

(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2010-276925

(P2010-276925A)

(43) 公開日 平成22年12月9日(2010.12.9)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)

F I

G02F 1/1339 500

テーマコード (参考)

2H189

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2009-130423 (P2009-130423)  
 (22) 出願日 平成21年5月29日 (2009.5.29)

(71) 出願人 302020207  
 東芝モバイルディスプレイ株式会社  
 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘  
 (74) 代理人 100075672  
 弁理士 峰 隆司  
 (74) 代理人 100095441  
 弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

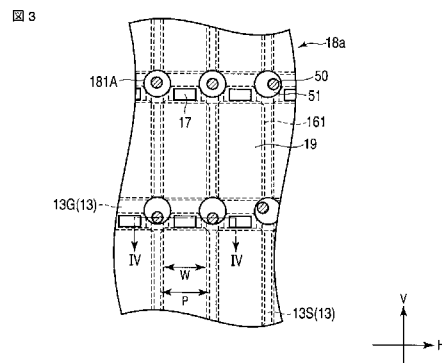
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】インク材料が塗布される領域を円状に広く確保し、インク材料の塗布量を多くすることを目的とする。

【解決手段】一主面同士を対向させ、その一面間に液晶層を保持する第1の基板10及び第2の基板20と、前記第2の基板と対向する前記第1の基板10の一主面上に隙間を持ってそれぞれ配置されるとともに、各々少なくとも1つの鈍角の角部と、角部を形成する複数の端辺と、を有する複数の画素電極161と、画素電極161及び画素電極161の隙間を覆うように設けられた配向膜18aと、画素電極161に囲まれた隙間上に設けられた配向膜18aの上に配置され、且つ、複数の画素電極161の端辺及び角部に接する円形領域内に配置された球状スペーサ50と、を具備する。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

一主面同士を対向させ、前記一主面間に液晶層を保持する第 1 の基板及び第 2 の基板と、  
 前記第 2 の基板と対向する前記第 1 の基板の前記一主面上に隙間を持ってそれぞれ配置されるとともに、各々少なくとも 1 つの鈍角の角部と、前記角部を形成する複数の端辺と、を有する複数の画素電極と、  
 前記画素電極及び前記画素電極の隙間を覆うように設けられた配向膜と、  
 前記画素電極に囲まれた隙間上に設けられた前記配向膜の上に配置され、且つ、前記画素電極の前記端辺及び前記角部に接する円形領域内に配置された球状スペーサと、

10

## 【請求項 2】

一主面同士を対向させ、前記一主面間に液晶層を保持する第 1 の基板及び第 2 の基板と、  
 前記第 2 の基板と対向する前記第 1 の基板の前記一主面上に隙間を持ってそれぞれ配置されるとともに、各々少なくとも 1 つの鈍角の角部と、前記角部を形成する複数の端辺と、を有する複数の画素電極と、  
 前記画素電極及び前記画素電極の隙間を覆うように設けられた配向膜と、  
 前記画素電極に囲まれた隙間上に設けられた前記配向膜の上に配置され、且つ、複数の前記画素電極の前記端辺のみと接する円形領域内に配置された球状スペーサと、

20

## 【請求項 3】

一主面同士を対向させ、前記一主面間に液晶層保持する第 1 の基板及び第 2 の基板と、  
 前記第 2 の基板と対向する前記第 1 の基板の前記一主面上に隙間を持ってそれぞれ配置されるとともに、各々少なくとも 1 つの鈍角の角部と、前記角部を形成する複数の端辺と、を有する複数の画素電極と、  
 前記画素電極及び前記画素電極の隙間を覆うように設けられた配向膜と、  
 前記画素電極に囲まれた隙間上に設けられた前記配向膜の上に配置され、且つ、複数の前記画素電極の前記角部のみと接する円形領域内に配置された球状スペーサと、

30

## 【請求項 4】

前記画素電極は 60 μm 以下のピッチで設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、インクジェット法、印刷法、あるいは散布法で設けられた球状のスペーサを有する液晶表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

液晶表示装置は、シール材によって貼り合わせられた 1 対の光透過性の基板の間に基板の間隔を一定に保つためのスペーサを設け、このスペーサによって形成される基板間のギャップに液晶層を保持させることにより構成されている。スペーサとしては、柱状のものと球状のものとが知られている。

40

## 【0003】

柱状のスペーサは、微細加工が可能なフォトリソグラフィ法で形成されるため、目的の位置に精度良く配置することができる。しかし、フォトリソグラフィ法は、レジストを硬化させてスペーサを形成する焼成工程において、形成された柱状のスペーサが変形することがある。

## 【0004】

50

一方、球状のスペーサはインクジェット法や印刷法や散布法で形成される。この場合、固形樹脂をスペーサとして用いるため、柱状のスペーサのように焼成工程によって球状スペーサが変形する心配がない。球状スペーサはインク材料に含まれて基板上に塗布される。球状スペーサを採用した液晶表示装置について、球状スペーサをインクジェット法で形成する方法が開示されている（特許文献1参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-310256号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、1箇所に塗布できるインク材料の量を増やし、球状スペーサを所定の位置に均一に配置できる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、一主面同士を対向させ、前記一主面間に液晶層を保持する第1の基板及び第2の基板と、前記第2の基板と対向する前記第1の基板の前記一主面上に隙間を持ってそれぞれ配置されるとともに、各々少なくとも1つの鈍角の角部と、前記角部を形成する複数の端辺と、を有する複数の画素電極と、前記画素電極及び前記画素電極の隙間を覆うように設けられた配向膜と、前記画素電極に囲まれた隙間上に設けられた前記配向膜の上に配置され、且つ、複数の前記画素電極の前記端辺及び前記角部に接する円形領域内に配置された球状スペーサと、を具備したことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば球状スペーサを精度よく所定位置に配置することができるので、基板間隔を均一にでき、画質が良好な液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

30

【図1】図1は、液晶表示装置を示す斜視図である。

【図2】図1の液晶表示装置のII-II線に沿って切断した断面を示す拡大図である。

【図3】図1の液晶表示装置の第1の基板上の破線III内を示す平面拡大図である。

【図4】第1の基板の上に設けられたインク材料を示す図2の一部拡大図である。

【図5】図3で示した画素電極の拡大図である。

【図6】図3で示した円形領域を囲む画素電極を示す平面拡大図である。

【図7】円形領域を囲む画素電極の変形例の一つを示す平面拡大図である。

【図8】円形領域を囲む画素電極の変形例の一つを示す平面拡大図である。

【図9】円形領域を囲む画素電極の変形例の一つを示す平面拡大図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明の一実施形態を図面を使って説明する。図1は、液晶表示装置を示す斜視図である。

【0011】

図1に示すように、液晶表示装置1は、略矩形平板状の第1の基板10及びこの第1の基板10と対向する第2の基板20、及び、第2の基板20の端部より外方に延在した第1の基板10の一側縁に接続された回路基板30を有している。この液晶表示装置1は、画像を表示する表示領域DAを有している。回路基板30は、表示領域DAを構成する画素に駆動信号を供給している。

【0012】

50

図2は、図1の液晶表示装置のII-II線に沿って切断した断面を示す拡大図である。図2に示すように、第1の基板10と第2の基板20とは、対向する一主平面の周辺部に表示領域DAを囲むように配置されたシール材41によって貼り合わせられる。第1の基板10と第2の基板20の間には後述する球状スペーサ50が介在し、この球状スペーサ50によって形成されるギャップに液晶層40が収納される。つまり、液晶層40は、第1の基板10と第2の基板20との間隙に保持されている。シール材41の内側には、黒色の樹脂によって形成された遮光層42が設けられている。表示領域DAは、この遮光層42よりも内側に形成される。また、第1の基板10及び第2の基板20のそれぞれの外面には偏光板60a、60bが設けられている。

【0013】

第1の基板10と第2の基板20とに挟まれた内部の様子について詳しく説明する。第1の基板10の液晶層40側の一主面には、表示領域DA内において、複数のスイッチング素子12の半導体層12SCが配置されている。そして、第1の基板10の一主面には、スイッチング素子12の半導体層12SCを覆うようにして第1の層間膜11が設けられている。第1の層間膜11は第1絶縁膜111と第2絶縁膜112とからなる。第1絶縁膜111は第1の基板10上に設けられ、また、第2絶縁膜112は第1絶縁膜111上に設けられている。

【0014】

第1絶縁膜111上において、スイッチング素子12の半導体層12SC上には、スイッチング素子12のゲート電極12Gが配置されている。このゲート電極12Gは、第2絶縁膜112によって覆われている。また、第2絶縁膜112は、第1絶縁膜111の上に配置されている。第2絶縁膜112の上には、スイッチング素子12のソース電極12Sおよびドレイン電極12Dが配置されている。ソース電極12Sは、第1の層間膜11を貫くようにして形成されている。ソース電極12Sは、半導体層12SCのソース領域に接触している。ドレイン電極12Dは、第1の層間膜11を貫くようにして形成されている。ドレイン電極12Dは、半導体層12SCのドレイン領域に接触している。

【0015】

ソース電極12Sおよびドレイン電極12D上には、着色層14、第2の層間膜15、画素電極161、そして配向膜18aが順に積層されている。

【0016】

第1の基板10には、ガラス等、透明な絶縁性の材料を用いる。シール材41には、光硬化性や熱硬化性などの樹脂が用いられる。

【0017】

スイッチング素子12は例えばアモルファスシリコンやポリシリコンなどによって形成された半導体層12SCを備えた薄膜トランジスタによって構成される。ゲート電極12Gと同一層に配置されるゲート線及びソース電極12Sなどと同一層に配置されるソース線は、例えばアルミニウムやモリブデンなどの金属を用いて形成する。

【0018】

着色層14は、赤色着色層14R、緑色着色層14G及び青色着色層14Bを周期的に並べて構成している。赤色着色層14R、緑色着色層14G及び青色着色層14Bのそれぞれは、1つのスイッチング素子12に対応するようにして配置されている。着色層14上には透明な樹脂によって形成された第2の層間膜15が設けられている。

【0019】

第2の層間膜15の上には、画素電極161が設けられている。スイッチング素子12が設けられた位置上には、着色層14及び第2の層間膜15を貫くようにしてコンタクトホール17が形成されている。このコンタクトホール17によって、着色層14上の画素電極161と着色層14下のスイッチング素子12のドレイン電極12Dとが接続される。画素電極161は透明な導電性の材料であるITO（インジウム・ティン・オキサイド）やIZO（インジウム ジンク オキサイド）などを用いる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 0 】

そして、この画素電極 1 6 1 上には、ポリイミド系の材料によって形成された配向膜 1 8 a が設けられている。

## 【 0 0 2 1 】

一方、第 2 の基板 2 0 には対向電極 2 1 が設けられており、第 1 の基板 1 0 の画素電極 1 6 1 と対向する。第 2 の基板 2 0 には第 1 の基板 1 0 と同じくガラスなどの透明な材料を用いる。また、対向電極 2 1 には、画素電極 1 6 1 と同様の透明な導電性の材料を用いる。そして、対向電極 2 1 上には、ポリイミド系の材料によって形成された配向膜 1 8 b が設けられている。

## 【 0 0 2 2 】

第 1 の基板 1 0 の配向膜 1 8 a 上には球状スペーサ 5 0 が配置されている。つまり、球状スペーサ 5 0 は、配向膜 1 8 a と配向膜 1 8 b との間に配置されている。第 1 の基板 1 0 は、この球状スペーサ 5 0 を介して第 2 の基板 2 0 と貼り合わせられる。球状スペーサ 5 0 の周辺の様子について、図 3、図 4 を使って詳しく説明する。

## 【 0 0 2 3 】

図 3 は、図 1 の液晶表示装置の第 1 の基板 1 0 上の破線 I I I 内を示す平面拡大図である。図 3 に示すように、第 1 の基板 1 0 は、配向膜 1 8 a の下層に配線層 1 3 に含まれる複数のゲート線 1 3 G 及びこのゲート線 1 3 G と直交する複数のソース線 1 3 S を含む配線層 1 3 を有する。ゲート線 1 3 G は、行方向 H に沿って配置されている。ソース線 1 3 S は、列方向 V に沿って配置されている。つまり、ゲート線 1 3 G とソース線 1 3 S とは格子を形成するようにして設けられている。格子状のゲート線 1 3 G とソース線 1 3 S で仕切られた区画の内側の略矩形状の領域は光透過領域 1 9 である。ゲート線 1 3 G、ソース線 1 3 S、および、画素電極 1 6 1 の位置をそれぞれ破線で示しており、ゲート線 1 3 G 上には略矩形状のコンタクトホール 1 7 が配置されている。

## 【 0 0 2 4 】

そして、画素電極 1 6 1 は、光透過領域 1 9、及び、コンタクトホール 1 7 を覆うようにして設けられている。また、画素電極 1 6 1 は、一組の光透過領域 1 9、及び、コンタクトホール 1 7 につき一つずつ間隔を持って配置されている。

## 【 0 0 2 5 】

そして、ゲート線 1 3 G とソース線 1 3 S が交差する部分上の配向膜 1 8 a 上には、球状スペーサ 5 0 を含んだインク材料 5 1 が塗布されている。ここで、ゲート線 1 3 G とソース線 1 3 S が交差する領域のうちの円形領域 1 8 1 A は、インク材料 5 1 が塗布されるインク材料塗布領域に相当する。ここでは、円形領域 1 8 1 A は、4 つの画素電極 1 6 1 に囲まれるように形成されている。

## 【 0 0 2 6 】

球状スペーサ 5 0 を含んだインク材料 5 1 は、インクジェット法により塗布する。インクジェット法とは、インク材料 5 1 の液滴を小さい穴の開いたノズルから吐出させて、目的の位置にインク材料 5 1 を塗布する方法である。球状スペーサ 5 0 は例えば直径 4 μm とし、ポリスチレンやポリ塩化ビフェニルなどの樹脂を用いる。インク材料 5 1 は、無色の有機溶剤であることが多い。なお、インク材料 5 1 は、加熱することによって揮発する。インク材料 5 1 が揮発した後は、インク材料 5 1 が無色であっても、インク材料 5 1 が塗布された円形領域 1 8 1 A が痕跡として残る場合がある。インク材料 5 1 が揮発した後は、インク材料 5 1 が塗布された円形領域 1 8 1 A の内側には球状スペーサ 5 0 が残る。従って、球状スペーサ 5 0 は、ゲート線 1 3 G とソース線 1 3 S が交差する領域上に配置される。

## 【 0 0 2 7 】

図 4 は、第 1 の基板 1 0 上に設けられたインク材料 5 1 を示す図 2 の一部拡大図で、図 3 の I V - I V 線に沿って切断した断面に対応する。図 4 に示すように、配向膜 1 8 a の下層における画素電極 1 6 1 を有する領域 H P は、配向膜 1 8 a の下層に画素電極 1 6 1 を有しない領域 L P に対して第 1 の基板 1 0 からの高さが高くなっている。つまり、配向

10

20

30

40

50

膜 18a は、高さが高い領域 HP と低い領域 LP との 2 つの領域を持ち、この 2 つの領域の高さの差 (HP - HL) は画素電極 161 の厚さに相当する。画素電極 161 の厚さは、例えば 0.08  $\mu\text{m}$  とする。

【0028】

円形領域 181A は高さの低い領域 LP に含まれている。この円形領域 181A の周りは、画素電極 161 に囲まれているため、高さが高い領域 HP となっている。つまり、円形領域 181A は、高さが高い領域 HP に囲まれている。

【0029】

この実施例における画素電極 161 は、図 3 に示すような形状になっている。画素電極 161 の形状を図 5 を使って詳しく説明する。図 5 は図 3 で示した画素電極 161 の拡大図である。

10

【0030】

画素電極 161 は、略矩形形状のコンタクトホール 17 を覆うコンタクト部 161A と、ゲート線 13G とソース線 13S によって区切られた略矩形形状の光透過領域 19 を覆う透過部 161B とから構成されている。コンタクト部 161A は、多角形状である。また、透過部 161B は、多角形状である。

【0031】

図 5 に示した例では、コンタクト部 161A は、コンタクトホール 17 の端辺を縁取るようにコンタクトホール 17 よりもひとまわり大きく形成されている。画素電極 161 のコンタクト部 161A の端辺の内側にコンタクトホール 17 が収まっている。つまり、コンタクト部 161A の端辺は、略矩形形状のコンタクトホール 17 の端辺の外側を沿うように設けられている。

20

【0032】

コンタクトホール 17 の 4 つの角 a1、b1、c1、d1 は略直角である。これに対し、コンタクトホール 17 の略直角の 4 つの角 a1、b1、c1、d1 のうち、角 a1、b1 を縁取る画素電極 161 のコンタクト部 161A は、直角の角の一部を切り落としたような形状になっている。コンタクト部 161A は、コンタクトホール 17 の角 a1 付近の領域 a、及び、角 b1 付近の領域 b において、それぞれ 2 つの鈍角を有している。なお、ここで言う鈍角とは、画素電極 161 の内角の角度を指す。

【0033】

言い換えると、コンタクト部 161A の領域 a、つまりコンタクトホール 17 の角 a1 を縁取る端辺は、コンタクトホール 17 の端辺に沿う列方向 V と平行な第 1 端辺 A1 と、第 1 端辺 A1 と鈍角を成す第 2 端辺 A2 と、第 2 端辺 A2 と鈍角を成し、且つ、第 1 端辺 A1 と直角を成すとともにコンタクトホール 17 の端辺に沿う行方向 H と平行な第 3 端辺 A3 と、から構成されている。第 1 端辺 A1 と第 2 端辺 A2 とが接続され、鈍角の頂点である角部 Ca1 が形成される。第 2 端辺 A2 と第 3 端辺 A3 とが接続され、鈍角の頂点である角部 Ca2 が形成される。

30

【0034】

また、コンタクト部 161A の領域 b、つまり、コンタクトホール 17 の角 b1 を縁取る端辺は、行方向 H と平行な第 3 端辺 A3 と、第 3 端辺 A3 と鈍角を成す第 4 端辺 A4 と、第 4 端辺 A4 と鈍角を成し、且つ、第 3 端辺 A3 と直角を成す列方向 V と平行な第 5 端辺 A5 と、から構成されている。第 3 端辺 A3 と第 4 端辺 A4 とが接続され、鈍角の頂点である角部 Cb1 が形成される。第 4 端辺 A4 と第 5 端辺 A5 とが接続され、鈍角の頂点である角部 Cb2 が形成される。

40

【0035】

一方、透過部 161B については、略矩形形状の光透過領域 19 を覆うように光透過領域 19 よりもひとまわり大きく設けられている。透過部 161B の端辺よりも内側に光透過領域 19 が位置している。つまり、透過部 161B の端辺は、光透過領域 19 の端辺の外側を沿うように設けられている。

【0036】

50

光透過領域 19 の 4 つの角 e 1、f 1、g 1、h 1 は略直角である。これに対し、光透過領域 19 の透過部 161 B の 4 つの角 e 1、f 1、g 1、h 1 を縁取る画素電極 161 の透過部 161 B は直角の角の一部を切り落としたような形状になっている。

【0037】

透過部 161 B は、角 e 1 付近の領域 e、角 f 1 付近の領域 f、角 g 1 付近の領域 g、及び、角 h 1 付近の領域 h を有している。透過部 161 B は、これらの 4 つの領域 e、f、g、h において、それぞれ 2 つの鈍角を有している。なお、ここで言う鈍角とは、画素電極 161 の内角側の角度を指す。

【0038】

つまり、透過部 161 B の領域 e、つまり光透過領域 19 の角 e 1 を縁取る端辺は、列方向 V と平行な第 1 端辺 B 1 と、第 1 端辺 B 1 と鈍角を成す第 2 端辺 B 2 と、第 2 端辺 B 2 と鈍角を成し、且つ、第 1 端辺 B 1 と直角を成す行方向 H と平行な第 3 端辺 B 3 と、から構成されている。第 1 端辺 B 1 と第 2 端辺 B 2 とが接続され、鈍角の頂点である角部 C e 1 が形成される。第 2 端辺 B 2 と第 3 端辺 B 3 とが接続され、鈍角の頂点である角部 C e 2 が形成される。

10

【0039】

また、透過部 161 B の領域 f、つまり光透過領域 19 の角 f 1 を縁取る端辺は、行方向 H と平行な第 3 端辺 B 3 と、第 3 端辺 B 3 と鈍角を成す第 4 端辺 B 4 と、第 4 端辺 B 4 と鈍角を成し、且つ、第 3 端辺 B 3 と直角を成す列方向 V と平行な第 5 端辺 B 5 と、から構成されている。第 3 端辺 B 3 と第 4 端辺 B 4 とが接続され、鈍角の頂点である角部 C f 1 が形成される。第 4 端辺 B 4 と第 5 端辺 B 5 とが接続され、鈍角の頂点である角部 C f 2 が形成される。

20

【0040】

また、透過部 161 B の領域 g、つまり光透過領域 19 の角 g 1 を縁取る端辺は、列方向 V と平行な第 5 端辺 B 5 と、第 5 端辺 B 5 と鈍角を成す第 6 端辺 B 6 と、第 6 端辺 B 6 と鈍角を成し、且つ、第 5 端辺 B 5 と直角を成す行方向 H と平行な第 7 端辺 B 7 と、から構成されている。第 5 端辺 B 5 と第 6 端辺 B 6 とが接続され、鈍角の頂点である角部 C g 1 が形成される。第 6 端辺 B 6 と第 7 端辺 B 7 とが接続され、鈍角の頂点である角部 C g 2 が形成される。

30

【0041】

さらに、透過部 161 B の領域 h、つまり光透過領域 19 の角 h 1 を縁取る端辺は、行方向 H と平行な第 7 端辺 B 7 と、第 7 端辺 B 7 と鈍角を成す第 8 端辺 B 8 と、第 8 端辺 B 8 と鈍角を成し、且つ、第 7 端辺 B 7 と直角を成す列方向 V と平行な第 1 端辺 B 1 と、から構成されている。第 7 端辺 B 7 と第 8 端辺 B 8 とが接続され、鈍角の頂点である角部 C h 1 が形成される。第 8 端辺 B 8 と第 1 端辺 B 1 とが接続され、鈍角の頂点である角部 C h 2 が形成される。

【0042】

図 6 においては、球状スペーサ 50 は、4 つの画素電極 161、すなわち、第 1 画素電極 161 E 1、第 1 画素電極 161 E と行方向 H に隣接する第 2 画素電極 161 E 2、第 2 画素電極 161 E 2 と列方向 V に隣接する第 3 画素電極 161 B 3、第 3 画素電極 161 E 3 と行方向 H に隣接し、且つ、第 1 画素電極 161 と列方向 V に隣接する第 4 画素電極 161 E 4 に囲まれた円形領域 181 A の内側に配置されている。

40

【0043】

円形領域 181 A は、第 1 画素電極 161 E 1 の透過部 161 B の角部 C g 2 と、第 2 画素電極 161 E 2 の透過部 161 B の角部 C h 1 と、第 3 画素電極 161 E 3 のコンタクト部 161 A の角部 C a 1 と角部 C a 2 との間の第 2 端辺 A 2 と、第 4 画素電極 161 E 4 のコンタクト部 161 A の角部 C b 1 と角部 C b 2 との間の第 4 端辺 A 4 と、接している。

【0044】

インク材料 51 は、塗布用のノズルからたれ落ちない程度の粘性を持っている。そのた

50

め、インク材料51は、配向膜18a上に塗布されると、表面張力の働きによって配向膜18aに接するインク材料51の底面が円状になるという性質を持つ。このため、インク材料51が塗布される領域としては、円に近い形状とし、できるだけ広く確保することが望ましい。比較的広い円形領域181Aを確保し、インク材料51を塗布すると、インク材料51が円形領域181A内に広がるので円形領域181A内に塗布できるインク材料51の塗布量を増やすことができる。つまり、画素電極161の形状を、円形領域181Aが広く確保できるように設計すると、インク材料51の塗布量を増やすことができる。インク材料51が塗布された領域内いっばいに広がった円は、これらを囲む画素電極161のそれぞれに接する内接円とみなすことができる。

【0045】

本実施例において、画素電極161の形状は、このような制限の中でインク材料塗布領域18Aを円状に広く確保している。つまり、円形領域181Aを囲む第1画素電極161E1、第2画素電極161E2、第3画素電極161E3、第4画素電極161E4の角部が鈍角になっている。したがって、4つの画素電極161に囲まれる円形領域181Aを広く確保することができる。したがって、インク材料51の広がりを妨げず、円形領域181A内にインク材料51を多く塗布することを可能としている。

【0046】

ところで、インク材料に含まれる球状スペーサ50は、濃度が高いとインクジェットノズルに詰まる恐れがある。逆に濃度が低いと、1箇所に塗布されるインク材料51中に球状スペーサ50が1つも含まれない場合が生じることがある。

【0047】

このため、本実施例において、1箇所に塗布されるインク材料51の量を多くすることが可能となるため、インク材料51中に球状スペーサ50が含まれていない状態を防止することができる。そして、球状スペーサ50を画素電極161の間に配置することができるので、基板間隔を均一にでき、画質が良好な液晶表示装置を得ることができる。

【0048】

さらに、このような形状に画素電極161を形成することによって、インク材料5を円形領域181A内に収めることが可能となる。このため、球状スペーサ50が円形領域181Aの外にはみ出してしまうことを防止することができ、コンタクトホール17に球状スペーサ50が埋まってしまうことを防止することができる。したがって、第1の基板10と、この第1の基板10と対向して配置される第2の基板20とを所定の間隔に保つことができるので、本実施例において、画質が良好な液晶表示装置を得ることができる。

【0049】

また、画素電極161をこのような形状に形成することによって、球状スペーサ50が円形領域181Aの外にはみ出して、光透過領域19に配置されることを防止することができる。したがって、球状スペーサ50が液晶配向を乱したり、光の透過を妨げたりすることを防止し、黒表示時に光漏れの発生を防止することが可能となる。

【0050】

また、図7に変形例の一つを示す。図7に示した例では、円形領域182Aは、4つの画素電極162、すなわち第1画素電極162E1、第1画素電極162E1と行方向Hに隣接する第2画素電極162E2、第2画素電極162E2と列方向Vに隣接する第3画素電極162E3、第3画素電極162E3と行方向Hに隣接し、且つ、第1画素電極162E1と列方向Vに隣接する第4画素電極162E4に囲まれる隙間に配置されている。円形領域182Aは、第1画素電極162E1の透過部162Bの角部cg2と、第2画素電極162E2の透過部162Bの角部ch1と、第3画素電極162E3のコンタクト部162Aの角部ca1と、第4画素電極162E4のコンタクト部161Aの角部cb2と、接する。

【0051】

また、図8に変形例の一つを示す。図8に示した例では、円形領域183Aは4つの画素電極163、すなわち第1画素電極163E1、第1画素電極163E1と行方向Hに

10

20

30

40

50

隣接する第2画素電極163E2、第2画素電極163E2と列方向Vに隣接する第3画素電極163B3、第3画素電極163E3と行方向Hに隣接し、且つ、第1画素電極163E1と列方向Vに隣接する第4画素電極163E4に囲まれる隙間に配置されている。円形領域183Aは、第1画素電極163E1の透過部163Bの角部Cg1と角部Cg2との間の第6端辺B6と、第2画素電極163E2の透過部163Bの角部Ch1と角部Ch2との間の第8端辺B8と、第3画素電極163E3のコンタクト部163Aの角部Ca1と角部Ca2との間の第2端辺A2と、第4画素電極163E4のコンタクト部163Aの角部Cb1と角部Cb2との間の第4端辺A4と、接する。

【0052】

図7および図8に示して例においても、4つの画素電極162、163に囲まれる円形領域182A、183Aを広く確保することができ、インク材料51の広がりを妨げず、円形領域182A、183A内にインク材料51を多く塗布することが可能となる。

【0053】

換言すれば、画素電極161、162、163に囲まれ、それぞれの画素電極161、162、163の鈍角を成す端辺及び鈍角の頂点、あるいは鈍角を成す端辺のみ、あるいは鈍角の頂点及び鈍角を成す端辺と接する円形領域181A、182A、183Aに球状スペーサ50を配置すると、インク材料51の塗布量を増やすことができる。

【0054】

ただし、画素電極161、162、163の形状には制限がある。例えば、ゲート線13G及びソース線13Sで囲まれた一区画は光透過領域19であり、この領域においては液晶層40の液晶分子を動作させる必要があるため、少なくともこの光透過領域19には画素電極161を設ける必要がある。また、画素電極161は、スイッチング素子12と電氣的に接続されるためにコンタクトホール17上に設けられている必要がある。

【0055】

画素電極のコンタクト部および透過部がともに長方形状である場合には、画素電極の直角の角が迫り出すような格好になっているため、インク材料51が塗布される円形領域を広く確保することができない。従って、塗布できるインク材料51の量は、画素電極161をこの本実施例の形状にする場合よりも少ない。

【0056】

このように、円形領域181A、182A、183Aを囲む画素電極161、162、163が鈍角を成す端辺を有するように設計することにより、円形領域181A、182A、183Aを広く確保することができる。よって、インク材料51の塗布量を増やすことができる。

【0057】

なお、画素電極164は、図9のような形状にすることも可能である。図9は、画素電極164の形状の変形例を示す第1の基板の一部拡大平面図である。図6で示した画素電極161のコンタクト部161Aの第2端辺A2および第4端辺A4、透過部161Bの第6端辺B6および第8端辺B8は、直線になっていたが、この変形例における画素電極164のコンタクト部164Aの第2端辺A2および第4端辺A4、透過部164Bの第6端辺B6および第8端辺B8は、曲線である。つまり、円形領域184Aは図5に示した例では、4つの画素電極164、すなわち第1画素電極164E1、第1画素電極164E1と行方向Hに隣接する第2画素電極164E2、第2画素電極164E2と列方向Vに隣接する第3画素電極164B3、第3画素電極164E3と行方向Hに隣接し、且つ、第1画素電極164E1と列方向Vに隣接する第4画素電極164E4に囲まれる隙間に配置されている。円形領域184Aは、第1画素電極164E1の透過部164Bの角部Cg1と角部Cg2との間の第6端辺B6と、第2画素電極164E2の透過部164Bの角部Ch1と角部Ch2との間の第8端辺B8と、第3画素電極164E3のコンタクト部163Aの角部Ca2と角部Ca2との間の第2端辺A2と、第4画素電極163E4のコンタクト部163Aの角部Cb1と角部Cb2との間の第4端辺A4と、接する。

10

20

30

40

50

## 【0058】

画素電極164をこのような形状にすると、円形領域184Aを囲む画素電極164の端辺が曲線になっているので、円形領域184Aを円状に広く確保することができる。従ってインク材料51が円形領域184A内で広がることができ、本実施例の画素電極161の形状を採用した場合と同様の効果を得ることができる。

## 【0059】

特に、高精細な液晶表示装置（例えばQVGA形式、VGA形式、またはWXGA形式等）においては、画素電極161のピッチPは小さい。ここで、画素ピッチPとは、図3において両矢印Pで示す隣接する2つの画素電極161の間隔である。つまり、隣接する2つの画素電極161のうち、一方の画素電極161の透過部161Bの列方向Vの端辺から、他方の画素電極161の透過部161Bの列方向Vの端辺との間の距離である。例えば、QVGA形式を採用する場合、図3において両矢印Wで示すソース線13Sの間隔、つまり、1つの画素電極161の両側にある2本のソース線13Sの内側同士の間隔は狭く、例えば45 $\mu$ m程度である。画素電極161のピッチPは50 $\mu$ m程度である。画素電極161が小さくなるに伴い、ゲート線13G及びソース線13Sの幅も10 $\mu$ m以下と細くなっている。そのため、円形領域181Aが小さくなるので塗布できるインク材料51の量が少なくなってしまうが、この実施例によれば塗布できるインク材料51の量を増やすことができる。

10

## 【0060】

また、この実施例において、円形領域181A付近においては画素電極161同士の間隔が広がっている。つまり、図5のように画素電極161の領域a、b付近においては上下方向（図5で示す方向V）に隣接する画素電極161（図示しない）と、領域e、g、f、h付近においては左右方向（図5で示す方向H）に隣接する画素電極161（図示しない）との間隔が広がっており、間隔が広がっている分、隣接する画素電極161間で生じる容量を小さくすることができる。このことにより、液晶層40を駆動するために画素電極161に印加する駆動電圧を低くすることができ、液晶表示装置の電力消費を抑えることができる。

20

## 【0061】

また、画素電極161同士の間隔が広ければ、隣接する画素電極161間に導電性の塵埃が入り込んだとしても、画素電極161同士が導電性の塵埃を介して電氣的に接続される恐れが少なくなる。画素電極161が、導電性の塵埃を介して隣接する画素電極161の影響を受けると、例えば輝点や輝線などの表示不良が生じる場合がある。したがって、図3のような形状の画素電極161を採用すれば、画素電極161の間隔が広がっている部分に導電性の塵埃が入りこんだとしても表示不良が生じる可能性が少ない。

30

## 【0062】

なお、この実施例の画素電極161は角を切り欠いた分、従来の画素電極よりも面積が小さくなっているが、このことにより液晶層40の液晶分子に電界が加わりにくくなって液晶表示装置の動作に悪影響を与えることはない。それは、画素電極161の切り欠かれた部分は、ゲート線13Gもしくはソース線13Sの上層であり、もともと光が透過しない部分であるため、この部分上にある液晶分子の動作は表示に影響を与えないからである。また、この実施例の液晶表示装置は、着色層14が第1の基板側に設けられた、所謂カラーフィルタオンアレイ（COA）方式を採用したタイプであるが、着色層14が第2の基板側に設けられたタイプ等の液晶表示装置にも適用することができる。

40

## 【0063】

実施例では球状スペーサをインクジェット法で塗布したが、印刷法や散布法においても球状スペーサ50をインク材料に含ませて、基板に配置するという方法を採用できる。従って、球状スペーサ50を印刷法や散布法でインク材料を塗布する場合にも、この実施例を使用すれば、インク材料を従来よりも多く塗布することができるため、インクジェット法で塗布する場合と同様の効果を得ることができる。

## 【符号の説明】

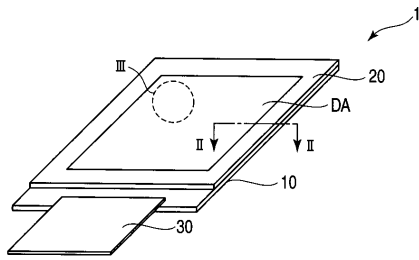
50

## 【 0 0 6 4 】

1	液晶表示装置	
1 0	第 1 の基板	
1 1	第 1 の層間膜	
1 1 1	第 1 絶縁膜	
1 1 2	第 2 絶縁膜	
1 2	スイッチング素子	
1 2 S C	半導体層	
1 2 D	ドレイン電極	
1 3	配線層	10
1 3 G	ゲート線	
1 3 S	ソース線	
1 4	着色層	
1 4 R	赤色着色層	
1 4 G	緑色着色層	
1 4 B	青色着色層	
1 5	第 2 の層間膜	
1 6 1、1 6 2、1 6 3、1 6 4	画素電極	
1 6 4	従来の画素電極	
1 7	コンタクトホール	20
1 8	配向膜	
1 8 1 A、1 8 2 A、1 8 3 A、1 8 4 A	円形領域	
1 9	光透過領域	
2 0	第 2 の基板	
2 1	対向電極	
3 0	回路基板	
4 0	液晶層	
4 1	シール材	
4 2	遮光層	
5 0	球状スペーサ	30
5 1	インク材料	
6 0 a	偏光板	
6 0 b	偏光板	
D A	表示領域	

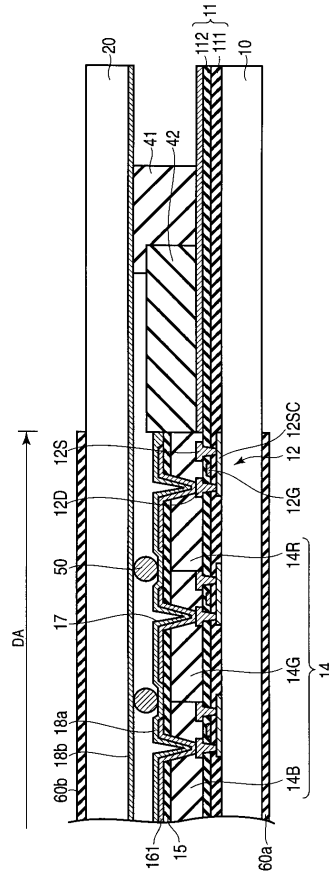
【 図 1 】

図 1



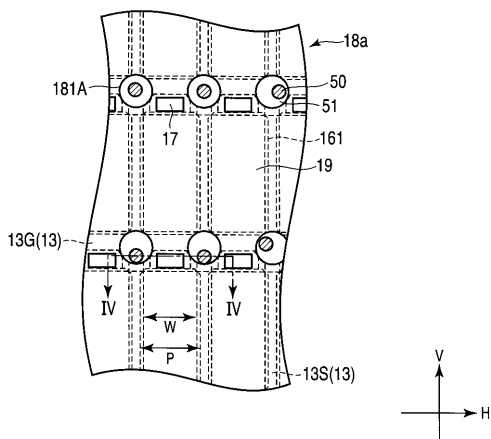
【 図 2 】

図 2



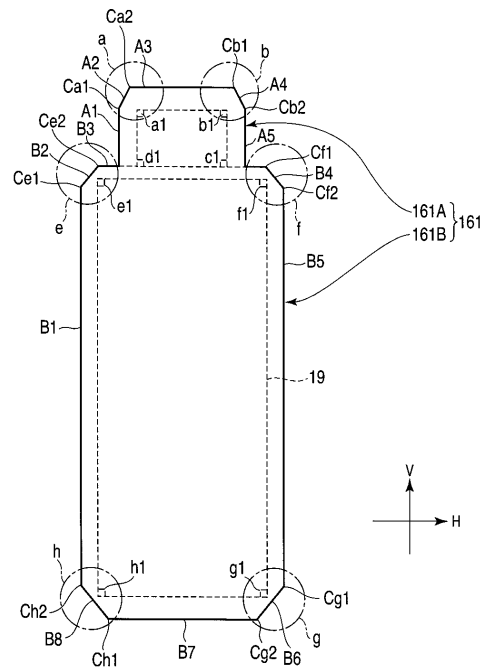
【 図 3 】

図 3



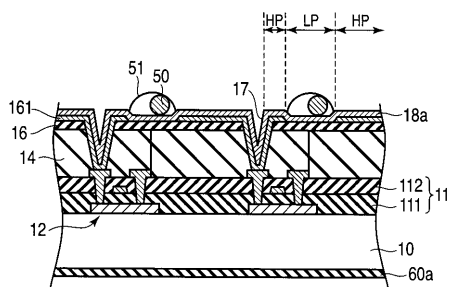
【 図 5 】

図 5

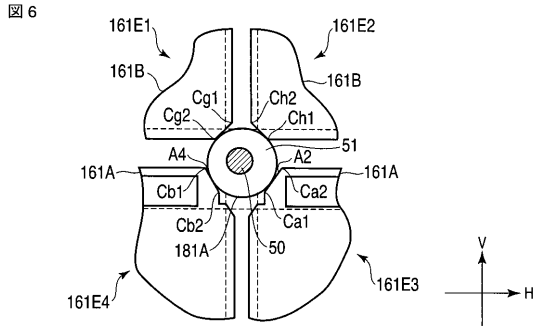


【 図 4 】

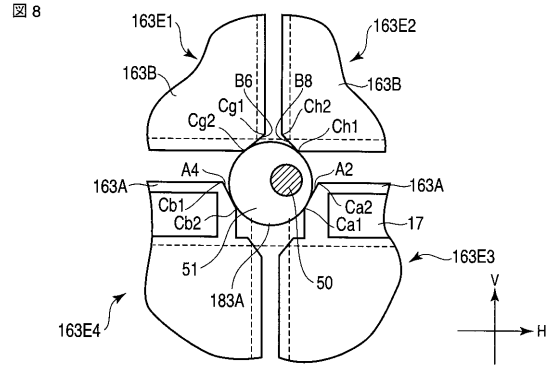
図 4



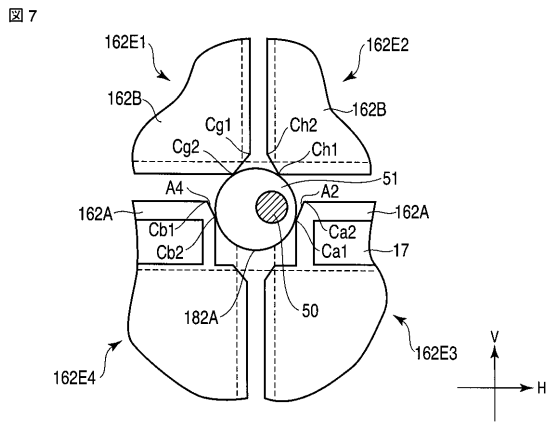
【 図 6 】



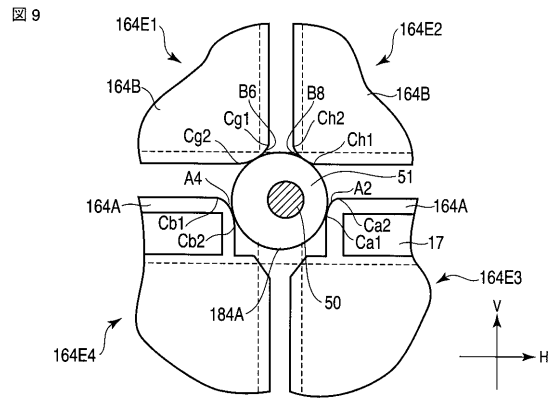
【 図 8 】



【 図 7 】



【 図 9 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100100952  
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100101812  
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100070437  
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144  
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933  
弁理士 山下 元
- (72)発明者 真鍋 敦行  
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝モバイルディスプレイ株式会社内
- (72)発明者 庄原 潔  
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝モバイルディスプレイ株式会社内
- (72)発明者 山本 潤  
東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝モバイルディスプレイ株式会社内
- F ターム(参考) 2H189 DA04 FA05 FA17 HA12 LA03 LA05

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2010276925A</a>	公开(公告)日	2010-12-09
申请号	JP2009130423	申请日	2009-05-29
[标]申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
[标]发明人	真鍋敦行 庄原潔 山本潤		
发明人	真鍋 敦行 庄原 潔 山本 潤		
IPC分类号	G02F1/1339		
FI分类号	G02F1/1339.500		
F-TERM分类号	2H189/DA04 2H189/FA05 2H189/FA17 2H189/HA12 2H189/LA03 2H189/LA05		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆 山下 元		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：通过固定涂有油墨材料的区域，圆形和广泛地增加要涂覆的油墨材料的量。解决方案：一种液晶显示装置，包括：第一基板10和第二基板20，其中一个主表面与另一个主表面的主表面相对，并且液晶层保持在其相对的主表面之间；多个像素电极161以规则的间隔排列在第一基板10的相对的一个主表面上，并且每个像素电极161包括至少一个具有钝角的角部和多个相邻的角部。其中形成角落部分；取向层18a，用于覆盖相邻的像素电极161之间的间隙；球形间隔物50设置在配向层18a上，配向层18a设置在由相邻像素电极161,161围绕的间隙上，并设置在与多个像素电极161的端侧和角部接触的圆形区域中。

