

【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13日(2017.4.13)

【公表番号】特表2016-515025(P2016-515025A)

【公表日】平成28年5月26日(2016.5.26)

【年通号数】公開・登録公報2016-032

【出願番号】特願2016-501841(P2016-501841)

【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8日(2017.3.8)

【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】

少なくとも1つのプロセッサ及びメモリを備え、前記少なくとも1つのプロセッサ及びメモリは、

少なくとも1つのニューロンの計算モデルを使用して、有効性最適化及び効率最適化のうちの一方に関して、所定のニューロン出力及び刺激活動を生じさせる1つ又は複数の非定期的時間パターンを決定することと、

前記非定期的時間パターンのうちの前記決定される1つ又は複数に基づいて、対象者に脊髄刺激を施すパルス生成器及び1つ又は複数の電極を制御することと、
を実行するように構成される、システム。

【請求項2】

電気刺激の前記非定期的時間パターンを対象者の標的神経組織領域に適用するよう前記パルス生成器及び前記1つ又は複数の電極を制御するように構成される脊髄刺激(SCS)装置を更に備える、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】

前記標的神経組織領域と電気的に連通して、前記決定される1つ又は複数の非定期的時間パターンを適用する少なくとも1つの電極を更に備える、請求項1に記載のシステム。

【請求項4】

前記SCS装置は、電気刺激の前記非定期的時間パターンを、前記対象者の脊柱神経線維、後根、後根神経節、又は末梢神経のうちの少なくとも1つの部分母集団に適用するよう構成される、請求項1に記載のシステム。

【請求項5】

前記少なくとも1つのプロセッサ及びメモリは、

前記ニューロン出力及び刺激出力周波数を最適化する費用関数を生成することと、

前記ニューロン出力と刺激器出力周波数との所定又は患者固有のバランスに関して前記費用関数を調整することと、

前記費用関数に基づいて、前記非定期的時間パターンのうちの前記1つ又は複数を選択することと、

を実行するように構成される、請求項1に記載のシステム。

【請求項6】

前記少なくとも 1 つのプロセッサ及びメモリは、
前記適用される時間パターンを変更することと、

前記適用される時間パターンを変更しながら、前記費用関数の閾値が得られるときを判
断することと、

前記閾値が得られるときに適用される前記時間パターンが、所定のニューロン出力及び
刺激活動を生じさせる前記非定期的時間パターンのうちの前記 1 つ又は複数であると判
断することと、

を実行するように構成される、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記少なくとも 1 つのプロセッサ及びメモリは、最適化有効性の測定値として、WDR
ニューロンの計算モデルの出力を使用するように構成される、請求項 1 に記載のシステム
。

【請求項 8】

前記少なくとも 1 つのプロセッサ及びメモリは、最適化有効性の代わりとして、前記計
算モデルにおいて脊髄刺激 (SCS) 刺激周波数を使用するように構成される、請求項 1
に記載のシステム。

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つのプロセッサ及びメモリは、前記 1 つ又は複数の非定期的時間パ
ターンを選択する為の費用関数を生成するように構成される、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記少なくとも 1 つのプロセッサ及びメモリは、検索ヒューリスティックを使用して、
前記所定の WDR ニューロン出力及び刺激器出力周波数を生じさせる前記 1 つ又は複数の
非定期的時間パターンを決定するように構成される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記少なくとも 1 つのプロセッサ及びメモリは、遺伝的アルゴリズム法、勾配降下法、
及びシミュレーテッドアニーリング法のうちの 1 つを使用するように構成される、請求項
10 に記載のシステム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

本主題が、目的を遂行し、上述した結果及び利点並びにそれらに固有の結果及び利点を
得るように上手く適合されることを当業者は容易に理解されよう。本例は、本明細書に記
載される方法と共に、様々な実施形態の現在の代表であり、例示的なものであり、本主題
の範囲に対する限定として意図されていない。本例での変更形態及び他の使用は当業者に
想到され、それらの変更形態及び他の使用は、特許請求の範囲によって規定される本主題
の趣旨内に包含される。

〔付記 1〕

計算モデルを使用して有効性最適化及び効率最適化のうちの一方に関して、所定のニュ
ーロン出力及び刺激活動を生じさせる 1 つ又は複数の非定期的時間パターンを決定するこ
と、

前記非定期的時間パターンのうちの前記決定される 1 つ又は複数に基づいて、対象者に
脊髄刺激を施すことと、

を含む、方法。

〔付記 2〕

電気刺激の前記非定期的時間パターンを対象者の標的神経組織領域に適用することを更
に含む、付記 1 に記載の方法。

〔付記 3〕

前記決定される1つ又は複数の非定期的時間パターンを適用する為に、少なくとも1つの電極を前記標的神経組織領域と電気的に連通させることを更に含む、付記2に記載の方法。

[付記4]

電気刺激の非定期的時間パターンを適用することは、電気刺激の前記非定期的時間パターンを、前記対象者の脊柱神経線維、後根、後根神経節、又は末梢神経のうちの少なくとも1つの部分母集団に適用することを含む、付記2に記載の方法。

[付記5]

前記非定期的時間パターンのうちの1つ又は複数を決定することは、ニューロン出力及び刺激出力周波数を最適化する費用関数を生成することと、ニューロン出力と刺激器出力周波数との所定又は患者固有のバランスに関して前記費用関数を調整することと、

前記費用関数に基づいて、前記非定期的時間パターンのうちの1つ又は複数を選択することと、

を含む、付記2に記載の方法。

[付記6]

前記適用される時間パターンを変更することと、

前記適用される時間パターンを変更しながら、前記費用関数の閾値が得られるときを判断することと、

前記閾値が得られるときに適用される前記時間パターンが、所定のニューロン出力及び刺激活動を生じさせる前記非定期的時間パターンのうちの前記1つ又は複数であると判断することと、

を更に含む、付記5に記載の方法。

[付記7]

1つ又は複数の非定期的時間パターンを決定することは、ニューロン発射抑制の最大化及び平均刺激周波数の最小化のうちの一方に関して、他のパターンの中から前記1つ又は複数の非定期的時間パターンを選択することを含む、付記1に記載の方法。

[付記8]

最適化有効性の測定値として、WDRニューロンの計算モデルの出力を使用することを含む、付記1に記載の方法。

[付記9]

最適化有効性の代わりとして、前記計算モデルにおいて脊髄刺激(SCS)刺激周波数を使用することを含む、付記1に記載の方法。

[付記10]

前記1つ又は複数の非定期的時間パターンを選択する為の費用関数を生成することを更に含む、付記9に記載の方法。

[付記11]

1つ又は複数の非定期的時間パターンを決定することは、検索ヒューリスティックを使用して、前記所定のニューロン出力及び刺激器出力周波数を生じさせる前記1つ又は複数の非定期的時間パターンを決定することを含む、付記1に記載の方法。

[付記12]

前記検索ヒューリスティックを使用することは、遺伝的アルゴリズム法、勾配降下法、及びシミュレーテッドアニーリング法のうちの1つを使用することを含む、付記11に記載の方法。

[付記13]

少なくとも1つのプロセッサ及びメモリを備え、前記少なくとも1つのプロセッサ及びメモリは、

少なくとも1つのニューロンの計算モデルを使用して、有効性最適化及び効率最適化のうちの一方に関して、所定のニューロン出力及び刺激活動を生じさせる1つ又は複数の非定期的時間パターンを決定することと、

前記非定期的時間パターンのうちの前記決定される1つ又は複数に基づいて、対象者に脊髄刺激を施すパルス生成器及び1つ又は複数の電極を制御することと、
を実行するように構成される、システム。

[付記14]

電気刺激の前記非定期的時間パターンを対象者の標的神経組織領域に適用するよう前記パルス生成器及び前記1つ又は複数の電極を制御するように構成される脊髄刺激(SCS)装置を更に備える、付記13に記載のシステム。

[付記15]

前記標的神経組織領域と電気的に連通して、前記決定される1つ又は複数の非定期的時間パターンを適用する少なくとも1つの電極を更に備える、付記13に記載のシステム。

[付記16]

前記SCS装置は、電気刺激の前記非定期的時間パターンを、前記対象者の脊柱神経線維、後根、後根神経節、又は末梢神経のうちの少なくとも1つの部分母集団に適用するよう構成される、付記13に記載のシステム。

[付記17]

前記少なくとも1つのプロセッサ及びメモリは、
前記ニューロン出力及び刺激出力周波数を最適化する費用関数を生成することと、
ニューロン出力と刺激器出力周波数との所定又は患者固有のバランスに関して前記費用関数を調整することと、
前記費用関数に基づいて、前記非定期的時間パターンのうちの前記1つ又は複数を選択することと、
を実行するように構成される、付記13に記載のシステム。

[付記18]

前記少なくとも1つのプロセッサ及びメモリは、
前記適用される時間パターンを変更することと、
前記適用される時間パターンを変更しながら、前記費用関数の閾値が得られるときを判断することと、
前記閾値が得られるときに適用される前記時間パターンが、所定のニューロン出力及び刺激活動を生じさせる前記非定期的時間パターンのうちの前記1つ又は複数であると判断することと、
を実行するように構成される、付記17に記載のシステム。

[付記19]

前記少なくとも1つのプロセッサ及びメモリは、最適化有効性の測定値として、WDRニューロンの計算モデルの出力を使用するように構成される、付記13に記載のシステム。

[付記20]

前記少なくとも1つのプロセッサ及びメモリは、最適化有効性の代わりとして、前記計算モデルにおいて脊髄刺激(SCS)刺激周波数を使用するように構成される、付記13に記載のシステム。

[付記21]

前記少なくとも1つのプロセッサ及びメモリは、前記1つ又は複数の非定期的時間パターンを選択する為の費用関数を生成するように構成される、付記20に記載のシステム。

[付記22]

前記少なくとも1つのプロセッサ及びメモリは、検索ヒューリスティックを使用して、前記所定のWDRニューロン出力及び刺激器出力周波数を生じさせる前記1つ又は複数の非定期的時間パターンを決定するように構成される、付記13に記載のシステム。

[付記23]

前記少なくとも1つのプロセッサ及びメモリは、遺伝的アルゴリズム法、勾配降下法、及びシミュレーテッドアニーリング法のうちの1つを使用するように構成される、付記22に記載のシステム。