

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年11月23日(23.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/199594 A1

- (51) 国際特許分類:
H05K 1/11 (2006.01) *H05K 1/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/013298
- (22) 国際出願日: 2017年3月30日(30.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-101036 2016年5月20日(20.05.2016) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 勝原 真央 (KATSUHARA, Mao); 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人つばさ国際特許事務所 (TSUBASA PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1600022 東京都新宿区新宿1丁目15番9号 さわだビル3階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

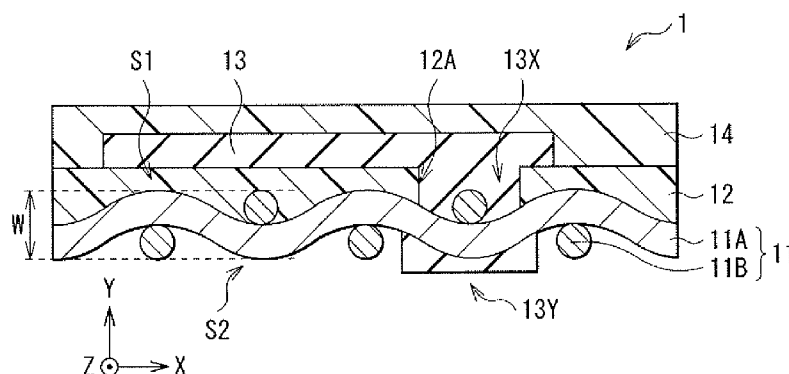
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: WIRING STRUCTURE AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 配線構造および電子機器



(57) Abstract: A wiring structure of an embodiment of the present disclosure is provided with: a fibrous porous base material; a first ground layer formed on one surface of the fibrous porous base material; and a first electrically conductive layer that is provided on the first ground layer and has a penetrating connecting part that penetrates the fibrous porous base material.

(57) 要約: 本開示の一実施形態の配線構造は、繊維状多孔質基材と、繊維状多孔質基材の一面に形成された第1の下地層と、第1の下地層の上に設けられると共に、繊維状多孔質基材を貫通する貫通接続部を有する第1の導電層とを備える。



WO 2017/199594 A1

明 細 書

発明の名称：配線構造および電子機器

技術分野

[0001] 本開示は、例えば、伸縮性を有する繊維状多孔質基材上に設けられる配線構造およびこれを備えた電子機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、腕に装着したり、衣類に設置するウェアラブル機器の開発が進められている。ウェアラブル機器では、布地等の伸縮性を有するポラス基板に配線が形成されることが多い。布上に配線を形成する方法としては、導電繊維を用いる方法および導電ペーストを用いた印刷方法がある。例えば、特許文献1では、導電パターンが、未架橋のエラストマーおよび導電性微粒子を含む導電ペーストによって形成された伸縮性回路基板が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-236103号公報

発明の概要

[0004] しかしながら、上記のような一般的な配線の形成方法では、布地等のポラス基板上に精細な配線パターンを作製することが難しいという問題があった。

[0005] 精細な配線パターンを形成可能な配線構造および電子機器を提供することが望ましい。

[0006] 本開示の一実施形態の配線構造は、繊維状多孔質基材と、繊維状多孔質基材の一の面に形成された第1の下地層と、第1の下地層の上に設けられると共に、繊維状多孔質基材を貫通する貫通接続部を有する第1の導電層とを備えたものである。

[0007] 本開示の一実施形態の電子機器は、機能素子と、上記本開示の一実施形態の配線構造とを備えたものである。

[0008] 本開示の一実施形態の配線構造および一実施形態の電子機器では、繊維状多孔質基材の一面に第1の下地層を介して第1の導電層を設けることにより、繊維間の隙間を伝った導電層の広がりを抑制することが可能となる。

[0009] 本開示の一実施形態の配線構造および一実施形態の電子機器によれば、繊維状多孔質基材の一面に第1の下地層を介して第1の導電層を設けるようにしたので、繊維間の隙間を伝った導電層の広がりが抑制され、精細な導電パターンを形成することが可能となる。

[0010] なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本開示の一実施の形態に係る配線構造の一例を表す断面模式図である。

[図2]図1に示した配線構造の一例を説明する平面模式図である。

[図3]図1に示した配線構造の他の例を説明する平面模式図である。

[図4]図1に示した配線構造の他の例を説明する平面模式図である。

[図5]図1に示した配線構造の他の例を説明する平面模式図である。

[図6]図1に示した配線構造の他の例を説明する平面模式図である。

[図7]本開示の一実施の形態に係る配線構造の他の例を表す断面模式図である。

[図8A]図1に示した配線構造の製造工程を説明する断面模式図である。

[図8B]図8Aに続く断面模式図である。

[図8C]図8Bに続く断面模式図である。

[図9]本開示の変形例に係る配線構造の一例を表す断面模式図である。

[図10A]図9に示した配線構造の製造工程を説明する断面模式図である。

[図10B]図10Aに続く断面模式図である。

[図10C]図10Bに続く断面模式図である。

[図11A]図10Cに続く断面模式図である。

[図11B]図11Aに続く断面模式図である。

[図12]本開示の変形例に係る配線構造の他の例を表す断面模式図である。

[図13]適用例1の外観の一例を表す斜視図である。

[図14A]適用例2の外観の一例を表す斜視図である。

[図14B]適用例2の外観の他の例を表す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本開示の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 実施の形態（多孔質基材上に下地層を介して配線を形成した例）

1-1. 配線構造の構成

1-2. 配線構造の製造方法

1-3. 作用・効果

2. 変形例（多孔質基材の両面に配線を形成した例）

2-1. 配線構造の構成

2-2. 配線構造の製造方法

3. 適用例

[0013] <1. 実施の形態>

図1は、本開示の一実施の形態に係る配線構造（配線構造1）の断面構成を表したものである。図2は、配線構造1の平面構成を表したものであり、図1に示した配線構造1の断面は、図2における1-1線に対応するものである。この配線構造1は、例えば、布等の伸縮性基板上に配線を形成する際に有用なものである。本実施の形態の配線構造1は、多孔質基材11の表面（面S1）上に下地層12を介して配線層13が形成されたものである。配線層13は、下地層12に設けられている開孔12Aを介して、多孔質基材11の裏面（面S2）側に貫通する貫通接続部13Xを有する。なお、図1および図2は、配線構造1の構成の一例を模式的に表したものであり、実際の寸法、形状とは異なる場合がある。

[0014] （1-1. 配線構造の構成）

多孔質基材11は、伸縮性を有するポラス基板であり、繊維径（直径）に対して十分な長さを有する繊維状物質（例えば、繊維11A、11B）が

集合し、ランダムに重なることによって形成された、例えば、布状の3次元立体構造物である。ここで、布とは、織る、漉く等の複数の繊維を組み合わせる作業を経て集合体化したもの、および1本もしくは複数の繊維を組み合わせる作業を経て形成されたもの、あるいは、1本の繊維を絡み合わせたものである。具体的には、例えば、織物、編み物（メリヤス生地）、レース、フェルトおよび不織布等が挙げられる。多孔質基材11の構成材料としては、ポリエステル（PEs）、ポリエチレン（PE）、ナイロン、アクリル、ポリウレタン、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）等の合成プラスチックが挙げられる。この他、アセテートレーヨン、キュプラ等の再生繊維、木綿、絹、麻、ウール等の天然繊維材料およびこれらの混合材料が挙げられる。本実施の形態では、図2に示したように、例えば、X軸方向に延伸する複数の繊維11Aと、Z軸方向に延伸する複数の繊維11Bとが交互に交差して形成された多孔質基材11を例に説明する。多孔質基材11のY軸方向の膜厚W（以下、単に厚みという）は、例えば、10 μ m以上1000 μ m以下である。なお、本実施の形態における多孔質基材11の厚みWとは、図1に示したように、例えば繊維11Aと、その繊維11Aを上方および下方から交互に挟持する2本の繊維11Bから構成されている場合のものとする。

[0015] 下地層12は、多孔質基材11の表面を平坦化すると共に、配線層13を形成する際に、導電材料の広がりを防ぎ、精細な配線（例えば、配線13A、13B、13C、13D）を形成するためのものである。下地層12の材料としては、例えば、伸縮性を有する材料を用いることが好ましい。このような材料としては、例えば、ポリウレタン樹脂、アクリル、ポリアセタール（POM）、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリエステル（PEs）、ポリアミド（PA）、ポリカーボネート（PC）、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂およびシリコン樹脂あるいはこれらのコポリマーが挙げられる。中でも、熱可塑性ポリウレタン等の熱可塑性樹脂を用いること

で、シート状の下地樹脂を熱転写することで下地層 12 を形成することが可能となり、製造工程を簡略化することが可能となる。下地層 12 の厚みは、例えば、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $500\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

[0016] 下地層 12 は、例えば、図 2 に示したように、配線 13 A, 13 B, 13 C, 13 D のパターンに併せてパターンニングされていてもよいし、図 3 に示したように、多孔質基材 11 の全面に設けるようにしてもよい。あるいは、図 4、図 5 および図 6 に示したように、大まかにパターンニングされていてもよく、少なくとも、多孔質基材 11 と配線 13 A, 13 B, 13 C, 13 D との間に形成されていればよい。下地層 12 は、上記のようにシート状の下地樹脂を熱転写することで形成できるが、そのシートには、配線層 13 が多孔質基材 11 の裏面（面 S 2）側に貫通する位置に、予め開孔（例えば開孔 12 A）が設けられていることが好ましい。

[0017] 配線層 13 は、例えば、図 2 等 に示したように、複数の配線、例えば、配線 13 A, 13 B, 13 C, 13 D から構成されており、各配線 13 A, 13 B, 13 C, 13 D の一端には、例えば各種センサ（センサ 120）を構成する電極等が形成され、他端は、例えば各種センサを制御する制御部（制御部 130）に接続されている（いずれも、図 13 参照）。また、配線層 13 は、多孔質基材 11 を貫通する貫通接続部 13 X が形成されている。

[0018] 貫通接続部 13 X は、多孔質基材 11 を貫通するものであり、例えば、多孔質基材 11 の裏面（面 S 2）側に貫通した部分が上記各種センサを構成する電極 13 Y として用いることができる。また、貫通接続部 13 X は、例えば、多孔質基材 11 の表面（面 S 1）側に形成された配線層 13 と、多孔質基材 11 の裏面（S 2）側に形成された配線層（例えば、配線層 23）とを電氣的に接続するための貫通電極として用いることができる。貫通接続部 13 X は、例えば、配線層 13 を構成する配線材料を多孔質基材 11 に染み込めることで形成される。具体的には、多孔質基材 11 は、その構造上、表面 S 1 から裏面 S 2 まで連続する隙間（細孔 11 a）を有する。貫通接続部 13 X は、配線材料が毛細管現象により、この細孔 11 a を伝って浸透するこ

とで形成される。このため、貫通接続部 13X は、内部に多孔質基材 11 を含んで構成されており、貫通接続部 13X 内の多孔質基材 11 と、その他の領域の多孔質基材 11 は、例えば、略同一の密度を有している。これにより、貫通接続部 13X の機械的強度が向上し、耐久性が向上する。また、貫通接続部 13X が形成される多孔質基材 11 の裏面 S2 側には、図 7 に示したように、対応する位置（例えば、貫通接続部 13X の周囲）に予め下地層 15 を形成するようにしてもよい。これにより、多孔質基材 11 の裏面 S2 側における貫通接続部 13X の広がりを低減することが可能となる。なお下地層 15 は、多孔質基材 11 の裏面（面 S2）の全面に設けるようにしてもよい。

[0019] 配線層 13 は、導電性を有する配線材料によって形成されている。具体的な配線材料としては、例えば、ポリスチレンスルホン酸（PPS）をドーブしたポリ（3，4-エチレンジオキシチオフェン）（PEDOT-PPS）、p-トルエンスルホン酸（TsO）をドーブした PEDOT（PEDOT-TsO）等の導電性ポリマー、銀ナノ粒子、銅ナノ粒子等の金属ナノ粒子、銀ナノワイヤー、銅ナノワイヤー等の金属ナノワイヤー、金属ペースト、カーボンナノチューブ、グラフェンおよびグラファイト等のカーボン電極材料あるいはこれらの混合材料が挙げられる。

[0020] 配線層 13 の形成方法としては、例えば、スクリーン印刷、インクジェット、グラビアオフセット印刷、反転オフセット印刷、フレキソ印刷、ナノインプリント、ディスペンサー等の印刷プロセスを用いることが望ましい。この他、蛇行金属配線等の伸縮性のある金属配線を転写するようにしてもよい。その際には、貫通接続部 13X は、別途ディスペンサーやインクジェット等のプロセスにより導電性のインクをパターンニングして形成される。

[0021] 保護層 14 は、多孔質基材 11 上に形成された配線層 13 の腐食や酸化を防ぐためのものである。保護層 14 は、例えば、エポキシ樹脂やアクリル樹脂、イミド樹脂、パリレン樹脂によって形成されている。保護層 14 の厚みは、配線層 13 を被覆できればよく、例えば、1 μ m 以上 100 μ m 以下で

ある。

[0022] (1-2. 配線構造の製造方法)

本実施の形態の配線構造1の製造工程を、図8A～図8Cを用いて説明する。なお、ここで説明する製造方法は一例であり、その他の方法を用いて製造するようにしてもよい。

[0023] まず、多孔質基材11として、例えばポリエチレン布を用意する。続いて、例えば、図8Aに示したように、下地層12として、例えばパンチングにより貫通接続部13Xを形成する位置に開孔12Aが形成されたポリウレタンシート（膜厚20 μ m）を、例えば熱ラミネートにより、多孔質基材11上に転写し、下地層12を形成する。次に、例えば、銀ナノ粒子含有ポリマー（デュポン社製PE873）を含むインク溶液を調製したのち、図8Bに示したように、このインク溶液を用いて、例えば、スクリーン印刷により下地層12および開孔12A上に配線パターンを印刷する。この配線パターンは、加熱および乾燥することで導電性が発現し、配線層13および貫通接続部13Xが形成される。

[0024] なお、インク溶液は、粘度と表面エネルギーを調整することが好ましい。インク溶液の溶剤には、多孔質基材11（ここでは、ポリエチレン布）に対する浸透性を調整するために、適当な有機溶剤を用いることが好ましく、例えば、多孔質基材11および下地層12を溶解せず、且つ、多孔質基材11に対する接触角が90°以下となるものが望ましい。具体的には、例えば、ポリエステル繊維上にポリウレタンの下地層を形成した場合には、トルエンおよびキシレン等の石油系溶剤を用いることが好ましい。

[0025] 最後に、図8Cに示したように、多孔質基材11の表面S1側に、例えばスプレイコートによって、配線層13を被覆する保護層14（デュポン社製PE773）を形成する。これにより、本実施の形態の配線構造1が完成する。

[0026] なお、多孔質基材11の裏面S2側に貫通した貫通接続部13Xは、例えば、必要に応じて表面を修飾することにより、例えば電気化学センサの電極

(電極 1 3 Y) として用いることが可能となる。

[0027] (1 - 3. 作用・効果)

前述したように、近年、腕に装着したり、衣類に設置するウェアラブル機器の開発が進められており、布地等の伸縮性を有するポーラス基板上に精細な配線パターンを作製する方法の開発が望まれている。

[0028] これに対して本実施の形態の配線構造 1 では、多孔質基材 1 1 の表面 (面 S 1) 上に下地層 1 2 を介して配線層 1 3 が形成するようにした。これにより、配線層 1 3 の形成工程における導電材料の広がりが抑制され、精細な配線パターンを形成することが可能となる。

[0029] また、ポーラス基板を用いた多層配線構造を形成する技術の開発も望まれている。ポーラス基板を用いた多層配線構造を形成する技術としては、例えば、布地上に配線パターンを形成したのち、布地に貫通孔をあけ、この貫通孔に導電材料を埋設することで裏面取り出し電極を形成する方法がいくつか報告されている。しかしながら、この方法では、工業化がすることは難しい。また、この方法で形成された裏面取り出し電極は、貫通孔に導電材料が偏在しているため、周囲の布地との機械的特性が大きく異なる。その結果、貫通孔内の電極 (貫通電極) 部分にクラックが生じやすく、信頼性が低下することが予測される。

[0030] これに対して、本実施の形態では、多孔質基材 1 1 を含んで多孔質基材 1 1 の表面 (面 S 1) から裏面 (面 S 2) まで貫通する貫通接続部 1 3 X を形成するようにした。これにより、貫通接続部 1 3 X の柔軟性および機械的強度が担保され、信頼性を向上させることが可能となる。

[0031] 更に、下地層 1 2 を形成する際に、予め貫通接続部 1 3 X を形成する位置に開孔 1 2 A を形成するようにしたので、製造工程を簡略化することが可能となる。

[0032] 次に、本開示の変形例について説明する。なお、上記実施の形態の配線構造 1 に対応する構成要素には同一の符号を付して説明を省略する。

[0033] < 2. 変形例 >

(2-1. 配線構造の構成)

図9は、本開示の変形例に係る配線構造（配線構造2）の断面構成を表したものである。本変形例の配線構造2は、多孔質基材11の表面（面S1）および裏面（面S2）に下地層22が設けられており、この下地層22上に配線層13（面S1側）および配線層23（面S2側）が、それぞれ形成されたものである。配線層13および配線層23は、貫通接続部13Xを介して電氣的に接続されている。多孔質基材11の表面（面S1）および裏面（面S2）には、配線層13および配線層23を保護する保護層14および保護層24がそれぞれ設けられている。なお、図9は、配線構造2の構成の一例を模式的に表したものであり、実際の寸法、形状とは異なる場合がある。

[0034] 裏面（S2）側の配線層23は、図9に示したように下地層22を介して設けられている。下地層22は、上記実施の形態の下地層12と同様に、多孔質基材11の表面を平坦化すると共に、配線層23を形成する際に、導電材料の広がりを防ぎ、精細な配線パターンを形成するためのものである。下地層22の材料としては、例えば、ポリウレタン樹脂、アクリル、ポリアセタール（POM）、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリスチレン（PS）、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリエステル（PEs）、ポリアミド（PA）、ポリカーボネート（PC）、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂およびシリコン樹脂あるいはこれらのコポリマーが挙げられる。下地層22は、上記実施の形態における下地層12のように、例えば、ポリウレタンシートを多孔質基材11の表面（面S1）および裏面（面S2）にそれぞれ熱転写した形成してもよいが、詳細は後述するが、例えば上記材料を含む溶液を多孔質基材11に噴霧し、浸透させることで、多孔質基材11の表面（面S1）および裏面（面S2）の両面を一括で形成することができる。下地層22の厚みは、多孔質基材11の表面を平坦化できればよく、例えば、表面（面S1）および裏面（面S2）の厚みは、それぞれ10 μ m以上1000 μ m以下であることが好ましい。

[0035] 配線層23は、上記配線層13と同様の導電性を有する配線材料によって

形成されている。配線層 2 3 は、上記のように、下地層 2 2 に形成された開孔 2 2 A に設けられた貫通接続部 1 3 X を介して、配線層 1 3 と電氣的に接続されている。

[0036] 保護層 2 4 は、配線層 2 3 の腐食や酸化を防ぐためのものであり、保護層 1 4 と同様の材料によって形成されている。保護層 2 4 の厚みは、例えば保護層 1 4 と同様に、例えば、 $1\ \mu\text{m}$ 以上 $100\ \mu\text{m}$ 以下である。

[0037] (2-2. 配線構造の製造方法)

本変形例の配線構造 2 の製造工程を、図 10 A ~ 図 11 B を用いて説明する。なお、ここで説明する製造方法は一例であり、その他の方法を用いて製造するようにしてもよい。

[0038] まず、多孔質基材 1 1 として、例えばポリエチレン布を用意し、図 10 A に示したように、貫通接続部 1 3 X の形成位置に、例えば、ディスペンサーやインクジェット等を用い PVA 水溶液を浸透させ、マスク 3 1 を形成する。続いて、図 10 B に示したように、多孔質基材 1 1 に、例えば、スプレーコーティングによってポリウレタン樹脂溶液を噴霧し、多孔質基材 1 1 に浸透させたのちポリウレタン樹脂を乾燥固化させる。これによって、多孔質基材 1 1 の表面（面 S 1）上および裏面（面 S 2）上に一括で下地層 2 2 が形成される。次に、図 10 C に示したようにマスク 3 1 を除去することによって、開孔 2 2 A が形成される。

[0039] 続いて、例えば、銀ナノ粒子含有ポリマー（デュポン社製 PE 873）を含むインク溶液を調製したのち、図 11 A に示したように、このインク溶液を用いて、例えば、スクリーン印刷により、下地層 2 2 および開孔 2 2 A 上に配線パターンを印刷する。この配線パターンは、加熱および乾燥することによって導電性が発現し、配線層 1 3 および貫通接続部 1 3 X が形成される。次に、配線層 1 3 を覆う保護層 1 4（デュポン社製 PE 773）を、例えばスプレイコートによって形成する。

[0040] 続いて、図 11 B に示したように、多孔質基材 1 1 を裏返し、裏面（S 2）側の下地層 2 2 上に配線層 2 3 を、上記配線層 1 3 と同様の方法を用いて

形成する。最後に、配線層 2 3 を覆う保護層 2 4（デュポン社製 P E 7 7 3）を、例えばスプレイコートによって形成することで、図 9 に示した配線構造 2 が完成する。

[0041] なお、下地層 2 2 は、例えば図 1 2 に示したように、多孔質基材 1 1 の裏面（面 S 2）の一部に設けるようにしてよい。具体的には、例えば図 2 に示した下地層 1 2 のように、配線層 2 3 を構成する配線パターンに沿ってパターンニングされていてもよい。その場合には、上記実施の形態と同様に、表示面（面 S 1）側および裏面（面 S 2）のそれぞれに、開孔 1 2 A（および開孔 2 2 A）が形成されたポリウレタンシートを、例えば熱ラミネートにより転写して、それぞれ下地層 1 2 および下地層 2 2 を別々に形成するようにしてもよい。

[0042] 以上のように、本変形例では、表面（面 S 1）側に形成された配線層 1 3 と貫通接続部 1 3 X を介して電氣的に接続される 2 3 を、下地層 2 2 を介して多孔質基材 1 1 の裏面（面 S 2）上に形成するようにした。これにより、伸縮性を有するポラス基板を用いた多層配線構造を形成することが可能となる。

[0043] < 3. 適用例 >

次に、上記実施の形態および変形例において説明した配線構造 1, 2 を備えた電子機器の適用例について説明する。ただし、以下で説明する電子機器の構成はあくまで一例であり、その構成は適宜変更可能である。上記配線構造 1, 2 は、各種の電子機器あるいは服飾品の一部、例えば、いわゆるウェアラブル機器として、例えば時計（腕時計）、鞆、衣服、帽子、眼鏡および靴等の服飾品の一部に適用可能であり、その電子機器等の種類は特に限定されない。

[0044] （適用例 1）

図 1 3 は、衣服 1 1 0 の外観を表したものである。この衣服 1 1 0 は、例えば、発汗、体温、汗成分、表皮ガスおよび血糖等を検出あるいは測定する各種センサ 1 2 0、このセンサ 1 2 0 を制御する制御部 1 3 0 およびセンサ

１２０と制御部とを接続する配線１４０を備えている。なお、センサ１２０と制御部１３０との間の配線１４０には、途中に回路１５０が設けられていてもよい。センサ１２０を構成する電極および配線１４０が、配線構造１（または配線構造２）によって構成されている。

[0045] （適用例２）

図１４Ａおよび図１４Ｂは、鞆の外観を表したものである。この鞆は、例えば布製の収納部２１０と持ち手２２０とを有しており、例えば、収納部２１０に、例えば電気泳動素子等の表示体を備えた表示体２３０が取り付けられている。収納部２１０には、この表示体２３０により、様々な文字や図柄が表示される。また、表示体２３０は、収納部２１０だけでなく、持ち手２２０部分に取り付けてもよい。この表示体２３０は、例えば、電圧を印加することによって、図１４Ａの例から図１４Ｂの例のように、収納部２１０の意匠を変更することができ、この表示体２３０と、表示体２３０の表示を制御する制御部とを接続する配線に、配線構造１（または配線構造２）を適用することができる。ファッション用途においても有用な電子機器を実現可能となる。

[0046] 以上、実施の形態および変形例を挙げて本開示を説明したが、本開示は上記実施の形態等で説明した態様に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、上記実施の形態等において説明した全ての構成要素を備える必要はなく、更に他の構成要素を含んでいてもよい。また、上述した構成要素の材料や厚みは一例であり、記載したものに限定されるものではない。また、上記実施の形態等では、多孔質基材１１として、繊維１１Ａを上方および下方から２本の繊維１１Ｂが交互に挟持する１枚の布を例に示したが、これに限らない。多孔質基材１１は、上記布を２枚以上重ねて用いてもよいし、上述したように、複数の繊維が折り重なった不織布でも構わない。

[0047] なお、本明細書中に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また、他の効果があってもよい。

[0048] なお、本開示は以下のような構成も取ることができる。

(1)

繊維状多孔質基材と、
前記繊維状多孔質基材の一の面に形成された第1の下地層と、
前記第1の下地層の上に設けられると共に、前記繊維状多孔質基材を貫通する貫通接続部を有する第1の導電層と、
を備えた配線構造。

(2)

前記繊維状多孔質基材の前記一の面とは反対側の他の面に、前記貫通接続部を介して前記第1の導電層と電氣的に接続されている第2の導電層を有する、前記(1)に記載の配線構造。

(3)

前記第1の下地層はパターンニングされており、前記貫通接続部に開孔を有する、前記(1)または(2)に記載の配線構造。

(4)

前記貫通接続部は、内部に前記繊維状多孔質基材を含んでいる、前記(1)乃至(3)のうちのいずれかに記載の配線構造。

(5)

前記貫通接続部の内部に含まれている前記繊維状多孔質基材の密度と、その他の領域の前記繊維状多孔質基材の密度とは、略同一である、前記(4)に記載の配線構造。

(6)

前記繊維状多孔質基材は、前記一の面から前記他の面まで連続する細孔を有する、前記(2)乃至(5)のうちのいずれかに記載の配線構造。

(7)

前記繊維状多孔質基材は、前記他の面の上に第2の下地層を有する、前記(2)乃至(6)のうちのいずれかに記載の配線構造。

(8)

前記第2の下地層は、前記貫通接続部の周囲に設けられている、前記(7)

）に記載の配線構造。

(9)

前記第 2 の導電層は、前記第 2 の下地層を介して前記繊維状多孔質基材の前記他の面に設けられている、前記 (7) または (8) に記載の配線構造。

(1 0)

前記繊維状多孔質基材は伸縮性を有する、前記 (1) 乃至 (9) のうちのいずれかに記載の配線構造。

(1 1)

前記第 1 の下地層および前記第 2 の下地層は伸縮性を有する、前記 (7) 乃至 (1 0) のうちのいずれかに記載の配線構造。

(1 2)

機能素子と、前記機能素子に電氣的に接続されている配線構造とを有し、
前記配線構造は、
繊維状多孔質基材と、
前記繊維状多孔質基材の一の面に形成された第 1 の下地層と、
前記第 1 の下地層の上に設けられると共に、前記繊維状多孔質基材を貫通する貫通接続部を有する第 1 の導電層と、
を備えた電子機器。

[0049] 本出願は、日本国特許庁において 2 0 1 6 年 5 月 2 0 日に出願された日本特許出願番号 2 0 1 6 - 1 0 1 0 3 6 号を基礎として優先権を主張するものであり、この出願の全ての内容を参照によって本出願に援用する。

[0050] 当業者であれば、設計上の要件や他の要因に応じて、種々の修正、コンビネーション、サブコンビネーション、および変更を想到し得るが、それらは添付の請求の範囲やその均等物の範囲に含まれるものであることが理解される。

請求の範囲

- [請求項1] 繊維状多孔質基材と、
前記繊維状多孔質基材の一の面に形成された第1の下地層と、
前記第1の下地層の上に設けられると共に、前記繊維状多孔質基材を貫通する貫通接続部を有する第1の導電層と、
を備えた配線構造。
- [請求項2] 前記繊維状多孔質基材の前記一の面とは反対側の他の面に、前記貫通接続部を介して前記第1の導電層と電気的に接続されている第2の導電層を有する、請求項1に記載の配線構造。
- [請求項3] 前記第1の下地層はパターンニングされており、前記貫通接続部に開孔を有する、請求項1に記載の配線構造。
- [請求項4] 前記貫通接続部は、内部に前記繊維状多孔質基材を含んでいる、請求項1に記載の配線構造。
- [請求項5] 前記貫通接続部の内部に含まれている前記繊維状多孔質基材の密度と、その他の領域の前記繊維状多孔質基材の密度とは、略同一である、請求項4に記載の配線構造。
- [請求項6] 前記繊維状多孔質基材は、前記一の面から前記他の面まで連続する細孔を有する、請求項2に記載の配線構造。
- [請求項7] 前記繊維状多孔質基材は、前記他の面の上に第2の下地層を有する、請求項2に記載の配線構造。
- [請求項8] 前記第2の下地層は、前記貫通接続部の周囲に設けられている、請求項7に記載の配線構造。
- [請求項9] 前記第2の導電層は、前記第2の下地層を介して前記繊維状多孔質基材の前記他の面に設けられている、請求項7に記載の配線構造。
- [請求項10] 前記繊維状多孔質基材は伸縮性を有する、請求項1に記載の配線構造。
- [請求項11] 前記第1の下地層および前記第2の下地層は伸縮性を有する、請求項7に記載の配線構造。

[請求項12] 機能素子と、前記機能素子に電氣的に接続されている配線構造とを有し、

 前記配線構造は、

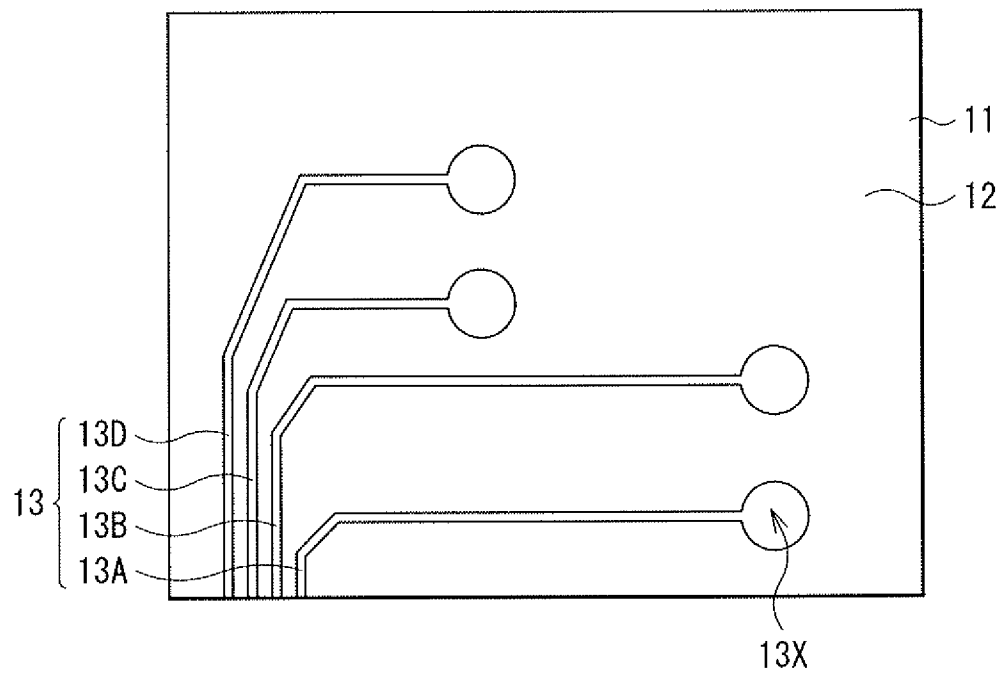
 繊維状多孔質基材と、

 前記繊維状多孔質基材の一の面に形成された第1の下地層と、

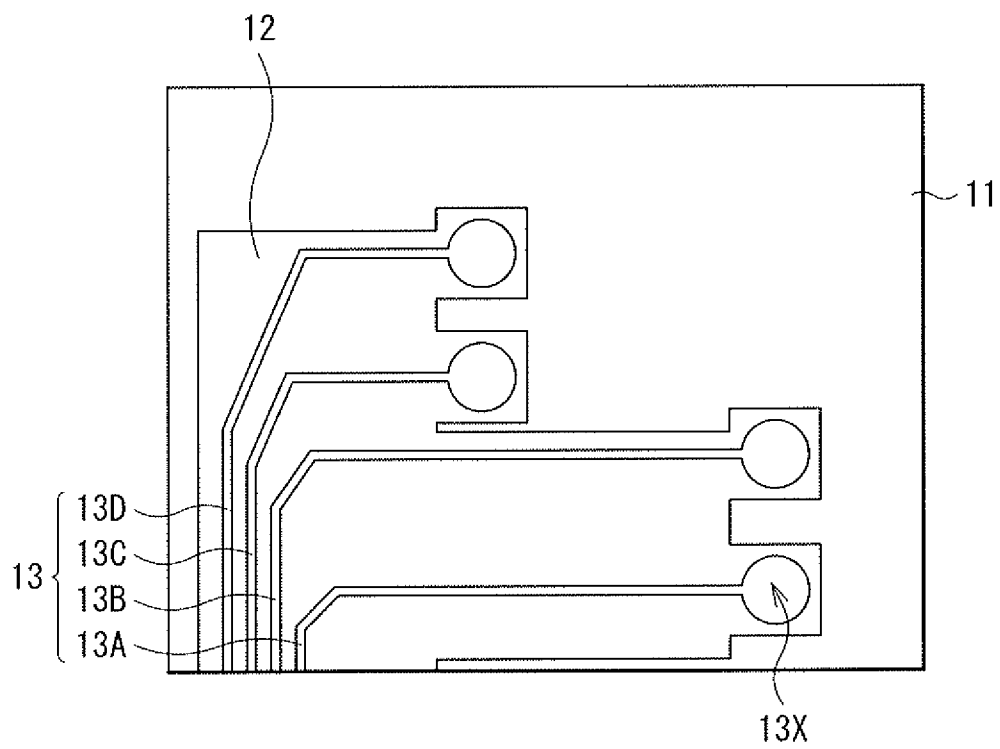
 前記第1の下地層の上に設けられると共に、前記繊維状多孔質基材を貫通する貫通接続部を有する第1の導電層と、

 を備えた電子機器。

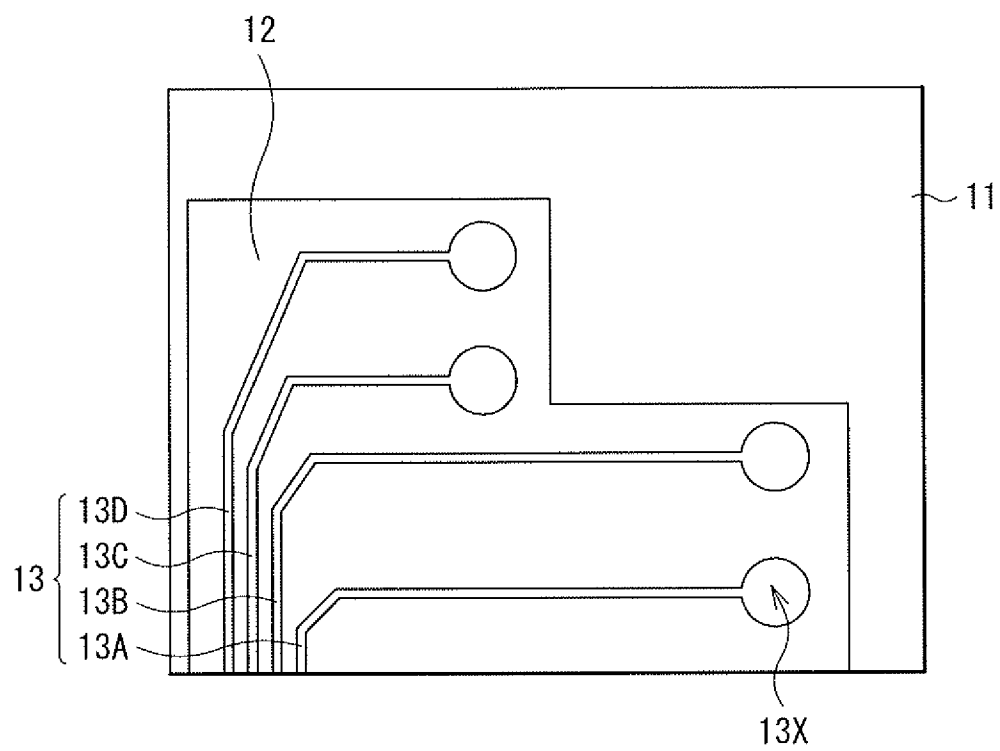
[図3]



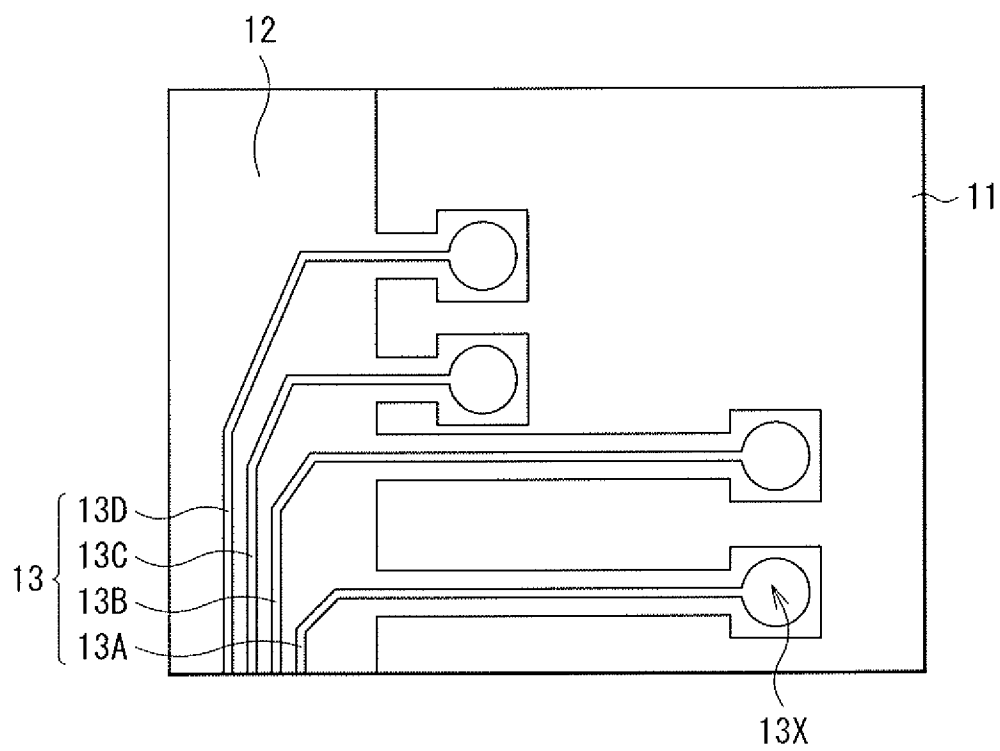
[図4]



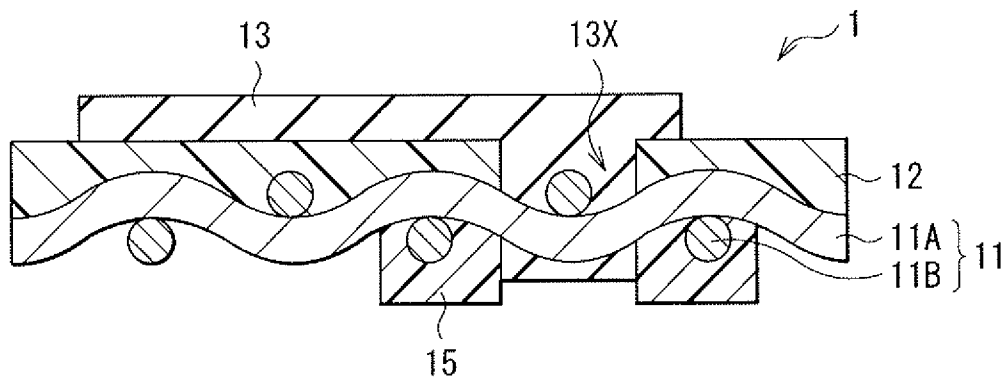
[図5]



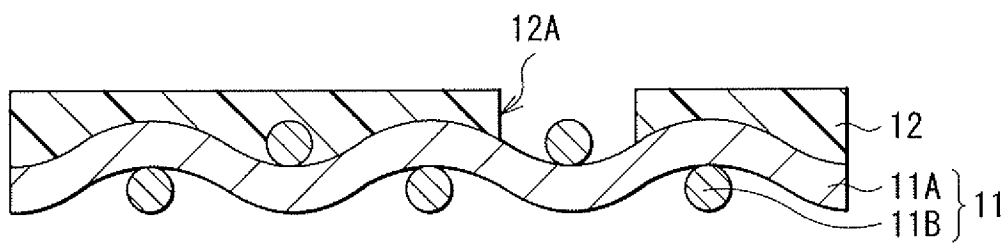
[図6]



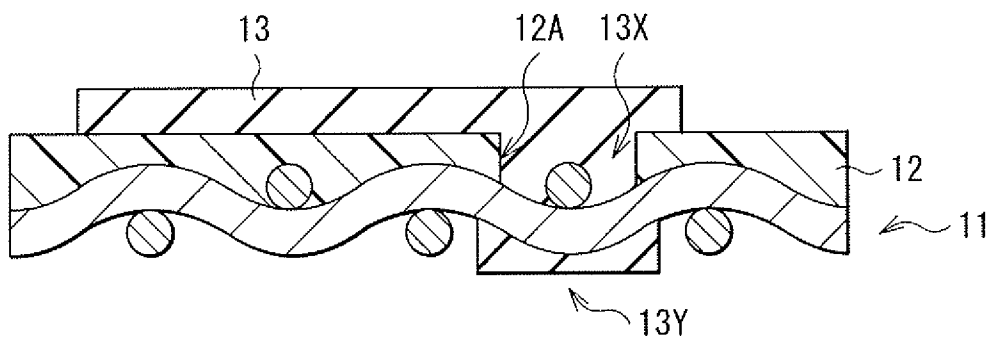
[図7]



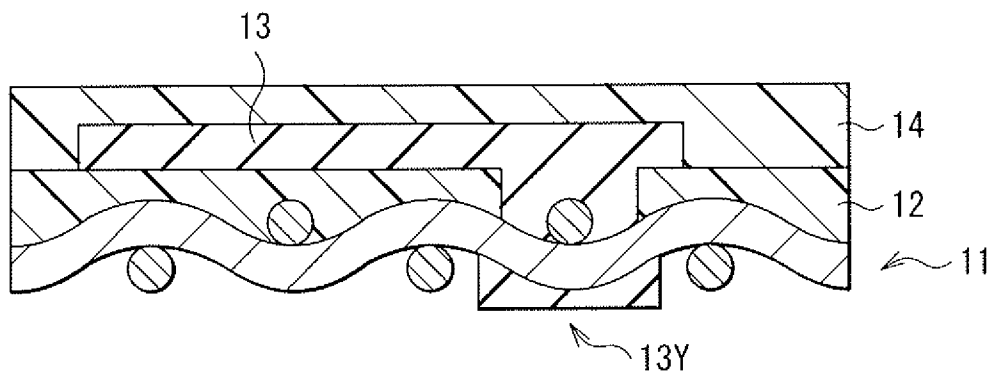
[図8A]



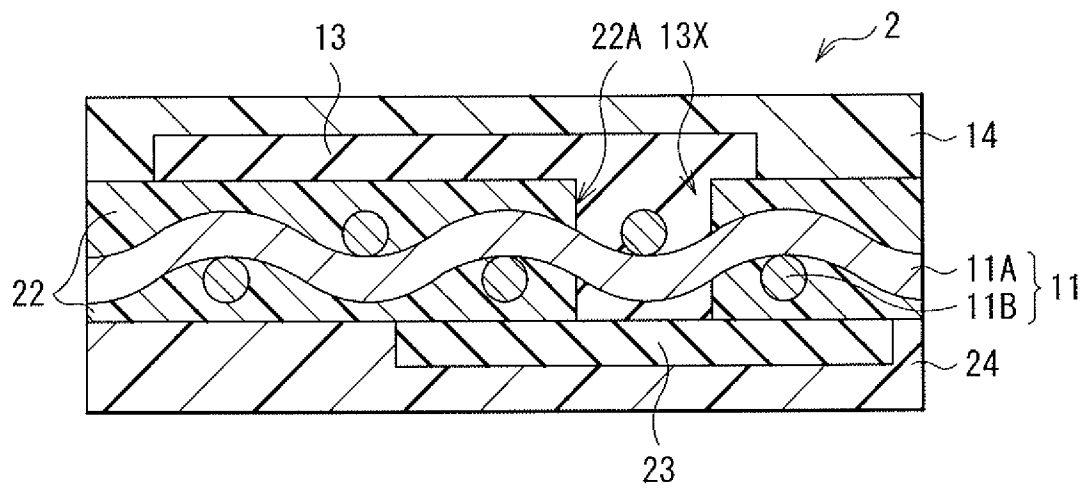
[図8B]



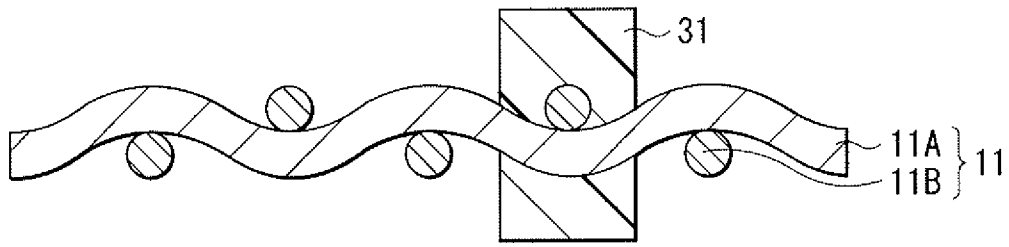
[図8C]



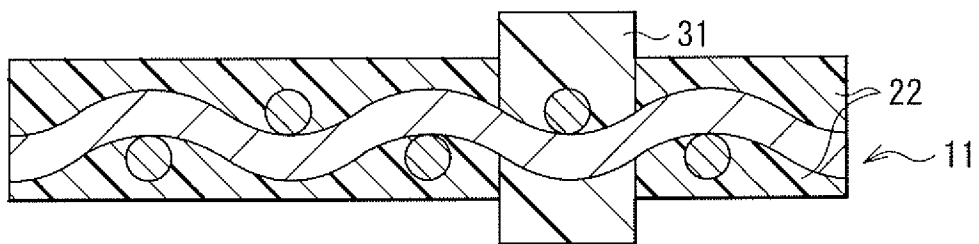
[図9]



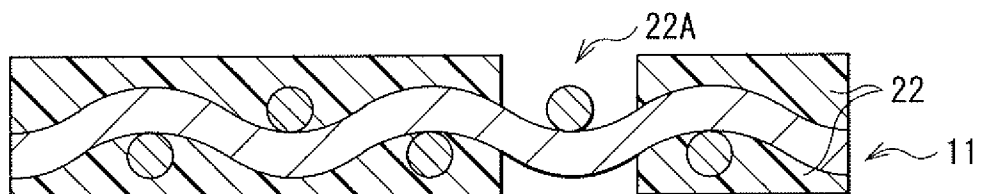
[図10A]



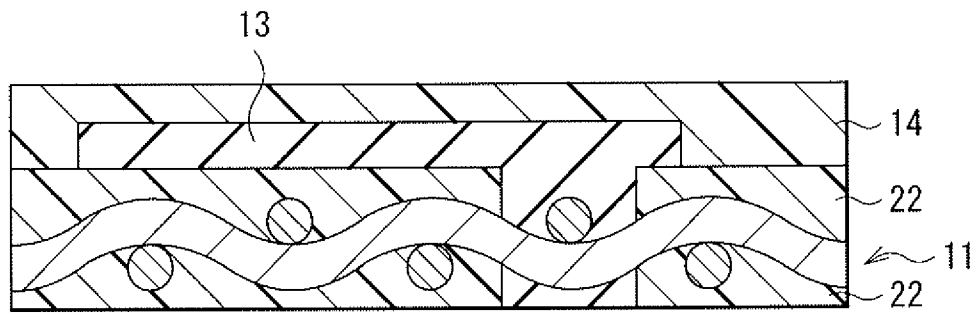
[図10B]



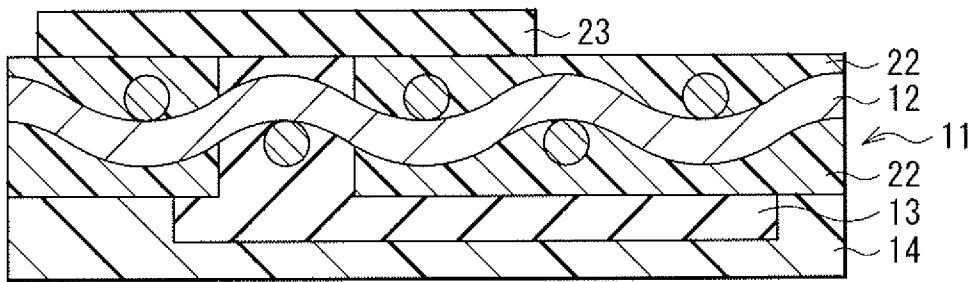
[図10C]



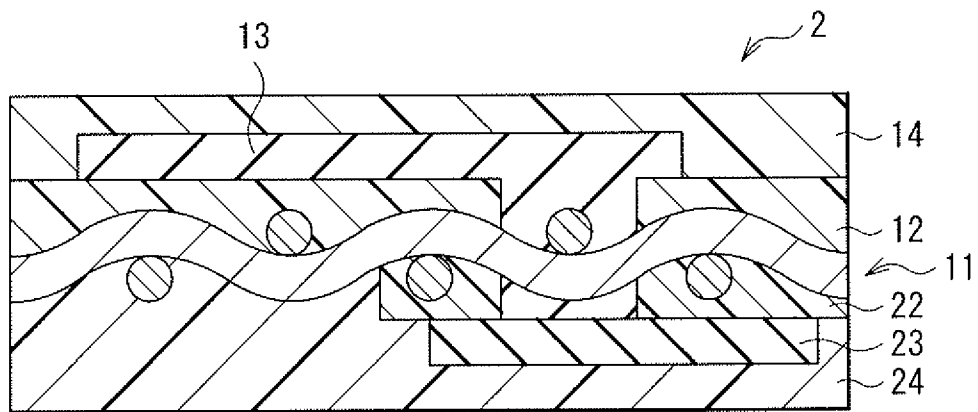
[図11A]



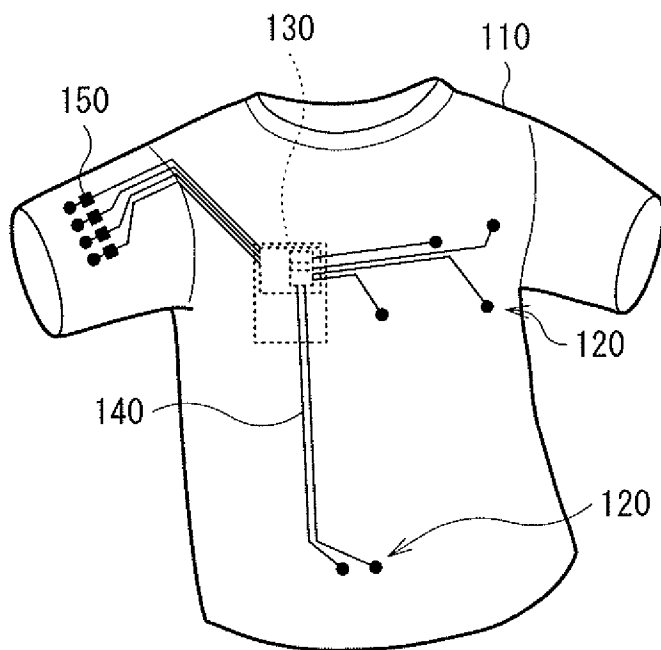
[図11B]



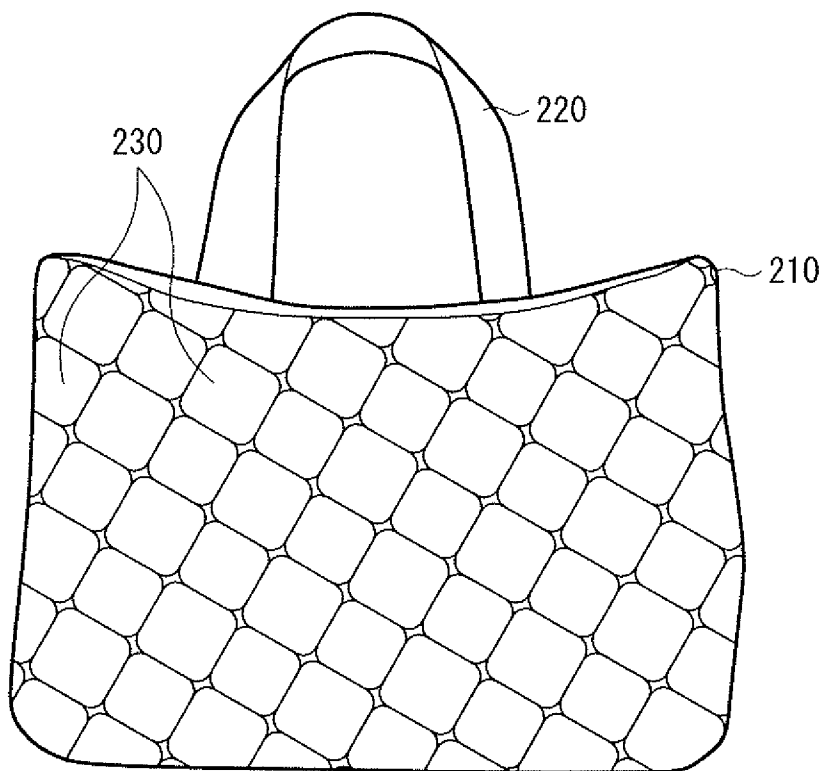
[図12]



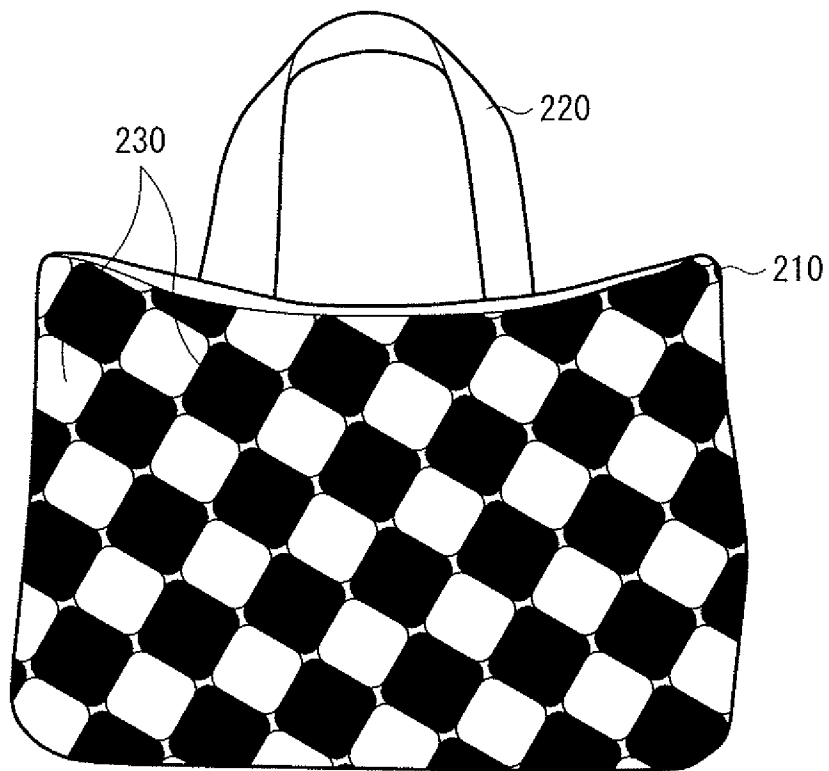
[図13]



[図14A]



[図14B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013298

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K1/11(2006.01)i, H05K1/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K1/11, H05K1/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-024081 A (Toshiba Corp.), 26 January 2001 (26.01.2001), paragraphs [0007] to [0008]; fig. 1 (Family: none)	1-10, 12 11
X Y	JP 54-053264 A (Shinshu Seiki Kabushiki Kaisha), 26 April 1979 (26.04.1979), page 1, lower right column, line 15 to page 2, upper right column, line 7 (Family: none)	1-10, 12 11
Y	JP 2013-187380 A (Nippon Mektron, Ltd.), 19 September 2013 (19.09.2013), paragraphs [0012] to [0013] (Family: none)	11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 June 2017 (13.06.17)

Date of mailing of the international search report
20 June 2017 (20.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/013298

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/093016 A1 (So-Ken Co., Ltd.), 08 September 2006 (08.09.2006), paragraphs [0016] to [0028] & US 2008/0314623 A1 paragraphs [0043] to [0055] & EP 1855515 A1 & KR 10-2007-0106500 A & CN 101091422 A & TW 200637447 A	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K1/11(2006.01)i, H05K1/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H05K1/11, H05K1/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2001-024081 A（株式会社東芝）2001.01.26, 段落[0007]-[0008], 図1（ファミリーなし）	1-10, 12 11
X Y	JP 54-053264 A（信州精器株式会社）1979.04.26, 第1ページ右下 欄第15行-第2ページ右上欄第7行（ファミリーなし）	1-10, 12 11
Y	JP 2013-187380 A（日本メクトロン株式会社）2013.09.19, 段落[0012]-[0013]（ファミリーなし）	11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.06.2017

国際調査報告の発送日

20.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

小林 大介

5 D

9848

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2006/093016 A1 (株式会社創研) 2006. 09. 08, 段落[0016]-[0028] & US 2008/0314623 A1, 段落[0043]-[0055] & EP 1855515 A1 & KR 10-2007-0106500 A & CN 101091422 A & TW 200637447 A	1-12