

(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2012-155289

(P2012-155289A)

(43) 公開日 平成24年8月16日(2012.8.16)

| (51) Int.Cl.                 | F I             | テーマコード (参考) |
|------------------------------|-----------------|-------------|
| <b>GO2F 1/1335 (2006.01)</b> | GO2F 1/1335 510 | 2H090       |
| <b>GO2B 5/30 (2006.01)</b>   | GO2B 5/30       | 2H092       |
| <b>GO2F 1/1337 (2006.01)</b> | GO2F 1/1337     | 2H149       |
| <b>GO2F 1/1343 (2006.01)</b> | GO2F 1/1343     | 2H191       |

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2011-16789 (P2011-16789)  
 (22) 出願日 平成23年1月28日 (2011.1.28)

(71) 出願人 303000408  
 コニカミノルタアドバンストレイヤー株式会社  
 東京都八王子市石川町2970番地  
 (74) 代理人 100105050  
 弁理士 鷲田 公一  
 (74) 代理人 100131587  
 弁理士 飯沼 和人  
 (72) 発明者 梅田 博紀  
 東京都八王子市石川町2970番地 コニ  
 カミノルタオプト株式会社内  
 Fターム(参考) 2H090 KA07 LA01 LA09 MA01 MA07  
 2H092 GA14 PA11 QA09

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

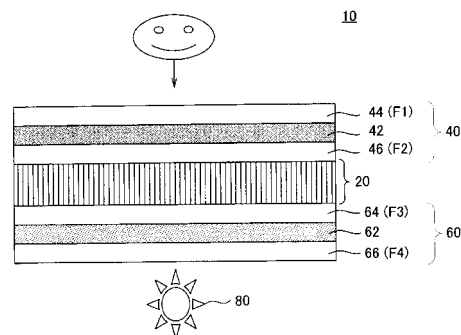
(57) 【要約】

【課題】 特にTBA方式の液晶セルの反りを抑制し、それによるコントラストのムラが抑制された液晶表示装置を提供する。

【解決手段】

液晶セルと、それを挟持する第一および第二の偏光板とを有する液晶表示装置であって、液晶セルは、対向する第一および第二の基板と、それらの間に挟持され、電圧無印加時に第一および第二の基板の表面に対して垂直に配向する液晶分子を含む液晶層と、を有し、第二の基板のみに、前記液晶分子に電圧を印加するための画素電極および対向電極が配置され、第一の偏光板は、液晶セルの前記第一の基板側に、偏光板保護フィルムF2を介して配置された第一の偏光子を有し、前記第二の偏光板は、液晶セルの第二の基板側に、偏光板保護フィルムF3を介して配置された第二の偏光子を有し、偏光板保護フィルムF3のJIS Z 0208に準拠した40、90%RHにおける透湿度が、偏光板保護フィルムF2の前記透湿度よりも低い。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

液晶セルと、前記液晶セルを挟持する第一および第二の偏光板と、バックライトと、を有する液晶表示装置であって、

前記液晶セルは、対向する第一および第二の基板と、前記第一および第二の基板間に挟持された、正の誘電率異方性を有する液晶分子を含む液晶層と、を有し、

前記液晶セルの前記第一および第二の基板のうちの前記第二の基板に、前記液晶分子に電圧を印加するための画素電極および対向電極が配置され、

前記液晶セルは、電圧無印加時には、前記液晶分子を前記第一および第二の基板の表面に対して垂直に配向させ、電圧印加時には、前記液晶分子を前記複数の電極間に生じる電界によって前記第一および第二の基板の表面に対して水平に配向させるものであり、

前記第一の偏光板は、前記液晶セルの前記第一の基板側に配置された第一の偏光子と、前記第一の偏光子と前記液晶セルとの間に配置された偏光板保護フィルム F 2 と、を有し、

前記第二の偏光板は、前記液晶セルの前記第二の基板側に配置された第二の偏光子と、前記第二の偏光子と前記液晶セルとの間に配置された偏光板保護フィルム F 3 と、を有し、

前記偏光板保護フィルム F 3 の、J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度が、前記偏光板保護フィルム F 2 の J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度よりも低い、液晶表示装置。

## 【請求項 2】

前記第一の偏光板は視認側に配置されており、前記第二の偏光板はバックライト側に配置されている、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 3】

前記偏光板保護フィルム F 3 の J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度が、 $150 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ hr})$  以下である、請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 4】

前記偏光板保護フィルム F 2 の、J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度と、前記偏光板保護フィルム F 3 の、J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度との差が、 $250 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ hr})$  以上である、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 5】

前記バックライトは、LED バックライトである、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 6】

前記偏光板保護フィルム F 3 は、シクロオレフィン樹脂フィルム、(メタ)アクリレート樹脂フィルム、ポリオレフィンフィルムおよびポリカーボネートフィルムからなる群より選ばれる、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 7】

液晶セルと、前記液晶セルを挟持する第一および第二の偏光板と、バックライトと、を有する液晶表示装置であって、

前記液晶セルは、対向する第一および第二の基板と、前記第一および第二の基板間に挟持された、正の誘電率異方性を有する液晶分子を含む液晶層と、を有し、

前記液晶セルの前記第一および第二の基板のうちの前記第二の基板に、前記液晶分子に電圧を印加するための画素電極および対向電極が配置され、

前記液晶セルは、電圧無印加時には、前記液晶分子を前記第一および第二の基板の表面に対して垂直に配向させ、電圧印加時には、前記液晶分子を前記複数の電極間に生じる電界によって前記第一および第二の基板の表面に対して水平に配向させるものであり、

前記第二の偏光板は、前記液晶セルの前記第二の基板側に配置された第二の偏光子と、

10

20

30

40

50

前記第二の偏光子と前記液晶セルとの間に配置された偏光板保護フィルムF3と、を有し、  
前記第一の偏光板は、前記液晶セルの前記第一の基板側に、偏光板保護フィルムを介さずに配置された第一の偏光子を有する、液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特にTBA ( Traverse Bent Alignment ) 方式の液晶表示装置に関する。 10

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示装置は、薄型かつ軽量であり、消費電力も低いことから、広く使用されている。このような液晶表示装置は、通常、液晶セルと、それを挟持する一对の偏光板と、バックライトと、を有する。視認側の偏光板は、偏光子と、それを挟持する一对の偏光板保護フィルムF1およびF2と、を有し、バックライト側の偏光板は、偏光子と、それを挟持する一对の偏光板保護フィルムF3およびF4とを有する。そして、偏光板保護フィルムF1、F2、F3およびF4が、視認側からこの順に配置されている。

【0003】

液晶セルの表示方式としては、TN ( Twisted Nematic ) 方式、STN ( Super Twisted Nematic ) 方式、IPS ( In - Plane Switching ) 方式、OCB ( Optically Compensatory Bend ) 方式、VA ( Vertical Alignment ) 方式、ECB ( Electrically Controlled Birefringence ) 方式などがある。 20

【0004】

なかでも、コントラストが高く、視野角も広いことなどから、特に大画面ディスプレイ用途の液晶セルとしては、VA方式が好ましく用いられている。VA方式のなかでも、高い開口率を実現できることなどから、TBA ( Traverse Bent Alignment ) 方式が検討されている。 30

【0005】

TBA方式の液晶セルは、例えば、対向する一对の基板と、これらの一对の基板の間に挟持された液晶層と、を有し、一对の基板のうち、バックライト側の基板のみに複数の電極が配置された液晶表示装置が提案されている ( 例えば特許文献1 ) 。これにより、電圧無印加時には、液晶分子を基板の表面に対して垂直に配向させ、電圧印加時には、電極間に生成する電界によって、液晶分子を基板表面に対して水平方向に配向させて、画像を表示できるようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2009-288436号公報 40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、TBA方式の液晶セルを含む液晶表示装置では、液晶セルの反りに起因する黒表示での光漏れ ( コントラストのムラ ) が生じやすいという問題があった。

【0008】

液晶セルの反りの第一の原因は、その両側に配置される偏光板に含まれる偏光子の歪み ( 収縮または膨張 ) が、液晶セルの基板を歪ませるためである。偏光子の歪みは、例えばバックライトの熱を受けて収縮するために生じる。 50

## 【0009】

さらに、TBA方式の液晶セルには、液晶セルの反りの第二の原因があると考えられる。前述の通り、TBA方式の液晶セルは、対向する一对の基板のうち一方の基板に、複数の電極（画素電極とそれに対する対向電極）を有し；他方の基板には、電極を通常有さない。つまり、TBA方式の液晶セルは、非対称性の高い液晶セルである。そのため、TBA方式の液晶セルは、対向する基板間で収縮または膨脹する力が異なることから、反りなどの変形が起こりやすい。

## 【0010】

他方、通常の液晶セルは、対向する基板の一方に画素電極を有し、対向する基板の他方に対向電極を有する。このように、対称性の高い液晶セルは、TBA方式の液晶セルと比較すると反りにくい場合が多い。

10

## 【0011】

特に、発熱量が大きいLEDバックライトを有する液晶表示装置においては、偏光子の歪みも生じやすく、液晶セルの基板の歪みも生じやすい。よって、液晶セルの反りも顕著に生じやすくなる。

## 【0012】

また、コントラストのムラは、コントラストの高い液晶セルほど認識されやすい。具体的には、液晶分子を面内でスイッチングさせるIPS方式やFFS方式などの表示方式の液晶セルと比較して、基板面に対して垂直に初期配向した液晶分子を電圧印加により基板面に対して水平に配向させる垂直配向方式の表示方式の液晶セルはコントラストが高い。そのため、垂直配向方式の表示方式の液晶セルは、コントラストのムラがより強く認識されやすいという問題があった。

20

## 【0013】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、特にTBA方式の液晶セルの反りを抑制し、それによるコントラストのムラが抑制された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】

## 【0014】

本発明者らは、TBA方式の液晶セルの反りは、液晶分子を駆動するための電極が配置された基板が外周側となり、電極が配置されていない基板が内周側となるように生じることを見出した。図1は、TBA方式の液晶セル1の反りの状態を示す図である。液晶セル1は、液晶分子を駆動するための電極が配置されたアクティブマトリクス基板2と、それと対向して配置され、電極が配置されていない対向基板3と、その間に挟まれた液晶層4と、を有する。そして、液晶セル1の反りは、図1に示されるように、アクティブマトリクス基板2側が外周側となり、対向基板3側が内周側となるように生じる。

30

## 【0015】

従って、TBA方式の液晶セルの反りをなくすためには、液晶セルを挟持する一对の偏光板のうち、電極が配置された基板側に配置される偏光板の偏光子（第二の偏光子）が収縮しようとする力を、電極が配置されていない基板側に配置される偏光板の偏光子（第一の偏光子）が収縮しようとする力よりも大きくすればよいことに着目した。

40

## 【0016】

つまり、第一の偏光子が収縮しようとする力と、第二の偏光子が収縮しようとする力の差を利用して、TBA方式の液晶セルが歪もうとする力を相殺することを検討した。

## 【0017】

偏光子は、一般的に延伸された樹脂（例えば、ポリビニルアルコール）フィルムである。従って、偏光子が収縮しようとする力は、延伸による残留ストレスにより生じると考えられる。特に、偏光子に含まれる水の量が多いと、そのフィルムの形状維持性が低下するため、延伸による残留ストレスによってより収縮しやすくなると考えられる。すなわち、偏光子は、偏光子の含水率が高いほど収縮しやすく、偏光子の含水率が低いほど収縮しにくい。

50

## 【 0 0 1 8 】

これらの知見に基づいて本発明者は、（液晶セルの）電極が配置された基板側に配置される第二の偏光子の含水率を、（液晶セルの）電極が配置されていない基板側に配置される第一の偏光子の含水率よりも高くすることで、液晶セルの反りを抑制できることを見出した。つまり、第二の偏光子を保護する偏光板保護フィルムの透湿度を、第一の偏光子を保護する保護フィルムの透湿度よりも低くすることで、第二の偏光子に含まれる水を逃がしにくくして、第二の偏光子の含水量を相対的に高めた。

## 【 0 0 1 9 】

すなわち、本発明は、以下の液晶表示装置に関する。

[ 1 ] 液晶セルと、前記液晶セルを挟持する第一および第二の偏光板と、バックライトと、を有する液晶表示装置であって、前記液晶セルは、対向する第一および第二の基板と、前記第一および第二の基板間に挟持された、正の誘電率異方性を有する液晶分子を含む液晶層と、を有し、前記液晶セルの前記第一および第二の基板のうちの前記第二の基板に、前記液晶分子に電圧を印加するための画素電極および対向電極が配置され、前記液晶セルは、電圧無印加時には、前記液晶分子を前記第一および第二の基板の表面に対して垂直に配向させ、電圧印加時には、前記液晶分子を前記複数の電極間に生じる電界によって前記第一および第二の基板の表面に対して水平に配向させるものであり、前記第一の偏光板は、前記液晶セルの前記第一の基板側に配置された第一の偏光子と、前記第一の偏光子と前記液晶セルとの間に配置された偏光板保護フィルム F 2 と、を有し、前記第二の偏光板は、前記液晶セルの前記第二の基板側に配置された第二の偏光子と、前記第二の偏光子と前記液晶セルとの間に配置された偏光板保護フィルム F 3 と、を有し、前記偏光板保護フィルム F 3 の、J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度が、前記偏光板保護フィルム F 2 の J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度よりも低い、液晶表示装置。

[ 2 ] 前記第一の偏光板は視認側に配置されており、前記第二の偏光板はバックライト側に配置されている、[ 1 ] に記載の液晶表示装置。

[ 3 ] 前記偏光板保護フィルム F 3 の J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度が、 $150 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ hr})$  以下である、[ 1 ] または [ 2 ] に記載の液晶表示装置。

[ 4 ] 前記偏光板保護フィルム F 2 の、J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度と、前記偏光板保護フィルム F 3 の、J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度との差が、 $250 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ hr})$  以上である、[ 1 ] ~ [ 3 ] のいずれかに記載の液晶表示装置。

[ 5 ] 前記バックライトは、LED バックライトである、[ 1 ] ~ [ 4 ] のいずれかに記載の液晶表示装置。

[ 6 ] 前記偏光板保護フィルム F 3 は、シクロオレフィン樹脂フィルム、（メタ）アクリレート樹脂フィルム、ポリオレフィンフィルムおよびポリカーボネートフィルムからなる群より選ばれる、[ 1 ] ~ [ 5 ] のいずれかに記載の液晶表示装置。

[ 7 ] 液晶セルと、前記液晶セルを挟持する第一および第二の偏光板と、バックライトと、を有する液晶表示装置であって、前記液晶セルは、対向する第一および第二の基板と、前記第一および第二の基板間に挟持された、正の誘電率異方性を有する液晶分子を含む液晶層と、を有し、前記液晶セルの前記第一および第二の基板のうちの前記第二の基板に、前記液晶分子に電圧を印加するための画素電極および対向電極が配置され、前記液晶セルは、電圧無印加時には、前記液晶分子を前記第一および第二の基板の表面に対して垂直に配向させ、電圧印加時には、前記液晶分子を前記複数の電極間に生じる電界によって前記第一および第二の基板の表面に対して水平に配向させるものであり、前記第二の偏光板は、前記液晶セルの前記第二の基板側に配置された第二の偏光子と、前記第二の偏光子と前記液晶セルとの間に配置された偏光板保護フィルム F 3 と、を有し、前記第一の偏光板は、前記液晶セルの前記第一の基板側に、偏光板保護フィルムを介さずに配置された第一の偏光子を有する、液晶表示装置。

10

20

30

40

50

## 【発明の効果】

## 【0020】

本発明によれば、特にTBA方式の液晶セルの反りを抑制し、それによるコントラストのムラが抑制された液晶表示装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0021】

【図1】TBA方式の液晶セルの反りの状態を示す図である。

【図2】本発明に係る液晶表示装置の一実施形態の基本構成を示す模式図である。

【図3】TBA方式の液晶セルの構造の一例を示す模式図である。

【図4】液晶表示装置のコントラストのムラの一例を示す図である。

10

## 【発明を実施するための形態】

## 【0022】

本発明の液晶表示装置は、液晶セルと、それを挟持する第一および第二の偏光板と、バックライトと、を有する。

## 【0023】

図2は、本発明に係る液晶表示装置の一実施形態の基本構成を示す模式図である。図2に示されるように、液晶表示装置10は、液晶セル20と、それを挟持する第一の偏光板40および第二の偏光板60と、バックライト80と、を有する。

## 【0024】

液晶セル20について

20

液晶セル20は、対向する第一および第二の基板と、第一および第二の基板の間に挟持された液晶層と、を有する。液晶セルの表示方式は、前述の通り、コントラストが高く、視野角も広いことからVA方式が好ましく、なかでもTBA方式が好ましい。

## 【0025】

図3は、TBA方式の液晶セルの構造の一例を示す模式図である。図3に示されるように、液晶セル20は、アクティブマトリクス基板(第二の基板)110と、アクティブマトリクス基板110と対向する対向基板(第一の基板)120と、アクティブマトリクス基板110と対向基板120との間に挟持された液晶層130と、を有する。

## 【0026】

アクティブマトリクス基板110は、絶縁基板111と、その液晶層130側の主面上に配置された、薄膜トランジスタ(不図示)と、副画素ごとに設けられた、薄膜トランジスタとドレイン配線で接続された画素電極112と、画素電極112に対応する対向電極113と、これらを覆うように液晶層130側の表面に配置された垂直配向膜115と、を有する。本実施形態においては、絶縁基板111を平面視したときに、画素電極112と対向電極113とは、副画素領域内で櫛歯状の形状を有するとともに、画素電極112と対向電極113が、互いに噛み合うように配置されている。

30

## 【0027】

薄膜トランジスタ(TFT)は、図示しないが、副画素ごとに設けられており、走査信号を伝達する複数のゲートバスラインと、複数のCsバスラインと、画像信号を伝達する複数のソースバスラインと、を有する。

40

## 【0028】

対向基板120は、無色透明な絶縁基板121の液晶層130側の主面上に、開口部を有するブラックマトリクス122と、ブラックマトリクス122の開口部に設けられたカラーフィルタ123と、ブラックマトリクス122およびカラーフィルタ123を覆って液晶層130側に設けられた垂直配向膜125と、を有する。

## 【0029】

液晶層130は、正の誘電異方性を有するネマチック液晶材料(p型ネマチック液晶材料)である液晶分子131を含む。液晶分子131は、アクティブマトリクス基板110および対向基板120にそれぞれ設けられた垂直配向膜115および125の配向規制力により、電圧無印加時(画素電極112と対向電極113との間に電界が生じていない時

50

)には、液晶分子の長軸が、アクティブマトリクス基板110および対向基板120の表面に対して略垂直となるように配向している。

#### 【0030】

上記のように構成された本実施形態の液晶セル20は、薄膜トランジスタ(TFT)を介して画素電極112に画像信号(電圧)を印加することで、画素電極112と対向電極113との間に、基板面に対して水平方向の電界114を生じさせる。これにより、アクティブマトリクス基板110および対向基板120の表面に対して垂直に初期配向している液晶分子を、その長軸が基板面に対して水平方向となるように配向させる。このように、液晶層130を駆動し、各副画素の透過率および反射率を変化させて画像表示を行う。本実施形態では、アクティブマトリクス基板を用いる例で説明したが、パッシブマトリクス基板を用いてもよい。

10

#### 【0031】

第一の偏光板40および第二の偏光板60について

第一の偏光板40は、液晶セル20の対向基板120側に配置されており(図2および図3参照)、第一の偏光子42と、それを挟持する偏光板保護フィルム44(F1)および46(F2)と、を有する。第二の偏光板60は、液晶セル20のアクティブマトリクス基板110側に配置されており、第二の偏光子62と、それを挟持する偏光板保護フィルム64(F3)および66(F4)と、を有する。偏光板保護フィルム44(F1)、46(F2)、64(F3)および66(F4)は、視認側からこの順に配置されている。

20

#### 【0032】

偏光板を構成する偏光子は、一定方向の偏波面の光のみを通過させる素子である。偏光子の代表的な例は、例えばポリヨウ素等に代表される二色性染料で染色したポリビニルアルコールの延伸フィルムでありうる。

#### 【0033】

偏光子は、ポリビニルアルコール系フィルムを一軸延伸した後、ポリヨウ素等の二色性染料で染色して得られるフィルムであってもよいし、ポリビニルアルコール系フィルムをポリヨウ素等の二色性染料で染色した後、一軸延伸したフィルム(好ましくはさらにホウ素化合物で耐久性処理を施したフィルム)であってもよい。一軸延伸における延伸倍率は、4~8倍程度とすることができる。偏光子の厚さは、5~30 $\mu\text{m}$ であることが好ましく、10~25 $\mu\text{m}$ であることがより好ましい。第一の偏光子42と第二の偏光子62の延伸倍率および厚みは同一であることが好ましい。

30

#### 【0034】

ポリビニルアルコール系フィルムは、ポリビニルアルコール水溶液を製膜したのものであってもよい。ポリビニルアルコール系フィルムは、偏光性能および耐久性に優れ、色斑が少ないなどことから、エチレン変性ポリビニルアルコールフィルムが好ましい。エチレン変性ポリビニルアルコールフィルムの例には、特開2003-248123号公報、特開2003-342322号公報等に記載されたエチレン単位の含有量1~4モル%、重合度2000~4000、けん化度99.0~99.99モル%のフィルムが含まれる。

#### 【0035】

エチレン変性ポリビニルアルコールフィルムの熱水切断温度は66~73であることが好ましく、色斑を低減させるためには、フィルムの幅方向(横方向)に5cm離れた二点間の熱水切断温度の差が1以下であることがより好ましく、フィルムの幅方向(横方向)に1cm離れた二点間の熱水切断温度の差が0.5以下であることがさらに好ましい。

40

#### 【0036】

ポリビニルアルコールフィルムの熱水切断温度は、ポリビニルアルコール樹脂の結晶性や結晶化度を示す指標となる。熱水切断温度の測定方法は、ポリビニルアルコールフィルムを所定のサイズに切り出した試料を準備し、その試料の表面の、所定の間隔に設けられた二点に所定の重りを取り付けて、水中に吊り下げた後、水温を上げたときの、試料が切

50

断する際の水温を「熱水切断温度」として求めることができる。

【0037】

二色性染料の例には、前述のポリヨウ素以外にも、アゾ系色素、スチルベン系色素、ピラゾロン系色素、トリフェニルメタン系色素、キノリン系色素、オキサジン系色素、チアジン系色素およびアントラキノン系色素などが含まれる。

【0038】

第一の偏光子42は、偏光板保護フィルム44(F1)および46(F2)で挟まれ；第二の偏光子62は、偏光板保護フィルム64(F3)および66(F4)とで挟まれる。本発明における偏光板保護フィルムは、偏光子を保護する機能や光学補償機能とともに、偏光子の含水率を調整して、偏光子が収縮しようとする力を調整する機能を有する。

10

【0039】

つまり、第一の偏光子42が収縮しようとする力と、第二の偏光子62が収縮しようとする力とを調整し、その力の差を利用して、液晶セル20の反りを低減させる。そこでまず、液晶セルの反りの原因について検討する。

【0040】

TBA方式の液晶セル20の反りの原因の一つは、対向する一对の基板のうち一方の基板に、複数の電極(画素電極とそれに対する対向電極)を有し；他方の基板には、通常電極を有さない、非対称性の高い構造を有するためであると考えられる。つまり、TBA方式の液晶セル20は、非対称性の高い構造を有するため、対向する一对の基板のうち、一方の基板のみが収縮したり、膨張したりしやすいと考えられる。具体的には、画素電極や対向電極が配置されていない対向基板120が、アクティブマトリクス基板110よりも収縮しやすい。対向基板120は、画素電極や対向電極が配置されたアクティブマトリクス基板110よりも剛性が低いためであると考えられる。その結果、図1に示されるように、アクティブマトリクス基板110が外周側となり、対向基板120が内周側となるように、液晶セル20の反りが生じる。

20

【0041】

このような液晶セル20の反りが生じると、例えば図4に示されるように、液晶表示装置10の表示画面140を黒表示させたときに、光漏れ(コントラストのムラ)142が生じる。この光漏れ142は、表示画面の中央部を中心とした点対称に生じることが多い。

30

【0042】

上述の液晶セル20の反りをなくすためには、液晶セル20を挟持する一对の偏光子42および62のうち、複数の電極が配置されたアクティブマトリクス基板110側に配置される第二の偏光子62が収縮しようとする力を、対向基板120側に配置される第一の偏光子42が収縮しようとする力よりも大きくすればよい。このようにして液晶セル20が歪もうとする力を相殺する。

【0043】

偏光子の収縮しようとする力は、偏光子の含水率によって調整することができる。偏光子が収縮しようとする力は、特にバックライトなどの熱が加わったときに、延伸による残留ストレスによって生じると考えられる。そして、偏光子に含まれる水の量が多いと、その偏光子の形状維持性が低下するため、偏光子の収縮しようとする力は大きくなると考えられる。つまり、偏光子の収縮しようとする力は、偏光子の含水率が高いほど大きく、偏光子の含水率が低いほど小さくなる。

40

【0044】

そのため、第二の偏光子62が収縮しようとする力を、対向基板120側に配置される第一の偏光子42が収縮しようとする力よりも大きくするためには、第二の偏光子62の含水率を、第一の偏光子42の含水率よりも高くすればよい。

【0045】

そして、偏光子の含水率は、偏光子を挟持する偏光板保護フィルムの透湿度によって調整することができる。本発明者らは、第一の偏光子42の含水率は、偏光板保護フィルム

50

F 1 の透湿度よりも、偏光板保護フィルム F 2 の透湿度の影響を受けやすく；第二の偏光子 6 2 の含水率は、偏光板保護フィルム F 4 の透湿度よりも、偏光板保護フィルム F 3 の透湿度の影響を受けやすいことを見出した。

【 0 0 4 6 】

つまり、偏光板保護フィルム F 1 および F 2 のうち、偏光板保護フィルム F 1 は視認側に露出していることから、偏光板保護フィルム F 1 を通過して第一の偏光子 4 2 へ浸入する水分量と、第一の偏光子 4 2 から排出される水分量とが均衡しやすい。一方で、偏光板保護フィルム F 2 は液晶セルの基板に接しており露出していないことから、偏光板保護フィルム F 2 を通過して第一の偏光子 4 2 へ浸入する水分量よりも、第一の偏光子 4 2 から排出される水分量が多くなる。すなわち、バックライト 8 0 の熱で第一の偏光子 4 2 内の水分が蒸発する際には、第一の偏光子 4 2 内の水分は、偏光板保護フィルム F 2 を通過して、偏光板保護フィルム F 2 と液晶セルとの間にある粘着剤層側に抜ける。偏光板保護フィルム F 2 の透湿度が高いほど、第一の偏光子 4 2 の含水率が低下するため、収縮しようとする力が小さくなる。このため、第一の偏光子 4 2 の含水率は、偏光板保護フィルム F 1 の透湿度よりも、偏光板保護フィルム F 2 の透湿度の影響を受けやすいと考えられる。

10

【 0 0 4 7 】

同様の理由で、第二の偏光子 6 2 の含水率は、偏光板保護フィルム F 4 の透湿度よりも、液晶セルの基板に接している偏光板保護フィルム F 3 の透湿度の影響を受けやすいと考えられる。

20

【 0 0 4 8 】

従って、第二の偏光子 6 2 の含水率を、第一の偏光子 4 2 の含水率よりも高くするためには、偏光板保護フィルム F 3 の透湿度を、偏光板保護フィルム F 2 の透湿度よりも低くして、第二の偏光子 6 2 の水分を閉じ込めればよいと考えられる。一方で、偏光板保護フィルム F 1 および偏光板保護フィルム F 4 は、各偏光子の含水率の調整機能は、低いと考えられる。

【 0 0 4 9 】

以下において、各偏光板保護フィルムについて説明する。

【 0 0 5 0 】

偏光板保護フィルム F 3 について

第二の偏光子 6 2 の、延伸による残留ストレスによる収縮力を得るためには、第二の偏光子 6 2 が一定以上の水分を含むことが必要である。そのため、偏光板保護フィルム F 3 の、J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度は、1 5 0 g / ( m <sup>2</sup> ・ 2 4 h r ) 以下であることが好ましく、1 4 0 g / ( m <sup>2</sup> ・ 2 4 h r ) 以下であることがより好ましい。偏光板保護フィルム F 3 の透湿度が高すぎると、第二の偏光子 6 2 の水分が排出されやすくなり、必要以上に第二の偏光子 6 2 の含水率が低下するからである。

30

【 0 0 5 1 】

また、第二の偏光子 6 2 の収縮しようとする力を確保しつつ、液晶セル 2 0 の反りをなくすためには、第二の偏光子 6 2 の収縮しようとする力が、第一の偏光子 4 2 の収縮しようとする力よりも大きければよい。従って、偏光板保護フィルム F 3 の J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度は、偏光板保護フィルム F 2 の J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度よりも低ければよい。

40

【 0 0 5 2 】

両者の透湿度の差は、液晶セル 2 0 の反りの程度に応じて設定されればよいが；偏光板保護フィルム F 3 の J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度は、偏光板保護フィルム F 2 の J I S Z 0 2 0 8 に準拠して測定される 4 0 、 9 0 % R H における透湿度よりも、2 5 0 g / ( m <sup>2</sup> ・ 2 4 h r ) 以上低いことが好ましく、2 8 0 g / ( m <sup>2</sup> ・ 2 4 h r ) 以上低いことがより好ましい。

【 0 0 5 3 】

50

ただし、第二の偏光子 62 の収縮しようとする力が、第一の偏光子 42 の収縮しようとする力よりも過剰に大きいと、液晶セル 20 が逆方向に反るおそれがある。そのため、偏光板保護フィルム F3 の透湿度と偏光板保護フィルム F2 の透湿度との差は、 $1000 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ hr})$  以下であることが好ましい。

【0054】

偏光板保護フィルム F3 の JIS Z 0208 に準拠して測定される 40、90% RH における透湿度は、偏光板保護フィルム F3 の材質や厚みによって調整することができる。偏光板保護フィルム F3 は、シクロオレフィン樹脂フィルム、(メタ)アクリレート樹脂フィルム、ポリカーボネートフィルム、ポリオレフィンフィルム、ポリエステルフィルム、およびアクリレート樹脂とセルロースエステル樹脂との混合樹脂フィルムなどであることが好ましい。

10

【0055】

シクロオレフィン樹脂フィルムは、シクロオレフィン樹脂を主成分として含む。シクロオレフィン樹脂は、シクロオレフィンに由来する、脂環構造を有する構成単位を含む重合体である。シクロオレフィン樹脂は、シクロオレフィンの付加(共)重合体またはビシクロオレフィンの開環付加(共)重合体などでありうる。シクロオレフィンの例には、シクロヘキセンなどが含まれ; ビシクロオレフィンの例には、ノルボルネン、テトラシクロドデセンが含まれ、好ましくはノルボルネンである。

【0056】

シクロオレフィンの共重合体における共重合成分の例には、 $\alpha$ -オレフィン、およびビニル基を有する芳香族化合物などが含まれる。 $\alpha$ -オレフィンの例には、エチレンおよびプロピレンなどが含まれる。ビニル基を有する芳香族化合物の例には、スチレンおよび $\alpha$ -メチルスチレンなどが含まれる。シクロオレフィンの共重合体における、シクロオレフィンに由来する構成単位の割合は 50 モル% 以下(好ましくは 15 ~ 50 モル%)であってもよい。シクロオレフィンの共重合体に含まれる共重合成分は、一種類だけであってもよいし、二種類以上であってもよい。たとえば、シクロオレフィンの共重合体は、シクロオレフィンと鎖状オレフィンとビニル基を有する芳香族化合物との三元共重合体であってもよい。

20

【0057】

シクロオレフィン樹脂フィルムの透湿度を下げるためには、シクロオレフィン樹脂に含まれるシクロオレフィンに由来する構成単位の割合を高くすることが好ましい。

30

【0058】

シクロオレフィン樹脂の例には、特開 2010-78700 号に記載のシクロオレフィン樹脂が含まれる。シクロオレフィン樹脂の市販品の例には、ゼオノア(ZEONOR)(日本ゼオン(株)製)、ゼオネックス(ZEONEX)(日本ゼオン(株)製)、APEL(三井化学(株)製)などが好ましく用いられる。また、シクロオレフィン樹脂フィルムの市販品の例には、エスシーナ(積水化学工業(株)製)、SCA40(積水化学工業(株)製)、ゼオノアフィルム(日本ゼオン(株)製)などが含まれる。

【0059】

(メタ)アクリレート樹脂フィルムは、(メタ)アクリル酸エステルに由来する構成単位を含む樹脂((メタ)アクリレート樹脂)を含む。(メタ)アクリレート樹脂は、(メタ)アクリル酸エステルの単独重合体であっても、他の共重合モノマーとの共重合体であってもよい。(メタ)アクリル酸エステルの例には、(メタ)アクリル酸の C1-C18 アルキルエステルが含まれ、好ましくは(メタ)アクリル酸の C1-C6 アルキルエステルであり、より好ましくは(メタ)アクリル酸メチルである。(メタ)アクリレート樹脂に含まれる(メタ)アクリル酸エステルは、一種類であっても、二種類以上であってもよい。

40

【0060】

(メタ)アクリル酸エステルの共重合体における共重合成分の例には、アクリル酸およびメタクリル酸などの  $\alpha,\beta$ -不飽和酸; マレイン酸、フマル酸およびイタコン酸等の不

50

飽和基含有二価カルボン酸；スチレンおよび -メチルスチレン等の芳香族ビニル化合物等が含まれる。(メタ)アクリル酸エステルの共重合体における、(メタ)アクリル酸エステルに由来する構成単位の割合は、50～99質量%であることが好ましい。

【0061】

(メタ)アクリレート樹脂は、好ましくはポリメチルメタクリレートである。(メタ)アクリレート樹脂の市販品の例には、デルペット60N、80N(旭化成ケミカルズ(株)製)、ダイヤナールBR52、BR80、BR83、BR85、BR88(三菱レイヨン(株)製)、KT75(電気化学工業(株)製)などが含まれる。

【0062】

(メタ)アクリレート樹脂フィルムの透湿度を下げるためには、(メタ)アクリレート樹脂に含まれる(メタ)アクリル酸エステル単位のアルキルエステルを長鎖にするなどすればよい。

10

【0063】

(メタ)アクリレート樹脂フィルムの例には、(メタ)アクリレート樹脂とセルロースエステル樹脂の混合樹脂フィルムが含まれてもよい。そのような混合樹脂フィルムの例には、特開2009-299075号に記載の混合樹脂フィルムが含まれる。

【0064】

前記混合樹脂フィルムに含まれる(メタ)アクリレート樹脂の重量平均分子量Mwは、セルロースエステル樹脂との相溶性を高めつつ、得られる混合樹脂フィルムの脆性の低下を少なくする観点などから、 $8 \times 10^4$ 以上であることが好ましい。混合樹脂フィルムにおける(メタ)アクリレート樹脂の含有量は、(メタ)アクリレート樹脂とセルロースエステル樹脂の合計に対して30～95質量%であることが好ましく、50～90質量%であることがより好ましい。(メタ)アクリレート樹脂が30質量%未満であると、透湿度が高くなりやすく、95質量%を超えると、得られる混合樹脂フィルムの脆性が高くなりやすいからである。

20

【0065】

前記混合樹脂フィルムに含まれるセルロースエステル樹脂の重量平均分子量Mwは、得られる混合樹脂フィルムの耐熱性を高め、脆性を低下させる観点などから、 $7.5 \times 10^4$ 以上であることが好ましい。セルロースエステル樹脂は、(メタ)アクリレート樹脂との相溶性を高めるためには、アシル基の総置換度が2.0～3.0であり、かつ炭素原子数3～7のアシル基の置換度が1.2～3.0であることが好ましい。

30

【0066】

ポリカーボネートフィルムは、主鎖にカーボネート結合(-O-CO-O-)を有する重合体を主成分として含む。ポリカーボネートフィルムの例には、ピュアエース、ピュアエースWR(帝人化成(株)製)、エルメック((株)カネカ製)などが含まれる。

【0067】

ポリエステルフィルムの例には、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリエチレンナフタレートフィルムなどが含まれる。

【0068】

ポリオレフィンフィルムは、ポリオレフィンを主成分として含む。ポリオレフィンの例には、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテンなどが含まれる。ポリオレフィンフィルムに含まれるポリオレフィンには、官能基を有するポリオレフィンであってもよい。そのような官能基の例には、水酸基およびカルボキシル基などが含まれる。官能基を有するポリオレフィンには、架橋構造を有してもよい。そのような架橋構造を有するポリオレフィンの例には、ポリビニルアセタールなどが含まれる。

40

【0069】

偏光板保護フィルムF3は、これらの樹脂フィルムのうち、透湿度が低く、第二の偏光子62の収縮しようとする力を高められる観点などから、シクロオレフィン樹脂フィルム、(メタ)アクリレート樹脂フィルム、ポリオレフィンフィルムおよびポリカーボネートフィルムが好ましく；シクロオレフィン樹脂フィルムおよび(メタ)アクリレート樹脂フ

50

フィルムがより好ましく；シクロオレフィン樹脂フィルムがさらに好ましい。

【0070】

偏光板保護フィルムF3は、求められる光学補償効果に応じた位相差を有していてもよい。高い位相差を活用する観点では、フィルムの面内方向におけるレターデーション $R_o$ は30nm以上であることが好ましく、30~200nmであることがより好ましい。フィルムの厚み方向のレターデーション $R_{th}$ は70nm以上であることが好ましく、70~400nmであることがより好ましい。フィルムの位相差は、特に制限されないが、一般的には、延伸条件により調整することができる。

【0071】

フィルムの面内方向におけるレターデーション値 $R_o$ および厚み方向のレターデーション $R_{th}$ は、以下の式で表される。

$$R_o = (n_x - n_y) \times d$$

$$R_{th} = \{ (n_x + n_y) / 2 - n_z \} \times d$$

( $d$ :フィルムの厚み(nm)、 $n_x$ :フィルム面内の遅相軸方向の屈折率、 $n_y$ :フィルム面内において、遅相軸に対して直交する方向の屈折率、 $n_z$ :厚み方向におけるフィルムの屈折率)。

【0072】

フィルムのレターデーション値 $R_o$ および $R_{th}$ は、公知の方法によって求めることができる。例えば、

1) フィルムの平均屈折率を、屈折計により測定する。

2) 王子計測機器製KOBRA 31WRにより、フィルム法線方向からの波長546nmの光を入射させたときの面内のレターデーション $R_o$ を測定する。

3) 王子計測機器製KOBRA 31WRにより、フィルム法線方向に対しての角度(入射角( ))から波長546nmの光を入射させたときのレターデーション値 $R$ ( )を測定する。は0°よりも大きく、好ましくは30°~50°である。

4) 測定された $R_o$ および $R$ ( )と、前述の平均屈折率と膜厚とから、王子計測機器製KOBRA 31WRにより $n_x$ 、 $n_y$ および $n_z$ を算出し、 $R_{th}$ を算出することができる。

【0073】

偏光板保護フィルムF3の厚みは、材質や、求められる透湿度に応じて適宜設定されるが、10~200 $\mu$ m程度とすることができ、好ましくは10~100 $\mu$ mであり、より好ましくは20~60 $\mu$ mである。

【0074】

偏光板保護フィルムF2について

偏光板保護フィルムF2は、偏光板保護フィルムF3よりも透湿度が高い透明樹脂フィルムであればよく、偏光板保護フィルムF3の透湿度との差が前述の範囲を満たす透明樹脂フィルムであることが好ましい。典型的には、偏光板保護フィルムF3の、JIS Z 0208に準拠して測定される40、90%RHにおける透湿度は、400g/(m<sup>2</sup>・24hr)以上であることが好ましく、430g/(m<sup>2</sup>・24hr)以上であることがより好ましい。偏光板保護フィルムF2の好ましい例には、セルロースエステル樹脂フィルムが含まれる。

【0075】

セルロースエステル樹脂フィルムは、セルロールエステル樹脂を主成分として含む。セルロースエステル樹脂の例には、セルローストリアセテート樹脂、セルロースジアセテート樹脂、セルロースアセテートブチレート樹脂およびセルロースアセテートプロピオネート樹脂などが含まれる。

【0076】

セルロースエステル樹脂フィルムの透湿度は、前述の通り、JIS Z 0208に準拠して測定される40、90%RHにおける透湿度は、400g/(m<sup>2</sup>・24hr)以上であることが好ましく、430g/(m<sup>2</sup>・24hr)以上であることがより好ましい

10

20

30

40

50

。

## 【0077】

セルロースエステル樹脂フィルムの透湿度は、例えば、総アシル基置換度やアセチル基置換度などにより調整することができる。例えば、総アシル基置換度を低くすれば、未置換の水酸基が増えるため、透湿度は高くなる。

## 【0078】

また、セルロースエステル樹脂フィルムの透湿度は、置換するアシル基の種類によって調整することもできる。プロピオニル基やブチニル基は、アセチル基よりも、透湿性を低下させやすい。したがって、透湿度を高くしたいのであれば、プロピオニル基やブチニル基よりも、アセチル基で置換することが好ましい。

10

## 【0079】

セルロースエステル樹脂フィルムは、前述の偏光板保護フィルムF3と同様に、求められる光学補償効果に応じた位相差を有していればよい。高い位相差を活用する観点では、セルロースエステル樹脂フィルムの、面内方向におけるレターデーション $R_o$ および厚み方向のレターデーション $R_{th}$ は、偏光板保護フィルムF2と同様の範囲とすることが好ましい。

## 【0080】

偏光板保護フィルムF2の厚みは、特に制限されないが、 $10 \sim 200 \mu m$ 程度とすることができ、好ましくは $10 \sim 100 \mu m$ であり、より好ましくは $20 \sim 80 \mu m$ である。

20

。

## 【0081】

偏光板保護フィルムF1およびF4について

偏光板保護フィルム44(F1)および66(F4)は、偏光子(第一の偏光子42および第二の偏光子62)の含水率を調整する機能を有さないか、またはその機能が低い。よって、偏光板保護フィルム44(F1)および66(F4)は透明樹脂であれば特に制限されず、熱可塑性樹脂であることが好ましい。そのような熱可塑性樹脂の好ましい例には、セルロースエステル樹脂フィルムが含まれる。また、偏光板保護フィルム44(F1)および66(F4)は、反射防止層などの、他の光学機能を有するフィルムまたは層であってもよい。

## 【0082】

セルロースエステル樹脂フィルムは、特に制限されず、前述のセルロースエステル樹脂フィルムであってもよいし、市販のセルロースエステル樹脂フィルムであってもよい。市販品の例には、コニカミノルタ タック KC8UX、KC5UX、KC8UCR3、KC8UCR4、KC8UCR5、KC8UY、KC4UY、KC4UE、KC8UE、KC8UY-HA、KC8UX-RHA、KC8UXW-RHA-C、KC8UXW-RHA-NC、KC4UXW-RHA-NC、KC-6UA(コニカミノルタオプト(株)製)などが含まれる。

30

## 【0083】

偏光板保護フィルム44(F1)は、必要に応じて、他の層をさらに有してもよい。例えば、3Dディスプレイの液晶表示装置の場合、偏光板保護フィルム44(F1)に設けられる他の層の例には、 $\lambda/4$ 位相差層などが含まれる。

40

## 【0084】

偏光板保護フィルム44(F1)および66(F4)の厚みは、特に制限されないが、 $10 \sim 200 \mu m$ 程度とすることができ、好ましくは $10 \sim 100 \mu m$ であり、より好ましくは $10 \sim 70 \mu m$ である。

## 【0085】

本発明の液晶表示装置において、偏光板保護フィルムF2およびF3のうちの一方が省略される場合もありうる。より具体的には、偏光板保護フィルムF2またはF3のうちの偏光板保護フィルムF2が、省略されることがある。液晶表示装置10において、偏光板保護フィルムF2およびF3のうち一方がない場合、偏光子は液晶セル20のアクティブ

50

マトリクス基板 110 または対向基板 120 に直接配置されるか、または粘着剤層を介して配置される。

【0086】

偏光板保護フィルム F2 が省略されることは、実質的には、透湿度が無限大の偏光板保護フィルム F2 を配置したことと同じであると考えられる。つまり、第一の偏光子 42 に含まれる水分は外部へ排出されやすくなる。その結果、第二の偏光子 62 の含水率は、第一の偏光子 42 の含水率よりも高くなるため、一定の収縮力を生じることができる。

【0087】

液晶セル 20 と第一の偏光板 40 または第二の偏光板 60 とは、粘着剤層を介して貼り合わされる。粘着剤層は、凝集性や耐候性に優れるなどの点から、アクリル系粘着剤で構成されることが好ましい。

10

【0088】

偏光板は、偏光子と、前述の偏光板保護フィルム (F1 ~ F4) とを貼り合わせて製造することができる。たとえば、第一の偏光板 40 は、第一の偏光子 42 の一方の面に偏光板保護フィルム F1 を貼り合わせるとともに、第一の偏光子 42 の他方の面に偏光板保護フィルム F2 を貼り合わせるステップ、を経て製造することができる。

【0089】

貼り合わせに用いられる接着剤は、ポリビニルアルコール系接着剤や、ウレタン系接着剤などが挙げられる。なかでも、偏光子との接着性に優れるポリビニルアルコール系接着剤が好ましい。

20

【0090】

バックライト 80 について

バックライト 80 は、偏光板保護フィルム F1 または F4 に対向して配置され、好ましくは偏光板保護フィルム F4 に対向して配置される。バックライト 80 と、偏光板保護フィルム F1 または F4 との間には、任意の光学部材が配置されてもよい。

【0091】

バックライト 80 は、公知の光源を導光板側面に配設したサイドライト (エッジライト) 型面光源、または拡散板の下に公知の光源を配列させた直下型面光源などでありうる。公知の光源の例には、冷陰極管 (CCFL) や熱陰極管 (HCFI)、外部電極蛍光管 (EFL)、平面蛍光管 (FFL)、発光ダイオード素子 (LED)、有機エレクトロルミネッセンス素子 (OLED) が含まれる。

30

【0092】

なかでも、液晶表示装置の消費電力を少なくできるなどの観点から、光源として LED を用いたバックライト (LED バックライト) が好ましい。

【0093】

LED バックライトを有する液晶表示装置は、薄型であるため、液晶セル 20 およびその両側に配置された第一および第二の偏光板 40 および 60 と、LED バックライト 80 との距離が極めて小さい。そのため、LED バックライトの熱によって、液晶セルの反りが顕著に生じやすい。

【0094】

これに対して本発明では、第二の偏光子 62 を保護する偏光板保護フィルム F3 の透湿度を、第一の偏光子 42 を保護する偏光板保護フィルム F2 の透湿度よりも低くしている。それにより、第二の偏光子 62 が収縮しようとする力を、第一の偏光子 42 が収縮しようとする力よりも大きくすることができ、液晶セル 20 が歪もうとする力を相殺することができる。それにより、液晶セル 20 の反りを抑制することができ、それによる黒表示での光漏れ (コントラストのムラ) を低減することができる。

40

【実施例】

【0095】

以下において、実施例を参照して本発明をより詳細に説明する。これらの実施例によって、本発明の範囲は限定して解釈されない。

50

## 【 0 0 9 6 】

実施例に記載の液晶表示装置は、4枚の偏光板保護フィルム（F1～F4）を有する。偏光板保護フィルムF1～F4として用いたフィルムを、表1に示した。なお、表中の透湿度とは、JIS Z 0208に準拠して測定される40、90%RHにおける透湿度を意味する。

【表 1】

| フィルム<br>No. | フィルム<br>の種類                     | 商品名<br>(または化合物名)        | 厚み<br>( $\mu\text{m}$ ) | 透湿度<br>( $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot 24\text{hr})$ ) |
|-------------|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| F-1         | シクロオレフィン樹脂フィルム                  | 日本ゼオン(株)製 Zeonor(1400)  | 40                      | 0.1  |
| F-2         | シクロオレフィン樹脂フィルム                  | 日本ゼオン(株)製 Zeonor(1600R) | 20                      | 8  |
| F-3         | ポリカーボネートフィルム                    | 帝人(株)製 ピュアエース           | 48                      | 14   |
| F-4         | シクロオレフィン樹脂フィルム                  | 下記製造例1で製膜したフィルム         | 80                      | 60   |
| F-5         | シクロオレフィン樹脂フィルム                  | 積水化学工業(株)製 エスシーナ        | 40                      | 105  |
| F-6         | ポリオレフィンフィルム<br>(ポリビニルアセタールフィルム) | 下記製造例2で製膜したフィルム         | 44                      | 145  |
| F-7         | ポリオレフィンフィルム<br>(ポリビニルアセタールフィルム) | 下記製造例3で製膜したフィルム         | 38                      | 155  |
| F-8         | セルローストリアセテート樹脂フィルム              | コニカミノルタ(株)製 TAC KC-6UA  | 60                      | 430  |

【0097】

(製造例1)

シクロオレフィン樹脂フィルム(F-4)の作製

10

20

30

40

50

疎水性ポリマー A としての環状オレフィンポリマー（APEL（登録商標）6013T：三井化学（株）製）と、透湿性ポリマー A としてのエチレンアクリル酸系のカリウムアイオノマー（エンティラ（商標）MK400：三井デュボンポリケミカル（株）製）とを準備した。そして、疎水性ポリマー A：透湿性ポリマー A の質量比が、80：20となるように混合した。得られた混合物を、攪拌式加熱槽にて105 で4時間攪拌した。

【0098】

得られた混合物を、押出機により285 で熔融混練し、押し出し成形して、厚さ80 μmのシクロオレフィン樹脂フィルムを得た。

【0099】

（製造例2）

ポリビニルアセタールフィルム（F-6）の作製

重合度500、醜化度98モル%のポリビニルアルコール100gを、700gの蒸留水に加熱下で溶解させた後、20 に保持した。得られた溶液に、35質量%の塩酸29gを加え、さらにベンズアルデヒド50gを添加した。その後、得られた溶液を12 まで冷却して、樹脂（ポリビニルアセタール）を析出させた。

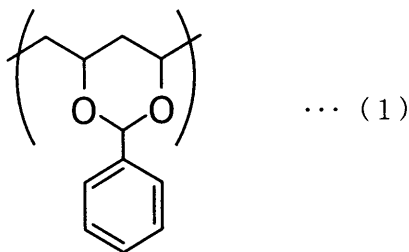
【0100】

樹脂（ポリビニルアセタール）を析出させた溶液を30分間保持した後、塩酸108gを加えて、45 に昇温し、6時間保持した。反応終了後、蒸留水にて10時間流水洗浄し、水洗後のポリビニルアセタールに水酸化ナトリウムを添加して、分散液のpHを9に調整した。分散液を55 で6時間保持した後、冷却した。このときの分散液のpHは8.5であった。次いで、固形分に対し100倍量（体積比）の蒸留水により分散液を水洗した後、分散液を50 で5時間保持し、10倍量（体積比）の蒸留水で水洗して、脱水した後に乾燥させた。これにより、ポリビニルアセタールを得た。

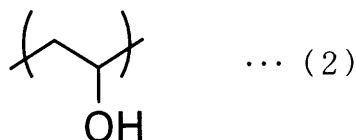
【0101】

得られたポリビニルアセタールの組成を、JIS K 6729「ポリビニルホルマール試験方法」に準拠した方法で測定した。その結果、得られたポリビニルアセタールは、式（1）で表される構成単位を40モル%、式（2）で表される構成単位を58.3モル%、式（3）で表される構成単位を1.7モル%含むことを確認した。

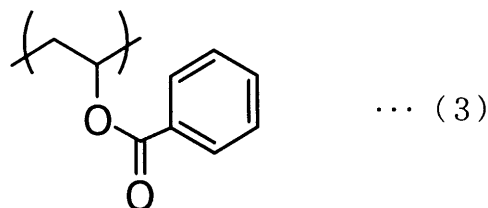
【化1】



【化2】



【化3】



【0102】

得られたポリビニルアセタールを、押出機により熔融混練した後、押し出し成形して、厚

10

20

30

40

50

さ 44  $\mu\text{m}$  のポリビニルアセタールフィルムを得た。

【0103】

(製造例3)

ポリビニルアセタールフィルム(F-7)の作製

フィルム厚みが38  $\mu\text{m}$  となるように製膜した以外は製造例2と同様にしてポリビニルアセタールフィルムを得た。

【0104】

2. 液晶表示装置の作製

(実施例1)

2-1. 偏光子の作製

厚さ75  $\mu\text{m}$  のポリビニルアルコールフィルムを、35 の水で膨潤させた。得られたフィルムを、ヨウ素0.075 g、ヨウ化カリウム5 gおよび水100 gからなる水溶液に60秒間浸漬し；さらに、ヨウ化カリウム3 g、ホウ酸7.5 gおよび水100 gからなる45 の水溶液に浸漬した。そして、得られたフィルムを、延伸温度55、延伸倍率6倍の条件で一軸延伸した。この一軸延伸フィルムを、水洗した後、乾燥させて、厚さ20  $\mu\text{m}$  の偏光子を得た。

【0105】

2-2. 偏光板の作製

1) 第一の偏光板(視認側の偏光板)の作製

i) 偏光板保護フィルムF1およびF2として、表1のフィルムF-8(セルローストリアセテート樹脂フィルム)を準備した。これらのフィルムF-8を、予め60 の2 mol/Lの水酸化ナトリウム溶液に90秒間浸漬させて鹼化処理した後、水洗し、乾燥させた。

ii) 前記作製した偏光子を、固形分2質量%のポリビニルアルコール接着剤溶液に1~2秒間浸漬させた。

iii) 偏光子に付着した過剰のポリビニルアルコール接着剤を軽く拭き取った。その後、前記i)で得た鹼化処理済みのフィルムF-8を、偏光子のそれぞれの面に配置し、フィルムF-8(F1)/偏光子/フィルムF-8(F2)の積層物を得た。

iv) 得られた積層物を、ロール機により、圧力20~30  $\text{N}/\text{cm}^2$ 、搬送スピード2m/分で貼り合わせた。貼り合わせた積層物を、2分間乾燥させて、第一の偏光板とした。

【0106】

2) 第二の偏光板(バックライト側の偏光板)の作製

i) 偏光板保護フィルムF4として、表1のフィルムF-8(セルローストリアセテート樹脂フィルム)を準備した。このフィルムF-8を、予め60 の2 mol/Lの水酸化ナトリウム溶液に90秒間浸漬させて鹼化処理した後、水洗し、乾燥させた。

ii) 前記作製した偏光子に、固形分2質量%のポリビニルアルコール接着剤溶液を塗布した。

iii) 前記i)で得られた鹼化処理済みのフィルムF-8を、偏光子の一方の面に配置した後、圧着して、端部から過剰なポリビニルアルコール接着剤を吸引除去した。その後、60 で1分間乾燥させた。

【0107】

iv) 一方、100質量部の2-ヒドロキシエチルアクリレート、11質量部のジトリメチロールプロパントラアクリレート(サートマージャパン(株)製、商品名SR355)と、を配合してUV硬化接着剤を調製した。そして、偏光板保護フィルムF3としての、表1のフィルムF-1(シクロオレフィン樹脂フィルム)の表面に、前述のUV硬化接着剤を、マイクログラビアコーター(グラビアロール：#300、回転速度：ライン速度に対して1.4倍)により、厚さ5  $\mu\text{m}$  に塗布し、接着剤付きフィルムとした。

v) 得られた接着剤付きフィルムを、前記偏光子の他方の面に配置して、フィルムF-1(F3)/偏光子/フィルムF-8(F4)の積層物を得た。この積層物を、ロール

10

20

30

40

50

機により圧力 $20 \sim 30 \text{ N/cm}^2$ 、搬送スピード $2 \text{ m/分}$ で貼り合わせた。

vi) 貼り合わせた積層物の両側から、電子線を照射して、UV硬化接着剤を硬化させて、第二の偏光板とした。ライン速度は、 $20 \text{ m/分}$ 、加速電圧は $250 \text{ kV}$ 、照射線量は $20 \text{ kGy}$ とした。

【0108】

2-3. 液晶表示装置の作製

SONY製40型ディスプレイBRAVIA-KDL-40EX700(LEDバックライト、開口率53%)を準備した。液晶セルは、アクティブマトリクス基板がバックライト側になるように配置されていた。そして、この液晶ディスプレイの液晶セルの両面に取り付けられていた2枚の偏光板を剥がしとった。そして、液晶セルの視認側の面に前記作製した第一の偏光板を取り付け、バックライト側の面に前記作製した第二の偏光板を取り付けた。偏光板と液晶セルとの貼り合わせには、粘着剤として、日東電工(株)製光学用透明粘着シートLUCIACS CS9621Tを用いた。これにより、開口率が53%の液晶表示装置を得た。

10

【0109】

(実施例2~7)

偏光板保護フィルムF3を、表2に示されるように変更した以外は、実施例1と同様にして第一および第二の偏光板を作製し、液晶表示装置を作製した。

【0110】

(実施例8)

偏光板保護フィルムF2およびF3を、表2に示されるように変更した以外は、実施例1と同様にして第一および第二の偏光板を作製し、液晶表示装置を作製した。

20

【0111】

(実施例9)

偏光板保護フィルムF2を用いなかった以外は実施例5と同様にして第一および第二の偏光板を作製し、液晶表示装置を作製した。

【0112】

(比較例1~3)

偏光板保護フィルムF2およびF3を、表2に示されるように変更した以外は、実施例1と同様にして第一および第二の偏光板を作製し、液晶表示装置を作製した。

30

【0113】

実施例1~9および比較例1~3で得られた液晶表示装置の、黒表示における光漏れ(コントラストのムラ)を、以下のように評価した。その結果を表2に示す。

【0114】

コントラストのムラの評価

得られた液晶表示装置を、 $50 \sim 80\% \text{ RH}$ の環境下で48時間保存した。次いで、液晶表示装置を、 $23 \sim 55\% \text{ RH}$ の環境下でバックライトを点灯させた状態で24時間黒表示させた後、表示画面における光漏れの程度を目視観察した。(黒表示させたときの)光漏れの程度は、表示画面を正面から目視観察したときの、光漏れの視認のしやすさを、被験者30人による主観評価により行った。評価基準は、以下の通りとした。

40

○：光漏れをほとんど視認できないレベル

△：光漏れを若干視認できるが、許容できるレベル

□：光漏れを視認できるが、許容できるレベル

×：光漏れを明確に視認でき、許容できないレベル

そして、被験者30人の評価結果のうち、最も多かった評価結果を表2に記載した。

【0115】

さらに、実施例1、比較例1および3の液晶表示装置を解体して、液晶セルの反り量を測定した。液晶セルの反り量は、液晶セルの中央部のうち、最も凹みの大きい部分の凹みの深さを測定した。

【表 2】

|      | F1  | F2  | F3  | F4  | F2の透湿度<br>( $g/(m^2 \cdot 24hr)$ ) | F3の透湿度<br>( $g/(m^2 \cdot 24hr)$ ) | 透湿度差 $\Delta$ (F2-F3)<br>( $g/(m^2 \cdot 24hr)$ ) | 黒表示での光漏れ | 反り量<br>(mm) |
|------|-----|-----|-----|-----|------------------------------------|------------------------------------|---|----------|-------------|
| 実施例1 | F-8 | F-8 | F-1 | F-8 | 430                                | 0.1                                | 429.9   | ◎        | <1          |
| 実施例2 | F-8 | F-8 | F-2 | F-8 | 430                                | 8                                  | 422   | ◎        | <1          |
| 実施例3 | F-8 | F-8 | F-3 | F-8 | 430                                | 14                                 | 416   | ◎        | <1          |
| 実施例4 | F-8 | F-8 | F-4 | F-8 | 430                                | 60                                 | 370   | ◎        | <1          |
| 実施例5 | F-8 | F-8 | F-5 | F-8 | 430                                | 105                                | 325   | ◎        | <1          |
| 実施例6 | F-8 | F-8 | F-6 | F-8 | 430                                | 145                                | 285   | ◎        | <1          |
| 実施例7 | F-8 | F-8 | F-7 | F-8 | 430                                | 155                                | 275   | ○        | 1.0         |
| 実施例8 | F-8 | F-7 | F-6 | F-8 | 155                                | 145                                | 10  | △        | 1.5         |
| 実施例9 | F-8 | -   | F-5 | F-8 | $\infty$                           | 430                                | -   | ◎        | <1          |
| 比較例1 | F-8 | F-1 | F-1 | F-8 | 0.1                                | 0.1                                | 0   | ×        | 3.2         |
| 比較例2 | F-8 | F-8 | F-8 | F-8 | 430                                | 430                                | 0   | ×        | 2.0         |
| 比較例3 | F-8 | F-6 | F-7 | F-8 | 145                                | 155                                | -10   | ×        | 2.6         |

10

20

30

40

実施例 1 ~ 9 の液晶表示装置は、いずれも黒表示における光漏れ（コントラストのムラ）がほとんど視認できないか、視認できても許容できるレベルであることがわかった。これに対して、比較例 1 ~ 3 の液晶表示装置は、いずれもコントラストのムラが顕著に生じることがわかった。

【 0 1 1 7 】

また、黒表示における光漏れ（コントラストのムラ）の程度と、液晶セルの反りの状態とを比較した。その結果、表 2 から示されるように、液晶セルの反りが大きいほど、光漏れの程度が大きくなる（光漏れの強度と面積が大きくなる）ことを確認した。

【 0 1 1 8 】

さらに、実施例 1 ~ 8 と比較例 1 ~ 2 とを比較する。偏光板保護フィルム F 2 と F 3 の透湿度が同一である比較例 1 ~ 2 の液晶表示装置では、コントラストのムラが生じるのに対して、偏光板保護フィルム F 3 の透湿度が偏光板保護フィルム F 2 の透湿度よりも低い実施例 1 ~ 8 の液晶表示装置では、コントラストのムラを抑制できることがわかる。これは、比較例 1 ~ 2 の液晶表示装置では、液晶セルを挟む 2 つの偏光子の収縮力に差が生じないため、液晶セルの反りを相殺できないが、実施例 1 ~ 8 の液晶表示装置では、偏光板保護フィルム F 3 側の偏光子の収縮力が、偏光板保護フィルム F 2 側の偏光子の収縮力よりも大きいため、液晶セルの反りを相殺できたためであると考えられる。

10

【 0 1 1 9 】

また、実施例 8 と比較例 3 とを比較する。偏光板保護フィルム F 3 の透湿度が偏光板保護フィルム F 2 の透湿度よりも高い比較例 3 の液晶表示装置では、実施例 8 の液晶表示装置とは異なり、コントラストのムラが抑制されないことがわかる。これは、液晶セルを挟む 2 つの偏光子のうち、偏光板保護フィルム F 2 側の偏光子の収縮力が、偏光板保護フィルム F 3 側の偏光子の収縮力よりも大きくなり、液晶セルの反りを相殺できないためと考えられる。

20

【 0 1 2 0 】

また、実施例 1 ~ 7 と実施例 8 とを比較する。偏光板保護フィルム F 2 と F 3 の透湿度の差が  $10 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ hr})$  よりも大きい実施例 1 ~ 6 の液晶表示装置は、偏光板保護フィルム F 2 と F 3 の透湿度の差が  $10 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ hr})$  である実施例 8 の液晶表示装置よりも、コントラストのムラがより低減されることがわかる。さらに、実施例 1 ~ 6 と実施例 7 とを比較する。偏光板保護フィルム F 2 と F 3 の透湿度の差が  $280 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ hr})$  以上である実施例 1 ~ 6 の液晶表示装置のほうが、偏光板保護フィルム F 2 と F 3 の透湿度の差が  $280 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot 24 \text{ hr})$  未満である実施例 7 の液晶表示装置よりも、コントラストのムラがより低減されることがわかる。これは、液晶セルを挟む 2 つの偏光子の収縮力の差が大きく、液晶セルの反りを相殺する効果も大きくなるためと考えられる。

30

【 0 1 2 1 】

さらに、実施例 9 と比較例 1 ~ 2 とを比較する。偏光板保護フィルム F 2 が省略された実施例 9 の液晶表示装置においても、実施例 1 と同様に、偏光板保護フィルム F 2 と F 3 の透湿度が同一である比較例 1 ~ 2 の液晶表示装置よりもコントラストのムラが良好に抑制できることがわかる。これは、偏光板保護フィルム F 2 が省略された実施例 9 の液晶表示装置では、偏光板保護フィルム F 2 の透湿度が実質的に無限大になり、偏光板保護フィルム F 3 の透湿度が、偏光板保護フィルム F 2 の透湿度よりも低くなるためと考えられる。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 1 2 2 】

本発明によれば、液晶セルの反りを抑制した液晶表示装置を提供することができる。特に本発明によれば、TBA方式の液晶セルを有する液晶表示装置であっても、液晶セルの反りを抑制し、それによるコントラストのムラが抑制された液晶表示装置を提供することができる。

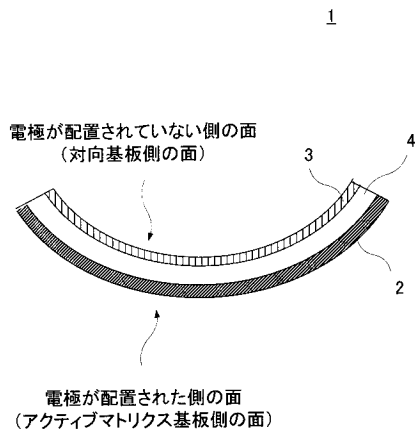
【 符号の説明 】

50

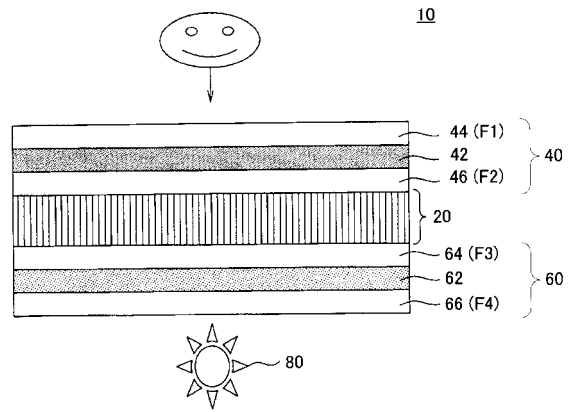
## 【 0 1 2 3 】

|             |               |    |
|-------------|---------------|----|
| 1           | 液晶セル          |    |
| 2           | アクティブマトリクス基板  |    |
| 3           | 対向基板          |    |
| 4           | 液晶層           |    |
| 1 0         | 液晶表示装置        |    |
| 2 0         | 液晶セル          |    |
| 4 0         | 第一の偏光板        |    |
| 4 2         | 第一の偏光子        |    |
| 4 4         | 偏光板保護フィルム F 1 | 10 |
| 4 6         | 偏光板保護フィルム F 2 |    |
| 6 0         | 第二の偏光板        |    |
| 6 2         | 第二の偏光子        |    |
| 6 4         | 偏光板保護フィルム F 3 |    |
| 6 6         | 偏光板保護フィルム F 4 |    |
| 8 0         | バックライト        |    |
| 1 1 0       | アクティブマトリクス基板  |    |
| 1 1 1、1 2 1 | 絶縁基板          |    |
| 1 1 2       | 画素電極          |    |
| 1 1 3       | 対向電極          | 20 |
| 1 1 4       | 電界            |    |
| 1 1 5、1 2 5 | 垂直配向膜         |    |
| 1 2 0       | 対向基板          |    |
| 1 2 2       | ブラックマトリクス     |    |
| 1 2 3       | カラーフィルタ       |    |
| 1 3 0       | 液晶層           |    |
| 1 3 1       | 液晶分子          |    |
| 1 4 0       | 表示画面          |    |
| 1 4 2       | 光漏れ           |    |

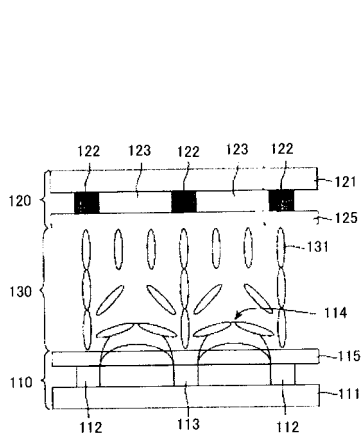
【 図 1 】



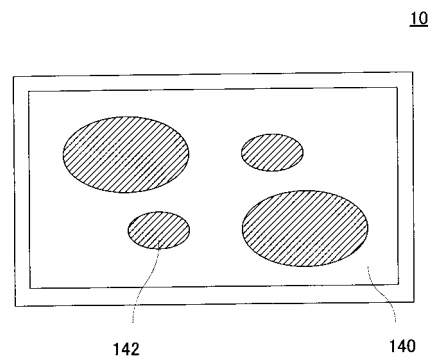
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H149 AA06 AB02 BA02 CA02 FA02X FA04X FA05X FA08X FA13X FA63  
FD18  
2H191 FA22X FA22Z FA85Z FA94X FA94Z FB02 FC05 GA05 HA11 HA15  
KA01 LA04 LA40