

【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 29 年 4 月 20 日 (2017.4.20)

【公表番号】特表 2016-512707 (P2016-512707A)  
 【公表日】平成 28 年 5 月 9 日 (2016.5.9)  
 【年通号数】公開・登録公報 2016-027  
 【出願番号】特願 2015-561862 (P2015-561862)  
 【国際特許分類】

A 6 1 N 1/36 (2006.01)

【F I】

A 6 1 N 1/36

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 3 月 13 日 (2017.3.13)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 5】

イベント 1 4 1 0 では、1 つの両極性パルスシーケンス（例えば、1 つの正パルス及びその後の 1 つの負パルス）の完了後、特定の持続時間（目標定常電流で）が完了しているかを決定される。完了していない場合、方法 1 4 0 0 は、イベント 1 4 0 6 に戻り、次の電圧レベルは、イベント 1 4 0 8 で決定された患者抵抗のあらゆる変化を占める次の両極性パルスシーケンスに対して計算される。これにより、同じ特定の目標電荷は、患者に一貫して適用されることが可能になる。持続時間が完了した場合（「はい」の場合）、イベント 1 4 1 2 では、次の目標パラメータは、次の投与レベル（目標定常電流）に対して決定され、これは、イベント 1 4 0 4 で再び決定される。

【手続補正 2】

【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】

生体の部位に、前記部位に適用された 1 つ以上の電極リードを介してパルス刺激を提供するための電気刺激システムであって、前記部位は、関連した抵抗素子及び関連した容量素子を含み、前記システムは、

前記 1 つ以上の電極リードに定電圧パルスを発生させる制御可能な出力電圧を有するパルス発生回路であって、各定電圧パルスの対応する電流信号が、電流のスパイク及びその後の定常電流値への指数関数的減衰を含む、パルス発生回路と、

コントローラであって、

前記部位の前記関連した抵抗素子を推定することと、

前記部位に適用される特定の目標定常電流値を決定することと、

前記パルス発生回路を制御して、前記部位に前記特定の目標定常電流値を達成する計算された電圧レベルで前記 1 つ以上の電極リードに定電圧パルスを発生させることと、

前記部位に適用される次の特定の目標定常電流値を決定することと、

前記パルス発生回路を制御して、前記部位に前記次の特定の目標定常電流値を達成する次の計算された電圧レベルで前記 1 つ以上の電極リードに次の定電圧パルスを発生させる

ことと、を行うように構成されたコントローラと、を備える、前記電気刺激システムであって、

各々発生した定電圧パルスは、より高い必要な特定の目標定常電流を必要とするより遅い立上り時間を有する矩形の定電流パルスまたは定電圧パルスと比較するときよりも、より低い必要な特定の目標定常電流をもたらすより速い立上り時間を有し、

前記より遅い必要な特定の目標定常電流を提供するために、より少ないエネルギー供給が必要とされる、電気刺激システム。

【請求項 2】

前記計算された電圧レベルは、前記関連した容量素子の値を考慮せずに計算される、請求項 1 に記載の前記電気刺激システム。

【請求項 3】

前記コントローラは、前記部位の前記関連した抵抗素子を決定するようにさらに構成される、請求項 1 に記載の前記電気刺激システム。

【請求項 4】

前記生体の前記部位と関連付けられた信号パラメータを検出するように構成された信号検出器をさらに備え、前記関連した抵抗素子は、前記検出された信号パラメータから決定される、請求項 1 に記載の前記電気刺激システム。

【請求項 5】

前記コントローラは、前記パルス発生回路から 1 つ以上の閾値下パルスを前記部位に適用することによって、前記関連した抵抗素子を最初に推定するようにさらに構成される、請求項 4 に記載の前記電気刺激システム。

【請求項 6】

前記関連した抵抗素子の前記推定は、前記パルスのうちの少なくとも 1 つの間、前記定常電流を測定することによって実施される、請求項 1 に記載の前記電気刺激システム。

【請求項 7】

前記特定の目標定常電流値の前記決定は、コンピュータデバイス、ユーザインターフェースデバイスから、あるいはメモリから前記特定の目標定常電流値を受信することを含む、請求項 1 に記載の前記電気刺激システム。

【請求項 8】

前記次の計算された電圧レベルは、前記部位の前記関連した抵抗素子への任意の決定された変化の考慮に基づいて計算される、請求項 7 に記載の前記電気刺激システム。

【請求項 9】

前記定電圧パルスは、前記 1 つ以上の電極リードを介して前記部位を通る、正の定電圧パルス及び負の定電圧パルスを含むパルスシーケンスを含む連続的な両極性パルス刺激を提供する、請求項 1 に記載の前記電気刺激システム。

【請求項 10】

前記正パルス及び前記負パルスの振幅及びパルス幅は、前記パルスシーケンスの間、電荷平衡にあるように制御される、請求項 9 に記載の前記電気刺激システム。

【請求項 11】

前記電流のスパイクの立上り時間は、スイッチのスイッチング速度によって主に決定付けられる、請求項 1 に記載の前記電気刺激システム。

【請求項 12】

パルス間の前記実質的に一定の電圧源から任意の電荷を選択的に放電する前記部位から交互信号経路であるスイッチング回路からの選択的に作動可能な信号経路をさらに備える、請求項 1 に記載の前記電気刺激システム。

【請求項 13】

前記電気刺激システムは、機能的電気刺激システムを含む、請求項 1 に記載の前記電気刺激システム。

【請求項 14】

前記パルス発生回路を含む複数のパルス発生回路、前記 1 つ以上の電極リードを含む複

数の電極をさらに備え、前記電極リードが各々、前記部位を含むそれぞれの複数の部位に適用され、前記複数の部位のうちの少なくとも2つが、それぞれの電極リード間の生物学的クロストークを引き起こす距離であり、前記コントローラが、前記電極リードの一方に対する前記電流信号のうちの1つの前記スパイクを制御するようにさらに構成され、それにより前記電極リードのもう一方の前記定常電流の正確な測定を可能にするように、前記電極リードの前記もう一方の前記定常電流の外側であるようにする、請求項1に記載の前記電気刺激システム。

【請求項15】

前記電極リードの各々の各定電圧パルスはすべて、実質的に同時に作動される、請求項14に記載の前記電気刺激システム。

【請求項16】

神経筋障害、脳卒中、多発性硬化症、脊髄損傷、中枢神経系傷害または筋損傷を患っている個人において筋肉、関連した神経、脳及び脊髄機能のうちの1つ以上を改善するための機能的電気刺激を提供することにおける、請求項1～15のいずれか一項に記載の前記システムの使用。

【請求項17】

機能的電気刺激を複数の関連した神経間で伝達することができる複数の関連した神経に提供し、それにより神経可塑性を促進し、かつ前記神経間の伝達を改善するようにするための、請求項1～15のいずれか一項に記載の前記システムの使用。

【請求項18】

生体の部位に、前記部位に適用された1つ以上の電極リードを介してパルス刺激を提供するための電気刺激システムを制御するための方法であって、前記部位は、関連した抵抗素子及び関連した容量素子を含み、前記電気刺激システムが、前記1つ以上の電極リードに定電圧パルスを発生させる制御可能な出力電圧を有するパルス発生回路を含み、各定電圧パルスの対応する電流信号が、電流のスパイク及びその後の定常電流値への指数関数的減衰を含み、前記方法は、

前記部位の前記関連した抵抗素子を推定することと、

前記部位に適用される特定の目標定常電流値を決定することと、

前記パルス発生回路を制御して、前記部位に前記特定の目標定常電流値を達成する計算された電圧レベルで前記1つ以上の電極リードに定電圧パルスを発生させることと、

前記部位に適用される次の特定の目標定常電流値を決定することと、

前記パルス発生回路を制御して、前記部位に前記次の特定の目標定常電流値を達成する次の計算された電圧レベルで前記1つ以上の電極リードに次の定電圧パルスを発生させることと、を含む、前記方法であって、

各々発生した定電圧パルスは、より高い必要な特定の目標定常電流を必要とするより遅い立上り時間を有する矩形の定電流パルスまたは定電圧パルスと比較するときよりも、より低い必要な特定の目標定常電流をもたらすより速い立上り時間を有し、

前記より遅い必要な特定の目標定常電流を提供するために、より少ないエネルギー供給が必要とされる、方法。

【請求項19】

生体の部位に、前記部位に適用された1つ以上の電極リードを介してパルス刺激を提供するための電気刺激システムを制御するためのコントローラであって、前記部位は、関連した抵抗素子及び関連した容量素子を含み、前記電気刺激システムが、前記1つ以上の電極リードに定電圧パルスを発生させる制御可能な出力電圧を有するパルス発生回路を含み、各定電圧パルスの対応する電流信号が、電流のスパイク及びその後の定常電流値への指数関数的減衰を含み、前記コントローラは、

前記部位の前記関連した抵抗素子を推定することと、

前記部位に適用される特定の目標定常電流値を決定することと、

前記パルス発生回路を制御して、前記部位に前記特定の目標定常電流値を達成する計算された電圧レベルで前記1つ以上の電極リードに定電圧パルスを発生させることと、

前記部位に適用される次の特定の目標定常電流値を決定することと、

前記パルス発生回路を制御して、前記部位に前記次の特定の目標定常電流値を達成する次の計算された電圧レベルで前記1つ以上の電極リードに次の定電圧パルスを発生させることと、を行うように構成される、前記コントローラであって、

各々発生した定電圧パルスは、より高い必要な特定の目標定常電流を必要とするより遅い立上り時間を有する矩形の定電流パルスまたは定電圧パルスと比較するときよりも、より低い必要な特定の目標定常電流をもたらすより速い立上り時間を有し、

前記より遅い必要な特定の目標定常電流を提供するために、より少ないエネルギー供給が必要とされる、コントローラ。

【請求項20】

生体の部位に、前記部位に適用された1つ以上の電極リードを介してパルス刺激を提供するための電気刺激システムを制御するためのコントローラによって実行可能な命令を記憶した非一時的コンピュータ可読媒体であって、前記部位は、関連した抵抗素子及び関連した容量素子を含み、前記電気刺激システムが、前記1つ以上の電極リードに定電圧パルスを発生させる制御可能な出力電圧を有するパルス発生回路を含み、各定電圧パルスの対応する電流信号が、電流のスパイク及びその後の定常電流値への指数関数的減衰を含み、前記命令は、

前記部位の前記関連した抵抗素子を推定するための命令と、

前記部位に適用される特定の目標定常電流値を決定するための命令と、

前記パルス発生回路を制御して、前記部位に前記特定の目標定常電流値を達成する計算された電圧レベルで前記1つ以上の電極リードに定電圧パルスを発生させるための命令と、

前記部位に適用される次の特定の目標定常電流値を決定するための命令と、

前記パルス発生回路を制御して、前記部位に前記次の特定の目標定常電流値を達成する次の計算された電圧レベルで前記1つ以上の電極リードに次の定電圧パルスを発生させるための命令と、を含む、前記非一時的コンピュータ可読媒体であって、

各々発生した定電圧パルスは、より高い必要な特定の目標定常電流を必要とするより遅い立上り時間を有する矩形の定電流パルスまたは定電圧パルスと比較するときよりも、より低い必要な特定の目標定常電流をもたらすより速い立上り時間を有し、

前記より遅い必要な特定の目標定常電流を提供するために、より少ないエネルギー供給が必要とされる、非一時的コンピュータ可読媒体。

【請求項21】

生体の複数の部位に、前記それぞれの部位のうちの1つに各々適用された複数の電極リードを介してパルス刺激を提供するための電気刺激システムであって、前記部位の各々が、関連した抵抗素子及び関連した容量素子を含み、前記複数の部位のうちの少なくとも2つが、それぞれの電極リード間の生物学的クロストークを引き起こす距離であり、前記システムは、

前記電極リードのうちの1つ以上に定電圧パルスを発生させる制御可能な出力電圧を各々有する複数のパルス発生回路であって、各定電圧パルスの対応する電流信号が、定常電流値への指数関数的減衰を含む、複数のパルス発生回路と、

少なくとも1つのコントローラであって、

各部位の前記関連した抵抗素子を推定することと、

前記パルス発生回路を制御して、前記測定された定常電流値に基づいて特定の電圧レベルで前記電極リードの各々に定電圧パルスを発生させることと、

前記電極リードの一方の前記電流信号のうちの1つのスパイクを制御し、それにより前記電極リードのもう一方の前記定常電流の正確な測定を可能にするように前記電極リードの前記もう一方の前記定常電流の外側であるようにすることと、を行うように構成される、少なくとも1つのコントローラと、を備える、前記電気刺激システム。