

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) **公開特許公報** (A) (11)特許出願公開番号

特開2001 - 222013

(P2001 - 222013A)

(43)公開日 平成13年8月17日(2001.8.17)

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
G 0 2 F 1/1339	500	G 0 2 F 1/1339	2 H 0 8 9
	1/1343		2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/00	338	G 0 9 F 9/00	5 C 0 9 4
	9/30		5 G 4 3 5
	349		349 A
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 8 数)			

(21)出願番号 特願2000 - 335370(P2000 - 335370)

(22)出願日 平成12年11月2日(2000.11.2)

(31)優先権主張番号 特願平11 - 345251

(32)優先日 平成11年12月3日(1999.12.3)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000002174

積水化学工業株式会社

大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(71)出願人 000226954

日清エンジニアリング株式会社

東京都中央区日本橋小網町14番1号

(74)代理人 100086586

弁理士 安富 康男

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法及び液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 T F T基板を用いた液晶表示装置において、スペーサを選択的に散布し、スペーサによる輝度低下やコントラスト低下がない、高品位の表示特性をもった液晶表示装置の製造方法及びその製造方法により製造される液晶表示装置をを提供する。

【解決手段】 T F T基板とカラーフィルタ基板との間にスペーサを分散配置してシール剤で貼り合わせ、その間に液晶を注入することよりなるT F T液晶表示装置の製造方法であって、スペーサが散布されるT F T基板を乾燥させる工程と、電気的引力及び/又は電気的斥力を用いてスペーサをゲートバスライン上に選択配置する工程とからなり、前記電気的引力及び/又は電気的斥力を用いてスペーサをゲートバスライン上に選択配置する工程は、T F T基板上に形成されたゲートバスライン及びソースバスラインの各配線に個別に電圧を印加し、そこに帯電させたスペーサを散布することよりなる液晶表示装置の製造方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 TFT基板とカラーフィルタ基板との間にスペーサを分散配置してシール剤で貼り合わせ、その間に液晶を注入することよりなるTFT液晶表示装置の製造方法であって、スペーサが散布されるTFT基板を乾燥させる工程と、電気的引力及び/又は電気的斥力を用いてスペーサをゲートバスライン上に選択配置する工程とからなり、前記電気的引力及び/又は電気的斥力を用いてスペーサをゲートバスライン上に選択配置する工程は、TFT基板上に形成されたゲートバスライン及びソースバスラインの各配線に個別に電圧を印加し、そこに帯電させたスペーサを散布することよりなることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項2】 電気的引力及び/又は電気的斥力を用いてスペーサをゲートバスライン上に選択配置する工程は、TFT基板上に形成されたゲートバスライン、ソースバスライン及びCsコモンバスラインの各配線に個別に電圧を印加し、そこに帯電させたスペーサを散布することよりなることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項3】 スペーサが散布されるTFT基板を乾燥させる工程は、スペーサを散布する前に基板を加熱することにより行い、基板温度を、100以上を上昇させ、基板表面抵抗を、シート抵抗で $1 \times 10^{12} /$ 以上とすることを特徴とする請求項1又は2記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項4】 スペーサの散布は、乾燥させたTFT基板の基板表面抵抗が、シート抵抗で $1 \times 10^{11} /$ 以上にて行うことを特徴とする請求項1、2又は3記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】 電気的引力を用いてスペーサをゲートバスライン上に選択的に配置する工程は、散布するスペーサが正帯電のときには、ゲートバスラインに負電圧を印加し、かつ、ソースバスライン及びCsコモンバスラインをアースし、散布するスペーサが負帯電のときには、ゲートバスラインに正電圧を印加し、かつ、ソースバスライン及びCsコモンバスラインをアースすることよりなることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項6】 電気的斥力を用いてスペーサをゲートバスライン上に選択的に配置する工程は、散布するスペーサが正帯電のときには、ソースバスライン及びCsコモンバスラインに正電圧を印加し、かつ、ゲートバスラインをアースし、散布するスペーサが負帯電のときには、ソースバスライン及びCsコモンバスラインに負電圧を印加し、かつ、ゲートバスラインをアースすることよりなることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】 電気的引力及び電気的斥力を用いてスペーサをゲートバスライン上に選択的に配置する工程は、

散布するスペーサが正帯電のときには、ソースバスライン及びCsコモンバスラインに正電圧を印加し、かつ、ゲートバスラインに負電圧を印加し、散布するスペーサが負帯電のときには、ソースバスライン及びCsコモンバスラインに負電圧を印加し、かつ、ゲートバスラインに正電圧を印加することよりなることを特徴とする請求項1、2、3又は4記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項8】 Csコモンバスラインが、ゲートバスラインと共通である構造のTFT基板に対しては、ゲートバスラインとソースバスラインとにのみ電圧を印加することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6又は7記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項9】 ゲートバスラインと、ソースバスライン及びCsコモンバスラインとに印加する電圧は、ゲートバスラインと、ソースバスライン及びCsコモンバスラインとの間の電位差が30～60Vであることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7又は8記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項10】 散布されるスペーサの帯電量は、 $+15 \sim +250 \mu C / g$ 又は $-15 \sim -250 \mu C / g$ であることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8又は9記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項11】 スペーサは、熱可塑性の接着性スペーサ又は光硬化性の接着性スペーサであって、ゲートバスライン上に選択配置された後、加熱又は光照射によって接着固定されることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9又は10記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項12】 ゲートバスラインの線幅は、スペーサの平均粒子径の3倍以上であることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10又は11記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項13】 スペーサを散布後、TFT基板を150以上の温度でアニールしてTFT特性の補償を行うことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11又は12記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項14】 請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12又は13記載の液晶表示装置の製造方法により製造されてなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項15】 TFT基板とカラーフィルタ基板とを、スペーサ及びシール剤を介在させて貼り合わせ、その間に液晶を注入してなる液晶表示装置であって、前記スペーサは、TFT基板上に形成されたゲートバスライン上に電気的引力及び/又は斥力を用いて選択的に配置されたものであり、前記ゲートバスラインの線幅は、前記スペーサの平均粒径の3倍以上であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項16】 画素電極が被さっていないゲートバス

ラインの幅は、スペーサの平均粒径の4～5倍であることを特徴とする請求項15記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、TFT基板を用いた液晶表示装置の製造方法及び液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般的な液晶表示装置の構造は、図6に示すように、2枚の電極基板1、2の間に直径約5 μ mの球状のスペーサ8を分散配置してギャップが保たれ、両基板はシール剤4により接着されており、ギャップ空間には液晶7が充填されている。この一対の電極基板の間隔、即ち液晶層の層厚は、光透過率に影響を及ぼすために、液晶表示装置の表示領域の全域にわたって一定に保たれなければ良好な表示を行うことができない。

【0003】TFT液晶表示装置においては、上記電極基板の一方が薄膜トランジスタ(TFT)が形成されたTFT基板2で、他方がカラーフィルタ(CF)基板1である。TFT液晶表示装置は、TFT基板2とCF基板1とに配向処理を施した後、2枚の基板の間にスペーサ8を分散配置させ、シール剤4で貼り合わせて、間隙に液晶7を充填することにより製造される。

【0004】TFT基板の構造は、図2に示すようにソースバスライン14a(S)が、ゲートバスライン13a(G)及びCsコモンバスライン15a(Cs)と直交配置されており、画素電極3に対応してG-Sライン交点にトランジスタ18が形成されている。なお、Csコモンバスラインとは、補助容量コンデンサ(Cs)に接続するための配線である。

【0005】従来のTFT液晶表示装置の製造方法では、画素電極が形成されたTFT基板上に、スペーサをランダムかつ均一に散布するため、スペーサはTFT基板上に不規則に配置され、多くのスペーサが画素電極上、即ち、液晶表示装置の表示部に配置されてしまう。スペーサは、一般的に合成樹脂やガラス等から形成されており、画素電極上に配置されるとスペーサから光抜けが生じるために実質上の開口率を低下させることとなり、輝度やコントラストを低下させるといった問題が発生していた。

【0006】この問題を解決する方法として、特開平4-42126号公報には、電気的引力を用いてスペーサを選択配置することで画素電極上のスペーサを減らし、画面品位の低下を抑える方法が開示されている。この方法では、TFT基板上の画素電極をアースし、行選択線と列選択線の電圧切替えを行って画素電極以外の配線部に正電圧を印加し、そこに負帯電させたスペーサを散布することで、電気的引力によりスペーサを配線部に選択的に配置する。

【0007】しかし、上述の方法を用いてTFT基板の配線に電圧を印加すると、TFT基板表面に吸着した水

分によりTFT基板の基板表面電位にリークが生じ、画素電極の表面電位も上昇する。即ち、TFT基板全体がほぼ同電位になって画素電極と配線部との間に電位差が生じないため、スペーサを選択的に配線上に配置することが困難であった。

【0008】また、一般的なTFT基板の構成は、行選択線と列選択線とのいずれか一方がトランジスタのスイッチングを行うゲートバスラインで、他方が画素電極へ実際に電圧を印加するソースバスラインとなっている。このTFT基板において、ソースバスラインに印加した電圧は、例えばゲートバスラインをアースし、トランジスタのスイッチがオフ状態であっても、ソースバスラインからトランジスタのオフ抵抗(1～10M Ω)を通じて、又は、CsコモンバスラインからCsコンデンサを介して、画素電極の表面電位も上昇する。そのため、上述の方法のように、毎秒5～30回の割合で行選択線と列選択線の電圧切替えを行った場合、ソースバスラインの電圧に引きずられて画素電極の表面電位も上昇し、画素電極とソースバスライン上との電位差がなくなり、スペーサを選択的に配置する効果が不充分となる欠点があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記に鑑み、TFT基板を用いた液晶表示装置において、スペーサを選択的に散布し、スペーサによる輝度低下やコントラスト低下がない、高品位の表示特性をもった液晶表示装置の製造方法及びその製造方法により製造される液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、配向処理を施したTFT基板とカラーフィルタ基板との間にスペーサを分散配置してシール剤で貼り合わせ、その間隙に液晶を注入することよりなるTFT液晶表示装置の製造方法であって、スペーサが散布されるTFT基板を乾燥させる工程と、電気的引力及び/又は電気的斥力を用いてスペーサをゲートバスライン上に選択配置する工程とからなり、前記電気的引力及び/又は電気的斥力を用いてスペーサをゲートバスライン上に選択配置する工程は、TFT基板上に形成されたゲートバスライン及びソースバスラインの各配線に個別に電圧を印加し、そこに帯電させたスペーサを散布することよりなる液晶表示装置の製造方法である。以下に、本発明を詳述する。

【0011】本発明の液晶表示装置の製造方法は、配向処理を施したTFT基板とカラーフィルタ基板との間にスペーサを分散配置してシール剤で貼り合わせ、その間隙に液晶を注入することよりなるTFT液晶表示装置の製造方法であって、スペーサが散布されるTFT基板を乾燥させる工程と、電気的引力及び/又は電気的斥力を用いてスペーサをゲートバスライン上に選択配置する工程とからなる。

【0012】上記スペーサが散布されるTFT基板を乾燥させる工程は、スペーサを散布する前に基板を加熱することにより行い、基板温度を、100以上上昇させ、基板表面抵抗を、シート抵抗で 1×10^{12} / 以上とすることが好ましい。TFT基板の温度が上昇することにより、付着水分は減少するため、基板表面の抵抗が高くなり、電流がリークすることがなくなり、安定的に高精度にスペーサの配置が行えるようになる。より好ましくは、基板温度は、120~150、基板表面抵抗は、シート抵抗で $1 \times 10^{12} \sim 1 \times 10^{14}$ / である。

【0013】上記TFT基板の加熱は、ホットプレート、熱風循環オープン、赤外線炉等により行うことができる。上記TFT基板を乾燥させる工程に、ホットプレートを用いる場合には、120に加熱されたホットプレートにTFT基板を5分以上密着させればよい。

【0014】本発明の液晶表示装置の製造方法においては、上述のようにTFT基板を乾燥させた後、このTFT基板にスペーサを散布する。本発明の液晶表示装置の製造方法においては、スペーサの散布は、乾燥させたTFT基板の基板表面抵抗が、シート抵抗で 1×10^{11} / 以上で行うことが好ましい。TFT基板の基板表面抵抗がシート抵抗で 1×10^{11} / 未満であると、TFT基板上で電流がリークすることがあり、スペーサを高精度に選択配置できなくなることがある。より好ましくは、シート抵抗で $1 \times 10^{11} \sim 1 \times 10^{14}$ / で行う。また、乾燥後基板表面に水分が再付着しないように、乾燥後5分以内にスペーサを散布するか、散布装置内に乾燥窒素を充満させることが好ましい。

【0015】本発明の液晶表示装置の製造方法において、上記電氣的引力及び/又は電氣的斥力を用いてスペーサをゲートバスラインに選択配置する工程は、TFT基板上に形成されたゲートバスライン及びソースバスラインの各配線に個別に電圧を印加し、そこに帯電させたスペーサを散布することよりなる。Csコモンバスラインが、ゲートバスラインと共通でないTFT基板の場合は、ゲートバスライン、ソースバスライン及びCsコモンバスラインの各配線に個別に電圧を印加する。

【0016】上記電氣的引力を用いてスペーサをゲートバスライン上に選択的に配置する方法は、散布するスペーサが正帯電のときには、ゲートバスラインに負電圧を印加し、かつ、ソースバスライン及びCsコモンバスラインをアースする。散布するスペーサが負帯電のときには、ゲートバスラインに正電圧を印加し、かつ、ソースバスライン及びCsコモンバスラインをアースすることよりなる。

【0017】上記電氣的斥力を用いてスペーサをゲートバスライン上に選択的に配置する方法は、散布するスペーサが正帯電のときには、ソースバスライン及びCsコモンバスラインに正電圧を印加し、かつ、ゲートバスラ

インをアースする。散布するスペーサが負帯電のときには、ソースバスライン及びCsコモンバスラインに負電圧を印加し、かつ、ゲートバスラインをアースすることよりなる。

【0018】上記電氣的引力及び電氣的斥力を用いてスペーサをゲートバスライン上に選択的に配置する方法は、散布するスペーサが正帯電のときには、ソースバスライン及びCsコモンバスラインに正電圧を印加し、かつ、ゲートバスラインに負電圧を印加する。散布するスペーサが負帯電のときには、ソースバスライン及びCsコモンバスラインに負電圧を印加し、かつ、ゲートバスラインに正電圧を印加することよりなる。上述の3通りの方法によるスペーサの選択的配置効果は、ほぼ同等であるが、電源設備が1つで済むという点から、上記の電氣的引力を用いる引力方式又は上記の電氣的斥力を用いる斥力方式が経済的には好ましい。

【0019】本発明の液晶表示装置の製造方法には、Csコモンバスラインが、ゲートバスラインと共通である構造のTFT基板を用いることもできる。Csコモンバスラインが、ゲートバスラインと共通である構造のTFT基板を用いる場合には、ゲートバスラインとソースバスラインとのみ上述のように電圧を印加することで、スペーサを効果的にゲートバスライン上に選択配置できる。

【0020】本発明の液晶表示装置の製造方法において、ゲートバスラインと、ソースバスライン及びCsコモンバスラインとに印加する電圧は、ゲートバスラインと、ソースバスライン及びCsコモンバスラインとの間の電位差が30~60Vであることが好ましい。なかでも、電位差が40V程度であることがより好ましい。

【0021】ゲートバスラインと、ソースバスライン及びCsコモンバスラインとの間の上記電位差が大きいくほど、スペーサの選択配置性はよくなるが、上記電位差が大きすぎるとトランジスタの破壊やオン、オフ特性のシフトという問題が生じる。実験によれば、上記電位差が50~60Vを境にトランジスタの特性シフトが見られ、200Vを超えると、トランジスタの絶縁破壊が生じる。

【0022】本発明の液晶表示装置の製造方法において散布されるスペーサの帯電量は、 $+15 \sim +250 \mu\text{C}/\text{g}$ 又は $-15 \sim -250 \mu\text{C}/\text{g}$ であることが好ましい。より好ましくは、吸引式のファラデーゲージにて測定した帯電量が、 $+15 \sim +200 \mu\text{C}/\text{g}$ 又は $-15 \sim -200 \mu\text{C}/\text{g}$ である。

【0023】更に詳細には、上記スペーサの比重・粒子径によっても最適な帯電量が細分化される。例えば、比重1.0~1.3のスペーサにて、粒子径が $5.0 \mu\text{m}$ である場合の好適な帯電量は、 $+15 \sim +60 \mu\text{C}/\text{g}$ 又は $-15 \sim -60 \mu\text{C}/\text{g}$ であり、粒子径が $4.5 \mu\text{m}$ である場合の好適な帯電量は、 $+20 \sim +80 \mu\text{C}/\text{g}$

g又は $-20 \sim -80 \mu\text{C}/\text{g}$ であり、粒子径が $3.0 \mu\text{m}$ である場合の好適な帯電量は、 $+50 \sim +200 \mu\text{C}/\text{g}$ 又は $-50 \sim -200 \mu\text{C}/\text{g}$ である。

【0024】上記スペーサの帯電量は、少なすぎても多すぎても不都合が生じる。スペーサの帯電量が少なすぎると、静電的な力が弱まるため、スペーサがゲートバスライン上に適切に配置されないことがある。また、スペーサのゲートバスライン上への電氣的引力が弱まり、散布気流が基板に当たって基板外側に流れる際に、その気流にのってスペーサが基板外に逃げてしまい、基板への散布個数が少ないことがある。スペーサの帯電量が多すぎると、スペーサ同士の反発力が強くなり、先にゲートバスラインに載ったスペーサの電位により新たに散布されたスペーサが弾かれるため、スペーサがゲートバスライン上に密に配置されないことがある。

【0025】本発明の液晶表示装置の製造方法において用いられるスペーサは、熱可塑性の接着性スペーサ又は光硬化性の接着性スペーサであって、ゲートバスライン上に選択配置された後、加熱又は光照射によって接着固定されることが好ましい。

【0026】上記熱可塑性の接着性スペーサ又は光硬化性の接着性スペーサを用いてスペーサをゲートバスライン上に接着固定することにより、その後の液晶表示装置製造工程及び製造された液晶表示装置の使用時に、スペーサがゲートバスライン上から移動することが防止される。

【0027】本発明の液晶表示装置の製造方法においては、TFT基板上に形成されるゲートバスラインの線幅は、スペーサの平均粒子径の3倍以上であることが好ましい。上記ゲートバスラインの線幅が、スペーサの平均粒子径の3倍以上であることにより、スペーサを効果的にゲートバスライン上に配置できる。より好ましくは、4～5倍である。例えば、直径 $5 \mu\text{m}$ のスペーサを散布する場合には、上記ゲートバスラインの線幅は、少なくとも $15 \mu\text{m}$ 、好ましくは $20 \sim 25 \mu\text{m}$ 程度である。

【0028】上記ゲートバスラインの線幅がスペーサの平均粒子径の3倍未満であると、選択配置率が低下し、ゲートバスライン上から外れ、画素電極上に配置されるスペーサの割合が多くなる可能性がある。これは、スペーサ同士が同極性の電位を持っているために、先にゲートバスライン上に載ったスペーサと後で散布されたスペーサとの間で反発力が働き、狭いスペースに載り難いためである。

【0029】ゲートバスラインの線幅がスペーサの平均粒子径の3倍未満である場合に、スペーサの選択配置率を改善する方法としては、ゲートバスラインと、ソースバスライン及びCsコモンバスラインとの間の電位差を $50 \sim 60 \text{V}$ とやや高めに設定する方法がある。この電圧では、上述のトランジスタの特性シフトが生じ始めるが、このレベルの特性シフトであれば、スペーサ散布

後、TFT基板を 150 以上で1時間程度アニールすることによりTFT特性が元に戻る。

【0030】本発明の液晶表示装置の製造方法においては、スペーサを散布後、TFT基板を 150 以上の温度でアニールしてTFT特性の補償を行うことができる。より好ましくは、 200 程度にてアニールする。本発明の液晶表示装置の製造方法においては、上記のアニール工程について、特別なプロセスを加える必要はない。本発明の液晶表示装置の製造方法では、通常の液晶表示装置の製造方法と同様に、スペーサ散布後、2枚の基板を貼り合わせてシール剤を硬化させるために $150 \sim 200$ で1～2時間程度焼成するため、自動的にアニールされる。

【0031】本発明の液晶表示装置の製造方法においては、上述のようにしてスペーサが選択配置されたTFT基板と、CF基板とをシール剤で貼り合わせて接着し、基板間隙に液晶を充填して、液晶表示装置が製造される。

【0032】本発明の液晶表示装置の製造方法は、上述の構成からなるので、スペーサによる輝度低下やコントラスト低下がない、高品位の表示特性をもった液晶表示装置を提供できる。本発明の液晶表示装置の製造方法により製造されてなる上記液晶表示装置もまた本発明の1つである。

【0033】本発明2は、TFT基板とカラーフィルタ基板とを、スペーサ及びシール剤を介在させて貼り合わせ、その間隙に液晶を注入してなる液晶表示装置であって、スペーサは、TFT基板上に形成されたゲートバスライン上に電氣的引力及び/又は斥力を用いて選択的に配置されたものであり、ゲートバスラインの線幅は、スペーサの平均粒径の3倍以上の液晶表示装置である。

【0034】液晶表示装置の明るさを大きくするために、ゲートバスライン上に形成した絶縁膜の上に、画素電極をゲートバスラインに被せるように配置し、表示面積を大きくする工夫がなされる場合がある。この場合、画素電極が被さっていないゲートバスラインの幅が、有効なゲートバスラインの線幅に相当する。本発明2の液晶表示装置では、スペーサを効果的にゲートバスライン上に選択配置するため、画素電極が被さっていないゲートバスラインの幅は、スペーサの平均粒子径の4～5倍であることが好ましい。本発明2の液晶表示装置は、例えば、本発明1の製造方法を用いることにより、製造することができる。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図1～3を用いて具体的に説明する。図1は、本発明で用いるスペーサの散布装置を示す概念図である。容器10の上端部に、帯電させたスペーサ8を散布するノズル11aが設けられている。散布ノズル11aには、散布配管17を介して、スペーサ8を供給する装置11bが接

続されている。容器10の下方には、ゲートバスライン、ソースバスライン及びCs共通バスラインが形成されたTFT基板2が設置されている。TFT基板2のゲートバスライン、ソースバスライン及びCs共通バスラインの各配線に対し、それぞれ個別にプローブピン16a、16b、16cを接触させ、電圧印加装置12にて電圧を印加し、帯電させたスペーサ8を上記TFT基板2に散布することで、電気的引力及びノ又は電気的斥力を用いて、スペーサ8をゲートバスライン上に選択的に配置する。

【0036】本発明において、スペーサ8を帯電させる方法には、図1に示した散布配管17と散布ノズル11aとに、ステンレス製、テフロン（登録商標）製、ナイロン製又はウレタン樹脂製等のものを用い、スペーサ8が、散布配管17と散布ノズル11aとを通る際に摩擦によって生じる帯電を利用する。

【0037】本発明の製造方法におけるスペーサの散布方法としては、コロナ放電を用いた帯電ガン方式は好ましくない。スペーサの電位が高くなりすぎ、スペーサ同士の反発力が強くなるため、ゲートバスライン上への配置性が悪くなる。

【0038】図2は、本発明で用いるTFT基板の配線構造を示す概念図である。図2に示すように、ゲートバスライン13aに電圧印加するためのゲートコンタクトパッド13b、ソースバスライン14aに電圧印加するためのソースコンタクトパッド14b、Cs共通バスライン15aに電圧印加するためのCs共通パッド15bが設けられており、ここに図1に記載のプローブピン16a、16b、16cがそれぞれ接触される。これらコンタクトパッドは、配線を行い易くするため、又は、配線抵抗値を低くするために、1枚のTFT基板に対して各々複数点設けられてもよく、各1点にまとめられてもよい。

【0039】図3は、本発明における有効なゲートバスラインの線幅を説明するための概念図である。図3に示すように、TFT基板の構成によっては、完成した液晶表示装置の明るさを大きくするために、ゲートバスライン13a上に形成した絶縁膜20の上に、画素電極3をゲートバスライン13aに被せるように配置し、表示面積を大きくする工夫がなされるが、この場合は画素電極の隙間19が上記有効なゲートバスラインの線幅に相当する。本発明の液晶表示装置の製造方法において、スペーサを効果的にゲートバスライン上に選択配置するためには、上記有効なゲートバスラインの線幅が、スペーサの平均粒子径の3倍以上であることが好ましい。

【0040】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0041】実施例1

透明ガラス基板の上に、ゲートバスラインを形成しパターンニングした後、ゲート絶縁膜を形成した。更に、画素電極、ソースバスライン及びCs共通バスラインについて、それぞれ成膜とパターンニングの操作を行い、TFT基板を作製した。TFT基板の電極パターンは、図2に示すように形成し、ゲートバスラインの線幅は約20 μ mであった。CF基板として、TFT型液晶表示装置用の共通電極基板を準備した。この2枚の基板に、配向処理を施した。スペーサとして、平均粒子径が約5 μ mである熱可塑性のスペーサを準備した。

【0042】スペーサ散布前の基板の乾燥工程として、120に加熱したホットプレートに、作製したTFT基板を10分間密着させた。乾燥工程後、TFT基板の基板表面抵抗は、シート抵抗で $1 \times 10^{14} / \Omega$ であった。乾燥工程後すぐに、図1で示される散布装置にTFT基板を設置し、電圧印加装置によりTFT基板上のゲートバスラインに正電圧を印加し、ソースバスライン及びCs共通バスラインをアースし、スペーサを負帯電させて散布した。このとき、基板上のゲートバスラインと、ソースバスライン及びCs共通バスラインとの間の電位差は、43Vであった。

【0043】スペーサが散布されたTFT基板を光学顕微鏡で観察した結果を、図4に拡大して示した。ほとんどのスペーサ8がゲートバスライン13a上に選択的に配置されていた。このTFT基板を加熱処理し、スペーサを接着固定した。次いで、このTFT基板とCF基板とを用いて、シール形成、貼り合わせ、基板切断、液晶注入の工程を経て、液晶表示装置を作製した。得られた液晶表示装置は、スペーサに起因する光抜けがないため、コントラストが高く、良好な表示特性であった。

【0044】実施例2ソースバスライン及びCs共通バスラインに負電圧を印加し、ゲートバスラインをアースしたこと以外は、実施例1と同様にして操作を行った。このとき、基板上のゲートバスラインと、ソースバスライン及びCs共通バスラインとの間の電位差は、39Vであった。

【0045】スペーサが散布されたTFT基板を光学顕微鏡で観察した結果、実施例1と同様に、ほとんどのスペーサがゲートバスライン上に選択的に配置されていた。また、このTFT基板を用いて実施例1と同様に液晶表示装置を作製したところ、得られた液晶表示装置は、スペーサに起因する光抜けがないため、コントラストが高く、良好な表示特性であった。

【0046】比較例1

スペーサ散布前のTFT基板の乾燥工程を省いたこと以外は、実施例1と同様に操作を行った。なお、TFT基板の基板表面抵抗は、 $1 \times 10^9 / \Omega$ であり、TFT基板上のゲートバスラインと、ソースバスライン及びCs共通バスラインとの間の電位差は、8Vであった。

【0047】スペーサが散布されたTFT基板を光学顕

微鏡で観察した結果を、図5に拡大して示した。多くのスペース8が画素電極3上に散布されていた。また、このTFT基板を用いて、実施例1と同様に液晶表示装置を作製したところ、作製した液晶表示装置は、スペースに起因する光抜けの影響で、実施例1及び実施例2よりコントラストが劣っていた。

【0048】試験例1

実施例1において乾燥工程を省略、又は、乾燥工程における加熱時間を5分間とし、加熱温度を80、100*

	基板加熱温度			
	加熱なし	80℃	100℃	120℃
ゲートバスライン上(%)	7	67	92	95
画素電極上(%)	75	28	6	3
その他(%)	18	5	2	2

* 又は120とした以外は、実施例1と同様に、スペースの散布を行い、液晶表示装置を作製した。この場合の基板加熱温度とスペースの散布率の関係を表1に示した。表1より、TFT基板を100以上に加熱した場合には、約9割以上のスペースがゲートバスライン上に選択的に配置されており、得られた液晶表示装置の表示特性は極めて良好であった。

【0049】

【表1】

【0050】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置の製造方法により、TFT基板を用いた液晶表示装置において、画素電極上のスペースをなくすか又は大幅に少なくし、スペースによる輝度低下やコントラスト低下がない、高品質の表示特性を持った液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明において用いるスペース散布装置の概念図である。

【図2】本発明において用いるTFT基板の配線を示す平面概念図である。

【図3】本発明の液晶表示装置の製造方法における有効なゲートラインの線幅を説明するための概念図である。

【図4】本発明の液晶表示装置の製造方法によりTFT基板にスペースを散布したときの状態を示した平面拡大図である。

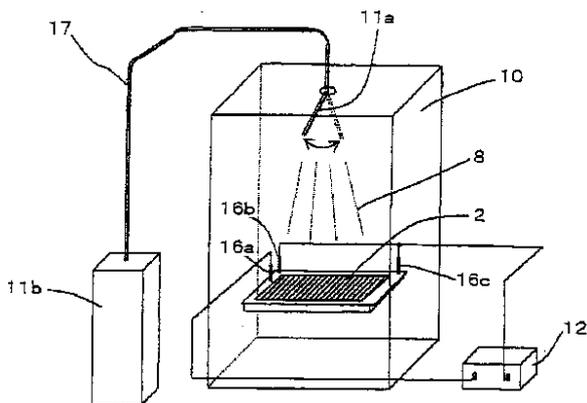
【図5】従来の液晶表示装置の製造方法によりTFT基板にスペースを散布したときの状態を示した平面拡大図である。

【図6】一般的な液晶表示装置の構造を示す概念図である。

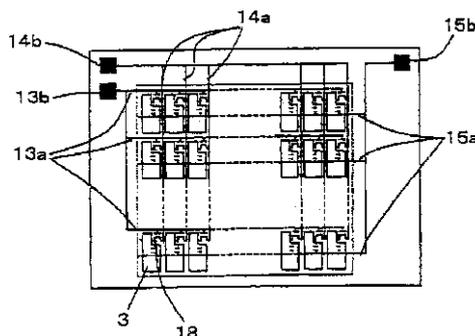
*【符号の説明】

- 1 電極基板(CF基板)
- 2 電極基板(TFT基板)
- 3 画素電極
- 4 シール剤
- 7 液晶
- 8 スペース
- 10 容器
- 11a 散布ノズル
- 11b スペース供給装置
- 12 電圧印加装置
- 13a ゲートバスライン
- 13b ゲートコンタクトパッド
- 14a ソースバスライン
- 14b ソースコンタクトパッド
- 15a Cs共通バスライン
- 15b Csコンタクトパッド
- 16a、16b、16c プローブピン
- 17 散布配管
- 18 トランジスタ
- 19 画素電極の隙間
- 20 絶縁膜

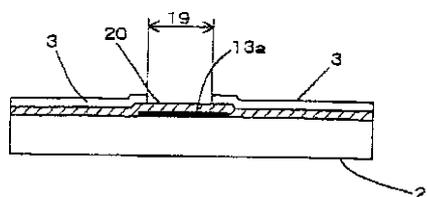
【図1】



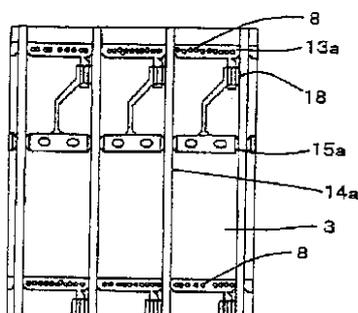
【図2】



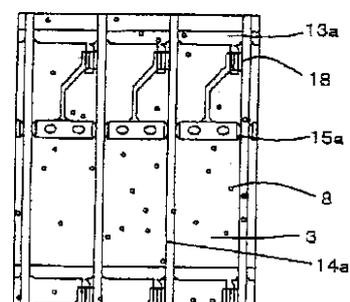
【図3】



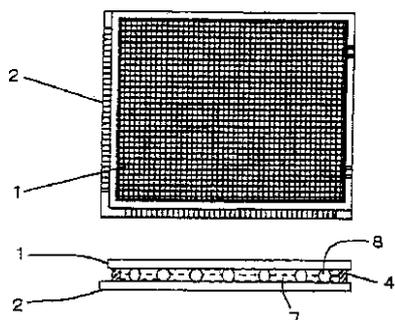
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

- (72)発明者 館野 晶彦
大阪府三島郡島本町百山2-1 積水化学工業株式会社内
- (72)発明者 森本 光昭
大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 池口 太蔵
大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 岩本 隆司
大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号 シャープ株式会社内
- (72)発明者 伴 昌樹
埼玉県入間郡大井町鶴ヶ岡5丁目3番1号 日清製粉株式会社生産技術研究所内

- (72)発明者 村田 博
東京都中央区日本橋小網町14番1号 日清エンジニアリング株式会社内
 - (72)発明者 久保 正明
東京都中央区日本橋小網町14番1号 日清エンジニアリング株式会社内
- Fターム(参考) 2H089 LA16 LA19 NA11 NA15 NA24
NA60 PA01 PA09 QA05 TA02
2H092 JA24 JB22 JB31 MA10 MA35
NA01 PA03
5C094 AA03 AA06 AA10 AA43 BA03
BA43 CA19 EA04 EA07 EC03
GB01 JA01 JA03 JA05
5G435 AA01 AA02 AA03 AA17 BB12
CC09 CC12 KK03 KK05 KK10

专利名称(译)	液晶显示装置的制造方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2001222013A	公开(公告)日	2001-08-17
申请号	JP2000335370	申请日	2000-11-02
[标]申请(专利权)人(译)	积水化学工业株式会社 夏普株式会社 日清工程株式会社		
申请(专利权)人(译)	积水化学工业株式会社 夏普公司 日清エンジニアリング株式会社		
[标]发明人	舘野晶彦 森本光昭 池口太蔵 岩本隆司 伴昌樹 村田博 久保正明		
发明人	舘野 晶彦 森本 光昭 池口 太蔵 岩本 隆司 伴 昌樹 村田 博 久保 正明		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1343 G09F9/00 G09F9/30		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1343 G09F9/00.338 G09F9/30.320 G09F9/30.349.A		
F-TERM分类号	2H089/LA16 2H089/LA19 2H089/NA11 2H089/NA15 2H089/NA24 2H089/NA60 2H089/PA01 2H089/PA09 2H089/QA05 2H089/TA02 2H092/JA24 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/MA10 2H092/MA35 2H092/NA01 2H092/PA03 5C094/AA03 5C094/AA06 5C094/AA10 5C094/AA43 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/EA04 5C094/EA07 5C094/EC03 5C094/GB01 5C094/JA01 5C094/JA03 5C094/JA05 5G435/AA01 5G435/AA02 5G435/AA03 5G435/AA17 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/CC12 5G435/KK03 5G435/KK05 5G435/KK10 2H189/DA04 2H189/DA32 2H189/DA48 2H189/EA03X 2H189/EA04X 2H189/FA13 2H189/FA18 2H189/FA25 2H189/FA56 2H189/FA61 2H189/FA84 2H189/GA14 2H189/HA05 2H189/HA16 2H189/LA03 2H189/LA10		
优先权	1999345251 1999-12-03 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种使用TFT基板的液晶显示装置及其制造方法，该液晶显示装置及其制造方法的特征在于：选择性地分散间隔物，并且不会因间隔物而导致亮度和对比度的降低，并且具有高质量显示特性。提供了一种制造的液晶显示装置。一种用于制造TFT液晶显示装置的方法，该方法包括：将分散在TFT基板和滤色器基板之间的间隔物布置；将所述间隔物与密封剂粘合；以及将液晶注入所述间隙中。干燥TFT基板的步骤和通过使用电吸引力和/或电排斥力，利用电吸引力和/或电排斥力将隔离物选择性地布置在栅极总线上的步骤。在栅极总线上选择性地布置隔离物的步骤包括：分别对形成在TFT基板上的栅极总线和源极总线的每个布线分别施加电压，并在该处喷涂带电的隔离物。液晶显示装置的制造方法。

	基板加熱温度			
	加熱なし	80℃	100℃	120℃
ゲートスライム上(%)	7	67	92	95
画素電極上(%)	75	28	6	3
その他(%)	18	5	2	2