

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L（全 9 数）

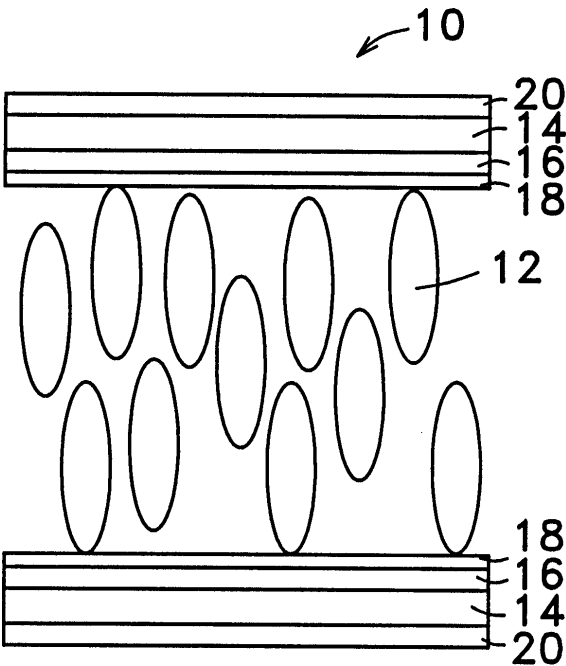
(21)出願番号	特願2000－26263(P2000－26263)	(71)出願人	390009531 インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州 アーモンク（番地なし）
(22)出願日	平成12年2月3日(2000.2.3)	(74)復代理人	100094248 弁理士 楠本 高義（外2名）
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 液晶素子及び該液晶素子の製造方法及び製造装置

(57)【要約】

【課題】 電界制御複屈折効果（ECB）型の垂直配向液晶素子の製造において、均一な垂直配向を有する液晶素子及び該液晶素子の製造方法並びに製造装置を提供することにある。

【解決手段】 負の誘電率異方性を持った液晶分子12及び、平行配向用ポリイミド18を含んだ液晶素子であって、平行配向用ポリイミドによって負の誘電率異方性を持った液晶分子が平行配向している液晶素子の基板14の片面又は両面から露光することによって、液晶分子の配向を垂直配向にする工程を含んだ液晶素子の製造方法を構成した。なお、露光に使用される露光装置は、400nm以下の波長及び600nm以上の波長の光をカットできるようにフィルターを設け、400nmから600nmの波長の光を利用できるようにする。この液晶素子では、電極16間に電圧を印加した場合の応答時間が速くなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2枚の基板と、該2枚の基板のそれぞれの片面に積層された電極と、該電極の上に積層された平行配向用の配向膜と、前記2枚の基板にそれぞれ積層された配向膜をほぼ一定の間隔で対向させて配設し形成された間隙に充填される負の誘電率異方性を有する液晶分子を含む液晶とを含む液晶素子。

【請求項2】 2枚の基板と、該2枚の基板のそれぞれの片面に積層された電極と、該電極の上に積層された平行配向用の配向膜と、前記2枚の基板にそれぞれ積層された配向膜をほぼ一定の間隔で対向させて配設し形成された間隙に充填される負の誘電率異方性を有する液晶分子を含み、且つ、配向分割されている液晶素子。

【請求項3】 前記液晶分子が、前記2枚の基板のそれぞれの他の片面に配設された偏光板の偏光軸に対し、約45°の傾きを有している請求項1又は2に記載の液晶素子。

【請求項4】 前記液晶分子が前記基板に対して垂直配向させられている請求項1又は2に記載の液晶素子。

【請求項5】 前記配向膜が平行配向用ポリイミドである請求項4に記載の液晶素子。

【請求項6】 2枚の基板のそれぞれの片面に所望の電極を形成するステップと、該電極の上にそれぞれ平行配向用の配向膜を形成するステップと、前記2枚の基板にそれぞれ形成された配向膜をほぼ一定の間隔で対向させて配設し形成した間隙に、負の誘電率異方性を有する液晶分子を含む液晶を充填するステップと、前記2枚の基板間に充填された液晶分子に露光を行なうステップとを含む液晶素子の製造方法。

【請求項7】 2枚の基板のそれぞれの片面に所望の電極を形成するステップと、該電極の上にそれぞれ平行配向用の配向膜を形成するステップと、前記2枚の基板にそれぞれ形成された配向膜をほぼ一定の間隔で対向させて配設し形成した間隙に、負の誘電率異方性を有する液晶分子を含む液晶を充填するステップと、該2枚の基板のいずれか片側面又は両側面の所定領域にマスクを配置し、該2枚の基板間に充填された液晶分子に露光を行なうステップとを含む液晶素子の製造方法。

【請求項8】 前記液晶分子に露光を行なうステップが、該液晶分子が前記基板に対して垂直配向になるように制御するステップである請求項6又は7に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項9】 前記液晶分子に露光を行なうステップが、前記基板のいずれか片側面又は両側面から前記液晶に光を照射するステップである請求項6又は7に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項10】 前記液晶分子に露光を行なうステップの前に、400nm以下及び／又は600nm以上の波長の光をカットするステップを含む請求項6又は7に記載の液晶素子の製造方法。

*【請求項11】 前記露光に使用する光が、400nmから450nmの波長を含む請求項10に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項12】 前記マスクがハーフトーンマスクを含む請求項7に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項13】 2枚の基板と、該2枚の基板のそれぞれの片面に積層された電極と、該電極の上に積層された平行配向用の配向膜と、前記2枚の基板にそれぞれ積層された配向膜をほぼ一定の間隔で対向させて配設し形成された間隙に充填される負の誘電率異方性を有する液晶分子を含む液晶とを設けた液晶素子の製造装置であって、該2枚の基板のいずれか片側面又は両側面から該液晶に露光を行なう露光手段を含む液晶素子の製造装置。

【請求項14】 2枚の基板と、該2枚の基板のそれぞれの片面に積層された電極と、該電極の上に積層された平行配向用の配向膜と、前記2枚の基板にそれぞれ積層された配向膜をほぼ一定の間隔で対向させて配設し形成された間隙に充填される負の誘電率異方性を有する液晶分子を含む液晶とを設けた液晶素子の製造装置であって、該2枚の基板のいずれか片側面又は両側面の所定領域にマスクを配置する手段及び、該2枚の基板のいずれか片側面又は両側面から該液晶に露光を行なう露光手段を含む、液晶素子の製造装置。

【請求項15】 前記露光手段が、400nmから450nmの波長を含む光を発光する請求項13又は14記載の液晶素子の製造装置。

【請求項16】 前記露光手段が、400nm以下及び／又は600nm以上の波長をカットするフィルターを備えた請求項13又は14記載の液晶素子の製造装置。

【請求項17】 前記マスクがハーフトーンマスクを含む請求項14に記載の液晶素子の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶素子及びその製造方法並びにその製造装置に関し、特により詳しくは、電界制御複屈折効果型の垂直配向液晶素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電界制御複屈折効果（ECB：Electrically-Controlled Birefringence）型の垂直配向液晶素子は、電界で分子配向変化するネマチック液晶の複屈折率を変えることにより、波長分散特性を変化させ、透過光量及び透過光色を変化させるものである。一般的に、ECB型の垂直配向液晶素子は、ガラス基板上に蒸着法等で透明電極を製膜する。この透明電極上に垂直配向用の配向膜を設け、2枚の上記ガラス基板を配向膜が対向するように組み立て、ガラス基板間に負の誘電率異方性を持った液晶を充填する。更に、ガラス基板の外側には偏光板又は偏光フィルムを設けたものである。

*50 【0003】図8（a）に示すように、電圧が無印加の

状態では、液晶分子12は約86°から89°のプレチルト角を持っている。プレチルト角とは、液晶分子が基板に対して傾斜する角度のことである。なお、図8において基板及び電極は省略している。又、予めプレチルト角を90°（垂直）にしようとする、透明電極間に電圧を印加した時に、液晶分子12がどの方向に傾斜するか定まらないので、予め90°より少し傾いたプレチルト角を持たせておくのが一般的である。この状態で第1直交偏光板74を通して液晶に入射させられた入射光（図中矢印）は、液晶分子12によって複屈折されず、また、第2直交偏光板76を通過することができない。これは、第1直交偏光板74の偏光軸と第2直交偏光板76の偏光軸が直交配置されているため、第2直交偏光板76で光が遮られるからである。なお、第1直交偏光板74及び第2直交偏光板76は、板状の偏光板以外にフィルム状の偏光フィルムを使用できる。このことより、電圧が無印加の状態では、黒色が表示される。

【0004】次に、透明電極間に電圧を印加すると、図8（b）に示すように、液晶分子12が傾斜する。これは、負の誘電率異方性を持った液晶分子が、電界の方向に対して垂直方向へ配向しようとする性質を利用したものである。液晶に入射した光は、液晶分子12の光異方性により複屈折して楕円偏光となるので、一部の光が第2直交偏光板76を通過する。

【0005】液晶分子に垂直に近い配向を発生させながら、電界制御時には全ての液晶分子がそろった状態の傾斜を持たせる配向技術としては、（A）ラビング処理によって垂直配向の配向膜を形成する方法と（B）酸化珪素等の金属化合物を基板上の透明電極に蒸着させて配向膜を形成する方法がある。（A）ラビング処理によって垂直配向の配向膜を形成する方法は、基板上の透明電極に垂直配向用の配向膜である垂直配向用ポリイミド等を塗布する。上記の垂直配向用ポリイミド等による配向膜にラビング処理を行なうことによって、すべての液晶分子は一定方向に配向する。この方法によって、液晶分子が基板に対して垂直から少し傾いたプレチルト角（86°から89°）を持たせることができる。

【0006】しかし、（A）ラビング処理によって垂直配向の配向膜を形成する方法は、ラビング処理時のパラメーター制御が困難である。これは、ラビング処理時のパラメーターが、布の毛の材質、毛の押し込み量（実際には毛の曲がり具合）、ローラーの回転速度、基板の移動速度、ラビング回数、ラビング圧力等の経験的に見出されたパラメーターを組み合わせたものであるからである。更に、上記のパラメーターに配向膜材料の種類等によるパラメーターが加わって、ラビング処理時のパラメーター制御を難しくする。例えば、ラビングによるラビング方向の筋（きず）が大きいと、表示品質の低下、詳しく述べると、液晶ディスプレイにおいて、表示に筋が発生する場合がある。又、ラビング強度（毛の押し込み

量など）が弱い場合、ラビング方向の筋が浅くなり、液晶分子の配向がそろわず、液晶素子の不良が発生する。

【0007】次に、（B）酸化珪素等の金属化合物を基板上の透明電極に蒸着して配向膜を形成する方法は、真空装置内で酸化珪素等の金属酸化物を透明電極上に蒸着させ、配向膜として柱状構造物を透明電極上に形成する方法である。これは、透明電極に対する蒸着ビームの入射角度の制御により、柱状構造物の方向を透明電極に対して垂直に近くすることによって、液晶分子のプレチルト角を垂直に近い角度にすることができる。

【0008】しかし、蒸着により配向膜を形成する方法は、蒸着面積が広いと透明電極上に均一な傾斜を持った柱状構造物を形成することが困難であるため、用途は小型基板に限定されている。このため実用化されている基板は、一辺が2cmから3cm程度の基板である。減圧下で基板を回転させながら蒸着させることで均一性を改善する方法も発表されているが、実用化されていない。又、配向規制力も弱いため、周辺シール材からの不純物等による配向異常も発生しやすい。

【0009】上記のことより、均一な垂直配向を有するECB型の垂直配向液晶素子の製造は困難で、一部の小型素子などの生産にとどまっている。

【0010】ところで、本出願人は、出願前の先行技術調査により、特開平9-146060号公報を見出した。この公報によると、液晶の欠陥部分（輝点）にレーザー光の照射を行なうことによって、平行配向である正の誘電率異方性を有する液晶を垂直に配向させ、上記欠陥部分を滅点にして、欠陥部分を目立たなくする方法が開示されている。この方法は、平行配向の液晶の欠陥部分の修正には利用できるが、垂直配向の液晶素子の製造に利用できるものではなかった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、ECB型の垂直配向液晶素子の製造において、均一な垂直配向を持った大面積の液晶素子、及びそれを容易に製造する方法及び製造装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る液晶素子の要旨は、2枚の基板と、該2枚の基板のそれぞれの片面に積層された電極と、該電極の上に積層された平行配向用の配向膜と、前記2枚の基板にそれぞれ積層された配向膜をほぼ一定の間隔で対向させて配設し形成された間隙に充填される負の誘電率異方性を有する液晶分子を含む液晶とを含む。さらに偏光板を含むこともでき、板状の偏光板以外にフィルム状の偏光フィルムを含む。電極間に電圧が印加されていないと、液晶分子は基板に対して垂直配向である。電極間に電圧が印加されて電界が生じると、液晶分子は負の誘電率異方性を有しているの、液晶分子は基板に対して平行方向に傾斜しようとする。このことは、垂直配向液晶素子として働いているこ

とを意味する。また、上記垂直配向液晶素子は、配向分割された液晶素子を含む。

【0013】本発明に係る液晶素子の製造方法の要旨は、2枚の基板のそれぞれの片面に所望の電極を形成するステップと、該電極の上にそれぞれ平行配向用の配向膜を形成するステップと、前記2枚の基板にそれぞれ積層された配向膜をほぼ一定の間隔で対向させて配設し形成した間隙に、負の誘電率異方性を有する液晶分子を含む液晶を充填するステップと、前記2枚の基板間に充填された液晶分子に、基板の全面から露光を行なうステップとを含む。この液晶素子の製造方法は、基板間に液晶が充填されたときは、液晶分子は平行配向用の配向膜によって平行配向するが、基板の片側面又は両側面より露光することにより、液晶分子を基板に対して垂直配向にさせるものである。このことより、液晶分子は負の誘電率異方性を有しているため、電極に電圧が印加されると、液晶分子は基板に対して平行方向に傾斜しようとする。また、基板の片側面又は両側面にハーフトーンマスクを配置し、基板の片側面又は両側面より露光することにより、配向分割された液晶素子を製造できる。

【0014】本発明に係る液晶素子の製造装置の要旨は、2枚の基板と、該2枚の基板のそれぞれの片面に積層された電極と、該電極の上に積層された平行配向用の配向膜と、前記2枚の基板にそれぞれ積層された配向膜をほぼ一定の間隔で対向させて配設し形成された間隙に充填される負の誘電率異方性を有する液晶分子を含む液晶とを設けた液晶素子の製造装置であって、該2枚の基板のいずれか片側全面又は両側全面から該液晶に露光を行なう露光手段を含む。この露光手段による露光は、平行配向用の配向膜によって、基板に対して平行配向している負の誘電率異方性を有する液晶分子を垂直配向にすることができる。上記露光手段が発光する光の波長は、400nm以下の波長を発光すると、液晶及び配向膜の分解が起こってしまうので、露光手段は400nm以下の波長をカットするフィルターを備える。また、600nm以上の波長の光においては、液晶の温度が上昇してしまうので、露光手段は600nm以上の波長をカットするフィルターを備える。更に、配向分割された液晶素子を製造するのなら、製造装置は所定パターンを有するハーフトーンマスクを備える。

【0015】

【発明の実施形態】次に、本発明に係る液晶素子である、電界制御複屈折効果型の垂直配向液晶素子と、その製造方法及び製造装置の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0016】本発明の液晶素子は、ツイストネマティック(TN: Twisted Nematic)型液晶素子の基板、透明電極及び配向膜を使用して構成される。

【0017】本発明の液晶素子の基板はTN型アレイ基

板、反射型シリコン基板、又は、カラーフィルターガラス基板を使用する。基板上の電極は、上記の基板の片面に透明電極を蒸着又はスパッタ等の真空製膜法によって製膜する。更に、透明電極上に配向膜としてTN型液晶素子で使用する平行配向用ポリイミドを塗布する。平行配向用ポリイミドの焼成条件はTN型液晶素子と同様である。一例として、市販されている平行配向用ポリイミド(可溶性ポリイミド)の場合は、約180℃で焼成できる。

【0018】そして、平行配向用ポリイミドに対してラビングを行なう。ラビングの条件はほぼTN型液晶素子の場合と同様である。しかし、ラビングの方向をTN型液晶素子と同じにすると、基板を組み立て、基板間に液晶を充填して封入すると、TN型液晶素子のように液晶分子が基板間で連続的に90°ねじれてしまうので、本発明の場合、ラビングの方向のみECB型の垂直配向液晶素子の場合とは、透明電極間に電圧が印加されたときに、液晶分子が偏光板の偏光軸に対して約45°で傾き、且つ、液晶分子と液晶分子とが互いに平行になるようにラビングする(図1(a))。なお、図1では、液晶セルに液晶を封入したときの状態を示しているが、偏光板20は、後に記述する露光の後に、設置してもよい。

【0019】TN型液晶素子は正の誘電率異方性の液晶を使用するが、本発明においては負の誘電率異方性を有する液晶分子を含む液晶を基板間に充填して、封止する。この後、再配向加熱及び冷却処理を施すものの、これらの処理についてはTN型液晶素子の条件と同様である。一例として、液晶封入後に100℃以上に液晶を加熱し、液晶を液体状に変えた後、冷却して液晶に戻す。

【0020】しかし、負の誘電率異方性の液晶を基板間に充填して、再配向加熱及び冷却処理を行なっただけでは、図1(b)に示すように、配向膜18によって液晶分子12は基板14に対してほぼ平行に配向しているので、電界による変化をほとんど発生させることはできず、表示装置に用いることはできない。これは、負の誘電率異方性を持った液晶は、電界の向きに対して垂直に配向する性質を有しているため、透明電極間に電圧を印加し、透明電極に対して垂直方向の電界を発生させても、基板14に対してほぼ平行な配向になっている液晶分子12の配向がほとんど変化しないからである。

【0021】そこで、本発明においては、液晶分子12の配向を基板14に対して垂直に近い角度にするために、基板の片面(好ましくは片面全体)又は両面(好ましくは両面全体)から光照射(露光)を行なう。これは、光照射により液晶分子のプレチルト角が変化するという性質を利用したものである。露光する光の波長のうち、平行配向用ポリイミド及び液晶の分解をさけるために、400nm以下の波長をフィルター等でカットする

か、400nm以下の波長を含まない光を用いるのが好ましい。また、液晶素子の温度上昇をさけるために600nm以上の波長をフィルター等でカットするか、600nm以上の波長を含まない光を用いるのが好ましい。更に、露光の処理時間の短縮化の為に、青色光(400nmから450nm)を含むのが好ましい。

【0022】例えば、図5に示すようなスペクトルを有する、PHOENIX Electric社製のメタルハライドランプであるPHOENIX 270W DC

NTPを使用した場合、400nm以下の波長のスペクトルが存在するので、上記のメタルハライドランプに400nm以下の波長の光が含まれているのが分かる。従って、平行配向用ポリイミド及び液晶の分解をさけるために、400nm以下の波長をフィルター等でカットするのが好ましい。また、図5より、600nm以上の波長のスペクトルが存在するので、上記のメタルハライドランプに600nm以下の波長の光が含まれているのが分かる。従って、液晶素子の温度上昇をさけるために600nm以上の波長をフィルター等でカットするのが好ましい。なお、上記のメタルハライドランプは、色温度が6554K、色座標のXとY値がそれぞれ0.3127と0.3231、黒体放射軌跡からのズレが+0.0001、光束が13713lm、電極間距離が1.58mmである。

【0023】また、本発明では、図6に示すスペクトルを有するILC Technology社のキセノンランプであるCermax Xe Lampを使用し、液晶素子に露光を行なった。図6に示すスペクトルは、370nm以下の波長をフィルターでカットした状態で測定したものである。なお、上記のキセノンランプは、色温度が5346K、色座標のXとY値がそれぞれ0.3348と0.3232、黒体放射軌跡からのズレが-0.0106、照射強度が57.4W/cm²(ランプパワー430W)である。

【0024】しかし、図6に示すスペクトルは、400nm以下の波長と600nm以上の波長のスペクトルが存在するので、それぞれフィルターでカットし、液晶に光を照射しなければならない。本発明では、420nm以下の波長をカットするフィルターと、グリーンとブルーの分離ダイクロイックミラーを使用して、420nm以下の波長と約500nm以上の波長をカットした光を液晶に照射した。このときの、キセノンランプのスペクトルを図7に示す。また、露光時における色座標のXとY値がそれぞれ0.1486と0.0301、照射強度が約19W/cm²(ランプパワー430W)である。上記の条件で液晶に照射した場合、40時間から50時間の露光でその液晶は所望の垂直配向になった。なお、図6及び図7のスペクトルはMINOLTA CS1000(ミノルタ)で測定を行なった。

【0025】又、遮光マスク(ブラックマトリクス)と

して、基板上にスパッタ法によって金属クロム膜等を製膜した液晶素子の場合は、遮光マスクを持つ基板側からのみ露光を行なうと、遮光マスクによって光がカットされるので、光が照射されない部分の液晶分子は、平行配向のままである。従って、遮光マスクを持たない基板側又は両方の基板側から露光することによって、全ての液晶分子に露光を行なうことが可能である。

【0026】以上のように、上記の製造条件で製造された液晶素子は、露光前は液晶分子が平行配向用ポリイミドによって基板に対して平行配向されているが、上記の光照射によって、徐々にプレチルト角が大きくなり、最終的に図2に示すように、基板に対して垂直配向になる。垂直配向された液晶分子は、透明電極間に電圧を印加することによって、ラビングの方向に傾斜しようとする。従って、液晶の複屈折の波長分散特性の変化により透過光量を変化させることができる。又、透過光色も変化するので、カラー表示が可能である。よって、カラーフィルターを使用せずに表示色を変えることができる。このことは、本発明によって製作された液晶素子がECB型の垂直配向液晶素子として動作することを意味する。

【0027】上記の方法で製作された液晶素子の応答時間を表1に示す。なお、応答時間は、液晶素子を駆動させる駆動信号(電圧)がオン又はオフされてから輝度が10%から90%に変化した時間である。表1より本発明の液晶素子の応答時間は、全て20msより速い応答時間である。表2に従来技術のECB型の垂直配向液晶素子の応答時間を示すが、この中には極端に遅い応答時間(70ms)があり、駆動電圧の変化(駆動信号)の態様応答時間自体にもバラツキがある。これに対して表1に示された本発明の液晶素子では、駆動信号がどのように変化しても平均して速い応答時間が得られているのが分かる。本発明の液晶素子を液晶表示装置として使用した場合、表示性能が向上したことになり、従来技術のように、動画等の表示において画像の全体の表示又は一部分の表示に遅れが発生することがない。

【0028】

【表1】

駆動電圧の変化	応答時間
0V→4.0V	5.4 ms
0V→2.5V	18.3 ms
0V→2.0V	19.8 ms
0V→1.7V	17.0 ms
0V→1.4V	17.4 ms
4.0V→0V	9.1 ms
2.5V→0V	8.4 ms
2.0V→0V	11.1 ms
1.7V→0V	11.9 ms
4.0V→2.5V	15.6 ms
4.0V→2.0V	15.5 ms

【0029】

【表2】

駆動電圧の変化	応答時間
0V→2.5V	70 ms
0V→3.5V	30 ms
0V→4.0V	25 ms
3.0V→0V	2.5 ms
4.0V→0V	3 ms
4.0V→2.5V	11 ms
4.0V→3.0V	12 ms

【0030】以上、本発明に係る液晶素子の製造方法及び製造装置について、上記に一実施形態を記載してきたが、本発明はこの実施形態に限定されるものではない。

【0031】その他の実施例として、視野角を向上するための配向分割（マルチドメイン）を行なう時にも本発明を使用できる。図3（a）に示す各液晶セル42は、露光をすることについては上記の方法と同様である。そして、それぞれの液晶セルにおいて、各液晶セル42の基板の片面（好ましくは片面全体）又は両面（好ましくは両面全体）から露光するのではなく、図3（b）に示すハーフトーンマスク46を図3（c）に示すように、各液晶セル42の基板の片面全体又は両面全体の上に重ね合わせてから露光する。このことによって、各液晶セル42は100%の露光量がある部分とハーフトーンマスク46によって、露光量が減少した部分とに分割される。このことは、各液晶セル42が配向分割されたことを意味する。上記の露光は、液晶素子の中に遮光マスク（ブラックマトリクス）が有る場合、遮光マスクのない基板側（好ましくは基板側全面）にハーフトーンマスク46を重ねて露光する。なお、ハーフトーンマスク46の材質の一例として、クロム等を用いる。

【0032】そして、図4に示すように、ハーフトーンマスク46によって露光が弱くなった領域（弱露光された領域）58は、約86°から87°のプレチルト角を

持ち、ハーフトーンマスク46によって隠されずに露光が行なわれた領域（強露光された領域）54は、約88°から89°のプレチルト角を持つ。1つの液晶セルの中に2種類のプレチルト角が存在し、この2種類のプレチルト角による合成成分によって、視野角が向上する効果が得られる。なお、図3及び図4において配向分割は2分割であったが、3分割以上も可能である。又、液晶素子の両面から露光を行なう場合は、液晶素子の両面にハーフトーンマスク46を重ね合わせることに可能である。

【0033】その他、本発明はその趣旨を逸脱しない範囲内で、当業者の知識に基づき種々なる改良、修正、変形を加えた態様で実施し得るものである。

【0034】

【発明の効果】本発明に係る液晶素子は、平行配向用ポリイミドを利用したECB型の垂直配向液晶素子である。平行配向用ポリイミドを利用することによって、液晶分子は均一な垂直配向を有している。また、本発明の液晶素子の応答時間は、従来のECB型の垂直配向液晶素子と比較して平均的に高速になっている。

【0035】本発明に係る液晶素子の製造方法に従えば、負の誘電率異方性の液晶及びラビングの方向以外の製造工程についてはTN型液晶素子の製造方法と同じにして製造し、その後に液晶素子に含まれる液晶分子に露光を行なう工程をくわえることによって液晶分子を垂直配向にすることができ、ECB型の垂直配向液晶素子を製造可能になった。本発明のECB型の垂直配向液晶素子は、カラー表示が可能であるので、カラーフィルターを配設する工程を省くことができる。

【0036】本発明に係る液晶素子の製造装置は、400nm以下の波長及び600nm以上の波長の光をカットするフィルターを備え、且つ、400nmから450nmの波長の光を液晶素子の片側面又は両側面に露光できる露光装置を備えることによって、平行配向用ポリイミドを有するECB型の垂直配向液晶素子を製造可能になった。

【0037】また、本発明の液晶素子は、バックライトと組み合わせて、パーソナルコンピュータのモニターやテレビジョンへ応用できる。さらには、透過及び反射型小型アレイ素子と組み合わせてプロジェクションシステム、及び、ヘッドマウントディスプレイ等への利用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶セルに液晶を封入した時の状態を示す模式図であり、（a）は液晶分子及び偏光板の偏光軸のみを示した正面図であり、（b）は液晶セルの断面図である。

【図2】本発明に係る液晶素子において、露光によって液晶分子が垂直配向になっている状態を示す模式断面図である。

【図3】配向分割（マルチドメイン）を行なう時の正面図であり、（a）は液晶セルの集合による液晶ピクセルパターンを示し、（b）はマスクパターンを示し、（c）は液晶セルにマスクパターンを合わせた時の正面図である。

【図4】図3によって配向分割された液晶セルを示す断面図である。

【図5】PHOENIX Electric社製のメタルハライドランプであるPHOENIX 270W DC NTP（色温度が6554K、色座標のXとY値がそれぞれ0.3127と0.3231、光束が13713lm、電極間距離が1.58mm）のスペクトルを示す図である。

【図6】370nm以下の波長をフィルターでカットした状態で、ミノルタCS1000（ミノルタ社）で測定したILC Technology社のキセノンランプであるCermax Xe Lamp（色温度が5346K、色座標のXとY値がそれぞれ0.3348と0.3232、黒体放射軌跡からのズレが-0.0106、照射強度が57.4W/cm²（ランプパワー430W））のスペクトルを示す図である。

【図7】図6のスペクトルを有するキセノンランプを、420nm以下の波長をカットするフィルターと、グリーンとブルーの分離ダイクロイックミラーを使用し、420nm以下の波長と500nm以上の波長をカットした場合のスペクトルを示す図であり、色座標のXとY値*

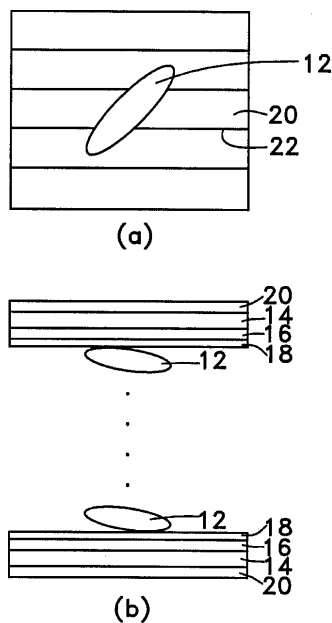
*はそれぞれ0.1486と0.0301、照射強度は約19W/cm²（ランプパワー430W）である。

【図8】ECB型の垂直配向液晶素子の電気光学効果を示す断面図であり、（a）は電圧が印加されていない状態であり、（b）は電圧が印加されている状態を示す断面図である。

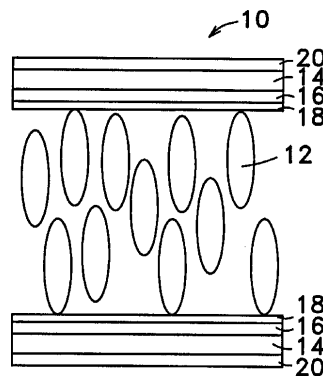
【符号の説明】

- 10、70：ECB型の垂直配向液晶素子
- 12：液晶分子
- 14：基板
- 16：電極
- 18、72：配向膜
- 20：偏光板
- 22：偏光軸
- 40：液晶ピクセルパターン
- 42：液晶セル
- 44：マスクパターン
- 46：ハーフトーンマスク
- 50：配向分割された液晶素子
- 52：強露光された液晶分子
- 54：強露光された領域
- 56：弱露光された液晶分子
- 58：弱露光された領域
- 74：第1直交偏光板
- 76：第2直交偏光板

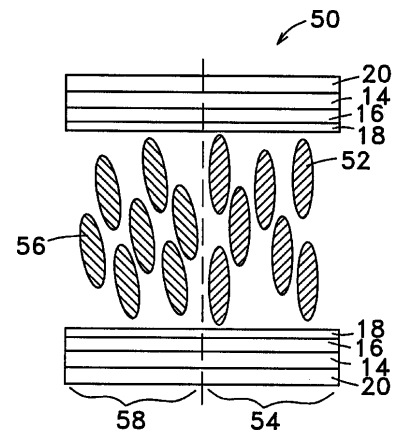
【図1】



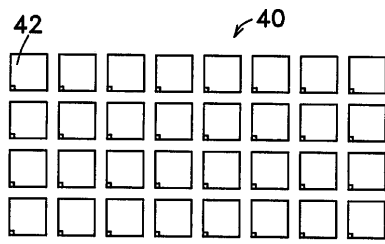
【図2】



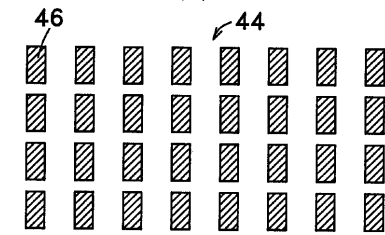
【図4】



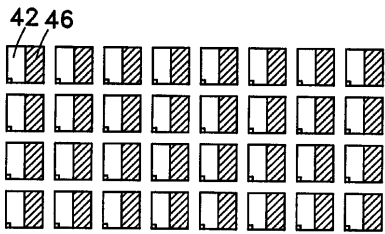
【図3】



(a)

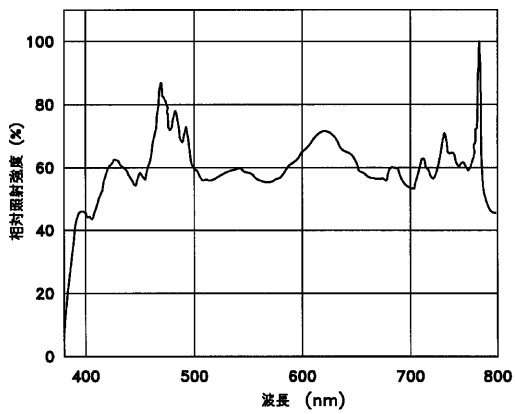


(b)

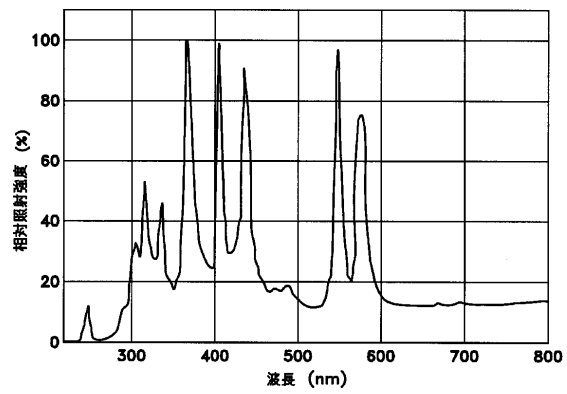


(c)

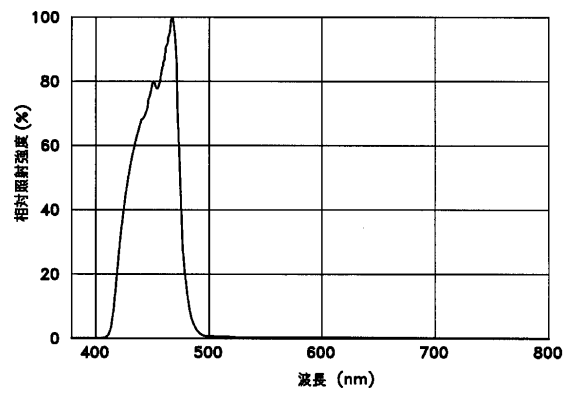
【図6】



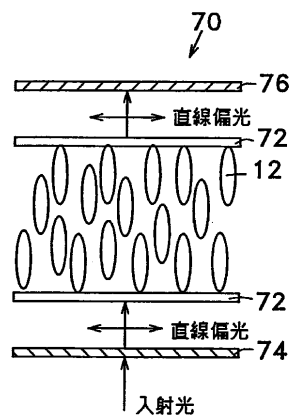
【図5】



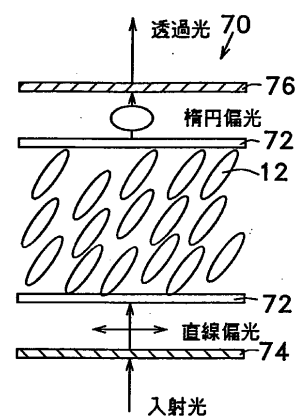
【図7】



【図8】



(a)



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 中粉 晃弘
滋賀県野洲郡野洲町大字市三宅800番地
日本アイ・ビー・エム株式会社 野洲事業
所内

(72)発明者 野上 哲哉
滋賀県野洲郡野洲町大字市三宅800番地
日本アイ・ビー・エム株式会社 野洲事業
所内

(72)発明者 村山 浩二
滋賀県野洲郡野洲町大字市三宅800番地
日本アイ・ビー・エム株式会社 野洲事業
所内

Fターム(参考) 2H090 HB08Y HC05 KA07 MA01
MB14

专利名称(译)	液晶装置及制造方法和制造装置		
公开(公告)号	JP2001215514A	公开(公告)日	2001-08-10
申请号	JP2000026263	申请日	2000-02-03
[标]申请(专利权)人(译)	国际商业机器公司		
申请(专利权)人(译)	国际商业机器Kopore - 化		
[标]发明人	中粉晃弘 野上哲哉 村山浩二		
发明人	中粉 晃弘 野上 哲哉 村山 浩二		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/137 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/1393 G02F2001/133738 G02F2001/13712		
FI分类号	G02F1/1337		
F-TERM分类号	2H090/HB08Y 2H090/HC05 2H090/KA07 2H090/MA01 2H090/MB14 2H290/AA34 2H290/AA35 2H290/BA63 2H290/BF13 2H290/BF38 2H290/BF64 2H290/BF93 2H290/CB22 2H290/DA01		
其他公开文献	JP4172737B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了提供具有均匀的垂直取向的液晶元件，该液晶元件的制造方法以及制造电场控制双折射（ECB）型垂直取向的液晶元件的制造装置。一种液晶装置，其包括具有负介电常数各向异性的液晶分子（12）和用于平行取向的聚酰亚胺（18），该液晶分子被具有平行取向的聚酰亚胺具有负介电各向异性。用于制造液晶元件的方法由以下步骤构成：将液晶分子彼此平行排列的液晶元件基板14曝光，以从一侧或两侧露出液晶分子。用于曝光的曝光设备设置有滤光器，使得可以切割具有400nm以下的波长的光和具有600nm以上的波长的光，从而可以使用具有400nm至600nm的波长的光。在该液晶元件中，在电极16之间施加电压时的响应时间变快。

