

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年9月20日(20.09.2018)



(10) 国際公開番号

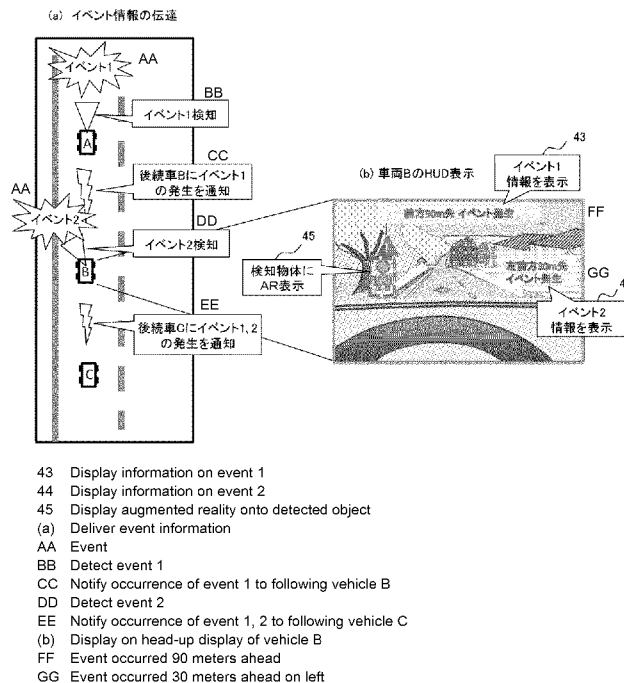
WO 2018/168531 A1

- (51) 国際特許分類:
B60K 35/00 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)
G08G 1/09 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/008080
- (22) 国際出願日: 2018年3月2日(02.03.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-046877 2017年3月13日(13.03.2017) JP
特願 2017-063195 2017年3月28日(28.03.2017) JP
- (71) 出願人: マクセル株式会社 (MAXELL, LTD.)
[JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 下田 望 (SHIMODA Nozomu); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP). 佐藤 壮太 (SATO Souta); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 青稜特許業務法人 (SEIRYO I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目24番2号 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) Title: HEAD-UP DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: ヘッドアップディスプレイ装置

図9



(57) Abstract: The present invention provides a head-up display device which displays a plurality of pieces of information from an own vehicle and another vehicle so as to be easily seen and immediately understood by a driver. The head-up display device 1 acquires vehicle information (own vehicle information) through a device installed in a vehicle 2, and acquires information (another vehicle information) about the occurrence of an event from the other vehicle through a wireless transmitter and receiver 113, 114 mounted in the vehicle. A control unit 20 determines, on the basis of the own



CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告(条約第21条(3))

vehicle information and the other vehicle information, an image to be displayed on an image display device 30. At that time, a region in which the image is displayed on the image display device 30 is set such that said region is divided into an own vehicle information display region and another vehicle information display region. In addition, a priority is determined which displays each event type for the other vehicle information, and when the number of pieces of the other vehicle information to be displayed on the image display device 30 exceeds an upper limit of a predetermined number of displays, the other vehicle information to be displayed is determined in descending order of priority.

(57) 要約: 本発明は、自車および他車からの複数の情報を運転者により見やすく、かつ即座に把握できるように表示するヘッドアップディスプレイ装置を提供する。ヘッドアップディスプレイ装置1は、車両2に設置されたデバイスにより車両情報(自車情報)を取得し、車両に搭載された無線送受信機113, 114により、他の車両からのイベント発生に関する情報(他車情報)を取得する。制御部20は、自車情報と他車情報に基づいて、映像表示装置30にて表示する映像を決定する。その際、映像表示装置30にて表示する領域を、自車情報の表示領域と他車情報の表示領域とに区分して設定する。また、他車情報についてイベントの種別毎に表示する優先度を定めておき、映像表示装置30にて表示する他車情報の件数が予め定めた表示件数の上限を超えると、優先度の高い順に表示する他車情報を決定する。

明 細 書

発明の名称：ヘッドアップディスプレイ装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両等に搭載し各種映像情報を表示するのに好適なヘッドアップディスプレイ装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、映像を現実空間に重ねて表示する技術の1つとして、車両のフロントガラスに各種情報を表示する車両用映像表示装置（いわゆるヘッドアップディスプレイ装置（以下、HUD））が実用化されている。例えば表示する映像情報（表示コンテンツ）として運転者向けの情報を提供することで、車両の運転操作を支援することができる。

[0003] HUDに表示する情報は、自車の運転状況を知らせる情報、車載カメラなどで検知した前景内の物体（例えば前方車両や歩行者）を強調するための虚像の他に、他の車両から受信した情報を表示することも可能である。例えば特許文献1には、複数の車両間で車車間通信により車両の位置情報をリレー形式で伝送することで、仮想的なルート検索を行うナビゲーションシステムが開示されている。

[0004] また、運転支援のための情報を表示する際、運転者の動作を考慮して情報を提供することが望まれる。例えば特許文献2には、注意喚起対象に重畳するように強調表示するとともに、強調表示に対して適切な運転が実行されている期間のみに亘って、仮想的に取得可能なインセンティブアイコンを表示画面に表示する運転支援装置が開示されている。また特許文献3には、自車両と周辺車両の相対位置の時間変化から、ドライバが周辺車両との前後関係を変更するか否かを推定し、ディスプレイに表示する内容を変更する運転支援装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開 2 0 1 6 － 1 7 0 0 9 4 号公報

特許文献2：特開 2 0 1 3 － 1 9 6 3 5 9 号公報

特許文献3：特開 2 0 1 5 － 1 4 3 9 7 0 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 他車から受信した情報を HUD に表示するとき、受信した情報をそのまま個別に表示しても良いが、運転者に対しより伝わりやすいように表示する必要がある。特に、前方車が撮像したカメラ映像の場合は、運転中にそのまま表示すると情報が具体的過ぎて危険な場合がある（運転者が注視してしまう）。また、自車および他車から複数の情報が取得されて HUD に表示する情報が多数存在するとき、それらの情報の重要度を考慮して表示すべき情報を選択し、かつ表示する領域も安全性を考慮して決定する必要がある

また、HUD の大画面化が進み表示可能な情報が増加すると、自車両周辺の障害物検出をトリガに車載カメラの映像を HUD へ表示することも可能になる。これにより運転者は視点移動を少なく周辺の危険を知ることができるが、カメラの映像だけでは障害物と自車両の位置関係が即座に判断できない。

[0007] 一方、車両の電子化が進み、様々な情報を取得して HUD を含めた様々なディスプレイにより運転者へ提供することが可能になった。反面、運転者は様々なディスプレイに始終視線を向けなければならず、本来注視すべき前景から視線が逸脱する頻度が高くなり、安全上好ましくない。

[0008] 上記特許文献をはじめ従来技術では、自車および他車からの複数の情報を運転者により見やすく、かつ即座に把握できるように表示することについては、特に配慮されていなかった。

[0009] 本発明の目的は、自車および他車からの複数の情報を運転者により見やすく、かつ即座に把握できるように表示するヘッドアップディスプレイ装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 上記課題を解決するため、本発明によるヘッドアップディスプレイ装置は、車両に設置されたデバイスにより前記車両の車両情報（自車情報）を取得するとともに、車両に搭載された無線送受信機により、他の車両または道路に設置された路側機と無線通信して情報の送受信を行うことで、他の車両からのイベント発生に関する情報（他車情報）を取得する。制御部は、自車情報と他車情報に基づいて、映像表示装置にて表示する映像を決定する。その際、映像表示装置にて表示する領域を、自車情報の表示領域と他車情報の表示領域とに区分して設定する。また、他車情報についてイベントの種別毎に表示する優先度を定めた重み付けテーブルを有し、制御部は、映像表示装置にて表示する他車情報の件数が予め定めた表示件数の上限を超えると、重み付けテーブルを参照し、優先度の高い順に表示する他車情報を決定する。

[0011] 本発明によるヘッドアップディスプレイ装置は、車両に設置されたデバイスにより前記車両の車両情報と前記車両の周辺の映像情報を取得する。制御部は、車両情報と周辺の映像情報に基づいて、映像表示装置にて表示する映像を決定する。その際、周辺の映像情報の中に障害物を検知したとき、映像表示装置にて、障害物と車両との位置関係を示す障害物エリアマップを表示する。

[0012] 本発明によるヘッドアップディスプレイ装置は、車両に設置されたデバイスにより前記車両の車両情報と前記車両の周辺の映像情報を取得する。制御部は、車両情報と周辺の映像情報に基づいて、映像表示装置にて表示する映像を決定する。また車両には、運転者が車両の外部状況を視認するために前記ヘッドアップディスプレイ装置とは異なる他の表示具が設置されている。前記車両情報と周辺の映像情報を基に運転者に外部状況の確認を促すとき、映像表示装置にて、他の表示具のどれを視認すべきかを示す通知エリアマップを表示する。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、自車および他車からの複数の情報を運転者により見やすく、かつ即座に把握できるように表示するヘッドアップディスプレイ装置を

提供できる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]車両に搭載したヘッドアップディスプレイ装置（HUD）の概要を説明する模式図。

[図2]HUDによる映像表示動作を示す模式図。

[図3]HUDの制御系の構成を示すブロック図。

[図4]車両情報の取得に係るハードウェア構成の例を示す図。

[図5]車車間通信を利用した情報の伝達の例を説明する図（実施例1）。

[図6]イベント情報の種類を表に示した図。

[図7]加工された情報の表示例を示す図。

[図8]HUD表示領域の区分例を示す図。

[図9]領域区分に従って情報を表示した例を示す図。

[図10]受信情報管理テーブルの例を示す図。

[図11]イベント表示における優先度決定テーブルの例を示す図。

[図12]実施例1におけるHUDの基本動作を示すフローチャート。

[図13]通信処理（図12のS213）の詳細を示すフローチャート。

[図14]表示メッセージ決定処理（図13のS304）の詳細を示すフローチャート。

[図15]表示メッセージ選択処理（図14のS408）の詳細を示すフローチャート。

[図16]実施例2で採用する障害物エリアマップを示す図。

[図17]障害物エリアの通知方法を示す図。

[図18]HUD上にカメラ等映像と障害物エリアマップを表示した例を示す図。

[図19]センシングエリアの優先度テーブルの例を示す図。

[図20]実施例2におけるHUDの基本動作を示すフローチャート。

[図21]表示映像変更・決定処理（図20のS233）の詳細を示すフローチャート。

[図22]障害物エリアマップの中心部への追加表示例を示す図。

[図23]H U Dと連携したインパネ表示の例を示す図。

[図24]インパネ連携処理における表示内容の切り替え例を示す図。

[図25]実施例3で採用する通知エリアマップを示す図。

[図26]通知エリアマップに表示する情報種別マーカの例を示す図。

[図27]自車両周辺領域の区分とH U D表示領域の対応関係を示す図。

[図28]H U Dの通知エリアによる表示例を示す図。

発明を実施するための形態

[0015] はじめに、本発明によるヘッドアップディスプレイ装置（以下、H U D）の基本構成について、図面を用いて説明する。

[0016] 図1は、車両に搭載したH U Dの概要を説明する模式図である。H U D 1は車両2に搭載され、映像表示装置30で生成した映像をミラー52を介して車両2のフロントガラス3（ウィンドシールドとも呼ぶ）に投射する。ウィンドシールド3で反射した映像は運転者の目に入射し、運転者はH U Dからの映像を視認する。表示する映像には運転に関連する情報（自車、他車からの情報）が含まれ、運転操作を支援するものとなる。H U D 1の内部は、各種の車両情報4を取得する車両情報取得部10と、これをもとに表示する映像情報を生成する制御部20と、ミラー52を駆動するミラー駆動部50、運転者に音声情報を出力するスピーカ60などを有する。車両情報4には自車の運転状態を示す速度情報やギア情報などの他に、他車から受信した車車間通信情報や路車間通信情報が含まれる。また車両2には、H U D 1とは別に、車両情報4を運転者に提供するインストルメント・パネル70（インパネと略す）を備え、H U D 1と連携した動作が可能になっている。

[0017] ここで、被投射部材はウィンドシールド3に限られず、映像が投射される部材であれば、コンバイナなど他の部材とすることができる。また、映像表示装置30は、例えば、バックライトを有するプロジェクタやL C D（Liquid Crystal Display）等により構成される。自発光型のV F D（Vacuum Fluorescent Display）等であってもよい。

[0018] 図2は、HUDによる映像表示動作を示す模式図である。車両2のダッシュボードの下部に設置された映像表示装置30から、表示用の映像が出射される。映像は、第1のミラー51と第2のミラー52（例えば、凹面ミラーや自由曲面ミラー、光軸非対称の形状を有するミラー等）で反射され、ウィンドシールド3に向けて投射される。第1のミラー51は固定されており、第2のミラー52はミラー駆動部50により回転可能となっている。以下の説明では、回転可能な第2のミラー52を単に「ミラー52」と呼ぶことにする。

[0019] ミラー52から収束して投射された映像は、ウィンドシールド3にて反射され運転者の目5に入射して網膜上に結像することで、映像を視認することができる。そのとき運転者は、ウィンドシールド3の前方に存在する虚像9を見ていることになる。ここでミラー駆動部50は、運転者の目の高さに応じて虚像9の表示位置を調整するものである。すなわち、ミラー駆動部50によりミラー50を軸回転させることで虚像9の位置を上下方向に移動させ、虚像9を見やすい位置で視認することができる。

[0020] 図3は、本実施例におけるHUD1の制御系の構成を示すブロック図である。車両情報取得部10には各種の車両情報4が入力され制御部20へ送られる。制御部20内の電子制御ユニット（ECU、Electronic Control Unit）21は、入力した車両情報4に基づきHUD1が表示する映像信号（表示コンテンツ）や、HUD1に対する各種制御信号を生成する。音声出力部22はスピーカ60への音声信号を生成する。不揮発性メモリ23は、ECU21が実行するプログラムを格納し、メモリ24は、映像情報や制御情報を記憶する。

[0021] 映像表示装置30は、LEDやレーザなどの光源31、照明光学系（図示せず）、液晶素子などの表示素子32からなり、表示素子32で生成された映像光をミラー52に向けて出射する。

[0022] 制御部20内の光源調整部25は、映像表示装置30内の光源31を制御する。歪み補正部26は、表示する映像信号の歪みを補正し、表示素子駆動

部 27 は、補正された映像信号に基づき映像表示装置 30 内の表示素子 32 を駆動する。ミラー調整部 28 は、ミラー 52 の位置や姿勢を調整するためにミラー駆動部 50 に対して駆動信号を出力する。

[0023] 情報加工／生成部 33 は、自車、他車から取得した車両情報 4 を加工し、表示用の映像情報（表示メッセージとも呼ぶ）の生成を行う。表示メッセージ決定部 34 は、取得した複数の情報の中から表示する映像情報（表示メッセージ）を選択し、またその表示位置を決定する。

[0024] 路車間通信用無線送受信機 113 は、通信制御部 35 を介して、車両 2 と路側機（道路や標識、信号等）との間で路車間通信を行う。車車間通信用無線送受信機 114 は、通信制御部 35 を介して、車両 2 と周辺の車両（他車）2' との間で車車間通信を行う。通信制御部 35 は、通信処理を行うタイミングを決定し、通信範囲や通信相手の車両を限定することもできる。

[0025] インストルメント・パネル 70 は、HUD 1 とは別に搭載されているディスプレイであるが、ECU 21 の制御により HUD 1 と連携した表示動作が可能となっている。

[0026] なお、図 3 の構成では、路車間通信用無線送受信機 113 と車車間通信用無線送受信機 114 は、制御部 20 に含まれるものとしたが、制御部 20 の外部にあって車両 2 に搭載されるものでもよい。

[0027] 図 4 は、車両情報 4 の取得に係るハードウェア構成の例を示す図である。車両情報 4 の取得は、例えば、制御部 20 内の電子制御ユニット（ECU）21 の制御の下、車両 2 に設置された各種のセンサ等の情報取得デバイスにより行われる。これにより、自車に関する情報だけでなく、他車からも情報を取得する。以下、各デバイスの機能を説明する。なお、本実施例の動作を実行するために必ずしもこれら全てのデバイスを備えている必要はなく、また、適宜他の種類のデバイスを追加してもよい。

[0028] 車速センサ 101 は、車両 2 の速度情報を取得する。シフトポジションセンサ 102 は、車両 2 の現在のギア情報を取得する。ハンドル操舵角センサ 103 は、ハンドル操舵角情報を取得する。ヘッドライトセンサ 104 は、

ヘッドライトのOn/Offに係るランプ点灯情報を取得する。照度センサ105および色度センサ106は、外光情報を取得する。測距センサ107は、車両2と外部の物体との間の距離情報を取得する。赤外線センサ108は、車両2の近距離における物体の有無や距離等に係る赤外線情報を取得する。エンジン始動センサ109は、エンジンOn/Off情報を検知する。

[0029] 加速度センサ110およびジャイロセンサ111は、車両2の姿勢や挙動の情報として、加速度や角速度からなる加速度ジャイロ情報を取得する。温度センサ112は車内外の温度情報を取得する。

[0030] 路車間通信用無線送受信機113は、車両2と路側機との間の路車間通信により情報を送受信し、車車間通信用無線送受信機114は車両2と周辺の他の車両2'との間の車車間通信により情報を送受信することで車両2の周辺の情報を取得する。この情報には他の車両2'が検知したイベント情報（事故、障害物検知、信号情報など）が含まれる。車車間通信用無線送受信機114の通信可能距離が制限されているときは、路車間通信用無線送受信機113を用いて道路に設置された路側機の間で情報を送受信することで、距離の離れた地点でのイベント情報を取得することができる。

[0031] カメラ（車内）115およびカメラ（車外）116は、それぞれ、車内および車外の状況の画像を撮影してカメラ映像情報（車内/車外）を取得する。カメラ（車内）115では、例えば、運転者の姿勢や、目の位置、動き等を撮影する。得られた画像を解析することにより、例えば、運転者の疲労状況や目の高さなどの情報を取得することが可能である。また、カメラ（車外）116では、車両2の前方や後方等の周辺の状況を撮影する。得られた画像を解析することにより、例えば、周辺の他の車両や歩行者等の移動物の有無、建物や地形、路面状況（雨や積雪、凍結、凹凸等）などを把握することが可能である。

[0032] GPS（Global Positioning System：全地球測位システム）受信機117およびVICS（Vehicle Information and Communication System：道路交通情報通信システム、登録商標（以下同様））受信機118は、それぞれ、

G P S 信号を受信して得られる G P S 情報および V I C S 信号を受信して得られる V I C S 情報を取得する。これらの情報を取得して利用するカーナビゲーションシステムの一部として実装されていてもよい。

以下、本発明の実施形態を実施例 1 ～実施例 3 に分けて説明する。

実施例 1

[0033] 実施例 1 では、車車間通信用無線送受信機 1 1 4 または路車間通信用無線送受信機 1 1 3 を利用して、他車 2' が検知した情報を表示する場合について説明する。

[0034] 図 5 は、車車間通信を利用した情報の伝達の例を説明する図である。(a) はイベント情報の伝達を示す。例えば、4 台の車両 A ～ D が間隔を置いて順に走行している場面を想定する。先頭の車両 A があるイベント情報（事故、障害物検知、道路・路面・信号情報など）を検知すると、車車間通信で後続の車両 B へその情報を通知する。車両 B は受け取ったイベント情報を自車の H U D に表示するとともに、後続の車両 C へ通知する。同様に車両 C は受け取ったイベント情報を自車の H U D に表示するとともに、後続の車両 D へ通知する。このように先行する車両が後続の車両に順にリレー形式で情報を伝達することで、後続車の運転者は自車が現場に到着する前に、前方で発生したイベントを把握することができる。そのためイベント発生に備えた運転が可能となり、安心して安全な運転走行を行うことができる。

[0035] (b) では車両 C における H U D 表示の例を示し、「前方 9 0 m 先、イベント発生」と表示している。イベント発生を表示する意味では各車両 B ～ D で同じだが、各車の走行位置（イベント発生現場からの距離）が異なるため、各車両の H U D に表示する距離情報は異なるものとなる。

[0036] 図 6 は、イベント情報の種類を表に示した図である。イベント情報は運転の予測に利用できるもので、多種多様に存在する。例えば通常の道路標識等では予測が困難である「事故」「前方の信号の状態」などが有効である。これらのイベント情報は、先行する車両が備えるカメラや各種センサで取得し、また先行する車両の制御情報（速度、走行、停止など）から取得して、後

続車に伝達する。なお、イベント情報を管理しやすいよう、イベントの種類ごとにIDを付与している。

[0037] HUDにイベント情報を表示するとき、受信した情報をそのまま個別に表示してもよいが、よりユーザに伝わりやすいように情報を加工して要約した情報を表示するのがよい。特に、前方車が撮像したカメラ映像を受信した場合には、情報が具体的過ぎて運転中に見るのは危険である（注視してしまう）。また、車車間でカメラ映像を送受信する場合には、そのままでは情報量が多く通信回線の負荷が大きくなる。

[0038] そこで制御部20内の情報加工／生成部33では、受信した情報になるべく少ない文字数、またはアイコンなどのイメージ画像に加工する。加工したイベント情報は自車のHUD（映像表示装置30）で表示される。また、加工したイベント情報を車車間通信用無線送受信機114を介して他車へ送信すれば、通信回線の負荷が軽減できる。

[0039] 図7は、加工された情報の表示例を示す図である。（a）はイベント情報の伝達を示す。車両Aは信号aの状態を認識して後続の車両Bに通知し、車両Bは受信した情報をHUDに表示する。前方の車両Aが大型車の場合、後続の車両Bでは信号aが隠れて見えないので、このようなHUD表示は有効である。この場合、車両Aから伝送される情報はカメラによる信号aの認識結果（信号の色の情報）である。

[0040] （b）と（c）は車両BにおけるHUD表示例を示す。（b）では、信号aの状態を距離情報（車両Bから信号aまでの距離）とともに、「前方20m先、信号：青色」という文字情報41に加工して表示している。（c）では、感覚的に分かりやすい信号機の画像（アイコン）42に加工して表示している。走行中には、文字情報よりも、アイコンなどのイメージ画像で表示する方が、運転者は即座に理解できて運転の妨げにならない。よって運転状態に応じて、停車中には（b）の表示、走行中には（c）の表示に切り替えることも有効である。

[0041] 次に、他車から通知された情報の表示位置について説明する。

図8は、HUD表示領域の区分例を示す図である。ここでは表示領域を上下方向に3領域に区分し、上から表示領域1, 2, 3とする。

[0042] 中央の表示領域2はウィンドシールド3を通して車両前方の風景（前景）の主要部分が見える領域で、運転者は主にこの領域を注視するので最も優先度の高い領域である。表示領域2では、自車の備えるカメラ・センサなどで検知した物体（前方車や対向車、歩行者など）やイベント（事故、障害物）に対して、必要に応じて注意を促す虚像を重ねて拡張現実（AR）として表示する。

[0043] これに対し上下の表示領域1または表示領域3は、前景内の上記物体を隠す恐れがない（少ない）領域であり、運転中の視認性を損なうことは少ない。よって、他車から通知された情報を表示するのに適しており、他車からのイベント情報は、基本的には表示領域1または表示領域3に表示する。他車から受ける情報は時間的に余裕のある場合が多いので、早めに表示して運転中余裕のあるときに見ればよい。なお、急遽発生した緊急なイベント情報を受けたときは、例外的に表示領域2に表示すればよい。

[0044] なお、上記した表示領域の区分は一例であり、他車から通知された情報を表示領域1のみとしてもよく、また表示領域1～3の上下方向の幅は可変としてもよい。

[0045] 図9は、領域区分に従って情報を表示した例を示す図である。（a）はイベント情報の伝達を示す図である。車両Aはイベント1を検知して後続の車両Bにイベント1の情報を通知する。車両Bは車両Aからイベント1の情報を受け取るだけでなく、自車Bがイベント2を検知すると、イベント1の情報にイベント2の情報を追加して後続の車両Cに通知する。このとき車両Bは、イベント1の情報とイベント2の情報の両方をHUDに表示する。

[0046] （b）は車両BにおけるHUD上での表示例を示す。まず、他車Aから受け取ったイベント1の情報は、図8の表示領域1に表示する（符号43）。自車Bが検知したイベント2の情報は優先度が高いので、図8の表示領域2に表示する（符号44）。また表示領域2には、自車Bが検知した物体（歩

行者) に対し虚像を重ねてARとして表示する(符号45)。このように表示領域を区分することで、情報の優先度や緊急度に応じて運転者の視認しやすい位置に表示することが可能となる。

[0047] HUDの表示領域は有限なので、表示できる情報の件数には上限がある。また、表示する件数が多くなると、運転者は注視すべき情報がどれであるかを即座に判断できなくなり、望ましくない。そこで、受信したイベント情報を管理する管理テーブルを作成し、これを参照して表示する情報を決定する。すなわち予め表示件数に上限を設定し、かつ、表示内容に応じて表示の優先度(重み付け)を設定して、優先度順に上限件数内で表示する。例えば、より緊急度の高いイベントやより近くで発生しているイベントを優先して表示する。同様に他車に送信する情報についても、送信件数の上限設定や重み付けを行う。

[0048] 図10は、受信情報管理テーブルの例を示す図である。受信情報管理テーブルには、イベント情報を受信するごとに、イベントの発生時刻、イベントID(種別)(図6参照)、自車からイベント発生位置までの距離、イベント発生位置の方向(自車の走行方向を基準とする)、イベント情報の送信状態、表示状態などを記述する。受信情報管理テーブルはメモリ24に格納され、表示メッセージ決定部34はこれを参照して表示する情報を決定する。当然ながら、管理テーブルに記述されたイベント情報は、自車がイベント発生地点を通過し、かつ他車へ送信済みであれば、当該イベント情報はそれ以後は不要となるのでこの管理テーブルから削除する。

[0049] 図11は、イベント表示における優先度決定テーブルの例を示す図である。

(a) はイベント別重み付けテーブルであり、イベント種別毎に重み付け(ここではランク1~5)を設定している。ランク1は最優先して表示すべき緊急案件であり、例えば事故発生(ID=2)や障害物検知(ID=3)が該当する。

[0050] (b) はイベント属性比較テーブルであり、(a) のイベント別重み付け

が同一ランクの複数の情報が存在する場合に、その他の属性情報を比較して優先度を定める。この属性情報は、図10の受信情報管理テーブルに記述されている。比較する順序として、まずイベント発生位置までの距離を比較し、距離の近い順に優先させる。もしも距離が同一であったら、イベント発生位置の方向を比較する、という手順である。さらには、イベントの発生時刻、イベントの受信時刻を比較する。もちろんここに掲げるテーブル(a)(b)は一例であり、運転者の要求、走行した距離、時間経過等に従い適宜変更すればよい。

[0051] 図12は、実施例1におけるHUDの基本動作を示すフローチャートである。(a)は初期動作を、(b)は通常動作を示す。(b)の通常動作には、通信処理や表示メッセージ決定処理が含まれる。以下の処理は制御部20の電子制御ユニット(ECU)21により制御される。

[0052] (a)の初期動作(S200)において、エンジン始動センサ109により電源(イグニッション)Onの信号を受けると(S201)、車両情報取得部10により車両情報4を取得する(S202)。車車間通信用無線送受信機114と路車間通信用無線送受信機113をOn状態とし、他車や路側機との通信の準備を行う(S203)。照度センサ105による外光情報から、適切な明るさレベルを算出し、光源調整部25を制御して光源31の明るさレベルを設定する(S204)。

[0053] 取得した車両情報4から運転者が選択した情報(例えば、現在の車速情報)を抽出して、表示する映像を決定する(S205)。表示映像に対し、歪み補正部26により投射光学系で生じる映像歪みの補正を実施する(S206)。表示素子駆動部27により、表示素子32に対して駆動信号を供給する(S207)。HUD表示On信号を受けたか否かを判定し(S208)、On信号を受けるまで待機する(S209)。On信号を受けると映像表示装置30の光源31を点灯させ、映像の投射表示すなわちHUDの通常動作を開始する(S210)。

[0054] (b)の通常動作(S210)では、引き続き車両情報取得部10を介し

て車両情報4を取得し（S211）、現在の外光情報に応じて、表示映像の明るさレベル調整処理を行う（S212）。

[0055] 車車間通信用無線送受信機114と路車間通信用無線送受信機113は、通信制御部35の制御により他車や路側機との通信を行い、イベント情報の送受信を行う（S213）。情報加工／生成部33は、通信で取得した情報をもとに、HUD表示に適した文字情報やアイコン等の情報の加工・生成を行う（S214）。表示メッセージ決定部34は、表示すべき情報が複数存在する場合、それらの優先度を判定し、HUD表示するメッセージを決定する（S215）。なお、通信処理（S213）と表示メッセージ決定処理（S215）の詳細については後述する。

[0056] 表示素子駆動部27は、表示素子を制御して表示映像を更新する（S216）。ミラー調整信号を受けた場合には、ミラー調整部28とミラー駆動部50により、ミラー52の調整処理を実施する（S217）。HUD表示Off信号を受けたか否かを判定し（S218）、Off信号を受けるまでS211からの処理を繰り返す。Off信号を受けると映像表示装置30の光源31を消灯し、映像の投射表示を終了する（S219）。

[0057] 図13は、通信処理（図12のS213）の詳細を示すフローチャートである。通信処理（S300）は、通信制御部35により制御され、車車間通信用無線送受信機114と路車間通信用無線送受信機113を用いて他車や路側機との通信を行い、イベント情報の送受信を行う。ここでは、所定時間間隔で定期的に情報の送受信を行う場合を想定する。

[0058] まず、自車宛に送信されたイベント情報が存在するかを確認し（S301）、存在すればイベント情報の受信処理を行う（S302）。受信した情報は、受信情報管理テーブル（図10）にイベントIDや発生時刻などの情報を登録する。その後、登録されている情報から表示すべきメッセージを決定する処理を行う（S304）。表示メッセージ決定処理の詳細は後述する。

[0059] 次に、受信したイベント情報を他車や路側機に送信する。そのため、まず情報の送信先と送信する情報の決定処理を行い（S305）、情報の送信処

理を行う（S306）。送信後は、受信情報管理テーブルの送信状態と表示状態を更新し（S307）、通信処理を終了する（S308）。

[0060] ここでは、他車から情報を受信する工程と受信した情報を他車へ送信する工程を連続して実行する場合を説明したが、車両の走行状況に応じて、受信工程と送信工程は個別に制御することでも構わない。

[0061] 上記の例では、所定時間間隔で定期的に通信を行うものとしたが、マニュアルで他車に情報の取得要求を出す、あるいは他車から取得要求を受けたら情報を送信するものでもよい。そして、情報取得の結果、新規の情報、または情報の更新があれば他車に送信し、なければ送信しない。事故発生や障害物存在など緊急情報については、カメラやセンサで検知したときをトリガとして通信を開始させる。路車間通信の場合は、道路に設置された情報保持用の路側機を発見したタイミングで、自身の保持している情報を預け、また路側機に保持されている情報を取得する。

[0062] 図14は、表示メッセージ決定処理（図13のS304）の詳細を示すフローチャートである。表示メッセージ決定処理（S400）は、表示メッセージ決定部34により実行される。

[0063] メモリ24から、当該HUDにて表示可能なメッセージ数の上限（ N_{max} ）を取得する。受信情報管理テーブル（図10）を参照して、受信したイベント情報の数 N を確認する（S402）。自車が検知した情報が存在するかを判定し（S403）、存在するときは自車が検知した情報を表示するように決定する（S404）。その場合、表示可能なメッセージ数の上限を再計算する（S405）。単純にはS401で取得した上限（ N_{max} ）から自車が検知した情報の数を差し引きすればよいが、図8、図9で述べた表示領域の条件を考慮して計算する。

[0064] 受信情報数 N が表示可能な上限 N_{max} を超えているかを判定する（S406）。超えていない場合は、全ての受信情報を表示するように決定する（S407）。超えている場合は、表示メッセージの数が上限 N_{max} 以内に収まるように表示メッセージ選択処理を行う（S408）。表示メッセージ

選択処理（S408）の詳細は後述する。これで表示メッセージ決定処理を終了する（S409）。

[0065] 図15は、表示メッセージ選択処理（図14のS408）の詳細を示すフローチャートである。表示メッセージ選択処理（S500）は、受信情報数Nが表示可能な上限Nmaxを超えているときに、表示メッセージ決定部34により実行される。

[0066] イベント別重み付けテーブル（図11（a））を参照して（S501）、受信した各イベント情報の重み付けランクを比較しランクの上位のものから優先度を決定する（S502）。同じ重み（ランク）のイベント情報が複数存在するかどうかを判定し（S503）、複数存在するときは、受信情報管理テーブル（図10）の属性情報を参照する（S504）。そして、イベント属性比較テーブル（図11（b））に記述されたルールに従って優先度を決定する。

[0067] まず、イベント発生位置までの距離を比較し、近い順に優先度を与える（S505）。同じ距離のイベント情報が複数存在するかを判定し（S506）、複数存在するときは、イベント発生の方角を比較して、走行方向に近い順に優先度を与える（S507）。同じ方向のイベントが複数存在するときは（S508の判定でYes）、イベントの発生時刻を比較して、新しい時刻の順に優先度を与える（S509）。同じ発生時刻のイベントが複数存在するときは（S510の判定でYes）、受信時刻の早いイベントに優先度を与える（S511）。

[0068] このようにして、イベントの重み付けとイベントの属性情報から各受信情報の優先度順が決定されると、優先度順に上限Nmaxのイベント情報を選択して今回の表示メッセージとする（S512）。これで表示メッセージ選択処理を終了する（S513）。

[0069] 実施例1によれば、他車から受信したイベント情報を予め定めた優先度の順にHUD表示されるので、運転者に見やすく、かつ優先度の高い情報を即座に伝えることができる。

[0070] 本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、以下のような様々な形態が可能である。

(1) 図8、図9の表示領域区分において、自車が停車中には、表示領域2の位置に他車から取得した情報（例えばカメラ画像）を表示することを許容する。運転者が注視しても安全であり、より詳しい情報を伝えることができる。

[0071] (2) 車車間通信によって受信した情報をHUD表示する際には、これに同期してスピーカ60から音声を出力することで、運転者は表示物を見落とすことがなくなる。また、自車の情報を表示するときの音声と、他車からの情報を表示するときの音声とを、それらの音質等を異ならせることで、運転者は何についての案内かを瞬時に判断できるようになる。

[0072] (3) 車車間通信では前方車から後方車へ情報を伝達するだけでなく、逆に後方車から前方車へ情報を伝達することも可能である。これにより、前方車が気付きにくい後方の状況（例えば二輪車の接近）を前方車が認識できるので便利である。

実施例 2

[0073] 実施例2では、複数の車外カメラ116からの映像をHUDに表示する場合、障害物と自車の位置関係を分かりやすく表示する構成について述べる。また、車外カメラ116からの映像をHUDに表示しない場合でも、車外カメラ116により障害物を発見したときに、障害物と自車の位置関係を分かりやすく表示する構成について述べる。以下では、車外カメラ116の映像を必要に応じて画像処理を施しディスプレイに表示したものを「カメラ等映像」と呼ぶ。

[0074] HUDの大画面化により、障害物を含むカメラ等映像がHUD上にポップアップウィンドウのように表示される。その際、カメラ等映像は、運転者が本来見るべき実景（前方の風景）を邪魔しないよう、例えばHUD画面左右の予め決められた位置に表示する。しかし、表示位置が決まっていると、表示されたカメラ等映像（障害物を含む）が自車両周辺のどこをセンシングし

た映像なのかを即座に把握することができない。また、カメラ等映像をHUDに表示しない場合でも、運転者に障害物の存在を知らせる必要がある。そこで、障害物の存在する自車両周辺の領域を示す障害物エリアマップおよび障害物マーカを表示するようにした。

[0075] 図16は、実施例2で採用する障害物エリアマップを示す図である。なお、図面では各エリアを丸付き数字で示しているが、以下の説明ではこれに対応する括弧付き数字を用いている。

(a)は自車両周辺領域の区分例を示し、自車の周辺を9つの領域(エリア)に区分している。複数の車外カメラ116によりこれらの各エリアをセンシングして、障害物(他車両、歩行者など)を検知した場合運転者に通知する。さらに、必要に応じて、そのカメラ等映像をHUD上に表示する。自車の前方の領域(ARで示す)は、HUDにより前景に虚像を重ねてAR表示する領域である。

[0076] (b)はHUDの画面80に表示する障害物エリアマップ81の例を示す。障害物エリアマップ81は、(a)の自車両周辺領域の区分に対応させて抽象化したもので、自車を中心に周辺を9つの領域に分割したデザインとしている。そしてこの障害物エリアマップ81上に、障害物が存在する位置を表示する。よって運転者は、障害物エリアマップ81を見ることで自車両周辺領域のどこに障害物が存在するかを直感的に把握することができる。

[0077] HUD画面内の障害物エリアマップ81の表示位置は、通常時は画面80の端部に表示し、交差点などの危険エリアや低速走行中は画面80の中央部へ移動して表示するのがよい。また、障害物エリアマップ81の表示サイズは拡大縮小を可能とし、通常時は縮小し障害物検出時は拡大して表示するのがよい。

[0078] (c)は、各エリアにおける障害物の具体例を示す。例えばエリア(3)(4)では左右後方領域をセンシングし、障害物である後方車両を検知した場合に、障害物エリアマップ81で障害物の位置を知らせる。運転者は障害物エリアマップ81の表示を見ることで、エリア(3)(4)に障害物が存

在することを把握し、サイドミラーで後方車両を確認する動作を行うことができる。

[0079] 図17は、障害物エリアの通知方法を示す図である。図16に示した障害物エリアマップ81により、障害物がどのエリアに存在するかを伝えるための2つの方法を説明する。

[0080] (a)は、障害物エリアを他のエリアよりも強調して表示する方法（符号82）であり、例えば該当するエリア（9）を光らせたり明滅させたりする。(b)は該当するエリアに障害物マーカー83を表示する方法であり、例えば三角印の障害物マーカー83を該当するエリア（5）に表示する。ここに示した2つの通知方法は両方を使用してもよいし、いずれか一方を使用してもよい。

[0081] これにより運転者は、障害物エリアマップ81を見ることで、障害物が自車両周辺領域のどこのエリアに存在するかを即座に把握し、目視等による障害物の確認動作に移ることができる。また、障害物を含むカメラ等映像をHUD上に表示している場合には、表示されているカメラ等映像がどのエリアの映像であるかを即座に把握することができる。

[0082] 図18は、HUD上にカメラ等映像と障害物エリアマップを表示した例（表示例1）を示す図である。HUD画面80の左側には、カメラ等映像84を表示している。この映像は車外カメラ116（この場合は広角の近方カメラ）で撮影した映像で、障害物である横断者が映っている。画面80の中央下側には、障害物エリアマップ81を表示し、障害物の存在するエリアに障害物マーカー83を表示している。これにより運転者に対し、カメラ等映像84に示す障害物（横断者）が左側前方領域（図16のエリア（1））に存在することを知らせることができる。

[0083] 複数の車外カメラ116により車外の各領域のセンシングを行うことにより、障害物が複数検知される場合がある。しかし、検知した全ての障害物について障害物エリアマップ81にて表示することは、運転者の視点の移動を無用に増加させるものとなる。そこで、運転状況に応じて表示するセンシ

グエリアを限定するのが好ましい。

[0084] 図19は、センシングエリアの優先度テーブルの例である。このテーブルでは、運転状況に応じてどのエリアを優先してセンシングして表示すべきかを定めている。このテーブルは、不揮発性メモリ23などに格納している。例えば運転状況が左折時には、現時点の運転で最も注視すべき左側エリア（3）のセンシングを優先し、次いで前方（広域）エリア（2）のセンシングの順とする。つまり、エリア（3）に障害物が存在すればそれを表示対象とし、エリア（3）に障害物がなければエリア（2）の障害物を表示対象とする。以下、同様に優先エリアを決める。運転状況が変われば、優先するセンシングエリアすなわち表示対象も入れ替わる。

[0085] ここで、表示対象をどれにするかの判断は、単に障害物の有無だけでなく、障害物の危険度を加味して決定する。具体的には、自転車から障害物までの相対距離や相対速度を基に危険度を算出する。そして、危険度が一定レベルに達したら表示対象として決定する。表示対象として決定した障害物の位置は、障害物エリアマップ81に表示する。また必要に応じて障害物を含むカメラ等映像を表示する。なお、図19の前方（遠方）エリア（1）で検出され障害物については、前景内の障害物を強調する虚像を重畳してAR表示を行う。

[0086] 以上により、運転者に対し、運転状況に応じて最も注視すべき情報のみを伝えることができ、運転者の無用な視点の移動をなくすることができる。

[0087] 図20は、実施例2におけるHUDの基本動作を示すフローチャートである。（a）は初期動作を、（b）は通常動作を示す。これらのフローチャートは実施例1（図12）の基本動作をベースにしており、図12と異なる点は、表示映像変更決定処理とインパネ連携処理を行うことである。ここでは相違点のみ説明する。

[0088] （a）の初期動作（S220）において、インパネ連携準備処理（S223）では、HUD1の表示とインストルメント・パネル（インパネ）70とが連携して表示を行うための設定を行う。具体的には、図3の制御部20（

ＥＣＵ２１）によるインパネ７０に対する連携機能の有効化である。

[0089] （ｂ）の通常動作（Ｓ２３０）において、表示映像変更・決定処理（Ｓ２３３）では、センシングエリアに障害物が存在するとき、ＨＵＤ上にどのような表示を行うかを決定する。詳細は図２１で説明する。インパネ連携処理（Ｓ２３４）では、センシングエリアに障害物が存在するとき、インパネ７０にどのような表示を行うかを決定する。詳細は図２３、図２４で説明する。

[0090] 図２１は、表示映像変更・決定処理（図２０のＳ２３３）の詳細を示すフローチャートである。表示映像変更・決定処理（Ｓ６００）は、ＥＣＵ２１と表示メッセージ決定部３４により所定の時間間隔で繰り返し実行される。

[0091] ＥＣＵ２１は、車両情報取得部１０を介して取得した車両情報４から現在の運転状況を判定する（Ｓ６０１）。具体的には、車速センサ１０１、シフトポジションセンサ１０２、ハンドル操舵角センサ１０３などのセンサ情報から、現在の走行状態（左折、右折、直進、後進など）を判定する。前記図１９のセンシングエリア優先度テーブルを参照し、現在の運転状況に応じて優先するセンシングエリアの順に障害物を検知する（Ｓ６０２）。該当するエリアに障害物を検知したときは、その危険度のレベルを判定する。

[0092] まず、正面（図１９の前方エリア（１））に障害物が存在するかを判定し（Ｓ６０３）、存在するときはＨＵＤに障害物ＡＲを表示する（Ｓ６０４）。正面に障害物が存在しないときは（Ｓ６０３でＮｏ）、周辺エリアに障害物（危険度が一定レベル以上）が存在するかを判定し（Ｓ６０５）、存在するときはＨＵＤに障害物を含むカメラ等映像を表示する（Ｓ６０６）。そして、障害物エリアマップ８１内の障害物の存在するエリアを強調（８２）して表示する（Ｓ６０７）。Ｓ６０４、Ｓ６０７の後には、さらに、障害物エリアマップ８１内の障害物の存在するエリアに障害物マーカー８３を表示する（Ｓ６０９）。

[0093] 周辺エリアに障害物が存在しないときは（Ｓ６０５でＮｏ）、行き先案内中かつ右左折交差点付近かどうかを判定し（Ｓ６０８）、Ｙｅｓの場合は、

HUDに行先案内ARを表示する（S610）。Noの場合は、HUDに速度等を表示する（S611）。これで表示映像変更・決定処理を終了する（S612）。

[0094] このフローでは、障害物エリアマップ81に対し強調表示82と障害物マーカ83の両方を表示するものとしたが、危険度のレベルに応じて、一方のみとしてもよい。また、障害物が存在しないときの表示内容は、運転者が適宜選択することもできる。

[0095] 図22は、障害物エリアマップ81の中心部への追加表示例を示す図である。図16に示したように、障害物エリアマップ81の中心部は自車の位置を示す領域であり、障害物の表示がなされない空きエリアである。そこでこの空きエリアを利用して運転操作に関連する他の追加情報を表示することが可能である。追加情報としては、例えばADAS（Advanced Driver Assistance System）機能、燃料計、速度計などの情報を、追加情報マーカ85を用いて簡易的に表示する。図22左側の表示例では、中心部へADAS機能（操舵&加減速：自動）のマーカ85を表示している。

[0096] 図23は、HUDと連携したインパネ表示の例（表示例2）を示す図である。運転席には各種のインストルメント・パネル（インパネ）が備えられており、ここではHUD画面80と連携してセンターモニター71にカメラ等映像84'を表示する場合を示す。前記図18の表示例1では、HUD画面80上にカメラ等映像84と障害物エリアマップ81を表示したが、この表示例2では、カメラ等映像84をセンターモニター71に切り替えて表示している。そして、HUD内の障害物エリアマップ81には障害物マーカ83を表示することで、センターモニター71に表示されるカメラ等映像84'がどのエリアのものであるかを運転者に知らせている。

[0097] インパネ連携表示のメリットについて述べる。運転者は、通常、運転中にはセンターモニター71をあまり見ないが、HUDなら視点移動が少なく障害物エリアマップ81を容易に見ることができる。そこで、障害物エリアマップ81の障害物マーカ83により、障害物が存在することを通知する。

H U D の役割は、運転者に対し障害物が存在すること、およびセンターモニター 7 1 にその障害物の映像が表示されていることを気付かせることである。そして運転者に、センターモニター 7 1 に表示されているカメラ等映像 8 4' を見てもらう。このモニターに表示される映像 8 4' は、たとえば H U D に同じ映像 8 4 を表示した時よりもより鮮明に見える。つまり、H U D とセンターモニター 7 1 の各々の特性に合った表示を行うことに特徴がある。

[0098] このように、カメラ等映像をセンターモニター 7 1 などの H U D 以外のインパネ 7 0 に連携して表示する方法は、H U D の解像度が低くカメラ等映像を表示するのに適さない場合だけでなく、前方に障害物が存在してそのカメラ等映像を H U D に表示することが前方視界の妨げになる場合などに有効である。その場合でも、障害物がどこに存在するかを運転者は即座に把握することができる。

[0099] 図 2 4 は、インパネ連携処理における表示内容の切り替え例を示す図である。インパネ連携機能を有効に設定することで、運転状況の変化に応じて、インパネ（例えばセンターモニター 7 1）の表示内容がどのように遷移するかを示している。通常走行状態（直進、低速直進、停車中）には、運転者が指定した任意の画面（ワンセグ、音楽、地図など）を表示している。そして、自車両周辺領域に危険な障害物が存在するときは、障害物を含むカメラ等映像の表示に切り替える。その他、運転状況に応じて図 1 9 と同様に優先するエリアのカメラ等映像の表示に切り替える。このように H U D とインパネを連携させることで、運転者に対しより一層見やすい表示を行うことができる。

[0100] このように実施例 2 によれば、車外カメラ 1 1 6 により障害物を発見したときに、運転者は障害物と自車の位置関係を即座に把握することができる。また、障害物を含むカメラ等映像が H U D に表示されているとき、自車両周辺のどこをセンシングした映像なのかを即座に把握することができる。

実施例 3

[0101] 実施例 3 では、車両に備えられている各種表示具（H U D、インパネ、バ

ックミラー／サイドミラーなど）に対し、運転者が確認すべき情報がどこの表示具に表示されているかを分かりやすく表示する構成について述べる。近年、車両の電子化が進み、様々な情報を取得してHUDを含めた各種表示具により運転者へ提供することが可能になった。反面、運転者は様々な表示具を始終見なければならず、前景から視線が逸脱する頻度が高くなり、安全上好ましくない。そこで、HUDに通知エリアマップ及び情報種別マーカを表示し、運転者に対しどこの表示具を確認すべきかを通知するようにした。

[0102] 図25は、実施例3で採用する通知エリアマップを示す図である。なお、図面では各エリアを丸付き数字で示しているが、以下の説明ではこれに対応する括弧付き数字を用いている。

(a)は車両が備える各種表示具の例を示す。表示具として、HUD80や車載ディスプレイ(8)の他、自車両周辺領域を直接目視するウィンドウ(1)～(4)や、ミラーを介して目視するためのサイドミラー(5)(6)やバックミラー(7)も表示具に含める。よって、この例では表示具の数は8個となる。ウィンドウやミラーは運転者が目視で車両外部を視認するものであるのに対し、車載ディスプレイ(8)では、車外カメラ116からの外部映像(カメラ等映像)を表示する。さらにHUD80では、AR表示により障害物の情報を直感的に表示する。

[0103] (b)はHUDの画面80に表示する通知エリアマップ91の例を示す。通知エリアマップ91は、(a)の各種表示具により自車両周辺のどの領域を視認できるかを示すため、周辺を7個のエリアに分割し、中心に車載ディスプレイ(8)を配置したデザインとしている。そして、通知対象となるエリアに後述する情報種別マーカを表示する。

[0104] (c)は通知エリアマップ91の各エリアと対応する表示具名を示す。例えばエリア(1)は左側のフロントウィンドウに、エリア(7)はバックミラーに対応させている。運転者はこの通知エリアマップ91を見ることで、通知対象がどの表示具であるかを直感的に把握することができる。

[0105] 図26は、通知エリアマップに表示する情報種別マーカの例を示す図で

ある。図 2 6 で示した通知エリアマップ 9 1 の該当するエリアに、伝えたい情報の種別を示す情報種別マーカー 9 2 を重畳して表示する。情報の種類は障害物（他車両、歩行者）の接近だけでなく、ガソリン残量、電話着信など様々な情報が可能であり、それらが区別しやすいマーカーを使用する。そして、情報種別マーカー 9 2 をその情報が表示される表示具のエリアに表示する。

[0106] 図 2 6 左側には 2 つ表示例を示す。車両接近のマーカー 9 2 a をエリア（5）に表示して左側サイドミラーの確認を促す場合と、速度超過のマーカー 9 2 b をエリア（8）に表示して車載ディスプレイ（速度メータ）の確認を促す場合である。運転者はこの情報種別マーカー 9 2 を見ることで、該当する通知エリア（表示具）でどのような種類の情報を伝えているかを直感的に把握することができる。

[0107] 次に、通知エリアマップ 9 1 の変形例として、H U D 画面を複数の通知エリアに分割し、通知エリアごとに運転者に視認すべき情報を表示する構成について説明する。

[0108] 図 2 7 は、自車両周辺領域の区分と H U D 表示領域の対応関係を示す図である。

（a）は自車両周辺領域の区分例を示し、自車の周辺を 9 個のエリアに区分している。中心のエリア（5）は自車の正面方向で近距離の範囲とする。これに対応させて、（b）は H U D 画面 8 0 を 9 個の表示領域（通知エリア）に分割している。そして、H U D 画面 8 0 の該当する通知エリアには運転者に伝えたい情報（例えば障害物発見）を表示する。これにより運転者は、自車から見てどの方向にどのような事象が発生しているかを即座に把握し、該当する表示具（目視、ミラー、車載ディスプレイ）にて確認することができる。

[0109] 図 2 8 は、H U D の通知エリアによる表示例を示す図である。（a）は自車両周辺領域の状況を示し、エリア（2）（6）（7）においてそれぞれ事象が発生している。これに対し（b）は H U D 表示例を示し、該当する通知

エリア（２）（６）（７）に事象発生の情報を表示する。ここではメッセージ（文字情報）で表示しているが、アイコンで表示してもよい。

[0110] 実施例３によれば、運転者が確認すべき情報が車内のどこの表示具に表示されているかを即座に把握することができる。よって、運転者の視線が前景から逸脱することが少なくなり、安全性が向上する。

符号の説明

[0111] １：ヘッドアップディスプレイ装置（HUD）、
２：車両、
３：ウィンドシールド、
４：車両情報、
９：虚像、
１０：車両情報取得部、
２０：制御部、
２１：電子制御ユニット（ECU）、
３０：映像表示装置、
３３：情報加工／生成部、
３４：表示メッセージ決定部、
３５：通信制御部、
５０：ミラー駆動部、
５２：ミラー、
６０：スピーカ、
７０：インストルメント・パネル（インパネ）、
８０：HUD画面、
８１：障害物エリアマップ、
８３：障害物マーカ、
８４：カメラ等映像、
８５：追加情報マーカ、
９１：通知エリアマップ、

- 9 2 : 情報種別マーカ-
- 1 1 3 : 路車間通信用無線送受信機、
- 1 1 4 : 車車間通信用無線送受信機、
- 1 1 6 : カメラ (車外) 。

請求の範囲

- [請求項1] 車両に搭載し、映像を生成して投射することで前記車両の前方に虚像を表示するヘッドアップディスプレイ装置において、
- 前記車両には、他の車両または道路に設置された路側機と無線通信して情報の送受信を行う無線送受信機が搭載されており、
- 前記車両に設置されたデバイスにより前記車両の車両情報（以下、自車情報）を取得し、前記無線送受信機により前記他の車両からのイベント発生に関する情報（以下、他車情報）を取得する車両情報取得部と、
- 投射する前記映像を生成する映像表示装置と、
- 前記車両情報取得部が取得した前記自車情報と前記他車情報に基づいて、前記映像表示装置にて生成する前記映像を決定する制御部と、を備え、
- 前記制御部は、前記映像表示装置にて表示する領域を、前記自車情報の表示領域と前記他車情報の表示領域とに区分して設定したことを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。
- [請求項2] 請求項1に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、
- 前記映像表示装置にて表示可能な領域を上下方向に3つの領域に区分したとき、前記自車情報の表示領域は中央部の領域に、前記他車情報の表示領域は上部または下部の領域に設定したことを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。
- [請求項3] 請求項1に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、
- 前記制御部には、前記無線送受信機により受信した前記他車情報を管理する受信情報管理テーブルと、前記他車情報についてイベントの種別毎に表示する優先度を定めた重み付けテーブルと、を有し、
- 前記制御部は、前記映像表示装置にて表示する前記他車情報の件数が予め定めた表示件数の上限を超えると、前記重み付けテーブルを参照し、優先度の高い順に表示する前記他車情報を決定することを特

徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項4]

請求項3に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、

前記受信情報管理テーブルには、前記他車情報の属性情報としてイベント発生地点までの距離とイベント発生地点の方向が記述されており、

前記制御部は、前記重み付けテーブルによる判定で複数の他車情報が同一の優先度となったとき、前記受信情報管理テーブルを参照し、前記他車情報の属性情報を比較して表示する他車情報を選択することを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項5]

請求項1に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、

前記制御部は、前記無線送受信機により受信した前記他車情報を、文字情報やアイコンによる表示メッセージに加工または生成を行い、前記映像表示装置にて表示させることを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項6]

車両に搭載し、映像を生成して投射することで前記車両の前方に虚像を表示するヘッドアップディスプレイ装置において、

前記車両に設置されたデバイスにより前記車両の車両情報と前記車両の周辺の映像情報を取得する車両情報取得部と、

投射する前記映像を生成する映像表示装置と、

前記車両情報取得部が取得した前記車両情報と前記周辺の映像情報に基づいて、前記映像表示装置にて生成する前記映像を決定する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記周辺の映像情報の中に障害物を検知したとき、前記映像表示装置にて、前記障害物と前記車両との位置関係を示す障害物エリアマップを表示することを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項7]

請求項6に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、

前記制御部は、前記映像表示装置にて前記障害物の映像を表示する

とともに、前記障害物エリアマップにて、前記障害物の映像が前記車両に対しどの位置のものであるかを示すことを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項8] 請求項6に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、
前記障害物エリアマップは、前記車両の周辺領域を複数のエリアに区分したものであり、前記障害物が存在するエリアを強調して表示、または前記障害物が存在するエリアに障害物マーカーを重畳して表示することを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項9] 請求項8に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、
前記制御部には、運転状況に応じてどのエリアにおける障害物の検知を優先して行うかを定めたセンシングエリア優先度テーブルを備え、該センシングエリア優先度テーブルを参照して前記障害物エリアマップの表示内容を決定することを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項10] 請求項7に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、
前記車両には、前記ヘッドアップディスプレイ装置とは異なる他のディスプレイ装置が設置されているとき、
前記制御部は、前記障害物の映像を前記他のディスプレイ装置に切り替えて表示させるとともに、前記障害物エリアマップを前記映像表示装置にて表示することを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項11] 請求項8に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、
前記障害物エリアマップの中心部のエリアには、前記障害物が存在することを表示する代わりに、運転操作に関連する他の情報を表示することを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項12] 車両に搭載し、映像を生成して投射することで前記車両の前方に虚像を表示するヘッドアップディスプレイ装置において、
前記車両には、運転者が前記車両の外部状況を視認するために前記

ヘッドアップディスプレイ装置とは異なる他の表示具が設置されており、

前記車両に設置されたデバイスにより前記車両の車両情報と前記車両の周辺の映像情報を取得する車両情報取得部と、

投射する前記映像を生成する映像表示装置と、

前記車両情報取得部が取得した前記車両情報と前記周辺の映像情報に基づいて、前記映像表示装置にて生成する前記映像を決定する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記車両情報取得部が取得した情報を基に運転者に外部状況の確認を促すとき、前記映像表示装置にて、前記他の表示具のどれを視認すべきかを示す通知エリアマップを表示することを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

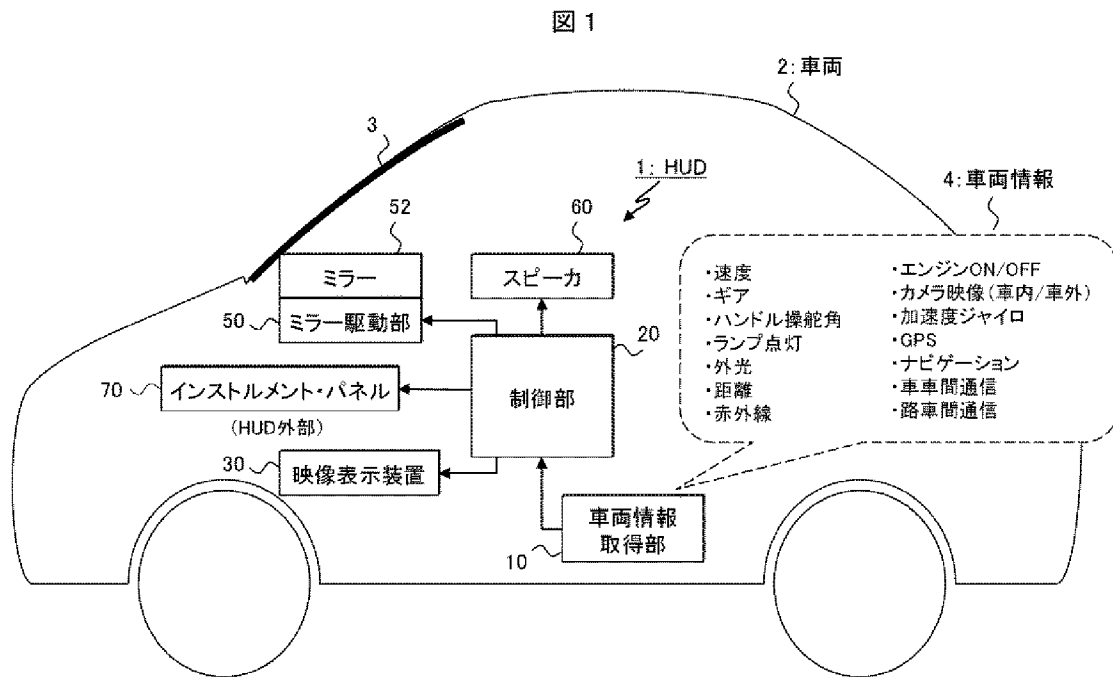
[請求項13] 請求項12に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、

前記通知エリアマップは、前記他の表示具により車両周辺のどの領域を視認できるかを示すように複数のエリアに分割されており、通知対象となるエリアに伝えたい情報の種別を示す情報種別マーカーを重畳して表示することを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項14] 請求項12に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、

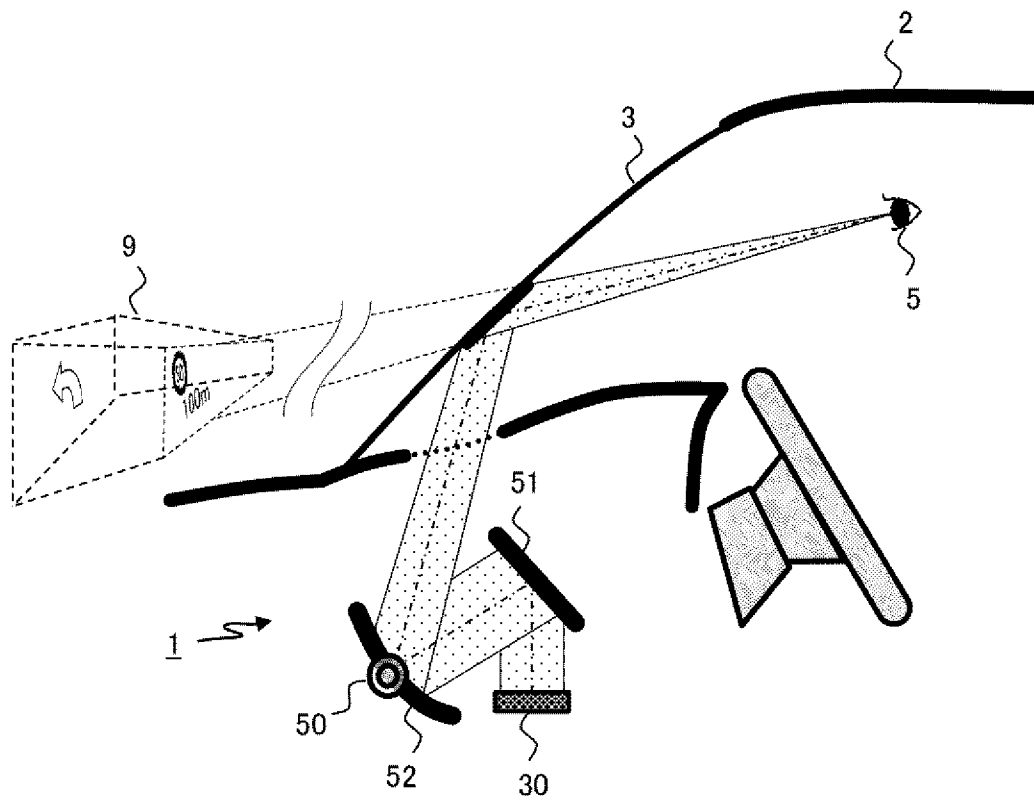
前記制御部は、前記通知エリアマップとして、前記映像表示装置による表示画面を車両周辺領域の区分に対応させて複数のエリアに分割し、通知対象となるエリアに伝えたい情報を表示することを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

[図1]

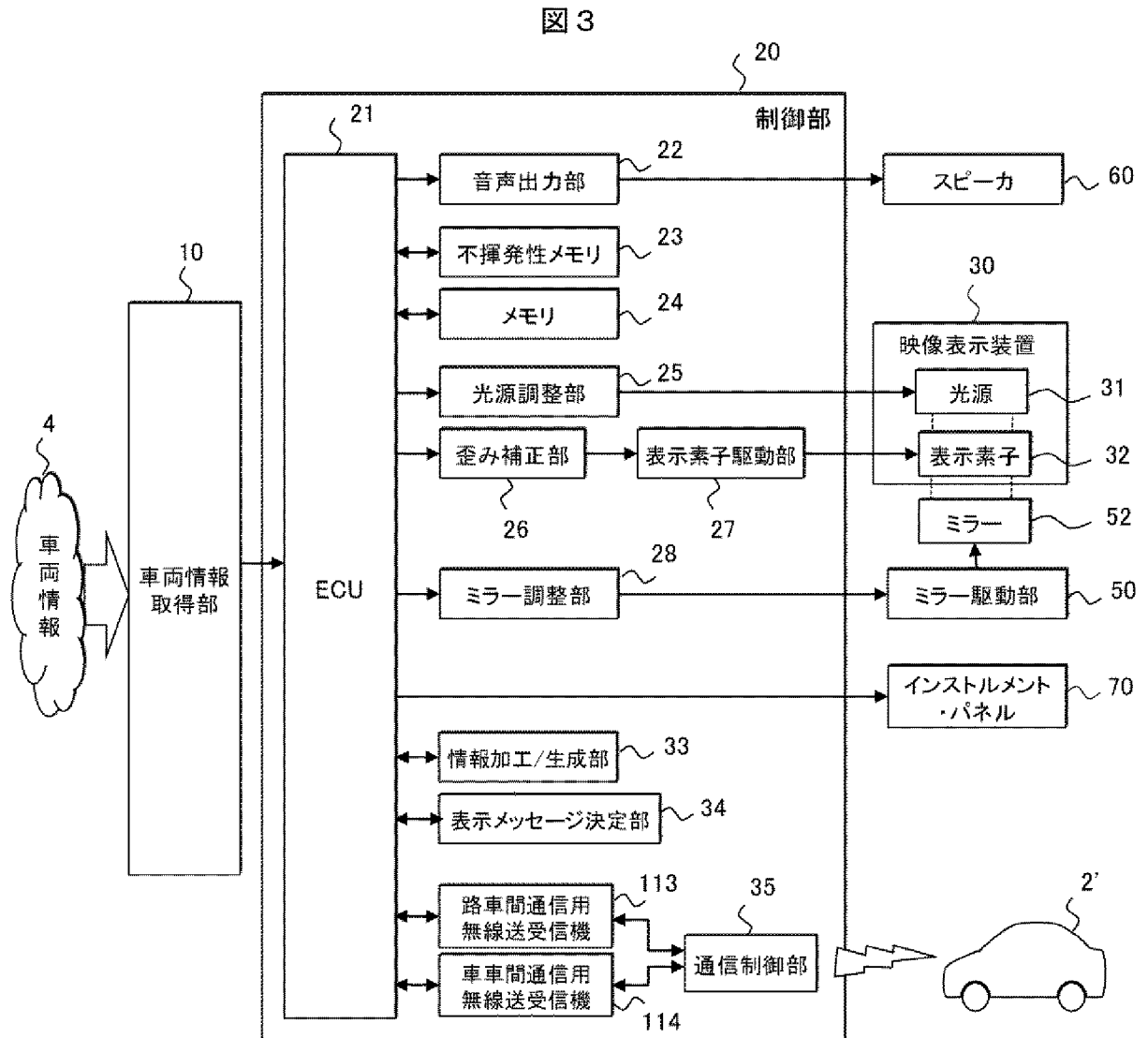


[図2]

図 2

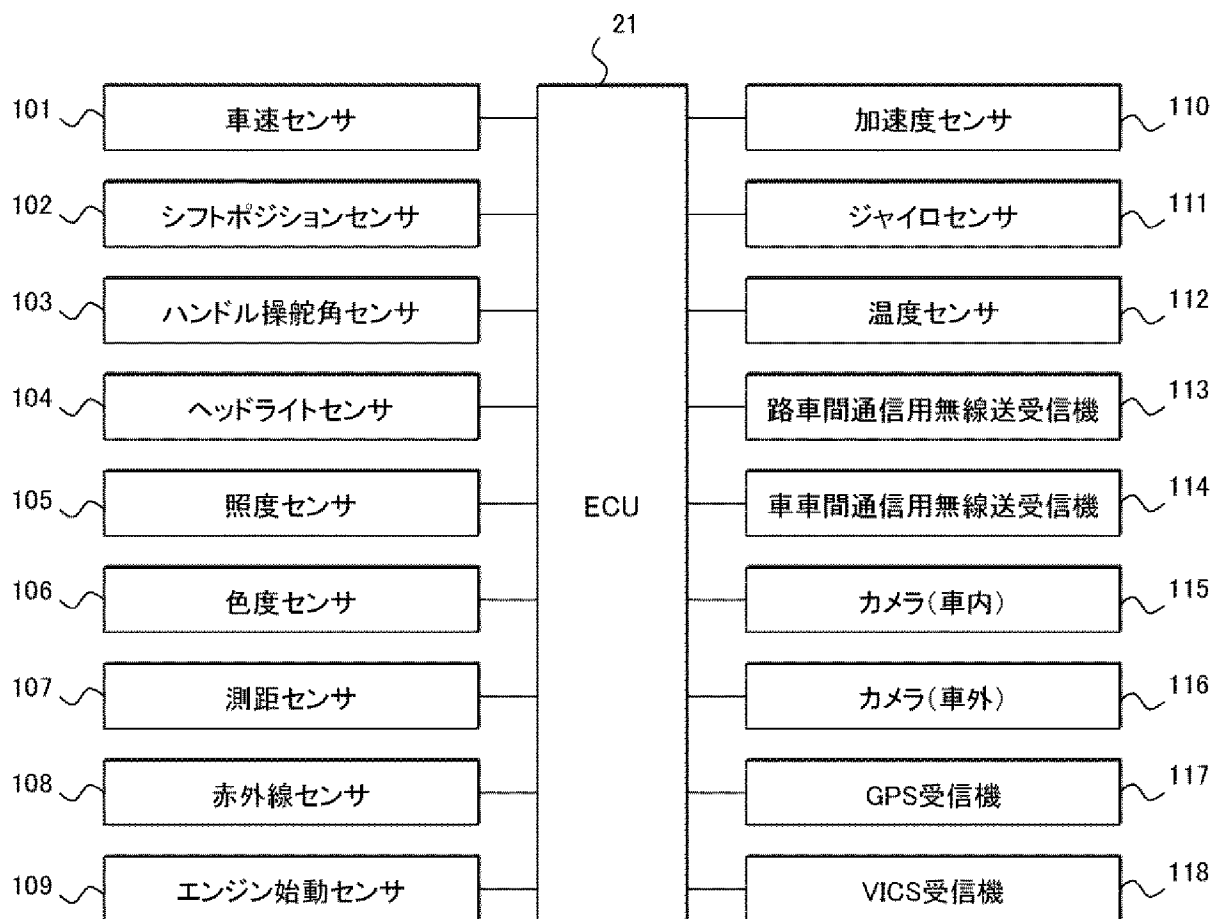


[図3]



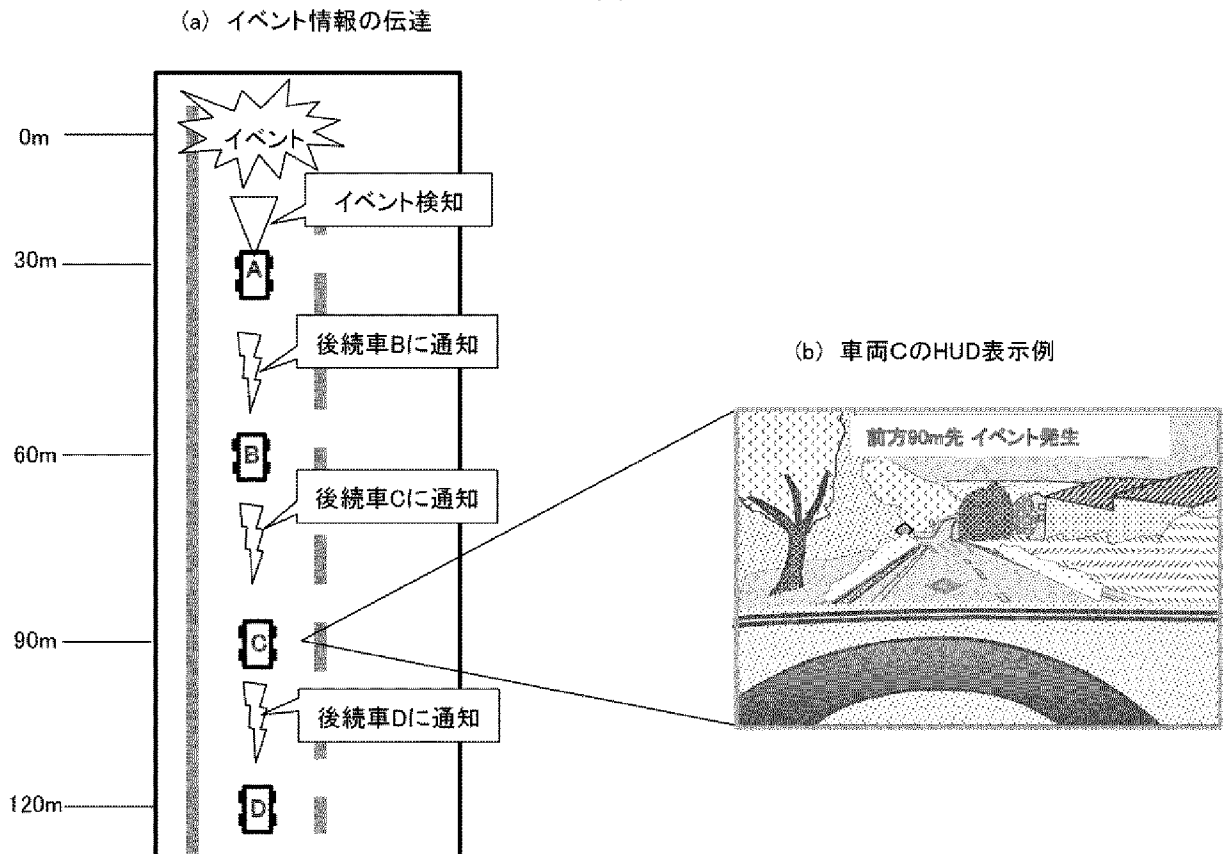
[図4]

図 4



[図5]

図 5



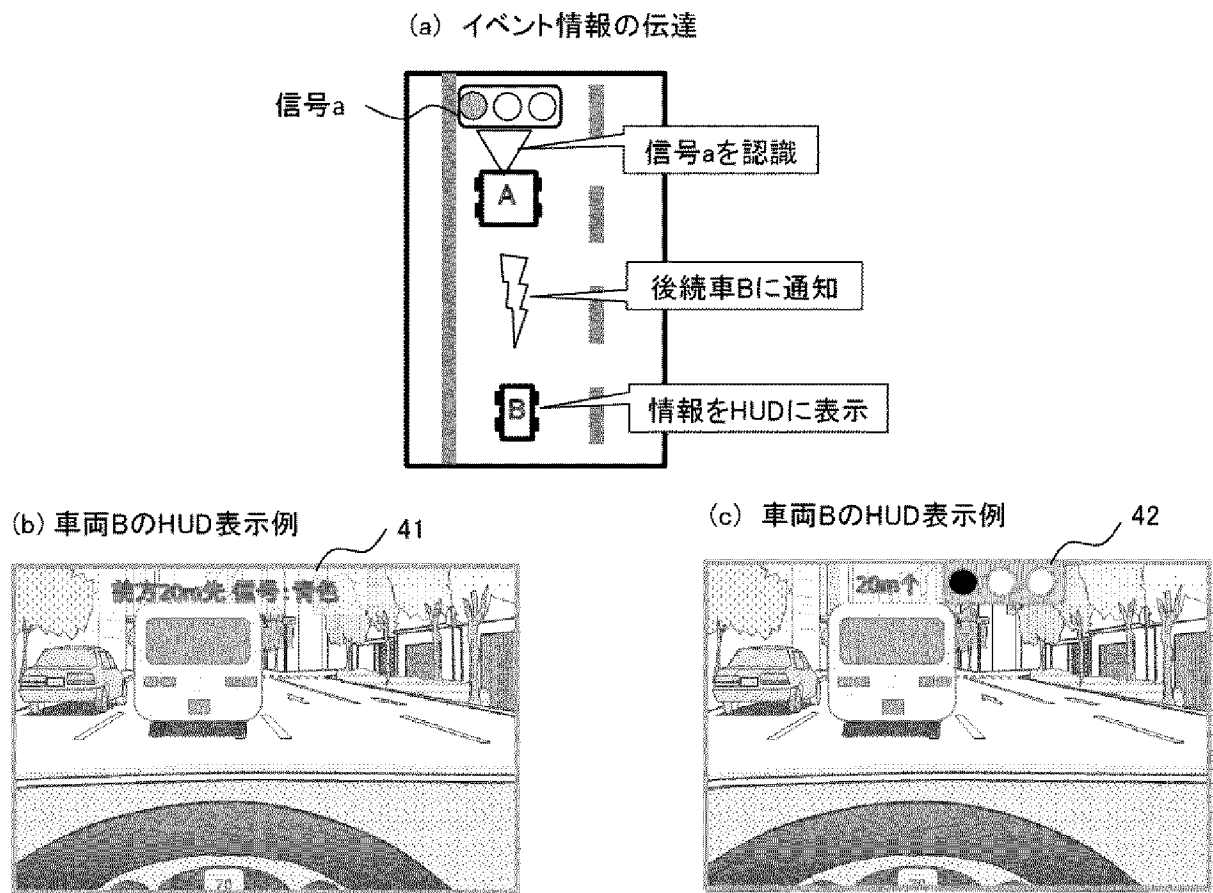
[図6]

図 6

ID	イベント種別	内容
0	道路状況	カーブ、道路の幅、車線の分離・合流など
1	路面状況	湿潤、積雪、凍結、段差など
2	事故発生、工事中	カメラ画像も可能
3	障害物、停車車両	カメラ画像も可能
4	歩行者、自転車、横断歩道、踏切	
5	信号の状態	数台前の車が見ている信号の状態
6	一時停止、赤信号による停止	
7	渋滞	カメラ画像も可能
8		
9	その他	

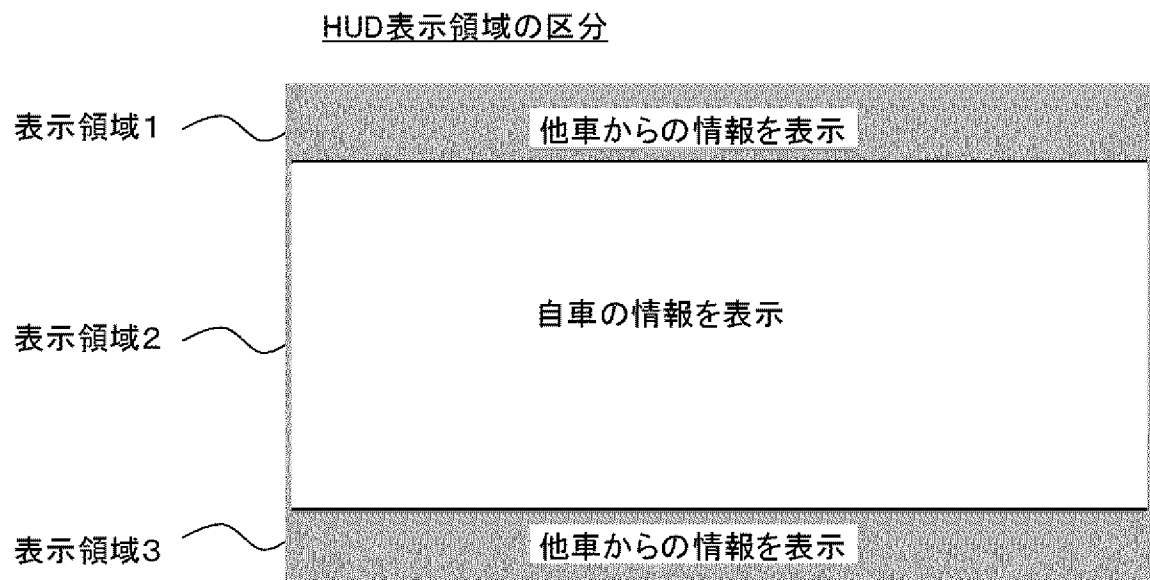
[図7]

図 7



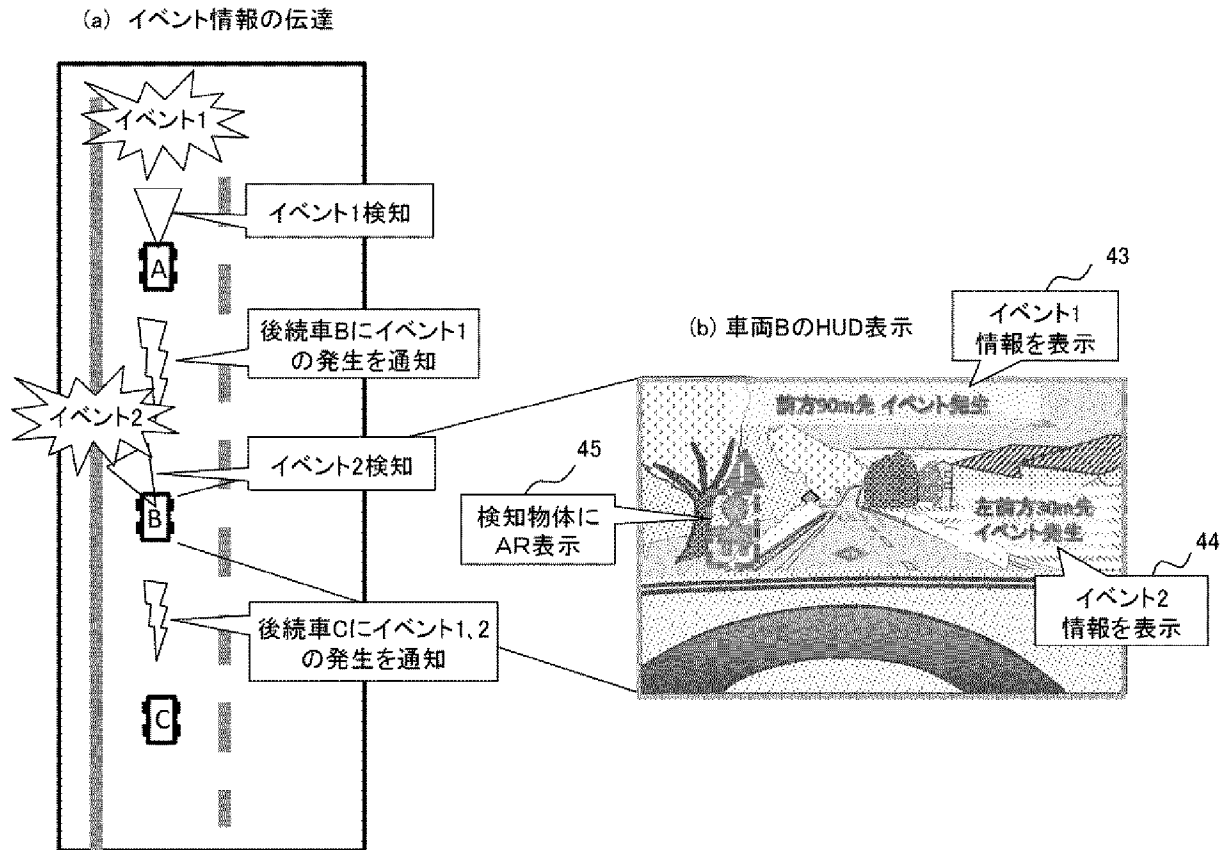
[図8]

図 8



[図9]

図 9



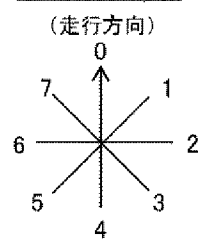
[図10]

図 10

受信情報管理テーブルの例

発生時刻	イベント ID	距離 (m)	方向 (※定義)	状態	
				送信状態	表示状態
2017.01.15 10.20.00	9	300	4	1(送信済)	1(表示中)
2017.01.15 10.21.20	3	150	0	0(未送信)	0(未表示)
.....					
2017.01.15 10.22.40	1	200	7	1	0

※ 方向の定義



[図11]

図 1 1

(a) イベント別重み付けテーブル

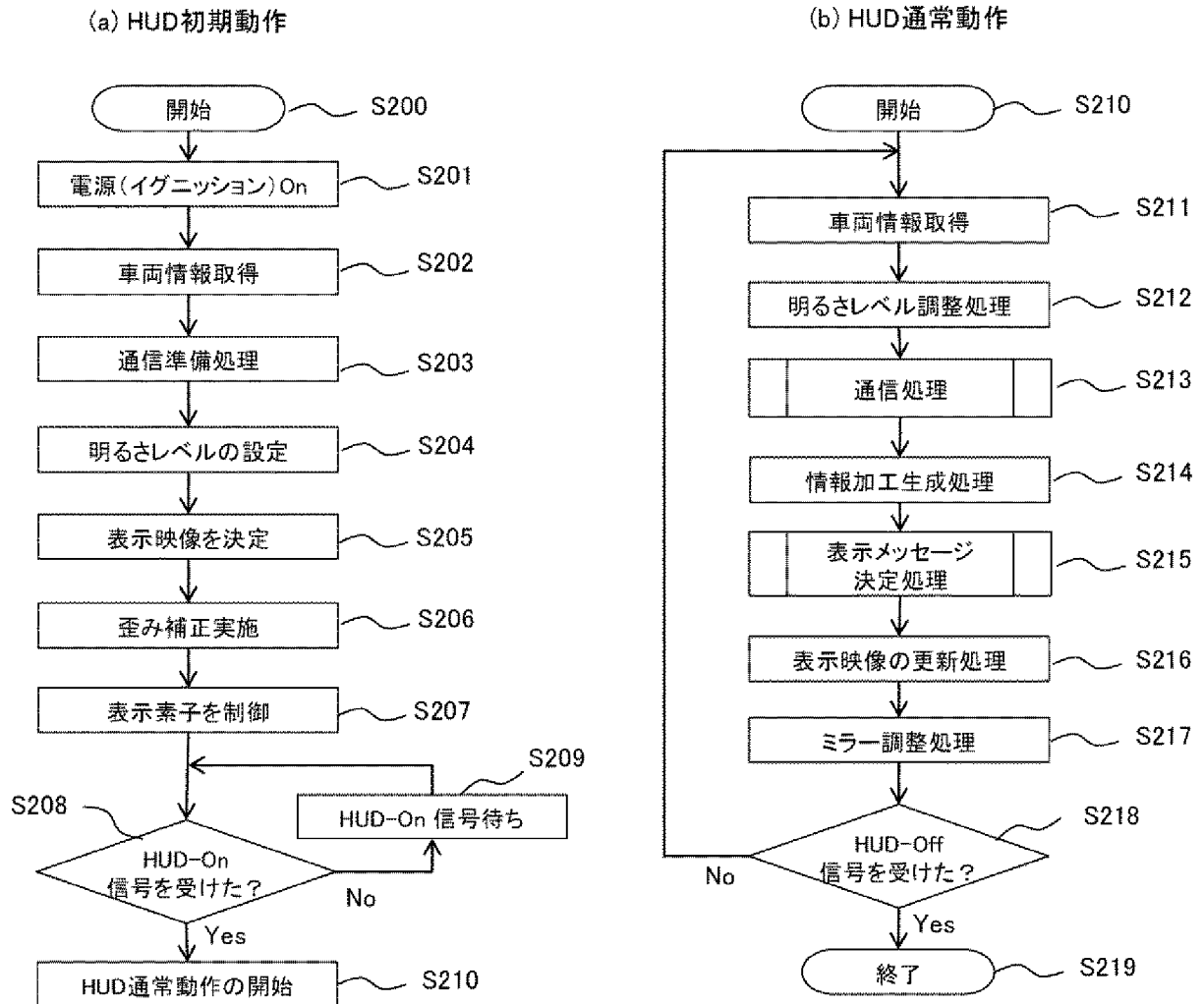
イベントID (例)	重み付け (ランク1~5)
0(道路状況)	2
1(路面状況)	2
2(事故発生)	1
3(障害物)	1
.....	
9(その他)	5

(b) イベント属性比較テーブル

比較順	イベント属性	優先度
1	距離	近い順
2	方向	0(走行方向) に近い順
3	発生時刻	新しい時刻 の順
4	受信時刻	早い時刻 の順

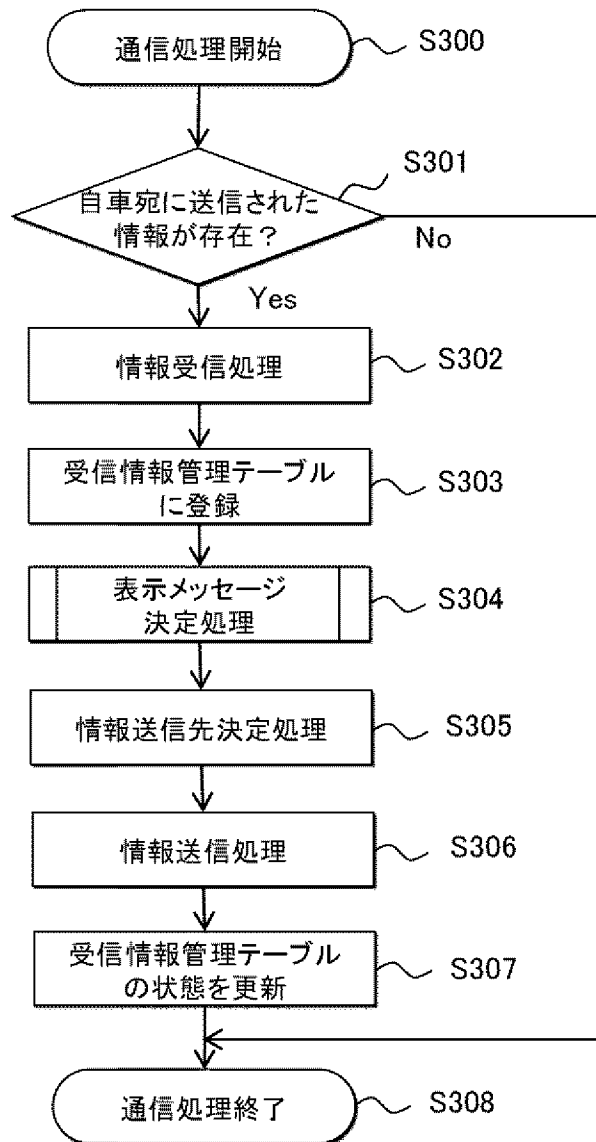
[図12]

図 1 2



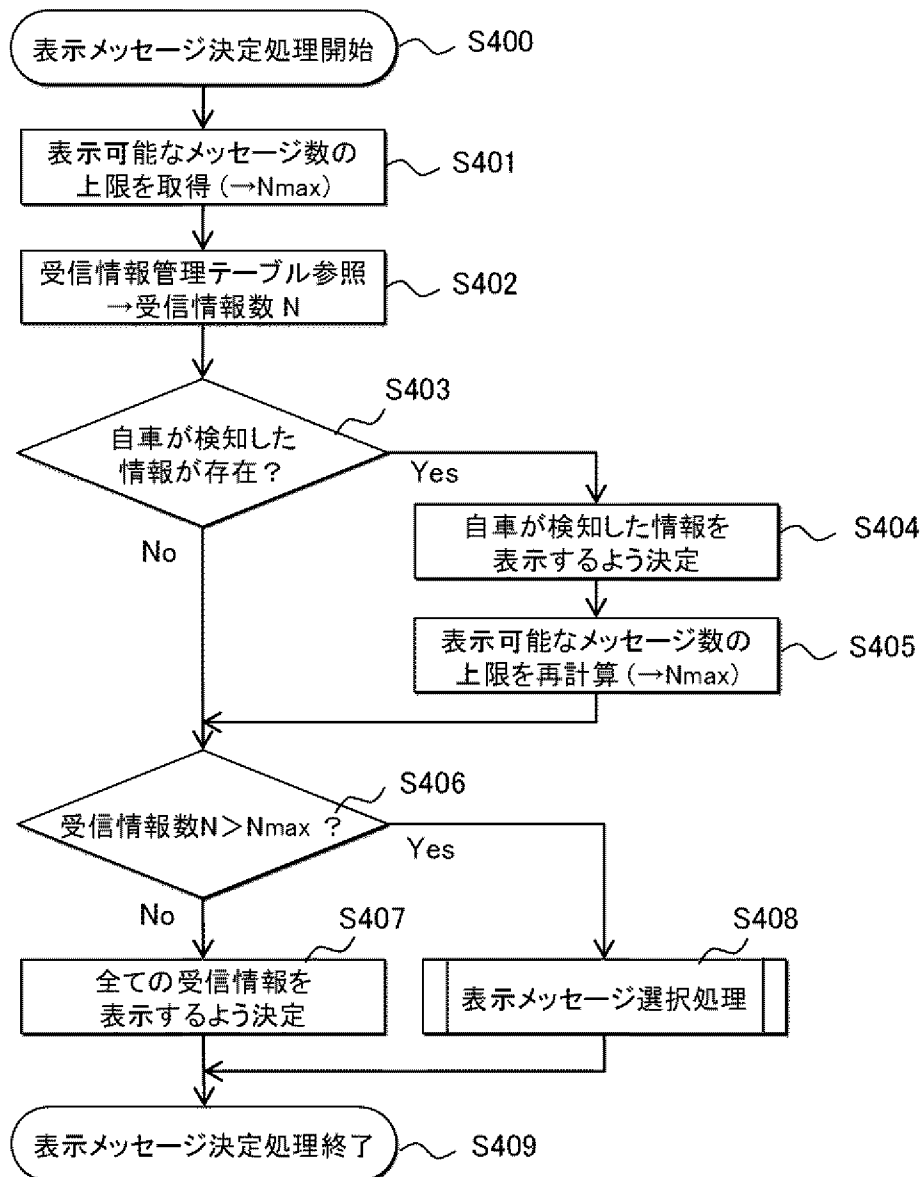
[図13]

図 1 3

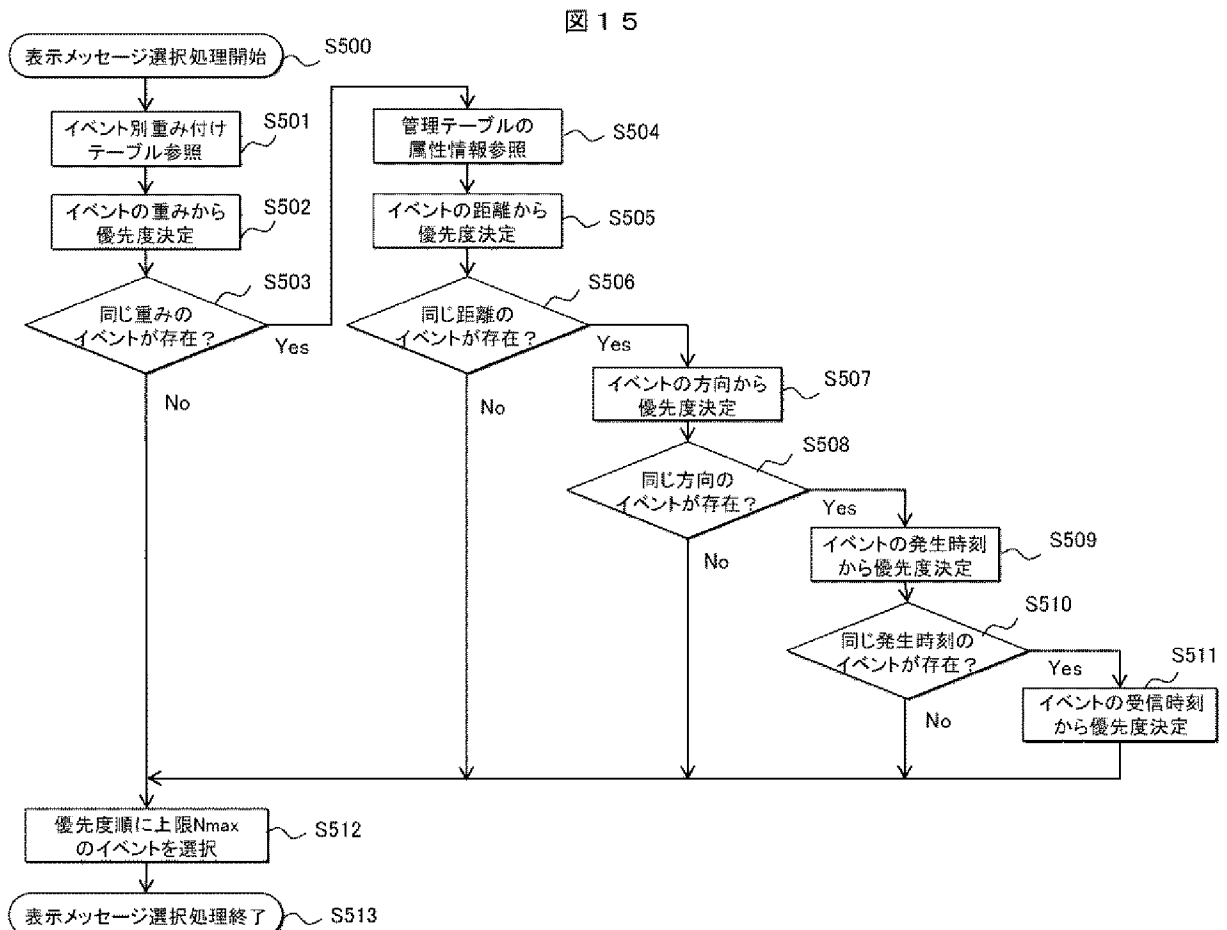


[図14]

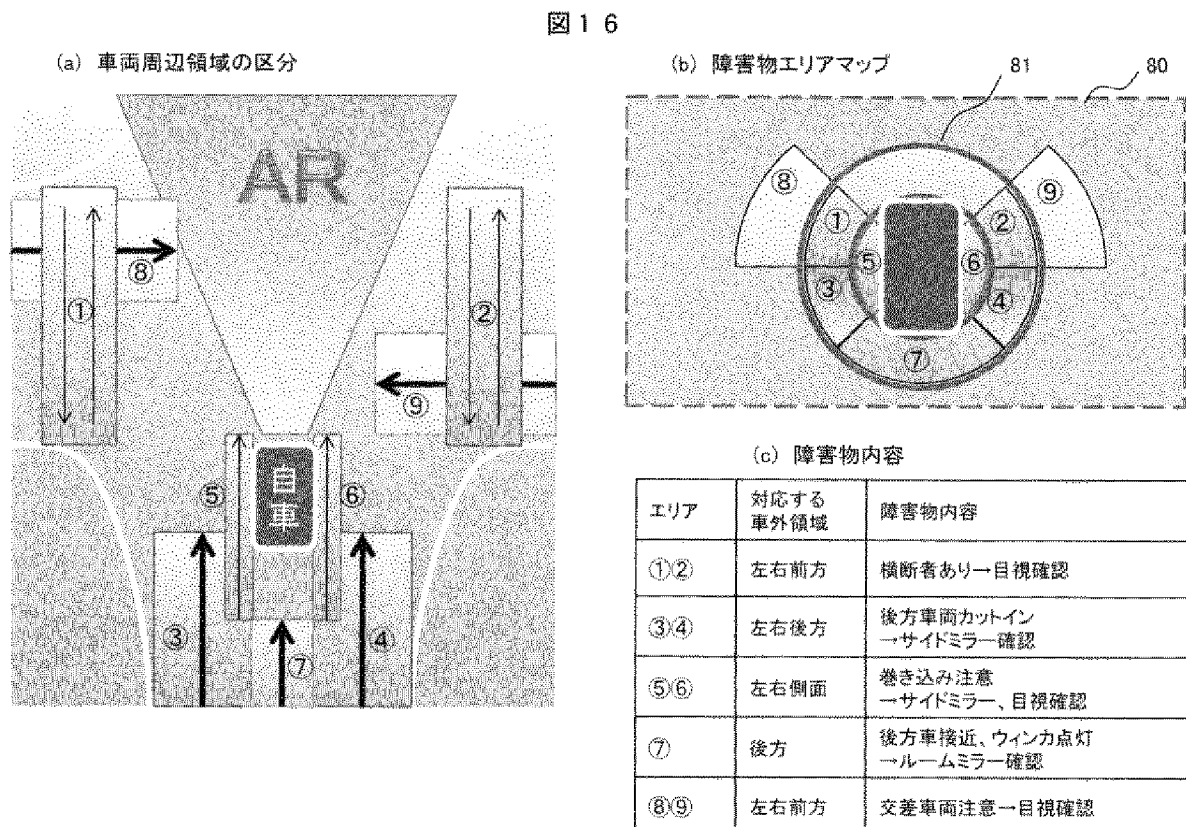
図 1 4



[図15]

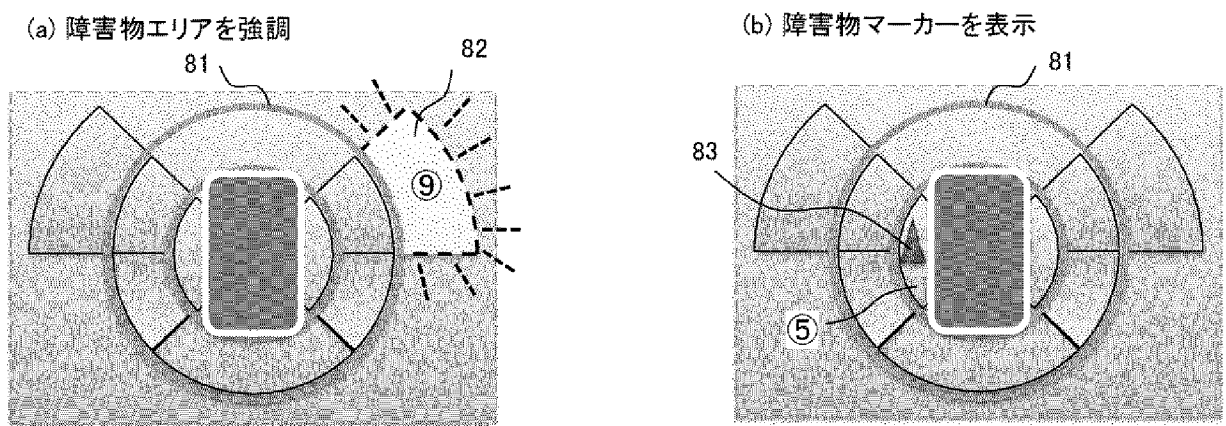


[図16]



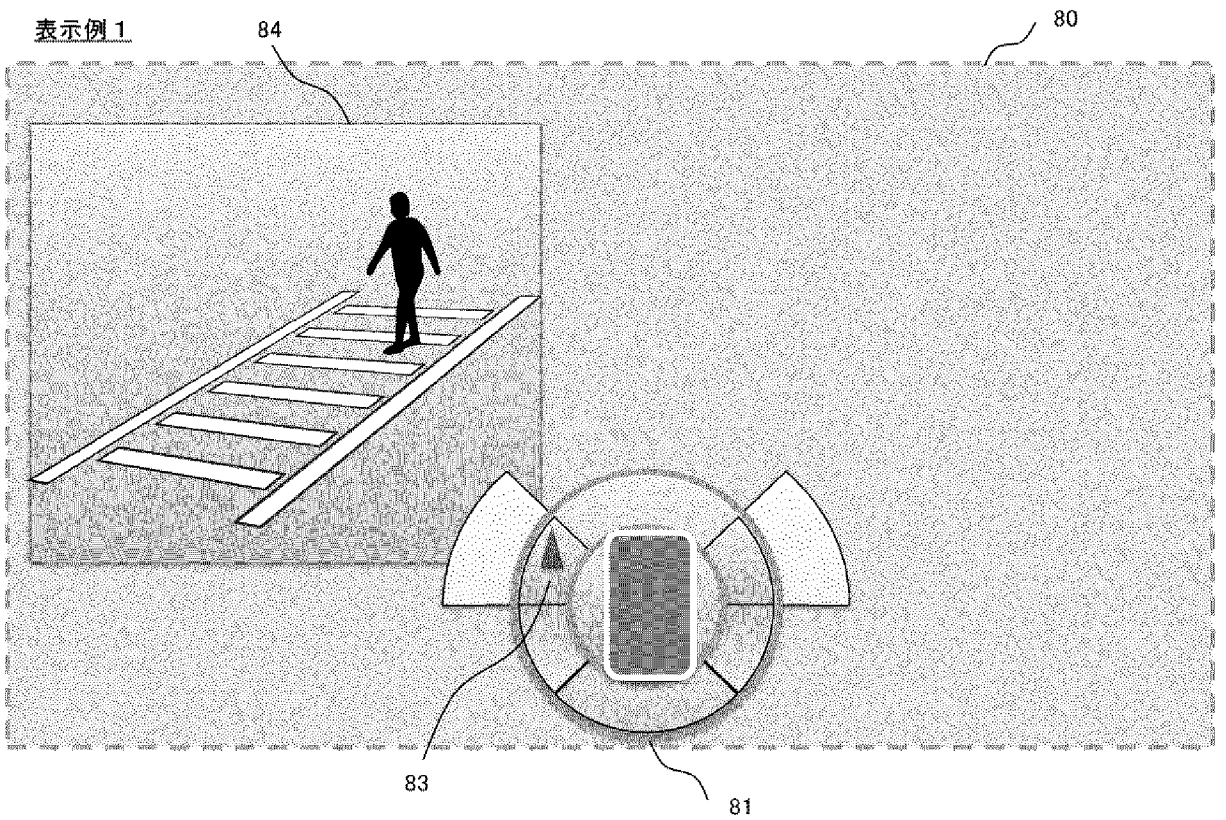
[図17]

図 1 7



[図18]

図 1 8

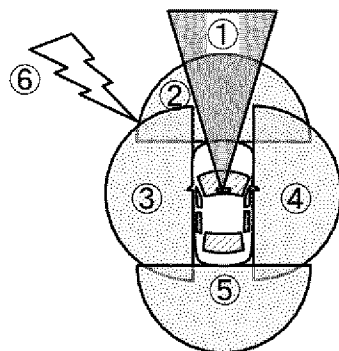


[図19]

図 19

センシングエリア優先度テーブル

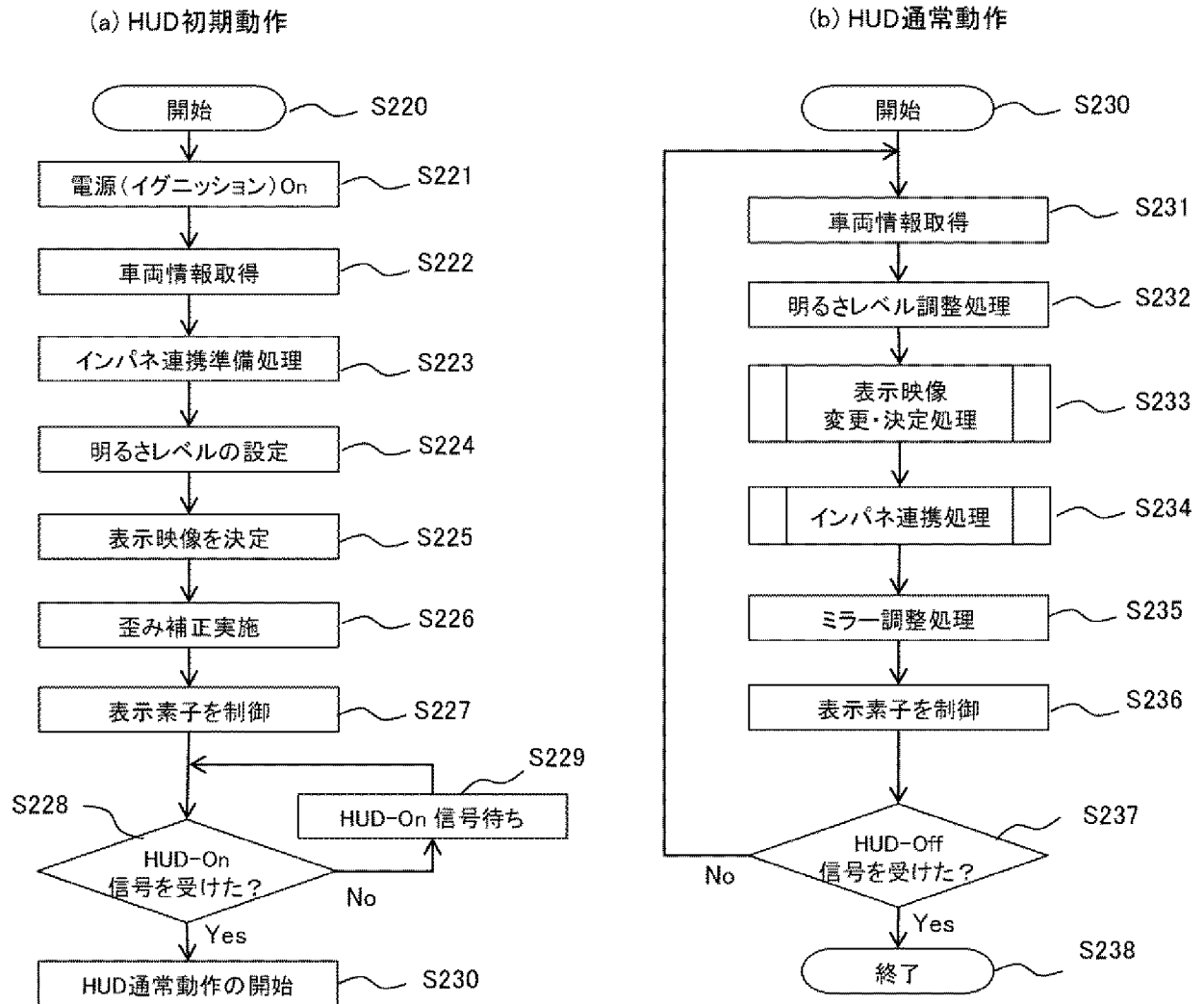
運転状況	左折時	右折時	直進時	後進時
優先度1	エリア③	④	①	⑤
優先度2	②	②	③	③
優先度3	①	①	④	④
優先度4	④	④	⑤	②
優先度5	⑤	⑤	②	⑥
優先度6	⑥	⑥	⑥	①



- ① 前方(遠方)センシング
- ② 前方(広域)センシング
- ③ 左側センシング
- ④ 右側センシング
- ⑤ 後方センシング
- ⑥ 通信による障害物情報

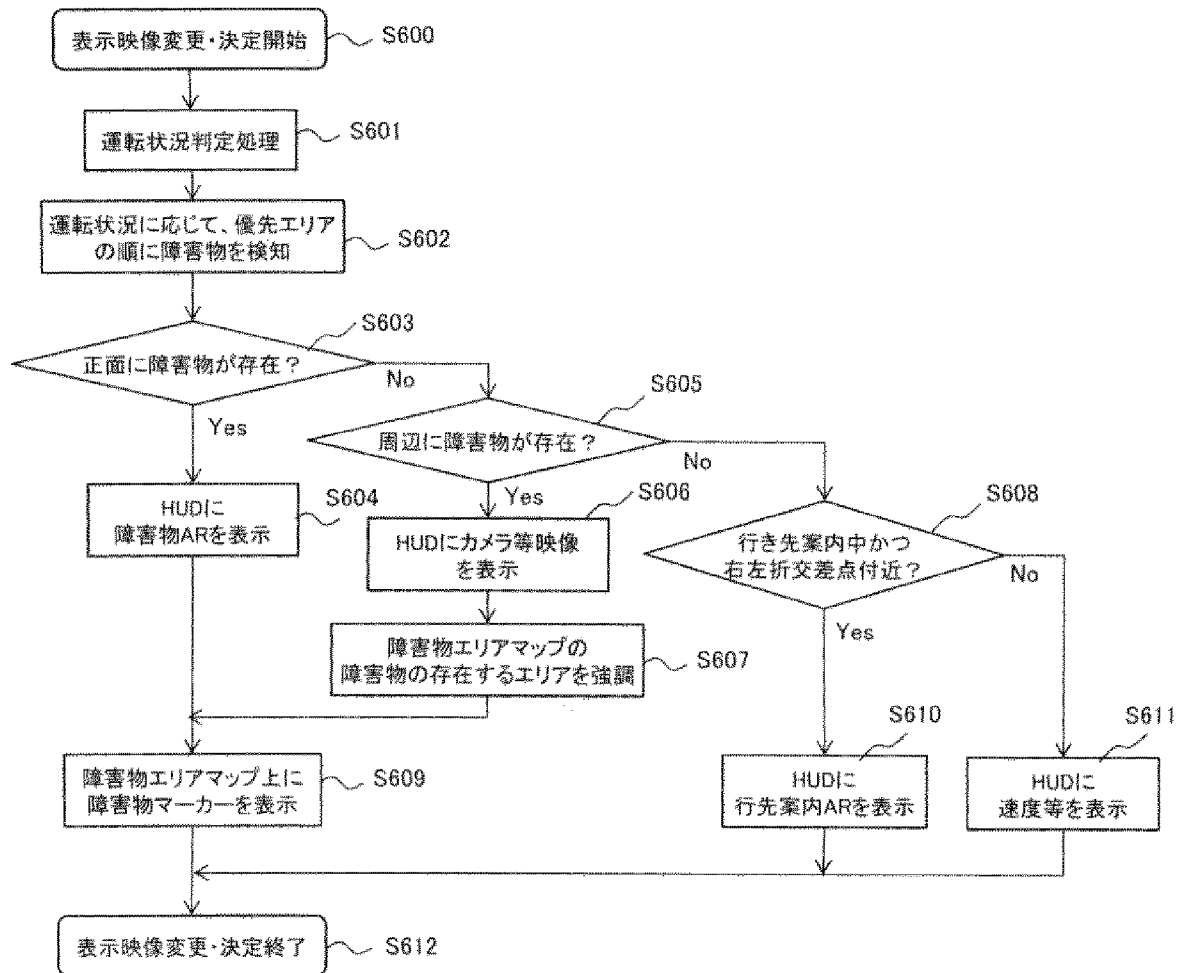
[図20]

図 20



[図21]

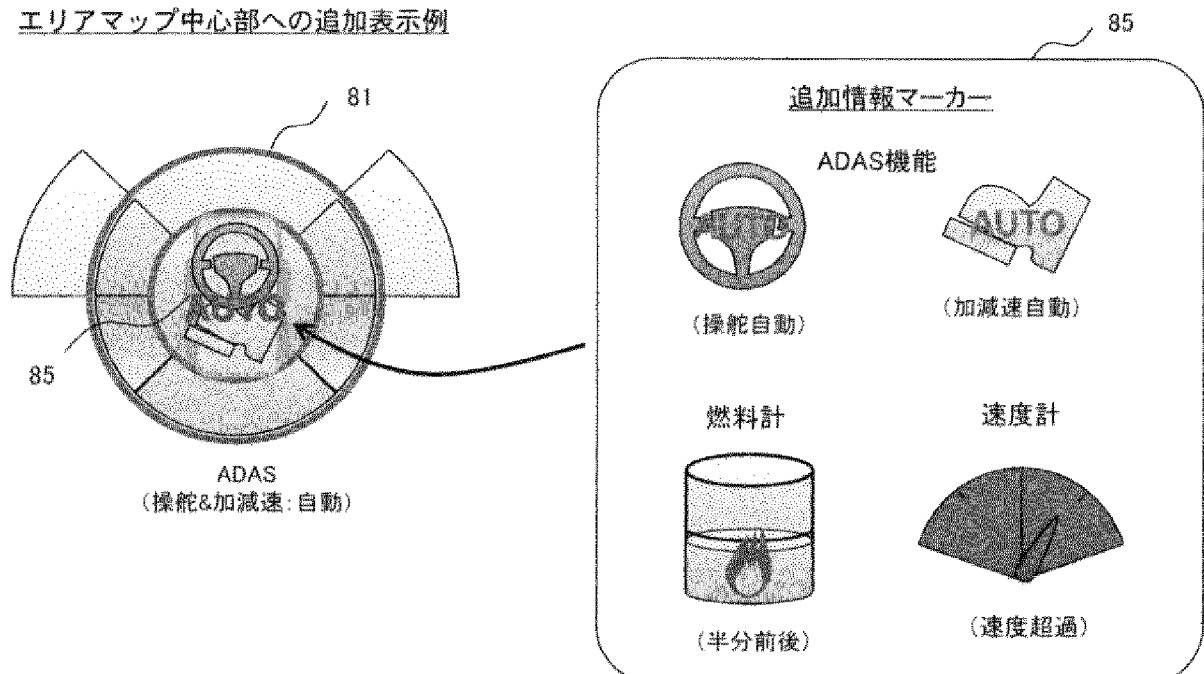
図 2 1



[図22]

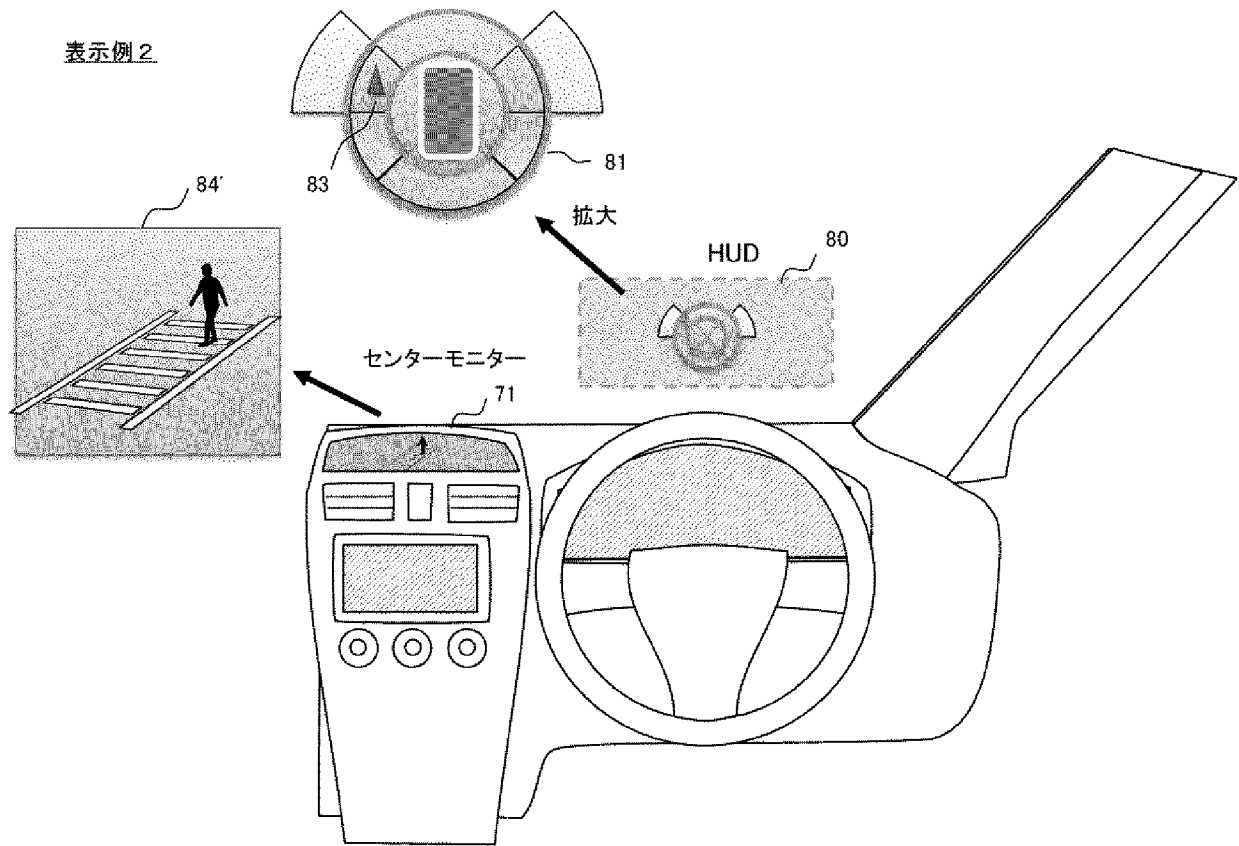
図 2 2

エリアマップ中心部への追加表示例



[図23]

図 2 3



[図24]

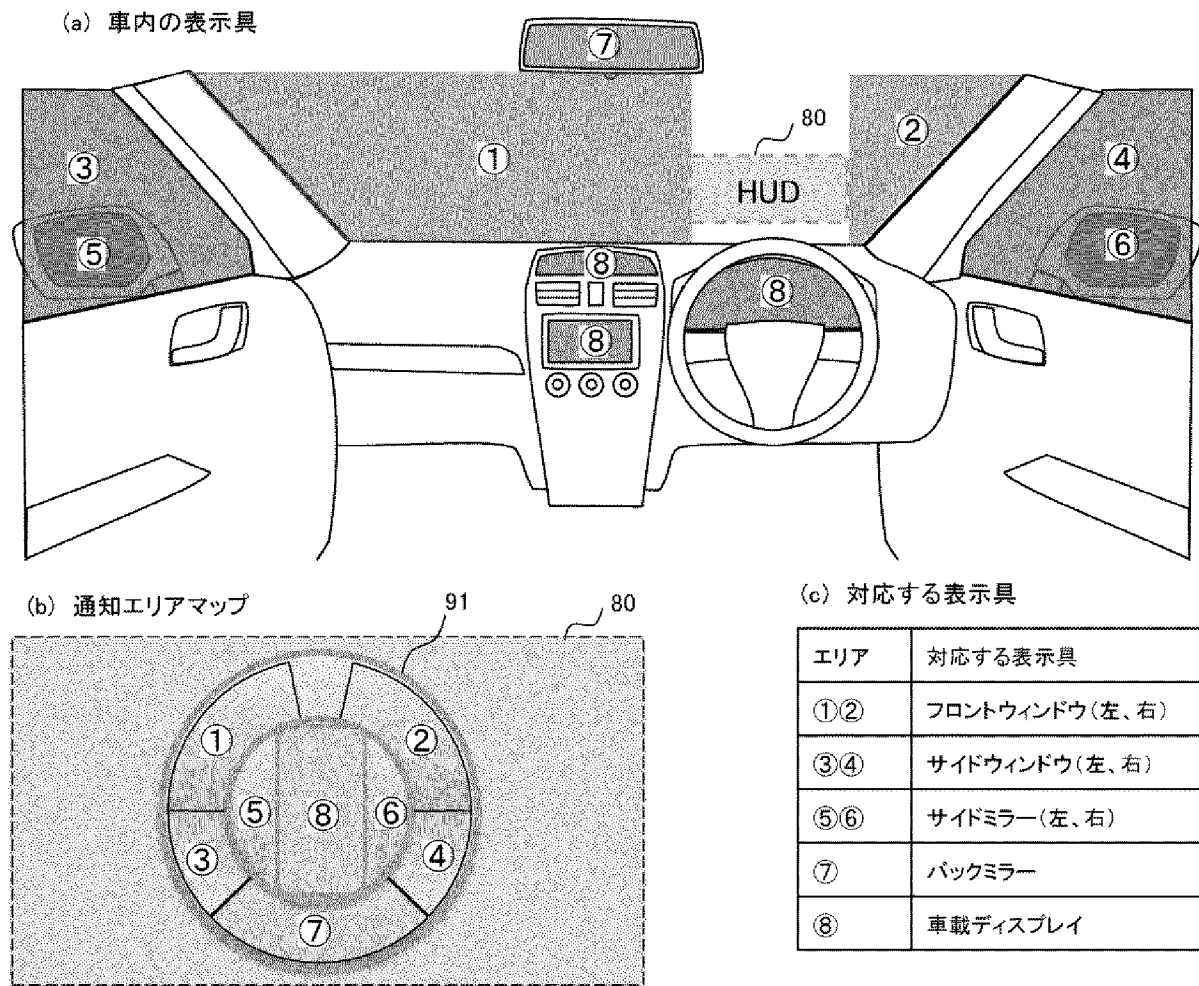
図 2 4

インパネ連携表示

運転状況	インパネ表示内容
危険な障害物が存在	障害物を中心に加工したカメラ等映像
右左折中	ナビゲーションによる交差点情報
後進、後進右左折中	電子ミラー（バックミラー相当）
合流、車線変更中	電子ミラー（サイドミラー相当）
直進、低速直進、停車中	ユーザー指定による任意の画面 （ワンセグ、音楽、地図）

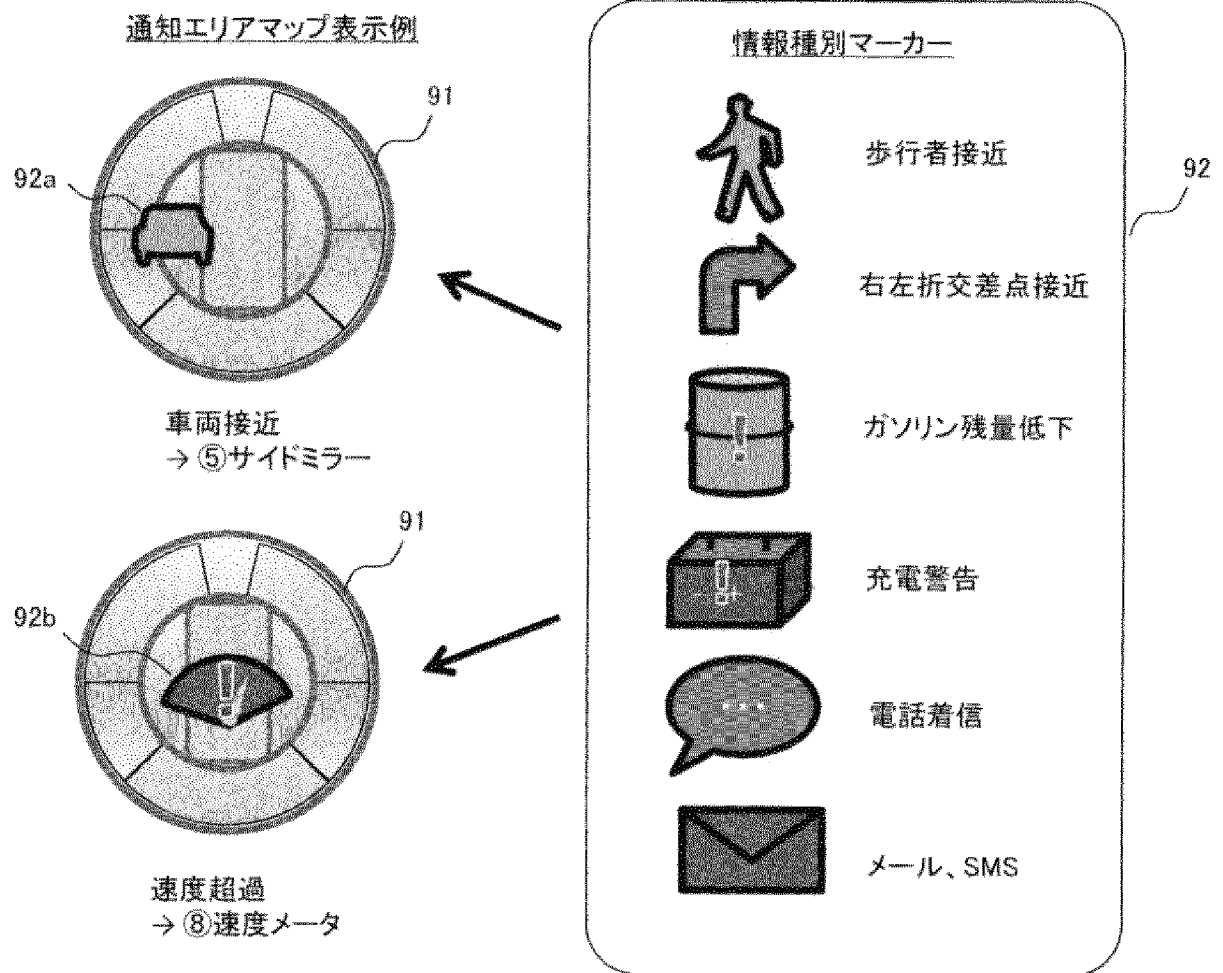
[図25]

図 25



[図26]

図 2 6



[図27]

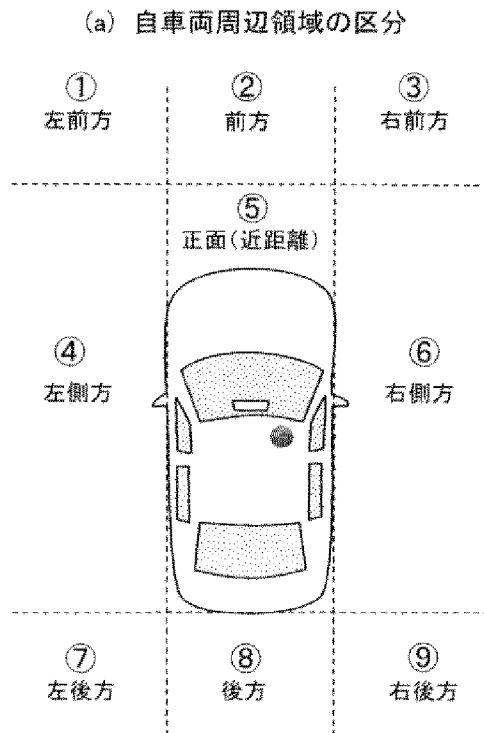
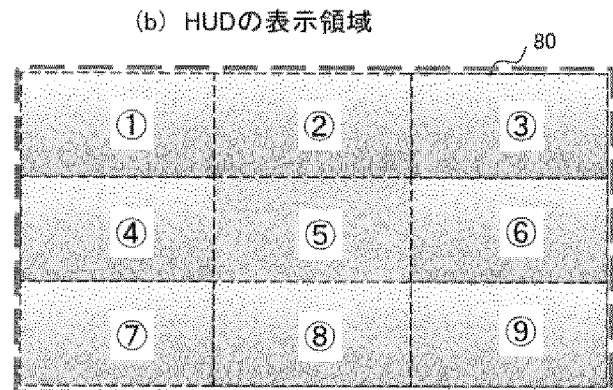


図 2 7



[図28]

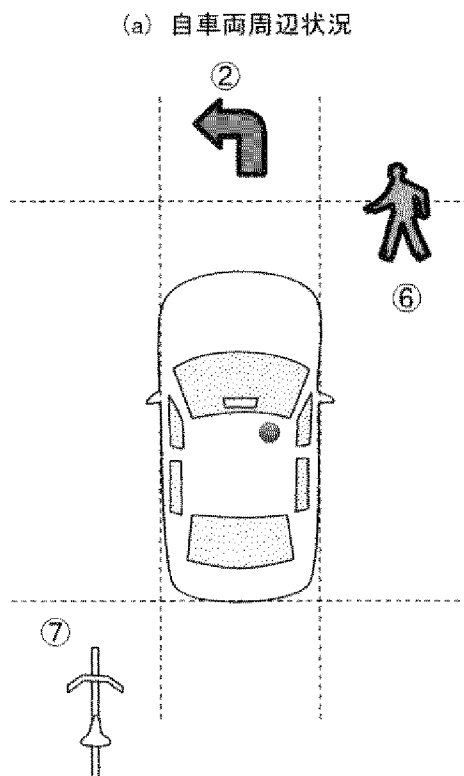
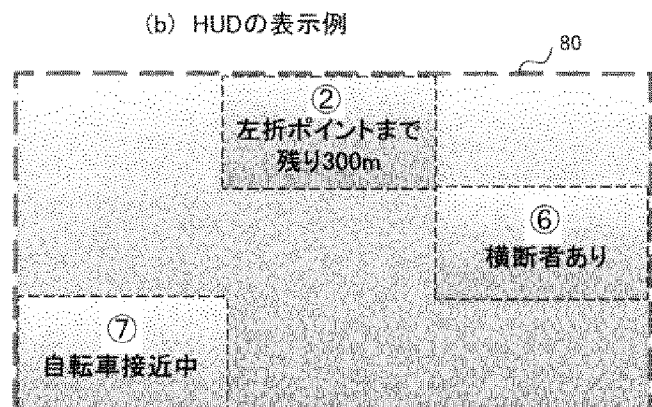


図 2 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008080

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60K35/00 (2006.01) i, G08G1/09 (2006.01) i, G08G1/16 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. B60K35/00, G08G1/09, G08G1/16

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-30611 A (DENSO CORP.) 16 February 2012, paragraphs [0040]-[0056], fig. 6 (Family: none)	1-5
Y	JP 2014-99078 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 29 May 2014, paragraphs [0058], [0094] (Family: none)	1-5
Y	JP 2002-92793 A (DENSO CORP.) 29 March 2002, paragraphs [0027]-[0037], fig. 7-8 (Family: none)	3-5
X Y	JP 2016-105580 A (MEKRA LANG NORTH AMERICA, LLC) 09 June 2016, paragraphs [0030], [0045]-[0056], fig. 5-9 & US 2016/0086042 A1, paragraphs [0027], [0058]-[0069], fig. 5-9 & EP 2998937 A2 & DE 102014014662 A1 & KR 10-2016-0034235 A1	6-8, 10 9, 11
Y	JP 11-48828 A (ISUZU MOTORS LTD.) 23 February 1999, paragraphs [0040]-[0049] (Family: none)	9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 May 2018 (23.05.2018)

Date of mailing of the international search report

05 June 2018 (05.06.2018)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/008080

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-213753 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 18 September 2008, fig. 6 (Family: none)	11
X	JP 2009-9320 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 15 January 2009, paragraphs [0014]-[0018], fig. 4 (Family: none)	12
Y		13-14
Y	JP 2008-62762 A (FUJITSU TEN LTD.) 21 March 2008, paragraphs [0060]-[0069], fig. 11 (Family: none)	13-14
Y	US 2007/0182527 A1 (TRAYLOR, Steve) 09 August 2007, fig. 5a-8 & US 2011/0080277 A1 & EP 1813959 A1	13
Y	US 2006/0287825 A1 (SHIMIZU, Toshihiro) 21 December 2006, fig. 20A-22B & JP 2001-6097 A & JP 2001-10427 A & JP 2001-10428 A & JP 2001-10429 A & JP 2001-10431 A & US 7366595 B1 & US 2006/0287826 A1 & EP 1065642 A2 & EP 1400410 A2 & EP 1870870 A1 & DE 60031011 T2	13

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60K35/00(2006.01)i, G08G1/09(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B60K35/00, G08G1/09, G08G1/16

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-30611 A (株式会社デンソー) 2012. 02. 16, 段落0040-0056、図6 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2014-99078 A (トヨタ自動車株式会社) 2014. 05. 29, 段落0058、0094 (ファミリーなし)	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 05. 2018

国際調査報告の発送日

05. 06. 2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小笠原 恵理

3 G

5782

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-92793 A (株式会社デンソー) 2002. 03. 29, 段落 0027-0037、図 7-8 (ファミリーなし)	3-5
X Y	JP 2016-105580 A (メラク・ラング・ノース・アメリカ、エルエル シー) 2016. 06. 09, 段落 0030、0045-0056、図 5-9 & US 2016/0086042 A1, 0027, 0058-0069, Fig. 5-9 & EP 2998937 A2 & DE 102014014662 A1 & KR 10-2016-0034235 A1	6-8, 10 9, 11
Y	JP 11-48828 A (いすゞ自動車株式会社) 1999. 02. 23, 段落 0040-0049 (ファミリーなし)	9
Y	JP 2008-213753 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 09. 18, 図 6 (ファミリーなし)	11
X Y	JP 2009-9320 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 01. 15, 段落 0014-0018、図 4 (ファミリーなし)	12 13-14
Y	JP 2008-62762 A (富士通テン株式会社) 2008. 03. 21, 段落 0060-0069、図 11 (ファミリーなし)	13-14
Y	US 2007/0182527 A1 (STEVE Traylor) 2007. 08. 09, F i g . 5 a - F i g . 8 & US 2011/0080277 A1 & EP 1813959 A1	13
Y	US 2006/0287825 A1 (TOSHIRO Shimizu) 2006. 12. 21, F I G . 2 0 A - F I G . 2 2 B & JP 2001-6097 A & JP 2001-10427 A & JP 2001-10428 A & JP 2001-10429 A & JP 2001-10431 A & US 7366595 B1 & US 2006/0287826 A1 & EP 1065642 A2 & EP 1400410 A2 & EP 1870870 A1 & DE 60031011 T2	13