

(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2004-51473

(P2004-51473A)

(43) 公開日 平成16年2月19日(2004.2.19)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C03C 3/078	C03C 3/078	4G062
C03C 3/083	C03C 3/083	5C040
C03C 3/085	C03C 3/085	
C03C 3/087	C03C 3/087	
H01J 17/16	H01J 17/16	
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)		

(21) 出願番号	特願2003-83325 (P2003-83325)	(71) 出願人	000232243 日本電気硝子株式会社
(22) 出願日	平成15年3月25日 (2003.3.25)		滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号
(31) 優先権主張番号	特願2002-155801 (P2002-155801)	(72) 発明者	長寿 研 滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電 気硝子株式会社内
(32) 優先日	平成14年5月29日 (2002.5.29)	(72) 発明者	山崎 博樹 滋賀県大津市晴嵐2丁目7番1号 日本電 気硝子株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板

(57) 【要約】

【目的】 特にプラズマディスプレイ装置の前面ガラス基板として用いた時、青色光の透過率が高くなり、画像表示の輝度の向上を図ることが可能なフラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板を提供する。

【構成】 フロート法で成形され、歪点が570以上のフラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板であって、空气中で650、5時間の条件で加熱した時、肉厚2.8mmでの波長400nmにおける透過率が86%以上である。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】

【請求項1】

フロント法で成形され、歪点が570以上のフラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板であって、空气中で650、5時間の条件で加熱した時、肉厚2.8mmでの波長400nmにおける透過率が86%以上であることを特徴とするフラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板。

【請求項2】

質量%で、 SiO_2 55~74%、 Al_2O_3 0~14%、 MgO 0~15%、 CaO 0~10%、 SrO 0~18%、 BaO 0~10%、 $\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$ 7~28%、 Na_2O 0~8%、 K_2O 2~18%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 6~20%、 ZrO_2 0~7%であり、これらの成分の合計が90%以上の組成を有することを特徴とする請求項1記載のフラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板。 10

【請求項3】

溶融錫と接触していない上表面(トップ面)の表面変質層(酸素が少ない層)が除去されてなることを特徴とする請求項1又は2記載のフラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、各種フラットパネルディスプレイ装置に用いられるガラス基板に関し、特にプラズマディスプレイ装置の前面ガラス基板として好適なガラス基板に関するものである。 20

【0002】

【従来技術】

一般にプラズマディスプレイ装置を製造する場合、まず前面ガラス基板と背面ガラス基板を準備し、これらのガラス基板上に金属ペーストや絶縁ペーストを塗布・焼成することによって、金属膜、ITO膜、ネサ膜等からなる透明電極、誘電体層、隔壁、蛍光体等を形成する。次いで前面ガラス基板と背面ガラス基板を約100 μm の間隔を保つように対向させてから、その周囲に低融点ガラスフリットを塗布・焼成することによってシールし、さらに内部に希ガスを封入し、気密封止する方法が採られる。尚、上記の金属ペースト、絶縁ペースト及び低融点ガラスフリットの焼成は、600近い温度で行われる。 30

【0003】

従来より、この種のガラス基板としては、建築窓や自動車窓として広く用いられているソーダ石灰ガラス(熱膨張係数:約 $84 \times 10^{-7} /$)が使用されてきた。

【0004】

ところが、ソーダ石灰ガラスは、歪点が約500と低いため、600付近の高温で何れも熱処理すると、熱変形や熱収縮により、その寸法が著しく変化するため、前面ガラス基板と背面ガラス基板を対向させる際、電極の位置合わせを精度良く行うことが困難となる。この問題は、特に大型高精細のプラズマディスプレイ装置を作製する際に顕著である。

【0005】

またソーダ石灰ガラスは、150での体積電気抵抗率(log)が $8.4 \cdot \text{cm}$ と低く、ガラス中のアルカリ成分の移動度が大きいため、このアルカリ成分がITO膜やネサ膜等の薄膜電極と反応し、電極材料の電気抵抗値を変化させるという問題も有している。

【0006】

これらの事情から、ガラス基板の熱変形や熱収縮が少なく、高い体積電気抵抗率を有する高歪点ガラス基板が、プラズマディスプレイ装置のガラス基板として提案されている(例えば特許文献1、2参照)。

【0007】

【特許文献1】

特開平 3 - 4 0 9 3 3 号公報

【特許文献 2】

特開平 8 - 2 9 0 9 3 8 号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

プラズマディスプレイ装置は、特許文献 1、2 に記載されているようなガラス基板を前面基板及び背面基板として使用するものであり、その発光原理は、次の通りである。プラズマディスプレイ装置を起動させると、電極間に放電が起こり、希ガスから紫外線が放出され、この紫外線が背面ガラス基板上に形成された蛍光体に当たることにより、赤色、緑色、青色が発光する。

10

【0009】

このような原理で発光するプラズマディスプレイ装置は、ブラウン管では達成することのできない大画面化、薄型化が可能であり、画像表示のちらつきも少ないという長所がある。

【0010】

しかしながらプラズマディスプレイ装置は、自己発光型表示装置であるため、バックライトと呼ばれる発光体を備えた液晶ディスプレイ装置に比べて、画像表示の輝度が低く、画面が暗いという短所がある。

【0011】

そのため従来から、プラズマディスプレイ装置に使用する蛍光体の発光効率を高める開発が行われているが、赤色光や緑色光を発光する蛍光体に比べて、青色光（波長 350 ~ 500 nm）を発光する蛍光体の発光効率が特に低く、画像表示の輝度を向上させることが困難となっている。

20

【0012】

本発明は、上記事情に鑑みなされたものであり、特にプラズマディスプレイ装置の前面ガラス基板として用いた時、青色光の透過率が高くなり、画像表示の輝度の向上を図ることが可能なフラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、プラズマディスプレイ装置に用いられるガラス基板について考察を繰り返した結果、この種のガラス基板は、600 近くの温度で約 30 分間保持する加熱処理が 10 回以上、つまりトータル 5 時間以上に亘って施されるが、この加熱処理工程においてガラス基板の青色光の透過率が低下することを見だし、本発明を提案するに至った。

30

【0014】

すなわち本発明のフラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板は、フロート法で成形され、歪点が 570 以上のフラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板であって、空气中で 650、5 時間の条件で加熱した時、肉厚 2.8 mm での波長 400 nm における透過率が 86% 以上であることを特徴とする。

【0015】

また本発明のフラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板は、質量%で、SiO₂ 55 ~ 74%、Al₂O₃ 0 ~ 14%、MgO 0 ~ 15%、CaO 0 ~ 10%、SrO 0 ~ 18%、BaO 0 ~ 10%、MgO + CaO + SrO + BaO 7 ~ 28%、Na₂O 0 ~ 8%、K₂O 2 ~ 18%、Na₂O + K₂O 6 ~ 20%、ZrO₂ 0 ~ 7% であり、これらの成分の合計が 90% 以上の組成を有することを特徴とする。

40

【0016】

さらに本発明のフラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板は、熔融錫と接触していない上表面（トップ面）の表面変質層（酸素が少ない層）が除去されてなることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

50

本発明のフラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板は、歪点が570以上のガラスからなるため、プラズマディスプレイパネルの製造工程で600近い温度で加熱処理しても、熱変形や熱収縮が小さく、問題となるような寸法変化が発生し難い。より耐熱性を向上させるためには、歪点を580以上、より好ましくは、600以上とすることが望ましい。

【0018】

また一般に、プラズマディスプレイ装置に用いられるガラス基板は、フロート法で成形されるが、本発明者等の知見によると、この種のガラス基板は、肉厚が約2.8mmであり、成形直後の波長400nmにおける透過率は88~90%程度であるが、このガラス基板に600付近の温度でトータル5時間の加熱処理を施すと、その表面が着色する。この着色は、特に一方の面(片面)で強く起こり、上記波長における透過率は2~10%程度低下する。その結果、プラズマディスプレイ装置の青色光がますます弱くなる。このガラス基板の強い着色は、フロート成形時に溶融錫と接触していない上表面(トップ面)で発生する。その理由は、フロート設備である錫浴槽中に存在する水素とガラスが接触することによって、特にガラス基板のトップ面の酸素が減少し、深さ数 μm ~数十 μm の範囲で表面変質層(酸素の少ない層)が形成され、この表面変質層(酸素の少ない層)が加熱によって着色するためであると推測される。

10

【0019】

ところが本発明のフラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板は、空气中で650、5時間の条件で加熱した後でも、肉厚2.8mmでの波長400nmにおける透過率が86%以上の特性を有するため、プラズマディスプレイ装置の製造工程で、ガラス基板が600近くの温度で10回以上の長時間(例えば5時間)に亘る加熱処理が施されても、青色光の透過率が低下することがない。その結果、プラズマディスプレイ装置の発光バランスが向上し、輝度を向上させることができる。尚、空气中で650、5時間の条件で加熱するとは、上記の透過率を求めるための条件を示すものであり、成膜工程やフリットシール工程における熱処理条件を限定している訳ではない。例えばプラズマディスプレイ装置を生産する際の加熱処理は、空气中や窒素中において400~650程度の温度で行えば良い。

20

【0020】

本発明のような、空气中で650、5時間の条件で加熱した後でも、肉厚2.8mmでの波長400nmにおける透過率が86%以上の特性を有するガラス基板を得るためには、そのトップ面の表面変質層(酸素の少ない層)を1 μm 未満に抑えたり、ガラス基板を加熱処理する前に、そのトップ面の表面変質層(酸素の少ない層)を除去すれば良い。トップ面の表面変質層(酸素の少ない層)を1 μm 未満に抑えるためには、フロート成形において錫浴槽に注入する水素の量を少なくしたり、錫浴槽に入れる溶融ガラスの温度を低くすれば良い。また表面変質層(酸素の少ない層)を除去する方法としては、研磨処理や薬品によるエッチング処理が適当であり、その除去量は、ガラスの組成や成形条件によって表面変質層(酸素の少ない層)の厚み変動するため、ガラス基板の表面変質層(酸素の少ない層)を確実に除去できるように適宜決定すれば良い。通常、高歪点ガラス基板の表面変質層(酸素の少ない層)の厚みは、1~50 μm 程度である。ガラス基板を加熱した後の波長400nmにおける透過率は高いほど好ましいが、ガラス材質、製造条件、表面層の除去条件等を厳密に規制することによって、この透過率を87%以上、さらには88%以上とすることも可能である。尚、ガラス基板の表面を非常に小さな厚み(例えば1 μm 未満)で研磨したり、エッチングすることによって除去し、しかも平滑面を得ることは、非常に困難であり、逆に55 μm を超えるような厚みでガラス基板の表面を除去することは生産性が悪く、コスト高となるため好ましくない。またコスト高となるが、必要に応じてトップ面の反対面(ボトム面)を研磨又はエッチングしても差し支えない。

30

40

【0021】

また本発明のガラス基板は、30~380における平均線熱膨張係数が、 $65 \sim 90 \times 10^{-7} /$ のガラスからなると、プラズマディスプレイ装置の周辺部材である低融点ガ

50

ラスフリットや誘電体材料等の熱膨張係数と整合し、プラズマディスプレイ装置を製造する際に変形等の不具合が発生し難いため好ましい。平均線熱膨張係数の好ましい範囲は、 $65 \sim 88 \times 10^{-7} /$ である。

【0022】

さらに本発明のガラス基板は、厚みが小さくなるほど、従来のプラズマディスプレイ装置用ガラス基板（厚み：2.8mm）に比べて、分光透過率が高く、これをプラズマディスプレイ装置の前面ガラス基板として使用すると、画像表示の輝度をさらに向上させることができるため好ましい。よってこの観点から、ガラス基板の好ましい厚みは2.5mm以下、より好ましくは2.3mm以下、さらに好ましくは1.8mm以下である。尚、本発明における、肉厚2.8mmの波長400nmにおける透過率が86%以上とは、ガラス基板を650、5時間の条件で加熱した後の波長400nmにおける透過率を、肉厚2.8mmに換算した場合の透過率が86%以上であることを意味している。つまりガラス基板の肉厚が2.8mmより小さい場合には、透過率を換算して求める必要がある。

10

【0023】

また一般にガラス基板を薄肉化すると、たわみ量が増大するが、本発明のガラス基板は、比ヤング率（ヤング率/密度）が $27.0 \text{ GPa} / (\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$ 以上のガラスからなると、ガラス基板のたわみが小さくなり、その厚みを小さくしても、プラズマディスプレイ装置の製造工程において、ガラス基板のたわみに起因する破損を抑えることが可能となるため好ましい。ただしガラス基板の厚みがあまり小さくなりすぎると、たわみが大きく、作業性が悪くなるため、この観点から、ガラス基板の好ましい厚みは1.0mm以上、好ましくは1.1mm以上、より好ましくは1.5mm以上である。また比ヤング率は、より好ましくは $27.5 \text{ GPa} / (\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$ 以上、さらに好ましくは $28.0 \text{ GPa} / (\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$ 以上である。

20

【0024】

また本発明のガラス基板は、青色蛍光体の塗布面積を、赤色蛍光体及び緑色蛍光体の各塗布面積より広くすることによって、青色蛍光体の発光効率を改善し、発光バランスを向上させたプラズマディスプレイ装置の前面ガラス基板として使用すると、より高い輝度が得られるため好ましい。具体的には、青色蛍光体の塗布面積が、赤色蛍光体及び緑色蛍光体の各塗布面積の1.2倍以上、好ましくは1.5倍以上のプラズマディスプレイ装置に好適である。

30

【0025】

また本発明のフラットパネルディスプレイ装置用ガラス基板は、質量%で、 SiO_2 55~74%、 Al_2O_3 0~14%、 MgO 0~15%、 CaO 0~10%、 SrO 0~18%、 BaO 0~10%、 $\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$ 7~28%、 Na_2O 0~8%、 K_2O 2~18%、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 6~20%、 ZrO_2 0~7%であり、これらの成分の合計が90%以上の組成を有することが好ましい。

【0026】

このように各ガラス成分の割合を限定した理由は以下のとおりである。

【0027】

SiO_2 は、ガラスのネットワークフォーマーであるが、55%より少ないと、ガラスの歪点が低下し、熱変形や熱収縮が大きくなる。一方、74%より多いと、ガラスの溶融性が低下する。 SiO_2 の含有量は、好ましくは55~70%、より好ましくは55~69%である。

40

【0028】

Al_2O_3 は、ガラスの歪点を高める成分であるが、14%より多いと、ガラスの高温粘度が高くなり、失透傾向が増大し、成形が困難となる。 Al_2O_3 の含有量は、好ましくは0~12%、より好ましくは0~11%である。

【0029】

MgO 、 CaO 、 SrO 、 BaO は、いずれもガラスの高温粘度を低下させてガラスの成形性や溶融性を高めると共に、ガラスの歪点とヤング率を高める成分である。しかしなが

50

らMgOが15%より多くなったり、CaOが10%より多くなると、ガラスが失透したり、ガラスが割れやすくなる。またSrOが18%より多くなったり、BaOが10%より多くなると、ガラスが割れやすくなる。MgOの含有量は、好ましくは2~13%、より好ましくは2~12%である。CaOの含有量は、好ましくは、0~9%、より好ましくは0~8%である。SrOの含有量は、好ましくは0~16%、より好ましくは0~15%である。BaOの含有量は、好ましくは0~9%である。

【0030】

尚、SrOとBaOは、最もガラスの密度を高くする成分であるため、比ヤング率を $27.0\text{GPa}/(\text{g}\cdot\text{cm}^{-3})$ 以上にするには、これらの成分を極力抑えることが望ましい。またBaOは、環境負荷物質であるため、環境上もできるだけ含有しないことが望ましい。

10

【0031】

またMgO、CaO、SrO、BaOの含量が7%より少ないと、ガラスの溶融性が低下し、28%より多いと、ガラスの密度が高くなり、比ヤング率を $27.0\text{GPa}/(\text{g}\cdot\text{cm}^{-3})$ 以上にするのが困難となる。MgO、CaO、SrO、BaOの含量は、好ましくは8~23%である。

【0032】

Na₂Oは、ガラスの線熱膨張係数を制御すると共に、溶融性を向上する成分であるが、8%より多いと、ガラスの歪点が低下する。Na₂Oの含有量は、好ましくは0~6%、より好ましくは0~5%である。

20

【0033】

K₂Oも、Na₂Oと同様、ガラスの線熱膨張係数を制御すると共に、溶融性を向上する成分であるが、2%より少ないと、ガラスの溶融性が損なわれる。一方、18%より多いと、ガラスの歪点が低下する。K₂Oの含有量は、好ましくは4~17%、より好ましくは5~17%である。

【0034】

またNa₂O、K₂Oの含量が6%より少ないと、ガラスの溶融性が低下し、20%より多いと、線熱膨張係数が大きくなりすぎる。Na₂O、K₂Oの含量は、好ましくは7~18%、より好ましくは9~18%である。

【0035】

ZrO₂は、ガラスの歪点を高める成分であるが、7%より多くなると、失透傾向が増大すると共にガラスが割れやすくなる。ZrO₂の含有量は好ましくは0~6%、より好ましくは0~5%である。

30

【0036】

また本発明のガラス基板は、上記成分の合計が90%以上の組成を有し、特性を損なわない範囲で、その他の成分を10%まで含有させることができる。例えば紫外線によるガラスの着色を防止する目的でTiO₂を5%まで含有できる。またガラスの液相温度を下げ、成形性を向上させる目的でY₂O₃、La₂O₃、Nb₂O₃を各々3%まで、割れやすさを改善する目的でB₂O₃、P₂O₅を各々4%まで含有できる。さらにAs₂O₃、Sb₂O₃、SO₃、Cl、SnO₂等の清澄剤を含量で2%まで含有したり、Fe₂O₃、CoO、NiO、Cr₂O₃、CeO₂等の着色剤を各々1%まで含有できる。

40

【0037】

また本発明のガラス基板は、厚みが2.5mm以下であると、400~700nmにおける分光透過率を86%以上とすることができ、さらには87%以上とすることも可能である。このような分光透過率を有するガラス基板をプラズマディスプレイ装置の前面基板として用いると、画像表示の輝度を大幅に向上させることが可能となる。

【0038】

さらに本発明のガラス基板は、ガラス中に不純物として混入する鉄酸化物の量が多くなるほど着色し、分光透過率が低下するため、Fe₂O₃換算で0.5質量%以下(好ましくは0.2質量%以下)に規制することが望ましい。

50

【0039】

【実施例】

以下、本発明を実施例に基づいて詳細に説明する。

【0040】

表1、2は、本発明の実施例（試料No. 1～7）及び比較例（試料No. 8～10）を示すものである。

【0041】

【表1】

試料 No.	1	2	3	4	5	6	7
組成（質量％）							
SiO ₂	55.5	55.5	58.0	58.0	66.5	64.0	61.5
Al ₂ O ₃	7.0	7.0	7.0	7.0	2.0	6.0	6.0
MgO	2.0	2.0	2.0	2.0	7.0	5.0	8.0
CaO	2.0	2.0	5.0	5.0	3.0	5.0	2.0
SrO	9.0	9.0	7.0	7.0	12.5	6.5	7.0
BaO	8.5	8.5	8.0	8.0	—	—	—
Na ₂ O	4.5	4.5	4.5	4.5	3.5	1.5	2.0
K ₂ O	7.0	7.0	6.5	6.5	5.0	11.5	13.0
ZrO ₂	4.5	4.5	3.0	3.0	0.5	0.5	0.5
線熱膨張係数 ($\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)	83	83	83	83	73	80	85
歪点 ($^{\circ}\text{C}$)	580	580	580	580	580	610	595
密度 (g/cm^3)	2.82	2.82	2.76	2.76	2.65	2.56	2.56
比ヤング率 ($\text{GPa}/(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$)	27.0	27.0	27.5	27.5	未測定	未測定	未測定
研磨量 (μm)	3	5	5	15	10	10	10
熱処理前の透過率 (%) [400nm]	88	88	89	89	88	88	88
熱処理後の透過率 (%) [400nm]	88	88	88	89	88	88	88

10

20

30

40

【0042】

【表2】

試料 No.	8	9	10
組成 (質量%)			
SiO ₂	55.5	58.0	71.0
Al ₂ O ₃	7.0	7.0	1.5
MgO	2.0	2.0	4.0
CaO	2.0	5.0	9.0
SrO	9.0	7.0	—
BaO	8.5	8.0	—
Na ₂ O	4.5	4.5	13.5
K ₂ O	7.0	6.5	1.0
ZrO ₂	4.5	3.0	—
線熱膨張係数 ($\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)	83	83	85
歪点 ($^{\circ}\text{C}$)	580	580	510
密度 (g/cm^3)	2.82	2.76	2.50
比ヤング率 ($\text{GPa}/(\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$)	27.0	27.5	29.3
研磨量 (μm)	—	—	—
熱処理前の透過率 (%) [400nm]	88	89	89
熱処理後の透過率 (%) [400nm]	85.5	85	85

10

20

30

【0043】

表1、2の各ガラス試料は、各ガラス組成となるように調合した原料を調合し、溶融した後、フロート法で2.8mm厚に成形した板状ガラスを200mm角の大きさに切断加工したものであり、これらの各ガラス試料について、線熱膨張係数、歪点、密度、比ヤング率を測定し、表に示した。

【0044】

また各ガラス試料を30×50mmの大きさに切断加工し、No.1~7のガラス試料については、溶融錫面に接触していない側の表面(トップ面)を鏡面研磨した。この研磨は、酸化セリウム研磨材を使用し、表面変質層(酸素の少ない層)を除去する目的で表に示した研磨量(厚み)となるように行った。一方、No.8~10のガラス試料については、両面とも研磨を行わなかった。

40

【0045】

その後、各ガラス試料の波長300~700nmにおける透過率を分光光度計(島津製作所製分光光度計UV-2500PC)を用いて測定した。次に、各ガラス試料を電気炉に入れ、空气中で室温から10/分の速度で650まで昇温し、その温度で5時間保持した後、2/分の速度で室温まで降温し、波長300~700nmにおける透過率を測

50

定した。表には、代表値として熱処理前後の400nmにおける透過率を示した。

【0046】

表から明らかのように、実施例である試料No. 1~7は、線熱膨張係数が $73 \sim 83 \times 10^{-7} /$ 、歪点が580以上、密度が 2.82 g/cm^3 以下、比ヤング率が $27.0 \text{ GPa} / (\text{g} \cdot \text{cm}^{-3})$ 以上であった。また熱処理後も外観の変化は殆どなく、波長400nmにおける透過率が88%以上であった。一方、比較例である試料No. 8~10は、熱処理後の波長400nmにおける透過率が85.5%以下と低く、若干の着色が見受けられた。

【0047】

尚、表中の線熱膨張係数は、ディラトメーターで30~380における平均線熱膨張係数を測定したものであり、歪点は、ASTM C336-71に準じて測定した。また密度は、周知のアルキメデス法で測定し、比ヤング率は、鐘紡株式会社製破壊弾性率測定装置(KI-11)を使用し、曲げ共振法によって測定したヤング率と密度から算出した。因みに表面変質層(酸素の少ない層)の厚みは、カソードルミネッセンスによって測定することが可能である。

10

【0048】

【発明の効果】

以上のように本発明のフラットパネルディスプレイ装置は、空気中で650、5時間の条件で加熱した時、肉厚2.8mmでの波長400nmにおける透過率が86%以上の特性を有するため、これをプラズマディスプレイ装置の前面ガラス基板として使用すると、加熱処理によって着色することがなく、青色光の透過率が低下することがないため、発光バランスが良くなり、輝度の向上を図ることができる。

20

【0049】

また本発明のガラス基板は、歪点が570以上であるため、プラズマディスプレイ装置のガラス基板として好適であるが、その他のフラットパネルディスプレイ、例えば自己発光型表示装置である有機ELや無機EL(エレクトロ・ルミネッセンス)、FED(フィールド・エミッション・ディスプレイ)等に用いられるガラス基板としても適している。

フロントページの続き

F ターム(参考) 4G062 AA01 BB01 BB03 DA06 DA07 DB01 DB02 DB03 DB04 DC01
DD01 DE01 DF01 EA01 EB01 EB02 EB03 EC01 EC02 EC03
ED01 ED02 ED03 ED04 EE01 EE02 EE03 EF01 EF02 EF03
EF04 EG01 EG02 EG03 FA01 FB01 FC01 FC02 FC03 FD01
FE01 FF01 FG01 FH01 FJ01 FK01 FL01 GA01 GA10 GB01
GC01 GD01 GE01 HH01 HH03 HH05 HH07 HH09 HH11 HH13
HH15 HH17 HH20 JJ01 JJ03 JJ05 JJ07 JJ10 KK01 KK03
KK05 KK07 KK10 MM27 NN01 NN29 NN30 NN32 NN33 NN34
5C040 GA09