

(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  
2017年2月9日(09.02.2017)



(10) 国際公開番号  
WO 2017/022417 A1

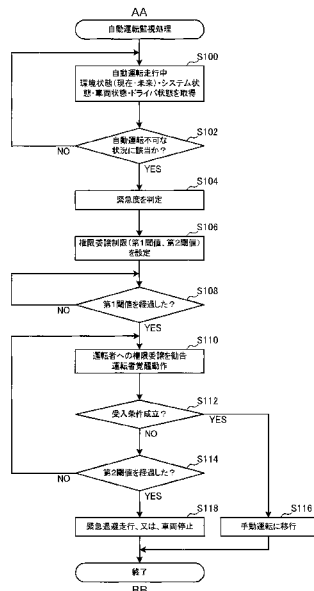
- (51) 国際特許分類:  
B60W 50/14 (2012.01) F02D 29/02 (2006.01)  
B60W 30/09 (2012.01) G08G 1/0962 (2006.01)  
B60W 40/02 (2006.01) G08G 1/16 (2006.01)  
B60W 40/08 (2012.01) B60T 7/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070403
- (22) 国際出願日: 2016年7月11日(11.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-152015 2015年7月31日(31.07.2015) 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: 千葉 晋彦(CHIBA, Kunihiko); 〒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). 飯田 寿(HIDA, Hisashi); 〒

- 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). 岡田 稔(OKADA, Minoru); 〒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: 東田 潔(TOHTA, Kiyoshi); 〒1020083 東京都千代田区麹町4-3-30 麹町MKビル3階 PDI特許商標事務所 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, 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.

[続葉有]

(54) Title: DRIVING ASSIST CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 運転支援制御装置



- S100 Acquire an environmental state (present/future), a system state, a vehicle state, and a driver state while traveling by automatic driving
- S102 Is this condition considered to make automatic driving impossible?
- S104 Determine a degree of urgency
- S106 Set authority transfer restrictions (first threshold value, second threshold value)
- S108 Has the first threshold value elapsed?
- S110 Advise the driver of authority transfer, and execute a driver-awakening operation
- S112 Is an acknowledgement condition met?
- S114 Has the second threshold value elapsed?
- S116 Make a transition to manual driving
- S118 Activate emergency travel to a refuge, or stop the vehicle
- AA Automatic driving monitoring processing
- BB End

(57) Abstract: A control unit (10) of the driving assist control device executes driving assistance such that some or all driving operations pertaining to traveling of a host vehicle are automatically performed. An acquisition part (10, S100) acquires future situation information pertaining to a predicted future situation which the host vehicle will encounter in the future on a route ahead of the current location. A determination part (10, S102) determines whether or not the future situation indicated by the acquired future situation information constitutes a reason that makes it impossible to continue the driving assistance. When continuation of the driving assistance is determined to become impossible, an urgency degree setting part (10, S104) sets an urgency degree indicating a degree of urgency of the future situation. A restriction setting part (10, S106) sets, in accordance with the set urgency degree, a restriction regarding a time or a distance at which the driving assistance should be cancelled and switched to manual driving. On the basis of the content of the set restriction, a notification part (10, S110) notifies the driver of information for prompting the cancellation of the driving assistance.

(57) 要約: 運転支援制御装置において、制御部(10)は、自車両の走行に係る運転操作の一部又は全部を自動的に行う運転支援を実行する。取得部(10、S100)は、現在地より先の経路上において今後自車両が遭遇すると予測される未来の状況に関する未来状況情報を取得する。判断部(10、S102)は、取得された未来状況情報で表される未来の状況が、運転支援の継続が不可能になる事由に該当するか否かを判断する。緊急度設定部(10、S104)は、運転支援の継続が不可能になると判断された場合、当該未来の状況について緊急性の度合を表す緊急度を設定する。制限設定部(10、S106)は、設定された緊急度に応じて、運転支援を解除して手動運転に切替えるべき時間又は距離に関する制限を設定する。報知部(10、S110)は、設定された制限の内容に基づいて運転支援の解除を促す情報を運転者に対して報知する。

WO 2017/022417 A1



(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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

**発明の名称： 運転支援制御装置**

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、2015年7月31日に出願された日本出願番号2015-152015号に基づくものであって、その優先権の利益を主張するものであり、その特許出願のすべての内容が、参照により本明細書に組み入れられる。

### 技術分野

[0002] 本開示は、車両の走行に係る運転操作を自動的に行う運転支援制御装置に関する。

### 背景技術

[0003] 従来、車両の走行に係る運転操作を運転者に代わって自動的に行う運転支援に関する技術が知られている。例えば、特許文献1には、自車両の周辺状況等に基づいて自動運転の可否を判定し、自動運転が不可であると判定された場合、運転者に対して自動運転の解除を促す通知を行う技術が記載されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-106854号公報

### 発明の概要

[0005] 上述の従来技術は、自車両が現に置かれている環境を周辺状況として認識し、周辺状況に基づいて自動運転の継続が不可能と判断されてから運転者に自動運転の解除を通知するものである。しかしながら、自動運転の継続が不可能となる状況に直面してから運転者に自動運転の解除を通知した場合、自動運転から手動運転に切替えるまでに時間を要することで当該状況への対処が遅くなるおそれがある。

[0006] そこで、例えば、自車両がこの先に遭遇する未来（例えば、何秒先や何キ

ロメートル先)において自動運転が不可能になることが予測されているのであれば、自車両がその状況に遭遇する時点よりも早期に通知を行うことが有効と考えられる。

[0007] 本開示は、自動運転（又は、運転支援ともいう）が不可能になると予測される未来の状況に応じて、運転者に対して効果的な通知を行うための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

[0008] 本開示の一態様によれば、制御部、取得部、判断部、緊急度設定部、制限設定部、及び報知部を備えた運転支援制御装置が提供される。なお、請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

[0009] 制御部は、自車両の走行に係る運転操作の一部又は全部を自動的に行う運転支援を実行する。取得部は、現在地より先の経路上において今後自車両が遭遇すると予測される未来の状況に関する未来状況情報を取得する。判断部は、取得部により取得された未来状況情報で表される未来の状況が、運転支援の継続が不可能になる事由に該当するか否かを判断する。緊急度設定部は、判断部により運転支援の継続が不可能になると判断された場合、当該未来の状況について緊急性の度合を表す緊急度を設定する。制限設定部は、緊急度設定部により設定された緊急度に応じて、運転支援を解除して手動運転に切替えるべき時間又は距離に関する制限を設定する。報知部は、制限設定部により設定された制限の内容に基づいて運転支援の解除を促す情報を運転者に対して報知する。

[0010] 本開示の一態様によれば、今後自車両が遭遇すると予測される未来の状況に基づいて、運転支援の継続の可否を事前に判断できる。そして、運転支援の継続が不可能になると判断された未来の状況の緊急性に応じて、運転支援を解除して手動運転に切替えるべき制限を設定して運転者に報知できる。このようにすることで、自車両が運転支援の継続が不可能になる状況に遭遇

する時点よりも早期に運転者に対して通知を行うことが可能となり、運転支援を解除して手動運転に切換える等の対処を運転者が余裕をもって行うことができる。

### 図面の簡単な説明

- [0011] 本開示についての上記の目的、その他の目的、特徴、及び利点は、添付の図面を参照しながら下記の詳細な記述により、より明確になる。その図面は、
- [図1]本開示の一実施形態に係る車両走行制御システムの構成を表すブロック図であり、
- [図2]図1の緊急度データベースの内容の一例を表す説明図であり、
- [図3]図1の走行制御部による自動運転監視処理の手順を表すフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

- [0012] 以下、本開示の実施形態について、図面に基づいて説明する。なお、本開示は、下記の実施形態に限定されるものではなく、様々な態様にて実施することが可能である。
- [0013] [車両走行制御システムの構成の説明]

本実施形態の車両走行制御システム1の構成について、図1を参照しながら説明する。この車両走行制御システム1は、本開示における運転支援の一例として、自車両の加速・操舵・制動等の運転操作を自動的に行う自動運転を制御するシステムである。図1に例示されるとおり、車両走行制御システム1は、走行制御部10と、この走行制御部10に接続される各部によって構成されている。走行制御部10には、カメラ（前方・後方）11、レーダ（前方・後方）12、車車間通信機13、路車間通信機14、位置検出部15、車両状態入力部16、地図データベース17、緊急度データベース18、ドライバステータスマニタ19、駆動制御部20、制動制御部21、操舵制御部22、ペダル駆動部23、ステアリングホイール駆動部24、シート駆動部25、エアコン制御部26、音響映像制御部27、報知部28が接続

される。

[0014] 走行制御部10は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、入出力インタフェース等(何れも不図示)を中心に構成された情報処理装置である。この走行制御部10は、自車両の加速・制動・操舵等の運転操作を自動的に行って自車両を走行させる自動運転機能を制御する。なお、ここでいう自動運転とは、指定された目的地まで自車両を完全に自動で走行させるものを含む。この他にも、例えば、車線逸脱防止支援機能(Lane Keeping Assist System)や、車間・車線制御機能(Adaptive Cruise Control)等のように、自車両の走行に係る運転操作の一部を担う運転支援を受ける走行も含む。なお、走行制御部10は、運転支援制御装置の制御部、取得部、判断部、緊急度設定部、制限設定部、報知部、及び緊急処置部に相当する。

[0015] 走行制御部10は、自車両の現在地と道路地図データとを比較しながら、目的地までの経路に従って自車両を走行させる。また、走行制御部10は、カメラ11やレーダ12、車車間通信機13、路車間通信機14により周辺車両等の他の交通や、信号、標識、道路形状、障害物といった周辺状況を把握し、安全な走行に必要な加速・制動・操舵の動作を決定する。そして、走行制御部10は、決定した動作に応じて、駆動制御部20や制動制御部21、操舵制御部22等の各種アクチュエータを作動させ、自車両を走行させる。なお、本実施形態では、走行制御部10が実現する機能として、走行予定のルート上において今後遭遇すると予測される未来の状況を含む各種情報に基づいて自動運転の継続の可否を判断し、判断結果に応じた対処を行う制御内容について説明する。なお、ここでいう走行予定のルートとは、例えば、自車両に搭載されたナビゲーションシステム(不図示)によって設定された目的地までの経路や、自車両が現在走行している道路の延長上である。

[0016] カメラ11は、車両の前方及び後方それぞれに設置された撮像装置であり、自車両の前方領域及び後方領域を撮像し、撮像された画像のデータを走行制御部10に出力する。

- [0017] レーダ12は、自車両の前方及び後方それぞれの検出対象範囲に向けて電波やレーザ光を発信し、その反射波を受信することにより対象物の有無や対象物までの距離を検出するセンサである。本実施形態では、カメラ11及びレーダ12を自車両の前方及び後方に存在する他車両や障害物、道路形状等を認識するための光学的あるいは電磁的なセンサとして用いることを想定している。
- [0018] 車車間通信機13は、他の車両に搭載された通信装置との間で無線通信（車車間通信）を行う無線通信装置である。走行制御部10は、車車間通信機13の無線通信可能圏内に存在する周辺車両と車車間通信を行い、当該周辺車両が提供する各種情報を取得する。本実施形態では、車車間通信機13により他車両から取得した情報に基づき、周辺車両の位置や速度、加速度、進行方向等の挙動を把握する用途を想定している。また、車車間通信により、他車両が取得した遠方の環境状態（例えば、工事や事故に伴う臨時の交通規制、渋滞、天候、緊急車両の接近等）を表す情報を取得し、自車両が走行する予定のルート上において今後遭遇すると予測される未来の状況を把握する用途を想定している。これらの遠方の環境状態を表す情報には、事象の種類や位置、時間に関する情報が含まれるものとする。
- [0019] 路車間通信機14は、路上に設置された情報提供装置（路側装置）から提供される情報を受信するための無線通信装置である。本実施形態では、路側装置によって周辺の監視対象範囲に存在する各車両の位置や速度、加速度、進行方向等の挙動が検出され、各車両に関する車両検出情報が無線通信により提供される用途を想定している。走行制御部10は、路車間通信機14により路側装置から受信した車両検出情報に基づき、周辺を走行する各車両の位置や挙動を把握する。また、路車間通信により、路側装置から遠方の環境状態（例えば、工事や事故に伴う臨時の交通規制、渋滞、天候、緊急車両の接近等）を表す情報を取得し、自車両が走行する予定のルート上において今後遭遇すると予測される未来の状況を把握する用途を想定している。これらの遠方の環境状態を表す情報には、事象の種類や位置、時間に関する情報

が含まれるものとする。

- [0020] 位置検出部 15 は、GPS (Global Positioning System) 受信機や、ジャイロセンサ、車速センサ（何れも不図示）等による検出結果に基づいて自車両の現在地を検出し、検出した現在地情報を走行制御部 10 に出力する。
- [0021] 車両状態入力部 16 は、車両状態を表す各種情報を走行制御部 10 に入力する。本実施形態では、車両状態を表す情報として、速度や加速度、角速度等の自車両の挙動を計測するセンサによる計測値や、車両システム（認知・判断系、走行制御系）の状態、運転者によるハンドル操作、アクセル操作、ブレーキ操作等の操作信号等を想定している。
- [0022] 地図データベース 17 は、経路案内用の地図データを記憶する記憶装置である。この地図データには、道路の結節点に対応するノードデータ、ノード間の道路区間に対応するリンクデータ、ノード及びリンクに対応する属性データ、施設データ等の各種データが含まれる。
- [0023] 緊急度データベース 18 は、自動運転の継続が不可能になる事由に該当する複数の状況について、その緊急性の度合を表す緊急度と権限委譲制限とが定義された情報を記憶するデータベースである。図 2 に例示されるように、緊急度データベース 18 には、自動運転の継続が不可能になる状況と、その状況に対応する緊急度及び権限委譲制限（第 1 閾値・第 2 閾値）とが対応付けて記述されたテーブルが記憶されているものとする。自動運転の継続が不可能になる状況としては、道路工事や事故、臨時の交通規制、渋滞、悪天候、緊急車両の接近等が例示される。
- [0024] 緊急度は、緊急性の度合を表す値であり、自動運転の継続が不可能になる状況に対して自動運転を解除して手動運転に切り換えるまでの猶予が少ないほど大きな数値となるように設定された情報である。権限委譲制限は、自動運転の継続が不可能になる前の対策として、運転の権限を運転者に委譲するための準備を促す通知や、緊急退避走行を行うべき時間又は距離に関する制限を表す情報である。
- [0025] この権限委譲制限には第 1 閾値と第 2 閾値とが含まれる。第 1 閾値は、自

動運転を解除して手動運転に切換えることを運転者に対して勧告すべき時間又は距離の制限を表す値である。第2閾値は、第1閾値に基づく勧告した後に運転者が自動運転の解除を受入れないときに、緊急退避を行うべき時間又は距離の制限を表す値である。なお、時系列順に第1閾値が先、第2閾値が後になるように設定されるものとする。これらの第1閾値及び第2閾値は、例えば、対応する状況が把握された時点からの経過時間や、対応する状況が生じる地点からの距離を表す値として設定される。

[0026] 図1のブロック図の説明に戻る。ドライバステータスモニタ19は、運転者の状態を観測するための車内カメラやセンサ類により構成される。本実施形態では、ドライバステータスモニタ19による観測の対象となる運転者の状態として、例えば、視線の動きや覚醒状態、姿勢、スイッチ類の操作状況等を想定している。

[0027] 駆動制御部20は、自車両のアクセルや変速機を作動させるアクチュエータを備える制御装置である。走行制御部10は、自車両及び周辺の状態に基づいて演算された走行計画に従って駆動制御部20に制御指令を送出することにより、自車両の加減速を制御する。

[0028] 制動制御部21は、自車両のブレーキを作動させるアクチュエータを備える制御装置である。走行制御部10は、自車両及び周辺の状態に基づいて演算された走行計画に従って制動制御部21に制御指令を送出することにより、自車両の制動を制御する。

[0029] 操舵制御部22は、自車両の操舵装置を作動させるアクチュエータを備える制御装置である。走行制御部10は、自車両及び周辺の状態に基づいて演算された走行計画に従って操舵制御部22に制御指令を送出することにより、自車両の操舵を制御する。

[0030] ペダル駆動部23は、車両のブレーキペダルを作動させるアクチュエータである。本実施形態では、運転者に対する注意喚起や覚醒処置を行う目的で、走行制御部10がペダル駆動部23を介してブレーキを作動させる用途を想定している。

- [0031] ステアリングホイール駆動部 24 は、自車両のステアリングホイールを介して運転者の手に作用する触力覚的情報を提示するアクチュエータである。本実施形態では、運転者に対する注意喚起や覚醒処置を行う目的で、走行制御部 10 がステアリングホイール駆動部 24 を介して運転者に対して触力覚的情報を提示する用途を想定している。
- [0032] シート駆動部 25 は、自車両の運転座席を介して運転者の身体に作用する触力覚的情報を提示するアクチュエータである。本実施形態では、運転者に対する注意喚起や覚醒処置を行う目的で、走行制御部 10 がシート駆動部 25 を介して運転者に対して触力覚的情報を提示する用途を想定している。
- [0033] エアコン制御部 26 は、自車両の空調機器を制御する電子制御装置である。本実施形態では、運転者に対する注意喚起や覚醒処置を行う目的で、走行制御部 10 がエアコン制御部 26 を介して空調を適度に制御（例えば、温度・風量変化、におい変化）する用途を想定している。
- [0034] 音響映像制御部 27 は、自車両の音響映像機器を制御する電子制御装置である。本実施形態では、運転者に対する情報提示や注意喚起を行う目的で、走行制御部 10 が音響映像制御部 27 を介して映像・音声コンテンツの出力制御を行う用途を想定している。
- [0035] 報知部 28 は、運転者に対して各種情報を報知するための出力装置である。この報知部 28 は、例えば、画像を表示する表示装置や、音声情報を出力する音声出力装置等で具現化される。
- [0036] [自動運転監視処理の説明]  
走行制御部 10 が実行する自動運転監視処理の手順について、図 3 のフローチャートを参照しながら説明する。この処理は、走行制御部 10 によって自動運転の制御処理が行われているときに並行して実行される。
- [0037] ステップ S100 では、走行制御部 10 は、自動運転の走行制御に伴い環境状態、システム状態、車両状態、及びドライバ状態に関する各種情報を取得する。具体的には、走行制御部 10 は、カメラ 11、レーダ 12、車車間通信機 13、路車間通信機 14 によって得られた情報に基づき、周辺車両等

の他の交通や、信号、標識、道路形状、障害物といった周辺状況を、現在の自車両近辺の環境状態に関する情報として取得する。また、走行制御部10は、車車間通信機13や路車間通信機14による通信によって得られた情報に基づき、自車両が走行する予定のルート上において今後遭遇すると予測される状況を、未来の環境状態に関する情報として取得する。

[0038] また、走行制御部10は、車両状態入力部16から入力される認知・判断系や走行制御系の車両システムの状態を表す情報を、システム状態に関する情報として取得する。ここでいう車両システムの状態とは、例えば、異常の有無を表す情報を含む。また、走行制御部10は、車両状態入力部16から入力される自車両の位置や挙動を表す情報や、運転者によるハンドル操作、アクセル操作、ブレーキ操作等の操作情報を、車両状態に関する情報として取得する。また、走行制御部10は、ドライバステータスモニタ19から入力される情報に基づき、運転者の視線の動きや覚醒状態、姿勢、スイッチ類の操作状況等を表す情報をドライバ状態に関する情報として取得する。

[0039] ステップS102では、走行制御部10は、ステップS100で取得した各種情報から把握される状況が、自動運転の継続が不可能になる状況に該当するか否かを判定する。具体的には、走行制御部10は、自車両周辺の現在の状況、及び未来に遭遇すると予測される状況について、自動運転の継続が不可能になる異常を把握した場合、自動運転の継続が不可能になる状況と判断する。自動運転に継続が不可能になる状況としては、例えば、道路工事や事故、臨時の交通規制、渋滞、悪天候、緊急車両の接近が挙げられる。また、走行制御部10は、認知・判断系や走行制御系の車両システムに異常がある場合、自動運転の継続が不可能になる状況と判断する。自動運転の継続が不可能になる状況に該当しない場合（ステップS102：NO）、走行制御部10は、ステップS100に戻る。一方、自動運転の継続が不可能になる状況に該当する場合（ステップS102：YES）、走行制御部10は、ステップS104に進む。

[0040] ステップS104では、走行制御部10は、ステップS102において判

定された状況について、緊急度を判定する。具体的には、走行制御部10は、緊急度データベース18のテーブル（図2参照）を参照し、ステップS102において該当すると判定された状況に対応する緊急度を判定する。ステップS106では、走行制御部10は、ステップS104で判定した緊急度に応じて、権限委譲制限の第1閾値及び第2閾値を設定する。具体的には、走行制御部10は、緊急度が大きいほど、権限委譲制限の第1閾値及び第2閾値を現時点又は現地点から近くなるように設定する。あるいは、緊急度データベース18のテーブル（図2参照）を参照し、ステップS102において、該当すると判定された状況及び緊急度に対応する権限委譲制限の第1閾値及び第2閾値を設定する。

[0041] また、自動運転の継続が不可能になる状況が複数ある場合、走行制御部10は、最も緊急度の高い状況を基準にして権限委譲制限を設定することが考えられる。また、緊急度に加えて、運転者の状態や車両システムの状態を権限委譲制限の設定に反映することが考えられる。例えば、運転者の状態や車両システムの状態が自動運転を解除して手動運転に切り替えるにあたって不利となる特定条件に該当する場合、走行制御部10は、権限委譲制限の第1閾値又は第2閾値を現時点又は現地点からより近くなるように調整する。このようにすることで、自動運転の継続が不可能になる状況への対処を早めることができる。

[0042] あるいは、ステップS102で判定された状況に遭遇する手前で自車両を安全に退避させることができる退避可能場所を探索し、発見された退避可能場所に到達するまでにかかる時間又は距離を基準にして、権限委譲制限の第1閾値及び第2閾値を設定してもよい。例えば、権限委譲制限の第1閾値及び第2閾値を、自車両が退避可能場所に到達すると予測されるタイミングよりも手前に設定する。なお、走行制御部10は、地図データに記された道路形状や、車車間通信や路車間通信により取得された情報に基づいて退避可能場所を探索する。

[0043] ステップS108では、走行制御部10は、権限委譲制限の設定後におけ

る自車両の走行について第1閾値（時間又は距離）を経過したか否かを判定する。第1閾値を経過していない場合（ステップS108：NO）、走行制御部10は、ステップS108を繰返す。そして、第1閾値を経過した場合（ステップS108：YES）、走行制御部10は、ステップS110に進む。

[0044] ステップS110では、走行制御部10は、権限委譲制限の内容に基づき、自動運転を解除して手動運転に切り替えることを勧告する通知を実行する。また、走行制御部10は、運転者の覚醒度に応じて覚醒動作を実行する。具体的には、走行制御部10は、権限委譲制限の内容に基づいて、何時までに自動運転が解除され手動運転に移行する必要があることを表すメッセージを、報知部28による表示又は音声出力により運転者に通知する。例えば、「あと〇km以内に自動運転を解除して手動運転に切り替えるように準備してください。」といったメッセージや、「あと10秒以内に自動運転を解除して手動運転に切り替えてください。」といったメッセージを通知することが考えられる。

[0045] また、走行制御部10は、ステップS102で判定された状況に遭遇する手前で自車両を安全に退避させることができる退避可能場所を探索し、退避可能場所に関する情報を運転者に報知してもよい。例えば、退避可能場所を特定できた場合、「退避可能場所が見つかりました。〇〇までに自動運転が解除されない場合、自動的に退避可能場所に進入します。」といったメッセージを報知することが考えられる。また、退避可能場所を特定できなかった場合、例えば、「退避可能場所がありません。〇〇までに自動運転が解除されない場合、自動的に停止します。」といったメッセージを報知することが考えられる。

[0046] また、走行制御部10が運転者の覚醒度が低下（例えば眠気、居眠り）している状態を把握した場合、例えば、ステアリングホイールや運転座席を震動させて運転者を覚醒させる。それでも覚醒しない場合、走行制御部10は、瞬時のブレーキを一度又は複数回作動させて加振する。

[0047] ステップS 1 1 2では、走行制御部10は、運転者について手動運転に移行するための受入条件が成立したか否かを判定する。具体的には、走行制御部10は、自動運転制御に基づく運転操作に対して運転者によるハンドル操作、アクセル操作、ブレーキ操作等のオーバーライド操作が入力されたことを条件に、受入条件が成立したと判定する。あるいは、走行制御部10は、運転者から自動運転の解除指示を受付けたことを条件に、受入条件が成立したと判定する。手動運転に移行するための受入条件が成立していない場合（ステップS 1 1 2：NO）、走行制御部10は、ステップS 1 1 4に進む。

[0048] ステップS 1 1 4では、走行制御部10は、権限委譲制限の設定後における自車両の走行について第2閾値（時間又は距離）を経過したか否かを判定する。第2閾値を経過していない場合（ステップS 1 1 4：NO）、走行制御部10は、ステップS 1 1 0に戻る。そして、ステップS 1 1 2において手動運転に移行するための受入条件が成立したと判定された場合（ステップS 1 1 2：YES）、走行制御部10は、ステップS 1 1 6に進む。ステップS 1 1 6では、走行制御部10は、自動運転を解除して手動運転に切換えることにより運転の権限を運転者に委譲する。ステップS 1 1 6の後、走行制御部10は、本処理を終了する。

[0049] 一方、ステップS 1 1 4において第2閾値を経過したと判定された場合（S 1 1 4：YES）、走行制御部10は、ステップS 1 1 8に進む。ステップS 1 1 8では、退避可能場所が特定されている場合、走行制御部10は、自車両を退避可能場所に自動的に進入させる緊急退避走行を実施する。または、退避可能場所が特定されなかった場合、走行制御部10は、自車両を停止させる車両停止を実施する。なお、走行制御部10は、自車両を緊急停止させる際、自車両の周囲に情報を提示する表示装置（不図示）やハザードランプを作動させ、自車両が停止することを周囲の車両に通知する。ステップS 1 1 8の後、走行制御部10は、本処理を終了する。

[0050] [その他の工夫]

本実施形態に適用可能なその他の工夫について説明する。

権限委譲制限の第1閾値及び第2閾値について、予め設定されている標準値に対してユーザインタフェースを通じて運転者が値を調節できるようになっていてもよい。例えば、第1閾値を変更することで、自動運転の解除を勧告するタイミングを運転者の任意で早めたり遅らせることができる。また、第2閾値を変更することで、緊急退避走行又は自動停止を行うタイミングを運転者の任意で早めたり遅らせることができる。

[0051] 図3のステップS110において自動運転の解除を勧告する際、表示や音声出力の他に、ペダル駆動部23、ステアリングホイール駆動部24、シート駆動部25、エアコン制御部26、音響映像制御部27を制御して、運転者に対する注意喚起を行ってもよい。例えば、ステアリングホイールや運転座席の振動、ブレーキ操作による加振、エアコンの作動、映像音響出力を消すといった動作による注意喚起を行うことが考えられる。また、ワイパやパワーウインドの作動、ルームライトの点滅等の動作による注意喚起を行うものであってもよい。また、走行制御部10が近距離無線通信により車室内に存在する携帯電話等の携帯通信端末に情報を送信し、その携帯通信端末から運転者に情報を通知する構成であってもよい。走行制御部10は、これらの情報提示手段を単独又は複数併用することにより、運転者の状態（例えば、姿勢や視線方向、覚醒度）に応じて情報提示の強度を変えて注意喚起を行うことが考えられる。

[0052] また、自動運転の継続が不可能になる状況に該当すると判定された場合、走行制御部10は、運転者が運転操作以外の動作を行っていることを特定し、特定された動作を阻害する制御を行ってもよい。例えば、運転者がオーディオプレーヤを操作してことを走行制御部10が特定した場合、オーディオの再生音量を小さくした上で、自動運転の解除を勧告する音声メッセージをより大きな音量で出力することが考えられる。また、運転者がテレビ等の映像コンテンツが表示されたディスプレイを注視していることを走行制御部10が特定した場合、その映像を消したり、自動運転の解除を勧告する内容の別の映像に差替えたりすることが考えられる。

[0053] 図3のステップS102において自動運転の継続が不可能になる状況に該当すると判定されてから、ステップS116において手動運転に移行するまでの間、自車両を自動的に減速させる制御を行う構成であってもよい。このようにすることで、自動運転の継続が不可能になる状況に遭遇するまでに手動運転に移行するための時間的余裕を得ることができる。

[0054] [効果]

本実施形態の車両走行制御システム1によれば、以下の効果を奏する。

自車両近辺の現在状況だけでなく、今後遭遇すると予測される未来の状況に基づいて、自動運転の継続の可否を事前に判断できる。そして、自動運転の継続が不可能になると判断され状況の緊急性に応じて、自動運転を解除して手動運転に切替えるべき権限委譲制限を設定して運転者に状況を通知できる。このようにすることで、自動運転の継続が不可能になる状況に遭遇する時点よりも早期に運転者に対して通知を行うことが可能となり、自動運転を解除して手動運転に切替える等の対処を運転者が余裕をもって行うことができる。

[0055] また、権限委譲制限として、自動運転の解除を勧告する通知が行われるきっかけとするための第1閾値と、緊急退避が行われるきっかけとするための第2閾値とを設定することができる。このようにすることで、自動運転の継続が不可能になる状況に遭遇するまでの間に段階的に対処を行うことができる。

[0056] また、運転者に対して自動運転の解除を勧告する際、退避可能場所の有無や運転者の状態に応じて報知態様を変えることができる。このようにすることで、様々な状況に適した効果的な情報提供を行うことができ、運転者に適切な対処を促すことができる。

[0057] 上記実施形態では、運転支援制御装置である車両走行制御システム1の走行制御部10において、非遷移的実体的記録媒体に相当するROMにプログラムが格納され、このプログラムをコンピュータのプロセッサに相当するCPUが実行することにより運転支援制御装置の各機能を実現しているが、R

OM以外の非遷移的実体的記録媒体（例えば、ROM以外の不揮発性メモリ）にプログラムが格納され、このプログラムをCPU等のプロセッサが実行する構成でもよい。この場合、車両走行制御システム1の走行制御部10において、非遷移的実体的記録媒体に格納されたプログラムがプロセッサにより実行されることにより、このプログラムに対応する方法（例えば、運転支援制御方法）が実行される構成でもよい。

[0058] また、運転支援制御装置である車両走行制御システム1の各機能の一部又は全部を、一つあるいは複数の集積回路（すなわち、IC）等によりハードウェア的に構成してもよい。さらに、車両走行制御システム1の各部（例えば、運転支援制御装置の制御部、取得部、判断部、緊急度設定部、制限設定部、報知部、及び緊急処置部に相当する走行制御部10）は、不揮発性メモリ等の非遷移的実体的記録媒体に記録されたソフトウェアおよびそれを実行するコンピュータ、またはソフトウェアのみ、またはハードウェアのみ、あるいはそれらの組合せによって提供してもよい。

[0059] 本開示は、実施形態に準拠して記述されたが、本開示は当該実施形態や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらの一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

## 請求の範囲

- [請求項1] 自車両の走行に係る運転操作の一部又は全部を自動的に行う運転支援を実行する制御部（10）と、
- 現在地より先の経路上において今後自車両が遭遇すると予測される未来の状況に関する未来状況情報を取得する取得部（10、S100）と、
- 前記取得部により取得された未来状況情報で表される未来の状況が、前記運転支援の継続が不可能になる事由に該当するか否かを判断する判断部（10、S102）と、
- 前記判断部により前記運転支援の継続が不可能になると判断された場合、当該未来の状況について緊急性の度合を表す緊急度を設定する緊急度設定部（10、S104）と、
- 前記緊急度設定部により設定された緊急度に応じて、前記運転支援を解除して手動運転に切替えるべき時間又は距離に関する制限を設定する制限設定部（10、S106）と、
- 前記制限設定部により設定された制限の内容に基づいて前記運転支援の解除を促す情報を運転者に対して報知する報知部（10、S110）と、
- を備える運転支援制御装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の運転支援制御装置において、
- 前記報知部による報知が行われてから、運転者による前記運転支援の解除がなされない状態で自車両の走行が前記制限設定部により設定された制限を超えた場合、自車両を特定の退避可能場所に退避させる、又は自車両を停止させる緊急処置を実行する緊急処置部（10、S118）をさらに備える、運転支援制御装置。
- [請求項3] 請求項2に記載の運転支援制御装置において、
- 前記制限設定部は、前記報知部による報知が行われるきっかけとするための第1閾値と、前記緊急処置部による前記緊急処置が行われる

きっかけとするための第2閾値とを前記制限として設定し、

前記報知部は、前記判断部により前記運転支援の継続が不可能になると判断されてから、前記運転支援が継続された状態で自車両の走行が前記第1閾値を超えたときに、前記運転支援の解除を促す情報を報知し、

前記緊急処置部は、前記報知部による報知が行われてから、運転者による前記運転支援の解除がなされない状態で自車両の走行が前記第2閾値を超えたときに、前記緊急処置を実行する、運転支援制御装置。

[請求項4] 請求項2又は請求項3に記載の運転支援制御装置において、

前記緊急処置部は、前記退避可能場所を特定できない場合、自車両の周囲に情報を提示する情報提示部を用いて自車両が停止することを表すことを提示しながら、自車両を停止させる制御を行う、運転支援制御装置。

[請求項5] 請求項2から請求項4のいずれか1項に記載の運転支援制御装置において、

前記報知部は、前記退避可能場所の有無に応じて、前記運転支援の解除を促す情報を報知する態様を変更する、運転支援制御装置。

[請求項6] 請求項2から請求項5のいずれか1項に記載の運転支援制御装置において、

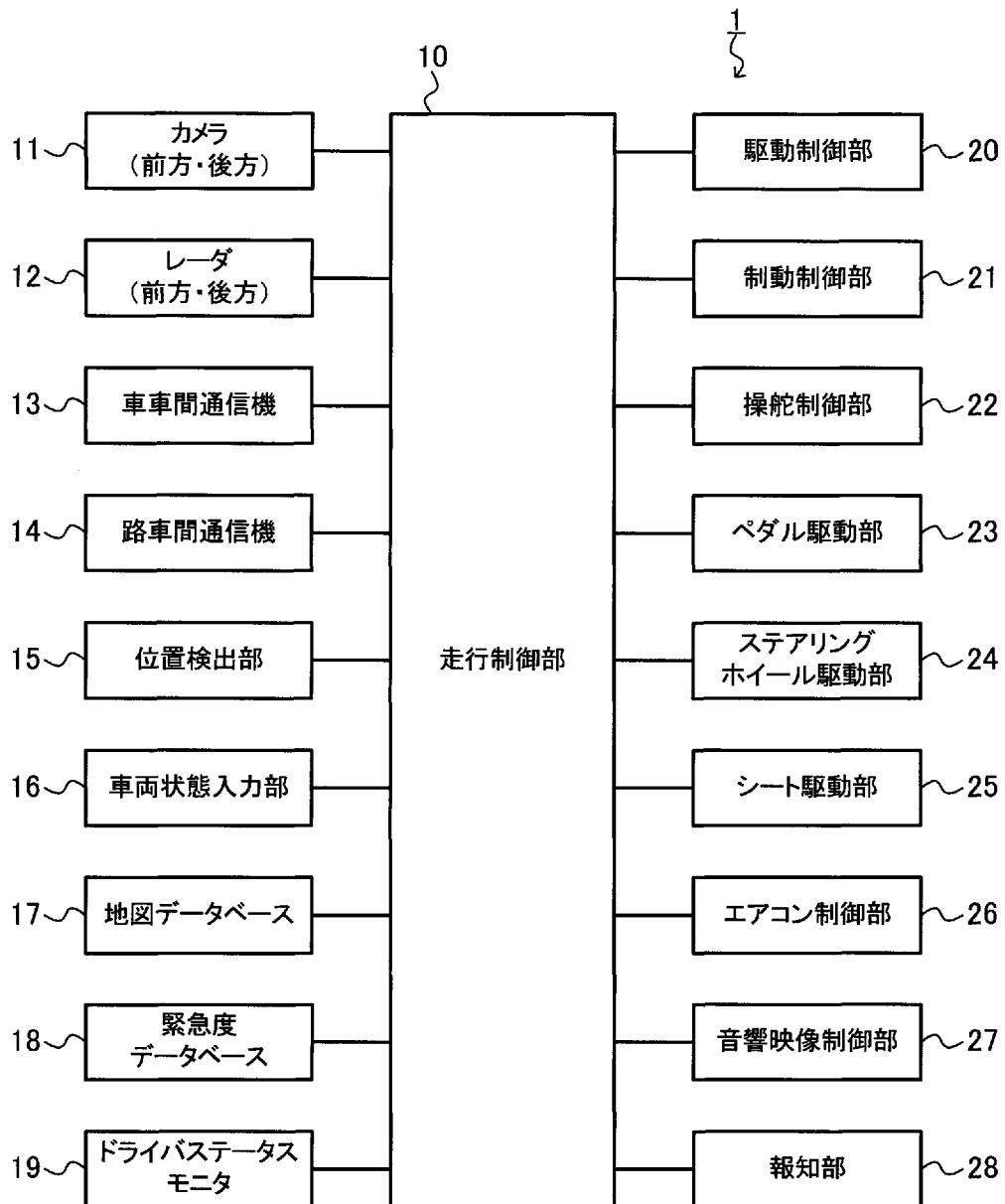
前記退避可能場所は、前記判断部により前記運転支援の継続が不可能になると判断されたときに、地図情報又は外部装置との通信により取得される情報の少なくとも何れかに基づいて特定される、運転支援制御装置。

[請求項7] 請求項1から請求項6のいずれか1項に記載の運転支援制御装置において、

前記制限設定部は、設定される制限の内容が運転者により調節可能に構成されている、運転支援制御装置。

- [請求項8]           請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の運転支援制御装置において、
- 前記制限設定部は、自車両の状態、周辺環境の状態及び運転者の状態を取得する状態取得手段（10、S100）により取得された情報を考慮して前記制限の内容を調節する、運転支援制御装置。
- [請求項9]           請求項1から請求項8のいずれか1項に記載の運転支援制御装置において、
- 前記報知部は、前記運転支援の解除を促す情報を報知する態様を運転者の状態に応じて変更する、運転支援制御装置。
- [請求項10]           請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の運転支援制御装置において、
- 前記報知部は、運転者が運転操作に該当しない別の動作を行っていることを特定した場合、前記運転支援の解除を促す情報の報知と併せて、運転操作に該当しない動作を阻害する制御を行う、運転支援制御装置。
- [請求項11]           請求項1から請求項10のいずれか1項に記載の運転支援制御装置において、
- 前記制御部は、前記判断部により前記運転支援の継続が不可能になると判断された場合、自車両を減速して走行させる制御を行う、運転支援制御装置。

[図1]

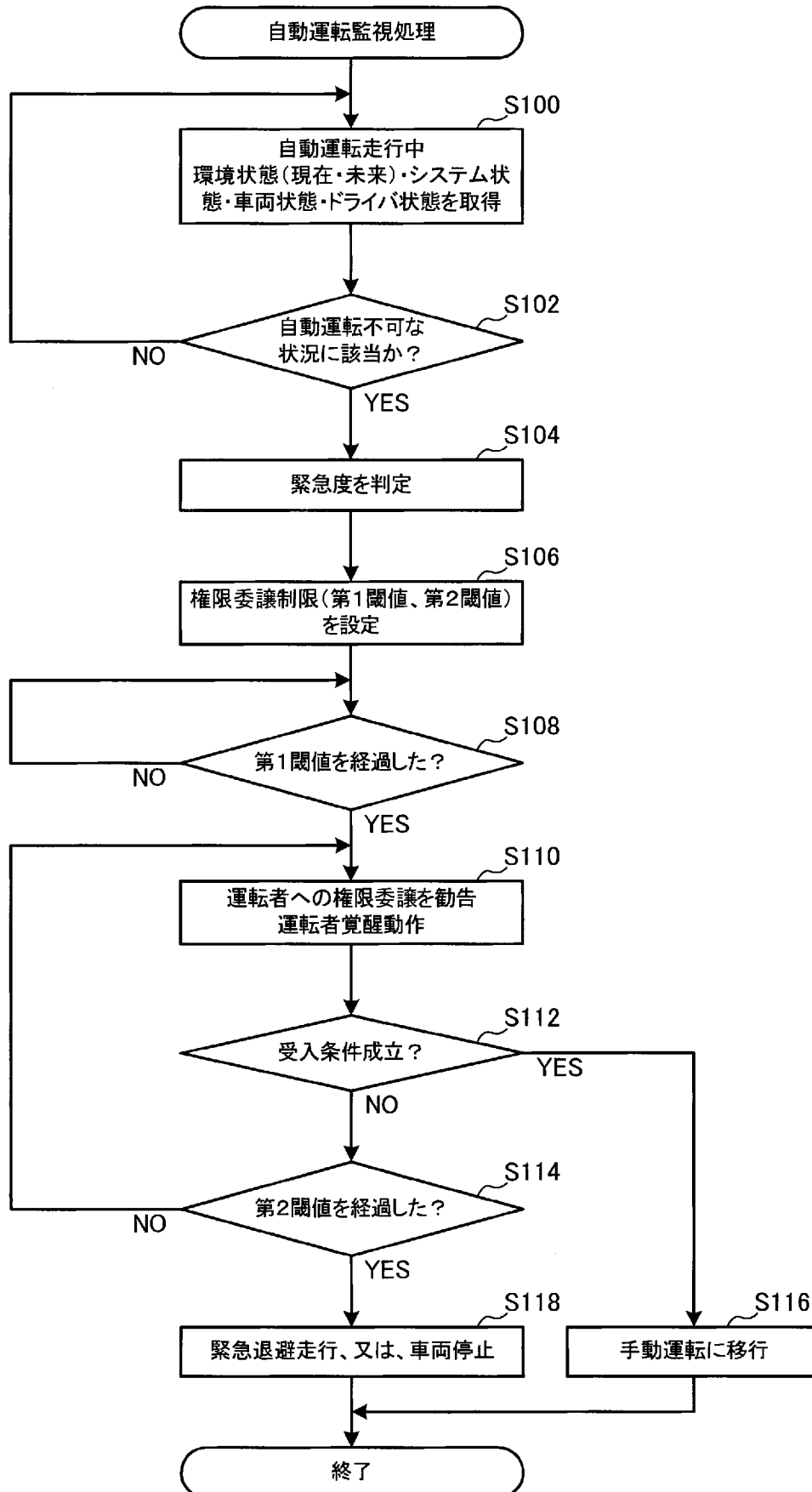


[図2]

18

状況	緊急度	権限移譲制限(時間・距離)	
		第1閾値	第2閾値
緊急車両接近	10	0秒後	10秒後
10km先工事	5	2km手前	1km手前
⋮	⋮	⋮	⋮

[図3]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/070403

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*B60W50/14(2012.01)i, B60W30/09(2012.01)i, B60W40/02(2006.01)i, B60W40/08(2012.01)i, F02D29/02(2006.01)i, G08G1/0962(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)n*  
 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)  
*B60W50/14, B60W30/09, B60W40/02, B60W40/08, F02D29/02, G08G1/0962, G08G1/16, B60T7/12*

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 2007-003287 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 11 January 2007 (11.01.2007), paragraphs [0018] to [0019], [0021] to [0022], [0031], [0060], [0062], [0064] to [0066], [0085], [0087] (Family: none)	1-11

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 26 September 2016 (26.09.16)	Date of mailing of the international search report 04 October 2016 (04.10.16)
---	--

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/JP2016/070403

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/085380 A1 (GOOGLE INC.), 05 June 2014 (05.06.2014), paragraphs [0023], [0052], [0062] to [0063], [0065] to [0067], [0074], [0088], [0094] to [0095] & JP 2016-504232 A & US 2014/0156133 A1 & US 2014/0156134 A1 & US 2014/0330478 A1 & US 2015/0284009 A1 & US 2016/0200326 A & EP 2906453 A1 & CN 104837705 A & KR 10-2015-0083929 A & KR 10-2016-0003880 A & KR 10-2016-0044592 A	1-11
Y	JP 2014-106854 A (Toyota InfoTechnology Center, Co., Ltd.), 09 June 2014 (09.06.2014), paragraphs [0025], [0027], [0029] to [0030], [0035], [0037], [0040]; fig. 1, 4 (Family: none)	2-11
Y	JP 06-171394 A (Kansei Corp.), 21 June 1994 (21.06.1994), paragraphs [0014], [0018] (Family: none)	10-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60W50/14(2012.01)i, B60W30/09(2012.01)i, B60W40/02(2006.01)i, B60W40/08(2012.01)i, F02D29/02(2006.01)i, G08G1/0962(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i, B60T7/12(2006.01)n

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. B60W50/14, B60W30/09, B60W40/02, B60W40/08, F02D29/02, G08G1/0962, G08G1/16, B60T7/12

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 2007-003287 A（日産自動車株式会社）2007.01.11, 段落 [0018] - [0019], [0021] - [0022], [0031], [0060], [0062], [0064] - [0066], [0085], [0087]（ファミリーなし）	1-11

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 26.09.2016	国際調査報告の発送日 04.10.2016
--------------------------	--------------------------

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） 有賀 信	3Z	3929
	電話番号 03-3581-1101 内線 3395		

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	WO 2014/085380 A1 (GOOGLE INC.) 2014. 06. 05, 段落 [0023], [0052], [0062] - [0063], [0065] - [0067], [0074], [0088], [0094] - [0095] & JP 2016-504232 A & US 2014/0156133 A1 & US 2014/0156134 A1 & US 2014/0330478 A1 & US 2015/0284009 A1 & US 2016/0200326 A & EP 2906453 A1 & CN 104837705 A & KR 10-2015-0083929 A & KR 10-2016-0003880 A & KR 10-2016-0044592 A	1-11
Y	JP 2014-106854 A (株式会社トヨタ I T開発センター) 2014. 06. 09, 段落 [0025], [0027], [0029] - [0030], [0035], [0037], [0040], [図 1], [図 4] (ファミリーなし)	2-11
Y	JP 06-171394 A (株式会社カンセイ) 1994. 06. 21, 段落 [0014], [0018] (ファミリーなし)	10-11