

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5306629号
(P5306629)

(45) 発行日 平成25年10月2日 (2013. 10. 2)

(24) 登録日 平成25年7月5日 (2013. 7. 5)

(51) Int. Cl.

G 0 2 F 1/1333 (2006.01)

F 1

G O 2 F 1/1333

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-274711 (P2007-274711)
 (22) 出願日 平成19年10月23日 (2007. 10. 23)
 (65) 公開番号 特開2009-103857 (P2009-103857A)
 (43) 公開日 平成21年5月14日 (2009. 5. 14)
 審査請求日 平成22年4月15日 (2010. 4. 15)

(73) 特許権者 000001960
 シチズンホールディングス株式会社
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
 (74) 代理人 100126583
 弁理士 宮島 明
 (72) 発明者 新井 真
 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
 シチズン・ディスプレイズ株式会社内
 審査官 清水 督史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

上下基板の間に液晶材料を封入した液晶セルを有した液晶装置において、
 前記上下基板の少なくとも一方は、表面にガスバリア層を有するプラスチック材料であり、

前記液晶セルの前記上下基板の視認側の全面を覆って配置された保護シートと、
 前記液晶セルの側面の全周に対向して配置された枠体と、を有し、
 前記液晶セルは、前記保護シートを介して前記枠体に支持されており、
 前記液晶セルの側面の全周と前記保護シートと前記枠体とにより形成された間隙にのみ
 ガスバリア性材料を充填配置したことを特徴とする液晶装置。

10

【請求項 2】

前記枠体は、前記液晶セルの他方側の面を支えていると共に、前記ガスバリア性材料を
 前記間隙に配置するための開口を有することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶装置。

【請求項 3】

前記液晶セルが前記上下の基板に貼りついた偏光板を有し、前記基板が前記偏光板から
 延出していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

この発明は、プラスチックフィルムなど可撓性のある基板を使った液晶セルを有する液晶装置に関する。

【背景技術】

【0002】

プラスチックフィルム基板からなる液晶素子は、軽量で薄いという性質を活かし携帯電話機の表示パネルとして実用化されたことがある。最近では、割れにくい、曲げられる、平面形状の自由度が高い、という特徴にも注目が集まるようになり様々な応用製品が提案されるようになった。

【0003】

これらの可撓性樹脂材料は、ガラスと違いガス或いは水蒸気透過性があるため、常温常圧下でガス或いは水蒸気が透過する。もし仮に可撓性樹脂材料だけを使った基板で液晶素子を作成すると、ガスが基板を通して液晶内に溶け込み、液晶内に溶け込んだガスが飽和状態に達していると落下等の衝撃により液晶素子内に気泡が発生してしまう。そこで基板表面にガスが透過し難い無機物ないし有機物からなるガスバリア層を設けていた。ガスバリア層は、基板のどちらの面に設けても良いが、基板の液晶層側には透明電極層や透明電極の密着力を高めるための中間層等があるので、層構造を簡単にするため液晶層とは反対側の面に設けられることが多い。

【0004】

ガスバリア層を有する液晶素子は、平面的にはガスの浸入を押さえ込んでいるが、基板の切断によって生じた側面は基板支持材（以下基板の可撓性樹脂材料を基板支持材と称する）がむき出しになっている。前述の液晶層側とは反対側にだけガスバリア層がある場合、側面から基板内を通して液晶層にガスが浸入する。たとえガスバリア層を基板の両面に形成しても、液晶層側のガスバリア層が樹脂であると長期的にはガスが基板側面から液晶層に浸入する（例えば文献1）。また液晶層側に無機ガスバリア層があっても、無機ガスバリア層のピンホールからガスが液晶層に侵入する。更に、いずれの場合もシール材を通してガスが侵入する。したがって、液晶セルの側面には何らかのガスバリア性を持たせる必要があった。

【0005】

これらの対策として文献1に示された従来例1（文献中では実施例1）では、シールを含めた液晶セルの基板側面にエポキシ接着剤を塗布し、側面からのガスの浸入を防いでいる。この断面図を図7に示す。反射板78上に液晶セルが配置されている。液晶セルは、図の下から、下側の偏光板77、下側の基板71、下側の透明電極72、下側の配向膜73、スペーサ74が混入した液晶層76、上側の配向膜73、上側の透明電極72、上側の基板71、上側の偏光板77が積層している。ここで基板71は、ポリカーボネートフィルムを基板支持材とし、両面にEVA（エチレンと酢酸ビニルの共重合体）とフェノキシ樹脂からなる2層のガスバリア層を有している。液晶セルの側面部では、シール75と2枚の基板71の側面とにエポキシ接着剤79が塗布されている。

【0006】

文献1で示された従来例2（文献中では実施例4）の断面図を図8に示す。従来例2は、偏光板87を貼り付ける前の液晶セル全体をエポキシ接着剤に浸潤し、その後偏光板87を貼り付けたものである。従来例1と同じ部材は同じ番号で示している。従来例1との違いとして、偏光板87と基板71の間にもエポキシ接着剤89の層があること、偏光板87が基板71より外側にはみ出していること、および側面のエポキシ接着剤89が左右に盛り上がっていないこと、があげられる。

【0007】

その他、文献1には側面にガスバリア性材料を設ける例として、偏光板まで含めた液晶素子の側面にエポキシ接着剤を塗布する例、基板側面にのみエポキシ接着剤を塗布する例などが示されている。

【0008】

液晶セルの基板側面にガスバリア性材料を塗布する方法では、文献1の従来例1の断面

10

20

30

40

50

(図7)から分かるように液晶セル側面の上側と下側はガスバリア材料が著しく薄くなっている。このようにガスバリア性材料が部分的に薄くなっているため、我々の実験ではここからガスが進入し気泡発生を招いてしまった。さらにシールを含め重ね合わせた2枚の基板は、基板側面から外気までの距離(以後厚みと称する)が合計で200 μ m程度しかないため、この側面に均一かつ十分な厚さをもってガスバリア性材料を塗布することが困難であった。量産時にはこの塗布性の悪さを原因として側面のガスバリア層に厚みムラが発生し、ガスバリア性の低い製品が混入するおそれがある。

【0009】

文献1の従来例2のように偏光板貼付け前の液晶セル全体をエポキシ接着剤に浸潤してから偏光板を貼り付ける方法なら、基板に対する偏光板の延出量でガスバリア性材料の厚みを調整できる。しかし基板表面に粘着物質が存在する状態で偏光板を貼付けることとなり組立作業に支障をきたしてしまう。これに対し偏光板を貼ってから偏光板の延出部と基板側面とからなる空間にガスバリア性材料を注入する方法を検討したが、上下の偏光板間が前述のように200 μ m程度と狭いため効率よく注入することができなかった。

【0010】

また液晶セルの基板周辺部を切断するとき、基板周辺部表面の無機ガスバリア層が割れることがある。これは、切断時に軟質の基板支持材が伸びるため、硬質でもろい無機ガスバリア層が破壊することで起きる。無機ガスバリア材料は樹脂ガスバリア性材料にくらべてガスバリア性が著しく高いが、割れが発生するとここからガスの侵入が起こり長期信頼性を低下させる。

【特許文献1】特開2001-221998号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明は、上記従来技術の有する問題に鑑みてなされたものであり、厚みにムラがないため安定したガスバリア層が得られ、かつガスバリア層形成において作業性の良い液晶装置を提供することを第1の目的とする。

【0012】

そして、第1の目的を達成した上でさらにガスバリア性が向上した液晶装置を提供することを第2の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記目的を達成するため、本発明は、上下基板の間に液晶材料を封入した液晶セルを有した液晶装置において、上下基板の少なくとも一方は、表面にガスバリア層を有するプラスチック材料であり、液晶セルの上下基板の少なくとも一方側の全面を覆って配置された保護シートと、液晶セルの側面の少なくとも全周に対向して配置された枠体と、を有し、液晶セルは、保護シートを介して枠体に支持されており、液晶セルの側面の全周と保護シートと枠体とにより形成された間隙にのみガスバリア性材料を充填配置したことを特徴とする。

この場合、枠体は、液晶セルの他方側の面を支えていると共に、ガスバリア性材料を間隙に配置するための開口を有していてもよい。

【0017】

液晶セルが上下の基板に貼りついた偏光板を有し、基板が偏光板から延出していることが好ましい。

【発明の効果】

【0018】

この発明の液晶装置では、液晶セルの側面と保護シートと枠体とにより形成された間隙にガスバリア性材料を配置しているので、ガスバリア性材料の厚みは基板側面から枠体までの間隙とほぼ等しくなる。このため厚みムラのない安定したガスバリア層が得られる。さらにこの間隙にガスバリア性材料を配置するのに、ディスペンサ等の一般的な充填用機

10

20

30

40

50

器が使用出来るので作業性が良い。

【 0 0 1 9 】

高温処理が可能なガラス基板を使った液晶セルでさえもまれにシールを介してガスが液晶層に侵入するのに対し、低温処理に限定されるプラスチック基板を使った液晶セルではシールのガス透過性が高いのに加え切断面（側面）からもガスが液晶層に侵入する。この発明のように液晶セルの側面に設けたガスバリア層の厚みムラをなくしたことで、ガラス基板以上にプラスチック基板を使った液晶セルは、液晶セル側面から侵入したガスによる気泡の発生率を低下させることが可能となる。

【 0 0 2 0 】

一般に保護シートは化粧板と兼用されることが多く、しばしば保護シートと反対側の液晶セル面を枠体で支えている。この場合、セルと枠体との間隙にガスバリア性材料を注入するための開口を設けておく。この結果、液晶セルが枠体にしっかりと固定され、且つガスバリア層の厚みムラのない液晶装置が得られる。

【 0 0 2 1 】

たとえガスバリア性材料で上記の空間を埋め尽くしても、液晶セル側面近傍の部材からガスバリア性材料内にガスが放出されることがある。例えば基板と偏光板との間の粘着層は高温になるとガスを噴出する。これに対し基板の周辺部を上下の偏光板より延出させ、基板切断時に生じた基板表面のガスバリア層の破壊部分をガスバリア部材が取り囲むようにすると、破壊部や基板側面から基板にこのガスが侵入しにくくなるのでガスバリア性がさらに向上する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 2 】

以下、図面を参照しながらこの発明の実施の形態について詳細に説明する。なお、図面の説明において、同一または相当要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。また縮尺は適宜変更している。

（第1実施形態）

【 0 0 2 3 】

図1から図3を用いて本発明の第1の実施形態を説明する。図1は第1の実施形態の分解斜視図である。図2は第1の実施形態の断面図である。図3は第1の実施形態の要部断面図である。

【 0 0 2 4 】

図1において主要部材の配置関係を説明する。保護シート1の下面には液晶セル2が貼りついている。枠体3の内側には段差があり、ここに保護シート1がはまり込むようになっている。保護シート1は厚みが0.2mmのPET（ポリエチレンテレフタレート）からなり、液晶セル2の保護と液晶装置の化粧板を兼ねている。枠体3はポリカーボネートとABS（アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン）樹脂の混合物からなっている。枠体3は、例えば、携帯電話におけるシャーシ（筐体）部分などとして使用される。

【 0 0 2 5 】

図2においてさらに詳しく部材の配置関係を説明する。液晶セル2は図の下から、下側の偏光板27、下側の基板26、液晶層24、上側の基板25、上側の偏光板23が積層しており、両端のシール22で上下の基板25、26が接着している。偏光板23、27は偏光層をTAC（トリアセチルセルロース）で挟んだもので厚さは0.1mmである。基板25、26は基板支持材がポリカーボネートで液晶面とは反対側に2酸化シリコンからなる無機ガスバリア層を備えている。液晶層24はTN（ツイストネマティック）液晶で、シールは60で硬化するエポキシ系接着剤である。偏光板23、27と基板25、26はそれぞれ粘着層で接続している。保護シート1と液晶セル2とはアクリル系粘着材で接続した。保護シート1の両端は枠体3の段差部に勘合し、保護シート1と枠体3と液晶セル2の端部からなる幅0.5mmの空間（間隙）に2液混合型のエポキシ系樹脂からなるガスバリア性材料21が充填（配置）されている。

【 0 0 2 6 】

図 3 においてさらに詳しく部材の配置関係を説明する。液晶セル 2 は、図の下から、下側の偏光板 2 7、下側の基板 2 6 のガスバリア層 3 3、下側の基板 2 6 の基板支持材 3 4、下側の透明電極 3 2、下側の配向膜 3 5、スペーサ 3 1 が混入した液晶層 2 4、上側の配向膜 3 5、上側の透明電極 3 2、上側の基板 2 5 の基板支持材 3 4、上側の基板 2 5 のガスバリア層 3 3、上側の偏光板 2 3 が積層している。さらに液晶セル 2 の上に保護シート 1 が積層している。なお粘着層は図示していない。液晶セル 2 の両端部においてシール 2 2 が基板支持材 3 4 と接着している。

【 0 0 2 7 】

ガスバリア性材料としては、2 液混合型エポキシ系樹脂（マクシーブ（登録商標））を使用した。この材料は、2 液を混合型した時点では液体であり、化学反応が進むと固化する。

10

（第 2 実施形態）

【 0 0 2 8 】

図 4 を用いて本発明の第 2 の実施形態を説明する。図 4 は第 2 の実施形態の断面図である。図 4 において、図 2（第 1 の実施形態）と同じ番号で示したものは同等の部材なので説明を省略する。

【 0 0 2 9 】

図 4 において、図 4 と図 2 との違いは、枠体 4 3 の支持部 4 3 a で液晶セル 2 を下から支えていることと、この支持部 4 3 a には液晶セル 2 と枠体 4 3 の間隙に相当する位置に開口 4 2 があることと、この開口から充填されたガスバリア性材料 4 1 を有すること、と

20

（第 3 実施形態）

【 0 0 3 0 】

図 5 を用いて本発明の第 3 の実施形態を説明する。図 5 は第 3 の実施形態の断面図である。図 5 において、図 2（第 1 の実施形態）と同じ番号で示したものは同等の部材なので説明を省略する。

【 0 0 3 1 】

図 5 において、図 5 と図 2 との違いは、上下の偏光板 5 3、5 7 の側面がそれぞれ上下の基板 2 5、2 6 の側面より中心側に寄っていることと、充填したガスバリア性材料 5 1 が保護シート 1 の下面と上側の偏光板 5 3 の側面と上側の可撓性基板 2 5 の上面からなる

30

空間、及び下側の偏光板 5 7 の側面と下側の基板 2 6 の下面を含む空間にも充填されていること、とである。

【 0 0 3 2 】

これで上下の基板 2 5、2 6 のコーナーに生じる破壊部をガスバリア性材料 5 1 が保護している。また上側の可撓基板 2 5 と上側の偏光板 5 3 の間、及び上側の偏光板 5 3 と保護シート 1 の間の粘着層から放出されるガスを液晶セル 2 の端部から遠ざけている（下側も同様）。

【 0 0 3 3 】

図 6 を用いて本発明の第 4 の実施形態を説明する。図 6 は第 4 の実施形態の断面図である。図 6 において、図 2（第 1 の実施形態）と同じ番号で示したものは同等の部材なので

40

説明を省略する。

【 0 0 3 4 】

図 6 において、図 6 と図 2 との違いは、液晶セル 2 の側面にガスバリア層 6 1 が形成されていることである。このガスバリア層 6 1 は液晶セル側の樹脂からなる平坦化層と外側の無機ガスバリア層とからなる 2 層構造となっており、無機ガスバリア層により著しく高いガスバリア性を示す。このガスバリア層 6 1 は液晶セル 2 の作成直後に形成する。その後液晶セル 2 と保護シート 1 を接着する。刃を使った切断では切断面に数 μm オーダーの溝が入ってしまうので、ガスバリア層 6 1 の平坦化層はこの溝を覆い基板 2 5、2 6 の側面がをなめらかにする。この平坦化された面にスパッタ法で厚さが 0.01 ~ 0.10 μm 程度の 2 酸化シリコンをコーティングする。もし平坦化層がないと溝の奥までは無機ガ

50

スバリア層が形成されないので、ガスバリア層 6 1 はガスバリア性を失ってしまう。無機ガスバリア層用の材料として、2 酸化シリコンの他、窒化シリコンやダイヤモンド格子をした炭素膜などでも良い。また図 5 の第 3 の実施形態のように基板 2 5、2 6 を延出させ、このガスバリア層 6 1 が基板 2 5、2 6 のコーナーも取り囲むようにするとさらにガスバリア性が向上する。

【 0 0 3 5 】

なお、本発明に係る液晶装置は、上記実施形態に限定されるものではない。例えば、上述した実施形態では、液晶セル 2 の側面の全部に対向して枠体 3 が配置される形態が示されているが、これに限られず、液晶セル 2 の側面の一部が枠体 3 に対向していてもよい。例えば、図 1 に示す液晶セル 2 の 1 ~ 3 辺が枠体 3 に対向してあってもよく、また、側辺の一部分が枠体 3 に対向してあってもよい。また、保護シート 1 は、液晶セル 2 の一方側にだけでなく、両側に配置してあってもよい。また、上記実施形態では、2 枚の基板が両方とも可撓性を有する基板である場合を示しているが、いずれか一方のみが可撓性基板であってもよく、他方は例えばガラス基板であってもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 6 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の分解斜視図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態の断面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態の要部断面図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施形態の断面図である。

20

【図 5】本発明の第 3 の実施形態の断面図である。

【図 6】本発明の第 4 の実施形態の断面図である。

【図 7】従来例 1 の断面図である。

【図 8】従来例 2 の断面図である。

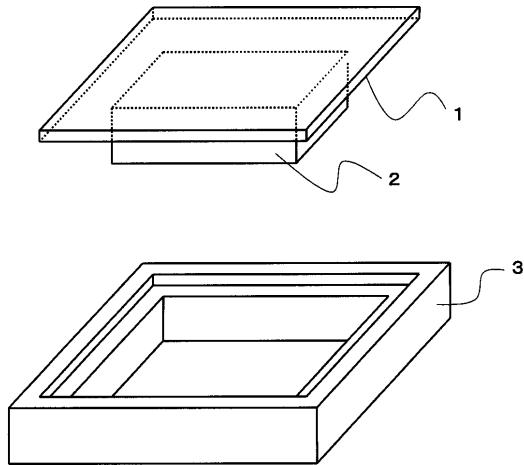
【符号の説明】

【 0 0 3 7 】

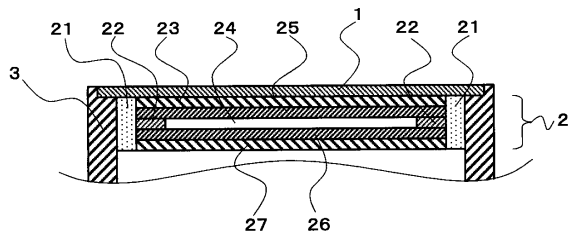
1	保護シート
2	液晶セル
3	枠体
2 1、4 1、5 1、7 9、8 9	ガスバリア性材料
2 2、7 5	シール
2 3、2 7、5 3、5 7、7 7、8 7	偏光板
2 4、7 6	液晶層
2 5、2 6、7 1	基板
3 3	ガスバリア層
3 4	基板支持材

30

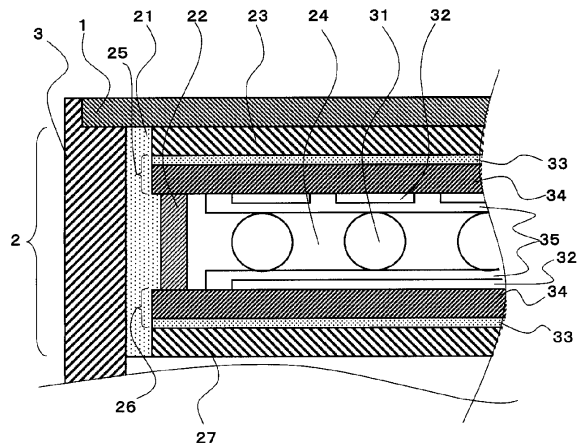
【図 1】



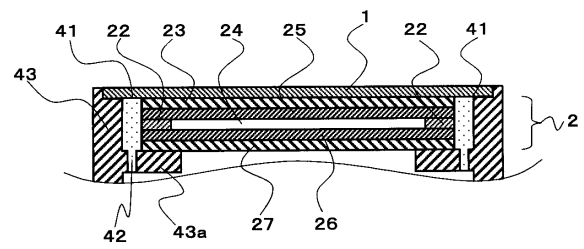
【図 2】



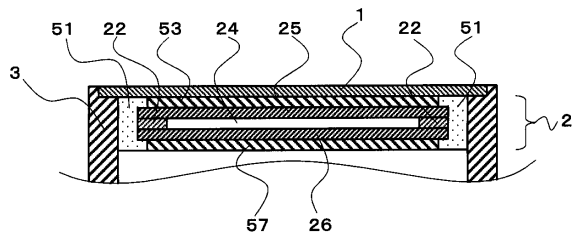
【図 3】



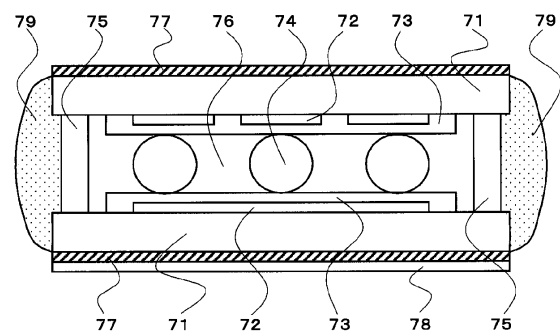
【図 4】



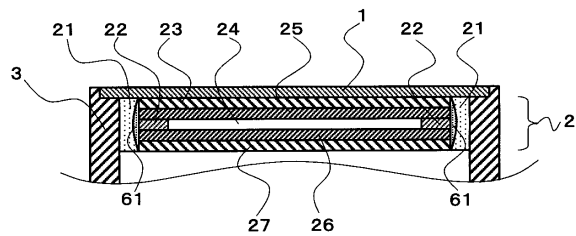
【図 5】



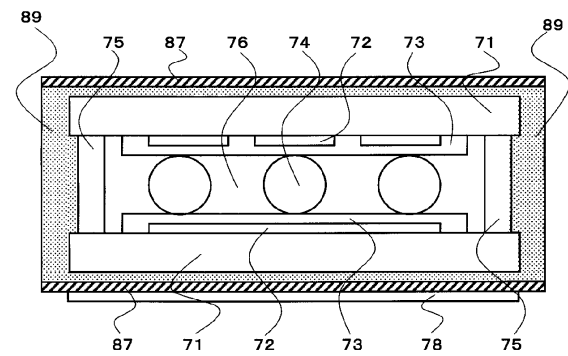
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-147469(JP,A)
特開2001-221998(JP,A)
特開2007-225922(JP,A)
特開2000-147486(JP,A)
特開平11-327448(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1333