輪郭に沿った形状のマーキング画像を、前記フロントウインドシールドを通して見える現実風景に、実際の前記対象物に重なるように表示し、前記対象物が前記自車輛の運転行動に及ぼし得る影響度に応じて、前記マーキング画像の表示属性を調整・変更することができる車輛用画像表示システム。

10

【請求項 2】

前記ディスプレイ制御部が、更に前記対象物の種別によって前記マーキング画像の表示属性を調整・変更する請求項 1 に記載の車輛用画像表示システム。

【請求項 3】

前記表示属性が前記マーキング画像の色、太さ、明るさ、又は点滅若しくは蛍光表示の有無を含む請求項 1 又は 2 に記載の車輛用画像表示システム。

【請求項 4】

前記マーキング画像が前記対象物の輪郭線を表す請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の車輛用画像表示システム。

【請求項 5】

20

前記対象物が、前記自車輛が追従走行するために検知された目標先行車両であり、前記影響度が、前記目標先行車両の検知状態の良否である請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の車輛用画像表示システム。

【請求項 6】

前記対象物が、前記自車輛の前方に認識される走行環境であり、前記影響度が、前記自車輛の走行に関する危険度である請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の車輛用画像表示システム。

【請求項 7】

前記走行環境が、道路上及び / 又はその周辺他車輛、歩行者、道路境界、道路表示、道路附属物、道路上の障害物、動物の 1 つ又は複数を含む請求項 6 に記載の車輛用画像表示システム。

30

【請求項 8】

自車輛の前方に検知される対象物を、前記自車輛のフロントウインドシールドを画面表示に用いるディスプレイ装置に画像表示させることにより、前記自車輛の運転を支援するための車輛用画像表示方法であって、

前記画像表示が、前記対象物の輪郭に沿った形状のマーキング画像を、前記フロントウインドシールドを通して見える現実風景に、実際の前記対象物に重なるように表示させ、前記対象物が前記自車輛の運転行動に及ぼし得る影響度に応じて、前記マーキング画像の表示属性を調整・変更するように制御される車輛用画像表示方法。

【請求項 9】

40

前記マーキング画像の表示属性が、更に前記対象物の種別によって調整・変更される請求項 8 に記載の車輛用画像表示方法。

【請求項 10】

前記表示属性が前記マーキング画像の色、太さ、明るさ、又は点滅若しくは蛍光表示の有無を含む請求項 8 又は 9 に記載の車輛用画像表示方法。

【請求項 11】

前記対象物が、前記自車輛が追従走行するために検知した目標先行車両であり、前記目標先行車両の検知状態の良否によって前記影響度を判定する請求項 8 乃至 10 のいずれかに記載の車輛用画像表示方法。

【請求項 12】

50

前記対象物が、前記自車両の前方に認識される走行環境であり、前記自車両の走行に関する危険度によって前記影響度を判定する請求項 8 乃至 10 のいずれかに記載の車両用画像表示方法。

【請求項 13】

前記走行環境が、道路上及び / 又はその周辺他車両、歩行者、道路境界、道路表示、道路附属物、道路上の障害物、動物から選択される 1 つ又は複数である請求項 12 に記載の車両用画像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に自動車等の車両の運転を支援するために使用される車両用画像表示システム及びその方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、自動車の安全な運転を支援するために様々な走行支援システムが開発されている。例えば、車両の前部に搭載したレーダー装置を用いた定速走行・車間距離制御（ACC：Adaptive Cruise Control）によって、前方の先行車両との車間距離を一定に維持しつつ走行するためのオートクルーズ装置がよく知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。同文献記載の装置は、先行車両が検知されないときは、設定車速を維持して定速走行し、先行車両が検知されると、設定された車間距離を維持するように走行する。

【0003】

また、自車両周辺の危険を運転者に直感的に分かり易く伝達するための車両用情報伝達装置が提案されている（例えば、特許文献 2 を参照）。この装置は、自車両に搭載したカメラやレーダー等を用いて、前方周辺に存在する歩行者、自転車又は他車両等の危険対象を検出し、それをインストルメントパネルの表示装置に図形で表示して、その存在を運転者に認識させる。

【0004】

同様に、自車両との接触可能性が高い対象物の存在及び種類を、HUD（ヘッドアップディスプレイ）からなる画像表示装置に表示して、運転者に通報する車両周辺監視装置が知られている（例えば、特許文献 3 を参照）。対象物は、その形状及びサイズに基づいて例えば歩行者、自転車、動物等の種類が判定され、その種類の違いに応じて異なる形態のマークと、対象物の位置にそれを囲む矩形状のフレームとが HUD に表示される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2002 - 264688 号公報

【特許文献 2】国際公開第 2013 / 088535 号

【特許文献 3】特開 2010 - 108264 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した従来のオートクルーズ装置は、設定した車間距離で追従走行中に車間距離センサーが先行車両を見失うと、予め設定した車速まで自動的に加速した後、定速走行に移行する。このように急激な自動加速は、先行車両に不用意に接近し過ぎたり、運転者に不安感を与える虞がある。逆に、先行車両を見失った後、直ぐに加速動作に入らなかったり、自動加速が小さい等の挙動は、却って運転者が違和感を覚える等の問題を生じ得る。別言すれば、運転者は、オートクルーズ装置が先行車両を見失いそうな状況をタイムリーに認識できれば、車両の如何なる挙動に対しても十分に対応することが可能になる。

【0007】

他方、特許文献 2 記載の装置は、検出した危険対象がインストルメントパネルの表示装

10

20

30

40

50

置に表示されるので、それを見るために運転者は、運転中に前方の視界から頭や眼を大きく動かさなければならず、危険性が増す虞がある。しかも、表示される図形及び表示方法を熟知していないと、運転者は、表示された危険対象が具体的に何か、どの程度の危険か等を咄嗟に判断又は理解することができず、危険回避の判断を誤ったり回避動作に遅れたりする虞がある。

【 0 0 0 8 】

特許文献 3 記載の装置は、H U D を用いて表示する点において、そうでない場合よりも有利である。しかしながら、特許文献 2 と同様に、対象物の存在及び種類が、予め決められた形態のマークに置き換えて表示されるので、表示されたマークが教えようとしている具体的な対象物が何か、危険性の有無やその程度等を、咄嗟に判断又は理解することができない虞がある。特に、具体的な対象物が何かは、運転者が直接肉眼で確認できることが好ましく、そのためには矩形状フレームで囲まれた実際の対象物がはっきりと見えなければならない。しかし、視界不良時の走行中に、H U D により表示される四角い枠中の対象物を運転者が具体的に認識又は判断することは、相当困難であると予想される。

【 0 0 0 9 】

しかも、濃霧、暴風雨、暴風雪等の悪天候や夜間で街灯照明が無いために視界を確保できない場合、走行中の車輦にとって危険な対象物は、歩行者等の人間や動物に限らない。また、都市部では、道路状況や時間帯等によって、通行区分が変更されることもある。即ち、走行中の車輦にとって、例えば周辺他車輦、道路の境界、様々な道路附属物、道路上の落下物や倒木、倒壊物等の障害物を含む道路及び / 又は交通状況も、危険な対象物となり得る。しかしながら、上述した従来技術は、これら様々な対象物への安全対策を全く又は十分に考慮していない。

【 0 0 1 0 】

そこで、本発明は、上述した従来の問題点を解消するためになされたもので、その目的は、車輦の運転者を支援して車輦の安全な走行を実現するために、運転者がフロントウィンドシールドを通して見える視野内で認識しなければならない対象物を、良好な視界を十分に確保し難い環境又は条件下でも、より適確かつより瞬間的に、更に好ましくはより直感的に認識し得るような画像表示を可能にする車輦用画像表示システム、及びそのための方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明の車輦用画像表示システムは、自車輦の運転を支援するために使用されるものであって、

自車輦のフロントウィンドシールドを画面表示に用いるディスプレイ装置と、

自車輦の前方に検知される対象物のディスプレイ装置による画像表示を制御するためのディスプレイ制御部とを備え、

ディスプレイ制御部が、対象物の輪郭に沿った形状のマーキング画像を、フロントウィンドシールドを通して見える現実風景に、実際の対象物に重なるように表示し、対象物が自車輦の運転行動に及ぼし得る影響度に応じて、マーキング画像の表示属性を調整・変更し得ることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

このようにディスプレイ制御部がマーキング画像の表示属性を対象物の影響度に応じて調整・変更することによって、自車輦の運転者は、リアルタイムで自車輦の前方に存在する対象物が自車輦の運転に及ぼし得る影響及びその大きさを事前に把握することができる。そして、かかる本発明の車輦用画像表示システムを自車輦の走行支援システムに組み合わせて使用することによって、自車輦のより安全な走行が可能になる。

【 0 0 1 3 】

ここで、表示属性には、マーキング画像の色、太さ、明るさ、又は点滅若しくは蛍光表示の有無が含まれる。それによって、運転者は、対象物の影響度を視覚的に感知して、その影響の内容及び大きさを直感的に瞬時に把握することができる。

【 0 0 1 4 】

或る実施形態では、マーキング画像が対象物の輪郭線を表すことにより、対象物の実体即ち何であるか、その大きさ、及び自車輛から対象物までの距離感を直感的に認識することができる。

【 0 0 1 5 】

また或る実施形態では、対象物が、自車輛が追従走行するために検知された目標先行車両であり、影響度が、目標先行車両の検知状態の良否である。自車輛が先行車両を自動運転で追従走行する際に、目標先行車両の検知状態が良ければ、自動運転での追従走行は可能であるが、悪ければ不可能で追従走行は中止される。このとき、運転者は、自車輛の自動運転システムが追従走行を中止する前に、それを事前に察知して、通常運転等への切り換えを準備することができる。

10

【 0 0 1 6 】

別の実施形態では、対象物が、自車輛の前方に認識される走行環境であり、影響度が、自車輛の走行に関する危険度である。これにより、運転者は、自車輛前方の走行環境に対して自車輛が安全に走行できるか否か、その危険度の程度をリアルタイムでかつ瞬時に直感的に把握することができる。かかる本発明の車輛用画像表示システムを自車輛の走行支援システムに組み合わせることによって、自車輛のより安全な走行が可能になる。

【 0 0 1 7 】

ここで、走行環境には、道路上及び／又はその周辺他車輛、歩行者、道路境界、車線・横断歩道等の道路表示、道路附属物、道路上の障害物、動物の１つ又は複数を含むことができる。それによって、運転者は、自車輛前方の走行環境における対象物の危険度を視覚的に感知し、その危険の内容及び大きさを直感的に瞬時に把握することができる。

20

【 0 0 1 8 】

本発明の別の側面によれば、本発明の車輛用画像表示方法は、自車輛の前方に検知される対象物を、自車輛のフロントウインドシールドを画面表示に用いるディスプレイ装置に画像表示させることにより、自車輛の運転を支援するためのものであって、

画像表示が、対象物の輪郭に沿った形状のマーキング画像を、フロントウインドシールドを通して見える現実風景に、実際の対象物に重なるように表示させ、対象物が自車輛の運転行動に及ぼし得る影響度に応じて、マーキング画像の表示属性を調整・変更するように制御されることを特徴とする。

30

【 0 0 1 9 】

このようにフロントウインドシールド上の画像表示が、マーキング画像の表示属性を対象物の影響度に応じて調整・変更するように制御されることにより、自車輛の運転者は、リアルタイムで自車輛の前方に存在する対象物が自車輛の運転に及ぼし得る影響及びその大きさを事前に把握することができる。そして、かかる本発明の車輛用画像表示方法を自車輛の走行支援システムに組み合わせて使用することによって、自車輛のより安全な走行が可能になる。

【 0 0 2 0 】

或る実施形態では、マーキング画像の表示属性が、更に対象物の種別によって調整・変更されることにより、自車輛の運転者は、対象物の実体を容易に直感的に瞬時に認識することができる。

40

【 0 0 2 1 】

ここで、表示属性には、マーキング画像の色、太さ、明るさ、又は点滅若しくは蛍光表示の有無が含まれる。それによって、運転者は、対象物の影響度を視覚的に感知して、その影響の内容及び大きさを直感的に瞬時に把握することができる。

【 0 0 2 2 】

また或る実施形態では、対象物が、自車輛が追従走行するために検知した目標先行車両であり、目標先行車両の検知状態の良否によって影響度を判定する。自車輛が先行車両を自動運転で追従走行する際に、目標先行車両の検知状態が良ければ、自動運転での追従走行は可能であるが、悪ければ不可能で追従走行は中止される。このとき、運転者は、自車

50

輦の自動運転システムが追従走行を中止する前に、それを事前に察知して、通常運転等への切り換えを準備することができる。

【 0 0 2 3 】

別の実施形態では、対象物が、自車輛の前方に認識される走行環境であり、自車輛の走行に関する危険度によって影響度を判定する。これにより、運転者は、自車輛前方の走行環境に対して自車輛が安全に走行できるか否か、その危険度の程度をリアルタイムでかつ瞬時に直感的に把握することができる。かかる本発明の車輛用画像表示方法を自車輛の走行支援システムに組み合わせることによって、自車輛のより安全な走行が可能になる。

【 0 0 2 4 】

ここで、走行環境には、道路上及び／又はその周辺他車輛、歩行者、道路境界、車線・横断歩道等の道路表示、道路附属物、道路上の障害物、動物から選択される１つ又は複数が含まれる。それによって、運転者は、自車輛前方の走行環境における対象物の危険度を視覚的に感知し、その危険の内容及び大きさを直感的に瞬時に把握することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 5 】

【図 1】本発明の車輛用画像表示システムを定速走行・車間距離制御システムに組み合わせた走行支援システム全体の構成を示すブロック図。

【図 2】本発明を実施するためにカメラ及びセンサーを配置した自動車の一例を示す平面図。

【図 3】本発明の車輛用画像表示システムを備える自動車のフロントウインドシールド及びダッシュボード上部を運転席側から見た概念図。

【図 4】(a) 及び (b) 図はフロントウインドシールドの画面表示を示す図。

【図 5】(a) ~ (c) 図はフロントウインドシールドの別の画面表示を示す図。

【図 6】本発明の車輛用画像表示システムを走行環境認識システムに組み合わせた走行支援システム全体の構成を示すブロック図。

【図 7】車車間通信及び路車間通信の典型例を示す説明図。

【図 8】(a) 図はフロントウインドシールドを通した現実風景、(b) 図は現実風景に重ねたフロントウインドシールドの画面表示を示す説明図。

【図 9】(a) 図はフロントウインドシールドを通した別の現実風景、(b) 図は現実風景に重ねたフロントウインドシールドの画面表示を示す説明図。

【図 10】(a) 図はフロントウインドシールドを通した別の現実風景、(b) 図は現実風景に重ねたフロントウインドシールドの画面表示を示す説明図。

【図 11】(a) 図はフロントウインドシールドを通した別の現実風景、(b) 図は現実風景に重ねたフロントウインドシールドの画面表示を示す説明図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 6 】

以下に、添付図面を参照しつつ、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。添付図面において、同一又は類似の構成要素には、同一又は類似の参照符号を付して表すものとする。

【 0 0 2 7 】

図 1 は、本実施形態の車輛用画像表示システムを定速走行・車間距離制御 (ACC) システムに組み合わせた、走行支援システムの構成全体を概略的に示している。同図に示すように、走行支援システム 1 は、車輛用画像表示システム 2 と、それに接続された ACC システム 3 とを備える。車輛用画像表示システム 2 は、自動車のフロントウインドシールドを画面表示に利用したディスプレイ装置 4、ディスプレイ制御部 5、及びディスプレイ情報記憶部 6 を備える。車輛用画像表示システム 2 は更に、自動車のダッシュボードにインダッシュ又はオンダッシュで搭載されるモニター装置を補助的なディスプレイ装置として備えることができる。

【 0 0 2 8 】

ACC システム 3 は、定速走行・車間距離制御を行うために、CPU、ROM、RAM

10

20

30

40

50

を含むマイクロコンピュータからなるACC制御部7を備える。ACC制御部7は、追従走行制御部71、定速走行制御部72、及び目標先行車輛決定部73を有する。追従走行制御部71は、先行車輛に対して実際の車間距離を予め設定した車間距離に維持するように、自車輛に先行車輛を追従させる追従走行モードを実行する。定速走行制御部72は、予め設定した車速で自車輛を走行させる定速走行モードを実行する。目標先行車輛決定部73は、追従走行モードの目標となる先行車輛を決定する。

【0029】

ACC制御部7は、自動車の加速系8及び制動系9と、車輛用画像表示システム1のディスプレイ制御部5とに接続されている。一般に、加速系8は、原動機の回転数を上げたりギアチェンジをして自動車を発進させ、その速度を増加又は維持する働きを行う。制動系9は、原動機の回転数を下げたりギアチェンジをして、自動車の速度を減少又は走行を停止させる働きを行う。

【0030】

ACC制御部7は更に、入力部10、先行車輛検知部11及び自車速センサー12に接続されている。入力部10は、自動車の運転者がACCをオン・オフし、所望の設定を入力するために使用される。先行車輛検知部11は、後述するフロント側のレーダーセンサーを用いて、先行する他車輛との車間距離、相対速度、自車輛の向きに対する方向等を検知する。自車速センサー12は、例えば車輪等に設置されて、自車輛の車速を検知するためのものである。

【0031】

本実施形態の車輛用画像表示システム1において、ディスプレイ装置4の画像表示はディスプレイ制御部5によって制御される。ディスプレイ制御部5は、ACCシステム3のACC制御部7から受ける指示や情報に基づいて、必要な画像をディスプレイ装置4の画面に表示する。ディスプレイ情報記憶部6には、ディスプレイ装置4に表示する画像の様々な表示パターンのデータファイルや、その表示方法等のプログラムが予め記憶されている。

【0032】

図2は、走行支援システム1を搭載した自動車14を概略的に例示している。自動車14は、自車輛の周囲に存在する対象物を検知するための手段として、いくつかのカメラ及びセンサーを備えている。自動車14のフロントウインドシールド15上部には、その真直及び左右前方の対象物を認識するために左右一対のフロントカメラ16、16と、左右のドアミラー17、17下部には、左右後方の対象物を認識するために左右一対のリアカメラ18、18とが装着され、更に真直後方を検知するために、リアウインドシールド19上部中央に中央リアカメラ（図示せず）を備えることができる。別の実施形態では、これらのカメラに別のカメラを追加して、360°カメラを構成することもできる。

【0033】

更に自動車14は、その真直前方を検知するためにフロント部（例えば、ラジエーターグリル、ボンネット又はフロントバンパー内）中央に設けたフロント側のレーダーセンサー20と、真直後方を検知するためにリア部（例えば、リアパネル又はフロントバンパー内）中央に設けたリア側のレーダーセンサー21とを備える。これらレーダーセンサーには、例えばミリ波レーダー、マイクロ波レーダー、レーザーレーダー、赤外線センサー、超音波センサー等を用いることができる。

【0034】

特にフロント側のレーダーセンサー20は、中長距離用と短距離用の2種類のミリ波レーダーを併用することが好ましい。また、短距離用のレーダーセンサーは、左右1対に設けることが好ましい。ミリ波レーダーは、フロント側のレーダーセンサー20に使用した場合に、先行車輛との車間距離、自車輛との相対速度及び位置関係（方向）だけでなく、先行車輛に近付いたり離れたりする変化を瞬時に認識できる能力をも有し、自動追尾にも適しているので、好都合である。更に、ミリ波レーダーの検知能力は、雨雪や霧等の悪天候又は夜間のような視界不良の環境でも影響を受け難く、しかも検知距離が約200mと

10

20

30

40

50

長い点で有利である。

【 0 0 3 5 】

図 3 は、車輛用画像表示システム 2 を備えた自動車のフロントウインドシールド 1 5 及びダッシュボード 2 3 上部を運転席側から概念的に示している。ダッシュボード 2 3 上部には、ディスプレイ装置 4 としてのフロントウインドシールド 1 5 に画像を投影するためのヘッドアップディスプレイ (H U D) 装置 2 4 が設けられている。H U D 装置 2 4 は、ダッシュボード 2 3 内に組み込むことができる。前記 H U D 装置は、ダッシュボード 2 3 上面や、運転席天井部のサンバイザー 2 5 の位置に装着することもできる。更に、これら及び / 又は他の位置の複数箇所から投影できるように設けることもできる。

【 0 0 3 6 】

一般に H U D 装置は、フロントウインドシールド自体をスクリーンとしたり、フロントウインドシールドと乗員の眼との間若しくはフロントウインドシールドの表面に設けられた透明スクリーンに表示画像を投影するタイプ等、様々な構造のものが使用され、開発されている。本発明の H U D 装置は、従来から知られた如何なる構造、仕組みのものであっても良い。

【 0 0 3 7 】

ダッシュボード 2 3 の正面略中央には、上述した車輛用画像表示システム 2 の補助的ディスプレイ装置として使用可能なモニター装置 2 6 がインダッシュで即ちダッシュボード 2 3 内に一体に組み込まれている。前記モニター装置は、オンダッシュで即ちダッシュボード 2 3 上に取り付けることもできる。更に、フロントウインドシールド 1 5 中央上部に取り付けられたバックミラー 2 7 は、後述するように、車輛用画像表示システム 2 の別の補助的ディスプレイ装置として機能させることも可能である。

【 0 0 3 8 】

フロントウインドシールド 1 5 は、その全面又は一部がディスプレイ装置 4 として使用される。例えば、フロントウインドシールド 1 5 を通して見える現実風景に重ねて表示する画像を投影するために、図 3 に示すように、フロントウインドシールドの中央部分を含む広い視野領域を表示領域 2 8 に設定することができる。当然ながら、表示領域 2 8 は、図 3 に示す位置、大きさ又は範囲に限定されるものではない。

【 0 0 3 9 】

フロントウインドシールド 1 5 は、表示領域 2 8 内及び / 又は周辺の領域を、左右リアカメラ 1 8 , 1 8 が撮像したリアビューの映像 / 又はそれを処理した画像を投影するために使用することもできる。また、バックミラー 2 7 及び / 又はモニター装置 2 6 に、レーダーセンサー 2 1 が検出した対象を加工処理した画像、又は前記中央リアカメラが撮像した映像若しくはそれを処理した画像を表示させることができる。

【 0 0 4 0 】

A C C システム 3 による自動車の定速走行・車間距離制御について説明する。本実施形態の定速走行・車間距離制御は、例えば以下のように行われるが、当然ながら、これに限定されるものではない。

【 0 0 4 1 】

A C C 制御部 7 は、運転者が A C C スイッチ (図示せず) をオンにすることによって、自車輛の定速走行・車間距離制御を開始する。定速走行の車速及び先行車輛との車間距離は、運転者が A C C スイッチをオンにする直前に、所望の値を入力部 1 0 に入力して設定してもよいし、A C C システム 3 のメモリに記憶されている前回の設定値をそのまま使用することもできる。定速走行・車間距離制御は、先行車輛が検知されているときは追従走行モードで、先行車輛が検知されていないときは定速走行モードで、互いに切り換えて行われる。

【 0 0 4 2 】

最初に、先行車輛検知部 1 1 がフロント側のレーダーセンサー 2 0 を用いて、先行する全ての他車輛を検知する。先行車輛検知部 1 1 は、検知された全ての先行車輛との車間距離、相対速度、自車輛に対する方向等を検出してメモリに記憶すると共に、その中で自車

10

20

30

40

50

輛と同じ車線を走行している先行車両の内、自車両に最も近いものを追従走行するための目標の先行車両に決定する。目標先行車両の決定は、先行車両検知部 11 によって検出された目標先行車両の位置関係及び相対速度等のデータと共に、ACC 制御部 7 に通知される。

【0043】

レーダーセンサー 20 は、前記 ACC スwitch のオンオフに拘わらず、常時走査させていることが好ましい。それにより、前記 ACC スwitch のオン操作に対して、目標先行車両の決定を素早くできるだけでなく、先行車両の検知を追突防止機能にも利用することができる。

【0044】

本実施形態では、先行車両検知部 11 が、レーダーセンサー 20 に加えて、一対のフロントカメラ 16, 16 を併用することによって、検知した先行車両の位置情報をより高精度に検出することができる。特に、フロントカメラ 16, 16 は、先行車両の位置だけでなく、その後部形状をも精度良く検出することができる。

【0045】

先行車両の位置情報及び / 又は走行状況は、先行車両との間で近距離無線通信を行うことによって入手することもできる。このような先行車両との所謂車車間通信により入手した情報を、レーダーセンサー 20 及びフロントカメラ 16, 16 による検出結果に加えることによって、先行車両検知部 11 は、先行車両の位置情報精度を更に高めることができる。

【0046】

先行車両の位置情報及び / 又は走行状況は、道路上に設置されたセンサーやアンテナ等の通信装置と直接又はその周辺エリアのサーバーを介して無線通信する所謂路車間通信によっても、入手可能である。かかる車車間通信及び / 又は路車間通信のために、ACC システム 3 又は走行支援システム 1 は、外部と通信するための通信機器を備えることが好ましい。

【0047】

追従走行モードにおいて、ACC 制御部 7 は、決定した目標先行車両との車間距離を設定車間距離に維持するように、加速系 8 及び制御系 9 を駆動制御する。即ち、目標先行車両との現在実際の車間距離が設定車間距離よりも長ければ、自車両の車速を上げて目標先行車両との車間距離を縮めるように加速系 8 を制御し、短ければ、自車両の車速を下げて目標先行車両との車間距離を伸ばすように制御系 9 を制御し、同じであれば、現在の自車両の車速を維持するように加速系 8 及び / 又は制御系 9 を制御する。

【0048】

図 4 (a) は、追従走行モードにおけるディスプレイ装置 4 の画面表示の一例を示している。フロントウインドシールド 15 を通して見える現実風景 30 の道路上、自車両の前方には、自車両と同じ追越車線 31 に 1 台の先行車両 32 が、更に隣の走行車線 33 に別の 1 台の先行車両 34 が走行している。この場面において、先行車両検知部 11 は、レーダーセンサー 20 を走査することによって両方の先行車両 32, 34 を検知しているが、自車両と同じ車線 31 上で自車両に最も近い先行車両 32 を目標先行車両に決定する。

【0049】

このとき検出した目標先行車両 32 との車間距離、相対速度、方向等のデータは、先行車両検知部 11 によってそのメモリに記憶させると共に、目標先行車両 32 の決定と共に ACC 制御部 7 に送信される。更に先行車両検知部 11 は、レーダーセンサー 20 を継続して連続的に走査することによって、目標先行車両 32 を自動追尾し、それとの車間距離、相対速度、方向等のデータを連続的に収集して記録すると同時に、ACC 制御部 7 に提供する。

【0050】

ACC 制御部 7 は、先行車両検知部 11 から目標先行車両決定の通知を受けて、車輛用画像表示システム 2 のディスプレイ制御部 5 に、目標先行車両であることを表すマーキン

10

20

30

40

50

グ画像の表示を指示する。それと同時に、ＡＣＣ制御部７は、先行車輛検知部１１から提供される目標先行車輛３２の位置情報を、実質的な時間遅れ無しでディスプレイ制御部５に送信開始する。

【００５１】

車輛用画像表示システム２のディスプレイ装置４は、図４（ａ）に示すように、目標先行車輛を表すマーキング画像３５を、フロントウインドシールド１５を通して見える先行車輛３２に重なるように表示する。マーキング画像３５は、先行車輛検知部１１から提供される目標先行車輛３２の情報に基づいて、ディスプレイ制御部５がディスプレイ情報記憶部６から入手した画像データを加工処理し、ＨＵＤ装置２４からフロントウインドシールド１５上の表示領域２８に表示させる。マーキング画像３５の表示は、ＡＣＣシステム３が目標先行車輛３２を見失うことなく追従走行モードを実行している間、継続して行われる。

10

【００５２】

本実施形態のマーキング画像３５は、図示するように、目標先行車輛３２の輪郭を囲むように概ね四角い太枠線で形成されている。マーキング画像３５には、四角い太枠線以外の様々な形や表示を用いることができる。例えば、丸い太枠線や、車体の下部を路面側から囲むように、楕円の上側が部分的に欠けた太枠線で構成することもできる。また、マーキング画像３５は、運転者の注意を喚起するために、例えば赤又は橙等の目立つ色で表示することができる。

【００５３】

20

先行車輛検知部１１からＡＣＣ制御部７を介してディスプレイ制御部５に提供される目標先行車輛３２の位置情報は、上述したようにレーダーセンサー２０とフロントカメラ１６，１６とを併用した場合、該目標先行車輛を後方から見た形状や大きさに関するより高精度なデータを含むことができる。従って、マーキング画像３５は、単に現実風景３０内の目標先行車輛３２に正確に位置合わせできるだけでなく、目標先行車輛３２の外郭線により適合するように加工して表示させることができる。自車輛から目標先行車輛３２までの距離が遠過ぎたり、天候条件が不良なため、フロントカメラ１６，１６が目標先行車輛３２を十分に捉えられない場合には、例えばレーダーセンサー２０のレーダー波を俯角方向や仰角方向に変化させて照射することによって、先行車輛の後部形状や大きさを検出することも可能である。

30

【００５４】

通常の追従走行モードでの走行中も、マーキング画像３５は、目標先行車輛３２の走行状況、該車輛との位置関係等に応じて、その形状や大きさ、色等の表示属性を変化させることができる。例えば、目標先行車輛３２が急に加速して、それとの車間距離が急に広がり始めたり設定車間距離よりも一定以上に大きくなったりすると、ＡＣＣ制御部７は加速系８を制御して、目標先行車輛３２との車間距離を設定車間距離に戻す又は近付けるように自車輛を加速させる。

【００５５】

このとき、例えばマーキング画像３５の色をより目立つ色に（例えば、黄から橙又は赤に変えたり、枠線の太さを大きくしたり、枠形状を変化させたり、点滅かつ／又は蛍光表示したり、輝度を強くしたり、それら及びその他の表示属性を動的に変化させることによって、目標先行車輛３２との車間距離が大きくなっていること、及びそれに対応して自車輛が加速することを運転者に認識させることができる。このようなマーキング画像３５の変化は、ＡＣＣ制御部７が加速系８に加速を指示すると同時に、ディスプレイ制御部５にも指示し、該ディスプレイ制御部が、ＡＣＣ制御部７から送信された目標先行車輛３２の位置情報の変化に基づいて行う。

40

【００５６】

逆に、目標先行車輛３２が急に減速して、それとの車間距離が急に狭まり始めたり設定車間距離よりも一定以上に短くなったりすると、ＡＣＣ制御部７は制御系９を制御して、目標先行車輛３２との車間距離に戻す又は近付けるように自車輛を減速させる。このとき

50

も、同様にＡＣＣ制御部７がディスプレイ制御部５に指示して、マーキング画像３５の色や点滅／蛍光表示等の表示属性を変化させることによって、目標先行車輛３２との車間距離が小さくなっていること、及びそれに対応して自車輛が減速することを運転者に認識させることができる。

【００５７】

本実施形態では、図４（ａ）に示すように、目標先行車輛ではない先行車輛３４にも、先行車輛検知部１１によって検知されていることを表すマーキング画像３６が、同様にフロントウィンドシールド１５を通して見える先行車輛３４に重ねて表示されている。マーキング画像３６も、同様に、先行車輛３４の輪郭を囲む概ね四角い太枠線で形成されているが、かかる形態に限定されるものではない。しかし、目標先行車輛３２のマーキング画像３５と一目で明確に識別し得るように、異なる形状、線の太さ、又は色を用いることが好ましい。

【００５８】

マーキング画像３６が表示された先行車輛３４の位置情報は、目標先行車輛３２の位置情報と同様に、先行車輛検知部１１のメモリに記憶され、かつＡＣＣ制御部７に提供される。ＡＣＣ制御部７は、目標先行車輛３２ではない先行車輛の位置情報として、車輛用画像表示システム２のディスプレイ制御部５にマーキング画像３６の表示を指示する。ディスプレイ制御部５は、先行車輛検知部１１から受信した先行車輛３４の位置情報に基づいて、ディスプレイ情報記憶部６から入手した画像データを加工処理し、ＨＵＤ装置２４からフロントウィンドシールド１５上にマーキング画像３６を表示させる。

【００５９】

その後も、先行車輛３４がレーダーセンサー２０によって検知されている限り、その位置情報は先行車輛検知部１１により連続的に収集されかつ記憶されると共に、ＡＣＣ制御部７に提供される。目標先行車輛を表わしていないマーキング画像３６は、常に表示している必要性が無いとも考えられる。その場合、マーキング画像３６は、先行車輛３４を最初に検知して表示した後は消滅させ、その後は、先行車輛３４が自車輛の前方に継続して存在する間、例えば一定時間毎に短時間だけ表示させてもよい。また、自車輛の前方に走行車線３３上を走行する別の車輛が表れた場合も、レーダーセンサー２０によって検知されると、その位置情報が同様に先行車輛検知部１１により収集されて記憶され、ＡＣＣ制御部７を介してディスプレイ装置４によって別のマーキング画像３６が表示される。

【００６０】

先行車輛検知部１１が目標先行車輛を見失ったとき、ＡＣＣ制御部７は、自車輛が走行する車線上で少なくとも設定車間距離の範囲内に他の先行車輛が存在しない場合、追従走行モードを定速走行モードに切り換えて、加速系８及び制御系９を駆動制御する。即ち、自車輛の現在の車速が設定車速よりも速ければ、設定車速に向けて減速するように制御系９を制御し、遅ければ、設定車速に向けて加速するように加速系８を制御し、同じであれば、現在の車速を維持するように加速系８及び／又は制御系９を制御する。

【００６１】

先行車輛検知部１１が目標先行車輛を見失ったとき、自車輛が走行する車線上で設定車間距離の範囲内に他の先行車輛が存在する場合、ＡＣＣ制御部７は、前記他の先行車輛に追突しないように、追従走行モードを定速走行モードに切り換えることなく、ＡＣＣを解除することができる。この場合、運転者は、直ちに完全な手動運転に移行しなければならない。

【００６２】

このような目標先行車輛の見失いによる追従走行モードから定速走行モードへの切換えやＡＣＣの解除は、運転者に違和感を覚えさせたり驚かせ、安全な車輛の走行に影響を及ぼすことも考えられる。従って、目標先行車輛を完全に見失う前に、その可能性が起こりつつあることを運転者に予め認識させておくことが好ましい。

【００６３】

例えば、図４（ａ）の走行状況において、先行車輛検知部１１は目標先行車輛３２を、

それと自車両との間に走行車線 3 3 から先行車両 3 4 が割り込んでくる場合に見失うことがある。図 4 (b) は、そのような場合におけるディスプレイ装置 4 の画像表示を例示している。

【 0 0 6 4 】

先行車両 3 4 が追越車線 3 1 に進入してくるに連れて、自車両の運転席から見える目標先行車両 3 2 の範囲又は部分は、先行車両 3 4 の陰に隠れて小さくなる。これに概ね対応して、先行車両検知部 1 1 が検出し得る目標先行車両 3 2 の範囲又は部分も小さくなるから、マーキング画像 3 5 も、それに合わせた形状、大きさに小さく加工して表示される。最終的に目標先行車両 3 2 が先行車両 3 4 に隠れて完全に見えなくなると、マーキング画像 3 5 は消去される。他方、先行車両 3 4 には、その存在を先行車両検知部 1 1 が検知していることを示すように、マーキング画像 3 6 が表示されている。

10

【 0 0 6 5 】

マーキング画像 3 5 が小さくなって消去されようとしていること、即ち目標先行車両 3 2 が見失われようとしていることを運転者によりはつきりと気付かせるために、例えば、その枠線の色をより目立つ色に変えたり、その太さを大きくしたり、輝度を強くしたり、点滅 / 蛍光表示したりすることが好ましい。例えば、通常は運転者及び他の搭乗者が安心感を覚え易いと思われる青系や緑系の色で表示し、マーキング画像 3 5 の四角い枠の面積が減少する割合に応じて、例えば黄、橙更に赤に変化させることができる。

【 0 0 6 6 】

別の実施形態では、これらの変化を組み合わせたり、これら及びその他の表示属性を動的に変化させることもできる。これにより、運転者は、ACC システム 3 が目標先行車両 3 2 を見失う可能性、その程度、それによる追従走行モードから定速モードの切換え、又は ACC の解除を予め認識でき、慌てることなく即座に対応できる準備を整えることができる。

20

【 0 0 6 7 】

先行車両検知部 1 1 が目標先行車両 3 2 を見失うと、そのことが ACC 制御部 7 を介してディスプレイ制御部 5 に伝達され、マーキング画像 3 5 はディスプレイ装置 4 即ちフロントウィンドシールド 1 5 から消去される。ここで、割り込んだ先行車両 3 4 が自車両と同じ追越車線 3 1 上を走行しており、ACC 制御部 7 が ACC を解除した場合、運転者が前記 ACC スイッチをオンにしなければ、先行車両検知部 1 1 は、先行車両 3 4 を単なる先行車両として可能な限り検知し続け、その位置情報を自己のメモリに記憶させる。この位置情報は、ACC 制御部 7 を介してディスプレイ制御部 5 に提供し、マーキング画像 3 6 を先行車両 3 4 に適宜表示させることができる。

30

【 0 0 6 8 】

他方、ACC 制御部 7 が ACC を解除した後、運転者が再び前記 ACC スイッチをオンにした場合、先行車両 3 4 が追越車線 3 1 上で最も近い先行車両であれば、ACC 制御部 7 の目標先行車両決定部 7 3 は、これを新たな目標先行車両に決定する。そして、ACC 制御部 7 は、追従走行モードで加速系 8 及び制御系 9 の駆動制御を開始すると同時に、先行車両 3 4 に対して目標先行車両を表すマーキング画像を表示するように、ディスプレイ制御部 5 に指示する。それにより、先行車両 3 4 には、マーキング画像 3 6 に代えてマーキング画像 3 5 が表示される。

40

【 0 0 6 9 】

先行車両 3 4 が自車両の前方に割り込んできた後も、先行車両検知部 1 1 が目標先行車両 3 2 を完全に見失わずに、引き続き検知している場合が有り得る。このとき、目標先行車両 3 2 に対する追従走行を続けていると、自車両と先行車両 3 4 との車間距離が十分でなければ、先行車両 3 4 に追突する危険性がある。そこで、ACC は、ACC 制御部 7 によって自動で、又は運転者の手動により解除することが好ましい。

【 0 0 7 0 】

その場合、目標先行車両 3 2 は、追従走行の対象となる先行車両ではなくなるので、先行車両検知部 1 1 によって検知されていても、マーキング画像 3 5 は、ACC 制御部 7 が

50

らの通知によってディスプレイ装置 4 の画面表示即ちフロントウインドシールド 1 5 から消去される。その代わり、先行車輛検知部 1 1 が引き続き検知している限り、その位置情報は前記メモリに記憶され、A C C 制御部 7 を介してディスプレイ制御部 5 に提供され、マーキング画像 3 6 を先行車輛 3 2 に適宜表示させることができる。

【 0 0 7 1 】

A C C の解除後、運転者が再び前記 A C C スイッチをオンにしたとき、先行車輛 3 4 が自車輛と同じ追越車線 3 1 上で最も近い先行車輛であれば、A C C 制御部 7 の目標先行車輛決定部 7 3 は、これを新たな目標先行車輛に決定する。そして、A C C 制御部 7 は、追従走行モードで加速系 8 及び制御系 9 の駆動制御を開始すると同時に、先行車輛 3 4 に対して目標先行車輛を表すマーキング画像を表示するように、ディスプレイ制御部 5 に指示する。それにより、先行車輛 3 4 には、マーキング画像 3 6 に代えてマーキング画像 3 5 が表示される。

【 0 0 7 2 】

A C C の解除後、先行車輛 3 4 が追越車線 3 1 から移動して、先行車輛 3 2 が再び自車輛と同じ追越車線 3 1 上で最も近い先行車輛になったとき、それまでの間続けて先行車輛 3 2 が先行車輛検知部 1 1 により検知されていれば、運転者が再び前記 A C C スイッチをオンにすることによって、A C C 制御部 7 は、先行車輛 3 2 を目標先行車輛に復帰させることができる。そして、A C C 制御部 7 の指示によって、ディスプレイ制御部 5 は、先行車輛 3 2 に再びマーキング画像 3 5 を表示させる。

【 0 0 7 3 】

上述したディスプレイ装置 4 の画面表示は、それと同時に、画像表示システム 2 の補助的ディスプレイ装置であるモニター装置 2 6 の画面にも表示させることができる。このとき、ディスプレイ装置 4 における現実風景は、フロントカメラ 1 6 , 1 6 により撮像したリアルタイムの動画からなる自車輛前方の撮像風景に置き換えて表示される。走行中の自車輛前方の風景は、フロントカメラ 1 6 , 1 6 によって高精度に把握できるので、前記撮像風景に、ディスプレイ装置 4 におけるマーキング画像 3 5 , 3 6 と同様のマーキング画像を正確に位置合わせして表示することは、比較的容易である。

【 0 0 7 4 】

モニター装置 2 6 の画面には、前記マーキング画像以外に、実行中の A C C に関する様々な情報を表示することができる。このような情報には、例えば、実行中の走行モード（追従走行モード又は定速走行モード）の表示、設定車間距離、設定車速、目標先行車輛との測定車間距離、目標先行車輛の推定車速、先行車輛検知部 1 1 による先行車輛のロックオンや目標先行車輛の見失いの点滅表示等がある。これらの情報は、ディスプレイ装置 4 にてフロントウインドシールド 1 5 に画面表示することも可能であるが、運転者にとって車輛運転の妨げになり得るものは、モニター装置 2 6 により補助的に画面表示することが好ましい。

【 0 0 7 5 】

A C C での走行中に目標先行車輛 3 2 を見失う別の例として、道路の急なカーブの内側に前方視界を制限する地形や構造物等の遮蔽物が存在する場合がある。図 5 (a) ~ (c) は、そのような場合におけるディスプレイ装置 4 の画像表示の変化を例示している。

【 0 0 7 6 】

図 5 (a) は、目標先行車輛 3 2 が、追越車線 3 1 の右側への急なカーブ 3 1 a に進入しようとしているところであり、カーブ 3 1 a の内側には、比較的急な斜面の法面 3 8 が存在する。目標先行車輛 3 2 は、この時点でカーブ 3 1 a に沿って右向きに旋回し始めたばかりで、車体全体が視界に見えている。従って、先行車輛検知部 1 1 は、目標先行車輛 3 2 の後部全体を明確に検出でき、フロントウインドシールド 1 5 には、図 4 (a) と同様に目標先行車輛であることを表す通常のマーキング画像 3 5 が、表示されている。

【 0 0 7 7 】

図 5 (b) では、目標先行車輛 3 2 が既にカーブ 3 1 a に或る程度進入している。目標先行車輛 3 2 は、相当右側に旋回して車体の向きが大きく変化していると共に、車体前部

10

20

30

40

50

がカーブ 3 1 a 内側の法面 3 8 に隠れている。車体後部は、未だ全体が視界の中に見えているものの、車体が大きく右向きになっているので、図 5 (a) よりも相当小さくなっており、これに対応してマーキング画像 3 5 も相当小さく表示されている。

【 0 0 7 8 】

道路が更に右側に急カーブしていくと、目標先行車輛 3 2 は、図 5 (c) のように、概ね車体全体がカーブ 3 1 a 内側の法面 3 8 に隠れてしまう。同図では、目標先行車輛 3 2 の車体後部の僅かな一部が視界の中に見えており、先行車輛検知部 1 1 が検出し得る範囲で、マーキング画像 3 5 が非常に小さく表示されている。そして、目標先行車輛 3 2 の車体が完全に法面 3 8 に隠れてしまうと、マーキング画像 3 5 は消去される。

【 0 0 7 9 】

図 4 に関連して上述したように、マーキング画像 3 5 が小さくなって消去されようとしていること、即ち目標先行車輛 3 2 が見失われようとしていることを運転者によりはっきりと気付かせるために、例えば、その枠線の色をより目立つ色に変えたり、その太さを大きくしたり、輝度を強くしたり、点滅かつ / 又は蛍光表示したりすることが好ましい。例えば、通常は運転者及び他の搭乗者が安心感を覚え易いと思われる青系や緑系の色で表示し、マーキング画像 3 5 の四角い枠の面積が減少する割合に応じて、例えば黄、橙更に赤に変化させることができる。

【 0 0 8 0 】

更に別の実施形態では、これらマーキング画像 3 5 の変化を組み合わせたり、これら及びその他の表示属性を動的に変化させることもできる。これにより、運転者は、ACC システム 3 が目標先行車輛 3 2 を見失う可能性、その程度、それによる追従走行モードから定速モードの切換え、又は ACC の解除を予め認識でき、慌てることなく即座に対応できる準備を整えることができる。尚、このようにして目標先行車輛 3 2 を見失った後の ACC の動作は、図 4 に関連して上述した説明と実質的に同じであるので、これ以上の説明を省略する。

【 0 0 8 1 】

他方、割り込んできた先行車輛 3 4 が元の走行車線に戻ったり、急なカーブ 3 1 a が切れたり法面 3 8 等の遮蔽物が無くなることによって、視界から見失われた目標先行車輛 3 2 が比較的僅かな時間で視界の中に戻ってくることがある。そのとき、先行車輛検知部 1 1 又は ACC 制御部 7 は、自車輛と同じ追越車線 3 1 上で前方を走行する最も近いこの先行車輛が、その位置や車間距離、車速等の検出データを自己のメモリに記憶されているデータと比較することによって、見失ったばかりの目標先行車輛 3 2 であることを検出することができる。このように目標先行車輛 3 2 が認識された場合、ACC 制御部 7 は、自動的に定速走行モードに切り換えたり ACC を解除することなく、これを再び元の追従走行モードの目標先行車輛として自動的に復活させることができる。

【 0 0 8 2 】

これにより復活した目標先行車輛 3 2 には、改めてマーキング画像 3 5 が表示される。復活表示の際、マーキング画像 3 5 の表示を、例えば点滅又は蛍光表示したり、色又はその他の表示属性を動的に変化させることによって、ACC が定速走行モードへの切換えや解除無しで、元の追従走行モードに復活したことを運転者に明確に認知させることができる。

【 0 0 8 3 】

これに類似した例として、目標先行車輛 3 2 が車線変更（例えば、追越車線から走行車線に）したり本線から分岐路に進行したために、自車輛の前方視界から見失われてしまう場合がある。この場合、ACC の動作及びマーキング画像 3 5 の表示は、図 5 に関連して上述した説明と実質的に同じであるので、これ以上の説明を省略する。

【 0 0 8 4 】

図 6 は、本発明の好適な実施形態の車輛用画像表示システムを走行環境認識システムに組み合わせた走行支援システムの構成全体を概略的に示している。同図に示すように、走行支援システム 4 1 は、車輛用画像表示システム 2 と、それに接続された走行環境認識シ

10

20

30

40

50

ステム４２とを備える。

【００８５】

車輦用画像表示システム２は、図１の走行支援システム１を構成するものと基本的に同じのものであって、自動車のフロントウインドシールドを画面表示に利用したディスプレイ装置４、ディスプレイ制御部５、及びディスプレイ情報記憶部６を備える。車輦用画像表示システム２は更に、自動車のダッシュボードにインダッシュ又はオンダッシュで搭載されるモニター装置を補助的なディスプレイ装置として備えることができる。

【００８６】

走行環境認識システム４２は、自車輦が走行している前方及びその周辺の環境状況を自動的に認識して運転者に報知するための車載システムであり、ＣＰＵ、ＲＯＭ、ＲＡＭを含むマイクロコンピュータからなる走行環境認識制御部４３を備える。走行環境認識制御部４３は、前方対象物検知部４４、走行状態検知部４５、及び通信部４６に接続されている。

10

【００８７】

前方対象物検知部４４は、自車輦の前方、及び場合によっては検知し、検知したデータを走行環境認識制御部４３に送信する機能を有する。そのために、前方対象物検知部４４は、レーダーセンサー２０、フロントカメラ１６、１６、及び自車輦に搭載された他のカメラ並びにセンサーに接続され、それらが検出したデータをリアルタイムで受信して、対象物の存在を検知できるようになっている。レーダーセンサー２０が、上述したミリ波レーダーに加えて赤外線センサーを備え、フロントカメラ１６、１６が赤外線カメラ、特に遠赤外線カメラであると、好都合である。

20

【００８８】

ここで、対象物とは、広い意味において、自車輦の前方を走行する先行車輦、前方に駐停車する車輦、対向方向から接近する対向車輦、自車輦が走行する車線に接続した道路又は車線を走行する周辺車両、自車輦の前方及び周辺に存在する歩行者及び動物、自車輦が走行している道路の境界（車線及び分岐表示、中央分離帯、車線分離標、路肩、歩道、横断歩道、トンネル、駐車帯等）、道路附属物（ガードレール、信号機、照明灯、案内板、道路標識、電柱、各種支柱等）、道路周辺の建物、道路上の障害物（落下物、事故車両、倒木等の倒壊物、落石、土砂崩れ、路面陥没等）等をいう。狭い意味では、上記広い意味の対象物の内で、自車輦のフロントウインドシールドを通した視野の範囲に存在するものだけをいうことができる。

30

【００８９】

走行状態検知部４５は、各種車載センサーから自車輦の走行状態、即ち車速、加減速、操舵、車体の向き（ヨーレート）等を検知し、検知したデータを走行環境認識制御部４３に送信する機能を有する。そのために、走行状態検知部４５は、自車輦の操舵系に設置されたシフトポジションセンサー、加速系に設置された原動機の回転センサー、制動系に設置されたブレーキセンサー、車輪等に設置された速度センサー等から、自車輦の走行状態に関するデータを入手する。

【００９０】

更に走行環境認識制御部４３には、自車輦がカーナビゲーションシステム４７を搭載している場合、該システムから自車輦の走行位置、走行ルート、目的地等の走行情報を提供することができる。カーナビゲーションシステム４７から提供される情報には、自車輦の現在位置周辺の地図並びに道路情報及び車線等の路線情報を含むことができる。

40

【００９１】

通信部４６は、自車輦の外部との間で無線通信により情報を受送信し、入手した情報を走行環境認識制御部４３に提供する機能を有する。通信部４６は、例えば自車輦位置を精度良く把握するために、地球を周回している衛星から送信されてくる信号や画像データをグローバル・ポジショニング・システム（ＧＰＳ）装置により受信することができる。

【００９２】

また、通信部４６は、自車輦の周囲を走行又は駐停車している他車との間で近距離無線

50

通信を直接行う所謂車車間通信によって、当該他車の位置や進路、走行状態、及び場合によっては車種、車輛型式、車輛形状等の車輛情報を入手できる。更に通信部 46 は、道路上又は道路に沿って設けられた各種センサー及びアンテナ等の通信機器との間で直接又は周辺エリアのサーバーを介して無線通信する所謂路車間通信によって、及び / 又はインターネットや公共放送を通じた交通情報センターとの無線通信によって、他車輛の走行状況だけでなく、最新の道路状況等の交通情報を入手することができる。

【0093】

図 7 は、車車間通信及び路車間通信の典型例を概略的に示している。同図において、他車輛 54 は、自車輛 14 が備える走行支援システム 41 の通信部 46 と近距離無線通信を行うための通信部 55 を備えている。これにより、自車輛 14 と他車輛 54 とは、両車輛が所定の通信距離範囲内にある限り、必要に応じて自車の走行状況、周辺の道路状況等の交通状況に関する、画像データを含む情報を相互に交換することができる。

【0094】

自車輛 14 が走行している道路 56 には、例えばチップ形状の通信装置からなる通信チップ 57 を該道路に沿って設置されている。通信チップ 57 は、例えば道路 56 の路面や路肩に埋設したり、車道中央線、車線境界線等に設置した道路鉄 58 や、道路の路肩又は車線に沿って立設した各種ポール 59 に取り付けることができる。

【0095】

通信チップ 57 は、或る実施形態において、自己のメモリ内に記録されている個別のチップ設置位置情報を無線で周囲に発信する機能を有し、それを受信した付近の車両は自己の位置を認識することができる。別の実施形態において、通信チップ 57 は、無線で情報を送受信する機能を有し、付近を通過した車両が発信した電波情報を受信して、それに含まれる当該車両の車両情報、走行情報等を周辺エリアのサーバー 60 (例えば、クラウドサーバー) にケーブルを介して直接、又は該ケーブル若しくは無線で接続された中継局 61 を介して無線で送信することができる。サーバー 60 は、通信チップ 57 から受信した車両の走行情報等を直接又はインターネット 62 を介して無線で付近の車輛に配信する。

【0096】

更に道路には、道路脇に立設した各種支柱 63 の上部に、例えばレーダーセンサーや赤外線カメラ等からなるセンサー装置 64 を通信装置 65 と共に設置することができる。センサー装置 64 は、柱上からその下側の道路状況、走行する車輛の交通状況等を検出し、通信装置 65 を用いて情報をリアルタイムでサーバー 60 に送信する。サーバー 60 は同様に、センサー装置 64 から得た交通情報を直接又はインターネット 62 を介して無線で付近の車輛に配信する。

【0097】

図 7 の車車間通信及び路車間通信は単なる例示であって、本発明が図 7 に記載の構成に限定されないことは言うまでもない。本発明において適用される車車間通信及び / 又は路車間通信は、設置されるセンサーや通信装置・設備、それらの配置や全体の構成を様々に変更することができる。

【0098】

走行環境認識制御部 43 は、対象物データ処理部 48、対象物判定部 49、対象物危険度判定部 50、及び対象物表示指示部 51 を有する。対象物データ処理部 48 は、自車輛の前方及び周辺に存在する対象物を判定し得るようになるために、前方対象物検知部 44 がレーダーセンサー 20、フロントカメラ 16、及び自車輛に搭載した他のカメラ並びにセンサーから受信したリアルタイムの検出データを処理する。対象物データ処理部 48 は更に、同様に自車輛の前方及び周辺の対象物の判定に使用するために、通信部 46 を介して前記車車間通信及び / 又は路車間通信により外部から入手した自車輛周辺の交通情報を処理する。

【0099】

対象物データ処理部 48 が処理したデータは、即座に対象物判定部 49 に送られる。対象物判定部 49 は、受け取った前記データから、第 1 に自車輛の前方及び周辺に存在する

10

20

30

40

50

対象物の輪郭及び位置を認識して判定する。対象物の輪郭及び位置の認識及び判定には、そのリアルタイムでの連続的な変化（移動、変形等）も含まれる。

【0100】

ここで、対象物の位置には、自車両14に搭載される前記センサーやカメラが検出したデータに基づく、自車両に関する相対的位置と、通信部46を介して外部から入手したデータに基づく地理的位置の双方が含まれる。対象物データ処理部48は、対象物の前記相対的位置と地理的位置とを相関させて処理し、自車両14のフロントウインドシールド15からなるディスプレイ装置4上に表示する場合の表示位置を計算することができる。

【0101】

更に対象物判定部49は、認識判定した対象物の輪郭から、対象物の実体は何であるかを判定する。対象物の実体判定は、例えば走行環境認識システム42の図示しないデータ記憶部に事前に保存されている様々な対象物の形態に関する比較データとの対比によって行う。例えば、対象物の形状が時間と共に変化している場合、そのいずれかの時点での形状が比較データと一致又は概ね一致すれば、その対象物の実体を推測することができる。また、対象物データ処理部48が入手した検出データに対象物の温度が含まれている場合には、それも含めて判断する。

10

【0102】

対象物危険度判定部50は、対象物判定部49が認識した対象物が、自車両の走行によって障害物となり得るか否かにより、該対象物の危険度を判定する。対象物の危険度は、該対象物の位置、その形態から対象物判定部49が推測した実体、その変化（移動、変形等）に基づいて、その程度即ち高低を決定することができる。例えば、自車両が走行している道路（車道）上に対象物がある場合、危険度は高くなり得る。これに対し、対象物が車道の外側にある場合、危険度は低く判定し得る。また、対象物が人又は車輛であって自車両に接近するように移動している場合、危険度はその分高く判定することができる。

20

【0103】

対象物表示指示部51は、対象物判定部49が認識した対象物の輪郭を、ディスプレイ装置4である自車両14のフロントウインドシールド15上に画像表示するように車輛用画像表示システム2のディスプレイ制御部5に指示を送る。対象物表示指示部51が送る指示には、対象物の輪郭情報に加えて、その位置、危険度に関する情報が含まれる。対象物の位置情報は、上述したように対象物データ処理部48が計算したディスプレイ装置4上の表示位置であることが好ましい。

30

【0104】

対象物表示指示部51から画像表示の指示を受けたディスプレイ制御部5は、指示された各対象物についてその輪郭を表す輪郭表示を作成し、それをディスプレイ装置4にフロントウインドシールド15上の所定の表示位置に表示するように指示する。対象物の輪郭表示は、ディスプレイ情報記憶部6のデータファイルに予め記憶されている様々な画像表示のパターンや表示方法のデータを利用して、対象物表示指示部51からの指示に含まれている対象物の輪郭に適するように作成される。

【0105】

対象物の輪郭表示は、対象物判定部49が認識した対象物の輪郭に沿って連続する輪郭線により形成することが好ましい。この輪郭線の太さは、例えば自車両から対象物までの距離によって決定し、変更することができる。対象物が自車両に近い場合は、輪郭線を太くし、遠くなるほど細くすることによって、自車両の運転者及び他の乗員は、対象物までの距離を瞬時にかつ直感的に把握することができる。

40

【0106】

前記輪郭線の色は、例えば対象物の危険度に応じて決定し、変更することができる。危険度が低い又は普通であれば、前記輪郭線を青色又は緑色等の比較的目立たない色で表示し、危険度が高くなると、それに応じて黄、橙、赤で段階的に表すことができる。対象物の危険度が特に高くなった場合は、前記輪郭線を点滅／蛍光表示することもできる。このような色表示及びその変化によって、自車両の運転者及び他の乗員に、対象物の存在に加

50

えてその危険性を注意喚起することができる。

【0107】

対象物判定部49が判定した対象物の実体に対象物表示指示部51からの指示に含まれている場合、対象物の種類毎に輪郭表示の色を分けることもできる。それによって、自車両の運転者及び他の乗員は、自車両14のフロントウインドシールド15を通して見える前方及び周辺の走行環境を瞬時にかつ直感的に把握することが容易になる。この場合、各対象物の危険度は、輪郭表示を蛍光表示にしたり点滅させることによって、自車両の運転者及び他の乗員に認知させることができる。

【0108】

輪郭表示のフロントウインドシールド15上の表示位置は、対象物表示指示部51からの指示に含まれている場合は、それに従う。対象物表示指示部51からの指示に、対象物データ処理部48が入手した対象物の前記相対的位置及び／又は地理的位置のみが含まれている場合、それらの位置データから、ディスプレイ制御部5は、自己又は他のCPU等の演算機能を利用してフロントウインドシールド15上の表示位置を算出することができる。

【0109】

図8乃至図11は、図6の走行支援システムを用いて車両を運転する際にディスプレイ装置4即ちフロントウインドシールド15上に表示される様々な画面表示の例を示している。尚、図8乃至図11において、それぞれ(a)図は、フロントウインドシールド15を通して見える、又は視界不良時において見えるであろう現実風景を示しており、(b)図は、フロントウインドシールド15の現実風景に車両用画像表示システム2による画面表示を重ね合わせた合成風景を示している。

【0110】

図8(a)は、自車両が対向4車線道路80を走行している場合のフロントウインドシールド15を通した現実風景である。同図において、走行環境認識システム42が認識する対象物は、道路の境界を示す中央分離帯81a、進行方向の路肩82a及び車線境界線83a、同じ追越車線、進行方向及び対向車線をそれぞれ走行中の他車両84a～86aである。

【0111】

図8(b)は、走行環境認識システム42が認識したこれらの対象物に対して、車両用画像表示システム2がそれぞれ輪郭表示81b～86bをフロントウインドシールド15上に重ね合わせた合成風景である。中央分離帯81a、路肩82a及び車線境界線83aを表す輪郭表示81b～83bは、カーナビゲーションシステム47から提供される地図情報及び／又は道路情報、通信部46を介して外部から入手した位置情報及び／又は交通情報を利用することによって、現実風景に対してより正確に整合させることができる。

【0112】

同じ進行方向を走行する他車両84a、85aは、自車両との離間距離によって危険度即ち自車両の走行に障害物となり得る可能性が変わる。そのため、他車両84a、85aの輪郭表示84b、85bは、それらとの離間距離が短くなると、輪郭線を太く変化させかつ／又は表示色を黄、橙、赤等の目立つ色に変化させたり点滅／蛍光表示して、運転者の注意を喚起することができる。

【0113】

これに対し、対向車線を走行する他車両86aは、中央分離帯81aによって進行方向側との間が遮断されていれば、自車両に対する危険度は低いと考えられる。その場合、輪郭表示86bは、自車両との離間距離が短くなっても、表示色を変えることなく、輪郭線の太さだけを変えて他車両86aとの近い距離感を運転者に感じさせる程度で十分である。

【0114】

中央分離帯81aの状態は、カーナビゲーションシステム47から提供される情報や通信部46を介して外部から入手した情報により、把握できる場合がある。通常、カーナビ

10

20

30

40

50

ゲーシオンシステム 4 7 及び外部からの入手情報のデータ処理は、走行環境認識システム 4 2 の走行環境認識制御部 4 3 が行う。具体的には、上述したように対象物データ処理部 4 8 がデータ処理し、その処理データから対象物判定部 4 9 が、自車輛が走行中の道路及び周辺の走行環境を把握する。その結果、中央分離帯 8 1 a が単なる車線であったり、車輛が容易に乗り越えられる程度に低い場合、輪郭表示 8 6 b も、輪郭表示 8 4 b、8 5 b と同様に、表示色の変更や点滅 / 蛍光表示等によって、離間距離に応じた危険度を注意喚起することが好ましい。

【 0 1 1 5 】

このように図 8 (b) の合成風景がフロントウインドシールド 1 5 上に画像表示されることによって、自車輛の運転者は、図 8 (a) の現実風景が実際にはほとんど見えない視界不良の環境を走行している場合でも、対向 4 車線道路 8 0 の進行方向側を安全に走行することができる。また、対向 4 車線道路 8 0 上の他車輛が障害物となり得る場合でも、それを未然に回避することが可能である。

10

【 0 1 1 6 】

図 9 (a) は、自車輛が対向 2 車線道路 9 0 の湾曲している区間を走行している場合のフロントウインドシールド 1 5 を通した現実風景である。同図において、走行環境認識システム 4 2 が認識する対象物は、道路の境界を示す中央分離帯に設けられたガードレール 9 1 a、進行方向及び対向方向の路肩 9 2 a、9 3 a と、路肩脇に沿って立設された表示板用の支柱 9 4 a 及び標識柱 9 5 a である。

20

【 0 1 1 7 】

図 9 (b) は、走行環境認識システム 4 2 が認識したこれらの対象物に対して、車輛用画像表示システム 2 がそれぞれ輪郭表示 9 1 b ~ 9 5 b をフロントウインドシールド 1 5 上に重ね合わせた合成風景である。これらはいずれも、道路の境界又は道路附属物で、その位置や形態が経時的に変化しないものである。従って、輪郭表示 9 1 b ~ 9 5 b は、自車輛との離間距離及びその変化を運転者が瞬時にかつ直感的に把握できるようなものであることが好ましい。

【 0 1 1 8 】

例えば、ガードレール 9 1 a の輪郭表示 9 1 b は、輪郭線の太さを自車輛に近い側を太く、遠い側を細くするように連続的に変化させ、その色表示は、自車輛に近づくに連れて目立たない色から目立つ色に、例えば青色や緑色から黄、橙、赤へと、遠い側から近い側まで連続的に変化させることができる。支柱 9 4 a 及び標識柱 9 5 a は、遠い側の輪郭表示 9 4 b よりも近い側の輪郭表示 9 5 b の輪郭線を太くすることによって、両者の遠近感を運転者に感知させることができる。また、支柱 9 4 a 及び標識柱 9 5 a の道路上の設置位置によって、危険度が違う場合、その大小に応じて輪郭表示 9 4 b、9 5 b を互いに異なる色にすることもできる。

30

【 0 1 1 9 】

図 10 (a) は、自車輛が街中の対向 2 車線道路 1 0 0 を走行している場合のフロントウインドシールド 1 5 を通した現実風景である。同図において、道路 1 0 0 上には中央分離線 1 0 1 a 及び横断道路 1 0 2 a が引かれ、道路 1 0 0 の両側には路肩 1 0 3 a、1 0 4 a を介して歩道が設けられている。この場合、走行環境認識システム 4 2 が認識する対象物は、道路 1 0 0 に設けられた中央分離線 1 0 1 a、横断歩道 1 0 2 a 及び路肩 1 0 3 a、1 0 4 a と、前記歩道又は横断歩道を歩行したり前記歩道で立ち止まっている歩行者 1 0 5 a ~ 1 0 7 a、道路 1 0 0 脇を路肩 1 0 3 に沿って走行している自転車 1 0 8 a である。

40

【 0 1 2 0 】

歩行者 1 0 5 a ~ 1 0 7 a が歩行者 (人) であること及び自転車 1 0 8 a が自転車であることの実体判定は、走行環境認識システム 4 2 の対象物判定部 4 9 が行う。対象物判定部 4 9 は、これら対象物の輪郭を対象物データ処理部 4 8 の処理データから検出し、走行環境認識システム 4 2 の前記データ記憶部に予め記憶されている対象物データと比較照合することによって判定する。

50

【 0 1 2 1 】

図 1 0 (b) は、走行環境認識システム 4 2 が認識したこれらの対象物に対して、車輦用画像表示システム 2 がそれぞれ輪郭表示 1 0 1 b ~ 1 0 8 b をフロントウインドシールド 1 5 上に重ね合わせた合成風景である。中央分離線 1 0 1 a、横断歩道 1 0 2 a 及び路肩 1 0 3 a、1 0 4 a が道路の境界又は道路上の表示であるのに対し、歩行者 1 0 5 a ~ 1 0 7 a 及び自転車 1 0 8 a はその動作が予測し難く、一般に危険度が高いと解される。そのため、歩行者 1 0 5 a ~ 1 0 7 a 及び自転車 1 0 8 a の輪郭表示 1 0 5 b ~ 1 0 8 b は、運転者の注意を喚起し易くすることが好ましい。

【 0 1 2 2 】

例えば、図 1 0 (a) のような街中の道路では、自車輦から或る一定距離の範囲内で検知される全ての人（主に歩行者）及び自転車を橙色で表示し、自車輦に接近するように移動したり離間距離が短くなる等によって危険度が高くなると、赤色に表示を変化させたり点滅表示や蛍光表示に変えることができる。また、人と自転車とは、輪郭表示 1 0 5 b ~ 1 0 8 b においてもその形態が大きく異なるので、同じ色で表示されていても、運転者は比較的容易に区別することができる。

【 0 1 2 3 】

他方、道路の境界や道路上の表示である中央分離線 1 0 1 a、横断歩道 1 0 2 a 及び路肩 1 0 3 a、1 0 4 a の輪郭表示 1 0 1 b ~ 1 0 4 b は、上述した図 9 (b) の場合と同様に扱うことができる。即ち、一般に人及び自転車よりも目立たない色、例えば青又は緑色で表示し、自車輦との離間距離に応じて輪郭線の太さを変化させたり、或る限度以上に接近する等して危険度が高くなった場合に、赤色等の目立つ色に変化させたり点滅表示や蛍光表示にすることができる。

【 0 1 2 4 】

横断歩道 1 0 2 a は、道路上の表示であるので、自車輦との離間距離が短くなっても、輪郭表示 1 0 2 b は、黄色等のように注意を促す色で表示すれば十分である。横断歩道 1 0 2 a 上又はその周辺に歩行者や自転車がある場合、例えばそれらの輪郭表示をより目立つ色、例えば橙又は赤色で表示すれば、かつ / 又は点滅表示や蛍光表示にすれば、それらの存在を運転者は容易にかつ十分な注意力を持って感知することができる。

【 0 1 2 5 】

図 1 1 (a) は、自車輦が郊外の対向 2 車線道路 1 1 0 を走行している場合のフロントウインドシールド 1 5 を通した現実風景である。同図において、走行環境認識システム 4 2 が認識する対象物は、道路 1 1 0 の中央に引かれた中央分離線 1 1 1 a、両側の路肩 1 1 2 a、1 1 3 a、走行車線に放置された落下物 1 1 4 a、中央分離線 1 1 1 a 付近に生じた陥没穴又は亀裂 1 1 5 a、対向車線を遮断する倒木 1 1 6 a、及び道路 1 1 0 脇に出現した野生動物 1 1 7 a である。

【 0 1 2 6 】

落下物 1 1 4 a、陥没穴 1 1 5 a、倒木 1 1 6 a 及び野生動物 1 1 7 a の実体判定は、走行環境認識システム 4 2 の対象物判定部 4 9 が行う。対象物判定部 4 9 は、これら対象物の輪郭を対象物データ処理部 4 8 の処理データから検出し、走行環境認識システム 4 2 の前記データ記憶部に予め記憶されている対象物データと比較照合することによって判定する。

【 0 1 2 7 】

図 1 1 (b) は、走行環境認識システム 4 2 が認識したこれらの対象物に対して、車輦用画像表示システム 2 がそれぞれ輪郭表示 1 1 1 b ~ 1 1 7 b をフロントウインドシールド 1 5 上に重ね合わせた合成風景である。中央分離線 1 1 1 a 及び路肩 1 1 2 a、1 1 3 a が道路の境界又は道路上の表示であるのに対し、落下物 1 1 4 a、陥没穴 1 1 5 a 及び倒木 1 1 6 a は、明らかに自車輦の走行を妨げる危険な道路上の障害物である。従って、これらの輪郭表示 1 1 4 b ~ 1 1 6 b は、最も高い危険度を表すように、例えば最初から赤色で、更に / 又は点滅表示又は蛍光表示で表示し、運転者の注意を最大に喚起することが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 8 】

野生動物 1 1 7 a は、歩行者以上にその動作が予測し難く、突然道路上に飛び出してくる虞があるので、一般に危険度が高いと解される。従って、野生動物 1 1 7 a の輪郭表示 1 1 7 b は、歩行者と同等又はそれ以上に運転者の注意を喚起することが好ましい。例えば、図 1 0 (b) の歩行者及び自転車について上述したように、輪郭表示 1 1 7 b の輪郭線の色、表示方法を選択することができる。

【 0 1 2 9 】

上述したように、図 1 0 (a) 及び図 1 1 (a) における対象物の実体判定は、対象物判定部 4 9 が走行環境認識システム 4 2 の前記データ記憶部の対象物データと比較照合することによって行われる。しかしながら、実際には、対象物データとの比較照合だけで、歩行者、自転車、落下物、陥没穴、倒木、野生動物等の実体を明確に判定することは困難であることが予想される。

10

【 0 1 3 0 】

そこで、或る実施形態では、走行環境認識システム 4 2 の走行環境認識制御部 4 3 によってデータ処理されたカーナビゲーションシステム 4 7 及び / 又は外部からの入手情報に基づいて、対象物判定部 4 9 が自車輛が走行中の道路及び周辺の走行環境を取得し、対象物が道路自体に又は周辺に存在する構造物であるかを判定し、そうでない場合は、危険性がある障害物として処理することができる。即ち、道路又はその周辺の固定された又は予定された対象物と、そうでない対象物とを区別し、それに応じて及び予想される危険度を加味して、各対象物の輪郭表示の色、輪郭線の太さ、表示方法等の属性を変えるようにする。

20

【 0 1 3 1 】

それによって、自車輛の運転者は、対象物の輪郭表示から、自車輛が所望の道路上をどの程度安全に走行しているか、どのような及び / 又はどの程度の障害物や危険が存在しているかをリアルタイムで感知し、更にその後起こり得る危険を予測することができる。その結果、夜間又は天候不良の環境で視界不良の状態であっても、車輛を安全に走行させることが可能になる。

【 0 1 3 2 】

別の実施形態では、走行中に対象物の危険度が高くなったことをリアルタイムで運転者に警告するために、対象物の輪郭表示の色変化、点滅表示及び / 又は蛍光表示に加えて、警告音を発生させることができる。前記警告音は、例えば「ピッ」、「ピッピッ」等の信号音であっても、音声によるものであっても良い。

30

【 0 1 3 3 】

前記警告音の発生は、例えば図 2 に示すように、自動車 1 4 内に運転席を囲むように配置された複数のスピーカー 2 9 を用いて行うことができる。スピーカー 2 8 が、車内に立体的な音場を形成するサラウンドステレオ音響システムの一部として構成される場合、危険度が高くなった対象物の方向から前記警告音が聞こえるように制御することができる。かかる前記警告音の制御は、例えば走行環境認識システム 4 2 の走行環境認識制御部 4 3 によって行われる。

【 0 1 3 4 】

以上、本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものでなく、その技術的範囲内において、様々な変形又は変更を加えて実施することができる。例えば、ディスプレイ制御部 5 を図 1 の A C C システム 3 内に又は図 6 の走行環境認識システム 4 2 内に設けることができる。更に、ディスプレイ情報記憶部 6 を走行環境認識システム 4 2 の前記データ記憶部に統合することも可能である。

40

【 符号の説明 】

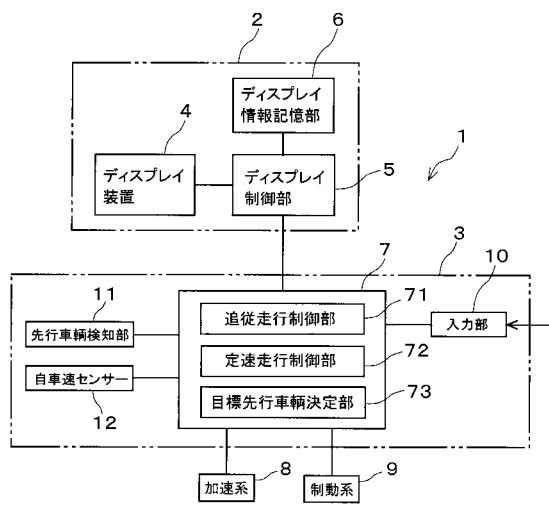
【 0 1 3 5 】

- 1 走行支援システム
- 2 車輛用画像表示システム
- 3 A C C システム

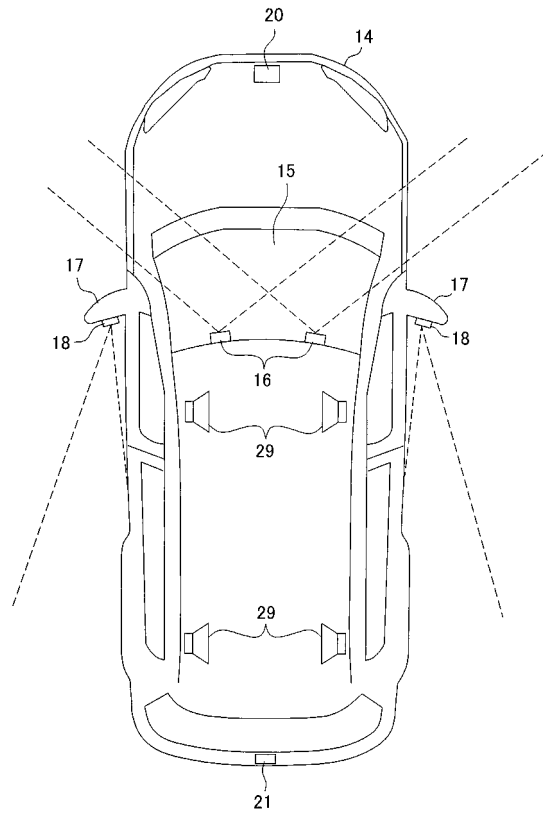
50

4	ディスプレイ装置	
5	ディスプレイ制御部	
6	ディスプレイ情報記憶部	
7	A C C 制御部	
8	加速系	
9	制動系	
1 0	入力部	
1 1	先行車輛検知部	
1 2	自車速センサー	
1 4	自車輛	10
1 5	フロントウインドシールド	
1 6	フロントカメラ	
1 8	リアカメラ	
2 0 , 2 1	レーダーセンサー	
2 3	ダッシュボード	
2 4	ヘッドアップディスプレイ装置	
2 6	モニター装置	
2 9	スピーカー	
3 0	現実風景	
3 2 , 3 4	先行車輛	20
3 5 , 3 6	マーキング画像	
4 2	走行環境認識システム	
4 3	走行環境認識制御部	
4 4	前方対象物検知部	
4 5	走行状態検知部	
4 6 , 5 5	通信部	
4 7	カーナビゲーションシステム	
4 8	対象物データ処理部	
4 9	対象物判定部	
5 0	対象物危険度判定部	30
5 1	対象物表示指示部	
5 4	他車輛	
5 6	道路	
5 7	通信チップ	
6 0	サーバー	
6 2	インターネット	
7 1	追従走行制御部	
7 2	定速走行制御部	
7 3	目標先行車輛決定部	
8 0 , 9 0 , 1 0 0 , 1 1 0	道路	40
8 1 b ~ 8 6 b , 9 1 b ~ 9 5 b , 1 0 1 b ~ 1 0 8 b , 1 1 1 b ~ 1 1 7 b	輪郭表示	

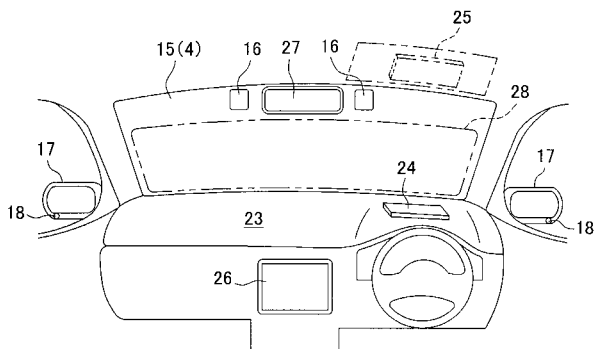
【図 1】



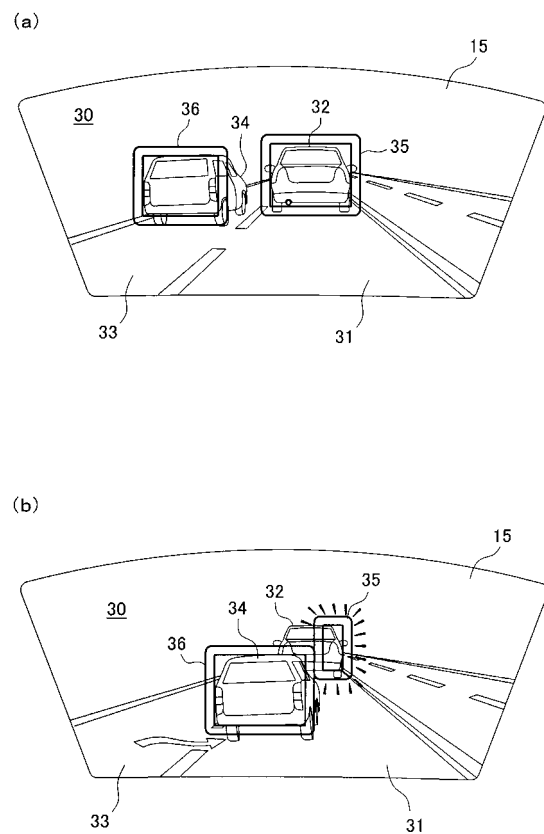
【図 2】



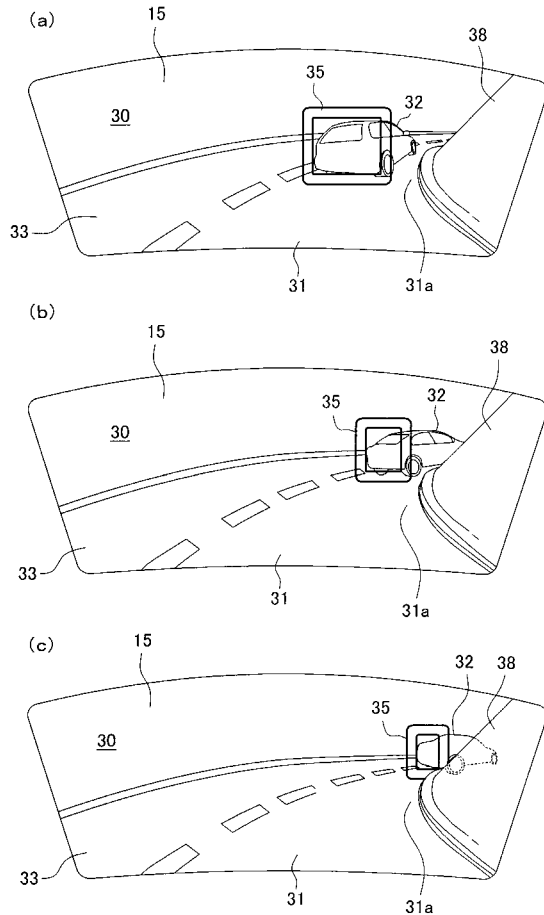
【図 3】



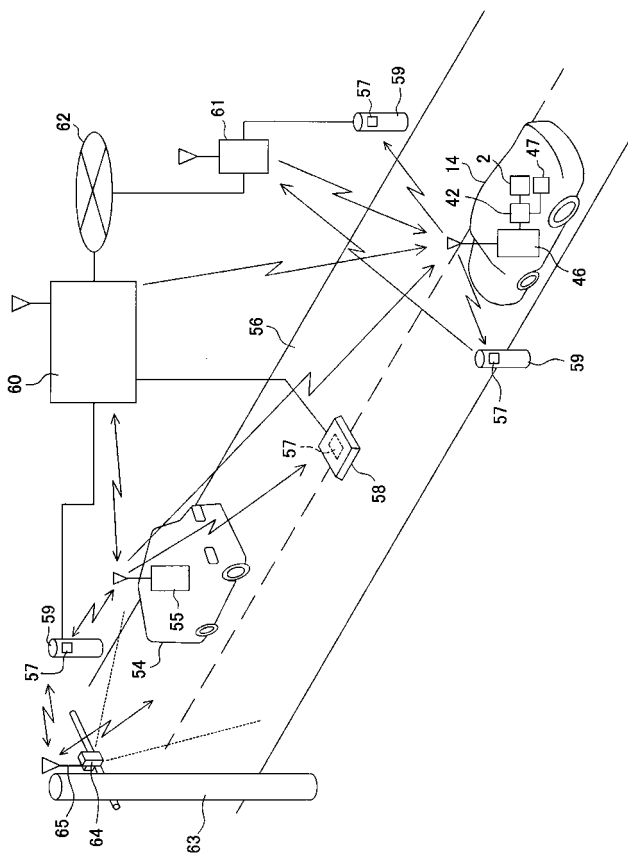
【図 4】



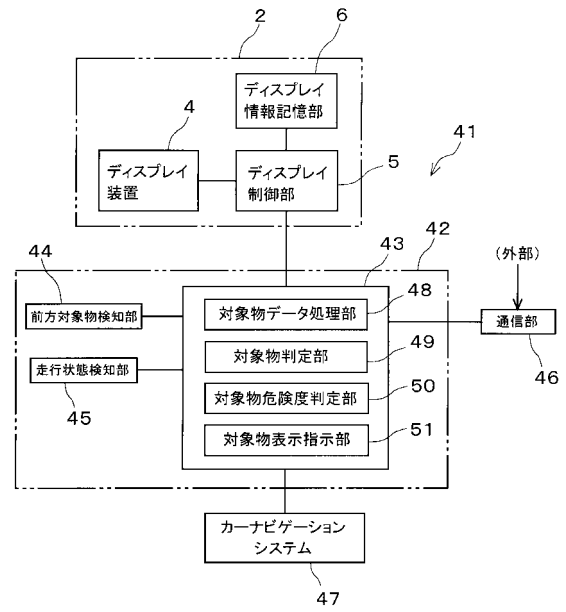
【図 5】



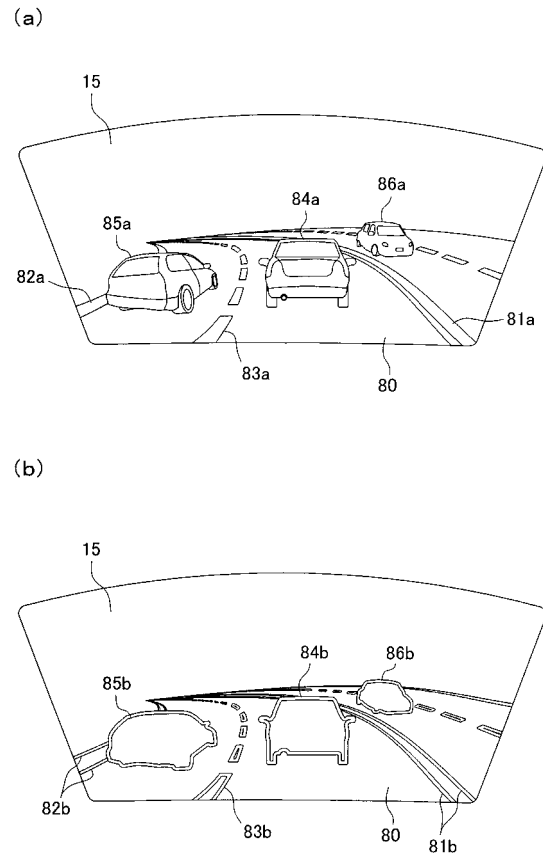
【図 7】



【図 6】

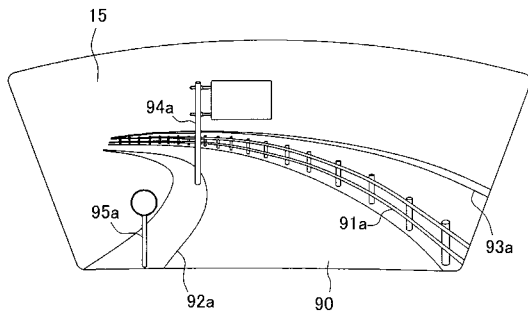


【図 8】

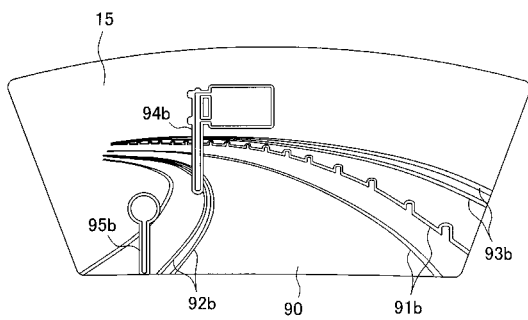


【図 9】

(a)

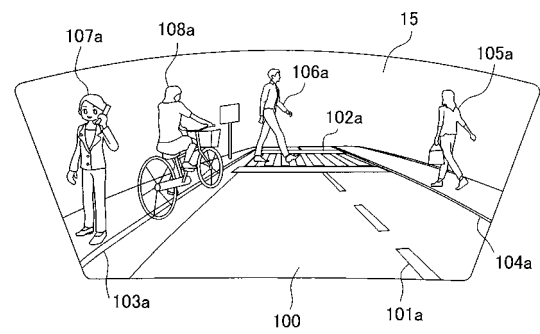


(b)

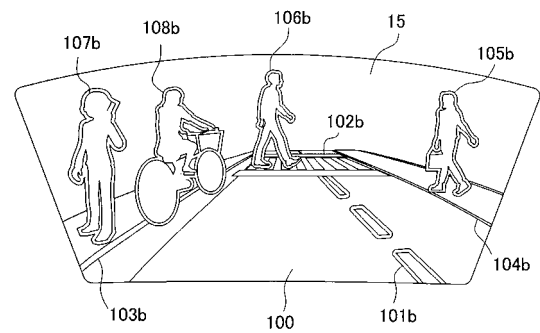


【図 10】

(a)

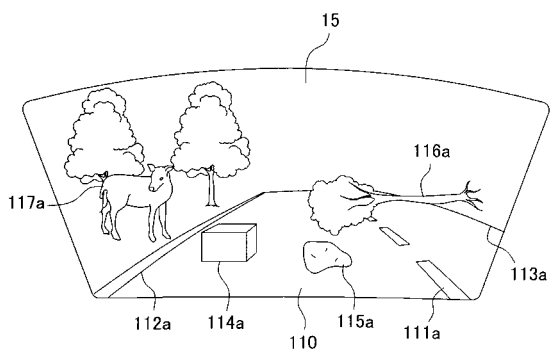


(b)

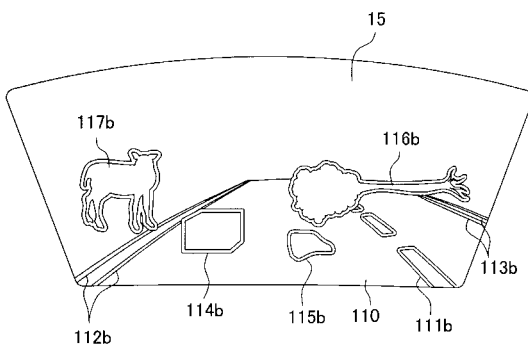


【図 11】

(a)



(b)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 G 5/10 (2006.01)	G 0 9 G 5/10 B	
B 6 0 K 35/00 (2006.01)	G 0 9 G 5/10 D	
B 6 0 R 21/00 (2006.01)	G 0 9 G 5/36 5 2 0 C	
G 0 2 B 27/01 (2006.01)	G 0 9 G 5/36 5 2 0 P	
	G 0 9 G 5/00 5 1 0 D	
	B 6 0 K 35/00 A	
	B 6 0 R 21/00 6 2 6 G	
	B 6 0 R 21/00 6 2 4 C	
	B 6 0 R 21/00 6 2 4 G	
	B 6 0 R 21/00 6 2 4 B	
	G 0 2 B 27/01	

F ターム(参考)	2H199	DA03	DA04	DA36							
	3D344	AA19	AA21	AC25	AD01						
	5C182	AA04	AB15	AB25	AB31	AC35	AC43	BA01	BA02	BA14	BA27
		BA28	BA29	BA35	BA75	BB02	BB11	CA32	CA54	CB03	CB13
		CB14	CB44	CB47	CB54	DA65					
	5H181	AA01	CC02	CC03	CC04	CC12	CC14	FF05	FF24	FF33	FF35
		LL04	LL08	LL09							