

(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2005-290104

(P2005-290104A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C08G 77/18	C08G 77/18	4 J 2 4 6
// HO 1 J 11/02	HO 1 J 11/02	5 C 0 4 0

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2004-104454 (P2004-104454)	(71) 出願人	000002200 セントラル硝子株式会社 山口県宇部市大字沖宇部5253番地
(22) 出願日	平成16年3月31日(2004.3.31)	(74) 代理人	100108671 弁理士 西 義之
		(72) 発明者	国吉 稔 三重県松阪市大口町1510番地 セントラル硝子株式会社硝子研究所内
		(72) 発明者	瀧本 千晴 三重県松阪市大口町1510番地 セントラル硝子株式会社硝子研究所内
		(72) 発明者	横尾 俊信 京都府宇治市菟道門ノ前31-1-120

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低誘電体材料用ガラス状物質及びディスプレイ用ガラス板

(57) 【要約】

【課題】高い可視光透過率、鉛を含有させないで500 未満の軟化温度、10以下の誘電率を同時に満足するガラス状物質はなかった。

【解決手段】ディスプレイ基板に用いられる低誘電体材料として、有機無機ハイブリッドガラス状物質を用いる低誘電体ガラス状物質。その誘電率が2.5以上9以下、熔融する特性を有する、フェニル基を含有する、一部又はすべてに不規則網目構造を有する、30 μm厚での可視光透過率が90%以上である等の特徴を有す。さらに、上記のガラス状物質を用いるディスプレイ用ガラス板、プラズマディスプレイパネル用前面板又はプラズマディスプレイパネル。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ディスプレイパネル用の低誘電体材料として用いられる有機無機ハイブリッドガラス状物質。

【請求項 2】

有機無機ハイブリッドガラス状物質の誘電率が 2.5 以上 9 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載のガラス状物質。

【請求項 3】

有機無機ハイブリッドガラス状物質が熔融する特性を有することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のガラス状物質。

10

【請求項 4】

有機無機ハイブリッドガラス状物質がフェニル基を含有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のガラス状物質。

【請求項 5】

有機無機ハイブリッドガラス状物質の一部又はすべてに不規則網目構造を有することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のガラス状物質。

【請求項 6】

有機無機ハイブリッドガラス状物質の 30 μm 厚での可視光透過率が 90% 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載のガラス状物質。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載のガラス状物質を用いたことを特徴とするディスプレイ用ガラス板。

20

【請求項 8】

請求項 7 に記載されたディスプレイ用ガラス板を用いることを特徴とするプラズマディスプレイパネル用前面板。

【請求項 9】

可視光透過率が 5 mm 厚換算で 75% 以上であることを特徴とする請求項 8 に記載のプラズマディスプレイパネル用前面板。

【請求項 10】

請求項 7 に記載されたディスプレイ用ガラス板又は請求項 9 に記載されたプラズマディスプレイパネル用前面板を用いることを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスプレイ用パネルに有機無機ハイブリッドガラス状物質を用いる低誘電体ガラスに関する。

【背景技術】

【0002】

近年の電子部品、特にディスプレイ用パネルの発達に伴い、これまで要求されなかった物性を有する材料の開発が望まれている。例えば、可視光線透過率が高く、低軟化温度特性を有し、さらには誘電率が低い材料である。このような材料が開発されれば、プラズマディスプレイ用パネル、液晶表示用パネル、エレクトロルミネッセンス用パネル、蛍光表示用パネル、エレクトロクロミック表示用パネル、発光ダイオード表示用パネル、ガス放電式表示用パネル等の表示パネルに応用できる可能性が高い。例えば、その中でも特に薄型かつ大型の平板型カラー表示装置として注目を集めているプラズマディスプレイ用パネルへの応用が期待されている。

40

【0003】

プラズマディスプレイ用パネルは、表示面として使用される前面基板と背面基板の間に多くのセルを有し、そのセル中でプラズマ放電させることにより画像が形成される。この

50

セルは、隔壁で区画形成されており、画像を形成する各画素での表示状態を制御するため、各画素単位に電極が形成されている。このプラズマディスプレイパネルの前面ガラス板には、プラズマを放電させるための電極が形成され、電極として細い線状の銀が多く使われている。その電極の周りには、透明度の高い絶縁材料が配されている。この絶縁材料については、プラズマ耐久性を有し、低誘電率のいわゆる低誘電体材料であることが好ましい。さらには、透明性を求められるため、絶縁材料としては低軟化温度特性を有する低誘電体ガラスが使われていることが多い。また、プラズマディスプレイ用パネル以外に使われるガラス基板についても、プラズマ耐久性に優れており、かつ透明で低誘電率であることが好ましいことは同様である。

【0004】

一方、低軟化温度特性を有す低誘電体ガラスの製作方法としては、ゾルゲル法、液相反応法及び無水酸塩基反応法等が考えられている。ゾルゲル法は金属アルコキシドなどを加水分解・重縮合し、500 を超える温度（例えば、非特許文献1参照）、通常は700～1600 で熱処理することにより、薄膜状の低誘電体ガラスを得ることができる。ゾルゲル法ではバルク体を得ることもできるとされているが、原料溶液の調製時に導入するアルコールなど有機物の分解・燃焼、又は有機物の分解ガス若しくは水の加熱過程における蒸発放出等のために多孔質となることが多く、低軟化温度特性を有す低誘電体ガラスをゾルゲル法で生産することはなされていない。

【0005】

液相反応法は収率が低いために生産性が低いという問題の他、反応系にフッ酸などを用いることや薄膜合成が限度とされていることなどから、現実的には低軟化温度特性を有すバルク状の低誘電体ガラスの生産方法としては不可能に近い状態にある。

【0006】

無水酸塩基反応法は、近年開発された手法であり、低軟化温度特性を有する有機無機ハイブリッドガラスの製作も可能（例えば、非特許文献2参照）であるが、まだ開発途上であり、製作できるガラスも限られており、現時点においては十分な可視光透過率を得ることができる特性を満足するものすら開発されていない。

【0007】

したがって、多くの低軟化温度特性を有するガラスの製造は、低温合成法ではなく、熔融法により行われてきた。このため、ガラス原料を熔融する都合上からそのガラス組成は制限され、実質的に生産できる低誘電体ガラスとなると、その種類は極めて限定されている。

【0008】

このように、従来の方法では、近年の電子部品の要求に対応できる低誘電体ガラスは開発されていない。すなわち、高い可視光透過率、鉛を含有させないで500 未満の軟化点（Log が7.6となる温度）、及び10以下の誘電率を同時に満たす、さらには化学的耐久性やその他の要求物性を満足する材料はこれまでなく、その開発が強く望まれている。

【0009】

公知技術をみれば、低軟化温度特性を示す透明材料としては、例えば、積算ふるい下100%径が1.0 μm 以下50%径が0.3～5.0 μm 、積算ふるい下90%径が10.0 μm 以下である粒度を有し、軟化点が480～620 で、重量%表示で、PbOが0～80%、B₂O₃が0～25%、SiO₂が10～60%、MgOが0～15%、CaOが0～15%、ZnOが0～25%、Al₂O₃が0～15%からなる低融点ガラスを用いた電極被覆用低融点ガラス粉末およびプラズマディスプレイ装置（例えば、特許文献1参照）が、またPbOとCuOの含有量を限定したプラズマディスプレイ用材料（例えば、特許文献2参照）が、またPbO、B₂O₃、SiO₂、CaO、の他BaO+SrO+MgOの含有量を限定したプラズマディスプレイ用材料（例えば、特許文献3参照）が、さらにはBaO+CaO+Bi₂O₃、ZnO、B₂O₃、SiO₂、PbO、SnO₂の含有量を限定したプラズマディスプレイ用材料（例えば、特許文献4参照）が開示

10

20

30

40

50

されている。

【0010】

【特許文献1】特開2000-119039号公報

【特許文献2】特開2001-52621号公報

【特許文献3】特開2001-80934号公報

【特許文献4】特開2001-48577号公報

【非特許文献1】神谷寛一、作花済夫、田代憲子、窯業協会誌, 618-618, 84(1976).

【非特許文献2】高橋雅英、新居田治樹、横尾俊信, New Glass, 8-14, 17(2002).

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0011】

従来からある低誘電体材料では、高い可視光透過率、鉛を含有させないで500未満の軟化温度、10以下の誘電率を同時に満足させることはできない。このため、上述の問題点を解決した誘電体材料の開発、さらには改善された誘電体材料を有するディスプレイ用基板あるいはディスプレイ用パネルの開発が待たれている。

【0012】

開示された文献の特開2000-119039号公報、特開2001-52621号公報、特開2001-80934号公報及び特開2001-48577号公報等の方法でも、上述を満足させる低誘電体材料を得ることはできない。

【課題を解決するための手段】

20

【0013】

本発明は、ディスプレイパネル用の低誘電体材料として用いられる有機無機ハイブリッドガラス状物質である。

【0014】

また、有機無機ハイブリッドガラス状物質の誘電率が2.5以上9以下である上記のガラス状物質である。

【0015】

また、有機無機ハイブリッドガラス状物質が溶融する特性を有する上記のガラス状物質である。

【0016】

また、有機無機ハイブリッドガラス状物質がフェニル基を含有する上記のガラス状物質である。

30

【0017】

また、有機無機ハイブリッドガラス状物質の一部又はすべてに不規則網目構造を有する上記のガラス状物質である。

【0018】

また、有機無機ハイブリッドガラス状物質の30 μ m厚での可視光透過率が90%以上である上記のガラス状物質である。

【0019】

さらに、上記の低誘電体ガラス状物質を用いるディスプレイ用ガラス板である。

40

【0020】

さらにまた、上記のディスプレイ用ガラス板を用いるプラズマディスプレイパネル用前面板である。

【0021】

さらにまた、可視光透過率が5mm厚換算で75%以上である上記のプラズマディスプレイパネル用前面板である。

【0022】

さらにまた、上記のディスプレイ用ガラス板又はプラズマディスプレイパネル用前面板を用いるプラズマディスプレイパネルである。

【発明の効果】

50

【0023】

本発明によれば、可視光透過率が高く、鉛を含有させずに軟化温度が500未満で、誘電率が10以下の透明材料を得ることができた。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

本発明は、ディスプレイパネル用の低誘電体材料として用いられる有機無機ハイブリッドガラス状物質である。ディスプレイ用パネルの低誘電体材料としては多くの種類があり、多くのところで使われている。プラズマディスプレイ用パネルを一例として説明する。図1に示すように、プラズマディスプレイ用パネルは前面ガラス板1と背面ガラス板2の間に挟まれ、前面ガラス板1と背面ガラス板2は封止材3でシールされている。パネルの10
前部には前面ガラス板1、透明電極4、バス電極5、透明誘電体6及び保護膜7があり、背面部には背面ガラス板2、アドレス電極8、白色誘電体9、蛍光体10、隔壁11がある。紫外線12は蛍光体10の作用により可視光13となる。この中で、前面ガラス板1、背面ガラス板2、封止材3、透明誘電体6、保護膜7及び隔壁11にその使用が可能である。すなわち、基板としても、他の材料と混合して低誘電体材料としても、その使用が可能であるところに特徴がある。なお、基板として用いるためには、ディスプレイ用パネルにするための熱処理温度は600以下、より好ましくは500以下とする必要がある。

【0025】

有機無機ハイブリッドガラス状物質の誘電率は2.5以上9以下であることが好ましい。20
有機無機ハイブリッドガラス状物質の誘電率が2.5未満であると、強度を保つことができなくなるため、ディスプレイ用パネルに用いることは困難となる。一方、有機無機ハイブリッドガラス状物質の誘電率が9を越えると誘電性を帯びるため種々の問題がでてくる。より好ましくは3以上8以下、さらに好ましくは4以上7以下である。ここで、誘電率とは 10^6 Hzにおける誘電率を指す。

【0026】

また、有機無機ハイブリッドガラス状物質が熔融する特性を有することが好ましい。熔融する特性がある場合に誘電率が10よりも小さくなる傾向を有することが多いためである。

【0027】

また、有機無機ハイブリッドガラス状物質がフェニル基を含有することが好ましい。フェニル基を含有する場合に誘電率が10よりも小さくなる傾向を有することが多いためである。30

【0028】

また、有機無機ハイブリッドガラス状物質の一部又はすべてに不規則網目構造を有することが好ましい。有機無機ハイブリッドガラス状物質の一部又はすべてに不規則網目構造を有する場合に誘電率が10よりも小さくなる傾向を有することが多いためである。

【0029】

また、有機無機ハイブリッドガラス状物質の30 μ m厚での可視光透過率が90%以上であることが好ましい。有機無機ハイブリッドガラス状物質の30 μ m厚での可視光透過40
率が90%未満であると、ディスプレイ用パネルにした場合の可視光線透過率が悪く、結果として大きな光源となり、従来よりも多大なエネルギーを必要とすることになるからである。

【0030】

さらに、上記のガラス状物質を用いるディスプレイ用ガラス板であることが好ましく、このようなディスプレイ用ガラス板を用いることにより、省エネルギータイプのディスプレイ用前面板を得ることができる。

【0031】

さらにまた、上記のディスプレイ用ガラス板を用いるプラズマディスプレイパネル用前面板が好ましく、このようなディスプレイ用ガラス板を用いることにより、省エネルギー50

タイプのプラズマディスプレイパネルを得ることができる。

【0032】

さらにまた、可視光透過率が5mm厚換算で75%以上である上記のプラズマディスプレイパネル用前面板であることが好ましく、このようなプラズマディスプレイパネル用前面板を用いることにより、省エネルギータイプのプラズマディスプレイパネルを得ることができる。なお、可視光透過率が5mm厚換算で75%よりも小さいと、大きな光源が必要となり、従来よりも多大なエネルギーを必要とすることになるからである。

【0033】

さらにまた、上記のディスプレイ用ガラス板又はプラズマディスプレイパネル用前面板を用いるプラズマディスプレイパネルであることが好ましい。このようなプラズマディスプレイパネルを用いることにより、光源の大きさを小さくすることができるので、より小型のプラズマディスプレイとすることができ、電力料も大幅に削減できるからである。

【0034】

なお、本発明は、以下のようにして製造される有機無機ハイブリッドガラス状物質を用いることが好ましい。すなわち、出発原料は金属アルコキシドであり、その原料とする金属アルコキシドと水、酸触媒及びアルコールによる混合工程の後、加熱反応工程、溶融工程及び熟成工程を経て製造される有機無機ハイブリッドガラス状物質である。この有機無機ハイブリッドガラス状物質は、ゾルゲル法の原料の酸化物前駆体から得られる生成物が溶融性を有すること、さらには1~3日間を要していたゲル化工程をなくすることができるという特徴を有している。

【0035】

原料とする金属アルコキシドは有機置換基で置換されたアルコキシシランであり、有機置換基としてフェニル基、メチル基、エチル基、プロピル基(n-, i-)、ブチル基(n-, i-, t-)、ペンチル基、ヘキシル基、オクチル基、デシル基、ドデシル基、オクタデシル基、メルカプトメチル基、メルカプトプロピル基、3,3,3-トリフルオロプロピル基、3-トリフルオロアセトキシプロピル基、ビニル基、ベンジル基、スチリル基等から、アルコキシシランとしてメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基(n-, i-)等からなる金属アルコキシドから選ばれることが好ましい。これらは、有機無機ハイブリッドガラス状物質、特に室温以下の低軟化となる透明状物質を製造する上で極めて有用な原料である。なお、上記以外の金属アルコキシドでも良い。また、金属アセチルアセトナート、金属カルボン酸塩、金属硝酸塩、金属水酸化物、及び金属ハロゲン化物等、ゾルゲル法で使われているものであれば製造は可能であるが、フェニル基を含むことがさらに好ましい。

【0036】

混合工程では、触媒を用いることが好ましい。これらの触媒については、従来のゾルゲル法で使われてきたアルカリ触媒及び酸触媒で問題はないが、アルカリ触媒としてはアンモニアが、酸触媒としては塩酸、酢酸がより好ましい。

【0037】

アルコールとしては、メタノール、エタノール、1-プロパノール、2-プロパノール、1-ブタノール、2-メチル-1-プロパノール、2-ブタノール、1,1-ジメチル-1-エタノール等が代表的であるが、これらに限定される訳ではない。

【0038】

溶融工程に入る前、すなわち、出発原料の混合工程と加熱による溶融工程との間に、加熱反応工程を有することが好ましい。この加熱反応工程は40以上100以下の温度で行われることが好ましい。この温度域以外では、その構造中に有機官能基Rを持つ金属ユニット、例えば $(R_n SiO_{(4-n)/2})$ ($n=1, 2, 3$ から選択)で表されるケイ素ユニット、さらに、詳細には、フェニル基の金属ユニット $(Ph_n SiO_{(4-n)/2})$ 、メチル基の金属ユニット $(Me_n SiO_{(4-n)/2})$ 、エチル基の金属ユニット $(Et_n SiO_{(4-n)/2})$ 、ブチル基の金属ユニット $(Bt_n SiO_{(4-n)/2})$ ($n=1\sim3$)などを適切に含有させることができないため、ガラス溶融のできる有機無機

10

20

30

40

50

ハイブリッドガラス状物質を得ることは極めて難しくなる。

【0039】

なお、この有機官能基 R は、アルキル基やアリアル基が代表的である。アルキル基としては、直鎖型でも分岐型でもさらには環状型でも良い。アルキル基としては、メチル基、エチル基、プロピル基 (n -、i -)、ブチル基 (n -、i -、t -)、ペンチル基、ヘキシル基 (炭素数：1 ~ 20) などが挙げられ、特に好ましいのはメチル基とエチル基である。さらに、アリアル基としては、フェニル基、ピリジル基、トリル基、キシリル基などがあり、特に好ましいのはフェニル基である。当然ながら、有機官能基は上述のアルキル基やアリアル基に限定されるものではない。

【0040】

加熱による溶融工程は 40 以上 500 以下の温度で処理されることが好ましい。40 よりも低い温度では、実質上溶融できない。また、500 を超えると、網目を形成する金属元素と結合する有機基が燃焼するために所望の有機無機ハイブリッドガラス状物質を得られないばかりか、破碎したり、気泡を生じて不透明になったりする。望ましくは、100 以上 300 以下である。

10

【0041】

熟成工程では 30 以上 400 以下の温度で処理する。30 よりも低い温度では、実質上熟成できない。400 を超えると、熱分解することがあり、安定したガラス状物質を得ることは難しくなる。この熟成温度は、溶融下限温度よりも低い温度ではその効果が極めて小さくなる。一般的には、溶融下限温度 ~ (溶融下限温度 + 150) 程度が望ましい。さらに、熟成に要する時間は 5 分以上必要である。熟成時間は、その処理量、処理温度及び反応活性な水酸基 (-OH) の許容残留量により異なるが、一般的には 5 分未満では満足できるレベルに到達することは極めて難しい。また、長時間では生産性が下がってくるので、望ましくは 10 分以上 1 週間以内である。なお、熟成する場合において、40 ~ 230 の温度かつ 1.5×10^{-5} kPa 以下の圧力下で行われる第 1 熟成と大気圧下 70 ~ 350 で行われる第 2 熟成の 2 つの工程と分けることも有効である。

20

【0042】

溶融工程及び熟成工程を経ることにより、安定化した有機無機ハイブリッドガラス状物質を得ることができる。従来から行われてきたゾルゲル法では、前記の溶融工程がないため、当然ながらその後の熟成工程もない一方、ゲル体を経るという特徴も有する。このよ

30

【0043】

加熱反応工程の上限温度は沸点が 100 を越すアルコール、例えば 118 の 1 - ブタノールを用いる場合には 100 以下であるが、沸点が 100 以下のアルコールでは沸点も考慮する方が望ましい。例えば、エタノールを用いる場合は、その沸点の 80 以下とした方が良い結果となる傾向にある。これは、沸点を越えると、アルコールが急激に蒸発するので、アルコール量や状態変化から均一反応が達成されにくくなるためであると考えられる。

【0044】

この熱処理に要する時間は、30 分 ~ 5 時間程度であるので、ゲル化に 1 ~ 3 日を要していた従来のゾルゲル法による処理時間とは大きく異なる。なお、この加熱反応工程後、すぐに溶融工程に入っても良いし、一度冷却してから溶融工程に入っても良い。

40

【0045】

なお、この有機無機ハイブリッドガラス状物質の軟化温度が 80 以上 400 以下であることが好ましい。80 未満では得られる有機無機ハイブリッドガラス状物質の化学的安定性が低く、400 を越すと溶融性を有しなくなる場合が多いためである。より好ましくは 100 以上 380 以下、さらに好ましくは 100 以上 350 以下である。ここで、有機無機ハイブリッドガラス状物質の軟化温度は、10 /min で昇温した TMA 測定から判断することができる。すなわち、上記条件で収縮量を測定し、収縮量の変化開始温度を軟化温度とする。この軟化温度は軟化点 (Log が 7.6 となる温度) とほ

50

ば同等と考えて良い。

以下、実施例に基づき、述べる。

【実施例 1】

【0046】

出発原料として金属アルコキシドのフェニルトリエトキシシラン ($\text{PhSi}(\text{OEt})_3$) 約 10 ml とジエトキシジフェニルシラン ($\text{Ph}_2\text{Si}(\text{OEt})_2$) 約 2 ml の混合系を用い、そのモル比は 8 : 2 とした。容器中でフェニルトリエトキシシランとジエトキシジフェニルシランに約 45 ml の水 (フェニルトリエトキシシランに対するモル比は 50)、約 30 ml のエタノール (フェニルトリエトキシシランに対するモル比は 10)、触媒である酢酸を約 0.5 ml (フェニルトリエトキシシランに対するモル比は 0.01) 加え、加熱反応工程として 60 で 3 時間攪拌後、150 に上げ 1 時間溶融した。溶融後に 200 で 5 時間熟成した後、室温まで冷却し、厚さ約 3 mm の透明状物質を得た。

10

【0047】

10 /min で昇温した TMA 測定での収縮量変化から軟化挙動開始点を求め、その開始温度を軟化温度としたところ、この物質の軟化温度は 108 であった。この物質の TMA 曲線を図 2 に示す。また、J E O L 社の磁気共鳴測定装置 CMX - 400 型でケイ素ユニット $\text{R}_n\text{SiO}_{(4-n)/2}$ (R : 有機官能基、n : 1 ~ 3) が存在していることを確認した。不規則網目構造を有していたことも考慮すると、今回得た透明状物質は有機無機ハイブリッドガラス構造をとる物質、すなわち有機無機ハイブリッドガラス状物質である。

【0048】

この有機無機ハイブリッドガラス状物質の誘電率を測定したところ、4.5 であった。この測定は東陽テクニカ社製の誘電率測定装置 SI 1255 型を用い、20 で 10^6 Hz の結果である。また、このガラス板を日立製作所製の分光光度計 U - 4000 型を用いて、波長 300 ~ 800 nm の可視光線透過率を測定したところ、波長 550 nm での可視光透過率は約 86% であったので、30 μm 厚での可視光線透過率は 97% と推定した。

20

【0049】

次に、前面板ガラスとして市販されている 70 mm x 70 mm で 2.9 mm 厚のソーダ石灰ガラス板を準備した。そのソーダ石灰ガラス板に、電極として銀を 63 μm の幅、約 4 μm の深さでプリントした。さらに、その周りを前述の有機無機ハイブリッドガラス状物質でシールし、熱処理して透明の低誘電体層を得た。すなわち、有機無機ハイブリッドガラス状物質をアセトン等の有機溶媒と混合し、室温でペースト状とした後にアプリケーションを用いて塗布し、約 100 の温度で乾燥させ、焼成炉内を 1.3×10^{-5} kPa の真空度に保ちながら、180 で 30 分間熱処理した。さらに、大気圧下 250 で 1 時間の焼成を行うことにより、透明の低誘電体層を得た。さらに、MgO の保護膜も付与し、プラズマディスプレイ用前面板と同じ構成のガラス板を得た。このガラス板を分光光度計で測定したところ、このガラス板の波長 550 nm での可視光透過率は約 85% であった。なお、塗布後の有機無機ハイブリッドガラス状物質の厚さは約 30 μm であった。このようにして得られたガラス板をプラズマディスプレイと同様の仕様にして検討したところ、従来タイプのものよりも電力料で約 10% の削減が図れる結果となった。

30

40

【0050】

(実施例 2)

実施例 1 で得られたものと同様の有機無機ハイブリッドガラス状物質を 70 mm x 70 mm で 3.0 mm 厚のガラス板とした。次に、電極として銀を 63 μm の幅、約 4 μm の深さでプリントし、その周りを新しく作製した有機無機ハイブリッドガラス状物質でシールし、熱処理して透明の低誘電体層を得た。すなわち、新しく作製した有機無機ハイブリッドガラス状物質の溶融性を利用し、約 150 の温度で溶融した後に 180 で 30 分間熱処理した。さらに 250 まで昇温し、大気圧中で 1 時間焼成することにより、透明の誘電体層を得た。さらに、MgO の保護膜も付与し、プラズマディスプレイ用前面板と同じ構成のガラス板を得た。このガラス板を分光光度計で測定したところ、このガラス板

50

の波長 550 nm での可視光透過率は約 87% であった。なお、塗布後の有機無機ハイブリッドガラス状物質の厚さは約 30 μm であった。このようにして得られたガラス板をプラズマディスプレイと同様の仕様にして検討したところ、従来タイプのものよりも電力料で約 12% の削減が図れる結果となった。

【0051】

(比較例 1)

B₂O₃ 源としてほう酸を、ZnO 源として亜鉛華を、BaO 源として硝酸バリウムを、PbO 源として鉛丹を使用し、これらを所望のガラス組成となるべく調合したうえで、白金ルツボに投入し、電気加熱炉内で 1100 ~ 1400、1 ~ 2 時間で加熱熔融して、B₂O₃ が約 45%、ZnO が約 30%、BaO が約 1%、PbO が約 24% のガラスを得た。このガラスを実施例と同様にして、ソーダ石灰ガラス板の上に塗布し、プラズマディスプレイ用前面板と同じ構成のガラス板を得た。このガラス板を分光光度計で測定したところ、このガラス板の可視光透過率は約 68% であった。なお、塗布後のこの低融点ガラスの厚さは約 30 μm であり、このガラスの可視光線透過率は約 75% であった。

10

【産業上の利用可能性】

【0052】

PDP を始めとするディスプレイ部品の封着・被覆用材料、光スイッチや光結合器を始めとする光情報通信デバイス材料、LED チップを始めとする光学機器材料、光機能性(非線形)光学材料、接着材料等、低融点ガラスが使われている分野、エポキシ等の有機材料が使われている分野に利用可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】本発明の利用例を説明するために示すプラズマディスプレイ用パネルの概略図である。

【図 2】実施例 1 で示した TMA 曲線。

【符号の説明】

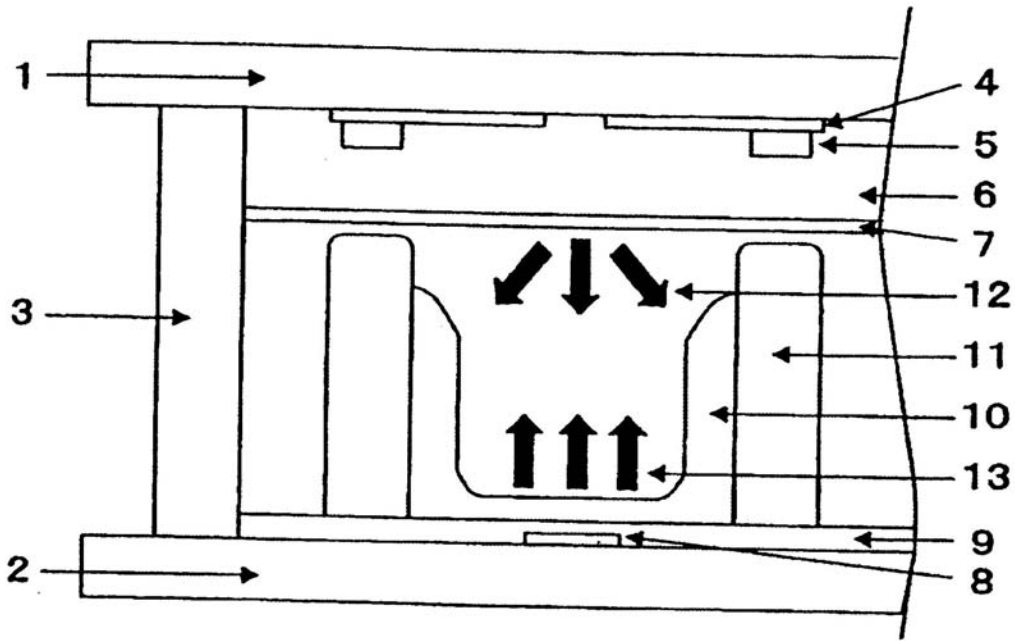
【0054】

- 1 前面ガラス板
- 2 背面ガラス板
- 3 封止材
- 4 透明電極
- 5 バス電極
- 6 透明誘電体
- 7 保護膜
- 8 アドレス電極
- 9 白色誘電体
- 10 蛍光体
- 11 隔壁
- 12 紫外線
- 13 可視光

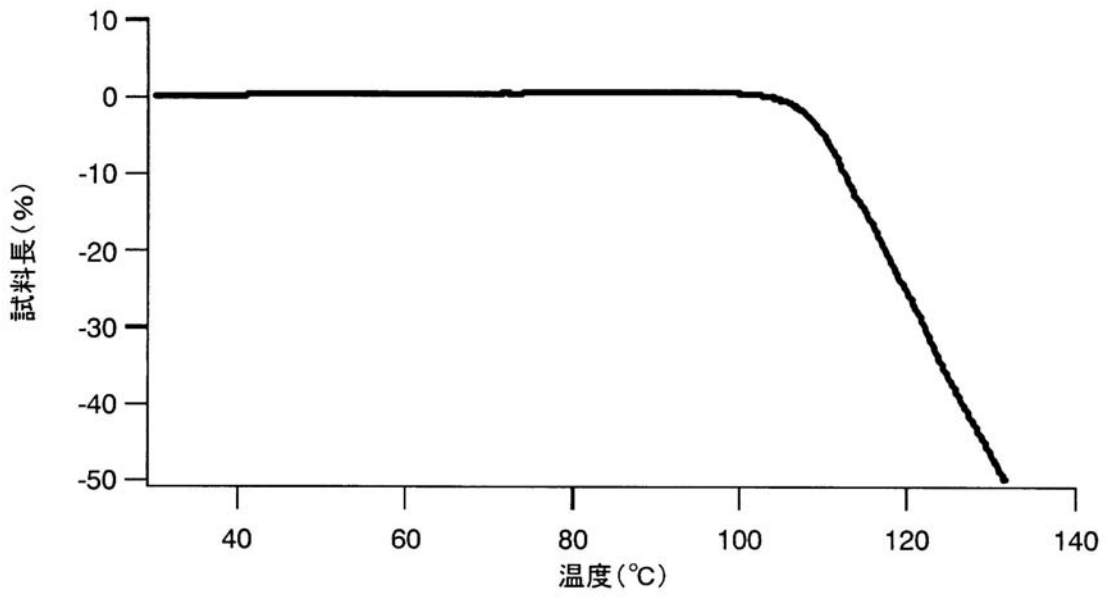
30

40

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 雅英

京都府宇治市五ヶ庄 京都大学職員宿舎1 - 113

Fターム(参考) 4J246 AA03 AB15 BA14X BA140 BB02X BB020 CA40X CA400 FA071 FA131

FB081 GB22 GC16 GC23 GC53 GD08 HA65

5C040 GD07 KA07 KA08