

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-289033  
(P2008-289033A)

(43) 公開日 平成20年11月27日(2008.11.27)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
H04R 1/10 (2006.01) H04R 1/10 I01B 5D005

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2007-133798 (P2007-133798)  
(22) 出願日 平成19年5月21日 (2007.5.21)

(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(74) 代理人 100095728  
弁理士 上柳 雅誉  
(74) 代理人 100107261  
弁理士 須澤 修  
(74) 代理人 100127661  
弁理士 宮坂 一彦  
(72) 発明者 山野 好美  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
(72) 発明者 川口 一雄  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 イヤホン装着検出装置と携帯用音響機器と携帯用音響機器制御プログラムと記録媒体と携帯用音響機器制御方法

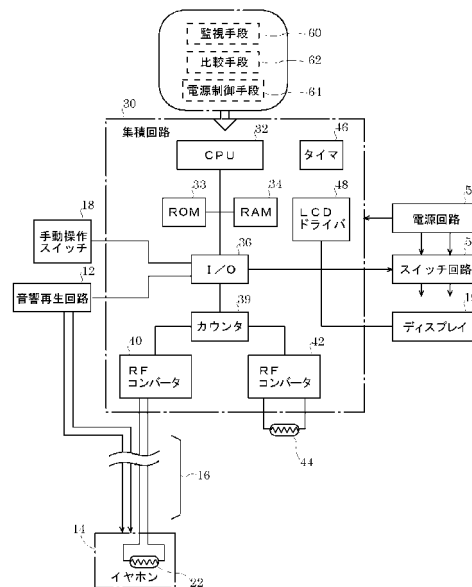
(57) 【要約】

【課題】可能な限り確実に装着の有無を判定できるイヤホン装着検出装置等を提供する。

【解決手段】

携帯用音響機器 10 に接続されたイヤホン 14 もしくはイヤホン 14 の付属物に固定された測温素子 22 と、測温素子 22 の出力を監視する監視手段 60 と、監視手段 60 により検出された温度測定値が、所定温度領域内から当該所定温度領域外に変化した遷移パターンを検出したとき、携帯用音響機器 10 の主要回路に電源電力を供給するオンモードから、所定の待機時間経過後に当該主要回路に供給する電源電力を遮断するオフモードに移行する電源制御手段 64 を備えたことを特徴とするイヤホン装着検出装置。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

携帯用音響機器に接続されたイヤホンもしくはイヤホンの付属物に固定された測温素子と、

前記測温素子の出力を監視する監視手段と、

前記監視手段が、前記測温素子の温度測定値が所定温度領域内から当該所定温度領域外に変化した遷移パターンを検出したとき、前記携帯用音響機器の主要回路に電源電力を供給するオンモードから、所定の待機時間経過後に当該主要回路に供給する前記電源電力を遮断するオフモードに移行する電源制御手段を備えたことを特徴とするイヤホン装着検出装置。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載のイヤホン装着検出装置において、

外気温を測定する補助測温素子を備え、

前記イヤホンもしくはイヤホンの付属物に固定された測温素子と前記補助測温素子の出力を監視する監視手段と、

前記監視手段により検出された前記測温素子と前記補助測温素子の温度測定値の差が、設定値以上から設定値以下の状態に変化した遷移パターンを検出したとき、前記携帯用音響機器の主要回路に電源電力を供給するオンモードから、所定の待機時間経過後に当該主要回路に供給する前記電源電力を遮断するオフモードに移行する電源制御手段を備えたことを特徴とするイヤホン装着検出装置。

20

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のイヤホン装着検出装置において、

前記測温素子はサーミスタからなり、イヤホンケーブルを介して前記サーミスタを含む共振回路に励振電流を供給する回路と、温度に依存して変化する前記サーミスタの電気抵抗と前記共振回路の共振周波数との関係から、温度測定値を示すデジタル信号を取得する温度検出インタフェースを備えたことを特徴とするイヤホン装着検出装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のイヤホン装着検出装置において、

前記監視手段は、

今回測定した温度測定値と直前に測定した温度測定値との差が閾値以下のときは、時間間隔  $T_1$  で前記測温素子の温度測定値を取得する定温確認フェーズで動作し、

30

今回測定した温度測定値と直前に測定した温度測定値との差が閾値を越えたときは、時間間隔  $T_1$  より短い時間間隔  $T_2$  で前記測温素子の温度測定値を取得する遷移確認フェーズで動作することを特徴とするイヤホン装着検出装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のイヤホン装着検出装置において、

前記監視手段が、一定の時間内に温度測定値が前記所定温度領域を越えて下降する遷移パターンを検出したとき、前記電源制御手段は、前記電源電力を遮断することができるオフモードに移行するとともに、予め定めた待機時間後に再度温度測定値を取得して、その温度測定値が前記所定温度領域内に復帰したときは、前記電源電力を遮断することなく、前記オフモードから前記オンモードに移行することを特徴とするイヤホン装着検出装置。

40

## 【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のイヤホン装着検出装置において、

前記電源回路と主要回路とが強制的に接続され、前記監視手段が、一定の時間内に温度測定値が上昇して前記所定温度領域内に達する遷移パターンを検出したとき、前記電源制御手段は、前記オフモードから前記オンモードに移行するイヤホン装着検出装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のイヤホン装着検出装置において、

前記イヤホンもしくはイヤホンの付属物には、前記測温素子とその温度測定値を無線送信する無線送信機と、前記電源制御手段が前記主要回路に供給する前記電源電力を遮断す

50

るオフモードに移行して、音響再生信号が受信されなくなったときに、前記無線送信機の駆動電源をオフする無線送信停止回路と、手動操作により前記無線送信機を起動する起動スイッチを備えることを特徴とするイヤホン装着検出装置。

【請求項 8】

請求項 3 乃至 7 のいずれかに記載のイヤホン装着検出装置において、

前記携帯用音響機器は、前記励振電流を供給して前記サーミスタと共振回路を構成し温度測定値を取得する温度検出インタフェースと、音響再生回路の制御手段と、手動操作スイッチの制御信号を受け入れる入出力インタフェースと、前記監視手段と前記電圧制御手段として機能するマイクロプロセッサを一体に搭載した集積回路を備えることを特徴とするイヤホン装着検出装置。

10

【請求項 9】

音響再生回路と、

この音響再生回路に電源電力を供給する電源回路と、

前記音響再生回路により駆動されるイヤホンもしくはイヤホンの付属物に固定された、測温素子と、

前記測温素子の出力を監視する監視手段と、

前記監視手段により検出された温度特定値を記憶する記憶装置と、

前記所定温度領域内から前記所定温度領域外に変化した遷移パターンを、予め設定した遷移パターンと比較する比較手段と、

前記比較手段が前記予め設定した遷移パターンを検出したときに、前記電源回路から少なくとも前記音響再生回路を含む主要回路に電源電力を供給するオンモードから、所定の待機時間経過後に当該主要回路に供給する前記電源電力を遮断するオフモードに移行する電源制御手段、

20

とを備えたことを特徴とする携帯用音響機器。

【請求項 10】

音響再生回路と、この音響再生回路に電源電力を供給する電源回路と、前記音響再生回路により駆動されるイヤホンもしくはイヤホンの付属物に固定された測温素子とを備えた携帯用音響機器を制御するコンピュータを、

前記測温素子の出力を監視する監視手段と、

前記監視手段により検出された温度を記憶する記憶手段と、

30

前記所定温度領域内から前記所定温度領域外に変化した遷移パターンを、予め設定した遷移パターンと比較する比較手段と、

前記比較手段が前記予め設定した遷移パターンを検出したときに、前記電源回路から少なくとも前記音響再生回路を含む主要回路に電源電力を供給するオンモードから、所定の待機時間経過後に当該主要回路に供給する前記電源電力を遮断するオフモードに移行する電源制御手段、

として機能させる携帯用音響機器制御プログラム。

【請求項 11】

音響再生回路と、この音響再生回路に電源電力を供給する電源回路と、前記音響再生回路により駆動されるイヤホンもしくはイヤホンの付属物に固定された測温素子とを備えた携帯用音響機器を制御するコンピュータを、

40

前記測温素子の出力を監視する監視手段と、

前記監視手段により検出された温度を記憶する記憶手段と、

前記所定温度領域内から前記所定温度領域外に変化した遷移パターンを、予め設定した遷移パターンと比較する比較手段と、

前記比較手段が前記予め設定した遷移パターンを検出したときに、前記電源回路から少なくとも前記音響再生回路を含む主要回路に電源電力を供給するオンモードから、所定の待機時間経過後に当該主要回路に供給する前記電源電力を遮断するオフモードに移行する電源制御手段、

として機能させる携帯用音響機器制御プログラムを記録したコンピュータで読み取り可

50

能な記録媒体。

【請求項 1 2】

音響再生回路と、この音響再生回路に電源電力を供給する電源回路と、前記音響再生回路により駆動されるイヤホンもしくはイヤホンの付属物に固定された測温素子とを備えた携帯用音響機器において、

監視手段が、前記測温素子の出力を監視するステップと、

記憶手段が、前記監視手段により検出された温度を記憶するステップと、

比較手段が、前記所定温度領域内から前記所定温度領域外に変化した遷移パターンを、予め設定した遷移パターンと比較するステップと、

電源制御手段が、前記比較手段が前記予め設定した遷移パターンを検出したときに、前記電源回路から少なくとも前記音響再生回路を含む主要回路に電源電力を供給するオンモードから、所定の待機時間経過後に当該主要回路に供給する前記電源電力を遮断するオフモードに移行するステップ、

を含む、携帯用音響機器制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、携帯音楽プレーヤ等に使用される、イヤホン装着検出装置と携帯用音響機器と携帯用音響機器制御プログラムと記録媒体と携帯用音響機器制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯用音響機器の電源にはバッテリーが使用される。例えば、イヤホンを外して電源をオンにしたまま放置すると、バッテリーが無駄に消耗される。ブルートゥース等による無線通信機能を持つ携帯用音響機器は、バッテリーの消耗が激しく、無駄を防ぎたい。また、外されたイヤホンから出る音は周囲に対して騒音になる。この問題を解決するために、イヤホンの装着検出技術が紹介されている。

(特許文献 1) (特許文献 2) (特許文献 3)。

【特許文献 1】特開 2001 - 189900 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 57765 号公報

【特許文献 3】特開 2004 - 297256 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

既知の従来技術には、次のような解決すべき課題があった。

イヤホンの装着検出には上記のように各種の方法が考えられる。しかし、例えばこれが誤動作をすると、音楽再生中に再生動作が急に停止する。また、手動操作やリモコン操作との調整を図ることも必要である。

上記の課題を解決するために、本発明は、可能な限り確実に装着の有無を判定、誤動作を防止した、イヤホン装着検出装置と携帯用音響機器と携帯用音響機器制御プログラムと記録媒体と携帯用音響機器制御方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

以下の構成はそれぞれ上記の課題を解決するための手段である。

構成 1 携帯用音響機器に接続されたイヤホンもしくはイヤホンの付属物に固定された測温素子と、上記測温素子の出力を監視する監視手段と、上記監視手段が、上記測温素子の温度測定値が所定温度領域内から当該所定温度領域外に変化した遷移パターンを検出したとき、上記携帯用音響機器の主要回路に電源電力を供給するオンモードから、所定の待機時間経過後に当該主要回路に供給する上記電源電力を遮断するオフモードに移行する電源制御手段を備えたことを特徴とするイヤホン装着検出装置。

【0005】

10

20

30

40

50

イヤホンが耳から外されたときに、監視温度の遷移パターンを検出して、自動的に主要回路に供給する電源電力を遮断するので、携帯用音響機器のバッテリーの消耗を軽減できる。イヤホンが耳から外れたときでも、所定の待機時間経過後に電源電力を遮断するので、イヤホンの装着が緩んだ程度で音響再生がむやみに停止することがない。

【0006】

構成2 構成1に記載のイヤホン装着検出装置において、外気温を測定する補助測温素子を備え、上記イヤホンもしくはイヤホンの付属物に固定された測温素子と上記補助測温素子の出力を監視する監視手段と、上記監視手段により検出された上記測温素子と上記補助測温素子の温度測定値の差が、設定値以上から設定値以下の状態に変化した遷移パターンを検出したとき、上記携帯用音響機器の主要回路に電源電力を供給するオンモードから、所定の待機時間経過後に当該主要回路に供給する上記電源電力を遮断するオフモードに移行する電源制御手段を備えたことを特徴とするイヤホン装着検出装置。

10

【0007】

構成1では絶対温度測定をした。構成2では相対温度測定をする。測温素子と補助測温素子の温度差からイヤホンの装着を判断することができる。

【0008】

構成3 構成1または2に記載のイヤホン装着検出装置において、上記測温素子はサーミスタからなり、イヤホンケーブルを介して上記サーミスタを含む共振回路に励振電流を供給する回路と、温度に依存して変化する上記サーミスタの電気抵抗と上記共振回路の共振周波数との関係から、温度測定値を示すデジタル信号を取得する温度検出インタフェースを備えたことを特徴とするイヤホン装着検出装置。

20

【0009】

測温素子は、利用者の体温により温度上昇して、所定の温度測定値を出力する。測温素子の出力は、イヤホンケーブルを介して携帯用音響機器に内蔵された監視手段で監視する。ここで測温素子として、サーミスタを使用する。サーミスタは測定温度に対応して電気抵抗を変化させる。イヤホンケーブルを介してサーミスタを含む共振回路に励振電流を供給すると、サーミスタの電気抵抗と共振回路の共振周波数との関係から、温度測定値を示すデジタル信号を取得できる。しかも、温度検出回路が小電力で安定に動作する。

【0010】

構成4 構成1乃至3のいずれかに記載のイヤホン装着検出装置において、上記監視手段は、今回測定した温度測定値と直前に測定した温度測定値との差が閾値以下のときは、時間間隔T1で上記測温素子の温度測定値を取得する定温確認フェーズで動作し、今回測定した温度測定値と直前に測定した温度測定値との差が閾値を越えたときは、時間間隔T1より短い時間間隔T2で上記測温素子の温度測定値を取得する遷移確認フェーズで動作することを特徴とするイヤホン装着検出装置。

30

【0011】

オンモードでイヤホンが装着されていて温度が変化しないときは、長い時間間隔で温度測定をする。これにより、監視動作に必要な電力消費を抑える。さらに、今回測定した温度測定値と直前に測定した温度測定値との差が閾値を越えたときは、短い時間間隔で温度測定値を取得し、遷移パターンを正確に識別する。

40

【0012】

構成5 構成1乃至4のいずれかに記載のイヤホン装着検出装置において、上記監視手段が、一定の時間内に温度測定値が上記所定温度領域を越えて下降する遷移パターンを検出したとき、上記電源制御手段は、上記電源電力を遮断することができるオフモードに移行するとともに、予め定めた待機時間後に再度温度測定値を取得して、その温度測定値が上記所定温度領域内に復帰したときは、上記電源電力を遮断することなく、上記オフモードから上記オンモードに移行することを特徴とするイヤホン装着検出装置。

【0013】

温度測定値が下降する遷移パターンを検出したときでも、予め定めた待機時間後に所定温度領域内に復帰したときは、電源電力を遮断せずにオンモードに戻す。一時的に耳からイ

50

ヤホンが外れたようなときには、むやみに電源が遮断されないので、快適に使用できる。

【0014】

構成6 構成1乃至5のいずれかに記載のイヤホン装着検出装置において、上記電源回路と主要回路とが強制的に接続され、上記監視手段が、一定の時間内に温度測定値が上昇して上記所定温度領域内に達する遷移パターンを検出したとき、上記電源制御手段は、上記オフモードから上記オンモードに移行するイヤホン装着検出装置。

【0015】

たとえオフモードでも、手動操作スイッチの制御を優先させる構成にする。手動操作スイッチの制御により電源回路と主要回路とが強制的に接続されたときには、イヤホンの装着を検出してオンモードに移行する。即ち、温度測定値が上昇して所定温度領域内に達する遷移パターンを監視し、該当する遷移パターンと一致したときは、その後、イヤホンの脱着を監視できる状態に移る。

【0016】

構成7 構成1乃至6のいずれかに記載のイヤホン装着検出装置において、上記イヤホンもしくはイヤホンの付属物には、上記測温素子とその温度測定値を無線送信する無線送信機と、上記電源制御手段が上記主要回路に供給する上記電源電力を遮断するオフモードに移行して、音響再生信号が受信されなくなったときに、上記無線送信機の駆動電源をオフする無線送信停止回路と、手動操作により上記無線送信機を起動する起動スイッチを備えることを特徴とするイヤホン装着検出装置。

【0017】

ワイヤレスイヤホンでも同様の制御ができるが、オフモードでイヤホンの無線送信機を停止させないと、イヤホンで無駄な電力を消費する。オフモードに移行して音響再生信号が受信されなくなったときに、無線送信機の駆動電源をオフすれば、この制御ができる。起動時には、手動操作できる起動スイッチがあればよい。

【0018】

構成8 構成3乃至7のいずれかに記載のイヤホン装着検出装置において、上記携帯用音響機器は、上記励振電流を供給して上記サーミスタと共振回路を構成し温度測定値を取得する温度検出インタフェースと、音響再生回路の制御手段と、手動操作スイッチの制御信号を受け入れる入出力インタフェースと、上記監視手段と上記電圧制御手段として機能するマイクロプロセッサを一体に搭載した集積回路を備えることを特徴とするイヤホン装着検出装置。

【0019】

励振電流を供給してサーミスタと共振回路を構成し温度測定値を取得する温度検出インタフェースは集積回路化することができるから、装置全体を小型化することができる。

【0020】

構成9 音響再生回路と、この音響再生回路に電源電力を供給する電源回路と、上記音響再生回路により駆動されるイヤホンもしくはイヤホンの付属物に固定された、測温素子と、上記測温素子の出力を監視する監視手段と、上記監視手段により検出された温度特定値を記憶する記憶装置と、上記所定温度領域内から上記所定温度領域外に変化した遷移パターンを、予め設定した遷移パターンと比較する比較手段と、上記比較手段が上記予め設定した遷移パターンを検出したときに、上記電源回路から少なくとも上記音響再生回路を含む主要回路に電源電力を供給するオンモードから、所定の待機時間経過後に当該主要回路に供給する上記電源電力を遮断するオフモードに移行する電源制御手段、とを備えたことを特徴とする携帯用音響機器。

【0021】

構成10 音響再生回路と、この音響再生回路に電源電力を供給する電源回路と、上記音響再生回路により駆動されるイヤホンもしくはイヤホンの付属物に固定された測温素子とを備えた携帯用音響機器を制御するコンピュータを、上記測温素子の出力を監視する監視手段と、上記監視手段により検出された温度を記憶する記憶手段と、上記所定温度領域内から上記所定温度領域外に変化した遷移パターンを、予め設定した遷移パターンと比較す

10

20

30

40

50

る比較手段と、上記比較手段が上記予め設定した遷移パターンを検出したときに、上記電源回路から少なくとも上記音響再生回路を含む主要回路に電源電力を供給するオンモードから、所定の待機時間経過後に当該主要回路に供給する上記電源電力を遮断するオフモードに移行する電源制御手段、として機能させる携帯用音響機器制御プログラム。

#### 【0022】

構成11 音響再生回路と、この音響再生回路に電源電力を供給する電源回路と、上記音響再生回路により駆動されるイヤホンもしくはイヤホンの付属物に固定された測温素子とを備えた携帯用音響機器を制御するコンピュータを、上記測温素子の出力を監視する監視手段と、上記監視手段により検出された温度を記憶する記憶手段と、上記所定温度領域内から上記所定温度領域外に変化した遷移パターンを、予め設定した遷移パターンと比較する比較手段と、上記比較手段が上記予め設定した遷移パターンを検出したときに、上記電源回路から少なくとも上記音響再生回路を含む主要回路に電源電力を供給するオンモードから、所定の待機時間経過後に当該主要回路に供給する上記電源電力を遮断するオフモードに移行する電源制御手段、として機能させる携帯用音響機器制御プログラムを記録したコンピュータで読み取り可能な記録媒体。

10

#### 【0023】

構成12 音響再生回路と、この音響再生回路に電源電力を供給する電源回路と、上記音響再生回路により駆動されるイヤホンもしくはイヤホンの付属物に固定された測温素子とを備えた携帯用音響機器において、監視手段が、上記測温素子の出力を監視するステップと、記憶手段が、上記監視手段により検出された温度を記憶するステップと、比較手段が、上記所定温度領域内から上記所定温度領域外に変化した遷移パターンを、予め設定した遷移パターンと比較するステップと、電源制御手段が、上記比較手段が上記予め設定した遷移パターンを検出したときに、上記電源回路から少なくとも上記音響再生回路を含む主要回路に電源電力を供給するオンモードから、所定の待機時間経過後に当該主要回路に供給する上記電源電力を遮断するオフモードに移行するステップ、を含む、携帯用音響機器制御方法。

20

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0024】

本発明では、携帯用音響機器に接続されたイヤホン等に測温素子を取り付ける。そして、測温素子が利用者の体温に近い所定範囲の温度を検出しなくなったときは、所定のタイミングで機器の主要回路に供給する電源電力を遮断する。以下、本発明の実施の形態を実施例毎に詳細に説明する。

30

#### 【実施例1】

#### 【0025】

図1は、実施例1の携帯用音響機器の回路ブロック図である。

また、図2は、携帯用音響機器の一例を示す斜視図である。

まず、図2(a)を用いて携帯用音響機器の外観構成を説明する。この図において、携帯用音響機器10は、手動操作スイッチ18とディスプレイ19とを備える。携帯用音響機器10には、イヤホン14がケーブル16を介して接続されている。携帯用音響機器10の内部に組み込まれた音響再生回路12は、既知の技術によりイヤホン14を駆動する。

40

#### 【0026】

この実施例において、イヤホン14には、測温素子22が固定されている。図の一点鎖線の円内に示すように、耳孔に挿入する部分に一体にモールドすると、測温素子22は耳孔にほぼ密着する。これで体温を測定できる。測温素子22を固定する場所は人体に密着する部分ならどこでもよい。イヤホンやイヤホンの付属物で熱伝導の良いものに固定すれば、少なくとも室温よりも高い温度が測定できる。赤外線により非接触で体温が測定できれば、そうした測温素子も利用できる。イヤホンの場合は耳孔内面に接触させるのが最も体温を測定し易い。図2(b)に示すヘッドホン24は、イヤホンの変形例である。この例では、耳の周囲に密着するクッション状の付属物26の部分に測温素子22が固定され

50

るとよい。

【0027】

図1の回路は、測温素子22の出力を受け入れるための回路である。図の回路は、集積回路30により制御される。この集積回路30には、イヤホン14、音響再生回路12、手動操作スイッチ18、ディスプレイ19、電源回路50、スイッチ回路52等が接続されている。集積回路30は、CPU32とROM(リードオンリメモリ)33とRAM(ランダムアクセスメモリ)34とI/Oポート36を備える。これらは、音響再生回路12の制御手段であり、後で説明する、監視手段と電圧制御手段として機能するマイクロプロセッサである。監視手段60、比較手段62、電源制御手段64は、コンピュータプログラムである。

10

【0028】

集積回路30は、このマイクロプロセッサとともに、カウンタ39とRFコンバータ40を含む温度検出インタフェースを搭載する。さらに、手動操作スイッチ18等の制御信号を受け入れる入出力インタフェース36と、タイマ46とLCDドライバ48を搭載する。CPU32は、中央処理装置である。ROM33はCPU32の動作プログラム等を記憶する。RAM34は、例えば、音楽ファイルやコンピュータの動作パラメータを記憶する。温度測定値もここに順次記憶されて演算処理に使用される。

【0029】

手動操作スイッチ18が操作されて、音楽の再生要求があると、CPU32はRAM34に記憶された楽曲を読み出して、音響再生回路12により演奏を開始させる。このとき、測温素子22を含む温度検出インタフェースが、イヤホン14が耳から外されたかどうかを監視する。外されたと判断したきは、スイッチ回路52を制御して、電源回路50から音響再生回路12等への電力の供給を遮断する。タイマ46は、モード切り換え時の待機時間管理等に使用する時計回路である。LCDドライバ48は、ディスプレイ19に表示する画面を制御する。

20

【0030】

測温素子22は、この例ではサーミスタからなる。RFコンバータ(レジスタンス-フリクエンシ・コンバータ)40は、イヤホンケーブル16を介してサーミスタ(測温素子22)に励振電流を供給する。測温素子22はRFコンバータ40に含まれた回路に接続されてRC(抵抗とコンデンサ)時定数を利用した共振回路を構成する。温度に依存してサーミスタ22の電気抵抗が変化するとこの共振回路の共振周波数が変動する。カウンタ39は、RFコンバータ40の出力パルスを一定の時間範囲でカウントして、上記の共振周波数を取得する。この共振周波数から温度測定値を示すデジタル信号を簡単な比例計算処理により求めることができる。また、RFコンバータ42には補助測温素子44が接続されている。カウンタ39は、補助測温素子44の出力も同様にして処理することができる。

30

【0031】

図3は、RFコンバータの具体的な結線図である。

発振制御回路66は、繰り返し周波数、50キロヘルツ~1メガヘルツ程度のクロックを出力する。発振制御回路66には、スイッチング制御用のトランジスタTr1とTr2とTr3が接続されている。トランジスタTr3のコレクタには、トランジスタTr1とTr2のコレクタとは逆極性のクロックが供給される。この回路で、まず、トランジスタTr3がオフでトランジスタTr1とTr2がオンになる。このとき、コンデンサCの充電電流が、発振制御回路66-Tr2-測温素子22-コンデンサCと流れ、同時に、発振制御回路66-Tr1-抵抗器R-コンデンサCと流れる。次のタイミングでトランジスタTr1とTr2がオフし、トランジスタTr3がオンになると、コンデンサCがトランジスタTr3を通じて放電される。

40

【0032】

このように、発振制御回路66は、上記のような励振電流により、コンデンサCを充電する。即ち、発振制御回路66は、RLC共振回路を形成する疑似インダクタンスとし

50



て機能する。測温素子 2 2 の温度変化により、測温素子 2 2 とコンデンサ C の直列回路の時定数が変化する。従って、共振回路の共振周波数が測温素子 2 2 の抵抗値の変化に依存して変化する。コンデンサ C の端子電圧を、ゲート G を介してカウンタ 3 9 に供給する。カウンタ 3 9 は、一定時間範囲に入力する信号をカウントする。このカウント値は共振周波数に相当する。CPU 3 2 は、I/O インタフェースを介してカウンタ 3 9 の出力信号を受け入れ、演算処理により、温度測定値に対応するデジタルデータを取得する。コンデンサ C への充放電電流は微弱でよい。Tr 2 - 測温素子 2 2 - コンデンサ C の間を結ぶリード線がイヤホンコードのように長いケーブルであっても、小電力で安定に動作する。しかも、RF コンバータを含む温度検出インタフェースは集積回路に一体に搭載できるので、回路全体を小型化できる。なお、カウンタ 3 9 をハードウェアにより構成したが、コンピュータプログラムにより構成しても構わない。

10

#### 【 0 0 3 3 】

まず、図 1 において、測温素子 2 2 のみを用い、補助測温素子 4 4 は使用しない動作例を説明する。人体に密着している測温素子 2 2 は、体温近傍の温度になり、該当する抵抗値を示す。測温素子 2 2 の抵抗値に対応して上記共振周波数が定まる。これをデジタル値に変換し演算処理して温度測定値を得る。監視手段 6 0 は温度測定値を検出する。検出した温度測定値は RAM 3 4 に順次記憶される。利用者の体温近傍の所定温度領域内から定温度領域外に変化した遷移パターンを検出したとき、電源制御手段 6 4 は、オンモードからオフモードの状態に移行する。即ち、イヤホンが耳から外れたと判断する。オンモードでは、携帯用音響機器 1 0 の主要回路に電源電力を供給している。オフモードに移行すると、所定の待機時間経過後に主要回路に供給する電源電力を遮断する。主要回路は、比較的大きな待機電力を消耗する音響再生回路 1 2 等を含む回路である。これは機器の機能に応じて任意に選定するとよい。

20

#### 【 0 0 3 4 】

図 4 は、遷移パターンを検出するための動作説明図である。

図のグラフの縦軸は温度測定値、横軸は時間である。実線はイヤホン 1 4 が耳から外された状態、破線はイヤホン 1 4 が再度装着された状態の温度変化を示す。始めは、イヤホン 1 4 が耳に装着されている。図 1 に示した監視手段 6 0 は、定温確認フェーズと遷移確認フェーズの 2 種のフェーズで動作する。定温確認フェーズでは、時間間隔 T 1 で測温素子 2 2 の温度測定値を取得する。遷移確認フェーズでは、時間間隔 T 1 より短い時間間隔 T 2 で測温素子 2 2 の温度測定値を取得する。今回測定した温度測定値と直前に測定した温度測定値との差が閾値以下のときは、定温確認フェーズで動作する。今回測定した温度測定値と直前に測定した温度測定値との差が閾値を越えたときは、遷移確認フェーズで動作する。

30

#### 【 0 0 3 5 】

閾値は例えば 1 度とする。閾値は、体温と外気温との関係から、イヤホン 1 4 を耳に装着したままでも測温素子 2 2 の温度が変動する範囲に設定しておく。さらに、図のように人体の体温近傍の所定温度領域 TW を設定しておく。この範囲は、例えば、摂氏 3 2 度以上 3 8 度以下とする。なお、この実施例では測温素子 2 2 の温度の低下のみを問題にするから、所定温度領域 TW の下限温度 3 2 度だけを演算処理に使用すればよい。

40

#### 【 0 0 3 6 】

時間間隔 T 1 は例えば 1 分とする。時間間隔 T 2 は例えば 5 秒とする。イヤホン 1 4 が耳に装着されているから、電源制御手段 6 4 はオンモードである。オンモードで電源回路 5 0 はスイッチ回路 5 2 を通じて音響再生回路 1 2 に電力を供給している。オンモードで耳にイヤホン 1 4 が装着されていて温度変化が小さいときは、長い時間間隔 T 1 で温度測定をする。これにより、監視動作に必要な電力消費を抑える。例えば、A/D 変換器 3 8 によるデータサンプリング動作の回数を減らすと、電力消費を抑えることができる。データサンプリング動作中以外は RF コンバータ 4 0 の動作を停止させておくと、RF コンバータ 4 0 の電力消費を抑えることができる。

#### 【 0 0 3 7 】

50

図のグラフの時刻  $t_1$  と時刻  $t_2$  の間では、温度変化は微小で、定温確認フェーズが継続する。時刻  $t_2$  と時刻  $t_3$  の間で温度が 1 度以上変化し、遷移確認フェーズに移行した。時刻  $t_4$  以降は 5 秒間隔で温度測定値を取得する。時刻  $t_5$  で温度測定値が所定温度領域  $TW$  を越えて下降する状態が検出された。監視手段 60 は、イヤホンが耳から外されたときの遷移パターンであると判断する。時刻  $t_3$  ~ 時刻  $t_5$  の間で温度測定値が順に下降していること、及び、時刻  $t_5$  の温度測定値が 32 度以下であることが、その条件である。ここで、電源制御手段 64 は、オフモードに移行して、例えば、所定の待機時間  $TX$  だけ待機し、再度温度測定値を取得する。所定の待機時間  $TX$  は、例えば 5 分とする。

#### 【0038】

遷移パターンを表すデータは、時間の経過に従って取得された一組の温度測定値と両者の関係を示すデータであればよい。例えば、2 回の測定で先に取得された温度測定値が  $C_1$  とし、後に測定された温度測定値が  $C_2$  とする。 $C_1$  が所定温度領域  $TW$  以内であって、 $C_2$  が所定温度領域  $TW$  以下であるとする判定結果が、両者の関係を示すデータである。この関係が成り立つときは、スイッチ回路 52 を制御して、電源回路 50 から音響再生回路 12 に供給する電力を遮断する。一方、時刻  $t_5$  あるいは時刻  $t_6$  に、温度測定値が所定温度領域  $TW$  内に復帰することがある。イヤホンを装着しなおした場合等である。このときは、電源電力を遮断することなく、オフモードからオンモードに移行するとよい。温度測定値が下降する遷移パターンを検出したときでも、予め定めた待機時間後に所定温度領域内に復帰したときは、電源電力を遮断せずにオンモードに戻す。一時的に耳からイヤホン 14 が外れたようなときには、むやみに電源が遮断されないので、快適に使用できると

10

20

#### 【0039】

以上の実施例において、携帯用音響機器 10 には、イヤホン 14 を使用して音楽や放送を聞くことができるものであって、携帯音楽プレーヤや携帯ラジオ、携帯電話等も含まれる。これらの機器機は携帯用であるからバッテリーで駆動される。イヤホン 14 を動作させるには相応の電力を消費するから、消し忘れるとバッテリーの消耗が激しい。従って、自動的にオフモードに移行させる効果が高い。

#### 【0040】

イヤホン 14 には、耳孔に差し込むものや耳に掛けるもの、ヘッドホン 24 形式のものが含まれる。いずれも、イヤホン 14 本体、あるいはイヤホン 14 の付属物 26 が、使用時に人体にほぼ密着している。その部分に、埋め込み等により測温素子 22 を固定するとよい。測温素子 22 が人体に密着していると、人体の体温近傍の所定温度領域内の温度測定値を出力する。熱抵抗その他の条件によって、やや低めの温度が測定されることが多い。イヤホン 14 が耳から外されると、上記所定温度領域外に移行する。このときの所定時間内の温度変化を遷移パターンとし、装着判定に利用する。所定時間は、上記の待機時間を含む、誤動作防止のための十分に長い時間である。

30

#### 【0041】

所定の遷移パターンが検出されたとき、電源をオンモードからオフモードに移行させる。遷移パターンは、例えば、周期的に取得した温度測定値の変化率と変化量の閾値等により設定しておく。変化率は時間あたりの温度変化量である。オンモードとは、携帯用音響機器 10 の主要回路に電源電力を供給している状態である。イヤホン 14 を駆動しているかあるいは、ただちに駆動できる状態である。主要回路とは音響信号再生のための回路である。制御用のマイクロプロセッサを動作させたり時計表示を維持するような回路は主要回路に含まれないでよい。オフモードとは、主要回路に供給する前記電源電力を遮断している状態と、その遮断動作前に準備動作をしている状態とを含む。即ち、オフモードに移行しても、所定の待機時間経過後に、初めて、主要回路に供給する電源電力を遮断する。準備動作により、イヤホン 14 が耳から外れてもすぐに元に戻したような場合は、オンモードに復帰させることができる。

40

#### 【実施例 2】

#### 【0042】

50

上記の実施例では、体温を測定する測温素子 2 2 のみをイヤホン 1 4 の装着監視に使用した。実施例 2 では、携帯用音響機器 1 0 の人体に密着しない部分に固定された補助測温素子 4 4 を合わせて使用する。補助測温素子 4 4 は、例えば、携帯用音響機器 1 0 のケースに固定して、外気温の測定に使用するとよい。監視手段 6 0 は、測温素子 2 2 と補助測温素子 4 4 の出力を監視する。監視手段 6 0 により検出された測温素子 2 2 と補助測温素子 4 4 の温度差の変化を、比較手段 6 2 が、所定の遷移パターンと比較する。

#### 【 0 0 4 3 】

補助測温素子 4 4 による温度測定値は、例えば、3分に1回取得しておく。これが外気温に相当する。例えば、摂氏 1 8 度とする。体温は摂氏 3 5 度程度に取得される。上記の温度差が、設定値以下に変化した遷移パターンを検出したときに、イヤホンが耳から外れたと判断する。通常の温度差が 1 7 度であるから、1 4 度くらいを設定値に決めるとよい。温度差が設定値以下になったときには、電源制御手段 6 4 がオンモードからオフモードに移行する。その後の動作は、実施例 1 と同様である。実施例 1 では絶対温度測定をした。実施例 2 では相対温度測定をする。測温素子 2 2 と補助測温素子 4 4 の温度差からイヤホン 1 4 の装着を判断するので、人体の体温を正確に測定できない状況でも誤動作を防止できる。

#### 【 実施例 3 】

#### 【 0 0 4 4 】

図 1 に示した携帯用音響機器 1 0 において、手動操作スイッチ 1 8 の制御により、電源回路 5 0 と主要回路とを強制的に接続することができる。即ち、手動操作スイッチ 1 8 の制御を、電源制御手段 6 4 の制御に優先させる。従って、手動操作により再生開始要求等があると、無条件に再生が開始される。このときイヤホン 1 4 は耳に装着されているはずである。電源制御手段 6 4 はこれまでのオフモードからオンモードに移行しなければならない。そこで、監視手段 6 0 が、温度測定値を監視する。一定の時間内に温度測定値が上昇して所定温度領域内に達する遷移パターンを検出したとき、電源制御手段 6 4 は、オフモードからオンモードに移行する。これで、実施例 1 で説明した動作をすることができる状態に戻る。即ち、温度測定値が上昇して所定温度領域内に達する遷移パターンを監視し、該当する遷移パターンと一致したときは、その後、イヤホン 1 4 の脱着を監視できる状態に移ることができる。

#### 【 実施例 4 】

#### 【 0 0 4 5 】

図 5 はコードレスイヤホンの実施例ブロック図である。

上記の実施例は、イヤホンをケーブルで携帯用音響機器に接続する例を説明した。この実施例では、ブルートゥースのような無線によりイヤホンと携帯用音響機器とを接続する例を説明する。図のイヤホン 7 0 には、実施例 1 と同様にして、測温素子 7 2 が固定されている。このイヤホン 7 0 に図の制御回路 7 1 が組み込まれている。制御回路 7 1 には、既に説明した構成の RF コンバータ 7 4 とデータ処理回路 7 5 と無線送信機 7 6 とアンテナ 7 8 が設けられている。データ処理回路 7 5 は、上記のカウンタ 3 9 や無線送信機 7 6 への出力信号生成回路を含む。RF コンバータ 7 4 の出力は無線送信機 7 6 とアンテナ 7 8 を通じて、携帯用音響機器に向けて無線送信される。その結果、温度測定値に相当する信号が携帯用音響機器で取得される。

#### 【 0 0 4 6 】

制御回路 7 1 には、さらに、無線受信機 8 0 と増幅器 8 2 とが設けられている。携帯用音響機器から送信された音響信号がアンテナ 7 8 と無線受信機 8 0 により受信されて、増幅器 8 2 によりイヤホン 7 0 が駆動される。制御回路 7 1 の各部には、電源回路 8 6 とスイッチ回路 8 5 を通じて電力が供給される。さらに、増幅器 8 2 の出力を監視するように、無線送信停止回路 8 4 が設けられている。携帯用音響機器側の電源制御手段 6 4 ( 図 1 ) が、主要回路に供給する電源電力を遮断するオフモードに移行すると、音響再生信号が受信されなくなる。即ち、増幅器 8 2 の出力が無くなる。このとき、無線送信停止回路 8 4 は、スイッチ回路 8 5 を制御して、制御回路 7 1 の各部への電力供給を遮断する。これ

で、イヤホン70のバッテリーの消耗を防ぐ。なお、起動スイッチ88は、制御回路71を再起動させるためのものである。

【0047】

なお、図の下方には、携帯用音響機器側のブロック図を示した。携帯用音響機器側には、アンテナ90と無線受信機92と温度検出インタフェース96とが設けられている。温度検出インタフェース96には、既に図1を用いて説明したとおりの図示しない電源制御手段64が接続されている。温度測定値に依存する無線信号が、アンテナ90と無線受信機92により受信される。この信号が温度検出インタフェース96においてデジタル信号化される。温度検出インタフェース96や電源制御手段64の動作は実施例1と同様である。音響再生回路98の出力は、無線送信機94に接続されている。従って、音響再生信号はアンテナ90を通じてイヤホン70に向けて送信される。オフモードでは、音響再生回路98や無線受信機92や無線送信機94に供給する電力が遮断される。これにより、上記の要領で、イヤホン70の制御回路71の電源も遮断される。従って、コードレスイヤホンでも、実施例1と同様の制御ができる。

【実施例5】

【0048】

図6はオンモードからオフモードに移行する動作のフローチャートである。

以下、上記の装置を実現するためのコンピュータプログラムの説明をする。まず、最初はイヤホン14が耳に装着されている状態で、電源制御手段64はオンモードである。ステップS11では、定温確認フェーズで動作している。従って、例えば、監視手段60は、1分間隔で温度測定値を取得し、これを記憶装置に記憶する。ステップS12では、比較手段62が、直前に記憶した温度測定値と今回記憶した温度測定値とを比較して、温度が下降したかどうかという判断をする。この判断の結果がイエスのときはステップS13の処理に移行し、ノーのときはステップS11の処理に戻る。

【0049】

ステップS13では、遷移確認フェーズに切り換える。即ち、これ以後は5秒毎に温度測定値を取得する。ステップS14では、温度遷移パタンの検出処理をする。例えば、連続3回分の温度測定値が漸減(単調減少)していれば、「漸減パターン」と判断する。ステップS15では、比較手段62が、「漸減パターン」を検出したかどうかという判断をする。この判断の結果がイエスのときはステップS16の処理に移行し、ノーのときはステップS14の処理に戻る。

【0050】

ステップS16では、電源制御手段64が、これまでのオンモードからオフモードに移行する。そして、ステップS17で5分間待機をする。さちに、再度温度測定値を取得して、所定温度領域かどうかを判定する。即ち、ステップS18で、所定温度領域に復帰したかどうかという判断をする。この判断の結果がイエスのときはステップS11の処理に戻り、再び定温確認フェーズで動作する。イヤホン14が耳に再装着されたケースである。ノーのときはステップS19の処理に移行する。ステップS19では、電源制御手段64がスイッチ回路52をオフする。さらに、ステップS20では、温度測定を終了する。電源が自動的に遮断された後は、使用者がイヤホンを再び装着して強制的に電源をオンするまで、温度測定は不要である。従って、ステップS20のような制御にした。

【0051】

図7は、遷移パタンの認識処理動作フローチャートである。

この処理は、図6のステップS14のさらに具体的な手順を示す。まず、ステップS21で、監視手段60は温度測定間隔を5秒にセットする。ステップS22で監視手段60は温度測定値を取得する。ステップS23で、比較手段62が前回測定値との差分を取得する。ステップS24では、差分を閾値(例えば、1度)と比較する。ステップS25では、温度測定値と所定温度領域(体温領域)の最低値とを比較する。ステップS26では、比較手段62が上記の比較結果に基づいてパターン認識をする。即ち、数回の温度測定値が閾値以上変動しながら低下しており、最後の温度測定値が上記領域の最低値以下という

10

20

30

40

50

パターンかどうかを判定する。

【0052】

図8は、2個の測温素子を使用したときの動作フローチャートである。

ステップS31では、メインの測温素子22の出力を取得する。次に、ステップS32で、補助測温素子44の出力を取得する。ステップS33では、測温素子22の出力と補助測温素子44の出力の差分を計算する。これをそのまま温度測定値として記憶装置に記憶させればよい。前回の温度測定値と今回の温度測定値の差分から温度の漸減パターンを判定するには、絶対的な温度は意識しなくてよい。また、測温素子22の出力が補助測温素子44の出力に閾値以上接近したときに、イヤホン14が耳から外されたと判断すればよい。

10

【0053】

図9は、携帯用音響機器を再起動させるときの動作フローチャートである。

始めは温度測定も何も行われていない。ステップS41で再生要求スイッチの操作を検出したかどうかという判断をする。この判断の結果がイエスのときはステップS42の処理に移行し、ノーのときは待機する。ステップS42では、遷移確認フェーズの動作を開始する。ステップS43では、温度測定間隔を例えば、10秒にセットする。ステップS44では、パターン認識処理をする。即ち、ステップS45で、温度測定値が「漸増パターン」かどうかという判断をする。この判断の結果がイエスのときはステップS46の処理に移行し、ノーのときは待機する。ここでは最低2回以上の温度計測を行うとよい。温度変化をステップ応答として見た場合に、温度変化の時定数に対して十分小さい時間間隔で温度測定値を取得する。3回連続して計測をすると、熱平衡状態での温度を推測計算できる。この推測計算結果がイヤホン14を耳に装着したときの値に近ければ、オンモードに移行するとよい。即ち、ステップS46でオンモードに移行する。ステップS47では、図7のステップS11に示したとおりの定温確認フェーズで動作させる。

20

【0054】

なお、上記のコンピュータプログラムは、機能ブロックで図示した単位でモジュール化されてもよいし、複数の機能ブロックを組み合わせで一体化されてもよい。また、上記のコンピュータプログラムは、既存のアプリケーションプログラムに組み込んで使用してもよい。本発明を実現するためのコンピュータプログラムは、例えばCD-ROMのようなコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録してインストールして利用することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】実施例1の携帯用音響機器の回路ブロック図である。

【図2】携帯用音響機器の一例を示す斜視図である。

【図3】RFコンバータの具体的な結線図である。

【図4】遷移パターンを検出するための動作説明図である。

【図5】コードレスイヤホンの実施例ブロック図である。

【図6】オンモードからオフモードに移行する動作フローチャートである。

【図7】遷移パターンの認識処理動作フローチャートである。

40

【図8】2個の測温素子を使用したときの動作フローチャートである。

【図9】携帯用音響機器を再起動させるときの動作フローチャートである。

【符号の説明】

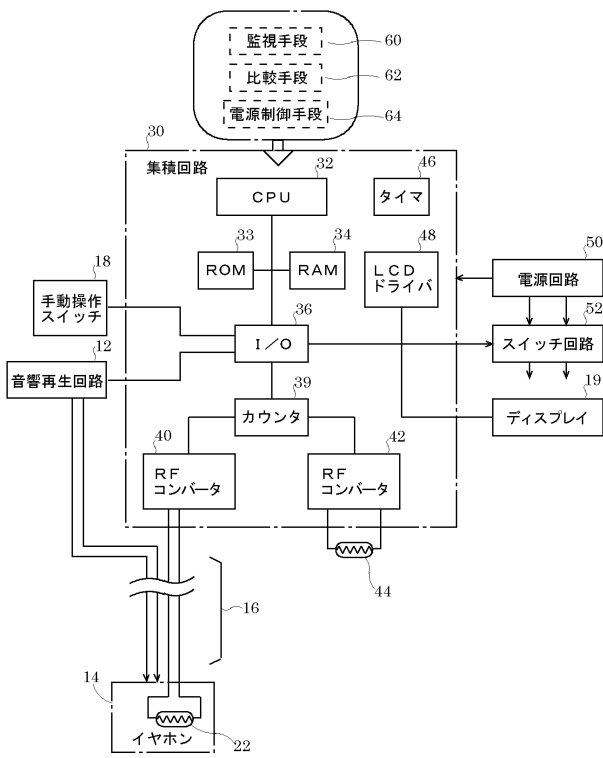
【0056】

10 携帯用音響機器、 12 音響再生回路、 14 イヤホン、 16 ケーブル、  
18 手動操作スイッチ、 19 ディスプレイ、 20 イヤホン装着検出装置、  
22 測温素子、 24 ヘッドホン、 26 付属物、 30 集積回路、 32 CPU、  
33 ROM、 34 RAM、 36 I/Oポート、 37 カウンタ、  
40 RFコンバータ、 42 RFコンバータ、 44 補助測温素子、 46 タイマ、  
48 LCDドライバ、 50 電源回路、 52 スイッチ回路、 60 監視

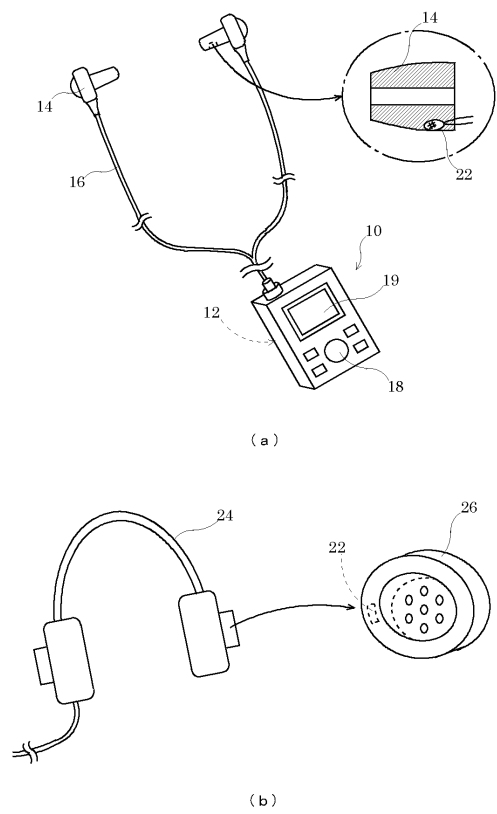
50

手段、 6 2 比較手段、 6 4 電源制御手段、 6 6 発振制御回路

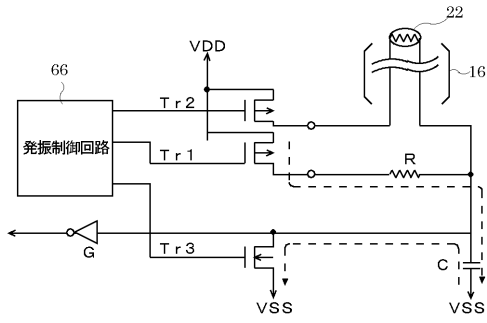
【 図 1 】



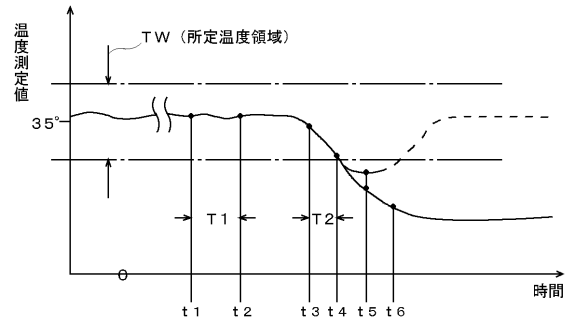
【 図 2 】



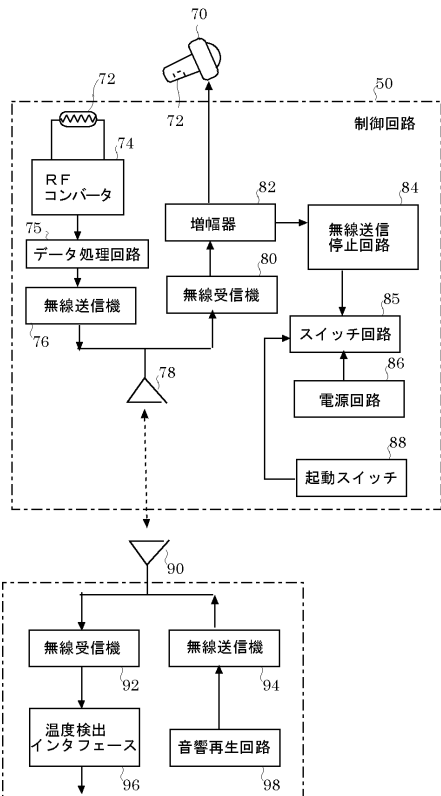
【図3】



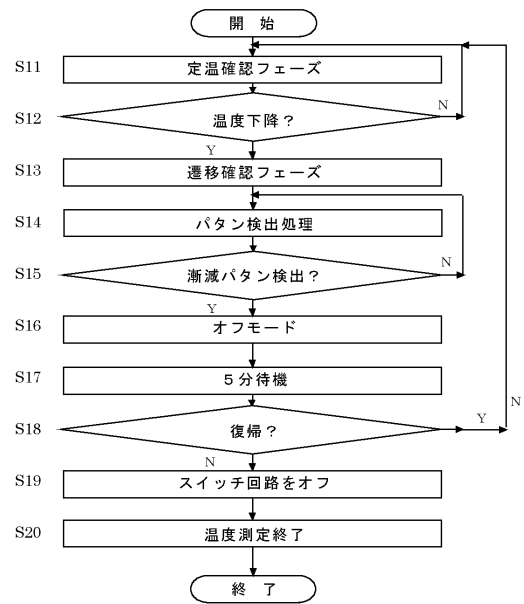
【図4】



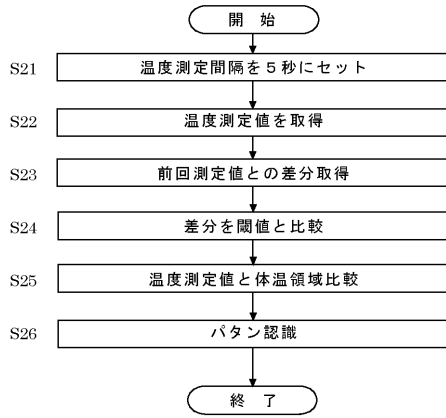
【図5】



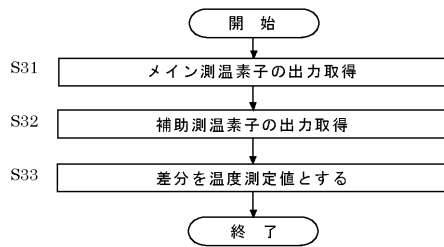
【図6】



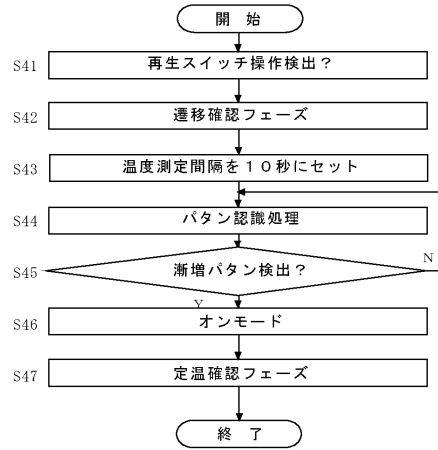
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】





フロントページの続き

(72)発明者 泉田 正道

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 5D005 BB02