

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6377241号  
(P6377241)

(45) 発行日 平成30年8月22日(2018.8.22)

(24) 登録日 平成30年8月3日(2018.8.3)

(51) Int.Cl. F I  
 HO 1 B 7/06 (2006.01) HO 1 B 7/06  
 HO 5 K 1/02 (2006.01) HO 5 K 1/02 A

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2017-500673 (P2017-500673)	(73) 特許権者	301021533
(86) (22) 出願日	平成28年2月16日 (2016.2.16)		国立研究開発法人産業技術総合研究所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/054377		東京都千代田区霞が関1-3-1
(87) 国際公開番号	W02016/133065	(74) 代理人	110002066
(87) 国際公開日	平成28年8月25日 (2016.8.25)		特許業務法人筒井国際特許事務所
審査請求日	平成29年8月1日 (2017.8.1)	(72) 発明者	吉田 学
(31) 優先権主張番号	特願2015-31278 (P2015-31278)		茨城県つくば市東1-1-1 国立研究開 発法人産業技術総合研究所つくばセンター 内
(32) 優先日	平成27年2月20日 (2015.2.20)	(72) 発明者	植村 聖
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		茨城県つくば市東1-1-1 国立研究開 発法人産業技術総合研究所つくばセンター 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高伸縮性配線及びその製造方法、製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

伸縮可能な高伸縮性配線であって、

少なくとも、幅方向両側において長手方向に沿って、双方の粘着層を互いに貼着した2枚のエラストマーシート間に、前記エラストマーシートがなんら張力を受けない自然長のときは、螺旋状に巻回して収縮し、前記エラストマーシートの両端間で張力が作用し、伸長するのに合わせて、螺旋の巻回数を減じて伸長する、巻回性の高い導線を介在させ、エラストマーシートの両端で、該エラストマーシートの表面から前記導線を露出させ、回路素子に電氣的に接続し、固定するようにした高伸縮性配線。

【請求項2】

前記導線として、伸縮性のある繊維の表面に銀を被覆させた導線を用いたことを特徴とする請求項1に記載された高伸縮性配線。

【請求項3】

請求項1または請求項2に記載された高伸縮性配線であって、  
 前記導線を複数平行に配列した高伸縮性配線の2組を、双方の導線配列が互いに直交するように貼着し、  
 前記回路素子の電極を、双方の導線にそれぞれ電氣的に接続したことを特徴とするマトリクス状デバイス。

【請求項4】

2枚のエラストマーシートのそれぞれを、内面に形成された貼着層が互いに対向するよ

うにして送り出す2つのエラストマーシート供給ローラと、  
前記エラストマーシート供給ローラの間に配置され、前記エラストマーシートの対向面  
 間に、巻回性の高い導線を供給する導線供給ローラと、  
前記導線を、前記エラストマーシートの対向面間に挟んだ状態で、双方を外側から圧着  
 させる圧着ローラを備え、

前記エラストマーシート供給ローラと前記圧着ローラの間、前記エラストマーシート  
 が所定の伸長率で伸長するように、前記エラストマーシート供給ローラの回転速度を制御す  
 るとともに、前記導線供給ローラと前記圧着ローラを同速度に制御する制御装置を設けた  
 ことを特徴とする、請求項1または請求項2に記載された高伸縮性配線を製造するための  
 製造装置。

10

【請求項5】

粘着層を互に対向させた2枚のエラストマーシートに対し、両端を挟持して張力をか  
 けることにより、限界伸長率以内で伸長させる工程と、

両エラストマーシートの間に、巻回性の高い導線を挟み、前記エラストマーシートの両  
 端で固定した状態で互いに貼着する工程と、

前記エラストマーシートの伸長を開放して自然長に戻し、前記導線を螺旋状に巻回させ  
 、前記自然長に収縮させる工程とからなる高伸縮性配線の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、伸縮性や屈曲性に優れた高伸縮性配線、及び、その製造方法、製造装置に関  
 する。

20

【背景技術】

【0002】

こうした高伸縮性配線は、例えば、柔軟性が要求されるRFID機器用のアンテナや配  
 線、スポーツ科学における運動解析センサ用配線、衣服型心拍・心電図モニタ、ロボット  
 可動部の配線、コンピュータに指令を送るための手指センサ用配線、さらには、ロボット  
 を遠隔操作するために、手指、肘関節、膝関節に装着される屈曲センサ用配線など、近年  
 様々な分野において需要が高まっている。

【0003】

特許文献1には、ゴムにイオン性液体、カーボンナノチューブを分散させることにより  
 伸縮性を持つ導電性ゴムを製造することが記載されている。

30

特許文献2には、エラストマー上に波状構造を持つ銅配線を張り付けて伸縮性回路基板  
 を製造することが記載されている。

特許文献3には、エステル系ウレタンゴム製のエラストマーシートの下面に、ウレタン  
 ゴムと銀粉末からなる配線を配置することが記載されている。

特許文献4には、ICチップのアンテナに、導電性繊維からなるブースター用のアンテ  
 ナを未接着状態で対向配置することが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開2009-102077号

【特許文献2】特開2013-187380号公報

【特許文献3】特開2011-34822号公報

【特許文献4】特開2013-206080号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1には、伸縮性導電体を形成するため、カーボンナノチューブや金属ナノワイ  
 ヤー等を分散することで、導電性を発現させることが示されている。これらの材料は高価

50

であるが、十分な導電性を得るためには、含有率を非常に高くする必要があるので、自ずと最終製品が高価なものになってしまい、スポーツ科学や医療の分野での普及に障壁となっている。

【0006】

一方、特許文献2に示されるように、波状配線等のように、金属パターン自身の構造により伸縮性を発現させるものに関しては、プロセスが複雑であることと、得られる伸張率があまり高くないことが問題であった。

【0007】

特許文献3に示されるように、ウレタンゴムの内部に銀粉末を封入し、伸縮性を発現する導線を個別に製造するものでは、高いコストが必要となり、しかも、柔軟性が損なわれ、銀粉末間の電氣的接触がいずれかの箇所で途絶えると、導線としての機能が損なわれてしまうという問題があった。

【0008】

特許文献4に示されるように、導電性繊維を利用する場合には、導電性繊維自体高価であり、しかも、種々の形態のアンテナを形成する際に、導電性繊維シートを切り抜く必要があり、無駄となる導電性繊維シートが多く、さらなるコストアップを招くとともに、アンテナ形態の自由度に制限が生じてしまう。

【0009】

そこで、本発明の目的は、非常にシンプルな製造プロセスで、低コストで大量生産を可能とするとともに、優れた伸長性、耐久性を発揮しながら、伸長に伴う抵抗値変化の小さい高伸縮性配線を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の課題を解決するため、本発明の高伸縮性配線では、少なくとも、幅方向両側において長手方向に沿って、双方の粘着層を互いに貼着した2枚のエラストマーシート間に、エラストマーシートがなんら張力を受けない自然長のときは、螺旋状に巻回して収縮し、エラストマーシートの両端間で張力が作用し、伸長するのに合わせて、螺旋の巻回数を減じて伸長する、巻回性の高い導線を介在させ、エラストマーシートの両端で、このエラストマーシートの表面から導線を露出させ、回路素子に電氣的に接続し、固定するようにした。

【0011】

本発明の高伸縮性配線の製造方法は、粘着層を互に対向させた2枚のエラストマーシートに対し、両端を挟持して張力をかけることにより、限界伸長率以内で伸長させる工程と、両エラストマーシート間に、巻回性の高い導線を挟み、エラストマーシートの両端で固定した状態で互いに貼着する工程と、エラストマーシートの伸長を開放して自然長に戻し、前記導線を螺旋状に巻回させ、自然長に収縮させる工程とからなる。

【発明の効果】

【0012】

本発明の高伸縮性配線によれば、エラストマーシートの伸縮に合わせて、螺旋状に巻回した導線が、巻回数、ピッチを変更することで伸縮するので、優れた伸長性、耐久性を発揮しながら、伸長に伴う抵抗値変化を小さくすることができる。

また、本発明の高伸縮性配線の製造方法によれば、伸長させた2枚のエラストマーシート間に巻回性の高い導線を挟み貼着するだけで、上述の高伸縮性配線を低コストで大量生産することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は実施例の基本構成を示す図である。

【図2】図2は、2枚のエラストマーシートを400%の伸長率(初期伸長率)で伸長させた状態で導線を挟んで貼着した後、自然長に戻るまでの経過を示す図である。

【図3】図3は、種々の試料に対し、初期伸長率を0%(自然長)から400%まで、変

10

20

30

40

50

化させた場合の、全体の抵抗値  $\text{ohm}$ 、 $1\text{cm}$ あたりの抵抗値（単位抵抗値  $\text{ohm/cm}$ ）、配線幅（導線の幅  $\text{mm}$ ）、撚りのピッチ（ $1$ 撚り毎の長さ  $\text{mm}$ ）の計測結果を示す図である。

【図4】図4は、5本の導線を軽く撚り合わせたものを用いて200%（自然長の3倍）まで伸長させた場合の抵抗値変化特性を示す図である。

【図5】図5は、回路基材と、高伸縮性配線の末端とを電氣的に接続するための末端接続構造を示す図である。

【図6】図6は、貼着部で固定された部位と、その間の固定されない部位が同じ幅で交互に混在する場合の伸長状態を示す図である。

【図7】図7は、本発明の高伸縮性配線を用いたマトリクス状デバイスを示す図である。

【図8】図8は、ロールを用いた本発明の高伸縮性配線製造装置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明を実施するための形態について図面を参照しながら説明する。

【実施例】

【0015】

図1は、本発明の実施例の基本構成を説明する図である。

2枚のエラストマーシート1a、1bは、破断のおそれが発生する限界伸長率が600%（自然長の7倍）程度のウレタンエラストマー等からなり、一方の面に粘着層あるいは接着層（以下、単に「粘着層」という。）が形成されている。

エラストマーシート1a、1bの粘着層を互いに対向させた状態で、長手方向両端の幅方向上面を把持装置で把持し、限界伸長率以下の、例えば、400%程度の初期伸長率まで伸長させる。

【0016】

エラストマーシート1a、1bの対向面間に、本実施例では、ナイロン繊維の表面に銀を被覆した銀被覆繊維からなる導線2a、2bを、軽く撚り合わせ、エラストマーシート1a、1bの長手方向に沿って、幅方向の中央部に収まる程度の最小限の張力を与えた状態で配置する。

このように伸長させた状態（初期伸長状態）で、上側エラストマーシート1aを支持台に載せ、下側エラストマーシート1bの上面を、プレス機等を用いて互いに圧着すると、導線2a、2bの両端部は、粘着層で固定される。これにより、図1右側の断面図に示すように、長手方向に沿って、導線2a、2bが介在することなく、双方の粘着層が直接圧着することにより封止される封止部3aと、導線2a、2bの外周端がエラストマーシート1a、1bの粘着層に一部接触した、導線伸縮部3bが形成される。

【0017】

なお、この例では、封止部3aは、導線2a、2bの端部両側にも形成され、導線伸縮部3bの長手方向、幅方向全域にわたり連続して形成される。

このように、封止部3aでは、エラストマーシート1a、1bの幅方向、長さ方向の端部で、双方の粘着層どうしを直接圧着させ、両者を強固に一体化するが、中央部の導線伸縮部3bでは、導線2a、2bが、その外周端を粘着層に接触させながら、螺旋状に伸縮できるよう、ウレタン系の粘着剤等、硬化後も高い柔軟性を維持する粘着層を選択する。

【0018】

また、本実施例では、抵抗値を低減するため、2本の導線2a、2bを用い、それぞれ、1本当たり $17\sim 20\mu\text{m}$ 銀被覆繊維を撚り合わせて、太さ $0.3\text{mm}$ 程度に相当する番手のものを選択した。

しかし、伸縮性配線に求められる抵抗特性、伸長率、伸縮反復数などに応じて、様々な番手のものを使用したり、使用する本数を1本のみとしたり、3本以上を使用するなど、様々な組み合わせを選択することができる。

【0019】

なお、エラストマーシート1a、1bの長手方向両端側に、導線2a、2bに電氣的に

10

20

30

40

50

接触するテープ状の電氣的接続部を幅方向に沿って貼着するような場合には、導線 2 a、2 b の端部両側に封止部 3 a を形成せず、導線 2 a、2 b がエラストマーシート 1 a、1 b の長手方向両端まで延びていてもよい。

#### 【0020】

次に、この状態でエラストマーシート 1 a、1 b の両端で幅方向に把持する把持装置を互いに近接させ、エラストマーシート 1 a、1 b を自然長に復帰させる。

エラストマーシート 1 a、1 b の収縮に伴い、導線伸縮部 3 b の内部では、導線 2 a、2 b の外周端と粘着層との接触部で滑りが発生し、導線 2 a、2 b が外方に撓みながら、螺旋状に巻回し、撚り数を増やして行く。

#### 【0021】

この過程を実際に撮影したものが図 2 であり、エラストマーシート 1 a、1 b の貼着が終了した初期状態 00001 として、一秒ごとに撮影し、00015 が、エラストマーシート 1 a、1 b を張力を開放して自然長に戻した 15 秒後の状態を示している。

この結果から分かるように、把持装置を近接させるにつれ、エラストマーシート 1 a、1 b 間の導線 2 a、2 b が螺旋状に巻回し、その撚り数を増加させ、徐々に導線 2 a、2 b の外径が増大した後、さらに撚り数が急速に増加して行くことが分かる。

なお、図 2 では、導線 2 a、2 b が螺旋状に巻回し、撚り数が増加して行く状態を確認するため、伸長率 400% から自然長まで、15 秒をかけて徐々に戻しているが、張力を瞬時に開放しても、同様の現象が発生することは、実験で確認されている。

#### 【0022】

初期伸長率を変化させた場合の抵抗変化特性を検証するため、エラストマーシート A として、市販のウレタン系エラストマーシート（幅：1 cm、厚さ 10 μm）、粘着層としてウレタンジェル系粘着剤を用い、長さの欄に記載しているエラストマーシートの自然長（2.4 mm、2.3 mm、2.3 mm、2.3 mm、3.2 mm）の 5 個の試料に対し、それぞれ、初期伸長率 0%（自然長）、100%、200%、300%、400% の状態とした。その上で、上述と同様の手順で両エラストマーシート間に導線を挟んで貼着することで 5 種類の試料を作製した。

図 3 は、これらの試料のそれぞれについて、全体の抵抗値  $ohm$ 、1 cm あたりの抵抗値（単位抵抗値  $ohm/cm$ ）、配線幅（導線の幅  $mm$ ）、撚りのピッチ（1 撚り毎の長さ  $mm$ ）の計測結果を示している。なお、導線としては、先と同様、1 本当たり 17 ~ 20 μm 銀被覆繊維を撚り合わせて、太さ 0.3 mm 程度に相当する番手のものを 2 本用いている。なお、図 3 の最下方は、それぞれの試料を自然長に戻した際導線の様子を示している。

#### 【0023】

この結果からわかるように、ピッチは初期伸長率の増加に伴い増加（巻回数の増加）するが、初期伸長率 100% 以上では、配線幅の変化が少なく、初期伸長率 400% に到るまで、1 cm あたりの抵抗値は 4.7  $ohm/cm$  にとどまり、高伸縮性配線として優れた抵抗変化特性を示した。

#### 【0024】

上述のように、伸長した 2 枚のエラストマーシートの対向面間に導線を挟んで貼着し、エラストマーシートを自然長に戻したとき、導線が螺旋状に巻回し、以後、エラストマーシートの伸長に合わせて、撚り数の増減により伸縮を実現するためには、しなやかさ、屈曲性といった導線の物理的特性（以下、これを「巻回性」という。）と、粘着層については、硬化後の柔軟性、流動性といった物理特性を最適に組み合わせることが必要である。

#### 【0025】

この観点で、銀被覆繊維からなる導線と、ウレタン系の粘着剤を組み合わせた上記の実施例のほか、導線、粘着層とも様々なものを選択することができる。

例えば、導線として、ステンレスの極細繊維（10 μm ~ 20 μm）を用いた導電系を用いる場合、ナイロン系の糸と比較して固いため、エラストマーシートを厚くしたり、粘着剤の粘着力を増加させることにより、封止力を強化し、強力な巻回性を発現させる必要

10

20

30

40

50

がある。

この場合、例えば、柔軟なシートとして、0.5 mm厚程度のシリコンゴムシート、粘着層としては粘着力の強いシリコン系の粘着剤等を採用することができる。

【0026】

また、粘着剤としては、ゴム系粘着剤、アクリル系粘着剤、シリコン系粘着剤、ウレタン系粘着剤、エラストマーシートとしては、天然ゴム・ジエン系ゴム・非ジエン系ゴム・ウレタン系エラストマ・スチレン系エラストマ・シリコン系エラストマ等、所要の柔軟性を備え、成形性の高い材料であればどのようなものでも用いることができる。

【0027】

導線についても、導電体の種類：金属メッキ繊維、金属繊維、エナメル被覆極細金属線・炭素繊維・導電性高分子系繊維等、導電性が高く、しなやかなで巻回性を有するものであれば、どのようなものでも用いることができる。

エラストマーシート、粘着剤、導線の物理的特性を種々組み合わせることで、所期の伸縮性、耐久性を実現することができる。

【0028】

なお、高耐久性のエラストマーシートを使用して、本実施例の高伸縮性配線を製作したところ、自然長から伸長率400%の伸縮を20万回程度繰り返しても、エラストマーシート、導線2a、2bに破断は生じなかった。

【0029】

図4は、導線数を2本から5本に増やして、200%まで伸長させた場合の抵抗値変化特性を示している。なお、導線の数を増やすと抵抗値を低減できるが、伸長時の剛性が高くなるため、最大伸長率は低減する。

これらの図から分かるように、5本の撚り線の場合は、200%の伸長率に対し抵抗値増加は20%程度にとどまり、伸長に対する再現性が高いことが確認できた。

【0030】

次に、本発明による高伸縮性配線の末端接続について説明する。

図5は、回路基材と、高伸縮性配線の末端とを電氣的に接続するための末端接続構造を示している。

この図では、エラストマーシート1a、1bの間に、先の例と同様の伸縮性導線を3組(21~23)を平行に配列し、長さ方向末端で、印刷により導電パターンを形成した、フレキシブル基板あるいはリジッド基板等の回路基材4の3端子4a~4cとそれぞれ電氣的に接続する例を示している。

【0031】

エラストマーシート1a、1bにおける伸縮性導線21~23の各端部付近で、超音波、スポットレーザを用いて各導線を露出させ、例えば、異方導電性ペースト5を幅方向に塗布し、加熱圧着で回路基材4の各端子4a~4cと電氣的に接続する。これにより高伸縮性配線が伸縮しても、電氣的接続部で導線が露出することなく長期にわたり電氣的導通を維持することができる。

【0032】

また本発明の高伸縮性配線の一部を固定物に貼着するような場合、貼着部では伸縮が発生せず、貼着部間で伸縮が発生する。

図6に示すように、貼着部で固定された部位と、その間の固定されない部位が同じ幅で交互に混在する場合、配線全体で要求される100%の伸長率に対し、非固定部位で200%伸長する必要がある。このように、部分的に非常に高い伸縮率が要求されるが、本発明のフレキシブル導線は400%程度の伸長率でも抵抗増加率が低いので、問題はない。

さらに、伸縮性の高い部位と低い部位の境界では高いストレスが発生するが、導線を金属メッキ繊維とすれば、金属と比較して屈曲に対する耐性が高く、耐久性を高めることができる。

【0033】

次に、本発明の高伸縮性配線を、格子状に配置し、様々な電子素子を配置したマトリク

10

20

30

40

50

ス状デバイスについて説明する。

この場合、2枚の平面状エラストマーシート間に、それぞれ螺旋状に伸縮可能な導線を複数本平行に配列し、先の例と同じように、伸長したエラストマーシートの対向面間で貼着し、複数列の導線を備えた平板状高伸縮性配線を2枚作成する。

これを2組作成し、双方の導線配列が互いに直交するように積層して対向面を、各エラストマーシートの粘着層と同じ成分の粘着剤あるいは熱圧着により一体化する。

#### 【0034】

そして、図7に示すように、それらの交点付近に、各エラストマーシート間の導線と電子素子の電極間をピア形成後、直接印刷した導線で電氣的に接続する。

その際、超音波、スポットレーザを用いて、介在するエラストマーシートを除去して、各エラストマーシート間の導線と電子素子の電極間を、溶融圧着、カーボンペースト導線で電氣的に接続し、電氣的接続部を含め、封止剤で全体を固定するようにしてもよい。

#### 【0035】

本発明のマトリクス状デバイスは、柔軟性が高く、人体に貼着することも簡単にできる。

そこで、電子素子として、例えば、LED、伸縮センサ、フォトダイオード、発汗センサ、筋電位センサ、脳波センサを組み合わせることで、筋収縮と血流変化、生体音と血流変化、筋収縮と発汗、筋収縮時の脳波を同時にマッピングすることが可能となる。

特に本発明のマトリクス状デバイスは伸縮性に富み、耐久性も高いので、靴底に配置し、圧力分布を測定することで、健康維持のための歩行指導に役立てることができる。

さらに、導線自体を抵抗値の高いヒータ用導線とし、温度制御を行うようにすれば、その柔軟性を活かし、人体の様々な部位に合わせて貼着し、温熱治療などを行うこともできる。

#### 【0036】

次に本発明の高伸縮性配線を製造する製造装置について説明する。

上記の実施例では、次の工程で高伸縮性配線を製造した。

(1) エラストマーシート1a、1bの粘着層を互に対向させた状態で、長手方向両端の幅方向上面を把持装置で把持し、限界伸長率以下の初期伸長率まで伸長させる。

(2) エラストマーシート1a、1bの対向面間に、長手方向に沿って、幅方向の中央部内に収まる程度の最小限の張力を与えた状態で導線を配置する。

(3) 両エラストマーシートa、1bを互いに圧着する。

(4) この状態でエラストマーシート1a、1bを自然長に復帰させる。

#### 【0037】

大量生産を行う場合には、図8に示すように、両エラストマーシートと導線の搬送にローラを用いる。

上面側エラストマーシート1a、下面側のエラストマーシート1bは、それぞれ、図示しない原反ロールから、上部エラストマーシート供給ローラ6a、下部エラストマーシート供給ローラ6bを経由して、上下から互いに押圧する加圧圧着ローラ7a、7bに向けて送り出される。

#### 【0038】

この例では、導線供給ローラ8から、巻回性を有し、エラストマーシート間の導線伸縮部で螺旋状に伸縮可能な3本の導線が、上下のエラストマーシート1a、1bの対向面間において、加圧圧着ローラ7a、7bに向けて送り出され、両エラストマーシート1a、1b間に貼着される。

ここで、上下のエラストマーシート供給ローラ6a、6bの駆動回転数と、加圧圧着ローラ7a、7bの駆動回転数の比率を調整することにより、両ローラ間の上下エラストマーシート1a、1bに与える伸長率を調整することができる。

#### 【0039】

一方、導線供給ローラ8の回転数を、加圧圧着ローラ7a、7bの駆動回転数とほぼ合わせることで、導線には過剰な張力は作用せず、ほぼたるみが取れた状態で上面側エラス

10

20

30

40

50

トマーシート 1 a、下面側のエラストマーシート 1 b 間に貼着される。

その後、スリッターで長さ方向に切断するとともに、所望の長さで端部を切断することにより、連続的に高伸縮性配線を製造することができる。

なお、先に説明したマトリクス状デバイスを製造する場合には、スリッターによる長さ方向の切断を行わないようにすればよい。

【産業上の利用可能性】

【0040】

以上説明したように、本発明の高伸縮性配線によれば、低コストで、優れた耐久性、伸長性を発揮しながら、伸長に伴う抵抗値変化を小さくすることができるので、柔軟性が要求されるRFID機器用のアンテナや配線、スポーツ科学における運動解析センサ用配線、衣服型心拍・心電図モニタ、ロボット可動部の配線、コンピュータに指令を送るための手指センサ用配線、さらには、ロボットを遠隔操作するために、手指、肘関節、膝関節に装着される屈曲センサ用配線、温熱治療など、広い分野での利用が期待できる。

10

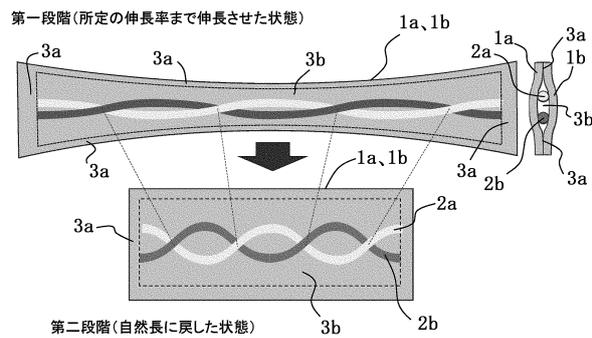
【符号の説明】

【0041】

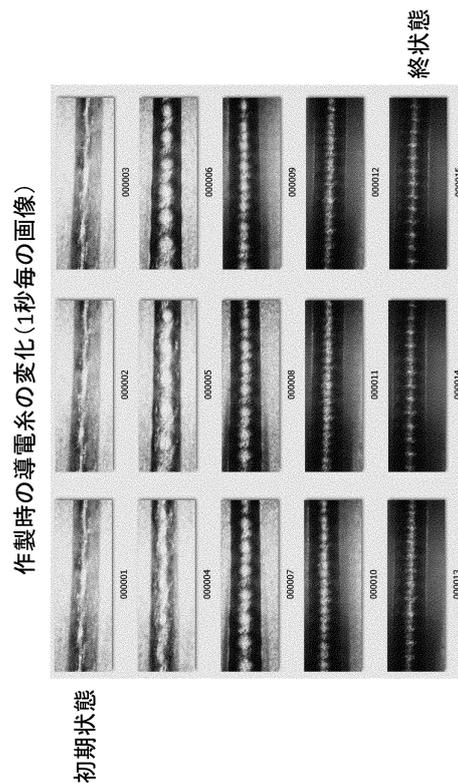
- 1 a、1 b・・・エラストマーシート
- 2 a、2 b・・・導線
- 3 a・・・封止部
- 3 b・・・導線伸縮部
- 4・・・回路基材
- 5・・・異方導電性ペースト
- 6 a・・・上部エラストマーシート供給ローラ
- 6 b・・・下部エラストマーシート供給ローラ
- 7 a、7 b・・・加圧圧着ローラ
- 8・・・導線供給ローラ

20

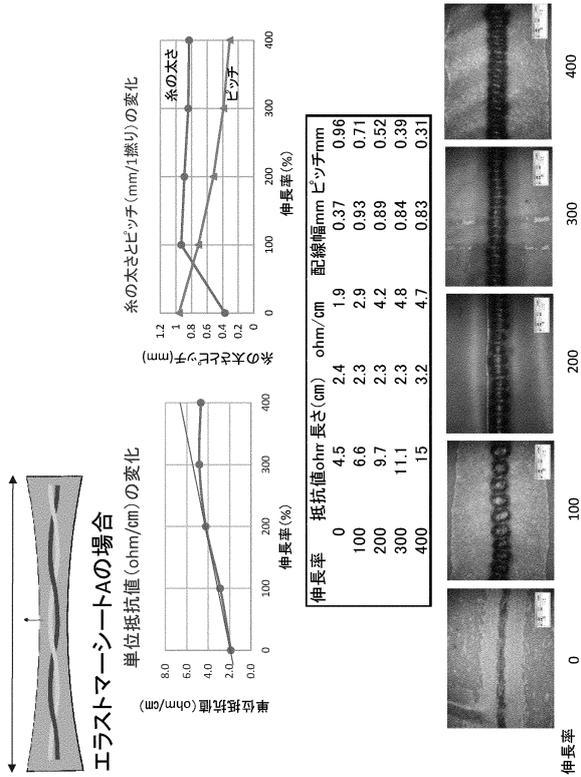
【図1】



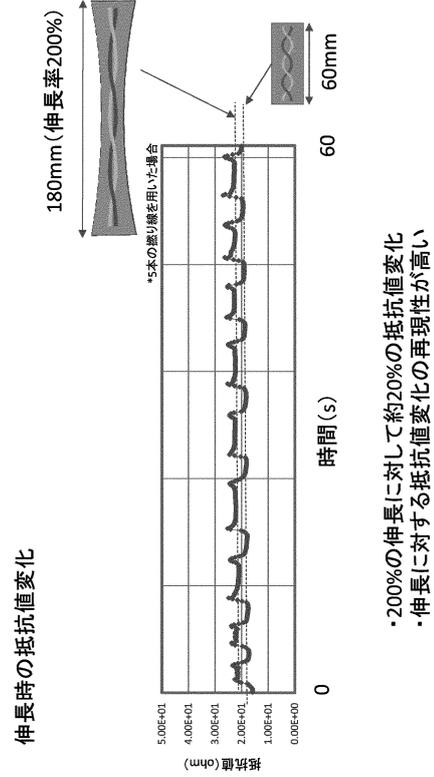
【図2】



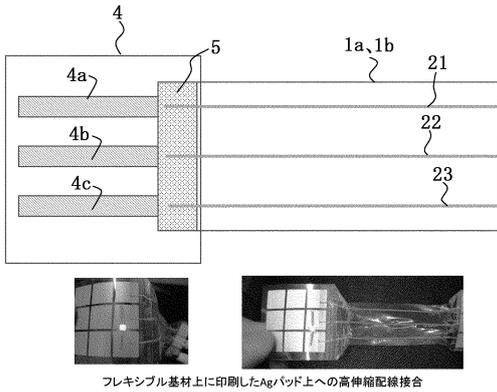
【図3】



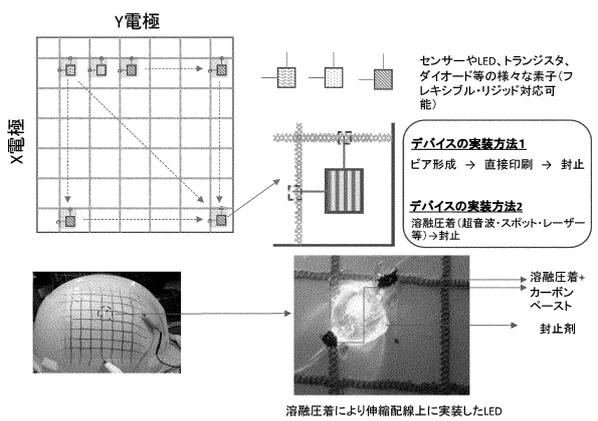
【図4】



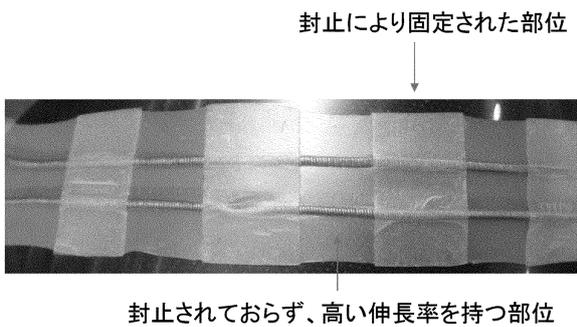
【図5】



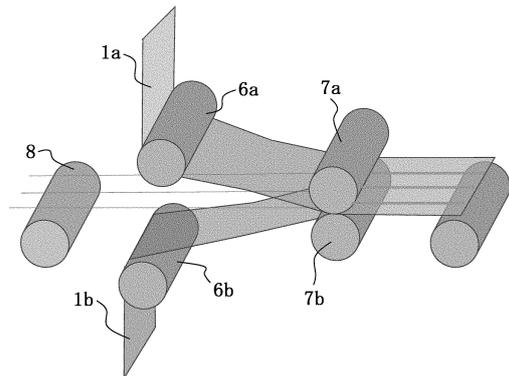
【図7】



【図6】



【図8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 延島 大樹

茨城県つくば市東1-1-1 国立研究開発法人産業技術総合研究所つくばセンター内

審査官 和田 財太

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0272181(US, A1)

実開昭55-104333(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01B 5/00

H01B 7/00

H05K 1/02