

(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2005-62545  
(P2005-62545A)

(43) 公開日 平成17年3月10日(2005.3.10)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
<b>G03 F 1/08</b>	G O 3 F 1/08 Z	2 H 0 9 0
<b>G02 F 1/1333</b>	G O 2 F 1/1333 5 0 0	2 H 0 9 5
<b>G02 F 1/1337</b>	G O 2 F 1/1337	2 H 0 9 7
<b>G03 F 7/20</b>	G O 3 F 7/20 5 0 1	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-293504 (P2003-293504)	(71) 出願人	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22) 出願日	平成15年8月14日 (2003.8.14)	(74) 代理人	100117226 弁理士 吉村 俊一
		(72) 発明者	間地 尚子 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		Fターム(参考)	2H090 HC01 HC10 HD14 JB02 JB03 JB04 MB14 2H095 BA07 BA12 BB02 BB31 2H097 GA45 JA02 LA12

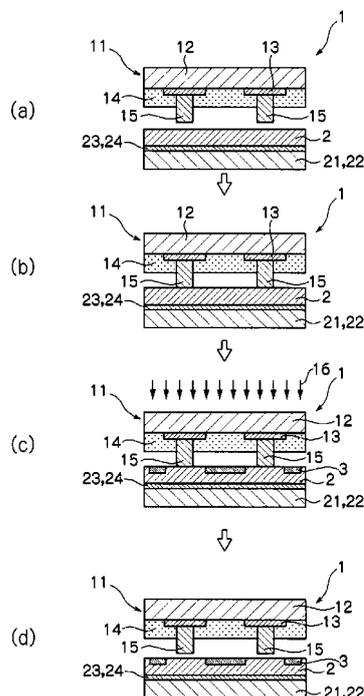
(54) 【発明の名称】 露光処理用マスク、液晶配向用基板及び液晶配向用基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 親水化の度合いが均一な親水性領域が得られる液晶配向膜露光処理用マスクを提供する。

【解決手段】 マスクパターン13を有するマスク本体11を、露光処理により親水化可能な疎水性領域2に接触させて、この疎水性領域2をマスクパターン形状に露光処理するためのマスク1であって、マスク本体11の疎水性領域接触側表面に、疎水性領域2とのギャップを制御するスペーサ15を設けることにより、前記課題を解決した。スペーサ15が、マスクパターン13上に形成されていることが好ましい。スペーサ15は、フォトリソグラフィ、印刷、粘着テープ又はフィルムによって形成されていることが好ましい。スペーサ15は、光を透過させる光透過材料により形成されていることが好ましい。ギャップは、5 μm ~ 20 μmであることが好ましい。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

マスクパターンを有するマスク本体を、露光処理により親水化可能な疎水性領域に接触させて、この疎水性領域をマスクパターン形状に露光処理するためのマスクであって、前記マスク本体の疎水性領域接触側表面に、前記疎水性領域とのギャップを制御するスペーサを設けたことを特徴とする露光処理用マスク。

**【請求項 2】**

前記マスク本体が、マスク基板の疎水性領域接触側表面上に前記マスクパターンを形成し、該マスク基板の疎水性領域接触側表面上に、前記マスクパターンを覆う触媒層を形成してなることを特徴とする請求項 1 に記載の露光処理用マスク。

10

**【請求項 3】**

前記スペーサが、前記マスクパターン上に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶配向膜露光処理用マスク。

**【請求項 4】**

前記スペーサが、フォトリソグラフィ又は印刷により形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の露光処理用マスク。

**【請求項 5】**

前記スペーサが、粘着テープ又はフィルムによって形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の露光処理用マスク。

**【請求項 6】**

前記スペーサが、光を透過させる光透過材料により形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の露光処理用マスク。

20

**【請求項 7】**

前記ギャップが、 $5\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の露光処理用マスク。

**【請求項 8】**

基板に、露光処理により親水化可能な疎水性領域を形成し、該疎水性領域の一部に、前記請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の露光処理用マスクを用いて露光処理して得られた親水性領域を形成したことを特徴とする液晶配向用基板。

**【請求項 9】**

基板に、露光処理により親水化可能な疎水性領域を形成し、該疎水性領域を露光処理して疎水性領域の一部に親水性領域を形成して、液晶配向用基板を製造する方法であって、前記露光処理を、前記請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の露光処理用マスクを用いて行うことを特徴とする液晶配向用基板の製造方法。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置の疎水性領域を露光処理して親水性領域を形成するために用いられる露光処理用マスク、液晶配向用基板及び液晶配向用基板の製造方法に関するものである。

40

**【背景技術】****【0002】**

液晶表示装置は、薄型化や低電圧駆動が可能なので、各種の表示装置として広く使用されている。特に、各画素に TFT (薄膜トランジスタ) 等のアクティブスイッチ素子を組み込んだ TN 型液晶表示装置は、CRT 並みの表示性能を発揮し、パーソナルコンピュータのディスプレイやテレビ等に用いられている。しかしながら、TN 型液晶表示装置は、応答速度が遅く、視野角が狭いという欠点をもっている。その TN 型液晶表示装置の欠点を解決するために現在まで種々の研究開発が行われているが、その一方で、液晶分子のダイレクタが基板法線方向に配列する垂直配向型の液晶表示装置についても研究開発されている。

50

## 【0003】

垂直配向方式の液晶表示装置は、正面コントラストに優れ、さらに製造工程においてはラビング処理が不要になるという利点があり、種々の研究開発が盛んに行われている。この垂直配向方式の液晶表示装置においても、前述したTN型液晶表示装置と同様に、視角特性の向上と応答速度の向上に対する要求がある。

## 【0004】

こうした要求に対しては、一画素内で液晶分子の傾斜方向が複数になるように制御する技術、すなわちマルチドメイン化技術が提案されている。マルチドメイン化技術としては、配向膜の下地の任意の位置に突起状の構造物を配置することが提案されている（例えば、非特許文献1参照。）。このマルチドメイン技術によれば、電圧オフ時においては、液晶分子がその構造物の斜面にならなるとわすかに傾き、電圧オン時においては、わすかに傾いた液晶分子がその傾斜方向に沿って最初に傾き始め、その構造物以外の液晶分子もその液晶分子の影響を受けて順次同じ方向に傾斜する。すなわち、その構造物を起点として、液晶分子の配向が制御されることとなる。

10

【非特許文献1】富士通FIND、Vol.19、No.5、2001

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

上述した突起状の構造物を利用した配向制御においては、構造物を形成するために製造工程が複雑になるので、歩留まりの低下やコストアップの問題が生じることがあった。

20

## 【0006】

このため、基板に、親水化処理可能な疎水性の配向膜を形成し、この配向膜を光触媒層を有するマスクで露光処理することにより、露光された部分の配向膜が親水化されて、液晶分子のダイレクタを基板法線方向に対して傾斜して配列させる親水性領域を形成することが提案されている。

## 【0007】

具体的には例えば、露光処理は、図4に示すように、露光処理基板41上に所定の形状のマスクパターン42と光触媒層43とを設けてなるマスク構造体(マスク)40を、基板45の配向膜46上に手で静置する(ソフトコンタクトする)(図4(b))。つまり、マスク構造体40の光触媒層43を配向膜46に接触させる。接触後、マスク構造体40を介して配向膜46に露光光(例えばUV光)48を照射することにより(図4(c))、露光された配向膜が親水化されて、所定の形状の親水性領域49が形成されることになる(図4(d))。

30

## 【0008】

このように、親水性領域49を形成することで、親水性領域49上の液晶分子は基板法線方向に対して傾斜しているため、電源オン時において、親水性領域49上の液晶分子が容易に傾斜することとなるので、その液晶分子を起点として他の液晶分子も一斉に傾斜することとなる。その結果、液晶の応答時間の短縮化を図ることができる。よって、構造物等を形成することなく配向制御が可能であり、製造工程の簡素化を図れることができる。

## 【0009】

ところで、露光処理する際に、光触媒層43を配向膜46に接触させて露光を行うが、光触媒層43と配向膜46との間の露光ギャップの幅にばらつきが生じることがある。つまり、光触媒層43を配向膜46に接触させる場合、光触媒層43の表面を配向膜46の表面に接触させる表面接触であるために、光触媒層43を配向膜46に直接接触し難く、光触媒層43と配向膜46との間に例えば10 $\mu$ m~20 $\mu$ mの空気層が介在する。このため、光触媒層43と配向膜46との間の露光ギャップの幅にばらつきが生じることがあり、露光された配向膜46の親水化の度合いが均一にならないこともあり得る。

40

## 【0010】

本発明は、前述した問題を解決するためになされたものであって、親水化の度合いが均一な親水性領域が得られる露光処理用マスク、液晶配向用基板及び液晶配向用基板の製造方

50

法の提供を目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記目的を達成するための本発明の露光処理用マスクは、マスクパターンを有するマスク本体を、露光処理により親水化可能な疎水性領域に接触させて、この疎水性領域をマスクパターン形状に露光処理するためのマスクであって、前記マスク本体の疎水性領域接触側表面に、前記疎水性領域とのギャップを制御するスペーサを設けたことを特徴とする。

【0012】

この発明によれば、マスク本体にスペーサを設けてマスク本体と疎水性領域とのギャップを制御するため、マスク本体を疎水性領域に接触させたとき、マスク本体と疎水性領域との間は均一なギャップ幅となる。このため、疎水性領域を均一に露光処理することができ、親水化の度合いが均一な親水性領域が得られることになる。

10

【0013】

前記マスク本体が、マスク基板の疎水性領域接触側表面上に前記マスクパターンを形成し、該マスク基板の疎水性領域接触側表面上に、前記マスクパターンを覆う触媒層を形成してなることが好ましい。

【0014】

前記スペーサが、前記マスクパターン上に形成されていることが好ましい。

【0015】

これにより、スペーサが疎水性領域の露光処理に影響を及ぼすことがないので、疎水性領域の露光処理をより精度よく行えることになる。

20

【0016】

前記スペーサが、フォトリソグラフィ又は印刷により形成されていることが好ましい。

【0017】

前記スペーサが、粘着テープ又はフィルムによって形成されていることが好ましい。

【0018】

前記スペーサが、光を透過させる光透過材料により形成されていることが好ましい。

【0019】

前記ギャップが、 $5\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ であることが好ましい。

【0020】

また、本発明の液晶配向用基板は、基板に、露光処理により親水化可能な疎水性領域を形成し、該疎水性領域の一部に、前記露光処理用マスクを用いて露光処理して得られた親水性領域を形成したものである。

30

【0021】

この発明によれば、マスク本体にスペーサを設けてマスク本体と疎水性領域とのギャップを制御するため、マスク本体を疎水性領域に接触させたとき、マスク本体と疎水性領域との間は均一なギャップ幅となる。このため、疎水性領域を均一に露光処理することができ、親水化の度合いが均一な親水性領域を有する液晶配向用基板が得られることになる。

【0022】

また、本発明の液晶配向用基板の製造方法は、基板に、露光処理により親水化可能な疎水性領域を形成し、該疎水性領域を、前記液晶配向膜露光処理用マスクを用いて露光処理し、疎水性領域の一部に親水性領域を形成して、液晶配向用基板を製造するものである。

40

【0023】

この発明によれば、マスク本体にスペーサを設けてマスク本体と疎水性領域とのギャップを制御するため、マスク本体を疎水性領域に接触させたとき、マスク本体と疎水性領域との間は均一なギャップ幅となる。このため、疎水性領域を均一に露光処理することができ、親水化の度合いが均一な親水性領域を有する液晶配向用基板が得られることになる。

【発明の効果】

【0024】

マスク本体の配向膜接触側表面に配向膜とのギャップを制御するスペーサを設けたこと

50

で、マスク本体と配向膜との間が均一なギャップ幅となるので、配向膜の露光処理による親水化を均一に行うことができ、均一な親水性領域を有する配向膜が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の露光処理用マスク、液晶配向用基板及び液晶配向用基板の製造方法について図面を参照しつつ説明する。

【0026】

図1及び図2は、本発明の露光処理用マスクを用いて液晶配向用基板を製造する例が示されている図である。

【0027】

本発明の露光処理用マスクは、図1及び図2に示すように、液晶表示装置の疎水性領域2を露光処理して親水性領域3を形成するために用いられるものである。

【0028】

マスク本体11は、疎水性領域2に接触させて用いられるものであり、どのようなものでもよく、例えば、光学的に透明なマスク基板12と、そのマスク基板12の接触面上に形成されるマスクパターン13と、そのマスク基板12の接触面上に形成され、マスクパターン13を覆う触媒層14とからなる。

【0029】

マスク基板12は、一般に露光処理に用いられている可視光、紫外線などの光、X線等を透過させる光学的に透明な基板であればどのようなものでもよく、例えば、石英ガラス基板、ソーダライムガラス基板、サファイア基板、合成樹脂フィルム等が挙げられる。

【0030】

マスクパターン13は、例えばクロム薄膜により所望の形状に形成されるものである。マスクパターン13の材料は、一般にマスクパターンとして用いられている材料、つまり光、X線等を透過させない材料であればどのようなものでもよく、例えば、クロムや酸化クロムなどのクロム系材料等が挙げられる。

【0031】

マスクパターン13の形成方法は、特に限定されず、例えば、スパッタ法、真空成膜法等が挙げられる。

【0032】

触媒層14は、疎水性領域2に照射する例えば光を活性化させて親水性領域3を形成させると考えられるものであり、例えば、光触媒層である。

【0033】

光触媒層14は、例えば、光触媒を含有する層であり、光触媒のみからなる薄膜等の層でも、バインダー中に光触媒を含有させた層でもよい。

【0034】

光触媒としては、特に限定されないが、酸化チタン、酸化亜鉛、酸化すず、チタン酸ストロンチウム、酸化タングステン、酸化ビスマス、酸化鉄などの金属酸化物等を挙げることができ、特に酸化チタンが好ましい。

【0035】

酸化チタンは、化学的に安定であり、毒性もなく、入手も容易である。酸化チタンとしては、アナターゼ型とルチル型のいずれも使用することができ、好ましくは、アナターゼ型酸化チタンがよい。アナターゼ型酸化チタンの平均粒径は特に限定されないが、粒径が小さいものの方が光触媒反応が効率的に起こるので好ましく、例えば、好ましくは平均粒径が50nm以下、特に好ましくは20nm以下である。酸化チタンとしては、具体的には例えば、塩酸解膠型のアナターゼ型チタニアゾル(石原産業製STS-02、平均結晶子径7nm)、硝酸解膠型のアナターゼ型チタニアゾル(日産化学、TA-15、平均結晶子径12nm)等を挙げることができる。

【0036】

アナターゼ型チタンは励起波長が380nm以下にあり、このような光触媒の場合には

10

20

30

40

50

光触媒の励起は紫外線により行うことが必要である。

【0037】

紫外線を発するものとしては、水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ、エキシマランプ、エキシマレーザー、YAGレーザー、その他の紫外線光源を使用することができ、照度、照射量等を変えることにより、膜表面の濡れ性を変化させることができる。

【0038】

バインダーとしては、一般にマスクパターンを形成するときに用いられているものであればどのようなものでもよく、例えば、主骨格がシロキサン結合(-Si-O-)を有するシリコーン樹脂などのシリコーン樹脂、無定形シリカ前駆体等が挙げられる。

10

【0039】

光触媒及びバインダーは、溶剤中に分散して塗布液を調製して塗布することができる。使用することができる溶剤としては、エタノール、イソプロパノール等のアルコール系の有機溶剤を挙げることができる。また、チタン系、アルミニウム系、ジルコニウム系、クロム系のカップリング剤も使用することができる。

【0040】

光触媒を含んだ塗布液は、スプレーコート、ディップコート、ロールコート、ビードコートなどの方法により基材に塗布することができる。またバインダーとして紫外線硬化型の成分を含有している場合には、紫外線を照射して硬化処理を行うことにより、基材上に光触媒を含有した組成物の層を形成することができる。また、光触媒層14は、他の方法により形成してもよく、例えば、ゾル・ゲル法等が挙げられる。

20

【0041】

マスク本体11(マスク基板12)の接触側表面には、疎水性領域2とのギャップを制御するスペーサ15が設けられている。

【0042】

スペーサ15は、光、X線等を透過させる光学的な透過材料(光透過材料)からなることが好ましい。光透過材料としては、例えば、PET、JSR株式会社製のNN780、ポリカーボネート、ポリスチレン等が挙げられる。

【0043】

スペーサ15の形成方法は、露光処理する疎水性領域2とのギャップを制御することができるならば特に限定されないが、例えば、感光性樹脂組成物を用いて行うフォトリソグラフィ、各種の印刷手段等が挙げられ、例えば、マスク基板12上や、図1に示すようにマスクパターン13上に形成される。

30

【0044】

感光性樹脂組成物としては、公知のネガ型感光性樹脂組成物やポジ型感光性樹脂組成物等が挙げられる。具体的には例えば、少なくとも紫外線照射によりラジカル成分を発生する光重合開始剤と、分子内にC=Cなるアクリル基を有し、発生したラジカル成分により開裂重合反応を起こして硬化する成分と、現像により未露光部が溶解可能となる官能基(例えば、アルカリ溶液による現像の場合には酸性基を持つ成分)とから構成されるアクリル系ネガ型感光性樹脂組成物等が挙げられる。

40

【0045】

アクリル基を有する成分のうち、比較的分子量の多官能アクリル分子としては、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート(DPHA)、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート(DPPA)、テトラメチルペンタトリアクリレート(YMPTA)等が挙げられる。

【0046】

高分子量の多官能アクリル分子としては、スチレン-アクリル酸-ベンジルメタクリレート共重合体の一部のカルボン酸基部分にスペーサを介してアクリル基を導入したポリマー等が挙げられる。

【0047】

50

スペーサは、感光性樹脂組成物単独でもよいし、感光性樹脂組成物に導電性粉体を含有したものでよく、例えば、導電性粉体を含有したネガ型感光性樹脂組成物やポジ型感光性樹脂組成物を用いてフォトリソグラフィによりパターンニングして形成することができる。

【0048】

また、スペーサ15は、粘着テープやフィルム等を用いて形成するようにしてもよく、この場合は、例えば、図2に示すように、マスクパターン13上の光触媒層14上に形成することが好ましい。

【0049】

フィルムとしては、特に限定されないが、好ましくはPETフィルム等が挙げられる。 10

【0050】

スペーサ15の形成位置は、スペーサ15が光透過材料で形成されている場合には、特に限定されないが、好ましくは、マスクパターン13上であることがよい。また、スペーサ15の形成位置は、スペーサ15が光透過材料で形成されていない場合には、マスクパターン13上である。よって、スペーサ15は、図1及び図2に示すように、材料にかかわらずマスクパターン13上に形成することが好ましい。このように、スペーサ15をマスクパターン13上に形成することにより、スペーサ15が疎水性領域2の露光処理に影響を及ぼすことがないので、疎水性領域2の露光処理を精度よく行えることになる。

【0051】

スペーサ15の形状は、特に限定されず、マスクパターン13に沿った直線状又は破線状のラインや、マスク本体11(マスク基板12)の接触側表面の周縁部近傍に(接触側表面を取り囲むように)配置される直線状又は破線状のライン等でもよいし、また、疎水性領域に接触する先端面が、三角形、円形、矩形、多角形、楕円形などの構造物等どのように形成してもよい。また、スペーサ15は、先端が突出する曲面形状、角錐形状、円錐形状等どのように形成してもよいし、その高さ方向の断面が半円形、台形、三角形等どのような形状に形成してもよい。 20

【0052】

スペーサ15の高さ(マスク本体11と疎水性領域2とのギャップ)は、特に限定されないが、光触媒により生じた活性酸素種等をその隙間に容易に発生させることができる寸法であることが好ましく、例えば、5 $\mu$ m~20 $\mu$ mであることが好ましい。 30

【0053】

このマスク1を用いて露光処理する疎水性領域2は液晶表示装置に用いられるものである。

【0054】

液晶表示装置は、水平配向方式と垂直配向方式との2つがあり、どちらの方式のものでよいし、また、露光処理するものは特に限定されないが、例えば、液晶を配向制御する配向膜である。本実施の形態では、垂直配向方式の液晶装置の配向膜を露光処理する場合について説明する。

【0055】

垂直配向方式の液晶表示装置は、第1の基板21と、第2の基板22と、これら対向する基板21、22間に注入された液晶と、を有するものである。 40

【0056】

液晶は、垂直配向方式の液晶表示装置において現在一般的に使用されている負の誘電率異方性のものであれば特に限定されず、具体的には例えば、メルク社製のMLC-6608、MLC-2037、MLC-2038、MLC-2039等が挙げられる。

【0057】

第1の基板21の液晶側表面(対向面)及び第2の基板22の液晶側表面(対向面)には、それぞれ電極(一对の電極)23、24が設けられている。電極23、24は、基板によって異なり、カラーフィルター基板である場合にあっては透明電極であり、デバイス基板である場合にあっては画素電極である。電極23、24の構成材料としては、例えば 50

、酸化インジウム錫（ITO）、酸化亜鉛、酸化錫、酸化インジウム、酸化インジウム亜鉛（IZO）等が挙げられる。電極23、24の形成法については一般的な各種の方法を適用でき特に限定されないが、例えば各種の印刷手段やスパッタ法、真空蒸着法、CVD法等により形成することができる。電極23、24の厚さは、約100nm～150nmであることが好ましい。

【0058】

電極23、24上には、電源オフ時に液晶分子のダイレクタを基板法線方向に沿って配列させる配向膜（疎水性領域）2がそれぞれ設けられている。

【0059】

配向膜2としては、例えば、側鎖の長い疎水性の膜（高分子膜）がよく、もともと疎水性であるが親水化処理をすることにより親水性とすることができる膜であることが好ましく、例えば、側鎖が $-(CH_2)_n-(CF_2)_m-CF_3$ （ $n$ は2以上の整数例えば2、 $m$ は7以上の整数例えば7をそれぞれ表す）で示される疎水膜形成用のフッ素系シリコーン樹脂、側鎖が $-(CH_2)_n-(CF_2)_m-CF_3$ （ $n$ は2以上の整数例えば2、 $m$ は7以上の整数例えば7をそれぞれ表す）で示される垂直配向膜形成用のポリイミド樹脂等が挙げられる。疎水膜形成用のフッ素系シリコーン樹脂としては、例えば、東芝シリコーン製の撥水膜形成用のフッ素系シリコーン樹脂等々の市販の感光性樹脂等が挙げられる。また、垂直配向膜形成用のポリイミド樹脂としては、垂直配向用のポリイミド樹脂である日本合成ゴム製のJALS-688等の市販の感光性樹脂等が挙げられる。

【0060】

配向膜2の厚さについては特に限定されないが、例えば10nm～100nmであることが好ましい。配向膜2は、配向膜形成用の材料を基板の全面にスピンコート等の塗布手段や各種の印刷手段で塗布されて形成される。

【0061】

第1の基板21の配向膜2及び/又は第2の基板22の配向膜2の一部には、液晶分子のダイレクタを基板法線方向に対して傾斜して配列させる親水性領域3が形成されている。この親水性領域3が本発明のマスク1を用いて形成される。

【0062】

すなわち、図1及び図2に示すように、マスク1を基板21、22の配向膜2と対向させ（図1（a）及び図2（a））、このマスク1をスペーサ15を介して基板21、22の配向膜2上に接触させる（図1（b）及び図2（b））。このとき、スペーサ15の配向膜2と接触する部分は、光触媒層14を配向膜2に面接触させる場合に比して小さいので、スペーサ15と配向膜2との間に空気層が介在することがなく、直接スペーサ15が配向膜2に接触するので、マスクと配向膜2とのギャップはスペーサ15により一定に制御（保持）されることになる。

【0063】

また、マスク1が配向膜2に接触するのではなく、スペーサ15が配向膜2に接触するため、露光処理に起因するマスクパターン13や光触媒層14が配向膜2に接触することがないので、マスクパターン13や光触媒層14にごみが付着したり、傷などにより表面が損傷したりすることがなく、常に安定して露光処理を行うことができることになる。

【0064】

接触後、マスク1を介して配向膜2に露光光（例えばUV光）16を照射することにより（図1（c）及び図2（c））、配向膜（疎水性領域）2の一部が親水性領域3に変化する（図1（d）及び図2（d））。つまり、光触媒層14に、例えば光触媒が二酸化チタンの場合では約390nm以下の紫外線16が照射されると、光触媒の表面から活性酸素ラジカルが生成されることになり、この活性酸素ラジカルによって露光された疎水性の配向膜2の側鎖が-OH基に置換されると考えられ、その結果、配向膜2を親水性領域3に変化させることができる。

【0065】

図3は、疎水性の配向膜の一部が親水性領域に変化する表面反応の一例を示す説明図で

10

20

30

40

50

ある。図3(a)は、疎水性の配向膜表面の側鎖に活性酸素種等がアタックし、その側差の結合を切断する様子を示しており、図3(b)は、切断された部位に水酸基が結合して親水性に変化する様子を示している。

【0066】

図3の表面反応を生じさせる処理に際しては、疎水性の配向膜と光触媒層を有するマスクとを、所定の間隔(例えば5 $\mu$ m~20 $\mu$ m)で配置することが好ましい。疎水性の配向膜と光触媒層を有するマスクとを所定の間隔に配置することにより、光触媒反応により生じた活性酸素種等とその隙間に容易に発生させることができる。活性酸素種等としては、光触媒粒子内での光電気化学反応に基づいて生じる活性酸素又は活性水酸基が挙げられ、それらの活性酸素種等が図3(a)に示す側鎖(例えばアルキル側鎖)にアタックし、その側差の結合が切断される。側鎖が切断された部分には、その活性酸素種等が入れ替わって結合し、図3(b)に示す親水性に変化する。

10

【0067】

このように、マスク本体11にスペーサ15を設けてマスク本体11と配向膜(疎水性領域)2とのギャップを制御するので、マスク本体11を配向膜2に接触させたとき、マスク本体11と配向膜2との間は均一なギャップ幅となる。このため、配向膜2を均一に露光処理することができ、親水化の度合いが均一な親水性領域3を有する液晶配向用基板が得られることになる。

【0068】

また、極めて容易な工程により配向膜(疎水性領域)2の一部に、液晶分子のダイレクタを基板法線方向に対して傾斜して配列させる親水性領域3を形成することができるので、液晶配向用基板を効率的に製造することができ、歩留まりの低下を防止することができる。また、コストダウンに寄与することができる。

20

【0069】

この液晶配向用基板を用いて液晶表示装置を構成すると、配向膜(疎水性領域)2の一部に親水性領域3が形成されているため、親水性領域3上の液晶分子は基板法線方向Yに対して傾斜して配列されるので、電源オン時に、親水性領域3上の液晶分子が容易に傾斜することとなる。その結果、親水性領域3上の液晶分子を起点として配向膜2上の他の液晶分子も一斉に傾斜するので、液晶の応答時間の短縮化を図れる。

【0070】

以上のように、この液晶表示装置は、電源オン時において、親水性領域3上の液晶分子を容易に傾斜させることができるので、その液晶分子を起点として他の液晶分子を一斉に傾斜させることができ、液晶の応答時間の短縮化を図ることができる。また、親水性領域3内の液晶分子が少なくとも2方向に配向した複数の液晶ドメインを形成する。その結果、このように配向制御された液晶表示装置は視野角が広がる。さらに、この配向状態は、互いに連続であるので、配向膜(疎水性領域)2の間(境界)にディスクリネーションが形成されることがなく、表示品位の低下が起こらない。

30

【0071】

したがって、本発明の液晶表示装置及び液晶配向用基板は、疎水性の配向膜2の一部に親水性領域3を形成したので、構造物等を形成することなく配向制御が可能であり、製造工程の簡素化を図れると共に広視野角特性を有することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】本発明の液晶配向用基板を製造する一例を示す概略断面図である。

【図2】本発明の液晶配向用基板を製造する他の例を示す概略断面図である。

【図3】疎水性の配向膜が親水性に変化する表面反応の一例を示す説明図である。

【図4】先に提案されている液晶配向用基板を製造する例を示す概略断面図である。

【符号の説明】

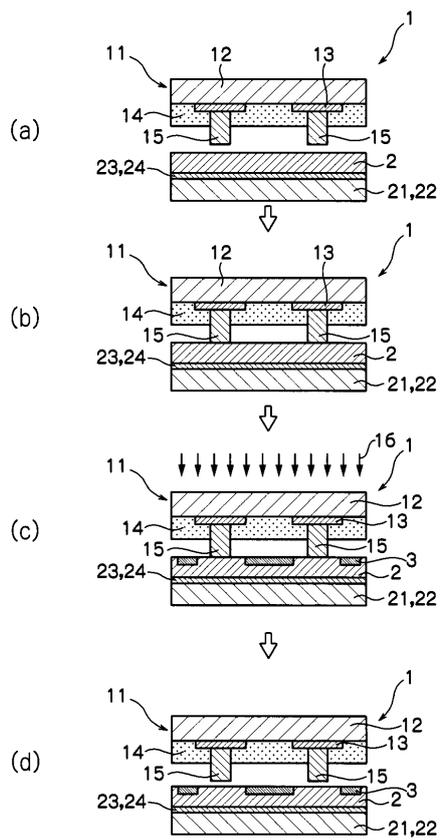
【0073】

1 マスク

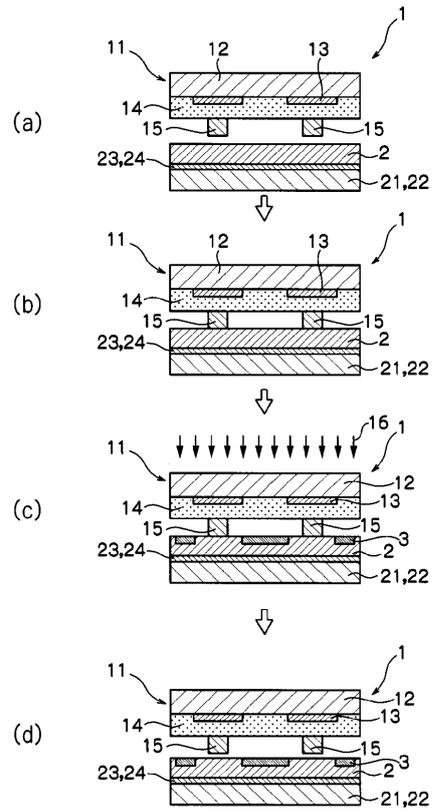
50

- 2 配向膜（疎水性領域）
- 3 親水性領域
- 1 1 マスク本体
- 1 2 マスク基板
- 1 3 マスクパターン
- 1 4 光触媒層
- 1 5 スペース
- 1 6 露光光
- 2 1 第 1 の基板
- 2 2 第 2 の基板
- 2 3 電極
- 2 4 電極

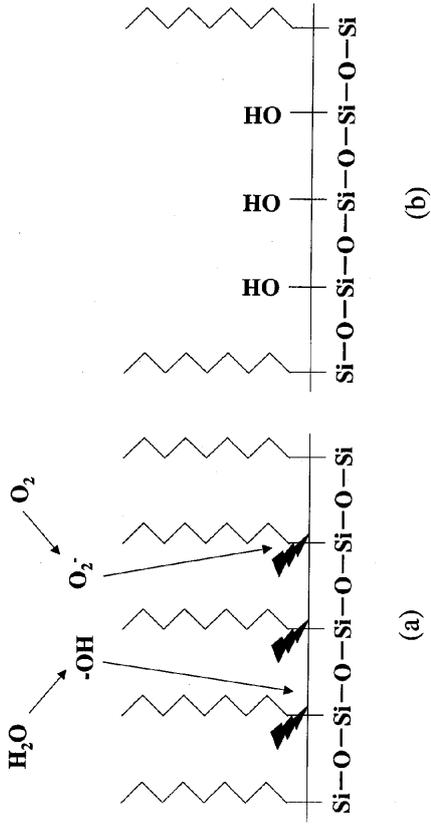
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

