

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6647212号
(P6647212)

(45) 発行日 令和2年2月14日(2020.2.14)

(24) 登録日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int.Cl.	F 1
A 6 1 B 5/11 (2006.01)	A 6 1 B 5/11
A 6 1 B 5/04 (2006.01)	A 6 1 B 5/04
G 0 6 F 1/32 (2019.01)	G 0 6 F 1/32

請求項の数 15 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2016-560983 (P2016-560983)
(86) (22) 出願日	平成27年4月8日(2015.4.8)
(65) 公表番号	特表2017-512600 (P2017-512600A)
(43) 公表日	平成29年5月25日(2017.5.25)
(86) 國際出願番号	PCT/US2015/024967
(87) 國際公開番号	W02015/157445
(87) 國際公開日	平成27年10月15日(2015.10.15)
審査請求日	平成30年3月23日(2018.3.23)
(31) 優先権主張番号	61/977,390
(32) 優先日	平成26年4月9日(2014.4.9)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)
(31) 優先権主張番号	14/459,996
(32) 優先日	平成26年8月14日(2014.8.14)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)

(73) 特許権者	519408283 カプセル・テクノロジーズ・インコーポレーテッド アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライブ・5505・スイート・200
(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(74) 代理人	100133400 弁理士 阿部 達彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電子パッチの取り付けを検出するための方法、デバイス、およびシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

患者に適用されるように構成された電子センサパッチを活性化する方法であって、前記電子センサパッチが身体に近接しているかどうかを決定するために静電容量センサを使用するステップと、前記電子センサパッチが身体に近接していないことを決定することに応答して、所定の時間期間の間、前記電子センサパッチのプロセッサを低電力モードにパワーダウンさせるステップと、

前記電子センサパッチが前記身体に近接していることを決定することに応答して、前記電子センサパッチを活性化するステップと、

前記プロセッサによって、バッテリ電源への接続に応答して製造モードを実行するステップであって、前記製造モードでは、前記静電容量センサが活性化されない、ステップと、

を備える方法。

【請求項 2】

前記電子センサパッチが身体に近接しているかどうかを決定するために前記静電容量センサを使用するステップが、

前記静電容量センサの静電容量を測定するステップと、

前記静電容量センサの前記測定された静電容量をしきい値と比較するステップと、

前記しきい値よりも大きい前記静電容量センサの前記測定された静電容量に応答して、

10

20

前記電子センサパッチが身体に近接していることを決定するステップとを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記電子センサパッチが身体に近接しているかどうかを決定するために前記静電容量センサを使用するステップが、

前記所定の時間期間の満了時に、前記電子センサパッチの前記プロセッサに通電するステップと、

前記静電容量センサに通電するステップと、

前記プロセッサによって、前記静電容量センサに通電することに基づいて、前記静電容量センサの静電容量を測定するステップと、

前記プロセッサによって、前記静電容量センサの前記測定された静電容量をしきい値と比較するステップと、

前記しきい値よりも大きい前記静電容量センサの前記測定された静電容量に基づいて、前記電子センサパッチが身体に近接していることを決定するステップとを備える、請求項1に記載の方法。

【請求項4】

前記静電容量センサに通電するステップが、電圧源からの電圧および定電流源からの定電流のうちの一方を前記静電容量センサに適用するステップを備える、請求項3に記載の方法。

【請求項5】

前記電子センサパッチが身体に近接していることを決定することに応答して、所定の時間期間の間、前記電子センサパッチのプロセッサを低電力モードにパワーダウンさせるステップが、

前記電子センサパッチが身体に近接していないことを決定することに応答してタイマを起動するステップと、

前記タイマを監視し、プロセッサおよび電子センサパッチ構成要素による電力消費を低減する低電力モードに、前記電子センサパッチの前記プロセッサをパワーダウンさせるステップと、

前記タイマに基づいて、前記所定の時間期間が経過したかどうかを決定するステップと、

前記タイマに基づいて、前記所定の時間期間が経過していないことを決定することに応答して、前記プロセッサを前記低電力モードに残すステップとを備え、

前記所定の時間期間の満了時に前記電子センサパッチの前記プロセッサに通電するステップが、前記タイマに基づいて、前記所定の時間期間が経過したことを決定することに応答して、前記電子センサパッチの前記プロセッサに通電するステップを備える、請求項3に記載の方法。

【請求項6】

前記バッテリ電源への接続からの時間が第1の時間しきい値を超えたかどうかを決定するステップであって、前記第1の時間しきい値が、製造中および試験中に前記電子センサパッチが処理され得る時間の量を表す、ステップと、

前記プロセッサによって、前記バッテリ電源への前記接続からの前記時間が第1の時間しきい値を超えたことを決定することに応答して、前記静電容量センサが前記所定の時間期間において活性化されるシェルフモードを実行するステップとをさらに備える、請求項1に記載の方法。

【請求項7】

前記電子センサパッチの活性化に応答して、前記電子センサパッチが前記シェルフモードにあった持続時間を決定するステップと、

前記電子センサパッチが前記シェルフモードにあった決定された持続時間の指示を送信するステップと

10

20

30

40

50

をさらに備える、請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

電子センサパッチであって、

バッテリと、

静電容量センサと、

前記電子センサパッチが身体に近接しているかどうかを決定するために前記静電容量センサを使用するための手段と、

前記電子センサパッチが身体に近接していないことを決定することに応答して、所定の時間期間の間、前記電子センサパッチを低電力モードにするための手段と、

前記電子センサパッチが前記身体に近接していることを決定することに応答して、前記電子センサパッチを活性化するための手段と、

バッテリ電源への接続に応答して製造モードを実行するための手段であって、前記製造モードでは、前記静電容量センサが活性化されない、手段と、

を備える電子センサパッチ。

【請求項 9】

前記電子センサパッチが身体に近接しているかどうかを決定するために静電容量センサを使用するための手段が、

前記静電容量センサの静電容量を測定するための手段と、

前記静電容量センサの前記測定された静電容量をしきい値と比較するための手段と、

前記しきい値よりも大きい前記静電容量センサの前記測定された静電容量に応答して、前記電子センサパッチが身体に近接していることを決定するための手段と
を備える、請求項8に記載の電子センサパッチ。

【請求項 10】

前記電子センサパッチが身体に近接しているかどうかを決定するために静電容量センサを使用するための手段が、

前記所定の時間期間の満了時に、前記静電容量センサに通電するための手段と、

前記静電容量センサに通電することに基づいて、前記静電容量センサの静電容量を測定するための手段と、

前記静電容量センサの前記測定された静電容量をしきい値と比較するための手段と、

前記しきい値よりも大きい前記静電容量センサの前記測定された静電容量に基づいて、前記電子センサパッチが身体に近接していることを決定するための手段と
を備える、請求項8に記載の電子センサパッチ。

【請求項 11】

前記静電容量センサに通電するための手段が、電圧源からの電圧および定電流源からの定電流のうちの一方を前記静電容量センサに適用するための手段を備える、請求項10に記載の電子センサパッチ。

【請求項 12】

前記電子センサパッチが身体に近接していないことを決定することに応答して、所定の時間期間の間、前記電子センサパッチを低電力モードにするための手段が、

前記電子センサパッチが身体に近接していないことを決定することに応答してタイマを起動するための手段と、

前記タイマを維持するが、電子センサパッチ構成要素による電力消費を最小化する低電力モードに、前記電子センサパッチをパワーダウンさせるための手段と、

前記タイマに基づいて、前記所定の時間期間が経過したかどうかを決定するための手段と、

前記タイマに基づいて、前記所定の時間期間が経過していないことを決定することに応答して、前記電子センサパッチを前記低電力モードに残すための手段と
を備え、

前記所定の時間期間の満了時に前記静電容量センサに通電するステップが、前記タイマに基づいて、前記所定の時間期間が経過したことを決定することに応答して、前記静電容

10

20

30

40

50

量センサに通電するための手段を備える、請求項10に記載の電子センサパッチ。

【請求項13】

前記バッテリ電源への接続からの時間が第1の時間しきい値を超えたかどうかを決定するための手段であって、前記第1の時間しきい値が、製造中および試験中に前記電子センサパッチが処理され得る時間の量を表す、手段と、

プロセッサによって、前記バッテリ電源への前記接続からの前記時間が第1の時間しきい値を超えたことを決定することに応答して、前記静電容量センサが前記所定の時間期間において活性化されるシェルフモードを実行する手段と
をさらに備える、請求項8に記載の電子センサパッチ。

【請求項14】

10

前記電子センサパッチの活性化に応答して、前記電子センサパッチが前記シェルフモードにあった持続時間を決定するための手段と、

前記電子センサパッチが前記シェルフモードにあった前記決定された持続時間の指示を送信するための手段と
をさらに備える、請求項13に記載の電子センサパッチ。

【請求項15】

電子センサパッチのプロセッサに、

前記電子センサパッチが身体に近接しているかどうかを決定するために静電容量センサを使用することと、

前記電子センサパッチが身体に近接していないことを決定することに応答して、所定の時間期間の間、前記電子センサパッチの前記プロセッサを低電力モードにパワーダウンさせることと、

20

前記電子センサパッチが前記身体に近接していることを決定することに応答して、前記電子センサパッチを活性化することと

バッテリ電源への接続に応答して製造モードを実行することであって、前記製造モードでは、前記静電容量センサが活性化されない、ことと、

を備える動作を実行させるように構成されたプロセッサ実行可能命令を記憶されている非一時的プロセッサ可読記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本出願は、すべての目的のためにその全内容が参照により本明細書に組み込まれている、2014年4月9日に出願した米国仮特許出願第61/977,390号の優先権の利益を主張するものである。

【背景技術】

【0002】

電子センサまたはパッチは、生体測定および生体医学的監視のために使用され得る。電子パッチは、いくらかの程度の利便性を提供するが、課題が残っている。

【0003】

電子パッチを実装する際の課題は、信頼性、接続品質、データセキュリティ、完全性および耐故障性、多様なセンサ技術の統合、リアルタイム測定の遅延の管理、快適さ、寿命、ならびに他の課題を含む。課題は、さらに、電子パッチが所望の時間に確実に動作することを可能にすることを含むことができる。課題は、さらに、動作即応性(operational readiness)を損なうことのない、電子パッチの確実な組み付けを含むことができる。

40

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

様々な実施形態は、パッチを活性化するために、電子パッチが患者に取り付けられたときを検出するように構成された、簡単で、低成本の静電容量センサを提供する。患者に適用されるように構成された電子センサパッチを活性化する一実施形態の方法は、電子セ

50

ンサパッチが身体に近接しているかどうかを決定するために静電容量センサを使用するステップを含んでもよい。パッチが身体に適用されているかどうかを検出するために、電子パッチのプロセッサは、静電容量センサに電圧を一時的に印加し、静電容量の変化があつたかどうかを決定してもよい。バッテリ電力を節約するために、電子センサパッチは、電子パッチが身体に近接していないという決定に応答して、所定の時間間隔の間、低電力モードにパワーダウンしてもよい。静電容量の変化を検出することなどによって、電子パッチが身体に近接しているという決定に応答して、プロセッサは、電子センサパッチがオンボディ(on-body)動作を開始することができるよう、電子センサパッチを活性化してもよい。

【0005】

10

電子センサパッチが身体に近接しているかどうかを決定するために静電容量センサを使用するステップは、所定の時間期間の満了時に静電容量センサに通電するステップと、静電容量センサの静電容量を測定するステップと、静電容量センサの測定された静電容量をしきい値と比較するステップと、しきい値に等しいまたはしきい値を超える静電容量センサの測定された静電容量に応答して、静電容量センサパッチが身体に近接していることを決定するステップとを含んでもよい。静電容量センサに通電するステップは、電圧源からの電圧および定電流源からの定電流のうちの一方を静電容量センサに適用するステップを含んでもよい。

【0006】

20

さらなる実施形態の方法は、バッテリ電源への接続に応答して電子パッチのプロセッサによって製造モードを実行するステップを含んでもよく、製造モードでは、静電容量センサが活性化されていない。製造モードは、タイマによって測定されるような所定の時間期間の間に実施されてもよく、その後、電子パッチは、監視またはシェルフ(shelf)モードに入り、監視またはシェルフモードでは、静電容量センサは、定期的に通電される。製造モードは、静電容量センサが製造および試験中の取り扱いにより電子パッチ活性化するのを防ぐ。さらなる実施形態の方法は、プロセッサがシェルフモードにあった持続時間を決定するステップと、電子センサパッチの活性化に応答して、プロセッサがシェルフモードにあった決定された持続時間の指示を送信するステップとを含んでもよい。

【0007】

30

患者に適用されるように構成された電子センサパッチを不活性化するためのさらなる実施形態の方法は、活性寿命(active life)タイマを活性化するステップと、活性寿命タイマが満了したかどうかを決定するステップと、活性寿命タイマが満了したことを決定することに応答して、電子センサパッチを不活性化するステップとを含んでもよい。

【0008】

40

さらなる実施形態の方法は、電子センサパッチが身体に近接しているかどうかを決定するために静電容量センサを使用するステップと、電子センサパッチが身体に近接していることを決定することに応答して、電子センサパッチを活性化するステップと、電子センサパッチを活性化することに応答して、1つまたは複数のオンボディ動作を実行するためにオンボディ動作モードを実行するステップとを含んでもよい。一実施形態の方法では、1つまたは複数のオンボディ動作は、感知動作および/または通信動作を含んでもよい。

【0009】

さらなる実施形態の方法では、活性寿命タイマが満了したことを決定することに応答して、プロセッサは、電子パッチが不活性化されることを示す不活性化信号を送信してもよい。満了する活性寿命タイマに応答して電子センサパッチを不活性化することは、メモリへの電力を切断すること、および/またはメモリに記憶されたデータを上書きすることなどによって、メモリに記憶されたデータを消去(purge)することを含んでもよい。

【0010】

様々な実施形態では、一実施形態の電子センサパッチは、バッテリ、静電容量センサ、メモリ、1つまたは複数の医療用または生体測定センサ、無線モジュール、および、上記で説明した方法の動作を実行するようにプロセッサ実行可能命令を用いて構成されたプロ

50

セッサのうちの1つまたは複数を含んでもよい。一実施形態のセンサパッチは、上記で説明した方法の動作を実行するための手段を含んでもよい。一実施形態は、電子センサパッチのプロセッサに上記で説明した方法の動作を実行させるように構成されたプロセッサ実行可能命令を記憶する非一時的プロセッサ可読媒体を含む。

【0011】

本明細書に組み込まれ、本明細書の一部の構成する添付図面は、例示的な実施形態を示し、上記の全体的な説明および以下の詳細な説明とともに、様々な実施形態の特徴を説明するのに役立つ。

【図面の簡単な説明】

【0012】

10

【図1A】包装ベースまたはインシュレータから除去されている一実施形態の電子パッチを示す図である。

【図1B】被験者上に配置された一実施形態の電子パッチを示す図である。

【図1C】被験者の身体に対する一実施形態の電子パッチの配置を示す図である。

【図2A】電子制御ユニットと取り外し可能な電子パッチとを有するマルチセンサユニットの代替実施形態を示す図である。

【図2B】電子制御ユニットと取り外し可能な電子パッチとを有するマルチセンサユニットの代替実施形態を示す図である。

【図2C】電子制御ユニットと取り外し可能な電子パッチとを有するマルチセンサユニットの代替実施形態を示す図である。

20

【図3A】取り付け検出器と、リモート感知構成のための受信機とを有する電子パッチの例示的なワイヤレス相互接続を示す構成要素ブロック図である。

【図3B】電子パッチの取り付け検出器をさらに示す構成要素ブロック図である。

【図3C】非検出状態および検出状態での電子パッチの一実施形態の取り付け検出器を示す構成要素ブロック図ならびに回路図およびタイミング図である。

【図3D】非検出状態および検出状態での電子パッチの一実施形態の取り付け検出器をさらに示す構成要素ブロック図ならびに回路図およびタイミング図である。

【図3E】非検出状態および検出状態での電子パッチの一実施形態の取り付け検出器の動作をさらに示す実際的な回路図およびタイミング図である。

【図3F】様々な実施形態で使用するのに適した静電容量取り付け検出器を形成する同一平面上の金属板を含む実際的な実施形態の電子パッチを示す写真図である。

30

【図4A】一実施形態の電子パッチのための様々な非検出モードのためのクロック条件およびタイミング条件を示すタイミング図である。

【図4B】一実施形態の電子パッチのための様々な非検出モードおよび検出モードのためのクロック条件およびタイミング条件を示すタイミング図である。

【図5】タイミング動作を実行し、電子パッチの取り付け状態を検出する一実施形態の方法を示すプロセスフロー図である。

【図6】電子パッチの活性寿命条件のためのタイミング動作を実行する一実施形態の方法を示すプロセスフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

40

様々な実施形態は、添付図面を参照して詳細に説明される。可能な場合はいつでも、同じまた同様の部分を参照するために、図面全体を通して同じ参照番号が使用される。特定の例および実施態様に対してなされる参照は、説明の目的のためであり、特許請求の範囲または実施形態の範囲を限定することを意図していない。

【0014】

本明細書で使用される場合、「電子パッチ」および「電子センサパッチ」という用語は、本明細書では互換的に使用されることがあり、1つまたは複数の検出可能な物理現象または量を感知または測定するためのセンサを含む電子パッチの形態における医療デバイスを指す。電子センサパッチは、測定または感知された状態、状況、または量を示す信号を

50

送信するように構成されてもよい。センサによって生成された信号は、信号とその根拠を成す物理量との間の相関に基づいて1つまたは複数の検出可能な物理量を測定するために処理され得る。電子センサパッチ内に実装され得るセンサの非限定期的な例は、温度センサ、脈拍センサ、電界センサ(たとえば、脳波センサ)、湿度センサ、液体流量センサ、磁気センサ、圧電センサ、圧力センサ、光センサ、化学センサ(たとえば、血糖センサ)、および他の生体医学センサを含む。

【0015】

従来の電子パッチでは、オン/オフスイッチは、一般的に、様々な理由のために設けられない。たとえば、オン/オフスイッチは、誤ってオフにされ、電子パッチの診断機能を失敗させる可能性がある。代替的には、電子パッチは、一般的に、「オン」位置において包装され得る。結果として、課題は、パッチが格納されているとき、バッテリ寿命を維持することを含む可能性がある。

10

【0016】

様々な実施形態は、取り付け検出デバイスを有する電子パッチを提供することによって、既存の電子パッチおよび提案された電子パッチの欠点を克服する。電子センサは、様々な動作モードを決定するために、特定のタイミング条件と、取り付け検出デバイスの状態とを検出するように構成されてもよい。電子パッチは、電子パッチが患者に取り付けられたときを決定するための取り付け検出デバイスを設けられてもよい。電子センサは、既知の最大間隔を有する組立プロセス中にバッテリまたは電源が電子パッチに挿入され得るよう組み立てられてもよい。組立中の電子パッチへの電力の適用の際、プロセッサまたはコントローラは、工場モードまたは製造モードに入ることができ、工場モードまたは製造モードでは、電子パッチは、構成され、試験され、密封され得る。電力の適用の際、プロセッサは、電子パッチが依然として工場モードのために確立された持続時間内にあるかどうかを決定することを開始するように構成されてもよい。工場または製造モードの持続時間は、包装された電子パッチを組み立て、設定し、試験し、包装し、流通チャネルに提供するための典型的な時間、最大時間、または平均時間の知識に基づいて確立されてもよい。プロセッサは、クロックによって駆動されるカウンタまたはタイマをチェックすることによって、工場モードが依然として活性であるかどうかを決定してもよい。電子パッチは、電子パッチが給電されるように、組立中に密封されてもよい。いくつかの実施形態では、工場モードは、フルパワーおよび機能性を試験する、低電力動作を試験する、ならびに/または低電力クロックを試験する、など、試験するための様々なモードを含んでもよい。

20

【0017】

工場モードタイマが満了したとき、電子パッチは、包装され、購入および使用の準備ができていることが想定される、電子パッチは、検出モードと呼ばれることがあるシェルフモードに入ることができる。シェルフモードは、低電力クロックがタイマを追跡するなどを実行するように構成され得る低電力モードであってもよい。電子パッチは、電子パッチが被験者上に配置されたかどうかを検出するために、タイマが満了したときなど、特定の短い期間において通電されてもよい。電子パッチは、取り付け検出デバイスを含んでもよく、取り付け検出デバイスは、タッチもしくは接触感知静電容量センサセンサ、または、パッチが患者に取り付けられたときを感知するように構成された同様の回路などの取り付け検出器であってもよい。取り付け検出デバイスなどによって患者への取り付けを検出するために消費される電力は小さく、この動作を実行するための活性化時間は、電子パッチが非通電される時間(数秒程度)と比較して非常に短い(ミリ秒程度)ので、バッテリの消費は、非常に小さく、最終的に患者に取り付けられたときにセンサ動作に給電するために、バッテリに格納された十分なエネルギーを残したまま、シェルフ/検出モードが何ヶ月もの間維持されることを可能にする。電子パッチに適用されるシーリング材は、静電容量型の取り付け検出デバイスを、密封された電子パッチを取り扱う人によって影響されることから隔離するために、十分な電気抵抗を提供することができる。電子パッチが開封され、被験者に直接取り付けられたとき、容量性回路の静電容量は、変化する。電子パッチが取り付け状態をチェックするために定期的に活性化すると、接触による静電容量の変化は、

30

40

50

たとえば、取り付け検出デバイス(たとえば、デバイスの取り付け検出回路)のRC時定数などのパラメータの変化をプロセッサに検出させる。

【0018】

被験者への電子パッチの取り付けが(たとえば、電子パッチプロセッサによって)検出されたとき、電子パッチは、検出モードと呼ばれることがあるシェルフモードからオンボディ動作モードに切り替わることができ、オンボディ動作モードでは、電子パッチに関連付けられた量センサが、バッテリ電力で動作し、生体測定量(たとえば、温度、脈拍数、B/P、電界、など)を測定するために活性化され、使用され得る。

【0019】

受信機は、電子パッチからデータを受信してもよい。受信機は、モバイルコンピューティングデバイス、アクセスポイント、または、別の電子センサを含む適切なワイヤレス通信回路で構成された他のコンピューティングデバイスであってもよい。 10

【0020】

一実施形態では、電子パッチは、取り付け検出デバイスが、人間によって取り扱われたとき、または物体によって接触されたとき、誤ってトリガされないように、包装を絶縁しながら、製造中に組み立てられてもよい。たとえば、電子パッチユニットは、剥離式接着パッチとして包装されてもよい。電子パッチは、取り付け検出回路が誤ってトリガされるのを防止する絶縁ベースから剥離されてもよい。電子パッチは、絶縁ベースから除去される、剥離される、または分離されるように構成されてもよい。電子パッチは、さらに、電子パッチの底面にはり付けられ得る接着基板を含んでもよい。接着基板は、包装されたとき、絶縁ベースに電子パッチを確実に取り付けることができる。接着基板はまた、包装から除去され、動作状態におかれたとき、患者もしくは着用者の皮膚、または他の表面などの、被験者の身体に電子パッチを確実に取り付けることができる。 20

【0021】

様々な実施形態では、電子パッチは、温度、血圧、電気生理学信号(たとえば、心電図(EKG)信号および脳波信号)、筋肉運動、血液酸素レベル、および他の物理的パラメータまたは生理学的パラメータなどの、異なる物理的パラメータまたは生理学的パラメータを測定するように構成されてもよい。

【0022】

様々な実施形態では、電子パッチは、センサの活性寿命が満了したことをさらに検出するように構成されてもよい。電子パッチのプロセッサは、活性オンボディ動作を実施してもよく、また、電子パッチの活性寿命のためのタイム値をチェックしてもよい。代替的には、電子パッチのための活性寿命、残りの活性寿命、および/または寿命の終わりは、バッテリ電圧を測定することによって決定されてもよい。寿命の終わりの決定は、パッチが不活性化される前に完了するべき任意の端末処理のための適切な時間量を決定する要因に含められてもよい。活性寿命が満了しているとき、電子パッチは、不活性化されてもよく、任意の記憶された値の削除などのさらなるアクションがとられてもよい。 30

【0023】

図1Aは、包装ベースまたはインシュレータから除去されている電子パッチを示す図である。様々な実施形態では、電子パッチ110は、絶縁ベースから120からの電子パッチの配置および除去が電子パッチ110を損傷しないように、柔軟および弾力性であるように構成されてもよい。ユーザ101は、プルタブなどによって電子パッチ110を把持し、絶縁ベース120から電子パッチ110を除去するために除去力を適用する。除去力は、電子パッチ110に付着する接着剤によって供給される接着力を克服するのに十分であり得る。絶縁ベース120は、静電容量センサにおける偽の検出を防止することができる。 40

【0024】

図1Bに示すような様々な実施形態では、電子パッチ110は、被験者140の皮膚表面130などの、被験者140上に配置されてもよい。接着層111は、皮膚表面130に電子パッチ110を付着させるために使用されてもよい。接着層111は、さらに、電子パッチ110が絶縁ベース120に付着されることを可能にすることができる。様々な実施形態では、電子パッチ110の活 50

性寿命が満了していないとき、電子パッチは、接着ベース120上に配置し戻されてもよく、そうすると、電子パッチは、低電力シェルフモードに再び入ることができる。

【0025】

様々な実施形態では、電子パッチ110は、電子パッチ110が被験者140に取り付けられ、指定された除去時刻よりも前の時間期間後に除去された場合、警報を発するように構成されてもよい。電子パッチ110のそのような早すぎる除去は、治療または監視プロトコルに対する不遵守もしくはノンアドヒアランス(non-adherence)を示す可能性があり、または、他の異常、エラー状態、もしくは失敗を示す可能性がある。したがって、1つまたは複数の追加のモードが設けられてもよい。たとえば、除去の際に、電子パッチ110は、検出またはシェルフモードに戻ってもよい。代替的には、電子パッチ110は、適用された後、早まって除去された場合、警報モードに入ってもよい。他のモードは、電子パッチ110のユースケースに応じて可能である。追加の場合の1つまたはすべてにおいて、電子パッチは、受信デバイスにパッチ除去、警報状態、異常、またはエラーを通信するように構成されてもよい。いくつかの実施形態では、電子パッチ110の早すぎる除去が検出されたとき、リセットおよび/またはメモリ消去動作が、電子パッチ110内のまたは電子パッチ110に関連付けられたメモリ内に記憶され得る個人患者データなどのデータを削除するために行われてもよい。データを上書きすることと、揮発性メモリへの電力を除去することとを含む、メモリからデータを消去するための動作は、図6を参照して以下で説明される。別の電子パッチが患者上に配置された場合には、交換電子パッチ110との通信が確立されたときなどに、データは、サーバまたはハブから新しいパッチのメモリにアップロードされてもよい。

10

【0026】

様々な実施形態では、電子パッチ110は、図1Cに示すように、特定の場所131において被験者140上に配置されてもよい。場所131の位置は、電子パッチ110に関連付けられたセンサユニットの生体測定量の読み取りを容易にすることができる。

20

【0027】

いくつかの実施形態では、電子パッチ110は、電子ハブユニット230を有するセンサアレイユニット210として提供されてもよい。そのようなアレイでは、任意の数の電子パッチ110が、センサアレイユニット210内に含まれてもよい。たとえば、センサアレイユニット210は、図2Aに示すように単一の電子パッチ110、図2Bに示すように2つの電子パッチ110、または図2Cに示すように3つの電子パッチ110を含んでもよい。いくつかの実施形態(図示せず)では、センサアレイユニット210の電子パッチ110の数は、3つよりも多くてもよく、絶縁ベース120上の利用可能な空間と、電子パッチ110のサイズとによってのみ制限されてもよい。いくつかの実施形態では、センサアレイユニット210は、多数の電子パッチ110を備えていてもよく、電子パッチ110のいくつかまたはすべては、ハブユニット230または他の受信機デバイスと通信することができる測定アレイを形成して適所で使用されてもよく、物理的または生理学的パラメータの測定における改善された精度を提供することができる。適所で使用されていても、いくつかの実施形態では、電子パッチ110は、本明細書で説明されるように、患者への取り付けを検出するように構成されてもよい。検出は、適所で、電子パッチ110の1つまたは複数が絶縁ベース120から除去されるとときと、患者の身体上に配置されるときの両方で可能であってもよい。他の実施形態では、センサアレイユニット210は、別個の取り付け検出回路を有してもよく、取り付け検出回路は、個々の電子パッチ110のためのオンボディモードを活性化するために使用されてもよい。当業者は、いくつかの実施形態では、1つまたは複数の電子パッチ110が単一のフォームファクタに統合される必要がないことを理解するであろう。むしろ、電子パッチは、患者に別々に取り付けられてもよく、依然として、ハブユニット230または他の受信機デバイスと通信するように構成され得る。

30

【0028】

電子パッチ310および受信機360の一実施形態のシステム300の構成要素プロック図が、図3Aに示されている。電子パッチ310は、アンテナ311と、無線モジュール320と、プロセ

40

50

ッサ330と、取り付け検出デバイス340と、1つまたは複数のセンサ345と、電源350とを含んでもよい。取り付け検出デバイス340は、静電容量感知ユニットであってもよい感知ユニット342を含んでもよい。点線で示すように、電子パッチ310の構成要素のいくつかまたはすべては、環境保護を提供するために、電子パッチ310内にカプセル化または密封されてもよい。いくつかの実施形態では、電子パッチ310は、湿潤条件を含む様々な環境条件で動作するように構成されてもよい。プロセッサ330および無線モジュール320などの、電子パッチ310の構成要素のいくつかまたはすべては、個々の構成要素として設けられてもよく、または単一のデバイスに統合されてもよい。電子パッチ310の構成要素は、水または他の液体中に少なくとも部分的に沈められたときに動作を可能にするために密封またはカプセル化されてもよい。

10

【0029】

受信機360は、アンテナ362と、プロセッサ、RFモジュール、メモリ、および他の構成要素などの他の構成要素(図示せず)とを含んでもよい。受信機360は、被験者への電子パッチ310の適用の間、および電子パッチ310の動作の間、電子パッチ310からセンサデータを受信するように構成されてもよい。

【0030】

電子パッチ310が受信機360の範囲内にあるとき、ワイヤレス通信リンク311aが、アンテナ362を介して、電子パッチ310と受信機360との間に確立されてもよい。ワイヤレス通信リンク311aは、電子パッチ310が、電子パッチ310に関連付けられたセンサ345の1つまたは複数からのセンサデータまたは読み取り値などの情報を受信機360に送信することを可能にする。

20

【0031】

実施形態のシステム300の電子パッチ310の構成要素プロック図が、図3Bに示されている。上記で説明したように、電子パッチ310は、アンテナ311と、無線(RF)モジュール320とを含んでもよい。RFモジュール320は、プロセッサ330に関連して一方向または双方向無線周波数通信を行うことを可能にするために様々な構成要素を含む送信専用またはトランシーバモジュールであってもよい。たとえば、RFモジュールは、ベースバンド、中間、および送信周波数モジュールおよびエンコーダを含んでもよい。RFモジュール320は、受信機360の構成によってサポートされる通信のタイプに応じて、1つまたは複数の数の無線周波数帯域で動作してもよい。

30

【0032】

プロセッサ330は、処理ユニット332およびメモリ331で構成されてもよい。処理ユニット332は、汎用であってもよく、または電子センサ310で使用するのに特に適合されてもよい、シングルまたはマルチコアプロセッサであってもよい。プロセッサ330のメモリ331は、揮発性もしくは不揮発性メモリ、またはそれらの組合せであってもよい。プロセッサ330、取り付け検出デバイス340、およびRFモジュール320、ならびに電子パッチ310の他の電子構成要素は、電源350によって給電されてもよい。電源350は、典型的には、リチウムイオンバッテリまたは他の長寿命バッテリなどのバッテリであってもよい。代替的には、電源350は、ソーラ電源を含んでもよい、エネルギー・ハーベスティング(energy harvesting)電源などの、別のタイプの電源であってもよい。

40

【0033】

様々な実施形態では、取り付け検出デバイス340は、電子パッチ310が図3Cおよび図3Dにさらに示すように、被験者に適用されたときを検出するように構成されてもよい。取り付け検出デバイス340は、(静電容量342として表される)実効静電容量と抵抗346とを有する感知パッド348を含んでもよい。いくつかの実施形態では、静電容量342および抵抗346は、本明細書で説明するように、静電容量感知ユニットの少なくとも一部を形成してもよい。説明を容易にするために、静電容量342は、キャパシタとして様々な場所で図中に示されている。しかしながら、実効静電容量CおよびC'は、可変静電容量を形成してもよく、可変静電容量は、取り付け状態を検出するために使用されてもよい。いくつかの実施形態では、感知パッド348は、各々、電子パッチ310の他の構成要素で覆われていない外部表面

50

を有してもよい。いくつかの実施形態では、定電流源が静電容量感知回路を駆動してもよいので、抵抗346は、オプションである。また、いくつかの実施形態では、抵抗346および感知パッド348は、キャパシタおよび抵抗器と機能的に同等である、または、感知パッド348に適用されるタッチ信号と同様の応答を提供する他の構成要素であってもよい。図示の実施形態は、例示的かつ非限定的であることを意味し、検出機能を達成するために使用され得る回路の例を示す。したがって、他の回路は、電子パッチが被験者に取り付けられていることを検出するために使用されてもよい。

【 0 0 3 4 】

図3Cに示す実施形態では、電子パッドが絶縁ベース(たとえば、絶縁ベース120)に取り付けられているときなど、電子パッチ310が被験者に取り付けられていないとき(すなわち、感知パッド348が被験者の近くにない、または被験者に接触していないとき)、取り付け検出デバイス340aに関連付けられた信号は、静電容量342および抵抗346の値に基づく所与の時定数(たとえば、RC時定数)を有することができる。そのような信号は、電圧源または定電流源のいずれかからの所与のパルスまたは信号で回路を刺激することによって生成されてもよい。そのような信号は、抵抗器346のノード346aに適用されてもよい。応答は、ノード346bから「読み取られ」てもよく、ノード346bは、プロセッサ330上のピンに結合されてもよい。たとえば、そのようなパルスまたは信号の立ち上がり時間349aは、ノード346b上の信号を読み取ることによって、プロセッサ330によって測定されてもよい。代替的には、信号は、静電容量342および抵抗346の値によって確立された時定数に基づいて、プロセッサ330の内部で生成されてもよい。当業者は、静電容量342および抵抗346の値によって確立された関係を利用する他の手法も使用されてもよいことを理解するであろう。

【 0 0 3 5 】

図3Cに示すように、電子パッチが被験者140の皮膚130に取り付けられ、センサパッド348が被験者140の皮膚130の近くにある、または皮膚130に接触しているとき、静電容量342の実効静電容量は、被験者の電気的特性によって(たとえば、CからC'へ)変化する。CからC'への静電容量342の変化に応答して、取り付け検出デバイス340bに関連付けられた信号は、静電容量342の新しい値および抵抗346に基づく新しい時定数(たとえば、RC'時定数)を有することができる。説明したように、そのような信号は、ノード346aに適用される所与のパルスまたは信号で回路を刺激し、ノード346bからの応答を読み取ることによって生成されてもよい。たとえば、そのようなパルスまたは信号の立ち上がり時間349bは、プロセッサ330によって測定されてもよい。立ち上がり時間349aと349bとの間の差は、プロセッサ330によって測定されてもよく、取り付け状態は、検出され得る。349aおよび349bは、立ち上がり時間として説明したが、立ち下がり時間はまた、検出状態と非検出状態との間の時定数の差を計算するために効果的に使用され得る。

【 0 0 3 6 】

取り付け状態は、周期的な取り付け検出デバイス340の読み取り値を、非取り付け状態に対応する既知の以前の読み取り値または記憶された読み取り値のいずれかと比較することによって検出されてもよい。RおよびCのために選択された値に応じて、非検出状態と検出状態との間の違いは、大きく変化する可能性がある。しかしながら、RおよびCのためのいくつかの選択は、取り付け検出デバイス340のための高い感度をもたらす可能性がある。高い感度のために構成された取り付け検出デバイスはまた、誤検知の取り付け決定を提供する傾向がある可能性がある。いくつかの実施形態におけるRおよびCのための値は、さらに、RC時定数を測定するために使用される時間(たとえば、立ち上がり時間、立ち下がり時間)に依存する可能性がある。いくつかの実施形態におけるRおよびCのための値のためのさらなる考慮事項は、電流消費を含んでもよい。電流消費は、印加される電圧レベル、測定時間、および/または他の考慮事項に直接依存する可能性がある。いくつかの実施形態では、延長されたバッテリ寿命を提供するために、電流消費は、検出感度を維持しながら最小化され得る。上述のように、抵抗器を含む代わりに、同様の結果は、静電容量342に通電するために定電流源を使用して得られ得る。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

説明したように、電子パッチ310の適用を検出することを可能にするために取り付け検出回路はいくつかの方法で構成され得る。さらなる例は、図3Dに示されている。取り付け検出デバイス340は、1対の検出センサ電極348aおよび348bを含んでもよく、検出センサ電極348aおよび348bは、電子デバイス310の他の構成要素でカプセル化されてもよい。電子パッチ310は、人の上に配置されてもよいので、水分、水、他の流体もしくは材料、またはデバイスとの機械的接触からの衝撃などの、エレクトロニクスに好ましくない様々な要素への露出が起こり得る。したがって、カプセル化は、環境要素から回路を保護するバリアまたはシールを提供する、樹脂、または他の材料などの材料内に電子パッチの構成要素を入れることを指してもよい。カプセル化は、さらに、特定の配置または向きに構成要素を保持する目的のため、および損傷から構成要素を保護するため、などの、繊細な構成要素のための構造的支持を提供してもよい。説明を容易にするために、検出回路は、静電容量342として様々な場所で表されてもよい。しかしながら、様々な実施形態では、検出センサ電極348aおよび348bは、検出状態および非検出状態においてそれらの間の実効静電容量を有してもよい。取り付け検出回路340bが、被験者140の皮膚130の近くに来た、または皮膚130に接触したとき、検出センサ電極348aおよび348bに関連付けられた電界は、変更される可能性があり、これは、実効静電容量をCからC'に直接変化させる。本実施形態では、センサ電極348aおよび348bは、カプセル化されてもよく、被験者140の皮膚130に直接接触しなくてもよい。カプセル化され、被験者140の皮膚130に接触しないことによって、センサ電極348aおよび348bの電位の低下は、防止され得る。カプセル化は、さらに、センサ電極348aおよび348bによって提供される読み取り値に対する、水分などの環境要因における影響を防ぐことができる。さらに、カプセル化材料は、皮膚130の刺激の可能性を防止または低減するように構成されてもよい。したがって、センサ電極348aおよび348bと皮膚130との直接接触を防止することによって、センサ電極は、被験者140の皮膚130と同様に保護され得る。説明したように、そのような変化は、RC時定数からRC'時定数へのRC時定数の変化によって影響を受ける信号の立ち上がり時間349aおよび349bを比較することによって検出され得る。349aおよび349bは、充電時間、または立ち上がり時間として説明されているが、立ち下がり時間はまた、検出状態と非検出状態との間の時定数における差を計算するために使用されてもよい。

【0038】

図3Eに示す実施形態302などのいくつかの実施形態では、信号は、取り付け検出回路340に出力もしくは「書き込まれ」てもよく、または、プロセッサ330の汎用入力/出力(GPIO)ピンから、取り付け検出回路340から読み出されてもよい。出力信号は、取り付け検出回路340のRC回路を充電することができ、取り付け検出回路340は、抵抗361と、ベース静電容量C_{base}363と、身体検出静電容量C_{body detect}364とから構成されてもよい。身体検出静電容量C_{body detect}364は、電極348aおよび348bから構成されてもよく、電極348aおよび348bは、いくつかの実施形態では、図3Fを参照してさらに説明するように、折りたたまれた柔軟な配置における1対の板であってもよい。プロセッサ330のGPIOピンは、入力および出力ピンであってもよい。プロセッサ330のGPIOピンは、GPIOピンを入力機能と出力機能との間で切り替えるスイッチ369に結合されてもよい。

【0039】

出力モードでは、スイッチ369は、ピンドライバ365に結合されてもよい。出力信号GPIO_WRがプロセッサ330によって生成されたとき、出力信号は、ピンドライバ365およびスイッチ369を介して取り付け検出回路340に結合されてもよい。

【0040】

入力モードでは、スイッチ369は、取り付け検出回路340からの入力がスイッチ369を介して読み取られ得るように、ピンバッファ367に結合されてもよい。スイッチ369の状態を切り替えることは、プロセッサ330によって制御されてもよい。たとえば、プロセッサ330は、出力モードにおけるスイッチ365を設定してもよい。プロセッサ330は、出力信号GPIO_WRを生成し、ピンドライバ365およびスイッチ369を介して取り付け検出回路340にこの信号を適用してもよい。出力信号は、監視サイクルの開始時に取り付け検出回路340を充電

10

20

30

40

50

するために、取り付け検出回路340に適用されてもよい。プロセッサ330は、次いで、スイッチ369を入力モードに変更してもよく、入力モードでは、入力信号GPIO_RDは、ピンパッファ367、スイッチ369、および取り付け回路340を介して読み取られ得る。たとえば、入力信号GPIO_RDは、プロセッサ330が、取り付け検出回路340の充電プロファイルまたは時定数を読み取ることを可能にする。当業者は、取り付け検出回路340からの信号を適用および読み取るための他の構成が可能であることを理解するであろう。

【0041】

いくつかの実施形態では、たとえば、身体が存在しないとき、プロセッサ330は、時刻 t_0 において出力信号(GPIO_WR)を適用することによって、汎用信号線(GPIO)の動作を切り替えてよい。プロセッサ330は、次いで、取り付け検出回路340から入力信号(GPIO_RD)を受信するために入力モードに切り替わってよい。信号の立ち上がり特性は、充電段階中に読み取られてもよく、または、信号の立ち下がり特性は、充電段階後に読み取られてもよい。いくつかの実施形態では、時刻 t_1 において、静電容量 $C_{base,363}$ および身体検出静電容量 $C_{body, detect,340}$ の合成静電容量のための充電時間が開始してもよい。信号は、電圧 $V_{GPIO, high}$ に達する時刻 t_2 など、しきい値に達するまで充電し続けてよい。したがって、充電/放電レベルがしきい値に達したとき、時刻 t_2 が読み取れてもよく、 t_1 と t_2 との時間349aが測定されてもよい。

【0042】

いくつかの実施形態では、たとえば、身体が存在するとき、プロセッサ330は、時刻 t_0 において出力信号(GPIO_WR)を適用することによって、汎用信号線(GPIO)の動作を切り替えてよい。プロセッサ330は、次いで、取り付け検出回路340から入力信号(GPIO_RD)を受信するために入力モードに切り替わってよい。代替的には、上記で説明したように、電圧源がノード346bに適用されてもよく、プロセッサは、入力信号を達成するために、抵抗器346に結合されたピンを選択的に切り替えることによって、ノード346b上の電圧レベルを操作してもよい。信号の立ち上がりまたは立ち下がり特性は、本明細書で上記で説明したように、ノード346b上などでそれぞれ、充電または放電段階中に読み取られてもよい。いくつかの実施形態では、身体が存在する間、時刻 t'_1 において、静電容量 $C_{base,363}$ および身体検出静電容量 $C_{body, detect,364}$ の合成静電容量のための充電/放電時間が開始してもよい。身体の存在は、身体検出静電容量 $C_{body, detect,364}$ の静電容量を充電することができ、合成静電容量を変化させる効果を有する。信号は、電圧 $V_{GPIO, high}$ に達する時刻 t'_2 など、しきい値に達するまで充電または放電し続けてよい。したがって、充電または放電レベルがしきい値に達したとき、時刻 t'_2 が読み取れてもよく、 t'_1 と t'_2 との時間349bが測定されてもよい。

【0043】

時間349a(たとえば、 $t_1 \sim t_2$)と時間349b(たとえば、 $t'_1 \sim t'_2$)との間の差などの、時間測定値の差は、身体が存在する状態と身体が存在しない状態との間の異なる静電容量を反映することができる。この差は、したがって、身体の存在を検出するために使用され得る。代替的には、時間測定値 t_1 および t_2 と t'_1 および t'_2 との間の差は、存在している身体または存在しない身体に関連付けられた実効静電容量を測定するために使用され得る。身体の存在は、取り付けを示すことができる。代替的には、いくつかの実施形態では、2つのGPIO線が使用され得る。一方のGPIO線は、抵抗361を介するなどして、電極348aと348bとの間の静電容量を充電するために信号を適用するために使用され得る。他方のGPIO線は、抵抗361に接続された、電極348aなどの、1つまたは複数の電極348aおよび348bへの直接接続を介するなどして、静電容量からの電圧を測定または読み取るために使用され得る。

【0044】

一実施形態の電子パッチの実際的な例は、図3Fに示されている。電子パッチ310は、密封されたパッチとして構成されてもよく、密封されたパッチは、上記で説明したように、パッチの取り付け検出部分を活性化されることから遮断する包装(図示せず)から除去され得る、電子パッチ310は、電源350を含んでもよく、電源350は、正端子および負端子(たとえば、正側、負側)を有する薄い平坦なパッケージ内のバッテリ350であってもよい。バッ

10

20

30

40

50

テリ350は、予想される貯蔵寿命などの要因を考慮して、パッチの計画された寿命にわたって電子パッチ310に関連付けられた様々な回路に通電するのに十分な電力の任意の適切なバッテリであってもよい。たとえば、バッテリ350は、標準的な腕時計、計算機、または電子デバイスのバッテリであってもよい。電子パッチ310の構成要素は、水、ほこり、体液、湿度、および他の要因を含む、すべての種類の環境要因の侵入を防止するために一緒に密封されてもよい。電子パッチ310は、図示の実施形態では2枚の金属板であってもよい電極348aおよび348bから構成された取り付け検出デバイスまたは回路が設けられてもよい。電極348aおよび348bを構成する金属板は、サンドイッチ構成(すなわち、同一平面)に配置されてもよい。電極348aおよび348bを構成する金属板は、可撓性材料内にカプセル化されて設けられてもよく、可撓性材料は、板の同一平面配置を達成するように折りたたまれてもよく、または、電気的接続および任意の支持回路(たとえば、フレックス回路)を組み込んでもよい。プロセッサ330、任意のアンテナ回路を含む無線モジュール320、および場合によっては他の回路などの、他の構成要素は、電子パッチ310内に一緒にに入れられてもよい。

【0045】

電極348aおよび348bを構成する金属板は、電子パッチ310内に密封されてもよく、電子パッチが被験者に取り付けられたとき、電極348aおよび348bを構成する板が互いに同一平面上にあり、被験者の皮膚表面と平行になるように配置されてもよい。そのような配置は、取り付け検出を容易にするために、皮膚と、電極348aおよび348bを構成する板との間に良好な電界結合を提供する。いくつかの実施形態では、電極348aおよび348bを構成する板は、同一平面であるように構成されてもよく、低誘電率を有するカプセル化媒体などの媒体によってカプセル化されてもよい。電極348aおよび348bを構成する板が身体に近接していないとき(すなわち、自由空間)、実効静電容量は、媒体の誘電率のために低くなる。取り付けの間、電極348aおよび348bを構成する板は、身体上、または身体に非常に近くに配置されてもよい。いくつかの実施形態では、電極348aおよび348bを構成する板は、取り付けのために使用される比較的薄い接着層によって身体から分離されてもよい。取り付けの間、誘電率は、身体の存在のため有意に増加され得、結果として、実効静電容量は、増加することができる。

【0046】

図3A～図3Fは、電子パッチ内に含まれた単一の静電容量センサを示しているが、いくつかの実施形態では、1つよりも多くの静電容量センサが、電子パッチ内に含まれてもよい。1つよりも多くの静電容量センサを含むことは、冗長性を提供し、パッチ全体が人の身体に接触していないときであっても、活性化を確実にすることによって、いくつかの用途に有用であり得る。たとえば、非電子構成要素を含んだ一実施形態の電子パッチは、パッチが患者に良好に取り付けられることを確実にするために、非電子構成要素の周りに静電容量センサを含んでもよい。

【0047】

様々な実施形態では、電子パッチ310は、電子パッチが、「活性」デバイスとして組み立てられ、包装され得るが、シェルフモード中などの低電力モードにあるものであり得るという利点を提供することができる。工場モードは、電子パッチ310の設定および試験を可能にする過渡モードであってもよい。シェルフモードの低電力モードでは、電子デバイス310は、デバイスの貯蔵寿命を延ばすために、電力を節約してもよい。しかしながら、デバイスは、シェルフモードの低電力モードでは「活性」であるので、電子パッチ310は、デバイスが取り付けられるとすぐに、完全に動作可能になることができる。

【0048】

モード管理を達成するために、一実施形態のタイミングスケジュール400は、図4Aおよび図4Bに示すように追跡されてもよい。電子パッチ310の製造および組立は、公知のスケジュールに従って行われてもよい。言い換えれば、通常の動作条件の下で、製造プロセスの各ステップの持続時間は、電子パッチ310のための最大組立時間とともに知られていることがある。

10

20

30

40

50

【0049】

したがって、製造、組立、および包装プロセスが完了するまで、電力の最初の適用からの時間を表す工場モード410の持続時間が確立され得る。バッテリが電子デバイス310内に取り付けられたとき、プロセッサは、低電力クロック(LP CLK1)404の動作を含む動作を開始してもよい。LP CLK1 404は、プロセッサが、活性化(たとえば、バッテリ取り付け)からの経過時間を知り、工場モード410のための残り時間を追跡することを可能にする。プロセッサ330は、関連するタイマの満了などによって、工場モード410の満了を検出してもよい。工場モード410が満了したとき、電子パッチ310は、シェルフモードに入るように遷移してもよく、シェルフモードでは、取り付け検出動作は、プロセッサが低電力モードにあるはるかにより長い間隔によって中断されて、定期的に短く実行される。シェルフモードでは、電子パッチ310は、電子パッチ310が適用されているまたは取り付けられているかどうかを決定するために、定期的に目覚めるために低電力クロックを使用することができる。

10

【0050】

したがって、検出間隔430は、患者検出ループとして確立されてもよい。すなわち、検出間隔430は、パッチが身体上に配置されるまで、周期的に実行されてもよい。検出間隔430は、様々な実施形態では、数秒から数分であってもよい。他の実施形態では、検出間隔430は、より短くてもまたはより長くてもよい。検出間隔430は、完成したパッチ製品の応答性を最適化するために設定されてもよい。たとえば、検出間隔430は、改善された応答性のための比較的短い感知間隔を提供しながら、バッテリ寿命を維持するために、低電力状態の長さを最適化するように設定されてもよい。

20

【0051】

実施形態では、検出間隔430は、患者が電子パッチ310を包装から取り外し、電子パッチ310を絶縁ベース120から取り外し、被験者140の皮膚130に適用するためにかかる時間を考慮して設定されてもよい。代替的には、または加えて、検出間隔430は、貯蔵寿命と検出待ち時間との間のトレードオフを考慮して設定されてもよい。患者検出ループの各満了時に、プロセッサ330または補助処理ユニットは、上記で説明した方法または他の方法で、取り付け検出デバイス340のチェックを実行するように構成されてもよい。一例では、フルデューティサイクルクロック(CLK2)402は、検出活動を完了するのに十分な時間の期間中、有効にされてもよい。フルデューティサイクルクロック402は、フルデューティサイクルクロック信号406を生成してもよい。いくつかの実施形態では、フルデューティサイクルクロック402は、バッテリ電力への影響を最小限にしながら取り付け状態を検出するために、十分に短い間、フルデューティサイクルクロック信号406を生成してもよい。

30

【0052】

患者検出ループは、図4Bに示すように、取り付けが検出されるまで継続してもよい。時間441などにおける検出時に、電子パッチ310は、完全オンボディ処理モード450に移行してもよい。電子パッチ310がオンボディ処理モード450にあるとき、電子パッチ310に関連付けられたセンサは、活性化されてもよい。RFモジュール320などの他のシステムは、許可信号408を活性化すること、電力レールを活性化すること、または他のアクションなどによって活性化されてもよい。取り付けが検出されたとき、フルデューティサイクルクロック402は、連続的に適用されてもよく、または、センサ読み取りを達成し、センサ読み取り値を受信機デバイスに送信するために、プロセッサ330の制御の下で呼び出されてもよい。電子パッチ310の完全な動作は、オンボディ処理モード450にある間、継続してもよい。いくつかの実施形態では、取り付け検出デバイス340が取り付け状態をもはや検出しない可能性がある時点で、電子パッチ310は、被験者140の皮膚130から除去されてもよい。そのような例では、電子パッチ310は、低電力モードに再び入ってもよい。代替的には、または加えて、電子パッチ310は、スマートフォン、クラウドサーバ、または、電子パッチが除去されていることを示す他のデバイスなどの受信機に警報または通知を提供してもよい。

40

【0053】

50

いくつかの実施形態では、電子パッチ310は、品質または他の要因によって影響される可能性がある全活性寿命パラメータが提供されてもよい。全活性寿命パラメータは、タイマ値の形態であってもよく、タイマ値は、本明細書に記載の他のタイマ値と同様に、LP C LK1 404の動作によってカウントダウンされてもよい。いくつかの実施形態では、活性寿命タイマは、シェルフモード中およびオンボディモード中などの、様々なモード中にカウントダウンされてもよい。活性寿命タイマが、電子パッチ310がその活性寿命の終わりに達していることを示すとき、電子パッチは、電子パッチ310のユーザに警告してもよい。いくつかの実施形態では、警報は、電子パッチ310が除去または交換されるべきであることを示してもよい。電子パッチ310が取り付けられていない場合、警報は、電子パッチがその活性寿命に近い、または活性寿命の終わりにあり、したがって使用されるべきではないことを示してもよい。

10

【0054】

工場モード410中の低電力動作およびシェルフモード440中の検出動作のための一実施形態の方法500は、図5に示されている。実施形態の方法500は、実施形態が上記で説明されている電子パッチのプロセッサまたはコントローラ上で実行されるプロセッサ実行可能命令において実現されてもよい。

【0055】

製造中、ブロック502において、電子パッチの回路は、電子パッチ内へのバッテリなどの電源の挿入に応答して通電されてもよい。電源の挿入は、製造プロセスの既知の時点で生じてもよい。電源の挿入に応答して、ブロック504において、低電力クロックCLK1は、低電力プロセッサ動作であることを開始してもよい。ブロック506において、プロセッサは、メモリから少なくとも基本的なまたは「ブート」プログラムをロードすることによって初期化してもよい。ブロック508において、プロセッサは、オプションで、初期化の一部であってもよい自己試験動作を実行してもよい。様々な実施形態では、自己試験は、さらに、取り付け検出デバイスを含む電子パッチの構成要素のためのシステム検査を含んでもよい。工場モードタイマ値は、ブロック510においてプロセッサ内に値をロードすることによって設定されてもよい。ブロック512において、取り付け検出デバイスは、工場モード中に無効にされてもよい。したがって、工場モード中、検出イベントがトリガされないようにしながら、検出能力は、積極的に試験されてもよい。たとえば、検出センサのRC時定数を示す信号の読み取り値は、適切な動作を検証するために行われ、既知の値と比較されてもよい。

20

【0056】

工場モードタイマ値は、プロセッサレジスタ内に記憶されてもよく、プロセッサは、工場モードタイマが満了したかどうかを決定してもよい。工場モードタイマが満了していないことを決定する(すなわち、決定ブロック514=「No」)ことに応答して、ブロック516において、プロセッサは、工場モードタイマをデクリメントしてもよい。工場モードタイマが満了したことを決定する(すなわち、決定ブロック514=「Yes」)ことに応答して、ブロック517において、プロセッサは、シェルフモードタイマを初期化してもよい。工場モードタイマの満了によって、およびシェルフモードタイマを初期化することによって、工場モード410は、終了してもよく、シェルフモード440は、開始してもよい。

30

【0057】

シェルフモードでは、シェルフモードタイマ値は、メモリからのタイマ値をプロセッサレジスタにロードし、シェルフモードタイマが満了したかどうかを決定するために各クロックサイクルの後にチェックすることによって初期化されてもよい。シェルフモードタイマが満了していないことを決定する(すなわち、決定ブロック522=「No」)に応答して、ブロック524において、プロセッサは、シェルフモードタイマをデクリメントしてもよい。シェルフモードタイマが満了したことを決定する(すなわち、決定ブロック522=「Yes」)に応答して、ブロック526において、プロセッサは、取り付け検出デバイスを活性化してもよい。たとえば、フルサイクルクロックが活性化されてもよく、プロセッサ動作が有効にされてもよい。ブロック528において、取り付け検出デバイスおよびプロセッサは、取

40

50

り付け検出読み取り値をとってもよい。いくつかの実施形態では、取り付け検出は、身体の存在を検出するために、静電容量センサに関連付けられた静電容量を測定することによって達成されてもよい。たとえば、静電容量は、本明細書で上記で説明したように、取り付け検出回路に適用される、または取り付け検出回路から発する信号の時定数を読み取ることによって測定されてもよい。静電容量を測定することは、時定数から静電容量を計算する、または、信号に関連付けられた立ち上がり時間の量の変化によって静電容量を推定することによって達成されてもよい。取り付け状態が発生していないことを検出した(すなわち、決定ブロック530=「No」)ことに応答して、プロセッサおよび取り付け検出デバイスは、非通電にされてもよく、プロセッサが低電力クロックから動作してもよい場合の10ようなシェルフモードの低電力モードに、別の所定の時間期間の間、ステップ532において再び入ってもよい。低電力モードに再び入ることによって、フルサイクルクロックは、無効にされてもよい。処理は、ブロック518に戻ってもよく、ブロック518では、シェルフモードタイマは、タイマ値をループするためにリセットされてもよく、処理は、上記で説明したように継続してもよい。

【0058】

取り付け状態が発生したことを検出した(すなわち、決定ブロック530=「Yes」)ことに応答して、ブロック530において、オンボディ動作モードは、活性化されてもよい。オンボディ動作モードを活性化すると、感知機能および通信機能を含む電子パッチの完全な機能は、活性化されてもよい。様々な実施形態では、低電力クロックは、電子パッチのプロセッサが時間を追跡するために、少なくとも工場モードおよびシェルフモードの間、動作可能であってもよい。フルボディ動作中、低電力クロックは、オプションで無効にされてもよい。しかしながら、いくつかの実施形態では、時間は、図6を参照して以下に説明するように、残りのバッテリ充電状態を監視する、または残りの生存時間を推定するために、フルボディ動作中であっても追跡されてもよく、その場合、低電力クロックは、動作し続けてもよい。

【0059】

説明したように、バッテリ動作されていると、実施形態の電子センサパッチは、バッテリに蓄積されたエネルギーが完全に消費される前、活性化後に、限られた時間期間の間動作してもよい。電子パッチが患者に適用されたとき、バッテリに蓄積された残りのエネルギーの量は、(製造ばらつきを受ける可能性がある)どれくらい多くのエネルギーが電子パッチ内に最初インストールされた時に蓄積されたのか、ならびに、電子パッチが使用する前に「棚の上に」あった間に消費されたエネルギーの量に依存することになる。上記で説明したように、患者への電子パッチの適用を検出するために静電容量センサを監視することは、少量の電力を消費し、したがって、電子パッチが患者に取り付けられたときにバッテリ内に蓄積されたエネルギーの量は、時間の経過とともに減少することになる。したがって、残りの電力、および/または電子パッチが棚の上にあった(すなわち、シェルフモードで動作していた)時間を決定する何らかの機能は、有益であり得る。

【0060】

これに対処するために、いくつかの実施形態は、電子パッチがシェルフモードにあった時間の量を追跡するようにプロセッサを構成することと、この情報を1つのフォーマットまたは別のフォーマットで、電子パッチが患者に適用されたとき、電子パッチと通信するデバイスに報告することとを含む。図6は、そのような情報を提供し、そのような情報に40対処するために実施形態のパッチのプロッサ内に実装され得る方法600におけるいくつかの例示的な動作を示す。

【0061】

方法600では、ブロック530におけるオンボディ動作の活性化した後、またはその一部として、電子パッチのプロセッサは、ブロック602において、受信機デバイスに活性化信号を送信してもよく、活性化信号は、電子パッチ識別子(パッチID)、および/または、パッチのバッテリがインストールされてからのおおよその年齢または時間を決定するために受信機デバイスが使用することができる他の情報を含んでもよい。たとえば、電子パッチID

10

20

30

40

50

は、製造および/または有効期限のデータを含むことができる製造データベース(たとえば、ネットワークまたはインターネットサーバを介してアクセス可能なデータベース)内の電子パッチを探索するために使用され得る。加えて、または代替的に、電子パッチのプロセッサは、電子パッチが最初に活性化されてからの時間(たとえば、バッテリがインストールされてからの時間、製造モードが終了してからの時間、または電子パッチがシェルフモードにあった持続時間)のタイムスタンプまたは他の指示を送信してもよい。電子パッチからの情報を受信するデバイスは、次いで、バッテリ内に蓄積されることが予想され得る電力の量を推定することができる可能性があり、したがって、電子パッチが患者上で動作する可能性が高い期間を推定することができる可能性がある。

【0062】

10

電子パッチプロセッサはまた、バッテリがオンボディ動作から消費されるまでに残っている時間の量を推定するように構成されてもよい。たとえば、ブロック530において活性化されると、ブロック603において、プロセッサは、活性寿命タイマを初期化またはリセットしてもよい。そのような活性寿命タイマは、ブロック604においてプロセッサがオンボディ動作を実行している間、バッテリが高消耗状態にある時間を測定するために、電子パッチが動作モードにある限り、動作してもよい。オプションで、オプションブロック606において、プロセッサは、このタイマを使用して活性化からの時間を決定してもよい。時折、オプションブロック606における動作の一部として、プロセッサは、オンボディ動作の持続時間を示す時間指示を送信してもよい。加えて、または代替的に、オプションブロック608において、プロセッサは、生存時間(time-to-live)(図6中の「TTL」)を決定し、受信機への送信内でそれを定期的に報告してもよい。プロセッサは、プロッサによって電力消費率を監視することによって、またはバッテリによって放電の速度を監視することによって、生存時間の推定値を計算してもよく、活性化の時点でのバッテリ内に蓄積されたエネルギーが枯渇するまでの時間の量を推定するためにその速度を使用してもよい。いくつかの実施形態では、TTLはまた、または代替的に、バッテリの電圧を監視し、推定された残りの充電レベルを得るためにテーブル探索においてその値を使用することによって計算されてもよい。推定された残りの充電レベルは、次いで、バッテリが完全に拡張されるまでの残りの時間の推定値を得るために、観測された放電速度と比較され得る。

20

【0063】

決定ブロック610において、プロセッサは、電子パッチがユーザアクションなどによって不活性化されたか、または患者から取り外されたかどうかを決定してもよい。いくつかの実施形態では、プロセッサは、バッテリが満了したTTLタイマを有する前、または、所定の処理時間が経過する前などに、電子パッチが患者から早まって取り外されたときを検出してもよい。

30

【0064】

いくつかの実施形態では、プロセッサは、ブロック614において、活性寿命タイマによってデクリメントされた初期生存時間推定(それ自体が、初期に決定されたエネルギー減少率と、活性化の時点におけるバッテリ蓄積レベルとに基づき得る)に基づいて実行生存時間値を維持してもよい。たとえば、電子パッチが不活性化されたまたは取り外されたことはないことを決定する(すなわち、決定ブロック610=「No」)ことに応答して、プロセッサは、決定ブロック612において活性寿命タイマが満了したかどうかを決定してもよい。電子パッチが不活性化されておらず、活性寿命タイマが満了していない(すなわち、決定ブロック612=「No」)限り、ブロック614において、プロセッサは、数ミリ秒、秒、分、などごとに、活性寿命タイマをデクリメントしてもよい。このプロセスは、電子パッチがオンボディ動作(たとえば、ブロック604における動作)を実行している限り継続してもよい。いくつかの実施形態では、TTLは、パッチ自体において視覚的に表示されてもよく、かつ/または、ユーザが別個のデバイス上で特定のパッチのTTLを視覚的に見るように、リモートリソースに送信されてもよい。

40

【0065】

このようにして残りのTTLを監視することはまた、バッテリが完全に期限切れになる前

50

に、プロセッサが、データの消去、センサの不活性化、または、電子パッチを安全にし、(たとえば、任意の健康情報のプライバシーに関する法律または要件に準拠するために)患者のプライバシーを保護するための任意の他の適切な動作の実行などの不活性化動作を実行することを可能にする。たとえば、バッテリがちょうど使い切られようとしていることを示すことになる、電子パッチが不活性化されている(すなわち、決定ブロック610=「Yes」)こと、または活性寿命タイマが満了した(すなわち、決定ブロック612=「Yes」)ことのいずれかを決定したプロセッサに応答して、ブロック616において、プロセッサは、電子パッチが不活性化していることを受信機デバイスに警告するために、不活性化信号を送信してもよい。いくつかの実施形態では、電子センサパッチは、パッチIDと、不活性化の時間を示すタイムスタンプとを含むことができるメッセージを送信することができる。オプションで、電子センサパッチはまた、オプションブロック618において、さらなるメッセージが送信されることはないことを示すメッセージを送信してもよい。10

【 0 0 6 6 】

電子パッチが使い捨てである実施形態では、プロセッサは、パッチが早まって患者から取り外されている、または不活性化されていることなどに応答して、パッチが完全に非通電にされるか、動作不能になる前に、パッチが廃棄されたら、任意のPHI(患者健康情報)を露出させる可能性を防ぐために、パッチ上の任意の不揮発性データストレージを消去してもよい。このようにして、1996年の医療保険の携行性と責任に関する法律、Pub.L.104-191、110Stat.1936、(HIPAA)の遵守は、達成され得る。いくつかの実施形態では、電子パッチのバッテリが完全に消耗する前であり得る、電子パッチが不活性化される、または患者から早まって取り外されることに応答して、および/または、電子パッチの有用寿命が終了したら(たとえば、活性寿命タイマが満了した際に)、プロセッサは、パッチの揮発性メモリまたは記憶デバイス内に含まれる任意のデータを消去してもよい。プロセッサは、データがバッテリ内に残っている任意の電荷によって保持されないことを確実にするために、データ記憶されているメモリ領域を上書きすることによって、または、揮発性メモリへの電力を除去することによって、データ消去を実行してもよい。プライベート情報が揮発性RAMのみに記憶される実施形態では、プロセッサは、様々なプライバシー法の要件に準拠してデータを消去するために、バッテリからRAMを切断してもよい。20

【 0 0 6 7 】

センサアレイユニットを含むいくつかの実施形態では、プロセッサは、パッチデータを非通電にするまたは遮断する前に、ハブ、または、二次的な固定もしくはモバイルデバイスもしくはリモートサーバに信号を送ってもよい。信号は、ハブまたは二次デバイスに、パッチが不活性になっているまたは不活性にされたことを通知してもよい。信号は、パッチIDと、記録保持および/またはコンプライアンス目的のための不活性化の時間を示すタイムスタンプとを含んでもよい。加えて、プロセッサは、シャットダウンしていることを示すメッセージなどの最終メッセージを送信してもよい。しかしながら、そのようなメッセージは、必ずしも受信または認識されない可能性がある。したがって、重要なアクションを取る、または重要な情報を伝達するなどのために、そのような最終メッセージに依存するのは、実用的ではない可能性がある。30

【 0 0 6 8 】

ブロック620において、プロセッサは、患者情報が電子パッチ上のメモリ内に残らないように、すべての不揮発性データ記憶レジスタを消去するなどして、電子パッチを安全にし、患者データを保護するために、アクションの最終的なセットを実施してもよい。代替的には、患者のプライベート情報がパッチ上の揮発性メモリ(たとえば、RAM)内のみに記憶される場合、プロセッサは、バッテリを消耗させる、またはメモリからバッテリを取り外すことができ、それによってプライベート情報を永久的に消去する。バッテリが期限切れになろうとしていることを検出する(たとえば、決定ブロック612=「Yes」)プロセッサに応答してそのような不活性化動作を実施することによって、プロセッサは、不活性化がバッテリの完全な消費によって引き起こされた場合ではない可能性があるそのような不活性化動作を完了するのに十分な電力を保持することができる。40

【0069】

上記で説明したように、様々な実施形態は、工場モード、シェルフモード、およびオンボディ動作モードで電子パッチを構成するため、ならびに、電子パッチが患者に適用されたときに自動的に生じる、シェルフモードからオンボディ動作モードに自動的に遷移するための効率的なメカニズムを提供する。したがって、様々な実施形態では、電子パッチのプロセッサは、電子パッチが身体に近接しているかどうかを決定するために静電容量センサを使用することを含む、患者への適応の際に電子パッチを活性化し、パッチが身体に近接していないことを決定することに応答して、所定の時間期間の間、電子パッチのプロセッサを低電力モードにパワーダウンさせ、パッチが身体に近接していることを決定することに応答して、電子パッチを活性化する方法を実行するように構成されてもよい。一実施形態では、電子パッチが身体に近接しているかどうかを決定するために静電容量センサを使用することは、静電容量センサの静電容量を測定することと、静電容量センサの測定された静電容量をしきい値と比較することと、静電容量センサの測定された静電容量がしきい値よりも大きいことに応答して、電子パッチが身体に近接していることを決定することとを含んでもよい。10

【0070】

一実施形態では、電子パッチが身体に近接しているかどうかを決定するために静電容量センサを使用することは、しきい値時間期間の満了時に電子パッチのプロセッサに通電することと、静電容量センサに通電することと、プロセッサによって、静電容量センサに通電することに基づいて静電容量センサの静電容量を測定することと、プロセッサによって、静電容量センサの測定された静電容量をしきい値と比較することと、しきい値よりも大きい静電容量センサの測定された静電容量に応答して、電子パッチが身体に近接していることを決定することとを含んでもよい。一実施形態では、静電容量センサに通電することは、静電容量センサに電圧源からの電圧を印加すること、または静電容量センサに定電流源からの定電流を適用することを含んでもよい。一実施形態では、電子パッチが身体に近接していないことを決定することに応答して、所定の時間期間の間、電子パッチのプロセッサを低電力モードにパワーダウンすることは、パッチが身体に近接していないことを決定することに応答してタイマを起動することと、時間を維持するが、プロセッサおよび電子パッチ構成要素による電流消費を最小化する低電力モードに電子パッチのプロセッサをパワーダウンさせることと、タイマに基づいて、所定の時間期間が経過したかどうかを決定することと、タイマに基づいて、所定の時間期間が経過していないことを決定することに応答して、プロセッサを低電力モードに残すこととを含んでもよく、所定の時間期間の満了時に電子パッチのプロセッサに通電することは、タイマに基づいて、所定の時間期間が経過したことを決定することに応答して、電子パッチのプロセッサに通電することを含んでもよい。20

【0071】

一実施形態では、電子センサパッチのプロセッサは、プロセッサによって、バッテリ電源に接続することに応答して製造モードを実行することであって、製造モードにある間、静電容量センサが不活性化される、ことと、バッテリ電源に接続されてからの時間が第1の時間しきい値を超えたかどうかを決定することであって、第1の時間しきい値が、電子パッチが製造および試験中に処理され得る時間の量を表すことと、プロセッサによって、バッテリ電源への接続からの時間が第1の時間しきい値を超えたことを決定することに応答して、所定の時間期間において静電容量センサが活性化されるシェルフモードを実行することとを含むさらなる動作を実行するように構成されてもよい。そのような実施形態では、プロセッサは、電子パッチの活性化に応答して、プロセッサがシェルフモードにあった持続時間を決定することと、プロセッサがシェルフモードにあった決定された持続時間の指示を送信することとを含むさらなる動作を実行するように構成されてもよい。そのような実施形態では、プロセッサは、生存時間値を決定することと、生存時間値を送信することとを含むさらなる動作を実行するように構成されてもよい。そのような実施形態では、生存時間を決定することは、電子パッチの活性化時にバッテリに蓄積されたエネルギー304050

ーの量を決定することと、電子パッチのエネルギー消費率を決定することと、電子パッチの決定されたエネルギー消費率で割って電子パッチの活性化から経過した時間の量を引いた電子パッチの活性化時にバッテリに蓄積されたエネルギーの決定された量に基づいて生存時間を決定することとを含んでもよい。そのような実施形態では、プロセッサは、決定された生存時間が第2の時間しきい値未満であるときを決定することと、決定された生存時間が第2の時間しきい値未満であることを決定することに応答して、電子パッチの不揮発性メモリからデータを削除することとを含む動作をさらに実行するように構成されてもよい。

【0072】

当業者は、情報および信号が、様々な異なる技術および技法のいずれかを使用して表され得ることを理解するであろう。たとえば、上記の説明全体にわたって参照される場合があるデータ、命令、コマンド、情報、信号、ビット、シンボル、およびチップは、電圧、電流、電磁波、磁場もしくは磁性粒子、光場もしくは光学粒子、またはそれらの任意の組合せによって表され得る。

10

【0073】

さらに、上述の方法の説明およびプロセスフロー図は、単に説明のための例として提供されており、様々な実施形態のステップが提示された順序で実行されなければならないことを要求または暗示することは意図されないことは、当業者には諒解されよう。当業者は理解するであろうが、上記の実施形態でのステップの順序は、任意の順序で実施され得る。「その後」、「次いで」、「次に」、などの単語は、ステップの順序を限定することを意図しておらず、これらの単語は、単に、方法の説明を通じて読者を導くために使用される。さらに、たとえば冠詞「a」、「an」、または「the」を用いる、請求項要素に対する単数での任意の参照は、要素を単数に限定すると解釈されるべきではない。

20

【0074】

本明細書で開示された実施形態に関連して説明した様々な例示的な論理ブロック、モジュール、回路、およびアルゴリズムステップは、電子ハードウェア、コンピュータソフトウェア、または両方の組合せとして実装されてもよい。ハードウェアおよびソフトウェアのこの互換性を明確に説明するために、様々な例示的な構成要素、ブロック、モジュール、回路、およびステップは、それらの機能の観点から一般的に上記で説明されているそのような機能がハードウェアとして実装されるかまたはソフトウェアとして実装されるかは、特定の適用例および全体的なシステムに課された設計制約に依存する。当業者は、各特定の用途のための様々な方法で、説明した機能を実装してもよいが、そのような実装の決定は、範囲の実施形態からの逸脱を生じさせるように解釈されるべきではない。

30

【0075】

本明細書で開示された実施形態に関連して説明した様々な例示的なロジック、論理ブロック、モジュール、および回路を実装するために使用されるハードウェアは、汎用プロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)もしくは他のプログラマブル論理デバイス、ディスクリートゲートもしくはトランジスタロジック、ディスクリートハードウェア構成要素、または、本明細書に記載の機能を実行するように設計されたそれらの任意の組合せで実装または実行されてもよい。汎用プロセッサはマイクロプロセッサであり得るが、代替実施形態では、プロセッサは、任意の従来型プロセッサ、コントローラ、マイクロコントローラ、または状態機械であり得る。プロセッサはまた、コンピューティングデバイスの組合せ、たとえば、DSPおよびマイクロプロセッサの組合せ、複数のマイクロプロセッサ、DSPコアと併せた1つもしくは複数のマイクロプロセッサ、または任意の他のそのような構成として実装されてもよい。代替的には、いくつかのステップまたは方法は、所与の機能に固有の回路によって実行されてもよい。

40

【0076】

様々な実施形態における機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、またはそれらの任意の組合せで実装され得る。ソフトウェアで実装される場合、機能は、非一

50

時的コンピュータ可読媒体上または非一時的プロセッサ可読媒体上の1つまたは複数のプロセッサ実行可能命令またはコードとして記憶されてもよい。本明細書で開示された方法またはアルゴリズムのステップは、非一時的コンピュータ可読またはプロセッサ可読記憶媒体上に存在し得るプロセッサ実行可能ソフトウェアモジュールにおいて具体化されてもよい。非一時的コンピュータ可読またはプロセッサ可読記憶媒体は、コンピュータまたはプロセッサによってアクセスされ得る任意の記憶媒体であり得る。例として、限定はしないが、そのような非一時的コンピュータ可読またはプロセッサ可読媒体は、RAM、ROM、EE PROM、フラッシュメモリ、CD-ROMもしくは他の光ディスクストレージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気記憶デバイス、または、命令またはデータ構造の形態における所望のプログラムコードを記憶するために使用され得、かつコンピュータによってアクセスされ得る任意の他の媒体を含んでもよい。ディスク(disk)およびディスク(disc)は、本明細書では、コンパクトディスク(CD)、レーザディスク、光ディスク、デジタル多用途ディスク(DVD)、フロッピーディスク、およびblu-rayディスクを含み、ここで、ディスク(disk)は、通常、磁気的にデータを再生し、ディスク(disc)は、レーザを用いて光学的にデータを再生する。上記の組合せはまた、非一時的コンピュータ可読およびプロセッサ可読媒体の範囲内に含まれる。加えて、方法またはアルゴリズムの動作は、コンピュータプログラム製品に組み込まれ得る非一時的プロセッサ可読媒体および/またはコンピュータ可読媒体上に、コードおよび/または命令の1つまたは任意の組合せまたはセットとして存在してもよい。

【0077】

10

開示された実施形態の前述の説明は、当業者が実施形態を製作または使用することを可能にするために提供される。これらの実施形態に対する様々な修正は、当業者には容易に明らかであり、本明細書で定義した一般的な原理は、実施形態の範囲から逸脱することなく、他の実施形態に適用されてもよい。したがって、開示された実施形態は、本明細書に示す実施形態のみに限定されることを意図しておらず、以下の特許請求の範囲ならびに本明細書で開示された原理および新規の特徴と一致する最も広い範囲を与えられるべきである。

【符号の説明】

【0078】

20

101	ユーザ	30
110	電子パッチ	
111	接着層	
120	絶縁ベース	
130	皮膚表面	
131	場所	
140	被験者	
210	センサアレイユニット	
230	電子ハブユニット	
300	システム、実施形態	
302	実施形態	40
310	電子パッチ	
311	アンテナ	
311a	ワイヤレス通信リンク	
320	無線モジュール	
330	プロセッサ	
331	メモリ	
332	処理ユニット	
340	取り付け検出デバイス、取り付け検出回路	
340a	取り付け検出デバイス	
340b	取り付け検出デバイス、取り付け検出回路	50

342	感知ユニット、静電容量	
345	センサ	
346	抵抗	
346a	ノード	
346b	ノード	
348	感知パッド	
348a	電極	
348b	電極	
349a	立ち上がり時間	10
349b	立ち上がり時間	
350	電源、バッテリ	
360	受信機	
361	抵抗	
362	アンテナ	
363	静電容量 C_{base}	
364	身体検出静電容量 $C_{body\ detect}$	
365	ピンドライバ、スイッチ	
367	ピンバッファ	
369	スイッチ	
400	タイミングスケジュール	20
402	フルデューティサイクルクロック(CLK2)	
404	低電力クロック(LP CLK1)	
406	フルデューティサイクルクロック信号	
408	許可信号	
410	工場モード	
430	検出間隔	
440	シェルフモード	
441	時間	
450	オンボディ処理モード	

【図 1 A】

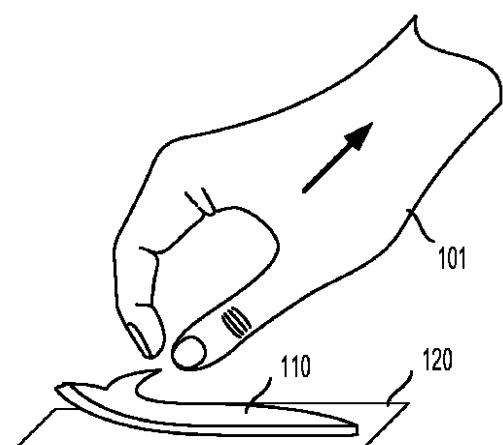


FIG. 1A

【図 1 C】

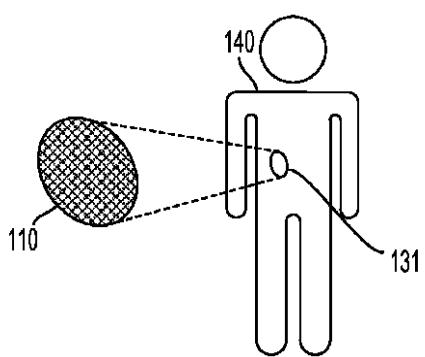


FIG. 1C

【図 1 B】

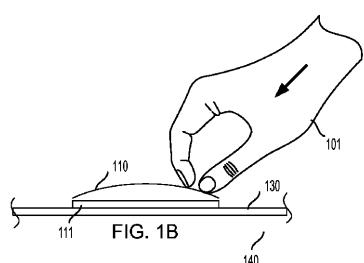


FIG. 1B

【図 2 A】

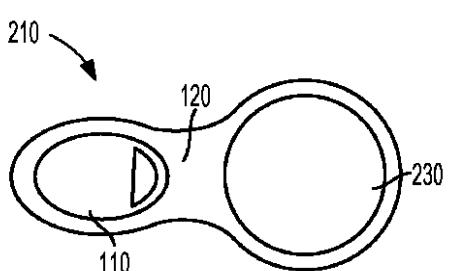


FIG. 2A

【図 2 C】

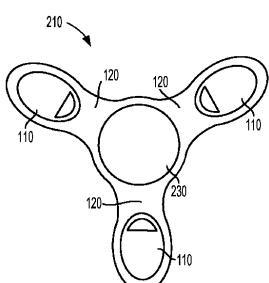


FIG. 2C

【図 2 B】

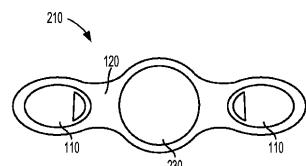


FIG. 2B

【図 3 A】

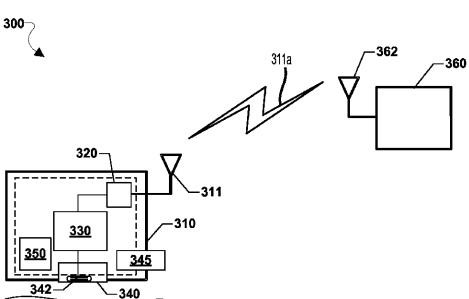
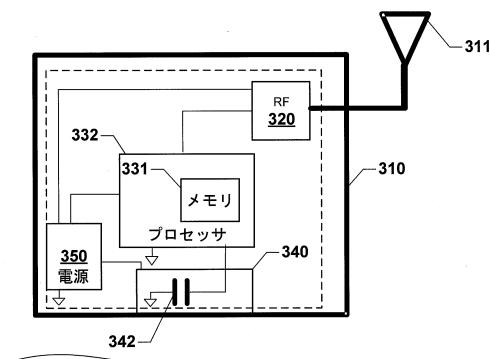
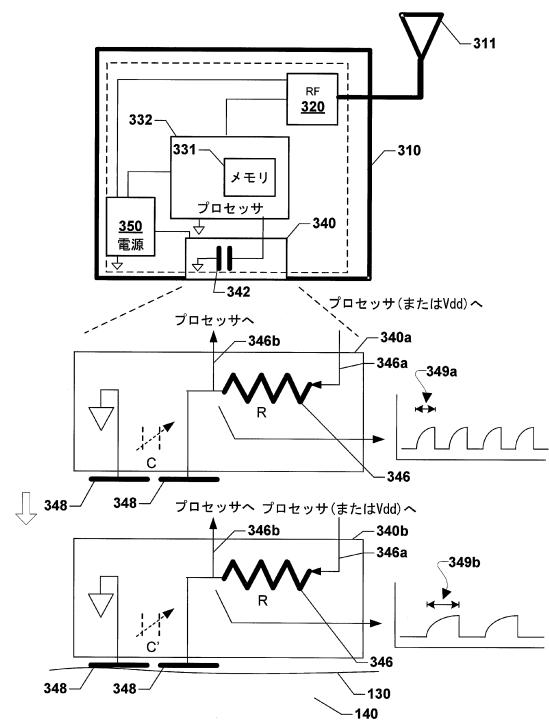


FIG. 3A

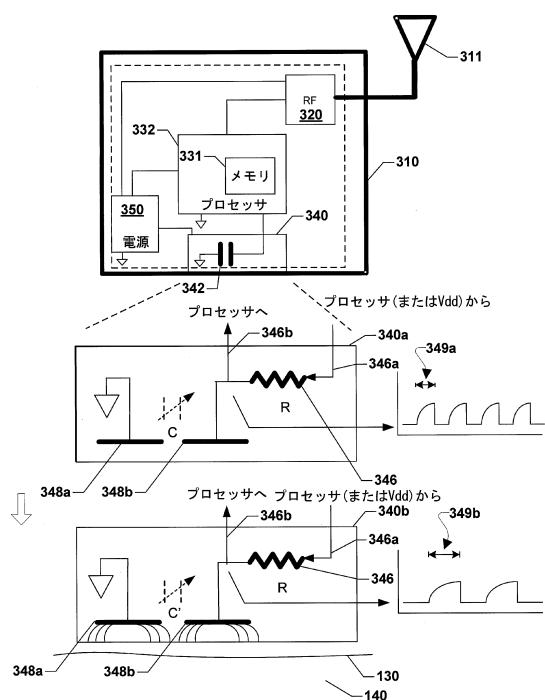
【図3B】



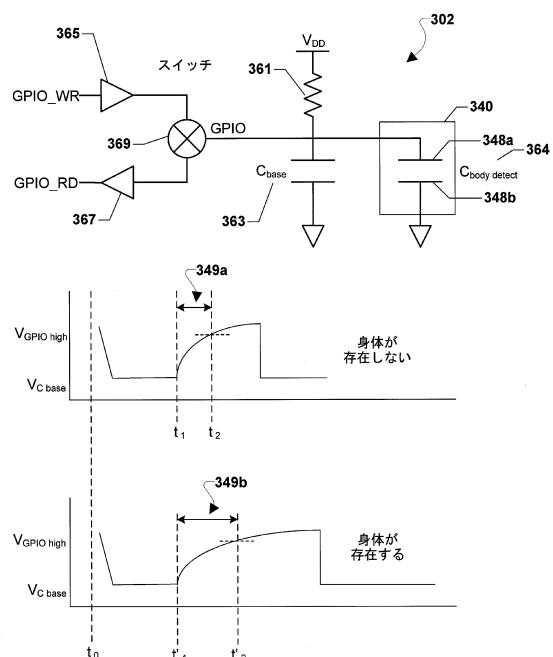
【図3C】



【図3D】



【図3E】



【図3F】

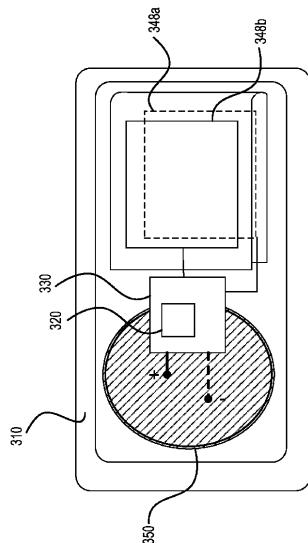
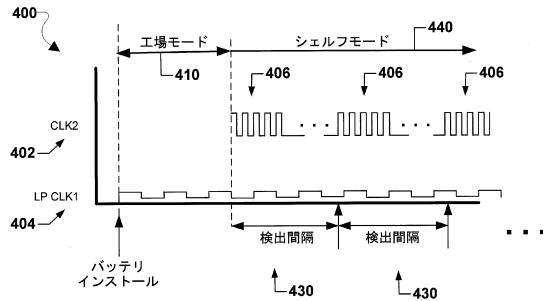
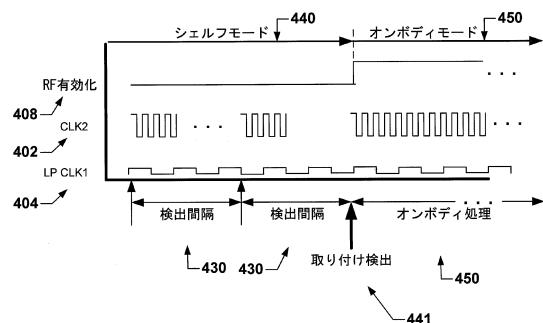


FIG. 3F

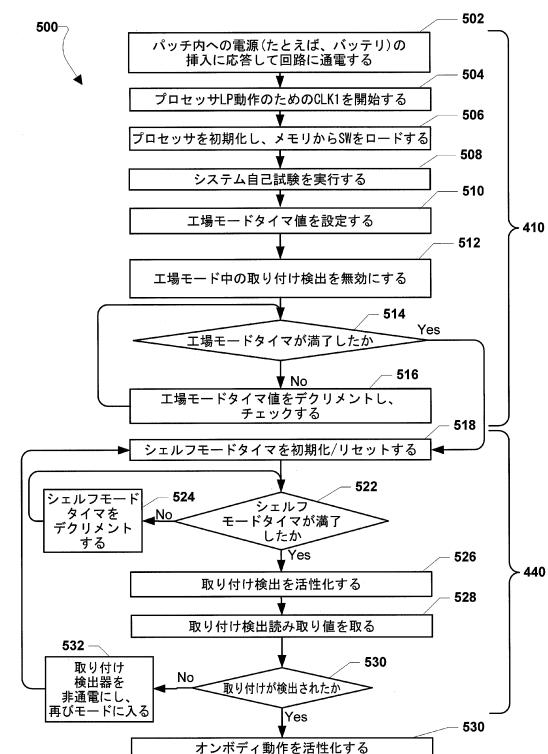
【図4A】



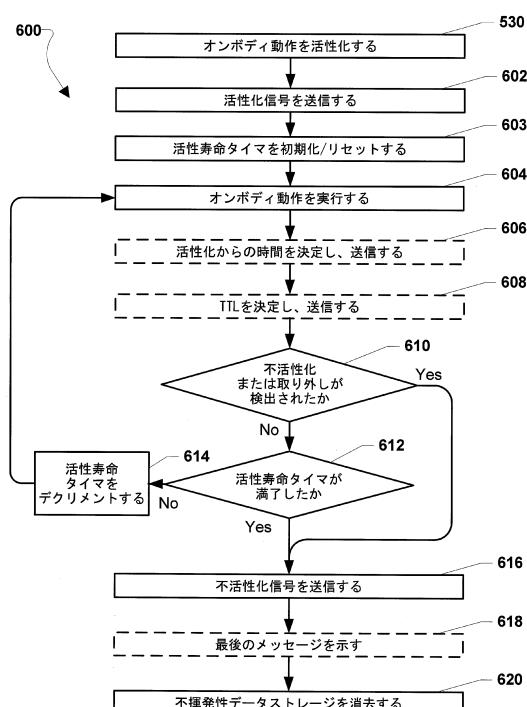
【図4B】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ロバート・ブルース・ガントン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

(72)発明者 ロバート・スコット・バラム

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92121-1714・サン・ディエゴ・モアハウス・ドライ
ヴ・5775

審査官 磯野 光司

(56)参考文献 特開2013-183944(JP, A)

国際公開第2013/019904(WO, A2)

米国特許出願公開第2009/0030285(US, A1)

米国特許出願公開第2013/0110415(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 5 / 00

A 61 B 5 / 04 - 5 / 053

A 61 B 5 / 11 - 5 / 113