(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
2006 年3 月16 日 (16.03.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/027954 A1

(51) 国際特許分類:
H01C 10/30 (2006.01) *H01C 17/06* (2006.01)
H01B 1/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/015345

(22) 国際出願日: 2005 年8 月24 日 (24.08.2005)

(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2004-259436 2004 年9 月7 日 (07.09.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社村田製作所 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 Kyoto (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小木曽 美文 (OGISO, Yoshifumi) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足１丁目１０番１号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 森下 武一 (MORISHITA, Takekazu); 〒5410054 大阪府大阪市中央区南本町４丁目２番１８号 サンモトビル Osaka (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

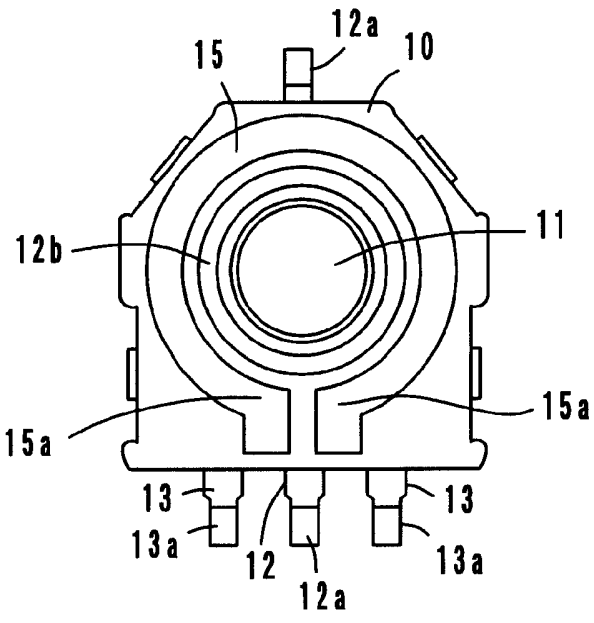
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) **Title:** PASTE, RESISTOR PASTE, METHODS FOR PRODUCING THOSE, AND VARIABLE RESISTOR

(54) 発明の名称: ペースト、抵抗ペースト、それらの製造方法及び可変抵抗器



(57) **Abstract:** Disclosed is a variable resistor comprising a resistor substrate (10), a slider (35) having a contact piece which slides on a collector (12b) and a resistor (15) formed on the major surface of the resistor substrate (10), and a rotating shaft which rotates while holding the slider (35). The resistor (15) is made from a starting material containing a conductive filler, a novolac type phenol resin to which no curing agent is added, and a resol type phenol resin. The content of the resol type phenol resin is the same as or higher than that of the novolac type phenol resin.

(57) 要約: 抵抗体基板（１０）、その主面上に形成された集電体（１２ｂ）及び抵抗体（１５）上を摺動する接片を有する摺動子（３５）、該摺動子（３５）を保持して回転する回転軸を備えた可変抵抗器。抵抗体（１５）は、導電性フィラーと、硬化剤未添加のノボラック系フェノール樹脂と、レゾール系フェノール樹脂とを含有した出発原料からなり、レゾール系フェノール樹脂はノボラック系フェノール樹脂以上の含有量である。

WO 2006/027954 A1

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

ペースト、抵抗ペースト、それらの製造方法及び可変抵抗器

技術分野

[0001] 本発明は、ペースト、抵抗ペースト、それらの製造方法及び前記抵抗ペーストの硬化物からなる抵抗体を備えた可変抵抗器に関する。

背景技術

[0002] 従来から、フィラーの結合剤としてレゾール系あるいはノボラック系のフェノール樹脂を用いてペーストとし、このペーストあるいはその硬化物を、例えば、インク、接着剤、摩擦材、封止材、帯電防止材、電圧比直線素子、燃料電池のセパレータなどとして用いられている。その際のフィラーとしては、用途に応じて、カーボンや金属などの導電性のもの、シリカやアルミナなどの非導電性のもの、さらに塩ビのような有機質のものが使われており、フィラーの形状も粒子状のもの以外にウィスカー状のものもある。

[0003] また、可変抵抗器の分野においては、基板上に厚膜形成される抵抗体として、炭素系厚膜抵抗体形成用カーボンペーストが用いられていた。この種の抵抗ペーストは、カーボンブラックや黒鉛などの導電性フィラーにレゾール系フェノール樹脂を添加したもの(特許文献1参照)、あるいは、ノボラック系フェノール樹脂を添加したもの(特許文献2参照)が知られている。

[0004] フェノール樹脂とは、フェノール類とアルデヒド(主にホルムアルデヒド)とを酸又はアルカリで縮合させて得られる熱硬化性樹脂であり、電気絶縁材料として重要である。酸を縮合剤として得られる黄色透明な可溶可融性の樹脂はノボラック系と称され、硬化剤を加えて成形される。アルカリを縮合剤として得られる黄褐色油状の樹脂はレゾール系と称され、熱によってしだいに硬化する。

[0005] ところで、レゾール系フェノール樹脂を添加したペーストにあっては、分散性向上のための混練時の温度が室温よりも十分に高くなると、重合反応が進行して混練物がゲル化するという問題点を有していた。ゲル化したペーストを基板上に塗布してなる抵抗体は、基板との密着強度や靭性が弱く、また、嵩密度も小さいため、接点摺動時

に磨耗が大きく長時間の使用に耐えない。また、レゾール系フェノール樹脂は、多量のホルムアルデヒドを添加して合成されるために残留ホルムアルデヒドが多く、抵抗体の作製中での飛散対策が必要となる。

[0006] 一方、ノボラック系フェノール樹脂は、硬化剤(通常は、ヘキサメチレンテトラミンが使用される)と溶剤とともに添加され、前記ゲル化は生じない。しかし、硬化剤の分解によるアンモニアが発生するため、環境への影響が問題となるばかりでなく、基板材料が耐アンモニア性を有する材料に限られる。また、比較的急激に硬化反応が進行するため、硬化剤の添加量にも依存するが、ペーストとしての保存安定性が好ましいものではない。

特許文献1:特開昭60－23460号公報

特許文献2:特開平11－251113号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] そこで、本発明の目的は、製造時におけるゲル化を防止できて残留ホルムアルデヒドの飛散が少なく、アンモニアの発生もなく、保存安定性の良好なペースト及びその製造方法を提供することにある。

[0008] 本発明の他の目的は、製造時におけるペーストのゲル化を防止できて残留ホルムアルデヒドの飛散量が少なく、基板との密着性が良好で、しかも、硬化剤による基板材料の制約がなくて保存安定性の良好な抵抗ペースト及びその製造方法を提供することにある。

[0009] 本発明のさらに他の目的は、前記抵抗ペーストを用いることにより、長時間の使用に耐えることのできる可変抵抗器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0010] 前記目的を達成するため、第1の発明に係るペーストは、フィラーと、硬化剤未添加のノボラック系フェノール樹脂と、レゾール系フェノール樹脂とを含有してなり、前記レゾール系フェノール樹脂は前記ノボラック系フェノール樹脂以上の含有量であることを特徴とする。

[0011] 第2の発明に係る抵抗ペーストは、導電性フィラーと、硬化剤未添加のノボラック系

フェノール樹脂と、レゾール系フェノール樹脂とを含有してなり、前記レゾール系フェノール樹脂は前記ノボラック系フェノール樹脂以上の含有量であることを特徴とする。

[0012] 第2の発明に係る抵抗ペーストにおいて、前記導電性フィラーとしては、カーボンブラックと黒鉛を用いることができる。また、前記各成分の成分比は、導電性フィラーを35～62wt%、ノボラック系フェノール樹脂を6～38wt%、レゾール系フェノール樹脂を12～47wt%含有していることが好ましい。

[0013] 第3の発明に係るペーストの製造方法は、フィラーと硬化剤未添加のノボラック系フェノール樹脂とを該樹脂の軟化点又は融点以上の温度で混練する工程と、前記混練物が室温付近に冷却した後に、混練時に添加した前記ノボラック系フェノール樹脂以上の量のレゾール系フェノール樹脂及び溶剤を添加して混合する工程と、を備えたことを特徴とする。

[0014] 第4の発明に係る抵抗ペーストの製造方法は、導電性フィラーと硬化剤未添加のノボラック系フェノール樹脂とを該樹脂の軟化点又は融点以上の温度で混練する工程と、前記混練物が室温付近に冷却した後に、混練時に添加した前記ノボラック系フェノール樹脂以上の量のレゾール系フェノール樹脂及び溶剤を添加して混合する工程と、を備えたことを特徴とする。導電性フィラーとしてはカーボンブラックと黒鉛とを用いることが好ましい。

[0015] 第5の発明に係る可変抵抗器は、基板の主面に配設された抵抗体と、該抵抗体上を摺動する摺動子とを備えてなり、前記抵抗体が前記抵抗ペーストの硬化物からなることを特徴とする。

発明の効果

[0016] 第1及び第2の本発明に係るペースト及び抵抗ペーストによれば、フィラーに対して硬化剤未添加のノボラック系フェノール樹脂とレゾール系フェノール樹脂とを添加したものであり、混練時のゲル化を防止することができ、しかも、レゾール系フェノール樹脂の添加量が少なくて済むため、残留ホルムアルデヒドの飛散量が少なくなる。また、硬化剤未添加であるため、アンモニアの発生がなく、保存安定性が良好となる。

[0017] 特に、第2の本発明に係る抵抗ペーストによれば、混練時のゲル化が防止されるので、基板への抵抗体の密着性が良好で、長時間の使用が可能になり、しかも、アンモ

ニアの発生がないので耐アンモニア性という基板材料への制約がなくなる。

[0018] また、第3及び第4の発明に係る製造方法によれば、レゾール系フェノール樹脂の添加量をノボラック系フェノール樹脂の添加量以上とし、フィラーと硬化剤未添加のノボラック系フェノール樹脂との混練の後に、レゾール系フェノール樹脂と溶剤とを添加して混合することにより、残留ホルムアルデヒドの飛散やアンモニアの発生のないペースト及び抵抗ペーストを得ることができる。

[0019] 特に、第4の発明に係る製造方法によれば、抵抗値変化及び摺動抵抗雑音が小さい良好な特性の抵抗体とすることのできる抵抗ペーストを得ることができる。

[0020] 即ち、本発明は、従来では単独で用いられていたノボラック系フェノール樹脂とレゾール系フェノール樹脂とを併用することにより、単独添加での問題点を解消したペースト及び抵抗ペーストを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]本発明の一実施例である可変抵抗器を示し、(A)は平面図、(B)は側面図である。

[図2]前記可変抵抗器を示す断面図である。

[図3]前記可変抵抗器の抵抗体基板を示す平面図である。

[図4]前記基板のモールド成形状態を示す平面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0022] 以下、本発明に係るペースト、抵抗ペースト、それらの製造方法及び可変抵抗器の実施例につき添付図面を参照して説明する。

[0023] まず、本発明に係る可変抵抗器の一実施例について、その構成を図1～図4を参照して説明する。

[0024] この可変抵抗器は、樹脂成形品からなる抵抗体基板10と、樹脂成形品からなるカバー20と、摺動子35を備えた樹脂成形品からなる回転軸30とで構成されている。基板10は中心孔11を有し、端子12，13が埋設されている。端子12はその端部12aが基板10の側面から突出し、中央部が円環状の集電体12bとして基板10の表面に露出している。端子13はその端部13a(図4参照)が基板10の側面から突出し、他端部13bが基板10の表面に露出している。

[0025] 前記端子12，13は、図4に示すように、長尺のフープ材40に所定形状に打ち抜かれて形成され、図示しない成形金型に挿入されて基板10が成形される。この樹脂成形の後、基板10の表面には抵抗体15（図3参照）がほぼ円環状に形成され、抵抗体15の互いに対抗する両端部15aは前記端子13の他端部13bと接続される。抵抗体15は本発明に係る抵抗ペーストを厚膜形成したものであり、抵抗ペーストの成分やその製造方法については後述する。

[0026] 集電体12bと抵抗体15とは基板10の表面に同心円上に設けられ、集電体12bは抵抗体15の内側に位置している。

[0027] 回転軸30は、中心孔31を有し、フランジ部32の周囲に摺動子35を取り付けたもので、基板10の中心孔11に回転自在に装着されている。摺動子35は導電性金属材からなり、抵抗体15上を弾性的に圧接状態で摺動するブラシ状の第1の接片35aと、集電体12b上を弾性的に圧接状態で摺動するブラシ状の第2の接片35bとを有している。

[0028] 回転軸30の中心孔31は、図1（A）に示すように、円形孔の一部が埋め込まれた形状をなしている。中心孔31に図示しない操作シャフトが挿入されて左右いずれかの方向に回転することにより、回転軸30と共に摺動子35が一体的に回転し、接片35a，35bの抵抗体15及び集電体12bに対する接触位置が変化することにより、端子12，13間の抵抗値が調整される。

[0029] 以下、抵抗体15に用いられる抵抗ペーストについて説明する。この抵抗ペーストは、導電性フィラー（導電性粒子）と、硬化剤未添加のノボラック系フェノール樹脂と、レゾール系フェノール樹脂とを含有してなり、レゾール系フェノール樹脂はノボラック系フェノール樹脂以上の含有量とされている。導電性フィラーとしては、通常、カーボンブラックと黒鉛とが用いられる。

[0030] この抵抗ペーストは、導電性粒子と硬化剤未添加のノボラック系フェノール樹脂とを該樹脂の軟化点又は融点以上の温度で混練し、該混練物が室温付近に冷却した後に、ノボラック系フェノール樹脂以上の量のレゾール系フェノール樹脂及び溶剤を添加して混合することにより製造される。

[0031] 前記抵抗ペーストにあっては、まず、導電性粒子に対して、硬化剤未添加のノボラ

ック系フェノール樹脂を添加して混練し、その後にレゾール系フェノール樹脂を添加するため、レゾール系フェノール樹脂単独で添加する際のゲル化が防止され、抵抗体15の基板10に対する密着強度や靭性が高くなり、抵抗体15の摺動耐摩耗性が向上する。そして、レゾール系フェノール樹脂の添加量が少なくて済むため、残留ホルムアルデヒドの飛散量が少なくなる。近年では、ノボラック系フェノール樹脂としてフェノールモノマー量を削減した樹脂が市販されており、このような樹脂を用いれば、フェノールモノマーの飛散量も少なくなる。

[0032] また、ノボラック系フェノール樹脂は硬化剤未添加であるため、硬化剤(通常使用されるのは、ヘキサメチレンテトラミンである)の分解によるアンモニアの発生がなく、基板10として耐アンモニア性という材料的な制約がなくなり、ペーストの保存安定性も良好なものとなる。

[0033] ここで、本発明者が行った製造方法の具体例及び実験結果について説明する。まず、カーボンブラック45wt%、黒鉛17wt%、ノボラック系フェノール樹脂6wt%を120℃に設定した加圧式ニーダーで混練し、室温付近に冷却した後、レゾール系フェノール樹脂32wt%と沸点が200℃付近の溶剤をさらに添加混合し、ロールを用いてペーストを作製した。この抵抗ペーストは以下に示す表1における試料番号3に相当する。

[0034] このペーストを可変抵抗器の基板上に馬蹄形パターンをなすように印刷し、220℃で硬化させて抵抗体を形成した。そして、Pd合金めっきを施した接点ブラシを有する摺動子を抵抗体上に摺動回転するように組み立て、可変抵抗器を作製した。1000万回の回転試験後の抵抗値変化は−0.82%であり、摺動抵抗雑音は入力電圧に対して0.44%であった。

[0035] さらに、本発明者は、以下の表1に示す試料番号1, 2、4～16の成分比及びレゾール系フェノール樹脂の添加温度で抵抗ペーストを作製し、前記と同様の可変抵抗器を組み立て、それらの抵抗値変化及び摺動抵抗雑音を測定した。

[0036] [表1]

（表１）

	成分比（ｗｔ％）				レゾール系フェノール樹脂添加温度（℃）	抵抗値変化（％）	摺動抵抗雑音（％）
試料番号	カーボンブラック	黒鉛	ノボラック系フェノール樹脂	レゾール系フェノール樹脂			
1	45	17	19	19	混練後 27	1.35	0.88
2	45	17	12	26	混練後 25	1.18	0.61
3	45	17	6	32	混練後 30	-0.82	0.44
4	40	15	22	23	混練後 22	0.85	0.76
5	40	15	15	30	混練後 23	0.55	0.69
6	40	15	8	37	混練後 22	-0.84	0.70
7	35	7	29	29	混練後 28	0.87	1.21
8	35	7	20	38	混練後 28	0.62	0.94
9	35	7	11	47	混練後 26	-0.78	0.88
10	45	17	26	12	混練後 27	4.60	18.72
11	40	15	30	22	混練後 25	3.22	4.50
12	35	7	38	20	混練後 24	3.62	8.24
13	30	5	35	30	混練後 24	2.20	2.58
14	45	17	6	32	混練前 25	15.21	17.18
15	45	17	6	32	混練中 120	14.56	16.56
16	45	17	6	32	混練終了 92	8.95	10.13

[0037] 表1から明らかなように、試料番号1～9の抵抗ペーストは良好な抵抗値変化及び摺動抵抗雑音を示した。レゾール系フェノール樹脂の含有量がノボラック系フェノール樹脂の含有量よりも少なくなると（試料番号10～13参照）、抵抗値変化や摺動抵抗雑音の劣化が見られた。

[0038] また、試料番号14の如くノボラック系フェノール樹脂の混練前にレゾール系フェノール樹脂を混合すると、あるいは試料番号15の如くノボラック系フェノール樹脂の混練中にかつ室温以上でレゾール系フェノール樹脂を混合すると、あるいは試料番号16の如くノボラック系フェノール樹脂の混練終了後であっても比較的高温状態でレゾール系フェノール樹脂を混合すると、抵抗値変化や摺動抵抗雑音が大きくなった。

[0039] 次に、前記実施例における作用効果をより詳細に説明する。

[0040] 樹脂複合抵抗体における寿命劣化の形態は、抵抗体の塑性変形あるいは磨耗による抵抗値変化と抵抗体の疲労磨耗によるクラックの生成及び磨耗粉再付着による接触抵抗変動に伴う摺動ノイズである。

[0041] このような寿命劣化を防止するためには、磨耗量を減少させるとともに、たとえ磨耗しても、その絶縁性磨耗粉の微小化を図ることが最も重要である。そのためには、導電性粒子(導電性フィラー)の均一な分散が必要であり、これにて靭性の高い抵抗体を形成することができる。最適な分散性を得るためには、樹脂と導電性フィラーを強い剪断力を印加することのできるニーダーなどの混練方法を用いて分散することが最も効果的である。

[0042] 前記実施例では、硬化作用を有するレゾール系フェノール樹脂を十分に冷却した後に添加しているので、混練物はゲル化することはなく、基板との密着強度や靭性が強く、また、十分な嵩密度を有する抵抗体を得ることができる。

[0043] なお、試料番号10～13の抵抗ペーストの如く、レゾール系フェノール樹脂量がノボラック系フェノール樹脂量を下回ると、硬化反応が十分でなくなり、抵抗体の磨耗量が増大して抵抗値変化が大きくなったり、熱安定性に欠けるものになる。

[0044] また、混練前、混練中や混練終了時などの高温時にレゾール系フェノール樹脂を添加した場合には(試料番号14～16)、重合反応が進行して混練物がゲル化する。ゲル化した混練物を用いたペーストからなる抵抗体は、前述の如く、基板との密着強度や靭性が弱く、また、嵩密度も小さいため、接点摺動時に磨耗が大きく、抵抗値変化や摺動抵抗雑音が大きく、長時間の使用に耐えることが困難である。

[0045] なお、本発明に係るペースト、抵抗ペースト、それらの製造方法及び可変抵抗器は、前記実施例に限定するものではなく、その要旨の範囲内で種々に変更することができる。

[0046] 特に、本発明に係る可変抵抗器は、一実施例として説明した構造を有する可変抵抗器に限らず、他の構造を有する可変抵抗器にも適用できることは勿論である。

[0047] また、フィラーとしては種々の材料からなる粒子やウィスカーを用いることができ、得られたペーストや成形品は種々の用途に使用することが可能である。例えば、インク、接着剤、摩擦材、封止材、帯電防止材、電圧比直線素子、燃料電池のセパレータなどに好適に用いることができる。

[0048] また、製造方法において、最初に添加するノボラック系フェノール樹脂の量を若干少なくしておき、混練、冷却後、レゾール系フェノール樹脂を添加する際にノボラック

系フェノール樹脂を追加するようにしてもよい。

[0049] また、フィラーの一部(分散の容易な黒鉛などの比較的粒径の大きな粒子)をレゾール系フェノール樹脂と同時に添加してもよい。さらに、前記実施例において、溶剤の沸点を200℃付近としたが、本発明はこれに限定されるものではない。

産業上の利用可能性

[0050] 以上のように、本発明は、ペースト、抵抗ペーストに有用であり、特に、製造時におけるゲル化を防止でき、保存安定性が良好である点で優れている。

請求の範囲

[1] フィラーと、硬化剤未添加のノボラック系フェノール樹脂と、レゾール系フェノール樹脂とを含有してなり、前記レゾール系フェノール樹脂は前記ノボラック系フェノール樹脂以上の含有量であることを特徴とするペースト。

[2] 導電性フィラーと、硬化剤未添加のノボラック系フェノール樹脂と、レゾール系フェノール樹脂とを含有してなり、前記レゾール系フェノール樹脂は前記ノボラック系フェノール樹脂以上の含有量であることを特徴とする抵抗ペースト。

[3] 前記導電性フィラーは、カーボンブラックと黒鉛であることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の抵抗ペースト。

[4] 前記導電性フィラーを35～62wt%、前記ノボラック系フェノール樹脂を6～38wt%、前記レゾール系フェノール樹脂を12～47wt%含有していることを特徴とする請求の範囲第2項又は第3項に記載の抵抗ペースト。

[5] フィラーと硬化剤未添加のノボラック系フェノール樹脂とを該樹脂の軟化点又は融点以上の温度で混練する工程と、

前記混練物が室温付近に冷却した後に、混練時に添加した前記ノボラック系フェノール樹脂以上の量のレゾール系フェノール樹脂及び溶剤を添加して混合する工程と、

を備えたことを特徴とするペーストの製造方法。

[6] 導電性フィラーと硬化剤未添加のノボラック系フェノール樹脂とを該樹脂の軟化点又は融点以上の温度で混練する工程と、

前記混練物が室温付近に冷却した後に、混練時に添加した前記ノボラック系フェノール樹脂以上の量のレゾール系フェノール樹脂及び溶剤を添加して混合する工程と、

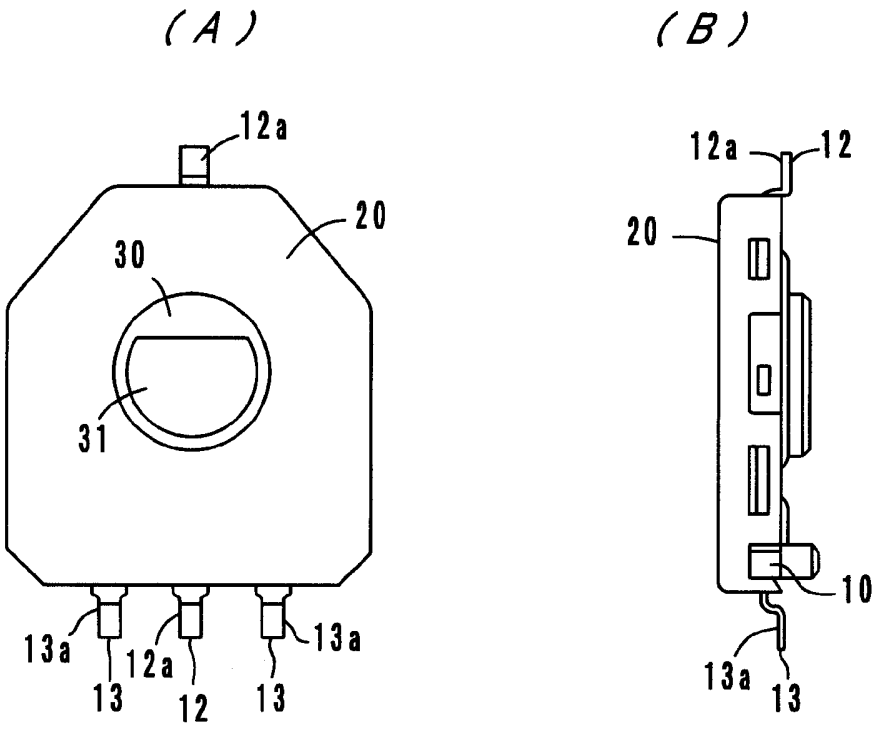
を備えたことを特徴とする抵抗ペーストの製造方法。

[7] 前記導電性フィラーとして、カーボンブラックと黒鉛とを用いることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の抵抗ペーストの製造方法。

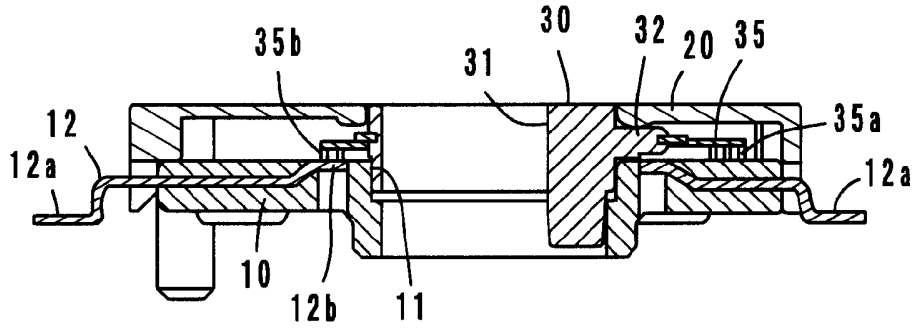
[8] 基板の主面に配設された抵抗体と、該抵抗体上を摺動する摺動子とを備えてなり、前記抵抗体が請求の範囲第2項ないし第4項のいずれかに記載の抵抗ペーストの硬

化物からなることを特徴とする可変抵抗器。

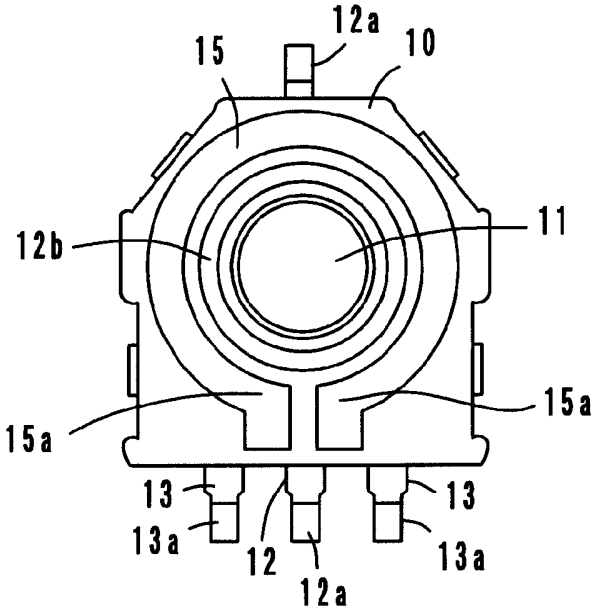
[図1]


(A)
(B)
12a
20
30
31
13a
12a
13
12
13
13a
12a
12
20
10
13a
13

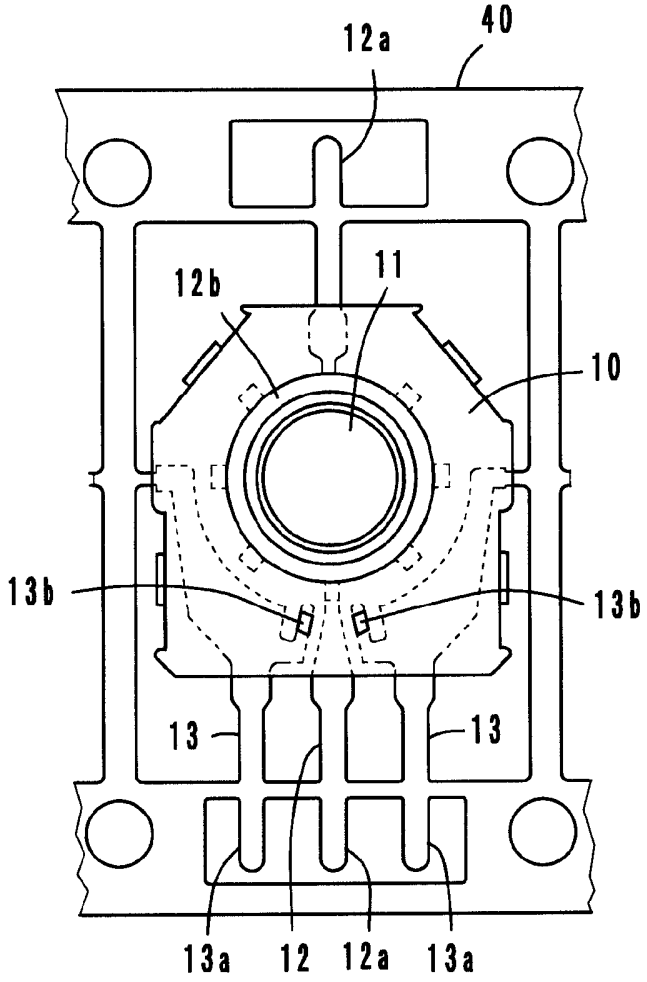
[図2]


35b
31
30
32
20
35
12
12a
35a
12a
10
12b
11

[図3]


12a
15
10
11
12b
15a
15a
13
13
13a
12
12a
13a

[図4]


12a
40
12b
11
10
13b
13b
13
13
13a
12
12a
13a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/015345

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01C10/30 (2006.01), ***H01B1/24*** (2006.01), ***H01C17/06*** (2006.01)

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)
H01C10/30 (2006.01), ***H01B1/24*** (2006.01), ***H01C17/06*** (2006.01)

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 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

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 A	JP 9-12840 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 14 January, 1997 (14.01.97), Full text; all drawings (Family: none)	1 2,3,8 4-7
Y A	JP 2002-222701 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 09 August, 2002 (09.08.02), Par. Nos. [0037], [0038] & WO 02059913 A1 & US 2003147200 A1 & CN 1455935 A & TW 591672 B	2,3,8 4-7
Y A	JP 2002-231051 A (Toray Industries, Inc.), 16 August, 2002 (16.08.02), Par. Nos. [0032], [0039] (Family: none)	2,3,8 4-7

☒ 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	Date of mailing of the international search report
17 November, 2005 (17.11.05)	29 November, 2005 (29.11.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/015345

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 8-236319 A (Tokyo Kosumosu Kabushiki Kaisha), 13 September, 1996 (13.09.96), Full text; all drawings (Family: none)	8 4-7
Y A	JP 2001-43735 A (Alps Electric Co., Ltd.), 16 February, 2001 (16.02.01), Full text; all drawings & EP 1074997 B1 & DE 60013516 T2 & US 6500361 B1	8 4-7

国際調査報告

国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２００５／０１５３４５

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl. ***H01C10/30*** (2006.01), ***H01B1/24*** (2006.01), ***H01C17/06*** (2006.01)

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. ***H01C10/30*** (2006.01), ***H01B1/24*** (2006.01), ***H01C17/06*** (2006.01)

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	１９７１－２００５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００５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	関連する請求の範囲の番号
X Y A	JP 9-12840 A（住友ベークライト株式会社）1997.01.14, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1 2,3,8 4-7
Y A	JP 2002-222701 A（松下電器産業株式会社）2002.08.09, 段落【００３７】、段落【００３８】 & WO 02059913 A1 & US 2003147200 A1 & CN 1455935 A & TW 591672 B	2,3,8 4-7
Y A	JP 2002-231051 A（東レ株式会社）2002.08.16, 段落【００３２】、段落【００３９】 （ファミリーなし）	2,3,8 4-7

☑ 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 １７．１１．２００５	国際調査報告の発送日 ２９．１１．２００５
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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） 重田 尚郎 電話番号 ０３－３５８１－１１０１ 内線 ３５６５

５Ｒ	９２９８

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	関連する請求の範囲の番号
Y A	JP 8-236319 A (東京コスモス株式会社) 1996.09.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	8 4-7
Y A	JP 2001-43735 A (アルプス電気株式会社) 2001.02.16, 全文, 全図 & EP 1074997 B1 & DE 60013516 T2 & US 6500361 B1	8 4-7