

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-504525

(P2014-504525A)

(43) 公表日 平成26年2月24日(2014.2.24)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 1 0 2 A	4 C 0 2 7
A 6 1 B 5/11 (2006.01)	A 6 1 B 5/10 3 1 0 A	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/0488 (2006.01)	A 6 1 B 5/04 3 3 0	4 C 1 1 7
A 6 1 B 5/0476 (2006.01)	A 6 1 B 5/04 3 2 2	

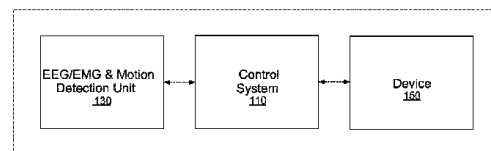
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2013-551259 (P2013-551259)	(71) 出願人	511064915 ニューロスキー・インコーポレーテッド NEUROSKY INCORPORATED
(86) (22) 出願日	平成24年1月20日 (2012.1.20)		
(85) 翻訳文提出日	平成25年7月24日 (2013.7.24)		
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/022110		
(87) 国際公開番号	W02012/102974		アメリカ合衆国 カリフォルニア州951 13 サン・ホセ, サウス・マーケット・ ストリート, 125, スイート 900
(87) 国際公開日	平成24年8月2日 (2012.8.2)	(74) 代理人	110000028 特許業務法人明成国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	61/437, 403	(74) 代理人	100097146 弁理士 下出 隆史
(32) 優先日	平成23年1月28日 (2011.1.28)	(72) 発明者	ルオ・アン アメリカ合衆国 カリフォルニア州951 13 サン・ホセ, サウス・マーケット・ ストリート, 125, スイート 900
(33) 優先権主張国	米国 (US)		最終頁に続く
(31) 優先権主張番号	13/354, 148		
(32) 優先日	平成24年1月19日 (2012.1.19)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】 発作の検出及び監視のためのドライセンサ EEG/EMG・動作検知システム

(57) 【要約】

【解決手段】 発作の検出及び監視のためのドライセンサ EEG/EMG・動作検知システムが開示される。一部の実施形態では、発作の検出/監視のためのシステムであって、ユーザの EEG/EMG 活動及び運動活動を測定し、自動的にてんかん発作を検出して警報を鳴らす及び/又は原因になっている刺激を止めるなどの行動をとることができるシステムが提供される。一部の実施形態では、発作の検出/監視のためのシステムであって、医師による診断のために、ユーザの EEG/EMG 活動及び運動活動を連続的に監視して保存するために使用することができるシステムが提供される。一部の実施形態では、発作の検出/監視のためのシステムであって、能動型のドライ EEG センサを使用してユーザの頭に直接取り付けることができるシステムが提供される。一部の実施形態では、発作の検出/監視のためのシステムであって、メガネ(例えば 3Dメガネ)の中/外に取り付けることができ、もし発作が検出されたらメガネによってユーザの目を自動的に覆うことができるシステムが提供される。



Dry Sensor EEG/EMG and Motion Sensing System For Seizure Detection and Monitoring 100

Figure 1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発作を検出及び監視するための装置であって、
装用可能な物体に取り付けられた 1 つ以上のドライ E E G 又は E M G センサと、
前記 E E G 又は E M G センサから受信されるデータに基づいて発作事象を決定するよう
に構成される検出ユニットと、
発作応答を送信するように構成される伝送ユニットと、
を備える装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の装置であって、
更に、モーションセンサを備え、
前記検出ユニットは、前記 E E G 又は E M G センサ及び前記モーションセンサから受信
されるデータに基づいて発作事象を決定するように構成される、装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の装置であって、更に、
前記検出ユニットからの発作事象データ及び非発作事象データを記録することができる
ストレージユニットを備える装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の装置であって、更に、
前記装着対象の場所追跡ユニットを備える装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 に記載の装置であって、
前記検出ユニットは、線形判別分析、人工ニューラルネットワーク、決定木、又はベイ
ズ法に基づいて発作の発生を決定する、装置。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の装置であって、
前記装用可能な物体は、ヘッドバンドである、装置。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の装置であって、
前記装用可能な物体は、メガネ、又は能動レンズ型 3 D メガネである、装置。

30

【請求項 8】

請求項 7 に記載の装置であって、
前記発作応答は、前記 3 D メガネの少なくとも 1 枚のレンズに対し、暗くするタイミン
グを変更するように命令することを含む、装置。

【請求項 9】

請求項 1 に記載の装置であって、
前記発作応答は、ユーザ又は第三者に対し、警報を鳴らすことを含む、装置。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の装置であって、
前記発作応答は、視覚刺激を生成している機器に対し、その行為を変更するように命令
することを含む、装置。

40

【請求項 11】

請求項 1 に記載の装置であって、
前記発作応答は、前記ユーザに治療を施すことを含む、装置。

【請求項 12】

発作を検出及び監視するための方法であって、
装用可能な物体を通じてユーザの E E G 又は E M G 活動を監視することと、
前記監視された E E G 又は E M G 活動から受信されるデータに基づいて、発作事象の発
生を決定することと、
前記発作事象に対し、自動的に応答することと、

50

を備える方法。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の方法であって、更に、
装用可能な物体を通じてユーザの運動活動を監視することを備え、
前記決定することは、前記監視された EEG 又は EMG 活動及び前記監視された運動活動から受信されるデータに基づく、方法。

【請求項 14】

請求項 13 に記載の方法であって、更に、
発作事象データ及び非発作事象データの少なくとも一方を記録することを備える方法。

【請求項 15】

請求項 12 に記載の方法であって、更に、
ユーザの場所を追跡することを備える方法。

【請求項 16】

請求項 12 に記載の方法であって、
前記決定することは、線形判別分析、人工ニューラルネットワーク、決定木、又はベイズ法に基づく、方法。

【請求項 17】

請求項 12 に記載の方法であって、
前記装用可能な物体は、ヘッドバンド、メガネ、又は能動レンズ型 3D メガネである、
方法。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の方法であって、
前記応答することは、前記 3D メガネの少なくとも 1 枚のレンズに対し、暗くするタイミングを変更するように命令することを含む、方法。

【請求項 19】

請求項 12 に記載の方法であって、
前記応答することは、ユーザ又は第三者に対し、警報を鳴らすことを含む、方法。

【請求項 20】

請求項 12 に記載の方法であって、
前記応答することは、視覚刺激を生成している機器に対し、その行為を変更するように命令することを含む、方法。

【請求項 21】

請求項 12 に記載の方法であって、
前記応答することは、前記ユーザに治療を施すことを含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

[関連出願の相互参照]

本出願は、2011年1月28日に出願され「DRY SENSOR EEG/EMG AND MOTION SENSING SYSTEM FOR SEIZURE DETECTION AND MONITORING (発作の検出及び監視のための、ドライセンサ EEG/EMG・動作検知システム)」と題された米国仮特許出願第 61/437,403 号 (代理人整理番号 NEURP013+) の優先権を主張する。該出願は、あらゆる目的のために、参照によって本明細書に組み込まれる。

【0002】

世界中で、5千万人の人が、てんかんを患っていると推定される。更に、それらのうち、30%を超える人が、利用可能な最善な投薬治療をもってしても有効に発作を制御することができないと推定される。発作は、いつでも、どこでも、そして非常に多くの場合、予測可能な兆候なく発生するのが通常であり、患者が一人でいるときは、特に危険になりうる。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0003】

以下の詳細な説明及び添付の図面において、発明の様々な実施形態が開示される。

【0004】

【図1】一部の実施形態にしたがった、発作の検出及び監視のためのドライセンサEEG/EMG・動作検知システムを示したブロック図である。

【0005】

【図2】一部の実施形態にしたがった、発作の検出及び監視のための制御システムを示した機能図である。

【0006】

【図3】一部の実施形態にしたがった、EEG/EMG検出システムを示した機能図である。

【0007】

【図4】一部の実施形態にしたがった、ヘッドバンドに取り付けられた発作検出ユニットを示した機能図である。

【0008】

【図5】一部の実施形態にしたがった、3Dメガネに取り付けられた発作検出ユニットを示した機能図である。

【0009】

【図6】一部の実施形態にしたがった、発作の検出及び監視の技術についてのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

発明は、プロセス、装置、システム、合成物、コンピュータ読み取り可能ストレージ媒体に実装されたコンピュータプログラム製品、並びに/又は結合先のメモリに記憶された命令及び/若しくは結合先のメモリによって提供される命令を実行するように構成されるようなプロセッサなどの、数々の形態で実現することができる。本明細書では、これらの実現形態、又は発明がとりうるその他のあらゆる形態を、技術と呼ぶことができる。総じて、開示されるプロセスのステップの順序は、発明の範囲内で可変である。別途明記されない限り、タスクを実施するように構成されるものとして説明されるプロセッサ又はメモリなどのコンポーネントは、所定時にタスクを実施するように一時的に構成される汎用コンポーネントとして、又はタスクを実施するように製造された特殊コンポーネントとして実装することができる。本明細書で使用される「プロセッサ」という用語は、コンピュータプログラム命令などのデータを処理するように構成される1つ以上のデバイス、回路(例えばPCB、ASIC、及び/若しくはFPGA)、並びに/又は処理コアを言う。

【0011】

発明の原理を例示した添付の図面とともに、以下で、発明の1つ以上の実施形態の詳細な説明が提供される。発明は、このような実施形態との関わりのもとで説明されるが、いずれの実施形態にも限定されない。発明の範囲は、特許請求の範囲によってのみ限定され、発明は、数々の代替形態、変更形態、及び均等物を網羅している。以下の説明では、発明の完全な理解を与えるために、数々の具体的詳細が明記される。これらの詳細は、例示を目的として提供されたものであり、発明は、これらの詳細の一部又は全部を伴わずとも、特許請求の範囲にしたがって実施することができる。明瞭さを期するために、発明に関連する技術分野で知られる技工物は、発明が不必要に不明瞭にされないように、詳細な説明を省略されている。

【0012】

世界中で、5千万人の人が、てんかんを患っていると推定される。更に、それらのうち、30%を超える人が、利用可能な最善な投薬治療をもってしても有効に発作を制御することができないと推定される。発作は、いつでも、どこでも、そして非常に多くの場合、予測可能な兆候なく発生するのが通常であり、患者が一人でいるときは、特に危険になり

10

20

30

40

50

うる。

【0013】

発作の早期検出は、更なる怪我を回避するとともに、患者の脳への長期的損傷を防ぐことができる。脳波記録（EEG）の監視は、てんかんを診断及び判断するための主要なツールである。従来より、EEGは、てんかんの診療室で、医療グレードのEEG機器を使用して記録される。通常は、記録に先立ち、伝導性ゲルを使用して幾つかの電極が患者の頭に貼り付けられる。しかしながら、伝導性ゲルの塗布は、（例えば電極の数次第では）患者の頭に塗るのにかなりの時間を要するうえに、事後の洗髪も困難にすると考えられる。また、てんかんの診療室でのEEGの簡易記録は、その時点で患者が発作を起こしていない又は患者がてんかん受攻期にない場合、てんかんを表す形状のEEGをとらえることができないと考えられる。

10

【0014】

具体的に言うと、患者が発作を起こしている又は発作受攻期にあるときは、それらの患者のEEGは、異常な、過剰な、又は同期的なニューロン活動を見せるのが通常である。もし発作中に運動症状があるならば、脳電図（EMG）センサ又はモーションセンサによっても異常な活動を検出することができる。1つ以上のEEG及びEMGセンサを含む発作自動検出システムがある。しかしながら、これらのEEG及びEMGセンサには、伝導性ゲルが必要である。また、患者の頭皮の下に埋め込まれる移植可能な発作検出機器を用いる手法もあるが、これらの手法は、侵襲性であり、このような発作検出機器の移植は、多くの場合、外科的手術を必要とする。医療グレードのEEGセンサ及び埋め込み型のEEGセンサは、ともに、高価であるとともに専門家による補助を必要とするのが通常であり、したがって、家庭で及び/又は日常的に使用するには困難である尚且つ/或いは非実用的である。その他の発作自動検出システムは、モーションセンサ、音センサ、及び/又は画像センサを用いて患者の運動活動を監視し、発作が検出された場合に警報を伝える。

20

【0015】

一部の実施形態にしたがうと、ユーザにとって扱いやすく尚且つ経済的（例えば低価格）な発作自動検出システムを提供することが望ましいとされる。幾つかの実施形態にしたがうと、EEG/EMG検知を運動検知と組み合わせ、より信頼性の高い強化された発作検出を提供すること、及びそのような時間依存情報を使用に備えて保存し、医療診断及び/又は治療に役立てることも望ましいとされる。

30

【0016】

より具体的に言うと、光過敏性てんかん（PSE）を患っている患者の場合、閃光や規則的な静止又は変動パターンなどの、時間的又は空間的パターンを形成する視覚刺激によって、発作が誘発されると考えられる。テレビは、従来より、PSE患者にとって最も一般的な発作源であり、特に、テレビが例えば調整不能に陥っている又は高速点滅画像を見せているときが該当する。発作を止める又は軽減する一般的手法は、患者の片目又は両目を覆うことである。また、三次元（3D）映画や3Dテレビ（例えば、3Dコンテンツを見るために3Dメガネと呼ばれる特殊なメガネの使用を概して伴うもの）の出現も、発作の誘発に3Dが及ぼす影響への懸念を生んでいる。

40

【0017】

一部の実施形態にしたがうと、例えば3Dメガネを含むメガネに発作自動検出ユニットを組み込むことも望ましいとされる。一部の実施形態では、発作の検出/監視のためのシステムであって、ユーザのEEG/EMG活動及び運動活動を測定し、自動的にてんかん発作を検出して警報を鳴らす及び/又は原因になっている刺激を止めるなどの行動をとることができるシステムが提供される。一部の実施形態では、発作の検出/監視のためのシステムであって、医師による診断のために、ユーザのEEG/EMG活動及び運動活動を連続的に監視して保存するために使用することができるシステムが提供される。一部の実施形態では、発作の検出/監視のためのシステムであって、能動型のドライEEGセンサを使用してユーザの頭に直接取り付けることができるシステムが提供される。一部の実施形態では、発作の検出/監視のためのシステムであって、メガネ（例えば3Dメガネ）の

50

中／外に取り付けることができ、もし発作が検出されたらメガネによってユーザの目を自動的に覆うことができるシステムが提供される。一部の実施形態では、発作の検出及び監視のためのドライセンサ EEG / EMG ・動作検知システムは、着用可能な物体に取り付けられた1つ以上のドライ EEG 又は EMG センサと、 EEG 又は EMG センサから受信されたデータに基づいて発作事象を決定するように構成された検出ユニットと、発作応答を送信するように構成された伝送ユニットとを含む。一部の実施形態では、発作の検出及び監視のためのドライセンサ EEG / EMG ・動作検知システムは、更に、モーションセンサ、ストレージユニット、及び場所追跡ユニットのうちの任意を含み、検出ユニットは、 EEG 又は EMG センサ及びモーションセンサから受信されたデータに基づいて発作事象を決定するように構成され、ストレージユニットは、検出ユニットからの発作事象データ及び非発作事象データを記録することができる。一部の実施形態では、検出ユニットは、線形判別分析、人工ニューラルネットワーク、決定木、又はベイズ法に基づいて発作の発生を決定する。一部の実施形態では、着用可能な物体は、ヘッドバンド、メガネ、及び能動レンズ 3Dメガネのうちの任意である。一部の実施形態では、発作応答は、ユーザ又は第三者に伝わる警報を鳴らすこと、視覚刺激を生成している機器に対してその行為を変更するように命令すること、及びユーザに治療を施すことのうちの任意を含む。

10

【0018】

図1は、一部の実施形態にしたがった、発作の検出及び監視のためのドライセンサ EEG / EMG ・動作検知システムを示したブロック図である。一部の実施形態では、発作の検出及び監視のためのドライセンサ EEG / EMG ・動作検知システム100は、制御システム110と、 EEG / EMG ・動作検出ユニット130と、機器150とを含む。一部の実施形態では、 EEG / EMG ・動作検出ユニット130は、患者／ユーザの額、頭皮、及び／又はその他のエリアに配することができる1つ以上の能動型のドライ EEG 及び／又は EMG センサを含む。一部の実施形態では、 EEG / EMG ・動作検出ユニット130は、モーションセンサ（例えば加速度計及び／又はその他のタイプのモーションセンサ）を含む。一部の実施形態では、発作の検出／監視のための制御システム200は、ユーザの運動活動を監視する動作検知ユニット120を含む。

20

【0019】

一部の実施形態では、機器150は、図に示されるように、発作の検出及び監視のためのドライセンサ EEG / EMG ・動作検知システム100に含められ、又は同システムと一体化され、シリアルチャネル又はその他の通信チャネルを使用して機器150と通信する。一部の実施形態では、機器150は、発作の検出及び監視のためのドライセンサ EEG / EMG ・動作検知システム100とは別個であり、有線回線又は無線通信を使用して制御システム110と通信している。一部の実施形態では、制御システム110は、シリアルチャネル又はその他の通信チャネル（例えば有線若しくは無線）を使用して EEG / EMG ・動作検出ユニット130と通信する。

30

【0020】

一部の実施形態では、 EEG / EMG ・動作検出ユニット130は、ユーザの EEG 及び／又は EMG 信号を検出し、制御システム110は、 EEG / EMG ・動作検出ユニット130によって検出された EEG 及び／又は EMG 信号に対し本明細書で説明される様々な技術を使用して発作検出・監視アルゴリズムを実施するように構成されたプロセッサを含む。

40

【0021】

一部の実施形態では、発作の検出及び監視の（1つ以上の）結果に基づいて、制御システム110は、（例えば、患者／ユーザ、又は患者／ユーザをサポートする患者の友人、患者の家族、医療従事者、若しくはその他の専門家に、本明細書で説明される様々な技術を使用して伝える又はその他の通知を送るために、）対応する（1つ以上の）制御信号を機器150に送信する。 EEG / EMG ・動作検出ユニット130は、本明細書で説明される様々な技術を使用した更なる処理及び／又は分析のために、実施形態によっては生の EEG / EMG 信号データを、又は実施形態によっては（例えばノイズをフィルタリング

50

除去するために)加工された信号データを送信する。

【0022】

図2は、一部の実施形態にしたがった、発作の検出及び監視のための制御システム110を示したブロック図である。一部の実施形態では、発作の検出/監視のための制御システム110は、図に示されるように、ドライセンサEEG/EMG通信器210と、EEG/EMG・動作検出システム130と通信するためのモーションセンサ通信ユニット220と、機器150と通信するための出力制御器230と、場所情報を決定するためのGPSユニット250と、EEG/EMG・動作検出システム130によって検出されたEEG/EMG信号及びモーションセンサデータに基づいて発作検出決定アルゴリズムを実施するためのプロセッサ260と、通信リンク270を含む。一部の実施形態では、図に示されるように、フラッシュメモリ又はその他の形態のデータ保存コンポーネントのような、データストレージユニット240も提供される(例えば、異常なEEG/EMG活動又は運動活動が検出され、発作事象又は潜在的発作事象に関連付けられると決定されたときに、更なる分析のための医療従事者又はその他の専門家などによる更なる判断のために、そのようなデータを維持するとともに連続的に記録することができるように、受信されたEEG/EMGセンサ信号データ及びモーションセンサデータを保存するためのもの)。一部の実施形態では、患者/ユーザは、自発的に尚且つ連続的に、EEG/EMG活動及び運動活動を(例えばこのようなストレージユニット240に保存して)記録することができる。制御システム110のコンポーネント間の内部通信は、通信リンク270を通じて実現することができる。一部の実施形態では、図2に関して図示及び説明されたこれらの機能は、統合されたユニット、モジュール、若しくはコンポーネントとして、又は複数の個別のユニット、モジュール、若しくはコンポーネントとして実装される。

10

20

【0023】

一部の実施形態では、出力制御器230(例えば無線伝送ユニット)は、警報を鳴らす、又は介護者及び/若しくは医師を呼び出す及び/若しくは知らせる、並びに/又は様々なその他の命令を送るなどのために、制御信号を送信する。例えば、もし、テレビ番組又は映画によって発作が誘発されたならば、出力制御器230及び/又は機器150は、無線信号を送出し、テレビを切る又は映画館の管理業者に通知することができる。発作が検出されたら、発作が始まったことに気付く前に患者が自分で(例えば座るなどの)適切な行動をとることができるように、警報を送ることができる。一部の実施形態では、発作の進展をくい止めるために、電気刺激又は薬物投与などの治療を施すこともできる。別の例として、幾つかの臨床兆候が観察可能な発作の場合、より早期に発作が検出されたときに、より正確にテスト及び判断を実施することができる。一部の実施形態では、プログラムされたコンピュータが、制御システム110と通信しており、制御システム110は、検出されたEEG/EMG信号サンプル及び動作データをコンピュータに送信するための、EEG/EMG・動作データをそのコンピュータに送信するコンポーネントも含む。この例では、コンピュータは、EEG/EMG・動作検出システム130によって検出されたEEG/EMG信号及びモーションセンサデータに基づいて発作検出決定アルゴリズムを実施するように構成されたプロセッサを含み、コンピュータは、次いで、(例えば発作決定及び/又は場所情報に基づいて)機器150を制御するために、分析の結果を制御システム110に提供することができる。一部の実施形態では、コンピュータは、EEG/EMG・動作検出システム130によって検出されたEEG/EMG信号及びモーションセンサデータに基づいて発作検出決定アルゴリズムを実施するように構成されたプロセッサを含み、コンピュータは、EEG/EMG信号サンプル、動作データ、及び/又は場所情報(例えばGPSデータ)の分析の結果に基づいて、対応する(1つ以上の)制御信号を機器150に送信する。一部の実施形態では、EEG/EMG信号サンプル、動作データ、及び/又はGPSデータの分析の、全部が又は一部のみが、プログラムされたコンピュータによって実施される。一部の実施形態では、EEG/EMG信号サンプルの分析の、全部が又は一部のみが、EEG/EMG検出システム(例えば、EEG/EMGセンサに統合された又はEEG/EMGセンサと通信しているASIC)において実施さ

30

40

50

れる。

【0024】

図3は、一部の実施形態にしたがった、EEG/EMG検出システムを示した機能図である。図に示されるように、EEG検出システム130は、プロセッサ310（例えばFPGA又はASIC）と、能動型EEGセンサ320と、基準EEGセンサ330と、通信リンク340とを含む。測定されたEEG信号は、EEG制御システム110に提供される。一部の実施形態では、EEG信号サンプルの連続測定結果が検出され、制御システム110に提供される。

【0025】

図4は、一部の実施形態にしたがった、発作自動検出システム400を示した機能図である。図に示されるように、ヘッドバンド403に、発作検出ユニット401が取り付けられる。ヘッドバンド403の内側及びヘッドバンド403の付近に、ドライEEGセンサ402及び基準センサ404がそれぞれ取り付けられる。一部の実施形態では、発作検出システム400は、2つ以上のEEGセンサ402を含む。一部の実施形態では、EEGセンサ402は、各ユーザのニーズ及び/又は好みに基づいて、異なる場所に位置決めされる。一部の実施形態では、発作検出ユニット401は、ヘッドセット、オーディオヘッドセット、自動車座席のヘッドレスト、及び/又は（1つ以上の）EEGセンサ402をしっかりと位置決めするためにユーザが使用することができるその他の任意の形態の装置若しくはモジュールに取り付けられ、基準EEGセンサ404は、ユーザの頭の、EEG信号の検出に適した場所に取り付けられる/提供される。一部の実施形態では、発作検出システム400は、ノイズ量を減らすために、接地されたイヤクリップ406を含む。一部の実施形態では、発作検出ユニットは、EEG信号を増幅させてノイズをフィルタリング除去するアナログフロントエンド回路要素を伴うプリント回路基板（PCB）を含む。一部の実施形態では、EEGセンサ402のための回路要素は、特殊用途向け集積回路（ASIC）に組み込まれる。一部の実施形態では、（例えばリアルタイムで）ユーザの動きを測定するために、検出ユニット401に、動作検知ユニット220が含まれる。一部の実施形態では、検出ユニット401は、既定のサンプリング率でEEGデータ及び/又は動作データをサンプリング抽出するために並びにユーザ/患者が発作を起こしているかどうかを決定するために、マイクロプロセッサ260を含む。一部の実施形態では、検出ユニット401は、データを保存するために、メモリ240も含む。一部の実施形態では、検出ユニット401は、情報（例えばデータ、警報、コマンド、及び/又はその他の情報）を通信する/無線で送信する及び/又は受信するために、無線伝送ユニット230も含む。一部の実施形態では、検出ユニット401は、無線伝送ユニット230などによって、発作事象が決定されたときのユーザ/患者の場所情報を記録/保存する及び/又は発作事象が決定されたときのユーザ/患者の場所情報を通信するために、GPSセンサ250も含む。

【0026】

図5は、一部の実施形態にしたがった、3Dメガネ501に取り付けられた発作検出ユニットを示した機能図である。図に示されるように、発作検出ユニット503は、3Dメガネ501に取り付けられる。一部の実施形態では、発作検出ユニットは、EEG/EMG活動及び/又は運動活動を処理してユーザ/患者が発作を起こしているかどうかを決定するマイクロプロセッサ260を含む。例えば、もし発作が検出されたら、片目又は両目を、メガネ501によって（例えば、メガネの片側又は両側のレンズを自動的に暗くすることによって）覆うことができる。一部の実施形態では、視覚刺激を止めるために発作検出ユニット503からディスプレイ502（例えば、ディスプレイ機器/要素を一体化された若しくはつながれたコンピュータ、テレビ、モバイルエンターテイメント機器、PDA/スマートフォン、及び/又は別のディスプレイ機器）に信号504が送信されるように、無線伝送ユニット230が提供される。一部の実施形態では、発作検出ユニット503によって、警報器506に無線信号505が送信される。一部の実施形態では、発作検出ユニットを取り付けるために、ヘッドバンド（又は例えばヘッドセット）とメガネとを合

10

20

30

40

50

体させることができる。

【0027】

一部の実施形態では、発作検出制御機器110は、動作検知器220を含む。もし、異常な活動が検出されたら（例えば潜在的発作事象又は発作事象が決定されたら）、患者に対する視覚刺激を排除する又は減らすために、メガネ501の片目又は両目を覆うことができる。一部の3Dメガネ（例えば能動型シャッターメガネ）では、メガネ501は、画面502のリフレッシュ速度に同期して片方の目のレンズを、次いでもう片方の目のレンズを交互に暗くすることを可能にするタイミング信号404を送信するトランスミッタによって制御される。一部の実施形態では、トランスミッタは、もし発作が検出されたら、片方又は両方の目のレンズが絶えず暗い状態になるように制御する。一部の実施形態では、警報信号506を送ることができる、及び/又は発作を誘発した機器を停止させる若しくはオフにすることができる。

10

【0028】

図6は、一部の実施形態にしたがった、発作の検出及び監視の技術についてのフローチャートである。発作検出及び応答を実現するために、図6に示されたプロセス600の必ずしも全てのステップが必要とされるわけではないことが理解される。また、プロセス600のステップは、任意の順序に並べることが及び任意に繰り返されることが可能であることも理解される。図に示されるように、プロセスは、610において開始する。一部の実施形態では、発作の発生は、620において、過剰な又は同期的なEEG/EMG活動が検出されたら検出することができる。持続的な律動的活動、振幅の増大、又はEEGの平坦化などの、様々なEEG/EMGパターンが、発作の発生を示すことができる。例えば、検出アルゴリズムは、スペクトル分解若しくはウェーブレット分解、背景活動に相対的な振幅若しくは出力の変化、及び/又はテンプレート法から算出される、1つ以上の特徴に基づくことができる。これらの特徴は、発作の発生を決定するために、線形判別分析、人工ニューラルネットワーク、決定木、又はベイズ法などの分類器において組み合わせることができる。

20

【0029】

一部の実施形態では、発作の発生は、630において、動作検知ユニット220から記録された異常運動活動によっても検出することができる。例えば、物体の動作は、その物体の、その環境に相対的な速度又は方向の変化を測定することによって検出することができる。加速度計は、機器の正確な加速度を測定するタイプのモーションセンサである。一部の実施形態では、ユーザの運動活動を測定するために、圧電型、ピエゾ抵抗型、及び/又は容量型の加速度計を使用することができる。

30

【0030】

発作の運動症状の例として、筋肉のけいれん及び硬直が挙げられる。発作中は、手を打ち鳴らす、口をもぐもぐ動かす、そわそわする、歩き回るなどの、不随意ではあるが連携した運動も起きることがある。患者のなかには、発作中に意識を失って倒れるものもあり、したがって、突発的な身体運動も生じる。持続的な律動的活動や速度の急激な変化などの、様々な運動パターンが、発作の発生を示すことができる。一部の実施形態では、発作検出アルゴリズムは、スペクトル分解若しくはウェーブレット分解、背景速度に相対的な振幅若しくは出力の変化、及び/又はテンプレート法から算出される、1つ以上の特徴に基づく。例えば、これらの特徴は、発作の発生を決定するために、線形判別分析、人工ニューラルネットワーク、決定木、又はベイズ法などの分類器において組み合わせることができる。

40

【0031】

一部の実施形態では、GPSセンサ又はその他の位置決めシステムが、ステップ640において、発作事象が決定されたときのユーザ/患者の場所情報を記録/保存することができる、及び/又は670において、発作事象が決定されたときのユーザ/患者の場所情報を（例えば無線伝送ユニット230を使用して）通信することができる。

【0032】

50

650において、監視されたEEG/EMGセンサデータ、動作データ、及び場所データが保存される。660において、監視されたEEG/EMGセンサデータ及び動作データに基づいて、発作事象が検出されたかどうか決定される。もし、発作応答が検出されたと決定されたならば、670において、発作応答を実施することができる。そうでなければ、プロセスは、図に示されるように、610に戻る。一部の実施形態では、プロセスは、680において終了する。

【0033】

一部の実施形態では、検出アルゴリズムが、記録ユニットに組み込まれ、660において、リアルタイムで判定を行う。一部の実施形態では、EEG/EMGデータ及び動作データは、無線によって別の機器150又は機能要素(例えばコンピュータ、若しくは別の計算機器若しくは処理機器)に送られ、そこで、660において、判定がなされ、670において、適切な行動がとられる。

10

【0034】

一部の実施形態では、発作の発生は、660において、本明細書で説明される様々な技術及び/又は現時点で当業者に明らかだと考えられるその他の類似の若しくは関連の技術を使用するなどによって、EEG/EMG検知ユニット及び動作検知ユニットから記録された情報を結合することによって、検出される。例えば、EEG/EMG活動からの特徴及び運動活動からの特徴は、発作の発生を決定するために、線形判別分析、人工ニューラルネットワーク、決定木、又はベイズ法などの分類器において組み合わせることができる。

20

【0035】

以上の実施形態は、理解を明瞭にする目的で、幾分詳細に説明されてきたが、発明は、与えられた詳細に限定されない。発明を実現するには、多くの代替的手法がある。開示された実施形態は、例示的なものであり、非限定的である。

【図1】

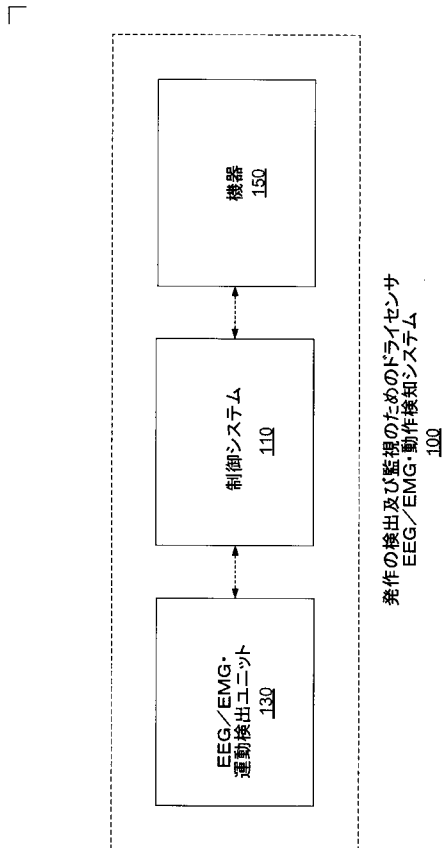


Figure 1

【図2】

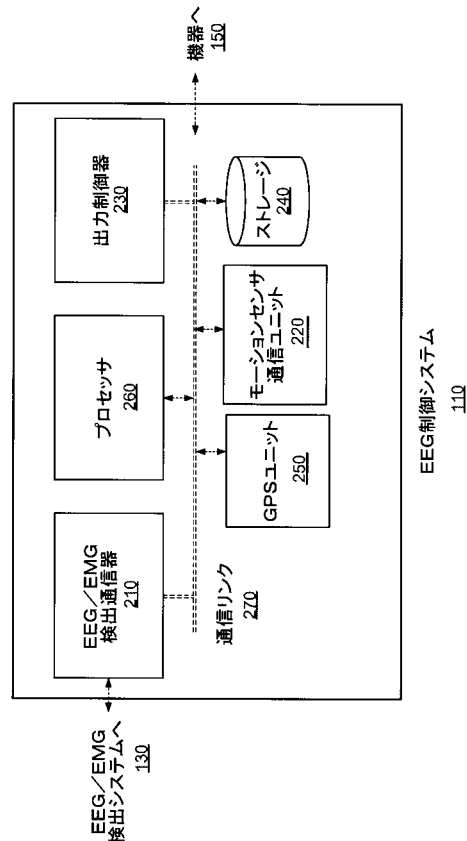


Figure 2

【図3】

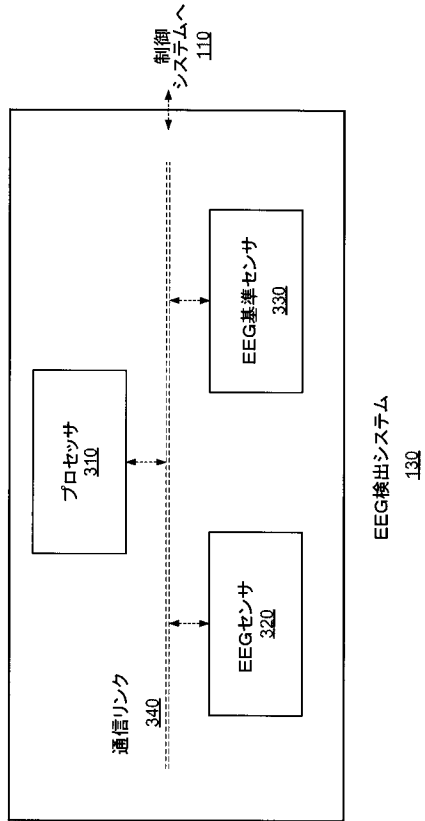


Figure 3

【図4】

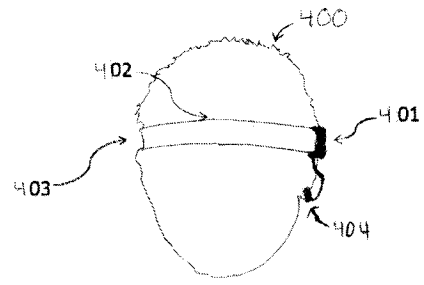


Figure 4

【図5】

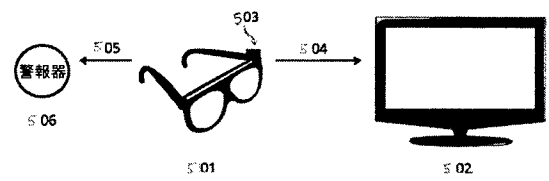


Figure 5

【図6】

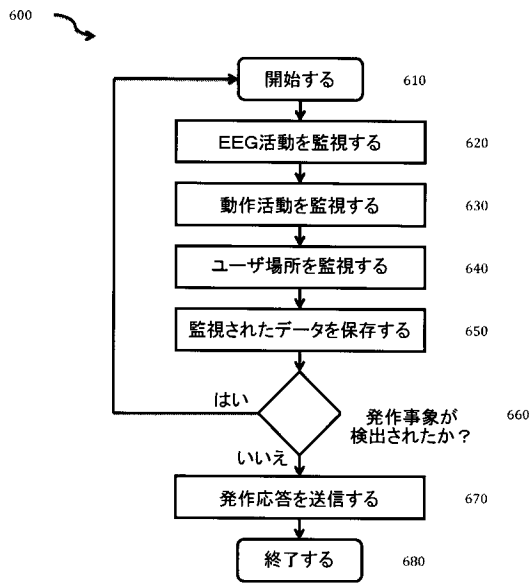


Figure 6

【手続補正書】

【提出日】平成25年8月26日(2013.8.26)

【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】

発作を検出及び監視するための装置であって、
装用可能な物体に取り付けられた1つ以上のドライEEG又はEMGセンサと、
前記EEG又はEMGセンサから受信されるデータに基づいて発作事象を決定するよう
に構成される検出ユニットと、
発作応答を送信するように構成される伝送ユニットと、
を備える装置。

【請求項2】

請求項1に記載の装置であって、
更に、モーションセンサを備え、
前記検出ユニットは、前記EEG又はEMGセンサ及び前記モーションセンサから受信
されるデータに基づいて発作事象を決定するように構成される、装置。

【請求項3】

請求項2に記載の装置であって、更に、
前記検出ユニットからの発作事象データ及び非発作事象データを記録することができる
ストレージユニットを備える装置。

【請求項4】

請求項1に記載の装置であって、更に、
前記装着対象の場所追跡ユニットを備える装置。

【請求項5】

請求項1に記載の装置であって、
前記検出ユニットは、線形判別分析、人工ニューラルネットワーク、決定木、又はベイ
ズ法に基づいて発作の発生を決定する、装置。

【請求項6】

請求項1に記載の装置であって、
前記装用可能な物体は、ヘッドバンドである、装置。

【請求項7】

請求項1に記載の装置であって、
前記装用可能な物体は、メガネ、又は能動レンズ型3Dメガネである、装置。

【請求項8】

請求項7に記載の装置であって、
前記発作応答は、前記3Dメガネの少なくとも1枚のレンズに対し、暗くするタイミン
グを変更するように命令することを含む、装置。

【請求項9】

請求項1に記載の装置であって、
前記発作応答は、ユーザ又は第三者に対し、警報を鳴らすことを含む、装置。

【請求項10】

請求項1に記載の装置であって、
前記発作応答は、視覚刺激を生成している機器に対し、その行為を変更するように命令
することを含む、装置。

【請求項11】

発作を検出及び監視してコンピュータが応答するための方法であって、

装用可能な物体を通じてユーザの E E G 又は E M G 活動に対応したデータを入力することと、

前記監視された E E G 又は E M G 活動から受信されるデータに基づいて、発作事象の発生をコンピュータが決定することと、

前記発作事象に対し、コンピュータが自動的に応答することと、
を備える方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の方法であって、更に、

装用可能な物体を通じてユーザの運動活動を監視して前記運動活動に対応したデータを入力することを備え、

前記決定することは、前記監視された E E G 又は E M G 活動及び前記監視された運動活動から受信されるデータに基づく、方法。

【請求項 1 3】

請求項 1 2 に記載の方法であって、更に、

発作事象データ及び非発作事象データの少なくとも一方を記録することを備える方法。

【請求項 1 4】

請求項 1 1 に記載の方法であって、更に、

ユーザの場所を追跡することを備える方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 1 に記載の方法であって、

前記決定することは、線形判別分析、人工ニューラルネットワーク、決定木、又はベイジ法に基づく、方法。

【請求項 1 6】

請求項 1 1 に記載の方法であって、

前記装用可能な物体は、ヘッドバンド、メガネ、又は能動レンズ型 3 D メガネである、方法。

【請求項 1 7】

請求項 1 6 に記載の方法であって、

前記応答することは、前記 3 D メガネの少なくとも 1 枚のレンズに対し、暗くするタイミングを変更するように命令することを含む、方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 1 に記載の方法であって、

前記応答することは、ユーザ又は第三者に対し、警報を鳴らすことを含む、方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 1 に記載の方法であって、

前記応答することは、視覚刺激を生成している機器に対し、その行為を変更するように命令することを含む、方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 8】

図 1 は、一部の実施形態にしたがった、発作の検出及び監視のためのドライセンサ E E G / E M G ・動作検知システムを示したブロック図である。一部の実施形態では、発作の検出及び監視のためのドライセンサ E E G / E M G ・動作検知システム 1 0 0 は、制御システム 1 1 0 と、E E G / E M G ・動作検出ユニット 1 3 0 と、機器 1 5 0 とを含む。一部の実施形態では、E E G / E M G ・動作検出ユニット 1 3 0 は、患者 / ユーザの額、頭皮、及び / 又はその他のエリアに配することができる 1 つ以上の能動型のドライ E E G 及び / 又は E M G センサを含む。一部の実施形態では、E E G / E M G ・動作検出ユニット

130は、モーションセンサ（例えば加速度計及び／又はその他のタイプのモーションセンサ）を含む。一部の実施形態では、発作の検出／監視のための制御システム110は、ユーザの運動活動を監視する動作検知ユニット120を含む。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

図2は、一部の実施形態にしたがった、発作の検出及び監視のための制御システム110を示したブロック図である。一部の実施形態では、発作の検出／監視のための制御システム110は、図に示されるように、ドライセンサEEG/EMG通信器210と、EEG/EMG・動作検出システム130と通信するためのモーションセンサ通信ユニット220と、機器150と通信するための出力制御器230と、場所情報を決定するためのGPSユニット250と、EEG/EMG・動作検出システム130によって検出されたEEG/EMG信号及びモーションセンサデータに基づいて発作検出決定アルゴリズムを実施するためのプロセッサ260と、通信リンク270とを含む。一部の実施形態では、図に示されるように、フラッシュメモリ又はその他の形態のデータ保存コンポーネントのような、データストレージユニット240も提供される（例えば、異常なEEG/EMG活動又は運動活動が検出され、発作事象又は潜在的発作事象に関連付けられると決定されたときに、更なる分析のための医療従事者又はその他の専門家などによる更なる判断のために、そのようなデータを維持するとともに連続的に記録することができるように、受信されたEEG/EMGセンサ信号データ及びモーションセンサデータを保存するためのもの）。一部の実施形態では、患者／ユーザは、自発的に尚且つ連続的に、EEG/EMG活動及び運動活動を（例えばこのようなストレージユニット240に保存して）記録することができる。制御システム110のコンポーネント間の内部通信は、通信リンク270を通じて実現することができる。一部の実施形態では、図2に関して図示及び説明されたこれらの機能は、統合されたユニット、モジュール、若しくはコンポーネントとして、又は複数の個別のユニット、モジュール、若しくはコンポーネントとして実装される。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

一部の実施形態では、出力制御器230（例えば無線伝送ユニット）は、警報を鳴らす、又は介護者及び／若しくは医師を呼び出す及び／若しくは知らせる、並びに／又は様々なその他の命令を送るなどのために、制御信号を送信する。例えば、もし、テレビ番組又は映画によって発作が誘発されたならば、出力制御器230及び／又は機器150は、無線信号を送出し、テレビを切る又は映画館の管理者に通知することができる。発作が検出されたら、発作が始まったことに気付く前に患者が自分で（例えば座るなどの）適切な行動をとることができるように、警報を送ることができる。一部の実施形態では、発作の進展をくい止めるために、電気刺激又は薬物投与などの治療を施すこともできる。別の例として、幾つかの臨床兆候が観察可能な発作の場合、より早期に発作が検出されたときに、より正確にテスト及び判断を実施することができる。一部の実施形態では、プログラムされたコンピュータが、制御システム110と通信しており、制御システム110は、検出されたEEG/EMG信号サンプル及び動作データをコンピュータに送信するための、EEG/EMG・動作データをそのコンピュータに送信するコンポーネントも含む。この例では、コンピュータは、EEG/EMG・動作検出システム130によって検出されたEEG/EMG信号及びモーションセンサデータに基づいて発作検出決定アルゴリズムを

実施するように構成されたプロセッサを含み、コンピュータは、次いで、（例えば発作決定及び／又は場所情報に基づいて）機器150を制御するために、分析の結果を制御システム110に提供することができる。一部の実施形態では、コンピュータは、EEG/EMG・動作検知検出システム130によって検出されたEEG/EMG信号及びモーションセンサデータに基づいて発作検出決定アルゴリズムを実施するように構成されたプロセッサを含み、コンピュータは、EEG/EMG信号サンプル、動作データ、及び／又は場所情報（例えばGPSデータ）の分析の結果に基づいて、対応する（1つ以上の）制御信号を機器150に送信する。一部の実施形態では、EEG/EMG信号サンプル、動作データ、及び／又はGPSデータの分析の、全部が又は一部のみが、プログラムされたコンピュータによって実施される。一部の実施形態では、EEG/EMG信号サンプルの分析の、全部が又は一部のみが、EEG/EMG検出システム（例えば、EEG/EMGセンサに統合された又はEEG/EMGセンサと通信しているASIC）において実施される。

【手続補正5】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図6】

600

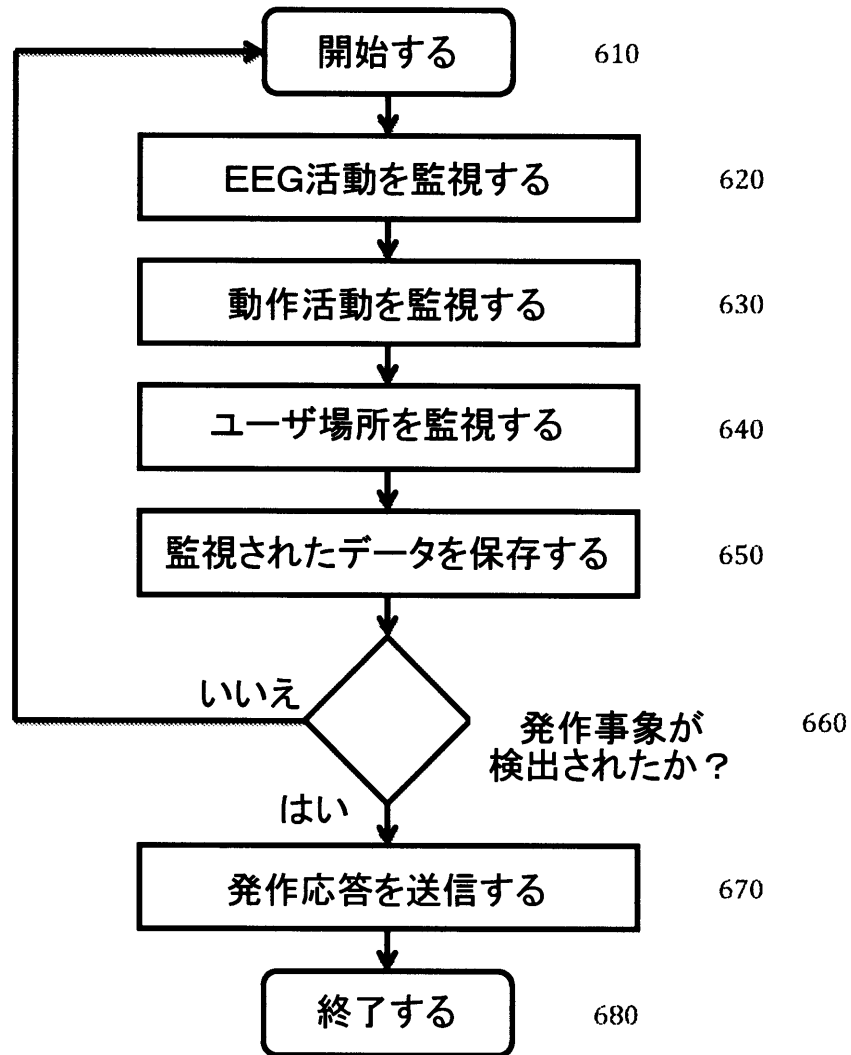


Figure 6



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2012/022110
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - A61B 5/00 (2012.01) USPC - 600/545 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) IPC(8) - A61B 5/00, 5/04, 5/0478 (2012.01) USPC - 600/545 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatBase, Google Patents		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X --- Y Y A A A	US 2008/0091089 A1 (GUILLORY et al) 17 April 2008 (17.04.2008) entire document US 2001/0050754 A1 (HAY et al) 13 December 2001 (13.12.2001) entire document US 2009/0099627 A1 (MOLNAR et al) 16 April 2009 (16.04.2009) entire document US 2001/0044573 A1 (MANOLI et al) 22 November 2001 (22.11.2001) entire document US 2009/0082696 A1 (NATHAN et al) 05 March 2009 (05.03.2009) entire document	1-6, 9-17, 19-21 ----- 7-8, 18 7-8, 18 1-21 1-21 1-21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 09 May 2012		Date of mailing of the international search report 23 MAY 2012
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, JP, 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

(72) 発明者 チュアン・チェン - アイ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 1 3 サン・ホセ, サウス・マーケット・ストリート,
1 2 5, スイート 9 0 0

(72) 発明者 ヤン・スタンリー

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 1 3 サン・ホセ, サウス・マーケット・ストリート,
1 2 5, スイート 9 0 0

Fターム(参考) 4C027 AA03 AA04 BB03 BB05 EE01 GG11 GG16 HH06
4C038 VA04 VA16 VB31 VC20
4C117 XA01 XB04 XC11 XD03 XE18 XE19 XE26 XE57 XE76 XF03
XH15 XJ13 XJ16 XJ34 XJ43 XJ45

【要約の続き】

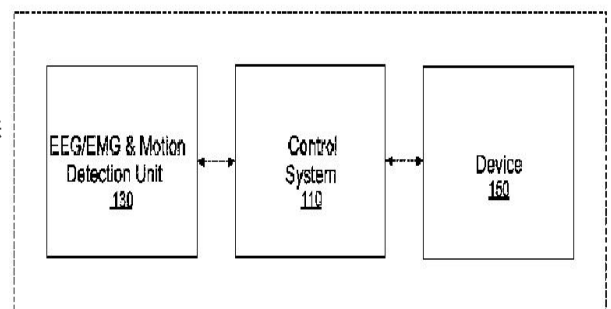
【選択図】図 1

专利名称(译)	干传感器EEG / EMG·运动检测系统，用于检测和监测癫痫发作		
公开(公告)号	JP2014504525A	公开(公告)日	2014-02-24
申请号	JP2013551259	申请日	2012-01-20
[标]申请(专利权)人(译)	纽罗斯凯公司		
申请(专利权)人(译)	神经滑雪公司		
[标]发明人	ルオアン チュアンチェンアイ ヤンスタンリー		
发明人	ルオ・アン チュアン・チェン・アイ ヤン・スタンリー		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/11 A61B5/0488 A61B5/0476		
CPC分类号	A61B5/0492 A61B5/0478 A61B5/11 A61B5/4094 A61B5/6803		
FI分类号	A61B5/00.102.A A61B5/10.310.A A61B5/04.330 A61B5/04.322		
F-TERM分类号	4C027/AA03 4C027/AA04 4C027/BB03 4C027/BB05 4C027/EE01 4C027/GG11 4C027/GG16 4C027/HH06 4C038/VA04 4C038/VA16 4C038/VB31 4C038/VC20 4C117/XA01 4C117/XB04 4C117/XC11 4C117/XD03 4C117/XE18 4C117/XE19 4C117/XE26 4C117/XE57 4C117/XE76 4C117/XF03 4C117/XH15 4C117/XJ13 4C117/XJ16 4C117/XJ34 4C117/XJ43 4C117/XJ45		
代理人(译)	Shimoide隆		
优先权	61/437403 2011-01-28 US 13/354148 2012-01-19 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于癫痫发作检测和监测的干式传感器EEG / EMG和运动检测系统。 在一些实施例中，一种用于癫痫发作检测/监视的系统，其测量用户的EEG / EMG活动和体育活动以自动检测和/或触发癫痫发作。 提供了一种系统，该系统可以采取诸如停止已经变得刺激的动作。 在一些实施例中，用于癫痫发作检测/监视的系统用于连续监视和存储用户的EEG / EMG活动和运动活动，以供医师诊断。 一个能够在一些实施例中，提供了一种用于癫痫发作检测/监测的系统，该系统可以使用有源干式EEG传感器直接附接到用户的头部。 在一些实施例中，用于癫痫发作检测/监视的系统可以安装在眼镜（例如3D眼镜）内/外，并且如果检测到癫痫发作，则眼镜自动检测用户的眼睛。 提供了可以覆盖的系统。 [选型图]图

1



Dry Sensor EEG/EMG and Motion Sensing System
For Seizure Detection and Monitoring
100

Figure 1