

(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5月3日(03.05.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/079646 A1

(51) 国際特許分類:

G08G 1/16 (2006.01) H04R 3/04 (2006.01)
B60R 11/02 (2006.01) B60K 28/10 (2006.01)
H04R 3/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/038672

(22) 国際出願日: 2017年10月26日(26.10.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-210434 2016年10月27日(27.10.2016) JP

(71) 出願人: パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1130021 東京都文京区本駒込二丁目2番8号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 河内 洋人 (KAWAUCHI Hiroto); 〒3508555 埼玉県川越市山田25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP).
藤吉 昭光 (FUJIYOSHI Akimitsu); 〒3508555

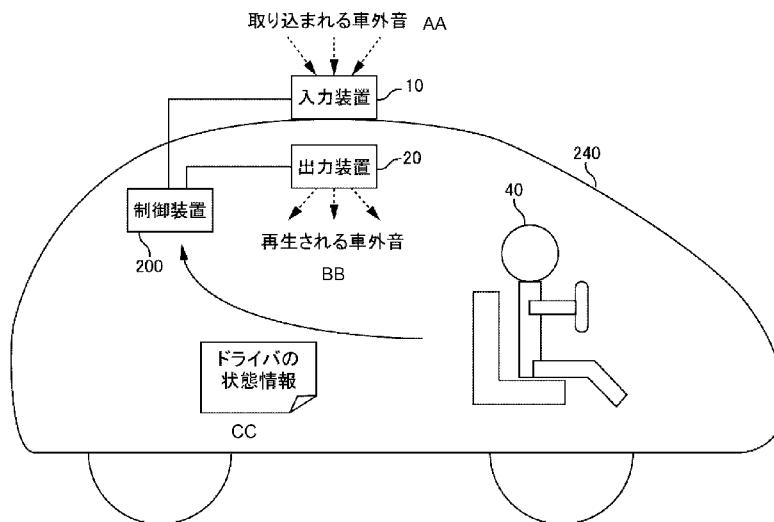
埼玉県川越市山田25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP). 奥山 洋一 (OKUYAMA Yoichi); 〒3508555 埼玉県川越市山田25番地1 パイオニア株式会社 川越事業所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 速水 進治, 外 (HAYAMI Shinji et al.); 〒1410031 東京都品川区西五反田7丁目9番2号 KDX五反田ビル9階 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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

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

(54) 発明の名称: 制御装置、制御システム、制御方法、及びプログラム



10 Input device
20 Output device
200 Control device
AA Captured vehicle-external sounds
BB Reproduced vehicle-external sounds
CC Driver state information

(57) Abstract: This control device (200) controls, on the basis of state information indicating the state of a driver (40) of a vehicle (240), the capture of vehicle-external sounds by an input device (10), and the output of the vehicle-external sounds by an output device (20). Accordingly, the output of the vehicle-external sounds into a cabin of the vehicle (240) is controlled. The input device (10) captures vehicle-external sounds produced outside of the vehicle (240). The output device (20) acquires the vehicle-external sounds captured by the input device (10), and outputs the vehicle-external sounds into the cabin of the vehicle (240).

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))

(57) 要約: 制御装置(200)は、車両(240)のドライバであるドライバ(40)の状態を表す状態情報に基づいて、入力装置(10)による車外音の取り込み、又は出力装置(20)による車外音の出力を制御する。こうすることで、車両(240)の室内に対する車外音の出力を制御する。入力装置(10)は、車両(240)の外部で発生する車外音を取り込む。出力装置(20)は、入力装置(10)によって取り込まれた車外音を取得し、その車外音を車両(240)の室内に出力する。

明 細 書

発明の名称：

制御装置、制御システム、制御方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、制御装置、制御システム、制御方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 自動車などの車両において、車室内で聞こえる車外音（車両の外で発生した音）の大きさが小さくなるように、車両を静穏化する技術が開発されている。一方で、車外音は危険察知などの目的に必要なケースもある。そこで、車外音をマイクなどの入力装置で取り込み、その車外音をスピーカなどの出力装置から車内に出力することで、車外音を車内の乗員に聞かせる技術が開発されている。

[0003] 例えば特許文献１は、車外音で発生した音を車両の走行状態に応じた方法で車内に提示することで、車内における不要な音声情報の提示を抑制する技術を開示している。例えば特許文献１に係る装置は、ドライバの視線方向を検出し、視線方向の周囲音について抑圧して車外音をドライバに提示する。

[0004] その他にも例えば、特許文献２は、ユーザ操作によって指定された種別の車外音を車室内に出力する技術を開示している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００９－２５８８０２号公報

特許文献２：特開２０１５－０３２１５５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 前述したように、車外音は危険察知などの目的で必要なことがある。一方で、常に車外音が聞こえるとドライバは車外音に慣れてしまうため、車外音

から危険を察知しづらくなってしまう。特許文献 1 や特許文献 2 はこの問題については言及していない。

[0007] 本発明は、上述の課題鑑みてなされたものであり、車室内において必要なタイミングで車外音を聞けるようにする技術を提供することを一つの目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 請求項 1 に記載の発明は、（１）車両のドライバの状態を表す状態情報を取得する取得手段と、（２）前記車両の外で発生した車外音を取り込む入力装置による前記車外音の取り込み、又は前記取り込まれた車外音を前記車両の室内に出力する出力装置による前記車外音の出力を、前記取得した状態情報に基づいて制御する制御手段と、を有する制御装置である。

[0009] 請求項 10 に記載の発明は、（１）車両の外部で発生する車外音を取り込む入力装置と、（２）前記入力装置によって取り込まれた車外音を取得し、前記取り込まれた車外音を前記車両の室内に出力する出力装置と、（３）前記車両のドライバの状態情報を取得する取得手段と、（４）前記車両の外で発生した車外音を取り込む入力装置による前記車外音の取り込み、又は前記取り込まれた車外音を前記車両の室内に出力する出力装置による前記車外音の出力を、前記取得した状態情報に基づいて制御する制御手段と、を有する制御システムである。

[0010] 請求項 11 に記載の発明は、コンピュータによって実行される制御方法である。

当該制御方法は、（１）車両のドライバの状態を表す状態情報を取得する取得ステップと、（２）前記車両の外で発生した車外音を取り込む入力装置による前記車外音の取り込み、又は前記取り込まれた車外音を前記車両の室内に出力する出力装置による前記車外音の出力を、前記取得した状態情報に基づいて制御する制御ステップと、を有する。

[0011] 請求項 12 に記載の発明は、請求項 8 に記載の制御方法の各ステップをコンピュータに実行させるプログラムである。

図面の簡単な説明

- [0012] 上述した目的、およびその他の目的、特徴および利点は、以下に述べる好適な実施の形態、およびそれに付随する以下の図面によってさらに明らかになる。
- [0013] [図1]実施形態1の制御装置及びその使用環境を例示する図である。
- [図2]制御装置を例示するブロック図である。
- [図3]制御装置のハードウェア構成を例示するブロック図である。
- [図4]実施形態1の制御装置によって実行される処理の流れを例示するフローチャートである。
- [図5]音量センサの検出値と出力装置のアンプの増幅率との関係をグラフ形式で例示する図である。

発明を実施するための形態

- [0014] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。尚、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。また、特に説明する場合を除き、ブロック図における各ブロックは、ハードウェア単位の構成ではなく、機能単位の構成を表している。
- [0015] 図1は、実施形態1の制御装置200及びその使用環境を例示する図である。なお、図1は制御装置200に関する理解を容易にするための図であり、制御装置200の動作を何ら限定するものではない。
- [0016] 車両240は、自動車や電車などの任意の車両である。車両240は、自動運転機能を有していてもよいし、有していなくてもよい。入力装置10は、車両240の外部で発生する車外音を取り込む。例えば入力装置10はマイクを用いて構成される。出力装置20は、入力装置10によって取り込まれた車外音を取得し、その車外音を車両240の室内に出力する。例えば出力装置20はスピーカを用いて構成される。
- [0017] 制御装置200は、入力装置10又は出力装置20を制御することで、上記車両の室内に対する車外音の出力を制御する。その際、制御装置200は、車両240のドライバであるドライバ40の状態を表す状態情報を利用す

る。状態情報の詳細については後述する。

[0018] 図2は、制御装置200を例示するブロック図である。制御装置200は、取得部202及び制御部204を有する。取得部202は、ドライバ40の状態情報を取得する。制御部204は、取得した状態情報に基づいて、入力装置10による車外音の取り込み、又は出力装置20による車外音の出力を制御する。なお、制御部204は、入力装置10及び出力装置20の双方を制御してもよいし、いずれか一方のみを制御してもよい。

[0019] 本実施形態の制御装置200によれば、ドライバ40の状態に基づく制御により、ドライバ40が車室内で聞く車外音が制御される。これにより、ドライバ40の状態が車外音を聞く必要があるタイミングで、ドライバ40に車外音を聞かせることができる。

[0020] 例えば制御装置200は、ドライバ40の集中力が下がっている場合や、ドライバ40の眠気や疲労度が大きくなっている場合に、入力装置10や出力装置20を制御して、ドライバ40に車外音を聞かせる。こうすることで、車外音を利用してドライバ40を覚醒させることができ、事故の発生などを未然に防ぐことができる。

[0021] 以下、本実施形態の制御装置200について、さらに詳細に説明する。

[0022] <制御装置200のハードウェア構成の例>

制御装置200の各機能構成部は、各機能構成部を実現するハードウェア（例：ハードワイヤードされた電子回路など）で実現されてもよいし、ハードウェアとソフトウェアとの組み合わせ（例：電子回路とそれを制御するプログラムの組み合わせなど）で実現されてもよい。以下、制御装置200の各機能構成部がハードウェアとソフトウェアとの組み合わせで実現される場合について、さらに説明する。

[0023] 図3は、制御装置200のハードウェア構成を例示する図である。計算機100は、制御装置200を実現する計算機である。例えば計算機100は、車両240に設けられている種々のハードウェアを制御するECU（Electronic Control Unit）である。計算機100は、制御装置200を実現するた

めに専用に設計された計算機であってもよいし、汎用の計算機であってもよい。

[0024] 計算機１００は、バス１０２、プロセッサ１０４、メモリ１０６、ストレージデバイス１０８、入出力インタフェース１１０、及びネットワークインタフェース１１２を有する。バス１０２は、プロセッサ１０４、メモリ１０６、ストレージデバイス１０８、入出力インタフェース１１０、及びネットワークインタフェース１１２が、相互にデータを送受信するためのデータ伝送路である。ただし、プロセッサ１０４などを互いに接続する方法は、バス接続に限定されない。プロセッサ１０４は、マイクロプロセッサなどを用いて実現される演算処理装置である。メモリ１０６は、RAM (Random Access Memory) などを用いて実現される主記憶装置である。ストレージデバイス１０８は、ROM (Read Only Memory) やフラッシュメモリなどを用いて実現される補助記憶装置である。ただし、ストレージデバイス１０８は、RAM など、主記憶装置を構成するハードウェアと同様のハードウェアで構成されてもよい。

[0025] 入出力インタフェース１１０は、計算機１００を周辺機器と接続するためのインタフェースである。図３において、入出力インタフェース１１０には、入力装置１０を実現するマイク１２と、出力装置２０を実現するスピーカ２２が接続されている。

[0026] 計算機１００には、入出力インタフェース１１０を介し、車両２４０の制御に用いる各種のアナログ信号やデジタル信号が入力又は出力される。例えば、入力装置１０によって取り込まれた車外音を表す音声信号が、入出力インタフェース１１０を介して、入力装置１０から計算機１００へ入力される。その他にも例えば、出力装置２０に出力させる音声信号が、入出力インタフェース１１０を介して、計算機１００から出力装置２０へ出力される。

[0027] ここで、入出力インタフェース１１０には、アナログの入力信号をデジタル信号に変換する A/D コンバータや、デジタルの出力信号をアナログ信号に変換する D/A コンバータなどが適宜含まれる。

[0028] ネットワークインタフェース 112 は、計算機 100 を通信網に接続するためのインタフェースである。この通信網は、例えば CAN (Controller Area Network) 通信網である。ネットワークインタフェース 112 が通信網に接続する方法は、無線接続であってもよいし、有線接続であってもよい。

[0029] ストレージデバイス 108 は、制御装置 200 の各機能構成部を実現するためのプログラムモジュールを記憶している。プロセッサ 104 は、このプログラムモジュールをメモリ 106 に読み出して実行することで、制御装置 200 の機能を実現する。

[0030] <入力装置 10 について>

入力装置 10 は、車両 240 の車外音を取り込むことができる任意の装置である。例えば入力装置 10 は、前述したマイク 12 を用いて構成される。

[0031] <出力装置 20 について>

出力装置 20 は、車両 240 によって取り込まれた音を車両 240 の室内に対して出力できる任意の装置である。例えば出力装置 20 は、前述したスピーカ 22 を用いて構成される。

[0032] <処理の流れ>

図 4 は、実施形態 1 の制御装置 200 によって実行される処理の流れを示すフローチャートである。取得部 202 は、ドライバ 40 の状態情報を取得する (S102)。制御部 204 は、ドライバ 40 の状態情報を用いて、入力装置 10 による車外音の取り込み、又は出力装置 20 による車外音の出力を制御する (S104)。

[0033] <ドライバ 40 の状態情報について : S102>

取得部 202 はドライバ 40 の状態情報を取得する (S102)。状態情報は、例えばドライバ 40 の集中力の高さ、眠気の大きさ、又は疲労度の大きさなどを表す指標値を示す情報である。これらの指標値は、例えばドライバ 40 が撮像された撮像画像を解析することで算出することができる。より具体的には、撮像画像に含まれるドライバ 40 の眼球の動きやまばたきの多さ、又はあくびの回数などに基づいて算出することができる。ここで、人物

が撮像された画像を用いてその人物の集中力の高さ、眠気の大きさ、又は疲労度の大きさを推測する技術には、既存の技術を利用することができる。

[0034] ドライバ４０の集中力の高さ、眠気の大きさ、又は疲労度の大きさなどを表す指標値を算出する方法は、ドライバ４０が含まれる撮像画像を利用する方法に限定されない。例えばこれらの指標値は、ドライバ４０の生体情報を用いて算出されてもよい。生体情報は、ドライバ４０の血流、脈拍数、心拍数、又は体温などである。

[0035] 状態情報は、これらの生体情報をそのまま表してもよいし、これらの生体情報に基づいて算出されたドライバ４０の集中力の高さ、眠気の大きさ、又は疲労度の大きさなどを示してもよい。なお、或る人物の生体情報に基づいてその人物の集中力の高さ、眠気の大きさ、又は疲労度の大きさを推測する技術には、既存の技術を利用することができる。

[0036] 状態情報の生成は、制御装置２００によって行われてもよいし、制御装置２００以外の装置によって行われてもよい。前者の場合、制御装置２００は、上述の撮像画像や生体情報を取得して状態情報を生成する。

[0037] 後者の場合、制御装置２００は、上述の撮像画像や生体情報を取得して状態情報を生成する装置から、生成された状態情報を取得する。状態情報を生成する装置は、例えば制御装置２００と通信可能に接続されているサーバマシンである。

[0038] 撮像画像を利用する場合、ドライバ４０を撮像して撮像画像を生成するカメラが車両２４０に設置される。このカメラは、静止画を撮像するスチルカメラであってもよいし、動画を撮像するビデオカメラであってもよい。状態情報を生成する装置（制御装置２００を含む）は、これらのカメラによって生成された撮像画像を取得する。

[0039] 生体情報を利用する場合、ドライバ４０の生体情報を計測するセンサ（血流センサや心拍センサなど）が利用される。状態情報を生成する装置は、センサの測定結果を取得する。

[0040] 例えばセンサは、車両２４０のハンドルや座席などに設置される。座席に

設置されるセンサとしては、例えば、座席に微弱な電流を流したときのドライバ４０の反応を計測することで、ドライバ４０の心拍数などを把握するセンサがある。その他にも例えば、センサは、ドライバ４０に装着されるウェアラブル端末に設けられてもよい。

[0041] <制御部２０４による制御：Ｓ１０４>

制御部２０４は、状態情報に基づいて、入力装置１０又は出力装置２０を制御する（Ｓ１０４）。例えば制御部２０４は、ドライバ４０の集中力が低い場合、又はドライバ４０の眠気や疲労度が大きい場合に、ドライバ４０を覚醒させるための制御を行う。一方、制御部２０４は、ドライバ４０の集中力が低くない場合、又はドライバ４０の眠気や疲労度が大きくない場合に、ドライバ４０を覚醒させるための制御以外の制御（例えばドライバ４０を覚醒させるための制御を止める制御）を行う。以下、具体的な制御の例を、出力装置２０を制御する方法、入力装置１０を制御する方法の順に示す。

[0042] <<出力装置２０の制御方法１>>

制御部２０４は、状態情報に基づいて、出力装置２０に車外音を出力させるか否かを決定する。状態情報がドライバ４０の集中力の高さを表すケースでは、制御部２０４は、ドライバ４０の集中力の高さが所定値以下である場合に、出力装置２０に車外音を出力させる。一方、ドライバ４０の集中力の高さが所定値より大きい場合、制御部２０４は、出力装置２０に車外音を出力させない。

[0043] 状態情報がドライバ４０の眠気の大きさを表すケースでは、制御部２０４は、ドライバ４０の眠気の大きさが所定値以上である場合に、出力装置２０に車外音を出力させる。一方、ドライバ４０の眠気の大きさが所定値未満である場合、制御部２０４は、出力装置２０に車外音を出力させない。状態情報がドライバ４０の疲労度の大きさを表すケースでも同様の制御が行われる。

[0044] 上記各所定値は、制御部２０４に予め設定されていてもよいし、制御部２０４からアクセス可能な記憶装置に記憶されていてもよい。

[0045] 出力装置 20 に車外音を出力させる場合、例えば制御部 204 は、出力装置 20 のスイッチをオンにする制御を行う。一方、出力装置 20 に車外音を出力させない場合、例えば制御部 204 は、出力装置 20 のスイッチをオフにする制御を行う。

[0046] 以上のように、制御装置 200 は、ドライバ 40 の集中力が低い時、又は眠気や疲労度が大きい時に、意図的に車外音をドライバ 40 に聞かせることで、ドライバ 40 を覚醒させる。一方、ドライバ 40 の集中力が低くない時、ドライバ 40 の眠気や疲労度が大きくない時には、ドライバ 40 に車外音を聞かせないようにすることで、ドライバ 40 が車外音に慣れてしまうことを防ぐ。

[0047] <<出力装置 20 の制御方法 2>>

このケースでは、出力装置 20 に音声フィルタが設けられているとする。制御部 204 は、状態情報に基づき、出力装置 20 から出力させる車外音に対して音声フィルタを適用するか否かを決定する。例えば音声フィルタは、特定の周波数領域の音をカットするフィルタである。より具体的には、例えば音声フィルタは、ドライバ 40 が不快に感じる音をカットするフィルタである。ドライバ 40 が不快に感じる音は、例えばダンプカーなどの大型車両のブレーキ音である。

[0048] 状態情報がドライバ 40 の集中力の高さを表すケースでは、制御部 204 は、ドライバ 40 の集中力の高さが所定値以下である場合に、出力装置 20 から出力される車外音に音声フィルタを適用しない。一方、ドライバ 40 の集中力の高さが所定値より大きい場合、制御部 204 は、出力装置 20 から出力される車外音に音声フィルタを適用する。

[0049] 状態情報がドライバ 40 の眠気の大きさを表すケースでは、制御部 204 は、ドライバ 40 の眠気の大きさが所定値以上である場合に、出力装置 20 から出力される車外音に音声フィルタを適用しない。一方、ドライバ 40 の眠気の大きさが所定値未満である場合、制御部 204 は、出力装置 20 から出力される車外音に音声フィルタを適用する。状態情報がドライバ 40 の疲

労度の大きさを表すケースでも同様の制御が行われる。

[0050] 上記各所定値は、制御部 204 に予め設定されていてもよいし、制御部 204 からアクセス可能な記憶装置に記憶されていてもよい。

[0051] 出力装置 20 から出力される車外音に音声フィルタを適用する場合、例えば制御部 204 は、車外音を表す信号が音声フィルタを通過するように、出力装置 20 のスイッチ回路を制御する。一方、出力装置 20 から出力される車外音に音声フィルタを適用しない場合、例えば制御部 204 は、車外音を表す信号が音声フィルタを通過しないように、出力装置 20 に含まれるスイッチ回路を制御する。

[0052] 以上のように、制御装置 200 は、ドライバ 40 の集中力が低い時、又はドライバ 40 の眠気や疲労度が大きい時に、音声フィルタが適用されていない車外音をドライバ 40 に聞かせる。こうすることで、例えば大型車両のブレーキ音などの不快な音を意図的にドライバ 40 に聞かせ、ドライバ 40 を覚醒させる。一方、ドライバ 40 の集中力が低くない時、又はドライバ 40 の眠気や疲労度が大きくない時には、ドライバ 40 に車外音を聞かせないようにすることで、ドライバ 40 が車外音に慣れてしまうことを防ぐ。

[0053] <<入力装置 10 の制御方法>>

制御部 204 は、出力装置 20 と同様に入力装置 10 を制御することで、出力装置 20 を制御した場合と同様のことを実現してもよい。例えば制御部 204 は、出力装置 20 が車外音を出力するか否かを決定する代わりに、入力装置 10 が車外音を取り込むか否かを決定する。具体的には、制御部 204 は、出力装置 20 に車外音を出力させない前述の各ケースで、入力装置 10 に車外音を取り込ませない。一方、制御部 204 は、出力装置 20 に車外音を出力させる前述の各ケースで、入力装置 10 に車外音を取り込ませる。こうすることで、出力装置 20 による車外音の出力を制御する方法と同様の効果を得ることができる。

[0054] その他にも例えば、制御部 204 は、出力装置 20 から出力される車外音に音声フィルタを適用するか否かを制御する代わりに、入力装置 10 によっ

て取り込まれる車外音に音声フィルタを適用するか否かを制御してもよい。この場合、前述した音声フィルタを入力装置１０に設けておく。制御部２０４は、出力装置２０から出力される車外音に音声フィルタを適用する前述の各ケースで、入力装置１０によって取り込まれる車外音に音声フィルタを適用する。一方、制御部２０４は、出力装置２０から出力される車外音に音声フィルタを適用しない前述の各ケースで、入力装置１０によって取り込まれる車外音に音声フィルタを適用しない。こうすることで、出力装置２０から出力される車外音に対する音声フィルタの適用を制御する方法と同様の効果を得ることができる。

[0055] <<その他の制御>>

制御部２０４は、状態情報を用いて車外音の大きさを調整してもよい。例えば制御部２０４は、出力装置２０に車外音を出力させない制御の代わりに、出力装置２０から出力される車外音の音量を相対的に小さくする制御を行う。同様に、制御部２０４は、出力装置２０に車外音を出力させる制御の代わりに、出力装置２０から出力される車外音の音量を相対的に大きくする制御を行う。出力装置２０に出力される車外音の大きさの制御は、例えば出力装置２０に含まれるアンプの増幅率を制御することで実現できる。

[0056] その他にも例えば、制御部２０４は、入力装置１０に車外音を取り込ませない制御の代わりに、入力装置１０によって取り込まれる車外音の大きさを相対的に小さくする制御を行う。同様に、制御部２０４は、入力装置１０に車外音を取り込ませる制御の代わりに、入力装置１０から取り込まれる車外音の大きさを相対的に大きくする制御を行う。入力装置１０によって取り込まれる車外音の大きさの制御は、例えば入力装置１０に含まれるマイクの感度を制御することで実現できる。

[0057] <入力装置１０や出力装置２０を制御した後の処理>

制御部２０４は、ドライバ４０を覚醒させるために入力装置１０や出力装置２０を制御した後、所定の条件が満たされたら、ドライバ４０を覚醒させるために制御された入力装置１０や出力装置２０の状態を変更することが好

ましい。こうすることで、ドライバ４０が車外音に慣れてしまうことを防ぐことができる。

[0058] 制御部２０４は、例えばドライバ４０を覚醒させるために入力装置１０や出力装置２０を制御してから所定時間が経過した場合に、入力装置１０や出力装置２０の状態を変更する。例えば、ドライバ４０を覚醒させるために出力装置２０から車外音が出力されるように制御した場合、制御部２０４は、その制御を行ってから所定時間経過後、出力装置２０から車外音が出力されないようにする。

[0059] その他にも例えば、制御部２０４は、ドライバ４０を覚醒させるために入力装置１０や出力装置２０を制御してから車両２４０が所定距離走行した場合に、入力装置１０や出力装置２０の状態を変更してもよい。

[0060] <制御装置２００が一連の処理を実行するタイミング>

制御装置２００が図４に示した一連の処理を実行するタイミングは任意である。例えば制御装置２００は、所定周期で図４に示した一連の処理を実行する。所定周期は、制御装置２００に予め設定されていてもよいし、制御装置２００からアクセス可能な記憶装置に記憶されていてもよい。

[0061] その他にも例えば、制御装置２００は、事故が多発する地点など、ドライバ４０が特に注意して走行を行うべき場所（以下、要注意場所）に近づいた場合に、図４に示した一連の処理を実行してもよい。こうすることで、ドライバ４０を覚醒させるべき場所に近づいたタイミングで、制御装置２００が前述した一連の処理を行うようになる。なおこの場合、地図情報に要注意場所を予め設定しておく。

[0062] [実施形態２]

実施形態２の制御装置２００は、実施形態１の制御装置２００と同様に、例えば図１で表される。下記で説明する事項を除き、実施形態２の制御装置２００は、実施形態１の制御装置２００と同様である。

[0063] 実施形態２の制御部２０４は、車両２４０の室内で車外音を再生する際、車両２４０の室内で発生している音の大きさに基づいて、再生される車外音

の大きさを決定する。車両 240 の室内の音の大きさは、例えば車両 240 の室内に設けられた音量センサを用いて検出される。

[0064] 具体的には、制御部 204 は、車両 240 の室内の音の大きさが大きいほど、車両 240 の室内で再生される車外音の大きさが大きくなるように、入力装置 10 や出力装置 20 の設定値を制御する。例えば制御部 204 は、車両 240 の室内の音の大きさが大きいほど、出力装置 20 に含まれるアンプの増幅率を高い値に設定することで、出力装置 20 の再生音量を大きくする。

[0065] その他にも例えば、制御部 204 は、車両 240 の室内の音の大きさが大きいほど、入力装置 10 に含まれるマイクの感度を高い値に設定することで、入力装置 10 によって取り込まれる車外音の大きさを大きくする。

[0066] その他にも例えば、制御部 204 は、車両 240 の室内の音の大きさが大きいほど、入力装置 10 又は出力装置 20 に設けられた音声フィルタの感度を低い値に設定することで、入力装置 10 によって取り込まれる所定の種類の車外音（例えば大型車両のブレーキ音）の大きさ又は出力装置 20 によって出力される所定の種類の車外音の大きさを大きくする。

[0067] 音量センサの検出値と制御部 204 によって制御される設定値との関係は、予め定められているものとする。図 5 は、音量センサの検出値と出力装置 20 のアンプの増幅率との関係をグラフ形式で例示する図である。まず制御部 204 は、音量センサから検出値を取得する。そして制御部 204 は、出力装置 20 のアンプの増幅率を、取得した検出値に対応する値に設定する。

[0068] <ハードウェア構成の例>

実施形態 2 の制御装置 200 のハードウェア構成は、実施形態 1 の制御装置 200 のハードウェア構成と同様に、例えば図 3 で表される。また本実施形態において、前述したストレージデバイス 108 に記憶されるプログラムモジュールには、本実施形態で説明した機能を実現するプログラムがさらに含まれる。

[0069] 本実施形態の制御装置 200 によれば、車両 240 の室内で再生される車

外音の大きさが、車両２４０の室内で発生している音の大きさに基づいて定まる。こうすることで、ドライバ４０により確実に車外音を聞かせることができる。

[0070] [変形例]

以下、制御装置２００の変形例を説明する。制御装置２００は、前述した各実施形態の機能に加えて又は代えて、以下の変形例の機能を備えることができる。

[0071] 前提として、車両２４０が自動運転機能を有するとする。自動運転車両では、システムから人へ運転の権限委譲、すなわち、自動運転から手動運転への切り替えが生じることがある。

[0072] 制御部２０４は、車両２４０において自動運転から手動運転への切り替えが生じる際に、出力装置２０から音声を出力させる。この際、制御部２０４は、自動運転から手動運転への切り替えが行われる時点（以下、切り替え時点）を示す情報を取得する。そして制御部２０４は、切り替え時点よりも前の時点で、出力装置２０から音声を出力させる。こうすることで、自動運転から手動運転へ切り替わることをドライバ４０に通知する。

[0073] 制御部２０４は、当該切り替えの緊急度合いに応じて、出力装置２０から出力される音声を制御してもよい。例えば、緊急度合いが高い切り替えの場合（すぐに手動運転へ切り替える必要がある場合）、制御部２０４は、車外音ではなくアラーム音を出力装置２０から出力させる。一方、緊急度合いが低い切り替えの場合（すぐに手動運転へ切り替える必要がない場合）、制御部２０４は、車外音を出力装置２０から出力させる。

[0074] このようにすると、緊急度合いが高い切り替えの場合、その緊急性を効果的に車両２４０の搭乗者に伝えることができる。また、その際に車外音をシャットアウトすることで、より確実にアラーム音を搭乗者に伝えることができる。一方、緊急度合いが低い切り替えの場合は、アラーム音ではなく車外音を使用することで、より自然でストレスの少ない切り替えが可能になる。

[0075] 切り替えの緊急度合いを判定するために、例えば予め、自動運転から手動

運転への切り替えを必要とする原因（イベント）毎に、緊急度合いを表す指標値を定めおく。制御部204は、前述した切り替え時点と共に、切り替えの緊急度合いを表す指標値を取得する。取得した指標値が所定値以上である場合、制御部204は、出力装置20からアラーム音を出力させる。一方、指標値が所定値未満である場合、制御部204は、出力装置20から車外音を出力させる。

[0076] 自動運転から手動運転への切り替えの原因としては、自動運転中の車両240のハンドルから搭乗者が手を放した状態が所定時間（例えば65秒）以上続いた場合なども想定される。そこで、搭乗者がハンドルから手を放した状態が続いたことにより、手動運転への切り替えが発生する前の時点（例えばハンドルから手を放して30秒経過後）で、制御部204が、出力装置20から車外音を出力させるようにしても良い。もしくは、出力装置20からのアラーム音の出力によって、所定時間後に自動運転から手動運転への切り替えが生じることを警告した後、実際に切り替えが発生したタイミングで出力装置20から車外音を出力させるようにしても良い。

[0077] 制御部204は、上記切り替えの際に出力装置20から車外音を出力させるタイミング（以下、出力時点）を、状態情報を用いて決定してもよい。具体的には、制御部204は、ドライバ40の集中力が低い場合、又はドライバ40の眠気や疲労度が大きい場合の出力時点を、ドライバ40の集中力が高い場合、又はドライバ40の眠気や疲労度が小さい場合の出力時点よりも早くする。こうすることで、ドライバ40が車外音に比較的気づきにくいと考えられる状況（ドライバ40の集中力が低い場合や、ドライバ40の眠気や疲労度が大きい場合）において、早めにドライバ40を覚醒させることで、ドライバ40が余裕を持って手動運転を開始できるようにする。

[0078] 例えば、ドライバ40の集中力が低い場合、又はドライバ40の眠気や疲労度が大きい場合に利用する第1所定値と、ドライバ40の集中力が高い場合、又はドライバ40の眠気や疲労度が小さい場合に利用する第2所定値とを予め定めておく。第1所定値は第2所定値よりも大きい値とする。ドライ

バ４０の集中力が低い場合、又はドライバ４０の眠気や疲労度が大きい場合、制御部２０４は、切り替え時点から第１所定値を引いた値を出力時点とする。一方、ドライバ４０の集中力が高い場合、又はドライバ４０の眠気や疲労度が小さい場合、制御部２０４は、切り替え時点から第２所定値を引いた値を出力時点とする。

[0079] また制御部２０４は、ドライバ４０の集中力が低い場合、又はドライバ４０の眠気や疲労度が大きい場合には、出力装置２０から出力させる車外音の音量を徐々に大きくするようにしてもよい。こうすることで、集中力が下がっているなど、状態が悪いドライバ４０に対して突然車外音を聞かせることでドライバ４０を驚かせてしまうことを防ぐことができる。

[0080] ただし、車外音の音量を制御する方法は、上述の方法に限定されない。例えば制御部２０４は、ドライバ４０の集中力が低い場合、又はドライバ４０の眠気や疲労度が大きい場合には、通常よりも大きい音量で車外音を出力させた後、徐々に音量を下げて通常の音量にしてもよい。こうすることで、状態が悪いドライバ４０を大きな車外音で覚醒されることができる。

[0081] 以上、図面を参照して本発明の実施形態について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記各実施形態の組み合わせ、又は上記以外の様々な構成を採用することもできる。

[0082] この出願は、２０１６年１０月２７日に出願された日本出願特願２０１６－２１０４３４号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

請求の範囲

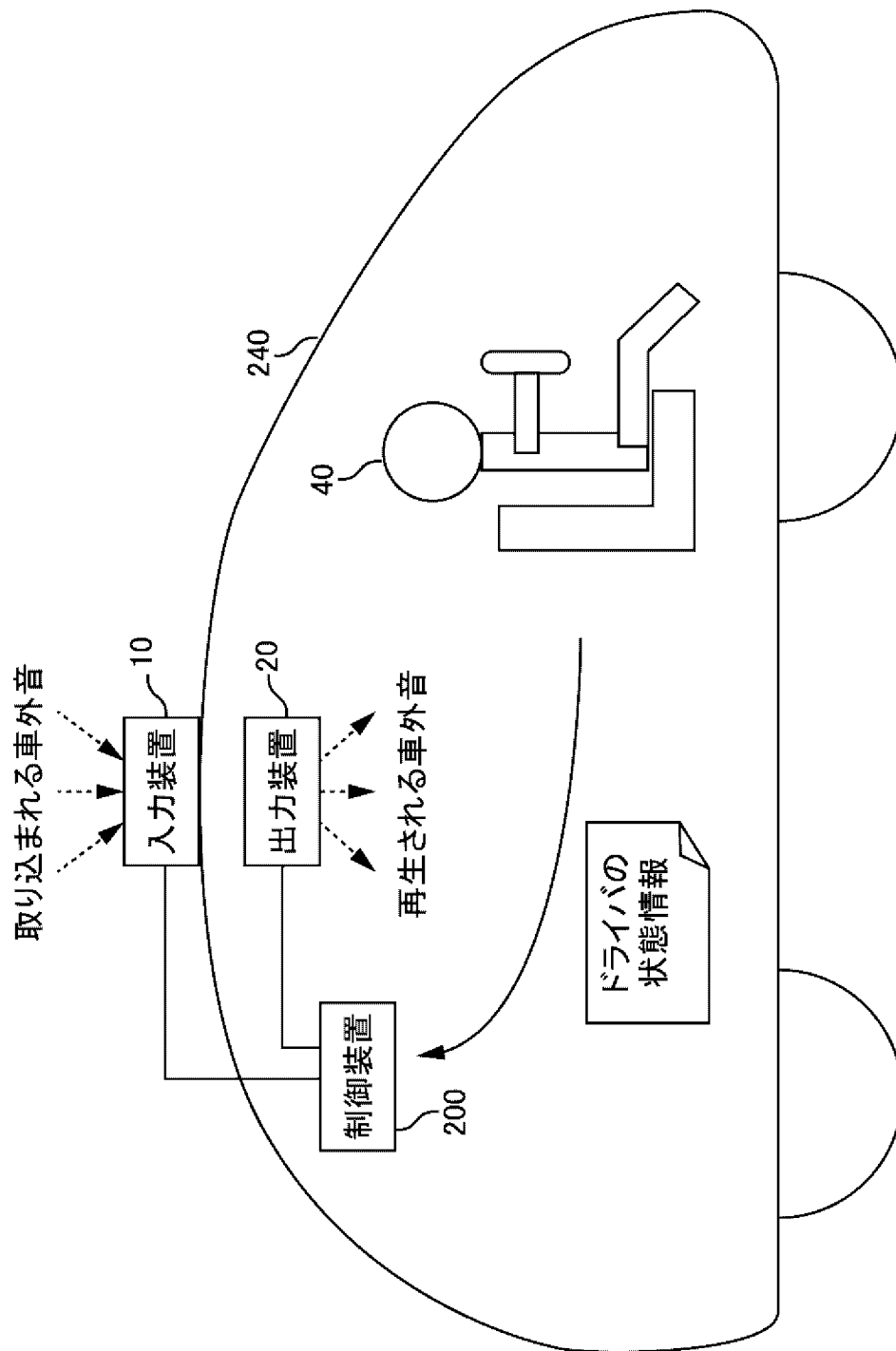
- [請求項1] 車両のドライバの状態を表す状態情報を取得する取得手段と、
前記車両の外で発生した車外音を取り込む入力装置による前記車外音の取り込み、又は前記取り込まれた車外音を前記車両の室内に出力する出力装置による前記車外音の出力を、前記取得した状態情報に基づいて制御する制御手段と、を有する制御装置。
- [請求項2] 前記制御手段は、前記状態情報に基づいて、前記入力装置に前記車外音を取り込ませるか否か、又は前記出力装置に前記車外音を出力させるか否かを決定する、請求項1に記載の制御装置。
- [請求項3] 前記出力装置は音声フィルタを有し、
前記制御手段は、前記状態情報に基づいて、前記出力装置が有する音声フィルタを前記出力装置によって出力される車外音に適用するか否か、又は前記入力装置が有する音声フィルタを前記入力装置によって取り込まれる車外音に適用するか否かを決定する、請求項1に記載の制御装置。
- [請求項4] 前記制御手段は、前記状態情報に基づいて前記車外音の大きさが大きくなるように前記出力装置又は前記入力装置を制御してから所定時間が経過した後、前記車外音の大きさが小さくなるように前記出力装置又は前記入力装置を制御する、請求項1～3いずれか一項に記載の制御装置。
- [請求項5] 前記制御手段は、前記状態情報に基づいて前記車外音の大きさが大きくなるように前記出力装置又は前記入力装置を制御してから前記車両が所定距離以上走行したら、前記車外音の大きさが小さくなるように前記出力装置又は前記入力装置を制御する、請求項1～3いずれか一項に記載の制御装置。
- [請求項6] 前記車両の室内で発生する音の大きさに基づいて、前記出力装置から出力される前記車外音の大きさを決定する、請求項1～5いずれか一項に記載の制御装置。

- [請求項7] 前記車両は自動運転機能を有し、
前記制御手段は、
前記車両が自動運転から手動運転に切り替わる時点である切り替え時点を示す情報を取得し、
前記切り替え時点及び前記状態情報に基づいて、前記切り替え時点よりも前の時点である出力時点で、前記車外音を前記車両の室内に出力させる、請求項1に記載の制御装置。
- [請求項8] 前記制御手段は、
前記状態情報が、前記車両のドライバが眠気を感じている状態を示す場合には、前記車外音を第1の音量で前記車両の車内に出力させたのち、徐々に前記音量を低下させる、請求項7に記載の制御装置。
- [請求項9] 前記車両は自動運転機能を有し、
前記制御手段は、
前記車両が自動運転から手動運転に切り替わることについての緊急度を示す情報を取得し、
前記緊急度が所定の閾値より低い場合には前記車外音を前記車両の室内に出力させ、前記所定の閾値より高い場合にはアラームを前記車両の室内に出力させる、請求項1に記載の制御装置。
- [請求項10] 車両の外部で発生する車外音を取り込む入力装置と、
前記入力装置によって取り込まれた車外音を取得し、前記取り込まれた車外音を前記車両の室内に出力する出力装置と、
前記車両のドライバの状態情報を取得する取得手段と、
前記車両の外で発生した車外音を取り込む入力装置による前記車外音の取り込み、又は前記取り込まれた車外音を前記車両の室内に出力する出力装置による前記車外音の出力を、前記取得した状態情報に基づいて制御する制御手段と、を有する制御システム。
- [請求項11] コンピュータによって実行される制御方法であって、
車両のドライバの状態を表す状態情報を取得する取得ステップと、

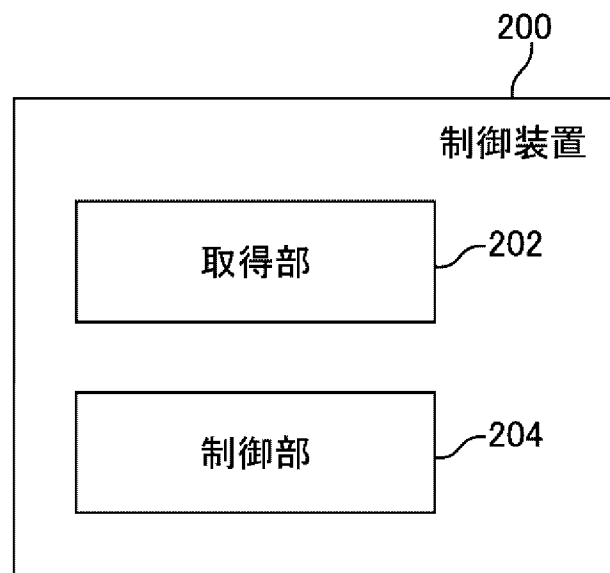
前記車両の外で発生した車外音を取り込む入力装置による前記車外音の取り込み、又は前記取り込まれた車外音を前記車両の室内に出力する出力装置による前記車外音の出力を、前記取得した状態情報に基づいて制御する制御ステップと、を有する制御方法。

[請求項12] 請求項11に記載の制御方法の各ステップをコンピュータに実行させるプログラム。

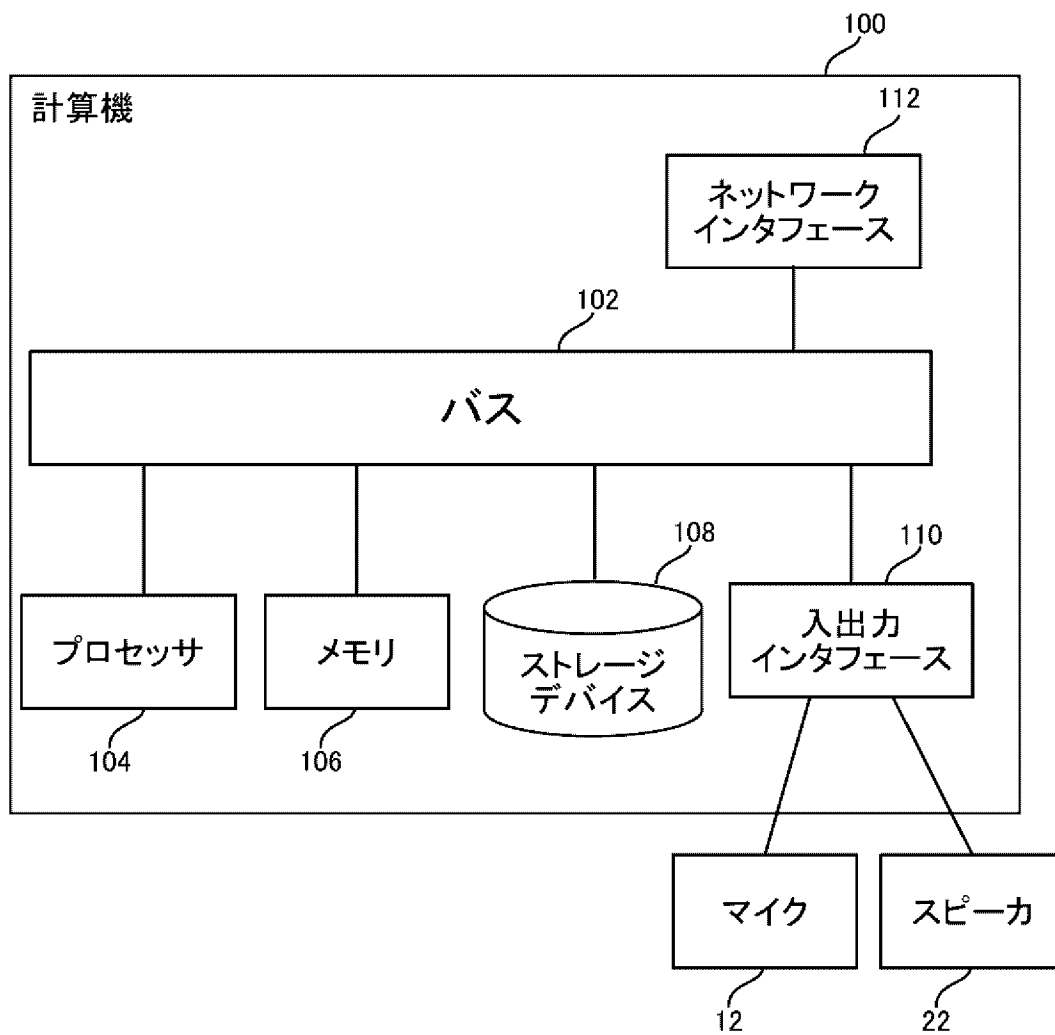
[図1]



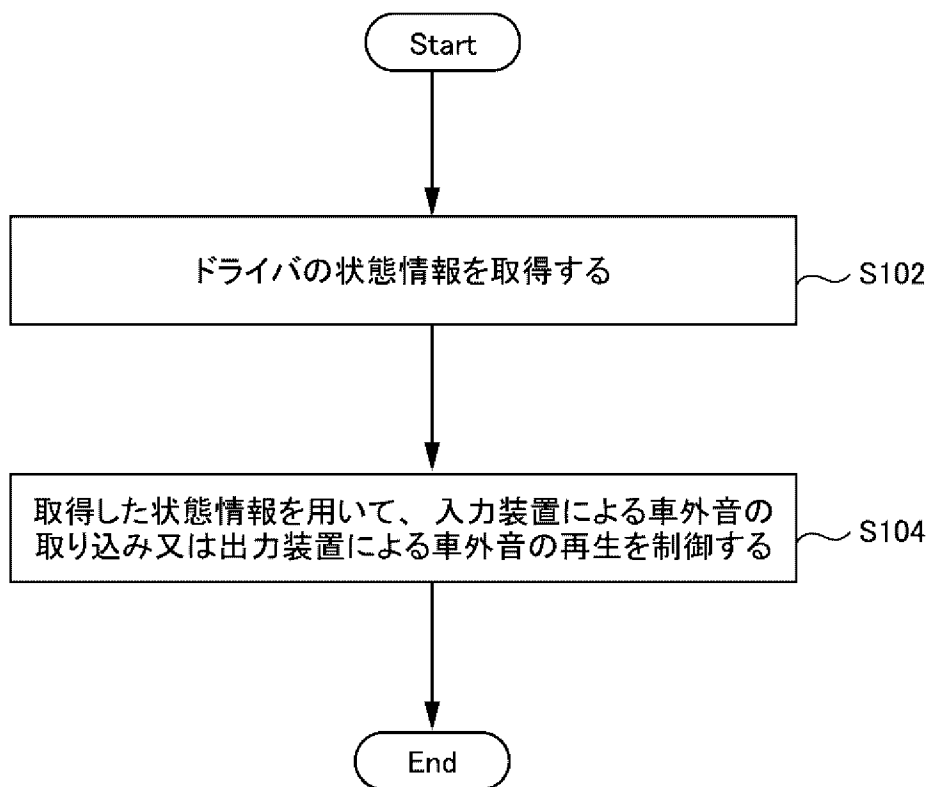
[図2]



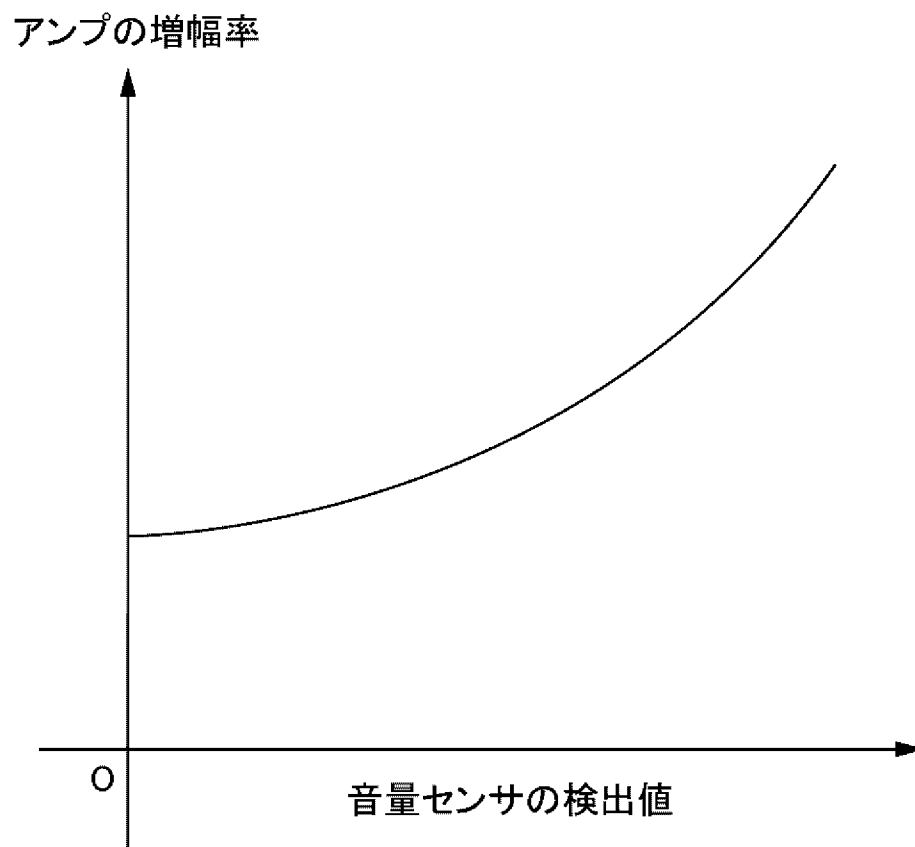
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/038672

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. G08G1/16 (2006.01) i, B60R11/02 (2006.01) i, H04R3/00 (2006.01) i,
H04R3/04 (2006.01) i, B60K28/10 (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)

Int.Cl. G08G1/16, B60R11/02, H04R3/00, H04R3/04, B60K28/10

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2008-206688 A (DENSO CORP.) 11 September 2008, paragraphs [0016]-[0027], [0032]-[0033], [0039]-[0040], all drawings & US 2008/0204256 A1, paragraphs [0020]-[0031], [0036]-[0037], [0043]-[0044] & DE 102008010515 A & CN 101256706 A	1-2, 10-12 3-6 7-9
Y	JP 2009-258802 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 05 November 2009, paragraphs [0045]-[0053], all drawings (Family: none)	3-6
A	JP 2005-316704 A (SONY CORP.) 10 November 2005, entire text, all drawings (Family: none)	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
19 January 2018 (19.01.2018)

Date of mailing of the international search report
30 January 2018 (30.01.2018)

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/JP2017/038672

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 2012-239489 A (PANASONIC CORP.) 10 December 2012, entire text, all drawings & US 2014/0104064 A1 & WO 2012/157156 A1	1-12
A	JP 2015-182525 A (AISHIN AW CO., LTD.) 22 October 2015, entire text, all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G08G1/16(2006.01)i, B60R11/02(2006.01)i, H04R3/00(2006.01)i, H04R3/04(2006.01)i, B60K28/10(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. G08G1/16, B60R11/02, H04R3/00, H04R3/04, B60K28/10

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2008-206688 A（株式会社デンソー）2008.09.11, 段落0016 -0027、0032-0033、0039-0040, 全図 & US 2008/0204256 A1, 段落0020-0031, 0036-0037, 0043-0044 & DE 102008010515 A & CN 101256706 A	1-2, 10-12 3-6 7-9
Y	JP 2009-258802 A（日産自動車株式会社）2009.11.05, 段落0045-0053, 全図（ファミリーなし）	3-6
A	JP 2005-316704 A（ソニー株式会社）2005.11.10, 全文, 全図	1-12

☑ 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	「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

19.01.2018

国際調査報告の発送日

30.01.2018

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）

東 勝之

3H

9250

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
	(ファミリーなし)	
A	JP 2012-239489 A (パナソニック株式会社) 2012. 12. 10, 全文, 全図 & US 2014/0104064 A1 & WO 2012/157156 A1	1-12
A	JP 2015-182525 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2015. 10. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12