

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7535112号
(P7535112)

(45)発行日 令和6年8月15日(2024.8.15)

(24)登録日 令和6年8月6日(2024.8.6)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 M	21/02 (2006.01)	A 6 1 M	21/02	A
A 6 1 B	5/16 (2006.01)	A 6 1 B	5/16	1 3 0
A 6 1 B	5/352(2021.01)	A 6 1 B	5/352	1 0 0
A 6 1 B	5/0533(2021.01)	A 6 1 B	5/0533	
A 6 1 B	5/377(2021.01)	A 6 1 B	5/377	

請求項の数 15 (全20頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2022-534464(P2022-534464)
 (86)(22)出願日 令和2年12月3日(2020.12.3)
 (65)公表番号 特表2023-505520(P2023-505520 A)
 (43)公表日 令和5年2月9日(2023.2.9)
 (86)国際出願番号 PCT/EP2020/084347
 (87)国際公開番号 WO2021/115889
 (87)国際公開日 令和3年6月17日(2021.6.17)
 審査請求日 令和5年12月1日(2023.12.1)
 (31)優先権主張番号 62/945,462
 (32)優先日 令和1年12月9日(2019.12.9)
 (33)優先権主張国・地域又は機関 米国(US)

(73)特許権者 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 Koninklijke Philips
 N.V.
 オランダ国 5656 アーヘー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 52
 High Tech Campus 52,
 5656 AG Eindhoven, N
 etherlands
 (74)代理人 110001690
 弁理士法人M&Sパートナーズ
 (72)発明者 ガルシア モリーナ グリー ネルソン
 オランダ国 5656 アーヘー アイン
 ドーフェン ハイ テック キャンパス 5
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 入眠を容易にするために感覚刺激を供給するシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

入眠を容易にするために対象者に感覚刺激を供給するためのシステムであって、
 対象者の1以上の生理学的パラメータを示す出力信号を生成する1以上のセンサ、
 前記対象者に感覚刺激を供給する感覚刺激器、並びに
 前記1以上のセンサ及び前記感覚刺激器と動作可能に接続された1以上の物理的プロセ
 ッサ
 を有し、該1以上の物理的プロセッサが、実行された場合にコンピュータシステムに、
 前記対象者の少なくとも1つの生理学的パラメータに対応する該対象者の初期状態を、
 前記センサからの出力信号に基づいて決定させ、
 前記感覚刺激器により前記対象者に供給されるべき感覚刺激の1以上の刺激パラメータ
 を、前記対象者の初期状態に基づいて決定させ、及び
 前記感覚刺激器に、前記対象者に対して前記感覚刺激を前記決定された1以上の刺激パ
 ラメータに基づいて供給させるようにする、
 コンピュータプログラム命令でプログラムされており、
 前記感覚刺激の前記1以上の刺激パラメータが、所望の時間に入眠を容易にするための
該感覚刺激の起動時間及び/又は持続時間を含む、システム。

【請求項2】

前記1以上の物理的プロセッサは更に一日の時間を決定し、前記感覚刺激の前記1以上
 の刺激パラメータの決定が、更に、該決定された一日の時間に基づくものである、請求項

1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記 1 以上の生理学的パラメータが前記対象者の心拍数を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記 1 以上のセンサが、心電図（ECG）計、フォトプレチスモグラフ（PPG）計、脳波（EEG）計及び電気皮膚抵抗（GSR）センサのうちの 1 以上を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記感覚刺激が触覚刺激を含む、請求項 1 に記載のシステム。

10

【請求項 6】

前記 1 以上の物理プロセッサが、更に、
前記対象者から刺激応答情報を取得し、及び
前記感覚刺激の前記 1 以上の刺激パラメータを前記刺激応答情報に基づいて調整する、
請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

入眠を容易にするために対象者に感覚刺激を供給するための方法であって、
1 以上のセンサを用いて、対象者の 1 以上の生理学的パラメータを示す出力信号を生成するステップ、

1 以上の物理的プロセッサを用いて、前記対象者の少なくとも 1 つの生理学的パラメータに対応する該対象者の初期状態を前記センサからの出力信号に基づいて決定するステップ、

20

前記 1 以上の物理的プロセッサを用いて、感覚刺激器により前記対象者に供給されるべき感覚刺激の 1 以上の刺激パラメータを前記対象者の初期状態に基づいて決定するステップ、及び

前記 1 以上の物理的プロセッサを用いて、前記感覚刺激器に前記対象者に対し前記感覚刺激を前記決定された 1 以上の刺激パラメータに基づいて供給させるステップを有し、

前記感覚刺激の前記 1 以上の刺激パラメータが、所望の時間に入眠を容易にするための該感覚刺激の起動時間及び / 又は持続時間を含む、方法。

30

【請求項 8】

前記 1 以上の物理的プロセッサを用いて一日の時間を決定するステップを更に有し、前記感覚刺激の 1 以上の刺激パラメータを決定するステップが前記決定された一日の時間に更に基づくものである、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記 1 以上の生理学的パラメータが前記対象者の心拍数を含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 10】

前記 1 以上のセンサが、心電図（ECG）計、フォトプレチスモグラフ（PPG）計、脳波（EEG）計及び電気皮膚抵抗（GSR）センサのうちの 1 以上を含む、請求項 7 に記載の方法。

40

【請求項 11】

前記感覚刺激が触覚刺激を含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 12】

前記 1 以上の物理的プロセッサを用いて、前記対象者から刺激応答情報を取得するステップ、及び

前記 1 以上の物理的プロセッサを用いて、前記感覚刺激の 1 以上の刺激パラメータを前記刺激応答情報に基づいて調整するステップを更に有する、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 13】

入眠を容易にするために対象者に感覚刺激を供給するためのシステムであって、

50

対象者の 1 以上の生理学的パラメータを示す出力信号を生成する手段、
 前記対象者に感覚刺激を供給する手段、
 前記対象者の少なくとも 1 つの生理学的パラメータに対応する該対象者の初期状態をセンサからの前記出力信号に基づいて決定する手段、
 感覚刺激器により前記対象者に供給されるべき感覚刺激の 1 以上の刺激パラメータを前記対象者の初期状態に基づいて決定する手段、及び
 前記感覚刺激器に、前記対象者に対し前記感覚刺激を前記決定された 1 以上の刺激パラメータに基づいて供給させる手段
 を有し、

前記感覚刺激の前記 1 以上の刺激パラメータが、所望の時間に入眠を容易にするための該感覚刺激の起動時間及び / 又は持続時間を含む、システム。

10

【請求項 1 4】

一日の時間を決定する手段を更に有し、前記感覚刺激の 1 以上の刺激パラメータの決定が該決定された一日の時間に更に基づくものである、請求項 1_3 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記対象者から刺激応答情報を取得するための手段、及び
 前記感覚刺激の 1 以上の刺激パラメータを前記刺激応答情報に基づいて調整するための手段
 を更に有する、請求項 1_3 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

[0001] 本開示は、入眠を容易にするために対象者に感覚刺激を供給するためのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

[0002] 眠りに落ちるために助けを要し、既存の触覚感覚 T S 装置を使用するユーザは、眠りに落ちるのに最適な状態に到達するために該装置を何時及びどのくらい長く使用する必要があるかについての推奨を受けない。ユーザは、T S を所与の期間使用した後、どの程度最適な状態に近付いているかが分からない。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本開示は、従来技術のシステムにおける欠陥を克服するものである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

[0003] したがって、本開示の 1 以上の態様は、入眠を容易にする（促進させる）ために対象者に感覚刺激を供給する（送達する）ためのシステムに関するものである。該システムは、対象者の 1 以上の生理学的パラメータを示す出力信号を生成するように構成された 1 以上のセンサ；対象者に感覚刺激を提供するように構成された感覚刺激器；及び上記 1 以上のセンサ及び感覚刺激器に動作可能に接続された 1 以上の物理的プロセッサ；を備え、該 1 以上の物理的プロセッサは、実行された場合にコンピュータシステムに：前記センサからの出力信号に基づいて、前記対象者の少なくとも 1 つの生理学的又は行動的パラメータに対応する初期状態を決定させ；前記感覚刺激器により前記対象者に供給されるべき感覚刺激の 1 以上の刺激パラメータを前記対象者の初期状態に基づいて決定させ；及び該決定された 1 以上の刺激パラメータに基づいて、前記感覚刺激器に前記感覚刺激を前記対象者に供給させるようにする；コンピュータプログラム命令によりプログラムされている。

40

【0005】

[0004] 本開示の他の態様は、入眠を容易にするために対象者に感覚刺激を供給するた

50

めの方法に関するもので、該方法は：1以上のセンサを用いて、対象者の1以上の生理学的パラメータを示す出力信号を生成するステップ；感覚刺激器を用いて、前記対象者に感覚刺激を供給するステップ；1以上の物理的プロセッサを用いて、前記対象者の少なくとも1つの生理学的パラメータに対応する該対象者の初期状態を前記センサからの出力信号に基づいて決定するステップ；1以上の物理的プロセッサを用いて、前記感覚刺激器により前記対象者に供給されるべき感覚刺激の1以上の刺激パラメータを前記対象者の初期状態に基づいて決定するステップ；及び、1以上の物理的プロセッサを用いて、前記感覚刺激器に前記対象者に対し前記感覚刺激を前記決定された1以上の刺激パラメータに基づいて供給させるステップ；を有する。

【0006】

【0005】本開示の更に他の態様は、入眠を容易にするために対象者に感覚刺激を供給するためのシステムに関するもので、該システムは：対象者の1以上の生理学的パラメータを示す出力信号を生成する手段；前記対象者に感覚刺激を供給する手段；前記対象者の少なくとも1つの生理学的パラメータに対応する該対象者の初期状態をセンサからの前記出力信号に基づいて決定する手段；感覚刺激器により前記対象者に供給されるべき感覚刺激の1以上の刺激パラメータを前記対象者の初期状態に基づいて決定する手段；及び前記感覚刺激器に、前記対象者に対し前記感覚刺激を前記決定された1以上の刺激パラメータに基づいて供給させる手段；を有する。

【0007】

【0006】本開示の上記及び他の目的、フィーチャ及び特徴、並びに動作方法、構造の関連要素の機能、及び部品及び製造の経済性の組み合わせは、添付図面を参照する以下の説明及び添付請求項の考察から一層明らかとなるであろう。これらの全ては、本明細書の一部を形成するものであり、その場合において、同様の参照番号は種々の図における対応する部分を示している。しかしながら、図面は、図示及び説明のみを目的としており、当該開示の範囲を定義することを意図するものではないと明確に理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】【0007】図1は、1以上の実施形態による、入眠を容易にするために刺激を供給するように構成されたシステムの概略図である。

【図2】【0008】図2は、入眠前及び異なる睡眠段階の開始時における心拍変動HRVの一例を示す。

【図3】【0009】図3は、異なる睡眠段階における心拍数の例を示す。

【図4】【0010】図4は、1以上の実施形態による、入眠を容易にするために刺激を供給するように構成されたシステムの例示的な図を示す。

【図5】【0011】図5は、1以上の実施形態による、覚醒から睡眠への移行の間における自律神経系活動の変化を示す。

【図6】【0012】図6は、1以上の実施形態による、心拍数に対する振動刺激の効果の例示的な概日依存モデルを示す。

【図7】【0013】図7は、1以上の実施形態による、刺激のタイプに基づく自律神経系活動の変化の例を示す。

【図8】【0014】図8は、1以上の実施形態による、RR間隔の持続時間の増加に対する振動の影響を示すデータ例を示す。

【図9】【0015】図9は、1以上の実施形態による、入眠を容易にするために刺激を供給するための方法を示す。

【発明を実施するための形態】

【0009】

【0016】本明細書で使用される場合、単数形は、前後関係が明確にそうでないと示さない限り、複数形の参照を含む。本明細書で使用される場合、「又は」という用語は、前後関係が明らかにそうでないことを示さない限り、「及び/又は」を意味する。本明細書で使用される場合、2以上の部分又は構成要素が「結合され」という記述は、これら部分が

10

20

30

40

50

結合され、又は、リンクが発生する限りにおいて、直接的に若しくは間接的に、すなわち 1 以上の中間部分若しくは構成要素を介して、一緒に動作することを意味するものとする。本明細書で使用される場合、「直接結合され」とは、2つの要素が互いに直接接触していることを意味する。本明細書で使用される場合、「固定的に結合され」又は「固定され」とは、2つの構成要素が、互いに対して一定の向きを維持しながら、1つのものとして動くように結合されることを意味する。

【0010】

【0017】 本明細書で使用される場合、「単体」という用語は、構成要素が単一の部品又はユニットとして作製されることを意味する。すなわち、個別に作製され、次いで1つのユニットとして結合された部品を含む要素は、「単体の」要素又は主体ではない。本明細書で使用される場合、2以上の部分又は構成要素が互いに「係合する」という記述は、これら部品が互いに対して直接的に又は1以上の中間部分若しくは構成要素を介して力を及ぼすことを意味するものとする。本明細書で使用される場合、「数」という用語は、1又は1より大きい整数（すなわち、複数）を意味するものとする。

10

【0011】

【0018】 本明細書で使用される、例えば、これらに限定されるものではないが、上、下、左、右、上側、下側、前、後及びそれらの派生物等の方向性語句は、図面に示される当該要素の方向に関連するものであり、明示的に記載されていない限り、請求項を限定するものではない。

【0012】

20

【0019】 ユーザが眠りにつくのを補助する感覚刺激解決策は知られている。例えば、その内容全体が参照により組み込まれる国際特許出願公開第WO2005055802A2号及び第WO2014118654A1号公報は、入眠を補助するために感覚刺激を供給するためのシステム及び方法を記載している。しかしながら、眠りにつくのを容易にするために、感覚刺激のタイミング及び持続時間に関する推奨をユーザに提供する解決策に対する必要性が存在している。本開示は、従来技術のシステムにおける欠陥を克服するものである。

【0013】

【0020】 感覚刺激は、自律神経系（ANS）の活動に影響を与えることが知られている。例えば、振動刺激を、副交感神経系（PNS）からの応答を刺激することによりストレスを軽減するために使用できる。非侵襲的全身振動（WBV）を使用して、ANS活動を調節し、これによりリラクゼーション効果を引き起こすことができる。WBVは交感神経系（SNS）の活動を抑制して、身体機能を改善し、これはストレス管理に有効である。例えば、89Hzの顔面振動触覚刺激は、唾液分泌、心拍変動（HRV）を増加させ、瞳孔を収縮させる。前腕及び手首に対する140Hzの振動刺激は、HRVを増加させる。唾液分泌、HRV及び瞳孔に対するこれらの影響は、当該振動刺激の結果としてのより高いPNS活動の指標である。不眠症を煩う対象者の場合、入眠時における、通常の客観的睡眠時間I-NSDの不眠症群と、短い睡眠時間I-SSD群の不眠症との間のHRVの差は、I-SSDの副交感神経活動の減弱を示唆する（ $P < 0.05$ ）。

30

【0014】

40

【0021】 刺激のための他の方法は、触覚形式の両側性交互刺激（BLAST）技術である。BLAST技術を使用して交感神経活動を低減し、不安神経症の人にストレス軽減効果をもたらすことができる。BLAST技術は、ポジティブな記憶へのアクセスを容易にし、リラックスした状態をもたらすと考えられている。場合により、交互の両側性触覚振動刺激を行うと、脳の反対側半球の交互の活性化パターンが生じて、2つの半球間の機能的接続性が高まり、記憶の回復に有益な効果がある。しかしながら、現在の眠りにつくための振動刺激のユーザは、眠りにつくのを容易にするために、何時及びどのくらい長い期間振動を使用しなければならないかについての十分な推奨を受けることがない。幾つかのものは、主製品パンフレットでは5分であるが、詳細な使用ケースでは15分というように、使用期間について相反する推奨さえ与える。不明確な推奨又は矛盾する指示は、不眠

50

症の問題を実際には悪化させ得る。

【 0 0 1 5 】

[0022] 試験は、ANSが対象者の概日パラメータに依存することを示している。例えば、PNSが、1日に複数回：すなわち、1)朝；2)睡眠前の期間、及び3)徐波睡眠(SWS)の間に定量化された。PNSは、SWSの間において最大値(0.33)まで増加する前に、朝(0.22)から睡眠前の期間(0.19)まで大幅に減少することが分かった。対照的に、SNS活動は上記3つの条件の各々において同様であった(朝、睡眠前及びSWSに対して、各々、0.07、0.06及び0.05)。このように、PNSの睡眠予測変化は発生しないようである。それが、PNSに対する概日的影響に基づいて予測されるであろうからである。代わりに、増加されるPNS活動は睡眠に依存するよう
10

【 0 0 1 6 】

[0023] 図2は、入眠前及び異なる睡眠段階の開始時における心拍変動HRVの例200を示している。HRVの低周波数(LF)成分の高周波数(HF)成分に対する比(LF/HF)202及び正規化されたLF(LF/(LF+HF))204には、入眠前(例えば、60分前(-60)及び30分前(-30))、入眠時、及び後続する睡眠段階(段階2(S2)、及び徐波段階(SWS))の間において、明らかな低下が存在する。体温(図2には示されていない)も同じ低下を辿り、各々の自発的な覚醒(例えば、SR2)に続いて増加する。図3は、睡眠段階のフェーズ1(覚醒)及びフェーズ4(安定した睡眠)の間における心拍数HRの例300を示している。図から分かるように、HRは睡眠への各移行(例えば、覚醒から安定した睡眠への)において減少している。
20

【 0 0 1 7 】

[0024] 幾つかの実施形態において、システム10は入眠を容易にする(促進させる)ために対象者に刺激を供給するように構成される。幾つかの実施形態において、システム10は、ユーザの初期状態を特徴付け、刺激設定を推奨し、モデルを利用してユーザを眠りにつくのに有利な状態に導くための刺激の持続時間を決定するように構成される。システム10は、振動刺激の持続時間及びタイプを決定するエンジンが、当該刺激の生理学的効果を1日の時間に依存して定量化するモデル(概日依存モデル)に基づいているという点で、以前のシステムと比較して有利である。更に、システム10は、入眠待ち時間(レイテンシ)を短縮し、睡眠持続障害不眠症の発生を低減し、全体的な睡眠衛生を改善できる。幾つかの実施形態において、システム10は、入力として、現在の時間、現在のPNS活動状態、及び入眠が望まれる時間を受信する。出力は、介入の期間及び始動時間である。幾つかの実施形態において、システム10は、入眠の所望の時間を入力として受信し、それ以上のユーザ入力無しで振動刺激を自動的に開始及び停止するように構成される。幾つかの実施形態において、システム10は、刺激のタイプ及びその持続時間が、一日の時間に依存して異なるものとなるように構成され得る。
30

【 0 0 1 8 】

[0025] 幾つかの実施形態において、システム10は、刺激器(又は複数の刺激器)16、センサ(又は複数のセンサ)18、プロセッサ20、電子記憶部(ストレージ)22、クライアントコンピューティングプラットフォーム(又は複数のクライアントコンピューティングプラットフォーム)24、ネットワーク26及び/又は他の構成要素のうち1以上を有する。図1において、刺激器16、センサ18、プロセッサ20、電子記憶部22及びクライアントコンピューティングプラットフォーム24は別個の主体として示されている。幾つかの実施形態において、システム10の上記構成要素の幾つか及び/又は全て、及び/又は他の構成要素は、1以上の単一の装置(例えば、ウェアラブル装置又は他のユーザ装置)にグループ化できる。幾つかの実施形態において、ウェアラブル装置は、ハウジング、1以上のセンサ(例えば、センサ18)、プロセッサ(例えば、プロセッサ20)、刺激器(例えば、刺激器16)又は他の構成要素を含み得る。センサ18、プロセッサ20(及びその構成要素)、記憶部22、ネットワーク26、コンピューティン
40
50

グ装置 2 4 及び刺激器 1 6 の任意の組み合わせ又はサブコンビネーションは単一のハウジング内に共同配置でき、又は各構成要素を個々のハウジングに収容できる。ウェアラブル装置の斯様なセンサ、プロセッサ、刺激器及び他の構成要素は有線又は無線接続を介して互いに通信できる。幾つかの実施形態は本明細書では特定の動作を実行するウェアラブル装置に関して説明されるが、1 以上の斯様な動作は 1 以上の他の構成要素（例えば、1 以上のサーバ、クライアント装置等）により実行され得ることに留意されたい。一例として、このような他の構成要素（例えば、1 以上のサーバ、クライアント装置等）は、サブシステムコンポーネント 2 8 ~ 3 8 と同じ又は類似する 1 以上のプロセッサコンポーネントを含み得る。

【0019】

[0026] センサ 1 8 は、対象者の現在の状態に関連する情報を伝達する出力信号を生成するように構成される。幾つかの実施形態において、対象者の現在の状態は、該対象者 1 2 の 1 以上の生理学的パラメータに基づいて決定され得る。幾つかの実施形態において、対象者の生理学的パラメータは、心拍、心拍数、心拍数変動のうち 1 以上等の対象者 1 2 の心臓活動、微小血管の血液量、電気的皮膚抵抗、脳活動、及び/又は他の生理学的パラメータを含み得る。幾つかの実施形態において、対象者 1 2 の上記 1 以上の生理学的パラメータは、酸素飽和度測定パラメータ、脈拍、体温、血圧、及び他のバイタルサインのうち 1 以上を含み得る。幾つかの実施形態において、前記 1 以上のセンサは、心拍数センサ、温度センサ、酸素濃度計、血圧センサ、及び他のバイタルサインセンサのうち 1 以上を含み得る。幾つかの実施形態において、該 1 以上のセンサは、心電図（ECG）計、フォトプレチスモグラフ（PPG）計、脳波図（EEG）計、電気皮膚抵抗（GSR）センサ、及び他のセンサのうち 1 以上を含み得る。幾つかの実施形態において、センサ 1 8 は、運動センサ、加速度計、活動測定センサ、カメラ、呼吸モニタ、及び/又は対象者の状態を監視するように構成された他のセンサを含み得る。幾つかの実施形態において、センサ 1 8 の 1 以上は、対象者 1 2 の胸部上に配置され、対象者 1 2 のブレスレット若しくはリストバンドとして構成され、及び/又は対象者 1 2 の他の肢上に配置され得る。センサ 1 8 は対象者 1 2 の近くの単一の場所に示されているが、これは限定することを意図するものではない。センサ 1 8 は、例えば、対象者 1 2 の衣類と（取り外し可能な方法で）結合され、対象者 1 2 により装着され（例えば、ヘッドバンド、リストバンド等として）、対象者 1 2 が眠っている間に該対象者 1 2 に向けられるように配置され（例えば、対象者 1 2 の動きに関連する出力信号を伝達するカメラ）、及び/又は他の場所における等の様に、複数の場所に配置されたセンサを含み得る。

【0020】

[0027] 幾つかの実施形態において、センサ 1 8 はウェアラブル装置内に含まれ得る。該ウェアラブル装置は、装着され、又は対象者の何れかの身体部分に完全に若しくは部分的に接触する如何なる装置とすることもできる。図 4（後に説明される）は、リストバンド 4 0 1 の形態であり得るウェアラブル装置の一例を示す。幾つかの実施形態において、該ウェアラブル装置は、心拍数、心拍数変動、微小血管の血液量、電気的皮膚抵抗、脳活動、及び/又は他の生理学的パラメータに関連する情報を伝達する出力信号を生成するように構成され得る。該出力信号は、無線で及び/又は配線を介して（当該ウェアラブル装置の内部又は外部の）コンピューティング装置に送信され得る。例えば、幾つかの実施形態において、図 1 のシステム 1 0 は、図 4 のウェアラブル装置 4 0 1 に類似したものであり得、又は図 4 のウェアラブル装置 4 0 1 と同様のウェアラブル装置に含まれ得る。幾つかの実施形態において、図 1 のシステム 1 0 の幾つか又は全ての構成要素は、図 4 のウェアラブル装置 4 0 1 と同様のウェアラブル装置に含まれ得る。

【0021】

[0028] 刺激器 1 6 は、対象者 1 2 に刺激を供給するように構成される。幾つかの実施形態において、対象者に供給される刺激は、末梢刺激（例えば、感覚的、電氣的、磁氣的）であり得る。幾つかの実施形態においては、他のタイプの刺激の刺激器も考えられる。刺激器 1 6 は、睡眠セッションの前、間、及び/又は後に対象者 1 2 に刺激を供給するよ

10

20

30

40

50

うに構成できる。例えば、幾つかの実施形態において、刺激は、入眠を容易にするために睡眠セッションの前に供給され得る。幾つかの実施形態において、刺激は、対象者が眠り続けるのを助けるために現在の睡眠セッション中に対象者 1 2 に供給され得る。例えば、刺激器 1 6 は、対象者 1 2 に睡眠徐波を誘発させ及び/又は対象者 1 2 における睡眠徐波を増強するために、睡眠セッション中に対象者 1 2 に刺激を供給するように構成できる。

【 0 0 2 2 】

[0029] 幾つかの実施形態において、刺激器 1 6 により供給される刺激は、触覚刺激、聴覚刺激、光刺激、電気刺激、磁気刺激、視覚刺激及び/又は嗅覚刺激を含み得る。例えば、刺激器 1 6 は、匂い、音、視覚刺激、接触、味覚及び/又は他の刺激を使用して非侵襲的脳刺激を生成するように構成され得る。刺激器 1 6 の例は、振動刺激器、脳の皮質を直接刺激するための磁場を生成するコイル、光発生器、芳香ディスペンサ、音楽プレーヤ、音発生器、対象者 1 2 の頭皮上の電極の集合、及び/又は他の刺激器のうちの 1 以上を含み得る。

10

【 0 0 2 3 】

[0030] 幾つかの実施形態においては、上記刺激器の 1 以上のパラメータ（例えば、刺激のタイプ、時間間隔、強度、ボリューム、周波数等）を調整できる。例えば、対象者の状態に関連するセンサ 1 8 からの出力信号に基づいて調整できる。幾つかの実施形態において、当該刺激器の 1 以上のパラメータの調整は、システム 1 0 の 1 以上の構成要素からのフィードバック、個々の対象者からの情報、個々のユーザ（例えば、医療専門家、介護者等）からの情報、治療法、製造者の設定、及び/又は他の情報に基づくことができる。例えば、当該刺激の 1 以上のパラメータは、上側閾値と下側閾値との間で調整できる。刺激パラメータの上側及び下側の閾値は、各対象者に関して以前の睡眠セッション、以前の介入に基づいて決定でき、又は対象者と、該対象者に対して 1 以上の類似性（例えば、脳活動、人口統計情報、バイタルサイン情報、医学的/健康状態情報、治療履歴情報、同様の望ましい結果、及び/又は他の類似性）を有する 1 以上の対象者との間の類似性に基づいて決定できる。

20

【 0 0 2 4 】

[0031] 幾つかの実施形態において、刺激器 1 6 の 1 以上は対象者 1 2 の近くの単一の場所に示されているが、これは限定することを意図するものではない。刺激器 1 6 の 1 以上は、例えば、手首（例えば、リストバンド内）、前腕、頭部、脚部、胸部等の対象者の複数の位置に配置できる。

30

【 0 0 2 5 】

[0032] プロセッサ 2 0 は、システム 1 0 において情報処理能力を提供するように構成される。したがって、プロセッサ 2 0 は、デジタルプロセッサ、アナログプロセッサ、情報を処理するように設計されたデジタル回路、情報を処理するように設計されたアナログ回路、状態マシン、及び情報を電子的に処理するための他のメカニズムのうちの 1 以上を含み得る。プロセッサ 2 0 は図 1 では単一の主体として示されているが、これは説明のみをためである。幾つかの実施形態において、プロセッサ 2 0 は複数の処理ユニットを含み得る。これらの処理ユニットは物理的に同一の装置（例えば、サーバ）内に配置でき、又はプロセッサ 2 0 は、協調して動作する複数の装置（例えば、1 以上のサーバ、ユーザと関連する 1 以上のコンピューティング装置 2 4、医療装置、刺激器 1 6、センサ 1 8、病院機器の一部、外部資源 1 4 の一部である装置、電子記憶部 2 2、及び/又は他の装置）の処理機能を表すことができる。

40

【 0 0 2 6 】

[0033] 図 1 に示されるように、プロセッサ 2 0 は 1 以上のコンピュータプログラムコンポーネントを実行するように構成される。該 1 以上のコンピュータプログラムコンポーネントは、対象者情報コンポーネント 2 8、対象者状態コンポーネント 3 0、目標活動コンポーネント 3 2、時間コンポーネント 3 4、介入コンポーネント 3 6、制御コンポーネント 3 8、及び他のコンポーネントのうちの 1 以上を有し得る。プロセッサ 2 0 は、コンポーネント 2 8、3 0、3 2、3 4、3 6、3 8 及び/又は他のコンポーネントを、ソフ

50

トウェア；ハードウェア；ファームウェア；ソフトウェア、ハードウェア及び／又はファームウェアの何らかの組み合わせ；及び／又はプロセッサ 20 上で処理能力を構成するための他のメカニズム；により実行するように構成できる。

【0027】

[0034] コンポーネント 28、30、32、34、36 及び 38 は図 1 では単一の処理ユニット内に共同配置されているものとして示されているが、プロセッサ 20 が複数の処理ユニットを有する実施形態において、コンポーネント 28、30、32、34、36、38 及び他のコンポーネントのうちの 1 以上は他のコンポーネントから離れて配置され得ると理解されるべきである。種々のコンポーネント 28、30、32、34、36、38 及び／又は以下に説明される他のコンポーネントにより提供される機能の記載は説明を目的としたものであり、限定することを意図したものではない。コンポーネント 28、30、32、34、36 及び 38 の何れも、記載されているよりも多い又は少ない機能を提供できるからである。例えば、コンポーネント 28、30、32、34、36、及び 38 のうちの 1 以上は削除することができ、その機能の一部又は全ては他のコンポーネント 28、30、32、34、36、及び／又は 38 により提供できる。他の例として、プロセッサ 20 は、以下でコンポーネント 28、30、32、34、36 及び 38 のうちの 1 つに帰属される機能の一部又は全てを実行できる 1 以上の追加のコンポーネントを実行するように構成できる。

10

【0028】

[0035] 幾つかの実施形態において、対象者情報コンポーネント 28 は対象者 12 に関する情報を決定（及び／又は取得）するように構成され得る。幾つかの実施形態において、対象者 12 に関する情報は経歴情報を含み得る。例えば、経歴情報は、人口統計学的情報（例えば、性別、民族性、年齢等）、バイタルサイン情報（例えば、体重、BMI 等）、医学的／健康状態情報（例えば、疾患のタイプ、疾患の重症度、疾患の病期、疾患の分類、症状、行動、再入院、再発等）、治療履歴情報（例えば、治療のタイプ、治療の長さ、現在及び過去の投薬等）、及び／又は他の情報を含み得る。幾つかの実施形態において、対象者情報コンポーネント 28 は、睡眠に関連する情報及び／又は脳活動情報（例えば、以前の刺激からのフィードバック、以前の脳活動情報、以前の睡眠状態情報、及び／又は他の睡眠及び脳活動関連情報）を含み得る。

20

【0029】

[0036] 幾つかの実施形態において、対象者情報コンポーネント 28 は他の対象者に関する情報を決定（及び／又は取得）するように構成され得る。例えば、類似の脳活動情報、人口統計学的情報、バイタルサイン情報、医学的／健康状態情報、治療履歴情報、同様の所望の結果（例えば、感覚刺激からの）、類似の睡眠情報、及び／又は対象者 12 との他の類似性を有する対象者である。上述した対象者情報は限定することを意図するものではないことに注意されたい。対象者に関する多数の情報が存在し得、幾つかの実施形態によるシステム 10 で使用できる。例えば、ユーザはシステム 10 をカスタマイズするために、関連すると思われる如何なるタイプの対象者データも選択し、含めることができる。

30

【0030】

[0037] 幾つかの実施形態において、対象者情報コンポーネント 28 は 1 以上のデータベース（例えば、図 4 に示されるコンテキスト情報データベース）から情報を取得／抽出するように構成できる。幾つかの実施形態において、異なるデータベースは、対象者 12 に関する及び／又は他の対象者（例えば、対象者 12 に類似する）に関する異なる情報を含むことができる。幾つかの実施形態において、幾つかのデータベースは特定の対象者情報（例えば、症状、人口統計学的特徴、治療、治療法、使用される医療装置、バイタルサイン情報等）に関連され得る。幾つかの実施形態において、対象者情報コンポーネント 28 は外部資源 14（例えば、外部資源 14 に含まれる 1 以上の外部データベース）、システム 10 に含まれる電子記憶部 22、1 以上の医療装置、及び／又は他の情報源から対象者情報を取得／抽出するように構成され得る。

40

【0031】

50

[0038] 対象者状態コンポーネント30は、対象者12の状態を決定する（及び／又は取得する）ように構成され得る。幾つかの実施形態において、対象者の状態はセンサ18からの出力信号に基づいて決定される。幾つかの実施形態において、対象者の状態は副交感神経活動の度合いを含む。副交感神経活動の度合いは、眠りにつく傾向を定量化するのに有効である。幾つかの実施形態において、副交感神経活動の度合いは対象者の心臓活動（例えば、ECG及び／又はPPG）に基づいて決定できる。図4に示される例においては、ECG信号がユーザの状態を決定するために使用される。この例において、ユーザの状態は、心拍変動（HRV）等のANS活動の尺度を使用して特徴付けられる（例えば、RR持続時間、心拍数、又はRR持続時間の標準偏差を使用する）。幾つかの実施形態において、年齢範囲及び性別等の対象者情報（例えば、コンテキスト情報データベースから取得される）を使用して、HRV精度特徴付けを向上させることができる。

10

【0032】

[0039] 幾つかの実施形態において、対象者状態は心拍変動を使用して特徴付けられる。HRVは、隣接する心拍間の、すなわちRRの時間間隔の変動量である。通常、NN間隔、すなわちアーチファクトが除去されたRR間隔が更なる分析のために使用される。HRVの時間ドメイン指標が、NNを直接定量化する。周波数ドメインの測定値は、4つの周波数帯域、すなわち超低周波数（ULF）、超低周波数（VLF）、低周波数（LF）及び高周波数（HF）へのNN間隔の絶対又は相対パワーの分布を推定する。このことは、高速フーリエ変換（FFT）を計算して、HRVを異なる周波数範囲内で動作する成分ULF、VLF、LF及びHFのリズムに分離することにより実現できる。低周波パワーと高周波パワーとの比（LF/HF比）は、交感神経系（SNS）活動と副交感神経系（PNS）活動との関係を概算し得る。幾つかの実施形態において、LFパワーはSNSにより生成される一方、HFパワーはPNSにより生成される。したがって、高いHF/LF比は、交感神経よりも副交感神経が優勢であることを示す。NN間隔の標準偏差（SDNN）は、ミリ秒単位で測定される。SNS及びPNSの両方の活動がSDNNに寄与し、ULF、VLF、LF帯域のパワー及び総パワーと相関する。pNN50は、50ミリ秒を超えて異なる連続するRR間隔のパーセンテージである。

20

【0033】

[0040] 目標コンポーネント32は、眠りに入るための目標ユーザ状態を決定（及び／又は取得）するように構成される。動作時において、幾つかの実施形態では眠りに落ちるための目標状態がユーザの現在の状態と比較される。現在の状態と目標の状態との間の差は、当該システムが刺激の1以上の特性（例えば、刺激のタイプ、持続時間、強度等）を決定することを可能にする。幾つかの実施形態において、目標コンポーネントモジュール32は、眠りに入るための目標ユーザ状態を決定するように構成できる。幾つかの実施形態において、目標状態は、システム10の内部又は外部のデータベースから取得できる。例えば、幾つかの実施形態において、目標状態は、当該対象者に対応する以前に決定された目標状態に基づいて取得できる。幾つかの実施形態において、目標状態は、他の対象者（例えば、対象者12と同様の対象者）に対応する1以上の目標状態に基づいて決定できる。幾つかの実施形態において、目標状態は、事前に決定することができる（例えば、プロバイダ、ユーザ、製造者等により）。

30

40

【0034】

[0041] 幾つかの実施形態において、目標状態は、センサ18の出力信号により伝達される情報に基づいて決定され得る。例えば、目標コンポーネント32は、目標状態を入眠に先立つ自律神経系の活動の変化に基づいて決定するように構成できる。図5は、1以上の実施形態による、覚醒から睡眠への移行の間における自律神経系活動の変化の例示的グラフを示している。図5において、時間「0」は入眠を示す。人手による睡眠段階判定（ステージング）による研究室調査からの睡眠ポリグラフ（EEG、ECG、EOG及びEMGを含む）睡眠データを使用して、心拍数変動：HR502、RR504、PNN50506及びSDNN508の変化を推定した。19人の対象者からの72夜を使用して、覚醒から睡眠への移行の間における平均HRV変化を推定した。入眠前の15分及び入眠

50

後の15分が分析された。入眠前の15分から10分間の5分間の間隔が、HRV変化パラメータが計算される基準として使用された。図5における変化の動態(変遷)は、覚醒から睡眠への移行が、RR持続時間の250ミリ秒の増加、PNN50の5%の減少及びSDNNの200ミリ秒の増加により特徴付けられることを示している。約200ミリ秒のRRの増加が睡眠の開始に有利なものであるとすると、モデル:

【数1】

$$\Delta RR(t) = a_j + \frac{b_j}{1 + e^{-c_j t}}$$

(ここで、jは1日の時間、すなわち朝、午後又は夕方を指す)は、方程式:

【数2】

$$t = \frac{1}{c_j} \log \left(\frac{200 - a_j}{a_j + b_j - 200} \right)$$

を解くことにより、必要とされる時間を推定することを可能にする。図1に戻ると、幾つかの実施形態において、時間コンポーネント34は1日の現在の時刻を決定するように構成され得る。幾つかの実施形態において、1日の時間(時刻)は刺激の持続時間及びタイプを決定するために使用される。刺激の生理学的効果は、1日の時間に依存する。図6は、1以上の実施形態による、心拍数に対する振動刺激の効果の例示的な概日依存モデル600を示している。概日依存モデル600は、RR(心拍間)間隔の持続時間に対する振動介入の有効性の動的モデルである。単位時間あたりのRR持続時間の増加(すなわち心拍数の減少)は、概日要因に依存する。介入は、朝606又は午後604と比較して夕方602に一層効果的であるからである。言い換えると、刺激のタイプ及びその持続時間は、一日の時間に依存して異なるように振る舞う。幾つかの実施形態において、システム10(例えば、後述される介入コンポーネント36)は、入力として、現在の時間、現在のPNS活動状態及び入眠が望まれる時間を取り込むように構成され得る。該システムの出力(例えば、推奨)は、当該介入の持続時間及び起動時間である。幾つかの実施形態において、システム10は振動刺激を、更なるユーザ入力無しで、該介入の決定された持続時間及び起動時間に基づいて自動的に開始及び停止するように構成される。

【0035】

[0042] 図1に戻ると、介入コンポーネント36は、所与の時間に(又は該所与の時間の前又は前後)に対象者に供給されるべき刺激の1以上のパラメータを決定するように構成される。幾つかの実施形態において、該1以上の刺激パラメータは、タイプ、持続時間、タイミング、時間間隔、強度、ボリューム、周波数等を含み得る。幾つかの実施形態において、介入コンポーネント36は刺激の1以上のパラメータを対象者の目標状態と現在の状態との間の差に基づいて決定するように構成される。例えば、介入コンポーネント36は、対象者状態コンポーネント30からの対象者の現在状態に関する情報を受信できる。介入コンポーネント36は、現在の状態と目標状態との間の差を決定するように構成できる。該決定された差に基づいて、介入コンポーネント36は、対象者に供給されるべき刺激の1以上のパラメータ(例えば、タイプ、持続時間、タイミング、時間間隔、強度、ボリューム、周波数等)を決定する。幾つかの実施形態において、現在の状態と目標状態との間の差は、介入コンポーネント36以外の1以上のコンポーネント(例えば、目標コンポーネント、対象者状態コンポーネント、及び/又はシステム10内若しくは外の他のコンポーネント)により決定され得る。幾つかの実施形態において、介入コンポーネント36は、当該刺激の1以上のパラメータを、一日の時間及び/又は入眠のための所望の時間に基づいて決定するように構成される。例えば、前述されたように(及び、図6に示されたように)、単位時間あたりのRR持続時間の増加(すなわち心拍数の減少)は概日要

因に依存する。介入は、朝又は午後と比較して、夕方において一層効果的であるからである。

【 0 0 3 6 】

[0043] 制御コンポーネント 3 8 は、対象者 1 2 に刺激を提供するための刺激器 1 6 を制御するように構成される。幾つかの実施形態において、制御コンポーネント 3 8 は、刺激器 1 6 に、介入コンポーネント 3 6 により決定された 1 以上の刺激パラメータに基づいて刺激を供給させるように構成され得る。制御コンポーネント 3 8 は、刺激器 1 6 を睡眠セッションの前に、現在の睡眠セッションの間に、睡眠セッションの後に、及び / 又は他の時間に対象者 1 2 に刺激を供給するように制御するよう構成され得る。幾つかの実施形態において、制御コンポーネント 3 8 は刺激器 1 6 を、センサ 1 8 からの 1 以上の信号（
10
例えば、生理学的パラメータに関連する）に基づいてリアルタイムに（又は略リアルタイムに）刺激を調整するよう制御するよう構成され得る。幾つかの実施形態において、制御コンポーネント 3 8 は、或るタイプの振動刺激を自動的に供給するよう構成できる。このことは、後に説明される図 7 に示されるように刺激のタイプ対自律神経系作用のデータベースを考慮することにより達成できる。幾つかの実施形態において、当該制御コンポーネントは、刺激を上側閾値と下側閾値との間で調整するよう構成できる。上側閾値及び下側閾値は、対象者 1 2 に関する情報、対象者 1 2 に類似する対象者に関する情報、及び / 又はユーザ（例えば、医療専門家、介護者等）及び / 又はシステム 1 0 の内部若しくは外部の 1 以上のコンポーネントにより決定される他のパラメータに基づいて決定され得る。

【 0 0 3 7 】

[0044] 図 7 は、1 以上の実施形態による、刺激のタイプに基づく自律神経活動の変化の例を示している。これらの例は、平均 RR 変化を表す条件（a）、平均 SDNN 変化を表す条件（b）、及び平均 PNN50 変化を表す条件（c）を含む。自律神経活動に対する振動刺激の効果をモデル化するために、ECG 信号が測定されている間に振動刺激が印加される実験が行われた。1 4 タイプの振動刺激を試験することからなる実験に、8 人のボランティアが参加した。各タイプの振動 7 0 2 について、約 5 分の長さのベースライン期間が適用され、続いて、振動が印加される活性状態が後続された。ベースライン状態及び活性状態の両方を通して、ECG が記録された。心拍変動に対する該振動の影響は、活性とベースラインとの各々の間で平均の RR 持続時間、SDNN 及び PNN50 を比較することにより評価された。活性対ベースラインの変化が大きいほど、HRV は大きくなる。
20
30
対象者にまたがる平均変化が図 8 に示されている。上位 4 つの振動タイプ 7 0 2（すなわち、1 1 4、1 1 1、1 1 5 及び 1 1 2）を選択して、有効性のモデルが、活性状態と振動状態の間の瞬時的 RR 変化を分析することにより推定された。図 8 は、RR 間隔の持続時間の増加に対する振動の影響を示すデータの一例を示している。図 8 は、刺激による RR の増加（すなわち、心拍数の減少）を示している。時間的変遷は、シグモイドフィットにより最もよくモデル化できる。図 8 は、RR 間隔の持続時間の増加に対する振動の影響を示すデータの一例を示している。刺激は時刻「0」で開始する。シグモイド関数が、時間に対するモデル $R(t)$ に当てはめられた。

【 0 0 3 8 】

[0045]

【数 3】

$$R(t) = a + \frac{b}{1 + e^{-ct}}$$

【 0 0 3 9 】

[0046] 図 4 は、1 以上の実施形態による、入眠を容易にするために刺激を供給するよう構成されたシステムの概略図である。図 4 のシステムは、ウェアラブル装置 4 0 1 を含む。ウェアラブル装置 4 0 1 は、対象者 1 2 の 1 以上の生理学的パラメータを示す 1 以上の信号 4 0 2 を出力するよう構成された 1 以上のセンサ（例えば、図 1 のセンサ 1 8
40
50

を含む。少なくとも1つの生理学的パラメータ（例えば、HR）に対応する対象者の初期状態406が決定される。幾つかの実施形態において、該システムは、対象者に関するコンテキスト情報404（例えば、経歴情報）を取得するように構成される。眠りに入るための目標介入408が、コンテキスト情報404に基づいて、及び/又は目標活動データベースからの情報に基づいて決定される。該目標活動データベースは、以前のデータ分析500（図5に記載）からの情報を含み得る。幾つかの実施形態において、刺激介入の1以上のパラメータが決定される（418）。幾つかの実施形態において、該刺激介入の1以上のパラメータは、対象者の初期状態406に基づいて（例えば、初期状態と目標状態との間の比較410に基づいて）決定され得る。幾つかの実施形態において、該刺激介入の1以上のパラメータは、一日の時間（時刻）416に基づいて決定できる。該一日の時間は、モデル600（図6に記載）に基づいて決定される。幾つかの実施形態において、当該介入の1以上のパラメータは、介入データベース412から取得できる。幾つかの実施形態において、刺激介入418の1以上のパラメータは、刺激の持続時間及びタイミングを含む。幾つかの実施形態において、当該刺激は供給される（420）。刺激が供給された後、フィードバックが受信され得る。該フィードバックは、モデル800（図8に記載）に基づくものであり得る。幾つかの実施形態において、当該刺激は該フィードバックに基づいて調整できる。

10

【0040】

[0047] 図1に戻ると、システム10は、外部資源14、電子記憶部22、クライアントコンピューティングプラットフォーム24、ネットワーク26及び他の構成要素のうち

20

【0041】

[0048] 外部資源14は、患者及び/又はその他の情報の情報源を含む。幾つかの実施形態において、外部資源14は、データベース、ウェブサイト等の患者及び/又は他の情報の情報源、システム10に参加する外部主体（例えば、患者の集団の医療履歴情報を格納する医療提供者の医療記録システム）、システム10の外部の1以上のサーバ、ネットワーク（例えば、インターネット）、電子記憶部、Wi-Fi技術に関連する機器、Bluetooth(R)技術に関連する機器、データ入力装置、センサ、スキャナ、及び/又は他の資源を含む。幾つかの実施形態において、本明細書では外部資源14に帰属される機能の一部又は全ては、システム10に含まれる資源により提供され得る。外部資源14は、プロセッサ20、コンピューティング装置24、電子記憶部22及び/又はシステム10の他の構成要素と、有線及び/又は無線接続を介して、ネットワーク（例えば、ローカルエリアネットワーク及び/又はインターネット）を介して、セルラ技術を介して、Wi-Fi技術を介して、及び/又は他の資源を介して通信するように構成され得る。

30

【0042】

[0049] 電子記憶部22は、情報を電子的に記憶する電子記憶媒体を含む。電子記憶部22の電子記憶媒体は、システム10と一体的に（すなわち、実質的に取り外し不能に）設けられたシステム記憶部、及び、例えばポート（例えば、USBポート、ファイアワイヤポート等）又はドライブ（例えば、ディスクドライブ等）を介してシステム10に取り外し可能に接続可能な取り外し可能記憶部の一方又は両方を含み得る。電子記憶部22は（全体的又は部分的に）システム10内の別個の構成要素であり得るか、又は電子記憶部22はシステム10の1以上の他の構成要素（例えば、コンピューティング装置18、プロセッサ20等）と（全体的に又は部分的に）一体的に設けられ得る。幾つかの実施形態において、電子記憶部22は、プロセッサ20と一緒にサーバ内に、外部資源14の一部であるサーバ内に、コンピューティング装置24内に、及び/又は他の位置に配置され得る。電子記憶部22は、光学的に読み取り可能な記憶媒体（例えば、光ディスク等）、磁気的に読み取り可能な記憶媒体（例えば、磁気テープ、磁気ハードドライブ、フロッピードライブ等）、電荷ベースの記憶媒体（例えば、EPROM、RAM等）、ソリッドステート記憶媒体（例えば、フラッシュドライブ等）、及び他の電子的に読み取り可能な記憶媒体のうち1以上を含み得る。電子記憶部22は、ソフトウェアアルゴリズム、プロセ

40

50

ッサ 20 により決定される情報、コンピューティング装置 24、グラフィックユーザインターフェース 40 及び/又は他の外部コンピューティングシステムを介して受信される情報、外部資源 14、刺激器 16、センサ 18 から受信される情報、及び/又はシステム 10 が本明細書に記載されているように機能することを可能にする他の情報を記憶できる。

【0043】

[0050] クライアントコンピューティングプラットフォーム 24 はシステム 10 と対象者 12 及び/又は他のユーザとの間のインターフェースを提供するように構成され、該インターフェースを介して対象者 12 及び/又は他のユーザは情報を供給し及び情報を受信することができる。例えば、クライアントコンピューティングプラットフォーム 24 は、センサ 18 からの出力信号の表現（例えば、EEG、2D/3D 画像、ビデオ、オーディオ、テキスト等）をユーザに表示できる。これにより、データ、手がかり情報、結果、命令及び/又は他の何らかの伝達可能な項目（総称して「情報」と呼ばれる）が、ユーザ（例えば、対象者 12、医師、介護者及び/又は他のユーザ）と、刺激器 16、プロセッサ 20、電子記憶部 22 及び/又はシステム 10 の他の構成要素との間で伝達されることが可能になる。

10

【0044】

[0051] クライアントコンピューティングプラットフォーム 24 に含めるのに適したインターフェース装置の例は、キーパッド、ボタン、スイッチ、キーボード、ノブ、レバー、表示スクリーン、タッチスクリーン、スピーカ、マイクロフォン、インジケータライト、可聴アラーム、プリンタ、触覚フィードバック装置及び/又は他のインターフェース装置を有する。幾つかの実施形態において、クライアントコンピューティングプラットフォーム 24 は、複数の別個のインターフェースを含む。幾つかの実施形態において、クライアントコンピューティングプラットフォーム 24 は、プロセッサ 20、刺激器 16、センサ 18 及び/又はシステム 10 の他の構成要素と一体的に設けられる少なくとも 1 つのインターフェースを備える。

20

【0045】

[0052] コンピューティング装置 24 は、介護者（例えば、医師、看護師、友人、家族等）、患者及び/又は他のユーザと、システム 10 との間のインターフェースを提供するように構成される。幾つかの実施形態において、個々のコンピューティング装置 24 は、デスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、タブレットコンピュータ、スマートフォン、及び/又は個々の介護者、患者及び/又は他のユーザに関連する他のコンピューティング装置内にあり、及び/又はこれらに含まれる。幾つかの実施形態において、個々のコンピューティング装置 24 は、病院、診察室、及び/又は患者に対する他の医療施設で使用される機器（検査機器；患者を治療するための機器；データ入力機器；及び/又は他の装置）内にあり、及び/又はこれらに含まれる。コンピューティング装置 24 は、介護者、患者及び/又は他のユーザに情報を提供し、及び/又はこれらから情報を受信するように構成される。例えば、コンピューティング装置 24 は、データ分析の表現及び/又は他の情報の表示を容易にするために、介護者に対してグラフィックユーザインターフェース 40 を提示するように構成される。幾つかの実施形態において、グラフィックユーザインターフェース 40 は、コンピューティング装置 24、プロセッサ 20 及び/又はシステム 10 の他の構成要素に関連する複数の別個のインターフェース；介護者、患者及び/又は他のユーザに情報を伝達し、及び/又はこれらから情報を受信するように構成された複数のビュー及び/又はフィールド；及び/又は他のインターフェース；を含む。

30

40

【0046】

[0053] 幾つかの実施形態において、コンピューティング装置 24 は、当該システム 10 にグラフィックユーザインターフェース 40、処理能力、データベース及び/又は電子記憶を提供するように構成される。したがって、コンピューティング装置 24 は、プロセッサ 20、電子記憶部 22、外部資源 14 及び/又はシステム 10 の他の構成要素を含み得る。幾つかの実施形態において、コンピューティング装置 24 はネットワーク（例えば、インターネット）に接続される。幾つかの実施形態において、コンピューティング装置

50

24は、プロセッサ20、電子記憶部22、外部資源14及び/又はシステム10の他の構成要素は含まず、代わりに、上記ネットワークを介してこれらの構成要素と通信する。ネットワークに対する該接続は、無線又は有線であり得る。例えば、プロセッサ20は、リモートサーバ内に配置され得、コンピューティング装置24上で介護者に対するグラフィックユーザインターフェース40を無線で表示させることができる。前述したように、幾つかの実施形態において、個々のコンピューティング装置18は、ラップトップ、パーソナルコンピュータ、スマートフォン、タブレットコンピュータ及び/又は他のコンピューティング装置である。個々のコンピューティング装置24に含めるのに適したインターフェース装置の例は、タッチスクリーン、キーボード、接触感知型及び/又は物理的ボタン、スイッチ、キーボード、ノブ、レバー、ディスプレイ、スピーカ、マイクロフォン、インジケータライト、可聴アラーム、プリンタ及び/又は他のインターフェース装置を含む。本開示は、個々のコンピューティング装置24が取り外し可能な記憶インターフェースを含むことも想定する。この例において、情報は取り外し可能な記憶部(例えば、スマートカード、フラッシュドライブ、リムーバブルディスク等)からコンピューティング装置24にロードされ得、該情報が、介護者、患者及び/又は他のユーザがコンピューティング装置24の構成をカスタマイズすることを可能にする。コンピューティング装置24と共に使用するように適合される他の例示的な入力装置及び技術は、これらに限定されないが、RS232ポート、RFリンク、IRリンク、モデム(電話、ケーブル等)及び/又は他の装置を含む。

10

【0047】

20

[0054] ネットワーク26は、インターネット、及び/又はローカルエリアネットワーク、セルラネットワーク、イントラネット、近距離通信、周波数(RF)リンク、ブルートゥース(登録商標)、Wi-Fi(登録商標)及び/又は何らかのタイプの有線若しくは無線ネットワーク等の他のネットワークを含み得る。このような例は限定することを意図するものではなく、本開示の範囲は、外部資源14、刺激器16、センサ18、プロセッサ20、電子記憶部22及び/又はクライアントコンピューティングプラットフォーム24が何らかの他の通信媒体を介して動作可能にリンクされる実施形態を含む。

【0048】

[0055] 図9は、入眠を促進するために対象者に感覚刺激を供給するための方法900を示している。当該システムは、1以上のセンサ、1以上の刺激器、1以上の物理的コンピュータプロセッサ、及び/又は他の構成要素を有する。上記1以上のプロセッサは、1以上のコンピュータプログラムコンポーネントを実行するように構成される。該1以上のコンピュータプログラムコンポーネントは、対象者情報コンポーネント28、対象者状態コンポーネント30、目標活動コンポーネント32、時間コンポーネント34、介入コンポーネント36、制御コンポーネント38及び/又は他のコンポーネントを含み得る。以下に示される方法900の処理は、例示を目的としている。幾つかの実施形態において、方法900は、記載されていない1以上の追加の処理を用いて、及び/又は説明される1以上の処理を伴わずに達成できる。更に、方法900の各処理が図9に示され、以下に説明される順序は、限定することを意図するものではない。

30

【0049】

40

[0056] 幾つかの実施形態において、方法900は1以上の処理装置(例えば、デジタルプロセッサ、アナログプロセッサ、情報を処理するように設計されたデジタル回路、情報を処理するように設計されたアナログ回路、状態マシン、及び/又は情報を電子的に処理するための他の機構)において実施され得る。該1以上の処理装置は、電子記憶媒体上に電子的に記憶された命令にตอบสนองして、方法900の処理の幾つか又は全てを実行する1以上の装置を含み得る。該1以上の処理装置は、ハードウェア、ファームウェア及び/又はソフトウェアを介して方法900の処理の1以上を実行するために特別に設計されるように構成された1以上の装置を含み得る。

【0050】

[0057] 処理902において、対象者の1以上の生理学的パラメータを示す出力信号が

50

生成される。幾つかの実施形態において、処理 902 は、センサ 18 (図 1 に示され、本明細書に記載されている) と同じ又は類似の 1 以上のセンサにより実行される。

【0051】

[0058] 処理 904 において、対象者の初期状態が上記センサからの出力信号に基づいて決定される。幾つかの実施形態において、該初期状態は対象者の少なくとも 1 つの生理学的パラメータに対応する。幾つかの実施形態において、処理 904 はプロセッサ 20 (図 1 に示され、本明細書に記載されている) と同じ又は類似の物理的コンピュータプロセッサにより実行される。

【0052】

[0059] 処理 906 において、前記感覚刺激器により対象者に供給されるべき感覚刺激の 1 以上の刺激パラメータが決定される。幾つかの実施形態において、該 1 以上の刺激パラメータは対象者の上記初期状態に基づくものであり得る。幾つかの実施形態において、処理 906 はプロセッサ 20 (図 1 に示され、本明細書に記載されている) と同じ又は類似の物理的コンピュータプロセッサにより実行される。

10

【0053】

[0060] 処理 908 において、前記感覚刺激器は、上記の決定された 1 以上の刺激パラメータに基づいて対象者に感覚刺激を供給するように制御される。幾つかの実施形態において、処理 908 は、プロセッサ 20 (図 1 に示され、本明細書に記載されている) と同じ又は類似の物理的コンピュータプロセッサにより実行される。

【0054】

20

[0061] 請求項において、括弧の間に配置された参照記号は、当該請求項を限定するものとして解釈されてはならない。「有する」又は「含む」という文言は、請求項に記載されているもの以外の要素又はステップの存在を排除するものではない。幾つかの手段を列挙する装置の請求項において、これらの手段の幾つかは、1 つの同じハードウェア品目により具現化され得る。単数形の要素は、このような要素が複数存在することを排除するものではない。幾つかの手段を列挙する任意の装置の請求項において、これらの手段の幾つかは、1 つの同じハードウェア品目により具現化され得る。特定の要素が相互に異なる従属クレームに記載されているという単なる事実は、これらの要素を組み合わせ使用できないことを示すものではない。

【0055】

30

[0062] 上述された説明は、説明の目的で、現在最も実際的で好ましい実施形態であると考えられているものに基づいて詳細を提供しているが、このような詳細は、上記の目的のためだけのものであり、当該開示は明示的に開示された実施形態に限定されるものではなく、逆に、添付請求項の趣旨及び範囲内に入る変更及び同等の構成をカバーすることを意図するものであると理解されたい。例えば、本開示は、可能な範囲で、任意の実施形態の 1 以上のフィーチャが、他の任意の実施形態の 1 以上のフィーチャと組み合わせられ得ることを想定していると理解されたい。

40

50

【図面】

【図 1】

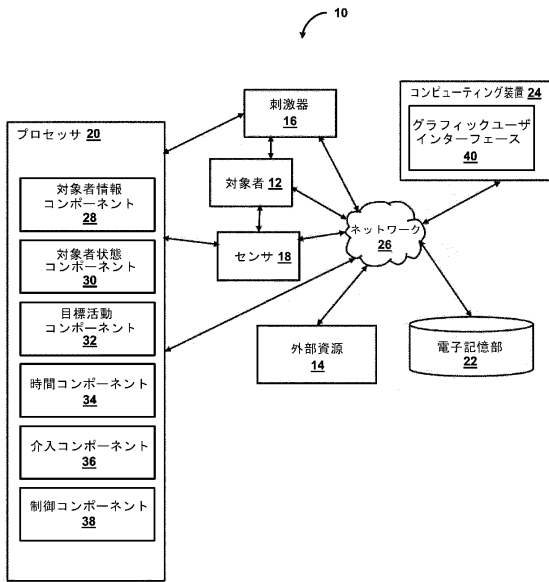


図 1

【図 2】

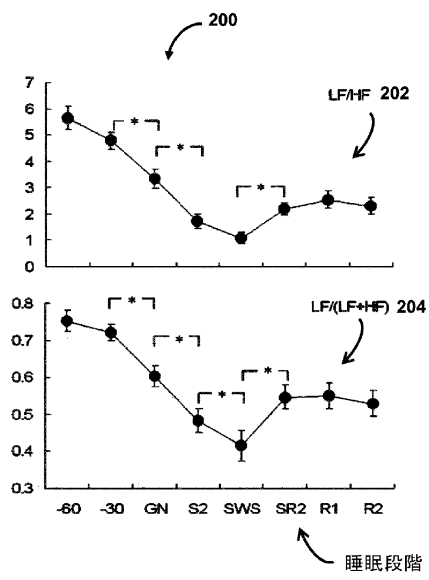


図 2

【図 3】

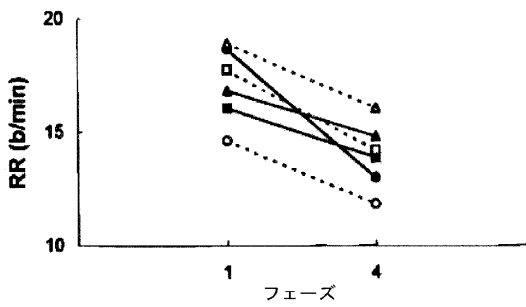


図 3

【図 4】

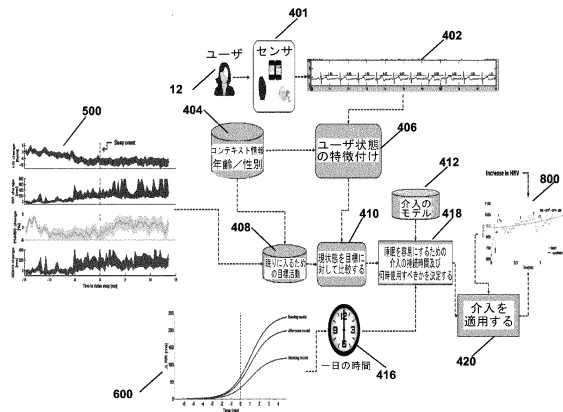


図 4

10

20

30

40

50

【 図 5 】

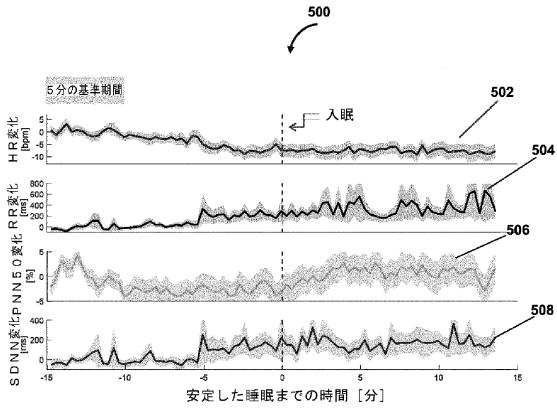


図 5

【 図 6 】

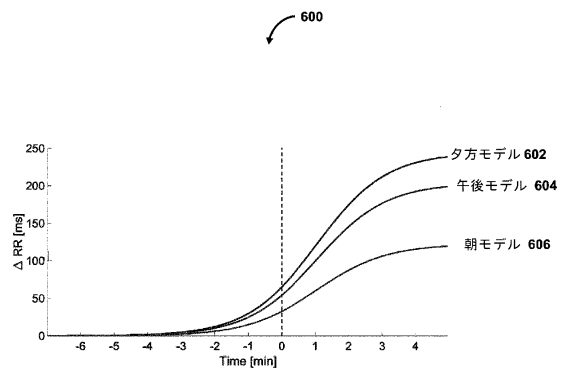


図 6

10

【 図 7 】

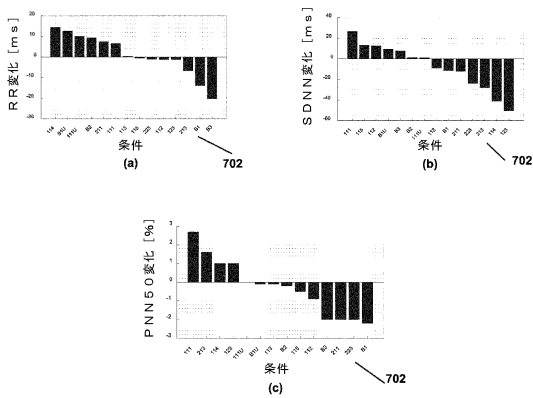


図 7

【 図 8 】

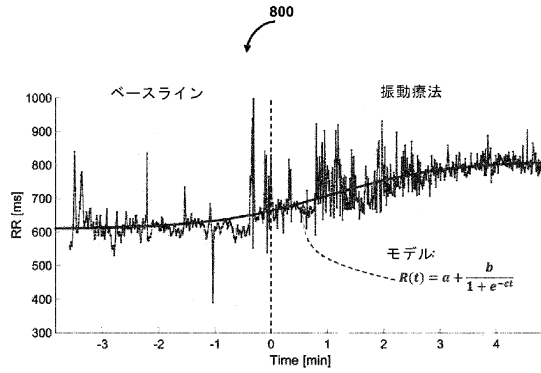


図 8

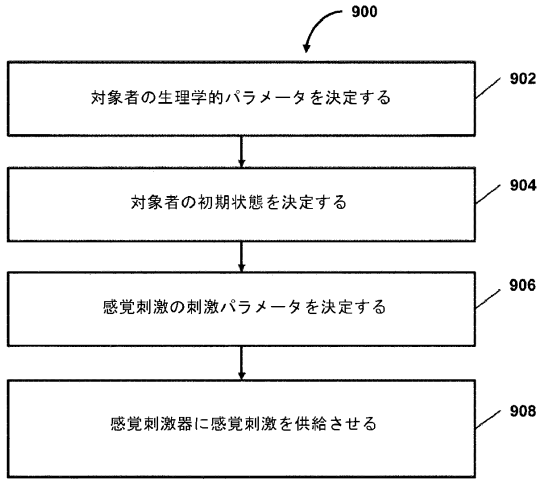
20

30

40

50

【 図 9 】



10

図 9

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

A 6 1 B 5/02 (2006.01) F I A 6 1 B 5/02 3 1 0 A

フィリップス インターナショナル ビー . ヴィ . インテレクチュアル プロパティー アンド ス
タンダーズ

(72)発明者

カリヤン プーミカ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5 フィリップス イ
ンターナショナル ビー . ヴィ . インテレクチュアル プロパティー アンド スタンダーズ

(72)発明者

アキノ アントニオ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5 フィリップス イ
ンターナショナル ビー . ヴィ . インテレクチュアル プロパティー アンド スタンダーズ

(72)発明者

トーマス チャールズ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5 フィリップス イ
ンターナショナル ビー . ヴィ . インテレクチュアル プロパティー アンド スタンダーズ

(72)発明者

ホーガン マシュー ディー .

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5 フィリップス イ
ンターナショナル ビー . ヴィ . インテレクチュアル プロパティー アンド スタンダーズ

審査官 関本 達基

(56)参考文献

国際公開第 2 0 1 9 / 1 1 5 4 1 2 (W O , A 1)

特表 2 0 1 7 - 5 0 4 3 7 6 (J P , A)

特表 2 0 1 7 - 5 3 6 2 1 9 (J P , A)

特表 2 0 1 8 - 5 1 6 1 0 1 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 6 1 2 7 0 (J P , A)

特開 2 0 1 1 - 2 5 5 0 0 8 (J P , A)

特表 2 0 1 1 - 5 2 1 6 7 4 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 7 8 1 3 9 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 6 8 9 4 1 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 9 8 1 3 8 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 M 2 1 / 0 2

A 6 1 B 5 / 1 6

A 6 1 B 5 / 3 5 2

A 6 1 B 5 / 0 5 3 3

A 6 1 B 5 / 3 7 7

A 6 1 B 5 / 0 2