

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置の製造方法において、
 前記基板のいずれか一方が形成される基板形成領域を複数含む母材基板の前記基板形成領域の各々に配向膜を形成する工程と、
 前記基板形成領域の各々に形成された前記配向膜にイオンビームを照射することで配向処理を施す工程と、を含み、
 前記イオンビーム照射による配向処理工程においては、複数の前記基板形成領域間が互いに電氣的に接続された状態とされることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記配向膜を形成するに際し、前記母材基板の最表面に複数の前記基板形成領域間で電氣的に接続される導電膜を形成するとともに該導電膜上に絶縁層を介してスイッチング素子を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 3】

前記配向膜を形成するに際し、前記各基板形成領域に形成されるカラーフィルタ上に複数の前記基板形成領域間で接続される導電膜を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記配向膜を形成するに際し、前記各基板形成領域において画素電極を覆っている絶縁層上に複数の前記基板形成領域間で接続される導電膜を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 5】

複数の前記基板形成領域間が接地された状態で前記イオンビームの照射を行うことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 6】

一対の基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置の製造方法において、
 前記基板のいずれか一方が形成される基板形成領域を複数含む母材基板の前記基板形成領域の各々に配向膜を形成する工程と、
 前記基板形成領域の各々に形成された前記配向膜にイオンビームを照射することで配向処理を施す工程と、を含み、
 前記配向膜の形成工程においては、複数の前記基板形成領域間において前記配向膜を接続した状態に形成することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 7】

複数の前記基板形成領域間が接地された状態で前記イオンビームの照射を行うことを特徴とする請求項 6 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 8】

一対の基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置において、
 少なくとも一方の基板の前記液晶層側には、イオンビーム照射により配向処理が施されてなる配向膜が形成されており、
 該配向膜が形成された前記基板の端面には導電部が露出していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

一対の基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置において、
 少なくとも一方の基板の前記液晶層側には、イオンビーム照射により配向処理が施されてなる配向膜が形成されており、
 前記配向膜が前記基板の端面に露出した状態に設けられることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、液晶表示装置の製造方法、及び液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、配向膜における配向制御方法として、ラビング法がある。ラビング法は、ポリイミドからなる有機物膜表面を布によって直接擦るため、埃や静電気が生じ、それに伴って液晶分子が不均一に配向するといった問題があった。このような問題を解決すべく、非接触配向技術として、イオンビーム配向法が知られている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開2001-296528号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0003】

ところで、従来、TFT基板を形成する場合、母材基板上の複数のTFT基板形成領域に形成された配向膜に対し、イオンビームを照射することで配向処理を行う。しかしながら、このような方法を用いて形成した液晶パネルは、イオンビームを照射した際にイオンがTFT基板形成領域に帯電することで良好な配向処理が行われないため、表示ムラが生じてしまう。

【0004】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、イオンビーム配向制御時における帯電ムラを防止して表示ムラの発生を抑制する、液晶表示装置の製造方法、及び液晶表示装置を提供することを目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するために、本発明の液晶表示装置の製造方法は、一对の基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置の製造方法において、前記基板のいずれか一方が形成される基板形成領域を複数含む母材基板の前記基板形成領域の各々に配向膜を形成する工程と、前記基板形成領域の各々に形成された前記配向膜にイオンビームを照射することで配向処理を施す工程と、を含み、前記イオンビーム照射による配向処理工程においては、複数の前記基板形成領域間が互いに電氣的に接続された状態とされることを特徴とする。

【0006】

本発明の液晶表示装置の製造方法によれば、イオンビーム照射時に基板形成領域が電氣的に接続されたものとなり、基板形成領域に帯電するイオンの均一化が図られる。よって、母材基板内の基板形成領域間における電荷の偏りが解消され、イオンビームを安定して照射できる。このように安定したイオンビーム照射により配向膜処理が施されてなる配向膜を備えることで表示ムラの少ない液晶表示装置を提供できる。

30

【0007】

また、上記液晶表示装置の製造方法においては、前記配向膜を形成するに際し、前記母材基板の最表面に複数の前記基板形成領域間で電氣的に接続される導電膜を形成するとともに該導電膜上に絶縁層を介してスイッチング素子を形成する工程を含むのが好ましい。

この構成によれば、液晶表示装置を構成する一对の基板のうち、例えばTFT素子等のスイッチング素子が形成された素子基板側に形成される配向膜についてイオンビームを安定照射できる。よって、良好なイオンビーム配向処理が施されてなる素子基板を提供できる。

40

【0008】

また、上記液晶表示装置の製造方法においては、前記配向膜を形成するに際し、前記各基板形成領域に形成されるカラーフィルタ上に複数の前記基板形成領域間で接続される導電膜を形成する工程を含むのが好ましい。

この構成によれば、カラーフィルタ上に形成される導電膜は、対向基板側の共通電極として利用可能とされる。よって、液晶表示装置を構成する一对の基板のうち、カラーフィルタが形成された対向基板に形成される配向膜についてもイオンビームを安定照射できる。よって、良好なイオンビーム配向処理が施されてなる対向基板を製造できる。

50

【0009】

また、上記液晶表示装置の製造方法においては、前記配向膜を形成するに際し、前記各基板形成領域において画素電極を覆っている絶縁層上に複数の前記基板形成領域間で接続される導電膜を形成する工程を含むのが好ましい。

この構成によれば、画素電極を覆っている絶縁層上に形成される導電膜は、例えば画素電極と共通電極が絶縁層を介して設けられてなる横電電界方式の液晶表示装置における素子基板として利用可能とされる。よって、横電界方式の素子基板に形成される配向膜についてもイオンビームを安定照射できる。よって、良好なイオンビーム配向処理が施されてなる横電界方式の素子基板を製造できる。

【0010】

また、上記液晶表示装置の製造方法においては、複数の前記基板形成領域間が接地された状態で前記イオンビームの照射を行うのが好ましい。

この構成によれば、基板形成領域間が接地されているので、基板形成領域に帯電するイオンを放出することができる。よって、母材基板内の基板形成領域が帯電することが防止され、イオンビームをより安定照射できる。

【0011】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法は、一对の基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置の製造方法において、前記基板のいずれか一方が形成される基板形成領域を複数含む母材基板の前記基板形成領域の各々に配向膜を形成する工程と、前記基板形成領域の各々に形成された前記配向膜にイオンビームを照射することで配向処理を施す工程と、を含み、前記配向膜の形成工程においては、複数の前記基板形成領域間において前記配向膜を接続した状態に形成することを特徴とする。

【0012】

本発明の液晶表示装置の製造方法によれば、イオンビーム照射時に基板形成領域間で配向膜が接続されているので、基板形成領域に帯電するイオンの均一化が図られる。よって、母材基板内（各配向膜）の基板形成領域間における電荷の偏りが解消され、イオンビームを安定して照射できる。このように安定したイオンビーム照射により良好に配向膜処理が施されてなる配向膜を備えることで表示ムラの少ない液晶表示装置を提供できる。

【0013】

また、上記液晶表示装置の製造方法においては、複数の前記基板形成領域間が接地された状態で前記イオンビームの照射を行うのが好ましい。

この構成によれば、基板形成領域間が接地されているので、基板形成領域の配向膜に帯電するイオンを放出することができる。よって、基板形成領域における配向膜が帯電することが防止され、イオンビームをより安定照射できる。

【0014】

本発明の液晶表示装置は、一对の基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置において、少なくとも一方の基板の前記液晶層側には、イオンビーム照射により配向処理が施されてなる配向膜が形成されており、該配向膜が形成された前記基板の端面には導電部が露出していることを特徴とする。

【0015】

基板の端面に露出する導電部は、基板の個片化処理前において、例えば基板形成領域間を互いが電氣的に接続された状態に形成している。本発明によれば、イオンビーム照射時に基板形成領域が電氣的に接続されたものとされ、基板形成領域に帯電するイオンの均一化が図られることで、母材基板内の基板形成領域間における電荷の偏りが解消され、イオンビームが安定照射される。よって、安定したイオンビーム照射により配向膜処理が施されてなる配向膜を備えているので、表示ムラの少ない高信頼性の液晶表示装置となる。

【0016】

また、本発明の液晶表示装置は、一对の基板間に液晶層を挟持する液晶表示装置において、少なくとも一方の基板の前記液晶層側には、イオンビーム照射により配向処理が施されてなる配向膜が形成されており、前記配向膜が前記基板の端面に露出した状態に設けら

10

20

30

40

50

れることを特徴とする。

【0017】

基板の端面に露出する配向膜は、基板の個片化処理前において、例えば基板形成領域間において互いが接続された状態に形成している。本発明によれば、イオンビーム照射時に基板形成領域間で配向膜が接続されたものとされ、基板形成領域に帯電するイオンの均一化が図られることで、母材基板内の基板形成領域間における電荷の偏りが解消され、イオンビームが安定照射される。よって、安定したイオンビーム照射により配向膜処理が施されてなる配向膜を備えているので、表示ムラの少ない高信頼性の液晶表示装置となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明に係る一実施形態について図面を参照しながら説明する。まず、本発明の液晶表示装置の製造方法に係る一実施形態について説明する。以下の説明では、TFT素子を画素スイッチング素子として用いたTFTアクティブマトリクス型、FFS方式の透過型液晶表示装置の例を挙げて説明する。また、液晶表示装置は、TFTアレイ基板と対向基板との間に液晶層を挟持するものである。

【0019】

(第1実施形態)

本実施形態に係る液晶表示装置の製造方法は、図1(a)に示されるように母材基板80の複数の基板形成領域Xの各々に配向膜28を形成する工程と、図1(b)に示されるように基板形成領域Xの各々に形成された配向膜28にイオンガン83からイオンビームを照射することで配向処理を施す工程と、を含むものである。母材基板80における基板形成領域Xは、図6に示されるTFTアレイ基板に対応するものである。なお、本実施形態においては、詳細について後述するように、複数の基板形成領域X間が互いに電氣的に接続された状態で配向膜28に対してイオンビーム照射による配向処理が行われる。

【0020】

図2は本実施形態に係る製造工程を示す図であり、図2(a)は母材基板80の平面図を示し、図2(b)は母材基板80における隣接する基板形成領域X間における側断面構造を示す図である。

【0021】

本実施形態では、図2(a)、(b)に示すように、配向膜28を形成するに際し、母材基板80の最表面に複数の基板形成領域X間に亘って導電膜81を形成する。これにより各基板形成領域X間が電氣的に接続された状態とする。母材基板80は、ガラス、石英などの透明基板から構成されるものである。また、導電膜81は、例えばITO等の透明導電材料からなるものである。

【0022】

そして、酸化シリコン等の下地絶縁膜82を形成した後、従来公知方法により各基板形成領域XにTFTアレイ基板の構成材料を積層し、例えばポリアミック酸系材料を塗布した後、ベーキングすることで配向膜28を最上層に形成する。

【0023】

続いて、配向膜28に対してイオンビーム照射を行うことで配向処理を施す。具体的には、図1(b)に示したように母材基板80を不図示のステージに載置し、母材基板80を長辺方向(母材基板80の長辺の長さ方向)に沿って走査させつつ、イオンガン83から各基板形成領域Xの配向膜28にイオンを、例えば以下の条件で照射する。

【0024】

ビームサイズ：200mm×60mm

イオン種：N₂

イオンエネルギー：～1500eV

搬送速度：20mm/sec

入射角度：法線方向から40度

【0025】

10

20

30

40

50

ところで、従来、母材基板上に複数形成された配向膜に対してイオンビームを照射した場合、図3(a)に示されるように、基板の走査方向と反対側の基板形成領域の配向膜ほどイオンビームが良好に照射されなくなってしまう。このようにイオンビームが良好に照射されない領域は、パネル組み立て時に表示ムラを生じさせ、液晶表示装置の表示品位を低下させる。

【0026】

この理由として、以下の事が考えられる。イオンビーム照射時は、基板走査方向先頭における基板形成領域の配向膜にはイオンが良好に帯電する。しかしながら、基板の走査が進行するにつれて、基板走査方向先頭側の配向膜に帯電したイオンの影響を受けて狙い通りの位置にイオンを照射できなくなること起因している。

10

【0027】

これに対し、本実施形態によれば、上述したように基板形成領域X間が導電膜81により互いが電氣的に接続された状態となっているので、基板形成領域Xごとの電界の偏りが解消され、基板走査方向先頭側の基板形成領域Xにおける配向膜28に帯電した電荷がイオン照射に悪影響を及ぼすといったことが防止される。

【0028】

よって、母材基板80上にイオンビームを安定して照射することが可能となる。このようにしてイオンビーム照射が行われることで、図3(b)に示されるように各基板形成領域Xにおける配向膜28は均一にイオンが帯電することで良好な配向処理(ラビング処理)が施される。各基板形成領域Xは、後述する分断工程により個片化されることでそれぞれが液晶表示装置におけるTFTアレイ基板10を構成する(図6参照)。

20

【0029】

続いて、別工程により製造した、複数の基板形成領域に対向基板を含む対向基板用の母材基板89を用意し、それぞれにおける基板形成領域が対向するようにこれら母材基板80, 89を、シール材88を介して貼り合わせる。このようにして図4に示されるような貼り合せ基板120を得ることができる。

【0030】

続いて、図5に示されるように貼り合せ基板120を分断により個片化することでTFTアレイ基板10と対向基板20とが貼り合わされてなる液晶パネル100Aを製造する。このとき、母材基板80側における各基板形成領域X間を電氣的に接続している導電膜81は分断される。そして、これら各液晶パネル100Aに液晶層を注入し、封止した後、偏光板を設けることで図6に示される液晶表示装置100を製造することができる。

30

【0031】

なお、上記導電膜81の一部から引き出した配線を接地(アース)することで、イオンビーム照射時に上記各基板形成領域X間が接地された状態にすることもできる。この場合、基板形成領域X間が接地されているので、各基板形成領域Xにおける配向膜28に帯電するイオンを放出することができる。よって、基板形成領域Xにおける配向膜28の帯電が防止されて、イオンビームをより安定照射することができる。

【0032】

なお、上記実施形態では、導電膜81を母材基板80の内面側(液晶層側50)に形成したが、母材基板80の外面側(液晶層50と反対側)に形成するようにしてもよい。

40

【0033】

(液晶表示装置)

続いて、上述の製造工程により製造された液晶表示装置の構成について説明する。

図6は液晶表示装置100の断面構造について説明する。

図6に示すように、液晶表示装置100は、上記母材基板80, 89からなるTFTアレイ基板10(図6における下側基板)と、対向基板20(図6における上側基板)とを有し、これら基板間に液晶層50が挟持されている。TFTアレイ基板10を構成する透明基板21上に導電膜81、これを覆う下地絶縁膜82、及び多結晶シリコンからなる半導体層4が設けられている。液晶表示装置100は、上述したように貼り合せ基板120

50

を分断によって切断し、個片化することで形成される。したがって、液晶表示装置 100 は、TFTアレイ基板 10 の端面に導電膜（導電部）81 が露出されたものとなっている。

【0034】

また、半導体層 4 を覆うようにシリコン酸化膜などからなるゲート絶縁膜 23 が形成されている。半導体層 4 は各画素電極 11 をスイッチング制御する TFT 13 を構成し、TFT 13 は、モリブデンなどからなる走査線 1 で構成されるゲート電極と、半導体層 4 と、これらゲート電極及び半導体層 4 を絶縁するゲート絶縁膜 23 と、アルミニウムなどからなるドレイン電極 7 と、を備えている。

【0035】

また、TFTアレイ基板 10 上には、ソース領域 4s へ通じるソースコンタクトホール 5、ドレイン領域 4d へ通じるドレインコンタクトホール 6 が各々形成されたシリコン酸化膜からなる第 1 層間絶縁膜 24 が形成されている。つまり、データ線 3 は第 1 層間絶縁膜 24 を貫通するソースコンタクトホール 5 を介して半導体層 4 のソース領域 4s に電氣的に接続されており、ドレイン電極 7 は、第 1 層間絶縁膜 24 を貫通するドレインコンタクトホール 6 を介して半導体層 4 のドレイン領域 4d に電氣的に接続されている。ドレイン電極 7 は、データ線 3 と同一材料からなり、第 1 層間絶縁膜 24 上に形成されている。更に、ドレイン電極 7 へ通じる画素コンタクトホール 12 が形成された第 2 層間絶縁膜 25、第 3 層間絶縁膜 26 が順次形成されている。第 2 層間絶縁膜 25 はシリコン酸化膜、第 3 層間絶縁膜 26 はアクリル樹脂から構成され、特に第 3 層間絶縁膜 26 は下地の段差を平坦化するための平坦化膜として機能する。

【0036】

第 3 層間絶縁膜 26 上に、ITO などの透明導電膜からなる画素電極 11 が略矩形状に形成されている。以上の構成により、画素電極 11 は、ドレイン電極 7 を中継層として半導体層 4 のドレイン領域 4d と電氣的に接続されることになる。画素電極 11 上を含む第 3 層間絶縁膜 26 上には、シリコン窒化膜などからなる第 4 層間絶縁膜 27 が形成されている。第 4 層間絶縁膜 27 上には、スリット状の開口部 17a と帯状の電極部 17b を有する ITO などの透明導電膜からなる共通電極 17 が略ベタ状に形成されている。TFTアレイ基板 10 の最上層で液晶層 50 に接する面には、ポリイミドなどからなる配向膜 28 が設けられている。この配向膜 28 は、上述したように、イオンビーム照射により配向処理が施されて、液晶分子を所定の方向に良好に配向させることが可能となっている。

【0037】

液晶表示装置 100 の表示領域内には、複数の画素がマトリクス状に配置されている。

図 7 に示すように、走査線 1 が水平方向（図 7 における横方向）に延在するとともに、データ線 3 が縦方向（図 7 における縦方向）に延在し、これら走査線 1 及びデータ線 3 とに四方を囲まれた領域が 1 つの画素領域を構成している。多結晶シリコン膜からなる半導体層 4 が、データ線 3 と走査線 1 の交差点の近傍で略 U 字状に形成されている。半導体層 4 の両端にはコンタクトホール 5, 6 が形成されており、一方のコンタクトホール 5 はデータ線 3 と半導体層 4 のソース領域 4s とを電氣的に接続するソースコンタクトホールであり、他方のコンタクトホール 6 は半導体層 4 のドレイン領域 4d とドレイン電極 7 とを電氣的に接続するドレインコンタクトホールである。ドレイン電極 7 上のドレインコンタクトホール 6 が設けられた側と反対側には、ドレイン電極 7 と後述する画素電極 11 とを電氣的に接続するための画素コンタクトホール 12 が形成されている。

【0038】

本実施形態における TFT 13 は、略 U 字状の半導体層 4 が走査線 1 と交差しており、半導体層 4 と走査線 1 とが 2 箇所交差しているため、1 つの半導体層上に 2 つのゲートを有する TFT、いわゆるデュアルゲート型 TFT を構成している。

【0039】

画素電極 11 は、例えばインジウム錫酸化物（Indium Tin Oxide、以下 ITO と略記する）などの材料により形成され、1 つの画素領域に対応して略矩形状に

10

20

30

40

50

パターンニングされている。一方、共通電極 17 は、例えばITOなどの材料により形成され、複数の画素がマトリクス状に配置された表示領域全体に亘って形成されている。また、共通電極 17 は、画素電極 11 との重なり部分においてスリット状の開口部 17a を有しており、隣接する開口部 17a と開口部 17a との間が帯状の電極部 17b を構成する。

【0040】

再び、図6に戻り説明すると、対向基板 20 は、透明基板 22 上にカラーフィルタを構成する赤(R)、緑(G)、青(B)のいずれかの色材層 31 が画素毎に形成されている。各色材層 31 の周囲には、画素周辺の光漏れを防止するために、金属クロムや樹脂などの遮光性材料からなるブラックマトリクス 43 が形成されている。また、色材層 31 を保護するとともに色材層 31 による段差を平坦化するためのオーバーコート層 32 が形成され、オーバーコート層 32 上に配向膜 33 が形成されている。

10

【0041】

TFTアレイ基板 10 の外面側(液晶層 50 と反対側)には偏光板 61 が積層されており、対向基板 20 の外面側にも偏光板 62 が配設されている。また、対向基板 20 の内面側には電極が配置されていないため、静電気の対策として、対向基板 20 の外面側に透明電極が形成されることがある。なお、各基板 10, 20 と偏光板 61, 62 との間に、必要に応じて位相差板を配置してもよい。また、TFTアレイ基板 10 の背面側(図6における下側)には、導光板 91 と反射板 92 とを具備したバックライト(照明装置) 90 が設けられている。

20

【0042】

配向膜 28, 33 にはラビングが施されている。このときそれぞれのラビング方向は、画素電極 11 と共通電極 17 との間に形成される電界方向と一致しない方向に設定されている。なお、電界方向に対して垂直以外の角度で交差する方向にラビング方向を設定すれば、電界の作用時に液晶分子を同一方向に回動させることができる。本実施形態の場合、TFTアレイ基板 10 側の配向膜 28 のラビング方向及び対向基板 20 側の配向膜 33 のラビング方向は、水平方向(図7における横方向)に設定されている。また、TFTアレイ基板 10 側の配向膜 28 は上述のように安定したイオンビーム照射によりラビングが施されている。

30

【0043】

一方、TFTアレイ基板 10 側の偏光板 61 の透過軸は、配向膜 28 のラビング方向と平行に配置され、対向基板 20 側の偏光板 62 の透過軸は、偏光板 61 の透過軸と直交するように配置されている。なお、配向膜 28, 33 のラビング方向および偏光板 61, 62 の透過軸は、上記以外の配置とすることも可能である。

【0044】

液晶表示装置 100 の動作として、非選択電圧(液晶のしきい値電圧近傍の電圧)印加時において、液晶層 50 を構成する液晶分子は、ラビング方向に沿って基板と水平に配向している。そして、画素電極 11 と共通電極 17 との間に選択電圧(液晶のしきい値電圧に比べて十分に高い電圧)を印加すると、電界が発生し、その電界方向に沿って液晶分子が再配向する。なお、配向膜のラビング方向を電界方向と垂直以外の角度で交差する方向に設定しているため、全ての液晶分子を同一方向に回動させることができる。液晶表示装置 100 は、このような液晶分子の配向状態の差異に基づく複屈折性を利用して明暗表示を行うように構成されている。

40

したがって、本実施形態に係る液晶表示装置 100 によれば、少なくともTFTアレイ基板 10 側の配向膜 28 が安定したイオンビーム照射によるラビング処理が施されているため、優れた表示品位を得ることができる。

【0045】

(第2実施形態)

続いて、液晶表示装置の製造方法に係る第2実施形態について説明する。本実施形態は、母材基板 80 における基板形成領域 X 間を電氣的に接続させる手段として、共通電極 1

50

7を構成する導電膜の一部を用いている。それ以外の構成については、上記第1実施形態と同一である。そのため、上記第1実施形態と同じ部材及び同じ構成については、同一の符号を付し、その説明については省略若しくは簡略化する。

【0046】

図8は本実施形態に係る製造工程を示す図であり、図8(a)は母材基板80の平面図を示し、図8(b)は母材基板80における隣接する基板形成領域X間における側断面構造を示す図である。

本実施形態では、図8(a)、(b)に示すように、配向膜28を形成するに際し、各基板形成領域Xにおいて画素電極11を覆っている第4層間絶縁膜27上に複数の基板形成領域X間を電氣的に接続する(格子状に接続する)導電膜117を形成する。この導電膜117は、母材基板80を個片化した際に分断されることで液晶表示装置における共通電極として機能するものである。よって、導電膜117は、所望の位置にスリット状の開口部117aと帯状の電極部117bとを有するベタ状の膜から構成されている。

【0047】

続いて、上記導電膜117上に上記実施形態と同様に配向膜28を形成した後、配向膜28に対してイオンビームを照射する。このとき、上述したように基板形成領域X間が導電膜117により互いが電氣的に接続された状態となっているので、基板形成領域Xごとの電界の偏りが解消され、基板走査方向先頭側の基板形成領域Xにおける配向膜28に帯電した電荷がイオン照射に悪影響を及ぼすといったことが防止される。よって、母材基板80上にイオンビームが安定照射されて、各基板形成領域Xにおける配向膜28に対して良好に配向処理(ラビング処理)を施すことができる。特に、本実施形態では、導電膜117と配向膜28とが直接接触しているため、より顕著な効果を得ることができる。

【0048】

続いて、上記第1実施形態と同様に、母材基板80、89を、シール材88を介して貼り合せ、分断により個片化することでTF Tアレイ基板10と対向基板20とが貼り合わされてなる液晶パネル100Aを製造する。このとき、母材基板80側における各基板形成領域X間を電氣的に接続している導電膜117は分断される。そして、これら各液晶パネル100Aに液晶層を注入し、封止した後、偏光板を設けることで液晶表示装置を製造することができる。本実施形態により製造された液晶表示装置は、TF Tアレイ基板10の端部に導電部として共通電極17の一部が露出されたものとされる。

【0049】

なお、上記導電膜117の一部から引き出した配線を接地(アース)することで、イオンビーム照射時に上記各基板形成領域X間が接地された状態にすることもできる。この場合、基板形成領域X間が接地されているので、各基板形成領域Xにおける配向膜28に帯電するイオンを放出することができる。よって、基板形成領域Xにおける配向膜28の帯電が防止されて、イオンビームをより安定照射することができる。

【0050】

また、本実施形態では、隣接する基板形成領域X間を導電膜117が格子状に接続するものとした。ところで、イオンビーム照射時における基板形成領域における配向膜の帯電のばらつきは基板の走査方向に沿って生じる(図4(a)参照)。そのため、図1(b)に示したように、イオンビーム照射時に、基板の長辺の長さ方向に沿って母材基板80を走査させる場合においては、基板の走査方向(図8(a)中における基板の長辺方向)のみにおいて導電膜117を接続するようにしてもよい。

【0051】

(第3実施形態)

続いて、液晶表示装置の製造方法に係る第3実施形態について説明する。本実施形態は、配向膜28における電荷の帯電を防止する手段として、基板形成領域X間を電氣的に接続された状態とするのに代えて、配向膜28を形成する工程において、複数の基板形成領域X間において配向膜28を接続した状態としている。それ以外の構成については、上記第1、2実施形態と同一である。そのため、上記実施形態と同じ部材及び同じ構成につい

10

20

30

40

50

ては、同一の符号を付し、その説明については省略若しくは簡略化する。

【 0 0 5 2 】

図 9 は本実施形態に係る製造工程を示す図であり、図 9 (a) は母材基板 8 0 の平面図を示し、図 9 (b) は母材基板 8 0 における隣接する基板形成領域 X 間における側断面構造を示す図である。

本実施形態では、図 9 (a)、(b) に示すように、配向膜 2 8 を複数の基板形成領域 X を覆うようにベタ状に形成する。なお、配向膜 2 8 は基板形成領域 X 間で接続された状態であればよく、第 2 実施形態における導電膜 1 1 7 のように基板形成領域 X 間が格子状に接続してもよい。

【 0 0 5 3 】

続いて、配向膜 2 8 に対してイオンビームを照射する。このとき、基板形成領域 X 間で配向膜 2 8 が接続された状態となっているので、基板形成領域 X ごとの電界の偏りが解消され、母材基板 8 0 上にイオンビームが安定照射されて、各基板形成領域 X における配向膜 2 8 は良好に配向処理 (ラビング処理) が施される。

【 0 0 5 4 】

続いて、上記第 1、2 実施形態と同様に、母材基板 8 0、8 9 を、シール材 8 8 を介して貼り合せ、分断により個片化することで T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 とが貼り合わされてなる液晶パネル 1 0 0 A を製造する。そして、これら各液晶パネル 1 0 0 A に液晶層を注入し、封止した後、偏光板を設けることで液晶表示装置を製造することができる。本実施形態により製造された液晶表示装置は、T F T アレイ基板 1 0 の端部に配向膜 2 8 の一部が露出したものとされる。

【 0 0 5 5 】

なお、上記配向膜 2 8 の一部を接地 (アース) させることで、イオンビーム照射時に上記各基板形成領域 X 間が接地された状態にすることもできる。この場合、基板形成領域 X 間が接地されているので、各基板形成領域 X における配向膜 2 8 に帯電するイオンを放出することができる。よって、基板形成領域 X における配向膜 2 8 の帯電が防止されて、イオンビームをより安定照射することが良好な配向処理を行うことができる。

【 0 0 5 6 】

(第 4 実施形態)

続いて、液晶表示装置の製造方法に係る第 4 実施形態について説明する。上記実施形態では、画素電極及び共通電極の双方が形成された T F T アレイ基板を製造する工程について説明したが、本発明は共通電極を有する対向基板を形成する工程にも適用可能である。

【 0 0 5 7 】

図 1 0 は本実施形態に係る製造工程を示す図であり、図 1 0 (a) は対向基板 1 2 0 を形成するための基板形成領域 X 1 を複数含む母材基板 1 8 9 の平面図を示し、図 1 0 (b) は母材基板 1 8 9 における隣接する基板形成領域 X 1 間における側断面構造を示す図である。母材基板 1 8 9 は、ガラス、石英などの透明基板から構成されるものである。

【 0 0 5 8 】

まず、母材基板 1 8 9 における各基板形成領域 X 1 に対向基板の構成材料を積層する。具体的には、金属クロム、樹脂などの遮光性材料からなる上記ブラックマトリクス 4 3 と、カラーフィルタを構成する色材層 3 1 と、色材層 3 1 を保護するとともに色材層 3 1 による段差を平坦化するためのオーバーコート層 3 2 と、を順に形成する。

【 0 0 5 9 】

続いて、図 1 0 (a)、(b) に示すように、配向膜 3 3 を形成するに際し、色材層 3 1 上に複数の基板形成領域 X 1 間を電氣的に接続させる導電膜 8 7 を形成する。この導電膜 8 7 は、母材基板 1 8 9 を個片化した際に分断されることで液晶表示装置の対向基板側の共通電極として機能するものである。

【 0 0 6 0 】

続いて、上記導電膜 8 7 上に上記実施形態と同様の方法により配向膜 3 3 を形成した後、配向膜 3 3 に対してイオンビームを照射する。このとき、上述したように基板形成領域

10

20

30

40

50

X 1 間が導電膜 8 7 により互いが電氣的に接続された状態となっているので、基板形成領域 X 1 ごとの電界の偏りが解消され、母材基板 1 8 9 上にイオンビームが安定照射されて、各基板形成領域 X 1 における配向膜 3 3 は良好に配向処理（ラビング処理）が施される。

【 0 0 6 1 】

続いて、上記実施形態と同様に、母材基板 1 8 9 に別工程で用意した T F T アレイ基板を複数含む母材基板とをシール材を介して貼り合せ、分断により個片化することで T F T アレイ基板と対向基板とが貼り合わされてなる液晶パネルを製造できる。各液晶パネルに液晶層を注入し、封止した後、偏光板を設けることで、例えば T N モードのように対向基板側に共通電極を備えた液晶表示装置を製造できる。本実施形態によれば、共通電極を備える対向基板における配向膜に対しても安定してイオンビームを照射でき、表示ムラの少ない対向基板を製造することができる。

10

【 0 0 6 2 】

なお、上記導電膜 8 7 の一部から引き出した配線を接地（アース）することで、イオンビーム照射時に上記各基板形成領域 X 間が接地された状態にすることもできる。この場合、基板形成領域 X 1 間が接地されているので、各基板形成領域 X 1 における配向膜 3 3 に帯電するイオンを放出することができる。よって、基板形成領域 X 1 における配向膜 3 3 の帯電が防止されて、イオンビームをより安定照射することができる。

【 0 0 6 3 】

本発明は上述の実施形態に限定されることはなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内において適宜変更が可能である。例えば、第 1 実施形態における対向基板において、静電気対策として対向基板の外面側に透明電極が形成されている場合に、各基板形成領域を透明電極により接続する構成とすることができる。また、基板形成領域 X 間を電氣的に接続させる方法として、各 T F T アレイ基板 1 0 上に形成される不図示の配線層の一部を隣接する基板形成領域 X 間で接続するように形成してもよい。この接続部は基板分断と同時に分断される。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 4 】

【 図 1 】 液晶表示装置の製造工程の概略を説明する図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態に係る製造工程を説明する図である。

30

【 図 3 】 イオンビーム照射後の帯電状態を説明するための図である。

【 図 4 】 第 1 実施形態に係る製造工程を説明する図である。

【 図 5 】 図 4 に続く製造工程を説明する図である。である。

【 図 6 】 第 1 実施形態に係る方法により得た液晶表示装置の構成を示す図である。

【 図 7 】 液晶表示装置における画素構成を示す平面図である。

【 図 8 】 第 2 実施形態に係る製造工程を説明する図である。

【 図 9 】 第 3 実施形態に係る製造工程を説明する図である。

【 図 1 0 】 第 4 実施形態に係る製造工程を説明する図である。

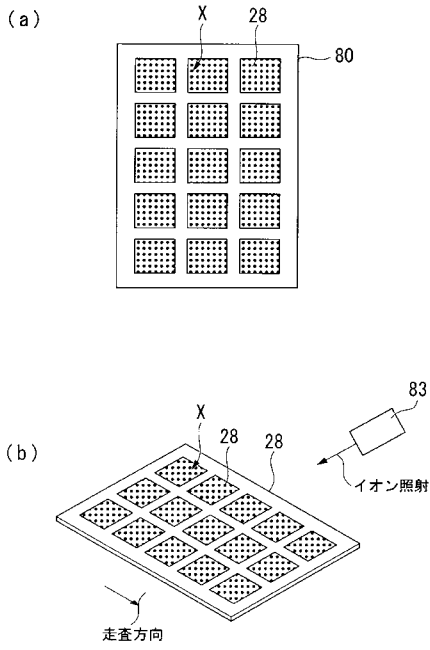
【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

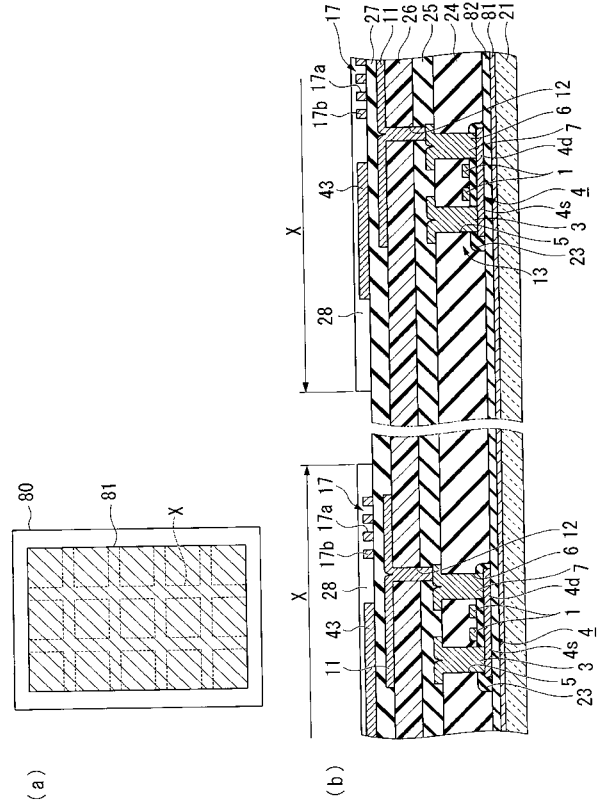
40

1 0 ... T F T アレイ基板（基板）、1 0 0 ... 液晶表示装置、1 1 ... 画素電極、1 7 ... 共通電極、2 8 ... 配向膜、5 0 ... 液晶層、8 2 ... 下地絶縁膜、8 7 ... 導電膜、8 0 ... 母材基板、8 9 ... 母材基板、1 1 7 ... 導電膜、1 2 0 ... 対向基板（基板）、1 8 9 ... 母材基板、X , X 1 ... 基板形成領域

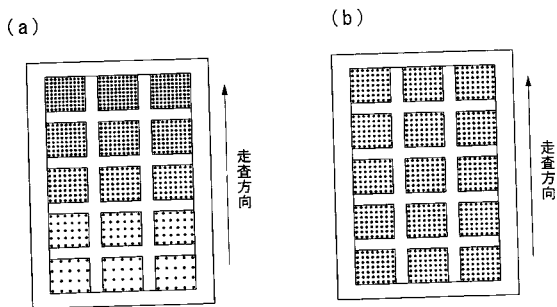
【 図 1 】



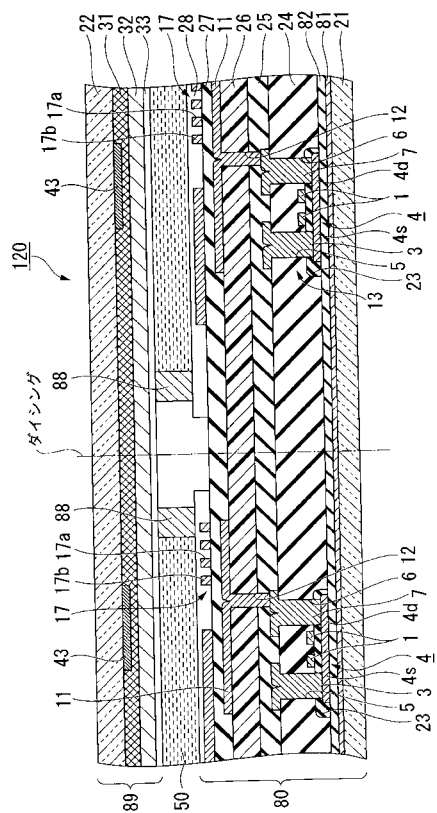
【 図 2 】



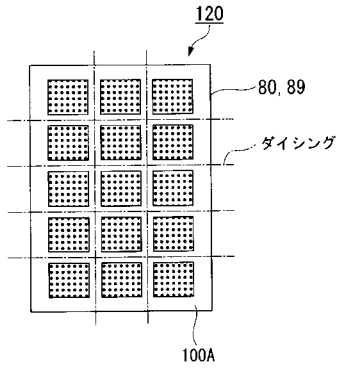
【 図 3 】



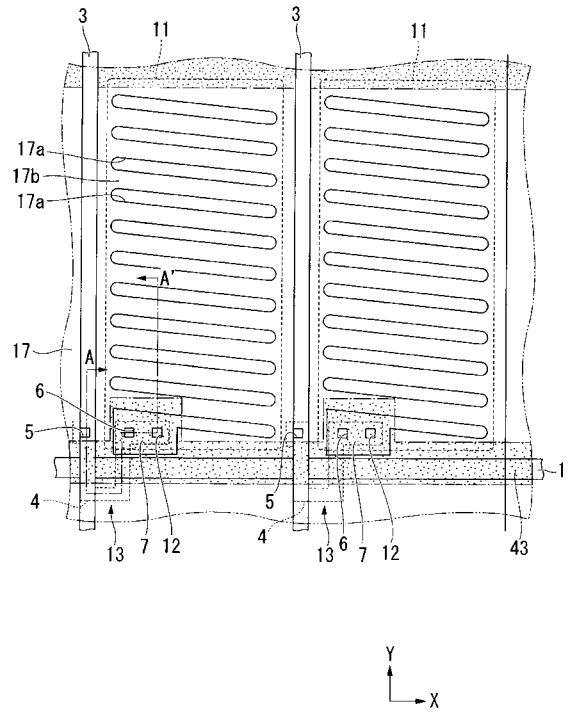
【 図 4 】



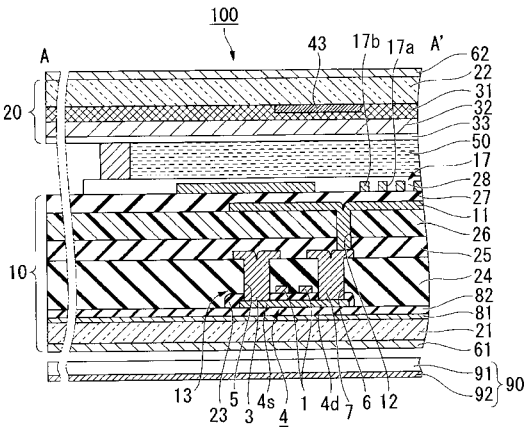
【 図 5 】



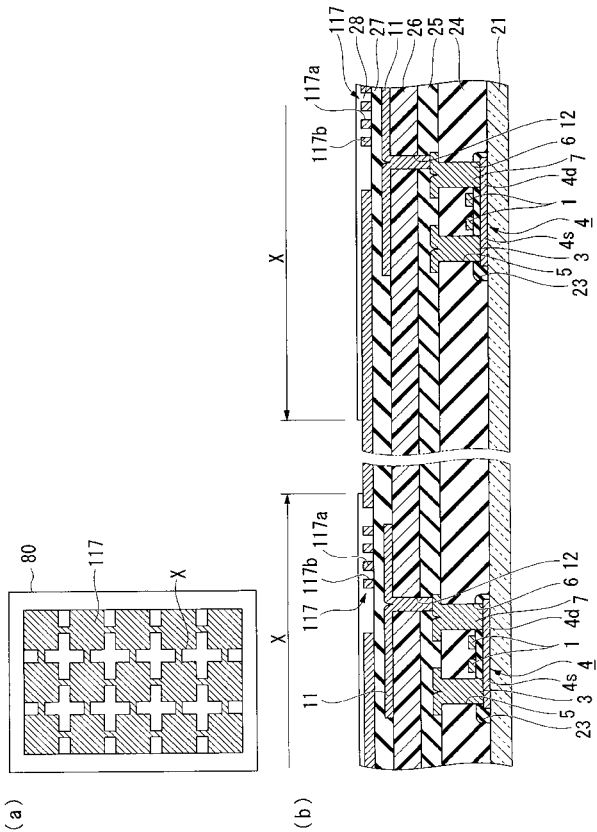
【 図 7 】



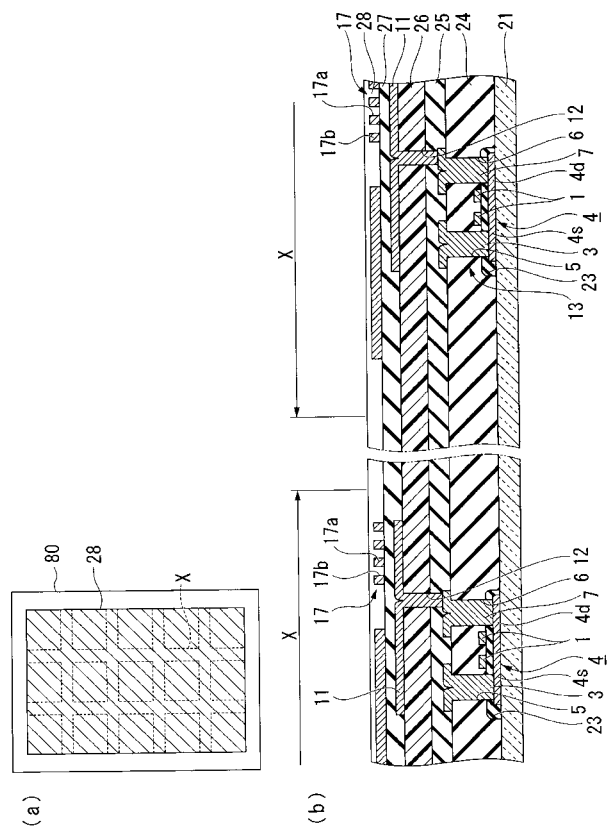
【 図 6 】



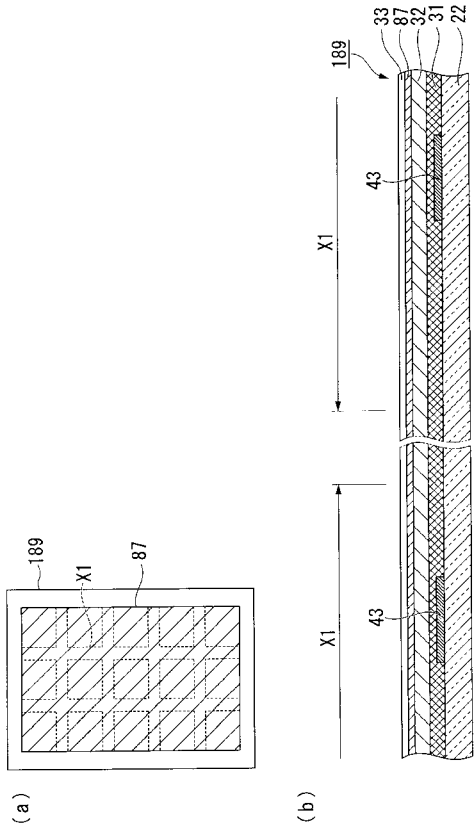
【 図 8 】



【 図 9 】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 廣田 武徳

長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソンイメージングデバイス株式会社内

Fターム(参考) 2H090 HA15 LA01 LA04 LA15 MA02 MB12

2H092 GA64 JA24 JB79 MA43 NA04 NA14 NA17 NA29 NA30 PA02

PA08

