

(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2010-126725

(P2010-126725A)

(43) 公開日 平成22年6月10日(2010.6.10)

(51) Int.Cl.

C08L 79/08 (2006.01)
C08K 7/16 (2006.01)
C08G 73/10 (2006.01)
H05K 1/09 (2006.01)
H05K 3/10 (2006.01)

F 1

C08L 79/08
C08K 7/16
C08G 73/10
H05K 1/09
H05K 3/10

A
D
D

テーマコード(参考)

4E351
4J002
4J043
5E343

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2009-225178 (P2009-225178)

(22) 出願日

平成21年9月29日 (2009.9.29)

(31) 優先権主張番号

10-2008-0120347

(32) 優先日

平成20年12月1日 (2008.12.1)

(33) 優先権主張国

韓国 (KR)

(31) 優先権主張番号

10-2009-0053873

(32) 優先日

平成21年6月17日 (2009.6.17)

(33) 優先権主張国

韓国 (KR)

(71) 出願人

509270683
株式會社イーマックス
大韓民国 慶尚北道 龜尾市 工▲圓▼洞
310番地

(74) 代理人

100091683

弁理士 ▲吉▼川 俊雄

(72) 発明者

朴成實

大韓民国 忠▲清▼南道 天安市 斗井洞
▲漢▼城3次 フィールハウス105棟
702號

(72) 発明者

許順永

大韓民国 忠▲清▼南道 天安市 佛堂洞
現代 アイーパーク 103棟 150
4號

最終頁に続く

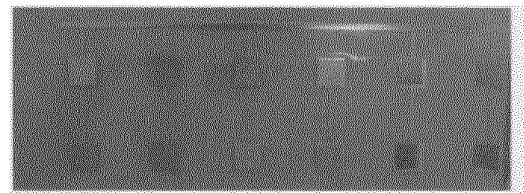
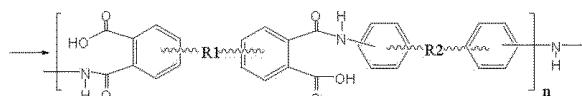
(54) 【発明の名称】耐熱性導電パターンを基板に形成するためのペースト組成物

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】耐熱性を有する導電パターンを基板に直接印刷して形成するためのペースト組成物、FPCB(フレキシブルプリント回路板)を製造するために半田付け可能な導電性回路を形成するためのペースト組成物、及びRFIDチップと接合可能な印刷アンテナを形成するためのペースト組成物を提供する。

【解決手段】導電性粒子、ポリアミド酸、及び溶媒を備えるペースト組成物。前記ポリアミド酸を、以下の化学式1で定義し

Formula 1



R1及びR2を其々、N、O、及び/又はSを有する炭化水素鎖又はヘテロ原子鎖とし、或いはR1及びR2で、ベンゼン環間の架橋又は溶融を示す。

【選択図】図2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

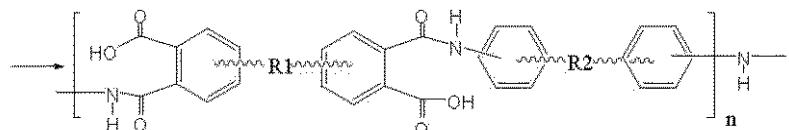
導電性粒子、ポリアミド酸、及び溶媒を備えること、を特徴とする耐熱性及び導電性パターンを直接印刷して形成するためのペースト組成物。

【請求項 2】

前記ポリアミド酸を、以下の化学式 1 で定義し

【化 1】

Formula 1



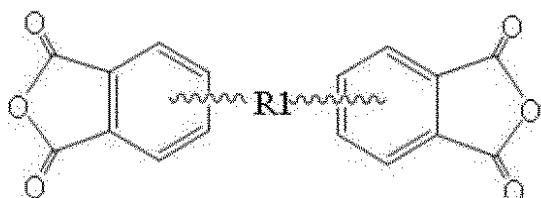
10

R 1 及び R 2 を其々、N、O、及び/又はS を有する炭化水素鎖又はヘテロ原子鎖とし、或いは R 1 及び R 2 で、ベンゼン環間の架橋又は溶融を示すこと、を特徴とする請求項 1 に記載のペースト組成物。

【請求項 3】

前記ポリアミド酸を、下記化学式 2 で定義した芳香族二酸無水物及び下記化学式 3 で定義した芳香族ジアミンを重付加して調製し、

【化 2】



20

【化 3】



30

R 1 及び R 2 を其々、N、O、及び/又はS を有する炭化水素鎖又はヘテロ原子鎖とし、或いは R 1 及び R 2 で、ベンゼン環間の架橋又は溶融を示すこと、を特徴とする請求項 2 に記載のペースト組成物。

【請求項 4】

前記定義した芳香族二酸無水物を、1, 2, 4, 5-ベンゼンテトラカルボン酸二無水物、3, 3', 4, 4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物（「B T D A」）、オキシジタル酸無水物（「O D P A」）、3, 3', 4, 4'-ジフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物（「D S D A」）、ビフェニルテトラカルボン酸二無水物（「B P D A」）、3-ヒドロキノン-o, o'-アセト酢酸無水物（「H Q D A」）又は2, 2-ビス[4-(3, 4-ジカルボキシフェノキシ)フェニル]プロパン二無水物（「B P A D A」）とし、及び

前記芳香族ジアミンを、m-フェニレンジアミン、p-フェニレンジアミン、オキシジアニリン、4, 4'-ジアミノジフェニルスルホン、又は4, 4'-ジアミノベンゾフェノンとすること、を特徴とする請求項 3 に記載のペースト組成物。

【請求項 5】

前記ポリアミド酸、前記芳香族二酸無水物、前記芳香族ジアミン用溶媒又は溶剤を、N, N-ジメチルホルムアミド、N, N-ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン（「N M P」）、テトラメチル尿素、ジメチルスルホキシド、及びそれらの混合物から成る群

40

50

から選択すること、を特徴とする請求項 3 に記載のペースト組成物。

【請求項 6】

前記導電性粒子を、金属、非金属、酸化物、炭化物、ホウ化物、窒化物、炭窒化物、及び炭素質材料から成る群から選択する導電性材料の粒子とすること、を特徴とする請求項 3 に記載のペースト組成物。

【請求項 7】

前記基板を、紙、ポリエステル薄膜又はポリイミド薄膜とすること、を特徴とする請求項 1 に記載のペースト組成物。

【請求項 8】

前記直接印刷を、刷毛塗り、スプレー塗布、ローラー塗布、スクリーン印刷、グラビア印刷、オフセット印刷、アニリン印刷、ディスペンシング、ロータリースクリーン印刷、又はインクジェット印刷により行うこと、を特徴とする請求項 1 に記載のペースト組成物。

【請求項 9】

前記導電パターンを、R F I D アンテナとすること、を特徴とする請求項 1 に記載のペースト組成。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、耐熱性導電パターンを基板に形成するためのペースト組成物に関し、特に基板に部品を半田付け可能な耐熱性導電パターンを直接印刷して形成し、プリント回路基板 (P C B) 又はフレキシブルプリント回路板 (F P C B) を製作するためのペースト組成物に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

P C B 又は F P C B は、その上に様々な部品を半田付け又は実装して装置を機能させる、最も基本的な電子部品である。P C B 又は F P C B を、銅張り積層板 (C C L) 又はフレキシブル銅張り積層板 (F C C L) を其々エッチングして、特定のパターン又は回路を有するよう製造する。エッチングによるパターニング方法は、「サブトラクティブ法」と呼ばれる。

【0 0 0 3】

一方、多くの研究及び取組が、直接印刷によるアディティブ法を、液晶ディスプレイ (L C D) やプラズマディスプレイパネル (P D P) を含むディスプレイ、タッチパネル、R F I D、電磁波シールド等において形成する比較的単純なパターンに対して、製造過程が複雑で、製造過程後に処理が必要な多量の廃棄物が発生するサブトラクティブ法の代わりに、適用することに対して行われてきた。上記取組の範囲を拡大するなかで、P C B 又は F P C B を、基板上に導電パターンを直接印刷して、経済的に製造することで、サブトラクティブ法の複雑さや廃棄物の問題を回避する試みが行われてきた。しかしながら、P C B 又は F P C B には多数の部品を実装又は半田付けするため、直接印刷による P C B 又は F P C B の製造には、依然として、導電率の他にも耐熱性、粘着強度、及び半田濡れ性等、克服すべき多くの問題が存在する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

本発明の目的は、耐熱性を有する導電パターンを基板に直接印刷して形成するためのペースト組成物を提供することである。

【0 0 0 5】

本発明の別の目的は、F P C B を製造するために半田付け可能な導電性回路を形成するためのペースト組成物を提供することである。

【0 0 0 6】

10

20

30

40

50

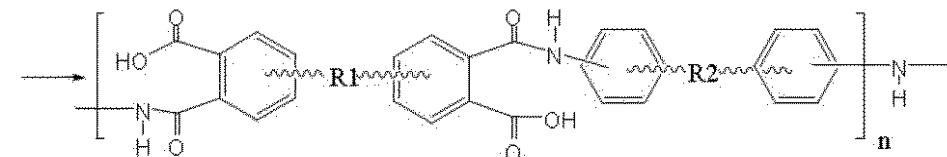
本発明の別の目的は、RFIDチップと接合可能な印刷アンテナを形成するためのペースト組成物を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によれば、導電パターンを直接印刷して形成するためのペースト組成物を提供するが、該組成物には、導電性粒子、ポリアミド酸、及び溶媒を備える。該ペースト組成物を、好適には0.01~96w%の導電性粒子、0.5~96w%のポリアミド酸、残りの溶媒から構成する。必要に応じて、該ペースト組成物には、更に金属前駆体を備えてよい。ポリアミド酸を、好適には以下の化学式1で定義したものとする。

Formula 1



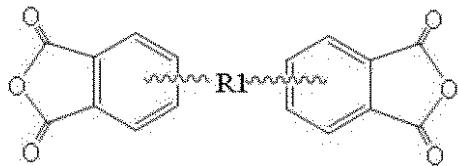
R1及びR2を其々、N、O、及び/又はSを有する炭化水素鎖又はヘテロ原子鎖とし、或いはR1及びR2で、ベンゼン環間の架橋又は溶融を示す。R1及びR2を、例えば、其々-CO-、-SO₂-、-CH₂-、-C₂H₄-、-C₃H₆-又は-O-とする。

【0008】

ポリアミド酸を、下記化学式2で定義した芳香族二酸無水物及び下記化学式3で定義した芳香族ジアミンを重付加して得る。溶媒として、例えば、N,N-ジメチルホルムアミド(「DMF」)、N,N-ジメチルアセトアミド(「DMAc」)、N-メチルピロリドン(「NMP」)、テトラメチル尿素(「TMU」)、ジメチルスルホキシド(「DMSO」)又はそれらの混合物を、芳香族二酸無水物及び/又は芳香族ジアミンを溶解する、又は分散するのに使用する。本発明では、「溶媒」は、溶媒及び分散媒を含む広範な媒質を意味し、場合によっては「溶液」を、分散系を含めて使用する。ポリアミド酸バイナーを、芳香族二酸無水物溶液と芳香族ジアミン溶液とを混合して、作製する。芳香族二酸無水物溶液の溶媒を、好適には、芳香族ジアミンのものと同じにし、分離させることなく結果的に得られたバイナーの溶媒として、移入する。

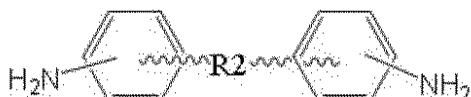
【0009】

【化1】



【0010】

【化2】



R1及びR2を其々、N、O、及び/又はSを有する炭化水素鎖又はヘテロ原子鎖とし、或いはR1及びR2で、ベンゼン環間の架橋又は溶融を示す。

【0011】

上記化学式2で定義した芳香族二酸無水物を、例えば、1,2,4,5-ベンゼンテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物

(「B T D A」)、オキシジフタル酸無水物(「O D P A」)、3, 3', 4, 4'-ジフェニルスルホンテトラカルボン酸二無水物(「D S D A」)、ビフェニルテトラカルボン酸二無水物(「B P D A」)、3-ヒドロキノン-ο, ο'-アセト酢酸無水物(「H Q D A」)又は2, 2-ビス[4-(3, 4-ジカルボキシフェノキシ)フェニル]プロパン二無水物(「B P A D A」)とする。

【0012】

上記化学式3で定義した芳香族ジアミンを、例えば、m-フェニレンジアミン、p-フェニレンジアミン、オキシジアニリン、4, 4'-ジアミノジフェニルスルホン、又は4, 4'-ジアミノベンゾフェノンとする。

【0013】

本明細書では、「導電性粒子」は、導電性材料の粒子を意味する。この材料は、固体の状態で電気伝導性がある限り、制限はない。同材料を、金属又は非金属、金属又は非金属の酸化物、炭化物、ホウ化物、窒化物又は炭窒化物とし、カーボンブラックやグラファイト等の炭素質粒子までも含めるものとする。導電性粒子を、例えば、金、アルミニウム、銅、インジウム、アンチモン、マグネシウム、クロム、スズ、ニッケル、銀、鉄、チタン、及びそれらの合金の粒子、及びそれらの酸化物、炭化物、ホウ化物、窒化物、及び炭窒化物の粒子とする。炭素質粒子としては、例えば、鱗状天然黒鉛、膨張黒鉛、グラフェン、カーボンブラック、ナノカーボン、及びカーボンナノチューブがある。粒子の形状については、特に制限しないが、例えば、平坦、纖維状又はナノサイズとする。こうした粒子を、単独又は組み合わせて使用してもよい。

10

20

30

40

【0014】

本明細書では、金属前駆体は、有機金属化合物を意味しており、該化合物では、金属をP、S、O、及びN等のヘテロ原子を介して有機材料に結合し、該化合物は、対応する金属の融点より遙かに低い温度で金属化する。こうした金属前駆体として、例えば、ケトン、メルカプト、カルボキシル、アニリン、エーテル又はチオ硫酸塩基に結合する金属が挙げられる。

【0015】

直接印刷として、刷毛塗り、スプレー塗布、ローラー塗布、スクリーン印刷、グラビア印刷、オフセット印刷、アニリン印刷、ディスペンシング、ロータリースクリーン印刷、又はインクジェット印刷等が挙げられる。

【0016】

剛性板以外に、様々なフレキシブル基板、例えば紙、ポリエステル薄膜及びポリイミド薄膜等を、本発明に使用できる。

【0017】

本発明によるペーストを、基板にパターンとして印刷し、周囲温度以上で乾燥し、その後150 ~ 350で焼成又は熱処理して、ポリアミド酸をイミド化する。金属化させる熱処理を、イミド化させる熱処理と別に、或いは同時に該温度範囲で、金属前駆体をペースト中に使用する場合には、実施できる。該ペーストは基板に固着されるが、これはかかる熱処理により金属前駆体が金属化され、ポリアミド酸バインダーが閉環するためである。イミド化したバインダーは400超にも耐えられる。

【0018】

本発明によるペースト組成物により、その上に部品を半田付けによって実装する導電パターンを形成できる。かかる導電パターンをそのまま電気回路として使用するが、導電率、半田付け性、及び接着力を強化するために電気メッキできる。

【0019】

本発明によるペースト組成物で形成する導電パターンには、電気回路、電極、R F I Dアンテナ、及び部分的又は全体コーティングを含む。

【発明の効果】

【0020】

本発明によるペースト組成物により、製造工程を簡素化し、時間や費用を節約し、廃棄

50

物を最小限にしながら、半田付け可能な電気回路又は半田付け可能なアンテナを基板、特にフレキシブルシートに、直接印刷して形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】実施例1で形成及び電気メッキしたパターンを示す写真である。

【図2】実施例2で形成及び電気メッキしたパターンを示す写真である。

【図3】実施例1で形成及び電気メッキしたパターンに半田付けするところを示す写真である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、実施例について詳細に記載するが、本発明の範囲は、これらの実施例によって限定されると解釈されるものではない。様々な変形例又は変更例が、本発明の範囲内で、可能である。

(実施例1～7)

【0023】

バインダーの調製

19.2 g の 4,4'-ジアミノジフェニルエーテル(「ODA」)を、80 g の N-メチルピロリドンに溶解して、ODA溶液を調製する。20.9 g のピロメリト酸二無水物(「PMDA」)を、80 g の N-メチルピロリドンに分散させて、PMDA分散系を調製する。PMDA分散系をODA溶液に滴下しながら2時間添加する。混合物を、24時間、室温で攪拌して、反応させて、ポリアミド酸バインダーを調製する。

【0024】

ペーストの調製及び印刷

150～210 g の、平均粒度を2.0とする板状の銀粉末(直径は厚さの50倍である)を、30 g の N-メチルピロリドン、及び6～150 g の上記で調製したポリアミド酸バインダーを、表1に示した割合で完全に混合して、銀ペーストを調製する。ポリイミド薄膜に、パターンを、図1で示したように、スクリーン印刷機でインクとして該銀ペーストを使用して、印刷する。該薄膜を含む印刷物を、約10分間200で焼成して、揮発性有機化合物を除去する。形成したパターンの表面抵抗、接着性、硬度、及び熱安定性について測定し、表2で示した。実施例毎の表面抵抗を、表3にグラフで示した。表面抵抗については、4プローブ法で、接着力についてはテープ法(ASTM-D3359B)で、硬度については鉛筆硬度試験(ASTM-D3369)で、測定する。ペーストの熱安定性については、加熱及び半田付け時の溶融状況及び変形を観測して、以下の通り評価する。

：優、400に加熱した半田ごてを1分間接触させても、変形が認められない。

：良、半田ごてで半田付けした後、変形が認められない。

：普通、280に保ったオーブン内に30分入れた後、変形が認められないが、半田ごてで半田付けした後に、変形が認められる。

X：悪、280に保ったオーブン内に30分入れた後、変形が認められる。

【0025】

電気メッキ

寸法0.5 mm × 1 mmの回路を、ポリイミド薄膜に印刷し、焼成する。該回路を更に電気メッキした。多層セラミックコンデンサを、該回路に400で半田ごてで半田付した。接着力を、引張強度試験器を使用して剥離強度として測定した。その結果を表4に示す。

【0026】

【表1】

実施例	ペーストNo.	PAAバインダー (g)	NMP (g)	Ag粉 (g)
1	AP-A	6.0	3.0	2.10
2	AP-B	7.5	1.5	2.10
3	AP-C	9.0	-	2.10
4	AP-D	10.5	-	1.95
5	AP-E	12.0	-	1.80
6	AP-F	13.5	-	1.65
7	AP-G	15.0	-	1.50

10

【0027】

【表2】

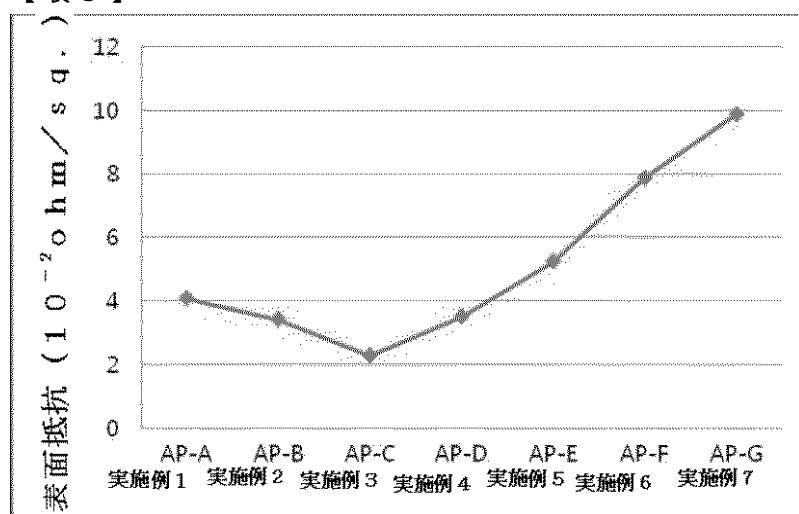
実施例	ペーストNo.	表面抵抗 ($\times 10^{-2}$ Ωhm / sq.)	接着試験	硬度	熱安定性
1	AP-A	4.094	5B	5H	○
2	AP-B	3.428	5B	5H	○
3	AP-C	2.287	5B	5H	◎
4	AP-D	3.512	5B	5H	◎
5	AP-E	5.254	5B	5H	◎
6	AP-F	7.882	5B	5H	◎
7	AP-G	9.883	5B	5H	◎

20

優、良、普通、X悪

【0028】

【表3】



30

40

【0029】

【表4】

実施例	ペーストNo.	接着試験	硬度	剥離強度 (g _f)
1	A P-A	5 B	5 H	6 3 0
2	A P-B	5 B	5 H	6 5 0
3	A P-C	5 B	5 H	7 4 2
4	A P-D	5 B	5 H	8 5 3
5	A P-E	5 B	5 H	9 0 1
6	A P-F	5 B	5 H	9 3 4
7	A P-G	5 B	5 H	9 8 0

10

(実施例8～19)

【0030】

バインダーの調製

71.75 gの4,4'-ジアミノジフェニルエーテル(「ODA」)を、300 gのN-メチルピロリドンに溶解して、ODA溶液を調製する。78.24 gのピロメリト酸二無水物(「PMDA」)を、300 gのN-メチルピロリドンに分散させて、PMDA分散系を調製する。PMDA分散系をODA溶液に滴下しながら2時間添加する。その混合物を、18時間、室温で攪拌して、反応させて、ポリアミド酸(「PAA」)バインダーを調製する。

20

【0031】

ペーストの調製及び印刷

93.75～112.5 gの、平均粒度を2.0とする板状の銀粉末(直径は厚さの50倍である)を、18.75 gのN-メチルピロリドン、及び37.5～52.5 gの上記で調製したポリアミド酸バインダーを、表5に示した割合で完全に混合して、銀ペーストを調製する。ポリイミド薄膜に、パターンを、図1で示したように、スクリーン印刷機でインクとして該銀ペーストを使用して、印刷する。該薄膜を含む印刷物を、約10分間200℃で焼成して、揮発性有機化合物を除去する。形成したパターンの表面抵抗、接着力、硬度、及び熱安定性について測定し、表6で示した。実施例毎の表面抵抗を、表7にグラフで示した。

30

【0032】

【表5】

実施例	ペーストNo.	PAAバインダー (g)	NMP (g)	Ag粉 (g)
8	P A-A 1	37.5	18.75	93.75
9	P A-B 1	45	11.25	93.75
10	P A-C 1	52.5	3.75	93.75
11	P A-A 2	37.5	1.5	97.5
12	P A-B 2	45	7.5	97.5
13	P A-C 2	52.5	3	94.5
14	P A-A 3	37.5	11.25	101.25
15	P A-B 3	45	3.75	101.25
16	P A-C 3	52.5	2.25	95.25
17	P A-A 4	37.5	-	112.5
18	P A-B 4	45	-	105
19	P A-C 4	52.5	-	97.5

40

【0033】

【表6】

実施例	ペーストNo.	厚さ (μ m)	表面抵抗 ($\times 10^{-2} \Omega \text{h m} / \text{s q.}$)	接着試験	硬度	熱安定性
8	PA-A1	7	4.677	5B	5H	◎
9	PA-B1	8	4.129	5B	5H	◎
10	PA-C1	9	4.119	5B	5H	◎
11	PA-A2	12	3.204	5B	5H	◎
12	PA-B2	11	2.798	5B	5H	◎
13	PA-C2	9	4.498	5B	5H	◎
14	PA-A3	13	3.440	5B	5H	◎
15	PA-B3	14	3.083	5B	5H	◎
16	PA-C3	11	2.993	5B	5H	◎
17	PA-A4	17	2.730	5B	5H	◎
18	PA-B4	19	2.381	5B	5H	◎
19	PA-C4	12	3.310	5B	5H	◎

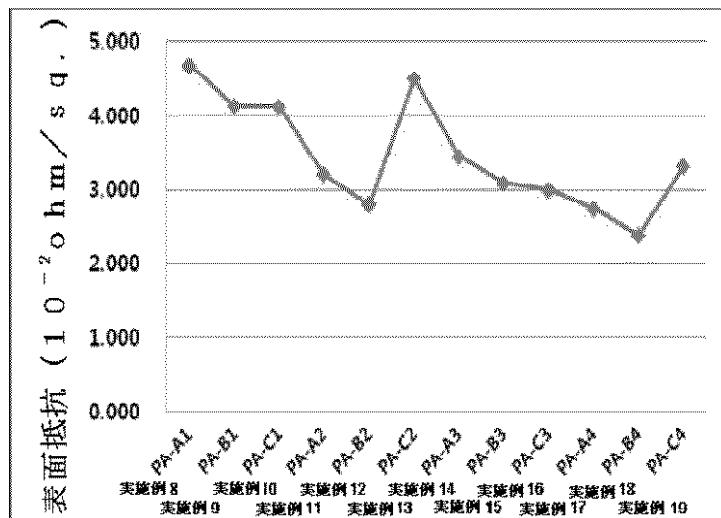
優、 良、 普通、 X 悪

10

20

【0034】

【表7】



30

(実施例20～31)

30

【0035】

40

実施例20～31を、ジメチルアセトアミド（「DMAc」）を、PAAバインダーの調製用N-メチルピロリドンの代わりに、溶媒として使用する以外は、実施例8と同様にして行う。調製する銀ペーストの成分及び割合を、表8に示す。印刷の焼成及び、表面抵抗、接着力、硬度、及び熱安定性の測定方法は、実施例8と同じである。測定値の結果得られた値を、表9に示す。実施例毎の表面抵抗を、表10にグラフで示した。

【0036】

【表8】

実施例	ペーストNo.	PAAバインダー(g)	DMAc(g)	Ag粉(g)
20	PA-J1	37.5	18.75	93.75
21	PA-K2	45	11.25	93.75
22	PA-L3	52.5	3.75	93.75
23	PA-J2	37.5	1.5	97.5
24	PA-K2	45	7.5	97.5
25	PA-L2	52.5	3	94.5
26	PA-J3	37.5	11.25	101.25
27	PA-K3	45	3.75	101.25
28	PA-L3	52.5	2.25	95.25
29	PA-J4	37.5	-	112.5
30	PA-B4	45	-	105
31	PA-L4	52.5	-	97.5

【0037】

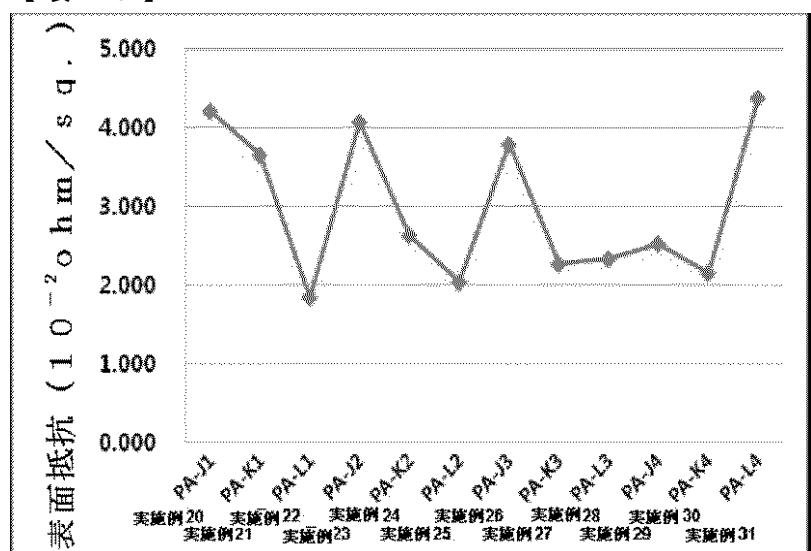
【表9】

実施例	ペーストNo.	厚さ(μm)	表面抵抗($\times 10^{-2} \Omega \text{hm} / \text{sq.}$)	接着試験	硬度	熱安定性
20	PA-J1	8	4.203	5B	5H	◎
21	PA-K1	8	3.642	5B	5H	◎
22	PA-L1	7	1.832	5B	5H	◎
23	PA-J2	8	4.064	5B	5H	◎
24	PA-K2	10	2.621	5B	5H	◎
25	PA-L2	12	2.025	5B	5H	◎
26	PA-J3	11	3.778	5B	5H	◎
27	PA-K3	14	2.255	5B	5H	◎
28	PA-L3	12	2.320	5B	5H	◎
29	PA-J4	19	2.513	5B	5H	◎
30	PA-K4	13	2.140	5B	5H	◎
31	PA-L4	13	4.368	5B	5H	◎

優、良、普通、X悪

【0038】

【表10】



(実施例 32 ~ 34)

【0039】

実施例 32 ~ 34 を、ジメチルホルムアミド(「DMF」)を、PAA バインダーの調製用 N-メチルピロリドンの代わりに、溶媒として使用する以外は、実施例 8 と同様にして行う。調製する銀ペーストの成分及び割合を、表 11 に示す。印刷の焼成及び、表面抵抗、接着力、硬度、及び熱安定性の測定方法は、実施例 8 と同じである。測定値の結果得られた値を、表 12 に示す。実施例毎の表面抵抗を、表 13 にグラフで示した。

【0040】

【表 11】

実施例	ペースト No.	PAA バインダー (g)	DMF (g)	Ag 粉 (g)
32	PA-G	37.5	18.75	93.75
33	PA-H	45	11.25	93.75
34	PA-I	52.5	3.75	93.75

10

【0041】

【表 12】

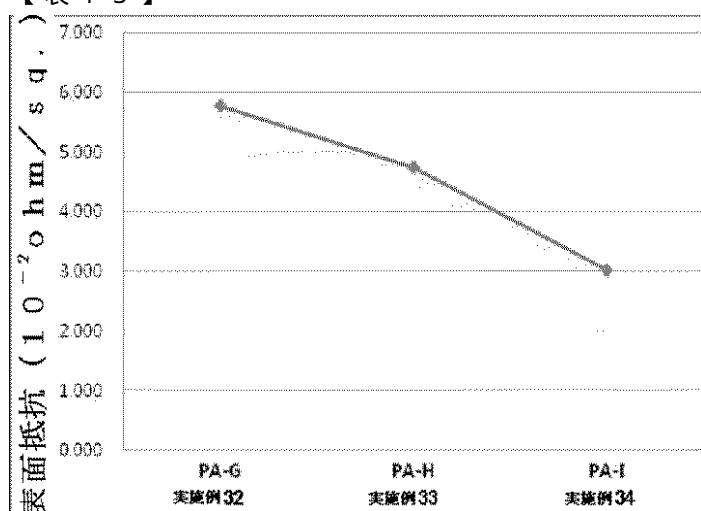
実施例	ペースト No.	厚さ (μ m)	表面抵抗 ($\times 10^{-2}$ Ohm /sq.)	接着試験	硬度	熱安定性
32	PA-G	8	5.901	5B	5H	◎
33	PA-H	9	4.875	5B	5H	◎
34	PA-I	7	3.012	5B	5H	◎

20

優、良、普通、X 悪

【0042】

【表 13】



30

(実施例 35 ~ 37)

【0043】

実施例 35 ~ 37 を、ジメチルスルホキシド(「DMSO」)を、PAA バインダーの調製用 N-メチルピロリドンの代わりに、溶媒として使用する以外は、実施例 8 と同様にして行う。調製する銀ペーストの成分及び割合を、表 14 に示す。印刷の焼成及び、表面抵抗、接着力、硬度、及び熱安定性の測定方法は、実施例 8 と同じである。測定値の結果

40

50

得られた値を、表15に示す。実施例毎の表面抵抗を、表16にグラフで示した。

【0044】

【表14】

実施例	ペーストNo.	PAAバインダー(g)	DMSO(g)	Ag粉(g)
35	PA-J	37.5	18.75	93.75
36	PA-K	45	11.25	93.75
37	PA-L	52.5	3.75	93.75

10

【0045】

【表15】

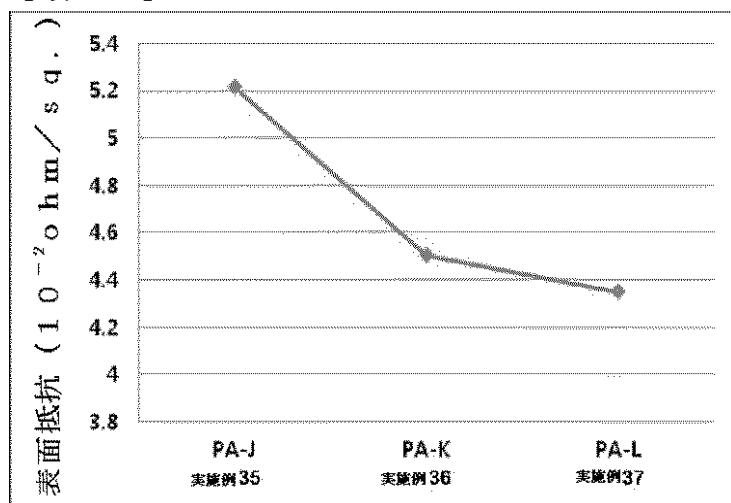
実施例	ペーストNo.	厚さ(μm)	表面抵抗(×10 ⁻² Ωhm/sq.)	接着試験	硬度	熱安定性
35	PA-J	11	5.214	5B	5H	◎
36	PA-K	13	4.504	5B	5H	◎
37	PA-L	12	4.349	5B	5H	◎

20

優、良、普通、X悪

【0046】

【表16】



30

(実施例38～41)

【0047】

実施例38～41を、60.293gの4,4'-ジアミノジフェニルエーテル(「ODA」)と59.7gのピロメリト酸二無水物(「PMDA」)を、当量比1.1:1となるよう使用してPAAバインダーを調製する以外は、実施例8と同様にして行う。調製する銀ペーストの成分及び割合を、表17に示す。印刷の焼成及び、表面抵抗、接着力、硬度、及び熱安定性の測定方法は、実施例8と同じである。測定値の結果得られた値を、表18に示す。実施例毎の表面抵抗を、表19にグラフで示した。

40

【0048】

【表17】

実施例	ペーストNo.	PAAバインダー(g)	NMP(g)	Ag粉(g)
38	PA-M	30	26.25	93.75
39	PA-N	37.5	18.75	93.75
40	PA-O	45	11.25	93.75
41	PA-P	52.5	3.75	93.75

【0049】

10

【表18】

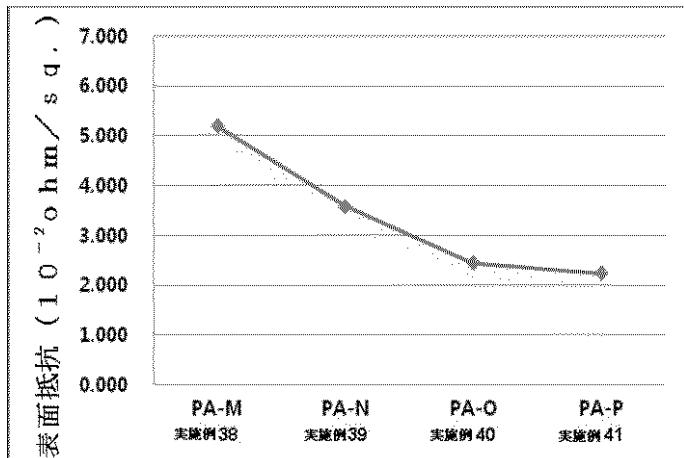
実施例	ペーストNo.	厚さ(μm)	表面抵抗($\times 10^{-2} \Omega \text{hm}/\text{sq.}$)	接着試験	硬度	熱安定性
38	PA-M	8	5.193	5B	5H	◎
39	PA-N	8	3.582	5B	5H	◎
40	PA-O	9	2.441	5B	5H	◎
41	PA-P	10	2.232	5B	5H	◎

20

優、良、普通、X悪

【0050】

【表19】



30

(実施例42～45)

【0051】

実施例42～45を、63.15gの4,4'-ジアミノジフェニルエーテル(「ODA」)と56.85gのピロメリト酸二無水物(「PMDA」)を、当量比1.2:1となるよう使用してPAAバインダーを調製する以外は、実施例8と同様にして行う。調製する銀ペーストの成分及び割合を、表20に示す。印刷の焼成及び、表面抵抗、接着力、硬度、及び熱安定性の測定方法は、実施例8と同じである。測定値の結果得られた値を、表21に示す。実施例毎の表面抵抗を、表22にグラフで示した。

40

【0052】

【表20】

実施例	ペーストNo.	PAAバインダー(g))	NMP(g)	Ag粉(g)
42	PA-Q	30	26.25	93.75
43	PA-R	37.5	18.75	93.75
44	PA-S	45	11.25	93.75
45	PA-T	52.5	3.75	93.75

【0053】

10

【表21】

実施例	ペーストNo.	厚さ (μ m)	表面抵抗 ($\times 10^{-2} \Omega \text{hm/sq.}$)	接着試験	硬度	熱安定性
42	PA-Q	9	5.666	5B	5H	◎
43	PA-R	8	4.129	5B	5H	◎
44	PA-S	9	2.828	5B	5H	◎
45	PA-T	10	2.529	5B	5H	◎

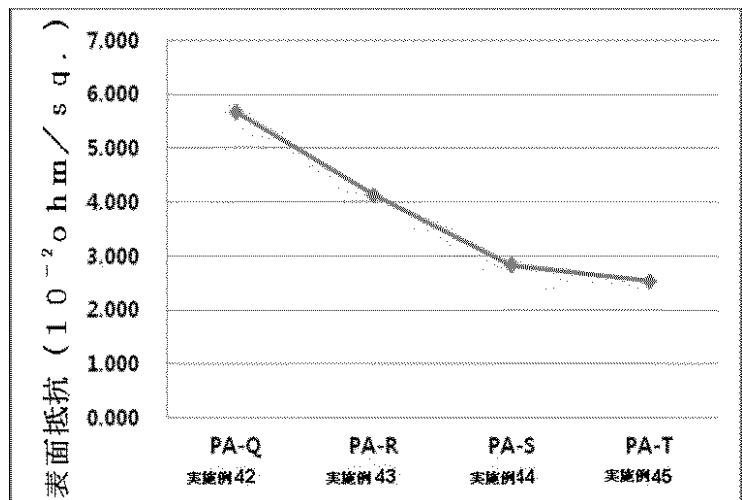
20

優、良、普通、X悪

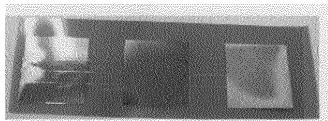
【0054】

30

【表22】



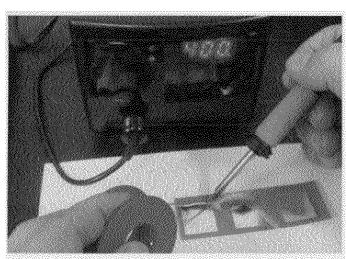
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int.CI. F I テーマコード(参考)
H 0 5 K 3/12 (2006.01) H 0 5 K 3/12 6 1 0 B
H 0 5 K 3/12 6 3 0 Z

F ターム(参考) 4E351 AA04 AA16 BB01 BB31 CC11 DD04 DD05 DD06 DD08 DD10
DD11 DD12 DD13 DD17 DD19 DD21 DD29 DD31 DD37 DD38
DD52 EE02 GG04
4J002 CM041 DA026 DA036 DA076 DA086 DA096 DA116 DB016 DC006 DE076
DE096 DE116 DE126 DE136 DE146 DF016 DK006 FA016 FA046 FA056
FA086 FD116 GH00 GQ02 HA08
4J043 PA02 PA19 QB26 QB31 RA06 RA35 SA06 SB01 TA22 TB01
UA121 UA122 UA131 UA132 UA152 UB022 UB121 UB122 UB151 UB152
UB301 UB302 VA041 VA042 WA07 XA16 XA19 XA32 XA33 XA34
XA35 YA06 ZA02 ZA12 ZA31 ZA44 ZB50
5E343 AA14 AA18 BB23 BB24 BB25 BB28 BB34 BB35 BB38 BB44
BB53 BB54 BB57 BB58 BB59 BB62 BB72 BB76 DD03 DD12
FF02 FF05 GG16