

(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
2021年9月23日(23.09.2021)



(10) 国際公開番号

WO 2021/186631 A1

- (51) 国際特許分類:
B60R 11/02 (2006.01) *H04R 3/00* (2006.01)
H04R 1/40 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/012062
- (22) 国際出願日: 2020年3月18日(18.03.2020)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日本電信電話株式会社 (NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008116 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小林 和則 (KOBAYASHI, Kazunori); 〒1808585 東京都武蔵野市緑町三丁目9番11号 NTT 知的財産センタ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 中尾 直樹, 外 (NAKAO, Naoki et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿三丁目1番22号 新宿NSOビル6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,

(54) Title: SOUND SOURCE LOCATION DETERMINATION DEVICE, SOUND SOURCE LOCATION DETERMINATION METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 音源位置判定装置、音源位置判定方法、プログラム

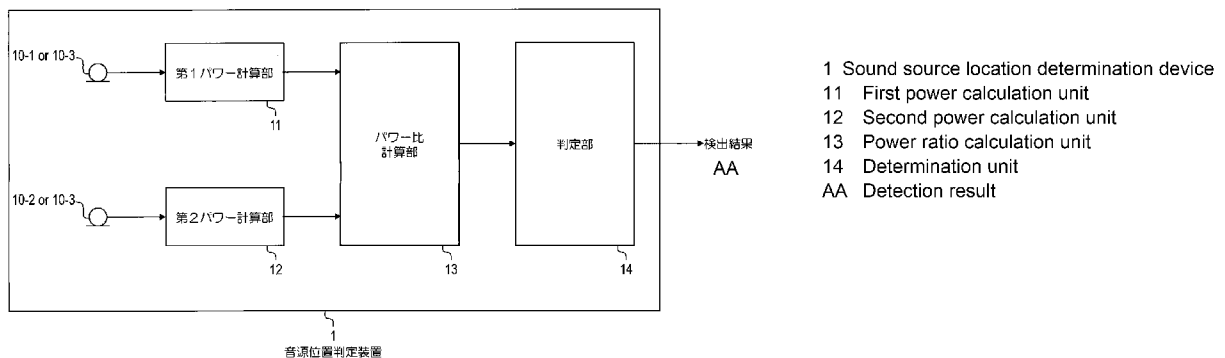


図2

(57) Abstract: Provided is a sound source location determination device which can determine whether a sound source is located inside or outside a closed space, the sound source corresponding to an acoustic signal received by means of a microphone installed in the closed space. The present invention comprises: a first microphone disposed at a location at which a sound coming from the inside of the closed space is easily received; a second microphone disposed at a location at which a sound coming from the outside of the closed space is easily received; a power ratio calculation unit which calculates a power ratio between an acoustic signal received by the first microphone in a prescribed time period determined in advance to be treated as the same time, and an acoustic signal received by the second microphone in the time period; and a determination unit which determines, on the basis of the power ratio, whether a sound received in the time period comes from the inside or the outside of the closed space.

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

(57) 要約: 閉空間に設置されたマイクロホンで収音された音響信号に対応する音源が、閉空間の内部と外部のいずれに位置するかを判別できる音源位置判定装置を提供する。閉空間の内部から到来した音を収音しやすい位置に配置される第1マイクロホンと、閉空間の外部から到来した音を収音しやすい位置に配置される第2マイクロホンと、同時刻であるものと取り扱う旨予め定めた所定の時間区間内において第1マイクロホンで収音された音響信号と、時間区間内において第2マイクロホンで収音された音響信号のパワー比を計算するパワー比計算部と、パワー比に基づき、時間区間内に収音された音が、閉空間の内部と外部いずれから到来したかを判定する判定部を含む。

明 細 書

発明の名称：音源位置判定装置、音源位置判定方法、プログラム
技術分野

[0001] 本発明は、音源の位置を判定する音源位置判定装置、音源位置判定方法、プログラムに関する。

背景技術

[0002] 車両内にマイクロホンを設置し、車内外のコミュニケーションや音声アシスタントの入力デバイスとして用いる技術は従来から幅広く実施されている（非特許文献1）。

先行技術文献

非特許文献

[0003] 非特許文献1：日本電信電話株式会社、"Speech enhancement technology for in-car communication"、[online]、[令和2年3月12日検索]、インターネット<URL：http://www.ntt.co.jp/RD/active/201802/en/pdf_eng/F10_e.pdf>

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、車両の遮音性能が低い場合、車外から発せられた音が十分に減衰せず車内まで伝達し、車内に設置されたマイクロホンにより收音されることで音声アシスタントに意図しない命令がなされることなどにより、上述したコミュニケーションに支障をきたす場合がある。また、例えば自動運転などにおけるセンサーとしてマイクロホンを用いようとする場合、車内で発せられた音を車外で発せられた音として誤ったセンサデータを収集してしまう場合がある。すなわち、車両に設置されたマイクロホンを用いようとする場合、收音された音の音源が車両の内部と外部のいずれに位置するかを判別する必要がある。

[0005] そこで本発明では、車両などの閉空間に設置されたマイクロホンで收音さ

れた音響信号に対応する音源が、閉空間の内部と外部のいずれに位置するかを判別できる音源位置判定装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の音源位置判定装置は、第1マイクロホンと、第2マイクロホンと、パワー比計算部と、判定部を含む。

[0007] 第1マイクロホンは、閉空間の内部から到来した音を收音しやすい位置に配置される。第2マイクロホンは、閉空間の外部から到来した音を收音しやすい位置に配置される。パワー比計算部は、同時刻であるものと取り扱う旨予め定めた所定の時間区間内において第1マイクロホンで收音された音響信号と、時間区間内において第2マイクロホンで收音された音響信号のパワー比を計算する。判定部は、パワー比に基づき、時間区間内に收音された音が、閉空間の内部と外部いずれから到来したかを判定する。

発明の効果

[0008] 本発明の音源位置判定装置によれば、閉空間に設置されたマイクロホンで收音された音響信号に対応する音源が、閉空間の内部と外部のいずれに位置するかを判別できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施例1～4の音源位置判定装置のマイクロホンの配置例を示す図。

[図2]実施例1の音源位置判定装置の構成を示すブロック図。

[図3]実施例1の音源位置判定装置の動作を示すフローチャート。

[図4]実施例2の音源位置判定装置の構成を示すブロック図。

[図5]実施例2の音源位置判定装置の動作を示すフローチャート。

[図6]変形例の音源位置判定装置の構成を示すブロック図。

[図7]変形例の音源位置判定装置の動作を示すフローチャート。

[図8]実施例3の音源位置判定装置の構成を示すブロック図。

[図9]実施例4の音源位置判定装置の構成を示すブロック図。

[図10]コンピュータの機能構成例を示す図。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。なお、同じ機能を有する構成部には同じ番号を付し、重複説明を省略する。なお、以下の実施例の音源位置判定装置、音源位置判定方法は閉空間全般で 사용할 ことができる。実施例では、閉空間として車両を例示して説明する。

実施例 1

[0011] 図 1 に以下の実施例の音源位置判定装置のマイクロホンの配置例を示す。

以下の実施例では、車両内にマイクロホン 10-1、車両外にマイクロホン 10-2、車両内のガラス面やボディに取り付けられた振動ピックアップ 10-3（または車両内のガラス面やボディに取り付けられたマイクロホン 10-3）を用いる。車両内に設置されたマイクロホン 10-1 は車両内の音を拾いやすく、車両外に設置されたマイクロホン 10-2 は車両外の音を拾いやすいので、車内と車外のマイクロホンの音の大きさを比較することで、対象の音が車両内外のどちらで発せられた音かを判別することができる。また、車両内のガラス面やボディに取り付けられた振動ピックアップ 10-3（またはマイクロホン 10-3）では、車両内で発せられた音と、車両外で発せられた音が同程度で收音される。このことを利用し、車両内のガラス面やボディに取り付けられた振動ピックアップ 10-3（またはマイクロホン 10-3）での音の大きさと、車内または車外のマイクロホンの音の大きさを比較することで、車両内外のどちらで発せられた音かを判別することができる。

[0012] 以下、図 2 を参照して本実施例の音源位置判定装置の構成を説明する。同図に示すように本実施例の音源位置判定装置 1 は、車両の内部から到来した音を收音しやすい位置に配置されたマイクロホン 10-1（または 10-3）と、車両の外部から到来した音を收音しやすい位置に配置されたマイクロホン 10-2（または 10-3）と、第 1 パワー計算部 11 と、第 2 パワー計算部 12 と、パワー比計算部 13 と、判定部 14 を含む。

[0013] 以下、図 3 を参照して本実施例の音源位置判定装置 1 の各構成要件の動作

を説明する。第1パワー計算部11は、同時刻であるものと取り扱う旨予め定めた所定の時間区間T内において車両内に取り付けられたマイクロホン10-1（または10-3）で収音された音響信号の短時間平均パワー（第1のパワー）を計算する（S11）。例えば離散時刻tにおけるパワーを過去Nサンプルの平均パワーとして次式で計算する。

[数1]

$$P_i(t) = \frac{1}{N} \sum_{n=0}^{N-1} (x_i(t-n) * x_i(t-n))$$

$x_i(t)$:時刻tにおける入力信号。 $P_i(t)$; 短時間平均パワー、N: 平均する時間長(sample)であり、100ms~10s程度に相当するサンプル数に設定する。

[0014] 第2パワー計算部12は、第1パワー計算部11と同様に、同時刻であるものと取り扱う旨予め定めた所定の時間区間T内において車両外に設置されたマイクロホン10-2（または10-3）で収音された音響信号の短時間平均パワー（第2のパワー）を計算する（S12）。

[0015] パワー比計算部13は、第1のパワーと第2のパワーのパワー比を計算する（S13）。

[0016] 判定部14は、パワー比と所定の閾値を比較して、パワー比があらかじめ設定した閾値を超えるか否かで、所定の時間区間T内に収音された音が車両の内部と外部いずれから到来したかを判定する（S14）。

[0017] 実施例1の音源位置判定装置1、音源位置判定方法により、車両に設置されたマイクロホンで収音された音響信号に対応する音源が、車両の内部と外部のいずれに位置するかを判別できる。

実施例 2

[0018] 以下、図4を参照して実施例2の音源位置判定装置の構成を説明する。同図に示すように本実施例の音源位置判定装置2は、車両の内部から到来した音を収音しやすい位置に配置されたマイクロホン10-1（または10-3）と、車両の外部から到来した音を収音しやすい位置に配置されたマイクロ

ホン10-2（または10-3）と、第1STFT計算部21と、第2STFT計算部22と、第1スペクトル計算部23と、第2スペクトル計算部24と、ゲイン計算部25と、ゲイン乗算部26と、STIFT計算部27を含む。

[0019] 以下、図5を参照して本実施例の音源位置判定装置2の各構成要件の動作を説明する。第1STFT計算部21は、車両内に取り付けられたマイクロホン10-1（または10-3）で收音された音響信号の周波数領域表現である短時間フーリエ変換（第1信号）を計算する（S21）。第1STFT計算部21は、ハニング窓などを乗算してから短時間フーリエ変換をしてもよい。

[0020] 第2STFT計算部22は、第1STFT計算部21と同様に、車両外に設置されたマイクロホン10-2（または10-3）で收音された音響信号の周波数領域表現である短時間フーリエ変換（第2信号）を計算する（S22）。

[0021] 第1スペクトル計算部23は、第1信号のスペクトル（第1スペクトル）を計算する（S23）。短時間フーリエ変換後の信号を $X(\omega)$ とすれば、スペクトル $P(\omega) = X(\omega)^2$ である。ただし、 $X(\omega)$ は周波数領域に変換したマイク信号の複素数である。 ω は周波数。また、パワースペクトル $P(\omega) = |X(\omega)|$ でもよい。

[0022] 第2スペクトル計算部24は、第1スペクトル計算部23と同様に、第2信号のスペクトル（第2スペクトル）を計算する（S24）。

[0023] ゲイン計算部25は、第2スペクトル $Q(\omega)$ に所定の減算係数 α を乗算して、第1スペクトル $P(\omega)$ から $\alpha Q(\omega)$ を減算した値（ $S(\omega)$ ）と第1スペクトル $P(\omega)$ の比をゲイン $G(\omega)$ として計算する（S25）。減算係数はあらかじめ設定される値であり、0.1～10.0程度の値をとる。より詳細には、ゲイン計算部25は以下の式に基づいてゲイン $G(\omega)$ を計算する。

[0024] $S(\omega) = P(\omega) - \alpha \cdot Q(\omega)$

$$G(\omega) = S(\omega) / P(\omega)$$

ゲイン乗算部26は、ゲイン計算部25で計算されたゲイン $G(\omega)$ を、第1信号に乗算してゲイン乗算信号を出力する(S26)。

[0025] STFT計算部27はゲイン乗算信号を逆フーリエ変換して時間領域表現とした信号を車両の内部音として出力する(S27)。

[0026] 実施例2の音源位置判定装置2、音源位置判定方法により、車両に設置されたマイクロホンで收音された音響信号に対応する音源が、車両の内部と外部のいずれに位置するかを判別できる。また、車内から発せられた音と車外から発せられた音を分離することで音声アシスタントの精度向上や上述したコミュニケーションをするためのノイズリダクションを実現することができる。

[0027] [変形例]

以下、図6を参照して、実施例2の信号に対する処理を逆にすることで、車両の外部の音を抽出する音源位置判定装置2Aの構成を説明する。同図に示すように、本変形例の音源位置判定装置2Aは、車両の内部から到来した音を收音しやすい位置に配置されたマイクロホン10-1（または10-3）と、車両の外部から到来した音を收音しやすい位置に配置されたマイクロホン10-2（または10-3）と、第1STFT計算部21と、第2STFT計算部22と、第1スペクトル計算部23と、第2スペクトル計算部24と、ゲイン計算部25Aと、ゲイン乗算部26と、STFT計算部27を含み、ゲイン計算部25A以外の構成は実施例2の音源位置判定装置2と同様である。

[0028] 音源位置判定装置2Aは、実施例2と同様にステップS21～S24を実行する。ゲイン計算部25Aは、第1スペクトル $P(\omega)$ に所定の減算係数 β を乗算し、第2スペクトル $Q(\omega)$ から $\beta P(\omega)$ を減算した値($S'(\omega)$)と第2スペクトル $Q(\omega)$ の比をゲイン $G'(\omega)$ として計算する(S25A)。減算係数はあらかじめ設定される値である。より詳細には、ゲイン計算部25Aは以下の式に基づいてゲイン $G'(\omega)$ を計算する。

$$[0029] \quad S'(\omega) = Q(\omega) - \beta \cdot P(\omega)$$

$$G'(\omega) = S'(\omega) / Q(\omega)$$

実施例 3

[0030] 以下、図 8 を参照して、実施例 2 の音源位置判定装置 2 とその変形例の音源位置判定装置 2 A を組み合わせて車両内部と外部の音を同時に抽出可能とした実施例 3 の音源位置判定装置 3 の構成を説明する。同図に示すように、本実施例の音源位置判定装置 3 は、車両の内部から到来した音を收音しやすい位置に配置されたマイクロホン 10-1（または 10-3）と、車両の外部から到来した音を收音しやすい位置に配置されたマイクロホン 10-2（または 10-3）と、第 1 STFT 計算部 21 と、第 2 STFT 計算部 22 と、第 1 スペクトル計算部 23 と、第 2 スペクトル計算部 24 と、ゲイン計算部 35 と、ゲイン乗算部 26（内部音抽出側、外部音抽出側に一つずつ、計 2 個）と、STIFT 計算部 27（内部音抽出側、外部音抽出側に一つずつ、計 2 個）を含み、ゲイン計算部 35 以外の構成は実施例 2 の音源位置判定装置 2 またはその変形例の音源位置判定装置 2 A と同様である。ゲイン計算部 35 は、実施例 2 と同様にステップ S 25 を実行し、さらに変形例と同様にステップ S 25 A を実行する（S 35）。

[0031] 具体的には、ゲイン計算部 35 は、第 2 スペクトル $Q(\omega)$ に所定の減算係数 α を乗算して第 1 スペクトル $P(\omega)$ から減算した値 $S(\omega)$ と、第 1 スペクトル $P(\omega)$ の比を第 1 のゲイン $G(\omega)$ として計算し、第 1 スペクトル $P(\omega)$ に所定の減算係数 β を乗算して第 2 スペクトル $Q(\omega)$ から減算した値 $S'(\omega)$ と、第 2 スペクトル $Q(\omega)$ の比を第 2 のゲイン $G'(\omega)$ として計算する（S 35）。

[0032] STIFT 計算部 27 は、計算した第 1 のゲイン $G(\omega)$ を第 1 信号に乗算してなる第 1 のゲイン乗算信号を時間領域表現とした信号を車両の内部音として出力し、計算した第 2 のゲイン $G'(\omega)$ を第 2 信号に乗算してなる第 2 のゲイン乗算信号を時間領域表現とした信号を車両の外部音として出力する（S 27）。残りの処理については、実施例 2 または変形例における対

応する処理と同様である。

[0033] 実施例 3 の音源位置判定装置 3 によれば、内部音抽出と外部音抽出において、共通する処理は一度行えばよいので、演算量のコストを減らすことができる。

実施例 4

[0034] 実施例 4 の音源位置判定装置 4 は、実施例 1 の音源位置判定装置 1 の前段に実施例 3 の音源位置判定装置 3 を組み合わせて構成されている。

[0035] 具体的には、パワー比計算部 13 は、ステップ S 27 で出力された車両の内部音と車両の外部音のパワー比を計算する (S 13)。判定部 14 は、パワー比に基づき、時間区間 T 内に收音された音が、車両の内部と外部いずれから到来したかを判定する (S 14)。

[0036] 実施例 4 の音源位置判定装置 4 によれば、内部音、外部音の抽出をしてから、音源が車両の内部と外部のいずれに位置するかを判別するため、さらに高精度に判別を行うことが出来る。

[0037] <補記>

本発明の装置は、例えば単一のハードウェアエンティティとして、キーボードなどが接続可能な入力部、液晶ディスプレイなどが接続可能な出力部、ハードウェアエンティティの外部に通信可能な通信装置（例えば通信ケーブル）が接続可能な通信部、CPU (Central Processing Unit、キャッシュメモリやレジスタなどを備えていてもよい)、メモリであるRAMやROM、ハードディスクである外部記憶装置並びにこれらの入力部、出力部、通信部、CPU、RAM、ROM、外部記憶装置の間のデータのやり取りが可能なように接続するバスを有している。また必要に応じて、ハードウェアエンティティに、CD-ROMなどの記録媒体を読み書きできる装置（ドライブ）などを設けることとしてもよい。このようなハードウェア資源を備えた物理的実体としては、汎用コンピュータなどがある。

[0038] ハードウェアエンティティの外部記憶装置には、上述の機能を実現するために必要となるプログラムおよびこのプログラムの処理において必要となる

データなどが記憶されている（外部記憶装置に限らず、例えばプログラムを読み出し専用記憶装置であるROMに記憶しておくこととしてもよい）。また、これらのプログラムの処理によって得られるデータなどは、RAMや外部記憶装置などに適宜に記憶される。

[0039] ハードウェアエンティティでは、外部記憶装置（あるいはROMなど）に記憶された各プログラムとこの各プログラムの処理に必要なデータが必要に応じてメモリに読み込まれて、適宜にCPUで解釈実行・処理される。その結果、CPUが所定の機能（上記、…部、…手段などと表した各構成要件）を実現する。

[0040] 本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更が可能である。また、上記実施形態において説明した処理は、記載の順に従って時系列に実行されるのみならず、処理を実行する装置の処理能力あるいは必要に応じて並列的にあるいは個別に実行されるとしてもよい。

[0041] 既述のように、上記実施形態において説明したハードウェアエンティティ（本発明の装置）における処理機能をコンピュータによって実現する場合、ハードウェアエンティティが有すべき機能の処理内容はプログラムによって記述される。そして、このプログラムをコンピュータで実行することにより、上記ハードウェアエンティティにおける処理機能がコンピュータ上で実現される。

[0042] 上述の各種の処理は、図10に示すコンピュータの記録部10020に、上記方法の各ステップを実行させるプログラムを読み込ませ、制御部10010、入力部10030、出力部10040などに動作させることで実施できる。

[0043] この処理内容を記述したプログラムは、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録しておくことができる。コンピュータで読み取り可能な記録媒体としては、例えば、磁気記録装置、光ディスク、光磁気記録媒体、半導体メモリ等のようなものでもよい。具体的には、例えば、磁気記録装置とし

て、ハードディスク装置、フレキシブルディスク、磁気テープ等を、光ディスクとして、DVD (Digital Versatile Disc)、DVD-RAM (Random Access Memory)、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、CD-R (Recordable) / RW (ReWritable) 等を、光磁気記録媒体として、MO (Magneto-Optical disc) 等を、半導体メモリとしてEEPROM (Electrically Erasable and Programmable-Read Only Memory) 等を用いることができる。

[0044] また、このプログラムの流通は、例えば、そのプログラムを記録したDVD、CD-ROM等の可搬型記録媒体を販売、譲渡、貸与等することによって行う。さらに、このプログラムをサーバコンピュータの記憶装置に格納しておき、ネットワークを介して、サーバコンピュータから他のコンピュータにそのプログラムを転送することにより、このプログラムを流通させる構成としてもよい。

[0045] このようなプログラムを実行するコンピュータは、例えば、まず、可搬型記録媒体に記録されたプログラムもしくはサーバコンピュータから転送されたプログラムを、一旦、自己の記憶装置に格納する。そして、処理の実行時、このコンピュータは、自己の記録媒体に格納されたプログラムを読み取り、読み取ったプログラムに従った処理を実行する。また、このプログラムの別の実行形態として、コンピュータが可搬型記録媒体から直接プログラムを読み取り、そのプログラムに従った処理を実行することとしてもよく、さらに、このコンピュータにサーバコンピュータからプログラムが転送されるたびに、逐次、受け取ったプログラムに従った処理を実行することとしてもよい。また、サーバコンピュータから、このコンピュータへのプログラムの転送は行わず、その実行指示と結果取得のみによって処理機能を実現する、いわゆるASP (Application Service Provider) 型のサービスによって、上述の処理を実行する構成としてもよい。なお、本形態におけるプログラムには、電子計算機による処理の用に供する情報であってプログラムに準ずるもの（コンピュータに対する直接の指令ではないがコンピュータの処理を規定

する性質を有するデータ等)を含むものとする。

[0046] また、この形態では、コンピュータ上で所定のプログラムを実行させることにより、ハードウェアエンティティを構成することとしたが、これらの処理内容の少なくとも一部をハードウェア的に実現することとしてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] 閉空間の内部から到来した音を收音しやすい位置に配置される第1マイクロホンと、
- 閉空間の外部から到来した音を收音しやすい位置に配置される第2マイクロホンと、
- 同時刻であるものと取り扱う旨予め定めた所定の時間区間内において前記第1マイクロホンで收音された音響信号と、前記時間区間内において前記第2マイクロホンで收音された音響信号のパワー比を計算するパワー比計算部と、
- 前記パワー比に基づき、前記時間区間内に收音された音が、前記閉空間の内部と外部いずれから到来したかを判定する判定部を含む
- 音源位置判定装置。
- [請求項2] 閉空間の内部から到来した音を收音しやすい位置に配置される第1マイクロホンと、
- 閉空間の外部から到来した音を收音しやすい位置に配置される第2マイクロホンと、
- 前記第1マイクロホンで收音された音響信号の周波数領域表現である第1信号のスペクトルである第1スペクトルを計算する第1スペクトル計算部と、
- 前記第2マイクロホンで收音された音響信号の周波数領域表現である第2信号のスペクトルである第2スペクトルを計算する第2スペクトル計算部と、
- 前記第1スペクトルと前記第2スペクトルとを用いて、前記車両の内部から到来した音を強調するゲインを計算するゲイン計算部と、
- 計算したゲインを前記第1信号に乗算してなるゲイン乗算信号を時間領域表現とした信号を前記閉空間の内部音として出力するS T I F T計算部を含む
- 音源位置判定装置。

[請求項3] 閉空間の内部から到来した音を收音しやすい位置に配置される第1マイクロホンと、

 閉空間の外部から到来した音を收音しやすい位置に配置される第2マイクロホンと、

 前記第1マイクロホンで收音された音響信号の周波数領域表現である第1信号のスペクトルである第1スペクトルを計算する第1スペクトル計算部と、

 前記第2マイクロホンで收音された音響信号の周波数領域表現である第2信号のスペクトルである第2スペクトルを計算する第2スペクトル計算部と、

 前記第1スペクトルと前記第2スペクトルとを用いて、前記車両の外部から到来した音を強調するゲインを計算するゲイン計算部と、

 計算したゲインを前記第2信号に乗算してなるゲイン乗算信号を時間領域表現とした信号を前記閉空間の外部音として出力するS T I F T計算部を含む

 音源位置判定装置。

[請求項4] 閉空間の内部から到来した音を收音しやすい位置に配置される第1マイクロホンと、

 閉空間の外部から到来した音を收音しやすい位置に配置される第2マイクロホンと、

 前記第1マイクロホンで收音された音響信号の周波数領域表現である第1信号のスペクトルである第1スペクトルを計算する第1スペクトル計算部と、

 前記第2マイクロホンで收音された音響信号の周波数領域表現である第2信号のスペクトルである第2スペクトルを計算する第2スペクトル計算部と、

 前記第1スペクトルと前記第2スペクトルとを用いて、前記車両の内部から到来した音を強調する第1のゲインと、前記車両の外部から

到来した音を強調する第2のゲインを計算するゲイン計算部と、

計算した第1のゲインを前記第1信号に乗算してなる第1のゲイン乗算信号を時間領域表現とした信号を前記閉空間の内部音として出力し、計算した第2のゲインを前記第2信号に乗算してなる第2のゲイン乗算信号を時間領域表現とした信号を前記閉空間の外部音として出力するS T I F T計算部を含む

音源位置判定装置。

[請求項5]

請求項4に記載の音源位置判定装置であって、

前記閉空間の内部音と前記閉空間の外部音のパワー比を計算するパワー比計算部と、

前記パワー比に基づき、前記時間区間内に收音された音が、前記閉空間の内部と外部いずれから到来したかを判定する判定部を含む

音源位置判定装置。

[請求項6]

車両の内部から到来した音を收音しやすい位置に配置される第1マイクロホンと、

車両の外部から到来した音を收音しやすい位置に配置される第2マイクロホンと、

同時刻であるものと取り扱う旨予め定めた所定の時間区間内において前記第1マイクロホンで收音された音響信号と、前記時間区間内において前記第2マイクロホンで收音された音響信号のパワー比を計算するパワー比計算部と、

前記パワー比に基づき、前記時間区間内に收音された音が、前記車両の内部と外部いずれから到来したかを判定する判定部を含む

音源位置判定装置。

[請求項7]

閉空間の内部から到来した音を收音しやすい位置に配置される第1マイクロホンと、閉空間の外部から到来した音を收音しやすい位置に配置される第2マイクロホンとを用いる音源位置判定方法であって、

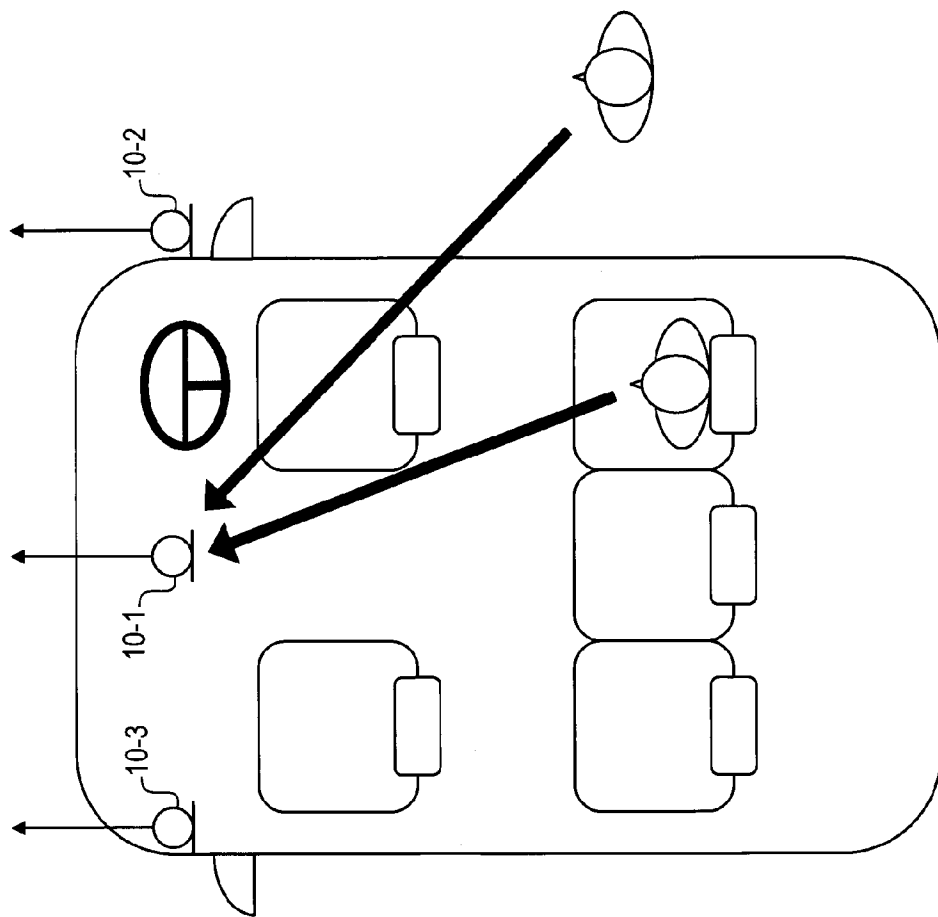
同時刻であるものと取り扱う旨予め定めた所定の時間区間内におい

て前記第 1 マイクロホンで収音された音響信号と、前記時間区間内において前記第 2 マイクロホンで収音された音響信号のパワー比を計算するステップと、

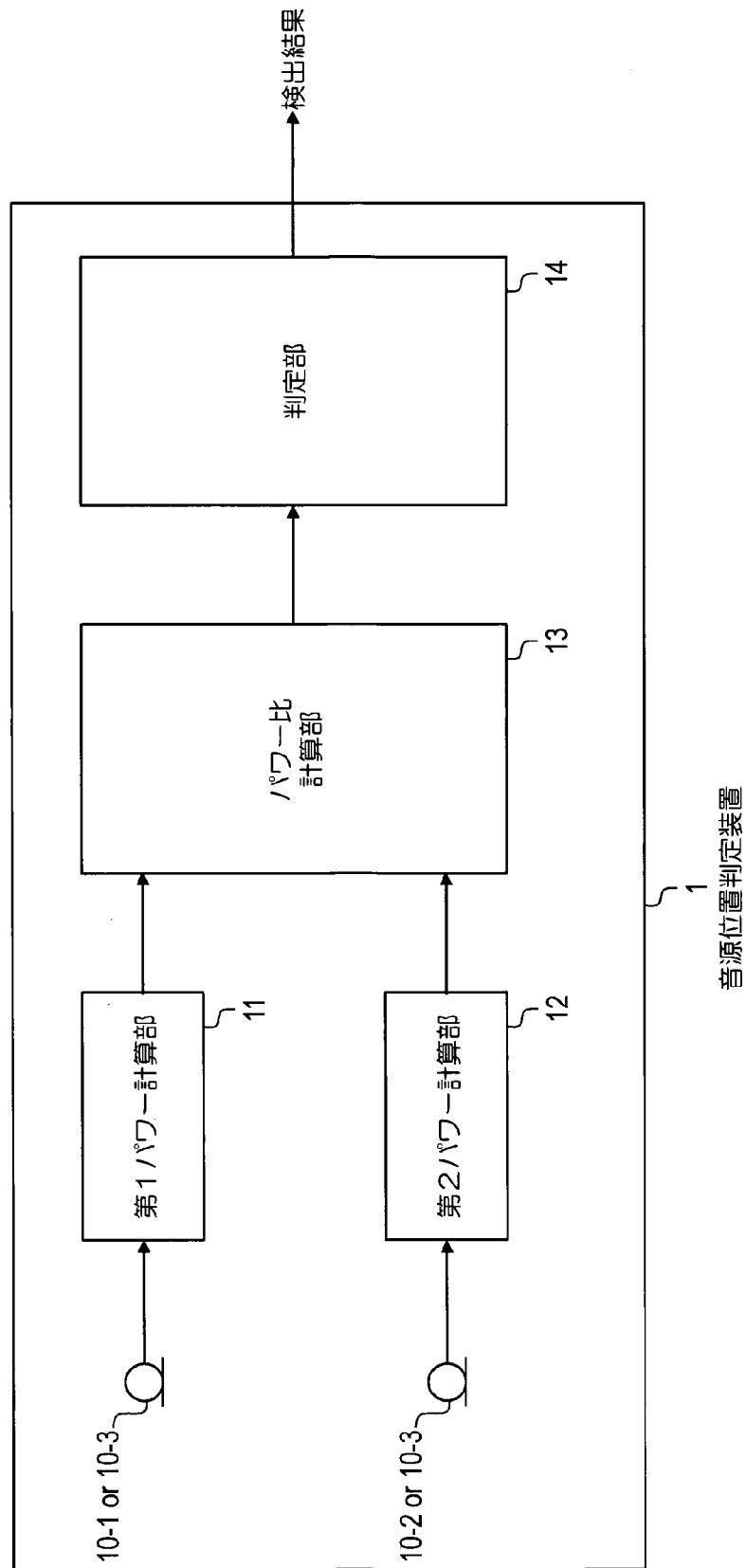
前記パワー比に基づき、前記時間区間内に収音された音が、前記閉空間の内部と外部いずれから到来したかを判定するステップを含む音源位置判定方法。

[請求項 8] コンピュータを請求項 1 から 6 の何れかに記載の音源位置判定装置として機能させるプログラム。

[図1]

1
図

[図2]



[図3]

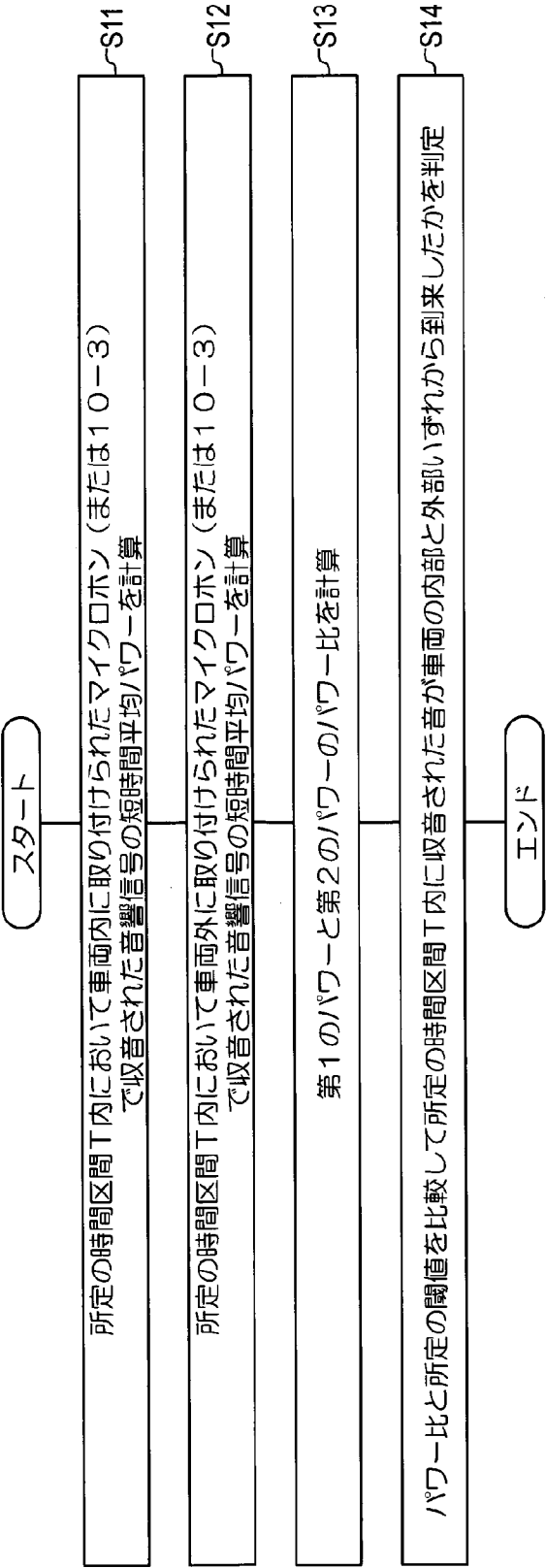


図3

[図4]

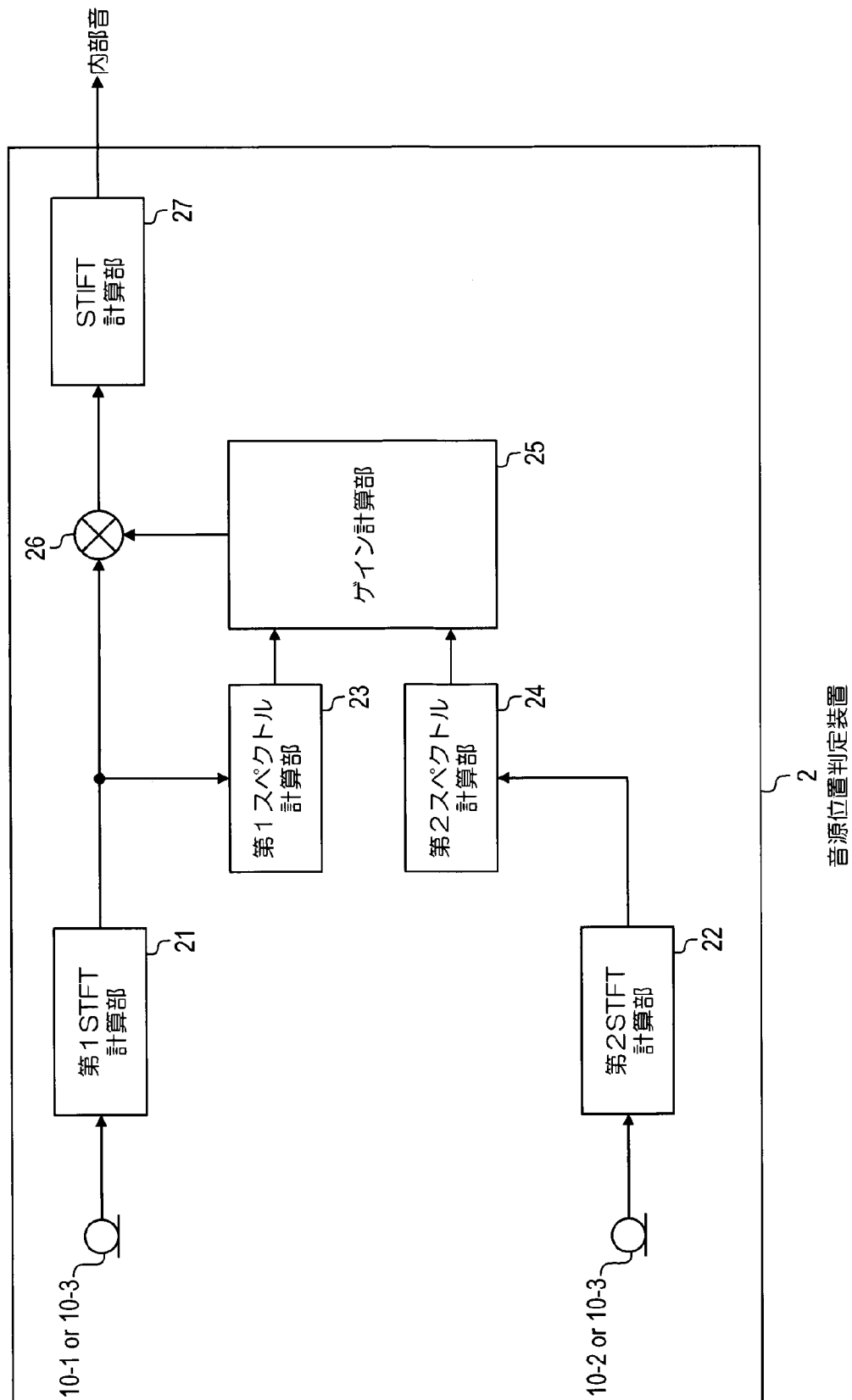


図4

[図5]

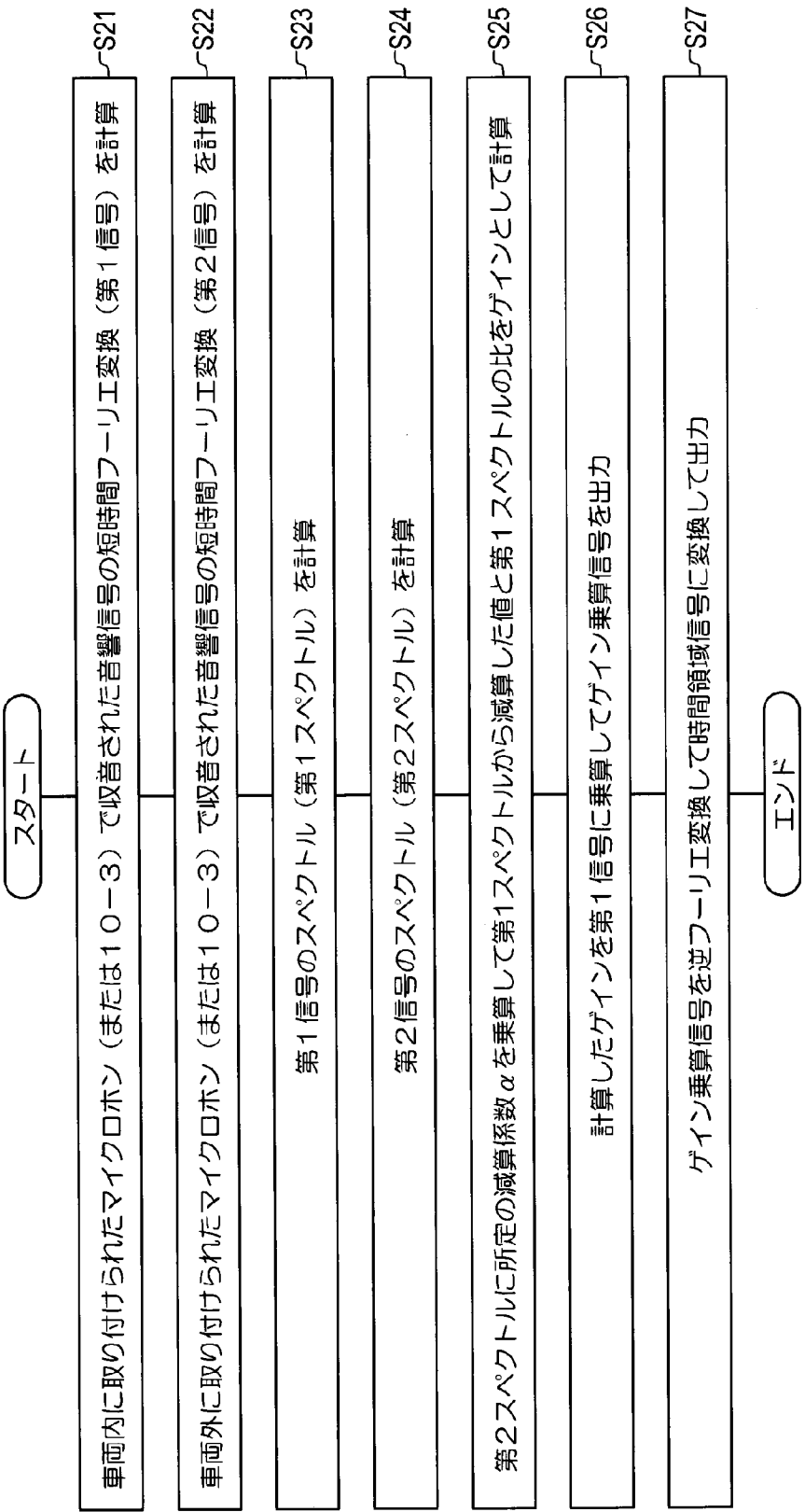


図5

[図6]

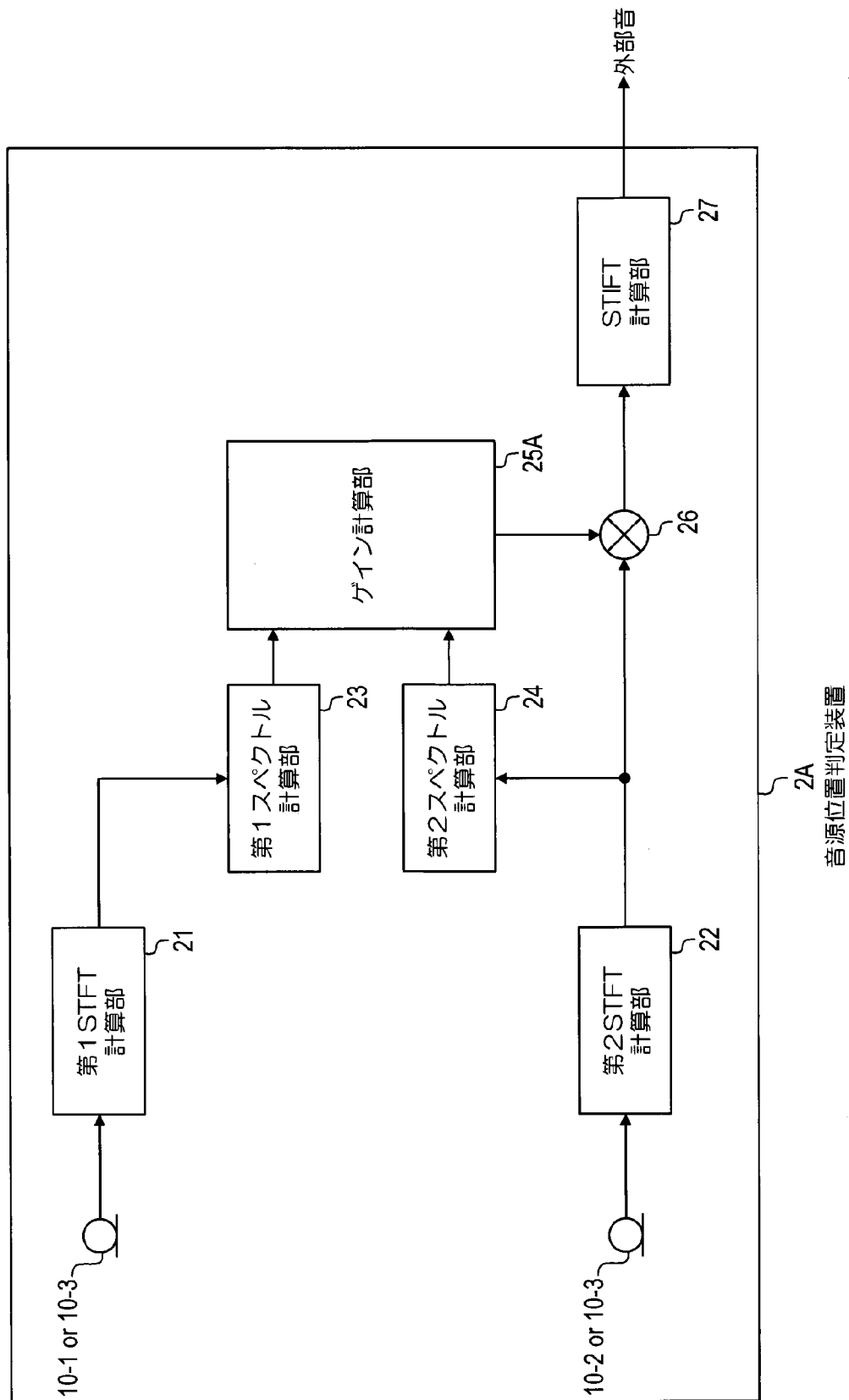
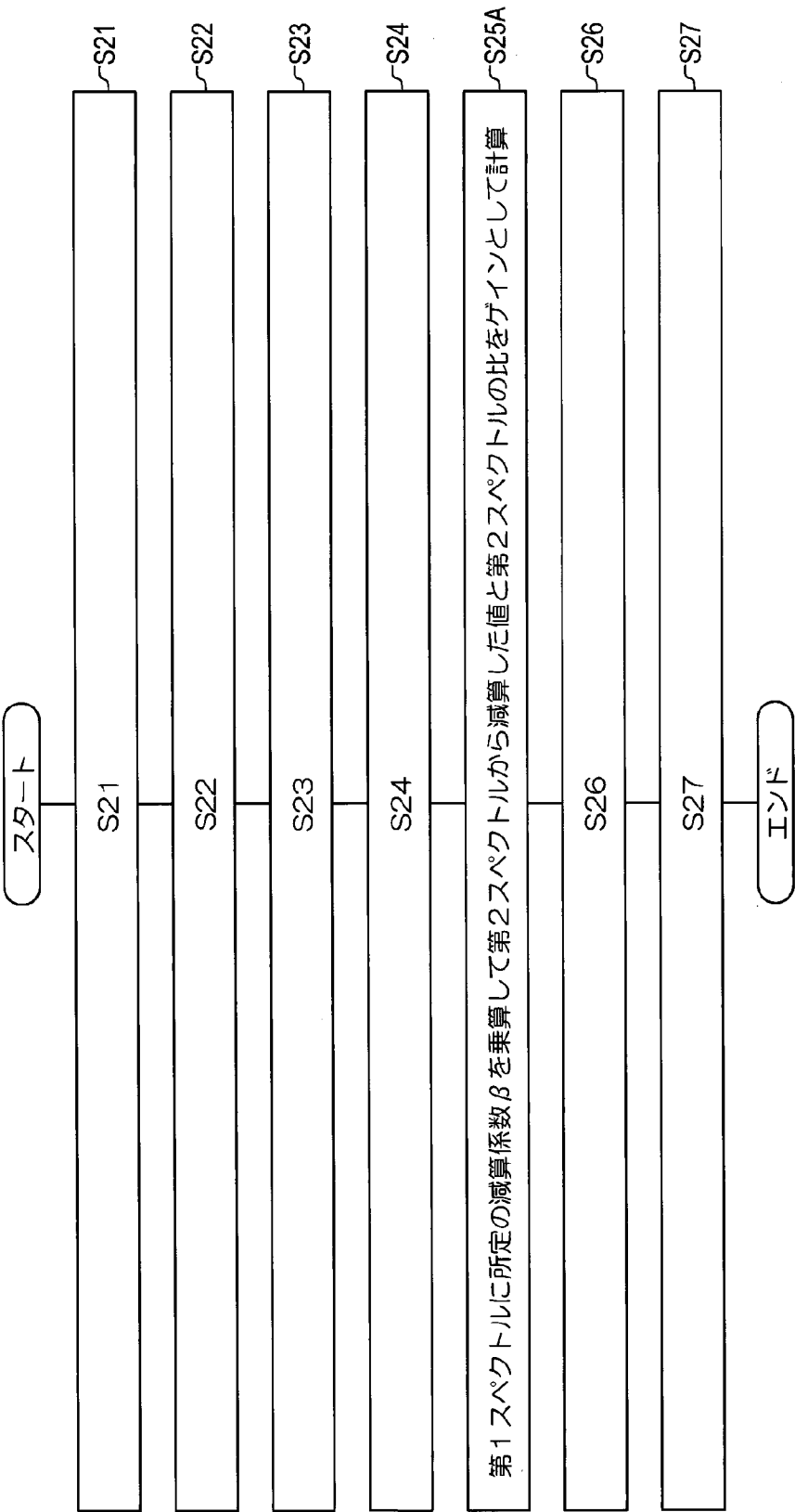


図6

[図7]



[図8]

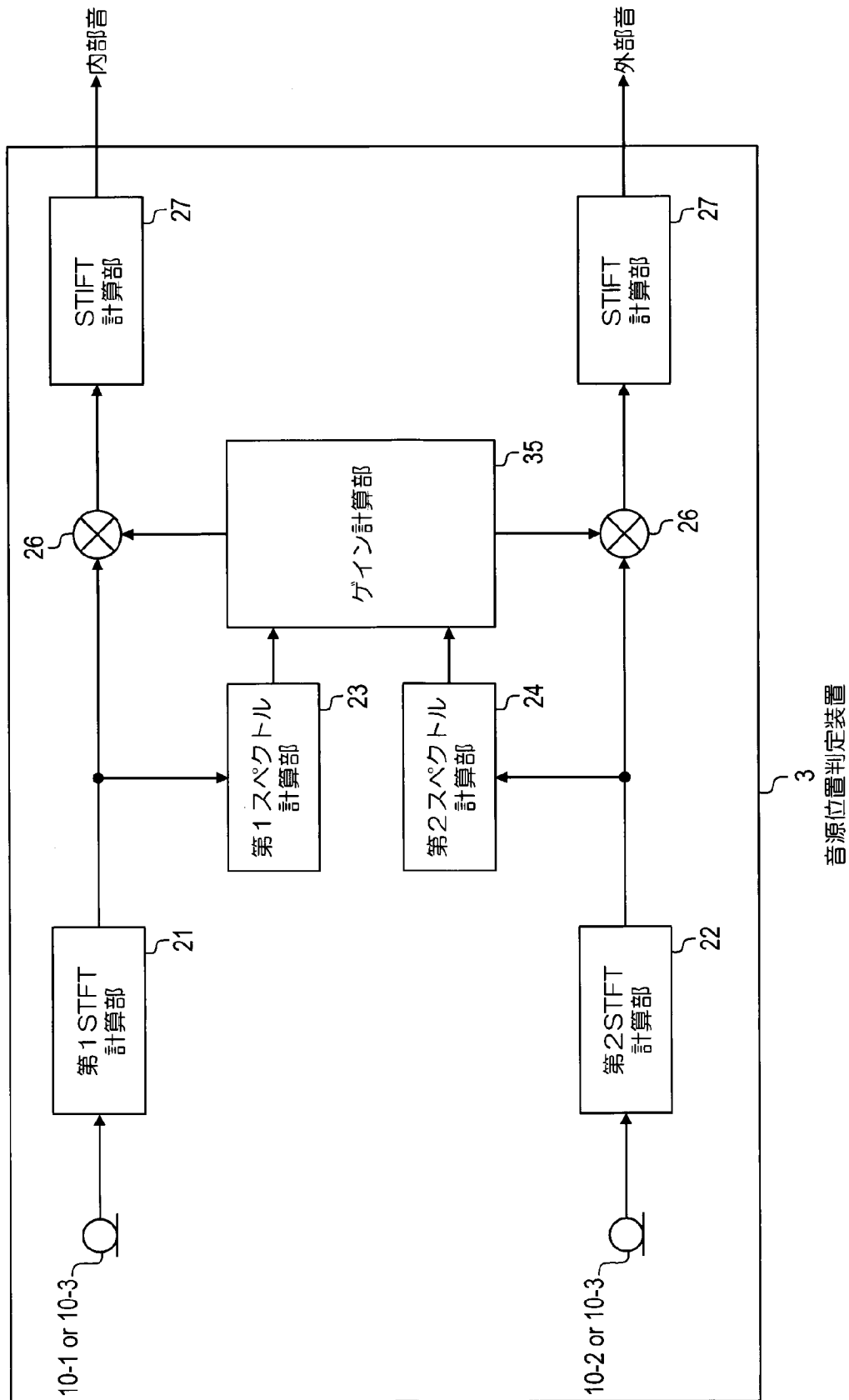
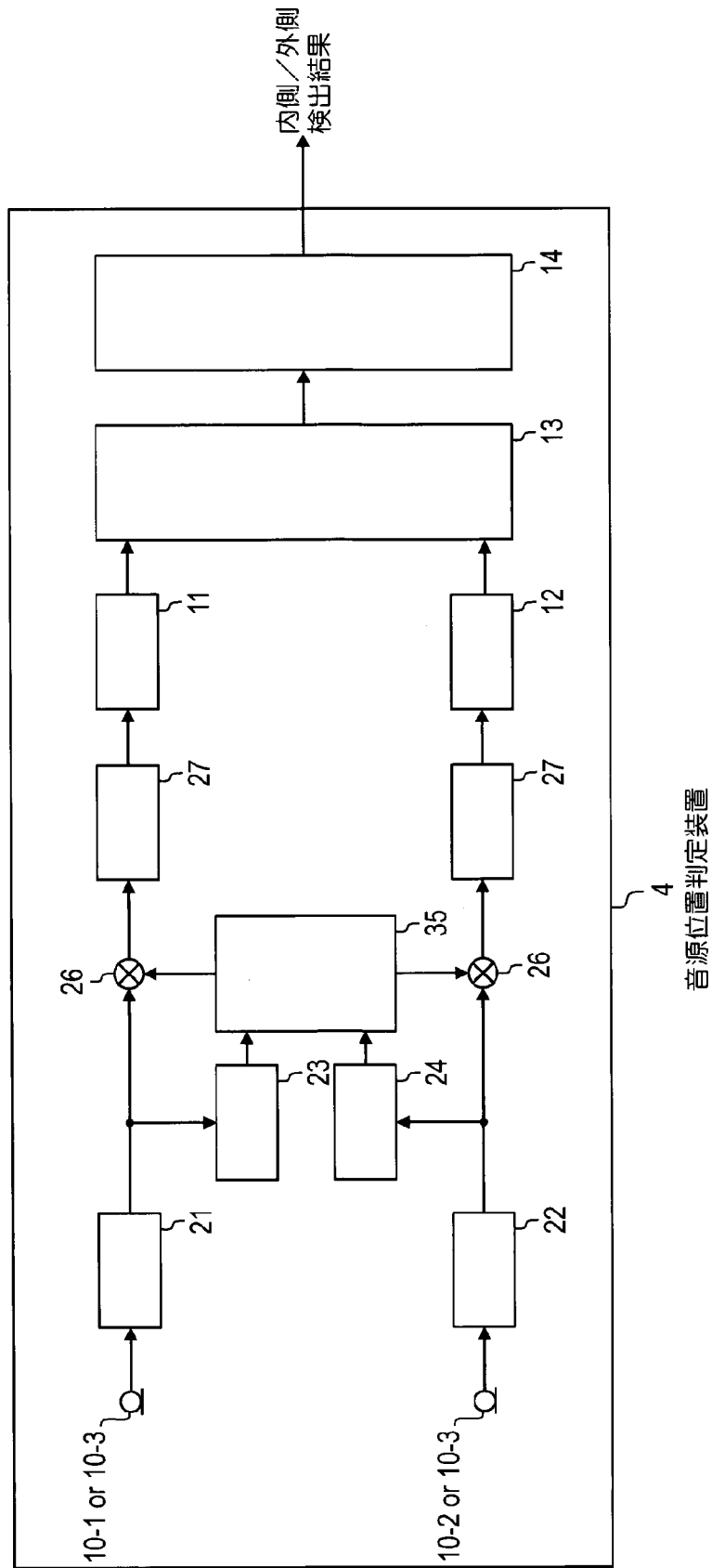


図8

[図9]



[図10]

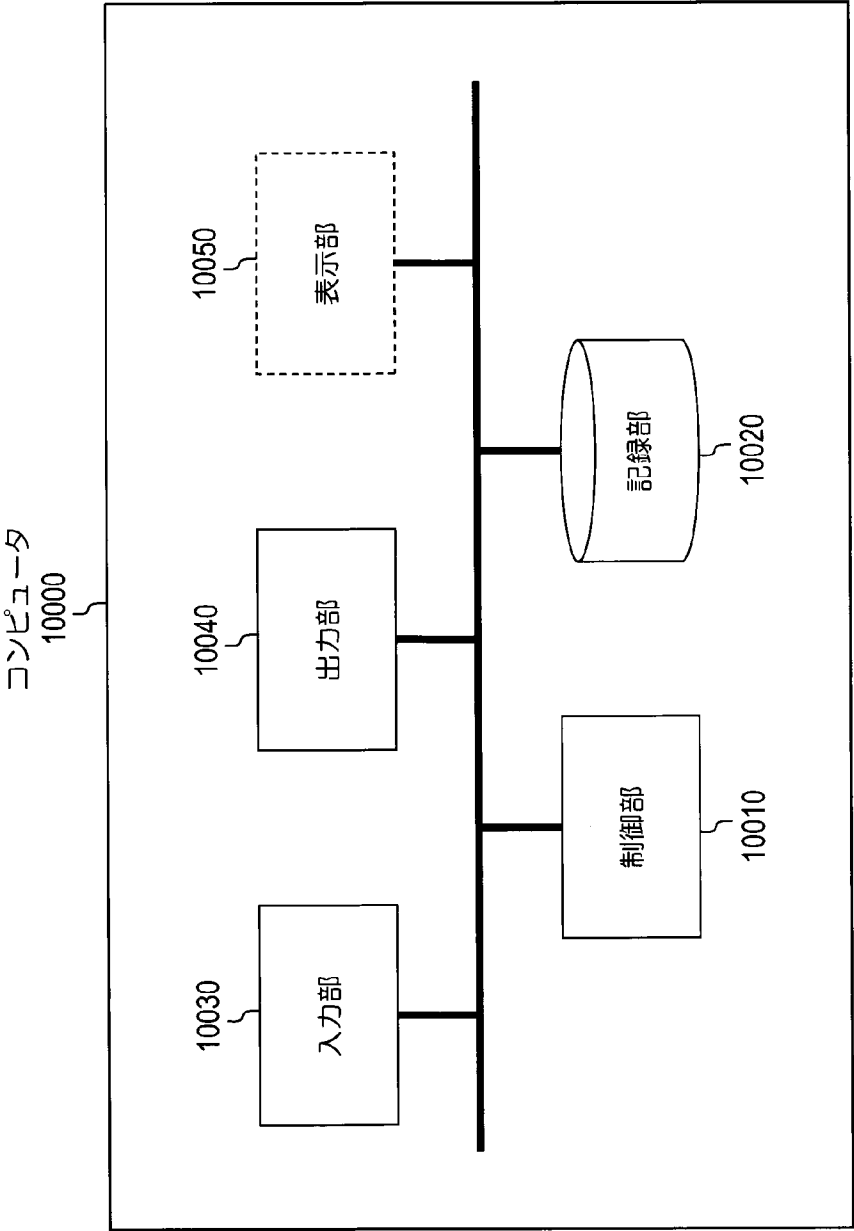


図10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/012062

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. B60R11/02 (2006.01) i, H04R1/40 (2006.01) i, H04R3/00 (2006.01) i
FI: H04R3/00 320, H04R1/40 320A, B60R11/02 M

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. B60R11/02, H04R1/40, H04R3/00

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	JP 60-175197 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 09 September 1985, p. 2, upper right column, line 6 to lower left column, line 4	1, 6-8 5
X Y	JP 2008-42390 A (NATIONAL UNIVERSITY CORPORATION SHIZUOKA UNIVERSITY) 21 February 2008, paragraphs [0018]-[0021], fig. 2	2 4-5
X Y	JP 2009-258802 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 05 November 2009, paragraphs [0010], [0017], [0028], [0053]	3 4-5
A	JP 2012-25270 A (DENSO CORP.) 09 February 2012, entire text, all drawings	1-8



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
01.09.2020

Date of mailing of the international search report
08.09.2020

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/JP2020/012062

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013/0185065 A1 (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS INC.) 18 July 2013, entire text, all drawings	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/012062

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 60-175197 A	09.09.1985	(Family: none)	
JP 2008-42390 A	21.02.2008	(Family: none)	
JP 2009-258802 A	05.11.2009	(Family: none)	
JP 2012-25270 A	09.02.2012	(Family: none)	
US 2013/0185065 A1	18.07.2013	CN 103208284 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60R 11/02(2006.01)i; H04R 1/40(2006.01)i; H04R 3/00(2006.01)i FI: H04R3/00 320; H04R1/40 320A; B60R11/02 M										
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）） B60R11/02; H04R1/40; H04R3/00										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2020年									
日本国実用新案登録公報	1996-2020年									
日本国登録実用新案公報	1994-2020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 60-175197 A（松下電器産業株式会社）09.09.1985（1985-09-09） 第2頁右上欄6行目-左下欄4行目	1,6-8								
Y		5								
X	JP 2008-42390 A（国立大学法人静岡大学）21.02.2008（2008-02-21） [0018]-[0021]、図2	2								
Y		4-5								
X	JP 2009-258802 A（日産自動車株式会社）05.11.2009（2009-11-05） [0010]、[0017]、[0028]、[0053]	3								
Y		4-5								
A	JP 2012-25270 A（株式会社デンソー）09.02.2012（2012-02-09） 全文、全図	1-8								
A	US 2013/0185065 A1（GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS INC）18.07.2013（2013-07-18） 全文、全図	1-8								
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 01.09.2020		国際調査報告の発送日 08.09.2020								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 富澤 直樹 5Z 4188 電話番号 03-3581-1101 内線 3591								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/012062

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	60-175197	A	09.09.1985	(ファミリーなし)			
JP	2008-42390	A	21.02.2008	(ファミリーなし)			
JP	2009-258802	A	05.11.2009	(ファミリーなし)			
JP	2012-25270	A	09.02.2012	(ファミリーなし)			
US	2013/0185065	A1	18.07.2013	CN	103208284	A	