

(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3月8日(08.03.2018)



(10) 国際公開番号

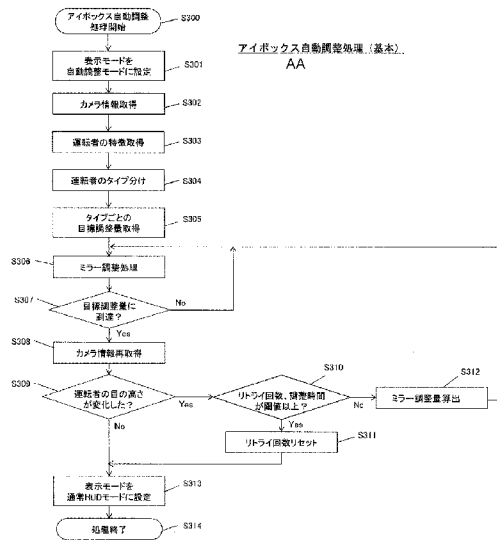
WO 2018/043513 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 27/01 (2006.01) *G09F 9/00* (2006.01)
B60K 35/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/031027
- (22) 国際出願日: 2017年8月29日(29.08.2017)
- (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 2016-172573 2016年9月5日(05.09.2016) 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); 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内 Osaka (JP). 藤田 裕司(FUJITA Yuji); 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内 Osaka (JP). 佐藤 壮太(SATO Souta); 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内 Osaka (JP). 三沢 昭央(MISAWA Akio); 〒5678567 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内 Osaka (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).

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用映像表示装置

【図14】



- S300 Initiate eye box automatic adjustment processing
S301 Set display mode to automatic adjustment mode
S302 Acquire camera information
S303 Acquire driver characteristic
S304 Classify driver type classification
S305 Acquire target adjustment quantity for each type
S306 Carry out mirror adjustment processing
S307 Target adjustment quantity achieved?
S308 Reacquire camera information
S309 Driver eye height changed?
S310 Equal to or greater than threshold value for number of retries, adjustment time?
S311 Reset number of retries
S312 Calculate mirror adjustment quantity
S313 Set display mode to normal HUD mode
S314 End processing
AA Eye box automatic adjustment processing (basic)

(57) Abstract: The present invention provides an image display device for a vehicle that automatically adjusts a mirror according to the height of a driver's eyes. A control unit 10 for an image display device 100 for a vehicle automatically adjusts angle and position of a mirror 3 by controlling a mirror drive unit 4 according to the height of the eyes 8 of the driver detected by a detection unit (camera 115) and stores the results of the adjustment in a storage unit (memory 13) as setting information for the driver. Thereafter, when the mirror 3 is automatically adjusted again for a driver that is the same as this driver, the control unit automatically adjusts the mirror using the setting information that has been stored



(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))

in the storage unit for this driver.

(57) 要約: 本発明は、運転者の目の高さに応じて自動的にミラーを調整する車両用映像表示装置を提供する。車両用映像表示装置100の制御部10は、検出部(カメラ115)で検出した運転者の目8の高さに応じてミラー駆動部4を制御してミラー3の角度または位置を自動調整するとともに、調整した結果を前記運転者の設定情報として記憶部(メモリ13)に記憶しておく。その後、前記運転者と同一の運転者に対して再度ミラー3の自動調整を行うとき、記憶部に記憶している前記運転者の設定情報を用いてミラーの自動調整を行う。

明 細 書

発明の名称：車両用映像表示装置

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車両用映像表示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（以下、HUD））が実用化されている。例えば表示する映像情報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の基本構成は、光学的に生成した映像をフロントガラス（ウィンドシールド）またはコンバイナに投射し、反射した映像光が運転者の目に入射し、運転者はその虚像をフロントガラスの前方に視認するものである。その際、運転者の目の位置（アイポイント）によって、映像（虚像）の見え方が異なってくる。すなわち、運転者の目の位置が映像を視認できる範囲（アイボックス）内に存在しないと、運転者は映像を正常に視認できないことになる。

[0004] そこで、運転者の目の位置に合わせて表示位置を調整する（すなわちアイボックスを調整する）ために、HUDには、映像光をフロントガラスに向けて反射させるミラー（凹面鏡）の角度を変えるミラー調整機構が備えられている（例えば特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2003-107391号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献 1 を始め従来の HUD では、運転者はミラー調整機構を操作することで映像を見やすい位置に移動できるが、運転者自身による手動調整のため、調整に時間を要するとともに運転者にとって煩雑な作業となる。

[0007] また、車両の運転者が同一であれば、一度調整すれば繰り返しの調整は不要となるが、1 台の自動車を複数の運転者が共用する場合には、一般には運転者ごとに目の高さが異なるので、運転者が交代するごとに調整が必要になる。

[0008] そこで本発明の目的は、運転者の目の高さに応じて自動的にミラーを調整する車両用映像表示装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は上記課題を解決するため、車両に搭載し、ウィンドシールドに映像光を投射して運転者に対して映像を表示する車両用映像表示装置において、前記映像光を出射する映像表示部と、前記映像表示部から出射された前記映像光を前記ウィンドシールドに向けて反射させるミラーと、前記ミラーの角度または位置を変化させるミラー駆動部と、前記ミラー駆動部を制御して前記ミラーの角度または位置を調整する制御部と、前記運転者の目の高さを検出する検出部と、前記ミラーの調整量を記憶する記憶部と、を備える。前記制御部は、前記検出部で検出した前記運転者の目の高さに応じて前記ミラー駆動部を制御して前記ミラーを自動調整するとともに、調整した結果を前記運転者の設定情報として前記記憶部に記憶しておき、前記制御部は、前記運転者と同一の運転者に対して再度前記ミラーの自動調整を行うとき、前記記憶部に記憶している前記運転者の設定情報を用いて前記ミラーの自動調整を行う構成とした。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、運転者が交代して目の高さに変化しても、運転者の手を煩わせることなく短時間にミラーを調整する車両用映像表示装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]車両に搭載したヘッドアップディスプレイの概要を説明する模式図。

[図2]ヘッドアップディスプレイの内部構成を示すブロック図。

[図3]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4]ヘッドアップディスプレイによる映像表示状態を示す模式図。

[図5]ヘッドアップディスプレイの基本動作を示すフローチャート。

[図6]図5の処理の詳細を示すフローチャート。

[図7]アイボックス調整方式1を説明する図。

[図8]アイボックス調整方式2を説明する図。

[図9]アイボックス調整方式3を説明する図。

[図10]ミラー駆動部の調整機構の例を示す図。

[図11]ヘッドアップディスプレイの内部構成を示すブロック図（実施例1）

。

[図12]アイボックス調整スイッチの設置例を示す図。

[図13]手動調整スイッチによる調整動作を示す図。

[図14]アイボックス自動調整処理の基本動作を示すフローチャート。

[図15]設定情報の記憶処理を示すフローチャート。

[図16]記憶済みの設定情報を利用した自動調整処理（A）を示すフローチャート。

[図17]記憶済みの設定情報を利用した自動調整処理（B）を示すフローチャート。

[図18]ヘッドアップディスプレイの表示画面例を示す図（実施例2）。

[図19]手動調整スイッチによる調整画面の調整方法を示す図。

[図20]走行中の自動調整の選択画面の例を示す図（実施例3）。

[図21]自動調整を行うタイミングを決定するフローチャート。

[図22]走行中のスイッチ押下による自動調整処理（C）を示すフローチャート。

[図23]手動調整の通知方法の例を示す図。

[図24]走行中の自動調整処理（D）を示すフローチャート。

[図25]運転者のタイプ分けと目標調整量の例を示す図（実施例4）。

[図26]運転者ごとの設定情報の設定履歴の例を示す図。

[図27]シート位置調整と連動したアイボックス自動調整を説明する図。

[図28]複数の車内カメラの設置例を示す図。

[図29]運転者の音声やジェスチャにより自動調整を開始する方法を示す図。

発明を実施するための形態

[0012] 始めに、車両用映像表示装置の基本構成について説明する。

図1は、車両に搭載したヘッドアップディスプレイ（Head Up Display以下、HUD）の概要を説明する模式図である。車両1に搭載されたHUD100は、映像表示装置2で生成した映像光をミラー3を介して車両1のフロントガラス（以下、ウィンドシールド7と呼ぶ）に投射する。ウィンドシールド7で反射した映像光は運転者の目に入射し、運転者はHUD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が含まれ、運転操作を支援するものとなる。HUD100の内部は、各種の車両情報50を取得する車両情報取得部5と、これをもとに表示する映像情報を生成する制御部10と、ミラー3を駆動するミラー駆動部4、運転者に音声情報を出力するスピーカ6などを有する。車両情報50には車両の運転状態を示す速度情報やギア情報などの他に、HUDのミラー3の調整に関連するHUD表示On/Off信号やHUDミラー調整信号などの運転者による操作信号を含む。

[0013] 図2は、HUD100の内部構成を示すブロック図である。車両情報取得部5には各種の車両情報50が入力され制御部10へ送られる。制御部10内の電子制御ユニット（ECU、Electronic Control Unit）11は、入力した車両情報に基づきHUDが表示する映像信号を生成する。また、車両情報に基づき、ミラー3に対する制御信号やスピーカ6の音声信号を生成する。映像表示装置2は、LEDやレーザなどの光源21、照明光学系22、液晶素子などの表示素子23からなり、表示素子23で生成された映像光をミラー3に向けて出射する。

[0014] 制御部10内には、スピーカ6に音声信号を出力する音声出力部12、E

C U 1 1 が実行するプログラムを格納する不揮発性メモリ 1 3、映像情報や制御情報を記憶するメモリ 1 4、映像表示装置 2 の光源 2 1 を制御する光源調整部 1 5、表示する映像信号の歪みを補正する歪み補正部 1 6、補正された映像信号に基づき表示素子 2 3 を駆動する表示素子駆動部 1 7、ミラー駆動部 4 に対して駆動信号を出力するミラー調整部 1 8、運転者の重心位置を算出する重心算出部 1 9 などを有する。

[0015] 図 3 は、H U D における車両情報 5 0 の取得に係るハードウェア構成の例を示す図である。ここでは主に車両情報取得部 5 および制御部 1 0 の一部のハードウェア構成について示す。車両情報 5 0 の取得は、例えば、E C U 1 1 の制御の下、E C U 1 1 に接続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。

[0016] これらの情報取得デバイスとして、例えば、車速センサ 1 0 1、シフトポジションセンサ 1 0 2、ハンドル操舵角センサ 1 0 3、ヘッドライトセンサ 1 0 4、照度センサ 1 0 5、色度センサ 1 0 6、測距センサ 1 0 7、赤外線センサ 1 0 8、エンジン始動センサ 1 0 9、加速度センサ 1 1 0、ジャイロセンサ 1 1 1、温度センサ 1 1 2、路車間通信用無線受信機 1 1 3、車車間通信用無線受信機 1 1 4、カメラ（車内） 1 1 5、カメラ（車外） 1 1 6、G P S 受信機 1 1 7、および V I C S（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 1 1 8、荷重センサ 1 1 9、位置センサ 1 2 0、H U D 表示 O n / O f f センサ 1 2 1、H U D ミラー調整センサ 1 2 2 などの各デバイスを有する。なお、本実施例の説明においては、姿勢センサの一例としてジャイロセンサを用いて説明するが、他の姿勢センサでも構わない。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 5 0 を適宜用いることができる。

[0017] 車速センサ 1 0 1 は、車両 1 の速度情報を取得する。シフトポジションセンサ 1 0 2 は、車両 1 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１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１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。

[0018] 加速度センサ１１０およびジャイロセンサ１１１は、車両１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。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、それぞれ、車両１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１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取得する。

[0019] 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動画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。得られた動画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１の前方や後方等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。

[0020] 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。

[0021] 荷重センサ１１９および位置センサ１２０は、運転者の位置・姿勢を検出する。ＨＵＤ表示Ｏｎ／Ｏｆｆセンサ１２１は、ＨＵＤの電源がＯｎかＯｆ

f かの状態を検出する。HUDミラー調整センサ122は、HUDミラーの調整信号を検出し、ミラー調整処理を実施するか否かの情報を取得する。

[0022] なお、各種センサはHUDの外部に存在するものとしたが、HUD関連のセンサ(121, 122等)はHUDの内部に備えていてもよい。

[0023] 図4は、HUDによる映像表示状態を示す模式図である。車両1のダッシュボードの下部に設置された映像表示装置2から、表示用の映像光が出射される。映像光は、第1のミラー3bと第2のミラー3a（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7に向けて投射される。第1のミラー3bは固定されており、第2のミラー3aはミラー駆動部4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3aを単に「ミラー3」と呼ぶことにする。

[0024] ミラー3から収束して投射された映像光は、ウィンドシールド7にて反射され運転者の目8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7の前方に存在する虚像9を見ていることになる。ウィンドシールド7における映像光の反射位置を符号70で示す。すなわち運転者は、反射位置70の前方方向に虚像9を見ることになる。ここで、被投射部材はウィンドシールド7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。

[0025] 図5は、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)は各種調整を含む通常動作を示す。以下の処理は制御部10の電子制御ユニット(ECU)11により制御され、フローに沿って処理内容を説明する。

[0026] (a)の初期動作(S100)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(S101)、車両情報取得部5により車両情報50を取得する(S102)。まず、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(S103)、光源調整部15を制御して光源21の明るさレベルを設定する(S104)。また

、取得した車両情報50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（S105）。表示映像に対し、歪み補正部16により投射光学系（例えばウィンドシールド7の曲面形状）で生じる映像歪みの補正を実施する（S106）。表示素子駆動部17により、表示素子23に対して駆動信号を供給する（S107）。HUD表示On/Offセンサ121によりOn信号を受けたか否かを判定し（S108）、On信号を受けるまで待機する（S109）。On信号を受けると映像表示装置2の光源21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（S110）。

[0027] （b）の通常動作（S110）では、引き続き車両情報取得部5を介して車両情報50を取得する（S111）。HUDミラー調整センサ122からのミラー調整信号を受けたか否かを判定し（S112）、受けた場合にはミラー調整処理を実施する（S113）。ミラー調整処理ではミラー駆動部4によりミラー3の角度等を調整するが、詳細は後述する。その後、表示映像の明るさレベル調整処理（S114）と、表示映像の変更処理（S115）を実施し、表示素子を制御して表示を更新する（S116）が、詳細は後述する。HUD表示On/Offセンサ121によりOff信号を受けたか否かを判定し（S117）、Off信号を受けるまでS111からの処理を繰り返す。Off信号を受けると映像表示装置2の光源21を消灯し、映像の投射表示を終了する（S118）。

[0028] 図6は、図5の処理の詳細を示すフローチャートであり、（a）はミラー調整処理（S113）、（b）は明るさレベル調整処理（S114）、（c）は表示映像変更処理（S115）について示す。

[0029] （a）のミラー調整処理（S200）は、運転者による手動調整を示す。運転者の操作によりHUDミラー調整センサ122からミラー調整信号を受けると、ミラー調整部18が調整量を決定し、ミラー駆動部4はミラー3を順方向（又は逆方向）に回転させる（S201）。ミラー調整信号がなくなったか否かを判定し（S202）、信号を受けている期間は回転を続ける（

S 2 0 3)。運転者が操作を中止して信号がなくなると、ミラー 3 の回転動作を停止させて (S 2 0 4)、調整処理を終了する (S 2 0 5)。S 2 0 1 におけるミラー 3 の回転方向 (順／逆) は運転者が選択可能とするが、あるいは回転終端に達すると自動的に回転方向 (順／逆) が切り替わるようにしてもよい。これにより、運転者は HUD の表示映像を見ながらミラー 3 を最適の角度に調整することができる。なお、本発明では、運転者の目の高さに応じて自動的にミラー 3 の角度を調整することが可能であり、自動調整については後述する。

[0030] (b) の明るさレベル調整処理 (S 2 1 0) では、照度センサ 1 0 5 による現在の外光情報から、適切な明るさレベルを算出する (S 2 1 1)。明るさレベルの変更が必要か否かを判定し (S 2 1 2)、変更が必要な場合には光源調整部 1 5 を制御して光源 2 1 の明るさレベルを変更して設定する (S 2 1 3)。これで明るさレベルの調整を終了し (S 2 1 4)、以後、変更された明るさレベルで映像の表示が行われる。

[0031] (c) の表示映像変更処理 (S 2 2 0) では、最新の車両情報 5 0 をもとに表示映像の内容を変更する (S 2 2 1)。例えば、車速センサからの現在の速度情報をもとに表示速度を変更したり、GPS 受信機や VICS 受信機からのナビゲーション情報をもとに案内矢印表示を変更する。もちろん、表示する項目は運転者が選択可能であり、項目が変更された場合には新たな項目に対応する内容に切り替える。このようにして最新情報に基づく表示映像を決定して表示素子 2 3 に供給し (S 2 2 2)、変更処理を終了する (S 2 2 3)。

[0032] 次に、運転者の目の位置に合わせてミラーの回転や位置を調整する機構 (以下、アイボックス調整とも呼ぶ) について説明する。

[0033] 図 7 は、ミラー回転機構のみのアイボックス調整方式 1 を説明する図である。映像表示装置 2 から出射された映像光は、ミラー 3 で反射され、ウィンドシールドの反射位置 7 0 で反射されて運転者の目 8 に入射し、運転者は虚像 9 として視認する。運転者の身長により目 8 の位置 (以下、アイポイント

と呼ぶ)がA, B, Cのように変化すると、映像表示装置2から出射された映像光がそれぞれのアイポイントに入射できない場合、あるいは入射できても映像の一部が欠落する場合ある。言い換えれば、運転者の目8の位置が、虚像9全体を視認できる領域(以下、アイボックスと呼ぶ)内に存在しないと、映像の一部が欠落することになる。これに対応するため調整方式1では、ミラー駆動部4によりミラー3を軸回転させる機構とする。これによれば、運転者のアイポイントに対応してミラー3の回転位置をA, B, Cのように調整することで、アイボックスの位置を運転者の目8の位置に合わせることができ、運転者は虚像9を正しく視認することができる。

[0034] しかしながらこの調整方式1ではミラーの回転機構のみとしているので、運転者が表示映像を視認するとき以下の現象が伴う。

(1) ウィンドシールドの反射位置70がA, B, Cのように移動するので、運転者の視線がウィンドシールドと交差する位置が移動する。

(2) 運転者が虚像9を見下ろす視線の角度(俯角)が変化する。

[0035] これらの現象は運転者に違和感を与えることになるが、ミラーの回転軸の位置を上下方向と前後方向に移動させるミラー移動機構を組み合わせることで解決できる。以下、具体的な調整方式2, 3について説明する。

[0036] 図8は、ミラー移動機構を組み合わせたアイボックス調整方式2を説明する図である。調整方式2では、上記(1)の現象に対処し、ウィンドシールドの反射位置70を固定させることができる。

[0037] ミラー駆動部4はミラー3の回転だけでなく、ミラー回転軸を上下方向と前後方向に移動可能としている。運転者のアイポイント8がA, B, Cのように変化した場合、図8のようにミラー3の回転と移動を組み合わせ、A, B, Cの状態に設定することで、ウィンドシールドの反射位置70は移動せず1つの位置に固定することができる。

[0038] 図9は、ミラー移動機構のみによるアイボックス調整方式3を説明する図である。調整方式3では、上記(2)の現象に対処し、運転者の俯角 $\theta 1$ を固定させることができる。

[0039] 運転者のアイポイント8がA、B、Cのように変化した場合、ミラー駆動部4は図9のようにミラー3の回転角を一定にしたままA、B、Cの位置に移動させることで、運転者の俯角 $\theta 1$ を一定の角度に固定することができる。

[0040] 図10は、ミラー駆動部4の調整機構の例を示す図である。(a)は調整方式1の場合、(b)は調整方式2および3の場合である。

[0041] (a)の調整機構は、ミラー駆動部4は、固定アーム49に取り付けた単一の回転モータ40でミラー3を回転させる構成である。これに対し(b)の調整機構では、ミラー駆動部4は、3個の回転モータ41、42、43と2個の可動アーム44、45とを用いて、ミラー3を回転及び移動させる構成としている。

[0042] このように、調整方式1に比較し調整方式2、3によれば、違和感がなくより好適な調整が可能となる。各調整方式の選択は、まずミラー回転のみの調整方式1を試みて調整結果を調べる。そして、限界までミラーを回転してもまだ映像が正しく見えず違和感がある場合には、ミラー移動を採用した調整方式2や調整方式3を試みるのがよい。運転者は、運転状況や視界状況に応じて、適切な方式を選択すればよい。

[0043] 次に、アイボックスの自動調整について実施例を用いて詳細に説明するが、まず、車両に乗車した運転者の動作と自動調整処理の流れについてその概要を説明する。

- (1) 運転者がシートに着席し、車のエンジンをかける。
- (3) HUDが起動し、起動時の処理を実行する。
- (4) エンジンをかけた、運転席に荷重がかかった、などを確認する。
- (5) 音声でシート位置や高さの調節、姿勢を正すように促す。
- (6) 音声でアイボックス自動調整スイッチを押すように促す。
- (7) 運転者がアイボックス自動調整スイッチを押す。
- (8) HUD表示をアイボックス調整モードに切り替える。
- (9) カメラ映像から運転者を判別する。

- (10) 判別した当該運転者の記憶済みの設定情報（調整量）を読み出す。
- (11) 読み出した設定情報に基づいてアイボックス位置を自動調整する。
- (12) 当該運転者の設定情報がなければ、カメラ映像から運転者の目の高さを求める。
- (13) 目の高さに基づいてアイボックス位置を自動調整する。
- (14) 音声で必要に応じて手動調整することを促す。
- (15) 運転者は必要に応じて手動調整スイッチで調整する。
- (16) 自動調整および手動調整後は、設定情報を運転者情報と紐づけて記憶する（記憶済みの設定情報と同一ならば更新不要）。
- (17) 走行準備を始めたら（シフトをパーキングからドライブに変更するなど）、HUD表示を通常モードに切り替える。

実施例 1

[0044] 実施例 1 では、運転者の目の高さを検出し、これに応じてミラーを回転させアイボックス位置を最適状態に自動的に調整する方式について説明する。運転者の目の高さを検出するため、本実施例では、車内カメラにより運転者の顔を撮影し、目の高さを求めるようにした。これにより、運転者が他の運転者に交代したとき、あるいは同一の運転者でもその運転姿勢が変化したとき、そのときの運転者の目の高さに追従して最も見やすい映像表示を行うことができる。さらに、調整後のデータ（設定情報）を運転者ごとに記憶しておき、次に運転するときに記憶しているデータを利用するようにした。すなわち、調整結果を学習し、その学習結果を次回設定時の基準として用いることで、同一運転者に対する繰り返しの目の高さの検出を省略し、迅速なミラー調整を可能にした。

[0045] 図 11 は、ヘッドアップディスプレイ 100a の内部構成を示すブロック図である。前記図 2 の構成 100 と比較し、手動調整スイッチ 51 と自動調整スイッチ 52 を追加し、運転者が手動調整／自動調整を選択できるようにした。スイッチ検出部 53 は選択されたスイッチを検出し、電子制御ユニット 11 は手動調整／自動調整に応じて、各制御部や駆動部に対し調整処理を

行わせる。

[0046] なお、図 1 1 では、H U D 1 0 0 a 全体を左右に移動させる機能を追加している。また、映像表示装置 2 を車両のルーフに設置して投射する場合と、ミラー 3 として反射／非反射の切換えが可能な調光ミラー 3 0 を用いる場合を含めて記載している。そのため、以下の機能を追加している。

[0047] H U D 位置調整部 2 4 は H U D 1 0 0 a の移動位置を決定し、H U D 駆動部 2 5 に制御信号を送る。H U D 駆動部 2 5 はレールガイドや駆動モータを有し、H U D 1 0 0 a を左右に移動させる。投射角調整部 2 6 は、映像表示装置 2 を車両のルーフに設置した場合にその投射方向（投射角）を決定し、投射角駆動部 2 7 は映像表示装置 2 の投射部の方向を変化させる。調光ミラー 3 0 を用いる場合、調光ミラー制御部 2 8 は、調光ミラー 3 0 の反射／非反射の切り替え信号を発生し、調光ミラー電圧供給部 2 9 は調光ミラー 3 0 に対して所定の電圧を印加して鏡面状態（O N 状態）と透明状態（O F F 状態）とを切換える。

[0048] 以下では、ミラー調整部 1 8 とミラー駆動部 4 によるアイボックス調整動作を中心に説明するが、H U D 位置調整部 2 4 と H U D 駆動部 2 5 、投射角調整部 2 6 と投射角駆動部 2 7 、調光ミラー制御部 2 8 と調光ミラー電圧供給部 2 9 を用いたアイボックス調整でも同様に適用できる。

[0049] 図 1 2 は、アイボックス調整スイッチの設置例を示す図である。運転者が操作する手動調整スイッチ 5 1 と自動調整スイッチ 5 2 は、運転するときの姿勢（H U D により表示される虚像 9 を見るときの姿勢）を維持したまま押せる位置に設置する。ここでは、スイッチ 5 1 , 5 2 をハンドルに組み込んだ場合、ダッシュボードに設置した場合、及びシート横に設置した場合の 3 通りを示している。その他の方法として、自動調整スイッチ 5 2 の代わりに音声やジェスチャ等で開始を指示しても良い（いずれも姿勢は正しておく必要あり）。車内カメラ 1 1 5 は運転者の姿勢や顔を撮影し、目の高さを検出する。なお、カメラ映像その他から運転の準備が整ったと判断して、アイボックス調整を自動的に開始しても良い。

[0050] 図13は、手動調整スイッチによる調整動作を示す図である。手動調整スイッチ51は上昇用と下降用のボタンからなり、運転者が上昇用または下降用のボタンを押下するごとに、ウィンドシールドの前方に見える表示映像（虚像9）の位置が上下に移動する。この図では、ボタンを1回押すごとに虚像9が一定の距離だけ移動する場合を示しているが、ボタンを押している時間に応じて虚像9の移動する距離が変化するような調整動作としてもよい。

[0051] 図14は、アイボックスの自動調整処理の基本動作を示すフローチャートである。運転者の過去の調整データ（設定情報）が存在せず、初めて自動調整する場合にはこの基本動作を行う。以下、ステップ順に説明する。

[0052] S300：運転者が自動調整を選択すると、電子制御ユニット（ECU）11は、アイボックスの自動調整処理を開始させる。

S301：HUDによる映像の表示モードを、「アイボックス自動調整モード」に設定する。具体的には実施例2で説明するが、通常の映像（例えば運転案内標識）とは異なり調整中であることを示す映像を表示する。

[0053] S302：車内カメラ115により運転者を撮影し顔の映像情報を取得する。

S303：撮影した運転者の顔の映像を解析し、運転者の特徴を取得する。具体的には、目の高さを直接求めるのが望ましいが、顔全体の位置から目の高さを推定しても良い。

[0054] S304：目の高さを求めたら、運転者を複数のタイプに分類する。そのため、予め目の高さを複数の範囲（複数のタイプ）に区分しておき、当該運転者はどの範囲（タイプ）に属するかを判定する。

S305：運転者のタイプに応じた目標調整量を取得する。そのため、予めタイプごとの目標調整量（ミラー回転角、ミラー移動量）を定めておき、これを読み出す。なお、タイプに分類するための目の高さの範囲やタイプごとの目標調整量は、不揮発性メモリ13に記憶しておく。

[0055] S306：読み出した目標調整量に従い、ミラー調整部18はミラー駆動部4を介してミラー3の角度や位置を調整する。

S 3 0 7 : ミラー駆動部 4 に含まれるセンサによりミラーの角度や位置を検出し、目標調整量に到達したか否かを判定する。到達したら S 3 0 8 へ進み、到達していないならば S 3 0 6 の調整を繰り返す。

[0056] S 3 0 8 : 車内カメラ 1 1 5 により再度運転者の映像情報を取得する。

S 3 0 9 : 再度運転者の目の高さを求め、S 3 0 3 で求めた値と比べ変化したかどうかを判定する。この判定は、調整中に運転者が姿勢を変えたり、車内が暗くて顔検出が安定しない場合は再調整（リトライ）を行うためである。変化した場合は S 3 1 0 へ進み、変化しなかった場合は S 3 1 3 へ進む。

[0057] S 3 1 0 : 再調整の回数（リトライ回数）または調整時間が閾値以上かどうかを判定する。閾値以上の場合は S 3 1 1 に進み、閾値未満の場合は S 3 1 2 へ進む。

S 3 1 1 : 再調整を止めてリトライ回数をリセットし、S 3 1 3 へ進む。

[0058] S 3 1 2 : 目の高さの変化量に応じて、ミラー調整量を算出する。そして S 3 0 6 へ進み、再度ミラー調整を行う。ミラー調整量の算出とは、現在のミラー角度や位置（S 3 0 6 でミラー調整した結果）から S 3 0 9 で再検出した運転者の目の高さに合うミラー角度や位置までどれだけミラーを回転または移動するかを求める処理である。S 3 1 2 のミラー調整量算出処理を行わず、S 3 0 6 で調整したミラー角度や位置をリセット（原点に戻す）した上で、改めて S 3 0 4 の運転者のタイプ分け以降の処理を実施してもよい。

S 3 1 3 : 表示モードを通常の映像（例えば運転案内標識）を表示する「通常モード」に設定する。

S 3 1 4 : アイボックス自動調整処理を終了する。

[0059] 上記工程はもっと単純化して、自動調整開始ボタン押されてから所定時間（例えば 5 秒間）調整したら終了し、その後は運転者が手動で微調整することにしても良い。

[0060] 図 1 4 の自動調整の後、運転者は必要に応じて、図 1 3 に示すように手動調整スイッチ 5 1 を操作して映像 9 が最も見やすい位置になるように微調整

を行っても良い。

[0061] 図 1 5 は、設定情報の記憶処理を示すフローチャートである。図 1 4 のアイボックス自動調整および図 1 4 の手動調整した後は、ミラー調整量のデータ（設定情報）を運転者ごとに記憶する処理を行う。記憶部としては、不揮発性メモリ 1 3 を用いる。

[0062] S 3 2 0 : 設定情報記憶処理を開始する。この処理は、HUD 表示 On / Off センサ 1 2 1 により Off 信号を受けた時点で開始すればよい。あるいは、HUD が On の状態で、現在の運転者が降車したことを車内カメラ 1 1 5 で検出した時点で開始してもよい。

S 3 2 1 : 記憶部（不揮発性メモリ 1 3）を参照し、当該運転者の設定情報が存在するか否かを判定する。存在すれば S 3 2 3 へ進み、存在しなければ S 3 2 2 へ進む。

[0063] S 3 2 2 : 当該運転者の調整結果である設定情報を記憶部に新規に記憶する。その際、運転者の識別情報（運転者 ID）に紐付けて記憶する。その後 S 3 2 6 へ進む。

S 3 2 3 : 記憶部には当該運転者の設定履歴に空き領域があるか否かを判定する。すなわち記憶部では、運転者ごとに複数の設定情報を記憶可能であり設定履歴として保存している。空き領域があれば S 3 2 5 へ進み、空き領域がなければ S 3 2 4 へ進む。

[0064] S 3 2 4 : 設定履歴の中で日時が最も古い設定情報を削除し、空き領域を設ける。

S 3 2 5 : 空き領域に当該運転者の設定情報を日時情報とともに記憶する。

S 3 2 6 : 設定情報記憶処理を終了する。

[0065] 上記の処理では、アイボックスの調整（自動調整および手動調整）を行うごとに毎回設定情報を記憶（更新）するものとした。一方、記憶処理を簡略化するために、毎回更新するのではなく、新たな設定情報が記憶済みの設定情報と同じであれば S 3 2 5 の記憶処理を省略し、設定情報が異なる場合に

のみ記憶（更新）するようにしても良い。

[0066] さらに、アイボックス調整を行った最終の運転者（最終運転者）とその調整結果（最終運転者設定情報）を別途記憶しておけば、次に同じ運転者が乗車したとき、速やかに最適な位置（前回と同じ位置）に調整できる。

[0067] また、HUD電源をOffにしたとき、現在の調整状態（ミラー角度や移動量）をそのまま保持するか、あるいはリセットして基準状態に戻すかを運転者が選択することもできる。ミラーの調整状態をそのまま保持すれば、次に同じ運転者が乗車したとき、調整処理を省略することが可能になる。

[0068] 図16は、記憶済みの設定情報を利用した自動調整処理（A）を示すフローチャートである。ここでは、「最終運転者設定情報」を記憶していない場合を示す。図15で説明した運転者ごとに記憶しているミラー調整の設定情報を利用することで、新たな調整処理を省略（スキップ）することができる。

[0069] S330：運転者がアイボックス自動調整スイッチ52を押下することで、調整処理を開始する。

S331：車内カメラ115の映像から運転者の判別処理を行う。そのため、運転者は予め顔映像を登録しておく。あるいは、運転者の指紋、虹彩、個人用キー等で判別してもよい。

[0070] S332：記憶部（不揮発性メモリ13）を参照し、運転者ごとに記憶している設定情報を検索する。

S333：記憶部には当該運転者の設定情報が存在するか否かを判定する。存在すればS334へ進み、存在しなければS335へ進む。

[0071] S334：当該運転者の設定情報を読み出して、これに基づいてミラー調整を行う。

S335：運転者の目の高さを検出し、これに応じたアイボックス自動調整処理（S300、図14）を行う。

S336：アイボックス自動調整スイッチ52押下時の処理を終了する。

[0072] 以上のように、運転者の過去の設定情報を記憶しているときは、記憶して

いる設定情報を利用することで簡単に調整でき、S 3 3 5のアイボックス自動調整（S 3 0 0）を省略（スキップ）することができる。これにより、運転者の目の高さの検出を含む自動調整の煩わしさがなく、また、ミラー駆動部などの動作回数が減ることにより部品の故障発生率が抑えられる効果がある。なお、過去の設定情報を利用して調整を行った場合には、図 1 5 の設定情報の記憶処理は不要である。

[0073] 図 1 7 は、記憶済みの設定情報を利用した自動調整処理（B）を示すフローチャートである。ここでは、前回の運転者の設定情報である「最終運転者設定情報」を記憶している場合を示す。

[0074] S 3 4 0：運転者がアイボックス自動調整スイッチ 5 2 を押下することで、調整処理を開始する。

S 3 4 1：車内カメラ 1 1 5 の映像から運転者の判別処理を行う。

[0075] S 3 4 2：記憶部（不揮発性メモリ 1 3）を参照し、当該運転者は前回の運転者と一致するか否かを判定する。一致するときはS 3 4 3へ進み、一致しないときはS 3 4 4へ進む。

S 3 4 3：最終運転者設定情報を参照して前回の設定情報を読み出し、これに基づいてミラー調整を行う。その後S 3 4 8へ進む。

[0076] S 3 4 4：記憶部（不揮発性メモリ 1 3）を参照し、運転者ごとに記憶している設定情報を検索する。

S 3 4 5：記憶部には当該運転者の設定情報が存在するか否かを判定する。存在すればS 3 4 6へ進み、存在しなければS 3 4 7へ進む。

[0077] S 3 4 6：当該運転者の設定情報を読み出して、これに基づいてミラー調整を行う。

S 3 4 7：運転者の目の高さを検出し、これに応じたアイボックス自動調整処理（S 3 0 0、図 1 4）を行う。

S 3 4 8：アイボックス自動調整スイッチ押下時の処理を終了する。

[0078] 以上のように、前回の運転者の設定情報（最終運転者設定情報）を別途記憶しているときは、この設定情報を利用することでS 3 4 4の運転者ごとの

設定情報を検索することなく、また S 3 4 7 のアイボックス自動調整 (S 3 0 0) を省略できるので、調整時間をより短縮できる。

実施例 2

[0079] 実施例 2 では、アイボックス調整時に表示する画面について説明する。アイボックス調整時には、通常の表示画面と異なる映像を表示することで、運転者に調整中であることを知らせる効果がある。

[0080] 図 1 8 は、ヘッドアップディスプレイの表示画面例を示す図である。(a) は通常モードを示し、通常の映像 9 1 (例えば運転案内標識) を表示する。(b) はアイボックス調整モードを示し、映像の表示領域を示す調整画面 9 2 を表示する。調整画面 9 2 は、例えば十字マークや表示領域を示す境界線などで構成するが、これ以外に、車両メーカーや車両名のロゴなどを含めて表示しても良い。あるいは始めにロゴを表示した後に、(b) のようなシンプルな表示に変更しても良い。

[0081] この調整画面 9 2 は、アイボックス自動調整処理 (図 1 4、S 3 0 0) では S 3 0 1 でアイボックス調整モードの表示に切り替えたときに表示され、S 3 1 3 で通常の映像表示に戻す。あるいは手動調整スイッチが操作されたときに調整画面 9 2 が表示され、たとえば一定時間手動調整スイッチが操作されなかったときに通常の映像表示 9 1 に戻る。ただし、走行中にアイボックス調整を行うときは、調整画面 9 2 を表示すると運転の妨げとなるおそれがあるため、調整画面 9 2 を表示せず通常の映像表示 9 1 のままとする。

[0082] 図 1 9 は、手動調整スイッチによる調整画面 9 2 の調整方法を示す図である。中央の (a) には基準の表示位置を示している。これに対して手動調整スイッチ 5 1 を操作して表示位置を移動させることができる。ここでは上下方向だけでなく、左右方向の調整も可能にした場合を示す。なお、左右方向の調整は、例えば HUD 位置調整部 2 4 と HUD 駆動部 2 5 により可能である。これにより、(b) ~ (i) に示すように上下左右方向に自在に移動が可能となる。

実施例 3

[0083] 実施例３では、アイボックスの自動調整を行うタイミングについて説明する。すなわち、アイボックス自動調整は安全性を考慮し、基本的には運転開始前（停車中）に行うものとする。なお、運転者の便宜のため走行中にも実施可能とし、その場合には安全性に配慮した動作とする。

[0084] 図２０は、走行中の自動調整の選択画面の例を示す図である。選択画面９３では、アイボックス自動調整を行うタイミングを、運転者が選択できるようにする。これにより、走行中に運転者の姿勢が変化したような場合にも、自動調整が可能となる。

[0085] HUDの設定メニューの中に「走行中の自動位置調整」の項目を設け、その選択肢は以下である。

（１）「行わない」：走行中の自動調整を行わない。

（２）「常に行う」：走行中に所定時間経過ごとに自動調整を行う。自動調整スイッチ５２の押下とは関係ない。

（３）「自動調整ＳＷ押下時のみ」：走行中に自動調整スイッチ５２を押したときに自動調整を行う。

[0086] 運転者は（２）または（３）を選択することで、走行中にもアイボックスの自動調整を実施させることができる。ただし、走行中の調整動作は停車中の調整動作と異なり、以下、それらの動作を詳細に説明する。

[0087] 図２１は、アイボックス自動調整を行うタイミングを決定するフローチャートである。ここでは、図２０に示した走行中の自動位置調整の選択に基づき、自動調整スイッチの押下や経過時間をトリガとして自動調整を行う。

[0088] Ｓ４００：自動調整に関するイベント（ユーザ操作など）の監視処理を開始する。

Ｓ４０１：イベントを取得する。ここで取得するイベントは、自動調整スイッチの押下、またはタイマで計測した経過時間を対象とする。

[0089] Ｓ４０２：イベントは、アイボックス自動調整スイッチ５２の押下かどうかを判定する。Ｙｅｓの場合はＳ４０３へ進み、Ｎｏの場合はＳ４０７へ進む。

S 4 0 3 : 車両は停車中か否かを判定する。Y e s の場合は S 4 0 4 へ進み、N o の場合は S 4 0 5 へ進む。

[0090] S 4 0 4 : アイボックス自動調整処理 (S 3 0 0) を行い、S 4 1 0 へ進む。

S 4 0 5 : 走行中の自動調整を自動調整スイッチ押下時のみ行う設定 (図 2 0 の選択 (3)) か否かを判定する。Y e s の場合は S 4 0 6 へ進み、N o の場合は S 4 1 0 へ進む。

S 4 0 6 : 走行中のスイッチ押下によるアイボックス自動調整処理 (C) を行う。その詳細は図 2 2 で後述する。

[0091] S 4 0 7 : イベントがタイマイイベントであり、所定の時間が経過したか否かを判定する。Y e s の場合は S 4 0 8 へ進み、N o の場合は S 4 1 0 へ進む。

S 4 0 8 : 走行中の自動調整を常に行う設定 (図 2 0 の選択 (2)) か否かを判定する。Y e s の場合は S 4 0 9 へ進み、N o の場合は S 4 1 0 へ進む。

[0092] S 4 0 9 : 走行中のアイボックス自動調整処理 (D) を行う。その詳細は図 2 4 で後述する。

S 4 1 0 : イベント監視処理を終了する。

[0093] 以上のように、アイボックス自動調整のタイミングは、安全性を考慮して基本的には停車中に行うようにする。なお、運転者が走行中の自動調整を選択している場合には、走行中の自動調整を可能にして使い勝手を向上させることができる。

[0094] 以下、S 4 0 6 と S 4 0 9 における走行中のアイボックス自動調整処理 (C) 、 (D) について説明する。

[0095] 図 2 2 は、走行中のスイッチ押下による自動調整処理 (C) を示すフローチャートである。これは、図 2 1 の S 4 0 6 の処理であり、図 2 0 で (3) を選択した場合に実行する。

[0096] S 4 2 0 : 自動調整スイッチ 5 2 の押下を契機に、走行中の自動調整処理

(C)を開始する。

S 4 2 1 : 車内カメラ 1 1 5 の映像により現在の運転者の姿勢情報 (目の高さ) を取得する。

[0097] S 4 2 2 : 初期設定時の姿勢から変化があるか否かを判定する。変化があれば S 4 2 3 へ進み、変化がなければ S 4 2 6 へ進む。

S 4 2 3 : 姿勢の変化量に応じてミラーの目標調整量を修正する。

[0098] S 4 2 4 : 目標調整量に従い、低速ミラー調整処理を行う。低速ミラー調整処理では、停車中のミラー調整処理よりも調整を低速 (緩やか) に行う。例えば、ウェイト時間を入れて断続的に調整しても良い。また、走行中の表示画面は図 1 8 (b) の調整モードに変えず、(a) の通常モードのままとする。

S 4 2 5 : 目標調整量に到達したか否かを判定する。到達したら S 4 2 7 へ進み、到達していないならば S 4 2 4 の調整を繰り返す。

[0099] S 4 2 6 : 手動調整スイッチ 5 1 により調整するよう通知する。これは、S 4 2 0 で運転者が走行中に自動調整スイッチ 5 2 を押した訳であるから、現在の調整に満足しておらず、かつ運転者の姿勢に変化がないことから、手動による調整を促すものである。その通知方法は図 2 3 で説明する。

S 4 2 7 : 走行中の自動調整処理 (C) を終了する。

[0100] 上記の処理において、S 4 2 4 の低速ミラー調整処理では調整を低速 (緩やか) に行うことで、調整を極力自然に、運転者に気付かせないように行う。これにより、走行中の運転動作への妨げになることを極力回避することができる。

[0101] 図 2 3 は、S 4 2 6 における手動調整の通知方法の例を示す図である。(a) は車内のスピーカ 6 から音声 6 1 で案内する場合である。(b) は H U D 表示画面 9 に案内 9 4 を表示する場合である。これにより運転者は、手動調整スイッチ 5 1 を操作して表示位置を調整する。

[0102] 図 2 4 は、走行中の自動調整処理 (D) を示すフローチャートである。これは、図 2 1 の S 4 0 9 の処理であり、自動調整スイッチ 5 2 が押下されな

くても、図20で(2)を選択した場合に自動的に実行する。

[0103] S430: タイマイイベントを契機に走行中の自動調整処理(D)を開始する。

S431: 車内カメラ115の映像により現在の運転者の姿勢情報(目の高さ)を取得する。

[0104] S432: 前回ミラー調整を行ったときの姿勢(目の高さ)から変化があるか否かを判定する。変化があればS433へ進み、変化がなければS439へ進む。なお、前回ミラー調整を行ったときの姿勢情報とは、走行開始前に自動調整または手動調整したときの姿勢情報、あるいは走行中に自動調整したときの姿勢情報である。

S433: 一定時間以上現在の姿勢が継続されているかどうか判定する。これは、瞬間的に姿勢が変化した場合を除くためである。Yesの場合はS434へ進み、Noの場合はS438へ進む。

[0105] S434: 姿勢の変化量に応じてミラーの目標調整量を算出する。

S435: 目標調整量に従い、低速ミラー調整処理を行う。この低速ミラー調整処理は前記図22のS424と同様であり、調整を低速(緩やか)に行うとともに、表示画面は通常モードのままとする。

[0106] S436: 目標調整量に到達したか否かを判定する。到達したらS437へ進み、到達していないならばS435の調整を繰り返す。

S437: ミラー調整を行ったときの姿勢情報を記憶(更新)し、S439へ進む。ここで記憶したミラー調整時の姿勢情報は、次回、走行中の自動調整処理を行うとき、S432でミラー調整時の姿勢が変化したかどうかの判定で利用する。

[0107] S438: 現在の姿勢は安定していないので、ミラー調整は行わず現在の姿勢情報を記憶する。ここで記憶した現在の姿勢情報は、次回、走行中の自動調整処理を行うとき、S433で一定時間以上現在の姿勢が継続されているかどうかの判定で利用する。

S439: 走行中の自動調整処理(D)を終了する。

[0108] 図24の処理において、S433では姿勢が変化したことを繰り返し確認した後に調整するようにした。これにより、一時的な変化に即座に追従して表示位置が変動し、運転者に煩わしさを与えないようにする。その他にも、姿勢の変化のうち限られた動きだけに限定して、顔の高さは変わらず横だけ向いたとき、左右は変わらず高さだけ変わったとき、などに調整することも実用的である。

実施例 4

[0109] 実施例4では、アイボックスの自動調整に当たり、運転者を複数のタイプに分類して各タイプの基準値をもとにミラー調整を行うことについて説明する。運転者を目の高さで分類し、この目の高さの人にはこの調整が良いはずだという基準を予め定めておき、その基準を目標に調整を行う。このタイプ分け処理により、調整処理を簡略化し短時間で行うことが可能となる。前記図14と図15の処理を参照しながら説明する。

[0110] 図25は、運転者のタイプ分けと目標調整量の例を示す図である。ここでは、タイプA～Cの3通りに分類している。運転者のタイプ分けは、カメラで取得した映像から目の高さを測定し、測定した目の高さが予め定めたどの範囲に属するかで分類する。なお、顔全体の位置から目の位置を推定して分類しても良い（図14、S303～S304）。

[0111] 運転者の各タイプに対し、基準となるミラーの調整量（目標調整量）を定めておく。具体的には、各タイプの目の高さの平均値に対するミラーの回転方向と回転量（角度）、ミラー位置の移動方向と移動量を目標調整量とする。ここではタイプ数を3通りとしたが、調整時間と調整精度の兼ね合いからタイプ数は適宜設定すればよい。このように運転者をタイプ分けしそのタイプに応じたミラー調整を行うことで、大まかな自動調整を行う。そして、さらなる微調整が必要な場合は運転者の手動調整に委ねることとする。これにより、調整処理の効率向上と迅速化が図られる。

[0112] 図26は、運転者ごとの設定情報の設定履歴の例を示す図である。記憶部（不揮発性メモリ13）には、各運転者の過去のミラー調整量のデータ（設

定情報）を記憶している。この設定情報は、自動調整後に運転者が手動調整した場合には、手動調整後のデータが記憶される（図 15、S 322、S 325）。

[0113] 記憶項目として、運転者の識別番号（ID）と設定日時、運転者タイプ、ミラーの回転量とミラー移動量などが記憶される。各運転者については設定日時が異なる複数の履歴を記憶している。これは、同一運転者でも季節に応じて服装が異なるなどの結果、最適調整量が変わることがあるからである。また、設定情報は調整後に毎回更新する必要はなく、記憶済みの設定情報と同じであれば、更新を省略してもよい。図 26 では毎回の更新を省略した結果、数か月おきに更新されたデータが記憶されている。

[0114] アイボックスの自動調整では、図 26 の設定履歴から当該運転者の設定情報を読み出して利用する。その際、複数の設定履歴があるときは、最新の設定情報を読み出して自動調整に用いる。もし運転者が自動調整の結果に満足しないときは、続けて自動調整スイッチを押すことで、履歴をもう 1 つ遡った設定情報に基づいて自動調整を行うようにすれば、調整状態の改善が期待できる。

[0115] また、履歴の更新頻度を監視しておき、高頻度で更新されるときは故障の疑いがある。そのときはユーザに点検を促したり、メンテナンス拠点に通報するようにする。

[0116] 以上、アイボックス自動調整について各実施例に分けて説明したが、これに限らず以下のような変形や追加が可能である。

[0117] 図 27 は、シート位置調整と連動したアイボックス自動調整を説明する図である。アイボックス自動調整は、運転者の目の高さに合わせて行うが、当然ながらシートの位置やシートの高さにも依存する。つまり、運転者が最初に運転しやすいようにシートの位置と高さを調整し、その後でアイボックス調整をするのがよく、これを逆の順序で行うと、アイボックス調整を最初からやり直すことになる。

[0118] そこで音声 62 によるガイダンスで、「始めにシートの調整を行うこと」

、「次に姿勢を正して正面を見ること」、を促すのがよい。これに従えば、アイボックス調整のやり直しを回避することができる。

[0119] 図28は、複数の車内カメラの設置例を示す図である。運転者の顔撮影用のカメラは1台ではなく、複数台備える構成でもよい。ここでは、ダッシュボード用カメラ115aと車内ルーフ用カメラ115bの2台を備えている。複数のカメラで撮影することで、より高い精度で運転者の顔の高さ（目の高さ）の情報を取得し、また運転者までの距離を求めることができる。その結果として、アイボックスの調整をより細やかに、より精度良く行うことができる。特にステレオカメラを使用すれば、運転者までの距離を正確に求めることができ、上下左右方向だけでなく、前後方向の調整も可能となる。

[0120] 運転者の目の高さを検出する方法は、カメラ以外の方法でも可能である。例えば、ヘッドレストやシートに設置した荷重センサ119の情報から、顔の高さ（目の高さ）を推定してタイプ分けを行うこともできる。例えば、ヘッドレストの上部に頭が触れている人はタイプA（背が高い）、中央部に頭が触れている人はタイプB（背が中程度）、下部に頭が触れている人はタイプC（背が低い）に分類する。さらに、カメラ115と荷重センサ119を組み合わせれば、より精度が向上する。

[0121] 図29は、運転者の音声やジェスチャにより自動調整を開始する方法を示す図である。前記図12では、運転者が自動調整スイッチ52を押下することでアイボックス自動調整を開始したが、他の方法でも可能である。

[0122] （a）は運転者80の発する音声81を認識して、特定の音声をトリガに自動調整を開始する場合である。（b）は運転者80の顔の表情82（瞬きやウインク）をカメラで検出して、特定の表情をトリガとする場合である。（c）は、運転者80のジェスチャをカメラで検出して、特定のジェスチャをトリガとする場合である。

[0123] 特に、（a）（b）のように音声81や表情82を用いる方法は、走行中であっても運転操作に支障を与えることが少ないので、安全性の点で有利である。

[0124] 本発明は上記した実施例や変形例に限定されるものではなく、様々な形態が含まれる。例えば、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることが可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の実施例の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

符号の説明

- [0125] 1 : 車両、
2 : 映像表示装置、
3 : ミラー、
4 : ミラー駆動部、
5 : 車両情報取得部、
6 : スピーカ、
7 : ウィンドシールド、
8 : 運転者の目（アイポイント）、
9 : 虚像、
10 : 制御部、
11 : 電子制御ユニット（ECU）、
18 : ミラー調整部、
21 : 光源、
23 : 表示素子、
24 : HUD位置調整部、
25 : HUD駆動部、
51 : 手動調整スイッチ、
52 : 自動調整スイッチ、
53 : スイッチ検出部、
70 : ウィンドシールド反射位置、
91 : 通常の映像、
92 : 調整画面、

93 : 選択画面、

100, 100a : ヘッドアップディスプレイ (HUD)、

115 : 車内カメラ。

請求の範囲

[請求項1]

車両用映像表示装置において、
映像光を出射する映像表示部と、
前記映像表示部から出射された前記映像光をウィンドシールドまたはコンバイナに向けて反射させるミラーと、
前記ミラーの角度または位置を変化させるミラー駆動部と、
前記ミラー駆動部を制御して前記ミラーの角度または位置を調整する制御部と、
運転者の目の高さを検出する検出部と、
前記ミラーの調整量を記憶する記憶部と、を備え、
前記制御部は、前記検出部で検出した前記運転者の目の高さに応じて前記ミラー駆動部を制御して前記ミラーを自動調整するとともに、調整した結果を前記運転者の設定情報として前記記憶部に記憶しておき、
前記制御部は、前記運転者と同一の運転者に対して再度前記ミラーの自動調整を行うとき、前記記憶部に記憶している前記運転者の設定情報を用いて前記ミラーの自動調整を行うことを特徴とする車両用映像表示装置。

[請求項2]

請求項1に記載の車両用映像表示装置において、
前記記憶部には、前記運転者の目の高さを複数のタイプに分類するための情報と、各タイプにおける前記ミラーの調整量の基準である目標調整量を記憶しており、
前記制御部は、前記検出部で検出した前記運転者の目の高さを前記複数のタイプで分類し、該当するタイプにおける前記目標調整量を用いて前記ミラーの自動調整を行うことを特徴とする車両用映像表示装置。

[請求項3]

請求項1に記載の車両用映像表示装置において、
前記検出部は、車両内部に設置されたカメラによって、前記運転者

の目の高さを検出することを特徴とする車両用映像表示装置。

[請求項4]

請求項1に記載の車両用映像表示装置において、

前記検出部は、前記運転者の座るシートのヘッドレストの高さ、または／およびシートに設置された荷重センサにより、前記運転者の目の高さを検出することを特徴とする車両用映像表示装置。

[請求項5]

請求項1に記載の車両用映像表示装置において、

前記記憶部に記憶する前記運転者の設定情報は、複数の運転者について運転者の識別情報と調整した日時情報を付して設定履歴として記憶していることを特徴とする車両用映像表示装置。

[請求項6]

請求項1に記載の車両用映像表示装置において、

前記制御部による前記ミラーの自動調整の後、さらに前記運転者が前記ミラーを手動で調整したときは、前記記憶部には、前記運転者による手動調整の結果を前記設定情報として記憶することを特徴とする車両用映像表示装置。

[請求項7]

請求項1に記載の車両用映像表示装置において、

前記制御部による前記ミラーの自動調整は、車両が停車中にのみ行うことを特徴とする車両用映像表示装置。

[請求項8]

請求項1に記載の車両用映像表示装置において、

前記制御部による前記ミラーの自動調整を車両が走行中に行うときは、前記自動調整を前記車両が停車中に行うときよりも、前記ミラー駆動部による前記ミラーの角度または位置の変化をより低速に制御することを特徴とする車両用映像表示装置。

[請求項9]

請求項7に記載の車両用映像表示装置において、

前記ミラーの自動調整を前記車両が停車中に行う場合は、前記映像表示部は、前記映像光により調整中を示す画面を表示することを特徴とする車両用映像表示装置。

[請求項10]

請求項8に記載の車両用映像表示装置において、

前記ミラーの自動調整を前記車両が走行中に行う場合は、前記映像

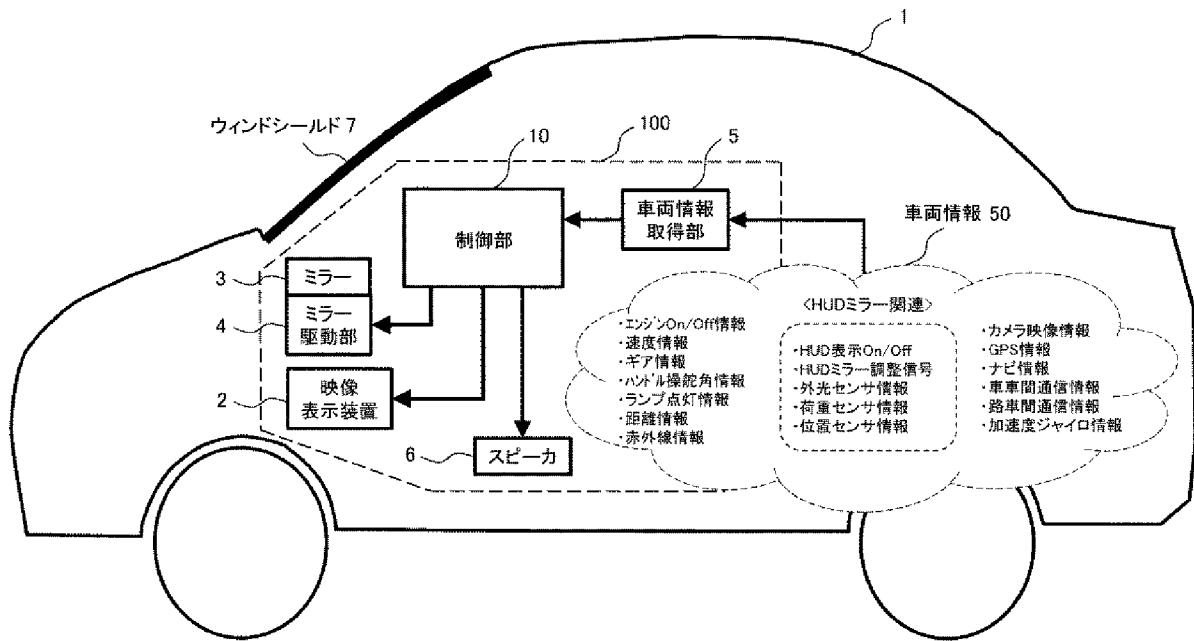
表示部は、前記映像光により通常の画面を表示することを特徴とする車両用映像表示装置。

[請求項11] 請求項3に記載の車両用映像表示装置において、
前記検出部は、車両のダッシュボード部に設置されていることを特徴とする車両用映像表示装置。

[請求項12] 請求項3に記載の車両用映像表示装置において、
前記検出部は、車両の車内ルーフ部に設置されていることを特徴とする車両用映像表示装置。

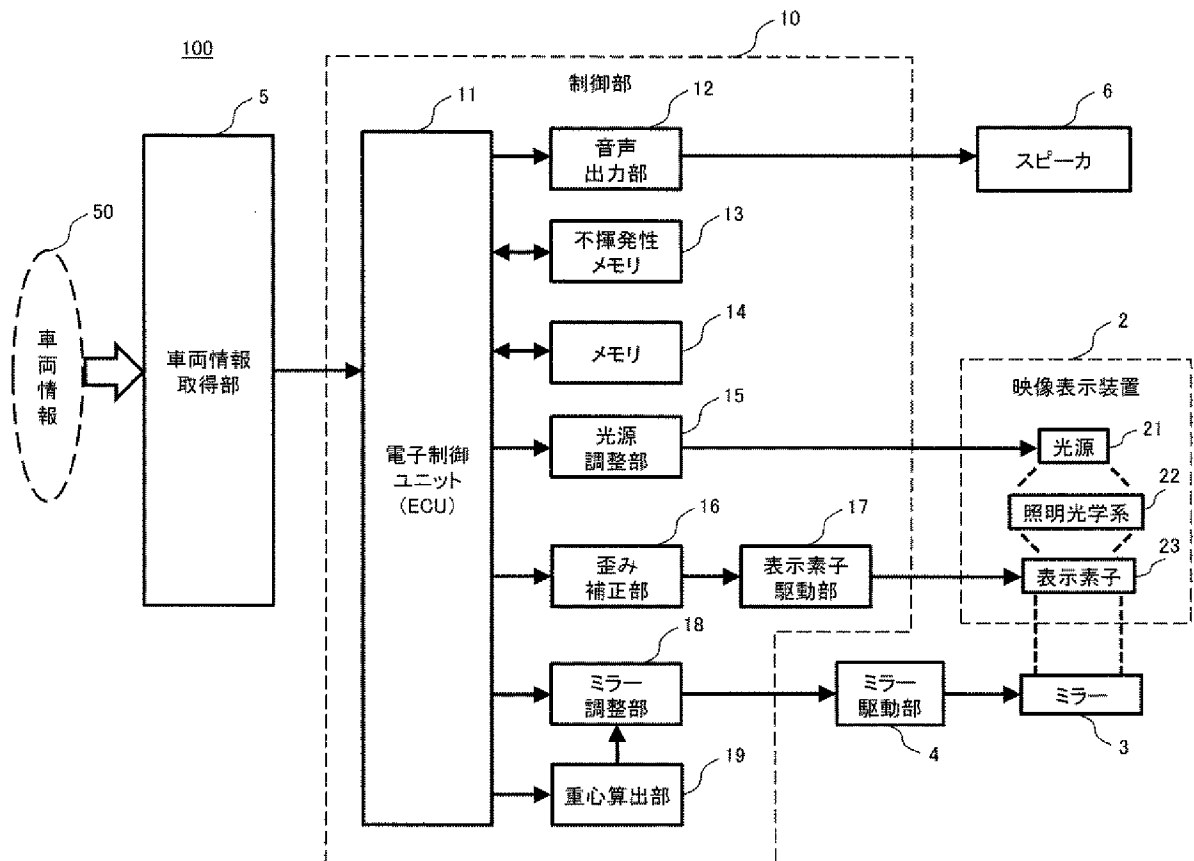
[図1]

図 1

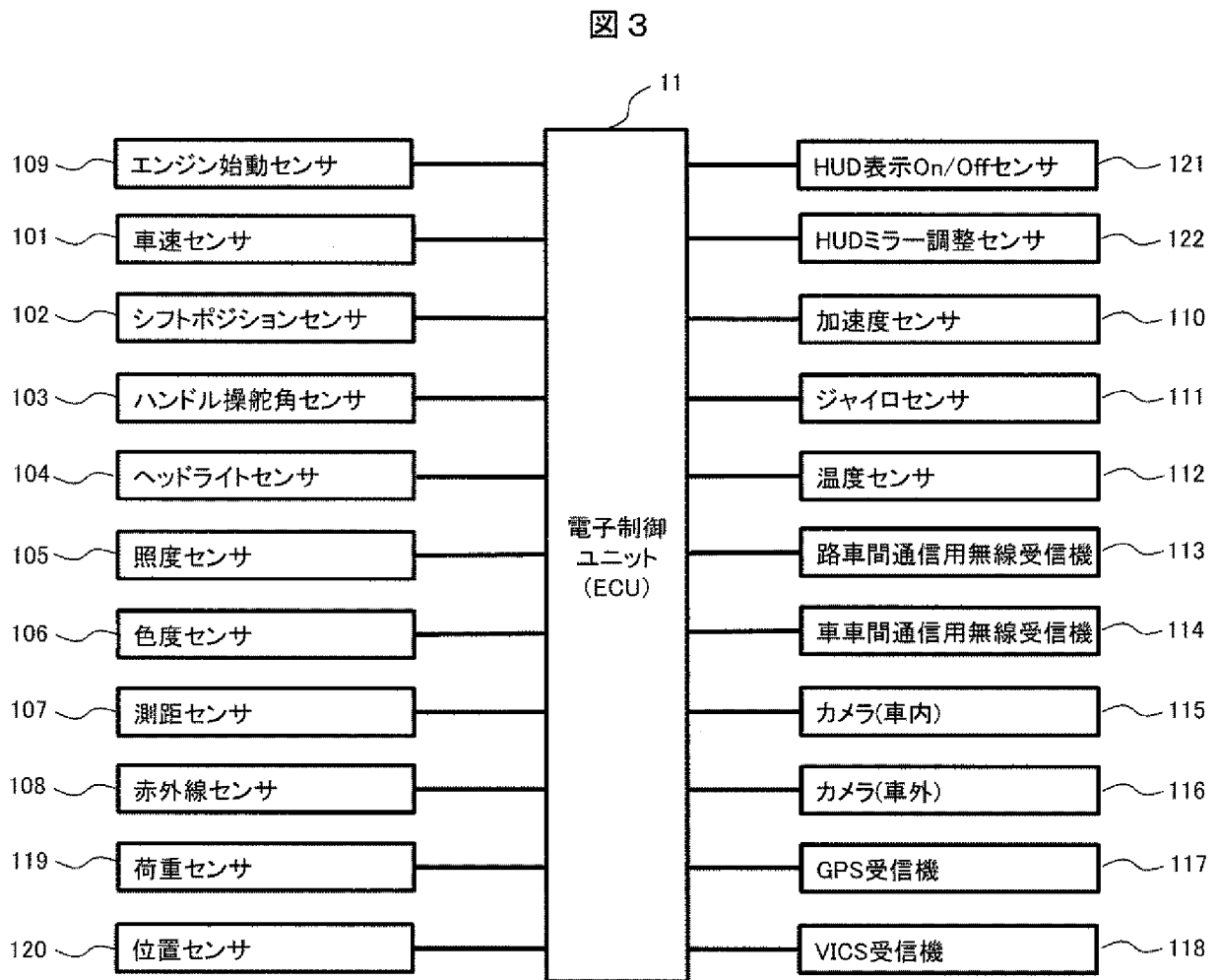


[図2]

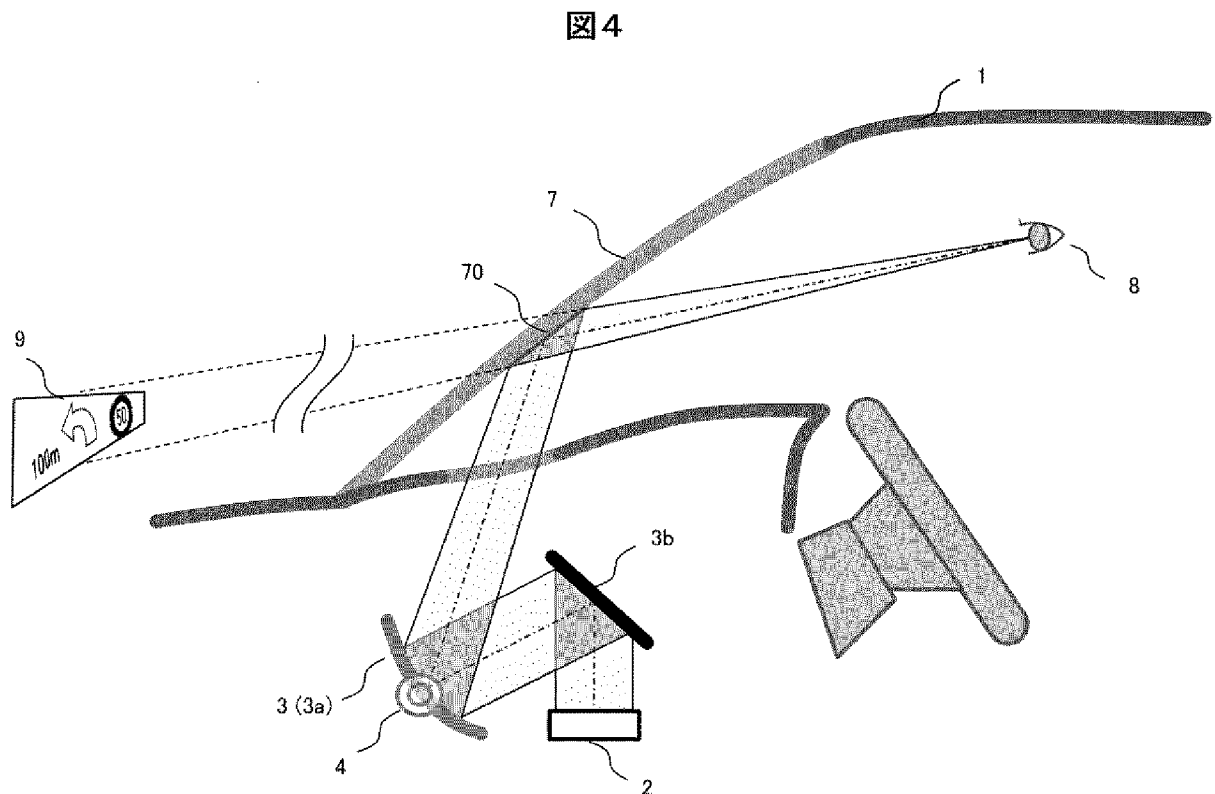
図 2



[図3]

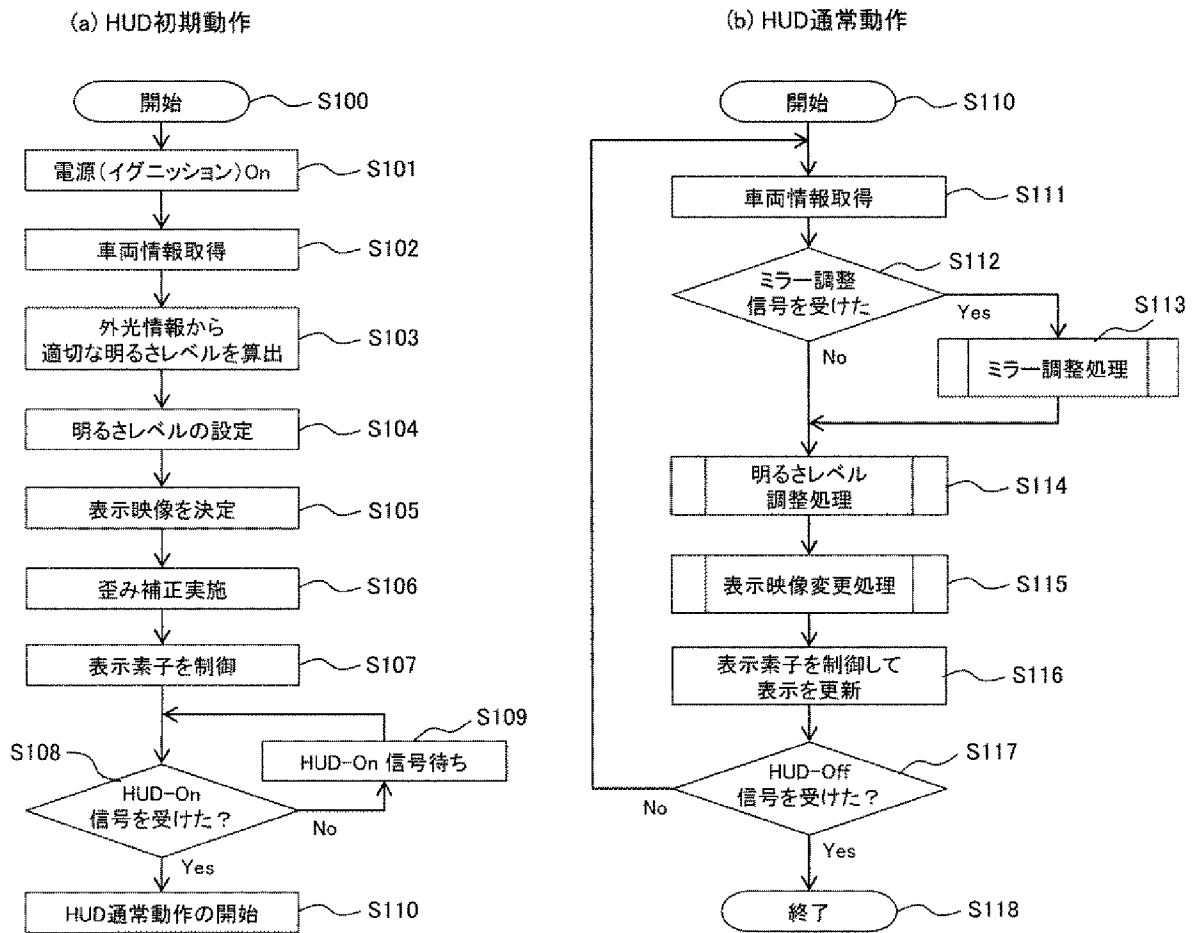


[図4]



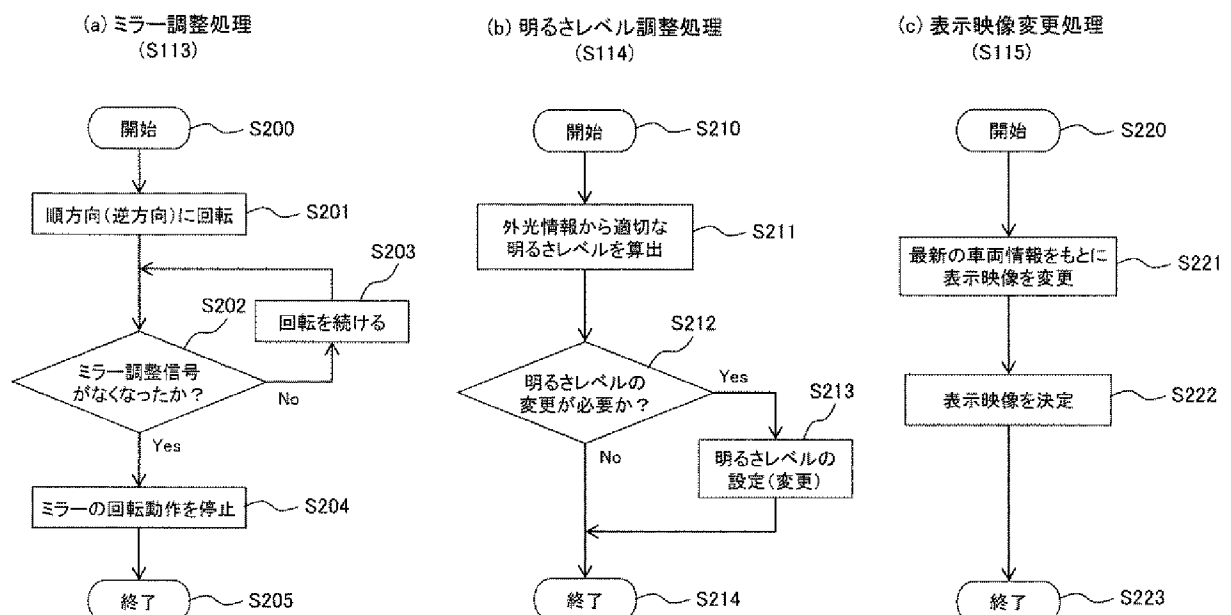
[図5]

図 5



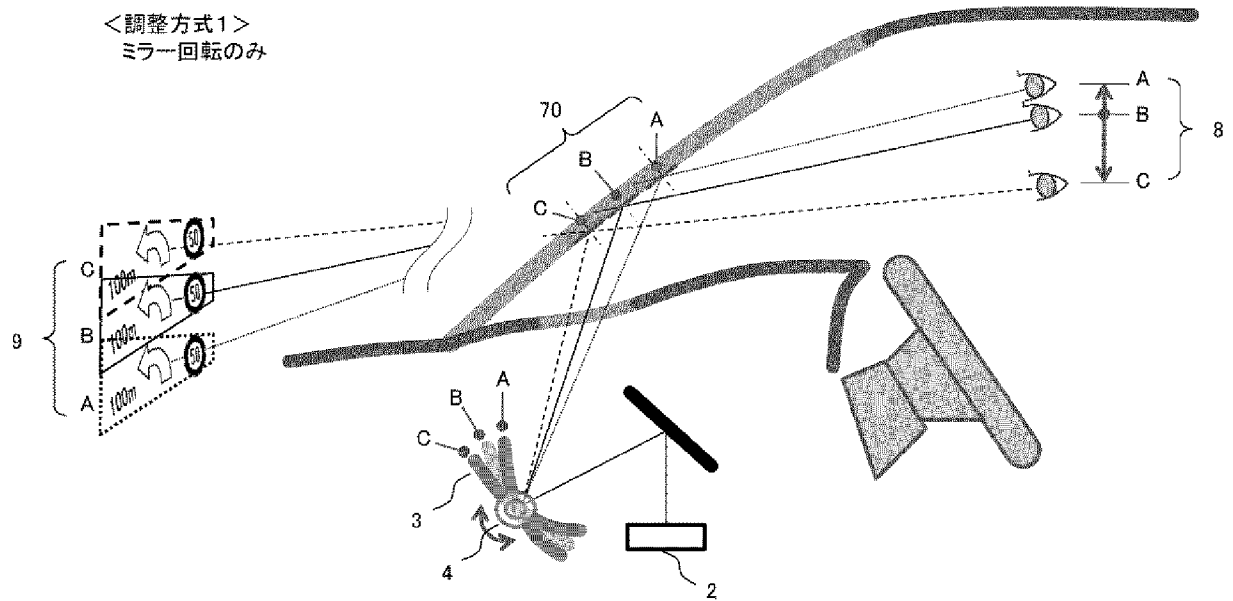
[図6]

図 6



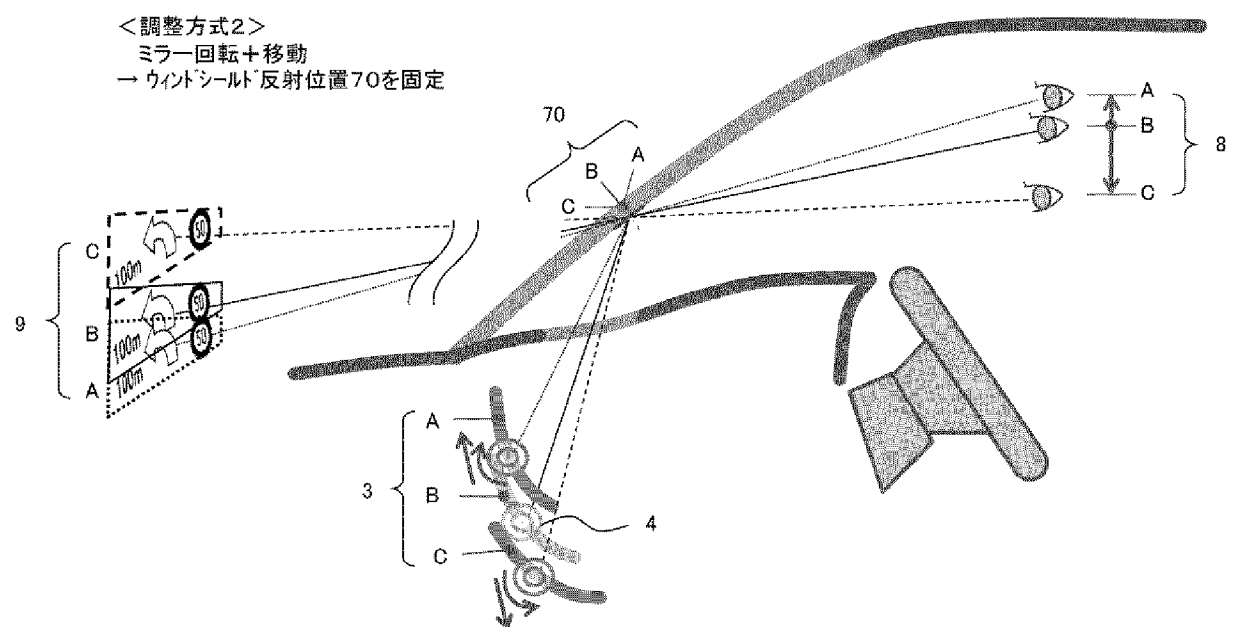
[図7]

図7



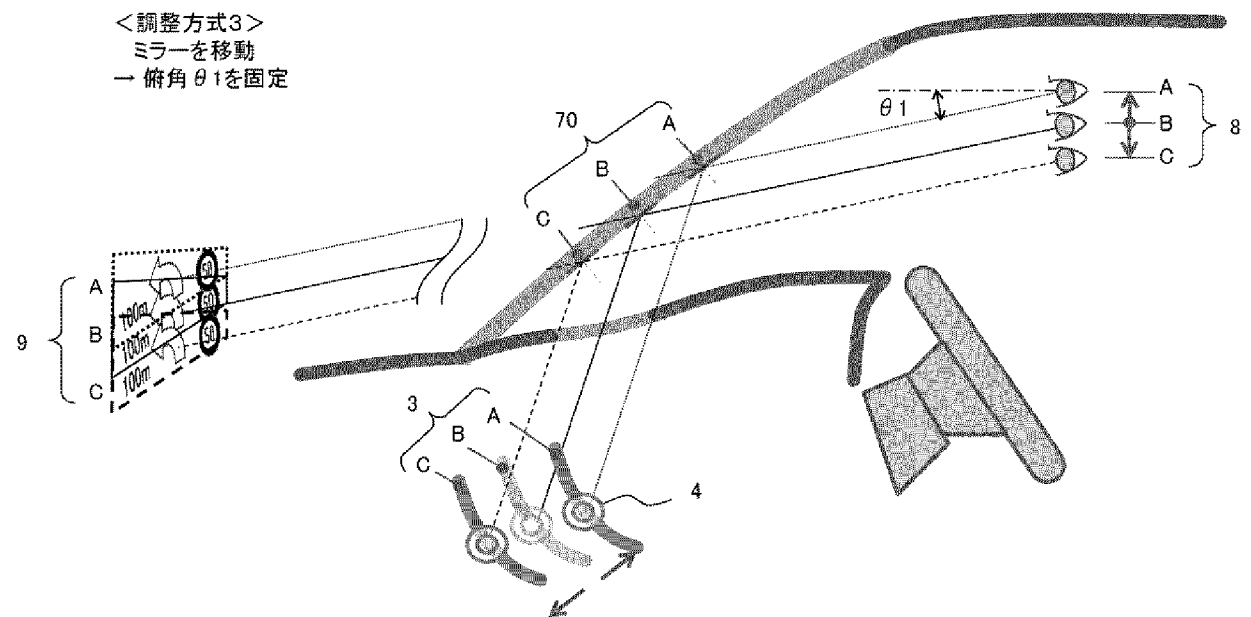
[図8]

図8



[図9]

図9

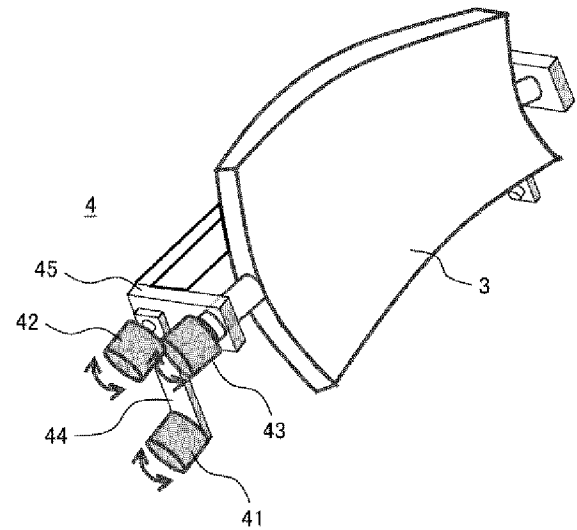
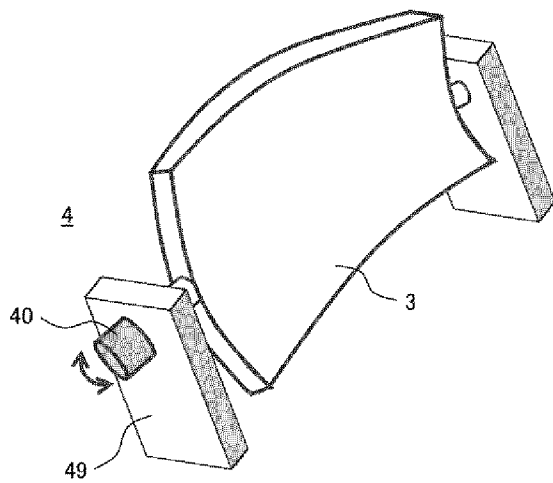


[図10]

図10

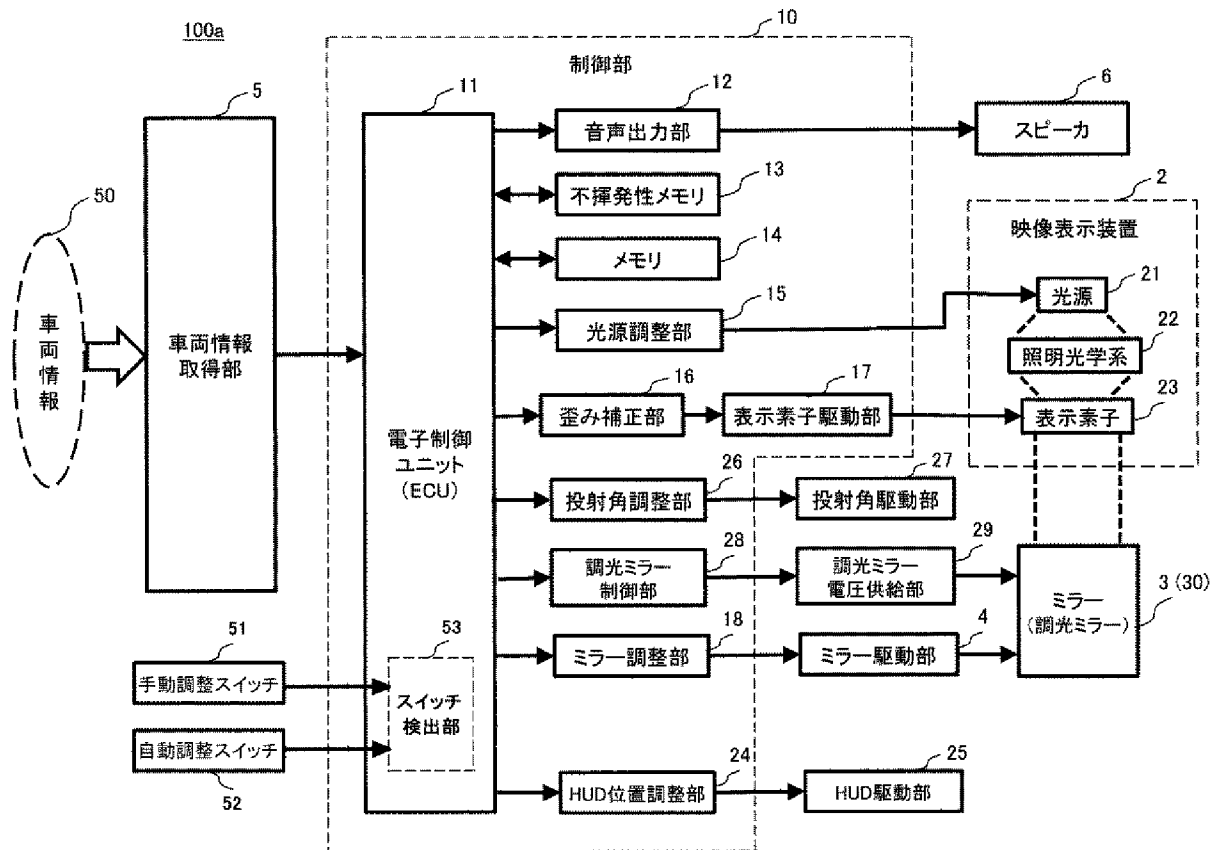
(a) 調整方式1

(b) 調整方式2~3



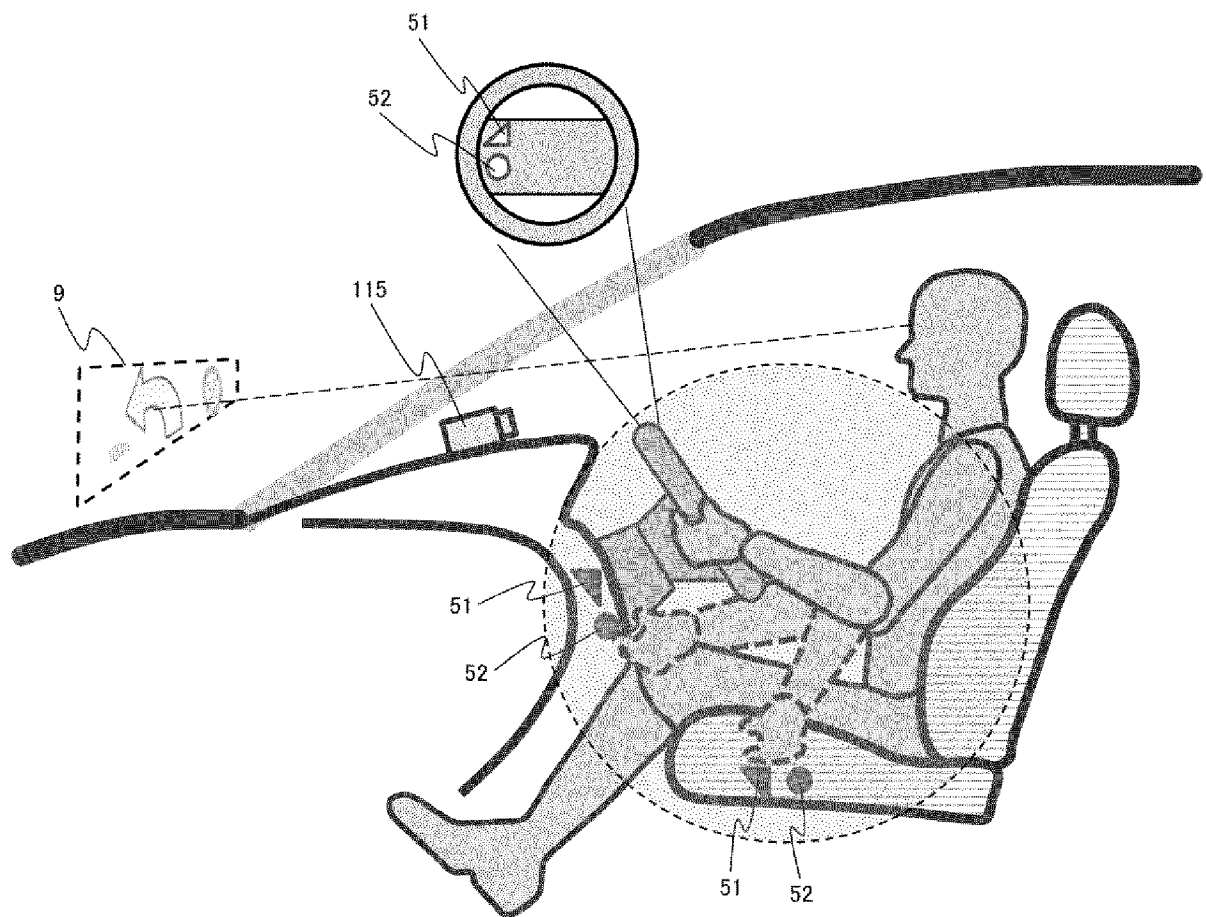
[図11]

図 11



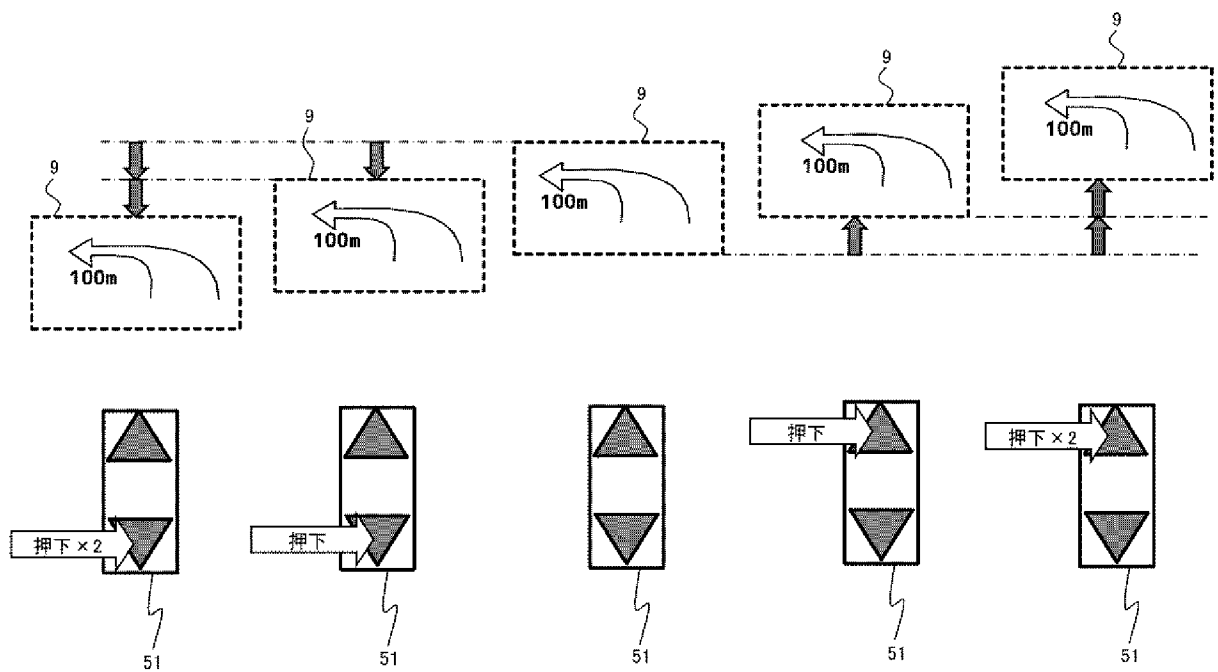
[図12]

図 1 2



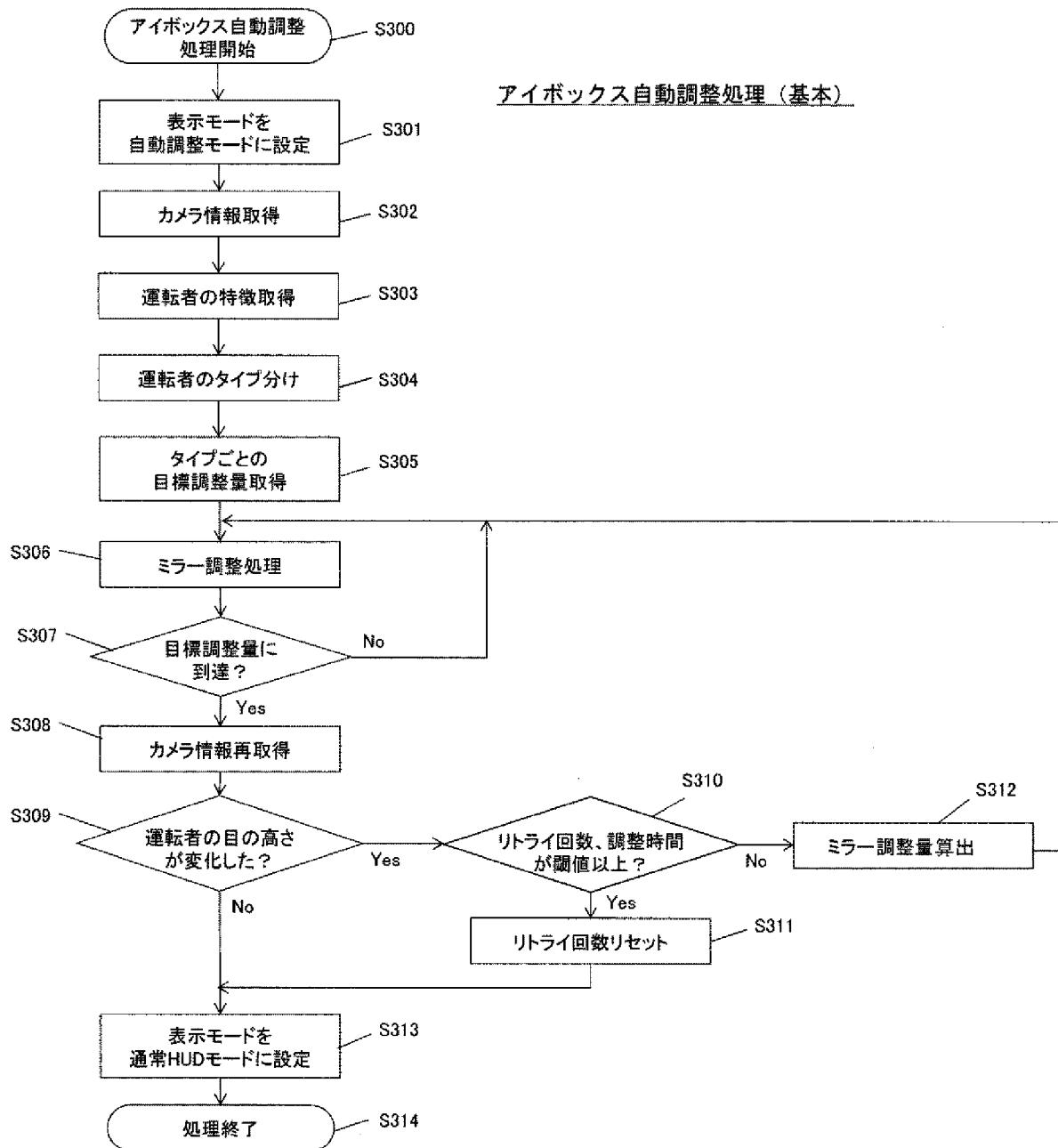
[図13]

図 1 3



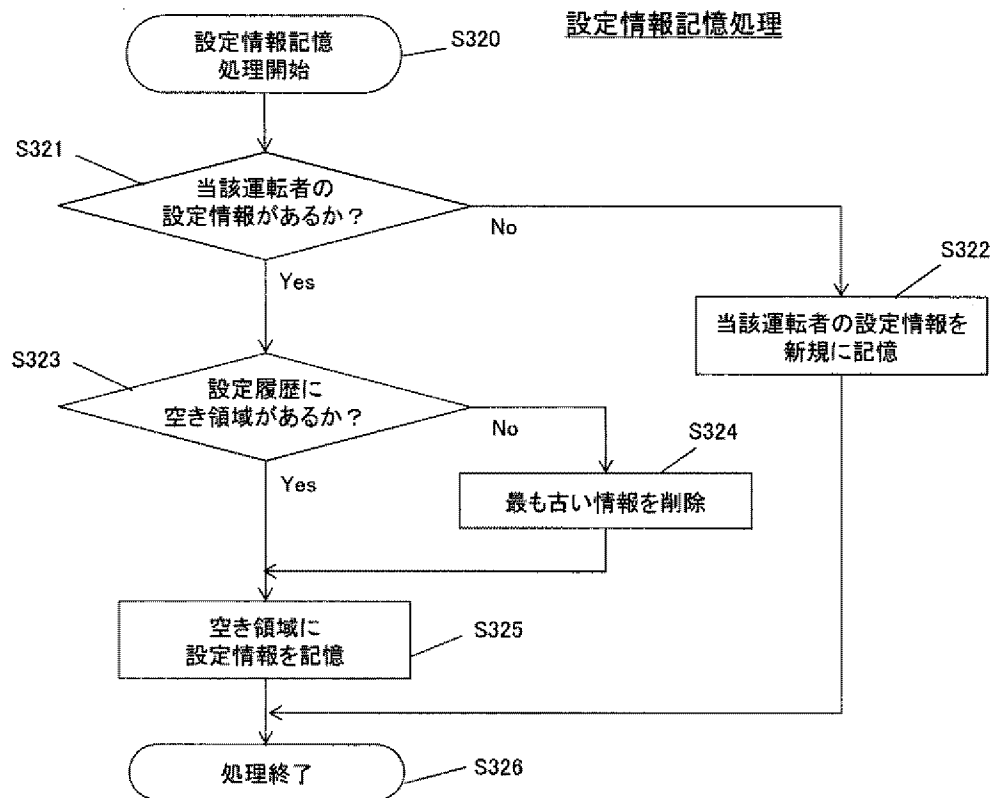
[図14]

図 1 4



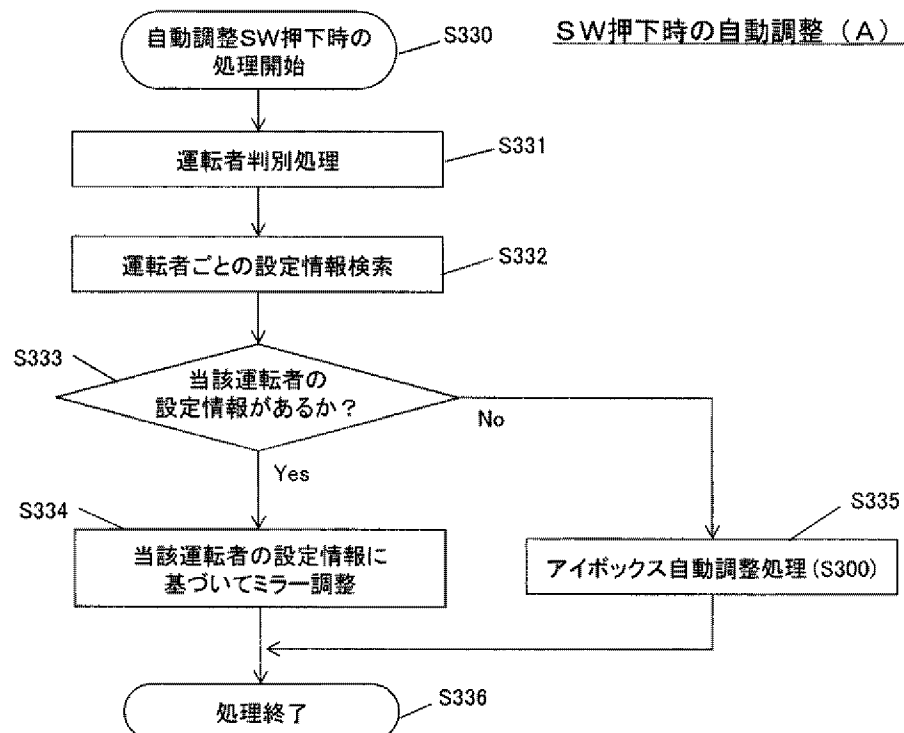
[図15]

図 1 5



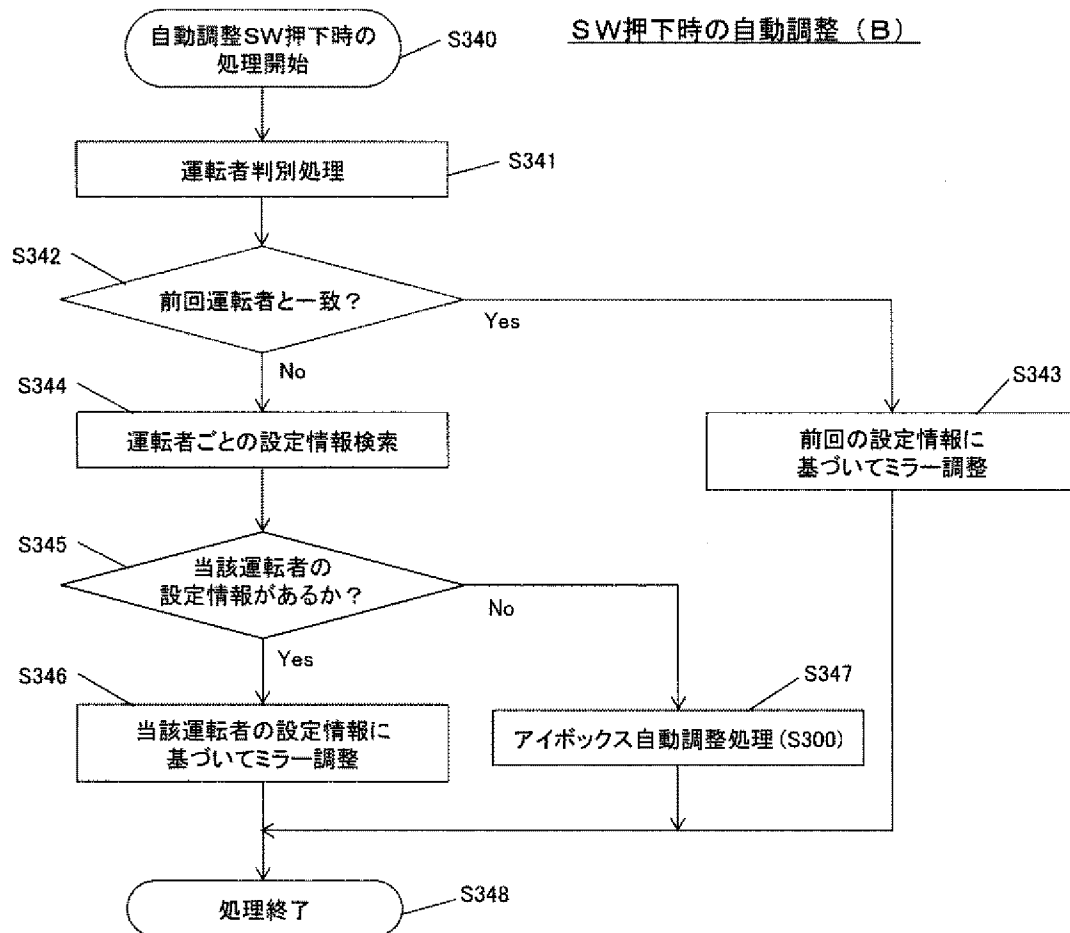
[図16]

図 1 6



[図17]

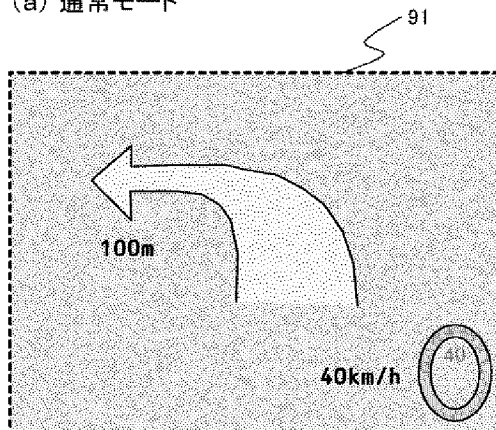
図 1 7



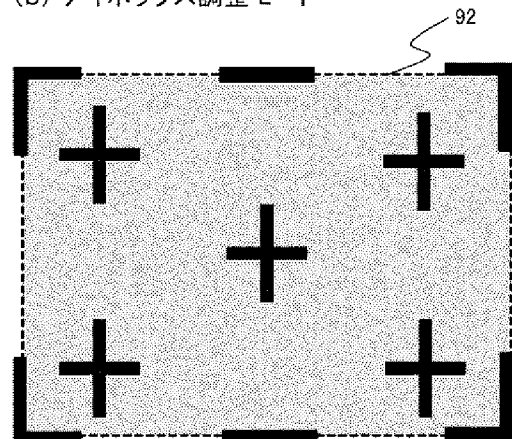
[図18]

図 1 8

(a) 通常モード

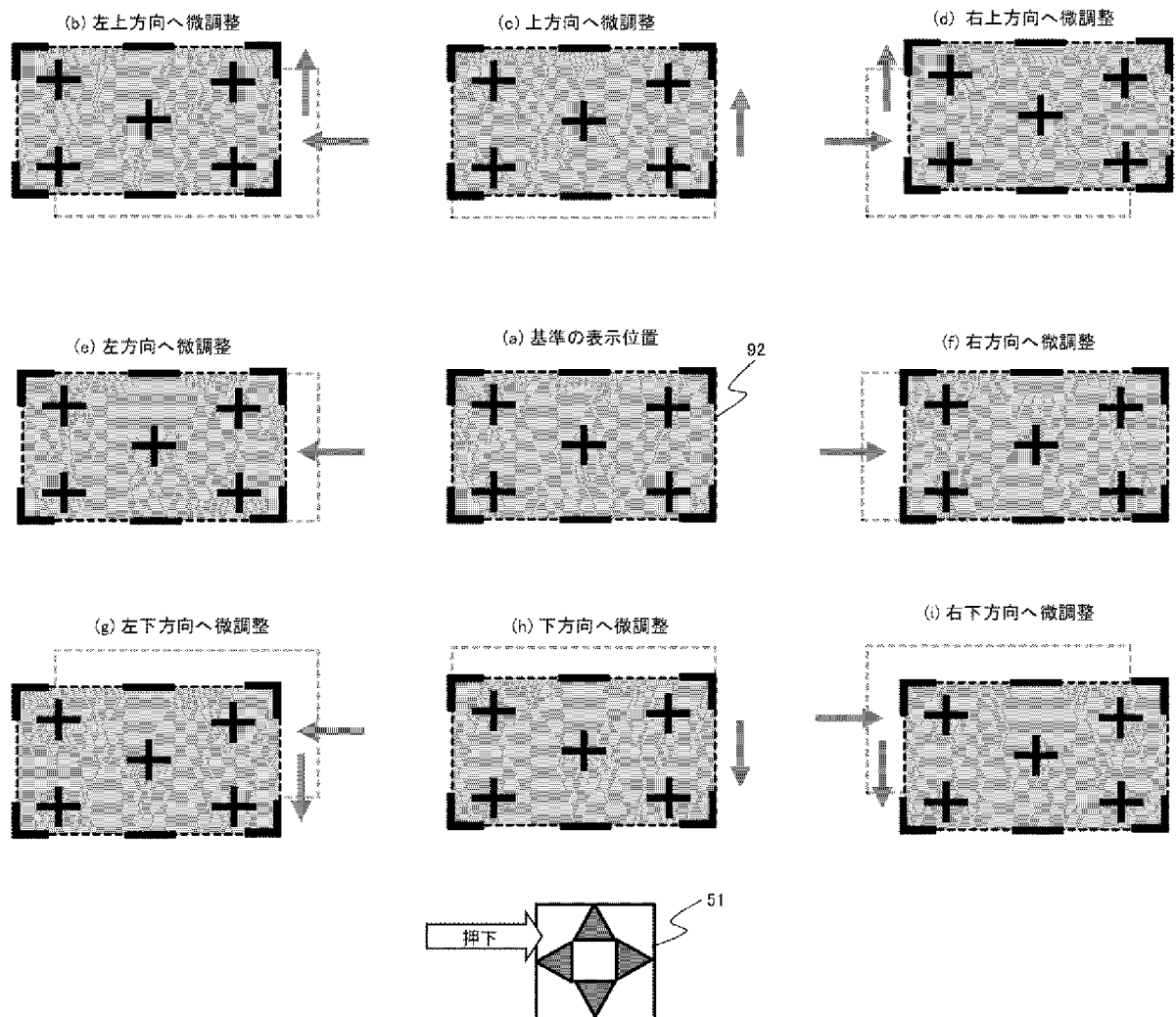


(b) アイボックス調整モード



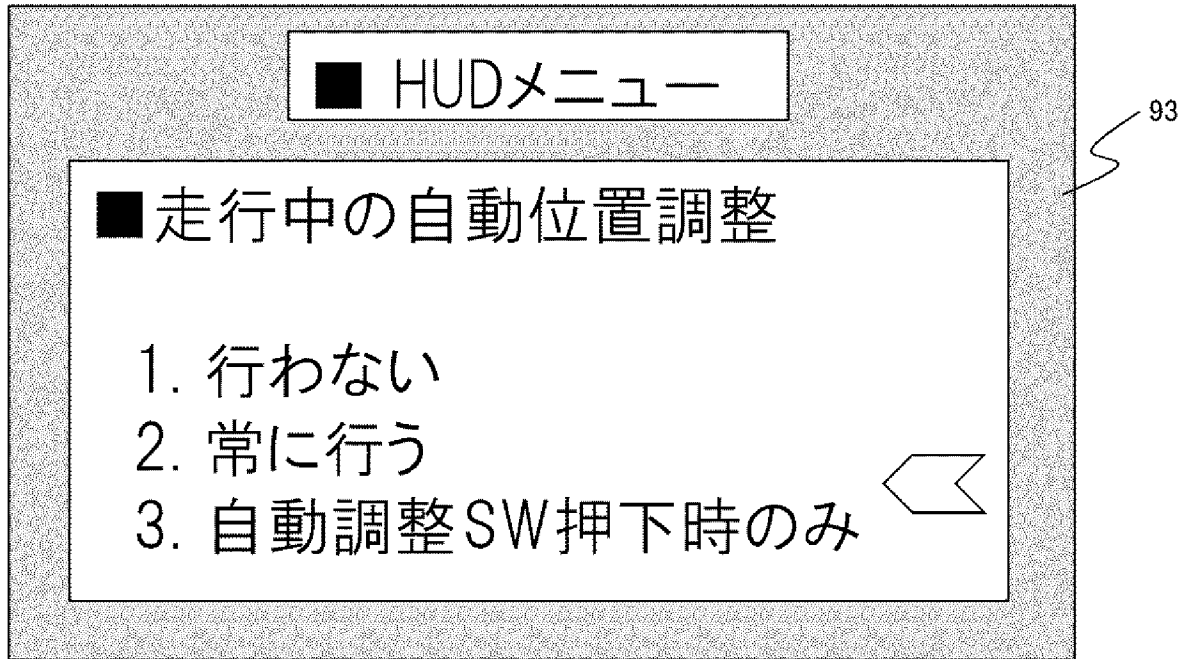
[図19]

図 19



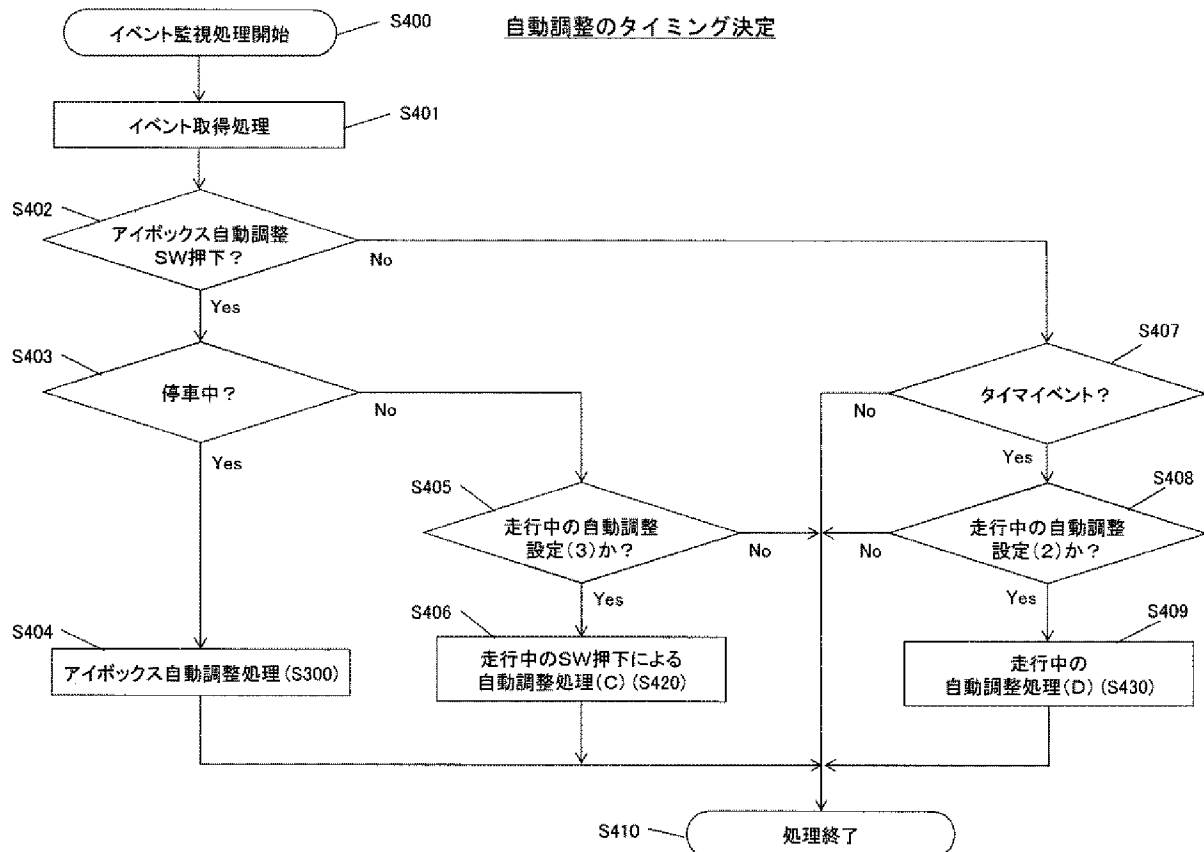
[図20]

図 2 0



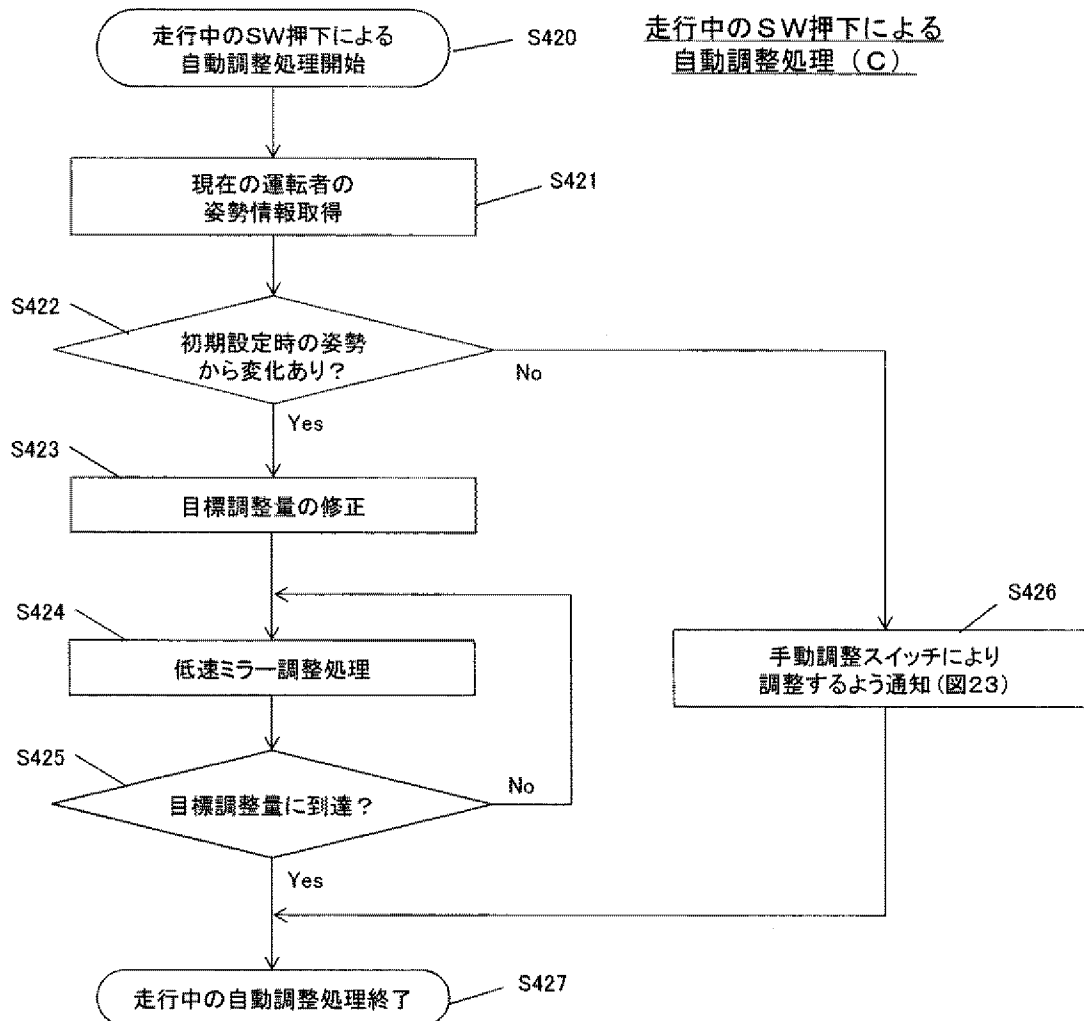
[図21]

図 2 1



[図22]

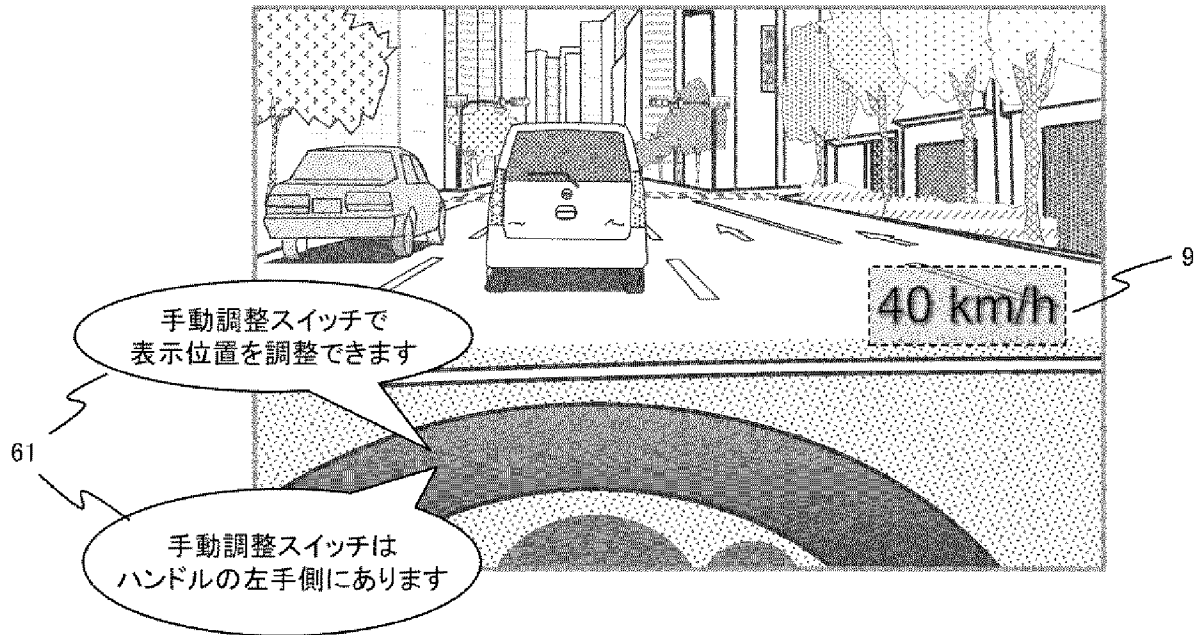
図 2 2



[図23]

図 2 3

(a) 音声で案内

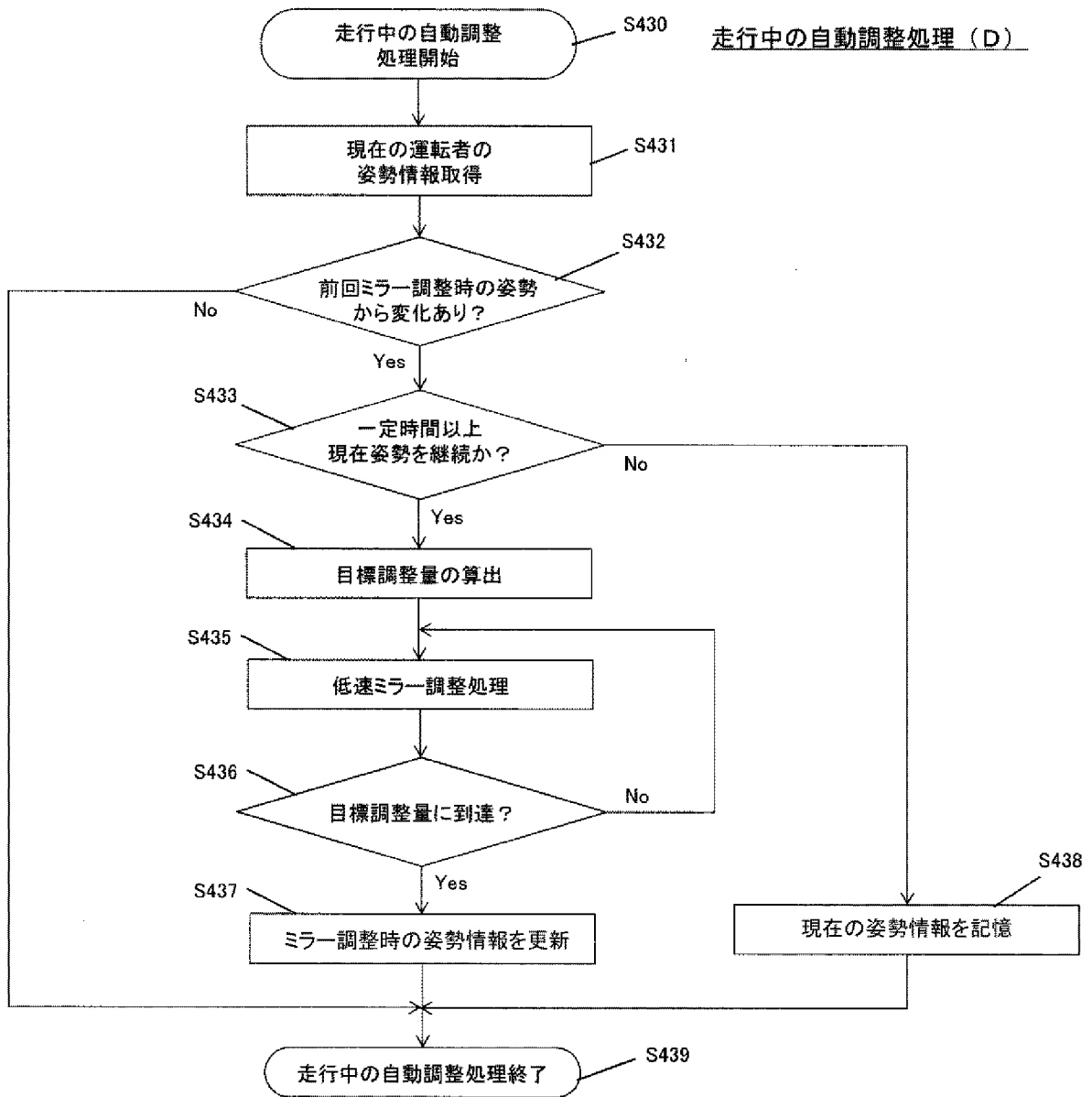


(b) HUDに案内を表示



[図24]

図 2 4



[図25]

図 2 5

運転者タイプ	目の高さ	ミラー回転方向	ミラー回転量	ミラー移動方向	ミラー移動量
タイプA	+h ~ +2h	正	5	正	10
タイプB	-h ~ +h	-	0	-	0
タイプC	-2h ~ -h	負	5	負	10

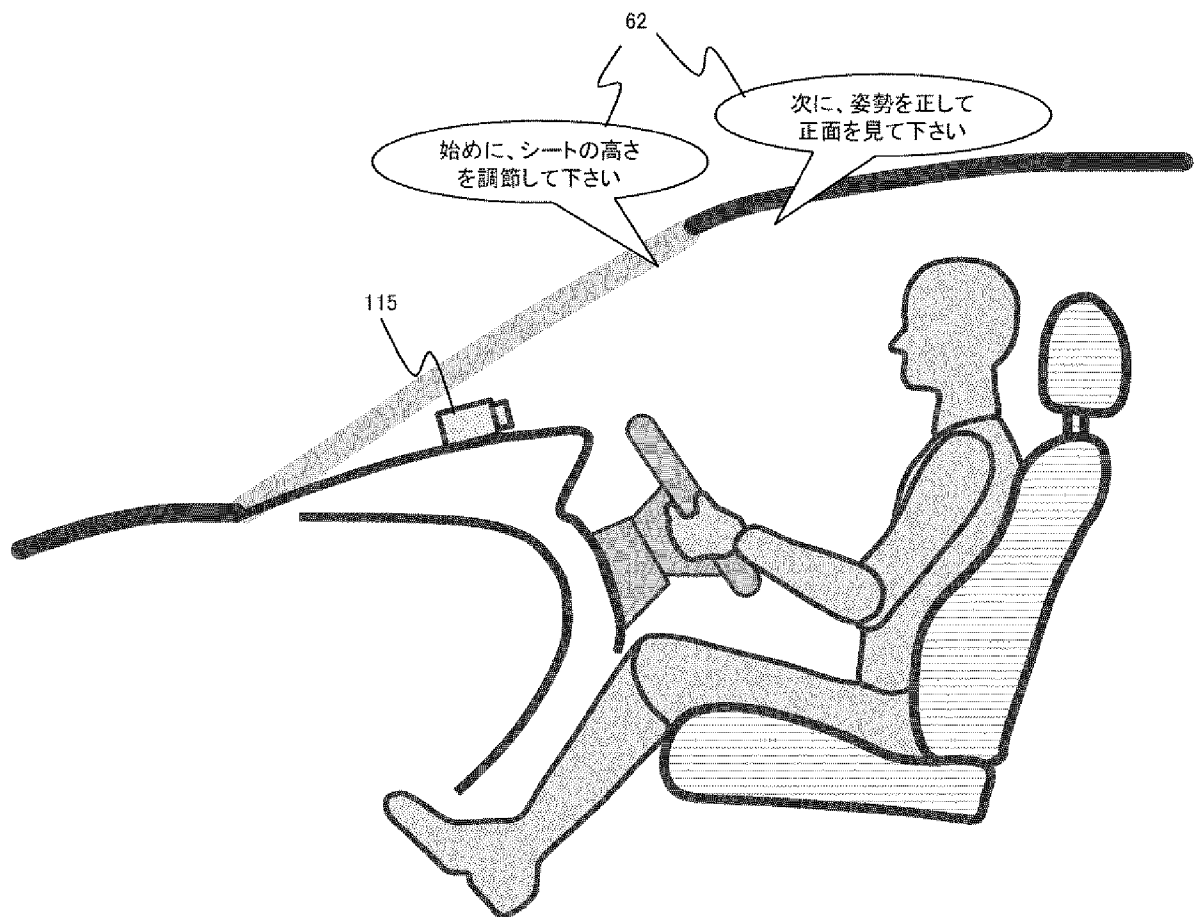
[図26]

図 2 6

運転者ID	設定日時	運転者タイプ	ミラー回転方向	ミラー回転量	ミラー移動方向	ミラー移動量
1111	2016/1/1 10:00	タイプB	負	7	負	15
	2016/4/2 12:00	タイプB	負	6	負	15
	2016/7/3 13:00	タイプB	-	0	-	0
3333	2016/1/1 14:00	タイプA	正	5	正	10
	2016/5/2 16:00	タイプA	正	3	正	5
	-	-	-	-	-	-
5555	2016/1/10 18:00	タイプC	負	3	負	10
	2016/6/17 18:00	タイプC	負	7	負	15
	2016/12/24 18:00	タイプC	負	7	負	10

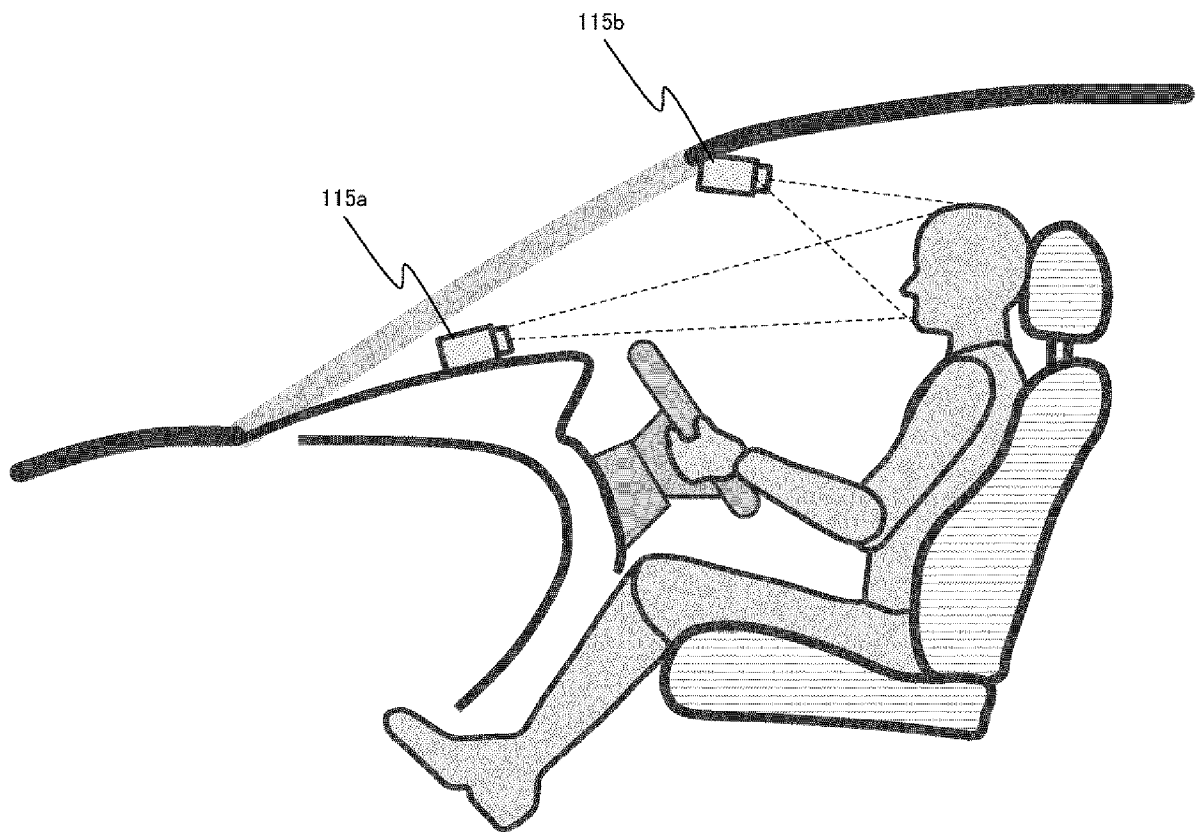
[図27]

図 27



[図28]

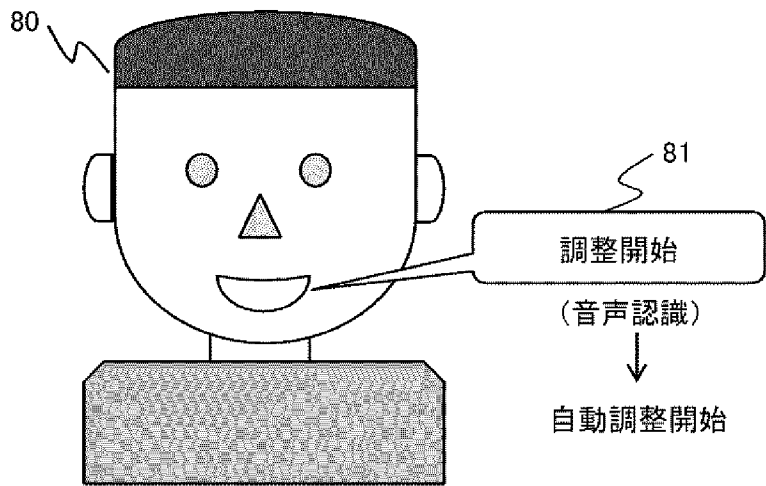
図 28



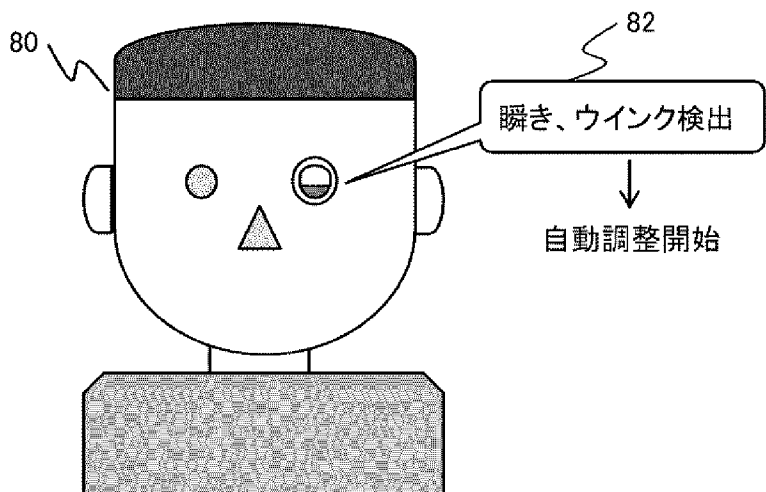
[図29]

図 2 9

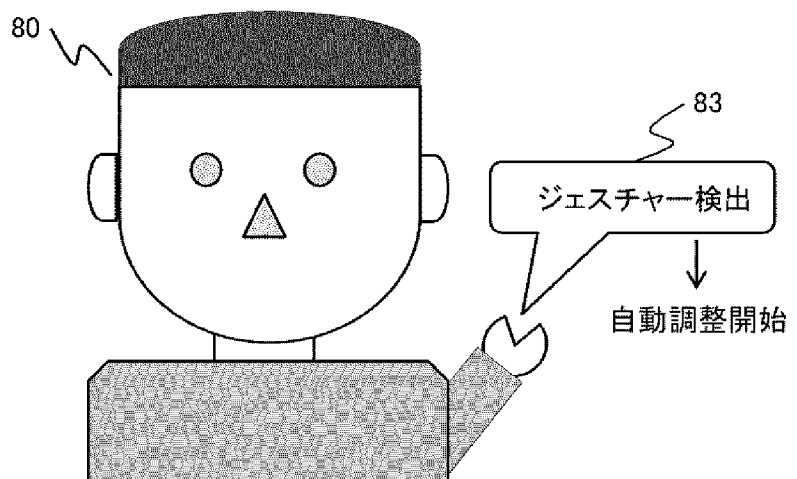
(a) 音声による開始指示



(b) 表情による開始指示



(c) ジェスチャーによる開始指示



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/031027

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B27/01(2006.01)i, B60K35/00(2006.01)i, G09F9/00(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)

G02B27/01, B60K35/00, G09F9/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	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 2011-073496 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 14 April 2011 (14.04.2011), claims 1 to 3; paragraphs [0011] to [0050] (Family: none)	1-3, 5, 7-12 4, 6
Y	JP 2005-247224 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 15 September 2005 (15.09.2005), paragraphs [0039] to [0042] (Family: none)	4
Y	WO 2016/067574 A1 (Panasonic Intellectual Property Management Co., Ltd.), 06 May 2016 (06.05.2016), paragraph [0032] (Family: none)	6

☒ 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
08 November 2017 (08.11.17)

Date of mailing of the international search report
21 November 2017 (21.11.17)

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/JP2017/031027

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-225119 A (Denso Corp.), 14 December 2015 (14.12.2015), & US 2016/0320624 A1	1-12
A	JP 2012-163613 A (Denso Corp.), 30 August 2012 (30.08.2012), (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G02B27/01(2006.01)i, B60K35/00(2006.01)i, G09F9/00(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. G02B27/01, B60K35/00, G09F9/00

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 2011-073496 A（日本精機株式会社）2011.04.14, 請求項 1-3, [0011]-[0050]（ファミリーなし）	1-3, 5, 7-12 4, 6
Y	JP 2005-247224 A（住友電気工業株式会社）2005.09.15, [0039]-[0042]（ファミリーなし）	4
Y	WO 2016/067574 A1（パナソニック IP マネジメント株式会社） 2016.05.06, [0032]（ファミリーなし）	6

☒ 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

08.11.2017

国際調査報告の発送日

21.11.2017

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
A	JP 2015-225119 A (株式会社デンソー) 2015. 12. 14, & US 2016/0320624 A1	1-12
A	JP 2012-163613 A (株式会社デンソー) 2012. 08. 30, (ファミリーなし)	1-12