

(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2013-125160

(P2013-125160A)

(43) 公開日 平成25年6月24日(2013.6.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1339 (2006.01)	G02F 1/1339 500	2H189
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333	2H191
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335	5C094
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 320	5G435
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 313	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2011-274045 (P2011-274045)
 (22) 出願日 平成23年12月15日 (2011.12.15)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
 (74) 代理人 100088672
 弁理士 吉竹 英俊
 (74) 代理人 100088845
 弁理士 有田 貴弘
 (72) 発明者 米村 浩治
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内
 (72) 発明者 梅田 博嗣
 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
 菱電機株式会社内

最終頁に続く

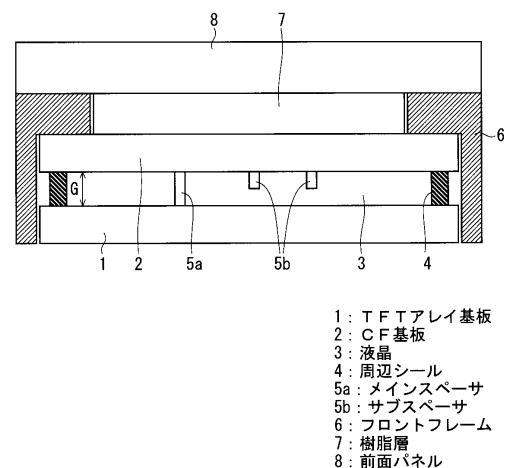
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶パネルの前面に樹脂層を介して前面パネルが配設されて成る液晶表示装置において、高温環境下においても、表示ムラの発生を抑制して均一な画質を得る。

【解決手段】 液晶表示装置は、対向配置されたTFTアレ基板1およびCF基板2と、その間に挟持された液晶3を含む表示パネルと、当該表示パネルの前面側に樹脂層7を介して貼り付けられた前面パネル8とを備える。表示パネルの表示領域には、CF基板2に形成され、TFTアレ基板1に当接するメインスペーサ5aと、TFTアレ基板1に達しないサブスペーサ5bとを備える。液晶パネルの表示領域の面積に対する、メインスペーサ5aがTFTアレ基板1に当接する面積の総和の割合は、0.02%以下である。

【選択図】 図1



1: TFTアレ基板
 2: CF基板
 3: 液晶
 4: 周辺シール
 5a: メインスペーサ
 5b: サブスペーサ
 6: フロントフレーム
 7: 樹脂層
 8: 前面パネル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向配置された一对の基板およびその間に挟持された液晶を含む表示パネルと、
前記表示パネルの表示領域において、前記一对の基板のうちの一方の基板に設けられ、
他方の基板に当接するメインスペーサと、
前記表示パネルの前面側に樹脂層を介して貼り付けられた前面パネルとを備え、
前記表示領域の面積に対する、前記メインスペーサが前記他方の基板に当接する面積の
総和の割合は、0.02%以下である
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

対向配置された一对の基板およびその間に挟持された液晶を含む表示パネルと、
前記表示パネルの表示領域において、前記一对の基板のうちの一方の基板に設けられ、
他方の基板に当接するメインスペーサと、
前記表示パネルの前面側に樹脂層を介して貼り付けられた前面パネルとを備える液晶表
示装置であって、
通常温度における前記メインスペーサの圧縮変形量は、当該液晶表示装置の使用温度範
囲の上限温度における前記液晶および前記樹脂層の熱膨張の影響による前記一对の基板間
の距離の増加量よりも大きい
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

前記表示パネルの表示領域において前記一方の基板に設けられ、前記メインスペーサよ
りも高さが低く、前記他方の基板に当接しないサブスペーサをさらに備える
請求項 1 または請求項 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記液晶は、前記表示パネルの周辺部に形成された周辺シールによって前記一对の基板
間に封止されており、
前記樹脂層は、前記表示パネルの前面側において、前記周辺シールが形成された位置の
上方にまで達している
請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

当該液晶表示装置の使用温度範囲の上限温度において、前記周辺シールまたは前記周辺
シール内に含まれるギャップ材における前記表示パネルの厚さ方向の熱膨張量が、前記液
晶における前記表示パネルの厚さ方向の熱膨張量と同等である
請求項 4 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

対向配置された一对の基板およびその間に挟持された液晶を含む表示パネルと、
前記表示パネルの前面側に配設され、前記表示パネルの表示領域に対応する開口を有す
るフロントフレームと、
前記フロントフレームの前面側に設けられ、且つ、前記フロントフレームの開口内に配
設された樹脂層を介して前記表示パネルに貼り付けられた前面パネルとを備える液晶表示
装置であって、
前記フロントフレームの厚みを L_f 、前記樹脂層の厚みを L_s とすると、当該液晶表示
装置の使用温度範囲における上限温度において、 $L_f \geq L_s$ である
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

対向配置された一对の基板およびその間に挟持された液晶を含む表示パネルと、
前記表示パネルの前面側に配設され、前記表示パネルの表示領域に対応する開口を有す
るフロントフレームと、
前記フロントフレームの前面側に設けられ、且つ、前記フロントフレームの開口内に配
設された樹脂層を介して前記表示パネルに貼り付けられた前面パネルとを備える液晶表示

10

20

30

40

50

装置であって、

当該液晶表示装置の温度が通常温度から上昇する場合における、前記フロントフレームの厚みの熱膨張量を ΔL_f 、前記樹脂層の厚みの熱膨張量を ΔL_s とすると、 $\Delta L_f \geq \Delta L_s$ である

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

前記表示パネルは、横方向電界方式によって前記液晶を駆動するものである

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前面パネルは、ガラス製または樹脂製の保護板、或いはタッチパネルである

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示パネルの前面側に保護板やタッチパネルが配設されて成る液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば屋外設置用の液晶表示装置では、外部からの衝撃などから表示パネルを保護するため、表示パネルの前面（表示面）に、樹脂やガラスから成る透明な保護板（保護カバー）が配設される。その場合、表示パネルと保護板との間に空気層が存在すると、表示パネルの前面側から入射した外光が、保護板の表裏の面、並びに、表示パネルの前面で反射し、視認性が低下する問題が生じる。そのため、表示パネルと保護板との間に透明な樹脂を充填したり、表示パネルと保護板とを樹脂製の光透過性粘着シートを介して貼り合わせるなどしている。

【0003】

また、表示パネルの前面にタッチパネルを配設して成る液晶表示装置においても、タッチパネルと表示パネルとの間に空気層が形成されないように、上記と同様の構成がとられる。

【0004】

このように、表示パネルの前面側に保護板やタッチパネル（以下「前面パネル」と総称する）が配設されて成る液晶表示装置においては、表示パネルと前面パネルとの間に、空気層の形成を防止するための樹脂層（注入された樹脂や光透過性粘着シート）が介在する構成となる。

【0005】

また、表示パネルの前面側に前面パネルが配設されない構造の液晶表示装置に対しては、表示ムラを防止する目的で、表示パネルのセルギャップを規定する柱状スペーサの密度を調整する技術が提案されている（例えば下記の特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2003-287759 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

表示パネル（液晶パネル）の前面に、樹脂層を介して保護板やタッチパネルなどの前面パネルが貼り付けられた構造を有する液晶表示装置は、高温環境下において液晶パネルの周辺部に表示ムラが発生しやすいという問題を有していた。この表示ムラは、液晶および樹脂層の熱膨張に起因して液晶パネルと樹脂層との間で応力が作用し合い、液晶パネルが不均一に変形することによって生じる。特に、膨張した液晶は液晶パネルの周辺部へと流

10

20

30

40

50

動しやすく、液晶パネルの周辺部では液晶の量が増すため、その部分のセルギャップ（液晶層の厚さ）が異常となる。液晶パネルの周辺部に表示ムラが発生しやすいのはこのためである。

【0008】

本発明は以上のような課題を解決するためになされたものであり、液晶パネルの前面に樹脂層を介して前面パネルが配設されて成る液晶表示装置において、高温環境下においても、表示ムラの発生を抑制して均一な画質を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第1の局面に係る液晶表示装置は、対向配置された一对の基板およびその間に挟持された液晶を含む表示パネルと、前記表示パネルの表示領域において、前記一对の基板のうちの一方の基板に設けられ、他方の基板に当接するメインスペーサと、前記表示パネルの前面側に樹脂層を介して貼り付けられた前面パネルとを備え、前記表示領域の面積に対する、前記メインスペーサが前記他方の基板に当接する面積の総和の割合は、0.02%以下であるものである。

【0010】

本発明の第2の局面に係る液晶表示装置は、対向配置された一对の基板およびその間に挟持された液晶を含む表示パネルと、前記表示パネルの表示領域において、前記一对の基板のうちの一方の基板に設けられ、他方の基板に当接するメインスペーサと、前記表示パネルの前面側に樹脂層を介して貼り付けられた前面パネルとを備える液晶表示装置であって、通常温度における前記メインスペーサの圧縮変形量は、当該液晶表示装置の使用温度範囲の上限温度における前記液晶および前記樹脂層の熱膨張の影響による前記一对の基板間の距離の増加量よりも大きいものである。

【0011】

本発明の第3の局面に係る液晶表示装置は、対向配置された一对の基板およびその間に挟持された液晶を含む表示パネルと、前記表示パネルの前面側に配設され、前記表示パネルの表示領域に対応する開口を有するフロントフレームと、前記フロントフレームの前面側に設けられ、且つ、前記フロントフレームの開口内に配設された樹脂層を介して前記表示パネルに貼り付けられた前面パネルとを備える液晶表示装置であって、前記フロントフレームの厚みを L_f 、前記樹脂層の厚みを L_s とすると、当該液晶表示装置の使用温度範囲における上限温度において、 $L_f \geq L_s$ であるものである。

【0012】

本発明の第4の局面に係る液晶表示装置は、対向配置された一对の基板およびその間に挟持された液晶を含む表示パネルと、前記表示パネルの前面側に配設され、前記表示パネルの表示領域に対応する開口を有するフロントフレームと、前記フロントフレームの前面側に設けられ、且つ、前記フロントフレームの開口内に配設された樹脂層を介して前記表示パネルに貼り付けられた前面パネルとを備える液晶表示装置であって、当該液晶表示装置の温度が通常温度から上昇する場合における、前記フロントフレームの厚みの熱膨張量を ΔL_f 、前記樹脂層の厚みの熱膨張量を ΔL_s とすると、 $\Delta L_f \geq \Delta L_s$ であるものである。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、表示パネルの前面側に樹脂層を介して保護板やタッチパネルといった前面パネルを貼り付けた構造を有する液晶表示装置において、高温下で液晶および樹脂層が膨張しても、液晶が液晶パネルの特定の箇所（周辺部や中央部）に集まることを抑制できる。それにより液晶パネルの一对の基板間の距離（セルギャップ）を均一に保つことができるので、表示ムラの発生が抑えられ、均一な表示を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施の形態1に係る液晶表示装置を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 2】前面パネルを有する液晶表示装置における問題点を説明するための図である。

【図 3】実施の形態 1 に係る液晶表示装置が備えるメインスペーサおよびサブスペーサを示す図である（液晶パネル形成前）。

【図 4】実施の形態 1 に係る液晶表示装置が備えるメインスペーサおよびサブスペーサを示す図である（液晶パネル形成後）。

【図 5】メインスペーサの圧縮変形量と表示ムラの程度との関係を示す実験結果のグラフである。

【図 6】メインスペーサの圧縮変形量と応力ムラの程度との関係を示す実験結果のグラフである。

【図 7】実施の形態 2 に係る液晶表示装置の構成図である。

10

【図 8】実施の形態 2 に係る液晶表示装置の第 1 の変形例を示す図である。

【図 9】実施の形態 3 に係る液晶表示装置の構成図である。

【図 10】実施の形態 4 に係る液晶表示装置の構成図である。

【図 11】実施の形態 5 に係る液晶表示装置の構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

<実施の形態 1>

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の主要部の構成を示す図である。図 1 のように、当該液晶表示装置の表示パネル（液晶パネル）は、薄膜トランジスタ（TFT）アレイ基板 1 と、その前面（表示面）側に対向配置されたカラーフィルタ（CF）基板 2 との間に、液晶 3 が挟持された構造を有している。

20

【0016】

図示は省略するが、TFTアレイ基板 1 は、ガラスなどの透明基板上に、各画素の画素電極、各画素電極に画像信号を供給するための TFT、各 TFT のゲート電極に駆動信号を供給するためのゲート配線（走査信号線）、TFT のソース電極に画像信号を供給するソース配線（画像信号線）などが配設されて成っている。また、CF 基板 2 は、ガラスや樹脂等の透明基板における背面側の面（TFTアレイ基板 1 との対向面）に、画素間を遮光する遮光膜であるブラックマトリクスや、各画素の色を規定するカラーフィルタなどが配設されて成っている。

【0017】

30

TFTアレイ基板 1 と CF 基板 2 とは、液晶パネルの周辺部に塗布形成された周辺シール 4 を介して貼り合わせられており、その周辺シール 4 で囲まれた領域内に液晶 3 が封止されている。また、液晶パネルにおける表示領域には、TFTアレイ基板 1 と CF 基板 2 との間の距離（液晶 3 の厚み）であるセルギャップ G を規定する柱状のメインスペーサ 5 a が配設される。

【0018】

また、本実施の形態の液晶パネルには、メインスペーサ 5 a に加えて、メインスペーサ 5 a よりも高さが低い柱状のサブスペーサ 5 b が設けられている。サブスペーサ 5 b は、液晶パネルに対して局所的に大きな圧力が加わったときに、CF 基板 2 と TFTアレイ基板 1 とが接触して表示セルが破損することを防止するためのものである。なお、メインスペーサ 5 a およびサブスペーサ 5 b は、TFTアレイ基板 1 および CF 基板 2 のどちら側に形成してもよいが、本実施の形態では CF 基板 2 側に形成されるものとする。

40

【0019】

液晶パネルの前面側には、当該液晶パネルの表示領域に対応する開口を有する額縁状のフロントフレーム 6 が取り付けられる。またフロントフレーム 6 の前面側には、保護板やタッチパネル等の前面パネル 8 が、液晶パネルの表示面を覆うように貼り付けられる。前面パネル 8 と液晶パネル（CF 基板 2）との間、すなわちフロントフレーム 6 の開口内には、その部分に空気層が形成されることを防止するため、注入樹脂や光透過性粘着シート等の樹脂層 7 が配設される。

【0020】

50

図1のように前面パネル8が樹脂層7を介して貼り付けられた液晶パネルを有する液晶表示装置は、高温環境下において液晶パネルの周辺部に表示ムラが発生しやすく、画質の均一性を維持することができなくなる問題を有していた。この問題は、主に液晶3および樹脂層7の熱膨張に起因する。この問題について図2を用いて説明する。

【0021】

液晶表示装置の温度が上昇して液晶3が膨張すると、液晶3がCF基板2を押し上げようとする。しかし、CF基板2上の樹脂層7が膨張することにより、液晶パネルの中央部では樹脂層7からCF基板2を押し下げる力が働くので、体積が増えた液晶3は、樹脂層7から加わる力が弱い液晶パネルの周辺部へと集まる。

【0022】

その結果、液晶パネルの周辺部において、セルギャップGが大きくなる。メインスペーサ5aは、通常温度ではTFTアレイ基板1に圧接しているが、液晶3および樹脂層7の熱膨張の影響によりセルギャップGが大きくなった部分では、やがてメインスペーサ5aの圧縮変形量がゼロに達する。そうすると、下方向（重力方向）に液晶3が落ち始めて、特に液晶パネルの下辺部でセルギャップGが大きくなる。このセルギャップGの異常に大きくなった部分が表示ムラとして視認されるようになり、画質の均一性が損なわれる。

【0023】

本実施の形態では、液晶3および樹脂層7の膨張によるセルギャップGの変化を考慮して、メインスペーサ5aの圧縮変形量を規定する。図3は、CF基板2単独の初期状態（TFTアレイ基板1と貼り合わせる前）における、メインスペーサ5aおよびサブスペーサ5bを示しており、図4はCF基板2をTFTアレイ基板1と貼り合わせて液晶パネルを形成した状態における、メインスペーサ5aおよびサブスペーサ5bを示している。

【0024】

図3の如く、メインスペーサ5aの高さLaは、サブスペーサ5bの高さLbよりも高い。TFTアレイ基板1とCF基板2とが貼り合わせられると、メインスペーサ5aはTFTアレイ基板1に圧接し、図4の如く、高さ方向に所定量（圧縮変形量 $\Delta L a$ ）だけ圧縮される。サブスペーサ5bは、液晶パネルに大きな圧力が加わったときにはじめてTFTアレイ基板1に当接するように、通常状態ではTFTアレイ基板1に当接しない高さで形成される。つまり、メインスペーサ5aの高さLaとサブスペーサ5bの高さLbとの差Dは、圧縮変形量 $\Delta L a$ よりも大きく設定される。

【0025】

本実施の形態では、メインスペーサ5aの初期状態（長さがLaの状態）からの圧縮変形量 $\Delta L a$ は、（i）液晶3の熱膨張によるセルギャップGの変化量と、（ii）樹脂層7の熱膨張の影響によるセルギャップGの変化量とを考慮して決定する。

【0026】

具体的には、メインスペーサ5aの圧縮変形量 $\Delta L a$ を、液晶3の熱膨張によるセルギャップGの増加量と、樹脂層7の膨張量の影響によるセルギャップGの増加量との和以上にする。つまり周囲温度が所定の高温（液晶表示装置の使用温度範囲の上限温度）になり、液晶3と樹脂層7の熱膨張に起因して、液晶パネルにセルギャップGが大きくなった部分（特に液晶パネルの周辺部）が生じて、その部分でメインスペーサ5aの圧縮変形量 $\Delta L a$ がゼロにならない程度に、通常温度におけるメインスペーサ5aの圧縮変形量 $\Delta L a$ を大きく設定しておく。

【0027】

ただし、通常状態でサブスペーサ5bがTFTアレイ基板1に接触しないように、メインスペーサ5aの圧縮変形量 $\Delta L a$ は、メインスペーサ5aの高さLaとサブスペーサ5bの高さLbとの差Dよりも小さくする。

【0028】

本発明者は、液晶表示装置を所定の高温（液晶表示装置の使用温度範囲の上限温度；例えば80℃）下に置き、メインスペーサ5aの圧縮変形量 $\Delta L a$ と表示ムラの程度との関係を検証する実験を行った。図5は、その実験結果を示すグラフである。図5のグラフの

10

20

30

40

50

横軸はメインスペーサ 5 a の圧縮変形量 $\Delta L a$ であり、縦軸は表示ムラの濃淡を 5 段階で評価した値であり、数値が大きいほど表示ムラが濃いことを表している（5 は「非常に濃い」、1 は「全く見えない」）。

【0029】

当該実験は、前面パネル 8 および樹脂層 7 を有する液晶表示装置と、それらを有さない液晶表示装置に対して行われた。また、当該実験においては、所定の高温を 80℃とし、液晶パネルとしては横電界方式のものをを用いた。また、実験で用いた液晶パネルにおいて、液晶 3 の熱膨張係数は $7.46 \times 10^{-1} / K$ であり、通常温度でのセルギャップ G は $3.5 \mu m$ である。この場合、80℃環境では、前面パネル 8 および樹脂層 7 を有さない液晶パネルでのセルギャップ G の増加量は $0.15 \mu m$ である。

10

【0030】

図 5 に示すように、前面パネル 8 および樹脂層 7 を有さない液晶表示装置では、メインスペーサ 5 a の圧縮変形量 $\Delta L a$ が $0.15 \mu m$ 未満のときに表示ムラが視認されたが、圧縮変形量 $\Delta L a$ が $0.15 \mu m$ 以上のときは視認されなかった。一方、前面パネル 8 および樹脂層 7 を有する液晶表示装置では、メインスペーサ 5 a の圧縮変形量 $\Delta L a$ が $0.2 \mu m$ 以上のとき表示ムラは視認されなかった。つまり前面パネル 8 および樹脂層 7 を備える場合、それらを備えない場合に比べ、表示ムラの発生を抑えるためにはメインスペーサ 5 a の圧縮変形量 $\Delta L a$ を $0.05 \mu m$ 大きくする必要がある。このことは、樹脂層 7 の熱膨張の影響によるセルギャップ G の増加量が $0.05 \mu m$ あったことを意味する。

【0031】

20

以上より、液晶 3 および樹脂層 7 の熱膨張に起因する表示ムラを抑えるためには、メインスペーサ 5 a の圧縮変形量 $\Delta L a$ を、液晶 3 の熱膨張によるセルギャップ G の増加量（ $0.15 \mu m$ ）と、樹脂層 7 の熱膨張の影響によるセルギャップ G の増加量（ $0.05 \mu m$ ）との和（ $0.2 \mu m$ ）以上にすることが有効であることが分かる。

【0032】

但し、メインスペーサ 5 a を大きくすると、液晶パネル内が負圧になり、特に黒表示時において、残留応力が原因と考えられる表示ムラが発生することが確認された。この表示ムラは、IPS（In Plane Switching）モード、FFS（Fringe Field Switching）モードなどの横方向電界（TFT アレイ基板 1 に水平な向きの電界）を用いて液晶を駆動する方式の液晶表示装置で顕著に現れる傾向にある。以下、この液晶表示装置内の残留応力に起因する表示ムラを「応力ムラ」と称す。

30

【0033】

応力ムラは、液晶パネルに残留した応力に起因して、ガラスが光弾性効果による位相差を発生することで生じると考える。その場合、液晶パネルに設けられる 2 枚の偏光板がクロスニコルに配置されていても光抜けが生じるため、残留応力の分布に応じた表示ムラ（応力ムラ）が現れる。本実施の形態の液晶表示装置に応力ムラが現れたのは、メインスペーサ 5 a の圧縮変形量 $\Delta L a$ を大きくしたことにより、メインスペーサ 5 a の圧縮応力が増し、残留応力が大きくなったためと考えられる。

【0034】

40

そこで本発明者は、メインスペーサ 5 a の圧縮圧力を小さくするために、メインスペーサ 5 a の面積占有率（液晶パネルの表示領域の面積に対する、メインスペーサ 5 a と TFT アレイ基板 1 との接触面積の割合）を減らすことを検討し、メインスペーサ 5 a の面積占有率と応力ムラの程度との関係を検証する実験を行った。図 6 は、その実験結果を示すグラフである。図 6 のグラフの横軸はメインスペーサ 5 a の圧縮変形量 $\Delta L a$ であり、縦軸は応力ムラの濃淡を 5 段階で評価した値であり、数値が大きいほど表示ムラが濃いことを表している（5 は「非常に濃い」、1 は「全く見えない」）。

【0035】

この実験では、メインスペーサ 5 a の面積占有率（メインスペーサ密度）が $0.01\% \sim 0.06\%$ の各液晶表示装置について、メインスペーサ 5 a の圧縮変形量 $\Delta L a$ を変えたときの応力ムラの濃淡の変化を観察した。当該実験で用いた液晶表示装置では、初期状

50

態（CF基板2をTF Tアレイ基板1に貼り合わせていない状態）でのメインスペーサ5aの高さLaとサブスペーサ5bの高さLbとの差Dは $0.5\mu\text{m}$ である。

【0036】

実験の結果、図6に示すように、メインスペーサ5aの面積占有率が0.02%以下とした場合には、メインスペーサ5aの圧縮変形量 ΔL_a を大きくしても応力ムラが発生しないことが分かった。従って、本実施の形態においては、応力ムラの発生を抑えるために、メインスペーサ5aの面積占有率を0.02%以下とすることが好ましい。

【0037】

＜実施の形態2＞

図7は、実施の形態2に係る液晶表示装置の構成を示す図である。本実施の形態では、前面パネル8と液晶パネルの間の樹脂層7が、液晶パネルの周辺シール4の上方にまで達する構成となっている。その他の構成は、実施の形態1と同様であるので、ここでの説明は省略する。

【0038】

本実施の形態では、液晶3が充填された領域の全てが樹脂層7で覆われるので、樹脂層7が熱膨張したときに樹脂層7がCF基板2を押し下げる力は、液晶3の全体にほぼ均等にかかるようになる。従って、液晶3が液晶パネルの周辺部に集まることが防止される。その結果、液晶パネルの周辺部のセルギャップGが特に大きくなることが防止でき、その部分に表示ムラが生じることが抑制される。よって、実施の形態1よりもさらに表示ムラの発生を抑制できる。

【0039】

なお、図7では、周辺シール4の上方の樹脂層7の端部が、周辺シール4の内側端部と重なる位置になる構成を示しているが、上記の効果は、少なくとも樹脂層7が周辺シール4の上方にまで達し、液晶3が充填された領域の全てが樹脂層7で覆われていれば得られる。従って、樹脂層7が周辺シール4の内側端部よりも更に外方向へ延在し、周辺シール4に樹脂層7の一部或いは全てが重なる構成であってもよく、その場合も同様の効果が得られる。

【0040】

〔第1の変形例〕

実施の形態1で図2を用いて説明したように、液晶3は重力方向へと流動しやすく、特に下辺部でセルギャップGが大きくなりやすい。そのため、実施の形態2に係る液晶表示装置では、少なくとも重力方向において樹脂層7が周辺シール4の上方にまで達していれば、液晶パネルの周辺部でセルギャップGが大きくなることを抑制できる。

【0041】

よって図8のように、樹脂層7における重力方向とは逆側（上側）の端部は、周辺シール4の上方にまで達しないように構成してもよい。この場合、液晶パネルの上辺部分へ液晶3が流動しやすくなるが、セルギャップGが大きくなってメインスペーサ5aの圧縮変形量 ΔL_a がゼロに近くなると、液晶3は重力に従って下へ移動するため、セルギャップGはそれ以上には大きくなる。40

【0042】

〔第2の変形例〕

実施の形態2では、周辺シール4あるいは周辺シール4内に混在させるギャップ材（スペーサ）として、液晶3よりも熱膨張率の高いものを用いるとよい。具体的には、液晶表示装置の使用温度範囲の全体、或いは、少なくとも使用温度範囲の上限温度付近（例えば80度）において、周辺シール4における液晶表示装置の厚さ方向の熱膨張量が、液晶3における同方向の熱膨張量と同等になることが好ましい。

【0043】

上で説明したように、図7の液晶表示装置では、高温環境下に置かれたとき、樹脂層7の熱膨張による力が液晶3の全体にほぼ均一にかかる。このとき、周辺シール4の膨張量が液晶3の膨張量よりも小さければ、周辺シール4の近傍におけるセルギャップGの増加 50

が抑えられ、図 2 とは逆に、液晶 3 は液晶パネルの中央部に集まりやすくなる。その結果、液晶パネルの中央部のセルギャップ G が特に大きくなり、その部分に表示ムラが現れることが考えられる。

【0044】

本変形例によれば、周辺シール 4 が液晶 3 と同程度に膨張することにより、液晶パネルの全体で液晶 3 が均一に膨張する。そのため、液晶 3 が液晶パネルの中央部のセルギャップ G が特に大きくなることを防止でき、表示ムラの発生をさらに抑制できる。

【0045】

<実施の形態 3>

図 9 は、実施の形態 3 に係る液晶表示装置の構成を示す図である。本実施の形態では、液晶表示装置の前面側におけるフロントフレーム 6 の厚み L_f と樹脂層 7 の厚み L_s との関係が、液晶表示装置の使用温度範囲の全体、或いは、液晶表示装置の使用温度範囲における上限温度付近（例えば 80 度）において、 $L_f \geq L_s$ となるように、それらの厚みの設定並びに材料の選択を行ったものである。

【0046】

本実施の形態によれば、少なくとも液晶表示装置の使用温度範囲の上限温度付近において、樹脂層 7 が熱膨張しても、樹脂層 7 から液晶パネルへ圧力が加わることが防止される。従って、液晶 3 は均一に膨張するようになり、液晶パネルの周辺部のセルギャップ G が特に大きくなってその部分に表示ムラを発生させることを防止できる。

【0047】

<実施の形態 4>

図 10 は、実施の形態 4 に係る液晶表示装置の構成を示す図である。本実施の形態では、液晶表示装置の温度が常温から上昇したとき、液晶表示装置の前面側におけるフロントフレーム 6 の厚み方向の熱膨張量 ΔL_f と樹脂層 7 の厚み方向の熱膨張量 ΔL_s との関係が、 $\Delta L_f \geq \Delta L_s$ となるように、それらの厚みの設定並びに材料の選択を行ったものである。これら ΔL_f および ΔL_s は、フロントフレーム 6 または樹脂層 7 の線膨張係数（材料固有の物性値）と厚みと温度差の積（線膨張係数×厚み×温度差）により求められる。

【0048】

本実施の形態によれば、樹脂層 7 の厚みがもともと大きく、常温状態でも樹脂層 7 から液晶 3 へ圧力が加わるような場合でも、温度が上昇するとフロントフレーム 6 が樹脂層 7 以上に熱膨張するため、その圧力は小さくなる。よって、高温環境下（液晶表示装置の使用温度範囲の上限温度付近）において、熱膨張した樹脂層 7 から液晶パネルへ加わる圧力が抑えられる。従って、液晶 3 は均一に膨張するようになり、液晶パネルの周辺部のセルギャップ G が特に大きくなってその部分に表示ムラを発生させることを防止できる。

【0049】

<実施の形態 5>

以上の各実施の形態では、TF アレイ基板 1 と CF 基板 2 との間に、メインスペーサ 5a に加えて、局所的に大きな圧力から表示セルを保護するためのサブスペーサ 5b を設ける構成（デュアルスペーサ構造）とした。しかし、本発明に係る液晶表示装置は、前面側に前面パネル 8 を備えるため、液晶表示装置の前面に指やペン型のポインタなどが当接しても、液晶パネルに局所的な圧力が加わることが緩和されるので、図 11 に示すように、サブスペーサ 5b は省略してもよい。それにより、液晶表示装置の製造コストを削減することができる。

【0050】

但し、応力ムラの発生を防止するために、メインスペーサ 5a の面積占有率は、実施の形態 1 と同様に、0.02% 以下に保つことが好ましい。

【0051】

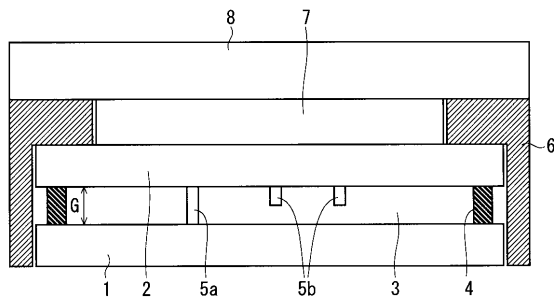
なお、本発明は、その発明の範囲内において、各実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

【符号の説明】

【0052】

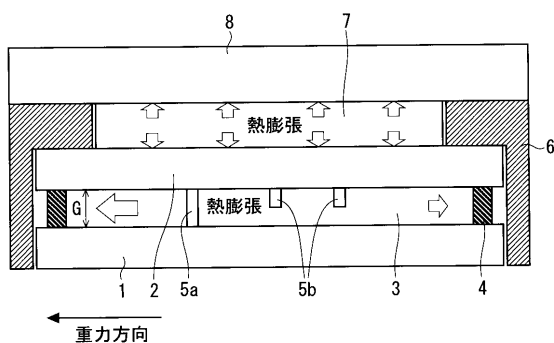
1 TFTアレイ基板、2 CF基板、3 液晶、4 周辺シール、5a メインスペーサ、5b サブスペーサ、6 フロントフレーム、7 樹脂層、8 前面パネル。

【図1】

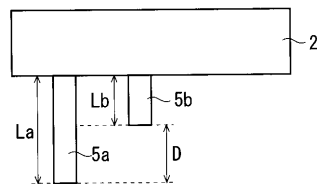


- 1: TFTアレイ基板
 2: CF基板
 3: 液晶
 4: 周辺シール
 5a: メインスペーサ
 5b: サブスペーサ
 6: フロントフレーム
 7: 樹脂層
 8: 前面パネル

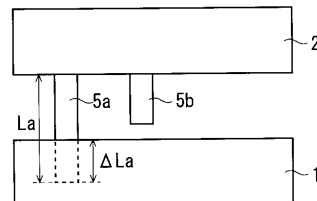
【図2】



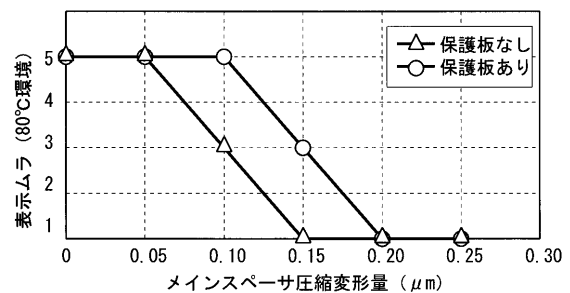
【図3】



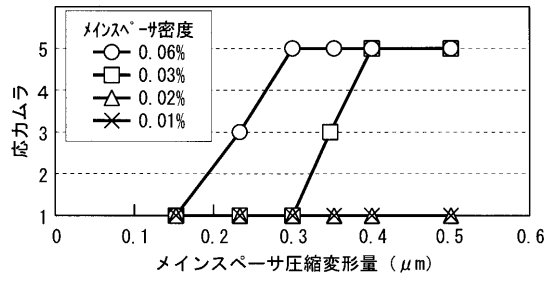
【図4】



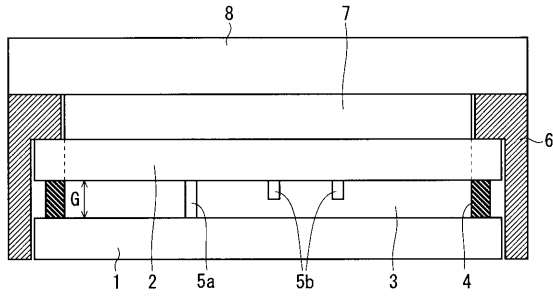
【図5】



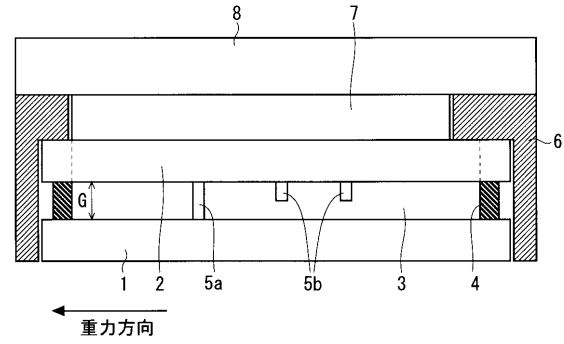
【図 6】



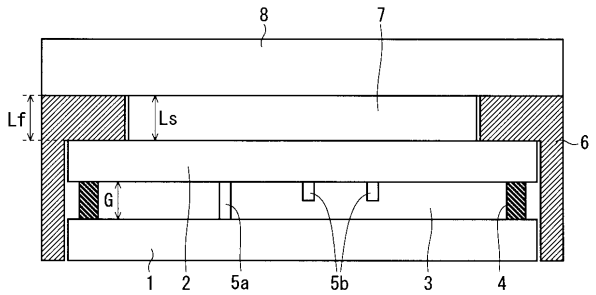
【図 7】



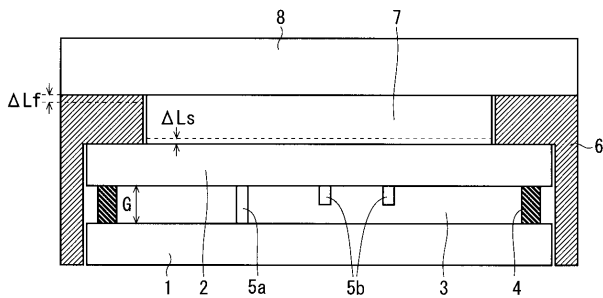
【図 8】



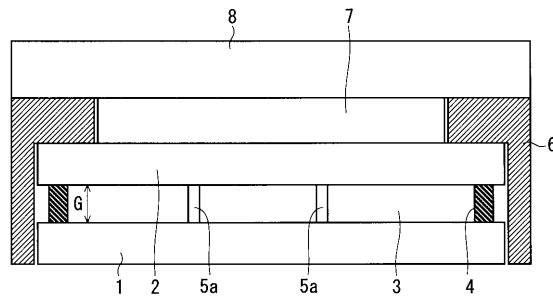
【図 9】



【図 10】



【図 11】



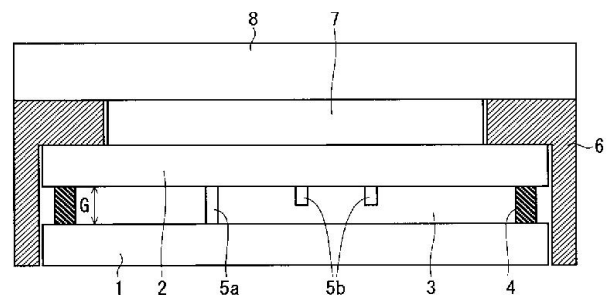
フロントページの続き

Fターム(参考) 2H189 AA17 AA53 DA07 DA43 DA47 GA08 GA09 HA06 HA14 JA14
KA01 LA02 LA10 LA25 LA30
2H191 FA94X FD35 GA04 GA11 GA15 GA19 GA22 GA24 HA15 LA04
LA24
5C094 AA03 AA34 BA43 DA07 EB02 EC03 JA01
5G435 AA04 AA12 BB12 EE03 EE05 EE49 HH05

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2013125160A	公开(公告)日	2013-06-24
申请号	JP2011274045	申请日	2011-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	米村浩治 梅田博嗣		
发明人	米村 浩治 梅田 博嗣		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1333 G02F1/1335 G09F9/30 G09F9/00		
CPC分类号	G02F1/1339 G02F1/133308 G02F1/13394 G02F2001/13396		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1333 G02F1/1335 G09F9/30.320 G09F9/00.313 G02F1/1339.505		
F-TERM分类号	2H189/AA17 2H189/AA53 2H189/DA07 2H189/DA43 2H189/DA47 2H189/GA08 2H189/GA09 2H189/HA06 2H189/HA14 2H189/JA14 2H189/KA01 2H189/LA02 2H189/LA10 2H189/LA25 2H189/LA30 2H191/FA94X 2H191/FD35 2H191/GA04 2H191/GA11 2H191/GA15 2H191/GA19 2H191/GA22 2H191/GA24 2H191/HA15 2H191/LA04 2H191/LA24 5C094/AA03 5C094/AA34 5C094/BA43 5C094/DA07 5C094/EB02 5C094/EC03 5C094/JA01 5G435/AA04 5G435/AA12 5G435/BB12 5G435/EE03 5G435/EE05 5G435/EE49 5G435/HH05 2H291/FA94X 2H291/FD35 2H291/GA04 2H291/GA11 2H291/GA15 2H291/GA19 2H291/GA22 2H291/GA24 2H291/HA15 2H291/LA04 2H291/LA24		
其他公开文献	JP6025324B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：在具有正面的液晶面板的液晶显示装置中，为了在高温环境下减少不均匀显示而获得均匀的图像质量，在该正面上布置有前面板，其间具有树脂层。溶解：液晶显示装置包括：显示面板，具有彼此相对的TFT阵列基板1和CF基板2以及插入其间的液晶3；前面板8粘附到显示面板的前面，其间具有树脂层7。显示面板在其显示区域中包括在CF基板2上的主间隔物5a，其与TFT阵列基板1接触，以及子间隔物5b，其不到达基板1。主间隔物5a与基板1接触，液晶面板的显示区域的面积不高于0.02%。



- 1：TFTアレ基板
- 2：CF基板
- 3：液晶
- 4：周辺シール
- 5a：メインスペーサ
- 5b：サブスペーサ
- 6：フロントフレーム
- 7：樹脂層
- 8：前面パネル