

(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2009-92884

(P2009-92884A)

(43) 公開日 平成21年4月30日(2009.4.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333 500	2H089
	G02F 1/1333	2H090
		2H189

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2007-262667 (P2007-262667)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成19年10月5日 (2007.10.5)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	110000338
			特許業務法人原謙三国際特許事務所
		(72) 発明者	山岸 慎治
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	2H089 HA17 KA13 QA16 TA01 TA09
			TA14 TA15 TA17
			2H090 JA09 JB02 JC04 LA04 LA06
			LA09 LA20
			2H189 AA16 CA13 HA16 LA01 LA10
			LA16 LA17 LA19

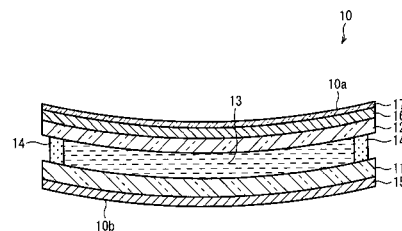
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】液晶表示装置を構成する基板材料としてガラスを使用して、曲面状の表示面を有する液晶表示装置を実現する。

【解決手段】本発明の液晶表示装置は、アクティブマトリクス基板11と対向基板12との間に液晶層13が設けられた液晶表示パネル10を備えている。アクティブマトリクス基板11および対向基板12は、ともにガラス製の基板で形成され、液晶表示パネルの表面10a側には透明フィルム17（第1のフィルム）が貼り付けられており、裏面10b側には偏光膜付き反射板15（第2のフィルム）が貼り付けられている。そして、透明フィルム17の熱膨張率と、偏光膜付き反射板15の熱膨張率とが異なっていることに起因して、温度の変化によって表面10aと裏面10bとの間に発生する応力差を利用して、液晶表示パネル10の表面は湾曲している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アクティブマトリクス基板と対向基板との間に液晶層が設けられた液晶表示パネルを備えている液晶表示装置であって、

上記アクティブマトリクス基板および上記対向基板は、ともにガラス製の基板で形成され、

上記アクティブマトリクス基板および上記対向基板の少なくとも何れかには、上記液晶層が設けられている側と反対側にフィルムが貼り付けられており、

上記フィルムの熱膨張率が、上記フィルムが貼り付けられている面とは反対側の液晶表示パネルの表面を構成している材料の熱膨張率とは異なっていることにより、上記液晶表示パネルの表面が湾曲していることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

上記 2 枚のガラス製の基板の厚さの合計が、0.1 mm 以上 0.8 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

上記アクティブマトリクス基板および上記対向基板には、上記液晶層が設けられている側と反対側にそれぞれフィルムが貼り付けられており、

上記対向基板に貼り付けられた第 1 のフィルムと、上記アクティブマトリクス基板に貼り付けられた第 2 のフィルムとは、互いに異なる熱膨張率を有していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

上記第 1 のフィルムおよび第 2 のフィルムの何れか一方は、透明フィルムであり、

他の一方は、偏光板、位相差板、反射板、および光散乱板からなる群から選択されたものであることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

上記透明フィルムは、ポリカーボネート、ポリアリレート、およびポリエチレンテレフタレートからなる群から選択されることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

上記液晶表示パネルは、熱を加えることによって形状が変化する材料で形成された筐体内に配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

上記材料は、バイメタル材料であることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

上記材料は、形状記憶合金材料であることを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

アクティブマトリクス基板と対向基板との間に液晶層が設けられた液晶表示パネルを備え、

上記アクティブマトリクス基板および上記対向基板は、ともにガラス製の基板材料で形成され、

40

上記アクティブマトリクス基板および上記対向基板の少なくとも何れかには、上記液晶層が設けられている側と反対側にフィルムが貼り付けられており、

上記フィルムの熱膨張率が、上記フィルムが貼り付けられている面とは反対側の液晶表示パネルの表面を構成している材料の熱膨張率とは異なっている液晶表示装置の製造方法であって、

加熱した状態で、上記フィルムをアクティブマトリクス基板または上記対向基板の少なくとも何れかに貼り付ける工程と、

加熱状態を解除することによって、上記フィルムとその反対側の表面を構成している材料との間に発生する応力差を利用して、液晶表示パネルの表面を湾曲させる工程と、を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

50

【請求項 10】

上記液晶表示装置は、熱を加えることによって形状が変化する材料で形成された筐体をさらに備えており、

上記フィルムを貼り付ける工程の後に、加熱を維持した状態で、上記液晶表示パネルを上記筐体内に配置させる工程をさらに含み、該工程の後に加熱状態を解除することを特徴とする請求項 9 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、表示面が曲面状のパネルを有する液晶表示装置およびその製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置の各種用途への利用が拡大する中で、表示面が曲面状の液晶表示装置が提案されている。このような表示面が曲面状の液晶表示装置においては、アクティブマトリクス基板（TFT 基板）およびカラーフィルタ（CF）基板の土台となる基板として、樹脂基板が一般的に用いられる。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、液晶表示装置を構成する 2 枚の樹脂基板が、互いに異なる熱膨張率を有していることによって、表示面を曲面状に形成するという技術が開示されている。

【0004】

また、特許文献 2 には、液晶表示装置を構成する一対のプラスチック基板をポリウレタン系ポリマーで構成し、該プラスチック基板がポリウレタン系ポリマーのガラス転移温度を境に形状記憶機能または形状回復機能を有している液晶表示装置が開示されている。この構成により、外力を加え続けることなく曲面形状を保持することができるとされている。

【特許文献 1】特開平 7 - 301789 号公報（1995 年 11 月 14 日公開）

【特許文献 2】特開平 7 - 140451 号公報（1995 年 6 月 2 日公開）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、TFT 基板および CF 基板の土台となる基板自体を樹脂基板（プラスチック基板）で製造した場合には、以下のような問題が生ずる。

【0006】

すなわち、上記のような樹脂製の基板を使用した液晶表示装置は、基板の耐熱温度がガラス基板に比べて低いため、TFT 基板及び CF 基板を形成するのに必要とされる十分な熱プロセスを利用して基板を作成することが困難である。

【0007】

そこで、ガラス製の基板を使用した場合と比較して低温の熱を加えて TFT 基板及び CF 基板を形成すると、パターニングの精度が低下してしまうという問題が発生する。また、樹脂製の基板はガラス製の基板と比較して、素材自身が軟らかで曲がり易いことに加え、熱膨張率が大きいことも、パターニングの精度を低下させる原因となる。また、高温の熱プロセスを加えることができないために、使用できる材料が限定されてしまい、製造コストが高くなってしまいう問題もある。

【0008】

その上、上記特許文献 1、2 のように、CF 基板と TFT 基板とで基板材料として熱膨張率及び素材の異なる材料を用いてパネルを構成すると、製造プロセスにおいて CF 基板と TFT 基板との間で樹脂製基板の反り方が異なるため、両基板を貼り合わせることが非常に困難となってしまう。そのため、製造歩留まりの悪化、製造コストの増加、及びパネ

10

20

30

40

50

ルの信頼性の低下という問題も発生する。

【0009】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、液晶表示装置を構成する基板材料としてガラスを使用して、曲面状の表示面を有する液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明にかかる液晶表示装置は、上記の課題を解決するために、アクティブマトリクス基板と対向基板との間に液晶層が設けられた液晶表示パネルを備えている液晶表示装置であって、上記アクティブマトリクス基板および上記対向基板は、ともにガラス製の基板で形成され、上記アクティブマトリクス基板および上記対向基板の少なくとも何れかには、上記液晶層が設けられている側と反対側にフィルムが貼り付けられており、上記フィルムの熱膨張率が、上記フィルムが貼り付けられている面とは反対側の液晶表示パネルの表面を構成している材料の熱膨張率とは異なっていることにより、上記液晶表示パネルの表面が湾曲していることを特徴としている。

10

【0011】

本発明の液晶表示装置は、表示面が湾曲した形状を有している従来の液晶表示装置とは異なり、基板材料として耐熱性に優れたガラスを使用している。そのため、アクティブマトリクス基板および対向基板にパターン形成などを行う際に、十分な温度をかけることができ、パターン精度が低下することを防止することができる。

20

【0012】

さらに、本発明の液晶表示装置では、液晶表示パネルの表面（対向基板の液晶層が設けられている側と反対側の面）または裏面（アクティブマトリクス基板の液晶層が設けられている側と反対側の面）の少なくとも何れかに配置されたフィルムの熱膨張率と、該フィルムとは反対側の面に配置されている部材（例えば、ガラス基板、偏光板、反射板など）の材料の熱膨張率とが異なっていることに起因して、温度の変化によって表面と裏面との間に発生する応力差を利用して液晶表示パネルを湾曲させている。このような応力差を利用することで、パネル全体に均一に力をかけることができる。

【0013】

そのため、上記の構成によれば、局所的に力が集中することでガラス製の基板が割れることを防止することもできる。したがって、製造歩留まりが悪化することを避けることができる。

30

【0014】

また、上記の構成によれば、アクティブマトリクス基板および対向基板の土台となる各ガラス基板には、同じ材質のものを使用することができるため、各基板の製造プロセスにおいて基板の反り方などが異なり、両基板を貼りあわせることが困難になるという問題も解決することができる。

【0015】

本発明の液晶表示装置においては、上記2枚のガラス製の基板の厚さの合計が、0.1 mm以上0.8 mm以下であることが好ましい。

40

【0016】

上記の構成によれば、2枚のガラス基板の厚さの合計が0.8 mm以下であることによって、液晶表示パネルにフィルムを貼付するときの温度を、液晶材料に相転移を発生させない100℃以下にしても、仕上り時に十分な曲率（すなわち、曲率半径 $R = 2000\text{ mm}$ 以下）を有する液晶表示パネルを得ることができる。

【0017】

また、ガラス製基板の板厚を1枚につき0.05 mm程度とする事で、曲げる応力が小さくて済み、曲率を付与するときの歩留が向上する。しかし、1枚の板厚がこれよりも薄くなると、ガラスを薄型化する時の製造歩留が悪化してしまう。そのため、1枚のガラス製基板の板厚の下限値は、0.05 mmであることが好ましい。このことから、2枚のガ

50

ラス基板の厚さの合計は、0.1 mm以上であることが好ましい。

【0018】

本発明の液晶表示装置において、上記アクティブマトリクス基板および上記対向基板には、上記液晶層が設けられている側と反対側にそれぞれフィルムが貼り付けられており、上記対向基板に貼り付けられた第1のフィルムと、上記アクティブマトリクス基板に貼り付けられた第2のフィルムとは、互いに異なる熱膨張率を有していてもよい。

【0019】

上記の構成によれば、第1のフィルムと第2のフィルムとの熱膨張率の差に起因して、温度の変化によって発生する応力差を利用して、目的とする曲率になるように液晶表示パネルの表面をより容易に湾曲させることができる。

10

【0020】

本発明の液晶表示装置において、上記第1のフィルムおよび第2のフィルムの何れか一方は、透明フィルムであり、他の一方は、偏光板、位相差板、反射板、および光散乱板からなる群から選択されたものであってもよい。

【0021】

上記の構成によれば、透明フィルムと、偏光板、位相差板、反射板、および光散乱板のうちの何れかとの熱膨張率の差によって、表面が湾曲した液晶表示装置を容易に作製することができる。

【0022】

本発明の液晶表示装置において、上記透明フィルムは、ポリカーボネート、ポリアリレート、およびポリエチレンテレフタレートからなる群から選択されることが好ましい。

20

【0023】

上記の構成によれば、ポリカーボネート、ポリアリレート、ポリエチレンテレフタレートは、いずれもその熱膨張率が $5.0 \times 10^{-5} /$ 以上と高いため、偏光板、位相差板、反射板、および光散乱板の何れかから選択される他の一方のフィルムとの熱膨張率の差を十分に大きくすることができる。これにより、温度の変化によって液晶表示パネルを容易に湾曲させることができる。

【0024】

本発明の液晶表示装置において、上記液晶表示パネルは、熱を加えることによって形状が変化する材料で形成された筐体内に配置されていてもよい。

30

【0025】

従来、湾曲した液晶表示装置を製造するために、ガラス製の基板を使用した液晶表示パネルを湾曲した筐体に保持しようとする、液晶表示パネルに応力をかけ、曲げた状態で筐体に固定する必要があった。そのため、液晶表示パネルに不均一な力がかかり易く、製造過程でパネルが割れてしまい、不良品の発生率が高くなってしまいうという問題があった。

【0026】

上記の構成によれば、液晶表示パネルを収めるための筐体が、熱を加えることによって形状が変化する材料で形成されていることにより、筐体を含めた装置全体が湾曲した液晶表示装置を容易に作製することができる。つまり、熱を加えた状態で筐体の内部に液晶表示パネルを固定し、その後常温に戻すという製造方法によって、ガラス基板を使用した液晶表示パネルが製造途中で割れることなく、湾曲した液晶表示装置を容易に作製することができる。

40

【0027】

本発明の液晶表示装置において、上記材料は、バイメタル材料であってもよい。

【0028】

上記の構成によれば、温度を変化させることによって、筐体も液晶表示パネルと同じように湾曲させることができる。

【0029】

本発明の液晶表示装置において、上記材料は、形状記憶合金材料であってもよい。

50

【 0 0 3 0 】

上記の構成によれば、温度を変化させることによって、筐体も液晶表示パネルと同じように湾曲させることができる。

【 0 0 3 1 】

本発明にかかる液晶表示装置の製造方法は、上記の課題を解決するために、アクティブマトリクス基板と対向基板との間に液晶層が設けられた液晶表示パネルを備え、上記アクティブマトリクス基板および上記対向基板は、ともにガラス製の基板材料で形成され、上記アクティブマトリクス基板および上記対向基板の少なくとも何れかには、上記液晶層が設けられている側と反対側にフィルムが貼り付けられており、上記フィルムの熱膨張率が、上記フィルムが貼り付けられている面とは反対側の液晶表示パネルの表面を構成している材料の熱膨張率とは異なっている液晶表示装置の製造方法であって、加熱した状態で、上記フィルムをアクティブマトリクス基板または上記対向基板の少なくとも何れかに貼り付ける工程と、加熱状態を解除することによって、上記フィルムとその反対側の表面を構成している材料との間に発生する応力差を利用して、液晶表示パネルの表面を湾曲させる工程と、を含むことを特徴としている。

10

【 0 0 3 2 】

本発明の液晶表示装置の製造方法では、液晶表示パネルの表面（対向基板の液晶層が設けられている側と反対側の面）または裏面（アクティブマトリクス基板の液晶層が設けられている側と反対側の面）の少なくとも何れかに配置されたフィルムの熱膨張率と、該フィルムとは反対側の面に配置されている部材（例えば、ガラス基板、偏光板、反射板など）の材料の熱膨張率とが異なっていることに起因して、温度の変化によって表面と裏面との間に発生する応力差を利用して液晶表示パネルを湾曲させている。このような応力差を利用することで、パネル全体に均一に力をかけることができる。

20

【 0 0 3 3 】

そのため、上記の方法によれば、局所的に力が集中することでガラス製の基板が割れることを防止することができる。したがって、製造歩留まりが悪化することを避けることができる。

【 0 0 3 4 】

本発明の液晶表示装置の製造方法において、上記液晶表示装置は、熱を加えることによって形状が変化する材料で形成された筐体をさらに備えており、上記フィルムを貼り付ける工程の後に、加熱を維持した状態で、上記液晶表示パネルを上記筐体内に配置させる工程をさらに含み、該工程の後に加熱状態を解除することが好ましい。

30

【 0 0 3 5 】

上記の方法によれば、液晶表示パネルが筐体内に収容されている液晶表示装置を製造する場合に、熱を加えた状態で筐体の内部に液晶表示パネルを固定し、その後常温に戻すという工程を行うことによって、ガラス基板を使用した液晶表示パネルが製造途中で割れることなく筐体内に液晶表示パネルを配置させることができ、湾曲した液晶表示装置を容易に作製することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 6 】

本発明の液晶表示装置は、以上のように、上記アクティブマトリクス基板および上記対向基板は、ともにガラス製の基板で形成され、上記アクティブマトリクス基板および上記対向基板の少なくとも何れかには、上記液晶層が設けられている側と反対側にフィルムが貼り付けられており、上記フィルムの熱膨張率が、上記フィルムが貼り付けられている面とは反対側の液晶表示パネルの表面を構成している材料の熱膨張率とは異なっていることにより、上記液晶表示パネルの表面が湾曲しているというものである。

40

【 0 0 3 7 】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、上記の構成を有する液晶表示装置の製造方法であって、加熱した状態で、上記フィルムをアクティブマトリクス基板または上記対向基板の少なくとも何れかに貼り付ける工程と、加熱状態を解除することによって、上記フ

50

ィルムとその反対側の表面を構成している材料との間に発生する応力差を利用して、液晶表示パネルの表面を湾曲させる工程と、を含むものである。

【 0 0 3 8 】

従って、本発明によれば、基板材料として耐熱性に優れたガラスを使用しているため、アクティブマトリクス基板および対向基板にパターン形成などを行う際に、十分な温度をかけることができ、パターン精度が低下することを防止することができるという効果を奏する。また、本発明によれば温度の変化によってパネル表面と裏面との間に発生する応力差を利用してパネルを湾曲させているため、局所的に力が集中することでガラス製の基板が割れることを防止することができる。したがって、製造歩留まりが悪化することを避けることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 9 】

〔実施の形態 1〕

本発明の一実施形態について図 1 ～ 図 3 に基づいて説明すると以下の通りである。但し、この実施の形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りはこの発明の範囲をそのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例に過ぎない。

【 0 0 4 0 】

本実施の形態では、外部光を反射板によって反射させて表示を行う反射型の液晶表示装置を例に挙げて説明する。本実施の形態の液晶表示装置は、ガラス製の基板を使用して作製されたアクティブマトリクス基板（TFT 基板）およびカラーフィルタ基板（CF 基板）を用いて構成された、表面が曲面状の液晶表示装置である。

20

【 0 0 4 1 】

図 1 には、本実施の形態にかかる液晶表示装置に備えられた液晶表示パネル 10 の断面構成を示す。

【 0 0 4 2 】

図 1 に示すように、液晶表示パネル 10 は、アクティブマトリクス基板（TFT 基板）11 と、これに対向して配置されたカラーフィルタ（CF）基板（対向基板）12 との間に、液晶層 13 が挟持された構造を有している。

【 0 0 4 3 】

30

TFT 基板 11 は、ガラス基板（ガラス製の基板）上に走査線、信号線からなる格子状のマトリクス配線、画素ごとに設けられたスイッチング素子（TFT 素子）、画素電極などが形成されたものである。カラーフィルタ基板 12 は、ガラス基板上に共通電極、カラーフィルタ層などが形成された構造を有している。TFT 基板 11 およびカラーフィルタ基板 12 の詳細な構造については、従来公知の構造を適用できるため、その説明を省略する。

【 0 0 4 4 】

液晶層 13 は、シール材 14 によって 2 枚の基板の間に液晶材料を封入した構造を有している。また、液晶層 13 内には、TFT 基板 11 と CF 基板 12 との間隔を保持するためのスペーサ（図示せず）が配置されている。

40

【 0 0 4 5 】

また、TFT 基板 11 の外側（液晶層 13 が設けられている側と反対側）には、偏光膜付き反射板 15（第 2 のフィルム）が貼り付けられている。一方、CF 基板 12 の外側（液晶層 13 が設けられている側と反対側）には、偏光板 16 が貼り付けられているとともに、そのさらに外側には、透明フィルム（第 1 のフィルム）17 が貼り付けられている。

【 0 0 4 6 】

本実施の形態において、透明フィルム 17 は、ポリカーボネート製であり、その熱膨張率は $6.9 \times 10^{-5} /$ であり、その厚さは 0.1 mm 程度である。また、偏光膜付き反射板 15 および偏光板 16 の熱膨張率は、 $2.0 \times 10^{-5} /$ であり、これらの厚さはともに 0.15 mm 程度である。

50

【 0 0 4 7 】

このように、本実施の形態においては、液晶表示パネル 1 0 の表面 1 0 a 側に配置された透明フィルム 1 7 (第 1 のフィルム) の熱膨張率と、裏面 1 0 b 側に配置された偏光膜付き反射板 1 5 (第 2 のフィルム) の熱膨張率とが異なっている。

【 0 0 4 8 】

これにより、温度の変化によって表面 1 0 a 側と裏面 1 0 b 側との間で発生する応力差を利用して、液晶表示パネル 1 0 は、図 1 に示すように表面 (画像表示面) 1 0 a が、パネルの端部から中央へ向かうにしたがって裏面 (画像表示面とは反対側の面) 1 0 b の方へ湾曲した形状を有している。つまり、液晶表示パネル 1 0 の表面は、滑らかに凹んだ曲面状になっている。

10

【 0 0 4 9 】

続いて、本実施の形態にかかる液晶表示パネル 1 0 の製造方法について説明する。なお、TFT 基板 1 1 および CF 基板 1 2 の製造方法については、従来公知のパターニング方法などを利用して実施することができる。また、TFT 基板 1 1 および CF 基板 1 2 の間に液晶材料を封入する工程についても、従来公知の封入方法を利用して実施することができる。そのため、ここでは、これらの工程の説明については省略し、液晶材料が封入されたパネルに各フィルムを貼り付ける工程について、図 1 および図 2 を参照しながら以下に説明する。

【 0 0 5 0 】

図 2 は、液晶表示パネル 1 0 の製造過程において、高温 (約 8 0) に加熱した状態で、偏光板 1 6 および透明フィルム 1 7 を CF 基板 1 2 に貼り付けるとともに、偏光膜付き反射板 1 5 を TFT 基板 1 1 に貼り付けた状態を示す図である。

20

【 0 0 5 1 】

図 1 は、図 2 に示す加熱状態を解除し、液晶表示パネル 1 0 を実用温度 (約 2 5) に戻した状態 (すなわち、液晶表示パネル 1 0 が完成した状態) を示す図である。

【 0 0 5 2 】

まず、温度調整が可能な恒温槽 (図示せず) を用意し、この恒温槽内を約 8 0 に設定する。この恒温槽内に、TFT 基板 1 1 および CF 基板 1 2 の間に液晶材料を封入した液晶表示パネルを置き、その表面および裏面に、偏光膜付き反射板 1 5 および偏光板 1 6 をそれぞれ貼り付ける作業を行う。

30

【 0 0 5 3 】

ここで、TFT 基板 1 1 および CF 基板 1 2 の土台となっているガラス製の基板の厚みは、両方とも 0 . 2 5 mm であり、この 2 枚を合わせた厚さ (総厚) は 0 . 5 mm である。偏光板 1 6 及び偏光膜付き反射板 1 5 の厚さはともに 0 . 1 5 mm 程度であり、サイズはともに 3 0 0 × 1 5 0 mm 程度である。

【 0 0 5 4 】

次に、偏光板 1 6 の上に、さらに厚み 0 . 1 mm 程度の透明フィルム 1 7 (ポリカーボネート製：熱膨張率 $6 . 9 \times 10^{-5} /$) を貼り付ける作業を行う。

【 0 0 5 5 】

そして、この加熱状態 (約 8 0) で約 1 0 分放置した後に取り出し、常温 (2 5 程度) に戻したところ、図 1 に示すように湾曲した液晶表示パネル 1 0 が得られる。このとき、液晶表示パネル 1 0 の表面 1 0 a の曲率半径を測定したところ、 $R =$ 約 1 5 0 0 mm であった。

40

【 0 0 5 6 】

このように湾曲するのは、主に透明フィルム 1 7 が温度の影響により伸びた状態になる一方、偏光板 1 6 及び偏光膜付き反射板 1 5 についても若干伸びるが、これらの熱膨張率は、 $2 . 0 \times 10^{-5} /$ と透明フィルム 1 7 と比較して小さいため、温度変化による影響は小さいためである。このように、液晶表示パネル 1 0 の表面 1 0 a 側に配置された透明フィルム 1 7 の熱膨張率と、裏面 1 0 b 側に配置された偏光膜付き反射板 1 5 の熱膨張率とが異なっているため、上記の加熱状態を解除すると、双方の間で応力差が発生する。

50

本発明では、この応力差を利用して液晶表示パネル 10 を湾曲させる。

【0057】

つまり、80 の恒温層内にある液晶表示パネル 10 を室温 (25) に戻すことにより、裏面 10 b 側に配置された偏光膜付き反射板 15 はほとんど値縮まない一方で、表面 10 a 側に配置された透明フィルム 17 が縮むことで、液晶表示パネル 10 には、表面 10 a の中央部が凹むように湾曲する力が働く。

【0058】

〔実施例〕

ここで、液晶表示パネル 10 の作製に使用されるガラス基板の好ましい厚さのを検証した結果を示す。

10

【0059】

液晶表示パネル 10 を構成する T F T 基板 11 および C F 基板 12 の作製に使用されるガラス基板の厚さが、1.0 mm、0.9 mm、0.8 mm、0.7 mm、0.6 mm、0.5 mm、0.4 mm の 7 種類の基板を用意した。ここでのガラス基板の厚さとは、T F T 基板および C F 基板に使用される各ガラス基板の合計の厚さのことを意味する。

【0060】

それぞれの厚さのガラス基板を使用して T F T 基板および C F 基板を作製し、T F T 基板と C F 基板とを貼り合わせ、その間に液晶材料を封入して液晶表示パネルを作製した。この液晶表示パネル 10 に厚さ 0.1 mm の透明フィルム 17 (ポリカーボネート製) を恒温槽の温度を 40 ~ 130 に変えた状態で貼り付けた後、それぞれの温度で 10 分放置し、その後常温 (25) に戻した後の曲率半径 R (mm) を測定した。その結果を図 3 に示す。

20

【0061】

なお、ここで使用されたガラス基板のサイズは、300 mm × 150 mm 程度であり、貼り付けられた各フィルム (透明フィルム、反射板、偏光板など) のサイズもこれとほぼ同程度である。

【0062】

液晶表示パネルにおいては、その曲率半径 R が 2000 mm 以上であると、見た目に曲がった物であると判断するのは難しいので、曲率半径 R は 2000 mm 以下であることが望ましい。また、一般的な液晶表示パネルに用いられる液晶材料の熱相転移温度が約 80 ~ 100 であるため、液晶表示パネルを 100 以上にすると、液晶材料は完全な液体となってしまう。そこで、液晶表示パネルにかかる温度は 100 以下であることが望ましい。

30

【0063】

しかし、図 3 に示すように、液晶表示パネルを構成するガラス製基板の板厚の合計が 0.9 mm 以上になると、フィルム貼り付け時の加熱温度を 100 以上にしないと曲率半径 R が 2000 mm 以下にはならないことが確認された。

【0064】

このことから、2 枚のガラス製基板の合計の板厚を 0.8 mm 以下にすることが好ましいことが確認された。これにより、各フィルム (透明フィルムおよび反射板など) を液晶表示パネルに貼り付ける作業を行う場合の加熱温度を 100 以下としても、曲面状の液晶表示パネルを作製することができる。

40

【0065】

また、ガラス製基板の板厚は、1 枚につき 0.05 mm 以上であることが好ましい。

【0066】

ガラス製基板の板厚を 1 枚につき 0.05 mm 程度とする事で、曲げる応力が小さくて済み、曲率を付与するときの歩留が向上する。しかし、1 枚の板厚がこれよりも薄くなると、ガラスを薄型化する時の製造歩留が悪化してしまう。そのため、ガラス製基板の板厚の下限値は、0.05 mm であることが好ましい。

【0067】

50

このことから、液晶表示パネルを構成する２枚のガラス製基板の合計の板厚は、０．１ mm以上、０．８ mm以下であることが好ましい。

【００６８】

また、図３に示すように、フィルム貼り付け時の加熱温度を６０℃以上にしたときに、液晶表示パネルの曲率は大きく変化する傾向がある。一方、６０℃以下の温度では、温度変化による曲率の変化が小さい。すなわち、温度が約６０℃以下では、液晶表示パネルの曲率があまり変化しない。このことから、各フィルムを液晶表示パネルに貼り付ける作業を行うときの加熱温度は、６０℃以上１００℃以下であることが好ましい。

【００６９】

また、上記のように温度が約６０℃以下では、液晶表示パネルの曲率はあまり変化しないので、実用上の使用温度領域（通常、２０～３０℃）においては、液晶表示パネル自体が全体的に湾曲した形状を安定して維持することができる。

【００７０】

また、ポリカーボネート製の透明フィルム１７を貼れば、偏光膜付き反射板１５や偏光板１６を使用しなくとも、透明フィルムとその反対側に配置されたガラス基板との熱膨張率の差によってパネルを湾曲させることができるため、全体的にそれ自体が湾曲した液晶表示装置を得ることができる。

【００７１】

以上のように、本実施の形態の液晶表示パネルを備えた液晶表示装置は、表示面が湾曲した形状を有している従来の液晶表示装置とは異なり、基板材料として耐熱性に優れたガラスを使用している。そのため、ＴＦＴ基板およびＣＦ基板にパターン形成などを行う際に、十分な温度をかけることができ、パターン精度が低下することを防止することができる。

【００７２】

さらに、本実施の形態においては、液晶表示パネルの表面側に配置された透明フィルム（第２のフィルム）の熱膨張率と、裏面側に配置された偏光膜付き反射板（第１のフィルム）の熱膨張率とが異なっていることに起因して、温度の変化によって両フィルム間に発生する応力差を利用して液晶表示パネルを湾曲させている。このような応力差を利用することで、パネル全体に均一に力をかけることができる。そのため、局所的に力が集中することでガラス製の基板が割れることを防止することもできる。したがって、製造歩留まりが悪化することを避けることができる。

【００７３】

また、ＴＦＴ基板およびＣＦ基板の土台となるガラス基板には、同じ材質のものを使用することができるため、各基板の製造プロセスにおいて基板の反り方などが異なり、両基板を貼りあわせることが困難になるという問題も解決することができる。

【００７４】

また、貼り付ける透明フィルムの種類を、その熱膨張率に基づいて選択することによって、パネル表面が目的とする曲率半径を有するように湾曲させることができる。

【００７５】

なお、上記の実施の形態では、透明フィルム１７を、液晶表示パネル１０の表面１０ａ側に貼り付け、表面１０ａを凹ませる方向に湾曲させているが、本発明は必ずしもこのような構成に限定されない。つまり、加熱した状態で液晶表示パネル１０の裏面１０ｂ側に透明フィルム１７を貼り付け、その後常温に戻すことによって、液晶表示パネル１０を上記とは反対側に湾曲させた構成（すなわち、表面１０ａが中央部に向かって盛り上がるように湾曲した形状）も本発明の範疇に含まれる。

【００７６】

さらに、上記の実施形態では、液晶表示パネル１０のＣＦ基板１２側に偏光板１６および透明フィルム１７を貼り付けるとともに、液晶表示パネル１０のＴＦＴ基板１１側に偏光膜付き反射板１５を貼り付けているものを湾曲させているが、本発明はこのような構成に限定されるものではない。例えば、液晶表示パネル１０の表面１０ａのみに透明フィル

ム 17 と偏光板 16 を貼り付けているものを湾曲させ、その後、液晶表示パネル 10 の裏面 10b に偏光膜付き反射板 15 を貼り付けるようにしてもよい。

【0077】

また、上記の実施の形態では、液晶材料が封入されてなる液晶表示パネル 10 を湾曲させているが、液晶材料を封入する前の液晶表示パネル 10（すなわち、TFT 基板と CF 基板とを貼りあわせた状態のパネル）を湾曲させた後に、液晶材料を封入するようにしてもよい。

【0078】

〔実施の形態 2〕

続いて、本発明の第 2 の実施形態について以下に説明する。

10

本実施の形態では、実施の形態 1 で説明した液晶表示パネル 10 が筐体 31（ベゼルとも呼ばれる）内に収められている構成を有している液晶表示装置 30 について、図 4 および図 5 を参照しながら説明する。

【0079】

図 5 は、液晶表示装置 30 の製造過程において、高温（約 80℃）に加熱した状態の液晶表示装置 30 の形状を示す図である。図 4 は、上記の加熱状態を解除し、液晶表示装置 30 を実用温度（約 25℃）に戻した状態（すなわち、液晶表示パネル 10 が完成した状態）を示す図である。

【0080】

図 4 に示すように、本実施の形態の液晶表示装置 30 では、熱を加えることによって形状が変化する材料で形成された筐体 31 内に、液晶表示パネル 10 が配置されている。液晶表示パネル 10 については、実施の形態 1 で説明したものと同様の構成のものを使用できるため、その説明を省略する。

20

【0081】

筐体 31 は、温度が 80℃ のときに平板状（図 5 参照）になり、室温状態（25℃ 程度）で図 4 に示すように湾曲する特性を有するバイメタル材料、または形状記憶合金材料（例えば、Ni-Ti 系の形状記憶合金）で形成されている。筐体 31 と液晶表示パネル 10 とは、接着樹脂 32 によって接着されている。具体的には、筐体 31 の内部の側面と、液晶表示パネル 10 の TFT 基板 11 の端部とが、接着樹脂 32 によって接続されている。

30

【0082】

そして、図 4 に示すように、本実施の形態の液晶表示装置 30 は、通常の状態（すなわち、室温におかれている状態）において、液晶表示パネル 10 およびそれを収めている筐体 31 がともに湾曲した形状となっている。

【0083】

続いて、本実施の形態にかかる液晶表示装置 30 の製造方法について説明する。

【0084】

まず、実施の形態 1 と同様に温度調整が可能な恒温槽（図示せず）を用意し、この恒温槽内を約 80℃ に設定する。この恒温槽内に、TFT 基板 11 および CF 基板 12 の間に液晶材料を封入した液晶表示パネルを置き、その表面および裏面に、偏光膜付き反射板 15 および偏光板 16 をそれぞれ貼り付ける作業を行う。そして、偏光板 16 の上に、さらに厚み 0.1 mm 程度の透明フィルム 17 を貼り付ける作業を行う。

40

【0085】

次に、同じ 80℃ の恒温槽内において、各フィルムを貼り付けた液晶表示パネル 10 を筐体 31 の中に入れ、接着樹脂 32 等を用いて固定し、この状態（約 80℃）で約 10 分放置する。その後、液晶表示装置 30 を恒温槽から取り出し、常温（25℃ 程度）に戻す。これにより、図 4 に示すように湾曲した筐体 31 に入った液晶表示装置 30 が得られる。

【0086】

ここで、筐体 31 の材料としては、高温で平坦になり、常温（25℃ 程度）において図

50

3で示す曲率になるように調整した材料を用いる。使用する素材の具体例としては、例えばバイメタル材料については、富士金属製5020などが挙げられ、形状記憶合金材料については、Ni-Ti系素材などの合金が挙げられる。

【0087】

なお、上記の実施形態1および2では、総厚0.5mmで、片側0.25mmのガラス基板を用いているが、これに限定されるものではない。本発明では、TFT基板側のガラス基板とCF基板側のガラス基板の厚さの合計（総厚）が0.8mm以下であれば、どのようなガラス厚の組み合わせでもよく、例えば、CF基板側のガラス基板が0.1mmであり、TFT基板側のガラス基板が0.4mmであるというように、ガラス基板の厚さが互いに異なってもよい。

10

【0088】

さらに、液晶表示パネルのサイズについても、上記の実施形態に記載したサイズに限定されることはなく、どのようなサイズでもよい。

【0089】

また、上記の実施の形態においては、透明フィルム17として、ポリカーボネート製のフィルムを用いたが、本発明はこれに限定されることはない。ポリカーボネート以外の透明フィルムの材料としては、例えば、ポリアリレート（熱膨張率： $6.2 \times 10^{-5} /$ ）及びポリエチレンテレフタレート（熱膨張率： $5.5 \times 10^{-5} /$ ）等の熱膨張率の高いフィルムが挙げられる。

【0090】

20

また、上述の各実施形態では、反射型の液晶表示装置を例に挙げて説明したが、本発明はこのような構成に限定されることはない。裏面にバックライトが設けられた透過型の液晶表示装置にも本発明を適用することが可能である。この場合、TFT基板側に曲面化可能なバックライトを設置すれば、全体に湾曲した液晶表示装置を実現することができる。

【産業上の利用可能性】

【0091】

本発明によれば、ガラス製の基板を使用した液晶表示装置を容易に湾曲させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0092】

30

【図1】本発明の一実施の形態にかかる液晶表示装置に備えられた液晶表示パネルの構成を示す断面図である。

【図2】図1に示す液晶表示パネルの製造途中の構成を示すものであって、フィルムおよび偏光板を貼付するために高温状態とした場合の構成を示す断面図である。

【図3】本発明の一実施の形態の液晶表示装置において、ガラス基板の厚さをそれぞれ異ならせた場合におけるフィルム貼付時の温度と、液晶表示パネルの仕上り曲率との関係を示すグラフである。

【図4】本発明の第2の実施形態にかかる液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図5】図4に示す液晶表示装置の製造途中の構成を示すものであって、液晶表示パネルにフィルムおよび偏光板を貼付し、その後この液晶表示パネルを筐体にはめ込むために高温状態とした場合の構成を示す断面図である。

40

【符号の説明】

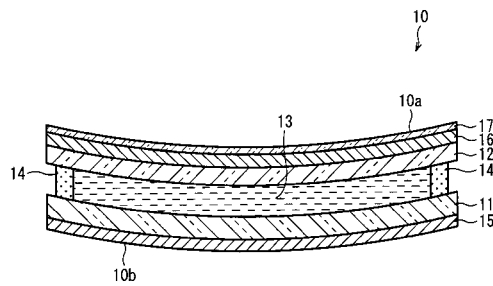
【0093】

- 10 液晶表示パネル
- 10a （液晶表示パネルの）表面
- 10b （液晶表示パネルの）裏面
- 11 TFT基板（アクティブマトリクス基板）
- 12 CF（カラーフィルタ）基板（対向基板）
- 13 液晶層
- 14 シール材

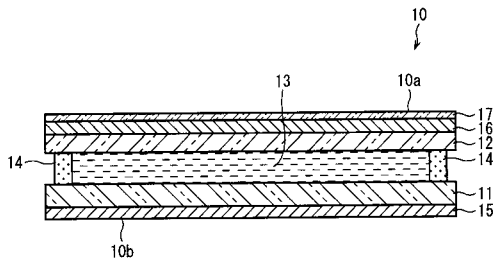
50

- 1 5 偏光膜付き反射板（第 2 のフィルム）
 1 6 偏光板
 1 7 透明フィルム（第 1 のフィルム）
 3 0 液晶表示装置
 3 1 筐体
 3 2 接着樹脂
 R 曲率半径

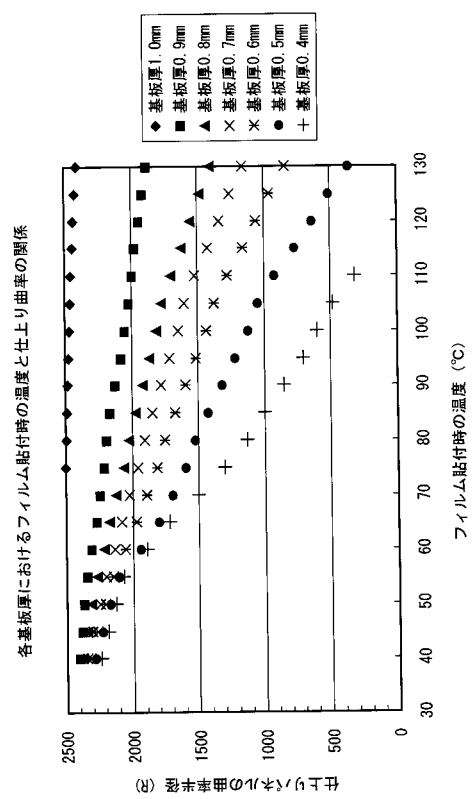
【図 1】



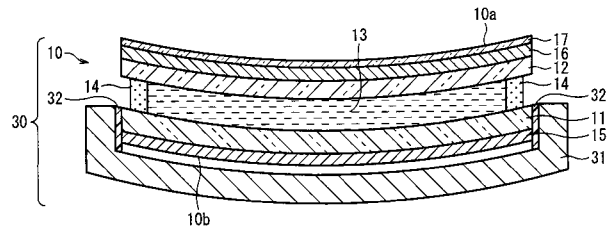
【図 2】



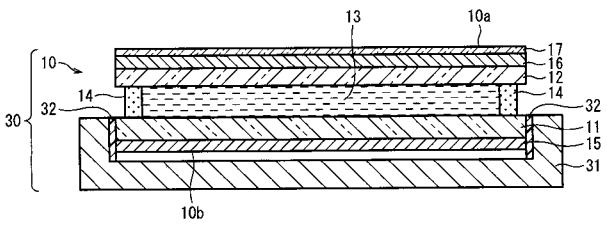
【図 3】



【 図 4 】



【 図 5 】



专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2009092884A	公开(公告)日	2009-04-30
申请号	JP2007262667	申请日	2007-10-05
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	山岸慎治		
发明人	山岸 慎治		
IPC分类号	G02F1/1333		
FI分类号	G02F1/1333.500 G02F1/1333		
F-TERM分类号	2H089/HA17 2H089/KA13 2H089/QA16 2H089/TA01 2H089/TA09 2H089/TA14 2H089/TA15 2H089/TA17 2H090/JA09 2H090/JB02 2H090/JC04 2H090/LA04 2H090/LA06 2H090/LA09 2H090/LA20 2H189/AA16 2H189/CA13 2H189/HA16 2H189/LA01 2H189/LA10 2H189/LA16 2H189/LA17 2H189/LA19 2H190/JA09 2H190/JB02 2H190/JC04 2H190/LA04 2H190/LA06 2H190/LA09 2H190/LA20		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

通过使用玻璃作为构成液晶显示装置的基板材料来实现具有弯曲的显示面的液晶显示装置。本发明的液晶显示装置包括液晶显示面板10，在有源矩阵基板11和对置基板12之间设有液晶层13。有源矩阵基板11和对向基板12均由玻璃基板形成，在液晶显示面板的表面10a侧粘贴有透明膜17（第一膜），在背面10b侧粘贴有偏振膜。附有膜状反射器15（第二膜）。然后，由于透明膜17的热膨胀系数和附有偏振膜的反射板15的热膨胀系数之间的差异，减小了由于温度变化而在前表面10a和后表面10b之间产生的应力差。利用此，液晶显示面板10的表面弯曲。[选型图]图1

