

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-533333

(P2017-533333A)

(43) 公表日 平成29年11月9日(2017.11.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO8L 75/04 (2006.01)	CO8L 75/04	4J002
CO8K 3/04 (2006.01)	CO8K 3/04	
CO8K 3/08 (2006.01)	CO8K 3/08	
CO8K 3/36 (2006.01)	CO8K 3/36	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2017-524428 (P2017-524428)	(71) 出願人	390023674 イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・ アンド・カンパニー E. I. DU PONT DE NEMO URS AND COMPANY アメリカ合衆国デラウェア州19805. ウィルミントン, センターロード974. ピー・オー・ボックス2915, チェスナ ット・ラン・プラザ
(86) (22) 出願日	平成27年11月3日 (2015.11.3)	(74) 代理人	110001243 特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(85) 翻訳文提出日	平成29年6月22日 (2017.6.22)	(72) 発明者	マイケル ザノーニ バロウズ アメリカ合衆国 27613 ノースカロ ライナ州 ローリー ギャルウェイ ドラ イブ 12328
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/058810		
(87) 国際公開番号	W02016/073465		
(87) 国際公開日	平成28年5月12日 (2016.5.12)		
(31) 優先権主張番号	62/076,006		
(32) 優先日	平成26年11月6日 (2014.11.6)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	62/170,912		
(32) 優先日	平成27年6月4日 (2015.6.4)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱可塑性基材及び装着可能なエレクトロニクスのための伸縮性ポリマー厚膜組成物

(57) 【要約】

本発明は、装着可能な衣服に有用な伸縮性ポリマー厚膜組成物に関する。より詳しくは、ポリマー厚膜は、特に、高度に伸長され得る基材において、著しい伸縮が必要とされる用途に使用され得る。特定のタイプの基材は、熱可塑性ポリウレタン基材である。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

(a) 機能成分と、

(b) 有機溶媒に溶解された 5 ~ 50 重量%の熱可塑性ポリウレタン樹脂を含む有機媒体であって、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂は、少なくとも 200%のパーセント伸びを有し、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂の 100%伸びを達成するのに必要な引張り応力は 1000 psi 未満であり、重量パーセントは前記有機媒体の総重量に基づく、有機媒体を含むポリマー厚膜組成物。

【請求項 2】

前記機能成分は、電気伝導性金属粉末であり、且つ前記ポリマー厚膜組成物は、

(a) 20 ~ 92 重量%の電気伝導性金属粉末であって、前記金属は、Ag; Cu; Au; Pd; Pt; Sn; Al; Ni; Ag、Cu、Au、Pd、Pt、Sn、Al、Ni の合金; 及びこれらの混合物からなる群から選択される、電気伝導性金属粉末と、

(b) 有機溶媒に溶解された 5 ~ 50 重量%の熱可塑性ポリウレタン樹脂を含む 8 ~ 80 重量%の有機媒体であって、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂は、少なくとも 200%のパーセント伸びを有し、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂の 100%伸びを達成するのに必要な引張り応力は 1000 psi 未満であり、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂の重量パーセントは前記有機媒体の総重量に基づく、有機媒体とを含むポリマー厚膜導電体組成物であり、

前記電気伝導性金属粉末及び前記有機媒体の重量パーセントは前記組成物の総重量に基づく、

請求項 1 に記載のポリマー厚膜組成物。

【請求項 3】

前記電気伝導性金属粉末は、銀フレークの形態であり、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂は、ポリエステル系ポリマー、ウレタンホモポリマー、及び主に直鎖型のヒドロキシルポリウレタンからなる群から選択される、

請求項 2 に記載のポリマー厚膜組成物。

【請求項 4】

前記機能成分は、塩化銀粉末と組合せられた銀粉末であり、且つ前記ポリマー厚膜組成物は、

(a) 20 ~ 92 重量%の、塩化銀粉末と組合せられた銀粉末と、

(b) 有機溶媒に溶解された 5 ~ 50 重量%の熱可塑性ポリウレタン樹脂を含む 8 ~ 80 重量%の有機媒体であって、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂は、少なくとも 200%のパーセント伸びを有し、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂の 100%伸びを達成するのに必要な引張り応力は 1000 psi 未満であり、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂の重量パーセントは前記有機媒体の総重量に基づく、有機媒体と

を含むポリマー厚膜導電体組成物であり、

前記塩化銀粉末と組合せられた銀粉末及び前記有機媒体の重量パーセントは前記組成物の総重量に基づく、

請求項 1 に記載のポリマー厚膜組成物。

【請求項 5】

前記銀粉末は、銀フレークの形態であり、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂は、ポリエステル系ポリマー、ウレタンホモポリマー、及び主に直鎖型のヒドロキシルポリウレタンからなる群から選択される、請求項 4 に記載のポリマー厚膜導電体組成物。

【請求項 6】

前記機能成分は、グラファイト、導電性炭素、又はこれらの混合物であり、且つ前記ポリマー厚膜組成物は、

(a) 20 ~ 92 重量%の、グラファイト、導電性炭素、又はこれらの混合物と、

(b) 有機溶媒に溶解された 5 ~ 50 重量%の熱可塑性ポリウレタン樹脂を含む 8 ~ 8

10

20

30

40

50

0重量%の有機媒体であって、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂は、少なくとも200%のパーセント伸びを有し、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂の100%伸びを達成するのに必要な引張り応力は1000psi未満であり、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂の重量パーセントは前記有機媒体の総重量に基づく、有機媒体とを含むポリマー厚膜オーバーコート組成物であり、

前記グラファイト、導電性炭素、又はこれらの混合物及び前記有機媒体の重量パーセントは前記組成物の総重量に基づく、請求項1に記載のポリマー厚膜組成物。

【請求項7】

前記機能成分は、ヒュームドシリカであり、および前記ポリマー厚膜組成物は、

(a) 0.1~3重量%のヒュームドシリカと、

(b) 有機溶媒に溶解された5~50重量%の熱可塑性ポリウレタン樹脂を含む97~99.9重量%の有機媒体であって、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂は、少なくとも200%のパーセント伸びを有し、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂の100%伸びを達成するのに必要な引張り応力は1000psi未満であり、前記熱可塑性ポリウレタン樹脂の重量パーセントは前記有機媒体の総重量に基づく、有機媒体と

を含むポリマー厚膜カプセル材料組成物であり、

前記ヒュームドシリカ及び前記有機媒体の重量パーセントは前記組成物の総重量に基づく、請求項1に記載のポリマー厚膜組成物。

【請求項8】

請求項2又は4に記載のポリマー厚膜導電体組成物から形成された導電体を含む電気回路であって、前記組成物は、乾燥されて前記溶媒を除去し、且つ前記導電体を形成する、電気回路。

【請求項9】

前記導電体は、請求項6に記載のポリマー厚膜組成物から形成されるオーバーコート層により、又は請求項7に記載のポリマー厚膜カプセル材料組成物から形成されるカプセル材料層により、又は前記オーバーコート層及び前記カプセル材料層の両方により覆われる、請求項8に記載の電気回路。

【請求項10】

請求項8又は9に記載の電気回路を含む装着可能な衣服。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポリマー厚膜組成物に関する。より詳しくは、ポリマー厚膜組成物は、特に高度に伸長され得る基材において、著しい伸縮が必要とされる用途に使用され得る。適切である特定のタイプの基材は、装着可能な衣服用途に使用され得る熱可塑性ポリウレタン(TPU)基材である。別の方法は、伸縮性導電トレース及びセンサーを作製するために、炭素又は銀などの導電充填剤を含むか、又は導電充填剤を含まない布地単体に対して、織布又は編布のいずれかを直接印刷することを利用する。

【背景技術】

【0002】

導電ポリマー厚膜(PTF)回路は、電気素子として長く使用されてきた。これらは電気素子として使用されてきたが、装着可能な衣服用途などの高伸縮性の用途におけるPTF銀導電体の使用は一般的でない。伸縮性であり、複数の洗浄及び乾燥サイクルに曝され、依然として導電性を維持する能力は重要である。更に、このタイプの用途のために使用される1つの典型的な基材は、熱可塑性ポリウレタン基材(TPU基材)であり、且つPTF組成物はこの基材と適合しなければならない。本発明の目的の1つは、前述の要件に対処し、且つ装着可能な衣服として使用され得るか、又は装着可能な衣服として使用され得る布地に適用できる基材で使用される機能回路の構造において使用され得る、一連の伸縮性PTFインクを作製することである。

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

本発明は、

(a) 機能成分と、

(b) 有機溶媒に溶解された5～50重量%の熱可塑性ポリウレタン樹脂を含む有機媒体であって、熱可塑性ポリウレタンは、少なくとも200%のパーセント伸び、及び1000psi未満の100%伸びを達成するのに必要な引張り応力を有し、重量パーセントは有機媒体の総重量に基づく、有機媒体とを含むポリマー厚膜組成物を提供する。

10

【0004】

機能成分の選択は、組成物の特性、及び組成物から形成され得るポリマー厚膜の種類を決定する。

【0005】

一実施形態では、機能成分は、電気伝導性粉末であり、且つ本発明は、

(a) 電気伝導性金属粉末であって、金属がAg、Cu、Au、Pd、Pt、Sn、Al、Ni、Ag、Cu、Au、Pd、Pt、Sn、Al、Niの合金、及びこれらの混合物からなる群から選択される、電気伝導性金属粉末と、

(b) 有機溶媒に溶解された5～50重量%の熱可塑性ポリウレタン樹脂を含む有機媒体であって、熱可塑性ポリウレタンは、少なくとも200%のパーセント伸び、及び1000psi未満の100%伸びを達成するのに必要な引張り応力を有し、重量パーセントは有機媒体の総重量に基づく、有機媒体とを含むポリマー厚膜導電体組成物を提供する。

20

【0006】

別の実施形態では、機能成分は、塩化銀粉末と組合せられた銀粉末であり、且つ本発明は、

(a) 塩化銀粉末と組合せられた銀粉末と、

(b) 有機溶媒に溶解された5～50重量%の熱可塑性ポリウレタン樹脂を含む有機媒体であって、熱可塑性ポリウレタンは、少なくとも200%のパーセント伸び、及び1000psi未満の100%伸びを達成するのに必要な引張り応力を有し、重量パーセントは有機媒体の総重量に基づく、有機媒体とを含むポリマー厚膜導電体組成物を提供する。

30

【0007】

更に別の実施形態では、機能成分は、グラファイト、導電性炭素、又はこれらの混合物であり、且つ本発明は、

(a) グラファイト、導電性炭素、又はこれらの混合物と、

(b) 有機溶媒に溶解された少なくとも200%の伸びを有する5～50重量%の熱可塑性ポリウレタン樹脂を含む有機媒体であって、重量パーセントは有機媒体の総重量に基づく、有機媒体とを含むポリマー厚膜オーバーコート組成物を提供する。

40

【0008】

更に別の実施例では、機能成分は、ヒュームドシリカであり、且つ本発明は、

(a) ヒュームドシリカと、

(b) 有機溶媒に溶解された少なくとも200%の伸びを有する5～50重量%の熱可塑性ポリウレタン樹脂を含む有機媒体であって、重量パーセントは有機媒体の総重量に基づく、有機媒体とを含むポリマー厚膜カプセル材料組成物を提供する。

【0009】

本発明は、導電電気回路と、装着可能な衣服のための基材においてこれらの回路を保護するためのオーバーコート及びカプセル材料とを形成する高伸縮性組成物を使用すること

50

に更に関する。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明は、電気回路、特に、機能回路が衣類用の布地上で生成される用途など、高伸縮性変形回路に使用するポリマー厚膜組成物に関する。これは、多くの場合に装着可能なエレクトロニクスと称される。導電体の層は、機能回路を生じるように基材に印刷及び乾燥され、次いで、全体の回路は、布地が受けることになる典型的な曲げ/折り目を受ける。更に、布地に典型的であるように、これらは定期的に洗浄及び乾燥されなければならない、導電体の導電性及び完全性が維持されなければならない。

【0011】

ポリマー厚膜回路において一般的に使用される基材は、ポリエステル（PET）、ポリカーボネート等である。しかしながら、これらは本明細書で使用され得ない。しかしながら、本明細書において開示される一連のポリマー厚膜組成物とともに、1つの特定の部類の基材、熱可塑性ポリウレタン基材（TPU）が、洗浄可能な衣服における装着可能なエレクトロニクスの作製に使用され得る伸縮性回路を生成することが判明している。

【0012】

いくつかの実施形態では、ポリマー厚膜（PTF）導電体組成物の電気伝導性金属粉末は、(i)銀フレーク、又は銀フレーク及び塩化銀粉末若しくはグラファイト、導電性炭素、又はこれらの混合物、並びに(ii)有機溶媒に溶解したポリマー樹脂を含む有機媒体からなる。電気伝導性金属粉末がヒュームドシリカと置き換えられる場合、PTF組成物は、カプセル材料として機能する。更に、その他の粉末及び印刷助剤を加えて組成物を改良することができる。

【0013】

本明細書において、重量パーセントは重量%として記載される。

【0014】

導電体組成物

機能成分が電気伝導性材料である場合、組成物を使用して、電気伝導性体を形成することができる。

【0015】

一実施形態では、電気伝導性金属粉末は、電気伝導性金属粒子の粉末である。電気伝導性金属は、Ag、Cu、Au、Pd、Pt、Sn、Al、Ni、Ag、Cu、Au、Pd、Pt、Sn、Al、Niの合金、及びこれらの混合物からなる群から選択される。一実施形態では、導電粒子は銀（Ag）を含む。更なる実施形態では、導電粒子は、例えば、以下：Ag、Cu、Au、Pd、Pt、Al、Ni、Ag-Pd、及びPt-Auの1つ以上を含むことができる。別の実施形態では、導電粒子は、以下：(1)Al、Cu、Au、Ag、Pd、及びPt、(2)Al、Cu、Au、Ag、Pd、及びPtの合金、並びに(3)これらの混合物の1つ以上を含む。更に別の実施形態では、導電粒子は、例えば、Ag被覆されたCu、Ag被覆されたNiなどの金属の別のもので被覆される前述の金属の1つを含む。一実施形態は、前述のいずれかの混合物を含む。

【0016】

こうした一実施形態では、本厚膜組成物における電気伝導性粉末は、銀粉末であり、銀金属粉末、銀金属粉末の合金、又はこれらの混合物を含むことができる。導電粉末の様々な粒径及び形状が考えられる。一実施形態では、導電粉末は、球状粒子、フレーク（ロッド、円錐、プレート）、及びこれらの混合物を含む、任意の形状の銀粉末を含むことができる。一実施形態では、導電粉末は銀フレークの形態である。

【0017】

一実施形態では、導電粉末の粒径分布は、1~100ミクロン、更なる実施形態では2~10ミクロンであることができる。

【0018】

一実施形態では、銀粒子の表面積/重量比は、0.1~1.0m²/gの範囲であるこ

10

20

30

40

50

とができる。

【0019】

更に、少量のその他の金属を銀導電体組成物に加えて、導電体の特性を改良できることが知られている。こうした金属のいくつかの例としては、金、銅、ニッケル、アルミニウム、プラチナ、パラジウム、モリブデン、タングステン、タンタル、スズ、インジウム、ランタン、ガドリニウム、ホウ素、ルテニウム、コバルト、チタン、イットリウム、ユウロピウム、ガリウム、硫黄、亜鉛、シリコン、マグネシウム、バリウム、セリウム、ストロンチウム、鉛、アンチモン、導電性炭素、及びこれらの組合せ、並びに厚膜組成物の当技術分野において一般的であるその他のものが挙げられる。更なる金属は、約1.0重量パーセントまでの総組成物を含むことができる。

10

【0020】

様々な実施形態では、電気伝導性金属粉末は、組成物の総重量に基づいて20~92重量%、30~70重量%、又は45~65重量%で存在することができる。

【0021】

別の導電体実施形態では、機能成分は、塩化銀粉末と組合せられた銀粉末である。この組合せは、組成物の総重量に基づいて20~92重量%で存在する。塩化銀粉末の重量に対する銀粉末の重量の比は、9:1~0.1:1の範囲である。一実施形態では、銀粉末は銀フレークの形態である。

【0022】

機能粉末は、グラファイト、導電性炭素、又は混合物を含むことができ、得られた組成物を保護インクとして使用して、オーバーコートを形成することができる。グラファイト、導電性炭素、又は混合物の量は、組成物の総重量に基づいて20~92重量%で存在することができる。

20

【0023】

有機媒体

有機媒体は、有機溶媒に溶解される熱可塑性ポリウレタン樹脂からなる。ポリウレタン樹脂は、下側基材に対する良好な接着を達成しなければならない。ポリウレタン樹脂は、変形及び洗浄及び乾燥サイクルの後の回路の性能に適合しなければならず悪影響を与えてはならない。

【0024】

一実施形態では、熱可塑性ポリウレタン樹脂は、5~50重量%の有機媒体の総重量である。別の実施形態では、熱可塑性ポリウレタン樹脂は、20~45重量%の有機媒体の総重量であり、更なる別の実施形態では、熱可塑性ポリウレタン樹脂は、23~30重量%の有機媒体の総重量である。一実施形態では、熱可塑性ポリウレタン樹脂はポリウレタンホモポリマーである。別の実施形態では、ポリウレタン樹脂はポリエステル系コポリマーである。一実施形態では、熱可塑性ポリウレタン樹脂は主に直鎖型のヒドロキシルポリウレタンである。

30

【0025】

熱可塑性ポリウレタン樹脂は、少なくとも200%の%伸びを有する。

【0026】

パーセント伸びは通常の方法で定義される。

40

【0027】

【数1】

$$\text{パーセント伸び} = \frac{\text{最終長さ} - \text{初期長さ}}{\text{初期長さ}} \times 100$$

【0028】

また、熱可塑性ポリウレタン樹脂は、1平方インチ(psi)当たり1000ポンド未満の100%伸びを達成するのに必要な引張り応力を有する。

50

【0029】

典型的には、ポリマー樹脂は、機械的な混合によって有機溶媒に加えられて媒体を形成する。ポリマー厚膜組成物への使用に適する溶媒は、当業者によって認識されており、カルピトール酢酸、及び - 又は - テルピネオールなどの酢酸及びテルペン、又はケロシン、ジブチルフタル酸、ブチルカルピトール、ブチルカルピトール酢酸、ヘキシレングリコール、及び高沸点アルコール、及びアルコールエステルなどのその他の溶媒とのこれらの混合物が挙げられる。更に、基材における塗布後の迅速な硬化を促進するための揮発性液体を含むことができる。本発明の多くの実施形態では、グリコールエーテル、ケトン、エステルなどの溶媒、及び同様の沸点（180 ~ 250 の範囲における）のその他の溶媒、並びにこれらの混合物を使用することができる。望まれる粘度及び揮発性の要件を得るために、これらの及びその他の溶媒の様々な組合せが処方される。使用される溶媒は、樹脂を可溶化しなければならない。溶媒を組成物に加えて粘度を調整することができ、有機媒体の一部と考えられ得る。

10

【0030】

様々な実施形態では、有機媒体は、組成物の総重量に基づいて8 ~ 80重量%、30 ~ 70重量%、又は35 ~ 55重量%で存在することができる。

【0031】

オーバーコート組成物

本発明の組成物の特定の導電体バージョンは、オーバーコートとして使用されるために配合されて、洗浄及び乾燥サイクルの厳しい環境から、前述のポリマー厚膜導電体組成物から形成された導電体を保護することができる。ポリマー厚膜オーバーコート組成物は、グラファイト、導電性炭素、又はこれらの混合物、及び前述の有機媒体を使用することによって配合される。オーバーコートは、洗浄及び乾燥サイクルで導電体の抵抗における最小のシフトをもたらす。

20

【0032】

カプセル材料組成物

また、本発明の組成物の非導電体バージョンが配合され得る。このタイプのカプセル材料又は誘電体は、これが、洗浄及び乾燥サイクルの厳しい環境から導電体を保護するという点で非常に有用である。組成物は、導電体に対して直接堆積され得るか、又はオーバーコート層上に塗布され得る。この組成物は、粉末としてのヒュームドシリカの添加及び/又は必要に応じて染料の添加によって前述の有機媒体のみを用いて配合される。組成物の総重量に基づいて、使用されるヒュームドシリカの量は、0.1 ~ 3重量%であり、且つ有機媒体の量は、97 ~ 99.9重量%である。一実施形態では、組成物の総重量に基づいて、使用されるヒュームドシリカの量は、0.5 ~ 1.5重量%であり、且つ有機媒体の量は、98.5 ~ 99.5重量%である。

30

【0033】

更なる粉末

様々な粉末又は添加剤をPTF組成物に加えて、接着性を向上させ、レオロジーを改質し、且つ低いせん断粘度を増加させることができ、これにより印刷性を向上させる。

【0034】

PTF組成物の塗布

「ペースト」とも称されるPTF組成物は、装着可能な衣服として使用され得る基材、又は装着可能な衣服として使用され得る布地に適用できる基材上に堆積される。1つの基材は、Bemis Associates, Inc., Shirley, MAから入手可能なBemis ST-604などの熱可塑性ポリウレタン基材である。別の可能性のある基材は、本件特許出願人から入手可能なHytrell（登録商標）などの熱可塑性ポリエステルである。また、基材は、それに堆積される浸透性コーティングを有するプラスチックシートの組合せからなる複合材料のシートであることができる。

40

【0035】

基材におけるPTF組成物の堆積は、典型的にはスクリーン印刷によって実施されるが

50

、孔版印刷、シリンジ調剤、又はコーティング技術などのその他の堆積技術を利用することができる。スクリーン印刷の場合、スクリーンメッシュサイズは、堆積された厚膜の厚さを制御する。

【0036】

一般的には、厚膜組成物は、適切な機能特性を組成物に付与する機能相を含む。例えば、機能相は、機能相におけるキャリアとして作用する有機媒体において分散された電気機能粉末を含むことができる。一般的には、組成物を焼いて、有機媒体のポリマー及び溶媒とともに燃焼させて電気機能特性を付与する。しかしながら、ポリマー厚膜組成物の場合、有機媒体のポリマー部分は、乾燥後に組成物の構成部分として残留する。

【0037】

P T F 組成物は、すべての溶媒を除去するのに必要な時間及び温度で加工される。例えば、堆積された厚膜は、典型的には10～15分間、130 で熱に曝すことによって乾燥される。

【0038】

回路構造

使用されるベース基材は、典型的には厚さ5ミルのTPUである。導電体組成物は、前述の条件に従って印刷され乾燥される。導電体P T F 組成物の1つ以上の層は、基材において印刷及び乾燥され得、保護オーバーコート及び/又は保護カプセル材料層は、乾燥された導電体P T F 組成物に渡り塗布され乾燥され得る。一実施形態では、導電体は、本発明のポリマー厚膜オーバーコート組成物から形成されたオーバーコート層によって覆われる。別の実施形態では、導電体は、本発明のポリマー厚膜カプセル材料組成物から形成されたカプセル材料層によって覆われる。更に別の実施形態では、導電体は、本発明のポリマー厚膜オーバーコート組成物から形成されたオーバーコート層によって被覆され、次いで、本発明のポリマー厚膜カプセル材料組成物から形成されたカプセル材料層によって被覆される。

【0039】

ベース基材は、装着可能な衣服として直接使用され得る。或いは、基材は、装着可能な衣服を形成するために使用され得る布地に適用できる。基材のいずれの側も布地に適用され得る、即ち、導電体を有する基材の側は布地に隣接し得るか、又は基材の別の側が布地に隣接し得る。Bemis S T - 604などの熱可塑性ポリウレタン基材は、ポリウレタン又はポリ塩化ビニル被覆された布地に接着される。

【0040】

別の実施形態では、導電体組成物は、伸縮性浸透性布地に直接塗布され得る。こうした1つの不織布は、Frueденberg Evolon, Colmar, Franceから入手可能なEvolon(登録商標)から作製されるものである。このタイプの用途に使用され得る別の浸透性基材は、例えば、ダイニク株式会社、京都、日本から入手可能なCetus(登録商標)OS5000Uなどのポリアミドで被覆される織られたポリエステルである。

【0041】

P T F 組成物の堆積は、TPUフィルムに適用され得、次いで、布地構造に積層され、又は繊維における導電充填剤を含む布地に対して、又は編まれた、織られた、若しくは不織の布地構造に対して直接印刷され得る。直接布地に印刷する場合、導電インクシステムは、エアゾール、押し出し印刷、又はインクジェットなどのスクリーン印刷又はその他の非接触方法の形態であることができる。銀又は炭素などの導電インクのその後の層が導電布地構造を通して裏抜けする又は導電布地構造と電氣的に相互作用するのを防止するベース層として作用するために、典型的なプロセスは、熱可塑性物質、UV、又は両方の組合せの絶縁層を適用することであろう。次の印刷物は、導電インクであり、絶縁熱可塑性物質、UV、又はTPU接着剤又は水分バリアフィルムの上層を含む絶縁体の組合せが続く。

【実施例】

【0042】

実施例及び比較実験

実施例 1

PTF導電体組成物を以下のように調製した。40.0重量部の有機媒体を使用し、28.5重量%のDesmocoll(登録商標)406ポリウレタン(Bayer Material Science LLC, Pittsburgh, PA)を、71.5重量%のDowanol(商標)DPMグリコールエーテル(Dow Co., Midland MIから得た)有機溶媒と混合することによって調整した。樹脂の分子量は、約20,000であった。この混合物を90で1~2時間にわたり加熱して、すべての樹脂を溶解した。約5ミクロンの平均粒径を有する60.00重量部のフレーク銀粉末を加えた。最後に、約12.75重量部のDowanol(商標)DPMグリコールエーテルを薄くする目的のために加えて、組成物を所望の粘度にした。

10

【0043】

この組成物を、30分間、遊星型ミキサーにおいて混合し、次いで、3つのロールミルにおいていくつかのパスを受けた。

【0044】

次いで、回路を以下の通りに作製した。厚さ5ミルのBemis ST-604 TPU基材において、一連の互いに嵌合された組成物ラインのパターンを、280メッシュのステンレス鋼スクリーンを使用して印刷した。パターン化したラインを、強制空気ボックスオープンにおいて10分間にわたり130で乾燥した。50ミリオーム/平方/ミルの標準化抵抗率が認められた。パターンは、50の洗浄及び乾燥サイクル(40洗浄温度)を受けた。抵抗を50の洗浄及び乾燥サイクルの前後で測定して、変化を決定した。抵抗変化を表1に示す。

20

【0045】

実施例 2

回路を実施例1に記載した通り作製した。唯一の違いは、本発明のカプセル材料層を導電組成物の上部において印刷及び乾燥したことであった。カプセル材料層を形成するために用いたカプセル材料組成物は、1重量%のヒュームドシリカ、及び実施例1で用いたものと同じの99重量%の有機媒体からなり、この場合、重量%は組成物の総重量に基づいた。抵抗を50の洗浄及び乾燥サイクルの前後で測定して、変化を決定した。抵抗変化を表1に示す。

30

【0046】

比較実験 A

回路を実施例1に記載した通り作製した。唯一の違いは、導電体組成物が、実施例1で使用したポリウレタン樹脂より低い%伸びを有する2つの異なる樹脂、ポリウレタン及びヒドロキシルエーテルを含んだことであった。抵抗を50の洗浄及び乾燥サイクルの前後で測定して、変化を決定した。抵抗変化を表1に示す。

【0047】

【表1】

表1

50の洗浄/乾燥サイクルの

試料	後の抵抗変化
実施例1	1オーム
実施例2	0.5オーム
比較例A	6オーム

40

【0048】

50

結果は、熱可塑性ポリウレタン樹脂の使用のため、比較例 A と比較して、実施例 1 及び 2 において得られた著しくより良好な結果を示す。カプセル材料の使用は、実施例 1 と比較して性能（より低い抵抗変化）を更に向上させ、従って、機能的な衣類などの実用的な装着可能な用途におけるこれらの組成物の使用を支持する。

【0049】

実施例 3

基本的に実施例 1 に記載した通り、PTF 導電体組成物を、Desmocoll (登録商標) 406 ポリウレタン (Bayer Material Science LLC, Pittsburgh, PA) を使用して調製した。Desmocoll (登録商標) 406 は、420 psi の 100% 伸びを達成するのに必要な引張り応力を有する。回路を以下の通り作製した。黒い TPU フィルムに、一連の互いに嵌合された組成物ラインのパターンを、230 メッシュ、1.4 ミルのステンレス鋼スクリーンを使用して印刷した。印刷したラインを 15 分間にわたり 120 で乾燥した。次いで、長さ 10 cm 及び幅 1 cm のフィルムのトラックを 15% の伸びまで引き伸ばした。初期抵抗は 5 オームであり、15% の伸びの後の抵抗は、40 オームの増加のために 45 オームであった。

10

【0050】

実施例 4

基本的に実施例 3 に記載した通り、回路を調製し抵抗を測定した。唯一の違いは、PTF 導電体組成物において使用したポリウレタン樹脂が、Desmocoll (登録商標) 176 ポリウレタン (Bayer Material Science LLC, Pittsburgh, PA) であることであった。Desmocoll (登録商標) 176 は、330 psi の 100% 伸びを達成するのに必要な引張り応力を有する。15% 伸びの後の抵抗の増加は 12 オームであった。

20

【0051】

実施例 5

基本的に実施例 3 に記載した通り、回路を調製し抵抗を測定した。唯一の違いは、PTF 導電体組成物において使用したポリウレタン樹脂が、Desmocoll (登録商標) 526 ポリウレタン (Bayer Material Science LLC, Pittsburgh, PA) であることであった。Desmocoll (登録商標) 526 は、650 psi の 100% 伸びを達成するのに必要な引張り応力を有する。15% 伸びの後の抵抗の増加は 13 オームであった。

30

【0052】

比較試験 B

基本的に実施例 3 に記載した通り、回路を調製し抵抗を測定した。唯一の違いは、PTF 導電体組成物において使用したポリウレタン樹脂が、Desmocoll (登録商標) 530 ポリウレタン (Bayer Material Science LLC, Pittsburgh, PA) であることであった。Desmocoll (登録商標) 530 は、1200 psi の 100% 伸びを達成するのに必要な引張り応力を有する。15% 伸びの後の抵抗の増加は 75 オームであった。

40

【0053】

抵抗は、実施例 3 ~ 5 及び比較試験 B において 15% 伸びの後に増加し、表 2 に要約する。

【0054】

【表 2】

表 2

試料	15%伸びに おける応力	抵抗変化
実施例 3	420 psi	40 オーム
実施例 4	330 psi	12 オーム
実施例 5	650 psi	13 オーム
比較例 B	1200 psi	75 オーム

10

【 0 0 5 5 】

実施例 6

導電金属粉末が、Colonial Metals Company, Columbia, PA から得られた銀フレーク粉末及び塩化銀粉末からなること以外、組成物を実施例 1 に記載した通り調製した。塩化銀粉末粒子の平均サイズは 15 ミクロンであった。それぞれの成分の重量%は、

20

銀フレーク 44.07

塩化銀粉末 23.73

有機媒体 16.95

Dowanol (商標) DPM グリコールエーテル 15.25

であった。

【 0 0 5 6 】

回路を実施例 1 に記載した通り作製し、装着可能な用途における電極として問題なく使用した。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2015/058810

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01B1/22 D03D1/00 H05K1/00 ADD.		
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) H01B D03D H05K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2012/028686 A2 (BAYER MATERIALSCIENCE AG [DE]; SUGANUMA KATSUAKI [JP]; NOGI MASSAYA [J] 8 March 2012 (2012-03-08) pages 4,5,15; claims 1,6; example 1 -----	1-3,6, 8-10
X	US 2009/169724 A1 (OGIWARA TOSHIKI [JP]) 2 July 2009 (2009-07-02) claim 1; examples; table 1 -----	1-3,6, 8-10
X	US 2014/154501 A1 (DORFMAN JAY ROBERT [US] ET AL) 5 June 2014 (2014-06-05) paragraphs [0019] - [0025]; claim 1; examples -----	1-3,6, 8-10
X	US 5 565 143 A (CHAN MAN-SHEUNG [US]) 15 October 1996 (1996-10-15) claims; examples -----	1-5,8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 12 January 2016		Date of mailing of the international search report 11/04/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Baldé, Kaisa

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2015/058810**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

2-6, 8-10(completely); 1(partially)

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/058810

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012028686 A2	08-03-2012	JP 5570353 B2	13-08-2014
		JP 2012054192 A	15-03-2012
		WO 2012028686 A2	08-03-2012
US 2009169724 A1	02-07-2009	JP 2009176728 A	06-08-2009
		US 2009169724 A1	02-07-2009
US 2014154501 A1	05-06-2014	NONE	
US 5565143 A	15-10-1996	CN 1143097 A	19-02-1997
		DE 69610141 D1	12-10-2000
		DE 69610141 T2	17-05-2001
		EP 0742253 A2	13-11-1996
		JP 2930291 B2	03-08-1999
		JP H0912829 A	14-01-1997
		SG 70571 A1	22-02-2000
		US 5565143 A	15-10-1996

International Application No. PCT/ US2015/ 058810

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 2-6, 8-10(completely); 1(partially)

A polymer thick film composition comprising electrically conductive powder (metal or carbon) and an organic medium comprising polyurethane resin.

2. claims: 7(completely); 1(partially)

A polymer thick film composition comprising a non-conductive fumed silica powder and an organic medium comprising polyurethane resin.

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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

(72)発明者 マーク スティーブン クライツァー

アメリカ合衆国 27560 ノースカロライナ州 モリスビル キング リア レーン 328

(72)発明者 ジェイ ロバート ドーフマン

アメリカ合衆国 27713 ノースカロライナ州 ダラム スティンハースト ドライブ 507

Fターム(参考) 4J002 CK031 CK041 CK051 DA016 DA026 DA036 DA076 DA086 DA096 DA106
DA116 DJ016 FA016 FA086 FD016 FD116 GC00 GF00 GQ00 GQ02