

(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
2016年8月25日(25.08.2016)



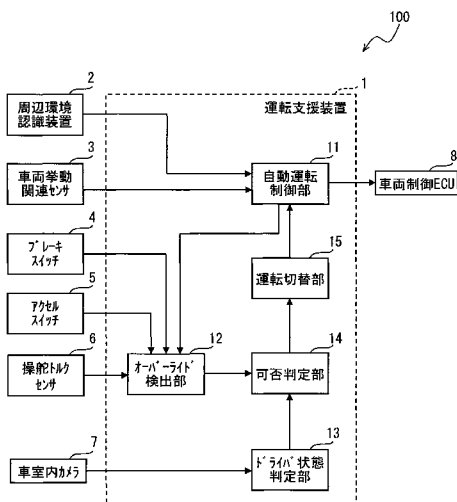
(10) 国際公開番号
WO 2016/132848 A1

- (51) 国際特許分類: *G08G 1/16* (2006.01) *B60W 50/12* (2012.01) K 四ツ谷 2階 よつや国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/052506 (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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.
- (22) 国際出願日: 2016年1月28日(28.01.2016)
- (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 2015-027765 2015年2月16日(16.02.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 酒井 洋介(SAKAI, Yousuke); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 菊地 保宏(KIKUCHI, Yasuhiro); 〒1600003 東京都新宿区本塩町18番地4 MY

[続葉有]

(54) Title: DRIVING ASSISTANCE DEVICE AND DRIVING ASSISTANCE METHOD

(54) 発明の名称: 運転支援装置及び運転支援方法



- 1 Driving assistance device
- 2 Peripheral environment recognition device
- 3 Vehicle behavior-related sensor
- 4 Brake switch
- 5 Accelerator switch
- 6 Steering torque sensor
- 7 Vehicle interior camera
- 8 Vehicle control ECU
- 11 Automatic driving control unit
- 12 Override detection unit
- 13 Driver state determination unit
- 14 Possibility determination unit
- 15 Driving switching unit

(57) Abstract: A driving assistance device 1 equipped with: a switching unit 15 that switches from automatic driving to manual driving; a detection unit 12 that detects an override performed by the driver; and a determination unit 13 that successively determines whether the driver is in a careless state. When the detection unit 12 detects an override and the determination unit 13 determines that the driver is not in a careless state, the switching unit 15 switches from automatic driving to manual driving. When the detection unit 12 detects an override but the determination unit 13 has determined that the driver is in a careless state, the switching unit 15 does not switch from automatic driving to manual driving.

(57) 要約: 運転支援装置 1 は、自動運転から手動運転に切り替える切替部 15 と、ドライバによるオーバーライドを検出する検出部 12 と、ドライバが漫然状態か否かを逐次判定する判定部 13 とを備える。切替部 15 は、検出部 12 が、オーバーライドを検出した場合に、判定部 13 が、漫然状態でないと判定していた場合には、自動運転から手動運転へ切り替える。一方、切替部 15 は、検出部 12 が、オーバーライドを検出した場合であっても、判定部 13 が、漫然状態であると判定していた場合には、自動運転から手動運転へ切り替えない。

WO 2016/132848 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 運転支援装置及び運転支援方法

技術分野

[0001] 本開示は、自動運転と手動運転とを切り替える運転支援技術に関する。

背景技術

[0002] 従来では、車両を自動運転する技術が知られている。また、従来では、自動運転中のドライバによる運転操作（以下「オーバーライド」という）によって、自動運転を解除し、手動運転に切り替える技術が知られている。

[0003] 例えば、特許文献1には、自動運転時にドライバによるステアリング操作、ブレーキ操作、アクセル操作等のオーバーライドを検出した場合、自動運転から手動運転に切り替える技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-51441号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1の技術では、脇見等の集中力を欠いたドライバの運転状態（集中力が低下したドライバの運転状態）により、車両のおかれた状況に適していないオーバーライドが行われた場合でも、自動運転から手動運転に切り替えてしまうという問題点がある。

[0006] 本開示は、車両のおかれた状況に適していないオーバーライドによる自動運転から手動運転への切り替えを抑制する運転支援技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の運転支援装置は、自動運転を行う車両に搭載され、自動運転から手動運転に切り替える運転切替手段と、ドライバによるオーバーライドを検出するオーバーライド検出手段とを備え、オーバーライド検出手段がオーバ

ーライドを検出した場合に、運転切替手段が自動運転から手動運転に切り替える運転支援装置であって、ドライバが集中力を欠いた状態であるか否かを逐次判定するドライバ状態判定手段を備え、運転切替手段は、オーバーライド検出手段でオーバーライドを検出した場合であっても、ドライバ状態判定手段でドライバが集中力を欠いた状態であると判定している場合には、自動運転から手動運転へ切り替えない。

[0008] ドライバが集中力を欠いた状態は、車両のおかれた状況に適していない運転操作を行いやすい状況にあると言える。これに対して、本開示の運転支援装置は、ドライバによるオーバーライドを検出しても、ドライバが集中力を欠いた状態であると判定している場合には、自動運転から手動運転へ切り替えない。よって、車両のドライバが集中力を欠いた状態のときに、車両のおかれた状況に適していないオーバーライドを行ってしまった場合でも、自動運転から手動運転へ切り替えずに済む。その結果、本開示の運転支援装置は、車両のおかれた状況に適していないオーバーライドによる自動運転から手動運転への切り替えを抑制することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、実施形態1に係る運転支援システムの概略構成の一例を示すブロック図である。

[図2]図2は、実施形態1に係る運転支援装置によるオーバーライド関連処理の流れの一例を示すフローチャートである。

[図3]図3は、変形例に係る運転支援システムの概略構成の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0010] (実施形態1)

<運転支援システムの概略構成>

以下、本開示の運転支援装置における実施形態について図面を用いて説明する。図1は、本開示の運転支援装置が適用された運転支援システム100の概略構成の一例を示すブロック図である。図1に示すように、本実施形態

に係る運転支援システム100は、運転支援装置1、周辺環境認識装置2、車両挙動関連センサ3、ブレーキスイッチ4を備えている。また、運転支援システム100は、アクセルスイッチ5、操舵トルクセンサ6、車室内カメラ7、及び車両制御ECU8を備え、車両に搭載される。以降では、運転支援システム100を搭載した車両を自車両という。

[0011] 周辺環境認識装置2は、自車両周辺の所定範囲を撮像するカメラやレーザレーダ等のセンサを備える。周辺環境認識装置2は、センサの検出情報に基づいて、自車両の周辺環境を認識する。認識対象となる周辺環境の一例としては、自車両周辺の道路形状、自車両前方に位置する先行車両、及び自車両周辺の障害物等がある。

[0012] 例えば、周辺環境認識装置2は、カメラの撮像画像に対してエッジ検出等の画像認識処理を行う。これにより、周辺環境認識装置2は、道路の車線を認識する。周辺環境認識装置2は、認識した車線の車線幅、車線の曲率半径、車線中心からの自車両のオフセット量等を算出する。これにより、周辺環境認識装置2は、自車両周辺の道路形状を認識する。

[0013] 周辺環境認識装置2は、カメラの撮像画像に対してエッジ検出やテンプレートマッチング等の画像認識処理を行う。これにより、周辺環境認識装置2は、先行車両の大きさや自車両周辺の障害物の大きさ、自車両との相対位置を特定する。そして、周辺環境認識装置2は、特定した先行車両や障害物に対する自車両の相対位置の時間的な変化率に基づいて、先行車両や障害物の移動速度や移動方向を特定する。また、周辺環境認識装置2は、レーザレーダ、ミリ波レーダ、ソナーを用いる場合には、送信した探査波が物体に反射されて生じた反射波の受信強度に基づいて、先行車両や障害物を検出すればよい。周辺環境認識装置2は、探査波を走査できる場合には、反射波に対応する探査波の送信方向から、自車両に対する先行車両や障害物の方位を特定する。そして、周辺環境認識装置2は、特定した方位と、探査波を送信してから反射波を受信するまでの時間とに基づいて、自車両から先行車両や障害物までの距離を決定する。また、周辺環境認識装置2は、レーダの場合には

、振幅比較モノパルス方式や位相比較モノパルス方式のレーダを用いて、自車両に対する先行車両や障害物の相対位置を決定する構成としてもよい。自車両に対する先行車両や障害物の相対速度については、探査波と反射波とのドップラーシフトに基づいて、所定の方法によって決定する構成としてもよい。また、逐次決定される先行車両や障害物の自車両に対する相対位置の時間的な変化率に基づき決定する構成としてもよい。

[0014] 車両挙動関連センサ3は、自車両の挙動に関連する情報（以下「車両挙動情報」という）を検出する。車両挙動関連センサ3の一例としては、車速センサ、加速度センサ、及びジャイロセンサ等がある。車速センサは、自車両の車速を検出する。加速度センサは、自車両の加速度を検出する。ジャイロセンサは、自車両の角速度を検出する。その他の車両挙動関連センサ3としては、測位衛星システムの測位衛星から自車両位置を演算可能な情報を受信する受信機等がある。

[0015] ブレーキスイッチ4は、自車両のブレーキペダルの踏み込み操作がなされているときにオンとなり、一方、ブレーキペダルの踏み込み操作がなされていないときにオフとなるスイッチである。ブレーキスイッチ4は、オンオフに応じた信号を出力する。アクセルスイッチ5は、自車両のアクセルペダルの踏み込み操作がなされているときにオンとなり、一方、アクセルペダルの踏み込み操作がなされていないときにオフとなるスイッチである。アクセルスイッチ5は、オンオフに応じた信号を出力する。操舵トルクセンサ6は、ドライバの運転操作によって、自車両のステアリングホイールに印加された操舵トルクを検出する。

[0016] 車室内カメラ7は、生体情報センサに相当し、自車両に乗車中のドライバが集中力を欠いた状態（集中力が低下した状態）であるか否かを判定するためにドライバをセンシングするセンサとして機能する。車室内カメラ7は、自車両に乗車中のドライバの顔を含む所定の範囲（所定の撮像領域）を、所定の時間間隔で（例えば100msec間隔で）逐次撮像する。車室内カメラ7は、例えば、ステアリングコラムカバーの上面部等、ドライバの顔を含

む所定の範囲を撮像可能な位置に設置すればよい。車室内カメラ7は、光学式カメラであってもよいし、可視光の少ない環境下においても撮像可能な赤外線カメラであってもよい。

[0017] 車両制御ECU8は、自車両の速度制御（加減速度制御）や操舵制御を行う電子制御装置である。車両制御ECU8の一例としては、操舵ECU、エンジンECU、及びブレーキECU等がある。操舵ECUは、自車両の操舵制御を行う。エンジンECU及びブレーキECUは、加減速度を含む自車両の速度制御を行う。

[0018] 運転支援装置1は、CPU、メモリ（ROMやRAM等）、及びI/Oを備え、これらがバスを介して接続されている。運転支援装置1では、メモリに記憶されたプログラムをCPUが実行する。これにより、運転支援装置1では、各種運転支援機能を実現するための処理が実行される。その結果、運転支援装置1では、自動運転と手動運転とを切り替える運転支援機能が提供される。このとき、手動運転から自動運転に切り替える場合には、車両制御ECU8に指示信号を出力し、自動運転の実行を指示する。また、運転支援装置1では、自動運転中のドライバによる運転操作（以下「オーバーライド」という）の検出結果に基づいて、自動運転から手動運転への切り替えを行う。これらの運転支援装置1の詳細については後述する。なお、本開示の運転支援装置1では、上記プログラムの実行により提供される機能の一部又は全部を、1又は複数のハードウェア（例えばIC等）により実現する構成としてもよい。

[0019] <運転支援装置1の概略構成>

図1に示すように、本実施形態に係る運転支援装置1は、自動運転制御部11、オーバーライド検出部12、ドライバ状態判定部13、可否判定部14、及び運転切替部15を備えている。

[0020] 自動運転制御部11は、周辺環境認識装置2が認識した自車両の周辺環境の検出情報と、車両挙動関連センサ3が検出した自車両の車両挙動情報とに基づいて、自動運転時の目標走行進路及び目標走行速度を決定する。そして

、自動運転制御部 11 は、決定した目標走行進路や目標走行速度に基づいて、自動運転の指示信号を車両制御 ECU 8 に出力する。その結果、車両制御 ECU 8 では、入力された指示信号に従って、車両の操舵角、ブレーキ圧、吸気量、変速比等を変化させ、目標走行進路や目標走行速度で自車両が走行するように自動運転の制御を行う。自動運転の一例としては、高速道路等で自車両の走行車線を維持して走行する自動運転、自車両の異常時に路肩に退避する自動運転、及び先行車両に追従して走行する自動運転等がある。

[0021] オーバーライド検出部 12 は、自動運転中におけるオーバーライドを検出する。つまり、オーバーライド検出部 12 は、ドライバによるオーバーライドを検出するオーバーライド検出手段として機能する。本実施形態に係るオーバーライド検出部 12 では、ドライバによる次のような運転操作をオーバーライドとして検出する。例えば、オーバーライド検出部 12 は、ブレーキスイッチ 4 がオンの場合に、ドライバによるブレーキ操作をオーバーライドとして検出する。また、オーバーライド検出部 12 は、アクセルスイッチ 5 がオンの場合に、ドライバによるアクセル操作をオーバーライドとして検出する。また、オーバーライド検出部 12 は、操舵トルクセンサ 6 が検出した操舵トルクに基づいて、ドライバによるステアリング操作をオーバーライドとして検出する。なお、ドライバによるブレーキ操作及びアクセル操作の検出は、ブレーキスイッチ 4 及びアクセルスイッチ 5 のオンオフ状態に基づく検出方法に限らない。例えば、ドライバによるブレーキ操作は、ブレーキペダルの踏み込み量を検出するブレーキストロークセンサの信号に基づいて検出してもよい。また、ドライバによるアクセル操作は、アクセルペダルの踏み込み量を検出するアクセルストロークセンサの信号に基づいて検出してもよい。

[0022] ドライバ状態判定部 13 は、自車両に乗車中のドライバが集中力を欠いた状態（集中力が低下した状態）であるか否かを、所定の時間間隔で逐次判定する。つまり、ドライバ状態判定部 13 は、ドライバが集中力を欠いた状態であるか否かを逐次判定するドライバ状態判定手段として機能する。ドライ

バ状態判定部13は、車室内カメラ7が撮像した自車両のドライバの顔を含む撮像画像（以下「顔画像」という）に基づいて、ドライバが集中力を欠いた状態（以下便宜上「漫然状態」という）であるか否かを逐次判定する。ドライバ状態判定部13は、例えば、自動運転が開始する前から逐次判定を行う。

[0023] 例えば、ドライバ状態判定部13は、車室内カメラ7が撮像した顔画像の画像認識処理によって、ドライバの瞳孔及び角膜反射を検出する。そして、ドライバ状態判定部13は、検出した瞳孔と角膜反射との位置関係に基づいて、ドライバの視線の方向を検出する。その結果、ドライバ状態判定部13は、検出した視線の方向が自車両の進行方向前方から所定の角度以上外れている場合に、ドライバが脇見をしている漫然状態であると判定する。ここで言う所定の角度とは、ドライバが脇見をしていると判定可能な値であり、任意に設定可能である。

[0024] なお、ドライバの漫然状態の判定方法は、この限りでない。例えば、ドライバ状態判定部13は、車室内カメラ7が撮像した顔画像の画像認識処理によって、ドライバの視線の方向でなく、ドライバの顔の向きを検出する。そして、ドライバ状態判定部13は、検出した顔の向きが自車両の進行方向前方から所定の角度以上外れている場合に、ドライバが脇見をしている漫然状態であると判定するようにしてもよい。また、ドライバ状態判定部13は、車室内カメラ7が撮像した顔画像に対して、所定の画像処理を行い、画像処理結果（画像処理後の顔画像）に基づいて、ドライバの目の開眼度合い（例えば目を閉じている期間の割合）を検出する。そして、ドライバ状態判定部13は、検出した開眼度合いに基づいて、ドライバが居眠りをしている漫然状態であると判定するようにしてもよい。このとき、漫然状態と判定する開眼度合い（判定用の閾値）は、ドライバの眠気を判定可能な値とすればよく、任意に設定可能である。

[0025] 可否判定部14は、自動運転中に検出されたオーバーライドの有効性（有効か無効か）を判定する。可否判定部14は、オーバーライド検出部12が

オーバーライドを検出したときに、ドライバ状態判定部 13 が漫然状態と判定していた場合には、検出したオーバーライドを無効と判定する。一方、可否判定部 14 は、オーバーライド検出部 12 がオーバーライドを検出したときに、ドライバ状態判定部 13 が漫然状態と判定していなかった場合には、検出したオーバーライドを有効と判定する。つまり、可否判定部 14 は、オーバーライドを検出した場合に、ドライバが漫然状態（集中力を欠いた状態である）と判定しているか否かに応じて、オーバーライドの有効性（有効か無効か）を判定する可否判定手段として機能する。

[0026] 運転切替部 15 は、自動運転と手動運転との切り替えを行う。つまり、運転切替部 15 は、自動運転から手動運転に切り替える運転切替手段として機能する。運転切替部 15 は、例えば、自車両のステアリング等に設けられた操作入力部を介して、ドライバから、自動運転と手動運転との切り替え指示を受け付ける。運転切替部 15 は、ドライバから自動運転を指示する旨の操作入力を受け付けた場合に、手動運転から自動運転に切り替える指示信号を車両制御 ECU 8 に出力する。一方、運転切替部 15 は、ドライバから手動運転を指示する旨の操作入力を受け付けた場合に、自動運転から手動運転に切り替える指示信号を車両制御 ECU 8 に出力する。また、運転切替部 15 は、可否判定部 14 が、自動運転中に検出されたオーバーライドを有効と判定した場合に、自動運転から手動運転へ切り替える指示信号を車両制御 ECU 8 に出力する。

[0027] <オーバーライド関連処理>

続いて、本実施形態に係る運転支援装置 1 によるオーバーライド関連処理の流れの一例について、図 2 を用いて説明を行う。オーバーライド関連処理とは、自車両の自動運転中におけるオーバーライドに関連した処理である。図 2 のフローチャートには、例えば、自動運転制御部 11 によって自車両の自動運転が開始されたときに、オーバーライド関連処理の実行を開始する場合の処理例が示されている。

[0028] 運転支援装置 1 は、オーバーライド検出部 12 により、自動運転中のドラ

イバによるオーバーライドを検出する（ステップS1）。その結果、運転支援装置1は、オーバーライド検出部12がオーバーライドを検出した場合（ステップS1：YES）、ステップS2の処理に移る。一方、運転支援装置1は、オーバーライド検出部12がオーバーライドを検出していない場合（ステップS1：NO）、ステップS4の処理に移る。

[0029] 運転支援装置1は、ステップS1の処理で肯定判定されると、ドライバ状態判定部13により逐次判定されているドライバの漫然状態（集中力を欠いている状態）の判定結果を取得する（ステップS2）。その結果、運転支援装置1は、ドライバ状態判定部13がドライバの状態を漫然状態と判定している場合（ステップS2：YES）、ステップS3の処理に移る。一方、運転支援装置1は、ドライバ状態判定部13がドライバの状態を漫然状態と判定していない場合（ステップS2：NO）、ステップS5の処理に移る。

[0030] 運転支援装置1は、ステップS2の処理で肯定判定されると、可否判定部14が、オーバーライド検出部12で検出されたオーバーライドを無効と判定する（ステップS3）。そして、運転支援装置1は、自動運転を継続し（ステップS4）、ステップS7の処理に移る。また、運転支援装置1は、ステップS2の処理で否定判定されると、可否判定部14が、オーバーライド検出部12で検出されたオーバーライドを有効と判定する（ステップS5）。そして、運転支援装置1は、運転切替部15が自動運転から手動運転への切り替えを行い（ステップS6）、オーバーライド関連処理を終了する。

[0031] 運転支援装置1は、ステップS4の処理後に、オーバーライド関連処理の終了タイミングか否かを判定する（ステップS7）。その結果、運転支援装置1は、終了タイミングであると判定した場合（ステップS7：YES）、オーバーライド関連処理を終了する。一方、運転支援装置1は、オーバーライド関連処理の終了タイミングではないと判定した場合（ステップS7：NO）、ステップS1の処理に戻り、以降の処理を繰り返す。なお、オーバーライド関連処理の終了タイミングの一例としては、自車両のイグニッション電源がオフになったときや、操作入力部を介してドライバから手動運転を指

示する旨の操作入力を受け付けたとき等がある。

[0032] 本実施形態に係る運転支援装置 1 では、オーバーライド検出部 1 2 が、オーバーライドを検出した後に、ドライバ状態判定部 1 3 が、ドライバの状態が漫然状態か否かの判定を行う。そして、可否判定部 1 4 が、検出されたオーバーライドの有効性（有効か無効か）を判定するのではない。本実施形態に係る運転支援装置 1 では、オーバーライド検出部 1 2 が、オーバーライドを検出した場合に、ドライバ状態判定部 1 3 により逐次判定されているドライバの漫然状態の判定結果に基づいて、可否判定部 1 4 が、検出されたオーバーライドの有効性を判定する。つまり、本実施形態では、オーバーライドを検出する度に、その都度、ドライバの状態が漫然状態か否かの判定を行わない。本実施形態では、オーバーライドを検出したときには、ドライバの状態が漫然状態か否かの最新の判定結果が得られるようになっている。よって、本実施形態に係る運転支援装置 1 では、オーバーライド検出部 1 2 がオーバーライドを検出してから、自動運転を手動運転に切り替えるまでのタイミングの遅れを小さくすることができる。

[0033] <実施形態 1 のまとめ>

ドライバが脇見や居眠りといった漫然状態にある場合には、運転操作をするつもりがないのに運転操作を行ってしまったり、あわてて誤った運転操作を行ってしまったりすることが考えられる。そこで、本実施形態に係る運転支援装置 1 では、ドライバ状態判定部 1 3 がドライバの脇見や居眠りといった漫然状態の有無を逐次判定している。

[0034] 本実施形態に係る運転支援装置 1 では、オーバーライド検出部 1 2 が、自車両のドライバによるオーバーライドを検出した場合であっても、ドライバ状態判定部 1 3 が、ドライバの状態が漫然状態であると判定している場合には、自動運転から手動運転へ切り替えない。より具体的には、運転支援装置 1 では、可否判定部 1 4 が、検出されたオーバーライドを無効と判定し、自動運転から手動運転への切り替えを運転切替部 1 5 に行わせない。これにより、本実施形態に係る運転支援装置 1 では、ドライバが脇見や居眠りといっ

た漫然状態にある場合に行った、誤ったオーバーライドによる自動運転から手動運転への切り替えを抑制することが可能になる。

[0035] (変形例1)

実施形態1では、車室内カメラ7が撮像したドライバの顔画像に基づいて、ドライバの状態が漫然状態か否かをドライバ状態判定部13が判定した。ドライバの漫然状態の判定方法は、これに限らない。他の判定方法としては、例えば、車室内カメラ7以外の生体情報センサの検出結果を用いて、ドライバの状態が漫然状態であるか否かを判定する構成（以下本構成を「変形例1」とする）としてもよい。

[0036] 以下では、変形例1について図面を用いて説明を行う。なお、説明の便宜上、変形例1の説明において、これまでの説明に用いた図に示される部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0037] 図3に示すように、変形例1に係る運転支援システム200は、運転支援装置1a、周辺環境認識装置2、車両挙動関連センサ3、ブレーキスイッチ4を備えている。また、運転支援システム200は、アクセルスイッチ5、操舵トルクセンサ6、車室内カメラ7、車両制御ECU8、及び心拍センサ9を備えている。変形例1に係る運転支援システム200は、心拍センサ9を備えている点と、運転支援装置1の代わりに運転支援装置1aを備えている点とを除けば、実施形態1に係る運転支援システム100と同様である。

[0038] 心拍センサ9は、ドライバの心拍数を計測する。なお、変形例1では、ドライバの漫然状態を判定するための生体情報センサとして、車室内カメラ7に加えて心拍センサ9を用いる例を示すが、利用する生体情報センサの構成は、この限りでない。利用する生体情報センサの構成としては、心拍センサ9以外にも、例えば、脈拍数を計測する脈拍センサや、呼吸数を計測する呼吸センサ等を用いるようにしてもよい。

[0039] 図3に示すように、変形例1に係る運転支援装置1aは、自動運転制御部11、オーバーライド検出部12、ドライバ状態判定部13a、可否判定部

14、及び運転切替部15を備えている。変形例1に係る運転支援装置1aは、ドライバ状態判定部13の代わりにドライバ状態判定部13aを備えている点を除けば、実施形態1に係る運転支援装置1と同様である。

[0040] 変形例1に係るドライバ状態判定部13aは、車室内カメラ7が撮像したドライバの顔画像に加えて、心拍センサ9が逐次検出するドライバの心拍数に基づいて、ドライバの状態が漫然状態か否かを判定する。変形例1に係るドライバ状態判定部13aは、この点を除けば、実施形態1に係るドライバ状態判定部13と同様である。変形例1に係るドライバ状態判定部13aは、例えば、次のようにして、ドライバの状態が漫然状態か否かを判定する。ドライバ状態判定部13aは、車室内カメラ7で撮像したドライバの顔画像に基づいて、脇見といった漫然状態を判定する。また、ドライバ状態判定部13aは、心拍センサ9が計測したドライバの心拍数に基づいて、居眠りといった漫然状態を判定する。

[0041] このように、変形例1に係る運転支援装置1aでは、複数種類の生体情報センサの検出結果に基づいて、ドライバの漫然状態を判定する。これにより、変形例1に係る運転支援装置1aでは、1種類の生体情報センサのみでは判定できないドライバの漫然状態も判定することが可能になる。

[0042] (変形例2)

また、他の変形例(変形例2)としては、車室内カメラ7を用いずに、車室内カメラ7以外の生体情報センサの検出結果を用いて、ドライバが漫然状態か否かをドライバ状態判定部13が判定する構成としてもよい。より具体的には、変形例2では、例えば、ドライバの顔に装着した器具に備えられた加速度センサやジャイロセンサの検出結果に基づいて、ドライバの顔の向きを推定する。そして、変形例2では、推定結果に基づいて、ドライバが漫然状態か否かを判定する。

[0043] (変形例3)

また、他の変形例(変形例3)としては、オーバーライド検出部12が検出したオーバーライドと、生体情報センサが検出したドライバの状態との整

合性の判定結果に基づいて、ドライバ状態判定部 13, 13a が、自車両のドライバの漫然状態を判定する構成としてもよい。

[0044] 例えば、オーバーライド検出部 12 は、ドライバによる自車両のステアリング操作をオーバーライドとして検出する。よって、変形例 3 では、車室内カメラ 7 が撮像した顔画像の画像認識処理によって認識するドライバの視線の向きや顔の向きと、オーバーライド検出部 12 が検出したステアリング操作の方向とが一致しない場合に、ドライバ状態判定部 13, 13a が、ドライバの状態が漫然状態であると判定すればよい。

[0045] (変形例 4)

また、他の変形例(変形例 4)としては、オーバーライド検出部 12 が、オーバーライドを検出した後に、ドライバ状態判定部 13, 13a が、ドライバの漫然状態を判定する。そして、変形例 4 では、漫然状態の判定結果に基づいて、検出されたオーバーライドの有効性(有効か無効か)を可否判定部 14 が判定する構成としてもよい。

[0046] なお、本開示の運転支援装置 1, 1a は、上記実施形態に限定されるものではなく、本開示の技術的範囲で種々の変更が可能である。また、本開示の運転支援装置 1, 1a は、上記実施形態で開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本開示の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0047] 1, 1a…運転支援装置、7…車室内カメラ、9…心拍センサ、12…オーバーライド検出部、13, 13a…ドライバ状態判定部、14…可否判定部、15…運転切替部、100, 200…運転支援システム

請求の範囲

[請求項1]

自動運転を行う車両に搭載され、
前記自動運転から手動運転に切り替える運転切替手段（15）と、
前記車両のドライバによるオーバーライドを検出するオーバーライド検出手段（12）とを備え、

前記オーバーライド検出手段が、前記オーバーライドを検出した場合に、前記運転切替手段が、前記自動運転から前記手動運転に切り替える運転支援装置（1, 1a）であって、

前記ドライバが集中力を欠いた状態であるか否かを逐次判定するドライバ状態判定手段（13, 13a）を備え、

前記運転切替手段は、前記オーバーライド検出手段が、前記オーバーライドを検出した場合であっても、前記ドライバ状態判定手段が、前記ドライバが集中力を欠いた状態であると判定している場合には、前記自動運転から前記手動運転へ切り替えない、運転支援装置。

[請求項2]

前記オーバーライド検出手段が、前記オーバーライドを検出した場合に、前記ドライバ状態判定手段が、前記ドライバが集中力を欠いた状態であると判定しているか否かに応じて、前記オーバーライドが有効か無効かを判定する可否判定手段（14）を備え、

前記運転切替手段は、前記可否判定手段が、前記オーバーライドを無効と判定した場合には、前記自動運転から前記手動運転への切り替えを行わず、前記可否判定手段が、前記オーバーライドを有効と判定した場合には、前記自動運転から前記手動運転への切り替えを行う、請求項1に記載の運転支援装置。

[請求項3]

前記ドライバ状態判定手段は、前記ドライバの顔を含む所定の範囲を逐次撮像するカメラ（7）が撮像した撮像画像に対する画像認識処理によって認識した、前記ドライバの視線の向き、前記ドライバの顔の向き、及び前記ドライバの開眼度合いのうち、少なくとも1つの認識結果に基づいて、前記ドライバが集中力を欠いた状態であるか否か

を逐次判定する、請求項 1 又は 2 に記載の運転支援装置。

[請求項4] 前記ドライバ状態判定手段は、前記カメラが撮像した前記撮像画像に加えて、前記カメラ以外の、前記ドライバの状態を逐次検出するセンサ（9）の検出結果に基づいて、前記ドライバが集中力を欠いた状態であるか否かを逐次判定する、請求項 3 に記載の運転支援装置。

[請求項5] 自動運転を行う車両に搭載される運転支援装置（1, 1 a）において、

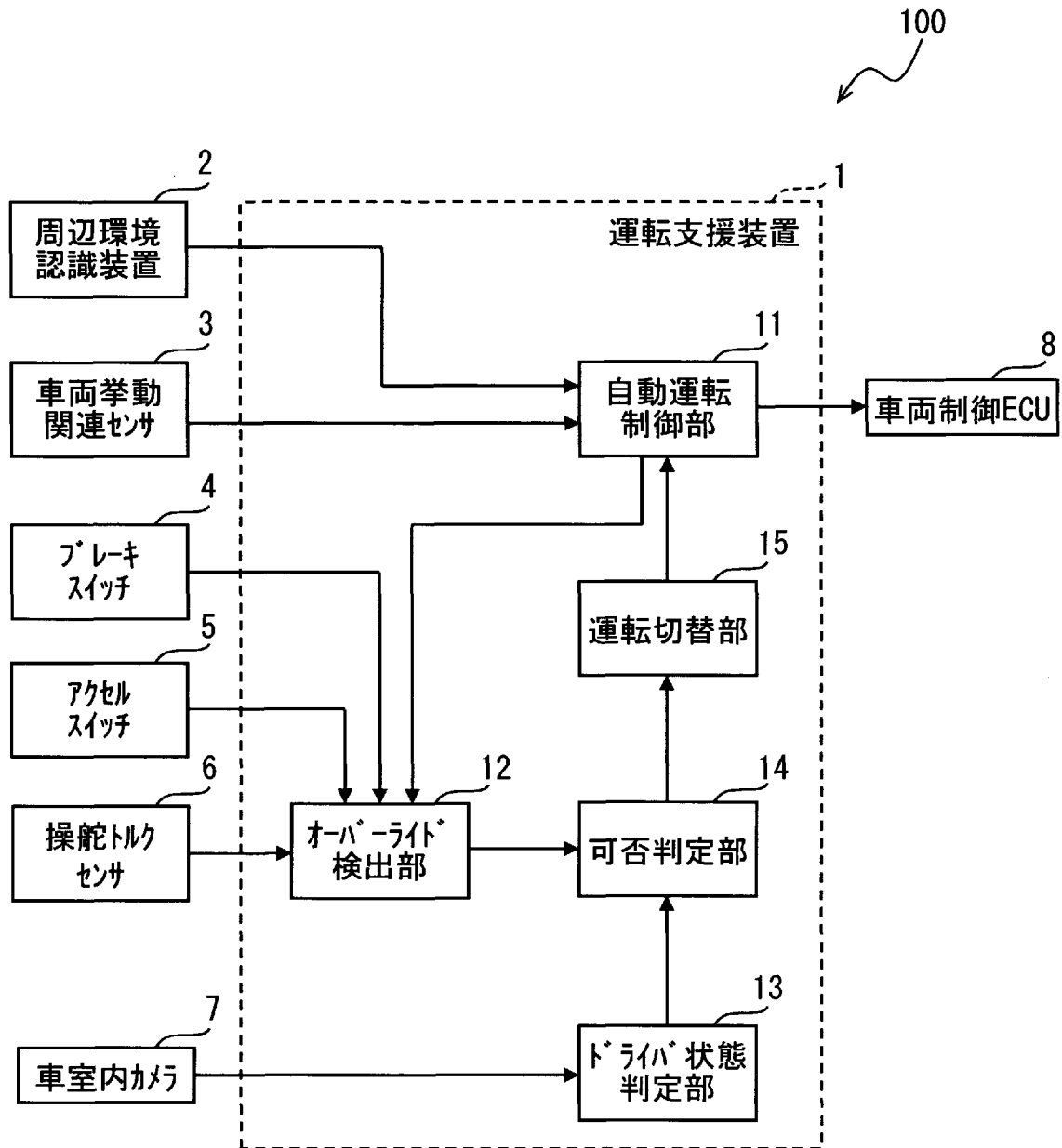
前記自動運転から手動運転に切り替える運転切替工程（1 5）と、
前記車両のドライバによるオーバーライドを検出するオーバーライド検出工程（1 2）とを含み、

前記オーバーライド検出工程で、前記オーバーライドを検出した場合に、前記運転切替工程で、前記自動運転から前記手動運転に切り替える運転支援方法であって、

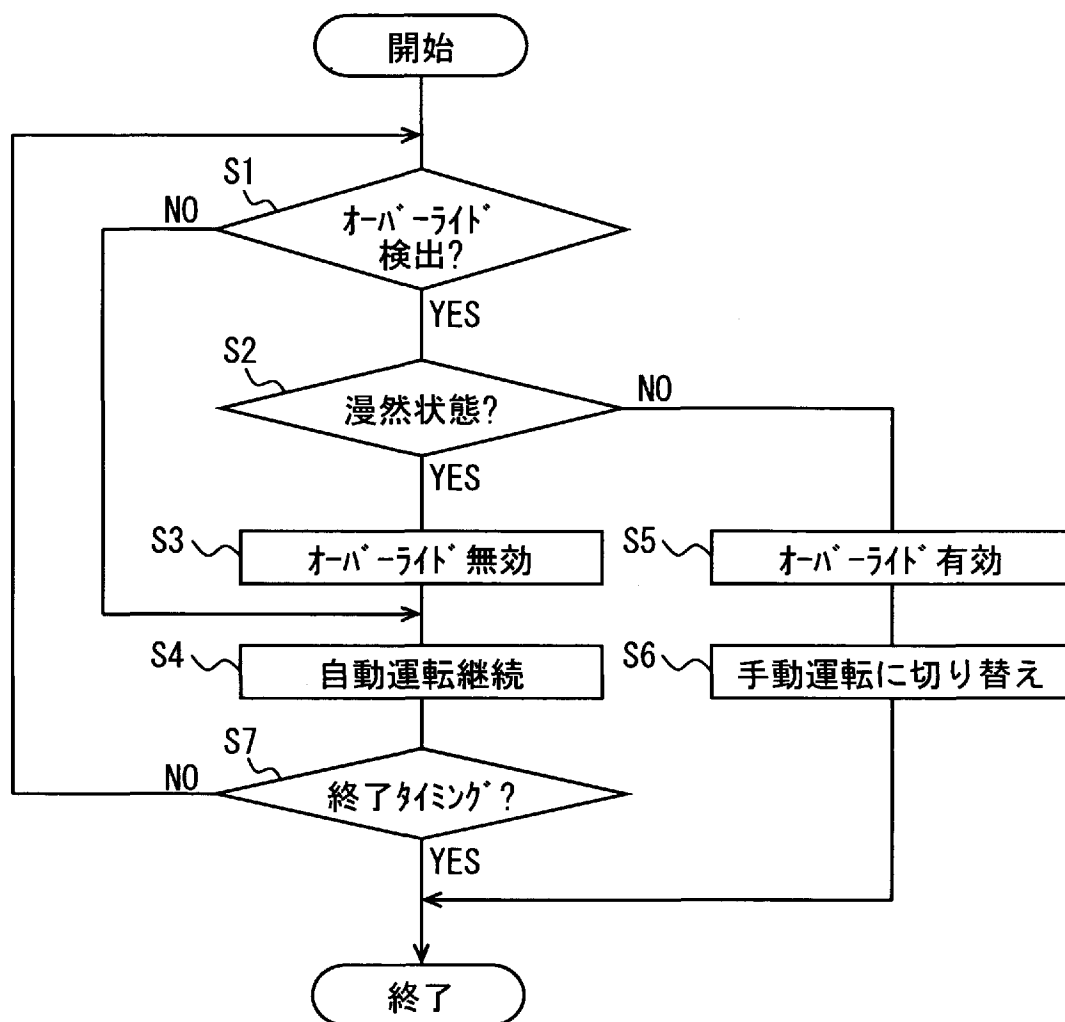
前記ドライバが集中力を欠いた状態であるか否かを逐次判定するドライバ状態判定工程（1 3, 1 3 a）を含み、

前記運転切替工程は、前記オーバーライド検出工程で、前記オーバーライドを検出した場合であっても、前記ドライバ状態判定工程で、前記ドライバが集中力を欠いた状態であると判定している場合には、前記自動運転から前記手動運転へ切り替えない、運転支援方法。

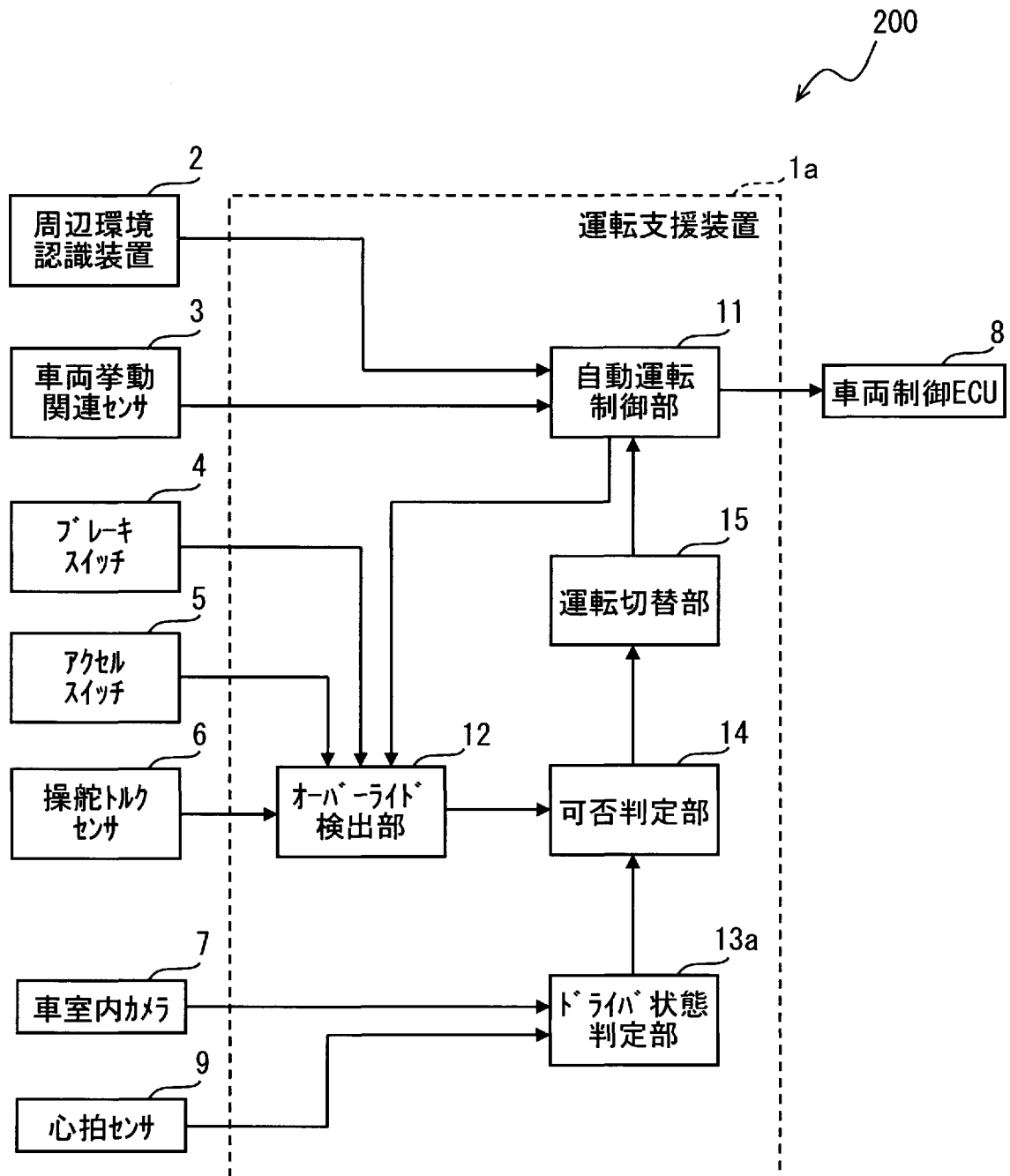
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/052506

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G08G1/16(2006.01)i, B60W50/12(2012.01)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)
G08G1/16, B60W50/12

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-121534 A (Daimler AG.), 28 June 2012 (28.06.2012), paragraphs [0019], [0041] to [0052], [0075] to [0076]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-5
Y	JP 2012-92695 A (Hitoshi ISHIDA), 17 May 2012 (17.05.2012), paragraph [0002] (Family: none)	1-5
Y	JP 2006-248365 A (Omron Corp.), 21 September 2006 (21.09.2006), paragraphs [0023] to [0024]; fig. 1 (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 28 March 2016 (28.03.16)	Date of mailing of the international search report 12 April 2016 (12.04.16)
---	--

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/JP2016/052506

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 2007-196809 A (Equos Research Co., Ltd.), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraphs [0005] to [0006], [0009], [0028] to [0037]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-5
Y	JP 2014-102539 A (Honda Motor Co., Ltd.), 05 June 2014 (05.06.2014), paragraphs [0023] to [0024], [0031] to [0032] & US 2014/0142867 A1 paragraphs [0036] to [0037], [0048] to [0049] & EP 2733037 A1	1-5
Y	JP 2014-71627 A (Aisin AW Co., Ltd.), 21 April 2014 (21.04.2014), paragraph [0055] (Family: none)	4
A	JP 2005-250564 A (Denso Corp.), 15 September 2005 (15.09.2005), paragraphs [0019], [0026] to [0028] (Family: none)	1-5
E,A	JP 2016-34782 A (Toyota Motor Corp.), 17 March 2016 (17.03.2016), paragraphs [0019] to [0025], [0055] to [0061] (Family: none)	1-5
P,A	JP 2015-141560 A (Aisin AW Co., Ltd.), 03 August 2015 (03.08.2015), paragraphs [0039] to [0082]; fig. 3 to 6 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60W50/12(2012.01)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. G08G1/16, B60W50/12

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-121534 A (ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト) 2012.06.28, 段落[0019], [0041]-[0052], [0075]-[0076], 図 1-2 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2012-92695 A (石田 齋) 2012.05.17, 段落[0002] (ファミリーなし)	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28.03.2016

国際調査報告の発送日

12.04.2016

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)

相羽 昌孝

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

3H

4756

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 2006-248365 A (オムロン株式会社) 2006. 09. 21, 段落[0023]-[0024], 図 1 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2007-196809 A (株式会社エクス・リサーチ) 2007. 08. 09, 段落[0005]-[0006], [0009], [0028]-[0037], 図 1, 3 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2014-102539 A (本田技研工業株式会社) 2014. 06. 05, 段落[0023]-[0024], [0031]-[0032] & US 2014/0142867 A1, 段落[0036]-[0037], [0048]-[0049] & EP 2733037 A1	1-5
Y	JP 2014-71627 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2014. 04. 21, 段落[0055] (ファミリーなし)	4
A	JP 2005-250564 A (株式会社デンソー) 2005. 09. 15, 段落[0019], [0026]-[0028] (ファミリーなし)	1-5
E, A	JP 2016-34782 A (トヨタ自動車株式会社) 2016. 03. 17, 段落[0019]-[0025], [0055]-[0061] (ファミリーなし)	1-5
P, A	JP 2015-141560 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2015. 08. 03, 段落[0039]-[0082], 図 3-6 (ファミリーなし)	1-5