

(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2007-249120
(P2007-249120A)

(43) 公開日 平成19年9月27日(2007.9.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/133 (2006.01)	GO2F 1/133 575	2H088
GO2F 1/139 (2006.01)	GO2F 1/139	2H091
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/133 550	2H093
GO9G 3/36 (2006.01)	GO2F 1/13363	5C006
GO9G 3/20 (2006.01)	GO9G 3/36	5C080
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-76164 (P2006-76164)	(71) 出願人	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号
(22) 出願日	平成18年3月20日 (2006.3.20)	(74) 代理人	110000109 特許業務法人特許事務所サイクス
		(72) 発明者	齊藤 之人 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フイルム株式会社内
		(72) 発明者	大橋 祐介 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フイルム株式会社内
		(72) 発明者	大室 克文 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真フイルム株式会社内
		最終頁に続く	

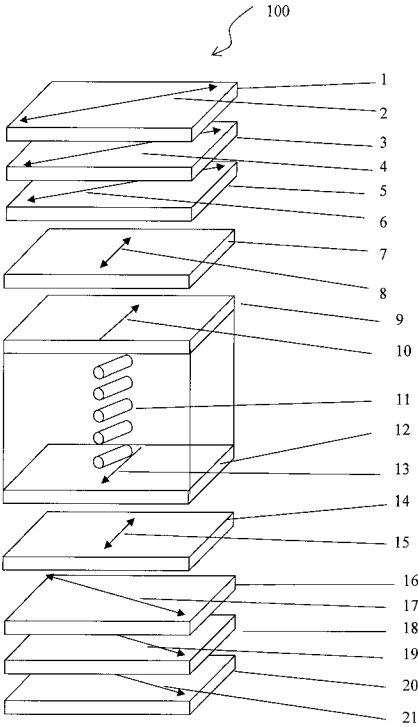
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 γ 特性の視野角依存性に優れたノーマリホワイトモードの液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 互いに対向して配置され、且つ少なくとも一方が透明電極を有する一対の第1及び第2の基板と、前記基板間に配置され、電圧無印加状態で液晶分子が基板面に略平行配向し、前記第1及び第2の基板間でツイスト角が45°以下である液晶層と、前記液晶層に電圧を印加する複数の電極を含む複数の画素とを有するノーマリホワイトモードで表示を行う液晶表示装置であって、前記複数の画素のそれぞれが、それぞれの前記液晶層に互いに異なる電圧を印加可能な第1副画素及び第2副画素を有し、n階調を表示可能であり、且つ少なくとも階調k ($0 < k \leq n - 1$) の表示を行う際に、前記第1及び前記第2副画素のそれぞれの前記液晶層に印加される実効電圧V1 (k) 及びV2 (k) が下記関係式を満足する液晶表示装置である。 $|V1(k) - V2(k)| > 0$ (ボルト)

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向して配置され、且つ少なくとも一方が透明電極を有する一对の第 1 及び第 2 の基板と、

前記一对の基板間に配置され、電圧無印加状態で液晶分子が基板面に略平行配向し、前記第 1 及び第 2 の基板間でツイスト角が 45° 以下である液晶層と、

前記液晶層に電圧を印加する複数の電極を含む複数の画素と、を有するノーマリホワイトモードで表示を行う液晶表示装置であって、

前記複数の画素のそれぞれが、それぞれの前記液晶層に互いに異なる電圧を印加可能な第 1 副画素及び第 2 副画素を有し、

階調 $0 \sim n$ (n は 1 以上の整数、 n が大きい方が輝度の高い階調を表す) を表示可能であり、且つ少なくとも階調 k ($0 < k \leq n - 1$) の表示を行う際に、前記第 1 副画素及び前記第 2 副画素のそれぞれの前記液晶層に印加される実効電圧 $V_1(k)$ 及び $V_2(k)$ が下記関係式を満足する液晶表示装置：

$$|V_1(k) - V_2(k)| > 0 \text{ (ボルト)}。$$

【請求項 2】

さらに、前記液晶層の上下にそれぞれ配置された一对の光学異方性層を有し、前記光学異方性層は、配向軸によって配向制御され、且つその配向状態に固定された液晶性化合物を含有するとともに、前記一对の光学異方性層の少なくとも一方の配向制御方向と前記液晶層の配向制御方向とのなす角度が $0^\circ \sim 10^\circ$ である請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

互いに対向して配置され、且つ少なくとも一方が透明電極を有する一对の第 1 及び第 2 の基板間に配置され、電圧無印加状態で液晶分子が基板面に略平行配向し、前記第 1 及び第 2 の基板間でツイスト角が略 90° である液晶層と、

前記液晶層に電圧を印加する複数の電極を含む複数の画素と、を有するノーマリホワイトモードで表示を行う液晶表示装置であって、

前記複数の画素のそれぞれが、それぞれの前記液晶層に互いに異なる電圧を印加可能な第 1 副画素及び前記第 2 副画素を有し、

階調 $0 \sim n$ (n は 1 以上の整数、 n が大きい方が輝度の高い階調を表す) を表示可能であり、且つ少なくとも階調 k ($0 < k \leq n - 1$) の表示を行う際に、前記第 1 副画素及び前記第 2 副画素のそれぞれの前記液晶層に印加される実効電圧 $V_1(k)$ 及び $V_2(k)$ が下記関係式を満足する液晶表示装置：

$$|V_1(k) - V_2(k)| > 0 \text{ (ボルト)}。$$

【請求項 4】

さらに前記液晶層の上下にそれぞれ配置された一对の光学異方性層を有し、前記光学異方性層は、配向軸によって配向制御され、且つその配向状態に固定された液晶性化合物を含有するとともに、前記一对の光学異方性層の少なくとも一方の配向制御方向と前記液晶層の配向制御方向とのなす角度が $0^\circ \sim 10^\circ$ である請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置に関し、特に、中間調 γ 特性が改善されたノーマリホワイトモードの液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、通常、液晶セル及び偏光板を有する。偏光板は、通常、保護膜と偏光膜とからなり、ポリビニルアルコールフィルムからなる偏光膜をヨウ素にて染色し、延伸を行い、その両面に保護膜を積層して得られる。透過型液晶表示装置では、通常、この偏光板を液晶セルの両側に取り付け、さらには一枚以上の光学補償膜を配置することもある。反射型液晶表示装置では、通常、反射板、液晶セル、一枚以上の光学補償膜、偏光板の

10

20

30

40

50

順に配置する。液晶セルは、液晶性分子、それを封入するための二枚の基板及び液晶性分子に電圧を加えるための電極層からなる。液晶セルは、液晶性分子の配向状態の違いで、ON・OFF表示を行い、透過及び反射型いずれにも適用できる、TN(Twisted Nematic)、IPS(In-Plane Switching)、OCB(Optically Compensatory Bend)、VA(Vertically Aligned)、MVA(Multi-domain Vertically Aligned)、ASM(Axially Symmetric aligned Micro-cell)、ECB(Electrically Controlled Birefringence)のような種々の表示モード^{*}が提案されている。中でも、TNモード液晶表示装置はノートパソコンやデスクトップパソコン用モニタのパネルに広く採用されている。また、またTNモード液晶表示装置製造プロセスと同じプロセスで製造可能で、かつ高速応答である平行配向型のECBモードもテレビ用途に開発されている。

10

【0003】

TNモードの液晶表示装置は、生産マージンが広く生産性に優れている一方で、視野角特性の点で問題がある。具体的には、TNモードの液晶表示装置の表示面を斜め方向から観測すると、表示のコントラスト比が低下し、且つ階調間の輝度差が不明瞭となる。さらに、表示の階調特性が反転し、正面からの観測でより暗い部分が斜め方向から観測すると、明るく観測されるという、いわゆる、階調反転現象の問題もある。上記IPSモード、MVAモード、及びASMモードは、TNモードの視野角特性を改善したものである。

【0004】

液晶表示装置の表示品位の改善が進む状況下において、今日では視野角特性の問題点として、正面観測時の γ 特性と斜め観測時の γ 特性が異なる点、すなわち γ 特性の視角依存性の問題が新たに顕在化してきた。ここで、 γ 特性とは表示輝度の階調依存性であり、 γ 特性が正面方向と斜め方向で異なるということは、階調表示状態が観測方向によって異なることとなるため、写真等の画像を表示する場合や、またTV放送等を表示する場合に特に問題となる。 γ 特性の視野角特性が改善された液晶表示装置が種々提案され、例えば、特許文献1には、 γ 特性の視野角依存性が改善されたノーマリブラックモードの液晶表示装置が提案されている。さらに、透過率が高く、応答速度の速いECBモードでも、 γ 特性の視野角依存性を軽減し、視野角特性を改善することが望まれている。

20

【特許文献1】特開2004-62146号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

本発明は、 γ 特性の視野角依存性が軽減された、視野角特性に優れたノーマリホワイトモードの液晶表示装置を提供することを課題とする。さらに本発明は、 γ 特性の視野角依存性が軽減されているとともに、斜め方向の黒の光ぬけが軽減され、上記視野角特性に優れるとともに、視野角コントラストにも優れる、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するための手段は以下の通りである。

[1] 互いに対向して配置され、且つ少なくとも一方が透明電極を有する一对の第1及び第2の基板と、

40

前記一对の基板間に配置され、電圧無印加状態で液晶分子が基板面に略平行配向し、前記第1及び第2の基板間でツイスト角が 45° 以下である液晶層と、

前記液晶層に電圧を印加する複数の電極を含む複数の画素と、を有するノーマリホワイトモードで表示を行う液晶表示装置であって、

前記複数の画素のそれぞれが、それぞれの前記液晶層に互いに異なる電圧を印加可能な第1副画素及び第2副画素を有し、

階調 $0 \sim n$ (n は1以上の整数、 n が大きい方が輝度の高い階調を表す)を表示可能であり、且つ少なくとも階調 k ($0 < k \leq n-1$)の表示を行う際に、前記第1副画素及び前記第2副画素のそれぞれの前記液晶層に印加される実効電圧 $V_1(k)$ 及び $V_2(k)$

50

が下記関係式を満足する液晶表示装置：

$$|V1(k) - V2(k)| > 0 \text{ (ボルト)}。$$

〔2〕 さらに、前記液晶層の上下にそれぞれ配置された一对の光学異方性層を有し、前記光学異方性層は、配向軸によって配向制御され、且つその配向状態に固定された液晶性化合物の分子を含有するとともに、前記一对の光学異方性層の少なくとも一方の配向制御方向と前記液晶層の配向制御方向とのなす角度が $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ である〔1〕の液晶表示装置。

〔3〕 互いに対向して配置され、且つ少なくとも一方が透明電極を有する一对の第1及び第2の基板間に配置され、電圧無印加状態で液晶分子が基板面に略平行配向し、前記第1及び第2の基板間でツイスト角が略 90° である液晶層と、
前記液晶層に電圧を印加する複数の電極を含む複数の画素と、を有するノーマリホワイトモードで表示を行う液晶表示装置であって、
前記複数の画素のそれぞれが、それぞれの前記液晶層に互いに異なる電圧を印加可能な第1副画素及び前記第2副画素を有し、

階調 $0 \sim n$ (n は1以上の整数、 n が大きい方が輝度の高い階調を表す)を表示可能であり、且つ少なくとも階調 k ($0 < k \leq n-1$)の表示を行う際に、前記第1副画素及び前記第2副画素のそれぞれの前記液晶層に印加される実効電圧 $V1(k)$ 及び $V2(k)$ が下記関係式を満足する液晶表示装置：

$$|V1(k) - V2(k)| > 0 \text{ (ボルト)}。$$

〔4〕 さらに前記液晶層の上下にそれぞれ配置された一对の光学異方性層を有し、前記光学異方性層は、配向軸によって配向制御され、且つその配向状態に固定された液晶性化合物の分子を含有するとともに、前記一对の光学異方性層の少なくとも一方の配向制御方向と前記液晶層の配向制御方向とのなす角度が $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ である〔3〕の液晶表示装置。

【0007】

上記式を満足する駆動を可能とする好ましい実施形態では、前記第1副画素及び前記第2副画素のそれぞれは、対向電極と、前記液晶層を介して前記対向電極に対向する副画素電極とによって形成された液晶容量と、前記副画素電極に電氣的に接続された補助容量電極と、絶縁層と、前記絶縁層を介して前記補助容量電極と対向する補助容量対向電極とによって形成された補助容量とを有し、前記対向電極は、前記第1副画素及び前記第2副画素に対して共通の単一の電極であり、前記補助容量対向電極は、前記第1副画素及び前記第2副画素毎に電氣的に独立である。対向電極は、対向基板に設けられる（「共通電極」と呼ばれることもある。）のが一般的である。

【0008】

なお、「副画素電極と液晶層を介して対向する対向電極」は、必ずしも、液晶層の厚さ方向において副画素電極と対向する必要は無く、IPSモードの液晶表示装置においては、液晶層の層面内で液晶層を介して副画素電極と対向するように配置される。即ち、IPSモードにおいては、対向電極は、副画素電極と同じ基板に形成される。

【0009】

上記式を満足する駆動を可能とする好ましい他の実施形態では、前記第1副画素及び前記第2副画素のそれぞれに対応して設けられた2つのスイッチング素子を有し、前記2つのスイッチング素子は、共通の走査線に供給される走査信号電圧によってオン／オフ制御され、前記2つのスイッチング素子がオン状態にあるときに、前記第1副画素及び前記第2副画素のそれぞれが有する前記副画素電極及び前記補助容量電極に、共通の信号線から表示信号電圧が供給され、前記2つのスイッチング素子がオフ状態とされた後に、前記第1副画素及び前記第2副画素のそれぞれの前記補助容量対向電極の電圧が変化し、その変化の方向及び変化の大きさによって規定される変化量が前記第1副画素と前記第2副画素とで異なる。ここで、前記補助容量対向電極の電圧の変化量は、大きさ（絶対値）だけでなく変化の方向（符号）をも含む。例えば、前記第1副画素と前記第2副画素のそれぞれの前記補助容量対向電極の電圧の変化量は、絶対値が同じで、符号が異なってもよい。す

10

20

30

40

50

なわち、スイッチング素子がオフ状態とされた後、一方の補助容量対向電極の電圧が増大し、他方の補助容量対向電極の電圧が低下する場合、その変化量の絶対値は同じであってもよい。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、 γ 特性の視野角依存性が軽減された視野角特性に優れたノーマリホワイトモードの液晶表示装置を提供することができる。さらに、本発明の一態様によれば、 γ 特性の視野角依存性が軽減されているとともに、黒表示時の斜め方向の光ぬけが軽減された、上記視野角特性とともに、視野角コントラストにも優れる、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置を提供することができる。

10

【発明の実施の形態】

【0011】

以下、本発明について詳細に説明する。なお、本明細書において「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。また、本明細書において、「略45°」、「略平行」、「略垂直」あるいは「略直交」とは、厳密な角度 $\pm 5^\circ$ 未満の範囲内であることを意味する。厳密な角度との誤差は、 4° 未満であることが好ましく、 3° 未満であることがより好ましい。

なお、本明細書において、「実効電圧」とは、液晶層にかかる電圧の実効値の絶対値を表す。

【0012】

まず、本発明の液晶表示装置の一実施形態の構成について図1を用いて説明する。なお、図1中、上側を表示面とし、下側を背面とする。光源は背面に配置されているとする。

図1は、本発明をECBモードの液晶表示装置に適用した一実施形態の模式図である。図1に示す、液晶表示装置100は、ECBモードの液晶セル9～13と、液晶セルの両側に配置された一对の偏光板、上側偏光板1～6及び下側偏光板16～21とを有する。上側及び下側偏光板と液晶セルとの間には、上側光学補償膜7及び下側光学補償膜14が配置されている。

20

【0013】

上側偏光板は、上側偏光膜3と、上側偏光膜3を挟持して保護する一对の保護膜1、5とを有し、下側偏光板は、下側偏光膜18と、下側偏光膜18を挟持して保護する一对の保護膜16、20とを有する。上側光学補償膜7及び下側光学補償膜14は、上側偏光板及び下側偏光板とそれぞれ一体的に積層された構造体として、液晶表示装置に組み込まれていてもよい。例えば、光学補償膜7及び14が、液晶性組成物から形成された光学異方性層である場合は、上側偏光板の下側保護膜5は、上側光学補償膜7である光学異方性層の支持体を兼ねていてもよいし、また、下側偏光板の上側保護膜16は、下側光学補償膜14である光学異方性層の支持体を兼ねていてもよい。

30

【0014】

液晶セル9～13の上側基板9と下側基板12は、それぞれ内面に、配向膜（図示せず）と、電極層（図示せず）とを有する。配向膜の内面には、あらかじめラビング処理等が施され、ラビング軸によって配向制御方向10及び13が決定されている。上側基板9と下側基板12の配向制御方向（例えばラビング方向）10及び13は平行に設定しており、液晶層はツイスト構造を持たない平行配向となっている。配向膜は液晶性分子11を配向させる機能を有する。平行モードでは上下基板間に誘電異方性 $\Delta\epsilon$ が正のネマチック液晶性材料が充填される。液晶層の厚さを d 、ネマチック液晶性材料の屈折率異方性を Δn とした場合、その積 $\Delta n \cdot d$ の大きさは、白表示時の明るさに影響する。最大の明るさを得るために、 $\Delta n \cdot d$ は、 $0.2 \sim 0.4 \mu\text{m}$ の範囲になるように液晶セルを設計するのが好ましい。

40

【0015】

本実施の形態の液晶表示装置100では、上側偏光膜3と下側偏光膜18は、その吸収軸4と19とを直交にして配置されていて、ノーマリホワイトモードで表示を行う。具体

50

的には、液晶セル基板 9 及び 12 のそれぞれの透明電極（不図示）に駆動電圧を印加しない非駆動状態では、液晶層中の液晶性分子 11 は、基板 9 及び 12 の面に対して 45° 以下で、概略平行に配向し、下側偏光膜 18 を通過した偏光は、液晶性分子 11 の複屈折効果により偏光状態を変化させ、偏光膜 3 を通過する。この時透過光が最大となるように液晶層の $\Delta n \cdot d$ の値を設定して、白表示とする。これに対し、透明電極（不図示）に駆動電圧を印加した状態では、印加した電圧の大きさに依存して液晶性分子 11 は基板 9 及び 12 の面に垂直に配向し、下側偏光膜 18 を通過した偏光の偏光状態は変化せずに、上側偏光膜 3 によって吸収され、黒表示となる。液晶層に印加する電圧を変化させることで、液晶性分子 11 の複屈折を制御し、印加電圧の変化に応じて透過率を変化させて、階調 0 ~ n (n は 1 以上の整数、n が大きい方が輝度の高い階調を表す) を表示可能な構成となっている。

【0016】

本実施の形態の液晶表示装置 100 では、液晶セルが、液晶層に電圧を印加する複数の電極を含む複数の画素を含むことを特徴とする。図 2 に、液晶表示装置 100 の一画素の構成例を示す。また、参照のため、図 3 に従来の液晶表示装置 100' の一画素の構成例を示す。

【0017】

本実施の形態の液晶表示装置 100 は、マトリクス状に配列された複数の画素 50 を有する。複数の画素 50 はそれぞれ、図 2 に示す通り、2 つの画素電極 58 a 及び 58 b と、対向電極（不図示）とを有する。対向電極は、典型的には、全ての画素 50 に対して共通の 1 つの電極で構成される。図 3 に示した従来の液晶表示装置 100' は、唯一の画素電極 58' のみが含まれるのに対し、本実施の形態の液晶表示装置 100 は、1 つの画素 50 中に、2 つの副画素電極 58 a 及び 58 b が含まれ、それぞれの液晶層に互いに異なる電圧を印加可能に構成されている。

【0018】

図 3 に示した液晶表示装置 100' と同じ電極構成を有する従来の ECB モードの液晶表示装置について、印加電圧に対する透過率をプロットすると、正面方向観察時に測定される透過率の描く曲線と、斜め方向観察時に測定される透過率が描く曲線とは一致しない。この不一致は、各観測方向によって表示の γ 特性が異なっていることを示している。液晶表示装置の理想的な正面階調特性は、縦軸の値 = 横軸の値であり、直線となる。一方、斜め方向の視角階調特性は曲線となる。この曲線の正面特性を示す直線からのずれ量が、それぞれの視角における γ 特性のずれ量、すなわち正面観測時と各視角での観測における階調表示状態のずれ量（違い）を、定量的に示している。

【0019】

本発明は、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置におけるこのずれ量を低減することを課題としている。理想的には右 60 度視角及び右上 60 度視角の階調特性を示す各曲線 (L3、LU3) が、正面の階調特性 (N3) と一致した直線となることが望ましい。

本発明の一実施形態である液晶表示装置 100 は、この課題を解決するため複数の画素 50 のそれぞれが、図 2 に示したように、互いに異なる電圧を印加することができる第 1 副画素 50 a 及び第 2 副画素 50 b を有している。さらに、複数の画素 50 のそれぞれが、少なくとも階調 k ($0 < k \leq n - 1$) の表示を行う際に、第 1 副画素 50 a 及び第 2 副画素 50 b のそれぞれの液晶層に印加される実効電圧 $V_1(k)$ 及び $V_2(k)$ が、 $|V_1(k) - V_2(k)| > 0$ (ボルト) を満足して駆動される。この様に、それぞれの画素を複数の副画素に分割し、それぞれの副画素の液晶層に異なる電圧を印加すると、異なる γ 特性が混合された状態で観察されるので、ノーマリホワイトモードにおいて、中間調の γ 特性の視角依存性が改善される。

【0020】

さらに、上下の光学補償膜 7 及び 14 として、後述する円盤状液晶性化合物を含有する組成物から形成された光学異方性層を利用することによって、黒表示時の斜め方向の光抜けを軽減し、視野角コントラストにも優れた液晶表示装置となる。ここで重要なのは、黒

10

20

30

40

50

表示時すなわち階調0に於ける実効電圧 $V1(0)$ と $V2(0)$ とを略等しくする事である。このようにすると、黒表示時では第1副画素と第2副画素の液晶の表示状態が同じになり、光学補償膜7又は14を配置して、黒表示時における光漏れを軽減し、コントラスト比を向上させることもできるわけである。

【0021】

なお、階調間における第1副画素50a及び第2副画素50bのそれぞれの液晶層に印加される実効電圧 $V1$ 及び $V2$ の差 $\Delta V(n)$ ($= |V1(n) - V2(n)|$) の関係については特に制限されないが、 k 階調 (但し、 $0 < k \leq n-1$) の表示を行う際の実効電圧 $V1$ 及び $V2$ の差である $\Delta V(k)$ 及び $k+1$ 階調の表示を行う際の実効電圧 $V1$ 及び $V2$ の差である $\Delta V(k+1)$ が、 $\Delta V(k+1) \leq \Delta V(k)$ の関係を満足している 10

【0022】

本実施形態の液晶表示装置100では、副画素50a及び50bの液晶層に上記の関係を満足する実効電圧を印加するために、図2に示した構成になっている。上記した通り、図3に示した従来の液晶表示装置100'は、1つの画素50'中には、TFTE電極56'を介して、信号線54'に接続された唯一の画素電極58'のみが含まれるのに対し、本実施の形態の液晶表示装置100は、1つの画素50中に、互いに異なる信号線54a及び54bに、それぞれ対応するTFTE電極56a及び56bを介して接続された2つの副画素電極58a及び58bが含まれる。副画素50a及び50bは、1つの画素50を構成していて、TFTE電極56a及び56bのゲートは共通の走査線 (ゲート・バスライン) 52に接続され、同じ走査信号によってオン/オフ制御される。信号線 (ソース・バスライン) 54a及び54bには、上記の関係を満足するように信号電圧 (階調電圧) が供給される。なお、TFTE電極56a及び56bのゲートは共用する構成にするのが好ましい。 20

【0023】

図2に示す構成において、副画素50a及び50bのそれぞれにおける共通の走査線52に平行な中心線の間隔は、走査線52の配列ピッチの約2分の1と等しいことが好ましい。また、副画素50aの面積は、副画素50bの面積と同じかそれよりも小さいことが好ましい。

また、複数の画素のそれぞれが3以上の副画素を有する場合、最も高い実効電圧が印加される副画素の面積は、他の副画素の面積よりも大きくないことが好ましい。 30

【0024】

なお、複数の副画素のそれぞれの液晶層に、上記の関係を満足する実効電圧を印加する構成は、図2に示した構成例に限定されない。第1副画素及び第2副画素のそれぞれが、副画素電極に電氣的に接続された補助容量電極と、絶縁層と、絶縁層を介して補助容量電極と対向する補助容量対向電極とによって形成された補助容量とを有する構成においては、補助容量対向電極を第1副画素及び第2副画素毎に電氣的に独立に構成し、補助容量対向電極に供給する電圧 (補助容量対向電圧という。) を変化させることによって、容量分割させ、第1副画素の液晶層と第2副画素の液晶層に印加される実効電圧を異ならせてもよい。補助容量の容量値の大きさ及び補助容量対向電極に供給する電圧の大きさを調節することによって、それぞれの副画素の液晶層に印加する実効電圧の大きさを制御することができる。 40

【0025】

この構成を採用すると、副画素電極 (図2において58a及び58b) のそれぞれに対して異なる信号電圧を印加する必要がないので、TFTE電極層 (図2において56a及び56b) を共通の信号線に接続し、同じ信号電圧を供給すればよい。従って、信号線の本数は、図3に示した従来の液晶表示装置100'と同じであり、信号線駆動回路の構成も従来の液晶表示装置100'で用いられるものと同じ構成を採用できる。勿論、TFTE電極層 (図2において56a及び56b) は同じ走査線に接続されるので、これらのゲートを共用する構成を採用することが好ましいのは、上記の例と同じである。 50

【0026】

上記した通り、図1に示す液晶表示装置100は、透明電極（不図示）に駆動電圧を印加した駆動状態では印加した電圧の大きさに依存して液晶性分子11は基板9及び12の面に垂直に配向して、黒表示となる。しかし、基板間の厚さ方向中央付近では、液晶性分子11は、基板面に対して概略垂直となるが、基板界面近傍では平行な方向に配向し、中央厚さに向かい連続的傾斜配向する。かかる状態では完全な黒表示を得ることは難しい。本実施形態の液晶表示装置100では、液晶層の残留位相差を補償するために、光学補償膜7又は14を配置して、黒表示時における光漏れを軽減し、コントラスト比を向上させている。上側光学補償膜7及び下側光学補償膜14は、円盤状化合物を含有する液晶性組成物から形成された光学異方性層であるのが好ましい。前記円盤状化合物は、液晶性化合物であるのがより好ましい。前記光学異方性層は、例えば、円盤状化合物の分子をそれぞれの配向制御方向（ラビング処理面を有する配向膜を利用する場合はラビング軸方向）8及び15によって配向制御し、その配向状態に固定して形成することができる。中でも、円盤状化合物の分子を、ハイブリッド配向させて、その配向状態に固定して形成した光学異方性層を光学補償膜7及び14として用いるのが好ましい。上側光学補償膜7及び下側光学補償膜14の配向制御方向8及び15は、液晶性分子11の配向制御方向（一般的にはラビング軸方向）10及び13に対して、 $0 \sim 10^\circ$ であるのが好ましい。また、上側光学補償膜7及び下側光学補償膜14の配向制御方向8及び15は、それぞれとより近い位置に配置された偏光膜の吸収軸と、 $\pm 20 \sim 70^\circ$ で交差するのが好ましく、 $\pm 35 \sim 55^\circ$ で交差するのがより好ましい。

10

20

【0027】

なお、本発明の構成は上記構成に限定されず、上側偏光膜3及び下側偏光膜18の吸収軸4及び19、光学補償膜7及び14の配向方向、ならびに液晶性分子11の配向方向については、各部材に用いられる材料、表示モード、部材の積層構造等に応じて最適な範囲に調整することができる。高コントラストを得るためには、上側偏光膜3の吸収軸4及び下側偏光膜18の吸収軸19とは互いに実質的に直交し、且つ吸収軸4及び19のそれぞれと、液晶性分子11の配向軸10及び13とが概略 45° で交差しているのが好ましい。液晶性分子11の配向制御方向10及び13は、上側基板9及び下側基板12の内面に形成された配向膜（不図示）が有する液晶性分子11を配向制御する配向軸であり、例えば、該配向膜がラビング処理面を有する場合は、ラビング軸と一致する。

30

【0028】

偏光膜の保護膜のうち、液晶セル側に配置される保護膜5及び16が、可視光に対して光学的に屈折率異方性を持ち（保護膜の好ましいRe及びRthの範囲については後述する）、光学補償膜の光軸（分子長軸の平均的配向方向）が、基板面に平行で、且つ液晶層の位相差を打ち消す方向に配置することで、黒表示ならびに中間調表示時の視野角性能がより改善され、より高コントラストの範囲が広がり、且つ階調反転する領域が大幅に減少する。

【0029】

本発明の液晶表示装置は、正の誘電異方性を有するネマチック液晶材料を含むECB又はTN液晶層を利用する液晶表示装置に適用することが好ましい。また、それぞれの副画素に含まれる液晶層が、電圧印加時に液晶分子が傾斜する方位角方向が互いに異なる2～4つのドメインを含むマルチドメインのECB及びTNモードにすることも好ましい。マルチドメインのモードについては特開平9-160042号公報に詳細な記載がある。

40

【0030】

本発明の液晶表示装置は、上記したEBCモードのみならず、IPSモード、OCBモード、VAモード、HANモード、STNモードに適用した態様も有効である。

【0031】

本発明の液晶表示装置は、図1に示す構成に限定されず、他の部材を含んでもよい。例えば、液晶セルと偏光膜との間にカラーフィルターを配置してもよい。また、後述する様に、液晶セルと偏光板との間に、別途光学補償膜を配置することもできる。また、透

50

過型として使用する場合は、冷陰極あるいは熱陰極蛍光管、あるいは発光ダイオード、フィールドエミッション素子、エレクトロルミネッセント素子を光源とするバックライトを背面に配置することができる。また、本発明の液晶表示装置は、反射型であってもよく、かかる場合は、偏光板は観察側に1枚配置したのみでよく、液晶セル背面あるいは液晶セルの下側基板の内面に反射膜を設置する。もちろん前記光源を用いたフロントライトを液晶セル観察側に設けることも可能である。

【0032】

本発明の液晶表示装置には、画像直視型、画像投影型や光変調型が含まれる。また、上記では、ここでは、TF T型の液晶表示装置を例示したが、他のスイッチング素子（例えば、MIM素子）を用いてもよい。本発明は、TF TやMIMのような3端子又は2端子半導体素子を用いたアクティブマトリックス液晶表示装置に適用した態様が特に有効である。勿論、時分割駆動と呼ばれるSTN型に代表されるパッシブマトリックス液晶表示装置に適用した態様も有効である。

10

【0033】

また、本発明に利用可能な円盤状液晶性分子のハイブリッド配向を利用して形成された光学異方性層を有する光学補償膜については、特開2000-304930号公報の第0014～第0141等に詳細が記載されていて、本発明の液晶表示装置に適用することができる。

【実施例】

【0034】

20

図1と同一の構成（光学補償膜7及び14は、円盤状化合物を含有する液晶性組成物から形成され、且つ層中において円盤状分子がハイブリッド配向状態に固定されている光学異方性層）で、且つ図2に示す画素構成のノーマリホワイトモードのEBC液晶表示装置（実施例1）、及び画素構成を図3に示す構成とした以外は、実施例1と同様の構成の液晶表示装置（比較例1）について、階調性を調べた。結果を図4に示す。図4のグラフは、横軸に白の輝度で規格化した正面観察時の0～255の階調を、縦軸に白の輝度で規格化した斜め観察（方位角270度及び極角45度）時の0～255の階調をプロットしたグラフである。グラフ中、実線は中間調 γ 特性の視角依存性がない理想的な液晶表示装置が示す階調性である。図4に示した結果から、画素を複数の副画素から構成した実施例1の液晶表示装置は、比較例1の液晶表示装置と比較して、中間調の γ 特性の視角依存性が軽減されていることが理解できる。

30

【0035】

また、図1中、光学補償膜7及び14を用いなかった以外は実施例1と同様の構成の液晶表示装置（参考例1）、及び図1中、光学補償膜7及び14として一軸フィルムを用いた以外は実施例1と同様の構成の液晶表示装置（参考例2）についても同様に階調性を調べた。図4において縦軸を y 、横軸を x とすると正面観察時に黒表示となる $x=0$ において、斜め観察時には y が約0.25～0.55になった。この結果から、図1に示す構成において、円盤状化合物を含有する液晶性組成物から形成され、且つ層中において円盤状分子がハイブリッド配向状態に固定されている光学異方性層を、光学補償膜7及び14として用いると、黒表示時の斜め方向の光り抜けを軽減でき、視角コントラストが改善できることが理解できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】本発明の一実施形態である液晶表示装置100の構成を模式的に示す図である。

【図2】液晶表示装置100の画素50の構成例を模式的に示す平面図である。

【図3】従来の液晶表示装置100'の画素50'の電極構造の一例を模式的に示す平面図である。

【図4】実施例1及び比較例1の液晶表示装置の正面及び斜め方向における階調性の関係を示すグラフである。

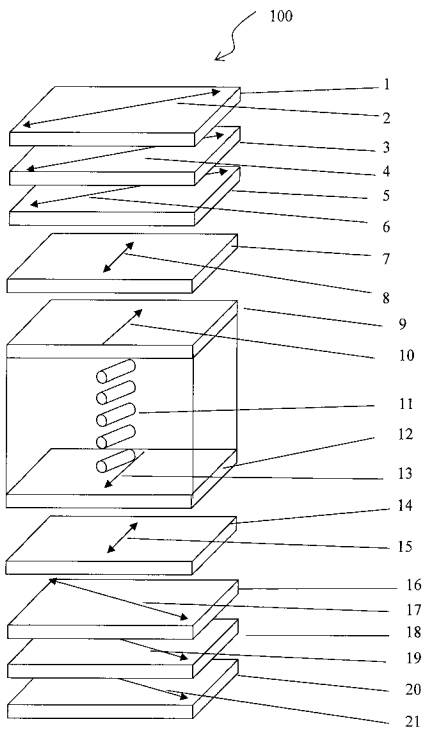
【符号の説明】

50

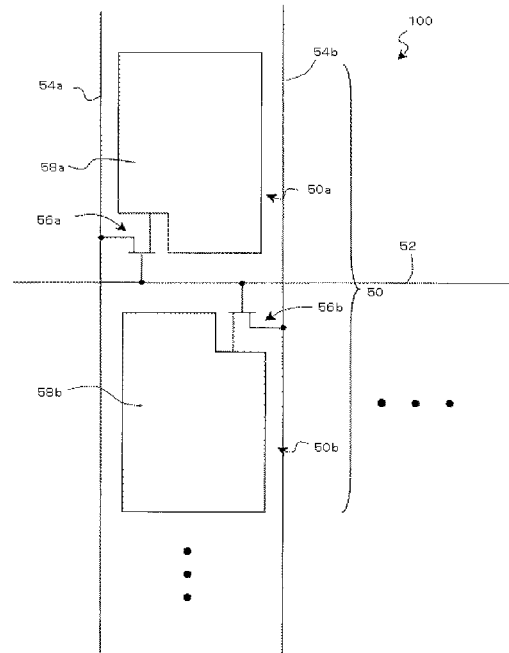
【 0 0 3 7 】

1	上側偏光板上側保護膜	
2	上側保護膜遅相軸	
3	上側偏光膜	
4	上側偏光膜吸収軸	
5	上側偏光板下側保護膜	
6	下側保護膜遅相軸	
7	上側光学補償膜	
8	上側光学補償膜の配向制御方向（ラビング方向）	
9	液晶セル上側基板	10
1 0	上側基板液晶配向用配向制御方向（ラビング方向）	
1 1	液晶性分子	
1 2	液晶セル下側基板	
1 3	下側基板液晶配向用配向制御方向（ラビング方向）	
1 4	下側光学補償膜	
1 5	下側光学補償膜の配向制御方向（ラビング方向）	
1 6	下側偏光板上側保護膜	
1 7	上側保護膜遅相軸	
1 8	下側偏光膜	
1 9	下側偏光板の吸収軸	20
2 0	下側偏光板下側保護膜	
2 1	下側保護膜遅相軸	
5 0、5 0'	画素	
5 0 a、5 0 b	副画素	
5 2	走査線	
5 4 a、5 4 b、5 4'	信号線	
5 6 a、5 6 b、5 6'	T F T	
5 8 a、5 8 b	副画素電極	
5 8'	画素電極	
1 0 0、1 0 0'	液晶表示装置	30

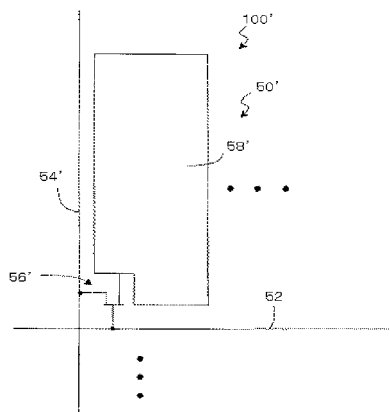
【図 1】



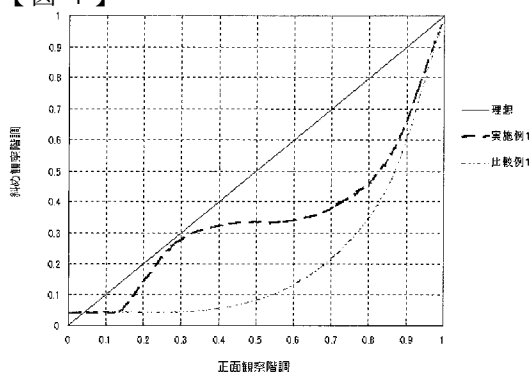
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G 3/20 6 4 1 G

G 0 9 G 3/20 6 4 1 C

G 0 9 G 3/20 6 4 1 K

F ターム(参考) 2H088 GA02 GA17 HA02 HA03 HA08 HA16 HA18 HA24 JA04 JA05
JA09 JA11 JA12 JA13
2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FA12X FA12Z FD08 FD09 FD10 GA03
GA06 GA13 HA07 HA09 HA10 KA02 KA03 LA19
2H093 NA16 NA43 NA53 NA54 NC34 NC35 NC38 NC49 ND06 ND13
ND36 ND58 NF04 NF05 NF09 NF13
5C006 AA12 AA16 AA17 AC21 AF46 BA15 BB12 BB16 BB17 BB28
BC22 FA54 FA55 GA02 GA04
5C080 AA10 BB05 DD03 EE29 FF11 FF12 JJ02 JJ05 JJ06

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2007249120A	公开(公告)日	2007-09-27
申请号	JP2006076164	申请日	2006-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	齊藤之人 大橋祐介 大室克文		
发明人	齊藤 之人 大橋 祐介 大室 克文		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/139 G02F1/13363 G09G3/36 G09G3/20		
FI分类号	G02F1/133.575 G02F1/139 G02F1/133.550 G02F1/13363 G09G3/36 G09G3/20.641.G G09G3/20.641.C G09G3/20.641.K		
F-TERM分类号	2H088/GA02 2H088/GA17 2H088/HA02 2H088/HA03 2H088/HA08 2H088/HA16 2H088/HA18 2H088/HA24 2H088/JA04 2H088/JA05 2H088/JA09 2H088/JA11 2H088/JA12 2H088/JA13 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FA12X 2H091/FA12Z 2H091/FD08 2H091/FD09 2H091/FD10 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/GA13 2H091/HA07 2H091/HA09 2H091/HA10 2H091/KA02 2H091/KA03 2H091/LA19 2H093/NA16 2H093/NA43 2H093/NA53 2H093/NA54 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC38 2H093/NC49 2H093/ND06 2H093/ND13 2H093/ND36 2H093/ND58 2H093/NF04 2H093/NF05 2H093/NF09 2H093/NF13 5C006/AA12 5C006/AA16 5C006/AA17 5C006/AC21 5C006/AF46 5C006/BA15 5C006/BB12 5C006/BB16 5C006/BB17 5C006/BB28 5C006/BC22 5C006/FA54 5C006/FA55 5C006/GA02 5C006/GA04 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD03 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/FF12 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ06 2H191/FA22 2H191/FA30 2H191/FA82 2H191/FA82Z 2H191/FA84 2H191/FA84Z 2H191/FA85 2H191/FA85Z 2H191/FA94 2H191/FB05 2H191/FD09 2H191/FD12 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA08 2H191/HA09 2H191/HA12 2H191/HA13 2H191/HA14 2H191/HA15 2H191/KA02 2H191/KA04 2H191/LA15 2H191/LA25 2H191/LA40 2H191/PA16 2H191/PA32 2H191/PA65 2H191/PA86 2H193/ZA04 2H193/ZA08 2H193/ZA13 2H193/ZD23 2H193/ZD24 2H193/ZH40 2H193/ZQ06 2H193/ZQ08 2H193/ZQ09 2H291/FA22 2H291/FA30 2H291/FA82Z 2H291/FA84Z 2H291/FA85Z 2H291/FA94 2H291/FB05 2H291/FD09 2H291/FD12 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA08 2H291/HA09 2H291/HA12 2H291/HA13 2H291/HA14 2H291/HA15 2H291/KA02 2H291/KA04 2H291/LA15 2H291/LA25 2H291/LA40 2H291/PA16 2H291/PA32 2H291/PA65 2H291/PA86		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种具有优异的视角依赖性的γ特性的常白模式液晶显示装置。 解决方案：一对相互面对的第一和第二基板，其中至少一个具有透明电极，布置在基板之间，并且液晶分子在不施加电压的状态下基本平行于基板表面。 以常白模式显示的显示器，该液晶显示器具有在第一基板和第二基板之间取向并具有45°或更小的扭转角的液晶层以及包括向液晶层施加电压的多个电极的多个像素。 在液晶显示装置中，多个像素中的每一个具有第一子像素和第二子像素，可以将不同的电压施加到各个子液晶层，并且可以显示n个灰度。 是的，至少灰度k (00 (伏特) [选择图]图1

