

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6577858号  
(P6577858)

(45) 発行日 令和1年9月18日(2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日(2019.8.30)

(51) Int.Cl.	F I
A 6 1 B 5/11 (2006.01)	A 6 1 B 5/11 2 3 0
A 6 1 B 5/0488 (2006.01)	A 6 1 B 5/11 Z DM
A 6 1 B 5/05 (2006.01)	A 6 1 B 5/04 3 3 0
	A 6 1 B 5/05 N

請求項の数 12 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-248974 (P2015-248974)	(73) 特許権者	000230962
(22) 出願日	平成27年12月21日(2015.12.21)		日本光電工業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-113085 (P2017-113085A)		東京都新宿区西落合1丁目31番4号
(43) 公開日	平成29年6月29日(2017.6.29)	(74) 代理人	100170911
審査請求日	平成30年11月5日(2018.11.5)		弁理士 松山 啓太
		(72) 発明者	田中 理恵
			東京都新宿区西落合1丁目31番4号 日 本光電工業株式会社内
		(72) 発明者	永瀬 和哉
			東京都新宿区西落合1丁目31番4号 日 本光電工業株式会社内
		審査官	▲高▼ 芳徳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 筋弛緩モニタリング装置、筋弛緩モニタリング方法、及び筋弛緩モニタリングプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

筋の4連発刺激の1回目から4回目までの刺激反応値である第1反応、第2反応、第3反応、第4反応を取得する取得部と、

表示画面を表示する表示部と、

前記第1反応及び前記第4反応の表示効果と、前記第2反応及び前記第3反応の表示効果と、が異なる前記表示画面を生成する制御部と、

を備える筋弛緩モニタリング装置。

【請求項2】

前記制御部は、前記表示画面に第1軸を時刻として第2軸を刺激反応値としたグラフを表示し、前記グラフ上に最新の前記第1～4反応をバー形式で表示する、

ことを特徴とする請求項1に記載の筋弛緩モニタリング装置。

【請求項3】

前記制御部は、前記表示画面上に4連発刺激の刺激反応値の履歴を表示する、

ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の筋弛緩モニタリング装置。

【請求項4】

前記制御部は、次回の4連発刺激の刺激タイミングの情報を前記表示画面に表示する、

ことを特徴とする請求項1～3のいずれか1に記載の筋弛緩モニタリング装置。

【請求項5】

前記制御部は、前記グラフ上に次回の4連発刺激の刺激タイミングを表示すると共に、

10

20

現在時刻を前記グラフの前記第 1 軸に平行に延伸するプログレスバーによって表示する、ことを特徴とする請求項 2 に記載の筋弛緩モニタリング装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記第 1 反応と前記第 4 反応の比を数値で表示する、ことを特徴とする請求項 2 に記載の筋弛緩モニタリング装置。

【請求項 7】

前記制御部は、最新の前記第 1 反応と前記第 4 反応の比の数値表示の表示効果と、過去の前記第 1 反応と前記第 4 反応の比の数値表示の表示効果と、が異なる前記表示画面を生成する、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の筋弛緩モニタリング装置。

10

【請求項 8】

前記制御部は、4 連発刺激を構成する各回の刺激の実行中に、実行中であることを示す情報を前記表示画面上に表示する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の筋弛緩モニタリング装置。

【請求項 9】

前記制御部は、4 連発刺激を構成する各回の刺激の実行中に、前記グラフ上の 4 連発刺激の刺激タイミングに対応する位置に刺激中であることを示す刺激バーを表示する、

ことを特徴とする請求項 8 に記載の筋弛緩モニタリング装置。

【請求項 10】

前記制御部は、刺激開始から終了までの間に前記刺激バーの高さを増加させた後に減少させる、

ことを特徴とする請求項 9 に記載の筋弛緩モニタリング装置。

20

【請求項 11】

筋の 4 連発刺激の 1 回目から 4 回目までの刺激反応値である第 1 反応、第 2 反応、第 3 反応、第 4 反応を取得する取得ステップと、

前記第 1 反応及び前記第 4 反応の表示効果と、前記第 2 反応及び前記第 3 反応の表示効果と、が異なる表示画面を生成する表示ステップと、

を備える筋弛緩モニタリング方法。

【請求項 12】

コンピュータに、

筋の 4 連発刺激の 1 回目から 4 回目までの刺激反応値である第 1 反応、第 2 反応、第 3 反応、第 4 反応を取得する取得ステップと、

前記第 1 反応及び前記第 4 反応の表示効果と、前記第 2 反応及び前記第 3 反応の表示効果と、が異なる表示画面を生成する表示ステップと、

を実行させる筋弛緩モニタリングプログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は筋弛緩モニタリング装置、筋弛緩モニタリング方法、及び筋弛緩モニタリングプログラムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

被験者の筋弛緩状態を監視する方法の一つとして T O F (Train Of Four) 法が挙げられる。T O F 法とは、0.5 秒おきに 4 回連続する刺激 (4 連発刺激) を 1 群として、15 秒毎に繰り返し筋刺激を行う方法である。T O F 法では、1 群の刺激 (4 連発刺激) のうち 1 回目の刺激と 4 回目の刺激の比 (T O F 比) を用いて筋弛緩状態を判定する。筋弛緩薬が効いていない場合、T O F 比は 100% となる。

【0003】

特許文献 1 は、T O F 比を含む複数の筋弛緩パラメータを同一モニタ画面上に表示する筋弛緩状態表示モニタを開示している。当該筋弛緩状態表示モニタは、T O F 比に対して

50

TOFカウンタを反転表示した表示画面(図4、図5)を表示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第4706962号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述のようにTOF法では、4連発刺激を構成する1回目の刺激と4回目の刺激を用いて判定を行う。しかしながら一般的なTOF法の表示装置は、1回目及び4回目の刺激と、2回目及び3回目の刺激と、を区別して表示していなかった。このような表示形態であったため、被験者の筋弛緩状態を正確に把握しづらいという問題があった。

10

【0006】

上記の問題に鑑みて、本発明は被験者の筋弛緩状態を正確に把握することができる筋弛緩モニタリング装置、筋弛緩モニタリング方法、及び筋弛緩モニタリングプログラムを提供することを主たる目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明にかかる筋弛緩モニタリング装置の一態様は、

筋の4連発刺激の1回目から4回目までの刺激反応値である第1反応、第2反応、第3反応、第4反応を取得する取得部と、

20

表示画面を表示する表示部と、

前記第1反応及び前記第4反応の表示効果と、前記第2反応及び前記第3反応の表示効果と、が異なる前記表示画面を生成する制御部と、

を備える、ものである。

【0008】

制御部は、筋に対する4連発刺激の1回目の反応(第1反応)及び4回目の反応(第4反応)の表示効果と、2回目の反応(第2反応)及び3回目の反応(第3反応)の表示効果と、を変化させている。これにより医療従事者は、第1反応と第4反応に着目しやすくなり、TOF比を直感的に把握することができる。

30

【発明の効果】

【0009】

本発明は、被験者の筋弛緩状態を正確に把握することができる筋弛緩モニタリング装置、筋弛緩モニタリング方法、及び筋弛緩モニタリングプログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】実施の形態1にかかるモニタリングシステム1の外観構成を示す図である。

【図2】実施の形態1にかかるモニタリングシステム1の内部構成を示すブロック図である。

40

【図3】実施の形態1にかかる生体情報モニタ10の表示画面の一例を示す図である。

【図4】実施の形態1にかかる生体情報モニタ10の表示画面の一例を示す図である。

【図5】実施の形態1にかかる生体情報モニタ10の表示画面の一例を示す図である。

【図6】実施の形態1にかかる生体情報モニタ10の表示画面の一例を示す図である。

【図7】実施の形態1にかかる生体情報モニタ10の表示画面の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

<実施の形態1>

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は、本実施の形態にかかるモニタリングシステム1の外観構成を示す図である。モニタリングシステム1は、

50

生体情報モニタ 10 と、電気刺激測定装置 20 と、を備える。

【0012】

生体情報モニタ 10 は、いわゆるベッドサイドモニタであり、被験者の 4 連発刺激の刺激反応を表示する筋弛緩モニタリング装置の一態様である。生体情報モニタ 10 は、図示しない各種の電極やカフ等と接続して様々な生体情報パラメータ（血圧、体温、心電図、心拍数、SpO<sub>2</sub>、呼吸状態等）を測定及び表示する。また生体情報モニタ 10 には、後述する電気刺激測定装置 20 から TOF 法による刺激反応が入力される。生体情報モニタ 10 は、入力された刺激反応を表示する。生体情報モニタ 10 の表示形態の詳細は、図 3 等を参照して後述する。なお生体情報モニタ 10 は、いずれかの生体情報パラメータ（換言するとバイタルサイン）を測定及び表示するものであれば良く、その他の機能（例えば除細動機能）を適宜備えていてもよい。また生体情報モニタ 10 は、トランスポートモニタや医用テレメータであってもよい。

10

【0013】

電気刺激測定装置 20 は、生体情報モニタ 10 と電気コネクタを介して接続可能な装置である。なお電気刺激測定装置 20 と生体情報モニタ 10 は、有線接続ではなく無線により接続してもよい。電気刺激測定装置 20 は、刺激電極 31a 及び 31b を介して筋刺激を行う。電気刺激測定装置 20 は、筋反応取得センサ 32a 及び表面温度センサ 32b を介して刺激反応を検出する。なお電気刺激測定装置 20 は、図示するようなディスプレイを有する形状ではなく、例えばボタンとインジケータのみを有する簡素な構成であってもよい。

20

【0014】

続いて、モニタリングシステム 1 の詳細構成を図 2 を参照して説明する。図 2 は、モニタリングシステム 1 の内部構成を示すブロック図である。電気刺激測定装置 20 は、入出力部 21、制御部 22、記憶部 25、表示部 26、及び操作部 27 を備える。制御部 22 は、反応検出部 23 及び電気刺激部 24 を備える。

【0015】

入出力部 21 は、ケーブル線を介して生体情報モニタ 10 とのデータ送受信を行う。入出力部 21 は、電気コネクタ等から構成されれば良い。また無線送受信を行う場合、入出力部 21 はアンテナ等から構成されてもよい。入出力部 21 は、後述する反応検出部 23 が検出する 4 連発刺激の刺激反応値（第 1 反応～第 4 反応）を生体情報モニタ 10 に送信する。

30

【0016】

制御部 22 は、電気刺激測定装置 20 の各種制御を行う。例えば制御部 22 は、表示部 26 の表示制御や記憶部 25 へのデータ書き込み等を行う。制御部 22 の処理の少なくとも一部は、CPU (Central Processing Unit, 図示せず) によってソフトウェアとして実行されてもよい。

【0017】

電気刺激部 24 は、被験者の筋に対していわゆる TOF (Train Of Four) 刺激を行う。TOF 刺激とは、0.5 秒間隔で 4 回連続する刺激（4 連発刺激）を 1 セットとし、1 セットの刺激を 1.5 秒間隔で繰り返す刺激方法である。電気刺激部 24 は、予め設定された刺激強度で刺激電極 31a 及び 31b を介して被験者への刺激を行う。刺激強度は、医療従事者が後述の操作部 27 を介して設定することができる。刺激強度は、自由に設定ができるものの概ね 2 Hz 程度となる。

40

【0018】

反応検出部 23 は、4 連発刺激を構成する 1 回目から 4 回目までの刺激反応値を検出する。反応検出部 23 は、既知の筋弛緩モニタリング装置と同様の手法で 4 連発刺激の 1 回目から 4 回目の刺激反応値を筋反応取得センサ 32a 及び表面温度センサ 32b を介して検出する。筋反応取得センサ 32a は、筋刺激時の加速度を検出するものであってもよく、筋電の変化を取得するものであってもよい。すなわち筋反応取得センサ 32a は、TOF 刺激時の刺激反応値を取得できる任意のセンサであればよい。なお以下の説明において

50

、1回目の刺激反応値を第1反応、2回目の刺激反応値を第2反応、3回目の刺激反応値を第3反応、4回目の刺激反応値を第4反応と呼称する。反応検出部23は、検出した第1～4反応を刺激タイミング(刺激を行った日時)と共に生体情報モニタ10に送信する。

【0019】

記憶部25は、各種のデータを保存する二次記憶装置である。記憶部25は、制御部22が実行する各種のプログラム、4連発刺激の刺激強度、刺激反応値、等を適宜記憶する。記憶部25は、電気刺激測定装置20内に設けられたハードディスク等であってもよく、電気刺激測定装置20に着脱可能に構成された装置(例えばUSB(Universal Serial Bus)メモリ)であってもよい。

10

【0020】

表示部26は、電気刺激測定装置20の筐体上に設けられたディスプレイ及びその周辺回路等から構成される。表示部26は、電気刺激測定装置20が被験者に行っている4連発刺激の設定値や刺激反応値を表示する。

【0021】

操作部27は、電気刺激測定装置20に対する各種の入力を行うためのインターフェイスである。例えば操作部27は、電気刺激測定装置20の筐体上に設けられたボタン、ツマミ、ノブ等である。なお表示部26と操作部27は一体となった構成(いわゆるタッチパネル)であってもよい。

【0022】

続いて生体情報モニタ10の内部構成について説明する。生体情報モニタ10は、入出力部(取得部)11、制御部12、記憶部13、表示部14、及び操作部15を備える。生体情報モニタ10は、図示しないもののスピーカや電源装置も適宜備える。生体情報モニタ10は、図示しない各種の電極、カフ、マスク、プローブ等と接続して生体信号を取得する。

20

【0023】

入出力部11(取得部)は、電気刺激測定装置20と接続し、電気刺激測定装置20から4連発刺激の刺激強度や刺激反応値等を受信する。すなわち入出力部11は、4連発刺激の刺激強度や刺激反応値(第1反応、第2反応、第3反応、第4反応)を取得する取得部として動作する。入出力部11は、ケーブル等(有線接続)により電気刺激測定装置20と接続してもよく、無線機能により電気刺激測定装置20と接続してもよい。なお入出力部11は、図示しないセントラルモニタ等とデータ送受信を行う構成であっても構わない。

30

【0024】

記憶部13は、各種のデータを保存する二次記憶装置である。記憶部13は、生体情報モニタ10内に設けられたハードディスク等であってもよく、生体情報モニタ10に着脱可能に構成された装置であってもよい。

【0025】

表示部14は、生体情報モニタ10のディスプレイ及びその周辺回路から構成され、後述する表示画面を表示する。当該表示画面は、制御部12により生成される。操作部15は、生体情報モニタ10の筐体上のボタン、ツマミ、ノブ等である。なお表示部14と操作部15は一体となった構成(いわゆるタッチパネル)であってもよい。

40

【0026】

制御部12は、生体情報モニタ10の各種制御を行う。例えば制御部12は、表示部14の表示制御や記憶部13へのデータ書き込み等を行う。また制御部12は、図示しない電極等から取得した生体信号を解析し、異常検出時にはアラームを鳴動させる。制御部12の処理の少なくとも一部は、CPU(Central Processing Unit, 図示せず)によってソフトウェアとして実行されてもよい。

【0027】

制御部12は、4連発刺激の第1反応と第4反応の表示効果と、第2反応と第3反応の

50

表示効果と、異なる表示画面を生成する。また制御部 1 2 は、当該表示画面に 4 連発刺激の刺激反応値の履歴を表示する。制御部 1 2 が生成する詳細な画面例を図 3 を参照して説明する。

【 0 0 2 8 】

図 3 は、制御部 1 2 が生成する表示画面の第 1 例を示す図である。制御部 1 2 は、横軸（第 1 軸）を時刻とし、縦軸（第 2 軸）を刺激反応値としたグラフを表示する。なお縦軸（第 2 軸）を刺激反応値とし、横軸（第 1 軸）を時刻としたグラフであっても構わない。制御部 1 2 は、4 連発刺激の第 1 反応～第 4 反応をグラフ上にバー形式で表示する。本例において制御部 1 2 は、1 6 : 1 8 : 1 5 から行っている 4 連発刺激（すなわち最新の 4 連発刺激）の刺激反応値（b 2 1 ~ b 2 4）を表示する。また制御部 1 2 は、図示するように 4 連発刺激の刺激反応値の履歴（b 1 1 ~ b 1 4）も合わせてバーで表示することが望ましい。

10

【 0 0 2 9 】

図示するように制御部 1 2 は、第 1 反応と第 4 反応のバーの表示効果と、第 2 反応と第 3 反応のバーの表示効果と、異なる表示画面を生成する。図 3 の例において制御部 1 2 は、第 1 反応を示すバー（b 1 1、b 2 1）及び第 4 反応を示すバー（b 1 4、b 2 4）の模様を斜線のハッチングで示している。一方で制御部 1 2 は、第 2 反応を示すバー（b 1 2、b 2 2）及び第 3 反応を示すバー（b 1 3、b 2 3）の模様をドットのハッチングで示している。

【 0 0 3 0 】

20

なお図 3 のように両者の模様を変更することはあくまでも一例である。制御部 1 2 は、第 1 反応及び第 4 反応のバーと、第 2 反応及び第 3 反応のバーと、を様々な表示効果（例えば色、照度、輝度、明度、光度等）の違いにより区別してもよい。

【 0 0 3 1 】

また図 3 の例では、制御部 1 2 は第 1 反応～第 4 反応をグラフ上のバーで表現したが必ずしもこれに限られない。例えば制御部 1 2 は、第 1 反応～第 4 反応を数値表示した表示画面を生成してもよい。この場合であっても制御部 1 2 は、第 1 反応と第 4 反応の数値を大きく表示することや色を変えることにより第 2 反応及び第 3 反応と区別する。すなわち制御部 1 2 は、第 1 反応及び第 4 反応と、第 2 反応及び第 3 反応と、を視覚的に区別して表示すればよい。換言すると制御部 1 2 は、第 1 反応及び第 4 反応の表示効果と、第 2 反

30

【 0 0 3 2 】

続いて本実施の形態にかかる生体情報モニタ 1 0（筋弛緩モニタリング装置）の効果について説明する。上述のように制御部 1 2 は、筋に対する 4 連発刺激の 1 回目の反応（第 1 反応）及び 4 回目の反応（第 4 反応）の表示効果と、2 回目の反応（第 2 反応）及び 3 回目の反応（第 3 反応）の表示効果と、を異なるものとしている（図 3）。これにより医療従事者は、第 1 反応と第 4 反応に着目しやすくなり、T O F 比を直感的に把握することができる。特に図 3 に示すようなバーによる表示を行うことにより、医療従事者は視覚的に T O F 比を把握することができる。

【 0 0 3 3 】

40

また制御部 1 2 は、最新の 4 連発刺激の刺激反応値のみならず、4 連発刺激の刺激反応値の履歴も表示している。例えば図 3 の例において制御部 1 2 は、最新の 4 連発刺激（1 6 : 1 8 : 1 5 ~）の刺激反応値（b 1 1 ~ b 1 4）のみならず、過去の 4 連発刺激（1 6 : 1 8 : 0 0 ~）の刺激反応値（b 2 1 ~ b 2 4）についても表示している。これにより医療従事者は、T O F 比がどのように推移しているかを容易に把握することができる。なお最新の T O F 比にのみ着目したいのであれば、制御部 1 2 は最新の 4 連発刺激に関する表示のみを行ってもよい。

【 0 0 3 4 】

図 3 の表示画面は基本的な構成であるが、種々の変形が可能である。以下、表示画面の変形例について説明する。

50

## 【 0 0 3 5 】

(変形例 1)

第 1 の変形例は、次回の 4 連発刺激のタイミングが把握できると共に、現在時刻を把握できるものである。以下、図 4 を参照して説明する。

## 【 0 0 3 6 】

制御部 1 2 は、図 3 と同様に最新及び過去の 4 連発刺激の各反応 ( b 1 1 ~ b 1 4 、 b 2 1 ~ b 2 4 ) が表示された表示画面を生成する。これに加えて制御部 1 2 は、次回の 4 連発刺激のタイミングに関する情報が表示された表示画面を生成する。本例では制御部 1 2 は、次回の 4 連発刺激の刺激タイミングを時刻 ( 1 6 : 1 8 : 3 0 ) 及び点線表示バー ( b 3 1 ~ b 3 4 ) によって表示している。次回の刺激タイミングの表示方法は、図 4 の表現に限定されず、種々の表現 ( 例えば丸や四角を使った図形表示等 ) を用いることができる。また図 3 において時刻またはバー ( b 3 1 ~ b 3 4 ) の一方のみが表示されてもよい。なお制御部 1 2 は、次回の 4 連発刺激の刺激タイミングをグラフ上に表示するのではなく、時刻を示す文字列をグラフ外に表示してもよい。

10

## 【 0 0 3 7 】

更に制御部 1 2 は、現在時刻をプログレスバー p 1 により表現してもよい。プログレスバー p 1 は、時刻の経過に伴って図中の右方向 ( すなわち時刻軸 ( 第 1 軸 ) と平行の方向 ) に延びる。なお制御部 1 2 は、図 4 においてプログレスバー p 1 を時間軸上に表示しているが必ずしもこれに限られず、例えば表示画面上部に時間軸と平行に延伸するようにプログレスバー p 1 を配置してもよい。

20

## 【 0 0 3 8 】

次回の刺激タイミング ( 時刻やバー b 3 1 ~ b 3 4 ) やプログレスバー p 1 を表示することにより ( 図 4 ) 、被験者及び医療従事者はどのタイミングで次回の 4 連発刺激が行われるかを容易に把握することができる。

## 【 0 0 3 9 】

(変形例 2)

第 2 の変形例は、各回の 4 連発刺激の T O F 比 ( 第 1 反応と第 4 反応の比 ) を数値でも表示する。以下、詳細を図 5 を参照して説明する。

## 【 0 0 4 0 】

T O F 比は、( 第 4 反応 / 第 1 反応 ) により算出される。制御部 1 2 は、4 連発刺激の各回について T O F 比を算出する。そして制御部 1 2 は、上述の表示制御 ( 図 3 や図 4 ) と共に T O F 比を表示する。

30

## 【 0 0 4 1 】

例えば制御部 1 2 は、1 6 : 1 8 : 0 0 から開始した 4 連発刺激の T O F 比を 7 8 % と算出し、当該 T O F 比 ( 7 8 % ) をバー ( b 1 1 ~ b 1 4 ) の付近に数値で表示する。同様に制御部 1 2 は、1 6 : 1 8 : 1 5 から開始した 4 連発刺激の T O F 比 ( 8 0 % ) をバー ( b 2 1 ~ b 2 4 ) の付近に数値で表示する。

## 【 0 0 4 2 】

また制御部 1 2 は、最新の 4 連発刺激 ( 1 6 : 1 8 : 3 0 から開始した 4 連発刺激 ) の T O F 比を 8 9 % と算出し、当該 T O F 比 ( 8 9 % ) をバー ( b 3 1 ~ b 3 4 ) の付近に数値で表示する。ここで制御部 1 2 は、最新の T O F 比の数値表示の表示効果と、過去の T O F 比の数値表示の表示効果と、を異なるものとするのが好ましい。図 5 の例では、最新の T O F 比 ( 8 9 % ) を過去の T O F 比 ( 7 8 % 、 8 0 % ) よりも大きく表示している。なお制御部 1 2 は、最新の T O F 比の数値表示の色、輝度、明度、彩度、等を過去の T O F 比と変えることにより目立たせてもよい。

40

## 【 0 0 4 3 】

上述のように制御部 1 2 は、バーでの刺激反応値 ( 第 1 反応 ~ 第 4 反応 ) の表現に加えて、T O F 比を数値で表示している。医師等は、当該表示画面 ( 図 5 ) を参照することにより T O F 比の正確な数値及び T O F 比の推移をより簡便に把握することができる。更に最新の T O F 比を強調して表示することにより、医師等は現在の T O F 比をより簡単に把

50

握することができる。

【 0 0 4 4 】

( 変形例 3 )

第 3 の変形例は、筋刺激中であることをアニメーション表示により通知するものである。以下、図 6 及び図 7 を参照して詳細に説明する。以下の説明では、変形例 1 ( プログレスバー p 1 や次回の 4 連発刺激のタイミング情報を表示する形態 ) をベースとした説明を行う。

【 0 0 4 5 】

図 6 ( A ) は、1 6 : 1 8 : 1 5 からの 4 連発刺激の開始前の表示画面を示す概念図である。制御部 1 2 は、変形例 1 と同様に次回の刺激タイミングを示す時刻 ( 1 6 : 1 8 : 1 5 ) 及びバー ( b 4 1 ~ b 4 4 ) が表示された表示画面を生成する。また制御部 1 2 は、現在時刻を示すプログレスバー p 1 を表示する。

10

【 0 0 4 6 】

図 6 ( B ) は、1 6 : 1 8 : 1 5 からの 4 連発刺激の 1 回目の刺激実行中の表示画面を示す概念図である。制御部 1 2 は、4 連発刺激の 1 回目の実行中に、1 回目の刺激タイミングに対応する位置 ( b 4 1 ) に刺激中を示すバー b 5 1 ( 刺激バーとも呼称する ) を表示する。なお制御部 1 2 は、刺激中であることを分かりやすくするために、図 6 ( B ) のようにバー b 5 1 の高さを刺激反応値の最大値 ( または最大値に近い値 ( 例えば最大値の 9 0 % 以上 ) ) にすることが望ましい ( 以下、図 6 ( C ) ~ ( E ) についても同様である ) ) 。

20

【 0 0 4 7 】

図 6 ( C ) は 1 6 : 1 8 : 1 5 からの 4 連発刺激の 2 回目の刺激実行中の表示画面を示す概念図である。制御部 1 2 は、4 連発刺激の 2 回目の実行中に、2 回目の刺激タイミングに対応する位置 ( b 4 2 ) に刺激中を示すバー b 5 1 を表示する。また制御部 1 2 は、1 回目の刺激タイミングに対応する位置 ( b 4 1 ) にはバーを表示しない。

【 0 0 4 8 】

制御部 1 2 は、4 連発刺激の 3 回目と 4 回目の刺激中についても図 6 ( C ) と同様の表示を行う ( 図 6 ( D ) 及び図 6 ( E ) ) 。

【 0 0 4 9 】

制御部 1 2 は、4 連発刺激の終了後に、反応検出部 2 3 が検出した第 1 反応 ~ 第 4 反応をバー ( b 6 1 ~ b 6 4 ) で表示する。なお図示するように刺激中を示すバー b 5 1 の表示効果 ( 例えば色や模様 ) と、第 1 反応 ~ 第 4 反応を示すバー ( b 6 1 ~ b 6 4 ) の表示効果と、を異なるものにすることが望ましい。これにより医療従事者は、当該表示効果により刺激中であるのか、それとも刺激反応値であるのか、を容易に把握することができる。

30

【 0 0 5 0 】

このように制御部 1 2 は、4 連発刺激の実行中に、グラフ上の 4 連発刺激の刺激タイミングに対応する位置 ( 上述の b 4 1 ~ b 4 4 ) に刺激中であることを示すバー b 5 1 を表示する。なお制御部 1 2 は、グラフ上に刺激中であることを表示するのではなく、グラフ外に「 4 連発刺激 ( 1 回目 ) 実行中」、「 4 連発刺激 ( 2 回目 ) 実行中」、「 4 連発刺激 ( 3 回目 ) 実行中」、「 4 連発刺激 ( 4 回目 ) 実行中」というメッセージを表示してもよい。すなわち制御部 1 2 は、4 連発刺激を実行中であることを示す情報が表示された表示画面を生成すればよい。

40

【 0 0 5 1 】

なお電気刺激中にバー b 5 1 が高さ 0 から最大値付近まで立ち上がり、最大値付近から立ち下がるアニメーションにすることも可能である。図 7 は、当該アニメーションの概念を示す図である。

【 0 0 5 2 】

図 7 ( A ) は、4 連発刺激が始まる前の状態を示す図である。プログレスバー p 1 及び次回の刺激タイミングを示す b 4 1 が表示されている。

【 0 0 5 3 】

50

図7(B)は、4連発刺激の1回目の刺激が始まった直後の状態を示す図である。制御部12は、刺激開始からバー51の高さを0から徐々に増やすようにアニメーション表示を行う。

【0054】

図7(C)は、4連発刺激の1回目の刺激の最中の状態(刺激開始から刺激終了までの中間時間における状態)を示す図である。制御部12は、図7(B)の状態からバー51の高さを刺激最大値付近まで徐々に増加させるアニメーション表示を行う。

【0055】

図7(D)は、4連発刺激の1回目の刺激の終了直前の状態を示す図である。制御部12は、図7(C)のバー51の状態から高さを徐々に減らすアニメーション表示を行う。そして制御部12は、刺激終了時にバー51の高さが0となるように表示を行う。

10

【0056】

刺激開始から終了までの間にバー51の高さを増加させた後に減少させるように変化させることにより、ユーザ(医療従事者)は刺激を行っていることをより直感的に把握することができる。

【0057】

なお図6及び図7はあくまでも表示の一例であり、プログレスバーp1や次の刺激タイミングに関する情報(時刻やバー41~b44)の表示は本変形例において必須ではない。

【0058】

20

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は既に述べた実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることはいうまでもない。

【0059】

例えば上述の説明では一般的なT O F刺激(15秒間隔、2Hz)を想定したが、上述の生体情報モニタ10をスローT O F刺激(1~60分間隔、2Hz)に応用してもよい。

【0060】

上述の説明では生体情報モニタ10が4連発刺激の刺激反応を表示する筋弛緩モニタリング装置として動作するものとして説明したが、必ずしもこれに限られない。例えばベッドサイドモニタから4連発刺激の刺激反応の情報を受信するセントラルモニタが上述の生体情報モニタ10と同様の表示制御(図3~図7)を行ってもよい。

30

【0061】

また電気刺激測定装置20が上述の生体情報モニタ10と同様の表示(例えば図3等)を行ってもよい。この場合、反応検出部23が4連発刺激の刺激反応値である第1反応~第4反応を取得する取得部として動作する。また制御部12が、上述の制御部22と同等の表示制御を行い、生成した表示画面を表示部26に表示すればよい。

【0062】

上述の制御部12の処理の少なくとも一部は、生体情報モニタ10(筋弛緩モニタリング装置)内において実行されるコンピュータプログラム(筋弛緩モニタリングプログラム)として実現することができる。

40

【0063】

ここでプログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体(non-transitory computer readable medium)を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体(tangible storage medium)を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体(例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体(例えば光磁気ディスク)、C D - R O M (Read Only Memory)、C D - R、C D - R / W、半導体メモリ(例えば、マスクR O M、P R O M (Programmable ROM)、E P R O M (Erasable PROM)、フラッシュR O M、R A M (random access memory))を含む。また

50

、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体 (transitory computer readable medium) によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

【符号の説明】

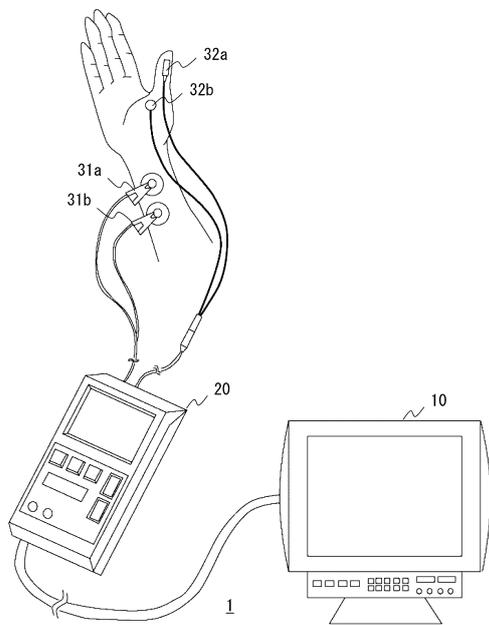
【0064】

- 1 モニタリングシステム
- 10 生体情報モニタ
- 11 入出力部 (取得部)
- 12 制御部
- 13 記憶部
- 14 表示部
- 15 操作部
- 20 電気刺激装置
- 21 入出力部
- 22 制御部
- 23 反応検出部
- 24 電気刺激部
- 25 記憶部
- 26 表示部
- 27 操作部
- 31 a、b 刺激電極
- 32 a 筋反応取得センサ
- 32 b 表面温度センサ

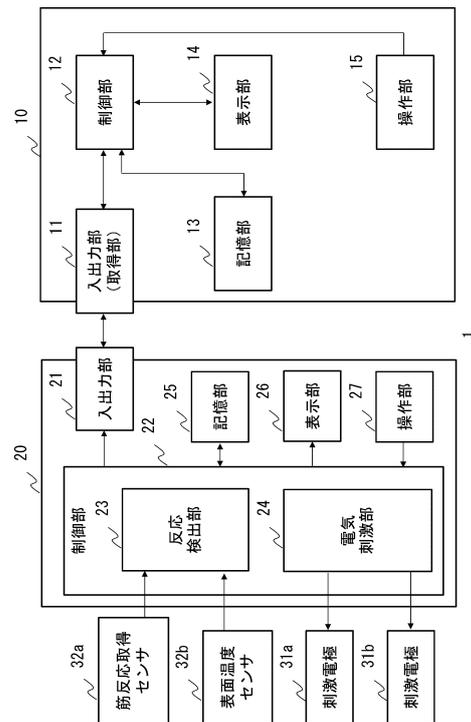
10

20

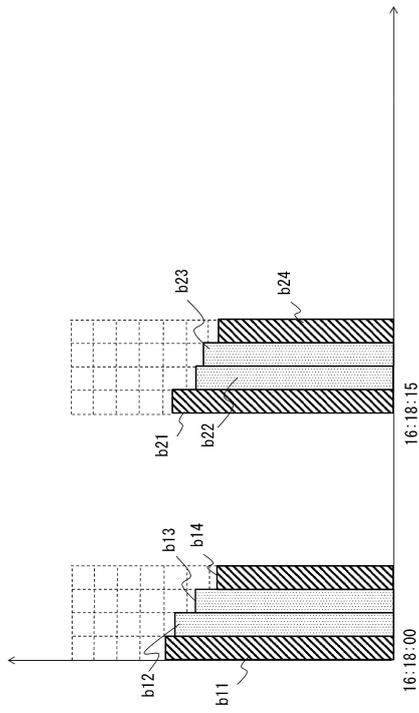
【図1】



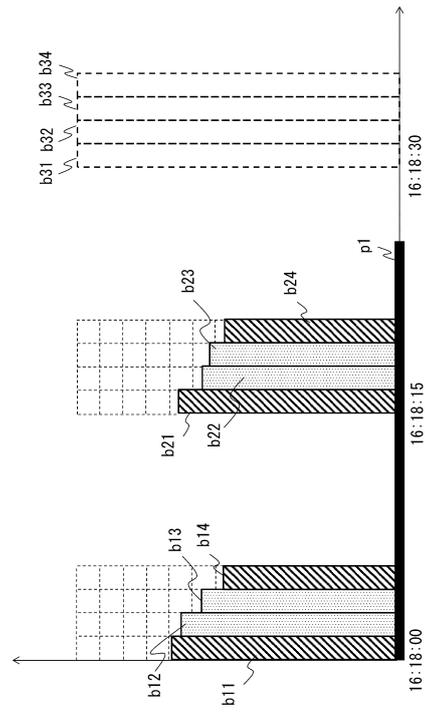
【図2】



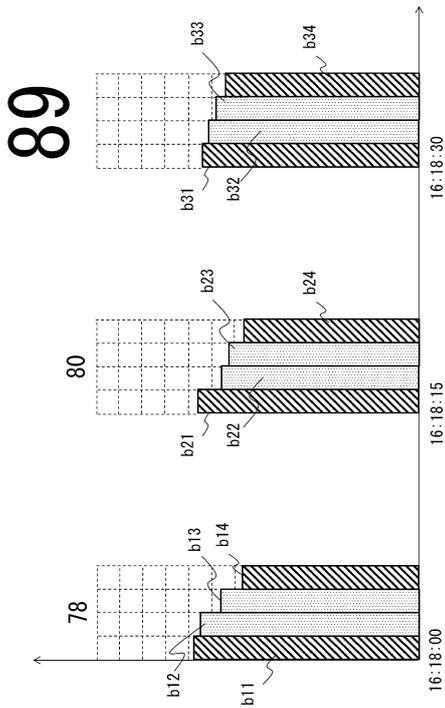
【 図 3 】



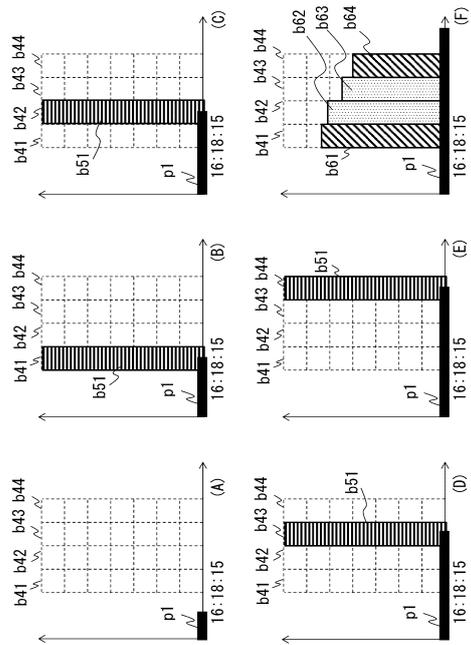
【 図 4 】



【 図 5 】

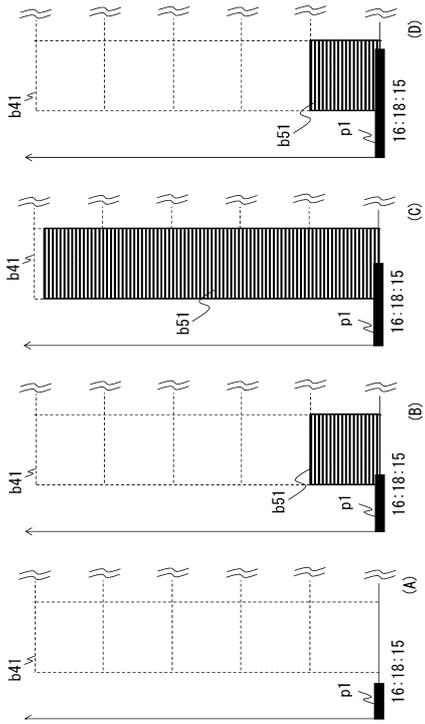


【 図 6 】



89

【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2015-532151(JP,A)  
特開2006-326050(JP,A)  
米国特許出願公開第2015/0032022(US,A1)  
米国特許出願公開第2015/0133824(US,A1)  
国際公開第2005/051201(WO,A1)  
特開2012-81015(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 5/11 - 5/113  
A61B 5/0488  
A61B 5/05