(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7191846号
(P7191846)

(45)発行日　令和4年12月19日(2022.12.19)

(24)登録日　令和4年12月9日(2022.12.9)

(51)国際特許分類

		FI	
A61B	*5/271(2021.01)*	A61B	5/271
A61B	*90/96 (2016.01)*	A61B	90/96
A61B	*90/98 (2016.01)*	A61B	90/98

請求項の数　15　（全22頁）

(21)出願番号　特願2019-551493(P2019-551493)
(86)(22)出願日　平成29年11月20日(2017.11.20)
(65)公表番号　特表2020-513292(P2020-513292A)
(43)公表日　令和2年5月14日(2020.5.14)
(86)国際出願番号　PCT/US2017/062559
(87)国際公開番号　WO2018/111506
(87)国際公開日　平成30年6月21日(2018.6.21)
審査請求日　令和2年11月13日(2020.11.13)
(31)優先権主張番号　15/376,655
(32)優先日　平成28年12月12日(2016.12.12)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(73)特許権者　519209901
キャドウェル ラボラトリーズ インコーポレイテッド
ＣＡＤＷＥＬＬ ＬＡＢＯＲＡＴＯＲＩＥＳ， ＩＮＣ．
アメリカ合衆国 ワシントン州 ９９３３６ リッチランド ノース ケロッグ ストリート ９０９
(74)代理人　100147485
弁理士　杉村 憲司
(74)代理人　230118913
弁護士　杉村 光嗣
(74)代理人　100147692
弁理士　下地 健一
(72)発明者　ジョン エイ キャドウェル

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　高密度電極管理システム及び方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

神経モニタリング用システムであって、該システムは、

複数の電極グループであって、各電極グループは複数の電極を備え、各グループ内の前記電極の各々は同じモニタリング機能性タイプ及び同じ配置位置の少なくとも１つを有する、複数の電極グループと、

複数のコネクタであって、各コネクタは電気的にアクセス可能なメモリを備え、固有の識別コードが各電気的にアクセス可能なメモリに記憶され、且つ前記複数の電極グループの各電極グループが前記複数のコネクタの少なくとも１つのコネクタに結合される、複数のコネクタと、

前記複数のコネクタの１つ以上のコネクタを受け入れるように構成された複数の入力受孔を有する少なくとも１つの受ユニットを備える制御ユニットであって、前記１つ以上のコネクタは、前記複数の入力受孔の何れとも結合されるように構成され、前記少なくとも１つの受ユニットは、前記複数のコネクタの各コネクタと関連する各自の固有の識別子コードを識別することによって前記複数のコネクタの各コネクタのアイデンティティを確認し、各電極を前記固有の識別コードに基づいて該制御ユニット内の対応する入力チャネルと関連付けるように前記システムを設定する、制御ユニットと、

を備える神経モニタリング用システム。

【請求項２】

前記固有の識別コードは１２８ビットのＧＵＩＤフォーマットである、請求項１に記載

のシステム。
【請求項３】
前記コネクタは前記固有の識別コードに関連する情報を前記制御ユニットに送信するように構成された指定出力ピンを有する、請求項１に記載のシステム。
【請求項４】
前記固有の識別コードに関連する前記情報はバーコード又はＲＦＩＤとしてフォーマットされる、請求項３に記載のシステム。
【請求項５】
前記固有の識別コードに関連する前記情報は、レジスタを備えたディップスイッチとして構成された多数のピンを用いて記憶される、請求項３に記載のシステム。
【請求項６】
前記複数のコネクタの各々は少なくとも２つの異なる向きで前記受ユニットに挿入されるように構成される、請求項１に記載のシステム。
【請求項７】
前記複数のコネクタの各々は、前記固有の識別コード及び該コネクタの向きに関する情報を前記制御ユニットに送信するよう構成された２つの指定出力ピンを有する、請求項６に記載のシステム。
【請求項８】
前記２つの指定出力ピンは、受ユニットに挿入される際の前記コネクタの向きを示すために異なる極性又は電圧レベルに維持される、請求項７に記載のシステム。
【請求項９】
前記２つの指定出力ピンの物理的位置は２つのそれぞれの向きで異なる、請求項７に記載のシステム。
【請求項１０】
任意の１つの電極グループに含まれる電極は前記コネクタの入力に所定の順序で結合される、請求項１に記載のシステム。
【請求項１１】
前記電極は４，６，８，１０，１２又は１６電極のグループに構成される、請求項１に記載のシステム。
【請求項１２】
前記システムは電極により脳波（ＥＥＧ）又は筋電（ＥＭＧ）を記録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１３】
患者データモニタリング用医療システムであって、該システムは、
患者の身体に取り付けるように構成された複数の電極グループであって、前記複数の電極グループの各電極グループは同じモニタリング機能性タイプ及び同じ配置位置の少なくとも１つを有する同じタイプの電極を含む、複数の電極グループと、
複数のコネクタであって、各コネクタは電気的にアクセス可能なメモリを備え、固有の識別コードが各電気的にアクセス可能なメモリに記憶され、且つ前記複数の電極グループの各電極グループが前記複数のコネクタの少なくとも１つのコネクタに結合される、複数のコネクタと、
前記複数のコネクタの１つ以上のコネクタを受け入れるように構成された複数の入力受孔を備える少なくとも１つの受ユニットを備える制御ユニットであって、前記１つ以上のコネクタは、前記複数の入力受孔の何れとも結合されるように構成され、前記少なくとも１つの受ユニットは、前記複数のコネクタを受け入れ、前記複数のコネクタの各コネクタと関連する各自の固有の識別子コードを識別することによって前記複数のコネクタの各コネクタのアイデンティティを確認し、各電極を前記固有の識別コードに基づいて該制御ユニット内の対応する入力チャネルと電気通信状態に置くように前記システムを設定する、制御ユニットと、
を備える、患者データモニタリング用医療システム。

【請求項１４】
前記医療システムは神経モニタリング用途に使用されるように構成されている、請求項１３に記載のシステム。
【請求項１５】
前記医療システムは電極により心電（ＥＫＧ）を記録するように構成されている、請求項１３に記載のシステム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
相互参照
本発明は、２０１６年１２月１２日に出願された「System and Method for High Density Electrode Management」と題する米国特許出願第１５／３７６，６５５に基づき優先権を主張するものであり、その内容は参照することにより本明細書に組み込まれる。
【０００２】
本発明は神経モニタリング用途の分野に関し、より詳しくはこのような用途において多数の電極を管理するシステム及び方法に関する。
【背景技術】
【０００３】
幾つかの医療処置は患者ケアのために必要なデータを記録及び監視するために身体上に多数のセンサを配置することを必要とする。バイタルヘルスパラメータ、心臓活動、生化学活動、脳内の電気的活動、胃活動及び生理活動などの情報は通常オンボデイセンサ又はボデイ埋め込みセンサ／電極によって記録され、これらのセンサ／電極は有線又は無線リンクを介して制御される。典型的な患者モニタリングシステムは患者の特定の身体部位に結合された１つ以上の電極に電線を介して接続された制御ユニットを備える。幾つかの用途、例えばパルス酸素濃度計又はＥＫＧ（心電計）装置を使用する用途では、身体に結合される電極はそれほど多くない（少数の電極）ので容易に管理することができる。しかしながら、多数の電極を人体に結合する必要がある用途では、電極の全体的なセットアップ、配置及び管理は面倒なプロセスとなる。
【０００４】
神経モニタリングは、手術中に所定の神経構造（例えば、神経、脊髄及び脳部分）の機能的統合性を監視するために脳波検査（ＥＥＧ）、筋電図検査（ＥＭＧ）等の電気生理学的方法を使用する。神経モニタリングの目的は、神経系への患者の医原性損傷のリスクを低減するため、及び／又は機能的指示を外科医及び麻酔医に与えるためである。一般的に、ＥＥＧ等の神経モニタリング処置は身体に結合された多数の電極を必要とする。ＥＥＧ処置においては、多数の電極が、てんかん、睡眠障害及び昏睡などの様々な病気の検出及び治療のために脳の様々な部分に対応する電気的活動を記録及び監視するために使用される。ＥＥＧ処置は非侵襲性か侵襲性のいずれかである。非侵襲性ＥＥＧでは、多数の電極が頭皮の上に、それらの下の脳の部分の電気的活性を記録するために、配置される。侵襲性では、外科的介入によって、電極は脳の部分の真上に帯状に又は格子に設置されるか、脳の深部に設置される。これらの電極の各々はリード線に結合され、そのリード線は電気信号を受信及び送信するように構成された制御ユニットに接続される。様々な電極により取得された電気的活動パターンは特定の病気の原因である脳の部分を位置特定又は発見するために標準のアルゴリズムを用いて解析される。
【０００５】
ＥＥＧシステムの電極の数は典型的には２１から２５６の間で変化する。ＥＥＧ処置では電極の数が多いほど位置特定誤差を減少させるのに役立ち、よって医師がより良い手術処置を計画するのに役立つ。従って、最新式のＥＥＧシステムは、脳のすべての部分に対応する電気的活動を別々にマッピングさせるために２５６電極にのぼる高密度電極配列を使用する。しかしながら、ＥＥＧ処置において電極の数が増加するにつれて、全体的なセットアップ及び検証プロセスに要する時間が長くなり、間違いを発生しやすくなる。

【０００６】
神経モニタリングにおいては、各電極はその近傍の電気的活動を取得するために異なる位置に置かれるので、各電極から記録された入力は独立して処理する必要がある。システムは各電極のアイデンティティを認識し、それに応じて該電極から受信された入力を処理することが要求される。これを達成するためには、各電極を神経モニタリングシステムの制御ユニットの正しい入力チャネルに結合することが重要である。しかし、実際的シナリオでは、多数の電極をそれぞれの入力チャネルに接続する間に医療提供者が１つの電極を誤った入力チャネルに接続することがあり得る。これは全プロセスの欠陥となり得る。それゆえ、高密度電極配置では、各電極に対応する接続を個別に確立し、その後治療の開始前に完全性を検証する必要があるので、セットアッププロセスは時間を要する。実際上、多数のリード線の接続をセットアップし検証するのに要する時間は、治療開始前にすべての電極の検査に続くそれらの完全性の検証の最良の実施を妨げ、従って医療ケアの質を落とすことになる。
【０００７】
ＥＥＧでの手術応用もグリッド電極を使用する。グリッド電極は本質的に多数のリード（最大１６まで）を単一のコネクタに組み合わせ、次いで該コネクタを１６本の個別のリードを有するアダプタに取り付けられ、それから個々のチャネルに対応する入力を有する増幅器に取り付けられる。しかしながら、患者を２００＋の電極を有するＥＥＧシステムで監視するとき、これらの電極をグループ分けしても１ダースの以上のアダプタとなり、これらのアダプタに対応する接続を治療の開始前に毎回個別に検証する必要がある。
【０００８】
従って、多数の電極を含む現在の神経モニタリング医療装置はこれらのシステムを配置する簡単で便利な方法を医師に提供しない。これらのシステムは誤った接続による信頼できない測定という重大なリスクに悩まされる。これらのシステムの配置の誤りは重大な危険をもたらす。更に、これらのシステムの配置は多大な時間を必要とし、その後の最良の実施を妨げるため、医療ケアの質を落とすことになる。
【０００９】
使い易く、配置に多大な時間を必要としない装置及びシステムが必要とされている。このような装置及びシステムは、様々な電極の位置又はアイデンティティを自動的に認識し、それらの電極を特定の入力チャネルと関連付け、それによって医師が各電極を特定の入力チャネルと手動的にマッピングさせる（対応付ける）必要がないようにすべきである。
【発明の概要】
【００１０】
いくつかの実施形態において、本明細書は神経モニタリング用システムを開示し、該システムは、複数の電極グループであって、各電極グループは複数の電極を備え、各グループ内の前記電極の各々は類似のモニタリング機能性タイプ及び類似の配置位置の少なくとも１つを有する、複数の電極グループと、複数のコネクタであって、各コネクタは電気的にアクセス可能なメモリを備え、固有の識別コードが各電気的にアクセス可能なメモリに記憶され、且つ前記複数の電極グループの各電極グループが前記複数のコネクタの少なくとも１つのコネクタに結合される、複数のコネクタと、前記複数のコネクタを受け入れるように構成された少なくとも１つの受ユニットを備える制御ユニットであって、前記複数のコネクタの各コネクタと関連する各自の固有の識別子コードを識別することによって前記複数のコネクタの各コネクタのアイデンティティを確認し、各電極を前記固有の識別コードに基づいて該制御ユニット内の対応する入力チャネルと関連付けるように前記システムを設定する、制御ユニットと、を備える。
【００１１】
任意選択として、前記固有の識別コードは１２８ビットのＧＵＩＤフォーマットである。
【００１２】
任意選択として、前記少なくとも１つの受ユニットは前記複数のコネクタの１つ以上のコネクタを受け入れるように構成された複数の入力受孔を備える。

【００１３】
任意選択として、前記１つ以上のコネクタは前記少なくとも１つの受ユニットの前記複数の入力受孔の何れかに結合されるように構成される。
【００１４】
任意選択として、前記コネクタは前記固有の識別コードに関連する情報を前記制御ユニットに送信するように構成された指定出力ピンを有する。
【００１５】
任意選択として、前記固有の識別コードに関連する前記情報はバーコード又は無線周波数コード（ＲＦＩＤ）としてフォーマットされる。
【００１６】
任意選択として、前記固有の識別コードに関連する前記情報は、レジスタを備えたディップスイッチとして構成された多数のピンを用いて記憶される。
【００１７】
任意選択として、前記複数のコネクタの各々は少なくとも２つの異なる向きで前記受ユニットに挿入されるように構成される。
【００１８】
任意選択として、前記複数のコネクタの各々は、前記固有の識別コード及び該コネクタの向きに関する情報を前記制御ユニットに送信するよう構成された２つの指定出力ピンを有する。
【００１９】
任意選択として、前記２つの指定出力ピンは、受ユニットに挿入される際の前記コネクタの向きを示すために異なる極性又は電圧レベルに維持される。
【００２０】
任意選択として、前記２つの指定出力ピンの物理的位置は２つのそれぞれの向きで異なる。
【００２１】
任意選択として、任意の１つの電極グループに含まれる電極は前記コネクタの入力に所定の順序で結合される。
【００２２】
任意選択として、前記電極は４，６，８，１０，１２又は１６電極のグループに構成に構成される。
【００２３】
任意選択として、前記システムはＥＥＧ又はＥＭＧ処置を行うように構成される。
【００２４】
いくつかの実施形態において、本明細書は神経モニタリング方法を開示し、該方法は、人体の種々の部位に配置するための複数の電極を準備するステップと、前記電極を、各グループが類似のモニタリング機能性タイプ及び類似の配置位置の少なくとも１つを有する、複数の電極グループに配置構成するステップと、前記複数の電極グループの各グループの電極を複数のコネクタの１つと結合するステップであって、各コネクタが該コネクタ内の電気的にアクセス可能なメモリに格納された固有の識別コードを備えている、ステップと、前記複数のコネクタの各コネクタをシステム制御ユニットと通信する少なくとも１つの受けユニットと結合するステップと、前記複数のコネクタの各コネクタのアイデンティティをその固有の識別コードにより確認するステップであって、前記受ユニットが前記複数のコネクタの各コネクタと関連する各固有の識別コードを識別することによって前記アイデンティティを確認するように構成されている、ステップと、前記固有の識別コードに基づいて各電極を前記制御ユニット内のその対応する入力チャネルと関連付けるように前記信号を設定するステップと、を備える。
【００２５】
任意選択として、前記固有の識別コードは１２８ビットのＧＵＩＤフォーマットである。
【００２６】

任意選択として、前記少なくとも１つの受ユニットは前記複数のコネクタの１つ以上のコネクタを受け入れるように構成された複数の入力受孔を備える。

【００２７】

任意選択として、前記１つ以上のコネクタは前記少なくとも１つの受ユニットの前記複数の入力受孔の何れかに結合されるように構成される。

【００２８】

任意選択として、前記コネクタは前記固有の識別コードに関連する情報を前記制御ユニットに送信するように構成された指定出力ピンを有する。任意選択として、前記固有の識別コードに関連する前記情報はバーコード又は無線周波数コード（ＲＦＩＤ）としてフォーマットされる。

【００２９】

任意選択として、前記複数のコネクタの各々は少なくとも２つの異なる向きで前記受ユニットに挿入されるように構成され、前記少なくとも２つの異なる向きはステップ第１の向き及びステップ第２の向きを含み、前記第２の向きは前記図第１の向きに対して水平軸を中心に１８０度回転している。

【００３０】

任意選択として、前記複数のコネクタの各々は、前記固有の識別コード及び該コネクタの向きに関する情報を前記制御ユニットに送信するよう構成された２つの指定出力ピンを有する。

【００３１】

任意選択として、前記２つの指定出力ピンは、受ユニットに挿入される際の前記コネクタの向きを示すために異なる極性又は電圧レベルに維持される。

【００３２】

任意選択として、前記２つの指定出力ピンの物理的位置は２つのそれぞれの向きで異なる。

【００３３】

任意選択として、任意の１つの電極グループに含まれる電極は前記コネクタの入力に所定の順序で結合される。

【００３４】

任意選択として、前記電極は４，６，８，１０，１２又は１６電極のグループに構成に構成される。

【００３５】

任意選択として、前記システムはＥＥＧ又はＥＭＧ処置を行うように構成される。

【００３６】

いくつかの実施形態において、本明細書は患者データモニタリング用医療システムを対象とし、該システムは、患者の身体に取り付けるように構成された複数の電極グループであって、前記複数の電極グループの各電極グループは類似のモニタリング機能性タイプ及び類似の配置位置の少なくとも１つを有する、複数の電極グループと、複数のコネクタであって、各コネクタは電気的にアクセス可能なメモリを備え、固有の識別コードが各電気的にアクセス可能なメモリに記憶され、且つ前記複数の電極グループの各電極グループが前記複数のコネクタの少なくとも１つのコネクタに結合される、複数のコネクタと、前記複数のコネクタを受け入れるように構成された少なくとも１つの受ユニットを備える制御ユニットであって、前記複数のコネクタの各コネクタと関連する各自の固有の識別子コードを識別することによって前記複数のコネクタの各コネクタのアイデンティティを確認し、各電極を前記固有の識別コードに基づいて該制御ユニット内の対応する入力チャネルと関連付けるように前記システムを設定する制御ユニットとを備え、ここで関連付けるとは、前記電極を前記対応する入力チャネルと電気通信状態に置くことである。

【００３７】

任意選択として、前記医療システムは神経モニタリング用途に使用されるように構成される。

【００３８】
任意選択として、前記医療システムはＥＫＧ処置に使用されるように構成される。
【００３９】
上記の及び他の目的及び利点は、添付図面と関連する以下の詳細な説明を参照すると明らかになり、図中の同等の参照符号は同等の部分を示す。
【図面の簡単な説明】
【００４０】
【図１】患者の身体上に配置された多数の電極を備える従来の医療システムのブロック図を示す。
【図２】本発明の一実施形態による、患者の身体上に配置された多数の電極を備える従来の医療システムのブロック図を示す。
【図３】図３Ａは、本発明の一実施形態による例示的なコネクタ及び受ソケットを示す。図３Ｂは、本発明の別の実施形態による例示的なコネクタ及び受ソケットを示す。
【図４】本発明の様々な実施形態による異なるサイズのコネクタの説明図である。
【図５Ａ】本発明の一実施形態による、ＥＥＧ処置において８入力深部電極をサポートするように配置された８チャネルコネクタの例示的説明図を示す。
【図５Ｂ】図５Ａに示すＥＥＧ処置において８入力深部電極をサポートするように配置された８チャネルコネクタの詳細説明図を示す。
【図６】本発明の一実施形態による、脳に配置された６４電極格子を示す。
【図７】本発明の一実施形態による電極接続システムを設定する方法を実行するステップを示すフローチャートを示す。
【図８Ａ】本発明の一実施形態による、多数のコネクタを受け取るように構成された受ソケットを有する２５６チャネル神経モニタリングＥＥＧシステムの制御ユニットを示す。
【図８Ｂ】患者の神経学的状態のモニタリングに使用中の図８Ａのシステムを示す。
【図９Ａ】本発明の様々な実施形態による例示的なコネクタと受ソケットの説明図を示す。
【図９Ｂ】本発明の他の実施形態による例示的なコネクタと受ソケットの別の説明図を示す。
【図１０】本発明の一実施形態による、双方向で使用可能なコネクタを示す。
【図１１】本発明の別の実施形態による、双方向で使用可能なコネクタを示す。
【発明を実施するための形態】
【００４１】
以下に記載するシステム、装置及び方法は、脳波検査（ＥＥＧ）処置等の神経モニタリング用途に対する新規な電極管理解法を開示する。このような用途における電極管理のための高度に信頼可能で便利な方法を提供するシステム及び方法が開示される。開示のシステムの実施形態では、医師は各電極リード線をシステム制御ユニットの対応する入力チャネルと手作業でマッチイングさせる必要がなくなり、セットアップ時間を大幅に短縮できる。電極は神経モニタリングシステムの制御ユニット又は増幅器の入力チャネルと直接接続されない。むしろ、制御ユニットは固有のコネクタ及び対応するソケットの助けで電極に結合され、ソケットは電極のタイプ及び配置位置を含み、電極を自動検出することができる。電極が識別されると、制御ユニットはシステムを、各電極を制御ユニット内の対応する入力チャネルと自動的に相関させる、関連付ける、割り当てる、又は「マッピングさせる（対応付ける）」ように再設定する。ここで、相関させる、関連付ける、割り当てる、又は「マッピングさせる」とは、特定の電極を制御ユニット内の対応する特定の入力チャネルと電気通信状態に置くことと定義する。コネクタと受ソケットは、制御ユニットが各電極を正しく認識し、各電極から受信される情報を、コネクタが受ソケットのどこに挿入されるかとは無関係に、患者身体上の電極の設置位置に関して正しく処理することを保証する。
【００４２】
複数の実施形態では、電極は、それらの類似のモニタリング機能性及び身体上の類似の配置位置に基づく類似のタイプの電極が同じグループに含まれるように、複数のグループ

にグループ化される。本明細書の目的のために、「類似のモニタリング機能性」とは、類似の神経モニタリングモダリティに使用される電極を意味する。例えば、限定されないが、脳波検査（ＥＥＧ）、筋電図検査（ＥＭＧ）、誘発電位検査等の研究に使用される電極は類似のモニタリング機能性のグループに集められる。従って、ＥＥＧに使用されるすべての電極は類似のモニタリング機能性を有する電極を構成し、ＥＭＧのような他のモダリティに使用される電極から明確に区別される（それは類似のモニタリング機能性を有しないためである）。本明細書の目的のために、「類似の配置位置」とは、患者の頭部又は頭皮上に特定の部位に一緒に設置された電極を意味する。例えば、患者の頭皮の前頭部、後頭部、左頭部又は右頭部に設置するように構成された電極は各部位に基づいて類似の配置位置のグループに集められる。従って、患者の頭皮の前頭部に配置されるすべての電極は類似の配置位置を有する電極を構成し、患者の頭皮の後頭部、左頭部又は右頭部に配置される電極から明確に区別され（それは類似の配置位置を有しないためであり）、これらの電極の各々はそれぞれ異なる配置位置を有する。

【００４３】

その後、各グループの電極は別個のコネクタに所定の順序でマッピングされ、そのようなすべてのコネクタはシステム制御ユニットの受ソケットと結合される。１グループの電極が１コネクタにマッピングされるとき、それらの電極がコネクタに所定の順序で結合されるように該グループ内の各電極の正確な位置及びタイプが標準化され、コネクタに固有の識別コード又はＩＤが割り当てられる。コネクタ及び受ソケットはアイデンティティ（ＩＤ）読み取り機能を有するため、任意のコネクタが受ソケットに挿入されたとき、受ソケットはそのコネクタをその固有の識別コード又はＩＤから識別することができ、且つコネクタのアイデンティティに基づいて、このコネクタにマッピングされたすべての電極の特定の位置及びタイプが確定される。ＩＤ情報はコネクタにより明示的に担持され、レセプタクルにより非明示的に担持される。ＩＤ情報はコネクタ上の電気的にアクセス可能なメモリに格納される。様々な実施形態では、メモリは、例えばリードオンリメモリ（ＲＯＭ）、プログラマブルリードオンリメモリ（ＰＲＯＭ）、消去可能なプログラマブルリードオンリメモリ（ＥＰＲＯＭ）及び電気的に消去可能なプログラマブルリードオンリメモリ（ＥＥＰＲＯＭ）等の不揮発性メモリのいずれか１つ又はそれらの組み合わせ、及びダイナミックランダムアクセスメモリ（ＤＲＡＭ）及びスタティックランダムアクセスメモリ（ＳＲＡＭ）などの揮発性メモリである。グループの電極とコネクタは決して分離されず、コネクタが使用可能な入力アレイ上のほかのどこかに再挿入される場合には、システムはそれらの入力を正しいチャネルに再マッピングする。ＩＤ情報は１グループ内のすべての電極に対応し、いくつかの実施形態では、現行システムでの１度に１電極と比較して１度に１６電極である。電極を取り付ける場所を決定するために必要な情報は、コネクタ（固有のＩＤを使用する）と所定のセットアップ（例えば、１０／２０システムヘッドキャップの場合）又はコンピュータシステムに対してユーザにより単位コネクタベースで指定されたセットアップとの関数である。

【００４４】

複数の実施形態では、コネクタが受ソケットと結合されると、医療システムは該コネクタの各入力に結合される電極に関する情報を要求する。ユーザはその後コネクタの特定の入力に結合される様々な電極に関する情報を提供する。一実施形態では、ユーザは医療システムと結合されたキーボード又はキーパッドにより手動的にこの情報を入力する（又は利用可能なオプションのリストからデータを選択する）。ユーザがこの情報を提供すると、特定のコネクタに結合されたグループ内の電極の正確な位置及びタイプが標準化される。いくつかの代替実施形態では、電極が各コネクタに結合される正確な順序に関する情報が、受ソケットにコネクタが挿入される前に医療システムに提供される。

【００４５】

受ソケットは入力点のバンクを備え、固有のＩＤを有し個別の電極グループを表す様々なコネクタを受ソケット上の任意の入力に挿入することができるように構成される。受ソケットがコネクタとの電気的接続を確立すると、受ソケットはコネクタの固有のＩＤを読

み取り、そのアイデンティティを確認することができる。コネクタのアイデンティティの確認時に、システムはコネクタにマッピングされた様々な電極のタイプ及び特定の位置を認識することができる。

【００４６】

本明細書に開示されるような固有のＩＤを有するコネクタのコンセプトを使用すると、特定のグループ内の電極の位置はコネクタに対して標準化される。同じグループからの電極はコネクタの入力に所定の順序で結合され、システムはコネクタの固有のＩＤを読み取り、正しい意味（電極のタイプ及び位置）を各電極に割り当てる。医療ケア提供者は、各処置前に単一コネクタに対応する電極が同じ所定の順序又は順番でマッピングされることに注意するだけでよい。一旦識別されると、電極グループは除去することができるとともに、間違うことなく任意の使用可能なスロットに再挿入することができる。システムは新たな接続に注意し、正しい意味を入力に得あり当てる。小さいグループ内の電極リード線の取り扱いは、２００超の電極を含むＥＥＧ処置のような高密度電極応用の場合における全セットアッププロセスをより煩わしくないものとする。従来のシステムでは、電極に対応する電気コネクタを医療装置内に位置するレセプタクルから除去し、それに再挿入する場合に、各電気コネクタは正確に同じレセプタクル又は電極本体に再挿入しなければならない。しかしながら、上記のシステムでは、ユーザは様々なコネクタを医療装置から除去し、これらのコネクタを受ソケット内の任意の入力点に再挿入することができる。

【００４７】

本明細書のコネクタシステムの例示的な有効利用はＭＲＩ処置と関連する。ＭＲＩ中、モニタリングシステム増幅器の入力は、その増幅器自体がＭＲＩマシンにより発生される強い磁場内に入ることは許されないので、その増幅器自体から切り離す必要がある。このような処置のための２００本のリード線の切り離し及び再接続は時間を要し、誤りを生じやすい。このような根気のいるプロセスは、ＭＲＩ処置が好ましいイメージング技術である場合でも、ＭＲＩ処置の使用を妨げ得る。２００本の識別されない個別のリード線のセットにおいては、上記のプロセスは誤りを生じやすいだけなく、各チャネルを手動的に再マッピングさせる必要があり、いくつかのシステムではチャネルを連続的に使用しなければならないため、「放棄された」チャネルが表示され続けることになる。本明細書の識別されたコネクタシステムでは、リード線の接続を間違える可能性がより低下するとともに、上記のプロセスがより速くなる。

【００４８】

本明細書において、特定の実施形態と関連して記載した如何なる特徴又はコンポーネントも特に明確な指示のない限り任意の他の実施形態とともに使用し実施することができることに注意されたい。

【００４９】

図１は、患者１０２の身体に配置された多数の電極を備える従来の医療システム１００のブロック図を示す。医療装置１０１は、多数の電極を備える任意の従来の神経モニタリング医療システム、例えばＥＥＧ（脳波検査）システムを示し、該システムは、特定の病気の診断及び予防的治療のために患者の神経学的状態を監視するため及びいくつかある他の処置の中で特に麻酔中の患者を監視するために使用される。図１に示すように、医療装置１０１は複数の電気リード線１０３を介して患者１０２に結合され、これらのリード線の各々は患者の身体上の適切な位置に置かれた電極（図示せず）に結合される。多数の電極を人体に結合する必要がある用途では、セットアップ、即ち電極の設置及び管理、は面倒なプロセスである。各電極はその近傍の電気的活動をキャプチャするために異なる位置に置かれるので、各電極により記録される入力は独立して処理しなければならない。従って、システムは電気リード線１０３の各々のアイデンティティを認識し、それに応じてそれから受信される入力を処理する必要がある。任意の電極を患者１０２の身体上の所要の位置に設置した後、ユーザは各電極に対応する電気リード線１０３を医療装置１０１内の該電極のために構成された特定の入力チャネルに正しく挿入する必要がある。電極の数が少ない場合、例えば１０又は１５未満の場合には、使用者は電極を識別し、それを正しい

入力チャネルに接続することができる。しかし、電極の数が増加すると、このプロセスは極めて難しくなり、間違いを起こしやすい。更に、たとえ電極が医療装置１０１の正しい入力スロットに結合されたとしても、処置前に各接続を再検査しその完全性を検証することは実際上極めて難しく多大な時間を要する。通常、このような高密度配置においては、セットアッププロセスは多大な時間がかかるため、状況次第では、例えば外科処置時に、医師は外科処置が終了するまで完全性のための各接続の検査ステップを完全に又は部分的に省略することになり、医療過誤の可能性が高くなる。

【００５０】

図２は、一実施形態として開示される、患者２０２の身体に配置された多数の電極を備える例示的な医療システム２００のブロック図を示す。医療装置２０１は、複数の電気リード線２０３を介して患者２０２の身体に結合された多数の電極（図示せず）を備える。ＥＥＧ等の神経モニタリング医療処置においては、これらの電極は複数のグループにし、特定のグループ内の電極はそれらの入力信号及び位置に関して類似性を有するようにする。本明細書に記載するシステム及び方法では、電極及び対応する電気リード線２０３も複数のグループ、例えば２０３ａ，２０３ｂ，．．．，２０３ｎに配置され、これらのグループの各々は類似のタイプ及び位置の電極を含むように独立に構成される。開示の構成では、医療装置２０１は配置された電極と直接接続する代わりに、これらの電極は複数のグループに配置され、各グループは固有のＩＤを有するコネクタ２０５を介して医療装置２０１に結合される。電気リード線２０３ａ，２０３ｂ，．．．，２０３ｎ（類似のタイプ及び位置の電極を表す）のグループの各々は対応するコネクタ２０５ａ，２０５ｂ，．．．，２０５ｎに結合されるため、電気リード線２０３ａのグループはコネクタ２０５ａに、電気リード線２０３ｂはコネクタ２０５ｂに、同様にリード線２０３ｎはコネクタ２０５ｎに結合される。様々なコネクタ２０５ａ，２０５ｂ，．．．，２０５ｎは医療装置２１０に結合された受ソケット２０４と接続される。受ソケット２０４は入力点の列を備え、これらの入力の何れかにコネクタ２０５ａ，２０５ｂ，．．．，２０５ｎを受け入れるように構成される。コネクタ２０５ａ，２０５ｂ，．．．，２０５ｎの各々は独自のアイデンティティを有し、受ソケット２０４は、このようなコネクタのいずれかがそれに接続される際にそのコネクタのアイデンティティを確認するように構成される。任意のコネクタ２０５のアイデンティティを確認することによって、システム２００は各コネクタ２０５に結合された様々な電極（それらのタイプ及び位置を含む）を識別することができる。単一コネクタ２０５に結合されたすべての電極は同じグループに属し、従ってそれらの信号処理要件に関して互いに置き換え可能である。対応する電気リード線２０３に結合された患者接続電極の解剖学的位置は常にコネクタ２０５上で同じ規定の入力順序にある。更に、受ソケット２０４は任意のコネクタ２０５、従って該コネクタに結合された電極のグループ、をその固有のＩＤから識別するよう構成されるので、これらのコネクタは受ソケット２０４の任意の入力に差し込むことができる。

【００５１】

一実施形態では、コネクタ２０５ａ，２０５ｂ，．．．，２０５ｎは指定の所定の識別出力ポイント／ピンを備え、任意のコネクタが受ソケット２０４に差し込まれたとき、受ソケット２０４はコネクタ２０５のアイデンティティを確認するためにその出力ピンから受信される情報を読み取る。コネクタ２０５のアイデンティティが確認されると、システム２００は該コネクタとマッピングされた電極のセットを認識し、各電極をその対応する入力チャネルと自動的に相関させる、関連付ける、又はマッピングさせるように自身を設定する。

【００５２】

医療装置２０１において各電極をその対応する入力チャネルと手動的にマッピングさせる代わりに、上述したように電極を独立のグループで処理するコンセプトを使用すると、ユーザは同じグループに属する電極を同じコネクタに同じ順序で結合することを保証するだけでよい。これは、入力が機械的に規定されたグリッド又はストリップの一部分であるとき、デフォルトによって起こる。その後、ユーザは多数のこのようなコネクタを受ソケ

ットにその入力の何れかに差し込むことができる。電極を入力チャネルと手動的にマッピングさせる従来のプロセスは極めて退屈で多大な時間を要するが、開示の方法は任意の医療処置を開始する前に必要とされセットアップ時間を大幅に短縮する。開示のシステム及び方法は電極を対応する入力チャネルとマッピングさせるプロセスへの人の関与を排除することによって間違いを生じる危険性も低減する。

【００５３】

どのコネクタ２０５に結合される電極の数も変えることができ、実際の医学的要求に依存する。通常、類似の場所に配置され、類似の入力信号を受信する電極のみをグループ化し、単一のコネクタに結合することができる。ＥＥＧなどの医療処置において、電極は４，５，６，８，１０及び１６電極のグループに分けられ、このような電極グループの各々は脳の特定の部位を標的とする。このような場合には、上述した電極グループをサポートすることができる複数の異なるサイズのコネクタが配置される。

【００５４】

図３Ａは一実施形態における例示的なコネクタ３００及び受ソケット３１０を示す。図３Ａに示されるように、コネクタ３００は、コネクタ３００を使って患者の身体に配置される複数の電極（図示せず）に対応する複数の信号出力ピン３０２を備える。コネクタ３００は１つ以上の電気リード線（図示せず）を介して複数の電極に結合される。いくつかの実施形態では、コネクタ３００は無線通信リンクを介して電極に結合される。複数の実施形態では、コネクタ３００のような各コネクタは固有のアイデンティティを有し、同じグループに含まれる複数の電極に結合される。電極が同じグループに分類されるとき、それはそれらの入力信号は同タイプであり、それらの相対位置が完全に規定されることを意味する。これらの電極はコネクタの入力端子に特定のあらかじめ決められた順序で接続される。図３Ａは“ｎ”チャネルコネクタ３００を示し、コネクタ３００は最大数ｎの電極を有する電極グループを収容することができることを意味し、ここでｎは任意の自然数である。商用アプリケーションにおいては、ｎの値は通常４，６，８，１０，１２及び１６であり、対応する数の電極を単一のコネクタに結合することができる。

【００５５】

一実施形態では、コネクタ３００は特定の識別（ＩＤ）出力ピン３０１を備え、該ピン３０１はコネクタ３００の固有のアイデンティティ（ＩＤ）を確認するために使用される。受ソケット３１０はコネクタ３００の信号出力ピン３０２を受け入れるように構成された信号入力点又はソケット部３１１の列を備える。通常、受ソケット３１０のような受ソケットは多数のコネクタを受け入れるのに十分な入力点を備える。高密度電極を用いる実際の応用例では、入力点の数は２００超である。受ソケット３１０はシステム全体を制御するために使用される制御ユニット／増幅器（図示せず）に結合される。一実施形態では、受ソケット３１０はコネクタ３００のＩＤ出力ピン３０１を受け入れるように構成された個別のＩＤ入力受孔３１２を備える。コネクタ３００は、ＩＤ出力ピン３０１がＩＤ入力受孔３１２に受け入れられ、信号出力ピン３０２が信号入力受孔３１１の一部に受け入れられるように受ソケット３１０に挿入される。図３Ａを参照すると、いくつかの実施形態では、システムは複数の受ソケット３１０と複数のコネクタ３００を含み、任意のコネクタ３００を任意の受ソケット３１０に、そのＩＤ出力ピン３０１が対応するＩＤ入力受孔３１２と整列しそれに挿入されるように挿入することができる。

【００５６】

コネクタ３００のアイデンティティが確認されると、システムはコネクタ３００に結合されているすべての電極のタイプ及び位置を、コネクタ３００が挿入された入力受孔３１１のセットに関係なく識別することができる。電極が識別されると、受ソケット３１０に結合された制御ユニットは、自動的に各電極をその対応する入力チャネルに相関させる、関連付ける、割り当てる又はマッピングさせるようにシステムを再設定する。

【００５７】

コネクタ３００のようなコネクタの各々は固有のＩＤ（アイデンティティ）を有する。この識別情報はコネクタ３００に格納され、その識別（ＩＤ）出力ピン３０１からシステ

ムにアクセス可能である。このＩＤ情報はコネクタ３００内の各電極のタイプ及び相対位置を指定する。一実施形態では、ＩＤフィールドはＧＵＩＤ（グローバルユニーク識別子）を備え、ＧＵＩＤは１２８ビットデータを含む標準フォーマットであり、コンピュータソフトウェアで識別子として使用されている。ＩＤフィールドは付属デバイスに関する他のデバイス固有情報も含み得る。ＧＵＩＤが割り当てられると、各入力はその後一意に識別することができる。実施形態では、ＧＵＩＤデータはコネクタ３００の内臓メモリデバイスに格納され、任意選択として、該メモリデバイスはＥＰＲＯＭ記憶デバイスである。いくつかの実施形態では、ＧＵＩＤは、チェックサム、製造日及び真正性などの電極に関する追加のメタデータを記憶するディジタルＩＤである。他の実施形態では、同じ電極情報を、ディップスイッチのように使用される複数のピン（組み合わせ＝２＊＊ｎ、即ち３つの接続は８つの組み合わせを生じる）を用いて、その値が入力タイプを表すレジスタ（即ち、１レジスタにつき１０の組み合わせ）を用いて、複数ピン複数レジスタ（２ピンで１００の組み合わせ）、又は自動的に読み取られるバーコードを用いて、記憶する。他の実施形態では、識別情報をコネクタに記憶されたＲＦＩＤによって通信する。

【００５８】

図３Ａに示す実施形態では、コネクタ３００がオス電気コネクタとして示され、対応する受ソケット３１０がメス電気コネクタとして示されている。他の実施形態では、コネクタがメスコネクタとして構成され、受ソケットがオスコネクタとして構成される。

【００５９】

図３Ｂに示す別の実施形態では、コネクタ３２０は、ＩＤ出力ピン３２１が一組の信号出力ピン３２２と直列ではなく平行に配列されるように構成される。対応する受ソケット３３０は、ただ１つのＩＤ入力受孔の代わりに、受ソケット３３０が一組の信号入力受孔３３１に平行に配列された複数のＩＤ入力受孔３３３を備えるように構成される。図３Ｂに示すコネクタ３２０と受ソケット３３０は、ＩＤ出力ピン３２１が少なくともＩＤ入力受孔３３３で受け取れるならば、コネクタ３２０を入力受孔３３１の何れかに挿入することができるように構成される。

【００６０】

医療処置において、電極はグループに分類され、同じグループに属する電極は類似のタイプのものであり、類似の場所に配置される。ＥＥＧ処置において、電極は４，５，６，８，１０及び１６電極のグループに入り、このような各グループは脳の特定の部位を標的とする。同じサイズのコネクタがすべての電極グループに使用される場合には、少数の電極を有するグループにマッピングされるコネクタの場合にはいくつかの入力チャネルが無駄になる。入力チャネルの高い利用度を可能にするために、実施形態では、電極を小さいグループに編成するとともにコネクタを異なるサイズに設計し、変化するサイズの電極グループをサポートする柔軟性を提供する。

【００６１】

図４は異なるサイズのコネクタ４１０，４２０，４３０，４４０の説明図を示す。図４に示すように、コネクタ４１０はＩＤ出力ピン４０１と、最大４つまでの電極を含む電極グループをサポートし得る４つの出力ピンのセット４０２を備える。コネクタ４２０は８つの出力ピン４２２を備えるため、電極数が４より多く、８以下である場合に、ユーザはコネクタ４１０の代わりにコネクタ４２０を配置することができる。同様に、１２の出力ピンを有するコネクタ４３０は１２電極までをサポートすることができ、１６出力ピンを有するコネクタ４４０は１６電極までサポートすることができる。コネクタ４２０，４３０及び４４０はそれぞれＩＤ出力ピン４２１，４３１及び４４１も含む。単一サイズのコネクタを使用する代わりに、ユーザは複数サイズのコネクタを配置することができ、それにより実際の処置における空間要件を軽減することができる。すべてのコネクタはＩＤ出力ピン４０１，４２１，４３１，４４１を有し、該ピンはコネクタの固有のアイデンティティを確認するために使用され、システムは該固有のアイデンティティを用いてコネクタを介してすべての電極をそれらの正しいチャネルに相関させる、割り当てる、又は関連付ける。いくつかの実施形態では、コネクタ４２０，４３０及び４４０を参照すると、出力

ピンは４チャネルのグループに分けられる。例えば、コネクタ４２０は出力ピン４２２の２つの４ピングループ４２２ａ及び４２２ｂを含み、コネクタ４３０は出力ピン４３２の４つの４ピングループ４３２ａ、４３２ｂ及び４２２ｃを含み、コネクタ４４０は出力ピン４４２の４つの４ピングループ４４２ａ、４４２ｂ、４４２ｃ及び４２２ｄを含む。受ソケットはどのコネクタも受け入れ、その入力点の列に沿って任意の場所に差し込むことができる。各コネクタは単一のＩＤを必要とするのみであり、ソケットは任意の位置の任意のコネクタを身元確認するよう構成される。

【００６２】

複数の実施形態では、コネクタ及び対応する受ソケットは、コマンドを受ソケットと結合する際にミスアライメントが起こらないようにするメカニズムを備える。複数の実施形態では、異なる種類の製品とともに使用される複数のコネクタタイプが提供される。複数の実施形態では、コネクタの所定の入力には、より低い雑音、より高いオフセット電圧公差又は差動入力などの機能強化が与えられ、ユーザはこのような機能を必要とする入力をコネクタ位置の一部に差し込む必要がある。いくつかの実施形態では、すべての入力が同じ要件を有するわけではなく、必要とされる増幅器又は信号処理はそれらの入力によって異なる。物理的コネクタが前記機能をサポートしないチャネルの入力に挿入される場合には、システムはユーザに前記機能をサポートする別の入力を選択するよう知らせることができる。いくつかの実施形態では、システムは、より高い機能を有し且つ通常の又は機能拡張された入力をアクセプトし得るチャネルの一部を含む。これらのチャネルはなおも機能強化されない入力をサポートしてより良いチャネルの利用を可能にする。いくつかの実施形態では、SpO_2やその他のサポートされない入力タイプは少数の入力に設定される。他の実施形態では、例えば圧力入力を電圧測定の代わりに圧力測定のためにセットアップされた識別されたコネクタの異なるバンクに差し込む。

【００６３】

複数の実施形態では、固有のＩＤとは別に、所定の他の情報、例えばコネクタの認証情報、製造日及び各コネクタに対応する電極など、がコネクタに記憶される。

【００６４】

図５Ａは、ＥＥＧ処置において８個の入力深部電極５０５をサポートするために配置される８チャネルコネクタ５１０の例示的な説明図示す。図５Ａに示すように、コネクタ５１０は１個のＩＤ出力ピン５０１と８個一組の出力ピン５０２とを備え、つまり、該コネクタ５１０は最大８個の電極をサポートすることができる。コネクタ５１０は一組の電極リード線を介して８入力深部電極５０５に結合される。いくつかの実施形態では、深部電極５０５は１つ以上の中間コネクタ５０３，５０４を介してコネクタ５１０に結合される。中間コネクタ５０３，５０４は、外科的処置において制限される配置に対処するとき、より大きな柔軟性をシステムに提供する。他の実施形態では、システムは中間コネクタを含まず、電極は直接コネクタと結合し、ＩＤ情報は電極（例えば、電極キャップ、呼吸ベルト、及びＥＫＧ入力）に極めて特有なものとする。深部電極５０５は脳５０７の皮質部位に設置される。コネクタ５１０は内臓メモリに記憶された固有のＩＤ（アイデンティティ）を有する。一実施形態では、固有のＩＤは１２８ビットのＧＵＩＤを備え、コネクタ５１０内のＥＰＲＯＭ（消去可能なプログラマブルリードオンリメモリ）に記憶される。コネクタ５１０が受ソケットに差し込まれると、システムはＩＤ出力ピン５０１を介してＥＰＲＯＭメモリ装置からＩＤ情報を読み取り、コネクタ５１０に結合された８入力深部電極５０５のアイデンティティを確認する。それに応じて、システムは、深部電極５０５の正しい入力をそれらの対応入力チャネルと相関又は関連付けるように自身を設定する（及びコネクタが除去され、別の位置に再挿入される場合には、自身を再設定する）。

【００６５】

図５Ｂは、図５Ａに示すＥＥＧ処置において８入力深部電極５０５をサポートするように配置された８チャネルコネクタ５１０の詳細説明図を示す。図５Ｂに示すように、コネクタ５１０は電気リード線５０６を介して深部電極５０５に結合される。図５Ｂにおいて、中間コネクタ５０３は、複数のリング接点を有するワイヤ５１６を受け入れ、各リング

接点が８入力深部電極５０５の複数の入力の１つに結合されるように構成されたリング接点コネクタを備える。ワイヤ５１６は一組のリング接点５０９を備えるため、ワイヤ５１６が中間コネクタ５０３内に挿入されると、これらのリング接点５０９の各々が中間コネクタ５０３内の８個のリング状のレセプタクルの１つと電気接触を確立する。電気リード線５０６はその内部に複数の導体５１８を備え、各導体５１８は深部電極５０５と８チャネルコネクタ５１０との間の個別の電気通信チャネルとして作用する。８個の異なる電気導体５１８を備えるリード線５０６の分解図が５０６ａとして示されている。上述したように、中間コネクタ５０３はリング接点レセプタクルを使用し、深部電極５０５等の電極の取扱いのより大きな柔軟性をシステムに提供する。いくつかの実施形態では、コネクタ５０３は異なる構成で使用される。

【００６６】

図６は、本明細書に開示したコネクタを用いて脳６５０上に配置された６４電極格子６００に示す。図６に示すように、電極格子６００は脳６５０の様々な部位上に配置された６４個の電極を備える。電極格子６００は侵襲的手術により配置される。６４個の電極は各グループ１６電極の４つのグループに分けて配置される。第１のグループの１６電極は第１の電気リード線６１１を介して１６チャネルコネクタ６１０に結合される。第２のグループの１６電極は第２の電気リード線６２１を介して１６チャネルコネクタ６２０に結合される。第３のグループの１６電極は第３の電気リード線６３１を介して１６チャネルコネクタ６３０に結合される。第４のグループの１６電極は第４の電気リード線６４１を介して１６チャネルコネクタ６４０に結合される。いくつかの実施形態では、各リード線６１１，６２１，６３１，６４１は中間コネクタ６１５を介してそれぞれのコネクタ６１０，６２０，６３０，６４０に結合される。中間コネクタ６１５は、外科的処置において制限される配置に対処するとき、より大きな柔軟性をシステムに提供する。コネクタ６１０，６２０，６３０及び６４０の各々は固有のＩＤを有し、該ＩＤは対応するコネクタの内臓メモリに記憶される。一実施形態では、様々なコネクタのＩＤは１２８ビットＧＵＩＤを備え、該ＧＵＩＤは、対応するコネクタがシステム制御装置の受ソケットに差し込まれるとき、システムにより読み取ることができる。コネクタ６１０は第１のＧＵＩＤ６１２を備え、コネクタ６２０は第２のＧＵＩＤ６２２を備え、コネクタ６３０は第３のＧＵＩＤ６３２を備え、コネクタ６４０は第４のＧＵＩＤ６４２を備える。コネクタ６１０，６２０，６３０及び６４０のいずれかが受ソケットに差し込まれると、システムはそのＧＵＩＤ情報を読み取り、コネクタのアイデンティティを確認する。その後、システムは対応するコネクタにマッピングされた電極を正しい入力チャネルに相関又は関連付けるように自身を設定する。

【００６７】

図７は、本明細書に開示したコネクタを用いてシステムを設定する一実施形態に含まれるステップを説明するフローチャートを示す。図７に示すように、ステップ７１０において、電極を、類似のタイプ及び類似の配置位置の電極が同じグループに含まれるように複数のグループに配置する。同じグループ内の電極はそれらの入力チャネル及びポジショニングに関して類似性を有し、同じコネクタに特定の順序で結合する。

【００６８】

ステップ７２０において、各グループ内の電極の数に基づいて、各グループに対して適切なサイズのコネクタを選択する。コネクタは該コネクタでサポートされる電極グループ内の電極の数に等しいかそれより多い数の入力チャネルを有する必要がある。ステップ７３０において、電極を対応するコネクタと接続する。ステップ７４０において、電極が各コネクタに接続される順序に関する情報を制御ユニットに供給する。ステップ７５０において、コネクタを医療装置の制御ユニットの受ソケットに接続する。ステップ７６０において、システムは各コネクタに格納された固有のＩＤ情報を用いてすべてのコネクタのアイデンティティを確認する。ステップ７７０において、システムは各電極を制御ユニット内のその対応する入力チャネルと相関又は関連付けるように自身を設定する。ステップ７８０において、システムセットアップは完了し、処置を開始できる。いくつかの実施形態

では、コネクタが受ソケットに挿入された後でシステムがコネクタと結合された電極グループに関する情報をランタイム時に要求するとき、ステップ７４０がステップ７５０後に実行され、その後ユーザはこの情報を制御ユニットに供給する。

【００６９】

図８Ａは、複数のコネクタを受け取るように構成された受ソケット８０１を有する２５６チャネルの神経モニタリングＥＥＧシステムの制御ユニット８００を示す。図８Ａに示すように、医療システムの制御ユニット８００は複数の受ソケット８０１を備える。制御ユニット８００は２５６の入力チャネルを備え、よって同数の電極をサポートすることができる。制御ユニット８００において、２５６の入力チャネルに対応する受ソケット８０１は８列に分割され、各列は３２の入力チャネルに対応する。制御ユニット８００はケーブル８１０を介してデータ収集システムに結合される。図８Ｂは、患者の神経学的状態を監視するために使用されている図８Ａの医療システムを示す。図８Ｂに示すように、多数の電極８０５が脳の電気的活動を監視するために患者８２０の頭の上に設置される。電極８０５は複数のグループに、各グループが同じタイプの電極を備えるように、配置される。複数のグループの電極は、例えば図４に示すコネクタ４１０，４２０，４３０及び４４０のように、別々のコネクタに結合される。電極８０５は複数の電気リード線８０６を介してコネクタ８０２に結合される。コネクタ８０２はコネクタにＧＵＩＤの形で格納された固有のアイデンティティを有する。受ソケット８０１は各コネクタのＧＵＩＤ情報を読み取り、そのアイデンティティを確認するように構成される。コネクタ８０２のアイデンティティの確認後に、制御ユニット８００はシステムを、電極８０５の各々を制御ユニット８００の対応する入力チャネルと相関させる又は関連付けるように設定する。

【００７０】

様々な実施形態では、本明細書のシステムのコネクタ及び受ソケットは、コネクタを受ソケットにいくつかの位置で挿入できるが、逆向きに又は無効位置で挿入することはできないように、キー付きにする。例えば、いくつかの実施形態では、コネクタはその水平軸に対してトップアップ又はボトムアップの向きで受ソケットに挿入できるが、それは受ソケットの個別の位置でのみできるように構成される。一実施形態では、受ソケットはコネクタの向き及びコネクタのＩＤを検出するように構成される。別の実施形態では、ピンをコネクタの上部側と底部側で二重にする。一実施形態では、受ソケットはコネクタの向き及びコネクタのＩＤを検出するように構成される。キー付きコネクタ及び受ソケット結合のいくつかの実施形態が図９Ａ～図１１を参照して以下に記載されるが、これらの実施形態は本来は例示を意図し、本発明を限定することを意図していない。

【００７１】

図９Ａ及び図９Ｂはコネクタ９１０，９３０及び受ソケット９１５，９３５の例示的な実施形態の説明図を示す。コネクタ９１０，９３０は及び受ソケット９１５，９３５は結合時に一つの向きのみを許容する設計上の特徴を有するように構成される。図９Ａを参照すると、コネクタ９１０は、コネクタ９１０が受ソケット９１５内に確実に正しく挿入されるようにするために、その上面に受ソケット９１５のノッチと整列する１対のキー部又はリッジ部を含む。複数の実施形態では、コネクタ９１０は４つの信号入力ピン毎にリッジ部９１１のような１つの設計要素を有し、受ソケット９１５は４，８，１２又は１６入力受孔を占める受ソケット９１５に沿う複数の位置でコネクタ９１０を受け入れることができるようにノッチ部９１６のような複数のノッチ部を有する。上記の実施形態では、コネクタ９１０は１つの設計要素又はリッジ部９１１を備え、受ソケットは４つの信号入力ピン毎に１つのノッチ部９１６を有する。他の実施形態では、各設計要素又は隆部９１１に対応する信号入力ピンの数は異なる数、例えば５，６又は７であり、受ソケット９１１のノッチ部９１６はそれに応じてコネクタ９１０の対応する構造をサポートするように構成される。

【００７２】

図９Ｂを参照するに、コネクタ９３０には、コネクタ９３０を受ソケット９３５に正しく挿入することができるように、受ソケット９３５上の非対称分布のレセプタクルと対応

する非対称分布のピン９３１が設けられる。図９Ｂに示すように、コネクタ９３０のＩＤ出力ピン９３２は一組のピン９３１から離れて位置し、受ソケット９３５の一組のレセプタクル９３６から離れて位置するＩＤ入力レセプタクル９３７と整列する。

【００７３】

図１０は本明細書の一実施形態による２つの向きで使用可能なコネクタ１０００を示す。コネクタ１０００の第１の側１０１０ａと第２の側１０１０ｂが図１０に示されている。代表的な実施形態では、コネクタ１０００は４つの出力信号ピン１００１,１０００２,１００３及び１００４と２つのＩＤピン１００５及び１００６を備える。第１の側１０１０ａは出力信号ピン１００１及び１００２とＩＤピン１００５を備える。第２の側１０１０ｂは出力信号ピン１００３及び１００４とＩＤピン１００６を備える。

【００７４】

コネクタ１０００は受ユニット又はソケット１０３０に２つの異なる向きで結合することができる。第１の正面図１０２０ａは、「トップ」面１０２１に向けられたコネクタ１０００の第１の側１０１０ａと、「ボトム」面１０２２に向けられた第２の側１０１０ｂを示す。コネクタ１０００の正面図１０２０ａは、第１の向きにおける様々な出力信号ピン及びＩＤピンの位置、即ち前記上面１０２１に位置する出力信号ピン１００１及び１００２及びＩＤピン１００５と、前記ボトム面１０２２に位置する出力信号ピン１００３及び１００４及びＩＤピン１００６の位置を示す。第２の正面図１０２０ｂは前記「トップ」面１０２１に向けられたコネクタ１０００の第２の側１０１０ｂと、前記「ボトム」面１０２２に向けられた第１の側１０１０ａを示す。正面図１０２０ｂは、第２の向きにおける様々な出力信号ピン及びＩＤピンの位置、即ち前記トプ面１０２１に位置する出力信号ピン１００３及び１００４及びＩＤピン１００６と、前記ボトム面１０２２に位置する出力信号ピン１００１及び１００２及びＩＤピン１００５の位置を示す。第２の正面図１０２０ｂにおいて、コネクタ１００は、第１の正面図１０２０ａにおける位置と比較して、水平軸又はＺ軸を中心に１８０度回転されている。

【００７５】

図１０に示すように、第１及び第２の配置をそれぞれ示す第１及び第２の図は互いにＺ軸１０４０を中心に水平に反転したものであり、従って物理的構造から一方の向きと他方の向きを区別することはできない。開示のシステムでは、受ユニット１０３０はコネクタ１０００の向きをＩＤピンの極性に基づいて検出する。図１０では、２つのＩＤピン１００５，１００６は反対極性を有し、ＩＤピン１００５は正極性を有し、ＩＤピン１００６は負極性を有する。他の実施形態では、ピン１００５は負極性を有し、ＩＤピン１００６は正極性を有する。コネクタ１０００が正面図１０３０ａに示す受ユニット１０３０に挿入されるとき、コネクタ１０００の様々な出力信号ピン及びＩＤピンが受ソケット内の様々な入力嵌め合い受孔又はピンと接触する。コネクタ１００が受ユニット１０３０に図１０２０ａに示されるように第１の向きで挿入されるとき、ＩＤピン１００５がＩＤ入力ピン１００８と接触し、ＩＤピン１００６が受ユニット１０３０のＩＤ入力ピン１００９と接触する。また、コネクタ１００が受ユニット１０３０に図１０２０ｂに示されるように第２の向きで挿入されるとき、ＩＤピン１００６がＩＤ入力ピン１００８と接触し、ＩＤピン１００５が受ユニット１０３０のＩＤ入力ピン１００９と接触する。システムはＩＤ入力ソケット（ピン）１００８及び１００９と接触するＩＤピンの極性を読み取り、受ソケット１０３０への挿入時にコネクタ１０００の向きを検出する。その後、システムは各入力を対応する入力チャネルと自動的にマッピングさせるように自身を再設定する。

【００７６】

図１０に示すシステムは反対極性を有する２つのＩＤピンを使用する。いくつかの実施形態では、２つのＩＤピンは反対極性ではなく、２つのＩＤピンは異なる電圧レベルを維持するだけとし、ＩＤピンのアイデンティティは対応するＩＤピンから受信される信号／電圧に基づいて検出する。システムが２つのＩＤピンを確認し識別すると、受ソケットに挿入されたコネクタの向きが検出される。図１０に示すシステムは４つの出力信号ピンを備えるが、他の実施形態ではコネクタ内に存在する出力信号ピンの数は異なり、例えば４

より少ない又は多い、即ち５，６，７又はそれより多い。

【００７７】

図１１は本明細書の別の実施形態による２つの向きで使用可能なコネクタ１１００を示す。コネクタ１１００の第１の側１１１０ａと第２の側１１１０ｂが図１１に示されている。コネクタ１１００は４つの出力信号ピン１１０１,１１０２,１１０３及び１１０４と２つのＩＤピン１１０５及び１１０６を備える。第１の側１１１０ａは出力信号ピン１１０１及び１１０２とＩＤピン１１０５を備える。第２の側１１１０ｂは出力信号ピン１１０３及び１１０４とＩＤピン１１０６を備える。

【００７８】

コネクタ１１００は受ユニット又はソケット１１３０に２つの異なる向きで結合することができる。第１の正面図１１２０ａは「トップ」面１１２１に向けられたコネクタ１１００の第１の側１１１０ａと、「ボトム」面１１２２に向けられた第２の側１１１０ｂを示す。コネクタ１０００の正面図１１２０ａは、第１の向きにおける様々な出力信号ピン及びＩＤピンの位置、即ち前記トップ面１１２１に位置する出力信号ピン１１０１及び１１０２及びＩＤピン１１０５と、前記ボトム面１１２２に位置する出力信号ピン１１０３及び１１０４及びＩＤピン１１０６の位置を示す。第２の正面図１１２０ｂは前記「トップ」面１１２１に向けられたコネクタ１１００の第２の側１１１０ｂと、前記「ボトム」面１１２２に向けられた第１の側１１１０ａを示す。正面図１１２０ｂは、第２の向きにおける様々な出力信号ピン及びＩＤピンの位置、即ち前記トプ面１１２１に位置する出力信号ピン１１０３及び１１０４及びＩＤピン１１０６と前記ボトム面１１２２に位置する出力信号ピン１１０１及び１１０２及びＩＤピン１１０５の位置を示す。第２の正面図１１２０ｂにおいて、コネクタ１１００は、第１の正面図１１２０ａにおける位置と比較して、水平軸又はＺ軸を中心に１８０度回転されている。

【００７９】

コネクタ１１００を受ユニット１１３０に挿入すると、コネクタ１１００の様々な出力信号ピン及びＩＤピンが受ソケット１１３０内の様々な嵌め合い受孔又はピンと接触する。図１１に開示のシステムでは、正面図１１３０ａコネクタ１１００の向きをＩＤピン１１０５及び１１０６の位置に基づいて検出する。コネクタ１１０が受ユニット１１３０に、図１１２０ａに示されるように第１の向きで挿入されると、ＩＤピン１１０５が受ユニット１１３０ａのＩＤ入力ピン１１０９ａと接触し、ＩＤピン１１０６がＩＤ入力ピン１１０９ｂと接触する。また、コネクタ１１０が受ユニット１１３０に、図１１２０ｂに示されるように第２の向きで挿入されると、ＩＤピン１１０５が受ユニット１１３０ａのＩＤ入力ピン１１０８ｂと接触し、ＩＤピン１１０６がＩＤ入力ピン１１０８ａと接触する。システムは、コネクタ１１００が受ソケット１１３０に挿入されるとき、ＩＤピン１１０５及び１１０６の位置を検証し、それらの位置に基づいてコネクタの向きを検出する。従って、システムは各入力をその対応する入力チャネルと自動的にマッピングさせるように自身を再設定する。

【００８０】

以上は開示の原理の単なる例示にすぎず、システム、装置及び方法は記載した実施形態以外の形態で実施することができ、これらの実施形態は説明のためであって限定を意図するものではない。本明細書に開示したシステム、装置及び方法は、神経モニタリング方法に利用されるものとして示されているが、病気を監視又は治療する他のタイプの医療処置に使用するシステム、装置及び方法に適用することができる。

【００８１】

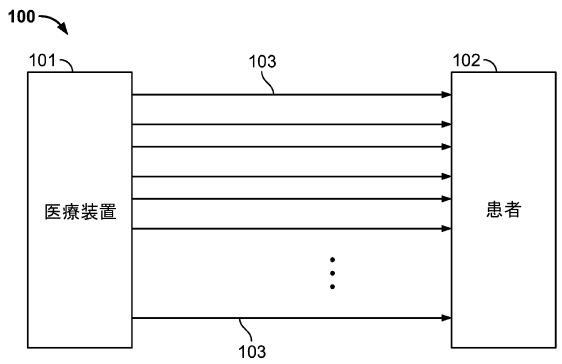
本開示を再考すれば多くの変更及び修正が当業者に思い浮かぶだろう。開示の特徴は本明細書に記載された１つ以上の他の特徴と任意に組み合わせて及び部分的に組み合わせて実施することができる。上で記載した又は説明した様々な特徴は、その任意のコンポーネントも含めて、他のシステムに一体化又は組み込むことができる。更に、一部の特徴は省略する又は実装しないこともできる。

【００８２】

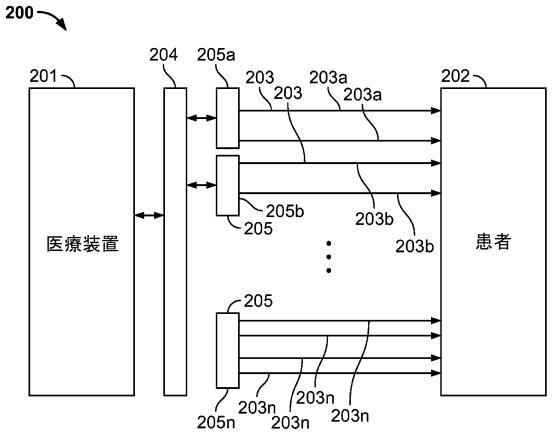
当業者であれば本明細書に開示した情報の範囲から逸脱することなく様々な変形例、代替例、及び変更例をなし得る。本明細書で引用されるすべての参考文献は参照することにより本明細書に組み込まれ、本出願の一部を成す。

【図面】

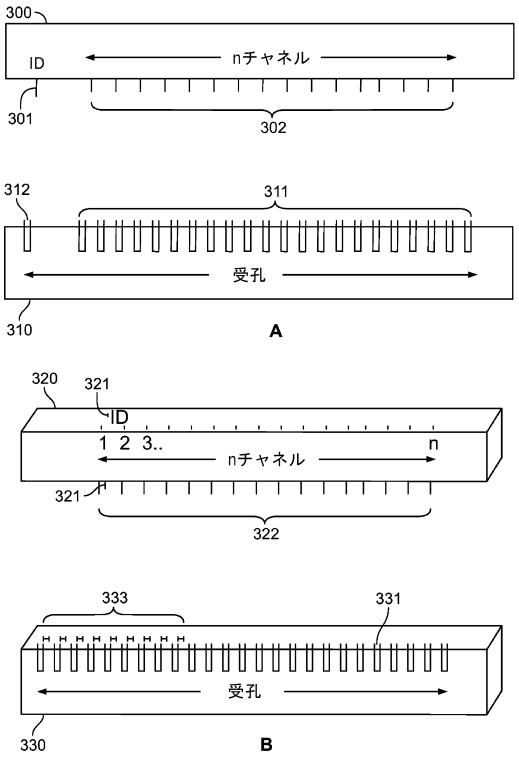
【図１】



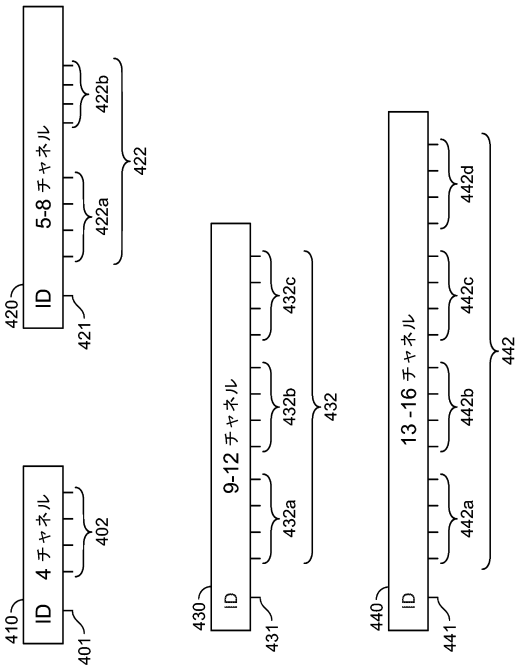
【図２】



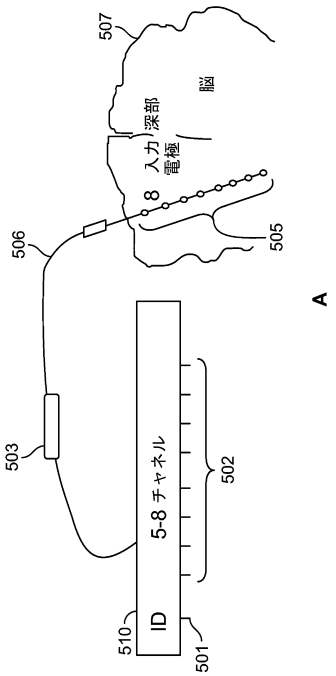
【図３】



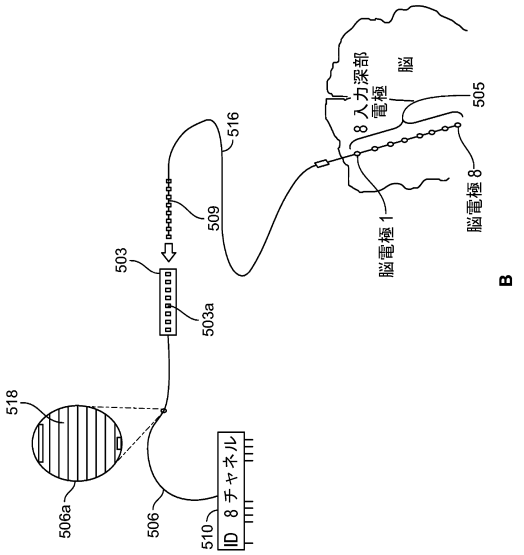
【図４】



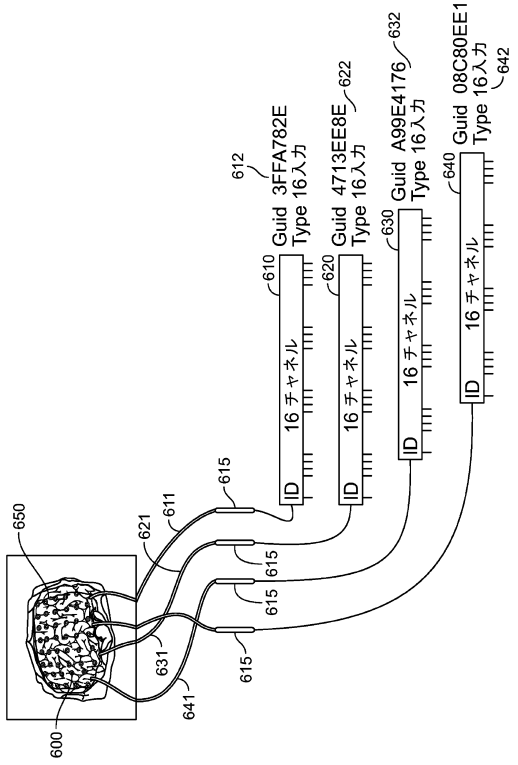
【図５Ａ】


507
脳
8 入力深部電極
505
506
503
502
5-8 チャネル
ID
510
501
A

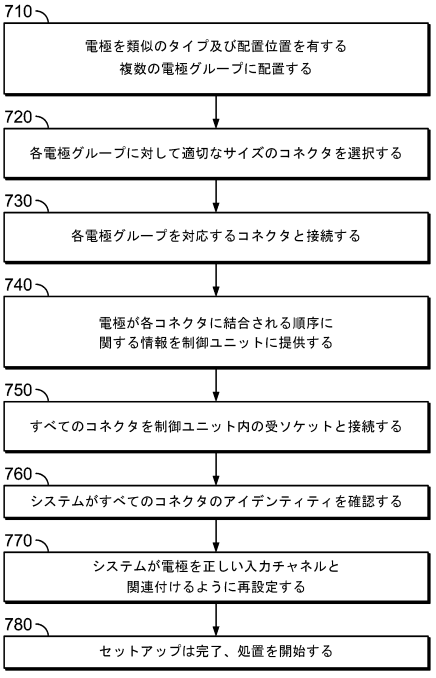
【図５Ｂ】


脳
8 入力深部電極
505
516
509
脳電極 1
脳電極 8
503
503a
518
506a
506
510
ID 8 チャネル
B

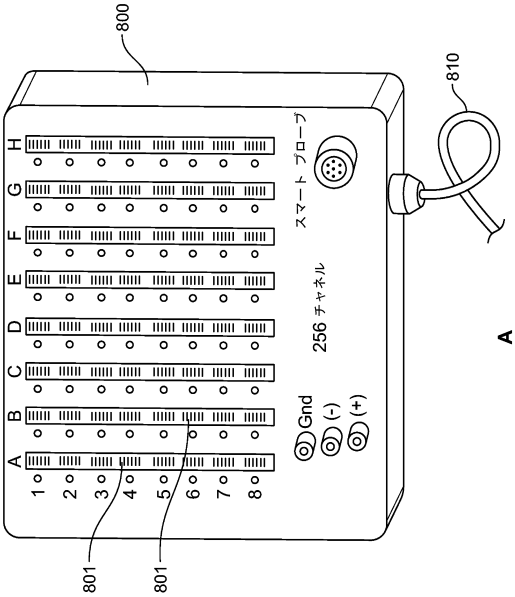
【図６】


612
Guid 3FFA782E
Type 16入力
610
ID 16 チャネル
622
Guid 4713EE8E
Type 16入力
620
ID 16 チャネル
632
Guid A99E4176
Type 16入力
630
ID 16 チャネル
642
Guid 08C80EE1
Type 16入力
640
ID 16 チャネル
615
611
621
631
641
650
600

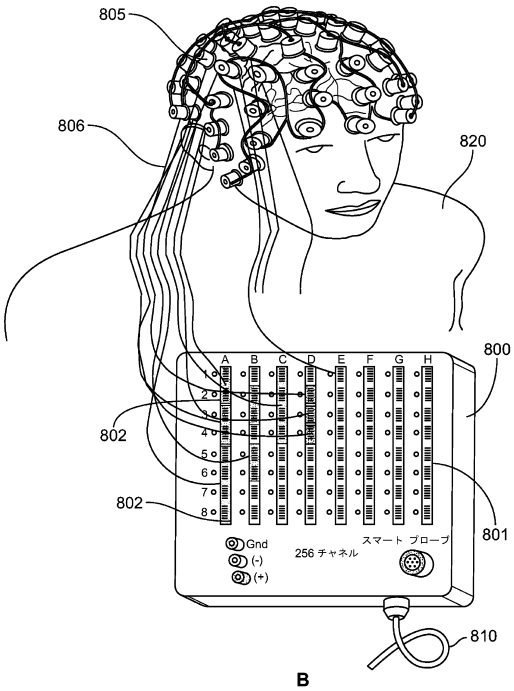
【図７】


710
電極を類似のタイプ及び配置位置を有する
複数の電極グループに配置する
720
各電極グループに対して適切なサイズのコネクタを選択する
730
各電極グループを対応するコネクタと接続する
740
電極が各コネクタに結合される順序に
関する情報を制御ユニットに提供する
750
すべてのコネクタを制御ユニット内の受ソケットと接続する
760
システムがすべてのコネクタのアイデンティティを確認する
770
システムが電極を正しい入力チャネルと
関連付けるように再設定する
780
セットアップは完了、処置を開始する

【図８Ａ】



【図８Ｂ】



【図９Ａ】

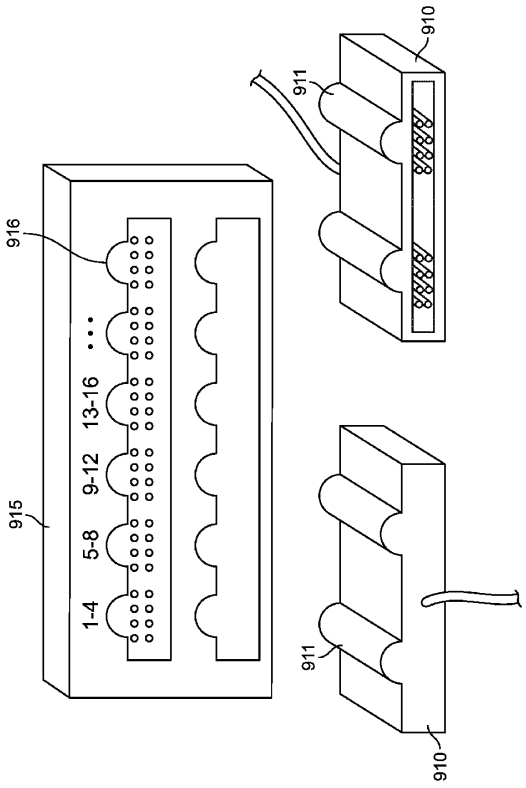


FIG. 9A

【図９Ｂ】

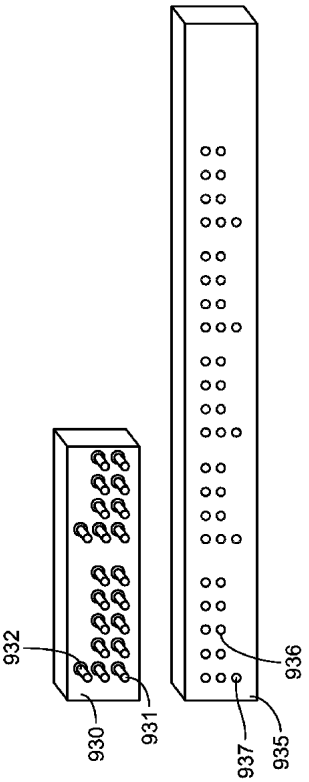
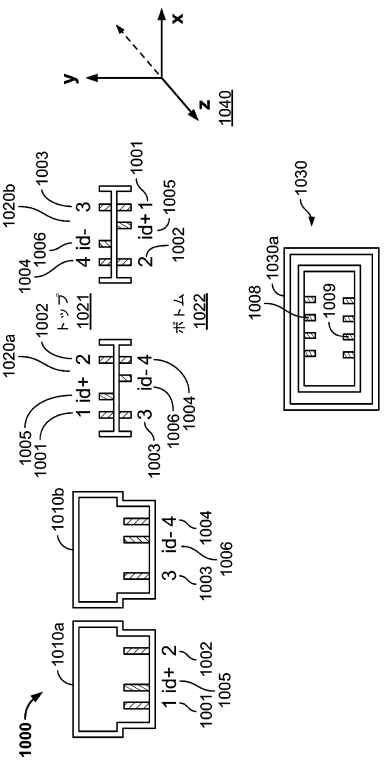
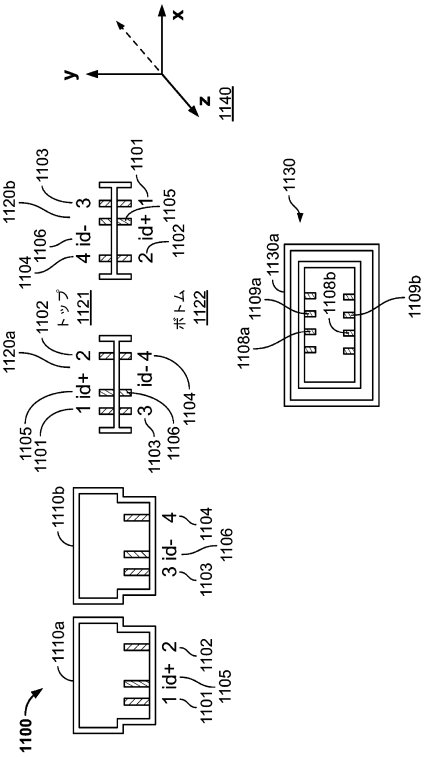


FIG. 9B

【図１０】


x
y
z
1040
1030
1030a
1008
1009
1020b
1003
1001
1004
1006
4 id- 3
2 id+ 1
1005
1002
1020a
1002
トップ
1021
1 id+ 2
3 id- 4
ボトム
1022
1005
1001
1003
1006
1004
1010b
3 id- 4
1004
1003
1006
1010a
1 id+ 2
1000
1001
1002
1005

【図１１】


x
y
z
1140
1130
1130a
1109a
1108a
1108b
1109b
1120b
1103
1101
1104
1106
4 id- 3
2 id+ 1
1105
1102
1120a
1102
トップ
1121
1 id+ 2
3 id- 4
ボトム
1122
1105
1101
1103
1106
1104
1110b
3 id- 4
1104
1103
1106
1110a
1 id+ 2
1100
1101
1102
1105

フロントページの続き

アメリカ合衆国 ワシントン州 ９９３５２ リッチランド ブランティンガム ロード ２００１

審査官 外山 未琴

(56)参考文献

特表平１１－５１３５９２（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１５／０２３０７４９（ＵＳ，Ａ１）
特表２００８－５４６５０９（ＪＰ，Ａ）
中国特許出願公開第１０４７６６１７６（ＣＮ，Ａ）
米国特許出願公開第２００７／００４６４７１（ＵＳ，Ａ１）
Deff Corporation，差込む向きを間違えない、迷わない。表裏どちらでも差込み可能なUSBケーブルを発売。スマートフォンへの充電状態を確認できるLEDインジケータをコネクタに搭載，2015年11月06日，https://deff.co.jp/news/dca-mbled

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)

Ａ６１Ｂ ５／２４－５／３９８