

(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2007-182365

(P2007-182365A)

(43) 公開日 平成19年7月19日(2007.7.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO3C 8/04 (2006.01)	CO3C 8/04	4G062
CO3C 8/24 (2006.01)	CO3C 8/24	5C027
HO1J 11/02 (2006.01)	HO1J 11/02	B 5C040
HO1J 9/02 (2006.01)	HO1J 9/02	F

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2006-308023 (P2006-308023)	(71) 出願人	000000044 旭硝子株式会社 東京都千代田区有楽町一丁目12番1号
(22) 出願日	平成18年11月14日(2006.11.14)	(72) 発明者	竹内 俊弘 福島県郡山市待池台1-8 郡山西部第二 工業団地 旭硝子郡山電材株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2005-356292 (P2005-356292)	(72) 発明者	藤峰 哲 福島県郡山市待池台1-8 郡山西部第二 工業団地 旭硝子郡山電材株式会社内
(32) 優先日	平成17年12月9日(2005.12.9)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電極被覆用無鉛ガラス

(57) 【要約】

【課題】化学的耐久性に優れ、PDP背面基板の電極被覆に用いることが可能な電極被覆用無鉛ガラスの提供。

【解決手段】下記酸化物基準のモル%表示で、 SiO_2 25~55%、 B_2O_3 4~25%、 ZnO 5~30%、 Al_2O_3 0~10%、 TiO_2 0~10%、 Li_2O 0~17%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 0~10%、 Bi_2O_3 0~25%、 $\text{CoO} + \text{CuO} + \text{CeO}_2 + \text{SnO}_2$ 0~3%、から本質的になり、 Al_2O_3 を含有する場合 $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ が26モル%以下であり、 TiO_2 、 Na_2O または K_2O を含有する場合 ($\text{TiO}_2 + 4$ モル%) ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) である電極被覆用無鉛ガラス。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記酸化物基準のモル%表示で、 SiO_2 25~55%、 B_2O_3 4~25%、 ZnO 5~30%、 Al_2O_3 0~10%、 TiO_2 0~10%、 Li_2O 0~17%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 0~10%、 Bi_2O_3 0~25%、 $\text{CoO} + \text{CuO} + \text{CeO}_2 + \text{SnO}_2$ 0~3%、から本質的になり、 Al_2O_3 を含有する場合 $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ が26モル%以下であり、 TiO_2 、 Na_2O または K_2O を含有する場合($\text{TiO}_2 + 4$ モル%) ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$)である電極被覆用無鉛ガラス。

【請求項2】

SiO_2 が30~50モル%、 B_2O_3 が6~20モル%、 ZnO が9~27モル%、 TiO_2 が0~8モル%、 Li_2O が2~15モル%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ が0~8モル%である請求項1の電極被覆用無鉛ガラス。

10

【請求項3】

下記酸化物基準のモル%表示で、 SiO_2 25~55%、 B_2O_3 4~25%、 ZnO 5~30%、 Al_2O_3 0~10%、 TiO_2 2~10%、 Li_2O 0~17%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 0~10%、 Bi_2O_3 0~25%、 $\text{CoO} + \text{CuO} + \text{CeO}_2 + \text{SnO}_2$ 0~3%、から本質的になり、 Al_2O_3 を含有する場合 $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ が26モル%以下である電極被覆用無鉛ガラス。

【請求項4】

SiO_2 が30~50モル%、 B_2O_3 が6~20モル%、 ZnO が9~27モル%、 TiO_2 が2~8モル%、 Li_2O が2~15モル%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ が0~8モル%である請求項3の電極被覆用無鉛ガラス。

20

【請求項5】

TiO_2 が3.2モル%以上である請求項3または4の電極被覆用無鉛ガラス。

【請求項6】

Bi_2O_3 を1~15モル%含有する請求項1~5のいずれかの電極被覆用無鉛ガラス

【請求項7】

SiO_2 が35~48モル%、 B_2O_3 が8~18モル%、 ZnO が11~27モル%、 Li_2O が2~15モル%である請求項6の電極被覆用無鉛ガラス。

30

【請求項8】

請求項1~7のいずれかの電極被覆用無鉛ガラスの粉末と、その粉末100質量部に対して0.1~40質量部の割合の無機酸化物粉末とを含有するガラスセラミックス組成物

【請求項9】

無機酸化物粉末が、 TiO_2 、 ZnO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 P_2O_5 、 Fe_2O_3 、 MnO_2 、 Cr_2O_3 および Co_2O_3 からなる群から選ばれた1種以上の無機酸化物の粉末である請求項8のガラスセラミックス組成物。

【請求項10】

プラズマディスプレイ装置の製造に用いられる隔壁付きガラス基板の製造方法であって、ガラス基板上に形成された電極を請求項1~7のいずれかの電極被覆用無鉛ガラスによって被覆し、その電極を被覆したガラスの上にエッチング法によって隔壁を形成する隔壁付きガラス基板の製造方法。

40

【請求項11】

プラズマディスプレイ装置の製造に用いられる隔壁付きガラス基板の製造方法であって、ガラス基板上に形成された電極を請求項8または9のガラスセラミックス組成物を含有するグリーンシートまたは同ガラスセラミックス組成物を含有するガラスペーストによって被覆して焼成し、そのグリーンシートまたはガラスペーストの焼成体の上にエッチング法によって隔壁を形成する隔壁付きガラス基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガラス基板上に形成された銀、ITO（スズがドーブされた酸化インジウム）、酸化スズ、酸化亜鉛、アルミニウム、クロムなどの電極を絶縁被覆するのに好適な電極被覆用無鉛ガラス、およびプラズマディスプレイ装置（以下、PDPという。）の製造に用いられる隔壁付きガラス基板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、薄型の平板型カラー表示装置が注目を集めている。このような表示装置では画像を形成する画素における表示状態を制御するために各画素に電極が形成される。このような電極としては銀、ITO、酸化スズ、アルミニウム、クロムなどが用いられている。

10

【0003】

前記表示装置の表示面として使用されるガラス基板の表面に形成される電極は、精細な画像を実現するために細い線状に加工される。そして各画素を独自に制御するためには、このような微細に加工された電極相互の絶縁性を確保する必要がある。ところが、ガラス基板の表面に水分が存在する場合やガラス基板中にアルカリ成分が存在する場合、このガラス基板の表面を介して若干の電流が流れることがある。このような電流を防止するには、電極間に絶縁層を形成することが有効である。このような絶縁層を形成する絶縁材料としては種々のものが知られているが、なかでも、信頼性の高い絶縁材料であるガラス材料が広く用いられている。多くの場合、前記被覆用絶縁層は焼結性、絶縁性などの点から鉛

20

【0004】

電極被覆用ガラスには、先に述べたような電気絶縁性の他に、典型的には、軟化点（ T_s ）が450～600であること、50～350における平均線膨張係数（ α ）が $60 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であること、等が求められており、種々のガラスが従来提案されている。

近年は鉛を含有しないガラスが望まれており、たとえば、質量百分率表示で、 B_2O_3 34.0%、 SiO_2 4.4%、 ZnO 49.9%、 BaO 3.9%、 K_2O 7.8%、からなる電極被覆用ガラスが開示されている（特許文献1参照）。

【0005】

最近大型平面カラーディスプレイ装置として期待されているPDPにおいては、表示面として使用される前面基板、背面基板および隔壁によりセルが区画形成されており、そのセル中でプラズマ放電を発生させることにより画像が形成される。前記前面基板及び背面基板の表面には電極が形成されており、この電極をプラズマから保護するために、プラズマ耐久性に優れたガラスにより前記電極を被覆する必要がある。

30

【0006】

このような電極被覆に用いられるガラスは、通常はガラス粉末にして使用される。たとえば、前記ガラス粉末に必要な応じてフィラー等を添加した上で樹脂、溶剤等と混合してガラスペーストとしこれを電極が形成されているガラス基板に塗布後焼成する、前記ガラス粉末に樹脂、さらに必要な応じて無機酸化物フィラーを混合して得られたペーストを電極が形成されているガラス基板上に塗布、乾燥後に焼成する、スラリーをグリーンシートに成形しこれを電極が形成されているガラス基板上にラミネート後焼成する、等の方法によって前記電極を被覆する。

40

【0007】

PDPでは背面基板上の電極を被覆した絶縁層（電極被覆ガラス層）の上に隔壁を形成する。隔壁の形成方法は様々なものが提案されており、その一つとしてエッチング法が知られている。

エッチング法では隔壁用ペーストを絶縁層の上に塗布、焼成して隔壁形成用ガラス層を形成した後、隔壁形成に不必要な部分をパターンニングにより露出させ、酸等にて選択的に除去することで隔壁の形成を行う（特許文献2参照）。

50

【0008】

エッチング法では、酸等によって隔壁形成用ガラス層を侵食することで隔壁区画を形成するため、その過程で、隔壁の下に位置する電極被覆ガラス層の一部も酸等にさらされる。このため、エッチング法に用いる電極被覆材料は化学的耐久性が強いことが求められる。

【0009】

【特許文献1】特開2002-249343号公報

【特許文献2】特開2000-95542号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0010】

エッチング法に用いられる電極被覆ガラス層としては鉛含有ガラスが使用されているが、これを鉛に含有しないものにしようとする化学的耐久性が低下してエッチング時に電極被覆ガラス層が侵食されやすくなる問題があった。

本発明は、化学的耐久性に優れ、PDP背面基板の電極被覆に用いることが可能な電極被覆用無鉛ガラスの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、下記酸化物基準のモル%表示で、 SiO_2 25~55%、 B_2O_3 4~25%、 ZnO 5~30%、 Al_2O_3 0~10%、 TiO_2 0~10%、 Li_2O 0~17%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 0~10%、 Bi_2O_3 0~25%、 $\text{CoO} + \text{CuO} + \text{CeO}_2 + \text{SnO}_2$ 0~3%、から本質的になり、 Al_2O_3 を含有する場合 $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ が26モル%以下であり、 TiO_2 、 Na_2O または K_2O を含有する場合($\text{TiO}_2 + 4$ モル%) ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$)である電極被覆用無鉛ガラス(以下、第1のガラスということがある。)を提供する。

20

【0012】

また、下記酸化物基準のモル%表示で、 SiO_2 25~55%、 B_2O_3 4~25%、 ZnO 5~30%、 Al_2O_3 0~10%、 TiO_2 2~10%、 Li_2O 0~17%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 0~10%、 Bi_2O_3 0~25%、 $\text{CoO} + \text{CuO} + \text{CeO}_2 + \text{SnO}_2$ 0~3%、から本質的になり、 Al_2O_3 を含有する場合 $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ が26モル%以下である電極被覆用無鉛ガラス(以下、第2のガラスということがある。)を提供する。

30

また、前記電極被覆用無鉛ガラスの粉末と、その粉末100質量部に対して0.1~40質量部の割合の無機酸化物粉末とを含有するガラスセラミックス組成物を提供する。

【0013】

また、PDPの製造に用いられる隔壁付きガラス基板の製造方法であって、ガラス基板上に形成された電極を前記電極被覆用無鉛ガラスによって被覆し、その電極を被覆したガラスの上にエッチング法によって隔壁を形成する隔壁付きガラス基板の製造方法を提供する。

【0014】

また、PDPの製造に用いられる隔壁付きガラス基板の製造方法であって、ガラス基板上に形成された電極を前記ガラスセラミックス組成物を含有するグリーンシートまたは同ガラスセラミックス組成物を含有するガラスペーストによって被覆して焼成し、そのグリーンシートまたはガラスペーストの焼成体の上にエッチング法によって隔壁を形成する隔壁付きガラス基板の製造方法を提供する。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、エッチング法を用いた隔壁形成を行うときの電極被覆に用いられるガラスを鉛を含有しないものにできる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0016】

本発明の電極被覆用無鉛ガラス（以下、本発明のガラスという。）は通常、粉末状にして使用される。

たとえば、本発明のガラスの粉末、または本発明のガラスの粉末に光学特性、電気特性もしくは色調調整のため無機酸化物フィラーを添加したガラスセラミックス組成物を、印刷性を付与するための有機ビヒクル等を用いてガラスペーストとし、ガラス基板上に形成された電極上に前記ガラスペーストを塗布、焼成して電極を被覆する。

なお、有機ビヒクルとはエチルセルロース等のバインダを - テルピネオール等の有機溶剤に溶解したものである。また、ガラスペーストに限らず先に述べたようなグリーンシート法を用いて電極を被覆してもよい。

10

【0017】

PDPにおいては、本発明のガラスは銀電極の被覆に好適に使用される。

本発明のガラスを用いたPDPの製造は、たとえば交流方式のものであれば次のようにして行われる。

パターンニングされた透明電極およびバス線（典型的には銀線）をガラス基板の表面に形成し、その上に透明電極被覆用ガラスの粉末をガラスペースト法またはグリーンシート法によって塗布・焼成してガラス層を形成し、最後に保護膜として酸化マグネシウムの層を形成して前面基板とする。

【0018】

一方、パターンニングされたアドレス用電極を別のガラス基板の表面に形成し、その上に本発明のガラス粉末または本発明のガラス粉末と無機酸化物粉末との混合物（ガラスセラミックス組成物）をガラスペーストとしたものを塗布・焼成してガラス層またはガラス含有層（以下、これをもガラス層ということがある。）を形成し、その上にエッチング法やサンドブラスト法等にて隔壁を形成する。

20

エッチング法にて隔壁を形成する場合、従来電極被覆用無鉛ガラスでは浸食が生じやすかったが、本発明のガラスを用いることによりその問題はなくなる、または軽減される。

【0019】

隔壁を形成して隔壁付きガラス基板とした後、さらに蛍光体層を印刷・焼成して背面基板とする。なお、前記ガラス層を形成するのにガラスペーストを使用せず、グリーンシート法等を用いてもよい。

30

前面基板と背面基板の周縁にシール材をディスペンサで塗布し、前記透明電極と前記アドレス用電極が対向するように組み立てた後、焼成してPDPとする。そしてPDP内部を排気して、放電空間（セル）にNeやHe-Xeなどの放電ガスを封入する。

なお、上記の例は交流方式のものであるが、本発明のガラスは直流方式のものにも適用できる。

【0020】

本発明のガラスのTsは450～600であることが好ましい。600超では、通常使用されているガラス基板（ガラス転移点：550～620）が焼成時に変形するおそれがある。

40

【0021】

前記ガラス基板としては通常、 $80 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7}$ / のものが用いられる。したがってこのようなガラス基板と膨張特性をマッチングさせ、ガラス基板のそりや強度の低下を防止するためには、本発明のガラスまたは本発明のセラミックス組成物の焼成体の $60 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7}$ / 、より好ましくは $70 \times 10^{-7} \sim 85 \times 10^{-7}$ / である。

本発明のガラスは、Tsが450～600、 $60 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7}$ / であることが好ましい。

【0022】

本発明のガラスの250における比抵抗（ $\Omega \cdot \text{cm}$ ）は 10^9 以上であることが好ま

50

しい。10⁹ cm未満では電気絶縁不良が起こるおそれがある。

【0023】

次に、本発明のガラスの組成についてモル百分率表示を用いて説明する。

SiO₂は化学的耐久性を向上させる成分であり、必須である。SiO₂が25%未満では化学的耐久性が低下し、好ましくは30%以上、より好ましくは35%以上である。SiO₂が55%超ではTsが高くなり、好ましくは50%以下、より好ましくは48%以下である。

【0024】

B₂O₃はSiO₂ほどにはTsを上げずにガラスを安定化させることができる成分であり、必須である。B₂O₃が4%未満ではTsが高くなり、好ましくは6%以上、より好ましくは8%以上である。B₂O₃が25%超では化学的耐久性が低下し、好ましくは20%以下、より好ましくは18%以下である。

10

【0025】

ZnOはTsを低下させる成分であり、必須である。ZnOが5%未満ではTsが高くなり、好ましくは9%以上、より好ましくは11%以上である。ZnOが30%超では化学的耐久性が低下し、また、焼成時に結晶が析出しやすくなり、好ましくは28%以下、より好ましくは27%以下、特に好ましくは26%以下、典型的には24%以下である。

【0026】

Al₂O₃は必須ではないが、ガラスを安定化させるために10%まで含有してもよい。Al₂O₃が10%超ではTsが高くなり、好ましくは8%以下、より好ましくは5%以下である。

20

Al₂O₃を含有する場合その含有量は1%以上であることが好ましい。

また、その場合B₂O₃およびAl₂O₃の含有量合計B₂O₃+Al₂O₃は26%以下である。これが26%超では化学的耐久性が低下する。

【0027】

第1のガラスにおいては、TiO₂は必須ではないが、化学的耐久性を向上させる目的で10%まで含有してもよく、その場合の含有量は典型的には2%以上である。TiO₂が10%超ではガラスが失透しやすくなり、好ましくは8%以下、より好ましくは7%以下である。

第2のガラスにおいては、TiO₂は化学的耐久性を向上させる成分であり、必須である。TiO₂は典型的には3%以上、好ましくは3.2%以上である。TiO₂が10%超ではガラスが失透しやすくなり、好ましくは8%以下、より好ましくは7%以下である。

30

【0028】

Li₂Oは必須ではないが、Tsを低下させる効果を有し17%まで含有してもよい。Li₂Oが17%超では大きくなりすぎ、好ましくは15%以下、典型的には13%以下である。Li₂Oを含有する場合その含有量は2%以上であることが好ましい。Li₂Oが2%未満ではTsを低下させる効果が小さく、好ましくは4%以上である。

Na₂OおよびK₂Oはいずれも必須ではないが、Tsを低下させるため、いずれか一方または両者を合計で10%までの範囲で含有してもよい。Na₂O+K₂Oが10%超では化学的耐久性が低下し、また大きくなりすぎ、好ましくは8%以下、より好ましくは7%以下、典型的には6%以下である。

40

【0029】

第1のガラスにおいては、化学的耐久性を向上させるために、TiO₂、Na₂OまたはK₂Oを含有する場合においてTiO₂含有量に4モル%を加算した値はNa₂OおよびK₂Oの含有量の合計以上とされる。たとえば、TiO₂を含有せずNa₂OまたはK₂Oを含有する場合にはNa₂O+K₂Oは4%以下とされる。(TiO₂+2%)が(Na₂O+K₂O)以上であることが好ましい。

第1のガラスにおいてTsを低下させたい場合には、TiO₂は含有しないようにするか2%未満の範囲で含有するようにすることが好ましい。

50

【0030】

Bi_2O_3 は必須ではないが T_s を低下させるために 25% まで含有してもよい。 Bi_2O_3 が 25% 超では T_s が高くなるおそれがあり、好ましくは 20% 以下、より好ましくは 15% 以下である。 Bi_2O_3 を含有する場合その含有量は 1% 以上であることが好ましい。 Bi_2O_3 が 1% 未満では T_s を低下させる効果が小さい。

【0031】

CoO 、 CuO 、 CeO_2 および SnO_2 はいずれも必須ではないが、これら成分の 1 以上を含有する場合、これら 4 成分の含有量の合計は 3% 以下である。

CoO 、 CuO および CeO_2 は銀発色現象を抑制したい等の場合に好適な成分であり、これら成分の 1 以上を合計で 2% まで含有してもよい。

SnO_2 は耐候性を上げたい等の場合に好適な成分であり、2% まで含有してもよい。

【0032】

第 2 のガラスにおいては、典型的には、 SiO_2 が 30 ~ 50%、 B_2O_3 が 6 ~ 20%、 ZnO が 9 ~ 28%、 Al_2O_3 が 0 ~ 8%、 TiO_2 が 2 ~ 8%、 Li_2O が 2 ~ 17%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ が 0 ~ 8% であり、また、 Bi_2O_3 を 1% 以上含有する場合の典型的な態様として、 SiO_2 が 35 ~ 48%、 B_2O_3 が 8 ~ 18%、 ZnO が 11 ~ 26%、 Al_2O_3 が 0 ~ 5%、 TiO_2 が 2 ~ 7%、 Li_2O が 4 ~ 15%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ が 0 ~ 6%、 Bi_2O_3 が 1 ~ 15% であるものが挙げられる。

第 2 のガラスは化学的耐久性をより向上させたい場合に好適な態様である。

【0033】

本発明のガラスは本質的に上記成分からなるが、本発明の目的を損なわない範囲でその他の成分を含有してもよい。そのような成分を含有する場合、それらの含有量の合計は、好ましくは 10% 以下、より好ましくは 7% 以下である。

前記その他の成分としてはガラスの安定化等を目的とする MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO 等が例示される。 MgO 、 CaO 、 SrO または BaO を含有する場合これら成分の含有量の合計は 5% 以下であることが好ましい。

なお、本発明のガラスは PbO を含有しないし、 Sb_2O_3 も含有しないことが好ましい。

【実施例】

【0034】

表の SiO_2 から BaO までの欄にモル百分率表示で示す組成となるように、原料を調合して混合し、1200 ~ 1350 の電気炉中で白金ルツボを用いて 1 時間熔融し、薄板状ガラスに成形した後、ボールミルで粉碎し、ガラス粉末を得た。なお、表の $\text{B} + \text{Al}$ の欄には $\text{B}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ を示す。

例 1 ~ 9 は実施例、例 10 ~ 19 は比較例である。

【0035】

これらガラス粉末について、軟化点 T_s (単位:)、前記平均線膨張係数 (単位: $10^{-7} /$) を以下に述べるようにして測定した。結果を表に示す。

T_s : 800 までの範囲で示差熱分析計を用いて測定した。

: ガラス粉末を加圧成形後、 T_s より 30 高い温度で 10 分間焼成して得た焼成体を直径 5 mm、長さ 2 cm の円柱状に加工し、熱膨張計で 50 ~ 350 の平均線膨張係数を測定した。

【0036】

また、例 1 ~ 19 の各ガラス粉末 70 g とチタニア粉末 10 g を有機ビヒクル 20 g と混練してガラスペーストを作製した。なお、有機ビヒクルは、 α -テルピネオールにエチルセルロースを質量百分率表示で 12% 溶解して作製した。

次に、大きさ 50 mm x 75 mm、厚さ 2.8 mm のガラス基板を用意した。なお、前記ガラス基板は、質量百分率表示組成が、 SiO_2 58%、 Al_2O_3 7%、 Na_2O 4%、 K_2O 6.5%、 MgO 2%、 CaO 5%、 SrO 7%、 BaO 7.5%、 ZrO_2 3%、であり、またガラス転移点が 626、 α が $83 \times 10^{-7} /$

10

20

30

40

50

、であるガラスからなる。

【0037】

上記ガラス基板の50mm×50mmの部分に前記ガラスペーストを均一にスクリーン印刷後、120℃で10分間乾燥した。これらガラス基板を昇温速度10℃/分で温度がTsに達するまで加熱し、さらにその温度をTsに10分間保持して焼成した。このようにしてガラス基板上に形成されたガラス層の厚さは10～15μmであった。

ガラス基板上に前記ガラス層が形成された試料について、化学的耐久性を以下に述べるようにして測定した。結果を表に示す。

【0038】

化学的耐久性：42℃に保持した3.0質量%の硝酸溶液に前記試料を90秒浸漬し、浸漬前後での膜厚の減少の程度により化学的耐久性を評価した。好ましい耐久性を有しているものを○、膜厚減少が生じていて耐久性が劣るものを△、焼成膜自体が消失しており極めて劣るものを×、と表記した。なお、前記評価において好ましい耐久性を有しているものの中で浸漬時間を180秒にしても焼成膜面の性状変化が認められなかったものは高い耐久性を有するものとして◎と表記した。

10

【0039】

【表1】

例	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SiO ₂	39.4	36.4	40.6	40.8	41.1	42.6	42.0	41.8	42.3
B ₂ O ₃	14.1	14.1	14.6	14.7	14.8	15.3	15.1	15.0	11.9
ZnO	15.2	15.2	15.6	15.7	14.8	15.3	15.1	19.3	22.8
Al ₂ O ₃	6.1	9.1	3.1	3.1	3.2	3.3	3.2	3.2	3.3
TiO ₂	6.1	6.1	6.3	6.3	6.3	3.3	3.2	0	0
Li ₂ O	7.1	7.1	7.3	6.3	6.9	9.3	10.8	9.7	8.7
Na ₂ O	6.1	6.1	6.3	5.8	4.7	2.7	2.7	1.1	1.1
Bi ₂ O ₃	5.1	5.1	5.2	6.3	7.4	7.6	7.5	9.7	9.8
CoO	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.2
CuO	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.1	0.1	0.1	0.1
CeO ₂	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0	0	0	0
SnO ₂	0	0	0	0	0.3	0.3	0.3	0	0
BaO	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B+Al	20.2	23.2	17.7	17.8	17.9	18.6	18.3	18.2	15.2
Ts	569	575	560	567	563	556	546	544	548
α	79	82	84	77	80	78	82	79	76
耐酸性	○	○	○	○	○	◎	◎	○	○

20

30

【0040】

【表 2】

例	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
SiO ₂	53.1	19.8	32.5	31.4	30.5	29.7	30.0	29.7	45.5	39.2
B ₂ O ₃	8.6	31.8	20.5	19.8	19.2	18.7	18.9	18.7	10.1	15.7
ZnO	0	23.3	18.0	17.4	16.9	16.4	16.6	16.4	15.2	20.2
Al ₂ O ₃	8.6	4.7	10.0	9.7	9.4	9.1	9.2	9.1	0.5	3.4
TiO ₂	3.7	0	0	0	2.8	5.5	2.8	2.7	8.1	0
Li ₂ O	0	9.3	9.0	8.7	8.5	8.2	8.3	8.2	20.2	6.2
Na ₂ O	0	1.0	6.0	5.8	5.6	5.5	7.4	5.5	0	5.0
Bi ₂ O ₃	24.7	0	0	2.9	2.8	2.7	2.8	2.7	0	10.1
CoO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
CuO	0.6	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.1
CeO ₂	0.6	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0
SnO ₂	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0
BaO	0	0	3.5	3.4	3.3	3.2	3.2	5.9	0	0
B+Al	17.3	36.5	30.5	29.5	28.6	27.9	28.1	27.9	10.6	19.1
T _s	612	579	573	554	559	564	550	563	580	533
α	69	75	79	82	82	79	87	85	130	83
耐酸性	◎	×	△	△	△	△	△	△	○	△

10

20

【産業上の利用可能性】

【0041】

PDPの背面基板の電極被覆および背面基板に利用できる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4G062 AA08 AA09 BB01 CC10 DA04 DA05 DA06 DB01 DB02 DB03
DC03 DC04 DD01 DE03 DE04 DF01 EA01 EA02 EA03 EA04
EA10 EB01 EB02 EB03 EC01 EC02 EC03 ED01 ED02 ED03
EE01 EE02 EE03 EF01 EF02 EF03 EG01 EG02 EG03 FA01
FA10 FB01 FB02 FB03 FC01 FD01 FE01 FE02 FE03 FF01
FG01 FH01 FJ01 FK01 FL01 FL02 FL03 GA01 GA02 GA03
GA04 GA10 GB01 GC01 GD01 GE01 HH01 HH03 HH04 HH05
HH07 HH09 HH11 HH12 HH15 HH17 HH20 JJ01 JJ03 JJ05
JJ07 JJ10 KK01 KK03 KK05 KK07 KK10 MM05 MM08 MM12
NN34 PP01 PP02 PP03 PP04
5C027 AA06 AA09
5C040 FA01 FA04 GD01 GD07 GD09 GE01 GF01 GF18 GF19 GJ02
JA02 JA09 JA12 JA14 JA15 JA17 JA19 JA22 KA04 KA08
KA10 KA14 KA17 KB28 KB29 MA23 MA24 MA30