

(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2020-3770  
(P2020-3770A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO2F 1/1333 (2006.01)</b>	GO2F 1/1333	2H189
<b>GO2F 1/1337 (2006.01)</b>	GO2F 1/1337 525	2H290

審査請求 未請求 請求項の数 29 O L (全 50 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2019-11843 (P2019-11843)</p> <p>(22) 出願日 平成31年1月28日 (2019.1.28)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2018-118463 (P2018-118463)</p> <p>(32) 優先日 平成30年6月22日 (2018.6.22)</p> <p>(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)</p>	<p>(71) 出願人 502356528 株式会社ジャパンディスプレイ 東京都港区西新橋三丁目7番1号</p> <p>(74) 代理人 110002066 特許業務法人筒井国際特許事務所</p> <p>(72) 発明者 井桁 幸一 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社 ジャパンディスプレイ内</p> <p>(72) 発明者 樋口 絢香 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社 ジャパンディスプレイ内</p> <p>(72) 発明者 園田 英博 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社 ジャパンディスプレイ内</p>
---	---

最終頁に続く

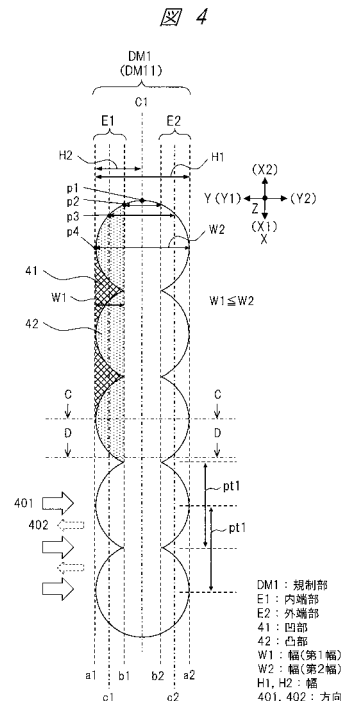
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】液晶表示装置に関して、配向膜の端部形状のムラを改善でき、装置小型化等に寄与できる技術を提供する。

【解決手段】液晶表示装置は、トランジスタおよび第1配向膜を有する第1基板と、第1基板と対向し、第2配向膜を有する第2基板と、第1配向膜と第2配向膜との間に形成された液晶層と、平面視で複数の画素を含む表示領域と、平面視で表示領域の外側に有する額縁領域と、少なくとも第1基板において、平面視で第1配向膜の少なくとも第1方向(Y方向)の端部の外側に有し、第1配向膜の広がりを規制する規制部DM1とを備える。規制部DM1における第1配向膜に接する内端部E1は、平面視で第2方向(X方向)に沿って凹凸形状を有する。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

トランジスタおよび第 1 配向膜を有する第 1 基板と、  
 前記第 1 基板と対向し、第 2 配向膜を有する第 2 基板と、  
 前記第 1 配向膜と前記第 2 配向膜との間に形成された液晶層と、  
 前記第 1 基板、前記第 2 基板、および前記液晶層によって構成され、平面視で複数の画素を含む表示領域と、  
 平面視で前記表示領域の外側に有する額縁領域と、  
 少なくとも前記第 1 基板において、平面視で前記第 1 配向膜の少なくとも第 1 方向の端部の外側に形成され前記第 1 配向膜の広がりを規制する規制部と、  
 を備え、  
 前記規制部の前記第 1 配向膜に接する内端部は、平面視で前記第 1 方向に交差する第 2 方向に沿って凹凸形状を有する、  
 液晶表示装置。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、  
 平面視で、前記凹凸形状の凹部の前記第 1 方向の第 1 幅は、前記内端部の前記凹凸形状に沿った位置の前記第 1 方向の最大の幅である第 2 幅以下である、  
 液晶表示装置。

20

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置において、  
 前記第 1 配向膜は、前記第 1 基板の第 1 絶縁膜上に形成され、  
 前記規制部は、前記第 1 絶縁膜上に形成されている、  
 液晶表示装置。

## 【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、  
 前記規制部は、前記第 1 配向膜の端部が形成されている第 1 面に対して厚さ方向で盛り上がる壁形状を有し、  
 前記規制部の前記壁形状は、前記第 1 方向と前記厚さ方向との断面で凹形状を有する、  
 液晶表示装置。

30

## 【請求項 5】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、  
 前記規制部は、前記第 1 配向膜の端部が形成されている第 1 面に対して厚さ方向で盛り上がる壁形状を有し、  
 前記規制部の前記壁形状は、前記第 1 方向と前記厚さ方向との断面で凸形状を有する、  
 液晶表示装置。

## 【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、  
 平面視で、前記凹凸形状の凹部の前記第 1 方向の第 1 幅は、 $100\ \mu\text{m}$ 以下である、  
 液晶表示装置。

40

## 【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、  
 前記規制部の厚さ方向の第 1 厚さは、 $1000\ \text{nm}$ 以下ある、  
 液晶表示装置。

## 【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、  
 前記規制部は、前記第 1 基板側の前記額縁領域のうち、少なくとも、電気的な接続のための端子部を含む第 1 外周領域に設けられた第 1 規制部を有する、  
 液晶表示装置。

## 【請求項 9】

50

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

前記規制部は、前記第 1 基板側の前記額縁領域のうち、電気的な接続のための端子部を含む第 1 外周領域に設けられた第 1 規制部と、電気的な接続のための端子部を含まない第 2 外周領域に設けられた第 2 規制部と、を有し、

平面視で、前記第 1 規制部の前記内端部の前記凹凸形状の幅は、前記第 2 規制部の前記内端部の幅よりも大きい、

液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 8 記載の液晶表示装置において、

前記第 1 外周領域の前記第 1 方向の長さは、1000 μm 以下である、

10

液晶表示装置。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

前記第 1 基板は、

厚さ方向で前記トランジスタと前記液晶層との間に形成された画素電極または共通電極の少なくとも一方の第 1 電極と、

厚さ方向で前記トランジスタの端子電極と前記第 1 電極との間に形成された平坦化膜と

、

を有し、

前記第 1 配向膜および前記規制部は、前記平坦化膜の第 1 面上に形成されている、

20

液晶表示装置。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

前記第 1 基板は、

前記トランジスタと前記液晶層との間に形成された画素電極または共通電極の少なくとも一方の第 1 電極と、

前記トランジスタの端子電極と前記第 1 電極との間に形成された絶縁膜と、

を有し、

前記規制部は、前記絶縁膜の側面で形成されている、

30

液晶表示装置。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

平面視で前記表示領域よりも外側に、前記第 1 基板と前記第 2 基板とを接着し、前記液晶層を封止するための封止部を備え、

前記規制部は、平面視で前記封止部と重畳していない領域を有する、

液晶表示装置。

【請求項 14】

請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

前記規制部は、前記第 1 配向膜を構成する材料液体に対する撥液性を有する、

液晶表示装置。

40

【請求項 15】

請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

前記第 1 配向膜の材料と前記規制部の材料の一方が、ポリアミド酸由来のポリイミドであり、他方がポリアミド酸エステル由来のポリイミドである、

液晶表示装置。

【請求項 16】

トランジスタおよび第 1 配向膜を有する第 1 基板と、

前記第 1 基板と対向し、第 2 配向膜を有する第 2 基板と、

前記第 1 配向膜と前記第 2 配向膜との間に形成された液晶層と、

前記第 1 基板、前記第 2 基板、および前記液晶層によって構成され、平面視で複数の画

50

素を含む表示領域と、

平面視で前記表示領域の外側に有する額縁領域と、

少なくとも前記第1基板において、平面視で前記第1配向膜の少なくとも第1方向の端部の外側に形成され前記第1配向膜の広がり規制する規制部と、

を備え、

前記規制部の前記第1配向膜に接する内端部は、平面視で前記第1方向に交差する第2方向に沿って凹凸形状を有し、

前記規制部は、平面視で離間して隙間を持つ複数の領域を有する、  
液晶表示装置。

【請求項17】

10

請求項16記載の液晶表示装置において、

前記配向膜の前記端部のうちの第1端部は、前記隙間に形成されている、  
液晶表示装置。

【請求項18】

請求項16または17に記載の液晶表示装置において、

前記複数の領域は、前記第1方向に1列の複数の円形領域を含む、  
液晶表示装置。

【請求項19】

請求項16または17に記載の液晶表示装置において、

前記複数の領域は、前記第1方向に2列以上の複数の円形領域を含む、  
液晶表示装置。

20

【請求項20】

請求項16または17に記載の液晶表示装置において、

前記複数の領域は、平面視で前記第1方向および前記第2方向に対して交差する第3方向で離間して隙間を持つ2つの領域を含む、

液晶表示装置。

【請求項21】

請求項16または17に記載の液晶表示装置において、

前記規制部の前記第1方向で前記内端部とは反対側にある外端部は、平面視で前記第2方向に沿って凹凸形状を有する、

液晶表示装置。

30

【請求項22】

請求項16～21のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

前記隙間における前記複数の領域のうちの隣り合う2つの領域のエッジ間の距離は、  
20 μm以下である、

液晶表示装置。

【請求項23】

請求項16～22のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

平面視で前記表示領域よりも外側に、前記第1基板と前記第2基板とを接着し、前記液晶層を封止するための封止部を備え、

前記規制部は、平面視で前記封止部と重畳している領域を有する、  
液晶表示装置。

40

【請求項24】

請求項23に記載の液晶表示装置において、

前記規制部は、平面視で前記封止部の領域内に重畳している、  
液晶表示装置。

【請求項25】

請求項16～24のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

前記第1配向膜は、前記第1基板の第1絶縁膜上に形成され、

前記規制部は、前記第1絶縁膜上に形成されている、

50

液晶表示装置。

【請求項 26】

請求項 25 に記載の液晶表示装置において、

前記規制部は、前記第 1 配向膜の前記端部が形成されている第 1 面に対して厚さ方向で盛り上がる壁形状を有し、

前記壁形状は、前記第 1 方向と前記厚さ方向との断面で凹形状を有する、

液晶表示装置。

【請求項 27】

請求項 25 に記載の液晶表示装置において、

前記規制部は、前記第 1 配向膜の端部が形成されている第 1 面に対して厚さ方向で盛り上がる壁形状を有し、

前記壁形状は、前記第 1 方向と前記厚さ方向との断面で凸形状を有する、

液晶表示装置。

【請求項 28】

請求項 16 ~ 27 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

前記規制部は、前記第 1 基板側の前記額縁領域のうち、少なくとも、電気的な接続のための端子部を含む第 1 外周領域に設けられた第 1 規制部を有する、

液晶表示装置。

【請求項 29】

請求項 16 ~ 27 のいずれか一項に記載の液晶表示装置において、

前記規制部は、前記第 1 基板側の前記額縁領域のうち、電気的な接続のための端子部を含む第 1 外周領域に設けられた第 1 規制部と、電気的な接続のための端子部を含まない第 2 外周領域に設けられた第 2 規制部と、を有し、

平面視で、前記第 1 規制部の前記内端部の前記凹凸形状の幅は、前記第 2 規制部の前記内端部の幅よりも大きい、

液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置の技術に関する。また、本発明は、液晶層の配向膜の技術に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置では、基板間に液晶層を有し、液晶層では、配向膜間に液晶分子を有する。液晶表示装置の製造方法および製造プロセスでは、基板上に配向膜を形成する工程を有する。この工程では、基板面上に配向膜ワニスが塗布される。塗布された配向膜ワニスの領域における端部の形状については、一般的に制御が難しい。

【0003】

先行技術例として、特開 2016 - 11994 号公報（特許文献 1）、特開 2015 - 148749 号公報（特許文献 2）が挙げられる。特許文献 1 では、液晶表示装置は、液晶層の周囲を囲むシール部においてジグザグに延びる部材を有する旨が記載されている。特許文献 2 では、液晶表示装置は、シール材の内側において、第 1 配向膜を取り囲んで配置された枠を構成する材料が、第 1 配向膜を形成する塗布液に対して低溶解性で且つ高撥水性の有機材料である旨が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2016 - 11994 号公報

【特許文献 2】特開 2015 - 148749 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

液晶表示装置における配向膜の領域の端部の形状に関して、1つの対策の技術としては、端部形状を制御しやすいように、基板上で配向膜の領域の端部の外側に、枠や壁等の形状の規制部（配向膜規制部）を設ける技術が挙げられる。この規制部によって、配向膜ワニスが無用へ広がるのが規制される。これにより、表示領域としては無効な領域（非表示領域と記載する）の増大も防止される。

**【0006】**

しかしながら、配向膜の外側に規制部を設ける構成でも、規制部の内端側に接する配向膜ワニス端部では、配向膜ワニスの跳ね返りによるムラが生じる場合がある。配向膜ワニスは例えば溶媒材料に溶質である配向材が混合した溶液である。このムラがある部分（ムラ領域）は、非表示領域となる。そのため、このムラ領域が多くなるほど、実装上非効率となる。すなわち、液晶表示装置における小型化や高密度実装への要求に関しては、不利となる。例えば、表示領域の外側の額縁領域をなるべく狭くして表示画面をなるべく大きくする構成（いわゆる狭額縁構成）に関しては、不利となる。従来技術例の液晶表示装置では、上記のような配向膜の端部形状のムラ、および狭額縁構成に関して、改善余地がある。

10

**【0007】**

本発明の目的は、液晶表示装置に関して、配向膜の端部形状のムラを改善でき、装置小型化や高密度実装に寄与できる技術を提供することである。

20

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

本発明のうち代表的な実施の形態は、液晶表示装置であって、以下に示す構成を有することを特徴とする。一実施の形態の液晶表示装置は、トランジスタおよび第1配向膜を有する第1基板と、前記第1基板と対向し、第2配向膜を有する第2基板と、前記第1配向膜と前記第2配向膜との間に形成された液晶層と、前記第1基板、前記第2基板、および前記液晶層によって構成され、平面視で複数の画素を含む表示領域と、平面視で前記表示領域の外側に有する額縁領域と、少なくとも前記第1基板において、平面視で前記第1配向膜の少なくとも第1方向の端部の外側に形成され前記第1配向膜の広がりを規制する規制部と、を備え、前記規制部の前記第1配向膜に接する内端部は、平面視で前記第1方向に交差する第2方向に沿って凹凸形状を有する。

30

**【発明の効果】****【0009】**

本発明のうち代表的な実施の形態によれば、液晶表示装置に関して、配向膜の端部形状のムラを改善でき、装置小型化や高密度実装に寄与できる。

**【図面の簡単な説明】****【0010】**

【図1】本発明の実施の形態1の液晶表示装置で、前面の構成を示す図である。

【図2】実施の形態1の液晶表示装置で、第1方向と厚さ方向との断面（Y-Z面）での主要部の構成を示す図である。

40

【図3】実施の形態1の液晶表示装置で、筐体の前面における、額縁領域や規制部等の領域の概略構成を示す図である。

【図4】実施の形態1の液晶表示装置で、規制部の平面視（X-Y面）での概略構成を示す図である。

【図5】実施の形態1の液晶表示装置で、規制部の第1方向と厚さ方向との断面（Y-Z面）での構成を示す図である。

【図6】実施の形態1の変形例の液晶表示装置で、規制部の第1方向と厚さ方向との断面（Y-Z面）での構成を示す図である。

【図7】実施の形態1の変形例の液晶表示装置で、規制部の平面視の概略構成を示す図である。

50

【図 8】実施の形態 1 の変形例の液晶表示装置で、規制部の平面視の概略構成を示す図である。

【図 9】実施の形態 1 の変形例の液晶表示装置で、規制部の平面視の概略構成を示す図である。

【図 10】実施の形態 1 の変形例の液晶表示装置で、規制部の平面視の概略構成を示す図である。

【図 11】実施の形態 1 の変形例の液晶表示装置で、規制部の平面視の概略構成を示す図である。

【図 12】実施の形態 1 の変形例の液晶表示装置で、規制部の平面視の概略構成を示す図である。

【図 13】実施の形態 1 の液晶表示装置で、規制部の詳細構造例に関する平面視の概略構成を示す図である。

【図 14】実施の形態 1 の液晶表示装置で、規制部の詳細構造例に関する平面視の概略構成を示す図である。

【図 15】実施の形態 1 の液晶表示装置で、インクジェット方式を利用した規制部の形成方法に関する概略構成を示す図である。

【図 16】実施の形態 1 の液晶表示装置で、実装例の主要部の断面 ( Y - Z 面 ) の構成を示す図である。

【図 17】実施の形態 1 の変形例の液晶表示装置で、封止部に関する断面 ( Y - Z 面 ) の概略構成を示す図である。

【図 18】実施の形態 1 の変形例の液晶表示装置で、封止部に関する断面 ( Y - Z 面 ) の概略構成を示す図である。

【図 19】実施の形態 1 の変形例の液晶表示装置で、封止部に関する断面 ( Y - Z 面 ) の概略構成を示す図である。

【図 20】実施の形態 1 に対する第 1 比較例の液晶表示装置における、規制部の平面視の概略構成を示す図である。

【図 21】実施の形態 1 に対する第 2 比較例の液晶表示装置における、規制部の平面視の概略構成を示す図である。

【図 22】実施の形態 1 の変形例の液晶表示装置における、前面の概略構成を示す図である。

【図 23】実施の形態 1 の変形例の液晶表示装置で、規制部の第 1 方向と厚さ方向との断面 ( Y - Z 面 ) での構成を示す図である。

【図 24】本発明の実施の形態 2 の液晶表示装置で、実装例の主要部の断面 ( Y - Z 面 ) の構成を示す図である。

【図 25】実施の形態 2 の液晶表示装置で、規制部の平面視の概略構成を示す図である。

【図 26】本発明の実施の形態 3 の液晶表示装置における、第 1 方向と厚さ方向との断面 ( Y - Z 面 ) での主要部の構成を示す図である。

【図 27】実施の形態 3 の液晶表示装置で、図 26 の第 1 基板側の規制部に関する平面視での構成例を示す図である。

【図 28】実施の形態 3 の液晶表示装置で、第 1 構成例の規制部等の平面視の詳細構成を示す図である。

【図 29】実施の形態 3 の液晶表示装置で、第 2 構成例の規制部等の平面視の詳細構成を示す図である。

【図 30】実施の形態 3 の液晶表示装置で、第 1 変形例の規制部等の平面視の詳細構成を示す図である。

【図 31】実施の形態 3 の液晶表示装置で、第 2 変形例の規制部等の平面視の詳細構成を示す図である。

【図 32】実施の形態 3 の液晶表示装置で、第 3 変形例および第 4 変形例における規制部等の平面視の構成を示す図である。

【図 33】実施の形態 3 の液晶表示装置で、第 5 変形例の規制部等の平面視の構成を示す

10

20

30

40

50

図である。

【図34】実施の形態3の液晶表示装置で、第6変形例の規制部等の平面視の構成を示す図である。

【図35】実施の形態3の液晶表示装置で、第7変形例の規制部等の平面視の構成を示す図である。

【図36】実施の形態3の液晶表示装置で、第8変形例の規制部等の平面視の構成を示す図である。

【図37】実施の形態3の液晶表示装置で、第9変形例の規制部等の平面視の構成を示す図である。

【図38】実施の形態3の液晶表示装置で、第10変形例の規制部等の平面視の構成を示す図である。

【図39】実施の形態3に対する比較例の液晶表示装置で、規制部および封止部の平面視での概略構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において同一部には原則として同一符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。図面では、わかりやすく示すために、断面ハッチングを省略する場合があります。また、各部の長さや形状等を模式的に表す場合がある。説明上の方向として、X方向（第2方向）、Y方向（第1方向）、Z方向（厚さ方向）を用いる。X方向およびY方向は、液晶表示装置の主面を構成する、直交する2つの方向であり、X方向は短辺や画面内水平方向等に対応する方向であり、Y方向は長辺や画面内垂直方向等に対応する方向である。Z方向は、X方向およびY方向による面に対して垂直な方向であり、厚さ方向に対応する。また、説明上、平面視とは、主に、Z方向でX-Y平面をみる場合を指す。

【0012】

（実施の形態1）

図1～図23を用いて、本発明の実施の形態1の液晶表示装置について説明する。実施の形態1の液晶表示装置は、配向膜の外側に配向膜規制部を有し、この配向膜規制部における配向膜に接する内端部は、平面視で凹凸形状を有する（図4等）。

【0013】

〔（1）液晶表示装置 - 前面〕

図1は、実施の形態1の液晶表示装置1の構成として、表示面がある側である前面をZ方向から平面視したX-Y平面での構成を示す。この液晶表示装置1は、例えばスマートフォン等の携帯情報端末装置に適用される液晶表示パネルモジュールに相当する。なお、特に、X方向として、図示の左側を方向X1、右側を方向X2として示し、Y方向として、図示の上側を方向Y1、下側を方向Y2として示す。

【0014】

図1で、液晶表示装置1のうち、前面側から見て、カバー部材CVMを有する。カバー部材CVMは、液晶表示装置本体を保護する部材である。なお、変形例として、カバー部材CVMが無い形態も可能である。図1の液晶表示装置本体のカバー部材CVMの前面は、概略的に長方形であり、長方形の表示領域DAと、その表示領域DAの外側（外周）にある額縁領域FAとを有する。図1では、平面視で表示領域DAと額縁領域FAとの境界を破線で示している。表示領域DAは、画像が表示される表示面に対応し、行列状に複数の画素が構成されている。

【0015】

〔（2）液晶表示装置 - 断面〕

図2は、実施の形態1の液晶表示装置1で、図1のA-A線に対応する、Y方向とZ方向との断面（Y-Z面）で、主要部の構成を模式的に示す。なお、Z方向として、図示の上側を方向Z1、下側を方向Z2として示す。液晶表示装置1は、Z方向で下側（方向Z2）から上側（方向Z1）へ順に、バックライトモジュールBLM、光学素子層OD1、

10

20

30

40

50

第1基板SB1、配向膜ALとして第1配向膜AL1、液晶層LQ、配向膜ALとして第2配向膜AL2、第2基板SB2、光学素子層OD2、カバー部材CVMを有している。なお、液晶層LQの厚さは、実際には第1基板SB1や第2基板SB2よりも薄い。液晶表示装置本体の外側にさらに剛性の筐体等が設けられてもよい。

【0016】

第1基板SB1は、トランジスタTRや各種の電極（導体パターン）等が配列されているアレイ基板である。第2基板SB2は、第1基板SB1に対向し、カラーフィルタ等が配列されている対向基板である。Z方向で、第1基板SB1の第1面sf1と第2基板SB2の第2面sf2とが対向して、それらの間に液晶層LQ等を介するように、配置されている。封止部SLは、第1基板SB1の第1面sf1と第2基板SB2の第2面sf2との間を接着し、内側に液晶層LQを封止している。液晶層LQは、画素に対応付けられた液晶セルが構成されている。第1基板SB1、第2基板SB2、および液晶層LQ、後述する画素電極等によって、表示領域DAが構成されている。表示領域DAは、平面視で液晶層LQに重畳している。表示領域DA内には、画素毎に画素領域PAを有する。図2では、Y方向（方向Y2）で最も外側の端にある画素領域PAとその画素領域PA内のトランジスタTRの例を示している。表示領域DAは、各画素の光学的な特性の均一性が確保される領域である。

10

【0017】

第1基板SB1の第1面sf1は、例えばトランジスタTR等の上側にある絶縁膜INS1の面である。絶縁膜INS1の第1面sf1上（方向Z1）には、配向膜（第1配向膜）AL1、規制部DM1、封止部SL等が形成されている。第2基板SB2の第2面sf2は、例えば絶縁膜INS2の面である。第2面sf2上（方向Z2）には、配向膜（第2配向膜）AL2、規制部DM2、封止部SL等が形成されている。なお、本明細書における「・・・上に形成されている」とは、何かの部材を介して形成されている形態も含む。

20

【0018】

液晶層LQおよび表示領域DAの外側にある額縁領域FA内には、封止部SLを有する。封止部SLは、接着材等で構成され、第1基板SB1の絶縁膜INS1と第2基板SB2の絶縁膜INS2とを接着し、内側に液晶層LQの液晶分子を封止している。

【0019】

また、額縁領域FAには、規制部DMを有する。図2の構成例では、特に、Y方向で封止部SLよりも内側の位置に、規制部DM（DM1, DM2）を有する。第1基板SB1側では、第1配向膜AL1の端部に隣接して規制部DM1を有する。第2基板SB2側では、第2配向膜AL2の端部に隣接して規制部DM2を有する。規制部DM1は、第1配向膜AL1の広がりを規制する。規制部DM2は、第2配向膜AL2の広がりを規制する。

30

【0020】

Y方向で、第1基板SB1は、第2基板SB2よりも長く、延長領域EAを有する。図2では、延長領域EAは、第2基板SB2の端部から第1基板SB1の端部までの領域として示す。また、表示領域DAの外側で、第2基板SB2の端部から内側には、非表示領域NAを有する。非表示領域NAには、配向膜AL1, AL2の端部領域や、規制部DM（DM1, DM2）、封止部SL等が含まれている。表示領域DAの各画素（画素領域PA）の表示の均一性を確保するために、これらの要素は非表示領域NAに含まれる。

40

【0021】

第1基板SB1の延長領域EAでは、封止部SL等の外側の位置に、露出する状態で、回路部CCが設けられている。回路部CCは、第1基板SB1内の電極や配線と接続されている端子部や、その端子部にさらに接続される配線や、その配線に接続される集積回路（例えばICチップ）等を含む。回路部CCには、フレキシブルプリント回路基板等が接続されてもよい。回路部CCは、液晶表示装置1の駆動回路等を構成する。延長領域EAでは、このように回路部CCが実装されている場合がある。

50

## 【 0 0 2 2 】

第1基板SB1は、Z方向の下側（方向Z2）の面に光学素子層OD1が配置され、光学素子層OD1の下側の面にバックライトモジュールBLMが配置されている。バックライトモジュールBLMは、発光し、Z方向の上側の方向Z1へ光（一点鎖線矢印で模式的に示す）を供給する。バックライトモジュールBLMからの光は、Z方向で、第1基板SB1、液晶層LQ、第2基板SB2等を透過し、液晶セルで光学的に変調され、画素の可視光として、ユーザの目に入射される。第2基板SB2は、Z方向の上側（方向Z1）の面に光学素子層OD2が配置され、光学素子層OD2の上側の面にカバー部材CVMが配置されている。光学素子層OD1および光学素子層OD2は、それぞれ、偏光板を含み、必要に応じて位相差板等を含んでもよい。

10

## 【 0 0 2 3 】

図2の構成例では、第1基板SB1および第2基板SB2の両方で、Y方向では同じ位置に、規制部DM1、DM2が設けられている。規制部DM1は、配向膜AL1の端部の広がりを規制するために、第1面sf1上、Z方向で上側（方向Z1）に盛り上がった枠や壁のような形状を有する。規制部DM1は、その形状において配向膜AL1の端部と接する側面を有する。規制部DM1の高さは、配向膜AL1の端部の高さよりも高いと好ましい。同様に、規制部DM2は、配向膜AL2の端部の広がりを規制するために、第2面sf2上、Z方向で下側（方向Z2）に盛り上がった形状を有する。但し、規制部DM1、DM2の形状は、盛り上がった形状に限定されない。

20

## 【 0 0 2 4 】

## 〔 ( 3 ) 画素および回路構成 〕

液晶表示装置1の公知の画素や回路の構成例については以下である。表示領域DAのX-Y面において、複数の画素が行列状に配列されている。画素は、例えば赤（R）、緑（G）、青（B）の3色の副画素から成る。副画素には、スイッチング素子としてのトランジスタTR（図2）、液晶層LQの液晶セル、画素電極、共通電極、およびカラーフィルタ等が対応付けられて設けられている。1つの画素は、走査線と映像信号線とが交差する部分に構成されている。副画素の開口部には色毎のカラーフィルタが、非開口部にはトランジスタTRや遮光膜等が配置されている。トランジスタTRは、例えば薄膜トランジスタで構成され、ゲート端子に走査線が接続され、ソース端子に映像信号線が接続され、ドレイン端子に画素電極が接続されている。

30

## 【 0 0 2 5 】

走査線は、走査線駆動回路に接続されており、複数本の走査線がX方向に並列に延在している。走査線駆動回路は、画素を選択するための走査信号を走査線に供給する。映像信号線は、映像信号線駆動回路に接続されており、複数本の映像信号線がY方向に並列に延在している。映像信号線駆動回路は、副画素の階調を制御するための映像信号を映像信号線に供給する。画素電極と共通電極との間には、液晶セルおよび保持容量を有し、液晶セルを介して電氣的に接続されている。共通電極は、共通電極駆動回路に接続されている。共通電極駆動回路は、共通電圧を共通電極に供給する。各駆動回路は、制御回路と接続されている。制御回路は、画像信号に基づいて、各回路の駆動制御等を行う。駆動回路や制御回路は、例えば図2の回路部CCによって実装されている。

40

## 【 0 0 2 6 】

トランジスタTRのオン状態では、画素電極に、映像信号に応じた電圧が印加され、画素電極と共通電極との間の電位差に応じて、液晶セルの電界が形成される。これにより、液晶セルでは、バックライトモジュールBLMからの光に基づいて、可視光の変調が制御される。

## 【 0 0 2 7 】

## 〔 ( 4 - 1 ) 前面構成 〕

図3は、実施の形態1の液晶表示装置1の前面（X-Y面）における、額縁領域FAや規制部DM1等の領域の概略構成を示す。対応して下側には、断面（Y-Z面）の概略構成を示す。また、図3では、後述のインクジェット方式を利用した規制部DM1の形成方

50

法に関する概略構成も示す。表示領域 D A の外周にある額縁領域 F A において、Y 方向の下側（方向 Y 2）には第 1 外周領域 L 1（下辺部と対応する）を有し、上側（方向 Y 1）には第 2 外周領域 L 2（上辺部と対応する）を有し、X 方向の左側（方向 X 1）には第 3 外周領域 L 3（左辺部と対応する）を有し、右側（方向 X 2）には第 4 外周領域 L 4（右辺部と対応する）を有する。

#### 【0028】

背面側の第 1 基板 S B 1 と前面側の第 2 基板 S B 2 との重なりにおいて、第 1 基板 S B 1 の延長領域 E A としては、Y 方向の下辺部側に第 1 延長領域 E A 1 を有する。回路領域 C A としては、第 1 外周領域 L 1（第 1 延長領域 E A 1）に、第 1 回路領域 C A 1 を有する。第 1 外周領域 L 1 には、非表示領域 N A 1 を有する。第 1 回路領域 C A 1 には、第 1 駆動回路部 C D 1 を含む。第 1 駆動回路部 C D 1 は、液晶表示装置 1 の駆動回路等が実装される部分であり、図 2 の回路部 C C と対応しており、前述の端子部等を含む。他の外周領域には、第 1 駆動回路部 C D 1 のような露出する回路部（端子部等）を有さない。

10

#### 【0029】

表示領域 D A の外周にある額縁状の実装領域 3 0 1 は、規制部 D M（D M 1，D M 2）および封止部 S L が実装される領域を示す。この実装領域 3 0 1 の範囲内に、規制部 D M および封止部 S L が含まれている。実装領域 3 0 1 は非表示領域 N A となる。なお、主に規制部 D M 1 について説明するが、規制部 D M 1 と規制部 D M 2 とで同様の構成である。

#### 【0030】

規制部 D M 1 は、下辺規制部 D M 1 1、上辺規制部 D M 1 2、左辺規制部 D M 1 3、右辺規制部 D M 1 4 を有する。実装領域 3 0 1 において、Y 方向の下側（方向 Y 2）の下辺部には、下辺規制部 D M 1 1 を含み、上側（方向 Y 1）の上辺部には、上辺規制部 D M 1 2 を含む。実装領域 3 0 1 において、X 方向の左側（方向 X 1）の左辺部には、左辺規制部 D M 1 3 を含み、右側（方向 X 2）の右辺部には、右辺規制部 D M 1 4 を含む。

20

#### 【0031】

下辺規制部 D M 1 1 および上辺規制部 D M 1 2 は、第 1 規制部 D M A で構成され、左辺規制部 D M 1 3 および右辺規制部 D M 1 4 は、第 2 規制部 D M B で構成されている。第 1 規制部 D M A を、円の連なりの領域のイメージで示す。第 2 規制部 D M B を、直線状の領域のイメージで示す。第 1 規制部 D M A は、後述の凹凸形状（図 4）を有する。第 2 規制部 D M B は、後述の直線形状（図 20）を有する。第 1 規制部 D M A の全体の幅 H 1、特に Y 方向の幅を、幅 H 1 1 で示す。第 2 規制部 D M B の全体の幅 H 1、特に X 方向の幅を、幅 H 1 2 で示す。実施の形態 1 では幅 H 1 1 と幅 H 1 2 とを同じとするが、変形例では幅 H 1 1 と幅 H 1 2 とを異ならせてもよい。

30

#### 【0032】

実施の形態 1 の図 3 の構成例では、以下の理由から、このように 2 種類の形状の規制部 D M（第 1 規制部 D M A，第 2 規制部 D M B）を設けている。額縁領域 F A のうち、第 1 外周領域 L 1 では、第 1 回路領域 C A 1 の第 1 駆動回路部 C D 1 等を実装する必要があるため、他の外周領域に比べ、第 1 延長領域 E A 1 を含め、幅が大きくなりやすい。狭額縁構成の場合、第 1 外周領域 L 1 の Y 方向の長さをなるべく小さくしたい。そのため、Y 方向の第 1 外周領域 L 1 および第 2 外周領域 L 2 では、非表示領域 N A の低減に有効である第 1 規制部 D M A を適用する。

40

#### 【0033】

額縁領域 F A のうち、左右辺部に対応する第 3 外周領域 L 3 および第 4 外周領域 L 4 では、駆動回路等の実装領域が狭い、または無い。例えば、第 3 外周領域 L 3 および第 4 外周領域 L 4 では、狭額縁構成のため、走査線に接続される走査線駆動回路が、第 1 基板 S B 1 内部に実装されている。よって、第 3 外周領域 L 3 および第 4 外周領域 L 4 では、X 方向の幅が、第 1 外周領域 L 1 等の Y 方向の幅に比べて狭い。そのため、左右辺部では、従来技術例と同様であり、配向膜 A L の規制力が強い第 2 規制部 D M B を適用する。言い換えると、この第 2 規制部 D M B の規制力によって、配向膜ワニス規制部を乗り越えてしまう等の不具合を、より防止できる。第 1 外周領域 L 1 等では、第 3 外周領域 L 3 等に

50

比べて幅低減の重要性が高いので、第1規制部DMAを適用する。

【0034】

実施の形態1では、規制部DMの作用を含めて実現される狭額縁構成として、第1外周領域L1(第1回路領域CA1)のY方向の長さは、1000 $\mu$ m以下である。

【0035】

[ (4-2) 前面構成 - 変形例 ]

図3の前面構成に限らず可能である。実施の形態1の変形例の液晶表示装置1では、第1規制部DMAのみを設けてもよい。例えば、額縁領域FAのうち、4つの辺部(外周領域)のうちすべてに第1規制部DMAを設けてもよい。また、変形例では、額縁領域FAのうち、上辺部および下辺部のみに第1規制部DMAを設けてもよい。また、変形例では、額縁領域FAのうち、下辺部(第1外周領域L1)のみに第1規制部DMAを設けてもよい。また、変形例では、額縁領域FAのうち左右辺部では規制部DMを設けない構成としてもよい。

10

【0036】

図22は、実施の形態1の変形例の液晶表示装置1の前面(X-Y面)の構成を示す。この変形例の構成では、第1基板SB1と第2基板SB2との重なりにおいて、第1基板SB1の延長領域EAとしては、Y方向の下辺部側に第1延長領域EA1を有し、上辺部側に第2延長領域EA2を有する。回路領域CAとしては、第1外周領域L1(第1延長領域EA1)に第1回路領域CA1を有し、第2外周領域L2(第2延長領域EA2)に第2回路領域CA2を有する。そして、この構成では、額縁領域FAのうちY方向の下辺部および上辺部に第1規制部DMA(下辺規制部DM11および上辺規制部DM12)を設ける。また、この構成では、額縁領域FAのうち左右辺部には規制部DMを設けない。

20

【0037】

[ (5) 規制部 - 平面視 ]

図4は、実施の形態1の液晶表示装置1で、第1基板SB1側の規制部DM1(特に図3の下辺規制部DM11、第1規制部DMAに対応する)の平面視(X-Y面)での概略構成を示す。第2基板SB2側の規制部DM2もこれと同様の構成である。図4では、規制部DM1の形状に関するモデル形状を示し、実際の形状は、形成方法等に依りて、図4の形状から異なってもよい。この規制部DM11の形状は、概略的に、X方向に沿って凹凸形状であり、図示のように、X方向に延在する複数の円の連なりで構成されている。複数の円は相互に連続しており、円間の隙間は無い。

30

【0038】

この規制部DM11の形状は、配置中心位置を表す中心線C1に対して対称形状であるが、非対称形状であっても良い。規制部DM11は、内端部E1、外端部E2を有する。内端部E1は、表示領域DAに向き、配向膜AL1に接する側の端部である。外端部E2は、内端部E1に対して反対側の端部である。図4では、内端部E1におけるY方向(方向Y1)で最も内側に出た位置を線a1で示し、外端部E2におけるY方向(方向Y2)で最も外側に出た位置を線a2で示す。

【0039】

内端部E1は、配向膜AL1の広がりを規制して跳ね返りのムラを抑制するための凹凸形状を有する。内端部E1は、その凹凸形状がある部分と対応している。図4では、内端部E1の凹凸形状において中心線C1側に近い端の線を線b1で示す。外端部E2の凹凸形状で中心線C1側に近い端の線を線b2で示す。また、図4では、内端部E1の凹凸形状におけるY方向の中心線c1、および内端部E2の凹凸形状におけるY方向の中心線c2を示す。

40

【0040】

内端部E1の凹凸形状は、凹部41、凸部42を有する。X方向に複数の凹部41および複数の凸部42を有し、凹部41と凸部42とが交互に配置されている。複数の各々の凹部41は、所定の間隔pt1で配置されている。複数の各々の凸部42は、所定の間隔pt1で配置されている。凹部41は、線a1と線b1との間で、方向Y2に入り込んで

50

いる部分であり、X方向で両隣の凸部42の間にある。凸部42は、線a1と線b1との間で、方向Y1に出ている部分であり、X方向で両隣の凹部41の間にある。なお、凸部42は規制部材料で構成されているが、凹部41は規制部材料以外の部分である。内端部E1の凹凸形状は、言い換えると、側面において複数の円弧が連続している形状である。

#### 【0041】

幅H1は、規制部DM1の全体でのY方向の幅(全体幅)を示す。幅H2は、規制部DM1の中心線C1から内端部E1側の半分でのY方向の幅を示す。幅W1は、第1幅として、内端部E1(凹凸形状)、凹部41および凸部42のY方向の幅を示す。幅W2は、第2幅として、内端部E1の凹凸形状に沿った方向の各位置(例えば位置p1~p4等)での規制部DM1のY方向の幅における最大となる幅を示す。幅W2は、特に、凸部42の先端の位置(最も内側に出た位置)p4での幅である。本例では、幅W2=幅H1となっているが、これに限定されない。

10

#### 【0042】

実施の形態1で、規制部DM1の形状は、幅W1が幅W2以下である条件( $W1 \leq W2$ )を満たす。また、対応して、凹凸形状(凹部41、凸部42)の形成の大きさについては、間隔pt1が所定の間隔の範囲内にある。実施の形態1では、幅W1は、特に、 $100 \mu\text{m}$ 以下である( $W1 \leq 100 \mu\text{m}$ )。

#### 【0043】

図4の規制部DM1の変形例として、その規制部DM1の形状は、中心線C1から内端部E1側の半分のみを持つ形状としてもよい。この規制部DM1は、外端部E2側では、凹凸形状を持たず、直線状等の任意の形状を持つ。この規制部DM1では、幅W2=幅H2となる。凸部42の形状は、一定の半径の円に限らず、楕円や自由曲面等でもよい。

20

#### 【0044】

また、図4で、方向401(方向Y2と対応する)は、第1面sf1上の配向膜AL1の形成の際の配向膜ワニスの主な広がり方向を示す。この配向膜ワニスの広がり方向は、内端部E1に当たってせき止められ、跳ね返りが生じる。方向402は、方向401とは反対の方向(方向Y1と対応する)であり、配向膜ワニスの主な跳ね返り方向を示す。配向膜ワニスは、凸部42の曲面(方向401に対して斜面)に当たった場合、その曲面の方向に沿って反射して凹部41に入り込む。このような内端部E1の凹凸形状によって、方向402(方向Y1)への配向膜ワニスの跳ね返りが低減され、跳ね返りによるムラ領域の幅が低減される。詳しくは後述の図13、図14で示す。

30

#### 【0045】

図4の規制部DM1の凹凸形状は、各種の方法で形成可能である。実施の形態1では、特に、インクジェット方式の液晶表示装置製造方法(規制部形成方法を含む)を用いて、図4の規制部DM1の凹凸形状を形成する。すなわち、製造時、第1基板SB1上に規制部DM1を形成する工程の際に、インクジェット装置のヘッドから、規制部DM1を構成する規制部材料の液滴が吐出される。この液滴が、図4のうちの各円形に対応する。インクジェット装置のヘッドから複数の液滴をX方向で連続的に吐出する制御によって、図4のような規制部DM1を形成できる。第1面sf1上に吐出された規制部材料の液滴は、温度制御による乾燥等によって固化される。

40

#### 【0046】

規制部DM1の材料(規制部材料)は、配向膜AL1や封止部SLとの関係性に基づいて選択される。特に、規制部材料は、配向膜AL1の材料(配向膜ワニス)に対する撥液性を持つ。配向膜ワニスは、例えば溶媒に溶質である配向材が混合した溶液である。規制部材料は、例えば有機材料である。この撥液性とは、固化した状態の規制部材料が、配向膜ワニスと相溶性が悪い(言い換えると非相溶性が高い)ことである。この相溶性が悪い場合、規制部材料と配向膜ワニスとの両物質が分離して撥液現象が生じる。これにより、規制部DM1は、配向膜AL1の広がりおよび跳ね返りを、より効果的に低減できる。規制部DM2についても同様である。

#### 【0047】

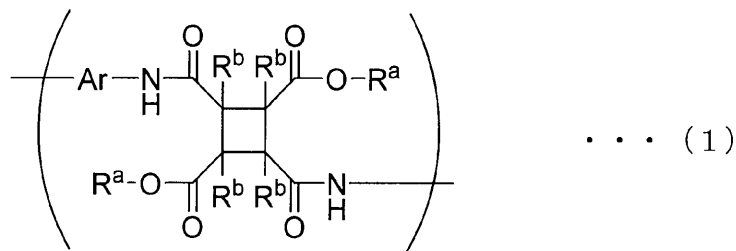
50

より撥液現象の具体例について説明をする。配向膜材料の溶媒には、化合物の溶解性が高いN-メチル-2-ピロリドン等の環状アミド系溶媒やγ-ブチロラクトン等の環状エステル系溶媒が利用される。しかし、環状アミド系溶媒と環状エステル系溶媒は、互いに相溶性が高いポリイミド材料が異なる。一般的に、配向膜材料には、以下の化学式(1)又は(2)に記載されたポリアミド酸又はポリアミド酸エステルをイミド化したポリイミドが利用される。しかし、ポリアミド酸とポリアミド酸エステルは、互いに相溶性の高い有機溶媒が異なる。具体的には、ポリアミド酸(式(1)のR<sup>a</sup>がアルキル基、又は式(2))は、環状エステル系溶媒にも溶解するが、環状アミド系溶媒の方が、相溶性が高い。一方で、ポリアミド酸エステル(式(1)のR<sup>a</sup>がアルキル基)は、環状アミド系溶媒と相溶性が悪く、環状エステル系溶媒と相溶性が良い。

10

【0048】

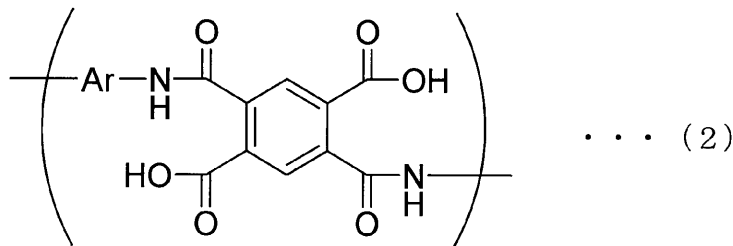
【化1】



20

【0049】

【化2】



30

【0050】

式(1)及び(2)において、Arは有機基であり、R<sup>a</sup>及びR<sup>b</sup>は、それぞれ独立に水素又は炭素数1~6のアルキル基である。

【0051】

例えば配向膜材料に一定量(例えば、固形分全体において20質量%以上)のポリアミド酸エステルを含む場合、配向膜ワニスの主溶媒は、γ-ブチロラクトンを用いる。よって、規制部をポリアミド酸で形成すれば、配向膜ワニスのγ-ブチロラクトンと規制部の相溶性が悪い。よって、配向膜ワニスが規制部を乗り越えにくい。一方、配向膜材料において、ポリアミド酸が多量の場合(例えば、固形分全体において、80質量%以上)、配向膜ワニスの主溶媒は、N-メチル-2-ピロリドンを用いる。よって、規制部をポリアミド酸エステルで形成すれば、配向膜ワニスのN-メチル-2-ピロリドンと規制部の相溶性が悪い。よって、配向膜ワニスが規制部を乗り越えにくい。なお、最終的に各ポリアミド酸又はポリアミド酸エステルは、製造過程でポリイミドに変化する。

40

【0052】

上述の記載を換言すれば、表示装置としては、配向膜と規制部の一方がポリアミド酸由来のポリイミドであり、他方がポリアミド酸エステル由来のポリイミドであると好ましい。なお、上述の記載は、配向膜ワニスの撥液現象の一例を述べただけである。よって、配向膜ワニス規制部を乗り越えにくいのであれば、配向膜及び規制部は他の材料で形成されてもよい。

【0053】

50

## 〔(6) 規制部 - 断面〕

図5は、実施の形態1で、図4のC - C線に対応する、規制部DM1（特に下辺規制部DM11）のY方向とZ方向との断面（Y - Z面）での概略構成を示す。図5では、第1基板SB1の絶縁膜INS1の上面である第1面sf1上における、規制部DM1および配向膜AL1の端部を示す。第1面sf1は、配向膜AL1および規制部DM1の下地面であり、同じ高さ位置にある。

## 【0054】

図5の規制部DM1の断面形状は、図示の通り、概略的に凹形状であり、Y方向の中心位置 $y_0$ で低くなっており、内端部E1および外端部E2と対応する外側の位置 $y_1$ ,  $y_2$ に近い位置で高くなっている。図5では、Z方向の配向膜AL1の厚さを厚さ $T_2$ 、規制部DM1の厚さを厚さ $T_1$ で示す。配向膜AL1の厚さ $T_2$ よりも規制部DM1の厚さ $T_1$ の方が大きい（ $T_2 < T_1$ ）。言い換えると、規制部DM1の方が配向膜AL1よりも高い。実施の形態1では、特に、規制部DM1の厚さ $T_1$ は、1000nm以下としている（ $T_1 = 1000\text{nm}$ ）。好ましくは、厚さ $T_1$ は150nm以上である。

10

## 【0055】

図5の規制部DM1は、インクジェット方式を用いて形成されている。すなわち、インクジェット装置のヘッドのノズルから、方向Z2で、第1面sf1に対し、規制部材料の液滴が吐出されることで、第1基板SB1上に規制部材料が塗布される。その液滴が乾燥等によって固化されることで、規制部DM1が形成される。この際、公知のコーヒーステイン現象と同様の原理（中央部に対し外周部の溶質の濃度が高くなる等の原理）によって、この規制部DM1の凹形状が形成される。規制部DM2についてもこれと同様である。

20

## 【0056】

規制部DM1の内端部E1では、配向膜AL1の端部がせき止められて、厚さ $T_2$ の高さよりも上方の位置まで盛り上がっている。配向膜AL1の端部における、規制部DM1の内端部E1に接する部分では、跳ね返りのムラが生じる。このムラが生じる領域を、図5ではムラ領域501として示す。このムラ領域501は、非表示領域NAに含まれる。

## 【0057】

なお、図5では特にある凸部42の位置での断面を示しており、配向膜AL1の端部の高さが、規制部DM1の内端部E1の高さ（厚さ $T_1$ ）以下となっている場合を示す。規制部DM1と配向膜AL1の端部との形状の関係は、図5の例に限らず可能である。配向膜AL1の端部の高さが、規制部DM1の内端部E1の高さ（厚さ $T_1$ ）よりも大きくなってよい。

30

## 【0058】

図6は、図5に対する変形例における規制部DM1および配向膜AL1の断面の形状の概略構成を示す。図6の構成例では、配向膜AL1の端部が、規制部DM1の内端部E1の高さ（厚さ $T_1$ ）を超えて盛り上がった形状となっている。図6では特にある凹部41の位置（例えば図4のD - D線）での断面を示す。この盛り上がった端部は、非表示領域NA内となるので、表示領域DAには影響しない。また、他の構成例では、配向膜AL1の端部が、規制部DM1の凹形状内部に入り込んでよい。

## 【0059】

図23は、変形例における規制部DM1および配向膜AL1の断面の形状の概略構成を示す。この規制部DM1の断面形状は、図示の通り、概略的に凸形状であり、Y方向の中心位置 $y_0$ で高くなっており、外側の位置 $y_1$ ,  $y_2$ で低くなっている。このような規制部DM1の形状でも、同様に、配向膜端部ムラ低減の効果が得られる。

40

## 【0060】

## 〔(7 - 1) 規制部 - 変形例〕

図7は、実施の形態1の変形例の液晶表示装置1で、規制部DM1の平面視の概略構成を示す。図7の規制部DM1は、図4の規制部DM1の内端部E1側の半分の構成に対応する。外端部E2は直線状となっている。この内端部E1の凹凸形状は、言い換えると、複数の半円の繰り返しによる形状である。

50

## 【 0 0 6 1 】

## 〔 ( 7 - 2 ) 規制部 - 変形例 〕

図 8 は、他の変形例で、規制部 D M 1 の平面視の概略構成を示す。図 8 の規制部 D M 1 は、内端部 E 1 において、波形状を有する。この内端部 E 1 の凹凸形状では、凸部 4 2 は、中心線 c 1 に対し、方向 Y 1 に出る曲面を持ち、凹部 4 1 は反対に方向 Y 2 に入り込む曲面を持つ。この波形状は、サイン波等の形状としてもよい。

## 【 0 0 6 2 】

## 〔 ( 7 - 3 ) 規制部 - 変形例 〕

図 9 は、他の変形例で、規制部 D M 1 の平面視の概略構成を示す。図 9 の規制部 D M 1 の形状は、Y 方向の 2 つの位置の中心線 j 1 , j 2 に沿って、それぞれ、X 方向に複数の円の連なりが配置されている。各位置の中心線 j 1 , j 2 では、複数の円の各円は、所定の間隔 p t 2 で円間に隙間を設けながら断続的に配置されている。2 つの中心線 j 1 , j 2 上の 2 列の円群を合わせた形状でみると、各円は、所定の間隔 p t 3 で配置されている。この規制部 D M 1 は、全体でみると、内端部 E 1 に凹部 4 1 および凸部 4 2 が構成されている。

## 【 0 0 6 3 】

凹部 4 1 は、一方の内側寄りの中心線 j 1 上における X 方向で隣り合う 2 つの円と、それらの間にある他方の中心線 j 2 上の円とで形成されている。凸部 4 2 は、中心線 j 2 上の 2 つの円の間にある中心線 j 1 上の 1 つの円の一部によって形成されている。幅 H 3 は、一方の中心線 j 1 上の円の列における幅 ( 1 つの円の最大の幅 ) を示す。他方の中心線 j 2 上の円の列における幅も、幅 H 3 と同じである。図 9 の構成例では各円のサイズが同じ場合を示すが、これに限らず可能である。図 9 の構成で、図 4 の場合と同様に、幅 W 1 、幅 W 2 をとることができる。幅 W 1 は、図示の通りであり、一方の線上の円の内端と他方の線上の円の内端との距離に対応する。幅 W 2 は、図示の通りであり、2 つの列における 2 つの円が連続している部分における最大の幅となる。

## 【 0 0 6 4 】

この変形例の規制部 D M 1 の形状も、特にインクジェット方式での形成が可能である。すなわち、インクジェット装置のヘッドから、2 つの中心線 j 1 , j 2 の位置でそれぞれ、規制部材料の液滴を吐出するように、ヘッド位置またはノズル位置等を制御すればよい。また、インクジェット装置で、走査中にヘッドのノズルから液滴を吐出する際の間隔や液滴の大きさ ( 圧力等 ) を制御すればよい。インクジェット装置による制御によって、規制部 D M の凹凸形状の詳細形状が制御可能である。上記のような 2 列での液滴群の形成に限らず、3 列以上での形成としてもよい。また、従来のインクジェット装置で、X 方向に沿って複数の液滴を吐出する際に、Y 方向での位置ズレが生じる場合には、その位置ズレの特性を利用して、このような規制部 D M の凹凸形状を形成することができる。

## 【 0 0 6 5 】

## 〔 ( 7 - 4 ) 規制部 - 変形例 〕

図 10 は、他の変形例で、規制部 D M 1 の平面視の概略構成を示す。この図 10 の規制部 D M 1 の形状は、中心線 c 1 に沿って Y 方向 ( 方向 Y 1 , Y 2 ) に波状に蛇行または振動する形状である。この構成では内端部 E 1 および外端部 E 2 の両方に凹凸形状を有する。内端部 E 1 には、凹部 4 1 、凸部 4 2 を有し、波の曲線による斜面を持つ。この構成でも幅 W 1 および幅 W 2 を同様にとることができる。この規制部 D M 1 の形状は、例えば、製造時に製造装置によって規制部材料を X 方向に沿って塗布する際に、Y 方向の位置の蛇行や振動を制御することで、形成可能である。

## 【 0 0 6 6 】

## 〔 ( 7 - 5 ) 規制部 - 変形例 〕

図 11 は、他の変形例で、規制部 D M 1 の平面視の概略構成を示す。この規制部 D M 1 の形状は、内端部 E 1 において、台形状の凹部 4 1 および凸部 4 2 を有する。この凹部 4 1 および凸部 4 2 の台形は、X 方向に延在する短辺と、その短辺から Y 方向に対して斜めとなる斜辺とを有する。この構成でも幅 W 1 および幅 W 2 を同様にとることができる。外

10

20

30

40

50

端部 E 2 側でも内端部 E 1 側と同様の形状としてもよい。

【 0 0 6 7 】

[ ( 7 - 6 ) 規制部 - 変形例 ]

図 1 2 は、他の変形例で、規制部 D M 1 の平面視の概略構成を示す。この規制部 D M 1 の形状は、内端部 E 1 において、三角形の凹部 4 1 および凸部 4 2 を有する。この凹部 4 1 および凸部 4 2 の三角形は、Y 方向に対して斜めとなる斜辺を有する。この構成でも幅 W 1 および幅 W 2 を同様にとることができる。外端部 E 2 側でも内端部 E 1 側と同様の形状としてもよい。上記のような各種の変形例の規制部でも、配向膜の広がり規制および跳ね返りのムラ低減に関する相応の効果を得られる。

【 0 0 6 8 】

[ 比較例 ( 1 ) ]

図 2 0 は、実施の形態 1 に対する第 1 比較例の液晶表示装置における規制部 2 0 1、および実施の形態 1 での第 2 規制部 D M B ( 図 3 ) について、実施の形態 1 の第 1 規制部 D M A との比較で、平面視の概略構成を示す。この規制部 2 0 1 ( 第 2 規制部 D M B ) は、一方向 ( 例えば X 方向 ) に所定の幅 H 1 (  $H 1 = W 2$  ) で延在する直線状である。この規制部 2 0 1 ( 第 2 規制部 D M B ) の内端部 E 1 は、第 1 幅である幅 W 1 ( 特に幅 W 1 2 とする ) を考えた場合、実質的に 0 である (  $W 1 = W 1 2 = 0$  )。

【 0 0 6 9 】

実施の形態 1 における第 1 規制部 D M A の内端部 E 1 の凹凸形状は、所定の大きさ以上で幅 W 1 ( 特に幅 W 1 1 とする ) を設ける。第 1 規制部 D M A の内端部 E 1 の第 1 幅 ( 幅 W 1 1 ) は、規制部 2 0 1 ( 第 2 規制部 D M B ) の内端部 E 1 の第 1 幅 ( 幅 W 1 2 ) よりも大きい (  $W 1 1 > W 1 2$  )。これにより、実施の形態 1 の第 1 規制部 D M A では、少なくとも規制部 2 0 1 ( 第 2 規制部 D M B ) の場合よりも、配向膜ワニスの跳ね返りのムラを低減する効果が得られる。

【 0 0 7 0 】

[ 比較例 ( 2 ) ]

図 2 1 は、実施の形態 1 に対する第 2 比較例の液晶表示装置における規制部 2 0 2 の平面視の概略構成を、実施の形態 1 の第 1 規制部 D M A との比較で示す。この規制部 2 0 2 の形状は、X 方向に延在する中心線 C 1 に沿って所定の幅で延在するジグザグ形状である。幅 H 4 は、ジグザグの方向に垂直な方向での幅を示す。このジグザグ形状の側面部 ( 内端部および外端部 ) は、三角波形状である。この規制部 2 0 2 における凹部 2 4 1 および凸部 2 4 2 を考える。また、この凹部 2 4 1 および凸部 2 4 2 における第 1 幅 ( 幅 W 1、特に幅 W 1 3 とする ) および第 2 幅 ( 幅 W 2、特に幅 W 2 3 とする ) を考える。規制部 2 0 2 では、この幅 W 1 ( W 1 3 ) は幅 W 2 ( W 2 3 ) よりも大きい (  $W 1 > W 2$  )。一方、実施の形態 1 の規制部 D M 1 では、この幅 W 1 ( W 1 1 ) は幅 W 2 以下である (  $W 1 < W 2$  )。

【 0 0 7 1 】

また、この規制部 2 0 2 のジグザグ形状の X 方向での凸部 2 4 2 の間隔を間隔 p t 4 で示す。この規制部 2 0 2 における凹凸の形成の間隔 p t 4 は、実施の形態 1 での規制部 D M 1 の凹凸の間隔 p t 1 よりも大きい (  $p t 4 > p t 1$  )。言い換えると、実施の形態 1 での規制部 D M 1 の凹凸形状は、このような規制部 2 0 2 のジグザグ形状よりも小さいスケールで形成されている。このような規制部 2 0 2 の場合、内端部側で、ジグザグ形状のうちの各々の斜面では、直線状である。このような規制部 2 0 2 の場合、規制部 2 0 2 の幅 H 1 と、配向膜ワニスの跳ね返りのムラの幅とを含めた総合的な幅を考えた場合、その総合的な幅が大きく、非表示領域を低減する効果は得られない。

【 0 0 7 2 】

[ ( 8 ) 規制部 - 作用 ]

図 1 3、図 1 4 を用いて、規制部 D M 1 の凹凸形状の作用や効果についてより詳しく説明する。図 1 3 は、図 2 0 のような第 1 比較例の規制部 2 0 1 と、実施の形態 1 での規制部 D M 1 ( 第 1 規制部 D M A ) の構成例とで対比して、平面視の概略構成を示す。図 1 3

10

20

30

40

50

の上側の (A) では、平らな第 1 面  $s f 1$  上における、第 1 配向膜  $A L 1$  の端部に対応する、配向膜ワニスの領域  $1 3 1$  と、直線状の規制部  $2 0 1$  とを示す。規制部  $2 0 1$  は、 $X$  方向に延在している。配向膜ワニスに対応する塗布液は、基本的に、方向  $Y 2$  に対応する方向  $4 0 1$  で広がる。その配向膜ワニスは、方向  $4 0 2$  に跳ね返される。これにより、配向膜ワニスのムラ領域  $1 3 2$  が生じる。このムラ領域  $1 3 2$  では、 $X$  方向の各位置で、材料の跳ね返りの度合いが異なっており、厚さや形状にムラがある。ムラ領域  $1 3 2$  の  $Y$  方向の幅を幅  $M 1$  で示す。

【 0 0 7 3 】

(A) に対応して、右側には、規制部  $2 0 1$  等の断面を示す。規制部  $2 0 1$  の幅  $H 1$  と、ムラ領域  $1 3 2$  の幅  $M 1$  とを総合した幅 ( $H 1 + M 1$ ) を示す。ムラ領域  $1 3 2$  は、画素の光学的な特性の均一性を確保できないので、非表示領域  $N A$  に含まれる。これにより、その分、表示領域  $D A$  が小さくなり、額縁領域  $F A$  が大きくなる。

10

【 0 0 7 4 】

図 1 3 の下側の (B) には、同様に、平らな第 1 面  $s f 1$  上における、第 1 配向膜  $A L 1$  の端部に対応する、配向膜ワニスの領域  $1 3 3$  と、凹凸形状の規制部  $D M 1$  とを示す。この規制部  $D M 1$  の形状は、図 4 のモデル形状に基づいて、インクジェット方式での形成時に、 $Y$  方向で所定の範囲内での位置ズレがある場合の形状例を示す。配向膜ワニスに対応する塗布液は、基本的に、方向  $Y 2$  に対応する方向  $4 0 1$  で広がる。その配向膜ワニスは、規制部  $D M 1$  の内端部  $E 1$  に当たって、反対の方向  $4 0 2$  に跳ね返される。これにより、配向膜ワニスのムラ領域  $1 3 4$  が生じる。ムラ領域  $1 3 4$  の  $Y$  方向の幅を幅  $M 2$  で示す。幅  $M 2$  は、幅  $M 1$  よりも小さくなっている ( $M 2 < M 1$ ) 。

20

【 0 0 7 5 】

配向膜ワニス内端部  $E 1$  に当たって跳ね返される際、内端部  $E 1$  の凹凸形状によって、 $X$  方向の各位置での材料の跳ね返りの差が小さくなるように緩和されている。配向膜ワニスは、凹部  $4 1$  および凸部  $4 2$  の曲面 (斜面) に当たって、その曲面 (斜面) に応じた方向に反射される。言い換えると、塗布液の波エネルギーは、内端部  $E 1$  の凹凸形状によって、方向  $4 0 1$  および方向  $4 0 2$  とは異なる斜めの各方向に分散される。この結果、ムラ領域  $1 3 4$  の幅  $M 2$  が、幅  $M 1$  よりも小さくなる。なお、幅  $M 2$  は、内端部  $E 1$  の凹凸形状における  $Y$  方向で最も内側に出た部分の位置から、ムラ領域  $1 3 3$  の最も内側の位置までの長さとしている。

30

【 0 0 7 6 】

(B) に対応して、右側には、規制部  $D M 1$  等の断面を示す。規制部  $D M 1$  の幅  $H 1$  と、ムラ領域  $1 3 4$  の幅  $M 2$  とを総合した幅 ( $H 1 + M 2$ ) を示す。この総合的な幅 ( $H 1 + M 2$ ) は、比較例の総合的な幅 ( $H 1 + M 1$ ) よりも小さい。このように、実施の形態 1 では、規制部  $D M 1$  の全体の幅  $H 1$  を規制部  $2 0 1$  の全体の幅  $H 1$  と同じとした場合でも、ムラ領域  $1 3 4$  の幅  $M 2$  をより小さく抑えることができる。実施の形態 1 では、ムラ領域  $1 3 4$  の幅  $M 2$  を含む総合的な幅 ( $H 1 + M 2$ ) を小さく抑えることができる。よって、その分、非表示領域  $N A$  (額縁領域  $F A$ ) を小さく、表示領域  $D A$  を大きくすることができる。

【 0 0 7 7 】

図 1 4 は、規制部  $D M 1$  の内端部  $E 1$  の凹凸形状に対する、配向膜ワニスの跳ね返りに関して模式的に示す。(A) は、規制部  $D M 1$  の形状の第 1 例の場合を示し、図 4 のモデル形状に基づいている。(B) は、規制部  $D M 1$  の形状の第 2 例の場合を示し、図 9 の変形例の形状に基づいている。それぞれ、1 つのリング状の円形は、インクジェット方式の 1 つの液滴に対応している。(A) で、配向膜ワニスの分子は、各矢印で示す方向  $4 0 1$  (方向  $Y 2$ ) で、内端部  $E 1$  の凸部  $4 2$  の曲面 (斜面)  $4 2 a$  に当たり、その曲面  $4 2 a$  の傾きの方向に応じた方向に反射される。分子の当たった位置に応じて異なる各方向に分子が反射される。反射された分子は、さらに曲面  $4 2 a$  に当たった場合には同様に反射される。ある分子は、凹部  $4 1$  の奥に入り込むように反射され、ある分子は、凹部  $4 1$  から方向  $Y 1$  へ戻るように反射される。(B) で、同様に、配向膜ワニスの分子は、各矢印で

40

50

示す方向 401 (方向 Y2) で、内端部 E1 の凸部 42 の曲面 (斜面) 42a や凹部 41 の曲面 (斜面) 41a に当たり、その曲面 42a や曲面 41a の傾きの方向に応じた方向に反射される。このように、配向膜ワニスの分子の跳ね返りの方向が分散されるので、全体でみるとムラ領域 134 の幅 M2 が小さくなる。

【0078】

[ (9) 規制部形成方法 ]

図3や図15を用いて、実施の形態1の液晶表示装置1での規制部DM (DM1, DM2) の形成方法について説明する。実施の形態1では、インクジェット方式を用いて、第1基板SB1の第1面sf1上に図4のような凹凸形状の規制部DM1を形成する。規制部DM1や配向膜AL1の形成方法の概要は以下である。

10

【0079】

(1) 予め、第1基板SB1の絶縁膜INS1 (図2) まだが形成されているとする。  
(2) 製造装置として、インクジェット装置は、第1基板SB1の絶縁膜INS1の第1面sf1上に、規制部材料 (ワニス) の液滴の吐出によって、規制部材料を塗布する。  
(3) 製造装置は、第1基板SB1上の規制部材料を、乾燥等によって固化する。これにより、規制部DM1が形成される。

【0080】

(4) 次に、製造装置は、第1基板SB1の絶縁膜INS1の第1面sf1上において、規制部DM1よりも内側の領域に、第1配向膜AL1の配向膜ワニスを塗布する。この工程では例えばインクジェット装置が用いられる。インクジェット装置は、その領域に、配向膜ワニスの液滴の吐出によって、配向膜ワニスを塗布する。その際、規制部DM1によって、前述のように、配向膜ワニスの無用な広がりが規制され、端部のムラが抑制される。

20

【0081】

(5) 製造装置は、第1基板SBI上の第1配向膜AL1の配向膜ワニスを、乾燥等によって固化する。(6) 製造装置は、第1基板SB1上の規制部材料、および、第1基板SBI上の第1配向膜AL1の配向膜ワニスを、焼成等によって反応させる。(7) 製造装置は、例えば光配向方式を用いて配向膜AL1を配向処理する。これにより、配向膜AL1が形成される。第2基板SB2側の規制部DM2および配向膜AL2についても上記と同様に形成可能である。

30

【0082】

さらに、規制部DM1の形成方法の詳細は以下である。この形成方法では、インクジェット方式の特性を利用して、規制部DM1の凹凸形状を容易かつ効率的に形成する。この形成方法では、特に、インクジェット方式のヘッド用のレールが伸びる方向である主走査方向と、それに交差する副走査方向との精度の違いを利用して、2種類の規制部を形成する。主走査方向及び副走査方向の概要は、例えば米国公開公報2014/0062076の図3に開示されている。

【0083】

前述の図3の前面構成において、実線矢印で示す方向DIR1は、インクジェット方式のヘッドの主走査方向を示し、破線矢印で示す方向DIR2は、そのヘッドの副走査方向を示す。この形成方法では、方向DIR1はY方向と対応させており、方向DIR2はX方向と対応させている。インクジェット装置は、材料の塗布の際、線順次に走査を行う。インクジェット装置は、ヘッドをインクジェット装置のレールに沿って、方向DIR1で線状に主走査をする。そして、インクジェット装置は、1本の線の走査が終わる毎に、ヘッドを方向DIR2に移動させるように副走査をする。インクジェット装置は、ヘッドの主走査において、ヘッドのノズルから、材料の液滴を吐出する。インクジェット装置は、走査において、規制部DM1を形成する領域と形成しない領域とで、規制部材料の吐出の有無等を制御する。

40

【0084】

図3で、第3外周領域L3や第4外周領域L4のように、第2規制部DMBを形成する

50

領域では、方向 D I R 1 に沿ってヘッドから規制部材料の液滴が連続的に吐出される。これにより、直線状の第 2 規制部 D M B が形成できる。また、第 1 外周領域 L 1 や第 2 外周領域 L 2 のように、第 1 規制部 D M A を形成する領域では、方向 D I R 1 に沿って、その領域上に来た時に、ヘッドから規制部材料の液滴が吐出される。第 1 規制部 D M A の領域は X 方向に延在しているので、インクジェット装置は、方向 D I R 2 の副走査によって対応する。

**【 0 0 8 5 】**

方向 D I R 1 の主走査では、キャリッジレールに沿ってヘッドの連続的な移動が可能であるが、方向 D I R 2 の副走査では、ヘッド又は被吐出媒体の機械的な移動が必要であるため、方向 D I R 1 の主走査よりも移動の精度が劣る。すなわち、副走査の方向 D I R 2 では、材料の形成（吐出）の位置や間隔の精度が、主走査の方向 D I R 1 よりも劣る。そこで、この形成方法では、第 1 規制部 D M A の凹凸形状の領域および方向を、ヘッドの副走査の方向 D I R 2 と対応させている。副走査の方向 D I R 2 では、ヘッドの機械的な駆動による移動が行われる。これに対応して、第 1 規制部 D M A を形成する領域における X 方向の液滴の吐出の位置や間隔が決まる。この間隔は、第 2 規制部 D M B の領域における Y 方向の液滴の吐出の間隔よりも広くなる。これにより、第 1 規制部 D M A における凹凸形状が形成できる。

10

**【 0 0 8 6 】**

なお、公知のインクジェット装置では、走査時、キャリッジレールに沿ってヘッド（インクジェットヘッド）を移動させながら、ヘッドのノズルから下方に液滴が吐出される。ヘッドにおける、液滴の吐出間隔やノズルの配置位置等については各種の構成が可能であり、それらを利用することでも、規制部 D M の凹凸形状を形成可能である。

20

**【 0 0 8 7 】**

図 1 5 は、さらに、製造方法の一例についての説明図を示す。図 1 5 では、マザー基板 1 5 0 上において、複数の液晶表示装置本体（または第 1 基板 S B 1 等）がまとめて形成され、カットによって個々の液晶表示装置本体が構成される場合について、平面視の概略構成を示す。番号 # 1 ~ # 3 等は、個々の液晶表示装置本体の部分を示す。個々の液晶表示装置本体は、第 1 基板 S B 1 上の規制部 D M 1 を含む。

**【 0 0 8 8 】**

規制部 D M 1 の形成時、方向 D I R 1（Y 方向と対応する）では、上記のようにインクジェット方式の主走査が行われ、方向 D I R 2（X 方向と対応する）では、副走査が行われる。これにより、複数の液晶表示装置本体に関して、X 方向に延在する第 1 規制部 D M A、および Y 方向に延在する第 2 規制部 D M B がまとめて形成される。形成後、マザー基板 1 5 0 からのカットによって、個々の液晶表示装置本体が取り出される。個々の液晶表示装置本体では、外周における 4 つの辺が形成される。

30

**【 0 0 8 9 】**

個々の液晶表示装置本体（液晶表示装置 1）の一部として、規制部 D M 1 の角部 1 5 1 について、拡大して下側に示す。この拡大図で、第 1 規制部 D M A と第 2 規制部 D M B との 2 種類の規制部 D M における、複数の液滴の円の配置の密度や間隔等の違いについて、模式的に示している。例えば右辺部（第 4 外周領域 L 4）に対応する第 2 規制部 D M B（右辺規制部 D M 1 4）では、主走査の方向 D I R 1 において、複数の液滴の円が、第 1 規制部 D M A よりも、密に配置されている。例えば下辺部（第 1 外周領域 L 1）に対応する第 1 規制部 D M A（下辺規制部 D M 1 1）では、副走査の方向 D I R 2 において、複数の液滴の円が、第 2 規制部 D M A よりも、疎に配置されている。これにより、第 1 規制部 D M A では内端部 E 1 が凹凸形状となり、第 2 規制部 D M B では内端部 E 1 が概略直線状となっている。

40

**【 0 0 9 0 】**

なお、この拡大図の構成イメージに限らず、ヘッドからの液滴の吐出の数や間隔や大きさ（圧力等）、ヘッドやノズルが走査する位置や数等について制御することで、各種の構成が可能である。他の形成方法の例としては、第 1 規制部 D M A について、ヘッドの主走

50

査の方向 D I R 1 を適用する。その場合に、インクジェット装置は、主走査時、ヘッドからの規制部材料の液滴の吐出の間隔を制御する。これにより、規制部 D M 1 の凹凸形状を形成可能である。

【 0 0 9 1 】

[ ( 1 0 ) 規制部 - 実装構成例 ]

図 1 6 は、実施の形態 1 の液晶表示装置 1 で、規制部 D M を含む主要部の実装構成例について、断面 ( Y - Z 面 ) の概略構成を示す。図 1 6 の実装構成例は、インクジェット方式で規制部 D M を形成する場合に対応している。第 1 基板 S B 1 において、Z 方向 ( 方向 Z 1 ) でトランジスタ T R 上の絶縁膜 I N S 1 1 を有する。絶縁膜 I N S 1 1 は、トランジスタ T R の端子電極 E S ( 例えばソース端子電極 ) を覆っている。絶縁膜 I N S 1 1 は、Y 方向で、表示領域 D A 、非表示領域 N A 、および延長領域 E A にわたって形成されている。

10

【 0 0 9 2 】

絶縁膜 I N S 1 1 上には、平坦化膜 P F 1 を有する。平坦化膜 P F 1 は、絶縁膜 I N S 1 2 で構成されている。平坦化膜 P F 1 は、Y 方向で、表示領域 D A および非表示領域 N A にわたって形成されている。平坦化膜 P F 1 上には、例えば共通電極 E C が形成されている。

【 0 0 9 3 】

平坦化膜 P F 1 上には、共通電極 E C を覆うように、平坦化膜 P F 2 が形成されている。平坦化膜 P F 2 は、絶縁膜 I N S 1 3 で構成されている。平坦化膜 P F 2 ( 絶縁膜 I N S 1 3 ) は、Y 方向で、表示領域 D A 、非表示領域 N A 、および延長領域 E A にわたって形成されている。平坦化膜 P F 2 上には、例えば画素電極 E P が形成されている。第 1 基板 S B 1 の延長領域 E A では、平坦化膜 P F 1 よりも外側に長く延在するように、平坦化膜 P F 2 が形成されている。延長領域 E A における絶縁膜 I N S 1 1 上の絶縁膜 I N S 1 3 において、一部の領域には、露出する端子部 E E が形成されている。この端子部 E E は、前述の回路部 C C ( 図 2 ) の一部、あるいは第 1 駆動回路部 C D 1 ( 図 3 ) の一部を構成している。

20

【 0 0 9 4 】

各画素の画素領域 P A では、第 1 基板 S B 1 側に形成されている第 1 電極 E L 1 として、共通電極 E C および画素電極 E P を有する。一般的な液晶表示装置では、少なくとも共通電極 E C または画素電極 E P の一方を有する。

30

【 0 0 9 5 】

この構成例では、第 1 面 s f 1 は、表示領域 D A 等における絶縁膜 I N S 1 3 ( 平坦化膜 P F 2 ) の上面が対応する。第 1 面 s f 1 である絶縁膜 I N S 1 3 の平らな上面上には、Y 方向に、配向膜 A L 1 、規制部 D M 1 、封止部 S L 、等が形成されている。配向膜 A L 1 は、画素電極 E P を覆うようにして形成されている。

【 0 0 9 6 】

また、非表示領域 N A を狭くするため、平面視で規制部 D M 1 と重畳する位置に、映像信号線 W R 1 と映像信号線 W R 2 が形成されている。映像信号線 W R 1 , W R 2 は、それぞれ複数本の配線で構成される。映像信号線 W R 1 は絶縁膜で覆われており、その絶縁膜上に映像信号線 W R 2 が配置されており、映像信号線 W R 2 は絶縁膜 I N S 1 で覆われている。また、映像信号線 W R 1 , W R 2 から出る電界を遮蔽するシールド電極 S E も、規制部 D M 1 と重畳している。シールド電極 S E は、平坦化膜 P F 1 上の共通電極 E C と同一の層に形成されており、規制部 D M 1 の形成に影響を与えない。シールド電極 S E は、例えば規制部 D M 1 の Y 方向の幅と同じ幅で形成され、平坦化膜 P F 2 で覆われている。

40

【 0 0 9 7 】

第 2 基板 S B 2 側には、方向 Z 2 において、遮光膜 B M 、カラーフィルタ C F 、絶縁膜 I N S 2 等が形成されている。絶縁膜 I N S 2 の第 2 面 s f 2 上には、Y 方向で、第 2 配向膜 A L 2 、封止部 S L 、等が形成されている。

【 0 0 9 8 】

50

本構成例では、Y方向における規制部DM1（および規制部DM2）の領域において、封止部SLとの関係では、重畳領域を持たず、すべてが非重畳領域r2となっている。非重畳領域r2は、平面視した場合に、規制部DMの領域のうち、封止部SLと重ならない領域である。

【0099】

また、この構成例では、配向膜AL1、規制部DM1等を、インクジェット方式での塗布によって形成可能である。そのため、後述のパターニング方式に比べて、工程数が少なく効率的で低コストに形成が可能である。なお、封止部SLの材料は、ディスペンサーを用いて塗布をされる。

【0100】

〔(11-1)封止部〕

図2や図16のように、実施の形態1では、規制部DM（DM1，DM2）は、封止部SLよりも内側に形成されており、封止部SLとの関係で非重畳領域r2を有する。この構成は、封止部SLの接着性能を優先する観点を考慮して選択されている。詳しくは、この構成は、封止部SL、絶縁膜INS1，INS2、配向膜AL1，AL2、規制部DM（DM1，DM2）等の要素の接着を考慮して選択されている。この構成では、封止部SLのZ方向の端部と、規制部DM以外の、絶縁膜（例えば絶縁膜INS1，INS2）の一部とが接着されている。材料や形状や形成方法等にも依存するが、非重畳領域r2が多く重畳領域が少ない構成の方が、接着性能をより高くできる。すなわち、この構成では、封止部SLによる第1基板SB1と第2基板SB2との間の接着をより強くすることができ、剥がれ等を防止できる。

【0101】

なお、第2基板SB2側の規制部DM2に関しては、第1基板SB1側の規制部DM1と同様の構成としたが、これに限らず可能である。変形例としては、規制部DM2と規制部DM1とが異なる構成、例えばY方向の形成の位置が異なる構成としてもよい。また、変形例としては、規制部DM1のみを設ける構成や、規制部DM2のみを設ける構成も可能である。

【0102】

〔(11-2)封止部 - 変形例〕

図17は、実施の形態1の変形例の液晶表示装置1で、封止部SLに関する断面（Y-Z面）の概略構成を示す。この構成では、Y方向で、封止部SLの外側に、規制部DM（DM1，DM2）が形成されている。配向膜AL1，AL2は、それぞれ、規制部DM1，DM2の内端部E1まで形成されている。封止部SLの方向Z2の端部は、絶縁膜INS1上の第1配向膜AL1に配置されている。封止部SLの方向Z1の端部は、絶縁膜INS2上の第2配向膜AL2に配置されている。この構成でも、規制部DMは、封止部SLとの関係では、すべての領域を非重畳領域r2としている。これにより、封止部SLの接着性能が確保されている。

【0103】

〔(11-3)封止部 - 変形例〕

図18は、他の変形例の液晶表示装置1で、封止部SLに関する断面（Y-Z面）の概略構成を示す。この構成では、Y方向で、封止部SLの内側に、一部の領域（重畳領域r1）で重畳するようにして、規制部DM1および規制部DM2が形成されている。この規制部DM1，DM2は、内端部E1側に非重畳領域r2を、外端部E2側に重畳領域r1を有する。この構成では、封止部SLと規制部DMとが一部の領域（重畳領域r1）で重なって配置されている。これにより、Y方向で、全体的に、規制部DMおよび封止部SLを含む要素を配置するための幅が短縮されている。そのため、非表示領域NAの幅をより短くし、額縁領域FA等をより狭くすることができる。すなわち、この構成は、封止部SLの接着性能よりも、狭額縁構成を優先する観点を考慮して選択されている。この構成では、封止部SLのうちの規制部DMとは重なっていない領域によって、封止部SLの接着性能が確保されている。なお、封止部SLの接着性能を十分に確保したい場合は、図17

10

20

30

40

50

及び図 16 のような構成例を採用すると好ましい。

【0104】

[ (11-4) 封止部 - 変形例 ]

図 19 は、他の変形例の液晶表示装置 1 で、封止部 S L に関する断面 ( Y - Z 面 ) の概略構成を示す。この構成では、 Y 方向で、封止部 S L の外側に、一部の領域 ( 重畳領域 r 1 ) で重畳するようにして、規制部 D M 1 および規制部 D M 2 が形成されている。この規制部 D M 1 , D M 2 は、外端部 E 2 側に非重畳領域 r 2 を、内端部 E 1 側に重畳領域 r 1 を有する。この構成も狭額縁構成を優先する観点で選択されており、同様の効果が得られる。この構成では、封止部 S L の Z 方向の端部は、配向膜 A L 1 , A L 2 と接着されている。この封止部 S L の材料等は、配向膜ワニスとの接着性能を考慮して選択される。

10

【0105】

[ 効果等 (1) ]

上記のように、実施の形態 1 の液晶表示装置 1 によれば、規制部 D M によって、配向膜 ( 配向膜 A L 1 , A L 2 ) の端部形状のムラを改善でき、装置小型化や高密度実装に寄与できる。規制部 D M によって、配向膜の端部のムラ領域を低減でき、ムラ領域および規制部を含む領域の幅を抑えることができる。よって、装置の前面の面積における、例えば表示領域 D A と非表示領域 N A ( または額縁領域 F A や回路領域 C A 等 ) との比率において、表示領域 D A を大きくし非表示領域 N A を小さくすることができる。すなわち、実施の形態 1 によれば、狭額縁構成等を実現できる。実施の形態 1 では、インクジェット方式を用いて規制部 D M 等を形成できるので、少ない工程数で、低コストおよび短時間で製造可能である。

20

【0106】

( 実施の形態 2 )

図 24、図 25 を用いて、本発明の実施の形態 2 の液晶表示装置について説明する。実施の形態 2 では、規制部形成方法としてパターニング方式を用いる場合を示す。以下では、実施の形態 2 における実施の形態 1 とは異なる構成部分を説明する。

【0107】

[ 規制部 - 実装構成例 ]

図 24 は、実施の形態 2 の液晶表示装置 1 で、規制部 D M を含む実装構成例の主要部の断面 ( Y - Z 面 ) の概略構成を示す。図 24 の構成は、インクジェット方式ではなく、マスクやエッチング等を用いた一般的なパターニング方式によって規制部 D M を形成する場合の実装構成例を示す。パターニング方式では、製造装置としてエッチング装置等を用いる。

30

【0108】

図 24 の断面の構成では、トランジスタ T R 上に絶縁膜 I N S 2 1 を有する。絶縁膜 I N S 2 1 は、表示領域 D A、非表示領域 N A、延長領域 E A にわたって形成されている。下地となる絶縁膜 I N S 2 1 上において、 Z 方向で下側から上側へ順に、2 層の絶縁膜として、絶縁膜 I N S 2 2 および絶縁膜 I N S 2 3 を有する。絶縁膜 I N S 2 1 上には、絶縁膜 I N S 2 2 を有する。絶縁膜 I N S 2 2 は、平坦化膜であり、特に有機絶縁膜で構成されている。絶縁膜 I N S 2 2 は、パターニングによって、表示領域 D A、非表示領域 N A、および延長領域 E A のうちの一部 ( 第 2 基板 S B 2 の端から外側に位置 Y a までの領域 ) にわたって形成されている。絶縁膜 I N S 2 2 上には、パターニングによって、絶縁膜 I N S 2 3 が形成されている。絶縁膜 I N S 2 3 は、特に有機絶縁膜で構成されている。絶縁膜 I N S 2 3 は、表示領域 D A、非表示領域 N A、延長領域 E A にわたって形成されている。

40

【0109】

例えば、公知の F F S ( Fringe-Field Switching ) や I P S ( In-Plane Switching ) 等の液晶方式 ( いわゆる横電界モード ) では、この構成のように、下地の絶縁膜 I N S 2 1 と、第 1 電極 E L 1 である例えば画素電極 E P との間に、これらの 2 層の絶縁膜 ( 絶縁膜 I N S 2 2 , I N S 2 3 ) を有する。実施の形態 2 での規制部形成方法では、この構成に

50

基づいて、2層の絶縁膜のパターニング加工によって、規制部DM1が形成されている。絶縁膜INS21の上面を第1面sf1とする。その第1面sf1上で、2層の絶縁膜(絶縁膜INS22, INS23)のパターニング加工によって、規制部DM1が形成されている。つまり、規制部DM1は、絶縁膜INS22および絶縁膜INS23の側面で形成されている。

【0110】

また、絶縁膜INS22, INS23のパターニング加工によって、溝部GR、端子部EE等が形成されている。規制部DMの内端部E1側には、溝部GRが形成されている。溝部GRは、絶縁膜INS23の上面の高さ位置よりも下側に凹んでいる部分である。溝部GRは、内端部E1に合わせて、X方向に沿って延在している。規制部DM1の内端部E1の形成のために、溝部GRが必要である。図24では溝部GRのY方向の幅を幅WGで示す。溝部GRの深さは、絶縁膜INS22の厚さt1と絶縁膜INS23の厚さt2とを加えた厚さ(t1+t2)と対応している。

10

【0111】

配向膜AL1は、画素電極EP(第1電極EL1)を覆うようにして、絶縁膜INS23上に形成されている。配向膜AL1の端部は、絶縁膜INS23の上面から溝部GR内の絶縁膜INS21の面に落ち込み、規制部DMの内端部E1でせき止められる。

【0112】

なお、本構成例では、要素間の高さ関係として以下である。絶縁膜INS21の第1面sf1を基準とする。絶縁膜INS22の厚さを厚さt1、絶縁膜INS23の厚さを厚さt2、配向膜AL1の厚さを厚さt3とする。規制部DM1の高さ(厚さ)を高さh1、配向膜AL1の高さを高さh2とする。また、溝部GRにおける配向膜AL1の高さを高さh3とする。高さh1は、2層の絶縁膜の厚さの合計値(t1+t2)である。高さh2は、その合計に厚さt3を加えた合計値(t1+t2+t3)である。

20

【0113】

絶縁膜INS22, INS23のパターニング加工であるため、配向膜AL1の下地面(面sf3)の高さ位置と、規制部DM1の上面(面sf4)の高さ位置とが同じとなる。よって、高さh2は、高さh1よりも大きい(h2>h1)。また、規制部DM1として機能するために、高さh3は、高さh1よりも小さいとされる(h3<h1)。まとめると、h2>h1>h3である。

30

【0114】

また、この構成例では、溝部GRは、特に、Y方向で封止部SLの付近の位置に形成されており、平面視で溝部GRの領域が封止部SLの領域内に重畳している。封止部SLのZ方向の下側の端部の一部は、溝部GR内に入り込むようにして形成されている。これにより、この構成では、非表示領域NAの短縮と共に、封止部SLの接着性能を強めている。

【0115】

この構成例では、Y方向での規制部DM1の領域は、内端部E1側の一部の領域が、封止部SLと重畳する重畳領域r1となっており、他の外端部E2側の領域が、非重畳領域r2となっている。重畳領域r1では、規制部DM1の上面(面sf4)の絶縁膜INS23と封止部SLの端部とが直接的に接触している。溝部GRでは、配向膜AL1と封止部SLの端部とが接触している。

40

【0116】

この構成例では、規制部DM1、封止部SL、および溝部GRを含む領域が、非表示領域NAとなる。なお、第2基板SB2側の配向膜AL2についても、上記と同様に、パターニング方式によって規制部DM2が形成されてもよい。

【0117】

また、この構成例でも、非表示領域NAにおいて、映像信号線WR1, WR2、およびシールド電極SEが形成されている。この映像信号線WR1, WR2、およびシールド電極SEは、封止部SLおよび溝部GRよりも内側の位置に形成されている。このシールド

50

電極 S E は、絶縁膜 I N S 2 2 上の共通電極 E C と同一の層に形成され、絶縁膜 I N S 2 3 で覆われている。なお、これに限らず、シールド電極 S E が溝部 G R 内に出て配向膜 A L 1 等と接触するように形成されてもよい。

【 0 1 1 8 】

[ 溝部構成 ]

図 2 5 は、実施の形態 2 で、図 2 4 の溝部 G R および規制部 D M 1 の構成に関して、平面視の概略構成を示す。図 2 5 では、配向膜 A L 1 の主要な領域 2 5 1 と、溝部 G R の領域 2 5 2 と、規制部 D M 1 とを示す。領域 2 5 1 は、図 2 4 の高さ h 2 の領域に対応する。領域 2 5 2 は、図 2 4 の高さ h 3 の領域に対応する。図 2 5 の規制部 D M 1 は、図 7 と同様に内端部 E 1 側で凹凸形状である場合を示すが、これに限らず各種の形状が可能である。

10

【 0 1 1 9 】

溝部 G R 内で、配向膜 A L 1 (配向膜ワニス)の端部は、方向 4 0 1 で、規制部 D M 1 の内端部 E 1 の凹凸形状に当たって方向 4 0 2 で跳ね返される。その際、実施の形態 1 での作用と同様に、跳ね返りのムラが低減される。図 2 5 では跳ね返りのムラ領域 2 5 3 とそのムラ領域 2 5 3 の幅 M 3 を示す。実施の形態 2 では、ムラ領域 2 5 3 の幅 M 3 と規制部 D M 1 の幅 H 1 とを合わせた総合的な幅 ( H 1 + M 3 ) を低減できる。

【 0 1 2 0 】

実施の形態 2 で、規制部 D M 1 の凹凸の幅 W 1 は、実施の形態 1 と同様に、 $W 1 = 100 \mu m$  とされる。また、例えば、溝部 G R の幅 W G は  $200 \mu m$  以下とされる ( $W G = 200 \mu m$ )。溝部 G R の幅 W G は、例えば凹凸の形成の間隔 p t 5 に対し、2 倍程度とされる ( $W G = p t 5 \times 2$ )。

20

【 0 1 2 1 】

[ 効果等 ( 2 ) ]

上記のように、実施の形態 2 の液晶表示装置 1 によれば、実施の形態 1 と同様に、規制部 D M によって、配向膜 (配向膜 A L 1) の端部形状のムラを改善でき、装置の小型化や高密度実装に寄与できる。すなわち、実施の形態 2 によれば、狭額縁構成等を実現できる。実施の形態 2 では、パターニング方式を用いるので、形成時に、マスク、エッチング等の複数の工程が必要であるが、パターニング加工によって規制部 D M の凹凸形状を詳細に制御可能である。

30

【 0 1 2 2 】

( 実施の形態 3 )

図 2 6 ~ 図 3 9 を用いて、本発明の実施の形態 3 の液晶表示装置について説明する。以下では、実施の形態 3 における実施の形態 1, 2 とは異なる構成部分を説明する。実施の形態 3 の液晶表示装置は、他の形状を持つ規制部を有する。

【 0 1 2 3 】

[ 規制部 - 概要 ]

実施の形態 3 の液晶表示装置は、例えば図 3 と同様に、第 1 規制部 D M A である下辺規制部 D M 1 1 および上辺規制部 D M 1 2 において、例えば図 2 6 のように第 1 基板 S B 1 側および第 2 基板 S B 2 側に、特有の形状の規制部 D M ( D M 1, D M 2 ) を備える。この特有の形状の規制部 D M は、後述の図 2 7 のように、隙間を持つ複数の領域を有する。

40

【 0 1 2 4 】

図 2 6 は、実施の形態 3 の液晶表示装置 1 で、下辺規制部 D M 1 1 の規制部 D M ( D M 1, D M 2 )、配向膜 A L ( A L 1, A L 2 )、および封止部 S L 等に関する断面 ( Y - Z 面 ) の構成例を示す。図 2 7 は、図 2 6 の特に第 1 基板 S B 1 側の規制部 D M 1 1 に関して、特有の形状の規制部の構成例を示す。図 2 7 の ( A ) は第 1 構成例の規制部 D M 3 1 の概略構成を示し、( B ) は第 2 構成例の規制部 D M 3 2 の概略構成を示す。実施の形態 3 で、第 1 規制部 D M A は、図 2 7 のような規制部 D M 3 1 または規制部 D M 3 2 によって構成される。図 2 8 は、第 1 構成例の規制部 D M 3 1 等の平面視の詳細構成を示す。図 2 9 は、第 2 構成例の規制部 D M 3 2 等の平面視の詳細構成を示す。図 3 0 は、第 1 構

50

成例の規制部 D M 3 1 に関する第 1 変形例の規制部 D M 3 3 の平面視の詳細構成を示す。図 3 1 は、第 2 構成例の規制部 D M 3 2 に関する第 2 変形例の規制部 D M 3 4 の平面視の詳細構成を示す。図 3 2 ~ 図 3 8 は、実施の形態 3 での各種の変形例の規制部の構成を示す。図 3 9 は、実施の形態 3 に対する比較例の規制部 D M 3 0 等の構成を示す。

#### 【 0 1 2 5 】

##### [ 規制部および封止部 - 断面 ]

図 2 6 の断面で、この構成例では、Y 方向で、非表示領域 N A において、配向膜 A L ( A L 1 , A L 2 ) の端部の外側に、規制部 D M ( D M 1 , D M 2 ) の領域 2 6 1、および封止部 S L の領域 2 6 0 を有する。Y 方向で、封止部 S L の領域 2 6 0 において、規制部 D M の領域 2 6 1 がすべて重畳して含まれるように配置されている。Y 方向で、規制部 D M の領域 2 6 1 の内端部 E 1 および外端部 E 2 の両側には、規制部 D M が重畳していない封止部 S L の領域がある。この構成例では、規制部 D M と封止部 S L とが重畳して配置されている。よって、規制部 D M および封止部 S L のために必要な領域の全体的な幅が少なく、非表示領域 N A の幅を少なくできるので、狭額縁構成に有利である。実施の形態 3 における規制部 D M および封止部 S L に関する断面構成は、この構成例に限らず、実施の形態 1 等で説明した各種の構成例が同様に適用可能である。

10

#### 【 0 1 2 6 】

##### [ 規制部 - 比較例 ]

図 3 9 で、比較例の液晶表示装置における、額縁領域の下辺部の一部の領域 3 9 0 に関する規制部 D M 3 0 の構成例を示す。この規制部 D M 3 0 は、図 2 0 の規制部 2 0 1 と同様に、X 方向に沿って直線状である。図 3 9 の構成例では、Y 方向で、一定の幅 H S 0 を持つ封止部 S L 0 の領域を有する。幅 H S 0 は例えば 4 0 0 μ m である。封止部 S L 0 の領域内で、平面視で重畳するように、Y 方向で一定の幅 H 3 0 を持つ規制部 D M 3 0 の領域を有する。幅 H 3 0 は例えば 2 0 0 μ m である。規制部 D M 3 0 の内端部 E 1 および外端部 E 2 の両側には、幅 L 3 0 を持つ封止部 S L 0 の領域がある。この領域の幅 L 3 0 は例えばそれぞれ 1 0 0 μ m である。

20

#### 【 0 1 2 7 】

第 1 基板の絶縁膜上に、規制部 D M 3 0 が形成される。その後、図示しないが、規制部 D M 3 0 の内端部 E 1 側に、配向膜が形成される。配向膜の形成時には、配向膜ワニスが必要な方向 4 0 1 ( 方向 Y 2 ) で塗布される。この配向膜ワニスの流れは、規制部 D M 3 0 の内端部 E 1 側で塞き止められて跳ね返りが生じる。ムラ領域 M 3 0 は、配向膜の端部のムラの概念を示す。絶縁膜上の規制部 D M 3 0 および配向膜の形成後、それらの部材の Z 方向の上側、幅 H S 0 の領域に、封止部 S L 0 が形成される。その際、封止部材料は、内端部 E 1 側の領域にある配向膜、外端部 E 2 側の領域にある絶縁膜、および規制部 D M 3 0 のそれぞれと密着し、接着される。

30

#### 【 0 1 2 8 】

後述の比較説明用に、単位領域 U 0 等を示す。単位領域 U 0 は、Y 方向の幅 H S 0 と、X 方向の単位長さ U L 0 とを持つ。単位長さ U L 0 は例えば 1 0 0 μ m である。単位領域 U 0 の面積である単位領域面積 Q 0 は、例えば  $H S 0 \times U L 0 = 4 0 0 \mu m \times 1 0 0 \mu m$  である。単位領域面積 Q 0 は、規制部面積 Q 1 と非規制部面積 Q 2 とから成る (  $Q 0 = Q 1 + Q 2$  )。規制部面積 Q 1 は、規制部 D M 3 0 の部分の面積である。非規制部面積 Q 2 は、規制部 D M 3 0 以外の配向膜や絶縁膜の部分、すなわち幅 L 3 0 の部分の面積である。

40

#### 【 0 1 2 9 】

##### [ 規制部 ]

図 2 7 で、実施の形態 3 の液晶表示装置 1 における、額縁領域 F A の下辺部の一部の領域 2 7 0 に関する、第 1 構成例の規制部 D M 3 1、および第 2 構成例の規制部 D M 3 2 の平面視の概略構成を示す。第 1 構成例の規制部 D M 3 1 は、図 4 の構成例で各円状領域間に隙間を設けた形態と捉えることもできる。

#### 【 0 1 3 0 】

50

(A)で、第1構成例の規制部DM31は、Y方向で1列の複数の円形領域RC1を有する。なお、円形領域を円と記載する場合がある。1列の複数の円形領域RC1は、Y方向で、配置中心位置C1である位置y31に配置されている。すなわち、各円形領域RC1の中心点は、位置y31の直線上にある。1列において、複数の円形領域RC1は、X方向で隣り合う各円間が離間して隙間51を持って配列されている。隙間51はX方向の距離K1を持つ。距離K1は、隣り合う2つの円形領域RC1の最も近いエッジ間の距離である。距離K1は例えば70 $\mu$ mである。1列の複数の円における隣り合う各円は、所定の間隔k31で配置されている。間隔k31は、円中心点間の距離である。1つの円形領域RC1は、直径R31を持つ。規制部DM31のY方向の幅H31は、円形領域RC1の直径R31と同じである。幅H31および直径R31は、比較例の幅H30と同じとし、例えば200 $\mu$ mである。

#### 【0131】

封止部SLは、Y方向で一定の幅HS1の領域に配置されている。幅HS1は比較例の幅HS0と同じとし、例えば400 $\mu$ mである。封止部SLの幅HS1の領域内に、規制部DM31が重畳して含まれるように配置されている。規制部DM31および円形領域RC1の幅H31のうち最も内側(図示左側)の位置を線a31で示し、最も外側(図示右側)の位置を線a32で示す。

#### 【0132】

後述の比較説明用に単位領域U1等を示す。単位領域U1は、Y方向の幅HS1と、X方向の単位長さUL1とを持つ。単位長さUL1は、X方向で隣り合う2つの円における対応するエッジ間の距離であり、円中心点間の距離(間隔k31)と同じであり、例えば270 $\mu$ mである。単位領域U1の面積は、例えばHS1 $\times$ UL1=400 $\mu$ m $\times$ 270 $\mu$ mである。単位領域U1の面積は、規制部面積Q11と非規制部面積Q12とから成る。規制部面積Q11は、単位領域U1のうちの円形領域RC1の面積である。非規制部面積Q12は、単位領域U1のうちの円形領域RC1以外の面積である。

#### 【0133】

(B)で、第2構成例の規制部DM32は、Y方向で2列の円群として、第1列の複数の円形領域Rc1、および第2列の複数の円形領域Rc2を有する。Y方向で、内側の第1列の円群は位置y32に配置され、外側の第2列の円群は位置y33に配置されている。第1列の構成と第2列の構成は、基本的に同様であるが、X方向の円の配置位置が異なる。各列の円の直径R32は同じであり、例えば100 $\mu$ mである。1列の複数の円における隣り合う各円は、所定の間隔k32で配置されている。間隔k32は例えば275 $\mu$ mである。2列全体で、複数の円は、X方向の円の配置位置が互い違いにずれを持つ。本例では、第1列のX方向で隣り合う2つの円形領域Rc1の間隔k32のうちの間隔位置に、第2列の円形領域Rc2が配置されている。第2構成例の規制部DM32は、図9の構成例で各円状領域間に隙間を設けた形態と捉えることもできる。

#### 【0134】

封止部SLは、Y方向で一定の幅HS2の領域に配置されている。幅HS2は、幅HS1、HS0と同じとし、例えば400 $\mu$ mである。封止部SLの幅HS2の領域内に、規制部DM32が重畳して含まれるように配置されている。2列の円群による規制部DM32は、Y方向の幅H32を持つ。幅H32は直径R32の2倍である。幅H32は、幅H31、HS30と同じとし、例えば200 $\mu$ mである。2列の円群は、Y方向では隙間無く配置されている。規制部DM32の配置中心位置C1である位置y31は、2列の位置(y32、y33)の間隔位置である。規制部DM32の幅H32のうち最も内側の位置を線a31で示し、最も外側の位置を線a32で示す。

#### 【0135】

2列全体で、X方向およびY方向に対して斜め方向で隣り合う2つの円(円形領域Rc1、Rc2)間には、隙間52aを有する。隙間52aは距離K2を持つ。距離K2は例えば70 $\mu$ mである。斜め方向で隣り合う2つの円は、間隔G2で配置されている。間隔G2は円中心点間の距離である。間隔G2は例えば170 $\mu$ mである。G2=K2+R3

10

20

30

40

50

2である。斜め方向とは、平面視でX方向およびY方向に対して交差する方向（第3方向）である。

【0136】

後述の比較説明用に単位領域U2等を示す。単位領域U2は、Y方向の幅HS2と、X方向の単位長さUL2とを持つ。単位長さUL2は、1列の円群におけるX方向で隣り合う2つの円の対応するエッジ間の距離であり、円中心点間の距離（間隔k32）と同じであり、例えば275μmである。単位領域U2の面積は、規制部面積Q21と非規制部面積Q22とから成る。規制部面積Q21は、2つの円（円形領域Rc1および円形領域Rc2）の面積である。非規制部面積Q22は、2つの円以外の面積である。

【0137】

実施の形態3における規制部DM31や規制部DM32は、形成方法として、実施の形態1と同様にインクジェット方式を適用可能であり、これに限らず、実施の形態2と同様にパターニング方式等も適用可能である。第2基板SB2側の規制部DM2も、第1基板SB1側の規制部DM1と同様の構成が可能である。なお、規制部DM31や規制部DM32を構成する複数の領域は、形成方法等に応じて、例えば図13の(B)と同様に、形成の位置や形状に関して、ある程度の範囲内でのずれや揺れを持ってよい。

【0138】

[規制部 - 第1構成例]

図28で、第1構成例の規制部DM31に関する平面視の詳細構成を説明する。図28の構成は、モデル形状を示し、実際の形状は、形成方法等に応じて、この形状から異なってもよい。規制部DM31は、Y方向で、内端部E1および外端部E2の各端部を有する。規制部DM31の各端部は、実施の形態1と同様に、X方向に沿って概略的に凹凸形状を有する。本例では、内端部E1は、中心の位置y31から最も内側の線a31までの範囲として示す。外端部E2は、中心の位置y31から最も外側の線a32までの範囲として示す。内端部E1は、配向膜（前述の配向膜AL1）の端部と主に接する側の端部である。外端部E2は、内端部E1とは反対側にある端部であり、配向膜の端部の一部である配向膜端部601と接している。

【0139】

内端部E1において、複数の凹部41および複数の凸部42が構成されている。凸部42は、円形領域RC1の中心から左側の半円部分によって構成されている。凹部41は、X方向で隣り合う凸部42間の領域として構成されており、隙間51を含む。複数の凸部42および円形領域RC1は、前述の間隔k31で配置されている。複数の凹部41および複数の隙間51は、同様に間隔k31で配置されている。外端部E2側においても、複数の凹部43および複数の凸部44が構成されている。凸部44は、円形領域RC1の中心から右側の半円領域によって構成されている。凹部43は、X方向で隣り合う凸部44間の領域として構成されており、隙間51を含む。

【0140】

規制部DM31の形状は、位置y31の中心線に対して対称形状であるが、これに限らず、非対称形状としてもよい。複数の円（円形領域RC1）は、同じ直径R31の真円形状としているが、これに限らず、後述の条件を満たす範囲内で、他の形状、例えば楕円形状等としてもよい。

【0141】

封止部SLは、幅HS1の領域に配置されており、最も内側の位置を線b31、最も外側の位置を線b32で示す。封止部SLは、規制部DM31の幅H31の領域の両側に、幅L31、L32の領域を有する（L31+H31+L32=HS1）。幅L31の領域は、線a31から線b31までの領域である。幅L32の領域は、線a32から線b32までの領域である。本例では、幅L31、L32は、同じであり、例えば100μmである。封止部SLは、比較例の封止部SL0と同様に、図26の絶縁膜INS1上、Z方向の上側で、配向膜AL1、規制部DM1（DM31）、および絶縁膜INS1に接するように配置される。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 4 2 】

また、図 2 8 では、規制部 D M 3 1 によって広がり規制される第 1 配向膜 A L 1 の端部の一部である配向膜端部 6 0 1 についても示している。黒の矢印は、配向膜ワニスの流れの概要を示す。配向膜（前述の配向膜 A L 1）の形成時、主な方向 4 0 1（方向 Y 2）で配向膜材料である配向膜ワニス塗布される。前述のように、逆の方向 4 0 2（方向 Y 1）で、配向膜ワニスの跳ね返りが、ある程度生じる。ムラ領域 M 3 1 は、配向膜の跳ね返りのムラ概念を示す。ムラ領域 M 3 1 は、内端部 E 1 の線 a 3 1 を基準として内側にある領域である。

## 【 0 1 4 3 】

配向膜ワニスは、方向 Y 2 で、内端部 E 2 の凹凸形状に当たることによって、跳ね返りムラが低減される。特に実施の形態 3 では、配向膜ワニスは、円形領域 R C 1 に当たってその領域を避けるようにして、隙間 5 1 に進入する。言い換えると、配向膜ワニスは、円形領域 R C 1（凸部 4 2）に当たって、凹部 4 1 に入り込み、隙間 5 1 へ進む。配向膜ワニスは、方向 Y 2 で、隙間 5 1 を通り、外端部 E 2 側の凹部 4 3 へ進む。この際、第 1 構成例では、配向膜端部 6 0 1 は、図示のように、中心の位置 y 3 1 付近まで進み、その位置 y 3 1 から外側に少し出る程度で止められる。この際、隙間 5 1 では、X 方向で隣り合う円形領域 R C 1 の側面間で、配向膜ワニスとの間に、表面張力が働く。これにより、配向膜端部 6 0 1 は、この隙間 5 1 の位置 y 3 1 付近で止められる。隙間 5 1 の位置 y 3 1 は、距離 K 1 のように X 方向で最も狭くなっており、特に表面張力が働きやすい。円形領域 R C 1 の側面は、例えば図 5 の断面と同様に、概略的に Z 方向に立っている。

## 【 0 1 4 4 】

規制部 D M 3 1 の円形領域 R C 1 を通る E - E 線の断面（Y - Z 面）は、例えば図 5 と同様に凹形状を有するが、これに限らず可能であり、図 2 3 と同様に凸形状としてもよい。また、隙間 5 1 を通る F - F 線の断面（Y - Z 面）を考えた場合、円形領域 R C 1 は無く、絶縁膜 I N S 1 上の配向膜 A L 1（配向膜端部 6 0 1 を含む）および封止部 S L の断面を有する。

## 【 0 1 4 5 】

この第 1 構成例では、配向膜ワニス規制部 D M 3 1 内に隙間 5 1 を通じて引き込まれる。比較例の規制部 D M 3 0 の場合、配向膜端部は内端部 E 1 の直線の位置までしか行かない。また、実施の形態 1 の図 4 の規制部 D M 1 の場合、配向膜端部は最大で内端部 E 1 の線 b 1 の位置までしか行かない。第 1 構成例では、それらの構成よりも、方向 Y 2 で配向膜ワニスより多く引き込まれる。よって、第 1 構成例では、それらの構成のムラ領域よりも、ムラ領域 M 3 1 の幅を低減できる。なお、ムラ領域 M 3 1 は、封止部 S L の線 b 3 1 よりも内側に出ているが、これに限らず可能であり、封止部 S L の幅 L 3 1 の領域内に収まってもよい。

## 【 0 1 4 6 】

第 1 構成例では、中心の位置 y 3 1 付近で配向膜端部 6 0 1 が止められているが、これに限らず可能であり、概略的に規制部 D M 3 1 の幅 H 3 1 の範囲内で配向膜端部 6 0 1 が形成されていればよい。

## 【 0 1 4 7 】

上記のように、実施の形態 3 における第 1 構成例の規制部 D M 3 1 によれば、配向膜ワニスが隙間 5 1 を通じて引き込まれるので、配向膜ワニスの方向 Y 1 への跳ね返りが抑制され、ムラ領域 M 3 1 が低減できる。それと共に、配向膜ワニスの方向 Y 2 での封止部 S L（線 b 3 2）よりも外側への広がりが規制される。これにより、非表示領域 N A の幅を狭くでき、狭額縁構成に有利である。さらに、規制部 D M 3 1 によれば、円群の形状とし、隙間 5 1 を設けているので、単位領域 U 1 における規制部面積 Q 1 1 の比率が小さく、非規制部面積 Q 1 2 の比率が大きい。すなわち、封止部 S L が規制部 D M 3 1 と接する面積である規制部面積 Q 1 1 の比率が小さい。これにより、実施の形態 3 では、封止部 S L による接着性能も維持または向上することができ、剥がれ等を防止できる。

## 【 0 1 4 8 】

10

20

30

40

50

なお、図 28 では平面視での配向膜材料の流れを示したが、Z 方向の断面（例えば E - E 線の断面や F - F 線の断面）での配向膜材料の流れを考えた場合でも、同様に、規制部 DM31 が障害物となって配向膜材料の広がりを止める機能を果たす。配向膜の形成時、配向膜ワニスの高さは、規制部 DM31 の高さ以内でもよいし、規制部 DM31 の高さ以上となってもよい。また、焼成等によって形成された後の配向膜の高さは、規制部 DM31 の付近で、規制部 DM31 の高さ以内でもよいし、規制部 DM31 の高さ以上となってもよい。

#### 【0149】

##### [ 規制部 - 第 2 構成例 ]

図 29 で、第 2 構成例の規制部 DM32 に関する平面視の詳細構成を説明する。規制部 DM32 は、2 列の円群として、内側の第 1 列 V1 の複数の円形領域 Rc1 と、外側の第 2 列 V2 の複数の円形領域 Rc2 とを有する。規制部 DM32 の 2 列全体は、配置中心位置 C1 である位置 y31 に配置されており、幅 H32 を持つ。線 a31 は、第 1 列 V1 の円群の左端に対応し、線 a32 は、第 2 列 V2 の円群の右端に対応する。封止部 SL は、Y 方向の幅 HS2 の領域において、規制部 DM32 の幅 H32 の領域の両側に、幅 L31, L32 の領域を有する。本例では、この第 2 構成例での幅 L31, L32 は、第 1 構成例での幅 L31, L32 と同じである。本例では、内端部 E1 は、中心の位置 y31 に対し、第 1 列 V1 の円群の部分とし、外端部 E2 は、中心の位置 y31 に対し、第 2 列 V2 の円群の部分としている。

10

#### 【0150】

規制部 DM32 は、Y 方向の各端部で、概略的に X 方向に沿って凹凸形状を有する。内端部 E1 側に、凹部 41 および凸部 42 が構成されている。外端部 E2 側に、凹部 43 および凸部 44 が構成されている。凸部 42 は、第 1 列 V1 の円群によって構成されている。凹部 41 は、X 方向で隣り合う凸部 42 間に構成されている。凸部 44 は、第 2 列 V2 の円群によって構成されている。凹部 43 は、X 方向で隣り合う凸部 44 間に構成されている。複数の円形領域 Rc1 は、間隔 k32 で配置されている。複数の円形領域 Rc2 は、間隔 k32 で配置されている。第 1 列 V1 の隣り合う 2 つの円形領域 Rc1 の位置に対する中間位置に、第 2 列 V2 の円形領域 Rc2 が配置されている。2 列全体では、X 方向で隣り合う円形領域 Rc1 と円形領域 Rc2 は、間隔 k32 の半分の間隔で配置されている。

20

30

#### 【0151】

規制部 DM32 は、2 列全体で、X 方向および Y 方向に対して斜め方向（例えば方向 D32）で隣り合う 2 つの円（円形領域 Rc1, Rc2）を有する。斜め方向の 2 つの円は、間隔 G2 で配置されており、2 つの円間に隙間 52a を有する。隙間 52a は距離 K2 を持つ。1 つの凹部 41 からは、方向が異なる 2 つの隙間 52a につながっている。また、別の捉え方では、規制部 DM32 は、隙間 52a に対応して、X 方向での隙間 52b を有する。隙間 52b は距離 K2b を持つ。本例では、X 方向での隙間 52b があるが、隙間 52b が無い構成も可能である。

#### 【0152】

また、図 29 では、規制部 DM32 によって広がりが規制される第 1 配向膜 AL1 の端部の一部である配向膜端部 602 についても示している。黒の矢印は、配向膜ワニスの流れの概要を示す。配向膜（前述の配向膜 AL1）の形成時、主な方向 401（方向 Y2）で配向膜ワニス塗布される。前述のように、逆の方向 402（方向 Y1）で、配向膜ワニスの跳ね返りが、ある程度生じる。ムラ領域 M32 は、配向膜の跳ね返りのムラの概念を示す。ムラ領域 M32 は、内端部 E1 の線 a31 を基準として内側にある領域である。

40

#### 【0153】

配向膜ワニスは、方向 Y2 で、第 1 列 V1 の円形領域 Rc1 に当たって、凹部 41 に入り込む。配向膜ワニスは、凹部 41 から、第 2 列 V2 の円形領域 Rc2 に当たって、2 つの隙間 52a の方へ進む。配向膜ワニスは、各隙間 52a を通り、外端部 E2 側の凹部 43 へ進む。斜め方向で隣り合う円形領域 Rc1 と円形領域 Rc2 との隙間 52a では、配

50

向膜ワニスとの間で、表面張力が働く。位置  $y_{31}$  付近の隙間  $52a$  は、距離  $K_2$  のように最も狭くなっており、表面張力が働きやすい。これにより、本例では、配向膜ワニスは、隙間  $52a$  の位置  $y_{31}$  付近まで進み、表面張力によって止められて、配向膜端部  $602$  ( $602a$ ,  $602b$ ) として形成される。配向膜端部  $602a$  は、一方の隙間  $52a$  に形成された部分を示し、配向膜端部  $602b$  は、他方の隙間  $52a$  に形成された部分を示す。なお、2つの配向膜端部  $603a$ ,  $603b$  が1つの配向膜端部として合流してもよい。

#### 【0154】

第2構成例では、中心の位置  $y_{31}$  付近の2つの隙間  $52a$  で配向膜端部  $602$  が止められているが、これに限らず可能であり、概略的に規制部  $DM32$  の幅  $H_{32}$  の範囲内で配向膜端部  $602$  が形成されていればよい。配向膜端部  $602$  は、外端部  $E_2$  の範囲内の例えば位置  $y_{33}$  付近や線  $a_{32}$  付近に形成されてもよい。

10

#### 【0155】

上記のように、第2構成例の規制部  $DM32$  によれば、配向膜ワニスが隙間  $52a$  を通じて引き込まれるので、配向膜ワニスの方向  $Y_1$  への跳ね返りが抑制され、ムラ領域  $M_3$  が低減できる。それと共に、配向膜ワニスの方向  $Y_2$  での封止部  $SL$  (線  $b_{32}$ ) よりも外側への広がりが規制される。これにより、非表示領域  $NA$  の幅を狭くできる。さらに、規制部  $DM32$  によれば、円群の形状とし、隙間  $52a$  を設けているので、単位領域  $U_2$  における規制部面積  $Q_{21}$  の比率が小さく、非規制部面積  $Q_{22}$  の比率が大きい。すなわち、封止部  $SL$  が規制部  $DM32$  と接する面積である規制部面積  $Q_{21}$  の比率が小さい。

20

#### 【0156】

なお、図29では平面視での配向膜材料の流れを示したが、Z方向の断面での配向膜材料の流れを考えた場合でも、同様に、規制部  $DM32$  が障害物となって配向膜材料の広がりを止める機能を果たす。第2構成例は、第1構成例に比べ、隙間の方向を、方向  $Y_2$  に対し斜め方向にし、凹部  $41$  および凹部  $43$  を広くしている。第2構成例は、その分、規制部  $DM32$  内に配向膜ワニスを引き込みながら、塞き止めることができる。

#### 【0157】

##### [規制部 - 第1変形例]

図30は、第1構成例および第2構成例に関する変形例(第1変形例とする)の規制部  $DM33$  の平面視の構成を示す。この規制部  $DM33$  は、第1の捉え方として、1列の円群により構成され、円群が配列されている中心線がジグザグ形状を有している。X方向で隣り合う2つの円形領域  $RC1$  は、Y方向で異なる位置  $y_{32}$ ,  $y_{33}$  に配置されている。位置  $y_{32}$  と位置  $y_{33}$  との距離を距離  $Y_{33}$  とする。距離  $Y_{33}$  は、円形領域  $RC1$  の直径  $R_{33}$  よりも小さい。本例では、距離  $Y_{33}$  は、直径  $R_{33}$  の半分(すなわち半径)としている。この第1変形例では、封止部  $SL$  の幅  $H_{S3}$  および規制部  $DM33$  の幅  $H_{33}$  は、第1構成例の幅  $H_{S1}$  および幅  $H_{31}$  よりも、距離  $Y_{33}$  の分、狭い。内端部  $E_1$  側には凹部  $41$  および凸部  $42$  が構成されている。外端部  $E_2$  側には、凹部  $43$  および凸部  $44$  が構成されている。この規制部  $DM33$  では、内端部  $E_1$  側の凹部  $41$  や外端部  $E_2$  側の凹部  $43$  は、より小さい凹部として構成されている。

30

40

#### 【0158】

この規制部  $DM33$  は、別の第2の捉え方として、2列の円群によって構成され、第1列が位置  $y_{32}$  に配置され、第2列が位置  $y_{33}$  に配置されている。第1列の円群と第2列の円群とが、互い違いにずれを持って配列されている。各列の円群は、X方向では間隔  $k_{33}$  で配置されている。Y方向で、第1列の円群の外端は位置  $y_{33}$  にあり、第2列の円群の内端は位置  $y_{32}$  にある。

#### 【0159】

斜め方向(例えば方向  $D_{33}$ )で隣り合う2つの円形領域  $RC1$  は、間隔  $G_3$  で配置されており、2つの円形領域  $RC1$  間には隙間  $53a$  を有する。隙間  $53a$  は距離  $K_3$  を持つ。1つの凹部  $41$  からは、方向が異なる2つの隙間  $53a$  につながっている。また、別

50

の捉え方では、規制部 D M 3 3 は、隙間 5 3 a に対応して、X 方向での隙間 5 3 b を有する。隙間 5 3 b は距離 K 3 b を持つ。

【 0 1 6 0 】

図 3 0 で、単位領域 U 3 を同様に示す。単位領域 U 3 は、幅 H S 3 と単位長さ U L 3 とを持つ。単位領域 U 3 の面積のうち、規制部面積は、2 つの円形領域 R C 1 の面積であり、非規制部面積は、2 つの円形領域 R C 1 以外の面積である。

【 0 1 6 1 】

配向膜の形成時、配向膜ワニスは、方向 Y 2 で、第 1 列の円形領域 R C 1 に当たって凹部 4 1 に入り込み、第 2 列の円形領域 R C 1 に当たって、2 つの隙間 5 3 a へ進む。配向膜ワニスは、2 つの隙間 5 3 a を通じて、外端部 E 2 側の凹部 4 3 へ進む。その際、配向膜ワニスは、例えば配置中心位置 C 1 付近の隙間 5 3 a で、円形領域 R C 1 間での表面張力によって、配向膜端部 6 0 3 ( 6 0 3 a , 6 0 3 b ) として止められる。これに限らず、配向膜端部 6 0 3 は、規制部 D M 3 3 の幅 H 3 3 の範囲内に形成されていけばよい。配向膜端部 6 0 3 は、位置 y 3 3 付近や線 a 3 2 付近に形成されてもよい。

10

【 0 1 6 2 】

[ 規制部 - 第 2 変形例 ]

図 3 1 は、第 2 構成例に関する変形例 ( 第 2 変形例とする ) の規制部 D M 3 4 の平面視の構成を示す。この規制部 D M 3 4 は、規制部 D M 3 2 と同様に 2 列の円群で構成され、さらに、Y 方向で 2 列の円群間に隙間 3 1 0 を有する。隙間 3 1 0 は Y 方向の距離 Y 3 4 を持つ。第 1 列 V 1 の円 ( 円形領域 R c 1 ) および第 2 列 V 2 の円 ( 円形領域 R c 2 ) は、同じ直径 R 3 4 を有する。第 1 列 V 1 の円群および第 2 列 V 2 の円群は、それぞれ間隔 k 3 4 で配置されている。第 1 列 V 1 の円群は、線 a 3 1 から線 a 3 3 までの領域に配置されている。第 2 列 V 2 の円群は、線 a 3 4 から線 a 3 2 までの領域に配置されている。隙間 3 1 0 は、線 a 3 3 から線 a 3 4 までの領域である。本例では、内端部 E 1 は第 1 列 V 1 の円群の領域とし、外端部 E 2 は第 2 列 V 2 の円群の領域としている。

20

【 0 1 6 3 】

内端部 E 1 側では、第 1 列 V 1 の円形領域 R c 1 および隙間 3 1 0 によって、凹部 4 1 および凸部 4 2 が構成されている。外端部 E 2 側では、第 2 列 V 2 の円形領域 R c 2 および隙間 3 1 0 によって、凹部 4 3 および凸部 4 4 が構成されている。封止部 S L は、幅 H S 4 の領域に配置されている。規制部 D M 3 4 は、幅 H 3 4 の領域に配置されている。幅 H 3 4 は、 $R 3 4 + Y 3 4 + R 3 4$  である。規制部 D M 3 4 の領域の両側には幅 L 3 1 , L 3 2 の領域を有する。

30

【 0 1 6 4 】

斜め方向 ( 例えば方向 D 3 4 ) で隣り合う 2 つの円 ( 円形領域 R c 1 , R c 2 ) は、間隔 G 4 で配置されており、2 つの円 ( 円形領域 R c 1 , R c 2 ) 間には、隙間 5 4 a を有する。隙間 5 4 a は距離 K 4 を持つ。別の捉え方で、規制部 D M 3 4 は、X 方向での隙間 5 4 b を有し、隙間 5 4 b は距離 K 4 b を持つ。なお、隙間 5 4 b を持たない構成も可能である。

【 0 1 6 5 】

図 3 1 で、単位領域 U 4 を同様に示す。単位領域 U 4 は、幅 H S 4 と単位長さ U L 4 とを持つ。単位領域 U 4 の面積のうち、規制部面積は、2 つの円形領域 R c 1 , R c 2 の面積であり、非規制部面積は、2 つの円形領域 R c 1 , R c 2 以外の面積である。

40

【 0 1 6 6 】

配向膜の形成時、配向膜ワニスは、方向 Y 2 で、第 1 列 V 1 の円形領域 R c 1 に当たって、凹部 4 1 に入り込む。配向膜ワニスは、凹部 4 1 から、第 2 列 V 2 の円形領域 R c 2 に当たって、2 つの隙間 5 4 a の方へ進む。配向膜ワニスは、各隙間 5 4 a を通じて、外端部 E 2 側の凹部 4 3 へ進む。その際、配向膜ワニスは、例えば配置中心位置 C 1 付近の隙間 5 4 a で、斜め方向で隣り合う 2 つの円 ( 円形領域 R c 1 , R c 2 ) 間での表面張力の作用によって、配向膜端部 6 0 4 ( 6 0 4 a , 6 0 4 b ) として止められる。これに限らず、配向膜端部 6 0 4 は、概略的に規制部 D M 3 4 の幅 H 3 4 の範囲内に形成されてい

50

ればよい。

【 0 1 6 7 】

第 2 変形例では、規制部 D M 3 4 の幅 H 3 4 がより広く、Y 方向の隙間 3 1 0 を含め、配向膜ワニスにより引き込まれるので、その分、ムラ領域 M 3 4 をより低減できる。

【 0 1 6 8 】

[ 規制部 - 条件 ]

上記第 1 構成例の規制部 D M 3 1、第 2 構成例の規制部 D M 3 2、第 1 変形例の規制部 D M 3 3、および第 2 変形例の規制部 D M 3 4 に関して、寸法等の形状の条件については以下の通りである。

【 0 1 6 9 】

まず、図 2 8 の第 1 構成例の規制部 D M 3 1 に関する条件については以下の通りである。この条件は、配向膜端部 6 0 1 を、規制部 D 3 1 の幅 H 3 1 の範囲内、特に図 2 8 のように位置 y 3 1 付近に形成するための、隙間 5 1 の距離 K 1 に関する条件である。隙間 5 1 の距離 K 1 は、以下の条件の式 3 を満たす。

【 0 1 7 0 】

$$\text{式 3 : } 0 < K 1 \leq 120 \mu\text{m}$$

実装例では、距離 K 1 = 70  $\mu\text{m}$  である。なお、隙間 5 1 の距離 K 1、単位長さ U L 1 (= k 3 1)、幅 H 3 1 等は、所定の関係 ( H 3 1 + K 1 = U L 1, K 1 = U L 1 - H 3 1 ) を有する。規制部 D M 3 1 は、この条件を満たすように、隙間 5 1 を持つ形状を有する。この場合、前述のように、配向膜ワニスには、円形領域 R C 1 間の隙間 5 1 で、表面張力が十分に働き、配向膜端部 6 0 1 が位置 y 3 1 付近に形成される。これにより、配向膜端部 6 0 1 は、少なくとも封止部 S L の線 b 3 2 から外側へは出ない。また、隙間 5 1 の距離 K 1 の寸法等を調整する設計によって、配向膜端部 6 0 1 の位置等を調整可能である。

【 0 1 7 1 】

第 1 変形例の規制部 D M 3 3 に関する隙間 5 3 a ( 距離 K 3 ) の寸法等の条件についても、上記式 3 と同様であり、 $0 < K 3 \leq 120 \mu\text{m}$  となる。

【 0 1 7 2 】

次に、図 2 9 の第 2 構成例の規制部 D M 3 2 に関する条件については以下の通りである。この条件は、配向膜端部 6 0 2 を、規制部 D 3 2 の幅 H 3 2 の範囲内、特に図 2 9 のように隙間 5 2 a の位置 y 3 1 付近の位置に形成するための、隙間 5 2 a の距離 K 2 に関する条件である。この条件は、上記式 3 と同様であり、 $0 < K 2 \leq 120 \mu\text{m}$  となる。実装例では、距離 K 2 = 70  $\mu\text{m}$  である。規制部 D M 3 2 は、この条件を満たすように、隙間 5 2 a を持つ形状を有する。この場合、前述のように、配向膜ワニスには、斜め方向の円形領域 R c 1, R c 2 間の隙間 5 2 a で、表面張力が十分に働き、配向膜端部 6 0 2 が位置 y 3 1 付近に形成される。これにより、配向膜端部 6 0 2 は、少なくとも封止部 S L の線 b 3 2 から外側へは出ない。また、隙間 5 2 a の距離 K 2 の寸法等を調整する設計によって、配向膜端部 6 0 2 の位置等を調整可能である。

【 0 1 7 3 】

第 2 変形例の規制部 D M 3 4 に関する隙間 5 4 a ( 距離 K 4 ) の寸法等の条件についても、上記式 3 と同様であり、 $0 < K 4 \leq 120 \mu\text{m}$  となる。

【 0 1 7 4 】

[ 規制部等の形成方法 ]

例えば、図 2 8 の規制部 D M 3 1、配向膜 ( 第 1 配向膜 A L 1 )、および封止部 S L については、インクジェット方式を用いて、以下のように形成可能である。( 1 ) 図 2 6 の第 1 基板 S B 1 の絶縁膜 I N S 1 までが形成されているとする。( 2 ) インクジェット装置は、絶縁膜 I N S 1 面上、領域 2 6 0 ( 対応する幅 H S 1 ) に、規制部材料 ( ワニス ) の液滴の吐出によって、規制部材料を塗布する。その際、インクジェット装置からの液滴の吐出の間隔や圧力等の制御によって、規制部 D M 3 1 における隙間 5 1 を持つ複数の円形領域 R C 1 が形成できる。( 3 ) 製造装置は、第 1 基板 S B 1 上の規制部材料を、乾燥

10

20

30

40

50

等によって固化する。これにより、規制部 D M 3 1 が形成される。

【 0 1 7 5 】

( 4 ) 次に、インクジェット装置は、絶縁膜 I N S 1 面上において、規制部 D M 3 1 よりも内側の領域に、Y 方向 (例えば方向 Y 2 ) で、第 1 配向膜 A L 1 の配向膜ワニスを、液滴の吐出によって塗布する。その際、前述のように、規制部 D M 3 1 によって配向膜ワニスの無用な広がりが規制され、規制部 D M 3 1 の範囲内で配向膜端部 6 0 1 が形成される。( 5 ) 製造装置は、第 1 基板 S B 1 上の配向膜ワニスを乾燥等によって固化する。( 6 ) 製造装置は、第 1 基板 S B 1 上の規制部材料および配向膜ワニスを、焼成等によって反応させる。( 7 ) 製造装置は、例えば光配向方式を用いて第 1 配向膜 A L 1 を配向処理する。第 2 基板 S B 2 側の規制部や配向膜についても同様に形成可能である。

10

【 0 1 7 6 】

( 8 ) その後、第 1 基板 S B 1 と第 2 基板 S B 2 との間に封止部 S L を形成する工程は以下ようになる。( 8 - 1 ) まず、第 1 基板 S B 1 上の幅 H S 1 の領域において、規制部 D M 3 1、絶縁膜 I N S 1 および第 1 配向膜 A L 1 の Z 方向の上側に、封止部材料、例えば紫外光硬化性の接着材が配置される。( 8 - 2 ) 真空環境で、第 1 基板 S B 1 の封止部材料による枠内に、液晶が滴下される。( 8 - 3 ) 第 1 基板 S B 1 および封止部材料等の上側に、第 2 基板 S B 2 が被せられる。( 8 - 4 ) 大気圧環境にすることで、Z 方向で第 1 基板 S B 1 と第 2 基板 S B 2 との間の封止部材料が上下から押され、各部材が密着する。( 8 - 5 ) 封止部材料に対する紫外線照射によって、封止部材料が硬化する。これにより、封止部 S L が形成される。上記工程の際、封止部材料は、規制部 D M 3 1 の上面や側面、第 1 配向膜 A L 1 の上面や配向膜端部 6 0 1、絶縁膜 I N S 1 の上面等に触れて密着される。

20

【 0 1 7 7 】

[ 封止部の接着性能 ]

図 3 9 の比較例の規制部 D M 3 0 と、図 2 7 の第 1 構成例の規制部 D M 3 1 および第 2 構成例の規制部 D M 3 2 との比較で、封止部 S L の接着性能について説明する。比較例の規制部 D M 3 0、配向膜、および封止部 S L 0 の構成で、封止部材料と他の部材 (すなわち規制部 D M 3 0、配向膜、および絶縁膜) との接着時の密着強度を、基準として 1 とする。この場合に、本発明者による見積り計算によれば、第 1 構成例の規制部 D M 3 1 の密着強度は約 1 . 4 2 になり、規制部 D M 3 2 の密着強度は約 1 . 7 2 になる。この見積り計算は、以下のような考えに基づいてなされている。

30

【 0 1 7 8 】

封止部 S L の密着強度は、概略的に、平面視で、封止部 S L の全領域の面積のうち、規制部に触れていない封止部 S L の面積に比例する。封止部 S L の全領域の面積のうち、規制部に触れている領域の面積が大きいほど、密着強度が低下する。すなわち、密着強度は、概略的に、平面視での封止部形成領域における、規制部面積と非規制部面積との比率に応じて決定される。実施の形態 3 では、材料等の設計に応じて、封止部 S L の接着性能に関して、規制部 D M よりも、配向膜や絶縁膜等の非規制部の方が、密着強度が高い。よって、上記のように、封止部形成領域における規制部面積の比率を下げるほど、全体での密着強度を高めることができる。

40

【 0 1 7 9 】

まず、図 3 9 の比較例の規制部 D M 3 0 の構成で考えると以下ようになる。単位領域 U 0 の面積である単位領域面積 Q 0 は、例えば、 $Q 0 = 4 0 0 \mu m \times 1 0 0 \mu m = 4 0 0 0 0 \mu m^2 = 0 . 0 4 m m^2$  である。単位領域面積 Q 0 のうち、規制部面積 Q 1 は、封止部 S L 0 が規制部 D M 3 0 に触れる面積に対応する。例えば、 $Q 1 = 2 0 0 \mu m \times 1 0 0 \mu m = 0 . 0 2 m m^2$  である。非規制部面積 Q 2 は、封止部 S L 0 が規制部 D M 3 0 に触れない面積に対応し、配向膜または絶縁膜が配置される領域である。例えば、 $Q 2 = 2 0 0 \mu m \times 1 0 0 \mu m = 0 . 0 2 m m^2$  である。単位領域面積 Q 0 における規制部面積 Q 1 と非規制部面積 Q 2 との比率に応じて、封止部 S L 0 による密着強度が決定される。例えば、単位領域面積 Q 0 のうちの規制部面積 Q 1 の比率は、 $0 . 0 2 m m^2 \div 0 . 0 4 m m$

50

$^2 = 0.5$  である。単位領域面積  $Q_0$  のうちの非規制部面積  $Q_2$  の比率は、 $0.5$  である。

【0180】

一方、実施の形態3では、規制部DMの構成を、比較例のような直線形状から、第1構成例等のように、隙間を持つ円群の形状に変更している。これにより、実施の形態3では、比較例に対し、封止部SLが規制部DMに触れる面積（規制部面積  $Q_1$ ）の比率を下げることができ、封止部SLが規制部DMに触れない面積（非規制部面積  $Q_2$ ）の比率を上げることができる。この結果、実施の形態3では、封止部SLによる密着強度、すなわち接着性能を高めることができる。

【0181】

図27の(A)の第1構成例の規制部DM31で考えると以下ようになる。単位領域  $U_1$  の面積は、例えば、 $HS_1 \times UL_1 = 400 \mu m \times 270 \mu m = 0.108 mm^2$  である。そのうち、規制部面積  $Q_{11}$  は、直径  $R_{31}$ （例えば  $200 \mu m$ ）の円形領域  $RC_1$  の面積であり、 $\pi \times 100 \mu m \times 100 \mu m = 0.0314 mm^2$  である。単位領域  $U_1$  のうちの規制部面積  $Q_1$  の比率は、 $0.0314 mm^2 \div 0.108 mm^2 = 0.29$  である。単位領域  $U_1$  のうちの非規制部面積  $Q_2$  の比率は、約  $0.71$  である。比較例の非規制部面積  $Q_2$  の比率 =  $0.5$  に対し、第1構成例では、 $Q_{12} = 0.71$  である。 $0.71 \div 0.5 = 1.42$  であるから、第1構成例の封止部SL1の密着強度は、比較例の密着強度に対し、約  $1.42$  倍に高くなる。

【0182】

図27の(B)の第2構成例の規制部DM32で考えると以下ようになる。単位領域  $U_2$  の面積は、例えば、 $HS_2 \times UL_2 = 400 \mu m \times 275 \mu m = 0.11 mm^2$  である。そのうち、規制部面積  $Q_{21}$  は、直径  $R_{32}$ （例えば  $100 \mu m$ ）の円形領域  $RC_1$  の面積の2個分であり、 $2 \times \pi \times 50 \mu m \times 50 \mu m = 2 \times 0.00785 mm^2 = 0.0157 mm^2$  である。単位領域  $U_2$  のうちの規制部面積  $Q_2$  の比率は、 $0.0157 mm^2 \div 0.11 mm^2 = 0.14$  である。単位領域  $U_2$  のうちの非規制部面積  $Q_{22}$  の比率は、約  $0.86$  である。比較例の非規制部面積  $Q_2$  の比率 =  $0.5$  に対し、第2構成例では、 $Q_{22} = 0.858$  である。 $0.86 \div 0.5 = 1.72$  であるから、第2構成例の封止部SL2の密着強度は、比較例の密着強度に対し、約  $1.72$  倍に高くなる。

【0183】

なお、より詳細には以下のように考えることもできる。実施の形態3では、封止部材料が接する、規制部DM以外の2種類の部材として、配向膜と絶縁膜がある。実施の形態3における設計例では、封止部材料との密着強度に関して、配向膜と絶縁膜とでは、殆ど変わらないものとした。そのため、上記見積り計算では、非規制部面積は、配向膜と絶縁膜との違いによらない1つの領域の面積とした。

【0184】

他の実施の形態として、材料設計に応じて、封止部との密着強度に関して、配向膜と絶縁膜とで異なるものとしてもよい。その場合、非規制部面積の詳細として、配向膜領域面積と絶縁膜領域面積とのそれぞれを用いて、密着強度を計算し、各部材の面積等を設計すればよい。

【0185】

例えば、図28の第1構成例の規制部DM31では、配向膜端部601が、中心の位置  $y_{31}$  付近にある。この構成では、平面視で、封止部SLが形成される幅  $HS_1$  の領域において、配向膜の領域の面積と、絶縁膜の領域の面積とが、同じ程度である。それに対し、例えば後述の図32の(A)の第3変形例の規制部DM35では、配向膜端部605が、外端部E2の線  $a_{32}$  付近にある。この構成では、平面視で、封止部SLが形成される幅  $HS_1$  の領域において、配向膜の領域の面積の方が、絶縁膜の領域の面積よりも大きい。

【0186】

このように、封止部形成領域における配向膜端部の位置に応じて、配向膜領域面積と絶

10

20

30

40

50

縁膜領域面積とを設計できる。これらの各部材の面積に応じて、封止部との密着強度を計算可能である。例えば、材料設計に応じて、封止部材料と配向膜との密着強度よりも、封止部材料と絶縁膜との密着強度の方が高い場合、絶縁膜領域面積がなるべく大きくなるように、配向膜端部の位置を設計すればよい。例えば、配向膜端部 601 の位置を、内端部 E1 側に近い位置にすればよい。逆に、封止部材料と配向膜との密着強度よりも、封止部材料と絶縁膜との密着強度の方が低い場合、配向膜領域面積がなるべく大きくなるように、配向膜端部の位置を設計すればよい。例えば、配向膜端部 601 の位置を、外端部 E2 側に近い位置にすればよい。

#### 【0187】

[ 規制部 - 第3変形例、第4変形例 ]

図32の(A)は、第1構成例に関する他の変形例(第3変形例とする)の規制部 DM35 の平面視の構成を示す。この規制部 DM35 は、規制部 DM31 と同様の形状を持つが、異なる構成点として、配向膜端部 605 が、Y方向で、外端部 E2 の最も外側の線 a32 付近まで伸びて止められている。例えば、第3変形例の隙間 51 の距離は、第1構成例の隙間 51 の距離 K1 よりも広くされている。この第3変形例では、配向膜ワニスで隙間 51 を通じて規制部 DM35 内により多く引き込まれるので、ムラ領域 M35 をより低減できる。

10

#### 【0188】

図32の(B)は、第1構成例に関する他の変形例(第4変形例とする)の規制部 DM36 の平面視の構成を示す。この規制部 DM36 は、異なる構成点として、配向膜端部 606 が、Y方向で、外端部 E2 の線 a32 を越えて、さらに外側の位置 y36 付近まで伸びて止められている。配向膜端部 606 は、封止部 SL の外側の線 b32 よりも内側に収まっている。1つの配向膜端部 606 は、X方向で隣り合う2つの円形領域 RC1 間で、外端部 E2 側の斜面間に、表面張力によって保持されている。このように、配向膜端部は、規制部 DM の幅の範囲から外側に出ても、封止部 SL の範囲内に収まっていればよい。

20

#### 【0189】

[ 規制部 - 第5変形例 ]

図33は、第2構成例に関する他の変形例(第5変形例とする)の規制部 DM37 の平面視の構成を示す。この規制部 DM37 は、複数の列、例えば2列の円群によって構成され、それらの各列の円形領域のX方向の配置位置が同じである。本例では、規制部 DM37 は、位置 y32 に配置された第1列 V1 の複数の円形領域 Rc1 と、位置 y33 に配置された第2列 V2 の複数の円形領域 Rc2 とを有する。2列での各円のX方向の配置位置が同じであり、前述のずれを持たない。各列の円は、同じ直径 R37 を持つ。規制部 DM37 は、2列による幅 H37 を持つ。本例では、Y方向では2列の円群が接して配置されており、隙間が無い。2列の円群は、位置 y32 と位置 y33 との距離 Y37 (= R37) を持って配置されている。

30

#### 【0190】

X方向で、隣り合う2つの円は、間隔 k37 で配置されている。規制部 DM37 は、2列全体で、X方向で隣り合う2つの円間には、隙間 57 を有する。隙間 57 は、X方向の距離 K7 を持つ。この隙間 57 は、内端部 E1 から外端部 E2 までX方向で貫通している。

40

#### 【0191】

本例では、内端部 E1 は、第1列 V1 の円群の領域としており、外端部 E2 は、第2列 V2 の円群の領域としている。内端部 E1 には凹部 41 および凸部 42 が構成されている。外端部 E2 には凹部 43 および凸部 44 が構成されている。封止部 SL は、幅 HS7 の領域に配置されている。規制部 DM37 の両側には、幅 L31, L32 の領域を有する。本例では、この幅 L31, L32 は、第1構成例や第2構成例での幅 L31, L32 よりも狭くしている。

#### 【0192】

この第5変形例では、配向膜端部 607 は、概略的に規制部 DM37 の幅 H37 の範囲

50

内にあればよい。本例では、配向膜端部 607 は、第 2 列 V 2 の位置 y 33 付近の隙間 57 で止められている。配向膜の形成時、配向膜ワニスは、方向 Y 2 で、第 1 列 V 1 の円形領域 R c 1 に当たって凹部 41 に入り込み、隙間 57 に進む。配向膜ワニスは、隙間 57 を進み、第 2 列 V 2 の円形領域 R c 2 間の位置 y 33 付近で、表面張力によって止められる。

#### 【0193】

例えば、1 列の円群では配向膜ワニスの流れを止められない場合等に、この第 5 変形例のように Y 方向に複数列の円群を設ける構成としてもよい。なお、第 5 変形例で、さらに、Y 方向で隣り合う 2 列の円群間に隙間を設けた構成としてもよい。この隙間に配向膜ワニスが入り込んでもよい。

10

#### 【0194】

[ 規制部 - 第 6 変形例 ]

図 34 は、第 2 構成例に関する他の変形例（第 6 変形例とする）の規制部 DM 38 の平面視の構成を示す。この規制部 DM 38 は、3 列の円群によって構成されている。列毎の円群の直径 R 38 等の構成は同じである。3 列の円群は、位置 y 81, y 82, y 83 で等間隔に配置されている。位置 y 81 には、内端部 E 1 側の第 1 列 V 1 の複数の円形領域 R c 1 が配列されている。位置 y 82 には、中間領域 340 の第 2 列 V 2 の複数の円形領域 R c 2 が配列されている。位置 y 83 には、外端部 E 2 側の第 3 列 V 3 の複数の円形領域 R c 3 が配列されている。第 1 列 V 1 の円群および第 3 列 V 3 の円群の配置位置に対し、Y 方向で中間位置に、第 2 列の円群が配置されている。言い換えると、この第 6 変形例では、規制部 DM 38 は、3 列全体で、円群（円形領域 R c 1, R c 2, R c 3）が、X 方向および Y 方向で互い違いのチェッカー状に配列されている。各列で、X 方向で隣り合う円形領域は、間隔 k 38 で配置されている。

20

#### 【0195】

本例では、内端部 E 1 は、第 1 列 V 1 の線 a 81 から線 a 82 までの領域としている。外端部 E 2 は、第 3 列 V 3 の線 a 83 から線 a 84 までの領域としている。第 1 列 V 1 の円群と第 3 列 V 3 の円群との間にある、第 2 列 V 2 の線 a 82 から線 a 83 までの領域を、中間領域 340 とする。本例では、X 方向の円間および Y 方向の列間には隙間を設けていないが、各隙間を設ける構成も可能である。内端部 E 1 側には、凹部 41 および凸部 42 が構成されている。外端部 E 2 側には、凹部 43 および凸部 44 が構成されている。規制部 DM 38 の幅 H 38 は、3 列の円群の合計の幅 (R 38 × 3) である。この規制部 DM 38 は、3 列の構成とすることで、幅 H 38 が、第 2 構成例の幅 H 36 よりも広がっている。封止部 S L は、幅 H S 8 の領域に配置されている。規制部 DM 38 の幅 H 38 の領域の両側には、幅 L 31, L 32 の領域を有する。この幅 L 31, L 32 は、第 2 構成例での幅 L 31, L 32 よりも狭くしている。

30

#### 【0196】

内端部 E 1 側で、斜め方向（例えば方向 D 38）で隣り合う 2 つの円（円形領域 R c 1, R c 2）間には、隙間 58a を有する。隙間 58a は距離 K 8 を持つ。凹部 41 からは 2 つの隙間 58a につながっている。同様に、外端部 E 2 側で、斜め方向で隣り合う 2 つの円（円形領域 R c 2, R c 3）間には、隙間 58b を有する。隙間 58b は距離 K 8 を持つ。凹部 43 からは 2 つの隙間 58b につながっている。斜め方向で隣り合う 2 つの円は、それぞれ、間隔 G 8 で配置されている。

40

#### 【0197】

第 6 変形例では、配向膜端部 608 は、概略的に規制部 DM 38 の幅 H 38 の範囲内に形成されていけばよい。配向膜の形成時、配向膜ワニスは、第 1 列 V 1 の円形領域 R c 1 に当たって凹部 41 に入り込み、第 2 列 V 2 の円形領域 R c 2 に当たって、2 つの隙間 58a へ進む。配向膜ワニスは、2 つの隙間 58a を通じて、中間領域 340 に入り込む。配向膜ワニスは、中間領域 340 から、第 3 列 V 3 の円形領域 R c 3 に当たって、2 つの隙間 58b へ進む。配向膜ワニスは、2 つの隙間 58b を通じて、外端部 E 2 側の凹部 43 へ進む。この際、本例では、配向膜端部 608 (608a, 608b) は、線 a 83 付

50

近の隙間 5 8 b で、円形領域 R c 2 , R c 3 間での表面張力によって止められている。他の構成例では、配向膜端部 6 0 8 が例えば中間領域 3 4 0 内に形成されてもよい。

【 0 1 9 8 】

第 6 変形例は、Y 方向で複数列の円群を設けることで、多段の隙間を設けている。これにより、配向膜ワニスの流れを止める力を、より大きくできる。同様に、規制部は、4 列以上の円群で構成されてもよい。

【 0 1 9 9 】

[ 規制部 - 第 7 変形例 ]

図 3 5 は、第 2 構成例に関する他の変形例（第 7 変形例とする）の規制部 D M 3 9 の構成を示す。この規制部 D M 3 9 は、2 列の円群で構成され、第 1 列の円形領域 R c 1 と第 2 列の円形領域 R c 2 とが、一方の斜め方向 D 3 8 で接しているか一部重なっており、隙間が無い。これらの 2 つの円形領域 R c 1 , R c 2 は、間隔 G 9 a で配置されている。他方の斜め方向では、隣り合う 2 つの円形領域 R c 1 , R c 2 が離間して隙間 5 9 を有する。隙間 5 9 は距離 K 9 を持つ。これらの 2 つの円形領域 R c 1 , R c 2 は、間隔 G 9 b で配置されている。別の捉え方では、規制部 D M 3 9 は、隙間 5 9 に対応して、X 方向での隙間 5 9 b を有する。この第 7 変形例の規制部 D M 3 9 は、内端部 E 1 側と外端部 E 2 側との間に、概略的に斜め方向に伸びる隙間 5 9 が構成されている。

【 0 2 0 0 】

第 1 列の円群は、直径 R 3 9 を持ち、位置 y 3 2 に配置されている。第 2 列の円群は、同じ直径 R 3 9 を持ち、位置 y 3 3 に配置されている。位置 y 3 2 と位置 y 3 3 との距離 Y 3 9 は、直径 R 3 9 よりも小さい。Y 方向では 2 列の円群には隙間が無い。各列の円群は、X 方向では間隔 k 3 9 で配置されている。2 列では、第 1 列の隣り合う 2 つの円形領域 R c 1 の位置に対し、中間位置ではなく、一方の円に近い位置に、第 2 列の対応する円形領域 R c 2 が配置されている。一方の斜め方向 D 3 9 で接する 2 つの円（円形領域 R c 1 , R c 2 ）は、X 方向で、間隔 k 3 9 のうちの間隔 k 3 9 a で配置されている。他方の斜め方向で接していない 2 つの円（円形領域 R c 1 , R c 2 ）は、X 方向で、間隔 k 3 9 のうちの間隔 k 3 9 b で配置されている。

【 0 2 0 1 】

本例では、内端部 E 1 は、第 1 列の円群の主な領域としており、外端部 E 2 は、第 2 列の円群の主な領域としている。内端部 E 1 には凹部 4 1 および凸部 4 2 が構成されている。外端部 E 2 には凹部 4 3 および凸部 4 4 が構成されている。封止部 S L は、幅 H S 9 の領域に配置されている。規制部 D M 3 9 の幅 H 3 9 の領域の両側に、幅 L 3 1 , L 3 2 の領域を有する。

【 0 2 0 2 】

第 7 変形例では、配向膜端部 6 0 9 は、概略的に規制部 D M 3 9 の幅 H 3 9 の範囲内に形成されていればよい。配向膜の形成時、配向膜ワニスは、第 1 列の円形領域 R c 1 に当たって凹部 4 1 に入り込み、第 2 列の円形領域 R c 2 に当たって、隙間 5 9 へ進む。配向膜ワニスは、隙間 5 9 を通じて、外端部 E 2 側の凹部 4 3 へ進む。この際、本例では、配向膜端部 6 0 9 は、配置中心位置 C 1 付近の隙間 5 9 で、円形領域 R c 1 , R c 2 間での表面張力によって止められている。

【 0 2 0 3 】

第 7 変形例のように、規制部を構成する複数の領域は、一部の領域同士で接していたり、一部重なっていたりしてもよい。

【 0 2 0 4 】

[ 規制部 - 第 8 変形例 ]

図 3 6 は、第 2 構成例に関する他の変形例（第 8 変形例とする）の規制部 D M 4 0 の構成を示す。この規制部 D M 4 0 は、例えば 2 列の円群によって構成され、第 1 列の円群と第 2 列の円群とで直径が異なっている。位置 y 3 2 に配置された第 1 列の円形領域 R c 1 は、直径 R 4 0 a を持つ。位置 y 3 3 に配置された第 2 列の円形領域 R c 2 は、直径 R 4 0 a とは異なる直径 R 4 0 b を持つ。本例では、内側の円の直径 R 4 0 a を、外側の円の

10

20

30

40

50

直径  $R_{40b}$  よりも大きくし、例えば 1.5 倍程度としている。X 方向で、第 1 列の隣り合う 2 つの円形領域  $R_{c1}$  の中間位置に、第 2 列の円形領域  $R_{c2}$  が配置されている。各列で、X 方向で隣り合う 2 つの円は、間隔  $k_{40}$  で配置されている。本例では、X 方向の円間、および Y 方向の列間には隙間が無い。Y 方向で、第 1 列の円形領域  $R_{c1}$  は、線  $a_{31}$  から線  $a_{33}$  までの領域にある。第 2 列の円形領域  $R_{c2}$  は、線  $a_{34}$  から線  $a_{32}$  までの領域にある。線  $a_{33}$  の位置と線  $a_{34}$  の位置とが同じである。

#### 【0205】

本例では、内端部  $E_1$  は、第 1 列の円群の領域としており、外端部  $E_2$  は、第 2 列の円群の領域としている。内端部  $E_1$  には凹部  $4_1$  および凸部  $4_2$  が構成されている。外端部  $E_2$  には凹部  $4_3$  および凸部  $4_4$  が構成されている。本例では、 $R_{40a} > R_{40b}$  10  
 だったので、内端部  $E_1$  の幅よりも外端部  $E_2$  の幅が狭くなっている。封止部  $SL$  は、幅  $HS_{10}$  の領域に配置されている。規制部  $DM_{40}$  は、2 列の合計による幅  $H_{40} (= R_{40a} + R_{40b})$  を持つ。規制部  $DM_{40}$  の両側には、幅  $L_{31}$ 、 $L_{32}$  の領域を有する。

#### 【0206】

2 列全体で、斜め方向（例えば方向  $D_{40}$ ）で隣り合う 2 つの円形領域  $R_{c1}$ 、 $R_{c2}$  は、間隔  $G_{10}$  で配置されており、2 つの円間には隙間  $6_0$  を有する。隙間  $6_0$  は距離  $K_{10}$  を持つ。凹部  $4_1$  からは、方向が異なる 2 つの隙間  $6_0$  につながっている。

#### 【0207】

第 8 変形例では、配向膜端部  $6_{10}$  は、概略的に規制部  $DM_{40}$  の幅  $H_{40}$  の範囲内に形成されていればよい。配向膜の形成時、配向膜ワニスは、第 1 列の円形領域  $R_{c1}$  に当 20  
 たって凹部  $4_1$  に入り込み、第 2 列の円形領域  $R_{c2}$  に当たって、2 つの隙間  $6_0$  へ進む。配向膜ワニスは、2 つの隙間  $6_0$  を通じて、外端部  $E_2$  側の凹部  $4_3$  へ進む。この際、本例では、配向膜端部  $6_{10}$  は、位置  $a_{33} (= a_{34})$  付近の隙間  $6_0$  で、円形領域  $R_{c1}$ 、 $R_{c2}$  間での表面張力によって止められている。

#### 【0208】

このように、規制部を構成する複数の領域は、サイズが異なる領域が混在してもよい。第 8 変形例に関する他の構成例として、第 1 列の円の直径  $R_{40a}$  よりも第 2 列の円の直径  $R_{40b}$  を大きくした構成も可能である。

#### 【0209】

##### [ 規制部 - 第 9 変形例 ]

図 37 は、第 1 構成例に関する他の変形例（第 9 変形例とする）の規制部  $DM_{41}$  の平面視の構成を示す。この規制部  $DM_{41}$  は、1 列の複数の領域で構成されており、各領域は、円形領域ではなく、菱形の領域  $RD_1$  で構成されている。この領域  $RD_1$  の形状は、配向膜材料の主な流れの方向  $Y_2$  に対して斜面を持つ四角形である。この領域  $RD_1$  は、Y 方向での幅  $R_{41}$  を持つ。X 方向で隣り合う 2 つの領域  $RD_1$  は、間隔  $k_{41}$  で配置されており、領域  $RD_1$  間には隙間  $6_1$  を有する。隙間  $6_1$  は距離  $K_{11}$  を持つ。本例では、内端部  $E_1$  は、領域  $RD_1$  のうちの中心の位置  $y_{31}$  から左側の領域としており、外端部  $E_2$  は、領域  $RD_1$  のうちの中心の位置  $y_{31}$  から右側の領域としている。内端部  $E_1$  には、凹部  $4_1$  および凸部  $4_2$  が構成されている。外端部  $E_2$  には、凹部  $4_3$  および凸部  $4_4$  が構成されている。 40

#### 【0210】

第 9 変形例では、配向膜端部  $6_{11}$  は、概略的に規制部  $DM_{41}$  の幅  $H_{41}$  の範囲内に形成されていればよい。配向膜の形成時、配向膜ワニスは、方向  $Y_2$  で、領域  $RD_1$  に当たって凹部  $4_1$  に入り込み、隙間  $6_1$  へ進む。配向膜ワニスは、隙間  $6_1$  を通じて、外端部  $E_2$  側の凹部  $4_3$  へ進む。この際、本例では、配向膜端部  $6_{11}$  は、位置  $y_{31}$  付近の隙間  $6_1$  で、領域  $RD_1$  間での表面張力によって止められている。

#### 【0211】

このように、規制部を構成する複数の領域は、円形に限らず、三角形、四角形、五角形、六角形等、各種の形状が可能である。この規制部  $DM_{41}$  は、例えばパターンニング方式による形成方法が適用可能である。

10

20

30

40

50

## 【 0 2 1 2 】

## [ 規制部 - 第 1 0 変形例 ]

図 3 8 は、第 1 構成例に関する他の変形例（第 1 0 変形例とする）の規制部 D M 4 2 の平面視の構成を示す。この規制部 D M 4 2 は、1 列の複数の領域で構成されており、各領域は、半円領域 R E 1 で構成されている。この半円領域 R E 1 は、図 2 8 の規制部 D M 3 1 の円形領域 R C 1 のうち、配置中心位置 C 1 から左側の半円部分に相当する。半円領域 R E 1 は、半円の半径 R 4 2 を持つ。規制部 D M 4 2 は、半径 R 4 2 に対応する Y 方向の幅 H 4 2 を持つ。半円領域 R E 1 は、内側の線 a 3 1 から外側の線 a 3 2 までの範囲に配置されている。本例では、内端部 E 1 は、半円領域 R E 1 の線 a 3 1 付近の領域とし、外端部 E 2 は、半円領域 R E 1 の線 a 3 2 付近の領域としている。X 方向で隣り合う 2 つの半円領域 R E 1 は、間隔 k 4 2 で配置されており、半円領域 R E 1 間には隙間 6 2 を有する。隙間 6 2 は距離 K 1 2 を持つ。封止部 S L は、幅 H S 1 2 の領域に配置されている。規制部 D M 4 2 の幅 H 4 2 ( = R 4 2 ) の領域の両側には、幅 L 3 1 , L 3 2 の領域を有する。

10

## 【 0 2 1 3 】

第 1 0 変形例では、配向膜端部 6 1 2 は、概略的に規制部 D M 4 2 の幅 H 4 2 の範囲内に形成されていけばよい。配向膜の形成時、配向膜ワニスは、方向 Y 2 で、領域 R E 1 に当たって凹部 4 1 に入り込み、隙間 6 2 へ進む。配向膜ワニスは、隙間 6 2 を通じて、外端部 E 2 の線 a 3 2 から外側へ出ようとする。この際、本例では、配向膜端部 6 1 2 は、線 a 3 2 付近の隙間 6 2 で、半円領域 R E 1 間での表面張力によって止められている。

20

## 【 0 2 1 4 】

第 1 0 変形例では、規制部 D M 4 2 の幅 H 4 2 を、第 1 構成例の規制部 D M 3 1 の幅 H 3 1 よりも狭くできる。

## 【 0 2 1 5 】

以上、本発明を実施の形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は前述の実施の形態に限定されず、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。前述の各実施の形態の要素（部材や工程等）の組み合わせ、追加や削除、設計変更等による構成が可能である。上記液晶表示装置 1 における電極や回路等の構成に限らず可能であり、例えばタッチ検出用の電極や回路を備える構成も可能である。上記液晶表示装置 1 は、平坦な表示領域 D A を持つ平面型表示装置の場合としたが、これに限らず、表示領域 D A で湾曲や曲げが可能である可撓性表示装置の場合にも同様に適用可能である。上記液晶表示装置 1 は、スマートフォンに限らず各種の電子機器に組み込まれる表示装置として適用可能である。

30

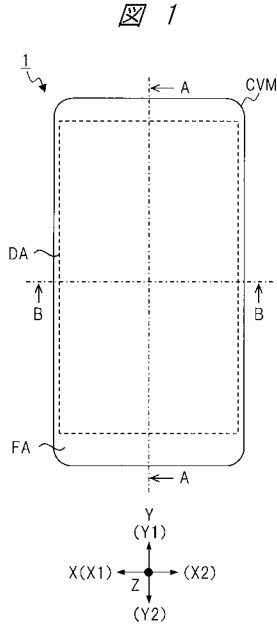
## 【 符号の説明 】

## 【 0 2 1 6 】

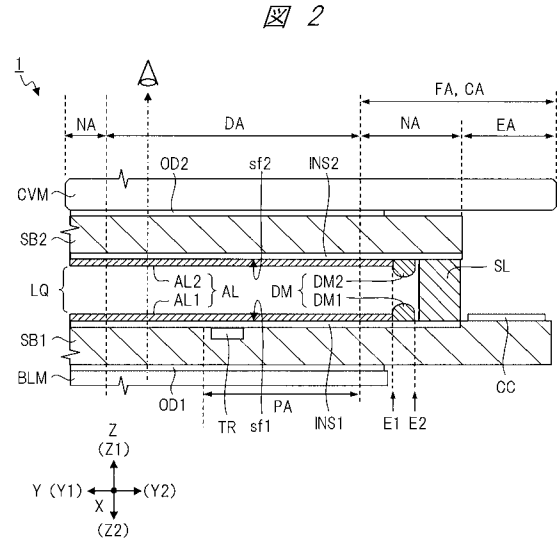
1 ... 液晶表示装置、4 1 ... 凹部、4 2 ... 凸部、S B 1 ... 第 1 基板、S B 2 ... 第 2 基板、L Q ... 液晶層、A L ... 配向膜、A L 1 ... 配向膜（第 1 配向膜）、A L 2 ... 配向膜（第 2 配向膜）、B M ( B M 1 , B M 2 ) ... 規制部、E 1 ... 内端部、E 2 ... 外端部、S L ... 封止部、T R ... トランジスタ、C V M ... カバー部材、B L M ... バックライトモジュール、D A ... 表示領域、N A ... 非表示領域、F A ... 額縁領域、C A ... 回路領域、E A ... 延長領域、P A ... 画素領域、s f 1 ... 第 1 面、s f 2 ... 第 2 面、I N S 1 , I N S 2 ... 絶縁膜、O D 1 , O D 2 ... 光学素子層、W 1 , W 2 , H 1 , H 2 ... 幅、p t 1 ... 間隔、4 0 1 , 4 0 2 ... 方向。

40

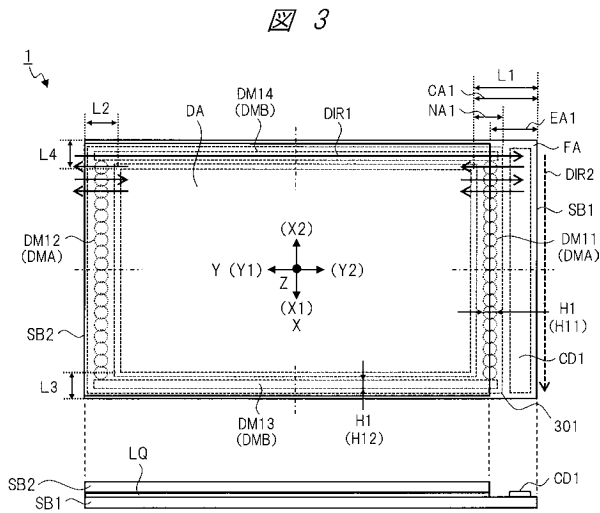
【 図 1 】



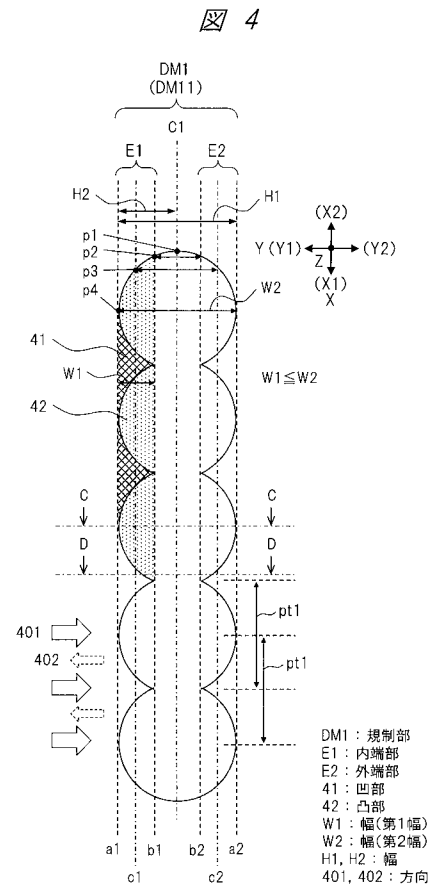
【 図 2 】



【 図 3 】

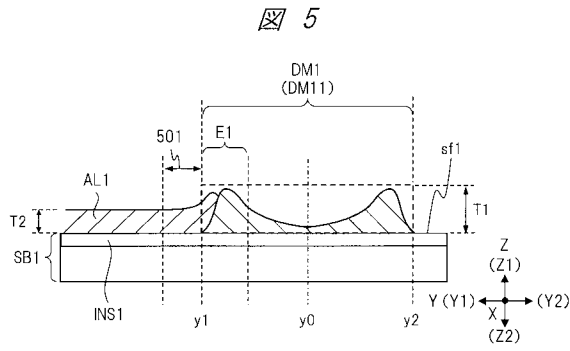


【 図 4 】

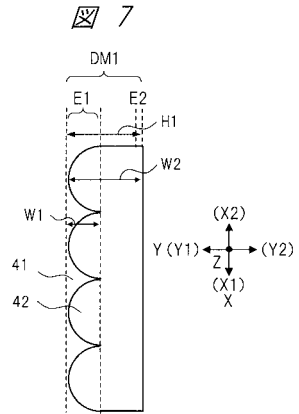


DM1 : 規制部  
 E1 : 内端部  
 E2 : 外端部  
 41 : 凹部  
 42 : 凸部  
 W1 : 幅(第1幅)  
 W2 : 幅(第2幅)  
 H1, H2 : 幅  
 401, 402 : 方向

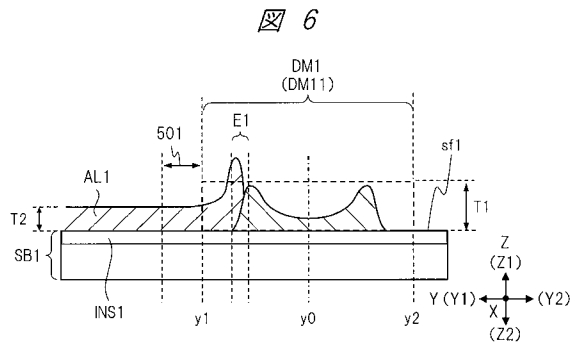
【 図 5 】



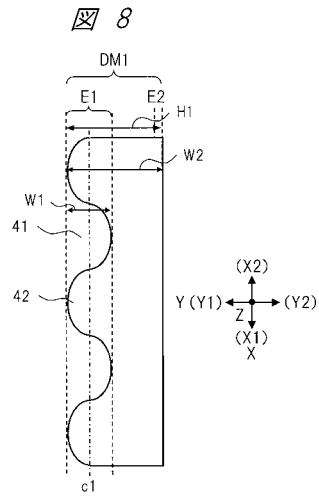
【 図 7 】



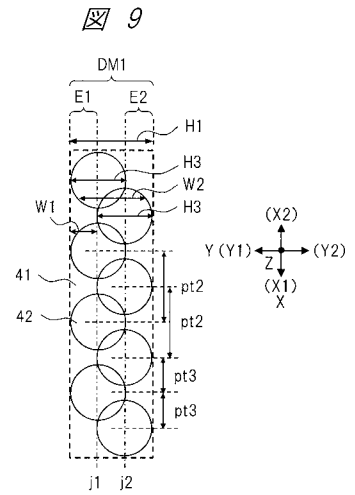
【 図 6 】



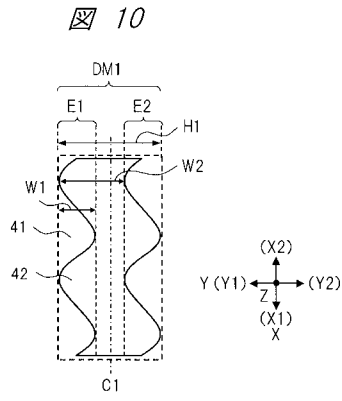
【 図 8 】



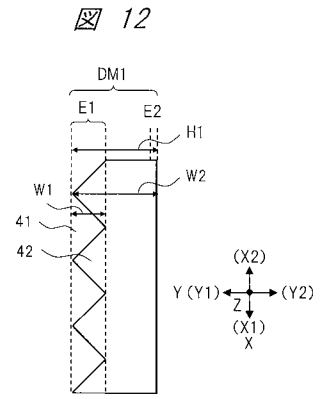
【 図 9 】



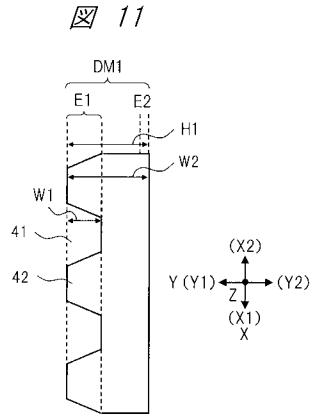
【 図 1 0 】



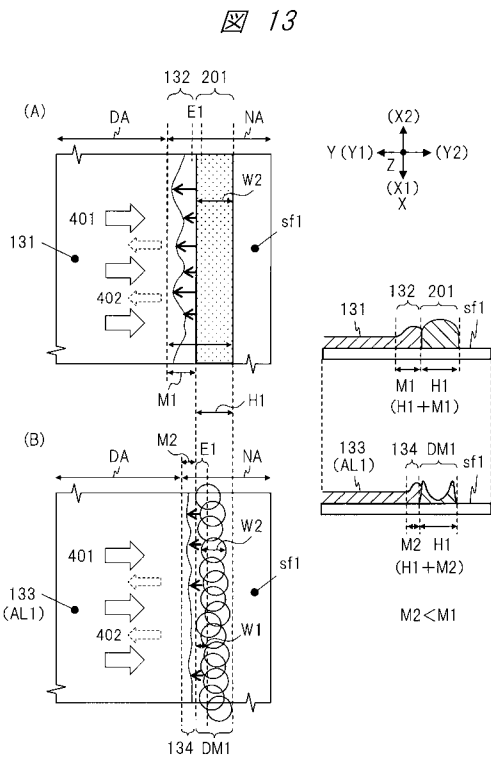
【 図 1 2 】



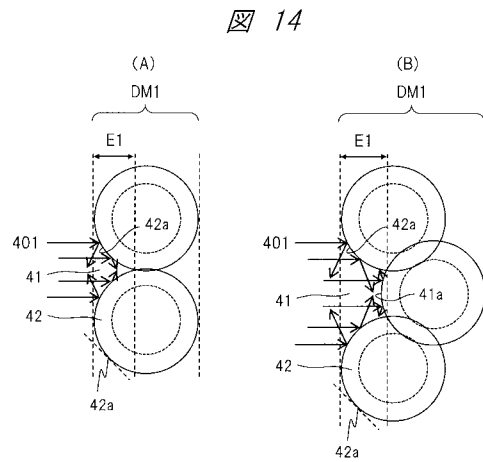
【 図 1 1 】



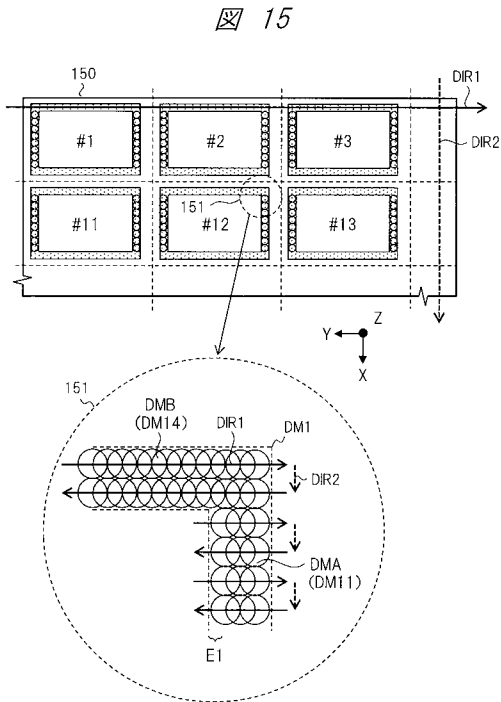
【 図 1 3 】



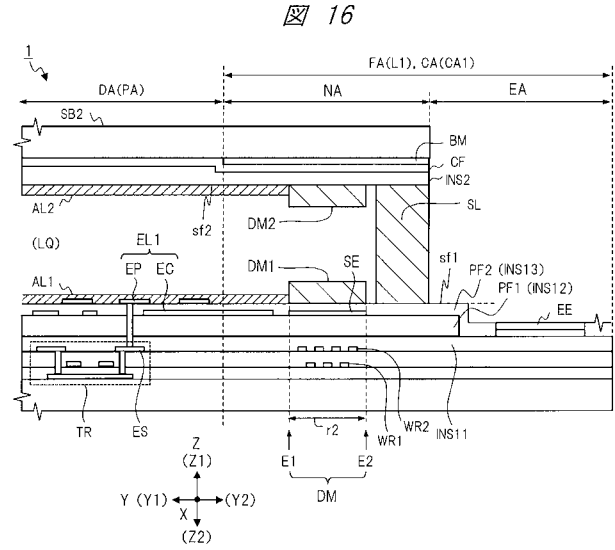
【 図 1 4 】



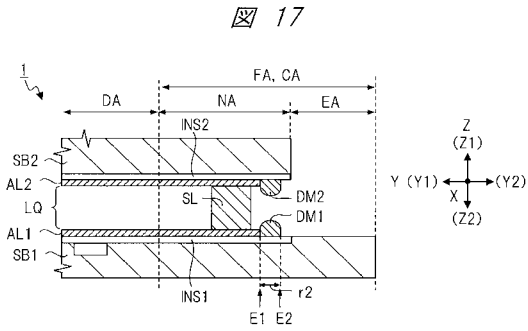
【 図 1 5 】



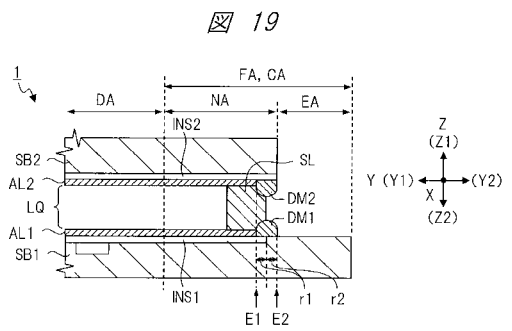
【 図 1 6 】



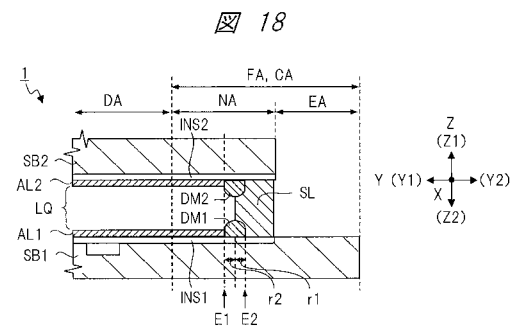
【 図 1 7 】



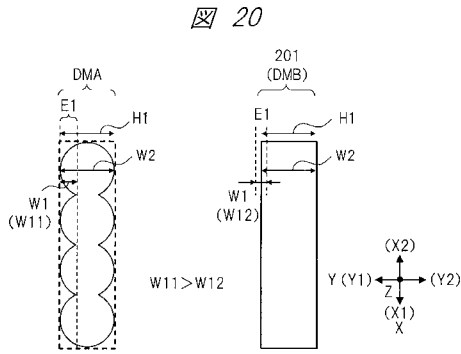
【 図 1 9 】



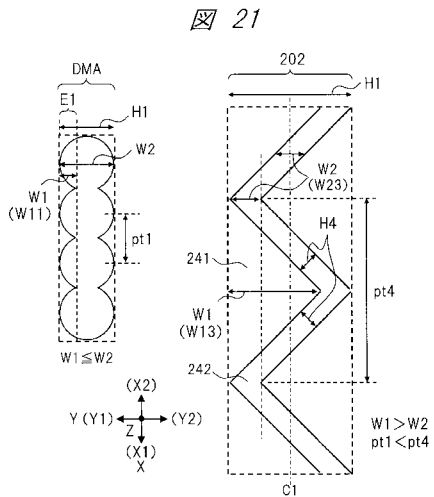
【 図 1 8 】



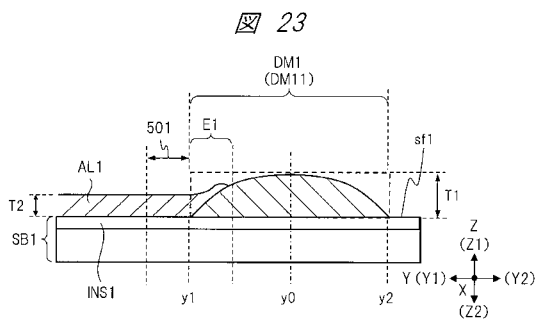
【 図 2 0 】



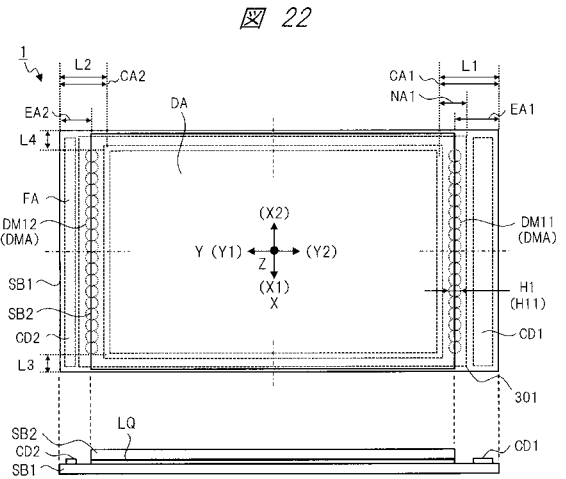
【 図 2 1 】



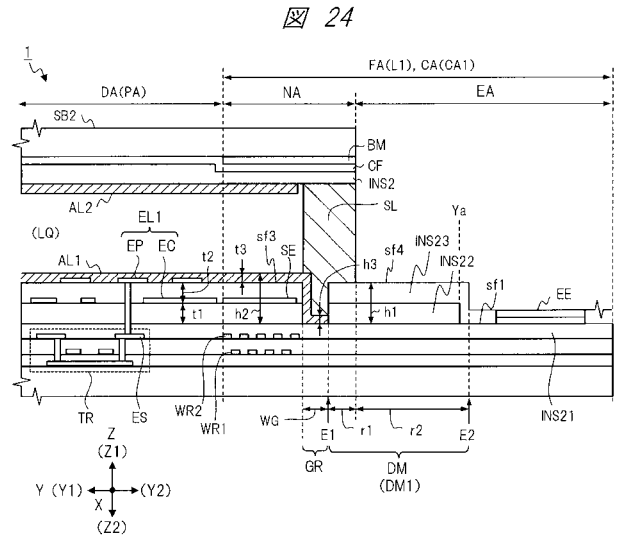
【 図 2 3 】



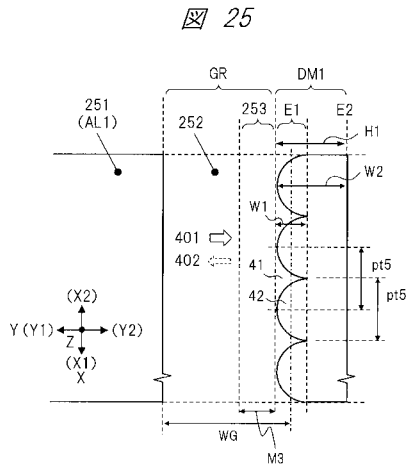
【 図 2 2 】



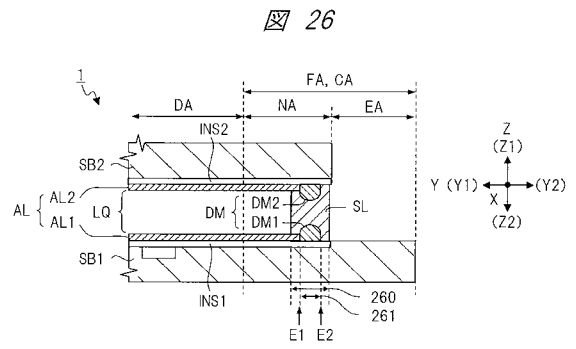
【 図 2 4 】



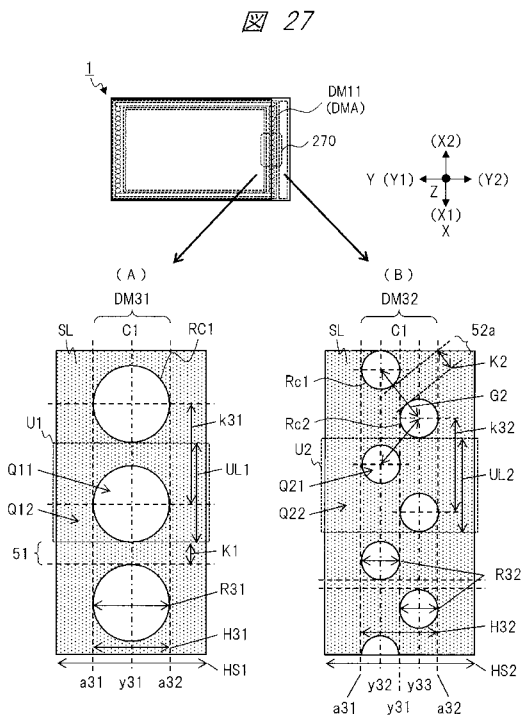
【 図 2 5 】



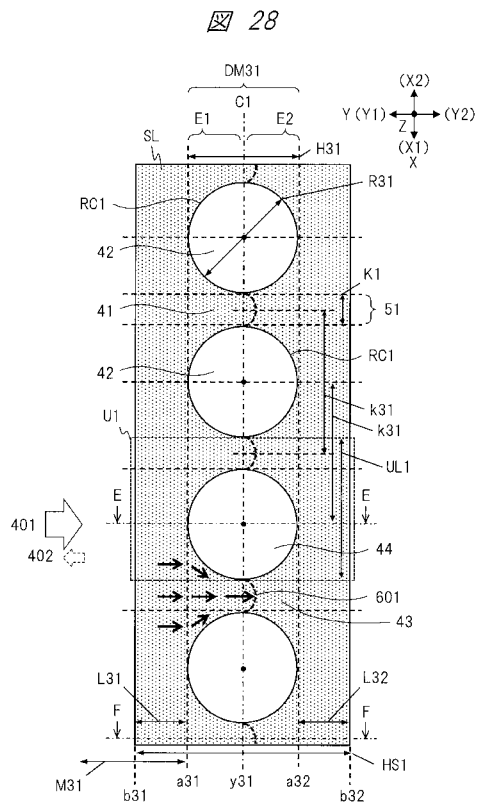
【 図 2 6 】



【 図 2 7 】

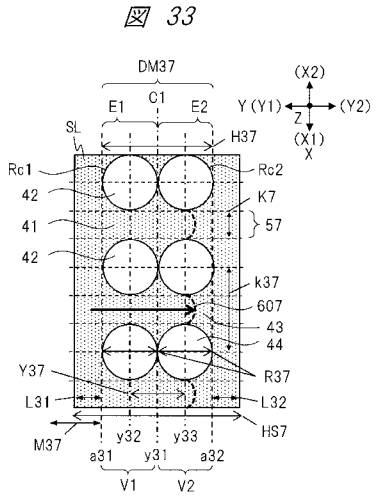


【 図 2 8 】

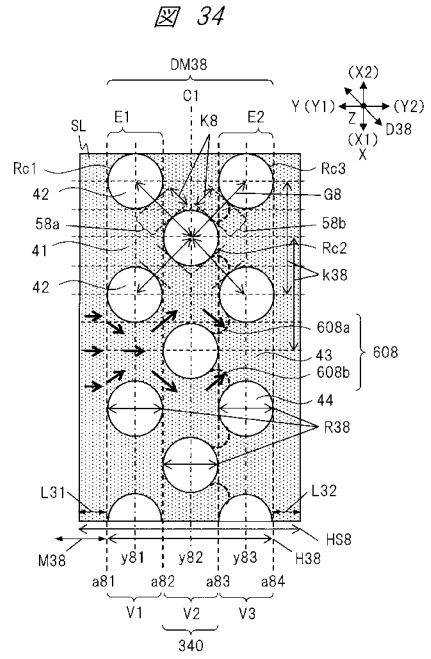




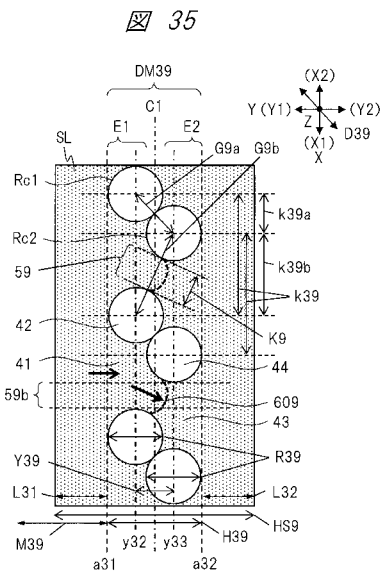
【 図 3 3 】



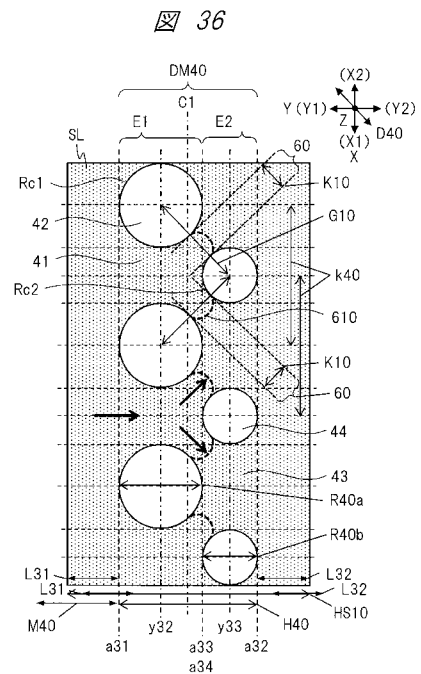
【 図 3 4 】



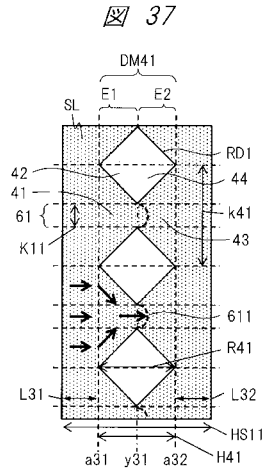
【 図 3 5 】



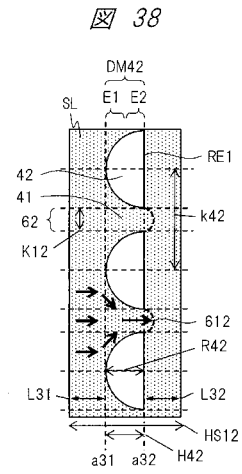
【 図 3 6 】



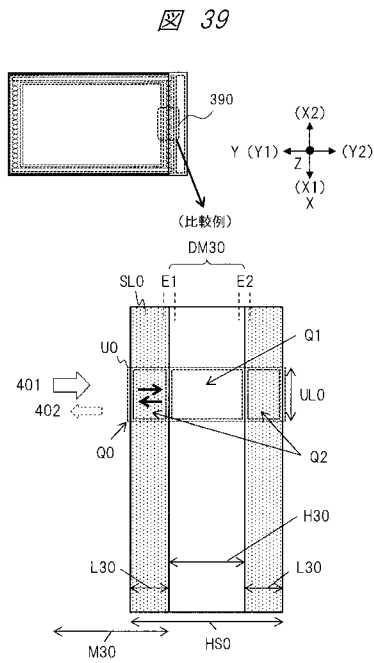
【 図 3 7 】



【 図 3 8 】



【 図 3 9 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H189 AA14 DA88 FA47 HA11 HA16 LA03 LA07  
2H290 BA26 BE02 CA33 DA03

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2020003770A</a>	公开(公告)日	2020-01-09
申请号	JP2019011843	申请日	2019-01-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	井桁幸一 園田英博		
发明人	井桁 幸一 樋口 絢香 園田 英博		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1337		
FI分类号	G02F1/1333 G02F1/1337.525		
F-TERM分类号	2H189/AA14 2H189/DA88 2H189/FA47 2H189/HA11 2H189/HA16 2H189/LA03 2H189/LA07 2H290/BA26 2H290/BE02 2H290/CA33 2H290/DA03		
优先权	2018118463 2018-06-22 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

为了提供与这样的液晶显示装置有关的技术，该技术可以改善取向膜的边缘形状的不均匀性并且可以有助于实现装置尺寸的减小。解决方案：提供一种液晶显示装置，其包括：第一具有晶体管和第一取向膜的衬底；第二基板面对第一基板并具有第二取向膜；在第一取向膜和第二取向膜之间形成液晶层；在平面图中包括多个像素的显示区域；在平面图中位于显示区域之外的框架区域；限制部DM1，其用于限制第一取向膜的散布，该限制部位于至少第一基板上，且在俯视时至少位于第一取向膜的至少第一方向（Y方向）的边缘的外侧。。限制部分DM1的与第一取向膜接触的内边缘E1在平面图中沿第二方向（X方向）具有不平坦的形状。

