

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-141358  
(P2019-141358A)

(43) 公開日 令和1年8月29日(2019.8.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 4 7 G</b> 9/10 (2006.01)	A 4 7 G 9/10 T	3 B 1 0 2
<b>A 6 1 B</b> 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 0 2 A	4 C 1 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2018-29080 (P2018-29080)  
(22) 出願日 平成30年2月21日 (2018.2.21)

(71) 出願人 000004260  
株式会社デンソー  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(74) 代理人 100097113  
弁理士 堀 城之  
(74) 代理人 100162363  
弁理士 前島 幸彦  
(74) 代理人 100194146  
弁理士 長谷川 明  
(74) 代理人 100194283  
弁理士 村上 大勇  
(74) 代理人 100141324  
弁理士 小河 卓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 枕装置、枕調整システム、及び枕調整方法

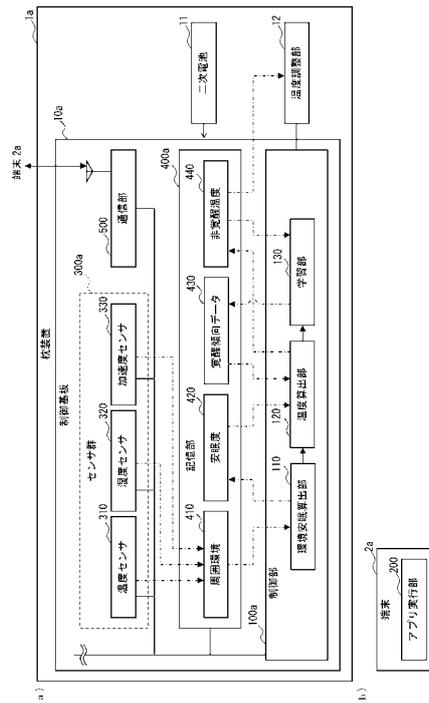
(57) 【要約】

【課題】ユーザを覚醒させにくい枕装置を提供する。

【解決手段】

枕装置1 aは、センサ群3 0 0 aと、環境安眠算出部1 1 0と、温度算出部1 2 0と、温度調整部1 2とを備える。センサ群3 0 0 aは、周囲及びユーザの状態を検知する複数のセンサを含む。環境安眠算出部1 1 0は、センサ群3 0 0 aの各センサの信号により、就寝中のユーザの周囲環境4 1 0及び安眠度4 2 0を判断する。温度算出部1 2 0は、周囲環境4 1 0及び安眠度4 2 0と、覚醒傾向データ4 3 0とにより、ユーザの覚醒を抑制するための非覚醒温度4 4 0を算出する。温度調整部1 2は、温度調整部1 2により算出された非覚醒温度4 4 0に温度を調整する。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

周囲及びユーザの状態を検知するセンサ群（300）の信号により、周囲環境（410）を検知し、ユーザの安眠度（420）を算出する環境安眠算出部（110）と、

前記周囲環境（410）及び前記安眠度（420）と、前記ユーザの覚醒を抑制するように調整するための温度である非覚醒温度（440）との関係を示す覚醒傾向のデータである覚醒傾向データ（430）により、前記環境安眠算出部（110）により検知された前記周囲環境（410）及び算出された前記安眠度（420）における前記非覚醒温度（440）を算出する温度算出部（120）と、

前記温度算出部（120）により算出された前記非覚醒温度（440）に温度を調整する温度調整部（12）とを備え、

前記センサ群（300）は、

温度センサ（310）、湿度センサ（320）、加速度センサ（330）、照度センサ、音センサ、脈波センサ、筋電センサ、呼気センサ、脳波センサ、及びカメラからなる群の任意の組み合わせを含む

枕装置。

## 【請求項 2】

前記センサ群（300）は、

温度を検知する前記温度センサ（310）、

発汗を検知する前記湿度センサ（320）、及び

加速度を検知する前記加速度センサ（330）を含み、

前記環境安眠算出部（110）は、

前記温度センサ（310）と前記湿度センサ（320）とにより前記周囲環境（410）を検知し、

前記加速度センサ（330）により前記ユーザの身体の動きを検知して前記安眠度（420）を算出する

請求項 1 に記載の枕装置。

## 【請求項 3】

前記温度算出部（120）は、

前記ユーザ個人に対応づけられた前記非覚醒温度（440）を算出する

請求項 1 又は 2 に記載の枕装置。

## 【請求項 4】

前記覚醒傾向を学習し、前記覚醒傾向データ（430）に設定する学習部（130）を更に備える

請求項 3 に記載の枕装置。

## 【請求項 5】

枕装置（1）と、前記枕装置（1）と接続する情報処理装置（2）と、周囲及びユーザの状態を検知するセンサ群（300）とを備えた枕調整システムであって、

前記枕装置（1）は、

前記センサ群（300）の信号に対応して、前記情報処理装置（2）から、前記ユーザの覚醒を抑制するように調整するための温度である非覚醒温度（440）を受信する温度受信部（170）と、

前記温度受信部（170）にて受信した前記非覚醒温度（440）に調整する温度調整部（12）とを備え、

前記情報処理装置（2）は、

前記センサ群（300）の信号を受信する信号受信部（150）と、

前記信号受信部（150）により受信された前記センサ群（300）の信号により、周囲環境（410）を検知し、ユーザの安眠度（420）を算出する環境安眠算出部（110）と、

前記周囲環境（410）及び前記安眠度（420）と、前記非覚醒温度（440）との

関係を示す覚醒傾向のデータである覚醒傾向データ(430)により、前記環境安眠算出部(110)により検知された前記周囲環境(410)及び算出された前記安眠度(420)における前記非覚醒温度(440)を算出する温度算出部(120)と、

前記温度算出部(120)により算出された前記非覚醒温度(440)を前記枕装置(1)へ送信する温度送信部(160)とを備え、

前記センサ群(300)は、

温度センサ(310)、湿度センサ(320)、加速度センサ(330)、照度センサ、音センサ、脈波センサ、筋電センサ、呼気センサ、脳波センサ、及びカメラからなる群の任意の組み合わせを含む

枕調整システム。

10

#### 【請求項6】

枕装置(1)により実行される枕調整方法であって、

周囲及びユーザの状態を検知するセンサ群(300)の信号により、周囲環境(410)を検知し、ユーザの安眠度(420)を算出し、

前記周囲環境(410)及び前記安眠度(420)と、前記ユーザの覚醒を抑制するように調整するための温度である非覚醒温度(440)との関係を示す覚醒傾向のデータである覚醒傾向データ(430)により、検知された前記周囲環境(410)及び算出された前記安眠度(420)における前記非覚醒温度(440)を算出し、

算出された前記非覚醒温度(440)に温度を調整し、

前記センサ群(300)は、

温度センサ(310)、湿度センサ(320)、加速度センサ(330)、照度センサ、音センサ、脈波センサ、筋電センサ、呼気センサ、脳波センサ、及びカメラからなる群の任意の組み合わせを含む

20

枕調整方法。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

#### 【0001】

本発明は、枕装置、安眠システム、及び枕調整方法に関する。

#### 【背景技術】

#### 【0002】

従来から、枕の利用者(以下、「ユーザ」という。)が安眠できるように、当該枕自体を冷却する枕装置が存在する。

30

このような従来の枕装置として、種々のものが提供されている。たとえば、特許文献1を参照すると、就寝をスムーズにして良質の睡眠が確保できるような温度調節装置の付属した安眠枕が記載されている。温度調節装置は、頭部の皮膚表面温度を検知して枕の表面温度を制御するので、スムーズに深睡眠が確保できると記載されている。係る効果を奏するために、頭部の皮膚表面温度を検知する、一つのみ又は一種類のセンサを用いて、枕の温度が制御される。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

40

#### 【0003】

【特許文献1】特開平6-217854号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0004】

しかしながら、特許文献1の技術では、皮膚表面温度を検知するセンサは、一つのみ又は一種類のみなので、ユーザの状態を適切に把握して温度制御を行うには不十分だった。

#### 【0005】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであって、上述の問題点を解消し、周囲の環境及びユーザの安眠度を検知して温度を制御することで、より安眠させることがで

50

きる枕装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の枕装置(1)は、周囲及びユーザの状態を検知するセンサ群(300)の信号により、周囲環境(410)を検知し、ユーザの安眠度(420)を算出する環境安眠算出部(110)と、前記周囲環境(410)及び前記安眠度(420)と、前記ユーザの覚醒を抑制するように調整するための温度である非覚醒温度(440)との関係を示す覚醒傾向のデータである覚醒傾向データ(430)により、前記環境安眠算出部(110)により検知された前記周囲環境(410)及び算出された前記安眠度(420)における前記非覚醒温度(440)を算出する温度算出部(120)と、前記温度算出部(120)により算出された前記非覚醒温度(440)に温度を調整する温度調整部(12)とを備え、前記センサ群(300)は、温度センサ(310)、湿度センサ(320)、加速度センサ(330)、照度センサ、音センサ、脈波センサ、筋電センサ、呼気センサ、脳波センサ、及びカメラからなる群の任意の組み合わせを含むことを特徴とする。

本発明の枕調整システム(X)は、枕装置(1)と、前記枕装置(1)と接続する情報処理装置(2)と、周囲及びユーザの状態を検知するセンサ群(300)とを備えた枕調整システムであって、前記枕装置(1)は、前記センサ群(300)の信号に対応して、前記情報処理装置(2)から、前記ユーザの覚醒を抑制するように調整するための温度である非覚醒温度(440)を受信する温度受信部(170)と、前記温度受信部(170)にて受信した前記非覚醒温度(440)に調整する温度調整部(12)とを備え、前記情報処理装置(2)は、前記センサ群(300)の信号を受信する信号受信部(150)と、前記信号受信部(150)により受信された前記センサ群(300)の信号により、周囲環境(410)を検知し、ユーザの安眠度(420)を算出する環境安眠算出部(110)と、前記周囲環境(410)及び前記安眠度(420)と、前記非覚醒温度(440)との関係を示す覚醒傾向のデータである覚醒傾向データ(430)により、前記環境安眠算出部(110)により検知された前記周囲環境(410)及び算出された前記安眠度(420)における前記非覚醒温度(440)を算出する温度算出部(120)と、前記温度算出部(120)により算出された前記非覚醒温度(440)を前記枕装置(1)へ送信する温度送信部(160)とを備え、前記センサ群(300)は、温度センサ(310)、湿度センサ(320)、加速度センサ(330)、照度センサ、音センサ、脈波センサ、筋電センサ、呼気センサ、脳波センサ、及びカメラからなる群の任意の組み合わせを含むことを特徴とする。

本発明の枕調整方法は、枕装置(1)により実行される枕調整方法であって、周囲及びユーザの状態を検知するセンサ群(300)の信号により、周囲環境(410)を検知し、ユーザの安眠度(420)を算出し、前記周囲環境(410)及び前記安眠度(420)と、前記ユーザの覚醒を抑制するように調整するための温度である非覚醒温度(440)との関係を示す覚醒傾向のデータである覚醒傾向データ(430)により、検知された前記周囲環境(410)及び算出された前記安眠度(420)における前記非覚醒温度(440)を算出し、算出された前記非覚醒温度(440)に温度を調整し、前記センサ群(300)は、温度センサ(310)、湿度センサ(320)、加速度センサ(330)、照度センサ、音センサ、脈波センサ、筋電センサ、呼気センサ、脳波センサ、及びカメラからなる群の任意の組み合わせを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、センサ群に含まれる各センサの任意の組み合わせを用いることで、従来よりもユーザの就寝時における周囲の環境や安眠度の個人差を考慮した温度の制御が可能となる。これにより、ユーザの状態を適切に把握して、より安眠させることが可能な枕装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明の枕調整システムの第一実施形態に係るシステム構成図である。

【図 2】図 1 に示す枕装置の全体構成を示す斜視説明図である。

【図 3】図 1 に示す枕装置及び端末の枕装置の制御構成及び機能構成を示すブロック図である。

【図 4】本発明の第一実施形態に係る枕調整処理のフローチャートである。

【図 5】図 4 に示す温度算出処理の詳細を示すフローチャートである。

【図 6】本発明の枕調整システムの第二実施形態に係る制御構成を示すブロック図である。

【図 7】本発明の第二実施形態に係る枕調整処理のフローチャートである。

【図 8】本発明の第三実施形態に係る枕装置の制御構成を示すブロック図である。

10

【図 9】本発明の第四実施形態に係る枕装置の制御構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

< 第一実施形態 >

〔枕調整システム X a のシステム構成〕

まず、図 1 により、本発明の枕調整システム X a の第一実施形態に係るシステム構成について説明する。

枕調整システム X a は、枕装置 1 a と端末 2 a とを含み、これらが無線又は有線にて接続されて構成される。

ここで、各実施形態において、詳細の構成が異なる構成要素については、説明上、英小文字符号 a、b、c ……等を付加して示す。また、各実施形態で共通の構成要素を示す場合には、これらの英小文字符号は付さないで示す。すなわち、例えば、枕装置 1 a は枕装置 1 についての、端末 2 a は端末 2 についての本実施形態における構成を示す。

20

【0010】

枕装置 1 a は、ユーザの状態に応じて、表面の温度を制御することで、寝苦しさを除外する安眠枕である。

本実施形態の枕装置 1 a は、ユーザの就寝中に、自装置の周囲の温度、ユーザの発汗、ユーザの頭部の動き等をセンサで検知し、最適な温度調整を行う。これにより、ユーザが非覚醒で深い眠りにつき、安眠できるように手助けする。

また、本実施形態の枕装置 1 a は、端末 2 a に接続され、ユーザの睡眠のログ（履歴）等を、専用アプリで閲覧可能である。

30

本実施形態の枕装置 1 a は、自装置の温度制御については、自律的に行う。

【0011】

端末 2 a は、スマートフォン（Smart Phone）、携帯電話、PDA（Personal Data Assistant）、PC（Personal Computer）、家電機器、自動車等の情報処理装置である。本実施形態において、端末 2 a は、枕装置 1 a からの情報を受け取る専用のアプリケーション・ソフトウェア（Application Software、以下、単に「アプリ」という。）をインストールして実行することが可能である。

端末 2 a は、この専用アプリにより、枕装置 1 a と通信して、睡眠のログ（履歴）を取得することが可能である。これにより、端末 2 a は、睡眠の質についてのアドバイスをユーザに提示することが可能である。また、端末 2 a は、自動車と連携して、睡眠の質により、快適な仮眠を取った後でドライブを実行するようにアドバイスすることも可能である。

40

なお、本実施形態においては、端末 2 a は、ユーザが就寝中に、枕装置 1 a の温度調整の制御は行わない。

【0012】

また、後述する第二乃至第四実施形態においても、主なシステム構成は同一であってもよく、制御や使用するデータやデバイスが異なってもよい。

枕装置 1 a 及び端末 2 a のいずれも、複数備えられていてもよい。また、専用アプリと連携する外部サーバを備えているような構成であってもよい。

50

## 【 0 0 1 3 】

## 〔 枕装置 1 a の全体構成 〕

次に、図 2 により、本実施形態の枕装置 1 a の全体構成について説明する。

枕装置 1 a は、筐体 1 5 内に、制御基板 1 0 a、二次電池 1 1、温度調整部 1 2、ゲルシート 1 3、及び放熱部材 1 4 を含んでいる。

## 【 0 0 1 4 】

制御基板 1 0 a は、枕装置 1 a の全体制御用の各種回路を含む基板である。

## 【 0 0 1 5 】

二次電池 1 1 は、制御基板 1 0 a に電源を供給する電池である。二次電池 1 1 は、例えば、リチウムイオン電池、ナトリウム硫黄電池、シリコン硫黄電池、リチウムやアルミニウムやマグネシウムや亜鉛等の金属空気電池、ニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池等であってもよい。また、リチウムイオン電池は、例えば、難燃性溶媒のリチウムイオン電池、全固体リチウムイオン電池等であってもよい。

10

## 【 0 0 1 6 】

温度調整部 1 2 は、冷却及び加熱が可能な素子又は機構と、この素子又は機構が設定された温度になるよう駆動し制御する制御回路とを含むデバイスである。この温度調整部 1 2 の素子又は機構は、例えば、ペルチェ素子、磁気熱量効果素子、スターリング冷凍機、流体を利用した小型ヒートポンプ等（以下、「ペルチェ等」という。）であってもよい。また、温度調整部 1 2 は、このペルチェ等により熱勾配を生じさせる、一对の面が設けられている。

20

## 【 0 0 1 7 】

ゲルシート 1 3 は、温度調整部 1 2 の熱勾配を生じさせる一面と接合され、温度を調整されるゲル等のシートである。ゲルシート 1 3 は、比熱が高く、熱伝導率も比較的が高い親水性ゲル等であってもよい。このゲルシート 1 3 としては、例えば、各種シリコーンハイドロゲル、各種樹脂のゲル、糖質のゲル、タンパク質ゲル等を用いてもよい。

また、ゲルシート 1 3 は、ユーザの頭部の形状に沿って特定程度、変形可能であってもよく、適度なクッション性を備えていてもよい。これにより、温度調整部 1 2 を介してゲルシート 1 3 を冷却又は加熱して、ユーザの頭部を適切な温度に調整しやすくなる。

## 【 0 0 1 8 】

放熱部材 1 4 は、温度調整部 1 2 の熱勾配を生じさせる他面と密着するよう接合され、自装置の周囲に熱を放散又は取得するための部材である。放熱部材 1 4 は、例えば、熱を放散又は取得し、熱移送が可能な金属板、ヒートシンク、ヒートポンプ等であってもよい。つまり、放熱部材 1 4 は、温度調整部 1 2 により冷却が行われた際に生じた熱を、自装置の周囲に放散させる。加えて、放熱部材 1 4 は、温度調整部 1 2 により加熱が行われた際に、自装置の周囲の熱を取得して供給することが可能であってもよい。

30

また、放熱部材 1 4 とゲルシート 1 3 との間に、断熱用の樹脂シート等の断熱部材が付着されていてもよい。また、放熱部材 1 4 は、別途、送風ファンや超音波送風素子等が接合されていてもよい。

## 【 0 0 1 9 】

筐体 1 5 は、ユーザの頭部と接触し、各部を保持する部材である。筐体 1 5 は、例えば、形状の保持性と所定の弾性とを備えた樹脂や金属等を用いて形成されていてもよい。また、筐体 1 5 は、他の各部に対して、嵌合されてもよい。この際、筐体 1 5 は、ピンやネジ等の固定手段と共に、各部を保持してもよい。また、筐体 1 5 は、両面粘着テープ又は面ファスナー等により、着脱可能なカバー状に形成されていてもよい。また、筐体 1 5 のユーザと接触する部分は、比較的、熱を通しやすいカーボンや金属等を含む樹脂で形成されていてもよい。また、この筐体 1 5 の外部には、別途、洗濯が可能な布等の枕カバーが付されていてもよい。

40

## 【 0 0 2 0 】

## 〔 枕装置 1 a の制御構成 〕

次に、図 3 ( a ) により、枕装置 1 a の制御構成について説明する。

50

枕装置 1 a の電気信号により制御されるのは、上述した制御基板 1 0 a、二次電池 1 1、温度調整部 1 2 である。

このうち、枕装置 1 a の制御基板 1 0 a は、制御部 1 0 0 a、センサ群 3 0 0 a、記憶部 4 0 0 a、通信部 5 0 0 を主要な構成要素として含んでいる。制御基板 1 0 a の各部は、制御部 1 0 0 a に接続され、制御部 1 0 0 a によって動作制御される。

#### 【 0 0 2 1 】

制御部 1 0 0 a は、M P U (Micro Processing Unit)、C P U (Central Processing Unit、中央処理装置)、G P U (Graphics Processing Unit)、T P U (Tensor Processing Unit)、D F P (Data Flow Processor)、D S P (Digital Signal Processor)、その他の A S I C (Application Specific Processor、特定用途向けプロセッサ) 等を含む情報処理部である。 10

制御部 1 0 0 a は、記憶部 4 0 0 a の補助記憶部に記憶されている制御プログラムを読み出して、この制御プログラムを主記憶部に展開させて実行することで、後述する各機能部として動作させられる。また、制御部 1 0 0 a は、自装置の全体の制御を行う。

#### 【 0 0 2 2 】

記憶部 4 0 0 a は、R A M (Random Access Memory) 等の主記憶部、R O M (Read Only Memory)、S S D (Solid State Disk)、e M M C (embedded Multi Media Card)、各種フラッシュメモリーカード等の補助記憶部を含んでいてもよい、非遷移的実体的記録媒体 (non-transitory tangible storage media) である。

記憶部 4 0 0 a の補助記憶部には、枕装置 1 a の動作制御を行うための制御プログラムが記憶されている。この制御プログラムは、枕装置 1 a の O S (Operating System) を含むファームウェア (firmware) であってもよい。また、記憶部 4 0 0 a は、各種データも格納している。 20

#### 【 0 0 2 3 】

センサ群 3 0 0 a は、周囲及びユーザの状態を検知する複数種のセンサである。センサ群 3 0 0 a は、周囲環境 4 1 0 の検知及びユーザの状態の算出に用いられる。

センサ群 3 0 0 a は、例えば、温度センサ 3 1 0、湿度センサ 3 2 0、及び加速度センサ 3 3 0 を含んでいる。また、センサ群 3 0 0 a の各センサは、下記の他の実施の形態で説明するように、照度センサ、音センサ、脈波センサ、筋電センサ、呼気センサ、脳波センサ、カメラ等であってもよい。これらのセンサの任意の組み合わせは、周囲環境 4 1 0 の検知、及び / 又は安眠度 4 2 0 (図 3) の算出のために使用される。 30

本実施形態では、センサ群 3 0 0 a が、温度センサ 3 1 0、湿度センサ 3 2 0、及び加速度センサ 3 3 0 を含む例について説明する。

#### 【 0 0 2 4 】

通信部 5 0 0 は、無線又は有線の送受信回路及びアンテナ等を含む通信接続部である。通信部 5 0 0 は、例えば、B l u e t o o t h (登録商標) や W i - S U N (Wireless Smart Utility Network) 等の各種 I o T (Internet of Things) 用の無線通信回路を含んでいてもよい。また、通信部 5 0 0 は、W i f i (登録商標) 用の無線通信回路を含んでいてもよい。また、通信部 5 0 0 は、N F C (Near field communication) 等の短距離無線通信用の回路等を含んでいてもよい。また、通信部 5 0 0 は、有線 L A N (Local Area Network) や U S B (Universal Serial Bus) の通信回路を含んでいてもよい。 40

#### 【 0 0 2 5 】

本実施形態のセンサ群 3 0 0 a は、温度センサ 3 1 0 と、湿度センサ 3 2 0 と、加速度センサ 3 3 0 とを含む。

#### 【 0 0 2 6 】

温度センサ 3 1 0 は、自装置の周囲の温度を検知するセンサである。具体的には、温度センサ 3 1 0 は、自装置の外部の空気の温度 (室温) を特定可能であってもよい。また、温度センサ 3 1 0 は、例えば、熱電対や赤外線センサ等と、A / D コンバータ等を含んでいてもよい。

また、本実施形態においては、温度センサ 3 1 0 は、ユーザ自体の体温は検知しなくて 50

もよい。

【0027】

湿度センサ320は、ユーザの発汗を検知するセンサである。ここで、ユーザの体感する「蒸し暑さ」は、部屋の湿度よりはユーザの基礎代謝、寝着や寝具の状態等で大きく異なる可能性がある。このため、本実施形態の湿度センサ320は、ユーザの発汗を検知することで、間接的にユーザの周囲環境410における湿度が高いことを検知する。

具体的には、湿度センサ320として、筐体15部にユーザの汗を電極で捉えるような機構を備え、この電極間で変化する電気抵抗を測定して、発汗を検知してもよい。

また、本実施形態においては、湿度センサ320は、自装置の周囲にある部屋の実際の湿度等は検知しなくてもよい。

10

【0028】

加速度センサ330は、自装置の加速度を検知するセンサである。加速度センサ330は、自装置の加速度により、ユーザの身体の動き、具体的にはユーザの頭部の動きを体動として検知するのに用いられる。このため、加速度センサ330は、例えば、各種三次元加速度センサであってもよい。

【0029】

また、枕装置1aは、上述の各部に加えて、他の構成要素を含んでもよく、各部が複数の構成要素を含んでもよい。

たとえば、制御基板10aは、上述の構成要素の他にも、温度の調整を開始したり、端末2aと接続したりするためのスイッチやボタン等が、筐体15から突出するように設けられていてもよい。また、制御基板10aは、各種設定を行うディップスイッチ等が含まれていてもよい。

20

制御基板10aは、二次電池11の充電やデータ通信用のUSB、各種フラッシュメモリーカード、SIMカード用の回路及び端子等を備えていてもよい。

制御基板10aは、昇降圧、直流交流変換を行うインバータやDDコンバータ等を含んでもよい。これにより、充放電時やセンサ群300a並びに温度調整部12の駆動時等における電源を供給してもよい。

【0030】

また、各部のいずれか及び任意の組み合わせのものが一体的に構成されていてもよく、例えば、制御部100aと記憶部400aとについても、メモリー内蔵MPU等のように、一体的に形成されていてもよい。

30

【0031】

〔枕装置1aの機能構成〕

次に、枕装置1aの機能構成について説明する。

制御部100aは、環境安眠算出部110、温度算出部120、及び学習部130を備えている。

記憶部400aは、周囲環境410、安眠度420、覚醒傾向データ430、及び非覚醒温度440を格納している。

【0032】

環境安眠算出部110は、センサ群300aに含まれる各センサの信号により、就寝中のユーザの周囲環境410を検知し、安眠度420を算出する。

40

本実施形態においては、環境安眠算出部110は、温度センサ310と湿度センサ320とにより周囲環境410を検知してもよい。つまり、環境安眠算出部110は、自装置の周囲の温度が高い、ユーザが汗をかいている等の状態から、周囲環境410を検知することが可能である。具体的には、環境安眠算出部110は、例えば、温度センサ310の信号から自装置の周囲の温度を算出して、周囲環境410に設定する。また、環境安眠算出部110は、例えば、湿度センサ320の信号から、睡眠中のユーザの頭皮の発汗を検知したか否か検知して、ユーザの発汗を検知した場合は蒸し暑い状態であるとして、周囲環境410に設定する。

この周囲環境410に設定する値として、環境安眠算出部110は、例えば、ユーザの

50

体感的な「暑い」「寒い」「ちょうど良い」といった状態の推測値を、数段階にて設定してもよい。

#### 【0033】

また、本実施形態において、環境安眠算出部110は、加速度センサ330によりユーザの体動を検知して、安眠度420を算出してもよい。つまり、環境安眠算出部110は、ユーザが寝返りをして頭の向きを変えている等のユーザの安眠の度合いを、安眠度420として算出する。

具体的には、環境安眠算出部110は、例えば、加速度センサ330から取得した加速度の時系列データをFFT(Fast Fourier Transform)等で処理し、特定の周波数成分の量から、ユーザの体動を算出してもよい。この際、環境安眠算出部110は、例えば、数十秒～数十分の特定時間での体動を算出してもよい。また、この環境安眠算出部110は、頭部の向きが変化した頻度を求め、これに基づいて、安眠度420を算出してもよい。

また、環境安眠算出部110は、例えば、特定の閾値を基準として、体動がその閾値以上の場合には、ユーザが寝苦しく感じていると推測されるとして、安眠度420が低いと算出してもよい。すなわち、環境安眠算出部110は、ユーザが覚醒状態に近いと判断してもよい。

また、環境安眠算出部110は、例えば、特定の閾値より体動が少ない場合には、ユーザが安眠できているとして、安眠度420が高いと算出してもよい。すなわち、環境安眠算出部110は、ユーザがより安眠(熟睡)していると判断してもよい。

#### 【0034】

温度算出部120は、覚醒傾向データ430により、ユーザの覚醒を抑制するように調整するための温度である非覚醒温度440を算出する。

ここで、温度算出部120は、環境安眠算出部110により検知された周囲環境410と、環境安眠算出部110により算出された安眠度420とを入力として、覚醒傾向データ430の各パラメータを用いて、非覚醒温度440の値を出力するような演算を行う。この際、温度算出部120は、各種アルゴリズムにより、非覚醒温度440を算出することが可能である。以下では、温度算出部120は、各種アルゴリズムとして、エキスパートシステムのようなif-then型のアルゴリズムで非覚醒温度440を算出する例について説明する。

これにより、温度算出部120は、単純に冷却するよりもユーザを安眠させることが期待される非覚醒温度440を算出する。

#### 【0035】

具体的には、温度算出部120は、覚醒傾向データ430に含まれる「平均化データ」のパラメータを用いて、非覚醒温度440を算出してもよい。この「平均化データ」は、多数のユーザが安眠可能であった温度の傾向である。

より具体的には、温度算出部120は、周囲環境410及び安眠度420において、その温度に調整すれば安眠が妨げられないと推定されるよう、非覚醒温度440を算出してもよい。この際に、後述するユーザの属性に対応した「平均化データ」のパラメータを用いてもよい。

#### 【0036】

また、温度算出部120は、ユーザ個人に対応づけられた覚醒温度を算出してもよい。ここでは、温度算出部120は、周囲環境410及び安眠度420と、ユーザ個人に対して学習された覚醒傾向が設定された覚醒傾向データ430とにより、非覚醒温度440を算出してもよい。つまり、温度算出部120は、枕装置1aの所有者であるユーザ個人について、最適な温度になるよう学習された結果により、非覚醒温度440を算出してもよい。

具体的には、温度算出部120は、例えば、ユーザ個人の周囲環境410及び安眠度420に対応づけられた「カスタマイズデータ」のパラメータにより、非覚醒温度440を算出してもよい。この「カスタマイズデータ」は、ユーザ個人が安眠可能と学習された温度の傾向である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 7 】

学習部 1 3 0 は、周囲環境 4 1 0 及び安眠度 4 2 0 との関係である覚醒傾向を学習し、覚醒傾向データ 4 3 0 に設定する。

具体的には、学習部 1 3 0 は、温度算出部 1 2 0 で算出された非覚醒温度 4 4 0 に自装置が調整された際、実際にユーザの安眠度 4 2 0 が変化したか否かにより、算出された当該非覚醒温度 4 4 0 が適切であるか否かを判断する。学習部 1 3 0 は、この判断結果を覚醒傾向として学習傾向データにフィードバックすることで設定する。このフィードバックは、例えば、閾値の調整、バックプロパゲーション（誤差伝達）、仮説の肯定若しくは棄却、尤度計算等、各種アルゴリズムに対応した学習法により実行してもよい。これにより、ユーザ個人が安眠可能なカスタマイズデータを覚醒傾向データ 4 3 0 に設定可能となる。

10

## 【 0 0 3 8 】

また、本実施形態において、温度調整部 1 2 は、ペルチェ等の温度を非覚醒温度 4 4 0 に調整する。具体的には、温度調整部 1 2 は、例えば、PID制御等により、ペルチェ等の温度が非覚醒温度 4 4 0 になるように冷却又は加熱を行う。

## 【 0 0 3 9 】

周囲環境 4 1 0 は、センサ群 3 0 0 に含まれるセンサの信号から、環境安眠算出部 1 1 0 により検知された周囲環境を示す値である。具体的には、周囲環境 4 1 0 は、各センサの信号から環境安眠算出部 1 1 0 が検知した、自装置及び/又はユーザの周囲環境の値を含んでいる。このため、周囲環境 4 1 0 は、例えば、各センサに対応した複数の値を含むベクトルやアレイ（Array）や構造体やクラスとして構成されてもよい。

20

また、本実施形態において、周囲環境 4 1 0 は、環境安眠算出部 1 1 0 により検知された自装置の周囲の温度、ユーザの発汗の有無、及び加速度センサ 3 3 0 の値等を含んでいる。また、周囲環境 4 1 0 は、実際の各センサで取得された値そのもの（センサデータ）を含んでいてもよい。

## 【 0 0 4 0 】

安眠度 4 2 0 は、環境安眠算出部 1 1 0 により算出された、就寝中のユーザの安眠の度合いを示す値である。この安眠度 4 2 0 は、例えば、特定範囲で、安眠している状態から、完全に覚醒している状態までに対応した値が設定されていてもよい。

## 【 0 0 4 1 】

覚醒傾向データ 4 3 0 は、周囲環境 4 1 0 及び安眠度 4 2 0 と、非覚醒温度 4 4 0 との関係を示す覚醒傾向のデータである。

30

具体的には、覚醒傾向データ 4 3 0 は、環境安眠算出部 1 1 0 により判断された周囲環境 4 1 0 及び安眠度 4 2 0 から、非覚醒温度 4 4 0 を算出するために用いられるパラメータ（パラメータ群）の値を含むデータである。また、覚醒傾向データ 4 3 0 の各パラメータは、温度算出部 1 2 0 の各種アルゴリズムに対応した値であってもよい。

## 【 0 0 4 2 】

また、覚醒傾向データ 4 3 0 は、例えば、if - then（条件式）型のアルゴリズムの場合、温度の閾値、及び安眠度の閾値等をパラメータとして含んでいてもよい。このうち、温度の閾値は、自装置の周囲の温度について判断される際の閾値である。また、安眠度の閾値は、安眠度 4 2 0 が高い安眠状態であるか、低い覚醒状態であるかについて判断される際の閾値である。また、この安眠度の閾値は、例えば、体動が数分～数十分内に特定回数の頻度であるといった値であってもよい。

40

また、温度の閾値と、安眠度の閾値とは、覚醒傾向データ 4 3 0 のパラメータに含まれていてもよい。

## 【 0 0 4 3 】

また、覚醒傾向データ 4 3 0 は、「平均化データ」及び「カスタマイズデータ」のパラメータを含んでいてもよい。つまり、覚醒傾向データ 4 3 0 は、平均的なパラメータと、個人用のパラメータとを含んでいてもよい。

このうち、覚醒傾向データ 4 3 0 の「平均化データ」は、上述したように、多数のユー

50

ザが安眠可能であった温度の傾向を示す平均的なパラメータである。具体的には、「平均化データ」は、安眠度420が高くなった非覚醒温度440の傾向について、多数のユーザについて学習された学習結果等であってもよい。また、この「平均化データ」は、ユーザの属性毎に、複数のパラメータを用意してもよい。このユーザの属性は、年齢、性別、BMI (Body Mass Index) や体脂肪率、出身地域、冷え性か暑がりか、平均睡眠時間、朝型か夜型か、睡眠時の周囲騒音、就寝時の明るさ(照度)、使用している寝具が布団かベッドか、就寝時の服装等、ユーザの安眠に関する属性であってもよい。つまり、「平均化データ」は、似た属性のユーザが起きているかどうかを示す複数のパラメータを含んでいてもよい。言い換えると、「平均化データ」は、属性毎に、その周囲環境410及び安眠度420で、その属性のユーザが起きるかどうかを示すパラメータを含んでいてもよい。このパラメータは、似た覚醒の兆候をもつユーザの安眠パターンである。

10

具体的に説明すると、if-then型のアルゴリズムの場合、例えば、温度の閾値は当該温度で、安眠度の閾値は当該安眠度420で、似た属性の人が起きたか否かに基づいて設定されていてもよい。また、覚醒傾向データ430は、上述のユーザの属性を示すデータ自体も含んでいてもよい。

#### 【0044】

また、覚醒傾向データ430の「カスタマイズデータ」は、上述したように、ユーザ個人が安眠可能と学習された温度の傾向、すなわちユーザ個人に対応づけられたパラメータである。具体的には、「カスタマイズデータ」は、「平均化データ」のユーザ個人の属性に設定されたパラメータを基にして、学習部130により学習されたユーザ個人の覚醒傾向のパラメータである。つまり、「カスタマイズデータ」は、その周辺環境及び安眠度420で過去目覚めた経験があるかについてフィードバックされた学習結果となる。つまり、「カスタマイズデータ」は、ユーザ個人の安眠パターンのパラメータである。また、この「カスタマイズデータ」は、学習部130により日々更新されてもよい。

20

具体的に説明すると、if-then型のアルゴリズムの場合、例えば、温度の閾値は当該温度で、安眠度の閾値は当該安眠度420で、ユーザ個人が過去起きた経験があるか否かに基づいて設定されていてもよい。

これに加えて、覚醒傾向データ430は、「カスタマイズデータ」の学習を行うか否かについての設定を含んでいてもよい。また、その他にも、「カスタマイズデータ」には、端末2aの専用アプリ等から設定されたパラメータを含んでいてもよい。

30

#### 【0045】

非覚醒温度440は、温度算出部120により算出された、ユーザの覚醒を抑制するように調整するための温度である。この非覚醒温度440は、ユーザの体温より数度以上低め又は高めになるように設定されてもよい。

ここで、周囲環境410及び安眠度420は多次元のデータになってもよく、非覚醒温度440との関係では、必ずしも線形の相関を示さないことが想定されてもよい。

#### 【0046】

ここで、枕装置1aの制御部100aは、記憶部400aの補助記憶部に格納された制御プログラムを主記憶部に展開して実行することで、環境安眠算出部110、温度算出部120、及び学習部130等として機能させられる。

40

また、上述の枕装置1aの各部は、本発明の方法を実行するハードウェア資源となる。

なお、制御部100aが実行する機能の一部又は全部を、一つ又は複数のIC、プログラマブルロジック、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、ASIC等によりハードウェア的に構成してもよい。以下の実施形態の装置でも同様である。

#### 【0047】

〔端末2aの機能構成〕

次に、図3(b)により、端末2aの機能構成について説明する。

本実施形態においては、端末2aは、記憶部にインストールされた専用アプリを制御部にてアプリ実行部200として実行し、枕装置1aの通信部500と通信してデータの送受信をすることが可能である。

50

また、専用アプリ実行部 200 は、ユーザの GUI (Graphical User Interface) による指示を取得し、覚醒傾向データ 430 の「平均化データ」のユーザの属性の設定、「カスタマイズデータ」の初期化や設定等を行ってもよい。この際、専用アプリ実行部 200 は、GUI にてユーザ個人に対して質問を行ってもよい。たとえば、専用アプリ実行部 200 は、年齢、性別、BMI や体脂肪率等の属性そのものを直接的に設定するための質問をしてもよい。また、専用アプリ実行部 200 は、属性を間接的に設定するための項目の質問をしてもよい。この項目は、例えば、ユーザに対して、就寝時に暑い若しくは寒いと感じているか、寝付きが良いか悪いか、過去の就寝中に眠りから覚醒してしまったかどうか等を判断可能なものであってもよい。これにより、枕装置 1 a の非覚醒温度 440 は、ユーザが設定した値に対応して調整されてもよい。

10

また、専用アプリ実行部 200 は、非覚醒温度 440 を算出する際に、覚醒傾向データ 430 の「平均化データ」のみを用いるのか、「カスタマイズデータ」を用いるのかについても、ユーザの指示により設定可能であってもよい。また、専用アプリ実行部 200 は、学習を行うの否かについての設定も可能であってもよい。

#### 【0048】

また、枕装置 1 a の学習部 130 は、端末 2 a の専用アプリ実行部 200 を介して、覚醒傾向データ 430 のカスタマイズデータを設定可能であってもよい。この際、学習部 130 は、端末 2 a から、通信部 500 を介して、上述の質問の回答等を取得し、覚醒傾向データ 430 に設定してもよい。

また、本実施形態の端末 2 a は、下記で説明する枕調整処理においては、直接的に実時間 (リアルタイム) での非覚醒温度 440 の調整を行わなくてもよい。

20

また、本実施形態の枕調整システム X a は、そもそも端末 2 a を含まないような構成も可能である。この場合、枕装置 1 a 単体で、表示部や入力部を備えていたり、ボタンやディップスイッチ等により各種の設定が可能であつたりしてもよい。

#### 【0049】

##### 〔枕装置 1 a による枕調整処理〕

次に、図 4 ~ 図 5 を参照して、本発明の第一実施形態に係る枕調整システム X a の枕装置 1 a による枕調整処理の説明を行う。

本実施形態の枕調整処理は、センサ群 300 の各センサの信号により、就寝中のユーザの周囲環境 410 を検知し、安眠度 420 を算出する。そして、検知された周囲環境 410 及び算出された安眠度 420 と、覚醒傾向データ 430 とを用いて、非覚醒温度 440 を算出する。その後、算出された非覚醒温度 440 に温度調整する。

30

本実施形態の枕調整処理は、主に、枕装置 1 a の制御部 100 a が、記憶部 400 a に記憶されたプログラムを、各部と協働し、ハードウェア資源を用いて実行する。

以下で、図 4 のフローチャートを参照して、本実施形態の枕調整処理の詳細をステップ毎に説明する。

#### 【0050】

##### (ステップ S101)

まず、環境安眠算出部 110 が、センサ信号取得処理を行う。

環境安眠算出部 110 は、ユーザによりスイッチやボタン等が押下されると、枕調整処理を開始する。

40

環境安眠算出部 110 は、センサ群 300 の各センサの信号を取得して、記憶部 400 a に一時的に格納する。本実施形態においては、環境安眠算出部 110 は、温度センサ 310、湿度センサ 320、加速度センサ 330 の各値を取得する。

#### 【0051】

##### (ステップ S102)

次に、環境安眠算出部 110 が、周囲環境安眠度算出処理を行う。

環境安眠算出部 110 は、温度センサ 310 の値から、自装置の周囲の温度を検知し、記憶部 400 a の周囲環境 410 に設定する。また、環境安眠算出部 110 は、湿度センサ 320 の値から、ユーザの発汗を検知して、記憶部 400 a の周囲環境 410 に設定す

50

る。また、環境安眠算出部 110 は、加速度センサ 330 によりユーザの体動を検知し、これにより安眠度 420 を算出して、記憶部 400 a に格納する。

【0052】

(ステップ S103)

次に、温度算出部 120 が、温度算出処理を行う。

温度算出部 120 は、記憶部 400 a から周囲環境 410 及び安眠度 420 を参照し、これらを覚醒傾向データ 430 に入力する。温度算出部 120 は、これらの入力を基に、各種アルゴリズムにより、非覚醒温度 440 を算出して、記憶部 400 a に出力する。

【0053】

(ステップ S104)

次に、温度算出部 120 が、温度調整制御処理を行う。

温度算出部 120 は、非覚醒温度 440 を温度調整部 12 に設定し、ペルチェ等の温度が非覚醒温度 440 になるよう温度調整部 12 に温度制御させる。

ここで、温度算出部 120 は、非覚醒温度 440 が自装置の周囲の温度と同じに設定されていた場合には、温度調整を行わなくてもよい。また、この場合、温度算出部 120 は、ペルチェ等の電源をオフにするよう、温度調整部 12 を制御させてもよい。

【0054】

(ステップ S105)

次に、学習部 130 が、学習を行うか否かを判断する。学習部 130 は、例えば、覚醒傾向データ 430 において、学習する設定になっていた場合に、Yes と判断する。学習部 130 は、それ以外の場合には、No と判定する。

Yes の場合、学習部 130 は、処理をステップ S106 に進める。

No の場合、学習部 130 は、枕調整処理を終了する。

【0055】

(ステップ S106)

学習する場合、学習部 130 が、学習処理を行う。

学習部 130 は、非覚醒温度 440 に自装置が調整された際、ユーザの安眠度 420 を再度算出する。この際、学習部 130 は、安眠度 420 が変化したか否かにより覚醒傾向を算出する。そして、学習部 130 は、算出した覚醒傾向を、覚醒傾向データ 430 に設定する。

また、上述の学習処理において、学習部 130 は、学習をリアルタイムで実行しても、ユーザが起床して枕装置 1a の温度調整を終了してから実行してもよい。

また、学習部 130 は、「平均化データ」のパラメータを用いる設定であっても、ユーザの属性の「平均化データ」を基にした「カスタマイズデータ」を作成して、学習をしてもよい。

以上により、本発明の実施の形態に係る枕調整処理を終了する。

【0056】

次に、図 5 を参照して、本実施形態のステップ S103 の温度算出処理の詳細について説明する。

この温度算出処理は、if - then 型のアルゴリズムで非覚醒温度 440 を算出する一例である。

【0057】

(ステップ S131)

まず、温度算出部 120 は、ユーザの汗が検知されていたか否かを判断する。温度算出部 120 は、環境安眠算出部 110 によりユーザの発汗が検知され、周囲環境 410 に設定されていた場合に、Yes と判断する。温度算出部 120 は、ユーザの発汗が検知されていない場合には、No と判断する。

Yes の場合、温度算出部 120 は、処理をステップ S134 に進める。

No の場合、温度算出部 120 は、処理をステップ S132 に進める。

【0058】

10

20

30

40

50

## (ステップ S 1 3 2)

ユーザの汗が検知されていた場合、温度算出部 1 2 0 が、温度が閾値以上であるか否かを判断する。

温度算出部 1 2 0 は、周囲環境 4 1 0 及び覚醒傾向データ 4 3 0 を参照する。この上で、温度算出部 1 2 0 は、自装置の周囲の温度が、例えば、温度の閾値以上である場合に、Yes と判断する。また、温度算出部 1 2 0 は、それ以外の場合、例えば、自装置の周囲の温度が、温度の閾値未満では、No と判断する。

Yes の場合、温度算出部 1 2 0 は、処理をステップ S 1 3 3 に進める。

No の場合、温度算出部 1 2 0 は、処理をステップ S 1 3 5 に進める。

## 【0059】

10

## (ステップ S 1 3 3)

温度が閾値以上の場合、温度算出部 1 2 0 が、安眠度 4 2 0 が低いかなんかを判断する。温度算出部 1 2 0 は、例えば、ユーザの体動等の頻度が多く、安眠度 4 2 0 が安眠度の閾値未満である場合等に、Yes と判断する。温度算出部 1 2 0 は、それ以外の場合、例えば、体動等の頻度が少なく、安眠度 4 2 0 が安眠度の閾値以上である場合には、No と判断する。

Yes の場合、温度算出部 1 2 0 は、処理をステップ S 1 3 4 に進める。

No の場合、温度算出部 1 2 0 は、処理をステップ S 1 3 5 に進める。

## 【0060】

20

## (ステップ S 1 3 4)

ここで、温度算出部 1 2 0 が、非覚醒温度低下設定処理を行う。

温度算出部 1 2 0 は、例えば、ユーザの発汗が検知されるか、温度調整部 1 2 の温度が温度の閾値以上であり、安眠度 4 2 0 が閾値未満の場合、非覚醒温度 4 4 0 を低く設定する。これは、ユーザが安眠できていない兆候を示しているからである。

## 【0061】

## (ステップ S 1 3 5)

ここで、温度算出部 1 2 0 が、非覚醒温度室温設定処理を行う。

温度算出部 1 2 0 は、例えば、ユーザの発汗が検知されず、温度調整部 1 2 の温度が閾値未満であるか、安眠度 4 2 0 が閾値以上である場合、非覚醒温度 4 4 0 を自装置の周囲の温度そのものか、0.01 ~ 数度程度高い温度に設定する。これは、ユーザが安眠できており、適切な温度になっているか、又は、低すぎる温度であると考えられるからである。

30

以上により、本発明の実施の形態に係る温度算出処理を終了する。

## 【0062】

以上のように構成することで、以下のような効果を得ることができる。

従来、特許文献 1 に記載されたような枕装置は、皮膚表面温度を検知する一つ又は一種類のみのセンサのみを用いて温度制御を行っていた。具体的には、特許文献 1 の枕装置は、一つ又は一種類の温度センサにより  $35 \pm 0.5$  の固定範囲の温度になるように温度制御されていたため、かえって安眠を妨げられ、ユーザが覚醒されることがあった。つまり、一つの温度センサでユーザの頭皮温度を測定するだけでは、ユーザの就寝時の環境や個人差に対応した制御を行うことができなかった。たとえば、周囲が暑かったり湿度が高かったりすると、頭部の皮膚表面温度に関わらず、より枕が冷えていた方が、ユーザは安眠できる傾向があった。また、例えば、周囲が寒かったり湿度が低かったりする場合、頭部の皮膚表面温度に関わらず、枕を低い温度に調整するとユーザの身体が冷えて安眠を妨げるため、枕の温度を高くする必要があった。また、例えば、ユーザが寝返りをうつ等、安眠度が低くなっていた場合には、頭部の皮膚表面温度に関わらず、ユーザが覚醒しやすい傾向があった。

40

これに対して、本実施形態の枕装置 1 a は、周囲及びユーザの状態を検知するセンサ群 3 0 0 a の信号により、周囲環境 4 1 0 を検知し、ユーザの安眠度 4 2 0 を算出する環境安眠算出部 1 1 0 と、周囲環境 4 1 0 及び安眠度 4 2 0 と、ユーザの覚醒を抑制するよう

50

に調整するための温度である非覚醒温度440との関係を示す覚醒傾向のデータである覚醒傾向データ430により、環境安眠算出部110により検知された周囲環境410及び算出された安眠度420における非覚醒温度440を算出する温度算出部120と、温度算出部120により算出された非覚醒温度440に温度を調整する温度調整部12とを備える。また、本実施形態において、センサ群300aは、温度センサ310、湿度センサ320、加速度センサ330、照度センサ、音センサ、脈波センサ、筋電センサ、呼吸センサ、脳波センサ、及びカメラからなる群の任意の組み合わせを含む。

このように構成し、複数のセンサ群300aのセンサの任意の組み合わせを用いて、非覚醒温度440に調整することで、ユーザを覚醒されにくくする枕装置1を提供することができる。具体的には、環境安眠算出部110は、センサ群300aに含まれるセンサの組み合わせの信号を用いて、従来の枕装置に比べて、ユーザの就寝時における周囲の環境や安眠度の個人差を検知することができる。つまり、就寝中のユーザの周囲環境410及び安眠度420について適切に検知、算出することが可能となり、ユーザ個人が安眠できていない兆候を把握しやすくなる。これにより、従来のように一つのセンサを用いる場合よりも、よりユーザ個人に配慮した温度に制御することが可能となる枕装置1を提供できる。

また、温度算出部120は、ユーザにとって適切な温度として、周囲環境410及び安眠度420と、覚醒傾向データ430とを用いることで、従来のような $35 \pm 0.5$ の固定範囲の温度よりも適切な非覚醒温度440を算出することが可能となる。また、温度調整部12は、この非覚醒温度440にて枕装置1aの温度を制御することで、ユーザが寝苦しさを感ずる可能性を減少させ、ユーザが覚醒されにくくすることができる。

#### 【0063】

また、従来、特許文献1の技術のようにユーザの頭部の皮膚温度を測定するだけでは、ユーザの状態を正確に把握するには不十分であった。また、特許文献1の技術は、周囲環境410は把握していなかった。

これに対して、本実施形態の枕装置1aにおいて、複数のセンサであるセンサ群300aは、自装置の周囲の温度を検知する温度センサ310と、ユーザの発汗を検知する湿度センサ320と、自装置の加速度を検知する加速度センサ330とを含む。また、環境安眠算出部110は、温度センサ310及び湿度センサ320により周囲環境410を検知し、加速度センサ330によりユーザの身体の動きを検知して安眠度420を算出する。

このように構成することで、適切に周囲環境410の検知、及びユーザの安眠度420の算出をすることが可能となる。よって、非覚醒温度440を適切に算出することが可能となる。具体的には、自装置の周囲の温度を温度センサ310で検知し、ユーザの発汗を湿度センサ320で検知することで、ユーザの周囲環境410を、ユーザの体感に合わせて検知可能となる。つまり、周囲環境410として、ユーザの体感している「暑い」「寒い」「ちょうど良い」といった状態を、より正確に推測することができるようになる。また、加速度センサ330により、ユーザの寝返りを検知することが可能となり、安眠度420を正確に把握できる。つまり、周囲の温度が高い、汗をかいている、寝返りをしている安眠できていない等の兆候を各センサで検知し、それに対してどう対処すれば安眠が妨げられないかを判断して、非覚醒温度440を算出可能となる。また、この非覚醒温度440に対応して、温度調整部12のペルチェ等を冷やす、暖めるといった適切な温度制御を行うことが可能となる。これにより、従来の枕装置より、ユーザ個人に配慮した温度に制御することが可能となる。

また、加速度センサ330は安価であるため、枕装置1のコストを削減しつつ、ユーザの寝返りを検知することができる。

#### 【0064】

また、従来、特許文献1の技術では、ユーザ個人の属性には関係なく、 $35 \pm 0.5$ の固定範囲の温度になるように制御していた。

これに対して、本実施形態の枕装置1aにおいて、温度算出部120は、ユーザ個人に対応づけられた非覚醒温度440を算出する。

このように構成することで、より最適化された温度制御が可能となる。たとえば、上述の例に示したように、ユーザ個人の属性に対応した、似た属性のユーザの安眠パターンである「平均化データ」に基づく非覚醒温度440の算出と制御とを行うことが可能となる。さらに、ユーザ個人の温度制御の学習結果が反映された「カスタマイズデータ」を用いる温度制御も可能となる。また、例えば、「平均化データ」と「カスタマイズデータ」とを、設定により切り換えて最適に用いることも可能となる。

結果として、不適切な温度調整による「暑すぎ」「冷えすぎ」を防ぎ、より適切な温度制御が可能となる。よって、従来より、ユーザを安眠させる枕装置1aを提供可能となる。

#### 【0065】

また、本実施形態の枕装置1aは、周囲環境410及び安眠度420と非覚醒温度440との関係である覚醒傾向を学習し、覚醒傾向データ430に設定する学習部130を更に備える。

このように構成することで、学習部130により覚醒傾向を学習して、よりユーザ個人に適切な温度制御を実現可能となる。これにより、例えば、ユーザに合わせた「カスタマイズデータ」に基づく非覚醒温度440の温度制御にて、よりユーザを安眠させる可能性を高めることができる。

#### 【0066】

なお、上述の実施の形態において、二次電池11として、必ずしも「電池」ではない、電力蓄積用の大容量キャパシタ等を用いてもよい。

#### 【0067】

また、温度調整部12は、ゲルシート13の温度、又は、筐体15のユーザの頭が配置された面の温度等が非覚醒温度440になるように、冷却又は加熱を行って温度制御してもよい。

また、温度調整部12の制御回路は、制御基板10aに含まれていてもよい。また、温度調整部12は、例えば、ペルチェ等と一体化され、設定された温度になるよう自律的に制御する内蔵温度センサを備えていてもよい。

#### 【0068】

また、センサ群300aの各センサは、制御基板10a上ではなく筐体15aの内部又は外部に設けられていてもよい。このうち、湿度センサ320に関しては、ゲルシート13と筐体15との間に、ゲルシート13の結露等を絶縁してユーザの汗のみを検知するようにして設けられていてもよい。

また、後述する他の実施形態で説明するように、センサ群300aの各センサは、枕装置1aとは独立した他装置のセンサであり、通信部500を介して接続可能であってもよい。

#### 【0069】

また、湿度センサ320は、例えば、自装置の筐体15内部の湿度を、ゲルシート13の結露の影響を除いて測定することで、ユーザの発汗を検知してもよい。

また、加速度センサ330は、必ずしも詳細な加速度を検知せず、自装置に特定の加速度が加わった場合に信号を発生するような種類のセンサであってもよい。

#### 【0070】

また、上述の温度算出処理においては、if-then型のアルゴリズムを用いなくてもよい。

たとえば、温度算出部120は、各種アルゴリズムとして、単純な線形式等を用いて、非覚醒温度440を算出してもよい。

また、温度算出部120は、各種アルゴリズムとして、ディープラーニング等を含む人工ニューラルネット、決定木、サポートベクターマシン、ファジー関数等を用いた各種AI(Artificial Intelligence)、ベイジアンネットワークや回帰分析等の各種統計手法を用いることが可能である。

また、温度算出部120は、ヒステリシスの演算、ホップフィールド型ニューラルネッ

10

20

30

40

50

トワーク、マルコフ連鎖等を用いて、周囲環境 4 1 0 及び安眠度 4 2 0 の時間的变化についても考慮した上で、現時点での最適な非覚醒温度 4 4 0 を算出してもよい。この際、温度算出部 1 2 0 は、以前に算出した非覚醒温度 4 4 0 との温度差や温度変化速度、加速度等を考慮して非覚醒温度 4 4 0 を算出してもよい。

また、これらの各種アルゴリズムにおける覚醒傾向データ 4 3 0 のパラメータの値としては、線形式の指数や定数等のパラメータ、各種 A I の重み付けや分岐の設定値等のパラメータ、統計量のパラメータ等を用いてもよい。

温度算出部 1 2 0 は、これらの各種アルゴリズムにより、各種 A I や統計手法等を用いて、入力された周囲環境 4 1 0 及び安眠度 4 2 0 から、非覚醒温度 4 4 0 を算出してもよい。

10

#### 【 0 0 7 1 】

##### < 第二実施形態 >

次に、図 7 により本発明の枕調整システム X b の第二実施形態について説明する。

本実施形態の枕調整システム X b は、上述の第一実施形態と同様に、枕装置 1 b 及び端末 2 b を含むものの、それぞれの装置で分担して、システム全体として温度制御を行う。この概略について説明すると、まず、枕装置 1 b にて、第一実施形態と同様の各センサの信号を取得して、端末 2 b に送信する。この上で、端末 2 b により、周囲環境 4 1 0 の検知、及びユーザの安眠度 4 2 0 の算出をして、非覚醒温度 4 4 0 を算出し、枕装置 1 b へ送信する。これを受信した枕装置 1 b は、非覚醒温度 4 4 0 に温度を制御して、ユーザの寝苦しさ抑える。

20

#### 【 0 0 7 2 】

##### 〔 枕調整システム X b の制御構成 〕

まず、図 6 により、本発明の情報処理システム X b の第二実施形態に係る枕装置 1 b 及び端末 2 b の制御構成について説明する。

以下、第一実施形態と同じ符号は、同じ又は類似の構成を示すものであるため、先行する説明を参照する。他の実施形態においても同様である。

#### 【 0 0 7 3 】

枕装置 1 2 b は、本実施形態においては、制御基板 1 0 b に、制御部 1 0 0 b、記憶部 4 0 0 b、センサ群 3 0 0 b を含んでいる。各部は、制御部 1 0 0 b に接続され、制御部 1 0 0 b によって動作制御される。

30

端末 2 b は、制御部 1 0 1 b、記憶部 4 0 1 b、入力部 6 0 0、表示部 7 0 0、及び通信部 5 0 1 等を含む。各部は、制御部 1 0 1 b に接続され、制御部 1 0 1 b によって動作制御される。

#### 【 0 0 7 4 】

ここで、制御部 1 0 0 b、制御部 1 0 1 b は、第一実施形態の制御部 1 0 0 a と同様の情報処理部である。

また、記憶部 4 0 0 b、記憶部 4 0 1 b は、第一実施形態の記憶部 4 0 0 a と同様の非遷移的実体的記録媒体である。

また、本実施形態において、センサ群 3 0 0 b は、第一実施形態のセンサ群 3 0 0 a と同種の各センサを含んでいてもよい。

40

また、通信部 5 0 1 は、枕装置 1 b の通信部 5 0 0 と同様の通信接続部である。

#### 【 0 0 7 5 】

入力部 6 0 0 は、タッチパネル、マウス等のポインティングデバイス、ボタン、キーボード、加速度センサ、視線センサ、生体認証センサ等である。入力部 6 0 0 は、ユーザによる専用アプリの G U I による入力、各種指示等を取得する。

#### 【 0 0 7 6 】

表示部 7 0 0 は、L C D (Liquid Crystal Display)、有機 E L ディスプレイ、L E D (Light Emitting Diode) 等である。

また、入力部 6 0 0 と表示部 7 0 0 とは、一体的に形成されていてもよい。

#### 【 0 0 7 7 】

50

なお、本実施形態においても、他の実施形態で示すのと同様に、センサ群 300 b のいずれか又は全てのセンサが、枕装置 1 b とは独立した他装置として構成されていてもよい。この場合、これらの他装置から、枕装置 1 b 又は端末 2 b へセンサの信号を送信可能である。

#### 【0078】

〔枕調整システム X b の機能構成〕

次に、本実施形態の枕調整システム X b の枕装置 1 b 及び端末 2 b の機能構成について説明する。

制御部 100 b は、信号送信部 140、及び温度受信部 170 を備えている。

記憶部 400 b は、非覚醒温度 440、及びセンサデータ 450 を格納する。

制御部 101 b は、環境安眠算出部 110、温度算出部 120、学習部 130、信号受信部 150、及び温度送信部 160 を備えている。

記憶部 401 b は、周囲環境 410、安眠度 420、覚醒傾向データ 430、及び非覚醒温度 440 を格納している。

#### 【0079】

信号送信部 140 は、センサデータ 450 を端末 2 b へ送信する。具体的には、信号送信部 140 は、ユーザの就寝時に、センサ群 300 から取得された各センサの信号がまとめられたセンサデータ 450 を、通信部 501 を介して、端末 2 b へ特定時間間隔で送信する。この特定時間間隔としては、数ミリ秒～数十分程度の時間であってもよい。また、信号送信部 140 は、センサデータ 450 の送信の際、端末 2 b との接続を確立し、端末 2 b の専用アプリを起動させて、枕装置 1 b の温度制御を開始させてもよい。

#### 【0080】

信号受信部 150 は、枕装置 1 b から、通信部 500 を介して、センサデータ 450 を受信する。信号受信部 150 は、受信したセンサデータ 450 を記憶部 400 b に格納し、環境安眠算出部 110 に使用させる。

#### 【0081】

温度送信部 160 は、温度算出部 120 により算出された非覚醒温度 440 を、通信部 500 を介して、枕装置 1 へ送信する。温度送信部 160 は、この送信を特定時間間隔で行ってもよい。

#### 【0082】

温度受信部 170 は、端末 2 b から、通信部 501 を介して、非覚醒温度 440 を受信する。本実施形態において、受信される非覚醒温度 440 は、信号送信部 140 により送信されたセンサデータ 450 に対応して、端末 2 b で算出されたものである。また、温度受信部 170 は、温度調整部 12 の温度を、温度受信部 170 にて受信した非覚醒温度 440 に調整させる。

#### 【0083】

センサデータ 450 は、複数のセンサの信号の値がまとめられたデータである。本実施形態においては、センサデータ 450 は、センサ群 300 b の実際の各センサで取得された値そのものを含んでいてもよい。

#### 【0084】

ここで、枕装置 1 b の制御部 100 b は、記憶部 400 b に格納された制御プログラムを実行することで、信号送信部 140、及び温度受信部 170 等として機能させられる。

また、端末 2 b の制御部 101 b は、記憶部 401 b に格納された専用アプリ等を実行することで、環境安眠算出部 110、温度算出部 120、学習部 130、信号受信部 150、及び温度送信部 160 等として機能させられる。また、本実施形態において、制御部 101 b は、第一実施形態に係るアプリ実行部 200 と同様に、専用アプリ等を実行する専用アプリ実行部として機能する。なお、制御部 101 b も、アプリ実行部 200 と同様に、枕装置 1 b の各種設定が可能であってもよい。

また、上述の枕装置 1 b 及び端末 2 b の各部は、本発明の方法を実行するハードウェア資源となる。

10

20

30

40

50

## 【0085】

〔枕調整システムXbによる枕調整処理〕

次に、図7を参照して、本発明の枕調整システムXbの第二実施形態に係る枕装置1b及び端末2bによる枕調整処理の説明を行う。

本実施形態の枕調整処理は、枕装置1bのセンサ群300の各センサの信号をセンサデータ450として、端末2bへ送信する。この上で、端末2bで、上述の第一実施形態と同様の周囲環境410の検知、及びユーザの安眠度420の算出と、非覚醒温度440の算出とを行う。端末2bで算出された非覚醒温度440は、枕装置1bへ送信される。枕装置1bは、温度調整部12の温度を、受信した非覚醒温度440に調整する。

本実施形態の枕調整処理は、主に、枕装置1bの制御部100bが、記憶部400bに記憶されたプログラムを、端末2bの制御部100bが、記憶部400bに記憶されたプログラムを、各部と協働し、ハードウェア資源を用いて実行する。

以下で、図7のフローチャートを参照して、本実施形態の枕調整処理の詳細をステップ毎に説明する。

## 【0086】

(ステップS201)

まず、枕装置1bの信号送信部140が、信号取得送信処理を行う。

信号送信部140は、ユーザによりスイッチやボタン等が押下されたり、端末2bの専用アプリ等で指示されたりしたことを検知し、信号取得送信処理を開始する。

信号送信部140は、まず、センサ群300の各センサの信号を取得して、センサデータ450としてまとめ、記憶部400bに一時的に格納する。

この上で、信号送信部140は、端末2bとの接続を確立して、センサデータ450を端末2bへ特定時間間隔で送信する。

## 【0087】

(ステップS301)

ここで、端末2bの信号受信部150が信号受信処理を行う。

信号受信部150は、枕装置1bからセンサデータ450を受信し、記憶部400bに格納する。

## 【0088】

(ステップS302)～(ステップS303)

本実施形態のステップS302は、図4に示す第一実施形態のステップS102と、ステップS303はステップS103と同様に行う。

## 【0089】

(ステップS304)

次に、温度送信部160が、温度送信処理を行う。

温度送信部160は、記憶部401bに格納された非覚醒温度440を特定時間間隔で枕装置1bへ送信する。

## 【0090】

(ステップS202)

ここで、枕装置1bの温度受信部170が、温度受信処理を行う。

温度受信部170は、非覚醒温度440を受信し、記憶部401bへ格納する。

## 【0091】

(ステップS203)

次に、温度受信部170が、温度調整制御処理を行う。

温度受信部170は、記憶部400bに格納された非覚醒温度440を温度調整部12に設定し、温度調整部12のペルチェ等の温度を非覚醒温度440に調整させる。この処理は、図4のステップS104と同様に行ってもよい。

さらに、温度受信部170は、温度調整部12の温度が非覚醒温度440になった場合に、端末2bへ通知してもよい。

## 【0092】

10

20

30

40

50

(ステップ S 3 0 5)

ここで、端末 2 b の学習部 1 3 0 が、学習を行うか否かを判断する。学習部 1 3 0 は、この判断を第一実施形態のステップ S 1 0 5 と同様に行う。

Yes の場合、学習部 1 3 0 は、処理をステップ S 3 0 6 に進める。

No の場合、学習部 1 3 0 は、枕調整処理の端末 2 b の処理を終了する。

【 0 0 9 3 】

(ステップ S 3 0 6)

学習を行う場合、学習部 1 3 0 は、学習処理を行う。

この学習処理も、第一実施形態のステップ S 1 0 6 と同様に行う。そして、学習部 1 3 0 は、記憶部 4 0 1 b の覚醒傾向データ 4 3 0 にフィードバックを行う。

以上により、本発明の第二実施形態に係る枕調整処理を終了する。

【 0 0 9 4 】

以上のように構成することで、以下のような効果を得ることができる。

本実施形態の枕調整システム X b は、枕装置 1 b と、枕装置 1 b と接続する情報処理装置である端末 2 b とを備える。枕装置 1 b は、複数のセンサと、複数のセンサの信号を情報処理装置へ送信する信号送信部 1 4 0 と、信号送信部 1 4 0 により送信された複数のセンサの信号に対応して、情報処理装置から、ユーザの覚醒を抑制するように調整するための温度である非覚醒温度 4 4 0 を受信する温度受信部 1 7 0 と、温度受信部 1 7 0 にて受信した非覚醒温度 4 4 0 に調整する温度調整部 1 2 とを備える。また、端末 2 b は、枕装置 1 から、複数のセンサの信号を受信する信号受信部 1 5 0 と、信号受信部 1 5 0 により受信された複数のセンサの信号により、周囲環境 4 1 0 を検知し、ユーザの安眠度 4 2 0 を算出する環境安眠算出部 1 1 0 と、環境安眠算出部 1 1 0 により算出された周囲環境 4 1 0 及びユーザの安眠度 4 2 0 とに対応する覚醒傾向データ 4 3 0 により、非覚醒温度 4 4 0 を算出する温度算出部 1 2 0 と、温度算出部 1 2 0 により算出された非覚醒温度 4 4 0 を枕装置 1 へ送信する温度送信部 1 6 0 とを備える。

このように構成することで、枕装置 1 b と端末 2 b とで処理を分担して、より安眠させるような温度制御を行うことが可能となる。また、枕装置 1 b が通信送信部及び温度受信部 1 7 0 を備えることで、枕装置 1 b にて周囲環境 4 1 0 の検知、及びユーザの安眠度 4 2 0 の算出、及び非覚醒温度 4 4 0 の算出をしなくてもよくなる。よって、枕装置 1 b の制御部 1 0 0 b や記憶部 4 0 0 b 等の構成等を簡素化でき、消費電力も削減でき、コストも削減できる。

また、端末 2 b が信号受信部 1 5 0 と温度送信部 1 6 0 とを備えることで、比較的高性能の制御部 1 0 1 b 及び記憶部 4 0 1 b を用いて、周囲環境 4 1 0 の検知、及びユーザの安眠度 4 2 0 の算出、及び非覚醒温度 4 4 0 の算出を行って、枕装置 1 b へ送信可能となる。このため、より高頻度及び高精度での温度制御が可能となる。また、端末 2 b は、汎用的な情報処理装置であるため、専用アプリを更新しやすく、各種アルゴリズムの改良や不具合の解消等もやりやすくなる。

結果として、システム全体のコストの削減も可能となるとともに、より適切な温度制御が可能となる。

【 0 0 9 5 】

< 第三実施形態 >

次に、図 8 を参照して、本発明の枕調整システム X c の第三実施形態に係る枕装置 1 c について説明する。

上述した第一実施形態では、複数のセンサであるセンサ群 3 0 0 a として、温度センサ 3 1 0、湿度センサ 3 2 0、及び加速度センサ 3 3 0 を含む例について説明した。また、第二実施形態のセンサ群 3 0 0 b は、センサ群 3 0 0 a と同様の各センサを用いる例について説明した。

これについて、複数のセンサとして、他の種類のセンサを用いることも可能である。本実施形態の枕装置 1 c は、制御基板 1 0 c のセンサ群 3 0 0 c に、温度センサ 3 1 0 及び湿度センサ 3 2 0 に加えて、脳波センサ 3 4 0 を含む例である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 6 】

脳波センサ 3 4 0 は、例えば、筐体 1 5 表面に設けられた電極及びアンプリファイア等であって、特定のバイアスにより脳波を検出してよい。また、脳波センサ 3 4 0 は、ユーザの頭部にベルト等で固定されて枕装置 1 c の制御基板 1 0 c と接続され、ユーザの脳波を測定してもよい。

脳波センサ 3 4 0 により、上述の第一実施形態の加速度センサ 3 3 0 と同様に、ユーザの安眠度 4 2 0 を算出可能となる。すなわち、眠りが浅い脳波等、安眠できていない兆候を取得、判断可能となる。また、脳波センサ 3 4 0 を用いて、温度算出部 1 2 0 は、ユーザがレム睡眠やノンレム睡眠の状態であることを判断し、非覚醒温度 4 4 0 の値を出力してもよい。

10

これにより、ユーザの睡眠サイクル等に対応して、正確な温度制御が可能となる。

## 【 0 0 9 7 】

なお、本実施形態において、制御部 1 0 0 c は第一実施形態の制御部 1 0 0 a と、記憶部 4 0 0 c は第一実施形態の制御部 1 0 0 a と同様の機能構成にて、温度制御を自律的に行ってもよい。

また、制御部 1 0 0 c は第二実施形態の制御部 1 0 0 b と、記憶部 4 0 0 c は第二実施形態の制御部 1 0 0 b と同様の機能構成にて、枕装置 1 c と、専用アプリ等をインストールされた端末 2 とで分担して温度制御を行ってもよい。

これらの例においても、安眠度 4 2 0 を算出する際に脳波センサ 3 4 0 を用いてもよい。

20

## 【 0 0 9 8 】

また、上述の脳波センサ 3 4 0 は一例であり、その他のセンサが備えられていてもよい。

たとえば、照度センサにより、自装置の周囲の照度を測定してもよい。照度センサにより、ユーザの周囲環境 4 1 0 を検知することが可能となる。

音センサにより、自装置の周囲の音やユーザの寝言や歯ざしりやいびき等を測定することも可能である。つまり、音センサにより、自装置の周囲の音をユーザの周囲環境 4 1 0 として算出したり、ユーザの寝言や歯ざしりやいびき等から安眠度 4 2 0 を算出したりすることが可能となる。また、ユーザの寝具や被服の音を検出することで、ユーザの安眠度 4 2 0 を算出してもよい。

30

温度センサにより、ユーザの体温を計測することも可能である。この体温は、皮膚表面の体温及び/又は深部体温を計測してもよい。これにより、ユーザの安眠度 4 2 0 の算出の補助を行うことが可能となる。

脈波センサにより、ユーザの脈波を検知することも可能である。この脈波によっても、ユーザの安眠度 4 2 0 を算出可能となる。

筋電センサにより、ユーザの筋肉の活動電位（表面筋電位）の強度を測定することも可能である。筋電センサにより、ユーザの睡眠中の安眠度 4 2 0 を算出することが可能となる。

呼気センサにより、ユーザの呼吸を検知することも可能である。呼気センサによりユーザの呼気の状態から安眠度 4 2 0 を算出することも可能である。

40

## 【 0 0 9 9 】

なお、本実施形態の脳波センサ 3 4 0 として、必ずしも「脳波」ではなく、脳磁場を測定する磁気センサ等を用いてもよい。

さらに、その他のセンサ等も用いることが可能である。これらのセンサは、上述の第 1 乃至第三実施形態において、任意の組み合わせとして用いられてもよい。

## 【 0 1 0 0 】

< 第四実施形態 >

次に、図 9 を参照して、本発明の枕調整システム X d の第四実施形態に係る枕装置 1 d について説明する。

本実施形態の枕装置 1 d は、制御基板 1 0 d 上の通信部 5 0 0 により、独立した他装置

50

と連動して、温度制御を行う。

このため、本実施形態の枕装置 1 d は、複数のセンサとして、これらの他装置からの信号を受信してもよい。また、枕装置 1 d は、端末 2 d 以外の他装置と連動して、温度制御を行ってもよい。

#### 【 0 1 0 1 】

具体的には、本実施形態の枕装置 1 d は、枕装置 1 の制御用に公開された制御 A P I ( Application Programming Interface ) に対応した I o T ミドルウェア 4 6 0 を記憶部 4 0 0 d に格納している。

また、制御部 1 0 0 d は、上述の第一乃至第三実施形態の各機能部と同じ又は類似の機能に係る処理を実行するのに加えて、この I o T ミドルウェア 4 6 0 を実行する。これにより、制御部 1 0 0 d は、制御 A P I 実行部として機能する。つまり、枕装置 1 d は、他装置と連動して、温度制御を行うことが可能となる。

#### 【 0 1 0 2 】

本実施形態においては、例えば、室温計、睡眠計、呼気計、カメラ等のセンサ群 3 0 0 に対応する装置、及び / 又は情報処理装置である端末 2 d、外部サーバ等と連動可能である。

#### 【 0 1 0 3 】

室温計は、例えば、自装置及びユーザのいる室内の室温を取得する温度センサを備えた温度計測装置である。室温計は、I o T 用の無線通信回路等により、取得した温度を枕装置 1 d へ送信する。これにより、枕装置 1 d は自装置の周囲の温度と同様の室温を取得可能となる。なお、この室温系と同様に、I o T 用の無線通信回路等を備えた湿度計や、これらを内蔵した空気清浄機等と連動することも可能である。

#### 【 0 1 0 4 】

睡眠計は、例えば、ユーザが睡眠中であることを検知可能な睡眠検知用の装置である。睡眠計は、例えば、ユーザの体動を検知することが可能な加速度センサを備えていてもよい。具体的には、睡眠計は、例えば、ベッドに備えられたバネに連動する機械的な加速度センサ等であってもよい。また、睡眠計は、I o T 用の無線通信回路等により、ユーザが睡眠中であるか覚醒しているかを枕装置 1 d へ送信する。

#### 【 0 1 0 5 】

呼気計は、例えば、ユーザの呼吸の状態を測定する気圧計や C O<sub>2</sub> 計等の呼気センサを備えている装置である。呼気計も I o T 用の無線通信回路等により、測定結果を送信する。

#### 【 0 1 0 6 】

カメラは、ユーザの撮像が可能なネットワークカメラ等であってもよい。また、カメラは、赤外線暗視装置等が含まれていてもよい。たとえば、カメラは、天井付近に設けられ、就寝中のユーザを撮像し、ユーザの頭や身体を認識し、ユーザの体動を検知可能である。これにより、加速度センサ 3 3 0 と同様に、ユーザの安眠度 4 2 0 を算出可能となる。また、カメラは、ユーザの顔を撮像して、汗の反射等を検知することも可能である。これにより、湿度センサ 3 2 0 と同様に、ユーザの発汗を検知することも可能となる。

#### 【 0 1 0 7 】

これらのセンサ群 3 0 0 に対応する装置により、周囲環境 4 1 0 を検知し、ユーザの安眠度 4 2 0 を算出可能となる。

#### 【 0 1 0 8 】

また、本実施形態の端末 2 d は、上述の第一乃至第三実施形態と同様の情報処理装置である。端末 2 d は、上述の第一乃至第三実施形態と同じ又は類似の専用アプリ等を実行し、上述の機能部と同様の処理を実行する。これに加え、端末 2 d は、内蔵する各種センサの信号を枕装置 1 d へ送信してもよい。たとえば、端末 2 d は、内蔵する加速度センサ 3 3 0 により測定されたユーザの安眠度 4 2 0 を算出して、枕装置 1 d へ送信してもよい。また、端末 2 d は、上述のカメラと同様の処理を内蔵カメラで実現してもよい。

また、端末 2 d として、ユーザの腕等に装着されたバンド端末、時計型端末、貼り付け

10

20

30

40

50

型端末、体内埋め込み型端末、飲み込み型のロボット等を用いるような構成も可能である。

#### 【0109】

また、外部サーバは、例えば、イントラネットのサーバや、いわゆる「クラウド」上のサーバ等の情報処理装置である。この外部サーバは、上述の第二実施形態の端末2bと同様に、枕装置1dと分担して温度制御を行ってもよい。

また、外部サーバは、多数のユーザの属性、覚醒傾向データ430の学習結果やカスタマイズデータ等を収集して、平均化データを作成してもよい。

また、外部サーバは、端末2用の専用アプリを配布したり、枕装置1dの制御プログラムであるファームウェアを提供したりしてもよい。

10

#### 【0110】

以上のように構成し、外部の他装置と連携することで、本実施形態の枕装置1dは、より正確にユーザの覚醒を抑制する温度に調整可能となる。また、枕装置1dを、外部の情報処理装置から、ユーザの環境にあった最適な構成で、温度制御させることが可能となる。

また、枕装置1dは、複数のセンサを内蔵しなくてもよくなるため、構成を単純化して、コストを削減できる。

#### 【0111】

<他の実施形態>

なお、上述の各実施形態では、センサ群300において、二種以上のセンサが備えられている旨記載した。これについて、測定される物理量が同種であっても、配置、測定対象、測定方向等が異なるセンサが備えられているような構成も可能である。

20

たとえば、温度センサ310は、複数、備えられていてもよい。これにより、自装置の温度と、外部の温度差を測定可能であってもよい。また、ユーザの体温を検知するような温度センサ310も同時に使用可能であってもよい。

また、湿度センサ320も、複数、備えられていてもよい。この場合、湿度センサ320は、自装置の周囲の湿度を検知することが可能であってもよい。つまり、温度センサ310は、自装置の周囲の湿度と、ユーザの発汗とを同時に測定可能であってもよい。

また、加速度センサ330も、複数、備えられていてもよい。この場合、各加速度センサ330は、例えば、頭部、体幹部、手足等で別々の加速度を検知して、寝返りと不随意運動等を測定してもよい。

30

また、カメラについては、例えば、複数のアングルのカメラを配置してもよい。また、ユーザの就寝部屋の中央に配置したカメラ、ユーザの寝顔を映すカメラ等を別々に配置してもよい。

また、脳波センサ340も、例えば、脳の複数の部位についてのセンサを配置してもよい。また、脈波センサについては、例えば、深部(体幹)の脈波と、末梢の脈波とを比較してもよい。また、呼気センサについても、気圧計とCO<sub>2</sub>計等の測定対象が異なる別種のセンサを用いてもよい。これらの差異等から、ユーザの安眠度420をより精度高く算出することも可能である。

また、照度センサ及び音センサについても、それぞれ、ユーザの寝ている場所と、外の照度とを比較して、周囲環境410を検知する手助けを行うことも可能である。

40

これらのセンサの組み合わせにより、周囲環境410の検知、及びユーザの安眠度420の算出を正確にすることができる。よって、よりユーザの個人差に配慮して、ユーザの覚醒を抑制して安眠させることが可能な非覚醒温度440を、正確に算出することができる。

#### 【0112】

また、上述の各実施形態については、枕装置1について、ユーザがベッドや布団等で頭を乗せる典型的な枕である例について説明した。しかしながら、枕装置1は、必ずしも典型的な枕でなくてもよい。たとえば、枕装置1は、抱き枕、シーツ等の敷物、寝袋、掛布団、運転席シート、衣服等として構成されていてもよい。

50

## 【0113】

また、上述の各実施形態では、端末2で専用アプリ等を実行する例について説明した。しかしながら、枕装置1でウェブサーバーを実行し、端末2のウェブブラウザ等で設定するような構成も可能である。

## 【0114】

また、上述の各実施形態では、枕装置1に二次電池11が内蔵されている例について説明した。しかしながら、枕装置1は、二次電池11ではなく、交流電源を直流に変換するスイッチング電源等により、制御基板10に電源が供給されてもよい。この場合、AC-DCアダプターのような外部電源により、電源が枕装置1に供給されてもよい。また、一次電池により、枕装置1の各部に電源が供給されてもよい。また、上述の温度調整部12によるペルチェ効果やスターリングエンジンの駆動、外部からの熱の付加による発電、化学的な燃料電池等での発電により、制御基板10に電力を供給してもよい。

10

## 【0115】

また、上述の本発明の第一乃至第四実施形態においては、本発明の特徴を主要な構成に絞って説明した。しかしながら、これらの実施形態の機能部の構成の組み合わせは任意である。すなわち、第一乃至第四実施形態のいずれかの構成、任意の組み合わせの構成、又は、全ての構成要素及び機能部を備えた構成であってもよい。

また、枕装置1及び端末2は、上述の第一乃至第四実施形態で記載していない機能部を更に備えていてもよい。

## 【0116】

また、上記実施形態の構成及び動作は例であって、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更して実行することができることは言うまでもない。

20

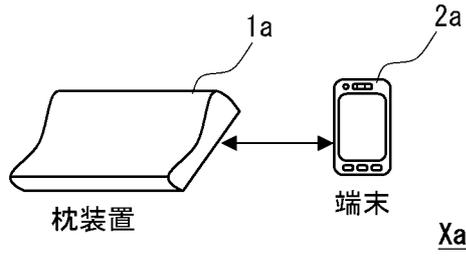
## 【符号の説明】

## 【0117】

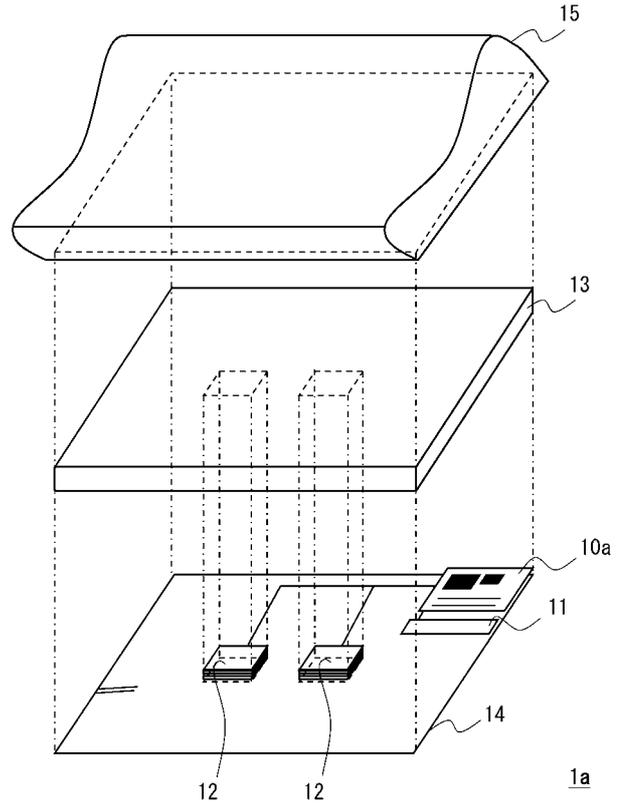
1, 1a, 1b, 1c, 1d 枕装置、2, 2a, 2b, 2d 端末、10, 10a, 10b, 10c, 10d, 10a 制御基板、11 二次電池、12 温度調整部、13 ゲルシート、14 放熱部材、15 筐体、100, 100a, 100b, 101b, 100c, 100d 制御部、110 環境安眠算出部、120 温度算出部、130 学習部、140 信号送信部、150 信号受信部、160 温度送信部、170 温度受信部、200 アプリ実行部、300, 300a, 300b, 300c センサ群、310 温度センサ、320 湿度センサ、330 加速度センサ、340 脳波センサ、400, 400a, 400b, 401b, 400c, 400d 記憶部、410 周囲環境、420 安眠度、430 覚醒傾向データ、440 非覚醒温度、450 センサデータ、460 IoTミドルウェア、500, 501 通信部、600 入力部、700 表示部、X, Xa, Xb, Xc, Xd 枕調整システム

30

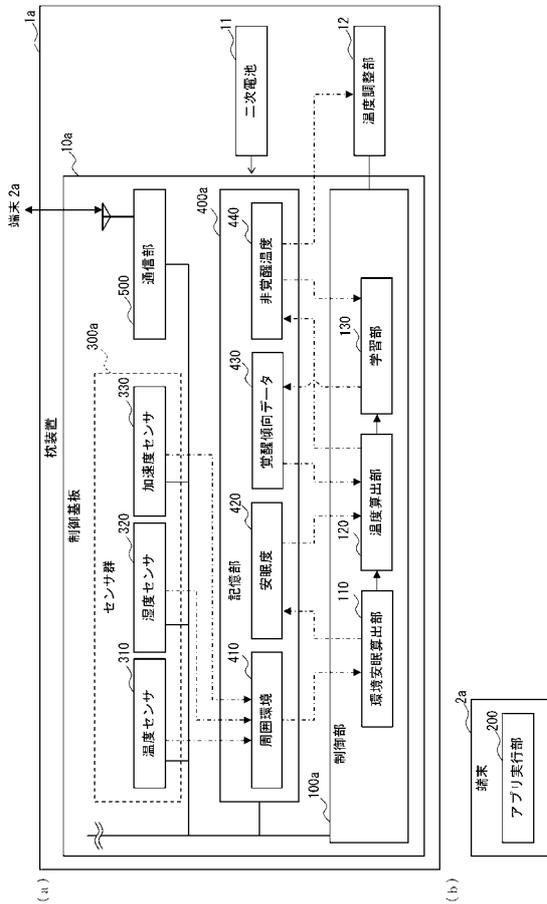
【図1】



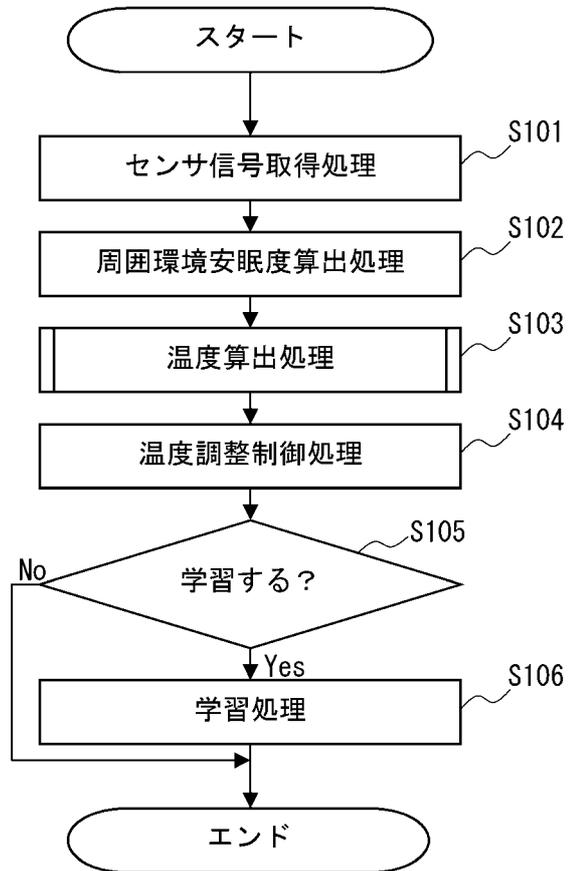
【図2】



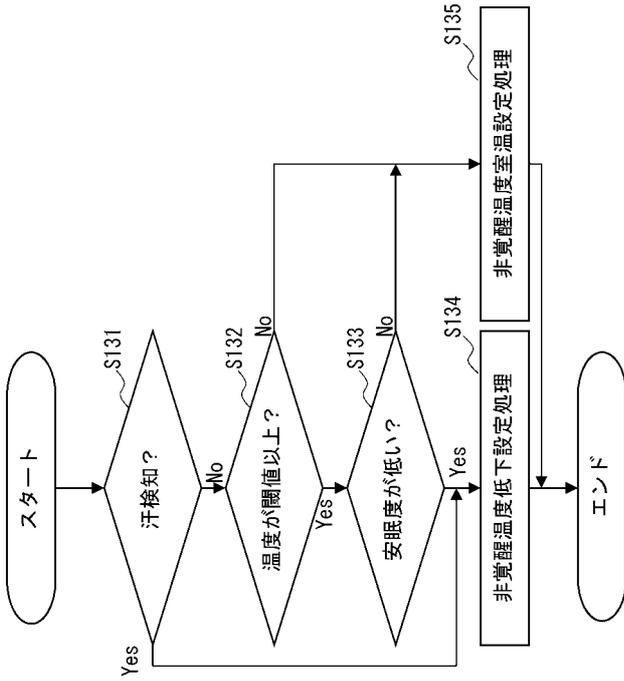
【図3】



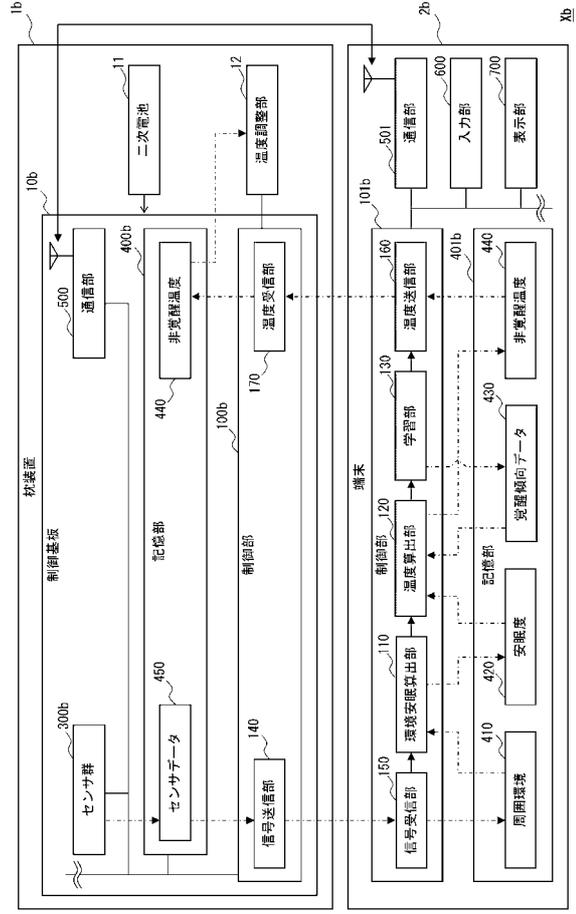
【図4】



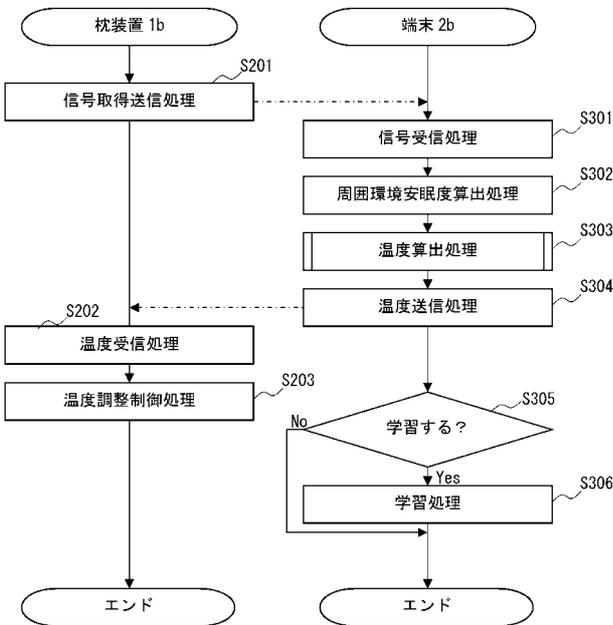
【図5】



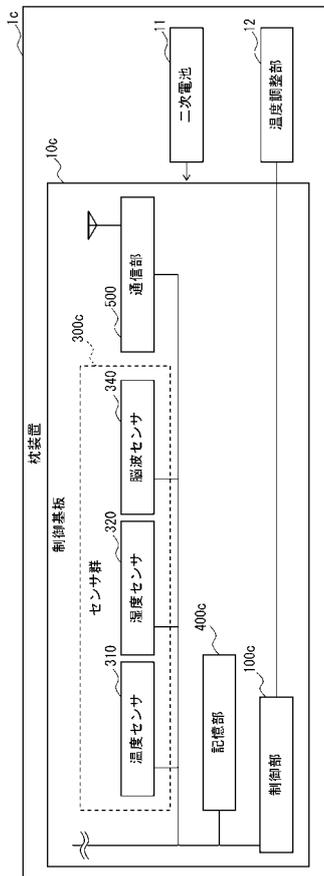
【図6】



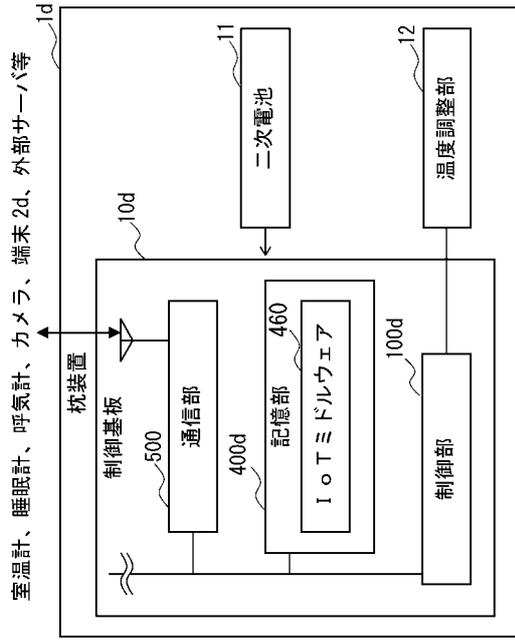
【図7】



【図8】



【図9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 里穂

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 阿南 愛

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

Fターム(参考) 3B102 AA04 AB02 AB07 AC01

4C117 XB18 XC02 XC15 XE06 XE14 XE18 XE19 XE20 XE23 XE24

XE26 XE33 XE43 XF13 XG06 XJ13 XJ18 XJ42 XN04

专利名称(译)	枕头装置，枕头调节系统及枕头调节方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2019141358A</a>	公开(公告)日	2019-08-29
申请号	JP2018029080	申请日	2018-02-21
[标]申请(专利权)人(译)	日本电装株式会社		
申请(专利权)人(译)	Denso公司		
[标]发明人	渡邊里穂 阿南愛		
发明人	渡邊 里穂 阿南 愛		
IPC分类号	A47G9/10 A61B5/00		
FI分类号	A47G9/10.T A61B5/00.102.A		
F-TERM分类号	3B102/AA04 3B102/AB02 3B102/AB07 3B102/AC01 4C117/XB18 4C117/XC02 4C117/XC15 4C117/XE06 4C117/XE14 4C117/XE18 4C117/XE19 4C117/XE20 4C117/XE23 4C117/XE24 4C117/XE26 4C117/XE33 4C117/XE43 4C117/XF13 4C117/XG06 4C117/XJ13 4C117/XJ18 4C117/XJ42 4C117/XN04		
代理人(译)	前岛幸彦 长谷川 明 村上 大勇 小河 卓		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：提供一种不容易唤醒使用者的枕头装置。[解决方案] 枕头装置1a包括传感器组300a，环境睡眠计算单元110，温度计算单元120和温度调节单元12。传感器组300a包括检测周围环境和用户状态的多个传感器。环境睡眠计算单元110基于来自传感器组300a的传感器的信号来确定睡眠用户的周围环境410和睡眠程度420。温度计算单元120计算用于抑制用户从周围环境410，睡眠度420和唤醒趋势数据430中唤醒的非唤醒温度440。温度调节单元12将温度调节至由温度调节单元12计算出的非苏醒温度440。[选择图]图3

