

(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  
2017年3月9日(09.03.2017)



(10) 国際公開番号  
WO 2017/038260 A1

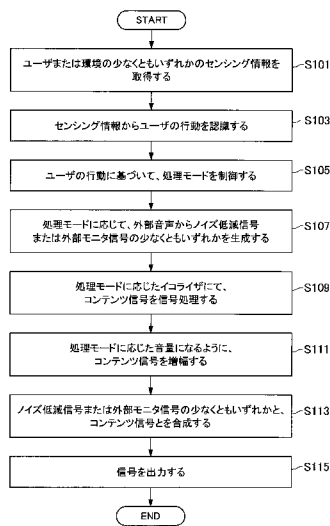
- (51) 国際特許分類: *H04R 3/00* (2006.01) *G10K 11/178* (2006.01) 富澤ビル はづき国際特許事務所 四谷オフィス Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/070724 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (22) 国際出願日: 2016年7月13日(13.07.2016)
- (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 2015-168538 2015年8月28日(28.08.2015) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 渋谷 宏久 (SHIBUYA, Hirohisa); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 亀谷 美明, 外(KAMEYA, Yoshiaki et al.); 〒1600004 東京都新宿区四谷3-1-3 第一
- (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),

[続葉有]

(54) Title: INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 情報処理装置、情報処理方法、およびプログラム

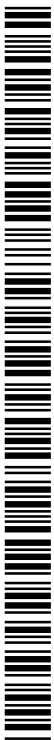
[図5]



- S101 Acquire sensing information about at least any one of user or environment
- S103 Recognize user's behavior from sensing information
- S105 Control processing mode on basis of user's behavior
- S107 According to processing mode, generate at least any one of noise reduction signal or external monitoring signal from external sound signal
- S109 Signal-process content signal with equalizer according to processing mode
- S111 Amplify content signal so that volume according to processing mode is achieved
- S113 Synthesize at least any one of noise reduction signal or external monitoring signal with content signal
- S115 Output signal

(57) Abstract: [Problem] To provide an information processing device, an information processing method, and a program which enable a user to more properly listen to a voice signal. [Solution] This information processing device is provided with: a behavior recognizing unit which recognizes a user's behavior on the basis of sensing information about at least any one of a user or an environment; a processing control unit which controls signal processing for at least any one of a listening signal listened to by the user, a noise reduction signal, or an external sound monitoring signal, on the basis of the recognized behavior of the user; and a signal processing unit which executes the signal processing.

(57) 要約: 【課題】ユーザが音声信号をより適切に聴取することを可能にする情報処理装置、情報処理方法、およびプログラムを提供する。【解決手段】ユーザまたは環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいて、前記ユーザの行動を認識する行動認識部と、認識された前記ユーザの行動に基づいて、前記ユーザに聴取される音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対する信号処理を制御する処理制御部と、前記信号処理を実行する信号処理部と、を備える、情報処理装置。



WO 2017/038260 A1

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))

## 明 細 書

**発明の名称**：情報処理装置、情報処理方法、およびプログラム  
**技術分野**

[0001] 本開示は、情報処理装置、情報処理方法、およびプログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 近年、携帯型のオーディオプレーヤの普及に伴い、室外でも良好な再生音場空間を得るために、外部環境のノイズを低減させることが可能なノイズ低減システムが普及している。

[0003] このようなノイズ低減システムとしては、例えば、下記の特許文献1～3に開示されるシステムが提案されている。

[0004] 具体的には、下記の特許文献1には、特定の周波数以下の帯域のノイズ成分を低減させるノイズ低減システムが開示されている。また、下記の特許文献2には、ユーザの耳部に装着される筐体の内部に設けられたマイクから收音したノイズと、該筐体の外部に設けられたマイクから收音したノイズとを用いて、ノイズ低減信号を生成するノイズ低減システムが開示されている。

[0005] また、外部環境のノイズに対応して、より適切なノイズ低減信号を生成することが検討されている。例えば、下記の特許文献3には、收音したノイズの特性を分析し、分析したノイズ特性に基づいて選択されたフィルタ係数にてノイズ低減信号を生成することが開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0006] 特許文献1：特許第5034730号

特許文献2：特許第5194434号

特許文献3：特開2008-122729号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、上記の特許文献1～3に開示される技術は、音声を聴取している

際のユーザの行動および状況に対応して、音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対して適切な信号処理を施すものではなかった。

[0008] そこで、本開示では、ユーザが音声信号をより適切に聴取することを可能にする、新規かつ改良された情報処理装置、情報処理方法、およびプログラムを提案する。

### 課題を解決するための手段

[0009] 本開示によれば、ユーザまたは環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいて、前記ユーザの行動を認識する行動認識部と、認識された前記ユーザの行動に基づいて、前記ユーザに聴取される音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対する信号処理を制御する処理制御部と、前記信号処理を実行する信号処理部と、を備える、情報処理装置が提供される。

[0010] また、本開示によれば、ユーザまたは環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいて、前記ユーザの行動を認識することと、認識された前記ユーザの行動に基づいて、前記ユーザに聴取される音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対する信号処理を演算処理装置によって制御することと、前記信号処理を実行することと、を含む、情報処理方法が提供される。

[0011] さらに、本開示によれば、コンピュータをユーザまたは環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいて、前記ユーザの行動を認識する行動認識部と、認識された前記ユーザの行動に基づいて、前記ユーザに聴取される音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対する信号処理を制御する処理制御部と、前記信号処理を実行する信号処理部と、として機能させる、プログラムが提供される。

[0012] 本開示によれば、ユーザの行動を認識することで、認識した行動に基づいて、音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対する信号処理を制御することが可能である。

## 発明の効果

[0013] 以上説明したように本開示によれば、ユーザは、音声信号をより適切に聴取することが可能である。

[0014] なお、上記の効果は必ずしも限定的なものではなく、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書に示されたいずれかの効果、または本明細書から把握され得る他の効果が奏されてもよい。

## 図面の簡単な説明

[0015] [図1]本開示の第1の実施形態に係る情報処理装置の使用例を説明する説明図である。

[図2]同実施形態に係る情報処理装置の機能構成を説明するブロック図である。

[図3]外部音声モニタ機能の一例を説明する説明図である。

[図4]同実施形態に係る情報処理装置の回路構成等を説明するブロック図である。

[図5]同実施形態に係る情報処理装置の動作例を示したフローチャート図である。

[図6]同実施形態に係る情報処理装置の動作の実例を示したフローチャート図である。

[図7]同実施形態に係る情報処理装置の動作の他の実例を示したフローチャート図である。

[図8]同実施形態の変形例に係る情報処理装置の概要を説明する模式図である。

[図9]本開示の第2の実施形態に係る情報処理装置の内部構成を示したブロック図である。

[図10]同実施形態に係る情報処理装置の動作の実例を示したフローチャート図であり、

[図11]本開示の第3の実施形態に係る情報処理装置の内部構成を示したブロック図である。

[図12]ユーザの位置情報を地図上にプロットした模式図である。

### 発明を実施するための形態

[0016] 以下に添付図面を参照しながら、本開示の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

[0017] なお、説明は以下の順序で行うものとする。

1. 第1の実施形態
  1. 1. 情報処理装置の概要
  1. 2. 情報処理装置の構成
  1. 3. 情報処理装置の動作
  1. 4. 情報処理装置の変形例
2. 第2の実施形態
  2. 1. 情報処理装置の構成
  2. 2. 情報処理装置の動作
3. 第3の実施形態
  3. 1. 情報処理装置の構成
4. まとめ

[0018] <1. 第1の実施形態>

[1. 1. 情報処理装置の概要]

まず、図1を参照して、本開示の第1の実施形態に係る情報処理装置の概要について説明する。図1は、本実施形態に係る情報処理装置1の使用例を説明する説明図である。

[0019] 図1に示すように、本実施形態に係る情報処理装置1は、例えば、音声信号を生成するオーディオプレーヤである。情報処理装置1は、各種センサによって測定されたユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報からユーザ3の行動を認識し、認識したユーザ3の行動に基づいて、ユーザ3に聴取させる音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少な

くともいずれかの生成を制御する。なお、情報処理装置 1 によって生成された音声信号は、例えば、図 1 に示すように、接続されたヘッドフォン等の音響機器 2 を介してユーザ 3 に聴取されてもよい。

[0020] 具体的には、情報処理装置 1 は、認識したユーザ 3 の行動に基づいて、外部環境にて收音された音声に基づいて、ユーザ 3 によって聴取される外部環境の音声を低減させるノイズ低減信号、または外部環境の音声をユーザ 3 が確認するための外部モニタ信号を生成してもよい。外部モニタ信号は、単独でユーザ 3 に聴取されてもよく、音声コンテンツと重畳されてユーザ 3 に聴取されてもよい。

[0021] また、情報処理装置 1 は、認識したユーザ 3 の行動に基づいて、音声コンテンツの音声信号（以下、単にコンテンツ信号ともいう）に施される音響処理を制御してもよい。さらに、情報処理装置 1 は、認識したユーザの行動に基づいて、コンテンツ信号に施される増幅処理を制御してもよい。これにより、情報処理装置 1 は、ユーザに対して、ユーザの行動に対応した信号処理が施された音声を聴取させることができる。

[0022] 情報処理装置 1 は、図 1 に示したように、ユーザ 3 または環境の少なくともいずれかのセンシング情報を測定可能な各種センサを備える携帯型オーディオプレーヤであってもよいが、スマートフォン、またはウェアラブル端末などであってもよい。また、情報処理装置 1 は、例えば、スピーカなどの発音体を備えるヘッドフォン、またはイヤフォンなどの音響機器であってもよい。さらに、情報処理装置 1 は、ネットワークを介してユーザ 3 または環境の少なくともいずれかのセンシング情報を受信し、ネットワークを介して信号処理を施した音声信号を音響機器 2 に送信する情報処理サーバであってもよい。

[0023] なお、各種センサは、例えば、加速度センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ、気圧センサ、温度センサ、照度センサ、脈波センサ、GNSS (Global Navigation Satellite System) センサ、マイクロフォンなどである。これら各種センサは、情報処理装置 1 が

備えていてもよく、情報処理装置 1 の外部の装置が備えていてもよい。各種センサが情報処理装置 1 の外部の装置に備えられている場合、情報処理装置 1 は、通信インターフェースまたは外部入力インターフェースを介して、センシング情報を取得する。

[0024] このような各種センサにて測定されたユーザ 3 または環境の少なくともいずれかのセンシング情報により、情報処理装置 1 は、ユーザ 3 の様々な行動を認識することができる。なお、情報処理装置 1 によるユーザ 3 の行動認識には、機械学習による行動認識アルゴリズムが用いられることが好ましい。情報処理装置 1 によって認識されるユーザ 3 の行動としては、例えば、以下の表 1 に示すような行動を例示することができる。また、情報処理装置 1 は、このようなユーザ 3 の行動に加えて、ユーザ 3 が情報処理装置 1 を手で保持しているのか否か、ユーザ 3 が情報処理装置 1 を手で操作しているのか否かについても認識することができる。

[0025] [表 1]

(表 1)

立ち止まっている	自転車に乗っている
歩いている	バイクに乗っている
走っている	自動車に乗っている
スキーをしている	バスに乗っている
スノーボードをしている	電車に乗っている
階段を上っている	エスカレータに乗っている
階段を下っている	エレベータに乗っている

[0026] このような情報処理装置 1 によれば、ユーザ 3 の行動、状況、ユースケースなどに応じて、音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対して、適切な信号処理を施すことができる。

[0027] [1. 2. 情報処理装置の構成]

続いて、図 2 および図 3 を参照して、本実施形態に係る情報処理装置 1 の構成を説明する。図 2 は、本実施形態に係る情報処理装置 1 の機能構成を説明するブロック図であり、図 3 は、外部音声モニタ機能の一例を説明する説明図である。

- [0028] 図2に示すように、情報処理装置1は、センサ部100と、行動認識部110と、処理制御部120と、コンテンツ記憶部130と、マイク部140と、信号処理部150と、出力部160と、を備える。
- [0029] センサ部100は、各種センサを備え、行動認識部110にて用いられるユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報を測定する。センサ部100が備える各種センサは、例えば、加速度センサ、ジャイロセンサ、地磁気センサ、気圧センサ、温度センサ、照度センサ、脈波センサ、GNSSセンサ、マイクロフォンなどである。これらの各種センサは、例えば、情報処理装置1（すなわち、情報処理装置1を有するユーザ3）の移動速度、傾き、方位、振動、位置などの運動情報、情報処理装置1の周囲の気圧、温度、照度、音圧、音声などの環境情報、情報処理装置1を有するユーザ3の体温、血圧、脈拍などの身体情報をセンシング情報として測定することができる。なお、行動認識部110によって、ユーザ3の行動をより細かい区分にて正確に認識するためには、センサ部100が備える各種センサの種類は、多い方が好ましい。また、センサ部100は、ユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報を測定することができれば、情報処理装置1の外部に備えられていてもよい。
- [0030] 行動認識部110は、センサ部100が測定したユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいて、ユーザ3の行動を認識する。
- [0031] 行動認識部110によるユーザ3の行動認識には、例えば、特開2006-340903、特開2011-81431、特開2012-107992に開示されるようなアルゴリズムを用いることができる。
- [0032] 具体的には、行動認識部110は、互いに直交する直線運動を検知する複数の加速度計、および互いに直交する回転軸の回転運動を検知する複数のジャイロセンサからの信号の自己相関性を算出することで、ユーザ3の歩行周波数を算出してもよい。これにより、行動認識部110は、ユーザ3の歩行周波数から、ユーザ3が歩いているか、走っているか、立ち止まっているか

等を認識することができる。また、行動認識部 110 は、鉛直方向の加速度の波形の半周期が 1 歩または 2 歩のいずれかに相当するのかを波形形状から判定し、判定結果に基づいてユーザ 3 の歩行状況を検出してもよい。これにより、行動認識部 110 は、ユーザ 3 の歩行状況から、ユーザが歩いているか、走っているか、立ち止まっているか等を認識することができる。さらに、行動認識部 110 は、センシング情報、およびユーザ 3 の行動の組み合わせごとに、あらかじめスコアを割り当てておき、測定されたセンシング情報に対応するユーザ 3 の行動のスコアを算出することでユーザ 3 の行動を認識してもよい。例えば、行動認識部 110 は、測定されたセンシング情報に対応する行動のスコアを積算し、最もスコアが高い行動をユーザ 3 の行動であると認識してもよい。

[0033] また、行動認識部 110 は、好ましくは、機械学習アルゴリズムを用いた行動認識によって、ユーザ 3 または環境の少なくともいずれかのセンシング情報からユーザ 3 の行動を認識してもよい。具体的には、行動認識部 110 は、機械学習アルゴリズムを用いてユーザ 3 の行動を認識するための行動認識エンジンを生成し、生成した行動認識エンジンを用いてセンシング情報からユーザ 3 の行動を認識してもよい。

[0034] 機械学習による行動認識アルゴリズムとしては、公知の種々のアルゴリズムを用いることができるが、例えば、サポートベクターマシン、ニューラルネットワーク、隠れマルコフモデル、k 平均法、k 近傍法、単純ベイズ分類器などのアルゴリズムを用いることができる。

[0035] なお、行動認識部 110 によって認識されるユーザ 3 の行動の区分の数および細かさは、ユーザ 3 の各行動を適切な確度で認識できるような数および細かさであればよく、例えば、認識に用いられるセンシング情報の種類に応じて適宜設定することが可能である。また、上述した行動認識部 110 によるユーザ 3 の行動の認識は、常に実行されてもよく、ユーザ 3 による実行の指示入力が行われた場合にのみ実行されてもよい。

[0036] 処理制御部 120 は、ユーザ 3 の行動に基づいて、信号処理部 150 にて

実行される信号処理を制御する。具体的には、処理制御部120は、マイク部140にて收音された外部音声を打ち消すノイズ低減信号の生成を制御してもよい。また、処理制御部120は、マイク部140にて收音された外部音声をユーザ3に聴取させる外部モニタ信号の生成を制御してもよい。また、処理制御部120は、コンテンツ記憶部130に記憶された音声コンテンツのコンテンツ信号に施されるイコライザなどの音響処理、および音量を調節する増幅処理を制御してもよい。処理制御部120は、ユーザ3の行動に基づいて、上記の音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対する信号処理を制御する。

[0037] なお、処理制御部120は、上記の信号処理の制御に加えて、または替えて、認識されたユーザ3の行動に基づいて、再生される音声コンテンツの選択を制御してもよい。

[0038] 以下では、処理制御部120によって制御される信号処理についてそれぞれ詳述する。

[0039] 処理制御部120は、ユーザ3の行動に基づいて、外部音声を打ち消すノイズ低減信号、または外部音声をユーザ3に聴取させる外部モニタ信号の少なくともいずれかの生成を制御してもよい。

[0040] 例えば、ユーザ3がランニングおよびスキーなどの運動をしている場合、処理制御部120は、外部環境の音声をユーザ3が聴取することを可能にするために、外部音声を含む外部モニタ信号の生成を制御してもよい。また、処理制御部120は、ユーザ3が自転車および自動車などを運転している場合にも同様に、外部音声を含む外部モニタ信号の生成を制御してもよい。これにより、処理制御部120は、ユーザ3が運動および運転などの外部環境に注意を払う必要がある行動をしている場合、ユーザ3に対して外部環境の音声を聴取させることができる。

[0041] 例えば、ユーザ3がバス、電車および航空機等に乗っている場合、処理制御部120は、外部環境の音声を低減させるために、外部音声を打ち消すノイズ低減信号の生成を制御してもよい。これにより、処理制御部120は、

ユーザ3が外部環境に注意を払う必要性が低い行動をしている場合、外部環境の音声を打ち消すことで、ユーザ3に対して音声コンテンツの聴取に適した音場環境を提供することができる。なお、外部音声を打ち消すノイズ低減信号は、例えば、収録した外部音声の信号の位相を反転させることで生成することができる。

[0042] 例えば、ユーザ3が歩行等をしている場合、処理制御部120は、外部音声のうちユーザ3が必要とする音声のみをユーザ3に聴取させるために、外部音声のうち所定の周波数帯域（例えば、低周波帯域）の音声信号の強度を低減させた外部モニタ信号の生成を制御してもよい。これにより、処理制御部120は、ユーザ3が風切り音などの特定の周波数帯域のノイズ音を発生させやすい行動をしている場合に、該ノイズ音を選択的に打ち消すことで、外部音声および音声コンテンツの聴取に適した音場環境を提供することができる。また、処理制御部120は、ユーザ3が歩行をしている場合、自動車の走行音の周波数帯域を選択的にユーザ3に聴取させる外部モニタ信号の生成を制御することも可能である。

[0043] このような特定の周波数帯域を選択に打ち消した外部モニタ信号は、例えば、図3で示すように、人の音声帯域よりも低い周波数帯域（例えば、300Hz以下）にノイズ低減特性を有するノイズ低減信号と外部音声の信号とを重畳させることで生成することができる。また、このような外部モニタ信号は、特定の周波数帯域の信号を低減させるバンドストップフィルタにて外部音声を信号処理することでも生成することができる。

[0044] なお、ユーザ3が移動している場合、処理制御部120は、外部音声のうち、ユーザ3の移動速度に応じた周波数帯域の音声信号の強度を選択的に低減させた外部モニタ信号の生成を制御してもよい。具体的には、処理制御部120は、低減可能な周波数帯域が異なる複数のバンドストップフィルタを用意し、ユーザ3の移動速度に応じて異なるバンドストップフィルタにて外部音声を信号処理してもよい。ユーザ3の移動に伴い発生する風切り音は、ユーザ3の移動速度によって周波数および強度が変化すると考えられる。し

たがって、処理制御部120は、信号強度を低減させる周波数帯域をユーザ3の移動速度に応じて変化させることにより、風切り音などのノイズ音を効果的に打ち消し、ユーザ3に対して外部音声および音声コンテンツの聴取に適した音場環境を提供することができる。

[0045] また、処理制御部120は、ユーザ3の行動に基づいて、音声コンテンツなどのコンテンツ信号に対して施される音響処理を制御してもよい。音響処理とは、例えば、コンテンツ信号の周波数成分の分布を変更するイコライザ処理、人間の聴覚の特性を利用してコンテンツ信号に臨場感を付与する疑似サラウンド処理などである。なお、イコライザ処理は、音声コンテンツの音質を変更するためにコンテンツ信号に対して施されるイコライザ処理に加えて、音声コンテンツのコンテンツ信号と、ノイズ低減信号または外部モニタ信号とを重畳させるためにコンテンツ信号に対して施されるイコライザ処理をも含む。

[0046] 例えば、ユーザ3がバス、電車および航空機等に乗っている場合、処理制御部120は、コンテンツ信号の低周波帯域の信号強度を高めるようにイコライザ処理を制御してもよい。これにより、処理制御部120は、ユーザ3が外部音声の低周波帯域のノイズ音が高くなる行動をしている場合、音声コンテンツの低周波帯域の信号強度を高めることで、ユーザ3による音声コンテンツの聴取を容易にすることができる。

[0047] 例えば、ユーザ3がランニングおよびスキーなどの運動をしている場合、処理制御部120は、コンテンツ信号により高い臨場感を付与するように疑似サラウンド処理を制御してもよい。これにより、処理制御部120は、ユーザ3に聴取される音声コンテンツの臨場感を高めることで、運動中のユーザ3の気分が高揚するようにコンテンツ信号の信号処理を制御することができる。

[0048] さらに、ユーザ3の行動によってコンテンツ信号に施される増幅処理が制御される場合、処理制御部120は、ユーザ3の行動に基づいて、音声コンテンツなどのコンテンツ信号に対して施される増幅処理を制御する。増幅処

理は、例えば、音声コンテンツの音量を制御する信号処理である。

[0049] 例えば、ユーザ3が自転車および自動車などを運転している場合、処理制御部120は、コンテンツ信号に対して施される増幅処理の増幅量を減少させてもよい。これにより、処理制御部120は、ユーザ3に聴取される音声コンテンツの音量を減少させることで、ユーザ3の意識を運転により集中させることができる。

[0050] 例えば、ユーザ3がバス、電車および航空機等に乗っている場合、処理制御部120は、コンテンツ信号に対して施される増幅処理の増幅量を増加させてもよい。これにより、処理制御部120は、ユーザ3が大きな外部音声が発生する行動をしている場合、ユーザ3に聴取される音声コンテンツの音量を増加させることで、ユーザ3による音声コンテンツの聴取を容易にすることができる。

[0051] なお、認識されたユーザ3の行動に対して、処理制御部120がどのような信号処理を割り当てるのかは、上述した例示に限定されず任意に設定可能である。処理制御部120の制御は、あらかじめ設定されていてもよく、ソフトウェア等を介してユーザ3によって適宜、設定可能であってもよい。

[0052] コンテンツ記憶部130は、情報処理装置1が備える記憶装置であり、ユーザ3にて聴取される音声コンテンツを記憶する。コンテンツ記憶部130は、公知の記憶装置であってもよく、例えば、フラッシュメモリ、SSD (Solid State Drive) 装置、HDD (Hard Disk Drive) 装置であってもよい。

[0053] なお、ユーザ3によって聴取される音声コンテンツは、図2に示したように情報処理装置1の内部の記憶装置に記憶されていてもよいが、本開示に係る技術は、このような例示に限定されない。音声コンテンツは、例えば、外部の記憶装置に記憶され、外部入力インターフェースを介して情報処理装置1に入力されていてもよく、ネットワーク等を介して情報処理装置1にストリーミング送信されていてもよい。

[0054] マイク部140は、マイクロフォン等の音響機器を備え、信号処理部15

0にてノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかの生成に用いられる外部音声を収録する。マイク部140は、情報処理装置1に備えられていてもよいが、音声コンテンツの聴取に用いられる音響機器2に備えられていてもよい。マイク部140が音響機器2に備えられる場合、マイク部140は、音響機器2のユーザ3の耳部に装着される筐体の外部に備えられていてもよく、該筐体の内部に備えられていてもよく、該筐体の外部および内部の双方に備えられていてもよい。

[0055] 信号処理部150は、マイク部140が収録した外部音声を信号処理することにより、ノイズ低減信号または外音モニタ信号の少なくともいずれかを生成する。また、信号処理部150は、コンテンツ記憶部130に記憶された音声コンテンツを信号処理し、ユーザ3に聴取させる音声信号を生成する。なお、信号処理部150が実行する信号処理の内容は、認識されたユーザ3の行動に基づいて処理制御部120によって制御される。

[0056] 具体的には、信号処理部150は、マイク部140にて収録された外部音声を打ち消すノイズ低減信号、またはマイク部140にて収録された外部音声をユーザ3に聴取させる外部モニタ信号の少なくともいずれかを生成する。また、信号処理部150は、コンテンツ記憶部130に記憶された音声コンテンツのコンテンツ信号に対して、音響処理および増幅処理を施す。さらに、信号処理部150は、ノイズ低減信号または外部モニタ信号と、各種信号処理を施したコンテンツ信号とを重畳させることで、ユーザ3に聴取させる音声信号を生成する。これにより、信号処理部150は、ユーザ3の行動や状況に応じて、最適な信号処理を実行することができる。

[0057] なお、信号処理部150による信号処理は、常に実行されてもよく、ユーザ3による実行の指示入力が行われた場合にのみ実行されてもよい。

[0058] 出力部160は、信号処理部150によって生成された音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかを出力する。例えば、出力部160は、信号処理部150によって生成された音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかをユーザ3に対して

出力するスピーカ等の音響機器であってもよい。また、出力部160は、信号処理部150によって生成された音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかを外部の音響機器2へ出力するUSB (Universal Serial Bus) 端子、光オーディオ端子などを備える外部出力インターフェースであってもよい。

[0059] 次に、図4を参照して、本実施形態に係る情報処理装置1のより具体的な構成を説明する。図4は、本実施形態に係る情報処理装置1の回路構成等を説明するブロック図である。

[0060] 図4に示すように、センサ部100に相当する各種センサ101によってユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報が測定される。また、行動認識部110に相当する行動認識エンジン (Activity Recognition Engine: ARE) 111は、測定されたユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいて、ユーザ3の行動を認識する。処理制御部120に相当するプロセッサ121は、認識されたユーザ3の行動に基づいて、デジタルシグナルプロセッサ (Digital Signal Processor: DSP) 153、イコライザ回路 (Equalizer: EQ) 155、およびパワーアンプ回路157にて実行される信号処理を制御する。

[0061] また、マイク部140に相当するマイクロフォン141は、外部音声を収音する。収音された外部音声は、マイクアンプ回路151にて増幅された後、A/D変換回路 (Analog to Digital Converter: ADC) 152によってデジタル信号に変換される。デジタルシグナルプロセッサ153は、プロセッサ121による制御に基づいて、デジタル変換された外部音声の音声信号を信号処理し、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかを生成する。生成されたノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかは、D/A変換回路 (Digital to Analog Converter: DAC) 154によってアナログ信号に変換される。

- [0062] 一方、コンテンツ記憶部130に相当するストレージ装置131には、音声コンテンツが記憶され、イコライザ回路155は、音声コンテンツに対してプロセッサ121による制御に基づいた音響処理を施す。
- [0063] 加算回路156は、D/A変換回路154によって変換されたノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかと、イコライザ回路155によって音響処理された音声コンテンツのコンテンツ信号とを加算する。また、加算された信号は、パワーアンプ回路157によりプロセッサ121の制御に基づく増幅処理が施される。増幅処理が施された信号は、出力部160に相当するスピーカ161によってユーザ3に対して聴取可能に出力される。すなわち、マイクアンプ回路151、A/D変換回路152、デジタルシグナルプロセッサ153、D/A変換回路154、イコライザ回路155、加算回路156、およびパワーアンプ回路157が信号処理部150に相当する。
- [0064] このような構成により、本実施形態に係る情報処理装置1は、ユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報により認識されたユーザ3の行動に応じて、音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対して、適切な信号処理を施すことができる。
- [0065] なお、本実施形態に係る情報処理装置1による情報処理は、ソフトウェアとハードウェアとの協働によって実現される。情報処理装置1が備えるハードウェアとしては、例えば、ブリッジまたは内部バス等により相互に接続されたCPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)などを例示することができる。
- [0066] 具体的には、CPUは、演算処理装置または制御装置として機能し、ROM等に記憶された各種プログラムに従って、情報処理装置1の動作全般を制御する。ROMは、CPUが使用するプログラム、演算パラメータを記憶し、RAMは、CPUの実行において使用するプログラムや、その実行において適宜変化するパラメータ等を一時記憶する。

[0067] また、CPU、ROMおよびRAMなどのハードウェアを本実施形態に係る情報処理装置1の各構成と同等の機能を発揮させるコンピュータプログラムも作成可能である。また、該コンピュータプログラムを記憶させた記憶媒体も提供される。

[0068] [1.3. 情報処理装置の動作]

次に、図5～図7を参照して、本実施形態に係る情報処理装置1の動作について説明する。

[0069] 図5は、本実施形態に係る情報処理装置1の動作例を示したフローチャート図である。なお、下記で示す動作例は、あくまで一例であって、本実施形態に係る情報処理装置1の動作が、下記例示に限定されるわけではない。

[0070] 図5に示すように、まず、センサ部100は、ユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報を測定する(S101)。続いて、行動認識部110は、測定されたユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいて、ユーザ3の行動を認識する(S103)。次に、処理制御部120は、ユーザ3の行動に基づいて、信号処理の処理モードを制御する(S105)。

[0071] ここで、信号処理部150は、処理制御部120によって制御された処理モードに応じて、マイク部140によって收音された外部音声を信号処理し、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかを生成する(S107)。また、信号処理部150は、処理制御部120によって制御された処理モードに応じたイコライザにて、コンテンツ記憶部130に記憶された音声コンテンツのコンテンツ信号を信号処理する(S109)。さらに、信号処理部150は、処理制御部120によって制御された処理モードに応じた音量になるように、音声コンテンツのコンテンツ信号を増幅する(S111)。続いて、信号処理部150は、生成されたノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかと、信号処理されたコンテンツ信号とを重畳する(S113)。その後、出力部160は、生成された信号をユーザ3または音響機器2に出力する(S115)。

- [0072] 以上の動作により、情報処理装置 1 は、ユーザ 3 の行動に応じて、音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対して、適切な信号処理を施すことができる。
- [0073] 続いて、図 6 および図 7 を参照して、本実施形態に係る情報処理装置 1 の動作の実例を説明する。図 6 および図 7 は、本実施形態に係る情報処理装置 1 の動作の実例を示したフローチャート図である。
- [0074] まず、図 6 を参照して、ユーザ 3 が一般道などにて各種運動をしている場合の情報処理装置 1 の動作の実例を説明する。
- [0075] 図 6 に示すように、例えば、ユーザ 3 が歩行している (S 2 1 0) 場合、情報処理装置 1 は、ユーザ 3 に対するセンシング情報を用いた行動認識によりユーザ 3 の歩行を認識し (S 2 1 1)、信号処理を歩行モードに制御する (S 2 1 2)。また、情報処理装置 1 は、歩行モードにて信号処理を行い、ユーザ 3 に聴取される音声信号を生成する (S 2 1 3)。ここで、歩行モードにおける信号処理は、例えば、ユーザ 3 が外部音声を聴取することができるように、外部モニタ信号の生成を含んでもよい。
- [0076] 次に、ユーザ 3 がランニングを開始した (S 2 2 0) 場合、情報処理装置 1 は、ユーザ 3 に対するセンシング情報を用いた行動認識によりユーザ 3 が走っていることを認識し (S 2 2 1)、信号処理をランニングモードに制御する (S 2 2 2)。また、情報処理装置 1 は、ランニングモードにて信号処理を行い、ユーザ 3 に聴取される音声信号を生成する (S 2 2 3)。ここで、ランニングモードにおける信号処理は、例えば、風切り音などの低周波帯域の音声を低減した外部モニタ信号の生成を含んでもよい。
- [0077] また、ユーザ 3 が立ち止まった (S 2 3 0) 場合、情報処理装置 1 は、ユーザ 3 に対するセンシング情報を用いた行動認識によりユーザ 3 が立ち止まったことを認識し (S 2 3 1)、信号処理を停止モードに制御する (S 2 3 2)。また、情報処理装置 1 は、停止モードにて信号処理を行い、ユーザ 3 に聴取される音声信号を生成する (S 2 3 3)。ここで、停止モードにおける信号処理は、例えば、外部音声を打ち消すノイズ低減信号の生成を含んで

もよい。

[0078] 次に、図7を参照して、ユーザ3がスキー場などにてスキーまたはスノーボードをしている場合の情報処理装置1の動作の実例を説明する。

[0079] 図7に示すように、例えば、ユーザ3がリフトに乗車している(S310)場合、情報処理装置1は、ユーザ3および環境に対するセンシング情報を用いた行動認識によりユーザ3のリフト乗車を認識し(S311)、信号処理をリフトモードに制御する(S312)。また、情報処理装置1は、リフトモードにて信号処理を行い、ユーザ3に聴取される音声信号を生成する(S313)。ここで、リフトモードにおける信号処理は、例えば、外部音声を打ち消すノイズ低減信号の生成を含んでもよい。

[0080] 次に、ユーザ3が滑走を開始した(S320)場合、情報処理装置1は、ユーザ3および環境に対するセンシング情報を用いた行動認識によりユーザ3がゲレンデを滑走していることを認識し(S321)、信号処理をスキーモードに制御する(S322)。また、情報処理装置1は、スキーモードにて信号処理を行い、ユーザ3に聴取される音声信号を生成する(S323)。ここで、スキーモードにおける信号処理は、例えば、風切り音などの低周波帯域の音声を低減した外部モニタ信号の生成を含んでもよい。

[0081] また、ユーザ3の滑走が終了し、ゲレンデを歩行している(S330)場合、情報処理装置1は、ユーザ3および環境に対するセンシング情報を用いた行動認識によりユーザ3が滑走を停止し、歩行していることを認識し(S331)、信号処理を歩行モードに制御する(S332)。また、情報処理装置1は、歩行モードにて信号処理を行い、ユーザ3に聴取される音声信号を生成する(S333)。ここで、歩行モードにおける信号処理は、例えば、ユーザ3が外部音声を聴取することができるように、外部モニタ信号の生成を含んでもよい。

[0082] このように、本実施形態に係る情報処理装置1によれば、ユーザ3の行動に応じて、音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対して、適切な信号処理を施すことができる。

[0083] [1. 4. 情報処理装置の変形例]

続いて、図8を参照して、第1の実施形態の変形例に係る情報処理装置1について説明する。図8は、本変形例に係る情報処理装置1の概要を説明する模式図である。本変形例に係る情報処理装置1は、ユーザ3の耳部に装着される筐体の内部および外部の双方に外部音声を収録するマイクロフォンを備え、それぞれのマイクロフォンにて収録した外部音声に基づいて、ノイズ低減信号を生成するものである。

[0084] 図8に示すように、本変形例に係る情報処理装置1は、具体的には、ユーザ3の耳部に装着される筐体401に発音体431を備えるヘッドフォンである。なお、筐体401は、ヘッドバンド402によって反対側のユーザ3の耳部を覆う筐体（図示せず）と連結されている。

[0085] 本変形例に係る情報処理装置1では、筐体401の外部および内部のそれぞれにマイクロフォン411、412が設けられ、筐体401の外部および内部の外部音声をそれぞれ収録している。ノイズキャンセリング回路421は、マイクロフォン411、412のそれぞれにて収録された外部音声に基づいて、それぞれノイズ低減信号を生成し、生成したノイズ低減信号の各々を合成することで、合成ノイズ低減信号を生成する。

[0086] 一方、音声コンテンツのコンテンツ信号Sは、イコライザ回路422にて信号処理される。信号処理されたコンテンツ信号Sは、加算回路423にて合成ノイズ低減信号と加算された後、パワーアンプ回路424にて増幅され、発音体431にて音声に変換される。

[0087] ここで、筐体401の外部にて収録された外部音声を用いてノイズ低減を行う方式は、フィードバック方式とも呼ばれ、一般にノイズを低減可能な帯域は狭いものの、比較的大きな低減が可能な方式である。一方、筐体401の内部にて収録された外部音声を用いてノイズ低減を行う方式は、フィードフォワード方式とも呼ばれ、一般にノイズを低減可能な帯域が広いものの、発音体431から発せられる音声により発振してしまう可能性がある方式である。

[0088] 本変形例に係る情報処理装置 1 では、フィードバック方式と、フィードフォワード方式とを組み合わせることでノイズ低減を行うことにより、フィードバック方式およびフィードフォワード方式の利点を併せ持ったノイズ低減を行うことができる。また、情報処理装置 1 は、センシング情報に基づいてユーザ 3 の行動を認識し、認識したユーザ 3 の行動に応じて、上述したノイズ低減等を行うことにより、ユーザ 3 が音声信号をより適切に聴取することを可能にする。

[0089] < 2. 第 2 の実施形態 >

次に、図 9 および図 10 を参照して、本開示の第 2 の実施形態に係る情報処理装置 1 A について説明する。本実施形態に係る情報処理装置 1 A は、ユーザ 3 または環境の少なくともいずれかのセンシング情報に加えて、マイク部 140 が収録した外部音声の解析結果をさらに用いてユーザ 3 の行動を認識することで、ユーザ 3 の行動を認識する精度を向上させるものである。

[0090] [ 2. 1. 情報処理装置の構成 ]

まず、図 9 を参照して、本実施形態に係る情報処理装置 1 A の機能構成について説明する。図 9 は、本実施形態に係る情報処理装置 1 A の内部構成を示したブロック図である。

[0091] 図 9 に示すように、情報処理装置 1 A は、センサ部 100 と、行動認識部 110 A と、処理制御部 120 と、コンテンツ記憶部 130 と、マイク部 140 と、信号処理部 150 と、出力部 160 と、解析部 170 とを備える。

[0092] ここで、センサ部 100、処理制御部 120、コンテンツ記憶部 130、マイク部 140、信号処理部 150、および出力部 160 の具体的な構成については、第 1 の実施形態にて説明した構成と実質的に同様であるため、ここでの詳細な説明は省略する。

[0093] 解析部 170 は、マイク部 140 が収録した外部音声を解析することによってユーザ 3 の周囲の環境を判定する。例えば、解析部 170 は、外部音声に含まれるノイズ音の強度および周波数帯域に基づいてユーザ 3 の周囲の環境を判定してもよい。具体的には、解析部 170 は、外部音声のうち、人間の

音声帯域の周波数（例えば、300Hz）以下の帯域の音声をノイズ音と見なし、該ノイズ音の強度および周波数の分布に基づいてユーザ3の周囲の環境を判定してもよい。例えば、解析部170により判定可能なユーザ3の周囲の環境としては、「電車内」、「航空機内」、「電車内または航空機内以外」などを例示することができる。

[0094] 行動認識部110Aは、センサ部100が測定したユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報、および解析部170が解析したユーザ3の周囲の環境に基づいて、ユーザ3の行動を認識する。ここで、ユーザ3の行動の中には、ユーザ3の周囲の環境と密接に結び付いたものが存在する。例えば、ユーザ3が自動車、バス、電車、航空機などの乗り物に乗っている場合、ユーザ3の周囲の環境は、乗っている乗り物の車内に限定される。

[0095] そこで、解析部170によって判定されたユーザ3の周囲の環境がユーザ3の行動を限定するものである場合、行動認識部110Aは、ユーザ3の周囲の環境に基づいてユーザ3の行動を認識してもよい。具体的には、解析部170によってユーザ3の周囲の環境が自動車、バス、電車、または航空機などの内部であると判定された場合、行動認識部110Aは、ユーザ3が自動車、バス、電車、または航空機に乗っていると認識してもよい。これにより、行動認識部110Aは、ユーザ3の行動をより高い精度で認識することが可能になる。

[0096] また、行動認識部110Aは、ユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報を優先的に用いて、ユーザ3の行動を認識してもよい。例えば、行動認識部110Aは、まず、ユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報を用いてユーザ3の行動を認識し、該センシング情報からはユーザ3の行動を認識できない場合に限り、ユーザ3の周囲の環境に基づいてユーザ3の行動を認識してもよい。

[0097] [2. 2. 情報処理装置の動作]

次に、図10を参照して、本実施形態に係る情報処理装置1Aの動作の実

例を説明する。図10は、本実施形態に係る情報処理装置1Aの動作の実例を示したフローチャート図である。図10では、ユーザ3がホームから電車に乗った場合の情報処理装置1Aの動作の実例を示している。

[0098] 図10に示すように、例えば、ユーザ3がホームを歩行している（S410）場合、情報処理装置1Aは、ユーザ3に対するセンシング情報を用いた行動認識によりユーザ3の歩行を認識する（S411）。また、情報処理装置1Aは、外部音声のノイズ成分から、ユーザ3の周囲の環境を電車内または航空機内以外であると判定する（S412）。

[0099] これにより、情報処理装置1Aは、ユーザ3の行動を歩行であると認識し、信号処理を歩行モードに制御する（S413）。また、情報処理装置1Aは、歩行モードにて信号処理を行い、ユーザ3に聴取される音声信号を生成する（S414）。ここで、歩行モードにおける信号処理は、例えば、ユーザ3が外部音声を聴取することができるように、外部モニタ信号の生成を含んでもよい。

[0100] 次に、ユーザ3が電車に乗った（S420）場合、情報処理装置1Aは、ユーザ3に対するセンシング情報を用いた行動認識によりユーザ3が電車に乗っていることを認識する（S421）。また、情報処理装置1Aは、外部音声のノイズ成分から、ユーザ3の周囲の環境を電車内であると判定する（S422）。

[0101] これにより、情報処理装置1Aは、ユーザ3が電車に乗っていると認識し、信号処理を電車モードに制御する（S433）。また、情報処理装置1Aは、電車モードにて信号処理を行い、ユーザ3に聴取される音声信号を生成する（S434）。ここで、歩行モードにおける信号処理は、例えば、音声コンテンツの聴取に適した音場環境を提供することができるように、外部音声を打ち消すノイズ低減信号の生成を含んでもよい。

[0102] このように、本実施形態に係る情報処理装置1Aは、收音した外部音声から判定したユーザ3の周囲の環境にさらに基づくことにより、より高い精度でユーザ3の行動を認識することができる。したがって、本実施形態に係る

情報処理装置 1 A は、音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対して、適切な信号処理を施すことができる。

[0103] <3. 第3の実施形態>

[3. 1. 情報処理装置の構成]

次に、図 1 1 および図 1 2 を参照して、本開示の第 3 の実施形態に係る情報処理装置 1 B について説明する。本実施形態に係る情報処理装置 1 B は、位置情報取得部 1 8 0 が取得したユーザ 3 の位置情報の履歴より認識されたユーザ 3 の行動パターンをさらに用いることで、より高い精度および粒度にてユーザ 3 の行動を認識するものである。

[0104] ここで、図 1 1 は、本実施形態に係る情報処理装置 1 A の内部構成を示したブロック図である。また、図 1 2 は、位置情報取得部 1 8 0 が取得したユーザ 3 の位置情報の履歴を地図上にプロットした模式図である。

[0105] 図 1 1 に示すように、情報処理装置 1 B は、センサ部 1 0 0 と、行動認識部 1 1 0 B と、処理制御部 1 2 0 と、コンテンツ記憶部 1 3 0 と、マイク部 1 4 0 と、信号処理部 1 5 0 と、出力部 1 6 0 と、位置情報取得部 1 8 0 と、行動パターン認識部 1 9 0 とを備える。

[0106] ここで、センサ部 1 0 0、処理制御部 1 2 0、コンテンツ記憶部 1 3 0、マイク部 1 4 0、信号処理部 1 5 0、および出力部 1 6 0 の具体的な構成については、第 1 の実施形態にて説明した構成と実質的に同様であるため、ここでの詳細な説明は省略する。

[0107] 位置情報取得部 1 8 0 は、情報処理装置 1 B の位置情報（すなわち、ユーザ 3 の位置情報）を取得する。例えば、位置情報取得部 1 8 0 は、複数の人工衛星から送信される時刻情報付きの信号から情報処理装置 1 B の位置を算出する GNSS センサであってもよい。また、位置情報取得部 1 8 0 は、GNSS による測位を補助する情報をネットワーク等から受信することで情報処理装置 1 B の位置を算出する A-GNSS (Assisted Global Navigation Satellite System) であってもよい。さらに、位置情報取得部 1 8 0 は、移動体通信網における基地局

からの距離、またはWi-Fi（登録商標）のアクセスポイントからの距離を用いた三角測量法によって、情報処理装置1Bの位置を算出してもよい。

[0108] 行動パターン認識部190は、位置情報取得部180が取得したユーザ3の位置情報の履歴に基づいて、ユーザ3の行動パターンを認識する。

[0109] 例えば、図12に示すように、行動パターン認識部190は、位置情報取得部180により取得されたユーザ3の位置情報181を地図上に時系列にプロットすることで、ユーザ3の位置情報の遷移の履歴を得ることができる。行動パターン認識部190は、このような位置情報の遷移の履歴から、例えば、ユーザ3の位置情報が線路上を遷移している場合、該当する時間中、ユーザ3は電車に乗っていると判断することができる。また、行動パターン認識部190は、ユーザ3が所定の建物に9時～17時までの場合、該当する時間中、ユーザ3は、仕事をしていると判断することができる。

[0110] さらに、行動パターン認識部190は、所定の期間（例えば、1ヶ月など）、上記のユーザ3の位置情報の遷移の履歴を蓄積することで、ユーザ3の位置情報の遷移の規則性からユーザ3の行動パターンをより正確に認識することができる。

[0111] 例えば、行動パターン認識部190は、平日の昼間、ユーザ3が所定の建物にいる場合、該当する時間中、ユーザ3は、仕事をしていると判断することができる。また、行動パターン認識部190は、多くの休日の間、ユーザ3が所定の建物にいる場合、該当する時間中、ユーザ3は、自宅にいると判断することができる。また、行動パターン認識部190は、休日および平日の深夜から早朝の間、ユーザ3が所定の建物にいる場合、該当する時間中、ユーザ3は、眠っていると判断することができる。さらに、行動パターン認識部190は、ある休日の昼間、ユーザ3がデパート等の建物にいる場合、該当する時間中、ユーザ3は、買い物をしていると判断することができる。

[0112] これによれば、行動パターン認識部190は、ユーザ3の位置情報の履歴をライフログとして蓄積することで、ユーザ3の行動パターンを認識することができる。なお、ユーザ3の行動パターンの認識方法および認識される行

動パターンは、例えば、特開2011-81431に開示されたものを用いることも可能である。

[0113] 行動認識部110Bは、センサ部100が測定したユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報、および行動パターン認識部190により認識されたユーザ3の行動パターンに基づいて、ユーザ3の行動を認識する。

[0114] 例えば、行動認識部110Bは、ユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報からユーザ3の行動を認識できない場合、ユーザ3の行動パターンに基づいて現時刻および現在位置にて最も適切と判断される行動をユーザ3の行動と認識してもよい。また、行動認識部110Bは、ユーザ3の行動パターンに基づいて現時刻および現在位置にて除外可能な行動をあらかじめ除外した上で、ユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいてユーザ3の行動を認識してもよい。

[0115] したがって、行動認識部110Bは、ユーザ3の位置情報の履歴から認識されたユーザ3の行動パターンにさらに基づくことにより、高い精度および粒度にてユーザ3の行動を認識することが可能である。

[0116] このように、本実施形態に係る情報処理装置1Bは、ユーザ3の位置情報から認識されたユーザ3の行動パターンをさらに用いることにより、より高い精度および粒度にてユーザ3の行動を認識することができる。したがって、本実施形態に係る情報処理装置1Bは、音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対して、適切な信号処理を施すことができる。

[0117] <4. まとめ>

以上にて説明したように、本開示の第1の実施形態に係る情報処理装置1によれば、ユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいてユーザ3の行動を認識し、認識した行動に応じて、音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対して、適切な信号処理を施すことができる。

- [0118] また、本開示の第2の実施形態に係る情報処理装置1Aによれば、ユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報に加えて、外部音声の解析結果にさらに基づくことで、より高い精度にてユーザの行動を認識することができる。これにより、情報処理装置1Aは、音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対して、適切な信号処理を施すことができる。
- [0119] さらに、本開示の第3の実施形態に係る情報処理装置1Bによれば、ユーザ3または環境の少なくともいずれかのセンシング情報に加えて、位置情報の履歴から認識したユーザ3の行動パターンにさらに基づくことで、より高い精度および粒度にてユーザの行動を認識することができる。これにより、情報処理装置1Bは、音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対して、適切な信号処理を施すことができる。
- [0120] 以上、添付図面を参照しながら本開示の好適な実施形態について詳細に説明したが、本開示の技術的範囲はかかる例に限定されない。本開示の技術分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本開示の技術的範囲に属するものと了解される。
- [0121] 例えば、上記各実施形態では、本開示の各実施形態に係る情報処理装置は、携帯型オーディオプレーヤを例示して説明したが、本技術はかかる例に限定されない。例えば、本開示の各実施形態に係る情報処理装置は、スマートフォン、ウェアラブル端末、ヘッドフォンおよびイヤフォンなどの音響機器、ならびにネットワーク上の情報処理サーバなどであってもよい。
- [0122] また、本明細書に記載された効果は、あくまで説明的または例示的なものであって限定的ではない。つまり、本開示に係る技術は、上記の効果とともに、または上記の効果に代えて、本明細書の記載から当業者には明らかな他の効果を奏しうる。
- [0123] なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

(1)

ユーザまたは環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいて、前記ユーザの行動を認識する行動認識部と、

認識された前記ユーザの行動に基づいて、前記ユーザに聴取される音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対する信号処理を制御する処理制御部と、

前記信号処理を実行する信号処理部と、  
を備える、情報処理装置。

(2)

前記外音モニタ信号は、收音された外部音声を含む信号であり、

前記信号処理部は、前記外音モニタ信号を生成する、前記(1)に記載の情報処理装置。

(3)

前記ノイズ低減信号は、收音された外部音声に含まれるノイズを低減させる信号であり、

前記信号処理部は、前記ノイズ低減信号を生成する、前記(1)または(2)に記載の情報処理装置。

(4)

前記処理制御部は、前記音声信号に施される音響処理を制御する、前記(1)～(3)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(5)

前記処理制御部は、前記音声信号の増幅処理を制御する、前記(1)～(4)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(6)

前記行動認識部は、前記センシング情報を用いた機械学習アルゴリズムによって前記ユーザの行動を認識する、前記(1)～(5)のいずれか一項に記載の情報処理装置。

(7)

前記行動認識部は、外部音声にさらに基づいて、前記ユーザの行動を認識する、前記（１）～（６）のいずれか一項に記載の情報処理装置。

（８）

前記ユーザの位置情報に基づいて、前記ユーザの行動パターンを認識する行動パターン認識部をさらに備え、

前記処理制御部は、認識された前記ユーザの行動パターンにさらに基づいて、前記信号処理を制御する、前記（１）～（７）のいずれか一項に記載の情報処理装置。

（９）

前記行動認識部によって前記ユーザが歩行していると認識された場合、

前記処理制御部は、收音された外部音声の低周波帯域の強度を低下させた前記外音モニタ信号の生成を制御する、前記（２）に記載の情報処理装置。

（１０）

前記行動認識部によって前記ユーザが移動していると認識された場合、

前記処理制御部は、前記ユーザの移動速度に基づいて、前記ノイズ低減信号の生成を制御する、前記（１）～（１０）のいずれか一項に記載の情報処理装置。

（１１）

前記処理制御部は、前記ユーザの移動速度に基づいて、前記ノイズ低減信号によって低減されるノイズの周波数帯域および強度の少なくともいずれかを制御する、前記（１０）に記載の情報処理装置。

（１２）

前記処理制御部による制御は、前記ユーザによって設定可能である、前記（１）～（１１）のいずれか一項に記載の情報処理装置。

（１３）

ユーザまたは環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいて、前記ユーザの行動を認識することと、

認識された前記ユーザの行動に基づいて、前記ユーザに聴取される音声信

号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対する信号処理を演算処理装置によって制御することと、

前記信号処理を実行することと、  
を含む、情報処理方法。

(14)

コンピュータを

ユーザまたは環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいて、前記ユーザの行動を認識する行動認識部と、

認識された前記ユーザの行動に基づいて、前記ユーザに聴取される音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対する信号処理を制御する処理制御部と、

前記信号処理を実行する信号処理部と、  
として機能させる、プログラム。

## 符号の説明

[0124]	1	情報処理装置
	2	音響機器
	3	ユーザ
	100	センサ部
	110	行動認識部
	120	処理制御部
	130	コンテンツ記憶部
	140	マイク部
	150	信号処理部
	160	出力部
	170	解析部
	180	位置情報取得部
	190	行動パターン認識部

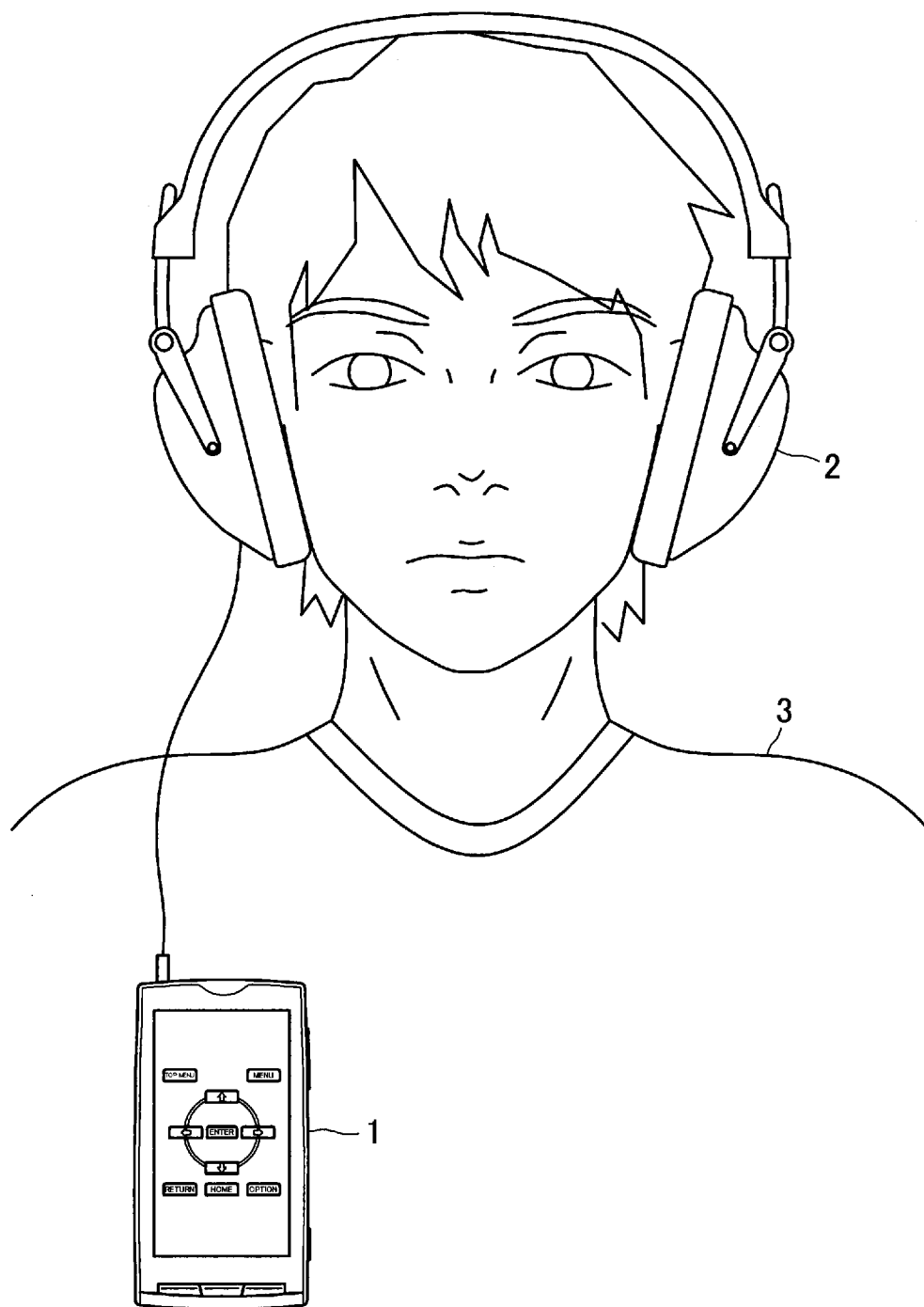
## 請求の範囲

- [請求項1] ユーザまたは環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいて、前記ユーザの行動を認識する行動認識部と、
- 認識された前記ユーザの行動に基づいて、前記ユーザに聴取される音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対する信号処理を制御する処理制御部と、
- 前記信号処理を実行する信号処理部と、
- を備える、情報処理装置。
- [請求項2] 前記外音モニタ信号は、收音された外部音声を含む信号であり、
- 前記信号処理部は、前記外音モニタ信号を生成する、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項3] 前記ノイズ低減信号は、收音された外部音声に含まれるノイズを低減させる信号であり、
- 前記信号処理部は、前記ノイズ低減信号を生成する、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項4] 前記処理制御部は、前記音声信号に施される音響処理を制御する、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項5] 前記処理制御部は、前記音声信号の増幅処理を制御する、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項6] 前記行動認識部は、前記センシング情報を用いた機械学習アルゴリズムによって前記ユーザの行動を認識する、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項7] 前記行動認識部は、外部音声にさらに基づいて、前記ユーザの行動を認識する、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項8] 前記ユーザの位置情報に基づいて、前記ユーザの行動パターンを認識する行動パターン認識部をさらに備え、
- 前記処理制御部は、認識された前記ユーザの行動パターンにさらに基づいて、前記信号処理を制御する、請求項1に記載の情報処理装置

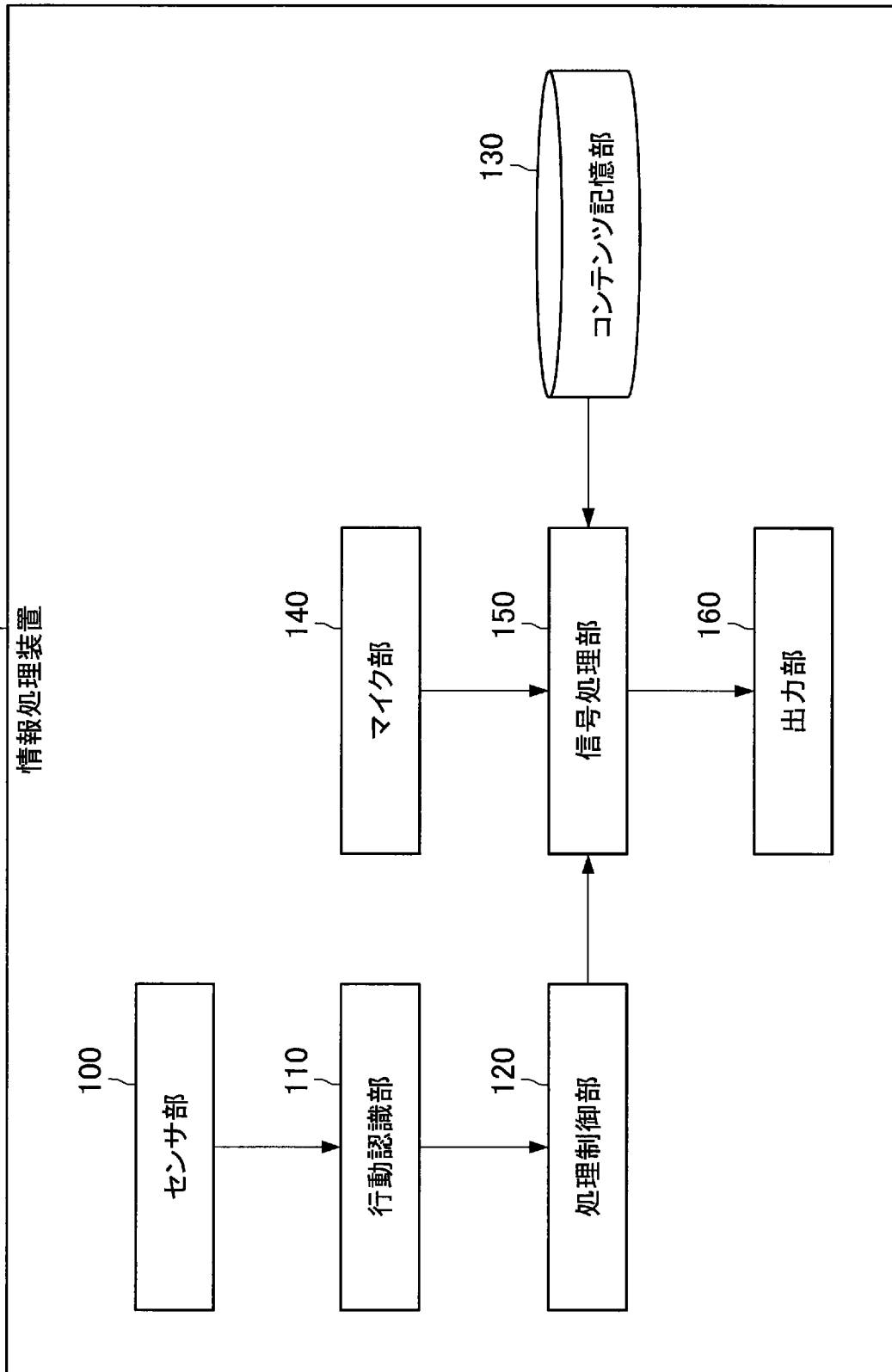
- 。
- [請求項9] 前記行動認識部によって前記ユーザが歩行していると認識された場合、  
前記処理制御部は、收音された外部音声の低周波帯域の強度を低下させた前記外音モニタ信号の生成を制御する、請求項2に記載の情報処理装置。
- [請求項10] 前記行動認識部によって前記ユーザが移動していると認識された場合、  
前記処理制御部は、前記ユーザの移動速度に基づいて、前記ノイズ低減信号の生成を制御する、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項11] 前記処理制御部は、前記ユーザの移動速度に基づいて、前記ノイズ低減信号によって低減されるノイズの周波数帯域および強度の少なくともいずれかを制御する、請求項10に記載の情報処理装置。
- [請求項12] 前記処理制御部による制御は、前記ユーザによって設定可能である、請求項1に記載の情報処理装置。
- [請求項13] ユーザまたは環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいて、前記ユーザの行動を認識することと、  
認識された前記ユーザの行動に基づいて、前記ユーザに聴取される音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対する信号処理を演算処理装置によって制御することと、  
前記信号処理を実行することと、  
を含む、情報処理方法。
- [請求項14] コンピュータを  
ユーザまたは環境の少なくともいずれかのセンシング情報に基づいて、前記ユーザの行動を認識する行動認識部と、  
認識された前記ユーザの行動に基づいて、前記ユーザに聴取される音声信号、ノイズ低減信号、または外音モニタ信号の少なくともいずれかに対する信号処理を制御する処理制御部と、

前記信号処理を実行する信号処理部と、  
として機能させる、プログラム。

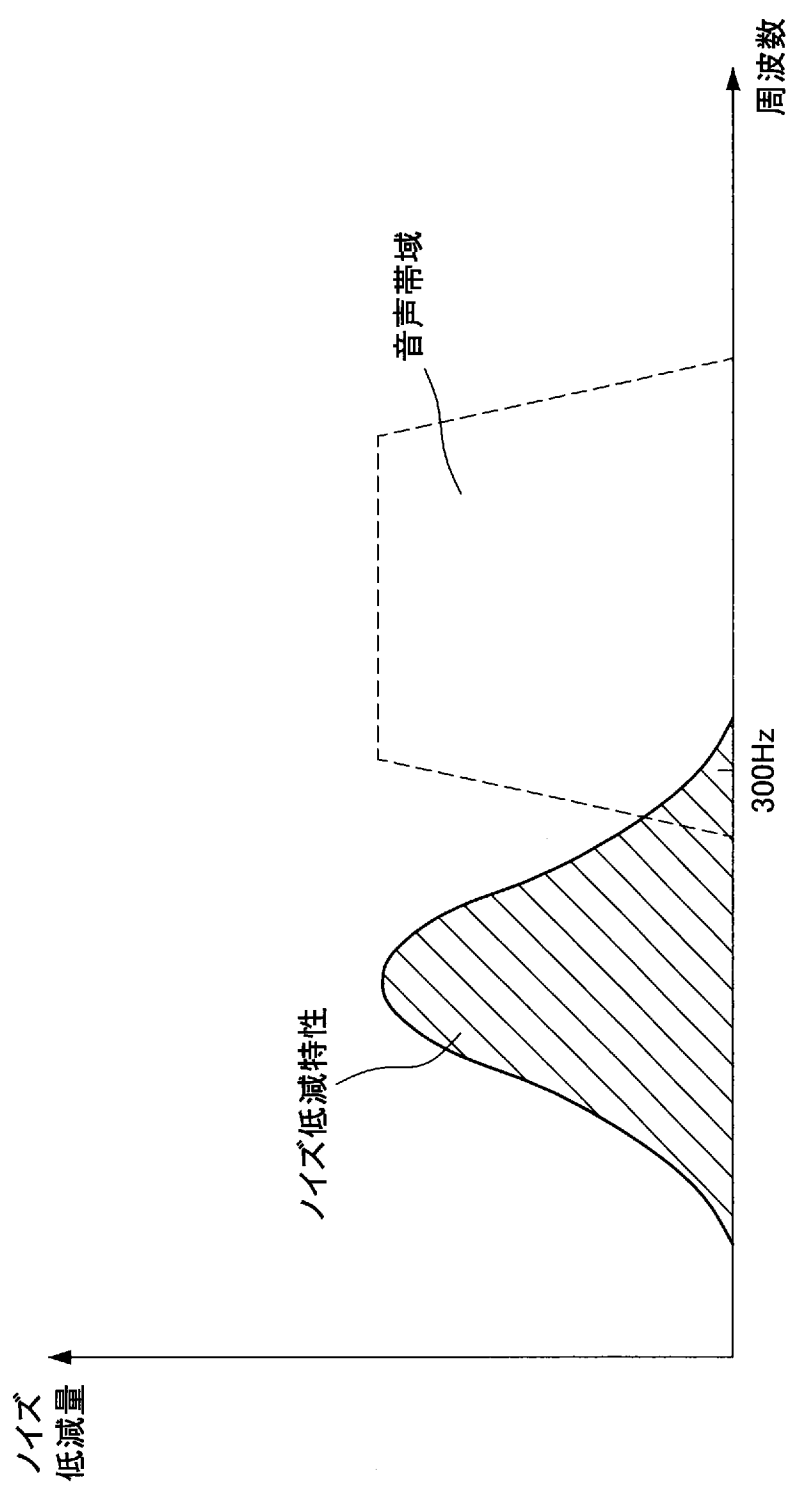
[図1]



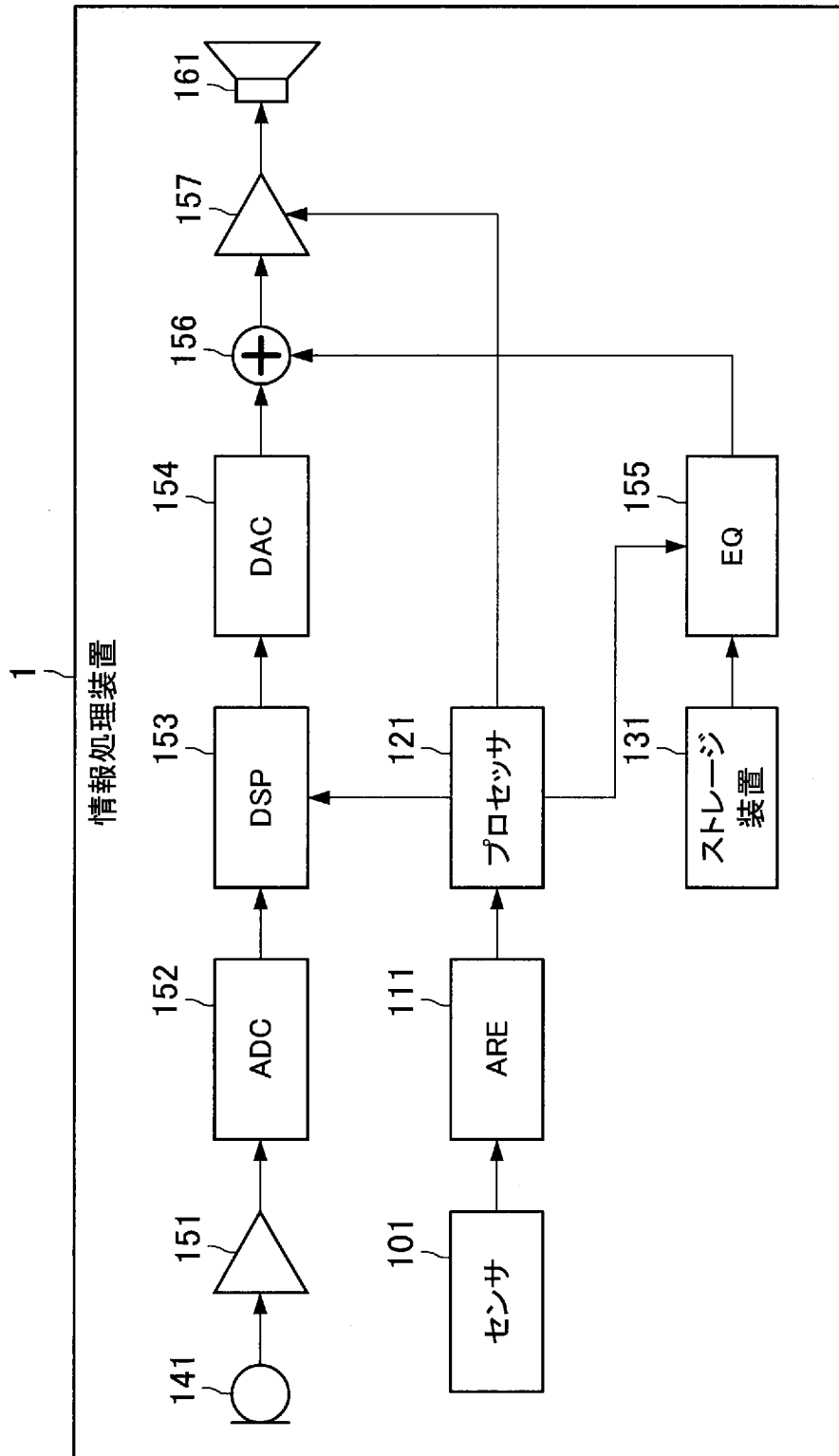
[図2]



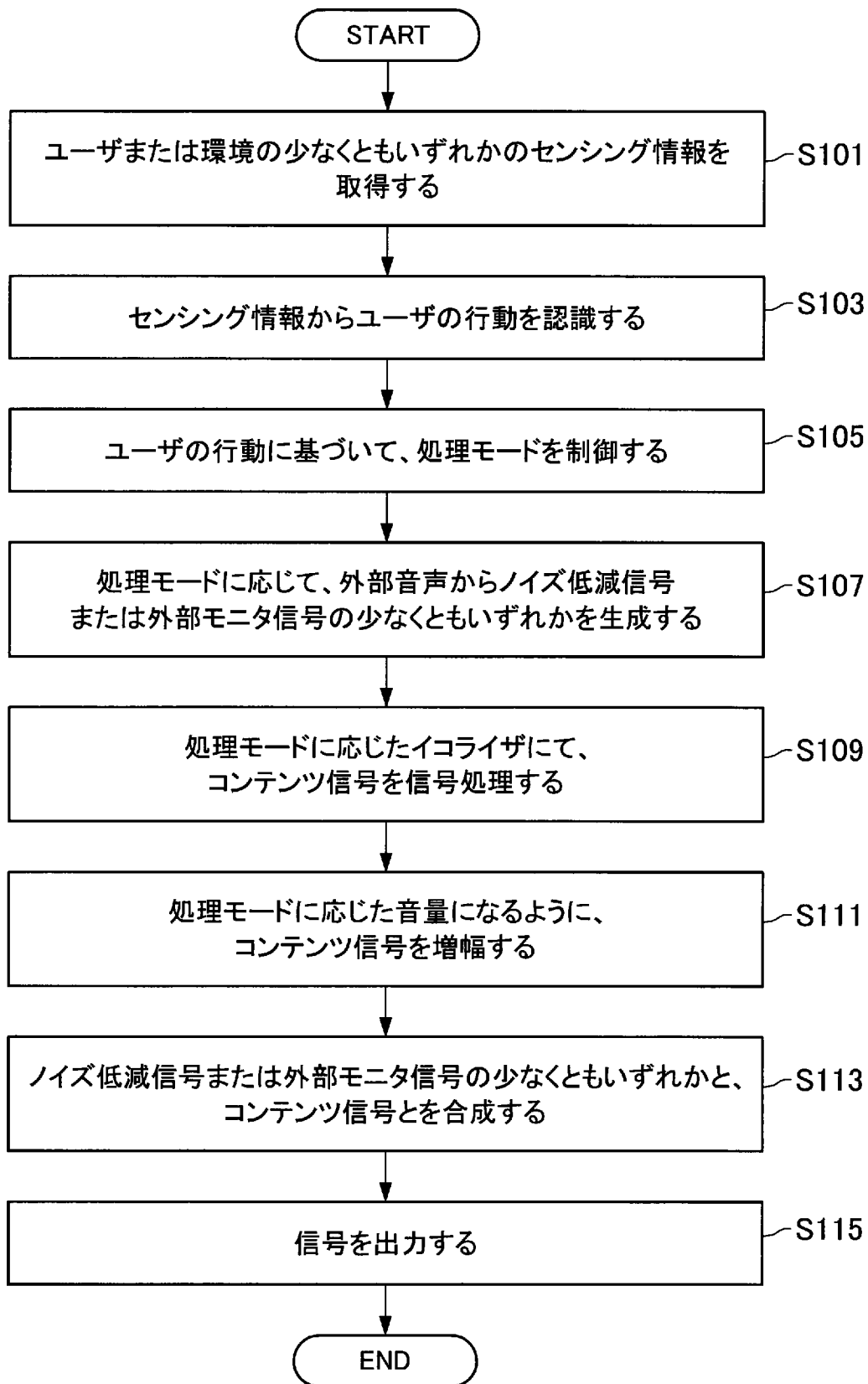
[図3]



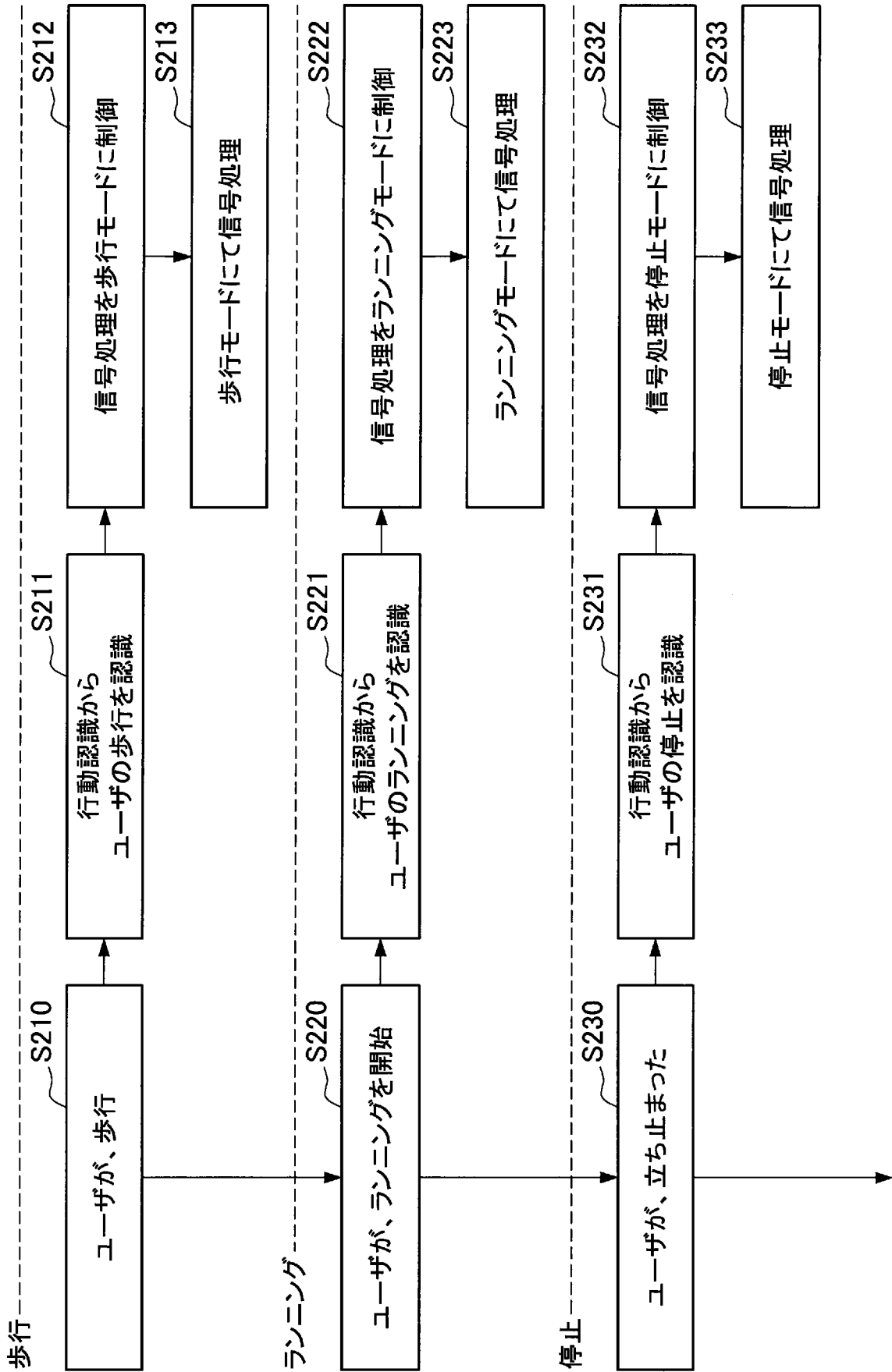
[図4]



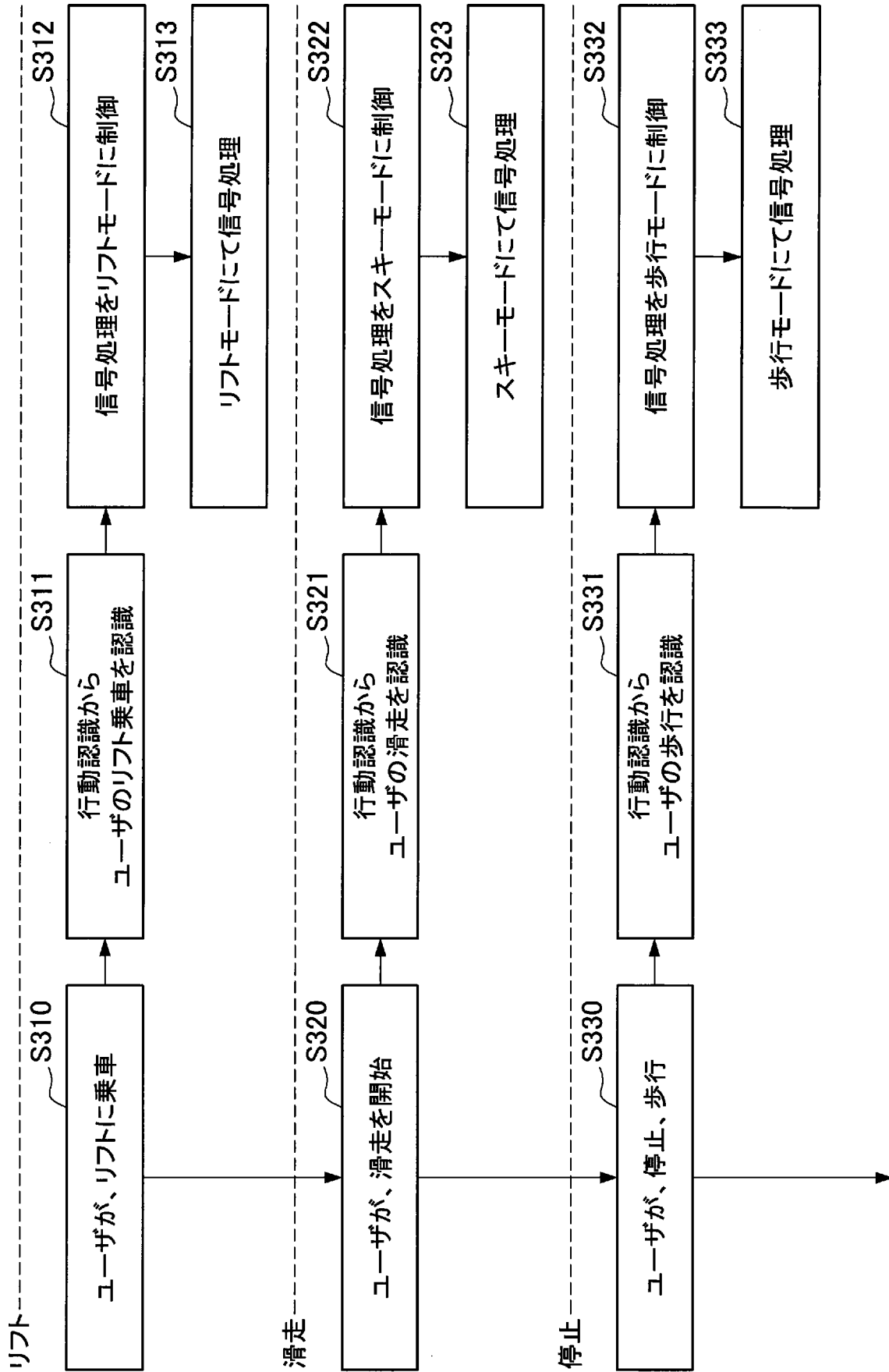
[図5]



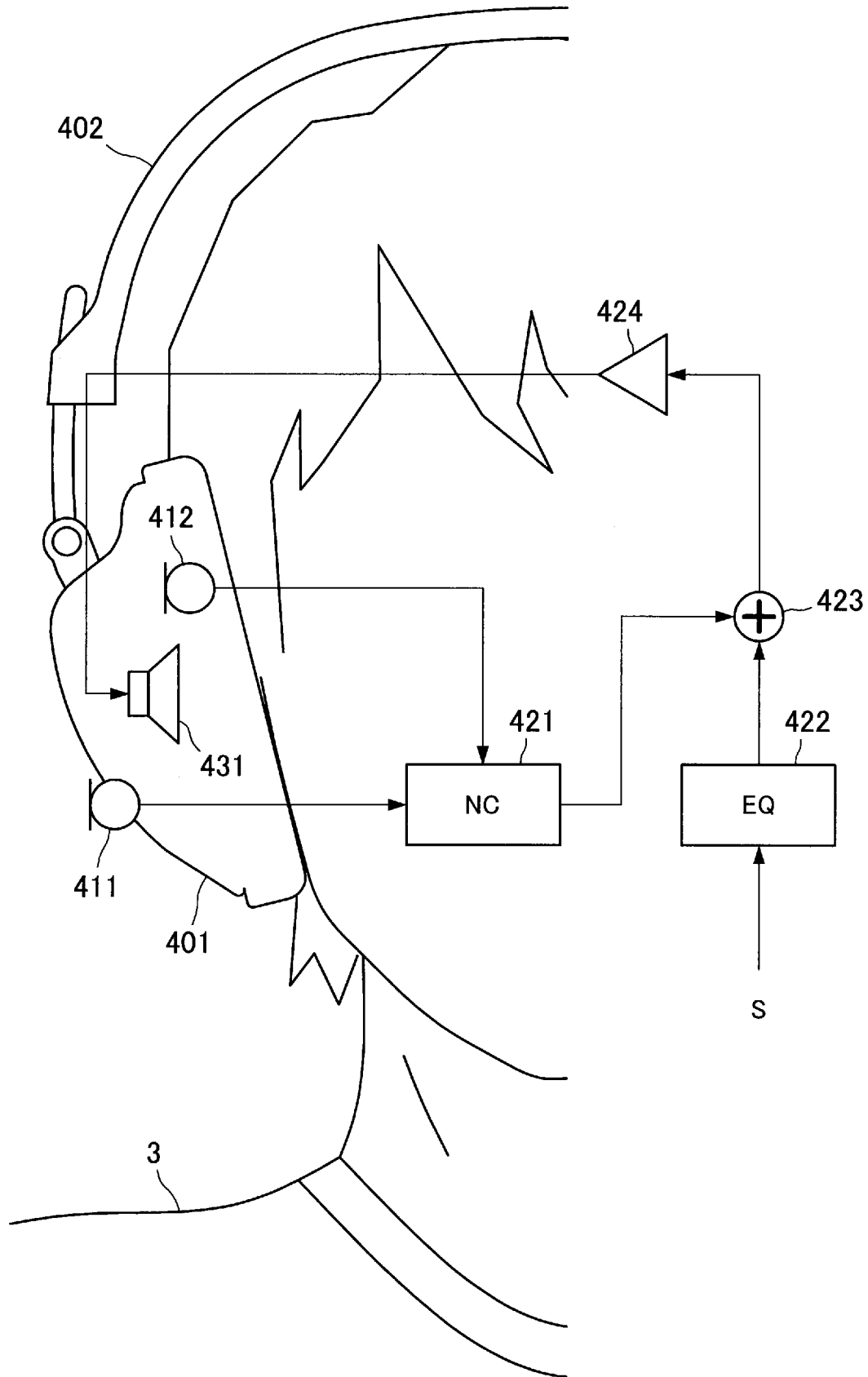
[図6]



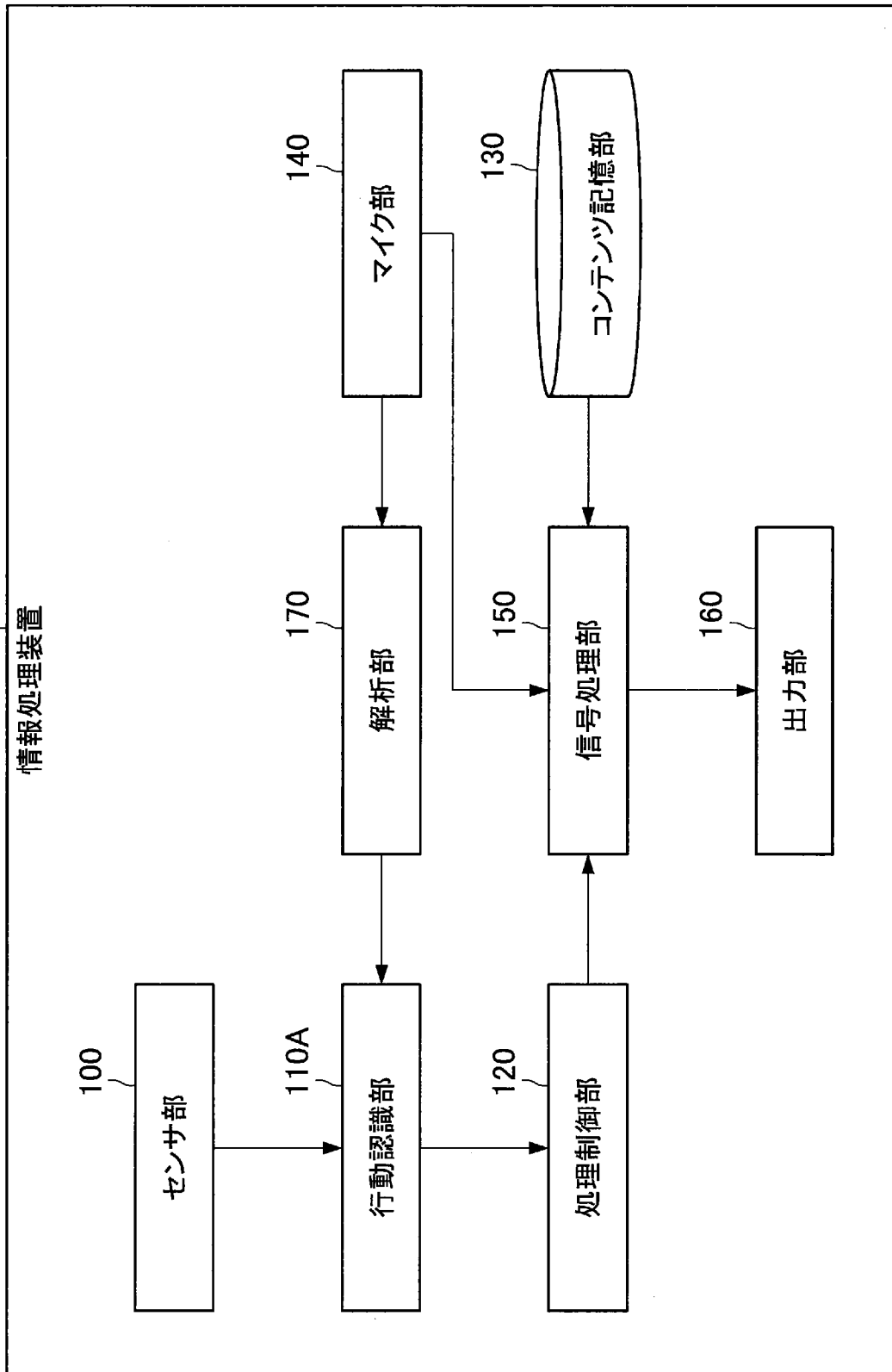
[図7]



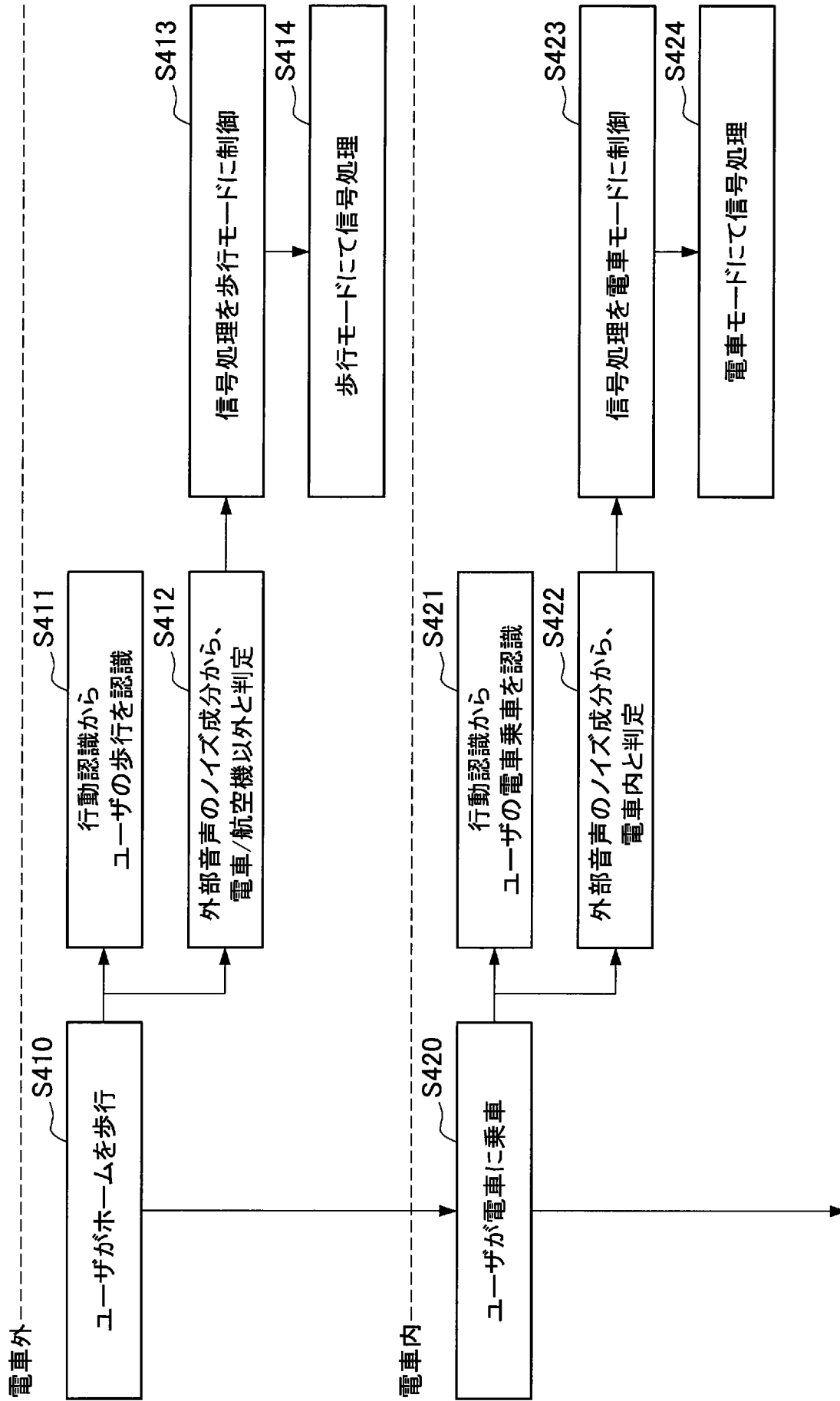
[図8]



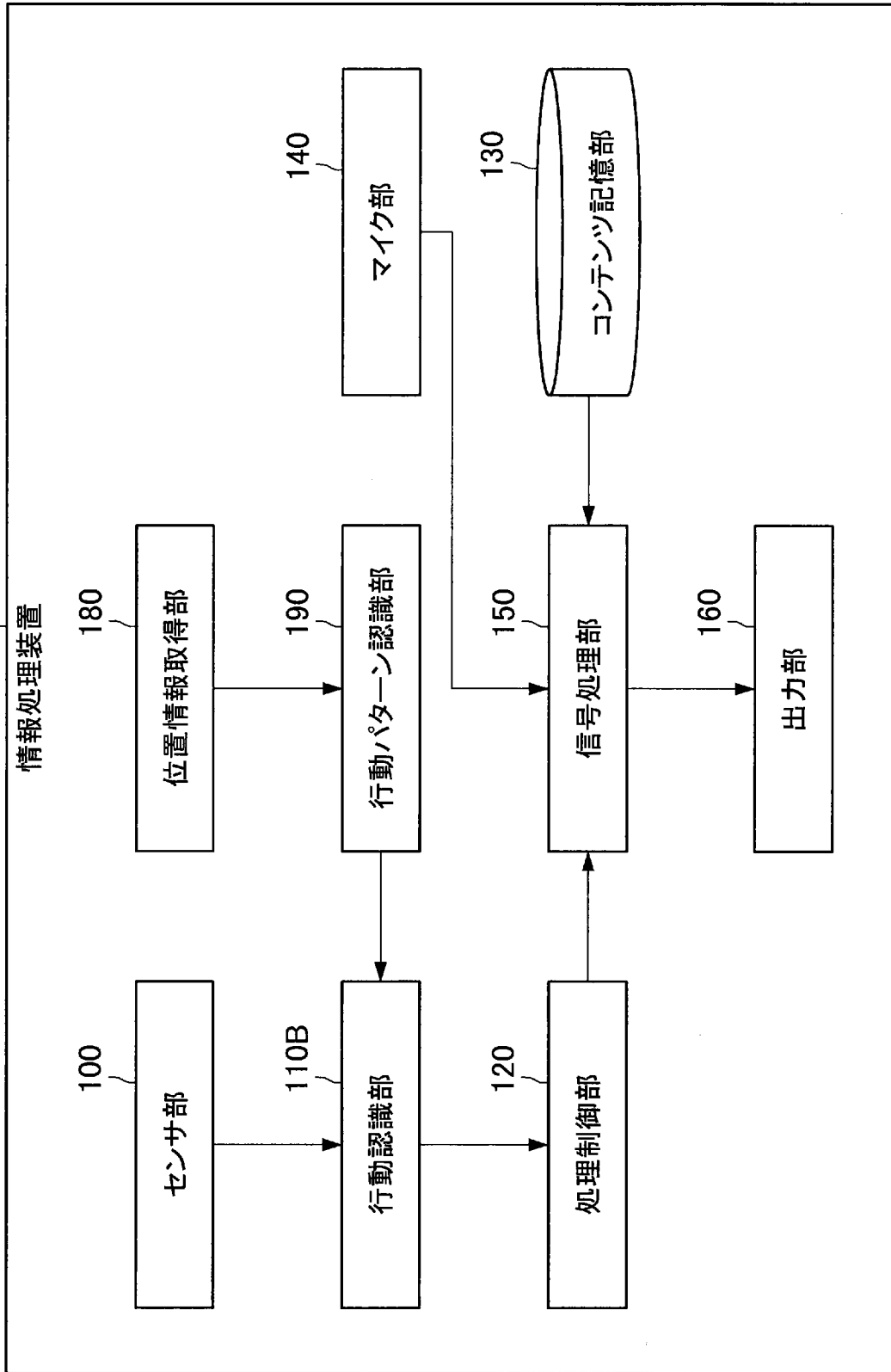
[図9]



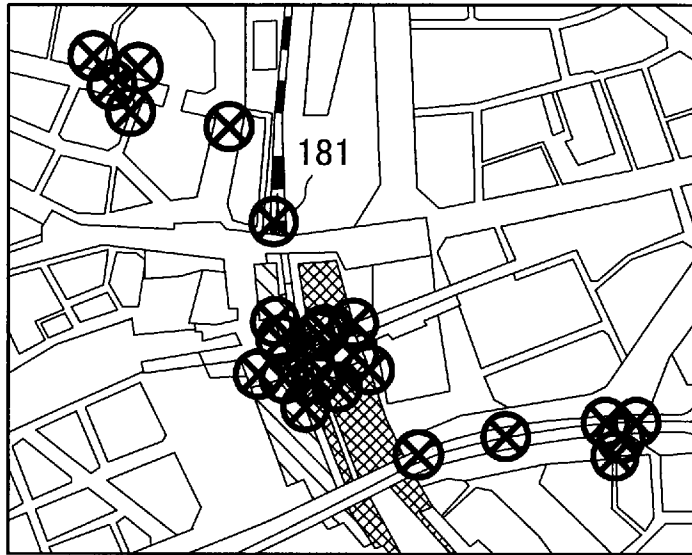
[図10]



[図11]



[図12]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/070724

<p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>                  H04R3/00(2006.01) i, G10K11/178(2006.01) i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>											
<p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)                  H04R3/00, G10K11/178</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched                  Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016                  Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>											
<p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y A</td> <td>JP 2005-156641 A (Sony Corp.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraphs [0011] to [0032] &amp; EP 1533784 A2 paragraphs [0010] to [0031] &amp; US 2005/0126370 A1 &amp; DE 602004028207 D &amp; KR 10-2005-0049345 A &amp; CN 1618400 A</td> <td>1, 4-6, 12-14 2, 3, 7, 8 9-11</td> </tr> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2012-063483 A (Audio-Technica Corp.), 29 March 2012 (29.03.2012), paragraphs [0003], [0005] &amp; US 2012/0063611 A1 paragraphs [0004], [0008] &amp; CN 102404658 A</td> <td>2, 3 9-11</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X Y A	JP 2005-156641 A (Sony Corp.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraphs [0011] to [0032] & EP 1533784 A2 paragraphs [0010] to [0031] & US 2005/0126370 A1 & DE 602004028207 D & KR 10-2005-0049345 A & CN 1618400 A	1, 4-6, 12-14 2, 3, 7, 8 9-11	Y A	JP 2012-063483 A (Audio-Technica Corp.), 29 March 2012 (29.03.2012), paragraphs [0003], [0005] & US 2012/0063611 A1 paragraphs [0004], [0008] & CN 102404658 A	2, 3 9-11
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
X Y A	JP 2005-156641 A (Sony Corp.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraphs [0011] to [0032] & EP 1533784 A2 paragraphs [0010] to [0031] & US 2005/0126370 A1 & DE 602004028207 D & KR 10-2005-0049345 A & CN 1618400 A	1, 4-6, 12-14 2, 3, 7, 8 9-11									
Y A	JP 2012-063483 A (Audio-Technica Corp.), 29 March 2012 (29.03.2012), paragraphs [0003], [0005] & US 2012/0063611 A1 paragraphs [0004], [0008] & CN 102404658 A	2, 3 9-11									
<p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>											
<p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>							
<p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p>										
<p>Date of the actual completion of the international search 16 September 2016 (16.09.16)</p>		<p>Date of mailing of the international search report 27 September 2016 (27.09.16)</p>									
<p>Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan</p>		<p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>									

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/070724

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2015-130659 A (GN Resound A/S), 16 July 2015 (16.07.2015), paragraphs [0045], [0133]; fig. 1 & US 2015/0172831 A1 paragraphs [0058], [0158]; fig. 1 & CN 104717593 A	7, 8 9-11
A	JP 2012-239017 A (Fujitsu Ltd.), 06 December 2012 (06.12.2012), paragraph [0016] & US 2012/0288116 A1 paragraph [0011] & CN 102780948 A & KR 10-2012-0127234 A	9-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04R3/00(2006.01)i, G10K11/178(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04R3/00, G10K11/178		
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 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年		
国際調査で利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 2005-156641 A (ソニー株式会社) 2005.06.16, 段落 [0011]-[0032] & EP 1533784 A2 paragraphs [0010]-[0031] & US 2005/0126370 A1 & DE 602004028207 D & KR 10-2005-0049345 A & CN 1618400 A	1, 4-6, 12-14 2, 3, 7, 8 9-11
Y A	JP 2012-063483 A (株式会社オーディオテクニカ) 2012.03.29, 段 落[0003], [0005] & US 2012/0063611 A1 paragraphs [0004], [0008] & CN 102404658 A	2, 3 9-11
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 16.09.2016	国際調査報告の発送日 27.09.2016	
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) 大石 剛 電話番号 03-3581-1101 内線 3591	5Z 4882

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
Y	JP 2015-130659 A (ジーエヌ リザウンド エー/エス)	7, 8
A	2015. 07. 16, 段落[0045], [0133], 図 1 & US 2015/0172831 A1 paragraphs [0058], [0158] figure 1 & CN 104717593 A	9-11
A	JP 2012-239017 A (富士通株式会社) 2012. 12. 06, 段落[0016] & US 2012/0288116 A1 paragraph [0011] & CN 102780948 A & KR 10-2012-0127234 A	9-11