(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3554010号
(P3554010)
(45)発行日　平成16年8月11日(2004.8.11)　(24)登録日　平成16年5月14日(2004.5.14)

(51)Int.Cl.[7]　F I
A61B 5/0408　A61B 5/04 300B

請求項の数 9　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平6-51990
(22)出願日　平成6年3月23日(1994.3.23)
(65)公開番号　特開平6-296594
(43)公開日　平成6年10月25日(1994.10.25)
審査請求日　平成13年3月22日(2001.3.22)
(31)優先権主張番号　930230
(32)優先日　平成5年3月23日(1993.3.23)
(33)優先権主張国　アイルランド(IE)

(73)特許権者　594028299
ジェイムズ　アンドリュー　マクローリン
イギリス国，ベルファスト　ビーティー７　３ディーエフ，ハンプトン　コート　ビレッジ，ハンプトン　ガーデンズ　９
(73)特許権者　593206919
ジョン　マクキューン　アンダーソン
イギリス国，カウンティ　ダウン　ビーティー１８　０エヌジー，ホリーウッド，トーグランジ　１６

最終頁に続く

(54)【発明の名称】生体信号電極装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

電極センサおよび該センサのためのリードの両方を形成する電導層が付着されているフレキシブルな電気的絶縁基板を有し、

上記センサを支持している上記基板の部分が浮き彫り状態に形成され、該センサと該基板の部分とは周囲の基板から隆起している生体信号電極装置。

【請求項２】

請求項１に記載の装置において、センサの表面が粗面化されている装置。

【請求項３】

請求項１に記載の装置において、リードが基板のセンサとは反対側の表面に付着されており、かつ、該基板に設けられた孔を通して該センサに結合されている装置。

【請求項４】

請求項１に記載の装置において、浮き彫り状態にされてセンサを支持する基板の部分は、窪んでウェルを形成し、該ウェルが電解質ゲルを含んでいる装置。

【請求項５】

請求項１に記載の装置において、基板上に複数組のセンサおよびそれに関連するリードが設けられている装置。

【請求項６】

請求項５に記載の装置において、基板のセンサとリードとの間の領域が除去されて基板のフィンガー部を形成しており、該フィンガー部の各々が一つのセンサおよびそれに関連す

るリードを支持している装置。
【請求項７】
請求項６に記載の装置において、複数のセンサがフレキシブルで、かつ、伸張可能な絶縁材料のバンドにより裏当てされている装置。
【請求項８】
請求項１に記載の装置において、センサから離隔した基板の部分が雄型／雌型コネクタの一方の部分に形成されており、該コネクタの一方の部分がその上に電気的にリードに結合された電導層を有している装置。
【請求項９】
その上に付着された複数のリードを有する電気絶縁基板の形態のハーネスであって、該リードの各々が雄型／雌型コネクタの一方の部分を形成して終端しているハーネスと、
各々のコネクタ部分が上記ハーネスのそれぞれのコネクタ部分と結合可能である複数の請求項８に記載の生体電極装置と
を備えた生体電極組立体。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、倣い加工された(profiled)生体信号(biosignal) 電極装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】
皮膚の最外層である角質層(stratum corneum) は死んだ細胞から構成されている。それは、相当に非電導性であり、生体電気信号の伝送にとって高インピーダンスを呈する。角質は、その誘電特性と薄さから、皮膚表面上に置かれた金属電極と下層の組織との間に容量性結合を可能とする。或る種のイオンが角質を透過することができ、そのイオン電流の流れは、皮膚のキャパシタンスを分路する大きな抵抗により、電気的に表される。電極－皮膚間インピーダンスが増幅器の入力インピーダンスに比較して大きければ、生体信号の減衰が生じる。電極－皮膚間インピーダンス中にリアクタンス成分があれば、フィルタ作用が生成され、そこで、信号の歪みが発生する。
【０００３】
もう一つの問題の発生源は、隣接する電力線と患者のモニタ用ケーブルとの間の50/60Hzの電界結合である。この干渉は電極－皮膚間の不整合に起因し、増幅器入力における差動的な干渉信号を生じる。
表皮を横切るイオン濃度における変動が電位差を発生させる。この電位は、正常な場合で身体内部に対して皮膚表面が負であり、典型的には30mVの値を持っている。この電位は、場所により、また、患者によって、変わり、電極および皮膚の条件に関連して用いられるゲルの組成に依存する。電極材料および皮膚側のパラメータにおける僅かな差が電極－皮膚電位を不整合にさせる。これら電位間の差は目的とする生体信号(biosignal) とともに増幅されることとなる。それらの電位およびそれらの差の大きさにおける変動が、目的とする信号中に不所望の周波数成分を導入し、正確な診断を困難にする。この電極－皮膚電位の表皮層の厚さへの依存性が、多くの生体信号記録の利用において重要なものとなる。その厚さが皮膚に対する伸張あるいは押圧によって変化すると、その電位は最大10mVほど変化することとなる。これが動きによる影響（患者の動きによるベースライン軌跡の変動）の主要な発生源となり、皮膚変形の程度の関数となる。
【０００４】
多くの電流用電極が、電極センサと患者の皮膚との間の最適な電気的接触を保証するように作用し、また、高い表皮インピーダンスを減少させるようにも作用する電解質ゲルと組み合わされる。
電解質ゲルを用いることは、皮膚のインピーダンスを低減して、関連する問題を回避させるだけでなく、動きによる影響のレベルを低下させることが観測されている。
【０００５】

ゲル化された(gelled)電極を用いることによる電位面での不利益が、そのようなゲルが使用の間中外部から供給されることが必要となる電解質ゲルを用いる点で、もたらされる。通常、ゲルは充填のために絞られるチューブに詰められている。時には、充填されるゲルは、電極とは別に、密閉された容器にパッケージされている。前者の場合、使用中に外部からゲルを供給する必要があることは、特に緊急な条件の下での家庭型環境(home-based environment)においては、明らかに不便である。次の使用のために、電極（再使用可能ならば）および適用部位は清潔にされなければならない。

【０００６】

後者の場合、一度パッケージが大気条件に対して開けられると、ゲルは急速に乾燥してしまう。正しくパッケージされているとしても、ゲル化された電極はかなり短い保存性しかない。例えば、家庭型のモニタ利用のためには、予めゲル化された処分可能なパッケージが十分に供給されなければならず、また、一定期間毎に更新されなければならない。

【０００７】

例えば家庭型環境における上記した問題を回避するための簡単な方法としては、乾式の(dry) 金属板電極あるいは、例えば弾性を与えられた紐により、患者の一部に取り付けられた電極を用いることである。ゲルは使用されていないが、金属板の下に汗が蓄積されて、「乾式の」電極により覆われた皮膚を結果的に湿らせてしまうこととなる。しかしながら、初期のインピーダンスはゲル化された電極に対するものよりもかなり高く、そのインピーダンスは時間とともにゆっくりと減少する。しかしながら、増幅器がそのような大きい電極－皮膚インピーダンスに対抗するに十分高い入力インピーダンスおよび共通モード阻止性能比(common-mode rejection ratio) を有していることから、これは主要な問題ではなくなる。

【０００８】

このような電解質不要の電極の利点は多い。それらの電極は、電極使用の前後において皮膚あるいは電極の下準備を必要としないので、迅速かつ容易に患者の一部に適用されることが可能となる。それらの電極は、再使用可能であり、保存の問題がなく、金属板の僅かな腐食があるだけである。そのような電極は、例えば、安価で、迅速かつ大量の心電図のスクリーニングに最適であることが、以前から証明されている。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

乾式の金属板電極は、しかしながら、それらの高い電極－皮膚インピーダンスに対する不整合に起因する50/60Hz の干渉の問題には影響されやすい。それらは、電気的接触が悪くなるために、毛深い被術者に対しては良好に機能しない。身体の一部に強固に縛り付けた場合でも、固い金属板電極は、その下にある「乾いた」皮膚が伸びたり、動いたりした時、あるいは、電極が押しつけられた時に動きによる影響(motion artefacts)を発生しがちである。比較的固い板状電極は、例えば、それは患者の胸に容易に取り付けることができないし、また、身体の輪郭に適合させるために役立たないので、手足用の電極としてのみ有効である。

【００１０】

本発明は、これらの問題を解決することを目的とする。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明は、電極センサおよびそのセンサのためのリードを形成する電導層が付着されているフレキシブルな電気的絶縁基板を有し、そのセンサを支持している基板の部分が浮き彫り状態(in rerief) に形成されている生体信号電極装置を提供する。

【００１２】

好ましくは、センサエレメントの表面は、粗面の(rough) 、織物状の(textured)、波状の(rippled) 、穴を開けられている(punctured) かあるいは同様の状態であり、それらは全て、これ以降、語「粗面」に包含されるものとする。

本発明による生体信号電極装置は、エンボス加工(embossing) 、押し出し加工(debossing

) あるいはハイドロフォーミングによるエンボス加工(hydroform embossing) を含むいくつかの既知の技術により、製造されることが可能である。エンボス加工あるいは押し出し加工プロセスにおいては、材料を成形する(form)ために雄型および雌型のダイセット(die set) を整合させることが用いられる。雄型ダイの突き出しが支持されていない基板に初期圧力を適用することとなるので、それらは基板内に一定でない歪みを生じさせて、成形の形状を歪ませることとなる。加熱成形(thermal forming) プロセスには熱膨張による問題が生じ、加工温度がインキングシステム（inking system)に損害をもたらすこととなる。したがって、好適な製造技術は、ハイドロフォーミングによるエンボス加工によるということになる。

【００１３】

ハイドロフォーミングによるエンボス加工においては、従来のダイセットの一方の半部が除かれて、ウレタンのダイアフラム面を持った油圧室構造(hydraulicfluid cell assembly) に置き換えられる。それ故、ハイドロフォーミングによるエンボス加工は能動的な圧縮用「対向ダイ(counter die) 」として作用する油圧室構造を持った片面ツール(single sided tool) を使用する。ハイドロフォーミングによるエンボス加工により、ダイのキャビティ(die cavity)内への成形が始まる前に、静水圧的に均等にされた保持力が全ダイ面と基板とにかけられる。そこで、基板は、雄型ダイの突き出しの周囲に集中し、そして、雌型工具内に押圧あるいは締めつけられて基板に損傷を与えるよりも、キャビティ中に伸張された状態で成形されることとなる。エラストマダイアフラムの形態である対向ダイは、ポリマーの基板を傷つけることがない。

【００１４】

ハイドロフォーミングによるエンボス加工の更なる利点は、片面ツールが写真製版用アートワーク(photo-artworks)から直接的に製作され、そして、エンボス加工用アートワークからそのツールへの精確な整合を可能とすることである。片面ツールは、また、基板がダイプレートに精確にピン整合される(pin-registrated) ことを可能とする。

【００１５】

ハイドロフォーミングによるエンボス加工によれば、傾斜型折曲(angular bend)、深絞り(deep drawing)形状、成形部分における負あるいは零の抜け勾配(draft angle) の形成のような従来の技術により実現することができない多くの独特のエンボス加工による応用が可能となる。

センサエレメントの表面に粗面(roughness) を設けるためには、基板および電導層は適当に展性を持っていなければならない。更に、電導層の熱膨張係数がフレキシブルな基板のものと整合しなければならない。材料の柔軟性はクラッキング、剥離等を最少にするようなものでなければならない。

【００１６】

電導層は、表面における腐食と残留成長(residual growth) に対する「自己保護(self-protecting) 」特性を有している電導性インクにより、設けることができる。

例えば銀および塩化銀の粒子が充填された適当なサーモプラスチック材料が電導層に使用されることが可能である。粒子サイズ、サーモプラスチックバインダー、蒸着および熟成(curing)パラメータを適当に選択すれば、皮膚との良好な接触を確保することができる最適な電導層を形成することができる。

【００１７】

センサにおけるモールドされた表面の「波(ripple)」あるいは穴を開けられた「点(point) 」が、更に、センサと患者の皮膚との間の接触を最適化する。摩擦力によって、波および点は皮膚に対する電極の移動を最少化し、それにより、より安定な生体信号の記録を保証する。波および点は、接触面積を増大し、そして、皮膚に押しつけられた時に、表皮層に侵入して、皮膚を傷つけることなく、電極－皮膚電位の変動（動きによる影響 motion artefact）を大きく減少させることができる。

【００１８】

リードの周囲の基板が、リードを配置する基板のフィンガー部を残して、切削されるか、

あるいは、除去されることが可能である。そのようなフィンガー部はセンサの相対的な移動を可能とし、それによって、呼吸、患者の動き等によるモニタされている身体部分のディメンジョンや形状の変化に順応すること可能となる。

【００１９】

これ以降「オフシュート(off-shoot)」電極として参照される多重電極装置は、共通の電極ハーネス(harness)に結合されることができる。そのハーネスは、電導層により被覆されたハーネス基板の区域にハイドロフォーミングによるエンボス加工によって製作された多数の雌型コネクタに形成される。そして、オフシュート電極が、同様にハイドロフォーミングによるエンボス加工によって製作された雄型コネクタによって、ハーネスの雌型コネクタのそれぞれに結合される。例えば「オフシュート」電極の前面の接続用リードを形成する電導層は、基板の背面までスルーホールメッキされて、電極センサに結合される。この結合方法は、電極装置に解剖学上の人間相互間の変動(anatomical inter-human variation)に順応させるように、オフシュート電極にコネクタの回りを枢動可能とさせる。高度な操縦性を有する関節のあるオフシュート電極を製作するために、端部において雄型と雌型のコネクタを組み合わせたいくつかの部分が直列に結合される。良好な電気的接触が、(i) 強固な雄型－雌型コネクタの嵌合を提供すること、(ii)成形プロセスにおいて雄型および雌型コネクタの結合面を粗面に形成すること、および、(iii) 例えば充填材の粒子サイズに基づいて形成された粗面を持つコネクタ側に電導層を付着すること、によって確保されることが可能である。

【００２０】

電導層は、一定の利用のために要求されるように、基板上に印刷あるいは付着される。多重センサが設けられる場合、センサは、(i) 周囲の基板が除去される時に、センサエレメントをそれらの正しい相対位置に保ち、(ii)電極装置をより扱い易くし、かつ、リードを絡ませないようにし、(iii) いかなる圧力が加わっても複数の電極にわたって一様に分布させるようにし、そして、(iv)それにより、動きによる影響を最少化するようにするために、例えば適当なフォームのバンドにより裏当てされる。その裏当て層(backing layer)は、ハーネスが快適であり、身体の輪郭に容易に順応し、かつ、呼吸あるいは患者の動きのために生じる身体部分のディメンジョンの変化に順応することを保証するために、重量が軽く、フレキシブルで、かつ、伸長可能であるのが好適である。

【００２１】

本発明による電極装置は、短い期間を必要とするのみである適用のための学習と、検出された生体信号の「診断的」観察の下で、しかも、ゲル層を必要とすることなく、被術者あるいは臨床医によりマニュアルで身体の一部に適用されることが可能である。長い期間のモニタのための適用についても、複数の電極センサエレメントからなる電極ハーネスが、弾性を与えられた紐、接着テープ、吸着カップ等によって、また、ゲル層を必要とすることなく、要求される身体の一部に配置され続けることが可能である。

【００２２】

ハーネスの形態にある場合の本発明による電極装置は、或る生物医学的な応用のために、好ましくはヒドロゲルのパッドによりゲル化される(gelled)ことが可能である。「固体の(solid)」電導性、かつ、接着性ヒドロゲルパッドが、簡単かつ製作容易な電極構造を持つ倣い加工され(profiled)印刷されたセンサの上に塗布される。そのようなヒドロゲルの使用により、ゲル保持用リング、ゲル含浸用スポンジおよび当面の「湿式(wet)」ゲル電極に用いられている封止用キャップの必要を除くことができる。

【００２３】

本発明による電極装置への接着性ヒドロゲルを使用することは、例えば、かなり多くの電極を身体に適用しなければならない場合に、適用に当たって有益となる。身体面の心臓マッピング(body surface cardiac mapping)はそのような応用の一つである。電極の数および分布は、良好な電気的接触を確保するために、マニュアルあるいは紐によっては乾式電極を十分良好に保持することが困難となるようなものである。

【００２４】

電極センサエレメントの粗面にされた表面は、接触面積を増大させるとともに、センサとゲルパッドとの間の確実な電気的接触を保証し、それによって、センサ－ゲル間のインピーダンスを低減させる。電極装置の電極センサエレメントが配設された部分は、エンボス加工技術の過程において、センサエレメントの周囲にリップにより囲まれ、かつ、その中にゲルが充填される窪みを形成するという方法によって、輪郭を形成されることが可能である。その窪みは、ゲルを、流状にもかかわらず、倣い加工されたセンサ上に注ぎ、そして、その位置において硬化させることを可能とする。窪みへゲルを適用した後、除去可能な裏当て用ストリップが、使用までゲルを元の状態に保つように、その場所にセットされる。ハーネスの形態にある場合の本発明による電極装置は、複数のセンサエレメントが身体の輪郭に最適に順応することを可能とする。

【００２５】

本発明は、例示のみの方法により、かつ、添付する図面を参照しつつ、与えられた好適な実施例についての以下の記載からより詳細に理解されるであろう。

【００２６】

【実施例】

図面、特に図１を参照すれば、本発明による電極装置の第１の実施例である電極装置１０が示されており、それは、前面１２および背面１３を有する基板１１を備えている。前面１２の上には、電極センサ１４および関連するリード１５が付着されている。追加のセンサ１６およびそれぞれに関連するリード１７が、また、前面１２、あるいは必要ならば背面１３、の上に付着される。リード１５、１７の各々は、それぞれのコネクタエンド１８に接続されている。センサ１４、１６、リード１５、１７およびコネクタエンド１８は、適当な電導性インクによるスクリーン印刷を含む周知の技術によって、付着されることが可能である。装置１０が適用されることとなる患者から絶縁するために、誘電体層１９がリード１５、１７を覆って付着されている。センサ１４、１６およびコネクタエンド１８は露出されたままとされていることがわかる。センサ１４、１６が設けられている基板１１の部分は、基板１１の残りの部分に対し、浮き彫り状態とされている。そのような浮き彫り状態を形成するために、倣い加工(profiling)、エンンボス加工(embossing)、成形(forming)、モールド(moulding)あるいは鋳造(casting)のような周知の技術が基板に施される。本明細書中に前述されているように、好適な技術はハイドロフォーミングによるエンボス加工(hydroform embossing)である。

【００２７】

図２には、本発明による電極装置の第２の実施例である電極装置１００が示されており、それは、次のものを除いて、電極装置１０と実質的に同等である。浮き彫り状態にある基板１１の部分１１１はリップルあるいはギザギザを付けられており、その結果、電極センサ１４、１６もまた１１４において波状の、あるいは、ギザギザを付けられ、それによって、電極センサ１４、１６に粗面の、あるいは、織物状の表面が与えられている。

【００２８】

図３には、本発明による電極装置の第３の実施例である電極装置２００が示されており、それは、次のものを除いて、電極装置１００と実質的に同等である。浮き彫り状態にある基板１１の部分２１１は、複数の比較的小さい開口２１２が開けられており、それらにより、電極センサ１４、１６上に複数のきめ細かい部分２１３が形成されている。

【００２９】

薄く、且つ、フレキシブルな基板１１および誘電体層１９を用いることによって、身体の輪郭に順応することが可能な全体的にフレキシブルな本発明による電極装置が得られる。電極センサ１４、１６が突き出ていることにより、装置１０が患者の皮膚に適用された時に、電極センサ１４、１６と皮膚との間の接触が更に最適化される。浮き彫り状態の電極センサ１４、１６により、使用中に本発明による装置にかかる圧力変動の影響を吸収して、一般に乾式の(dry)電極構造における主要な問題である動きによる影響(motion artefacts)を最小化することが可能となるという付加的な有益な特徴が得られる。

【００３０】

図４には、本発明による第４の実施例である電極装置３００が示されており、それは図１の装置１０と実質的に同等であり、以下のものを除いて、装置１００あるいは２００について上述された付加的な特徴が得られる。
リード１７の周囲の基板部分３１１が、リード１７が配置される基板のフィンガー部３２０、３２１、３２２を残すように、カットあるいは除去されている。フィンガー部３２０、３２１、３２２を設けることにより、コネクタエンド１８に対してセンサエレメント１４、１６が移動することが可能となり、そこで、例えば、呼吸等による患者の移動に適応することが可能となる。

【００３１】

センサ１４、１６および関連するリード１５は、適用対象により要求される相対距離や向きで、基板上に印刷あるいは付着される。可能ならば、i)周囲の基板が取り除かれても、センサ１４、１６を正しい相対位置に保ち、ii) 電極装置３００をより扱い易くし、かつ、リードのもつれを無くし、iii)加わる圧力をセンサ１４、１６に均等に分配させ、そして、iv) 動きによる影響を最小化するために、センサ１４、１６は、例えば適当なフォームのバンド３１９により、支えられる。このバンド３１９は、快適であり、身体の輪郭に順応し、かつ、呼吸あるいは適応されるべき患者の移動のための身体部分のディメンジョンの変化を可能とすることを保証するために、重量が軽く、フレキシブルで、かつ、伸長可能であるのが好適である。

【００３２】

「オフシュート(off-shoot) 」電極に関している図５には、本発明による電極装置の第５の実施例である電極装置４００が示されており、それは、以下を除いて、図１の装置１０と実質的に同等である。第１に、それは単一のセンサ１４およびリード１５から構成される。第２に、リード１５は、前面１２から欠如しており、代わりに、背面１３に付着されている。リード１５は、基板１１中に配設された穴３０１により、センサ１４と電気的に通信可能となっており、それは、電導性インクを穴３０１を通過して流れ込ませ、それによって、センサ１４とリード１５との間に電気的通信を供給する。更に、センサ１４を有する端部から離隔した方の基板１１の端部は、基板１１上のセンサ１４が付着されている方向とは逆の方向にU字型に形成されて、雄型コネクタ(male connector)３０２を提供している。雄型コネクタ３０２を有する基板１１の背面１３上には、また、連続するリード１５が配設されている。

【００３３】

ハーネス(harness) ３１０が設けられており、基本的にそれは前面３１２および背面３１３を有する基板３１１から構成される。ハーネスは、雌型コネクタ３０３の形状における或る形状を有しており、それぞれの雄型コネクタ３０２と係合する。
ハーネス３１０の前面３１２は、リード１５と同様な態様で付着されたリード３１５を有している。リード３１５は、雌型コネクタ３０３中に延在しており、そこで、コネクタ３０２および３０３が図５に示されているように組み合わされると、リード１５とリード３１５との間に電気的結合が生じる。リード３１５は、コネクタエンド１８と同様な態様でハーネス３１０上で終端する。ハーネス３１０は互いに電気的に絶縁された複数のリード１５を有しており、ハーネスに複数のオフシュート(off-shoot) 電極装置が結合されることを可能として、そこで、ハーネス３１０は、複数の電極装置を患者あるいは被術者の身体に接触させるための手段を提供するのみならず、各電極装置から独立した電気的リードを供給することができ、それらの端部はそれぞれ適当なモニタ装置に電気的に接続されることが可能となることがわかる。

【００３４】

図６には、本発明による電極装置の第５の実施例である電極装置５００が示されており、それは、以下を除いて、基本的には図１に示されている装置と同等である。浮き彫りの状態であるセンサ１４が設けられている基板１１の部分には、リップ部５０３を持ち、かつ、センサエレメント１４が配置されたウェル(well)５０１が設けられている。電極装置の製造後、適当な電解質ゲル５０２がウェル中に注入され、それは、用いられるゲルのタイ

プに応じて、一定の粘着性に調整される。その後、ウェル５０１、あるいは、より好ましくは複数のウェルに、装置の使用前には除去される裏当て層(backing strip) が適用される。

【００３５】

本発明は、上述された特定の実施例により制限されないし、また、それに限定されるものでもなく、本発明の範囲を越えることなく想到しうる変形を実施することが可能である。

【００３６】

【発明の効果】

本発明による電極装置によれば、短い期間を必要とするのみである適用のための学習と、検出された生体信号の「診断的」観察の下で、しかも、ゲル層を必要とすることなく、被術者あるいは臨床医によりマニュアルで身体の一部に適用されることが可能である。長い期間のモニタのための適用についても、複数の電極センサエレメントからなる電極ハーネスが、弾性を与えられた紐、接着テープ、吸着カップ等によって、また、ゲル層を必要とすることなく、要求される身体の一部に配置され続けることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明による生体信号電極の第１の実施例の斜視図である。

【図２】本発明による生体信号電極の第２の実施例の断面図である。

【図３】本発明による生体信号電極の第３の実施例の断面図である。

【図４】本発明による生体信号電極の第４の実施例の斜視図である。

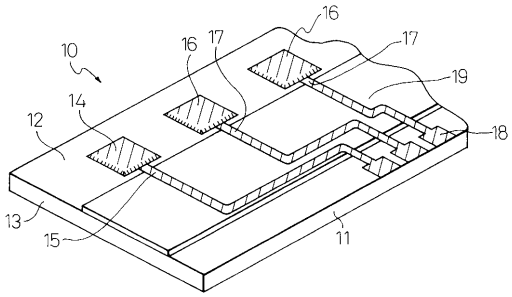
【図５】本発明による生体信号電極の第５の実施例の断面図である。

【図６】本発明による生体信号電極の第６の実施例の断面図である。

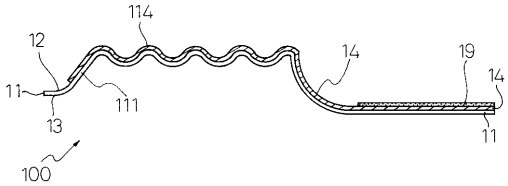
【符号の説明】

１０、１００、２００、３００、４００、５００…電極装置
１２、３１２…前面
１３、３１３…背面
１４、１６…電極センサ
１５、１７、３１５…リード
１８…コネクタエンド
１９…誘電体層
１１１、２１１…浮き彫り状態の部分
２１２…開口
２１３…きめ細かい部分
３０１…インク穴
３０２…雄型コネクタ
３０３…雌型コネクタ
３１０…ハーネス
３１１…基板部分
３１９…バンド
３２０、３２１、３２２…フィンガー部
５０１…ウェル
５０２…電解質ゲル
５０３…リップ部

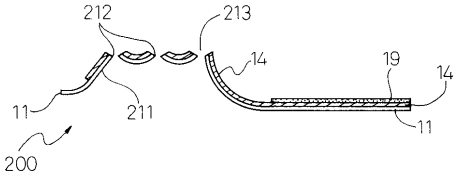
【図１】



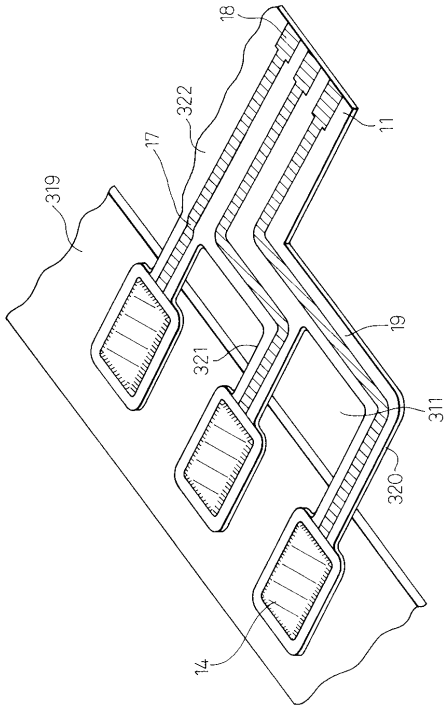
【図２】



【図３】

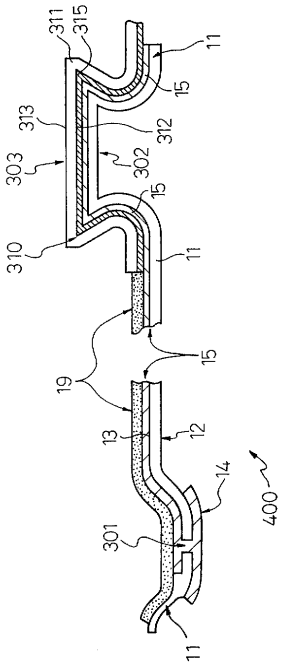


【図４】

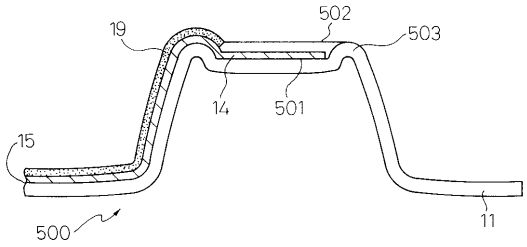


【図５】

図５



【図６】



フロントページの続き

(73)特許権者 593206908
エリック トーマス マクアダムス
イギリス国, カウンティ アントリム ビーティー３８ ９ピーゼット, ホワイトヘッド, ケーブル ロード ５２, オームスデイル（番地なし）
(74)代理人 100077517
弁理士 石田 敬
(74)代理人 100101993
弁理士 安部 辰雄
(74)代理人 100088269
弁理士 戸田 利雄
(74)代理人 100082898
弁理士 西山 雅也
(72)発明者 ジェームズ アンドリュー マクローリン
イギリス国, ベルファスト ビーティー７ ３ディーエフ, ハンプトン コート ビレッジ ９
(72)発明者 ジョン マクキューン アンダーソン
イギリス国, カウンティー ダウン ビーティー１８ ０エヌジー, ハリウッド, トーグランジ １６
(72)発明者 エリック トーマス マクアダムス
イギリス国, カウンティー アントリム ビーティー３８ ９ピーゼット, ホワイトヘッド, ケーブル ロード ５２

審査官 門田 宏

(56)参考文献 特開昭６１－１８５２５２（ＪＰ, Ａ）
米国特許第０５１９１８８６（ＵＳ, Ａ）
特開平６－３８９３８（ＪＰ, Ａ）
実開昭５７－１４９００７（ＪＰ, Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
A61B 5/04