

(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 2018/163535 A1

- (51) 国際特許分類:
G08G 1/0962 (2006.01) *G08G 1/16* (2006.01)
B60W 50/14 (2012.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/042559
- (22) 国際出願日: 2017年11月28日(28.11.2017)
- (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 2017-046334 2017年3月10日(10.03.2017) JP
- (71) 出願人: オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京

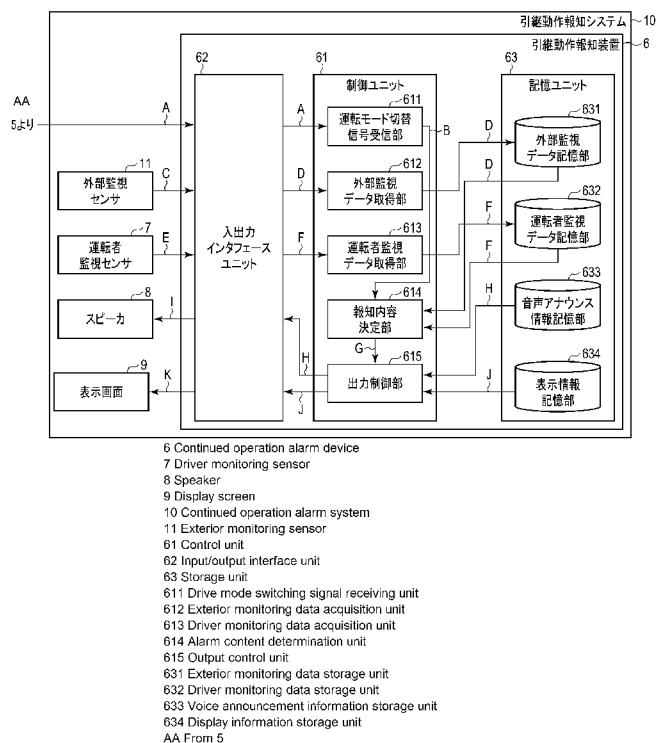
都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).

- (72) 発明者: 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). 日向 匡史(HYUGA, Tadashi); 〒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). 上谷 芽衣(UETANI, Mei); 〒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).

- (74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外(KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050014 東京都港区芝三丁目23番1

(54) Title: ALARM DEVICE, ALARM SYSTEM, ALARM METHOD AND ALARM CONTROL PROGRAM

(54) 発明の名称: 報知装置、報知システム、報知方法、および報知制御プログラム



(57) **Abstract:** This alarm device (6) comprises a first acquisition unit (613) which acquires first sensing data indicating the state of a driver, from a first monitoring sensor (7), a second acquisition unit (612) which acquires second sensing data which indicates the state of the surroundings of the vehicle, from a second monitoring sensor (11), a determination unit (614) which determines the nature of information prompting continued operation on the basis of first sensing data and second sensing data; and a control unit (615) which performs control to output, from alarm units (8, 9) provided to



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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

the vehicle, information, the nature of which has been determined.

(57) 要約: 報知装置 (6) は、第 1 の監視センサ (7) から、運転者の状態を表す第 1 のセンシングデータを取得する第 1 の取得部 (6 1 3) と、第 2 の監視センサ (1 1) から、車両の周囲の状態を表す第 2 のセンシングデータを取得する第 2 の取得部 (6 1 2) と、第 1 のセンシングデータと第 2 のセンシングデータとに基づいて、引継動作を促す情報の内容を決定する決定部 (6 1 4) と、内容が決定された情報を、車両に備えられた報知部 (8、9) から出力させるように制御する制御部 (6 1 5) とを備える。

明 細 書

発明の名称：

報知装置、報知システム、報知方法、および報知制御プログラム

技術分野

[0001] 本発明は、車両の運転モードを、自動運転モードから手動運転モードへ切り替える際に必要な引継動作を運転者に報知するための報知装置、報知システム、報知方法、および報知制御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、GPS（Global Positioning System）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、周囲の人や車両の位置と動きを監視する周囲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、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（例えば特開2015-141053号公報を参照）。

[0003] このような自動運転モードによって、運転者の運転操作の負担軽減や交通渋滞の緩和等の効果が期待されている。

[0004] 例えば、高速道路は、路車間通信も整備され、信号もなく、歩行者もおらず、車線も片側に確実に設けられており、運転操作の大部分が、比較的単調なものになることから、自動運転モードでの運転に適した区間であると考えられる。しかしながら、路車間通信が整備されていなかったり、両側一車線しかなかったり、車線が消えているような一般道では、まだまだ自動運転モードでの運転は困難である。

[0005] したがって、高速道路において自動運転モードで運転していても、高速道路を出る場合には、一般道に到達するまでに、自動運転モードから手動運転

モードへ切り替える必要がある。

[0006] 例えば、走行計画にしたがって、車両が高速道路を自動運転モードで走行している場合、車両側では、現在位置から、高速道路の出口および一般道までの距離を常に把握できるので、現在の速度から、高速道路を出て、一般道に到達するまでの所要時間をも推定することができる。そして、例えば、一般道に到達するまでの時間が60秒になった時点で、「まもなく一般道に入ります。60秒後に、手動運転モードに切り替えます。それまでに、手動運転の準備を完了させて下さい」というような音声アナウンスが出力される。また、カーナビゲーション装置の画面、タブレット画面、メータ画面等の画面において、「あと60秒」、「あと59秒」・・・のようなカウントダウン表示がなされる。

[0007] 一方、高速道路を自動運転モードで走行している場合であっても、例えば霧や大雨といった天候不良によって、車両の外部センサが正常に動作しなくなることによって、自動運転モードを継続できなくなる場合もありうる。このような場合、車両によって、自動運転モードを継続できないことが判断され、「天候不良により自動運転モードを継続できないので、60秒後に、手動運転モードに切り替えます。それまでに、手動運転の準備を完了させて下さい」のような音声アナウンスが出力される。この場合も同様に、「あと60秒」、「あと59秒」・・・のようなカウントダウン表示がなされる。

[0008] なお、自動運転モードから手動運転モードへの切り替え準備のための時間は、自動車メーカー等によって個別に適切に設定されるものであり、前述した60秒は一例であって、限定されるものではない。

[0009] 運転者は、カウントダウンが終了するまでの間、すなわち、自動運転が行われている状態において、運転姿勢を取り、ハンドルを握り（ハンドルの引継）、アクセルやブレーキといったペダルを調整し（ペダルの引継）、前後左右の確認を行い、目線を前方に向ける（目線の引継）といった、手動運転に必要な一連の引継を完了させねばならない。

[0010] 自動運転モードでは、ハンドルの操舵と、アクセルまたはブレーキといっ

たペダルの踏込とが、自動的に行われている。一方、手動運転モードに切り替わると、ハンドルの自動操舵は行われなくなるので、運転者は、自分でハンドルを握り、手動で操舵できるように準備する必要がある。また、自動運転モードから手動運転モードに切り替わると、ペダルの踏込位置も初期位置に戻るために、仮に手動運転モードになる直前に自動運転モードによってブレーキが踏み込まれていた場合には、ブレーキペダルが初期位置に戻り、急に減速されなくなる。同様に、直前に自動運転モードによってアクセルが踏み込まれていた場合には、アクセルペダルが初期位置に戻り、急に加速されなくなる。これによって、手動運転モードに切り替わった途端に運転が不安定になる。したがって、運転者は、このようなことにならないように、手動運転モードになる前に、自動運転モードによってなされていたペダルの踏込位置に、自分の足を合わせることで、ペダルの引継を完了させておく必要がある。

[0011] このように、ハンドルの引継と、ペダルの引継とは、自動運転の状態に追従することによってなされることが可能である。一方、目線の引継は、自動運転に追従するだけではなされないものである。

[0012] 目線の引継は、前述したように、前後左右を確認し、その後、目線を前方に向けることによって実行される。すなわち、左および右のサイドミラーを見て左右を確認し、ルームミラーを見て後方を確認し、その後、前方方向に視線を向けることである。

[0013] 従って、自動運転モードから手動運転モードへの切替を準備するタイミグになったら、前述したように「・・・60秒後に、手動運転モードに切り替えます。それまでに、手動運転の準備を完了させて下さい」という音声アナウンスに続けて、「左右のサイドミラーを見て左右を確認して下さい。」、「ルームミラーを見て後方を確認して下さい。」「前方方向に視線を向けて下さい。」という追加の音声アナウンスをすることは、目線の引継の確実な実行のために好ましい。

発明の概要

- [0014] しかしながら、このような追加の音声アナウンスがなくても、自発的にいくつかの確認作業をすでに行っている運転者にとっては、これら追加の音声アナウンスは、非常に煩わしいものとなる。
- [0015] 例えば、既に左右のサイドミラーを見て左右の確認を完了し、これからルームミラーを見て後方の確認をしようとしている運転者に対して、「左右のサイドミラーを見て左右を確認して下さい。」という音声アナウンスは余計であろう。
- [0016] このような余計な音声アナウンスは、却って運転者に余分なフラストレーションを与え、運転者の心理状態を乱す恐れもあり、決して好ましいことではない。既に左右のサイドミラーを見て左右の確認を完了している運転者に対しては、「ルームミラーを見て後方を確認して下さい。」、「前方方向に視線を向けて下さい。」という音声アナウンスのみを追加すれば良いであろうし、さらにルームミラーも見て後方の確認を完了している運転者に対しては、「前方方向に視線を向けて下さい。」という音声アナウンスのみを追加するだけでよいであろう。
- [0017] 一方、既に前後左右の確認を完了した場合であっても、周囲の状況の変化に応じて、再度確認を行う必要がある場合もある。例えば、右側または左側のレーンから追い越しを掛けてくる車両が現れた場合には、運転者は、左右のサイドミラーを見て左右を再確認する必要がある。あるいは、後続車が、異常に接近してきた場合には、運転者は、ルームミラーを見て後続車との距離を確認する必要がある。
- [0018] このような場合には、既に前後左右の確認を完了した運転者に対してであっても、「右レーンから接近する車両がありますので、右のサイドミラーを見て確認して下さい。」、「後方から接近する車両がありますので、ルームミラーを見て確認して下さい。」のような追加の音声アナウンスを適宜行うべきであろう。
- [0019] このように、目線による引継の確認動作を促すための報知は、運転者の確認実績のみならず、その時の周囲の状況をも考慮して、適宜適切な内容で実

施されるべきである。

[0020] 本発明はこのような事情を鑑みてなされたものであり、自動運転モードから手動運転モードへの切替のために必要な引継動作のうち、特に、目線による引継の確認動作を、現在の状況に応じた適切な内容で運転者に報知するための報知装置、報知システム、報知方法、および報知制御プログラムを提供することを目的とする。

[0021] 上記の目的を達成するために、本発明では、以下のような手段を講じる。

[0022] すなわち、この発明の第1の態様は、車両の運転モードを自動運転モードから手動運転モードへ切り替える際に、運転者に対し必要な引継動作を促す情報を報知するための装置であって、前記車両の運転者の状態を監視する第1の監視センサから、前記運転者の状態を表す第1のセンシングデータを取得する第1の取得部と、前記車両の周囲を監視する第2の監視センサから、前記車両の周囲の状態を表す第2のセンシングデータを取得する第2の取得部と、前記第1の取得部によって取得された前記第1のセンシングデータと、前記第2の取得部によって取得された前記第2のセンシングデータとに基づいて、前記引継動作を促す情報の内容を決定する決定部と、前記決定部によって内容が決定された情報を、前記車両に備えられた報知部から出力させるように制御する制御部とを備える。

[0023] また、この発明の第2の態様は、第1の態様の報知装置において、前記決定部は、前記第1のセンシングデータから、前記運転者が、前記車両の所定のミラーを見たか否かを判定する第1の判定を行い、前記第2のセンシングデータから、前記車両から所定距離内に確認対象物が存在するか否かを判定する第2の判定を行い、前記第1の判定によって、前記運転者が、前記車両の前記所定のミラーを見ていないと判定され、かつ前記第2の判定によって、前記確認対象物が存在すると判定された場合には、前記所定のミラーことを促す旨と、前記確認対象物に注意することを促す旨とを含むように、前記報知の内容を決定し、前記第1の判定によって、前記運転者が、前記車両の前記所定のミラーを見ていないと判定され、かつ前記第2の判定によって、

前記確認対象物が存在しないと判定された場合には、前記所定のミラーを見ることを促す旨のみを含むように前記報知の内容を決定し、前記第 1 の判定によって、前記運転者が、前記車両の前記所定のミラーを見たと判定され、かつ前記第 2 の判定によって、前記確認対象物が存在すると判定された場合には、前記確認対象物に対する注意を促す旨のみを含むように前記報知の内容を決定し、前記第 1 の判定によって、前記運転者が、前記車両の前記所定のミラーを見たと判定され、かつ前記第 2 の判定によって、前記確認対象物が存在しないと判定された場合には、前記報知をしないことを決定する。

[0024] さらに、この発明の第 3 の態様は、第 1 または第 2 の態様の報知装置において、前記決定部はさらに、前記決定部によって決定された報知の内容が前記報知部から出力された時点から前記運転モードが手動モードに切り替わるまでの期間に、前記第 1 の取得部によって取得された前記第 1 のセンシングデータと、前記第 2 の取得部によって取得された前記第 2 のセンシングデータとに基づいて、前記引継動作を促す報知の内容を再決定する。

[0025] さらにまた、この発明の第 4 の態様は、第 1 乃至 3 のうちの何れかの態様の報知装置が備える各部をコンピュータに実行させる報知制御プログラムである。

[0026] この発明の第 5 の態様は、車両の運転モードを自動運転モードから手動運転モードへ切り替える際に、運転者に対し必要な引継動作を促す情報を報知するためのシステムであって、前記車両の運転者の状態を監視する第 1 の監視センサと、前記第 1 の監視センサから、前記運転者の状態を表す第 1 のセンシングデータを取得する第 1 の取得部と、前記車両の周囲を監視する第 2 の監視センサと、前記第 2 の監視センサから、前記車両の周囲の状態を表す第 2 のセンシングデータを取得する第 2 の取得部と、前記第 1 の取得部によって取得された前記第 1 のセンシングデータと、前記第 2 の取得部によって取得された前記第 2 のセンシングデータとに基づいて、前記引継動作を促す情報の内容を決定する決定部と、前記決定部によって内容が決定された情報を出力するための制御を行う制御部と、前記制御部による制御の下、前記決

定された情報を出力する報知部とを備える。

[0027] この発明の第6の態様は、車両の運転モードを自動運転モードから手動運転モードへ切り替える際に必要な引継動作を報知するための方法であって、前記車両の運転者の状態を第1の監視センサによって監視し、報知装置が、前記第1の監視センサから、前記運転者の状態を表す第1のセンシングデータを取得し、前記車両の周囲を第2の監視センサによって監視し、前記報知装置が、前記第2の監視センサから、前記車両の周囲の状態を表す第2のセンシングデータを取得し、前記報知装置が、前記第1のセンシングデータと、前記第2のセンシングデータとに基づいて、前記引継動作を促す報知内容を決し、前記報知装置が、前記決定された報知内容を前記運転者に対して報知するべく、前記車両に備えられた報知部を制御する報知方法である。

[0028] したがって、この発明の第1、5、6の態様によれば、運転者の状態を表す第1のセンシングデータと、車両の周囲の状態を表す第2のセンシングデータに基づいて、引継動作を促す報知内容を、現在の状況に応じた適切な内容で報知することが可能となる。

[0029] この発明の第2の態様によれば、報知内容をきめ細かく決定することによって、運転者に対して余分なフラストレーションを与えることなく、必要な報知のみを行うことが可能となる。

[0030] この発明の第3の態様によれば、時々刻々と変わる周囲の状況を考慮しながら、運転者による引継動作の履行を確実にフォローすることが可能となる。

[0031] この発明の第4の態様によれば、第1乃至3のうちの何れかの態様の報知装置が備える各部をコンピュータに実行させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0032] [図1]図1は、本実施形態に係る引継動作報知システムを備えた自動運転制御システムの全体構成例を示す図である。

[図2]図2は、本実施形態に係る引継動作報知システムの機能構成例を示すブロック図である。

[図3]図3は、本実施形態に係る引継動作報知システムの動作例を示すフローチャート（1／2）である。

[図4]図4は、本実施形態に係る引継動作報知システムの動作例を示すフローチャート（2／2）である。

発明を実施するための形態

[0033] （構成）

図1は、本実施形態に係る引継動作報知システム10を備えた自動運転制御システムの全体構成例を示す図である。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。

[0034] 引継動作報知システム10は、本発明における報知システムの一例であり、本発明における報知方法を実現する。また、引継動作報知システム10は、引継動作報知装置6を含んでいる。引継動作報知装置6は、本発明における報知装置の一例である。

[0035] 車両1は、基本設備として、動力源および変速装置を含むパワーユニット2と、ステアリングホイール4が装備された操舵装置3とを備え、さらに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。

[0036] 手動運転モードは、例えば、運転者（以下「ドライバ」とも称する）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。

[0037] 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）も含まれる。手動操舵は、運転者のステアリングホイール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またはブレーキ操作を主体として車両の速度調整を行う。

[0038] 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 1 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。

[0039] 一方、自動運転モードは、例えば、車両 1 の走行する道路に沿って自動で車両 1 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 1 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 1 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 1 の走行に反映する運転状態も自動運転モードに含まれる。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 1 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。

[0040] 図 1 において、5 は上記自動運転モードによる運転制御を実行するための自動運転制御装置を示している。自動運転制御装置 5 は、アクセルペダルセンサ 1 2、ブレーキペダルセンサ 1 3、GPS 受信機 1 4、ジャイロセンサ 1 5、車速センサ 1 6、およびステアリングセンサ 1 7 からそれぞれセンシングデータを取得する。そして、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、周囲の人や車両の位置と動きを監視する周囲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。

[0041] 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 L K A（Lane Keeping Assist）が含まれる。L K A は、例えば、運転者がステアリング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、L K A 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）において運転者のステアリング操作を車両の操舵に反映しても良い。なお、自動操舵はL K Aに限らない。

[0042] 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A C C（Adaptive Cruise Control）が含まれる。A C C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、A C C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、A C C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 1 を加速させることもできる。なお、自動速度調整は、A C Cに限らず、C C（Cruise Control：定速制御）等も含まれる。

[0043] 引継動作報知システム 10 は、自動運転モードで走行している車両 1 の運転モードを手動運転モードへ切り替える際に必要な引継動作、特に、目線の引継動作を運転者に報知するためのシステムである。

[0044] 引継動作報知システム 10 は、引継動作報知装置 6 と、一例としてドライバカメラである運転者監視センサ 7 と、スピーカ 8 と、表示画面 9 と、外部監視センサ 11 とを備えている。外部監視センサ 11 は、例えば、車両 1 の前方、後方、右側、および左側をそれぞれ撮像するために車両 1 に備えられた 4 台のカメラであり、図 1 では、車両 1 に備えられた外部監視センサ 11（＃ 1）と、車両 1 の後方に備えられた外部監視センサ 11（＃ 2）のみを図示している。車両 1 の右側および左側の外部監視センサ 11 は、図 1 では図示されていない。

[0045] 外部監視センサ 11 である 4 台のカメラは、それぞれ車両 1 の前方、後方

、右側、および左側を撮像し、撮像結果である映像信号C（＃１～＃４）を引継動作報知装置６へ出力する。また、前述した周囲モニタリングシステムが、外部監視センサ１１を兼ねていても良い。

[0046] 本実施形態ではドライバカメラである運転者監視センサ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Eを引継動作報知装置６へ出力する。

[0047] スピーカ８は、引継動作報知装置６から出力された音声信号Iに基づいて、自動運転モードから手動運転モードへ切り替える際に必要な引継動作を促すための音声アナウンスを出力する。音声アナウンスは、例えば、「左右のサイドミラーを見て左右を確認して下さい。」、「ルームミラーを見て後方を確認して下さい。」、「前方方向に視線を向けて下さい。」、「右レーンから接近する車両がありますので、右のサイドミラーを見て確認して下さい。」、「後方から接近する車両がありますので、ルームミラーを見て確認して下さい。」のようなものであるが、これらに限定されるものではない。

[0048] 表示画面９は、引継動作報知装置６から出力された表示信号Kに基づいて文字や画像等を表示する。表示画面９は、例えば、車両１のメータや車両１に搭載されたカーナビの表示画面に相当し得るが、必ずしもこれらに限定される訳ではなく、車両１に搭載されたドライビングモニタ等のモニタ画面や、ヘッドアップディスプレイであっても良い。表示される文字や画像は、スピーカ８から出力される音声アナウンスの内容に対応しており、例えば、「左右のサイドミラーを見て左右を確認して下さい。」、「ルームミラーを見て後方を確認して下さい。」、「前方方向に視線を向けて下さい。」のような文字でも良い。また、必ずしも音声アナウンスと同一の内容ではなくても、例えば「サイドミラー」、「ルームミラー」、および「前方方向」のように、必要なキーワードのみであっても、あるいは、サイドミラーを表示する矢印、ルームミラーを表示する矢印、前方方向を示す矢印であっても良い。

[0049] 図２は、本実施形態に係る引継動作報知システム１０の機能構成例を示すブロック図である。

- [0050] 引継動作報知装置 6 は、運転モードの切り替えを統括的に制御する装置であり、制御ユニット 6 1、入出力インタフェースユニット 6 2、および記憶ユニット 6 3 を備える。
- [0051] 入出力インタフェースユニット 6 2 は、自動運転制御装置 5 から出力された手動運転切替要求信号 A を受信し、制御ユニット 6 1 へ出力する。自動運転制御装置 5 は、車両 1 の運転モードが自動運転モードから手動運転モードへ切り替わる場合、切り替えのための準備を開始するタイミング（例えば手動運転モードに切り替わる 60 秒前）において、手動運転切替要求信号 A を出力する。
- [0052] 自動運転制御装置 5 が、手動運転切替要求信号 A を出力するタイミングの具体例を、予め設定された走行計画にしたがって高速道路を自動運転モードで走行している車両 1 が、一般道に入るまでの間に、手動運転モードへの切り替えを行う場合を例に説明する。
- [0053] 自動運転制御装置 5 は、GPS 受信機 1 4 によって車両 1 の位置を、車速センサ 1 6 によって車両 1 の速度を、常時把握している。したがって、予め設定された走行計画と、GPS 受信機 1 4 によって把握された車両 1 の位置と、車速センサ 1 6 によって把握された車両 1 の速度とを考慮することにより、手動運転モードでの運転が必要な一般道に到達するまでの所要時間（例えば、あと 300 秒）を計算する。さらに、自動運転モードから手動運転モードへの切り替えのための準備に要する時間（例えば 60 秒）を所要時間から減算することにより、切り替えのための準備を開始するタイミング（例えば、 $300 - 60 = 240$ 秒後）を決定する。そして、このタイミングになると、手動運転切替要求信号 A を出力する。
- [0054] なお、自動運転モードから手動運転モードへの切り替えのための準備に要する時間（以下、「準備時間」とも称する）は、60 秒に限定されるものではなく、他の時間でも良い。また、例えば、高速道路から一般道に出ることにより手動運転モードに切り替える場合には 60 秒、天候不良により切り替える場合には 30 秒、緊急事態により切り替える場合には 4 秒のように、自

動運転制御装置 5 は、各ケースに応じて異なる準備時間を設定するようにしても良い。

- [0055] 入出力インタフェースユニット 6 2 は、手動運転切替要求信号 A を受信し、制御ユニット 6 1 へ出力する。
- [0056] 入出力インタフェースユニット 6 2 はまた、カメラである外部監視センサ 1 1 から出力された映像信号 C を受信して映像デジタルデータ D へ変換し、映像デジタルデータ D を制御ユニット 6 1 へ出力する。さらには、ドライバカメラである運転者監視センサ 7 から出力された映像信号 E を受信して映像デジタルデータ F へ変換し、映像デジタルデータ F を制御ユニット 6 1 へ出力する。
- [0057] 入出力インタフェースユニット 6 2 はさらに、制御ユニット 6 1 から出力された音声アナウンスデータ H を音声信号 I へ変換し、音声信号 I をスピーカ 8 へ出力する。
- [0058] 入出力インタフェースユニット 6 2 はさらにまた、制御ユニット 6 1 から出力された表示データ J を表示信号 K へ変換し、表示信号 K を表示画面 9 へ出力する。
- [0059] 記憶ユニット 6 3 は、記憶媒体として、例えば S S D (Solid State Drive) や H D D (Hard Disk Drive) 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を使用しており、本実施形態を実現するために使用する記憶領域として、外部監視データ記憶部 6 3 1、運転者監視データ記憶部 6 3 2、音声アナウンス情報記憶部 6 3 3、および表示情報記憶部 6 3 4 を備えている。
- [0060] 制御ユニット 6 1 は、コンピュータを構成する C P U (Central Processing Unit) およびプログラムメモリを有し、本実施形態を実現するために必要な制御機能として、運転モード切替信号受信部 6 1 1、外部監視データ取得部 6 1 2、運転者監視データ取得部 6 1 3、報知内容決定部 6 1 4、および出力制御部 6 1 5 を備えている。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 C P U に実行させることにより実現

される。

- [0061] 運転モード切替信号受信部 6 1 1 は、入出力インタフェースユニット 6 2 から出力された手動運転切替要求信号 A を受信すると、報知内容決定部 6 1 4 の動作を開始するための起動信号 B を生成する。そして、起動信号 B を、報知内容決定部 6 1 4 へ出力する。
- [0062] 外部監視データ取得部 6 1 2 は、入出力インタフェースユニット 6 2 から出力された映像デジタルデータ D を受信し、外部監視データ記憶部 6 3 1 へ出力し、外部監視データ記憶部 6 3 1 に記憶させる。
- [0063] 運転者監視データ取得部 6 1 3 は、入出力インタフェースユニット 6 2 から出力された映像デジタルデータ F を受信し、運転者監視データ記憶部 6 3 2 へ出力し、運転者監視データ記憶部 6 3 2 に記憶させる。
- [0064] 報知内容決定部 6 1 4 は、運転モード切替信号受信部 6 1 1 から出力された起動信号 B を受信すると、外部監視データ記憶部 6 3 1 から映像デジタルデータ D を取得し、運転者監視データ記憶部 6 3 2 から映像デジタルデータ F を取得する。そして、映像デジタルデータ D と、映像デジタルデータ F とに基づいて、運転者への報知内容を決定し、決定結果 G を出力制御部 6 1 5 へ出力する。決定結果 G は、一例として、以下のような 4 パターンを説明するが、これらに限定されるものではない。
- [0065] すなわち、報知内容決定部 6 1 4 は、映像デジタルデータ F から、運転者が、車両 1 のサイドミラーおよびルームミラーを見たか否かを判定する第 1 の判定を行う。また、映像デジタルデータ D から、車両 1 から所定距離内（例えば、2 m 以内）に確認対象物（例えば、他の車両、二輪車、人等）が存在するか否かを判定する第 2 の判定を行う。そして、存在する場合には、さらに、どの方向に確認対象物が存在するのかを判定する。また、例えば映像デジタルデータ F から取得される特徴量に基づいて、この確認対象物が、普通自動車なのか、大型車なのか、二輪車なのか、人なのかの種別判定を行うようにしても良い。なお、カメラによって撮像された映像デジタルデータ D から、特徴量に基づいて種別判定を行うことは公知である。

[0066] そして、第1の判定によって、運転者が、車両1のサイドミラーおよびルームミラーのすべてを見た訳ではない（見られていないミラーがある）と判定され、第2の判定によって、車両1から所定距離内に確認対象物が存在すると判定された場合には、サイドミラーおよびルームミラーを見る旨と、確認対象物に注意する旨と、確認対象物の方向とを報知をするように決定する（第1の決定）。なお、この確認対象物の種別判定が行われた場合には、さらに、種別を報知するように決定しても良い。報知内容決定部614は、このような第1の決定結果 G_1 を、出力制御部615へ出力する。

[0067] また、第1の判定によって、運転者が、車両1のサイドミラーおよびルームミラーのすべてを見た訳ではない（見られていないミラーがある）と判定され、第2の判定によって、車両1から所定距離内に確認対象物が存在しないと判定された場合には、サイドミラーおよびルームミラーを見る旨の報知をするように決定する（第2の決定）。報知内容決定部614は、このような第2の決定結果 G_2 を出力制御部615へ出力する。

[0068] さらに、第1の判定によって、運転者が、車両1のサイドミラーおよびルームミラーのすべてを見たとして判定され、第2の判定によって、車両1から所定距離内に確認対象物が存在すると判定された場合には、確認対象物に注意する旨と、確認対象物の方向とを報知をするように決定する（第3の決定）。なお、この確認対象物の種別判定が行われた場合には、さらに、種別を報知するように決定しても良い。報知内容決定部614は、このような第3の決定結果 G_3 を出力制御部615へ出力する。

[0069] さらにまた、第1の判定によって、運転者が、車両1のサイドミラーおよびルームミラーのすべてを見たとして判定され、第2の判定によって、車両1から所定距離内に確認対象物が存在しないと判定された場合には、報知をしないことを決定する（第4の決定）。報知内容決定部614は、このような第4の決定結果 G_4 を出力制御部615へ出力する。

[0070] 出力制御部615は、報知内容決定部614から出力された決定結果 G に応じて、音声アナウンス情報記憶部633から、適切な音声アナウンスデー

タHを取得し、入出力インタフェースユニット62へ出力するとともに、表示情報記憶部634から、適切な表示データJを取得し、入出力インタフェースユニット62へ出力する。

[0071] 入出力インタフェースユニット62は、音声アナウンスデータHを音声信号Iへ変換し、スピーカ8へ出力する。これによって、スピーカ8から、対応する音声アナウンスが出力されるようになる。

[0072] 入出力インタフェースユニット62はまた、表示データJを表示信号Kへ変換し、表示画面9へ出力する。これによって、表示画面9から、対応する文字または画像等が表示されるようになる。これに応じて、運転者は、ミラーを確認したり、接近する確認対象物を確認する。

[0073] 音声アナウンス情報記憶部633は、様々な音声アナウンスデータHを記憶している。音声アナウンス情報記憶部633に、新たな音声アナウンスデータHを追加したり、音声アナウンス情報記憶部633に記憶されている既存の音声アナウンスデータHを更新することによって、様々な音声メッセージ情報を定義することが可能となっている。

[0074] 表示情報記憶部634は、様々な表示データJを記憶している。表示情報記憶部634に、新たな表示データJを追加したり、表示情報記憶部634に記憶されている既存の表示データJを更新することによって、様々な表示データを定義することが可能となっている。

[0075] 例えば、報知内容決定部614から決定結果G₁が出力された場合、音声アナウンスデータHは、一例として「左右のサイドミラーを見て左右を確認して下さい。」、「特に、右レーンから大型車が接近していますので、確認して下さい。」、「ルームミラーを見て後方を確認して下さい。」、「前方方向に視線を向けて下さい。」というような内容となり、表示データJは、これら文字情報そのままでも良いし、例えば、サイドミラーやルームミラーを指す矢印表示でも良いし、特に右側に接近車両が存在するのであれば、右側のサイドミラーを強調して指す矢印表示であっても良い。

[0076] また、報知内容決定部614から決定結果G₂が出力された場合、音声アナ

ウンスデータHは、一例として「左右のサイドミラーを見て左右を確認して下さい。」、「ルームミラーを見て後方を確認して下さい。」、「前方方向に視線を向けて下さい。」というような内容となり、表示データJは、これら文字情報そのままでも良いし、例えば、サイドミラーやルームミラーを指す矢印表示でも良い。

[0077] さらに、報知内容決定部614から決定結果G₃が出力された場合、音声アナウンスデータHは、一例として「右レーンから大型車が接近していますので、確認して下さい。」というような内容となり、表示データJは、これら文字情報そのままでも良いし、例えば、右側のサイドミラーを指す矢印表示でも良いし、右側のサイドミラーを強調して指す矢印表示であっても良い。

[0078] さらにまた、報知内容決定部614から決定結果G₄が出力された場合、出力制御部615は、音声アナウンス情報記憶部633および表示情報記憶部634から何れのデータをも取得しない。従って、入出力インタフェースユニット62へ何れのデータをも出力しない。このようにして、出力制御部615は、スピーカ8および表示画面9から何も出力されないように制御する。

[0079] また、前述した決定結果G₁~G₄はあくまで一例であり、さらに細かく決定結果を定義し、それに応じて、音声アナウンスデータHおよび表示データJも、きめ細かく準備し、音声アナウンス情報記憶部633および表示情報記憶部634に記憶させておくことにより、よりきめ細かな報知を実施することが可能となる。

[0080] 例えば、サイドミラーおよびルームミラーのうちの何れか1つでも見られてない場合には、前述する第1の決定結果G₁または第2の決定結果G₂が適用される。しかしながら、決定結果G₁、G₂では、サイドミラーおよびルームミラーのうちの何れか1つでも見られてない場合のうち、サイドミラーとルームミラーとの両方とも見ていない場合と、サイドミラーは見ているが、ルームミラーのみを見ていない場合と、ルームミラーは見ているが、サイドミラーを見ていない場合と、サイドミラーの中でも右サイドミラーは見てい

るが左は見えていない場合等とが区別されない。

[0081] したがって、どのミラーを見ており、どのミラーを見ていないのかに応じて、決定結果Gをさらに再分類し、それに応じて、きめ細かな音声アナウンスデータHおよび表示データJを、音声アナウンス情報記憶部633および表示情報記憶部634に記憶しておく。そして、出力制御部615が、適切なメッセージ情報Hおよび表示データJを、音声アナウンス情報記憶部633および表示情報記憶部634から取得することによって、例えば、「左右のサイドミラーを見て左右を確認して下さい。」ではなく、「右のサイドミラーを見て右を確認して下さい。」のようなより細かい内容の報知情報を提供することが可能となる。

[0082] 報知内容決定部614は、上述したような決定処理を、自動運転モードから手動運転モードへの切り替えが完了するまで、あらかじめ決定されたインタバル毎に繰り返し、決定結果Gを、出力制御部615へ出力する。これによって、出力制御部615は、音声アナウンス情報記憶部633および表示情報記憶部634から、運転者による確認行為の進捗に応じたメッセージ情報Hおよび表示データJを適宜取得し、入出力インタフェースユニット62を介してスピーカ8および表示画面9へ出力できるようになる。

[0083] 例えば、前回は、第1の判定によって、運転者が、車両1のサイドミラーおよびルームミラーのすべてを見た訳ではない（見られていないミラーがある）と判定され、スピーカ8から「左右のサイドミラーを見て左右を確認して下さい。」、「ルームミラーを見て後方を確認して下さい。」との音声アナウンスがなされ、表示画面9からはそれに関連する表示がなされ、それに応じて運転者が、左右のサイドミラーと、ルームミラーを見たとする。

[0084] この様子は、ドライバカメラである運転者監視センサ7によって撮像され、映像デジタルデータFが運転者監視データ記憶部632に記憶される。そして、この映像デジタルデータFに基づいて、報知内容決定部614における第1の判定では、運転者が、車両1のサイドミラーおよびルームミラーのすべてを見たと判定される。したがって、今回は、前回なされたような音声

アナウンスや表示はなされなくなる。

[0085] 前回なされた音声アナウンスや表示に関わらず、運転者が、車両 1 のサイドミラーおよびルームミラーのすべてを見たとは判定されなかった場合には、今回もまた、前回と同じ音声アナウンスや表示がなされる。このように、引継動作報知システム 10 は、運転者による確認行為を、確実にフォローする。

[0086] 一方、前回の決定処理では判定されなかったものの、今回の決定処理における第 2 の判定において、所定距離内に確認対象物が存在すると判定された場合には、例えば、「右レーンから接近する車両がありますので、右のサイドミラーを見て確認して下さい。」のような音声アナウンスがスピーカ 8 から出力され、右サイドミラーを示す矢印が表示画面 9 から表示される。

[0087] (動作)

次に、本実施形態に係る引継動作報知システム 10 の動作について説明する。

[0088] 図 3 および図 4 は、本実施形態に係る引継動作報知システム 10 の動作例を示すフローチャートである。

[0089] 引継動作報知システム 10 では、車両 1 の前方、後方、右側、および左側にそれぞれ設けられた 4 台のカメラである外部監視センサ 11 によって、車両 1 の周囲が常時撮像され、撮像結果である映像信号 C（#1～#4）が、引継動作報知装置 6 へ出力されている。これら映像信号 C（#1～#4）はそれぞれ入出力インタフェースユニット 62 によって映像デジタルデータ D（#1～#4）へ変換され、外部監視データ取得部 612 によって外部監視データ記憶部 631 に記憶されている。

[0090] また、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たドライバカメラである運転者監視センサ 7 によって、運転者の運転状態が常時撮像され、撮像結果である映像信号 E が、引継動作報知装置 6 へ出力されている。映像信号 E は入出力インタフェースユニット 62 によって映像デジタルデータ F へ変換され、運転者監視データ取得部 613 へ出力され、

運転者監視データ取得部 6 1 3 によって運転者監視データ記憶部 6 3 2 に記憶されている。

[0091] そして、車両 1 が自動運転モードで走行している状態から、手動運転モードへの切り替えのための準備を開始するタイミングにおいて、自動運転制御装置 5 から、引継動作報知システム 1 0 へ手動運転切替要求信号 A が出力される。手動運転切替要求信号 A は、入出力インタフェースユニット 6 2 によって受信され、運転モード切替信号受信部 6 1 1 へ出力される（S 1）。

[0092] 運転モード切替信号受信部 6 1 1 では、手動運転切替要求信号 A が受信されると、報知内容決定部 6 1 4 の動作を開始するための起動信号 B が生成され、起動信号 B が、報知内容決定部 6 1 4 へ出力される。

[0093] すると、起動信号 B を受信した報知内容決定部 6 1 4 によって、外部監視データ記憶部 6 3 1 から映像デジタルデータ D が取得され、運転者監視データ記憶部 6 3 2 から映像デジタルデータ F を取得される（S 2）。

[0094] そして、報知内容決定部 6 1 4 において、映像デジタルデータ D と、映像デジタルデータ F とに基づいて、運転者への報知内容が決定され、決定結果 G が出力制御部 6 1 5 へ出力される。

[0095] 決定結果 G は、一例として、以下のような 4 パターンを説明するが、これらに限定されるものではない。

[0096] すなわち、報知内容決定部 6 1 4 では、映像デジタルデータ F から、運転者が、車両 1 のサイドミラーおよびルームミラーを見たか否かを判定する第 1 の判定が行われる。また、映像デジタルデータ D から、車両 1 から所定距離内（例えば、2 m 以内）に確認対象物（例えば、他の車両、二輪車、人等）が存在するか否かを判定する第 2 の判定が行われる。そして、存在する場合には、さらに、どの方向に確認対象物が存在するのかが判定される。

[0097] 例えば、第 1 の判定によって、運転者が、車両 1 のサイドミラーおよびルームミラーのすべてを見た訳ではない（見ていないミラーがある）と判定され（S 3 : N o）、第 2 の判定によって、車両 1 から所定距離内に確認対象物が存在すると判定された場合（S 4 : Y e s）には、車両 1 のサイドミラ

ーおよびルームミラーを見る旨と、確認対象物に注意する旨と、確認対象物の方向とを報知をするようにとの決定がなされる（第１の決定）（Ｓ５）。このような第１の決定結果 G_1 は、報知内容決定部６１４から出力制御部６１５へ出力される。

[0098] また、第１の判定によって、運転者が、車両１のサイドミラーおよびルームミラーのすべてを見た訳ではない（見られていないミラーがある）と判定され（Ｓ３：Ｎｏ）、第２の判定によって、車両１から所定距離内に確認対象物が存在しないと判定された場合（Ｓ４：Ｎｏ）には、車両１のサイドミラーおよびルームミラーを見る旨の報知をするようにとの決定がなされる（第２の決定）（Ｓ６）。このような第２の決定結果 G_2 は、報知内容決定部６１４から出力制御部６１５へ出力される。

[0099] さらに、第１の判定によって、運転者が、車両１のサイドミラーおよびルームミラーのすべてを見たとして判定され（Ｓ３：Ｙｅｓ）、第２の判定によって、車両１から所定距離内に確認対象物が存在すると判定された場合（Ｓ７：Ｙｅｓ）には、確認対象物に注意する旨と、確認対象物の方向とを報知をするようにとの決定がなされる（第３の決定）（Ｓ８）。このような第３の決定結果 G_3 は、報知内容決定部６１４から出力制御部６１５へ出力される。

[0100] さらにまた、第１の判定によって、運転者が、車両１のサイドミラーおよびルームミラーのすべてを見たとして判定され（Ｓ３：Ｙｅｓ）、第２の判定によって、車両１から所定距離内に確認対象物が存在しないと判定された場合（Ｓ７：Ｎｏ）には、報知をしないとの決定がなされる（第４の決定）（Ｓ９）。このような第４の決定結果 G_4 は、報知内容決定部６１４から出力制御部６１５へ出力される。

[0101] 出力制御部６１５では、報知内容決定部６１４から出力された決定結果 G に応じて、音声アナウンス情報記憶部６３３から、適切な音声アナウンスデータ H が取得され、入出力インタフェースユニット６２へ出力されるとともに、表示情報記憶部６３４から、適切な表示データ J が取得され、入出力イ

インタフェースユニット62へ出力される(S10)。なお、第4の決定結果G₄の場合、必要な引継動作は完了しているとみなされ、出力制御部615によって、音声アナウンス情報記憶部633から音声アナウンスデータHは取得されず、表示情報記憶部634から表示データJも取得されず、出力制御部615から入出力インタフェースユニット62へは何のデータも出力されず、スピーカ8からも、表示画面9からも何も出力されない。

[0102] 入出力インタフェースユニット62では、音声アナウンスデータHが音声信号Iへ変換され、スピーカ8へ出力される。これによって、スピーカ8から、音声アナウンスデータHに対応する音声アナウンスが出力される(S11)。

[0103] また、入出力インタフェースユニット62では、表示データJが表示信号Kへ変換され、表示画面9へ出力される。これによって、表示画面9から、表示データJに対応する表示が文字や画像等によってなされる(S12)。

[0104] なお、図4において、ステップS11の後にステップS12が示されているが、ステップS11とステップS12とは並行してなされる。

[0105] 例えば、報知内容決定部614から決定結果G₁が出力された場合(S5)、音声アナウンスデータHは、一例として「左右のサイドミラーを見て左右を確認して下さい。」、「特に、右レーンから大型車が接近していますので、確認して下さい。」、「ルームミラーを見て後方を確認して下さい。」、「前方方向に視線を向けて下さい。」というような内容となり、表示データJは、これら文字情報そのままでも良いし、例えば、サイドミラーやルームミラーを指す矢印表示でも良いし、特に右側に接近車両が存在するのであれば、右側のサイドミラーを強調して指す矢印表示であっても良い。これに応じて、運転者は、ミラーを確認したり、接近する確認対象物を確認する。

[0106] 上述したステップS2～S12の処理は、自動運転モードから手動運転モードへの切り替えが完了するまで、あらかじめ決定されたインタバル毎に繰り返行われる(S13)。これによって、出力制御部615では、音声アナウンス情報記憶部633および表示情報記憶部634から、運転者による

確認行為の進捗に応じた音声アナウンスデータHおよび表示データJが適切に取得され、入出力インタフェースユニット62によってそれぞれ音声信号Iおよび表示信号Jへ変換され、スピーカ8および表示画面9へ出力される。これによって、スピーカ8および表示画面9から、音声アナウンスおよび表示がなされるようになる。

[0107] 例えば、前回は、報知内容決定部614によって第2の決定結果G₂が出力され、スピーカ8から、「左右のサイドミラーを見て左右を確認して下さい。」、「ルームミラーを見て後方を確認して下さい。」との音声アナウンスがなされ(S11)、表示画面9からそれに関連する表示がなされ(S12)、それに応じて運転者が、左右のサイドミラーと、ルームミラーを見たとする。

[0108] この様子は、運転者監視センサ7であるカメラによって撮像され、映像デジタルデータFが運転者監視データ記憶部632に記憶される。したがって、ステップS3における第1の判定では、運転者が、車両1のサイドミラーおよびルームミラーのすべてを見た并报知内容決定部614によって判定される(S3:Yes)。

[0109] そして、第2の判定によって、車両1から所定距離内に確認対象物が存在しないと判定される(第4の決定結果G₄)(S9)と、必要な引継動作が完了しているとみなされ、スピーカ8からも、表示画面9からも何も出力されなくなる。

[0110] 一方、前回なされた音声アナウンスや表示に関わらず、運転者が、車両1のサイドミラーおよびルームミラーのうちの何れかをまだ見ていない場合には、そのことが映像デジタルデータFから判定されるので、今回は、見られていないミラーを見ることを促す音声アナウンスや、表示がなされる。

[0111] あるいは、スピーカ8および表示画面9からの出力がなされなくなった後、すなわち、第4の決定結果G₄が得られた後であっても、手動運転モードへの引継が完了する前に外部監視センサ11が、車両1から所定距離内(例えば、2m以内)に存在する確認対象物(例えば、他の車両、二輪車、人等)

を検出した場合、第４の決定結果 G_3 （ S_9 ）となり、確認対象物の方向が報知され、この確認対象物に注意する旨も報知される。

[0112] これによって、スピーカ８および表示画面９からは、運転者による確認行為の進捗に応じて適切な音声アナウンスおよび表示がなされるようになり、運転者による確認行為が、確実にフォローされる。

[0113] 上述したように、本実施形態に係る引継動作報知システム１０によれば、カメラである外部監視センサ１１によって車両１の周囲を撮像し、撮像結果に基づいて、車両１から所定距離以内に他の確認対象物が存在するか否かを判定することができる。また、ドライバカメラである運転者監視センサ７によって運転者を撮像し、撮像結果に基づいて、運転者の状態を判定することができる。

[0114] これによって、自動運転モードから手動運転モードへの切替のために必要な引継動作のうち、特に、目線の引継のために必要な引継動作を、現在の状況に応じた適切な内容で運転者に報知することが可能となる。

[0115] さらに、報知内容決定部６１４においてなされる決定結果を細かく定義し、それに応じて、音声アナウンスデータ H および表示データ J もきめ細かく準備し、音声アナウンス情報記憶部６３３および表示情報記憶部６３４に記憶させておくことにより、よりきめ細かな報知情報を提供することも可能となる。

[0116] 以上により、運転者には、余分な報知はされず、必要な報知のみがなされるようになるので、運転者は、余分なフラストレーションを感じることなく、確実に、目線の引継動作に集中できるようになる。

[0117] さらに、前述したような映像の取得、判定、および報知からなる一連の処理は、手動運転モードへの切り替えが完了するまで繰り返されるので、時々刻々と変わる周囲の状況を考慮しながら、運転者による引継動作の履行を確実にフォローすることも可能となる。

[0118] （変形例１）

上記実施形態では、外部監視センサ１１としてカメラを適用した場合につ

いて説明したが、外部監視センサ 11 として、カメラに代えてレーダを使用しても良い。

[0119] この場合、車両 1 の前方、後方、右側、および左側へ、それぞれカメラに代えてレーダ送受信機を設ける。そして、前方のレーダ送受信機が、車両 1 の前方にレーダを発射し、このレーダの反射波を受信する。一方、後方のレーダ送受信機が、車両 1 の後方にレーダを発射し、このレーダの反射波を受信する。同様に、右側のレーダ送受信機が、車両 1 の右側にレーダを発射し、このレーダの反射波を受信し、左側のレーダ送受信機が、車両 1 の左側にレーダを発射し、このレーダの反射波を受信する。

[0120] 各レーダ送受信機は、受信信号を、引継動作報知装置 6 に出力する。引継動作報知装置 6 では、入出力インタフェースユニット 62 が、受信信号を受信して、外部監視データとして外部監視データ取得部 612 へ出力する。

[0121] 外部監視データ取得部 612 は、外部監視データを、外部監視データ記憶部 631 に記憶する。

[0122] そして、報知内容決定部 614 は、外部監視データ記憶部 631 から外部監視データを取得し、取得した外部監視データに基づいて、車両 1 から所定距離内に確認対象物が存在するか否かを判定する。例えば、受信信号強度が所定値よりも高ければ、車両 1 から所定距離内に確認対象物が存在すると判定する。さらに、確認対象物が存在する場合には、受信信号強度に応じて、確認対象物の大きさをも判定することができる。これによって、小型車なのか大型車なのかを区別することができる。

[0123] このように、外部監視センサ 11 として、カメラに代えてレーダを使用することも可能である。

[0124] (変形例 2)

上記実施形態における表示画面 9 の代わりに、サイドミラーやルームミラーのカバーに設けられた光源を使用することができる。

[0125] 例えば、報知内容決定部 614 による決定結果 G が、右サイドミラーを見るようにとの報知であれば、出力制御部 615 は、右サイドミラーのカバー

に設けられた光源を点灯させる。また、左サイドミラーを見るようにとの報知であれば、出力制御部 615 は、左サイドミラーのカバーに設けられた光源を点灯させ、ルームミラーを見るようにとの報知であれば、出力制御部 615 は、ルームミラーのカバーに設けられた光源を点灯させるという具合である。見るべきミラーが複数ある場合には、該当するすべてのミラーのカバーに設けられた光源を点灯させる。

[0126] このように光源を点灯させることによって、運転者は、どのミラーを確認すれば良いのかを容易に把握することが可能となる。

[0127] 以上、本発明を実施するための最良の形態について、添付図面を参照しながら説明したが、本発明はかかる構成に限定されない。特許請求の範囲の発明された技術的思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

[0128] [付記 1]

車両の運転モードを自動運転モードから手動運転モードへ切り替える際に、運転者に対し必要な引継動作を促す情報を報知するための装置であって、プロセッサと、メモリとを備え、

前記メモリは、

運転者の状態を表す第 1 のセンシングデータを記憶する第 1 の記憶部と、

前記車両の周囲の状態を表す第 2 のセンシングデータを記憶する第 2 の記憶部と

を備え、

前記プロセッサは、

第 1 の監視センサから、前記第 1 のセンシングデータを取得して前記第 1 の記憶部に記憶し、

第 2 の監視センサから、前記第 2 のセンシングデータを取得して前記第 2 の記憶部に記憶し、

前記第 1 のセンシングデータと前記第 2 のセンシングデータとに基づいて、前記引継動作を促す情報の内容を決定し、

前記内容が決定された情報を、前記車両に備えられた報知部から出力させるように制御する、報知装置。

[0129] [付記 2]

車両の運転モードを自動運転モードから手動運転モードへ切り替える際に、運転者に対し必要な引継動作を促す情報を報知するためのシステムであって、プロセッサと、メモリと、第 1 の監視センサと、第 2 の監視センサと、報知部とを備え、

前記メモリは、

運転者の状態を表す第 1 のセンシングデータを記憶する第 1 の記憶部と、

前記車両の周囲の状態を表す第 2 のセンシングデータを記憶する第 2 の記憶部とを備え、

前記第 1 の監視センサは、前記車両の運転者の状態を監視し、

前記第 2 の監視センサは、前記車両の周囲を監視し、

前記プロセッサは、

前記第 1 の監視センサから、前記第 1 のセンシングデータを取得して前記第 1 の記憶部に記憶し、

前記第 2 の監視センサから、前記第 2 のセンシングデータを取得して前記第 2 の記憶部に記憶し、

前記第 1 のセンシングデータと前記第 2 のセンシングデータとに基づいて、前記引継動作を促す情報の内容を決定し、

前記内容が決定された情報を出力するための制御を行い、

前記報知部は、前記制御の下、前記決定された報知内容を出力する、報知システム。

[0130] [付記 3]

車両の運転モードを自動運転モードから手動運転モードへ切り替える際に

必要な引継動作を報知するための方法であって、

第1の監視センサによって前記車両の運転者の状態を監視し、

第2の監視センサによって前記車両の周囲を監視し、

プロセッサによって、前記第1の監視センサから、前記運転者の状態を表す第1のセンシングデータを取得し、前記第2の監視センサから、前記車両の周囲の状態を表す第2のセンシングデータを取得し、前記第1のセンシングデータと、前記第2のセンシングデータとに基づいて、前記引継動作を促す報知内容を決定制し、前記決定された内容を前記運転者に対し報知するべく、前記車両に備えられた報知部を制御する、報知方法。

請求の範囲

[請求項1] 車両の運転モードを自動運転モードから手動運転モードへ切り替える際に、運転者に対し必要な引継動作を促す情報を報知するための装置であって、

前記車両の運転者の状態を監視する第1の監視センサから、前記運転者の状態を表す第1のセンシングデータを取得する第1の取得部と、

、

前記車両の周囲を監視する第2の監視センサから、前記車両の周囲の状態を表す第2のセンシングデータを取得する第2の取得部と、

前記第1の取得部によって取得された前記第1のセンシングデータと、前記第2の取得部によって取得された前記第2のセンシングデータとに基づいて、前記引継動作を促す情報の内容を決定する決定部と、

、

前記決定部によって内容が決定された情報を、前記車両に備えられた報知部から出力させるように制御する制御部と、

を備える報知装置。

[請求項2] 前記決定部は、

前記第1のセンシングデータから、前記運転者が、前記車両の所定のミラーを見たか否かを判定する第1の判定を行い、

前記第2のセンシングデータから、前記車両から所定距離内に確認対象物が存在するか否かを判定する第2の判定を行い、

前記第1の判定によって、前記運転者が、前記車両の前記所定のミラーを見ていないと判定され、かつ前記第2の判定によって、前記確認対象物が存在すると判定された場合には、前記所定のミラーを見ることを促す旨と、前記確認対象物に注意することを促す旨とを含むように、前記報知の内容を決定し、

前記第1の判定によって、前記運転者が、前記車両の前記所定のミラーを見ていないと判定され、かつ前記第2の判定によって、前記

確認対象物が存在しないと判定された場合には、前記所定のミラーを見ることを促す旨のみを含むように前記報知の内容を決定し、

前記第1の判定によって、前記運転者が、前記車両の前記所定のミラーを見たと判定され、かつ前記第2の判定によって、前記確認対象物が存在すると判定された場合には、前記確認対象物に対する注意を促す旨のみを含むように前記報知の内容を決定し、

前記第1の判定によって、前記運転者が、前記車両の前記所定のミラーを見たと判定され、かつ前記第2の判定によって、前記確認対象物が存在しないと判定された場合には、前記報知をしないことを決定する、請求項1に記載の報知装置。

[請求項3] 前記決定部はさらに、前記決定部によって決定された報知の内容が前記報知部から出力された時点から前記運転モードが手動モードに切り替わるまでの期間に、前記第1の取得部によって取得された前記第1のセンシングデータと、前記第2の取得部によって取得された前記第2のセンシングデータとに基づいて、前記引継動作を促す報知の内容を再決定する、請求項1または2に記載の報知装置。

[請求項4] 請求項1乃至3のうちのいずれか1項に記載の報知装置が備える各部をコンピュータに実行させる報知制御プログラム。

[請求項5] 車両の運転モードを自動運転モードから手動運転モードへ切り替える際に、運転者に対し必要な引継動作を促す情報を報知するためのシステムであって、

前記車両の運転者の状態を監視する第1の監視センサと、

前記第1の監視センサから、前記運転者の状態を表す第1のセンシングデータを取得する第1の取得部と、

前記車両の周囲を監視する第2の監視センサと、

前記第2の監視センサから、前記車両の周囲の状態を表す第2のセンシングデータを取得する第2の取得部と、

前記第1の取得部によって取得された前記第1のセンシングデータ

と、前記第2の取得部によって取得された前記第2のセンシングデータとに基づいて、前記引継動作を促す情報の内容を決定する決定部と、

前記決定部によって内容が決定された情報を入力するための制御を行う制御部と、

前記制御部による制御の下、前記決定された報知内容を入力する報知部と、

を備える報知システム。

[請求項6]

車両の運転モードを自動運転モードから手動運転モードへ切り替える際に必要な引継動作を報知するための方法であって、

前記車両の運転者の状態を第1の監視センサによって監視し、

報知装置が、前記第1の監視センサから、前記運転者の状態を表す第1のセンシングデータを取得し、

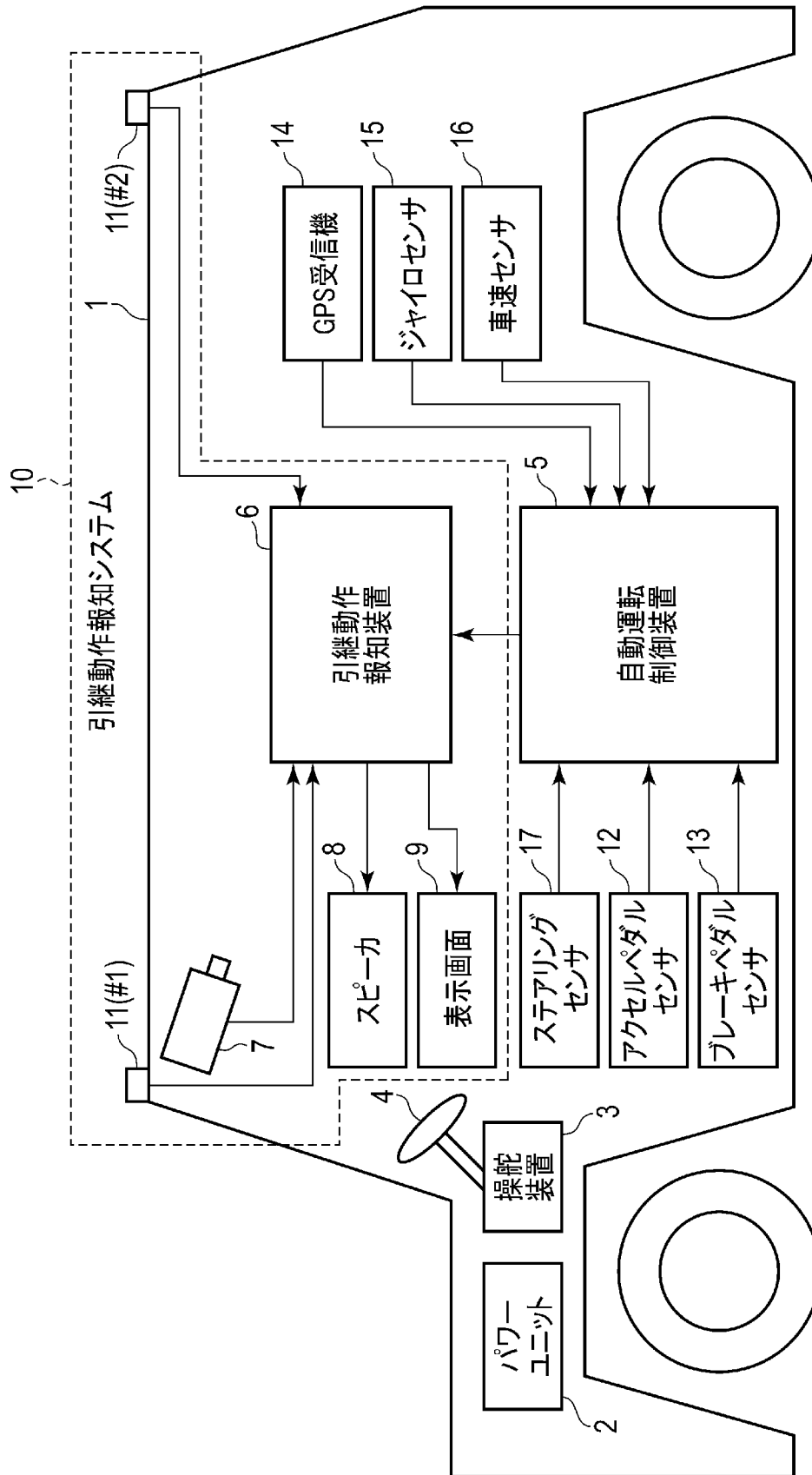
前記車両の周囲を第2の監視センサによって監視し、

前記報知装置が、前記第2の監視センサから、前記車両の周囲の状態を表す第2のセンシングデータを取得し、

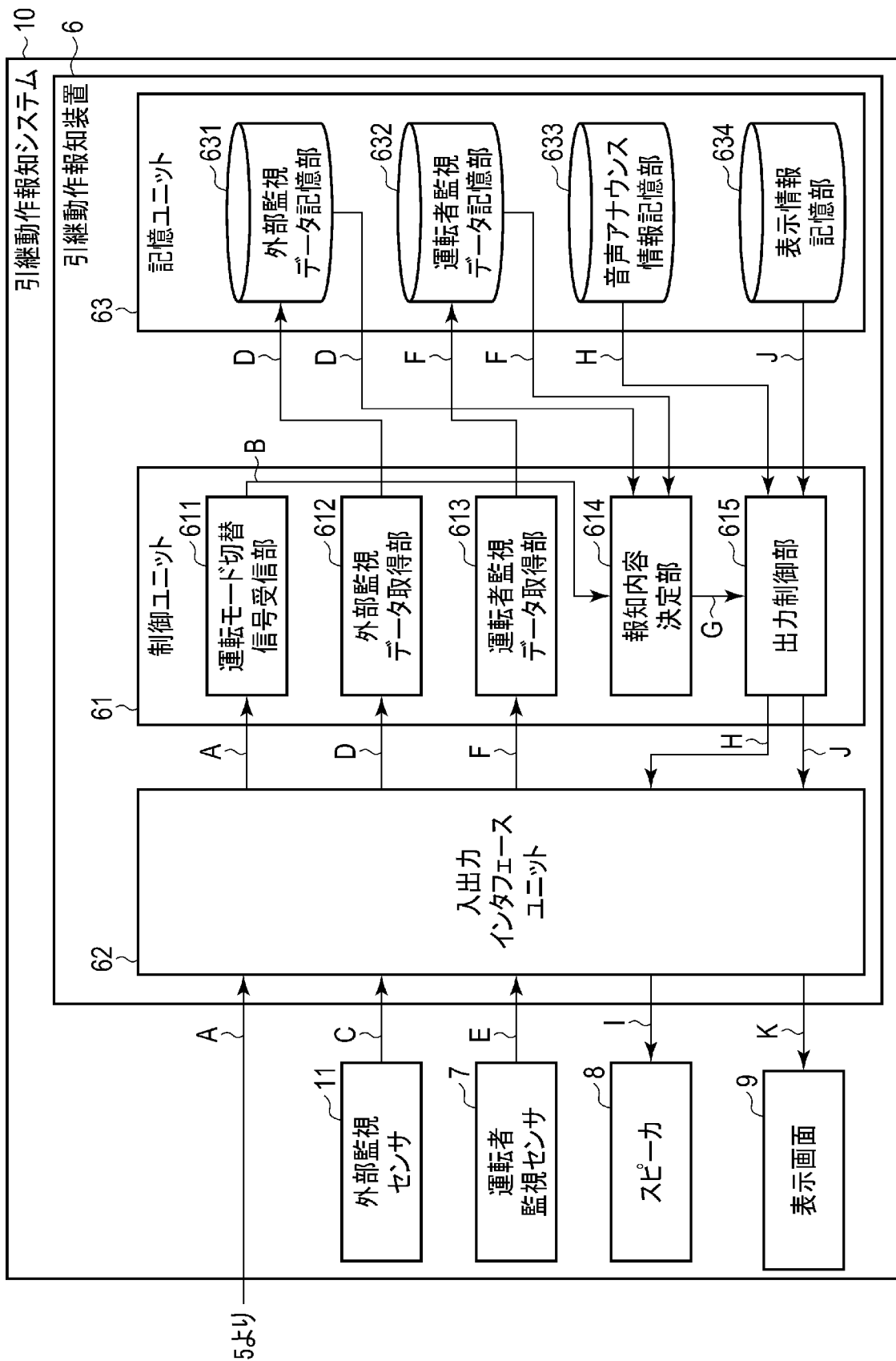
前記報知装置が、前記第1のセンシングデータと、前記第2のセンシングデータとに基づいて、前記引継動作を促す報知内容を決定し、

前記報知装置が、前記決定された報知内容を前記運転者に対し報知するべく、前記車両に備えられた報知部を制御する、報知方法。

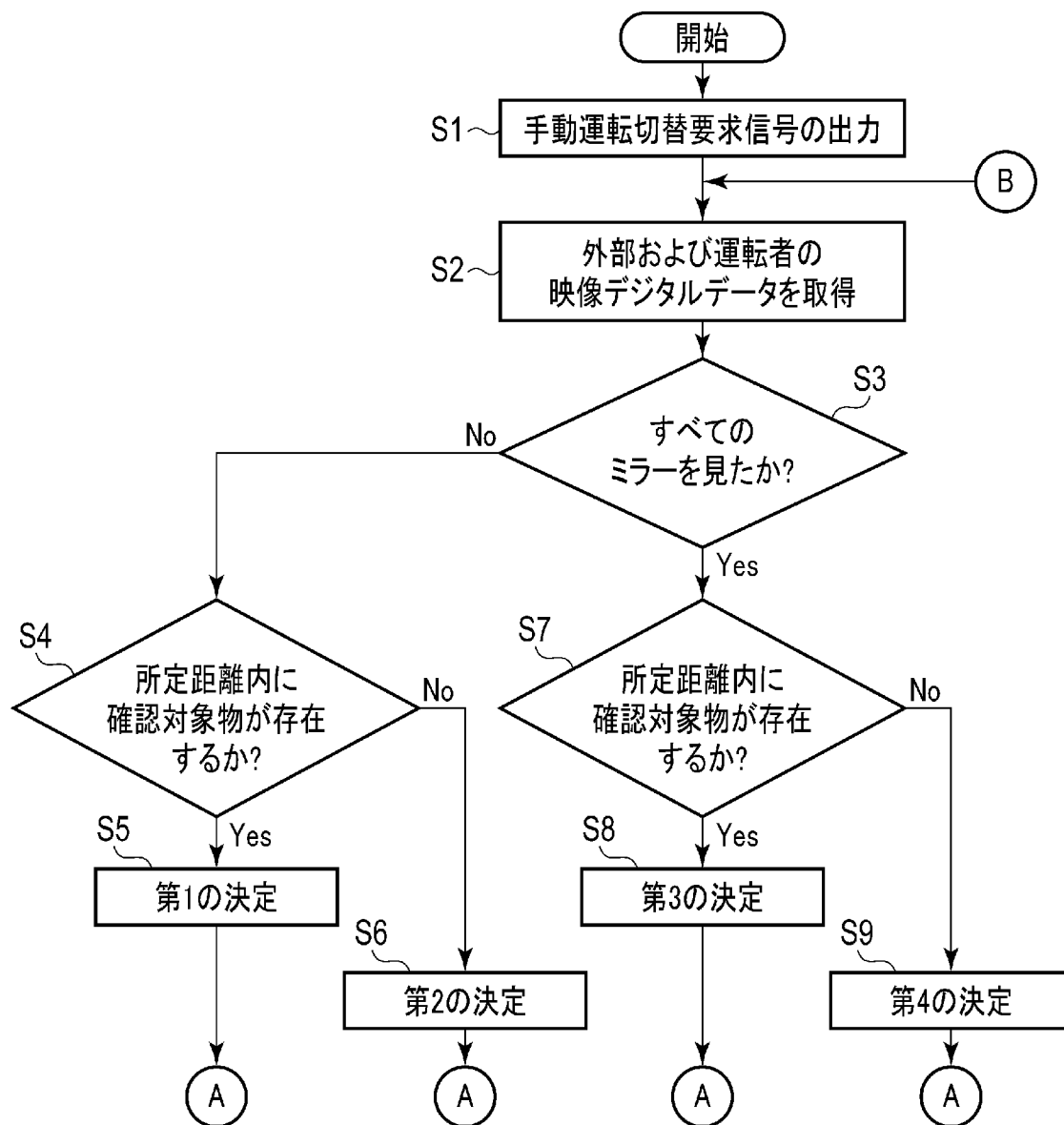
[図1]



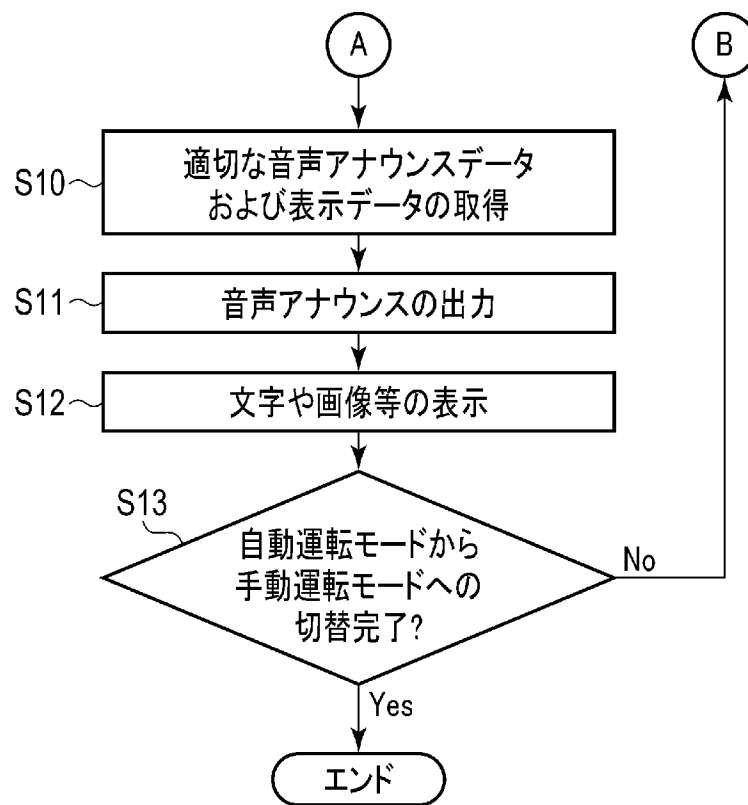
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/042559

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G08G1/0962 (2006.01) i, B60W50/14 (2012.01) i, G08G1/16 (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)

Int.Cl. G08G1/0962, B60W50/14, G08G1/16

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2017
Registered utility model specifications of Japan	1996-2017
Published registered utility model applications of Japan	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2017-021731 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 26 January 2017, paragraphs [0007]-[0009],	1, 4-6
Y	[0015]-[0016], [0019]-[0021], [0023], [0025]-	3
A	[0038], fig. 5 & WO 2017/010478 A1	2
Y	JP 2017-030555 A (TOYOTA MOTOR CORP.) 09 February 2017, paragraphs [0071]-[0072], fig. 5 & US 2017/0028995 A1, paragraphs [0074]-[0075], fig. 5	3
A	US 2016/0209840 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 21 July 2016, paragraphs [0133]-[0147], fig. 7 & WO 2016/117790 A & KR 10-2016-0089773 A	1-6



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

"I" 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
13 December 2017 (13.12.2017)

Date of mailing of the international search report
26 December 2017 (26.12.2017)

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/JP2017/042559

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 2015-185088 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 22 October 2015, entire text (Family: none)	1-6
A	JP 2017-001563 A (PANASONIC IP MANAGEMENT CO., LTD.) 05 January 2017, entire text & WO 2016/199379 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/0962(2006.01)i, B60W50/14(2012.01)i, G08G1/16(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. G08G1/0962, B60W50/14, G08G1/16

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	JP 2017-021731 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）	1, 4-6
Y	2017.01.26, [0007]-[0009], [0015]-[0016], [0019]-[0021],	3
A	[0023], [0025]-[0038], [図5] & WO 2017/010478 A1	2
Y	JP 2017-030555 A（トヨタ自動車株式会社）2017.02.09,	3
	[0071]-[0072], [図5] & US 2017/0028995 A1 [0074]-[0075], [図5]	
A	US 2016/0209840 A1（LG ELECTRONICS INC.）2016.07.21,	1-6
	[0133]-[0147], [図7] & WO 2016/117790 A & KR 10-2016-0089773 A	

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

13.12.2017

国際調査報告の発送日

26.12.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

吉村 俊厚

3H

4648

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

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 2015-185088 A (日産自動車株式会社) 2015. 10. 22, 全文 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2017-001563 A (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2017. 01. 05, 全文 & WO 2016/199379 A1	1-6