

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4134844号
(P4134844)

(45) 発行日 平成20年8月20日(2008.8.20)

(24) 登録日 平成20年6月13日(2008.6.13)

(51) Int.Cl. F I
 HO4R 25/00 (2006.01) HO4R 25/00 K
 HO4R 3/00 (2006.01) HO4R 3/00 310

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-290684 (P2003-290684)
 (22) 出願日 平成15年8月8日(2003.8.8)
 (65) 公開番号 特開2005-64744 (P2005-64744A)
 (43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)
 審査請求日 平成18年3月23日(2006.3.23)

(73) 特許権者 000004075
 ヤマハ株式会社
 静岡県浜松市中区中沢町10番1号
 (74) 代理人 100084548
 弁理士 小森 久夫
 (72) 発明者 大脇 浩
 静岡県浜松市中沢町10番1号
 ヤマハ株式会社内
 審査官 志摩 兆一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 聴覚補助装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

外来音を集音する集音手段と、
 前記集音手段が集音した外来音のデータを一時記憶するバッファ手段と、
 前記集音手段が集音した外来音のデータを順次更新しながら前記バッファ手段に書き込む書込手段と、
 前記バッファ手段に記憶されている一定期間分の外来音データ中に音声の有るか否かを判定する判定手段と、
 前記バッファ手段から外来音データを読み出す手段であって、通常判定手段が音声有りと判定している場合は前記書込手段による書き込み直後の外来音データを読み出し、
 前記判定手段の判定結果が音声無しから音声有りに変化したとき、前記バッファ手段から読み出す外来音データの読み出し位置を、前記書込手段による書き込みから前記一定期間経過した前記判定手段による判定済みの外来音データの位置にジャンプさせると共にこの判定済みの外来音データの位置から前記書き込み直後の外来音データの位置へ徐々にシフトしてゆく読出手段と、
 前記判定手段が音声有りと判定している外来音データと、前記判定手段が音声無しと判定している外来音データと、を異なる増幅率で増幅して出力する増幅手段と、
 前記判定手段による判定が音声無しから音声有りに変化したとき、その旨を報知する報知手段と、
 を備えたことを特徴とする聴覚補助装置。

10

20

【請求項 2】

前記読出手段が前記バッファ手段から読み出す外来音データをシフトしているとき、そのシフトに合わせて外来音データの話速を変換する話速変換手段を備えた請求項 1 に記載の聴覚補助装置。

【請求項 3】

前記増幅手段は、前記判定手段の判定結果が音声有りから音声無しに変化したとき、音声無しと判定された外来音用の増幅率まで所定の割合で増幅率を下げながら外来音データを増幅する請求項 1 または 2 に記載の聴覚補助装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

【0001】

本発明は、非音声区間での環境音の過大な聞こえを防止するとともに、音声区間での音声の聞き取り易さを向上させる聴覚補助装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

音を聞き取りづらい人の聴覚を補助する装置として補聴器がある。従来の補聴器は、集音した外来音の種類にかかわらず、つまり、外来音が音声（人間が意思を伝えるために口から発する音。）であっても音声以外の音であっても、一律に同じ増幅率で増幅して出力していた。しかし、補聴器の使用者は、相手の声（音声）だけでなく周囲の物音（環境音）も大きく聞こえるので不快感を抱くことがあった。例えば、食器を洗うときなどに食器同士が当たる音や皿を落としたときの音などは、補聴器の使用者にとって非常に耳障りであった。

20

【0003】

そこで、従来、音声が発出されたときだけ増幅率を上げて、音声を検出しないときには増幅率を上げないようにした補聴器が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。この補聴器は、入力音のパワーレベルと無音声区間における音のパワーレベルとの比に基づいて、相対的な雑音レベルが高い場合には増幅器の利得を下げる。これにより、過度に増幅された雑音による不快な音が補聴器の使用者に加わらないようにすることができる。

【特許文献 1】 特開平 8 - 294197 号公報（第 4 - 11 頁、第 1 - 7 図）

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

特許文献 1 に記載の補聴器は、短時間零交差数を取得して無音声区間であるか否かを検出しており、短時間零交差数の取得のために設定時間間隔で零交差を累積するという処理を行う。そのため、この補聴器では、設定時間を短時間に設定しても、入力音の短時間零交差数取得、音声区間の判断、音声の増幅という一連の処理を実行して音声を出力するまでに、少なくとも 30 ~ 100 msec 程度の時間が、常に必要であった。

【0005】

しかし、人間は、発話者の口の動きと発話者の音声（発言内容）とに 15 msec 以上の差ができると違和感を抱いてしまうという性質を有している。また、補聴器の使用者は、通常、発話者の発言内容を把握するために発話者の口の動きを見ながら発話者の発言を聞くことが多い。そのため、特許文献 1 に記載された補聴器の使用者は、発話者の口の動きと発話者の音声とがずれているという違和感を常に抱きながら、発話者の話を聞かなければならないという問題があった。

40

【0006】

そこで、本発明は、上記の問題を解決するために、非音声区間で環境音が過大に聞こえるのが防止され、また、発話者の口の動きと発話者の音声とのずれによる違和感を使用者がほとんど抱くことなく、音声区間で音声が適切に増幅されて聞き取り易さが向上された聴覚補助装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 7 】

この発明は、上記の課題を解決するための手段として、以下の構成を備えている。

【 0 0 0 8 】

(1) 外来音を集音する集音手段と、

前記集音手段が集音した外来音のデータを一時記憶するバッファ手段と、

前記集音手段が集音した外来音のデータを順次更新しながら前記バッファ手段に書き込む書込手段と、

前記バッファ手段に記憶されている一定期間分の外来音データ中に音声の有無かを判定する判定手段と、

前記バッファ手段から外来音データを読み出す手段であって、通常判定手段が音声有りと判定している場合は前記書込手段による書き込み直後の外来音データを読み出し、

前記判定手段の判定結果が音声無しから音声有りに変化したとき、前記バッファ手段から読み出す外来音データの読み出し位置を、前記書込手段による書き込みから前記一定期間経過した前記判定手段による判定済みの外来音データの位置にジャンプさせると共にこの判定済みの外来音データの位置から前記書き込み直後の外来音データの位置へ徐々にシフトしてゆく読出手段と、

前記判定手段が音声有りと判定している外来音データと、前記判定手段が音声無しと判定している外来音データと、を異なる増幅率で増幅して出力する増幅手段と、

前記判定手段による判定が音声無しから音声有りに変化したとき、その旨を報知する報知手段と、

を備えたことを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

この構成においては、聴覚補助装置は、人間が意思を伝えるために口から発する音である音声を検出したときには、音声有りの判定済みの外来音データをバッファ手段から読み出すので、聴覚補助装置の使用者は、音声有りと判定している場合には音声無しと判定しているときよりも増幅率を高く設定することで、音声を検出するとその音声の冒頭から強調した音声を出力させることができる。また、音声を検出したときには音声有りの判定済みの外来音データをバッファ手段から読み出し、書き込み直後の外来音データへ徐々にシフトしてゆくので、聴覚補助装置の使用者は、強調された音声を冒頭から漏らすことなく聞くことができる。さらに、リアルタイムで外来音を出力しないのは音声の検出後所定の期間だけであり、他のほとんどの期間ではほぼリアルタイムに外来音を聞くことができる。また、聴覚補助装置の使用者は、報知手段によって聴覚補助装置から音声が出力されることを把握できるので、発話者の音声を最初から集中して聞くことができる。なお、報知手段としては、聴覚補助装置の使用者に対して、音声で報知するスピーカ、光で報知するLED、振動で報知する振動モータなどが好適である。

【 0 0 1 0 】

(2) 前記読出手段が前記バッファ手段から読み出す外来音データをシフトしているとき、そのシフトに合わせて外来音データの話速を変換する話速変換手段を備えたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

この構成においては、音声を検出したときには音声有りの判定済みの外来音データをバッファ手段から読み出し、書き込み直後の外来音データへ話速変換をしながら徐々にシフトしてゆくことが可能になる。したがって、聴覚補助装置が音声を検出したときに音声が徐々にシフトしても、使用者はこの音声を違和感なく聞くことができる。

【 0 0 1 2 】

(3) 前記増幅手段は、前記判定手段の判定結果が音声有りから音声無しに変化したとき、音声無しと判定された外来音用の増幅率まで所定の割合で増幅率を下げながら外来音データを増幅することを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

この構成においては、発話者が発言を終了して聴覚補助装置が集音する外来音に音声が

含まれずに環境音のみになると、聴覚補助装置から出力される外来音の増幅率を、音声無しと判定された外来音用の増幅率に所定の割合で低下させることができる。したがって、聴覚補助装置は、音声を検出してから音声をしばらく検出しなくなったときには、環境音の音量を所定の割合で徐々に下げるので、聴覚補助装置の使用者は、発話者の音声終了しても、聴覚補助装置が音声を検出しなくなっても、聴覚補助装置から出力される外来音の音量の変化に違和感を抱くことなく、外来音を聞くことができる。また、聴覚補助装置は、外来音の増幅率を所定の割合で低下させるので、発話者が少し休憩してから発言を再開しても、増幅率の低下中である場合には、外来音が急に大きく増幅されることが無いので、聴覚補助装置の使用者は急に大きな音が聞こえても驚かなくて済む。

【発明の効果】

10

【0016】

本発明の聴覚補助装置は、非音声区間で環境音が過大に聞こえることがなく、また、発話者の口の動きと発話者の音声とのずれによる違和感がほとんどなく、音声区間で音声が適切に増幅されて音声を容易に聞き取ることができるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、聴覚補助装置の一実施形態として補聴器を例に挙げて説明する。図1は、補聴器の概略構成を示したブロック図である。ここで、以下の説明では、音声とは人間が意思を伝えるために口から発する音のことを指し、環境音とは音声を含まない音のことを指すものとする。

20

【0018】

補聴器1は、マイク2、信号処理部3、及びスピーカ4から成る。また、信号処理部3は、A/Dコンバータ11、DSP12、CPU13、操作部14、D/Aコンバータ15、メモリ16、及び入出力インタフェース17を備えている。

【0019】

マイク2は、補聴器1の使用者の周囲における外来音を集音して、集音したアナログ音信号を信号処理部3へ出力する。信号処理部3は、音声の話速変換や増幅などの信号処理を行い、スピーカ4へ出力する。スピーカ4は、信号処理部3で信号処理された音声信号を空気振動に変換して、使用者の外耳道に放出する。

【0020】

30

信号処理部3において、A/Dコンバータ11は、マイク2が出力したアナログ音信号をデジタル音信号に変換する。DSP12は、A/Dコンバータ11が出力したデジタル音信号に対して話速変換処理や増幅処理などの音処理を行う。CPU13は、補聴器1の各部を制御する。操作部14は、補聴器1の音量設定や時間設定や増幅率の設定など各種の設定を行うためのものである。D/Aコンバータ15は、DSP12で信号処理されたデジタル音信号をアナログ音信号に変換する。メモリ16は、ユーザが設定した補聴器1の設定値などを記憶する。入出力インタフェース17は、パソコン8と信号をやりとりするためのインタフェースである。

【0021】

次に、DSP12の構成について説明する。図2は、補聴器が内蔵するDSPの概略構成を示したブロック図である。DSP12は、ライトコントローラ21、リングバッファ22、リードコントローラ23、音声区間検出部24、リードコントローラ25、話速変換部26、ゲインコントローラ27、及び報知音発生部28を備えている。

40

【0022】

ライトコントローラ21は、A/Dコンバータ11から送られてきたデジタル音信号を、サンプリング周期で歩進するポイントが示す書き込みアドレスに従ってリングバッファ22へ順番に記録する。

【0023】

リングバッファ22は、ライトコントローラ21が出力したデジタル音データを順番に記憶し、メモリ領域が記憶データでいっぱいになると、最も古いデータから順に、新し

50

いデータを上書きして古いデータを削除する。なお、リングバッファに代えて、シフトレジスタやFIFOメモリを使用しても良い。

【0024】

リードコントローラ23は、環境音のみを検出している非音声区間において、リングバッファ22が記憶するデジタル音データの50msを順次読み出して、音声区間検出部24へ出力する。ここで、リードコントローラ23がリングバッファ22から読み出す50ms分のデジタル音データ、または、その50msの時間を、以下、フレームとも称する。

【0025】

音声区間検出部24は、リングバッファ22から読み出したデジタル音データを分析して、このデジタル音データ中に音声が含まれているか否かを判定する。なお、この分析には50msの時間を要する。音声区間検出部24は、音声が含まれていると判定した場合には、話速変換部26・ゲインコントローラ27・報知音発生部28へ音声検出信号を出力する。また、音声が含まれていないと判定した場合には、話速変換部26・ゲインコントローラ27・報知音発生部28へ未検出信号を出力する。なお、音声区間検出部24は、周知技術であるVAD（Voice Activity Detection：音声アクティビティ検出）、LPC分析、ケプストラム法などを用いて、音声が含まれているか否かの分析を行う。

10

【0026】

リードコントローラ25は、スピーカ4から環境音や音声を出力するために、リングバッファ22からデジタル音データを読み出して、話速変換部26へ出力する。すなわち、リードコントローラ25は、非音声区間においては、ライトコントローラ21同様、サンプリング周期で歩進するポインタが示す読み出しアドレスに従ってデジタル音データを読み出し、このデジタル音データを話速変換部26へ出力する。ここで、非音声区間においては、このリードコントローラ25で読み出されるデジタル音データは、ライトコントローラ21で書き込まれるデジタル音データに対する遅れがほとんどない。

20

【0027】

話速変換部26は、音声区間検出部24が音声区間の開始を検出すると、リードコントローラ25へ読み出しアドレスを後ろにジャンプすることを指示する信号を出力する。また、話速変換部26は、音声区間検出部24が音声区間の開始を検出したときから所定時間の間、リードコントローラ25へ読み出しアドレスの歩進速度を上げる指示を出す。話速変換部26が歩進速度を上げる指示を出すと、スピーカ4から出力される音声のピッチが上がるのと同時に音声スピードが速くなる。なお、補足変換部26は、周知の可変速再生機能を備えるようにすれば、歩進速度を変更する際に音程（キー）を変えないでスピードのみを変えることができる。また、話速変換部26は、歩進速度を上げる指示を出した際に、リードコントローラ25から出力される音声（外来音）データに対して、周知技術である無音区間や長時間母音区間などの時間圧縮を行って、この音声データの話速を変換するような方式のものであっても良い。時間圧縮を行うように設定した場合、補聴器1から出力される音声（出力音）は、歩進速度を上げているにもかかわらず、音声のピッチや音声スピードがマイク2で集音した外来音（入力音）とほとんど変わらない。

30

40

【0028】

ゲインコントローラ27は、音声区間検出部24から送られてきた信号に応じた増幅率に変更して、話速変換部26から送られてきたデジタル音データを、増幅する。すなわち、ゲインコントローラ27は、音声区間検出部24から未検出信号が送られてくると、話速変換部26から送られてきたデジタル音データを環境音用に設定された増幅率で増幅する。また、ゲインコントローラ27は、音声区間検出部24から音声検出信号が送られてくると、話速変換部26から送られてきたデジタル音データ（音声データ）を音声用に設定された増幅率で増幅して、強調された音声出力されるようにする。ここで、環境音の増幅率及び音声の増幅率は、使用者の使用環境に応じて設定することができる。例えば、ゲインコントローラ27の環境音の増幅率は、使用者が大きな物音を気づくことが

50

できる程度に外来音（環境音）を増幅する値に設定し、音声の増幅率は、使用者が音声を容易に聞き取ることができる程度に外来音（音声）を増幅する値に設定すると良い。

【0029】

報知音発生部28は、音声区間検出部24から音声検出信号が送られてくると、音声は出力されることを補聴器1の使用者に報知音を生成してD/Aコンバータ15に出力する。報知音の音色や再生時間は、使用者の好みに応じて予め設定することができる。

【0030】

次に、補聴器1の全般の動作について説明する。図3は、補聴器の動作を説明するためのタイミングチャートである。図4は、補聴器における外来音データの音声検出動作を説明するための図である。図5は、図3に示した各タイミングにおけるリングバッファの入力ポイント及び出力ポイントの関係を示した図である。なお、補聴器1の動作中には、リングバッファ22の入力ポイント及び出力ポイントは順次移動するが、リングバッファ22の動作を容易に理解できるように、図5には入力ポイントの位置を固定して示している。

【0031】

補聴器1は、マイク2で集音した外来音をリングバッファに常時書き込んでおり、リングバッファ22が記憶する外来音データから一定期間分（50msec分）の外来音データを読み出して音声の有無を判定する。そして、その判定結果に応じて、外来音データの読み出し位置や増幅率を変更して外来音をスピーカ4から出力する。

【0032】

(1)補聴器1では、環境音用の増幅率と音声用の増幅率とを切り替えて外来音を増幅して出力することができ、初期状態では、環境音用の増幅率で音声を増幅するように設定されている。補聴器1は、電源が投入されると、マイク2で外来音を集音して、この外来音データをリングバッファ22に書き込むとともに、書き込んだ直後の外来音データを読み出して、環境音用の増幅率で増幅してスピーカ4から外来音を出力する。したがって、リングバッファ22では、図5(1)に示すように出力ポイント（リードコントローラ25用）と入力ポイント（ライトコントローラ21用）とが同一速度で移動し、マイク2で集音した外来音がリアルタイムでスピーカ4から出力される。

【0033】

(2)補聴器1は、リングバッファ22に一定期間分（50msec分）の外来音データが蓄積されると、この一定期間の外来音データに音声が含まれているか否かの分析・判定を50msecの時間をかけて行い、以降、外来音データが一定期間分蓄積される毎に、この音声有無の分析・判定を続ける。

【0034】

すなわち、図4に示すように、補聴器1は、非音声区間では、リングバッファ22に入力音データ（外来音データ）をデジタル音データとして順次書き込むとともに、書き込んだ直後の外来音データを読み出して、環境音用の増幅率で増幅してスピーカ4から外来音を出力する。リードコントローラ23は、リングバッファ22に1フレーム（50msec）分の外来音データ（第1フレーム）が蓄積されると、この第1フレームの外来音データを読み出して音声区間検出部24に出力する。音声区間検出部24は、第1フレームの外来音データ中に音声が含まれているかどうかを約50msecの間分析する。そして、音声区間検出部24は、分析が終了して外来音データに音声が含まれていないと判定した場合には、話速変換部26及びゲインコントローラ27へ未検出信号を出力する。これにより、話速変換部26は話速変換を行わずに外来音のデータをゲインコントローラ27へ出力し、ゲインコントローラ27は増幅率を変更せずに環境音用の増幅率で外来音を増幅する。したがって、補聴器1は時間遅れ無くリアルタイムで環境音（外来音）を出力する。

【0035】

また、図3に示すように、発話者が時刻t1から時刻t3まで発話した場合、補聴器1は以下のような動作を行う。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

(3) 補聴器 1 は、前回の判定結果が音声無しであったが今回の判定結果が音声有りの場合、音声の冒頭から強調して出力するために、音声有りと判定した一定期間分の外来音データをリングバッファ 2 2 から読み出して、音声用の増幅率で増幅してスピーカ 4 から出力する。

【 0 0 3 7 】

補聴器 1 では、例えば、発話者が発話を開始した時刻 t_1 から 5 0 m s e c 分の外来音データがリングバッファ 2 2 に蓄積されると、リードコントローラ 2 3 がこの外来音データを読み出して音声区間検出部 2 4 へこのデータを出力し、音声区間検出部 2 4 が約 5 0 m s e c 間音声有無を分析して音声有無を判定する。音声区間検出部 2 4 は、音声有りと判定すると、音声検出信号を話速変換部 2 6 及びゲインコントローラ 2 7 へ出力する。話速変換部 2 6 は、音声検出信号を検出すると、リードコントローラ 2 5 へポインタ位置変更信号を出力する。また、ゲインコントローラ 2 7 は、音声検出信号を検出すると、増幅率を変更して音声用の増幅率で外来音を増幅する。そのため、リングバッファ 2 2 では、出力ポインタが 1 0 0 m s e c 前にジャンプし、図 5 (3) に示すように入力ポインタがデジタル音データの 1 0 0 m s e c 分、出力ポインタよりも進んだアドレスに位置する。したがって、補聴器 1 が音声を検出した直後 (時刻 t_2) には、発話者が約 1 0 0 m s e c 前に発言した音声、音声用の増幅率で増幅されてスピーカ 4 から出力される。

10

【 0 0 3 8 】

(4) 前記のように、発話者の口の動きと補聴器 1 から出力される音声とに時間遅れによるずれが 1 5 m s e c 以上であると、補聴器 1 の使用者は違和感を抱くことになる。そこで、この問題を解決するために、補聴器 1 では話速変換技術を用いて音声の時間圧縮を続けながら、音声途切れないようにリングバッファ 2 2 から音声データの読み出しを続ける。そのため、リングバッファ 2 2 では、音声データの読み出しが早まり、図 5 (4) に示すように入力ポインタが徐々に入力ポインタに近づいていく。

20

【 0 0 3 9 】

(5) 発話者が発言を続けた場合、話速変換の開始から 1 s e c ~ 5 s e c 経過すると、図 5 (5) に示すようにリングバッファ 2 2 では出力ポインタが入力ポインタに追いつき、補聴器 1 が出力する音声に時間遅れは無くなる (時刻 t_5)。補聴器 1 は、出力する音声の時間遅れが無くなると時間圧縮を停止して、リングバッファ 2 2 に書き込み直後の外来音データを読み出し、音声用の増幅率で増幅してスピーカ 4 から出力する。また、リングバッファ 2 2 では、これ以降 (8) まで、出力ポインタと入力ポインタとは、同一速度で移動する。

30

【 0 0 4 0 】

(6) さらに発話者が発言を続けた場合、音声区間検出部 2 4 は、音声検出信号をゲインコントローラ 2 7 へ出力して、ゲインコントローラ 2 7 に外来音 (音声) データを音声用の増幅率で増幅させる。

【 0 0 4 1 】

(7) 発話者が発言をやめて外来音に音声が含まれなくなると、音声区間検出部 2 4 は、発話者の発言停止 (時刻 t_3) から 1 0 0 m s e c 後 (時刻 t_4) に音声無しと判定し、未検出信号をゲインコントローラ 2 7 へ出力する。

40

【 0 0 4 2 】

(8) 補聴器 1 では、音声を検出しない状態がしばらく続くと、ゲインコントローラ 2 7 が外来音の増幅率を音声用の値から環境音用の値へ徐々に低下させる。例えば、外来音に音声が含まれていない状態が 1 分間続くと、ゲインコントローラ 2 7 は、外来音の増幅率を 2 0 % 低下させる。また、外来音に音声が含まれていない状態が継続すると、ゲインコントローラ 2 7 は、外来音の増幅率を環境音用の増幅率になるまで、1 分経過する毎に 2 0 % ずつ増幅率を低下させる。なお、増幅率は、上記のように段階的に低下させるようにしても良いし、所定の割合で直線的に低下させるようにしても良く、また、低下率は任意の値に設定できる。また、補聴器 1 は、外来音の増幅率の低下中に、発話者が発言を再

50

開したことにより、外来音データに音声が含まれていることを検出すると、(3)の処理、つまり、音声の時間圧縮(話速変換)と、音声を強調するために音声用増幅率への増幅率の変更と、を直ちに開始する。

【0043】

また、補聴器1では、外来音の増幅率の低下が完了すると、(2)で説明した処理を行う。

【0044】

補聴器1では、音声区間の開始が検出された場合、その開始点の直前まで戻ってリングバッファ22の読み出しを行うので、発話者が発言を開始すると、発言の冒頭から漏らすことなく発話者の音声を聞くことができる。また、補聴器1は、上記のように音声を検出直後には、入力音と出力音とに100msの時間遅れが生じるが、話速変換により、数秒後には時間遅れは解消されるので、補聴器1の使用者は、ほとんど違和感を抱くことなく補聴器1を使用して外来音を聞くことができる。

【0045】

また、音声の検出が終了すると、音声の増幅率を徐々に低下させるので、発話者が一呼吸おいて発言を続けた場合などに、音声の増幅率が大きく変動することがなく、使用者は違和感なく音声を聞くことができる。

【0046】

ここで、上記の(3)で説明したように音声区間検出部24が分析を終了して外来音データに音声が含まれていると判定した場合には、音声区間検出部24から報知音発生部28にも音声検出信号を出力させて、報知音発生部28で報知音を発生させてから音声出力するように設定することも可能である。報知音発生部28は、音声検出信号を検出すると、報知音信号を生成してD/Aコンバータ15へ例えば約50msの間この信号を出力して、スピーカ4から報知音を出力させる。また、この場合、話速変換部26は、報知音発生部28が報知音の信号を出力後にリングバッファ22から音声が含まれている外来音データを読み出すようにすると良い。

【0047】

また、上記の説明では、音声出力されることを報知する報知手段として、報知音発生部を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限るものではなく、他の形態であっても良い。例えば、メガネ型の補聴器などの場合、補聴器の使用者が容易に確認できる位置にLEDを設けて、このLEDを点滅させることで音声出力されることを報知するようにしても良い。また、耳かけ形やポケット形の補聴器の場合、振動用モータを内部に設けて、振動により音声出力されることを報知するようにしても良い。

【0048】

なお、補聴器1において、音声の有無を分析・検出する時間や、音声の増幅率を低下させる時間や、話速変換を行う時間などは、補聴器1の使用者の好みに応じて変更することができる。また、補聴器1の環境音の増幅率や音声の増幅率も使用者の聴力や好みに応じて変更することができる。

【0049】

また、補聴器1では、各種設定の調整などを行うために、補聴器1の入出力インタフェース17をパソコン8と接続してデータをやりとり可能にしているので、補聴器1の使用者はパソコン8を使用して、ゲインコントローラ27の環境音や音声の増幅率の設定など各種設定の調整や変更を容易に行うことができる。

【0050】

なお、以上の説明では、聴覚補助装置の一実施形態として補聴器を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定するものではない。例えば、テレビ電話のように発話者の画像と音声とを同時に出力する装置に、本発明の聴覚補助装置を内蔵させるようにして、この装置から出力する音が音声か否かに応じて、音の増幅率を変化させたり、話速変換を行ったりする構成にすると良い。これにより、発話者の音声を強調させることができ、難聴者が容易にこの装置を使用することができる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】補聴器の概略構成を示したブロック図である。

【図2】補聴器が内蔵するDSPの概略構成を示したブロック図である。

【図3】補聴器の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図4】補聴器における外来音データの音声検出動作を説明するための図である。

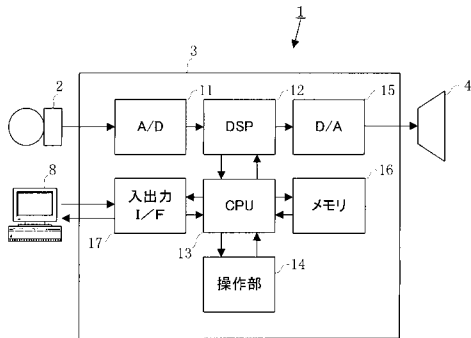
【図5】図3に示した各タイミングにおけるリングバッファの入力ポイント及び出力ポイントの関係を示した図である。

【符号の説明】

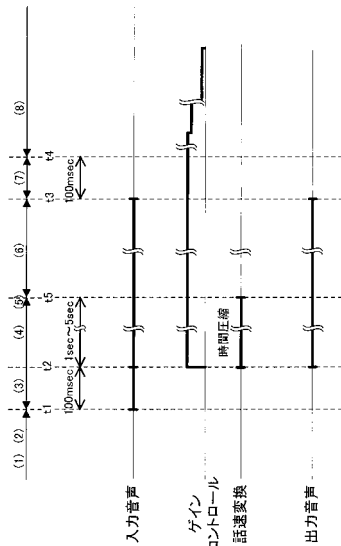
【0052】

- 1 - 補聴器 1、2 - マイク、3 - 信号処理部、4 - スピーカ、
- 11 - A/Dコンバータ、12 - DSP、13 - CPU、14 - 操作部、
- 15 - D/Aコンバータ、16 - メモリ、17 - 入出力インタフェース

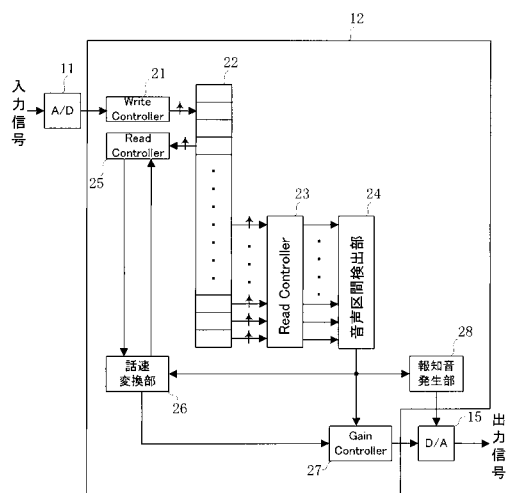
【図1】



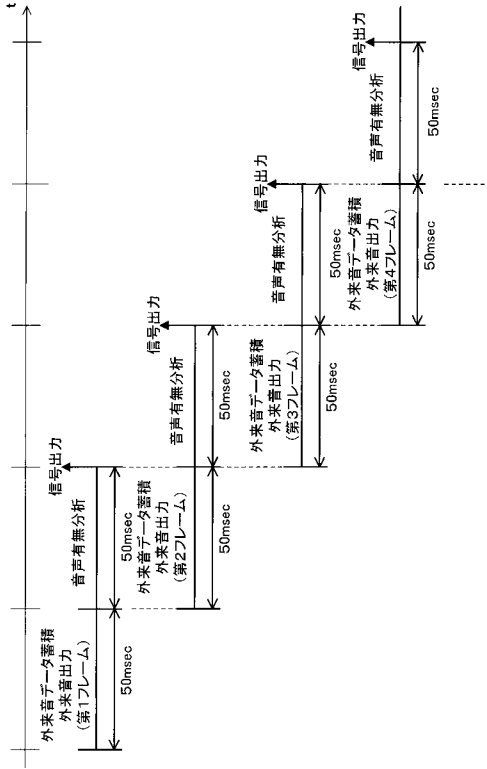
【図3】



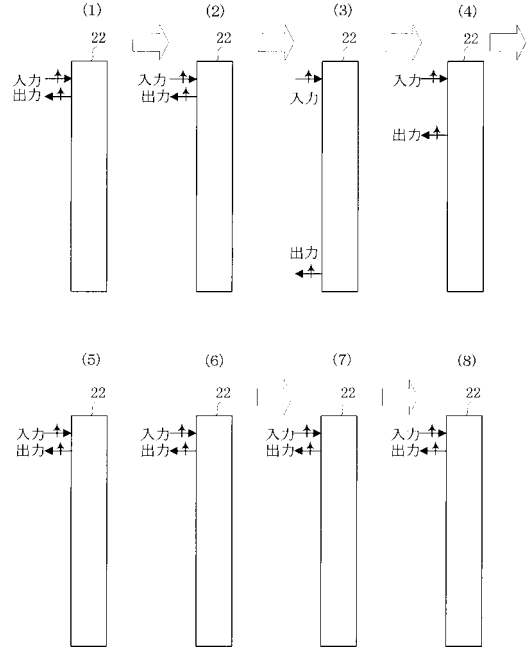
【図2】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-056696(JP,A)
特開平08-294197(JP,A)
特開平07-129190(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04R 25/00
H04R 3/00