

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-141278

(P2010-141278A)

(43) 公開日 平成22年6月24日(2010.6.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 3/46 T	5E346
H05K 1/03 (2006.01)	H05K 1/03 610H	
H05K 3/00 (2006.01)	H05K 3/00 W	
	H05K 3/46 Q	

審査請求 未請求 請求項の数 12 書面 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-335999 (P2008-335999)  
 (22) 出願日 平成20年12月10日(2008.12.10)

(71) 出願人 507192769  
 飛永 芳一  
 滋賀県大津市清風町20番8号  
 (72) 発明者 飛永 芳一  
 滋賀県大津市清風町20番8号  
 (72) 発明者 北川 智也  
 滋賀県大津市大將軍3丁目25番7-3D号  
 (72) 発明者 大島 賢太郎  
 和歌山県和歌山市木ノ本486番地6号  
 Fターム(参考) 5E346 AA12 CC08 FF45 GG19 GG28

(54) 【発明の名称】 多糖質配線基板及びその製造方法

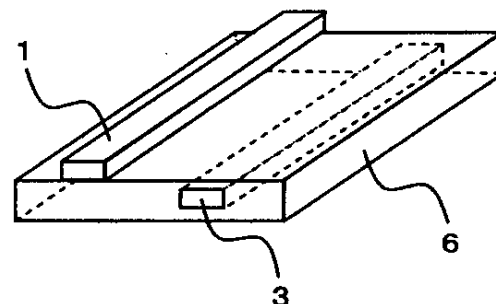
(57) 【要約】

【課題】 従来、電気部品や電子部品を集積回路として搭載する配線基板において回路を安定作動させるべく、基板材料として主に樹脂を使用してきたが、いずれかの部品の寿命が尽きた時点で配線基板全体が廃棄物扱いとされ、この廃棄物問題の解決が課題であった。また、配線基板の製造においては資源消費、環境汚染等の環境負荷が大きく、地球に優しい原料を使用した、簡便かつ低コストの配線基板製造技術の開発が課題であった。

【解決手段】

本発明の多糖質配線基板においては、生物由来の多糖質からなる配線基板において、表面配線及び/又は埋め込み配線を有する構造とする為、この処理には多糖質配線基板を水溶処理するだけでよく、これにより廃棄物問題は発生せず、また再利用可能な部品を簡便に回収できる為、有用な部品再生技術をも提供し、さらには地球に優しい原料を使用した、環境負荷の小さい、簡便かつ低コストの配線基板製造技術を提供する。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された表面配線又は前記基板内部に配置された埋め込み配線を有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であることを特徴とする表面配線又は埋め込み配線を有する多糖質配線基板。

**【請求項 2】**

前記多糖質配線基板における多糖質が、プルラン、カルボキシメチルセルロース、デンプン、ヒアルロン酸、から選択される 1 の多糖質であることを特徴とする請求項 1 記載の表面配線又は埋め込み配線を有する多糖質配線基板。

10

**【請求項 3】**

前記表面配線を有する構造の多糖質配線基板の製造においては、疎水性を有するモールド内に 10 重量% ~ 70 重量% の多糖質水溶物を充填した後、前記モールドを湿度 10 % 以下の乾燥大気中に静置することにより、又は前記モールドを 50 ~ 90 に加熱することにより、前記モールド内に充填された前記多糖質水溶物を乾燥固形化して成形し、前記成形物の表面に電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線を設けることを特徴とし、又は、前記埋め込み配線を有する構造の多糖質配線基板の製造においては、電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線を、疎水性を有するモールド内に配置し、前記モールド内に 10 重量% ~ 70 重量% の多糖質水溶物を充填した後、前記モールドを湿度 10 % 以下の乾燥大気中に静置することにより、又は前記モールドを 50 ~ 90 に加熱することにより、前記モールド内に充填された前記多糖質水溶物を乾燥固形化して成形することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の表面配線又は埋め込み配線を有する多糖質配線基板の製造方法。

20

**【請求項 4】**

多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された表面配線及び前記基板内部に配置された埋め込み配線を有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であることを特徴とする表面配線及び埋め込み配線を有する多糖質配線基板。

**【請求項 5】**

前記多糖質配線基板における多糖質が、プルラン、カルボキシメチルセルロース、デンプン、ヒアルロン酸、から選択される 1 の多糖質であることを特徴とする請求項 4 記載の表面配線及び埋め込み配線を有する多糖質配線基板。

30

**【請求項 6】**

電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線を、疎水性を有するモールド内に配置し、前記モールド内に 10 重量% ~ 70 重量% の多糖質水溶物を充填した後、前記モールドを湿度 10 % 以下の乾燥大気中に静置することにより、又は前記モールドを 50 ~ 90 に加熱することにより、前記モールド内に充填された前記多糖質水溶物を乾燥固形化して成形し、さらに前記成形物の表面に電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線を設けることを特徴とする請求項 4 又は 5 記載の表面配線及び埋め込み配線を有する多糖質配線基板の製造方法。

40

**【請求項 7】**

プルラン又はヒアルロン酸からなる絶縁体により、前記基板及び前記部品が封入されたことを特徴とする請求項 1 或いは 4 いずれか一項記載の表面配線又は埋め込み配線、或いは表面配線及び埋め込み配線を有する多糖質配線基板。

**【請求項 8】**

多糖質からなる配線基板において、前記基板内部に配置された埋め込み配線の末端部が前記基板の表面に露呈された表面電極を有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記表面電極が露呈された側の基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着して前記表面電極が皮膚表面に接触することを特徴とする皮膚装着可能な表面電極を有する多糖質配線基板。

50

## 【請求項 9】

多糖質からなる配線基板において、前記基板内部に配置された埋め込み配線の末端部と結線され、前記基板の表面に露呈された微細針電極を有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び／又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記微細針電極が露呈された側の基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着して前記微細針電極が皮膚表面に挿入することを特徴とする皮膚装着可能な微細針電極を有する多糖質配線基板。

## 【請求項 10】

多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された磁気コイル配線、及び前記磁気コイル配線内に配置された磁性体を有する構造であり、かつ前記磁気コイル配線が電気部品及び／又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記磁性体が配置された基板表面と反対側の基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着し、前記磁気コイル配線に通電して前記磁性体を振動させることによりスピーカとして皮膚内に音声信号を伝導することを特徴とする皮膚装着可能なスピーカを搭載する多糖質配線基板。

10

## 【請求項 11】

多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された表面配線及び／又は前記基板内部に配置された埋め込み配線と結線され、前記基板の表面に配置された発光ダイオード及び／又は前記基板内部に埋め込み配置された発光ダイオードを有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び／又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着し、前記基板の表面に配置された発光ダイオード及び／又は前記基板内部に埋め込み配置された発光ダイオードにより皮膚表面を照光することを特徴とする皮膚装着可能な発光ダイオードを搭載する多糖質配線基板。

20

## 【請求項 12】

前記多糖質配線基板における多糖質が、プルラン、カルボキシメチルセルロース、デンプン、ヒアルロン酸、から選択される 1 の多糖質であることを特徴とする請求項 8 から 11 いずれか一項記載の多糖質配線基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、基板表面に配置された表面配線及び／又は基板内部に配置された埋め込み配線を有し、かつそれらの配線が電気部品や電子部品に結線可能な配線である多糖質配線基板の技術、及びその配線基板製造技術に関するものであり、さらには多糖質からなる絶縁体により前記基板及び前記部品が封入された前記多糖質配線基板の技術に関するものである。

30

## 【0002】

また、本発明は、基板表面に露呈された表面電極や微細針電極を有した、皮膚装着可能な多糖質配線基板の技術に関するものであり、また、基板表面に磁気コイル配線及び磁性体を有した、皮膚装着可能なスピーカを搭載した多糖質配線基板の技術に関するものであり、さらには基板表面に配置された発光ダイオード及び／又は基板内部に埋め込み配置された発光ダイオードを有した、皮膚装着可能な発光ダイオードを搭載した多糖質配線基板の技術に関するものである。

40

## 【背景技術】

## 【0003】

他方、電気部品や電子部品を集積回路として搭載する配線基板においては、集積回路を安定作動させるべく、基板材料として前述の諸々の特性等を考慮して主に樹脂（ペークライト、エポキシなど）が使用されたり、また放熱性を特に重視する場合にはセラミックスが使用されたりしてきた。例えば、特許文献 1 では電気配線基板用基材が提供され、ここでは不要な電磁波放射の問題を解決すべく、基板材料として樹脂やセラミックスを使用した発明が開示されている。

【特許文献 1】 特開 2005 - 32969 号公報

## 【0004】

50

また、生体の電氣的計測に関する技術分野では、身体に電気回路をなす計測用電極を装着する必要があるが、特に心電図計測や脳波計測においては、電極を安定に皮膚装着し、かつ皮膚との電氣的接触を安定にする為、吸盤や導電性の銀ペーストを用いることにより皮膚装着を行ってきた。しかしながら、一般に配線回路基板である電極を身体装着する場合には、主として基板材料が樹脂やセラミックスである為、これら材料を皮膚装着するには適度な粘着性を有した接着剤を要することとなる。例えば、特許文献2では皮膚に貼用される健康増進具が提供され、ここでは電極を皮膚装着する際に使用する接着剤として皮膚粘着剤層を使用した発明が開示されている。

【特許文献2】 特開平7-108065号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

電気部品や電子部品を集積回路として搭載する配線基板の主成分である樹脂については、いずれかの部品の寿命が尽きた時点で必然的に廃棄物となり、寿命のある電気部品や電子部品まで含めて廃棄され、ここでも資源浪費の問題が存することとなった。これらの配線基板の処理には一般廃棄や焼却が行われてきたが、前述と同様に有害な廃棄物からの有害物質の飛散や有害な排出ガスの発生などが大きな環境問題となっていた。さらには、電子部品の高集積化の為に使用する放熱性のよいセラミックス基板についても、いずれかの部品の寿命が尽きた時点で廃棄物として扱われてきたが、その処理には主に埋立地等への一般廃棄が行われてきており、このことは後世に環境汚染問題となる可能性を孕むこととなる。かかる配線基板の処理現場においては、電気部品や電子部品を搭載する樹脂やセラミックス等の配線基板から、ハンダによって取り付けられている部品を破壊することなく取り外すことが不可能である為、それらの部品を再生して使用することも不可能であり、実際にはそれらの部品あるいは基板に使用された配線用の貴金属しか再生利用できなかったり、またコネクタに差し込んだ、取り外しの容易な一部の部品のみ再生使用が可能であったりして、配線基板で使用されている部品全体から見ればその再生割合は低いという点で大きな問題であった。

【0006】

以上の諸問題を考慮して、ハンダによって樹脂基板に搭載された再利用可能な電気部品や電子部品を取外して再生することは不可能である為、微視的には部品再生技術の開発、さらに巨視的には地球規模における資源継続性を主目的とした永久技術(Eternal Technology)の開発が重要課題となっていた。

【0007】

他方、表面配線や埋め込み配線を有する多層配線基板を製作する工程においては、初めに通常の表面配線を設ける基板を製作した後、その表面配線を埋め込むように覆う新たな基板を設け、その新たな基板上にさらに表面配線を設けると2層配線が製作できる。この工程を繰り返すことにより配線の多層化が可能となるが、このように従来が多層配線基板の製作では、各層の製作及びその配線工程を繰り返すことが必要であり、このことがコスト高の要因となっており、製造技術における大きな課題となっていた。従って、表面配線や埋め込み配線を有する配線基板の製造において簡便かつ低コストの製造技術の開発が求められていた。

【0008】

また、生体の電氣的計測においては身体に計測用電極を装着することになるが、配線回路基板である電極を装着する場合、主に樹脂基板やセラミックス基板を身体へ装着するには接着剤を必要とする為、接着剤による皮膚表面のかぶれや発汗による粘着剤の性能低下等に起因して長時間の基板装着、すなわち電極装着の使用が不可能となる問題があった。従って、一昼夜以上の長期間を通して計測する心電計や脳波計の電極の装着には前述の問題が伴っていた。さらに心電図計測や脳波計測においては、電極を安定に皮膚装着し、かつ皮膚との電氣的接触を安定にする為に、電極直径の拡大化、接着機能として吸盤や導電性の銀ペーストの使用等を行ってきたが、皮膚感触として違和感や冷たさの為に被験者に

10

20

30

40

50

不快感を与えたり、前述の皮膚かぶれや発汗による接着機能が低下したりするという点が問題であった。これらの諸問題を解決するべく、不快感が少なく、かつ簡便な、計測用電極の身体装着技術の開発が課題となっていた。

【0009】

更には、一般に聴覚機能の補助具として使用される補聴器においては、身体を動かす度に補聴器が外れたり、長年の使用により耳穴を痛める等の不便が発生したりする問題や、極度に聴覚能力が衰えた人には効果が極めて低い等の問題があった。それ故、骨伝導型の補聴器が開発されてきているものの、サイズのより小さい、かつ低コストのものが必要とされ、このようなニーズに対して配線基板技術を如何に応用するかが課題となっていた。

【0010】

また、一般に省エネルギー及び長寿命の光発生デバイスとして使用されてきている発光ダイオードにおいては、その技術進歩によりより光の用途が拡大してきたものの、発光ダイオードの生体への応用としては、前述の発光ダイオードによる光を皮膚に照射するに際しは、光路の素材が従来使用してきたガラスであるため、光ファイバのように光路間を接続する場合は、光軸合せを正確にしないと、散乱のため伝達効率を低下させることとなる。従って、ここでは安定して皮膚に発光ダイオードを装着させ、かつ伝達効率よく皮膚へ光照射するかが問題となっており、すなわちこの問題に対して配線基板技術を如何に応用するかが重要課題となっていた。

【課題を解決するための手段】

【0011】

以上の諸課題を解決する為に本発明者らは鋭意研究開発を行い、本発明においてこれらの課題を解決するための手段、方法として、

(1) 多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された表面配線又は前記基板内部に配置された埋め込み配線を有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であることを特徴とする表面配線又は埋め込み配線を有する多糖質配線基板、並びに、

(2) 前記多糖質配線基板における多糖質が、プルラン、カルボキシメチルセルロース、デンプン、ヒアルロン酸、から選択される1の多糖質であることを特徴とする前記(1)記載の表面配線又は埋め込み配線を有する多糖質配線基板、並びに、

(3) 前記表面配線を有する構造の多糖質配線基板の製造においては、疎水性を有するモールド内に10重量%~70重量%の多糖質水溶物を充填した後、前記モールドを湿度10%以下の乾燥大気中に静置することにより、又は前記モールドを50~90に加熱することにより、前記モールド内に充填された前記多糖質水溶物を乾燥固形化して成形し、前記成形物の表面に電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線を設けることを特徴とし、又は、前記埋め込み配線を有する構造の多糖質配線基板の製造においては、電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線を、疎水性を有するモールド内に配置し、前記モールド内に10重量%~70重量%の多糖質水溶物を充填した後、前記モールドを湿度10%以下の乾燥大気中に静置することにより、又は前記モールドを50~90に加熱することにより、前記モールド内に充填された前記多糖質水溶物を乾燥固形化して成形することを特徴とする請求項1又は2記載の表面配線又は埋め込み配線を有する多糖質配線基板の製造方法、並びに、

(4) 多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された表面配線及び前記基板内部に配置された埋め込み配線を有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であることを特徴とする表面配線及び埋め込み配線を有する多糖質配線基板、並びに、

(5) 前記多糖質配線基板における多糖質が、プルラン、カルボキシメチルセルロース、デンプン、ヒアルロン酸、から選択される1の多糖質であることを特徴とする前記(4)記載の表面配線及び埋め込み配線を有する多糖質配線基板、並びに、

(6) 電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線を、疎水性を有するモールド内に配置し、前記モールド内に10重量%~70重量%の多糖質水溶物を充填した後、前記モ-

10

20

30

40

50

ルドを湿度10%以下の乾燥大気中に静置することにより、又は前記モールドを50 ~ 90 に加熱することにより、前記モールド内に充填された前記多糖質水溶物を乾燥固化して成形し、さらに前記成形物の表面に電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線を設けることを特徴とする前記(4)又は(5)記載の表面配線及び埋め込み配線を有する多糖質配線基板の製造方法、並びに、

(7) プルラン又はヒアルロン酸からなる絶縁体により、前記基板及び前記部品が封入されたことを特徴とする前記(1)或いは(4)いずれか記載の表面配線又は埋め込み配線、或いは表面配線及び埋め込み配線を有する多糖質配線基板、並びに、

(8) 多糖質からなる配線基板において、前記基板内部に配置された埋め込み配線の末端部が前記基板の表面に露呈された表面電極を有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記表面電極が露呈された側の基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着して前記表面電極が皮膚表面に接触することを特徴とする皮膚装着可能な表面電極を有する多糖質配線基板、並びに、

(9) 多糖質からなる配線基板において、前記基板内部に配置された埋め込み配線の末端部と結線され、前記基板の表面に露呈された微細針電極を有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記微細針電極が露呈された側の基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着して前記微細針電極が皮膚表面に挿入することを特徴とする皮膚装着可能な微細針電極を有する多糖質配線基板、並びに、

(10) 多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された磁気コイル配線、及び前記磁気コイル配線内に配置された磁性体を有する構造であり、かつ前記磁気コイル配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記磁性体が配置された基板表面と反対側の基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着し、前記磁気コイル配線に通電して前記磁性体を振動させることによりスピーカとして皮膚内に音声信号を伝導することを特徴とする皮膚装着可能なスピーカを搭載する多糖質配線基板、並びに、

(11) 多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された表面配線及び/又は前記基板内部に配置された埋め込み配線と結線され、前記基板の表面に配置された発光ダイオード及び/又は前記基板内部に埋め込み配置された発光ダイオードを有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着し、前記基板の表面に配置された発光ダイオード及び/又は前記基板内部に埋め込み配置された発光ダイオードにより皮膚表面を照光することを特徴とする皮膚装着可能な発光ダイオードを搭載する多糖質配線基板、並びに、

(12) 前記多糖質配線基板における多糖質が、プルラン、カルボキシメチルセルロース、デンプン、ヒアルロン酸、から選択される1の多糖質であることを特徴とする前記(8)から(11)いずれか記載の多糖質配線基板、との発明を成したものである。

#### 【0012】

本発明の多糖質配線基板においては、多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された表面配線及び/又は前記基板内部に配置された埋め込み配線を有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であることにより、いずれかの部品の寿命が尽きたり、前記の結線可能な配線に支障をきたしたりした時点での廃棄処理は、多糖質の特性である水溶性を活かし、多糖質配線基板を適量の水の中に水溶させることで対応できる。これにより、埋立地等への廃棄や高熱炉による焼却を必要とせず、廃棄物からの有害物質の飛散や有害な排出ガスの発生などの環境問題は発生しないこととなる。さらには、水溶した多糖質配線基板を含む水中から再使用可能な電気部品や電子部品を容易に、かつ低コストで回収することができ、本発明の多糖質配線基板を水溶処理することにより、有用な部品再生技術へと展開し得る。また、電気部品あるいは電子部品をコネクタで接続し、取り付けの基板の素材および覆う保護絶縁体の素材を多

10

20

30

40

50

糖質で製作すると、容易に水溶させることができ、部品および回路部みの取り出せるようになるので、各部品を破壊なくコネクタから外すことができるので、電気部品および電子部品すべてを永久使用する目処をつけることができる、すなわち、本発明は部品再生技術へと展開でき、さらには永久技術へと発展し得るものである。また、本発明の多糖質配線基板の製造においては、生物由来材料である多糖質原料を使用するので、その製造プロセスでは石油系原料や様々な化学物質中間体及びそれらの化学反応、また溶剤をも介在せず、樹脂やセラミックスを原料にする場合と比べて資源の消費、環境汚染等の環境負荷が極めて小さく、地球に優しい原料である多糖質を使用した簡便かつ低コストの配線基板製造技術であることとなる。

#### 【0013】

本発明の皮膚装着可能な表面電極又は微細針電極を有する多糖質配線基板においては、多糖質からなる配線基板において、前記基板内部に配置された埋め込み配線の末端部が前記基板の表面に露呈された表面電極、又は前記基板内部に配置された埋め込み配線の末端部と結線され、前記基板の表面に露呈された微細針電極、を有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記表面電極又は前記微細針電極が露呈された側の基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着して前記表面電極又は前記微細針電極が皮膚表面に接触又は挿入することにより、接着剤による皮膚表面のかぶれや発汗による粘着剤の性能低下等に起因した長時間の基板装着、すなわち電極の装着使用が不可能となる問題を克服することとなった。さらに、心電図計測や脳波計測のように身体内部からの電気信号を捉える場合、皮膚表面の電位の計測あるいは皮膚表面から電流を導入するように電気部品あるいは電子部品を搭載した配線基板および表面電極を皮膚表面に設ける必要があるが、配線基板の素材を多糖質にすることによって、裏面を湿気させて皮膚に粘着させて装着させるので、皮膚表面のかぶれ等の炎症もなく、長期に渡る計測が可能となる。また、微細針電極を採用すると、皮膚内に微細針電極の先端を挿入することができ、電気接触抵抗を極力低減させることができ、電気接触抵抗を押さえるために吸盤を持たせたり、電極の直径を大きくしたり、導電性の銀ペーストによって皮膚に付着させたりする必要がなく、極めて小さい電極を使用することができるので、使用感において違和感を抑えることができる。このように、本発明の皮膚装着可能な表面電極又は微細針電極を有する多糖質配線基板により、前述の従来技術における問題点であった皮膚かぶれや発汗による接着機能が低下したりするということもなく、さらには不快感が少なく、かつ簡便な、計測用電極の身体装着技術の開発を成し得ることとなる。

#### 【0014】

本発明の皮膚装着可能なスピーカを搭載する多糖質配線基板においては、多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された磁気コイル配線、及び前記磁気コイル配線内に配置された磁性体を有する構造であり、かつ前記磁気コイル配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記磁性体が配置された基板表面と反対側の基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着し、前記磁気コイル配線に通電して前記磁性体を振動させることによりスピーカとして皮膚内に音声信号を伝導し、前記多糖質配線基板の裏面（スピーカ配置面の裏側）を湿潤させることによって前記多糖質配線基板を簡便に皮膚装着できるようになり、音声信号を直接身体内に伝える場合でも、イヤホンのように耳からに限る必要がなく、骨伝導を使えば、身体のどこからでも音声信号を聴覚に伝播させることができることとなる。このようなスピーカを搭載した前記多糖質配線基板を補聴器として使用する際、首の根元付近の骨部に皮膚装着させれば、特に目立たず衣服内に収めることができるので、身体を動かしても安定に使用することができ、またこのスピーカを搭載した前記多糖質配線基板をサイズの小さい、かつ低コストの補聴器として使用し得る。

#### 【0015】

本発明の皮膚装着可能な発光ダイオードを搭載する多糖質配線基板においては、多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された表面配線及び/又は前記基板内部に配置された埋め込み配線と結線され、前記基板の表面に配置された発光ダイオード及び

10

20

30

40

50

／又は前記基板内部に埋め込み配置された発光ダイオードを有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び／又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着し、前記基板の表面に配置された発光ダイオード及び／又は前記基板内部に埋め込み配置された発光ダイオードにより皮膚表面を照光することにより、原料を多糖質とするので任意形状の光路の成形ができ、すなわち装飾品などの成形においては発光ダイオードの発達によって光の用途の拡大性を十分に生かすことができるようになり、光装飾品等のように自由な形状に要する場合に最適で、芸術的表現が期待でき得る。また、光路の素材を多糖質にすると、光ファイバのように光路間を接続する場合は、ファイバ同士の溶融接続が可能になり、光軸合せを必要としないので、散乱もなく、伝達効率を維持させることができ、さらには本発明である発光ダイオードを搭載する多糖質配線基板の表面（基板内部に配置された発光ダイオードの場合）又は裏面（基板表面に配置された発光ダイオードの場合にはその配置面の裏側）を湿潤させることにより皮膚装着をも簡便にし得る。

10

**【発明の効果】****【0016】**

本発明の多糖質配線基板においては、多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された表面配線及び／又は前記基板内部に配置された埋め込み配線を有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び／又は電子部品に結線可能な配線であるとし、その廃棄処理について多糖質配線基板を適量の水中に水溶させることにより、廃棄物からの有害物質の飛散や有害な排出ガスの発生などの環境問題が発生しないという効果が得られる。また、水溶した多糖質配線基板を含む水中から再使用可能な電気部品や電子部品を容易に、かつ低コストにて回収することができるという効果も得られる。さらには、本発明の多糖質配線基板の製造においては多糖質を原料に使用するので、その製造プロセスでは石油系原料や様々な化学物質中間体及びそれらの化学反応、また溶剤をも介在することもなく、樹脂を原料にする場合と比べて資源の消費、環境汚染等の環境負荷が極めて小さく、地球に優しい原料である多糖質を使用した簡便かつ低コストの配線基板製造方法となるという効果を得ることになる。

20

**【0017】**

本発明の皮膚装着可能な表面電極又は微細針電極を有する多糖質配線基板においては、多糖質からなる配線基板において、前記基板内部に配置された埋め込み配線の末端部が前記基板の表面に露呈された表面電極、又は前記基板内部に配置された埋め込み配線の末端部と結線され、前記基板の表面に露呈された微細針電極、を有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び／又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記表面電極又は前記微細針電極が露呈された側の基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着して前記表面電極又は前記微細針電極が皮膚表面に接触又は挿入することにより、接着剤による皮膚表面のかぶれや発汗による粘着剤の性能低下等に起因した長時間の基板装着、すなわち皮膚装着した電極の長時間使用が可能になるという効果が得られる。また、不快感が少なく、かつ簡便な、計測用電極の身体装着が可能になるという効果も得られる。

30

**【0018】**

本発明の皮膚装着可能なスピーカを搭載する多糖質配線基板においては、多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された磁気コイル配線、及び前記磁気コイル配線内に配置された磁性体を有する構造であり、かつ前記磁気コイル配線が電気部品及び／又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記磁性体が配置された基板表面と反対側の基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着し、前記磁気コイル配線に通電して前記磁性体を振動させることによりスピーカとして皮膚内に音声信号を伝導することにより、前記多糖質配線基板の裏面（スピーカ配置面の裏側）を湿潤させることによって前記多糖質配線基板を簡便に皮膚装着できるようになり、骨伝導の原理に従って身体のどこからでも音声信号を聴覚に伝播させ得るという効果が得られる。また、このスピーカを搭載した前記多糖質配線基板をサイズの小さい、かつ低コストの補聴器として使用できるという効果も得られる。

40

50

## 【 0 0 1 9 】

本発明の皮膚装着可能な発光ダイオードを搭載する多糖質配線基板においては、多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された表面配線及び／又は前記基板内部に配置された埋め込み配線と結線され、前記基板の表面に配置された発光ダイオード及び／又は前記基板内部に埋め込み配置された発光ダイオードを有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び／又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着し、前記基板の表面に配置された発光ダイオード及び／又は前記基板内部に埋め込み配置された発光ダイオードにより皮膚表面を照光することにより、原料を多糖質とするので任意形状の光路の成形ができ、光装飾品等のように自由な形状に要する場合に最適であり、芸術的表現が期待でき得るという効果が得られる。また、光路の素材を多糖質にすると、光ファイバのように光路間を接続する場合は、ファイバ同士の熔融接続が可能になり、光軸合せを必要としないので、散乱もなく、伝達効率を維持させることができるという効果も得られる。さらには、本発明である発光ダイオードを搭載する多糖質配線基板の表面又は裏面を湿潤させることにより皮膚装着を簡便にできるという効果をも得られる。

10

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【 0 0 2 0 】

本発明における多糖質配線基板及びその製造方法の実施形態について以下に詳述するが、本発明はこれらの実施形態に何ら限定されるものではない。

## 【 0 0 2 1 】

20

本発明において、配線基板とは電気配線回路基板を意味するものであり、それ故に表面配線、埋め込み配線とはすべて電気配線の態様を意味することとなり、さらには電気部品には電球、真空管、コンセント、コネクタ、トランス、リレー、インダクションコイル、安定化電源、乾電池などの一般的な電気部品があり、電子部品にはダイオード、コンデンサ、トランジスタ、発光ダイオード、集積回路、コイル、マイクロマシン、マイクロスイッチ、太陽電池などの一般的な電子部品がある。尚、図1は従来の配線基板における表面配線要部を示す概略透視図であるが、ここでは配線基板2の表面に表面配線1が配置されている構造のものを示しており、配線基板2の基材には一般に樹脂やセラミックス、ガラス等が使用される。さらに、図2は従来の配線基板における表面配線及び埋め込み配線要部を示す概略透視図である。ここでは、上層配線基板4の表面に表面配線1が配置され、下層配線基板5の表面に埋め込み配線3が配置されている構造のものを示しているが、この埋め込み配線3は上層配線基板4の内部に埋め込み配置されているというものである。この図2のように、表面配線及び埋め込み配線を有する従来の配線基板を製造する場合、初めに下層配線基板5の表面に埋め込み配線3を配置した後、上層配線基板4を埋め込み配線3を覆うように設け、その後上層配線基板4の表面に表面配線1を設けることとなる。この従来の製造工程では、多層配線基板を製造する際、各層の製作及びその配線工程を繰り返すことが要求され、このことがコスト高の要因である。

30

## 【 0 0 2 2 】

本発明において、多糖質配線基板の原料である多糖質には、生物由来の安全かつ低コストの材料にて市販品の入手が容易であり、また多糖質水溶物の乾燥により固形化が容易かつ配線基板として使用する際の絶縁性及び強度を保持し得るという理由から、プルラン、カルボキシメチルセルロース、デンプン、ヒアルロン酸、から選択される1の多糖質であることが好適である。また、他の多糖質としては、上述の理由に加えて生体に親和性のある新規な成形素材であるという理由から、セルロース、グリコーゲン、キチン、ヘパリン、カラギーナン、アガロース、ペクチン、キシログルカンから選択される1の多糖質を使用することが好適である。また、本発明の多糖質配線基板の製造方法について、前記表面配線を有する構造の多糖質配線基板の製造においては、疎水性を有するモールド内に10重量%～70重量%の多糖質水溶物を充填した後、前記モールドを湿度10%以下の乾燥大気中に静置することにより、又は前記モールドを50～90に加熱することにより、前記モールド内に充填された前記多糖質水溶物を乾燥固形化して成形し、前記成形物の

40

50

表面に電気部品及び／又は電子部品に結線可能な配線を設けるとい製造方法が好適であり、また、前記埋め込み配線を有する構造の多糖質配線基板の製造においては、電気部品及び／又は電子部品に結線可能な配線を、疎水性を有するモールド内に配置し、前記モールド内に10重量%～70重量%の多糖質水溶物を充填した後、前記モールドを湿度10%以下の乾燥大気中に静置することにより、又は前記モールドを50～90に加熱することにより、前記モールド内に充填された前記多糖質水溶物を乾燥固形化して成形するという製造方法が好適である。次に、本発明の表面配線及び埋め込み配線を有する多糖質配線基板の製造方法においては、電気部品及び／又は電子部品に結線可能な配線を、疎水性を有するモールド内に配置し、前記モールド内に10重量%～70重量%の多糖質水溶物を充填した後、前記モールドを湿度10%以下の乾燥大気中に静置することにより、又は前記モールドを50～90に加熱することにより、前記モールド内に充填された前記多糖質水溶物を乾燥固形化して成形し、さらに前記成形物の表面に電気部品及び／又は電子部品に結線可能な配線を設けるとい製造方法が好適である。すなわち、本発明において多糖質水溶物の濃度は10重量%～70重量%が好適であるが、10重量%より小さい場合には多糖質水溶物の乾燥固形化に非常に多大な時間がかかり過ぎて製造に不適であるという理由から、70重量%より大きい場合には多糖質水溶物の粘度が高過ぎてモールド成形が極めて困難になるという理由から好ましくない。また、本発明において乾燥大気の湿度は10%以下が好適であるが、10%より大きい場合には多糖質水溶物の乾燥に要する時間がかかり過ぎて製造に不適であるという理由から好ましくない。さらに、本発明において加熱温度は50～90が好適であるが、50より小さい場合には多糖質水溶物の加熱温度が低過ぎて乾燥に多くの時間を要し生産効率が悪くなるという理由から、90より大きい場合には多糖質水溶物の加熱温度が高過ぎて多糖質の表面の乾燥速度と内部の乾燥速度に大きな差が発生し、乾燥後の多糖質に歪が発生し易くなるという理由から好ましくない。また、本発明において使用するモールドは疎水性であることが好適であるが、その理由は多糖質水溶物の乾燥成形後にモールド内壁からの成形物の離形がとても容易になるからであり、モールドの材質としては例えばステンレス、鉄、チタン、シリコンなどが好適に使用され、また加熱のない乾燥大気中での乾燥の場合には例えば樹脂などが好適に使用され、さらにその形状や分割に関する構造は特に限定されない。また、前記モールド内の前記多糖質水溶物を乾燥固形化する際の前記放置の時間並びに前記加熱の時間については、配線基板として使用に適した程度の強度があれば良く、特に限定されない。また、さらに前記成形物の表面に電気部品及び／又は電子部品に結線可能な配線を設ける方法であるが、単に配線を前記表面上に配置する方法、印刷技術を基にしたプリント配線による方法、真空蒸着法によりステンシルマスクを通してアルミ電気配線を前記表面上に設ける方法など種々にあるが、特に限定されるものではない。

尚、図3は本発明の多糖質配線基板における表面配線要部を示す概略透視図であるが、ここでは多糖質配線基板6の表面に表面配線1が配置されている構造のものを示しており、図4は本発明の多糖質配線基板における埋め込み配線要部を示す概略透視図であるが、この図では多糖質配線基板6の内部に埋め込み配線3が配置されている構造のものを示している。また、図5は本発明の多糖質配線基板における表面配線及び埋め込み配線要部を示す概略透視図であるが、ここでは多糖質配線基板6の表面に表面配線1が配置され、かつ多糖質配線基板6の内部に埋め込み配線3が配置されている構造のものを示しており、従来の前記配線基板を示す図2と比べて多層(二層)構造でなく単層(一層)構造であることに留意すべきである。この単層構造化により、従来の前記配線基板に比して、製造時の低コスト化が成されることとなる。さらに、図6は本発明の多糖質配線基板を皮膚装着した場合の表面配線及び埋め込み配線要部の概略断面図であるが、ここでは多糖質配線基板6は皮膚8の表面に対して粘着面7を介して皮膚装着されているものである。この粘着面7は、多糖質配線基板6における皮膚との装着面を装着前に水で濡らすことにより湿潤面とすることで得られるものであり、前記の水で濡らす方法は刷毛、霧吹き器等を使用しても良く、特に限定されない。ちなみに、前記の粘着面7は多糖質を水で湿潤することにより、水溶性である多糖質が溶融して粘着性を有することに起因するものであり、本発

10

20

30

40

50

明の種々の多糖質配線基板のいずれにおいても同様である。

【0023】

本発明において、多糖質配線基板の応用例として、図7には本発明におけるダイオード及びコンデンサを搭載した多糖質配線基板の配線要部を示す概略透視図を図示し、また図8には本発明におけるダイオード及びコンデンサを搭載した多糖質配線基板の配線要部の概略断面図を図示するが、ここでは多糖質配線基板6の表面において、表面配線1、並びにそれと結線したダイオード9及びコンデンサ10が配置されている構造のものが示されている。さらに図9には本発明における多糖質からなる絶縁体により封入された多糖質配線基板の配線要部の概略断面図を図示するが、ここでは図8で示した多糖質配線基板について、そこに配置された表面配線1、並びにそれと結線したダイオード9及びコンデンサ10が多糖質からなる絶縁体11によって封入されている構造のものが示されており、前記の表面配線1、並びにそれと結線したダイオード9及びコンデンサ10は多糖質からなる絶縁体11により保護され、配線回路基板としても安定に作動することとなる。ここで、多糖質からなる絶縁体11には、生物由来の安全かつ低コストの材料にて市販品の入手が容易であり、また多糖質水溶物の乾燥により固形化が容易かつ配線基板として使用する際の絶縁性及び強度を保持し得るという理由から、プルラン又はヒアルロン酸が好適に使用される。

10

【0024】

本発明において、皮膚装着可能な表面電極を有する多糖質配線基板には、多糖質からなる配線基板において、前記基板内部に配置された埋め込み配線の末端部が前記基板の表面に露呈された表面電極を有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記表面電極が露呈された側の基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着して前記表面電極が皮膚表面に接触するものが好適に使用される。尚、図10は本発明における表面電極を有する多糖質配線基板の配線要部を示す概略透視図であり、また図11は本発明の表面電極を有する多糖質配線基板を皮膚装着した場合の配線要部の概略断面図である。これらの図10及び図11では、多糖質配線基板6の内部に配置された埋め込み配線3の末端部が前記基板6の表面に露呈されて表面電極12となっている構造のものを示しており、また多糖質配線基板6は皮膚8の表面に対して粘着面7を介して皮膚装着され、表面電極12は皮膚8の表面と接触しているものである。この粘着面7は、多糖質配線基板6における皮膚との装着面を装着前に水で濡らすことにより湿潤面とすることで得られるものであり、前記の水で濡らす方法又は湿潤させる方法は刷毛、霧吹き器等を使用しても良く、特に限定されない。尚、前記の表面電極12の形状は皮膚表面と接触し易い形状であれば良く、特に限定されるものではなく、またその表面電極の材質は主に金属であるが、電極として作用するものであれば例えばアルミ、チタン、鉄、ステンレス、金、白金、銀などが好適に使用され、特に限定されない。

20

30

【0025】

本発明において、皮膚装着可能な微細針電極を有する多糖質配線基板においては、多糖質からなる配線基板において、前記基板内部に配置された埋め込み配線の末端部と結線され、前記基板の表面に露呈された微細針電極を有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記微細針電極が露呈された側の基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着して前記微細針電極が皮膚表面に挿入するものが好適である。尚、図12は本発明における微細針電極を有する多糖質配線基板の配線要部を示す概略透視図であり、また図13は本発明の微細針電極を有する多糖質配線基板を皮膚装着した場合の配線要部の概略断面図である。これらの図12及び図13では、多糖質配線基板6の内部に配置された埋め込み配線3の末端部が前記基板6の表面に露呈されて微細針電極13となっている構造のものを示しており、また多糖質配線基板6は皮膚8の表面に対して粘着面7を介して皮膚装着され、微細針電極13は皮膚8の表面に挿入しているものである。この粘着面7は、多糖質配線基板6における皮膚との装着面を装着前に水で濡らすことにより湿潤面とすることで得られるものであり、前記の水で濡らす方法又は湿潤させる方法は刷毛、霧吹き器等を使用しても良く、特に限定され

40

50

ない。尚、前記の微細針電極 13 の形状は皮膚表面に挿入し易い形状であれば良く、特に限定されるものではなく、またその微細針電極の材質は主に金属であるが、電極として作用するものであれば例えばアルミ、チタン、鉄、ステンレス、金、白金、銀などが好適に使用され、特に限定されない。

#### 【0026】

本発明において、皮膚装着可能なスピーカを搭載する多糖質配線基板においては、多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された磁気コイル配線、及び前記磁気コイル配線内に配置された磁性体を有する構造であり、かつ前記磁気コイル配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記磁性体が配置された基板表面と反対側の基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着し、前記磁気コイル配線に通電して前記磁性体を振動させることによりスピーカとして皮膚内に音声信号を伝導するものが好適に使用され得る。尚、図14は本発明における皮膚装着可能なスピーカを搭載する多糖質配線基板の配線要部を示す概略図であり、また図15は本発明の皮膚装着可能なスピーカを搭載する多糖質配線基板を皮膚装着した場合の配線要部の概略断面図である。図14及び図15では、多糖質配線基板6の表面に磁気コイル配線14及び前記磁気コイル配線14内に配置された磁性体15を有する構造のものが示されており、また多糖質配線基板6は皮膚8の表面に対して粘着面7を介して皮膚装着され、前記磁気コイル配線14に通電して前記磁性体15を振動させることによりスピーカとして皮膚内に音声信号を伝導するものである。この粘着面7は、多糖質配線基板6における皮膚との装着面を装着前に水で濡らすことにより湿潤面とすることで得られるものであり、前記の水で濡らす方法は刷毛、霧吹き器等を使用しても良く、特に限定されない。尚、前記の磁気コイル配線14及び磁性体15の形状、並びに構造はスピーカとしての機能を好適に発揮するものであれば良く、特に限定されるものではない。また、前記の多糖質配線基板6は皮膚8の表面に対して粘着面7を介して皮膚装着する際、音声信号を効率よく皮膚及び骨に伝導するためには隙間なく皮膚装着されることが好ましい。

10

20

#### 【0027】

本発明において、皮膚装着可能な発光ダイオードを搭載する多糖質配線基板には、多糖質からなる配線基板において、前記基板表面に配置された表面配線及び/又は前記基板内部に配置された埋め込み配線と結線され、前記基板の表面に配置された発光ダイオード及び/又は前記基板内部に埋め込み配置された発光ダイオードを有する構造であり、かつ前記配線が電気部品及び/又は電子部品に結線可能な配線であり、さらに前記基板表面を湿潤させることにより前記基板が皮膚に粘着し、前記基板の表面に配置された発光ダイオード及び/又は前記基板内部に埋め込み配置された発光ダイオードにより皮膚表面を照光するものが好適に使用される。尚、図16は本発明における皮膚装着可能な発光ダイオードを搭載する多糖質配線基板の基板要部を示す概略透視図であり、図17は本発明の皮膚装着可能な発光ダイオードを搭載する多糖質配線基板を皮膚装着した場合の配線要部の概略断面図である。これらの図16及び図17では、多糖質配線基板6の基板表面に配置された発光ダイオード16及びその基板内部に埋め込み配置された発光ダイオード17を有する構造のものを示しており、また多糖質配線基板6は皮膚8の表面に対して粘着面7を介して皮膚装着され、前記の発光ダイオード16及び17からの光照射については、発光ダイオードからの照射光の進行方向を示す矢印18により図示されているように、皮膚8の表面を光照射し、さらには皮膚8の内部にまで光が届いているものである。また、この粘着面7は多糖質配線基板6における皮膚との装着面を装着前に水で濡らすことにより湿潤面とすることで得られるものであり、前記の水で濡らす方法は刷毛、霧吹き器等を使用しても良く、特に限定されない。尚、前記の発光ダイオード16及び17の形状、構造等は基板表面に効率的に配置され、効率よく光照射するものであれば良く、特に形状及び構造等は限定されるものではない。ちなみに、図16及び図17についてはともに図の煩雑化を避けるべく、前記の発光ダイオード16及び17の結線配線は省略してあることに留意すべきである。

30

40

#### 【0028】

50

本発明について、以下に実施例をあげて具体的説明を行うが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。

【実施例 1】

【0029】

表面配線を有したプルラン配線基板の作製及びその絶縁性試験

疎水性を有するステンレス製モールド（内側凹部が縦長さ 0.3 cm、横長さ 1 cm、幅 3 cm の直方体形状であり、上面は開放されているキャストモールド）内に原料である 60 重量% のプルラン水溶物を充填した後、このモールドを 60 に加熱（約 30 分間）することによりモールド内に充填されたプルラン水溶物を乾燥固形化して成形を行い、図 3 に示した様な直方体形状のプルラン基板を作製した。次に、本プルラン基板の上面において、電気部品及び / 又は電子部品に結線可能な電気配線を設けるべく、真空蒸着法により配線形状の隙間をもつステンシルマスクを通して 1 本のアルミ電気配線（厚さ 0.005 mm、幅 0.1 mm、長さ 3 cm）を図 3 に示した様に所定の位置に設け、プルラン配線基板を作製した。尚、前記モールド内からの本成形物の取り出しについては、前記モールド内で成形物が乾燥により若干縮小し、またモールド内側凹部壁は疎水性を有するので、成形物は前記モールドから自然に離形することとなり、さらに、本成形物は、配線基板として使用に適した程度の強度を保持しており、これらのことは以下の実施例においても同様であった。また、本実施例において本成形物は直方体形状をなすが、その構成要件である 3 辺を縦長さ、横長さ、幅と呼ぶこととし、従って本成形物の縦長さ及び横長さは、図 3 において最手前にある長方形の縦長さ及び横長さを意味し、本成形物の幅とは前記長方形及びこれと向い合う長方形との距離を表す辺を意味することとなる。それ故に、本成形物の形状はそのままモールド内側凹部の形状と同様になるため、モールド内側凹部についても前記の縦長さ、横長さ、幅の 3 辺を用いて大きさを表すこととし、以下の実施例においても成形物の形状及びモールド内側凹部の形状を表す 3 辺について上述と同様に呼ぶとすることに留意する必要がある。次に、プルラン配線基板について絶縁性試験を行うべく、上述の製作方法において独立した 2 本のアルミ電気配線（厚さ 0.005 mm、幅 0.1 mm、長さ 3 cm）を設ける、とした以外は上述の製作方法と同様にして絶縁性試験用プルラン配線基板を作製し、前記 2 本の電気配線間の電気抵抗を測定したところ、抵抗が 2 M 以上の絶縁性を有することを確認した。

【実施例 2】

【0030】

表面配線を有したカルボキシメチルセルロース配線基板の作製及びその絶縁性試験

実施例 1 において、原料に 50 重量% のカルボキシメチルセルロース水溶物を使用し、原料充填後のモールド内容物の乾燥固形化を湿度 5% の乾燥大気中に静置（約 60 分間）することによる、とした以外は実施例 1 と同様にして、図 3 に示した様な直方体形状のカルボキシメチルセルロース基板を作製した。次に、カルボキシメチルセルロース配線基板について絶縁性試験を行うべく、上述の製作方法において独立した 2 本のアルミ電気配線（厚さ 0.005 mm、幅 0.1 mm、長さ 3 cm）を設ける、とした以外は上述の製作方法と同様にして絶縁性試験用カルボキシメチルセルロース配線基板を作製し、前記 2 本の電気配線間の電気抵抗を測定したところ、抵抗が 2 M 以上の絶縁性を有することを確認した。

【実施例 3】

【0031】

埋め込み配線を有したヒアルロン酸配線基板の作製及びその絶縁性試験

電気部品及び / 又は電子部品に結線可能な銅配線（厚さ 0.05 mm、幅 0.3 mm、長さ 3 cm）について、疎水性を有するステンレス製モールド（内側凹部が縦長さ 0.3 cm、横長さ 1 cm、幅 3 cm の直方体形状であり、上面は開放されているキャストモールド）内に図 7 で図示したように所定の空間配置を行った。次に、このモールド内に原料である 50 重量% のヒアルロン酸水溶物を充填した後、このモールドを 50 に加熱（約 50 分間）することによりモールド内に充填されたヒアルロン酸水溶物を乾燥固形

化して成形を行い、図4に示した様な直方体形状のヒアルロン酸配線基板を作製した。次に、ヒアルロン酸配線基板について絶縁性試験を行うべく、上述の製作方法において独立した2本の銅電気配線(厚さ0.05mm、幅0.3mm、長さ3cm)を設ける、とした以外は上述の製作方法と同様にして絶縁性試験用ヒアルロン酸配線基板を作製し、前記2本の電気配線間の電気抵抗を測定したところ、抵抗が2M以上の絶縁性を有することを確認した。

【実施例4】

【0032】

埋め込み配線を有したデンブンプ配線基板の作製及びその絶縁性試験

実施例3において、原料に40重量%のデンブンプ水溶物を使用し、原料充填後のモールド内容物の乾燥固形化を湿度5%の乾燥大気中に静置(約70分間)することによる、とした以外は実施例3と同様にして、図4に示した様な直方体形状のデンブンプ配線基板を作製した。次に、デンブンプ配線基板について絶縁性試験を行うべく、上述の製作方法において独立した2本の銅電気配線(厚さ0.05mm、幅0.3mm、長さ3cm)を設ける、とした以外は上述の製作方法と同様にして絶縁性試験用デンブンプ配線基板を作製し、前記2本の電気配線間の電気抵抗を測定したところ、抵抗が2M以上の絶縁性を有することを確認した。

10

【実施例5】

【0033】

表面配線及び埋め込み配線を有したプルラン配線基板の作製及びその皮膚装着試験

始めに埋め込み配線を有した配線基板を作製するべく、電気部品及び/又は電子部品に結線可能な銅配線(厚さ0.05mm、幅0.3mm、長さ3cm)について、疎水性を有するステンレス製モールド(内側凹部が縦長さ1cm、横長さ2cm、幅3cmの直方体形状であり、上面は開放されているキャストモールド)内に図5で図示したように所定の空間配置を行った。次に、このモールド内に原料である60重量%のプルラン水溶物を充填した後、このモールドを60に加熱(約30分間)することによりモールド内に充填されたプルラン水溶物を乾燥固形化して成形を行い、図5に示した様な埋め込み配線を有した、直方体形状のプルラン配線基板を作製した。次に、本プルラン基板の上面において、電気部品及び/又は電子部品に結線可能な電気配線を設けるべく、真空蒸着法により配線形状の隙間をもつステンシルマスクを通して1本のアルミ電気配線(厚さ0.005mm、幅0.3mm、長さ3cm)を図5に示した様に所定の位置に設け、表面配線及び埋め込み配線を有したプルラン配線基板を作製した。次に、本プルラン配線基板において、表面配線の配置面の裏側面について刷毛を用いて水で湿潤させることにより、その裏側面を粘着面として皮膚装着試験を行ったところ、粘着面の接着作用により本プルラン配線基板は図6に示した様に皮膚に密着することを確認した。

20

30

【実施例6】

【0034】

コンデンサ及びダイオードを有したプルラン配線基板の作製及びその機能確認試験

疎水性を有するステンレス製モールド(内側凹部が縦長さ1cm、横長さ2cm、幅3cmの直方体形状であり、上面は開放されているキャストモールド)内に原料である40重量%のプルラン水溶物を充填した後、このモールドを70に加熱(約30分間)することによりモールド内に充填されたプルラン水溶物を乾燥固形化して成形を行い、図7及び図8に示した様な直方体形状のプルラン基板を作製した。次に、本プルラン基板の上面において、電気部品及び/又は電子部品に結線可能な電気配線を設けるべく、真空蒸着法によりステンシルマスクを通してアルミ電気配線(厚さ0.005mm、幅0.3mm、長さ3cm)を図7及び図8に示した様に所定の位置に設けた後、1μFのコンデンサ及び小型ダイオードを所定の位置に結線させ、コンデンサ及びダイオードを有したプルラン配線基板を作製した。次に、前記の配線に電気を通したところ、前記のコンデンサ及びダイオードが正常に機能を発揮することを確認した。

40

【実施例7】

50

## 【0035】

プルランからなる絶縁体により封入された、コンデンサ及びダイオードを有したプルラン配線基板の作製

実施例6で作製したコンデンサ及びダイオードを有したプルラン配線基板について、その配線基板表面を図9に示した様にプルランからなる絶縁体により封入するべく、流動性の低い50重量%のプルラン水溶物を用いて前記配線基板の表面をディップ法により封入し、このプルラン水溶物の乾燥固形化を湿度5%の乾燥大気中に静置(約60分間)することにより行い、図9に示した様なプルランからなる絶縁体により封入された、コンデンサ及びダイオードを有したプルラン配線基板を作製した。尚、本プルラン配線基板については、プルランからなる絶縁体により封入された部分も使用に適した程度の保護強度を保持した。

10

## 【実施例8】

## 【0036】

表面電極を有したプルラン配線基板の作製及びその皮膚装着試験

電気部品及び/又は電子部品に結線可能なチタン配線(厚さ0.5mm、幅3mm、長さ1cm)について、疎水性を有するステンレス製モールド(内側凹部が縦長さ0.3cm、横長さ1cm、幅1.5cmの直方体形状であり、上面は開放されているキャストイングモールド)内に図10で図示したように所定の空間配置を行った。この時、埋め込み配線(チタン線)は成形物であるプルラン配線基板の表面に適宜露呈するように空間配置することが肝要である。次に、このモールド内に原料である60重量%のプルラン水溶物を充填した後、このモールドを60℃に加熱(約30分間)することによりモールド内に充填されたプルラン水溶物を乾燥固形化して成形を行い、図10に示した様な表面電極を有した直方体形状のプルラン配線基板を作製した。次に、本プルラン配線基板において、前記表面電極が露呈された側の基板表面について(表面電極の表面を除く)刷毛を用いて水で湿潤させることにより、その湿潤面を粘着面として皮膚装着試験を行ったところ、粘着面の接着作用により本プルラン配線基板及び表面電極は図11に示した様に皮膚に密着することを確認した。

20

## 【実施例9】

## 【0037】

微細針電極を有したヒアルロン酸配線基板の作製及びその皮膚装着試験

電気部品及び/又は電子部品に結線可能なチタン配線(厚さ0.5mm、幅3mm、長さ1cm)及びその配線に結線した微細針(底面が縦長さ及び横長さともに1mm、高さ2mmの四角錐形状のチタン製微細針)について、疎水性を有するステンレス製モールド(内側凹部が縦長さ0.3cm、横長さ1cm、厚さ1.5cmの直方体形状であり、上面は開放されているキャストイングモールド)内に図12で図示したように所定の空間配置を行った。この時、微細針は成形物であるプルラン配線基板の表面に適宜露呈するように空間配置することが肝要である。次に、このモールド内に原料である50重量%のヒアルロン酸水溶物を充填した後、このモールドを湿度5%の乾燥大気中に静置(約60分間)することによりモールド内に充填されたヒアルロン酸水溶物を乾燥固形化して成形を行い、図12に示した様な微細針電極を有した直方体形状のプルラン配線基板を作製した。次に、本ヒアルロン酸配線基板において、前記微細針電極が露呈された側の基板表面について(微細針電極の表面を除く)刷毛を用いて水で湿潤させることにより、その湿潤面を粘着面として皮膚装着試験を行ったところ、図13に示した様に、粘着面の接着作用により本ヒアルロン酸配線基板は皮膚に密着し、さらに微細針電極は皮膚表面内に挿入されることを確認した。

30

40

## 【実施例10】

## 【0038】

スピーカを搭載したプルラン配線基板の作製及びその皮膚装着試験

疎水性を有するステンレス製モールド(内側凹部が縦長さ0.3mm、横長さ1cm、幅1cmの直方体形状であり、上面は開放されているキャストイングモールド)内に原料

50

である60重量%のプルラン水溶物を充填した後、このモールドを60℃に加熱(約30分間)することによりモールド内に充填されたプルラン水溶物を乾燥固形化して成形を行い、図14に示した様な直方体形状のプルラン基板を作製した。その後、本プルラン基板の上面において、電気部品及び/又は電子部品に結線可能な電気配線を設けるべく、真空蒸着法により配線形状の隙間をもつステンシルマスクを通して円形コイル状のアルミ電気配線(円形部の直径0.5cm、直線部の長さ0.25cm、幅0.5mm、厚さ0.005mm)を図14に示した様に所定の位置に設け、プルラン配線基板を作製した。また、本プルラン基板の上面において、前記の磁気コイル配線内に磁性体(直径0.2cm、厚さ0.1cm)を図14に示した様に所定の位置に配置することにより、スピーカを搭載したプルラン配線基板を作製した。次に、本プルラン配線基板において、前記磁性体が配置された基板表面と反対側の基板表面について刷毛を用いて水で湿潤させることにより、その湿潤面を粘着面として手の甲の部位に対して皮膚装着試験を行ったところ、粘着面の接着作用により本プルラン配線基板及び表面電極は図15に示した様に皮膚に密着することを確認した。さらに、その密着状態において、前記磁気コイル配線に音声信号となる電気を通したところ、前記磁性体が振動することにより音声信号が手の甲の部位における皮膚内に伝導されることを確認した。

【実施例11】

【0039】

発光ダイオードを搭載したプルラン配線基板の作製及びその皮膚装着試験

発光ダイオード、並びにそれと結線する銅配線(厚さ0.5mm、幅1mm、長さ1cm)について、疎水性を有するステンレス製モールド(内側凹部が縦長さ0.5cm、横長さ1cm、幅1cmの直方体形状であり、上面は開放されているキャストモールド)内に図16及び図17で図示したように所定の空間配置を行った。但し、図16及び図17では図の煩雑化を避けるべく、発光ダイオードに結線する配線はすべて省略してある。次に、このモールド内に原料である50重量%のプルラン水溶物を充填した後、このモールドを60℃に加熱(約30分間)することによりモールド内に充填されたプルラン水溶物を乾燥固形化して成形を行い、図16に示した様な埋め込み配置された発光ダイオードを有した直方体形状のプルラン配線基板を作製した。次に、その配線基板上面において、電気部品及び/又は電子部品に結線可能な電気配線を設けるべく、真空蒸着法により配線形状の隙間をもつステンシルマスクを通してアルミ電気配線(厚さ0.005mm、幅0.1mm、長さ1cm)及びそれと結線する発光ダイオードを所定の位置に設け、図16に示した様な埋め込み配置及び表面配置された発光ダイオードを有した直方体形状のプルラン配線基板を作製した。次に、本プルラン配線基板において、前記基板下面について刷毛を用いて水で湿潤させることにより、その湿潤面を粘着面として皮膚装着試験を行ったところ、粘着面の接着作用により本プルラン配線基板は図17に示した様に皮膚に密着することを確認した。さらに、その密着状態において、前記の銅及びアルミの結線配線に電気を通したところ、埋め込み配置及び表面配置された発光ダイオードより各々光照射して皮膚表面を照光することを確認した。

【産業上の利用可能性】

【0040】

本発明の多糖質配線基板及びその製造方法は、前述の通り様々な特徴的効果を有するが、これらの効果を活かして配線基板技術分野、電極の皮膚装着技術分野、骨伝導スピーカの技術分野、発光ダイオードの応用技術分野等において実用的に利用され得る。また、本発明の多糖質配線基板及びその製造方法は量産実施が可能なものであり、産業上利用できるものである。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】 従来の配線基板における表面配線要部を示す概略透視図である。

【図2】 従来の配線基板における表面配線及び埋め込み配線要部を示す概略透視図である。

10

20

30

40

50

【図 3】 本発明の多糖質配線基板における表面配線要部を示す概略透視図である。

【図 4】 本発明の多糖質配線基板における埋め込み配線要部を示す概略透視図である。

【図 5】 本発明の多糖質配線基板における表面配線及び埋め込み配線要部を示す概略透視図である。

【図 6】 本発明の多糖質配線基板を皮膚装着した場合の表面配線及び埋め込み配線要部の概略断面図である。

【図 7】 本発明におけるダイオード及びコンデンサを搭載した多糖質配線基板の配線要部を示す概略透視図である。

【図 8】 本発明におけるダイオード及びコンデンサを搭載した多糖質配線基板の配線要部の概略断面図である。

【図 9】 本発明における多糖質からなる絶縁体により封入された多糖質配線基板の配線要部の概略断面図である。

【図 10】 本発明における表面電極を有する多糖質配線基板の配線要部を示す概略透視図である。

【図 11】 本発明の表面電極を有する多糖質配線基板を皮膚装着した場合の配線要部の概略断面図である。

【図 12】 本発明における微細針電極を有する多糖質配線基板の配線要部を示す概略透視図である。

【図 13】 本発明の微細針電極を有する多糖質配線基板を皮膚装着した場合の配線要部の概略断面図である。

【図 14】 本発明における皮膚装着可能なスピーカを搭載する多糖質配線基板の配線要部を示す概略透視図である。

【図 15】 本発明の皮膚装着可能なスピーカを搭載する多糖質配線基板を皮膚装着した場合の配線要部の概略断面図である。

【図 16】 本発明における皮膚装着可能な発光ダイオードを搭載する多糖質配線基板の基板要部を示す概略透視図である。

【図 17】 本発明の皮膚装着可能な発光ダイオードを搭載する多糖質配線基板を皮膚装着した場合の配線要部の概略断面図である。

【符号の説明】

【0042】

- 1 表面配線
- 2 配線基板
- 3 埋め込み配線
- 4 上層配線基板
- 5 下層配線基板
- 6 多糖質配線基板
- 7 粘着面
- 8 皮膚
- 9 ダイオード
- 10 コンデンサ
- 11 多糖質からなる絶縁体
- 12 表面電極
- 13 微細針電極
- 14 磁気コイル配線
- 15 磁性体
- 16 基板表面に配置された発光ダイオード
- 17 基板内部に埋め込み配置された発光ダイオード
- 18 発光ダイオードからの照射光の進行方向を示す矢印

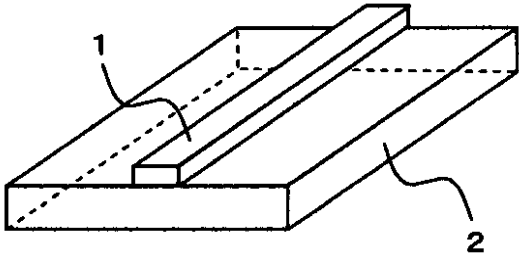
10

20

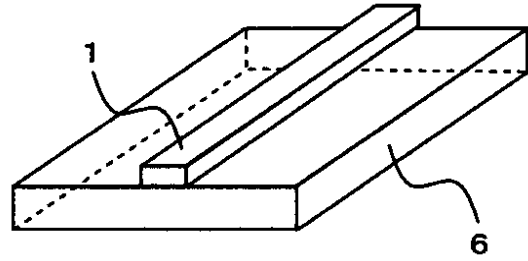
30

40

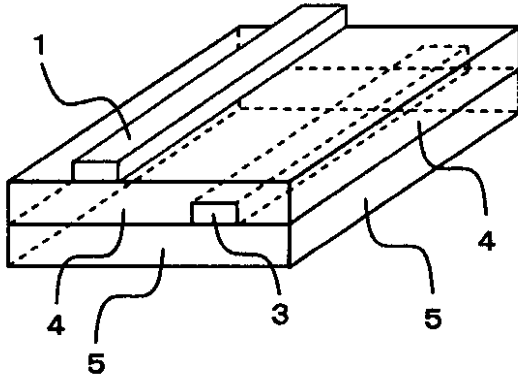
【 図 1 】



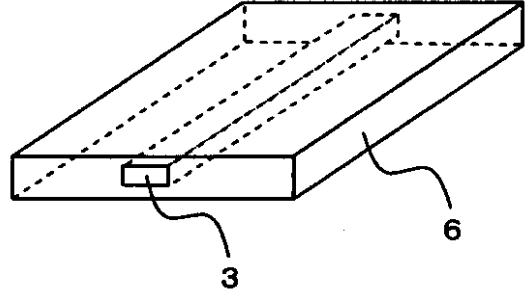
【 図 3 】



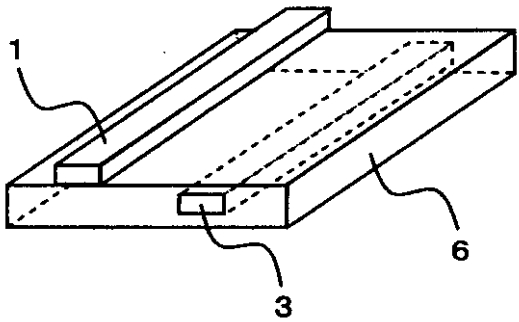
【 図 2 】



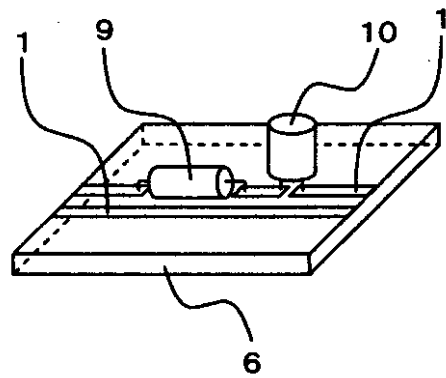
【 図 4 】



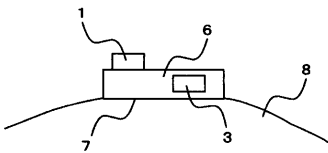
【 図 5 】



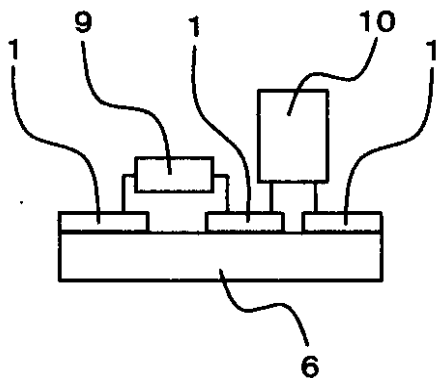
【 図 7 】



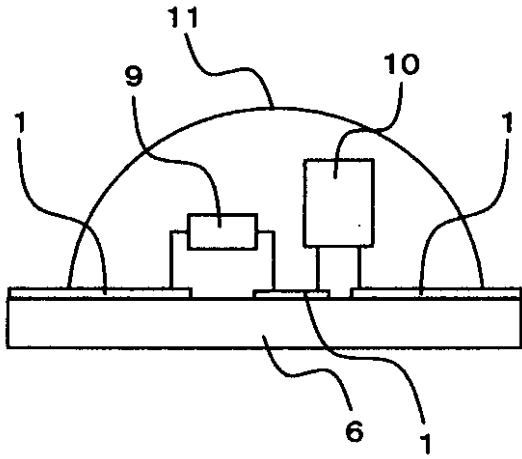
【 図 6 】



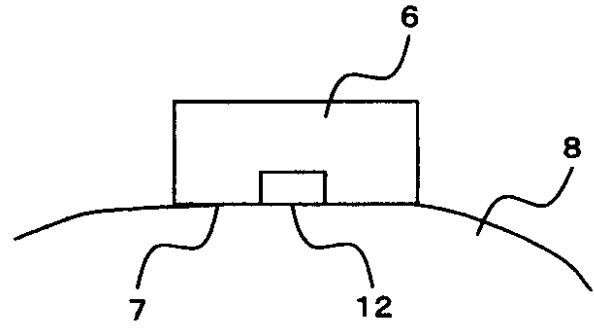
【 図 8 】



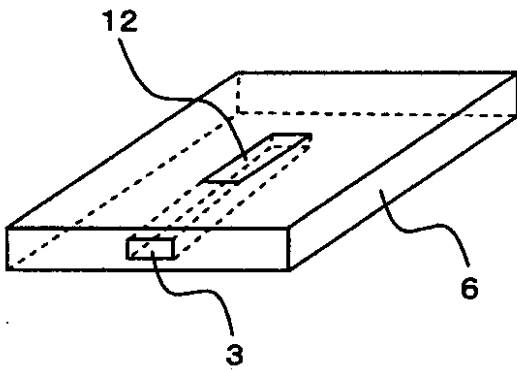
【図9】



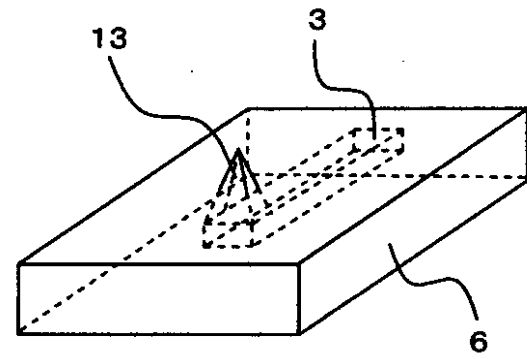
【図11】



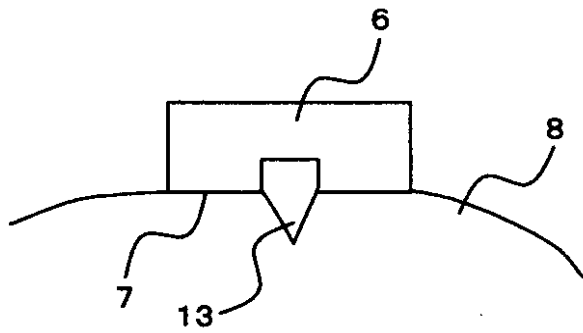
【図10】



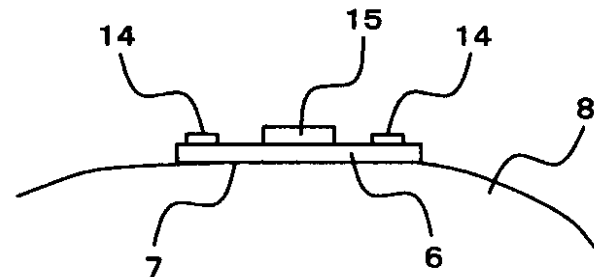
【図12】



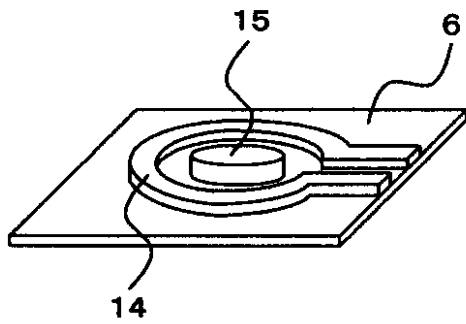
【図13】



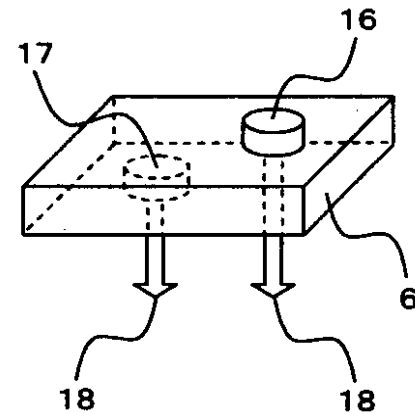
【図15】



【図14】



【図16】



【 図 17 】

