

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第1部門第2区分
 【発行日】平成19年8月9日(2007.8.9)

【公表番号】特表2000-503863(P2000-503863A)
 【公表日】平成12年4月4日(2000.4.4)
 【出願番号】特願平9-526707
 【国際特許分類】

A 6 1 M 21/00 (2006.01)

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

【F I】

A 6 1 M 21/00 3 3 0 Z

A 6 1 B 5/00 1 0 2 C

【誤訳訂正書】
 【提出日】平成19年3月29日(2007.3.29)
 【誤訳訂正1】
 【訂正対象書類名】明細書
 【訂正対象項目名】全文
 【訂正方法】変更
 【訂正の内容】
 【書類名】明細書
 【発明の名称】生物周期活動の修正
 【特許請求の範囲】

【請求項1】 自然発生生物リズム活動を調節するシステムであって、ユーザの生物リズム活動を解析するモニタと；ユーザに対してこのユーザの生物リズム活動の少なくとも一つの特性を変化させるよう作用する刺激入力を提供する生物リズム活動調節装置と；調節装置の動作中におけるユーザの生物リズム活動の変化に応じて、ユーザに対する入力の少なくとも一つの非周波数特性を変化させるように、生物リズム活動調節装置の動作を制御するよう作用するドライバと；からなることを特徴とするシステム。

【請求項2】 前記ドライバは、調節装置の動作中におけるユーザの生物リズム活動の非周波数特性における少なくとも一つの該当する変化に応じて、ユーザに対する入力の少なくとも一つの非周波数特性を変化させるよう作用する請求項1記載のシステム。

【請求項3】 前記ユーザへの入力の少なくとも一つの非周波数特性は再帰性パターンの一部である請求項1記載のシステム。

【請求項4】 前記ユーザの生物リズム活動の少なくとも一つの非周波数特性は再帰性パターンの一部である請求項2記載のシステム。

【請求項5】 前記ドライバは、前記ユーザへの入力の少なくとも一つの非周波数特性を変化させる方式を支配するための選択可能なオペレータコマンドにも応答する請求項1記載のシステム。

【請求項6】 前記少なくとも一つの非周波数特性は、略再帰性パターンの少なくとも2つの要素の関係を含む請求項1記載のシステム。

【請求項7】 前記選択可能なオペレータコマンドは、ユーザへの入力の略再帰性パターンの調節された少なくとも2つの特性間の複数の関係の少なくとも一つを選択するよう作用する請求項5記載のシステム。

【請求項8】 前記調節装置は、ユーザの生物リズム活動における略再帰性パターンとユーザへの入力における略再帰性パターンとの間の時間的関係にも応答する請求項1記載のシステム。

【請求項 9】 前記ドライバは少なくとも部分的にあらかじめ設定された方式で動作する請求項 1 記載のシステム。

【請求項 10】 前記モニタおよび前記調節装置からの入力を受信し前記調節装置に対してシフト補正出力を提供するシフトディテクタをさらに備える請求項 8 記載のシステム。

【請求項 11】 前記シフトディテクタは、前記ドライバからの入力を受信するとともに、これに応答して前記調節装置に前記シフト補正出力を提供する請求項 10 記載のシステム。

【請求項 12】 前記ドライバからの前記入力オペレータコマンドで決定された指令を含む請求項 11 記載のシステム。

【請求項 13】 前記シフト補正出力は、生物リズム活動信号の開始とユーザへの刺激入力の開始との間の時間関係に応じて提供される請求項 10 記載のシステム。

【請求項 14】 前記シフト補正出力はユーザへの刺激入力の開始を遅延させることによって提供する請求項 10 記載のシステム。

【請求項 15】 前記シフト補正出力はユーザへの刺激入力の開始を繰り上げることによって提供する請求項 10 記載のシステム。

【請求項 16】 前記刺激入力音響入力である請求項 1 記載のシステム。

【請求項 17】 前記刺激入力視覚入力である請求項 1 記載のシステム。

【請求項 18】 前記刺激入力触覚入力である請求項 1 記載のシステム。

【請求項 19】 前記モニタは呼吸情報を解析するよう動作する請求項 1 記載のシステム。

【請求項 20】 ユーザの生物リズム活動を解析し；

ユーザに対してこのユーザの生物リズム活動の少なくとも一つの特性を変化させるよう作用する刺激入力を提供し；

調節装置の動作中におけるユーザの生物リズム活動の変化に応じてユーザに対する入力の少なくとも一つの非周波数特性を変化させる、自然発生生物リズム活動を調節する方法。

【請求項 21】 調節装置の動作中におけるユーザの生物リズム活動の非周波数特性における少なくとも一つの該当する変化に応じて、ユーザに対する入力の少なくとも一つの非周波数特性を変化させる請求項 20 記載の方法。

【請求項 22】 前記ユーザへの入力の少なくとも一つの非周波数特性は再帰性パターンの一部である請求項 20 記載の方法。

【請求項 23】 前記ユーザの生物リズム活動の少なくとも一つの非周波数特性は再帰性パターンの一部である請求項 21 記載の方法。

【請求項 24】 前記ユーザへの入力の少なくとも一つの非周波数特性を変化させ、また、選択可能なオペレータコマンドにも応答する請求項 21 記載の方法。

【請求項 25】 前記少なくとも一つの非周波数特性は、略再帰性パターンの少なくとも 2 つの要素の関係を含む請求項 20 記載の方法。

【請求項 26】 前記選択可能なオペレータコマンドは、ユーザへの入力の略再帰性パターンの調節された少なくとも 2 つの特性間の複数の関係の少なくとも一つを選択するよう作用する請求項 24 記載の方法。

【請求項 27】 前記変化ステップは、ユーザの生物リズム活動における略再帰性パターンとユーザへの入力における略再帰性パターンとの間の時間的関係にも応答する請求項 20 記載の方法。

【請求項 28】 前記提供ステップは少なくとも部分的にあらかじめ設定された方式で動作する請求項 20 記載の方法。

【請求項 29】 前記刺激出力ならびに前記生物リズム活動のシフト補正をさらに行う請求項 27 記載の方法。

【請求項 30】 シフト補正は、さらにオペレータコマンドに応答する請求項 29 記載の方法。

【請求項 3 1】 前記シフト補正は生物リズム活動信号の開始とユーザへの刺激入力の開始との間の時間関係に応じて提供される請求項 2 9 記載の方法。

【請求項 3 2】 前記シフト補正はユーザへの刺激入力の開始を遅延させることによって提供する請求項 2 9 記載の方法。

【請求項 3 3】 前記シフト補正はユーザへの刺激入力の開始を繰り上げることによって提供する請求項 2 9 記載の方法。

【請求項 3 4】 前記刺激入力はい音響入力である請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 3 5】 前記刺激入力はい視覚入力である請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 3 6】 前記刺激入力はい触覚入力である請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 3 7】 前記生物リズム活動は身体器官の周囲方向変化を含む請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 3 8】 前記モニタは、

縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物リズム活動の結果として周囲方向の変化を受け；

前記ベルトの少なくとも一部に接する変形可能構造体を備え、前記ベルトが伸長した際に前記変形可能構造体に対して力を付加してこれを変形し；

前記変形可能構造体に接触する力変換器を備え、これが前記変形可能構造体の変形に応じて信号を出力し；

前記変形可能構造体に接合する複数のガイドを備え、これを通じて前記ベルトを誘導し、これにより前記ベルトがどの角度で前記変形可能構造体に到達するかにかかわらず、前記ベルトの張力を前記変形可能構造体の一部分に一定の角度で伝達する請求項 1 記載のシステム。

【請求項 3 9】 前記モニタは；

ベルトプロテクタと；

前記ベルトプロテクタ内に配設された力変換器と；

縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトとを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物リズム活動の結果として周囲方向の変化を受け、前記ベルトは前記ベルトプロテクタ内に配設され、前記ベルトの一端を前記ベルトプロテクタの内側表面に接合し前記ベルトの他方の一端を前記力変換器に接合し、前記ベルトが伸長した際に前記力変換器に力を付加し、これによって前記力変換器が前記力に応じた信号を出力することを誘起する請求項 1 記載のシステム。

【請求項 4 0】 前記モニタは、

縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物リズム活動の結果として周囲方向の変化を受け；

前記ベルトの少なくとも一部に接する変形可能構造体を備え、前記ベルトが伸長した際に前記変形可能構造体に対して力を付加してこれを変形し；

前記変形可能構造体に接触する変換器を備え、これが前記変形可能構造体の変形に応じて信号を出力し；

実質的に低摩擦の内側表面を有するベルトプロテクタを備え、この内部を貫通して前記弾力性ベルトが配置される請求項 1 記載のシステム。

【請求項 4 1】 縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトを備え、このベルトはユーザの身体の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物リズム活動の結果として周囲方向の変化を受け；

前記ベルトの少なくとも一部に接する変形可能構造体を備え、前記ベルトが伸長した際に前記変形可能構造体に対して力を付加してこれを変形し；

前記変形可能構造体に接触する変換器を備え、これが前記変形可能構造体の変形に応じて信号を出力し；

前記変形可能構造体に接合する複数のガイドを備え、これを通じて前記ベルトを誘導し

、これにより前記ベルトがどの角度で前記変形可能構造体に到達するかにかかわらず、前記ベルトの張力を前記変形可能構造体の一部分に一定の角度で伝達する生物リズム活動監視装置。

【請求項 4 2】 ベルトプロテクタと；

前記ベルトプロテクタ内に配設された力変換器と；

縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトとを備え、このベルトはユーザの身体の一部の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物リズム活動の結果として周囲方向の変化を受け、前記ベルトは前記ベルトプロテクタ内に配設され、前記ベルトの一端を前記ベルトプロテクタの内側表面に接合し前記ベルトの他方の一端を前記力変換器に接合し、前記ベルトが伸長した際に前記力変換器に力を付加し、これによって前記力変換器が前記力に応じた信号を出力することを誘起する生物リズム活動監視装置。

【請求項 4 3】 縦長方向に沿って伸長可能な弾力性ベルトを備え、このベルトはユーザの身体の一部の少なくとも一部に巻き付けることができ、この一部がユーザの生物リズム活動の結果として周囲方向の変化を受け；

前記ベルトの少なくとも一部に接する変形可能構造体を備え、前記ベルトが伸長した際に前記変形可能構造体に対して力を付加してこれを変形し；

前記変形可能構造体に接触する変換器を備え、これが前記変形可能構造体の変形に応じて信号を出力し；

実質的に低摩擦の内側表面を有するベルトプロテクタを備え、この内部を貫通して前記弾力性ベルトが配置される生物リズム活動監視装置。

【請求項 4 4】 前記ベルトプロテクタはその長さ方向の少なくとも一部において柔軟性である請求項 4 2 記載の装置。

【請求項 4 5】 前記ベルトプロテクタは複数の柔軟性部分を備える請求項 4 2 記載の装置。

【請求項 4 6】 前記ベルトプロテクタは略四角形断面を有する請求項 4 2 記載の装置。

【請求項 4 7】 前記ベルトプロテクタは略円形断面を有する請求項 4 2 記載の装置。

【請求項 4 8】 前記ベルトプロテクタは略螺旋形状を有する請求項 4 2 記載の装置。

【請求項 4 9】 前記ベルトプロテクタの一部は別の一部分に接合可能である請求項 4 2 記載の装置。

【請求項 5 0】 前記ベルトプロテクタはその長さ方向の少なくとも一部において柔軟性である請求項 4 3 記載の装置。

【請求項 5 1】 前記ベルトプロテクタは複数の柔軟性部分を備える請求項 4 3 記載の装置。

【請求項 5 2】 前記ベルトプロテクタは略四角形断面を有する請求項 4 3 記載の装置。

【請求項 5 3】 前記ベルトプロテクタは略円形断面を有する請求項 4 3 記載の装置。

【請求項 5 4】 前記ベルトプロテクタは略螺旋形状を有する請求項 4 3 記載の装置。

【請求項 5 5】 前記ベルトプロテクタの一部は別の一部分に接合可能である請求項 4 3 記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

産業上の利用分野

この発明は生物周期活動の修正のシステムと方法に関する。

【0002】

発明の背景

様々な技術とシステムが生物周期活動の修正について提案されてきている。次に述べるセイパーストンの米国特許第 5 2 6 7 9 4 2 号、「生理学的な双方向性の類似を通して影響しあう生理学的手法による方法」、本件の発明者ガビッシュの米国特許第 5 0 7 6 2 8 1 号、「効果的で周期的な身体活動の装置と方法」は従来技術の状態を代表すると信じら

れている。さらに、関連した従来技術は前記特許の参照引用文献一覧や背景の項目に出現する。それについては米国特許第5423328号においてやはりガビッシュが本発明の使用に特に適しているモニタ装置を記述している。このようにして、これら総ての特許の明細書は参考文献として引用される。

【0003】

発明の概要

本発明は従来技術のシステムと技巧の改善方法の供給をなそうとするものである。

【0004】

本発明の実施例にしたがって、ユーザの生理学的活動解析のモニタを含む自然に発生する生理学的活動を修正するシステムと、少なくともユーザの生理的活動のある局面を効果的に変更するような刺激的な入力をユーザに与える生理的活動の修正装置と、修正装置を操作する間ユーザの生理的活動を変更するのに応じて少なくともユーザのまれで固有な入力を変更するために生理的活動を修正する操作の制御を効果的に行うドライバとを提供する。

【0005】

好適には、このドライバは、修正装置を操作する間にユーザのまれで固有な生理学的活動の少なくとも1つの一致した変更に応じて、まれで固有の入力の変更を効果的に行う。

【0006】

本発明の実施例に従って、ユーザのまれで固有な入力は再帰性のあるパターンを有する。

【0007】

好適には、このドライバは、まれで固有なユーザの入力を変更する方法を制御する選択可能な操作命令に効果的に反応する。

【0008】

本発明の実施例に従って、非周期性の特徴は、一般に周期的に起こるパターンのうち、少なくとも2つの要素の関係を含んでいる。

【0009】

好適には、選択可能な指令は、修正されるユーザに対する入力パターンにおける全般的に反復する少なくとも2つの特性間の複数の関係のうち少なくとも一つを選択するよう動作する。

【0011】

本発明の実施例に従って、修正装置は、ユーザの生理的周期活動内の一般的で周期的なパターンとユーザへの入力の一般的で周期的なパターンの間の時間的な関係に良く反応する。

【0011】

好適には、ドライバは部分的にあらかじめ決定された機能として作用する。

【0012】

本発明の実施例に従って、システムはモニタと修正装置からの入力を受信し、修正装置へシフト修正出力を供給するシフトディテクタから構成される。

【0013】

好適には、シフトディテクタはドライバからの入力を受け、修正装置へシフト修正出力を効果的に供給するよう作用する。

【0014】

本発明の実施例に従って、ドライバからの入力はオペレータコマンドによって決定された制御命令を含む。

【0015】

好適には、シフト訂正出力は生理学的周期活動での信号の開始とユーザの刺激入力との時間の関係に応じて供給される。

【0016】

本発明の実施例に従って、シフト訂正出力は、ユーザの刺激入力の遅延によって供給さ

れる。

【0017】

好適には、シフト訂正出力はユーザの刺激的な入力の開始を繰り返すことで供給される。

【0018】

本発明の実施例に従って、少なくとも1つのユーザの生理学的周期活動の非周期性の特徴が周期的パターンの一部を形成する。

【0019】

刺激入力とは聴覚入力、視覚入力、触覚入力、あるいはそれらの組合せである。

【0020】

好適には、モニタは呼吸の情報を解析するよう動作する。

【0021】

本発明の実施例に従って、加えて、以下の事項が提供される。ユーザの生理学的周期活動の解析を含む、自然に生じる生理学的周期を修正する方法と、ユーザの生理学的周期の活動のうち少なくとも1つの局面を変更するのに効果がある刺激入力をユーザに提供する方法と、修正の操作を行っている間、ユーザの生理学的周期活動の変化に応じて、ユーザの、まれで特徴のある入力を変化させる方法である。

【0022】

多様な刺激入力、多様な形で、個別にあるいは同時にユーザに供給されることが高く評価されることである。例えば、聴覚は視覚および／または触覚の刺激と組み合わせることができる。また、2種類、それ以上の聴覚、視覚あるいは触覚刺激が単独あるいは他の型の刺激と同時に供給される。例えば、聴覚刺激はステレオで供給される。そして視覚刺激は、3次元映像刺激をユーザに提供するために立体ステレオ映像で提供される。

【0023】

図面の簡単な説明

本発明は以下の詳細な説明と下記の図面に基づいて十分に理解され、認識される。

図1は、本発明の好適な実施例に従って生理学的周期活動を修正するシステムの概略ブロック線図である。

図2は、図1で示したシステムに含まれるモニタの操作の概略図である。

図3は、図1で示したシステムに含まれるドライバの概略図である。

図4は、図1で示したシステムに含まれる生理学的周期活動修正装置の概略図である。

図5は、図1で示したシステムに含まれるシフト検出法の概略図である。

図6は、本発明に応じて解析することをテーマとしてモニタした典型的な生理学的周期活動の注釈付きの説明図である。

図7は、本発明に従って、時間のシフトとそれの訂正を無視した、モニタされた典型的な生理学的周期活動の信号の修正図である。

図8は、本発明に従って、モニタされた典型的な生理学的周期活動のシフト訂正の説明図である。

図9A、図9B、図9Cは、概して図4で描かれた操作を行う図1のシステムのうち、聴覚刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の3者択一の実施例のブロック線図である。

図10A、図10Bは、概して図4で描かれた操作を行う図1のシステムのうち、視覚刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の2者択一の実施例のブロック線図である。

図11A、図11Bは、概して図4で描かれた操作を行う図1のシステムのうち、圧力刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の2者択一の実施例のブロック線図である。

図12A、図12Bは、概して図4で描かれた操作を行う図1のシステムのうち、電氣的刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の2者択一の実施例のブロック線図である。

図 1 3 は、概して図 4 で描かれた操作を行う図 1 のシステムのうち、熱的刺激を発生するバージョンを使用したパターン発生装置の実施例のブロック線図である。

図 1 4 は、典型的な呼吸信号と本発明で提案された実施例に従って、聴覚刺激を用いて修正された呼吸信号の説明図である。

図 1 5 は、本発明の実施例に従って構成され操作される生理学的周期活動のモニタ装置と生理学的周期活動のセンサの概略図である。

図 1 6 A は、図 1 5 の生理学的周期活動のセンサの部分的概略図であり、図 1 5 の X V I - X V I 線に沿い、圧縮によるひずみに応じた力の変換装置を備えている。

図 1 6 B は、図 1 5 の生理学的周期活動センサの部分的概略図であり、図 1 5 の X V I - X V I 線に沿って示されており、伸長に応じた力の変換装置を備えている。

図 1 7 A、図 1 7 B および図 1 7 C は、図 1 5、図 1 6 A、図 1 6 B の生理学的周期活動のモニタ装置の部分的概略図であり、本発明の実施例に従って、構成され操作されるベルト保護装置に配置された伸長可能なベルトを示している。

図 1 8 は、生理学的周期的活動の部分的な概略図で本発明のもう 1 つの実施例に従って構成され、操作される。

図 1 9 は、生理学的周期的活動の部分的な概略図で本発明のさらにもう 1 つの実施例に従って構成され、操作される。

【0024】

好適な実施形態の詳細な説明

参照の図 1 では本発明の好適な実施形態に従って構成され操作する生物リズム活動を調節するシステムの簡易ブロック線図を示す。

【0025】

図 1 のシステムは好適にはユーザの生物リズム活動を解析するモニタ 1 0を含む。モニタ 1 0 は、生物リズム活動センサ 1 2からの、ここで B A S と呼ばれる、個人の生物リズム活動を表す電気信号を受ける。好適な生物リズム活動センサは、本発明者の米国特許 5, 4 2 3, 3 2 8 号において記述され請求されているもので、他の適したセンサが二者択一あるいは追加で使用可能であることは、理解される。センサ 1 2への接続は有線無線のいずれでも可能である。

【0026】

モニタ 1 0 の操作とは主に、ユーザの検知された生物リズム活動の一つないし更に多くのパターン要素を表す出力表示を供給することである。好適には、出力表示は、量的な性質をしめすパラメータ表示 P A Rと、生物リズムパターン要素のタイミングを表す M O N T R G トリガ表示とを含む。モニタ 1 0 はまた、好適には、ユーザの生物リズム活動を表す受信可能な電気信号を受けないため適したパラメータとトリガ表示を供給できない時に、エラー表示 E R R を供給する。

【0027】

生物リズム活動調節装置 1 4はモニタ 1 0 からのパラメータ表示を受信し、ユーザの生物リズム活動の少なくとも一つの特性を変化させるよう作用する刺激入力をユーザに供給する。ドライバ 1 6 は、モニタから P A R と E R R とで表されるパラメータとエラー表示を受信することが、必須ではないが、好適であり、これはユーザとは異なってもよいオペレータによって操作され、ひとまとめに M O P C として呼称される操作コマンド入力のセットを提供することにより生物リズム活動調節装置 1 4の動作を制御し、これによって、ユーザへの入力の少なくとも一つの非周波数パターン要素をセンサ 1 2 によって検知された現存するユーザの生物リズム活動の少なくとも一つの非周波数パターン要素に関係付ける。

【0028】

本発明の好適な実施形態によれば、ドライバ 1 6 は、オペレータコマンドに応答するものであり、そしてそのオペレータコマンドはユーザからもたらされてもよい。

【0029】

本発明の好適な一実施形態によれば、調節装置 1 4もまたシフトディテクタ 1 8 からの

出力に応答する。シフトディテクタ18は、好適にはモニタ10からのMONTRGトリガ表示、および、ユーザへの入力タイミングを示す調節装置14からのMODTRGトリガ表示を受信する。シフトディテクタ18は、MONTRGとMODTRGで表される2つのトリガ表示間のタイミング関係を計測し、かつ、生物リズム活動調節装置14に対しタイミングシフト表示SFTを供給して、これが連続するMONTRGとMODTRGトリガ表示間の時間間隔を削減することを誘起するよう作用する。シフトディテクタ18は、同装置が生物リズム活動調節装置14へタイミングシフト表示SFTを供給するのに従う基準を支配する操作コマンド入力SOPCをドライバ16から受信する。

【0030】

生物リズム活動調節装置14に対してドライバ16によって供給されたMOPC入力、調節装置14が受信したPARとSFT表示に応答する際に従う基準を支配する。

【0031】

図2を参照すると、これは図1のシステムで使用されるモニタの操作のフローチャート図である。生物リズム活動センサ12から受けるBAS信号は、パターンおよび傾向解析される。パターン解析は、信号の立ち上がり部や立ち下がり部のような信号内の再帰性特性の特定であるパターン特定を含み、かつ、これらの特性をセンサ12によって監視された生理学的活動の特定可能要素と関連付けられたパラメータによって表すことが好適である。傾向解析は、複数の信号パターンにわたる振幅の減少のような上記再帰性特性の1つないしそれ以上のパラメータの変化の特定である。

【0032】

従来技術のパターンおよび傾向解析は本出願の発明者による米国特許第5076281号に記述されており、その開示は参照によりここに含まれる。本発明で使用されるパターンと傾向解析は図6参照の追加説明により、米国特許第5076281号に記述されている内容を超えたものとなる。

【0033】

図6は、米国特許第5423328号に記述されるベルトタイプの呼吸センサによって検知される典型的な呼吸信号を図示する。BAS信号および時間変化に伴うその変化は、特定点の探索を供給するサブルーチンによって操作される。一般にこれらの特定点は、BAS信号あるいはその一次および二次時間導関数が最小や最大、ゼロに達したところにある。図6に示される信号の典型的な特定点は、一次時間導関数が極小値に続く最大値を持つaと、BAS信号が最大に達し、一次時間導関数がゼロであり、かつ、二次時間導関数が負であるbである。

【0034】

本発明の好適な実施形態に従って、特定点のほぼ全てが即時に検出される。BAS信号の残りは即時に解析されても略即時的な解析用に蓄積されてもよい。

【0035】

特定点の位置の決定に続いて、特定点の間の時間間隔があらかじめ設定された制限を越えているかどうかを決定する時間関係解析が実行される。時間関係解析は、好適には、あらかじめ設定された特定点について行われる。時間関係解析が行われる特定点は、互いに近接するものか、あるいは近接しないものとすることができる。制限を越える場合、出力が供給され、これによりエラーハンドリング処理が開始される。

【0036】

制限を越えない場合、特定点が開始点であるか否かを決定する必要がある。もしこの点が開始点であると決定されれば、信号パターンの開始は検出された。開始が任意に決定可能なことは理解されているが、信号の性質に依存して信号環境において特殊性を示す特定点のいずれか1つが選択できる。本説明において、aは信号パターンの開始を示すものとして言及されている。

【0037】

一度信号開始が決定されると、モニタ10（図1）のMONTRG信号出力がシフトディテクタ18（図1）へ供給される。特定点に関する情報は、パターンの開始に対するそ

これらの位置ならびに他の特定点を含めて記録される。

【0038】

記録された特定点は次に、原パラメータの計算に用いられ、最終的には、これら原パラメータを使用してモニタ10（図1）のPAR出力が供給される。1つの立ち上がり部および1つの立ち下がり部を有するBASパターンの原パラメータの例は、以下のものを含む（図6）：

P1（n）パターン持続時間 — 連続するパターン開始の間の時間であり、以下に定義されるP2（n）+P3（n）の和であり、nはパターン番号を示す；

P2（n）パターン立ち上がり時間 — 点aとこれに続く点bとの間の時間間隔であり、nはパターン番号を示す；

P3（n）パターン立ち下がり時間 — 点bとこれに続く点aとの間の時間間隔であり、nはパターン番号を示す；

P4（n）パターン最大振幅 — 先行した点aを基準として計測した点bの信号振幅である。追加的なパラメータは前述したパラメータ間の関係、ならびに他の好適なパラメータを含んでもよいことが理解される。

【0039】

図2に示されるように、各動作段階において、オペレータに対して、例えば原パラメータ等の異なったパラメータをオペレータ表示として提供し、これによってオペレータが動作全てのステップを制御することが可能になる。

【0040】

原パラメータについてはまた、これらがあらかじめ設定された制限内に合致しているかどうかを見極めるための許容性検査を行う。制限を超えている場合、エラーハンドリング処理を開始する出力を提供し、これはオペレータに対してエラー出力表示ERRを提供してもよい。

【0041】

パラメータがあらかじめ設定された制限内に整合する場合、傾向パラメータが計算される。傾向パラメータは、各原パラメータの変化ならびにそれらの相互関係を一連の許容可能なパターンにおいて経時的に示している。傾向パラメータの例は、連続するパターン間のパラメータの絶対値または相対値の変化を含むものである。

【0042】

次に、傾向パラメータについて、あらかじめ設定された制限内に整合するかどうかを見極める許容性検査がなされる。整合しない場合、エラーハンドリング処理を開始する出力が提供され、これはオペレータインタフェースにおいてエラー出力表示を提供してもよい。エラー表示は、典型的には、原パラメータが不規則である場合、またはそれらが突然急激に変化した際に提供される。

【0043】

原パラメータおよび傾向パラメータがあらかじめ設定された制限内に整合し、したがって許容可能である限り、あらかじめ設定された数のパターンにおける移動平均化に供される。この移動平均はPAR入力（図1）として調節装置14およびドライバ16に供給される。

【0044】

あらかじめ設定された許容制限内に整合する原パラメータおよび傾向パラメータの表示と、エラー表示ERRと、これらのパラメータの移動平均は、いずれもオペレータに提供することができる。

【0045】

次に図3を参照すると、これは、図1のシステムにおいて使用される、ドライバ16等のドライバの動作を示すフローチャートである。ドライバは、以下に記述する複数の機能を提供するためのオペレータコマンドに応答する。

【0046】

シフト補正手法 — これはシフト補正が作用する方式を決定する。シフト補正は監視

された B A S 信号内の各パターンの開始と調節装置 1 4 (図 1) によって提供される刺激出力内の各該当パターンの開始との間の時間差に関係する。シフト補正のメカニズムについては、図 8 を参照しながら以下に詳細に説明する。

【0047】

なお、不規則な B A S 信号を示す E R R 出力が存在する場合、シフト補正は通常実施されない。典型的には、シフト補正手法によって処理されるのは、連続する補正間の時間関係または経過パターン数、および作用するシフトの大きさである。

【0048】

エラーハンドリング手法 — これはエラーの出力表示をオペレータに提供する方法を決定するものであり、例えば視覚、聴覚、触覚、または他の適宜な方式である。

【0049】

駆動手法 — これはどのパラメータをどの程度およびどの方式で調節するかを決定するものである。

【0050】

刺激手法 — これは使用される刺激の一般적および特定の形式を決定する。例えば、音響刺激が使用される場合、音響パターンの特性、さらに音楽作品およびその内部構造の識別、その器楽編成、スペクトル分布および振幅が選択できる。別の例によれば、視覚刺激が使用される場合、視覚刺激の形、色、強弱の変化、強度、および複雑さが選択できる。

【0051】

刺激手法は、モニタ 1 0 (図 1) の E R R および P A R 信号出力に応答して即時的または近即時的に監視された B A S 信号の特徴に直接または間接的に基づいた前述の各特性のいずれかの決定を含んでいてもよい。

【0052】

一つまたは複数の刺激形式およびそれらの間のバランスも選択することができる。メトロノーム刺激を生成する独立制御されたパターンをオペレータが選択することもできる。

【0053】

ドライバ 1 6 は、上記の全ての手法を含む調節装置操作コマンド (M O P C) を調節装置 1 4 に提供する。

【0054】

次に図 4 を参照すると、これは図 1 のシステムにおいて使用される調節装置 1 4 の動作を示すフローチャートである。調節装置 1 4 は、モニタ 1 0 からの P A R 信号を受信する。この信号が存在しない場合、疑似 P A R 信号が生成される。本発明の好適な実施形態において、疑似 P A R 信号は、最後に受信した P A R 信号と同一である。

【0055】

P A R 信号および疑似 P A R 信号は、それらが存在する限り調節されて、ドライバ 1 6 から受信した M O P C 入力によって表される基準、オペレータによって選択された手法、および、シフトディテクタ 1 8 からの S F T 入力にしたがって、調節された P A R (M P A R) 信号を生成する。M P A R 信号はユーザに対する刺激入力のパターンを発生するために使用される。

【0056】

ユーザへの刺激入力のパターンの発生と同時に、調節装置 1 4 はシフトディテクタ 1 8 への M O D T R G トリガ出力を提供し、これはユーザへの刺激入力の各パターンの開始を示す。

【0057】

次に図 5 を参照すると、これは図 1 の装置のシフトディテクタ 1 8 の動作を示している。シフトディテクタ 1 8 は、調節装置 1 4 からの M O D T R G 信号とモニタ 1 0 からの M O N T R G 出力の双方を受信し、M O D T R G 信号は刺激出力パターンの開始を提供し、M O N T R G 出力は監視された B A S 信号の開始を提供する。シフトディテクタ 1 8 は、異なった順序でシフトディテクタ 1 8 に到着することもあるこれら二つの入力によって示

されたパターン開始の間の時間間隔を決定し、かつ、刺激出力の開始がB A S信号の開始に遅れているか否か、そうである場合どの程度遅れているかを示す出力表示S F Tを提供する。

【0058】

刺激出力の開始がB A S信号の開始よりあらかじめ設定された時間以上遅れているとS F T出力表示によって示されている場合、シフトディテクタは、調節装置14へのS F T入力を可能とし、この入力もドライバ16から受信したS O P C入力により選択されたシフト補正手法にしたがって決定される。S F T入力は、調節装置14が刺激出力パターンの開始をシフトすることを誘起し、これによって刺激出力の開始のB A S信号の開始に対する遅れの量を最小化させる。刺激出力の開始のB A S信号の開始に対する遅れの量およびB A S信号の安定性によっては、所要の全補正を即時に行うことはできないことが理解される。

【0059】

次に図7を参照すると、これは本発明に係る、監視された典型的な生物リズム活動信号の調節を示している。説明を明確かつ単純にするために、図7の表記ならびに以下の説明においては時間シフトならびにその補正は無視しており、これについては後に図8を用いて説明する。

【0060】

図7には、モニタ10（図1）によって受信される典型的なB A S信号100が示されている。この例において、B A S信号は、米国特許第5423328号に記載された形式のセンサによって生成された呼吸信号を示すことができ、あるいは、使用されるセンサの形式に応じて、対象の生物リズム活動を示す適宜な信号としてもよいことが理解される。

【0061】

B A S信号100は、二つの部分から構成されることが理解され、それらは信号の立ち上がり部である吸気部分102、ならびに信号の立ち下がり部である呼気部分104である。吸気部分102および呼気部分104の持続時間はそれぞれ塗りつぶし部分106および空白部分107によって示されている。吸気部分102および呼気部分104とパラメータP2およびP3との間の関係は、P2が吸気部分を示しその持続時間は参照符号106によって示されており、P3は呼気部分を示しその持続時間は参照符号107によって示されている。

【0062】

いくつかの適用について、リラックス状態を誘発するものとして、P3を増加させることが好適である。これは、P2をこれに応じて増加させることなく実行することが好適であり、これによってP3対P2の比が増加する。他のいくつかの適用において、例えばフィットネスにおいて、P2を低下させることが好適である。実用において、ユーザに対して音響的刺激が提供され、波形108で示された例えばトランペット音等の第一の音響が所要の吸気部分を示し、波形109で示された例えばフルート音等の第二の音響が所要の呼気部分を示している。音響の強さは、波形108および109の振幅によって示される。

【0063】

連続する各パターンにともなって、フルート音の持続時間がトランペット音の持続時間に対して増加し、これにより、ユーザが、彼の呼吸の呼気部分の持続時間を、絶対的に、かつ、吸気部分の持続時間に対して相対的に、漸進的に増加させる。

【0064】

図7において、ユーザが吸気として判断するユーザへの音響刺激入力部分の持続時間はQ2として示され、ユーザが呼気として判断するユーザへの刺激入力部分の持続時間はQ3として示されている。Q2は塗りつぶし部分110で示され、Q3は空白部分112で示されている。連続する各パターンにともなってQ3対Q2の比が漸進的に増加することが理解される。

【0065】

図 7 に示されている好適な実施形態において、持続時間 1 1 0 を示す音響刺激の Q 2 は、B A S の吸気部分 1 0 2 に重なるよう意図されている。Q 2 は、P 2 の移動平均である $\langle P 2 \rangle$ と等しく、M O P C によって供給される、ユーザの吸気部分 1 0 2 の持続時間 1 0 6 を変化させないという好適な手法に対応する。他方、音響刺激の Q 3 は、持続時間 1 1 2 を示すものであり、ユーザの呼気部分 1 0 4 より長く選択される。Q 3 は、ユーザの呼気の持続時間 1 0 7 の移動平均である $\langle P 3 \rangle$ より約 0.5 ないし 1 秒長い。

【0066】

パターン全体の持続時間を示すパラメータ P 1 を単に変化させる従来の方式と違って、本発明はパターンの各部分の相対的な持続時間を変化させる。このことはパターン全体の持続時間を変化させたがって生物リズム信号の周波数を変化させる作用をもたらすが、本発明は、それでもなお、生物リズム信号の周波数の変化とは独立して、パターンの各部分の絶対的ならびに相対的持続時間を変化させることに主に関与する。これとは別に、またはこれに加えて、本発明は、二つまたはそれ以上の部分から発生し得るパターンの種々の部分の相対的振幅等の、他の非周波数パラメータを変化させることもできる。

【0067】

前述したように、図 7 は時間シフトとその補正を扱っていない。本発明の好適な実施形態によれば、従来の方式とは異なって、本発明は時間シフトを補正し、そうでなければ、図 7 に示された調節はほとんど用をなさないものとなる。

【0068】

本出願の発明者によって、従来方式の教示とは異なり、エントレインメントが起こるためには、刺激は刺激される生物リズム信号部分と時間的に同一の広がりをもたなければならないことが理解されている。ユーザが感知する刺激とこれに対応する生物リズム信号部分との間の同期性を高めるために、時間シフト補正が必要とされる。

【0069】

本発明者は、エントレインメント現象の時間特性が、ユーザに付加される刺激の調節が周波数領域ではなく時間領域において起こることを必要とすることに気付いた。時間および周波数領域における調節は、全般的に再帰性ではあるが同一ではないパターンに関するかぎり、互いに等しくも、相反するものでもない。

【0070】

このことは、持続時間 $T_i = 4, 4.8, 6, 3.2$ および 2 秒の呼吸のシーケンスによって示される呼吸速度を計算することによって実証できる。

【0071】

時間領域において、呼吸速度は 1 分当たりの呼吸数の単位で $60 / \langle T_i \rangle$ によって示され、ここで $\langle T_i \rangle$ は平均呼吸持続時間であり、これは：

$(4 + 4.8 + 6 + 3.2 + 2) / 5 \text{ 秒} = 4 \text{ 秒}$ となる。したがって呼吸速度は 1 分間に 15 回と表される。

【0072】

周波数領域において、呼吸速度は個々の呼吸速度の平均に等しくなり、 $\langle 60 / T_i \rangle$ で示され、ここでは：

$(60 / 4 + 60 / 4.8 + 60 / 6 + 60 / 3.2 + 60 / 2) / 5 = 17.25 \text{ 回 / 分}$ となる。

【0073】

ここで、二つの計算結果において 15 % の差異が見られる。

【0074】

一般的に $\langle 1 / T_i \rangle$ は $1 / \langle T_i \rangle$ に等しくはなく、これは $\langle 1 / T_i \rangle$ において短い持続時間が支配し、 $1 / \langle T_i \rangle$ においては長い持続が支配するからである。

【0075】

生物リズム信号と刺激入力との間の時間シフトは、以下の理由によって発生する：

1. 生物リズム信号の周期性にはパターンごとにばらつきがあることは、十分に確認さ

れているが、あらかじめ個々のパターンごとには予知できない。加えて、生物リズム信号の周期性は刺激入力の付加時の刺激によって影響を受ける。したがって、刺激入力は、各部分の開始が生物リズム信号の各パターンの開始に正確に一致するようにあらかじめ時間設定することはできない。

2. 生理学的理由のため、刺激入力における刺激のタイミングは、監視された生物リズム信号の過去のタイミングの平均に基づく。有効なエントレインメントを発生させるため、ユーザは比較的規則的でかつ予知可能な刺激を必要とする。これらの条件は、一般的に従来の方式では満たされていない。

【0076】

次に図8を参照すると、これは、監視された典型的な生物リズム活動信号を本発明にしたがってシフト補正調節したものを示している。

【0077】

図8は、モニタ10（図1）によって受信された典型的BAS信号200の表示を含んでおり、これは図7のBAS信号100と同一のものとすることができる。図8は、さらに、ユーザに対する二つの音響刺激入力208および209からなる典型的な音響刺激210の表示を含んでおり、これらはそれぞれ図7に示された刺激入力108および109と同一のものとすることができる。前述の理由により、一つまたはそれ以上のパターンの後、BAS信号200の開始と刺激入力208の開始とは一致しないことがあります、参照符号222で示されるように、刺激入力の開始はBAS信号の開始に比して時間間隔S1だけ遅れている。

【0078】

この遅れを補償するため、本発明は、参照符号223で示されている次の刺激入力パターンの開始をS1と等しいかまたはS1に依存して適宜重み付けされた量であってもよい量D1だけ遅れさせ、これによって、参照符号225で示されるように、遅れの量を削減または消去する。開始の遅れD1は、ここで参照符号226によって示されている刺激信号の呼気に作用する部分を延長することによって好適に達成されることが分かる。あるいは、開始の遅れは、吸気に作用する部分または両方の部分の持続時間を増加させることによって作り出すこともできる。

【0079】

より一般的には、SFT出力（図1）により命令された開始補正を行う方式は、調節装置14（図1）へのMOPC出力によって決定されることが理解される。

【0080】

同様に、一つまたはそれ以上のパターンの後、BAS信号200の開始と刺激入力210の開始とは一致しないことがあります、参照符号232によって示されるように、刺激入力の開始は時間間隔S2だけBAS信号の開始に先行している。

【0081】

この先行を補償するため、本発明は、参照符号233で示されている次の刺激入力パターンの開始をS2に等しいかS2に依存して適宜重み付けされた量であってもよい量D2だけ後方移動させ、これによって、参照符号235で示されるように、先行の量を削減または消去する。開始の先行は刺激信号の呼気に作用する部分の持続時間を減少させるか、または吸気に作用する部分あるいは両方の部分の持続時間を減少させることによって達成することが好適である。

【0082】

連続するパターンにおいてBAS信号のタイミングに作用する種々の要素のため、BAS信号パターンの開始は刺激入力パターンの開始に対してランダムまたは擬似ランダムに先行または遅延することが理解される。本発明のこの特性の目的は、可能な限りこの先行または遅延の時間的長さを制限し、これによって結果として生じるエントレインメントの生理的有効性を高めることである。

【0083】

次に図9A、図9Bおよび図9Cを参照すると、これらは図1のシステムの音響刺激生

成方式において使用されるパターン発生装置の構造の3つの代替的实施形態を示すブロック線図であり、その動作は一般的に図4に示されている。

【0084】

特に図9Aを参照すると、パターン発生装置は、MPAR出力(図4)を受信するシーケンサ300を備える音響パターン発生装置であることが分かる。シーケンサ300はパターンコード記録装置302に接続しており、これは、MPAR入力によって定められるタイミングおよび手法に従って音響シンセサイザ304を操作するために使用される、あらかじめ設定されたパターンコードを記録する。シーケンサ300は、さらにシフトディテクタ18(図1)へのMODTRG出力を提供する。

【0085】

音響シンセサイザ304の出力はデジタル・アナログコンバータ306および増幅器308を介してスピーカ310等の音響出力装置に供給され、この音響出力装置はユーザへの刺激入力を提供する(図1)。

【0086】

次に図9Bを参照すると、パターン発生装置は、MPAR出力(図4)を受信するシーケンサ320を備える音響パターン発生装置であることが分かる。シーケンサ320はパターン記録装置322に接続しており、これはあらかじめ設定された音響パターンを記録し、この音響パターンは、好適には、ランダムにアクセスできるデジタル録音された音響セグメントであり、かつ、MPAR入力によって定められるタイミングおよび手法に従ってシーケンサ320を介して出力されるものである。シーケンサ320は、さらにシフトディテクタ18(図1)へのMODTRG出力を提供する。

【0087】

パターン記録装置322の出力はデジタル・アナログコンバータ326および増幅器328を介してスピーカ330等の音響出力装置に供給され、この音響出力装置はユーザへの刺激入力を提供する(図1)。

【0088】

図9Cを参照すると、パターン発生装置は、MPAR出力(図4)を受信するタイミングコントローラ350を備える音響パターン発生装置であることが分かる。タイミングコントローラ350は、MPAR入力によって定められるタイミングおよび手法に従って音響発生装置352へのオン/オフならびに選択コマンドを提供する。タイミングコントローラ350は、さらにシフトディテクタ18(図1)へのMODTRG出力を提供する。

【0089】

音響発生装置352の出力は、増幅器358を介してスピーカ360等の音響出力装置に供給され、この音響出力装置はユーザへの刺激入力を提供する(図1)。

【0090】

次に図10Aおよび図10Bを参照すると、これらは図1のシステムの映像刺激生成方式において使用されるパターン発生装置の構造の別の二つの代替的实施形態を示すブロック線図である。

【0091】

特に図10Aを参照すると、パターン発生装置は、MPAR出力(図4)を受信するシーケンサ370を備える映像パターン発生装置であることが分かる。シーケンサ370はパターンコード記録装置372に接続しており、これは、MPAR入力によって定められるタイミングおよび手法に従ってビデオ発生装置374を操作するために使用される、あらかじめ設定されたパターンコードを記録する。シーケンサ370は、さらにシフトディテクタ18(図1)へのMODTRG出力を提供する。

【0092】

ビデオ発生装置374の出力はビデオディスプレイ376に供給され、このビデオディスプレイ376はユーザへの刺激入力を提供する(図1)。

【0093】

図10Bを参照すると、パターン発生装置は、MPAR入力(図4)を受信するタイミ

ングコントローラ 380 を備える映像パターン発生装置であることが分かる。タイミングコントローラ 380 は、MPAR 入力によって定められるタイミングおよび手法に従って映像パターン発生装置 382 へのオン／オフならびに選択コマンドを提供する。タイミングコントローラ 380 は、さらにシフトディテクタ 18（図 1）への MODTRG 出力を提供する。

【0094】

映像パターン発生装置 382 の出力は好適には LCD ディスプレイであるディスプレイ 384 に供給され、このディスプレイ 384 はユーザへの刺激入力を提供する（図 1）。

【0095】

次に図 11A および図 11B を参照すると、これらは図 1 のシステムの圧力刺激生成方式において使用されるパターン発生装置の別の二つの代替的实施形態を示すブロック線図である。

【0096】

特に図 11A を参照すると、パターン発生装置は、MPAR 出力（図 4）を受信するシーケンサ 390 を備える圧力パターン発生装置であることが分かる。シーケンサ 390 は圧力パターンコード記録装置 392 に接続しており、これは、MPAR 入力によって定められるタイミングおよび手法に従って制御圧力発生装置 394 を操作するために使用される、あらかじめ設定された圧力パターンコードを記録する。シーケンサ 390 は、さらにシフトディテクタ 18（図 1）への MODTRG 出力を提供する。

【0097】

制御圧力発生装置 394 の出力は圧力付加装置 396 に供給され、この圧力付加装置 396 はユーザへの刺激入力を提供する（図 1）。

【0098】

図 11B を参照すると、パターン発生装置は、MPAR 出力（図 4）を受信するタイミングコントローラ 400 を備える圧力パターン発生装置であることが分かる。タイミングコントローラ 400 は、MPAR 入力によって定められるタイミングおよび手法に従って制御圧力発生装置 402 へのオン／オフならびに選択コマンドを提供する。タイミングコントローラ 400 は、さらにシフトディテクタ 18（図 1）への MODTRG 出力を提供する。

【0099】

圧力パターン発生装置 402 の出力は好適にはカフやその他の触覚出力装置である圧力付加装置 404 に供給され、この圧力付加装置 404 はユーザへの刺激入力を提供する（図 1）。

【0100】

次に図 12A および図 12B を参照すると、これらは図 1 のシステムの電気刺激生成方式において使用されるパターン発生装置の別の二つの代替的实施形態を示すブロック線図である。

【0101】

特に図 12A を参照すると、パターン発生装置は、MPAR 出力（図 4）を受信するシーケンサ 410 を備える電気パターン発生装置であることが分かる。シーケンサ 410 は電気パターンコード記録装置 412 に接続しており、これは、MPAR 出力によって定められるタイミングおよび手法に従って電流パターン発生装置 414 を操作するために使用される、あらかじめ設定された電気パターンコードを記録する。シーケンサ 410 は、さらにシフトディテクタ 18（図 1）への MODTRG 出力を提供する。

【0102】

電流パターン発生装置 414 の出力は例えば電極 416 等の電気インパルス付加装置に供給され、この電気インパルス付加装置はユーザへの刺激入力を提供する（図 1）。

【0103】

図 12B を参照すると、パターン発生装置は、MPAR 入力（図 4）を受信するタイミングコントローラ 420 を備える電気パターン発生装置であることが分かる。タイミング

コントローラ 420 は、MPAR 入力によって定められるタイミングおよび手法に従って電流パターン発生装置 422 へのオン／オフならびに選択コマンドを提供する。タイミングコントローラ 420 は、さらにシフトディテクタ 18 (図 1) への MODTRG 出力を提供する。

【0104】

電気パターン発生装置 422 の出力は例えば電極 426 等の電気インパルス付加装置に供給され、この電気インパルス付加装置はユーザへの刺激入力を提供する (図 1)。

【0105】

次に、図 13 を参照すると、これらは図 1 のシステムの熱刺激生成方式において使用されるパターン発生装置の実施形態を示すブロック線図である。パターン発生装置は、MPAR 入力 (図 4) を受信するタイミングコントローラ 430 を備える熱パターン発生装置であることが分かる。タイミングコントローラ 430 は、MPAR 入力によって定められるタイミングおよび手法に従って熱パターン発生装置 432 へのオン／オフならびに選択コマンドを提供する。タイミングコントローラ 430 は、さらにシフトディテクタ 18 (図 1) への MODTRG 出力を提供する。

【0106】

熱パターン発生装置 432 の出力は例えば加熱パッド等の熱付加装置 434 に供給され、この熱付加装置はユーザへの刺激入力を提供する (図 1)。

【0107】

次に図 14 を参照すると、典型的な呼吸信号と、本発明の好適な実施形態に係る音響刺激を使用した呼吸信号の調節が示されている。

【0108】

参照符号 500 によって示された呼吸信号は、図 6 に示されたものと類似であるが、前述した特定点の解析が行われる追加的な要素を含んでいる。図 14 に示された音響刺激を使用した呼吸信号の調節は、図 7 のものと類似であってもよいが、PAR 信号および MPAR 信号間のより複雑な関係を使用しており、PAR 信号は解析された生物リズム活動信号 BAS の原パラメータの移動平均を示し、MPAR 信号はユーザへの音響刺激入力を制御する調節されたパラメータを示している。

【0109】

BAS 信号 500 における n 番目の再帰性パターンを特徴付ける典型的な特定点は以下のものである：

- a — 一次時間導関数が極小値に続く最大値を有する位置；
- b — BAS 信号が最大値に達し、一次時間導関数が 0 であるとともに二次時間導関数が負となる位置；
- c — 一次時間導関数が点 a における一次時間導関数の値の例えば 0.2 倍等のあらかじめ設定された分数値と交差する位置；
- d — 点 a を基準として計算した点 b における信号振幅の例えば 0.7 倍等のあらかじめ設定された分数値と BAS 信号の振幅が交差する位置。

【0110】

この明細書から請求の範囲にいたるまで、点 a は BAS 信号の開始を示すものとする。

【0111】

各パターン n について特定点 a-d が記録され、これより以下の原パラメータが計算される：

P1 (n) パターン持続時間 — パターン n の持続時間であり、これは以下に定義される P2 (n) と P3 (n) との和である；

P2 (n) パターン立ち上がり時間 — 点 a とこれに続く点 b との間の時間間隔であり、n はパターンの番号を示す；

P3 (n) パターン立ち下がり時間 — 点 b とこれに続く点 a との間の時間間隔であり、n はパターンの番号を示す；

P4a (n) 吸気振幅 — 先行する点 a を基準として測定した点 b の信号振幅；

P 4 b (n) 呼気振幅 — 後に続く点 a を基準として測定した点 b の信号振幅；

P 5 (n) パターン休止時間 — パターン n + 1 の点 a と、パターン n における点 b および d を結ぶ線とパターン n + 1 の点 a を通過する水平線との交差点によって得られる点 5 0 7 との間の時間間隔。実用上において、P 5 (n) は特にパラメータ P 4 a (n) および P 4 b (n) に基づいて計算される。

【0112】

P 6 (n) 息こらえ時間 — 点 c および b 間の時間間隔。

【0113】

前述の特定点を参照すると、BAS パターン 5 0 0 は 4 つの部分から構成されており、それらは、BAS 信号の立ち上がり部分でありユーザの能動的吸気努力に相当する吸気部分 5 0 2、比較的平らな信号部分でありヨガ運動においてユーザにより自発的に制御されるユーザの肺の膨張状態に相当する息こらえ部分 5 0 4；BAS 信号の立ち下がり部分の一部でありユーザの胸部の弛緩状態への反動に相当する呼気部分 5 0 6；および休止部分 5 0 8 であり、これは立ち下がり部分の残りの部分であるとともに呼吸サイクルの静的な非努力状態を示し”呼気後”として知られている。休止部分 5 0 8 はユーザの精神的ストレスまたはリラックス状態に対して敏感であることが知られている。

【0114】

BAS パターンの種々の部分の持続時間は、図において異なって色塗りされた部分によって図示されており、以下の参照符号で示されている：

吸気部分 — 5 1 0

息こらえ部分 — 5 1 1

呼気部分 — 5 1 2

休止部分 — 5 1 3

図 1 4 の下方の部分は、ユーザに対する入力であり、かつ、図 9 A に示された音響パターン発生装置によって生成される 3 部分音響刺激の一例を含み、この音響パターン発生装置は、オペレータの選択に応じてドライバ 1 6 (図 1) によって提供された調節されたオペレータコマンド M O P C に応じて調節されたパラメータ M P A R によって制御される。

【0115】

この例において、選択された駆動手法は、ユーザの BAS 信号の、息こらえ部分 5 0 4 の持続時間 5 1 1 の伸長と、呼気部分 5 0 6 および休止部分 5 0 8 の持続時間 5 1 2 および 5 1 3 をそれぞれ含む立ち下がり部分の伸長を誘起することである。選択された駆動手法は、さらに、休止部分 5 0 8 の持続時間 5 1 3 と呼気部分 5 0 6 の持続時間 5 1 2 との間の比率の増加を必要とする。同時に、ユーザの音楽に対する注意は、音響刺激に非再帰性要素を追加することによって維持することが好適である。音楽の構造ならびに音楽の特定部分の持続時間の両方に対してランダム性を付加することができる。全体として、音響刺激の構造は、エントレインメント効率を高めると同時にユーザを楽しませるよう設計されている。簡便性および明確性の目的のため、図 8 を参照して記述したシフト補正特性は図 1 4 については記述していないが、これらも実用において使用される。

【0116】

本発明の好適な実施形態によれば、音響刺激パターンが提供され、これは、その持続時間が参照符号 5 1 5 で示された吸気部分と、その持続時間が参照符号 5 1 6 で示された息こらえ部分と、その持続時間が参照符号 5 1 7 で示された立ち下がり部分とからなる。

【0117】

音響刺激パターンは、図 1 4 に示された例において、5 つの出力 5 2 0, 5 2 2, 5 2 4, 5 2 6 および 5 2 8 からなり、それぞれ異なった楽器に相当する。各出力は別々のトラックに沿って現れ、以下のように示されている：各トラックに沿った出力表示の高さはそれらのピッチを示しており、また、出力表示の厚みはその強度を示している。

【0118】

出力 5 2 0 は、同一の持続時間を有する二つの連続するトーン 5 3 0 および 5 3 2 からなり、トーン 5 3 0 はトーン 5 3 2 のものより低いピッチならびに強度を有することが分

かる。トーン 5 3 0 および 5 3 2 の総持続時間 5 1 5 は M P A R Q 4 として示され、原パラメータ P 2 の移動平均から原パラメータ P 6 の移動平均を引いたものに等しくなり、ここでは $\langle P 2 \rangle - \langle P 6 \rangle$ として示され、これはユーザの現状の平均吸気持続時間に等しくなる。

【0 1 1 9】

出力 5 2 2 は、M P A R Q 4 として示された持続時間 5 1 5 を有する単一の反復トーン 5 3 4 と、全体として持続時間 5 1 6 を有し、主に B A S 信号の息こらえ部分 5 0 4 に時間的に相当する複数の非反復トーン 5 3 6 とからなることが分かる。出力 5 2 2 の総持続時間は、M P A R Q 2 として示され、これは典型的にはここで $\langle P 2 \rangle$ として示される原パラメータ P 2 の移動平均の 1. 0 5 ないし 1. 1 倍と等しく、現状のユーザの平均吸気持続時間より 5 ないし 1 0 % 長い。

【0 1 2 0】

出力 5 2 4 は、M P A R Q 3 として示された可変持続時間 5 1 7 を有する単一の反復トーン 5 3 8 を含み、主に B A S 信号の立ち下がり部分 5 0 6 および 5 0 8 に時間的に相当することが分かる。持続時間 5 1 7 (M P A R Q 3) は、好適には $\langle P 3 \rangle + 0. 5 + R$ として示される、原パラメータ P 3 の移動平均に 0. 5 秒を加算し、さらにランダム時間因子 R を加算したものに等しく、ここで R は $-0. 2 5$ 秒から $+0. 2 5$ 秒の範囲である。出力 5 2 4 の強度は M P A R Q 5 として示され、これは B A S 信号における平均休止時間と平均呼気時間との比率に比例するものとなる。この比率は、 $\langle P 3 \rangle / (\langle P 3 \rangle - \langle P 5 \rangle)$ で示される。

【0 1 2 1】

出力 5 2 6 は、M P A R Q 6 として示される均等なピッチ間隔で互いにピッチ分離した複数のトーン 5 4 0 からなることが分かる。これらのピッチ間隔は、 $1 / \langle P 1 \rangle$ で示されるパターン持続時間の移動平均の逆数に比例する。

【0 1 2 2】

複数のトーン 5 4 0 の個々の持続時間は、約 1 秒に設定される。複数のトーン 5 4 0 の総持続時間は、前述したように、M P A R Q 3 で示される。

【0 1 2 3】

出力 5 2 8 は、数および持続時間が変化する略非反復の一連のトーンからなることが分かり、その強度は M P A R Q 7 で示され、これは $\langle P 4 a \rangle$ として示される原パラメータ P 4 a の移動平均振幅に比例する。出力 5 2 8 は、Q 2 と Q 3 の和と等しい M P A R Q 1 がパターン持続時間の移動平均すなわち $\langle P 1 \rangle$ と等しくなり、所与の値、典型的には 6 秒より大きくなる場合のみ、提供される。

【0 1 2 4】

一般的に、個別のトーンとして提示された出力 5 2 0, 5 2 2, 5 2 5 および 5 2 8 として示される一連のトーンの全てまたはいくつかは、連続的または部分連続的ピッチ変化によって代替することができる。

【0 1 2 5】

次に図 1 5、図 1 6 A および図 1 6 B を参照すると、生物リズム活動監視装置 6 0 0 が示されており、これは本発明の好適な実施形態にしたがって構成ならびに作動される。生物リズム活動監視装置 6 0 0 は、前述した図 1 のシステムのモニタ 1 0 とともに使用することができる。

【0 1 2 6】

ストレス検出装置 6 0 0 は、ユーザが装着したベルト 6 0 4 上に滑動的に配設された生物リズム活動センサ 6 0 2 を備えることが好適である。ベルト 6 0 4 は、その長手方向の少なくとも一部に沿って弾力的および／または伸長可能なものとすることが好適である。センサ 6 0 2 の出力信号は、有線または無線通信によって監視装置（図示されていない）に転送されることが好適である。または、装置 6 0 0 は、センサ 6 0 2 の出力から得られた情報を適宜に処理して表示するためのディスプレイ 6 0 6 を備えることができる。

【0 1 2 7】

図16Aに最も的確に示されているように、センサ602はU字型構造を有する変形可能構造体610を備えるとともに弾力性材料から形成され、これによってU字型構造部の一対の脚部612および614の間での角度変位が可能になる。力変換器616を接着等によって脚部612の内側表面に固着することが好適であり、弾性体部材618を介して脚部614の内側表面に機械的に接続する。

【0128】

あるいは、図16Bに示されるように、圧縮応力のみに応答する力変換器616ならびに弾性体部材618は、伸長に応答する力変換器617によって代替することができ、ベルト604によって付加された力に際して変形する変形可能構造体610のいずれかの部分に設置し得る。力変換器616または617は、抵抗、キャパシタンス、またはインダクタンス等の電気的特性に対して応答することができ、この場合、電氣的出力を伝送するための二本の電気導線620および622を配設することができる。変形可能構造体610は、構造体610の変形を変換器616に伝達することが可能であれば他の種々の形状で製造することができることが理解される。

【0129】

センサ602の変形可能構造体610は、伸長性ベルト604によってユーザの身体または衣服に押し付けられる。ベルト604の長手方向に略垂直な移動は、カバー624、または例えば変形可能構造体610上に配置されたフランジ（図示されていない）等の他の適宜な器具によって制限することが好適である。脚部614の上面は好適には平滑であり、カバー624はベルト604には接触せずセンサ602がベルト604に沿ってスライドすることを可能にするよう構成されている。

【0130】

例えば胸部または腹部等におけるユーザの身体の周囲方向の変化は、これに対応する弾力性ベルト604の長さ変化をもたらし、これはセンサ602によって監視することができる。この長さの変化は、ベルト604の張力の変化をもたらし、ベルト604が接しているため、変形可能構造体610の変形をもたらす。変換器616は変形可能構造体610の変形に応じた信号を出力する。センサ602の構造は、ベルト604の周囲方向の変化に伴わない力要素を消去する。この特性は呼吸に伴わない身体動作に対してセンサ602が比較的鈍感になるよう作用する。

【0131】

米国特許第5423328号に開示されているセンサも、そこで記述されているように、ユーザの呼吸を監視することが可能である。しかしながら、米国特許第5423328号のセンサは、以下に記述する、本発明が解決する2つの問題点を有する。

【0132】

第一の問題は、’328号のセンサの基盤部にかかる力が弾力性ベルトとセンサ基盤の最上部との間の角度に依存することである。これは、’328号のセンサがユーザの身体上におけるセンサの特殊な位置に対して敏感であることを意味する。例えば’328号のセンサは、これが曲率の異なる女性の腹部に設置されるか前胸部に設置されるかによって異なった出力を与える。’328号のセンサは、例えば女性の胸間部または肥満者の腹部の窪み部分等の凹面上に設置された場合機能せず、またユーザがセンサ基盤上に横たわりセンサが”覆われて”いる際にも機能しない。これは’328号のセンサのセンサ基盤部が支持されておらず、これらの場合においては力が変換器に伝達されないからである。

【0133】

第二の問題は、’328号のセンサが“ベルトトラッピング”に敏感なことである。ユーザが、ベルトがユーザの身体と支持面との間に挟み込まれる状態で表面に対して寄りかかっている、例えば就寝中または椅子に対して背もたれている場合、ベルトがトラップされ、したがってこの位置における胸部または腹部周囲方向の変化は相応するベルトの長さの変化を誘起しない。

【0134】

本発明は、角度依存による第一の問題を、変形可能構造体610の脚部612の延長部

分に一对の平滑なシリンダ状ガイド 6 3 0を設け、これにより弾力性ベルト 6 0 4 を誘導することによって解決する。この結果、弾力性ベルト 6 0 4 が変形可能構造体 6 1 0に到達する角度に無関係に、ベルト 6 0 4 の張力が変形可能構造体 6 1 0の脚部 6 1 4 に一定角度で伝達される。加えて、脚部 6 1 2 の身体表面による支持は、装置 6 0 0 の機能に影響を及ぼさない。

【0135】

次に、図 1 7 A、図 1 7 B および 図 1 7 C を参照する。本発明は、“ベルトトラッピング”による第二の問題を弾力性ベルト 6 0 4 に対して、低摩擦のガイドを提供するベルトプロテクタ 6 4 0 を設け、これを介してベルトを延在させることによって解決する。ベルト 6 0 4 とベルトプロテクタ 6 4 0 との間の低摩擦係数により、ベルト 6 0 4 は、ベルトプロテクタ 6 4 0 の内部部品に“トラップ”されたりその間に“挟まれる”ことなくその長さ方向に沿って自由に伸長する。

【0136】

ベルトプロテクタ 6 4 0 は、少なくともその長手方向の一部を柔軟なものとするのが好適である。ベルトプロテクタ 6 4 0 は一つまたは複数の部材から構成することができ、そのそれぞれを弾力性または柔軟性のものとすることができる。ベルトプロテクタ 6 4 0 は多様な形態を有することができる。図 1 7 A には、略四角形の断面が示されている。図 1 7 B には略円形の断面が示され、図 1 7 C には略螺旋形のものが示されている。ベルトプロテクタ 6 4 0 の一部分を他の部分に接合することが好適であり、これによってベルトプロテクタ 6 4 0 をユーザの周りに巻き付けやすくなる。例えば、ベルトプロテクタ 6 4 0 の外面の少なくとも一部分を V E L C R O ブランドの多重ホックファスナーとし、これによって外面の他の部分に自己固定する。あるいは、特に図 1 7 B に示される円形の断面構成において、ベルトプロテクタ 6 4 0 は、シリコンゴムチューブを包含することができ、これはベルトプロテクタ 6 4 0 の他の部分に付着させることができる。

【0137】

なお、装置 6 0 0 は、その特定の要求および実施に応じて、ガイド 6 3 0 を備えベルトプロテクタ 6 4 0 は備えないか、または逆にガイド 6 3 0 は備えずにベルトプロテクタ 6 4 0 を備えることが可能である。ガイド 6 3 0 はベルトプロテクタ 6 4 0 の構成に適宜適合させることができる。例えば、ベルト 6 0 4 ならびにベルトプロテクタ 6 4 0 が円形断面を有する場合、ガイド 6 3 0 はその中を通してベルト 6 4 0 を誘導するための孔または溝を備えることができる。

【0138】

センサ 6 0 2 の構造は、呼吸動作の大きさに対してセンサ出力を校正することを可能にする。センサ 6 0 2 の信号校正において、ユーザの呼吸動作に伴う周囲方向の変化を胸部／腹部直径とは無関係にベルト 6 0 4 の長さの比例変化に転換することが必須である。これは、単にベルト 6 0 4 を、図 1 5 に示されているように、完全にユーザの身体の周りに巻きつけることにより達成してもよい。前述した周囲方向の変化の監視は、呼吸動作に限定されるものではないことが理解される。例えば、子宮収縮は妊婦の腹部高における周囲方向変化を生み出す。大きな圧力を付加することなくこの種の収縮の計量を行うことは、商業的に大いに重要な特性である。

【0139】

以下の説明は、この構成が前述の要求に適合することを示すものである。

【0140】

ベルト 6 0 4 の伸長可能な部分の長さを L とし、これは巻き付けられている際に角度 ϕ (一回転当たり 360°) に対する。ベルトを身体に固定している場合、定数 k に対して関係 $L = k \phi$ が維持され、 k は幾何学的比例定数となる。したがって、周囲方向変化についても等しい関係があてはまり、すなわち $\Delta L = k \Delta \phi$ となる。その結果、所要の通り、 $\Delta L / L = \Delta \phi / \phi$ となる。

【0141】

図 1 5、図 1 6 A および 図 1 6 B の実施形態において、ベルトプロテクタ 6 4 0 はセン

サ６０２に接続することが好適である。次に図１８を参照すると、これは本発明の別の好適な実施形態にしたがって構成および操作される生物リズム活動センサ６５０の一部分を示している。この実施形態において、変形可能構造体６１０はベルトプロテクタ６４０によって包含されており、カバー６２４は必要に応じて削除することができる。変形可能構造体６１０はベルトプロテクタ６４０の一側面に強固に接合することが好適である。平滑なシリンダ状ガイド６３０の一つは、削除してもよく、その代わりに、ベルト６０４をポスト６５１に固定することが好適である。

【０１４２】

次に、図１９を参照すると、これは本発明のさらに別の好適な実施形態にしたがって構成および操作される生物リズム活動センサ６６０の一部分を示している。

【０１４３】

生物リズム活動センサ６６０はベルトプロテクタ６６４内に配置されたベルト６６２を備えることが好適であり、これらは好適には前述したベルト６０４およびベルトプロテクタ６４０と実質的に同一である。ベルト６６２の一端部６６６はベルトプロテクタ６６４の内面に固着することが好適であり、ベルト６６２の逆側端部６６８は力変換器６７０に固定することが好適である。力変換器６７０は、これに作用する伸長力に応答し、電気によるものであってもよく、この場合、２本の電気導線６７２および６７４を備えている。したがって、この実施形態は、図１５ないし図１８の実施形態における変形可能構造体およびベルトガイドの必要性を削除する。

【０１４４】

明確化のため異なった実施形態の説明において記述した本発明の種々の特性を単一の実施形態において組み合わせ使用し得ることが理解される。逆に、簡略化のために単一の実施形態の説明において記述した本発明の種々の特性を別々に提供するか、または別の組み合わせで実施することもできる。

【０１４５】

当業者においては、本発明は以上の図示ならびに記述に限定されるものではないことが理解されよう。むしろ、本発明の範囲は以下に記す請求の範囲によってのみ限定される。

【誤訳訂正２】

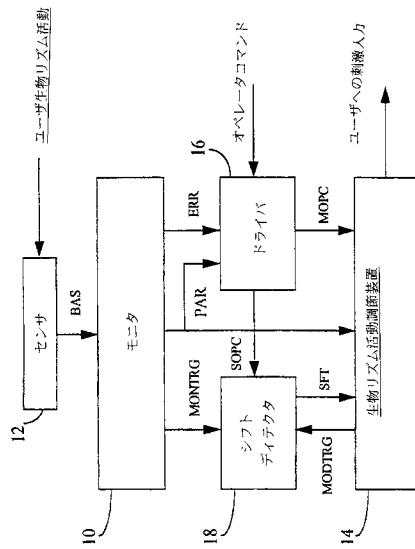
【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】全図

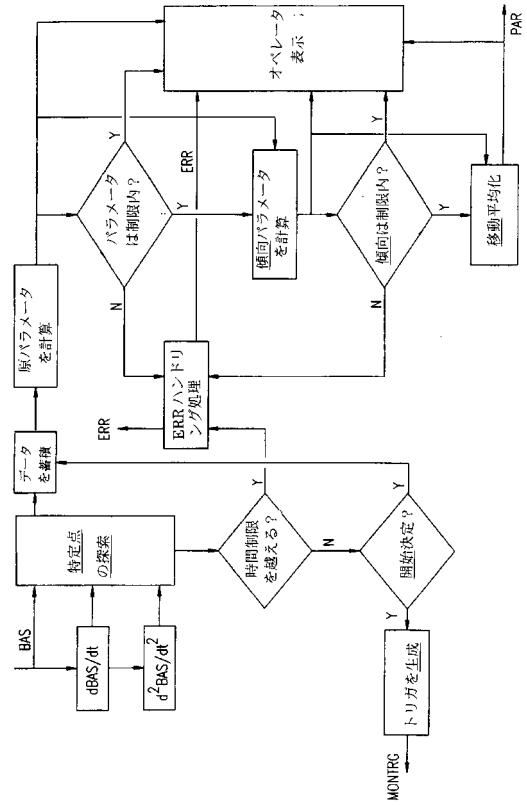
【訂正方法】変更

【訂正の内容】

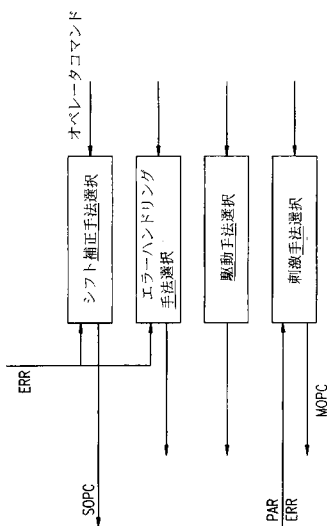
【図 1】



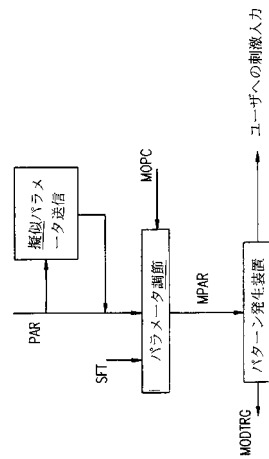
【図 2】



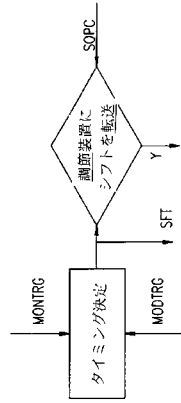
【図 3】



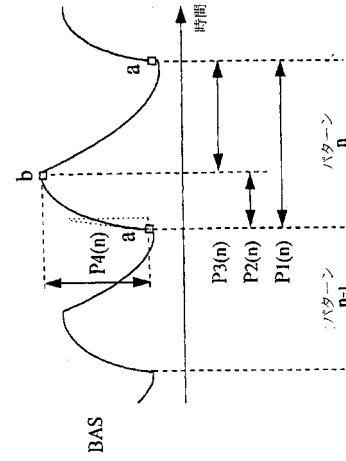
【図 4】



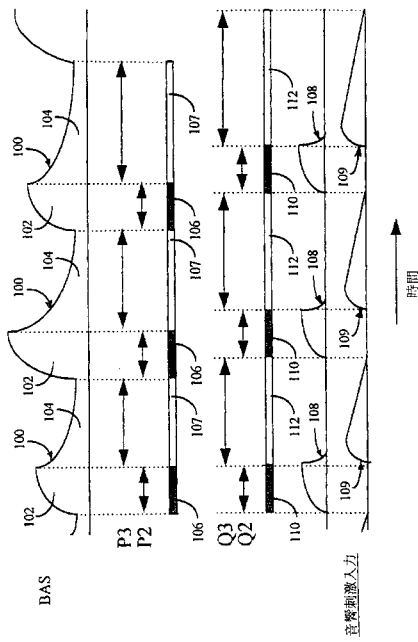
【図 5】



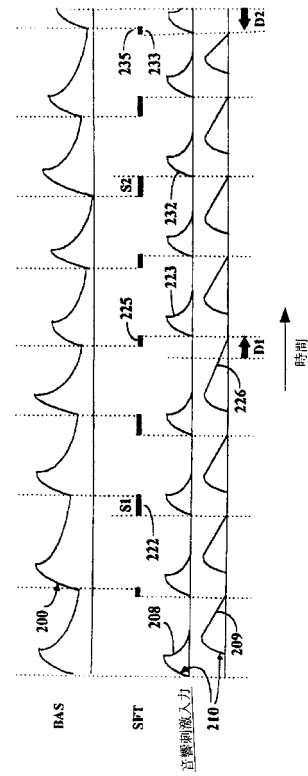
【図 6】



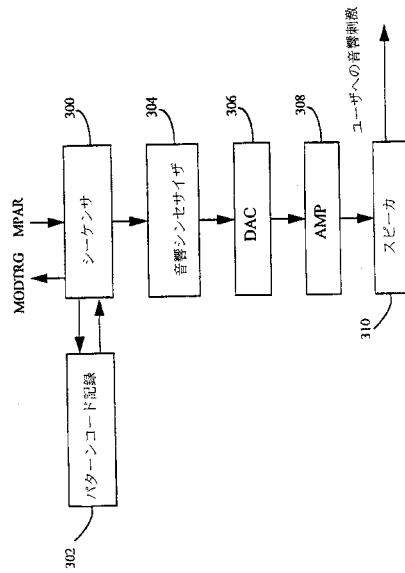
【図 7】



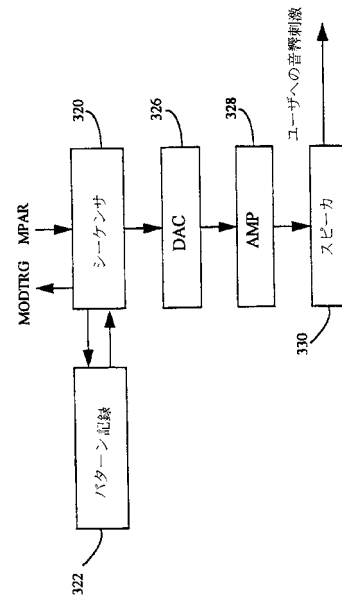
【図 8】



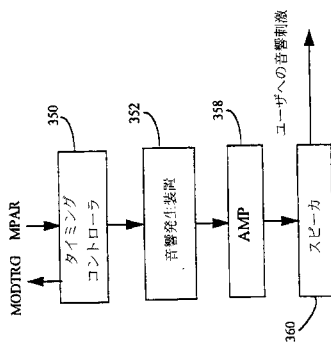
【図 9 A】



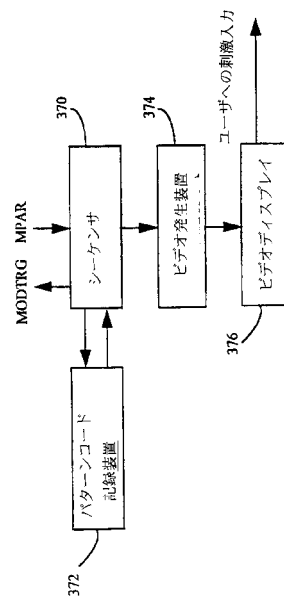
【図 9 B】



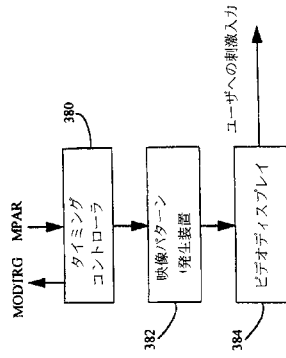
【図 9 C】



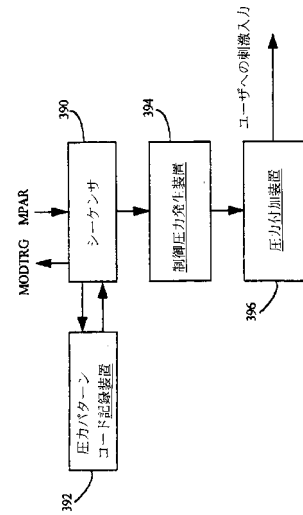
【図 10 A】



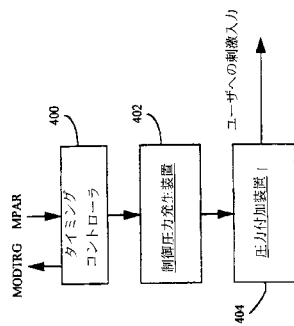
【図 1 0 B】



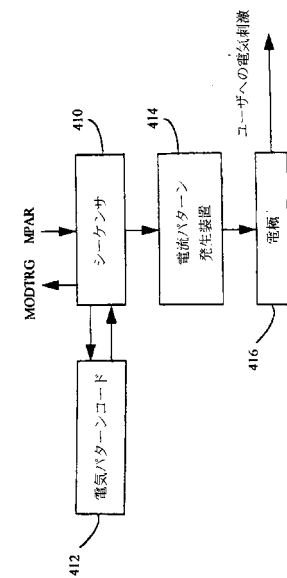
【図 1 1 A】



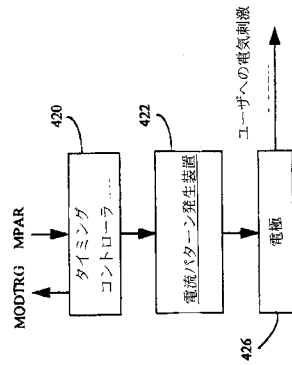
【図 1 1 B】



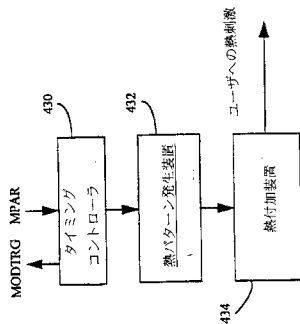
【図 1 2 A】



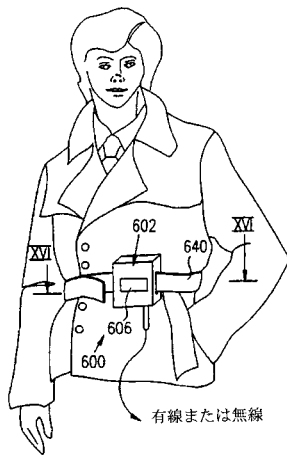
【図 1 2 B】



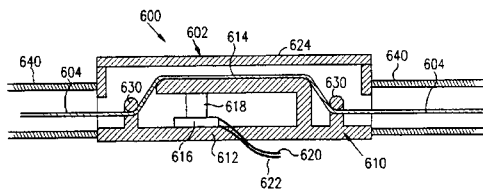
【図 1 3】



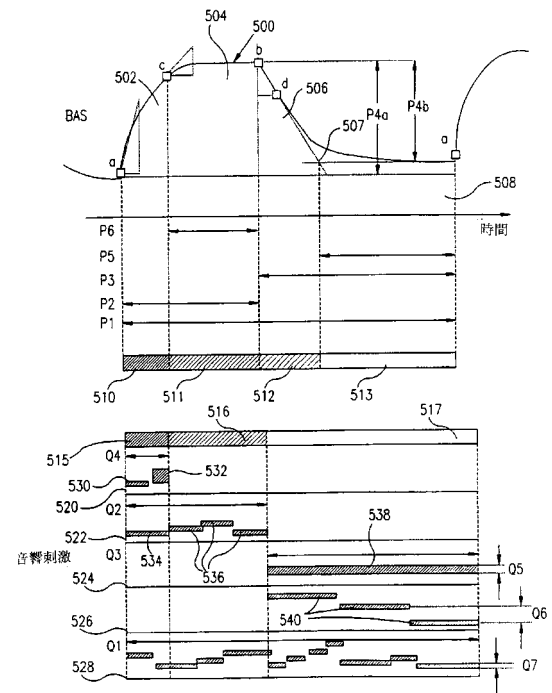
【図 1 5】



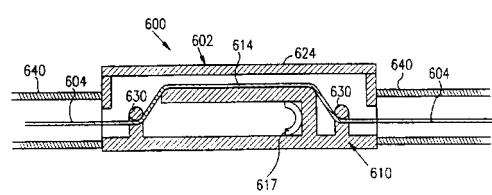
【図 1 6 A】



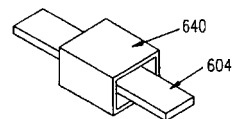
【図 1 4】



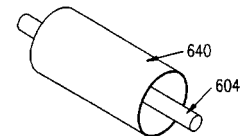
【図 1 6 B】



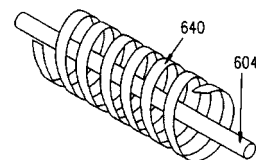
【図 1 7 A】



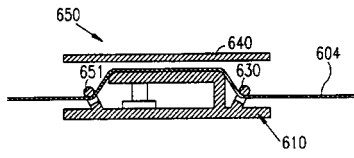
【図 1 7 B】



【図 1 7 C】



【図 18】



【図 19】

