

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年9月13日(13.09.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/163457 A1

(51) 国際特許分類:

B60W 50/12 (2012.01) B62D 5/04 (2006.01)
B60W 50/16 (2012.01) B62D 6/00 (2006.01)
B62D 1/181 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/026347

(22) 国際出願日: 2017年7月20日(20.07.2017)

(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 2017-045180 2017年3月9日(09.03.2017) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京

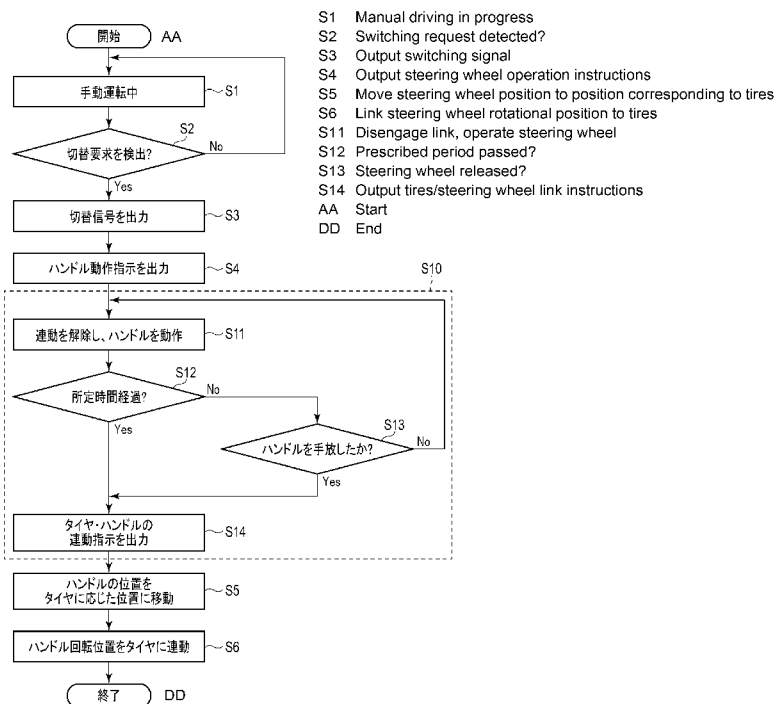
都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 相澤 知禎 (AIZAWA, Tomoyoshi); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 青位 初美 (AOI, Hatsumi); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 岡地 一喜 (OKAJI, Kazuyoshi); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 菅原 啓 (SUGAHARA, Hiroshi); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 鵜野 充恵

(54) Title: DRIVING MODE SWITCHING CONTROL DEVICE, METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 運転モード切替制御装置、方法およびプログラム

【図4】



(57) Abstract: The present invention presents the following countermeasure, with the purpose of preventing switching to a manual driving mode and allowing a driver to sense a switch to an automatic driving mode. When switching a driving mode of a vehicle between a manual driving mode and an automatic driving mode, this driving mode switching control device receives a switching request to switch the manual driving mode to the automatic driving mode. On the basis of the received switching request, the driving mode switching control device outputs a first switching signal to switch the



(UNO, Michie); 〒6008530 京都府京都市下京
区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地
オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 滝沢 光司
(TAKIZAWA, Koji); 〒6008530 京都府京都市
下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1
番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外 (KURATA, Masatoshi et
al.); 〒1050014 東京都港区芝三丁目 2 3 番 1
号 セレスティン芝三井ビルディング 1 1 階
鈴榮特許総合事務所内 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, 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))

manual driving mode to the automatic driving mode, and outputs steering wheel operation instructions to disengage a link between a steering wheel and tires of the vehicle and cause the steering wheel to operate independently from the orientation of the tires.

(57) 要約: この発明は、手動運転モードへの切り替えを阻止しつつ、自動運転モードへの切り替えを運転者が実感できるようにすることを目的とし、以下のような対策を講じている。運転モード切替制御装置は、車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替える際に、手動運転モードを自動運転モードに切り替える切替要求を受け付ける。運転モード切替制御装置は、受け付けた切替要求に基づいて、手動運転モードを自動運転モードに切り替える第1切替信号を出力し、車両のハンドルとタイヤとの連動を解除してタイヤの向きとは独立にハンドルを動作させるハンドル動作指示を出力する。

明 細 書

発明の名称： 運転モード切替制御装置、方法およびプログラム 技術分野

[0001] この発明は、車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるための運転モード切替制御装置、方法およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、車両の運転モードとして、運転者の運転操作に基づいて車両を走行させる手動運転モード以外に、運転者の運転操作によらず予め設定された経路に沿って車両を走行させる自動運転モードの開発が進められている。自動運転モードは、例えば、Global Positioning System (GPS) を利用したナビゲーションシステムの情報や、路車間通信により取得される交通情報、周辺の人や車両の位置と動きを監視する周辺モニタリングシステムの情報をもとに、パワーユニットや操舵装置（例えば、特開2016-210220号公報、特開2016-132264号公報および特開2016-199081号公報を参照）、ブレーキ等を制御することで、車両の自動運転を可能にするものである。

[0003] このような自動運転モードでは、手動運転モードからの切り替え後に、運転者がハンドル等の操作を終了することが可能となり、運転者の運転操作の負担を軽減させている。また、自動運転モードは、自動運転中に運転者による運転操作（以下、オーバーライド操作という）があれば、運転者の状態確認の後、手動運転モードに切り替えられる。

[0004] ところが、以上のような自動運転モードを用いた自動運転は、本発明者の検討によれば、運転者の意識を考慮していない点で改善の余地がある。

[0005] 例えば、手動運転モードから自動運転モードに切り替わった直後には、運転者が手動運転と同様にハンドルを把持しており、手動運転と同じ感覚でハンドル操作を行う可能性がある。これは、運転者にはハンドルを手放すこと

に心理的な抵抗があり、自動運転モードに切り替わったことを実感してからハンドル操作を終了したい意識があるためである。

[0006] しかしながら、このような運転者の意識とは別に、自動運転中の運転者によるハンドル操作は、オーバーライド操作として検出されるので、自動運転モードが手動運転モードに切り替えられてしまう。

[0007] この発明は、手動運転モードへの切り替えを阻止しつつ、自動運転モードへの切り替えを運転者が実感できるようにした運転モード切替制御装置、方法およびプログラムを提供しようとするものである。

発明の概要

[0008] 上記課題を解決するためにこの発明の第1の態様は、車両の運転モードを手動運転モードから自動運転モードへ切り替えるための運転モード切替制御装置であって、前記手動運転モードを前記自動運転モードに切り替える切替要求を受け付ける切替要求受付部と、前記切替要求受付部により受け付けた前記切替要求に基づいて、前記手動運転モードを前記自動運転モードに切り替える第1切替信号を出力し、前記車両のハンドルとタイヤとの連動を解除して前記タイヤの向きとは独立に前記ハンドルを動作させるハンドル動作指示を出力する切替信号出力部とを具備するようにしたものである。

[0009] この発明の第1の態様によれば、手動運転モードを自動運転モードに切り替える切替要求が受け付けられ、切替要求に基づいて、手動運転モードを自動運転モードに切り替える第1切替信号が出力され、車両のハンドルとタイヤとの連動を解除してタイヤの向きとは独立にハンドルを動作させるハンドル動作指示が出力される。このため、自動運転モードへの切り替え後に、ハンドルが動作して当該ハンドル動作を運転者が感知することにより、自動運転モードへの切り替えを運転者が実感できる。また、ハンドル操作にタイヤが連動しないため、自動運転モードから手動運転モードへの切り替えが行われない。

[0010] この発明の第2の態様は、前記切替信号出力部が指示出力部を備え、前記指示出力部により、前記ハンドル動作指示の出力後、所定時間が経過すると

、前記車両のハンドルとタイヤとを連動させる連動指示を出力するようにしたものである。

[0011] この発明の第2の態様によれば、ハンドル動作指示の出力後、所定時間が経過すると、車両のハンドルとタイヤとを連動させる連動指示が出力される。これにより、運転者に自動運転モードへの切り替えを実感させた後、ハンドルとタイヤを連動させることができる。従って、連動後の自動運転中にオーバーライド操作が行われた場合に、タイヤと連動した適切なハンドル位置で手動運転モードに切り替えることができる。

[0012] この発明の第3の態様は、前記ハンドル動作指示が、(a) 前記ハンドルを振動させる振動動作、(b) 前記ハンドルを回転軸を中心に回動させる回動動作、(c) 前記ハンドルを上下方向に沿って傾けるチルト動作、および(d) 前記ハンドルを前記回転軸に沿って前記車両側に引き込む引込動作、のうちのいずれかの動作を前記車両に行わせる指示を含むようにしたものである。

[0013] この発明の第3の態様によれば、ハンドル動作指示により、(a) ハンドルの振動動作、(b) ハンドルの回動動作、(c) ハンドルのチルト動作、および(d) ハンドルの引込動作のいずれかが行われる。このため、運転者が車内などの脇見をすることなく、ハンドルを把持した状態でハンドル動作を感知するので、安全な状態で自動運転モードへの切り替えを実感することができる。

[0014] この発明の第4の態様は、運転者による運転操作を検出可能な車載センサから出力された検出信号に基づいて、前記運転者によるオーバーライド操作を検出する操作検出部をさらに具備し、前記切替信号出力部がオーバーライド処理部を備え、前記オーバーライド処理部により、前記自動運転モードによる運転制御期間のうち前記ハンドルと前記タイヤとが連動する期間中に前記操作検出部により前記オーバーライド操作が検出された場合には前記自動運転モードを前記手動運転モードに切り替える第2切替信号を出力し、前記連動が解除された期間中に前記オーバーライド操作が検出された場合には前

記第2切替信号を出力しないようにしたものである。

[0015] この発明の第4の態様によれば、運転者による運転操作を検出可能な車載センサから出力された検出信号に基づいて、運転者によるオーバーライド操作が検出される。自動運転モードによる運転制御期間のうちハンドルとタイヤとが連動する期間中にオーバーライド操作が検出された場合には自動運転モードを手動運転モードに切り替える第2切替信号が出力される。連動が解除された期間中にオーバーライド操作が検出された場合には第2切替信号が出力されない。このため、自動運転モードへの切り替え後の連動解除期間中にハンドルを動作させることにより、自動運転モードへの切り替えを運転者が実感できる。また、連動解除期間中にハンドルの動作によるオーバーライド操作を検出しても手動運転モードに切り替える第2切替信号が出力されない。

[0016] この発明の第5の態様は、運転者が前記ハンドルを手放した状態か否かを判定する判定部とをさらに具備し、前記指示出力部により、前記判定部による判定結果が前記ハンドルを手放した状態を表す場合に、前記所定時間が経過する前でも前記連動指示を出力するようにしたものである。

[0017] この発明の第5の態様によれば、運転者がハンドルを手放した状態か否かが判定され、判定結果がハンドルを手放した状態を表す場合に、所定時間が経過する前でも連動指示が出力される。このため、早々に運転者が自動運転モードへの切り替えを実感した場合に、所定時間の経過を待つことなく、ハンドルとタイヤを連動させることができる。

[0018] この発明の第6の態様は、前記連動指示としては、前記ハンドル動作指示により動作させた後の前記ハンドルの位置を前記タイヤの向きに応じた位置に移動させた後、前記ハンドルと前記タイヤとを連動させる指示であるようにしたものである。

[0019] この発明の第6の態様によれば、連動指示により、ハンドル動作指示により動作させた後のハンドルの位置をタイヤの向きに応じた位置に移動させた後、ハンドルとタイヤとが連動される。このため、連動解除の状態から連動

状態に移行する際に、ハンドルの回転位置をタイヤの向きに応じた位置に近づけることができる。

[0020] この発明の第7の態様は、前記ハンドル動作指示が、前記ハンドルと前記タイヤとの間を電気信号を介して連動させるステア・バイ・ワイヤ制御に対して前記連動を解除させる指示を含むようにしたものである。

[0021] この発明の第7の態様によれば、ハンドル動作指示により、ハンドルとタイヤとの間を電気信号を介して連動させるステア・バイ・ワイヤ制御に対して連動が解除される。このため、ステア・バイ・ワイヤ制御の車両に対して実装することができる。

[0022] すなわちこの発明の各態様によれば、手動運転モードへの切り替えを阻止しつつ、自動運転モードへの切り替えを運転者が実感できるようにした運転モード切替制御装置、方法およびプログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図1は、この発明の一実施形態に係る運転モード切替制御装置を備えた自動運転制御システムの全体構成を示す図である。

[図2]図2は、この発明の一実施形態に係る運転モード切替制御装置の機能構成を示すブロック図である。

[図3]図3は、図2に示した運転モード切替制御装置によるハンドル動作を説明するための模式図である。

[図4]図4は、図2に示した運転モード切替制御装置による運転モード切替制御の手順と制御内容を示すフローチャートである。

[図5]図5は、図4に示したフローのうちのステップS1に関連する機能構成を示すブロック図である。

[図6]図6は、図4に示したフローのうちのステップS2～S6，S10に関連する機能構成を示すブロック図である。

[図7]図7は、図4に示したフローの各ステップに対応する運転モード及び連動の状態などを示すタイムチャートである。

実施形態

[0024] 以下、図面を参照してこの発明に係わる実施形態を説明する。

[一実施形態]

図1は、この発明の一実施形態に係る運転モード切替制御装置を備えた自動運転制御システムの全体構成を示す図である。この自動運転制御システムは乗用車等の車両1に搭載される。

[0025] 車両1は、基本設備として、図示しない動力源、タイヤ駆動制御装置21および駆動機構22を含むパワーユニット2と、回転軸AXを中心に回転可能なハンドル4が装備された操舵装置3とを備える。また車両1は、運転モードとしては手動運転モードと自動運転モードとを備えている。動力源としては、エンジンまたはモータ、あるいはその両方が用いられる。タイヤ駆動制御装置21は、運転操作を検出する各センサ8、11～13の検出信号及び自動運転制御装置5からの制御信号に基づいて、駆動機構22及びモータ制御装置32を制御する。駆動機構22は、タイヤ駆動制御装置21に制御され、タイヤ23を駆動する。駆動方式としては、前輪駆動、後輪駆動または4輪駆動といった任意の方式が適宜、使用可能となっている。操舵装置3は、ハンドル4の動作を制御するためのモータ31と、モータ31を制御するモータ制御装置32を備えている。また操舵装置3は、モータ31およびモータ制御装置32により、ハンドル4の回転位置をタイヤ23の向きに連動させる機能と、当該連動を解除してタイヤ23の向きとは独立にハンドル4を動作させる機能とをもっている。モータ制御装置32は、ハンドル状態を検出する各センサ8、11の検出信号、タイヤ駆動制御装置21から受けるタイヤ状態情報、および運転モード切替制御装置6から受ける指示に基づいて、モータ31を制御する。なお、モータ制御装置32は、自動運転中の場合、タイヤ駆動制御装置21から受けるタイヤ状態情報に代えて、自動運転制御装置5から受けるタイヤ状態情報に基づいて、モータ31を制御することも可能である。また、車両1は、ハンドル4とタイヤ23との間を電気信号を介して連動させるステア・バイ・ワイヤ制御を用いる場合を例に挙げて述べるが、必ずしもステア・バイ・ワイヤ制御に限定されない。また、「

ハンドル」は「ステアリングホイール」と読み替えてもよい。

[0026] 手動運転モードは、例えば、運転者の手動による運転操作を主体として車両1を走行させるモードである。手動運転モードには、例えば、運転者の運転操作のみに基づいて車両を走行させる動作モードと、運転者の運転操作を主体としながら運転者の運転操作を支援する運転操作支援制御を行う動作モードが含まれる。

[0027] 運転操作支援制御は、例えば、車両1のカーブ走行時にカーブの曲率に基づいて運転者の操舵が適切な操舵量となるように操舵トルクをアシストする。また運転操作支援制御には、運転者のアクセル操作（例えばアクセルペダルの操作）またはブレーキ操作（例えばブレーキペダルの操作）を支援する制御と、手動操舵（操舵の手動運転）および手動速度調整（速度調整の手動運転）とが含まれる。手動操舵は、運転者のハンドル4の操作を主体として車両1の操舵を行う。手動速度調整は、運転者のアクセル操作又はブレーキ操作を主体として車両の速度調整を行う。

[0028] なお、運転操作支援制御には、運転者の運転操作に強制的に介入して、車両を自動走行させる制御は含まれない。すなわち、手動運転モードには、予め設定された許容範囲において運転者の運転操作を車両の走行に反映させるが、一定条件（例えば車両の車線逸脱等）の下で車両の走行に強制的に介入する制御は含まれない。

[0029] 一方、自動運転モードは、例えば、車両の走行する道路に沿って自動で車両を走行させる運転状態を実現するモードである。自動運転モードには、例えば、運転者が運転操作をすることなく、予め設定された目的地に向かって自動的に車両を走行させる運転状態が含まれる。自動運転モードは、必ずしも車両の全ての制御を自動で行う必要はなく、予め設定された許容範囲において運転者の運転操作を車両の走行に反映する運転状態も含まれる。すなわち、自動運転モードには、予め設定された許容範囲において運転者の運転操作を車両の走行に反映させるが、一定条件の下で車両の走行に強制的に介入する制御が含まれる。

[0030] 自動運転制御装置 5 は、上記自動運転モードによる運転制御を実行する。自動運転制御装置 5 は、ステアリングセンサ 11、アクセルペダルセンサ 12、ブレーキペダルセンサ 13、GPS 受信機 14、ジャイロセンサ 15、および車速センサ 16 からそれぞれセンシングデータを取得する。そして、自動運転制御装置 5 は、これらのセンシングデータと、図示しないナビゲーションシステムで生成される経路情報や、路車間通信により取得される交通情報、周辺の人や車両の位置と動きを監視する周辺モニタリングシステムにより得られる情報をもとに、車両 1 の走行を自動制御する。

[0031] 自動制御には、例えば、自動操舵（操舵の自動運転）と自動速度調整（速度の自動運転）がある。自動操舵は、操舵装置 3 を自動で制御する運転状態である。自動操舵には Lane Keeping Assist (LKA) が含まれる。LKA は、例えば、運転者がハンドル操作をしない場合であっても、車両 1 が走行車線から逸脱しないように自動で操舵装置 3 を制御する。なお、LKA の実行中であっても、車両 1 が走行車線を逸脱しない範囲（許容範囲）において運転者のハンドル操作を車両の操舵に反映してもよい。なお、自動操舵は LKA に限らない。また、「ハンドル操作」は「ステアリング操作」と読み替えてもよい。

[0032] 自動速度調整は、車両 1 の速度を自動で制御する運転状態である。自動速度調整には Adaptive Cruise Control (ACC) が含まれる。ACC とは、例えば、車両 1 の前方に先行車が存在しない場合は予め設定された設定速度で車両 1 を定速走行させる定速制御を行い、車両 1 の前方に先行車が存在する場合には先行車との車間距離に応じて車両 1 の車速を調整する追従制御を行うものである。自動運転制御装置 5 は、ACC を実行中であっても、運転者のブレーキ操作（例えばブレーキペダルの操作）に応じて車両 1 を減速させる。また自動運転制御装置 5 は、ACC を実行中であっても、予め設定された最大許容速度（例えば走行中の道路において法的に定められた最高速度）まで、運転者のアクセル操作（例えばアクセルペダルの操作）に応じて車両を加速させることもできる。なお、自動速度調整は、ACC に限らず、定速

制御のみを行うCruise Control (CC) 等も含まれる。

[0033] ところで、一実施形態の自動運転制御システムは、車両 1 の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるための装置として、切替要求検出部 6 a と、運転モード切替制御装置 6 と、第 1 の監視センサとしてのドライバカメラ 7 と、第 2 の監視センサとしてのトルクセンサ 8 と、アラーム発生器 9 とを備えている。

[0034] 切替要求検出部 6 a は、手動運転モードを自動運転モードに切り替える切替要求を検出すると、当該切替要求を運転モード切替制御装置 6 に入力する。切替要求検出部 6 a としては、例えば、切替スイッチおよび音声認識装置などが適宜使用可能となっており、運転者による切替要求操作または切替要求の音声入力を切替要求として検出し、当該切替要求を運転モード切替制御装置 6 に入力する。また例えば、切替要求検出部 6 a の一例である切替スイッチとしては、ハンドル 4 に設けられた押しボタンやタッチパネルに設けられたソフトボタン等として実装してもよい。

[0035] ドライバカメラ 7 は、例えば、ダッシュボード上のような運転者の正面となる位置に設置され、運転者を撮像してその映像信号を運転モード切替制御装置 6 へ出力する。トルクセンサ 8 は、運転者がハンドル 4 を操作したときに発生するトルクを検出するもので、その検出信号を運転モード切替制御装置 6、タイヤ駆動制御装置 2 1 およびモータ制御装置 3 2 へ出力する。アラーム発生器 9 は、スピーカと表示器を有し、運転モード切替制御装置 6 から出力されたメッセージの音声信号を上記スピーカから出力すると共に、上記メッセージの表示信号を表示器に表示する。

[0036] 運転モード切替制御装置 6 は、上記運転モードの切り替えを統括的に制御するもので、以下のように構成される。

図 2 はその機能構成を示すブロック図である。

[0037] すなわち、運転モード切替制御装置 6 は、制御ユニット 6 1 と、入出力インタフェースユニット 6 2 と、記憶ユニット 6 3 とを備えている。

[0038] 入出力インタフェースユニット 6 2 は、上記ドライバカメラ 7 およびトル

クセンサ 8 からそれぞれ出力された映像信号およびトルク検出信号を受信してデジタルデータに変換する。同様に、入出力インタフェースユニット 6 2 は、上記ステアリングセンサ 1 1、アクセルペダルセンサ 1 2 およびブレーキペダルセンサ 1 3 からそれぞれ出力されたセンシングデータとしての検出信号を受信してデジタルデータに変換する。また入出力インタフェースユニット 6 2 は、切替要求検出部 6 a から入力された切替要求を受け付ける。また入出力インタフェースユニット 6 2 は、制御ユニット 6 1 から出力されたメッセージを音声信号および表示信号に変換してアラーム発生器 9 へ出力する。さらに入出力インタフェースユニット 6 2 は、制御ユニット 6 1 から出力された切替信号を自動運転制御装置 5 へ出力する。

[0039] 記憶ユニット 6 3 は、記憶媒体として、例えばSolid State Drive (SSD) やHard Disk Drive (HDD) 等の随時書き込みおよび読み出しが可能な不揮発性メモリあるいはRandom Access Memory (RAM) 等の揮発性メモリを使用する。記憶ユニット 6 3 は、一実施形態を実施するために使用する記憶領域として、ドライバ監視映像記憶部 6 3 1 と、判定結果記憶部 6 3 2 とを備えている。

[0040] 制御ユニット 6 1 は、コンピュータを構成するCentral Processing Unit (CPU) およびプログラムメモリを有する。制御ユニット 6 1 は、一実施形態を実施するために必要な制御機能として、ドライバ監視映像取得部 6 1 1 と、判定部 6 1 2 と、操作検出部 6 1 3 と、切替要求受付部 6 1 4 と、切替信号出力部 6 1 5 とを備えている。なお、これらの制御機能はいずれも上記プログラムメモリに格納されたプログラムを上記CPUに実行させることにより実現される。

[0041] ドライバ監視映像取得部 6 1 1 は、上記ドライバカメラ 7 から出力されたドライバの映像信号のデジタルデータ（ドライバ監視映像データ）を入出力インタフェースユニット 6 2 から取り込み、この取り込んだドライバ監視映像データを上記記憶ユニット 6 3 のドライバ監視映像記憶部 6 3 1 に記憶させる。

[0042] 判定部 6 1 2 は、上記ドライバ監視映像記憶部 6 3 1 から予め設定された時間間隔でドライバ監視映像データを読み込む。そして、判定部 6 1 2 は、ドライバ監視映像データを読み込む毎に、当該ドライバ監視映像データに基づいて運転者が手動で運転操作を行える状態にあるか否かを判定する処理を行う。例えば、判定部 6 1 2 は、運転者が眼を閉じていないかどうかを確認して、睡眠状態にないかどうかを判定する。そして、判定部 6 1 2 は、その判定結果を表す情報を判定タイミングを表すタイムスタンプと関連付けて判定結果記憶部 6 3 2 に記憶させる。

[0043] ここで、上記した判定としては、例えば、ドライバ監視映像データをもとに、運転者の眼の開眼の状態、まばたきの頻度、或いは眼球運動等を検出し、運転者の覚醒度を認識する処理を含んでいてもよい。この覚醒度は、集中度の一例であり、0～100%の範囲内の数値で表される。なお、集中度としては、0～100%の範囲内の数値に限らず、例えば、運転者の視線方向が所定範囲にある場合を“1”とし、所定範囲にない場合を“0”とする等のように、“1”または“0”の値（フラグ）を用いてもよい。また例えば、認識した覚醒度を閾値と比較することで、運転者が手動で運転操作を行える状態にあるか否かを判定すればよい。

[0044] ここで、判定部 6 1 2 は、ドライバ監視映像記憶部 6 3 1 に記憶されたドライバ映像監視データに基づいて、運転者がハンドル 4 を手放した状態か否かを判定する判定処理を行ってもよい。この判定としては、例えば、ドライバ監視映像データをもとに、運転者の手の状態とハンドル 4 等を検出し、運転者の手の画像とハンドル 4 の画像との重なりの有無を判定すればよい。なお、判定部 6 1 2 は、ドライバ映像監視データに代えて、トルクセンサ 8 またはステアリングセンサ 1 1 の検出信号に基づいて、運転者がハンドル 4 を手放した状態か否かを判定する判定処理を行ってもよい。

[0045] 操作検出部 6 1 3 は、運転者による運転操作を検出可能な車載センサとしてのトルクセンサ 8 から出力された検出信号に基づいて、運転者によるオーバーライド操作を検出する。なお、車載センサとしては、これに限らず、ス

テアリングセンサ 1 1、アクセルペダルセンサ 1 2 及びブレーキペダルセンサ 1 3 が適宜、使用可能となっている。

[0046] なお、操作検出部 6 1 3 は、自動運転モードによる運転制御期間のうちタイヤ 2 3 の向きにハンドル 4 が連動する期間中にオーバーライド操作を検出すればよい。一方、操作検出部 6 1 3 は、自動運転モードによる運転制御期間のうちタイヤ 2 3 とハンドル 4 との連動が解除された期間中には、オーバーライド操作を検出しなくてもよい。いずれにしても、連動が解除された期間中に、自動運転モードを手動運転モードに切り替える第 2 切替信号が切替信号出力部 6 1 5 から出力されなければよい。また、このような操作検出部 6 1 3 は、運転モード切替制御装置 6 に設ける構成に代えて、自動運転制御装置 5 に設けてもよい。

[0047] 切替要求受付部 6 1 4 は、切替要求検出部 6 a から出力されて手動運転モードを自動運転モードに切り替える切替要求を受け付けると、当該切替要求を切替信号出力部 6 1 5 に出力する。なお、切替要求受付部 6 1 4 は、受け付けた切替要求を記憶部（図示せず）に保持してもよい。

[0048] 切替信号出力部 6 1 5 は、切替要求受付部 6 1 4 により受け付けた切替要求（または記憶部に保持された切替要求）に基づいて、手動運転モードを自動運転モードに切り替える第 1 切替信号を自動運転制御装置 5 に出力し、車両 1 のハンドルとタイヤとの連動を解除してタイヤの向きとは独立にハンドルを動作させるハンドル動作指示をモータ制御装置 3 2 に出力する。なお、ハンドル動作指示は、ハンドル 4 とタイヤ 2 3 との間を電気信号を介して連動させるステア・バイ・ワイヤ制御に対して連動を解除させる指示を含んでもよい。いずれにしても、第 1 切替信号およびハンドル動作指示の出力後、第 1 切替信号を受けた自動運転制御装置 5 により自動運転が開始された状態で、ハンドル動作指示を受けたモータ制御装置 3 2 によりハンドル 4 とタイヤ 2 3 との連動が解除されてタイヤ 2 3 の向きとは独立にハンドル 4 が動作される。

[0049] ここで、切替信号出力部 6 1 5 は、以下の各処理(1), (2)を実行してもよい

。

[0050] (1) ハンドル動作指示の出力後、所定時間が経過すると、車両1のハンドル4とタイヤ23とを連動させる連動指示をモータ制御装置32に出力する指示出力処理。なお、この指示出力処理は、判定部612による判定結果がハンドル4を手放した状態を表す場合に、所定時間が経過する前でも連動指示を出力するようにしてもよい。また、連動指示は、ハンドル4の回転位置をタイヤ23の向きに応じた位置に移動させた後、ハンドル4とタイヤ23とを連動させる指示であってもよい。

[0051] なお、ハンドル動作指示としては、図3に示すように、例えば、(a)ハンドル4を振動させる振動動作、(b)ハンドル4を回転軸AXを中心に回転させる回転動作M1、(c)ハンドル4を上下方向に沿って傾けるチルト動作M2、および(d)ハンドル4を回転軸AXに沿って車両1側(運転手から離反する側)に引き込む引込動作M3、のうちのいずれかの動作を車両1に行わせる指示を含んでもよい。なお、振動動作は、各々の動作M1～M3を、本来の動作M1～M3よりも短い周期で実行する動作としてもよい。また、振動動作は、モータ31によりハンドル4を振動させてもよく、モータ31とは別に振動子をハンドル4に設け、当該振動子によりハンドル4を振動させてもよい。チルト動作M2は、図3中の矢印の下側の向きを用いており、上側の向きは連動指示により復帰するときの動作を示している。また、引込動作M3は、図3中の矢印の左斜め下側の向きを用いており、右斜め上側の向きは、連動指示により復帰するときの動作を示している。

[0052] (2) 自動運転モードによる運転制御期間のうちハンドル4とタイヤ23とが連動する期間中に操作検出部613によりオーバーライド操作が検出された場合には自動運転モードを手動運転モードに切り替える第2切替信号を自動運転制御装置5に出力し、連動が解除された期間中にオーバーライド操作が検出された場合には第2切替信号を出力しないオーバーライド処理。

[0053] なお、上記(2)のオーバーライド処理は、連動する期間中に操作検出部613によりオーバーライド操作が検出された場合、当該オーバーライド操作が

検出される直前の判定部 6 1 2 による判定結果が運転操作を行える状態を示すという条件を満たすときに、第 2 切替信号を自動運転制御装置 5 に出力するようにしてもよい。また、操作検出部 6 1 3 が自動運転制御装置 5 に設けられる場合には、上記「操作検出部 6 1 3 によりオーバーライド操作が検出された場合」は、「自動運転制御装置 5 によりオーバーライド操作が検出された場合」と読み替えればよい。

[0054] 次に、以上のように構成された運転モード切替制御装置の動作を説明する。

図 4 はその全体の制御手順と制御内容を示すフローチャートであり、図 5 および図 6 は、このフローに関連する機能構成を示すブロック図である。

図 7 は、このフローの各ステップに対応する運転モード及び連動の状態などを示すタイムチャートである。

なお、以下の動作中、ドライバ監視映像取得部 6 1 1 は、ドライバカメラ 7 から出力されたドライバ監視映像データをドライバ監視映像記憶部 6 3 1 に記憶させるものとする。また、判定部 6 1 2 は、上記ドライバ監視映像記憶部 6 3 1 から予め設定された時間間隔でドライバ監視映像データを読み込む毎に、当該ドライバ監視映像データに基づいて運転者が手動で運転操作を行える状態にあるか否かを判定する処理と、運転者がハンドル 4 を手放した状態か否かを判定する処理とを行う。そして、判定部 6 1 2 は、その判定結果を表す情報を判定タイミングを表すタイムスタンプと関連付けて判定結果記憶部 6 3 2 に記憶させているものとする。

[0055] (1) 手動運転中

車両 1 では、ステップ S 1 の手動運転モードによる手動運転の期間中、運転者の運転操作に従い、例えば、ハンドル 4 の回転位置とタイヤ 2 3 の向きとを電気信号を介して連動させるステア・バイ・ワイヤ制御を用いて手動運転が行われる。例えば図 5 に示すように、ハンドル 4 等の状態を各センサ 8、1 1 ~ 1 3 が検出し、検出信号をタイヤ駆動制御装置 2 1 に出力する。タイヤ駆動制御装置 2 1 は、各々の検出信号に基づいて、駆動機構 2 2 を介し

てタイヤ２３の向き及び回転速度を制御する。また、タイヤ駆動制御装置２１は、タイヤ２３の向きを示すタイヤ状態情報をモータ制御装置３２に出力する。モータ制御装置３２は、タイヤ状態情報に基づいて、モータ３１を介してハンドル４の回転位置を制御する。

[0056] このような状態で図４および図６に示すように、運転モード切替制御装置６は、切替要求受付部６１４の制御の下、ステップＳ２により、手動運転モードを自動運転モードに切り替える切替要求が切替要求検出部６ａで検出及び出力されると、出力された切替要求を受け付ける。切替要求受付部６１４は、受け付けた切替要求を切替信号出力部６１５に出力する。

[0057] （２）自動運転への切替信号出力

切替信号出力部６１５は、ステップＳ３により、切替要求受付部６１４により受け付けた切替要求に基づいて、手動運転モードを自動運転モードに切り替える第１切替信号を自動運転制御装置５に出力する。この結果、自動運転制御装置５は手動運転モードを終了し、以後、自動運転モードによる運転制御が行われる。但し、自動運転モードに切り替わったことを運転者に実感させるため、以下のステップＳ４などの処理が実行される。すなわち、切替信号出力部６１５は、ステップＳ４により、当該切替要求に基づいて、車両１のハンドル４とタイヤ２３との連動を解除してタイヤ２３の向きとは独立にハンドル４を動作させるハンドル動作指示をモータ制御装置３２に出力する。このハンドル動作指示は、ハンドル４とタイヤ２３との間を電気信号を介して連動させるステア・バイ・ワイヤ制御に対して連動を解除させる指示を含んでいる。

[0058] （３）ハンドル４とタイヤ２３との連動を解除およびハンドル動作を実行
運転モード切替制御装置６は、切替信号出力部６１５の制御の下、ステップＳ１１～Ｓ１４からなるステップＳ１０を実行する。

[0059] すなわち、切替信号出力部６１５は、ハンドル動作指示をモータ制御装置３２に出力したことにより、モータ制御装置３２によるモータ３１の連動制御を停止させ、モータ制御装置３２によるモータ３１のハンドル動作を制御

する。これにより、モータ制御装置 3 2 は、ハンドル 4 とタイヤ 2 3 との連動を解除してタイヤ 2 3 の向きとは独立にハンドル 4 を動作させる（ステップ S 1 1）。このため、ハンドル 4 は、例えば、現在位置で振動するように動作する。または、ハンドル 4 は、現在の回転位置（例、頂部が 1 2 時の位置）から移動して任意の 2 つの回転位置（例、頂部が 1 0 時の位置と 2 時の位置）の間で往復移動するように動作する。あるいは、ハンドル 4 は、傾き位置、または引込位置に移動するように動作する。これに加え、切替信号出力部 6 1 5 は、自動運転モードによる運転制御期間のうちハンドル 4 とタイヤ 2 3 との連動が解除された期間中には、操作検出部 6 1 3 によりオーバーライド操作が検出された場合でも、自動運転モードを手動運転モードに切り替える第 2 切替信号を出力しない。

[0060] 従って、運転者は、ハンドル 4 を把持した状態でハンドル 4 の動作を感知することにより、脇見運転をせずに、自動運転モードに切り替わったことを実感できる。

[0061] 続いて、切替信号出力部 6 1 5 は、ハンドル動作指示の出力後、所定時間が経過したか否かを判定し（ステップ S 1 2）、所定時間が経過すると、ステップ S 1 4 に移行する。また、所定時間が経過する前であれば、判定部 6 1 2 による判定結果がハンドル 4 を手放した状態か否かを判定し（ステップ S 1 3）、ハンドルを手放した状態を表す場合に、所定時間が経過する前でもステップ S 1 4 に移行する。ハンドルを把持した状態であれば、ステップ S 1 1 に戻る。

[0062] ステップ S 1 4 において、切替信号出力部 6 1 5 は、車両 1 のハンドル 4 とタイヤ 2 3 とを連動させる連動指示をモータ制御装置 3 2 に出力する。この連動指示は、ハンドル 4 の位置をタイヤ 2 3 の向きに応じた位置に移動させた後、ハンドル 4 とタイヤ 2 3 とを連動させる指示である。

[0063] （４）ハンドル 4 とタイヤ 2 3 とを連動

切替信号出力部 6 1 5 は、連動指示をモータ制御装置 3 2 に出力したことにより、モータ制御装置 3 2 によるモータ 3 1 の連動制御を再開させる。モ

ータ制御装置 32 は、この連動指示を受けると、タイヤ駆動制御装置 21 から受けたタイヤ状態情報に基づいてモータ 31 を連動制御し、ハンドル 4 の回転位置をタイヤ 23 の向きに応じた位置に移動させる（ステップ S5）。しかる後、モータ制御装置 32 は、タイヤ状態情報に基づいてモータ 31 を制御し、ハンドル 4 の回転位置をタイヤ 23 の向きに連動させる（ステップ S6）。

[0064] 以上のような手動運転モードから自動運転モードへの切り替えの動作は、図 7 に示すように、ハンドル 4 とタイヤ 23 とが連動ありの状態（ステップ S1～S2）、モード切り替えの状態（ステップ S3～S4）、タイヤ 23 から独立したハンドル動作を含む連動なしの状態（ステップ S10）、ハンドル 4 を回転させる位置合わせの状態（ステップ S5）および連動ありの状態（ステップ S6）を介して、完了する。

[0065] （5）連動かつ自動運転中

以下、車両 1 では、自動運転制御装置 5 の自動運転モードによる運転制御に従い、例えば、ハンドル 4 の回転位置とタイヤ 23 の向きとを電気信号を介して連動させるステア・バイ・ワイヤ制御を用いて自動運転が行われる。

[0066] このような自動運転モードによる運転制御期間のうちハンドル 4 とタイヤ 23 とが連動する期間中に、運転者による運転操作があるとする。このとき、操作検出部 613 は、例えばトルクセンサ 8 から出力された検出信号に基づいて、運転者によるオーバーライド操作を検出する。

[0067] 切替信号出力部 615 は、当該連動する期間中に操作検出部 613 によりオーバーライド操作が検出された場合、当該オーバーライド操作が検出される直前の判定部 612 による判定結果が運転操作を行える状態を示すという条件を満たすか否かを判定する。この判定結果が当該条件を満たす場合、切替信号出力部 615 は、自動運転モードを手動運転モードに切り替える第 2 切替信号を自動運転制御装置 5 に出力する。この結果、自動運転制御装置 5 は自動運転モードを終了し、以後運転者の手動操作に応じた運転制御が行われる。

[0068] 以上詳述したようにこの発明の一実施形態では、手動運転モードを自動運転モードに切り替える切替要求が受け付けられ、切替要求に基づいて、手動運転モードを自動運転モードに切り替える第1切替信号が出力され、車両のハンドル4とタイヤ23との連動を解除してタイヤ23の向きとは独立にハンドル4を動作させるハンドル動作指示が出力される。このため、自動運転モードへの切り替え後に、ハンドル4が動作して当該ハンドル動作を運転者が感知することにより、自動運転モードへの切り替えを運転者が実感できる。また、ハンドル操作にタイヤ23が連動しないため、自動運転モードから手動運転モードへの切り替えが行われない。

[0069] 従って、手動運転モードへの切り替えを阻止しつつ、自動運転モードへの切り替えを運転者が実感できるようにすることができる。

[0070] また、ハンドル動作指示の出力後、所定時間が経過すると、車両1のハンドル4とタイヤ23とを連動させる連動指示が出力される。これにより、運転者に自動運転モードへの切り替えを実感させた後、ハンドル4とタイヤ23を連動させることができる。従って、連動後の自動運転中にオーバーライド操作が行われた場合に、タイヤ23と連動した適切なハンドル位置で手動運転モードに切り替えることができる。

[0071] また、ハンドル動作指示により、(a)ハンドルの振動動作、(b)ハンドルの回動動作、(c)ハンドルのチルト動作、および(d)ハンドルの引込動作のいずれかが行われる。このため、運転者が車内などの脇見をすることなく、ハンドルを把持した状態でハンドル動作を感知するので、安全な状態で自動運転モードへの切り替えを実感することができる。

[0072] また、運転者による運転操作を検出可能な車載センサから出力された検出信号に基づいて、運転者によるオーバーライド操作が検出される。自動運転モードによる運転制御期間のうちハンドル4とタイヤ23とが連動する期間中にオーバーライド操作が検出された場合には自動運転モードを手動運転モードに切り替える第2切替信号が出力される。連動が解除された期間中にオーバーライド操作が検出された場合には第2切替信号が出力されない。この

ため、自動運転モードへの切り替え後の連動解除期間中にハンドル4を動作させることにより、自動運転モードへの切り替えを運転者が実感できる。また、連動解除期間中にハンドルの動作によるオーバーライド操作を検出しても手動運転モードに切り替える第2切替信号が出力されない。

[0073] また、運転者がハンドル4を手放した状態か否かが判定され、判定結果がハンドル4を手放した状態を表す場合に、所定時間が経過する前でも連動指示が出力される。このため、早々に運転者が自動運転モードへの切り替えを実感した場合に、所定時間の経過を待つことなく、ハンドル4とタイヤ23を連動させることができる。

[0074] また、連動指示により、ハンドル動作指示により動作させた後のハンドル4の位置をタイヤ23の向きに応じた位置に移動させた後、ハンドル4とタイヤ23とが連動される。このため、連動解除の状態から連動状態に移行する際に、ハンドル4の回転位置をタイヤ23の向きに応じた位置に近づけることができる。

[0075] また、ハンドル動作指示により、ハンドル4とタイヤ23との間を電気信号を介して連動させるステア・バイ・ワイヤ制御に対して連動が解除される。このため、ステア・バイ・ワイヤ制御の車両に対して実装することができる。

[0076] [他の実施形態]

なお、この発明は上記実施形態に限定されるものではない。例えば、図4に示したステップS13を省略し、ステップS12の判定結果が否定的な場合にはステップS11に戻るように変形してもよい。

[0077] また、車両1は、電気信号を介してハンドル4とタイヤ23とを電氣的に連動または連動を解除するステア・バイ・ワイヤの構成に限らず、シャフトおよびクラッチを介してハンドル4とタイヤ23とを機械的に連動または連動を解除させる構成としてもよい。

[0078] また、一実施形態の振動動作としては、モータ31によりハンドル4を振動させる場合について説明したが、これに限らず、例えば、モータ31とは

別に振動子をハンドル４に設け、当該振動子によりハンドル４を振動させてもよい。

[0079] また、一実施形態では、切替信号出力部６１５がハンドル動作指示をモータ制御装置３２に出力する場合について説明したが、これに限らない。例えば、切替信号出力部６１５がハンドル動作指示を自動運転制御装置５に出力し、自動運転制御装置５がハンドル動作指示をモータ制御装置３２に出力してもよい。すなわち、切替信号出力部６１５がハンドル動作指示を、自動運転制御装置５を介してモータ制御装置３２に出力してもよい。

[0080] 同様に、一実施形態では、切替信号出力部６１５が連動指示をモータ制御装置３２に出力する場合について説明したが、これに限らない。例えば、切替信号出力部６１５が連動指示を自動運転制御装置５に出力し、自動運転制御装置５が連動指示をモータ制御装置３２に出力してもよい。すなわち、切替信号出力部６１５が連動指示を、自動運転制御装置５を介してモータ制御装置３２に出力してもよい。

[0081] また、一実施形態のステップＳ５では、モータ制御装置３２がタイヤ駆動制御装置２１から受けたタイヤ状態情報に基づいてモータ３１を連動制御する場合について説明したが、これに限らない。例えば、モータ制御装置３２が自動運転制御装置５から受けたタイヤ状態情報に基づいてモータ３１を連動制御してもよい。

[0082] また、一実施形態は、切替信号出力部６１５が自動運転モードへの切り替え直後に自動運転モードを手動運転モードに切り替える第２切替信号を出力しない構成であるが、これに限らず、操作検出部６１３が自動運転モードへの切り替え直後から所定時間中にオーバーライド操作を検出しない構成に変形してもよい。すなわち、自動運転モードへの切り替え直後から所定時間中において、操作検出部６１３がオーバーライド操作を検出しない構成であれば、当該所定期間中に、切替信号出力部６１５が第２切替信号を出力しない。このような変形例としても、一実施形態と同様に、手動運転モードへの切り替えを阻止しつつ、自動運転モードへの切り替えを運転者が実感できる。

[0083] その他、車両の種類、自動運転制御装置の機能、運転モード切替制御装置の制御機能と制御手順および制御内容等についても、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施可能である。

[0084] すなわち、本発明は、上記一実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。また、各実施形態は可能な限り適宜組み合わせる実施してもよく、その場合組み合わせた効果が得られる。さらに、上記一実施形態に開示される複数の構成要件における適当な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。

[0085] 上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載され得るが、以下には限られるものではない。

(付記 1)

車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるための運転モード切替制御装置であって、

前記手動運転モードを前記自動運転モードに切り替える切替要求を記憶するメモリと、

前記メモリに接続された少なくとも 1 つのハードウェアプロセッサとを具備し、

前記少なくとも 1 つのハードウェアプロセッサは、

前記切替要求の入力を受け付けてメモリに記憶し、

前記メモリに記憶された前記切替要求に基づいて、前記手動運転モードを前記自動運転モードに切り替える第 1 切替信号を出力し、前記車両のハンドルとタイヤとの連動を解除して前記タイヤの向きとは独立に前記ハンドルを動作させるハンドル動作指示を出力するように構成される運転モード切替制御装置。

[0086] (付記 2)

車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるための装置が実行する運転モード切替制御方法であって、

少なくとも 1 つのハードウェアプロセッサを用いて、前記手動運転モード

を前記自動運転モードに切り替える切替要求を受け付けて少なくとも1つのメモリに記憶する切替要求受付過程と、

少なくとも1つのハードウェアプロセッサを用いて、前記メモリに記憶された前記切替要求に基づいて、前記手動運転モードを前記自動運転モードに切り替える第1切替信号を出力し、前記車両のハンドルとタイヤとの連動を解除して前記タイヤの向きとは独立に前記ハンドルを動作させるハンドル動作指示を出力する切替信号出力過程と

を具備する運転モード切替制御方法。

請求の範囲

- [請求項1] 車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるための運転モード切替制御装置であって、
- 前記手動運転モードを前記自動運転モードに切り替える切替要求を受け付ける切替要求受付部と、
- 前記切替要求受付部により受け付けた前記切替要求に基づいて、前記手動運転モードを前記自動運転モードに切り替える第1切替信号を出力し、前記車両のハンドルとタイヤとの連動を解除して前記タイヤの向きとは独立に前記ハンドルを動作させるハンドル動作指示を出力する切替信号出力部と
- を具備する運転モード切替制御装置。
- [請求項2] 前記切替信号出力部は、前記ハンドル動作指示の出力後、所定時間が経過すると、前記車両のハンドルとタイヤとを連動させる連動指示を出力する指示出力部、を備える請求項1に記載の運転モード切替制御装置。
- [請求項3] 前記ハンドル動作指示は、（a）前記ハンドルを振動させる振動動作、（b）前記ハンドルを回転軸を中心に回転させる回転動作、（c）前記ハンドルを上下方向に沿って傾けるチルト動作、および（d）前記ハンドルを前記回転軸に沿って前記車両側に引き込む引込動作、のうちのいずれかの動作を前記車両に行わせる指示を含む、請求項2に記載の運転モード切替制御装置。
- [請求項4] 運転者による運転操作を検出可能な車載センサから出力された検出信号に基づいて、前記運転者によるオーバーライド操作を検出する操作検出部
- をさらに具備し、
- 前記切替信号出力部は、前記自動運転モードによる運転制御期間のうち前記ハンドルと前記タイヤとが連動する期間中に前記操作検出部により前記オーバーライド操作が検出された場合には前記自動運転モ

ードを前記手動運転モードに切り替える第2切替信号を出力し、前記連動が解除された期間中に前記オーバーライド操作が検出された場合には前記第2切替信号を出力しないオーバーライド処理部、を備える請求項2または3に記載の運転モード切替制御装置。

[請求項5] 運転者が前記ハンドルを手放した状態か否かを判定する判定部とをさらに具備し、

前記指示出力部は、前記判定部による判定結果が前記ハンドルを手放した状態を表す場合に、前記所定時間が経過する前でも前記連動指示を出力する、請求項2乃至4のいずれかに記載の運転モード切替制御装置。

[請求項6] 前記連動指示は、前記ハンドル動作指示により動作させた後の前記ハンドルの位置を前記タイヤの向きに応じた位置に移動させた後、前記ハンドルと前記タイヤとを連動させる指示である、請求項2乃至5の何れかに記載の運転モード切替制御装置。

[請求項7] 前記ハンドル動作指示は、前記ハンドルと前記タイヤとの間を電気信号を介して連動させるステア・バイ・ワイヤ制御に対して前記連動を解除させる指示を含む、請求項1乃至6のいずれかに記載の運転モード切替制御装置。

[請求項8] 車両の運転モードを手動運転モードと自動運転モードとの間で切り替えるための装置が実行する運転モード切替制御方法であって、

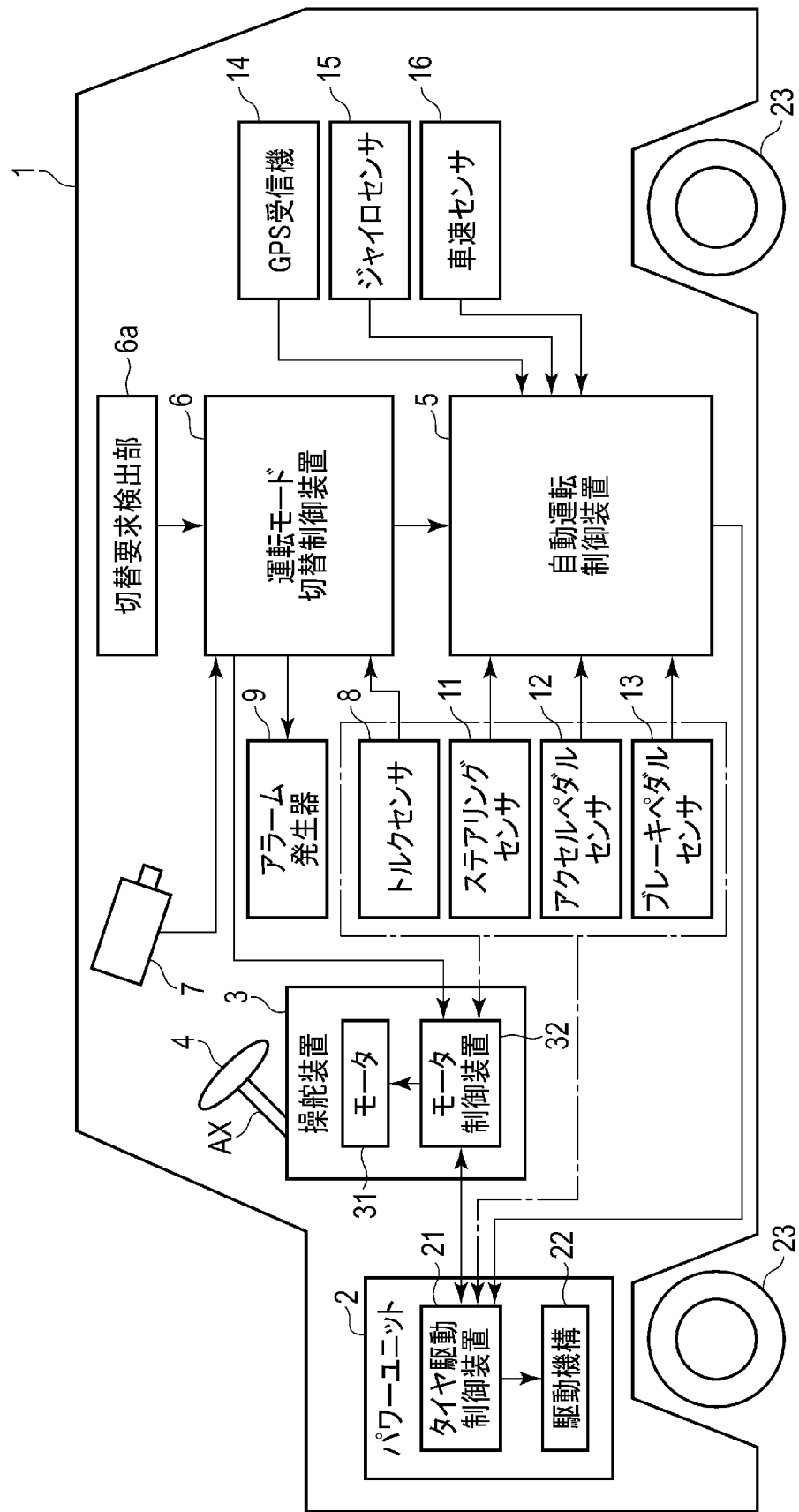
前記装置が、前記手動運転モードを前記自動運転モードに切り替える切替要求を受け付ける切替要求受付過程と、

前記装置が、前記切替要求受付過程により受け付けた前記切替要求に基づいて、前記手動運転モードを前記自動運転モードに切り替える第1切替信号を出力し、前記車両のハンドルとタイヤとの連動を解除して前記タイヤの向きとは独立に前記ハンドルを動作させるハンドル動作指示を出力する切替信号出力過程と

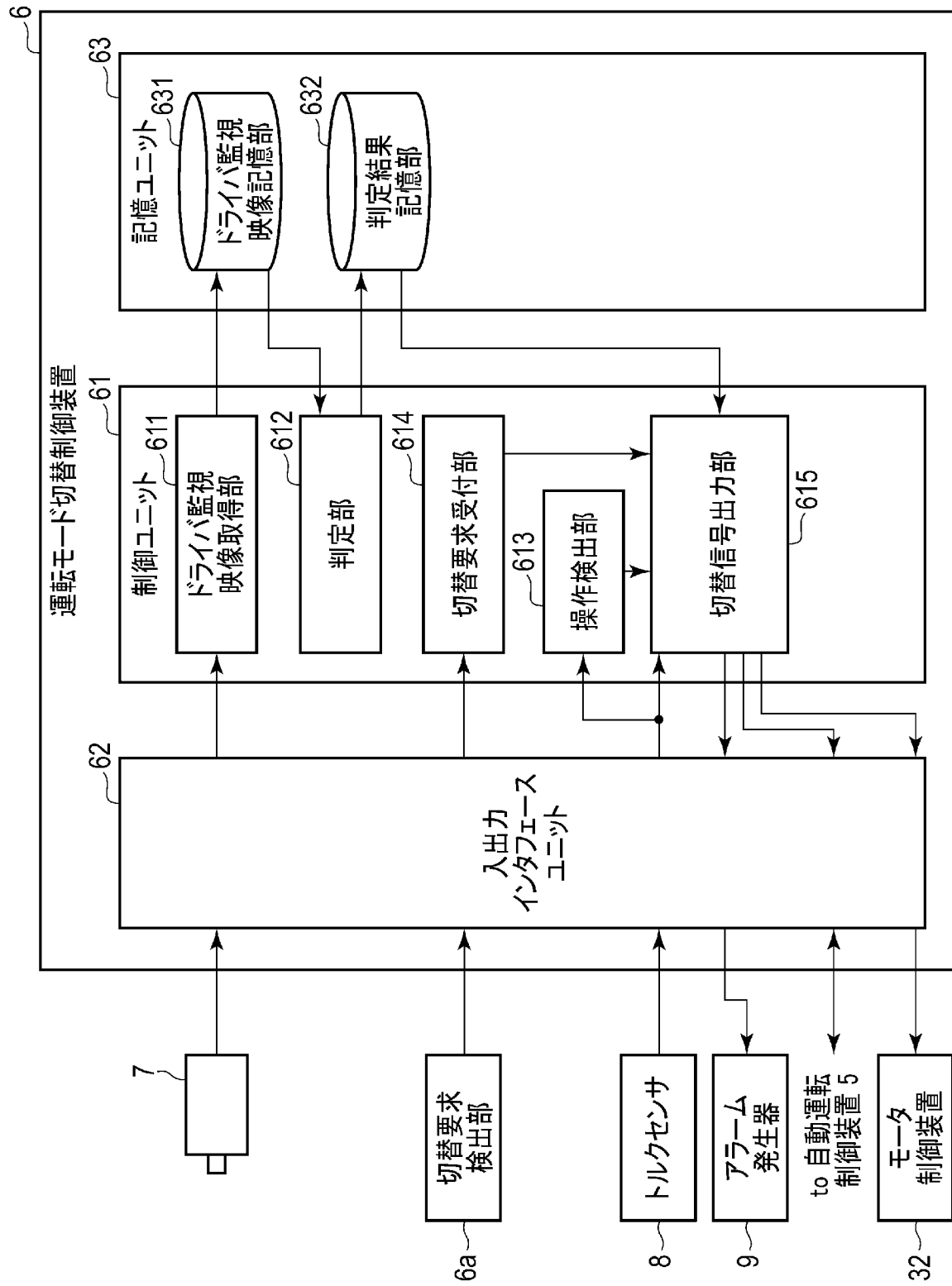
を具備する運転モード切替制御方法。

[請求項9] 請求項 1 乃至請求項 7 の何れかに記載の運転モード切替制御装置が
備える前記各部としてコンピュータを機能させるプログラム。

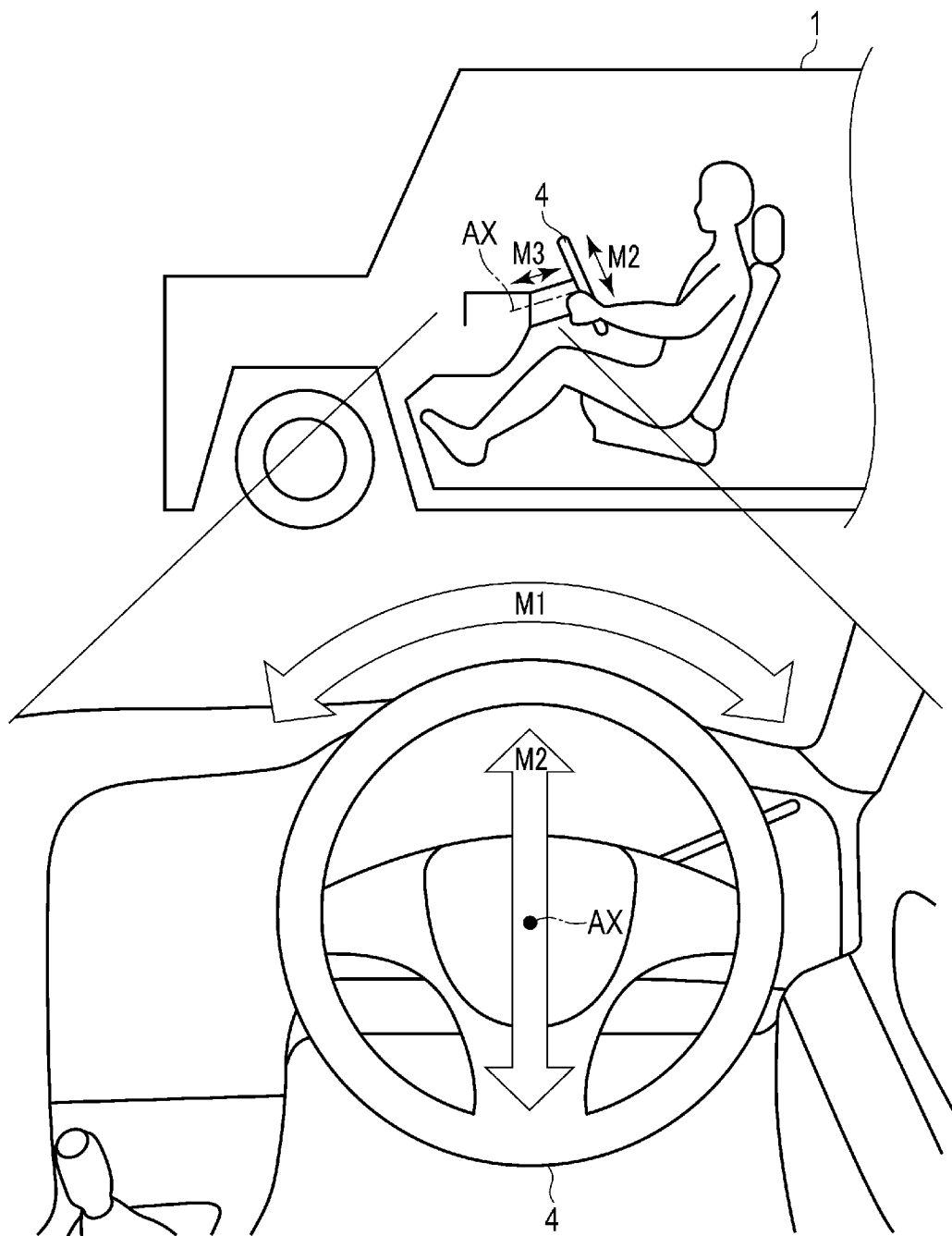
[図1]



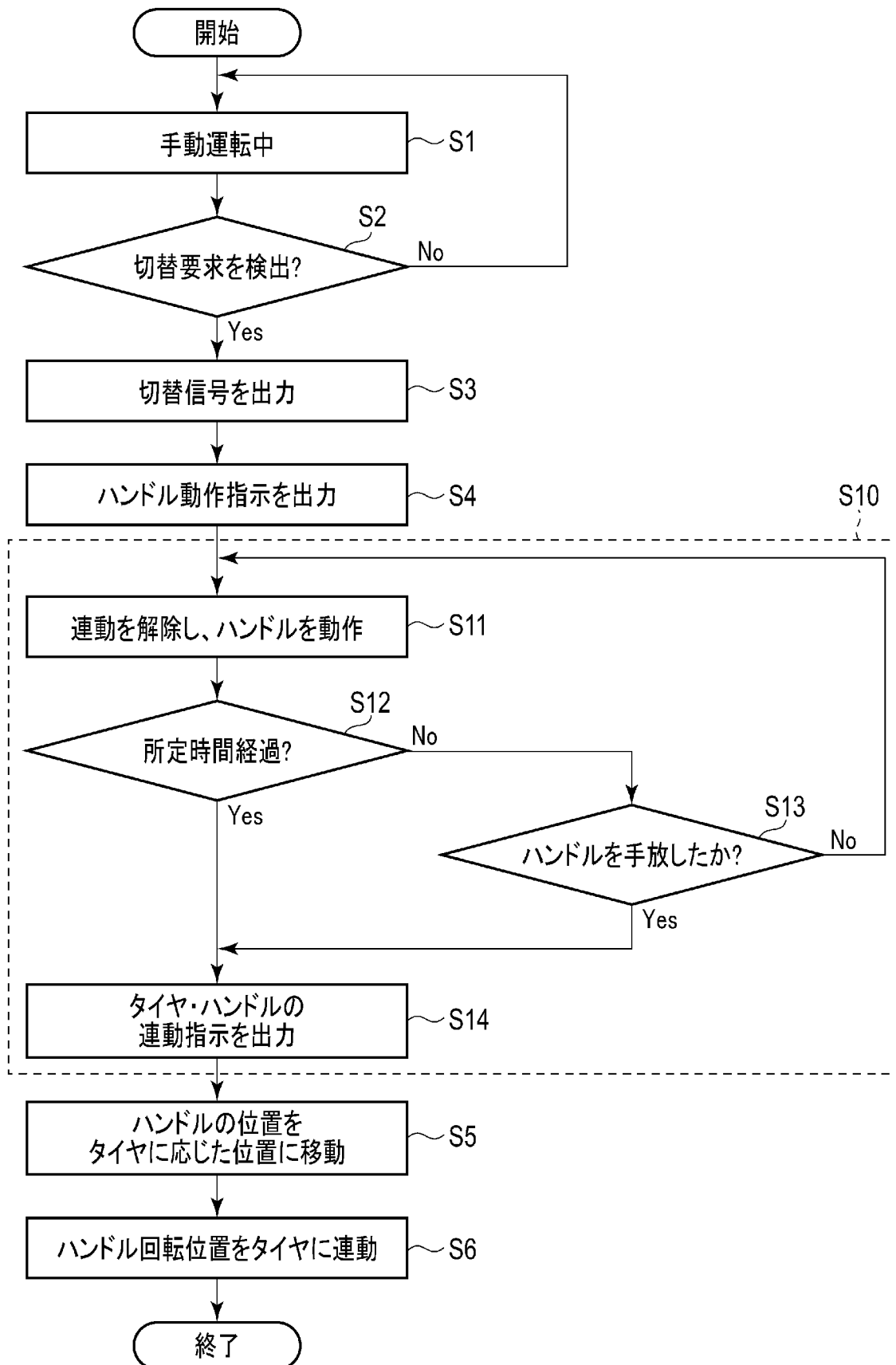
[図2]



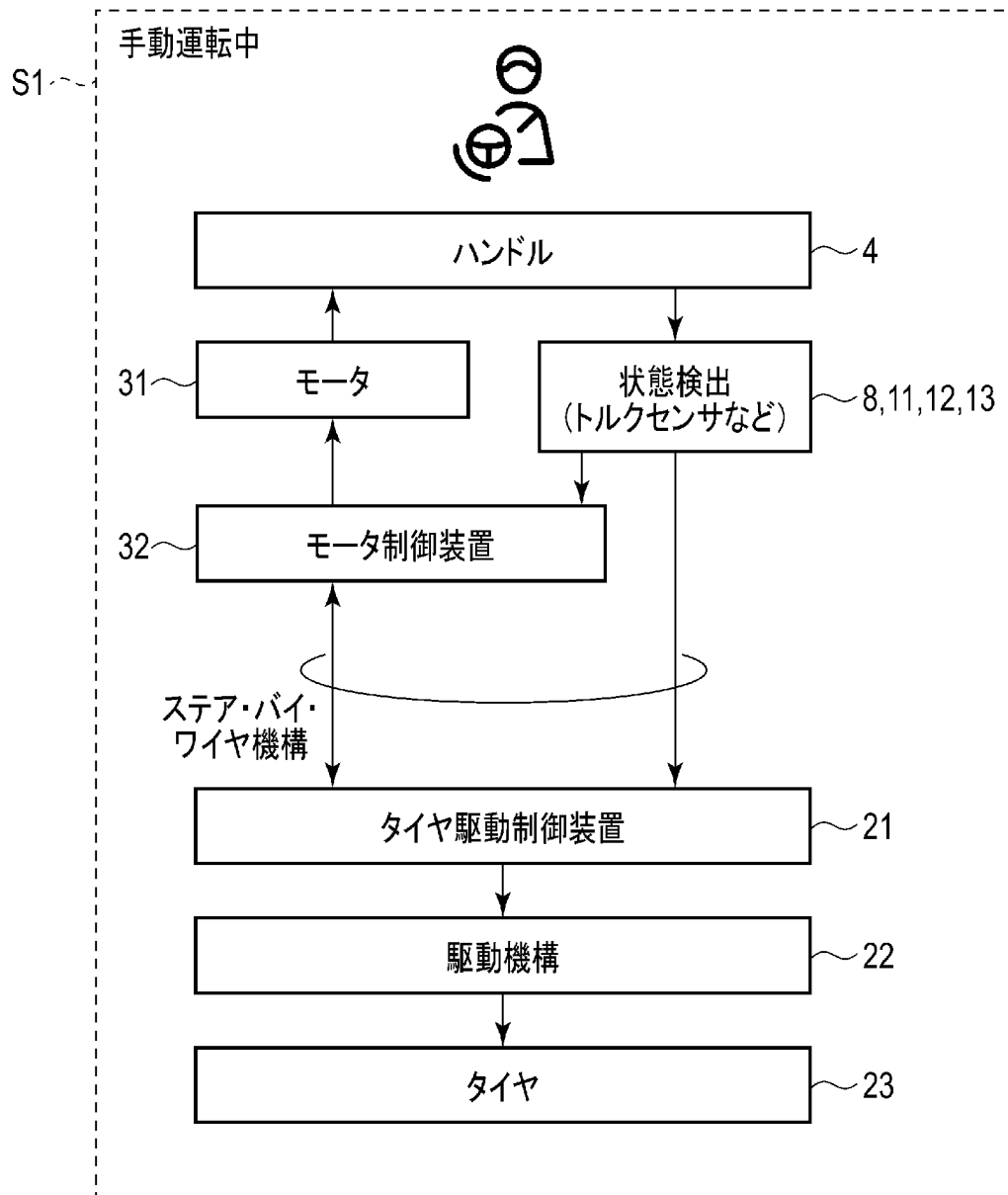
[図3]



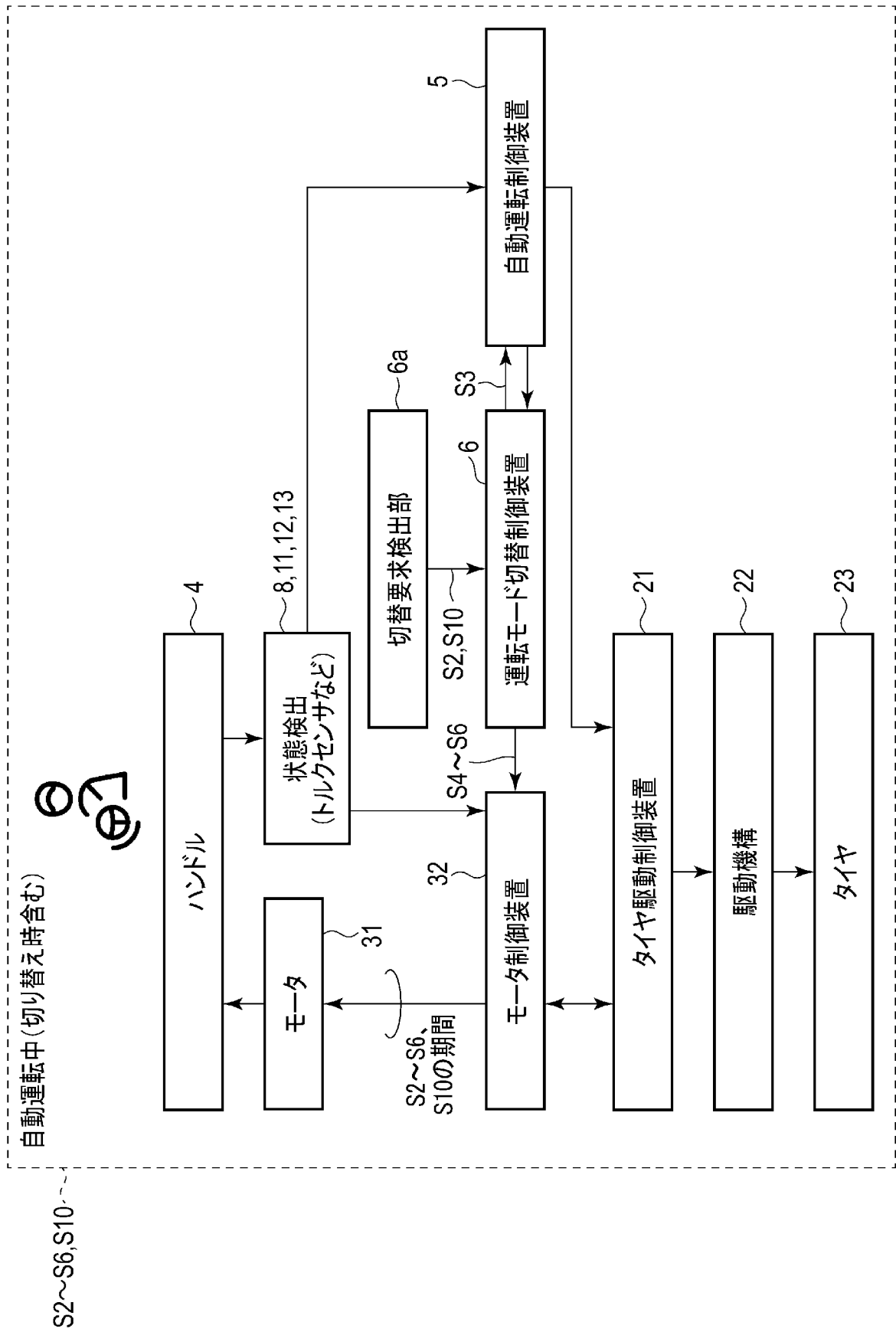
[図4]



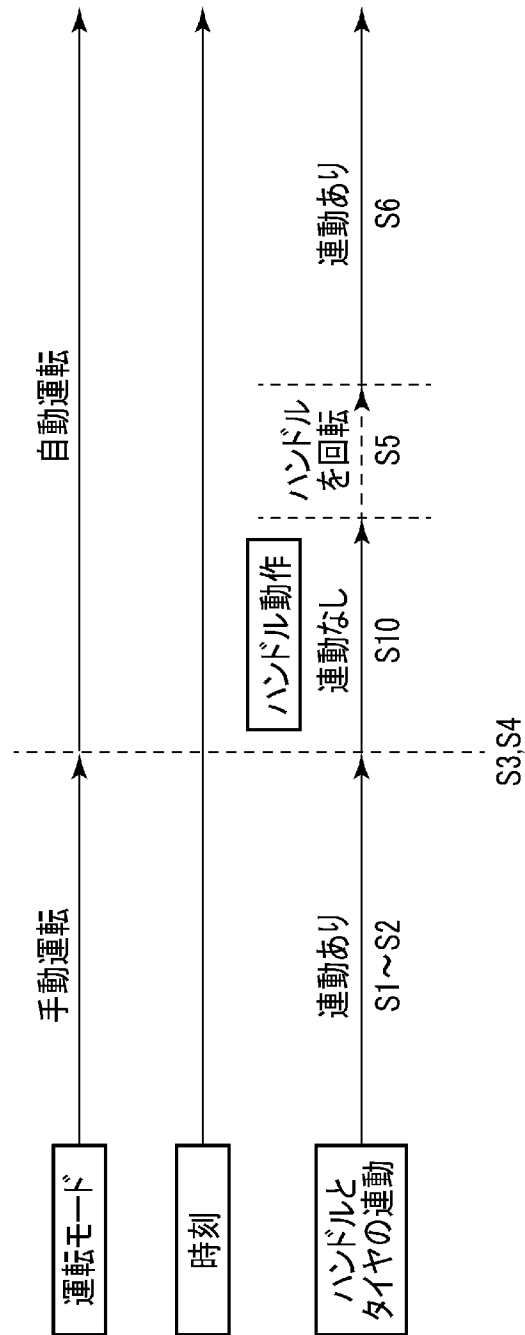
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/026347

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W50/12(2012.01)i, B60W50/16(2012.01)i, B62D1/181(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, B62D6/00(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)

B60W50/12, B60W50/16, B62D1/181, B62D5/04, B62D6/00

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.
Y	JP 2014-108771 A (Honda Motor Co., Ltd.), 12 June 2014 (12.06.2014), paragraphs [0040], [0046] (Family: none)	1-9
Y	JP 2005-212689 A (Toyota Motor Corp.), 11 August 2005 (11.08.2005), paragraph [0061] (Family: none)	1-9
Y	JP 2016-137819 A (Hitachi Automotive Systems, Ltd.), 04 August 2016 (04.08.2016), paragraph [0052] & WO 2016/121710 A1 & CN 107107919 A	2-6

☒ 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
13 October 2017 (13.10.17)

Date of mailing of the international search report
24 October 2017 (24.10.17)

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/JP2017/026347

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 2016-47717 A (JTEKT Corp.), 07 April 2016 (07.04.2016), paragraph [0054] & US 2015/0109114 A1 paragraph [0065] & EP 2865577 A2 & CN 104554434 A	3-5
Y	JP 2008-59459 A (Toyota Motor Corp.), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraphs [0004], [0010] (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60W50/12(2012.01)i, B60W50/16(2012.01)i, B62D1/181(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, B62D6/00(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（I P C））

Int.Cl. B60W50/12, B60W50/16, B62D1/181, B62D5/04, B62D6/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 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 2014-108771 A（本田技研工業株式会社）2014.06.12, [0040], [0046]（ファミリーなし）	1-9
Y	JP 2005-212689 A（トヨタ自動車株式会社）2005.08.11, [0061]（ファミリーなし）	1-9
Y	JP 2016-137819 A（日立オートモティブシステムズ株式会社） 2016.08.04, [0052] & WO 2016/121710 A1 & CN 107107919 A	2-6

☒ 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

1 3 . 1 0 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

2 4 . 1 0 . 2 0 1 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

森本 康正

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 8 1

3 Q

2 9 2 0

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 2016-47717 A (株式会社ジェテクト) 2016. 04. 07, [0054] & US 2015/0109114 A1 [0065] & EP 2865577 A2 & CN 104554434 A	3-5
Y	JP 2008-59459 A (トヨタ自動車株式会社) 2008. 03. 13, [0004], [0010] (ファミリーなし)	5