

(19) 日本国特許庁(JP)

**再公表特許(A1)**

(11) 国際公開番号

**WO2008/001555**

発行日 平成21年11月26日(2009.11.26)

(43) 国際公開日 **平成20年1月3日(2008.1.3)**

| (51) Int. Cl.                | F I             | テーマコード (参考) |
|------------------------------|-----------------|-------------|
| <b>G02F 1/1333 (2006.01)</b> | G02F 1/1333 500 | 2H090       |
| <b>C03C 3/091 (2006.01)</b>  | C03C 3/091      | 4G062       |
| <b>C03C 3/064 (2006.01)</b>  | C03C 3/064      |             |
| <b>C03C 3/078 (2006.01)</b>  | C03C 3/078      |             |
| <b>C03C 3/085 (2006.01)</b>  | C03C 3/085      |             |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁) 最終頁に続く

|   |   |
|---|---|
| 出願番号 特願2008-522345 (P2008-522345)         | (71) 出願人 000000044<br>旭硝子株式会社<br>東京都千代田区有楽町一丁目12番1号 |
| (21) 国際出願番号 PCT/JP2007/060162             |   |
| (22) 国際出願日 平成19年5月17日(2007.5.17)          |   |
| (31) 優先権主張番号 特願2006-181342 (P2006-181342) | (74) 代理人 100080159<br>弁理士 渡辺 望稔                     |
| (32) 優先日 平成18年6月30日(2006.6.30)            | (74) 代理人 100090217<br>弁理士 三和 晴子                     |
| (33) 優先権主張国 日本国 (JP)                      | (72) 発明者 清水 智之<br>東京都千代田区有楽町一丁目12番1号<br>旭硝子株式会社内    |
|   | (72) 発明者 加瀬 準一郎<br>東京都千代田区有楽町一丁目12番1号<br>旭硝子株式会社内   |
|   | Fターム(参考) 2H090 JB02 JC06 JD15 JD18                  |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示パネル

**(57) 【要約】**

少なくとも対向基板に安価なアルカリガラスを用いて低コストで製造することができ、その製造過程で熱処理を施す必要がないので、これに起因するパネル反りが発生して液晶表示の不具合が発生することがなく、更に、使用時の環境温度変化により、この熱膨張係数の差に起因する、液晶表示の不具合に繋がるパネルの反りが発生しない液晶表示パネルの提供。

アレイガラス基板と、これに対向する対向ガラス基板とを有し、これらの基板の間に液晶が充填され周辺部が紫外線硬化性樹脂によって封止された液晶表示パネルであって、前記対向ガラス基板がアルカリガラス基板であり、前記アレイガラス基板と、前記対向ガラス基板との熱膨張係数の差が  $3.5 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  以下である液晶表示パネル。

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

アレイガラス基板と、これに対向する対向ガラス基板とを有し、これらの基板の間に液晶が充填され周辺部が紫外線硬化性樹脂によって封止された液晶表示パネルであって、

前記対向ガラス基板がアルカリガラス基板であり、

前記アレイガラス基板と、前記対向ガラス基板との熱膨張係数の差が  $3.5 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  以下である液晶表示パネル。

## 【請求項 2】

前記熱膨張係数の差が  $2.0 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  以下である、請求項 1 に記載の液晶表示パネル。

10

## 【請求項 3】

前記アレイガラス基板の熱膨張係数が  $3.0 \times 10^{-7} \sim 8.0 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  であり、その組成が、酸化物基準の質量%表示で、実質的に、

$\text{SiO}_2$  : 39~70%、

$\text{Al}_2\text{O}_3$  : 3~25%、

$\text{B}_2\text{O}_3$  : 1~20%、

$\text{MgO}$  : 0~10%、

$\text{CaO}$  : 0~17%、

$\text{SrO}$  : 0~20%、

$\text{BaO}$  : 0~30%

20

であり、

前記対向ガラス基板の熱膨張係数が  $5.0 \times 10^{-7} \sim 1.00 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  であり、その組成が、酸化物基準の質量%表示で、実質的に、

$\text{SiO}_2$  : 50~84%、

$\text{Al}_2\text{O}_3$  : 0~20%、

$\text{MgO} + \text{CaO}$  : 5~25%、

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  : 1~25%

である、請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示パネル。

## 【請求項 4】

前記アレイガラス基板の熱膨張係数が  $7.5 \times 10^{-7} \sim 9.5 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  であり、歪点が  $530^\circ\text{C}$  以上であり、

30

その組成が、酸化物基準の質量%表示で、実質的に、

$\text{SiO}_2$  : 50~75%、

$\text{Al}_2\text{O}_3$  : 0~15%、

$\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$  : 6~24%、

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  : 6~24%

であり、

前記対向ガラス基板の熱膨張係数が  $5.0 \times 10^{-7} \sim 1.00 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  であり、その組成が、酸化物基準の質量%表示で、実質的に、

$\text{SiO}_2$  : 50~84%、

$\text{Al}_2\text{O}_3$  : 0~20%、

$\text{MgO} + \text{CaO}$  : 5~25%、

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  : 1~25%

である、請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示パネル。

40

## 【請求項 5】

前記アレイガラス基板と前記対向ガラス基板とが同じ組成のガラス基板であり、

このガラス基板の熱膨張係数が  $7.5 \times 10^{-7} \sim 9.5 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  であり、

歪点が  $530^\circ\text{C}$  以上であり、

粘度  $\eta$  が  $1.0 \text{ g } \eta = 4$  を満たすガラス融液の温度 ( $T_4$ ) は、 $T_4 \leq 1200^\circ\text{C}$  であり

50

その組成が、酸化物基準の質量%表示で、実質的に、

$\text{SiO}_2$  : 50~75%、

$\text{Al}_2\text{O}_3$  : 0~15%、

$\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$  : 6~24%、

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  : 6~24%

である、請求項1又は2に記載の液晶表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示パネルに関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来から液晶表示パネルには、薄膜トランジスタ (TFT) で駆動する TFT-LCD が用いられているが、この TFT-LCD 用ガラス基板には、TFT 形成工程で用いる薬品や熱処理に耐え得る化学的耐久性や耐熱性等が要求される。また、ガラス基板中にアルカリ金属酸化物が含まれていると、ガラス基板中のアルカリイオンが熱処理中に半導体膜に拡散して膜特性の劣化を招く虞があるので、アルカリ金属酸化物を含有しないこと、つまり無アルカリガラスであることが要求される。

【0003】

しかし、無アルカリガラスは粘性が非常に高く、溶融が困難といった性質を有し、製造に技術的な困難性を伴う。そして、製造コストも高くなるので、無アルカリガラスに代わりアルカリガラスを用いた液晶表示パネルの開発が望まれていた。

20

【0004】

これに関連するものとして、特許文献1には、歪点が  $530 \sim 630^\circ\text{C}$ 、 $10^2 \cdot 5 \text{ dPa} \cdot \text{s}$  に相当する温度が  $1370 \sim 1520^\circ\text{C}$ 、液相温度における粘度が  $100000$  ポアズ以上のガラスからなり、透光面が無研磨面であり、ガラスが、質量%で、 $\text{SiO}_2$  :  $50 \sim 70\%$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  :  $1 \sim 20\%$ 、 $\text{B}_2\text{O}_3$  :  $0 \sim 15\%$ 、アルカリ金属酸化物 :  $1 \sim 25\%$ 、アルカリ土類金属酸化物 :  $0 \sim 30\%$  を含有する、液晶ディスプレイ用ガラス基板として用いられることを特徴とするガラス基板が記載されている。また、このよ

30

うなガラス基板をダウンドロー法によって成形して製造するガラス基板の製造方法が記載されている。そして、このようなアルカリガラス基板を用いても、TFTの形成温度 (最高温度) を従来の  $350 \sim 400^\circ\text{C}$  程度から  $250 \sim 300^\circ\text{C}$  程度に低下させれば、アルカリイオンが半導体膜へ拡散するのが抑制され、液晶ディスプレイ用基板として用いることが可能になると記載されている。

【0005】

このような方法によって、アルカリガラス基板を液晶表示パネルのアレイ基板や対向基板に用いることができるとすれば、無アルカリガラスを用いた場合と比較して製造コストを低くすることができるので好ましい。

【0006】

40

また、特許文献2には、画素電極および前記画素電極を駆動するスイッチング能動素子を形成したアレイ基板と、カラーフィルタ上に前記画素電極の対向電極を形成した対向基板とを有した液晶表示装置であって、前記アレイ基板と前記対向基板間に液晶を挟持、周辺部を紫外線硬化型シール材によって封止し、前記アレイ基板と前記対向基板の熱膨張係数が異なり、その差が  $50 \times 10^{-7} / \text{K}$  以下である液晶表示装置が記載されている。また、前記アレイ基板として無アルカリガラスを、前記対向基板としてソーダライムガラスを用いる前記液晶表示装置が記載されている。更に、ソーダライムガラスを前記アレイ基板として用いることは不適であり、前記対向基板にのみ用いると記載されている。

また、具体的に、この無アルカリガラスとして熱膨張係数が  $38 \times 10^{-7} / \text{K}$  のアルミノホウケイ酸ガラス、 $43 \times 10^{-7} / \text{K}$  のアルミノケイ酸ガラス、 $46 \times 10^{-7} /$

50

Kのバリウムホウケイ酸ガラスが記載され、このソーダライムガラスとして熱膨張係数が $84 \times 10^{-7} / K$ のソーダライムガラスが記載されている。つまり、アレイ基板と対向基板との熱膨張係数の差が $46 \times 10^{-7} / K$ 、 $41 \times 10^{-7} / K$ 、及び $38 \times 10^{-7} / K$ のものが記載されている。更に、このような液晶表示装置は、前記アレイ基板及び前記対向基板のいずれか一方の基板上に紫外線硬化型シール材を塗布し、特定のギャップを形成するために所望量の液晶を滴下し、両基板を真空中で貼り合わせ、紫外線を照射することにより硬化し、固着して製造することができると記載されている。

そして、このような液晶表示装置は安価なガラス基板を用いるのでコストダウンが行えるものであり、さらに、パネル製造工程でシール硬化は加熱でなく紫外線照射により行われ、熱膨張係数の差が $50 \times 10^{-7} / K$ 以下であるため、熱による液晶パネルの反りを防ぐことができると記載されている。 10

【特許文献1】特開2006-137631号公報

【特許文献2】特開2002-350816号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、特許文献2に記載のような前記アレイ基板及び前記対向基板のガラス基板の熱膨張係数の差が $50 \times 10^{-7} / K$ 以下である液晶表示装置であっても、使用時の環境温度変化により、前記アレイ基板及び前記対向基板の各々のガラス基板の熱膨張係数の差に起因するパネルの反り等が発生し、液晶表示の不具合が発生する場合があった。 20

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者は、上記課題を解決するため鋭意検討し、次に示す液晶表示パネルを見出し本発明を完成させた。

本発明は次の要旨(1)～(5)を有するものである。

(1) アレイガラス基板と、これに対向する対向ガラス基板とを有し、これらの基板の間に液晶が充填され、周辺部が紫外線硬化性樹脂によって封止された液晶表示パネルであって、前記対向ガラス基板がアルカリガラス基板であり、前記アレイガラス基板と、前記対向ガラス基板との熱膨張係数の差が $35 \times 10^{-7} / ^\circ C$ 以下である液晶表示パネル。

(2) 前記熱膨張係数の差が $20 \times 10^{-7} / ^\circ C$ 以下である、上記(1)に記載の液晶表示パネル。 30

【0009】

(3) 前記アレイガラス基板の熱膨張係数が $30 \times 10^{-7} \sim 80 \times 10^{-7} / ^\circ C$ であり

、その組成が、酸化物基準の質量%表示で、実質的に、

SiO<sub>2</sub> : 39～70%、

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 3～25%、

B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 1～20%、

MgO : 0～10%、

CaO : 0～17%、

SrO : 0～20%、

BaO : 0～30% 40

であり、

前記対向ガラス基板の熱膨張係数が $50 \times 10^{-7} \sim 100 \times 10^{-7} / ^\circ C$ であり、

その組成が、酸化物基準の質量%表示で、実質的に、

SiO<sub>2</sub> : 50～84%、

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0～20%、

MgO + CaO : 5～25%、

Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O : 1～25%

である、上記(1)又は(2)に記載の液晶表示パネル。 50

## 【0010】

(4) 前記アレイガラス基板の熱膨張係数が $75 \times 10^{-7} \sim 95 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であり

、歪点が $530^\circ\text{C}$ 以上であり、

その組成が、酸化物基準の質量％表示で、実質的に、

$\text{SiO}_2$  :  $50 \sim 75\%$ 、

$\text{Al}_2\text{O}_3$  :  $0 \sim 15\%$ 、

$\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$  :  $6 \sim 24\%$ 、

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  :  $6 \sim 24\%$

であり、

10

前記対向ガラス基板の熱膨張係数が $50 \times 10^{-7} \sim 100 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であり、

その組成が、酸化物基準の質量％表示で、実質的に、

$\text{SiO}_2$  :  $50 \sim 84\%$ 、

$\text{Al}_2\text{O}_3$  :  $0 \sim 20\%$ 、

$\text{MgO} + \text{CaO}$  :  $5 \sim 25\%$ 、

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  :  $1 \sim 25\%$

である、上記(1)又は(2)に記載の液晶表示パネル。

## 【0011】

(5) 前記アレイガラス基板と前記対向ガラス基板とが同じ組成のガラス基板であり、

このガラス基板の熱膨張係数が $75 \times 10^{-7} \sim 95 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であり、

20

歪点が $530^\circ\text{C}$ 以上であり、

粘度 $\eta$ が $\log \eta = 4$ を満たすガラス融液の温度( $T_4$ )は、 $T_4 \leq 1200^\circ\text{C}$ であり

、その組成が、酸化物基準の質量％表示で、実質的に、

$\text{SiO}_2$  :  $50 \sim 75\%$ 、

$\text{Al}_2\text{O}_3$  :  $0 \sim 15\%$ 、

$\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$  :  $6 \sim 24\%$ 、

$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$  :  $6 \sim 24\%$

である、上記(1)又は(2)に記載の液晶表示パネル。

30

## 【0012】

なお、本発明において、組成について「実質的に」とは、その他の成分を、原料等から混入する不可避の不純物以外には含有しないことを意味する。以下、これと同様の文言はこれと同義とする。

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明の液晶表示パネルは、少なくとも対向基板のガラス基板に安価なアルカリガラスを用いるので、低コストで製造することができる。

また、アレイ基板と対向基板とを紫外線硬化性樹脂により貼り合わせる工程以降において熱処理を施す必要がないので、これに起因するパネル反りが発生して液晶表示の不具合が発生することはない。

40

更に、前記アレイ基板及び前記対向基板の各々のガラス基板の熱膨張係数の差が $35 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以下であるので、使用時の環境温度変化により、この熱膨張係数の差に起因する、液晶表示の不具合に繋がるパネルの反りは発生しない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0014】

【図1】 図1は、本発明の液晶表示パネルの一例の概略断面図である。

【図2】 図2は、滴下方式で液晶を形成する製造方法を説明するための概略図である。

## 【符号の説明】

## 【0015】

10 アレイ基板

50

|     |          |    |
|-----|----------|----|
| 1 2 | アレイガラス基板 |    |
| 1 4 | 透明電極     |    |
| 1 5 | 能動素子     |    |
| 1 6 | 配向膜      |    |
| 1 8 | 偏光板      |    |
| 2 0 | 対向基板     |    |
| 2 2 | 対向ガラス基板  |    |
| 2 3 | 着色膜      |    |
| 2 4 | 透明電極     |    |
| 2 5 | 遮光膜      | 10 |
| 2 6 | 配向膜      |    |
| 2 8 | 偏光板      |    |
| 3 0 | シール材     |    |
| 3 2 | スペーサ材    |    |
| 3 4 | 液晶       |    |
| 3 6 | 駆動回路     |    |
| 3 8 | 駆動回路基板   |    |
| 4 0 | 照明装置     |    |
| 4 2 | 光源       |    |
| 4 4 | 光源カバー    | 20 |
| 4 6 | 導光板      |    |
| 4 8 | 光拡散板     |    |
| 5 0 | 反射板      |    |
| 6 0 | 下定板      |    |
| 6 2 | 上定板      |    |
| 6 4 | 真空槽      |    |
| 6 6 | 真空ポンプ    |    |

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明について、説明する。

30

本発明は、アレイガラス基板と、これに対向する対向ガラス基板とを有し、これらの基板の間に液晶が充填され周辺部が紫外線硬化性樹脂によって封止された液晶表示パネルであって、前記対向ガラス基板がアルカリガラス基板であり、前記アレイガラス基板と、前記対向ガラス基板との熱膨張係数の差が $3.5 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以下である液晶表示パネルである。

【0017】

初めに本発明の液晶表示パネルにおけるアレイガラス基板及び対向ガラス基板について説明する。

【0018】

本発明において対向ガラス基板はアルカリガラス基板である。

40

ここでアルカリガラスとは、アルカリ金属元素を実質的に含有するガラスを意味する。また、「実質的に含有する」とは、原料等から混入する不可避的不純物の量より多く含むことを意味する。すなわち、アルカリ金属元素を意図的に含有させたものを意味する。

このようなアルカリガラス基板としては、例えば従来公知のソーダライムガラスが挙げられる。

【0019】

また、このアレイガラス基板は、前記対向ガラス基板と同様にアルカリガラス基板であってもよく、無アルカリガラス基板であってもよい。

ここで無アルカリガラスとは、アルカリ金属元素を実質的に含有しないガラスを意味する。また、「実質的に含有しない」とは、原料等から混入する不可避的不純物以外には含

50

有しないことを意味する。すなわち、アルカリ金属元素を意図的に含有させないものを意味する。

#### 【0020】

更に、本発明において、前記アレイガラス基板の熱膨張係数と、前記対向ガラス基板との熱膨張係数との差が $35 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以下である。

この熱膨張係数の差は $30 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以下であることが好ましく、 $25 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以下であることがより好ましく、 $20 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以下であることが更に好ましい。

このような熱膨張係数の差であると、本発明の液晶表示パネルの使用時に環境温度変化が生じて、前記アレイガラス基板及び前記対向ガラス基板の各々の熱膨張係数の差に起因する、液晶表示の不具合に繋がるパネルの反りが発生しないからである。 10

#### 【0021】

また、この熱膨張係数の差は、アレイガラス基板が無アルカリガラス基板で、対向ガラス基板がアルカリガラス基板の場合、 $10 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以上であることが好ましい。

無アルカリガラス基板の熱膨張係数は比重との相関性が高く、例えば熱膨張係数が $65 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以上では比重が3.0以上となり、ディスプレイの軽量化の面においては好ましくない。この観点からは、無アルカリガラス基板の熱膨張係数は低いことが好ましく、具体的には $55 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以下であることが好ましい。

一方、アルカリガラス基板の熱膨張係数は溶解・成形の容易さの指標となるガラスの粘性との相関性が高く、例えば $60 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以下では $T_4$ が $1250^\circ\text{C}$ 以上となり、安価な基板提供の面においては好ましくない。この観点からは、アルカリガラス基板の熱膨張係数は高いことが好ましく、具体的には $65 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以上であることが好ましい。 20

このようにディスプレイの軽量化とガラス基板の安価な提供との両立に着目すると、この熱膨張係数の差は $10 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以上であることが好ましく、 $15 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以上であることがより好ましい。

#### 【0022】

なお、本発明において熱膨張係数とは、 $50 \sim 350^\circ\text{C}$ の線膨張係数であって、示差熱膨張計(TMA)を用いて測定する値を意味する。

#### 【0023】

本発明において前記アレイガラス基板及び前記対向ガラス基板の形態(大きさ、厚さ等)は特に限定されない。例えば従来公知の液晶表示パネルに用いることができる程度のものを用いることができる。例えば大きさとして一辺の長さが $200 \sim 3000 \text{ mm}$ 程度の矩形のものが挙げられる。また厚さは $0.3 \sim 1.1 \text{ mm}$ 程度のものが挙げられる。

#### 【0024】

このように本発明の液晶表示パネルは、対向ガラス基板がアルカリガラス基板であり、アレイガラス基板がアルカリガラス基板又は無アルカリガラス基板であり、これらガラス基板の熱膨張係数の差が上記の範囲のものである。

#### 【0025】

このような本発明の液晶表示パネルにおいて、前記アレイガラス基板が特定の無アルカリガラス又はアルカリガラスであり、かつ、前記対向ガラス基板が特定のアルカリガラスであることが好ましい。 40

具体的には、次の第1～第3のいずれかの態様であることが好ましい。

第1の態様は、前記アレイガラス基板が特定の無アルカリガラスであって、かつ、前記対向ガラス基板が特定のアルカリガラスである場合である。このような前記アレイガラス基板及び前記対向ガラス基板を有する本発明の液晶表示パネルを、以下では本発明の第1態様の液晶表示パネルという。

第2の態様は、前記アレイガラス基板が特定のアルカリガラスであって、かつ、前記対向ガラス基板が特定のアルカリガラスであり、前記アレイガラス基板及び前記対向ガラス基板の各々のガラス基板が異なる組成である場合である。このような前記アレイガラス基 50

板及び前記対向ガラス基板を有する本発明の液晶表示パネルを、以下では本発明の第2態様の液晶表示パネルという。

第3の態様は、前記アレイガラス基板と前記対向ガラス基板とが同じ組成の特定のアルカリガラスである場合である。このような前記アレイガラス基板及び前記対向ガラス基板を有する本発明の液晶表示パネルを、以下では本発明の第3態様の液晶表示パネルという。

次に、これら第1～第3態様について説明する。

【0026】

本発明の第1態様の液晶表示パネルについて説明する。

本発明の第1態様の液晶表示パネルにおいて、前記アレイガラス基板は次に示す無アルカリガラス基板であり、かつ、前記対向ガラス基板は次に示すアルカリガラス基板である。

【0027】

第1態様における前記アレイガラス基板は、熱膨張係数が $30 \times 10^{-7} \sim 80 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であり、 $30 \times 10^{-7} \sim 65 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であることが好ましく、 $35 \times 10^{-7} \sim 55 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であることが更に好ましい。

【0028】

第1態様におけるアレイガラス基板は、酸化物基準で、実質的に、 $\text{SiO}_2$ を39～70%含有し、45～70%含有することが好ましく、51～64%含有することが更に好ましい。

また、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ を3～25%含有し、5～25%含有することが好ましく、10～22%含有することが更に好ましい。

また、 $\text{B}_2\text{O}_3$ を1～20%含有し、6～12%含有することが好ましい。

また、 $\text{MgO}$ を0～10%含有し、1～7%含有することが好ましい。

また、 $\text{CaO}$ を0～17%含有し、2～14%含有することが好ましい。

また、 $\text{SrO}$ を0～20%含有し、0～15%含有することが好ましく、0.5～10%含有することがより好ましい。

更に、 $\text{BaO}$ を0～30%含有し、0～20%含有することが好ましく、0～1%含有することがより好ましい。

【0029】

ここで「%」は「質量%」を意味する。以下、特に断りがない限り同様である。

【0030】

また、この第1態様のアレイガラス基板の無アルカリガラス基板は、歪点が $560^\circ\text{C}$ 以上であることが好ましく、 $600^\circ\text{C}$ 以上であることがより好ましく、 $630^\circ\text{C}$ 以上であることが更に好ましい。このような歪点であると、TFTアレイ製造工程におけるガラス熱収縮による寸法変化を実質上問題とならない程度に少なく抑えることができ、現行のTFTアレイ製造工程から大きな変更を行わずに製造可能となるからである。

なお、本発明において、歪点はJIS R3103に従って測定した値を意味する。

【0031】

また、第1態様における前記対向ガラス基板の熱膨張係数は $50 \times 10^{-7} \sim 100 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であり、 $50 \times 10^{-7} \sim 80 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であることが好ましく、 $60 \times 10^{-7} \sim 70 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であることがより好ましい。

第1態様における対向ガラス基板は、酸化物基準で、実質的に、 $\text{SiO}_2$ を50～84%含有し、60～84%含有することが好ましく、64～80%含有することがより好ましい。

また、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ を0～20%含有し、0～15%含有することが好ましい。

また、 $\text{MgO}$ 及び $\text{CaO}$ の合計含有率（つまり、 $\text{MgO} + \text{CaO}$ ）が、5～25%であり、8～18%であることが好ましい。

更に、 $\text{Na}_2\text{O}$ 及び $\text{K}_2\text{O}$ の合計含有率（つまり、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ ）が1～25%であり、1～13%であることが好ましく、2～10%であることがより好ましい。

## 【0032】

また、MgOを0～15%含有することが好ましく、0～10%含有することがより好ましい。

また、CaOを5～25%含有することが好ましく、10～20%含有することがより好ましい。

また、Na<sub>2</sub>Oを1～12%含有することが好ましく、2～7%含有することがより好ましい。

更に、K<sub>2</sub>Oを0～8%含有することが好ましく、0～4%含有することがより好ましい。

## 【0033】

10

このような第1態様の対向ガラス基板であって好ましいものとして、

熱膨張係数が $50 \times 10^{-7} \sim 80 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であり、

その組成が、酸化物基準の質量%表示で、実質的に、

SiO<sub>2</sub> : 60～84%、

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0～20%、

MgO : 0～15%、

CaO : 5～25%、

Na<sub>2</sub>O : 1～12%、

K<sub>2</sub>O : 0～8%、

Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O : 1～13%

20

であるアルカリガラス基板が挙げられる。このようなガラス基板は、通常のソーダライムガラスと比較するとアルカリ成分の含有量が低く、熱膨張率が比較的低い。そして、前記アレイガラス基板との熱膨張係数の差を小さく設定できるという利点があるので好ましい。

## 【0034】

このような本発明の第1態様の液晶表示パネルは、アレイガラス基板として無アルカリガラスを用いるため、TF Tアレイ製造工程での条件変更を少なく抑えることができる。

## 【0035】

次に、本発明の第2態様の液晶表示パネルについて説明する。

本発明の第2態様の液晶表示パネルにおいて、前記アレイガラス基板は次に示すアルカリガラス基板であり、かつ、前記対向ガラス基板は次に示すアルカリガラス基板である。

30

また、前記アレイガラス基板と前記対向ガラス基板とが異なる組成である。

## 【0036】

第2態様における前記アレイガラス基板の熱膨張係数は $75 \times 10^{-7} \sim 95 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であり、 $80 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であることが好ましい。

また、歪点が530℃以上であり、540℃以上であることが好ましく、560℃以上であることがより好ましい。このような歪点であると、TF Tアレイ製造工程におけるガラス熱収縮による寸法変化を実質上問題とならない程度に少なく抑えることができ、現行のTF Tアレイ製造工程から大きな変更を行わずに製造可能となるからである。

40

## 【0037】

第2態様におけるアレイガラス基板は、酸化物基準で、実質的に、SiO<sub>2</sub>を50～75%含有し、50～70%含有することが好ましく、52～65%含有することがより好ましい。

また、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を0～15%含有し、1～13%含有することが好ましく、3～11%含有することが更に好ましい。

また、MgO、CaO、SrO及びBaOの合計含有率（つまり、MgO+CaO+SrO+BaO）が、6～24%であり、11～23%であることが好ましく、15～22%であることがより好ましい。

更に、Na<sub>2</sub>O及びK<sub>2</sub>Oの合計含有率（つまり、Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O）が6～24%であり、8～20%であることが好ましく、10～16%であることがより好ましい。

50

## 【0038】

また、MgOを0～10%含有することが好ましく、1～8%含有することがより好ましい。

また、CaOを0～15%含有することが好ましく、1～10%含有することがより好ましい。

また、SrOを0～15%含有することが好ましく、0～12%含有することがより好ましい。

また、BaOを0～15%含有することが好ましく、0～12%含有することがより好ましい。

また、ZnOを0～5%含有することが好ましく、0～1%含有することがより好ましい。 10

また、Na<sub>2</sub>Oを0～10%含有することが好ましく、1～6%含有することがより好ましい。

また、K<sub>2</sub>Oを1～15%含有することが好ましく、5～13%含有することがより好ましい。

更に、ZrO<sub>2</sub>を0～7%含有することが好ましく、0～5%含有することがより好ましい。

## 【0039】

また、第2態様における前記対向ガラス基板の熱膨張係数は $50 \times 10^{-7} \sim 100 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であり、 $70 \times 10^{-7} \sim 100 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であることが好ましく、 $75 \times 10^{-7} \sim 95 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であることがより好ましく、 $80 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であることが更に好ましい。 20

## 【0040】

第2態様における対向ガラス基板は、酸化物基準で、実質的に、SiO<sub>2</sub>を50～84%含有し、50～80%含有することが好ましく、60～75%含有することがより好ましく、65～75%含有することが更に好ましい。

また、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を0～20%含有し、0～10%含有することが好ましく、0～8%含有することがより好ましく、0～5%含有することが更に好ましい。

また、MgO及びCaOの合計含有率（つまり、MgO+CaO）が、5～25%であり、8～18%であることが好ましい。 30

更に、Na<sub>2</sub>O及びK<sub>2</sub>Oの合計含有率（つまり、Na<sub>2</sub>O+K<sub>2</sub>O）が1～25%であり、5～25%であることが好ましく、10～20%であることがより好ましい。

## 【0041】

また、MgOを0～10%含有することが好ましく、0～7%含有することがより好ましい。

また、CaOを1～25%含有することが好ましく、3～18%含有することがより好ましい。

また、Na<sub>2</sub>Oを5～25%含有することが好ましく、10～20%含有することがより好ましい。

更に、K<sub>2</sub>Oを0～15%含有することが好ましく、0～10%含有することがより好ましい。 40

## 【0042】

このような第2態様の対向ガラス基板であって好ましいものとして、

熱膨張係数が $70 \times 10^{-7} \sim 100 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ であり、

その組成が、実質的に、質量%表示で、

SiO<sub>2</sub> : 50～80%、

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> : 0～10%、

MgO + CaO : 5～25%、

Na<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>O : 5～25%

であるアルカリガラス基板が挙げられる。更に、前記アレイガラス基板との熱膨張係数 50

の差が $10 \times 10^{-7}$  /℃未満であることが好ましい。アルカリガラス基板がこのような場合、熱膨張係数の差を特に小さくできるという利点があるので好ましい。

【0043】

このような本発明の第2態様の液晶表示パネルは、TFTアレイ製造工程の条件を調整することにより、ガラス基板の熱収縮量を低減することができる。これにより、対向ガラス基板として安価なガラス基板を用いるだけでなく、アレイガラス基板として、無アルカリガラスよりも安価なガラス基板を用いることができる。

【0044】

次に、本発明の第3態様の液晶表示パネルについて説明する。

本発明の第3態様の液晶表示パネルにおいて、前記アレイガラス基板と前記対向ガラス基板とは同じ組成の特定のアルカリガラス基板である。 10

【0045】

第3態様における前記アレイガラス基板及び前記対向ガラス基板の熱膨張係数は $75 \times 10^{-7} \sim 95 \times 10^{-7}$  /℃であり、 $80 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7}$  /℃であることが好ましい。

また、歪点が $530$ ℃以上であり、 $540$ ℃以上であることが好ましく、 $560$ ℃以上であることがより好ましい。このような歪点であると、TFTアレイ製造工程におけるガラス熱収縮による寸法変化を実質上問題とならない程度に少なく抑えることができ、現行のTFTアレイ製造工程から大きな変更を行わずに製造可能となるからである。

更に、粘度 $\eta$ が $10 \text{ g } \eta = 4$ を満たすガラス融液の温度( $T_4$ )は、 $T_4 \leq 1200$ ℃ 20  
である。つまり、ガラス粘度( $\eta$ )が $10^4 \text{ dPa} \cdot \text{s}$  (成形性の目安となる粘度)となるガラス融液の温度( $T_4$ )が $1200$ ℃以下である。

なお、この粘度 $\eta$ が $10 \text{ g } \eta = 4$ を満たす温度である $T_4$ は、回転粘度計を用いて測定して求めた値を意味する。

【0046】

第3態様におけるアレイ基板及び対向基板のアルカリガラス基板は、酸化物基準で、実質的に、 $\text{SiO}_2$ を $50 \sim 75$ %含有し、 $50 \sim 70$ %含有することが好ましく、 $52 \sim 65$ %含有することが更に好ましい。

また、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ を $0 \sim 15$ %含有し、 $1 \sim 13$ %含有することが好ましく、 $3 \sim 11$ %含有することが更に好ましい。 30

また、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 及び $\text{BaO}$ の合計含有率(つまり、 $\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$ )が、 $6 \sim 24$ %であり、 $11 \sim 23$ %であることが好ましく、 $15 \sim 22$ %であることがより好ましい。

更に、 $\text{Na}_2\text{O}$ 及び $\text{K}_2\text{O}$ の合計含有率(つまり、 $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ )が $6 \sim 24$ %であり、 $8 \sim 20$ %であることが好ましく、 $10 \sim 16$ %であることがより好ましい。

【0047】

また、 $\text{MgO}$ を $0 \sim 10$ %含有することが好ましく、 $1 \sim 8$ %含有することがより好ましい。

また、 $\text{CaO}$ を $0 \sim 15$ %含有することが好ましく、 $1 \sim 10$ %含有することがより好ましい。 40

また、 $\text{SrO}$ を $0 \sim 15$ %含有することが好ましく、 $0 \sim 12$ %含有することがより好ましい。

また、 $\text{BaO}$ を $0 \sim 15$ %含有することが好ましく、 $0 \sim 12$ %含有することがより好ましい。

また、 $\text{ZnO}$ を $0 \sim 5$ %含有することが好ましく、 $0 \sim 1$ %含有することがより好ましい。

また、 $\text{Na}_2\text{O}$ を $0 \sim 10$ %含有することが好ましく、 $1 \sim 6$ %含有することがより好ましい。

また、 $\text{K}_2\text{O}$ を $1 \sim 15$ %含有することが好ましく、 $5 \sim 13$ %含有することがより好ましい。 50

更に、 $ZrO_2$  を 0～7%含有することが好ましく、0～5%含有することがより好ましい。

【0048】

このような本発明の第3態様の液晶表示パネルで用いるアルカリガラス基板は、上記特許文献1に記載のガラス基板よりも粘性が低いので、ダウンドロー法よりもフロート成形法の適用に適している。また、フロート成形法に適用することで、平坦性が高いガラス基板を容易に製造することができるので好ましい。

このような本発明の第3態様の液晶表示パネルは、アレイガラス基板と対向ガラス基板とに同一組成のガラス基板を使用するため、製造上のコストダウンや生産安定性のメリットを得ることができる。

10

【0049】

次に本発明の液晶表示パネルの形態について説明する。

本発明の液晶表示パネルの形態は特に限定されず、前記アレイガラス基板と、これに対向する前記対向ガラス基板を有し、これらの基板の間に液晶が充填され周辺部が紫外線硬化性樹脂によって封止された液晶表示パネルであればよい。

例えば、図1にその概略断面図を示す従来公知の形態と同様のものが挙げられる。

【0050】

図1について説明する。

図1は本発明の液晶表示パネルの一例の概略断面図であり、アレイガラス基板12の表面に能動素子15、透明電極14及び配向膜16を備え、裏面に偏光板18を備えるアレイ基板10と、対向ガラス基板22の表面に遮光膜25、着色膜23、透明電極24及び配向膜26を備え、裏面に偏光板28を備える対向基板20とが相対向している。そして、アレイ基板10及び対向基板20の周辺部が紫外線硬化性樹脂であるシール材30で封止されており、柱状のスペーサ32を介して、アレイ基板10と対向基板20とが固着され、その間に液晶34が充填されている。

20

また、アレイ基板10の裏面側（対向基板20と相対していない側）に、照明装置40を備える。照明装置40は、光源42とこれをカバーする光源カバー44とを備える蛍光灯がサイドに置かれ、照明光が導光板46により液晶パネルの背面に回り、光拡散板48、反射板50により拡散、反射されて液晶中を通過する構造を有する。

【0051】

30

このような液晶表示パネルにおいて、これを構成する各々の部材（スペーサ材32、シール材30、配向膜16等）は従来公知のものでよい。

例えばスペーサ材32は、アレイ基板10と対向基板20との間隔を等間隔に保つもので、感光性タイプの樹脂等により形成される。これらはアレイ基板10及び／又は対向基板20に形成することができる。

また、例えばシール材30は紫外線硬化性樹脂であり、例えば一般的に紫外線硬化型接着剤と呼ばれているものを用いることができる。

また、例えば配向膜16は従来公知のポリイミド樹脂膜を用いることができる。

【0052】

次に本発明の液晶表示パネルの製造方法について説明する。

40

本発明の液晶表示パネルの製造方法は特に限定されず、例えば従来公知の方法で製造することができる。

【0053】

図1を用いて説明した形態のものを製造する方法を、一例として説明する。

まず、本発明の前記アレイ基板及び前記対向基板の製造方法を説明する。

前記アレイ基板は、例えば、初めに、製造するガラス基板の種類（組成）によって適宜選択した原料を用い、フロート成形法等を適用した公知の製造方法によってガラス基板を製造する。次に、製造したガラス基板の表面に能動素子を、一般的な半導体薄膜成膜と、絶縁膜成膜と、フォトリソグラフィ・エッチングプロセスによるエッチングとを繰り返すことにより形成する。次に、蒸着法やスパッタリング法を用いてITO（インジウム錫酸

50

化物)等からなる透明薄膜を形成し、その後フォトリソグラフィ・エッチングプロセス等を適用する。

【0054】

また、前記対向基板は、例えば、初めに、前記アレイ基板の場合と同様にガラス基板を製造する。次に、製造したガラス基板の表面にクロム膜をスパッタリング法により成膜後、フォトリソグラフィ・エッチングプロセス等を適用して、所望の遮光膜を形成する。次に、顔料分散の感光性着色樹脂を形成し、マスクを用いて紫外線で露光し、現像することにより、着色膜を形成する。次に、前記アレイ基板の場合と同様に、透明薄膜を形成する。

このような方法で、本発明の前記アレイ基板及び前記対向基板を製造することができる。 10

【0055】

次に、このような方法で製造した前記アレイ基板及び前記対向基板を用いて液晶表示パネルを作製する。

まず、前記対向基板の表示エリア周辺部に、スクリーン印刷方式又は描画方式により紫外線硬化型のシール材を形成する。そして、このシール材で囲われた部分に液晶を所望量滴下する。

【0056】

次に、図2に示すように、下定板60に、シール材30及び液晶34を滴下した対向基板20を固定し、一方、上定板62に、アレイ基板10を固定した後、真空槽64内の大気を真空ポンプ66により排出し、真空状態で両基板10、20の位置をアライメントした後、上定板62を下降させ両基板10、20を貼り合わせる。 20

最後に、対向基板20の側から紫外線を照射することにより、紫外線硬化型のシール材30を硬化させ、両基板10、20を固着させる。

【0057】

その他の照明装置、駆動回路、偏光板も公知の方法で形成する。

このような方法で本発明の液晶表示パネルを製造することができる。

【実施例】

【0058】

本発明の実施例1～3について説明する。 30

<実施例1>

初めに、第1表及び第2表に示す組成を有するガラス基板を、フロート成形法を適用した公知の製造方法によって製造する。各々のガラス基板の大きさ、厚さは上記の好ましい範囲内とする。

なお、ガラス基板に含まれる各成分の含有率は、ICP発光分光装置等の化学分析の方法を用いて求めることができる。

【0059】

次に各々のガラス基板の特性を求める。それらの値を各々の表に示す。

なお、熱膨張係数、歪点、 $T_4$ は上記の方法で測定して求める値である。

また、比重はアルキメデス法を原理とした簡易密度計を用いて求める値である。 40

また、 $T_g$ (ガラス転移点)はTMAによる熱膨張係数測定において、熱膨張係数が急激に変曲する温度を読み取って求める値である。

また、ヤング率は共振法(JIS R1602)に従って求める値である。

【0060】

次に第1表に示した例1～8の組成(質量%)のガラス基板を対向基板のガラス基板とし、第2表に示した例9～例18の組成(質量%)のガラス基板をアレイ基板のガラス基板として、上記の図1に示したものと同様の形態の液晶表示パネルを製造する。製造方法は上記と同様の公知の方法である。

第1表に示した例1～8のガラス基板と、第2表に示した例9～18のガラス基板との組合せについて液晶表示パネルを製造し、各々を-10℃から60℃まで温度変化する室 50

内に保持する。

その結果、例えば、例2のガラス基板を対向基板のガラス基板として用い、例16のガラス基板をアレイ基板として用いた場合のように、2つのガラス基板の熱膨張係数の差が $35 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ を超える組合せの場合は、パネル反りに起因する液晶表示不具合が発生する。一方、この熱膨張係数の差が $35 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以下のものは、パネル反りに起因する液晶表示不具合が発生しない。

また、この2つのガラス基板の熱膨張係数の差が小さいものほどパネル反りは小さくなるが、この熱膨張係数の差が $10 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 以上であると、ディスプレイの軽量化とガラス基板の安価な提供とを両立させることができるので好ましい。

【0061】

10

【表1】

第1表

|  | 例1   | 例2   | 例3   | 例4   | 例5   | 例6   | 例7   | 例8   |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| SiO <sub>2</sub>                               | 71.4 | 60.6 | 79.8 | 74.2 | 75.1 | 64.7 | 69.1 | 72.3 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                 | 0    | 14.9 | 0    | 0.6  | 0    | 13.1 | 9.9  | 6.7  |
| MgO  | 10   | 9.8  | 0    | 9.4  | 4.1  | 3.9  | 3.4  | 4    |
| CaO  | 14.8 | 5.5  | 14   | 14.3 | 11.4 | 10.8 | 10.8 | 9.2  |
| Na <sub>2</sub> O                              | 3.8  | 7.3  | 6.2  | 1.5  | 6.3  | 6    | 6.8  | 6.1  |
| K <sub>2</sub> O                               | 0    | 1.9  | 0    | 0    | 3.2  | 1.5  | 0    | 1.7  |
| 合計   | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| 熱膨張係数<br>[ $\times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ ] | 68   | 75   | 62   | 60   | 73   | 70   | 67   | 66   |
| 比重   | 2.57 | 2.53 | 2.46 | 2.53 | 2.5  | 2.5  | 2.49 | 2.47 |
| T <sub>g</sub> [ $^\circ\text{C}$ ]            | 663  | 664  | 617  | 683  | 622  | 656  | 642  | 641  |
| T <sub>4</sub> [ $^\circ\text{C}$ ]            | 1153 | 1209 | 1220 | 1227 | 1160 | 1247 | 1239 | 1239 |

20

【0062】

30

【表2】

第2表

|  | 例9   | 例10  | 例11  | 例12  | 例13  | 例14  | 例15  | 例16  | 例17  | 例18  |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| SiO <sub>2</sub>                               | 60.0 | 60.0 | 60.8 | 57.2 | 55.3 | 57.7 | 45.0 | 62.1 | 59.7 | 56.7 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                 | 15.0 | 12.0 | 16.7 | 15.9 | 17.2 | 12.4 | 7.0  | 19.1 | 17.2 | 10.7 |
| B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                  | 2.0  | 1.0  | 8.3  | 7.9  | 8.5  | 8.5  | 1.0  | 7.3  | 7.8  | 5.9  |
| MgO  | 0.0  | 0.0  | 1.2  | 1.1  | 4.3  | 4.3  | 5.0  | 2.3  | 3.3  | 2.0  |
| CaO  | 11.0 | 13.0 | 4.6  | 4.0  | 9.0  | 6.0  | 5.0  | 3.2  | 4.1  | 3.1  |
| SrO  | 12.0 | 14.0 | 8.5  | 2.9  | 5.6  | 11.1 | 18.5 | 6.0  | 7.8  | 6.6  |
| BaO  | 0.0  | 0.0  | 0.0  | 10.9 | 0.0  | 0.0  | 18.5 | 0.0  | 0.1  | 15.0 |
| 合計   | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| 熱膨張係数<br>[ $\times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ ] | 52   | 56   | 35   | 41   | 44   | 47   | 77   | 32   | 38   | 49   |
| 歪点[ $^\circ\text{C}$ ]                         | 685  | 690  | 660  | 670  | 651  | 638  | 650  | 690  | 665  | 635  |
| 比重   | -    | -    | 2.48 | 2.6  | 2.55 | 2.59 | 3.26 | 2.46 | 2.51 | 2.77 |

40

【0063】

50

## &lt;実施例 2 &gt;

実施例 2 では、第 3 表に示した例 19 の組成（質量％）のガラス基板を対向基板のガラス基板とし、第 4 表に示した例 20～例 22 の組成（質量％）のガラス基板をアレイ基板のガラス基板とし、その他は全て実施例 1 と同様とした試験を行う。

その結果、全ての組合せについてパネル反りに起因する液晶表示不具合が発生しない。

## &lt;実施例 3 &gt;

実施例 3 では、第 4 表に示した例 20～例 22 の組成（質量％）のガラス基板について、同じ組成のガラス基板を用いてアレイガラス基板と対向ガラス基板とし、その他は全て実施例 1 と同様とした試験を行う。

それぞれの例についてパネル反りに起因する液晶表示不具合が発生しない。

10

【0064】

【表 3】

第 3 表

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
|                                  | 例19  |
| SiO <sub>2</sub>                 | 73.1 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>   | 1.7  |
| MgO                              | 3.7  |
| CaO                              | 7.8  |
| Na <sub>2</sub> O                | 13   |
| K <sub>2</sub> O                 | 0.7  |
| 合計                               | 100  |
| 熱膨張係数<br>[×10 <sup>-7</sup> /°C] | 87   |
| 比重                               | 2.49 |
| T <sub>g</sub> [°C]              | 540  |
| T <sub>4</sub> [°C]              | 1040 |

20

【0065】

【表 4】

第 4 表

|                                  | 例20  | 例21  | 例22  |
|----------------------------------|------|------|------|
| SiO <sub>2</sub>                 | 57.6 | 60.9 | 62.6 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>   | 7.0  | 9.5  | 4.8  |
| MgO                              | 2.0  | 5.0  | 4.9  |
| CaO                              | 5.0  | 6.1  | 7.3  |
| SrO                              | 7.0  | 1.6  | 3.2  |
| BaO                              | 8.0  | 0.0  | 0.0  |
| Na <sub>2</sub> O                | 4.1  | 4.9  | 2.4  |
| K <sub>2</sub> O                 | 6.3  | 9.5  | 12.8 |
| ZrO <sub>2</sub>                 | 3.0  | 2.5  | 1.9  |
| 合計                               | 100  | 100  | 100  |
| 熱膨張係数<br>[×10 <sup>-7</sup> /°C] | 83   | 83   | 83   |
| 比重                               | 2.77 | 2.55 | 2.56 |
| 歪点[°C]                           | 570  | 590  | 586  |
| ヤング率[GPa]                        | 76   | 76   | 75   |
| T <sub>4</sub> [°C]              | 1140 | 1180 | 1150 |

40

【産業上の利用可能性】

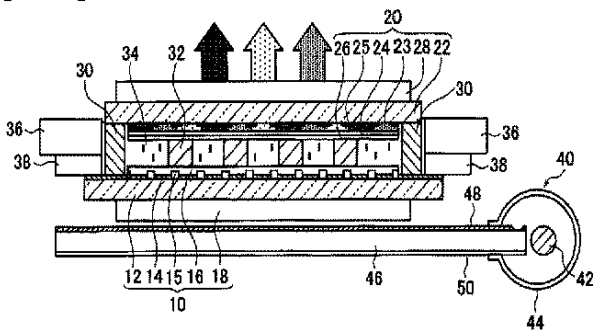
50

【0066】

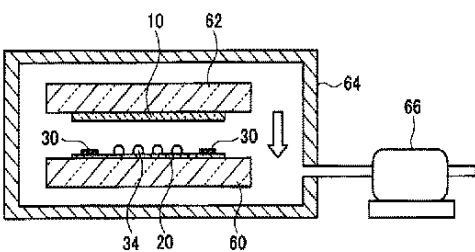
本発明の液晶表示パネルは、低コストで製造することができ、アレイ基板と対向基板とを紫外線硬化性樹脂により貼り合わせる工程以降において熱処理を施す必要がないので、パネル反りが発生して液晶表示の不具合が発生することがなく、使用時の環境温度変化による液晶表示の不具合に繋がるパネルの反りも発生しないなど、極めて有用である。

なお、2006年6月30日に出願された日本特許出願2006-181342号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書の全内容をここに引用し、本発明の明細書の開示として、取り入れるものである。

【図1】



【図2】



## 【国際調査報告】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT  |   | International application No.<br>PCT/JP2007/060162   |
|--|---|--|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>G02F1/1333(2006.01)i, C03C3/087(2006.01)i, C03C3/091(2006.01)i<br><br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC  |   |  |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>G02F1/1333, C03C3/087, C03C3/091<br><br>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2007<br>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007<br><br>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                  |   |  |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>  |   |  |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.  |
| X<br>Y   | JP 2002-350816 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>04 December, 2002 (04.12.02),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)          | 1,2<br>3-5   |
| Y  | JP 9-169539 A (Asahi Glass Co., Ltd.),<br>30 June, 1997 (30.06.97),<br>Full text; all drawings<br>& US 6169047 B1 & EP 714862 A1<br>& DE 69508706 T | 3-5  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.   |   |  |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |
| Date of the actual completion of the international search<br>17 July, 2007 (17.07.07)  |   | Date of mailing of the international search report<br>31 July, 2007 (31.07.07)   |
| Name and mailing address of the ISA/<br>Japanese Patent Office   |   | Authorized officer   |
| Facsimile No.  |   | Telephone No.  |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/060162

| C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |  |                       |
|---|--|-----------------------|
| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
| Y   | JP 2006-169107 A (Corning Inc.),<br>29 June, 2006 (29.06.06),<br>Full text; all drawings<br>& US 5508237 A1 & US 5489558 A1<br>& US 37920 E & EP 672629 A3<br>& CN 1111215 A & CA 2143035 A<br>& CA 2143035 A1 | 3-5                   |
| Y   | JP 2000-302474 A (Asahi Glass Co., Ltd.),<br>31 October, 2000 (31.10.00),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)   | 3-5                   |
| Y   | JP 2006-137631 A (Nippon Electric Glass Co.,<br>Ltd.),<br>01 June, 2006 (01.06.06),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)   | 3-5                   |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/060162

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The matter common to the inventions of claims [1,2], 3, 4 and 5 is the invention of claim 1. However, search has revealed that the invention of claim 1 is not novel as disclosed in the reference (1) JP 2002-350816 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.) 04 December, 2002 (04.12.02).

Consequently, as claim 1 falls within the category of prior art, the invention of claim 1 is not one having a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence. There is no matter common to all the inventions of claims 1-20. As there is no other common matter which can be considered as a special technical feature within the meaning (continued to extra sheet)

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee..
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2007/060162

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 can be found among the different inventions.

Therefore, it is apparent that the inventions of claims [1,2], 3, 4 and 5 do not satisfy the requirement of unity of invention.

|   |   |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
|---|---|--|---------|-----------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| 国際調査報告  |   | 国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 7 / 0 6 0 1 6 2                               |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. G02F1/1333(2006.01)i, C03C3/087(2006.01)i, C03C3/091(2006.01)i   |   |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. G02F1/1333, C03C3/087, C03C3/091   |   |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2007年</td> </tr> </table> |   |  |         | 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2007年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2007年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2007年 |
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年  |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国公開実用新案公報   | 1971-2007年  |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国実用新案登録公報   | 1996-2007年  |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国登録実用新案公報   | 1994-2007年  |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)   |   |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| C. 関連すると認められる文献   |   |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 引用文献の<br>カテゴリー*   | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号   |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| X<br>Y  | JP 2002-350816 A (松下電器産業株式会社) 2002.12.04,<br>全文、全図 (ファミリーなし)  | 1, 2<br>3-5  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y   | JP 9-169539 A (旭硝子株式会社) 1997.06.30, 全文、全図<br>US 6169047 B1 & EP 714862 A1 & DE 69508706 T   | 3-5  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y   | JP 2006-169107 A (コーニング・インコーポレーテッド) 2006.06.29,<br>全文、全図 US 5508237 A1 & US 5489558 A1 & US 37920 E & EP 672629<br>A3 & CN 1111215 A & CA 2143035 A & CA 2143035 A1 | 3-5  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。   |   |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| * 引用文献のカテゴリー  |   | の日の後に公表された文献   |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの   |   | 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの     |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの   |   | 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの                     |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)   |   | 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  |   | 「&」同一パテントファミリー文献   |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願   |   |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査を完了した日<br>17.07.2007  |   | 国際調査報告の発送日<br>31.07.2007   |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号   |   | 特許庁審査官 (権限のある職員)<br>福島 浩司  | 2L 9018 |           |            |             |            |             |            |             |            |
|   |   | 電話番号 03-3581-1101  | 内線 3255 |           |            |             |            |             |            |             |            |

| 国際調査報告                |  | 国際出願番号 PCT/JP2007/060162 |
|-----------------------|--|--------------------------|
| C (続き) . 関連すると認められる文献 |  |                          |
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                            | 関連する<br>請求の範囲の番号         |
| Y                     | JP 2000-302474 A (旭硝子株式会社) 2000.10.31, 全文、全図<br>(ファミリーなし)    | 3-5                      |
| Y                     | JP 2006-137631 A (日本電気硝子株式会社) 2006.06.01,<br>全文、全図 (ファミリーなし) | 3-5                      |

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| 国際調査報告  | 国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 7 / 0 6 0 1 6 2 |
| <p><b>第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)</b></p> <p>法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。</p> <p>1. <input type="checkbox"/> 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、</p> <p>2. <input type="checkbox"/> 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、</p> <p>3. <input type="checkbox"/> 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。</p>  |                                      |
| <p><b>第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)</b></p> <p>次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。</p> <p>請求の範囲 [1, 2], 3, 4, 5に係る発明の共通の事項は、請求に範囲1に係る発明であるが、調査の結果、請求の範囲1に係る発明は、文献1: JP 2002-350816 A (松下電器産業株式会社) 2002.12.04、に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。</p> <p>結果として、請求の範囲1は先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、この請求の範囲1に係る発明は特別な技術的特徴を有する発明ではなく、請求の範囲1-20に係る発明全てに共通の事項はない。そして、PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。</p> <p>よって、請求の範囲 [1, 2], 3, 4, 5に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。</p> <p>1. <input checked="" type="checkbox"/> 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。</p> <p>2. <input type="checkbox"/> 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。</p> <p>3. <input type="checkbox"/> 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。</p> <p>4. <input type="checkbox"/> 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。</p> <p>追加調査手数料の異議の申立てに関する注意</p> <p><input type="checkbox"/> 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。</p> <p><input type="checkbox"/> 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 追加調査手数料の納付を伴う異議申立てがなかった。</p> |                                      |

## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
 C 0 3 C 3/087 (2006.01) C 0 3 C 3/087

(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,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,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,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,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,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,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

F ターム(参考) 4G062 AA01 BB01 BB05 BB06 DA05 DA06 DB03 DB04 DC03 DC04  
 DD01 DE01 DF01 EA01 EB01 EB02 EB03 EB04 EC01 EC02  
 EC03 EC04 ED01 ED02 ED03 EE01 EE02 EE03 EE04 EF01  
 EF02 EF03 EF04 EG01 EG02 EG03 EG04 FA01 FB01 FC01  
 FD01 FE01 FF01 FG01 FH01 FJ01 FK01 FL01 GA01 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 NN29 NN34

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

|                |   |         |            |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示面板  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JPWO2008001555A1</a>  | 公开(公告)日 | 2009-11-26 |
| 申请号            | JP2008522345  | 申请日     | 2007-05-17 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 旭玻璃有限公司   |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 旭玻璃有限公司   |         |            |
| [标]发明人         | 清水智之<br>加瀬準一郎   |         |            |
| 发明人            | 清水 智之<br>加瀬 準一郎   |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1333 C03C3/091 C03C3/064 C03C3/078 C03C3/085 C03C3/087  |         |            |
| CPC分类号         | C03C3/087 C03C3/078 C03C3/091 C03C27/10 G02F1/1333 G02F2001/133302 G02F2202/09  |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1333.500 C03C3/091 C03C3/064 C03C3/078 C03C3/085 C03C3/087  |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H090/JB02 2H090/JC06 2H090/JD15 2H090/JD18 4G062/AA01 4G062/BB01 4G062/BB05 4G062/BB06 4G062/DA05 4G062/DA06 4G062/DB03 4G062/DB04 4G062/DC03 4G062/DC04 4G062/DD01 4G062/DE01 4G062/DF01 4G062/EA01 4G062/EB01 4G062/EB02 4G062/EB03 4G062/EB04 4G062/EC01 4G062/EC02 4G062/EC03 4G062/EC04 4G062/ED01 4G062/ED02 4G062/ED03 4G062/EE01 4G062/EE02 4G062/EE03 4G062/EE04 4G062/EF01 4G062/EF02 4G062/EF03 4G062/EF04 4G062/EG01 4G062/EG02 4G062/EG03 4G062/EG04 4G062/FA01 4G062/FB01 4G062/FC01 4G062/FD01 4G062/FE01 4G062/FF01 4G062/FG01 4G062/FH01 4G062/FJ01 4G062/FK01 4G062/FL01 4G062/GA01 4G062/GB01 4G062/GC01 4G062/GD01 4G062/GE01 4G062/HH01 4G062/HH03 4G062/HH05 4G062/HH07 4G062/HH09 4G062/HH11 4G062/HH13 4G062/HH15 4G062/HH17 4G062/HH20 4G062/JJ01 4G062/JJ03 4G062/JJ05 4G062/JJ07 4G062/JJ10 4G062/KK01 4G062/KK03 4G062/KK05 4G062/KK07 4G062/KK10 4G062/MM27 4G062/NN29 4G062/NN34 |         |            |
| 优先权            | 2006181342 2006-06-30 JP  |         |            |
| 其他公开文献         | JP5233669B2   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>   |         |            |

摘要(译)

本发明的目的在于提供一种液晶显示面板，该液晶显示面板可以通过在至少对置的玻璃基板上使用廉价的碱玻璃而廉价地制造，因此不会因热处理而因面板翘曲而引起液晶显示不良。在生产过程中不需要，并且没有面板翘曲，面板翘曲易于在使用时由于环境温度的变化而引起的热膨胀系数差异而给液晶显示器带来麻烦。一种液晶显示面板，其包括阵列玻璃基板和与其相对的相对玻璃基板，其中在所述基板之间填充液晶，并且在周边区域密封紫外线固化树脂，其中，所述相对玻璃基板为碱玻璃基板，上述阵列玻璃基板和相对的玻璃基板之间的热膨胀系数之差最大为 $35 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ 。

第1表

|  | 例1   | 例2   | 例3   | 例4   | 例5   | 例6   | 例7   | 例8   |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|
| SiO <sub>2</sub>                               | 71.4 | 60.6 | 79.8 | 74.2 | 75.1 | 64.7 | 69.1 | 72.3 |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                 | 0    | 14.9 | 0    | 0.6  | 0    | 13.1 | 9.9  | 6.7  |
| MgO  | 10   | 9.8  | 0    | 9.4  | 4.1  | 3.9  | 3.4  | 4    |
| CaO  | 14.8 | 5.5  | 14   | 14.3 | 11.4 | 10.8 | 10.8 | 9.2  |
| Na <sub>2</sub> O                              | 3.8  | 7.3  | 6.2  | 1.5  | 6.3  | 6    | 6.8  | 6.1  |
| K <sub>2</sub> O                               | 0    | 1.9  | 0    | 0    | 3.2  | 1.5  | 0    | 1.7  |
| 合計   | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  | 100  |
| 熱膨張係数<br>[ $\times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$ ] | 68   | 75   | 62   | 60   | 73   | 70   | 67   | 66   |
| 比重   | 2.57 | 2.53 | 2.46 | 2.53 | 2.5  | 2.5  | 2.49 | 2.47 |
| T <sub>g</sub> [ $^\circ\text{C}$ ]            | 663  | 664  | 617  | 663  | 622  | 656  | 642  | 641  |
| T <sub>a</sub> [ $^\circ\text{C}$ ]            | 1153 | 1209 | 1220 | 1227 | 1160 | 1247 | 1239 | 1239 |