

(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4月19日(19.04.2018)



(10) 国際公開番号

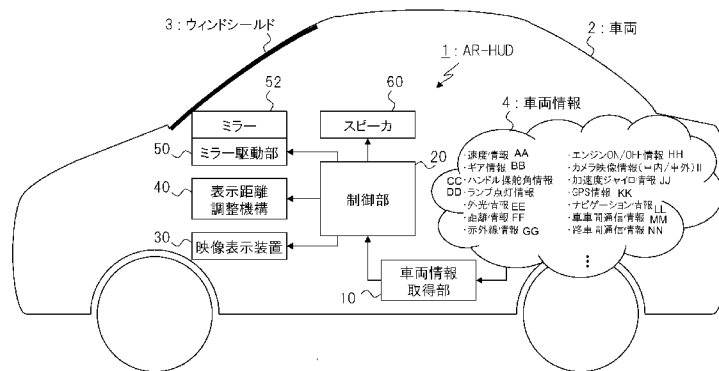
WO 2018/070193 A1

- (51) 国際特許分類:
B60K 35/00 (2006.01) G02B 27/01 (2006.01)
G01C 21/26 (2006.01) G08G 1/0968 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/033683
- (22) 国際出願日: 2017年9月19日(19.09.2017)
- (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 2016-201687 2016年10月13日(13.10.2016) 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).
三沢 昭央 (MISAWA, Akio); 〒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).
荒川 健 (ARAKAWA, Takeshi); 〒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: 特許業務法人筒井国際特許事務所 (TSUTSUI & ASSOCIATES); 〒1600022 東京

(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 2



- 2 Vehicle
3 Windshield
4 Vehicle information
10 Vehicle information acquisition unit
20 Control unit
30 Image display device
40 Display distance adjusting mechanism
50 Mirror drive unit
52 Mirror
60 Speaker
AA Speed information
BB Gear information
CC Steering wheel steering angle information
DD Lamp lighting information
EE Outside light information
FF Distance information
GG Infrared information
HH Engine ON/OFF information
II Camera image information (vehicle interior/vehicle exterior)
JJ Acceleration gyro information
KK GPS information
LL Navigation information
MM Vehicle-to-vehicle communication information
NN Road-to-vehicle communication information

(57) Abstract: [Problem] To increase the size of the display of a head-up display device and make it easier for a driver to recognize important information. [Solution] An AR-HUD 1, wherein a vehicle information acquisition unit 10 acquires various types of vehicle information 4 that can be detected by a vehicle 2. A control unit 20 controls the display of an image to be displayed on a display region visible through a windshield 3 from the driver seat of the vehicle 2 on the basis of the vehicle information 4 acquired by the vehicle information acquisition unit 10. An image display device 30 generates



都 新 宿 区 新 宿 2 丁 目 3 番 1 0 号 新 宿
御 苑 ビ ル 3 階 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, 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, JP, 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))

an image on the basis of the instruction from the control unit 20. A display distance adjusting mechanism 40 adjusts the display distance of a virtual image with respect to a driver. The display region controlled by the control unit 20 has a first display region and a second display region located above the first display region. The first display region is a region displaying augmented reality, and the second display region is a region not displaying augmented reality.

(57) 要約: 【課題】ヘッドアップディスプレイ装置による表示を大型化しながら、運転者が重要な情報をより認識しやすく表示する。【解決手段】AR-HUD1において、車両情報取得部10は、車両2が検知することができる各種の車両情報4を取得する。制御部20は、車両情報取得部10が取得した車両情報4に基づいて、車両2の運転席からウィンドシールド3を通じて視認される表示領域に表示される映像の表示を制御する。映像表示装置30は、制御部20からの指示に基づいて映像を生成する。表示距離調整機構40は、運転者に対する虚像の表示距離を調整する。制御部20が制御する表示領域は、第1の表示領域および第1の表示領域よりも上側の領域である第2の表示領域を有し、第1の表示領域は、拡張現実の表示し、第2の表示領域は、拡張現実の表示をしない領域である。

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、ヘッドアップディスプレイ装置の技術に関し、特に、A R (Augmented Reality: 拡張現実) を利用したヘッドアップディスプレイ装置に適用して有効な技術に関する。

背景技術

[0002] 自動車などの車両においては、フロントガラス（ウィンドシールド）などに情報を投射して表示するヘッドアップディスプレイ（Head Up Display、以下では「HUD」と記載する場合がある）装置が用いられていることが知られている。

[0003] このHUD装置は、車速やエンジン回転数などの走行情報、あるいはカーナビゲーションなどの情報などを上述したようにフロントガラスに投射するものである。運転者は、ダッシュボードに組み込まれる計器盤、いわゆるインパネなどに視線を移動することなく情報を確認することができ、視線の移動量を低減させることができる。

[0004] 近年、HUD装置には、上述した走行情報やカーナビゲーションの情報に加えて、歩行者や障害物の検知などの安全運転を支援する情報などを表示するものがある。例えば、側道の道路標識や歩行者の存在などを表示する際には、HUD装置を大画面化することが求められる。

[0005] なお、この種のHUD装置による表示技術については、例えば前側方からの接近障害物を検出したときに不必要に警報を行ってしまうことを防止するもの（例えば特許文献1参照）、あるいは複数の表示装置間で統一感のある情報を観察者に対して提供し、情報を観察者に認識させやすくするもの（例えば特許文献2参照）などがある。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2016-91084号公報

特許文献2：特開2016-60303号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 多くの情報をウィンドシールド越しに見える車外の実際の風景に重畳させて表示するためにHUDの表示面積を大きくすると、多くの情報を表示することはできるが、その一方で、運転者は常に多くの情報を見ることになり、煩わしさを感じてしまうことになる。

[0008] それに加えて、大きな表示画面に多くの情報が表示されることにより、運転者の注意力が散漫になったり、あるいは安全にかかわる重要な情報が認識されなくなってしまうなどの問題が生じることになる。

[0009] 本発明の目的は、ヘッドアップディスプレイ装置による表示領域を大型化しながら、運転者が重要な情報をより認識しやすく表示することのできる技術を提供することにある。

[0010] 本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴については、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

[0011] 本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

[0012] すなわち、代表的なヘッドアップディスプレイ装置は、車両のウィンドシールドに映像を投射することにより、運転者に対して車両の前方の風景に重畳して虚像を表示する。

[0013] このヘッドアップディスプレイ装置は、車両情報取得部、制御部、映像表示装置、ミラー、ミラー駆動部と、および表示距離調整機構を有する。車両情報取得部は、車両が検知することができる各種の車両情報を取得する。

[0014] 制御部は、車両情報取得部が取得した車両情報に基づいて、車両の運転席からウィンドシールドを通じて視認される表示領域に表示される映像の表示を制御する。映像表示装置は、制御部からの指示に基づいて映像を生成する

。
[0015] ミラーは、映像表示装置が生成した映像を反射してウィンドシールドに投射する。ミラー駆動部は、制御部からの指示に基づいて、ミラーの角度を変化させる。表示距離調整機構は、運転者に対する虚像の表示距離を調整する。
。

[0016] 制御部が制御する表示領域は、第１の表示領域と、該第１の表示領域よりも上側の領域である第２の表示領域と、を有する。第１の表示領域は、拡張現実の表示をする領域である。第２の表示領域は、拡張現実の表示をしない領域である。

[0017] 特に、第１の表示領域は、第１の情報を表示し、第２の表示領域は、第１の情報よりも優先度が低い第２の情報を表示する。第１の情報は、安全運転を支援する情報である安全運転支援情報であり、第２の情報は、運転行動を支援する情報である走行支援情報である。

発明の効果

[0018] 本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

[0019] （１）車両の走行状況に応じて安全運転に必要な情報を的確に表示することができる。

[0020] （２）上記（１）により、安全運転に貢献することができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]実施の形態１によるＡＲ－ＨＵＤにおける動作概念の例について概要を示した説明図である。

[図2]実施の形態１によるＡＲ－ＨＵＤの全体の構成例について概要を示した機能ブロック図である。

[図3]図２のＡＲ－ＨＵＤにおける車両情報の取得に係るハードウェア構成の例について概要を示した説明図である。

[図4]図２のＡＲ－ＨＵＤの構成例について詳細を示した機能ブロック図である。

[図5]図4の制御部および表示距離調整機構における構成の例について詳細を示した説明図である。

[図6]図2のAR-HUDにおける初期動作の例について概要を示したフローチャートである。

[図7]図2のAR-HUDにおける通常動作の例について概要を示したフローチャートである。

[図8]図7のステップS22の処理である明るさレベル調整処理の例について概要を示したフローチャートである。

[図9]図2のAR-HUDにおける虚像の表示内容や表示方法を調整する処理の流れの例についての概要を示したフローチャートである。

[図10]図9の表示映像決定・変更処理におけるステップS233の処理である表示位置等調整処理の流れの例について概要を示したフローチャートである。

[図11]図2のAR-HUDによる表示領域の一例を示す説明図である。

[図12]図11の表示領域が拡大された際におけるナビゲーション情報に基づく案内画面の表示例を示す説明図である。

[図13]車両がナビゲーション案内によって左折する際に左折できる道路が複数ある場合の一例を示す説明図である。

[図14]図13の道路構成における表示領域が拡大された際のナビゲーション情報に基づく案内画面の表示例を示す説明図である。

[図15]図11の拡大された表示領域によるナビゲーション情報に基づく案内画面の他の表示例を示す説明図である。

[図16]図11の拡大された表示領域による表示画面の表示の他の例を示す説明図である。

[図17]実施の形態2によるAR-HUDによる表示領域が水平方向および鉛直方向に拡大された際の領域の一例を示す説明図である。

[図18]図17の水平方向および鉛直方向に拡大された表示領域における表示の一例を示す説明図である。

[図19]図 1 8 に続く表示領域における表示の一例を示す説明図である。

[図20]第 2 の表示領域における表示の一例を示す説明図である。

[図21]図 2 0 に続く表示の一例を示す説明図である。

[図22]図 1 9 の他の表示例を示す説明図である。

[図23]図 1 7 の A R - H U D による表示領域における連携表示動作の一例を示す説明図である。

[図24]本発明者の検討による表示領域の上部における虚像表示の視点位置が近方の場合の一例を示す説明図である。

[図25]図 1 7 の A R - H U D による表示領域の上部における視点移動の増加を軽減する表示の一例を示す説明図である。

[図26]図 1 7 の A R - H U D による表示領域における道路標識の見落としなどを低減する表示の一例を示す説明図である。

[図27]図 1 7 の A R - H U D による表示領域における道路状況の危険度に応じた表示の一例を示す説明図である。

[図28]図 1 7 の A R - H U D による表示領域における交差点でのナビゲーションの案内表示の一例を示す説明図である。

[図29]図 1 7 の A R - H U D による表示領域による表示をカスタマイズするメニューの一例を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0022] 実施の形態を説明するための全図において、同一の部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。なお、図面をわかりやすくするために平面図であってもハッチングを付す場合がある。

[0023] (実施の形態 1)

以下、実施の形態を詳細に説明する。

[0024] < A R - H U D の動作概念 >

図 1 は、本実施の形態 1 による A R 機能を実現する H U D 装置（以下では「 A R - H U D 」と記載する場合がある）における動作概念の例について概要を示した説明図である。

[0025] ヘッドアップディスプレイ装置であるAR-HUD 1は、図1に示すように、プロジェクタやLCD (Liquid Crystal Display) などからなる映像表示装置30に表示された映像を、ミラー51やミラー52により反射させて、車両2のウィンドシールド3に投射する。ミラー51やミラー52は、例えば、自由曲面ミラーや光軸非対称の形状を有するミラーである。

[0026] 運転者5は、ウィンドシールド3に投射された映像を見ることで、透明のウィンドシールド3を通してその前方に虚像として上記映像を視認する。本実施の形態では、例えば、ミラー52の角度を調整することで、ウィンドシールド3に投射する映像の位置が調整され、運転者5が見る虚像の表示位置を上下方向に調整することが可能である。

[0027] また、虚像を近方（例えば2～3 m先）に表示したり、遠方（例えば30～40 m先）に表示したりなど、表示距離を調整することも可能である。そして、虚像を車外の風景（道路や建物、人など）に重畳させるようにその表示位置や表示距離を調整することで、AR機能を実現する。

[0028] また、本実施の形態のAR-HUD 1は、ウィンドシールド3に投射される映像の表示領域、すなわち後述する図11および図12に示す表示領域6が拡大化されており、より多くの情報をウィンドシールド3に表示することができる。これは、例えばミラー52などをより大面積化することによって実現することができる。なお、表示領域6の拡大は、これに限定されるものではなく、他の技術によって実現してもよい。

[0029] 〈AR-HUDの構成例〉

図2は、本実施の形態1によるAR-HUDの全体の構成例について概要を示した機能ブロック図である。

[0030] 車両2に搭載されたAR-HUD 1は、図2に示すように、車両情報取得部10、制御部20、映像表示装置30、表示距離調整機構40、ミラー駆動部50、ミラー52、およびスピーカ60などからなる。なお、図2の例では、車両2の形状を乗用車のように表示しているが、特にこれに限られず、車両一般に適宜適用することができる。

- [0031] 車両情報取得部 10 は、車両 2 の各部に設置された後述するような各種のセンサなどの情報取得デバイスからなり、車両 2 にて生じた各種イベントを検知したり、所定の間隔で走行状況に係る各種パラメータの値を検知・取得したりすることで車両情報 4 を取得して出力する。
- [0032] 車両情報 4 には、図示するように、例えば、車両 2 の速度情報やギア情報、ハンドル操舵角情報、ランプ点灯情報、外光情報、距離情報、赤外線情報、エンジン ON/OFF 情報、車内外のカメラ映像情報、加速度ジャイロ情報、GPS (Global Positioning System) 情報、ナビゲーション情報、車車間通信情報、および路車間通信情報などが含まれ得る。
- [0033] 制御部 20 は、AR-HUD 1 の動作を制御する機能を有し、例えば、CPU (Central Processing Unit) およびこれにより実行されるソフトウェアにより実装される。マイクロコンピュータや FPGA (Field Programmable Gate Array) などのハードウェアにより実装されていてもよい。
- [0034] 制御部 20 は、図 2 に示したように、車両情報取得部 10 から取得した車両情報 4 などに基づいて、虚像として表示する映像を映像表示装置 30 を駆動して生成し、これをミラー 52 などによって適宜反射させることでウィンドシールド 3 に投射する。そして、虚像の表示領域 6 の表示位置を調整したり、虚像の表示距離を調整したりなどの制御を行う。
- [0035] 映像表示装置 30 は、上述したように、例えば、プロジェクタや LCD により構成されるデバイスであり、制御部 20 からの指示に基づいて虚像を表示するための映像を生成してこれを投射したり表示したりする。
- [0036] 表示距離調整機構 40 は、制御部 20 からの指示に基づいて、表示される虚像の運転者 5 からの距離を調整するための機構である。ミラー駆動部 50 は、制御部 20 からの指示に基づいてミラー 52 の角度を調整し、虚像の表示領域 6 の位置を上下方向に調整する。
- [0037] スピーカ 60 は、AR-HUD 1 に係る音声出力を行う。例えば、ナビゲーションシステムの音声案内や、AR 機能によって運転者 5 に警告などを通知する際の音声出力などを行うことができる。

[0038] 図3は、図2のAR-HUDにおける車両情報4の取得に係るハードウェア構成の例について概要を示した説明図である。

[0039] ここでは、主に車両情報取得部10および制御部20の一部のハードウェア構成について示す。車両情報4の取得は、例えば、ECU (Electronic Control Unit) 21の制御の下、ECU 21に接続された各種のセンサなどの情報取得デバイスにより行われる。

[0040] これらの情報取得デバイスとしては、例えば、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、ヘッドライトセンサ104、照度センサ105、色度センサ106、測距センサ107、赤外線センサ108、エンジン始動センサ109、加速度センサ110、ジャイロセンサ111、温度センサ112、路車間通信用無線受信機113、車車間通信用無線受信機114、カメラ（車内）115、カメラ（車外）116、GPS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などの各デバイスを有する。

[0041] 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、他の種類のデバイスを備えていてもよい。備えているデバイスによって取得できる車両情報4を適宜用いることができる。

[0042] 車速センサ101は、図2の車両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。

[0043] 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。

[0044] 赤外線センサ108は、車両2の近距離における物体の有無および距離などに係る赤外線情報を取得する。エンジン始動センサ109は、エンジンのON/OFF情報を検知する。

- [0045] 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。
- [0046] 路車間通信用無線受信機 113 および車車間通信用無線受信機 114 は、車両 2 と道路や標識、信号等との間の路車間通信により受信した路車間通信情報、および車両 2 と周辺の他の車両との間の車車間通信により受信した車車間通信情報をそれぞれ取得する。
- [0047] カメラ（車内） 115 およびカメラ（車外） 116 は、車内および車外の状況の動画を撮影して車内のカメラ映像情報および車外のカメラ映像情報をそれぞれ取得する。カメラ（車内） 115 では、例えば、図 1 の運転者 5 の姿勢や、眼の位置、動きなどを撮影する。得られた動画を解析することにより、例えば、運転者 5 の疲労状況や視線の位置などを把握することが可能である。
- [0048] また、カメラ（車外） 116 では、車両 2 の前方や後方などの周囲の状況を撮影する。得られた動画を解析することにより、例えば、周辺の他の車両や人などの移動物の有無、建物や地形、雨や積雪、凍結、凹凸などといった路面状況、および道路標識などを把握することが可能である。
- [0049] GPS 受信機 117 および VICS 受信機 118 は、それぞれ、GPS 信号を受信して得られる GPS 情報および VICS 信号を受信して得られる VICS 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。
- [0050] 図 4 は、図 2 の AR-HUD の構成例について詳細を示した機能ブロック図である。
- [0051] この図 4 の例では、映像表示装置 30 がプロジェクタである場合を示しており、映像表示装置 30 は、例えば、光源 31、照明光学系 32、および表示素子 33 などの各部を有する。
- [0052] 光源 31 は、投射用の照明光を発生する部材であり、例えば、高圧水銀ランプやキセノンランプ、LED（Light Emitting Diode）光源、レーザー光

源などを用いることができる。

[0053] 照明光学系 32 は、光源 31 にて発生した照明光を集光し、より均一化して表示素子 33 に照射する光学系である。表示素子 33 は、投射する映像を生成する素子であり、例えば、透過型液晶パネル、反射型液晶パネル、DM D (Digital Micromirror Device) (登録商標) パネルなどを用いることができる。

[0054] 制御部 20 は、より詳細には、ECU 21、音声出力部 22、不揮発性メモリ 23、メモリ 24、光源調整部 25、歪み補正部 26、表示素子駆動部 27、表示距離調整部 28、およびミラー調整部 29 などの各部を有する。

[0055] ECU 21 は、図 3 に示したように、車両情報取得部 10 を介して車両情報 4 を取得するとともに、取得した情報を必要に応じて不揮発性メモリ 23 やメモリ 24 に記録、格納したり読み出したりする。

[0056] 不揮発性メモリ 23 には、各種制御のための設定値やパラメータなどの設定情報が格納されていてもよい。また、ECU 21 は、専用のプログラムを実行させるなどにより、AR-HUD 1 として表示する虚像に係る映像データを生成する。

[0057] 音声出力部 22 は、必要に応じてスピーカ 60 を介して音声情報を出力する。光源調整部 25 は、映像表示装置 30 の光源 31 の発光量を調整する。光源 31 が複数ある場合にはそれぞれ個別に制御するようにしてもよい。

[0058] 歪み補正部 26 は、ECU 21 が生成した映像について、映像表示装置 30 によって車両 2 のウィンドシールド 3 に投射した場合に、ウィンドシールド 3 の曲率によって生じる映像の歪みを画像処理により補正する。表示素子駆動部 27 は、歪み補正部 26 による補正後の映像データに応じた駆動信号を表示素子 33 に対して送り、投射する映像を生成させる。

[0059] 表示距離調整部 28 は、虚像の表示距離を調整する必要がある場合に、表示距離調整機構 40 を駆動して、映像表示装置 30 から投射される映像の表示距離を調整する。ミラー調整部 29 は、虚像の表示領域 6 自体の位置を調整する必要がある場合に、ミラー駆動部 50 を介してミラー 52 の角度を変

更し、虚像の表示領域 6 を上下に移動させる。

[0060] 図 5 は、図 4 の制御部および表示距離調整機構における構成の例について詳細を示した説明図である。

[0061] 図 5 において、制御部 20 の表示距離調整部 28 は、さらに、ECU 21 により個別に制御される各部として、例えば、機能性液晶フィルム ON/OFF 制御部 281、レンズ可動部 282、調光ミラー ON/OFF 制御部 283、拡散板可動部 284、および光学フィルタ可動部 285 などを有する。

[0062] また、これら各部により制御・駆動されるハードウェアやデバイスなどとして、表示距離調整機構 40 は、さらに、機能性液晶フィルム 401、レンズ可動機構 402、調光ミラー 403、拡散板可動機構 404、および光学フィルタ可動機構 405 などを有する。

[0063] なお、AR-HUD 1 としてはこれら各部やデバイスなどを全て備えている必要はなく、虚像の表示距離の調整技術を適用するものを実装するために必要な各部を適宜備えていればよい。

[0064] <処理内容>

図 6 は、図 2 の AR-HUD における初期動作の例について概要を示したフローチャートである。

[0065] 停止中の車両 2 においてイグニッションスイッチが ON されることで AR-HUD 1 の電源が ON されると (S01)、AR-HUD 1 は、制御部 20 からの指示に基づいて、まず、車両情報取得部 10 により車両情報 4 を取得する (S02)。

[0066] そして、制御部 20 は、車両情報 4 のうち、照度センサ 105 や色度センサ 106 などにより取得した外光情報に基づいて好適な明るさレベルを算出し (S03)、光源調整部 25 により光源 31 の発光量を制御して、算出した明るさレベルとなるように設定する (S04)。例えば、外光が明るい場合には明るさレベルを高くし、暗い場合には明るさレベルを低く設定する。

[0067] その後、ECU 21 により、虚像として表示する映像、例えば、初期画像

などを決定、生成し（S05）、生成した映像に対して歪み補正部26により歪みを補正する処理を実施した後（S06）、表示素子駆動部27により表示素子33を駆動・制御して、投射する映像を生成させる（S07）。

[0068] これにより、映像がウィンドシールド3に投射され、運転者5は、虚像を視認することができるようになる。その後、ECU21もしくは表示距離調整部28により虚像の表示距離を算出・決定し（S08）、表示距離調整部28により表示距離調整機構40を駆動して、映像表示装置30から投射される映像の表示距離を制御する（S09）。

[0069] AR-HUD1全体で、上述した一連の初期動作も含む各部の起動・始動が完了すると、HUD-ON信号が出力されるが、制御部20ではこの信号を受けたか否かを判定する（S10）。

[0070] 受けていなければ、さらにHUD-ON信号を一定時間待ち受け（S11）、ステップS10の処理にてHUD-ON信号を受けたと判定されるまで、HUD-ON信号の待ち受け処理（S11）を繰り返す。

[0071] ステップS10の処理において、HUD-ON信号を受けたと判定された場合は、後述するAR-HUD1の通常動作を開始し（S12）、一連の初期動作を終了する。

[0072] 図7は、図2のAR-HUDにおける通常動作の例について概要を示したフローチャートである。

[0073] 通常動作においても、基本的な処理の流れは上述の図6に示した初期動作と概ね同様である。まず、AR-HUD1は、制御部20からの指示に基づいて、車両情報取得部10により車両情報4を取得する（S21）。そして、制御部20は、車両情報4のうち、照度センサ105や色度センサ106などにより取得した外光情報に基づいて明るさレベル調整処理を行う（S22）。

[0074] 図8は、図7のステップS22の処理である明るさレベル調整処理の例について概要を示したフローチャートである。

[0075] 明るさレベル調整処理を開始すると、まず、取得した外光情報に基づいて

好適な明るさレベルを算出する（Ｓ２２１）。そして、現状設定されている明るさレベルと比較することにより、明るさレベルの変更の可否を判定する（Ｓ２２２）。変更が不要である場合にはそのまま明るさレベル調整処理を終了する。

[0076] 一方、変更が必要である場合には、光源調整部２５により光源３１の発光量を制御して、変更後の明るさレベルとなるように設定し（Ｓ２２３）、明るさレベル調整処理を終了する。

[0077] なお、ステップＳ２２２において、ステップＳ２２１の処理にて算出した好適な明るさレベルと、現状設定されている明るさレベルとの間に差分がある場合でも、差分が所定のしきい値以上である場合にのみ明るさレベルの変更が必要であると判定するようにしてもよい。

[0078] 図７に戻り、その後、ＥＣＵ２１は、ステップＳ２１の処理にて取得した最新の車両情報４に基づいて、虚像として表示する映像を現状のものから必要に応じて変更し、変更後の映像を決定、生成する（Ｓ２３）。

[0079] なお、車両情報４に基づいて表示内容を変更するパターンは、取得した車両情報４の内容やそれらの組み合わせなどに応じて多数のものがあり得る。例えば、速度情報が変化したことにより、常時表示されている速度表示の数値を変更する場合や、ナビゲーション情報に基づいて案内の矢印図形を表示／消去したり、矢印の形状や表示位置などを変更したりする場合など、様々なパターンがあり得る。

[0080] その後、車両２の走行状況に応じて視認性や表示内容の適切性などを維持するための調整・補正処理を行う。

[0081] まず、虚像の表示領域６自体の位置を調整する必要がある場合に、ミラー駆動部５０を介してミラー５２の角度を変更し、虚像の表示領域６を上下に移動させるミラー調整処理を行う（Ｓ２４）。その後さらに、車両２の振動に対して表示領域６内における映像の表示位置を補正する振動補正処理を行う（Ｓ２５）。

[0082] その後、調整・補正した映像に対して歪み補正部２６により歪みを補正す

る処理を実施した後（Ｓ２６）、表示素子駆動部２７により表示素子３３を駆動・制御して投射する映像を生成させる（Ｓ２７）。

[0083] そして、ＥＣＵ２１もしくは表示距離調整部２８により虚像の表示距離を算出・決定し（Ｓ２８）、表示距離調整部２８により表示距離調整機構４０を駆動して、映像表示装置３０から投射される映像の表示距離を制御する（Ｓ２９）。

[0084] 上述した一連の通常動作を実行している際に、車両２の停止などに伴って電源ＯＦＦなどがなされると、ＡＲ－ＨＵＤ１に対してＨＵＤ－ＯＦＦ信号が出力されるが、制御部２０では、この信号を受けたか否かを判定する（Ｓ３０）。

[0085] ＨＵＤ－ＯＦＦ信号を受けていなければ、ステップＳ２１の処理に戻って、ＨＵＤ－ＯＦＦ信号を受けるまで一連の通常動作を繰り返す。ＨＵＤ－ＯＦＦ信号を受けたと判定された場合は、一連の通常動作を終了する。

[0086] 続いて、表示する虚像自体の表示内容や表示方法を調整する処理について説明する。

[0087] ＡＲ－ＨＵＤ１は、上述した虚像の表示領域６の調整や表示距離の調整に加えて、車両２における前方の風景などの状況に応じて、表示する虚像自体の表示内容や表示方法を調整する。これにより、前方の風景に対してより適切な虚像をより適切な位置や態様にて重畳させることを可能とする。

[0088] 図９は、図２のＡＲ－ＨＵＤにおける虚像の表示内容や表示方法を調整する処理の流れの例についての概要を示したフローチャートである。

[0089] ＡＲ－ＨＵＤ１における虚像の表示内容（コンテンツ）の生成・表示は、図６の初期動作時のステップＳ０５の処理や、図７の通常動作時のステップＳ２３の処理によって行う。ここでは、図７の通常動作時におけるステップＳ２３の処理での表示映像変更・決定処理を例として、その処理内容を示す。

[0090] まず、ＥＣＵ２１により、標準コンテンツ生成処理（Ｓ２３１）およびイベントコンテンツ生成処理（Ｓ２３２）を行う。標準コンテンツとは、基本

的に車両 2 の走行中は表示領域 6 に常に表示されている車速表示などのコンテンツを指す。

[0091] また、イベントコンテンツとは、車両 2 の前方の風景の状況も含む走行状況に基づいて必要に応じて表示されるアラート表示などのコンテンツを指す。いずれについても、複数のコンテンツが生成される場合がある。

[0092] その後、ECU 21 により、カメラ映像情報により把握される前方の風景との関係で、生成した各コンテンツの表示位置や表示色などを調整する表示位置等調整処理（S 2 3 3）および表示色等調整処理（S 2 3 4）を行う。

[0093] そして、調整後の各コンテンツに係る表示用の映像データを生成して（S 2 3 5）、処理を終了する。なお、ここで生成された映像データは、図 7 におけるその後のステップ S 2 7 の処理にて表示素子駆動部 27 により投射される。

[0094] 図 10 は、図 9 の表示映像決定・変更処理におけるステップ S 2 3 3 の処理である表示位置等調整処理の流れの例について概要を示したフローチャートである。

[0095] まず、ここでは、図 7 におけるステップ S 2 1 の処理にて取得した車両情報 4 における車外のカメラ映像情報を解析し、前方の風景などに表示が隠されるのを回避すべき対象物があるか否かを把握する（S 3 1 0 0）。例えば、カーブミラーや道路標識などの他に、信号機、歩行者、二輪車、および前方車などが該当し得る。

[0096] その後、図 9 のステップ S 2 3 1 およびステップ S 2 3 2 の処理にて生成した各標準コンテンツおよび各イベントコンテンツの現在の表示位置と、各対象物の座標とを照合する（S 3 2 0 0）。そして、各コンテンツの表示位置を調整する必要があるか否か、すなわち、各コンテンツの表示が対象物の障害となるか否かを判定する（S 3 3 0 0）。例えば矢印図形やアラート表示の表示位置と、カーブミラーや道路標識の位置とを画像処理などにより比較して、カーブミラーや道路標識が隠される状態となるか否かを判定する。

[0097] ステップ S 3 3 0 0 の処理において、表示位置の調整が不要であると判定

された場合は、処理を終了する。表示位置の調整が必要であると判定された場合は、対象のコンテンツにつき、表示位置を調整・移動させて、新たな表示位置を設定する（S3400）。

[0098] 上述したように、コンテンツを移動させる位置の決定方法は特に限定されない。コンテンツの位置の調整に代えて、もしくはこれに加えて、コンテンツの表示サイズを小さくすることで、対象物を隠さないよう調整するようにしてもよい（S3500）。

[0099] これらの調整を行った後、再度ステップS3200に戻って、各コンテンツの表示位置を調整する必要があるまで上記の一連の処理を繰り返す。コンテンツを移動させた先に別の対象物が存在する可能性もあるため、適切な表示位置となるまで調整を行う必要がある。

[0100] なお、この調整に時間がかかり過ぎると運転者にとって好適なタイミングで表示を行えなくなってしまう。したがって、例えば、交差点に差しかかる前の早い段階からカーブミラーや道路標識の位置を認識して表示位置の調整を行うなどとよい。

[0101] 以上の一連の処理により、対象物を回避した状態で虚像のコンテンツを表示することができ、対象物の視認性を向上させることができる。

[0102] 〈AR-HUDの表示例〉

続いて、AR-HUD1による具体的な表示例について説明する。

[0103] 以下に説明するAR-HUD1における表示例は、該AR-HUD1が上述した図7～図10に示す各処理を実行することによって実現されるものである。

[0104] 図11は、図2のAR-HUD1による表示領域の一例を示す説明図である。

[0105] この図11は、車両2の運転者5が運転席からウィンドシールド3を介して視認している表示領域6の例を模式的に示したものである。

[0106] 図11(a)は、表示領域6が水平方向に拡大されていない場合の例を示したものであり、図11(b)は、路面に対して水平方向（以下、水平方向

）の領域が拡大されている場合の例を示したものである。

[0107] この場合、表示領域 6 は、図 1 1 (b) の実線にて示すように、例えば路面に対して水平方向の領域が拡大されており、これにより、より広範囲の車外の風景に虚像を重畳することができる。これにより、表示領域 6 が水平方向に拡大されると対向車線を走行する車などや歩道上の歩行者などに虚像を重畳して表示することができるようになる。

[0108] 一方、図 1 1 (a) に示すように、表示領域 6 が水平方向に狭いときには対向車線を走行する車などや歩道上の歩行者などに虚像を重畳して表示することができない。

[0109] 図 1 2 は、図 1 1 の表示領域が拡大された際におけるナビゲーション情報に基づく案内画面の表示例を示す説明図である。

[0110] この図 1 2 は、車両 2 の運転者 5 が運転席からウィンドシールド 3 を介して視認している前方の風景およびウィンドシールド 3 に投射された表示領域 6 内の虚像の状態の例を模式的に示したものである。なお、表示領域 6 内の点線は、表示領域 6 が水平方向に拡大されていない場合の表示領域を示したものである。

[0111] 図 1 2 では、表示領域 6 に矢印 3 0 0、車両表示 3 0 1、および歩行者表示 3 0 2 などが車外の風景に重畳して表示されている状態を示している。その他にも車速などを表示する計器類のアイコン（図中では「3 0 k m / h」の文字、以下では「車速表示」と記載する場合がある）および矢印 3 0 0 の案内によって車両 2 が左折するまでの距離（図中では「1 0 m」の文字）が虚像として表示されている。

[0112] 矢印 3 0 0 は、車両 2 の進行方向などを指示・ナビゲートする矢印であり、車両 2 の走行している道路に重畳して表示される。車両表示 3 0 1 は、走行中の車両があることを示す表示である。図 1 2 の例では、車両表示 3 0 1 は円形であり、対向車線を走行中の車両 2 0 0 を囲むように重畳して表示されている。車両表示 3 0 1 の形状は、特に制限されるものではなく、円形以外に例えば三角形や四角形など、どのような形状であってもよい。

- [0113] 歩行者表示302は、歩道などを歩行している歩行者201がいることおよび該歩行者201の進行方向をそれぞれ示す。図12の例では、歩行者201の足下に円形の歩行者表示302が重畳して表示されており、矢印にて歩行者201の進行方向が示されている。歩行者表示302においても、車両表示301と同様に、形状は特に制限されるものではない。
- [0114] 矢印300は、ECU21が車両情報取得部10から取得したナビゲーション情報に基づいて生成する。車両表示301、および歩行者表示302は、ECU21が車両情報取得部10から取得したカメラ映像情報および赤外線情報などに基づいて生成する。車速表示は、ECU21が車両情報取得部10から取得した速度情報に基づいて生成する。
- [0115] このように、表示領域6が水平方向に拡大されることにより、例えば車両2が直進状態であっても、歩行者201を示す歩行者表示302や対向車線における車両表示301などを表示して運転者5に察知させることができるので、安全運転に貢献することができる。
- [0116] 一方、図12の点線にて示す表示領域6が水平方向に拡大されていない場合、表示領域が狭いために、車両2が直進している状態では、歩行者201などが表示領域に含まれない。よって、歩行者表示302の表示タイミングは、車両2が左折して歩行者201が点線にて示す表示領域内に入ったときとなってしまう、歩行者201を運転者5に察知させるタイミングが遅れてしまうことになる。
- [0117] 図13は、車両がナビゲーション案内によって左折する際に左折できる道路が複数ある場合の一例を示す説明図である。図14は、図13の道路構成における表示領域が拡大された際のナビゲーション情報に基づく案内画面の表示例を示す説明図である。
- [0118] 図13の実線にて示すように、虚像の表示領域6が水平方向に拡大されたことによって、車両2の進行方向などを指示・ナビゲートする案内表示を、より広範囲に表示することができる。この図13では、短い距離に左折可能な2本の道路があり、車両2が、手前の道路ではなく、その奥の道路を左折

する場合を示している。

[0119] 表示領域 6 が水平方向に拡大されていない場合、点線にて示すように、左折する道路は表示領域外であり、表示領域に含まれていない。一方、水平方向に拡大された表示領域 6 の場合には、実線にて示すように、車両 2 が左折する道路だけではなく、その手前の左折可能な道路まで表示領域に含まれる。

[0120] よって、図 1 4 に示すように、進行方向などを指示・ナビゲートする案内表示である矢印 3 0 0 を、左折する奥側の道路に重畳して表示することができる。なお、図 1 4 の表示領域 6 には、その他に、車速表示（図中では「3 0 k m / h」の文字）、左折する道路までの距離（図中では「2 0 m」の文字）、および車両表示 3 0 1 が虚像として表示されている。

[0121] ここでは、左折を例に説明したが、右折についても、同様に右折する道路に重畳して矢印 3 0 0 などを表示することができる。図 1 4 の例では、右折側の道路が表示領域 6 に含まれていないが、例えば、車両 2 が走行している道路の道幅が狭い場合には、右折側の道路も表示領域 6 に含まれる。あるいは、表示領域 6 をさらに水平方向に拡大するようにして左折側の道路を表示領域 6 に含まれるようにしてもよい。

[0122] 表示領域 6 が水平方向に拡大されていない場合には、図 1 4 に示す点線の範囲が表示領域となるので、点線の表示領域内にて矢印が表示される。この場合、左折すべき道路が表示領域に含まれていないので、手前あるいは奥側のどちらの道路を左折するのかが分からず、運転者 5 が混乱してしまう恐れがある。

[0123] 上記に対し、表示領域 6 を水平方向に拡大した A R - H U D 1 によれば、運転者 5 は、手前ではなく、奥側の道路を左折することを的確に把握することができる。これは、短い距離に左折できる道路が複数ある場合や入り組んだ複雑な形状の道路などの場合には特に有効である。

[0124] よって、車両 2 が走行する道路を運転者 5 に的確に把握させ、混乱させることなく、運転に集中させることができるので、安全運転に貢献することが

できる。

[0125] 図 1 5 は、図 1 1 の拡大された表示領域 6 によるナビゲーション情報に基づく案内画面の他の表示例を示す説明図である。

[0126] この図 1 5 においても、車両 2 の運転者 5 が運転席から視認している前方の風景およびウィンドシールドに投射された表示領域 6 内の虚像の状態の例を模式的に示したものである。

[0127] 図 1 5 は、車両 2 が指定方向以外進入禁止の交差点の手前に差し掛かった際の表示例を示したものである。

[0128] 図 1 5 において、車両 2 の前方左側には、標識 2 0 2 が設けられている。この標識 2 0 2 は、指定方向以外進入禁止を示す道路標識である。よって、交差点において、車両 2 は、直進のみが進行可能であり、左折側の道路および右折側の道路のいずれにも進入できない。

[0129] この場合、表示領域 6 において、交差点の左側の道路には、この道路に進入できないことを示す進入禁止表示 3 0 3 が左折側の道路に重畳して表示される。規制指示表示である進入禁止表示 3 0 3 は、E C U 2 1 が車両情報取得部 1 0 から取得した車外のカメラ映像情報から標識 2 0 2 の意味などを認識し、その認識結果に基づいて生成する。

[0130] この場合においても、表示領域 6 が水平方向に拡大されたことにより、交差点の左折側の道路が表示領域 6 に含まれ、進入禁止表示 3 0 3 を表示することができる。

[0131] これにより、運転者 5 は、短時間で的確に進入禁止の道路などを把握することができ、安全運転に寄与することができる。また、ここでは、標識 2 0 2 が指定方向以外進入禁止を示す道路標識である例を示したが、その他の道路標識、例えば規制標識や指示標識などについて、同様に、認識した道路標識に応じた表示である規制指示表示を表示領域 6 に行うものである。

[0132] 例えば、交差点の左折側の道路が一方通行であり、規制標識として一方通行の道路標識がある場合には、該道路に規制指示表示として一方通行であることを示す表示あるいは図 1 5 と同様に、進入禁止表示 3 0 3 を表示するよ

うにしてもよい。図 15 に示す進入禁止表示 303 などの表示は、運転者 5 が道路標識を見落とした際などに特に有効である。また、道路標識を模したアイコン（例えば指定方向以外進入禁止）を HUD に表示することもできるが、それに比べて図 15 に示すような進入禁止表示 303 を表示する方が運転者 5 に的確かつ迅速に該道路に進入してはならないことを認識させることができる。すなわち、進入禁止表示 303 は実際の道路に重畳して表示され、あたかも疑似的な壁があるかのように見えるため、該道路に進入してはならないことを直感的に伝えることができる。

[0133] 図 16 は、図 11 の拡大された表示領域 6 による他の表示例を示す説明図である。

[0134] 図 16 では、車両 2 が走行する車線の対向車線に車両 200 が走行中であり、車両 2 が走行する車線には、該車両 2 の前方に車両 203 が走行している状態を示している。そして、表示領域 6 には、車両表示 301 および車両表示 305 がそれぞれ表示されている。

[0135] その他にも対向車の走行速度（図中では「30 km/h」の文字）および車両 2 の前を走行する車両 203 との車間距離（図中では「10 m」の文字）が虚像として表示されている。車間距離は、ECU 21 が車両情報取得部 10 から取得した距離情報に基づいて生成する。

[0136] 車両表示 301 は、対向車線を走行中の車両 200 があることを示す表示であり、車両表示 305 は、車両 2 の前方を走行中の車両 203 があることを示す表示である。ここでも、車両表示 301 は、例えば円形からなり、車両 200 を囲むように重畳して表示されている。同様に、車両表示 305 についても、例えば円形からなり、車両 203 を囲むように重畳して表示されている。

[0137] また、車両表示 301、305 は、走行車線を走行している車両であるか、あるいは対向車線を走行している車両、すなわち対向車であるかをそれぞれ区別できるように、例えば色分けがされている。なお、図 16 では、ハッチングの有り・なしによって色分けを表している。

[0138] 車両表示 301, 305 は、色分け以外にも、例えば形状を変えるなど、前走している車両であるか、対向車線の車両であることを区別できる表示であればよい。

[0139] 表示領域 6 を水平方向に拡大した AR-HUD 1 によれば、対向車線や歩道や交差する道路などにまで、矢印 300 や歩行者表示 302 や車両表示 305 などの虚像を表示することが可能となるので、進路を的確に把握しやすくなり、また前方あるいは対向を走行する車両 200、203 および歩行者 201 などを認識しやすくなり、安全運転に貢献することができる。

[0140] 以上により、表示領域 6 を水平方向に拡大した AR-HUD 1 によれば、安全運転に必要な情報を運転の妨げにならずに的確に表示することができるので、安全運転に貢献することができる。

[0141] (実施の形態 2)

〈概要〉

前記実施の形態 1 では、AR-HUD 1 による表示領域 6 を水平方向に拡大した際の表示技術について説明したが、本実施の形態 2 においては、該表示領域 6 を水平方向だけではなく、路面に対して鉛直方向（以下、鉛直方向）にも拡大した際における表示技術について説明する。

[0142] なお、AR-HUD 1 の装置構成および基本的な動作については、上述した実施の形態 1 と同様であるので、説明は省略する。

[0143] AR-HUD 1 による表示領域 6 が水平方向だけでなく、鉛直方向にも広がることにより、天地方向に表示することのできる情報量が増加する。そこで、表示領域 6 の上部には、第 2 の情報である交通補助情報を表示し、表示領域 6 の下部には、第 1 の情報である優先情報を表示するものとする。

[0144] 交通補助情報は、例えば渋滞情報、道路情報、あるいは交差点情報などの運転動作を補助する情報である。渋滞情報は、道路の渋滞状況を示す情報である。道路情報は、例えば車線変更などを示す情報である。交差点情報は、交差点の名称などの情報である。

[0145] また、優先情報は、交通補助情報よりも優先される運転動作にかかわる情

報であり、例えば他車両、歩行者などの状況や道路線形などであり、これは実景に重畳した虚像として表示する。

[0146] 〈AR-HUDの表示例〉

図17は、本実施の形態2によるAR-HUD1による表示領域6が水平方向および鉛直方向に拡大された際の領域の一例を示す説明図である。

[0147] 図17(a)において、表示領域6が水平方向および鉛直方向にそれぞれ拡大した場合、前記実施の形態1の水平方向に拡大した表示領域6に加えて、新たに上部および下部に情報表示の余地がそれぞれ生まれることになる。図17(a)におけるハッチングにて示す領域が、水平方向に拡大した表示領域6をさらに鉛直方向に拡大したことによって生まれる新たな表示領域である。

[0148] 表示領域6を水平方向のみならず鉛直方向にも拡大した表示領域6の上端に近い領域は、運転者5から見れば、運転動作とはあまり関係がない空や建物などの景色に当たる部分である。

[0149] 一方、表示領域6の上部よりも下側の領域(表示領域6の下部)は、運転者5が道路や交通状況、あるいは道路標識などの運転動作に直結する実景の情報を得る領域である。

[0150] ここで、表示領域6の上部は、第2の表示領域6aとなり、図17(b)においてハッチングにて示す領域であり、表示領域6の下部は、第1の表示領域6bとなり、図17(b)においてドットにて示す領域である。

[0151] よって、運転動作を補助する補助的な情報からなる交通補助情報や、飛行機や鉄道などの運行状況を知らせる情報や、電話やメールなどの着信を知らせる情報などを第2の表示領域6aに表示するとともに、運転動作に直結する重要な情報である優先情報は、第1の表示領域6bに表示する。

[0152] ここで、第2の表示領域6aは、主にAR(Augmented Reality: 拡張現実)ではない虚像が表示される領域であり、第1の表示領域6bは、主にARによる表示がされる領域である。本実施例では、一例として、第2の表示領域6aに表示される交通補助情報は、ARではない虚像であり、第1の表示

領域 6 b に表示される優先情報は、AR による虚像表示であるものとする。

[0153] また、第 1 の表示領域 6 b の下端に近い領域には、優先情報だけでなく、車両 2 の走行速度などの交通補助情報を表示するようにしてもよい。この領域は、第 3 の表示領域 6 c となり、図 17 (b) において点線にて囲まれた領域である。この第 3 の表示領域 6 c には、主に、AR ではない虚像を表示する。

[0154] なお、交通補助情報などを表示する第 2 の表示領域 6 a は、運転者 5 の運転動作に直結する実景の情報を遮らない領域であればよく、表示領域 6 の上端に近い領域に限定されるものではない。

[0155] 例えば第 2 の表示領域 6 a または (かつ) 第 3 の表示領域 6 c を拡大し、そのぶん第 1 の表示領域 6 b を縮小してもよいし、第 2 の表示領域 6 a または (かつ) 第 3 の表示領域 6 c をなくして、すべて第 1 の表示領域 6 b としてもよい。

[0156] 領域の拡大や縮小に際しては、例えば前方の状況をカメラなどで撮像した情報に基づいて領域の拡大や縮小を行うようにするとよい。すなわち、前方に車両や歩行者などの存在を検知した場合には当該車両や歩行者に対して AR の虚像を表示する必要があるため第 2 の表示領域 6 a または (かつ) 第 3 の表示領域 6 c は拡大せず、第 1 の表示領域 6 b を広く確保するように制御する。

[0157] 逆に、前方に車両や歩行者などの存在が検知されないときには AR の虚像を表示する必要がないため、第 2 の表示領域 6 a または (かつ) 第 3 の表示領域 6 c を拡大して第 1 の表示領域 6 b を縮小するように制御してもよい。

[0158] さらに、車両の速度情報に基づいて領域の拡大や縮小を行うようにしてもよく、例えば低速走行時や停車時には第 2 の表示領域 6 a または (かつ) 第 3 の表示領域 6 c を拡大して第 1 の表示領域 6 b を縮小し、高速走行時には第 2 の表示領域 6 a または (かつ) 第 3 の表示領域 6 c をなくす、または縮小して第 1 の表示領域 6 b をなるべく広く確保するように制御するとよい。

[0159] 図18は、図17の水平方向および鉛直方向に拡大された表示領域における表示の一例を示す説明図である。図19は、図18に続く表示領域における表示の一例を示す説明図である。

[0160] 図18(a)は、渋滞などが発生することなく車両2が走行している状態であることを示しており、図18(b)は、図18(a)の走行時における表示領域6の表示例を示したものである。

[0161] また、図19(a)は、走行中の車両2の先に渋滞が発生していることを示したものであり、図19(b)は、渋滞が発生したことを知らせる表示領域6の表示例を示したものであり、渋滞の発生に伴い、道路の渋滞情報が表示される。

[0162] まず、図18(a)に示す走行状態において、表示領域6の第2の表示領域6aには、図18(b)に示すように、車両通行区分を示す標識情報310が交通補助情報として虚像にて表示されている。

[0163] 続いて、図19(a)に示すように、車両2の進行先に渋滞が発生したことを検出すると、図19(b)に示すように、第2の表示領域6aにおいて、標識情報310および渋滞情報311が交通補助情報として表示される。

[0164] 標識情報310は、ECU21が車両情報取得部10から取得したカメラ映像情報などに基づいて生成する。渋滞情報311は、GPS情報およびVICS情報などに基づいて生成する。

[0165] ここで、標識情報310および渋滞情報311などの交通補助情報は、運転時の補助になる情報に過ぎず運転動作に直結する実景に優先されるものではない。

[0166] 例えば運転者5の運転動作に直結する実景が見える領域、すなわち第2の表示領域に標識情報310および渋滞情報311などが表示された際には、運転者5の視線がそれらの情報に注がれてしまい、運転が疎かになる恐れがある。また、それらの情報は、運転動作に直結する実景に優先されるものではないので、実景が見える領域に表示させて実景の視認性を低下させるのは好ましくない。

[0167] 一方、図 19 (b) に示す表示では、運転動作に直結する運転時の視界を遮ることなく、また、運転時に最も視点が集中する実景の部分から比較的少ない視点移動によって情報を読み取ることができる。よって、運転者の注意力が散漫になることを低減しながら、また、本来運転時に見るべき実景から長時間視点を逸らすことなく、渋滞情報などの交通補助情報を表示することができる。また、車両 2 の走行中は、図 19 (b) に示すように、簡易な渋滞の情報のみを表示することによって、運転者の注意力の低下を低減することができる。

[0168] 図 20 は、第 2 の表示領域における表示の一例を示す説明図であり、図 21 は、図 20 に続く表示の一例を示す説明図である。

[0169] 図 20 および図 21 は、ナビゲーション情報に基づく案内画面の表示例を示したものである。ここでは、車両 2 が直進しており、ナビゲーションの案内により次の交差点を左折する場合を示す。

[0170] まず、車両 2 は、図 20 (a) に示すように、直進しており、左折する交差点までの距離がしきい値よりも大きい場合、第 2 の表示領域 6 a には、図 20 (b) に示すように、車両通行区分を示す標識情報 310 のみが交通補助情報として虚像にて表示される。

[0171] ここで、しきい値とは、左折の案内画面を出すタイミングを判定する距離である。左折する交差点までの距離がしきい値に到達すると、左折の案内画面が表示される。

[0172] その後、図 21 (a) に示すように、車両 2 から左折する交差点までの距離がしきい値以下となると、図 21 (b) に示すように、第 1 の表示領域 6 b には、次の交差点を左折することを示す案内情報 312 が優先情報として走行中の道路に重畳して AR 表示される。しきい値の判定処理および案内情報 312 の生成処理は、ECU 21 が車両情報取得部 10 から取得した GPS 情報などに基づいて行う。

[0173] なお、図 20 および図 21 は、1 つのしきい値によって案内画面を 2 段階に切り替える例を示したが、例えば左折する交差点までの距離がしきい値 1

より大きい場合は交通補助情報を表示せず、しきい値 1 以下かつしきい値 2 より大きい場合は交通補助情報を表示し、しきい値 2 以下の場合は交差点を左折することを示す案内情報 3 1 2 を道路に重畳して A R 表示するなどしてもよい。

[0174] 図 2 2 は、図 1 9 の他の表示例を示す図である。

[0175] 図 1 9 では、車両 2 が走行中である場合に簡易な渋滞の情報のみを第 2 の表示領域 6 b に表示することにより、運転動作に直結する実景を遮ることなく運転者 5 に対して渋滞の状況を簡易的に報知する例を示したが、その後、車両 2 が停止した際における表示例について、図 2 2 を用いて説明する。

[0176] 渋滞情報を受信した後であって、渋滞発生地点に到達する前に車両 2 が停止した際には、図 2 2 に示すように、例えば第 2 の表示領域 6 a に詳細な渋滞情報および迂回路の提案などからなる詳細情報 3 1 3 を交通補助情報として表示する。また、詳細情報 3 1 3 は、情報量が多いために、第 2 の表示領域 6 a だけで収まらない場合には、第 1 の表示領域 6 b にかかるように表示するようにしてもよい。

[0177] 車両 2 が停止している際には、運転者 5 の視界から運転動作に直結する実景を多少遮っても支障がなく、これにより、詳細情報 3 1 3 の視認性を向上させることができる。これにより、運転者 5 は、詳細な表示を安全に確認することができる。

[0178] 次に、表示領域 6 の第 1 および第 2 の表示領域における連携表示の例について説明する。

[0179] 図 2 3 は、図 1 7 の A R - H U D による表示領域における連携表示動作の一例を示す説明図である。

[0180] この図 2 3 は、車両 2 の走行中において、第 2 の表示領域 6 a に車両通行区分を示す標識情報 3 1 0 が交通補助情報として表示されている状態から、第 1 の表示領域 6 b に優先情報である案内情報 3 1 2 が A R 表示されるまでの表示例を示したものである。この図 2 3 における案内情報 3 1 2 は、車両 2 が走行している車線から最も左側の車線への移動を促す車線変更の案内表

示である。

[0181] まず、図23の左側の「phase 1」に示すように、車両2が直進している際には、第2の表示領域6aに車両通行区分を示す標識情報310のみが表示されている状態となる。

[0182] その後、図23の中央の「phase 2」に示すように、車両2が左折する交差点まで250mの距離となると、第2の表示領域6aにおける標識情報310の表示が徐々に薄くなるとともに、第1の表示領域6bには、左側の車線に車両2を移動する車線変更を促す案内情報312を徐々に表示が濃くなるように道路に重畳してAR表示する。

[0183] なお、ここでは、左折する交差点までの距離が例えば250m程度にて「phase 2」に示す表示が実行される例を示しているが、距離については、これに限定されるものではない。

[0184] 続いて、図23の右側の「phase 3」に示すように、車両2が左折する交差点まで200mの距離に到達すると、第2の表示領域6aの標識情報310の表示が消去されて、第1の表示領域6bには、左側に車線に移動する車線変更を促す案内情報312が完全に表示される。ここでも、「phase 3」の表示は、左折する交差点までの距離を例えば200m程度としたが、距離については、これに限定されるものではない。

[0185] また、車両2が車線変更した後は、案内情報312の表示を徐々に薄くしながら、標識情報310の表示を徐々に濃くなるように表示し、その後、案内情報312の表示を消すとともに標識情報310の表示を完全に表示させる。すなわち、図23とは逆にとなるように、「phase 3」、「phase 2」、「phase 1」の順序にて表示が行われる。この場合においても、「phase 3」から「phase 2」、「phase 2」から「phase 1」へのそれぞれの表示タイミングは、図23と同様に、距離によって変えるようにしてもよいし、あるいは時間を条件として表示を変えるようにしてもよい。

[0186] これにより、第1の表示領域6bに案内情報312が唐突に表示されるこ

とをなくすることができる。運転動作に直結する運転時の視界に唐突に案内情報 3 1 2 が入り込むと運転者 5 が驚いたり、運転が散漫になることによって事故などを誘発しかねないが、このように表示を段階的に変化させることで、それを防止することができる。

[0187] 図 2 4 は、第 2 の表示領域における虚像表示の視点位置が近方の場合の一例を示す説明図である。図 2 5 は、図 1 7 の A R - H U D による第 2 の表示領域における視点移動の増加を軽減する表示の一例を示す説明図である。

[0188] 上述したように、第 2 の表示領域 6 a は、運転者 5 から見れば、運転動作とはあまり関係がない空や建物などの景色に当たる部分であり、該第 2 の表示領域 6 a に表示される交通補助情報などは、あまり実景と重ね合わせて表示する必要がないものが多いと想定される。

[0189] しかしながら、第 2 の表示領域 6 a に表示する交通補助情報を近方の視点位置に表示した場合には、運転者 5 の視点移動が大きくなり、その結果、運転の妨げとなる恐れがある。

[0190] 例えば図 2 4 の上部に示すように、運転者 5 の視点位置 D D が約 3 0 m であり、該第 2 の表示領域 6 a に表示される虚像の交通補助情報である標識情報 3 1 0 の視点位置 V D が約 2 m であった場合、3 0 m 先の視点位置から 2 m 先の視点位置の交通補助情報を読み取るためには、図 2 4 の下部に示すように、遠方 3 0 m から近方 2 m まで前後に大きな視点移動が必要となってしまう。運転中において、前後に大きな視点移動を行うと、眼精疲労が促進されたり本来運転中に見なければならない情報を見落とすことで事故を誘発したりすることに繋がる。

[0191] 一方、図 2 5 の上部に示すように、運転者 5 の視点位置 D D が約 3 0 m であり、該第 2 の表示領域 6 a に表示される虚像の交通補助情報である標識情報 3 1 0 の視点位置 V D が同じく約 3 0 m であった場合、図 2 5 の下部に示すように、視点位置 D D および視点位置 V D がほぼ同じ位置であるので、運転者 5 は前後の視点移動を行うことなく交通補助情報を認識することができる。

- [0192] このように、交通補助情報を認識する際に、前後の視点移動を大幅に減らすことができるので、情報伝達速度を向上させることができるとともに、運転者5の眼精疲労や注意力の散漫などを低減することができる。
- [0193] 図26は、図17のAR-HUDによる表示領域における道路標識の見落としなどを低減する表示の一例を示す説明図である。
- [0194] この場合、図26の左側に示すように、運転者5の視点位置の距離と車両2から道路標識である標識202までの距離とがほぼ同じ程度となる地点にて、標識202に案内標識表示となる標識表示315の虚像を重ね合わせて表示する。
- [0195] この場合、標識202は、図26に示すように、空などの景色に当たる部分に設置される案内標識である。よって、標識202が運転者5の目に自然に入ったときに標識202に標識表示315の虚像が重畳して表示される。例えば運転者5の視点の距離を約30mとした場合、標識表示315は、車両2から標識までの距離が約30mに接近した際に表示する。
- [0196] 標識表示315は、道路標識があることを示す虚像表示である。図26では、標識202を円形に囲むとともに該標識表示315を注目させる矢印が標識表示316として虚像表示されている例を示している。この標識表示315、316の虚像の形状は、特に制限されるものではなく、どのような形状であってもよい。
- [0197] 標識202などの交通標識は、ECU21が車両情報取得部10から取得したカメラ映像情報などによって認識する。また、標識202までの距離は、ECU21が車両情報取得部10から取得した赤外線情報などによって認識する。
- [0198] 車両2が標識202により近づいた際、例えば車両2と標識202までの距離が5m程度となった際に標識表示315、316の虚像を重ねて表示した場合、運転者5は、焦点位置を大きく変えなければならず、認識に時間がかかってしまう。また、標識202までの距離が5m程度と短いために標識202を認識する前に通過してしまう恐れもある。すなわち、図26に示

す虚像は、標識が30mなどの遠方にあるときに表示することでより大きな効果を発揮するものである。標識との距離が5mなどの近距離になったときには、むしろ標識に重畳して虚像を表示することは避けるべきである。その理由は、虚像によって標識そのものが見えづらくなってしまうためである。

[0199] このように、標識表示315、316を運転者5の視点位置の距離とほぼ同じ距離にて表示させることにより、運転者5は視点を前後に移動することなく標識202を認識することができるとともに、標識202の見落としなどを低減することができる。

[0200] 図27は、図17のAR-HUDによる表示領域における道路状況の危険度に応じた表示の一例を示す説明図である。

[0201] この図27は、運転席からウィンドシールド3を介して視認している前方の風景およびウィンドシールド3に投射された表示領域6内の虚像の状態の例を示したものである。

[0202] 図27の左側に示す状態は、道路状況における危険度が最も低い状態（以下、危険度低という）であり、図27の右側に示す状態は、最も危険度が高い状態（以下、危険度高という）を示している。また、図27の中央部に示す状態は、危険度低よりも危険度が高く、危険度高よりも危険度が低い状態（以下、危険度中という）を示している。

[0203] まず、危険度低では、ナビゲーションによる案内がされており、表示領域6には、道路に重畳して次の交差点を左折することを示す案内情報312が虚像にて表示されており、対向車線右側の歩道上には、歩行者201が歩行している状態である。

[0204] この場合、歩行者201は、対向車線側の歩道上におり、かつ車両2との距離が離れているために危険度は低く設定される。

[0205] 表示領域6には、上述したように次の交差点を左折することを示す案内情報312が走行車線の道路に重畳して表示されており、歩道上の歩行者201には、歩行者が存在することを示す歩行者注意表示320が該歩行者201に重畳して表示されている。

- [0206] この歩行者注意表示 3 2 0 は、例えば矢印などの形状からなり、該矢印にて歩行者 2 0 1 を指すように表示される。この歩行者注意表示 3 2 0 は、歩行者を検知した際に表示されるものであり、車両 2 から歩行者 2 0 1 までの距離が予め設定された距離以上の場合や歩行者 2 0 1 が対向車線側の歩道にいる場合などに表示される。また、車両 2 が歩行者 2 0 1 を通り過ぎると歩行者注意表示 3 2 0 は消去される。
- [0207] なお、歩行者注意表示 3 2 0 の形状は、特に制限はなく、矢印形状以外であってもよい。
- [0208] 続いて、危険度中では、歩行者 2 0 1 が車両 2 の左折する交差点にある横断歩道の近くに移動した状態となっている。この場合、表示領域 6 には、図 1 2 と同様に歩行者表示 3 0 2 が該歩行者 2 0 1 に重畳して表示される。
- [0209] ここでは、車両 2 から歩行者 2 0 1 までの距離が予め設定された距離よりも短い距離であったり、あるいは歩行者 2 0 1 が横断歩道付近にいるために、より危険度が高い危険度中となっている。
- [0210] 危険度低の際には、案内情報 3 1 2 が道路に沿って重畳して表示されていたが、危険度中になると案内情報 3 1 2 が道路に沿って重畳するのではなく、道路よりも上方の景色、すなわち第 2 の表示領域 6 a に表示される。言い換えれば、案内情報 3 1 2 を上方に表示するとともに、歩行者 2 0 1 の存在をより強くアピールするように表示する。
- [0211] これにより、案内情報 3 1 2 と歩行者表示 3 0 2 とが表示される領域が区別されるので、運転者 5 が歩行者 2 0 1 の存在をより認識しやすくなることができる。また、ナビゲーション案内を続けながら、歩行者 2 0 1 がいることを運転者 5 に強くアピールすることができる。
- [0212] 続いて、危険度高では、歩行者 2 0 1 が歩道ではなく、車両 2 の走行する車道に移動した状態となっている。この場合には、歩行者 2 0 1 が歩道ではなく、車両 2 の走行する車道にいるために、危険度が最も高い危険度高となる。
- [0213] この危険度高では、危険度中の状態にて表示されていた案内情報 3 1 2 は

表示領域 6 から消去される。歩行者 201 には、歩行者表示 302 が重畳して表示されるとともに、歩行者 201 が近くにいて危険が高いことを警告する表示である、虚像の警告情報 321 が該歩行者 201 の近くに重畳して表示される。また、運転者 2 に高い危険があることをより強くアピールするためにナビゲーションによる案内は中止され、案内情報 312 が消去される。

[0214] また、車両 2 が歩行者を通過すると、歩行者表示 302 および警告情報 321 は消去され、ナビゲーションによる案内が再開される。

[0215] このように、危険度に応じてナビゲーションによる案内の表示と警告の表示が変更されることにより、運転者 5 に対して、警告された事象（ここでは歩行者）に注意を払うよう促すことができ、また、危険度が低い場合には警告と並行してナビゲーションによる案内も続けることができるため、運転者 5 が進路に迷うことを防ぐことができる。さらには、ナビゲーションによる案内が危険度に応じて表示領域の下部（第 1 の表示領域）から上部（第 2 の表示領域）、または上部から下部へとシームレスに移動するため、ナビゲーションによる案内が出たり消えたりするのに比べて表示の変化量が低減され運転者 5 が表示の変化に驚いて注意力が散漫になることを防ぐことができる。

[0216] 続いて、車両 2 が交差点を曲がる際におけるナビゲーションの案内表示について説明する。

[0217] 交差点を曲がる際には、歩行者、あるいは対向車の状況など運転者 5 が注意を払わなければならない点が多い。このような場合、交差点内においては、第 1 の表示領域 6b にナビゲーション案内の表示を行わないものとする。これは、運転者 5 がナビゲーションの案内表示に気をとられてしまうと、上述した注意点などを見落としてしまう恐れがあるからである。

[0218] 図 28 は、図 17 の AR-HUD による表示領域における交差点でのナビゲーションの案内表示の一例を示す説明図である。

[0219] 図 28 の上部には、車両 2 の走行状態をそれぞれ示しており、左側は、車両 2 が交差点を曲がる前、すなわち交差点の手前を走行中であることを示し

ている。また、中央部は、車両 2 が交差点を左折している最中、すなわち交差点内を走行している状態を示している。右側は、交差点の左折を終了、すなわち交差点通過後における車両 2 の走行状態を示している。

[0220] また、図 28 の下部において、左から右にかけては、上記した車両 2 の走行状態において、運転席からウィンドシールド 3 を介して視認している前方の風景およびウィンドシールド 3 に投射された表示領域 6 内の虚像の状態をそれぞれ示している。

[0221] まず、図 28 の左側において、第 1 の表示領域 6 b には、次の交差点を左折することを示す案内情報 3 1 2 が道路に重畳して A R 表示される。そして、図 28 の中央部に示すように、車両 2 が交差点内に差し掛かると、第 1 の表示領域 6 b に表示されている案内情報 3 1 2 は消去され、新たな案内情報 3 1 2 が、運転動作とはあまり関係がない部分である第 2 の表示領域 6 a に表示される。あるいは、案内情報 3 1 2 を第 2 の表示領域 6 a においても表示しないようにしてもよい。

[0222] ここで、車両 2 が交差点内に差しかったか否かの判定は、例えば E C U 2 1 が車両情報取得部 1 0 から取得したハンドル操舵角情報、ナビゲーション情報、および車外のカメラ映像情報などに基づいて行う。

[0223] 車両 2 の左折が終了すると、図 28 の右側に示すように、再び案内情報 3 1 2 が第 1 の表示領域 6 b に A R 表示される。ここでは、案内情報 3 1 2 が左折した道路を直進することを示す情報となっている。

[0224] これにより、交差点を曲がる際に、運転者 5 は交差点を走行中に注意を払うべき対象を虚像表示によって遮られることがないので安全な状態で走行することができる。さらには、ナビゲーションによる案内が交差点の走行状態に応じて表示領域の下部（第 1 の表示領域）から上部（第 2 の表示領域）、または上部から下部へとシームレスに移動するため、ナビゲーションによる案内が出たり消えたりするのに比べて表示の変化量が低減され、運転者 5 が表示の変化に驚いて注意力が散漫になることを防ぐことができる。

[0225] これまでは、表示領域 6 の第 2 の表示領域 6 a および第 1 の表示領域 6 b

における表示例について説明したが、これらの表示については、ユーザによってカスタマイズできるようにしてもよい。

[0226] 図29は、図17のAR-HUDによる表示領域による表示をカスタマイズするメニューの一例を示す説明図である。

[0227] この図29の例では、表示領域6における表示の選択例として、「上下二段表示」、「上段表示」、および「下段表示」のメニューが設けられている。「上下二段表示」は、図17(b)に示す第2の表示領域6aおよび第2の表領域6bの全ての領域において、虚像が表示される。

[0228] 「上段表示」は、第2の表示領域6aのみの表示、すなわち運転動作を補助する補助的な情報からなる交通補助情報をのみを表示させる。「下段表示」は、第1の表示領域6bのみの表示、すなわち運転動作に直結する重要な情報である優先情報のみを表示させる。

[0229] 運転者5は、図29のメニューから表示領域6に表示される虚像の表示方法を選択することにより、表示する内容を任意に選択することができる。この図29では、表示領域6における表示領域のみを選択するメニューとしたが、例えば第2の表示領域6aに表示される情報の透過率を変えたり、情報の表示サイズを変更したりなど様々なメニューを用意するようにしてもよい。また、選択メニューも上述の選択例に限らず、他のものであってもよい。

[0230] 以上により、運転者5は、交通補助情報と該交通補助情報よりも重要な優先情報との表示を容易に区別して認識することができる。また、交通補助情報および優先情報を運転の妨げになることなく運転者5に認識させることができる。これにより、安全運転に寄与することができる。

[0231] 以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

[0232] なお、本発明は上記した実施の形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施の形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備え

るものに限定されるものではない。

[0233] また、ある実施の形態の構成の一部を他の実施の形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施の形態の構成に他の実施の形態の構成を加えることも可能である。また、各実施の形態の構成の一部について、他の構成の追加、削除、置換をすることが可能である。

符号の説明

- [0234] 1 A R - H U D
- 2 車両
- 3 ウィンドシールド
- 4 車両情報
- 5 運転者
- 6 表示領域
- 10 車両情報取得部
- 20 制御部
- 21 E C U
- 22 音声出力部
- 23 不揮発性メモリ
- 24 メモリ
- 25 光源調整部
- 26 歪み補正部
- 27 表示素子駆動部
- 28 表示距離調整部
- 29 ミラー調整部
- 30 映像表示装置
- 31 光源
- 32 照明光学系
- 33 表示素子
- 40 表示距離調整機構

- 5 0 ミラー駆動部
- 5 1 ミラー
- 5 2 ミラー
- 6 0 スピーカ
- 1 0 1 車速センサ
- 1 0 2 シフトポジションセンサ
- 1 0 3 ハンドル操舵角センサ
- 1 0 4 ヘッドライトセンサ
- 1 0 5 照度センサ
- 1 0 6 色度センサ
- 1 0 7 測距センサ
- 1 0 8 赤外線センサ
- 1 0 9 エンジン始動センサ
- 1 1 0 加速度センサ
- 1 1 1 ジャイロセンサ
- 1 1 2 温度センサ
- 1 1 3 路車間通信用無線受信機
- 1 1 4 車車間通信用無線受信機
- 1 1 7 G P S 受信機
- 1 1 8 V I C S 受信機
- 2 8 1 機能性液晶フィルム O N / O F F 制御部
- 2 8 2 レンズ可動部
- 2 8 3 調光ミラー O N / O F F 制御部
- 2 8 4 拡散板可動部
- 2 8 5 光学フィルタ可動部
- 4 0 1 機能性液晶フィルム
- 4 0 2 レンズ可動機構
- 4 0 3 調光ミラー

4 0 4 拡散板可動機構

4 0 5 光学フィルタ可動機構

請求の範囲

- [請求項1] 車両の運転席からウィンドシールドを介して視認される表示領域に映像を表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、
- 車両が検知した車両情報を取得する車両情報取得部と、
- 前記映像の表示を制御する制御部と、
- 前記映像を生成する映像表示装置と、
- 前記映像表示装置が生成した前記映像を反射して前記ウィンドシールドに投射するミラーと、
- 前記ミラーの角度を変化させるミラー駆動部と、
- 運転者に対する前記映像の表示距離を調整する表示距離調整機構と、
- 、
- を有し、
- 前記制御部は、前記車両情報に基づいて、前記映像表示装置を制御することにより、前記表示領域を制御可能なものであり、
- 前記制御部が制御する前記表示領域は、
- 第1の表示領域と、
- 第2の表示領域と、
- を有し、
- 前記第1の表示領域は、拡張現実の表示が可能な領域であり、
- 前記第2の表示領域は、前記拡張現実の表示をしない領域である、
- ヘッドアップディスプレイ装置。
- [請求項2] 請求項1記載のヘッドアップディスプレイ装置において、
- 前記第2の表示領域は、前記第1の表示領域よりも上側の領域である、
- ヘッドアップディスプレイ装置。
- [請求項3] 請求項1記載のヘッドアップディスプレイ装置において、
- 前記第1の表示領域は、第1の情報を表示し、
- 前記第2の表示領域は、前記第1の情報よりも優先度が低い第2の情報を表示する、
- ヘッドアップディスプレイ装置。

- [請求項4] 請求項3記載のヘッドアップディスプレイ装置において、
前記第1の情報は、安全運転を支援する情報である安全運転支援情報であり、
前記第2の情報は、運転行動を支援する情報である走行支援情報である、ヘッドアップディスプレイ装置。
- [請求項5] 請求項4記載のヘッドアップディスプレイ装置において、
前記第1の表示領域に表示される前記安全運転支援情報は、前記車両の進行先を示す案内表示を有し、
前記制御部は、前記車両情報取得部が取得した前記車両情報が有するナビゲーション情報に基づいて、前記案内表示を生成し、生成した前記案内表示を前記車両が左折する道路または前記車両が右折する道路に重畳させる拡張現実の表示を行う、ヘッドアップディスプレイ装置。
- [請求項6] 請求項4または5記載のヘッドアップディスプレイ装置において、
前記第1の表示領域に表示される前記安全運転支援情報は、歩行者の存在を示す歩行者表示を有し、
前記制御部は、前記車両情報取得部が取得した前記車両情報が有するカメラ映像情報に基づいて前記歩行者を認識し、認識した前記歩行者に前記歩行者表示を重畳させる拡張現実の表示を行う、ヘッドアップディスプレイ装置。
- [請求項7] 請求項4記載のヘッドアップディスプレイ装置において、
前記第1の表示領域に表示される前記安全運転支援情報は、前記車両の進行先を示す案内表示および歩行者の存在を示す歩行者表示を有し、
前記制御部は、前記車両情報取得部が取得した前記車両情報が有するナビゲーション情報に基づいて、前記案内表示を生成し、生成した前記案内表示を前記車両が左折する道路または前記車両が右折する道路に重畳させる拡張現実の表示を行い、前記車両情報が有するカメラ

映像情報に基づいて前記歩行者を認識し、認識した前記歩行者に重畳させる拡張現実の表示を行い、認識した前記歩行者の位置から危険度を判定し、危険度が高いと判定した際に前記第1の表示領域に表示される前記案内表示を前記第2の表示領域に表示する、ヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項8]

請求項4記載のヘッドアップディスプレイ装置において、

前記第1の表示領域に表示される前記安全運転支援情報は、前記車両の進行先を示す案内表示および歩行者の存在を示す歩行者表示を有し、

前記制御部は、前記車両情報取得部が取得した前記車両情報が有するナビゲーション情報に基づいて、前記案内表示を生成し、生成した前記案内表示を前記車両が左折する道路または前記車両が右折する道路に重畳させる拡張現実の表示を行い、前記車両情報が有するカメラ映像情報に基づいて前記歩行者を認識し、認識した前記歩行者に重畳させる拡張現実の表示を行い、認識した前記歩行者の位置から危険度を判定し、危険度が高いと判定した際に前記案内表示を消去する、ヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項9]

請求項5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、前記車両情報取得部が取得した前記車両情報が有するハンドル操舵角情報、ナビゲーション情報、およびカメラ映像情報に基づいて、前記車両が左折または右折をしているか否かを判定し、前記車両が左折または右折をしていると判定した際に前記第1の表示領域に表示される前記案内表示を前記第2の表示領域に表示する、ヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項10]

請求項5～8のいずれか1項に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、

前記第2の表示領域に表示される前記走行支援情報は、案内標識の存在を示す案内標識表示を有し、

前記制御部は、前記車両情報取得部が取得した前記車両情報が有するカメラ映像情報に基づいて前記案内標識を認識し、認識した前記案内標識に前記案内標識表示を重畳させる拡張現実の表示を行う、ヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項11]

車両の運転席からウィンドシールドを介して視認される表示領域に映像を表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、

前記車両が検知した車両情報を取得する車両情報取得部と、

前記映像の表示を制御する制御部と、

前記映像を生成する映像表示装置と、

前記映像表示装置が生成した前記映像を反射して前記ウィンドシールドに投射するミラーと、

前記ミラーの角度を変化させるミラー駆動部と、

運転者に対する前記映像の表示距離を調整する表示距離調整機構と

、

を有し、

前記制御部は、前記車両情報取得部が取得した前記車両情報が有するナビゲーション情報に基づいて、前記車両の進行先を示す案内表示を生成し、生成した前記案内表示を前記車両が左折する道路または前記車両が右折する道路に重畳させる拡張現実の表示を行う、ヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項12]

請求項11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、前記車両情報取得部が取得した前記車両情報が有するカメラ映像情報に基づいて歩行者を認識し、認識した前記歩行者に前記歩行者の存在を示す歩行者表示を重畳させる拡張現実の表示を行う、ヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項13]

請求項11または12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、前記車両情報取得部が取得した前記車両情報が有す

るカメラ映像情報に基づいて、他の車両が存在しているかを判定し、前記他の車両が存在している際に、他の車両が存在していることを示す車両表示を生成し、生成した前記車両表示を前記他の車両に重畳させる拡張現実の表示を行う、ヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項14]

請求項13記載のヘッドアップディスプレイ装置において、

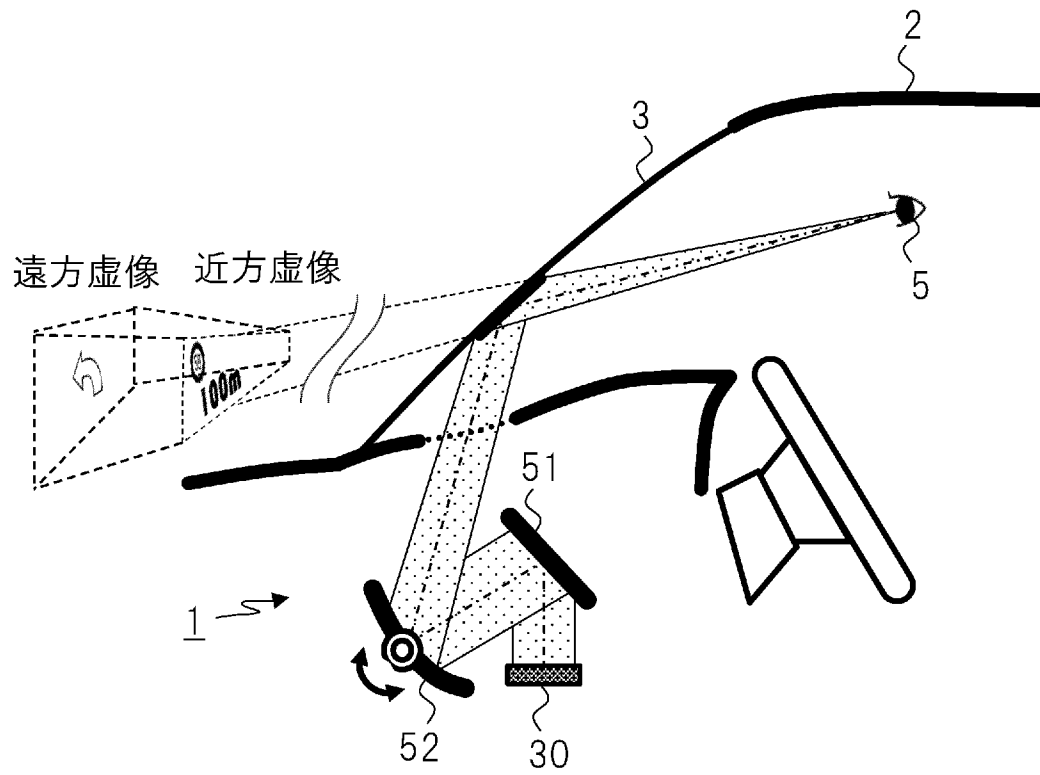
前記制御部は、前記運転者が運転する前記車両と反対の進行方向の車両と前記運転者が運転する前記車両と同じ進行方向の車両とを識別できるように前記車両表示を生成する、ヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項15]

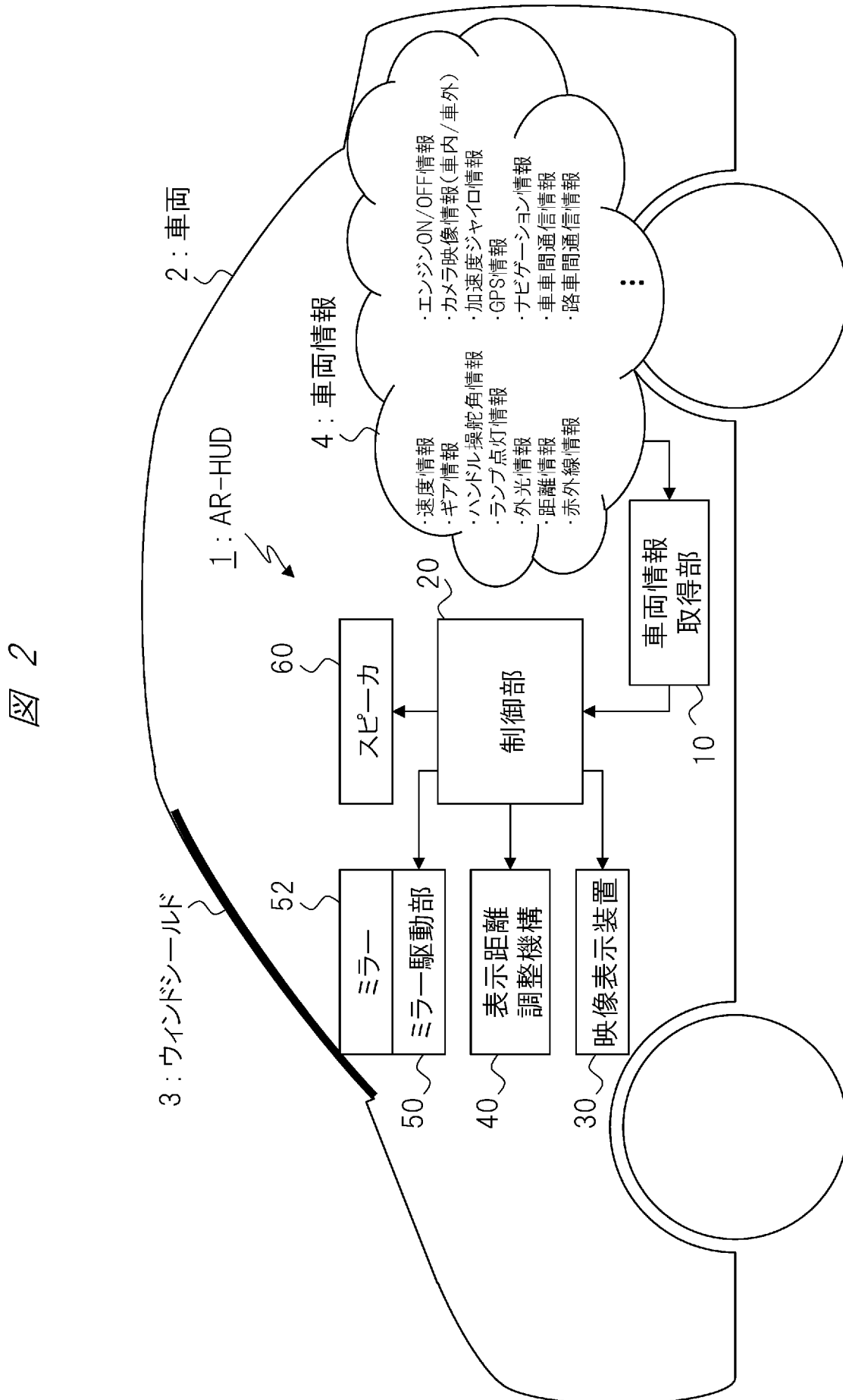
請求項11～13のいずれか1項に記載のヘッドアップディスプレイ装置において、

前記制御部は、前記車両情報取得部が取得した前記車両情報が有するカメラ映像情報に基づいて規制標識または指示標識の道路標識の意味を判定し、判定した前記道路標識の意味に見合った規制指示を示す表示である規制指示表示を生成し、生成した前記規制指示表示を前記道路標識に該当する前記道路に重畳させる拡張現実の表示を行う、ヘッドアップディスプレイ装置。

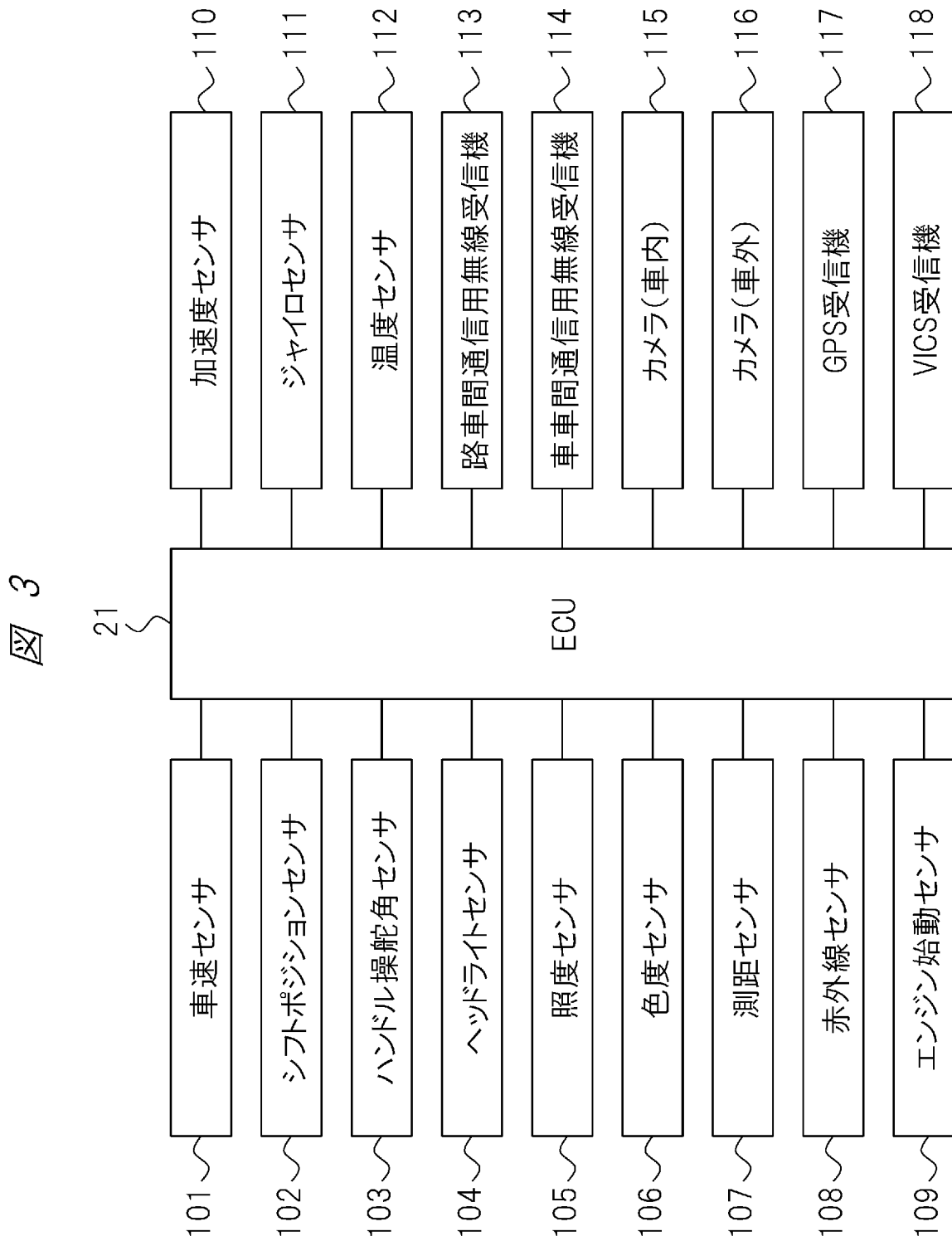
[図1]

 1

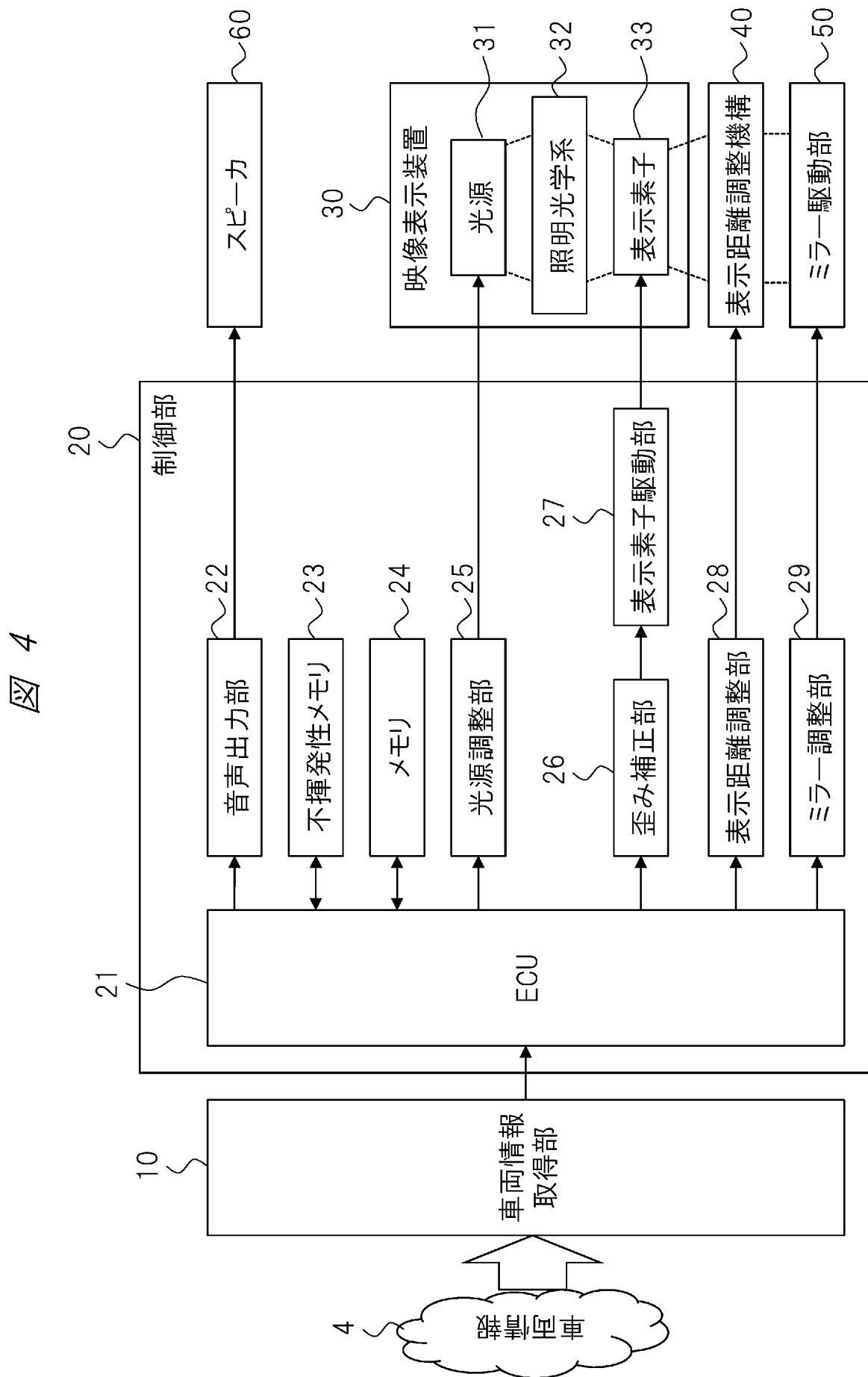
[図2]



[図3]

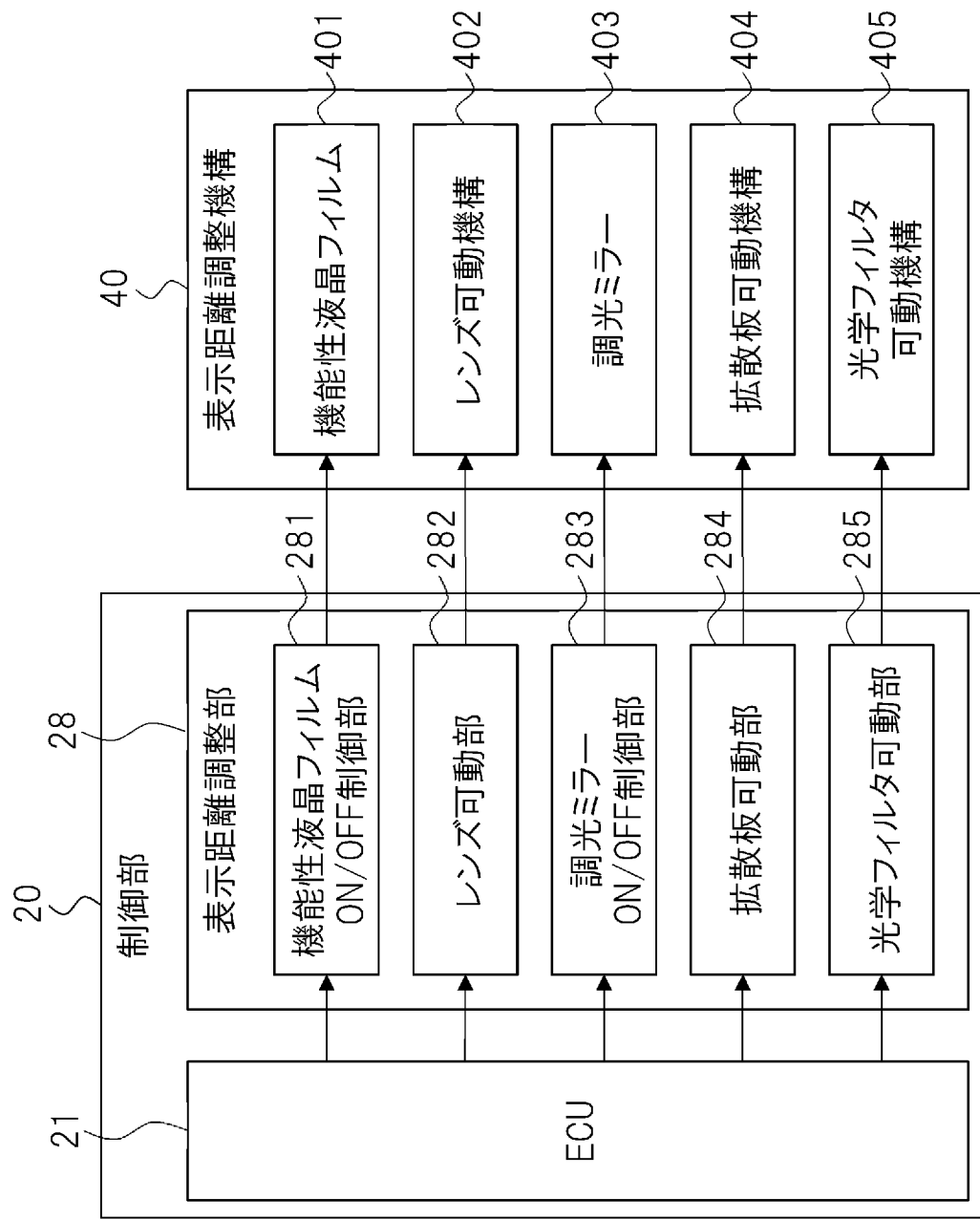


[図4]

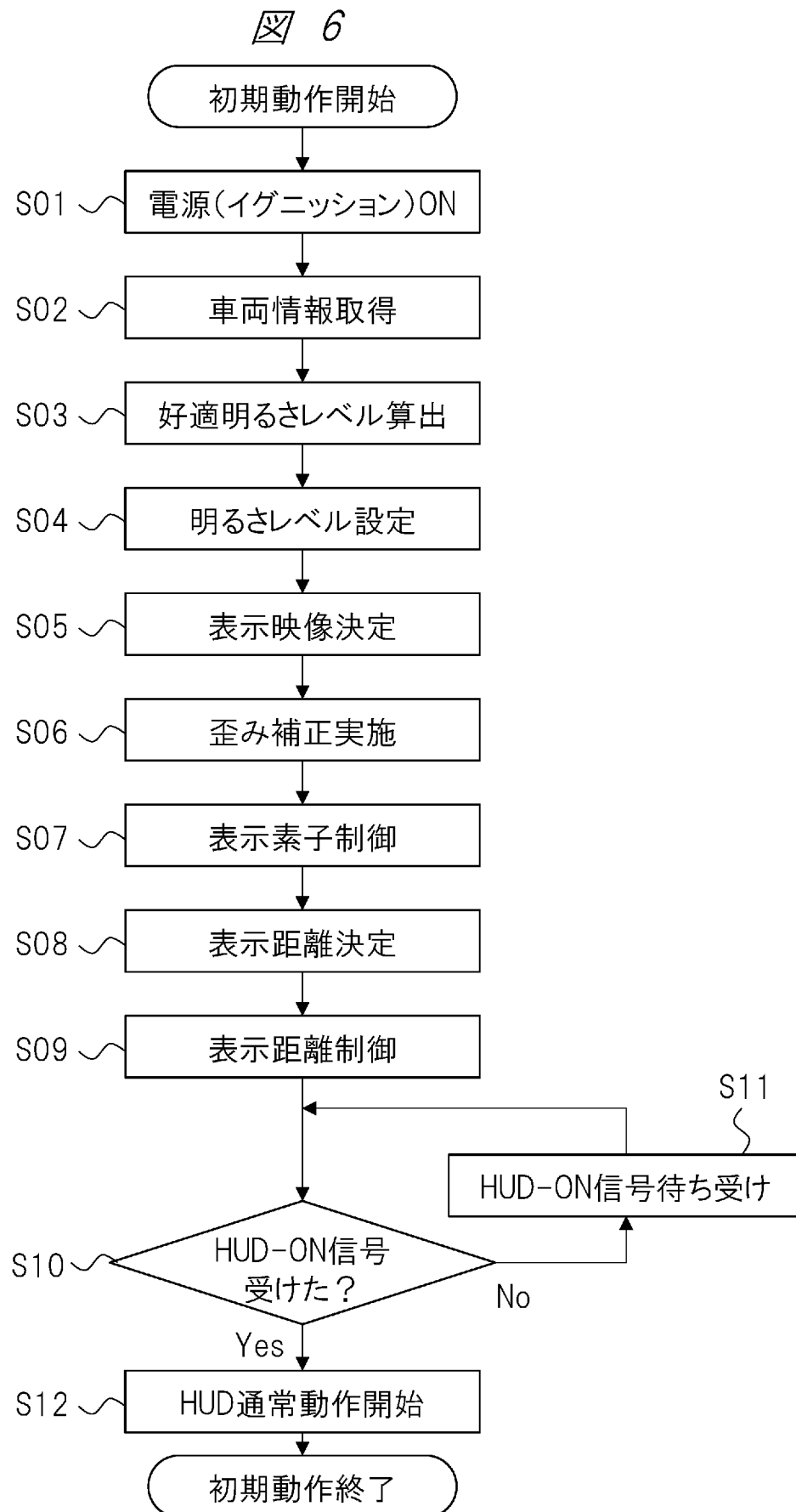


[図5]

図 5

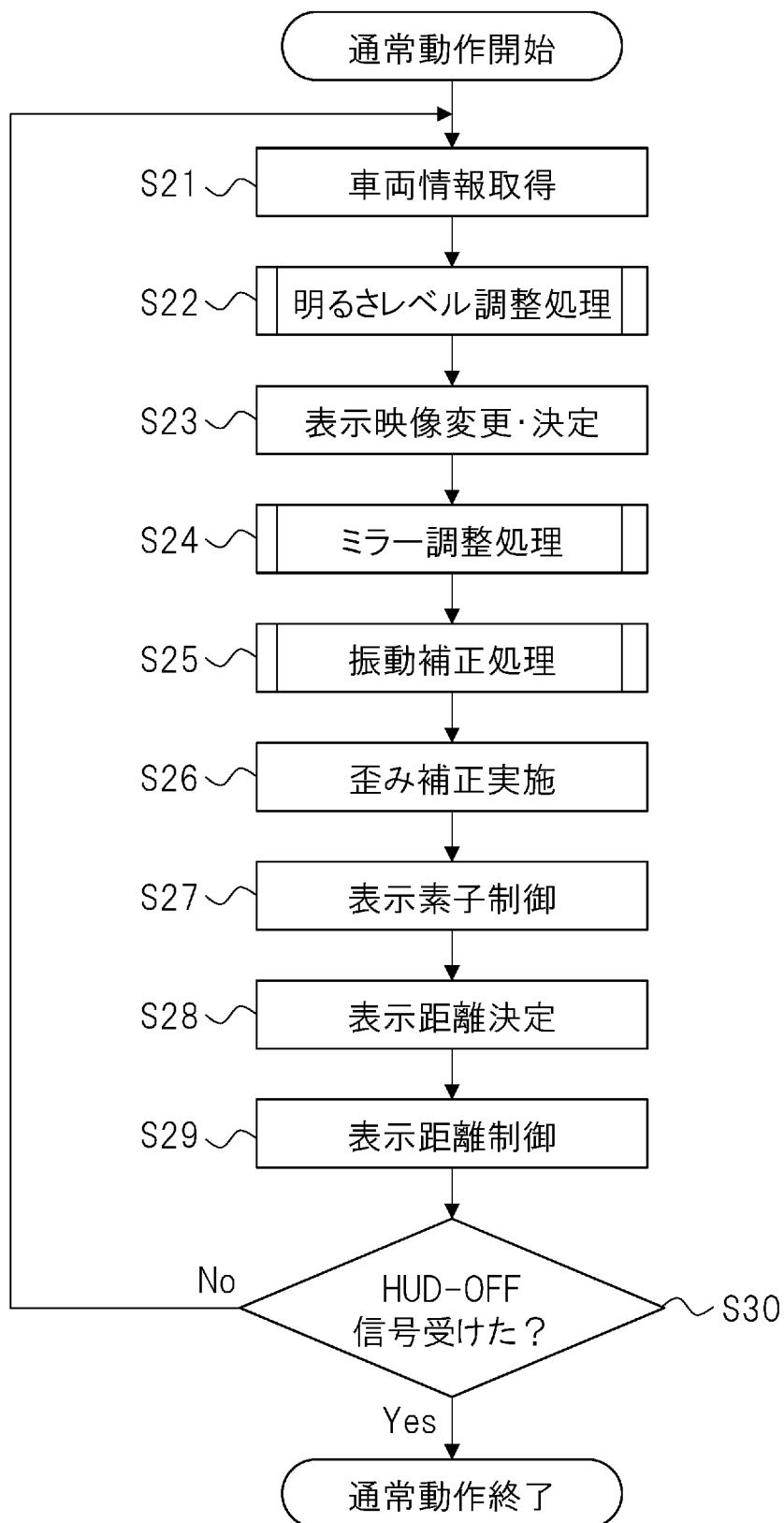


[図6]



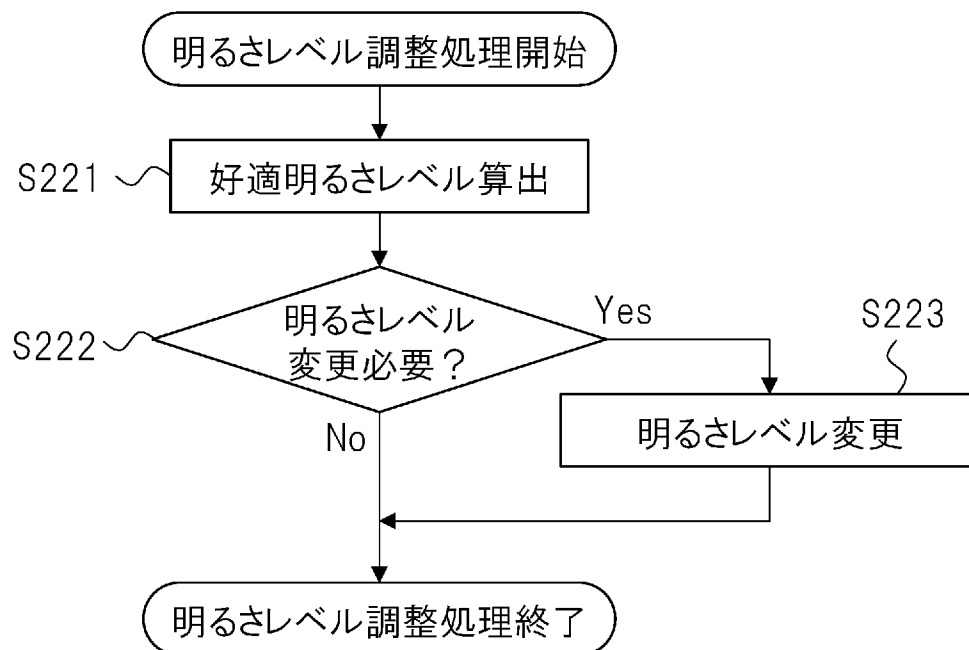
[図7]

図 7



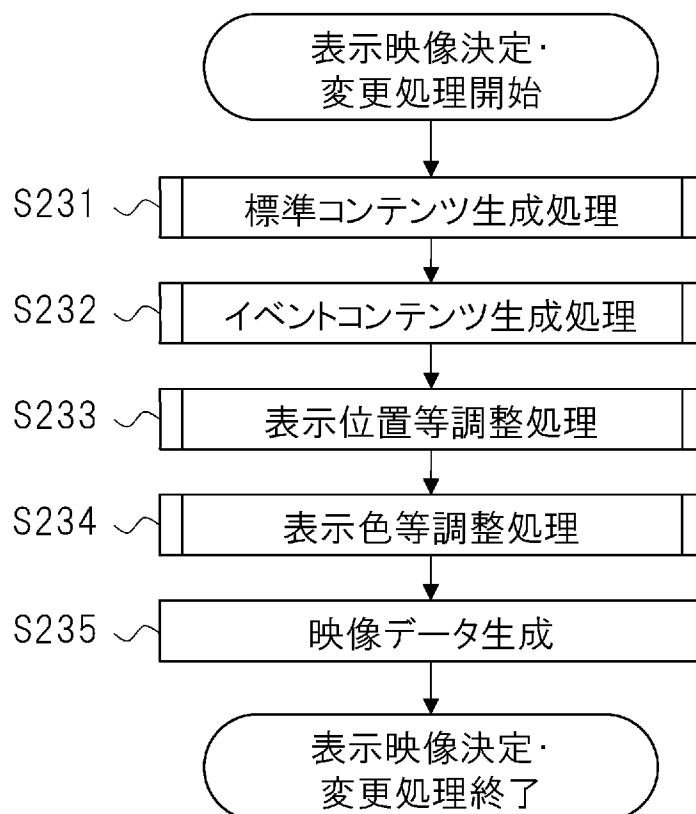
[図8]

図 8



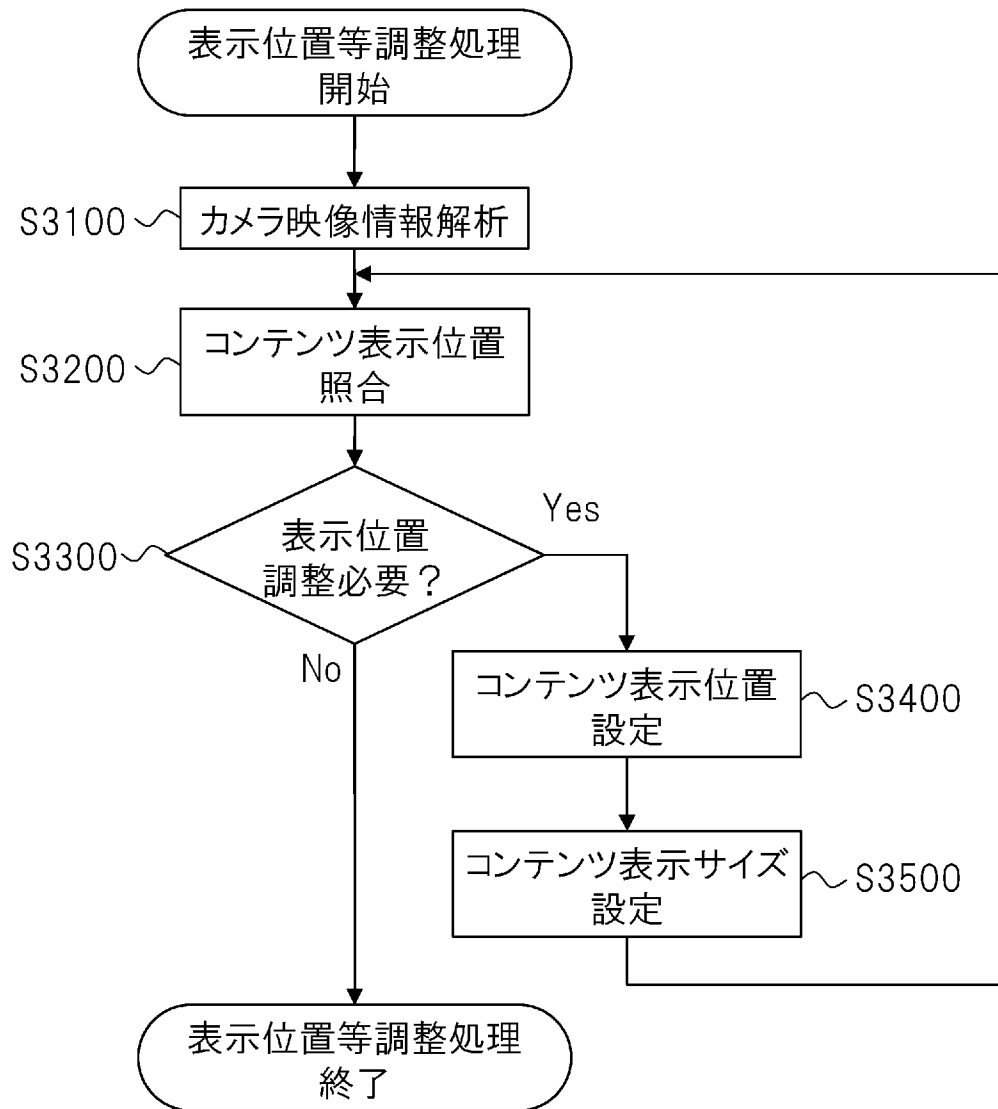
[図9]

図 9



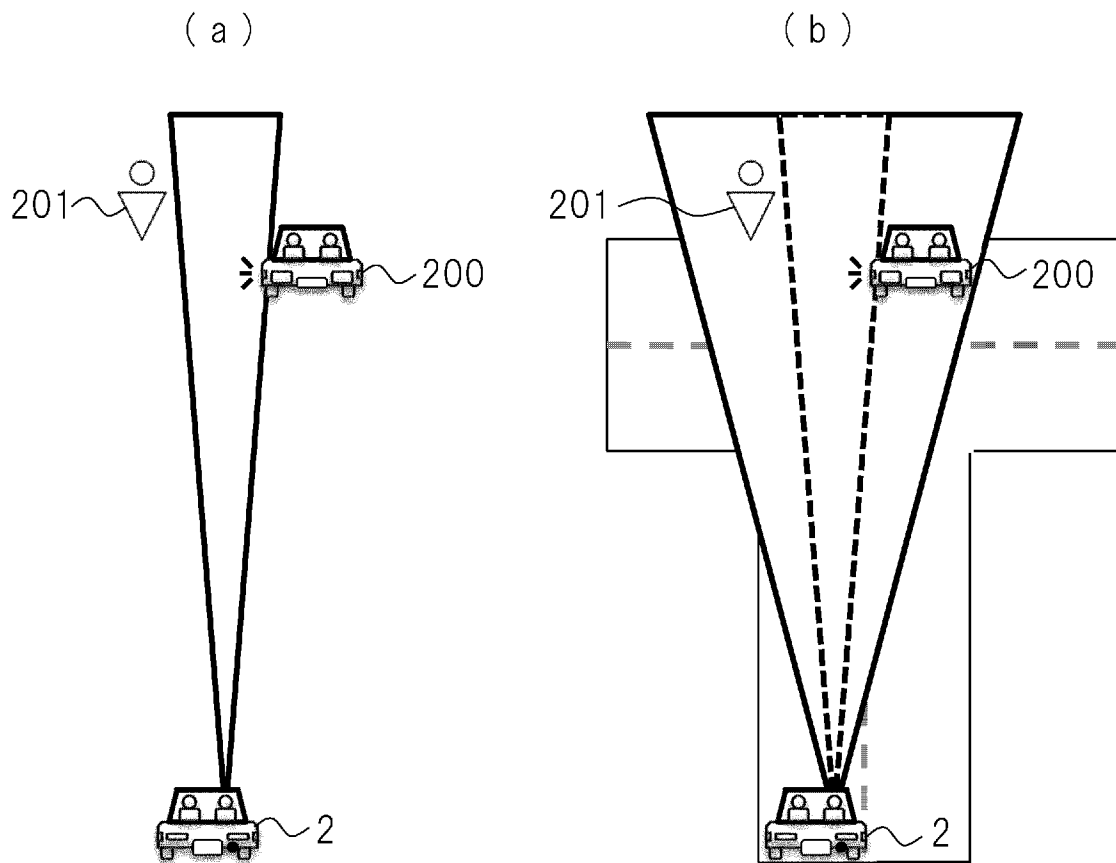
[図10]

図 10



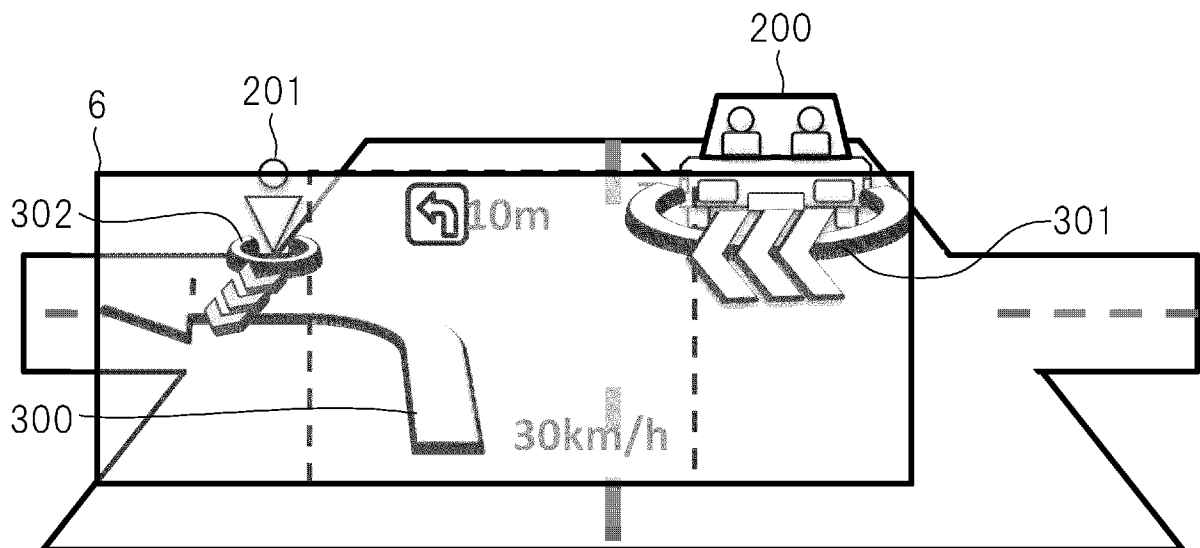
[図11]

図 11

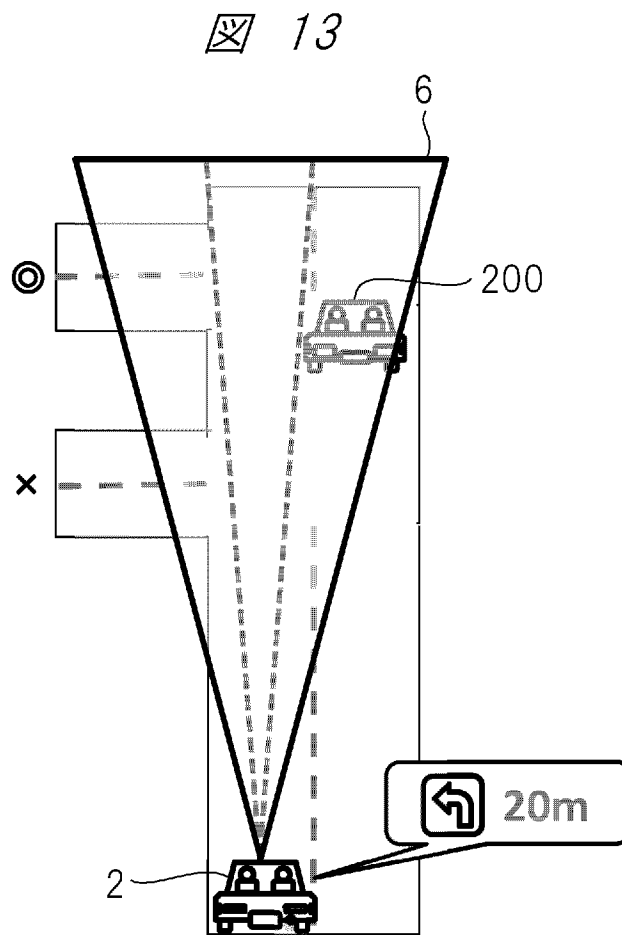


[図12]

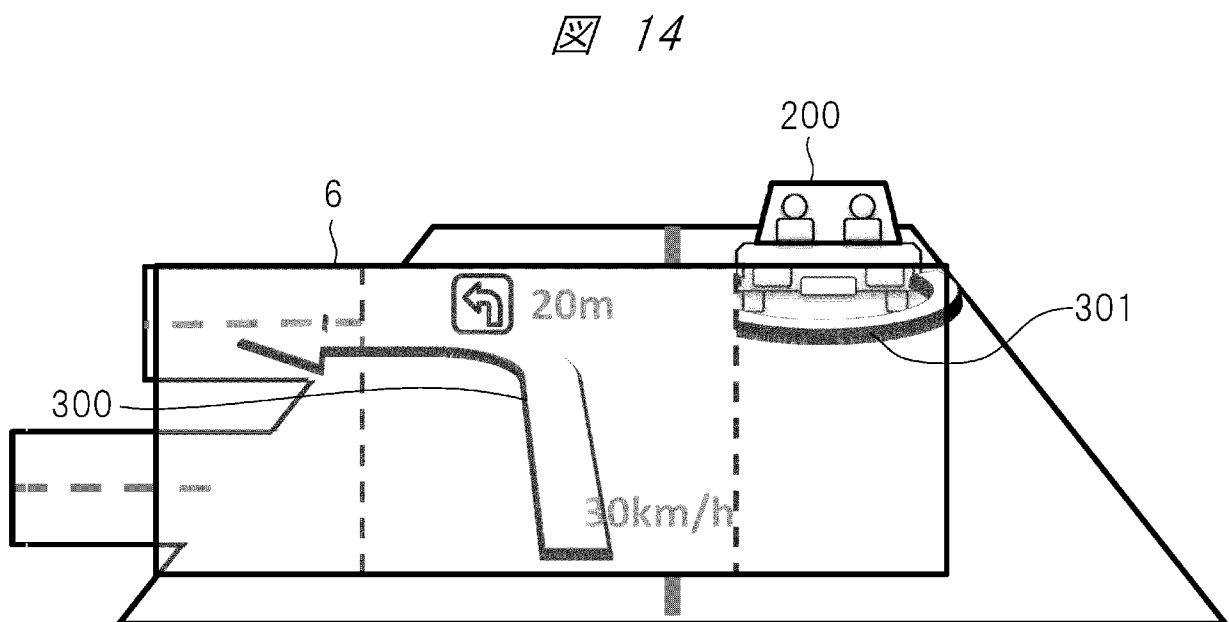
図 12



[図13]

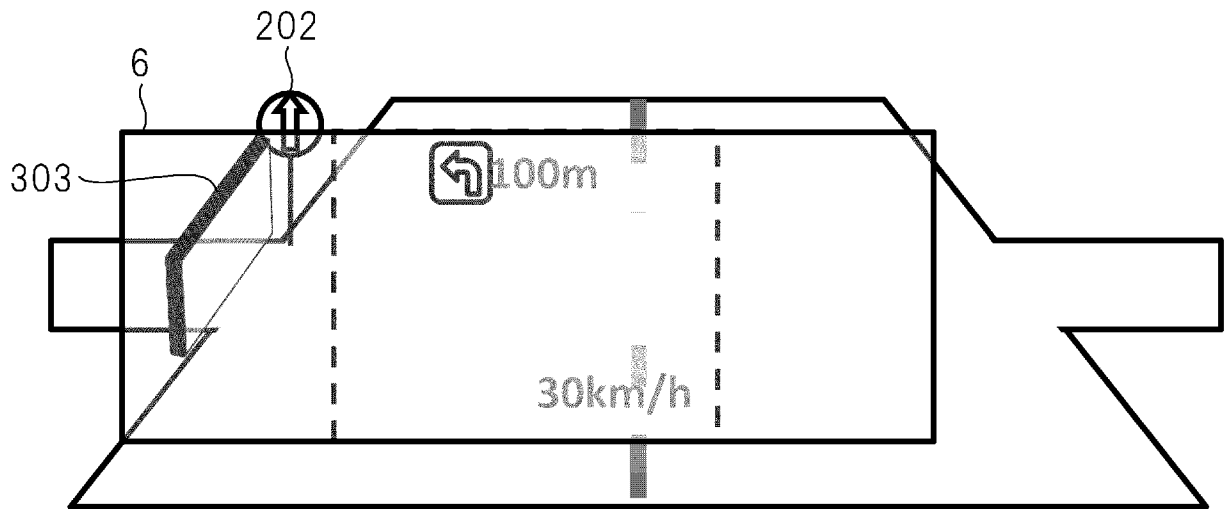


[図14]



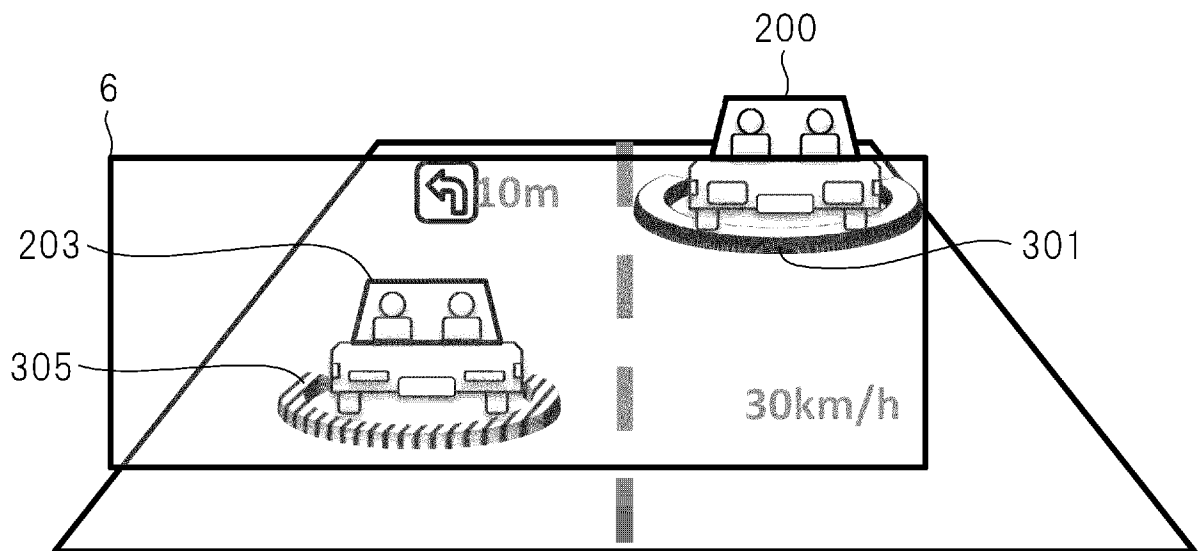
[図15]

図 15



[図16]

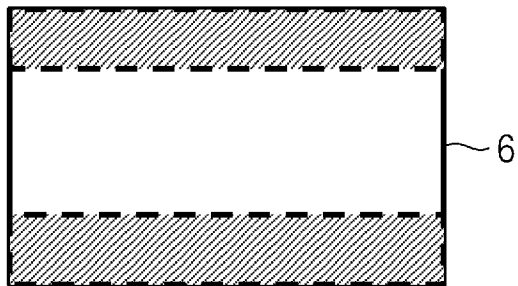
図 16



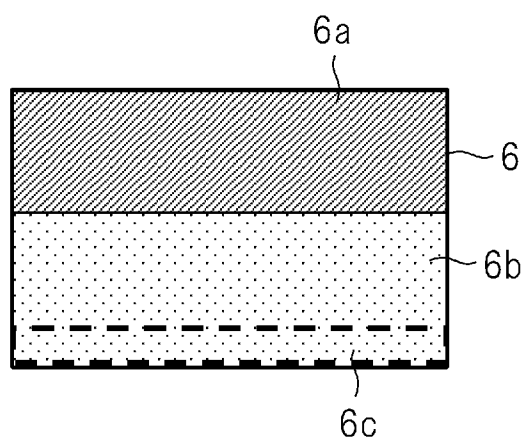
[図17]

図 17

(a)



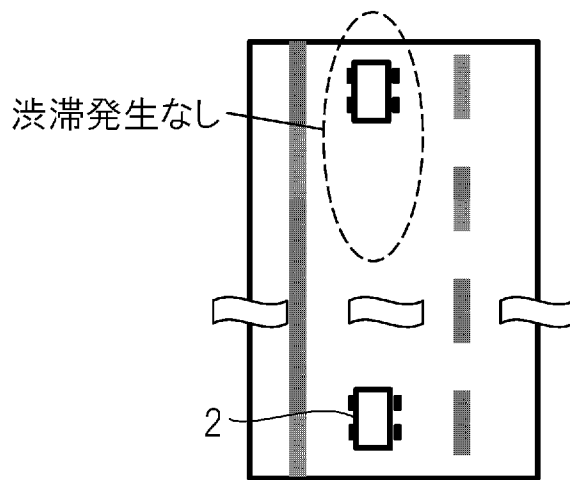
(b)



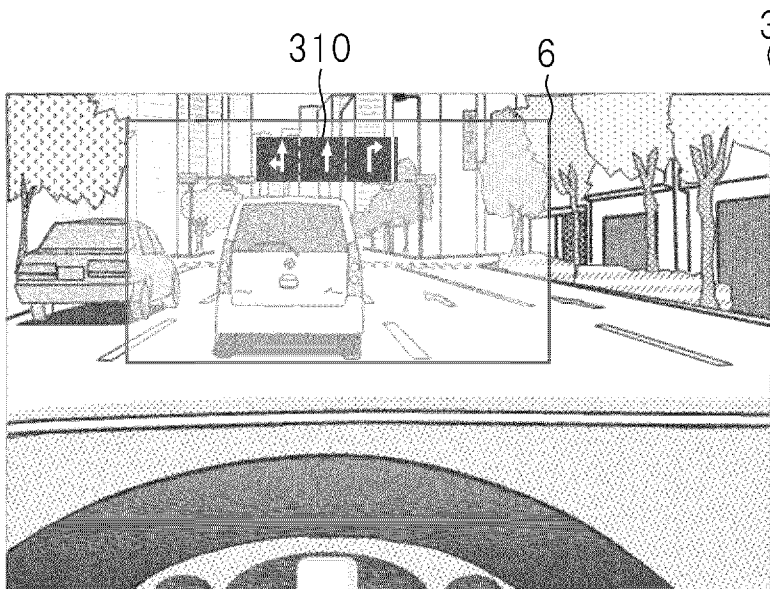
[図18]

図 18

(a)



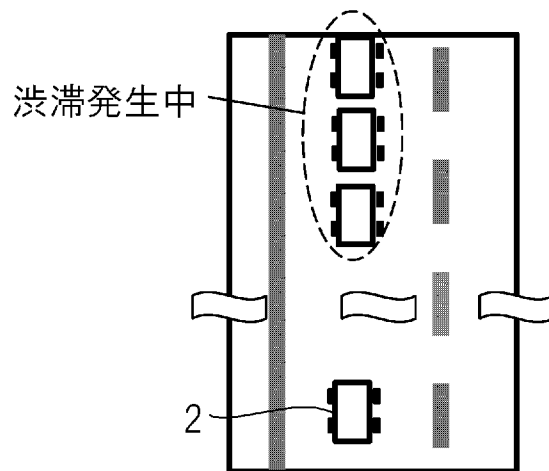
(b)



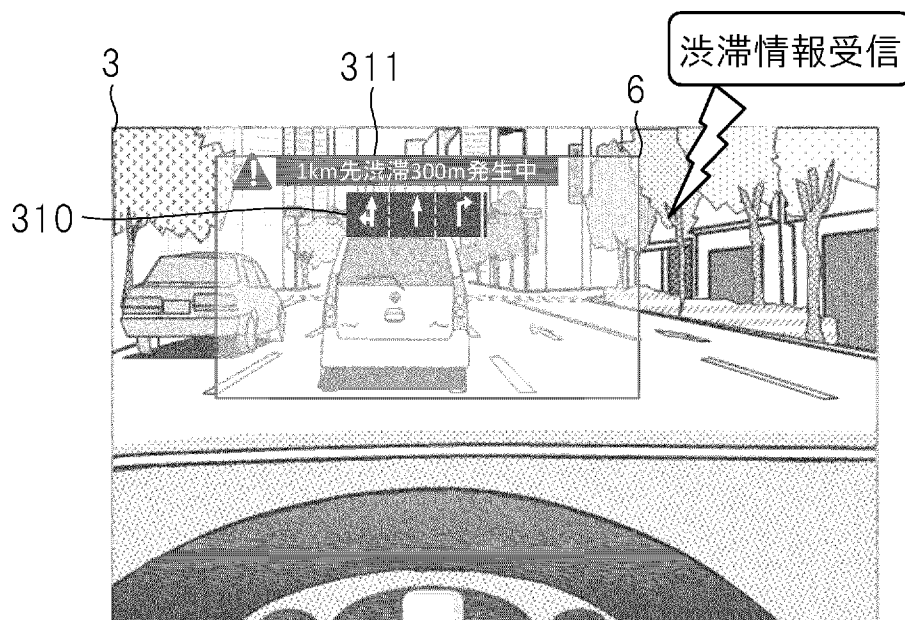
[図19]

図 19

(a)



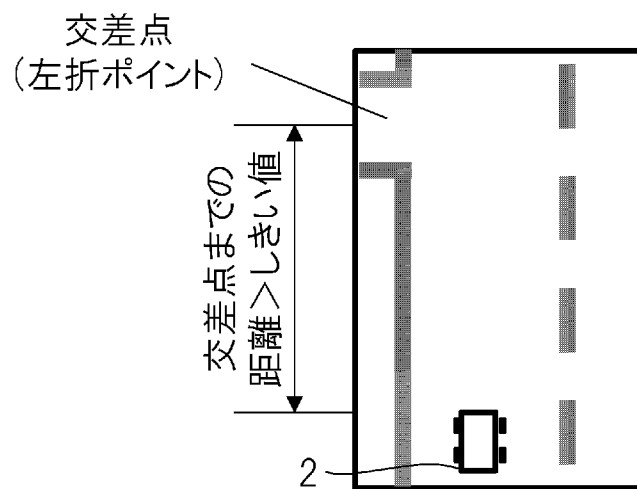
(b)



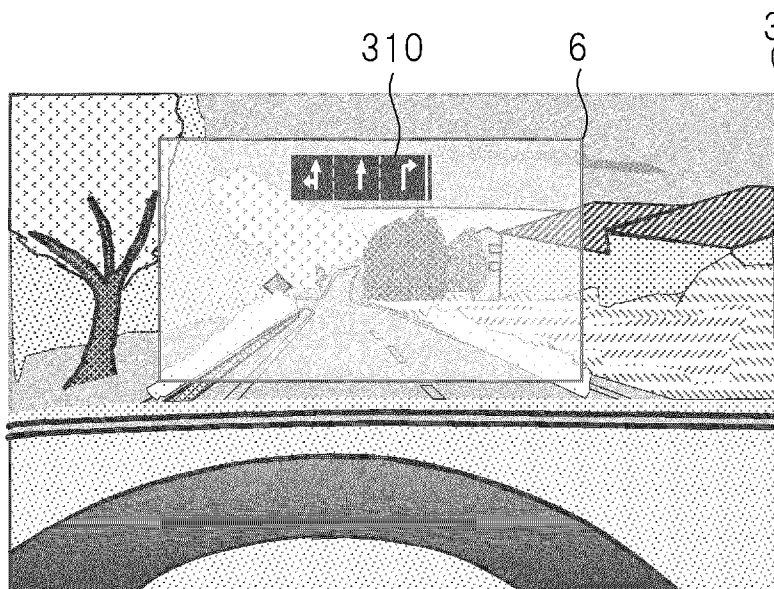
[図20]

図 20

(a)



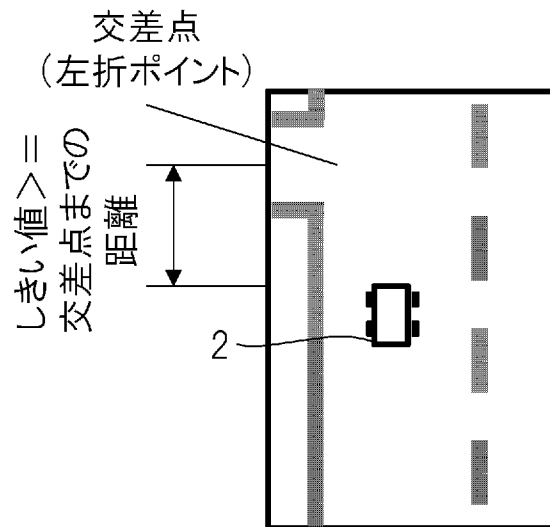
(b)



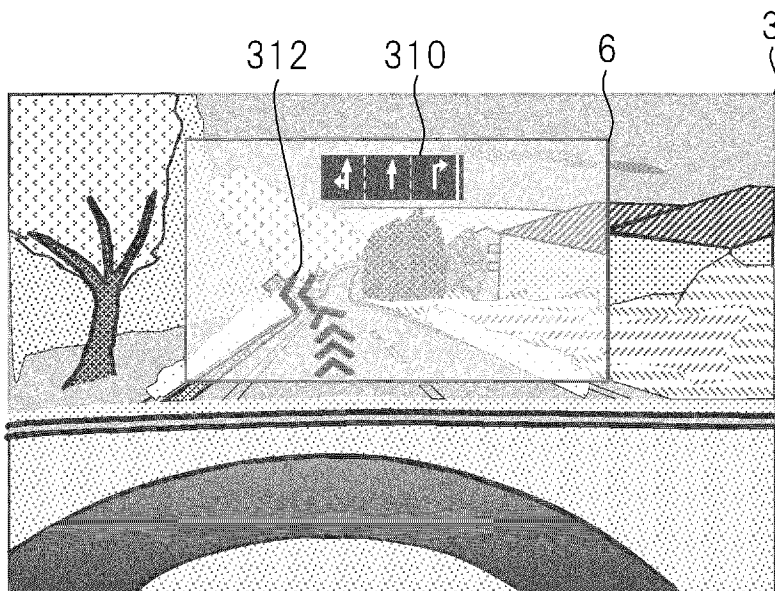
[図21]

図 21

(a)

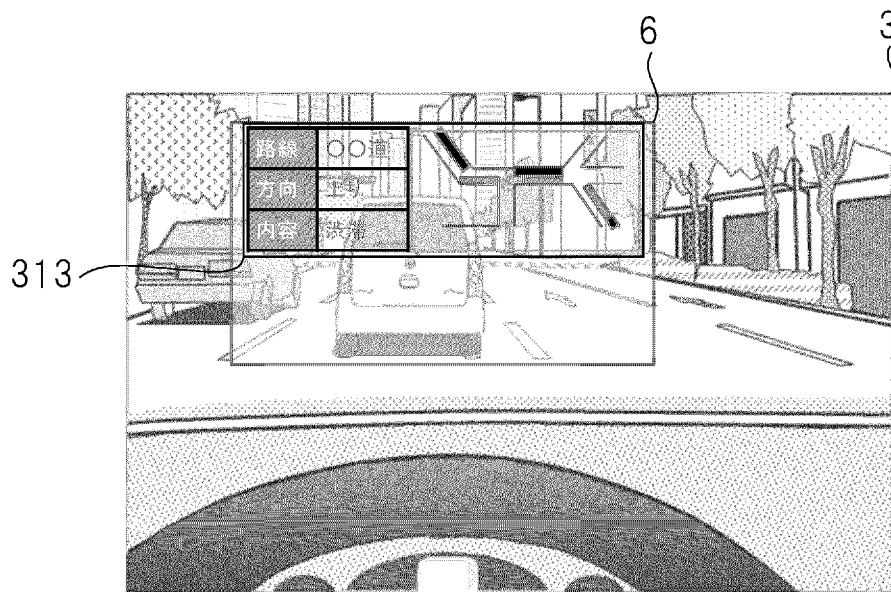


(b)



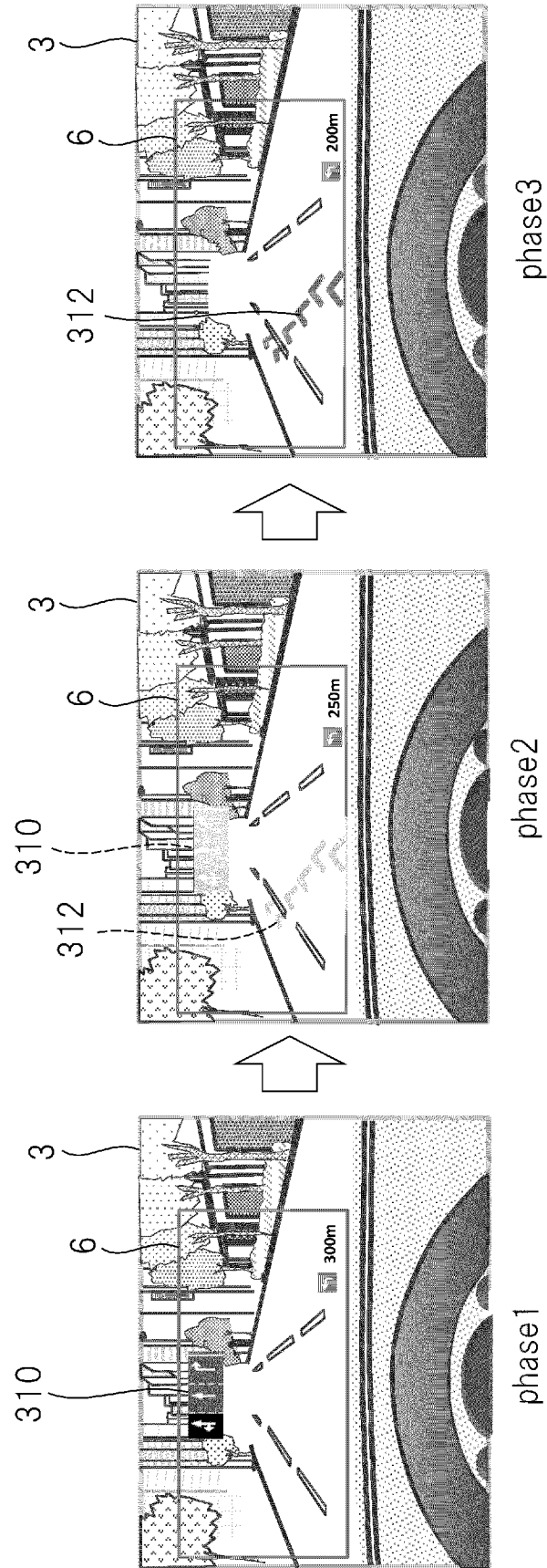
[図22]

図 22

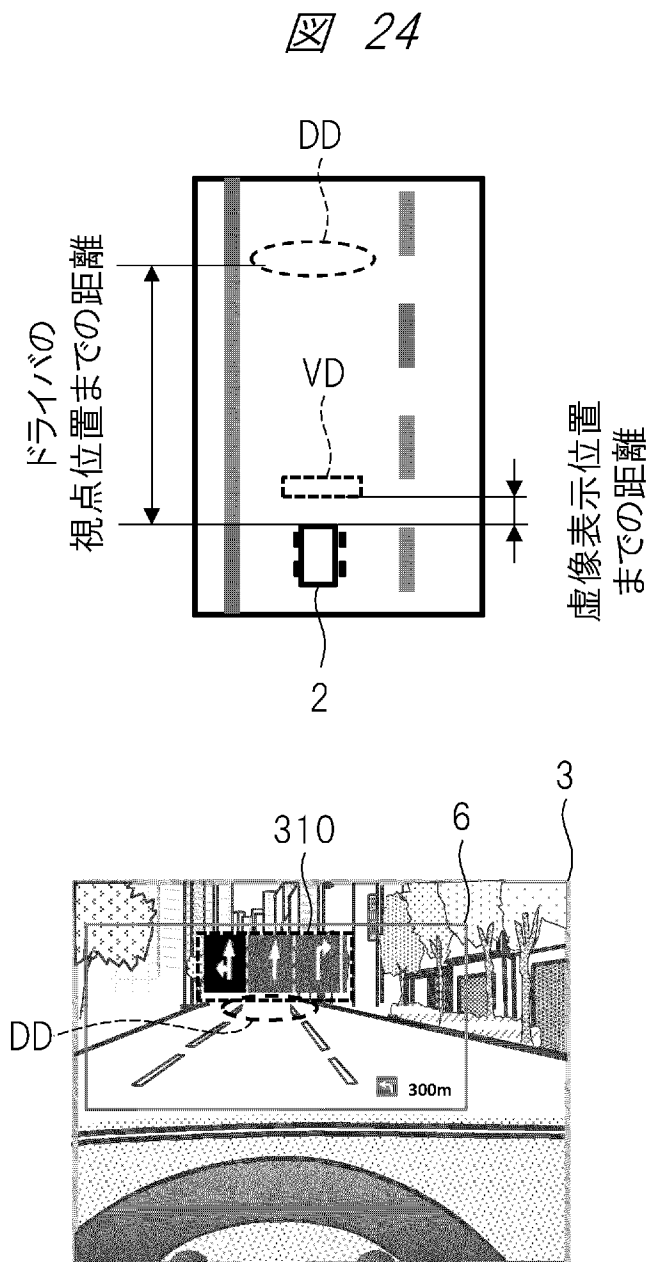


[図23]

図 23

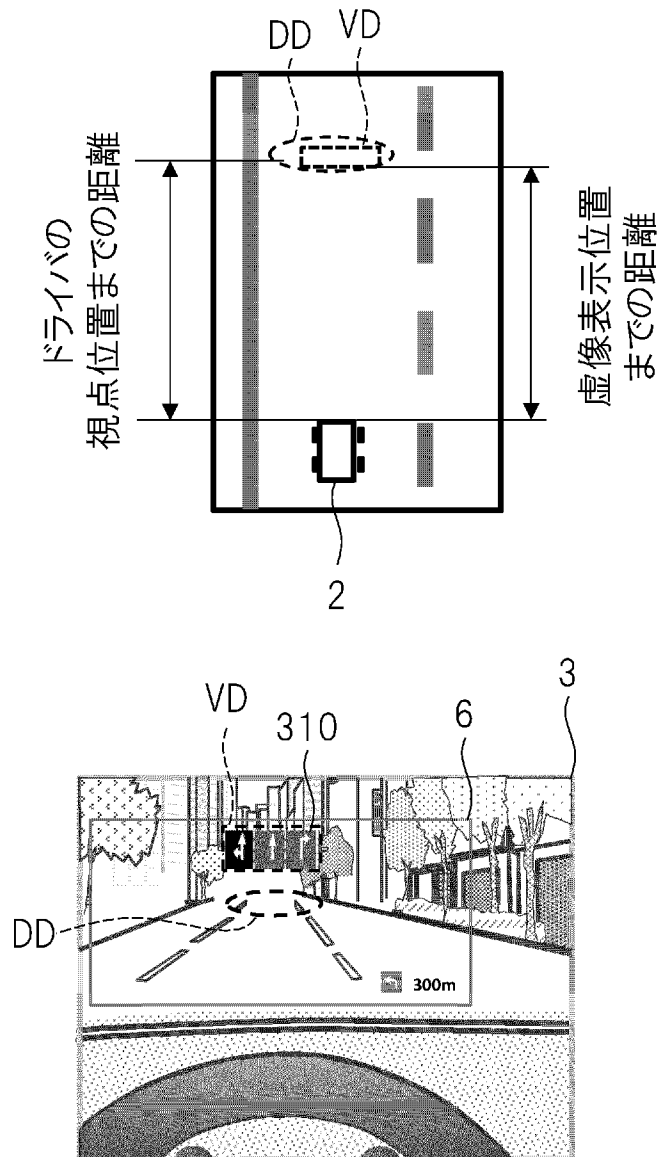


[図24]



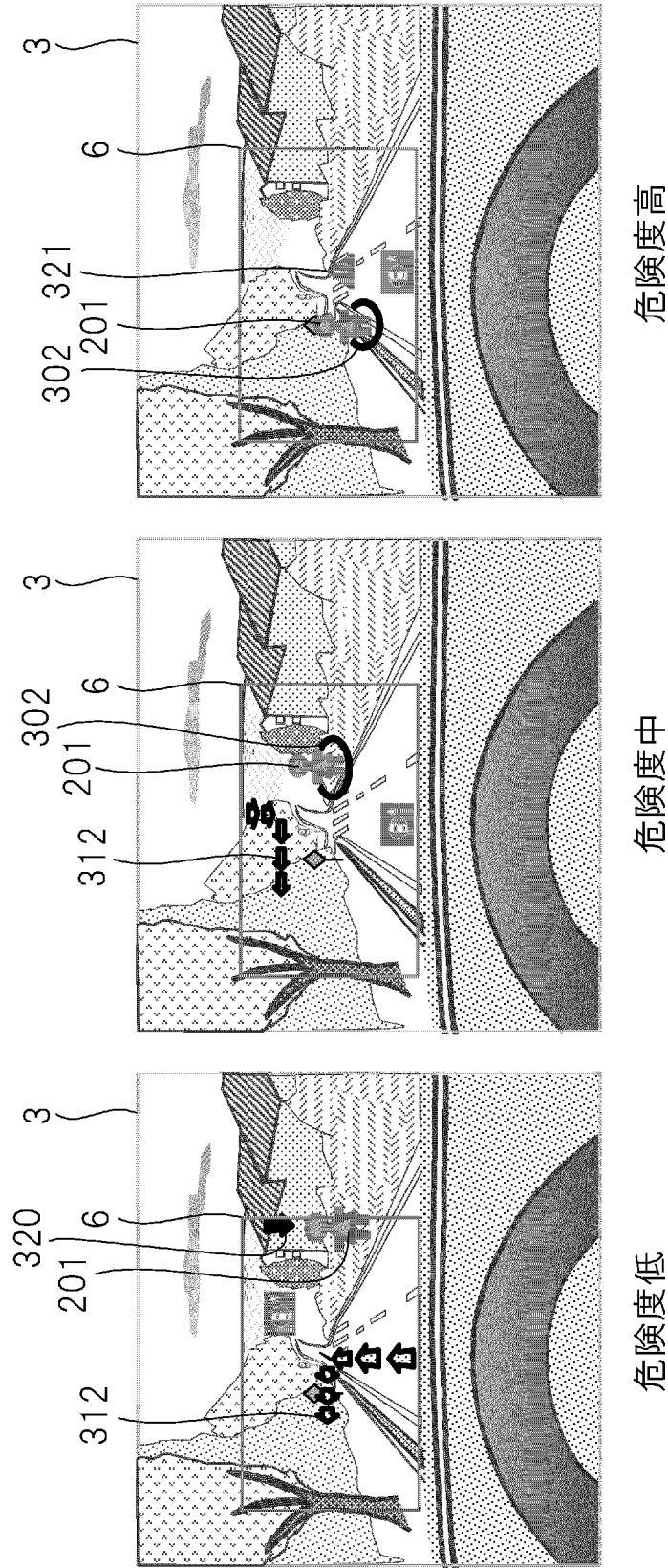
[図25]

図 25



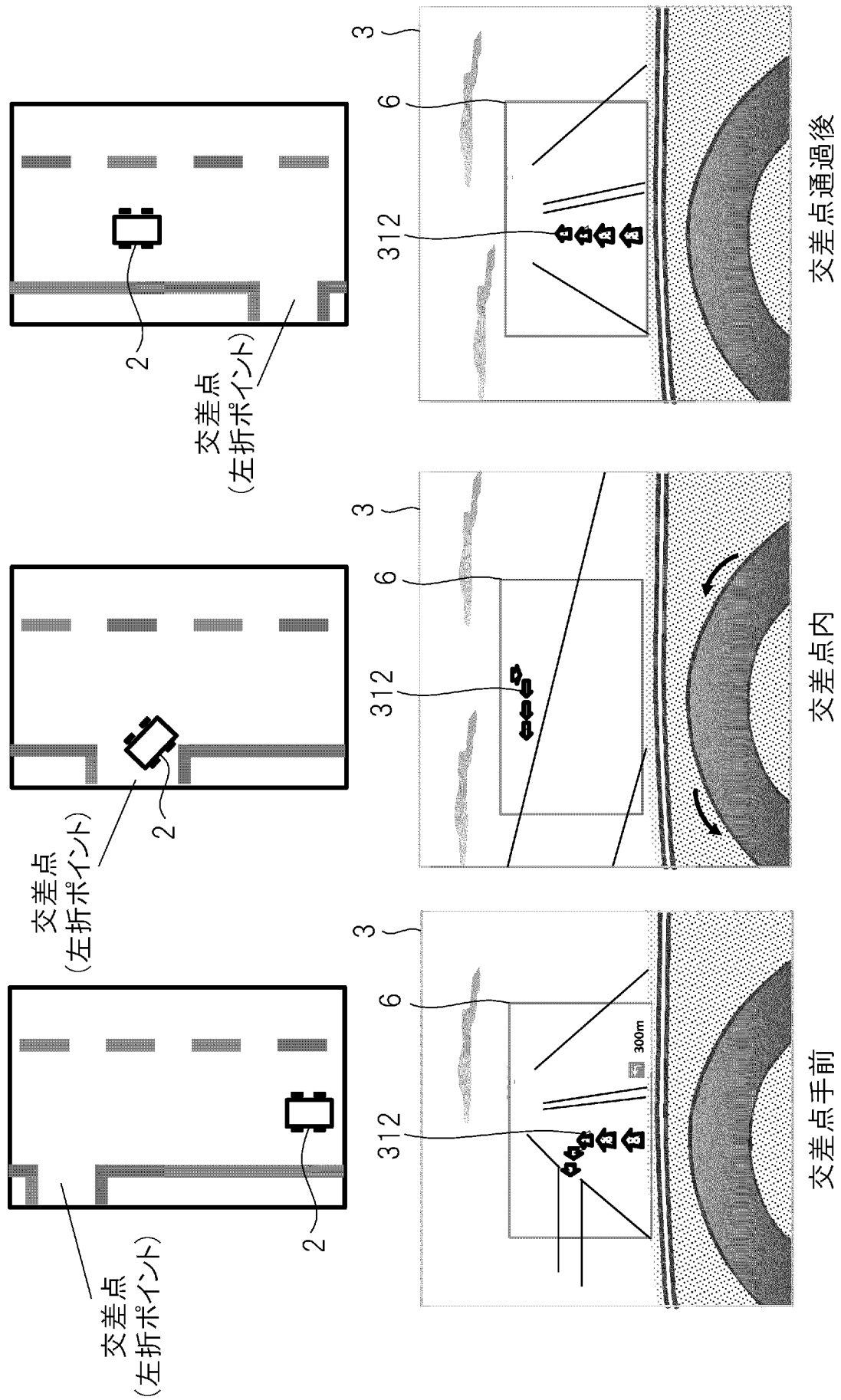
[図27]

図 27



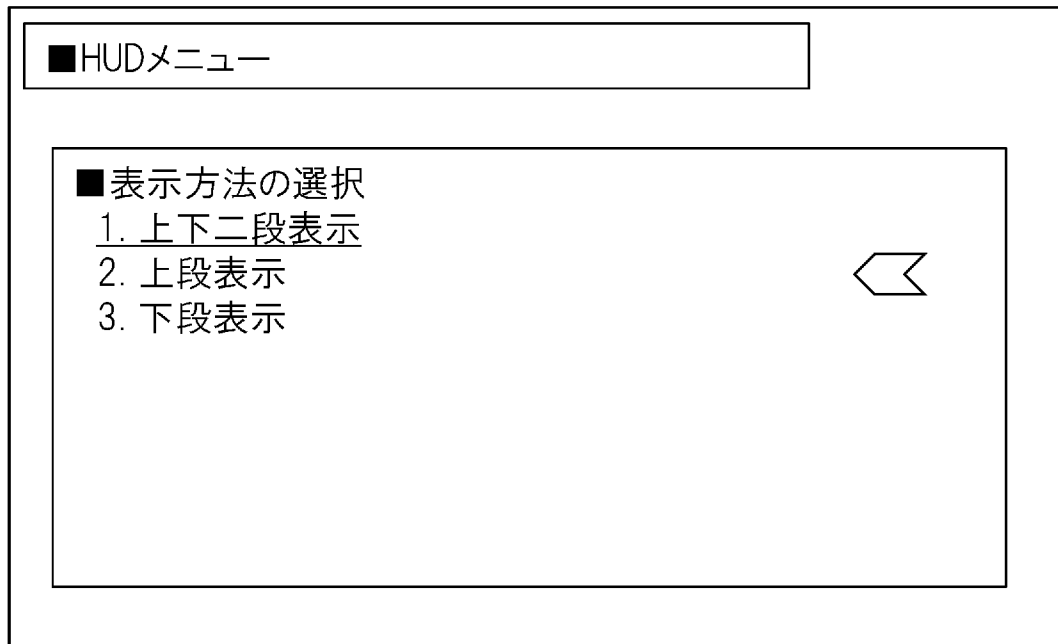
[図28]

図 28



[図29]

図 29



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/033683

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K35/00 (2006.01) i, G01C21/26 (2006.01) i, G02B27/01 (2006.01) i,
G08G1/0968 (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)

B60K35/00, G01C21/26, G02B27/01, G08G1/0968

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 1971-2017

Registered utility model specifications of Japan 1996-2017

Published registered utility model applications of Japan 1994-2017

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.
X Y	JP 2005-199992 A (DENSO CORP.) 28 July 2005, paragraphs [0023]-[0097], fig. 3, 5, 10-13 & US 2005/0154505 A1, paragraphs [0085]-[0180], fig. 3, 17-21 & DE 102004060380 A1 & CN 1629930 A	1-6, 9, 11-12 7-8, 10, 13-15
X	JP 2016-107731 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 20 June 2016, paragraphs [0017]-[0056], fig. 5, 6, 8, 9 (Family: none)	1
Y	JP 2015-134521 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 27 July 2015, paragraphs [0010]-[0071] (Family: none)	7-8, 13-14



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

"T" 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

Date of mailing of the international search report

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/JP2017/033683

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 2007-288657 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 01 November 2007, paragraphs [0052]-[0054] (Family: none)	10, 15
Y	JP 2005-292031 A (DENSO CORP.) 20 October 2005, claims 1-3 & US 2005/0154505 A1, fig. 13, 30 & DE 102004060380 A1 & CN 1629930 A	10, 15
A	WO 2014/129017 A1 (CLARION CO., LTD.) 28 August 2014, & US 2016/0004076 A1 & EP 2960095 A1 & CN 105008170 A	1-15

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, G01C21/26(2006.01)i, G02B27/01(2006.01)i, G08G1/0968(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, G01C21/26, G02B27/01, G08G1/0968

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
X Y	JP 2005-199992 A (株式会社デンソー) 2005.07.28, [0023]-[0097], 図 3, 5, 10-13 & US 2005/0154505 A1, [0085]-[0180], FIG. 3, 17-21 & DE 102004060380 A1 & CN 1629930 A	1-6, 9, 11-12 7-8, 10, 13-15
X	JP 2016-107731 A (日本精機株式会社) 2016.06.20, [0017]-[0056], 図 5, 6, 8, 9 (ファミリーなし)	1
Y	JP 2015-134521 A (三菱電機株式会社) 2015.07.27, [0010]-[0071] (ファミリーなし)	7-8, 13-14

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

08.12.2017

国際調査報告の発送日

19.12.2017

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)

木村 麻乃

3G

4030

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 2007-288657 A (トヨタ自動車株式会社) 2007. 11. 01, [0052]-[0054] (ファミリーなし)	10, 15
Y	JP 2005-292031 A (株式会社デンソー) 2005. 10. 20, [請求項 1]-[請求項 3] & US 2005/0154505 A1, FIG. 13, 30 & DE 102004060380 A1 & CN 1629930 A	10, 15
A	WO 2014/129017 A1 (クラリオン株式会社) 2014. 08. 28, & US 2016/0004076 A1 & EP 2960095 A1 & CN 105008170 A	1-15