

【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】令和 2 年 8 月 20 日 (2020.8.20)

【公表番号】特表 2019-524224 (P2019-524224A)

【公表日】令和 1 年 9 月 5 日 (2019.9.5)

【年通号数】公開・登録公報 2019-036

【出願番号】特願 2019-500381 (P2019-500381)

【国際特許分類】

A 6 1 B 5/04 (2006.01)

A 6 1 B 5/0408 (2006.01)

A 6 1 B 5/0478 (2006.01)

A 6 1 B 5/0492 (2006.01)

【F I】

A 6 1 B 5/04 A

A 6 1 B 5/04 3 0 0 J

A 6 1 B 5/04 P

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 7 月 6 日 (2020.7.6)

【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】

組織に取り付けられ、電気生理学的信号を検知するよう構成される第 1 電極および第 2 電極と、

マルチトランジスタ回路、および前記電気生理学的信号に基づき、電流を変調するよう構成される変調回路を有する集積回路と、

前記変調された電流に基づき、前記組織からの前記電気生理学的信号をエンコードする超音波後方散乱を発するよう構成される超音波トランスデューサと、を有する埋め込み型デバイス。

【請求項 2】

前記マルチトランジスタ回路がデジタル回路である、請求項 1 に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 3】

前記デジタル回路が、前記変調回路を作動させるよう構成される、請求項 2 に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 4】

前記デジタル回路が、前記変調回路にデジタル化信号を送信するように構成され、前記デジタル化信号は前記検知された電気生理学的信号に基づく、請求項 2 または 3 に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 5】

前記デジタル化信号が、固有の埋め込み型デバイス識別子または固有の電極対識別子を含む、請求項 4 に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 6】

前記デジタル化信号が、アナログ信号に比べ 5 倍以上圧縮される、請求項 4 または 5 に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 7】

前記超音波トランスデューサおよび前記変調回路を有する本体を備え、前記本体の最大寸法の長さが約 5 mm 以下である、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 8】

前記第 1 電極および前記第 2 電極の間隔が約 0.5 mm 以上離れている、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 9】

非応答型リフレクタを有する、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 10】

前記組織が筋肉組織または神経組織である、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 11】

前記組織が、末梢神経系の一部または中枢神経系の一部である、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 12】

前記組織が脳組織または末梢神経である、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 13】

前記組織が骨格筋、心筋、または平滑筋である、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 14】

3 つ以上の電極を有する、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 15】

前記集積回路がスパイク検出器を有する、請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 16】

前記集積回路が電源回路を有する、請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 17】

前記集積回路がアナログ・デジタル変換器 (ADC) を有する、請求項 1 ~ 16 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 18】

前記集積回路が増幅器列を有する、請求項 1 ~ 17 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 19】

前記超音波トランスデューサおよび前記変調回路を有する本体を備え、前記本体の体積が約 5 mm³ 以下である、請求項 1 ~ 18 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 20】

前記超音波トランスデューサが、埋め込み型デバイスに電力を供給する超音波を受信するように構成される、請求項 1 ~ 19 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 21】

前記超音波トランスデューサが、1 つ以上の超音波トランスデューサを有する呼びかけ機からの超音波を受信するように構成される、請求項 1 ~ 20 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 22】

前記超音波トランスデューサが、バルク圧電トランスデューサ、圧電マイクロマシン超音波トランスデューサ (PMUT)、または容量性マイクロマシン超音波トランスデュー

サ (CMUT) である、請求項 1 ~ 2 1 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 2 3】

対象に埋め込まれる、請求項 1 ~ 2 2 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 2 4】

前記対象がヒトである、請求項 2 3 に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 2 5】

前記組織中、前記組織上、または前記組織の近くに埋め込まれる、請求項 1 ~ 2 4 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 2 6】

前記第 1 電極および前記第 2 電極が、前記組織中または前記組織上に埋め込まれる、請求項 2 5 に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 2 7】

生体適合性物質によって少なくとも部分的に被包される、請求項 1 ~ 2 6 のいずれか一項に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 2 8】

前記第 1 電極および第 2 電極の少なくとも一部が、前記生体適合性物質によって被包されない、請求項 2 7 に記載の埋め込み型デバイス。

【請求項 2 9】

請求項 1 ~ 2 8 のいずれか一項に記載の 1 つ以上の埋め込み型デバイスと、該 1 つ以上の埋め込み型デバイスに超音波を送信するか、該 1 つ以上の埋め込み型デバイスから超音波後方散乱を受信するよう構成される 1 つ以上の超音波トランスデューサを有する呼びかけ機と、を有する、システム。

【請求項 3 0】

複数の埋め込み型デバイスを有する、請求項 2 9 に記載のシステム。

【請求項 3 1】

前記呼びかけ機は、送信される超音波をビームステアリングして、該送信される超音波を、前記複数の埋め込み型デバイスの第 1 部分または前記複数の埋め込み型デバイスの第 2 部分に交互に集中させるよう構成される、請求項 3 0 に記載のシステム。

【請求項 3 2】

前記呼びかけ機は、少なくとも 2 つの埋め込み型デバイスからの超音波後方散乱を同時に受信するよう構成される、請求項 3 0 に記載のシステム。

【請求項 3 3】

前記呼びかけ機は、時間分割多重化、空間多重化、または周波数多重化を用いて、前記複数の埋め込み型デバイスに超音波を送信するか、前記複数の埋め込み型デバイスから超音波後方散乱を受信するよう構成される、請求項 3 0 に記載のシステム。

【請求項 3 4】

前記呼びかけ機は、対象によって着用可能であるよう構成される、請求項 2 9 ~ 3 3 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 3 5】

1 つ以上の超音波トランスデューサを有する呼びかけ機と、

1 つ以上のプロセッサと、

前記 1 つ以上のプロセッサによって実行されるよう構成された 1 つ以上のプログラムを保存する、コンピュータにより読取可能な非一時的記憶媒体と、を備え、

前記 1 つ以上のプログラムが、

埋め込み型デバイスから発せられる生理的信号をエンコードする超音波後方散乱に基づく前記生理的信号を検知するための命令、および、

前記埋め込み型デバイスから発せられる前記生理的信号に応答しない超音波後方散乱に基づき、前記呼びかけ機中の前記 1 つ以上の超音波トランスデューサに対する前記埋め込み型デバイスの位置を測定するため、または前記埋め込み型デバイスの動きを検知するための命令を含む、コンピュータシステム。

【請求項 3 6】

生理的信号が電気生理学的信号である、請求項 3 5 に記載のコンピュータシステム。

【請求項 3 7】

前記 1 つ以上のプログラムが、前記呼びかけ機中の前記 1 つ以上の超音波トランスデューサに対する前記埋め込み型デバイスの位置または動きを測定するための命令を含む、請求項 3 5 または 3 6 に記載のコンピュータシステム。

【請求項 3 8】

前記生理的信号に応答する前記超音波後方散乱が、前記生理的信号をエンコードするデジタル化信号を含む、請求項 3 5 ~ 3 7 のいずれか一項に記載のコンピュータシステム。

【請求項 3 9】

前記 1 つ以上のプログラムが、前記検知された生理的信号を、複数の埋め込み型デバイスのうち、前記生理的信号をエンコードする超音波後方散乱を発した前記埋め込み型デバイスに帰するための命令を含む、請求項 3 5 ~ 3 8 のいずれか一項に記載のコンピュータシステム。

【請求項 4 0】

時間分割多重化、空間多重化、または周波数多重化を用いて、前記検知された生理的信号を、前記埋め込み型デバイスに帰する、請求項 3 9 に記載のコンピュータシステム。

【請求項 4 1】

前記生理的信号をエンコードする前記超音波後方散乱にエンコードされる固有の識別子を用いて、前記検知された生理的信号を、前記埋め込み型デバイスに帰する、請求項 3 9 に記載のコンピュータシステム。

【請求項 4 2】

組織中の電気生理学的信号を検知する方法であって、

1 つ以上の埋め込み型デバイスにおいて超音波を受信する工程と、

前記超音波からのエネルギーを、変調回路中を流れる電流に変換する工程と、

前記電気生理学的信号を検知する工程と、

前記電気生理学的信号をデジタル化する工程と、

前記デジタル化された電気生理学的信号に基づき、前記電流を変調する工程と、

前記変調された電流を、前記電気生理学的信号に関する情報をエンコードする超音波後方散乱に変換する工程と、

前記超音波後方散乱を受信するよう構成される 1 つ以上のトランスデューサを有する呼びかけ機に、前記超音波後方散乱を発する工程と、を含む、方法。

【請求項 4 3】

組織中の電気生理学的信号を検知する方法であって、

1 つ以上の超音波トランスデューサを有する呼びかけ機から、1 つ以上の埋め込み型デバイスに、超音波を送信する工程と、

前記 1 つ以上の埋め込み型デバイスから、前記電気生理学的信号に関するデジタル化された情報をエンコードする超音波後方散乱を受信する工程と、を含む方法。

【請求項 4 4】

前記呼びかけ機を用いて、前記超音波後方散乱を受信する工程を含む、請求項 4 2 または 4 3 に記載の方法。

【請求項 4 5】

前記超音波が、前記 1 つ以上の埋め込み型デバイスに電力を供給する、請求項 4 2 ~ 4 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 4 6】

前記組織が筋肉組織または神経組織である、請求項 4 2 ~ 4 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 4 7】

前記組織が末梢神経系の一部、または中枢神経系の一部である、請求項 4 2 ~ 4 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 4 8】

前記組織が脳組織または末梢神経である、請求項 4 2 ~ 4 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 4 9】

前記組織が骨格筋、心筋、または平滑筋である、請求項 4 2 ~ 4 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5 0】

筋電図、神経電気記録図、心電図、複合活動電位、複数のニューロンのマルチユニット活動、局所電場電位、または活動電位を再構築する工程を含む、請求項 4 2 ~ 4 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5 1】

前記 1 つ以上の埋め込み型デバイスを埋め込む工程を含む、請求項 4 2 ~ 5 0 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5 2】

前記対象がヒトである、請求項 4 2 ~ 5 1 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5 3】

前記 1 つ以上の埋め込み型デバイスの位置または動きを測定する工程を含む、請求項 4 2 ~ 5 2 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5 4】

前記デジタル化信号が、固有の埋め込み型デバイス識別子または固有の電極対識別子を含む、請求項 4 2 ~ 5 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5 5】

前記 1 つ以上の埋め込み型デバイスは、複数の埋め込み型デバイスを含む、請求項 4 2 ~ 5 4 のいずれか一項に記載の方法。