

(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2008-209497

(P2008-209497A)

(43) 公開日 平成20年9月11日(2008.9.11)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363	2H091
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2007-44089 (P2007-44089)	(71) 出願人	302020207
(22) 出願日	平成19年2月23日 (2007.2.23)		東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社
			東京都港区港南4-1-8
		(74) 代理人	100058479
			弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

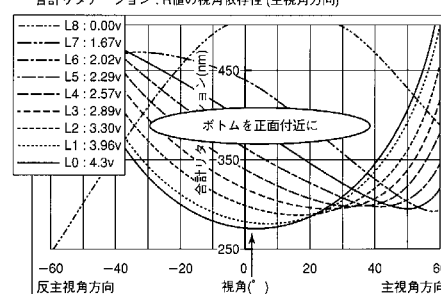
(57) 【要約】

【課題】 視野角を拡大することができるとともに、主視角方向での階調反転を抑制することができ、表示品位の良好が良好な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 ホモジニアス配向した液晶分子を含む液晶表示パネルLPNの一方の外面に設けられ第1偏光板51、第1位相差板RF1、及び、光学的に異方性を有する1/4波長板としての第2位相差板RF2を含む第1光学素子OD1と、液晶表示パネルの他方の外面に設けられ第2偏光板61、第3位相差板RF3、及び、第4位相差板RF4を含む第2光学素子OD2と、を備え、黒表示時において、第2位相差板RF2、液晶層LQ、及び、第4位相差板RF4のリタレーションの合計は、液晶表示パネルLPNの視角に対し、液晶表示パネルの法線方向で最低値となり、且つ、その値が250乃至300nmであることを特徴とする。

【選択図】 図13

図13 合計リタレーション：R値の視角依存性(主視角方向)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに対向して配置された第 1 基板と第 2 基板との間にホモジニアス配向した液晶分子を含む液晶層を保持した液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルの一方の外面に設けられ、第 1 偏光板、この第 1 偏光板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に $1/2$ 波長の位相差を与える第 1 位相差板、及び、この第 1 位相差板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に $1/4$ 波長の位相差を与えるとともに光学的に異方性を有する第 2 位相差板、を含む第 1 光学素子と、

前記液晶表示パネルの他方の外面に設けられ、第 2 偏光板、この第 2 偏光板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に $1/2$ 波長の位相差を与える第 3 位相差板、及び、この第 3 位相差板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に $1/4$ 波長の位相差を与える第 4 位相差板を含む第 2 光学素子と、を備え、

前記第 2 位相差板は、ネマティック液晶分子を法線方向に沿ってハイブリッド配向した状態で固定化させた液晶ポリマ層を有し、

黒表示時において、前記第 2 位相差板、前記液晶層、及び、前記第 4 位相差板のリタレーションの合計は、前記液晶表示パネルの視角に対し、前記液晶表示パネルの法線方向で最低値となり、且つ、その値が 250 乃至 300 nmであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 2 位相差板におけるネマティック液晶分子の平均傾斜角 β は、 $30^\circ < \beta < 40^\circ$ の範囲に設定された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】

前記液晶層に印加する電圧を制御して前記黒表示時の条件を満たすように前記液晶層における液晶分子の配向を制御する電圧印加手段を備えた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】

互いに対向して配置された第 1 基板と第 2 基板との間にホモジニアス配向した液晶分子を含む液晶層を保持した液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルの一方の外面に設けられ、第 1 偏光板、この第 1 偏光板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に $1/2$ 波長の位相差を与える第 1 位相差板、及び、この第 1 位相差板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に $1/4$ 波長の位相差を与えるとともに光学的に異方性を有する第 2 位相差板、を含む第 1 光学素子と、

前記液晶表示パネルの他方の外面に設けられ、第 2 偏光板、この第 2 偏光板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に $1/2$ 波長の位相差を与える第 3 位相差板、及び、この第 3 位相差板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に $1/4$ 波長の位相差を与える第 4 位相差板を含む第 2 光学素子と、を備え、

前記第 2 位相差板は、ネマティック液晶分子を法線方向に沿ってハイブリッド配向した状態で固定化させた液晶ポリマ層を有し、

黒表示時において、前記第 2 位相差板、前記液晶層、及び、前記第 4 位相差板のリタレーションの合計は、前記液晶表示パネルの視角に対し、前記液晶表示パネルの法線方向よりも反主視角方向で最低値となり、且つ、その値が 250 乃至 300 nmであり、

中間調表示時において、前記第 2 位相差板、前記液晶層、及び、前記第 4 位相差板のリタレーションの合計は、前記液晶表示パネルの視角に対し、前記液晶表示パネルの法線方向よりも主視角方向の角度が大きくなるにしたがって増加することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 位相差板におけるネマティック液晶分子の平均傾斜角 β は、 $40^\circ < \beta < 45^\circ$ の範囲に設定されたことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 4 位相差板は、ネマティック液晶分子を法線方向に沿ってハイブリッド配向した状態で固定化させた液晶ポリマ層を有した光学的に異方性を有する位相差板であることを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 2 位相差板及び前記第 4 位相差板のそれぞれにおけるネマティック液晶分子の平均傾斜角 β は、 $40^\circ < \beta < 45^\circ$ の範囲に設定されたことを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、液晶表示装置に係り、特に、ホモジニアス配向した液晶分子を含む液晶層を備えた透過型あるいは半透過型の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、薄型、軽量かつ低消費電力であることから、OA 機器や携帯型情報端末等のディスプレイとして広く使用されている。特に、画素毎にスイッチング素子を配置したアクティブマトリクス型の液晶表示装置は、表示特性が優れているため、表示デバイスの主流になりつつあり、また研究開発も盛んに行われている。

【0003】

このような液晶表示装置のうち、液晶表示パネルを構成するアレイ基板及び対向基板の外面にそれぞれ光の偏光状態を制御する偏光制御素子を備えて構成された液晶表示装置がある。この偏光制御素子は、偏光板と、2 種類の位相差板（所定波長の光に対して常光線と異常光線との間に $1/2$ 波長の位相差を与える $1/2$ 波長板、及び、 $1/4$ 波長の位相差を与える $1/4$ 波長板）とを組み合わせた波長依存性の少ないいわゆる広帯域円偏光フィルムを構成している。

【0004】

このような液晶表示装置においては、広視野角化が望まれており、これを実現するために、ディスコティック液晶分子をハイブリッド配向した状態で固定化した視野角補償板を備えた液晶表示装置（例えば、特許文献 1 参照）や、ネマティック液晶分子をハイブリッド配向した状態で固定化した視野角補償板を備えた液晶表示装置（例えば、特許文献 2 参照）が提案されている。

【特許文献 1】特開平 2005-141070 号公報

【特許文献 2】特開平 2003-156622 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の複屈折を用いたノーマリーホワイトタイプの半透過型もしくは透過型の液晶表示装置では、透過モードの広視野角化を行うための一手法として、液晶表示パネルのバックライト側に、液晶表示パネルにおける液晶層を構成する液晶分子の傾きと反対方向にチルトしたハイブリット配向したネマティック液晶分子からなる視野角補償機能を有した位相差板を配置している。

【0006】

しかしながら、このような構成の場合、液晶層の視野角特性と、視野角補償機能を有した位相差板の視野角特性とのマッチングが不十分な場合があり、高コントラストが得られる視野角を十分に拡大できず、また、液晶層を構成する液晶分子がチルトする方位（主視角方向）において視野角が小さい範囲でも階調反転を生ずるといった課題がある。

【0007】

10

20

30

40

50

この発明は、上述した問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、視野角を拡大することができるとともに、主視角方向での階調反転を抑制することができ、表示品位の良好が良好な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】

【0008】

この発明の第1態様による液晶表示装置は、

互いに対向して配置された第1基板と第2基板との間にホモジニアス配向した液晶分子を含む液晶層を保持した液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルの一方の外面に設けられ、第1偏光板、この第1偏光板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に1/2波長の位相差を与える第1位相差板、及び、この第1位相差板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に1/4波長の位相差を与えるとともに光学的に異方性を有する第2位相差板、を含む第1光学素子と、

前記液晶表示パネルの他方の外面に設けられ、第2偏光板、この第2偏光板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に1/2波長の位相差を与える第3位相差板、及び、この第3位相差板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に1/4波長の位相差を与える第4位相差板を含む第2光学素子と、を備え、

前記第2位相差板は、ネマティック液晶分子を法線方向に沿ってハイブリッド配向した状態で固定化させた液晶ポリマ層を有し、

黒表示時において、前記第2位相差板、前記液晶層、及び、前記第4位相差板のリタレーションの合計は、前記液晶表示パネルの視角に対し、前記液晶表示パネルの法線方向で最低値となり、且つ、その値が250乃至300nmであることを特徴とする。

【0009】

この発明の第2態様による液晶表示装置は、

互いに対向して配置された第1基板と第2基板との間にホモジニアス配向した液晶分子を含む液晶層を保持した液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルの一方の外面に設けられ、第1偏光板、この第1偏光板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に1/2波長の位相差を与える第1位相差板、及び、この第1位相差板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に1/4波長の位相差を与えるとともに光学的に異方性を有する第2位相差板、を含む第1光学素子と、

前記液晶表示パネルの他方の外面に設けられ、第2偏光板、この第2偏光板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に1/2波長の位相差を与える第3位相差板、及び、この第3位相差板と前記液晶表示パネルとの間に配置され進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に1/4波長の位相差を与える第4位相差板を含む第2光学素子と、を備え、

前記第2位相差板は、ネマティック液晶分子を法線方向に沿ってハイブリッド配向した状態で固定化させた液晶ポリマ層を有し、

黒表示時において、前記第2位相差板、前記液晶層、及び、前記第4位相差板のリタレーションの合計は、前記液晶表示パネルの視角に対し、前記液晶表示パネルの法線方向よりも反主視角方向で最低値となり、且つ、その値が250乃至300nmであり、

中間調表示時において、前記第2位相差板、前記液晶層、及び、前記第4位相差板のリタレーションの合計は、前記液晶表示パネルの視角に対し、前記液晶表示パネルの法線方向よりも主視角方向の角度が大きくなるにしたがって増加することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

この発明によれば、視野角を拡大することができるとともに、主視角方向での階調反転を抑制することができ、表示品位の良好が良好な液晶表示装置を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】

【0011】

以下、この発明の一実施の形態に係る液晶表示装置について図面を参照して説明する。ここでは、外光を利用して画像を表示する反射部及びバックライト光を利用して画像を表示する透過部をそれぞれの画素に有する半透過型液晶表示装置を例に説明するが、本発明はこの例に限られるものではない。例えば、各画素が透過部のみを有する透過型液晶表示装置、表示領域を構成する一部の画素が反射部を有するとともに他の画素が透過部を有するような液晶表示装置など種々のタイプの液晶表示装置に適用可能である。

【0012】

図1及び図2に示すように、液晶表示装置は、アクティブマトリクスタイプの半透過型カラー液晶表示装置であって、液晶表示パネルLPNを備えている。この液晶表示パネルLPNは、アレイ基板(第1基板)ARと、アレイ基板ARと互いに対向して配置された対向基板(第2基板)CTと、これらアレイ基板ARと対向基板CTとの間に保持された液晶層LQを備えて構成されている。

【0013】

また、この液晶表示装置は、液晶表示パネルLPNの一方の外面(すなわちアレイ基板ARの液晶層LQを保持する面とは反対の外面)に設けられた第1光学素子OD1、及び、液晶表示パネルLPNの他方の外面(すなわち対向基板CTの液晶層LQを保持する面とは反対の外面)に設けられた第2光学素子OD2を備えている。さらに、このように透過部を有するような構成の液晶表示装置は、第1光学素子OD1側から液晶表示パネルLPNを照明するバックライトユニットBLを備えている。

【0014】

このような液晶表示装置は、画像を表示する表示領域DSPにおいて、 $m \times n$ 個のマトリクス状に配置された複数の画素PXを備えている。各画素PXは、外光を選択的に反射することによって画像を表示(反射表示)する反射部PRと、バックライトユニットBLからのバックライト光を選択的に透過することによって画像を表示(透過表示)する透過部PTと、を有している。

【0015】

アレイ基板ARは、ガラス板などの光透過性を有する絶縁基板10を用いて形成されている。すなわち、このアレイ基板ARは、表示領域DSPにおいて、画素毎に配置された $m \times n$ 個の画素電極EP、これら画素電極EPの行方向に沿ってそれぞれ形成されたn本の走査線Y(Y1~Yn)、これら画素電極EPの列方向に沿ってそれぞれ形成されたm本の信号線X(X1~Xm)、各画素PXにおいて走査線Yと信号線Xとの交差位置近傍に配置された $m \times n$ 個のスイッチング素子W(例えば薄膜トランジスタ)、液晶容量CLCと並列に補助容量CSを構成するよう画素電極EPに容量結合する補助容量線AYなどを備えている。

【0016】

アレイ基板ARは、さらに、表示領域DSPの周辺の駆動回路領域DCTにおいて、n本の走査線Yに接続された走査線ドライバYDを構成する少なくとも一部、及び、m本の信号線Xに接続された信号線ドライバXDを構成する少なくとも一部を備えている。走査線ドライバYDは、コントローラCNTによる制御に基づいてn本の走査線Yに順次走査信号(駆動信号)を供給する。また、信号線ドライバXDは、コントローラCNTによる制御に基づいて各行のスイッチング素子Wが走査信号によってオンするタイミングでm本の信号線Xに映像信号(駆動信号)を供給する。これにより、各行の画素電極EPは、対応するスイッチング素子Wを介して供給される映像信号に応じた画素電位にそれぞれ設定される。

【0017】

各スイッチング素子Wは、例えば、Nチャネル薄膜トランジスタであり、絶縁基板10上に配置された半導体層12を備えている。この半導体層12は、例えば、ポリシリコンやアモルファスシリコンなどによって形成可能であり、ここではポリシリコンによって形成されている。半導体層12は、チャンネル領域12Cを挟んだ両側にそれぞれソース領域

10

20

30

40

50

1 2 S 及びドレイン領域 1 2 D を有している。この半導体層 1 2 は、ゲート絶縁膜 1 4 によって覆われている。

【0018】

スイッチング素子 W のゲート電極 W G は、1 本の走査線 Y に接続され（あるいは走査線 Y と一体的に形成され）、走査線 Y 及び補助容量線 A Y とともにゲート絶縁膜 1 4 上に配置されている。これらゲート電極 W G、走査線 Y、及び、補助容量線 A Y は、層間絶縁膜 1 6 によって覆われている。

【0019】

スイッチング素子 W のソース電極 W S 及びドレイン電極 W D は、層間絶縁膜 1 6 上に於いてゲート電極 W G の両側に配置されている。ソース電極 W S は、1 本の信号線 X に接続される（あるいは信号線 X と一体に形成される）とともに、半導体層 1 2 のソース領域 1 2 S にコンタクトしている。ドレイン電極 W D は、1 個の画素電極 E P に接続される（あるいは画素電極 E P と一体に形成される）とともに、半導体層 1 2 のドレイン領域 1 2 D にコンタクトしている。これらソース電極 W S、ドレイン電極 W D、及び信号線 X は、有機絶縁膜 1 8 によって覆われている。

【0020】

画素電極 E P は、反射部 P R に対応して設けられた反射電極 E P R 及び透過部 P T に対応して設けられた透過電極 E P T を有している。反射電極 E P R は、有機絶縁膜 1 8 上に配置され、アルミニウムなどの光反射性を有する金属膜によって形成されている。透過電極 E P T は、層間絶縁膜 1 6 上に配置され、インジウム・ティン・オキサイド（ITO）などの光透過性を有する金属膜によって形成されている。これらの反射電極 E P R 及び透過電極 E P T は、ドレイン電極 W D と電氣的に接続されている。すべての画素 P X に対応した画素電極 E P は、配向膜 2 0 によって覆われている。

【0021】

一方、対向基板 C T は、ガラス板などの光透過性を有する絶縁基板 3 0 を用いて形成されている。すなわち、この対向基板 C T は、表示領域 D S P において、各画素 P X を区画するブラックマトリクス 3 2、ブラックマトリクス 3 2 によって囲まれた各画素に配置されたカラーフィルタ 3 4、対向電極 E T などを用意している。

【0022】

ブラックマトリクス 3 2 は、アレイ基板 A R に設けられた走査線 Y や信号線 X などの配線部に対向するように配置されている。カラーフィルタ 3 4 は、互いに異なる複数の色、例えば赤色、青色、緑色といった 3 原色にそれぞれ着色された着色樹脂によって形成されている。赤色着色樹脂、青色着色樹脂、及び緑色着色樹脂は、それぞれ赤色画素、青色画素、及び緑色画素に対応して配置されている。

【0023】

なお、カラーフィルタ 3 4 は、反射部 P R と透過部 P T とで光学濃度が異なるように形成しても良い。すなわち、反射部 P R では、表示に寄与する外光がカラーフィルタ 3 4 を 2 回通過するのに対して、透過部 P T では、表示に寄与するバックライト光がカラーフィルタ 3 4 を 1 回通過するのみである。したがって、反射部 P R と透過部 P T とで色味を整えるためには、反射部 P R に配置された着色樹脂の光学濃度を透過部 P T に配置された着色樹脂の半分程度にすることが望ましい。

【0024】

対向電極 E T は、すべての画素 P X の画素電極 E P に対向するように配置されている。この対向電極 E T は、インジウム・ティン・オキサイド（ITO）などの光透過性を有する金属膜によって形成された透過電極である。また、この対向電極 E T は、配向膜 3 6 によって覆われている。

【0025】

このような対向基板 C T と上述したようなアレイ基板 A R とをそれぞれの配向膜 2 0 及び 3 6 が対向するように配置したとき、両者の間に配置された図示しないスペーサにより、所定のギャップが形成される。このとき、反射部 P R には、透過部 P T のほぼ半分程度

10

20

30

40

50

のギャップが形成される。

【0026】

液晶層 L Q は、これらアレイ基板 A R の配向膜 20 と対向基板 C T の配向膜 36 との間に形成されたギャップに封入された液晶分子 40 を含む液晶組成物で構成されている。この実施の形態では、液晶層 L Q は、ツイスト角が 0 deg (ホモジニアス配向) の液晶分子 40 を含んでいる。

【0027】

この実施の形態に係る液晶表示装置においては、図 3 に示すように、第 1 光学素子 O D 1 及び第 2 光学素子 O D 2 は、これらを通じた光の偏光状態を制御する。すなわち、第 1 光学素子 O D 1 は、液晶層 L Q に楕円偏光あるいは円偏光の偏光状態を有する光が入射するように自身を通じる光の偏光状態を制御する。したがって、第 1 光学素子 O D 1 に入射したバックライト光の偏光状態は、第 1 光学素子 O D 1 を通過した際に所定の状態に変換される。その後、第 1 光学素子 O D 1 から出射されたバックライト光は、所定の偏光状態を保って液晶層 L Q に入射する。

【0028】

また、第 2 光学素子 O D 2 も同様に、液晶層 L Q に楕円偏光あるいは円偏光の偏光状態を有する光が入射するように自身を通じる光の偏光状態を制御する。したがって、第 2 光学素子 O D 2 に入射した外光の偏光状態は、第 2 光学素子 O D 2 を通過した際に所定の偏光状態に変換される。その後、第 2 光学素子 O D 2 から出射された外光は、所定の偏光状態を保って液晶層 L Q に入射する。

【0029】

第 1 光学素子 O D 1 は、第 1 偏光板 51 と、第 1 偏光板 51 と液晶表示パネル L P N との間に配置された第 1 位相差板 R F 1 と、第 1 位相差板 R F 1 と液晶表示パネル L P N との間に配置された第 2 位相差板 R F 2 と、を含んでいる。第 2 光学素子 O D 2 は、第 2 偏光板 61 と、第 2 偏光板 61 と液晶表示パネル L P N との間に配置された第 3 位相差板 R F 3 と、第 3 位相差板 R F 3 と液晶表示パネル L P N との間に配置された第 4 位相差板 R F 4 と、を含んでいる。

【0030】

ここで適用される第 1 偏光板 51 及び第 2 偏光板 61 は、光の進行方向に直交する平面内において、互いに直交する吸収軸及び透過軸を有している。このような偏光板は、ランダムな方向の振動面を有する光から、透過軸と平行な 1 方向の振動面を有する光すなわち直線偏光の偏光状態を有する光を取り出すものである。

【0031】

ここで適用される第 2 位相差板 R F 2 は、その深さ方向の主屈折率が法線方向に対して傾斜している、すなわち光学的に異方性を有するものであり、このような第 2 位相差板 R F 2 としては、NH フィルム (新日本石油 (株) 製) が適用可能である。NH フィルムは、光学的に正の 1 軸性の屈折率異方性を有するネマティック液晶分子を液晶状態において法線方向に沿ってハイブリッド配向した状態で固定化させた液晶フィルム (液晶ポリマ層を有するフィルム) である。このような光学的に異方性を有するフィルムは、視野角拡大機能を有した位相差板に相当する。

【0032】

第 1 光学素子 O D 1 に含まれる第 1 位相差板 R F 1 及び第 2 位相差板 R F 2、及び、第 2 光学素子 O D 2 に含まれる第 3 位相差板 R F 3 及び第 4 位相差板 R F 4 は、それぞれ互いに直交する遅相軸及び進相軸を有している。遅相軸は、複屈折を議論する上で、相対的に屈折率の大きな軸に対応し、進相軸は、相対的に屈折率の小さな軸に対応する。遅相軸は、異常光線の振動面と一致するものとする。進相軸は、常光線の振動面と一致するものとする。常光線及び異常光線の屈折率をそれぞれ n_o 及び n_e とし、それぞれの光線の進行方向に沿った位相差板の厚さを d としたとき、位相差板のリタレーション値 $\Delta n \cdot d$ (nm) は、 $(n_e \cdot d - n_o \cdot d)$ で定義される (つまり、 $\Delta n = n_e - n_o$)。

【0033】

第1位相差板RF1及び第3位相差板RF3は、進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に1/2波長の位相差を与えるいわゆる1/2波長板である。第4位相差板RF4は、進相軸及び遅相軸を透過する所定波長の光の間に1/4波長の位相差を与えるいわゆる1/4波長板である。ここでは、特に、第1位相差板RF1、第3位相差板RF3、及び、第4位相差板RF4は、1軸の位相差板を適用することが望ましく、ゼオノア（オプテス（株）製）などが適用可能である。また、第2位相差板RF2については、上述したように、視野角拡大機能のほかに1/4波長板としての機能を有するNHフィルムが適用可能である。

【0034】

これらの第1位相差板RF1及び第2位相差板RF2の組み合わせは、それらの面内において、それぞれの遅相軸が第1偏光板51の吸収軸（または透過軸）に対して所定の角度（鋭角）を形成するように配置することにより、第1偏光板51を透過した直線偏光を所定の楕円率（＝短軸方向の振幅／長軸方向の振幅）を有する楕円偏光あるいは円偏光に変換する機能を有している。

【0035】

同様に、第3位相差板RF3及び第4位相差板RF4の組み合わせは、それらの面内において、それぞれの遅相軸が第2偏光板61の吸収軸（または透過軸）に対して所定の角度（鋭角）を形成するように配置することにより、第2偏光板61を透過した直線偏光を所定の楕円率を有する楕円偏光あるいは円偏光に変換する機能を有している。

【0036】

一般に、位相差板を構成する複屈折材料は、常光線に対する屈折率 n_o 及び異常光線に対する屈折率 n_e が光の波長に依存する特性を有している。このため、位相差板のリタレーション値 $\Delta n \cdot d$ は、通過する光の波長に依存することになる。そこで、上述したような構成により、少なくとも2種類の位相差板（1/2波長板及び1/4波長板）を組み合わせ、位相差板のリタレーション値の波長依存性を緩和することにより、カラー表示に利用されるすべての波長範囲において、所定のリタレーションを付与して所望の偏光状態を形成している。

【0037】

次に、上述した実施の形態の構成において、第2位相差板RF2の視野角特性と液晶表示パネルLPNにおける液晶層LQの視野角特性とのマッチングについて検討する。

【0038】

いま、液晶表示パネルLPNに対して第1光学素子OD1及び第2光学素子OD2のそれぞれを構成する各要素を以下のように配置した場合を考える。すなわち、図4に示すように、対向基板側から液晶表示装置を観察したとき、アレイ基板AR（または対向基板CT）の主面に平行な平面内において、便宜上、互いに直交するX軸及びY軸を定義し、この平面の法線方向をZ軸と定義する。面内とは、X軸及びY軸で規定される平面内に相当する。

【0039】

液晶表示パネルLPNにおいて、アレイ基板AR側（リア側）の配向膜20及び対向基板CT側（フロント側）の配向膜36はアンチパラレル配向処理が施され、図4に示した例では、配向膜20のラビング方向はX軸に対して270°の方位に設定され、また、配向膜36のラビング方向はX軸に対して90°の方位に設定されている。これにより、液晶層LQの液晶分子40は、90°－270°方位（すなわちY軸と平行）にホモジニアス配向する。

【0040】

このような液晶表示パネルLPNに対して、第1光学素子OD1において、第1偏光板51はその透過軸がX軸に対して θ_{P1} の方位に設定されるように配置され、第1位相差板RF1はその遅相軸がX軸に対して θ_{R1} の方位に設定されるように配置され、第2位相差板RF2はその遅相軸がX軸に対して $\theta_{R2} = \text{約} 90^\circ$ の方位に設定されるように配置されている。

【0041】

一方、第2光学素子OD2においては、第2偏光板61はその透過軸がX軸に対して θ P2の方位に設定されるように配置され、第3位相差板RF3はその遅相軸がX軸に対して θ R3の方位に設定されるように配置され、第4位相差板RF4はその遅相軸がX軸に対して θ R4=約270°の方位に設定されるように配置されている。

【0042】

このような構成において、液晶表示パネルLPN、及び、液晶表示パネルLPNをはさむ一对の位相差板すなわち第2位相差板RF2と第4位相差板RF4とを抽出したときのY軸に平行な断面は、図5に示すようになる。なお、第4位相差板RF4については、屈折率楕円体によって屈折率分布を示している。液晶層LQにおいては、配向膜20及び36に施したラビング処理の影響により、液晶分子40はホモニアス配向する。このとき、アレイ基板AR側の液晶分子40は配向膜20のラビング方向である270°方位の側から起き上がり、また、対向基板CT側の液晶分子40は配向膜36のラビング方向である90°方位の側から起き上がる。

【0043】

図6に示すように、液晶表示パネルLPNの法線ZとY軸とを含むY-Z平面内において、液晶層LQの液晶分子40は、法線Zを基準としてY軸の負(−)の方向に概ねチルトしている。このような液晶分子40のチルト方向をダイレクタ40Dとしたとき、ダイレクタ40Dが存在する方位(すなわちX-Y平面内の270°方位)を主視角方向とし、ダイレクタ40Dが存在しない方位(すなわちX-Y平面内の90°方位)を反主視角方向とする。

【0044】

一方で、第2位相差板RF2は、図5に示すように、基材(配向処理される層、例えば配向膜を含む)71、及び、基材71上に積層された液晶ポリマ層72を有する液晶フィルムによって構成されている。基材71の表面は、90°方位にラビング処理されている。このため、液晶ポリマ層72において、液晶分子73は、基材71の表面に施したラビング処理の影響を受ける一方で、液晶ポリマ層72上には液晶分子73の配向に影響を及ぼす層は積層されていないため、液晶分子73は法線Zに沿ってハイブリッド配向する。すなわち、基材71側の液晶分子73はラビング方向である90°方位の側から起き上がり、また、液晶ポリマ層72表面付近の液晶分子73は略法線Zに沿って立ち上がる。

【0045】

このような第2位相差板RF2は、液晶ポリマ層72の表面が液晶表示パネルLPNを構成するアレイ基板ARの外側面側と対向するように配置されている。つまり、第2位相差板RF2において、液晶分子73は、液晶層LQの液晶分子40の起き上がり方向(チルト方向)とは反対にチルトしており、しかも、アレイ基板AR側が最も高いチルト角(θ __C)となり且つ基材71側が最も低いチルト角(θ __B)となる。

【0046】

第2位相差板RF2における液晶分子73の平均傾斜角 β を議論する際、平均傾斜角 β とは、深さ方向の主屈折率 n_z が法線方向に対してなす角度として定義し、簡易的には(θ __C+ θ __B)/2+ θ __Bで与えられる値として定義する。

【0047】

ここで、液晶層LQの視野角特性と、視野角補償機能を有した第2位相差板RF2の視野角特性とのマッチングについて検討する。参照例として、従来から広く利用されている視野角補償機能を有した位相差板(NHフィルム)を図3に示したような第2位相差板RF2として適用した場合、液晶表示装置全体としてのY値(バックライト光の透過率、あるいは、液晶層LQにおける変調率)は、図7に示すような視角依存性を有している。ここで、視角とは、液晶表示パネルLPNの法線Zに対する見込み角度であり、図7に示したY値は、図5に示したY軸(主視角方向-反主視角方向)に沿った視角 θ に対する値である。

【0048】

図7に示すように、主視角方向（Y軸の正の方向）においては、低階調（例えば階調L（0）；黒表示）のY値が視角の増大に伴って増加してしまういわゆる黒浮き現象が発生する。このため、比較的小さい角度の視角であっても、低階調のY値が高階調のY値を上回る階調反転現象が発生してしまう。

【0049】

この参照例の液晶表示装置におけるコントラスト比の視角依存性を測定したところ、図8に示すような結果が得られた。図8では、中心が液晶表示パネルLPNの法線方向に相当し、法線方向を中心とした同心円は、法線に対する傾き角度（視角）であり、それぞれ20°、40°、60°、80°に相当する。ここで示した特性図は、各方位についてコントラスト比（CR）が100：1、50：1、10：1に相当する領域を各々結ぶことで得られたものである。なお、参考までに、コントラスト比（CR）が200：1、80：1、20：1、5：1、2：1に相当する領域も図示している。この特性図から、全方位について高コントラストが得られる視野角、特にコントラスト比が50：1以上の領域が狭いことがわかる。

【0050】

また、この参照例の液晶表示装置における階調反転の視角依存性を測定したところ、図9に示すような結果が得られた。図9では、中心が液晶表示パネルLPNの法線方向に相当し、135°（deg）方位が主視角方向（つまり、図4のY軸方向）に相当する。また、法線方向を中心とした同心円は、法線に対する傾き角度（視角）であり、それぞれ中心から外周に向かって20°、40°、60°、80°に相当する。この特性図から明らかなように、主視角方向において、階調反転が顕著に現れており、特に低視角（約20°の視角）から階調反転が生ずることが確認された。

【0051】

発明者は、高コントラスト視野角が狭い課題及び階調反転が低視角から発生する課題の原因の一つが、液晶表示パネルLPNをはさむ2枚の位相差板（すなわち第2位相差板RF2及び第4位相差板RF4）と、液晶表示パネルLPN（主に液晶層LQ）とのリタレーションの合計R値の視角依存性にあることを見出した。この合計リタレーションR値とは、第2位相差板RF2、第4位相差板RF4、及び、液晶層LQのそれぞれの屈折率異方性を Δn とし、それぞれの厚さを d としたときにそれぞれのリタレーション値 $\Delta n \cdot d$ として得られる値の総和に相当し、波長550nmの光に対する値である。

【0052】

このR値は、図10に示すような視角依存性を有している。なお、図10に示したR値は、図5に示したY軸（主視角方向－反主視角方向）に沿った視角 θ に対する値である。図10に示すように、黒表示（階調L（0））時においては、R値のボトム（つまりR値の最低値）が法線方向（つまり視角 $\theta = 0^\circ$ ）から主視角方向（つまりY軸の正の方向）にずれている。このため、黒浮き現象が発生し、高コントラストの領域が狭いと考えられる。

【0053】

また、このようにR値のボトムが法線方向から主視角方向にずれているために、黒表示の場合に限らず、比較的低階調を表示した際のR値の視角依存性についても、法線方向から主視角方向に向かって減少する傾向にある。つまり、主視角方向においては、低視角であっても法線方向よりもR値が小さくなるため、低視角から階調反転が発生すると考えられる。

【0054】

さらに解析を進めると、このようなR値のボトムのずれは、液晶層LQにおいてホモジニアス配向している液晶分子40による屈折率異方性の影響を、第2位相差板RF2においてハイブリッド配向している液晶分子73によって十分に補償できていないことが原因の一つであることが判明した。

【0055】

このことを簡素化したモデルで説明すると、図11に示すように、Y-Z平面内におい

10

20

30

40

50

て、液晶層 L Q の液晶分子 4 0 のチルトに対して、第 2 位相差板 R F 2 の液晶分子 7 3 のチルトが直交する場合に理想的な補償ができるものと考え、実際の第 2 位相差板 R F 2 の液晶分子 7 3 は、理想の場合よりも低チルト（寝過ぎ）であり、十分な補償ができていないと考えられる。したがって、（１）液晶層 L Q における液晶分子 4 0 をより高チルト化して第 2 位相差板 R F 2 の特性にマッチングさせる、もしくは、（２）第 2 位相差板 R F 2 における液晶分子 7 3 をより高チルト化して液晶層 L Q の特性にマッチングさせることにより、視野角補償が可能となる。

【0056】

《第 1 実施形態》

第 1 実施形態に係る液晶表示装置においては、黒表示（階調 L 0）時において R 値は、液晶表示パネル L P N の視角に対し、法線方向（視角 $\theta = 0^\circ$ ）で最低値となり、且つ、その値が 250 nm 乃至 300 nm となるような視角依存性を有するように構成している。つまり、R 値のボトムのをずれを解消し、そのボトムの値を所定範囲とすることによって、高コントラスト視野角が狭い課題及び階調反転が低視角から発生する課題を克服している。以下に、このような R 値の視角依存性を実現するための具体例について説明する。なお、この第 1 実施形態に係る液晶表示装置については、以下の第 1 実施例及び第 2 実施例のいずれも図 12 に示すように構成されている。

【0057】

（第 1 実施例）

第 1 実施例に係る液晶表示装置は、図 11 を参照して説明した第 1 の手法（液晶層 L Q における液晶分子 4 0 をより高チルト化して第 2 位相差板 R F 2 の特性にマッチングさせる）を適用するものである。すなわち、この第 1 実施例では、電圧印加手段として機能するコントローラ C N T 及び信号線ドライバ X D により液晶層 L Q に印加する電圧が制御され、上述した黒表示時の R 値の条件を満足するように液晶層 L Q における液晶分子 4 0 の配向を制御している。

【0058】

具体的には、参照例においては、図 10 に示したように、階調 L 0 に対して液晶層 L Q への印加電圧を 3.8 V と設定し、同様に、階調 L 1 に対して 3.54 V、階調 L 2 に対して 3.05 V、階調 L 3 に対して 2.71 V、階調 L 4 に対して 2.44 V、階調 L 5 に対して 2.19 V、階調 L 6 に対して 1.94 V、階調 L 7 に対して 1.63 V、階調 L 8 に対して 0.00 V と設定している。

【0059】

これに対して、第 1 実施例においては、図 13 に示すように、階調 L 0 に対して液晶層 L Q への印加電圧を 4.3 V と設定し、同様に、階調 L 1 に対して 3.96 V、階調 L 2 に対して 3.30 V、階調 L 3 に対して 2.89 V、階調 L 4 に対して 2.57 V、階調 L 5 に対して 2.29 V、階調 L 6 に対して 2.02 V、階調 L 7 に対して 1.67 V、階調 L 8 に対して 0.00 V と設定している。

【0060】

つまり、参照例の場合と比較して、第 1 実施例においては、黒表示時の印加電圧を高く設定するのに加えて、他の階調表示時における印加電圧も高く設定している。これにより、図 11 を参照して説明したように、液晶層 L Q における液晶分子 4 0 を参照例よりも高チルト化することが可能となる。このため、第 2 位相差板 R F 2 の特性にマッチングさせることができ、理想的な視野角補償が可能となる。

【0061】

この第 1 実施例において、R 値の視角依存性を測定したところ、図 13 に示すような結果が得られた。図 13 に示すように、黒表示（階調 L（0））時においては、R 値のボトム（R 値の最低値）が法線方向（視角 $\theta = 0^\circ$ ）にあり、参照例のようなボトムのずれが解消できていることを確認できた。

【0062】

また、第 1 実施例に係る液晶表示装置全体として Y 値の視角依存性を測定したところ、

図 1 4 に示すような結果が得られた。図 1 4 に示すように、主視角方向における黒浮き現象が抑制できていることを確認できた。

【0063】

この第 1 実施例の液晶表示装置におけるコントラスト比の視角依存性を測定したところ、図 1 5 に示すような結果が得られた。この特性図から、全方位について高コントラストが得られる視野角、特にコントラスト比が 50 : 1 以上の領域が参照例よりも拡大できていることを確認できた。

【0064】

また、この第 1 実施例の液晶表示装置における階調反転の視角依存性を測定したところ、図 1 6 に示すような結果が得られた。この特性図から明らかなように、主視角方向においては、約 40° の視角から階調反転が生じており、参照例と比較して 20° 程度改善していることを確認できた。

【0065】

このように、第 1 実施例に係る液晶表示装置によれば、高コントラストが得られる視野角を拡大することができるとともに、主視角方向での階調反転を抑制することが可能となる。

【0066】

(第 2 実施例)

第 2 実施例に係る液晶表示装置は、図 1 1 を参照して説明した第 2 の手法（第 2 位相差板 R F 2 における液晶分子 7 3 をより高チルト化して液晶層 L Q の特性にマッチングさせる）を適用するものである。すなわち、この第 2 実施例では、第 2 位相差板 R F 2 におけるネマティック液晶分子 7 3 の平均傾斜角 β を、 $30^\circ < \beta < 40^\circ$ の範囲に設定している。なお、液晶層への印加電圧の設定は、参照例と同一である。

【0067】

具体的には、参照例においては、視野角補償機能を有する第 2 位相差板（N H フィルム）が 25° ~ 30° 程度の平均傾斜角 β を有するように構成されている。つまり、従来から広く利用されている N H フィルムにおける液晶分子 7 3 は理想的な条件よりも寝過ぎている。この点に着目し、第 2 位相差板 R F 2 における液晶分子 7 3 を高チルト化することによって液晶層 L Q の特性にマッチングさせることができ、理想的な視野角補償が可能となる。この第 2 実施例においては、第 2 位相差板 R F 2 の平均傾斜角 β はおよそ 38° に設定した。

【0068】

この第 2 実施例において、R 値の視角依存性を測定したところ、図 1 7 に示すような結果が得られた。図 1 7 に示すように、黒表示（階調 L (0)）時には、R 値のボトム（R 値の最低値）が法線方向（視角 $\theta = 0^\circ$ ）にあり、参照例のようなボトムのずれが解消できていることを確認できた。

【0069】

また、第 2 実施例に係る液晶表示装置全体として Y 値の視角依存性を測定したところ、図 1 8 に示すような結果が得られた。図 1 8 に示すように、主視角方向における黒浮き現象が抑制できていることを確認できた。

【0070】

この第 2 実施例の液晶表示装置におけるコントラスト比の視角依存性を測定したところ、図 1 9 に示すような結果が得られた。この特性図から、全方位について高コントラストが得られる視野角、特にコントラスト比が 50 : 1 以上の領域が参照例よりも拡大できていることを確認できた。

【0071】

また、この第 2 実施例の液晶表示装置における階調反転の視角依存性を測定したところ、図 2 0 に示すような結果が得られた。この特性図から明らかなように、主視角方向においては、約 50° の視角から階調反転が生じており、参照例と比較して 30° 程度改善していることを確認できた。

10

20

30

40

50

【0072】

このように、第2実施例に係る液晶表示装置によれば、液晶層への印加電圧を上昇させること無く、高コントラストが得られる視野角を拡大することができるとともに、主視角方向での階調反転をさらに抑制することが可能となる。

【0073】

《第2実施形態》

第2実施形態に係る液晶表示装置においては、黒表示（階調L0）時において、R値は、液晶表示パネルLPNの視角に対し、法線方向（視角 $\Theta = 0^\circ$ ）よりも反主視角方向（つまりY軸の負の方向）で最低値となり、且つ、その値が250nm乃至300nmとなるような視角依存性を有するように構成している。加えて、この第2実施形態においては、中間調表示（階調L0以外の階調）時において、R値は、液晶表示パネルLPNの視角に対し、法線方向よりも主視角方向の角度が大きくなるに従って増加するような視角依存性を有するように構成している。このような構成により、高コントラスト視野角が狭い課題及び階調反転が低視角から発生する課題を克服している。以下に、このようなR値の視角依存性を実現するための具体例について説明する。なお、この第2実施形態に係る液晶表示装置については、以下の第3実施例については第1実施形態と同様に図12に示すように構成されている。

【0074】

（第3実施例）

第3実施例に係る液晶表示装置は、図11を参照して説明した第2の手法（第2位相差板RF2における液晶分子73をより高チルト化して液晶層LQの特性にマッチングさせる）を適用するものである。すなわち、この第3実施例では、第2位相差板RF2におけるネマティック液晶分子73の平均傾斜角 β を、 $40^\circ < \beta < 45^\circ$ の範囲に設定している。なお、液晶層への印加電圧の設定は、参照例と同一である。

【0075】

具体的には、この第3実施例においては、第2位相差板RF2としては、NHフィルムを適用し、その平均傾斜角 β は、 $42^\circ \sim 43^\circ$ に設定しており、第2位相差板RF2における液晶分子73を第2実施例よりもさらに高チルト化している。このような構成であっても、液晶層LQの特性にマッチングさせることができ、理想的な視野角補償が可能となる。

【0076】

この第3実施例において、R値の視角依存性を測定したところ、図21に示すような結果が得られた。図21に示すように、黒表示（階調L（0））時においては、R値のボトム（R値の最低値）が法線方向（視角 $\Theta = 0^\circ$ ）よりも反主視角方向にある。また、中間調表示時においては、それらの各階調でのR値のボトムが法線方向またはそれよりも反主視角方向にあり、法線方向から主視角方向への視角が大きくなるにしたがってR値が増大する傾向にある。

【0077】

また、第3実施例に係る液晶表示装置全体としてY値の視角依存性を測定したところ、図22に示すような結果が得られた。図22に示すように、主視角方向における黒浮き現象が抑制できていることを確認できた。

【0078】

この第3実施例の液晶表示装置におけるコントラスト比の視角依存性を測定したところ、図23に示すような結果が得られた。この特性図から、全方位について高コントラストが得られる視野角、特にコントラスト比が50：1以上の領域が参照例よりも拡大できていることを確認できた。

【0079】

また、この第3実施例の液晶表示装置における階調反転の視角依存性を測定したところ、図24に示すような結果が得られた。この特性図から明らかなように、主視角方向においては、約 60° の視角から階調反転が生じており、参照例と比較して 40° 程度改善し

ていることを確認できた。

【0080】

このように、第3実施例に係る液晶表示装置によれば、液晶層への印加電圧を上昇させること無く、高コントラストが得られる視野角を拡大することができるとともに、主視角方向での階調反転をさらに抑制することが可能となる。

【0081】

(第4実施例)

第4実施例に係る液晶表示装置は、図25に示すように構成されている。すなわち、上述した各実施例とは異なり、第4実施例で適用される第4位相差板RF4は、1/4波長板としての機能に加えて、光学的に異方性を有するものである。このような第4位相差板RF4としては、光学的に正の1軸性の屈折率異方性を有するネマティック液晶分子を液晶状態において法線方向に沿ってハイブリッド配向した状態で固定化させた液晶フィルム(液晶ポリマ層を有するフィルム)であるNHフィルムが適用可能である。他の構成については、上述した各実施例と同様である。

【0082】

このような第4実施例に係る液晶表示装置は、図11を参照して説明した第2の手法(第2位相差板RF2における液晶分子73をより高チルト化して液晶層LQの特性にマッチングさせる)を適用するものである。すなわち、この第4実施例では、第2位相差板RF2及び第4位相差板RF4のそれぞれにおけるネマティック液晶分子73の平均傾斜角 β を、 $40^\circ < \beta < 45^\circ$ の範囲に設定している。なお、液晶層への印加電圧の設定は、参照例と同一である。

【0083】

具体的には、この第4実施例においては、第2位相差板RF2及び第4位相差板RF4のそれぞれは、NHフィルムを適用し、それぞれの平均傾斜角 β は、 $42^\circ \sim 43^\circ$ に設定している。このような構成であっても、液晶層LQの特性にマッチングさせることができ、理想的な視野角補償が可能となる。

【0084】

この第4実施例において、R値の視角依存性を測定したところ、図26に示すような結果が得られた。図26に示すように、黒表示(階調L(0))時には、R値のボトム(R値の最低値)が法線方向(視角 $\Theta = 0^\circ$)よりも反主視角方向にある。また、中間調表示時、特に階調L1及びL2といった比較的低階調の表示を行った際には、それらの各階調でのR値のボトムが法線方向またはそれよりも反主視角方向にあり、法線方向から主視角方向への視角が大きくなるにしたがってR値が増大する傾向にある。

【0085】

また、第4実施例に係る液晶表示装置全体としてY値の視角依存性を測定したところ、図27に示すような結果が得られた。図27に示すように、主視角方向における黒浮き現象が抑制できていることを確認できた。

【0086】

この第4実施例の液晶表示装置におけるコントラスト比の視角依存性を測定したところ、図28に示すような結果が得られた。この特性図から、全方位について高コントラストが得られる視野角、特にコントラスト比が50:1以上の領域が参照例よりも拡大できていることを確認できた。

【0087】

また、この第4実施例の液晶表示装置における階調反転の視角依存性を測定したところ、図29に示すような結果が得られた。この特性図から明らかなように、主視角方向においては、約 70° の視角から階調反転が生じており、参照例と比較して 50° 程度改善していることを確認できた。

【0088】

このように、第4実施例に係る液晶表示装置によれば、液晶層への印加電圧を上昇させること無く、高コントラストが得られる視野角を拡大することができるとともに、主視角

方向での階調反転をさらに抑制することが可能となる。

【0089】

なお、この発明は、上記実施形態そのものに限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。更に、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図1】図1は、この発明の一実施の形態に係る液晶表示装置の構成を概略的に示す図である。

10

【図2】図2は、図1に示した液晶表示装置の断面構造を概略的に示す図である。

【図3】図3は、図2に示した液晶表示装置に適用可能な第1光学素子及び第2光学素子の構成を概略的に示す図である。

【図4】図4は、第1光学素子及び第2光学素子のそれぞれを構成する各要素の配置を説明するための図である。

【図5】図5は、液晶層における液晶分子のチルトと、位相差板における液晶分子のチルトとの関係を説明するための図である。

【図6】図6は、液晶表示パネルにおける主視角方向と反主視角方向とを説明するための図である。

20

【図7】図7は、参照例における液晶表示装置のY値の視角依存性を示す図である。

【図8】図8は、参照例の液晶表示装置におけるコントラスト比の視角依存性の特性図である。

【図9】図9は、参照例の液晶表示装置における階調反転の視角依存性の特性図である。

【図10】図10は、参照例の液晶表示装置におけるR値の視角依存性の特性図である。

【図11】図11は、理想的な視野角補償を実現する手法を説明するための図である。

【図12】図12は、第1実施例、第2実施例、及び、第3実施例における液晶表示装置の構成を説明するための図である。

【図13】図13は、第1実施例の液晶表示装置におけるR値の視角依存性の特性図である。

30

【図14】図14は、第1実施例における液晶表示装置のY値の視角依存性を示す図である。

【図15】図15は、第1実施例の液晶表示装置におけるコントラスト比の視角依存性の特性図である。

【図16】図16は、第1実施例の液晶表示装置における階調反転の視角依存性の特性図である。

【図17】図17は、第2実施例の液晶表示装置におけるR値の視角依存性の特性図である。

【図18】図18は、第2実施例における液晶表示装置のY値の視角依存性を示す図である。

40

【図19】図19は、第2実施例の液晶表示装置におけるコントラスト比の視角依存性の特性図である。

【図20】図20は、第2実施例の液晶表示装置における階調反転の視角依存性の特性図である。

【図21】図21は、第3実施例の液晶表示装置におけるR値の視角依存性の特性図である。

【図22】図22は、第3実施例における液晶表示装置のY値の視角依存性を示す図である。

【図23】図23は、第3実施例の液晶表示装置におけるコントラスト比の視角依存性の特性図である。

50

【図 2 4】図 2 4 は、第 3 実施例の液晶表示装置における階調反転の視角依存性の特性図である。

【図 2 5】図 2 5 は、第 4 実施例における液晶表示装置の構成を説明するための図である。

【図 2 6】図 2 6 は、第 4 実施例の液晶表示装置における R 値の視角依存性の特性図である。

【図 2 7】図 2 7 は、第 4 実施例における液晶表示装置の Y 値の視角依存性を示す図である。

【図 2 8】図 2 8 は、第 4 実施例の液晶表示装置におけるコントラスト比の視角依存性の特性図である。

【図 2 9】図 2 9 は、第 4 実施例の液晶表示装置における階調反転の視角依存性の特性図である。

【符号の説明】

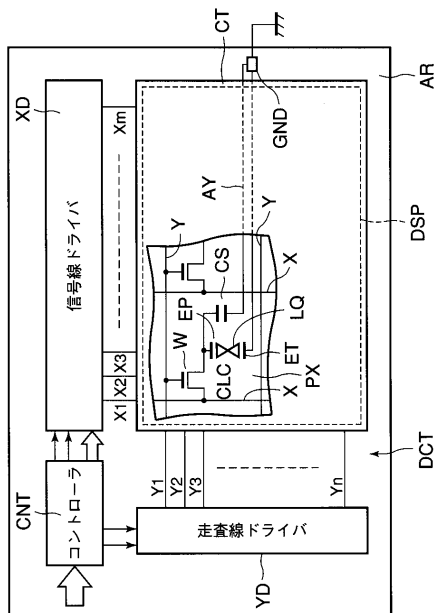
【0091】

L P N…液晶表示パネル A R…アレイ基板 C T…対向基板 L Q…液晶層 B L…バックライトユニット D S P…表示領域 P X…画素 P R…反射部 P T…透過部
 β …平均傾斜角 O D 1…第 1 光学素子 O D 2…第 2 光学素子 R F 1…第 1 位相差板
 R F 2…第 2 位相差板 R F 3…第 3 位相差板 R F 4…第 4 位相差板

10

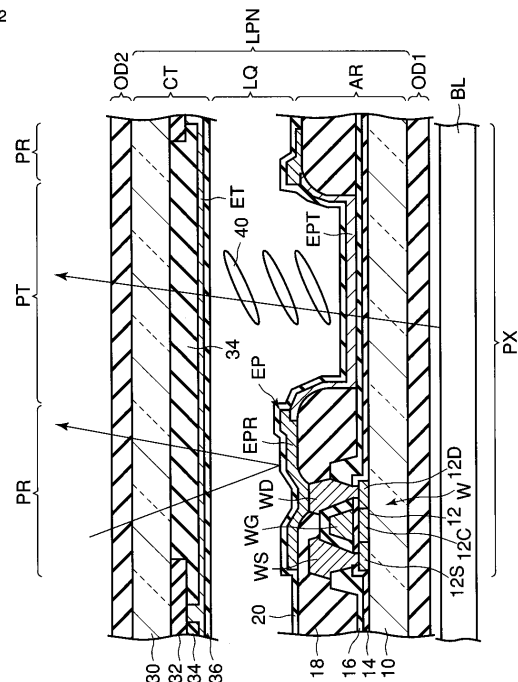
【図 1】

図 1

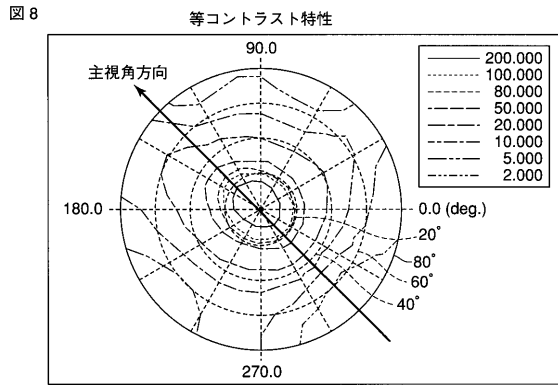


【図 2】

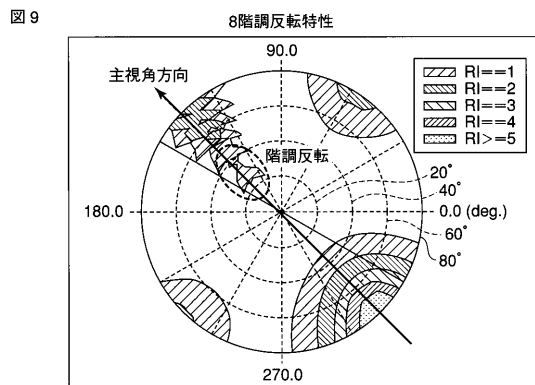
図 2



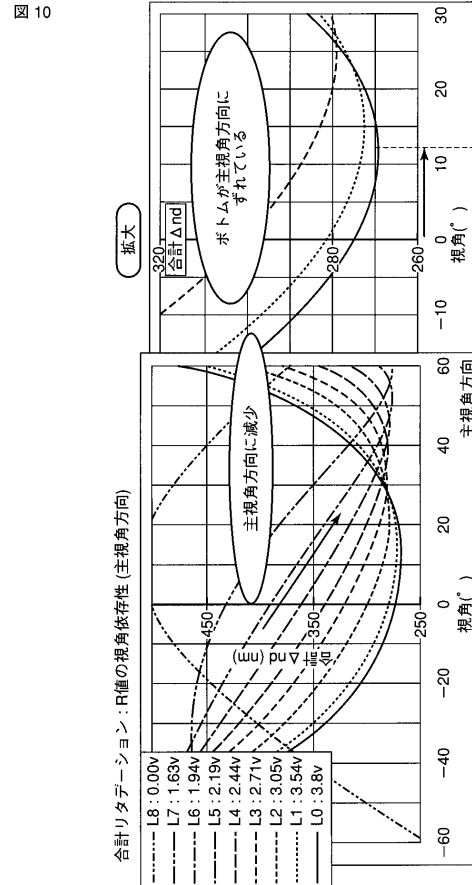
【図 8】



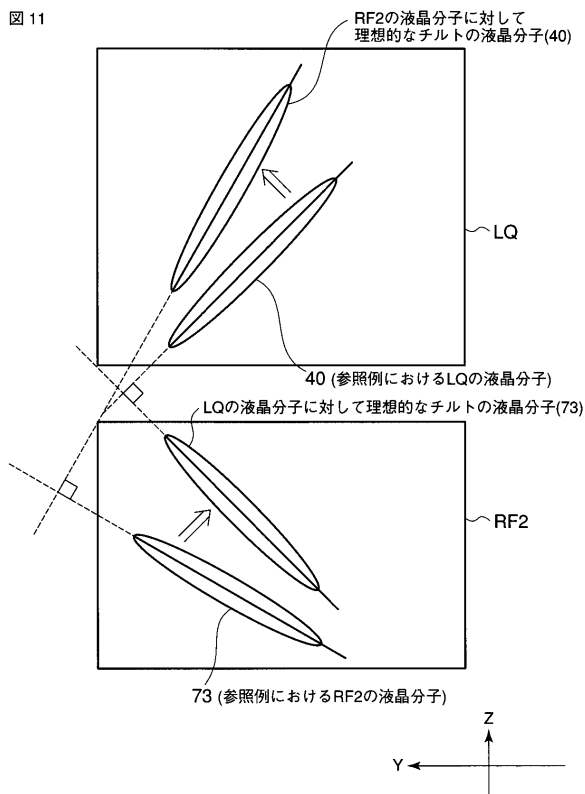
【図 9】



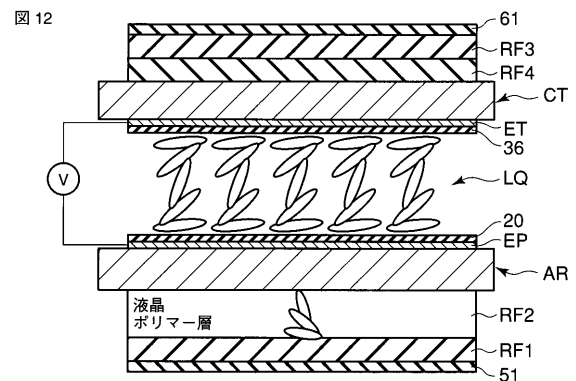
【図 10】



【図 11】

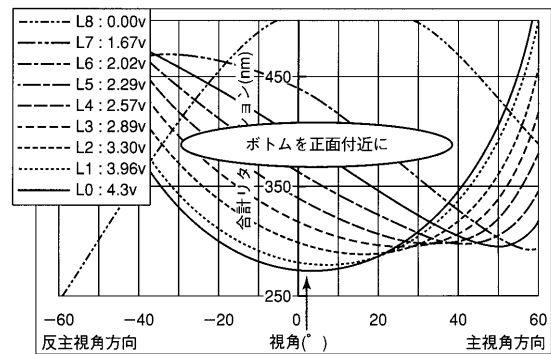


【図 12】



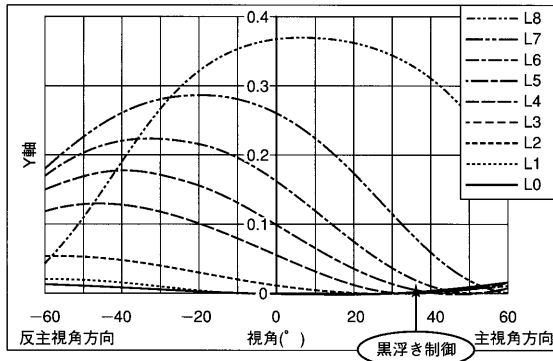
【図 13】

図 13 合計リタデーション: R値の視角依存性 (主視角方向)



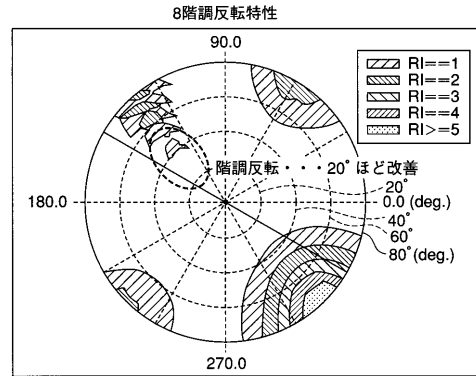
【図 1 4】

図 14 Y値の視角依存性 (主視角方向)



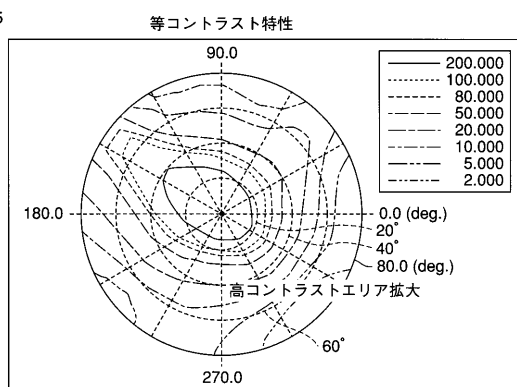
【図 1 6】

図 16



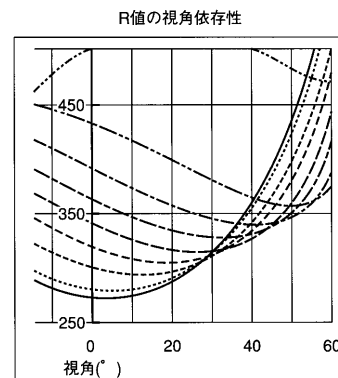
【図 1 5】

図 15



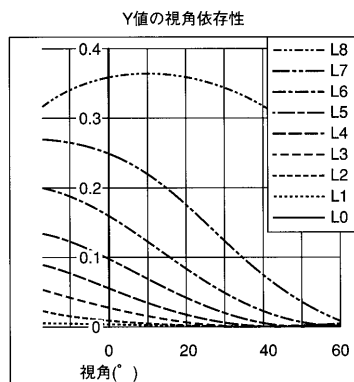
【図 1 7】

図 17



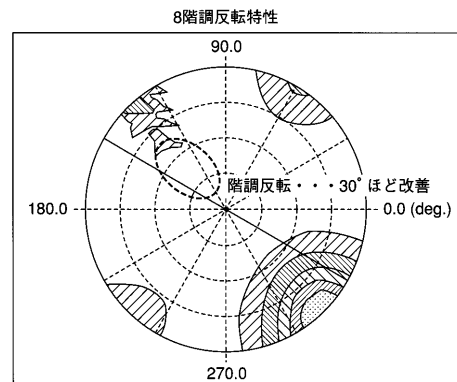
【図 1 8】

図 18



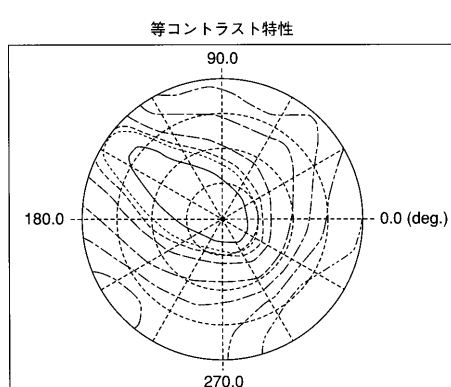
【図 2 0】

図 20



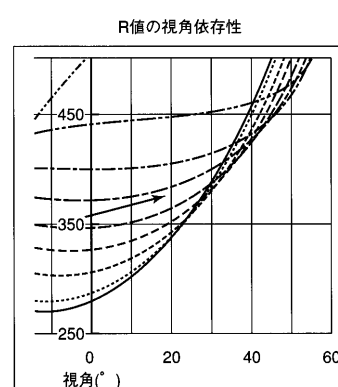
【図 1 9】

図 19



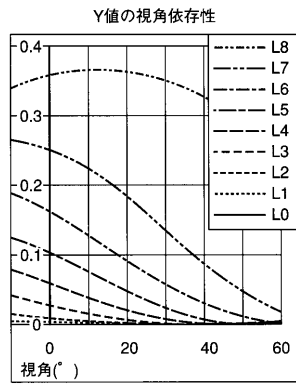
【図 2 1】

図 21



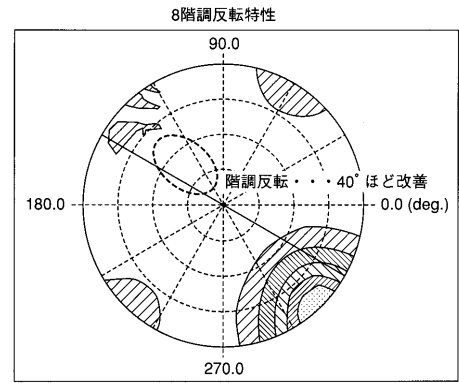
【図 2 2】

図 22



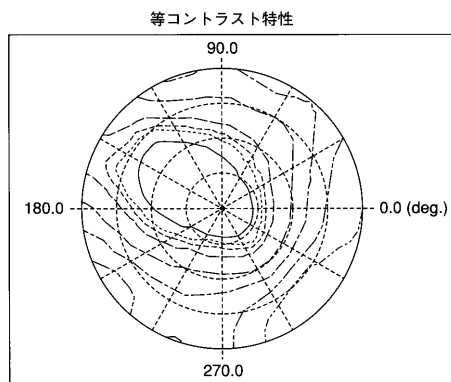
【図 2 4】

図 24



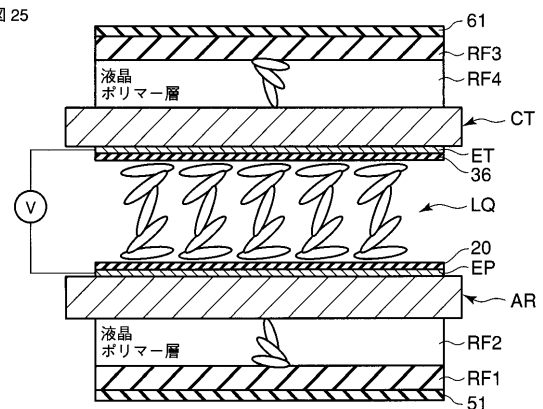
【図 2 3】

図 23



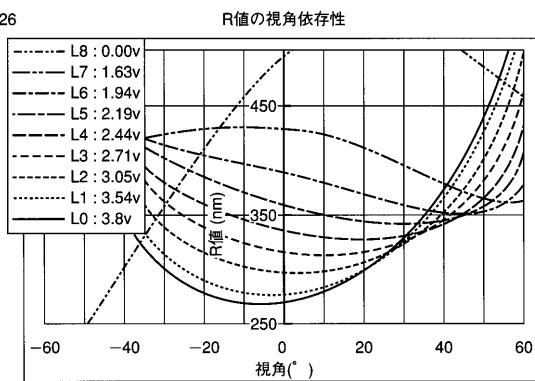
【図 2 5】

図 25



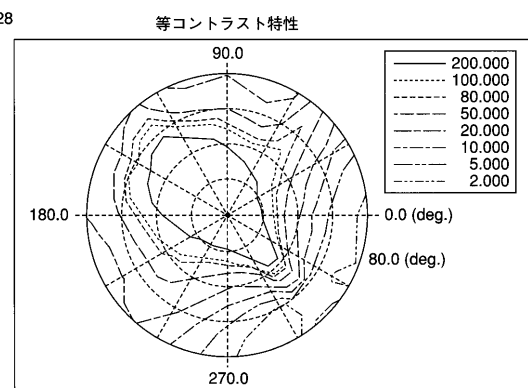
【図 2 6】

図 26



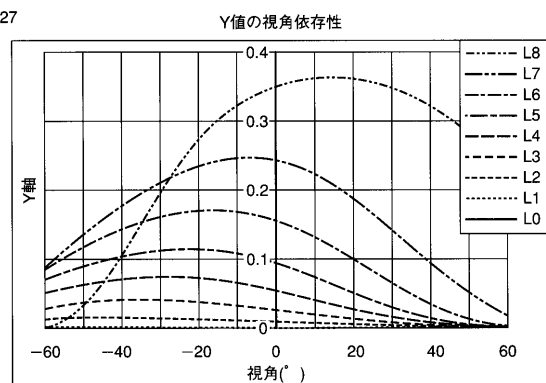
【図 2 8】

図 28



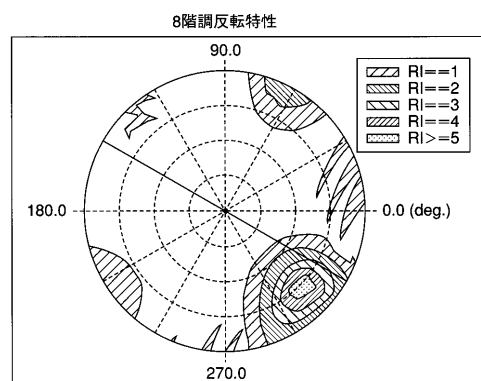
【図 2 7】

図 27



【図 2 9】

図 29



フロントページの続き

(74)代理人 100109830

弁理士 福原 淑弘

(74)代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 小林 淳一

東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 岩井 義夫

東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

F ターム(参考) 2H091 FA08X FA08Z FA11X FA11Z FB02 FD09 FD10 GA13 KA02 KA10

LA17 LA19

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2008209497A	公开(公告)日	2008-09-11
申请号	JP2007044089	申请日	2007-02-23
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[标]发明人	小林淳一 岩井義夫		
发明人	小林 淳一 岩井 義夫		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510		
F-TERM分类号	2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Z 2H091/FB02 2H091/FD09 2H091/FD10 2H091/GA13 2H091/KA02 2H091/KA10 2H091/LA17 2H091/LA19 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA31Y 2H191/FB05 2H191/FB14 2H191/FD09 2H191/FD10 2H191/FD12 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA19 2H191/HA12 2H191/LA25 2H191/NA13 2H191/NA15 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/PA16 2H191/PA42 2H191/PA44 2H191/PA45 2H191/PA73 2H191/PA84 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA31Y 2H291/FB05 2H291/FB14 2H291/FD09 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA19 2H291/HA12 2H291/LA25 2H291/NA13 2H291/NA15 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/PA16 2H291/PA42 2H291/PA44 2H291/PA45 2H291/PA73 2H291/PA84		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种液晶显示装置，其能够扩大视角，抑制主视角方向上的灰度反转并且具有良好的显示质量。 解决方案：第一偏振片51，设置在液晶显示面板LPN的一个外表面上的第一延迟片RF1，所述液晶显示面板LPN包含均匀排列的液晶分子，以及具有光学各向异性的四分之一波片。 作为包括第二延迟板RF2的第一光学元件OD1，设置在液晶显示面板的另一个外表面上的第二偏振板61，第三延迟板RF3和第四延迟板RF4。 对于第二光学元件OD2，在黑色显示时，第二延迟板RF2，液晶层LQ以及第四延迟板RF4的总延迟，液晶显示板LPN的视角，液晶 其特征在于，其在显示面板的法线方向上具有最低的值，并且具有250至300nm的值。 [选择图]图13

