

(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2012-139306

(P2012-139306A)

(43) 公開日 平成24年7月26日(2012.7.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 L 15/00 (2006.01)</b>	A 6 1 L 15/00	4 C 0 8 1
<b>A 6 1 B 5/0408 (2006.01)</b>	A 6 1 B 5/04 3 0 0 V	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-293125 (P2010-293125)	(71) 出願人	503360115 独立行政法人科学技術振興機構 埼玉県川口市本町四丁目1番8号
(22) 出願日	平成22年12月28日(2010.12.28)	(71) 出願人	592216384 兵庫県 兵庫県神戸市中央区下山手通5丁目10番1号
		(74) 代理人	100127203 弁理士 奈良 泰宏
		(72) 発明者	濱田 浩幸 兵庫県姫路市書写2167 兵庫県立大学 大学院工学研究科内
		(72) 発明者	樋口 行平 兵庫県姫路市書写2167 兵庫県立大学 大学院工学研究科内

最終頁に続く

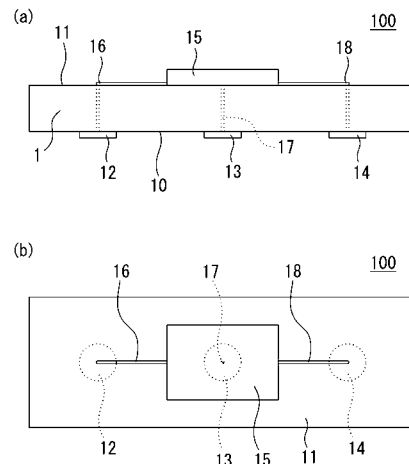
(54) 【発明の名称】 生体適合性ポリマー基板

(57) 【要約】

【課題】生体適合性を有していながらも、皮膚など様々な被貼付物に貼付することが可能なポリマー基板を得る。

【解決手段】生体適合性ポリマー基板100は、一方側の面10と他方側の面11とを有した基体1と、一方側の面10表面に設けられている電極12、13、14と、他方側の面11の表面に設けられているデータ取得用モジュール(検出部)15とを備えているものである。基体1は、一方側の面10から他方側の面11にかけての厚さ方向に硬さが傾斜変化しているものである。一方側の面10は、DSDTとTTCとを60程度~80程度の範囲の温度環境下において、100:2~73:1の範囲のうちいずれかの値の比率で重合させてなるPDMSによって形成されている。他方側の面11は、一方側の面10よりも硬いPDMSによって形成されている。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

生体データの検出に用いる検出部を有した生体適合性ポリマー基板であって、

前記生体適合性ポリマー基板の一方側の面が、ジメチルビニル末端ジメチルシロキサンとテトラメチルテトラビニルシクロテトラシロキサンとを、100：2～73：1の比率で重合させてなるものであり、

前記生体適合性ポリマー基板の他方側の面が、ジメチルビニル末端ジメチルシロキサンとテトラメチルテトラビニルシクロテトラシロキサンとを、10：1～9：2の比率で重合させてなるものであり、

前記検出部に接続されている電極を前記一方側の面又は前記一方側の面の内側に有して  
おり、

前記一方側の面から前記他方側の面方向に硬さが傾斜変化しているものであることを特徴とする生体適合性ポリマー基板。

## 【請求項 2】

前記電極に接続されている配線が、前記一方側の面の内側に埋設されていることを特徴とする請求項 1 に記載の生体適合性ポリマー基板。

## 【請求項 3】

前記電極に接続されている配線が、前記他方側の面の内側に埋設されていることを特徴とする請求項 1 に記載の生体適合性ポリマー基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、被貼付物に貼付することが可能な生体適合性ポリマー基板に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、下記特許文献 1 に開示されているように、被接触物に接触することが意図されたポリマー組成物を含む製品が公知となっている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 47764 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

近年では、例えば、生体データを取得するために、皮膚などの被貼付物に貼付可能な生体適合性を有したポリマー基板が望まれる場合があるが、上記特許文献 1 のポリマー組成物は、生体適合性を有しているものの、被貼付物に貼付して使用することができるものではない（上記特許文献 1 の段落 0048、0049 参照）。

## 【0005】

そこで、本発明の目的は、生体適合性を有していながらも、皮膚など様々な被貼付物に貼付することが可能なポリマー基板を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

(1) 本発明は、生体データの検出に用いる検出部を有した生体適合性ポリマー基板であって、前記生体適合性ポリマー基板の一方側の面が、ジメチルビニル末端ジメチルシロキサン（以下、DSDT（Dimethyl siloxane, Dimethylvinyl-terminated）と表現することがある。）とテトラメチルテトラビニルシクロテトラシロキサン（以下、TTC（Tetramethyl tetra vinyl

10

20

30

40

50

cyclotetrasiloxane)と表現することがある。)とを、100:2~73:1の比率で重合させてなるものであり、前記生体適合性ポリマー基板の他方側の面が、ジメチルビニル末端ジメチルシロキサンとテトラメチルテトラビニルシクロテトラシロキサンとを、10:1~9:2の比率で重合させてなるものであり、前記検出部に接続されている電極を前記一方側の面又は前記一方側の面の内側に有しており、前記一方側の面から前記他方側の面方向に硬さが傾斜変化しているものである。なお、この傾斜変化には、前記一方側の面と前記他方側の面との間で、(i)一部だけ傾斜変化している場合、(ii)数箇所において段階的に傾斜変化している場合、又は、(iii)連続的に傾斜変化している場合、が含まれる。

#### 【0007】

上記(1)の構成によれば、前記一方側の面は、生体適合性を有したものであるとともに粘性を有しているので、皮膚などに長時間貼り付けたまま、生体データを検出することが可能である。また、前記一方側の面から厚さ方向に途中まで適度な柔軟性があるので、皮膚などに長時間貼り付けてもストレスを最小限に抑えることができる。逆に、他方側の面は一方側の面よりも硬いが可撓性を有しているので、生体適合性ポリマー基板自体の保護部材としてだけでなく、曲部への貼付にも対応できるようになっている。また、前記検出部に接続されている電極を前記一方側の面の内側に有している場合には、皮膚などを電極が圧迫するのを防止できるので、長時間貼り付けてもストレスを最小限に抑えることができる。また、ジメチルビニル末端ジメチルシロキサンと、テトラメチルテトラビニルシクロテトラシロキサンとを、100:2の比率で含むようにして一方側の面を形成した場合には、本発明のポリマー基板は、皮膚などへの貼付と剥離とを何回も繰り返すことができる。

#### 【0008】

(2) 上記(1)のポリマー基板においては、前記電極に接続されている配線が、前記一方側の面の内側に埋設されていることが好ましい。

#### 【0009】

(3) 上記(1)のポリマー基板においては、前記電極に接続されている配線が、前記他方側の面の内側に埋設されていることが好ましい。

#### 【0010】

上記(2)又は(3)の構成によれば、配線を保護することができるとともに、生体適合性ポリマー基板をより小型化することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0011】

【図1】本発明の第1実施形態に係る生体適合性ポリマー基板を示した概略図であって、(a)が側面図、(b)が上視図である。

【図2】本発明の第2実施形態に係る生体適合性ポリマー基板を示した側面概略図である。

【図3】本発明の実施例1及び比較例9に係るポリマー組成物のスチロールへの貼り付き性の実験結果を示すグラフである。

【図4】本発明の実施例1及び比較例9に係るポリマー組成物の人の皮膚への貼り付き性の実験結果を示すグラフである。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0012】

##### <第1実施形態>

以下、図1を用いて、本発明の第1実施形態に係る生体適合性ポリマー基板について説明する。

#### 【0013】

生体適合性ポリマー基板100は、一方側の面10と他方側の面11とを有した基体1と、一方側の面10表面に設けられている電極12、13、14と、他方側の面11の表面に設けられているデータ取得用モジュール(検出部)15と、を備えているものである

10

20

30

40

50

。

【0014】

基体1は、一方側の面10から他方側の面11方向に硬さが段階的に傾斜変化しているものである。

【0015】

一方側の面10は、DSDTとTTCとを60程度～80程度の範囲の温度環境下において、100：2～73：1の範囲のうちいずれかの値の比率で重合させてなるPDMSによって形成されている。このPDMSは、生体適合性を有しているものでもある。また、他方側の面11は、DSDTとTTCとを60程度～80程度の範囲の温度環境下において、10：1～9：2の範囲のうちいずれかの値の比率で重合させてなるPDMSからなるものである。なお、他方側の面11は一方側の面10よりも硬いものである。

10

【0016】

電極12、13、14は、被対象物からデータを取得するための部位であり、順に、配線16、17、18を介して、データ取得用モジュール15に接続されている。なお、配線16、18の一部及び配線17は、基体1に埋設されており、保護されている。

【0017】

データ取得用モジュール15は、電極12、13、14及び配線16、17、18を介して得た生体データなどを記憶する記憶部と、外部と前記記憶部における生体データなどを送受信可能に接続することができる送受信部（図示せず）とを有した基板である。

20

【0018】

次に、生体適合性ポリマー基板100の製造方法の一例について説明する。まず、生体適合性ポリマー基板100の底部及び側部の形状を内部に有した鋳型（図示せず）の底部の所定箇所に、配線16、17、18のそれぞれを介してデータ取得用モジュール15に接続されている電極12、13、14を載置する。次に、一方側の面10を形成するために、DSDTとTTCとを100：2の比率で混合した第1の液体（重合前のもの）を、鋳型の途中の高さまで流し込み、60程度～80程度の範囲の温度環境下におく。続いて、第1の液体の重合が終了してPDMSが形成されてしまう前に、DSDTとTTCとを100：5の比率で混合した第2の液体（重合前のもの）を、鋳型の途中の高さまで流し込み、60程度～80程度の範囲の温度環境下におく。続いて、第2の液体の重合が終了してPDMSが形成されてしまう前に、DSDTとTTCとを100：8の比率で混合した第3の液体（重合前のもの）を、鋳型の途中の高さまで流し込み、60程度～80程度の範囲の温度環境下におく。続いて、他方側の面11を形成するために、第3の液体の重合が終了してPDMSが形成されてしまう前に、DSDTとTTCとを100：10の比率で混合した第4の液体（重合前のもの）を、データ取得用モジュール15の下方面の高さまで流し込むとともに、配線17が完全に埋没するように、且つ、配線16、18が図1に示した状態となるように位置を調整し、60程度～80程度の範囲の温度環境下において、第4の液体を重合させ、PDMSを形成する。これらの一連の工程により、生体適合性ポリマー基板100が完成する。

30

【0019】

次に、電極12、13、14側を人の皮膚に貼り付けた際の生体適合性ポリマー基板100の動作について説明する。まず、電極12、13、14において、人の皮膚から心筋由来電圧信号を検出し、順に、配線16、17、18を介して、データ取得用モジュール15に送信する。心筋由来電圧信号を受信したデータ取得用モジュール15は、記憶部において、心筋由来電圧信号を記憶する。記憶された生体データは、前記送受信部から外部のデータ蓄積部（図示せず）に送信され、該生体データが蓄積される。

40

【0020】

本実施形態によれば、一方側の面10は生体適合性を有したものであるとともに粘性を有しているので、皮膚などに長時間貼り付けたまま、生体データを検出することが可能である。また、一方側の面10は柔軟性があるので、皮膚などに長時間貼り付けてもストレ

50

スを最小限に抑えることができる。また、DSDTとTTCとを100：2の比率で混合して一方側の面10を形成した場合には、生体適合性ポリマー基板100は、皮膚などへの貼付と剥離とを何回も繰り返すことができる。

#### 【0021】

また、一方側の面10よりも硬い他方側の面11により、データ取得用モジュール15を生体適合性ポリマー基板100に固定しやすくなっている。また、他方側の面11は一方側の面10よりも硬いが可撓性を有しているため、生体適合性ポリマー基板100自体の保護部材としてだけでなく、曲部への貼付にも対応できるようになっている。このように、生体適合性ポリマー基板100は、柔軟な面から比較的硬いが可撓性を有した面までを厚さ方向に傾斜的に併せ持つものである。

10

#### 【0022】

##### < 第2実施形態 >

次に、図2を用いて、本発明の第2実施形態に係る生体適合性ポリマー基板について説明する。なお、本実施形態における符号22～28の部位は、順に、第1実施形態における符号12～18の部位と同様のものであるため、説明を省略することができる。

#### 【0023】

生体適合性ポリマー基板200は、一方側の面20と他方側の面21とを有した基体2を備えており、一方側の面20の内側に電極22、23、24及び配線26、28が埋設されている点、他方側の面21の内側にデータ取得用モジュール25が埋設されている点で、第1実施形態における生体適合性ポリマー基板100と異なっている。

20

#### 【0024】

次に、生体適合性ポリマー基板200の製造方法の一例について説明する。まず、一方側の面10を形成するために、生体適合性ポリマー基板200の底部及び側部の形状を内部に有した鋳型（図示せず）の底部に、DSDTとTTCとを100：2の比率で混合した第1の液体（重合前のもの）を、鋳型の途中の高さまで流し込み、60程度～80程度の範囲の温度環境下におく。次に、第1の液体の重合が終了してPDMSが形成されてしまう前に、配線16、17、18のそれぞれを介してデータ取得用モジュール15に接続されている電極12、13、14を載置し、DSDTとTTCとを100：5の比率で混合した第2の液体（重合前のもの）を、鋳型の途中の高さまで流し込み、60程度～80程度の範囲の温度環境下におく。続いて、第2の液体の重合が終了してPDMSが形成されてしまう前に、DSDTとTTCとを100：6の比率で混合した第3の液体（重合前のもの）を、鋳型の途中の高さまで流し込み、60程度～80程度の範囲の温度環境下におく。続いて、第3の液体の重合が終了してPDMSが形成されてしまう前に、DSDTとTTCとを100：8の比率で混合した第4の液体（重合前のもの）を、配線26、27、28が完全に埋没するように、データ取得用モジュール25の上方面の高さまで流し込み、60程度～80程度の範囲の温度環境下におく。続いて、第4の液体の重合が終了してPDMSが形成されてしまう前に、DSDTとTTCとを100：10の比率で混合した第5の液体（重合前のもの）を鋳型に流し込み、60程度～80程度の範囲の温度環境下におき、PDMSからなる他方側の面21を形成する。これらの一連の工程により、生体適合性ポリマー基板200が完成する。

30

40

#### 【0025】

本実施形態によれば、第1実施形態と同様の作用効果を奏することができる。また、基体2内にデータ取得用モジュール25及び配線26、28を埋設することで、データ取得用モジュール25及び配線26、28を保護することができる。また、基体2内に配線26、28を埋設しない場合（例えば、幅方向に配線が飛び出ているような場合）に比べて、生体適合性ポリマー基板200を小型化することができる。

#### 【0026】

また、人の皮膚などに貼り付けた場合の電極22、23、24による接触的なストレスをなくすことができる。すなわち、皮膚などを電極22、23、24が圧迫するのを防止できるので、長時間貼り付けてもストレスを最小限に抑えることができる。また、電極2

50

2、23、24分の貼り付け面積を減少させることも可能であるため、電極22、23、24を基体2に埋設しない場合に比べて、生体適合性ポリマー基板200をより小型化することが可能である。

【実施例1】

【0027】

次に、実施例を用いて、上記第1実施形態に係る一方側の面10を構成するポリマー組成物について説明する。

【0028】

下記表1の実施例1～4及び比較例1～8に示した体積比で、DSDTとTTCとを混合した後、80%の環境下で放置し、ポリマー組成物を生成することを試みた。その結果、比較例6～8についてはポリマー組成物を生成することができなかったが、実施例1～4及び比較例1～4については、ポリマー組成物を生成することができた。なお、実施例1～4及び比較例1～4の条件で生成されたポリマー組成物を、各条件につき数個ずつ作成し、該ポリマー組成物それぞれについて人の皮膚への貼り付き耐久性を調査した。該調査の結果を表1に示す。

10

【0029】

【表1】

	体積比		人の皮膚への 貼り付き 耐久性
	DSDT	TTC	
比較例1	100	10	0 (時間)
比較例2	100	8	12～24 (時間)
比較例3	100	6	12～24 (時間)
比較例4	100	4	約24 (時間)
実施例1	100	2	6 (日間)
実施例2	60	1	3 (日間)
実施例3	70	1	3 (日間)
実施例4	73	1	3 (日間)
比較例6	80	1	—
比較例7	90	1	—
比較例8	100	1	—

20

30

40

【0030】

表1から、生体適合性を有した実施例1～4に係るポリマー組成物は、直接、人の皮膚などに長期間貼り付けることが可能であることがわかった。実施例2～4に係るポリマー組成物に関しては、実施例1に係るポリマー組成物よりも粘着性は強いが、柔らかいため貼り付けた場所から移動してしまうことがあった。

【0031】

また、実施例1に係るポリマー組成物と比較例9に係る市販商品（ジョンソン・エンド・ジョンソン（株）製のBAND-AID（登録商標））とについて、スチロールの表面と人の皮膚とに貼ったり剥がしたりすることを繰り返して、貼り付き性の変化を調査した。スチロールの表面について行った調査の結果を図3のグラフに示し、人の皮膚について

50

行った調査の結果を図4のグラフに示す。なお、実施例1に係るポリマー組成物又は比較例9に係る市販商品を被対象物に貼って剥がしてという2つの作業を1サイクルと定義し、図3及び図4のx軸にサイクル数を示す。また、図3及び図4のy軸は、実施例1に係るポリマー組成物と比較例9に係る市販商品を剥がす際に必要な張力の値を示すものである。

#### 【0032】

図3及び図4のグラフから、実施例1に係るポリマー組成物の貼り付き性は、スチロールの表面について行った調査では、80回未満では異なるものの80回以上で比較例9に係る市販商品と同様のものとなった。また、実施例1に係るポリマー組成物の貼り付き性は、人の皮膚について行った調査では、40回未満では異なるものの40回以上で比較例9に係る市販商品と同様のものとなった。なお、実施例1に係るポリマー組成物の貼り付き性は、最初から200回まで上記サイクルを繰り返しても変化せず、安定したものであることがわかった。したがって、実施例1のポリマー組成物は、被貼付物への貼付と剥離とを何回も繰り返すことができることがわかった。すなわち、実施例1のポリマー組成物を何回も使用することができることから、実施例1のポリマー組成物は、被貼付物への貼付と剥離とが1回でできなくなってしまうものに比べて経済的である。

10

#### 【0033】

なお、実施例2～4に係るポリマー組成物については、スチロールの表面又は人の皮膚に貼り付くものの、剥がすと、該ポリマー組成物がスチロールの表面又は人の皮膚にいくらか残留するという状況になった。

20

#### 【0034】

##### <変形例>

なお、本発明は上記実施形態及び実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々の変形が可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。例えば、上記第1実施形態においては、DSDTとTTCとを100：2～73：1のいずれかの比率で混合した4種類の重合前の液体を用いて作成した、硬さが傾斜的に変化しているPDMSからなる基体を有した生体適合性ポリマー基板を一例として示したが、これに限られない。例えば、DSDTとTTCとを100：2～73：1のいずれかの比率で混合した2種類、3種類、又は、5種類以上の重合前の液体を用いて作成した、硬さが一部だけ又は段階的に傾斜変化しているPDMSからなる基体を有した生体適合性ポリマー基板としてもよい。若しくは、DSDTとTTCとの混合比率を経時的に徐々に変化させながら、連続的に積層形成したPDMSからなる基体を有している生体適合性ポリマー基板としてもよい。

30

#### 【0035】

また、上記第2実施形態においては、DSDTとTTCとを100：2～73：1のいずれかの比率で混合した5種類の重合前の液体を用いて作成した、硬さが傾斜的に変化しているPDMSからなる基体を有した生体適合性ポリマー基板を一例として示したが、これに限られない。例えば、DSDTとTTCとを100：2～73：1のいずれかの比率で混合した2種類、3種類、4種類、又は、6種類以上の重合前の液体を用いて作成した、硬さが一部だけ又は段階的に傾斜変化しているPDMSからなる基体を有した生体適合性ポリマー基板としてもよい。若しくは、DSDTとTTCとの混合比率を経時的に徐々に変化させながら、連続的に積層形成したPDMSからなる基体を有している生体適合性ポリマー基板としてもよい。

40

#### 【0036】

また、上記第2実施形態においては、データ取得用モジュール25及び配線26、28を基体2内に埋設したが、データ取得用モジュール25及び配線26、28のうちいずれか1つ以上を埋設するだけでもよい。

#### 【0037】

また、上記第2実施形態においては、電極22、23、24を基体2内に埋設したが、第1実施形態における電極と同様に、埋設していないものであってもよい。

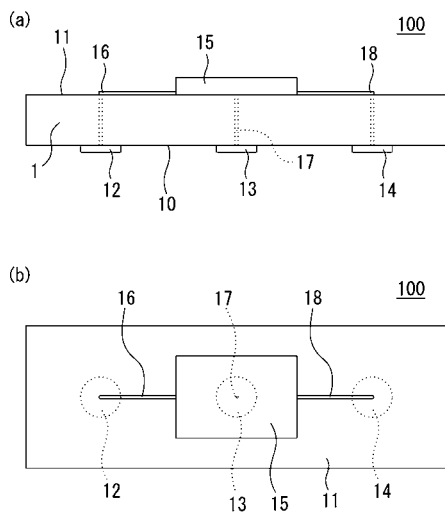
50

【符号の説明】

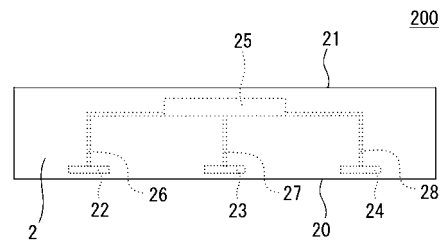
【0038】

- 1、2 基体
- 10、20 一方側の面
- 11、21 他方側の面
- 12、13、14、22、23、24 電極
- 15、25 データ取得用モジュール
- 16、17、18、26、27、28 配線
- 100、200 生体適合性ポリマー基板

【図1】

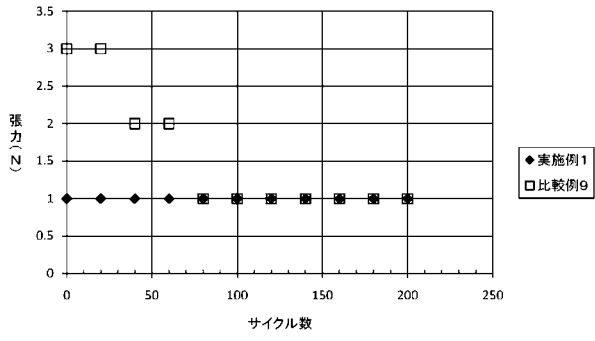


【図2】

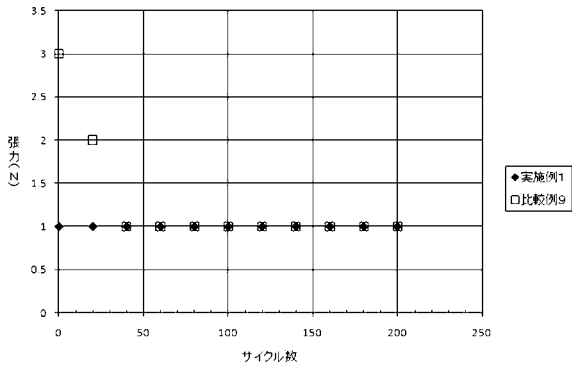




【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 前中 一介

兵庫県姫路市書写 2 1 6 7 兵庫県立大学大学院工学研究科内

Fターム(参考) 4C081 AA03 BB04 CA271 DA05 DC04