

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 9 月 20 日(20.09.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/124234 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/16 (2006.01) A61B 5/11 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/079518
- (22) 国際出願日: 2011 年 12 月 20 日(20.12.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-054173 2011 年 3 月 11 日(11.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): オムロンヘルスケア株式会社(OMRON HEALTHCARE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6170002 京都府向日市寺戸町九ノ坪 5 3 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 堤 正和(TSUTSUMI, Masakazu) [JP/JP]; 〒6170002 京都府向日市寺戸町九ノ坪 5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内 Kyoto (JP). ツェン フェイラン(TSENG, Feilang) [—/JP]; 〒6170002 京都府向日市寺戸町九ノ坪 5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内 Kyoto (JP). 金光 陽子(KANEMITSU,

Yoko) [JP/JP]; 〒6170002 京都府向日市寺戸町九ノ坪 5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内 Kyoto (JP). 江森 泰子(EMORI, Yasuko) [JP/JP]; 〒6170002 京都府向日市寺戸町九ノ坪 5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所(Fukami Patent Office, p.c.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

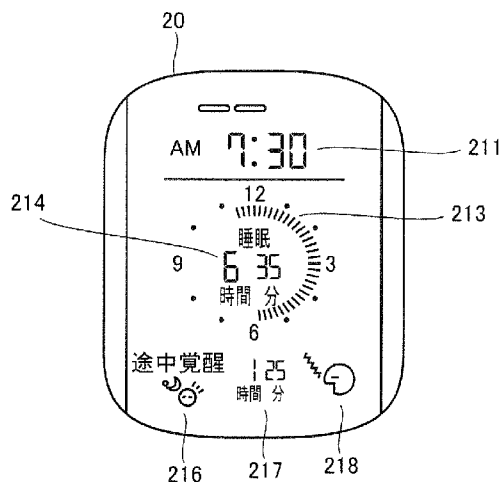
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: SLEEP EVALUATION DEVICE AND SLEEP EVALUATION METHOD

(54) 発明の名称: 睡眠評価装置および睡眠評価方法

[図11]



214... SLEEP (6) HOURS (35) MIN
216... AWAKE DURING THE NIGHT
217... (1) HOUR (25) MIN

(57) Abstract: After measurement of sleep stages, a display section (211) for displaying the current time, a display section (214) for displaying the period of time in a sleeping state, a display section (218) for displaying an image indicating that snoring occurred, a display section (213) for displaying the sleeping state distinguished from the waking state during sleep, a display section (216) for displaying an image indicating that a waking state occurred during sleep, and a display section (217) for showing the period of time that a waking state occurred during sleep (time in a waking state) are displayed on a display device (20).

(57) 要約: 睡眠レベルの計測の後、表示装置(20)には、現在時刻を表示する表示欄(211)、睡眠状態時間を表示する表示欄(214)、いびきが発生したことを示す画像を表示する表示欄(218)、睡眠時間における睡眠状態と覚醒状態とを区別して表示するための表示欄(213)、睡眠時間中に覚醒状態が生じたことを示す画像を表示する表示欄(216)、および、睡眠時間中の覚醒状態が生じた時間(覚醒状態時間)を示す表示欄(217)が表示される。

WO 2012/124234 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 睡眠評価装置および睡眠評価方法

技術分野

[0001] この発明は睡眠評価装置および睡眠評価方法に関する。

背景技術

[0002] 従来から、睡眠を計測する装置に関し、種々の技術が開示されている。

たとえば、特許文献１（特開２００７－３１９２３８号公報）には、睡眠の深さの時間変化を計測し、当該計測結果をグラフ表示する技術が開示されている。また、特許文献２（特開２００９－２２６７１号公報）では、１２時間分の血圧等の生体情報の計測結果をレーダーチャートの形式で表示する技術が開示されている。

[0003] 上記特許文献１および特許文献２に開示されるように、単に計測結果が連続的に表示された場合でも、専門家であれば、その専門的な知識に基づいて、当該連続的な計測結果の傾向を把握し、また、別の日の計測結果と比較等することにより、当該計測結果を有効に利用することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００７－３１９２３８号公報

特許文献２：特開２００９－０２２６７１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、専門的な知識を持たない者には、上記したような特許文献１または特許文献２に開示されたような連続的な計測結果を、傾向などを把握して有効利用することは困難である。

[0006] 本発明は、かかる実情に鑑み考え出されたものであり、その目的は、睡眠評価装置において、計測結果を容易に理解される態様で表示することである。

課題を解決するための手段

- [0007] 本発明に従った睡眠評価装置は、寝床上の被測定者の身体の動きを検出するための体動検出手段と、体動検出手段の検出結果に基づいて、第1の期間における被測定者の睡眠状態を判別するための第1の判別手段と、第1の判別手段による判別結果に基づいて、第1の期間より長い第2の期間ごとに睡眠状態であるか覚醒状態であるかを判別するための第2の判別手段と、第2の判別手段による判別結果を表示装置に表示させるための表示手段とを備え、表示手段は、第2の判別手段による判別結果に基づいて、睡眠状態における途中覚醒の発生に関する情報を表示装置にさらに表示させる。
- [0008] 好ましくは、途中覚醒の発生に関する情報は、少なくとも睡眠状態における途中覚醒の発生の時間または回数である。
- [0009] 好ましくは、表示手段は、表示装置において円状に配列された複数の表示部を表示させ、第2の判別手段による判別結果を、各表示部を一定の期間に対応させながら、複数の表示部を用いて表示させる。
- [0010] 好ましくは、表示手段は、睡眠状態と覚醒状態のうち、いずれか一方の状態に判別された期間に対応する表示部と、他方の状態に判別された期間に対応する表示部とを、互いに異なる表示態様で表示させる。
- [0011] 好ましくは、表示手段は、睡眠状態と覚醒状態のうち、いずれか一方の状態に判別された期間に対応する表示部を点灯表示させ、他方の状態に判別された期間に対応する表示部を点滅表示させる。
- [0012] 好ましくは、第1の判別手段は、第1および第2の期間より長い特定の期間について、第1の期間ごとに被測定者の睡眠状態を判別し、表示手段は、特定の期間における、第2の判別手段による判別結果での睡眠状態または覚醒状態のいずれかの累積時間を、表示装置にさらに表示させる。
- [0013] 好ましくは、第2の判別手段は、第1の判別手段による判別結果に基づいて被測定者の起床状態をさらに判別し、表示手段は、第2の判別手段が被測定者の起床状態を判別したことに応じて、表示装置に睡眠状態における途中覚醒の発生に関する情報を表示させる。

[0014] 好ましくは、特定の期間の終了を指定する情報の入力を受け付ける入力手段をさらに備え、表示手段は、入力手段に対する入力になされたことに応じて、表示装置に睡眠状態における途中覚醒の発生に関する情報を表示させる。

[0015] 好ましくは、被測定者のいびきの発生を検出する検出手段をさらに備え、表示手段は、表示装置において、さらに、検出手段が被測定者のいびきを検出した場合には、いびきの発生が検出されたことを示す情報を表示させる。

[0016] 好ましくは、表示手段は、表示装置に、さらに、第1の判別手段による判別結果を表示させる。

[0017] 本発明に従った睡眠評価方法は、寝床上の被測定者の身体の動きを検出するための体動検出手段を備えた睡眠評価装置において実行される睡眠評価方法であって、体動検出手段の検出結果に基づいて、第1の期間における被測定者の睡眠状態を判別するステップと、第1の期間における判別の結果に基づいて、第1の期間より長い第2の期間ごとに睡眠状態であるか覚醒状態であるかを判別するステップと、第2の期間における判別の結果を表示装置に表示させるステップと、第2の期間における判別の結果に基づいて、睡眠状態における途中覚醒の発生に関する情報を表示装置に表示させるステップとを備える。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、睡眠状態および覚醒状態の別が表示され、さらに、睡眠状態における睡眠の種類の判別結果に基づいた、途中覚醒の発生に関する情報が表示される。

[0019] つまり、睡眠状態と覚醒状態の別が表示されることにより、被測定者が睡眠を取ろうとした期間において被測定者が睡眠状態であったか覚醒状態であったかの全体的な状態を認識することができる。

[0020] また、途中覚醒の発生に関する情報が表示されることにより、専門的な知識を有しない者が表示を見た場合でも、睡眠の傾向について認識することができる。

[0021] さらに、睡眠状態と覚醒状態の別が、一定時間ごとに表示されることにより、より小さな表示領域で、睡眠状態および覚醒状態の別と、途中覚醒の発生に関する情報とを表示することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本実施の形態にかかる睡眠評価装置としての睡眠レベル評価装置（以下、評価装置と略する）の外観の具体例を示す図である。

[図2]評価装置の側面を表わした概略図である。

[図3]評価装置の斜め上方から見た外観の概略図である。

[図4]評価装置のハードウェア構成の具体例を示すブロック図である。

[図5]評価装置の使用例を説明する図である。

[図6]評価装置における睡眠のレベルの判別のための機能構成の具体例を示すブロック図である。

[図7]ドップラーセンサである体動センサからのセンサ信号の具体例を示す図である。

[図8]（A）は、図7に表わされた波形から分離された呼吸波形の具体例を示す図であり、（B）は、図7に表わされた波形から分離された体動波形の具体例を示す図である。

[図9]（A）は、図6の判別部での判別結果の具体例を示す図であり、（B）は、（A）の判別結果の補正の具体例を示す図である。（C）は、各一定期間ごとの睡眠のレベルの判別結果の具体例を表わす図である。

[図10]評価装置におけるいびきの発生を検出するための機能構成の具体例を示すブロック図である。

[図11]評価装置の表示部の表示態様の一例を示す図である。

[図12]評価装置の表示部の表示態様の一例を示す図である。

[図13]睡眠のレベルに対応した、象徴的なセンサ信号の示す波形の具体例を示す図である。

[図14]睡眠のレベルに対応した、象徴的なセンサ信号の示す波形の具体例を示す図である。

[図15]睡眠のレベルに対応した、象徴的なセンサ信号の示す波形の具体例を示す図である。

[図16]睡眠のレベルに対応した、象徴的なセンサ信号の示す波形の具体例を示す図である。

[図17]睡眠のレベルに対応した、象徴的なセンサ信号の示す波形の具体例を示す図である。

[図18]睡眠のレベルに対応した、象徴的なセンサ信号の示す波形の具体例を示す図である。

[図19]睡眠のレベルに対応した、象徴的なセンサ信号の示す波形の具体例を示す図である。

[図20]通常のいびき音の解析結果を表わす図である。

[図21]評価装置における、被測定者の睡眠状態を判別するための処理（睡眠判別処理）のフローチャートである。

[図22]評価装置の表示部の表示態様の一例を示す図である。

[図23]評価装置の表示部の表示態様の一例を示す図である。

[図24]評価装置の表示部の表示態様の一例を示す図である。

[図25]評価装置の表示部の表示態様の一例を示す図である。

[図26]評価装置の表示部の表示態様の一例を示す図である。

[図27]評価装置の表示部の表示態様の一例を示す図である。

[図28]評価装置の表示部の表示態様の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下に、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品および構成要素には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。

[0024] <外観>

図1は、本実施の形態にかかる睡眠レベル評価装置（以下、評価装置と略する）100の外観の具体例を示す図である。また、図2は評価装置100の側面を表わした概略図であり、図3は、斜め上方から見た外観の概略図で

ある。

[0025] 図1～図3を参照して、評価装置100は、一例として、台座に対して直方体またはその角が丸みを帯びて処理された縦長の形状の筐体が立てられた外観を有する。

[0026] 図1を参照して、台座表面には操作用のボタン群10が配備され、台座に立てられた筐体の表面には表示部20とが配備される。また、その筐体内部には、センサ30と、制御部40とが内包される。

[0027] 以降の説明において、筐体の表示部20が設けられた面を評価装置100の正面とも称する。

[0028] 評価装置100は無線または有線での通信を行なうための通信部50を有する。通信部50は、一例として、筐体の、台座と逆側の端部よりに設けられる。そして、通信部50を用いて、パーソナルコンピュータ（以下、PC）や携帯電話機などの表示装置200に接続されて、表示装置200に対して表示データを出力する。

[0029] <ハードウェア構成>

図4は、評価装置100のハードウェア構成の具体例を示すブロック図である。

[0030] 図4を参照して、ボタン群10、センサ30、表示部20、および通信部50は、いずれも、制御部40に接続される。

[0031] ボタン群10は被測定者に操作されることによる操作信号を制御部40に対して出力する。

[0032] センサ30は体動センサ31および音声センサの一例であるマイクロフォン（以下、「マイク」と略す）32を含み、それぞれがセンサ信号を制御部40に対して出力する。体動センサ31としては、好適にはドップラーセンサが用いられる。以降の説明では、体動センサ31がドップラーセンサであるものとする。他には、超音波センサや赤外線センサが用いられてもよい。

[0033] ドップラーセンサである体動センサ31は、測定用の電波を出力するための出力部と、受信部とを有する。受信部は、出力部から出力した電波のうち

被測定体表面から反射した電波を受信し、出力した電波からの周波数の変化に応じたセンサ信号を出力する。

[0034] なお、体動を検出する機構として体動センサ 31 に替えてカメラを備えて、制御部 40 において画像解析を行なうことで体動を検出してもよい。

[0035] 制御部 40 は、全体制御を行なうための CPU 41 と、CPU 41 で実行されるプログラムなどを記憶するためのメモリ 42 とを含む。

[0036] 制御部 40 は、CPU 41 がメモリ 42 に記憶されている表示用のプログラムを実行し、入力された操作信号およびセンサ信号を用いて演算を実行することで、後述する睡眠のレベルを算出し、睡眠のレベルを表示するための表示データを生成する。また、制御部 40 は、後述する睡眠潜時時間の算出等の種々の処理を実行する。

[0037] 制御部 40 は、表示データに基づく画面表示を表示部 20 に行なうための表示制御を実行する。さらに、表示データを通信部 50 から表示装置 200 に対して送信するための通信制御を実行する。

[0038] 通信部 50 は、たとえば赤外線通信や Bluetooth（登録商標）を利用した通信などの無線通信で、直接、表示装置 200 と通信するものであってもよいし、インターネット接続機能を有して、インターネットを介して表示装置 200 と通信するものであってもよい。

[0039] さらに、通信部 50 は無線 LAN (Local Area Network) のサーバ機能を有して、無線 LAN 接続でアクセスした表示装置 200 に対して、たとえば HTML (Hyper Text Markup Language) などのマークアップ言語で表現された後述の表示データを送信するようにしてもよい。

[0040] また、評価装置 100 には、タイマ 60 が備えられている。タイマ 60 は、制御部 40 に接続されている。CPU 41 は、タイマ 60 から時刻情報を取得して、後述する入床時刻等の各時刻を特定し、メモリ 42 に記憶する。

[0041] <使用例>

図 5 は、評価装置 100 の使用例を説明する図である。

[0042] 図 5 を参照して、評価装置 100 は、一例として就寝中の被測定者の近傍

(たとえば枕元)に設置される。その状態で測定動作が行なわれることで、ドップラーセンサである体動センサ31から電波が出力される。

[0043] 体動センサ31から出力された電波は就寝中の被測定者の主に胸元、肩、などの辺りに到達し、そこからの反射波の周波数の変化がセンサ信号として制御部40に出力される。制御部40は、この周波数の変化に基づいて、就寝中の被測定者の胸の動きや寝返りなどの体動を検出し、その検出結果に基づいて睡眠のレベルを判別する。

[0044] また、被測定者の近傍に配備されることで、音声センサであるマイク32によって被測定者近傍の音声を検出される。音声信号はセンサ信号として制御部40に出力される。このセンサ信号を以降の説明では音信号とも称する。

[0045] 制御部40は、呼吸・体動信号で表わされた周波数の変化に基づいて就寝中の被測定者の胸の動きや寝返りなどの体動を検出し、その検出結果に基づいて睡眠状態を判別する。また、制御部40は、音信号から被測定者の「いびき」を検出し、その検出結果に基づいていびきの状態を判別する。

[0046] <睡眠状態か覚醒状態かの判別(睡眠のレベル判別)のための機能構成>

図6は、評価装置100において、睡眠状態であるか覚醒状態であるかの判別の一例である、睡眠のレベルの判別のための機能構成の具体例を示すブロック図である。図6に表わされる各機能は、主に、CPU41がメモリ42に記憶されるプログラムを実行することによってCPU41上に形成されるものであるが、少なくとも一部が電気回路などのハードウェア構成によって形成されてもよい。

[0047] 図6を参照して、評価装置100は、センサ30からのセンサ信号の入力を受付けるための入力部401と、そのセンサ信号に基づいて単位期間の睡眠状態を判別するための第1判別部402と、単位期間ごとの判別結果に基づいて、当該単位期間が所定数連続してなる一定期間の睡眠状態のレベルを判別するための第2判別部409と、睡眠状態のレベルに基づいて当該一定期間の表示態様を決定するための決定部403と、決定された表示態様に基

づいて睡眠のレベルを表示する表示データを生成するための生成部４０４と、表示データをメモリ４２に格納する処理を実行するための格納部４０５と、メモリ４２から表示データを読み出すための読出部４０６と、読み出された表示データを表示部２０に表示させる処理を実行するための表示制御部４０７と、通信部５０で表示装置２００に対して送信する処理を実行するための通信制御部４０８とを含む。

[0048] また、評価装置１００は、ボタン群１０に含まれる各種ボタンからの入力情報を処理するための入力情報処理部４１０を含む。

[0049] 図６の例では、入力部４０１が、センサ３０からのセンサ信号を直接受け取るものとしているが、センサ信号はメモリ４２の所定領域に一時的に記憶され、入力部４０１は表示のための動作を行なう際にそこから読み出すようにしてもよい。

[0050] <睡眠のレベルの判別方法>

ここで、第２判別部４０９での睡眠のレベルの判別方法について説明する。

[0051] 図７は、ドップラーセンサである体動センサ３１からのセンサ信号の具体例を示す図である。図７は、体動センサ３１からの反射波と被測定者の表面からの反射波との位相の変化量に関する電圧値の時間変化を表わしている。

[0052] 図７を参照して、センサ信号で表わされる波形は、被測定者の呼吸に伴う体動（胸の動き）を表わす波形（以下、呼吸波形とも称する）と、寝返りなどの呼吸以外の体動を表わす波形（以下、体動波形とも称する）とを含む合成波である。

[0053] 図８および図９は、図７に表わされた波形から分離された呼吸波形および体動波形の具体例を示す図である。

[0054] 安定した睡眠状態であるときのヒトの呼吸波形は周期性を有する。従って、呼吸波形の周期性が所定範囲内である場合、すなわち、その周期のばらつきが所定範囲内であるときには、概ね、安定した睡眠状態であると言える。

[0055] また、安定した睡眠状態であるとき、寝返りなどの呼吸以外の体動は生じ難い。従って、体動波形の振幅が所定範囲内であるときには概ね安定した睡眠状態であると言え、所定範囲以上となった場合には体動が生じているために安定した睡眠状態ではないと言える。

[0056] 従って、ある期間については、その期間における呼吸波形の周期性や呼吸以外の体動の大きさに基づいて被測定者が安定した睡眠状態にあるか否かを判別することができる。なお、この例では、呼吸波形と体動波形との両波形を用いて判別するものとしているが、少なくとも一方の波形のみを用いてもよい。

[0057] 図6に示されるように、第1判別部402は、判別部4021と補正部4022とを含む。

[0058] 判別部4021は、図7に示された入力されたセンサ信号に基づく波形を、図8および図9に示される呼吸波形と体動波形とに分離する。そして、それぞれの波形に基づいて、予め規定された単位期間（図7の期間 t_1 , t_2 , t_3 , t_4 , t_5 ）ごとに、被測定者が安定した睡眠状態にあるか否かを判別する。ここでの単位期間は、たとえば30秒や1分程度が挙げられる。すなわち、呼吸波形の単位期間 t_1 における周期のばらつきが予め設定されているしきい値よりも小さい場合には、単位期間 t_1 における呼吸波形に周期性が見られると判断する。また、体動波形の単位期間 t_1 における振幅が予め設定されているしきい値よりも大きい小さいかを判断する。

[0059] そして、判別部4021は、単位期間 t_1 における呼吸波形に周期性があり、かつ体動波形の振幅がしきい値よりも小さい場合に、単位期間 t_1 の当該被測定者の睡眠状態を睡眠状態（S）であると判別する。一方、判別部4021は、単位期間 t_1 における呼吸波形に周期性がなく、かつ体動波形の振幅がしきい値よりも大きい場合に、単位期間 t_1 の当該被測定者の睡眠状態を覚醒状態（W）であると判別する。なお、いずれか一方の条件のみが満たされている場合、つまり、単位期間 t_1 における呼吸波形に周期性があるか、または、体動波形の振幅がしきい値よりも小さい場合に、覚醒状態と判

別するようにしてもよい。

[0060] また、判別部4021は、体動センサ31から出力された電波が届く範囲における被測定者の有無を判別しても良い。

[0061] このような判別は、たとえば、センサ信号に基づく波形を上記したように呼吸波形と体動波形に分離した後、呼吸波形または体動波形のいずれかにおいて、当該波形の振幅が特定の値よりも小さい状態が特定の時間（たとえば、30秒間）継続した場合に、判別部4021は、上記範囲に被測定者が存在しないと判断する。そして、それ以外の場合には、上記範囲に被測定者が存在していると判断する。なお、判別部4021は、被測定者の有無の状態を、被測定者が存在すると判断した場合には状態（E）と判別し、被測定者が存在しないと判断した場合には状態（N）と判別する。

[0062] 図9（A）は、判別部4021での判別結果の具体例を示す図である。図9（A）に示されるように、判別部4021は、入力されたセンサ信号に基づく波形の単位期間ごとに、安定した睡眠状態であるか覚醒状態であるかを判別する。

[0063] しかしながら、睡眠状態において体動が生じたり、覚醒状態において体動がなく呼吸が安定していたりする単位期間が生じる場合もある。また、被測定者以外の移動物からの反射波を受信して、その結果、体動波形にノイズが生じる場合もある。そこで、好ましくは、補正部4022は、隣接する単位期間の判別結果に応じて、当該単位期間の判別結果を補正する。

[0064] 一例として、図9（B）に、図9（A）に示された判別結果の補正の具体例を示す、図9（A）および図9（B）を参照して、補正部4022は、同一の判別結果である単位期間の連続数が所定数以下であり、かつ、当該判別結果と反対の判別結果である単位期間がこの連続した単位期間の前後に所定数以上連続している場合、その連続した単位期間の判別結果を、反対の判別結果となるように補正する。

[0065] 具体的には、判別部4021は図9（A）の単位期間t7について覚醒状態（W）と判別しているが、覚醒状態（W）と判別された単位期間は単位期

間 t_7 に対して連続しておらず（すなわち、連続数が 1 であり）、かつ、単位期間 t_7 の前後において睡眠状態（S）と判別された単位期間がある程度連続している。判別結果が逆の同様の状態は単位期間 t_{13} についても見られる。

[0066] 仮に、対象とする単位期間の判別結果の連続数のしきい値（第 1 のしきい値）を 2、その前後の単位期間の判別結果の連続数のしきい値（第 2 のしきい値）を 2 とすると、単位期間 t_7 については、覚醒状態（W）と判別された単位期間の連続数 1 が上記第 1 のしきい値よりも小さく、かつ、単位期間 t_7 の前後の判別結果の逆の単位期間の連続数 3 が上記第 2 のしきい値よりも大きい、という条件を満たしている。従って、補正部 4022 は、単位期間 t_7 の単位期間の判別結果を、反対の判別結果である睡眠状態（S）となるように補正する。

[0067] 同様にして、補正部 4022 は、単位期間 t_{13} の単位期間の判別結果も、反対の判別結果である覚醒状態（W）となるように補正する。

[0068] 次に、第 2 判別部 409 は、上記単位期間が連続してなる一定期間について、各単位期間の判別結果に基づいて、睡眠のレベルを判別する。ここでの単位期間は、たとえば 5 分や 10 分程度が挙げられる。

[0069] ここで、睡眠のレベルとは、呼吸の安定具合と、体動の有無、連続性とかから定義される睡眠の深さのレベルを指す。具体例として、

レベル 1：体動がなく、呼吸が安定している睡眠状態、

レベル 2：単発的な体動がある睡眠状態、

レベル 3：連続的な体動がある睡眠状態、

レベル 4：連続的な体動が続く覚醒状態、

レベル 5：完全な覚醒状態、

などが挙げられる。

[0070] 第 2 判別部 409 は、各レベルの判別値として、一定期間を構成する各単位期間の判別結果の連続数や、比率を記憶しておく。一例として、図 13 は上記レベル 1 の象徴的なセンサ信号の示す波形の具体例、図 14 は上記レベ

ル 2 の象徴的なセンサ信号の示す波形の具体例、図 1 5 および図 1 6 は上記レベル 3 の象徴的なセンサ信号の示す波形の具体例、図 1 7 は上記レベル 4 の象徴的なセンサ信号の示す波形の具体例、図 1 8 は上記レベル 5 の象徴的なセンサ信号の示す波形であって特に入床時のセンサ信号の示す波形、および図 1 9 は上記レベル 5 の象徴的なセンサ信号の示す波形であって特に離床時のセンサ信号の示す波形を表わす図である。第 2 判別部 4 0 9 は、これらセンサ信号の示す波形に表わされた判別結果の連続数や、比率を、各レベルの判別値として予め記憶しておく。そして、図 9 (C) は、各一定期間ごとの睡眠のレベルの判別結果の具体例を表わす図である。すなわち、図 9 (B) および図 9 (C) を参照して、第 2 判別部 4 0 9 は、上記一定期間を構成する単位期間の連続について、判別結果の連続数と記憶している判別値とを比較すること、および、判別結果の比率と判別値とを比較すること、によって、当該一定期間の睡眠のレベルを判別する。

[0071] <いびき検出のための機能構成>

図 1 0 は、評価装置 1 0 0 においていびきの発生を検出するための機能構成の具体例を示すブロック図である。図 1 0 に表わされる各機能は、主に、CPU 4 1 がメモリ 4 2 に記憶されるプログラムを実行することによって CPU 4 1 上に形成されるものであるが、少なくとも一部が電気回路などのハードウェア構成によって形成されてもよい。

[0072] 図 1 0 を参照して、評価装置 1 0 0 は、その時点の被測定者に対して上記のように判別された睡眠のレベル（レベル 1 ～レベル 5）を取得する覚醒情報取得部 4 1 1 と、マイク 3 2 からの音声信号の入力を受け付ける音声入力部 4 1 4 と、音声入力部 4 1 4 に入力された音声信号に対して周波数を測定することにより上記したいびきの構成要素とされる周波数帯での所定量以上の音圧が検出されたことを判別する音声判別部 4 1 5 と、音声判別部 4 1 5 の判別結果と覚醒情報取得部 4 1 1 が取得した情報とに基づいていびきが発生したか否かを決定する決定部 4 1 8 と、決定部 4 1 8 の決定した結果を表示させるために表示部 2 0 および／または通信部 5 0 に送信するための出力

処理部 419 とを含む。決定部 418 の決定した結果は、通信部 50 を介して、外部の装置に送信されることにより、他の装置において表示され得る。

[0073] 図 20 は、通常のいびき音の解析結果を表わす図である。図 20 を参照して、通常のいびき音は、概ね 1000 Hz 以下の音で構成される。決定部 418 は、たとえば、覚醒情報取得部 411 の取得したレベルがレベル 1 ～レベル 3 である期間中に音声判別部 415 において 1000 Hz 以下の音声が必要以上量の音圧で検出されたことに基づいて、いびきが発生したと決定する。

[0074] <結果表示の例>

評価装置 100 では、CPU 41 は、所定期間、睡眠のレベルの判別を行なう。そして、CPU 41 は、当該所定期間のうち睡眠のレベルが初めてレベル 1 ～レベル 3 のいずれかと判別したときから睡眠状態（睡眠のレベル 1 ～レベル 3）と判別された期間の累積時間（睡眠状態時間）と、当該期間においていびきが発生した場合にはその旨とを、表示部 20 に表示する。ここで、所定期間とは、予めメモリ 42 に記憶された期間（後述する測定開始時刻から測定終了時刻までの期間）であっても良いし、被測定者によるボタン群 10 に対する操作等によって定められる期間であっても良い。

[0075] 図 11 は、表示部 20 の表示態様の一例を示す図である。

図 11 を参照して、表示部 20 は、現在時刻を表示する表示欄 211 と、睡眠状態時間を表示する表示欄 214 と、いびきが発生したことを示す画像を表示する表示欄 218 とを含む。

[0076] なお、本明細書では、上記所定期間のうち、睡眠のレベルが初めてレベル 1 ～レベル 3 のいずれかと判別された時点から起床状態（後述）と判別されるまでの期間を睡眠時間という。睡眠時間には、睡眠状態にある時間と覚醒状態にある時間とを含む。上記した睡眠状態時間は、睡眠時間のうち睡眠状態にある時間の累積時間である。これに対し、睡眠時間のうち覚醒状態にある時間の累積時間を、覚醒状態時間という。そして、表示部 20 には、睡眠時間における睡眠状態と覚醒状態とを区別して表示するための表示欄 213

と、睡眠時間中に覚醒状態が生じたことを示す画像を表示する表示欄 2 1 6 と、睡眠時間中の覚醒状態が生じた時間（覚醒状態時間）を示す表示欄 2 1 7 を含む。

[0077] 本明細書では、睡眠時間中に覚醒状態が生じたことを、適宜「途中覚醒」という。

＜測定中表示の例＞

評価装置 1 0 0 では、CPU 4 1 は、上記所定時間中、表示部 2 0 に、睡眠のレベルを判別するための体動センサ 3 1 の検出出力を取得している旨を表示する。

[0078] 図 1 2 は、このような表示態様の一例を示す図である。

図 1 2 を参照して、CPU 4 1 は、体動センサ 3 1 の検出出力に基づいて、上記したように単位期間ごとに睡眠状態のレベルを判別する。図 1 2 に示された表示例は、CPU 4 1 が、体動センサ 3 1 の検出出力を取得した直後に、当該検出出力について単位期間ごとに睡眠状態のレベルを判別する。そして、表示部 2 0 は、当該睡眠状態のレベルの判別結果を表示する表示欄 2 1 2 を含む。表示欄 2 1 2 では、複数のバーが表示可能である。CPU 4 1 は、単位期間ごとに睡眠状態のレベルを判別し、判別したレベルに応じた数のバーを、表示欄 2 1 2 に表示させる。

[0079] ただし、CPU 4 1 は、体動センサ 3 1 の検出出力を取得した後、ボタン群 1 0 に対する操作がなされたことに応じて上記単位期間ごとの睡眠状態のレベルの判別を行なう等、上記した睡眠状態のレベルの判別は検出出力が取得された直後に行なわれなくても良い。このような場合には、睡眠時間中の表示部 2 0 における表示欄 2 1 2 の表示は省略されても良い。

[0080] ＜動作の概要＞

図 2 1 は、評価装置 1 0 0 における、被測定者の睡眠状態を判別するための処理（睡眠判別処理）のフローチャートである。当該処理は、たとえば、評価装置 1 0 0 における電源投入時に開始される。なお、当該処理における動作は、CPU 4 1 がメモリ 4 2 に記憶される表示用のプログラムを読み出

して実行し、図6に示された各機能を発揮することによって実現される。

[0081] 睡眠判別処理では、CPU41において、計測フラグのON/OFFが設定される。評価装置100の初期状態では、計測フラグの状態は、OFFに設定される。当該フラグの機能については、後述する。

[0082] 図21を参照して、評価装置100に電源が投入されると、CPU41は、ステップS10で、評価装置100の初期化を行ない、ステップS20へ処理を進める。

[0083] ステップS20では、CPU41は、体動センサ31を用いたセンサ信号の取得を開始して、ステップS30へ処理を進める。

[0084] ステップS30では、CPU41は、計測フラグの状態がONであるか否かを判断し、ONであると判断するとステップS40へ処理を進める。一方、OFFであれば、ONにされるまでステップS30で待機する。なお、CPU41は、ボタン群10（ボタン群10に含まれる特定のボタン）を操作されることにより、または、予めメモリ42に記憶された測定開始時刻が到来したことを条件として、計測フラグの状態をONに変更する。

[0085] ステップS40では、CPU41は、計測対象が体動センサ31の検出範囲内に存在するか否か、つまり、体動センサ31から出力された電波が届く範囲に被測定者が居るか否かを判別する。この判別は、たとえば、上記したように、体動センサ31から出力される信号の波形を呼吸波形と体動波形に分離した後、呼吸波形または体動波形のいずれかにおいて、当該波形の振幅が特定の値よりも小さい状態が特定の時間（たとえば、30秒間）継続したか否かに基づいて実現される。そして、被測定者が存在すると判断した場合、つまり、状態（E）と判別した場合には、CPU41は、ステップS50へ処理を進める。なお、被測定者が存在しないと判断した場合、つまり、状態（N）と判別した場合には、ステップS50の処理を行なうことなく、ステップS60へ処理を進める。

[0086] ステップS50では、CPU41は、睡眠のレベルおよびいびきの発生の有無を判別して、ステップS60へ処理を進める。なお、ステップS50で

は、CPU 41は、たとえば、ステップS 40で得られた呼吸波形と体動波形とのそれぞれについて、予め設定された単位期間ごとの呼吸波形の周期性および／または体動波形における振幅の大きさに基づいて、単位期間ごとに、その期間における睡眠状態を判別する。さらに、当該判別結果を、隣接する単位期間の判別結果に応じて補正する。さらに、上記単位期間が連続してなる一定期間について、各単位期間の判別結果に基づいて、睡眠のレベルを判別する。そして、得られた睡眠のレベルを、当該睡眠のレベルが対応する時刻情報とともに、メモリ 42に記憶する。

[0087] ステップS 60では、CPU 41は、計測フラグの状態がOFFであるか否かを判断し、OFFであると判断するとステップS 70へ処理を進める。一方、ONであると判断すると、ステップS 40へ処理を戻す。

[0088] なお、CPU 41は、ボタン群10（ボタン群10に含まれる特定のボタン）が、計測フラグの状態がONにあるときに操作されることによって、計測フラグの状態をOFFにする。また、CPU 41は、体動センサ31の検出出力に基づいて、計測フラグの状態をOFFにしても良い。たとえば、ステップS 40において状態（N）と判別した状態が予め定められた時間継続した場合に、CPU 41は、計測フラグの状態をOFFにしても良い。CPU 41が、計測フラグの状態がOFFにされた判断することは、被測定者が起床状態であると判別したことに相当する。

[0089] ステップS 70では、CPU 41は、ステップS 30で計測フラグの状態がONと判断されてからステップS 60で計測フラグの状態がOFFと判断されるまでの期間の、睡眠のレベルの判別結果等を表示部20に表示させた後、ステップS 40へ処理を戻す。

[0090] 以上説明した睡眠判別処理では、計測フラグの状態がONにされている期間中、睡眠のレベルの判別が行なわれる。この期間が、上記した所定期間に相当する。

[0091] なお、以上説明した睡眠判別処理では、計測フラグの状態がOFFに戻ったことと判断されたことに応じて（ステップS 60でYES判断時）、表示

部 2 0 において計測結果が表示された。計測結果の表示は、必ずしもこのタイミングでなくても良く、計測フラグの状態が O F F にされた後、さらに、ボタン群 1 0 が操作された等のタイミングで、行なわれても良い。

[0092] また、計測結果の表示は、表示部 2 0 において行なわれても良いし、C P U 4 1 から必要なデータを取得した表示装置 2 0 0 等の、他の装置において行なわれても良い。

[0093] <睡眠判別処理における表示部の表示例>

図 2 1 を参照して説明した睡眠判別処理における、表示部 2 0 における表示内容の変化の一例を説明する。

[0094] (図 2 2 : 計測開始時)

ステップ S 3 0 において計測フラグの状態が O N であると判断されると、表示部 2 0 には、図 2 2 に示されるように、表示欄 2 1 1 にその時点の時刻が表示される。なお、計測フラグの状態が O N であると判断された直後数秒間、C P U 4 1 は、睡眠のレベルの判別が開始されることを報知すべく、表示部 2 0 の全面の輝度を上げて良い。

[0095] (図 2 3 : 計測期間中)

その後、ステップ S 4 0 に処理が進められると、表示部 2 0 には、図 2 3 に示されるように、表示欄 2 1 1 にその時点の時刻が表示され、さらに、表示欄 2 1 2 にその時点での睡眠状態のレベルの判別結果が表示される。

[0096] 図 2 3 に示されるような表示は、ステップ S 6 0 で計測フラグの状態が O F F であると判断されるまで、継続される。表示欄 2 1 2 における表示は、睡眠状態のレベルの判別結果の変更に応じて、適宜更新される。

[0097] (図 2 4 : 計測終了時 (1))

ステップ S 6 0 で、計測フラグの状態が O F F であると判断すると、C P U 4 1 は、図 2 4 に示されるように、表示部 2 0 において、表示欄 2 1 1 にその時点の時刻を表示し、表示欄 2 1 2 にその時点での睡眠状態のレベルの判別結果を表示した状態で、表示部 2 0 全体の表示の輝度を一時的に（たとえば、数秒間）向上させる。

[0098] (図 2 5, 図 2 6 : 睡眠時間の表示)

その後、表示欄 2 1 3 に、上記睡眠時間を表す情報を表示させる。

[0099] 表示欄 2 1 3 には、円状に配列された複数のバーを表示するための欄である。3 6 0 度に配列された複数のバーは、1 2 時間に対応するように配列される。5 本のバーが 1 時間に対応する。つまり、1 本のバーは、1 2 分間に対応する。このことから、表示欄 2 1 3 には、最大で 6 2 本のバーが表示され得る。

[0100] そして、表示欄 2 1 3 における睡眠時間を表す情報の表示は、たとえば、円状に (3 6 0 度に) 配列された複数のバーの中の、睡眠時間に対応する位置および数のバーが表示されることによって、実現される。本実施の形態では、このような複数のバーによって、円状に配列された複数の表示部が構成される。

[0101] 図 2 6 は、この場合の表示部 2 0 の表示例を示す。

図 2 6 の表示欄 2 1 3 では、午後 1 2 時 1 0 分に対応するバーから、翌朝の午前 7 時 1 0 分に対応するバーまでが、表示されている。

[0102] なお、図 2 6 に示された表示がなされる際には、図 2 5 に示された表示を経て、つまり、表示されるバーが時計方向に順に表示されるようにしても良い。このように表示されることにより、被測定者等の、表示部 2 0 において睡眠時間の表示を見る者に対して、睡眠時間の長さを強調して表示することができる。したがって、被測定者に、睡眠時間の長さの印象を強くし、自己の睡眠に対する満足度を向上させることができる。

[0103] 以上のように、本実施の形態では、睡眠時間が、複数のバーの表示／非表示によって表示され、そして、当該複数のバーは、円状に、時計を表すように配列されている。

[0104] (図 2 7 : 睡眠状態時間等の表示)

上記した睡眠時間の表示が終了すると、CPU 4 1 は、表示部 2 0 に、さらに、上記した睡眠状態時間、覚醒状態時間、および、睡眠時間中のいびきがあった場合にはその旨を表示させる。図 2 7 は、このときの表示部 2 0 に

おける表示内容の一例を示す図である。

[0105] 図 27 を参照して、表示欄 214 に睡眠状態時間が表示され、表示欄 217 に覚醒状態時間が表示され、表示欄 218 にいびきがあったことを示す画像が表示されている。なお、図 27 は、午後 10 時 30 分に計測フラグの状態が ON になり、翌日の午前 12 時 10 分に初めて被測定者の睡眠のレベルが睡眠状態に相当するレベル（レベル 1～レベル 3）と判別され、午前 7 時 10 分に計測フラグの状態が OFF になり、そして、午前 12 時 10 分から午前 7 時 10 分までの間の覚醒状態時間が 1 時間 25 分であった場合の、測定結果を表している。この場合、睡眠時間は 7 時間であるため、睡眠状態時間は、睡眠時間（7 時間）から覚醒状態時間（1 時間 25 分）を差し引いた、5 時間 35 分となる。

[0106] （図 28：覚醒状態時間の点滅表示）

CPU 41 は、表示部 20 において、図 27 に示すような睡眠状態時間等を表示した後、さらに、表示欄 213 に表示させた、睡眠時間に対応するバーのうち、覚醒状態時間に対応するバーを点滅表示させても良い。図 28 に、図 27 において表示されていた、睡眠時間に対応するバーのうち、覚醒状態時間に対応するバーが点滅によって一時的に表示されなくなる状態を示す。

[0107] 以上説明したように、本実施の形態では、表示欄 213 において、図 27 に示されたような睡眠時間が表示された後、図 27 と図 28 の表示が交互に繰り返されることにより、睡眠時間における覚醒状態時間に対応するバーが点滅表示される。この点滅表示は、ボタン群 10 に対する操作等、外部からの操作によって停止されても良いし、または、一定時間継続した後、停止されても良い。

[0108] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0109] 10 ボタン、20 表示部、30 センサ、31 体動センサ、32 マイク、40 制御部、41 CPU、42 メモリ、50 通信部、100 評価装置、200 表示装置、401 入力部、402 第1判別部、403 決定部、404 生成部、405 格納部、406 読出部、407 表示制御部、408 通信制御部、409 第2判別部、410 入力情報処理部、411 覚醒情報取得部、414 音声入力部、415 音声判別部、4021 判別部、4022 補正部。

請求の範囲

- [請求項1] 寝床上の被測定者の身体の動きを検出するための体動検出手段（30）と、
- 前記体動検出手段の検出結果に基づいて、第1の期間における被測定者の睡眠状態を判別するための第1の判別手段（402）と、
- 前記第1の判別手段による判別結果に基づいて、前記第1の期間より長い第2の期間ごとに睡眠状態であるか覚醒状態であるかを判別するための第2の判別手段（409）と、
- 前記第2の判別手段による判別結果を表示装置（20）に表示させるための表示手段（407）とを備え、
- 前記表示手段は、前記第2の判別手段による判別結果に基づいて、前記睡眠状態における途中覚醒の発生に関する情報を前記表示装置にさらに表示させる、睡眠評価装置。
- [請求項2] 前記途中覚醒の発生に関する情報は、少なくとも前記睡眠状態における途中覚醒の発生の時間または回数である、請求項1に記載の睡眠評価装置。
- [請求項3] 前記表示手段は、
- 前記表示装置において円状に配列された複数の表示部を表示させ、
- 前記第2の判別手段による判別結果を、各前記表示部を一定の期間に対応させながら、前記複数の表示部を用いて表示させる、請求項1または請求項2に記載の睡眠評価装置。
- [請求項4] 前記表示手段は、前記睡眠状態と前記覚醒状態のうち、いずれか一方の状態に判別された期間に対応する前記表示部と、他方の状態に判別された期間に対応する前記表示部とを、互いに異なる表示態様で表示させる、請求項3に記載の睡眠評価装置。
- [請求項5] 前記表示手段は、前記睡眠状態と前記覚醒状態のうち、いずれか一方の状態に判別された期間に対応する前記表示部を点灯表示させ、他

方の状態に判別された期間に対応する前記表示部を点滅表示させる、請求項4に記載の睡眠評価装置。

[請求項6] 前記第1の判別手段は、前記第1および前記第2の期間より長い特定の期間について、前記第1の期間ごとに被測定者の睡眠状態を判別し、

前記表示手段は、前記特定の期間における、前記第2の判別手段による判別結果での前記睡眠状態または前記覚醒状態のいずれかの累積時間を、前記表示装置にさらに表示させる、請求項1に記載の睡眠評価装置。

[請求項7] 前記第2の判別手段は、前記第1の判別手段による判別結果に基づいて被測定者の起床状態をさらに判別し、

前記表示手段は、前記第2の判別手段が被測定者の前記起床状態を判別したことに応じて、前記表示装置に前記睡眠状態における途中覚醒の発生に関する情報を表示させる、請求項6に記載の睡眠評価装置。

[請求項8] 前記特定の期間の終了を指定する情報の入力を受け付ける入力手段(10)をさらに備え、

前記表示手段は、前記入力手段に対する入力がなされたことに応じて、前記表示装置に前記睡眠状態における途中覚醒の発生に関する情報を表示させる、請求項6に記載の睡眠評価装置。

[請求項9] 被測定者のいびきの発生を検出する検出手段(32)をさらに備え、

前記表示手段は、前記表示装置において、さらに、前記検出手段が被測定者のいびきを検出した場合には、いびきの発生が検出されたことを示す情報を表示させる、請求項1に記載の睡眠評価装置。

[請求項10] 前記表示手段は、前記表示装置に、さらに、前記第1の判別手段による判別結果を表示させる、請求項1に記載の睡眠評価装置。

[請求項11] 寝床上の被測定者の身体の動きを検出するための体動検出手段を備

えた睡眠評価装置において実行される睡眠評価方法であって、

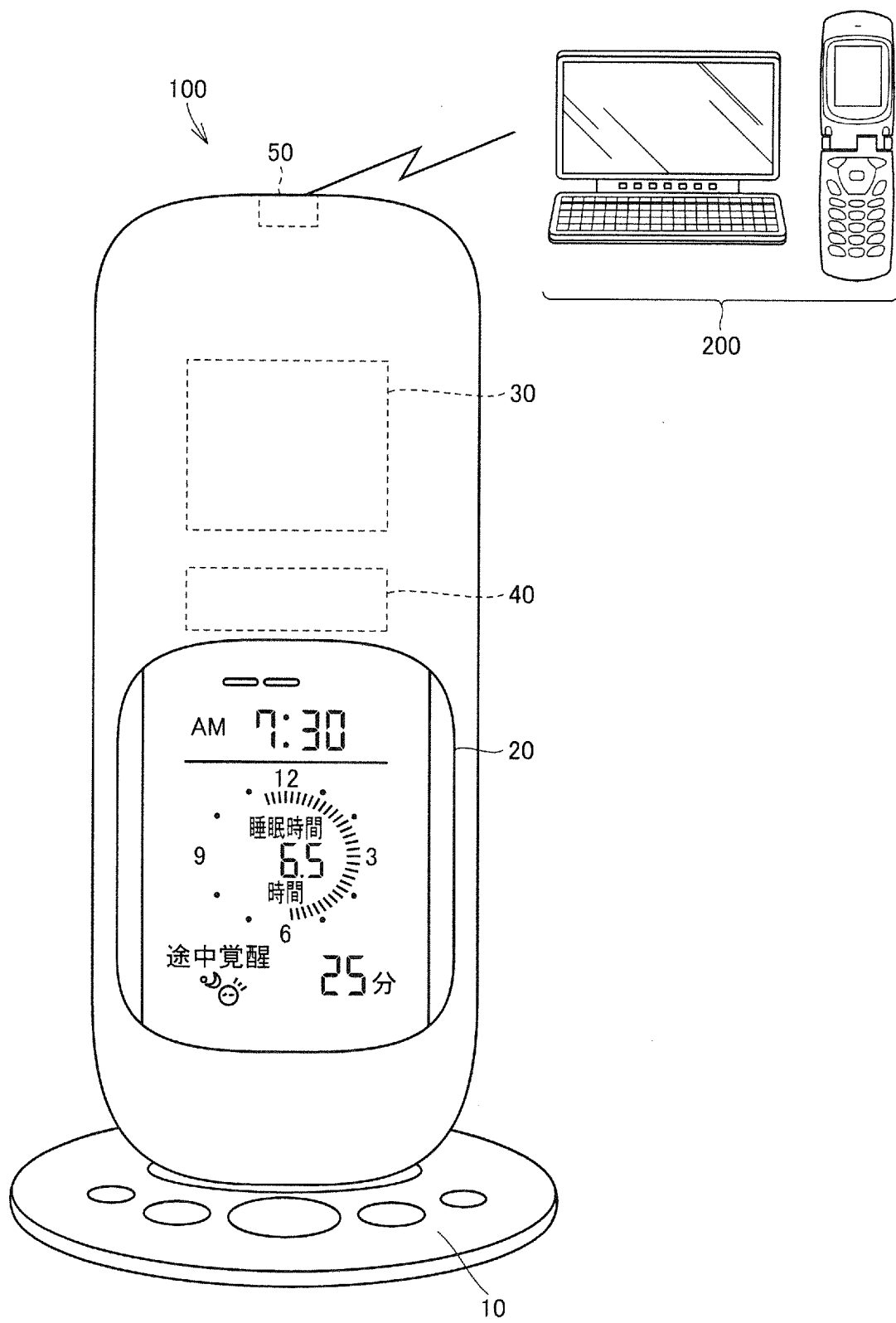
前記体動検出手段の検出結果に基づいて、第1の期間における被測定者の睡眠状態を判別するステップ（S50）と、

前記第1の期間における前記判別の結果に基づいて、前記第1の期間より長い第2の期間ごとに睡眠状態であるか覚醒状態であるかを判別するステップ（S50）と、

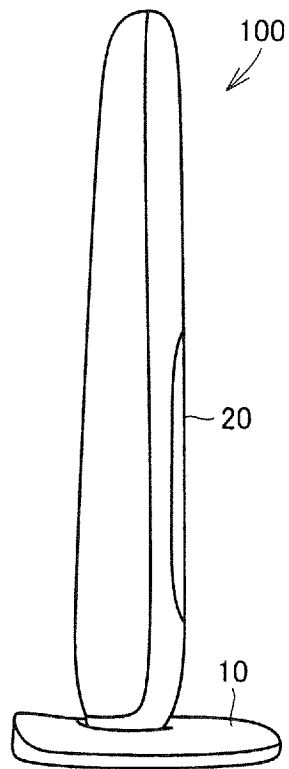
前記第2の期間における前記判別の結果を表示装置に表示させるステップ（S70）と、

前記第2の期間における前記判別の結果に基づいて、前記睡眠状態における途中覚醒の発生に関する情報を前記表示装置に表示させるステップ（S70）とを備える、睡眠評価方法。

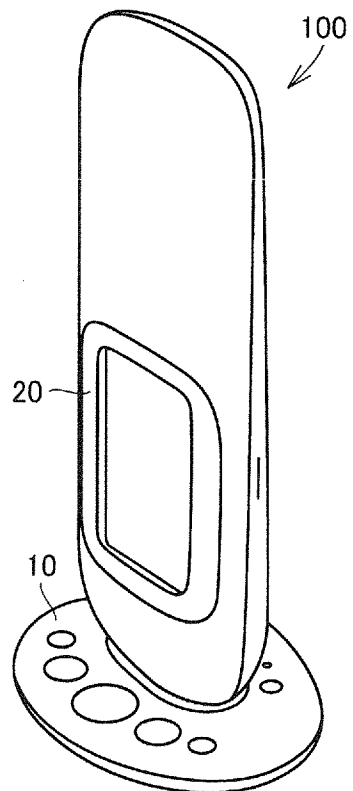
[図1]



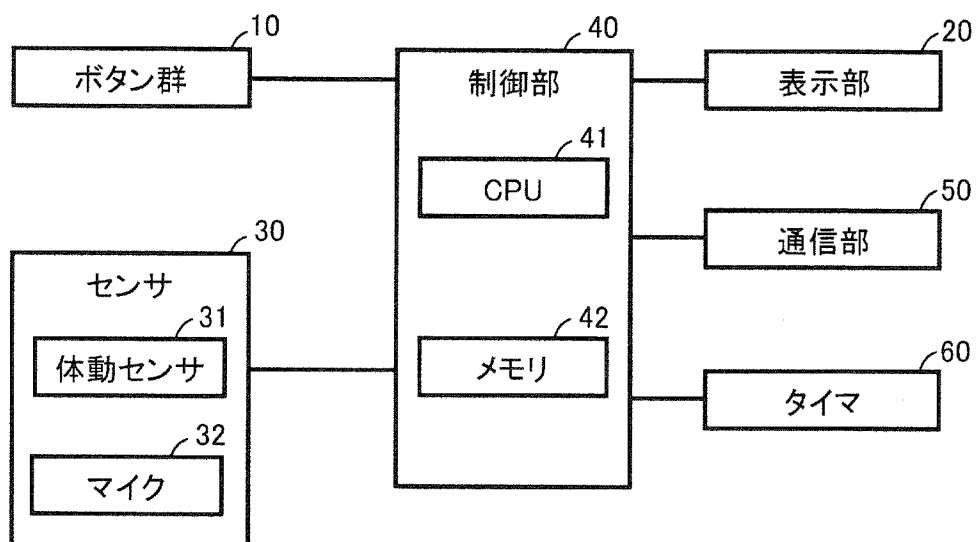
[図2]



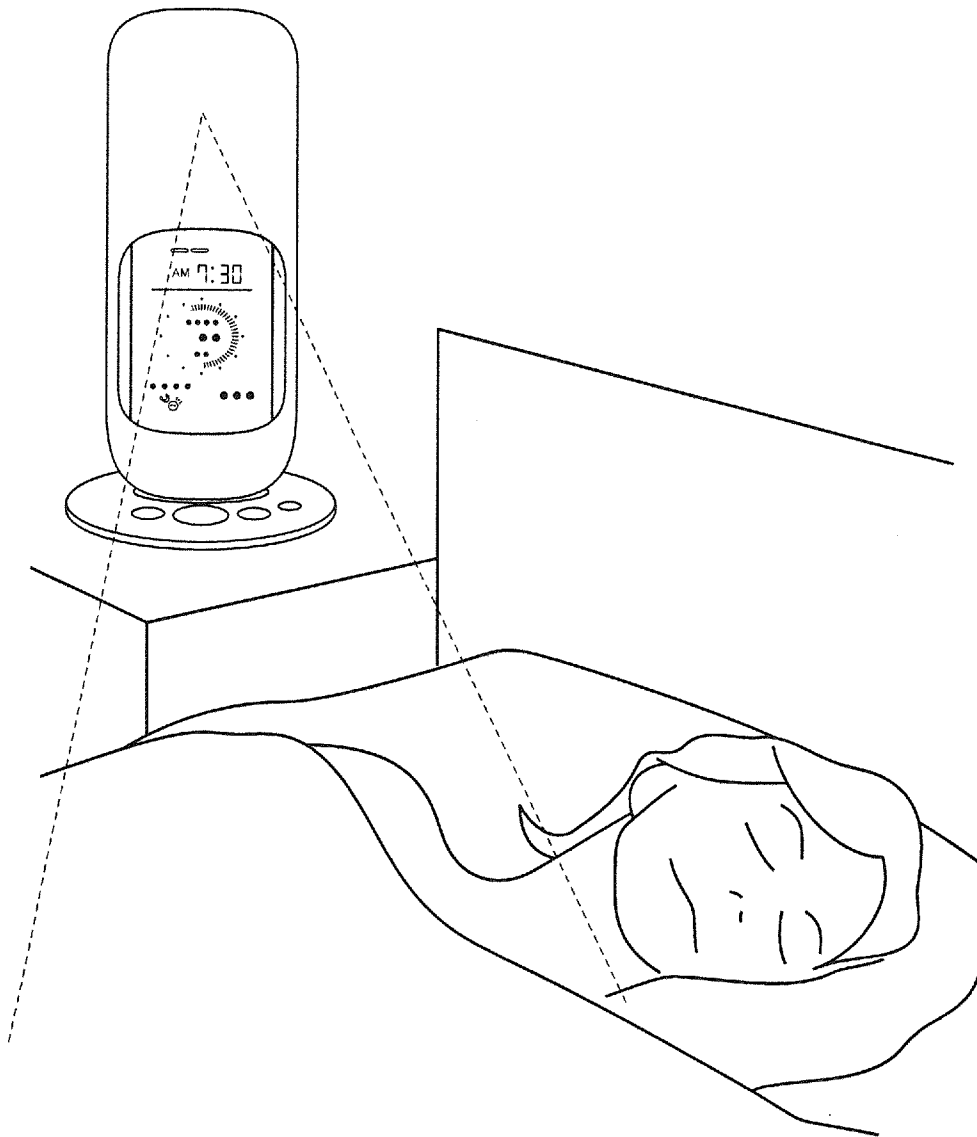
[図3]



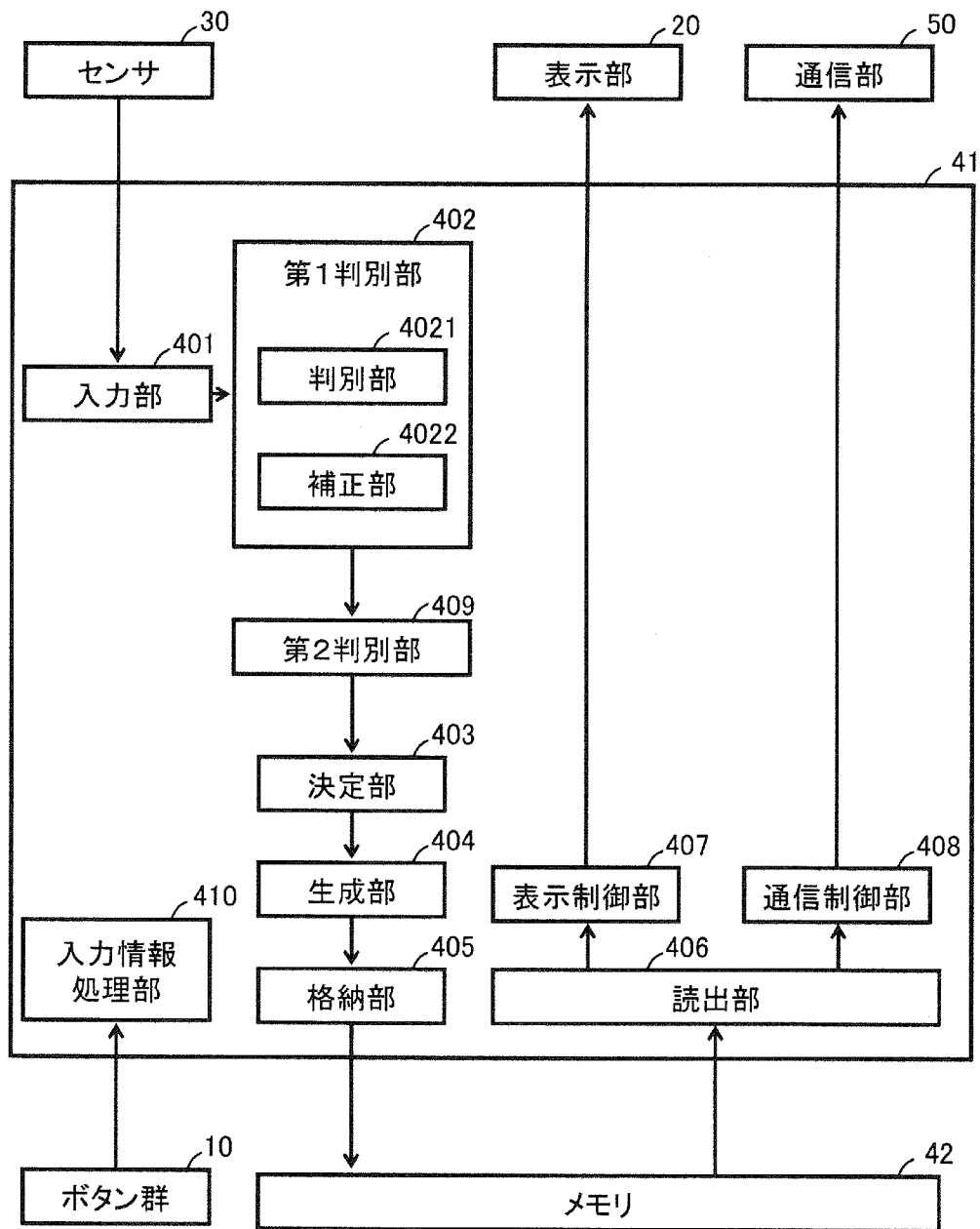
[図4]



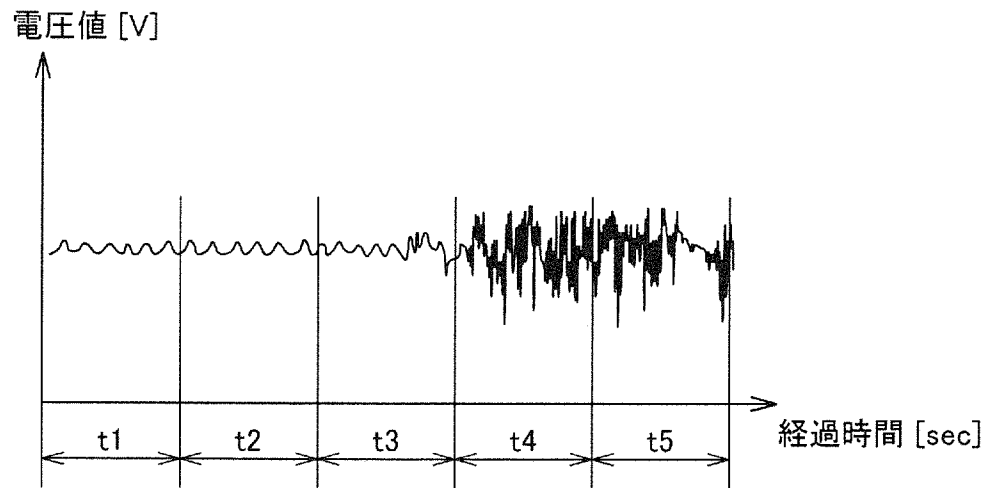
[図5]



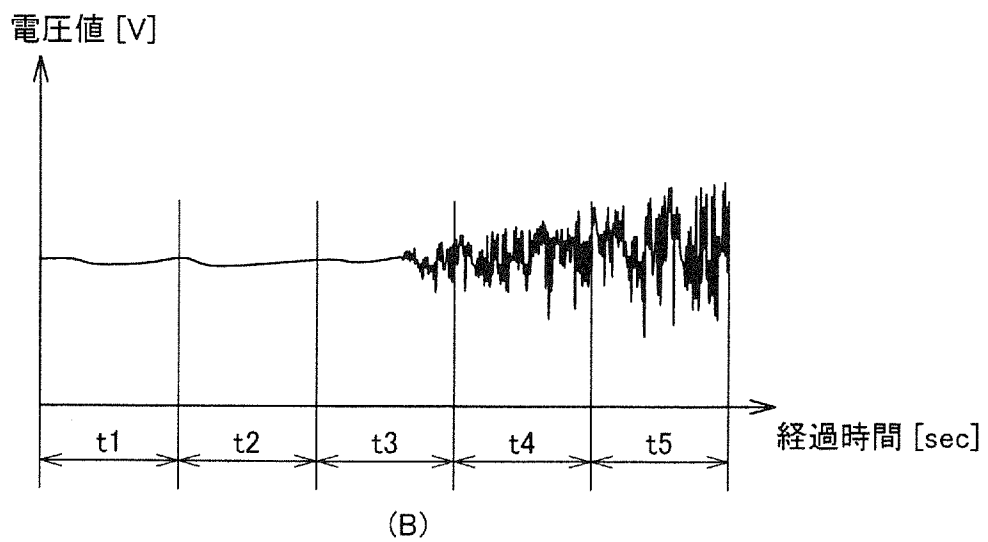
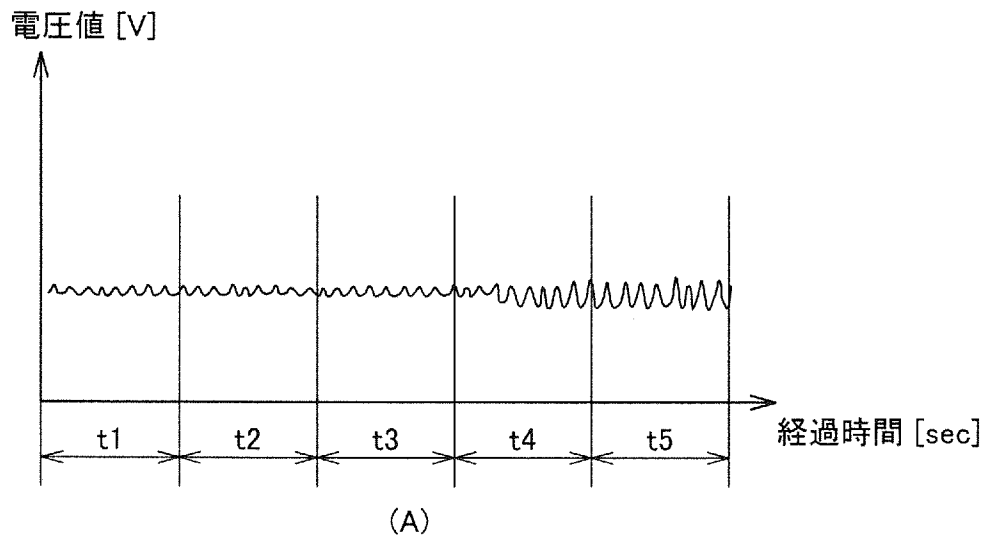
[図6]



[図7]



[図8]



[図9]

t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t11	t12	t13	t14	t15	...
S	S	S	S	S	S	W	S	S	S	W	W	S	W	W	...

(A)

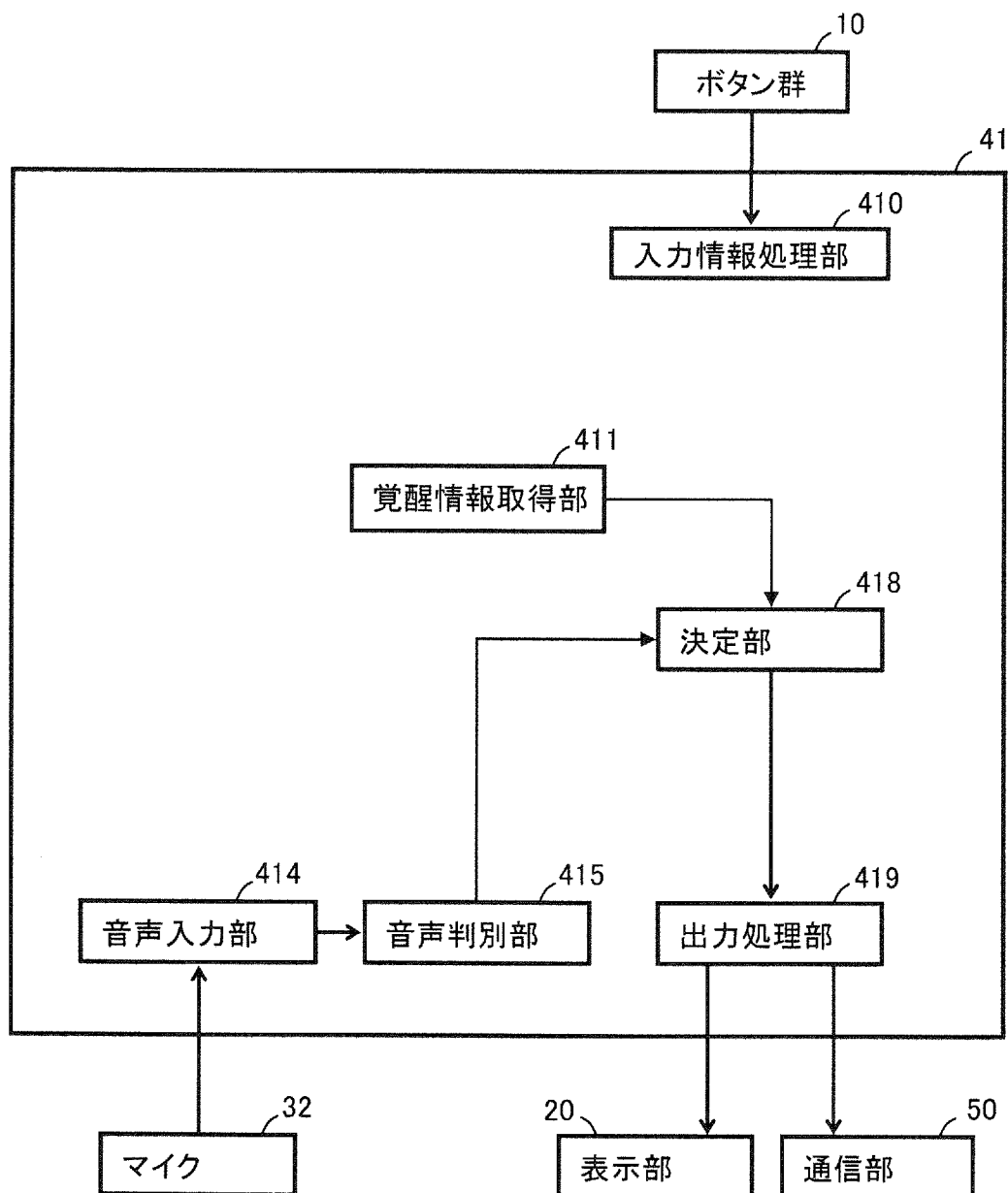
t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8	t9	t10	t11	t12	t13	t14	t15	...
S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	W	W	W	W	W	...

(B)

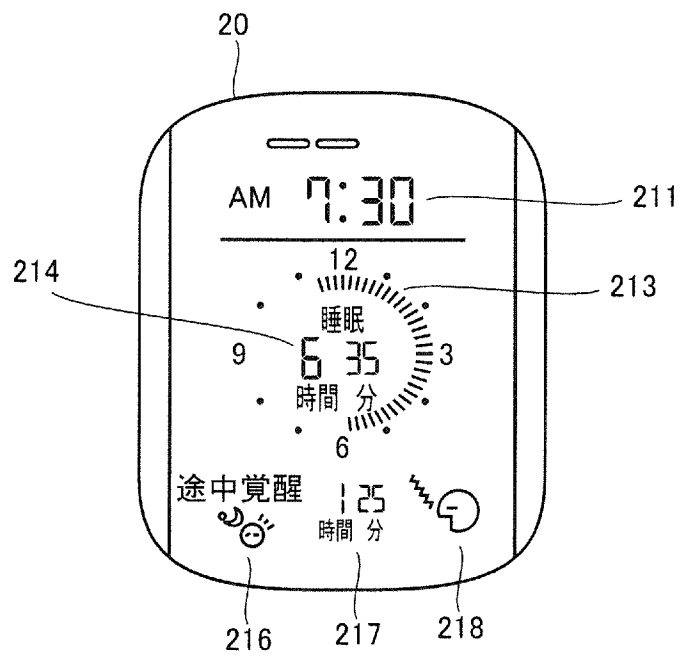
T1	T2	T3	...
Lv1	Lv1	Lv2	...

(C)

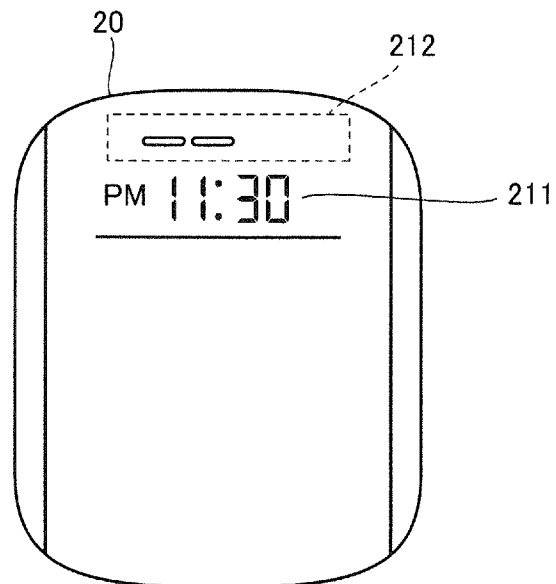
[図10]



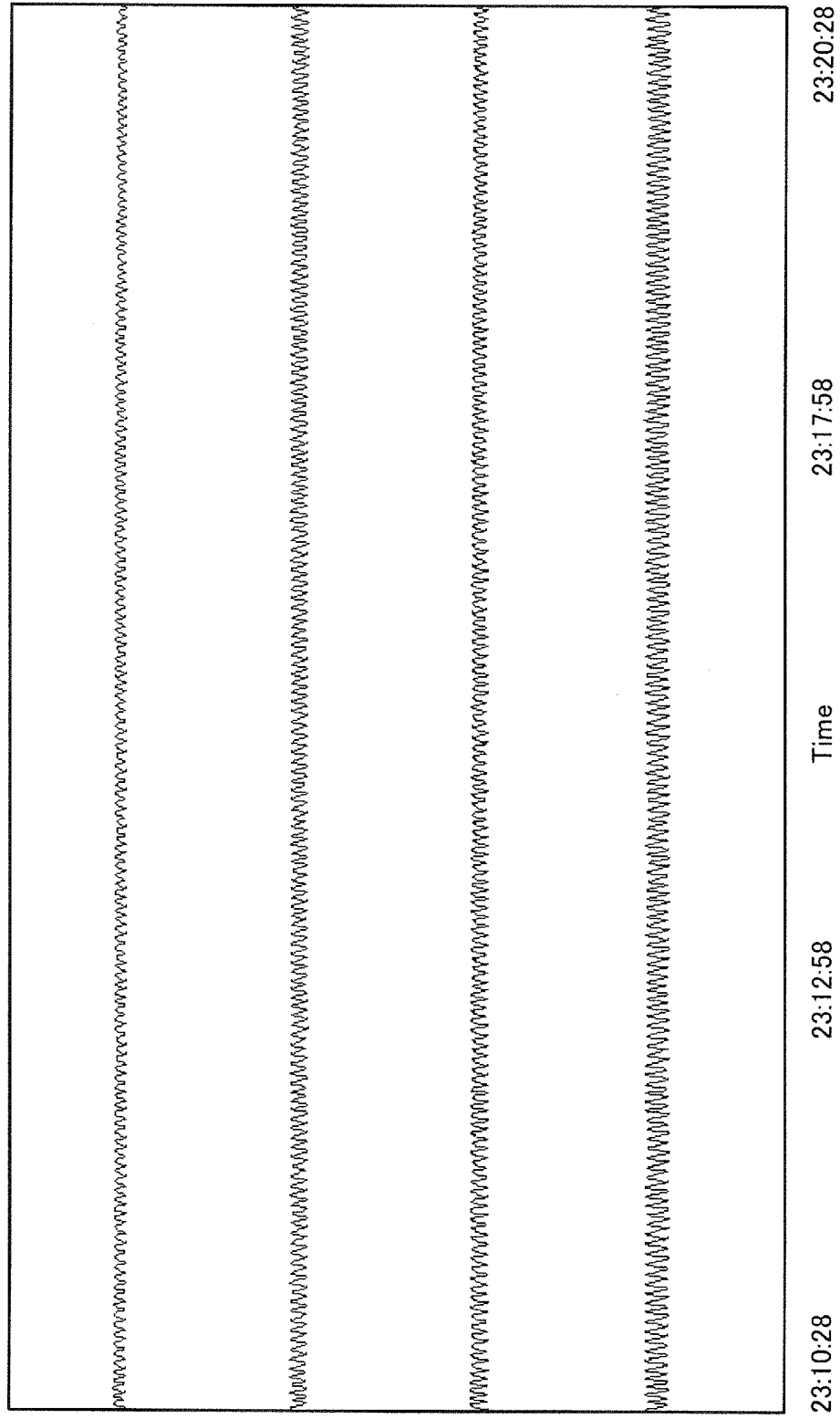
[図11]



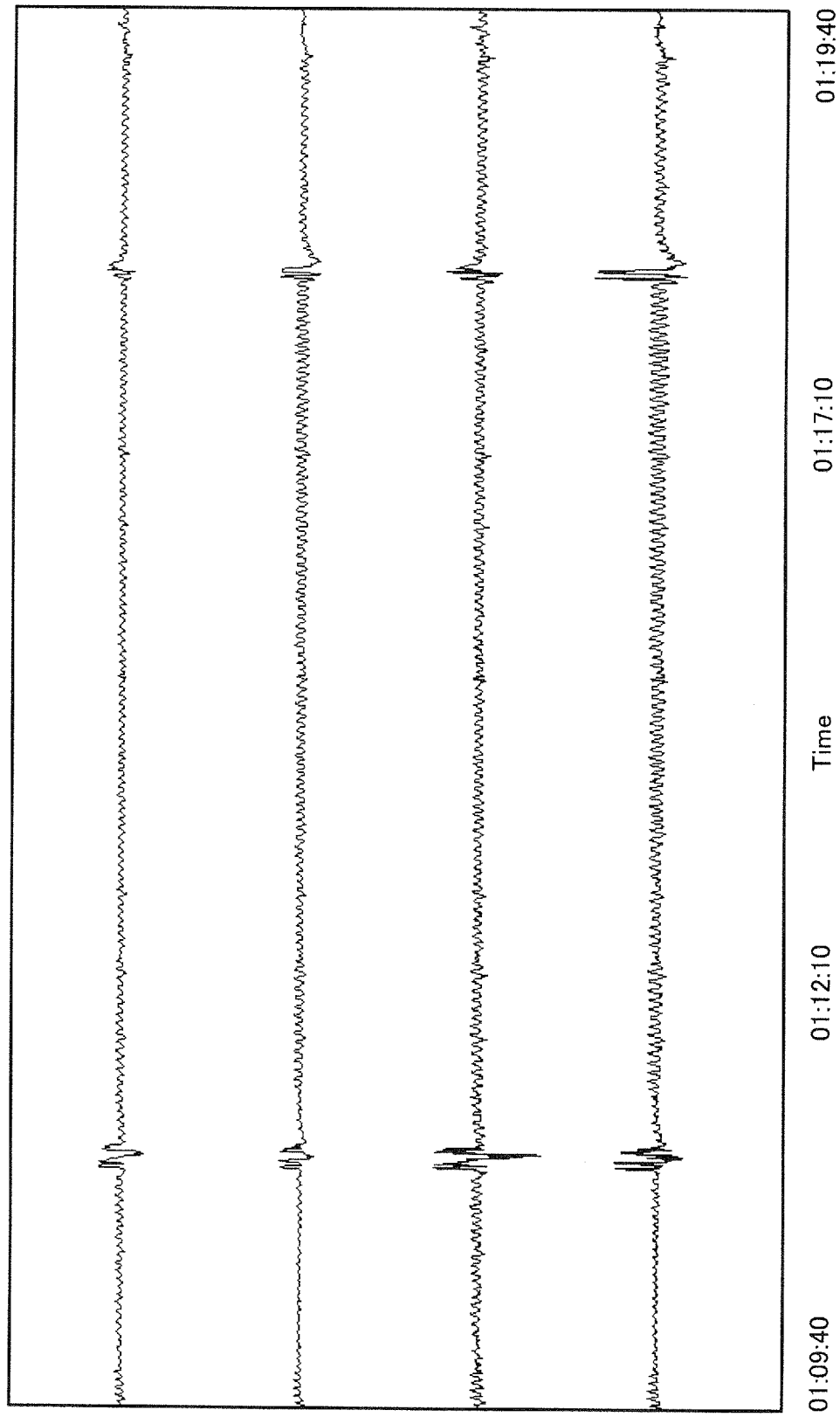
[図12]



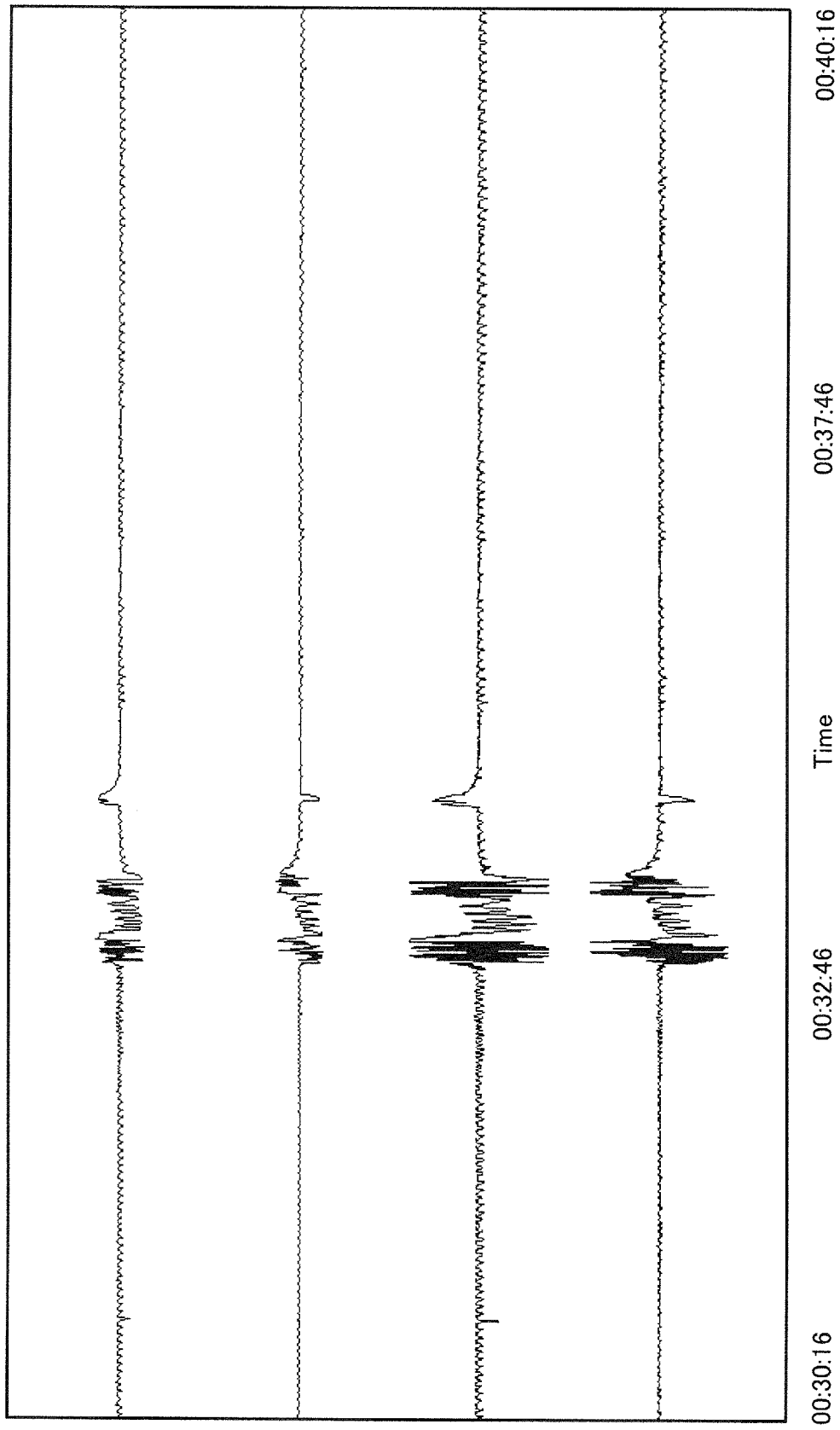
[図13]



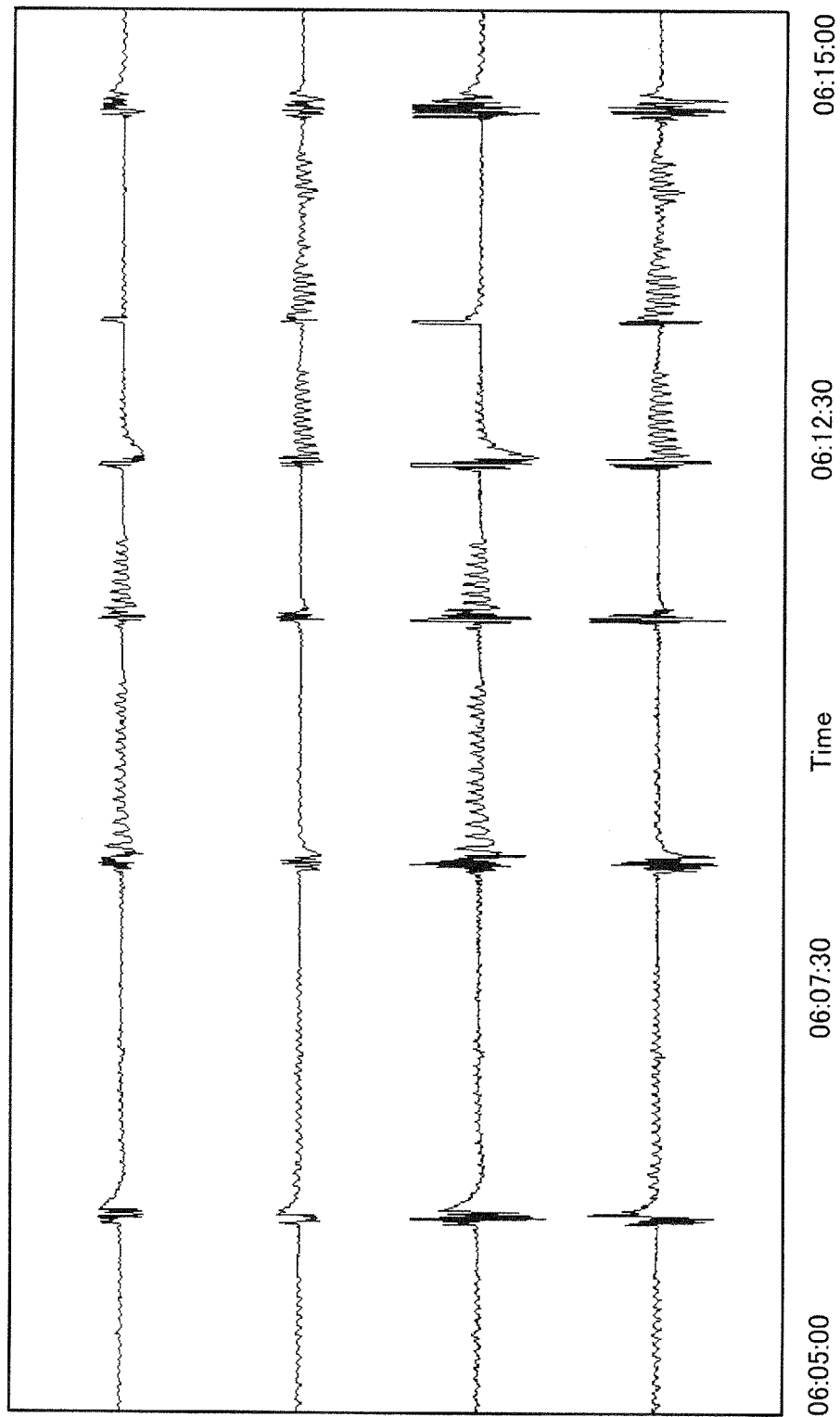
[図14]



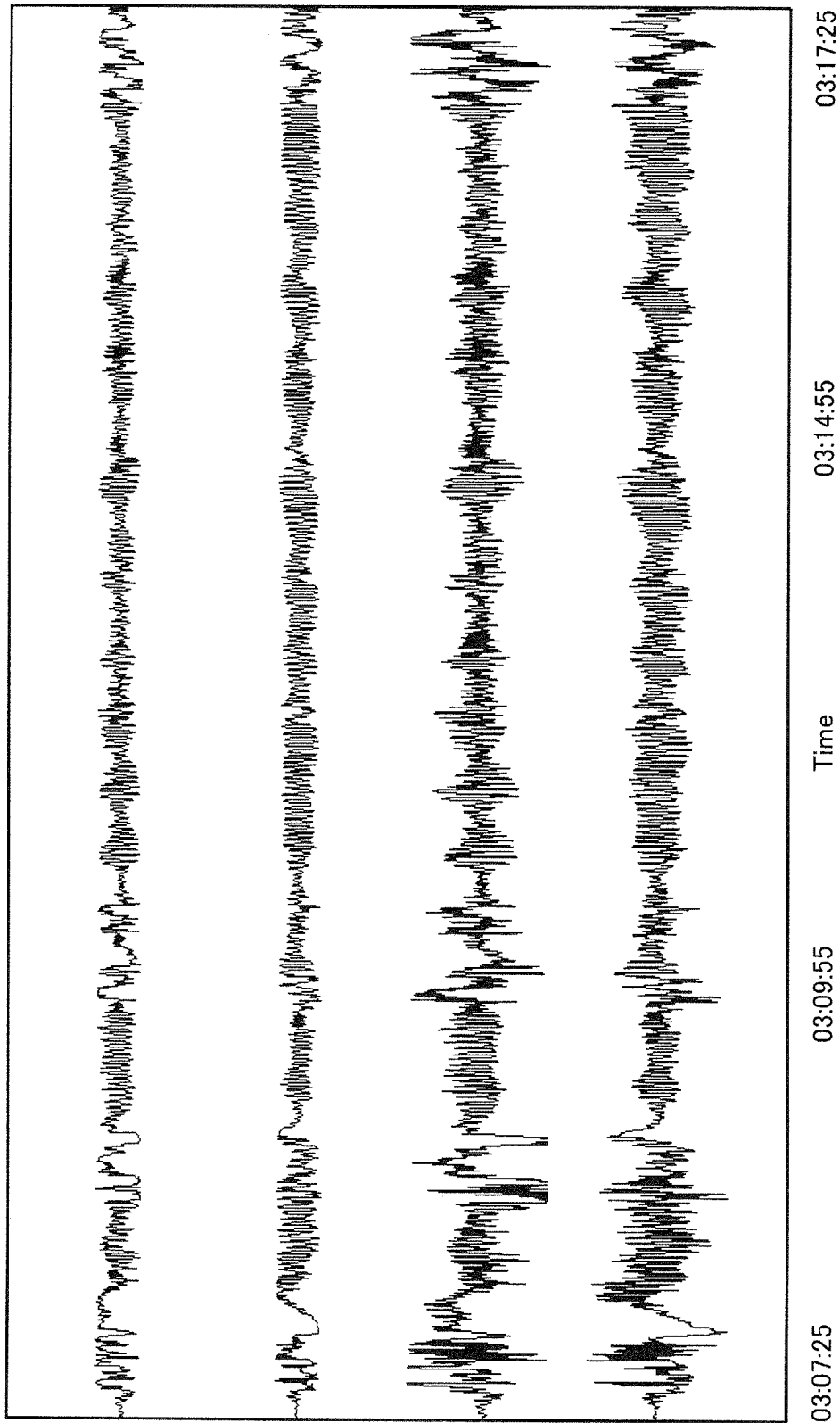
[図15]



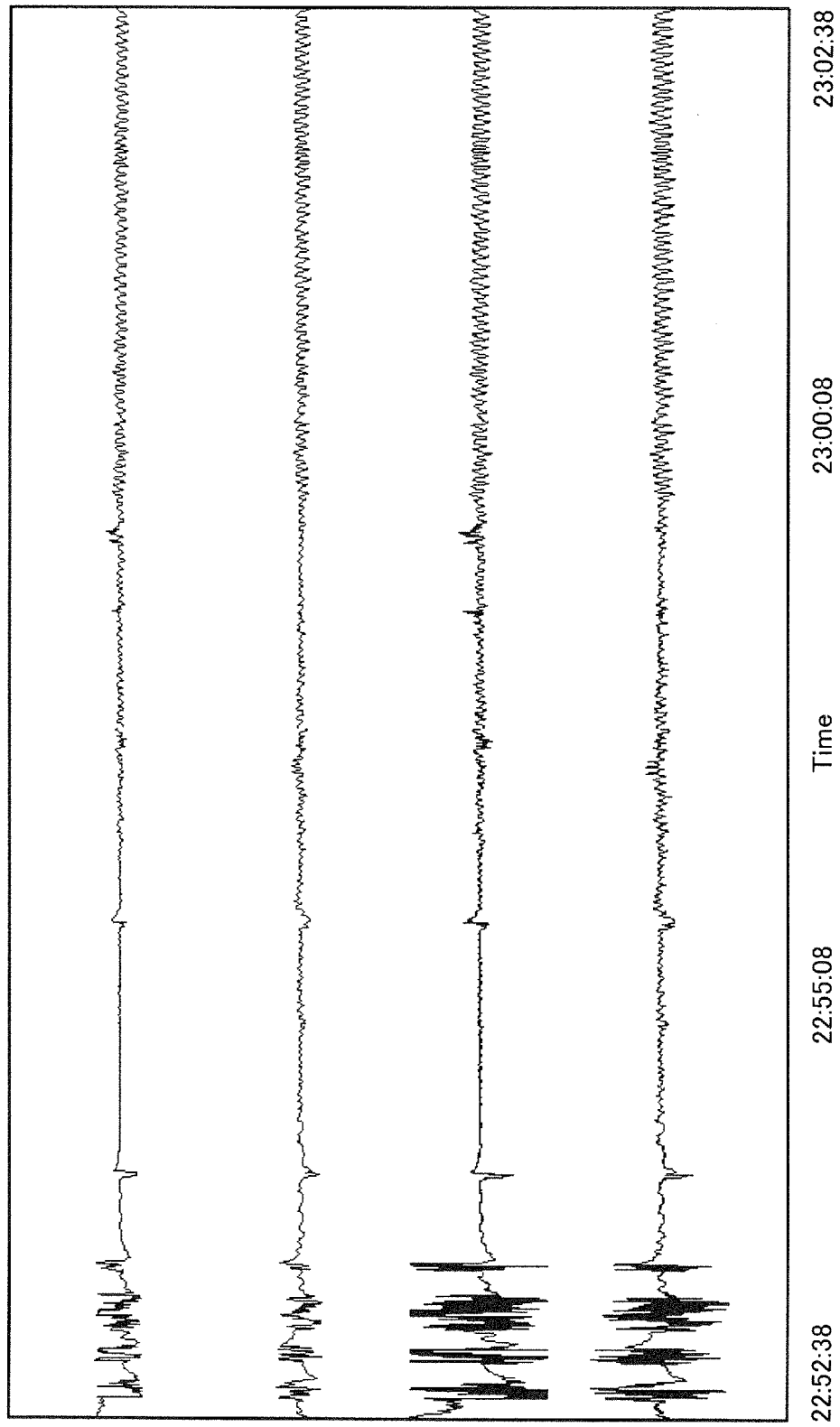
[図16]



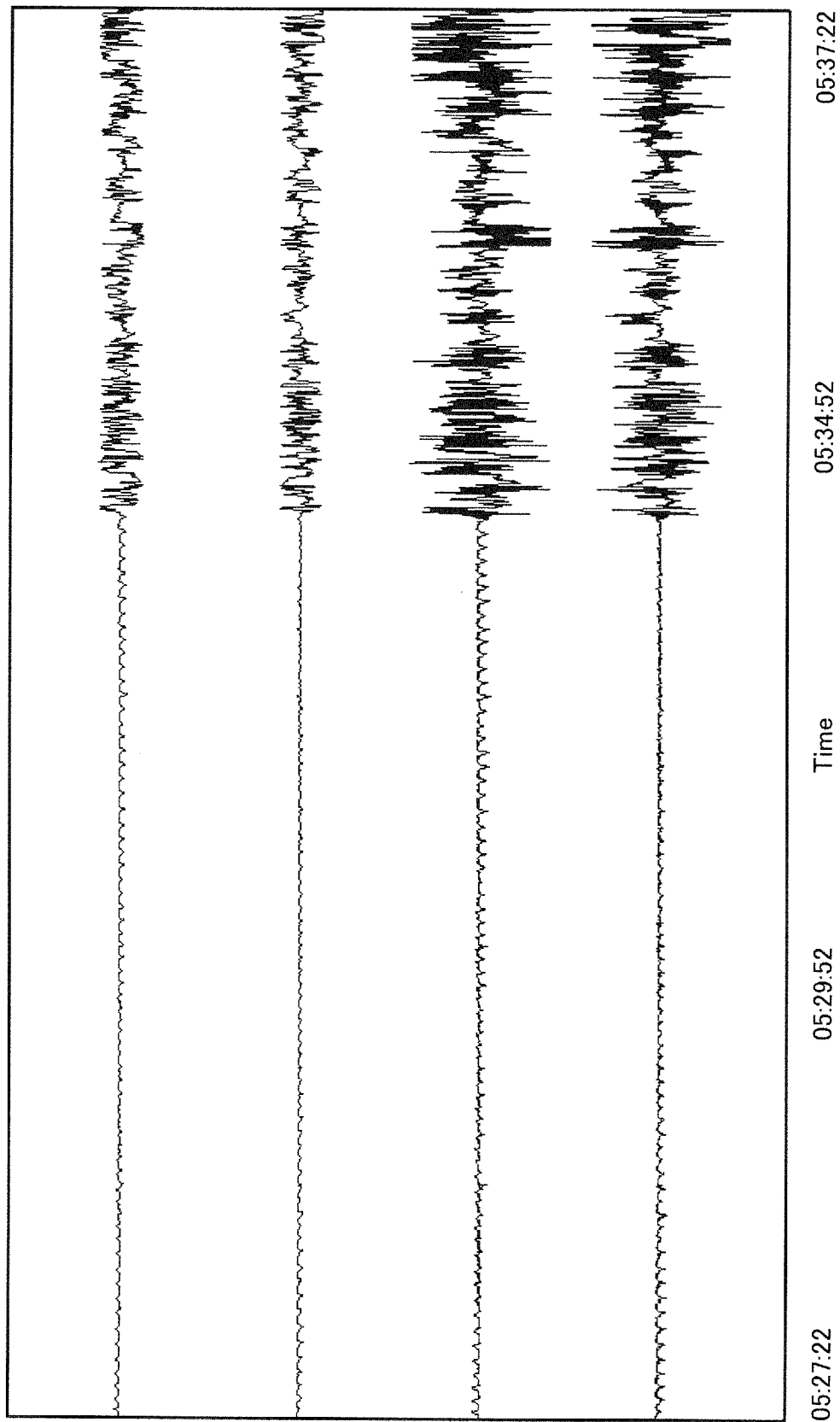
[図17]



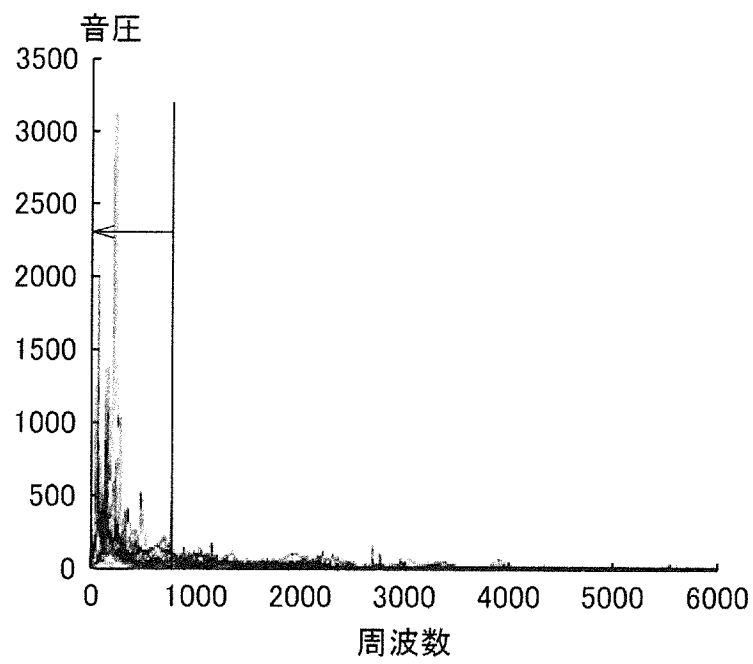
[図18]



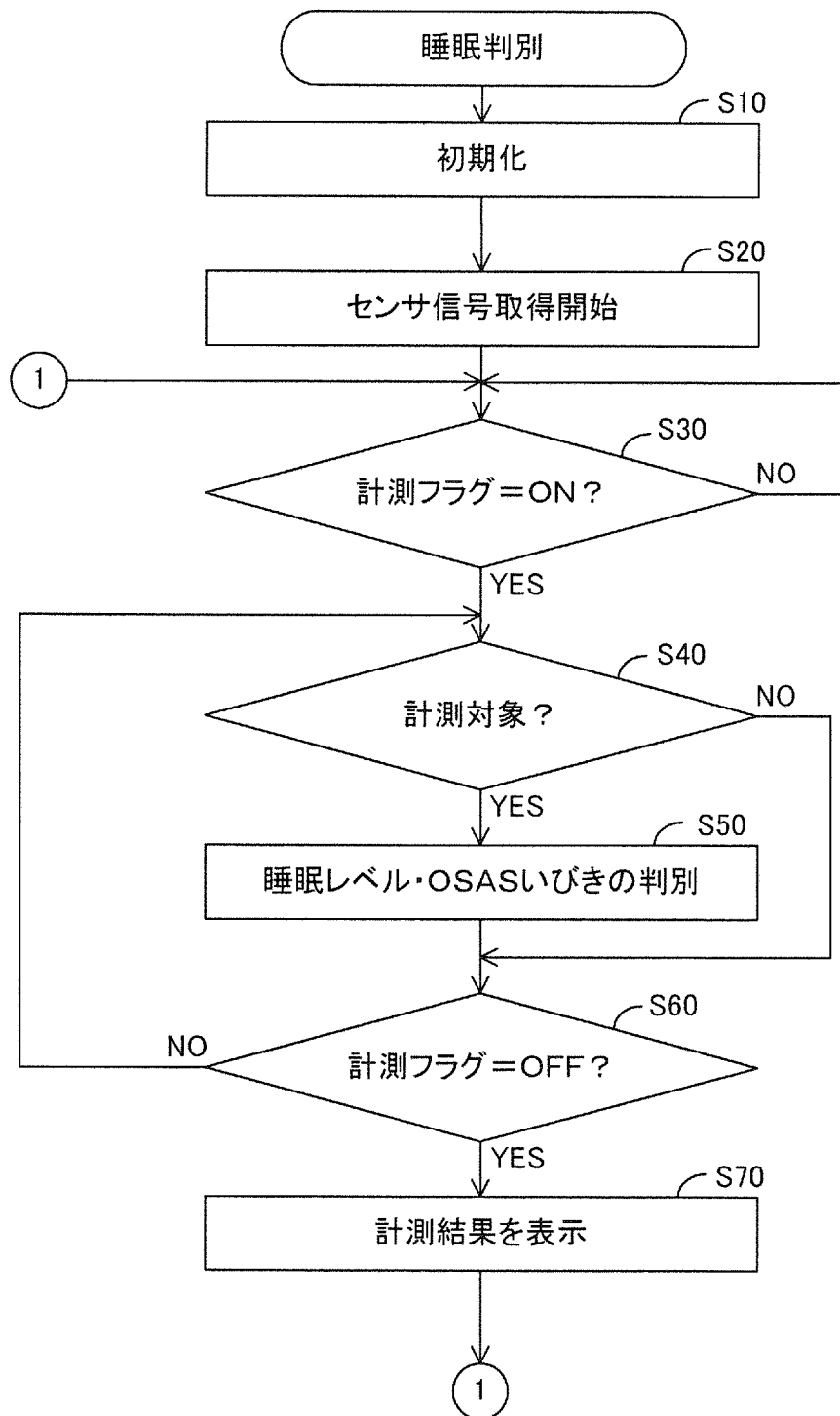
[図19]



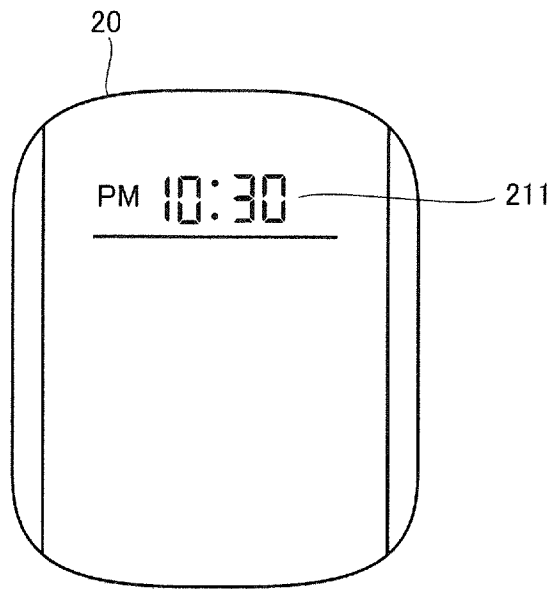
[図20]



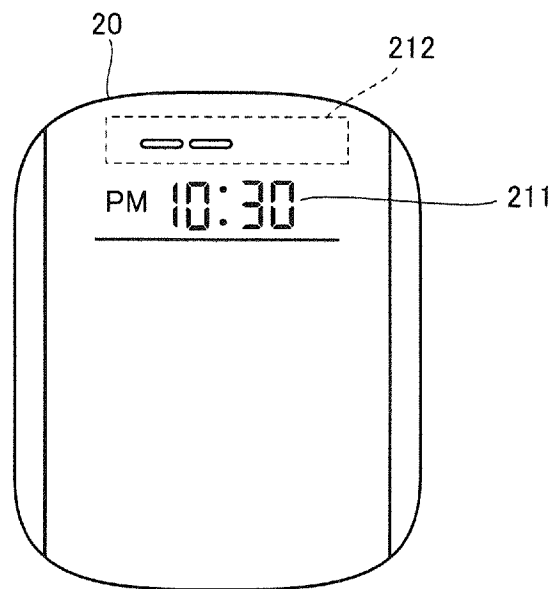
[図21]



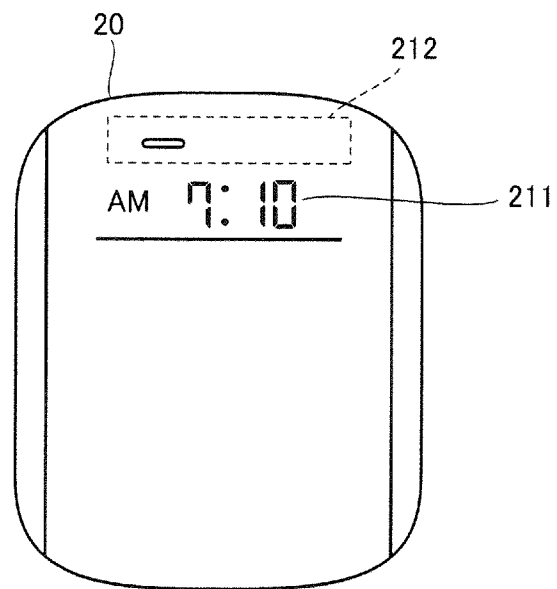
[図22]



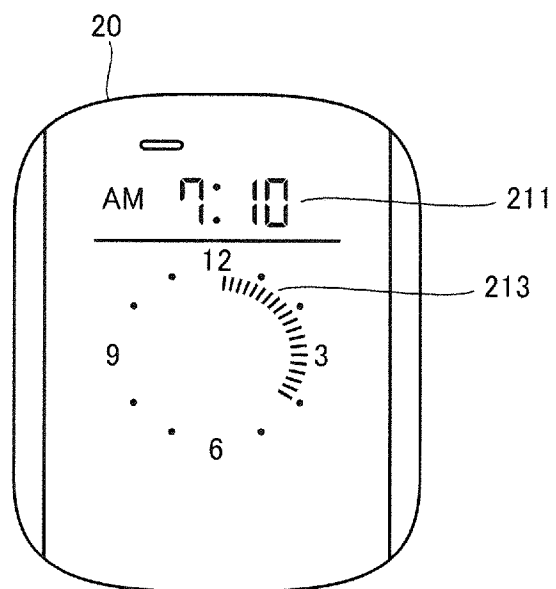
[図23]



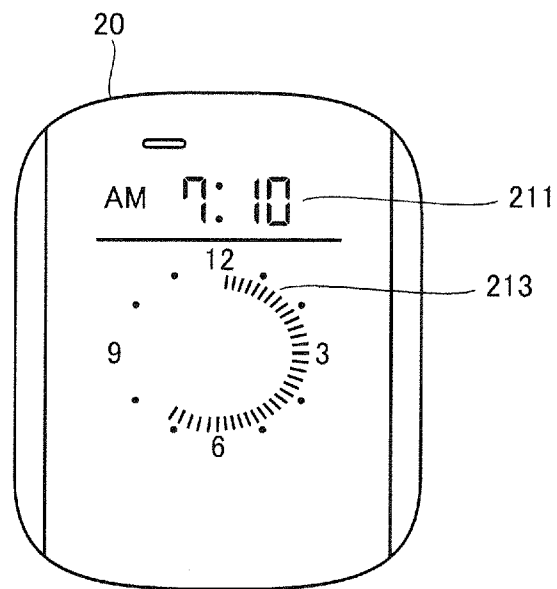
[図24]



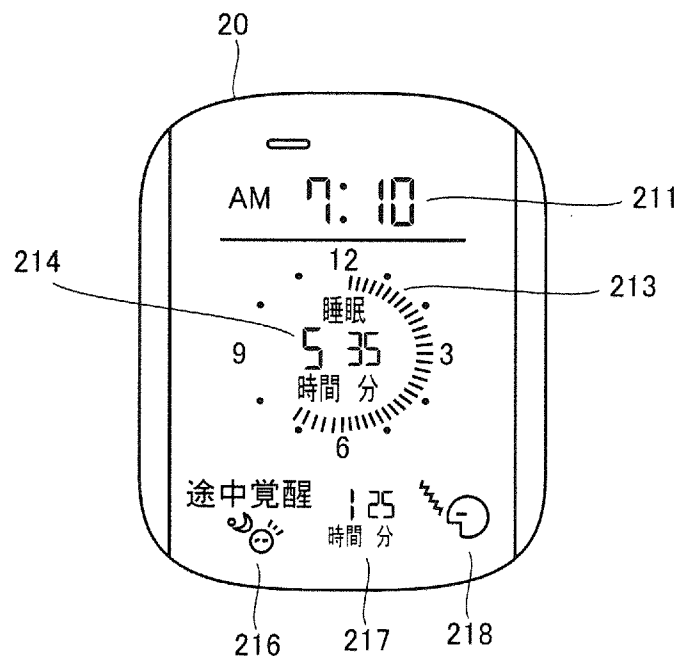
[図25]



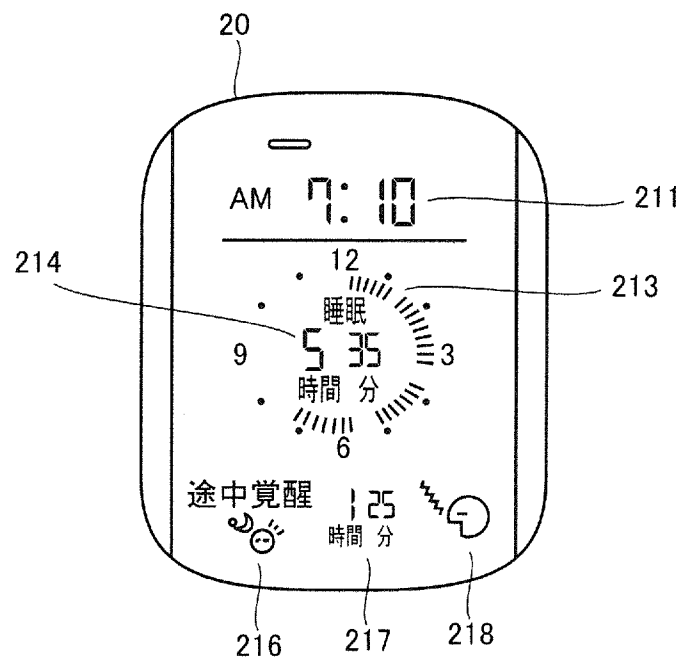
[図26]



[図27]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/079518

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B5/16(2006.01) i, A61B5/11(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B5/16, A61B5/11

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2007-195823 A (Daikin Industries, Ltd.), 09 August 2007 (09.08.2007), paragraphs [0019] to [0031]; fig. 2, 5	1, 2, 6, 7, 10, 11
Y		9
A	(Family: none)	3-5, 8
Y	JP 2009-72214 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 09 April 2009 (09.04.2009), paragraphs [0015], [0019]; fig. 1	9
A	(Family: none)	1-8, 10, 11

☐

Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 February, 2012 (20.02.12)

Date of mailing of the international search report

28 February, 2012 (28.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B5/16(2006.01)i, A61B5/11(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B5/16, A61B5/11

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2007-195823 A（ダイキン工業株式会社）2007.08.09, 段落 19-31、図 2,5（ファミリーなし）	1, 2, 6, 7, 10, 11 9 3-5, 8
Y A	JP 2009-72214 A（パナソニック電工株式会社）2009.04.09, 段落 15, 19、図 1（ファミリーなし）	9 1-8, 10, 11

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.02.2012

国際調査報告の発送日

28.02.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

富永 昌彦

2 Q

4 4 6 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3292