

(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2010-25970

(P2010-25970A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

| (51) Int.Cl.                         | F I            | テーマコード (参考) |
|--------------------------------------|----------------|-------------|
| <b>G03F 7/004 (2006.01)</b>          | G03F 7/004 501 | 2H025       |
| <b>G03F 7/027 (2006.01)</b>          | G03F 7/027 502 | 2H096       |
| <b>G03F 7/40 (2006.01)</b>           | G03F 7/40 501  | 5C027       |
| <b>H01J 11/02 (2006.01)</b>          | H01J 11/02 B   | 5C036       |
| <b>H01J 9/02 (2006.01)</b>           | H01J 9/02 F    | 5C040       |
| 審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 24 頁) 最終頁に続く |                |             |

(21) 出願番号 特願2008-183546 (P2008-183546)  
 (22) 出願日 平成20年7月15日 (2008.7.15)

(71) 出願人 000004178  
 J S R株式会社  
 東京都港区東新橋一丁目9番2号  
 (74) 代理人 100103218  
 弁理士 牧村 浩次  
 (74) 代理人 100107043  
 弁理士 高畑 ちより  
 (72) 発明者 工藤 和生  
 東京都中央区築地五丁目6番10号 J S  
 R株式会社内  
 (72) 発明者 平野 寿実  
 東京都中央区築地五丁目6番10号 J S  
 R株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 感光性ペースト組成物およびパターン形成方法

## (57) 【要約】

【課題】安価で、低抵抗、高精細かつ基板に対して薄膜で密着強度が高いパターンを形成することが可能な感光性ペースト組成物を提供すること。

【解決手段】アルミニウム粉末(A)、ガラス粉末(B)、アルカリ可溶性樹脂(C)、多官能(メタ)アクリレート(D)および光重合開始剤(E)を含有し、該アルミニウム粉末(A)の平均粒子径が2~20μm、平均円形度が0.7以上、該粉末粒子の長径と短径との比(長径/短径)の平均値が5以下であり、該アルミニウム粉末(A)およびガラス粉末(B)の合計100重量%に対する、該ガラス粉末(B)の含有量が10~30重量%であることを特徴とする感光性ペースト組成物。

【選択図】なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

アルミニウム粉末 (A)、  
ガラス粉末 (B)、  
アルカリ可溶性樹脂 (C)、  
多官能 (メタ) アクリレート (D)、および  
光重合開始剤 (E) を含有し、  
該アルミニウム粉末 (A) の 50 重量 % 粒子径 (D50) が  $0.5 \sim 20.0 \mu\text{m}$ 、平均円形度が 0.7 以上、該粉末粒子の長径と短径との比 (長径 / 短径) の平均値が 5 以下であり、かつ

10

該アルミニウム粉末 (A) およびガラス粉末 (B) の合計 100 重量 % に対する、該ガラス粉末 (B) の含有量が 10 ~ 30 重量 % である  
ことを特徴とする感光性ペースト組成物。

**【請求項 2】**

前記アルミニウム粉末 (A)、ガラス粉末 (B)、アルカリ可溶性樹脂 (C)、多官能 (メタ) アクリレート (D) および光重合開始剤 (E) の合計 100 重量 % に対する、前記アルミニウム粉末 (A) およびガラス粉末 (B) の含有量の合計が 60 ~ 80 重量 % であることを特徴とする請求項 1 に記載の感光性ペースト組成物。

**【請求項 3】**

請求項 1 または 2 に記載の感光性ペースト組成物からなる感光性樹脂層を基板上に形成する工程、

20

該樹脂層を露光処理してパターンの潜像を形成する工程、

該樹脂層を現像処理してパターンを形成する工程、および

該パターンを焼成処理する工程を含むことを特徴とするパターン形成方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、感光性ペースト組成物およびパターン形成方法に関する。より詳しくは、フラットパネルディスプレイなどのディスプレイパネル、電子部品の高度実装材料および太陽電池材料などに用いられる電極などの微細なパターンを有する回路基板の製造において、高感度かつ高精度のパターンを形成する場合に好適に使用することができる感光性ペースト組成物およびパターン形成方法に関する。

30

**【背景技術】****【0002】**

近年、回路基板やディスプレイパネルにおけるパターン形成に対して、高密度化および高精細化の要求が高まっている。このような要求が高まっているディスプレイパネルの中でも、特にプラズマディスプレイパネル (以下、「PDP」ともいう) やフィールドエミッションディスプレイ (以下、「FED」ともいう) などのフラットパネルディスプレイ (以下、「FPD」ともいう) が注目されている。

**【0003】**

40

図 1 は交流型の PDP の断面形状を示す模式図である。図 1 において、101 および 102 は対抗配置されたガラス基板、103 および 111 は隔壁であり、ガラス基板 101、ガラス基板 102、背面隔壁 103 および前面隔壁 111 によりセルが区画形成されている。104 はガラス基板 101 に固定された透明電極であり、105 は透明電極 104 の抵抗を下げる目的で該透明電極 104 上に形成されたバス電極であり、106 はガラス基板 102 に固定されたアドレス電極である。107 はセル内に保持された蛍光体であり、108 は透明電極 104 およびバス電極 105 を被覆するようガラス基板 101 の表面に形成された誘電体層であり、109 はアドレス電極 106 を被覆するようガラス基板 102 の表面に形成された誘電体層であり、110 は例えば酸化マグネシウムよりなる保護層である。

50

## 【 0 0 0 4 】

また、カラー F P D においては、コントラストの高い画像を得るため、ガラス基板と誘電体層との間に、カラーフィルター（赤色・緑色・青色）やブラックマトリックスなどを設けることがある。

## 【 0 0 0 5 】

上述の構成を有する P D P に代表される F P D においては、パネルの大型化および高精細化が進んでおり、それに伴ってパターン形成技術の向上が要望されている。しかしながら、このようなパネルの大型化および高精細化に伴い、パターン精度の要求が非常に厳しくなり、従来の工法であるスクリーン印刷法では対応できないという問題がある。

## 【 0 0 0 6 】

そこで、現在ではフォトリソグラフィ法によるパターン形成が主に用いられている。前記フォトリソグラフィ法において、例えば電極の製造では、感光性銀ペーストを用いることにより、スクリーン印刷法では対応できなかった問題である大型および高精細なパターン形成が可能となった。

## 【 0 0 0 7 】

しかしながら、銀は貴金属であるので高価であり、感光性銀ペーストも高価な導電性ペーストになっている。また、感光性銀ペーストの欠陥として、高温多湿環境下でマイグレーションを起こし易く、銀表面が硫化を起こしやすい性質が挙げられる。さらに、近年のコストに対する要求から、安価でかつ高精細なパターン形成が可能な無機粒子含有感光性樹脂材料が要求されている。

## 【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 3 1 3 2 3 1 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【 0 0 0 8 】

高価な銀に代わる無機粒子としては、アルミニウムが挙げられる。しかしながら、アルミニウムは銀よりも酸化されやすいため、焼成工程において抵抗値が上昇してしまうという問題がある。さらに、焼成後に得られるパターンの基板に対する密着性に劣るという問題もある。このため、アルミニウムを用いて、基板に対する密着性に優れ、かつ低抵抗なパターンを形成することは困難であった。

## 【 0 0 0 9 】

本発明は、上記のような従来技術に伴う問題を解決しようとするものであって、安価で高精細であり、セラミック、シリコンおよびガラス基板に対して薄膜で密着強度が高く、かつ低抵抗なパターンを形成可能な感光性ペースト組成物を提供することを目的とする。また、本発明は、上記感光性ペースト組成物を用いたパターン形成方法を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 1 0 】

本発明者らは上記課題を解決するため鋭意検討を行った。その結果、特定の平均粒子径、平均円形度および平均長短度（粉末粒子の長径と短径との比（長径／短径）の平均値）を有するアルミニウム粉末を用いることにより、安価で高精細であり、基板に対する密着性に優れ、かつ低抵抗な導電性パターンが得られることを見出した。

## 【 0 0 1 1 】

また、上記アルミニウム粉末とともに、ガラス粉末を特定の配合量で用いることにより、アルミニウム粉末が酸化されることを防止でき、さらに低抵抗な導電性パターンが得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

## 【 0 0 1 2 】

すなわち、本発明は以下の〔 1 〕～〔 3 〕に関する。

〔 1 〕アルミニウム粉末（ A ） 、 ガラス粉末（ B ） 、 アルカリ可溶性樹脂（ C ） 、 多官能（メタ）アクリレート（ D ） 、 および光重合開始剤（ E ）を含有し、該アルミニウム粉末（ A ）の 5 0 重量％粒子径（ D 5 0 ）が 0 . 5 ~ 2 0 . 0 μ m 、 平均円形度が 0 . 7 以

10

20

30

40

50

上、該粉末粒子の長径と短径との比（長径／短径）の平均値が５以下であり、かつ該アルミニウム粉末（Ａ）およびガラス粉末（Ｂ）の合計１００重量％に対する、該ガラス粉末（Ｂ）の含有量が１０～３０重量％であることを特徴とする感光性ペースト組成物。

【００１３】

〔２〕前記アルミニウム粉末（Ａ）、ガラス粉末（Ｂ）、アルカリ可溶性樹脂（Ｃ）、多官能（メタ）アクリレート（Ｄ）および光重合開始剤（Ｅ）の合計１００重量％に対する、前記アルミニウム粉末（Ａ）およびガラス粉末（Ｂ）の含有量の合計が６０～８０重量％であることを特徴とする前記〔１〕に記載の感光性ペースト組成物。

【００１４】

〔３〕前記〔１〕または〔２〕に記載の感光性ペースト組成物からなる感光性樹脂層を基板上に形成する工程、該樹脂層を露光処理してパターンの潜像を形成する工程、該樹脂層を現像処理してパターンを形成する工程、および該パターンを焼成処理する工程を含むことを特徴とするパターン形成方法。

【発明の効果】

【００１５】

本発明の感光性ペースト組成物は、安価で高精細なパターンを形成することができ、ＦＰＤの配線を構成する部材の形成、電子部品の高度実装材料の部材の形成、および太陽電池の部材の形成に好適に使用することができる。

【００１６】

また、本発明の感光性ペースト組成物を用いることにより、上記利点を有するとともに、密着性に優れ、低抵抗なパターンを形成することができる。

これは、焼結体の空隙率を下げる（すなわち、焼結体の充填率を向上させる）ことによって、アルミニウム粉末同士の接点が増加するためであると推測される。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

以下、本発明に係る感光性ペースト組成物およびパターン形成方法について、詳細に説明する。なお、以下の説明では、前記感光性ペースト組成物を用いて形成される露光前の層を「感光性樹脂層」、該感光性樹脂層を露光・現像して得られたパターンを「硬化パターン」、該硬化パターンを焼成して得られたパターンを「焼結体」ともいう。

【００１８】

〔感光性ペースト組成物〕

本発明の感光性ペースト組成物は、無機粒子と感光性樹脂とを含む。本発明において、前記「無機粒子」は、アルミニウム粉末（Ａ）とガラス粉末（Ｂ）と任意成分である他の金属粉末とから構成される。また、前記「感光性樹脂」は、アルカリ可溶性樹脂（Ｃ）と多官能（メタ）アクリレート（Ｄ）と光重合開始剤（Ｅ）とから構成される。

また、本発明の感光性ペースト組成物には、上記無機粒子および感光性樹脂以外に、任意成分として、有機溶剤その他の添加剤を配合してもよい。

【００１９】

<アルミニウム粉末（Ａ）>

本発明で用いられるアルミニウム粉末（Ａ）としては、アルミニウム金属や、アルミニウム合金などの金属粉末が挙げられ、さらに以下の要件を満たす。

【００２０】

アルミニウム粉末（Ａ）は、５０重量％粒子径（ $D_{50}$ ）、平均円形度および平均長短度が特定の範囲にある。なお、本発明において、５０重量％粒子径などの平均粒子径はレーザー回折法によって測定される値であり、平均円形度とは、（粒子投影図における粒子の面積と同面積を有する円の円周）／（粒子投影図における該粒子の輪郭の長さ）で表される値の平均値をいい、平均長短度とは、粒子投影図における粒子の長径と短径との比（長径／短径）の平均値をいう。

【００２１】

アルミニウム粉末（Ａ）の５０重量％粒子径（ $D_{50}$ ）は、 $0.5 \sim 20.0 \mu m$ 、好

10

20

30

40

50

ましくは  $1.0 \sim 15.0 \mu\text{m}$ 、より好ましくは  $2.0 \sim 10.0 \mu\text{m}$  の範囲にある。アルミニウム粉末 (A) の 50 重量 % 粒子径が前記範囲にあると、紫外線照射時の光が塗膜の底部まで充分到達し、高精細なパターンを得ることができる。

#### 【0022】

アルミニウム粉末 (A) の平均円形度は、0.7 以上、好ましくは 0.8 以上、より好ましくは 0.9 以上である。アルミニウム粉末 (A) の平均円形度が前記値未満であると、焼結体の空隙部分が多く、十分な電気特性を維持できないほか、該焼結体表面が粗くなってしまうなどの問題が発生することがある。

#### 【0023】

アルミニウム粉末 (A) の平均長短度は、5 以下、好ましくは 3 以下、より好ましくは 2 以下である。アルミニウム粉末 (A) の平均長短度が前記値を上回ると、紫外線照射時の光の透過率が低下し、塗膜の硬化が充分に得られなくなり、高精細のパターンが得られないことがある。

#### 【0024】

上記要件を満たすアルミニウム粉末 (A) を用いることにより、低抵抗かつ基板に対する密着性に優れるパターンを形成することができる。これは、焼結体の空隙率を下げる (焼成体の充填率を向上させる) ことによって、アルミニウム粉末同士の接点が増加するためであると推測される。

#### 【0025】

また、本発明の感光性ペースト組成物には、アルミニウム粉末 (A) 100 重量部に対して、他の金属粉末 (例えば、Pt、Au、Ag、Cu、Sn、Ni、Fe、Zn、W、Mo およびそれらの化合物) を 25 重量部以内で配合してもよい。

#### 【0026】

< ガラス粉末 (B) >

本発明で用いられるガラス粉末 (B) は、感光性ペースト組成物により形成される焼結体の用途 (FPD 部材、電子部品の種類) に応じて適宜選択することができる。

#### 【0027】

例えば、FPD を構成する電極を形成する場合には、軟化点が好ましくは  $350 \sim 700$ 、より好ましくは  $400 \sim 620$  の範囲にあるガラス粉末が用いられる。ガラス粉末の軟化点が前記範囲を下回ると、感光性樹脂層の焼成工程において、結着樹脂などの有機物質が完全に分解除去されない段階でガラス粉末が溶融することがある。このため、形成される電極中に有機物質の一部が残留し、結果として電極が着色されてその光透過率が低下する傾向がある。一方、ガラス粉末の軟化点が前記範囲を上回ると、その軟化点以上の高温で焼成する必要があるために、ガラス基板に歪みなどが発生しやすい。

#### 【0028】

ガラス粉末 (B) の好適な具体例としては、

1. 酸化鉛、酸化ホウ素、酸化ケイ素 ( $\text{PbO} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$  系) の混合物、
2. 酸化亜鉛、酸化ホウ素、酸化ケイ素 ( $\text{ZnO} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$  系) の混合物、
3. 酸化鉛、酸化ホウ素、酸化ケイ素、酸化アルミニウム ( $\text{PbO} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$  系) の混合物、
4. 酸化鉛、酸化亜鉛、酸化ホウ素、酸化ケイ素 ( $\text{PbO} - \text{ZnO} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$  系) の混合物、
5. 酸化ビスマス、酸化ホウ素、酸化ケイ素 ( $\text{Bi}_2\text{O}_3 - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$  系) の混合物、
6. 酸化亜鉛、酸化リン、酸化ケイ素 ( $\text{ZnO} - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{SiO}_2$  系) の混合物、
7. 酸化亜鉛、酸化ホウ素、酸化カリウム ( $\text{ZnO} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{K}_2\text{O}$  系) の混合物、
8. 酸化リン、酸化ホウ素、酸化アルミニウム ( $\text{P}_2\text{O}_5 - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3$  系) の混合物、
9. 酸化亜鉛、酸化リン、酸化ケイ素、酸化アルミニウム ( $\text{ZnO} - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$  系) の混合物、

- 10 . 酸化亜鉛、酸化リン、酸化チタン ( $\text{ZnO} - \text{P}_2\text{O}_5 - \text{TiO}_2$ 系) の混合物、  
11 . 酸化亜鉛、酸化ホウ素、酸化ケイ素、酸化カリウム ( $\text{ZnO} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{O}$ 系) の混合物、  
12 . 酸化亜鉛、酸化ホウ素、酸化ケイ素、酸化カリウム、酸化カルシウム ( $\text{ZnO} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{O} - \text{CaO}$ 系) の混合物、  
13 . 酸化亜鉛、酸化ホウ素、酸化ケイ素、酸化カリウム、酸化カルシウム、酸化アルミニウム ( $\text{ZnO} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{K}_2\text{O} - \text{CaO} - \text{Al}_2\text{O}_3$ 系) の混合物、  
14 . 酸化ホウ素、酸化ケイ素、酸化アルミニウム ( $\text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ 系) の混合物、  
15 . 酸化ホウ素、酸化ケイ素、酸化ナトリウム ( $\text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{Na}_2\text{O}$ 系) の混合物などが挙げられる。これらの中では、特に環境を配慮した無鉛ガラス粉末が好ましい。

10

#### 【0029】

ガラス粉末 (B) の平均粒子径は、形成しようとするパターンの形状を考慮して適宜選択されるが、50重量%粒子径 (D50) が好ましくは0.2~4.0 $\mu\text{m}$ 、より好ましくは0.5~3.8 $\mu\text{m}$ の範囲にある。また、10重量%粒子径 (D10) が0.05~0.5 $\mu\text{m}$ 、90重量%粒子径 (D90) が10~20 $\mu\text{m}$ であることが好ましい。ガラス粉末 (B) の平均粒子径が前記範囲にあると、紫外線照射時の光が塗膜の底部まで充分到達し、高精細なパターンを得ることができる。

#### 【0030】

本発明の感光性ペースト組成物において、ガラス粉末 (B) の含有量は、アルミニウム粉末 (A) およびガラス粉末 (B) の合計100重量%に対して、10~30重量%、好ましくは10~25重量%、より好ましくは10~20重量%である。ガラス粉末 (B) の含有量が前記範囲にあると、焼成工程においてアルミニウム粉末 (A) の酸化を防止することができ、低抵抗な電極を製造できる。また、前記電極は基板との密着性にも優れる。

20

#### 【0031】

また、アルミニウム粉末 (A) およびガラス粉末 (B) の含有量の合計は、アルミニウム粉末 (A)、ガラス粉末 (B)、アルカリ可溶性樹脂 (C)、多官能 (メタ) アクリレート (D) および光重合開始剤 (E) の合計100重量%に対して、好ましくは60~80重量%、より好ましくは65~80重量%、さらに好ましくは70~75重量%である。アルミニウム粉末 (A) およびガラス粉末 (B) の含有量の合計が前記範囲にあると、焼成工程においてアルミニウム粉末 (A) の酸化を防止することができ、低抵抗かつ高精細な電極を製造できる。また、前記電極は基板との密着性にも優れる。

30

#### 【0032】

<アルカリ可溶性樹脂 (C)>

本発明で用いられるアルカリ可溶性樹脂 (C) は、アルカリ可溶性であれば特に限定されない。本発明において「アルカリ可溶性」とは、目的とする現像処理が可能な程度に、アルカリ性の現像液に溶解する性質をいう。

アルカリ可溶性樹脂 (C) としては、以下のアルカリ可溶性官能基含有モノマー (C1) と (メタ) アクリル酸誘導体 (C2) との共重合体が好ましい。

40

#### 【0033】

アルカリ可溶性官能基含有モノマー (C1)

アルカリ可溶性官能基含有モノマー (C1) としては、例えば、(メタ) アクリル酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸、イタコン酸、シトラコン酸、メサコン酸、ケイ皮酸、コハク酸モノ (2 - (メタ) アクリロイロキシエチル)、2 - メタクリロイロキシエチルフタル酸、2 - アクリロイルオキシエチルヒドロゲンフタレート、2 - アクリロイルオキシプロピルヒドロゲンフタレート、2 - アクリロイルオキシプロピルヘキサヒドロヒドロゲンフタレート、 $\omega$  - カルボキシ - ポリカプロラクトンモノ (メタ) アクリレートなどのカルボキシル基含有モノマー類；

50

(メタ)アクリル酸 2 - ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸 2 - ヒドロキシプロピル、(メタ)アクリル酸 3 - ヒドロキシプロピル、( $\alpha$  - ヒドロキシメチル)アクリレートなどの水酸基含有モノマー類；

o - ヒドロキシスチレン、m - ヒドロキシスチレン、p - ヒドロキシスチレンなどのフェノール性水酸基含有モノマー類などの、アルカリ可溶性官能基と不飽和結合とを有するモノマーが挙げられる。

#### 【0034】

これらの中では、(メタ)アクリル酸、2 - メタクリロイロキシエチルフタル酸、2 - アクリロイルオキシエチルヒドロゲンフタレート、2 - アクリロイルオキシプロピルヒドロゲンフタレート、2 - アクリロイルオキシプロピルヘキサヒドロヒドロゲンフタレート、(メタ)アクリル酸 2 - ヒドロキシエチルが好ましい。

10

#### 【0035】

アルカリ可溶性官能基含有モノマー(C1)を共重合することにより、樹脂にアルカリ可溶性を付与することができる。アルカリ可溶性官能基含有モノマー(C1)由来の構成単位の含有量は、アルカリ可溶性樹脂(C)の全構成単位中、通常は5 ~ 90重量%、好ましくは10 ~ 80重量%、特に好ましくは15 ~ 70重量%である。

#### 【0036】

(メタ)アクリル酸誘導体(C2)

(メタ)アクリル酸誘導体(C2)としては、アルカリ可溶性官能基含有モノマー(C1)と共重合可能な(メタ)アクリル酸誘導体であれば特に限定されないが、例えば、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、n - ブチル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート、2 - メトキシエチル(メタ)アクリレート、2 - エトキシエチル(メタ)アクリレート、2 - エチルヘキシル(メタ)アクリレート、フェノキシエチル(メタ)アクリレート、トリチル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、イソボロニル(メタ)アクリレート、グリシジル(メタ)アクリレート、ジシクロペンタニル(メタ)アクリレートなどの、アルカリ可溶性官能基含有モノマー(C1)以外の(メタ)アクリレート類などが挙げられる。

20

#### 【0037】

また、本発明では、上記(メタ)アクリル酸誘導体(C2)の代わりに、あるいは上記(メタ)アクリル酸誘導体(C2)とともに、例えば、スチレン、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレートなどから得られるポリマーの一方の鎖末端に、(メタ)アクリロイル基、アリル基、ビニル基などの重合性不飽和基を有するマクロモノマーなどを用いてもよい。

30

#### 【0038】

ラジカル重合開始剤

上記共重合の際、ラジカル重合開始剤を用いることが好ましい。ラジカル重合開始剤としては、ビニル単量体の重合に用いられるラジカル重合開始剤を用いることができる。例えば、2, 2' - アゾビスイソブチロニトリル、2, 2' - アゾビス(2 - メチルブチロニトリル)、2, 2' - アゾビス(2, 4 - ジメチルバレロニトリル)、1, 1' - アゾビス(1 - シクロヘキサカルボニトリル)、ジメチル - 2, 2' - アゾビスイソブチレート、4, 4' - アゾビス(4 - シアノバレリック酸)などのアゾ化合物；t - ブチルパーオキシビバレート、t - ブチルパーオキシ 2 - エチルヘキサノエート、クミルパーオキシ 2 - エチルヘキサノエートなどのパーオキシエステル類の有機過酸化物などが挙げられる。これらのラジカル重合開始剤は、1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

40

上記ラジカル重合開始剤の使用量は、上記共重合に使用する全モノマー(マクロモノマーを含む。以下同じ。)100重量部に対して、通常は0.1 ~ 10重量部程度である。

#### 【0039】

連鎖移動剤

50

上記共重合の際、連鎖移動剤を用いてもよい。連鎖移動剤としては、例えば、 $\alpha$ -メチレンスチレンダイマー、*t*-ドデシルメルカプタン、ペンタエリスリトールテトラキス(3-メルカプトプロピオン酸)、ペンタエリスリトールテトラキス(3-メルカプトブチレート)、1,4-ビス(3-メルカプトブチルオキシ)ブタンなどが挙げられる。

#### 【0040】

上記連鎖移動剤の使用量は、上記共重合に使用する全モノマー100重量部に対して、通常は0.1~10重量部程度である。

アルカリ可溶性樹脂(C)の重量平均分子量(以下、「Mw」ともいう)は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー(以下、「GPC」ともいう)により測定したポリスチレン換算値で、好ましくは5000~100000、より好ましくは10000~80000である。Mwは、上述のモノマー(C1)および(C2)の共重合割合、組成、連鎖移動剤、重合温度などの条件を適宜選択することにより制御することができる。Mwが前記範囲よりも低いと、現像後の膜荒れが発生しやすくなる。また、Mwが前記範囲を超えると、現像液に対する未露光部の感光性樹脂層の溶解性が低下し、解像度が低下する場合がある。

10

#### 【0041】

アルカリ可溶性樹脂(C)のガラス転移温度(Tg)は、好ましくは0~120、より好ましくは10~100である。ガラス転移温度が前記範囲よりも低いと、塗膜にタックを生じやすく、ハンドリングが困難となる傾向にある。また、ガラス転移温度が前記範囲を超えると、感光性樹脂層と支持体であるガラス基板などとの密着性が悪くなり、後述する転写フィルムを用いる場合には、良好に転写できないことがある。なお、前記ガラス転移温度は、アルカリ可溶性官能基含有モノマー(C1)、(メタ)アクリル酸誘導体(C2)の量を変更することによって適宜調節することができる。

20

#### 【0042】

アルカリ可溶性樹脂(C)の酸価は、好ましくは20~200mg KOH/g、より好ましくは30~160mg KOH/gである。酸価が前記範囲よりも低いと、未露光部の感光性樹脂層が速やかにアルカリ現像液で除去しにくく、高精細なパターン形成が困難となる傾向にある。また、酸価が前記範囲を超えると、露光光によって硬化した部分もアルカリ現像液に浸食されやすくなり、高精細なパターン形成が困難となる傾向にある。

30

#### 【0043】

本発明の感光性ペースト組成物において、アルカリ可溶性樹脂(C)の含有量は、感光性樹脂100重量%に対して、好ましくは20~80重量%、より好ましくは50~70重量%である。アルカリ可溶性樹脂(C)の含有量が前記範囲にあると、感光性ペースト組成物における上記無機粒子の分散性、およびパターンの現像性に優れる。

#### 【0044】

<多官能(メタ)アクリレート(D)>

本発明で用いられる多官能(メタ)アクリレート(D)としては、例えば、アリル化シクロヘキシルジ(メタ)アクリレート、2,5-ヘキサンジ(メタ)アクリレート、1,4-ブタンジオールジ(メタ)アクリレート、1,3-ブチレングリコールジ(メタ)アクリレート、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、グリセロールジ(メタ)アクリレート、メトキシ化シクロヘキシルジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ポリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリグリセロールジ(メタ)アクリレートなどのジ(メタ)アクリレート類；

40

ペンタエリスリトールトリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパン(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパン(プロピレンオキサイド変性)トリ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパン(エチレンオキサイド変性)トリ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールモノヒ

50

ドロキシペンタ(メタ)アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ベンジルメルカプタン(メタ)アクリレートなどの3官能以上の(メタ)アクリレート類；

上記化合物中の芳香環の水素原子のうち、1～5個を塩素または臭素原子に置換したモノマーなどが挙げられる。多官能(メタ)アクリレート(D)は、1種単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

#### 【0045】

本発明の感光性ペースト組成物において、多官能(メタ)アクリレート(D)の含有量は、露光の際に使用される露光光に対する感度の点から、感光性樹脂100重量%に対して、好ましくは10重量%以上、より好ましくは15～60重量%の範囲にある。多官能(メタ)アクリレート(D)の含有量が前記範囲を超えると、例えば焼成後のディスプレイパネル用部材の形状が劣化することがある。

10

#### 【0046】

なお、本発明の目的を損なわない範囲で、多官能(メタ)アクリレート(D)とともに、スチレン、p-メチルスチレン、o-メチルスチレン、m-メチルスチレン、塩素化スチレン、臭素化スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、塩素化 $\alpha$ -メチルスチレン、臭素化 $\alpha$ -メチルスチレン、クロロメチルスチレン、ヒドロキシメチルスチレン、カルボシキメチルスチレン、ビニルナフタレン、ビニルアントラセン、ビニルカルバゾール、 $\gamma$ -メタクロキシプロピルトリメトキシシラン、1-ビニル-2-ピロリドンなどを用いてもよい。

20

#### 【0047】

##### <光重合開始剤(E)>

本発明で用いられる光重合開始剤(E)としては、例えば、ベンゾフェノン、o-ベンゾイル安息香酸メチル、4,4-ビス(ジメチルアミン)ベンゾフェノン、4,4-ビス(ジエチルアミノ)ベンゾフェノン、4,4-ジクロロベンゾフェノン、4-ベンゾイル-4-メチルジフェニルケトン、ジベンジルケトン、フルオレノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニル-2-フェニルアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオフェノン、p-t-ブチルジクロロアセトフェノン、チオキサントン、2-メチルチオキサントン、2-クロロチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、4-イソプロピルチオキサントン、1-クロロ-4-プロピルチオキサントン、2,4-ジエチルチオキサントン、ベンジルジメチルケタノール、ベンジルメトキシエチルアセタール、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインブチルエーテル、アントラキノン、2-t-ブチルアントラキノン、2-アミルアントラキノン、 $\beta$ -クロルアントラキノン、アントロン、ベンズアントロン、ジベンゾスベロン、メチレンアントロン、4-アジドベンザルアセトフェノン、2,6-ビス(p-アジドベンジリデン)シクロヘキサノン、2,6-ビス(p-アジドベンジリデン)-4-メチルシクロヘキサノン、2-フェニル-1,2-ブタジオン-2-(o-メトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-プロパジオン-2-(o-エトキシカルボニル)オキシム、1,3-ジフェニル-プロパントリオン-2-(o-エトキシカルボニル)オキシム、1-フェニル-3-エトキシ-プロパントリオン-2-(o-ベンゾイル)オキシム、ミヒラーケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノ-1-プロパン-1-オン、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルフォリノフェニル)ブタノン-1、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニル-プロパン-1-オン、2,2'-ジメトキシ-1,2-ジフェニルエタン-1-オン、ビス(2,6-ジメトキシベンゾイル)-2,4,4-トリメチル-ペンチルフォスフィンオキシサイド、2,4,6-トリメチルベンゾイル-ジフェニルフォスフィンオキシサイド、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォスフィンオキシサイド、ナフタレンスルホニルクロライド、キノリンスルホニルクロライド、N-フェニルチオアクリドン、4,4-アゾビスイソブチロニトリル、ジフェニルジスルフィド、ベンズチアゾールジスルフィド、トリフェニルホルフィン、カンファーキノ、四臭素化炭素、トリプロモフェニルスルホン、過酸化ベンゾイン、および、エオシンやメチレンブルーなどの光還元性の色素とアスコル

30

40

50

ピン酸やトリエタノールアミンなどの還元剤との組み合わせが挙げられる。前記光重合開始剤は１種単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。

#### 【００４８】

また、上記光重合開始剤とともに、感光性樹脂層の露光感度を向上させるために、増感剤を用いてよい。増感剤としては、例えば、２－メチルチオキサントン、２－クロロチオキサントン、２－イソプロピルチオキサントン、４－イソプロピルチオキサントン、１－クロロ－４－プロピルチオキサントン、２，４－ジエチルチオキサントン、２，３－ビス（４－ジエチルアミノベンザル）シクロペンタノン、２，６－ビス（４－ジメチルアミノベンザル）シクロヘキサノン、２，６－ビス（４－ジメチルアミノベンザル）－４－メチルシクロヘキサノン、ミヒラーケトン、４，４－ビス（ジエチルアミノ）－ベンゾフェノン、４，４－ビス（ジメチルアミノ）カルコン、４，４－ビス（ジエチルアミノ）カルコン、p－ジメチルアミノシンナミリデンインダノン、p－ジメチルアミノベンジリデンインダノン、２－（p－ジメチルアミノフェニルビニレン）－イソナフトチアゾール、１，３－ビス（４－ジメチルアミノベンザル）アセトン、１，３－カルボニル－ビス（４－ジエチルアミノベンザル）アセトン、３，３－カルボニル－ビス（７－ジエチルアミノクマリン）、N－フェニル－N－エチルエタノールアミン、N－フェニルエタノールアミン、N－トリルジエタノールアミン、N－フェニルエタノールアミン、ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、ジエチルアミノ安息香酸イソアミル、３－フェニル－５－ベンゾイルチオテトラゾール、１－フェニル－５－エトキシカルボニルチオテトラゾールが挙げられる。前記増感剤は１種単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。なお、前記増感剤の中には光重合開始剤としても作用するものがある。

#### 【００４９】

本発明の感光性ペースト組成物において、光重合開始剤（Ｅ）（増感剤も用いる場合は、光重合開始剤と増感剤との合計）の含有量は、多官能（メタ）アクリレート（Ｄ）１００重量部に対して、好ましくは１～５０重量部、より好ましくは２～４０重量部である。光重合開始剤（Ｅ）の含有量が前記範囲を超えると、例えば焼成後のディスプレイパネル用部材の形状が劣化することがある。

#### 【００５０】

##### < 添加剤 >

本発明の感光性ペースト組成物には、有機溶剤、紫外線吸収剤、重合禁止剤、酸化防止剤、密着助剤、溶解促進剤、増感助剤、可塑剤、増粘剤、分散剤、無機粒子や感光性樹脂の沈降防止剤、レベリング剤その他の添加剤を添加してもよい。

#### 【００５１】

##### 有機溶剤

本発明の感光性ペースト組成物には、該組成物の粘度を調整するために、有機溶剤を添加してもよい。有機溶剤としては、例えば、ターピネオール、ジヒドロターピネオール、ジヒドロターピネニルアセテート、リモネン、カルベオール、カルビニルアセテート、シトロネロール、ジエチレングリコールモノエチルエーテルアセテート、ジエチレングリコールモノブチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノメチルエーテル、メチルセロソルブ、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、メトキシプロピルアセテート、メチルエチルケトン、ジオキサン、アセトン、シクロヘキサノン、シクロペンタノン、イソブチルアルコール、イソプロピルアルコール、テトラヒドロフラン、ジメチルスルフォキシド、γ－ブチロラクトン、プロモベンゼン、クロロベンゼン、ジプロモベンゼン、ジクロロベンゼン、プロモ安息香酸、クロロ安息香酸などが挙げられる。有機溶剤は１種単独で用いてもよく、２種以上を併用してもよい。

#### 【００５２】

##### 紫外線吸収剤

本発明の感光性ペースト組成物には、紫外線吸収剤を添加してもよい。紫外線吸収効果の高い化合物を添加することによって、高アスペクト比、高精細、高解像度のパターンが

得られる。紫外線吸収剤としては、有機系染料および無機顔料を用いることができ、中でも350～450nmの波長範囲で高い紫外線吸収係数を有する有機系染料および無機顔料が好ましく用いられる。

#### 【0053】

具体的には、アゾ系染料、アミノケトン系染料、キサンテン系染料、キノリン系染料、アミノケトン系染料、アントラキノン系染料、ベンゾフェノン系染料、ジフェニルシアノアクリレート系染料、トリアジン系染料、p-アミノ安息香酸系染料などの有機系染料；酸化亜鉛、酸化チタン、酸化セリウムなどの無機顔料が挙げられる。

#### 【0054】

上記無機顔料は、ガラス粉末(B)100重量部に対して、好ましくは0.001～5重量部、より好ましくは0.01～1重量部の範囲となる量で添加することができる。無機顔料の添加量が前記範囲未満では紫外線吸収剤の添加効果が減少し、前記範囲を超えると紫外線吸収剤の効果が大きく膜の下部まで光が届かなくなり、パターンを形成できなくなることや成膜強度が保てないことがある。

10

#### 【0055】

##### 重合禁止剤

本発明の感光性ペースト組成物には、保存時の熱安定性を向上させるために、重合禁止剤を添加してもよい。重合禁止剤としては、例えば、ヒドロキノン、ヒドロキノンのモノエステル化物、N-ニトロソジフェニルアミン、フェノチアジン、p-t-ブチルカテコール、N-フェニルナフチルアミン、2,6-ジ-t-ブチル-p-メチルフェノール、クロラニール、ピロガロールなどが挙げられる。重合禁止剤は、前記組成物中に、好ましくは0.001～1重量%の範囲となる量で添加することができる。

20

#### 【0056】

##### 酸化防止剤

本発明の感光性ペースト組成物には、保存時における感光性樹脂の酸化を防止するために、酸化防止剤を添加してもよい。酸化防止剤としては、例えば、2,6-ジ-t-ブチル-p-クレゾール、ブチル化ヒドロキシアニソール、2,6-ジ-t-4-エチルフェノール、2,2-メチレン-ビス-(4-メチル-6-t-ブチルフェノール)、2,2-メチレン-ビス-(4-エチル-6-t-ブチルフェノール)、4,4-ビス-(3-メチル-6-t-ブチルフェノール)、1,1,3-トリス-(2-メチル-6-t-ブチルフェノール)、1,1,3-トリス-(2-メチル-4-ヒドロキシ-t-ブチルフェニル)ブタン、ビス[3,3-ビス-(4-ヒドロキシ-3-t-ブチルフェニル)ブチリックアシッド]グリコールエステル、ジラウリルチオジプロピオナート、トリフェニルホスファイトなどが挙げられる。酸化防止剤は、前記組成物中に、好ましくは0.001～1重量%の範囲となる量で添加することができる。

30

#### 【0057】

##### 密着助剤

本発明の感光性ペースト組成物には、感光性樹脂層とガラス基板などの支持体との密着性を向上させるために、密着助剤を添加してもよい。密着助剤としては、シラン化合物が好適に用いられる。

40

#### 【0058】

シラン化合物の具体例としては、n-プロピルジメチルメトキシシラン、n-ブチルジメチルメトキシシラン、n-デシルジメチルメトキシシラン、n-ヘキサデシルジメチルメトキシシラン、n-イコサンジメチルメトキシシラン、n-プロピルジエチルメトキシシラン、n-ブチルジエチルメトキシシラン、n-デシルジエチルメトキシシラン、n-ヘキサデシルジエチルメトキシシラン、n-イコサンジエチルメトキシシラン、n-ブチルジプロピルメトキシシラン、n-デシルジプロピルメトキシシラン、n-ヘキサデシルジプロピルメトキシシラン、n-イコサンジプロピルメトキシシラン、n-プロピルジメチルエトキシシラン、n-ブチルジメチルエトキシシラン、n-デシルジメチルエトキシシラン、n-ヘキサデシルジメチルエトキシシラン、n-イコサンジメチルエトキシシラ

50

ン、n - プロピルジエチルエトキシシラン、n - ブチルジエチルエトキシシラン、n - デシルジエチルエトキシシラン、n - ヘキサデシルジエチルエトキシシラン、n - イコサンジエチルエトキシシラン、n - ブチルジプロピルエトキシシラン、n - デシルジプロピルエトキシシラン、n - ヘキサデシルジプロピルエトキシシラン、n - イコサンジプロピルエトキシシラン、n - プロピルジメチルプロポキシシラン、n - ブチルジメチルプロポキシシラン、n - デシルジメチルプロポキシシラン、n - ヘキサデシルジメチルプロポキシシラン、n - イコサンジメチルプロポキシシラン、n - プロピルジエチルプロポキシシラン、n - ブチルジエチルプロポキシシラン、n - デシルジエチルプロポキシシラン、n - ヘキサデシルジエチルプロポキシシラン、n - イコサンジエチルプロポキシシラン、n - ブチルジプロピルプロポキシシラン、n - デシルジプロピルプロポキシシラン、n - ヘキサデシルジプロピルプロポキシシラン、n - イコサンジプロピルプロポキシシラン、n - プロピルメチルジメトキシシラン、n - ブチルメチルジメトキシシラン、n - デシルメチルジメトキシシラン、n - ヘキサデシルメチルジメトキシシラン、n - イコサンメチルジメトキシシラン、n - プロピルエチルジメトキシシラン、n - ブチルエチルジメトキシシラン、n - デシルエチルジメトキシシラン、n - ヘキサデシルエチルジメトキシシラン、n - イコサンエチルジメトキシシラン、n - ブチルプロピルジメトキシシラン、n - デシルプロピルジメトキシシラン、n - ヘキサデシルプロピルジメトキシシラン、n - イコサンプロピルジメトキシシラン、n - プロピルメチルジエトキシシラン、n - ブチルメチルジエトキシシラン、n - デシルメチルジエトキシシラン、n - ヘキサデシルメチルジエトキシシラン、n - イコサンメチルジエトキシシラン、n - プロピルエチルジエトキシシラン、n - ブチルエチルジエトキシシラン、n - デシルエチルジエトキシシラン、n - ヘキサデシルエチルジエトキシシラン、n - イコサンエチルジエトキシシラン、n - ブチルプロピルジエトキシシラン、n - デシルプロピルジエトキシシラン、n - ヘキサデシルプロピルジエトキシシラン、n - イコサンプロピルジエトキシシラン、n - プロピルメチルジプロポキシシラン、n - ブチルメチルジプロポキシシラン、n - デシルメチルジプロポキシシラン、n - ヘキサデシルメチルジプロポキシシラン、n - イコサンメチルジプロポキシシラン、n - プロピルエチルジプロポキシシラン、n - ブチルエチルジプロポキシシラン、n - デシルエチルジプロポキシシラン、n - ヘキサデシルエチルジプロポキシシラン、n - イコサンエチルジプロポキシシラン、n - ブチルプロピルジプロポキシシラン、n - デシルプロピルジプロポキシシラン、n - ヘキサデシルプロピルジプロポキシシラン、n - イコサンプロピルジプロポキシシラン、n - プロピルトリメトキシシラン、n - ブチルトリメトキシシラン、n - デシルトリメトキシシラン、n - ヘキサデシルトリメトキシシラン、n - イコサントリメトキシシラン、n - プロピルトリエトキシシラン、n - ブチルトリエトキシシラン、n - デシルトリエトキシシラン、n - ヘキサデシルトリエトキシシラン、n - イコサントリエトキシシラン、n - プロピルトリプロポキシシラン、n - ブチルトリプロポキシシラン、n - デシルトリプロポキシシラン、n - ヘキサデシルトリプロポキシシラン、n - イコサントリプロポキシシラン、n - ビニルトリメトキシシラン、n - ビニルトリエトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) 3 - アミノプロピルメチルジメトキシシラン、N - (2 - アミノエチル) 3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリメトキシシラン、3 - アミノプロピルトリエトキシシラン、3 - グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、3 - グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、2 - (3, 4 - エポキシシクロヘキシル) エチルトリメトキシシラン、3 - メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、3 - メルカプトプロピルトリメトキシシラン、N - (1, 3 - ジメチルブチリデン) - 3 - (トリエトキシシリル) - 1 - プロパンアミン、N, N' - ビス - [3 - (トリメトキシシリル) プロピル] エチレンジアミンなどが挙げられる。これらは1種単独で用いてもよく、2種以上を併用してもよい。

#### 【0059】

密着助剤は、アルカリ可溶性樹脂(C) 100重量部に対して、好ましくは0.05 ~ 1.5重量部、より好ましくは0.1 ~ 1.0重量部の範囲となる量で添加することができる。

## 【 0 0 6 0 】

## 溶解促進剤

本発明の感光性ペースト組成物は、後述する現像液への十分な溶解性を発現させる目的で、溶解促進剤を含有することが好ましい。溶解促進剤としては、界面活性剤が好ましく用いられる。前記界面活性剤としては、例えば、フッ素系界面活性剤、シリコン系界面活性剤、ノニオン系界面活性剤、脂肪酸などが挙げられる。

## 【 0 0 6 1 】

上記フッ素系界面活性剤の市販品としては、例えば、BM CHIMIE社製「BM - 1 0 0 0」、「BM - 1 1 0 0」、大日本インキ化学工業(株)社製「メガファックF 1 4 2 D」、「同F 1 7 2」、「同F 1 7 3」、「同F 1 8 3」、住友スリーエム(株)社製「フロラードFC - 1 3 5」、「同FC - 1 7 0 C」、「同FC - 4 3 0」、「同FC - 4 3 1」、旭硝子(株)社製「サーフロンS - 1 1 2」、「同S - 1 1 3」、「同S - 1 3 1」、「同S - 1 4 1」、「同S - 1 4 5」、「同S - 3 8 2」、「同SC - 1 0 1」、「同SC - 1 0 2」、「同SC - 1 0 3」、「同SC - 1 0 4」、「同SC - 1 0 5」、「同SC - 1 0 6」が挙げられる。

10

## 【 0 0 6 2 】

上記シリコン系界面活性剤の市販品としては、例えば、東レ・ダウコーニング・シリコン(株)社製「SH - 2 8 P A」、「SH - 1 9 0」、「SH - 1 9 3」、「SZ - 6 0 3 2」、「SF - 8 4 2 8」、「DC - 5 7」、「DC - 1 9 0」、信越化学工業(株)社製「KP 3 4 1」、新秋田化成(株)社製「エフトップEF 3 0 1」、「同EF 3 0 3」、「同EF 3 5 2」が挙げられる。

20

## 【 0 0 6 3 】

上記ノニオン系界面活性剤としては、例えば、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンステアリルエーテル、ポリオキシエチレンオレイルエーテルなどのポリオキシエチレンアルキルエーテル類；ポリオキシエチレンジスチレン化フェニルエーテル、ポリオキシエチレンオクチルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテルなどのポリオキシエチレンアリールエーテル類；ポリオキシエチレンジラウレート、ポリオキシエチレンジステアレートなどのポリオキシエチレンジアルキルエステル類などが挙げられる。

30

## 【 0 0 6 4 】

上記ノニオン系界面活性剤の市販品としては、例えば、花王(株)社製「エマルゲンA - 6 0」、「A - 9 0」、「A - 5 5 0」、「B - 6 6」、「PP - 9 9」、共栄社化学(株)社製「(メタ)アクリル酸系共重合体ポリフロ- No. 5 7」、「同No. 9 0」などが挙げられる。

## 【 0 0 6 5 】

上記脂肪酸としては、酪酸、吉草酸、カプロン酸、エナント酸、カプリル酸、ペラルゴン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸、ペンタデシル酸、パルミチン酸、パルミトイル酸、マルガリン酸、ステアリン酸、オレイン酸、バクセン酸、リノール酸、リノレン酸、ノナデカン酸、アラキジン酸、アラキドン酸、ベヘン酸、リグノセレン酸、ネルボン酸、セロチン酸、モンタン酸、メリシン酸が挙げられる。

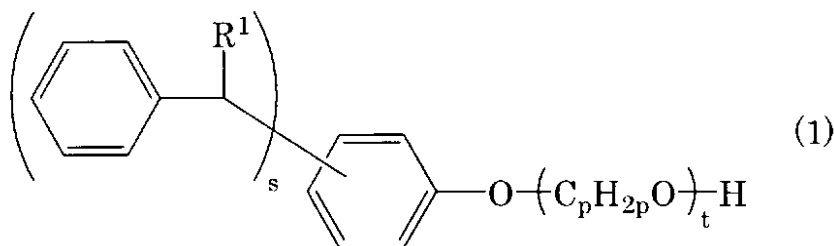
40

## 【 0 0 6 6 】

上記界面活性剤の中では、現像時に未露光部の感光性樹脂層の除去が容易であることから、ノニオン系界面活性剤が好ましく、ポリオキシエチレンアリールエーテル類がより好ましく、特に下記式(1)で表される化合物が好ましい。

## 【 0 0 6 7 】

## 【化 1】



上記式 (1) 中、 $R^1$  は炭素数 1 ~ 5 のアルキル基、好ましくはメチル基であり、 $p$  は 1 ~ 5 の整数であり、 $s$  は 1 ~ 5 の整数、好ましくは 2 であり、 $t$  は 1 ~ 100 の整数、好ましくは 10 ~ 20 の整数である。

10

## 【0068】

本発明の感光性ペースト組成物において、上記溶解促進剤の含有量は、アルカリ可溶性樹脂 (C) 100 重量部に対して、好ましくは 0.001 ~ 20 重量部、より好ましくは 0.01 ~ 15 重量部、特に好ましくは 0.1 ~ 10 重量部である。溶解促進剤の含有量が前記範囲にあることにより、現像液への溶解性に優れた組成物が得られる。

## 【0069】

## &lt; 感光性ペースト組成物の調製 &gt;

本発明の感光性ペースト組成物は、必須成分としてアルミニウム粉末 (A)、ガラス粉末 (B)、アルカリ可溶性樹脂 (C)、多官能 (メタ) アクリレート (D) および光重合開始剤 (E)、任意成分として有機溶剤などの上述の各種成分を所定の組成比となるように調合した後、3本ロールや混練機で均質に混合分散して調製される。

20

## 【0070】

上記組成物の粘度は、無機粒子、増粘剤、有機溶剤、可塑剤および沈殿防止剤などの添加量によって適宜調整することができるが、通常は 100 ~ 500000 cps (センチ・ポイズ) の範囲にある。

## 【0071】

## 〔パターン形成方法〕

本発明のパターン形成方法は、上記感光性ペースト組成物からなる感光性樹脂層を基板上に形成する工程 (感光性樹脂層形成工程)、該樹脂層を露光処理してパターンの潜像を形成する工程 (露光工程)、該樹脂層を現像処理してパターンを形成する工程 (現像工程)、および該パターンを焼成処理する工程 (焼成工程) を含むことを特徴とする。

30

## 【0072】

## &lt; 感光性樹脂層形成工程 &gt;

本工程では、上記感光性ペースト組成物からなる感光性樹脂層を基板上に形成する。感光性樹脂層の形成方法としては、例えば、(i) 上記感光性ペースト組成物を基板上に塗布して塗膜を形成し、該塗膜を乾燥させて形成する方法、(ii) 上記感光性ペースト組成物を支持フィルム上に塗布して塗膜を形成し、該塗膜を乾燥させて得られる感光性樹脂層を有する転写フィルムを用いて、基板上に該樹脂層を転写する方法などが挙げられる。

40

## 【0073】

(i) 上記感光性ペースト組成物を基板上に塗布する方法としては、膜厚が大きく (例えば 20  $\mu\text{m}$  以上)、かつ均一性に優れた塗膜を効率よく形成することができる方法であれば特に限定されない。例えば、ナイフコートによる塗布方法、ロールコートによる塗布方法、ドクターブレードによる塗布方法、カーテンコートによる塗布方法、ダイコートによる塗布方法、ワイヤーコートによる塗布方法、スクリーン印刷装置によるスクリーン印刷法などが挙げられる。

## 【0074】

塗膜の乾燥条件は、乾燥後における有機溶剤の残存割合が 2 重量 % 以内となるように適宜調整すればよく、例えば、50 ~ 150 の乾燥温度で 0.5 ~ 60 分間程度である。

50

上記のようにして形成された感光性樹脂層の厚みは、通常は $3 \sim 300 \mu\text{m}$ 、好ましくは $5 \sim 200 \mu\text{m}$ である。なお、上記組成物の塗布を $n$ 回繰り返すことで、 $n$ 層( $n$ は2以上の整数を示す)の感光性樹脂層を有する積層体を形成してもよい。

【0075】

(ii) 上記感光性樹脂層を有する転写フィルムを用いた転写工程の一例を以下に示す。基板の表面に感光性ペースト層の表面が当接するように転写フィルムを重ね合わせ、該転写フィルムを加熱ローラなどにより熱圧着した後、該樹脂層から支持フィルムを剥離除去する。これにより、基板の表面に感光性樹脂層が転写されて密着した状態となる。

【0076】

上記支持フィルムは、耐熱性および耐溶剤性を有するとともに可撓性を有する樹脂フィルムであることが好ましい。支持フィルムを形成する樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリイミド、ポリビニルアルコール、ポリ塩化ビニル、ポリフロロエチレンなどの含フッ素樹脂、ナイロン、セルロースなどが挙げられる。

【0077】

転写条件としては、例えば、加熱ローラの表面温度が $10 \sim 200$ 、加熱ローラによるロール圧が $0.5 \sim 10 \text{ kg/cm}^2$ 、加熱ローラの移動速度が $0.1 \sim 10 \text{ m/分}$ である。また、上記基板は予熱されていてもよく、予熱温度は、例えば $40 \sim 140$ である。

【0078】

本発明で用いられる基板材料としては、例えば、ガラス、シリコン、ポリカーボネート、ポリエステル、芳香族アミド、ポリアミドイミド、ポリイミドなどの絶縁性材料からなる板状部材が挙げられる。これらの中では、耐熱性を有するガラス基板を用いることが好ましい。

【0079】

<露光工程>

上記感光性樹脂層形成工程により基板上に感光性樹脂層を形成した後、露光装置を用いて露光を行う。具体的には、感光性樹脂層の表面に、露光用マスクを介して、紫外線などの露光光を選択的に照射して、該樹脂層にパターンの潜像を形成する。

【0080】

露光は通常のフォトリソグラフィーで行われるように、フォトマスクを用いてマスク露光する方法を採用することができる。前記フォトマスクの露光パターンは、目的によって異なるが、例えば $10 \sim 500 \mu\text{m}$ 幅のストライプまたは格子である。

【0081】

また、フォトマスクを用いずに、赤色や青色の可視光レーザー、Arイオンレーザーなどで直接描画する方法を用いてもよい。

露光装置としては、平行光露光機、散乱光露光機、ステッパー露光機、プロキシミティ露光機などを用いることができる。また、大面積の露光を行う場合は、ガラス基板などの基板上に感光性樹脂層を形成した後に、搬送しながら露光を行うことによって、小さな露光面積の露光機で、大きな面積を露光することができる。

【0082】

露光の際に使用される露光光としては、例えば、可視光線、近紫外線、紫外線、電子線、X線、レーザー光などが挙げられるが、これらの中では紫外線が好ましく、その光源としては、例えば、低圧水銀灯、高圧水銀灯、超高圧水銀灯、ハロゲンランプなどが挙げられる。これらの中では超高圧水銀灯が好適である。

【0083】

露光条件は、塗布厚みによって異なるが、 $1 \sim 100 \text{ mW/cm}^2$ 出力の超高圧水銀灯を用いて $0.05 \sim 1$ 分間露光を行う。この場合、波長フィルターを用いて光の波長領域を狭くすることによって、光の散乱を抑制し、パターン形成性を向上させることができる。具体的には、i線( $365 \text{ nm}$ )の光をカットするフィルター、あるいは、i線および

10

20

30

40

50

h 線 ( 4 0 5 n m ) の光をカットするフィルターを用いて、パターン形成性を向上させることができる。

【 0 0 8 4 】

< 現像工程 >

上記露光後、露光部分と非露光部分の現像液に対する溶解度差を利用して、感光性樹脂層を現像して該樹脂層のパターンを形成する。現像方法 ( 例えば、浸漬法、揺動法、シャワー法、スプレー法、パドル法、ブラシ法など ) および現像処理条件 ( 例えば、現像液の種類・組成・濃度、現像時間、現像温度など ) などは、感光性樹脂層の種類に応じて適宜選択、設定すればよい。

【 0 0 8 5 】

現像工程で用いられる現像液としては、感光性樹脂層中の感光性樹脂を溶解可能な有機溶媒が使用できる。また、前記有機溶媒にその溶解力が失われない範囲で水を添加してもよい。感光性樹脂層中にカルボキシル基などの酸性基を持つ化合物が存在する場合、アルカリ水溶液で現像できる。

【 0 0 8 6 】

本発明においては、感光性樹脂層に無機粒子が含まれているが、無機粒子はアルカリ可溶性樹脂 ( C ) により均一に分散されているため、該樹脂 ( C ) を現像液で溶解させて洗浄することにより、無機粒子も同時に除去される。

【 0 0 8 7 】

上記アルカリ水溶液としては、例えば、水酸化リチウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、リン酸水素ナトリウム、リン酸水素二アンモニウム、リン酸水素二カリウム、リン酸水素二ナトリウム、リン酸二水素アンモニウム、リン酸二水素カリウム、リン酸二水素ナトリウム、ケイ酸リチウム、ケイ酸ナトリウム、ケイ酸カリウム、炭酸水素リチウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸水素カリウム、炭酸リチウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、ホウ酸リチウム、ホウ酸ナトリウム、ホウ酸カリウム、アンモニア水溶液、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、トリメチルヒドロキシエチルアンモニウムヒドロキシド、モノメチルアミン、ジメチルアミン、トリメチルアミン、モノエチルアミン、ジエチルアミン、トリエチルアミン、モノイソプロピルアミン、ジイソプロピルアミン、エタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミンなどが挙げられる。

【 0 0 8 8 】

上記アルカリ水溶液の濃度は、通常は 0 . 0 1 ~ 1 0 重量 % 、より好ましくは 0 . 1 ~ 5 重量 % である。アルカリ濃度が低すぎると可溶部が除去されず、アルカリ濃度が高すぎると、パターン部を剥離させ、また非可溶部を腐食させるおそれがあることから好ましくない。また、現像時の現像温度は、 2 0 ~ 5 0 で行うことが工程管理上好ましい。

【 0 0 8 9 】

上記アルカリ水溶液には、上述のノニオン系界面活性剤や有機溶剤などの添加剤が含まれていてもよい。なお、アルカリ現像液による現像処理がなされた後は、通常は水洗処理が施される。

【 0 0 9 0 】

< 焼成工程 >

上記現像後の感光性樹脂層残留部 ( 該樹脂層のパターン ) に含まれる有機物質を焼失させるために、焼成炉にて該樹脂層のパターンを焼成処理する。

【 0 0 9 1 】

焼成雰囲気は、感光性ペースト組成物や基板の種類によって異なるが、空気、オゾン、窒素、水素などの雰囲気中で焼成する。焼成炉としては、バッチ式の焼成炉やベルト式の連続型焼成炉を用いることができる。

【 0 0 9 2 】

焼成処理条件は、パターン中の有機物質が焼失されることが必要であるため、通常は焼成温度が 3 0 0 ~ 1 0 0 0 、焼成時間が 1 0 ~ 9 0 分間である。例えば、ガラス基板上にパターン形成する場合は、 3 5 0 ~ 6 0 0 の温度で 1 0 ~ 6 0 分間保持して焼成を行

10

20

30

40

50

う。

#### 【0093】

<加熱工程>

上記感光性樹脂層形成、露光、現像、焼成の各工程中に、乾燥または予備反応の目的で、50～300の加熱工程を導入してもよい。

#### 【0094】

〔FPD用部材などの製造方法〕

上記工程を含む本発明のパターン形成方法により、電極などのFPD用部材、電子部品の回路パターンおよび太陽電池部材の配線パターンなどを形成することができる。前記製造方法は、特にPDPの製造に適している。

10

#### 【実施例】

#### 【0095】

以下、実施例に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。なお、実施例および比較例における「部」および「%」は、特に断りのない限り、それぞれ「重量部」および「重量%」を示す。

#### 【0096】

まず、物性の測定方法および評価方法について説明する。

〔アルミニウム粉末の評価方法〕

50重量%粒子径(D50)は、(株)島津製作所製「SALD-2100」を用いてレーザー回折法によって測定した。平均円形度および平均長短度は、シスメックス社製粒度・形状分布測定器「PIITA-1」を用いて、任意の粒子3000個を測定対象としたときの平均値である。

20

#### 【0097】

〔重量平均分子量(Mw)および重量平均分子量(Mw)/数平均分子量(Mn)(以下、「Mw/Mn」ともいう)の測定方法〕

MwおよびMw/Mnは、GPC(東ソー(株)製「HLC-8220GPC」)により測定したポリスチレン換算の値である。なお、GPC測定は、GPCカラムとして東ソー(株)製「TSKguardcolumn SuperHZM-M」を、溶媒としてテトラヒドロフラン(THF)を用い、測定温度40の条件で行った。

#### 【0098】

〔電気抵抗測定の評価方法〕

体積抵抗[ $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ ]は、ガラス基板上に感光性ペースト組成物を塗布して焼成することにより、該ガラス基板上に膜厚10 $\mu\text{m}$ の膜を形成して、NPS社製の「Resistivity Processor Model  $\Sigma$ -5」を用いて、以下の基準により評価した。

30

：体積抵抗値が100 $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ 未満のもの。

○：体積抵抗値が100～200 $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ のもの。

×：体積抵抗値が200 $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ より大きいもの。

#### 【0099】

〔現像後および焼成後のパターンの評価方法〕

40

現像後および焼成後の試験片を切断して、パターン切断面を走査型電子顕微鏡(日立製作所製「S4200」)で観察してパターンの幅および高さを計測し、それぞれを下記基準で評価した。なお、所望の規格は、パターンの幅が50 $\mu\text{m}$ 、高さが10 $\mu\text{m}$ 、間隔が100 $\mu\text{m}$ である。

A：所望の規格のもの。

B：所望の規格から $\pm 5\%$ 以内のもの。

C：所望の規格から $\pm 5\%$ を超えて $\pm 10\%$ 以内のもの。

D：所望の規格から $\pm 10\%$ を超えるもの。

-：評価不能であるもの。

#### 【0100】

50

## 〔焼成後のパターンの密着性評価〕

焼成後の試験片に対して、パターンと支持体であるガラス基板との密着性評価を、以下のようにして行った。なお、所望の規格は、パターンの幅が $50\mu\text{m}$ 、高さが $10\mu\text{m}$ 、間隔が $100\mu\text{m}$ である。

## 【0101】

セロテープ（登録商標）（ニチバン社製）を支持体表面に加熱ローラにより熱圧着した。圧着条件は、加熱ローラの表面温度を $23^\circ\text{C}$ 、ロール圧を $4\text{kg}/\text{cm}^2$ 、加熱ローラの移動速度を $0.5\text{m}/\text{分}$ とした。

## 【0102】

これにより、支持体の表面にセロテープ（登録商標）（ニチバン社製）が転写されて密着した状態となった。このセロテープ（登録商標）（ニチバン社製）を支持体より剥離することで、パターンと支持体との密着性評価を行った。

○：パターン剥れなし。

×：パターン剥れあり。

## 【0103】

## 〔合成例1〕

2-ヒドロキシエチルメタクリレート15部、メタクリル酸15部、n-ブチルメタクリレート40部、2-エチルヘキシルメタクリレート30部、アゾビスイソブチロニトリル（AIBN）1部、ペンタエリスリトールテトラキス（3-メルカプトプロピオン酸）（堺化学工業（株）製）5部を攪拌機付きオートクレーブに仕込み、窒素雰囲気下において、ターピネオール150部中で均一になるまで攪拌した。

## 【0104】

次に、上記単量体を $80^\circ\text{C}$ で4時間重合させ、さらに $100^\circ\text{C}$ で1時間重合を継続させた後、室温まで冷却してSH基を有するアルカリ可溶性樹脂（C1）を得た。前記アルカリ可溶性樹脂（C1）の重合率は98%であり、アルカリ可溶性樹脂（C1）の重量平均分子量は21000（ $M_w/M_n = 1.9$ ）であった。

## 【0105】

## 〔調製例1〕

アルカリ可溶性樹脂（C）としてアルカリ可溶性樹脂（C1）を60部、多官能（メタ）アクリレート（D）としてトリメチロールプロパン（プロピレンオキシド変性）トリアクリレートを35部、光重合開始剤（E）として2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノ-1-プロパン-1-オンを3.5部、および2,4-ジエチルチオキサントンを1.5部の量で混合して、感光性樹脂（1）を調製した。次に、感光性樹脂（1）100部とターピネオール15部とを混合して、樹脂溶液を調製した。

## 【0106】

## 〔実施例1〕

表1に示すアルミニウム粉末（A1）、表2に示すガラス粉末（B1）、および表3に示す感光性樹脂（1）の合計100%に対して、アルミニウム粉末（A1）の含有量が56.0%、ガラス粉末（B1）の含有量が14.0%、感光性樹脂（1）の含有量が30.0%となるように、アルミニウム粉末（A1）とガラス粉末（B1）と上記樹脂溶液とを混練機で混練して、感光性ペースト組成物（以下、「感光性ペースト」ともいう）を調製した。

## 【0107】

10

20

30

40

【表 1】

|                                     | A 1 | A 2 | A 3 | A 4 | A 5 | A 6 | A 7 | A 8 | A 9 | A 10 |
|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 50重量%粒子径<br>(D50) ( $\mu\text{m}$ ) | 1   | 2   | 2   | 5   | 5   | 5   | 8   | 8   | 10  | 10   |
| 平均円形度                               | 0.9 | 0.9 | 0.8 | 0.9 | 0.8 | 0.7 | 0.9 | 0.7 | 0.8 | 0.7  |
| 平均長短度                               | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.3 | 1.5 | 1.6 | 1.3 | 1.6 | 1.4 | 1.6  |

|                                     | A 11 | A 12 | A 13 | A 14 | A 15 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
| 50重量%粒子径<br>(D50) ( $\mu\text{m}$ ) | 30   | 10   | 30   | 10   | 30   |
| 平均円形度                               | 0.85 | 0.45 | 0.60 | 0.56 | 0.60 |
| 平均長短度                               | 1.5  | 1.5  | 1.6  | 6.5  | 5.5  |

【0108】

10

20

30

40

## 【表 2】

表 2 ガラス粉末

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
|                                     | B 1 |
| 50重量%粒子径 (D50)<br>( $\mu\text{m}$ ) | 1.0 |
| 軟化点 ( $^{\circ}\text{C}$ )          | 500 |

10

## 【0109】

## 【表 3】

表 3 感光性樹脂

| 感光性樹脂                  | 感光性樹脂 (1)      |      |
|------------------------|----------------|------|
| アルカリ可溶性樹脂 (C)          | アルカリ可溶性樹脂 (C1) | 60部  |
| 多官能 (メタ) アクリレート<br>(D) | TMP            | 35部  |
| 光重合開始剤 (E)             | MTPMP          | 3.5部 |
|                        | DET X          | 1.5部 |

20

TMP：トリメチロールプロパン（プロピレンオキシド変性）トリアクリレート

MTPMP：2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノ-1-プロパン-1-オン

DET X：2,4-ジエチルチオキサントン

上記感光性ペーストを、325メッシュのスクリーンを用いて試験片であるガラス基板（150mm×150mm×2.8mm）上に100mm角の大きさにベタに印刷し、100 で10分間保持して乾燥して感光性樹脂層を形成した。前記感光性樹脂層の膜厚は、 $10\mu\text{m} \pm 1\mu\text{m}$ の範囲にあった。

30

## 【0110】

次に、ネガ型クロムマスク（パターン幅50 $\mu\text{m}$ 、パターン間隔100 $\mu\text{m}$ ）を用いて、上記感光性樹脂層の上面から25mW/cm<sup>2</sup>出力の超高圧水銀灯により、該樹脂層を紫外線露光した。露光量は1000mJ/cm<sup>2</sup>であった。

## 【0111】

次に、23 に保持した炭酸ナトリウムの0.5%水溶液を、露光後の感光性樹脂層にシャワーで60秒間かけることにより、該樹脂層を現像した。その後、シャワースプレーを用いて水洗浄した。これにより、光硬化していない非露光部分を除去してガラス基板上に格子状の硬化パターンを形成した。この現像後の硬化パターンを上記評価方法により評価した。結果を表4に示す。

40

次に、得られた硬化パターンを580 で30分間焼成して電極パターンを形成した。この焼成後の電極パターンを上記評価方法により評価した。結果を表4に示す。

## 【0112】

## [実施例2～16]

実施例1において、表4に示す組成および割合で感光性ペースト組成物を調製したこと以外は実施例1と同様にして、ガラス基板上に感光性樹脂層、硬化パターンおよび電極パターンを順次形成した。得られた硬化パターンおよび電極パターンを上記評価方法に従って評価した。結果を表4に示す。

50

## 【 0 1 1 3 】

## [ 比較例 1 ~ 1 1 ]

実施例 1 において、表 5 に示す組成および割合で感光性ペースト組成物を調製したこと以外は実施例 1 と同様にして、ガラス基板上に感光性樹脂層、硬化パターンおよび電極パターンを順次形成した。得られた硬化パターンおよび電極パターンを上記評価方法に従って評価した。結果を表 5 に示す。

## 【 0 1 1 4 】

## 【 表 4 】

表 4

|        | % (*)    |       |                    |                  | 支持体<br>との<br>密着性 | パターン評価 |    |     |    | 体積抵抗<br>( $\mu\text{m} \cdot \text{cm}$<br>) |
|--------|----------|-------|--------------------|------------------|------------------|--------|----|-----|----|----------------------------------------------|
|        | アルミニウム粉末 |       | ガラス<br>粉末<br>(B 1) | 感光性<br>樹脂<br>(1) |                  | 現像後    |    | 焼成後 |    |                                              |
|        | 種類       | 含有量   |                    |                  |                  | 幅      | 高さ | 幅   | 高さ |                                              |
| 実施例 1  | A 1      | 56. 0 | 14. 0              | 30. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ○                                            |
| 実施例 2  | A 2      | 56. 0 | 14. 0              | 30. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ◎                                            |
| 実施例 3  | A 3      | 56. 0 | 14. 0              | 30. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ○                                            |
| 実施例 4  | A 4      | 56. 0 | 14. 0              | 30. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ◎                                            |
| 実施例 5  | A 5      | 56. 0 | 14. 0              | 30. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ○                                            |
| 実施例 6  | A 6      | 56. 0 | 14. 0              | 30. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ○                                            |
| 実施例 7  | A 7      | 56. 0 | 14. 0              | 30. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ◎                                            |
| 実施例 8  | A 8      | 56. 0 | 14. 0              | 30. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ○                                            |
| 実施例 9  | A 9      | 56. 0 | 14. 0              | 30. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ◎                                            |
| 実施例 10 | A 10     | 56. 0 | 14. 0              | 30. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ○                                            |
| 実施例 11 | A 10     | 62. 5 | 7. 5               | 30. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ○                                            |
| 実施例 12 | A 10     | 59. 5 | 10. 5              | 30. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ○                                            |
| 実施例 13 | A 10     | 52. 5 | 17. 5              | 30. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ○                                            |
| 実施例 14 | A 10     | 49. 0 | 21. 0              | 30. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ○                                            |
| 実施例 15 | A 10     | 48. 0 | 12. 0              | 40. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ○                                            |
| 実施例 16 | A 10     | 64. 0 | 16. 0              | 20. 0            | ○                | A      | A  | A   | A  | ○                                            |

\* : アルミニウム粉末とガラス粉末と感光性樹脂との合計を 100% とする。

表 4 に示すように、実施例 1 ~ 16 における現像後の硬化パターンの評価は、何れの実施例においても良好であった。また、焼成後の電極パターンの評価も、何れの実施例においても良好であった。さらに、実施例 2、4、7 および 9 における体積抵抗の評価は特に良好であり、その他の実施例における体積抵抗の評価も良好であった。

## 【 0 1 1 5 】

【表 5】

表 5

|         | % (*)    |         |                    |                  | 支持体<br>との<br>密着性 | パターン評価 |    |     |    | 体積抵抗<br>( $\mu\text{m} \cdot \text{cm}$<br>) |
|---------|----------|---------|--------------------|------------------|------------------|--------|----|-----|----|----------------------------------------------|
|         | アルミニウム粉末 |         | ガラス<br>粉末<br>(B 1) | 感光性<br>樹脂<br>(1) |                  | 現像後    |    | 焼成後 |    |                                              |
|         | 種類       | 含有量     |                    |                  |                  | 幅      | 高さ | 幅   | 高さ |                                              |
| 比較例 1   | A 1 1    | 5 6 . 0 | 1 4 . 0            | 3 0 . 0          | ○                | B      | B  | B   | B  | x                                            |
| 比較例 2   | A 1 2    | 5 6 . 0 | 1 4 . 0            | 3 0 . 0          | ○                | A      | A  | A   | A  | x                                            |
| 比較例 3   | A 1 3    | 5 6 . 0 | 1 4 . 0            | 3 0 . 0          | ○                | B      | B  | B   | B  | x                                            |
| 比較例 4   | A 1 4    | 5 6 . 0 | 1 4 . 0            | 3 0 . 0          | ○                | A      | A  | A   | A  | x                                            |
| 比較例 5   | A 1 5    | 5 6 . 0 | 1 4 . 0            | 3 0 . 0          | ○                | C      | C  | C   | C  | x                                            |
| 比較例 6   | A 1 0    | 6 6 . 5 | 3 . 5              | 3 0 . 0          | x                | A      | A  | —   | —  | x                                            |
| 比較例 7   | A 1 0    | 4 5 . 5 | 2 4 . 5            | 3 0 . 0          | ○                | A      | A  | A   | A  | x                                            |
| 比較例 8   | A 1 0    | 8 3 . 5 | 6 . 5              | 1 0 . 0          | X                | —      | —  | —   | —  | X                                            |
| 比較例 9   | A 1 0    | 5 1 . 0 | 4 . 0              | 4 5 . 0          | X                | A      | A  | C   | C  | X                                            |
| 比較例 1 0 | A 1 0    | 6 0 . 0 | 3 0 . 0            | 1 0 . 0          | X                | —      | —  | —   | —  | X                                            |
| 比較例 1 1 | A 1 0    | 3 7 . 0 | 1 8 . 0            | 4 5 . 0          | ○                | A      | A  | A   | A  | X                                            |

\* : アルミニウム粉末とガラス粉末と感光性樹脂との合計を100%とする。

表 5 に示すように、比較例 1 ~ 11 における体積抵抗の評価では、何れの比較例においても所望の規格を満たすことはできなかった。また、比較例 1、3、5、8 ~ 10 における硬化パターンおよび電極パターンの評価では、所望の規格を満たすことはできなかったほか、比較例 6、8 ~ 10 における支持体との密着性の評価では、密着性が悪くパターンが剥れてしまった。

【図面の簡単な説明】

【0116】

【図 1】交流型プラズマディスプレイパネルの断面形状を示す模式図である。

【図 2】一般的なフィールドエミッションディスプレイの断面形状を示す模式図である。

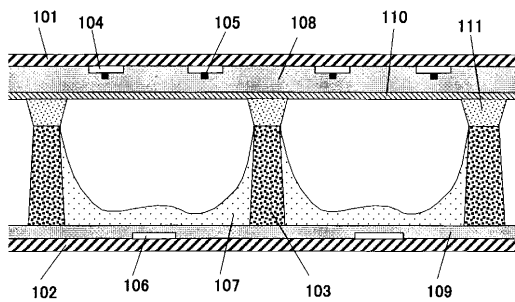
【符号の説明】

【0117】

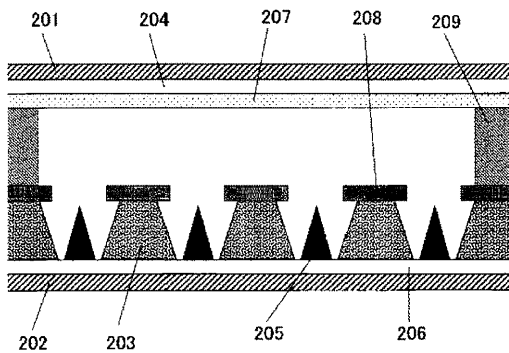
- 101 ガラス基板
- 102 ガラス基板
- 103 背面隔壁
- 104 透明電極
- 105 バス電極
- 106 アドレス電極
- 107 蛍光体
- 108 誘電体層
- 109 誘電体層
- 110 保護層
- 111 前面隔壁
- 201 ガラス基板

- 202 ガラス基板
- 203 絶縁層
- 204 透明電極
- 205 エミッタ
- 206 カソード電極
- 207 蛍光体
- 208 ゲート
- 209 スペース

【図1】



【図2】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
H 0 1 J 31/12 (2006.01) H 0 1 J 31/12 C

F ターム(参考) 2H025 AA02 AA14 AA19 AB14 AC01 AD01 BC43 CA02 CA09 CB13  
CB14 CC08 CC09 FA17 FA29  
2H096 AA28 BA05 EA02 GA09 HA01  
5C027 AA06  
5C036 EE14 EE19 EF01 EF06 EH11  
5C040 FA01 FA04 GC18 GC19 JA02 JA15 KA01 KA08 KB28 LA14  
MA23 MA26