

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4069601号
(P4069601)

(45) 発行日 平成20年4月2日(2008.4.2)

(24) 登録日 平成20年1月25日(2008.1.25)

(51) Int.Cl. F I
G 1 1 B 20/10 (2006.01) G 1 1 B 20/10 3 2 1 Z
G 1 0 H 1/00 (2006.01) G 1 0 H 1/00 1 0 2 Z

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-271583 (P2001-271583)
 (22) 出願日 平成13年9月7日(2001.9.7)
 (65) 公開番号 特開2003-85888 (P2003-85888A)
 (43) 公開日 平成15年3月20日(2003.3.20)
 審査請求日 平成17年5月31日(2005.5.31)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100104880
 弁理士 古部 次郎
 (72) 発明者 大久保 仁
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 中村 隆昭
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 審査官 高野 美帆子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音楽再生装置、音楽再生装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

音楽データを再生する音楽再生装置であって、
 歩行者の動きより歩行ピッチを検出する歩行ピッチ検出部と、
 音楽データより音楽テンポを検出する音楽テンポ検出部と、
 前記歩行ピッチ検出部にて検出された歩行ピッチと前記音楽テンポ検出部にて検出され
 た音楽テンポとから、新しい音楽テンポを決定する音楽テンポ決定部と、
 音楽を再生する音楽再生部と、
 前記音楽テンポ決定部にて決定された前記新しい音楽テンポにしたがって前記音楽再生
 部を制御する音楽再生速度制御部と、
 を備え、

前記音楽テンポ決定部は、前記歩行ピッチと前記音楽テンポとのうち、何れか一方が他
 方の2の整数乗倍となるように、当該音楽テンポを変更し前記新しい音楽テンポを決定す
 ることを特徴とする音楽再生装置。

【請求項2】

ユーザによる外部からの微調整入力を受け付ける音楽テンポ微調整入力部をさらに備え
 、前記音楽テンポ決定部によって決定された前記新しい音楽テンポを調整することを特徴
 とする請求項1に記載の音楽再生装置。

【請求項3】

前記歩行ピッチ検出部は、歩行者の歩行によって発生する電位の変化によって前記歩行

者の前記歩行ピッチを検出して当該歩行ピッチに同期した信号を前記音楽テンポ決定部へと出力し、

前記音楽テンポ決定部は、前記信号に基づいて前記新しい音楽テンポを決定することを特徴とする請求項 1 に記載の音楽再生装置。

【請求項 4】

前記音楽再生部は、前記音楽データを読み込んで一時的に蓄積し、前記音楽再生速度制御部の制御にしたがって、当該蓄積された音楽データの音楽テンポを変更して再生することを特徴とする請求項 1 に記載の音楽再生装置。

【請求項 5】

音楽データを再生する音楽再生装置であって、
歩行者の歩行ピッチを検出する検出手段と、
前記歩行ピッチと前記音楽データの音楽テンポとのうち、何れか一方が他方の整数倍となるように当該音楽テンポを変更し、当該変更された音楽テンポで当該音楽データを再生する再生手段と
を備えたことを特徴とする音楽再生装置。

10

【請求項 6】

前記再生手段は、
前記歩行ピッチと前記音楽テンポとのうち、何れか一方が他方の 2 の整数乗倍となるように当該音楽テンポを変更し、当該変更された音楽テンポで当該音楽データを再生することを特徴とする請求項 5 に記載の音楽再生装置。

20

【請求項 7】

音楽データを再生する音楽再生装置の制御方法であって、
前記音楽再生装置を持ち歩く歩行者の歩行ピッチのデータ値を取り込むステップと、
前記音楽再生装置にて読み込まれた音楽テンポのデータ値を取り込むステップと、
前記歩行ピッチのデータ値と前記音楽テンポのデータ値との比が一定以上であるときには、当該歩行ピッチのデータ値と当該音楽テンポのデータ値との比が一定以内となるように当該歩行ピッチのデータ値を変更するステップと、
前記変更された歩行ピッチのデータ値に基づいて前記音楽データの再生速度を変更するステップと、
を含むことを特徴とする音楽再生装置の制御方法。

30

【請求項 8】

前記歩行ピッチのデータ値を変更するステップは、
前記歩行ピッチのデータ値を整数倍するかまたは整数で割ることを特徴とする請求項 7 に記載の音楽再生装置の制御方法。

【請求項 9】

前記歩行ピッチのデータ値を変更するステップは、
前記歩行ピッチのデータ値を 2 の整数乗倍するかまたは 2 の整数乗倍で割ることを特徴とする請求項 7 に記載の音楽再生装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40

【発明の属する技術分野】

本発明は、音楽テンポを制御することのできる音楽再生装置及び音楽再生方法等に関する。

【0002】

【従来の技術】

C D (Compact Disc) や M D (Mini Disc)、カセットテープ等の記録媒体に録音された音楽を再生したり、M P 3 (MPEG-1 Audio Layer-III) 等の方式で記録された音楽データを再生したりする携帯型音楽再生装置(以下、音楽再生装置)には、録音された音楽を録音時と同じ速度で再生する他、再生速度が可変である音楽再生装置もある。

【0003】

50

音楽の再生速度が可変である音楽再生装置の一例として、特開平6-342282号公報に開示された音楽出力装置がある。この技術では、ユーザの動きにしたがったりズムあるいはテンポで、録音された音を1音ずつ出力する技術が公開されている。この技術によれば、例えばユーザが歩行するにつれて音出力されるようにすることができた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、音楽再生装置のユーザが、歩行しながら当該音楽再生装置により再生された音楽を聴く場合がある。この場合、再生される音楽には固有の音楽テンポがある一方で、ユーザである歩行者ごとにも特有の歩行ピッチがあり、各歩行者独特のリズムがある。したがって、音楽再生装置によって再生される音楽テンポが、ユーザの歩行ピッチとずれている場合や、歩行速度が変化したときに、歩行と音楽との一体感が得られなくなることが考えられる。このような、ユーザの歩行ピッチと音楽再生装置にて再生される音楽の音楽テンポとのずれをなくすることができれば、歩行者であるユーザにとって、音楽との、より良い一体感が得られるようになる。

10

【0005】

そこで、本発明は、再生音楽の音楽テンポをユーザの歩行ピッチに合わせて変更することができ、ユーザの動きと音楽との一体感が得られるようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成する本発明は、次のように構成されたことを特徴とする音楽再生装置を提供する。この音楽再生装置は、歩行者の動きより歩行ピッチを検出する歩行ピッチ検出部と、音楽データより音楽テンポを検出する音楽テンポ検出部と、歩行ピッチ検出部にて検出された歩行ピッチと音楽テンポ検出部にて検出された音楽テンポとから、新しい音楽テンポを決定する音楽テンポ決定部と、音楽を再生する音楽再生部と、音楽テンポ決定部にて決定された新しい音楽テンポにしたがって音楽再生部を制御する音楽再生速度制御部とを備える。

20

本発明の音楽再生装置では、一步毎に一音ずつ音を出力するのではなく、元の音楽テンポを検出し、この元の音楽テンポ、即ち音楽性が損なわれない範囲内で、歩行ピッチに合わせて音楽テンポを変更して音楽データを再生することができる。

【0007】

ここでこの音楽再生装置は、ユーザによる外部からの微調整入力を受け付ける音楽テンポ微調整入力部をさらに備え、音楽テンポ決定部によって決定された新しい音楽テンポを調整する。このようにすれば、音楽テンポ決定部にて決定された音楽のテンポを、ユーザが微調整することもできるようになる。また、この歩行ピッチ検出部は、歩行者の歩行によって発生する電位の変化によって歩行者の歩行ピッチを検出してこの歩行ピッチに同期した信号を音楽テンポ決定部へと出力し、音楽テンポ決定部は、この信号に基づいて新しい音楽テンポを決定する。さらに、この音楽再生部は、音楽データを読み込んで一時的に蓄積し、音楽再生速度制御部の制御にしたがって、蓄積された音楽データの音楽テンポを変更して再生する。このようにすれば、予め読み込まれた音楽データを伸長したり短縮したりして再生速度の変化によって音程が変わらないようにすることができる。また、音楽テンポ決定部は、歩行ピッチと音楽テンポとのうち、何れか一方が他方の2の整数乗倍となるように音楽テンポを変更する。このように、音楽テンポが歩行ピッチの2の整数乗倍であれば、歩行ピッチと音楽テンポとの間での違和感を覚えることなく音楽を聴くことができる。

30

40

【0008】

また、本発明は、次のように構成されたことを特徴とする音楽再生装置を提供する。この音楽再生装置は、歩行者の歩行ピッチを検出する検出手段と、歩行ピッチと音楽データの音楽テンポとのうち、何れか一方が他方の整数倍となるように音楽テンポを変更し、この変更された音楽テンポで音楽データを再生する再生手段とを備える。この音楽再生装置は、音楽データを歩行ピッチに合わせた音楽テンポで再生することができる。ここで再生手

50

段は、歩行ピッチと音楽テンポとのうち、何れか一方が他方の2の整数乗倍となるように音楽テンポを変更して、変更された音楽テンポで音楽データを再生することができる。このように、音楽テンポが歩行ピッチの2の整数乗倍であれば、歩行ピッチと音楽テンポとの間での違和感を覚えることなく音楽を聴くことができる。

【0009】

またさらに、本発明は、次のように構成されたことを特徴とする音楽再生装置の制御方法を提供することができる。この音楽再生装置の制御方法は、この音楽再生装置を持ち歩く歩行者の歩行ピッチのデータ値を取り込むステップと、音楽再生装置にて読み込まれた音楽テンポのデータ値を取り込むステップと、歩行ピッチのデータ値に基づいて、音楽テンポのデータ値を調整するステップと、調整された音楽テンポのデータ値にしたがって音楽データの再生速度を変更するステップとを含む。このように、本発明の音楽再生装置の制御方法は、音楽テンポを歩行ピッチに合わせることに特徴がある。

10

【0010】

ここでこの音楽再生装置の制御方法は、歩行ピッチのデータ値と音楽テンポのデータとの比が一定以上であるときには、歩行ピッチのデータ値と音楽テンポのデータ値との比が一定以内となるように歩行ピッチのデータ値を変更するステップと、変更された歩行ピッチのデータ値に基づいて音楽データの再生速度を変更するステップとを含む。例えば、歩行ピッチのデータ値をW、音楽テンポのデータ値をMとすると、この差異としてこれらの値の比(W/M)が考えられる。またここで、歩行ピッチのデータ値を変更するステップは、歩行ピッチのデータ値を整数倍するかまたは整数で割る。またさらに、歩行ピッチのデータ値を変更するステップは、歩行ピッチのデータ値を2の整数乗倍するかまたは2の整数乗倍で割る。このようにすれば、歩行ピッチと音楽テンポとを違和感無く合わせることができ、曲の雰囲気損なうことなく音楽データを再生することができる。

20

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面に示す本実施の形態に基づいて本発明を詳細に説明する。

図1は、本実施の形態における音楽再生装置の機能構成を示すブロック図である。

図1に示すように、本実施の形態における音楽再生装置には、歩行ピッチ検出部10と、音楽テンポ検出部20と、音楽再生部30と、音楽テンポ決定部40と、音楽再生速度制御部50と、音楽テンポ微調整入力部60とが備えられており、それぞれのブロックが必要に応じて接続されている。

30

【0012】

歩行ピッチ検出部10は、ユーザの歩行ピッチに同期した信号を出力する(以下、単に歩行ピッチという場合、この信号をも示す)。この歩行ピッチは、ユーザの歩行の一步一步に対応して検出された信号でも良いし、秒あたりや分あたりの歩数を歩行ピッチとして出力するものとしても良い。歩行ピッチ検出部10としては、図3にて説明する万歩計等で用いられている振動センサや、図4にて説明するようなユーザの一步一步の歩行ピッチに同期した信号を電位の変化に基づいて出力する装置を用いることもできる。これらの歩行ピッチ検出部10の具体的な構成例については後述する。

40

【0013】

ところで、歩行ピッチ検出部10にて検出されるユーザの歩行ピッチは、常に一定に保たれるものではなく、時々刻々変化する。そこで、歩行ピッチ検出部10は、ユーザの一步一步の歩行ピッチに同期した信号を検出し、一定時間(秒あたりや分あたり)における歩数を歩行ピッチとして出力することができる。また、移動平均や指数平均などの平均化手段によって平均化された歩行ピッチを出力することもできる。得られた歩行ピッチは、音楽再生装置の電源がONの状態のときには歩行ピッチ検出部10から音楽テンポ決定部40へと出力することができる。

【0014】

また、歩行ピッチ検出部10の内部に記憶手段が備えられていれば、音楽再生装置の電源がOFFの状態のときに、検出された歩行ピッチを当該記憶手段に記憶させておくことが

50

できる。このようにすれば、次に音楽再生装置の電源がONになったときに、この記憶手段に記憶された値を歩行ピッチの初期値として音楽テンポ決定部40へと出力することができる。なお、歩行ピッチ検出部10で検出された歩行ピッチの初期値を、歩行ピッチ検出部10の内部の記憶手段に記憶するのではなく、音楽テンポ決定部40に記憶するようにしても構わない。

【0015】

音楽テンポ検出部20は、CDやMD、カセットテープ等の記録媒体に記録されている音楽の拍子(以下、音楽テンポ)に同期した信号を出力する(以下、単に音楽テンポという場合、この信号をも示す)。音楽テンポを検出するためには記録媒体から音楽データが読み出される必要があるが、音楽テンポ検出部20にて独自に読み出しても良いし、後述する音楽再生部30にて読み出した音楽データを用いても良い。音楽テンポ検出部20としては、既存の拍子検出装置を用いることができる。音楽再生装置にて再生される音楽テンポは、大体30~120拍子/分である。

10

【0016】

ところで、音楽テンポ検出部20にて検出される音楽テンポ(すなわち、再生される音楽のテンポ)は、必ずしも一定ではなく、曲によってあるいは一曲の間で変化する場合もある。そこで、音楽テンポ検出部20は、一定時間に検出された拍子数を音楽テンポとして出力することができる。また、加算平均や指数平均などの平均化手段によって平均化された音楽テンポの値を音楽テンポ検出部20から音楽テンポ決定部40へと出力することもできる。

20

【0017】

音楽テンポ検出部20の内部に記憶手段が備えられていれば、音楽再生装置の電源がOFFの状態のときに、得られた音楽テンポの値を当該記憶手段に記憶しておくことができる。このようにすれば、次に音楽再生装置の電源がONになったときに、この記憶手段に記憶された値を音楽テンポの初期値として音楽テンポ決定部40へと出力することができる。なお、音楽テンポの初期値を、音楽テンポ検出部20の内部の記憶手段に記憶するのではなく、音楽テンポ決定部40に記憶するようにしても構わない。

【0018】

音楽再生部30は、音楽データが格納された記録媒体から音楽データを読み出して再生する。また、本実施の形態における音楽再生部30は、後に説明する音楽再生速度制御部50の制御にしたがって、音楽の再生速度を変更することができる。MP3などのデジタルデータとして記録された音楽データの場合、各音の再生時間を単純に伸長したり短縮したりすることによって、音楽の再生速度を変更することができる。

30

また、音楽再生部30には、メディア駆動手段とデータ読み出し手段とが備えられている。データ読み出し手段は、光学的手段や磁気的手段により記録媒体に格納された音楽データを読み出す。メディア駆動手段は、データ読み出し手段にてデータを読み出すために、CDやMD等の記録媒体を回転させたり、カセットテープ等の記録媒体を巻き取ったりする機構を備える。この、メディア駆動手段の駆動速度を変化させることによって、音楽再生部30にて再生される音楽の速度を適宜変更することができる。ところで、カセットテープ等で駆動速度を変えることにより音楽の再生速度を変化させた場合、音楽再生装置から出力される音程が変わってしまう。そこで、音楽再生装置から出力される音程についてユーザが違和感を覚えないようにするための工夫が必要となる。例えば、音楽再生部30に、ショックプルーフのように音楽を先に読み込んでメモリ等の記憶手段に蓄積する機構等を設けて、音の出力時間を伸縮させることにより、再生速度の変化によって音程が変わらないようにすることができる。また、再生速度の変化量に基づいて自動的に音程を補正する機構を設けることもできる。

40

【0019】

音楽テンポ決定部40は、歩行ピッチ検出部10にて検知された歩行ピッチと、音楽テンポ検出部20にて検出された音楽テンポとを比較して、これら歩行ピッチと音楽テンポとの関係が、互いに一方の整数倍になるように音楽テンポを変更する。変更後の新しい音楽

50

テンポ M' は音楽再生速度制御部 50 へと送られる。ここで、検出された歩行ピッチを W 、音楽テンポを M とすると、歩行ピッチ W と音楽テンポ M との関係は数 1 で示すように表される。

【0020】

【数 1】

$$\sqrt{0.5} \leq W/M < \sqrt{2}$$

10

【0021】

歩行ピッチ W と音楽テンポ M との間に数 1 に示した関係が成り立っている場合には、音楽テンポ M を歩行ピッチ W に合わせて調整する。つまり、変更後の新しい音楽テンポ M' は数 2 で示すように表される。

【0022】

【数 2】

$$M' = W$$

20

【0023】

さて、歩行ピッチ W と音楽テンポ M との間で、数 1 に示した関係が成り立たない場合について説明する。数 1 に示した関係が成り立たない場合としては、まず数 3 で示されるような場合が挙げられる。

【数 3】

$$\sqrt{0.5} > W/M$$

30

【0024】

このような場合には、歩行ピッチ W の値を 2 倍にする。つまり、新しい歩行ピッチを W' とすると、この W' が $2W$ となるような W' を数 1 の W に与える。そして、数 1 を再び評価する。ここで、この評価が満たされ、数 1 の関係が成り立った場合には、数 2 に示したように新しい音楽テンポ M' が求められる。ここでこの新しい音楽テンポ M' は、 W' つまり $2W$ となる。この変更後の新しい音楽テンポ M' は音楽再生速度制御部 50 へと送られる。

歩行ピッチ W の値を 2 倍にしても、数 1 の関係が成り立たない場合には、さらに新しい歩行ピッチ W' を 2 倍にし、このような演算を数 1 の関係が成り立つようになるまで繰り返して行う。すなわち 2^n 倍 (n は整数) の演算を行うことになる。

40

【0025】

また、数 1 に示した関係が成り立たない場合としては、数 3 に示した場合の他にも、数 4 に示されるような場合が挙げられる。

【0026】

【数 4】

$$\sqrt{2} \leq W/M$$

【0027】

50

このような場合には、歩行ピッチ W の値を 0.5 倍すなわち 2^{-1} 倍にする。つまり、新しい歩行ピッチを W' とすると、この W' が $0.5W$ となるような W' を数 1 の W に与える。そして、数 1 を再び評価する。ここで、この評価が満たされ、数 1 の関係が成り立った場合には、数 2 に示したように新しい音楽テンポ M' が求められる。ここでこの新しい音楽テンポ M' は、 W' つまり $0.5W$ となる。この変更後の新しい音楽テンポ M' は音楽再生速度制御部 50 へと送られる。

歩行ピッチ W の値を 0.5 倍にしても、数 1 の関係が成り立たない場合には、さらに新しい歩行ピッチ W' を 0.5 倍にし、このような演算を数 1 の関係が成り立つようになるまで繰り返して行う。すなわち 2^{-n} 倍(n は整数)の演算を行うことになる。

【0028】

以上説明したように、本実施の形態においては、音楽再生装置により再生された音楽を聴きながら歩行するユーザが再生された音楽との一体感を得られるように、歩行ピッチ W と音楽テンポ M との関係が、互いに一方の整数倍になるように音楽テンポ M を変更し、新しい音楽テンポ M' を決める。

【0029】

本実施の形態における音楽テンポの決定についての説明では、歩行ピッチを 2 倍、 4 倍、 8 倍、あるいは $1/2$ 倍、 $1/4$ 倍、 $1/8$ 倍というように指数的に増減させる場合、すなわち $2^{\pm n}$ 倍(n は整数)とする場合について説明したが、 2 倍、 4 倍、 6 倍、 8 倍というように偶数倍としたり、 2 倍、 3 倍、 4 倍、 5 倍といったように整数倍としたりするようにしても良い。

【0030】

また、音楽テンポが、元の音楽テンポと比較して(0.5)倍から(2)倍の範囲内で変化することによって、歩行ピッチと同じになるか、あるいは 2 倍、 4 倍、 8 倍といった 2 の整数乗倍になるか、 $1/2$ 倍、 $1/4$ 倍、 $1/8$ 倍といった 2 の整数乗分の 1 倍になる。これによって、ユーザが音楽を再生しながら歩行する際に、違和感無く音楽を聴くことができる。

例えば 4 拍子のアップテンポな音楽テンポの曲を聴きながらジョギングしている場合に、歩行ピッチが音楽テンポの 0.5 倍の場合には、 2 拍子ごとに 1 歩ずつ足を運ぶことになり、ユーザは違和感を覚えることはない。また、スローな音楽テンポの曲を聴きながらジョギングしている場合でも、例えば歩行ピッチが音楽テンポの 4 倍の場合には、 1 拍子ごとに 4 歩ずつ足を運ぶことになり、ユーザは違和感を覚えることはない。

さらに、元の音楽テンポが歩行ピッチに対して(0.5)倍を下回る場合、つまり、例えばジョギング中にいわゆるスローな音楽テンポの曲を聴いているような場合、ジョギングの歩行ピッチに音楽テンポをそのまま合わせてしまうと、間延びしたような感じで元の曲とは全く違う感じの曲になってしまう。しかしながら、本実施の形態に示すような演算を行うことで、曲の雰囲気損なうことなく音楽テンポを歩行ピッチに合わせることができる。

【0031】

音楽テンポ決定部 40 において、決定される音楽の再生速度は、歩行ピッチ W が大幅に変化したような場合においても数 1 に示した範囲内で収まるようになる。つまり、ユーザの歩行速度が、例えばジョギングからクールダウンのように速い速度から遅い速度へと極端に変化したとき、また例えばウォームアップからジョギングのように遅い速度から速い速度へと極端に変化したときにも、音楽の再生速度は、約(0.5)倍から(2)倍の間でのみ変化するので、もともとの曲の雰囲気が失われることは無く、ユーザは違和感を覚えることはない。

【0032】

図 2 は、本実施の形態における音楽テンポ決定部 40 での処理の流れを説明するフローチャートである。

まず、音楽テンポ決定部 40 には、ユーザが歩行したことによって、後に図 3 または図 4 にて説明する歩行ピッチ検出部 10 にて検出された歩行ピッチ W の値が出力され、送られ

10

20

30

40

50

てくる。そこで、音楽テンポ決定部40は、この歩行ピッチWの値を取り込む(ステップ201)。また、この音楽テンポ決定部40には、音楽テンポ検出部20にて検知された音楽テンポMの値が出力され、送られてくる。そこで、音楽テンポ決定部40は、この音楽テンポMの値を取り込む(ステップ202)。

【0033】

この、ステップ201およびステップ202にて取り込まれた歩行ピッチWの値と音楽テンポMの値とについて、数1の左2項で示された関係が成り立つか否かについての判断が行われる(ステップ203)。ここで、ステップ203の関係が成り立たない場合には、歩行ピッチWの値を2倍($W' = 2W$)にし(ステップ204)、再びステップ203の判断を行い、ステップ203の関係が成り立つようになるまで、ステップ203とステップ204との処理を繰り返す。

10

ステップ203において、この関係が成り立つと判断された場合には、数1の右2項で示された関係が成り立つか否かについての判断が行われる(ステップ205)。ここで、ステップ205の関係が成り立たない場合には、歩行ピッチWの値を0.5倍($W' = 0.5W$)にし(ステップ206)、再びステップ205の判断を行い、ステップ205の関係が成り立つようになるまでステップ205とステップ206との処理を繰り返す。

【0034】

ステップ203とステップ205との関係が成り立ったら、数2に示すように新しい音楽テンポM'の値を歩行ピッチWの値に合わせる(ステップ207)。このようにして、新しい音楽テンポM'の値が決められる。そして、この新しい音楽テンポM'は、音楽テンポ決定部40から音楽再生速度制御部50へと出力される(ステップ208)。

20

ステップ208において、新しい音楽テンポM'を音楽再生速度制御部50へと出力した後は、ステップ201からの動作を繰り返し行う。このとき、一連の処理を連続的に繰り返して行い、リアルタイムに再生速度を変更するようにしても良いし、一定時間ごとに同処理を行い、音楽テンポMを変更するようにしても良い。さらに、一定時間において得られた検出値の平均値を取得して、曲毎に再生速度の変更を行うようにしても構わない。

【0035】

音楽再生速度制御部50は、上述した手順にて音楽テンポ決定部40にて決定された新しい音楽テンポM'にしたがって、音楽の再生速度を制御する。再生速度を制御する手段としては、上述したように、音楽再生部30における音の出力時間を伸長または短縮したり、音楽再生部30のメディア駆動手段の駆動速度を変更したりすることができる。

30

【0036】

また、音楽再生部30にて記録媒体から読み出された音楽のデータを必要に応じてA/D(Analog to Digital)変換し、DMA(Direct Memory Access)などの方式で記憶手段に記憶させておき、音楽テンポ決定部40にて決定された新しい音楽テンポM'にしたがってこの記憶手段から音楽データを読み出して出力するように制御することも可能である。

【0037】

音楽テンポ微調整入力部60は、本実施の形態における音楽再生装置にて出力される新しい音楽テンポM'をさらに微調整する。この音楽テンポ微調整入力部60には、音楽テンポMを微調整するためのダイヤル等の操作部が備えられており、この操作部を操作することによって入力信号を発生させることができる。音楽テンポ決定部40にて決定された新しい音楽テンポM'は、この音楽テンポ微調整入力部60にて入力された音楽テンポ微調整入力値に基づいてさらに微調整することができる。そして、音楽テンポ微調整入力部60にて微調整された新しい音楽テンポM'が音楽再生速度制御部50へと送られ、この微調整された新しい音楽テンポM'にしたがって音楽が出力される。音楽テンポ微調整入力部60を備えて、ユーザが任意に音楽テンポMを変更する余地を設けることにより、自らの歩行ピッチWに合わせて自動的に変更された音楽テンポMが気に入らない場合などに、ユーザの好みの音楽テンポMに調整することが可能となる。この音楽テンポ微調整入力部60で一度入力された音楽テンポ微調整入力値は、音楽再生装置の電源がOFFになって

40

50

も記憶させておくことができる。そして、次に音楽テンポMが微調整されるまで、この入力された音楽テンポ微調整入力値を用いることができる。

【0038】

図3は、本実施の形態における歩行ピッチを検出する振動センサの一例を示す図である。図3に示すように、本実施の形態において歩行ピッチ検出部10として用いられる万歩計等の振動センサには、蓋部11aが設けられたカプセル11と、コイルバネ12と、重り13と、電極14とが備えられている。また、コイルバネ12および電極14からは、1対のリード線15A, 15Bが引き出されている。この振動センサのカプセル11としては、プラスチック材等の絶縁体により密閉された円筒状のものが用いられる。そして、このカプセル11の内部において蓋部11aから、コイルバネ12を通じて導電性の重り13が設けられている。さらに、重り13の周囲には電極14が環状に設けられている。

10

【0039】

このように形成された振動センサのカプセル11が動くとき、重り13が電極14に接触してリード線15A, 15Bの間がOFFからONになるので、ユーザが歩行したときの動きを検知することができる。このようなON/OFFの信号は、歩行ピッチ検出部10から出力される値となる。また、この値をそのまま出力するのではなく、平均化手段によって平均化された値として出力することもできる。

【0040】

図4は、本実施の形態における電位の変化より歩行ピッチを検出する接地型の歩行検出装置の一例を示す図である。

20

ここでは、歩行ピッチ検出部10は、歩行に伴って変化する人体の電位を検出するもので、基準電極16と、検出対象となる歩行者Hに対向する非接触の検出電極17とを備えている。このような歩行検出装置では、検出対象となる歩行者Hと検出電極17との間の空気を媒体として、静電容量Caのコンデンサを形成する。そして、歩行に伴う人体の電位の変化を、歩行者Hと検出電極17との間に形成されたコンデンサの静電容量Caによって検出するのである。

【0041】

基準電極16は、検出電極17に対し歩行者Hから離れ、かつ歩行者Hに対向しない側の(空気の)電位を得る。基準電極16はさらに、この基準電極16で得た電位をゼロ"0"に補正するゼロ電位発生部を備える。ここで、基準電極16で得た電位をゼロ"0"に補正するには、例えば特開平7-245191号公報に開示された、コロナ放電作用によって静電気を除電する手法、特許第2739457号公報に開示された、正負イオンを同時に照射して強制的にイオンバランスを取ることによってゼロ電位を作り出す方法、あるいは紫外線から短波長の電離放射線を照射する方法等が考えられるが、これらに限定するものではない。

30

【0042】

歩行者Hの歩行検出時に、電位検出回路として機能し、歩行者Hの人体と検出電極17とが直接導通していなくても、静電結合によって、歩行者Hの歩行時に生じる人体の電位変化を検出することができる。

そしてこのような歩行検出装置においては、歩行者Hの人体と検出電極17とが静電結合して直流成分を通さないため、検出される電位波形は、正負の両極にふれることになる。この電位波形のピークを既存の波形解析手法を用いて解析すれば、歩行者Hの歩行(歩数)の検出を行うことができる。この歩行検出装置は、歩行者Hの人体と検出電極17との非接触の静電結合によって、歩行者Hの人体の電位変化を検出し、この歩行者Hの歩行を検出することができる。歩行検出装置自体は、基準電極16によって基準電極が付与されているので、装置全体が帯電して検出不可能になることはなく、安定した高精度な検出を行うことができる。

40

このようにして検出された歩行の信号が、歩行ピッチ検出部10から出力される値となる。また、この値をそのまま出力するのではなく、平均化手段によって平均化された値として出力することもできる。

50

【 0 0 4 3 】

本実施の形態では、歩行ピッチ検出部 1 0 の一例として、図 3 および図 4 にて振動センサおよび電位の変化をもとに検出する例を説明したが、この歩行ピッチ検出部 1 0 は、ユーザの歩行ピッチを検出することのできるものであれば、他の機構で代用することもできる。

【 0 0 4 4 】

また、本実施の形態による音楽再生装置を用いて、M I D I (Musical Instrument Digital Interface) 対応機器に音楽を演奏させるような場合においても、音楽再生速度制御部 5 0 は、音楽テンポ決定部 4 0 にて決定された新しい音楽テンポ M ' にしたがって、音楽再生部 3 0 に制御信号を送る。この場合の制御信号は、M I D I 対応機器にて演奏を行う場合のタイミング情報として取り扱われる。M I D I データは、外部から入力されたタイミング情報にしたがって演奏を行うことができるので、この制御信号を M I D I データにおけるタイミング情報として入力することにより、新しい音楽テンポ M ' にしたがって再生速度が制御された音楽が演奏されることとなる。

10

【 0 0 4 5 】

このように、本実施の形態によれば、ユーザの歩行ピッチ W と、元々の音楽テンポ M とを検出することができ、検出されたこれらの値に基づいて、歩行ピッチ W に応じた再生速度にて音楽を再生することができる。また、このような音楽の再生は、従来のような記録媒体に記録された音楽を再生する音楽再生装置にばかりでなく、M I D I データに基づく音楽の演奏にも適用することができる。そして、歩行ピッチ W に応じた再生速度で音楽を再生または演奏することができれば、ユーザの歩行時の動きと音楽との同期を取ることができるので、ユーザの動きと音楽との一体感が得られるような音楽を出力することが可能となる。

20

【 0 0 4 6 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、音楽再生装置にて再生された音楽テンポをユーザの歩行ピッチに合わせて変更することができ、ユーザにとって動作と音楽との一体感が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施の形態における音楽再生装置の機能構成を示すブロック図である。

30

【図 2】 本実施の形態における音楽テンポ決定部 4 0 での処理の流れを説明するフローチャートである。

【図 3】 本実施の形態における歩行ピッチ W を検出する振動センサの一例を示す図である。

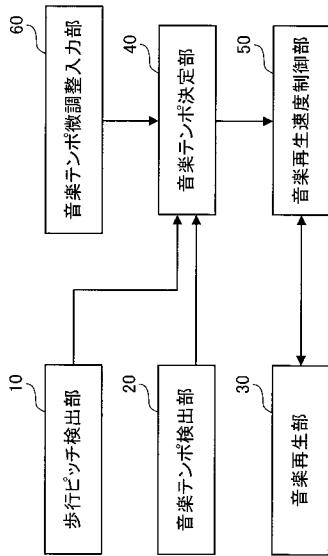
【図 4】 本実施の形態における電位の変化より歩行ピッチ W を検出する接地型の歩行検出装置の一例を示す図である。

【符号の説明】

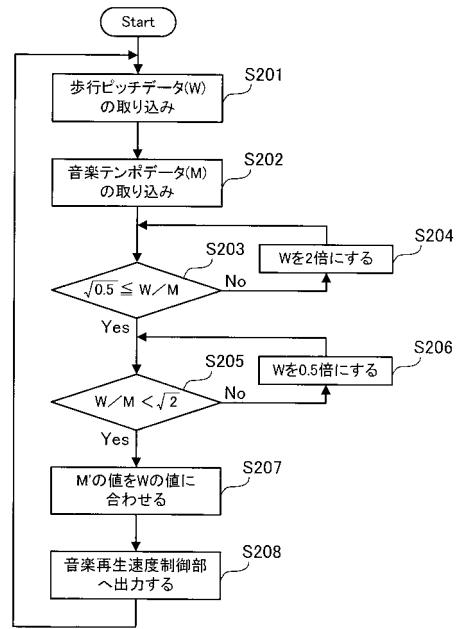
1 0 ... 歩行ピッチ検出部、1 1 ... カプセル、1 1 a ... 蓋部、1 2 ... コイルバネ、1 3 ... 重り、1 4 ... 電極、1 5 A , 1 5 B ... リード線、1 6 ... 基準電極、1 7 ... 検出電極、2 0 ... 音楽テンポ検出部、3 0 ... 音楽再生部、4 0 ... 音楽テンポ決定部、5 0 ... 音楽再生速度制御部、6 0 ... 音楽テンポ微調整入力部

40

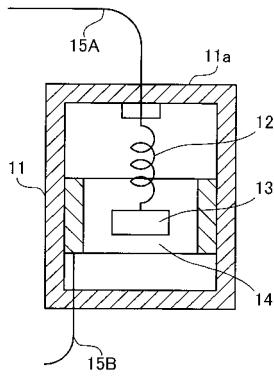
【図1】



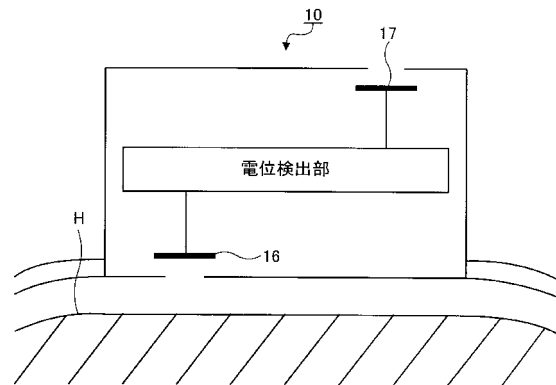
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06-342282(JP,A)
特開平07-181973(JP,A)
特開平08-254985(JP,A)
特開2000-155576(JP,A)
特開平04-117666(JP,A)
特表平02-503996(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 20/10

G10H 1/00