

(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2006-154599

(P2006-154599A)

(43) 公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	2H091
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343	2H092

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 31 頁)

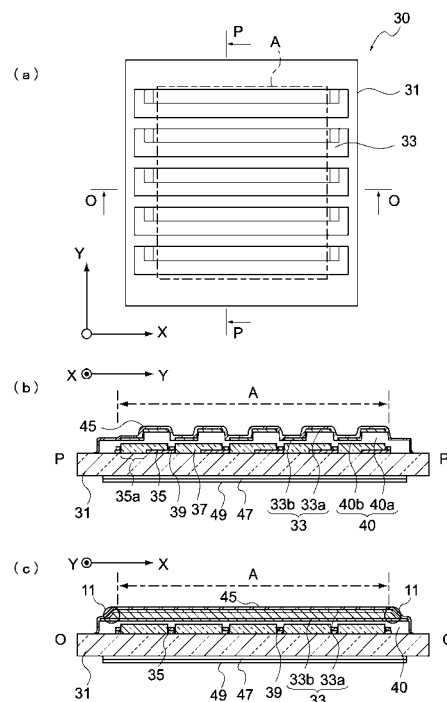
(21) 出願番号	特願2004-348228 (P2004-348228)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成16年12月1日 (2004.12.1)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅普
		(74) 代理人	100107076
			弁理士 藤綱 英吉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	倉島 健
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		Fターム(参考)	2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA15Y GA02
			GA07 JA03 LA16
			2H092 GA12 HA04 HA05 JA05 JA24
			JB24 NA04 PA08

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、液晶表示装置の製造方法、及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 マルチギャップ段差に起因した表示不良の発生が少ない液晶表示装置、液晶表示装置の製造方法、及び電子機器を提供する。

【解決手段】 反射領域及び透過領域を有する複数の画素を含む表示領域を備えた半透過反射型の液晶表示装置において、反射領域及び透過領域は、表示領域内において一方向に配列された画素からなる画素列にまたがってストライプ状に配置され、第1の基板は、反射領域に配置された層厚部と、透過領域に配置された層薄部と、を有し、表示領域内においては、層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成した段差部分を有するとともに、表示領域外においては、所定の緩和部を有する層厚調整層を備え、第1の電極は、層厚調整層の上層に、画素列にまたがって形成してあるとともに、それぞれ表示領域外まで延設してあり、少なくとも同じ画素列における反射領域及び透過領域に形成された第1の



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の電極を備えた第 1 の基板と、第 2 の電極を備えた第 2 の基板と、当該第 1 の基板及び第 2 の基板の間に挟持された液晶材料と、を備えるとともに、それぞれ反射領域及び透過領域を有する複数の画素を含む表示領域を備えた半透過反射型の液晶表示装置において、

前記反射領域及び透過領域は、前記表示領域内において一方向に配列された前記画素からなる画素列にまたがってストライプ状に配置され、

前記第 1 の基板は、前記反射領域及び透過領域におけるリタデーションを調整するために、前記反射領域に配置された層厚部と、前記透過領域に配置された層薄部と、を有する層厚調整層であって、前記表示領域内においては、前記層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成した段差部分を有するとともに、前記表示領域外においては、前記層厚部及び層薄部の境界の段差を緩和させるための緩和部を有する層厚調整層を備え、

前記第 1 の電極は、前記層厚調整層の上層に、前記画素列にまたがって形成してあるとともに、それぞれ前記表示領域外まで延設してあり、少なくとも同じ前記画素列における反射領域及び透過領域に形成された第 1 の電極が前記緩和部上でつながっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記表示領域内における傾斜面を第 1 の傾斜面としたときに、前記緩和部が、前記第 1 の傾斜面と基板面とのなす角度よりも緩やかな第 2 の傾斜面を含む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】

前記緩和部が、前記層厚部及び層薄部をつなぐ複数の段差を含む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 4】

第 1 の電極を備えた第 1 の基板と、第 2 の電極を備えた第 2 の基板と、当該第 1 の基板及び第 2 の基板の間に挟持された液晶材料と、を備えるとともに、それぞれ反射領域及び透過領域を有する複数の画素を含む表示領域を備えた半透過反射型の液晶表示装置において、

前記反射領域及び透過領域は、前記表示領域内において一方向に配列された前記画素からなる画素列にまたがってストライプ状に配置され、

前記第 1 の基板は、前記反射領域及び透過領域におけるリタデーションを調整するために、前記反射領域に配置された層厚部と、前記透過領域に配置された層薄部と、を有する層厚調整層であって、前記表示領域内における前記層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成した段差部分を含む層厚調整層を備え、

前記第 1 の電極は、前記層厚調整層の上層に、前記画素列にまたがって形成してあるとともに、それぞれ前記表示領域外まで延設してあり、

少なくとも同じ前記画素列の反射領域及び透過領域に形成された前記第 1 の電極における、前記表示領域外まで延設された箇所にもまたがって、導通部材を配置してあることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

前記表示領域内における、前記傾斜面と基板面とのなす角度を $60 \sim 90^\circ$ の範囲内の値とすることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記反射領域及び透過領域の第 1 の電極を、前記表示領域の両側で導通してあることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 1 の電極において、前記画素内における前記段差部分に相当する箇所にスリットが設けてあることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 の基板は、T F D 素子又は T F T 素子を備えた素子基板であることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

第 1 の電極を備えた第 1 の基板と、第 2 の電極を備えた第 2 の基板と、当該第 1 の基板及び第 2 の基板の間に挟持された液晶材料と、を備えるとともに、それぞれ反射領域及び透過領域を有する複数の画素を含む表示領域を備えた半透過反射型の液晶表示装置であって、前記反射領域及び透過領域は、前記表示領域内において一方向に配列された前記画素からなる画素列にまたがってストライプ状に配置された液晶表示装置の製造方法において

、
前記第 1 の基板上に、感光性樹脂材料層を形成する工程と、

10

前記反射領域及び透過領域におけるリタデーションを調整するために、前記反射領域に層厚部を配置し、前記透過領域に層薄部を配置した層厚調整層であって、前記表示領域内においては、前記層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成した段差部分を有するとともに、前記表示領域外においては、前記層厚部及び層薄部の境界の段差を緩和させるための緩和部を有する層厚調整層を形成する工程と、

前記層厚調整層の上層に、前記画素列にまたがらせるとともに、前記表示領域外まで延設して配置される第 1 の電極であって、少なくとも同じ前記画素列における反射領域及び透過領域に形成される当該反射領域及び透過領域における第 1 の電極が前記緩和部上でつながるように、前記第 1 の電極を形成する工程と、

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

20

【請求項 10】

第 1 の電極を備えた第 1 の基板と、第 2 の電極を備えた第 2 の基板と、当該第 1 の基板及び第 2 の基板の間に挟持された液晶材料と、を備えるとともに、それぞれ反射領域及び透過領域を有する複数の画素を含む表示領域を備えた半透過反射型の液晶表示装置であって、前記反射領域及び透過領域は、前記表示領域内において一方向に配列された前記画素からなる画素列にまたがってストライプ状に配置された液晶表示装置の製造方法において

、
前記第 1 の基板上に、感光性樹脂材料層を形成する工程と、

前記反射領域及び透過領域におけるリタデーションを調整するために、前記反射領域に層厚部を配置し、前記透過領域に層薄部を配置した層厚調整層であって、前記表示領域内においては、前記層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成した段差部分を有する層厚調整層を形成する工程と、

30

前記層厚調整層の上層に、前記画素列にまたがらせるとともに、前記表示領域外まで延設して、前記第 1 の電極を形成する工程と、

少なくとも同じ前記画素列の反射領域及び透過領域に形成された前記第 1 の電極における、前記表示領域外まで延設された箇所にもまたがって、導通部材を配置する工程と、

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 11】

請求項 1 ～ 8 に記載されたいずれかの液晶表示装置を備えることを特徴とする電子機器

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置、液晶表示装置の製造方法、及び電子機器に関する。特に、マルチギャップ段差に起因した表示不良を少なくした液晶表示装置、液晶表示装置の製造方法、及びそのような液晶表示装置を備えた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、画像表示装置として、それぞれ電極が形成された一対の基板を対向配置するとともに、それぞれの電極の交差領域である複数の画素に印加する電圧を選択的にオン、オフ

50

させることによって、当該画素領域の液晶材料を通過する光を変調させ、画像や文字等の像を表示させる、液晶表示装置が多用されている。

かかる液晶表示装置として、反射型表示及び透過型表示が可能な半透過反射型の液晶表示装置がある。すなわち、透過領域においては、基板の背面側に配置されたバックライトから照射された光が、液晶パネルに入射するとともに、液晶材料層を通過して外部に視認される。一方、反射領域においては、外部から液晶パネルに入射した外光が、液晶材料層を通過した後、光反射膜によって反射され、再度液晶材料層を通過して外部に視認される。このような透過領域及び反射領域を備えることにより、昼間や明るい場所においては、太陽光等の外光を利用して画像表示を認識させることができるために、消費電力の削減を図ることができるとともに、夜間等の比較的暗い場所においても、バックライトによって画像表示を認識させることができる。

10

【0003】

かかる半透過反射型の液晶表示装置において、反射型表示及び透過型表示それぞれにおける発色性を向上させ、かつリタデーションの最適化を図るために、いわゆるマルチギャップを設けた液晶表示装置が提案されている。より具体的には、図23に示すように、画素603には、反射領域631及び透過領域632を規定する光反射層604が形成され、その上層側には、透過領域632に相当する領域が開口となっている層厚調整層606が形成された半透過反射型の液晶表示装置である（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2003-270627号公報（特許請求の範囲、図1）

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載されたマルチギャップを設けた液晶表示装置において、反射領域と透過領域の境界部分に相当する、層厚調整層の段差部分は、反射領域及び透過領域のいずれにおいてもリタデーションが異なっているために、表示不良が発生する原因となっていた。

また、当該段差部分の段差壁は、基板面とのなす角度を急峻にするほど、段差部分に形成される電極等の密着性が低下するために、一般に、傾斜面とされていた。したがって、基板面を垂直方向から見た場合に、当該段差部分に所定の幅があり、当該段差部分に相当する領域が表示不良領域となって、結果的に、コントラスト等の表示特性が低下するという問題が見られた。

30

【0005】

そこで、本発明の発明者らは鋭意努力し、マルチギャップタイプの液晶表示装置において、反射領域及び透過領域における液晶材料層の層厚を異ならせるための層厚調整層を、表示領域内で所定方向にストライプ状に形成し、当該層厚調整層の上層に形成される電極を表示領域内で確実に導通性を確保することにより、このような問題を解決できることを見出し、本発明を完成させたものである。

すなわち、本発明は、表示領域内において、反射領域と透過領域の境界の段差を急峻に形成するとともに、表示領域外において、電極の電氣的導通性を確保することにより、一画素における反射領域及び透過領域に形成された電極の導通性を確保しつつ、表示不良領域の面積を小さくして、表示特性を向上させた液晶表示装置を提供することを目的とする。また、本発明の別の目的は、そのような液晶表示装置の製造方法、さらに、そのような液晶表示装置を備えた電子機器を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によれば、第1の電極を備えた第1の基板と、第2の電極を備えた第2の基板と、当該第1の基板及び第2の基板の間に挟持された液晶材料と、を備えるとともに、それぞれ反射領域及び透過領域を有する複数の画素を含む表示領域を備えた半透過反射型の液晶表示装置であって、

反射領域及び透過領域は、表示領域内において一方向に配列された画素からなる画素列

50

にまたがってストライプ状に配置され、

第1の基板は、反射領域及び透過領域におけるリタデーションを調整するために、反射領域に配置された層厚部と、透過領域に配置された層薄部と、を有する層厚調整層であって、表示領域内においては、層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成した段差部分を有するとともに、表示領域外においては、層厚部及び層薄部の境界の段差を緩和させるための緩和部を有する層厚調整層を備え、

第1の電極は、層厚調整層の上層に、画素列にまたがって形成してあるとともに、それぞれ表示領域外まで延設してあり、少なくとも同じ画素列における反射領域及び透過領域に形成された第1の電極が緩和部上でつながっていることを特徴とする液晶表示装置が提供され、上述した問題を解決することができる。

10

すなわち、表示領域内においては、層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を急峻に形成して、基板面に垂直に見た場合の層厚部及び層薄部の境界の段差の幅を小さくすることにより、表示不良領域の面積を小さくすることができる。また、表示領域外においては、層厚部及び層薄部の境界の段差に起因した第1の電極の断線を防止して、同じ画素列における反射領域及び透過領域に形成された第1の電極の電氣的導通性を確保することができる。したがって、表示領域内における、段差部分に起因した第1の電極の断線等の有無に拘わらず、一つの画素に存在する第1の電極の導通性を確保しつつ、表示不良領域の面積を小さくして、表示特性を向上させた液晶表示装置を効率的に提供することができる。

【0007】

また、本発明の液晶表示装置を構成するにあたり、表示領域内における傾斜面を第1の傾斜面としたときに、緩和部が、第1の傾斜面と基板面とのなす角度よりも緩やかな第2の傾斜面を含むことが好ましい。

20

このように構成することにより、表示領域内においては、基板面に垂直に見た場合の層厚部及び層薄部の境界の段差の幅を小さくして、表示不良領域の面積を小さくすることができるとともに、表示領域外においては、緩和部における傾斜面上に形成される第1の電極の断線を有効に防止して、電氣的導通性を確保することができる。

なお、傾斜面と基板面とのなす角度とは、図8に示す傾斜面と基板面とのなす二つの角度 θA 、 θB のうち、 $0 \sim 90^\circ$ の範囲内で定められる角度をいう。したがって、図8(a)においては、 θB を意味し、図8(b)においては、 θA を意味する。

【0008】

30

また、本発明の液晶表示装置を構成するにあたり、緩和部が、層厚部及び層薄部をつなぐ複数の段差を含むことが好ましい。

このように構成することにより、緩和部に含まれるそれぞれの段差の高さを低くすることができ、緩和部上に形成される第1の電極の断線を有効に防止することができる。

【0009】

また、本発明の別の態様は、第1の電極を備えた第1の基板と、第2の電極を備えた第2の基板と、当該第1の基板及び第2の基板の間に挟持された液晶材料と、を備えるとともに、それぞれ反射領域及び透過領域を有する複数の画素を含む表示領域を備えた半透過反射型の液晶表示装置であって、

反射領域及び透過領域は、表示領域内において一方向に配列された画素からなる画素列にまたがってストライプ状に配置され、

40

第1の基板は、反射領域及び透過領域におけるリタデーションを調整するために、反射領域に配置された層厚部と、透過領域に配置された層薄部と、を有する層厚調整層であって、表示領域内における層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成した段差部分を含む層厚調整層を備え、

第1の電極は、層厚調整層の上層に、画素列にまたがって形成してあるとともに、それぞれ表示領域外まで延設してあり、

少なくとも同じ画素列の反射領域及び透過領域に形成された第1の電極における、表示領域外まで延設された箇所にもまたがって、導通部材を配置してあることを特徴とする液晶表示装置である。

50

すなわち、表示領域内においては、基板面に垂直に見た場合の層厚部及び層薄部の境界の段差の幅を小さくすることにより、表示不良領域の面積を小さくすることができる。また、表示領域外においては、延設された第1の電極上にまたがって配置された所定の導通部材によって、同じ画素列における反射領域及び透過領域に形成された第1の電極の電氣的導通性を確保することができる。したがって、表示領域内における、段差部分に起因した第1の電極の断線の有無に拘わらず、一画素における第1の電極の導通性を確保しつつ、表示不良領域の面積を小さくした液晶表示装置を効率的に提供することができる。

【0010】

また、本発明の液晶表示装置を構成するにあたり、表示領域内における、傾斜面と基板面とのなす角度を60～90°の範囲内の値とすることが好ましい。

10

このように構成することにより、表示領域内において、基板面に垂直に見た場合の層厚部及び層薄部の境界の段差の幅を小さくすることができ、表示不良領域の面積を小さくすることができる。

【0011】

また、本発明の液晶表示装置を構成するにあたり、反射領域及び透過領域の第1の電極を、表示領域の両側で導通してあることが好ましい。

このように構成することにより、表示領域内において、一方向に配列された画素からなる画素列にまたがって形成される、反射領域及び透過領域の第1の電極の電氣的導通性をより確実に確保することができる。

【0012】

20

また、本発明の液晶表示装置を構成するにあたり、第1の電極において、画素内における段差部分に相当する箇所にスリットが設けてあることが好ましい。

このように構成することにより、表示領域内における層厚部及び層薄部の境界の段差部分を非電界領域にして、表示不良の発生をより確実に防止することができる。

【0013】

また、本発明の液晶表示装置を構成するにあたり、第2の基板は、TFD素子又はTFT素子を備えた素子基板であることが好ましい。

このように構成することにより、いずれのスイッチング素子を備えた液晶表示装置であっても、表示領域内の一画素における反射領域及び透過領域に形成された第1の電極の導通性を確保しつつ、対向基板に形成したマルチギャップによる表示不良領域の面積を小さくした液晶表示装置とすることができる。

30

【0014】

また、本発明の別の態様は、第1の電極を備えた第1の基板と、第2の電極を備えた第2の基板と、当該第1の基板及び第2の基板の間に挟持された液晶材料と、を備えるとともに、それぞれ反射領域及び透過領域を有する複数の画素を含む表示領域を備え、反射領域及び透過領域は、表示領域内において一方向に配列された画素からなる画素列にまたがってストライプ状に配置された液晶表示装置の製造方法であって、

第1の基板上に、感光性樹脂材料層を形成する工程と、

反射領域及び透過領域におけるリタデーションを調整するために、反射領域に層厚部を配置し、透過領域に層薄部を配置した層厚調整層であって、表示領域内においては、層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成した段差部分を有するとともに、表示領域外においては、層厚部及び層薄部の境界の段差を緩和させるための緩和部を有する層厚調整層を形成する工程と、

40

層厚調整層の上層に、画素列にまたがらせるとともに、表示領域外まで延設して配置される第1の電極であって、少なくとも同じ画素列における反射領域及び透過領域に形成される当該反射領域及び透過領域における第1の電極が緩和部上でつながるように、第1の電極を形成する工程と、

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法である。

すなわち、マルチギャップを形成するための層厚部及び層薄部を備えた層厚調整層を形成する際に、表示領域内においては、層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成

50

することにより、表示不良領域の面積を小さくすることができる。また、かかる層厚調整層を形成する際に、表示領域外においては、層厚部及び層薄部の境界の段差を緩和させる緩和部を形成することにより、層厚部上の電極と層薄部上の電極との電氣的導通性を確保することができる。したがって、断線等による動作不良を防止しつつ、表示特性に優れた液晶表示装置を効率的に製造することができる。

【0015】

また、本発明の別の態様は、第1の電極を備えた第1の基板と、第2の電極を備えた第2の基板と、当該第1の基板及び第2の基板の間に挟持された液晶材料と、を備えるとともに、それぞれ反射領域及び透過領域を有する複数の画素を含む表示領域を備え、反射領域及び透過領域は、表示領域内において一方向に配列された画素からなる画素列にまたが

10

ってストライプ状に配置された液晶表示装置の製造方法であって、

第1の基板上に、感光性樹脂材料層を形成する工程と、

反射領域及び透過領域におけるリタデーションを調整するために、反射領域に層厚部を配置し、透過領域に層薄部を配置した層厚調整層であって、表示領域内においては、層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成した段差部分を有する層厚調整層を形成する工程と、

層厚調整層の上層に、画素列にまたがらせるとともに、表示領域外まで延設して、第1の電極を形成する工程と、

少なくとも同じ画素列の反射領域及び透過領域に形成された第1の電極における、表示領域外まで延設された箇所

20

にまたがって、導通部材を配置する工程と、

を含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法である。

すなわち、マルチギャップを形成するための層厚部及び層薄部を備えた層厚調整層を形成する際に、表示領域内において、層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成することにより、表示不良領域の面積を小さくすることができる。また、表示領域外において、所定の導通部材を配置することにより、それらの電極の電氣的導通性を確保することができる。したがって、断線等による動作不良を防止しつつ、表示特性に優れた液晶表示装置を効率的に製造することができる。

【0016】

また、本発明のさらに別の態様は、上述したいずれかの液晶表示装置を備えた電子機器である。

30

すなわち、一画素における反射領域及び透過領域に形成された第1の電極の導通性を確保しつつ、表示不良領域を小さくした液晶表示装置を備えるために、表示特性の向上を図った電子機器を効率的に提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、図面を参照して、本発明の液晶表示装置、液晶表示装置の製造方法、及び液晶表示装置を含む電子機器に関する実施形態について具体的に説明する。ただし、かかる実施形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲内で任意に変更することが可能である。

【0018】

40

〔第1実施形態〕

第1実施形態は、第1の電極を備えた第1の基板と、第2の電極を備えた第2の基板と、当該第1の基板及び第2の基板の間に挟持された液晶材料と、を備えるとともに、それぞれ反射領域及び透過領域を有する複数の画素を含む表示領域を備えた半透過反射型の液晶表示装置である。

そして、反射領域及び透過領域は、表示領域内において一方向に配列された画素からなる画素列にまたがってストライプ状に配置され、第1の基板は、反射領域及び透過領域におけるリタデーションを調整するために、反射領域に配置された層厚部と、透過領域に配置された層薄部と、を有する層厚調整層であって、表示領域内においては、層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成した段差部分を有するとともに、表示領域外におい

50

ては、層厚部及び層薄部の境界の段差を緩和させるための緩和部を有する層厚調整層を備え、第1の電極は、層厚調整層の上層に、画素列にまたがって形成してあるとともに、それぞれ表示領域外まで延設してあり、少なくとも同じ画素列における反射領域及び透過領域に形成された第1の電極が緩和部上でつながっていることを特徴とする。

以下、図1～図14を適宜参照しながら、本発明の第1実施形態の液晶表示装置について、所定の層厚調整層を備えたカラーフィルタ基板、及びスイッチング素子としてのTFD素子(Thin Film Diode)を備えた素子基板を含む液晶表示装置を例に採って説明する。なお、それぞれの図において、同じ符号を付したものは同一の部材を示しており、適宜説明を省略する。

【0019】

10

1. 液晶表示装置の基本構造

まず、図1及び図2を参照して、本発明に係る第1実施形態の液晶表示装置としての液晶表示装置10の基本構造、すなわち、セル構造や配線等について具体的に説明する。ここで、図1は、本実施形態に係る液晶表示装置10の概略斜視図であり、図2は、図1中のEE断面を矢印方向に見た概略断面図である。

かかる液晶表示装置10は、スイッチング素子として、二端子型非線形素子であるTFD素子69を用いたアクティブマトリクス型構造を有する素子基板60を備えた液晶表示装置10であって、図示しないものの、バックライトやフロントライト等の照明装置やケース体などを、必要に応じて適宜取付けられて使用される。

また、液晶表示装置10は、ガラス基板等を基体61とする素子基板60と、同様にガラス基板等を基体31とするカラーフィルタ基板30と、が対向配置されるとともに接着剤等のシール材23を介して貼り合わせられている。また、素子基板60と、カラーフィルタ基板30とが形成する空間であって、シール材23の内側部分に対して、開口部23aを介して液晶材料21を注入した後、封止材25にて封止されてなるセル構造を備えている。すなわち、素子基板60と、カラーフィルタ基板30との間に液晶材料21が充填されている。

20

【0020】

また、素子基板60における基体61の内面、すなわち、カラーフィルタ基板30に対向する表面上に、マトリクス状に配置された複数の画素電極63が形成され、カラーフィルタ基板30における基体31の内面、すなわち、素子基板60に対向する表面上には、ストライプ状に配置された複数の走査電極33が形成されている。また、画素電極63は、スイッチング素子としてのTFD素子69を介してデータ線65に対して電氣的に接続されるとともに、もう一方の走査電極33は、導電性粒子を含むシール材23を介して素子基板60上の引回し配線66に対して電氣的に接続されている。このように構成された画素電極63と走査電極33との交差領域がマトリクス状に配列された多数の画素(以下、画素領域と称する場合がある。)を構成し、これら多数の画素の配列が、全体として表示領域を構成することになる。したがって、所望の画素に対して電圧を印加することにより、当該画素の液晶材料21に電界を発生させ、表示領域全体として文字、図形等の画像を表示させることができる。

30

【0021】

また、素子基板60は、カラーフィルタ基板30の外形よりも外側に張り出してなる基板張出部60Tを有し、この基板張出部60T上には、データ線65の一部、引回し配線66の一部及び、独立して形成された複数の配線からなる外部接続用端子67が形成されている。

40

そして、データ線65又は引回し配線66の端部には、液晶駆動回路等を内蔵した駆動用半導体素子(駆動用IC)91が実装されている。さらに、外部接続用端子67のうちの表示領域側の端部にも、駆動用半導体素子(駆動用IC)91が実装されているとともに、他方の端部には、フレキシブル回路基板93が実装されている。

【0022】

2. 反射領域及び透過領域

50

また、本発明に係る液晶表示装置は半透過反射型の液晶表示装置であって、反射領域及び透過領域が、表示領域内において一方向に配列された画素からなる画素列にまたがって、ストライプ状に配置されている。すなわち、本実施形態に係るＴＦＤ素子を備えた液晶表示装置の場合、図３（ａ）～（ｂ）に示すように、素子基板上のデータ線と直交する方向（Ｘ方向）に沿って配列された画素Ｇからなる複数の画素列ごとに、それぞれ反射領域Ｒ及び透過領域Ｔが交互にストライプ状に配置されている。なお、図３及び図４は、液晶表示装置を表示面に対して垂直方向に眺めた場合の部分拡大図である。

ここで、図３（ａ）は、それぞれの画素Ｇにおいて、上半分に透過領域Ｔを配置し、下半分に反射領域Ｒを配置して、全体として、透過領域Ｔ及び反射領域Ｒがストライプ状に配置されている。また、図３（ｂ）は、それぞれの画素Ｇにおいて、上部及び下部に反射領域Ｒを配置し、当該反射領域Ｒに挟まれるように中央部に透過領域Ｔを配置して、全体として、透過領域Ｔ及び反射領域Ｒがストライプ状に配置されている。

かかる反射領域Ｒ及び透過領域Ｔの配置は、カラーフィルタ基板又は素子基板のいずれかにおいて、透過領域Ｔに対応させて開口部を形成した光反射膜を備えることにより、所望の領域に配置することができる。なお、本実施形態で説明する液晶表示装置は、カラーフィルタ基板側に光反射膜を形成した液晶表示装置である。

【００２３】

また、反射領域及び透過領域を配置するにあたり、図４に示すように、隣接する画素Ｇにおける互いに対向する辺側に反射領域Ｒを配置することが好ましい。例えば、図４（ａ）においては、上半分に透過領域Ｔを配置し、下半分に反射領域Ｒを配置した画素Ｇと、上半分に反射領域Ｒを配置し、下半分に透過領域Ｔを配置した画素Ｇと、が一行毎に交互に配列されている。

この理由は、マルチギャップを形成した場合であっても、一つの画素内における、表示不良の原因となる段差を少なくすることができるためである。

【００２４】

３．カラーフィルタ基板

（１）基本構成

次に、図５～図１３を適宜参照しつつ、本実施形態の液晶表示装置１０に使用されるカラーフィルタ基板３０について、さらに詳細に説明する。

まず、図５（ａ）にカラーフィルタ基板３０の平面図を、図５（ｂ）に図５（ａ）中のＰＰ断面を矢印方向に見た断面図を、図５（ｃ）に図５（ａ）中のＯＯ断面を矢印方向に見た断面図を示す。かかるカラーフィルタ基板３０は、基本的に、図５（ｂ）に示すように、ガラス基板等からなる基体３１上に、光反射膜３５と、遮光膜３９と、着色層３７と、層厚調整層４０と、走査電極３３と、が順次積層されて構成されている。また、走査電極３３上には、液晶材料の配向性を制御するための配向膜４５を備えるとともに、走査電極３３等が形成されている面とは反対側の面に、鮮明な画像表示が認識できるように、位相差板（１／４波長板）４７及び偏光板４９が配置されている。

【００２５】

（２）光反射膜

また、カラーフィルタ基板３０に形成された光反射膜３５は、例えば、アルミニウム等の金属材料からなり、透過領域Ｔに対応した開口部３５ａが形成されている一方で、反射領域Ｒにおいては、太陽光等の外光を反射させて、反射型表示を可能にするための部材である。本発明の液晶表示装置においては、表示領域内で一方向に配列された画素からなる画素列にまたがって反射領域Ｒが配置されていることから、光反射膜３５は、例えば、図６（ａ）～（ｃ）に示すようにパターンニングされている。

なお、図６（ａ）は、図３（ａ）に示すように反射領域Ｒ及び透過領域Ｔが配置されたカラーフィルタ基板における光反射膜３５を、図６（ｂ）は、図３（ｂ）に示すように反射領域Ｒ及び透過領域Ｔが配置されたカラーフィルタ基板における光反射膜３５を、図６（ｃ）は、図４に示すように反射領域Ｒ及び透過領域Ｔが配置されたカラーフィルタ基板における光反射膜３５をそれぞれ示している。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

(3) 遮光膜

また、遮光膜 3 9 は、隣接する画素 G 間において色材が混色することを防止して、コントラストに優れた画像表示を得るための膜である。このような遮光膜 3 9 としては、例えば、クロム (Cr) やモリブテン (Mo) 等の金属膜を遮光膜 3 9 として使用したり、あるいは、R (赤)、G (緑)、B (青) の 3 色の着色材を共に樹脂その他の基材中に分散させたものや、黒色の顔料や染料等の着色材を樹脂その他の基材中に分散させたものなどを用いたりすることができる。さらに、R (赤)、G (緑)、B (青) の 3 色の着色材を重ね合わせるにより、遮光膜を形成することもできる。

【 0 0 2 7 】

(4) 着色層

また、着色層 3 7 は、通常、透明樹脂中に顔料や染料等の着色材を分散させて所定の色調を呈するものとされている。着色層 3 7 の色調の一例としては原色系フィルタとして R (赤)、G (緑)、B (青) の 3 色の組合せからなるものがあるが、これに限定されるものではなく、Y (イエロー)、M (マゼンダ)、C (シアン) 等の補色系や、その他の種々の色調で形成することができる。

また、着色層 3 7 の配列パターンとしては、ストライプ配列を採用することが多いが、このストライプ配列の他に、斜めモザイク配列や、デルタ配列等の種々のパターン形状を採用することができる。

【 0 0 2 8 】

(5) 層厚調整層

また、本実施形態に係る液晶表示装置 1 0 においては、カラーフィルタ基板 3 0 上に、アクリル樹脂やエポキシ樹脂などの有機性の感光性樹脂材料や、SiN や SiO₂ などの無機材料からなる層厚調整層 4 0 が形成されている。そして、図 5 (b) ~ (c) に示すように、かかる層厚調整層 4 0 が、反射領域 R に配置された層厚部 4 0 a と、透過領域 T に配置された層薄部 4 0 b と、を有する層厚調整層 4 0 であって、表示領域 A 内においては、層厚部 4 0 a 及び層薄部 4 0 b の境界の段差における傾斜面 4 0 c を垂直方向に形成した段差部分を有するとともに、表示領域外においては、層厚部 4 0 a 及び層薄部 4 0 b の境界の段差を緩和させる緩和部 1 1 を有すること特徴とする。

すなわち、反射領域及び透過領域におけるリタデーションを最適化するために、液晶材料層における反射領域の層厚を相対的に薄くし、透過領域の層厚を厚くしたマルチギャップ構造の液晶表示装置において、表示領域内では、基板面に垂直方向から見た、層厚調整層の層厚部と層薄部との境界の段差の幅を小さくするように構成されている。一方、表示領域外では、層厚調整層の層厚部と層薄部との境界の段差上に形成される走査電極の断線を防止するための緩和部を形成して、一つの画素における反射領域及び透過領域に形成された走査電極の電氣的導通性を確保するように構成されている。

したがって、走査電極の断線による動作不良を防止するとともに、段差に起因する表示不良領域の面積を小さくしつつ、反射領域及び透過領域それぞれにおけるリタデーションを最適化でき、表示特性に優れた液晶表示装置とすることができる。

【 0 0 2 9 】

より具体的には、マルチギャップを構成するための従来の層厚調整層は、図 2 3 (b) に示すように、表示領域内における、反射領域 R に配置された層厚部と、透過領域 T に配置された層薄部との境界の段差 6 6 0 における傾斜角を比較的緩やかにして形成される。これは、かかる段差における傾斜面が垂直に形成されていると、当該段差部分上に形成される走査電極の形成不良が生じ、断線のおそれがあるためである。ただし、段差部分は反射領域及び透過領域のいずれにおいてもリタデーションが適合しないために、この場合には、図 7 (a) に示すように、基板面に垂直方向から見て視認される傾斜面に相当する領域の面積が相対的に大きく、表示不良領域 1 3 の面積が大きくなる。

一方、本発明に係る液晶表示装置においては、表示領域内における、層厚部及び層薄部の境界の段差における傾斜面を垂直方向に形成してあるために、図 7 (b) に示すように

10

20

30

40

50

、基板面に垂直方向から見て視認される傾斜面に相当する領域の面積が相対的に小さくなり、表示不良領域 13 の面積を小さくすることができる。

【0030】

このように基板面に垂直方向から見た、層厚部及び層薄部の境界の段差の幅を小さくするためには、当該段差における傾斜面と基板面とのなす角度を $60 \sim 90^\circ$ の範囲内の値とすることが好ましい。

この理由は、かかる角度が 60° 未満の値となると、層厚調整層の膜厚にもよるが、基板面に垂直方向から見た際の傾斜面の幅が相対的に大きくなり、表示不良領域の面積が大きくなってしまう場合があるからである。一方、かかる角度が垂直 (90°) であれば、基板面に垂直方向から見た傾斜面の幅を 0 とすることができるため、表示不良領域の面積を最も小さくすることができるためである。ただし、かかる段差は、一般的に、感光性樹脂材料に対する多重露光あるいはハーフトーン露光により形成され、フォトマスクを通過する光の多少の回り込みがあることから、再現性に乏しい場合がある。

10

したがって、層厚部及び層薄部の境界の段差における傾斜面と、基板面とのなす角度を $70 \sim 88^\circ$ の範囲内の値とすることがより好ましく、 $80 \sim 85^\circ$ の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

なお、傾斜面と基板面とのなす角度とは、図 8 に示す傾斜面と基板面とのなす二つの角度 θA 、 θB のうち、 $0 \sim 90^\circ$ の範囲内で定められる角度をいう。したがって、図 8 (a) においては、 θB を意味し、図 8 (b) においては、 θA を意味する。

【0031】

20

ただし、層厚部及び層薄部の境界の段差における傾斜面を垂直方向に形成した場合には、製造段階において、層厚調整層の上層に走査電極を形成した場合に、かかる段差部分に電極が均一に形成されない場合がある。この場合には、例えば、一つの画素における反射領域の走査電極と透過領域の走査電極とが非連続状態となって、電氣的導通性が確保できず、動作不良の原因となってしまう。

そこで、図 5 (a) に示すように、表示領域 A 外において、層厚部 40a 及び層薄部 40b の境界の段差を緩和させる緩和部 11 を形成することにより、一つの画素における反射領域の走査電極 33a と透過領域の走査電極 33b との電氣的導通性を当該緩和部 11 で確保することができ、走査電極 33 の断線による動作不良を防止することができる。すなわち、一つの画素内において、例えば、反射領域の走査電極と透過領域の走査電極とが全くつながっていない場合であっても、表示領域外では当該反射領域と透過領域の走査電極の電氣的導通性が確保されているために、一つの画素内の反射領域及び透過領域それぞれにおいて電圧を印加することができる。

30

【0032】

かかる緩和部としては、例えば、図 9 (a) に示すように、表示領域 A 内における傾斜面を第 1 の傾斜面 17 としたときに、第 1 の傾斜面 17 と基板面とのなす角度 $\theta 2$ よりも緩やかな第 2 の傾斜面 18 を含む緩和部 11 とすることができる。すなわち、層厚部と層薄部との境界の段差における傾斜面が急峻になるに当たって、当該段差部分に形成する透明電極が形成不良を生じ、断線が生じやすくなる。そこで、表示領域外における層厚部と層薄部との境界の段差における傾斜面を、表示領域内の段差よりも緩やかに形成することにより、一つの画素における反射領域及び透過領域に形成された電極の電氣的導通性を、表示領域外で確保することができる。

40

ただし、かかる傾斜面が過度に緩やかになると、表示領域外のいわゆる額縁領域の面積がおおきくなってしまう場合がある。したがって、表示領域外の層厚部及び層薄部の境界の段差における傾斜面と、基板面とのなす角度を、 $30 \sim 60^\circ$ 未満の範囲内の値とすることが好ましく、 $40 \sim 50^\circ$ の範囲内の値とすることがさらに好ましい。

【0033】

また、かかる緩和部の別の例としては、例えば、図 9 (b) に示すように、層厚部 40a 及び層薄部 40b をつなぐ複数の段差 12 を含む緩和部 11 とすることができる。すなわち、表示領域外の層厚部及び層薄部の境界の段差の高低差が、電極の膜厚の値よりも大

50

きい場合には、当該段差部分に電極を形成した場合に形成不良を生じて、断線する可能性が高くなる。そこで、表示領域外の層厚部及び層薄部の境界の段差を、複数の段差を含むように構成することにより、一つ一つの段差の高低差を小さくして、電極の断線を防止することができる。

したがって、例えば、走査電極の膜厚が約 50 nm である場合に、表示領域外の層厚部及び層薄部の境界の段差を緩和させる緩和部に含まれる複数の段差のそれぞれの高低差を、30 ~ 60 nm の範囲内の値とすることが好ましい。

【0034】

また、図 10 (a) に示すように、緩和部 11 を表示領域 A のいずれか一方の外側に、例えば、素子基板上の引回し配線と導通をとる側に形成して、層厚調整層 40 の層厚部 40a 上の走査電極 33a 及び層薄部 40b 上の走査電極 33b の電氣的導通性をとってあることにより、一応の電氣的導通性を確保することができる。ただし、より確実に走査電極 33a、33b の電氣的導通性を確保できることから、図 10 (b) に示すように、表示領域 A の両側に、かかる緩和部 11 を形成してあることが好ましい。

10

【0035】

なお、リタデーションを最適化するために、液晶材料層において反射領域を透過領域よりも薄く構成するためには、上述のように、反射領域に対応する層厚部と透過領域に対応する層薄部とから構成する場合に限られず、図 12 に示すように、反射領域 R にのみ対応させて層厚調整層 40 を形成することによっても構成することができる。この場合には、層厚調整層 40 の端部に相当する段差における傾斜面 15 に関して、表示領域 A 内においては垂直方向に形成するとともに、例えば、表示領域 A 外においては表示領域 A 内の傾斜面 15 と基板面とのなす角度よりも緩やかな傾斜面 18 を含む緩和部 11 を設けることとなる。

20

また、緩和部の例としては、上述した態様に限られることなく、層厚部上の走査電極と、層薄部上の走査電極との電氣的導通性を確保できる手段であれば、他の態様であっても構わない。

【0036】

(6) 走査電極

また、層厚調整層 40 の上には、ITO (インジウムスズ酸化物) 等の透明導電体からなる走査電極 33 が形成されている。かかる走査電極 33 は、一方向に配列された画素からなる画素列毎に、複数の透明電極 33 が並列したストライプ状に構成されている。

30

ここで、本実施形態の液晶表示装置においては、表示領域 A 内において、反射領域 R と透過領域 T に対応して形成された層厚調整層 40 の層厚部 40a 及び層厚部 40b の境界の段差における傾斜面が垂直方向に形成されている。したがって、一つの画素内における反射領域 R の走査電極 33a と透過領域 T の走査電極 33b とが、連続して形成されない場合がある。

ただし、表示領域外においては、同じ画素列における反射領域及び透過領域に形成される走査電極を延設させて、層厚部及び層薄部の境界の段差の緩和部上で、反射領域及び透過領域の走査電極をつなげてあるために、一つの画素内で走査電極が非連続状態となる場合であっても、電氣的導通性は確保されている。

40

したがって、表示領域内での垂直方向に形成された傾斜面を含む段差上に走査電極を形成する場合であっても、断線等による動作不良の発生を防止することができる。

【0037】

また、一つの画素における反射領域及び透過領域の走査電極を、表示領域外で電氣的導通性を確保するにあたり、表示領域のいずれか一方の側、例えば、素子基板上の引回し配線と導通をとる側において、層厚調整層の層厚部上及び層薄部上の走査電極の電氣的導通性をとってあることにより、一応の電氣的導通性を確保することができる。ただし、より確実に走査電極の電氣的導通性を確保できることから、表示領域の両側で、層厚調整層の層厚部上及び層薄部上の走査電極の電氣的導通性をとってあることが好ましい。

【0038】

50

また、図 13 に示すように、走査電極 33 において、表示領域 A 内のそれぞれの画素における、層厚調整層 40 の層厚部 40a 及び層薄部 40b の境界の段差（第 1 の傾斜面 17）に相当する箇所に、スリット 34 を設けてあることが好ましい。

この理由は、表示不良の原因となる傾斜面に走査電極を形成せず、非電界領域とすることにより、当該部分に光を透過させないで、表示不良の発生をより少なくすることができるためである。

そして、本実施形態の液晶表示装置であれば、一つの画素における反射領域及び透過領域の走査電極が、表示領域外で電氣的導通性を確保してあるために、このようなスリットを設けた場合であっても動作不良を生じることがない。

【0039】

10

（7）配向膜

また、走査電極 33 の上には、ポリイミド樹脂等からなる配向膜 45 が全面的に形成されている。かかる配向膜は、ラビング処理をする等して、液晶材料の配向性を制御するための部材である。

【0040】

4．素子基板

（1）基本構成

また、素子基板 60 は、図 14（a）～（b）に示すように、基本的に、ガラス基板等からなる基体 61 と、データ線 65 と、スイッチング素子としての TFD 素子 69 と、画素電極 63 と、から構成されている。また、画素電極 63 上には、ポリイミド樹脂等からなる配向膜 75 が形成されている。さらに、基体 61 の外面には、位相差板（1/4 波長板）77 及び偏光板 79 が配置されている。

20

なお、図 14（a）は、素子基板 60 の概略平面図であり、図 14（b）は、素子基板 60 の概略断面図である。また、配向膜や偏光板等についてはそれぞれ適宜省略されている。

【0041】

（2）データ線及び引回し配線

素子基板 60 上のデータ線 65 は、複数の配線が並列したストライプ状に構成されている。また、図示しないが、ドライバ等の実装領域側の辺に対して垂直方向に延びる辺側には、導電性粒子を含むシール材を介してカラーフィルタ基板 30 上の走査電極 33 と電氣的に接続される引回し配線が設けられている。

30

かかるデータ線 65 や引回し配線は、製造工程の簡略化及び電氣抵抗の低下の観点から、後述する二端子型非線型素子の形成と同時に形成されるため、例えば、タンタル層、酸化タンタル層、及びクロム層が順次形成されて構成されている。

【0042】

（3）画素電極

また、それぞれのデータ線 65 には、スイッチング素子 69 を介して画素電極 63 が電氣的に接続されている。また、画素電極 63 は、それぞれのデータ線 65 の間にマトリクス状に配置されている。

かかる画素電極 63 は、ITO（インジウムスズ酸化物）やIZO（インジウム亜鉛酸化物）等の透明導電材料を用いて形成することができる。

40

【0043】

（4）スイッチング素子

また、素子基板 60 上には、データ線 65 と画素電極 63 とを電氣的に接続するスイッチング素子 69 としての TFD 素子 69 が形成されている。かかる TFD 素子 69 は、一般的に、タンタル（Ta）合金からなる素子第 1 電極 71、酸化タンタル（Ta₂O₅）からなる絶縁膜 72、及びクロム（Cr）からなる素子第 2 電極 73、74 が順次積層されたサンドイッチ構造を有している。そして、正負方向のダイオードスイッチング特性を示し、しきい値以上の電圧が、素子第 1 電極 71 及び素子第 2 電極 73、74 の両端子間に印加されると導通状態となるアクティブ素子である。

50

【 0 0 4 4 】

また、二個のＴＦＤ素子６９ａ、６９ｂは、データ線６５と、画素電極６３との間に介在するように形成され、反対のダイオード特性を有する第１のＴＦＤ素子６９ａ及び第２のＴＦＤ素子６９ｂから構成してあることが好ましい。

この理由は、このように構成することにより、印加する電圧波形として、正負対称なパルス波形を使用することができ、液晶表示装置等における液晶材料の劣化を防止することができるためである。すなわち、液晶材料の劣化を防止するために、ダイオードスイッチング特性が、正負方向において対称的であることが望まれ、二個のＴＦＤ素子６９ａ、６９ｂを逆向きに直列接続することにより、正負対称なパルス波形を使用することができるためである。

10

【 0 0 4 5 】

〔 第 2 実施形態 〕

本発明の第２実施形態は、第１実施形態の液晶表示装置の製造方法であって、

第１の基板上に、感光性樹脂材料層を形成する工程と、

反射領域及び透過領域におけるリタデーションを調整するために、反射領域に層厚部を配置し、透過領域に層薄部を配置した層厚調整層であって、表示領域内においては、層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成した段差部分を有するとともに、表示領域外においては、層厚部及び層薄部の境界の段差を緩和させるための緩和部を有する層厚調整層を形成する工程と、

層厚調整層の上層に、画素列にまたがらせるとともに、表示領域外まで延設して配置される第１の電極であって、少なくとも同じ画素列における反射領域及び透過領域に形成される当該反射領域及び透過領域における第１の電極が緩和部上でつながるように、第１の電極を形成する工程と、

20

を含むことを特徴とする。

以下、第２実施形態に係る液晶表示装置の製造方法の一例として、第１実施形態の液晶表示装置を製造する方法を例に採って、図１５～図１７を適宜参照しながら説明する。

【 0 0 4 6 】

１．カラーフィルタ基板の製造工程

(１) 光反射膜の形成

まず、図１５(a)に示すように、第１の基板の基材としてのガラス基板３１上に、反射領域を形成するための反射膜３５を形成する。かかる反射膜は、蒸着法やスパッタリング法にてアルミニウム等の金属材料を母基板上に被着させた後、フォトリソグラフィ方を用いてパターンングすることにより形成することができる。

30

また、半透過反射型のカラーフィルタ基板を製造する場合には、それぞれの画素に対応させて、透過領域を形成する開口部３５ａを備えた反射膜３５を形成する。

【 0 0 4 7 】

(２) 着色層の形成

次いで、図１５(b)に示すように、それぞれの画素に対応して、Ｒ、Ｇ、Ｂのうちのいずれか一色の着色層３７を形成する。かかる着色層は、顔料や染料等の着色材を分散させた透明樹脂等からなる感光性樹脂を母基板上に塗布し、当該感光性樹脂に対してパターン露光及び現像処理を順次施すことにより形成することができる。なお、かかる露光及び現像処理は、Ｒ、Ｇ、Ｂそれぞれの色毎に繰り返すことになる。

40

【 0 0 4 8 】

(３) 遮光膜の形成

次いで、図１５(c)に示すように、それぞれの画素間領域に遮光膜３９を形成する。かかる遮光膜としては、例えば、クロム(C r)やモリブテン(M o)等の金属膜を遮光膜として使用したり、あるいは、Ｒ(赤)、Ｇ(緑)、Ｂ(青)の３色の着色材を共に樹脂その他の基材中に分散させたものや、黒色の顔料や染料等の着色材を樹脂その他の基材中に分散させたものなどを用いたりすることができる。

例えば、金属膜を用いて遮光膜を形成する場合には、クロム(C r)等の金属材料を蒸

50

着法等によりガラス基板上に積層した後、所定のパターンに合わせてエッチング処理することにより形成することができる。

【0049】

(4) 層厚調整層の形成

次いで、図15(d)に示すように、感光性樹脂材料を、例えば、スピンコーター等の塗布装置を用いて基板上に均一に塗布して、感光性樹脂材料層40'を形成する。このとき、例えば、スピンコーターを用いた場合、600~2,000rpmの回転数で、5~20秒の塗布時間として、厚さ1~10 μ mの層厚調整層を形成することができる。

ここで、層厚調整層を構成する感光性樹脂材料の種類は特に制限されるものではないが、例えば、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、シリコン系樹脂、フェノール系樹脂、オキセタン系樹脂等の一種単独又は二種以上の組み合わせが挙げられる。また、精度良く凹凸パターンが形成できるように、感光性樹脂材料中に、シリカ粒子、酸化チタン、酸化ジルコニア、酸化アルミニウム等の無機フィラーを添加しておくこともできる。

また、感光性樹脂材料としては、光透過部を透過した光が照射された箇所が光分解して、現像剤に対して可溶化するポジ型と、光透過部を透過した光が照射された箇所が硬化し、現像剤に対して不溶化するネガ型とがあるが、いずれも好適に使用することができる。

なお、本実施形態においては、ポジ型の感光性樹脂材料を使用した場合を例に採って説明する。

【0050】

次いで、図16(a)~(c)に示すように、反射領域及び透過領域におけるリタレーションを調整するために、反射領域に層厚部40aを配置し、透過領域に層薄部40bを配置した層厚調整層40であって、表示領域A内においては、層厚部40a及び層薄部40bの境界の段差における傾斜面を垂直方向に形成した段差部分を有するとともに、表示領域A外においては、層厚部40a及び層薄部40bの境界の段差を緩和させる緩和部11を有する層厚調整層を形成する。

より具体的には、例えば、ステッパーステージ上に基板を載置するとともに、図16(a)に示すように、第1のフォトマスク111を配置した後、記号Lで示されるi線等のエネルギー線を照射して、均一に塗布された感光性樹脂材料層40'に対してパターン露光(第1の露光)を実施する。

次いで、基板を、例えば、ステッパーステージ上から一括露光用の露光装置上に移動した後、第2のフォトマスク121を配置し、図16(b)に示すように、同様にエネルギー線を照射して、層厚調整層に対してパターン露光(第2の露光)を実施する。

次いで、例えば、図16(c)に示すように、基板31上の感光性樹脂材料層40'を、現像液を用いて現像することにより、第1及び第2のフォトマスクの光透過部を透過した光が照射された部分が現像され、反射領域に対応した層厚部40aと、透過領域に対応した層薄部40bとを含む層厚調整層40を形成することができる。

【0051】

このとき、表示領域外においては、第1のフォトマスク111と第2のフォトマスク113とのマスクパターンを異ならせることにより、所望の傾斜面を備えた段差部分を形成することができる。一方、表示領域内においては、第1の露光又は第2の露光のいずれか一回の露光をするか、あるいは、第1のフォトマスク111と第2のフォトマスク113とのマスクパターンを同一のパターンとすることにより、段差部分に極力テーパができないように、傾斜面を垂直方向に形成することができる。したがって、表示領域A内では、層厚部40aと層薄部40bとの境界の段差における傾斜面(第1の傾斜面17)を垂直方向に形成し、表示領域A外では、層厚部40aと層薄部40bとの境界の段差における傾斜面(第2の傾斜面18)を、表示領域A内の第1の傾斜面17と基板面とのなす角度よりも緩やかにした層厚調整層40が形成される。

【0052】

なお、上述した層厚調整層の層厚部や層薄部、傾斜面等の形成方法は、いわゆる異なるパターンの複数のフォトマスクを用いた多重露光によるものである。ただし、これ以外に

10

20

30

40

50

も、部分的に光の透過率を異ならせたハーフトーンマスクを用いたハーフトーン露光によっても層厚部や層薄部、傾斜面等を備えた層厚調整層を形成することができる。

【0053】

(5) 走査電極及び配向膜の形成

次いで、図16(d)に示すように、層厚部及び層薄部を含む層厚調整層上に、全面的にITO(インジウムスズ酸化物)等の透明導電材料からなる透明導電層を、例えば、スパッタリング法により形成した後、フォトリソグラフィ法を用いてパターンニングを施し、所定のパターン形状の電極33を形成する。

例えば、製造するカラーフィルタ基板が、パッシブマトリクス型の液晶表示装置や、TFD素子(Thin Film Diode)を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置に使用されるカラーフィルタ基板である場合には、複数の透明電極が並列したストライプ状にパターンニングされる。また、製造するカラーフィルタ基板が、TFT素子(Thin Film Transistor)を備えたアクティブマトリクス型の液晶表示装置に使用されるカラーフィルタ基板である場合には、それぞれのセル領域に対応した面状電極としてパターンニングされる。

このとき、表示領域内においては、層厚調整層の層厚部及び層薄部の境界の段差が垂直方向に形成されているために、当該段差部分の走査電極は形成不良を生じやすいが、表示領域外における層厚調整層には緩和部が形成されており、一つの画素内における反射領域及び透過領域の走査電極が緩和部で確実につながるように形成できるために、電気的導通性を確保することができる。したがって、断線等による動作不良の発生を防止しつつ、表示不良領域の面積を小さくした液晶表示装置を製造することができる。

【0054】

次いで、図16(e)に示すように、透明電極33が形成された基板において、それぞれのセル領域毎に、ポリイミド樹脂等からなる配向膜45を形成することにより、カラーフィルタ基板30を製造することができる。

【0055】

2. 素子基板の製造工程

(1) 素子第1電極の形成

素子基板60は、まず、図17(a)に示すように、ガラス基板からなる基体61上に、素子第1電極71を形成する。この素子第1電極71は、例えば、タンタル合金から構成されており、スパッタリング法や電子ビーム蒸着法を用いて形成することができる。このとき、素子第1電極71の形成前に、第2のガラス基板61に対する素子第1電極71の密着力を著しく向上させることができるとともに、第2のガラス基板61から素子第1電極71への不純物の拡散を効率的に抑制することができることから、基体61上に酸化タンタル(Ta_2O_5)等からなる絶縁膜を形成することも好ましい。

このとき、本実施形態に係る液晶表示装置の製造方法においては、素子第1電極71を、データ線65に沿って隣接するか、又はデータ線65に沿って斜め方向に隣接する、二つの画素電極63に対応したTFD素子69に共有させるために、隣接する二つの画素Gにまたがって形成することが好ましい。この理由は、TFD素子69の形成領域を小さくする一方、画素電極63を大きくすることができるため、それぞれの画素面積を拡大して、コントラスト等の表示特性を向上させた液晶表示装置を効率的に製造することができるためである。

【0056】

次いで、図17(b)に示すように、素子第1電極71の表面を陽極酸化法によって酸化させることにより、酸化膜72を形成する。より具体的には、素子第1電極71が形成された基板を、クエン酸溶液等の電解液中に浸漬した後、かかる電解液と、素子第1電極71との間に所定電圧を印加して、素子第1電極71の表面を酸化させることができる。

【0057】

(2) 素子第2電極及びデータ線の形成

次いで、再び、スパッタリング法等により、素子第1電極71を含む基板の上に、全面的に金属膜を形成し、それをフォトリソグラフィ法によって、パターンニングすることにより

、図 17 (c) に示すように、素子第 2 電極 7 3、7 4 及びデータ線 6 5 を形成する。このようにして、TFD 素子 6 9 及びデータ線 6 5 を形成することができる。

【 0 0 5 8 】

(3) 画素電極の形成

次いで、図 17 (d) に示すように、スパッタリング法等により、ITO (インジウムスズ酸化物等) 等の透明導電体材料からなる透明導電層を形成した後、フォトリソグラフィ法を用いてパターニングすることにより、TFD 素子 6 9 と電氣的に接続された画素電極 6 3 を形成する。

【 0 0 5 9 】

(4) 配向膜の形成

次いで、図 17 (e) に示すように、画素電極 6 3 等が形成された素子基板 6 0 上に、ポリイミド樹脂等からなる配向膜 7 5 を形成することにより、素子基板 6 0 を製造することができる。

【 0 0 6 0 】

3 . 貼り合わせ工程

次いで、図示しないものの、カラーフィルタ基板 3 0 又は素子基板 6 0 のいずれか一方において、表示領域を囲むようにしてシール材 2 3 を積層した後、他方の基板を重ね合わせて、加熱圧着することにより、カラーフィルタ基板 3 0 及び素子基板 6 0 を貼り合わせて、セル構造を形成する。

【 0 0 6 1 】

4 . 組立工程等

次いで、セル内に、シール材の一部に設けられた注入口から液晶材料を注入した後、封止材等により封止する。

さらに、カラーフィルタ基板 3 0 及び素子基板 6 0 それぞれの外面に、位相差板 (1 / 4 λ 板) 及び偏光板を配置したり、ドライバを実装したりするとともに、バックライト等とともに筐体に組み込むことにより、液晶表示装置を製造することができる。

【 0 0 6 2 】

[第 3 実施形態]

第 3 実施形態は、第 1 の電極を備えた第 1 の基板と、第 2 の電極を備えた第 2 の基板と、当該第 1 の基板及び第 2 の基板の間に挟持された液晶材料と、を備えるとともに、それぞれ反射領域及び透過領域を有する複数の画素を含む表示領域を備えた半透過反射型の液晶表示装置である。

そして、反射領域及び透過領域は、表示領域内において一方向に配列された画素からなる画素列にまたがってストライプ状に配置され、

第 1 の基板は、反射領域及び透過領域におけるリタデーションを調整するために、反射領域に配置された層厚部と、透過領域に配置された層薄部と、を有する層厚調整層であって、表示領域内における層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成した段差部分を含む層厚調整層を備え、

第 1 の電極は、層厚調整層の上層に、画素列にまたがって形成してあるとともに、それぞれ表示領域外まで延設してあり、

少なくとも同じ画素列の反射領域及び透過領域に形成された第 1 の電極における、表示領域外まで延設された箇所にもまたがって、導通部材を配置してあることを特徴とする。

以下、図 18 ~ 図 19 を適宜参照しながら、本発明の第 3 実施形態の液晶表示装置について、第 1 実施形態の液晶表示装置と異なるカラーフィルタ基板の構成を中心に説明し、共通する点については適宜説明を省略する。

【 0 0 6 3 】

1 . カラーフィルタ基板

(1) 基本構成

本実施形態の液晶表示装置 1 0 に使用されるカラーフィルタ基板 3 0 は、基本的には、図 18 に示すように、第 1 実施形態のカラーフィルタ基板と同様に、ガラス基板等からな

10

20

30

40

50

る基体 31 上に、光反射膜 35 と、遮光膜 39 と、着色層 37 と、層厚調整層 40 と、走査電極 33 と、が順次積層されて構成されている。また、走査電極 33 上には、液晶材料の配向性を制御するための配向膜 45 を備えるとともに、走査電極 33 等が形成されている面とは反対側の面に、鮮明な画像表示が認識できるように、位相差板（1/4 波長板）47 及び偏光板 49 が配置されている。

また、光反射膜 35、遮光膜 39、着色層 37、配向膜 45 等については、第 1 実施形態の液晶表示装置に使用されるカラーフィルタ基板と同様とすることができるために、ここでの説明は省略する。

【0064】

（2）層厚調整層

また、本実施形態に係る液晶表示装置 10 においては、カラーフィルタ基板 30 上に、アクリル樹脂やエポキシ樹脂などの感光性樹脂材料からなる層厚調整層 40 が形成されている。そして、かかる層厚調整層 40 が、反射領域に配置された層厚部 40a と、透過領域に配置された層薄部 40b と、を有する層厚調整層 40 であって、表示領域 A 内においては、層厚部 40a 及び層薄部 40b の境界の段差における傾斜面 17 を垂直方向に形成した段差部分を備えること特徴とする。

すなわち、反射領域及び透過領域におけるリタデーションを最適化するために、液晶材料層における反射領域の層厚を相対的に薄くし、透過領域の層厚を厚くしたマルチギャップ構造の液晶表示装置において、表示領域内では、基板面に垂直方向から見た、層厚調整層の層厚部と層薄部との境界の段差の幅を小さくするように構成されている。

したがって、第 1 実施形態で説明したとおり、段差に起因する表示不良領域の面積を小さくして、反射領域及び透過領域それぞれにおけるリタデーションを最適化でき、表示特性に優れた液晶表示装置とすることができる。

【0065】

ただし、層厚部及び層薄部の境界の段差における傾斜面を垂直方向に形成した場合には、製造段階において、当該層厚調整層上に走査電極を形成した場合に、当該段差部分に電極が均一に形成されない場合がある。この場合には、一つの画素における反射領域の走査電極と、透過領域の走査電極との電氣的導通性が低下し、動作不良の原因となってしまう。

したがって、本実施形態の液晶表示装置においては、第 1 実施形態における緩和部と異なり、後述するように、表示領域外で、導通部材を用いて、一つの画素における反射領域及び透過領域の走査電極の電氣的導通性を確保してある。

【0066】

（3）走査電極及び導通部材

また、層厚調整層 40 の上には、ITO（インジウムスズ酸化物）等の透明導電体からなる走査電極 33 が形成されている。かかる走査電極 33 は、一方向に配列された画素からなる画素列毎に、複数の透明電極が並列したストライプ状に構成されている。

ここで、本実施形態の液晶表示装置においては、表示領域内において、反射領域と透過領域に対応して形成された層厚調整層の層厚部及び層薄部の境界の段差における傾斜面が垂直方向に形成されている。したがって、一つの画素内における反射領域の走査電極と透過領域の走査電極が、非連続状態となる場合がある。

そこで、本実施形態の液晶表示装置においては、一つの画素における層厚部 40a 上の走査電極 33a 及び層薄部 40b 上の走査電極 33b は、表示領域 A 外まで延設され、少なくとも同じ画素列における反射領域及び透過領域に形成された走査電極 33 を、表示領域 A 外まで延設された箇所の走査電極 33 にまたがって配置された導通部材 140 を用いて導通している。したがって、一つの画素内で反射領域の走査電極 33a と透過領域の走査電極 33b とが連続していない場合であっても、電氣的導通性は確保され、一つの画素内の反射領域及び透過領域それぞれにおいて電圧を印加することができる。

よって、表示領域内の層厚調整層において、垂直方向に形成された傾斜面を含む段差部分上に走査電極が形成されているにもかかわらず、断線等による動作不良の発生を防止す

10

20

30

40

50

ることができる。

【0067】

このような導通部材の例としては、図18に示すように、層厚部40a及び層薄部40bの境界の段差の高低差以上の膜厚の導電性材料140を用いることができる。すなわち、層厚調整層40の層厚部40a上の走査電極33a及び層薄部40b上の走査電極33bが表示領域外まで延設された箇所にもたがるように、所定の膜厚の導電性材料140を配置若しくは形成することにより、当該段差部分における断線や形成不良を考慮することなく、層厚部40a上の走査電極と層薄部40b上の走査電極33bとを電氣的導通性を確保することができる。

かかる導電性材料としては、例えば、Al（アルミニウム）、Ta（タンタル）、Cr（クロム）、Ag（銀）、ITO（インジウムスズ酸化物）、IZO（インジウム亜鉛酸化物）等が挙げられる。ただし、これらに制限されることはなく、液晶パネルのセルギャップに影響を与えない程度に膜厚や厚さを制御して基板上に配置又は形成することができるものである。好適に使用することができる。

【0068】

その他、表示領域の両側で、走査電極の両端部の導通をとる点や、表示領域内における層厚部及び層薄部の境界の段差（第1の傾斜面）に相当する箇所に、スリットを設ける点については、第1実施形態と同様とすることができる。

【0069】

[第4実施形態]

本発明の第4実施形態は、第3実施形態の液晶表示装置の製造方法であって、

第1の基板上に、感光性樹脂材料層を形成する工程と、

反射領域及び透過領域におけるリタデーションを調整するために、反射領域に層厚部を配置し、透過領域に層薄部を配置した層厚調整層であって、表示領域内においては、層厚部及び層薄部の境界の傾斜面を垂直方向に形成した段差部分を有する層厚調整層を形成する工程と、

層厚調整層の上層に、画素列にもたがらせるとともに、表示領域外まで延設して、第1の電極を形成する工程と、

少なくとも同じ画素列の反射領域及び透過領域に形成された第1の電極における、表示領域外まで延設された箇所にもたがって、導通部材を配置する工程と、

を含むことを特徴とする。

以下、第4実施形態に係る液晶表示装置の製造方法の一例について、第2実施形態と異なるカラーフィルタ基板の製造工程を中心に、図19を適宜参照しながら説明し、共通する点については適宜説明を省略する。

【0070】

1. カラーフィルタ基板の製造工程

(1) 光反射膜、着色層、及び遮光膜の形成

まず、図19(a)に示すように、第2次実施形態と同様の方法により、ガラス基板31上に、光反射膜35、着色層37、及び遮光膜39を形成する。

【0071】

(2) 層厚調整層の形成

次いで、図19(b)に示すように、第2実施形態と同様に、異なるパターンの複数のフォトリソマスクを用いた多重露光、あるいは、部分的に光の透過率の異なるハーフトーンマスクを用いたハーフトーン露光をした後、現像液を用いて現像することにより、反射領域に対応した層厚部40a及び透過領域に対応した層薄部40bを含む層厚調整層40を形成する。

そして、層厚部と層薄部との境界の段差における傾斜面を垂直方向に形成しているために、基板面に垂直方向から見た、当該段差部分の幅を小さくし、表示不良領域の面積を小さくすることができる。したがって、製造される液晶表示装置において、コントラスト等の表示特性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 2 】

(3) 走査電極及び導通部材の形成

次いで、図 1 9 (c) に示すように、第 2 実施形態と同様に、層厚調整層の層厚部 4 0 a 上及び層薄部 4 0 b 上に走査電極 3 3 を形成する。

その後、図 1 9 (d) に示すように、表示領域 A 外において、層厚部 4 0 a 上の走査電極 3 3 a と層薄部 4 0 b 上の走査電極 3 3 b とを、表示領域外で電氣的に導通させるための導通部材としての導電性材料 1 4 0 を配置する。例えば、導通部材として、アルミニウム膜を使用する場合には、上述の反射膜の形成方法と同様にして形成することができる。

【 0 0 7 3 】

2 . その他の工程

その他の素子基板の製造工程、貼り合わせ工程、液晶材料注入工程等については、第 2 実施形態と同様とすることができるために、ここでの説明を省略する。

【 0 0 7 4 】

[第 5 実施形態]

第 5 実施形態は、第 1 実施形態の半透過反射型の液晶表示装置を、スイッチング素子として三端子型の能動素子である T F T 素子 (Thin Film Transistor) を用いたアクティブマトリクス方式の液晶表示装置に適用したものである。

【 0 0 7 5 】

図 2 0 (a) に第 5 実施形態に係る液晶表示装置 2 1 0 の断面図を示し、図 2 0 (b) に液晶表示装置 2 1 0 の平面図を示す。かかる図 2 0 (a) に示すように、液晶表示装置 2 1 0 は、対向基板 2 3 0 と素子基板 2 6 0 とが、それらの周辺部においてシール材によって貼り合わせられ、さらに、対向基板 2 3 0、素子基板 2 6 0 及びシール材によって囲まれる間隙内に液晶材料を封入して形成されている。

【 0 0 7 6 】

また、対向基板 2 3 0 は、ガラス、プラスチック等によって形成され、当該対向基板 2 3 0 上には、カラーフィルタすなわち着色層 2 3 7 と、その着色層 2 3 7 の上に形成された対向電極 2 3 3 と、その対向電極 2 3 3 の上に形成された配向膜 2 4 5 とを備えている。また、反射領域 R における着色層 2 3 7 と対向電極 2 3 3 との間には、リタデーションを最適化するための層厚調整層 2 4 0 を備えている。

ここで、対向電極 2 3 3 は、I T O 等によって対向基板 2 3 0 の表面全域に形成された面状電極である。また、着色層 2 3 7 は、素子基板 2 6 0 側の画素電極 2 6 3 に対向する位置に R (赤)、G (緑)、B (青) 又は C (シアン)、M (マゼンタ)、Y (イエロー) 等といった各色のいずれかの色フィルタエレメントを備えている。そして、着色層 2 3 7 の隣であって、画素電極 2 6 3 に対向しない位置にブラックマスク又はブラックマトリクスすなわち遮光膜 2 3 9 が設けられている。

【 0 0 7 7 】

また、対向基板 2 3 0 に対向する素子基板 2 6 0 は、ガラス、プラスチック等によって形成され、当該素子基板 2 6 0 上には、スイッチング素子として機能するアクティブ素子としての T F T 素子 2 6 9 と、透明な絶縁膜 2 8 0 を挟んで T F T 素子 2 6 9 の上層に形成された画素電極 2 6 3 と、を備えている。

ここで、画素電極 2 6 3 は、反射領域 R においては反射表示を行うための光反射膜 2 9 5 (2 6 3 a) を兼ねて形成されるとともに、透過領域 T においては、I T O などにより透明電極 2 6 3 b として形成される。また、画素電極 2 6 3 a としての光反射膜 2 9 5 は、例えば A 1 (アルミニウム)、A g (銀) 等といった光反射性材料によって形成される。そして、画素電極 2 6 3 の上には配向膜 2 8 5 が形成されるとともに、この配向膜 2 8 5 に対して、配向処理としてのラビング処理が施される。

【 0 0 7 8 】

また、対向基板 2 3 0 の外側 (すなわち、図 2 1 の上側) 表面には、位相差板 2 4 7 が形成され、さらにその上に偏光板 2 4 9 が形成されている。同様に、素子基板 2 6 0 の外側 (すなわち、図 2 1 の下側) 表面には、位相差板 2 8 7 が形成され、さらにその下に偏

10

20

30

40

50

光板 289 が形成されている。さらに、素子基板 260 の下方にはバックライトユニット（図示せず）が配置される。

【0079】

また、TFT素子 269 は、素子基板 260 上に形成されたゲート電極 271 と、このゲート電極 271 の上で素子基板 260 の全域に形成されたゲート絶縁膜 272 と、このゲート絶縁膜 272 を挟んでゲート電極 271 の上方位置に形成された半導体層 291 と、その半導体層 291 の一方の側にコンタクト電極 277 を介して形成されたソース電極 273 と、さらに半導体層 291 の他方の側にコンタクト電極 277 を介して形成されたドレイン電極 266 とを有する。

また、ゲート電極 271 はゲートバス配線（図示せず）から延びており、ソース電極 273 はソースバス配線（図示せず）から延びている。また、ゲートバス配線は第 2 の基板 260 の横方向に延びていて縦方向へ等間隔で平行に複数本形成されるとともに、ソースバス配線はゲート絶縁膜 272 を挟んでゲートバス配線と交差するように縦方向へ延びていて横方向へ等間隔で平行に複数本形成される。

かかるゲートバス配線は液晶駆動用 IC（図示せず）に接続されて例えば走査線として作用し、他方、ソースバス配線は他の駆動用 IC（図示せず）に接続されて例えば信号線として作用する。

また、画素電極 263 は、互いに交差するゲートバス配線とソースバス配線とによって区画される方形領域のうち TFT 素子 269 に対応する部分を除いた領域に形成されている。

【0080】

ここで、ゲートバス配線及びゲート電極は、例えばクロム、タンタル等によって形成することができる。また、ゲート絶縁膜 272 は、例えば窒化シリコン（SiNx）、酸化シリコン（SiO_x）等によって形成される。半導体層 291 は、例えばドーパ - Si、多結晶シリコン、CdSe 等によって形成することができる。さらに、コンタクト電極 277 は、例えば a-Si 等によって形成することができ、ソース電極 273 及びそれと一体なソースバス配線並びにドレイン電極 266 は、例えばチタン、モリブデン、アルミニウム等によって形成することができる。

【0081】

また、有機絶縁膜 280 は、ゲートバス配線、ソースバス配線及び TFT 素子 269 を覆って第 2 の基板 260 上の全域に形成されている。但し、有機絶縁膜 280 のドレイン電極 266 に対応する部分にはコンタクトホール 283 が形成され、このコンタクトホール 283 の所で画素電極 263 と TFT 素子 269 のドレイン電極 266 との導通がなされている。

また、かかる有機絶縁膜 280 には、反射領域 R に対応する領域に、散乱形状として、山部と谷部との規則的な又は不規則的な繰り返しパターンから成る凹凸パターンを有する層厚調整層が形成されている。この結果、有機絶縁膜 280 の上に積層される光反射膜 295（263a）も同様にして凹凸パターンから成る光反射パターンを有することになる。但し、この凹凸パターンは、透過領域 T には形成されていない。

【0082】

以上のような構造を有する液晶表示装置 210 において、反射表示の際には、太陽光や室内照明光などの外光が、第 1 の基板 230 側から液晶表示装置 210 に入射するとともに、着色層 237 や液晶材料 221 などを通して光反射膜 295 に至り、そこで反射されて再度液晶材料 221 や着色層 237 などを通して、液晶表示装置 210 から外部へ出ることにより、反射表示が行われる。

一方、透過表示の際にはバックライトユニット（図示せず）が点灯されるとともに、バックライトユニットから出射された光が、透光性の透明電極 263b 部分を通して、着色層 237、液晶材料 221 などを通して液晶表示パネル 220 の外部へ出ることにより、透過表示が行われる。

【0083】

10

20

30

40

50

また、本実施形態の液晶表示装置 210 は、図 20 (a) に示すように、反射領域 R 及び透過領域 T が、表示領域内において一方向において配列された画素からなる画素列にまたがってストライプ状に配置され、対向基板には、反射領域及び透過領域におけるリタデーションを調整するために、反射領域に配置された層厚部 240a と、透過領域に配置された層薄部 240b と、を有する層厚調整層 240 を有している。

そして、層厚調整層 240 は、表示領域内においては、層厚部 240a と層薄部 240b との境界の段差における傾斜面 217 を垂直方向に形成した段差部分を有していることにより、基板面に垂直方向から見た場合の当該段差部分の幅を小さくして、表示不良領域の面積を小さくすることができる。

また、表示領域外においては、図 21 (a) ~ (b) に示すように、層厚部 240a 及び層薄部 240b の境界の段差を緩和させる緩和部 211 を有し、当該緩和部 211 上において層厚部 240a 上の電極 233a と層薄部 240b 上の電極 230b とがつながっているために、電氣的導通性が確保されているか、あるいは、層厚部上の電極と層薄部上の電極とを表示領域外まで延設し、それらの電極にまたがるように導通部材を配置して、電氣的導通性を確保している。したがって、表示領域内で、層厚部及び層薄部の境界の段差を急峻にして、電極の形成不良が発生するおそれがあっても、表示領域外では、電極の電氣的導通性を確保できるために、断線等による動作不良の発生を防止することができる。

よって、表示不良領域の面積を小さくしつつ、リタデーションの最適化を図った、表示特性に優れた液晶表示装置とすることができる。

【0084】

以上のように構成した対向基板の平面図及び断面図を図 21 (a) ~ (b) に示す。本実施形態の液晶表示装置における対向基板 230 は、面状電極 233 が、上述した層厚調整層 240 上に配置されており、表示領域内においては、層厚調整層 240 の層厚部 240a と層薄部 240b との境界の段差において、断線等の形成不良が生じる場合がある。しかし、表示領域外においては、上述の緩和部 211 や、導通部材によって、面状電極 233 全体としての電氣的導通性が確保されているために、断線等による動作不良の発生を防止しつつ、層厚部及び層薄部の境界の段差に起因する表示不良領域の面積を小さくすることができる。

したがって、TFT 素子を備えた液晶表示装置においても、表示特性を向上させることができる。

【0085】

[第6実施形態]

本発明に係る第6実施形態として、第1、第3、及び第5実施形態のうちのいずれかの液晶表示装置を備えた電子機器について具体的に説明する。

【0086】

図 22 は、本実施形態の電子機器の全体構成を示す概略構成図である。この電子機器は、液晶表示装置に備えられた液晶パネル 20 と、これを制御するための制御手段 200 とを有している。また、図 22 中では、液晶パネル 20 を、パネル構造体 20a と、半導体素子 (IC) 等で構成される駆動回路 20b と、に概念的に分けて描いてある。また、制御手段 200 は、表示情報出力源 201 と、表示処理回路 202 と、電源回路 203 と、タイミングジェネレータ 204 とを有することが好ましい。

また、表示情報出力源 201 は、ROM (Read Only Memory) や RAM (Random Access Memory) 等からなるメモリと、磁気記録ディスクや光記録ディスク等からなるストレージユニットと、デジタル画像信号を同調出力する同調回路とを備え、タイミングジェネレータ 204 によって生成された各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等の形で表示情報を表示処理回路 202 に供給するように構成されていることが好ましい。

【0087】

また、表示処理回路 202 は、シリアル - パラレル変換回路、増幅・反転回路、ローテ

ーション回路、ガンマ補正回路、クランプ回路等の周知の各種回路を備え、入力した表示情報の処理を実行して、その画像情報をクロック信号CLKと共に駆動回路20bへ供給することが好ましい。さらに、駆動回路20bは、第1の電極駆動回路、第2の電極駆動回路及び検査回路を含むことが好ましい。また、電源回路203は、上述の各構成要素にそれぞれ所定の電圧を供給する機能を有している。

そして、本実施形態の電子機器であれば、表示領域内においてはマルチギャップを構成するための層厚部及び層薄部の境界の段差における傾斜面を垂直方向に形成するとともに、表示領域外において、層厚部及び層薄部上の電極の電氣的導通性を確保してある液晶表示装置を備えるために、表示特性に優れた画像表示を実現できる電子機器とすることができる。

10

【産業上の利用可能性】

【0088】

本発明によれば、表示領域内においてはマルチギャップを構成するための層厚部及び層薄部の境界の段差における傾斜面を垂直方向に形成するとともに、表示領域外において、層厚部及び層薄部上の電極の電氣的導通性を確保してあることにより、動作不良を少なくしつつ、表示不良領域の面積を小さくして、表示特性を向上させた液晶表示装置とすることができる。したがって、液晶表示装置や電子機器、例えば、携帯電話機やパーソナルコンピュータ等をはじめとして、液晶テレビ、ビューファインダ型・モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた電子機器などに適用することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0089】

【図1】第1実施形態の液晶表示装置の概略斜視図である。

【図2】第1実施形態の液晶表示装置の概略断面図である。

【図3】(a)～(b)は、それぞれ反射領域の配置について説明するために供する図である。

【図4】反射領域の配置の変形例を示す図である。

【図5】(a)～(c)は、それぞれ第1実施形態の液晶表示装置に使用されるカラーフィルタ基板の平面図及び断面図である。

30

【図6】(a)～(b)は、それぞれ光反射膜の平面形状について説明するために供する図である。

【図7】(a)は、従来の液晶表示装置における表示不良領域を示す図であり、(b)は、第1実施形態の液晶表示装置における表示不良領域を示す図である。

【図8】(a)～(b)は、それぞれ傾斜面と基板面とのなす角度について説明するために供する図である。

【図9】所定の傾斜面を含む緩和部を説明するために供する図である。

【図10】複数の段差を含む緩和部を説明するために供する図である。

【図11】(a)は、表示領域の一方の外側に緩和部を設けたカラーフィルタ基板を示す図であり、(b)は、表示領域の両側に緩和部を設けたカラーフィルタ基板を示す図である。

40

【図12】(a)～(c)は、それぞれ反射領域にのみ層厚調整層を設けたカラーフィルタ基板を示す平面図及び断面図である。

【図13】(a)～(c)は、それぞれ電極にスリットを形成したカラーフィルタ基板を示す平面図及び断面図である。

【図14】(a)～(b)は、それぞれ素子基板を説明するために供する平面図及び断面図である。

【図15】(a)～(d)は、第1実施形態の液晶表示装置に使用されるカラーフィルタ基板の製造方法を説明するために供する図である(その1)。

【図16】(a)～(e)は、第1実施形態の液晶表示装置に使用されるカラーフィルタ

50

基板の製造方法を説明するために供する図である（その２）。

【図１７】（ａ）～（ｅ）は、素子基板の製造方法を説明するために供する図である。

【図１８】第３実施形態の液晶表示装置に使用されるカラーフィルタ基板における導通部材を説明するために供する図である。

【図１９】第３実施形態の液晶表示装置に使用されるカラーフィルタ基板の製造方法を説明するために供する図である。

【図２０】（ａ）～（ｂ）は、それぞれ第５実施形態の液晶表示装置を示す断面図及び平面図である。

【図２１】（ａ）～（ｂ）は、それぞれ第５実施形態の液晶表示装置に使用される対抗基板の平面図及び断面図である。

【図２２】第６実施形態の電子機器の概略構成を示すブロック図である。

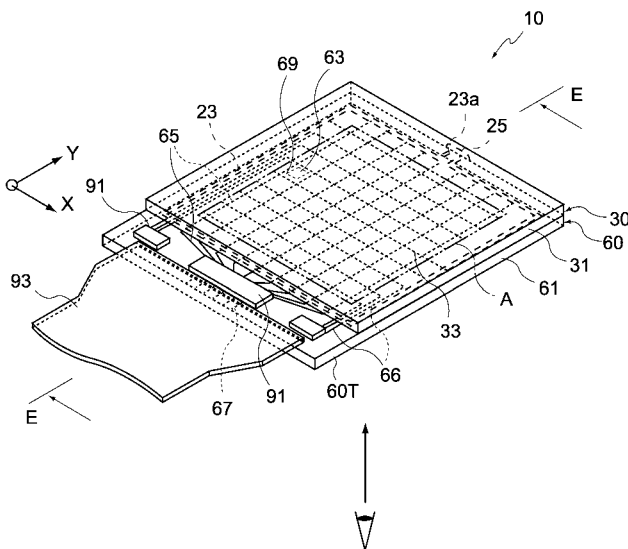
【図２３】（Ａ）～（Ｃ）は、それぞれ従来のマルチギャップ構造の液晶表示装置の構成を説明する図である。

【符号の説明】

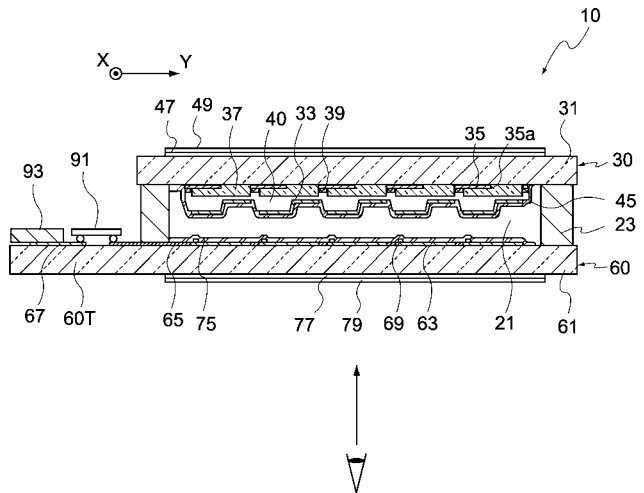
【００９０】

１０：液晶表示装置、１１：緩和部、１２：段差、１３：表示不良領域、１５：傾斜面、
 １７：第１の傾斜面、１８：第２の傾斜面、２３：シール材、３０：カラーフィルタ基板、
 ３１：ガラス基板、３３：走査電極、３３ａ：層厚部の走査電極、３３ｂ：層薄部の走査電極、
 ３５：光反射膜、３５ａ：開口部、４０：層厚調整層、４０ａ：厚肉部、４０ｂ：薄肉部、
 ４０'：感光性樹脂材料層、４５：配向膜、６０：素子基板、６１：ガラス基板、
 ６３：画素電極、６５：データ線、６９：ＴＦＤ素子、７５：配向膜、１４０：導通部材、
 ２１０：液晶表示装置、２３３：面状電極、２３３ａ：層厚部上の面状電極、２３
 ３ｂ：層薄部上の面状電極、２４０：層厚調整層、２４０ａ：層厚部、２４０ｂ：層薄部、
 ２６９：ＴＦＴ素子

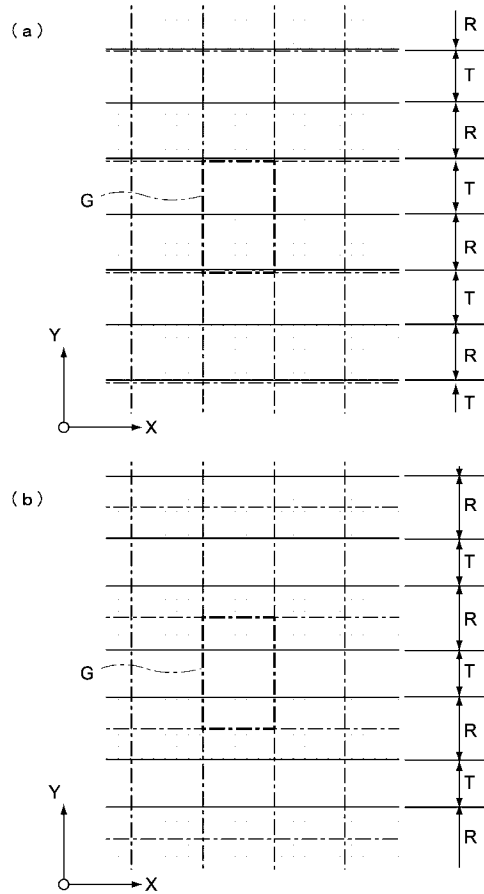
【図１】



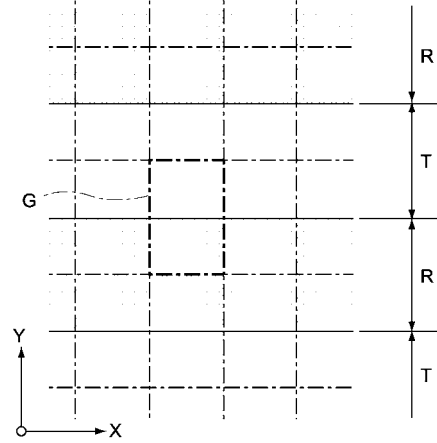
【図２】



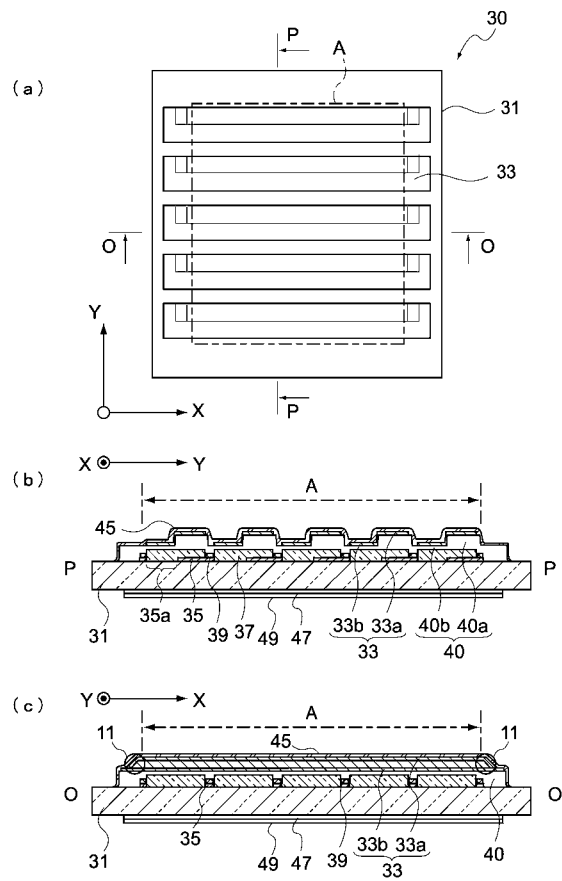
【図 3】



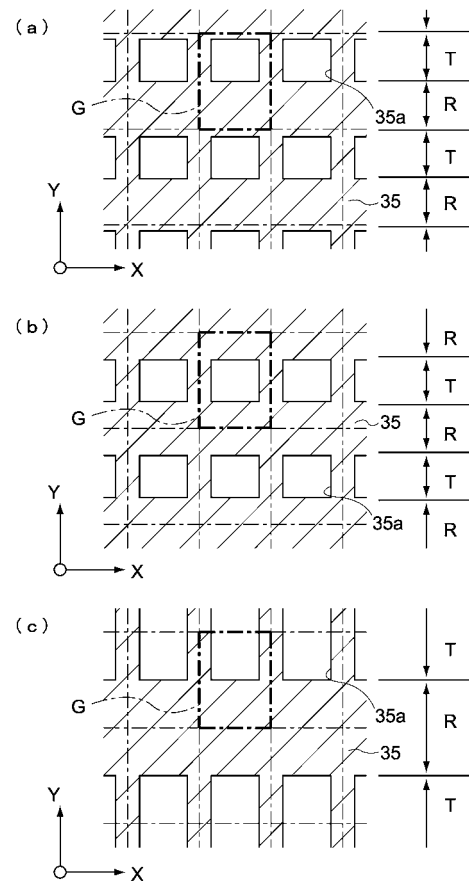
【図 4】



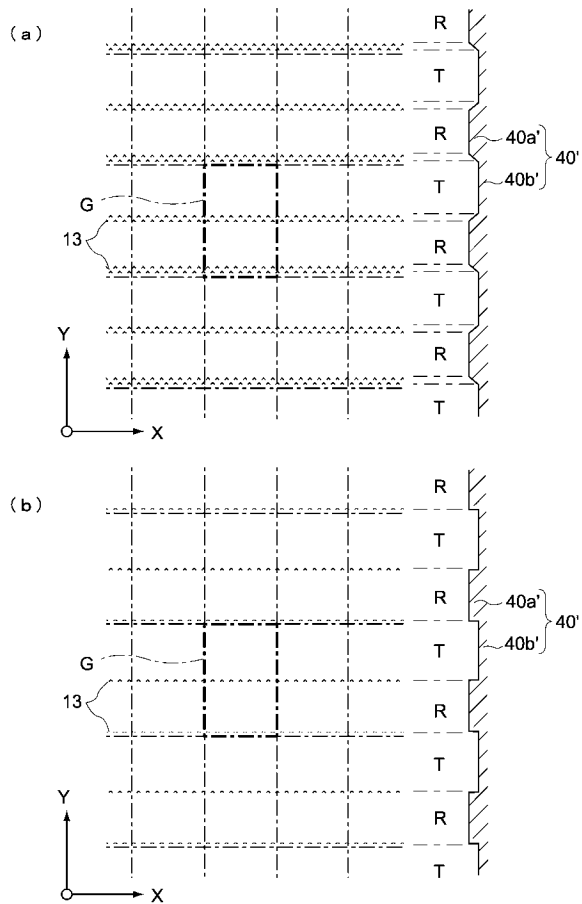
【図 5】



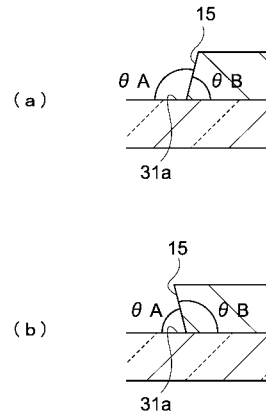
【図 6】



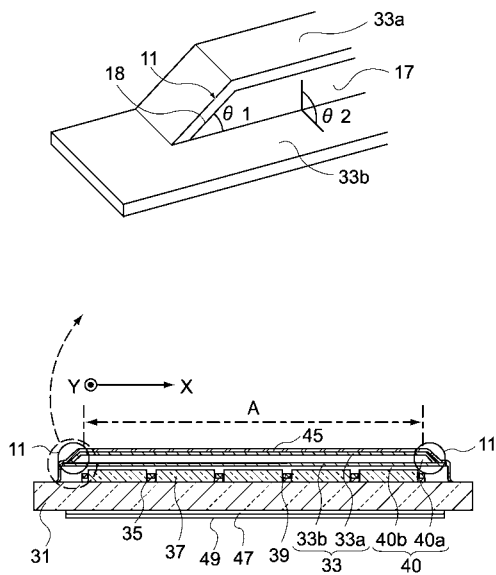
【 図 7 】



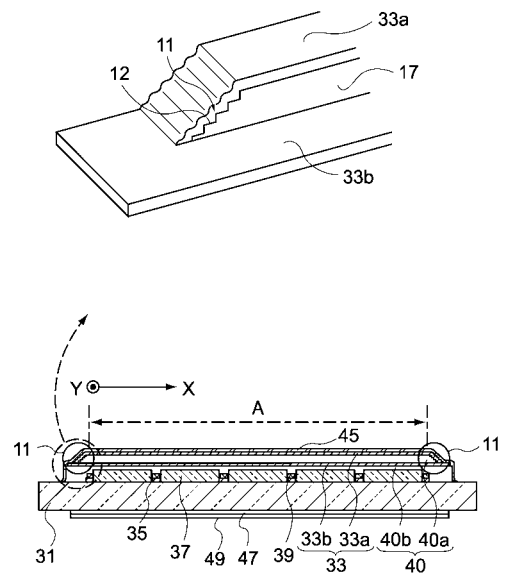
【 図 8 】



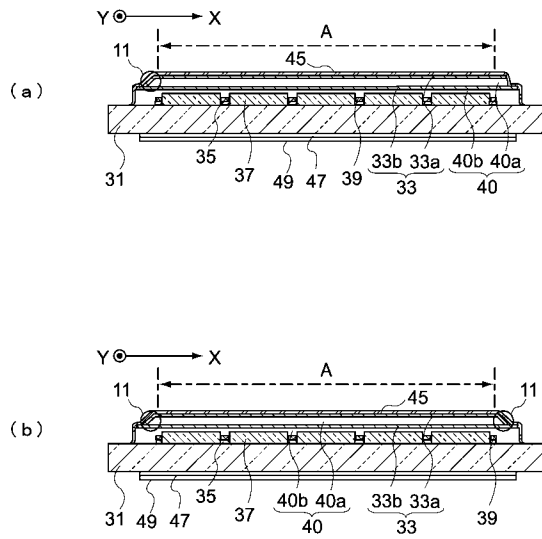
【 図 9 】



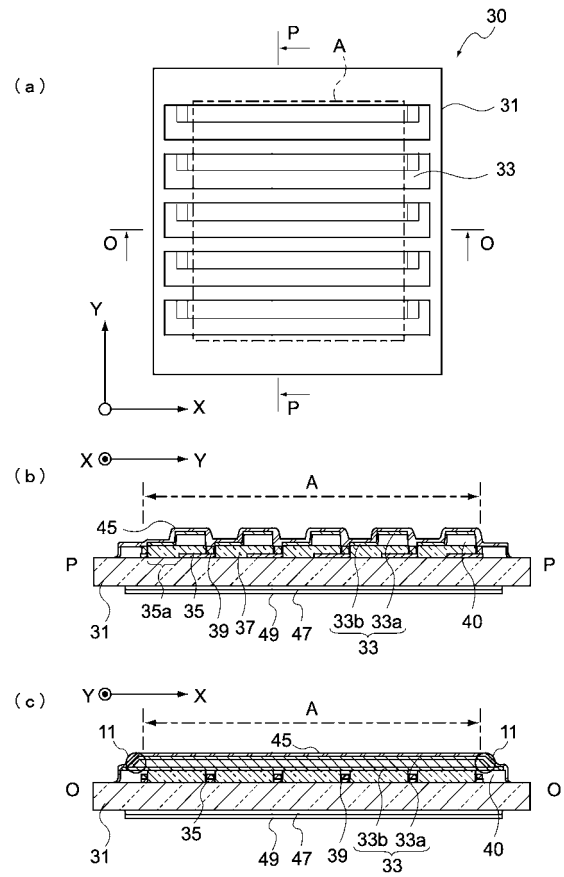
【 図 10 】



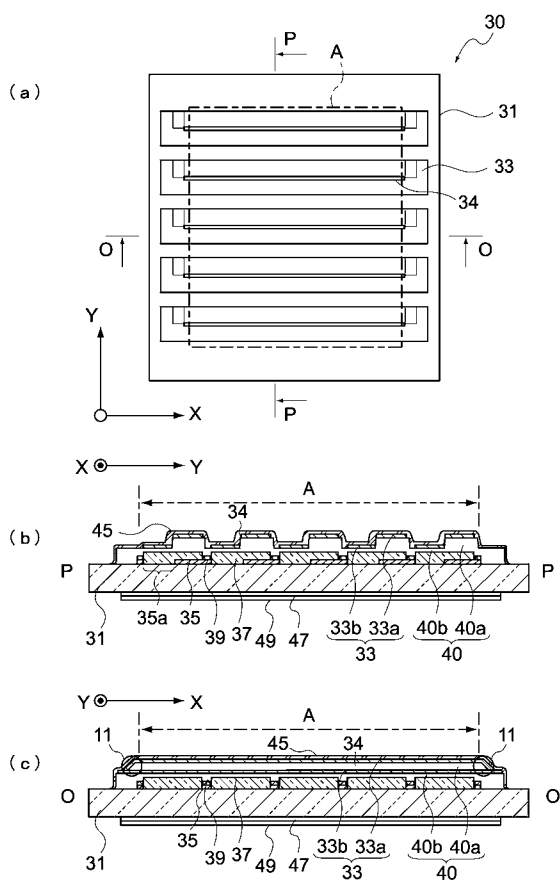
【図 1 1】



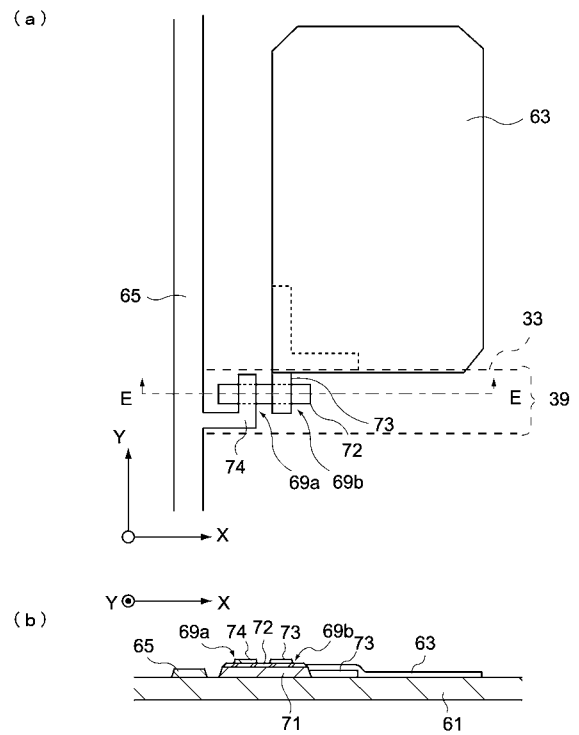
【図 1 2】



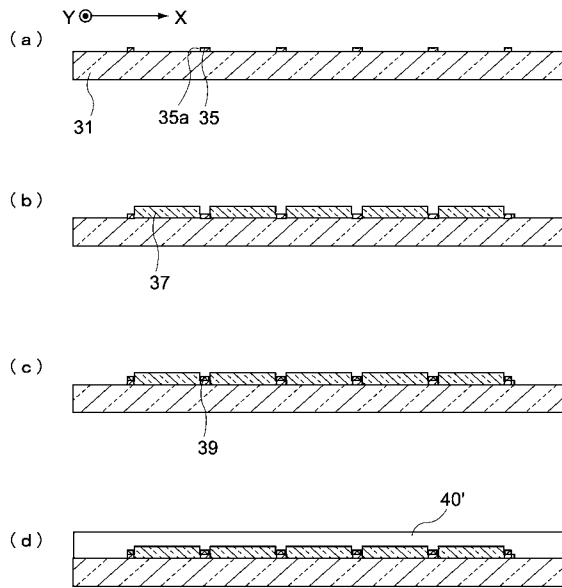
【図 1 3】



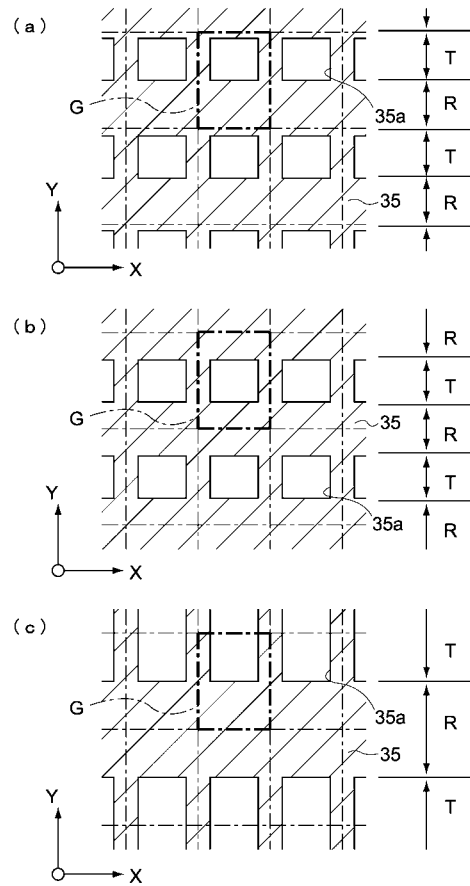
【図 1 4】



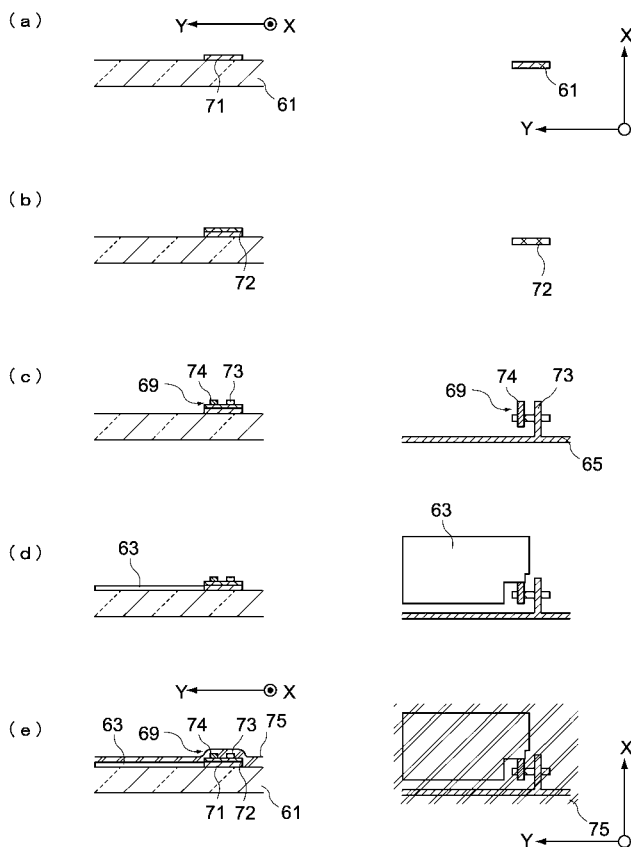
【図 15】



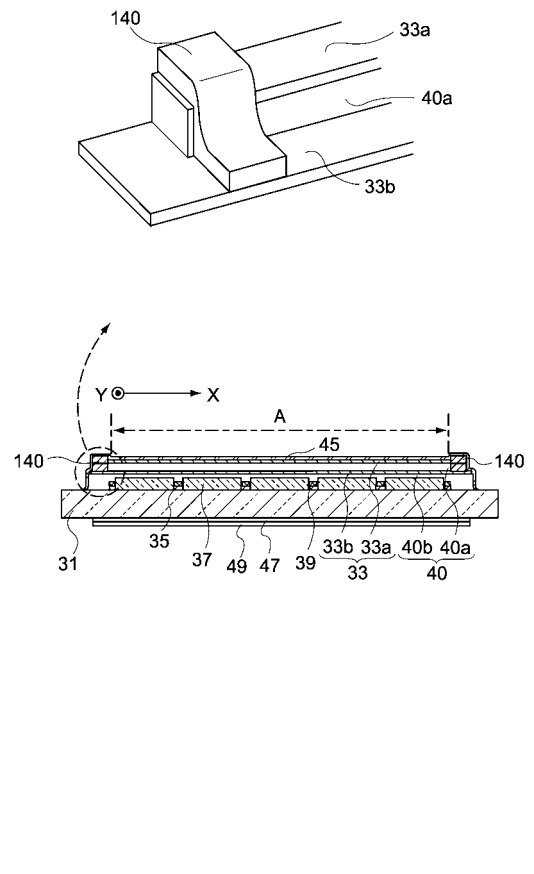
【図 16】



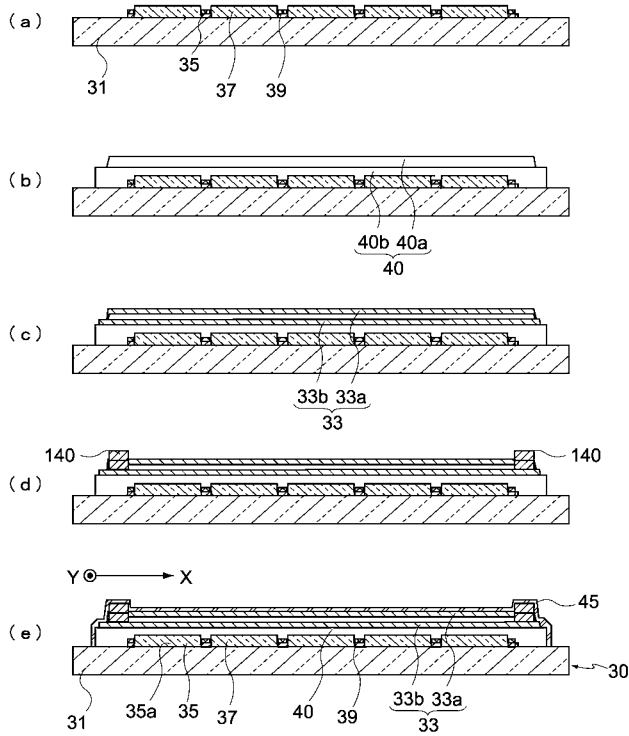
【図 17】



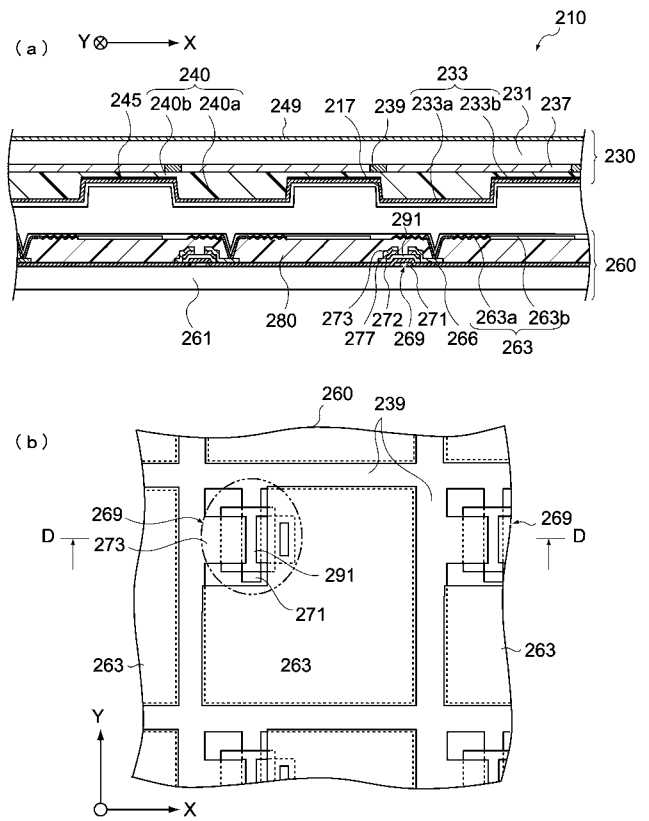
【図 18】



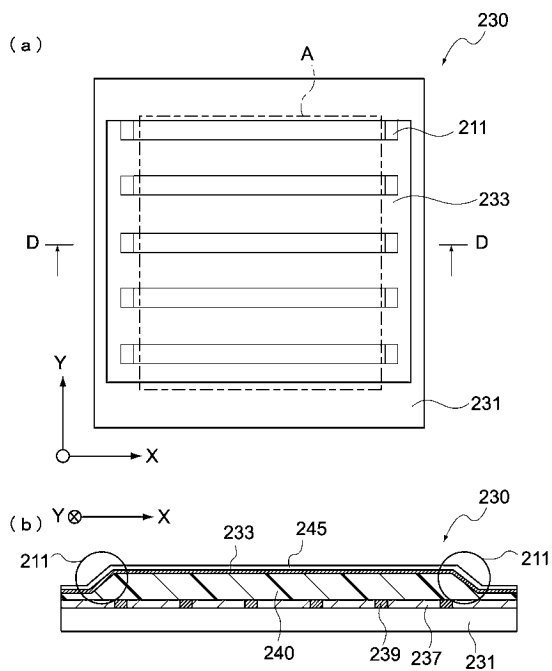
【図 19】



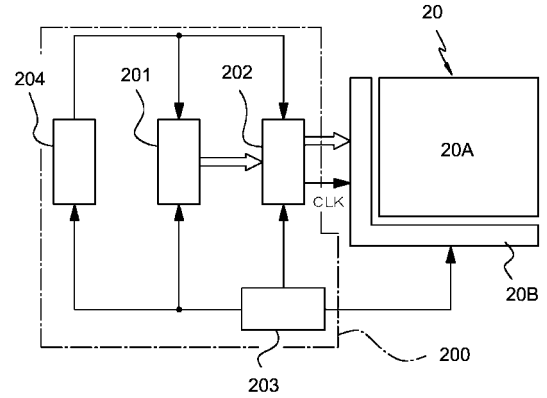
【図 20】



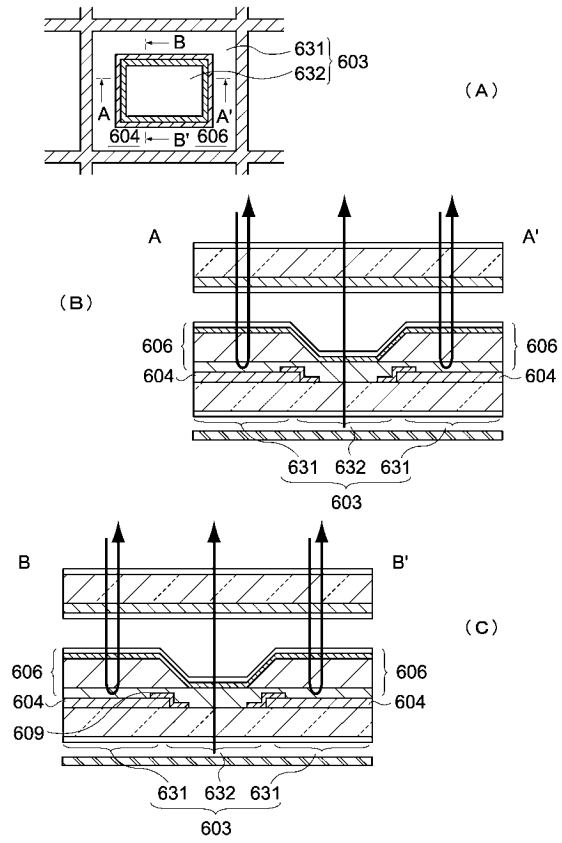
【図 21】



【図 22】



【図 23】



フロントページの続き

【要約の続き】

電極が緩和部上につながっている。

【選択図】 図5

专利名称(译)	液晶显示装置，液晶显示装置的制造方法以及电子设备		
公开(公告)号	JP2006154599A	公开(公告)日	2006-06-15
申请号	JP2004348228	申请日	2004-12-01
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	倉島健		
发明人	倉島 健		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/1343 G02F2201/34 G02F2203/02		
FI分类号	G02F1/1335.520 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA15Y 2H091/GA02 2H091/GA07 2H091/JA03 2H091/LA16 2H092/GA12 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA05 2H092/JA24 2H092/JB24 2H092/NA04 2H092/PA08 2H191/FA05 2H191/FA05Y 2H191/FA06 2H191/FA06Y 2H191/FA15 2H191/FA15Y 2H191/FA16 2H191/FA16Y 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA31 2H191/FA31Y 2H191/FB02 2H191/FB23 2H191/FC02 2H191/FC10 2H191/FC36 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/JA03 2H191/LA21 2H191/LA22 2H191/NA13 2H191/NA29 2H191/NA35 2H191/PA44 2H291/FA05Y 2H291/FA06Y 2H291/FA15Y 2H291/FA16Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA31Y 2H291/FB02 2H291/FB23 2H291/FC02 2H291/FC10 2H291/FC36 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/JA03 2H291/LA21 2H291/LA22 2H291/NA13 2H291/NA29 2H291/NA35 2H291/PA44		
代理人(译)	须泽 修		
其他公开文献	JP4158763B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置和液晶显示装置中，由于多间隙步骤而导致的显示缺陷的可能性较小。提供了一种指示装置和电子装置的制造方法。具有显示区域的半透射显示器，该显示区域包括具有反射区域和透射区域的多个像素。在反射型液晶显示装置中，反射区域和透射区域在显示区域中是单向的。跨越布置的像素的像素行以条纹图案布置第一基板。它具有布置在反射区域中的厚层部分和布置在透射区域中的薄层部分，并且位于显示区域中。另外，它具有台阶部分，在该台阶部分中，在竖直方向上形成厚壁部分和薄壁部分之间的边界的倾斜表面。在显示区域的外部，设置具有预定松弛部分的层厚度调节层，并且第一电极是层。它形成在厚度调节层的上层的像素行上方，并且延伸到显示区域的外部。至少在同一像素列中的反射区域和透射区域中形成第一延伸部。电极连接在松弛部分上。[选择图]图5

