

(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
2024年1月18日(18.01.2024)



(10) 国際公開番号

WO 2024/014267 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 5/12 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/023541

(22) 国際出願日: 2023年6月26日(26.06.2023)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

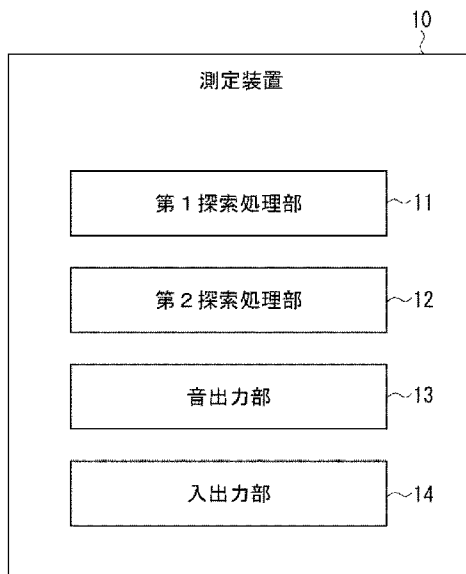
(30) 優先権データ:
特願 2022-112550 2022年7月13日(13.07.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社 J V C ケンウッド (JVCKENWOOD CORPORATION) [JP/JP];
〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町
3丁目12番地 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 高地 邦明 (TAKACHI Kuniaki);
〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP). 村田 寿子 (MURATA Hisako); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP). 押領司 誠 (ORYOJI Makoto); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP). 春川 陽一 (HARUKAWA Yoichi); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP). 海和 徹 (KAIWA Toru); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目

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

(54) 発明の名称: 測定装置、測定方法、及びプログラム



10 Measurement device
11 First search processing unit
12 Second search processing unit
13 Sound output unit
14 Input/output unit

Fig. 1

(57) Abstract: A measurement device (10) according to the present disclosure measures the hearing of a user by performing a binary tree search on the basis of the response of a user to a measurement sound. With the hearing measurement range divided into a plurality of groups, this measurement device (10) is equipped with a first search processing unit (11) for selecting one group from among the plurality of groups as a selected group, and a second search processing unit (12) for determining hearing by repeating a binary tree search inside the selected group until convergence occurs.



目 1 2 番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP). 内田 孝之(**UCHIDA Takayuki**); 〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地 株式会社 J V C ケンウッド 知的財産部内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 家入 健(**IEIRI Takeshi**); 〒2210835 神奈川県横浜市神奈川区鶴屋町三丁目 3 3 番 8 アーバンセンター横浜ウエスト 5 階 響国際特許事務所 Kanagawa (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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: 本開示にかかる測定装置 (10) は、測定音に対するユーザの応答に基づいて二分木探索を行うことで、ユーザの聴力を測定する。聴力の測定範囲は複数のグループに分割されており、測定装置 (10) は、複数のグループから1つのグループを選択して選択グループとする第1探索処理部 (11) と、選択グループの中で二分木探索を収束するまで繰り返して、聴力を決定する第2探索処理部 (12) と、を備える。

明 細 書

発明の名称：測定装置、測定方法、及びプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、測定装置、測定方法、及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 音量の異なる複数の測定音をイヤホンなどに出力し、被測定者であるユーザの応答に応じて、当該ユーザの聴力を測定する技術が知られている。

[0003] 関連する技術として、例えば、特許文献1は、測定音を出力し、ユーザの聴力特性を測定する聴力測定部を備える音響信号処理装置を開示する。当該装置において、聴力測定部は、オクターブごとに様々なレベルでユーザに音を提示する。聴力測定部は、例えば、二分木探索法を用いて、提示する音のレベルを決定することができる。ユーザは、提示された音が聞こえた場合にのみ操作部のOKボタンを押す。聴力測定部は、提示したレベルのうち、OKボタンが押されたレベルの最小値をユーザの最小可聴レベルとして決定する。このようにすることで、特許文献1が開示する音響信号処理装置は、ユーザからの応答に応じて、ユーザの聴力特性を測定することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-213114号公報

発明の概要

[0005] 上述した技術のように、二分木探索法を用いてユーザの聴力を測定するとする。二分木探索法を用いることで高速に処理を実行できる半面、ユーザが誤った応答をした場合には、正しい測定結果を得ることができないという課題がある。

[0006] 例えば特許文献1の例において、測定音が聞こえなかったにもかかわらず、ユーザが誤ってOKボタンを押したとする。この場合、音響信号処理装置は、二分木探索を正しく行うことができないため、適切な測定結果を得るこ

とができない場合がある。特に、複数回提示される測定音のうち、最初に提示される測定音に対する応答を誤った場合には、測定結果が大きく異なるおそれがある。

[0007] 本開示の目的は、上述した課題を鑑み、聴力測定における測定結果の著しいずれを防止することが可能な測定装置、測定方法、及びプログラムを提供することにある。

[0008] 本実施形態にかかる測定装置は、
測定音に対するユーザの応答に基づいて二分木探索を行うことで、前記ユーザの聴力を測定する測定装置であって、
前記聴力の測定範囲は複数のグループに分割されており、前記複数のグループから1つのグループを選択して選択グループとする第1探索処理部と、
前記選択グループの中で二分木探索を収束するまで繰り返して、前記聴力を決定する第2探索処理部と、を備えるものである。

[0009] 本実施形態にかかる測定方法は、
測定音に対するユーザの応答に基づいて二分木探索を行うことで、前記ユーザの聴力を測定する測定方法であって、
前記聴力の測定範囲は複数のグループに分割されており、前記複数のグループから1つのグループを選択して選択グループとする第1探索処理ステップと、
前記選択グループの中で二分木探索を収束するまで繰り返して、前記聴力を決定する第2探索処理ステップと、を含むものである。

[0010] 本実施形態にかかるプログラムは、
測定音に対するユーザの応答に基づいて二分木探索を行うことで前記ユーザの聴力を測定する測定装置のコンピュータに、測定方法を実行させるプログラムであって、
前記測定方法は、
前記聴力の測定範囲は複数のグループに分割されており、前記複数のグループから1つのグループを選択して選択グループとする第1探索処理ステッ

プと、

前記選択グループの中で二分木探索を収束するまで繰り返して、前記聴力を決定する第2探索処理ステップと、を含むものである。

[0011] 本実施形態にかかる測定装置、測定方法、及びプログラムは、聴力測定における測定結果の著しいずれを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]実施形態にかかる測定装置の構成を示すブロック図である。

[図2]実施形態にかかる入出力部に出力される表示画面の一例を示す図である。

[図3]実施形態にかかる第1の二分木を示す図である。

[図4]実施形態にかかる第2の二分木を示す図である。

[図5]実施形態にかかる測定装置が行う測定処理を示すフローチャートである。

[図6]関連する技術において用いられる二分木を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下では、本開示の実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図面において、同一又は対応する要素には同一の符号が付されている。説明の明確化のため、必要に応じて重複説明は省略される。

[0014] (課題の説明)

初めに、図6を参照して、本開示にかかる課題について具体的に説明する。図6は、関連する技術において用いられる二分木500を示す図である。ここでは、図示しない測定装置10aがユーザの聴力を測定するとする。測定装置10aは、測定装置10aが備える記憶装置などに二分木500を記憶し、二分木500を探索する。これにより、測定装置10aは、ユーザの聴力を測定するための測定処理を行う。

[0015] 測定装置10aは、後述する本実施形態にかかる測定装置10と同様に、音出力部13及び入出力部14を備えているものとする。音出力部13は、測定音を出力する出力装置である。音出力部13は、例えばイヤホンである

。また入出力部 14 は、測定音に対する応答の入力をユーザから受け付ける入出力装置である。測定音に対する応答は、測定音が聞こえたか否かを示す情報であってよい。入出力部 14 は、例えば、ユーザが指などでタッチすることで入力操作を行うことが可能なタッチパネル付きディスプレイである。なお、以下では、測定音を単に「音」と称して説明する場合がある。

[0016] 図 6 に示されるように、二分木 500 は、ノード（節）D11、D21、D22、・・・、D99 を有している。二分木 500 は、ユーザの聴力を測定するために用いられる二分木構造である。なお、図示される範囲の左側及び右側にも二分木 500 が続いているが、ここでは図示を省略している。

[0017] 図 6 において、各ノードは、長方形の枠線を用いて示されている。また、枠線内には、各ノードに対応付けられた、測定音の音量レベルが示されている。当該音量レベルの単位は dB である。測定装置 10a は、あるノードに到達した場合、当該ノードに対応する音量レベルの測定音を出力する。

[0018] 例えば、測定装置 10a は、最上位のノード D11 を起点として測定処理を開始するが、このノード D11 には、 -58 dB の音量レベルが対応付けられている。そのため、測定装置 10a は、まず、音量レベルが -58 dB の測定音を音出力部 13 に出力する。

[0019] 図 6 に示されるように、二分木 500 は、測定音が聞こえた場合と、聞こえなかった場合とでノードが分岐するように構成されている。図 6 では、測定音が聞こえた場合を実線矢印で示し、測定音が聞こえなかった場合を破線矢印で示している。

[0020] 測定装置 10a は、各ノードに対応する測定音を出力し、測定音に対するユーザの応答に応じて、二分木探索を繰り返し行う。測定装置 10a は、収束点のノードに到達した場合に探索を終了する。測定装置 10a は、収束点のノードに対応する音量レベルに基づいて、ユーザの聴力を決定する。これにより、測定装置 10a はユーザの聴力を測定することができる。

[0021] したがって、測定装置 10a は、収束点が設定されている範囲を測定範囲として、ユーザの聴力を測定することができる。測定範囲は、例えば、音出

力部 1 3（イヤホン）で出力可能な音量の範囲に対応し得る。測定範囲は、音出力部 1 3 で出力可能な音量のうち、最も大きい最大音量と、最も小さい最小音量と、を用いて設定され得る。なお、図 6 では、二分木 5 0 0 の左側及び右側を省略しているため、音出力部 1 3 で出力可能な、最大音量及び最小音量は図示されていない。例えば、二分木 5 0 0 において、最大音量が -26 dB 、最小音量が -120 dB であるとする。この場合、測定範囲は、 $-120 \text{ dB} \sim -26 \text{ dB}$ である。なお、測定範囲は、音出力部 1 3 で出力可能な音量の範囲とは異なる範囲が設定されてもよい。例えば、測定範囲は、音出力部 1 3 で出力可能な音量の範囲より小さい範囲が設定されてもよい。

[0022] 測定装置 1 0 a が、二分木 5 0 0 を用いてユーザの聴力を測定する場合の処理を説明する。測定装置 1 0 a は、まず、二分木 5 0 0 の最上位のノード D 1 1 に対応する -58 dB の測定音を音出力部 1 3 に出力する。ユーザは、音出力部 1 3 に出力された測定音が聞こえたか否かを、入出力部 1 4 を介して測定装置 1 0 a に入力する。後述するように、入出力部 1 4 には、図 2 に示されるような表示画面が表示されているものとする。

[0023] ユーザは、測定音が聞こえたと判断した場合、入出力部 1 4 を操作して、「聞こえた」のボタンを押す。また、ユーザは、測定音が聞こえなかったと判断した場合、入出力部 1 4 を操作して、「聞こえない」のボタンを押す。または、ユーザが所定時間（例えば、5 秒間）、入出力部 1 4 を操作しなかった場合、測定装置 1 0 a は、ユーザは測定音が聞こえなかったものと判定する。このようにして測定装置 1 0 a はユーザからの応答を受け付ける。

[0024] ここで、ユーザが、ノード D 1 1 の測定音が聞こえた旨を応答したとする。測定装置 1 0 a は、二分木 5 0 0 のノード D 1 1 からノード D 2 1 に進み、 -90 dB の測定音を出力する。この測定音に対し、ユーザは測定音が聞こえなかった旨を応答したとする。測定装置 1 0 a は、ユーザの応答に応じて、ノード D 3 1 に進み、 -74 dB の測定音を出力する。

[0025] 測定装置 1 0 a は、このような処理を繰り返し行うことで、二分木 5 0 0

の探索を進める。例えば、その後の処理において、測定装置 10a がノード D41、D51、D61、D71、の順に二分木探索を進めたとする。測定装置 10a は、収束点であるノード D71 に対応する音量レベル 88dB を得る。測定装置 10a は、当該音量レベル 88dB に基づいてユーザの聴力を決定する。

[0026] 関連する技術にかかる測定装置 10a は、上述のような測定処理によりユーザの聴力を測定する。しかしながら、二分木 500 のような二分木を用いた測定においては、ユーザが測定音に対する応答を正しく測定装置 10a に入力できなかった場合に、測定結果が正しく得られない可能性がある。

[0027] 例えば、ユーザは、測定音が聞こえなかったにもかかわらず、誤って「聞こえた」のボタンを押してしまう場合がある。また、ユーザは、測定音が聞こえたにもかかわらず、誤って「聞こえない」のボタンを押してしまう場合がある。さらに、ユーザは、「聞こえた」又は「聞こえない」のボタンを正しく押したつもりが、実際には正しく押されていなかったという場合もある。また、このような押し間違いのほか、周囲の音などの影響を受けて、ユーザは、実際には聞こえなかった測定音を、聞こえたと誤認識する場合なども想定される。

[0028] このような、ボタンの押し間違いや測定音の聞き間違いが生じた場合、ユーザは測定装置 10a に対して誤った内容を応答することとなる。このような場合、測定装置 10a は精度よく聴力測定を行うことができない。特に、このような誤った応答が二分木探索の早い段階でなされた場合には、測定結果が大きく異なるおそれがある。

[0029] 例えば、上述の例において、ユーザが、ノード D11 における測定音が聞こえたにもかかわらず、「聞こえない」のボタンを押したとする。この場合、測定装置 10a は、正しくはノード D21 に進むべきであるところであるが、ユーザの誤った応答に従いノード D22 に進み、以降の処理を行うこととなる。ノード D21 とノード D22 とでは、下位にある収束点の範囲が異なる。そのため、測定装置 10a は、ユーザの聴力を正確に測定することが

できない。本開示にかかる測定装置 10 は、このような課題に対応するものである。

[0030] (測定装置 10 の構成)

続いて、図 1 を参照して、本実施形態にかかる測定装置 10 について説明する。図 1 は、測定装置 10 の構成を示すブロック図である。図 1 に示されるように、測定装置 10 は、第 1 探索処理部 11、第 2 探索処理部 12、音出力部 13、及び入出力部 14 を備えている。上述した二分木探索の基本的な流れは、本実施形態にかかる処理においても同様である。よって、以下では重複する説明については適宜省略する場合がある。

[0031] 測定装置 10 は、測定音に対するユーザの応答に基づいて二分木探索を行うことで、当該ユーザの聴力を測定する装置である。具体的には、測定装置 10 は、所定の二分木に従い、音量レベルの異なる複数の測定音を出力する。測定装置 10 は、それぞれの測定音に対するユーザの応答を取得し、当該応答の内容に基づいて二分木探索を行う。応答内容は、上述した例のように、「聞こえた」、又は「聞こえない」などで表され得る。

[0032] 測定装置 10 は、ユーザの聴力を測定する種々の装置において用いられ得る。測定装置 10 は、例えば、テレビや DVD などの音声を受信し、ユーザの聴力に合わせて出力音声の大小を調節する音声受信装置などにおいて用いられ得る。測定装置 10 がユーザの聴力を測定することで、当該結果を音量調節に反映することができる。これに限らず、測定装置 10 は、通話装置などにおいて用いられてもよい。また、測定装置 10 は、単に聴力を測定するための聴力検査などにおいて用いられてもよい。

[0033] 測定装置 10 は、専用の装置を用いて実現されてもよいし、そうでなくともよい。測定装置 10 は、例えば、スマートフォン、携帯電話端末、タブレット端末、PC (Personal Computer) 等を用いて構成され得る。本実施形態では、測定装置 10 がスマートフォンのような情報端末において実現される例を用いて説明する。測定装置 10 は、所定のアプリケーションを当該端末にインストールするなどして、当該端末を測定装置 10 として実現してもよい。

。

[0034] 測定装置 10 は、図示しない構成としてプロセッサ、メモリ及び記憶装置を備えている。当該記憶装置には、本実施形態にかかる処理が実装されたコンピュータプログラムが記憶されている。プロセッサは、記憶装置からコンピュータプログラムをメモリへ読み込ませ、当該コンピュータプログラムを実行することができる。これにより、プロセッサは、第 1 探索処理部 11、第 2 探索処理部 12、音出力部 13、及び入出力部 14 の機能を実現する。

[0035] または、第 1 探索処理部 11、第 2 探索処理部 12、音出力部 13、及び入出力部 14 は、それぞれが専用のハードウェアで実現されていてもよい。また、各装置の各構成要素の一部又は全部は、汎用または専用の回路 (circuitry)、プロセッサ等やこれらの組合せによって実現されもよい。これらは、単一のチップによって構成されてもよいし、バスを介して接続される複数のチップによって構成されてもよい。各装置の各構成要素の一部又は全部は、上述した回路等とプログラムとの組合せによって実現されてもよい。また、プロセッサとして、CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit)、FPGA (field-programmable gate array)、量子プロセッサ (量子コンピュータ制御チップ) 等を用いることができる。

[0036] また、測定装置 10 の各構成要素の一部又は全部が複数の情報処理装置や回路等により実現される場合には、複数の情報処理装置や回路等は、集中配置されてもよいし、分散配置されてもよい。例えば、情報処理装置や回路等は、クライアントサーバシステム、クラウドコンピューティングシステム等、各々が通信ネットワークを介して接続される形態として実現されてもよい。また、測定装置 10 の機能が SaaS (Software as a Service) 形式で提供されてもよい。

[0037] ここで、図 2 を参照して、測定装置 10 が行う処理の概要を説明する。図 2 は、入出力部 14 に出力される表示画面の一例を示す図である。入出力部 14 は、ユーザからの入力を受け付けるための選択表示領域を画面に表示する。当該選択表示領域は、例えば、図 2 に示されるように、「聞こえた」又

は「聞こえない」の文字が示されたボタンであってよい。これに限らず、選択表示領域は、出力された測定音に対するユーザの応答を受け付けることができるものであればどのような形態で設けられてもよい。例えば、選択表示領域は、「OK」ボタン及び「NG」ボタンなどで構成されてもよい。

[0038] また、図に示されるように、入出力部14は、測定に関する種々のメッセージを画面に表示する。ユーザは、入出力部14の画面を視認することで、測定装置10が行う処理に従い、測定処理を進めることができる。

[0039] 測定装置10は、所定の二分木に従い測定音を出力する。後述するように、当該二分木の各ノードには、測定音の音量を示す音量レベルが対応付けられている。ユーザは、音出力部13から音が聞こえた場合には、「聞こえた」ボタンを押し、音が聞こえなかった場合には、「聞こえない」ボタンを押す。これにより、ユーザは測定音が聞こえたこと、又は聞こえなかったことを測定装置10に対して応答する。

[0040] なお、入出力部14は「聞こえた」ボタンのみを表示し、音が聞こえなかった場合には、ユーザの入力を受け付けないようにしてもよい。この場合、測定装置10は、測定音を出力した後、「聞こえた」ボタンが押されずに所定の時間が経過した場合、音が聞こえなかったと判定する。

[0041] 測定装置10は、ユーザの応答を受け付けると、二分木に従い、次の測定音を音出力部13から出力させる。これに対し、ユーザは上記と同様に、測定音が聞こえた否かを応答する。測定装置10は、二分木が収束する収束点までこのような処理を繰り返し行う。収束点に到達すると、測定装置10は、収束点の音量レベルに基づいてユーザの聴力を決定する。

[0042] このような処理を行うことで、測定装置10は、所定の測定範囲におけるユーザの聴力を測定する。所定の測定範囲は、固定されてもよいし、適宜変更されてもよい。測定範囲は、例えば、音出力部13（イヤホンなど）で出力可能な音量の範囲に対応し得る。測定範囲は、音出力部13で出力可能な音量のうち、最も大きい最大音量と、最も小さい最小音量と、を用いて設定され得る。なお、測定範囲は、音出力部13で出力可能な音量の範囲とは異

なる範囲が設定されてもよい。例えば、測定範囲は、音出力部 13 で出力可能な音量の範囲より小さい範囲が設定されてもよい。

[0043] 図 1 に戻り、測定装置 10 の各構成について詳細に説明する。図 6 を用いて説明した関連する技術とは異なり、本実施形態では、聴力の測定範囲は、複数のグループに分割されている。第 1 探索処理部 11 は、ユーザの応答に応じて、当該複数のグループから 1 つのグループを選択して選択グループとする第 1 探索処理を行う。第 1 探索処理部 11 が選択した選択グループは、第 2 探索処理において用いられる。

[0044] 図 3 を参照して、第 1 探索処理で用いられる第 1 の二分木 100 について説明する。図 3 は、第 1 の二分木 100 を示す図である。また、図 4 を適宜参照して説明を行う。図 4 は、第 2 探索処理において用いられる第 2 の二分木 200 を示す図である。第 1 の二分木 100 及び第 2 の二分木 200 は、図示しない記憶装置などに予め記憶され得る。

[0045] 図 3 に示されるように、第 1 の二分木 100 は、ノード X11、X21、X22、・・・、X34 を有している。各ノードには、測定装置 10 が出力する測定音の音量レベルが対応付けられている。例えば、最上位のノード X11 の音量レベルは、 -52 dB である。

[0046] 第 1 の二分木 100 は、上位のノードから下位のノードに向かうにつれて、測定音の音量レベルが小さくなるように設けられている。したがって、第 1 探索処理部 11 は、第 1 の二分木 100 が深くなるにつれて、より音量レベルの小さい測定音を出力させる。これにより、ユーザは、違和感なく聴力測定を行うことができる。

[0047] 第 1 の二分木 100 は、聴力の測定範囲を分割する分割点の数に応じた数のノードを有している。ここで、測定範囲は、測定装置 10 が測定対象とする、聴力の最大レベルから最小レベルまでを示すものであってよい。ここでは、測定範囲は、図 4 に示される第 2 の二分木 200 が収束する収束点が存在する範囲と対応する。第 2 の二分木 200 において、測定範囲は、最大音量 V_{max} 及び最小音量 V_{min} を用いて設定されている。 V_{max} は、ノ

ードC 4 8が対応しており、その音量レベルは−3 6 d Bである。また、V m i nは、ノードA 4 1が対応しており、その音量レベルは−8 2 d Bである。したがって、測定範囲は、−8 2 d B〜−3 6 d Bである。

[0048] また、図4に示されるように、第2の二分木2 0 0が示す測定範囲は、3つのグループに分割されている。測定範囲を分割する分割点の数は2である。図3に示されるように、第1の二分木1 0 0は、分割点の数に応じた、3つのノードX 1 1、X 2 1、及びX 2 2を有している。例えば、分割点の数が3以上の場合には、第1の二分木1 0 0は、ノードX 2 1及びX 2 2の下位にさらにノードを有していてもよい。すなわち、分割点の数が多いほど、第1の二分木1 0 0は、深さの大きい二分木となり得る。複数のグループは、図4に示される二分木A〜Cを示している。二分木A〜Cについて、詳細は後述する。

[0049] また、第1の二分木1 0 0が有する複数のノードのそれぞれは、第2の二分木2 0 0において境界値となる音量レベルが対応付けられている。ここで、境界値は、第2の二分木2 0 0のグループの境界に位置する境界ノードに対応付けられた音量レベルを示している。図4では、境界ノードとして、網掛けで示したノードB 4 8及びA 4 8を用いている。

[0050] 境界ノードであるノードB 4 8及びA 4 8の音量レベルをそれぞれ第1音量レベル及び第2音量レベルとする。第1音量レベルは、ノードB 4 8に対応する−5 2 d Bであり、第2音量レベルは、ノードA 4 8に対応する−6 8 d Bである。

[0051] 第1の二分木1 0 0は、第1及び第2音量レベルに対応するノードを有している。具体的には、第1の二分木1 0 0において、ノードX 1 1は、第1音量レベルである−5 2 d Bが対応付けられている。また、ノードX 2 1及びX 2 2は共に、第2音量レベルである−6 8 d Bの音量レベルが対応付けられている。第1探索処理部1 1は、ノードX 1 1におけるユーザの応答が「聞こえた」であったか、「聞こえなかった」であったか、にかかわらず、ノードX 2 1又はX 2 2において、同じ音量レベルの測定音を出力する。な

お、例えば、分割点の数が3でであった場合には、ノードX21及びX22の下位のノードは、3つ目の境界値の測定音が対応付けられる。

[0052] 第1探索処理について、第1の二分木100を用いて具体的に説明する。まず、第1探索処理部11は、最上位のノードX11で第1の音量レベル（-52dB）の測定音を出力する。ユーザから音が聞こえたとの応答があった場合、第1探索処理部11は、ノードX21に進み、第2の音量レベル（-68dB）の測定音を出力する。第1探索処理部11は、当該測定音に対するユーザの応答を受け付ける。

[0053] 第1探索処理部11は、第1の音量レベルの測定音に対する応答と、第2の音量レベルの測定音に対する応答と、の間に矛盾が生じているか否かを判定する。第1探索処理部11は、矛盾が生じていると判定した場合、エラーが発生したと判定し、エラー処理を行う。第1探索処理部11は、矛盾が生じていないと判定した場合、第1の二分木100に従い探索を続ける。

[0054] ノードX21においては、ユーザから音が聞こえたとの応答があった場合、及び音が聞こえなかったとの応答があった場合のいずれにおいても応答内容に矛盾は生じない。よって、ユーザから音が聞こえたとの応答があった場合、第1探索処理部11はノードX31に進み、選択グループとして二分木Aを選択する。また、ユーザから音が聞こえなかったとの応答があった場合、第1探索処理部11はノードX32に進み、選択グループとして二分木Bを選択する。

[0055] 一方、最上位のノードX11で第1の音量レベルの測定音を出力した際に、ユーザから音が聞こえなかったとの応答があったとする。第1探索処理部11は、ノードX22に進み、第2の音量レベルの測定音を出力する。第1探索処理部11は、第2の音量レベルの測定音に対する応答を受け付ける。

[0056] ここで、ユーザから音が聞こえたとの応答があったとする。この場合、ユーザは、第1の音量レベルの音が聞こえなかったと応答したにもかかわらず、第1の音量レベルよりも音量の小さい第2の音量レベルの音が聞こえた、と応答したこととなる。この場合、ユーザは、ノードX11における応答を

誤ったか、又はノードX 2 2における応答を誤った可能性がある。または、ユーザは、ノードX 1 1及びX 2 2の応答の両方を誤った可能性もある。

[0057] したがって、第1探索処理部11は、第1の音量レベルの測定音に対する応答と、第2の音量レベルの測定音に対する応答と、の間に矛盾が生じていると判定する。第1探索処理部11は、次のノードX 3 3に進み、エラー処理を行う。図3では、網掛けを用いてノードX 3 3を示している。

[0058] エラー処理として、例えば、第1探索処理部11は、後から出力したノードX 2 2における測定結果が正しいとみなし、図3に示されるように、選択グループとして二分木Aを選択する。または、第1探索処理部11は、エラー処理として、第1探索処理を再度行ってもよい。その場合、第1探索処理部11は、ノードX 1 1に戻り、第1の音量レベルの測定音を再度出力し、当該測定音に対する応答を再度受け付ける。これにより、再度の測定においてユーザは正しい応答をし得る。

[0059] なお、ノードX 2 2において、第2の音量レベルの測定音に対して、ユーザから音が聞こえなかったとの応答があった場合、第1探索処理部11は、当該応答には矛盾が生じていないと判定する。第1探索処理部11は、ノードX 3 4に進み、選択グループとして二分木Cを選択する。

[0060] なお、本実施形態では、測定範囲を分割する分割点の数が2である例を用いたが、これに限られない。分割点の数は3以上であってもよい。したがって、測定範囲は、4つ以上のグループに分割されていてもよい。第1の二分木100は、分割点の数が多くなるにつれ、深さが大きくなるように構成されてもよい。この場合、第1探索処理部11は、所定の判定条件を用いて判定を行うことで、エラー処理を行ってもよい。例えば、第1探索処理部11は、3つ以上の音量レベルの測定音に対する応答に基づいて、ユーザの応答に矛盾が生じているか否かを判定する。第1探索処理部11は、判定結果に応じて、エラー処理を行う。エラー処理により再度の第1探索処理を行うなどして、第1探索処理部11は、第2の二分木200から1つのグループを選択する。第1探索処理部11は、エラー処理を行うために種々の判定条件

を用いてよい。

[0061] また、本実施形態では、第1の二分木100は、上位のノードから下位のノードに向かうにつれて音量レベルが小さくなるように設けられているが、これに限られない。例えば、上位のノードの方が下位のノードより音量レベルが小さくてもよい。また、本実施形態における第1の二分木100よりも深さの大きい二分木を用いる場合、上位のノードの音量レベルと同じ音量レベルに対応付けられた下位のノードが存在してもよい。

[0062] 図1に戻り説明を続ける。第2探索処理部12は、第2の二分木200を用いて、選択グループの中で二分木探索を収束するまで繰り返してユーザの聴力を決定する第2探索処理を行う。選択グループは、第1探索処理において選択された二分木A～Cのいずれかである。第1の二分木100と同様、第2の二分木200は、図示しない記憶装置に予め記憶され得る。

[0063] ここで、図4を参照して、第2の二分木200についてさらに説明する。上述したように、第2の二分木200は、最大音量 V_{max} 及び最小音量 V_{min} を用いて設定される測定範囲と対応している。また、第2の二分木200は、測定範囲を3つに分割する二分木A～Cを有している。二分木AはノードA11～A48を有し、二分木BはノードB11～B48を有し、二分木CはノードC11～C48を有している。第2探索処理部12は、二分木A～Cのうち、第1探索処理において選択された二分木を用いて、最上位のノードから収束点に達するまで二分木探索を行う。

[0064] 収束点は、ノードA41、A42、・・・、C48により示されている。他のノードと同様、収束点には、測定音の音量レベルが対応付けられている。第2探索処理部12は、収束点に対応付けられた音量レベルに基づいてユーザの聴力を決定する。なお、図4において、収束点は2dBごとに設けられているが、収束点の間隔はこれに限られない。収束点の間隔は2dBより小さく設けられてもよいし、大きく設けられてもよい。また、収束点の間隔は一定の間隔で設けられていなくともよい。

[0065] また、二分木A～Cは、上限音量と下限音量とで規定される音量範囲をそ

れぞれ有しており、音量範囲は互いに重複しないように設定されている。例えば、二分木Aは、上限音量 A_{max} と、下限音量 A_{min} とで規定される音量範囲を有している。 A_{max} はノードA48に対応付けられた -68 dB である。また A_{min} はノードA41に対応付けられた -82 dB である。したがって、二分木Aは、 $-82\text{ dB} \sim -68\text{ dB}$ の音量範囲を有している。ノードA41～A48に示されるように、二分木Aは 2 dB の間隔で8つの収束点を有している。

[0066] 二分木B及びCは、二分木Aと同様の構成を有している。二分木Bは、上限音量 B_{max} 及び下限音量 B_{min} に対応するノードB48及びB41を有している。上限音量 B_{max} 及び下限音量 B_{min} は、それぞれ -52 dB 及び -66 dB である。したがって、二分木Bは、 $-66\text{ dB} \sim -52\text{ dB}$ の音量範囲を有している。同様に、二分木Cは、上限音量 C_{max} 及び下限音量 C_{min} に対応するノードC48及びC41を有している。上限音量 C_{max} 及び下限音量 C_{min} は、それぞれ -36 dB 及び -50 dB である。したがって、二分木Cは、 $-50\text{ dB} \sim -36\text{ dB}$ の音量範囲を有している。

[0067] このように、二分木A～Cは、それぞれの音量範囲が重複しないように設定されている。他のグループと音量範囲が重複しないように設定することで、第2探索処理部12は、第2探索処理にかかるユーザの応答回数を少なくすることができる。よって、第2探索処理部12は、効率的に第2探索処理を行うことができる。また、応答回数が減ることでユーザの負担を軽減することができる。なお、これに限らず、複数のグループは、音量範囲が重複するように設定されていてもよい。

[0068] 図1に戻り説明を続ける。音出力部13は、測定音を出力する音声出力装置である。音出力部13は、例えば、イヤホン又はヘッドホンなどのような聴音装置であってよい。音出力部13は、有線又は無線により、測定装置10と通信可能に構成され得る。音出力部13は、例えば、Bluetooth（登録商標）などの無線通信規格を用いて、測定装置10と接続するワイ

ヤレスイヤホンなどであってもよい。また、音出力部 13 は、左右の出力ユニットが独立した左右分離型（完全ワイヤレスタイプ）のイヤホンであってもよいし、左右の出力ユニットが接続されたネックバンドタイプなどの左右一体型のイヤホンであってもよい。

[0069] なお、これらは一例であるので、他の音声出力装置が音出力部 13 として設けられてもよい。また、音出力部 13 は、測定音以外の音声出力されてもよい。例えば、音出力部 13 は、測定処理に関する音声出力するように構成されていてもよい。

[0070] 入出力部 14 は、測定音に対する応答の入力をユーザから受け付ける入出力装置である。入出力部 14 は、ユーザからの入力を受け付ける入力部と、ユーザに対して表示情報を出力する出力部と、を備えている。本実施形態では、入出力部 14 の一例として、ユーザが指などでタッチすることで入力操作を行うことが可能なタッチパネル付きディスプレイを用いている。これに限らず、入出力部 14 は、入力部及び出力部が別個に設けられていてもよい。例えば、入力部はキーボードなどの入力装置であってもよいし、出力部は液晶パネルなどの表示装置であってもよい。これに限らず、入出力部 14 は、種々の形態により構成されてもよい。例えば、入出力部 14 は、ユーザの音声を用いて、応答内容を入力可能となるように構成されてもよい。入力部は、イヤホンに配置された物理ボタンやタッチセンサを用いて構成されてもよい。また、入力部は、本実施形態のタッチパネル付きディスプレイにおいて既存の物理ボタンにより入力可能に構成されていてもよい。

[0071] 入出力部 14 は、測定処理に関する情報を出力し、ユーザに報知を行う。例えば、入出力部 14 は、図 2 に示されるように、「音が聞こえたら、『聞こえた』をタップしてください。」などのメッセージを表示する。これにより、入出力部 14 は、ユーザに対し、測定音に対する応答を行うように促す。

[0072] また、入出力部 14 は、測定音が出力された後、測定音に対するユーザからの応答を受け付ける。入出力部 14 は、図 2 に示される「聞こえた」ボタ

ン、又は「聞こえない」ボタンなどが押されたことに応じて、ユーザからの応答を受け付ける。または、入出力部14は、測定音が出力されてから、所定時間（例えば、5秒間）以上経過してもユーザからの応答がなかった場合には、ユーザには当該測定音が聞こえなかったとみなしてもよい。入出力部14は、応答がないと判断した場合は、当該測定音を再度出力してもよい。

[0073] （測定装置10の処理）

続いて、図5を参照して、本実施形態にかかる測定装置10が行う測定処理について説明する。図5は、測定装置10が行う測定処理を示すフローチャートである。

[0074] 測定装置10は、図3及び図4に示される第1の二分木100及び第2の二分木200を用いて測定処理を行うものとする。具体的には、第1探索処理部11は、第1の二分木100を用いて、第1探索処理を行う（S1～S4）。第2探索処理部12は、第2の二分木200を用いて、第2探索処理を行う（S5）。

[0075] まず、第1探索処理部11は、音出力部13から測定音を出力させる（S1）。測定音の音量レベルは、第1の二分木100に従い決定される。例えば、測定の開始時点において、第1探索処理部11は、第1の二分木100の最上位のノードX11に対応付けられた音量レベルの測定音を出力させる。

[0076] ユーザは、入出力部14を介して、測定音が聞こえたか否かを示す応答を測定装置10に入力する。例えば、ユーザは、測定音が聞こえた場合、入出力部14に表示された画面の「聞こえた」ボタンを押す（タップする）。また、ユーザは、測定音が聞こえなかった場合、表示画面の「聞こえない」ボタンを押す。第1探索処理部11は、ユーザからの応答を受け付ける（S2）。

[0077] 第1探索処理部11は、ステップS1及びS2の処理が所定回数に達したか否かを判定する（S3）。所定回数は、聴力の測定範囲を分割する分割点の数に応じて設定される。ここでは、分割点の数が2であるので、所定回数

は2である。分割点がより多い場合には、所定回数がより多く設定されてよい。ステップS 1 及びS 2 の処理が所定回数に達していない場合（S 3 のN O）はステップS 1 に戻る。第1 探索処理部1 1 は、所定回数に達するまで、ステップS 1 及びS 2 の処理を繰り返す。

[0078] 例えば、第1 探索処理部1 1 は、第1 の二分木1 0 0 のノードX 1 1 に対応する－5 2 d B の測定音を出力させた後、ユーザからの応答を受け付ける。第1 探索処理部1 1 は、応答内容に応じて、ノードX 2 1 又はX 2 2 に進む。第1 探索処理部1 1 は、ノードX 2 1 又はX 2 2 に対応する－6 8 d B の測定音を出力し、ユーザからの応答を受け付ける。これにより、ステップS 1 及びS 2 の処理が所定回数に達する。

[0079] 所定回数に達した場合（S 3 のY E S）、第1 探索処理部1 1 は、ユーザの応答結果に応じて1 つのグループを選択する（S 4）。第1 探索処理部1 1 は、応答内容に矛盾が生じているか否かを判定し、判定結果に応じてグループを選択する。第1 探索処理部1 1 は、矛盾が生じていると判定した場合、エラーが発生したと判定し、エラー処理を行う。また第1 探索処理部1 1 は、矛盾が生じていないと判定した場合、第1 の二分木1 0 0 に従い二分木を選択する。

[0080] 例えば、ノードX 2 2 において、ユーザが、測定音が聞こえたと応答したとする。この場合、ノードX 1 1 における応答と、ノードX 2 2 における応答と、は矛盾が生じている。この場合、第1 探索処理部1 1 は、ノードX 3 3 に進み、エラー処理を行う。エラー処理として、第1 探索処理部1 1 は、後から出力したノードX 2 2 における測定結果が正しいとみなし、二分木A を選択する。または、第1 探索処理部1 1 は、エラー処理として、第1 探索処理を再度行ってもよい。その場合、第1 探索処理部1 1 は、ノードX 1 1 に戻って再度－5 2 d B の測定音を出力し、当該測定音に対する応答を再度受け付ける。このようにして、第1 探索処理部1 1 は、二分木A ～C のの中から1 つの二分木を選択する。

[0081] 続いて、第2 探索処理部1 2 は、選択されたグループの中で、二分木探索

を収束するまで繰り返してユーザの聴力を決定する（S5）。具体的には、第2探索処理部12は、第2の二分木200を用いて、二分木探索を行う。第2探索処理部12は、二分木A～Cのうち、選択された二分木を収束するまで探索する。第2探索処理部12は、収束点のノードに対応する音量レベルに基づいて、ユーザの聴力を決定する。これにより、ユーザの聴力の測定が完了する。測定装置10は、測定結果を音出力部13又は入出力部14を用いて出力するようにしてもよい。また、測定装置10は、測定音の周波数を変えて、測定処理を再度開始してもよい。さらに、測定装置10は、測定した耳と反対側の耳について測定処理を開始するようにしてもよい。

[0082] 以上説明したように、本実施形態にかかる測定装置10では、第1の二分木100及び第2の二分木200を用いて、二分木探索を行うことでユーザの聴力を測定する。第2の二分木200において、聴力の測定範囲は複数のグループに分割されており、第1探索処理部11は、当該複数のグループから1つのグループを選択して選択グループとする。また第2探索処理部12は、選択グループの中で二分木探索を収束するまで繰り返して、ユーザの聴力を決定する。

[0083] このような構成により、本実施形態にかかる測定装置10は、聴力測定において、ユーザの聞き間違いや、ボタンの押し間違いにより生じる測定結果の著しいずれを防止することができる。

[0084] （ハードウェアの構成例）

上述した測定装置10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。例えば、本開示は、任意の処理を、CPU（Central Processing Unit）にコンピュータプログラムを実行させることにより実現することも可能である。

[0085] プログラムは、コンピュータに読み込まれた場合に、実施形態で説明された1又はそれ以上の機能をコンピュータに行わせるための命令群（又はソフ

トウェアコード)を含む。プログラムは、非一時的なコンピュータ可読媒体 (non-transitory computer readable medium) 又は実体のある記憶媒体 (tangible storage medium) に格納されてもよい。限定ではなく例として、非一時的なコンピュータ可読媒体又は実体のある記憶媒体は、random-access memory (RAM)、read-only memory (ROM)、フラッシュメモリ、solid-state drive (SSD) 又はその他のメモリ技術、CD-ROM、digital versatile disc (DVD)、Blu-ray (登録商標) ディスク又はその他の光ディスクストレージ、磁気カセット、磁気テープ、磁気ディスクストレージ又はその他の磁気ストレージデバイスを含む。プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体 (transitory computer readable medium) 又は通信媒体上で送信されてもよい。限定ではなく例として、一時的なコンピュータ可読媒体又は通信媒体は、電氣的、光学的、音響的、又はその他の形式の伝搬信号を含む。

[0086] なお、本開示は上記実施形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

[0087] 本開示は、SDGs (Sustainable Development Goals) の「すべての人に健康と福祉を」の実現に貢献し、ヘルスケア製品・サービスによる価値創出に寄与する事項を含む。

[0088] この出願は、2022年7月13日に提出された日本出願特願2022-112550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。

産業上の利用可能性

[0089] 本開示は、聴力測定に用いられる測定装置等に利用可能である。

符号の説明

[0090] 10、10a 測定装置

11 第1探索処理部

12 第2探索処理部

13 音出力部

14 入出力部

1 0 0 第1の二分木

2 0 0 第2の二分木

5 0 0 二分木

A ~ C 二分木

A 1 1 ~ A 4 8 ノード (節)

B 1 1 ~ B 4 8 ノード

C 1 1 ~ C 4 8 ノード

D 1 1 ~ D 9 9 ノード

X 1 1 ~ X 3 4 ノード

A m a x、B m a x、C m a x 上限音量

A m i n、B m i n、C m i n 下限音量

V m a x 最大音量

V m i n 最小音量

請求の範囲

- [請求項1] 測定音に対するユーザの応答に基づいて二分木探索を行うことで、前記ユーザの聴力を測定する測定装置であって、
- 前記聴力の測定範囲は複数のグループに分割されており、前記複数のグループから1つのグループを選択して選択グループとする第1探索処理部と、
- 前記選択グループの中で二分木探索を収束するまで繰り返して、前記聴力を決定する第2探索処理部と、を備える測定装置。
- [請求項2] 前記第1探索処理部は、前記測定範囲を分割する分割点の数に応じた数の節を有する二分木を探索することで、前記選択グループを選択する
- 請求項1に記載の測定装置。
- [請求項3] 前記第1探索処理部は、上位の節から下位の節に向かうにつれて前記測定音の音量レベルが小さくなるように設けられた二分木を探索することで、前記選択グループを選択する
- 請求項1又は2に記載の測定装置。
- [請求項4] 前記複数のグループは、上限音量と下限音量とで規定される音量範囲をそれぞれ有しており、前記音量範囲は互いに重複しないように設定されている
- 請求項1又は2に記載の測定装置。
- [請求項5] 前記第1探索処理部は、前記上位の節における測定音に対する応答と前記下位の節における測定音に対する応答との間に矛盾が生じているか否かを判定し、矛盾が生じていると判定した場合、エラーが発生したと判定してエラー処理を行う
- 請求項3に記載の測定装置。
- [請求項6] 前記第1探索処理部は、前記エラー処理として、前記下位の節における測定結果が正しいとみなし、前記下位の節から分岐する音量レベ

ルの小さい方の前記選択グループを選択する

請求項 5 に記載の測定装置。

[請求項7] 測定音に対するユーザの応答に基づいて二分木探索を行うことで、
前記ユーザの聴力を測定する測定方法であって、

前記聴力の測定範囲は複数のグループに分割されており、前記複数の
グループから 1 つのグループを選択して選択グループとする第 1 探
索処理ステップと、

前記選択グループの中で二分木探索を収束するまで繰り返して、前
記聴力を決定する第 2 探索処理ステップと、を含む

測定方法。

[請求項8] 測定音に対するユーザの応答に基づいて二分木探索を行うことで前
記ユーザの聴力を測定する測定装置のコンピュータに、測定方法を実
行させるプログラムであって、

前記測定方法は、

前記聴力の測定範囲は複数のグループに分割されており、前記複数の
グループから 1 つのグループを選択して選択グループとする第 1 探
索処理ステップと、

前記選択グループの中で二分木探索を収束するまで繰り返して、前
記聴力を決定する第 2 探索処理ステップと、を含む

プログラム。

[図1]

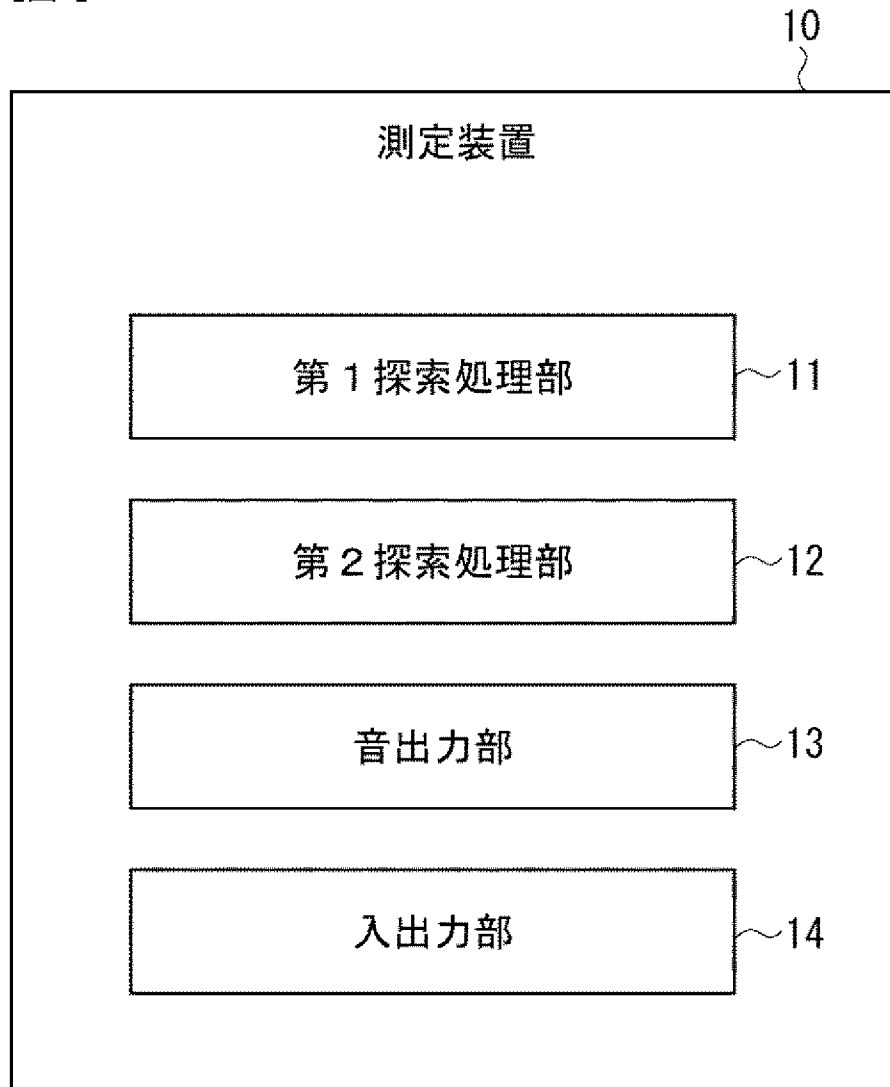


Fig. 1

[図2]

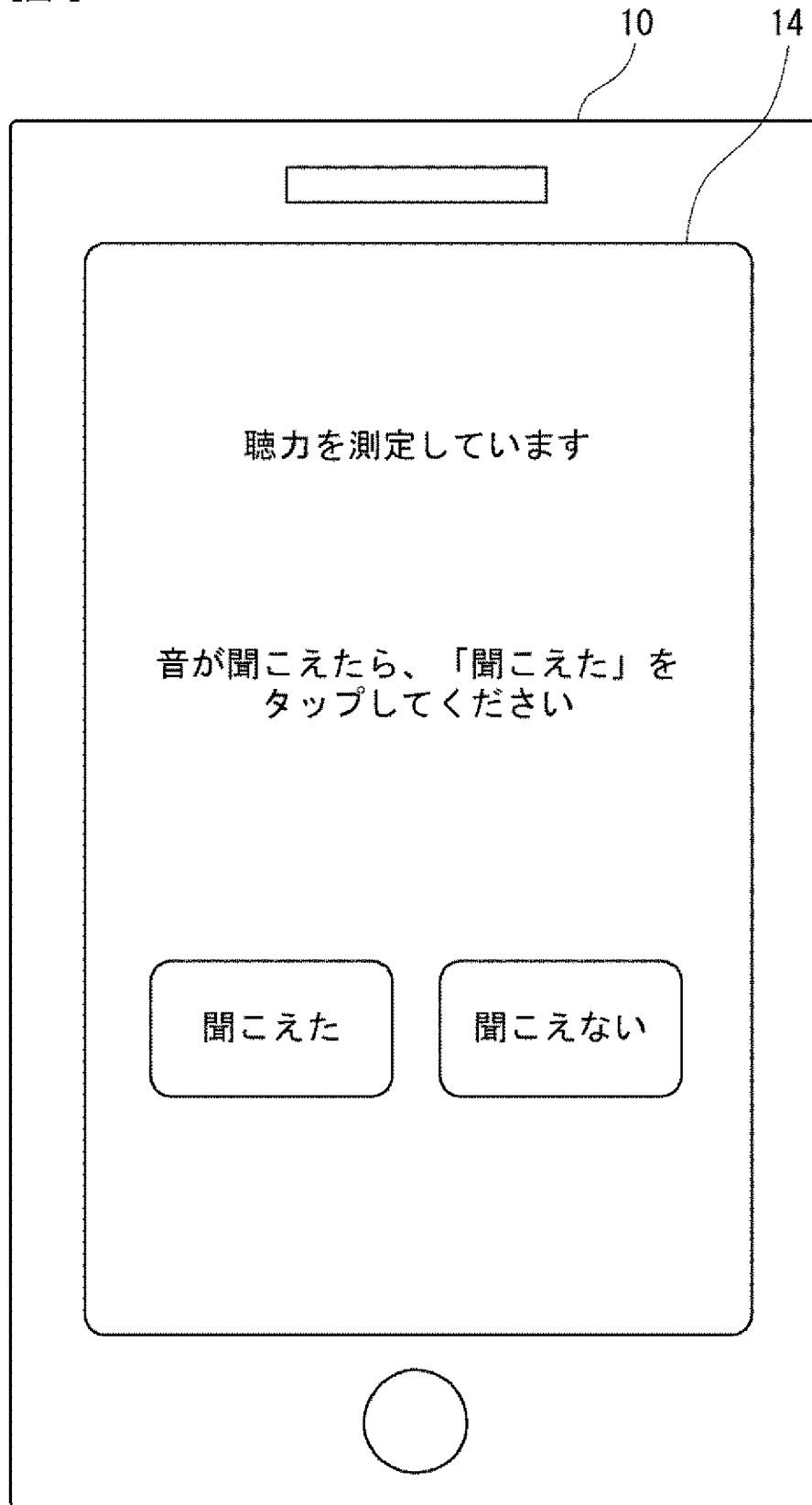


Fig. 2

[図3]

100

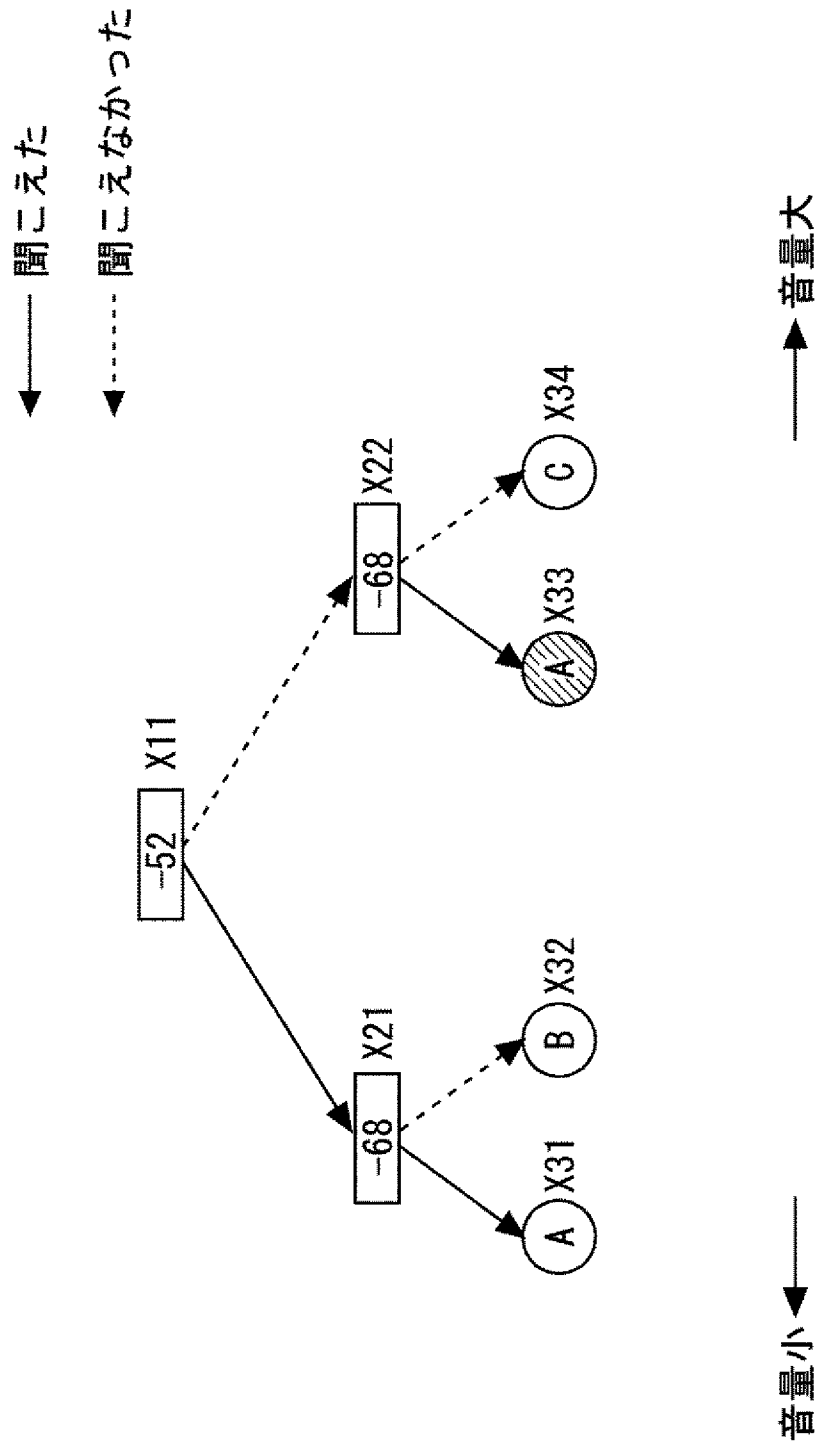


Fig. 3

[図4]

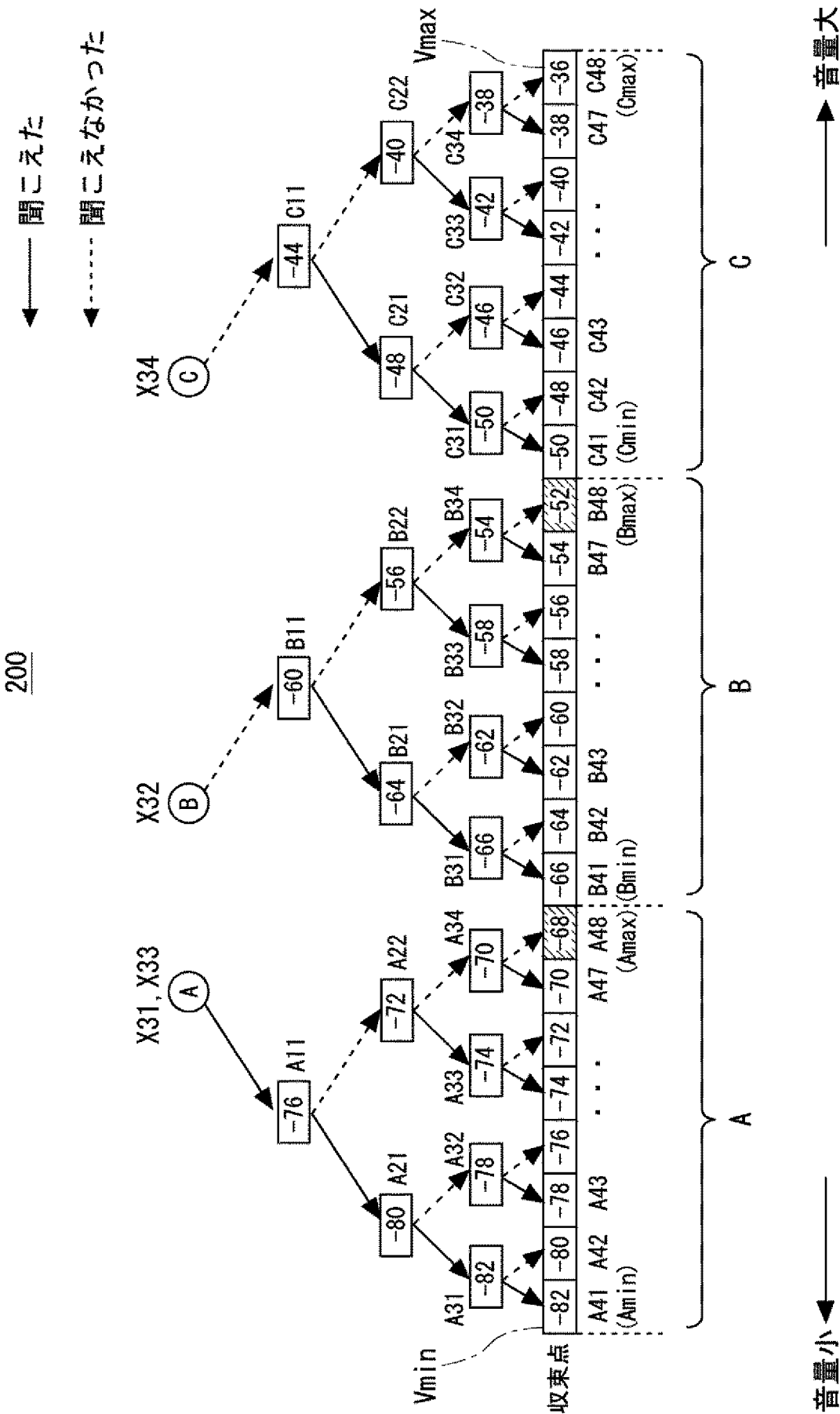


Fig. 4

[図5]

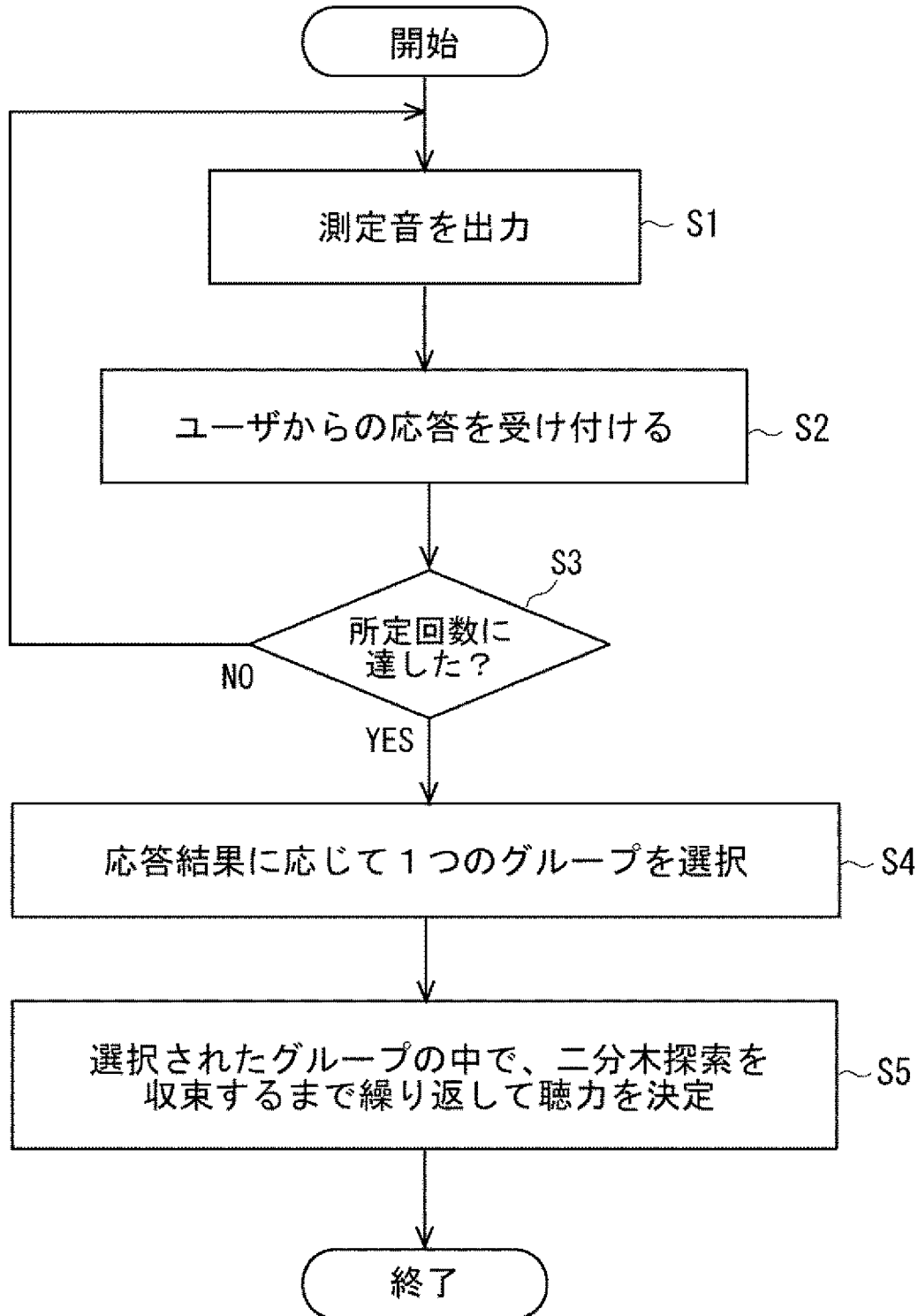


Fig. 5

[図6]

500

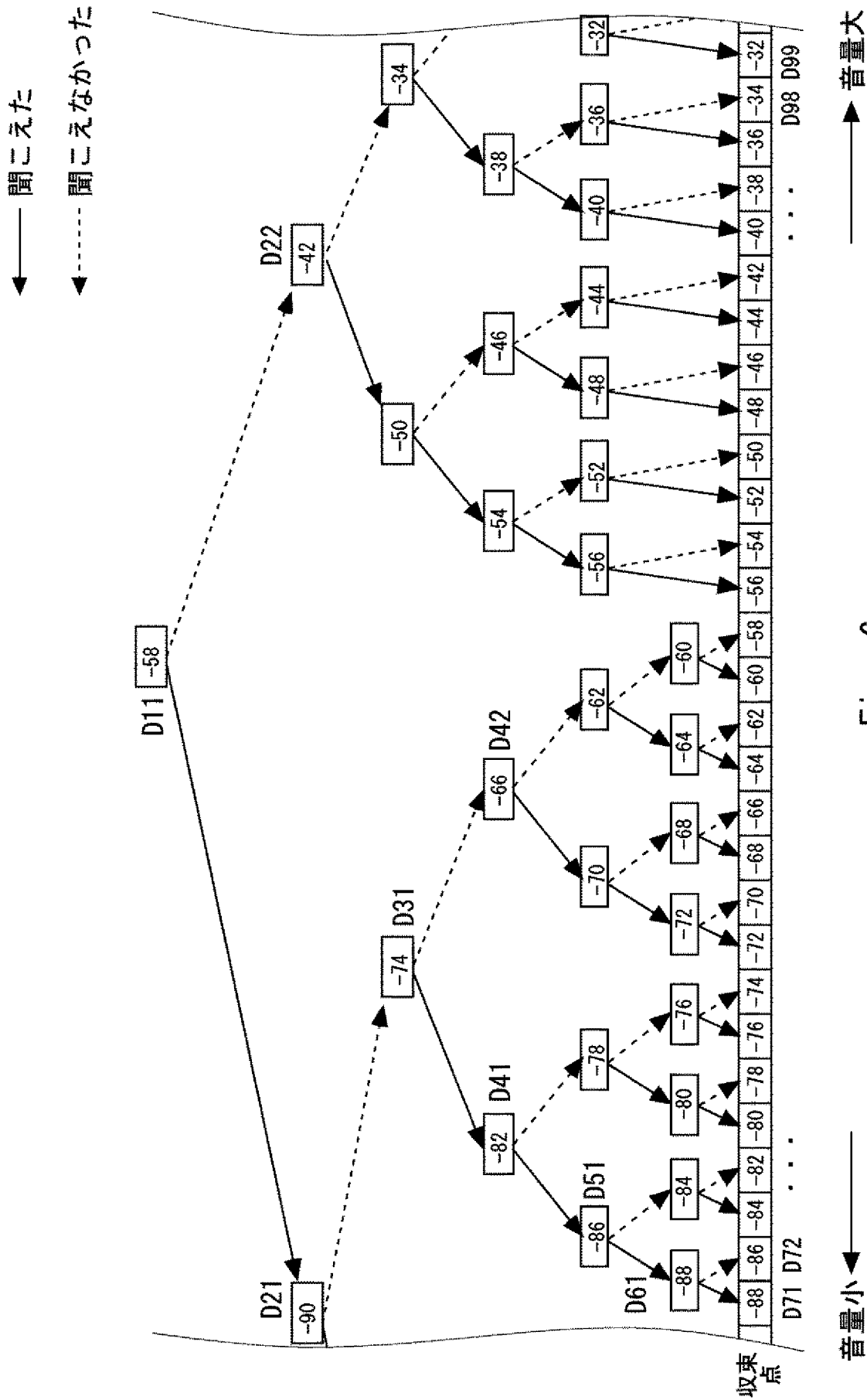


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/023541

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*A61B 5/12*(2006.01)i

FI: A61B5/12

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)

A61B5/06-5/22, A61B7/00-7/04, G10K15/00-15/12, H04R1/10,

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
A	JP 2010-537261 A (QUALCOMM INCORPORATED) 02 December 2010 (2010-12-02) paragraphs [0001]-[0140], fig. 1-14	1-8
A	US 2021/0392444 A1 (CONCHA INC.) 16 December 2021 (2021-12-16) paragraphs [0001]-[0126], fig. 1-4	1-8
A	JP 2012-100805 A (JB ELECTRONICS KK) 31 May 2012 (2012-05-31) paragraphs [0001]-[0023], fig. 1	1-8
A	JP 2012-213114 A (JVC KENWOOD CORP) 01 November 2012 (2012-11-01) paragraphs [0001]-[0059], fig. 1-14	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

14 August 2023

Date of mailing of the international search report

29 August 2023

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/JP2023/023541

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2010-537261	A	02 December 2010	US 2009/0198500 A1 paragraphs [0001]-[0137], fig. 1-14 WO 2009/029555 A1 KR 10-2010-0063086 A CN 101779236 A	
US	2021/0392444	A1	16 December 2021	WO 2019/200384 A1 paragraphs [0001]-[0125], fig. 1-4 CN 112334057 A	
JP	2012-100805	A	31 May 2012	(Family: none)	
JP	2012-213114	A	01 November 2012	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） A61B 5/12(2006.01)i FI: A61B5/12										
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）） A61B5/06-5/22, A61B7/00-7/04, G10K15/00-15/12, H04R1/10, 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 <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>1971-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2023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	1971-2023年	日本国実用新案登録公報	1996-2023年	日本国登録実用新案公報	1994-2023年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2023年									
日本国実用新案登録公報	1996-2023年									
日本国登録実用新案公報	1994-2023年									
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								
A	JP 2010-537261 A (クウアルコム・インコーポレイテッド) 02.12.2010 (2010-12-02) [0001]-[0140], 図1-14	1-8								
A	US 2021/0392444 A1 (CONCHA INC.) 16.12.2021 (2021-12-16) [0001]-[0126], 図1-4	1-8								
A	JP 2012-100805 A (ジェービーエレクトロニクス株式会社) 31.05.2012 (2012-05-31) [0001]-[0023], 図1	1-8								
A	JP 2012-213114 A (株式会社 JVCケンウッド) 01.11.2012 (2012-11-01) [0001]-[0059], 図1-14	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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 14.08.2023		国際調査報告の発送日 29.08.2023								
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） 北島 拓馬 2Q 4845 電話番号 03-3581-1101 内線 3292								

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/JP2023/023541

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-537261	A	02.12.2010	US 2009/0198500 A1 [0001]-[0137], 図1-14 WO 2009/029555 A1 KR 10-2010-0063086 A CN 101779236 A	
US	2021/0392444	A1	16.12.2021	WO 2019/200384 A1 [0001]-[00125], 図1-4 CN 112334057 A	
JP	2012-100805	A	31.05.2012	(ファミリーなし)	
JP	2012-213114	A	01.11.2012	(ファミリーなし)	