

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-512860  
(P2007-512860A)

(43) 公表日 平成19年5月24日(2007.5.24)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 M 21/02 (2006.01)</b>	A 6 1 M 21/00 3 3 0 C	4 C 0 3 8
<b>A 6 1 B 5/16 (2006.01)</b>	A 6 1 B 5/16	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2006-538534 (P2006-538534)  
 (86) (22) 出願日 平成16年11月4日 (2004. 11. 4)  
 (85) 翻訳文提出日 平成18年5月1日 (2006. 5. 1)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2004/037100  
 (87) 国際公開番号 W02005/044092  
 (87) 国際公開日 平成17年5月19日 (2005. 5. 19)  
 (31) 優先権主張番号 60/517, 534  
 (32) 優先日 平成15年11月4日 (2003. 11. 4)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

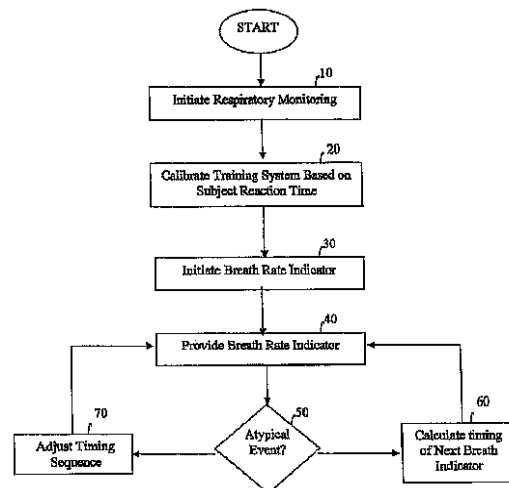
(71) 出願人 302066881  
 クアンタム・インテック・インコーポレー  
 テッド  
 アメリカ合衆国・95006・カリフォル  
 ニア州・ボルダー クリーク・ウエスト  
 パーク アベニュー・14700  
 (74) 代理人 100064621  
 弁理士 山川 政樹  
 (74) 代理人 100098394  
 弁理士 山川 茂樹  
 (72) 発明者 チルドレ, ドック・エル  
 アメリカ合衆国・95006・カリフォル  
 ニア州・ボルダー クリーク・キングス  
 クリーク ロード・18500

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 呼吸訓練を使用した生理学的調和を促進するシステムと方法

(57) 【要約】

呼吸訓練を使用した生理的調和を促進するシステムと方法を開示する。一実施形態では、最適な呼吸周期および/またはRSAパターンが決定される。次いで被験者が、1つまたは複数の呼吸指示器を使用して、この最適な呼吸レベルに従うように訓練される。別の実施形態においては、特定の被験者の反応時間および/または不規則な呼吸現象に対して、呼吸指示器のタイミング・シーケンスが最適化される。さらに別の実施形態では、被験者の呼吸リズムを使用して、被験者の感情状態および供給された対応フィードバックが検出される。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

被験者の呼吸を監視するステップと、  
現在の呼吸周期と現在の呼吸性洞性不整脈パターンのうちの少なくとも1つを含む、1つまたは複数の前記被験者の現在の呼吸パターンを決定するステップと、  
最適な呼吸周期と最適な呼吸性洞性不整脈パターンのうちの少なくとも1つを含む、1つまたは複数の前記被験者の最適な呼吸パターンを決定するステップと、  
前記1つまたは複数の現在の呼吸パターンを前記1つまたは複数の最適な呼吸パターンに接近させるために前記被験者に特定の時期に呼吸を行うよう指示するステップと、  
前記被験者の感情状態を表すフィードバックを前記被験者に提供するステップと  
を含む、人間の感情状態を改善する方法。 10

## 【請求項 2】

前記1つまたは複数の最適な呼吸パターンを決定するステップが、心拍数の変動性に基づいた前記1つまたは複数の最適な呼吸パターンを決定することを含む請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

指示するステップが、呼吸指示器を使用して前記特定の時期に前記呼吸を行うよう前記被験者に指示することを含む請求項1に記載の方法。

## 【請求項 4】

指示するステップが、視覚指示器、聴覚指示器、触覚指示器のうちの少なくとも1つである前記呼吸指示器を使用して前記被験者に指示することを含む請求項3に記載の方法。 20

## 【請求項 5】

前記被験者の反応時間に基づいて前記呼吸指示器を較正するステップをさらに含む請求項3に記載の方法。

## 【請求項 6】

較正するステップが、前記呼吸指示器のタイミング・シーケンスが前記被験者の反応時間の関数として調節されるように、前記被験者の前記反応時間に基づいて前記呼吸指示器を動的に較正することを含む請求項5に記載の方法。

## 【請求項 7】

フィードバックを提供するステップが、前記1つまたは複数の現在の呼吸パターンに対応する目的指向の視覚的表示であるフィードバックを前記被験者に提供することを含む請求項1に記載の方法。 30

## 【請求項 8】

フィードバックを提供するステップが、前記目的指向の視覚的表示を使用して前記被験者にフィードバックを提供することを含み、前記目的指向の視覚的表示が、前記1つまたは複数の現在の呼吸パターンが前記1つまたは複数の最適な呼吸パターンに収束するとき目標パターンに収束する請求項7に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記指示するステップと前記フィードバックを提供するステップを使用して、前記被験者の生理学的調和を改善するステップをさらに含む請求項1に記載の方法。 40

## 【請求項 10】

前記1つまたは複数の現在の呼吸パターンが前記被験者の現在の感情状態を反映する請求項1に記載の方法。

## 【請求項 11】

フィードバックを提供するステップが、ゲーム・イベントの形式で前記被験者にフィードバックを提供することを含む請求項1に記載の方法。

## 【請求項 12】

被験者の呼吸を監視する手段と、  
現在の呼吸周期と現在の呼吸性洞性不整脈パターンのうちの少なくとも1つを含む、1つまたは複数の前記被験者の現在の呼吸パターンを決定する手段と、 50

最適な呼吸周期と最適な呼吸性洞性不整脈パターンのうちの少なくとも1つを含む、1つまたは複数の前記被験者の最適な呼吸パターンを決定する手段と、

前記1つまたは複数の現在の呼吸パターンを前記1つまたは複数の最適な呼吸パターンに接近させるために前記被験者に特定の時期に呼吸を行うよう指示する呼吸指示器と、

前記被験者の感情状態を表すフィードバックを前記被験者に提供する表示装置とを含む、人間の感情状態を改善するシステム。

【請求項13】

前記1つまたは複数の最適な呼吸パターンを決定する前記手段が、心拍数の変動性に基づいた前記1つまたは複数の最適な呼吸パターンを決定する手段を含む請求項12に記載のシステム。

10

【請求項14】

前記呼吸指示器が、視覚指示器、聴覚指示器、触覚指示器のうちの少なくとも1つである請求項12に記載のシステム。

【請求項15】

前記呼吸指示器が前記被験者の反応時間に基づいて較正される請求項12に記載のシステム。

【請求項16】

前記呼吸指示器のタイミング・シーケンスが前記被験者の反応時間の関数として調節されるように、前記呼吸指示器が、前記被験者の前記反応時間に基づいて動的に較正される請求項15に記載のシステム。

20

【請求項17】

前記表示装置が、前記1つまたは複数の現在の呼吸パターンに対応する目的指向の視覚的表示の形式でフィードバックを提供する請求項12に記載のシステム。

【請求項18】

前記目的指向の視覚的表示が、前記1つまたは複数の現在の呼吸パターンが前記1つまたは複数の最適な呼吸パターンに収束するとき目標パターンに収束する請求項17に記載のシステム。

【請求項19】

前記被験者の生理学的調和が、前記呼吸指示器と前記フィードバックを提供するステップとを使用して改善される請求項12に記載のシステム。

30

【請求項20】

前記1つまたは複数の現在の呼吸パターンが、前記被験者の現在の感情状態を反映する請求項12に記載のシステム。

【請求項21】

フィードバックを前記被験者に提供する前記表示装置が、ゲーム・イベント形式のフィードバックを前記被験者に提供する表示装置を含む請求項12に記載のシステム。

【請求項22】

コンピュータ・プログラム・コードを有する、コンピュータで使用可能なメディアを備えるコンピュータ・プログラム製品であって、

40

被験者の呼吸を監視するためのコンピュータ可読プログラム・コードと、

現在の呼吸周期と現在の呼吸性洞性不整脈パターンのうちの少なくとも1つを含む、1つまたは複数の前記被験者の現在の呼吸パターンを決定するためのコンピュータ可読プログラム・コードと、

最適な呼吸周期と最適な呼吸性洞性不整脈パターンのうちの少なくとも1つを含む、1つまたは複数の前記被験者の最適な呼吸パターンを決定するためのコンピュータ可読プログラム・コードと、

前記1つまたは複数の現在の呼吸パターンを前記1つまたは複数の最適な呼吸パターンに接近させるために前記被験者に特定の時期に呼吸を行うよう指示するためのコンピュータ可読プログラム・コードと、

前記被験者の感情状態を表すフィードバックを前記被験者に提供するためのコンピュー

50

タ可読プログラム・コードと  
を含むコンピュータ・プログラム製品。

【請求項 23】

前記 1 つまたは複数の最適な呼吸パターンを決定するための前記コンピュータ可読プログラム・コードが、心拍数の変動性に基づいた前記 1 つまたは複数の最適な呼吸パターンを決定するためのコンピュータ可読プログラム・コードを含む請求項 22 に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項 24】

前記指示するためのコンピュータ可読プログラム・コードが、呼吸指示器を使用して前記特定の時期に前記呼吸を行うよう前記被験者に指示するコンピュータ可読プログラム・コードを含む請求項 22 に記載のコンピュータ・プログラム製品。

10

【請求項 25】

前記指示するためのコンピュータ可読プログラム・コードが、視覚指示器、聴覚指示器、触覚指示器のうち少なくとも 1 つである前記呼吸指示器を使用して前記被験者に指示するコンピュータ可読プログラム・コードを含む請求項 24 に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項 26】

前記被験者の前記反応時間に基づいて前記呼吸指示器を較正するためのコンピュータ可読プログラム・コードをさらに含む請求項 24 に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項 27】

前記呼吸指示器を較正するためのコンピュータ可読プログラム・コードが、前記呼吸指示器のタイミング・シーケンスが前記被験者の反応時間の関数として調節されるように、前記被験者の前記反応時間に基づいて前記呼吸指示器を動的に較正するコンピュータ可読プログラム・コードを含む請求項 26 に記載のコンピュータ・プログラム製品。

20

【請求項 28】

フィードバックを提供するための前記コンピュータ可読プログラム・コードが、前記 1 つまたは複数の現在の呼吸パターンに対応する目的指向の視覚的表示であるフィードバックを前記被験者に提供するコンピュータ可読プログラム・コードを含む請求項 22 に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項 29】

フィードバックを提供するための前記コンピュータ可読プログラム・コードが、前記目的指向の視覚的表示を使用して前記被験者にフィードバックを提供するコンピュータ可読プログラム・コードを含み、前記目的指向の視覚的表示が、前記 1 つまたは複数の現在の呼吸パターンが前記 1 つまたは複数の最適な呼吸パターンに収束するとき目標パターンに収束する請求項 28 に記載のコンピュータ・プログラム製品。

30

【請求項 30】

前記指示し、かつフィードバックを提供して、前記被験者の生理学的調和を改善するためのコンピュータ可読プログラム・コードをさらに含む請求項 22 に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項 31】

前記 1 つまたは複数の現在の呼吸パターンが前記被験者の現在の感情状態を反映する請求項 22 に記載のコンピュータ・プログラム製品。

40

【請求項 32】

フィードバックを前記被験者に提供するための、前記コンピュータ可読プログラム・コードが、ゲーム・イベント形式のフィードバックを前記被験者に提供するコンピュータ可読プログラム・コードを含む請求項 22 に記載のコンピュータ・プログラム製品。

【請求項 33】

被験者の生理学的特性をサンプリングするステップと、  
前記生理学的特性の尺度を決定するステップと、

前記被験者が生理学的調和状態にあるかどうかを、前記尺度に基づいて決定するステッ

50

ブとを含み、前記状態が、正弦波形状の心臓リズム・パターンと前記被験者の2つ以上の発振器系間における向上した同期のうちの少なくとも1つで特徴付けられる方法。

【請求項34】

前記尺度を決定するステップが、心拍数変動と、呼吸パターンと、血圧リズムと、ECG-R波形の振幅から導出された係数とを含む前記生理学的特性の前記尺度を決定することを含む請求項33に記載の方法。

【請求項35】

前記尺度を決定するステップが、周波数領域、時間領域、周期解析、テンプレート・マッチのうちのいずれか1つで表現される、前記生理学的特性の前記尺度を決定することを含む請求項33に記載の方法。

10

【請求項36】

前記発振器系が、心臓リズム、呼吸リズムと血圧振動、ECGR波形の振幅、パルス波形、インピーダンス測定、血管反応からなる群から選択される請求項33に記載の方法。

【請求項37】

前記生理学的調和状態が、前記被験者の心臓リズム、呼吸リズム、血圧リズムのうちの2つ以上の間におけるエントレインメント状態でさらに特徴付けられる請求項33に記載の方法。

【請求項38】

前記生理学的調和状態が、前記被験者における向上した積極的感情でさらに特徴付けられる請求項33に記載の方法。

20

【請求項39】

前記被験者が生理学的調和状態にあるかどうかを決定するステップが、前記尺度を生理学的調和範囲と比較することを含み、前記生理学的調和範囲が、周波数範囲で表現されかつ0.03125ヘルツと0.234ヘルツの間にある請求項33に記載の方法。

【請求項40】

前記調和範囲が、前記生理学的特性の共鳴周波数を含む請求項39に記載の方法。

【請求項41】

前記尺度が、前記被験者の感情状態を決定するために使用可能なパターンである請求項33に記載の方法。

【請求項42】

前記生理学的調和状態が、前記被験者の前記2つ以上の発振器系間の位相と周波数ロックのうちの1つを有することを含む請求項33に記載の方法。

30

【請求項43】

前記被験者が生理学的調和状態にあるかどうかを決定するステップが、前記尺度を生理学的調和範囲と比較することを含む方法であって、前記比較することに基づいてフィードバックを前記被験者に提供するステップをさらに含む請求項33に記載の方法。

【請求項44】

前記フィードバックが、前記被験者を前記生理学的調和状態に接近させる請求項43に記載の方法。

【請求項45】

複数の被験者それぞれから前記生理学的特性をサンプリングするステップと、前記複数の被験者それぞれからの前記生理学的特性の前記サンプリングからグループの尺度を決定するステップと、

40

前記複数の被験者が前記生理学的調和状態にあるかどうかを前記グループの尺度に基づいて決定するステップとをさらに含む請求項33に記載の方法。

【請求項46】

前記複数の被験者が前記生理学的調和状態にあるかどうかを決定するステップが、前記グループの尺度を生理学的調和範囲と比較することを含む方法であって、前記比較することに基づいてフィードバックを前記複数の被験者に提供するステップをさらに含む請求項45に記載の方法。

50

**【請求項 47】**

前記フィードバックが、前記複数の被験者を前記生理学的調和状態に接近させる請求項 46 に記載の方法。

**【請求項 48】**

前記フィードバックがゲーム・イベントの形式である請求項 46 に記載の方法。

**【請求項 49】**

被験者の生理学的特性をサンプリングするようなされたサンプリング手段と、  
前記サンプリング手段に結合されたプロセッサであって、前記生理学的特性の尺度を決定し、前記被験者が生理学的調和状態にあるかどうかを前記尺度に基づいて決定するプロセッサとを含み、

10

前記状態が、正弦波形状の心臓リズム・パターンと前記被験者の 2 つ以上の発振器系間における向上した同期のうち少なくとも 1 つで特徴付けられるシステム。

**【請求項 50】**

前記生理学的特性が、心拍数変動リズムと、呼吸パターンと、血圧リズムと、ECG-R 波形の振幅から導出された係数を含む請求項 49 に記載のシステム。

**【請求項 51】**

前記尺度が、周波数領域、時間領域、周期解析、テンプレート・マッチのうちいずれか 1 つで表現される請求項 49 に記載のシステム。

**【請求項 52】**

前記発振器系が、心臓リズム、呼吸リズムと血圧振動、ECGR 波形の振幅、パルス波形、インピーダンス測定、血管反応からなる群から選択される請求項 49 に記載のシステム。

20

**【請求項 53】**

前記生理学的調和状態が、前記被験者の心臓リズム、血圧リズム、呼吸リズムのうち 2 つ以上の間におけるエントレインメント状態でさらに特徴付けられる請求項 49 に記載のシステム。

**【請求項 54】**

前記生理学的調和状態が、前記被験者における向上した積極的感情でさらに特徴付けられる請求項 49 に記載のシステム。

**【請求項 55】**

前記被験者が生理学的調和状態にあるかどうかを決定するために、前記プロセッサがさらに、前記尺度を生理学的調和範囲と比較し、前記生理学的調和範囲が、周波数範囲で表現されかつ 0.03125 ヘルツと 0.234 ヘルツの間にある請求項 49 に記載のシステム。

30

**【請求項 56】**

前記調和範囲が、前記生理学的特性の共鳴周波数を含む請求項 55 に記載のシステム。

**【請求項 57】**

前記尺度が、前記被験者の感情状態を決定するために使用可能なパターンである請求項 49 に記載のシステム。

**【請求項 58】**

前記生理学的調和状態が、前記被験者の前記 2 つ以上の発振器系間の位相と周波数ロックのうち 1 つを有することを含む請求項 49 に記載のシステム。

40

**【請求項 59】**

前記被験者が生理学的調和状態にあるかどうかを決定するために、前記プロセッサが前記尺度を生理学的調和範囲と比較し、前記プロセッサがさらに、前記尺度を前記生理学的調和範囲と比較した結果に基づいて、前記被験者にフィードバックを提供する請求項 49 に記載のシステム。

**【請求項 60】**

前記フィードバックが、前記被験者を前記生理学的調和状態に遷移させる請求項 59 に記載のシステム。

50

## 【請求項 6 1】

前記サンプリング手段がさらに、前記生理学的特性を複数の被験者それぞれからサンプリングするようなされ、前記プロセッサがさらに、

前記複数の被験者それぞれからの前記生理学的特性の前記サンプリングからグループの尺度を決定し、

前記複数の被験者が前記生理学的調和状態にあるかどうかを前記グループの尺度に基づいて決定する請求項 4 9 に記載のシステム。

## 【請求項 6 2】

前記被験者が生理学的調和状態にあるかどうかを決定するために、前記プロセッサが、前記グループの尺度を生理学的調和範囲と比較し、前記プロセッサがさらに、前記グループの尺度を前記生理学的調和範囲と比較した結果に基づいて、前記複数の被験者にフィードバックを提供する請求項 6 1 に記載のシステム。

10

## 【請求項 6 3】

前記フィードバックが、前記複数の被験者を前記生理学的調和状態に接近させる請求項 6 2 に記載のシステム。

## 【請求項 6 4】

前記フィードバックがゲーム・イベントの形式である請求項 6 2 に記載のシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【関連出願】

## 【0001】

20

(関連出願の相互引用)

本願は、参照によって本明細書に完全に組み込まれる、2003年11月4日に出願された米国特許仮出願第60/517534号に関し、この米国特許仮出願第60/517534号の優先権を主張する。本願はまた、2000年3月1日に出願されたPCT国際出願第PCT/US00/05224号に基づいた米国特許第10/486775号に対する優先権を主張し、このPCT国際出願第PCT/US00/05224号は、1999年3月2日に出願された米国特許出願第09/260643号の利点を主張し、この米国特許出願第09/260643号は参照により本明細書に完全に組み込まれる。

## 【技術分野】

## 【0002】

30

本発明は、生理学的調和(エンタインメントまたは共鳴とも呼ばれる)の促進に関し、より詳細には、呼吸訓練または精神/感情の自己管理技法を使用して生理学的調和および/またはエンタインメントを達成するシステムと方法に関する。また、呼吸パターンを監視して感情/ストレス状態を検出するシステムと方法をも開示する。

## 【背景技術】

## 【0003】

生活がますます複雑化する中で、生理学的状態と感情的健康状態との関係は、関心と重要性が高まりつつある。多くの研究により、ストレスやその他の感情的要因が病気の危険性を増大させ、行動と生産性を低下させ、生活の質を著しく制限することが示されている。このために、各国の医療団体で療法と予防計画が絶えず求められている。現在では、体内の系の自己統制に関する注目が、行動を向上させ、多数の健康上の問題からの回復を促進する分野における研究へと導かれている。そのような研究により、例えば、教育機関での成績、意思伝達と聴解技能の向上、反応時間の短縮化、協調性の向上との因果関係が示唆されている。

40

## 【0004】

過去25年間にわたり、精神および/または感情の不安定状態を改善し、ストレスを軽減し、行動を改善させるための従来の心理療法または薬物介入に対する代替方法として、様々な新規な技法が導入されてきた。認知の再構成と神経言語プログラミングなどのより心理学的な手法に加えて、心理学者は、集中した瞑想の間に「心を静める」ために、東洋文化からいくつかの技法を採用してきた。例えば、ヨガでは、一般に呼吸または脳(bra

50

in)の部分に集中する一方で、気功(qigong)では「丹田(dan tien)」の一点(臍の下)に集中する。カリフォルニア州ボルダークリークの Institute of Heart Math によって開発された Freeze Frame (登録商標)(FF)やその他の関連する技法では、心臓周辺の領域に意識を集中させる。これらのすべての技法では、個別でありながら相互作用する神経処理中枢(neuronal processing centers)のグループや、そのグループが相互作用に用いる生物学的発振器(biological oscillators)を含むことが知られる体の領域に意識を集中する。心臓、脳、腸は、ペースメーカー細胞として知られる生物学的発振器を含んでいる。これらの発振器系のいずれか1つに意図的に意識を集中させることによって、人はそのリズムを変化させることができる。これは少なくとも、脳(瞑想)、ヨーガ呼吸(呼吸)とその他の認識によって誘導される整調呼吸技法、心臓(Freeze-Frame(FF)およびその他のHeart Math技法)、おそらくは消化器(気功)について当てはまる。人体はまた、脈管系の平滑筋など、その他の発振系をも含んでいる。本発明の譲受人に譲渡され、参照により本明細書に完全に組み込まれる米国特許第6358201号、発明の名称「Method and Apparatus for Facilitating Physiological Coherence and Autonomic Balance」では、血圧リズム(パルス通過時間(PPT)を記録することによって測定される)、心臓(心拍数変動(HRV)によって測定される)、呼吸器系(呼吸速度によって測定される)などの人体の系がすべてエントレインすることができることが示されている。さらに、それらはすべて0.1ヘルツ(Hz)周辺で変動する周波数に同期化される。したがって、これらの系は、結合された生物学的発振器として振る舞い、意図的に互いに同期化させることができる。さらに、この調和または共鳴モードでは、複数の脳リズム(陽極電気脳造影法(electroencephalography)(EEG)によって測定される)がさらに心臓と同期化される。

10

20

#### 【0005】

HRV波形にスペクトル解析技法を適用することによって、自律神経系のうちの交感神経枝または副交感神経枝の活動を表すその様々な周波数構成要素を識別することができる。HRVパワー・スペクトルは、3つの周波数範囲または帯域、すなわち超低周波(VLF)の0.033から0.04Hz、低周波(LF)の0.04から0.15Hz、高周波(HF)の0.15から0.4Hzに分類される。

#### 【0006】

高周波(HF)帯域は、副交感神経または迷走神経の活動の尺度として広く認められている。この帯域内のピークは、一般に呼吸性洞性不整脈(RSA)と呼ばれる、呼吸周期に関連する心拍数の変動に対応する。副交感神経の活動の低下は、精神的または感情的なストレス、パニックによる苦痛、不安または苦悩、うつ、高血圧、心臓病、その他多数の疾患に見舞われた個人に見受けられている。したがって、これまでのRSA訓練手法は、HRVパワー・スペクトルのHFピークを増大させることを重視していた。低周波(LF)領域は、特に短期間の記録において、交感神経と副交感神経の活動の両方を表すことができる。

30

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

40

#### 【0007】

先に組み込まれた米国特許第6358291号に記載されたFF技法は、心臓に集中する自己管理技法であるが、その呼吸周期もまた、精神的/感情的状態と結び付けることができ、生理学的調和および/またはエントレインメントを達成するために使用することができる。したがって、生理学的調和を促進する方式で呼吸周期とRSAパターンを最適化する方法と装置を提供する必要性が存在する。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0008】

呼吸の監視および訓練を使用した生理学的調和を促進する方法と装置を開示する。一実施態様において、人間の感情的状態を改善する方法は、被験者の呼吸を監視するステップ

50

と、被験者の現在の呼吸パターンの1つまたは複数を特定するステップとを含み、この1つまたは複数の呼吸パターンは、現在の呼吸周期と現在の呼吸性洞性不整脈パターンのうちの少なくとも1つを含む。この方法はまた、被験者の1つまたは複数の最適な呼吸パターンを決定するステップを含み、その1つまたは複数の最適な呼吸パターンはさらに、最適な呼吸周期と最適な呼吸性洞性不整脈パターンのうちの少なくとも1つを含む。一実施形態において、その方法はさらに、特定の時期に呼吸するよう被験者に指示して、1つまたは複数の現在の呼吸パターンが1つまたは複数の最適な呼吸パターンに接近するようにするステップと、その被験者の感情的状態を表すフィードバックをその被験者に提供するステップとを含む。

【0009】

その他の実施形態を本明細書に開示し請求する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

I. 背景

先に組み込まれた米国特許第6358201号で開示されているように、Freeze-Frame（登録商標）は、精神と感情の自己管理や行動の強化に使用することができる1つのツールである。これは、意識的に精神と感情の反応を外部的事象または内部的事象のいずれかへ切り離し、次いで意識の中心を心臓の周辺の身体的領域に移動させ、吸気においては5秒間のリズムで心臓を介して息を吸い込むかのように、呼気においては5秒リズムで太陽神経叢(solar plexus)を介して息を吐き出すかのように呼吸することからなる。これらのステップにより、心臓の律動的な拍動パターンにおける変化が容易となる。次なるステップは、愛情、思いやりまたは感謝などの積極的な感情に集中することによって、感情的状態を意図的に変化させることである。一実施形態において、この感情の変化によって、調和した生理学的モードが安定化し、この方法が呼吸技法のみで達成することができる内容を越えるものとなる。このツールは、このようにして、個人が意識の中心を精神から自身の心臓へ移動させることを可能にする。そのような移動の結果、認識が瞬時に拡大されると共に、より客観的なものとなる。

【0011】

本発明の開示の一実施形態は、呼吸周期を最適化するよう構成された訓練システムに関する。一実施形態においては、調和と共鳴を促進するように呼吸周期を最適化することにより、被験者の感情的状態、ストレス水準、行動を同時に改善することができる。

【0012】

「調和」という用語は、より規則正しい精神と感情のプロセスや、さまざまな生理学的体系におけるより規則正しくかつ平衡した相互作用を表すために、広範囲にわたる状況において使用する。この状況において「調和」は、同期、エントレインメント、共鳴など、特定の機能モードを表すために使用されるその他の多数の用語を包含する。

【0013】

生理学的調和は、生理学的体系の活動における自己調和と相互調和を特徴とする。例えば、このモードは、呼吸リズムと心臓の律動的活動における調和の向上を伴い、正弦波状の心臓リズム・パターンによって明らかとなる（自己調和）。さらに、このモードの間は、心臓のリズム、呼吸のリズム、血圧の波形を含め、さまざまな生理学的発振体系の間における相互調和またはエントレインメントが向上する傾向がある。

【0014】

生理学的調和の間に発生する関連現象が共鳴である。物理において共鳴とは、その周波数が系の固有周波数と同じか、ほぼ同じである励振に応答して、著しく大きな振動が系内で発生する現象を指す。そのような状態で発生する振動の周波数は、系の共鳴周波数と呼ばれる。人間の系が調和モードで活動しているとき、同期の向上がANSの交感神経枝と副交感神経枝の間で発生し、エントレインメントが心臓のリズム、呼吸のリズム、血圧の変動の間で発生し、さらには超低周波の脳リズム、副交感神経のリズム、皮膚上のほとんどあらゆる箇所測定された電気ポテンシャルの間にも発生することがある。これは、こ

10

20

30

40

50

これらの発振副体系がすべて、系の共鳴周波数（ $\sim 0.1$ ヘルツ）で振動しているためである。したがって、調和モードでは、心臓リズムのパワー・スペクトルは $0.1$ の周辺で著しく大きなピークを示す。大部分のモデルは、人間の循環器系の共鳴周波数が心臓と脳間のフィードバック・ループによって決まることを示している。人間や多くの動物では、系の共鳴周波数はおよそ $0.1$ ヘルツであり、これは $10$ 秒のリズムと等価である。

#### 【0015】

生理学的機能の点から、生理学的調和と共鳴は多数の利点を系にもたらす。例えば、毛細血管と組織の間における流体の交換、濾過、吸収の効率が向上することに伴う心拍出量の増加、循環器系が循環の必要量に適合する能力の向上、体全体を通じた細胞の一時的同期の向上がある。これによって、体の系全体のエネルギー効率と代謝エネルギー貯蓄が増大する。これらの発見により積極的感情と生理学的効率の向上とが関連付けられるが、このことは積極的感情、健康状態の向上、長寿化との相関関係について述べた文書が増加している原因の一部であろう。

10

#### 【0016】

心臓リズムと呼吸とのエントレインメントは、その他の生理学的系とのエントレインメントなしにもたらすことが可能である。これはHRVパワー・スペクトルの高周波範囲で発生が可能であり、呼吸性洞性不整脈（RSA）と関連付けられる。この種類のエントレインメントはRSAのより規則的な形式を表しているが、本明細書で説明するより広範囲の系におよぶ調和または共鳴を表してはいない。呼吸性洞性不整脈のバイオフィードバック訓練では、パワー・スペクトルの高周波領域におけるHRVの量を増加させることが重視されていた。本明細書で説明するプロセスは、調和または共鳴の生理学的モードを促進するものであるため、根本的に異なるものである。

20

#### 【0017】

呼吸リズムは心臓リズムを調節するので、調和を促進するために利用することができる。このような理由により、ストレスの多いときに数回深呼吸すると一助となるが、これは、呼吸パターンが心臓リズムを調節し、心臓リズムが、心臓から脳に送られる求心性神経パターンにおける変化を含めて、体全体に強い効果をもたらすからである。ただし、調和モードが発生するには、呼吸速度が正しい周波数の速度であることが必要である。

#### 【0018】

呼吸と心臓リズムを連結する神経系機構は複雑であり、RSAを生成する基礎となる機構に関する普遍的な解釈は存在しない。自律神経系は、複雑なフィードバック・システムを経由して絶えず更新されかつ調節されている。多数の調節プロセスの典型であるこれらのフィードバック・ループは、肺、心臓、脳などの器官間における神経の遠心性や求心性活動で段階的に増加し、減少することを特徴とする律動的パターンを生成する。しばしば、心拍数の場合と同様に、フィードバックの影響が多数あり、したがって反応は多数の律動的構成要素の和として編成されている。通常のパラメータ内では、発振の振幅が大きいことは健康であることと関連付けられる。したがって、律動的な生理学的プロセスの振幅は、個人の神経系と反応能力の状態の指標とすることができる。言い換えれば、「整った」律動的な生理学的変動性の振幅が大きいほど、反応能力または行動の可能範囲も大きくなる。

30

40

#### 【0019】

呼吸に関連する心拍数の調整を説明するために一般的に提案されている3つの主要機構は、(1) 骨髄の呼吸ニューロン (medullary respiratory neurons) が心臓運動ニューロン (cardiomotor neurons) に及ぼす直接的影響、(2) 動脈圧受容体 (arterial baroreceptors) または心房伸張受容体 (atrial stretch receptors) を介してもたらされる呼吸動作に次ぐ血圧変化が心拍数に及ぼす間接的影響、(3) おそらくは肺や胸壁から胸郭拡張受容体 (thoracic stretch receptors) によってもたらされる肺膨張への反射反応である。

#### 【0020】

上記の大部分の機構に対して肯定する証拠と否定する証拠の両方が存在するが、これらはRSAの生成において、ある役割を少なくともそれぞれが果たしていると考えられる。

50

したがって、RSAは中枢呼吸動因(central respiratory drive)が自律求心性信号(autonomic afferent signals)の統合と脳幹内での自律遠心性信号(autonomic efferent signal)の生成に及ぼす複合効果、および呼吸機構が胸郭内の心臓血管構造に及ぼす複合効果を反映する。この現象は呼吸の頻度と大きさや基本的な生体の自律神経の状態に依存する。様々な生理学的状態の間におけるRSAの規模と位相特性により、この現象は、心臓の共感活動と迷走神経の遠心活動の両方の呼吸調整や、肺の機構的伸張によってもたらされることが示唆される。

#### 【0021】

呼吸は、心臓リズムを調節するという事実により、調和モードを促進するために使用される場合、迅速で深遠な体全体の効果をもたらすことができる効果的な介入となるが、これには適切な呼吸速度を知ることが必要となる。

10

#### 【0022】

呼吸速度を低下させたとき、心拍数の変動パターン、血圧リズムと呼吸リズムが突然にエントレインする段階があることが本出願人により確認されている。本質的に、系はモードを変化させ、その共鳴周波数で機能する。先に組み込まれた米国特許第6358201に記載したように、大部分の人にとってこの周波数は約0.01 Hzである。ただし、調和モードが大多数の人に観測することができる、0.03125ヘルツから0.234ヘルツの間の周波数範囲が存在する。人の機能が調和モードにあるとき、通常0.03125ヘルツの範囲にある非線形リズム(呼吸、血圧または心臓のリズム)には変動性が存在する。呼吸に関して、これは、通常10秒のリズム(0.1ヘルツ)である共鳴周波数の両側の周囲で、1分間あたり約1呼吸分、リズムが変動すると考えられることを意味する。

20

#### 【0023】

本明細書でこれ以降使用するように、「感謝」という用語は、被験者が、ある人またはある物事に対して、真摯なまたは積極的な感謝の感情を明確に認知または認識する状態を意味するものとする。HRVおよび/または呼吸周期の変化と関連付けられるのは、心からの感謝の感情である。あらゆる実験的状态と同様に、これを適切に表す言葉を見出すことは困難である。しかしながら、訓練によりこの状態の時間の比率を増加させることはできる。また、人が海岸または森林で自然との、またはその人が通常経験することがない自分自身との特別に深い触れ合いを感じたときに時々得られる瞬間に類似していると表現することもできる。我々が経験する深刻な課題または問題に対する答えが見つかるのは、これらの瞬間であることがしばしばである。

30

#### 【0024】

「生物学的発振器」という用語は、律動的発振を発生する細胞または細胞の群を意味する。瞬間的な系の動脈圧力を連続的に記録すると、各拍動と各呼吸での変動が見られる。自律神経系におけるこの律動的活動は、少なくとも3つの生物学的発振器系、すなわち、1)呼吸発振器との条件的結合(エントレインメント)を伴う脳幹ネットワークにおける中心遺伝子(centrogenic)のリズム、2)圧受容体フィードバック・ネットワーク、3)血管の平滑筋の自己律動性(autorhythmicity)によって支援されていると考えられる。各発振器のそれぞれは異なる周波数を生成することができるという事実と、発振の間で位相が遅れるという事実から、発振器の間での同期とエントレインメントを可能にする類似の基本周波数で、生理学的発振器の間に周波数プリングが発生し得ることが説明される。

40

#### 【0025】

動脈のパルス通過時間(PTT)は、動脈のパルス波が心臓からある周辺の記録位置へ移動する速度の尺度である。拍動間を基準とした血圧変化の表示と血圧リズムの変化の表示は、動脈壁の弾性を監視する非侵襲法として使用される。

#### 【0026】

本明細書で使用するように、生理学的調和は、HRVパワー・スペクトルのLF領域における、VLFまたはHF領域にその他の顕著なピークを有さない狭帯域の大振幅信号、およびHRVデータの時間領域トレース(time domain trace)における比較的調和した信

50

号（正弦波状）を特徴とする。

【0027】

II. 呼吸周期訓練

前述のように、呼吸周期とRSA振幅は物理的および感情的健康状態と関連付けられることが知られているが、生理学的調和を促進する方式で呼吸周期とRSAパターンを最適化する改善された方法に対する必要性が存在する。

【0028】

一実施形態では、1分間あたりの呼吸の最適数は、HRVパワー/スペクトルの調和ピークの高さならびに/または呼吸トレースのスペクトルの安定性と高さによって決定される。他の実施形態においては、1分間あたりの呼吸の最適パターンと周波数を決定し、特定の被験者を訓練するために使用することができる。例えば、不安やうつは、悲嘆、欲求不満、怒りなどその他の種類のストレスと同様に、検出することができる特徴的な呼吸パターンを有するであろう。また、愛情や、同情、思いやり、楽しみなどの様々な積極的感情も特徴的な呼吸パターンを有するであろう。これらは、HRV、呼吸パターンまたはそれらの組合せから検出することができる。呼吸の最適な数（または範囲）は、あらゆる所定の時間間隔（例えば1秒間あたり）に対して決定することができることを同様に理解されたい。前述のように、一実施形態においてこの呼吸の最適数は、HRVパターン、血圧リズムと呼吸リズムがエントレインする時点（本明細書においては共鳴周波数と呼ぶ）である。この周波数は約0.1Hzとすることができるが、他の実施形態においては、共鳴周波数は0.03125ヘルツから0.234ヘルツの範囲内とすることができる。

10

20

【0029】

被験者の感情状態が特定されると、呼吸周期訓練システムを使用してエントレインメントおよび/または調和の状態を達成することができる。一実施形態において、呼吸周期訓練システムは、被験者が次に呼吸する時点特定のために使用することができる呼吸指示器を含む。呼吸指示器はまた、呼吸すべきことを合図する被験者への指示としても機能することができる。使用する呼吸指示器の種類に関わらず、一実施形態において、指示器のタイミング・シーケンスは所定の最適呼吸数の関数である。非限定的な例として、所定の最適呼吸数が1分間あたり6に決定されるように、呼吸指示器のタイミング・シーケンスは10秒間隔に設定される。したがって、この場合、被験者は、毎分合計6回の呼吸を行うようにそれぞれ10秒間隔で呼吸指示が与えられる。当然ながら、1分間あたりの所定の最適呼吸数は6より多くても少なくともよいことを理解されたい。

30

【0030】

呼吸指示器は、人間の1つまたは複数の知覚を使用して感知可能な任意の指示とすることができるが、一実施形態においては、特定の被験者に視覚される光である。指示器のタイミング・シーケンス（所定の時間間隔あたりの最適呼吸数に基づく）に基づいて、その光は、被験者が呼吸する必要があることを指示するように輝く。その他の任意の視覚的指示を使用してもよいことを同様に理解されたい。

【0031】

視覚的呼吸指示器に加えて（またはそれに代わって）、聴覚指示器を使用して特定の被験者の呼吸周期を訓練することができる。この場合、被験者が呼吸するべき瞬間に特定の音声とその被験者に与えることができる。

40

【0032】

呼吸指示器はまた、呼吸する必要があるときに被験者に触感信号を提供する触感指示器とすることもできる。一実施形態において、触感指示器は、被験者の胸の周囲に配置されるベルト形式の装置とすることができる。呼吸のタイミング・シーケンスが被験者に呼吸するよう要求するとき、ベルト形式の装置は振動するか、またはわずかに収縮し、それによって被験者に呼吸するよう指示することができる。

【0033】

被験者の呼吸周期を十分に最適化するために、呼吸刺激への被験者の反応時間を考慮することもできる。すなわち、呼吸指示が被験者に与えられた時点と、その被験者が実際に

50

呼吸した時点との間の時間は、1秒から2秒変動することがある。さらに、反応時間は被験者間で異なる傾向がある。したがって、訓練システムは特定の被験者の反応時間に基づいて較正することができる。一実施形態において、較正モードは、特定の被験者の反応時間の近似値を決定するために使用される。この較正モードの間、一連の呼吸指示が被験者に与えられる。次いで、呼吸指示が与えられる時点と、被験者が実際に呼吸する時点との間の時間の長さを測定することができる。次いでこの値は、所定の時間間隔あたり（例えば1分間あたり）の最適な回数の呼吸がなされるようにするために、指示器のタイミング・シーケンスに組み込まれる。

#### 【0034】

反応時間を考慮した後でも、多くの被験者は不規則な呼吸現象（呼吸が停止する、または十分に呼気しないなど）を時々経験する。これは多数の要因によって発生する可能性があるが、被験者が指示器のタイミング・シーケンスに追従することができないという結果になることがしばしばである。これらの不規則な呼吸現象は通常は不随意のものであり、必要以上の呼吸もしくは「急速な呼吸」をすること、または呼吸するように指示されたときにそうしないこと（例えば、被験者が一時的にまどろむ場合に発生することがある）を含む可能性がある。いずれにしても、不規則な呼吸現象が発生すると、指示器のタイミング・シーケンスは最適化することができなくなる可能性がある。したがって、本発明の他の態様は、そのような不規則な呼吸現象を考慮するように指示器のタイミング・シーケンスを調節するフィードバック・ループを利用した訓練システムを提供することである。この目的で、訓練システムは、呼吸監視を利用して被験者が呼吸した時点を検出することができる。一実施形態においては、被験者が呼吸した時点を検出するために、ベストまたは革ひもを使用することができる。

10

20

#### 【0035】

本発明の他の態様は、呼吸またはHRVリズムのいずれかに相関する案内とフィードバックを提供することであり、この案内とフィードバックにおいて目標パターンが被験者に表示される。一実施形態において、この目標パターンは、最適化された呼吸/HRVリズムの正弦波であり、被験者の呼吸/HRVリズムをこのリズムに一致させるよう試みることが必要となる。

#### 【0036】

他の実施形態においては、理想的なリズムまたは最適化されたリズムを表現するのではなく、被験者の「調和ピーク」が最大化されたときに、目標パターン（例えば正弦波）の周波数が、最適化された周波数に収束する。調和ピークがその最大値に到達したとき、その周波数は、訓練の目的で被験者に表示することができる目標リズムとなる固有共鳴周波数である。

30

#### 【0037】

ここで図面を参照すると、図1には、被験者を訓練して自身の呼吸周期を最適化する方法に対する一実施形態が示されている。このプロセスは、呼吸の監視が開始されるブロック10で始まる。一実施形態において、これは、被験者が呼吸した時点を検出することが可能なベルト/ストラップを被験者の胸に巻きつけることによって達成される。ただし、被験者の呼吸周期を監視するその他の多数の手段が使用することができることを理解されたい。

40

#### 【0038】

ブロック20でシステムは、特定の被験者の反応時間を考慮するように較正する。一実施形態において、これは一連のテスト指示を被験者に提供することによってなされる。被験者は、テスト指示器を受けるたびに呼吸するよう要求される。テスト指示が与えられた時点と被験者が実際に呼吸した時点との間で経過した時間は、テストを反復するたびに測定される。その後、平均反応時間の基準が決定される。限定はしないが、平均値、重み付き平均などを含め、多数の方法が被験者の反応時間に到達するために使用することができることを理解されたい。

#### 【0039】

50

前述のように、呼吸速度を低下させたとき、心拍数の変動パターン、血圧リズム、呼吸リズムが突然にエントレインする段階があることが本出願人により確認されている。本質的に、系はモードが変化し、その共鳴周波数で機能する。この共鳴周波数は、一実施形態においては約 0.1 Hz であるが、他の実施形態においては 0.03125 ヘルツから 0.234 ヘルツの範囲内である。

#### 【0040】

ブロック 30 では、選択された呼吸速度指示器を初期化することができる。呼吸指示器には利用可能な種類が多数あるため、この初期化手順は、使用されている呼吸速度指示器の種類によって異なる。例えば、呼吸速度指示器が被験者の胸の周りに配置されるベルトである場合、初期化は、被験者にベルトを配置することや、ソフトウェアを初期化して指示器の機能を動作させることからなる。

10

#### 【0041】

この時点で、呼吸速度指示を被験者に与えることによって、呼吸訓練シーケンスを開始することができる（ブロック 40）。ブロック 50 では、不規則な呼吸現象が発生したかどうかに関して判断がなされる。これは例えば、初回の呼吸指示が与えられた後に、プログラムされた反応時間内に被験者が呼吸し損じることからなる場合がある。あるいは、不規則な呼吸現象は、被験者が呼吸指示の間に複数回呼吸することからなる場合がある。

#### 【0042】

ブロック 50 において、不規則な呼吸現象が発生しなかったと判断された場合、訓練プロセスはブロック 60 に進み、このブロック 60 で次の呼吸指示器のタイミングが計算される。一実施形態において、そのタイミングは、呼吸の所定の最適数と、ブロック 20 からの被験者の反応時間の関数である。他の実施形態においては、被験者の反応時間を各呼吸指示器で再計算して、被験者の現在の反応時間により緊密に従うようにタイミング・シーケンスを動的に調節することができる。他の実施形態において、不規則な呼吸現象が発生しなかったときには、最初に計算されたタイミング・シーケンス（被験者の反応時間を含む）が使用される。いずれの場合にも、ブロック 50 の後に訓練プロセスはブロック 30 に戻り、このブロック 30 で次の呼吸指示が被験者に提供される。

20

#### 【0043】

これに対して、不規則な呼吸現象が発生した場合には、訓練プロセスはブロック 70 に移動し、このブロック 70 で、事前に決定されたタイミング・シーケンスが、変化した状況を考慮するように調節される。そのような調節は、例えば、被験者が過度に急速に呼吸した場合に次の呼吸指示器のタイミングを遅延すること、または被験者が以前に指示されたときに呼吸をし損じた場合に次の呼吸指示器のタイミングを短縮することを含む。一実施形態において、なされる調節は、特定の時間間隔にわたる呼吸の所定の最適数と、その時間間隔内に被験者が呼吸した回数に関数である。当然ながら、上記の訓練プロセスのいかなる時点においても、訓練は被験者または観察者のいずれによっても中断することができることを理解されたい。

30

#### 【0044】

訓練システムの呼吸指示器によって指示されることに加えて、訓練システムはまた、被験者の呼吸周期および/または RSA パターンが最適レベルに接近したときに、正のフィードバックを提供することもできる。一実施形態においては、最適な呼吸レベルに接近したときに、目標に向かって変化する図形要素を被験者に表示することもできる。例として、図 2 は、本発明の一実施形態による訓練システムによって作成された図形形式である。この特定の実施形態においては、熱気球が田舎の風景を横切って浮かび、個人のエントレインメント・レベルに基づいて、気球が空に浮かぶときに背景の景色が徐々にスクロールする。この個人が最適な呼吸周期および/または RSA パターンを維持しない場合、気球は地上へ下降する。図 2 に示すように、レンガ壁または樹木などの障害物が飛行経路の間に表示される。個人の呼吸周期がこれらの障害物のいずれかをクリアするほど十分に最適化されていない場合、十分に最適化された呼吸周期および/または RSA パターンが達成されるまで、気球の飛行は妨げられる。

40

50

## 【 0 0 4 5 】

図 3 に代替の視覚フィードバック形式を示す。この形式では、個人の呼吸周期および / または R S A パターンが最適レベルに接近したとき、虹が鉢に向かって成長する。被験者が内部調和 / エントレインメントを維持している間、鉢に向かう虹の成長は平滑で着実なものとなるが、被験者が調和 / エントレインメント (被験者の呼吸周期および / または R S A パターンによって決定される) を維持していない場合、虹は後退する。虹が鉢に到達すると、被験者が調和 / エントレインメントを絶えず維持している場合には、金貨が集まって鉢に詰め込まれる。例えば、中程度の調和 / エントレインメントは 5 秒間ごとに 1 枚の硬貨が鉢に追加され、高度な調和 / エントレインメントは 5 秒間ごとに 2 枚の硬貨が鉢に追加される。

10

## 【 0 0 4 6 】

図 4 は、本発明の実施形態による、前述の訓練システムによって生成されたさらに他の可能な視覚フィードバック形式である。この特定の実施形態においては、被験者が最適な呼吸周期および / または R S A パターンを維持しているとき、自然の風景が時間と共に変化する。一実施形態において、呼吸周期の質が低い、または維持されない場合、風景は変化しない。

## 【 0 0 4 7 】

前述のように、他の実施形態において視覚フィードバック形式は、被験者に表示される目標パターンの形式とすることができる。一実施形態において、この目標パターンは、最適化された呼吸 / H R V リズムの正弦波であり、被験者の呼吸 / H R V リズムをこのリズムに一致させるよう試みる必要がある。

20

## 【 0 0 4 8 】

他の実施形態において、目標パターン (例えば正弦波) の周波数は、被験者の「調和ピーク」が最大化されたときに、より高い周波数からより低い周波数に移動し、最適化された周波数に収束する。調和ピークがその最大値に到達したとき、その周波数は、訓練の目的で被験者に表示することができる目標リズムとなる固有共鳴周波数である。

## 【 0 0 4 9 】

当然ながら、最適化された呼吸周期および / または R S A パターンに接近したとき、その他にも多数の形式の正のフィードバックを被験者に提供することができることを理解されたい。そのような他の形式の正のフィードバックには、聴覚フィードバック、触覚フィードバックなどを含めることができる。

30

## 【 0 0 5 0 】

同様に、被験者の呼吸周期および / または R S A パターンが所定の最適レベルから遠ざかると、図形要素は目標から離れて変化する。図 2 の実施形態において、気球は地表に向かって下方へ移動させられる。図 3 の代替実施形態において、虹は色を失い、上述の金の鉢から分離し始める。また図 4 の実施形態において、色と細部は風景から徐々に除去される。

## 【 0 0 5 1 】

代替実施形態では、詳細情報、図形情報、図形画像、ビデオ画像、オーディオ・フィードバックを含めた様々な表示形式を用いることができる。一実施形態によれば、エントレインメントのレベルによって音楽伝達システムの音量を制御する。これは、被験者が最適な呼吸周期にどれほど接近しているかに基づいて実施することができ、ここで音量はユーザの呼吸周期が最適レベルに接近するにつれて増大する。システムは、エントレインメント・プロセスを促進するよう特別に構成された音楽を使用することによって最適化することができる。さらに、一実施形態において、音楽はエントレインメント・レベルと共に様式および / または速度が変化する。さらに、音響制御器によって言葉のメッセージを伝達することができる。

40

## 【 0 0 5 2 】

同様に、H R V パターン解析または呼吸リズムから誘導される調和は、音響、ビデオおよび / または特定のゲーム・イベント (gaming events) を進行させるために使用すること

50

ができる。特に、調和が低下すると（消極的な精神／感情の状態と関連付けられる）、ある形式のフィードバックまたはゲーム・イベントが生成され、調和が向上すると（積極的な精神／感情の状態と関連付けられる）、異なる形式のフィードバックまたはゲーム・イベントが進行する。

【0053】

ある個人に対しエンテインメントを達成する上では、さまざまな画像がその他の画像よりもより有用となる。これらの画像は、所定の視覚と聴覚リズムに基づいて選択され、その個人に固有のものである場合があり、日によっても変化することがある。一実施形態において、スクリーン・セーバは、所定の視覚リズムと聴覚リズムを有する視覚画像を提示し、その個人が個人的好みに基づいて選択する選択肢を含んでいる。フィードバックがスクリーン・セーバ・プログラムに提供される場合、そのスクリーン・セーバ・プログラムは、その個人に対する効果を最適化する調節を実行することができる。

10

【0054】

一実施形態において、訓練システムは、コンピュータで読み取り可能な媒体で記憶し、配布することができるコンピュータ・プログラムの形式で実施される。そのソフトウェアは、パーソナル・コンピュータ、ハンド・ヘルド・コンピューティング・デバイス、またはソフトウェア・プログラムの実行が可能なその他の媒体上で実行することができる。

【0055】

図5に、フィードバックを使用して、被験者の呼吸周期および／またはRSAパターンを最適化することによって被験者の感情状態を改善する方法に対する一実施形態を示す。この実施形態において、プロセス500は、被験者の呼吸リズムとパターンを監視するブロック510で始まる。一実施形態において、この監視は、図1を参照して上述したように進行する。次いでシステムは、被験者の特定の呼吸パターンに較正する（ブロック520）。この較正プロセスは、被験者の反応時間および／または呼吸の癖を考慮するようにシステムを調節するために使用することができる。

20

【0056】

システムが被験者の呼吸リズムを監視している状態で、被験者の呼吸のパターンを解析して、その被験者の感情状態を識別する（ブロック530）。以下に述べるように、この情報は、生理学的調和を促進する方式で被験者の呼吸周期および／またはRSAパターンを最適化するために使用することができる。

30

【0057】

引き続き図5を参照すると、プロセス500はブロック540に進み、ここでブロック530のパターン認識に基づいて、積極的な感情状態を強化するためにフィードバックが被験者に提供される。そのようなフィードバックは、図2～4を参照して上述した形式とするか、または任意の数の付加的な提示形式を用いることができることを理解されたい。ただし、消極的な感情状態が検出された場合（例えば、感情的ストレス）、ブロック550においてシステムは、例えば上述のフィードバック手法を使用して、被験者の呼吸周期および／またはRSAパターンを最適化することによって、被験者の内面的感情状態を改善するよう構成された調和フィードバックを与えることができる。

【0058】

エンテインメントした状態は、腺や器官の緊張を緩和させることによって効率的な生理学的状態をもたらすことから、上述の訓練／フィードバック・システムは医療団体に適用可能である。ある病状を有する個人に健康状態の自己誘起を教示することによって、身体自体の再生システムを活性化し、治癒を促進させることができる。そのような用途への本発明の適用には、疼痛の管理、血圧の管理、不整脈の安定化、糖尿病の管理、その他多くのものがある。

40

【0059】

エンテインメントの状態に到達して維持することによるさらに付加的な利点には、自律神経系の効率的機能がある。また、感情の自己管理と生理学的調和は、うつ、不安、その他の感情的ストレスの軽減において、および糖尿病社会での血糖管理の改善においても

50

効果的である。さらに、エントレインメント状態を維持することは一般に、不安、うつ全般、およびその他の感情障害の治療に有益である。

【0060】

上述の訓練/フィードバック・システムは衝動の管理に適用可能であり、摂食障害、怒り、および/または耽溺の克服に役立つ訓練を可能にする。訓練/フィードバック・システムはまた、ストレスの管理と感情の自己管理の習得にも利用することができる。一実施形態においては、神経系と内分泌系など、体内のその他の系を図示するために視覚的表示装置が用意され、この表示装置には、心臓から脳へ、肺から心臓へ、肺から脳へなどのように移動する信号が表示される。ここで、これらの信号の効果は明確に見受けられ、エントレインメントの状態に達することによって制御することができる。

10

【0061】

特定の例示的な実施形態について説明し添付の図面に図示したが、そのような実施形態は、広範な本発明を単に例示するものであって、限定するものではないこと、ならびに当技術分野に通常に通じた者にとっては様々なその他の修正が思いつくため、本発明は、図示および記述した特定の構成および配置に限定されないことを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】一実施形態による訓練プロセスの流れ図。

【図2】一実施形態による正のフィードバック形式を示す図。

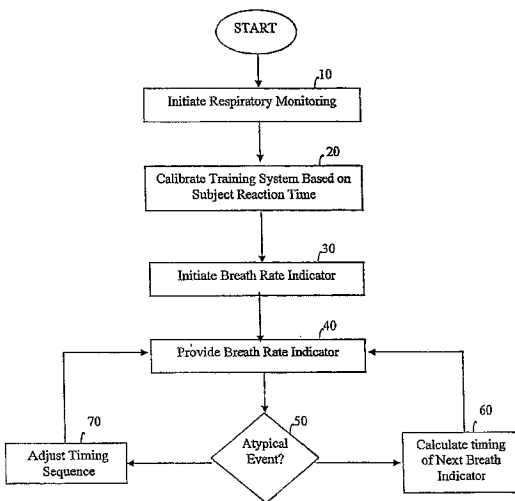
【図3】他の実施形態による正のフィードバック形式を示す図。

【図4】さらに他の実施形態による正のフィードバック形式を示す図。

【図5】本発明の一実施形態による訓練フィードバック・プロセスの流れ図。

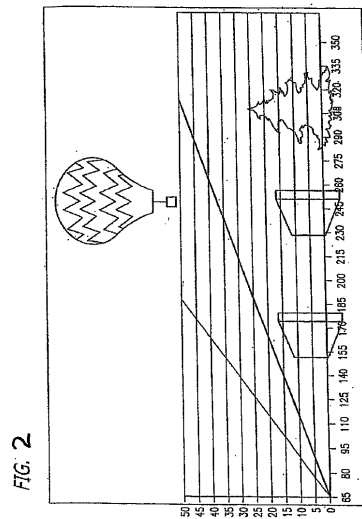
20

【図1】



- 10 呼吸監視を開始
- 20 被験者の反応時間に基づいて訓練システムを較正
- 30 呼吸速度指示器を初期化
- 40 呼吸速度指示器を供給
- 50 不規則な現象か?
- 60 次の呼吸指示器のタイミングを計算
- 70 タイミング・シーケンスを調節

【図2】



【 図 3 】

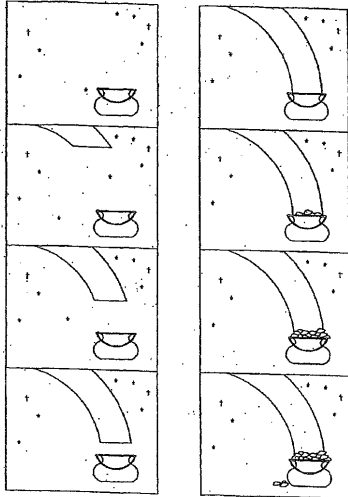


FIG. 3

【 図 4 】

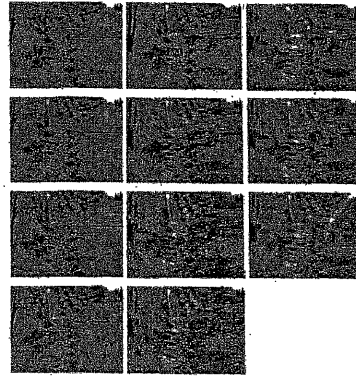
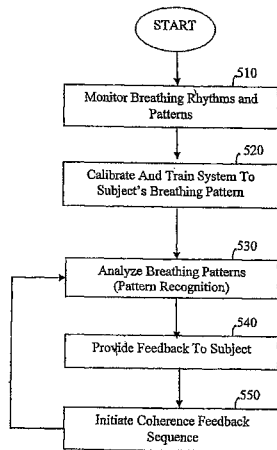


FIG. 4

【 図 5 】



- 5 1 0 呼吸リズムとパターンを監視
- 5 2 0 被験者の呼吸パターンにシステムを校正、訓練
- 5 3 0 呼吸パターンを解析 (パターン認識)
- 5 4 0 被験者にフィードバックを供給
- 5 5 0 調和フィードバック・シーケンスを初期化

【 国際調査報告 】

60601360085



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US04/37100

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>				
IPC(7) : A61B 05/00; US CL : 600/26-28, 529, 534, 538; According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 600/26-28, 529, 534, 538;				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched none				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) none				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X — Y	US, 6554763 B1 (Amano et al) 29 April 2003, see entire document.	1-4, 9-10, 12-14, 19-20, 22-25, 30, 31,  7, 8, 11 17, 18, 21, 27, 28, 31		
Y	US, 6067468 A (Korenman et al) 23 May 2000, see entire document.	7, 8, 11, 17, 18, 21, 27, 28, 31		
X	US, 6358201 A (Childre et al) 19 March 2003, see entire document.	33-64		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">               "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                "E" earlier application or patent published on or after the international filing date                "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)                "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed             </td> <td style="width: 50%;">               "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art                "&amp;" document member of the same patent family             </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 21 November 2005 (21.11.2005)		Date of mailing of the international search report 17 MAY 2006		
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201		Authorized officer For <i>Juanita Libby</i> Robert L. Nasser Telephone No. (571) 272-2975		

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

14.11.2006

## フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 マックラティ, ローリン・アイ

アメリカ合衆国・95006・カリフォルニア州・ボルダー クリーク・ウェスト パーク アベ  
ニュー・14700

(72) 発明者 アトキンソン, マイケル・エイ

アメリカ合衆国・95006・カリフォルニア州・ボルダー クリーク・キングス クリーク ロ  
ード・18500

Fターム(参考) 4C038 PP03 PS00

专利名称(译)	使用呼吸训练促进生理和谐的系统和方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007512860A</a>	公开(公告)日	2007-05-24
申请号	JP2006538534	申请日	2004-11-04
[标]申请(专利权)人(译)	量子英达		
申请(专利权)人(译)	量子英智公司		
[标]发明人	チルドレドックエル マックラティローリンアイ アトキンソンマイケルエイ		
发明人	チルドレ,ドック・エル マックラティ,ローリン・アイ アトキンソン,マイケル・エイ		
IPC分类号	A61M21/02 A61B5/16 A61B A61B5/00 A61B5/02 A61B5/08		
CPC分类号	A61B5/0816 A61B5/02405 A61B5/16 A61B5/162 A61B5/165 A61B5/4029 A61B5/486		
FI分类号	A61M21/00.330.C A61B5/16		
F-TERM分类号	4C038/PP03 4C038/PS00		
代理人(译)	山川茂树		
优先权	60/517534 2003-11-04 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了使用呼吸训练促进生理和谐的系统和方法。在一个实施例中，确定最佳呼吸周期和/或RSA模式。然后训练受试者使用一个或多个呼吸指示器来追踪该最佳呼吸水平。在另一个实施例中，呼吸指示器的定时序列针对特定受试者的响应时间和/或不规则呼吸现象进行了优化。在又一个实施例中，使用受试者的呼吸节律，检测受试者的情绪状态和所提供的相应反馈。

