

(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
2022年9月29日(29.09.2022)



(10) 国際公開番号

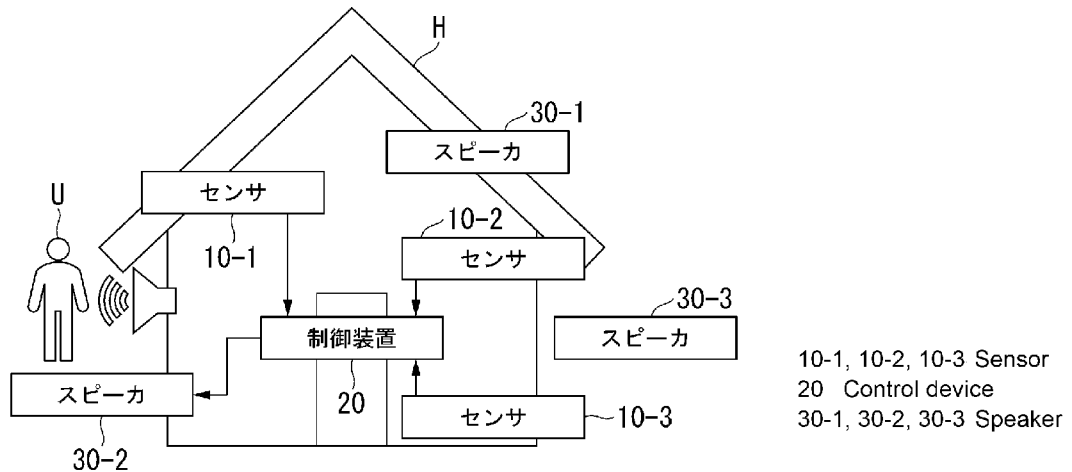
WO 2022/201876 A1

- (51) 国際特許分類:
H04R 3/00 (2006.01) *G10L 25/51* (2013.01)
H04R 3/12 (2006.01) *G06F 3/01* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/003789
- (22) 国際出願日: 2022年2月1日(01.02.2022)
- (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 2021-052696 2021年3月26日(26.03.2021) JP
- (71) 出願人: ヤマハ株式会社 (YAMAHA CORPORATION) [JP/JP]; 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 青木 良太郎(AOKI Ryotaro); 〒4308650 静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 西澤 和純, 外(NISHIZAWA Kazuyoshi et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 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, IT, 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,

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

(54) 発明の名称: 制御方法、制御装置、及びプログラム

【図1】



(57) Abstract: This control method is implemented by a computer and comprises: acquiring a detection result detected by at least one sensor placed in a space; determining the position of a user in the space on the basis of the detection result; selecting, from among a plurality of speakers placed in the space, a speaker placed in the vicinity of the determined position of the user; and causing the selected speaker to output sounds.

(57) 要約: 制御方法は、コンピュータによって行われ、空間内に設けられた少なくとも一つのセンサによって検知された検知結果を取得し、前記検知結果に基づいて、前記空間内におけるユーザの位置を特定し、前記空間内に設けられた複数のスピーカから、前記特定された前記ユーザの位置の近傍に設置されたスピーカを選択し、前記選択されたスピーカに音を出力させることを含む。

【続葉有】

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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称： 制御方法、制御装置、及びプログラム

技術分野

[0001] 本発明は、制御方法、制御装置、及びプログラムに関する。

この出願は、2021年3月26日に出願された日本国特願2021-052696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。

背景技術

[0002] 例えば、特許文献1には、ユーザの意図に即した応答を行うことができる情報処理装置に関する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2019/082630号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1に記載の技術では、所定の場所に設けられたホームコンソールとユーザが対話することによって、ホームコンソールからのフィードバックが音声として出力される。例えば、ユーザが、「お風呂沸かしておいて」という発話を行った場合において、ユーザの帰宅時刻までに、お風呂が沸かし終わらないような状態の場合には、その旨が、ユーザにフィードバックされる。しかしながら、ユーザがある位置においてホームコンソールに指示した後、その位置から移動することがよくあると考えられる。このような場合、ユーザはホームコンソールの近傍にいないので、ホームコンソールからフィードバックを聞くことができなくなってしまうという問題があった。

[0005] 本発明は、このような状況に鑑みてなされた。この発明の目的の一例は、ユーザが移動した場合であっても、ユーザに対して通知される音を、そのユーザが聞くことができるように音の出力先となるスピーカを選択することが

できる制御方法、制御装置、及びプログラムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した課題を解決するために、本発明の一態様は、コンピュータによって行われ、空間内に設けられた少なくとも一つのセンサによって検知された検知結果を取得し、前記検知結果に基づいて、前記空間内におけるユーザの位置を特定し、前記空間内に設けられた複数のスピーカから、前記特定された前記ユーザの位置の近傍に設置されたスピーカを選択し、前記選択されたスピーカに音を出力させる、ことを含む制御方法である。

[0007] また、本発明の一態様は、空間内に設けられた少なくとも一つのセンサによって検知された検知結果を取得する取得部と、前記検知結果に基づいて、前記空間内におけるユーザの位置を特定する特定部と、前記空間内に設けられた複数のスピーカから、前記特定された前記ユーザの位置の近傍に設置されたスピーカを選択する選択部と、前記選択されたスピーカに音を出力させる出力部と、を備える制御装置である。

[0008] また、本発明の一態様は、コンピュータに、空間内に設けられた少なくとも一つのセンサによって検知された検知結果を取得することと、前記検知結果に基づいて、前記空間内におけるユーザの位置を特定することと、前記空間内に設けられた複数のスピーカから、前記特定された前記ユーザの位置の近傍に設置されたスピーカを選択することと、前記選択されたスピーカに音を出力させることと、を実行させるプログラムである。

発明の効果

[0009] 本発明の実施形態によれば、ユーザが移動した場合であっても、ユーザに対して通知される音を、そのユーザが聞くことができるように音の出力先となるスピーカを選択することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施形態におけるスピーカシステム1の概要を示す図である。

[図2]実施形態におけるスピーカシステム1の構成の例を示すブロック図である。

[図3]実施形態における制御装置20の構成の例を示すブロック図である。

[図4]実施形態における定常音情報220の例を示す図である。

[図5]実施形態における報知音情報221の例を示す図である。

[図6]実施形態における設置情報222の例を示す図である。

[図7]実施形態における設置情報222の例を示す図である。

[図8]実施形態における特定部231が行う処理を説明する図である。

[図9]実施形態における特定部231が行う処理を説明する図である。

[図10]実施形態における定常音を説明する図である。

[図11]実施形態における特徴音を説明する図である。

[図12]実施形態における制御装置20が行う処理を説明する図である。

[図13]実施形態における制御装置20が行う処理を説明する図である。

[図14]実施形態の制御装置20が行う処理の流れを説明するフローチャートである。

[図15]実施形態の学習モデルを生成する処理を説明する図である。

[図16]実施形態の変形例1に係る追加学習を説明する図である。

[図17]実施形態の変形例2について説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

[0012] 図1は、実施形態におけるスピーカシステム1の概要を示す図である。図1の例に示すように、スピーカシステム1は、例えば、住宅Hなど、ユーザが生活する空間において適用される。住宅Hにスピーカシステム1を適用する場合、住宅Hには、複数のセンサ10-1～10-3と、制御装置20と、複数のスピーカ30-1～30-3が設けられる。センサ10-1～10-3（及び後述するセンサ10-1～10-N）は、それぞれを区別しない場合には、センサ10と称する。スピーカ30-1～30-3（及び後述するスピーカ30-1～10-M）は、それぞれを区別しない場合には、スピーカ30と称する。複数のセンサ10のそれぞれは、住宅Hにおける異なる空間に設けられる。具体的には、複数のセンサ10のそれぞれは、住宅Hの

玄関、台所、居間、寝室等に設けられる。また、複数のスピーカ30のそれぞれは、住宅Hにおける異なる空間に設けられる。センサ10とスピーカ30とが共に同じ空間に設けられていてもよい。センサ10とスピーカ30のいずれか一方のみが、住宅Hの玄関、台所、居間、寝室等の空間に設けられていてもよい。また、制御装置20と接続されるセンサ10の数、及びスピーカ30の数は任意に決定されてよい。

[0013] 図2は、実施形態におけるスピーカシステム1の構成の例を示すブロック図である。図2に示すように、スピーカシステム1は、例えば、複数のセンサ10-1～10-Nと、制御装置20と、複数のスピーカ30-1～30-Mとを備える。スピーカシステム1において、複数のセンサ10と、制御装置20と、複数のスピーカ30のそれぞれは、通信ネットワークNWを介して、通信可能に接続されている。

[0014] 通信ネットワークNWは、広域回線網、すなわちWAN (Wide Area Network) やインターネット、或いはこれらの組合せであってもよい。通信ネットワークNWは、ケーブル等による有線接続、或いは、無線LAN等による無線接続によって通信可能に接続される通信網であってもよい。

[0015] センサ10は、例えば、センサ部と、通信部とを備える。センサ部は、ユーザの位置や動きを検知し得る情報を取得する。通信部は、センサ部が取得した情報を、制御装置20に送信する。

[0016] 本実施形態では、センサ部は、マイクである（例えば、図9参照）。センサ部がマイクである場合、センサ部は、センサ部が設けられた空間を伝搬している音を集音する。マイクによって集音された音を解析することによってユーザの位置や動きを検知することが可能である。マイクによって集音された音に基づいてユーザの位置や動きを検知する方法については、後で詳しく説明する。

[0017] センサ部は、マイクに限定されることはない。センサ部は、ユーザの位置や動きを検知し得る情報を取得できるセンサであれば任意のセンサであってもよい。例えば、センサ部は、イメージセンサ、赤外線センサ、温度センサ、

光センサ等であってもよい。例えば、センサ部がイメージセンサである場合、センサ部は、センサ１０が設けられた空間の画像を撮像する。画像を解析することによってユーザの位置や動きを検知することが可能である。センサ部が、赤外線センサ、温度センサ、光センサ等である場合、センサ部は、赤外線や温度計により検知された温度、或いは照射した光とその光が反射した反射光との位相差などを検知する。温度や位相差の変化等に基づいて、ユーザの位置や動きを検知することが可能である。

[0018] スピーカ３０は、制御装置２０と接続され、制御装置２０の制御に基づいて音を出力する。スピーカ３０は、少なくとも制御装置２０の制御に基づいて音を出力することができれば、任意のスピーカ装置であってもよい。

[0019] 制御装置２０は、例えばＰＣ（Personal Computer）、サーバ装置などのコンピュータ装置である。制御装置２０は、センサ１０のそれぞれにより取得された情報を受信する。制御装置２０は、取得した情報に基づいて、ユーザがいる位置を特定する。制御装置２０は、ユーザがいると特定した位置の近くに設けられているスピーカ３０から音を出力させる。

[0020] 図３は、実施形態における制御装置２０の構成の例を示すブロック図である。制御装置２０は、例えば、通信部２１と、記憶部２２と、制御部２３とを備える。通信部２１は、例えば、汎用の通信用ＩＣ（Integrated Circuit）によって実現される。通信部２１は、通信ネットワークNWを介して、センサ１０及びスピーカ３０と通信を行う。

[0021] 記憶部２２は、例えば、ＨＤＤ（Hard Disk Drive）やフラッシュメモリなどの記憶装置（非一過性の記憶媒体を備える記憶装置）、或いはこれらの組合せによって実現される。記憶部２２は、制御装置２０の各構成要素（各機能）を実現するためのプログラム、プログラムを実行する際に用いられる変数、及び各種の情報を記憶する。記憶部２２は、例えば、定常音情報２２０と、報知音情報２２１と、設置情報２２２と、学習済モデル情報２２３とを記憶する。記憶部２２が記憶するこれらの情報の詳しい内容については後述する。

- [0022] 制御部 23 は、制御装置 20 がハードウェアとして備える CPU にプログラムを実行させることによって実現される。制御部 23 は、例えば、取得部 230 と、特定部 231 と、選択部 232 と、出力部 233 と、装置制御部 234 と、学習部 235 とを備える。
- [0023] 取得部 230 は、センサ 10 によって取得された情報を、通信部 21 を介して取得し、取得した情報を、特定部 231 に出力する。
- [0024] 特定部 231 は、取得部 230 から取得した情報に基づいて、ユーザの位置を特定する。特定部 231 が、ユーザの位置を特定する方法については、後で詳しく説明する。特定部 231 は、特定したユーザの位置を示す情報を、選択部 232 に出力する。
- [0025] また、特定部 231 は、取得部 230 から取得した情報に基づいて、報知音を特定する。報知音は、ユーザに報知すべき音であって、例えば、インターホンなどの呼出音等である。特定部 231 は、予め報知音情報 221 として記憶部 22 に記憶された音の周波数特性と近い周波数特性を有する音を、報知音と特定する。特定部 231 は「判定部」の一例である。
- [0026] 選択部 232 は、特定部 231 から取得したユーザの位置を示す情報に基づいて、ユーザがいる位置に近いスピーカ 30 を選択する。選択部 232 は、例えば、ユーザの位置を示す情報に基づいて設置情報 222 を参照する。設置情報 222 は、スピーカ 30 が設置されている位置を示す情報である。選択部 232 は、ユーザの位置と、スピーカ 30 が設置されている位置のそれぞれとを比較し、ユーザがいる位置に近いスピーカ 30 を選択する。例えば、選択部 232 は、複数のスピーカ 30 のうち、ユーザと最も近いスピーカ 30 を選択する。選択部 232 は、選択したスピーカ 30 を示す情報を、出力部 233 に出力する。
- [0027] 出力部 233 は、選択部 232 から取得したスピーカ 30 を示す情報に基づいて、その情報に示されたスピーカ 30 に音を出力させる。ここで、出力部 233 がスピーカ 30 に出力させる音は、ユーザに報知すべき音であれば任意の音であってよい。例えば、出力部 233 は、インターホン等の報知音

や、ユーザが聞いている音楽等を、スピーカ３０に出力させる。

[0028] また、出力部２３３は、複数のスピーカ３０のうち、音を出力させていないスピーカ３０をスタンバイモードに設定するようにしてもよい。

[0029] 装置制御部２３４は、制御装置２０を統括的に制御する。例えば、装置制御部２３４は、通信部２１により受信された情報、すなわちセンサ１０より取得された情報を、取得部２３０に出力する。また、装置制御部２３４は、出力部２３３により出力される情報、すなわちスピーカ３０に出力させる音を示す情報を、通信部２１に出力する。これにより、スピーカ３０から音が出力される。

[0030] 学習部２３５は、機械学習モデルを機械学習させることにより、学習済モデルを生成する。学習部２３５は、ユーザの位置を推定するモデル（以下、位置推定モデルという）を生成する。位置推定モデルは、センサ１０としてのマイクにより集音された音からユーザの位置を推定するモデルである。学習部２３５が、位置推定モデルを作成する方法については、後で詳しく説明する。

[0031] また、学習部２３５は、特徴音を推定するモデル（以下、特徴音推定モデルという）を生成する。特徴音推定モデルは、音に特徴音が含まれているか否かを推定するモデルである。ここでの特徴音は、ユーザの位置や動きに起因する特徴的な音である。特徴音は、不特定のユーザの特徴音であってもよいし、特定のユーザの特徴音であってもよい。

[0032] 不特定のユーザの特徴音とは、住宅Ｈに複数のユーザが居住している場合において、個々のユーザを特定することはできない音であって、ユーザの位置や動きに起因する特徴的な音である。例えば、不特定のユーザの特徴音は、居間のドアが開閉された音、テレビ等が操作されることにより発生する起動音や動作音などである。

[0033] 特定のユーザの特徴音とは、住宅Ｈに複数のユーザが居住している場合において、個々のユーザの位置や動きに起因する特徴的な音である。例えば、特定のユーザの特徴音は、特定のユーザが発話した音、特定のユーザの足音

などである。

[0034] 特徴音推定モデルは、モデルに入力された音について、その音が、特定のユーザの位置や動きを示す特徴音であるか否かを推定した推定結果を出力する。学習部235が、特徴音推定モデルを作成する方法については、後で詳しく説明する。

[0035] また、学習部235は、報知音を推定するモデル（以下、報知音推定モデルという）を生成する。報知音推定モデルは、センサ10としてのマイクにより集音された音からユーザに報知すべき音を推定するモデルである。学習部235が、報知音推定モデルを作成する方法については、後で詳しく説明する。

[0036] 図4は、実施形態における定常音情報220の例を示す図である。定常音情報220は、定常音に関する情報である。定常音は、空間にユーザが存在しているか否かに関わらず、その空間において定常的に発生している音である。例えば、空間が台所であり、台所に設けられた換気扇が常時回転している場合、その回転音が定常音となる。定常音情報220は、例えば、定常音識別子（図4において定常音N○と示す）と、周波数特性、などの項目を備える。定常音識別子は、定常音を一意に特定する番号などの識別情報である。周波数特性は、その定常音識別子により特定される定常音の周波数特性を示す情報である。周波数特性は、例えば、定常音に含まれる音成分の周波数帯域ごとの大きさ（ゲイン）を示す情報である。

[0037] 図5は、実施形態における報知音情報221の例を示す図である。報知音情報221は、報知音に関する情報である。報知音は、ユーザに報知すべき音である。報知音は、例えば、インターホンが操作された場合に鳴る呼出音である。報知音情報221は、例えば、報知音識別子（図5において報知音N○と示す）と、周波数特性、などの項目を備える。報知音識別子は、報知音を一意に特定する番号などの識別情報である。周波数特性は、その報知音識別子により特定される報知音の周波数特性を示す情報である。

[0038] また、報知音情報221は、ユーザごとに生成されてもよい。例えば、住

宅Hに、親と子が居住している場合、例えば、ユーザである親にとって子供の声が報知音となる。

[0039] 図6及び図7は、実施形態における設置情報222の例を示す図である。設置情報222は、住宅Hに設置されるセンサ10及びスピーカ30のそれぞれの設置位置を示す情報である。図6には、センサ10の設置位置を示す設置情報222Aの例が示されている。図7には、スピーカ30の設置位置を示す設置情報222Bの例が示されている。

[0040] 図6に示す設置情報222Aは、例えば、センサ識別子（図6においてセンサNoと示す）と、設置位置、などの項目を備える。センサ識別子は、センサ10を一意に特定する番号などの識別情報である。設置位置は、そのセンサ識別子により特定されるセンサ10の設置位置を示す情報である。

[0041] 図7に示す設置情報222Bは、例えば、スピーカ識別子（図7においてスピーカNoと示す）と、設置位置、などの項目を備える。スピーカ識別子は、スピーカ30を一意に特定する番号などの識別情報である。設置位置は、そのスピーカ識別子により特定されるスピーカ30の設置位置を示す情報である。

[0042] （ユーザの位置を特定する方法）

ここで、特定部231がユーザの位置を特定する方法について、図8及び図9を参照して説明する。図8及び図9は、実施形態における特定部231が行う処理を説明する図である。

[0043] 図8に示すように、特定部231は、例えば、複数の定常音削減部2310、2311、2312と、特徴音抽出部2313と、位置特定部2314とを備える。

[0044] 複数の定常音削減部2310、2311、2312のそれぞれには、複数のセンサ10のそれぞれにより検出された情報が入力される。以下の説明では、複数の定常音削減部2310、2311、2312のそれぞれを区別しない場合には、定常音削減部231Nと表記する。

[0045] 定常音削減部231Nは、センサ10により検出された音から定常音を削

減する。定常音削減部 231N は、例えば、センサ 10 により検出された音を定期的に取得し、取得した時系列の音の変化を示す信号をフーリエ変換することにより、その信号の周波数特性を示すセンサ音周波数特性を生成する。定常音削減部 231N は、定常音情報 220 を参照して、定常音の周波数特性を取得し、取得した定常音の周波数特性を、センサ音周波数特性から減算する。

[0046] 或いは、定常音削減部 231N は、センサ 10 により検出された音に、フィルタをかけることにより、定常音を低減するようにしてもよい。ここでのフィルタは、定常音に相当する周波数帯域を低減させるような特性をもつフィルタである。この場合、例えば、定常音情報 220 は、フィルタ特性などの項目を備える。フィルタ特性には、定常音に相当する周波数成分を低減させるフィルタの特性が示される。フィルタ特性は、例えば、フィルタがデジタルフィルタである場合にはそのフィルタ構成と係数などを示す情報である。定常音削減部 231N は、定常音情報 220 を参照して、定常音を削減するフィルタ特性を取得し、取得したフィルタ特性に基づいて定常音を削減するフィルタを生成する。定常音削減部 231N は、センサ 10 により検出された音に、生成したフィルタをかけることにより、センサ 10 により検出された音から定常音を削減する。

[0047] 定常音削減部 231N は、センサ 10 により検出された音から定常音を削減することにより得られた音を、特徴音抽出部 2313、及び位置特定部 2314 に出力する。

[0048] 特徴音抽出部 2313 は、定常音削減部 231N から定常音を削減した音を取得する。特徴音抽出部 2313 は、定常音削減部 231N から取得した音に特徴音が含まれているか否かを判定し、その判定結果を出力する。特徴音抽出部 2313 は、例えば、特徴音推定モデルを用いて、定常音削減部 231N から取得した音に特徴音が含まれているか否かを判定する。

[0049] 特徴音抽出部 2313 は、定常音削減部 231N から取得した音を、特徴音推定モデルに入力することにより、その特徴音推定モデルから得られた結

果を取得する。特徴音推定モデルから得られる結果は、モデルに入力された音に特徴音が含まれているか否かを推定した推定結果である。特徴音抽出部 2313 は、特徴音推定モデルから得られた結果を、位置特定部 2314 に出力する。

[0050] 位置特定部 2314 は、定常音削減部 231N から定常音を削減した音を取得する。また、位置特定部 2314 は、特徴音抽出部 2313 から、音に特徴音が含まれている否かを示す情報を取得する。位置特定部 2314 は、音に特徴音が含まれている場合、定常音削減部 231N のそれぞれから取得した音に基づいて、ユーザの位置や動きを推定する。

[0051] 位置特定部 2314 がユーザの位置や動きを推定する処理について、図 9 を参照して説明する。図 9 には、住宅 H のある空間の四隅に、センサ 10-1 ~ 10-4 として四つのマイクが設けられている様子が模式的に示されている。また、図 9 には、空間の中央に、ユーザ U # の位置から、ユーザ U の位置に移動している様子が模式的に示されている。

[0052] この図の例において、ユーザ U # の位置から、ユーザ U の位置に移動した場合、センサ 10-1、10-2 のそれぞれのマイクが取得する特徴音（ユーザの移動音）は、徐々に小さくなる。一方、センサ 10-3、10-4 のそれぞれのマイクが取得する特徴音（ユーザの移動音）は、徐々に大きくなる。位置特定部 2314 は、このような、特徴音の大きさの変化に基づいて、ユーザの位置や動きを検知する。

[0053] ここで、定常音について、図 10 を参照して説明する。定常音は、例えば、ある位置で定常的に発生している音（騒音など）である。定常音は、その位置に設けられたマイクにより、一定の時間（例えば、1 時間など）集音された音の周波数特性を平均化することにより検出される。このように検出される定常音としては、例えば、同じ周波数をもつ音が継続して一定時間出力するような音、換気扇のうなり音や、水が流れたりする自然音などがある。図 10 の例では、音源 S A 1 から定常音が出力され、その定常音の周波数特性が特性 N 1 であることが示されている。

[0054] 例えば、住宅Hにセンサ10として設けられたマイクのそれぞれが、そのマイクが設けられている場所の定常音を予め検出するようにしてもよい。マイクのそれぞれにより検出された定常音を、そのセンサ10が設けられた場所に対応づけた情報を、定常音情報220として記憶部22に記憶させるようにしてもよい。この場合、定常音削減部231Nは、センサ10により検出された音から、そのセンサ10が設けられている場所に対応する定常音を削減するようにしてもよい。

[0055] ここで、特徴音について、図11を参照して説明する。特徴音は、定常音とは違う特徴を持つ音である。具体的には、定常音は、同じような周波数成分を有し、継続して出力される音である。これに対し、特徴音は、ユーザ等の存在に起因する音であり、短時間に突発的に出力される音である。例えば、特徴音は、フォルマント構造（言葉を発している人の音声の周波数特性）に基づいて抽出した人の声に相当する音である。図11の例では、ユーザSA2から声などの特徴音出力され、その特徴音の周波数特性が特性N2であることが示されている。また、動物SA3から鳴き声などの特徴音出力され、その特徴音の周波数特性が特性N3であることが示されている。

[0056] また、特徴音として、自然界には存在しないサイン波、例えば、タッチパネルの操作音、などが含まれていてもよい。例えば、タッチパネルの操作音が、そのタッチパネルを操作するユーザが存在することを示す場合、タッチパネルの操作音は特徴音である。

[0057] 特徴音に係る情報を記憶部22に記憶するようにしてもよい。この場合において、特徴音に対応する個人を特定できるようにしてもよい。具体的には、複数のユーザのそれぞれの声の調波構造（周波数特性）を予め検出する。複数のユーザ等には、家族、同居人、及び飼っているネコなどの動物が含まれていてよい。検出したそれぞれの声の調波構造が、それぞれのユーザの特徴音として、記憶部22に記憶される。また、タッチパネル等が特定の個人ユーザによってのみ操作される場合には、そのタッチパネルの操作音が、特定の個人ユーザの特徴音として、記憶部22に記憶される。この場合、特徴

音抽出部 2313 は、記憶部 22 に記憶された特徴音の周波数特性に基づいて、定常音削減部 231N から取得した音に、特徴音が含まれているか否かを判定する。

[0058] ここで、本実施形態の作用について、図 12、及び図 13 を参照して説明する。図 12、及び図 13 は、実施形態の制御装置 20 が行う処理を説明する図である。図 12 に示すように、住宅 H における四か所の位置のそれぞれに、センサ 10 としてのマイク（センサ 10-1～10-4）が設置されているものとする。また、それぞれのマイクの近くには、スピーカ 30（スピーカ 30-1～30-4）がそれぞれ設置されているものとする。この空間では、音源 SA1 から定常音が出力されている。また、センサ 10-1 の付近にはユーザ SA2 が存在しているものとする。センサ 10-3 の付近には動物 SA3 が存在しているものとする。センサ 10-4 の付近にはユーザ SA4 が存在しているものとする。

[0059] ここで、図 13 の符号 J の矢印で示すように、動物 SA3 の鳴き声を報知音として検知し、ユーザ SA2 に通知を行う場合について説明する。センサ 10-1 のマイクにより、定常音とユーザ SA2 の音声が検出される。センサ 10-2 のマイクにより、定常音のみが検出される。センサ 10-3 のマイクにより、定常音と動物 SA3 の鳴き声が検出される。センサ 10-4 のマイクにより、定常音とユーザ SA4 の音声が検出される。

[0060] 具体的には、図 13 に示すように、センサ 10-1 のマイクにより、定常音とユーザ SA2 の音声とが合成された周波数特性 T1 を示す音を検出される。センサ 10-2 のマイクにより、定常音のみの周波数特性 T2 を示す音を検出される。センサ 10-3 のマイクにより、定常音と動物 SA3 の鳴き声とが合成された周波数特性 T3 を示す音を検出される。センサ 10-4 のマイクにより、定常音とユーザ SA4 とが合成された周波数特性 T4 を示す音を検出される。

[0061] 定常音削減部 231N によって、センサ 10-1～10-4 のそれぞれにより検出された音から定常音が削減される。この結果、センサ 10-1 のマ

イクにより検出された音からユーザS A 2の音声のみが抽出される。センサ10-2のマイクにより検出された音からは何も抽出されない。センサ10-3のマイクにより検出された音からは動物S A 3の鳴き声のみが抽出される。センサ10-4のマイクにより検出された音からはユーザS A 4の音声のみが抽出される。

[0062] 特徴音抽出部2313によって、センサ10-1~10-4のそれぞれから抽出された音から特徴音が抽出される。具体的には、センサ10-1のマイクにより検出された音からユーザS A 2の音声の特徴音として抽出される。センサ10-2のマイクにより検出された音からは特徴音は抽出されない。センサ10-3のマイクにより検出された音からは動物S A 3の鳴き声の特徴音として抽出される。センサ10-4のマイクにより検出された音からはユーザS A 4の音声の特徴音として抽出される。

[0063] 位置特定部2314は、センサ10-1の位置（センサ10-1の位置付近）にユーザS A 2が存在すると特定する。位置特定部2314は、センサ10-3の位置（センサ10-3の位置付近）に動物S A 3が存在すると特定する。位置特定部2314は、センサ10-4の位置（センサ10-4の位置付近）にユーザS A 4が存在すると特定される。

[0064] 選択部232は、通知先のユーザ、すなわちユーザS A 2が存在する位置に近い場所に設置されているスピーカ30-1を選択する。出力部233は、選択部232によって選択されたスピーカ30-1に、センサ10-3のマイクから抽出された動物S A 3の鳴き声を出力させる。

[0065] なお、図13の例に示すように、定常音のレベルが大きい場合、定常音削減部231Nにより定常音が削減されると、定常音を削減した後の音のレベルが小さくなってしまい、定常音が削減された音から特徴音を抽出することが困難となる可能性がある。この対策として、定常音削減部231Nは、定常音のレベルが所定の閾値より大きい場合、定常音を削減せずに、マイクにより検出された音をそのまま、特徴音抽出部2313に出力するようにしてもよい。

[0066] 特徴音抽出部 2313 は、マイクにより検出された音から、特徴音推定モデルを用いて特徴音を抽出する場合、例えば、定常音が削減されている場合とされていない場合とで、異なる特徴音推定モデルを用いるようにする。例えば、特徴音抽出部 2313 は、定常音が削減されている場合には、定常音が削減された音から特徴音を推定するモデルを用いる。一方、特徴音抽出部 2313 は、定常音が削減されていない場合には、定常音が削減されていない音から特徴音を推定するモデルを用いるようにする。

[0067] 図 14 は、実施形態の制御装置 20 が行う処理の流れを説明するフローチャートである。制御装置 20 は、センサ 10 により取得された情報（センサ情報）を取得する（ステップ S1）。制御装置 20 は、センサ情報に音が含まれている場合、その音が報知音であるか否かを判定する（ステップ S2）。制御装置 20 は、センサ 10 がマイクである場合、或いは、複数のセンサ 10 の一部がマイクである場合、そのマイクにより集音された音と報知音情報 221 として記憶部 22 に記憶された音との周波数特性を比較する等の処理により、その音が報知音であるか否かを判定する。

[0068] その音が報知音であると判定した場合、制御装置 20 は、ユーザの位置を特定するために用いる全てのセンサ情報を抽出する（ステップ S3）。例えば、制御装置 20 は、画像を用いてユーザの位置を特定する場合には、イメージセンサにより取得された画像の情報を抽出する。或いは、制御装置 20 は、温度を用いてユーザの位置を特定する場合には、赤外線センサ及び温度センサにより取得された温度を示す情報を抽出する。制御装置 20 は、音を用いてユーザの位置を特定する場合には、マイクにより集音された音を示す情報を抽出する。以下のフローでは、制御装置 20 が音を用いてユーザの位置を特定する場合について説明する。

[0069] 制御装置 20 は、マイクにより集音された音から、定常音を削減する（ステップ S4）。制御装置 20 は、定常音が削減された音から、特徴音を抽出する（ステップ S5）。制御装置 20 は、抽出した特徴音からユーザの位置を特定する（ステップ S6）。制御装置 20 は、特定したユーザの位置に基

づいて、報知音を出力するスピーカ30を選択する（ステップS7）。制御装置20は、選択したスピーカ30から報知音を出力する（ステップS8）。

[0070] 一方、ステップS2で、報知音でないと判定した場合、制御装置20は、処理を終了する。

[0071] 学習部235が、学習済モデル（位置推定モデル、特徴音推定モデル、及び報知音推定モデル）を生成する方法について、図15を参照して説明する。図15は、実施形態の機械学習モデルを生成する処理の流れを説明するフローチャートである。

[0072] （位置推定モデル）

まず、位置推定モデルについて説明する。位置推定モデルは、ユーザの位置を推定するモデルである。ここでは、位置推定モデルが、マイクにより集音された音がユーザに起因する音か否かを推定する場合を例示して説明する。

[0073] 学習部235は、機械学習用のセンサ情報、ここではマイクにより集音された音の情報を取得する（ステップS11）。学習部235は、学習データセットを生成する（ステップS12）。ここでの学習データセットは、マイクにより集音された音に、その音がユーザに起因する音か否かを示すラベルが付けられた情報である。学習部235は、機械学習用のセンサ情報を全て取得したか否かを判定する（ステップS13）。機械学習用のセンサ情報を全て取得していない場合、学習部235は、ステップS1に戻る。

[0074] 機械学習用のセンサ情報を全て取得した場合、学習部235は、位置推定モデル（学習済モデル）を生成する（ステップS14）。学習部235は、CNN（Convolutional Neural Network）などの機械学習モデルに、学習データセットを学習させることによって、位置推定モデル（学習済モデル）を生成する。学習部235は、CNNなどの機械学習モデルに、学習データセットのうちマイクにより集音された音を入力すると、機械学習モデルから出力される値が、その音に付されたラベル（ユーザに起因する音か否かを示すラ

ベル)に近づくように、機械学習モデルのパラメータを調整しながら、機械学習モデルに、繰り返し学習データセットを学習させる。これにより、マイクにより集音された音が、ユーザ起因の音か否かを精度よく推定することができるモデルを生成することができる。学習部235は、生成した位置推定モデル(学習済モデル)を、学習済モデル情報223として、記憶部22に記憶する(ステップS15)。

[0075] (特徴音推定モデル)

次に、特徴音推定モデルについて説明する。特徴音推定モデルは、特徴音を推定するモデルである。ここでは、特徴音推定モデルが、マイクにより集音された音が特徴音であるか否かを推定する場合を例示して説明する。

[0076] 学習部235は、機械学習用のセンサ情報、ここではマイクにより集音された音の情報を取得する(ステップS11)。学習部235は、学習データセットを生成する(ステップS12)。ここでの学習データセットは、マイクにより集音された音に、その音が特徴音であるか否かを示すラベルが付けられた情報である。学習部235は、機械学習用のセンサ情報を全て取得したか否かを判定する(ステップS13)。機械学習用のセンサ情報を全て取得していない場合、学習部235は、ステップS1に戻る。

[0077] 機械学習用のセンサ情報を全て取得した場合、学習部235は、特徴音推定モデル(学習済モデル)を生成する(ステップS14)。学習部235は、CNNなどの機械学習モデルに、学習データセットを学習させることによって、特徴音推定モデル(学習済モデル)を生成する。学習部235は、CNNなどの機械学習モデルに、学習データセットのうちマイクにより集音された音を入力すると、機械学習モデルから出力される値が、その音に付されたラベル(特徴音か否かを示すラベル)に近づくように、機械学習モデルのパラメータを調整しながら、機械学習モデルに、繰り返し学習データセットを学習させる。これにより、マイクにより集音された音が、特徴音か否かを精度よく推定することができるモデルを生成することができる。学習部235は、生成した特徴音推定モデル(学習済モデル)を、学習済モデル情報22

3として、記憶部22に記憶する（ステップS15）。

[0078]（報知音推定モデル）

次に、報知音推定モデルについて説明する。報知音推定モデルは、報知音を推定するモデルである。ここでは、報知音推定モデルが、マイクにより集音された音が報知音であるか否かを推定する場合を例示して説明する。

[0079] 学習部235は、機械学習用のセンサ情報、ここではマイクにより集音された音の情報を取得する（ステップS11）。学習部235は、学習データセットを生成する（ステップS12）。ここでの学習データセットは、マイクにより集音された音に、その音が報知音であるか否かを示すラベルが付けられた情報である。学習部235は、機械学習用のセンサ情報を全て取得したか否かを判定する（ステップS13）。機械学習用のセンサ情報を全て取得していない場合、学習部235は、ステップS1に戻る。

[0080] 機械学習用のセンサ情報を全て取得した場合、学習部235は、報知音推定モデル（学習済モデル）を生成する（ステップS14）。学習部235は、CNNなどの機械学習モデルに、学習データセットを機械学習させることによって、報知音推定モデル（学習済モデル）を生成する。学習部235は、CNNなどの機械学習モデルに、学習データセットのうちマイクにより集音された音を入力すると、機械学習モデルから出力される値が、その音に付されたラベル（報知音か否かを示すラベル）に近づくように、機械学習モデルのパラメータを調整しながら、機械学習モデルに、繰り返し学習データセットを機械学習させる。これにより、マイクにより集音された音が、報知音か否かを精度よく推定することができるモデルを生成することができる。学習部235は、生成した報知音推定モデル（学習済モデル）を、学習済モデル情報223として、記憶部22に記憶する（ステップS15）。

[0081] 以上説明したように、実施形態に係る制御装置20は、空間に設けられた複数のスピーカ30のそれぞれに出力させる音を制御する。制御装置20は、取得部230と、特定部231と、選択部232と、出力部233とを備える。取得部230は、空間に設けられた複数のセンサ10によって検知さ

れたセンサ情報（検知結果）を取得する。特定部231は、取得部230によって取得された検知結果に基づいて、空間に存在するユーザの位置を特定する。選択部232は、特定部231によって特定された、ユーザの位置の近傍に設置されたスピーカ30を、複数のスピーカ30から選択する。選択部232は、複数のスピーカ30のうち、ユーザの位置の最も近傍に設置されたスピーカ30を選択してもよい。出力部233は、選択部232によって選択されたスピーカから音を出力させる。

[0082] 実施形態に係る制御装置20では、特定部231が、位置推定モデルに検知結果を入力することによって得られる出力に基づいてユーザの位置を特定する。位置推定モデルは、検知結果に、ユーザが存在することに起因してその検知結果が検知されたものか否かを示すラベルが付された学習データセットを用いて、検知結果と、ユーザが存在することに起因してその検知結果が検知されたものか否かとの対応関係を学習した学習済モデルである。

[0083] 実施形態に係る制御装置20では、センサ10はマイクであってよい。特定部231は、位置推定モデルに前記検知結果を入力することによって得られる出力に基づいてユーザ位置を特定する。位置推定モデルは、機械学習用の音に、ユーザが存在することに起因する音か否かを示すラベルが付された学習データセットを用いて学習を実行することによって生成されたモデルであって、マイクにより検知された音が、ユーザが存在することに起因する音か否かを推定するモデルである。

[0084] 実施形態に係る制御装置20では、センサ10はマイクであってよい。特定部231は、定常音情報220として記憶部22に記憶された定常音（予め定められた所定の定常音）とは異なる特徴を有する音がマイクにより集音された場合、マイクの近傍にユーザが存在すると判定し、マイクの設置位置をユーザの位置と特定する。

[0085] 実施形態に係る制御装置20では、センサ10にはマイクが含まれていてよい。特定部231は、マイクによって集音された音の特徴に基づいて、その音がユーザに報知する報知音であるか否かを判定する。出力部233は、

特定部 231（判定部の一例）によって報知音であると判定された音を、選択部 232 によって選択されたスピーカ 30 から音を出力させる。

[0086] 実施形態に係る制御装置 20 では、センサ 10 にはマイクが含まれていてよい。特定部 231 は、報知音推定モデルに、マイクにより集音された音を入力することによって得られる出力に基づいて、マイクによって集音された音が、報知音であるか否かを判定する。報知音推定モデルは、機械学習用の音に、その音がユーザに報知する報知音か否かを示すラベルが付された学習データセットを用いて学習を実行することによって生成されたモデルであって、マイクにより検知された音が、報知音か否かを推定するモデルである。

[0087]（実施形態の変形例 1）

ここで、実施形態の変形例 1 について説明する。本変形例では、報知音推定モデルが追加学習を行う点において、上述した実施形態と相違する。図 16 は、実施形態の変形例 1 の追加学習を行う処理の流れを説明するフローチャートである。

[0088] 制御装置 20 は、推定用のセンサ情報、ここではマイクにより集音された音の情報を取得する（ステップ S 21）。制御装置 20 は、報知音推定モデル（学習済モデル）を用いて、マイクにより集音された音が報知音であるか否かを推定する（ステップ S 22）。制御装置 20 は、報知音推定モデルによる推定が正しいか否かを判定する（ステップ S 23）。制御装置 20 は、例えば、ユーザがキーボード等を操作することによって入力された情報に基づいて、報知音推定モデルによる推定が正しいか否かを判定する。

[0089] 報知音推定モデルによる推定が正しくない場合、制御装置 20 は、追加学習用の学習データセットを生成する（ステップ S 24）。追加学習用の学習データセットは、報知音推定モデルが誤った推定をした音に、その音が報知音であるか否かの正しいラベルを付した情報である。

[0090] 制御装置 20 は、追加学習を行うか否かを判定する（ステップ S 25）。制御装置 20 は、例えば、ステップ S 24 で生成した追加学習用の学習データセットの数が、所定の数に達した場合に追加学習を行うと判定する。或い

は、制御装置 20 は、報知音推定モデルが誤った推定を行う確率が所定の値以上である場合に、追加学習を行うと判定するようにしてもよい。

[0091] 追加学習を行う場合、制御装置 20 は、追加学習用の学習データセットを機械学習させることにより、追加学習を行い、報知音推定モデル（学習済モデル）を更新する（ステップ S 26）。制御装置 20 は、更新した報知音推定モデル（学習済モデル）を記憶する（ステップ S 27）。

[0092] 以上説明したように、実施形態の変形例 1 に係る制御装置 20 は、取得部 230 が、出力部 233 によって出力された音が報知音であるか否かが、ユーザにより判断された判断結果を取得する。学習部 235 が、取得部 230 によって取得された判断結果に基づいて報知音推定モデルに追加の学習を行う。これにより、実施形態の変形例 1 に係る制御装置 20 では、報知音推定モデルに追加学習を行うことができ、推定に誤りがある場合にその推定の誤りを正すことができる。或いは、新たに報知音が追加される場合に、その追加された報知音を、報知音推定モデルに機械学習させることができる。

[0093] なお、上記では、報知音推定モデルに追加学習を行う場合を例示して説明したが、これに限定されない。制御装置 20 は、位置推定モデル、及び特徴音推定モデルについても、同様な方法を用いて、追加学習を行うことができる。

[0094] （実施形態の変形例 2）

ここで、実施形態の変形例 2 について説明する。図 17 は、住宅 H 内に複数のユーザ U1、U2 が存在する例を示す。本変形例では、ユーザ U1 が発信端末 T を所持する点において、上述した実施形態と相違する。発信端末 T は、ユーザ U1 の存在を示す信号を発信する端末装置であって、例えば、スマートフォン、ビーコン端末などである。取得部 230 が、発信端末 T から発信された信号（位置信号）を取得する。特定部 231 は、取得部 230 により取得された信号（位置信号）に基づいて、ユーザ U1（発信端末）の位置を特定する。

[0095] 以上説明したように、実施形態の変形例 2 に係る制御装置 20 では、空間

には複数のユーザU 1、U 2が存在してもよい。複数のユーザU 1、U 2のうち少なくとも一人のユーザU 1はユーザU 1の位置を示す位置信号を発信する発信端末Tを所持する。取得部230が、発信端末Tから発信された信号(位置信号)を取得する。特定部231は、取得部230により取得された信号(位置信号)に基づいて、ユーザU 1の位置を特定する。これにより、実施形態の変形例2に係る制御装置20では、発信端末Tを所持するユーザU 1については、発信端末Tから発信された信号に基づいて、精度よくユーザU 1の位置を特定することができる。

[0096] (実施形態の変形例3)

ここで、実施形態の変形例3について説明する。本変形例では、ユーザが、所定時間継続する音、例えば音楽などを聴く場合を前提とする。本変形例では、ユーザが空間内を移動した場合に、その移動に追従して音を出力する点において、上述した実施形態と相違する。

[0097] 特定部231(判定部の一例)は、マイクによって集音された音の特徴に基づいて、その音が、ユーザの移動に追従して出力させる音(ユーザの移動に追従して出力させるスピーカ30を変更すべき音)であるか否かを判定する。

特定部231は、マイクによって集音された音が、ユーザの移動に追従して出力させる音である場合、その音を集音したマイクの近くにいるユーザを特定する。例えば、特定部231は、ユーザの移動に追従して出力させる音と共に集音された特徴音に基づいて、そのマイクの近傍にいるユーザを特定する。ユーザの移動に追従して出力させる音がマイクによって取得される間、繰り返し、そのユーザの位置を特定する。

選択部232は、前回特定されたユーザの位置と、今回特定されたユーザの位置が異なる場合、今回特定された位置の近傍に設置されたスピーカ30を、選択する。

出力部233は、選択部232によって前回選択されたスピーカ30から出力させていた音を停止させ、今回選択されたスピーカ30からユーザの移

動に追従して出力させる音を出力させる。

[0098] 以上説明したように、実施形態の変形例 3 に係る制御装置 20 では、センサ 10 にはマイクが含まれていてよい。特定部 231 は、マイクによって集音された音が、ユーザの移動に追従して出力させる音であるか否かを判定する。特定部 231 は、ユーザの移動に追従して出力させる音であると判定された音を集音したマイクの近傍にいるユーザを特定する。特定部 231 は、特定したユーザの位置と、ユーザの移動に追従して出力させる音とを対応付け、ユーザの位置を繰り返し特定する。選択部 232 は、前回特定されたユーザの位置と今回特定されたユーザの位置が異なる場合、今回特定されたユーザの位置の近傍に設置されたスピーカ 30 を選択する。出力部 233 は、選択部 232 によって前回選択されたスピーカ 30 から出力させていた音を停止させ、今回選択されたスピーカ 30 から、ユーザの移動に追従して出力させる音を出力させる。これにより、実施形態の変形例 3 に係る制御装置 20 では、ユーザが音楽などを聴いている場合において、その音を出力しているスピーカ 30 の設置位置からユーザが移動した場合であっても、移動先のスピーカ 30 から音を出力させることができ、移動に追従して、音を出力させるスピーカ 30 を変更することができる。これにより、ユーザは、空間を移動しながら、音を聴き続けることができる。

[0099] 上述した実施形態におけるスピーカシステム 1、及び制御装置 20 の全部または一部をコンピュータで実現するようにしてもよい。その場合、この機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現してもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM 等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネット

ワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムを送信する場合の通信線のように、短時間の間、動的にプログラムを保持するもの、その場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリのように、一定時間プログラムを保持しているものも含んでもよい。また上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよく、さらに前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるものであってもよく、FPGA等のプログラマブルロジックデバイスを用いて実現されるものであってもよい。

[0100] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

産業上の利用可能性

[0101] 本開示は、制御方法、制御装置、及びプログラムに適用してもよい。

符号の説明

[0102] 1 …スピーカシステム

10 …センサ

20 …制御装置

230 …取得部

231 …特定部（判定部）

232 …選択部

233 …出力部

234 …装置制御部

235 …学習部

30 …スピーカ

請求の範囲

- [請求項1] コンピュータによって行われる制御方法であって、
空間内に設けられた少なくとも一つのセンサによって検知された検知結果を取得し、
前記検知結果に基づいて、前記空間内におけるユーザの位置を特定し、
前記空間内に設けられた複数のスピーカから、前記特定された前記ユーザの位置の近傍に設置されたスピーカを選択し、
前記選択されたスピーカに音を出力させる、
ことを含む制御方法。
- [請求項2] 前記ユーザの位置を特定することは、位置推定モデルに前記検知結果を入力することによって得られる出力に基づいて前記ユーザの位置を特定することを含み、
前記位置推定モデルは、前記ユーザが存在することに起因して検知されたか否かを示すラベルが付された機械学習用の検知結果を含む学習データセットを用いて学習を実行することによって生成されたモデルである、
請求項1に記載の制御方法。
- [請求項3] 前記空間内に存在する第2のユーザが所持する発信端末から、前記第2ユーザの位置を示す位置信号を取得し、
前記位置信号に基づいて、前記第2のユーザの位置を特定する、
ことをさらに含む請求項1又は請求項2に記載の制御方法。
- [請求項4] 前記ユーザの位置を特定することは、位置推定モデルに前記センサにより検知された音を入力することによって得られる出力に基づいて前記ユーザの位置を特定することを含み、
前記位置推定モデルは、前記ユーザが存在することに起因する音か否かを示すラベルが付された音を含む学習データセットを用いて学習を実行することによって生成されたモデルである、

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載の制御方法。

[請求項5] 前記ユーザの位置を特定することは、所定の定常音とは異なる特徴を有する音が前記センサにより集音された場合、前記センサの設置位置を、前記ユーザの位置と特定することを含む、

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の制御方法。

[請求項6] 前記センサによって集音された音の特徴に基づいて、前記センサによって集音された音が、前記ユーザに報知する報知音であるか否かを判定することをさらに含み、

前記選択されたスピーカに前記音を出力させることは、前記センサによって集音された音が前記報知音であると判定された場合に、前記センサによって集音された音を前記選択されたスピーカに出力させることを含む、

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一項に記載の制御方法。

[請求項7] 報知音推定モデルに前記センサにより集音された音を入力することによって得られる出力に基づいて、前記センサによって集音された音が、前記ユーザに報知する報知音であるか否かを判定し、

前記報知音推定モデルは、前記報知音か否かを示すラベルが付された機械学習用の音を含む学習データセットを用いて学習を実行することによって生成されたモデルある、

請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の制御方法。

[請求項8] 前記出力された音が前記報知音であるか否かの前記ユーザによる判断結果を取得し、

前記判断結果に基づいて前記報知音推定モデルに追加の学習を行う、

ことをさらに含む請求項 7 に記載の制御方法。

[請求項9] 前記複数のスピーカのうち、前記選択されたスピーカ以外の少なくとも一つのスピーカをスタンバイモードに設定する、

ことをさらに含む請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の制

御方法。

[請求項10] 前記センサによって集音された音の特徴に基づいて、前記センサによって集音された音が、前記ユーザの移動に追従して出力させる音であるか否かを判定し、

前記ユーザの位置を特定することは、前記センサによって集音された音が前記ユーザの移動に追従して出力させる音であると判定された場合、前記ユーザの位置の特定を繰り返すことを含み、

前記スピーカを選択することは、前回特定された前記ユーザの位置と今回特定された前記ユーザの位置が異なる場合、今回特定された前記ユーザの位置の近傍に設置されたスピーカを、前記複数のスピーカから選択することを含み、

前記選択されたスピーカに音を出力させることは、前記今回特定された前記ユーザの位置の近傍に設置されたスピーカから前記ユーザの移動に追従して出力させる音を出力させることを含む、

請求項1から請求項9のいずれか一項に記載の制御方法。

[請求項11] 前回特定された前記ユーザの位置の近傍に設置されていたスピーカからの前記ユーザの移動に追従して出力させる音の出力を停止させる、

ことをさらに含む請求項10に記載の制御方法。

[請求項12] 空間内に設けられた少なくとも一つのセンサによって検知された検知結果を取得する取得部と、

前記検知結果に基づいて、前記空間内におけるユーザの位置を特定する特定部と、

前記空間内に設けられた複数のスピーカから、前記特定された前記ユーザの位置の近傍に設置されたスピーカを選択する選択部と、

前記選択されたスピーカに音を出力させる出力部と、

を備える制御装置。

[請求項13] コンピュータに、

空間内に設けられた少なくとも一つのセンサによって検知された検知結果を取得することと、

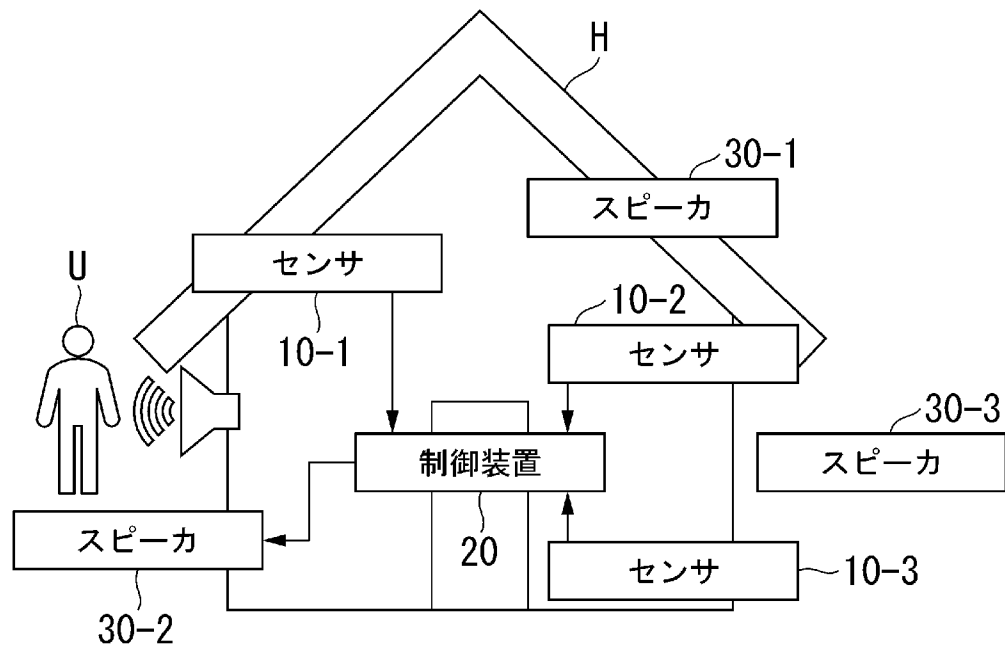
前記検知結果に基づいて、前記空間内におけるユーザの位置を特定することと、

前記空間内に設けられた複数のスピーカから、前記特定された前記ユーザの位置の近傍に設置されたスピーカを選択することと、

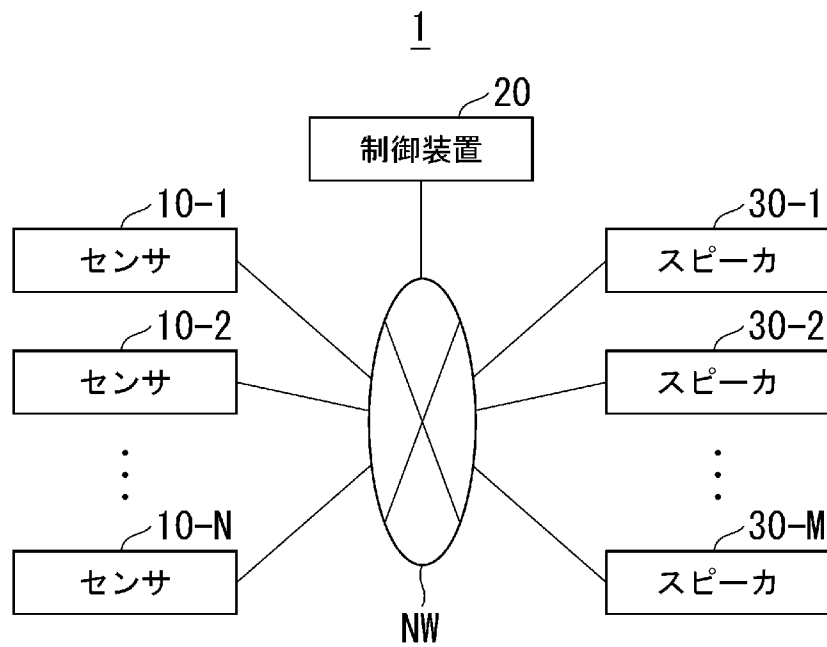
前記選択されたスピーカに音を出力させることと、

を実行させるプログラム。

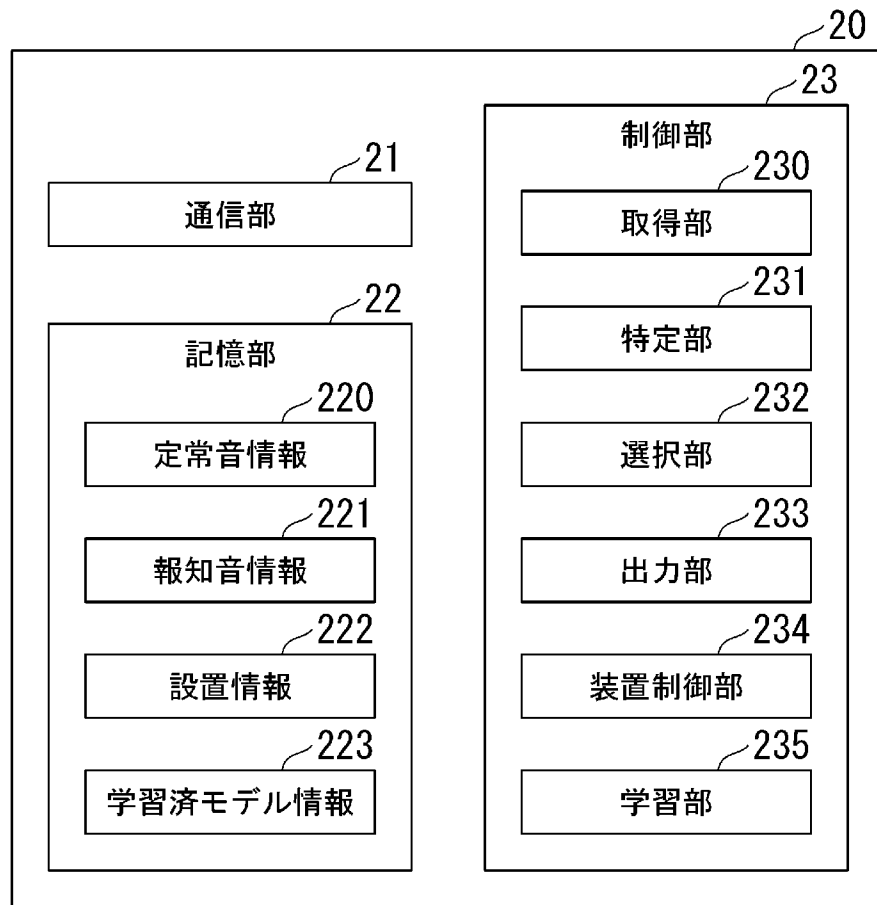
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

定常音No	周波数特性	...
TS001	...	...
...	...	...

[図5]

報知音No	周波数特性	...
HS001	...	...
...	...	...

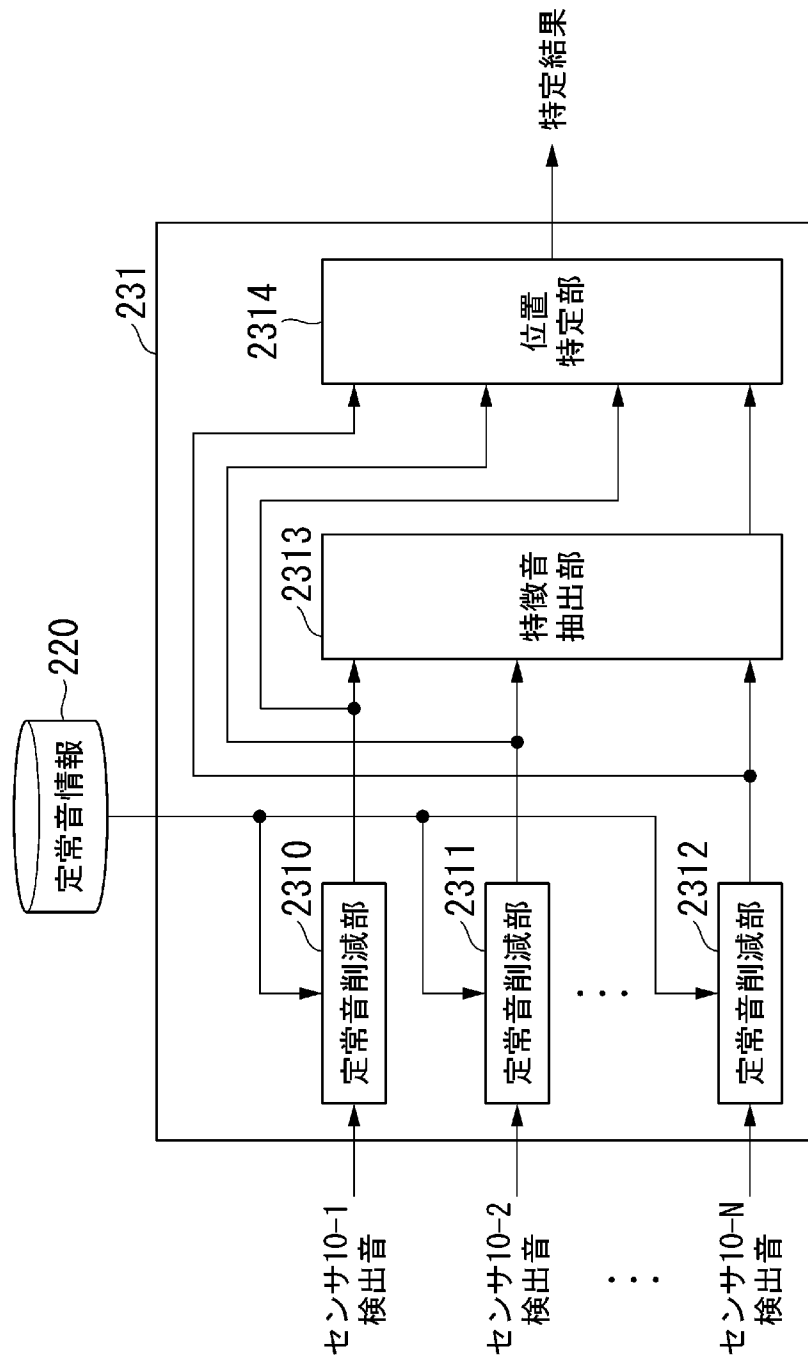
[図6]

センサNo	設置位置	...
SR001	...	...
...	...	...

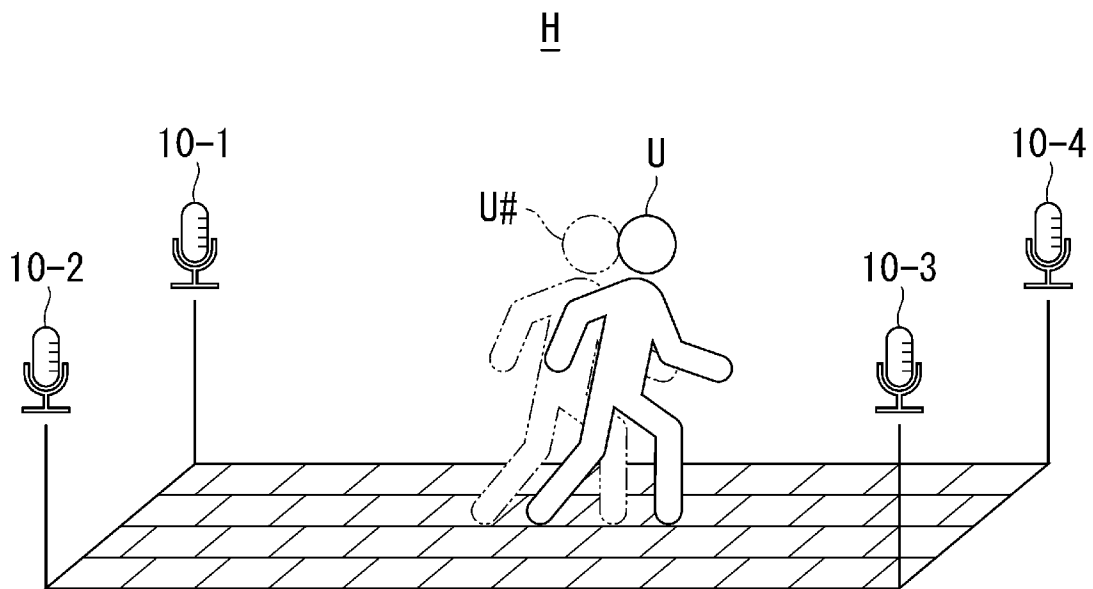
[図7]

スピーカNo	設置位置	...
SP001	...	...
...	...	...

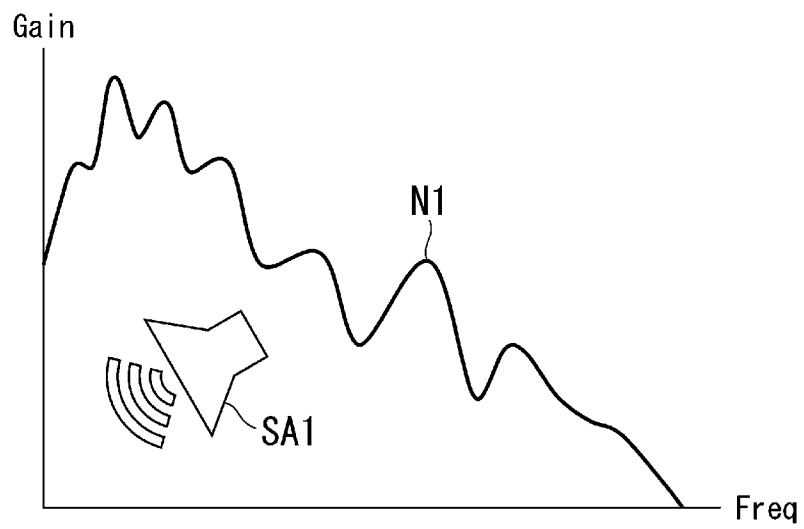
[図8]



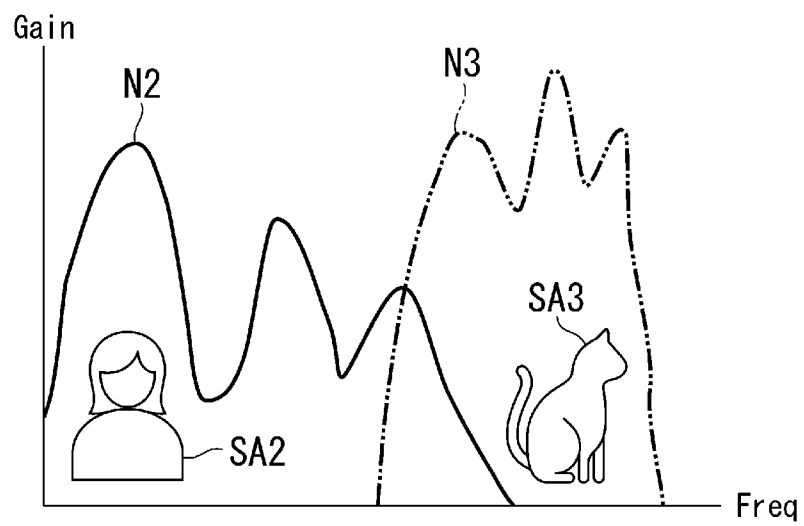
[図9]



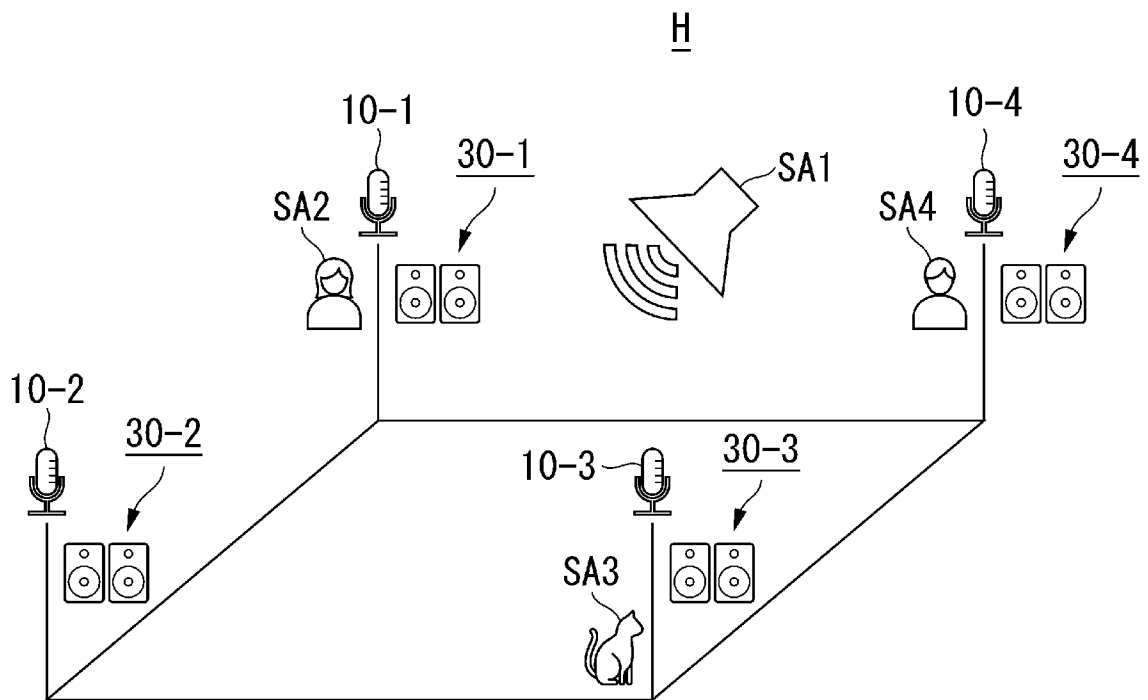
[図10]



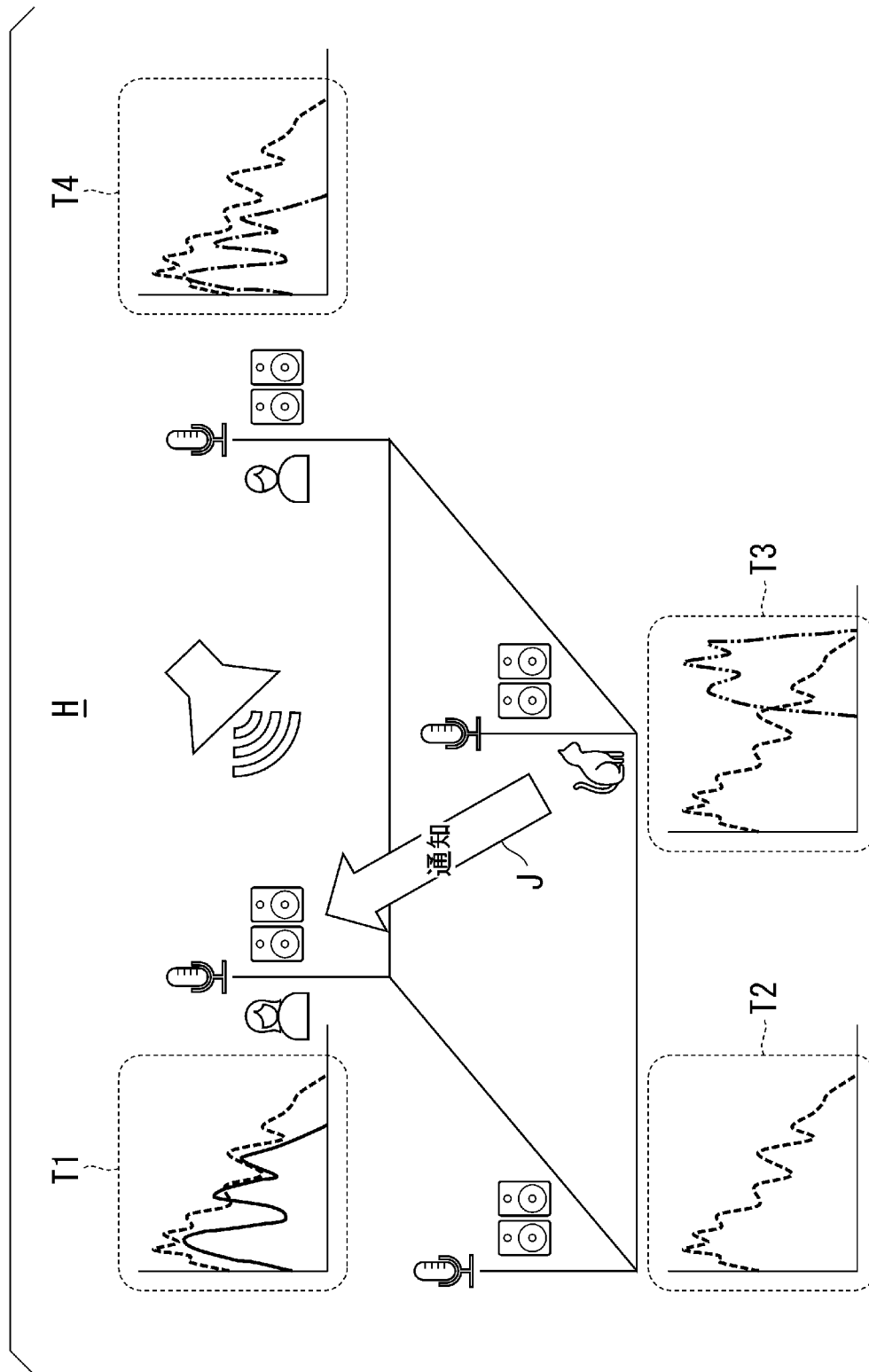
[図11]



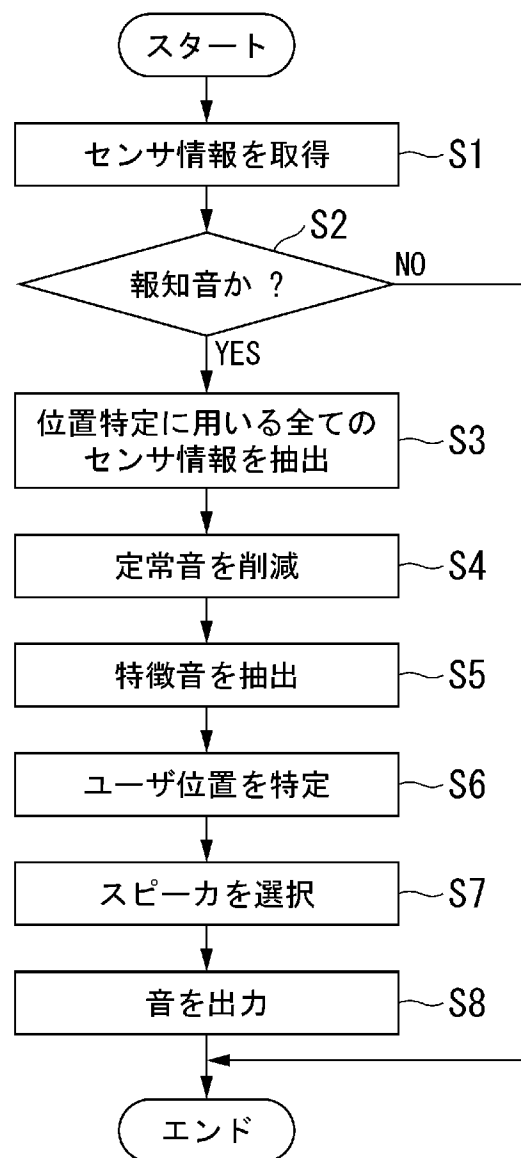
[図12]



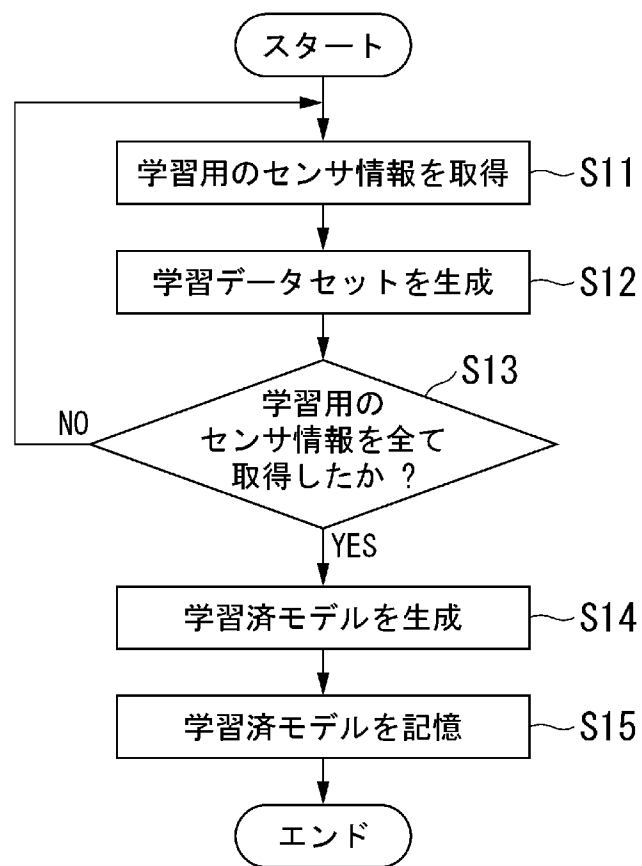
[図13]



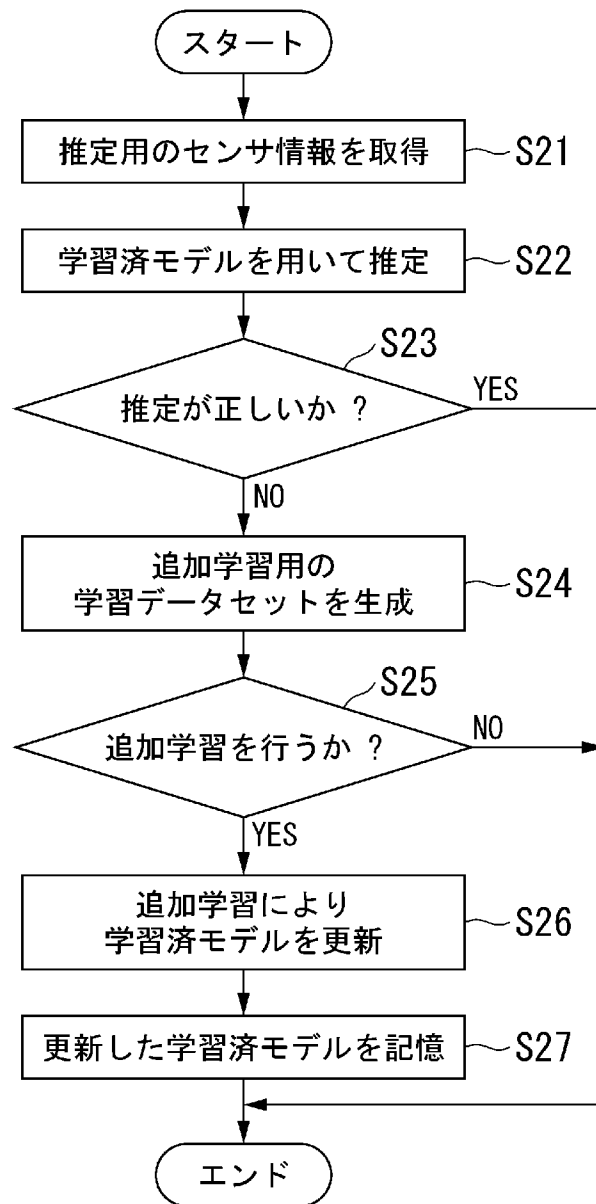
[図14]



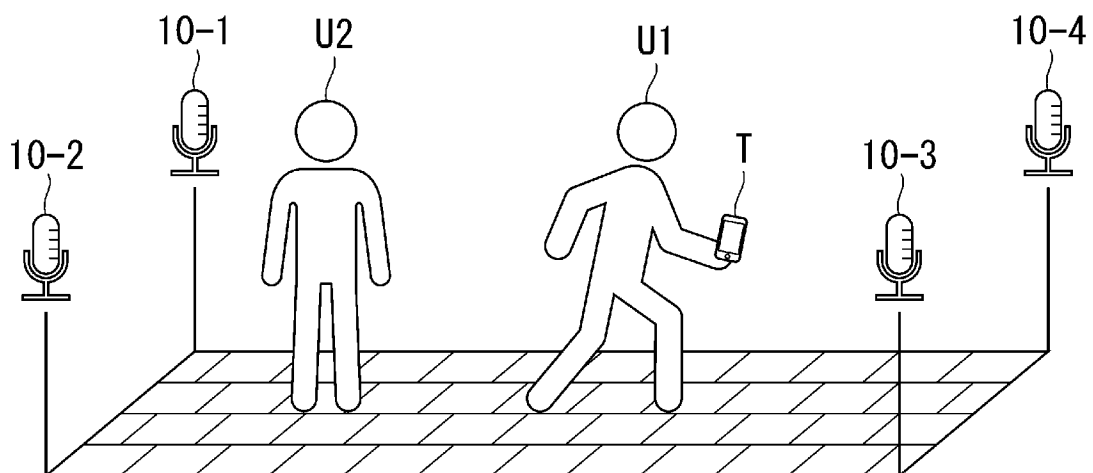
[図15]



[図16]



[図17]

H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/003789

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H04R 3/00**(2006.01)i; **H04R 3/12**(2006.01)i; **G10L 25/51**(2013.01)i; **G06F 3/01**(2006.01)i

FI: H04R3/12 A; G06F3/01 510; G10L25/51 400; H04R3/00 310; H04R3/00 320

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)

H04R3/00; H04R3/12; G10L25/51; G06F3/01

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2010-200212 A (SONY CORP) 09 September 2010 (2010-09-09) paragraphs [0017]-[0096]	1, 12, 13
Y	paragraphs [0017]-[0096]	2-4, 6-11
A	paragraphs [0017]-[0096]	5
Y	JP 2021-15084 A (KDDI CORP) 12 February 2021 (2021-02-12) paragraphs [0035]-[0058]	2-4, 6-11
A	paragraphs [0035]-[0058]	5
Y	JP 2021-2013 A (JAPAN KYASTEM CO LTD) 07 January 2021 (2021-01-07) paragraphs [0001]-[0005]	6-11



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

15 March 2022

Date of mailing of the international search report

29 March 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/003789

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2010-200212	A	09 September 2010	US 2010/0219966 A1 paragraphs [0025]-[0103] CN 101827087 A	
JP	2021-15084	A	12 February 2021	(Family: none)	
JP	2021-2013	A	07 January 2021	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H04R 3/00(2006.01)i; H04R 3/12(2006.01)i; G10L 25/51(2013.01)i; G06F 3/01(2006.01)i FI: H04R3/12 A; G06F3/01 510; G10L25/51 400; H04R3/00 310; H04R3/00 320																							
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）） H04R3/00; H04R3/12; G10L25/51; G06F3/01 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 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 - 2022年																						
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年																						
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年																						
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2010-200212 A（ソニー株式会社）09.09.2010（2010 - 09 - 09） 段落[0017]-[0096]</td> <td>1, 12, 13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>段落[0017]-[0096]</td> <td>2-4, 6-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落[0017]-[0096]</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2021-15084 A（KDDI株式会社）12.02.2021（2021 - 02 - 12） [0035]-[0058]</td> <td>2-4, 6-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>[0035]-[0058]</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2021-2013 A（日本カスタム株式会社）07.01.2021（2021 - 01 - 07） 段落[0001]-[0005]</td> <td>6-11</td> </tr> </tbody> </table>			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 2010-200212 A（ソニー株式会社）09.09.2010（2010 - 09 - 09） 段落[0017]-[0096]	1, 12, 13	Y	段落[0017]-[0096]	2-4, 6-11	A	段落[0017]-[0096]	5	Y	JP 2021-15084 A（KDDI株式会社）12.02.2021（2021 - 02 - 12） [0035]-[0058]	2-4, 6-11	A	[0035]-[0058]	5	Y	JP 2021-2013 A（日本カスタム株式会社）07.01.2021（2021 - 01 - 07） 段落[0001]-[0005]	6-11
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 2010-200212 A（ソニー株式会社）09.09.2010（2010 - 09 - 09） 段落[0017]-[0096]	1, 12, 13																					
Y	段落[0017]-[0096]	2-4, 6-11																					
A	段落[0017]-[0096]	5																					
Y	JP 2021-15084 A（KDDI株式会社）12.02.2021（2021 - 02 - 12） [0035]-[0058]	2-4, 6-11																					
A	[0035]-[0058]	5																					
Y	JP 2021-2013 A（日本カスタム株式会社）07.01.2021（2021 - 01 - 07） 段落[0001]-[0005]	6-11																					
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。																							
* 引用文献のカテゴリー “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 15.03.2022		国際調査報告の発送日 29.03.2022																					
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） 大石 剛 5Z 4882 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/JP2022/003789

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-200212	A	09.09.2010	US 2010/0219966 A1 Paragraphs [0025]-[0103] CN 101827087 A	
JP	2021-15084	A	12.02.2021	(ファミリーなし)	
JP	2021-2013	A	07.01.2021	(ファミリーなし)	