

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3600586号**  
(P3600586)

(45) 発行日 平成16年12月15日(2004.12.15)

(24) 登録日 平成16年9月24日(2004.9.24)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

F 2 4 F 11/02

F 2 4 F 11/02

1 0 4 Z

A 4 7 G 9/10

F 2 4 F 11/02

1 0 2 S

A 6 1 B 5/00

F 2 4 F 11/02

1 0 3 A

A 6 1 B 5/022

A 4 7 G 9/10

V

A 6 1 B 5/0245

A 6 1 B 5/00

G

請求項の数 4 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-40264 (P2002-40264)  
 (22) 出願日 平成14年2月18日(2002.2.18)  
 (65) 公開番号 特開2003-240320 (P2003-240320A)  
 (43) 公開日 平成15年8月27日(2003.8.27)  
 審査請求日 平成14年2月18日(2002.2.18)

(出願人による申告) 「国の委託研究の成果に係る特許出願(平成13年度文部科学省「科学技術総合研究」調査研究題目「身体・環境状況をリアルタイムにセンシングするウェアラブル機器に関する研究」)産業活力再生特別措置法第30条の適用を受けるもの」

(73) 特許権者 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100058479  
 弁理士 鈴江 武彦  
 (74) 代理人 100084618  
 弁理士 村松 貞男  
 (74) 代理人 100068814  
 弁理士 坪井 淳  
 (74) 代理人 100092196  
 弁理士 橋本 良郎  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空気調節システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

睡眠中のユーザの体温や身体の動きなどの生体情報を計測する生体情報計測装置と、この生体情報計測装置で計測された生体情報に基づき、冷暖房や除湿などの空気調節を行う空気調節装置から構成される空気調節システムであって、

前記生体情報計測装置は、

睡眠中のユーザの体温を計測する第1の生体情報計測手段と、

前記第1の生体情報計測手段で計測された体温の測定値を含む生体情報を前記空気調整装置に送信する送信手段と、

を具備し、

前記空気調節装置は、

前記送信手段から送信された生体情報を受信する受信手段と、

前記受信手段で受信された生体情報中の体温の計測値に基づき、ユーザの就床時から睡眠中のユーザの体温が最も低くなる時点までは当該就床時の室温の設定温度を少しずつ上げていき、当該時点以降は当該時点での設定温度を維持するように、室温を調整する第1の調節手段と、

を具備したことを特徴とする空気調節システム。

【請求項2】

前記空気調節装置は、

就床時の室温の設定温度を所定の時刻までは少しずつ上げていき、当該時刻以降は当該時

刻での設定温度を維持するように、室温を調整する第2の調節手段と、前記第1の調節手段で室内の温度を調節する第1のモード、及び前記第2の調節手段で室内の温度を調節する第2のモードのうちのいずれか一方のモードに設定する手段と、をさらに具備したことを特徴とする請求項1記載の空気調節システム。

【請求項3】

前記生体情報測定装置は、ユーザの脈拍を測定する第2の生体情報計測手段と、GSR (Galvanic Skin Reflex) を計測する第3の生体情報計測手段と、血圧を計測する第4の生体情報計測手段とのうちの少なくとも1つをさらに具備し、

前記送信手段は、脈拍、GSR及び血圧のうちの少なくとも1つと体温とを含む前記生体情報を前記空気調整装置に送信し、

前記第1および第2のモードのうちのいずれか一方に設定する手段は、第2のモードに設定されている場合に、前記受信手段で受信された生体情報中の各計測値及び各計測値の変動量と、それらの前記第2のモードでの想定値との差分が予め定められた値以上であるとき、前記第1のモードへ切り替えることを特徴とする請求項2記載の空気調節システム。

【請求項4】

前記生体情報計測装置は、睡眠しているユーザの頭部から前記生体情報を計測できるように枕に内蔵されていることを特徴とする請求項1記載の空気調節システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、睡眠中のユーザから計測される生体情報を用いて空気調節する空気調節システム、睡眠中のユーザから計測される生体情報を用いて睡眠中の姿勢を調節する安眠装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

地球の温暖化や都心でのセキュリティの確保のために、夜間でもエアコンをつけて、安眠を得たいという要求が高くなっている。

【0003】

従来は、就床時の寝苦しさを我慢して、窓をあけて寝ることで対処している場合が多かった。しかし、窓を開けてねると、治安に対する不安感などから、熟睡できないという問題も生じている。従って、窓をしめて、なおかつ寒すぎず、暑すぎない快適な眠りを保証する必要性が増大している。

【0004】

しかし、エアコンをつけたまま寝たために、風邪をひいてしまうということがよくある。これは、以下のような理由による。

【0005】

よく知られているように、人間の睡眠のパターンには、ノンレム(NREM)睡眠と、レム(REM)睡眠とで1サイクルになっている。NREM睡眠期の始まりから、REM睡眠期の終わりまでのサイクルの長さは、約90~110分といわれている。このサイクルが、一夜のうちに、4~5回出現し、朝の覚醒に移る。NREM睡眠は、さらに4つの段階(stage)に分かれている。第1stageが最も眠りが浅く、第4stageが最も眠りが深い。第4stageの深い眠りは、睡眠を開始してから最初の第1~2にサイクルに出現し、後半(つまり明け方の覚醒に近づくほど)出現しにくくなる。代わりに、REM期の持続時間が後半になるほど、長くなる。

【0006】

第1stageでは、脳波の周波数が2~7Hzの低振幅不規則波が出ている。第2stageは睡眠紡錘波(12から15Hz)が出てくる。第3stageでは、高振幅の徐波(2Hz以下で頂点間振幅が75μV以上)が、20~50%の確率で出現する。第4stageはこれがさらに進み、高振幅徐波が50%以上となる。REM期は低振幅不規

10

20

30

40

50

則波が出ており、第1 stage に似ている。

【0007】

覚醒からNREMの第1 stage、第2 stage、第3 stage、第4 stage を経て、REM期睡眠を経て、覚醒する。REM期は、血圧が上昇し、心拍数の増加・発汗など交感神経優位の状態にある。

【0008】

体温は覚醒と同時に上昇をはじめ、16時から18時の間に最高値に達する。その後、就床時に向かって、なだらかに低下する。この体温は夜間睡眠中さらに低下する。睡眠後半には、最低値に達する。

【0009】

エアコンをつけたままであると、上記のような睡眠者の体温の変化とは無関係に、設定された温度のまま一定となっている。就床時に設定されている温度は、夜間睡眠中で最も高い体温に対して、適した温度であるため、夜間睡眠時の平均体温、特に覚醒時の体温に対しては、低い温度になっている。このため、就床時には快適と感じた温度では、寒くなり、往々にして風邪を引いてしまうのである。

【0010】

さらに、REM期は覚醒時に近いので、体温、脈拍は上昇しているが、NREM期、特に深い眠りである第4 stageには、体温や脈拍が下降しており、眠りの周期中でも変化がある。

【0011】

以上のように、従来のエアコンでセンシングしている温度は、室内の温度であり、睡眠者自身の温度が測られていない。このために、睡眠者の体温変化に関係なく温度をコントロールしているため、寒すぎたり、暑すぎたりするという問題が出てくる。

【0012】

一方、睡眠者自身の体温を測ろうとすると、特開平5-240970号公報では、送信手段を設けたセンサからのデータを無線で受信手段を設けた腕時計へ送信し、腕時計のディスプレイに表示させる端末が考えられている。あるいは、特開平8-10232号公報では、体表面へ張り付けあるいはベルトにより測温部を装着し、被計測者の体温を自動的に計測し収集するというもので、特に幼児や子供の体温計測を正確に行うという点に主眼が置かれている。特開平9-322882号公報では、本体を手首に装着して各種健康情報を記録する端末が考えられている。これはバイタルデータを記録する時刻をあらかじめ設定しておく音声にてその時刻と記録方法を教えてくれるというものである。特開2001-112725号公報では、腕時計型に形成された生体情報計測装置を手首に装着して、心拍や血圧などの生体情報を計測し、被計測者の体調悪化を事前に警告するということが考えられている。

【0013】

しかし、これらの方法では、体温計測のため、腕時計型の計測機器を身につけないといけないため、心臓などに問題がある睡眠者の場合には、よいが、一般の睡眠者には、好まれないという問題がある。

【0014】

一方、肥満がこうじて、咽喉部に脂肪がつき、いびきをかきようになる。これが進むと、睡眠中にのどの奥がふさがって呼吸障害が起こる病気、睡眠時無呼吸症候群となる。一時的に酸素摂取ができなくなる。無呼吸の時間がながくなると、突然死に至ることになる。呼吸が止まるたびに覚醒反応が起こるので、眠りが浅く、昼間眠気で仕事に差し支えることもある。無呼吸症候群になっているかどうかを確認するためには、睡眠中にエアマスクをつけ、酸素摂取量を計測する方法がとられている。

【0015】

計測の結果、無呼吸症候群でないと判明しても、いびきをかいている時間が長いと、熟睡感がないと問題がある。一番の解決策は、やせることであるが、なかなかやせられない場合が多い。いびき防止策としては、例えば、鼻腔の外側にテープをはり、鼻腔を広げるよ

10

20

30

40

50

うなものが市販されている。しかし、テープを貼って、睡眠をとることに抵抗感があり、定常的な使用にいたらない場合が多い。

【0016】

また、睡眠時無呼吸症候群でなくても、夜間の光や騒音、夜勤などのライフスタイルの夜型化などにより、睡眠障害や睡眠異常に悩む人が多く、調査では、日本人の5人に1人が不眠に悩むという結果もある。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

現状のエアコンでは、室内温度に追随しているため、睡眠中のユーザの体温変化に追随せず、覚醒時の体温低下や就床時の寝苦しきなどに対応できず、寒すぎたり、暑すぎたりして、体調を崩す原因となっている。治安上の理由から窓を閉めての熟睡を保証するためにも、睡眠中のユーザの体温変化に対応した温度調整が必要である。

10

【0018】

一方、肥満などからくるいびきも安眠の障害になっている。いびきは咽喉での空気のとおりが悪くなっていることが原因である。寝返りをうつなど姿勢をかえることができれば、いびきをとめ、熟睡できる。

【0019】

そこで、本発明は、上記問題点に鑑み、睡眠中のユーザに快適な眠りと、安眠できる環境を提供することができる空気調節システムおよび安眠装置を提供することを目的とする。

【0020】

20

すなわち、睡眠中のユーザの体調の変化に追従した室温や湿度などの調節が行える空気調節システムを提供することを目的とする。

【0021】

また、睡眠中のユーザのいびきを抑制して、睡眠中のユーザに快適な眠りを提供することができる安眠装置を提供することを目的とする。

【0022】

【課題を解決するための手段】

本発明の空気調節システムは、睡眠中のユーザの体温や身体の動きなどの生体情報を計測する生体情報計測装置と、この生体情報計測装置で計測された生体情報に基づき、冷暖房や除湿などの空気調節を行う空気調節装置から構成される空気調節システムであって、前記生体情報計測装置は、睡眠中のユーザの前記生体情報を計測する生体情報計測手段と、この生体情報計測部で計測した生体情報を前記空気調整装置に送信する送信手段とを具備し、前記空気調節装置は、前記送信手段から送信された生体情報を受信する受信手段と、この受信手段で受信した生体情報に基づき、室内の温度や湿度を調整する第1の調節手段と、予め設定された室温や湿度に基づき室内の温度や湿度を調節する第2の調節手段と、前記第1の調節手段で室内の温度や湿度を調節する第1のモードと、前記第2の調節手段で室内の温度や湿度を調節する第2のモードのうちいずれか一方のモードに設定する手段とを具備したことにより、睡眠中のユーザの体温などの生理値の変化に対応した温度/湿度調整ができるので、安心して、エアコンをかけたまま、睡眠をとることが可能となる。

30

40

【0023】

本発明の安眠装置は、睡眠中のユーザの呼吸音を基に、生体情報としてのいびきを検知する検知手段と、この検知手段でいびきを検知したとき、当該検知されたいびきの継続時間を測定する第1の測定手段と、前記測定されたいびきの継続時間に基づき、睡眠中のユーザの姿勢を調節する調節手段とを具備したことにより、睡眠中のユーザがいびきをかいていれば、姿勢をかえることでいびきをとめ、安眠できるようにすることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0025】

50

(第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る空気調節システムの概略構成例を示したもので、大きく分けて、空気調節装置100と生体計測装置200とから構成されている。

【0026】

通常エアコンと呼ばれる空気調節装置100は、睡眠しようとするユーザが自ら温度設定などをおこなうリモコン111と、室内に設置された温度・湿度センサ110と、通信部101と第1の制御部102と第2の制御部103と切替部104と空気調節部105から構成されている。

【0027】

空気調節部105は、室内の冷房、暖房、除湿などを行うもので、第1の制御部102あるいは第2の制御部103で決定された運転条件に基づき、第1の制御部102あるいは第2の制御部103の制御のもと、動作するようになっている。 10

【0028】

第2の制御部103は、リモコン111で設定された温度や風量、運転時間などの運転条件と、温度・湿度センサ110で計測された室内の温度・湿度をもとに、空気調節部105の運転条件を決定して、空気調節部105を動作させるようになっている。

【0029】

第1の制御部102は、リモコン111で設定された温度や風量、運転時間などの運転条件と、温度・湿度センサ110で計測された室内の温度・湿度と、さらに、生体計測装置200で計測された生体情報とをもとに、空気調節部105の運転条件を決定して、空気調節部105を動作させるようになっている。 20

【0030】

切替部104は、例えば、リモコン111からの指示に従って、第1の制御部102で室内の温度や湿度を調節する第1のモードと、第2の制御部103で室内の温度や湿度を調節する第2のモードのうちのいずれか一方のモードに切り替えるようになっている。

【0031】

通信部101は、生体計測装置200と通信を行うためのもので、ここでは、主に、生体計測装置200で計測されて送信されてきた生体情報を受信するようになっている。

【0032】

図1に示した空気調節システムの特徴は、予め設定された室温、温度などの条件と実際の室内温度・湿度以外に、睡眠しているユーザから計測した生体情報、例えば、体温、加速度、血圧、GSR (Galvanic Skin Reflex; 皮膚電気反射) などを利用して、睡眠しているユーザの安眠に適した運転制御を行うようにした点に特徴がある。 30

【0033】

生体計測装置200は、生体情報計測部201と通信部202と重量測定部205から構成されている。

【0034】

生体情報計測部201で計測された生体情報は、通信部202を通じて空気調節装置100に送信されるようになっている。 40

【0035】

なお、生体計測装置200の通信部202と空気調節装置100の通信部101との間の通信方式は、無線通信方式であることが好ましく、例えば、Bluetooth (TM) などの近距離無線通信方式を用いてもよい。

【0036】

生体情報計測部201は、ここでは、例えば、2種類の生体情報を計測するために、睡眠している計測対象のユーザの体温を測定する体温測定部203と、当該ユーザの加速度を測定する加速度測定部204から構成されている。

【0037】

生体計測装置200自体は、たとえば、図3に示すように、枕の中に内蔵されていてもよ 50

い。言い換えれば、生体計測装置 200 自体が、生体情報を計測して、空気調整装置 100 に送信する機能の他に、枕としての機能を有するものであってもよい。

【0038】

図 3 に示したような、枕としての機能を持つ生体情報計測装置 200 の場合、体温や加速度の測定部 203、204、その他、図 1 では示していないが、血圧、GSRなどを計測するための測定部がさらに設けられているときは、それらも含めた生体情報計測部 201 は、睡眠しているユーザの首の部分に直に接触するような位置に設けられている。

【0039】

体温測定部 203 は、就床から覚醒までの睡眠している計測対象のユーザの体温を計測する。加速度測定部 204 は、計測対象のユーザが寝返りをうったかどうか、寝返りをうった場合には、そのときの動きの激しさや、などを計測するようになっている。これらは、どれも公知・公用技術で構成することができるとともに、本発明の要旨ではないので、これらの説明は省略する。

10

【0040】

重量測定部 205 は、ユーザが、枕としての生体計測装置 200 に頭を寝かせたときの重みと、頭を枕から離れたときの重みを検知して、生体情報計測部 201 での計測開始・終了（生体情報計測部 201 のオン、オフ）を制御するようになっている。

【0041】

人間の頭部の重量は 10 kg 以上あるので、頭部が枕としての生体計測装置 200 上に図 3 のようにのせられると、重量測定部 205 で測定される値は 10 kg 以上を越えるので、生体情報計測部 201 での生体情報の計測が開始するようになる。一方、起きあがるときには、重量測定部 205 で測定される値は、極端に小さくなるので、生体情報の計測を終了する。起床し、寝具が押入れにしまわれたときに、他の寝具の重みがかかたりするが、10 kg 以上になることはない。

20

【0042】

次に、重量測定部 205 で生体情報の計測開始・終了を制御しながら、生体情報を測定する、生体計測装置 200 の処理動作について、図 6 に示したフローチャートを参照して説明する。

【0043】

まず、重量測定部 205 で、10 kg 以上の重量を計測（検知）したとき（ステップ S 101）、そのとき、生体情報の測定をしていなければ（ステップ S 102）、測定を開始する（ステップ S 103）。

30

【0044】

生体情報の測定中に、体温が例えば、34 度以下であったり（ステップ S 104）、あるいは、逆に 39 度以上であったり（ステップ S 106）すると、異常があることを、例えば、通信部 202、通信部 101 を通じて、家族やあるいはケアセンターに通報するようにしてもよい（ステップ S 105）。体温測定は、一定時間毎（例えば 10 分）経過する度に測定する。

【0045】

また、ステップ S 105 における通報は、空気調整部 100 が ECHONET（エコーネットコンソーシアム）が提唱している家庭内の電灯線や無線を利用したネットワークの規格）や家庭内の LAN につながっていれば、通信部 202 を介して、空気調整装置 100 の通信部 101 に送られ、そこから ECHONET あるいは LAN を介して、通報される。あるいは、通信部 202 にて直接公衆回線に接続してもよい。

40

【0046】

一方、重量測定部 205 で計測（検知）される重量が、1 kg 以下になったときには（ステップ S 107）、そのとき、生体情報の測定中であれば（ステップ S 108）、計測を終了する（ステップ S 109）。

【0047】

脈拍は、通常脈波センサを用いて、血中のヘモグロビンの流量により、計測されるため、

50

頸部では残念ながらあまり精度高く計測ができない。このため、図4に示すように、脈拍を測定するために、指輪形状の脈拍センサ（脈拍測定部211）から構成される、同じく指輪形状の生体計測部210を、計測対象のユーザの指に装着するようにする。図2に示すように、この指輪形状の生体計測部210には、例えば、通信部212が内蔵されており、この通信部212より、脈拍測定部211で測定された脈拍が空気調節装置100内の通信部101に送られる。あるいは、指輪形状の生体計測部210は、脈拍測定部211のみを有し、この脈拍測定部211と、例えば枕としての生体計測装置200の通信部202が接続されていて、通信部202を介して、測定された脈拍が空気調節装置100に送信されるようになっていてもよい。

【0048】

10

図5は、計測される体温と、エアコンによる温度変化の一例を示したものである。体温は、図5では、実線で示されている。体温が、次第に減少し、午前5時ごろ、最も体温が低くなり、例えば、35.5度近くまで下がる。覚醒時の午前6時ごろには、少し上昇する。

【0049】

これに対し、通常のエアコン（第2のモード（以下、通常運転モードと呼ぶ）で空気調節装置100が運転しているとき）では、設定された温度のままである。図5では、通常運転モードの場合を、一点鎖線で示している。図5には、就床時にユーザが室温を26度に設定した場合を示している。就床時には、26度で快適と感じるが、覚醒時には、体温は2度近く、下がっているのので、寒いと感じてしまう。逆に覚醒時にちょうどよい温度、例えば、27度に設定したとすると、今度は、暑く寝苦しく、安眠できないことになってしまう。

20

【0050】

これを是正するために、例えば、本実施形態では、第1のモード（以下、安眠モード）を設けている。なお、安眠モードにはさらに2つのモードがあり、1つは標準安眠モードであり、他の1つは、個別安眠モードである。

【0051】

標準安眠モードに設定した場合の室温の変化は、図5では、2点鎖線で示している。

【0052】

標準安眠モードの場合、通常運転モードのように、就床時にリモコンで設定された温度で一定に保つのでなく、体温が最もさがる午前5時ごろには、設定温度より高い温度設定になるように、温度を少しずつ上げていく。さらに、午前5以降は、その設定を保つようにしている。たとえば、就床時には、室温が26度に設定されたとすると、最も体温が低くなる午前5時に、1度上げて、27度になるようにしている。その後は、ユーザから指示があるまで、27度のままになるようにしている。

30

【0053】

しかし、実際には、図5の実線で示すように、睡眠中のユーザの体温は、直線的に減少しているわけではない。さらに、上記のような標準安眠モードの場合の室温調節では、就寝中には就床時のときより1度ほど体温が低下するという仮定のもとに、体温が最も低くなる時刻には、就床時の設定温度より1度高くなるように調節している。しかし、就床時からの体温低下が1度ではなく、1.5度、あるいは2度であるユーザもいるかもしれない。また、夜型人間の場合には、体温が最も低くなるのが、午前5時よりあとにずれている場合もある。あるいは、同じユーザであっても、夏と冬では、体温変化が異なる。冬期には、就床時に暖かくなるようにするが、実際に睡眠に入ってしまうと、暖房は必要がないので、暖気運転はやめてもよい。覚醒する1時間ほど前に、暖気運転を開始し、室内を暖めるようにすればよい。また、季節にかかわらず飲酒をしたりすれば、就床時には夏期は暑く、冬期も暖かく感じている。しかし、血中からアルコールが抜けていくと、寒気を感じるのので、そのころには、就床時の設定よりは、高い温度にする必要がある。

40

【0054】

このように、夜間睡眠中の体温変化は、ユーザ個人毎に違ったり、あるいは、同じユーザ

50

でも、夏期と冬期とでは、異なるものである。さらに同じ季節でも、飲酒をしたかどうかで、異なってくる。上記の標準安眠モードの室温調節の場合には、図5に示したように、温度を直線的に制御している。しかし、このような室温調節では、個人差や変動に対応することができない。これを是正するのが、ユーザの体温やGSRなどを基に、温度や湿度調整を行う個別安眠モードである。

**【0055】**

個別安眠モードに設定した場合の室温の変化は、図5では、点線で示している。

**【0056】**

ここではまず、図7示すフローチャートを参照して、空気調節装置100の処理動作について説明する。

10

**【0057】**

なお、実際の空気調節装置運転などへの対応があり、非常に複雑になっているが、ここでは、説明の簡単のため、本実施形態の要旨に関連する部分のみを記してある。

**【0058】**

ユーザが就床時置(エアコン)の処理の流れは、夜間睡眠だけでなく、昼間の通常のにリモコン111より安眠モードを指示したとする。安眠モードが指示されると(ステップS201)、切替部104は、第1の制御部102に、空気調節部105の制御権を与えるとともに、まず、第1の制御部102を標準安眠モードに設定する(ステップS202)。

**【0059】**

標準安眠モードの場合には、図5に、2点鎖線で示したような直線的な室温調節が行われる。すなわち、第1の制御部102は、就床時より覚醒時に室温が上昇し、その後、一定温度となるように、空気調節部105を制御する。

20

**【0060】**

次に、睡眠中のユーザの枕としての生体計測装置200が、生体情報の計測を行っているかどうかを確認する(ステップS203)。ここでは、例えば、生体計測部200から、そこで計測された生体情報が送信されてきているかをチェックするようにしてもよいし、重量測定部205で生体情報の計測を開始したか否かの情報を送信する場合には、それをチェックするようにしてもよい。

**【0061】**

生体情報の測定をしていなければ、ユーザの生体情報は得られないので、標準安眠モードのままにする。

30

**【0062】**

生体情報の測定中であれば、通信部202では、生体計測部200から送信されてくる生体情報を受信する(ステップS204)。

**【0063】**

次に、設定がこのまま標準安眠モードでよいかどうかを判別する。ここでは、例えば、GSRが想定値より高く発汗が多かったり、あるいは、体温の上昇や下降が標準安眠モードで想定している値より大きく変動していたり、あるいは脈拍が標準安眠モードで想定している値より大きいなど、標準安眠モードで想定している値より大きくずれているかどうかを判別する(ステップS205)。

40

**【0064】**

ずれが大きい場合には、第1の制御部102は、測定した生体値に沿った温度/湿度調整をおこなうための個別安眠モードにモードを切り替える(ステップS206)。生体情報の計測値や計測値の変動の標準安眠モードの想定値との差分が上記のように、予め定められた値より小さいときは、ステップS207へ進み、そのまま標準安眠モード対応の室温、湿度の調節を行う。

**【0065】**

個別安眠モードでは(ステップS210)、生体情報の計測値を受信したら、温度/湿度を受信した生体情報の計測値に応じて調節する(ステップS211~ステップS213)

50

。その結果、図5の点線で示したような、睡眠中のユーザの生理状態にそったならかな室温調節ができる。

【0066】

覚醒時である午前5時を1時間すぎたころ(ステップS220)、安眠モードによる運転を終了する(ステップS221)。覚醒時には、温度をあげ、覚醒を促すようにする。あるいは、ステップS220では、単なる時刻だけでなく、午前5時過ぎで、かつ睡眠中のユーザの脈拍や加速度から、REM期(第3か第4番目のサイクルの)にあるときを見計らって、安眠モードによる空気調節の終了を判定するようにしてもよい。こ安眠モードの終了と同時に、例えば、第1の制御102は、室温をあげ、覚醒を促すようにして、快適な目覚めを提供することも可能である。

10

【0067】

上記説明では、安眠モードの設定されたときの処理動作について説明したが、ユーザにより通常運転モードが設定されているときは、切替部104は、第2の制御部103に、空気調節部105の制御権を与えるので、生体情報を用いずに、設定された室温などの運転条件に基づき、室温や湿度の調節が行われる(ステップS230、ステップS231)。

【0068】

なお、上記実施形態では、ユーザにより安眠モードに設定されているときには、当該ユーザの生体情報の測定値や、測定値の変動が、安眠モードで想定している値より大きくずれているときに、個別安眠モードに移行するようにしている。が、必ずしも、これに限定されるものではない。例えば、リモコンから個別安眠モードに設定するようにすることも可能である。

20

【0069】

また、上記第1の実施形態では、主に、室温調節の場合を例にとり説明したが、湿度の場合も、上記同様にして、計測された生体情報に基づき、睡眠中のユーザに最適な状態となるように調節すればよい。

【0070】

以上説明したように、上記第1の実施形態によれば、睡眠中のユーザの体温などの生理値の変化に対応した温度/湿度調整ができるので、安心して、エアコンをかけたまま、睡眠をとることが可能となる。

【0071】

(第2の実施形態)

次に、無呼吸症候群を防止するため、いびきを検知して睡眠中のユーザの姿勢を変更する安眠装置について説明する。図8は第2の実施形態に係る安眠装置の要部の概略構成を示したもので、大きく分けて、姿勢調整部300と生体計測部400とから構成されている。

30

【0072】

ここでは、睡眠中のユーザのいびき、具体的には、いびきの継続時間が生体情報(t1、T)として計測される。

【0073】

生体計測部400は、第1の通信部401と蓄積診断部402と入力部403と第2の通信部404から構成されている。

40

【0074】

入力部403は、睡眠中のユーザの呼吸音などの音声を生体情報として収集するマイクロフォンなどから構成されている。入力部403から入力された呼吸音などの音声を基に、蓄積診断部402は、睡眠中のユーザの寝息がいびきであるかどうかを判定するようになっている。いびきであると判断したら、当該ユーザの姿勢を変更するために、第1の通信部401を通じて姿勢調整装置300に制御信号を送信する。

【0075】

生体計測部400自体は、例えば、図9に示したように、耳の部分に入力部403としてのマイクロフォン(以下、簡単にマイクと呼ぶ)が内蔵されたペットロボットや縫いぐる

50

み、あるいは読書用スタンドなど、寝室においてあっても違和感のない製品に内蔵されていてもよい。言い換えれば、生体計測部400自体が、ユーザの呼吸音などの音声を収集して、ユーザがいびきをかいているか否かを判定する機能の他に、ペットロボットや、ぬいぐるみや読書用スタンドなどの機能を有するものであってもよい。

【0076】

一方、姿勢調整部300は、生体計測部400から送信された制御信号を受信する通信部302と、この通信部302で受信した制御信号を基に、睡眠中のユーザの姿勢を変更するためのエアマットなどから構成されるアクチュエータ301から構成されている。

【0077】

姿勢調整部300自体は、例えば、図9に示すように、枕の中に内蔵されていてもよい。言い換えれば、姿勢調整部300自体が、生体計測部400からの制御信号を受信して睡眠中のユーザの姿勢を調整する機能の他に、枕としての機能を有するものであってもよい。

10

【0078】

生体計測部400の第1の通信部401と姿勢調整部300の通信部302との間の通信方式は、無線通信方式であることが好ましく、例えば、Bluetooth(TM)などの近距離無線通信方式を用いてもよい。

【0079】

また、生体計測部400の第2の通信部404は、例えば、公衆網を用いて、病院などに所定の通知を行うためのものである。

20

【0080】

次に、図11に示すフローチャートを参照して、安眠装置の処理動作について説明する。

【0081】

ここでは、生体計測部400が図9に示すようなペットロボットである場合を例にとり説明する。このペットロボットは、例えば、ユーザからの音声に反応して所定の動作(例えば、返事をする、問いかけたユーザ近づくなど)を行うものである。従って、ペットロボットは、ユーザから問いかけがあったときに、すぐ応答できるように、常時、マイクの電源はオンになっている。入力部403としてのマイクからの入力がノイズレベルを越えると音声入力があったとみなし(ステップS301)、入力された音声を分析する(ステップS302)。

30

【0082】

分析の方法はいくつかあるが、ここでは、包絡線を用いる方法で説明する。入力部403としてのマイクから入力した音声がいびきの場合には、図12の点線で示すような電圧変化の音声信号となる。この入力された音声信号を分析すると、周期的になっている。従って、入力された音声信号を処理し、包絡線(図12では実線で表している)を抽出すると、その周期性が明らかになる。通常白色ノイズなどもその包絡線は正弦波となるので、周期性があるが、いびきの包絡線の周期性は、白色ノイズの包絡線の周期性に比べ、規則正しくないこと、出力が小さいことで、その識別は容易である。これに対し、通常の音声は、例えば、図13に示すように、包絡線には明確な周期性がないので、これもいびきとの識別は容易である。

40

【0083】

以上のように、包絡線により分析し、いびきであるかどうかを判定する(ステップS303)。いびきであるかどうかは、図12のような周期的な包絡線の継続時間が一定時間を超えるかどうかで判断する。

【0084】

一方、図13のような波形であると、いびきでないので、通常の音声処理を行い、その結果にもとづき、たとえば、問いかけたユーザに近づいたり、座ったりなどの所定の動作を行う(ステップS304)。

【0085】

なお、ペットロボット本来の機能は、本発明の要旨ではなので、説明は省略するとともに

50

、図 8 には、ペットロボット本来の機能部は省略している。

【 0 0 8 6 】

一方、図 1 2 に示すような波形であると、いびきであると認識し、そのときのいびきの計測時間  $t_1$  を計測し、この計測された時間  $t_1$  をいびき累積時間  $T$  に加算していく（ステップ S 3 0 5）。累積時間  $T$  は、たとえば、正午などの基点時刻に初期化されている。就床から覚醒までのいびき累積時間  $T$  をみることで、1 回の睡眠中、どのくらいの時間いびきをかいているかを知ることができる。

【 0 0 8 7 】

いびきをかいている時間が長くなると、姿勢をかえる必要がある。姿勢を変える必要があるかどうかは、今、計測した計測時間  $t_1$  が、予め定められた時間 を超えるかどうかにより、判定する（ステップ S 3 0 6）。この時間 を超えていなければ、特に何の処理もしない。

【 0 0 8 8 】

超えていると、姿勢変更のための制御信号を第 1 の通信部 4 0 1 を通じて、枕としての姿勢調整装置 3 0 0 の通信部 3 0 2 に出力する（ステップ S 3 0 7）。アクチュエータ 3 0 1 は、この制御信号を従って、細かく分かれているエアマット部品への注入空気量を変更することにより、睡眠中のユーザの頭部の位置を変更（調節）することによって、姿勢の変更（調節）を行うことができる（ステップ S 3 0 8）。

【 0 0 8 9 】

1 晩でのいびきの累積時間  $T$  が予め定められた時間 より大きいと（ステップ S 3 0 9）、無呼吸症候群の可能性がある。その場合には、それまでに計測したデータを第 2 の通信部 4 0 4 から、例えば、公衆網を用いて病院などに送信し（ステップ S 3 1 0）、その後、上記のように姿勢変更を行う（ステップ S 3 0 7）。

【 0 0 9 0 】

上記実施形態では、ペットロボットのマイクにより、音声を収集し、分析することで、いびきかどうかを判定している。さらにいびきをかいている累積時間  $T$  がある一定値以上であると、無呼吸症候群の疑いがあるとして、そのまま病院などに通報している。これに対し、図 1 4 に示す別の概略構成では、無呼吸症候群かどうかの計測も行えるようにしたものである。

【 0 0 9 1 】

無呼吸症候群になっているかどうかを確認するためには、睡眠中にエアマスクをつけ、酸素摂取量を計測する方法がとられている。エアマスクを装着する方法は、大変わずらわしく、通常の睡眠をとることが難しい。そこで、図 1 4 に示す安眠装置は、図 1 0 に示すように、睡眠中のユーザが動脈血酸素飽和度測定部 5 0 0 を指に装着することで、睡眠の邪魔をせず、測定をおこなうようになっている。

【 0 0 9 2 】

動脈血酸素飽和度測定部 5 0 0 は、近赤外光を動脈にあて、ヘモグロビンから反射する光を計測して、動脈血中の酸素飽和度を算出するもので、これは公知・周知技術で構成することができる。通常は、飽和度は 1 0 0 % なので、動脈血中のヘモグロビンの色は鮮紅色である。が、呼吸がうまくできず、酸素の供給が少なくなると、鮮紅色から暗紅色になる。動脈血酸素飽和度測定部 5 0 0 は、この色の変化により飽和度を測定するものである。

【 0 0 9 3 】

動脈血酸素飽和度測定部 5 0 0 は、具体的には、図 1 4 に示したように、動脈血酸素飽和度測定部 5 0 1 と、生体計測部 4 0 0 の第 1 の通信部 4 0 1 に、測定された酸素飽和度を送信するための通信部 5 0 2 とから構成されている。この動脈血酸素飽和度測定部 5 0 0 の通信部 5 0 2 と生体計測部 4 0 0 の第 1 の通信部 4 0 1 との間の通信方式は、所定のケーブルで接続して通信を行う方式のものでもよいが、無線通信方式であることが好ましく、例えば、Blue tooth (TM) などの近距離無線通信方式を用いてもよい。

【 0 0 9 4 】

このように、睡眠中のユーザの動脈血酸素飽和度を生体情報としてさらに計測する場合の

10

20

30

40

50

安眠装置（図 1 4 参照）の処理動作について、図 1 5 に示すフローチャートを参照して説明する。なお、図 1 5 において、図 1 1 と同一部分には同一符号を付し、異なる部分について説明する。すなわち、図 1 5 では、ステップ S 3 0 9 で、1 晩でのいびきの累積時間 T が予め定められた時間 より大きい場合（無呼吸症候群の可能性がある場合）には、すぐに病院などに連絡せずに、まず、動脈血酸素飽和度測定部 5 0 0 で動脈血の酸素飽和度の測定を行う（ステップ S 3 1 1）。酸素飽和度は十分（例えば、1 0 0 %）であれば（ステップ S 3 1 2）、いびきはかいているが、無呼吸症候群ではないので、病院への連絡はせずに、姿勢変更を行う（ステップ S 3 0 7）。しかし、酸素飽和度が十分でなければ（ステップ S 3 1 2）、無呼吸症候群の可能性があるので、酸素飽和度のデータもそえて、収集データを病院に送信する（ステップ S 3 1 3）。もし、酸素飽和度が低すぎる場合には、ステップ S 3 1 3 では、病院にデータ送信を行うだけでなく、家人やケアセンターに通報するようにしてもよい。また、姿勢を変更するだけでなく、ペットボロットが、無理やり、睡眠しているユーザを揺り動かすなどして、呼吸ができるようにするようによい。

10

#### 【 0 0 9 5 】

以上説明したように、上記第 2 の実施形態によれば、睡眠中のユーザがいびきをかいているならば、姿勢をかえることでいびきを止め、安眠できるようにすることができる。さらに、無呼吸症候群であるかどうかを検知できる。

#### 【 0 0 9 6 】

なお、上記第 2 の実施形態では、アクチュエータを枕に内蔵して、睡眠中のユーザの頭部の位置を調節する場合について説明したが、この場合に限らず、例えばベッドのマットレスや寝間着などを用いて、それらの細かく分かれているエアマット部分への注入空気量を変更することにより、睡眠中のユーザの姿勢を変更（調節）するようにしてもよい。

20

#### 【 0 0 9 7 】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。さらに、上記実施形態には種々の段階の発明は含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより、種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題（の少なくとも 1 つ）が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果（の少なくとも 1 つ）が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

30

#### 【 0 0 9 8 】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、睡眠中のユーザに快適な眠りと、安眠できる環境を提供することができる。具体的には、睡眠中のユーザの体調の変化に追従した室温や湿度などの調節が行える。また、睡眠中のユーザのいびきを抑制して、睡眠中のユーザに快適な眠りを提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る空気調節システムの全体の構成例を概略的に示した図。

40

【図 2】本発明の第 1 の実施形態に係る空気調節システムの全体の他の構成例を概略的に示した図。

【図 3】図 1 の生体計測装置で生体情報を計測する方法を説明するための図。

【図 4】図 2 の生体計測装置で生体情報を計測する方法を説明するための図。

【図 5】第 1 の実施形態に係る空気調節システムで室温を調節した場合とそうでない場合との室温と体温との関係の一例を示した図。

【図 6】重量測定部で生体情報の計測開始・終了を制御しながら、生体情報を測定する、生体計測装置処理動作について説明するためのフローチャート。

【図 7】空気調節装置の処理動作について説明するためのフローチャート。

【図 8】本発明の第 2 の実施形態に係る安眠装置の構成例を概略的に示した図。

50

【図 9】図 8 の生体計測部で生体情報を計測する方法を説明するための図。

【図 10】図 14 の生体計測部で生体情報を計測する方法を説明するための図。

【図 11】安眠装置の処理動作について説明するためのフローチャート。

【図 12】いびきの音声信号の波形の一例を示した図。

【図 13】いびき以外の音声信号の波形の一例を示した図。

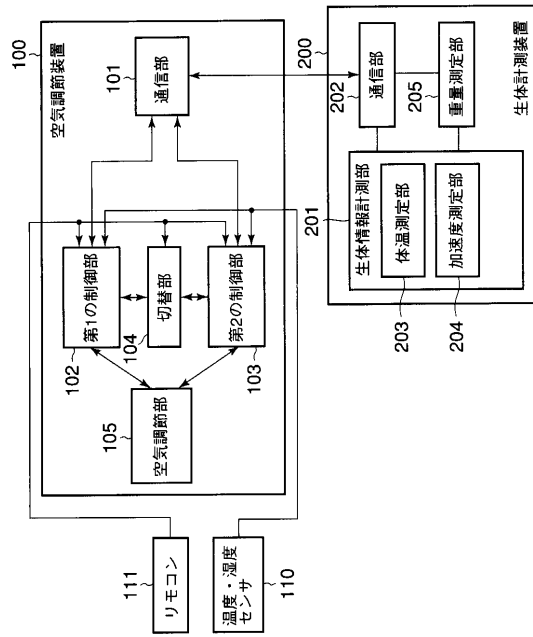
【図 14】本発明の第 2 の実施形態に係る安眠装置の他の構成例を概略的に示した図。

【図 15】睡眠中のユーザの動脈血酸素飽和度を生体情報としてさらに計測する場合の安眠装置（図 14 参照）の処理動作について説明するためのフローチャート。

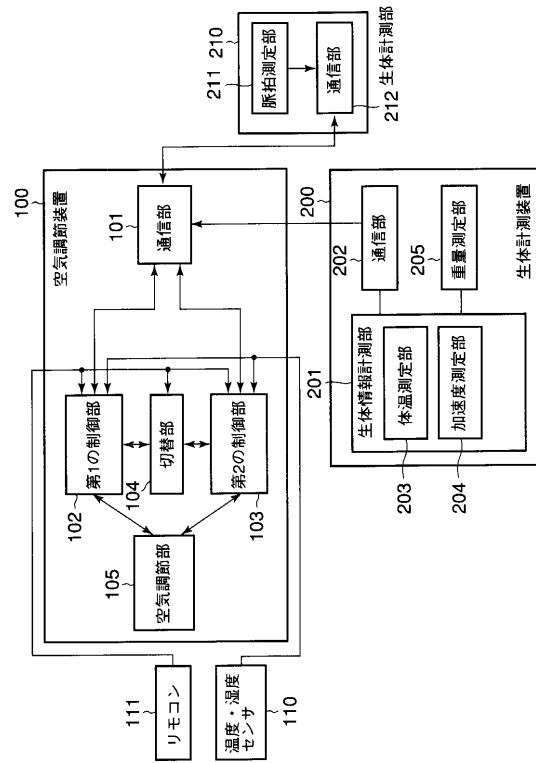
【符号の説明】

1 0 0 ... 空気調節装置	10
1 0 1 ... 通信部	
1 0 2 ... 第 1 の制御部	
1 0 3 ... 第 2 の制御部	
1 0 4 ... 切替部	
1 0 5 ... 空気調節部	
1 1 0 ... 温度・湿度センサ	
1 1 1 ... リモコン	
2 0 0 ... 生体計測装置	
2 0 1、2 1 0 ... 生体情報計測部	
2 0 2 ... 通信部	20
2 0 3 ... 体温測定部	
2 0 4 ... 加速度測定部	
2 0 5 ... 重量測定部	
2 1 1 ... 脈拍測定部	
2 1 2 ... 通信部	
3 0 0 ... 姿勢調整部	
3 0 1 ... アクチュエータ	
3 0 2 ... 通信部	
4 0 0 ... 生体計測部	
4 0 1 ... 第 1 の通信部	30
4 0 2 ... 蓄積診断部	
4 0 3 ... 入力部	
4 0 4 ... 第 2 の通信部	
5 0 0 ... 動脈血酸素飽和度測定部	
5 0 1 ... 動脈血酸素飽和度測定部	
5 0 2 ... 通信部	

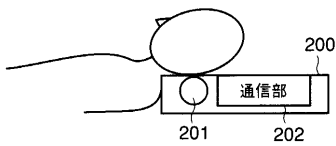
【 図 1 】



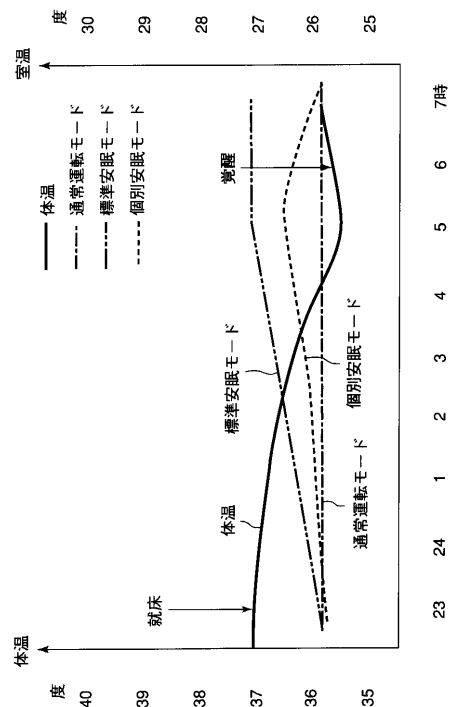
【 図 2 】



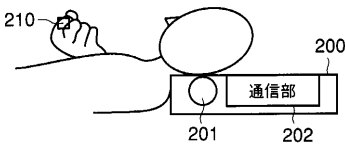
【 図 3 】



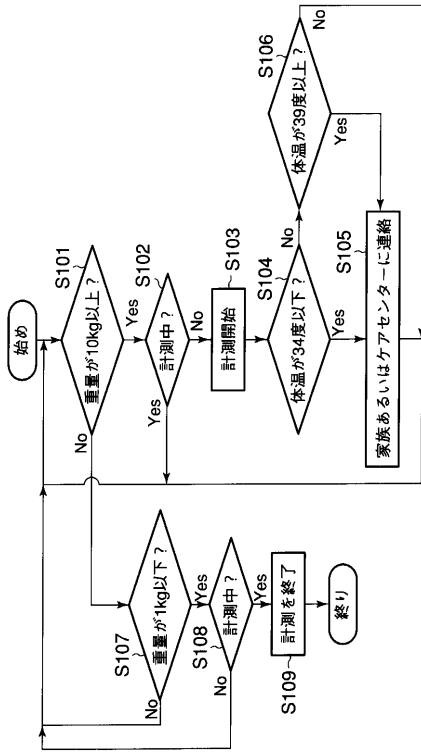
【 図 5 】



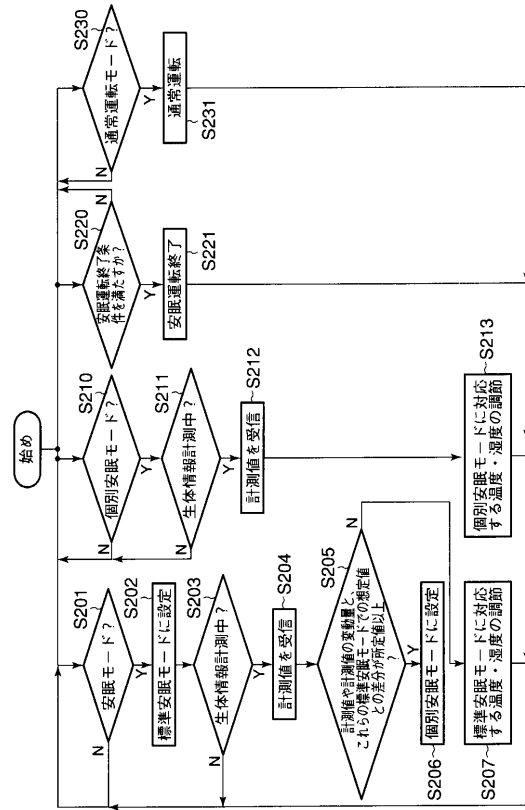
【 図 4 】



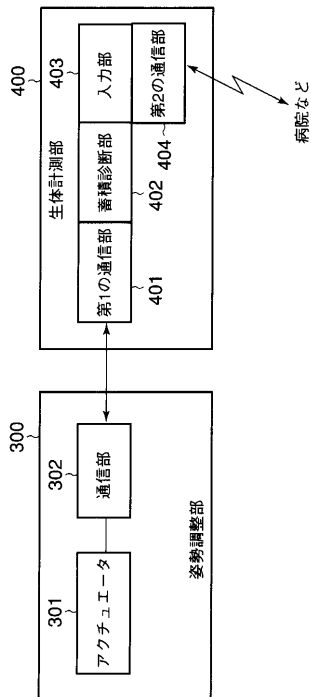
【 図 6 】



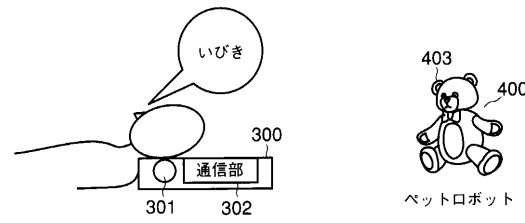
【 図 7 】



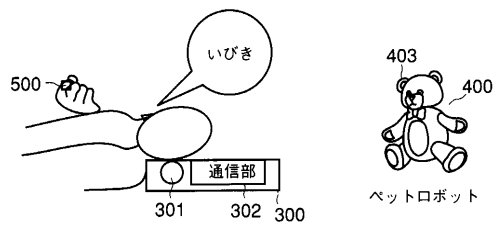
【 図 8 】



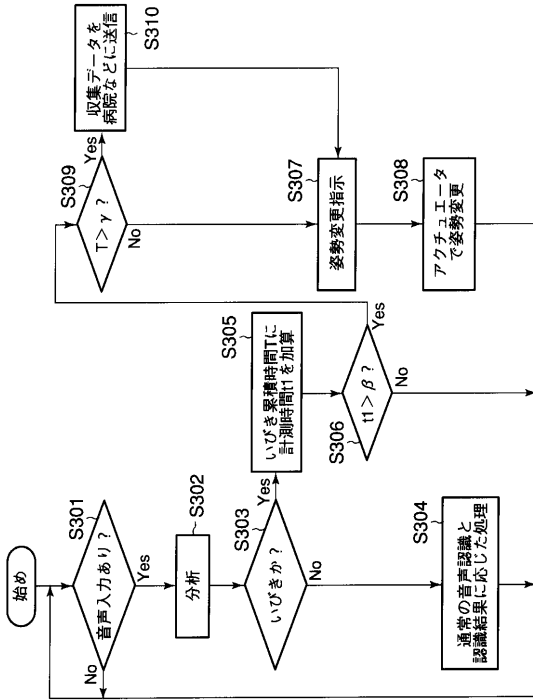
【 図 9 】



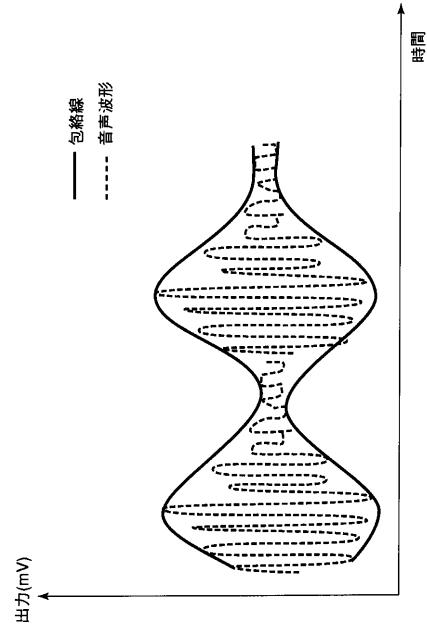
【 図 10 】



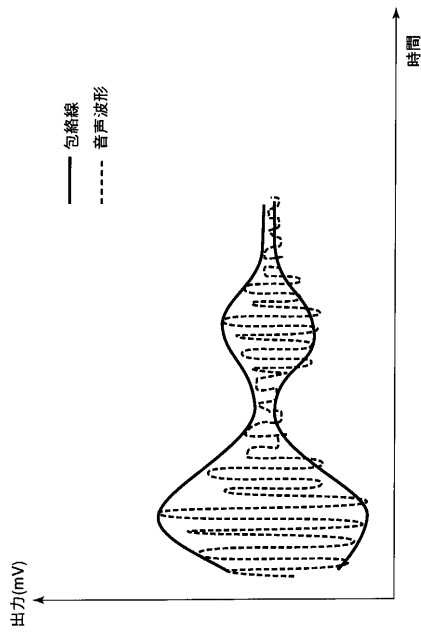
【 図 1 1 】



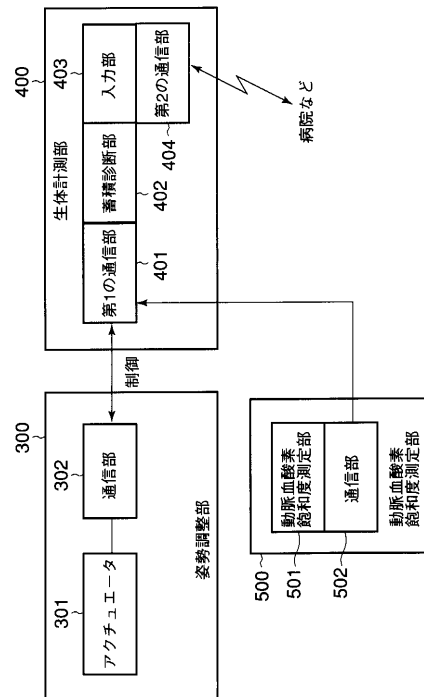
【 図 1 2 】



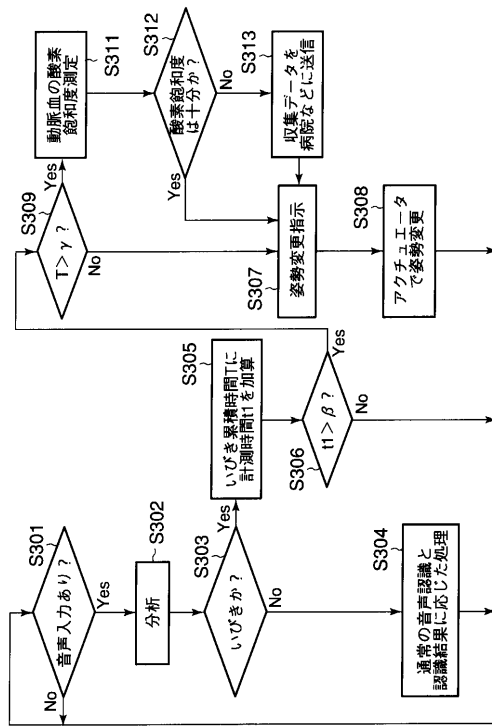
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>A 6 1 B 5/11  
A 6 1 M 21/02

F I

A 6 1 B 5/00 1 0 1 E  
A 6 1 B 5/00 1 0 2 A  
A 6 1 B 5/02 3 2 0 A  
A 6 1 B 5/02 3 3 2 B  
A 6 1 M 21/00 3 0 0 Z  
A 6 1 B 5/10 3 1 0 A

(74)代理人 100070437

弁理士 河井 将次

(72)発明者 土井 美和子

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 鈴木 琢治

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 大内 一成

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

(72)発明者 亀山 研一

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株式会社東芝研究開発センター内

審査官 荘司 英史

(56)参考文献 特開平 0 4 - 1 6 5 2 4 6 ( J P , A )

特開昭 6 2 - 1 9 2 1 2 1 ( J P , A )

特開 2 0 0 1 - 0 2 1 1 9 4 ( J P , A )

特開 2 0 0 1 - 1 0 8 2 7 8 ( J P , A )

特開平 0 9 - 3 0 3 8 4 2 ( J P , A )

特開平 0 7 - 2 3 6 6 2 5 ( J P , A )

特開平 0 2 - 0 1 3 4 5 3 ( J P , A )

実開昭 5 5 - 0 8 5 0 0 4 ( J P , U )

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B名)

F24F 11/02 104

F24F 11/02 102

F24F 11/02 103

专利名称(译)	空调系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP3600586B2</a>	公开(公告)日	2004-12-15
申请号	JP2002040264	申请日	2002-02-18
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	土井美和子 鈴木琢治 大内一成 龜山研一		
发明人	土井 美和子 鈴木 琢治 大内 一成 龜山 研一		
IPC分类号	A47G9/10 A61B5/00 A61B5/01 A61B5/022 A61B5/0245 A61B5/11 A61M21/02 F24F11/02		
FI分类号	F24F11/02.104.Z F24F11/02.102.S F24F11/02.103.A A47G9/10.V A61B5/00.G A61B5/00.101.E A61B5/00.102.A A61B5/02.320.A A61B5/02.332.B A61M21/00.300.Z A61B5/10.310.A A61B5/01.100 A61B5/02.630.B A61B5/02.710.A A61B5/022.B A61B5/0245.A A61B5/11 A61M21/02.A F24F11/33 F24F11/58 F24F11/59 F24F11/61 F24F11/64 F24F11/66 F24F11/74 F24F11/80 F24F11/89 F24F110/10 F24F110/20 F24F110/76 F24F120/00 F24F120/14 F24F120/20 F24F140/00 F24F140/30		
F-TERM分类号	3B102/AA02 3L060/AA05 3L060/CC02 3L060/CC07 3L060/CC11 3L060/DD02 3L060/DD07 3L060/EE00 3L061/BA01 3L061/BA03 3L061/BB04 3L260/BA01 3L260/BA02 3L260/BA05 3L260/BA06 3L260/BA26 3L260/CA01 3L260/CA04 3L260/CA12 3L260/CA13 3L260/CB63 3L260/CB64 3L260/CB65 3L260/CB68 3L260/EA07 3L260/EA13 3L260/FA02 3L260/FA03 3L260/FA06 3L260/FB80 3L260/GA01 3L260/HA01 3L260/HA06 3L260/JA01 3L260/JA20 4C017/AA02 4C017/AA08 4C017/AA16 4C017/AB10 4C017/AC40 4C017/BC11 4C017/BD01 4C017/DD14 4C017/FF30 4C038/SS00 4C038/SV00 4C038/SV01 4C038/SV05 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XB03 4C117/XB06 4C117/XC02 4C117/XC19 4C117/XC30 4C117/XD01 4C117/XD09 4C117/XD10 4C117/XD17 4C117/XE13 4C117/XE14 4C117/XE15 4C117/XE20 4C117/XE23 4C117/XE24 4C117/XE26 4C117/XE29 4C117/XE36 4C117/XE37 4C117/XE58 4C117/XE60 4C117/XE62 4C117/XH02 4C117/XH12 4C117/XH14 4C117/XH17 4C117/XJ03 4C117/XJ13 4C117/XJ31 4C117/XJ42 4C117/XJ44 4C117/XJ45 4C117/XM20 4C117/XP10 4C117/XP11 4C117/XR05 4C117/XR18		
代理人(译)	坪井淳 河野 哲 中村诚		
其他公开文献	JP2003240320A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：在睡觉时为用户提供舒适的睡眠和睡眠环境。 解决方案：一种生物信息测量装置，用于测量生物信息，例如用户在睡觉时睡觉时的体温和身体运动，以及用于测量体温等生物信息的生物信息测量装置，一种空调系统，包括用于空调的空调装置，

其中生物信息测量装置包括：生物信息测量装置，用于测量正在睡觉的用户的生物信息；生物信息测量装置以及用于将生物信息发送到空调设备的发送装置，其中空调设备包括：接收装置，用于接收从发送装置发送的生物信息；并且调节装置用于调节穿着者的温度和湿度，从而提供可以实现舒适的睡眠和睡眠的环境。

