(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2004-163979
(P2004-163979A)

(43)公開日　平成16年6月10日(2004.6.10)

(51)Int.Cl.[7]	F I	テーマコード（参考）
G02F 1/1368	G02F 1/1368	2H090
G02F 1/1333	G02F 1/1333 505	2H091
G02F 1/1335	G02F 1/1335 505	2H092

審査請求 有　請求項の数６　ＯＬ　（全 13 頁）

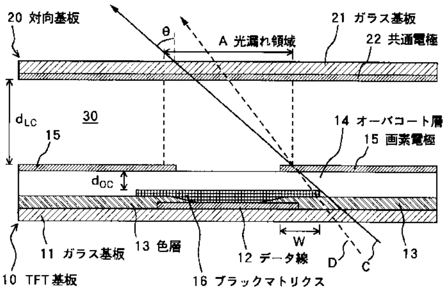
(21)出願番号　特願2004-27787 (P2004-27787)
(22)出願日　平成16年2月4日 (2004.2.4)
(62)分割の表示　特願2000-166318 (P2000-166318)の分割
原出願日　平成12年6月2日 (2000.6.2)

(71)出願人　303018827
ＮＥＣ液晶テクノロジー株式会社
神奈川県川崎市中原区下沼部１７５３番地
(74)代理人　100123788
弁理士　宮崎　昭夫
(74)代理人　100088328
弁理士　金田　暢之
(74)代理人　100106297
弁理士　伊藤　克博
(74)代理人　100106138
弁理士　石橋　政幸
(72)発明者　坂本　道昭
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】アクティブマトリクス型液晶表示装置

(57)【要約】
【課題】　アクティブマトリクス型液晶表示装置において、カラーフィルタをＴＦＴ基板側に設ける場合であっても、データ線上の光漏れ領域の影響を軽減して視野角を広くする。
【解決手段】　データ線１２とオーバコート層１３との間に、データ線１２に沿ってブラックマトリクス１６を挿入する。隣接する２つの画素電極１５の電位差に応じて液晶層３０内に生じる光漏れ領域Ａを所定の視野角の範囲内で透過する光（矢印Ｄ）を遮るように、ブラックマトリクス１６の寸法を定める。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
スイッチング素子が形成された第１の基板と、前記第１の基板に対向して配置された第２の基板と、前記第１の基板と前記第２の基板の間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、
前記第１の基板上にマトリクス状に配置された複数の画素電極と、
隣接する２つの画素電極間の間隙の位置に対応して前記第１の基板上に設けられ、前記スイッチング素子にデータ信号を供給するデータ線と、
前記第１の基板上の少なくとも前記データ線が形成されていない領域に設けられカラーフィルタを構成する色層と、
隣接する２つの画素電極の電位差に応じて前記液晶層内に生じる光漏れ領域を所定の視野角の範囲内で透過する光を遮るように、前記データ線の上方の位置および前記色層の上方の位置に形成されているブラックマトリクスと、
を有するアクティブマトリクス型液晶表示装置。
【請求項２】
スイッチング素子が形成された第１の基板と、前記第１の基板に対向して配置された第２の基板と、前記第１の基板と前記第２の基板の間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、
前記第１の基板上に設けられ前記スイッチング素子にデータ信号を供給するデータ線と、
前記第１の基板上の少なくとも前記データ線が形成されていない領域に設けられカラーフィルタを構成する色層と、
前記データ線及び前記色層を被覆するように前記第１の基板上に設けられたオーバコート層と、
前記オーバコート層上に設けられマトリクス状に配置された複数の画素電極と、
前記データ線上および前記色層上にあって前記オーバコート層の前記第１の基板側の面に接するように設けられたブラックマトリクスとを有し、
前記データ線が隣接する２つの画素電極間の間隙の位置に対応して設けられ、前記ブラックマトリクスが、隣接する２つの画素電極の電位差に応じて前記液晶層内に生じる光漏れ領域を所定の視野角の範囲内で透過する光を遮るように、形成されている、アクティブマトリクス型液晶表示装置。
【請求項３】
ブラックマトリクス上でのオーバコート層の厚さd_{OC}が１μｍ以下であり、前記オーバコート層が下地の前記ブラックマトリクスの段差を平坦化して該段差を０．５μｍ以下とする、請求項２に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。
【請求項４】
スイッチング素子が形成された第１の基板と、前記第１の基板に対向して配置された第２の基板と、前記第１の基板と前記第２の基板の間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、
前記第１の基板上に設けられ前記スイッチング素子にデータ信号を供給するデータ線と、
前記第１の基板上の少なくとも前記データ線が形成されていない領域に設けられカラーフィルタを構成する色層と、
前記データ線及び前記色層を被覆するように前記第１の基板上に設けられたオーバコート層と、
前記オーバコート層上に設けられマトリクス状に配置された複数の画素電極と、
前記オーバコート層上に設けられたブラックマトリクスとを有し、
前記データ線が隣接する２つの画素電極間の間隙の位置に対応して設けられるとともに前記ブラックマトリクスが前記データ線の上方の位置および前記色層の上方の位置に設けられ、

前記ブラックマトリクスが、隣接する２つの画素電極の電位差に応じて前記液晶層内に生じる光漏れ領域を所定の視野角の範囲内で透過する光を遮るように、形成されている、アクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項５】

ブラックマトリクスが絶縁性の材料からなる請求項１乃至４のいずれか１項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項６】

スイッチング素子が形成された第１の基板と、前記第１の基板に対向して配置された第２の基板と、前記第１の基板と前記第２の基板の間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、

前記第１の基板上に設けられ前記スイッチング素子にデータ信号を供給するデータ線と、

前記第１の基板上の少なくとも前記データ線が形成されていない領域に設けられカラーフィルタを構成する色層と、

前記データ線上および前記色層上に設けられ絶縁性の材料からなるブラックマトリクスとを有し、

前記色層上および前記ブラックマトリクス上に接するように設けられマトリクス状に配置された複数の画素電極と、

前記データ線が隣接する２つの画素電極間の間隙の位置に対応して設けられ、前記ブラックマトリクスが、隣接する２つの画素電極の電位差に応じて前記液晶層内に生じる光漏れ領域を所定の視野角の範囲内で透過する光を遮るように、形成されている、アクティブマトリクス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、アクティブマトリクス型液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、カラー表示可能なアクティブマトリクス型液晶表示装置は、画素ごとにＴＦＴ（薄膜トランジスタ；thin film transistor）と画素電極とが設けられたＴＦＴ基板と、カラーフィルタ及び共通電極が形成された対向基板とを対向配置させ、その間に液晶層を封入させた構造となっていた。この構造では、カラーフィルタと画素電極とが正確に位置合わせされていなければならず、また、不要な光漏れを防ぐために、画素ごとのカラーフィルタ間にブラックマトリクス（遮光層）を配置する必要があるという製造上の課題がある。そこで、ＴＦＴ基板上にカラーフィルタを形成することが提案されてきた。ＴＦＴ基板上にカラーフィルタを形成した場合には、対向基板は透明基板と透明基板の全面に一様に形成された透明な共通電極とで構成できるようになって製造工程が簡素化され、対向基板とＴＦＴ基板の位置合わせに苦労する必要もなくなる。さらに、ＴＦＴ基板上の各種配線を遮光層として利用できるというメリットも生じる。

【０００３】

図５は、ＴＦＴ基板側にカラーフィルタが設けられている従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示す模式断面図である。

【０００４】

ＴＦＴ基板１０は、透明なガラス基板１１の一方の主面上に、パターニングされ相互に平行に配列した複数のデータ線（映像信号線あるいはドレイン線、ソース線とも呼ばれる）１２が設けられるとともに、ガラス基板１１のこの主面上に、カラーフィルタを構成する色層１３と透明なオーバコート層１４とを順次積層し、さらに、オーバコート層１４の表面に、画素ごとの透明な画素電極１５を形成した構成となっている。データ線１２は、色層１３によって覆われている。データ線１２が延びる方向は、図において、紙面に垂直な方向である。一方、対向基板２０は、ガラス基板２１の一方の主面の全面に透明かつ一

様な共通電極２２を設けた構成となっている。そして、この液晶表示装置は、画素電極１５と共通電極２２とが互いに向き合うようにして所定の間隔でＴＦＴ基板１０と対向基板２０とを配置し、これらの間に液晶層３０を封入した構成となっている。データ線１２は、不透明な導電性材料から形成されており、２つの画素の間の隙間の部分を遮光する役目も担っている。当業者には自明のことであるが、ＴＦＴ基板１０には、このほか、ゲート線（走査線とも呼ぶ）や、画素ごとに設けられたＴＦＴなどが形成されている。

【０００５】

図６はこのようなアクティブマトリクス型液晶表示装置の等価回路図である。

【０００６】

画素ごとに設けられる画素電極１５及びＴＦＴ４１は、ＴＦＴ基板１０上でマトリクス状に配列している。スイッチング素子であるＴＦＴ４１のゲートはゲート線４２に接続し、ドレインはデータ線１２に接続し、ソースは画素電極１５に接続する。ＴＦＴ４１のソースをデータ線１２に接続し、ドレインを画素電極１５に接続するようにしてもよい。共通電極２２は接地されており、共通電極２２と１つの画素電極１５とによって挟まれた液晶層が１つの画素部分４０である。ゲート線４２は、ＴＦＴ基板１０の上では相互に平行にかつデータ線１２に対しては直交する方向に延びている。各画素部分４０に対して並列に、等価的に、画素容量４３が接続している。データ線１２及びゲート線４２は、それぞれ、ドライバ４４及びドライバ４５によって駆動される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

カラーフィルタをＴＦＴ基板側に設けた上述した従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置については、位相差補償板を設けたとしても、対向基板側にカラーフィルタが設けられているものに比べて視野角が狭い、という問題が指摘されている。表１は、ＴＦＴ基板側にカラーフィルタが設けられているものと対向基板側にカラーフィルタが設けられているもののそれぞれについての、上下方向、左右方向の視野角の実測値を示したものである。なお、表１の値は、位相差補償板を用いたときのものである。

【０００８】

【表１】

型名	9.4"UXGA	12.1"SVGA	12.1"SVGA
画素ピッチ	１２０μm	３００μm	３００μm
カラーフィルタの位置	ＴＦＴ基板	ＴＦＴ基板	対向基板
視野角（上下方向）	９０°	９２°	９０°
視野角（左右方向）	９０°	１０５°	１１０°

【０００９】

ここでいう視野角は、白表示をさせたときと黒表示をさせたときのコントラスト比が１０％以上である視野範囲の角度のことである。表１から分かるように、上下方向の視野角は、カラーフィルタが対向基板側にあるかＴＦＴ基板側によらずほぼ同じであるが、左右方向の視野角は、カラーフィルタを対向基板側に設けた場合に比べ、カラーフィルタをＴＦＴ基板側に設けた場合の方がかなり狭くなっている。画素が微細である場合にその傾向が著しい。

【００１０】

なぜ、このような現象が起こるかについて、上述の図５を用いて説明する。

【００１１】

図５に示す従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置をノーマリホワイトモードで使

用する場合を考える。データ線１２を挟む両方の画素を黒表示とすると、特にビット反転駆動により駆動したときには、例えば一方の画素電極には＋５Ｖが印加され、他方の画素電極には－５Ｖが印加されるから、液晶層３０のうちデータ線１２上の領域では強い横方向電界が発生し、ディレクタ（液晶分子）３１が倒れ込み、実質的にはこの領域では白表示となる。具体的には、図示Ａとして示すように、画素電極１５間の隙間の領域及びこの隙間から画素電極側に若干入り込んだ領域において白表示となり、この領域が光漏れ領域となる。これ以外の領域では、ディレクタ３１は画素電極１５と共通電極２２とを結ぶ方向に平行になって直立しており、黒表示となる。この白表示となった部分は、正面から視認した場合には、データ線１２によって遮光されることになるので実質的には黒領域として認識されるが、斜め方向から視認した場合には、図示矢印Ｂに示すように、データ線１２によっては遮光されず、かつ液晶層３０では光漏れ領域Ａのみを通過する光の影響を受けることになる。すなわち、本来は黒領域であるにも関わらず、図示Ｂに示すように液晶層３０を透過する光が存在するので、黒領域におけるコントラストの低下（いわゆる黒浮き）がもたらされることになる。

【００１２】

以上の説明から明らかなように、画素ピッチの細かい高精細パネルの場合、画素ピッチが粗いものに比べて、通常の画素領域（正常領域；上記説明で液晶分子が正常に縦方向に配列していて黒表示となっている領域）に対する光漏れ領域の割合の比率が大きくなりがちなので、斜め方向でのコントラストがより低下し、視野角が狭くなる。

【００１３】

同様の現象はゲート線についても起こりうるものであるが、ゲート線はデータ線とは異なって比較的大きな電圧がほぼ常時印加されるものであること、また、カラー表示のアクティブマトリクス型液晶表示装置の場合、一般に画素電極の形状がデータ線に平行な方向に長い長方形であること、などから、ゲート線においては、データ線におけるほど顕著に現れることはなく、視野角や視認性の低下にも実質的にはつながらない。

【００１４】

上述したようなコントラストの低下や視野角の減少を防ぐために、例えば特開平１０－１０４６６４号公報には、データ線の幅を太くし、オーバコート層を介して画素電極とオーバラップさせる構成が開示されているが、必要な視野角を得るためにはデータ線を極端に太くする必要があって開口率の低下を招き、また、データ線を極端に太くすることによってＴＦＴや補助容量などの配置に支障が生じるおそれがある。

【００１５】

そこで本発明の目的は、カラーフィルタをＴＦＴ基板側に設ける場合であっても、データ線を太くすることなく視野角を広くすることができるアクティブマトリクス型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】

【００１６】

本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、スイッチング素子が形成された第１の基板（ＴＦＴ基板）と、第１の基板に対向して配置された第２の基板（対向基板）と、第１の基板と第２の基板の間に挟持された液晶層とを有するアクティブマトリクス型液晶表示装置であって、第１の基板上にマトリクス状に配置された複数の画素電極と、隣接する２つの画素電極間の間隙の位置に対応して第１の基板上に設けられ、スイッチング素子にデータ信号を供給するデータ線と、前記第１の基板上の少なくとも前記データ線が形成されていない領域に設けられカラーフィルタを構成する色層と、隣接する２つの画素電極の電位差に応じて液晶層内に生じる光漏れ領域を所定の視野角の範囲内で透過する光を遮るように、前記データ線の上方の位置および前記色層の上方の位置に形成されているブラックマトリクスと、を有する。ここでブラックマトリクスは、画素電極間の間隙に生じる光漏れ領域を通過する光を遮ることで、斜め方向から見たときのコントラスト比を向上させ、視野角を拡大するために設けられている。したがって、所望の視野角と光漏れ領域の広がりとに応じて、ブラックマトリクスの寸法が決定される。さらに本発明は、後述する

発明の実施の形態で明らかになるように、ブラックマトリクスの幅（データ線の延びる方向に直交する方向へのブラックマトリクスの広がり）を決定するための簡便な数式を提供する。

【００１７】

本発明のアクティブマトリクス型液晶表示装置では、第１の基板上にオーバコート層を有してもよく、その場合は、オーバコート層の下面（第１の基板側）にブラックマトリクスを設けても、オーバコート層の上面（液晶層側）にブラックマトリクスを設けてもよい。

【発明の効果】

【００１８】

以上説明したように本発明は、ＴＦＴ基板上にブラックマトリクス（遮光層）を設けることにより、カラーフィルタをＴＦＴ基板側に設ける場合であっても、データ線を太くすることなく視野角を広くすることができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

次に、本発明の好ましい実施の形態について、図面を参照して説明する。

【００２０】

図１は本発明の第１の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示す模式断面図である。このアクティブマトリクス型液晶表示装置は、図５に示した従来の液晶表示装置と同様にカラーフィルタ（色層１３）がＴＦＴ基板１０側に設けられたものであるが、ＴＦＴ基板１０に、さらに、斜め方向の光に対する遮光層となるブラックマトリクス１６が設けられている点で、図５に示したものと相違する。以下、図１に示す液晶表示装置について詳しく説明する。

【００２１】

ＴＦＴ基板１０では、透明なガラス基板１１の一方の主面上にパターニングされ相互に平行に配列した複数のデータ線１２が設けられ、ガラス基板１１のこの主面上の領域のうちデータ線１２に覆われていない部分には、カラーフィルタを構成する色層１３が形成されている。データ線１２は不透明な導電性材料から構成され、図示紙面に垂直な方向に延びている。また、色層１３は、その一部が、データ線１２の縁からデータ線１２の上面に向けてせり出している。

【００２２】

ブラックマトリクス１６は、データ線１２上にあってデータ線１２と同じ方向に延び、その下面がデータ線１２の上面と接するように設けられている。ブラックマトリクス１２は、図示横方向には、データ線１２上にせり出した色層１３の上面にもせり出し、データ線１２の縁にあたる部分よりもさらに色層１３の中心方向に向かって色層１３上にはみ出している。ブラックマトリクス１６のこのはみ出し幅については後述する。ブラックマトリクス１２は、遮光性を有する材料によって構成されている。この実施形態の場合、ブラックマトリクス１６は導電性を有してもよいが、導電性を有する場合には、電気的にデータ線１２の幅が拡大したこととなって、液晶表示装置の電気的特性に悪影響を及ぼす可能性がある。したがって、ブラックマトリクス１６は、例えばカーボンブラックの微粉末を樹脂中に拡散させたものなどの、絶縁性の材料で構成することが好ましい。

【００２３】

色層１３の上面及びブラックマトリクス１６の上面を滑らかに覆うように透明なオーバコート層１４が設けられ、オーバコート層１４の上面には画素ごとに透明な画素電極１５が形成されている。画素電極１５は、オーバコート層１４上にマトリクス状に配置するとともに、例えばＩＴＯ（酸化インジウム・スズ）などによって形成されている。データ線１２は、２つの画素電極１５の間隙の部分に対応して配置している。

【００２４】

なお、ＴＦＴ基板１０には、このほか、ゲート線（不図示）や、画素ごとに設けられたＴＦＴ（不図示）などが形成されている。ＴＦＴにはデータ線１２からデータ信号が供給

される。さらにこのアクティブマトリクス型液晶表示装置には、１対の偏光板（不図示）や位相差補償板（不図示）などが取り付けられている。

【００２５】

一方、対向基板２０は、図５に示したものと同じものであって、透明なガラス基板２１とＩＴＯなどからなる透明な共通電極２２とを備えている。そして、この液晶表示装置は、画素電極１５と共通電極２２とが互いに向き合うようにして所定の間隔でＴＦＴ基板１０と対向基板２０とを配置し、これらの間に液晶層３０を封入した構成となっている。

【００２６】

次に、ブラックマトリクス１６の幅方向（図示横方向）の寸法について説明する。ブラックマトリクス１６は、画素電極１５間の間隙に生じる光漏れ領域Ａを通過する光を遮ることで、斜め方向から見たときのコントラスト比を向上させ、視野角を拡大するために設けられるものである。斜め方向の光であっても、光漏れ領域Ａ以外の領域（正常領域）を少しでも通過するものは、ノーマリホワイトモードで各画素電極１５に電圧を印加して黒表示とさせたときには、正常領域を通過することでかなり減光するので、コントラスト比の低下への影響はほとんどないと考えられる。そこで、光漏れ領域のみを通過する斜め方向の光の角度範囲をどこまで許容するかに応じて、ブラックマトリクス１６の幅を決めればよいことになる。所望の視野角を２θとして、ガラス基板２１の法線に対してθだけ傾きかつ光漏れ領域Ａのオーバコート層１４側の端部を通る光路（図示矢印Ｃに示す光路）がちょうどブラックマトリクス１６の端部にかかるように、ブラックマトリクス１６の幅を決めればよい。このようにすれば、図示点線の矢印Ｄで示すような、データ線１２では遮光されずに光漏れ領域Ａを通過することとなる光は、ブラックマトリクス１６によって遮られることになる。

【００２７】

すなわち、液晶層３０の厚さd_{LC}やオーバコート層１４の厚さd_{OC}、液晶層３０の電気的性質、画素電極１５の間隔や配置、各層の光学的性質（屈折率など）などに基づいて光漏れ領域の位置を求め、所望の視野角特性が得られるようにブラックマトリクス１６の幅を決めればよい。

【００２８】

このようにしてブラックマトリクス１６の幅を決めることは、公知のシミュレーション技術を用いることによって可能であるが、ブラックマトリクス１６の幅を決定する因子が数多くあるので、幅の最適値を求めるための計算量が莫大なものとなる。そこで本発明者はさらに実験を行い、より簡便にブラックマトリクス１６の寸法を決める方法を見出したので、この方法について説明する。

【００２９】

現在生産されているような液晶表示装置の場合、液晶層３０の厚さd_{LC}、画素電極１５間の間隙の大きさ、ブラックマトリクス１６上でのオーバコート層１４の厚さd_{OC}は、いずれも、数μｍから十数μｍの範囲にあると考えられる。このような液晶表示装置をノーマリホワイトモードで使用し、データ線１２（ブラックマトリクス１６）をはさんで隣接する画素の両方で黒表示を行った場合、画素電極１５間に発生する横方向電界によって（あるいは画素電極１５間の領域での縦方向電界の低下によって）、光漏れ領域Ａが発生する。この光漏れ領域Ａは、上述したように、液晶層３０において、画素電極１５間の間隙に対応する領域のみならず、画素電極１５の縁の位置から画素電極１５の中心に向かってある程度の広がりを有する。図１に示す構成においては、オーバコート層１４をはさんで画素電極１５の下側にブラックマトリクス１６が設けられることから、ブラックマトリクス１６の幅は、画素電極１５間の間隙よりも大きい必要がある。したがって、ブラックマトリクス１６は、画素電極１５とオーバラップすることとなるから、このオーバラップ部分の幅をＷとする。

【００３０】

液晶層３０における上述した横方向電界は、明らかに、各画素電極１５に例えばビット反転駆動で電圧を印加するか、ゲート線反転駆動で電圧を印加するかによって、相違する

。そこで、本発明者らは、上述した現在生産されているような液晶表示装置においてこれらの駆動の違いも考慮して検討を行ったところ、この液晶表示装置で得ようとする視野角を２θとして、上述のオーバラップ部分の幅Ｗについて、

$W \geqq d_{LC}/2 + d_{OC} \cdot \tan\theta$ （ドット反転駆動の場合），

$W \geqq d_{LC}/4 + d_{OC} \cdot \tan\theta$ （ゲート線反転駆動の場合）

とすればよいことを見出した。ここで視野角は、白表示と黒表示とのコントラスト比が１０％以上である視野の角度範囲であると規定する（以下において同じ）。もちろん、Ｗをむやみに大きくすると開口率が低下するから、上記の式が成立する範囲でＷを小さくすることが望ましい。

【００３１】

表２は、位相差補償板付きの９．４″ＵＸＧＡ（画素ピッチ１２０μｍ）の液晶パネルにおいて、液晶層３０の厚さd_{LC}を４．５μｍ、画素電極１５間の間隙を６μｍ、ブラックマトリクス上のオーバコート層１４の厚さd_{OC}を０．５～３０μｍとし、ビット反転駆動を行った場合の、白表示と黒表示とのコントラスト比が１０％以上である視野角２θとオーバラップ部分の幅Ｗとの関係を示したものである。表２からも、上述の式を満たすようにＷを設定することで、良好な表示特性、視野角特性が得られることが分かる。

【００３２】

また、表２より、開口率を４５～５０％から低下させることなく、左右視野角１１０°以上（位相差補償板の性能）の良好な視野角特性を得るためには、ブラックマトリクス上のオーバコート層膜厚を１μｍ以下にする必要がある。

【００３３】

ただし、ブラックマトリクスの段差（１～２μｍ）を平坦化できなければ、液晶のディレクタに乱れが生じ配向不良が発生するため、平坦性を保ち、最大段差を０．５μｍ以下にしつつ、オーバコート層を薄膜化する必要がある。本発明者らが実験したところ、オーバコート層として塗布時の粘度が５～１５ｍＰａ・ｓ（５～１５ｃＰ）のアクリル樹脂（ＪＳＲ製 ＰＣ４０５、ＰＣ４１５）をスピンコートを用いて塗布することにより、ブラックマトリクスの段差を平坦化しつつ、ブラックマトリクス上のオーバコート層の膜厚を１μｍ以下にすることができることが分かった。

【００３４】

なお、本実施の形態では、色層上にブラックマトリクスを新たに設ける例で説明を行ったが、隣り合う色層を重ねることによりブラックマトリクスと同等の機能をもたせてもよい。

【００３５】

【表２】

オーバコート層膜厚 d_{OC}	オーバラップ部分の幅 W	視野角 2θ	開口率
2μm	2μm	85°	50%
	3μm	90°	45%
	4μm	100°	40%
1μm	2μm	100°	50%
	3μm	110°	45%
	4μm	120°	40%
0.5μm	2μm	110°	50%
	3μm	120°	45%
	4μm	120°	40%

【００３６】
図２は、本発明の第２の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示す模式断面図である。この液晶表示装置は、図１に示すものと同様の構成のものであるが、オーバコート層１４のデータ線１２側の面でなく、オーバコート層１４の液晶層３０側の表面にブラックマトリクス１６が形成されている点で、図１に示すものと相違している。この実施形態でも、もちろん、ブラックマトリクス１６は、データ線１２の上方に配置している。画素電極１５の縁部はブラックマトリクス１６に覆い被さるように形成されている。ブラックマトリクス１６は、複数の画素電極１５に接することになるので、絶縁性の材料で構成する必要がある。また、ブラックマトリクス１６を誘電率が高い材料で構成することにより、液晶層３０における画素電極１５間の横方向電界を緩和することができ、光漏れ領域Ａの幅を狭くするという効果も生じる。

【００３７】
この液晶表示装置においても、図１に示したものと同様に、光漏れ領域のみを通過する斜め方向の光の角度範囲をどこまで許容するかに応じて、ブラックマトリクス１６の幅を決めればよいことになる。すなわち、液晶層３０の厚さd_{LC}、液晶層３０の電気的性質、画素電極１５の間隔や配置、各層の光学的性質（屈折率など）などに基づいて光漏れ領域の位置を求め、所望の視野角特性が得られるようにブラックマトリクス１６の幅を決めればよい。より簡便にブラックマトリクス１６の幅を求める方法としては、本発明者が見出したものであるが、画素電極の厚みを無視できるものとして、画素電極１５とブラックマトリクス１６とが重なる部分の幅Ｗを、

$W \geqq d_{LC}/2$ （ドット反転駆動の場合），

$W \geqq d_{LC}/4$ （ゲート線反転駆動の場合）

とするものがある。

【００３８】
この液晶表示装置は図１に示したものに比べてＷを小さくすることができ、したがって開口率をより向上させることができる。

【００３９】
図３は、本発明の第３の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示す模式断面図である。この液晶表示装置は、図２に示すものと同様の構成のものであるが、

オーバコート層１４上に設けられたブラックマトリクス１６が、画素電極１５の縁部に乗り出すように形成されている点で、図２に示すものと相違している。

【００４０】

この液晶表示装置においても、図１に示したものと同様に、光漏れ領域のみを通過する斜め方向の光の角度範囲をどこまで許容するかに応じて、ブラックマトリクス１６の幅を決めればよいことになる。すなわち、液晶層３０の厚さd_{LC}、液晶層３０の電気的性質、画素電極１５の間隔や配置、各層の光学的性質（屈折率など）などに基づいて光漏れ領域の位置を求め、所望の視野角特性が得られるようにブラックマトリクス１６の幅を決めればよい。より簡便にブラックマトリクス１６の幅を求める方法としては、本発明者が見出したものであるが、画素電極１５とブラックマトリクス１６とが重なる部分の幅Ｗを、

Ｗ ≧ d_{LC}／２ （ドット反転駆動の場合），

Ｗ ≧ d_{LC}／４ （ゲート線反転駆動の場合）

とするものがある。この液晶表示装置では、Ｗをより小さくすることができ、開口率をさらに向上することができる。

【００４１】

図４は、本発明の第４の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示す模式断面図である。この液晶表示装置は、図１に示す液晶表示装置からオーバコート層を除去した構成のものである。画素電極１５は色層１３の上に直接形成されている。画素電極１５の縁部はブラックマトリクス１６に覆い被さるように形成されている。ブラックマトリクス１６は、絶縁性であって誘電率の高い材料で構成されている。

【００４２】

オーバコート層は液晶層３０に印加される横方向電界を緩和するために設けられているものであるが、ブラックマトリクス１６を誘電率が高い材料で構成することにより、ブラックマトリクス１６自体が液晶層３０における画素電極１５間の横方向電界を緩和することとなり、オーバコート層を省略することが可能になる。

【００４３】

この液晶表示装置においても、図１に示したものと同様に、光漏れ領域のみを通過する斜め方向の光の角度範囲をどこまで許容するかに応じて、ブラックマトリクス１６の幅を決めればよいことになる。すなわち、液晶層３０の厚さd_{LC}、液晶層３０の電気的性質、画素電極１５の間隔や配置、各層の光学的性質（屈折率など）などに基づいて光漏れ領域の位置を求め、所望の視野角特性が得られるようにブラックマトリクス１６の幅を決めればよい。より簡便にブラックマトリクス１６の幅を求める方法としては、本発明者が見出したものであるが、画素電極１５とブラックマトリクス１６とが重なる部分の幅Ｗを、

Ｗ ≧ d_{LC}／２ （ドット反転駆動の場合），

Ｗ ≧ d_{LC}／４ （ゲート線反転駆動の場合）

とするものがある。

【００４４】

オーバコート層を設けていないことにより、この液晶表示装置は図１に示したものに比べてＷを小さくすることができ、したがって開口率をより向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【００４５】

【図１】本発明の第１の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の模式断面図である。

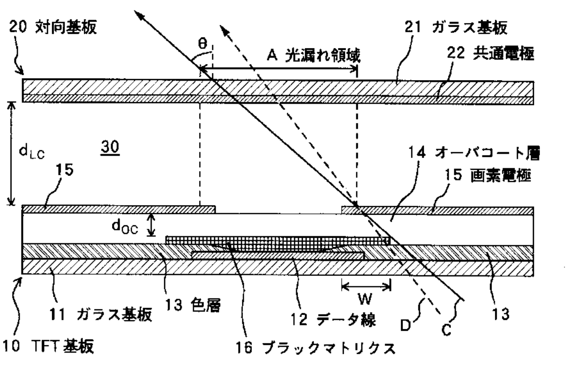
【図２】本発明の第２の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の模式断面図である。

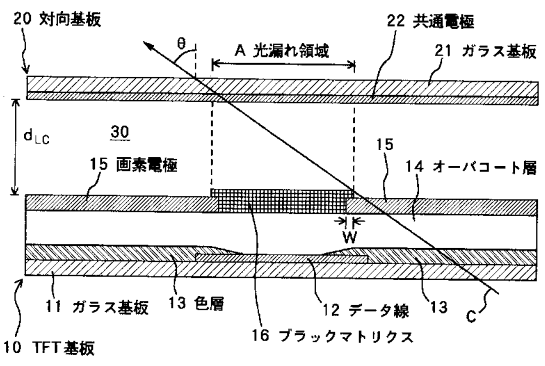
【図３】本発明の第３の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の模式断面図である。

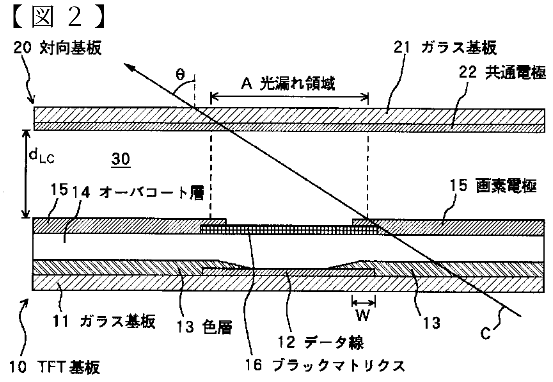
【図４】本発明の第４の実施形態のアクティブマトリクス型液晶表示装置の模式断面図である。

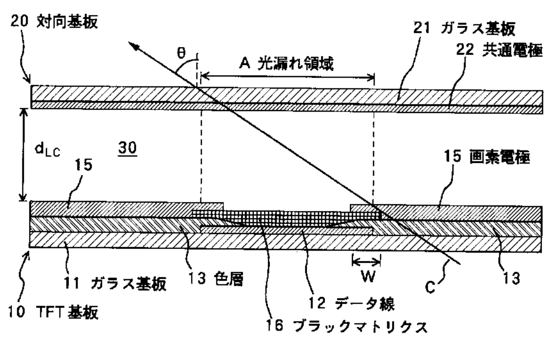
【図５】従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の模式断面図である。

【図６】アクティブマトリクス型液晶表示装置の等価回路図である。
【符号の説明】
【００４６】
１０　ＴＦＴ基板
１１，２１　ガラス基板
１２　データ線（映像信号線）
１３　色層（カラーフィルタ）
１４　オーバコート層
１５　画素電極
１６　ブラックマトリクス（遮光層）
２０　対向基板
２１　ガラス基板
２２　共通電極
３０　液晶層
３１　ディレクタ
４０　画素部分
４１　ＴＦＴ
４２　ゲート線（走査線）
４３　画素容量
４４，４５　ドライバ
Ａ　光漏れ領域

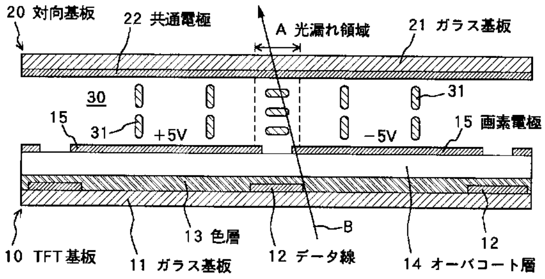
【図１】


【図３】


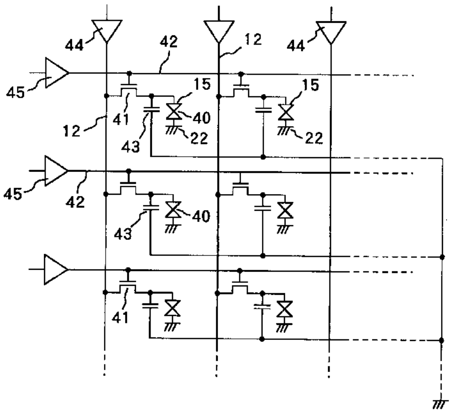
【図２】


【図４】


【図５】


20 対向基板
22 共通電極
A 光漏れ領域
21 ガラス基板
30
31
15
+5V
-5V
15 画素電極
B
10 TFT基板
11 ガラス基板
13 色層
12 データ線
14 オーバコート層
12

【図６】

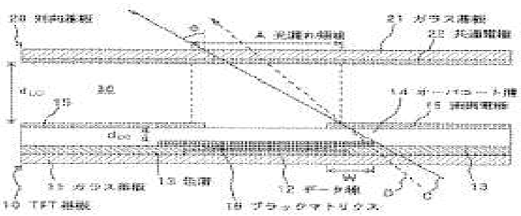

44
42
12
44
45
15
15
12
41
40
22
22
43
45
42
43
40
41

フロントページの続き

(72)発明者　丸山　宗生
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
(72)発明者　山本　勇司
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内
(72)発明者　岡本　守
東京都港区芝五丁目７番１号　日本電気株式会社内

Ｆターム(参考) 2H090 HA04 HB07X HD03 LA04 LA06 LA15
2H091 FA02Y FA11 FA35Y FB02 FD04 GA03 GA13 LA03 LA15 LA17
LA19
2H092 HA04 JA24 JB31 JB52 NA19 NA25 PA08 PA09 PA10

专利名称(译)	有源矩阵型液晶显示装置
公开(公告)号	JP2004163979A
公开(公告)日	2004-06-10
申请号	JP2004027787
申请日	2004-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社
申请(专利权)人(译)	NEC LCD科技有限公司
[标]发明人	坂本道昭 丸山宗生 山本勇司 岡本守
发明人	坂本 道昭 丸山 宗生 山本 勇司 岡本 守
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1368
FI分类号	G02F1/1368 G02F1/1333.505 G02F1/1335.505
F-TERM分类号	2H090/HA04 2H090/HB07X 2H090/HD03 2H090/LA04 2H090/LA06 2H090/LA15 2H091/FA02Y 2H091/FA11 2H091/FA35Y 2H091/FB02 2H091/FD04 2H091/GA03 2H091/GA13 2H091/LA03 2H091/LA15 2H091/LA17 2H091/LA19 2H092/HA04 2H092/JA24 2H092/JB31 2H092/JB52 2H092/NA19 2H092/NA25 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA10 2H092/KB26 2H190/HA04 2H190/HB07 2H190/HD03 2H190/LA04 2H190/LA06 2H190/LA15 2H191/FA02Y 2H191/FA16Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FB23 2H191/FD20 2H191/FD25 2H191/GA19 2H191/KA05 2H191/LA03 2H191/LA25 2H191/PA65 2H192/AA24 2H192/EA04 2H192/EA06 2H192/EA17 2H192/EA42 2H192/EA56 2H192/EA66 2H291/FA02Y 2H291/FA16Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FB23 2H291/FD20 2H291/FD25 2H291/GA19 2H291/KA05 2H291/LA03 2H291/LA25 2H291/PA65
代理人(译)	宫崎昭雄 伊藤 克博
外部链接	Espacenet

摘要(译)

解决的问题：即使在有源矩阵型液晶显示装置的TFT基板侧设置有滤色器的情况下，通过减小漏光区域对数据线的影响来扩大视角。 沿数据线12在数据线12和保护层13之间插入黑矩阵16。 确定黑矩阵16的尺寸，以根据两个相邻像素电极15之间的电势差在预定的视角范围内阻挡通过液晶层30中产生的漏光区域A的光（箭头D）。 。 [选型图]图1