

(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2011-504636

(P2011-504636A)

(43) 公表日 平成23年2月10日 (2011.2.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01B 1/22 (2006.01)	H01B 1/22 A	5C027
H01B 1/00 (2006.01)	H01B 1/00 C	5C040
H01J 11/02 (2006.01)	H01J 11/02 B	5G301
H01J 9/02 (2006.01)	H01J 9/02 F	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2010-532224 (P2010-532224)
 (86) (22) 出願日 平成20年10月30日 (2008.10.30)
 (85) 翻訳文提出日 平成22年6月29日 (2010.6.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2008/081671
 (87) 国際公開番号 W02009/058925
 (87) 国際公開日 平成21年5月7日 (2009.5.7)
 (31) 優先権主張番号 11/980,297
 (32) 優先日 平成19年10月30日 (2007.10.30)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(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、ウィルミ
 ントン、マーケット・ストリート 100
 7
 (74) 代理人 100077481
 弁理士 谷 義一
 (74) 代理人 100088915
 弁理士 阿部 和夫
 (72) 発明者 松野 久
 東京都世田谷区豪徳寺1-33-31

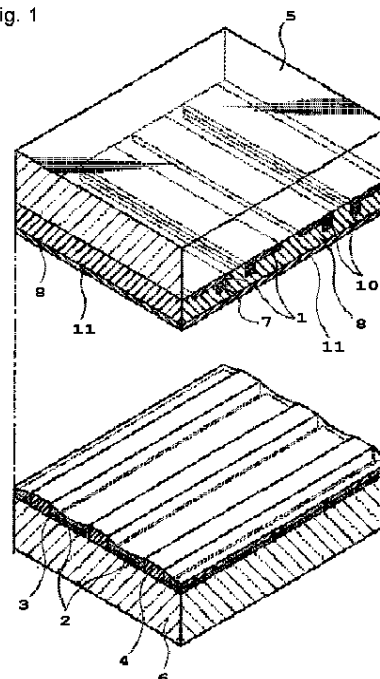
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 黒色バス電極用の導電性組成物およびプラズマディスプレイパネルの前面パネル

(57) 【要約】

導電性粉末、ガラス粉末、有機バインダー、有機溶媒、および黒色顔料を含む導電性組成物からプラズマディスプレイパネルの黒色バス電極を形成する。Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、およびAuよりなる群から選択される金属で導電性粉末を被覆する。

Fig. 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

導電性粉末、ガラス粉末、有機バインダー、有機溶媒、および黒色顔料を含み、前記導電性粉末が、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、およびAuよりなる群から選択される金属で被覆された無機粉末である、プラズマディスプレイの黒色バス電極用の導電性組成物。

【請求項 2】

前記無機粉末が金属または合金である、請求項 1 に記載の黒色バス電極用の導電性組成物。

【請求項 3】

前記無機粉末が、銀粉末または金属で被覆された銀粉末である、請求項 2 に記載の黒色バス電極用の導電性組成物。

【請求項 4】

前記無機粉末が、非金属粉末または金属で被覆された非金属粉末である、請求項 1 に記載の黒色バス電極用の導電性組成物。

【請求項 5】

前記無機粉末がシリカ粉末である、請求項 4 に記載の黒色バス電極用の導電性組成物。

【請求項 6】

前記金属がAuである、請求項 1 に記載の黒色バス電極用の導電性組成物。

【請求項 7】

前記導電性粉末の平均粒子直径 (PSD D50) が $0.1 \sim 5 \mu\text{m}$ である、請求項 1 に記載の黒色バス電極用の導電性組成物。

【請求項 8】

前記黒色顔料として Co_3O_4 (四酸化三コバルト) を含む、請求項 1 に記載の黒色バス電極用の導電性組成物。

【請求項 9】

前記組成物の全量を基準にして、前記導電性粉末の含有率が $0.01 \sim 5$ 重量%であり、前記ガラス粉末の含有率が $10 \sim 50$ 重量%であり、かつ前記黒色顔料の含有率が $6 \sim 20$ 重量%である、請求項 1 に記載の黒色バス電極用の導電性組成物。

【請求項 10】

光重合開始剤とモノマーとをさらに含む、請求項 1 に記載の黒色バス電極用の導電性組成物。

【請求項 11】

バス電極が表面上に形成された、プラズマディスプレイパネルの前面パネルであって、前記バス電極が、黒色電極と白色電極とを含む白黒二層構造を有し、かつ前記黒色電極が、導電性成分としてRu、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、およびAuよりなる群から選択される金属で表面が被覆された導電性粒子を含む、上記前面パネル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、プラズマディスプレイパネル (PDP) 用の電極組成物、より特定的には、黒色バス電極に組み込まれる導電性成分の改良に関する。

【背景技術】**【0002】**

PDPでは、コントラストを改良するために前面パネルのバス電極に黒色成分が組み込まれる。単層タイプおよび二層タイプのバス電極が知られている。単層タイプでは、黒色成分が銀のような導電性成分と共に組み込まれる。二層タイプのバス電極では、銀のような導電性成分を含有する白色電極が、黒色成分を含有する黒色電極 (黒色バス電極) と積重される。

【0003】

10

20

30

40

50

酸化ルテニウム、ルテニウム化合物（日本特許第3779297号公報）、 Co_3O_4 （日本特許第3854753号公報）、 $\text{Cr}-\text{Cu}-\text{Co}$ （米国特許出願公開第2006/0216529号明細書）、ランタン化合物（日本特許第3548146号公報）、および $\text{CuO}-\text{Cr}_2\text{O}_3-\text{Mn}_2\text{O}_3$ （日本特許第3479463号公報）は、黑色成分として知られている。

【0004】

高い黒色度を有する黑色成分は、PDPのコントラストを改良するのに好適である。黒色性は、通常、PDPのL値として評価される。黒色性だけでなく低接触抵抗もまた、重要と考えられる要素である。黑色成分は銀や銅のような導電性金属よりも高い抵抗を有するので、コントラストを改良するためにより低い接触抵抗およびより高い黒色性という互いに相反する因子を組み合わせる方法を見いだすことが長い間必要とされてきた。

10

【0005】

酸化ルテニウムおよびルテニウム化合物は、黑色成分として高い黒色度を有するうえに導電性もあるので、PDPにおいて高い黒色性および低い接触抵抗を得るために使用するのに有利であった。しかしながら、PDPの価格の競争力をより高めるために、それほど高価でない材料の開発が望まれる。

【0006】

銅、ニッケル、またはパラジウムのような高導電性の安価な金属を黑色バス電極に添加しかつ高価な黑色剤の量を最小限に抑えることは、材料費を削減する方法である。しかしながら、銅は、特性的に酸化しやすいので、還元性雰囲気中で焼結しなければならない。また、ニッケルは、比較的低い導電性を有する。パラジウムは、焼結プロセス時のレドックス反応の結果として、とくに還元時に酸素を放出するので、バス電極特性のかなりの損失を引き起こす。

20

【0007】

銀（Ag）は高導電性の安価な望ましい材料であるが、Ag原子が焼結プロセス時にガラス中に拡散し、形成される黒色ストライプが黄変するという問題を生じる（日本特許第3779297号公報を参照されたい）。この変色に起因して、前面パネル側に形成される黒色バス電極にAgを添加すると、PDPのコントラストの損失を生じる。

【0008】

特開2006-86123号公報には、PDP電極で使用される導電性粉末に関する技術が開示されている。この場合、銅、ニッケル、アルミニウム、タングステン、またはモリブデンで被覆された銀または金を含む粉末が、PDP電極またはグリーンシートで導電性粉末として使用される。

30

【0009】

特開2002-299832号公報にはまた、共沈により調製されたPd含有Agを用いてガラス基板上に電極を形成する技術が開示されている。この結果として、ガラス基板と電極との間のより良好な接着、低い抵抗、およびより良好な耐マイグレーション性が得られるとの主張がなされている。特開2002-299832号公報は、Ag粉末とPd粉末との混合物またはAg-Pd合金の代わりにAgおよびPdの共沈粉末を用いることにより特徴付けられる（段落0011）。PDP電極は、電極適用物として開示された。表現は明示的でないが、特開2002-299832号公報に記載の電極は、ガラス基板上に形成され、結果として、ガラスとの接着が要求されるという事実（たとえば段落0014）、さらにはペースト組成物（段落0059および0062）、電極、隔壁、および蛍光材料が表面上に形成された基板が、前面パネルで密封されるという事実（段落0075）に照らして、PDPの背面パネル上に形成されるアドレス電極が意図されていると結論付けられうる。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

高い黒色度および低い接触抵抗を有することによりPDP特性の改良に寄与する黒色バ

50

ス電極の必要性が存在する。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明では、表面が貴金属（たとえばAg）で被覆された少量の無機粉末（金属、セラミックス、ガラス）を黒色電極に添加する。この添加により、Agに起因するパネルの黄変が低減されるとともにより高い黒色性とより低い接触抵抗とを有する黒色バス電極の形成が可能になる。

【0012】

特定的には、本発明は、導電性粉末、ガラス粉末、有機バインダー、有機溶媒、および黒色顔料を含み、導電性粉末が、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、およびAuよりなる群から選択される金属で被覆された無機粉末である、プラズマディスプレイ黒色バス電極用の導電性組成物である。

10

【0013】

本発明はまた、バス電極が表面上に形成された、プラズマディスプレイパネルの前面パネルである。ただし、バス電極は、黒色電極と白色電極とを含む白黒二層構造を有し、かつ黒色電極は、導電性成分としてRu、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、およびAuよりなる群から選択される金属で表面が被覆された無機粒子を含む。

【0014】

本発明に係る導電性組成物は、高い黒色度と低い接触抵抗とを有する黒色バス電極を形成するために使用される。本発明に係る貴金属で被覆された無機粉末は、少量で添加された時でさえも低い接触抵抗をもたらすことが明らかであった。

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】ACプラズマディスプレイパネル装置を模式的に示す斜視拡大図である。

【図2】透明電極を有するガラス基板上に二層バス電極を作製するための一連のプロセスを示している。各図は、（A）黒色バス電極を形成するためのペーストを適用する段階、（B）白色電極を形成するためのペーストを適用する段階、（C）所与のパターンに光を照射する段階、（D）現像段階、および（E）焼結段階を示している。

【発明を実施するための形態】

【0016】

30

本発明は、バス電極が白色電極と黒色電極とを含む二層タイプである場合の黒色電極に使用される組成物を提供する。本出願では、二層タイプの黒色電極を黒色バス電極として記述する。

【0017】

本発明の第1の実施形態は、導電性粉末、ガラス粉末、有機バインダー、有機溶媒、および黒色顔料を含み、導電性粉末が、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、およびAuよりなる群から選択される金属で被覆された無機粉末である、プラズマディスプレイ黒色バス電極用の導電性組成物に関する。

【0018】

最初に、本発明に係る導電性組成物の成分を順に説明する。本発明に係る導電性組成物は、通常、ペーストの形態である。

40

【0019】

（A）導電性粉末

導電性粉末は、黒色バス電極中の垂直方向（電極が積重される方向）の導電のために添加される。本発明に係る導電性粉末は、コア-シェル構造を有する。導電性粉末は、その表面上に規定の材料を有する。特定的には、酸化に対して耐久性を有する貴金属、たとえば、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、およびAu（これ以降ではまとめて「表面金属」）を材料（これ以降では「コア材料」）の表面に被覆する。

【0020】

一実施形態では、無機コア材料は、金属または合金であり、これは、次に表面金属で被

50

覆される。こうした金属コア材料としては、銀、鉄、ニッケル、銅、アルミニウム、およびそれらの合金が挙げられるが、これらに限定されるものではない。経費、性能、および所要の粒子サイズの入手可能性の観点から、銀が好ましい。

【0021】

無機コア材料はまた、非金属でありうる。そのような無機非金属材料としては、シリカ (SiO_2)、アルミナ (Al_2O_3)、および他のセラミックス粉末が挙げられるが、これらに限定されるものではない。ガラス粉末は、焼成後に機能性を維持するのに十分な程度に該ガラスの軟化点が高ければ使用可能である。

【0022】

コア材料はまた、以上に記載の材料の混合物、たとえば、金属（複数可）と混合されたセラミックス（複数可）、または金属の混合物でありうる。これは、均一混合物でありうるか、または不均一混合物でありうる。すなわち、コア自体は、コア-シェル構造でありうる。たとえば、ニッケルのような金属で作製された被覆層を無機材料の表面上に形成する。Agのような金属材料をニッケルのような金属で被覆した場合、コア材料およびシェル材料の拡散または合金化を防止することが可能である。シリカのような非金属材料をニッケルのような金属で被覆した場合、コア材料とシェル材料との間の親和性の増大によりコア-シェル材料の堅固な構造を得ることが可能である。

10

【0023】

表面金属としては、ルテニウム (Ru)、ロジウム (Rh)、パラジウム (Pd)、オスミウム (Os)、イリジウム (Ir)、白金 (Pt)、および金 (Au) のような貴金属が挙げられる。金を用いるメッキ処理は容易に利用可能なプロセスであるので、被覆材料としては金が有利である。

20

【0024】

コア-シェル構造の割合は、限定されるものではない。十分な効果が本発明によりもたらされるという観点から、表面金属は、コア材料が完全に被覆されるかぎり、導電性粉末の0.1体積%程度のごく少量でありうる。上限は、限定されるものではないが、貴金属により生じる材料費を削減するために最小限に抑えることが好ましい。

【0025】

導電性粉末の特定例としては、金被覆銀 (Au/Ag)、金被覆鉄 (Au/Fe)、金被覆ニッケル (Au/Ni)、金被覆シリカ (Au/SiO₂)、金被覆チタニア (Au/TiO₂)、金被覆ジルコニア (Au/Zr₂O₃)、白金被覆銀 (Pt/Ag)、白金被覆鉄 (Pt/Fe)、白金被覆ニッケル (Pt/Ni)、白金被覆シリカ (Pt/SiO₂) が挙げられる。Au/Ni/Agのように中間層をさらに形成することが可能である。この実施形態では、Auは、表面金属として規定され、かつNi/Agは、コア材料として規定される。しかしながら、本発明の範囲は、以上の例に限定されるものではない。

30

【0026】

本発明に係る導電性粉末は、コア-シェル材料に適した従来の方法により製造可能である。市販の粉末を使用することが可能である。

【0027】

いくつかの場合には、金、白金などの導電性粒子を添加することが可能であるが、使用する材料の数を最小限に抑えるという観点から、導電性粉末として以上の粉末だけを使用することが好ましい。

40

【0028】

導電性粉末の構成は、とくに限定されるものではなく、球状粒子またはフレーク（ロッド、コーン、またはプレート）の形態をとりうる。

【0029】

導電性粉末の平均粒子直径 (PSD D₅₀) は、好ましくは0.1~5 μmである。粒子直径が小さすぎると、より大きい接触抵抗を生じる傾向があるので、添加する導電性粉末の量を増大させることが必要になる。粒子直径が大きすぎると、より高い経費がかか

50

りかつ電極が形成される表面における粒子の実質的な突出に起因して損傷の危険を生じる傾向がある。この場合、平均粒子直径（PSD D50）とは、粒子サイズ分布を作成したときの粒子の数の積算値の50%に対応する粒子直径を意味する。粒子サイズ分布は、Microtrac製のX100のような市販の測定装置を用いて作成可能である。

【0030】

導電性を確保するために、導電性粉末の平均粒子直径（PSD D50）は、好ましくは、形成される黒色バス電極の焼結膜の厚さの0.8～2.0倍、より好ましくは1.0～1.8倍、さらにより好ましくは1.～1.6倍である。黒色バス電極では、電流は、PDP構造に起因して、白色電極および黒色電極が積重される方向に流れる。バス電極をITO電極上に形成した場合、電流は、ITO電極 黒色バス電極 白色電極の方向に流れる。したがって、導電性粉末は、好ましくは、その方向に導電性を確保することが可能である。導電性粉末の平均粒子直径が、形成される黒色バス電極の焼結膜の厚さの0.8倍超である場合、導電性粉末のほとんどは、白色電極とITO電極のような透明電極との両方に接触した状態になるであろう。この場合、接触抵抗は低いであろう。平均粒子サイズの上限は、接触抵抗の観点から制限されるものではないが、大きい粒子は、製造プロセス時の粒子のウォッシュオフのようないくつかの問題を引き起こす可能性がある。

10

【0031】

本発明に係る導電性粉末の表面上には金のような表面金属が存在するので、導電性粉末の固有のレドックス性を低減することが可能である。

20

【0032】

PDP製造プロセスでは、電極形成後、誘電体を形成するTOGを焼結するプロセスが必要とされるが、予想外の効果として、TOG焼結プロセス後、接触抵抗を低減することが可能である。

【0033】

PDPの作製時、黒色ストライプを作製するためのペーストおよび黒色バス電極を作製するためのペーストは、特開2004-063247号公報に開示されるように、同一であってもよいこともあり、そのようなプロセスを採用する場合、本発明はとくに有用である。Agを黒色ストライプに組み込んだ場合、Agの拡散により生じる黄変がとくに問題になる可能性があるが、本発明に係る導電性粉末を使用すれば、Agの拡散に起因するそのような黄変は防止される。

30

【0034】

コア-シェル材料の含有率は、組成物の全量を基準にして、0.01～5重量%、好ましくは0.05～2.0重量%、より好ましくは0.2～1.5重量%であることが好ましい。黒色バス電極では、水平方向の導電を考慮に入れる必要がないので、導電性粉末の含有率をきわめて低くすることが可能である。導電性粉末の量は、コア-シェル材料に関連する経費を抑えるという観点から、より少ないことが好ましい。しかしながら、合金の効果を発揮するには、十分な導電性粉末を添加しなければならない。

【0035】

(B) ガラス粉末（ガラスフリット）

本発明では、ガラス粉末は、黒色バス電極中の導電性粉末成分または黒色顔料成分の焼結を促進するためにバインダーとして使用される。本発明で使用されるガラス粉末は、とくに限定されるものではない。通常、基板との接着を確保するのに十分な程度に低い軟化点を有する粉末が使用される。

40

【0036】

ガラス粉末の軟化点は、通常は325～700の、好ましくは350～650、より好ましくは375～600でなければならない。325未満の温度で融解が起これば、有機物質は、包囲された状態になりやすいであろう。そして、それに続く有機物質の分解により、ペースト中にプリスターの発生が起こるであろう。一方、軟化点が700を超えると、ペーストの接着性が弱くなるであろう。また、PDPガラス基板に損傷を与える可能性がある。

50

【0037】

ガラス粉末のタイプとしては、ピスマス系ガラス粉末、ホウ酸系ガラス粉末、リン系ガラス粉末、Zn-B系ガラス粉末、および鉛系ガラス粉末が挙げられる。環境にかかる負荷を考慮して、無鉛ガラス粉末の使用が好ましい。

【0038】

ガラス粉末は、当技術分野で周知の方法により調製可能である。たとえば、酸化物、水酸化物、炭酸塩などのような原料を混合および融解し、急冷によりカレットの形態にし、続いて、機械的微粉碎（湿式ミリングまたは乾式ミリング）を行うことにより、ガラス成分を調製することが可能である。その後、所要により、分級を行って所望の粒子サイズを得る。

10

【0039】

ガラス粉末の比表面積は、 $10\text{ m}^2/\text{g}$ 以下であることが好ましい。ガラス粉末の少なくとも90重量%は、 $0.4\sim 10\text{ }\mu\text{m}$ の粒子直径を有することが好ましい。

【0040】

ガラス粉末含有率は、組成物の全量を基準にして10～50重量%であることが好ましい。ガラス粉末の割合がこの範囲内であれば、隣接するPDP成分との結合が確保されて、十分に強い黒色バス電極の形成が確保されるであろう

【0041】

(C) 有機バインダー

有機バインダーは、導電性粉末、ガラス粉末、および黒色顔料のような成分を組成物中に分散させるために使用される。有機バインダーは燃焼除去される。

20

【0042】

感光性組成物を作製するために本発明に係る組成物を使用する場合、有機バインダーを選択することを考慮に入れて、水性系で現像することが好ましい。高解像度を有するものを選択することが好ましい。

【0043】

有機バインダーの例としては、(1) $\text{C}_1\sim\text{C}_{10}$ アルキルアクリレート、 $\text{C}_1\sim\text{C}_{10}$ アルキルメタクリレート、スチレン、置換スチレン、またはそれらの組合せを含有する非酸性モノマーと、(2) エチレン性不飽和カルボン酸含有成分を含有する酸性モノマーと、から調製されるコポリマーまたはインターポリマーが挙げられる。酸性モノマーが電極ペースト中に存在する場合、酸性官能基は、0.8%炭酸ナトリウム水溶液のような水性塩基中での現像を可能にするであろう。酸性モノマー含有率は、ポリマー重量を基準にして15～30重量%であることが好ましい。

30

【0044】

酸性モノマーの量が少なくなると、適用された電極ペーストを水性塩基により現像することが困難になる可能性があり、一方、酸性モノマーが多すぎると、現像条件下でのペーストの安定性が低下して、画像が形成される領域で部分的に現像が行われるにすぎない可能性がある。

【0045】

好適な酸性モノマーとしては、(1) エチレン性不飽和モノカルボン酸、たとえば、アクリル酸、メタクリル酸、またはクロトン酸、(2) エチレン性不飽和ジカルボン酸、たとえば、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸、ビニルコハク酸、およびマレイン酸、(3) (1) および(2) のヘミエステル、ならびに(4) (1) および(2) の無水物が挙げられる。2種類以上の酸性モノマーを併用することが可能である。低酸素雰囲気中における可燃性を配慮して、メタクリルポリマーはアクリルポリマーよりも望ましい。

40

【0046】

非酸性モノマーが以上に述べたアルキルアクリレートまたはアルキルメタクリレートである場合、非酸性モノマーは、ポリマー重量を基準にして70～75重量%であることが好ましい。非酸性モノマーがスチレンまたは置換スチレンである場合、非酸性モノマーは、ポリマー重量を基準にして約50重量%を占めることが好ましく、残りの50

50

重量%は、酸無水物、たとえば無水マレイン酸のヘミエステルであることが好ましい。

- メチルスチレンは、好ましい置換スチレンである。

【0047】

ポリマー分野で周知の技術を用いて、有機バインダーを作製することが可能である。たとえば、比較的低い沸点（75～150）を有する有機溶媒中で酸性モノマーを1種以上の共重合性非酸性モノマーと混合して10～60%のモノマー混合物を得ることが可能である。次に、得られたモノマーに重合触媒を添加することにより重合を行う。得られた混合物を溶媒の還流温度に加熱する。ポリマー反応が実質的に終了した時、得られたポリマー溶液を室温に冷却してサンプルを回収する。

【0048】

有機バインダーの分子量は、とくに限定されるものではないが、好ましくは50,000未満、より好ましくは25,000未満、さらにより好ましくは15,000未満である。

【0049】

本発明に係る導電性組成物をスクリーン印刷により適用する場合、有機バインダーのT_g（ガラス転移温度）は、90超であることが好ましい。その温度未満のT_gを有するバインダーは、一般的には、スクリーン印刷後に90以下の通常の温度で電極ペーストを乾燥させた時に高粘着性ペーストを生じる。スクリーン印刷以外の手段により適用される材料では、より低いガラス転移温度を使用することが可能である。

【0050】

有機バインダー含有率は、組成物の全量を基準にして5～25重量%であることが好ましい。

【0051】

(D) 有機溶媒

有機溶媒を使用する主目的は、組成物中に含まれる固形分のディスパージョンを容易に基板に適用できるようにすることである。したがって、有機溶媒は、まず第1に、好適な安定性を保持しつつ固形分の分散を可能にするものであることが好ましい。第2に、有機溶媒のレオロジー性は、有利な適用性をディスパージョンに付与することが好ましい。

【0052】

有機溶媒は、単一成分または有機溶媒混合物でありうる。選択される有機溶媒は、ポリマーおよび他の有機成分を完全に溶解可能なものであることが好ましい。選択される有機溶媒は、組成物中の他の成分に対して不活性であることが好ましい。有機溶媒は、十分に高い揮発性を有することが好ましく、かつ大気中で比較的低い温度で適用された場合でさえもディスパージョンから蒸発除去可能であることが好ましい。溶媒は、スクリーン上のペーストが印刷プロセス時に常温で急速に乾燥するほど揮発性でないことが好ましい。

【0053】

常圧における有機溶媒の沸点は、300以下、好ましくは250以下であることが好ましい。

【0054】

有機溶媒の特定例としては、脂肪族アルコールおよびそうしたアルコールのエステル、たとえば、アセートエステルまたはプロピオネートエステル、テルペン、たとえば、テルペンチン、-もしくは-テルピネオール、またはそれらの混合物、エチレングリコールまたはエチレングリコールエステル、たとえば、エチレングリコールモノブチルエーテルまたはブチルセロソルブアセート、ブチルカルビトールまたはカルビトールエステル、たとえば、ブチルカルビトールアセートおよびカルビトールアセート、ならびにTexanol（2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールモノイソブチレート）が挙げられる。

【0055】

有機溶媒含有率は、組成物の全量を基準にして10～40重量%であることが好ましい。

【0056】

(E) 黒色顔料

黒色顔料は、黒色バス電極の黒色性を確保するために使用される。

【0057】

本発明に係る電極ペーストの黒色顔料は、とくに限定されるものではない。例としては、 Co_3O_4 、クロム - 銅 - コバルト酸化物、クロム - 銅 - マンガン酸化物、クロム - 鉄 - コバルト酸化物、酸化ルテニウム、ルテニウムパイロクロア、酸化ランタン（たとえば、 $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_3$ ）、マンガンコバルト酸化物、および酸化バナジウム（たとえば、 V_2O_3 、 V_2O_4 、 V_2O_5 ）が挙げられる。環境にかかる負荷、材料費、黒色度、および黒色バス電極の電気特性を配慮して、 Co_3O_4 （四酸化三コバルト）が好ましい。2つ以上のタイプを使用することが可能である。

10

【0058】

黒色顔料含有率は、組成物の全量を基準にして6～20重量%、好ましくは9～16重量%であることが好ましい。

【0059】

本発明に係る導電性組成物は、以上の成分のほかに以下の任意成分を含有しうる。マイクログラフ電極を形成する場合、パターンは、感光性組成物を用いて形成することが好ましい。

【0060】

(F) 光重合開始剤

望ましい光開始剤は、熱的に不活性であるが、185℃以下の温度で化学線を照射した時にフリーラジカルを生成するであろう。例としては、共役炭素環式系中に2つの分子内環を有する化合物が挙げられる。望ましい光開始剤のより具体的な例としては、9,10-アントラキノン、2-メチルアントラキノン、2-エチルアントラキノン、2-*t*-ブチルアントラキノン、オクタメチルアントラキノン、1,4-ナフトキノン、9,10-フェナントレンキノン、ベンゾ[*a*]アントラセン-7,12-ジオン、2,3-ナフタセン-5,12-ジオン、2-メチル-1,4-ナフトキノン、1,4-ジメチルアントラキノン、2,3-ジメチルアントラキノン、2-フェニルアントラキノン、2,3-ジフェニルアントラキノン、レテンキノン、7,8,9,10-テトラヒドロナフタセン-5,12-ジオン、および1,2,3,4-テトラヒドロベンゾ[*a*]アントラセン-7,12-ジオンが挙げられる。

20

30

【0061】

使用可能な他の化合物としては、米国特許第2,850,445号明細書、同第2,875,047号明細書、同第3,074,974号明細書、同第3,097,097号明細書、同第3,145,104号明細書、同第3,427,161号明細書、同第3,479,185号明細書、同第3,549,367号明細書、および同第4,162,162号明細書に記載のものが挙げられる。

【0062】

光開始剤含有率は、組成物の全量を基準にして0.02～16重量%であることが好ましい。

【0063】

(G) 光重合性モノマー

光重合性モノマーは、とくに限定されるものではない。例としては、少なくとも1つの重合性エチレン基を有するエチレン性不飽和化合物が挙げられる。

40

【0064】

そのような化合物は、フリーラジカルが存在によりポリマー形成を開始して鎖延長および付加重合を引き起こすことが可能である。モノマー化合物は、非ガス状である。すなわち、100℃超の沸点を有し、有機バインダーを可塑性にする効果を有する。

【0065】

単独でまたは他のモノマーとの組合せで使用可能な望ましいモノマーとしては、*t*-ブチル(メタ)アクリレート、1,5-ペンタンジオールジ(メタ)アクリレート、*N,N*

50

- ジメチルアミノエチル(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、1,4-ブタンジオールジ(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、ヘキサメチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,3-プロパンジオールジ(メタ)アクリレート、デカメチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,4-シクロヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、2,2-ジメチロールプロパンジ(メタ)アクリレート、グリセロールジ(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、グリセロールトリ(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、米国特許第3,380,381号明細書に記載の化合物、米国特許第5,032,490号明細書に開示される化合物、2,2-ジ(p-ヒドロキシフェニル)-プロパンジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジアクリレート、ポリオキシエチル-1,2-ジ-(p-ヒドロキシエチル)プロパンジメタクリレート、ビスフェノールAジ-[3-(メタ)アクリルオキシ-2-ヒドロキシプロピル]エーテル、ビスフェノールAジ-[2-(メタ)アクリルオキシエチル]エーテル、1,4-ブタンジオールジ-(3-メタクリルオキシ-2-ヒドロキシプロピル)エーテル、トリエチレングリコールジメタクリレート、ポリオキシプロピルトリメチロールプロパントリアクリレート、トリメチロールプロパンエトキシトリアクリレート、ブチレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,2,4-ブタンジオールトリ(メタ)アクリレート、2,2,4-トリメチル-1,3-ペンタンジオールジ(メタ)アクリレート、1-フェニルエチレン-1,2-ジメタクリレート、ジアリルフマレート、スチレン、1,4-ベンゼンジオールジメタクリレート、1,4-ジイソプロペニルベンゼン、1,3,5-トリイソプロペニルベンゼン、モノヒドロキシポリカプロラクトンモノアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、およびポリエチレングリコールジメタクリレートが挙げられる。この場合、「(メタ)アクリレート」は、アクリレートおよびメタクリレートの両方を示す略語である。以上のモノマーは、ポリオキシエチル化やエチル化のような修飾を行うことが可能である。

10

20

30

40

50

【0066】

光重合性モノマーの含有率は、2～20重量%であることが好ましい。

【0067】

(H) 追加成分

ペーストはまた、分散剤、安定剤、可塑剤、剥離剤、脱泡剤、および湿潤剤のような周知の追加成分を含みうる。

【0068】

本発明に係る第2の実施形態は、バス電極が表面上に形成された、プラズマディスプレイパネルの前面パネルに関する。ただし、バス電極は、黒色電極と白色電極とを含む白黒二層構造を有し、かつ黒色電極は、導電性成分として銀-パラジウム合金を含む。本発明に係るPDPは、好ましくは、ACプラズマディスプレイパネル(AC PDP)である。

【0069】

一例としてAC PDP製造プロセスを用いて図を参照しながら本発明の第2の実施形態をより詳細に説明する。黒色バス電極用の組成物は、導電性粒子、ガラス粉末などに関しては、以上に述べたものと同一であるので、以下でさらに詳述することはない。

【0070】

図1は、二層構造を有するバス電極を備えたAC PDP装置の構造を示している。図1に示されるように、AC PDPの前面パネルは、次の構造要素、すなわち、ガラス基板5、ガラス基板5上に形成された透明電極1、透明電極1上に形成された黒色バス電極10、および黒色バス電極10上に形成された白色電極7を有する。誘電体被覆層(透明オーバーグレーズ層)(TOG)8およびMgO被覆層11は、一般的には、白色電極7上に形成される。本発明に係る導電性組成物は、黒色バス電極10を作製するために使用される。

【0071】

A C P D Pの背面パネルは、次の構造要素、すなわち、誘電体基板 6、電離ガスで充填された放電空間 3、透明電極 1 に平行な第 2 の電極（アドレス電極） 2、および放電空間を分割する隔壁 4 を有する。透明電極 1 および第 2 の電極 2 は、放電空間 3 の両側で互いに向き合う。

【 0 0 7 2 】

黒色バス電極 1 0 および白色電極 7 は、次のように形成される。最初に、光を照射することにより特定のパターンを形成する。光が照射された部分で重合反応が進行し、現像液に対する溶解性が変化するであろう。パターンは、塩基性水溶液中で現像され、次に、有機部分は、高温で焼結することにより除去され、一方、無機物質は、焼結される。黒色バス電極 1 0 および白色電極 7 は、同一の画像または非常に異なる画像を用いてパターン化される。最後に、焼結された高導電性の黒色バス電極 1 0 および白色電極 7 を含む電極アセンブリーが得られる。電極アセンブリーは、透明電極 1 の表面上で黒色の外観を示し、前面ガラス基板上に配置された時、外光の反射は抑制される。図 1 には示されているが、本発明に係るプラズマディスプレイ装置を形成する場合、以下に記載の透明電極 1 は必要というわけではない。

10

【 0 0 7 3 】

P D Pの前面パネル上にバス電極を作製する方法を以下で詳細に説明する。

【 0 0 7 4 】

図 2 に示されるように、本発明に係るバス電極の第 1 の実施形態を形成する方法は、一連のプロセス（図 2 A ~ 2 E ）を含む。

20

【 0 0 7 5 】

透明電極 1 は、当業者に公知の従来の方法に従って SnO_2 または I T O を用いてガラス基板 5 上に形成される。透明電極は、通常、 SnO_2 または I T O で形成される。それは、イオンスパッタリング技術、イオンプレーティング技術、化学気相堆積技術、または電着技術により形成可能である。そのような透明電極構造および形成方法は、A C P D P 技術分野で周知である。

【 0 0 7 6 】

次に、本発明に係る黒色バス電極用の導電性組成物を用いて電極ペースト層 1 0 を適用し、次に、黒色電極ペースト層 1 0 を窒素中または空气中で乾燥させる（図 2 A ）。

【 0 0 7 7 】

30

次に、白色電極を形成するための感光性厚膜導体ペースト 7 を黒色電極ペースト層 1 0 上に適用する。次に、白色電極ペースト層 7 を窒素中または空气中で乾燥させる（図 2 B ）。

【 0 0 7 8 】

本発明で使用する白色電極ペーストは、周知のまたは市販の感光性厚膜導体ペーストでありうる。本発明で使用するための望ましいペーストは、銀粒子、ガラス粉末、光開始剤、モノマー、有機バインダー、および有機溶媒を含有しうる。銀粒子構成は、好ましくは $0.3 \sim 10 \mu\text{m}$ の粒子直径を有するランダムフレイクまたは薄いフレイクでありうる。ガラス粉末成分、光開始剤成分、モノマー成分、有機バインダー成分、および有機溶媒成分は、黒色バス電極用の組成物中で使用されるものと同一の材料でありうる。しかしながら、成分の量は、著しく異なるであろう。とくに、導電性銀粒子のブレンド量は、白色電極ペーストのほうが多く、たとえば、ペーストの全重量を基準にして約 $50 \sim 90$ 重量%であろう。

40

【 0 0 7 9 】

現像後に適切な電極パターンの形成が確保される条件下で黒色電極ペースト層 1 0 および白色電極ペースト層 7 に光が照射される。光の照射時、通常、黒色バス電極および白色電極のパターンに対応する構成を有するターゲット 1 3 またはフォトリソルを介して材料に U V 線が照射される（図 2 C ）。

【 0 0 8 0 】

光が照射された黒色電極ペースト層 1 0 および白色電極ペースト層 7 の部分（ 1 0 a 、

50

7 a) は、0.4 重量% 炭酸ナトリウム水溶液または他のアルカリ性水溶液のような塩基性水溶液中で現像される。このプロセスでは、光が照射されていない層 10 および 7 の部分 (10 b、7 b) は除去される。光が照射された部分 10 a および 7 a は残存する (図 2 D)。次に、現像後のパターンが形成される。

【0081】

形成された材料は、450 ~ 650 の温度で焼結される (図 2 E)。この段階で、ガラス粉末は、融解して基板に堅固に結合された状態になる。焼結温度は、基板材料によって選択される。本発明では、黒色バス電極の導電性成分として貴金属含有合金が使用され、焼結は約 600 で実施可能である。以上で述べたように、その理由は、PDP 黒色バス電極中で垂直方向の導電を確保することである。高温で焼結すると、より大きい Ag 拡散を生じる傾向があるので、より低い温度で焼結することが好ましい。

【0082】

図 2 の方法により作製された前面パネルガラス基板アセンブリーは、AC PDP で使用可能である。図 1 に戻って、たとえば、透明電極 1、黒色バス電極 10、および白色電極 7 を前面パネルガラス基板 5 上に形成した後、前面ガラス基板アセンブリーは、誘電体層 8 および次に MgO 層 11 で被覆される。次に、前面パネルガラス基板 5 は、背面パネルガラス基板 6 と組み合わされる。

【0083】

本発明に係る導電性組成物はまた、PDP の黒色ストライプを形成するために使用することも可能である。同一の組成物を用いて黒色ストライプおよび黒色バス電極を形成する試みは、製造プロセスを単純化するために提案されており (たとえば、日本特許出願公開の特開 2004 - 063247 号公報)、本発明に係る導電性組成物は、そのようなプロセスで利用可能である。

【実施例】

【0084】

実施例により本発明をさらに詳細に説明する。実施例は、単に例示を目的としたものであり、本発明を限定しようとするものではない。

【0085】

(A) 貴金属被覆粉末添加の効果に関する試験

1. 有機成分の調製

有機溶媒としての Texanol (2, 2, 4 - トリメチル - 1, 3 - ペンタジオールモノイソブチレート) および有機バインダーとしての 6, 000 ~ 7, 000 の分子量を有するアクリルポリマーバインダーを混合し、混合物を攪拌しながら 100 に加熱した。有機バインダーがすべて溶解するまで、混合物を加熱および攪拌した。得られた溶液を 75 に冷却した。EDAB (エチル 4 - ジメチルアミノベンゾエート)、DET X (ジエチルチオキサントン)、および Chiba Specialty Chemicals 製の Ir g a c u r e 907 を光開始剤として添加し、TAOBN (1, 4, 4 - トリメチル - 2, 3 - ジアザピシクロ [3.2.2] - ノン - 2 - エン - N, N - ジオキシド) を安定剤として添加した。固形分がすべて溶解するまで、混合物を 75 で攪拌した。溶液を 40 ミクロンフィルターに通して濾過し、冷却した。

【0086】

2. 黒色電極ペーストの調製

ペーストを調製すべく、黄色光下、混合タンク内で、2.58 重量% の TMPEOTA (トリメチロールプロパンエトキシトリアクリレート) よりなる光硬化性モノマーと、BAS F 製の 5.72 重量% の Laromer (登録商標) LR8967 (ポリエチルアクリレートオリゴマー) と、安定剤としての 0.17 重量% のブチル化ヒドロキシトルエンおよび 0.42 重量% のマロン酸と、を 37.5 重量% の上述の有機成分と混合した。次に、黒色顔料としての 12.67 重量% の酸化コバルト (Co_3O_4)、導電性粒子、およびガラス粉末を有機成分混合物に添加した。導電性粉末として以下の材料を表 1 に示されるように使用した。

10

20

30

40

50

【0087】

1) 被覆層としてNiを有するAgをAuで被覆(Au/Ni/Ag)

コア材料は、63nmのNiでメッキされた1.9μmのd50を有する球状Agであった。表面材料は、メッキにより適用された13nmの金層であった。

【0088】

2) 被覆層としてNiを有するSiO₂をAuで被覆(Au/Ni/SiO₂)

コア材料は、70nmのNiでメッキされた1.5μmのd50を有する球状SiO₂であった。表面材料は、メッキにより適用された10nmの金層であった。

【0089】

3) 1.9μmのd50を有するAg

10

異なる実施例および比較例の間でガラス粉末および導電性粒子の量を変化させた。実施例および比較例で使用した量を表1に示す。

【0090】

無機材料の粒子が有機材料で湿潤されるまで、全ペーストを混合した。三本ロールミルを用いて混合物を分散した。得られたペーストを30μmフィルターに通して濾過した。この時点で、Texanol(有機成分)を用いてペーストの粘度を印刷に理想的な粘度に調整した。

【0091】

3. 白色電極ペーストの調製

ペーストを調製すべく、黄色光下、混合タンク内で、TMPEOTA(トリメチロールプロパンエトキシトリアクリレート)よりなる光硬化性モノマーと、さらには他の有機成分としての0.12重量%のブチル化ヒドロキシトルエン(2,6-ジ-*t*-ブチル-4-メチルフェノール、BHT)、0.11重量%のマロン酸、およびBYK製の0.12重量%のBYK085と、を24.19重量%の上述の有機成分と混合した。ガラスフリットおよび70重量%のAg粉末球状導電性粒子を無機材料として有機成分の混合物に添加した。無機材料の粒子が有機材料で湿潤されるまで、全ペーストを混合した。三本ロールミルを用いて混合物を分散した。得られたペーストを30μmフィルターに通して濾過した。この時点で、上述のTexanol溶媒を用いてペーストの粘度を印刷に理想的な粘度に調整した。

20

【0092】

30

4. 電極の作製

ペーストの調製時および部品の製造時に塵埃による汚染により欠陥を生じる可能性があるので、塵埃汚染を回避するための対策を講じた。

【0093】

4-1: 黒色バス電極の形成

200~400メッシュスクリーンを用いてスクリーン印刷により黒色電極ペーストをガラス基板に適用した。所望の膜厚を確保するのに好適なスクリーンおよび黒色電極ペーストの粘度を選択した。透明電極(薄膜ITO)が形成されたガラス基板上にペーストを適用した。次に、4.5~5.0μmの乾燥膜厚を有する黒色バス電極を形成すべく、熱風循環式炉内でペーストを100℃で20分間乾燥させた。

40

【0094】

4-2: 白色電極の形成

黒色電極を被覆すべく、400メッシュスクリーンを用いてスクリーン印刷により白色電極ペーストを適用した。これを再び100℃で20分間乾燥させた。乾燥させた二層構造の厚さは、12.5~15μmであった。

【0095】

4-3: UV線パターン照射

平行UV線源を用いてフォトリソを介して二層構造に光を照射した(照度: 18~20mW/cm²; 照射量: 200mj/cm²)。

【0096】

50

4 - 4 : 現像

照射サンプルをコンベヤー上に配置し、次に、現像液として0.4重量%炭酸ナトリウム水溶液が充填されたスプレー現像装置内に配置した。現像液を30℃の温度に保持し、10~20psiでスプレーした。サンプルを12秒間現像した。エアジェットで過剰の水をブロー除去することにより、現像サンプルを乾燥させた。

【0097】

4 - 5 : 焼結

1.5時間プロファイルを用いて空气中でベルト炉内で焼結することにより、590℃のピーク温度に到達させた(第1の焼結)。

【0098】

4 - 6 : TOG被覆

次に、150ステンレス鋼メッシュスクリーンを用いてTOGペーストをスクリーン印刷した。これを再び100℃で20分間乾燥させた。2.0時間プロファイルを用いて空气中でベルト炉内で580℃のピーク温度で焼結(第2の焼結)を行った。

【0099】

5 . 評価

5 - 1 : L 値

焼結後、ガラス基板の背面パネルから見たときの黒色度を決定した。黒色度を決定するために、日本電色社製の装置を用いて色(L^* , a^* , b^*)を決定した。この時点で校正のために標準白色板を使用した。 L^* は明るさを表し、 a^* は赤色および緑色を表し、そして b^* は黄色および青色を表す。100の L^* は純白色を表し、0は純黒色を表す。 a^* の数値が高くなるほど、色は赤色が強くなる。 b^* の数値が高くなるほど、色は黄色が強くなる。

【0100】

5 - 2 : 接触抵抗 ()

Advantest製のR6871Eを用いて四端子法により隣接電極パターン間の抵抗を決定した。ここで測定したのは、黒色バス電極の重要な要素である接触抵抗であった。言い換えれば、黒色バス電極では、この値は、電極が積重される方向(これは電流が流れる方向である)の抵抗である。

【0101】

5 - 3 : データ解析

表1に示されるように、本発明に係るコア-シェル材料を導電性成分として用いて非常に良好な接触抵抗を達成することが可能であった。本発明に係るペーストは、黒色バス電極に必要とされる垂直方向の優れた導電性を提供し、少量添加したときに満足すべき導電をもたらし。たとえば、実施例1では、比較例1と比べてかなり少量の導電性粉末を添加したが、コア-シェル材料を使用した場合、接触抵抗(第1の焼結)は23Ωであり、一方、Agを使用した場合、接触抵抗(第1の焼結)は101Ωであった。

【0102】

さらに、予想外の結果は、TOG焼結プロセス後の挙動であった。第1の焼結時の接触抵抗と第2の焼結時の接触抵抗との比較から、Agを使用した場合、TOG焼結プロセス後の接触抵抗の劣化が明らかにされた。一方、本発明に係るコア-シェル材料を使用した場合、実施例1~9で実証されるように、傾向は正反対であった。言い換えれば、最初に優れた数値を有していた接触抵抗は、TOG焼結プロセス後でさえも低下した。

【0103】

したがって、L値の数値は、本発明に係る製品では十分に満足すべきものであることは明らかであった。

【0104】

表1には示されていないが、導電性粒子としてAgを使用したところ、とくに黒色ストライプ中でのAgの拡散の結果として顕著な黄変を生じた。これは、黒色ストライプ部分にITO電極が不在であることが原因であった。なぜなら、ITO電極の存在によりAg

10

20

30

40

50

拡散をある程度抑制しうるからである。このことを考慮に入れると、製造プロセスを単純化するために同一の組成物を用いて黒色ストライプおよび黒色バス電極を形成する場合、本発明はきわめて有意義なものになるはずである。

【 0 1 0 5 】

【表 1】

表 1

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 1
使用材料	金被覆 Ag	金被覆 Ag	金被覆 Ag	金被覆 SiO ₂	金被覆 SiO ₂	金被覆 SiO ₂	Ag
導電性粉末							
d50 (μm)	1.9	1.9	1.9	1.5	1.5	1.5	1.9
含有率 (重量%)	0.1	0.5	1.0	0.1	0.5	5.0	0.25
ガラス粉末							
含有率 (重量%)	31.28	30.88	26.38	31.28	30.88	26.38	31.13
有機成分							
含有率 (重量%)	47.41	47.41	47.41	47.41	47.41	47.41	47.41
黒色顔料							
含有率 (重量%)	12.16	12.16	12.16	12.16	12.16	12.16	12.16
光硬化性 モノマー							
含有率 (重量%)	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63	8.63
安定剤							
含有率 (重量%)	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42
全量	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
L* (第2の焼結)	6.3	7.5	14.3	6.5	8.3	15.2	6.9
a* (第2の焼結)	-0.4	-0.4	-0.1	-0.4	-0.3	0	-0.4
b* (第2の焼結)	0.6	1.1	3.1	0.7	1.4	3.3	0.7
接触抵抗 (第1の焼結)							
(Ω)	23	7.8	2.5	18.7	6.0	3.5	101
接触抵抗 (第2の焼結)							
(Ω)	13	5.0	2.2	11.7	3.5	3.3	254

10

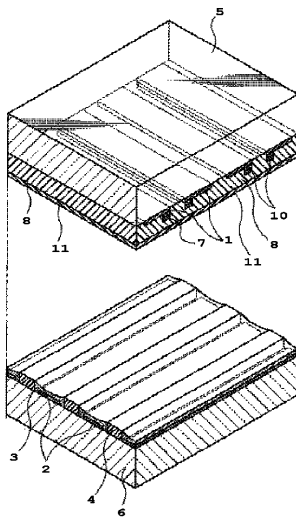
20

30

40

【図 1】

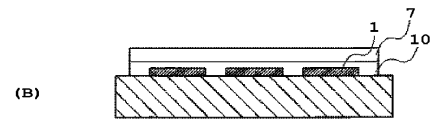
Fig. 1



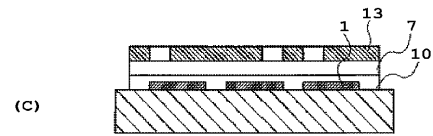
【図 2 (A)】



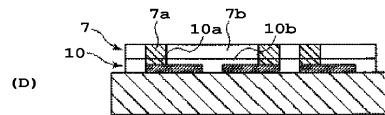
【図 2 (B)】



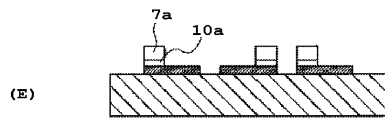
【図 2 (C)】



【図 2 (D)】



【図 2 (E)】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2008/081671

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01B1/22 H01J9/02 H01J17/49		
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 H01J		
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 practical, 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.
Y	US 2007/046568 A1 (SHIM JAE J [KR] ET AL) 1 March 2007 (2007-03-01) claims 1-20; example 1; table 1	1-11
Y	US 2006/164011 A1 (LEE BEOM-WOOK [KR] ET AL) 27 July 2006 (2006-07-27) claims 1-30; example 2; tables 1,2	1-11
Y	US 2006/071202 A1 (LEE BEOM-WOOK [KR] ET AL) 6 April 2006 (2006-04-06) claim 26; examples 1-8; tables 1,2	1-11
Y	US 2007/024193 A1 (KIM CHUL-HONG [KR]) 1 February 2007 (2007-02-01) paragraph [0033] - paragraph [0055]; claims 1-20; table 1	1-11
<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 document 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. *Z* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
5 February 2009		17/02/2009
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 Marsitzky, Dirk

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2008/081671

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007046568 A1	01-03-2007	CN 1921053 A JP 2007066877 A	28-02-2007 15-03-2007
US 2006164011 A1	27-07-2006	CN 1805099 A JP 2006196455 A KR 20060080406 A	19-07-2006 27-07-2006 10-07-2006
US 2006071202 A1	06-04-2006	CN 1746770 A JP 2006086123 A KR 20060023296 A	15-03-2006 30-03-2006 14-03-2006
US 2007024193 A1	01-02-2007	KR 20070014640 A	01-02-2007

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 マイケル エフ . ベーカー

東京都世田谷区駒沢 1 - 2 - 3 3 駒沢ガーデンハウス シー 4 0 7

Fターム(参考) 5C027 AA02

5C040	FA01	FA04	GB03	GB14	GC03	GC05	GC18	KA01	KA02	KA04
	KB09	KB14	LA14	MA02	MA30					
5G301	DA02	DA03	DA05	DA11	DA12	DA34	DA42	DD01	DE01	DE10