

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の絵素電極を有する第 1 基板と対向電極を有する第 2 基板とによって液晶層を挟持する一方、上記両電極間に表示電圧が印加された時、1 絵素電極内に液晶分子の配向方向が異なる複数のドメインが形成される液晶表示装置において、上記第 2 基板には斜め電界を発生させる凹部が形成されるとともに、少なくともこの凹部の表面に対向電極が積層されており、上記凹部の対向電極上には、誘電体層が充填されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記凹部が、カラーフィルタ層に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。 10

【請求項 3】

前記誘電体層は、遮光部材にてなるか又は遮光部材にて遮光されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記凹部はスリット状に形成されるとともに、
上記凹部に対向する絵素電極には、このスリット状の凹部を挟むように平行に絵素電極が無い領域がスリット状に形成されていることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記液晶層の間隔を規定するための構造体をさらに含み、上記構造体と前記誘電体層とは同一材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 6】

複数の絵素電極を有する第 1 基板とカラーフィルタ層に対向電極を積層した第 2 基板とによって液晶層を挟持する一方、上記両電極間に表示電圧が印加された時、1 絵素電極内に液晶分子の配向方向が異なる複数のドメインが形成される液晶表示装置の製造方法において、
上記第 2 基板を製造するときに、
透明基板にカラーフィルタ層を積層するカラーフィルタ層積層工程と、 30
上記透明基板のカラーフィルタ層に、斜め電界を発生させる凹部を形成する凹部形成工程と、
上記凹部を形成したカラーフィルタ層の表面に対向電極を形成する対向電極形成工程と、
上記凹部の対向電極上に誘電体層を充填する充填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 7】

前記液晶層の間隔を規定するための構造体を形成する構造体形成工程をさらに含み、
上記構造体形成工程は、前記誘電体層の充填工程と同じタイミングで行うことを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、いわゆるマルチドメイン垂直配向方式等の視野角を拡大し得る液晶表示装置及びその製造方法に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来、液晶表示装置では、コントラスト、動作速度、視角特性が良好な垂直配向膜を使用した V A (V e r t i c a l A l i g n m e n t) 方式の液晶表示装置が実現されている。そして、近年、視野角拡大のために、表示画素を複数部分に分割し、分割された表示画素の各部分の液晶の配向を異ならせるマルチドメイン垂直配向技術が開発されている。 50

【 0 0 0 3 】

このようなマルチドメイン垂直配向方式を実現する基板構造には、主に二つある。

【 0 0 0 4 】

第一は、配向膜の下地に局所的に突起を形成した基板構造であり、例えば、特許文献 1 に開示されている。

【 0 0 0 5 】

この種の液晶表示装置では、図 6 (a) に示すように、液晶分子 1 0 1 を挟む一对の基板における T F T 基板側に形成された画素電極である透明電極 1 0 2 と、対向基板側に形成された対向電極 1 0 3 との両方に突起 1 0 4 ・ 1 0 4 を設け、突起 1 0 4 ・ 1 0 4 により発生される液晶分子 1 0 1 のプレチルト 1 0 3 a により、図 6 (b) に示すように、電圧印加時 (オン状態) では、分割配向が実現される。 10

【 0 0 0 6 】

すなわち、この基板構造によれば、電圧オフ時には液晶分子 1 0 1 が配向膜表面に垂直に配向するが、突起 1 0 4 ・ 1 0 4 の周りはこの突起 1 0 4 ・ 1 0 4 の斜面の影響によって基板面に対して僅かに傾斜した配向が得られる (以下、この配向部分を「傾斜配向部」という。) 。

【 0 0 0 7 】

この基板構造において、電圧をオンすると、まず、傾斜配向部の液晶分子 1 0 1 が傾斜する。そして、突起 1 0 4 ・ 1 0 4 以外の液晶分子 1 0 1 も、これらの液晶分子 1 0 1 の影響を受けて、順次同じ方位へと配列する。その結果、画素全体に安定した配向が得られる 20。つまり、突起 1 0 4 ・ 1 0 4 を起点として、表示部全体の配向が制御される。

【 0 0 0 8 】

一方、上記第一の基板構造が、一对の基板における T F T 基板及び対向基板のいずれにも突起を設けた構造であることを踏まえ、これに対して第二の構成基板として、 T F T 基板側の画素電極に、突起を形成する代わりに電極抜き部 (スリット) を設ける基板構造がある。

【 0 0 0 9 】

この第二の構成基板についても、上記特許文献 1 に開示されており、具体的には、図 7 に示すように、対向電極 2 0 3 には突起 2 0 4 を設ける一方、 T F T 基板側の透明電極 2 0 2 にスリット 2 0 5 を形成しておく。この基板構造でも、電圧を印加すると、スリット 2 0 5 の近傍には電界の歪み (斜め電界) が発生し、前記透明電極 1 0 2 に突起 1 0 4 を設けた場合と同様の電界分布、液晶配向制御を行うことができる。なお、スリット 2 0 5 を透明電極 2 0 2 と同時に形成することによって、プロセス増加を抑えることができる。 30

【 0 0 1 0 】

また、図 8 に示すように、透明電極 3 0 2 及び対向電極 3 0 3 の両方にスリット 3 0 5 ... を形成しておいても、同様の電界分布、液晶配向制御を行うことができる。

【 0 0 1 1 】

【 特許文献 1 】

特許 2 9 4 7 3 5 0 号公報 (平成 1 1 (1 9 9 9) 年 9 月 1 3 日発行)

【 0 0 1 2 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、上記従来の図 6 (a) (b) に示す液晶表示装置では、突起 1 0 4 が存在することによって突起 1 0 4 の先端ではセル厚が薄い状態になるので、セル厚が狭い時にはディップ方式による液晶注入が困難となるという問題点を有している。すなわち、ディップ方式は、互いに対向する基板の間に真空吸引にて液晶を吸引注入するものであるが、突起の存在により液晶の注入が妨げられるようになる。

【 0 0 1 3 】

また、突起周辺の液晶分子が傾斜しているため、無印加時つまり黒表示時に光漏れが発生し、コントラストが低下するという問題点を有している。

【 0 0 1 4 】

10

20

30

40

50

一方、図 8 に示す液晶表示装置では、通常、カラーフィルタ側のITO (Indium Tin Oxide: インジウム錫酸化物) からなる対向電極 303 をパターニングすることになるので、コスト高となる。すなわち、対向電極 303 をパターニングするためには、対向電極 303 上にフォトレジストを形成し、開口する部分を露光し、このフォトレジストをマスクとして対向電極 303 をエッチングし、その後、フォトレジストを剥離するという工程が必要となる。

【0015】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、パターニングによるコスト高を防止し、液晶層内の突起の存在により、液晶の注入が妨げられるのを回避し、かつ黒表示時に光漏れが発生し、コントラストが低下するのを回避し得る液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。 10

【0016】

【課題を解決するための手段】

本発明の液晶表示装置は、上記課題を解決するために、複数の絵素電極を有する第 1 基板と対向電極を有する第 2 基板とによって液晶層を挟持する一方、上記両電極間に表示電圧が印加された時、1 絵素電極内に液晶分子の配向方向が異なる複数のドメインが形成される液晶表示装置において、上記第 2 基板には斜め電界を発生させる凹部が形成されるとともに、少なくともこの凹部の表面に対向電極が積層されており、上記凹部の対向電極上には、誘電体層が充填されていることを特徴としている。

【0017】

上記の発明によれば、第 2 基板には斜め電界を発生させる凹部が形成される。また、この凹部の表面に対向電極が積層されている。したがって、対向電極も凹部として形成される。 20

【0018】

これによって、凹部の落ち込み部分が対向電極のエッジと同じ機能を有し、斜め電界を発生させることができる。このため、絵素電極及び対向電極間に表示電圧が印加されたときに斜め電界を形成し、その部分の液晶分子を配向規制することができる。したがって、この凹部は、配向規制手段としての機能を有し、1 つの絵素電極内に液晶分子の配向方向が異なる複数のドメインを形成させることができる。また、これにより、応答速度の低下 (応答特性の劣化) や残像現象の発生が抑制される。 30

【0019】

そして、この構成では、対向電極に対して開口のためのパターニングをすることなく、かつ液晶層側に突起を形成することなく配向規制手段を形成することができる。

【0020】

ところで、従来の配向規制手段として形成された突起では、該突起の周辺の液晶分子が基板面から見て傾斜しているので、黒表示時に光漏れが発生し、コントラストが低下するという問題点を有している。つまり、ノーマリブラックモードにおいては、電圧印加したときに、その印加電圧が高い程、白表示となり、その印加電圧が低い時ないし電圧無印加時に黒表示となるが、黒表示時において、突起の周辺における液晶分子の傾斜が液晶層の液晶分子の傾斜と異なるので、光漏れが発生する。 40

【0021】

この点、本発明では、凹部の対向電極上には、誘電体層が充填されているので、対向電極の凹部に液晶分子が入り込まないようにすることができる。この結果、凹部近傍を含め、全ての液晶分子が基板表面に対して垂直に配向することになるため、電圧無印加時つまり黒表示時に光漏れが発生してコントラストが低下することを防止することができる。

【0022】

また、凹部内に誘電体層が充填されていないときには、凹部の傾斜部表面の近傍における液晶分子の傾斜方向は凹部の傾斜部表面に略垂直であり、斜め電界による配向制御方向とは逆である。しかし、凹部に誘電体層を充填することによって、凹部の傾斜部の液晶分子は誘電体層表面に垂直となり、凹部の斜め電界効果による配向規制力を十分に発揮でき、 50

より安定した配向制御を行うことができる。

【0023】

したがって、パターンニングによるコスト高を防止し、液晶層内の突起の存在により、液晶の注入が妨げられるのを回避し、かつ黒表示時に光漏れが発生し、コントラストが低下するのを回避し得る液晶表示装置を提供することができる。

【0024】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶表示装置において、前記凹部が、カラーフィルタ層に形成されていることを特徴としている。

【0025】

上記の発明によれば、凹部が、カラーフィルタ層に形成されているので、カラーフィルタ層を形成するときに凹部を形成することができる。したがって、別途に新たな工程を追加せずに、凹部を形成することができる。

【0026】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶表示装置において、前記誘電体層は、遮光部材にてなるか又は遮光部材にて遮光されていることを特徴としている。

【0027】

上記の発明によれば、誘電体層は、遮光部材にてなるか又は遮光部材にて遮光されているので、カラーフィルタ層の色抜けとなる部分を隠すことができる。

【0028】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶表示装置において、前記凹部はスリット状に形成されるとともに、上記凹部に対向する絵素電極には、このスリット状の凹部を挟むように平行に絵素電極が無い領域がスリット状に形成されていることを特徴としている。

【0029】

上記の発明によれば、前記凹部はスリット状に形成されるとともに、上記凹部に対向する絵素電極には、このスリット状の凹部を挟むように平行に絵素電極が無い領域がスリット状に形成されている。したがって、絵素電極に形成した絵素スリットと対向電極に形成した凹部とによる並列に設けた配向規制手段によって、確実に、両電極間に表示電圧が印加された時、1つの絵素電極内に液晶分子の配向方向が異なる複数のドメインを安定して形成することができる。

【0030】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶表示装置において、前記液晶層の間隔を規定するための構造体をさらに含み、上記構造体と前記誘電体層とは同一材料で形成されていることを特徴としている。

【0031】

上記の発明によれば、液晶層の間隔を規定するための構造体が、誘電体層と同一材料で形成されている。このため、凹部に誘電体層を充填するときに、液晶層の間隔を規定するための構造体つまりスペーサーを形成することができる。したがって、液晶層の間隔を規定するための構造体を形成する工程と誘電体層を充填する工程とを同時に行うことができるので、誘電体層の形成のために工程の増加を招くということがない。

【0032】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、上記課題を解決するために、複数の絵素電極を有する第1基板とカラーフィルタ層に対向電極を積層した第2基板とによって液晶層を挟持する一方、上記両電極間に表示電圧が印加された時、1絵素電極内に液晶分子の配向方向が異なる複数のドメインが形成される液晶表示装置の製造方法において、上記第2基板を製造するときに、透明基板にカラーフィルタ層を積層するカラーフィルタ層積層工程と、上記透明基板のカラーフィルタ層に、斜め電界を発生させる凹部を形成する凹部形成工程と、上記凹部を形成したカラーフィルタ層の表面に対向電極を形成する対向電極形成工程と、上記凹部の対向電極上に誘電体層を充填する充填工程とを含むことを特徴としている。

【 0 0 3 3 】

上記の発明によれば、カラーフィルタ層積層工程及び凹部形成工程にて、カラーフィルタ層には斜め電界を発生させる凹部が形成される。また、対向電極形成工程にて、この凹部を含むカラーフィルタ層の表面に対向電極が積層される。したがって、対向電極も凹部として形成される。

【 0 0 3 4 】

これによって、凹部の落ち込み部分が対向電極のエッジと同じ機能を有し、斜め電界を発生させることができる。このため、絵素電極に形成した凹部によって、絵素電極及び対向電極間に表示電圧が印加されたときに斜め電界を形成し、その部分の液晶分子を配向規制することができる。したがって、この凹部は、配向規制手段としての機能を有し、1つの絵素電極内に液晶分子の配向方向が異なる複数のドメインを形成させることができる。また、これにより、応答速度の低下（応答特性の劣化）や残像現象の発生が抑制される。

【 0 0 3 5 】

そして、この構成及び方法では、対向電極に対して開口のためのパターニングをすることなく、かつ液晶層側に突起を形成することなく配向規制手段を形成することができる。

【 0 0 3 6 】

さらに、本発明では、凹部の対向電極上に誘電体層を充填する充填工程を含んでいる。

【 0 0 3 7 】

したがって、対向電極の凹部に液晶分子が入り込まないようにすることができる。この結果、凹部近傍を含め、全ての液晶分子が基板表面に対して垂直に配向することになるため、電圧無印加時つまり黒表示時に光漏れが発生してコントラストが低下することを防止することができる。

【 0 0 3 8 】

また、凹部内に誘電体層が充填されていないときには、凹部の傾斜部表面の近傍における液晶分子の傾斜方向は凹部の傾斜部表面に略垂直であり、斜め電界による配向制御方向とは逆である。しかし、凹部に誘電体層を充填することによって、凹部の傾斜部の液晶分子は誘電体層表面に垂直となり、凹部の斜め電界効果による配向規制力を十分に発揮でき、より安定した配向制御を行うことができる。

【 0 0 3 9 】

したがって、パターニングによるコスト高を防止し、液晶層内の突起の存在により、液晶の注入が妨げられるのを回避し、かつ黒表示時に光漏れが発生し、コントラストが低下するのを回避し得る液晶表示装置の製造方法を提供することができる。

【 0 0 4 0 】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、上記記載の液晶表示装置の製造方法において、前記液晶層の間隔を規定するための構造体を形成する構造体形成工程をさらに含み、上記構造体形成工程は、前記誘電体層の充填工程と同じタイミングで行うことを特徴としている。

【 0 0 4 1 】

上記の発明によれば、液晶層の間隔を規定するための構造体を形成する構造体形成工程は、前記誘電体層の充填工程と同じタイミングで行われる。このため、凹部に誘電体層を充填するときに、液晶層の間隔を規定するための構造体つまりスペーサーを形成することができる。したがって、液晶層の間隔を規定するための構造体を形成する工程と誘電体層を充填する工程とを同時に行うことができるので、誘電体層の形成のために工程の増加を招くということがない。

【 0 0 4 2 】

【 発明の実施の形態 】

本発明の実施の一形態について図1ないし図5に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態では、薄膜トランジスタ（TFT）を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置について説明する。また、透過型液晶表示装置を例に説明するが、本発明はこれに限らず、反射型液晶表示装置や、透過反射両用型液晶表示装置に適用することが

できる。また、ノーマリブラックモードの表示を行う液晶表示装置にも、ノーマリホワイトモードの表示を行う液晶表示装置にも適用できる。

【0043】

また、本願明細書においては、表示の最小単位である「絵素」に対応する液晶表示装置の領域を「絵素領域」と呼ぶ。カラー液晶表示装置においては、R、G、Bの「絵素」が1つの「画素」に対応する。アクティブマトリクス型液晶表示装置においては、絵素電極とこの絵素電極に対向する対向電極とが絵素領域を規定する。

【0044】

本実施の形態における液晶表示装置10の絵素領域の構造を、図1～図3に基いて説明する。なお、同図においては、説明の簡単さのために、スイッチング素子、ブラックマトリクス等を省略している。 10

【0045】

本実施の形態の液晶表示装置10は、図2に示すように、走査信号を供給する複数のゲートバスライン15...とデータ信号を供給する複数のソースバスライン16...とがそれぞれ交差して設けられ、これら各交点に絵素領域4...がそれぞれ設けられている。また、絵素領域4の略中央には横方向に補助容量配線17が設けられている。

【0046】

上記液晶表示装置10は、図1(a)に示すように、第1基板としてのアクティブマトリクス基板(以下「TFT基板」と呼ぶ。)1と、第2基板としての対向基板(「カラーフィルタ基板」とも呼ぶ。)2と、これらTFT基板1と対向基板2との間に設けられた液晶層3とを有している。 20

【0047】

液晶層3の液晶分子3aは、負の誘電率異方性を有し、TFT基板1及び対向基板2の液晶層3側の表面に設けられた図示しない垂直配向膜(垂直配向層)によって、液晶層3に電圧が印加されていないとき、垂直配向膜の表面に対して垂直に配向する。すなわち、液晶層3は初期配向が垂直配向状態である。ただし、垂直配向状態にある液晶層3の液晶分子3aは、垂直配向膜の種類や液晶材料の種類によって、垂直配向膜の表面つまり基板の表面の法線から若干傾斜することがある。一般に、垂直配向膜の表面に対して、液晶分子軸(「軸方位」とも言う。)が約85°以上の角度で配向した状態が垂直配向状態と呼ばれる。 30

【0048】

液晶表示装置10のTFT基板1は、例えばガラス基板等の透明基板11とその表面に形成された透明電極からなる絵素電極12とを有している。一方、対向基板2は、例えばガラス基板等の透明基板21とその表面に形成されたカラーフィルタ層24及び透明電極からなる対向電極22とを有している。そして、液晶層3を介して互いに対向するように配置された絵素電極12と対向電極22とに印加される電圧に応じて、絵素領域4毎の液晶層3の配向状態が変化する。この結果、液晶表示装置10では、液晶層3の配向状態の変化に伴い、液晶層3を透過する光の偏光状態や量が変化する現象を利用して表示が行われる。 40

【0049】

ここで、本実施の形態では、上記TFT基板1の絵素電極12には、配向規制手段である複数の絵素スリット12a...が形成されている。絵素スリット12aは、絵素電極12を形成している例えばITO(Indium Tin Oxide:インジウム錫酸化物)からなる導電膜が形成されていない部分、すなわち、当該導電膜がスリット状に除去された部分である。 40

【0050】

上記絵素スリット12aは、図2に示すように、長さに対して幅(長さに対して直交する方向)が著しく狭い形状の開口つまり細長い開口となっている。そして、液晶パネルの長辺及び短辺(マトリクス状配列の列方向および行方向)に対して45°の方向に延びる辺を有している。なお、同図に示すように、絵素電極12は、連続した単一の導電膜から形成され 50

ており、この絵素電極 1 2 の領域内に該絵素電極 1 2 の導電膜が除去された部分である複数の絵素スリット 1 2 a ... が形成されたものとなっている。

【 0 0 5 1 】

また、同図に示すように、絵素領域 4 の上側半分と下側半分とで、その辺の延びる方向が 90 度異なっている。ただし、必ずしもこれに限らず、一つの絵素領域 4 に対して、絵素スリット 1 2 a が 90 度の屈曲角度を有してジグザグ状に複数回繰り返して屈曲したものであっても良い。また、絵素領域 4 の上側半分が横方向に形成されている一方、絵素領域 4 の下側半分が縦横方向に形成されているものであってもよい。いずれの場合においても、相反する 4 方向に液晶分子 3 a を傾斜させた 4 方向のドメインを形成できるためである。

10

【 0 0 5 2 】

一方、図 1 (a) に示すように、対向基板 2 には、絵素スリット 1 2 a と平行に配向規制手段である配向規制部 2 5 が形成されている。ここで、本実施の形態の配向規制部 2 5 は、カラーフィルタ層 2 4 に形成した凹部 2 4 a からなっている。そして、凹部 2 4 a を有するカラーフィルタ層 2 4 の表面に透明電極からなる対向電極 2 2 が形成されている。

【 0 0 5 3 】

これにより、配向規制部 2 5 を突起にて形成するのではないので、突起部でセル厚が薄くなることがなく、液晶注入が容易である。また、対向電極 2 2 の形成に際しては、後で詳述するように、凹部 2 4 a を有するカラーフィルタ層 2 4 の表面に導電材料を生成するだけである。このため、対向電極 2 2 にスリットを形成する方法ではないので、スリットのためのパターニングの工程も発生しない。

20

【 0 0 5 4 】

上述のように、上記配向規制部 2 5 は、上記の効果の有するものであるが、凹部 2 4 a にならなっているため、図 3 に示すように、凹部に誘電体が充填されていない状態においては、液晶分子 3 a が配向規制部 2 5 の凹部 2 4 a に入り込む。このため、液晶分子 3 a は、この凹部 2 4 a の傾斜側面に垂直に配向し、液晶分子 3 a が基板面から見て傾斜していることになる。

【 0 0 5 5 】

この結果、黒表示時に光漏れが発生し、コントラストが低下という問題点を有している。すなわち、ノーマリブラックモードにおいては、電圧印加したときに、その印加電圧が高い程白表示となり、その印加電圧が低いと黒表示となるが、黒表示時において、凹部 2 4 a の傾斜側面の周辺における液晶分子 3 a の傾斜が絵素電極 1 2 及び対向電極 2 2 の周辺における液晶分子 3 a の傾斜と異なるので、光漏れが発生する。

30

【 0 0 5 6 】

また、この部分では、液晶分子 3 a の傾斜方向と、斜め電界の配向規制方向とが一致しないため、配向規制力が弱い。

【 0 0 5 7 】

そこで、本実施の形態では、図 1 (a) に示すように、この凹部 2 4 a に誘電体層 2 6 を形成している。これにより、液晶分子 3 a が配向規制部 2 5 の凹部 2 4 a に入り込まないので、上記の問題が解決できる。

40

【 0 0 5 8 】

具体的に、本実施の形態の液晶表示装置 1 0 における液晶分子 3 a の配向状態について説明する。

【 0 0 5 9 】

まず、電圧が印加されていないとき及び黒表示のときには、図 1 (a) に示すように、液晶分子 3 a は、絵素電極 1 2 及び対向電極 2 2 に対して垂直配向している。この状態から、電圧を印加すると、図 1 (b) に示すように、上記絵素領域 4 の液晶層 3 内に、傾斜した領域を有する等電位線 E Q で表される電界を形成する。電圧無印加時に垂直配向状態にある液晶層 3 内の負の誘電異方性を有する液晶分子 3 a は、傾斜した等電位線 E Q 上に位置する液晶分子 3 a の配向変化をトリガーとして配向方向を変化し、この等電位線 E Q に

50

平行に液晶分子 3 a が傾斜する。

【 0 0 6 0 】

さらに、図 1 (c) に示すように、上記の配向方向に整合をとるように、全体が配向される。この結果、安定な傾斜配向を有する液晶ドメインが絵素スリット 1 2 a 及び絵素電極 1 2 の周辺に形成される。そして、液晶層 3 に印加される電圧に応じて、この液晶ドメインの液晶分子 3 a の配向が変化することによって、表示が行われる。

【 0 0 6 1 】

このとき、図 1 (b) (c) に示すように、等電位線 E Q は配向規制部 2 5 の凹部 2 4 a の中にも形成されるが、この凹部 2 4 a には誘電体層 2 6 が充填されているので、この凹部 2 4 a の中には液晶分子 3 a が存在しない。すなわち、凹部内に誘電体層が充填されていないときには、凹部の傾斜部表面の近傍における液晶分子の傾斜方向は凹部の傾斜部表面に略垂直であり、斜め電界による配向制御方向とは逆である。しかし、凹部に誘電体層を充填することによって、凹部の傾斜部の液晶分子は誘電体層表面に垂直となり、凹部の斜め電界効果による配向規制力を十分に発揮でき、より安定した配向制御を行うことができる。

10

【 0 0 6 2 】

一方、カラーフィルタ層 2 4 に誘電体層 2 6 の部分を設けることは、カラーフィルタ層 2 4 にカラーフィルタがない部分を形成することになる。したがって、例えば、誘電体層 2 6 を無色透明の材料で形成した場合には、白色として見えることになる。

【 0 0 6 3 】

そこで、その影響を回避するために、誘電体層 2 6 は、例えば、遮光部材にてなるか又は遮光部材にて遮光されていることが好ましい。これによって、色抜けが発生するのを防止することができる。

20

【 0 0 6 4 】

具体的には、誘電体層 2 6 を透明材料にて形成し、ブラックマトリックス等の遮光部材で遮光する方法、又は誘電体層 2 6 を黒色にする形成する方法をとることが可能である。これにより、液晶表示装置 1 0 の表面に光を出さず、又は誘電体層 2 6 に光を通さなくすることができる。また、誘電体層 2 6 を各 R (赤)、G (緑)、B (青) と同じ色にて形成することも可能である。これにより、工程が少し煩雑になるが、最も明るく表示することができる。

30

【 0 0 6 5 】

次に、上記構成の液晶表示装置 1 0 の製造方法について、図 4 (a) (b) (c) に基いて説明する。なお、説明は、本実施の形態の特徴的な対向基板 2 の製造方法についてのみ説明する。

【 0 0 6 6 】

対向基板 2 を作成するときは、まず、図 4 (a) に示すように、透明基板 2 1 上にカラーフィルタ層 2 4 を形成し、このカラーフィルタ層 2 4 に凹部 2 4 a を形成する。次いで、図 4 (b) に示すように、凹部 2 4 a を形成したカラーフィルタ層 2 4 の表面に対向電極 2 2 を形成する。その後、図 4 (c) に示すように、凹部 2 4 a に誘電体層 2 6 を充填し、表面全体に垂直配向膜を形成する。

40

【 0 0 6 7 】

なお、これらの工程は、従来の製造工程において行うことができる。すなわち、カラーフィルタ層 2 4 は、例えばアクリル樹脂にてなっており、R (赤)、G (緑)、B (青) のそれぞれを形成するものであるが、例えば、R (赤) のフィルタ層を形成するためには、その部分以外をマスクして露光し、R (赤) のフィルタ層のアクリル樹脂を塗布するものである。そして、G (緑)、B (青) についても同じ作業が行われる。したがって、カラーフィルタ層 2 4 への凹部 2 4 a の形成及び誘電体層 2 6 の充填は、各色のフィルタを形成するのと全く同じ方法で形成することができる。

【 0 0 6 8 】

また、誘電体層 2 6 を充填するときには、フォトスペーサーと同時に同一層で形成すれば

50

、別途の工程が増加するということがない。

【0069】

したがって、凹部24aの形成及び誘電体層26の充填に際して、別途の異なる工程が必要となることはなく、容易に誘電体層26を有する配向規制部25を形成することができる。

【0070】

また、誘電体層26を形成するときに、例えば、色層の有る部分と無い部分とに分かれている場合には、色層のない部分の凹部24aに例えば樹脂溶液の誘電体を入れて裏面露光を行う。これにより、色層の有るところは露光量が減少する一方、色層の無いところは露光量が多いので、選択的に、マスクなしで露光するだけで、密実な固体の誘電体層26を形成することが可能である。

10

【0071】

なお、誘電体層26を凹部24aに形成する場合に、図(c)に示すように、凹部24aに誘電体層26が丁度収まるのが理想であるが、必ずしも完全に丁度収まっている必要はなく、例えば、図5(a)(b)に示すように、誘電体層26が凹部24aから一部はみ出している場合や、凹部24aに一部の隙間があっても良い。すなわち、配向制御状態に影響を及ぼさない状態であれば良い。

【0072】

なお、本実施の形態では、一对の基板の両電極間に表示電圧が印加された時、1絵素電極内に液晶分子の配向方向が異なる複数のドメインが形成される場合として、細長い絵素スリット12aや配向規制部25にて説明したが、必ずしもこれに限らず、例えば、放射状の傾斜配向を形成する場合にも適用が可能である。

20

【0073】

このように、本実施の形態の液晶表示装置10では、対向基板2には斜め電界を発生させる凹部24aが形成される。また、この凹部24aを含むカラーフィルタ層24の表面に対向電極22が積層されている。

【0074】

これによって、配向規制部25の落ち込み部分が、斜め電界を発生させることができる。このため、絵素電極12及び対向電極22間に表示電圧が印加されたときに斜め電界を形成し、その部分の液晶分子3aを配向規制することができる。したがって、この配向規制部25は、配向規制手段としての機能を有し、1つの絵素電極12内に液晶分子3aの配向方向が異なる複数のドメインを形成させることができる。また、これにより、応答速度の低下(応答特性の劣化)や残像現象の発生が抑制される。

30

【0075】

そして、この構成では、対向電極22に対して開口のためのパターニングをすることなく、かつ液晶層3側に突起を形成することなく配向規制部25を形成することができる。

【0076】

ところで、従来の配向規制手段として形成された突起では、該突起の周辺の液晶分子が基板面から見て傾斜しているので、黒表示時に光漏れが発生し、コントラストが低下するという問題点を有している。つまり、ノーマリブラックモードにおいては、電圧印加したときに、その印加電圧が高い程、白表示となり、その印加電圧が低い時ないし電圧無印加時に黒表示となるが、黒表示時において、突起の周辺における液晶分子の傾斜が液晶層の液晶分子の傾斜と異なるので、光漏れが発生する。

40

【0077】

この点、本実施の形態では、凹部24aの対向電極22上には、誘電体層26が充填されているので、対向電極22の凹部に液晶分子3aが入り込まないようにすることができる。この結果、電圧無印加時つまり黒表示時に光漏れが発生してコントラストが低下することを防止することができる。

【0078】

すなわち、凹部24aの傾斜部表面の近傍における液晶分子3aの傾斜方向は凹部24a

50

の傾斜部表面に略垂直であり、斜め電界による配向制御方向とは逆である。しかし、凹部 24 a に誘電体層 26 を充填することによって、凹部 24 a の傾斜部の液晶分子 3 a は誘電体層 26 の表面に垂直となり、凹部 24 a の斜め電界効果による配向規制力を十分に発揮でき、より安定した配向制御を行うことができる。

【0079】

したがって、パターンングによるコスト高を防止し、液晶層内の突起の存在により、液晶の注入が妨げられるのを回避し、かつ黒表示時に光漏れが発生し、コントラストが低下するのを回避し得る液晶表示装置 10 を提供することができる。

【0080】

また、本実施の形態の液晶表示装置 10 では、凹部 24 a が、カラーフィルタ層 24 に形成されているので、カラーフィルタ層 24 を形成するときに凹部 24 a を形成することができる。したがって、別途に新たな工程を追加せずに、凹部を形成することができる。

【0081】

また、本実施の形態の液晶表示装置 10 では、誘電体層 26 は、遮光部材にてなるか又は遮光部材にて遮光されているので、カラーフィルタ層 24 の色抜けとなる部分を隠すことができる。

【0082】

また、本実施の形態の液晶表示装置 10 では、配向規制部 25 はスリット状に形成されるとともに、配向規制部 25 に対向する絵素電極 12 には、このスリット状の配向規制部 25 を挟むように平行にスリット状に絵素電極が無い領域（絵素スリット）12 a が形成されている。したがって、絵素電極 12 に形成した絵素スリット 12 a と対向電極 22 に形成した配向規制部 25 とによる並列に設けた配向規制手段によって、確実に、両電極間に表示電圧が印加された時、1つの絵素電極 12 内に液晶分子 3 a の配向方向が異なる複数のドメインを安定して形成することができる。

【0083】

また、本実施の形態の液晶表示装置 10 では、液晶層 3 の間隔を規定するための構造体が、誘電体層 26 と同一材料で形成されている。このため、凹部 24 a に誘電体層 26 を充填するときに、液晶層 3 の間隔を規定するための構造体つまりスペーサーを形成することができる。したがって、液晶層 3 の間隔を規定するための構造体を形成する工程と誘電体層 26 を充填する工程とを同時に行うことができるので、誘電体層 26 の形成のために工程の増加を招くということがない。

【0084】

また、本実施の形態の液晶表示装置 10 の製造方法は、複数の絵素電極 12 を有する TFT 基板 1 とカラーフィルタ層 24 に対向電極 22 を積層した対向基板 2 とによって液晶層 3 を挟持する一方、両電極間に表示電圧が印加された時、1絵素電極 12 内に液晶分子 3 a の配向方向が異なる複数のドメインが形成される。そして、対向基板 2 を製造するときに、透明基板 21 にカラーフィルタ層 24 を積層するカラーフィルタ層積層工程と、透明基板 21 のカラーフィルタ層 24 に、斜め電界を発生させる凹部 24 a を形成する凹部形成工程と、この凹部 24 a を形成したカラーフィルタ層 24 の表面に対向電極 22 を形成する対向電極形成工程と、凹部 24 a の対向電極 22 上に誘電体層 26 を充填する充填工程とを含む。

【0085】

これによって、凹部 24 a の落ち込み部分が対向電極 22 のエッジと同じ機能を有し、斜め電界を発生させることができる。このため、絵素電極 12 及び対向電極 22 間に表示電圧が印加されたときに斜め電界を形成し、その部分の液晶分子 3 a を配向規制することができる。したがって、この凹部 24 a は、配向規制手段としての機能を有し、1つの絵素電極 12 内に液晶分子 3 a の配向方向が異なる複数のドメインを形成させることができる。また、これにより、応答速度の低下（応答特性の劣化）や残像現象の発生が抑制される。

【0086】

そして、この方法では、対向電極 22 に対して開口のためのパターンニングをすることなく、かつ液晶層 3 側に突起を形成することなく配向規制部 25 を形成することができる。

【0087】

さらに、本実施の形態では、凹部 24a の対向電極 22 上に誘電体層 26 を充填する充填工程を含んでいる。

【0088】

したがって、対向電極 22 の凹部 24a に液晶分子 3a が入り込まないようにすることができる。この結果、凹部 24a の近傍を含め、全ての液晶分子 3a が基板表面に対して垂直に配向することになるため、電圧無印加時つまり黒表示時に光漏れが発生してコントラストが低下することを防止することができる。

10

【0089】

また、凹部内に誘電体層 26 が充填されていないときには、凹部 24a の傾斜部表面の近傍における液晶分子 3a の傾斜方向は凹部 24a の傾斜部表面に略垂直であり、斜め電界による配向制御方向とは逆である。しかし、凹部 24a に誘電体層を充填することによって、凹部 24a の傾斜部の液晶分子 3a は誘電体層 26 の表面に垂直となり、凹部 24a の斜め電界効果による配向規制力を十分に発揮でき、より安定した配向制御を行うことができる。

【0090】

したがって、パターンニングによるコスト高を防止し、液晶層 3 内の突起の存在により、液晶の注入が妨げられるのを回避し、かつ黒表示時に光漏れが発生し、コントラストが低下するのを回避し得る液晶表示装置 10 の製造方法を提供することができる。

20

【0091】

また、本実施の形態の液晶表示装置 10 の製造方法では、液晶層 3 の間隔を規定するための構造体を形成する構造体形成工程は、誘電体層 26 の充填工程と同じタイミングで行われる。このため、凹部 24a に誘電体層 26 を充填するときに、液晶層 3 の間隔を規定するための構造体つまりスペーサーを形成することができる。したがって、液晶層 3 の間隔を規定するための構造体を形成する工程と誘電体層 26 を充填する工程とを同時に行うことができるので、誘電体層 26 の形成のために工程の増加を招くということがない。

【0092】

【発明の効果】

30

本発明の液晶表示装置は、以上のように、第 2 基板には斜め電界を発生させる凹部が形成されるとともに、少なくともこの凹部の表面に対向電極が積層されており、上記凹部の対向電極上には、誘電体層が充填されているものである。

【0093】

それゆえ、凹部の落ち込み部分が対向電極のエッジと同じ機能を有し、斜め電界を発生させることができる。このため、絵素電極及び対向電極間に表示電圧が印加されたときに斜め電界を形成し、その部分の液晶分子を配向規制することができる。したがって、この凹部は、配向規制手段としての機能を有し、1つの絵素電極内に液晶分子の配向方向が異なる複数のドメインを形成させることができる。また、これにより、応答速度の低下（応答特性の劣化）や残像現象の発生が抑制される。

40

【0094】

そして、この構成では、対向電極に対して開口のためのパターンニングをすることなく、かつ液晶層側に突起を形成することなく配向規制手段を形成することができる。

【0095】

また、本発明では、凹部の対向電極上には、誘電体層が充填されているので、対向電極の凹部に液晶分子が入り込まないようにすることができる。この結果、電圧無印加時つまり黒表示時に光漏れが発生してコントラストが低下することを防止することができる。

【0096】

したがって、パターンニングによるコスト高を防止し、液晶層内の突起の存在により、液晶の注入が妨げられるのを回避し、かつ黒表示時に光漏れが発生し、コントラストが低下す

50

るのを回避し得る液晶表示装置を提供することができるという効果を奏する。

【0097】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶表示装置において、前記凹部が、カラーフィルタ層に形成されているものである。

【0098】

それゆえ、カラーフィルタ層を形成するときに凹部を形成することができる。したがって、別途に新たな工程を追加せずに、凹部を形成することができるという効果を奏する。

【0099】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶表示装置において、前記誘電体層は、遮光部材にてなるか又は遮光部材にて遮光されているものである。

10

【0100】

それゆえ、カラーフィルタ層の色抜けとなる部分を隠すことができる。

【0101】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶表示装置において、前記凹部はスリット状に形成されるとともに、上記凹部に対向する絵素電極には、このスリット状の凹部を挟むように平行に絵素スリットが形成されているものである。

【0102】

それゆえ、絵素電極に形成した絵素スリットと対向電極に形成した凹部とによる並列に設けた配向規制手段によって、確実に、両電極間に表示電圧が印加された時、1つの絵素電極内に液晶分子の配向方向が異なる複数のドメインを安定して形成することができるという効果を奏する。

20

【0103】

また、本発明の液晶表示装置は、上記記載の液晶表示装置において、前記液晶層の間隔を規定するための構造体をさらに含み、上記構造体と前記誘電体層とは同一材料で形成されているものである。

【0104】

それゆえ、凹部に誘電体層を充填するときに、液晶層の間隔を規定するための構造体つまりスペーサーを形成することができる。したがって、液晶層の間隔を規定するための構造体を形成する工程と誘電体層を充填する工程とを同時に行うことができるので、誘電体層の形成のために工程の増加を招くということがないという効果を奏する。

30

【0105】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、以上のように、第2基板を製造するときに、透明基板にカラーフィルタ層を積層するカラーフィルタ層積層工程と、上記透明基板のカラーフィルタ層に、斜め電界を発生させる凹部を形成する凹部形成工程と、上記凹部を形成したカラーフィルタ層の表面に対向電極を形成する対向電極形成工程と、上記凹部の対向電極上に誘電体層を充填する充填工程とを含む方法である。

【0106】

それゆえ、この構成及び方法では、対向電極に対して開口のためのパターニングをすることなく、かつ液晶層側に突起を形成することなく配向規制手段を形成することができる。

【0107】

さらに、本発明では、凹部の対向電極上に誘電体層を充填する充填工程を含んでいる。

40

【0108】

したがって、対向電極の凹部に液晶分子が入り込まないようにすることができる。この結果、凹部近傍を含め、全ての液晶分子が基板表面に対して垂直に配向することになるため、電圧無印加時つまり黒表示時に光漏れが発生してコントラストが低下することを防止することができる。

【0109】

また、凹部内に誘電体層が充填されていないときには、凹部の傾斜部表面の近傍における液晶分子の傾斜方向は凹部の傾斜部表面に略垂直であり、斜め電界による配向制御方向とは逆である。しかし、凹部に誘電体層を充填することによって、凹部の傾斜部の液晶分子

50

は誘電体層表面に垂直となり、凹部の斜め電界効果による配向規制力を十分に発揮でき、より安定した配向制御を行うことができる。

【0110】

したがって、パターンニングによるコスト高を防止し、液晶層内の突起の存在により、液晶の注入が妨げられるのを回避し、かつ黒表示時に光漏れが発生し、コントラストが低下するのを回避し得る液晶表示装置の製造方法を提供することができるという効果を奏する。

【0111】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、上記記載の液晶表示装置の製造方法において、前記液晶層の間隔を規定するための構造体を形成する構造体形成工程をさらに含み、上記構造体形成工程は、前記誘電体層の充填工程と同じタイミングで行う方法である。

10

【0112】

それゆえ、液晶層の間隔を規定するための構造体を形成する工程と誘電体層を充填する工程とを同時に行うことができるので、誘電体層の形成のために工程の増加を招くということがないという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明における液晶表示装置の実施の一形態を示すものであり、電圧無印加状態における絵素領域の断面構造を模式的に示す断面図であり、(b)は同一絵素領域において配向が変化し始めた状態(ON初期状態)を示す断面図であり、(c)は同一絵素領域において定常状態を示す断面図である。

【図2】上記液晶表示装置における1つの絵素領域及びその周辺の構造を示す平面図である。

20

【図3】対向電極の配向規制部に誘電体層が無い液晶表示装置を示すものであり、図2のA-A線断面図である。

【図4】(a)~(c)は、対向基板の製造工程を示す断面図である。

【図5】(a)は上記配向規制部から誘電体層が一部はみ出した状態を示す断面図、(b)は上記配向規制部において一部隙間ができている状態を示す断面図である。

【図6】(a)は従来の液晶表示装置において突起を形成した場合の、オフ状態の液晶分子の配向状態を示す断面図であり、(b)は同オン状態の液晶分子の配向状態を示す断面図である。

【図7】従来の他の液晶表示装置における配向規制手段を示す断面図である。

30

【図8】従来のさらに他の液晶表示装置における配向規制手段を示す断面図である。

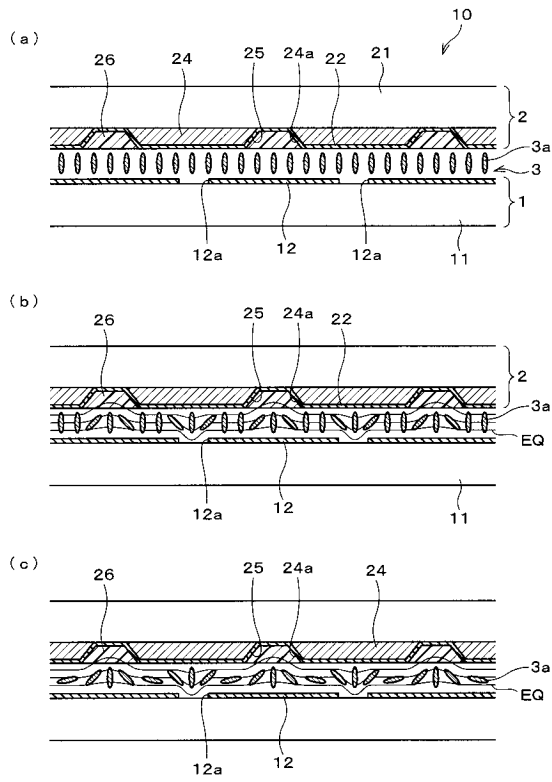
【符号の説明】

- 1 TFT基板(第1基板)
- 2 対向基板(第2基板)
- 3 液晶層
- 3a 液晶分子
- 4 絵素領域
- 10 液晶表示装置
- 11 透明基板
- 12 絵素電極
- 12a 絵素スリット
- 15 ゲートバスライン
- 16 ソースバスライン
- 21 透明基板
- 22 対向電極
- 24 カラーフィルタ層
- 24a 凹部
- 25 配向規制部
- 26 誘電体層
- EQ 等電位線

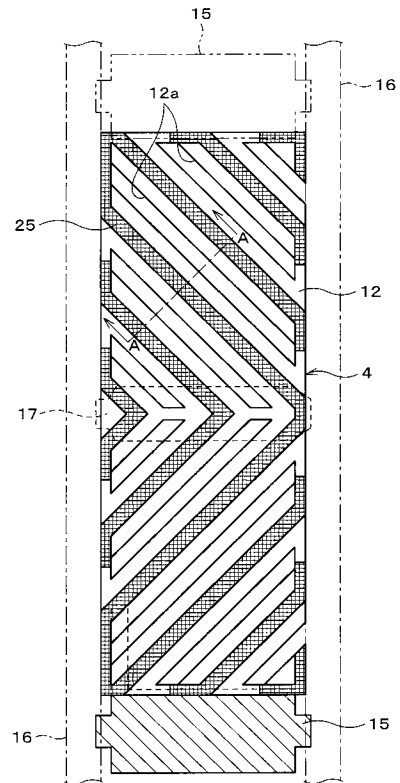
40

50

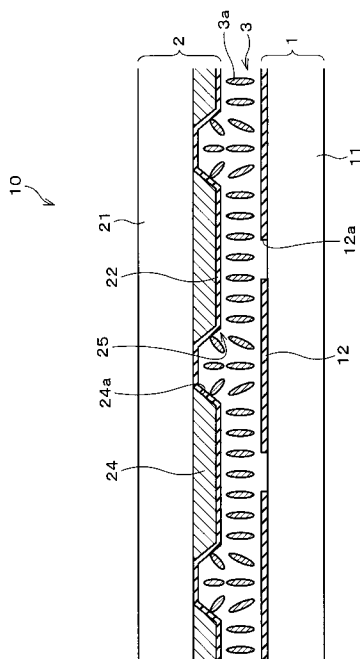
【図 1】



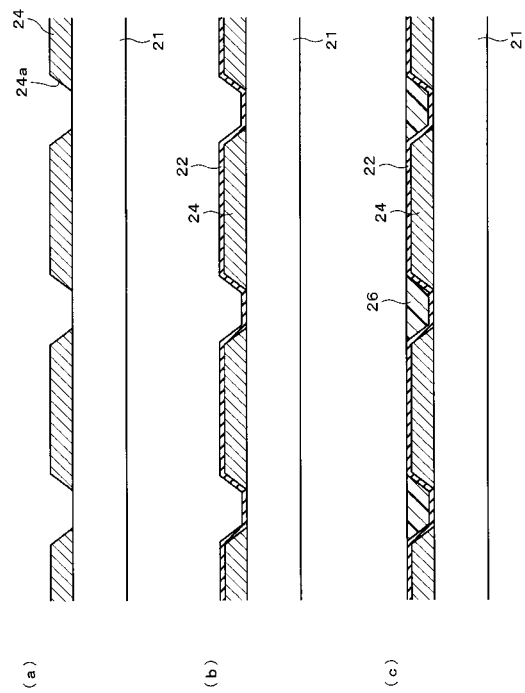
【図 2】



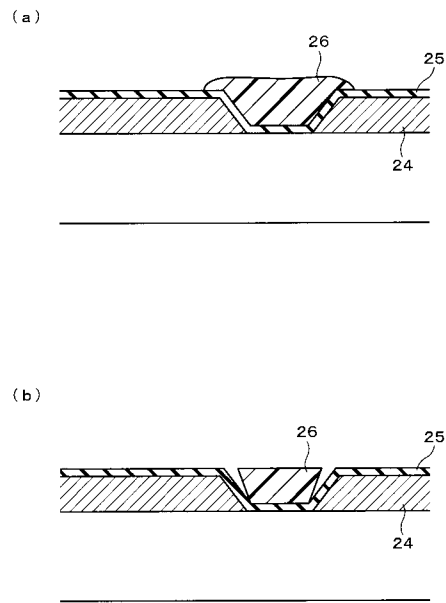
【図 3】



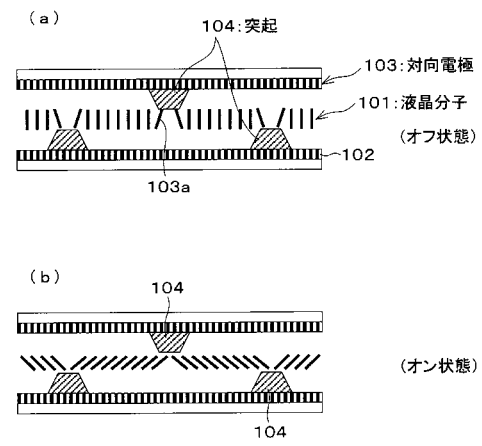
【図 4】



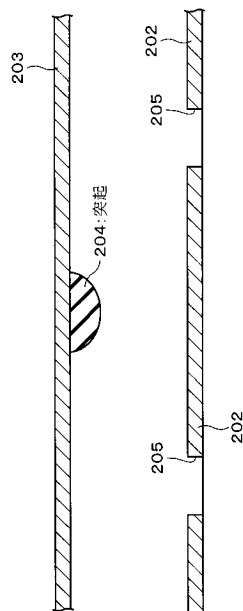
【図 5】



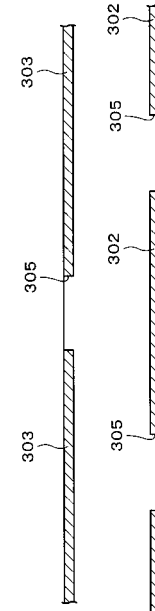
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H089 MA04X NA08 NA24 NA28 NA29 QA05 QA12 QA14 TA02 TA05
TA09 TA13
2H090 HA16 HB07Y LA01 LA02 LA04 MA01 MA15 MB14
2H091 FA02Y FC13 FD04 GA03 GA06 GA08 GA13 LA03 LA12 LA15
2H092 GA14 JA24 NA04 NA27 PA02 PA03 PA08 PA09

专利名称(译)	液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2005070146A	公开(公告)日	2005-03-17
申请号	JP2003209323	申请日	2003-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	久保真澄 繁田光浩		
发明人	久保 真澄 繁田 光浩		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1343		
FI分类号	G02F1/1337 G02F1/1335 G02F1/1335.505 G02F1/1339.500 G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H089/MA04X 2H089/NA08 2H089/NA24 2H089/NA28 2H089/NA29 2H089/QA05 2H089/QA12 2H089/QA14 2H089/TA02 2H089/TA05 2H089/TA09 2H089/TA13 2H090/HA16 2H090/HB07Y 2H090/LA01 2H090/LA02 2H090/LA04 2H090/MA01 2H090/MA15 2H090/MB14 2H091/FA02Y 2H091/FC13 2H091/FD04 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/GA08 2H091/GA13 2H091/LA03 2H091/LA12 2H091/LA15 2H092/GA14 2H092/JA24 2H092/NA04 2H092/NA27 2H092/PA02 2H092/PA03 2H092/PA08 2H092/PA09 2H189/DA23 2H189/DA25 2H189/DA39 2H189/HA05 2H189/HA12 2H189/JA10 2H189/JA14 2H189/KA10 2H189/LA03 2H189/LA06 2H189/LA14 2H189/LA15 2H191/FA02Y 2H191/FC14 2H191/FD04 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA11 2H191/GA19 2H191/LA03 2H191/LA13 2H191/LA19 2H290/AA33 2H290/BB24 2H290/BB40 2H290/BB44 2H290/CA12 2H291/FA02Y 2H291/FC14 2H291/FD04 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA11 2H291/GA19 2H291/LA03 2H291/LA13 2H291/LA19		
代理人(译)	木岛隆一 金子 一郎		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了防止由于图案形成而导致成本增加，防止液晶层中存在突起而阻碍液晶注入，并且防止由于黑显示期间的漏光引起的对比度降低。提供了一种液晶显示装置及其制造方法。液晶显示装置（10）将液晶层（3）夹在具有多个像素电极（12）的TFT基板（1）和具有对置电极（22）的对置基板（2）之间。在液晶显示装置10中，当在两个电极之间施加显示电压时，在一个像素电极12中形成液晶分子3a的取向方向不同的多个畴。相对基板2设置有用于产生倾斜电场的凹部24a。至少凹部24a的表面与相对基板2层叠，并且凹部24a中的对电极22填充有电介质层26。[选型图]图1

