

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第1部門第2区分
 【発行日】平成26年7月17日(2014.7.17)

【公表番号】特表2014-509231(P2014-509231A)
 【公表日】平成26年4月17日(2014.4.17)
 【年通号数】公開・登録公報2014-019
 【出願番号】特願2013-553419(P2013-553419)
 【国際特許分類】

A 6 1 B 5/00 (2006.01)
 A 6 1 B 5/0245 (2006.01)
 A 6 1 B 5/01 (2006.01)
 A 6 1 B 5/11 (2006.01)
 A 6 1 B 5/0404 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/00 1 0 2 A
 A 6 1 B 5/02 3 1 0 A
 A 6 1 B 5/02 3 1 0 J
 A 6 1 B 5/00 1 0 1 E
 A 6 1 B 5/10 3 1 0 A
 A 6 1 B 5/04 3 1 0 H

【手続補正書】

【提出日】平成26年5月29日(2014.5.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

バイタルサインモニタであって、

該モニタは、

装着者の耳に隣接して適合するように寸法設定および成形された筐体と、

バイタルサインを測定するための電子モジュールと

を備え、

該バイタルサインを測定するための電子モジュールは、該筐体内に位置し、

該電子モジュールは、

複数のバイタルサイン感知モジュールであって、該複数のバイタルサイン感知モジュールは、心電図(E C G)信号を出力するように配置された E C G モジュールおよび光電脈波(P P G)信号を出力するように配置された P P G モジュール、ならびに必要に応じて、心弾動図(B C G)信号を出力するように配置された B C G モジュール、加速度計モジュール、および温度測定モジュールのうちの1つまたは1つより多くを備える、複数のバイタルサイン感知モジュールと、

該複数のバイタルサイン感知モジュールと電気通信するプロセッサであって、該プロセッサは、該 E C G 信号と該 P P G 信号との相互相関を使用して血圧を計算するようにプログラムされている、プロセッサと

を備える、モニタ。

【請求項2】

バイタルサインモニタであって、

該モニタは、

装着者の耳に隣接して適合するように寸法設定および成形された筐体と、
バイタルサインを測定するための電子モジュールと
を備え、

該バイタルサインを測定するための電子モジュールは、該筐体内に位置し、
該電子モジュールは、

複数のバイタルサイン感知モジュールであって、該複数のバイタルサイン感知モジュールは、心弾動図（BCG）信号を出力するように配置されたBCGモジュール、光電脈波（PPG）信号を出力するように配置されたPPGモジュール、加速度計モジュール、温度測定モジュール、および心電図（ECG）信号を出力するように配置されたECGモジュールを備える、複数のバイタルサイン感知モジュールと、

該複数のバイタルサイン感知モジュールと電気通信するプロセッサであって、該プロセッサは、該ECG信号、該BCG信号、および該PPG信号のうちの2つの相互相関を使用して心拍数を計算するようにプログラムされている、プロセッサと
を備える、モニタ。

【請求項3】

前記プロセッサは、前記相互相関の結果の隣接ピーク間の平均時間を測定し、そして該隣接ピーク間の平均時間で60秒を除算することによって、心拍数を計算するように配置されている、請求項2に記載のモニタ。

【請求項4】

前記プロセッサは、前記ECG信号、前記BCG信号、または前記PPG信号のエンベロープの振動の数を決定することによって、呼吸数を測定するように配置されている、請求項1～3のいずれか1項に記載のモニタ。

【請求項5】

前記プロセッサは、前記加速度計モジュールからの信号にตอบสนองして、方位および運動を決定するように配置されている、請求項1～4のいずれか1項に記載のモニタ。

【請求項6】

前記ECG信号、前記BCG信号、および前記PPG信号のうちの1つまたは1つより多くにおける運動アーチファクトが、前記加速度計モジュールからの運動データを使用して補正される、請求項1～5のいずれか1項に記載のモニタ。

【請求項7】

前記プロセッサは、前記BCG信号にตอบสนองして、前記加速度計モジュールを使用して測定される場合の安静時拍出量を、安静時BCG信号のピーク振幅として設定し、そして該安静時拍出量に対して安静時ではない他の拍出量を報告することによって、相対拍出量を測定する、請求項1～6のいずれか1項に記載のモニタ。

【請求項8】

前記プロセッサは、前記BCG信号にตอบสนองして、前記相対拍出量に前記装着者の心拍数をかけることによって、心拍出量を導出する、請求項7に記載のモニタ。

【請求項9】

前記プロセッサは、前記PPGモジュールからの信号にตอบสนองして、2つの波長の各々についての信号のピーク対該信号の谷の比率を測定し、2つのピーク対谷の比率の第1の比率を得、該第1の比率に較正定数を乗算し、そしてその結果を第2の較正定数からマイナスすることによって、血液酸素化を計算する、請求項1～8のいずれか1項に記載のモニタ。

【請求項10】

前記プロセッサは、前記ECG信号および前記BCG信号にตอบสนองして、前駆出期における心臓の相対的变化を計算する、請求項1～9のいずれか1項に記載のモニタ。

【請求項11】

前記PPGモジュールは、

前記装着者の耳に隣接する皮膚に光を伝送するように配置された異なる波長の2つの光

源と、

該装着者の耳に隣接する該皮膚から反射された光を受容するように配置された光ダイオードと、

該光ダイオードと通信し、第1の増幅器出力信号を提供する第1の増幅器とを備える、請求項1～10のいずれか1項に記載のモニタ。

【請求項12】

前記ECGモジュールは、

差動信号増幅器であって、該差動信号増幅器は、出力端末および2つの入力端末を有し、各入力端末は、それぞれの該乾燥またはゲルベースの電極と通信する、差動信号増幅器と、

該差動信号増幅器の該出力端末と通信するアナログ/デジタル変換器とを備える、請求項1～11のいずれか1項に記載のモニタ。

【請求項13】

バイタルサインモニタを使用してバイタルサインを監視する方法であって、該バイタルサインモニタは、耳に隣接して装着するためのものであり、そして複数のバイタルサイン感知モジュールおよび該モジュールと電気通信するプロセッサを備え、該モジュールは、心弾動図(BCG)信号を出力するように配置されたBCGモジュール、光電脈波(PPG)信号を出力するように配置されたPPGモジュール、加速度計モジュール、温度測定モジュール、および心電図(ECG)信号を出力するように配置されたECGモジュールを備え、該方法は、

該プロセッサが、該ECG信号と該PPG信号との相互相関を使用して血圧を計算することと

該プロセッサが、該ECG信号、該BCG信号、および該PPG信号のうちの2つの相互相関を使用して心拍数を計算することと

のうちの1つまたは1つより多くを包含する、方法。

【請求項14】

前記PPG信号が、

2つの光源の各々からの光を装着者の乳様突起部の皮膚に交互に伝送することと、光ダイオードによって、装着者の頭部の該乳様突起部の皮膚、組織、および骨から反射された光を受容することと、

第1の増幅器によって、該皮膚、組織、および骨から反射された光に应答して、該光ダイオードによって生成された信号を増幅することであって、それにより、増幅された出力信号を生成する、ことと、

該増幅された出力信号をフィルタリングすることであって、それにより、干渉を低減させる、ことと

によって生成される、請求項13に記載の方法。

【請求項15】

前記BCG信号が、

装着者の頭部の乳様突起部に2つの容量電極を配置することであって、それにより、機械的運動を電気信号に変換することによって、頭部運動を感知する、ことと

によって生成される、請求項13または14に記載の方法。

【請求項16】

前記BCG信号が、

ユーザの耳に隣接して適合するように寸法設定および成形された、前記バイタルサインモニタの筐体を配置することであって、該筐体は、頭部運動を感知するように配置された前記加速度計モジュールを含有する、ことと、

該ユーザの頭部運動を感知することと

によって生成される、請求項13または14に記載の方法。

【請求項17】

ECG信号、BCG信号、およびPPG信号のうちの1つ以上における運動アーチファ

クトは、加速度計モジュールからの運動データを使用して補正される、請求項 13 ~ 16 のいずれか 1 項に記載の方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

本発明の目的および特徴は、以下に説明される図面を参照してより理解され得る。図面は、必ずしも、正確な縮尺で描かれておらず、代わりに、本発明の原理を図示するように、強調されている。図面中、数字は、種々の図を通して、特定の部分を指すために使用される。本開示と関連付けられた図面は、それらが導入されるとき、本開示内の個々のベースにおいて取り扱われる。

本発明は、例えば、以下を提供する：

(項目 1)

耳に隣接して装着するためのバイタルサインモニタであって、

該モニタは、

装着者の耳に隣接して適合するように寸法設定および成形された筐体と、

バイタルサインを測定するための電子モジュールと

を備え、

該バイタルサインを測定するための電子モジュールは、該筐体内に位置し、

該電子モジュールは、

複数のバイタルサイン感知モジュールであって、該複数のバイタルサイン感知モジュールは、心弾動図 (BCG) モジュール、光電脈波 (PPG) モジュール、加速度計モジュール、温度測定モジュール、および心電図 (ECG) モジュールから成る群から選択されるモジュールのうち少なくとも 2 つを備える、複数のバイタルサイン感知モジュールと、

該複数のバイタルサイン感知モジュールと電気通信するプロセッサであって、該プロセッサは、該複数のバイタルサイン感知モジュールからの信号に応答して、付加的なバイタルサインを計算する、プロセッサと

を備える、モニタ。

(項目 2)

前記プロセッサは、前記 ECG、前記 BCG、または前記 PPG モジュールから、心拍数を測定する、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 3)

前記プロセッサは、前記 ECG、前記 BCG、または前記 PPG モジュールから、呼吸数を測定する、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 4)

前記プロセッサは、前記加速度計モジュールからの信号に応答して、方位および運動を決定する、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 5)

前記プロセッサは、前記 BCG モジュールからの信号に応答して、1 回拍出量を測定する、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 6)

前記プロセッサは、前記 BCG モジュールからの信号に応答して、心拍出量を導出する、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 7)

前記プロセッサは、前記 ECG および前記 BCG モジュールからの信号に応答して、血圧を計算する、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 8)

前記プロセッサは、前記 ECG および前記 PPG モジュールからの信号にตอบสนองして、血圧を計算する、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 9)

前記プロセッサは、前記 PPG モジュールからの信号にตอบสนองして、血液酸素化を計算する、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 10)

前記プロセッサは、前記温度測定モジュールからの信号にตอบสนองして、温度を測定する、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 11)

前記電子モジュールは、測定および計算されたバイタルサインにตอบสนองして、情報をユーザに提供するための視覚的または可聴ディスプレイモジュールをさらに備える、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 12)

前記ユーザは、装着者である、項目 11 に記載のモニタ。

(項目 13)

前記ディスプレイモジュールは、容認可能範囲外にある測定および計算されたバイタルサインにตอบสนองして、情報を前記ユーザに提供する、項目 11 に記載のモニタ。

(項目 14)

前記電子モジュールは、記録されたデータを保存するためのメモリモジュールをさらに備える、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 15)

前記電子モジュールは、データを基地局に送信するための無線通信モジュールをさらに備える、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 16)

前記基地局は、測定および計算されたバイタルサインにตอบสนองして、フィードバックをユーザに提供する、項目 15 に記載のモニタ。

(項目 17)

前記基地局は、容認可能範囲外にある測定および計算されたバイタルサインにตอบสนองして、情報をユーザに提供する、項目 15 に記載のモニタ。

(項目 18)

前記基地局は、測定および計算されたバイタルサインに基づいて、前記電子モジュールの動作を制御する、項目 15 に記載のモニタ。

(項目 19)

前記プロセッサは、前記 ECG および前記 BCG モジュールからの信号にตอบสนองして、前駆出期における心臓の相対的变化を計算する、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 20)

前記プロセッサは、前記 ECG 信号、前記 BCG 信号、および前記 PPG 信号のうちの 1 つ以上にตอบสนองして、心拍数、呼吸数、および血圧のうちの 1 つ以上についてのエラー検出を行う、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 21)

前記プロセッサの制御において、前記 ECG データにตอบสนองして、前記 BCG および前記 PPG モジュールをオンおよびオフにすることにより、電力消費を削減するためのスイッチをさらに備える、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 22)

前記プロセッサの制御において、前記 BCG データにตอบสนองして、前記 PPG モジュールをオンおよびオフにすることにより、電力消費を削減するためのスイッチをさらに備える、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 23)

前記プロセッサの制御において、加速度計データにตอบสนองして、前記 ECG、前記 BCG、または前記 PPG モジュールをオンおよびオフにすることにより、電力消費を削減する

ためのスイッチをさらに備える、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 2 4)

血圧は、前記 E C G および前記 B C G 信号と、該 E C G および前記 P P G 信号とのいずれかについての相互相関を使用して計算される、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 2 5)

心拍数は、前記 E C G、前記 B C G、および前記 P P G 信号のうちの 2 つの相互相関を使用して計算される、項目 1 に記載のモニタ。

(項目 2 6)

P P G 監視デバイスであって、

該デバイスは、

装着者の耳に隣接して適合するように寸法設定および成形された筐体と、

該筐体内に位置する P P G モジュールと

を備え、

該 P P G モジュールは、

該装着者の耳に隣接する皮膚に光を送送するように配置された異なる波長の 2 つの光源と、

該装着者の耳に隣接する該皮膚から反射された光を受容するように配置された光ダイオードと、

該光ダイオードと通信し、第 1 の増幅器出力信号を提供する第 1 の増幅器とを備える、デバイス。

(項目 2 7)

前記第 1 の増幅器と通信する復調器回路をさらに備える、項目 2 6 に記載の P P G 監視デバイス。

(項目 2 8)

その他の光源と異なる波長を有する第 3 および第 4 の光源をさらに備える、項目 2 6 に記載の P P G 監視デバイス。

(項目 2 9)

ハイパスフィルタおよび第 2 の増幅器をさらに備え、前記第 1 の増幅器は、該ハイパスフィルタおよび第 2 の増幅器と通信する、項目 2 6 に記載の P P G 監視デバイス。

(項目 3 0)

前記第 2 の増幅器と通信するサンプルホールド回路をさらに備える、項目 2 9 に記載の P P G 監視デバイス。

(項目 3 1)

前記第 1 の増幅器と通信する差動増幅器は、D C 成分を差し引き、第 2 の利得増幅器に送信される A C 成分を提供する、項目 2 6 に記載の P P G 監視デバイス。

(項目 3 2)

第 1 の増幅器と通信するローパスフィルタをさらに備える、項目 2 6 に記載の P P G 監視デバイス。

(項目 3 3)

前記ハイパスフィルタは、ソフトウェアの中に実装される、項目 2 9 に記載の P P G 監視デバイス。

(項目 3 4)

異なる波長の 2 つの付加的な光源をさらに備え、該異なる波長は、機能的酸素化血液を監視するように選択される、項目 2 6 に記載の P P G 監視デバイス。

(項目 3 5)

前記第 1 の増幅器と通信するバンドパスフィルタと、

該バンドパスフィルタと通信する復調器と、

該復調器と通信するローパスフィルタと

をさらに備える、項目 2 6 に記載の P P G 監視デバイス。

(項目 3 6)

前記フィルタは、ソフトウェアの中に実装される、項目 2 6 に記載の P P G 監視デバイス。

(項目 3 7)

B C G 監視デバイスであって、

該デバイスは、

装着者の耳に隣接して適合するように寸法設定および成形された筐体と、

該装着者の耳に隣接して配置されて、機械的運動を電気信号に変換する 2 つの容量電極と、

該筐体内に位置する B C G モジュールであって、該 B C G モジュールは、

差動信号増幅器であって、該差動信号増幅器は、出力末端および 2 つの入力末端を有し、各入力末端は、該容量電極のうちのそれぞれの 1 つと通信する、差動信号増幅器と、

該差動信号増幅器の該出力末端と通信するアナログ / デジタル変換器と

を備える、B C G モジュールと

を備える、デバイス。

(項目 3 8)

第 3 の電極をさらに備え、該第 3 の電極は、装着者の頭部の乳様突起部に配置されて、

コモンモード干渉信号を低減させる、項目 3 7 に記載の B C G 監視デバイス。

(項目 3 9)

フィルタをさらに備え、該フィルタは、前記差動信号増幅器の前記出力末端と通信して、干渉信号を低減させる、項目 3 7 に記載の B C G 監視デバイス。

(項目 4 0)

電気シールドの付加的層をさらに備え、該付加的層は、干渉信号を低減させるように前記 2 つの容量電極を被覆する、項目 3 7 に記載の B C G 監視デバイス。

(項目 4 1)

頭部運動を感知する加速度計をさらに備える、項目 3 7 に記載の B C G 監視デバイス。

(項目 4 2)

E C G 監視デバイスであって、

該デバイスは、

装着者の耳に隣接して適合するように寸法設定および成形された筐体と、

該装着者の耳に隣接して配置されて、該装着者の E C G を検出する 2 つの乾燥またはゲルベースの電極と、

該筐体内に位置する E C G モジュールと

を備え、

該 E C G モジュールは、

差動信号増幅器であって、該差動信号増幅器は、出力末端および 2 つの入力末端を有し、各入力末端は、該乾燥またはゲルベースの電極のうちのそれぞれの 1 つと通信する、差動信号増幅器と、

該差動信号増幅器の該出力末端と通信するアナログ / デジタル変換器と

を備える、デバイス。

(項目 4 3)

第 3 の電極をさらに備え、該第 3 の電極は、装着者の頭部の乳様突起部に配置されることにより、コモンモード干渉信号を低減させる、項目 4 2 に記載の E C G 監視デバイス。

(項目 4 4)

フィルタをさらに備え、該フィルタは、前記差動増幅器の前記出力末端と通信して、干渉信号を低減させる、項目 4 2 に記載の E C G 監視デバイス。

(項目 4 5)

ユーザの P P G を監視する方法であって、

該方法は、

装着者の耳に隣接して適合するように寸法設定および成形された筐体を配置することであって、該筐体は、

少なくとも2つの光源と、

少なくとも1つの光ダイオードと、

該少なくとも1つの光ダイオードと通信し、増幅された出力信号を提供する第1の増幅器と、

該増幅された出力信号と通信するアナログ/デジタル変換器と

を備える、ことと、

該光源の各々からの光を該装着者の乳様突起部の皮膚に交互に伝送することと、

該光ダイオードによって、装着者の頭部の該乳様突起部の皮膚、組織、および骨から反射された光を受容することと、

該第1の増幅器によって、該皮膚、組織、および骨から反射された光に応答して、該光ダイオードによって生成された信号を増幅することと、

該増幅された出力信号をフィルタリングすることと、

を含む、方法。

(項目46)

前記信号フィルタリングは、ソフトウェアの中において行われる、項目45に記載のPPG方法。

(項目47)

BCGを監視するための方法であって、

該方法は、

装着者の頭部の乳様突起部に2つの容量電極を配置することと、

ユーザの耳に隣接して適合するように寸法設定および成形された筐体を配置することと、

該筐体は、出力末端および2つの入力末端を有する差動信号増幅器を備え、各入力末端は、該2つの容量電極のうちのそれぞれの1つと電気通信し、該出力末端は、アナログ/デジタル変換器と通信する、ことと

を含む、方法。

(項目48)

乾燥電極を前記装着者の頭部の乳様突起部に設置することによって、コモンモード干渉信号を低減させるステップをさらに含む、項目47に記載のBCG方法。

(項目49)

干渉信号を低減させるために、前記差動増幅器の出力信号をフィルタリングすることをさらに含む、項目47に記載のBCG方法。

(項目50)

BCGを監視するための方法であって、

該方法は、

ユーザの耳に隣接して適合するように寸法設定および成形された筐体を配置することと、

該ユーザの頭部の運動を感知することと

を含む、方法。

(項目51)

干渉信号を低減させるために、前記加速度計の出力をフィルタリングすることをさらに含む、項目50に記載のBCG方法。

(項目52)

ECGを監視するための方法であって、

該方法は、

2つの電極を装着者の頭部の乳様突起部に配置することと、

ユーザの耳に隣接して適合するように寸法設定および成形された筐体を配置することと

を含み、

該筐体は、

2つの入力末端を有する信号増幅器であって、該入力端子は各々、該電極のうちのそれぞれの1つと通信し、該増幅器は、出力末端を有する、信号増幅器と、

該増幅器の出力と通信するアナログ/デジタル変換器と

を含有する、方法。

(項目53)

コモンモード干渉信号を低減させるために、第3の電極を前記装着者の頭部の乳様突起部に配置することと、該第3の電極を使用することとをさらに含む、項目52に記載のECG方法。

(項目54)

干渉信号を低減させるために、差動増幅器の出力をフィルタリングすることをさらに含む、項目52に記載のECG方法。

(項目55)

ECG信号、BCG信号、およびPPG信号のうちの1つ以上における運動アーチファクトは、加速度計モジュールからの運動データを使用して補正される、項目54に記載の方法。