

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5589323号

(P5589323)

(45) 発行日 平成26年9月17日 (2014. 9. 17)

(24) 登録日 平成26年8月8日 (2014. 8. 8)

(51) Int. Cl.

H04R 3/00 (2006.01)

F I

H04R 3/00 320

H04R 3/00 310

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-196751 (P2009-196751)
(22) 出願日 平成21年8月27日 (2009. 8. 27)
(65) 公開番号 特開2011-49840 (P2011-49840A)
(43) 公開日 平成23年3月10日 (2011. 3. 10)
審査請求日 平成24年6月20日 (2012. 6. 20)

(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 110000970
特許業務法人 楓国際特許事務所
(72) 発明者 富永 聡
静岡県浜松市中区中沢町10番1号 ヤマ
ハ株式会社内

審査官 武田 裕司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音信号処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自装置の周囲から收音し、收音信号を生成する收音手段と、
該收音手段の收音信号に基づいて目的とする音信号を生成する收音信号制御手段と、
自装置の筐体に固定設置され、該筐体の姿勢を検出する姿勢検出手段と、
検出された姿勢に基づいて、前記音信号もしくは無音信号を選択的に出力する音信号選
択手段と、

を備え、

前記姿勢検出手段は、加速度を計測する加速度センサであり、

前記音信号選択手段は、

前記筐体が基本姿勢での鉛直方向に対する前記加速度センサの出力レベルと、前記基本
姿勢でない時の前記基本姿勢での鉛直方向に相当する方向に対する前記加速度センサの出
力レベルとの相対的なレベルの違いが、所定レベル未満であれば前記音信号を出力し、前
記所定レベル以上であれば前記無音信号を出力する音信号処理装置。

【請求項2】

自装置の周囲から收音し、收音信号を生成する收音手段と、
該收音手段の收音信号に基づいて目的とする音信号を生成する收音信号制御手段と、
自装置の筐体に固定設置され、該筐体の姿勢を検出する姿勢検出手段と、
検出された姿勢に基づいて、前記音信号もしくは無音信号を選択的に出力する音信号選
択手段と、

10

20

を備え、

前記姿勢検出手段は、加速度を計測する加速度センサであり、

前記音信号選択手段は、

検出した加速度センサの出力レベルの時間変化率が、所定レベル未満であれば前記音信号を出力し、前記所定レベル以上であれば前記無音信号を出力する音信号処理装置。

【請求項 3】

前記音信号選択手段は、

検出した加速度センサの出力レベルの時間変化率が、所定レベル未満であれば前記音信号を出力し、前記所定レベル以上であれば前記無音信号を出力する、請求項 1 に記載の音信号処理装置。

10

【請求項 4】

前記音信号選択手段は、

前記音信号の出力選択の判断を所定タイミング間隔で実行し、

前記無音信号の出力選択を行った後、所定期間に亘り無音信号を出力しない選択の判断が継続すれば、前記音信号を出力する、請求項 1 ～請求項 3 のいずれかに記載の音信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、自装置の姿勢に応じて音信号に対する処理を切り替える音信号処理装置に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来、收音や放音等の各種音信号処理を行う装置が各種考案されており、この中に、自装置側の音声を收音して相手装置へ送信し、相手装置からの音声信号を放音する放收音機能を備える音声通信装置がある。

【0003】

このような音声通信装置として代表的なものとしては、本体と受話器とからなる据え置き型の電話機があるが、最近では、本体に收音用マイクと放音用スピーカを備え、ハンズフリーで通話が可能なものもある。

30

【0004】

ここで、これらの装置では、通話（音声通信）中に、本体や受話器が移動したり、他の物体に衝突すると、この移動や衝突により生じるノイズが收音され、相手装置へ送信されてしまうことがある。

【0005】

この問題を解決する方法の 1 つとして、特許文献 1 の発明では、本体と受話器とを備える据え置き型の電話機において、受話器が本体に置き戻される際に生じる衝撃を本体で検出し、当該衝撃音を送信しないようにミュート処理を行うことが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0006】

【特許文献 1】特許第 4 1 2 5 8 1 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献 1 の発明では、受話器が本体に置き戻される際の衝撃を、マイクが備えられた受話器とは別の本体で検出するものであり、受話器と本体との 2 体を有し、互いに所定の強さで衝突し合わなければ、確実なミュート処理を実現できない。このため、操作部と收音用のマイクとが単体の本体に集約して配置されている一体型の音声通信装置には適用することができない。

50

【0008】

ところで、このような一体型の音声通信装置では、本体の姿勢に応じて動作モードを異ならせるものがある。このような音声通信装置では、意図的に本体を動かさなければならず、動かし方によっては本体に衝撃を与えてしまう。また、小型の音声通信装置であれば、外部からの偶発的な接触等により、本体が移動もしくは転倒することがある。このため、このような音声通信装置では、自身で姿勢の変化や移動を検出し、ミュート処理を行えなければならない。

【0009】

したがって、本発明の目的は、自身で姿勢の変化や移動を検出して、必要に応じて收音信号に対するミュート処理を実行することができる音声通信装置を実現することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0010】

この発明は、收音手段、收音信号制御手段、姿勢検出手段、および音信号選択手段を備える音信号処理装置に関するものである。收音手段は、自装置の周囲から收音し、收音信号を生成する。收音信号制御手段は、收音手段の收音信号に基づいて目的とする音信号を生成する。姿勢検出手段は、自装置の筐体に固定設置され、該筐体の姿勢を検出する。音信号選択手段は、検出された姿勢に基づいて、音信号もしくは無音信号を選択的に出力する。

【0011】

この構成では、筐体が基本姿勢から傾いたり移動すると、姿勢検出手段からの出力値が変化することを利用し、当該出力値の変化に基づいて收音信号に基づく音信号を出力するか、当該音信号に代わり無音信号を出力するかを選択する。すなわち、筐体の傾きによる横転や移動によって筐体が外部のなんらか（設置面や他の設置物等）に衝突して衝撃音が発生し、当該衝撃音が收音信号に含まれてしまう可能性があれば、收音信号に基づく音信号を出力せず、無音信号を出力する。これにより、例えば、当該装置と通信を行っている他の装置へ、衝撃音を含む音信号が送信されない。

20

【0012】

また、この発明の音信号処理装置の姿勢検出手段は、直交する三方向の加速度を計測する加速度センサである。

【0013】

この構成では、姿勢検出手段として直交三次元の検出データを得られる加速度センサを用いる例を示し、このような加速度センサを用いることで、筐体（装置）がどのような挙動を示しても、当該挙動を検出することができる。

30

【0014】

また、この発明の音信号処理装置の音信号選択手段は、筐体が基本姿勢での鉛直方向に対する前記加速度センサの出力レベルと、前記基本姿勢でない時の前記基本姿勢での鉛直方向に相当する方向に対する加速度センサの出力レベルとの相対的なレベルの違いが、所定レベル未満であれば音信号を出力し、所定レベル以上であれば無音信号を出力する。

【0015】

この構成では、筐体が基本姿勢から傾く際の処理を具体的に示すものであり、各時点における基本姿勢時での鉛直方向に対応する方向の加速度センサの出力レベルを観測することで、基本姿勢時の鉛直方向に対する筐体の傾き角を検出することができる。例えば、基本姿勢時での鉛直方向は、筐体が45°傾けば、その時点での鉛直方向に対して、45°傾く。したがって、当該筐体が45°に傾いた状態における基本姿勢時での鉛直方向の加速度センサの出力レベルは、筐体が基本姿勢にある状態での鉛直方向加速度センサの出力レベルに対して、 $\cos 45^\circ$ が乗算された出力レベルとなる。このような出力レベルの変化に基づくことで、筐体の傾き角を検出できる。そして、所定角以上傾いたことを検出する、すなわち基本姿勢からの横転の角度が所定角以上大きくなると、無音信号の出力へ切り替える。これにより、例えば基本姿勢から筐体を持ち上げて横向きにしてから、机上に置く等の操作を行った場合において、置く際に衝撃音が発生したとしても、当該衝撃音

40

50

を含む収音信号が出力されない。

【0016】

また、この発明の音信号処理装置の音信号選択手段は、検出した加速度センサの出力レベルの時間変化率が、所定レベル未満であれば音信号を出力し、所定レベル以上であれば無音信号を出力する。

【0017】

この構成では、筐体の急激な動きが生じる際の処理を具体的に示すものであり、加速度センサの各方向への出力レベルの時間変化率を観測することで、筐体の急激な移動を検出できる。例えば、静止状態では、水平方向に対する加速度センサの出力レベルは略「0」であるが、筐体に障害物が衝突する等により、筐体が急激に移動すると、水平方向に対する加速度センサの出力レベルは、略「0」から急激に変化する。すなわち、水平方向の出力レベルの時間変化率は大きくなる。そして、このような障害物との衝突や急激な移動では、衝撃音や移動による筐体と設置面との摩擦から生じる音等が生じる。そこで、水平方向に対する加速度センサの出力レベルの時間変化率が所定値以上大きくなることを検出する、すなわち筐体の急激な移動が生じると、無音信号の出力へ切り替える。

10

【0018】

また、基本姿勢から急激に横転したような場合も、加速度センサの出力レベルが急激に変化する。そして、このように横転によって加速度センサの出力レベルの時間変化率が所定値以上に大きくなることを検出すると、無音信号の出力へ切り替える。

【0019】

このように、筐体の急激な移動や横転時に発生する各種の音を含む収音信号が出力されない。より厳密に説明すると、急激な動きを検出した後に、無音信号を出力するように切り替えるため、急激な動きの発生初期に生じる音を含む音信号を出力することはできないが、横転したことにより外部の物体に衝突して生じる衝撃音のように、急激な動きの終わりに生じる音を含む音信号の出力を防止できる。さらに、音信号選択手段に、バッファメモリ等を設けて、音信号を遅延させて出力する手段を設けておけば、急激な動きの初期の音を含む音信号の出力も防止できる。

20

【0020】

また、この発明の音信号処理装置の音信号選択手段は、音信号の出力選択の判断を所定タイミング間隔で実行する。音信号選択手段は、無音信号の出力選択を行った後、所定期間に亘り無音信号を出力しない選択の判断が継続すれば、音信号を再度出力する。

30

【0021】

この構成では、一旦、無音信号の出力に切り替えられた後に、再度、音信号の出力に切り替える判断処理を示している。このような判断処理を用いることで、無音信号への切替後に、横転や移動が収まって、音信号を出力できるような状態になると、自動的に音信号の出力へ切り替えることができる。

【発明の効果】

【0022】

この発明によれば、自身で姿勢の変化や移動を検出した上で、必要に応じて収音信号に対するミュート処理を実行できる。これにより、装置の姿勢変化や移動により生じるノイズを、相手装置へ送信してしまったり、放音してしまったりすることを防止できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の実施形態に係る放収音装置の外観を示す図である。

【図2】本発明の実施形態に係る放収音装置の回路ブロック図である。

【図3】本発明の実施形態に係る放収音装置の使用態様を説明する図である。

【図4】本発明の実施形態に係る放収音装置の姿勢検出概念を説明する為の図である。

【図5】本発明の実施形態に係る放収音装置のミュート処理のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0024】

50

本発明の実施形態に係る音信号処理装置について図を参照して説明する。なお、本実施形態では音信号処理装置として、放收音を行う放收音装置 1 を例に説明する。

【0025】

図 1 (A) は本実施形態に係る放收音装置 1 の外観斜視図であり、図 1 (B) は放收音装置 1 の正面図である。図 1 (C) は放收音装置 1 の天面図であり、図 1 (D) は放收音装置 1 の右側面 2 R 側から見た側面図である。図 2 は、本実施形態の放收音装置 1 の回路ブロック図である。図 3 は、本実施形態の放收音装置 1 の使用態様を説明する図である。図 3 (A) は基本姿勢である縦置き姿勢における外観斜視図であり、図 3 (B) は横置き姿勢における外観斜視図である。図 4 は、本実施形態の放收音装置 1 の姿勢検出概念を説明する為の図である。図 5 は、本実施形態の放收音装置 1 のミュート処理のフローチャートである。

10

【0026】

放收音装置 1 は、直方体の筐体 2 を備える。筐体 2 は、図 1 に示すように、二つのスピーカ SP1, SP2、三つのマイクロホン MIC1, MIC2, MIC3 を備える。また、筐体 2 は、直交三軸 (S_x , S_y , S_z) 方向の加速度 a_x , a_y , a_z を検出する加速度センサ 11 を内部に備えている。さらに、筐体 2 は、図 1 に示されていないが、図 2 に示す回路を実現する回路モジュールを内装している。

【0027】

筐体 2 の正面 2 F には、長手方向に沿って二つのスピーカ SP1, SP2 が配列して設置されている。この際、スピーカ SP1, SP2 は、筐体 2 の正面 2 F に直交する方向が放音の中心方向となるように設置されている。

20

【0028】

筐体 2 の天面 2 U 上には、単一指向性を有する複数のマイクロホン MIC1, MIC2, MIC3 が配置されている。マイクロホン MIC1, MIC2, MIC3 は、振動面 (受音面) が天面 2 U に直交するように配置される。マイクロホン MIC1, MIC2, MIC3 は、各振動面がマイクロホン MIC1, MIC2, MIC3 で囲まれる内側領域を向くように配置される。

【0029】

これらのマイクロホン MIC1, MIC2, MIC3 は、樹脂等の剛体からなるマイク支持枠 3 によって互いの相対的位置が固定される。そして、このマイク支持枠 3 は、マイク枠支持部材 4 によって筐体 2 の天面 2 U に固定される。

30

【0030】

さらに、マイクロホン MIC1, MIC2, MIC3 は、互いの振動面の成す角がそれぞれ 120° となるように配置され、且つ可能な限り互いに振動面が近接するように配置されている。これにより、マイクロホン MIC1 の收音感度の最大となる方向 (最大收音感度方向) $Dm1$ と、マイクロホン MIC2 の最大收音感度方向 $Dm2$ と、マイクロホン MIC3 の最大收音感度方向 $Dm3$ は、前記マイクによって囲まれる内側領域の中心で交わるように設定される。この際、マイクロホン MIC3 の最大收音感度方向 $Dm3$ が、スピーカ SP1, SP2 の放音中心方向 $Dh1$, $Dh2$ 、すなわち筐体 2 の正面 2 F に直交する方向と一致するように、マイクロホン MIC1, MIC2, MIC3 が設置される。

40

【0031】

このような構成により、マイクロホン MIC3 は、筐体 2 の正面 2 F 方向を最大收音感度方向 $Dm3$ とする単一指向性で收音する。マイクロホン MIC1 は、最大收音感度方向 $Dm3$ に対して天面 2 U から見て反時計回りで 120° を成す方向を最大收音感度方向 $Dm1$ とする単一指向性で收音する。すなわち、マイクロホン MIC1 は、筐体 2 の左側面 2 L 側で背面 2 B 側である筐体 2 の左後ろ方向を最大感度として收音する。さらに、マイクロホン MIC2 は、最大收音感度方向 $Dm3$ に対して天面 2 U から見て時計回りで 120° を成す方向を最大收音感度方向 $Dm2$ とする単一指向性で收音する。すなわち、マイクロホン MIC2 は、筐体 2 の右側面 2 R 側で背面 2 B 側である筐体 2 の右後ろ方向を最大感度として收音する。このような最大感度方向 $Dm1$, $Dm2$, $Dm3$ の位置関係を設

50

定した単一指向性のマイクロホンMIC1, MIC2, MIC3を用いることで、放收音装置1の全方位に対して收音が可能になる。

【0032】

そして、放收音装置1は、このようにスピーカSP1, SP2およびマイクMIC1, MIC2, MIC3が設置された筐体2が図1に示すように、天面2Uが鉛直上方向を向き底面2Dが鉛直下方向を向くように設置される状態を基本姿勢として、例えば机上に設置される。

【0033】

加速度センサ11は、図4に示すように、互いに直交するSx方向の加速度 a_x 、Sy方向の加速度 a_y 、およびSz方向の加速度 a_z を検出することができるセンサ素子である。そして、加速度センサ11は、Sy方向が基本姿勢での鉛直方向（正面視した縦方向）に平行になり、Sx方向が基本姿勢での幅方向（正面視した横方向）に平行になり、Sz方向が基本姿勢での奥行き方向に平行になるように、筐体2に固定設置されている。この際、加速度センサ11は、筐体2の内部における天面2U側に近い所定位置に設置されている。なお、加速度センサ11の設置位置は、図1に示すものに限るものではない。

10

【0034】

次に、本実施形態の放收音装置1の回路構成について図を参照して説明する。

放收音装置1の筐体2には回路モジュールが内装されており、この回路モジュールには、図2に示すマイクロホンMIC1, MIC2, MIC3、スピーカSP1, SP2、加速度センサ11を除く、制御部10、メモリ12、收音制御部13、ミュートコントロール部14、放音制御部15、およびI/F（インターフェース部）16およびこれら各機能部を接続する回路が形成されている。なお、これらの回路は、制御部10により全体制御されている。

20

【0035】

加速度センサ11は、上述のように筐体2の姿勢に応じた、3つの加速度 a_x , a_y , a_z を、所定時間間隔で検出して、制御部10へ順次出力する。

【0036】

制御部10は、加速度センサ11から入力された加速度 a_x , a_y , a_z から筐体2の姿勢や移動状態等を検出して、ミュートコントロール部14へミュート制御を行う。

【0037】

30

制御部10は、加速度 a_x , a_y , a_z から、筐体2が基本姿勢である縦置き姿勢を基準にして、鉛直方向の傾き角 θ を検出する。傾き角 θ の検出は、次のように実行される。

【0038】

図4（A）に示すように、基本姿勢の場合、加速度センサ11では、加速度 a_y のみが略「0」でない所定値になり、加速度 a_x , a_z が略「0」となる。一方、図4（B）に示すように、筐体2が基本姿勢に対して鉛直方向に所定角 θ で傾くと、加速度 a_z は略「0」のままであるが、加速度 a_x は傾き角 θ に応じて略「0」ではない所定レベルに増加し、加速度 a_y は傾き角 θ に応じて略「0」にはならないが低減する。

【0039】

制御部10は、このような加速度 a_x , a_y , a_z と、傾き角 θ との関係（例えば、基本姿勢での鉛直方向の加速度 a_y と傾き角 θ との関係）をデータベース化し、予めメモリ12に記憶しておく。そして、制御部10は、取得した加速度 a_x , a_y , a_z に基づいて、メモリ12に記憶されたデータベースを参照して、傾き角 θ を算出する。制御部10は、傾き角 θ が所定値以上あれば、ミュートコントロール部14へ、ミュート制御を行う。

40

【0040】

このような傾き角 θ によるミュート制御とともに、制御部10は、筐体2の急激な移動を検出する。急激な移動の検出は、次のように実行される。

【0041】

図4（A）に示すように、基本姿勢で筐体2が移動していなければ、加速度センサ11

50

では、加速度 a_y のみが略「0」でない所定値になり、加速度 a_x 、 a_z が略「0」となる。一方、図4（C）に示すように、筐体2が基本姿勢を維持したまま、より広く言えば傾き角 θ がミュート制御のための所定角未満のまま、急激に S_x 座標の+方向で且つ S_z 座標の+方向に移動すると、加速度 a_y は殆ど変化することなく、加速度 a_x 、 a_z が移動速度に応じて急激に略「0」でない値に変化する。

【0042】

制御部10は、順次入力される加速度 a_x 、 a_y 、 a_z を所定期間分だけメモリ12に記憶するとともに、加速度 a_x 、 a_y 、 a_z の時間変化率の閾値を予めメモリ12に記憶しておく。そして、制御部10は、加速度 a_x 、 a_y 、 a_z を取得する毎に、過去の加速度 a_x 、 a_y 、 a_z を読み出し、加速度の時間変化率 $a_{\Delta x}$ 、 $a_{\Delta y}$ 、 $a_{\Delta z}$ を算出し、閾値以上であるかどうかを判断する。

10

【0043】

制御部10は、加速度 a_x 、 a_y 、 a_z の時間変化率 $a_{\Delta x}$ 、 $a_{\Delta y}$ 、 $a_{\Delta z}$ が閾値以上であれば、ミュートコントロール部14へ、ミュート制御を行う。

【0044】

なお、制御部10は、このようなミュート制御を、所定の時間間隔で継続的に行い、一旦ミュート制御を行った後に、ミュート制御を行う条件が所定時間長に亘り生じなければ、ミュート制御を解除する。

【0045】

また、制御部10は、加速度センサ11から入力された加速度 a_x 、 a_y 、 a_z が比較的長い特定時間以上に亘って動的に変化していないことを検出すると、これら静的な加速度 a_x 、 a_y 、 a_z のレベル関係に基づいて、筐体が基本姿勢であるか横置き姿勢であるかを判断する。例えば、図1や図3（A）に示すような基本姿勢である縦置き姿勢の場合、加速度 a_y は略「0」でない一定値となるが、加速度 a_x 、 a_z は略「0」となる。したがって、このような加速度の関係が一定時間連続していることを検出すれば、筐体2が基本姿勢の縦置き姿勢であると判断する。一方、図3（B）に示すような横置き姿勢の場合、加速度 a_x は略「0」でない一定値となるが、加速度 a_y 、 a_z は略「0」となる。したがって、このような加速度の関係が一致時間連続していることを検出すれば、筐体2が横置き姿勢であると判断する。そして、制御部10は、このように検出した姿勢に応じて放音制御部15へ放音制御の指示を行う。

20

30

【0046】

マイクMIC1は、自身の指向性に準じた收音信号 S_c1 を生成し、收音制御部13へ出力する。マイクMIC2は、自身の指向性に準じた收音信号 S_c2 を生成し、收音制御部13へ出力する。マイクMIC3は、自身の指向性に準じた收音信号 S_c3 を生成し、收音制御部13へ出力する。

【0047】

收音制御部13は、各マイクMIC1、MIC2、MIC3から入力された收音信号を收音指向性制御パラメータに基づいて合成することで、指向性制御收音信号 S_s を生成する。このような処理を行うことで、例えば、図3（A）に示すような基本姿勢である縦置き姿勢の場合に、筐体2の正面方向に強い感度を有する指向性制御收音信号 S_s を生成したり、筐体2の全周囲に対して均一な感度を有する指向性制御收音信号 S_s を生成する。なお、このような指向性制御收音信号 S_s の指向性は、必要とする收音仕様に応じて適宜設定すればよい。このように生成された指向性制御收音信号 S_s は、ミュートコントロール部14へ出力される。

40

【0048】

ミュートコントロール部14は、制御部10からミュート制御がされていないと、入力された指向性制御收音信号 S_s をそのままI/F16へ出力する。一方、ミュートコントロール部14は、制御部10からミュート制御がされていれば、入力された指向性制御收音信号 S_s を出力しない。すなわち、ミュートコントロール部14は、ミュート制御されれば仮想的な無音信号 S_m をI/F16へ出力するように機能する。

50

【0049】

放音制御部15は、制御部10からの放音制御の指示に基づいて、I/F16を介して入力された放音用信号Shu1, Shu2からスピーカ用の音信号Sh1, Sh2を生成する。放音制御部15はスピーカ用の音信号Sh1をスピーカSP1へ供給し、スピーカ用の音信号Sh2をスピーカSP2へ供給する。例えば、制御部10から基本姿勢での放音制御が指示されれば、放音制御部15は、図3(A)に示すように、スピーカSP1, SP2から同じ音が同相で放音されるように、スピーカ用の音信号Sh1, Sh2を供給する。一方、制御部10から横置き姿勢での放音制御が指示されれば、放音制御部15は、図3(B)に示すように、スピーカSP1, SP2から異なる音(例えばステレオのL信号とR信号)が放音されるように、スピーカ用の音信号Sh1, Sh2を供給する。

10

【0050】

スピーカSP1はスピーカ用の音信号Sh1で駆動して放音し、スピーカSP2はスピーカ用の音信号Sh2で駆動して放音する。

【0051】

以上のような構成とすることで、放音装置1は、略基本姿勢で急激な移動がなければマイクMIC1~MIC3で收音した收音信号と基本姿勢に基づく指向性制御收音信号Ssを出力し、筐体2が傾いたり急激に移動した場合にミュート信号(無音信号)を出力することができる。これにより、傾いて横転した際の衝撃音や移動の際に筐体底面2Dと設置面との摩擦により生じる摩擦音、さらには、筐体に物や人がぶつかって生じる衝撃音が、出力されることを防止できる。

20

【0052】

また、一旦、ミュート制御が行われた後に、ミュート制御を行う条件が所定時間長に亘り生じなければミュート制御を解除することで、傾き角 θ 以上であった筐体2が基本姿勢に戻ったり、筐体の移動が終わった後に、自動的に指向性制御收音信号Ssを再度出力することができる。

【0053】

次に、上述のミュート制御のフローについて、図5のフローチャートを用いて説明する。図5(A)は傾きに対するミュート制御のフローを示し、図5(B)は移動に対するミュート制御のフローを示す。なお、以下では、説明を簡単にするため、傾きによるミュート制御処理と、加速度変化によるミュート制御処理とを個別に説明している。しかしながら、これらのミュート条件は論理和で処理される。すなわち、いずれか一方の条件でミュートを行うように制御されている間は、ミュートコントロール部14から無音信号Smが出力され続け、両方の条件でミュート解除条件が満たされれば、ミュート解除処理が行われ、指向性制御收音信号Ssが出力される。

30

【0054】

(鉛直方向傾き角 θ に基づくミュート制御処理)

制御部10は、加速度センサ11から所定の時間間隔、例えば、20msec毎に、加速度 a_x , a_y , a_z を取得して、鉛直方向傾き角 θ を算出する(S101)。この際、制御部10は、傾き角 θ を算出するとともに、ミュート解除用カウンタ値をカウンタアップする。なお、制御部10は、ミュート解除用カウンタ値の初期値としてS106で判断する閾値以上の値を設定している。

40

【0055】

制御部10は、鉛直方向傾き角 θ が傾きの閾値の角度、例えば45°以上であると判断すると(S102: Yes)、ミュート制御処理を実行する(S103)。これと同時に、制御部10は、ミュート解除用カウンタ値をリセットして、タイマカウントを開始する(S104)。すなわち、この時点でミュート制御が行われていなければミュート制御処理を行い、この時点でミュート制御処理が行われていればそのままミュート制御処理状態を継続する。

【0056】

一方、制御部10は、鉛直方向傾き角 θ が閾値の角度未満であると判断すると(S10

50

2 : No)、ミュート解除用カウント値を取得する (S105)。制御部10は、ミュート解除用カウント値が閾値に達していれば (S106 : Yes)、ミュート処理を行わないように制御する。すなわち、この時点でミュート制御処理が行われていればミュート制御処理を解除し、この時点でミュート制御処理が行われていなければそのままミュート制御処理の解除状態を継続する (S107)。

【0057】

一方、制御部10は、ミュート解除用カウント値が閾値に達していなければ、すなわち直前のミュートから所定時間 (例えば500msec.) が達していなければ (S106 : No)、そのままミュート制御処理を継続する。

【0058】

(急激な移動や横転等によるミュート制御処理)

制御部10は、加速度センサ11から所定の時間間隔、例えば、20msec. 毎に、加速度 a_x 、 a_y 、 a_z を順次取得して、加速度 a_x 、 a_y 、 a_z の時間変化率 $a_{\Delta x}$ 、 $a_{\Delta y}$ 、 $a_{\Delta z}$ を算出する (S201)。この際、制御部10は、加速度 a_x 、 a_y 、 a_z の時間変化率 $a_{\Delta x}$ 、 $a_{\Delta y}$ 、 $a_{\Delta z}$ を算出するとともに、ミュート解除用カウンタ値をカウントアップする。なお、制御部10は、ミュート解除用カウンタ値の初期値としてS206で判断する閾値以上の値を設定している。

【0059】

制御部10は、加速度 a_x 、 a_y 、 a_z の時間変化率 $a_{\Delta x}$ 、 $a_{\Delta y}$ 、 $a_{\Delta z}$ のいずれかが所定閾値以上であると判断すると (S202 : Yes)、ミュート制御処理を実行する (S203)。これと同時に、制御部10は、ミュート解除用カウンタ値をリセットして、タイマカウントを開始する (S204)。すなわち、この時点でミュート制御処理が行われていなければミュート制御処理を行い、この時点でミュート制御処理が行われていればそのままミュート制御処理状態を継続する。

【0060】

一方、制御部10は、加速度 a_x 、 a_y 、 a_z の時間変化率 $a_{\Delta x}$ 、 $a_{\Delta y}$ 、 $a_{\Delta z}$ の全てが所定閾値未満であると判断すると (S202 : No)、ミュート解除用カウンタ値を取得する (S205)。制御部10は、ミュート解除用カウンタ値が閾値に達していれば (S206 : Yes)、ミュート処理を行わないように制御する。すなわち、この時点でミュート制御処理が行われていればミュート制御処理を解除し、この時点でミュート制御処理が行われていなければそのままミュート制御処理の解除状態を継続する (S207)。

【0061】

一方、制御部10は、ミュート解除用カウンタ値が閾値に達していなければ、すなわち直前のミュートから所定時間 (例えば500msec.) が達していなければ (S206 : No)、そのままミュート制御処理を継続する。

【0062】

このような処理を行うことで、本実施形態の放收音装置1は、筐体の傾きや急激な移動や横転の際に生じるノイズを、出力することなく、基本姿勢で自装置周囲から收音した目的音のみが收音された收音信号のみを出力することができる。

【0063】

より具体的には、上述の本実施形態の放收音装置の構成を用いると、急激な移動や横転を検出した時点でミュート制御処理されるので、当該急激な移動や横転の初期の音をミュートできないが、横転した際に筐体が、載置された机の面等に衝突した際の衝撃音はミュートできる。そこで、ミュートコントロール部14に收音信号 (指向性制御收音信号) をバッファするメモリを備え、検出時間分だけ遅延処理して出力する処理を常時行っていれば、発生初期の音もミュートできる。

【0064】

なお、上述の説明では、放收音装置を例に説明したが、收音機能のみからなる收音装置に対しても、上述の構成を適用することができる。

10

20

30

40

50

【0065】

また、上述の説明では、横置き姿勢の場合に、收音を行わないすなわち無音信号を出力する例を示したが、横置き姿勢でも收音するようにすることもできる。この場合、制御部10は、上述の横置き姿勢での放音制御とともに所定の收音制御を行うように、收音制御部13に指示するようにすればよい。

【0066】

また、上述の説明では、筐体が側面方向に傾く場合を例に説明したが、正面方向や背面方向に傾く場合に対しても、加速度 a_x 、 a_y 、 a_z を用いて同様にミュート制御処理を適用することができる。

【0067】

また、上述の説明では、基本姿勢における水平方向の移動の場合を例に説明したが、鉛直方向の移動を伴う場合も同様にミュート制御処理を適用することができる。

【0068】

また、上述の説明では、筐体が直方体の場合を例に説明したが、他の形状であってもよく、さらには、加速度方向が筐体に直交する方向に設定した場合を示したが、これも特にこれに限るものではなく、互いに空間的に独立なベクトルを形成可能な平行にならない三軸方向の加速度を検出できればよい。

【0069】

また、上述の説明では、基本姿勢での鉛直方向の加速度 a_y と傾き角 θ との関係から、筐体の傾きを判断する例を示したが、他の加速度、例えば、傾き角 θ であれば加速度 a_x と加速度 a_y を求め、加速度 a_x および加速度 a_y と傾き角 θ との関係から、筐体の傾きを判断してもよい。

【符号の説明】

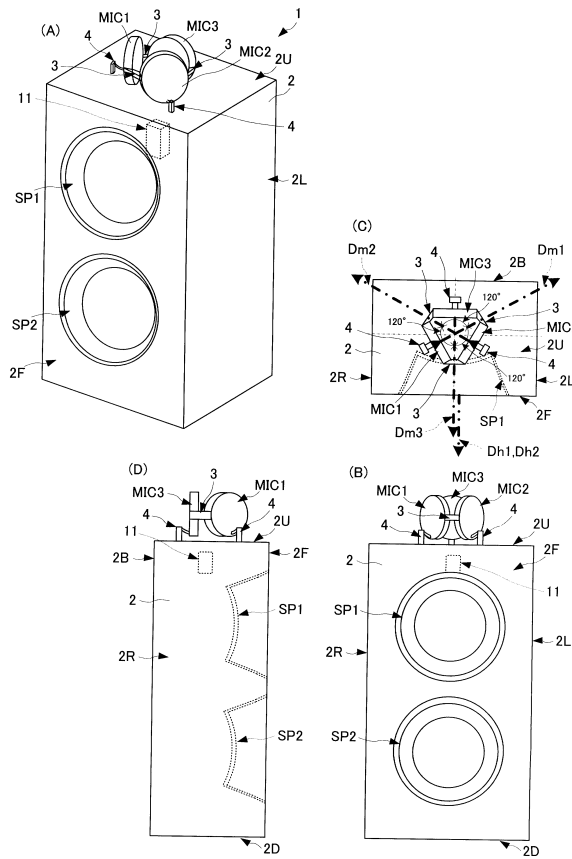
【0070】

1－放收音装置、2－筐体、2F－筐体2の正面、2B－筐体2の裏面、2U－筐体2の天面、2D－筐体2の底面、2L－筐体2の左側面、2R－筐体2の右側面、3－マイク支持枠、4－マイク枠支持部材、SP1、SP2－スピーカ、MIC1、MIC2、MIC3－マイクロホン、10－制御部、11－加速度センサ、12－メモリ、13－收音制御部、14－ミュートコントロール部、15－放音制御部、16－I/F

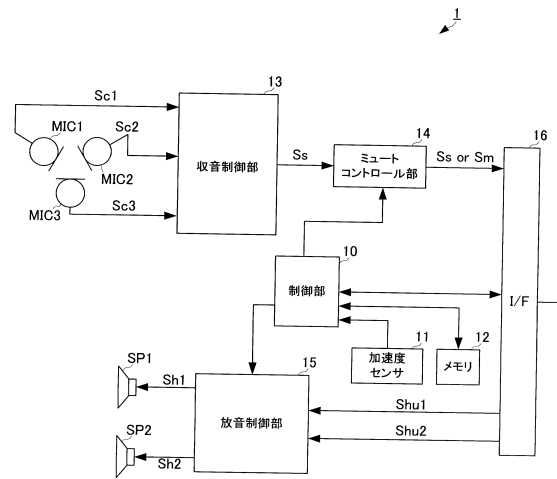
10

20

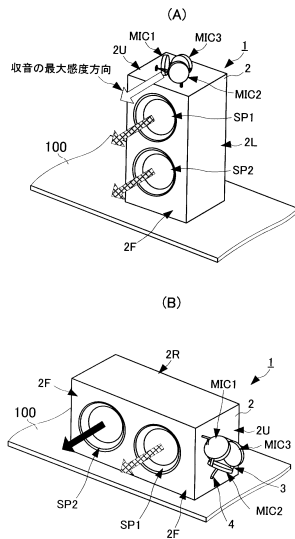
【図 1】



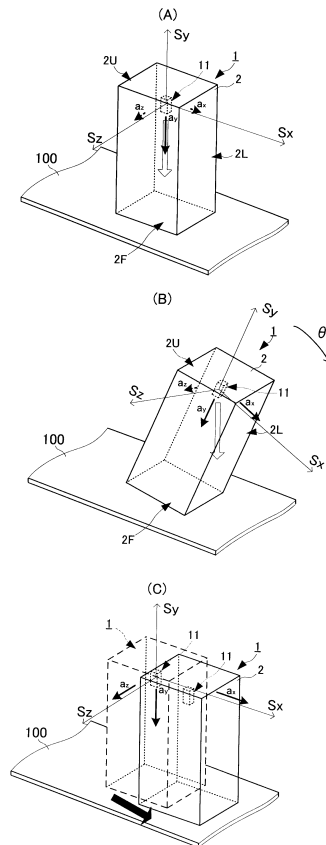
【図 2】



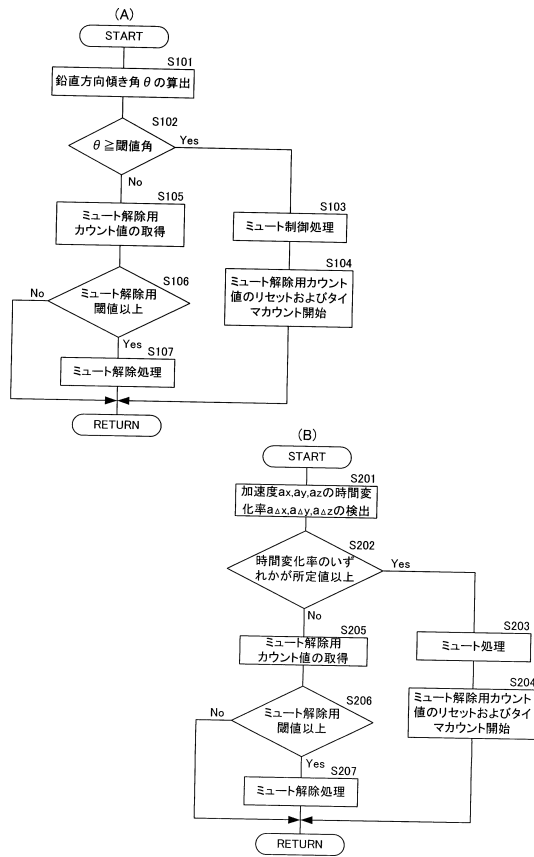
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-056878 (JP, A)
特開2009-177557 (JP, A)
特開2008-158723 (JP, A)
特開2005-123916 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04R 3/00