

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の基板と、

前記第 1 の基板とシール材を介して対向するように配置された第 2 の基板と、

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間の前記シール材で囲まれた表示領域に配置された液晶層と、を備え、

前記第 1 の基板の第 1 の辺の端面から前記表示領域の外周までの長さは、前記第 1 の基板の前記第 1 の辺と交差する第 2 の辺の端面から前記表示領域の外周までの長さよりも短く、

前記第 1 の基板の前記第 2 の辺の端面と、前記第 2 の基板の前記第 2 の辺側の端面と、
には防湿膜が配置されておらず、

前記第 1 の基板の前記第 1 の辺の端面の少なくとも一部と、前記第 2 の基板の前記第 1 の辺側の端面の少なくとも一部と、前記第 1 の辺側における前記シール材の外側と、には前記防湿膜が配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の表示装置であって、

前記第 1 の基板の前記第 1 の辺の端面から前記シール材の内周までの長さは、前記第 1 の基板の前記第 2 の辺の端面から前記シール材の内周までの長さよりも短いことを特徴とする表示装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の表示装置であって、

前記第 1 の辺における前記シール材の幅は、前記第 2 の辺における前記シール材の幅よりも小さいことを特徴とする表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の表示装置であって、

前記第 1 の基板は、前記表示領域の外側にデータ線駆動回路を有し、

前記データ線駆動回路は、前記第 1 の辺に配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の表示装置であって、

前記第 1 の基板は、前記表示領域の外側にデータ線駆動回路を有し、

前記データ線駆動回路は、前記第 2 の辺に配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の表示装置であって、

前記第 1 の基板の前記第 1 の辺と対向する第 3 の辺の端面から前記表示領域の外周までの長さは、前記第 1 の基板の前記第 2 の辺と対向する第 4 の辺の端面から前記表示領域の外周までの長さよりも短く、

前記第 1 の基板の前記第 4 の辺の端面と、前記第 2 の基板の前記第 4 の辺側の端面と、
には前記防湿膜が配置されておらず、

前記第 1 の基板の前記第 3 の辺の端面の少なくとも一部と、前記第 2 の基板の前記第 3 の辺側の端面の少なくとも一部と、前記第 3 の辺側における前記シール材の外側と、には前記防湿膜が配置されていることを特徴とする表示装置。

【請求項 7】

複数の第 1 の基板を切り出すことができる第 1 のマザー基板と、複数の第 2 の基板を切り出すことができる第 2 のマザー基板と、を対向させて、対となる前記第 1 の基板および前記第 2 の基板毎の表示領域を囲むシール材を介して貼り合わせる工程と、

前記第 1 のマザー基板と前記第 2 のマザー基板とを切断して、対となる前記第 1 の基板および前記第 2 の基板が一列に並ぶ短冊を形成する工程と、

対となる前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とが一列に並ぶ方向に沿った前記短冊の第 1 の辺の端面に防湿膜を成膜する工程と、

対となる前記第 1 の基板および前記第 2 の基板毎に前記短冊を個片化する工程と、を含

10

20

30

40

50

み、

個片化された前記第 1 の基板の第 1 の辺の端面から前記表示領域の外周までの長さは、前記第 1 の基板の前記第 1 の辺と交差する第 2 の辺の端面から前記表示領域の外周までの長さよりも短いことを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項 8】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の表示装置、または、請求項 7 に記載の表示装置の製造方法で製造された表示装置を備えていることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、表示装置、表示装置の製造方法、および電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

素子基板と、素子基板に対向配置された対向基板との間のシール材で囲まれた領域に液晶などを備えた表示装置が知られている。このような表示装置として、例えば、プロジェクターの液晶ライトバルブとして用いられる液晶表示装置などを挙げることができる。

【0003】

液晶表示装置において、シール材が配置される領域は表示に寄与しないため、シール材の幅はできるだけ小さいことが望ましい。シール材の幅が小さくなるほど、表示領域の外側の表示に寄与しない領域の幅を小さくできるので、液晶表示装置を小型化できる。そうすると、マザー基板から得られる液晶表示装置の取り数を多くできるので、製品コストの低減を図ることができる。一方で、シール材は外部から侵入する水分を遮断する役割を有しているため、シール材の幅が小さくなるほど、外部から水分が侵入しやすくなるという課題がある。

20

【0004】

このような液晶表示装置において、シール材の外側に防湿膜を備えた液晶表示装置が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 には、シール材の外側と、基板（プラスチック基板）の端面とに防湿膜（ガスバリア層）を備え、シール材やプラスチック基板の端面からの水分の侵入を抑制する液晶表示装置（液晶表示素子）が開示されている。このような防湿膜をシール材の外側に配置すれば、シール材の幅を小さくしても外部からの水分の侵入を抑制することができるので、液晶表示装置を小型化することが可能となる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2008 - 225399 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、液晶表示装置の全周に亘ってシール材の外側や基板の端面に防湿膜を備えるためには、マザー基板の状態で加工された液晶表示装置を個片化した後、個々の液晶表示装置に対して防湿膜を成膜する必要がある。そのため、防湿膜を成膜する工程における液晶表示装置の取扱いが煩雑になるとともに工数が増加し、液晶表示装置を小型化できても、生産性の低下を招くという課題がある。したがって、生産性を確保しつつ、シール材の幅を小さくして小型化し製品コストを低減できる液晶表示装置およびその製造方法が求められている。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

50

【 0 0 0 8 】

[適用例 1] 本適用例に係る表示装置は、第 1 の基板と、前記第 1 の基板とシール材を介して対向するように配置された第 2 の基板と、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間の前記シール材で囲まれた表示領域に配置された液晶層と、を備え、前記第 1 の基板の第 1 の辺の端面から前記表示領域の外周までの長さは、前記第 1 の基板の前記第 1 の辺と交差する第 2 の辺の端面から前記表示領域の外周までの長さよりも短く、前記第 1 の基板の前記第 2 の辺の端面と、前記第 2 の基板の前記第 2 の辺側の端面と、には防湿膜が配置されておらず、前記第 1 の基板の前記第 1 の辺の端面の少なくとも一部と、前記第 2 の基板の前記第 1 の辺側の端面の少なくとも一部と、前記第 1 の辺側における前記シール材の外側と、には前記防湿膜が配置されていることを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

本適用例の構成によれば、第 1 の基板の端面から表示領域の外周までの長さ、すなわち表示領域の外側の表示に寄与しない領域の幅は、第 1 の辺側において第 2 の辺側よりも小さいので、表示装置の第 1 の辺側の面積を削減して表示装置を小型化することができる。そして、第 1 の辺側におけるシール材の外側に防湿膜が成膜されているので、第 1 の辺側の面積を削減するためシール材の幅を小さくしても外部からの水分の侵入を抑制することができる。ここで、第 1 の辺側において第 1 の基板の端面と第 2 の基板の端面とに防湿膜が配置されているのに対して、第 2 の辺側においては第 1 の基板の端面と第 2 の基板の端面とに防湿膜が配置されていない。すなわち、第 2 の辺側が接続され第 1 の辺に沿って延在する短冊の状態の複数の表示装置に対して、同一の工程で第 1 の辺におけるシール材の外側に防湿膜が成膜されているので、表示装置を個片化した後に防湿膜を成膜する場合と比べて、生産性の低下を抑えることができる。これにより、生産性を確保しつつ、表示装置を小型化してその製品コストを低減することができる。

20

【 0 0 1 0 】

[適用例 2] 上記適用例に係る表示装置であって、前記第 1 の基板の前記第 1 の辺の端面から前記シール材の内周までの長さは、前記第 1 の基板の前記第 2 の辺の端面から前記シール材の内周までの長さよりも短いことが好ましい。

【 0 0 1 1 】

本適用例の構成によれば、第 1 の辺におけるシール材の内周よりも外側の領域の幅が第 2 の辺におけるシール材の内周よりも外側の領域の幅よりも小さいので、シール材が配置される領域を小さくして表示装置を小型化することができる。

30

【 0 0 1 2 】

[適用例 3] 上記適用例に係る表示装置であって、前記第 1 の辺における前記シール材の幅は、前記第 2 の辺における前記シール材の幅よりも小さいことが好ましい。

【 0 0 1 3 】

本適用例の構成によれば、第 1 の辺におけるシール材の幅が第 2 の辺におけるシール材の幅よりも小さいので、シール材の幅を小さくして表示装置を小型化することができる。

【 0 0 1 4 】

[適用例 4] 上記適用例に係る表示装置であって、前記第 1 の基板は、前記表示領域の外側にデータ線駆動回路を有し、前記データ線駆動回路は、前記第 1 の辺に配置されていることが好ましい。

40

【 0 0 1 5 】

本適用例の構成によれば、第 1 の基板の第 1 の辺にデータ線駆動回路が配置されている。一般に、データ線駆動回路は表示装置の長手方向の 1 辺に設けられる。したがって、表示装置の長手方向における表示領域の外側の表示に寄与しない領域の幅を小さくして、短手方向における表示に寄与しない領域の幅を小さくする場合よりも削減できる面積を大きくできるので、表示装置をより小型化することができる。

【 0 0 1 6 】

[適用例 5] 上記適用例に係る表示装置であって、前記第 1 の基板は、前記表示領域の外側にデータ線駆動回路を有し、前記データ線駆動回路は、前記第 2 の辺に配置されてい

50

ることが好ましい。

【0017】

本適用例の構成によれば、第1の基板の第2の辺にデータ線駆動回路が配置されている。一般に、データ線駆動回路が設けられる1辺に、外部接続端子が設けられる。したがって、外部接続端子が設けられる第2の辺に防湿膜が成膜されていないので、第2の辺に防湿膜を成膜する場合に外部接続端子に対して必要となるマスキング、あるいは、成膜後の防湿膜の除去を不要にできる。

【0018】

[適用例6] 上記適用例に係る表示装置であって、前記第1の基板の前記第1の辺と対向する第3の辺の端面から前記表示領域の外周までの長さは、前記第1の基板の前記第2の辺と対向する第4の辺の端面から前記表示領域の外周までの長さよりも短く、前記第1の基板の前記第4の辺の端面と、前記第2の基板の前記第4の辺側の端面と、には前記防湿膜が配置されておらず、前記第1の基板の前記第3の辺の端面の少なくとも一部と、前記第2の基板の前記第3の辺側の端面の少なくとも一部と、前記第3の辺側における前記シール材の外側と、には前記防湿膜が配置されていることが好ましい。

10

【0019】

本適用例の構成によれば、第1の基板の端面から表示領域の外周までの長さ、すなわち表示領域の外側の表示に寄与しない領域の幅は、第1の辺と対向する第3の辺側において第2の辺と対向する第4の辺側よりも小さいので、第1の辺側だけでなく第3の辺側の面積も削減して表示装置を小型化することができる。そして、第3の辺側におけるシール材の外側にも防湿膜が成膜されているので、第3の辺側の面積を削減するためシール材の幅を小さくしても外部からの水分の侵入を抑制することができる。また、第2の辺側および第4の辺側が接続され第1の辺および第3の辺に沿って延在する短冊の状態の複数の表示装置に対して、同一の工程で第1の辺および第3の辺におけるシール材の外側に防湿膜が成膜されているので、表示装置を個片化した後に防湿膜を成膜する場合と比べて、生産性の低下を抑えることができる。これにより、生産性を確保しつつ、表示装置を小型化してその製品コストを低減することができる。

20

【0020】

[適用例7] 本適用例に係る表示装置の製造方法は、複数の第1の基板を切り出すことができる第1のマザー基板と、複数の第2の基板を切り出すことができる第2のマザー基板と、を対向させて、対となる前記第1の基板および前記第2の基板毎の表示領域を囲むシール材を介して貼り合わせる工程と、前記第1のマザー基板と前記第2のマザー基板とを切断して、対となる前記第1の基板および前記第2の基板が一行に並ぶ短冊を形成する工程と、対となる前記第1の基板と前記第2の基板とが一行に並ぶ方向に沿った前記短冊の第1の辺の端面に防湿膜を成膜する工程と、対となる前記第1の基板および前記第2の基板毎に前記短冊を個片化する工程と、を含み、個片化された前記第1の基板の第1の辺の端面から前記表示領域の外周までの長さは、前記第1の基板の前記第1の辺と交差する第2の辺の端面から前記表示領域の外周までの長さよりも短いことを特徴とする。

30

【0021】

本適用例の構成によれば、第1のマザー基板と第2のマザー基板とをシール材を介して貼り合せ、第1のマザー基板と第2のマザー基板とを切断して、対となる第1の基板および第2の基板が一行に並ぶ短冊を形成する。そして、個片化する前の短冊の第1の辺の端面に防湿膜を成膜するので、複数の対となる第1の基板および第2の基板に対して同一の工程で、第1の辺における第1の基板の端面および第2の基板の端面とシール材の外側とに防湿膜が配置される。一方、第1の辺と交差する第2の辺においては、第1の辺に沿って隣り合う第1の基板同士および第2の基板同士が連続している（分断されていない）ため、個片化された後の第2の辺における第1の基板の端面および第2の基板の端面とシール材の外側とには防湿膜が配置されない。ここで、第1の基板の端面から表示領域の外周までの長さ、すなわち表示領域の外側の表示に寄与しない領域の幅は、防湿膜が配置される第1の辺側において防湿膜が配置されない第2の辺側よりも小さい。したがって、表示

40

50

装置の第１の辺側の面積を削減して表示装置を小型化することができ、第１の辺側の面積を削減するためシール材の幅を小さくしても防湿膜により外部からの水分の侵入を抑制することができる。これにより、表示装置を個片化した後に防湿膜を成膜する場合と比べて、生産性の低下を抑えつつ表示装置を小型化してその製品コストを低減することができる。

【００２２】

[適用例８] 本適用例に係る電子機器は、上記適用例の表示装置、または、上記適用例の表示装置の製造方法で製造された表示装置を備えていることを特徴とする。

【００２３】

本適用例の構成によれば、小型化されコスト競争力がある表示装置を備えた電子機器を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【００２４】

【図１Ａ】第１の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す概略平面図。

【図１Ｂ】図１ＡのＨ１－Ｈ１'線に沿った概略断面図。

【図２】第１の実施形態に係る液晶表示装置の電気的な構成を示す等価回路図。

【図３】第１の実施形態に係る液晶表示装置の素子基板における画素部分の構成を示す概略断面図。

【図４Ａ】第１の実施形態に係る液晶表示装置が備える防湿膜の構成を説明する模式断面図。

20

【図４Ｂ】第１の実施形態に係る液晶表示装置が備える防湿膜の構成を説明する模式断面図。

【図５】第１の実施形態に係る液晶表示装置が備えるシール材の幅および配置を説明する模式平面図。

【図６】第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す概略平面図。

【図７】第１の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す概略平面図。

【図８Ａ】第２の実施形態に係る液晶表示装置が備える防湿膜の構成を説明する模式断面図。

【図８Ｂ】第２の実施形態に係る液晶表示装置が備える防湿膜の構成を説明する模式断面図。

30

【図９】第２の実施形態に係る液晶表示装置が備えるシール材の幅および配置を説明する模式平面図。

【図１０】第２の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す概略平面図。

【図１１】第２の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す概略平面図。

【図１２】第３の実施形態に係る電子機器としてのプロジェクターの構成を示す概略図。

【発明を実施するための形態】

【００２５】

以下、本発明を具体化した実施形態について図面を参照して説明する。使用する図面は、説明する部分が認識可能な状態となるように、適宜拡大、縮小、あるいは誇張して表示している。また、説明に必要な構成要素以外は図示を省略する場合がある。

40

【００２６】

なお、以下の形態において、例えば「基板上に」と記載された場合、基板の上に接するように配置される場合、または基板の上に他の構成物を介して配置される場合、または基板の上に一部が接するように配置され、一部が他の構成物を介して配置される場合を表すものとする。

【００２７】

(第１の実施形態)

<液晶表示装置>

ここでは、表示装置として、薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor: TFT)を画素のスイッチング素子として備えたアクティブマトリックス型の液晶表示装置を例に挙

50

げて説明する。この液晶表示装置は、例えば、後述する投写型表示装置（プロジェクター）の光変調素子（液晶ライトバルブ）として好適に用いることができるものである。

【0028】

まず、第1の実施形態に係る表示装置としての液晶表示装置について、図1Aおよび図1Bを参照して説明する。図1Aは、第1の実施形態に係る液晶表示装置の構成を示す概略平面図である。図1Bは、図1AのH1-H1'線に沿った概略断面図である。

【0029】

図1Aおよび図1Bに示すように、第1の実施形態に係る液晶表示装置1は、第1の基板としての素子基板10と、素子基板10に対向配置された第2の基板としての対向基板20と、素子基板10と対向基板20との間に配置された液晶層40とを備えている。素子基板10の基材11と、対向基板20の基材21とには、例えば、ガラスや石英などの光透過性を有する材料からなる基板が用いられている。

【0030】

素子基板10は対向基板20よりも一回り大きく、両基板は、枠状に配置されたシール材42を介して接合されている。液晶層40は、素子基板10と対向基板20とシール材42とによって囲まれた空間に封入された、正または負の誘電異方性を有する液晶で構成されている。

【0031】

シール材42は、水酸基（OH）を含む膜であり、例えば、エポキシ樹脂、ポリエステル、ポリエーテル、フェノール樹脂、アクリル樹脂などである。シール材42は、素子基板10と対向基板20とを互いに接合して液晶層40を内部に封じ込め、素子基板10と対向基板20との間隔を保持するとともに、外部から液晶層40への水分の侵入を抑止する役割（以下では、バリア性ともいう）を有している。

【0032】

シール材42には、素子基板10と対向基板20との間隔を一定に保持するためのグラスファイバーやガラスビーズ等のスペーサー（図示省略）が混入されている。シール材42の厚さ（素子基板10と対向基板20との間隔の長さ）は、例えば、1μm～5μm程度である。なお、後述する防湿膜60（図4B参照）をシール材42の外側に配置する際、防湿膜60を高品質なバリア膜として成膜するには、シール材42の厚さは2μm～3μm程度であることが好ましい。

【0033】

平面視で枠状に配置されたシール材42の内側には、対向基板20に設けられた枠状の遮光層25が配置されている。遮光層25は、例えば遮光性の金属あるいは金属酸化物などからなる。遮光層25の内側は、複数の画素Pが配列された表示領域Eとなっている。表示領域Eは、液晶表示装置1において、実質的に表示に寄与する領域である。

【0034】

表示領域Eの外側の、シール材42が配置される領域を含む表示に寄与しない領域を非表示領域Nとする。なお、図1Aおよび図1Bでは図示を省略したが、表示領域E内においても、複数の画素Pを平面的に区画する格子状の遮光部が、例えば対向基板20に設けられている。

【0035】

図1Aに示すように、液晶表示装置1は、第1の辺としての辺1aと、辺1aと交差する第2の辺としての辺1bと、辺1aと対向する第3の辺としての辺1cと、辺1aと交差し辺1bと対向する第4の辺としての辺1dと、を有している。上述したように、素子基板10は対向基板20よりも大きいので、液晶表示装置1の4つの辺1a、1b、1c、1dは素子基板10の外周の4つの辺で規定される。

【0036】

辺1aと辺1cとは互いに平行であり、辺1bと辺1dとは互いに平行であって、かつ、辺1aおよび辺1cと直交しているものとする。第1の実施形態に係る液晶表示装置1において、第2の辺としての辺1bおよび第4の辺としての辺1dに沿った方向が長手方

10

20

30

40

50

向であり、第 1 の辺としての辺 1 a および第 3 の辺としての辺 1 c に沿った方向が短手方向である。

【0037】

以下の説明では、辺 1 b および辺 1 d に沿った方向を X 方向とし、辺 1 a および辺 1 c に沿った方向を Y 方向とする。図 1 A の H 1 - H 1 ' 線の方法は Y 方向に沿った方向である。また、X 方向および Y 方向と直交し図 1 B における上方に向かう方向を Z 方向とする。なお、本明細書では、液晶表示装置 1 の対向基板 2 0 の表面の法線方向 (Z 方向) から見ることを「平面視」という。

【0038】

本実施形態では、辺 1 a および辺 1 c におけるシール材 4 2 の幅は、辺 1 b および辺 1 d におけるシール材 4 2 の幅よりも小さく設定されている。そして、辺 1 a および辺 1 c における非表示領域 N の幅も、辺 1 b および辺 1 d における非表示領域 N の幅よりも小さく設定されている。辺 1 a および辺 1 c におけるシール材 4 2 の外側には、後述する防湿膜 6 0 が配置されている。防湿膜 6 0 は、外部からの水分の侵入を抑制する機能を有する。

10

【0039】

シール材 4 2 の幅および非表示領域 N の幅を小さくすることで、表示領域 E を小さくすることなく素子基板 1 0 および対向基板 2 0 の外形を小さくすることができる。すなわち、液晶表示装置 1 を小型化できる。なお、シール材 4 2 の幅、非表示領域 N におけるシール材 4 2 の配置、防湿膜 6 0 の配置等の詳細については後述する。

20

【0040】

素子基板 1 0 の長手方向の辺 1 b (第 2 の辺) におけるシール材 4 2 で囲まれた表示領域 E の外側には、辺 1 b に沿ってデータ線駆動回路 5 1 および複数の外部接続端子 5 4 が設けられている。また、素子基板 1 0 の長手方向の辺 1 d に沿ったシール材 4 2 の内側には、検査回路 5 3 が設けられている。さらに、素子基板 1 0 の短手方向の辺 1 a と辺 1 c とに沿ったシール材 4 2 の内側には、走査線駆動回路 5 2 が設けられている。

【0041】

検査回路 5 3 が設けられた辺 1 d のシール材 4 2 の内側には、2 つの走査線駆動回路 5 2 を繋ぐ複数の配線 5 5 が設けられている。これらデータ線駆動回路 5 1、走査線駆動回路 5 2 に繋がる配線は、複数の外部接続端子 5 4 に接続されている。また、対向基板 2 0 の角部 (4 隅) には、素子基板 1 0 と対向基板 2 0 との間で電氣的導通をとるための上下導通部 5 6 が設けられている。なお、検査回路 5 3 の配置はこれに限定されず、データ線駆動回路 5 1 と表示領域 E との間のシール材 4 2 の内側に沿った位置に設けてもよい。

30

【0042】

図 1 B に示すように、基材 1 1 の液晶層 4 0 側の表面には、画素 P 毎に設けられたスイッチング素子としての TFT 3 0 (図 2 参照) と、光透過性を有する画素電極 1 5 と、信号配線 (図示しない) と、画素電極 1 5 を覆う配向膜 1 8 とが設けられている。画素電極 1 5 は、ITO (Indium Tin Oxide) や IZO (Indium Zinc Oxide) などの光透過性を有する導電膜からなる。

【0043】

また、本実施形態の素子基板 1 0 には、TFT 3 0 の半導体層 3 0 a (図 3 参照) に光が入射してスイッチング動作が不安定になることを防ぐ遮光構造が採用されている。

40

【0044】

対向基板 2 0 の液晶層 4 0 側には、遮光層 2 5 と、層間層 2 2 と、共通電極 2 3 と、共通電極 2 3 を覆う配向膜 2 4 とが設けられている。

【0045】

遮光層 2 5 は、図 1 A および図 1 B に示すように、平面的に走査線駆動回路 5 2、複数の配線 5 5 や検査回路 5 3 と重なる位置に枠状に設けられている。遮光層 2 5 は、対向基板 2 0 側から入射する光を遮蔽して、これらの駆動回路を含む周辺回路の光による誤動作を防止する役目を果たしている。また、不必要な迷光が表示領域 E に入射しないように遮

50

蔽して、表示領域 E の表示における高いコントラストを確保している。

【0046】

図 1 B に示す層間層 22 は、遮光層 25 を覆うように形成されている。層間層 22 は、例えば酸化シリコン (SiO_2) などの絶縁膜で形成され、光透過性を有している。層間層 22 は、遮光層 25 などに起因する凹凸を緩和し、共通電極 23 が形成される液晶層 40 側の面が平坦となるように設けられている。層間層 22 の形成方法としては、例えば、プラズマ CVD (Chemical Vapor Deposition) 法などを用いて成膜する方法が挙げられる。

【0047】

共通電極 23 は、例えば ITO (Indium Tin Oxide) や IZO (Indium Zinc Oxide) などの光透過性を有する導電膜からなり、層間層 22 を覆うとともに、図 1 A に示すように対向基板 20 の 4 隅に設けられた上下導通部 56 により素子基板 10 側の配線に電氣的に接続されている。

10

【0048】

配向膜 18 および配向膜 24 は、液晶表示装置 1 の光学設計に基づいて選定される。配向膜 18 および配向膜 24 は、例えば、ポリイミドなどの有機材料を成膜して、その表面をラビングすることにより、液晶分子に対して略水平配向処理が施されたものや、 SiO_x (酸化シリコン) などの無機材料を気相成長法を用いて成膜して、液晶分子に対して略垂直配向させたものが挙げられる。

【0049】

液晶層 40 を構成する液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能とする。例えば、ノーマリーホワイトモードの場合、各画素 P の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が減少する。ノーマリーブラックモードの場合、各画素 P の単位で印加された電圧に応じて入射光に対する透過率が増加し、全体として液晶表示装置 1 から画像信号に応じたコントラストをもつ光が射出される。

20

【0050】

次に、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の電氣的な構成を説明する。図 2 は、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の電氣的な構成を示す等価回路図である。図 2 に示すように、表示領域 E には、走査線 3a とデータ線 6a とが互いに絶縁され交差するように形成されている。走査線 3a が延在する方向が X 方向であり、データ線 6a が延在する方向が Y 方向である。画素 P は、走査線 3a とデータ線 6a との交差に対応して設けられている。画素 P のそれぞれには、画素電極 15 と、スイッチング素子としての TFT30 (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) とが設けられている。

30

【0051】

TFT30 のソース電極 31 (図 3 参照) は、データ線 6a に電氣的に接続されている。データ線 6a は、データ線駆動回路 51 (図 1 A 参照) に接続されており、データ線駆動回路 51 から供給される画像信号 (データ信号) S1、S2、...、Sn を画素 P に供給する。データ線駆動回路 51 からデータ線 6a に供給される画像信号 S1、S2、...、Sn は、この順に線順次で供給してもよく、互いに隣接する複数のデータ線 6a 同士に対してグループごとに供給してもよい。

40

【0052】

TFT30 のゲート電極 30g (図 3 参照) は、走査線 3a に電氣的に接続されている。本実施形態では、ゲート電極 30g は走査線 3a の一部である。走査線 3a は、走査線駆動回路 52 (図 1 A 参照) に接続されており、走査線駆動回路 52 から供給される走査信号 G1、G2、...、Gm を各画素 P に供給する。走査線駆動回路 52 は、走査線 3a に対して、走査信号 G1、G2、...、Gm を所定のタイミングでパルス的に線順次で供給する。TFT30 のドレイン電極 32 (図 3 参照) は、画素電極 15 に電氣的に接続されている。

【0053】

50

画像信号 S 1、S 2、...、S n は、T F T 3 0 を一定期間だけオン状態とすることにより、データ線 6 a を介して画素電極 1 5 に所定のタイミングで書き込まれる。このようにして画素電極 1 5 を介して液晶層 4 0 に書き込まれた所定レベルの画像信号は、対向基板 2 0 に設けられた共通電極 2 3（図 1 B 参照）との間に形成される液晶容量で一定期間保持される。

【0054】

保持された画像信号 S 1、S 2、...、S n がリークするのを防止するため、データ線 6 a に沿って平行するように形成された容量線 1 6 a と画素電極 1 5 との間に保持容量 1 6 が形成され、液晶容量と並列に配置されている。このように、各画素 P の液晶に電圧信号が印加されると、印加された電圧レベルにより液晶の配向状態が変化する。これにより、

10

【0055】

なお、図 1 A に示した検査回路 5 3 には、データ線 6 a が接続されており、液晶表示装置 1 の製造過程において、上記画像信号を検出することで液晶表示装置 1 の動作欠陥などを確認できる構成となっているが、図 2 の等価回路では省略している。また、検査回路 5 3 は、上記画像信号をサンプリングしてデータ線 6 a に供給するサンプリング回路、データ線 6 a に所定電圧レベルのプリチャージ信号を画像信号に先行して供給するプリチャージ回路を含むものとしてもよい。

【0056】

< 画素の構成 >

20

次に、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の画素の構成を説明する。図 3 は、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の素子基板における画素部分の構成を示す概略断面図である。

【0057】

図 3 に示すように、素子基板 1 0 は、基材 1 1 と、下側遮光層 3 b と、層間絶縁層 1 2 a と、T F T 3 0 と、層間絶縁層 1 2 c と、データ線 6 a と、層間絶縁層 1 2 d と、保持容量 1 6 と、層間絶縁層 1 2 e と、画素電極 1 5 とを備えている。基材 1 1 は、上述したように、例えば、ガラスや石英などの光透過性を有する材料等で構成されている。

【0058】

下側遮光層 3 b は、基材 1 1 上に形成されている。下側遮光層 3 b は、例えば A l（アルミニウム）、T i（チタン）、C r（クロム）、W（タングステン）、T a（タンタル）、M o（モリブデン）などの金属のうちの少なくとも 1 つを含む金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、ナイトライド、あるいはこれらを積層したものからなり、遮光性を有している。下側遮光層 3 b は、平面的に格子状にパターンニングされており、各画素 P の開口領域を規定している。なお、下側遮光層 3 b は、導電性を有し、走査線 3 a の一部として機能するようにしてもよい。

30

【0059】

基材 1 1 と下側遮光層 3 b とを覆うように、層間絶縁層 1 2 a が形成されている。層間絶縁層 1 2 a 上には、T F T 3 0 が設けられている。T F T 3 0 は、半導体層 3 0 a とゲート絶縁層 1 2 b とゲート電極 3 0 g とソース電極 3 1 とドレイン電極 3 2 とを有している。半導体層 3 0 a は、層間絶縁層 1 2 a 上に島状に形成されている。半導体層 3 0 a は、例えば、多結晶シリコン膜からなり、P（リン）イオン等の N 型の不純物イオンが注入されている。

40

【0060】

半導体層 3 0 a は、データ線側ソースドレイン領域（以下ではソース領域と称する）3 0 s と、画素電極側ソースドレイン領域（以下ではドレイン領域と称する）3 0 d と、チャンネル領域 3 0 c と、ソース領域 3 0 s とチャンネル領域 3 0 c との間に設けられたデータ線側 L D D 領域 3 0 e と、チャンネル領域 3 0 c とドレイン領域 3 0 d との間に設けられた画素電極側 L D D 領域 3 0 f と、を有する L D D（Lightly Doped Drain）構造を有している。

【0061】

50

チャネル領域 30c には、B (ボロン) イオン等の P 型の不純物イオンがドーブされている。ソース領域 30s、ドレイン領域 30d、データ線側 LDD 領域 30e、画素電極側 LDD 領域 30f には、P (リン) イオン等の N 型の不純物イオンがドーブされている。このような構成により、TFT 30 は、N 型の TFT として形成されている。

【0062】

ゲート絶縁層 12b は、層間絶縁層 12a と半導体層 30a とを覆うように形成されている。ゲート絶縁層 12b は、例えば酸化シリコン膜などからなる。ゲート電極 30g は、ゲート絶縁層 12b 上に、ゲート絶縁層 12b を間に挟んでチャネル領域 30c に対向するように形成されている。ゲート電極 30g は、例えば、多結晶シリコン膜からなる。上述したように、ゲート電極 30g は走査線 3a の一部である。

10

【0063】

ゲート絶縁層 12b とゲート電極 30g とを覆うように、層間絶縁層 12c が形成されている。層間絶縁層 12c は、例えば酸化シリコン膜などからなる。半導体層 30a のソース領域 30s 側の端部と重なる位置に、層間絶縁層 12c とゲート絶縁層 12b とを貫通するコンタクトホール CH1 が形成されている。また、ドレイン領域 30d 側の端部と重なる位置には、層間絶縁層 12c とゲート絶縁層 12b とを貫通するコンタクトホール CH2 が形成されている。

【0064】

層間絶縁層 12c 上には、データ線 6a と中継電極 6b とが形成されている。データ線 6a および中継電極 6b は、例えば Al、Ti、Cr、W、Ta、Mo などの金属のうちの少なくとも 1 つを含む金属単体、合金、金属シリサイド、ポリシリサイド、ナイトライド、あるいはこれらを積層したものからなり、導電性と遮光性とを有している。

20

【0065】

データ線 6a および中継電極 6b は、例えば、同じ材料を用いて導電膜を成膜し、これをパターニングすることによって得られる。また、データ線 6a および中継電極 6b を形成する材料でコンタクトホール CH1 を埋めることによりソース電極 31 が形成され、コンタクトホール CH2 を埋めることによりドレイン電極 32 が形成される。

【0066】

データ線 6a と中継電極 6b と層間絶縁層 12c とを覆うように層間絶縁層 12d が形成されている。層間絶縁層 12d は、例えばシリコンの酸化物や窒化物からなる。層間絶縁層 12d には、TFT 30 が設けられた領域を覆うことによって生ずる表面の凹凸を平坦化する平坦化処理が施されている。平坦化処理の方法としては、例えば化学的研磨処理 (Chemical Mechanical Polishing; CMP 処理) やスピコート処理などが挙げられる。

30

【0067】

層間絶縁層 12d には、中継電極 6b と重なる位置に、層間絶縁層 12d を貫通するコンタクトホール CH3 が形成されている。層間絶縁層 12d 上には、保持容量 16 の一部を構成する容量線 16a (COM 電位) が形成されている。容量線 16a は、例えば、下層に Al (アルミニウム) 膜が配置され、上層に TiN (窒化チタン) 膜が配置された積層構造になっている。

40

【0068】

容量線 16a を覆うように、アルミナやシリコン窒化膜などからなる容量絶縁膜 16b が形成されている。また、容量絶縁膜 16b 上における、コンタクトホール CH4 の領域と平面視で重なる領域近傍に、シリコン酸化膜などからなるストッパー膜 16c1 が形成されている。ストッパー膜 16c1 は、容量絶縁膜 16b の形成前、すなわち、容量線 16a と容量絶縁膜 16b との間に形成されていてもよい。

【0069】

ストッパー膜 16c1 と容量絶縁膜 16b と層間絶縁層 12d との上には、平面視で中継電極 6b と重なるように、保持容量 16 の一部を構成する容量電極 16c が形成されている。容量電極 16c は、Al (アルミニウム) などの遮光性の導電部材料を用いて導電

50

膜を成膜し、これをパターニングすることにより形成されている。なお、上記したストッパー膜 16c1 上において、隣り合う容量電極 16c と容量電極 16c とが分離するようにパターニングされている。

【0070】

容量電極 16c は、コンタクトホール CH3 の内部にも形成されている。これにより、容量電極 16c は、コンタクトホール CH3 を介して中継電極 6b に電氣的に接続され、ドレイン電極 32 に電氣的に接続されている。容量電極 16c は、コンタクトホール CH3 を介して、中継電極 6b と画素電極 15 とを電氣的に接続する中継電極としての役割を果たす。

【0071】

容量電極 16c 上には、層間絶縁層 12e が形成されている。層間絶縁層 12e は、例えばシリコンの酸化物や窒化物からなる。層間絶縁層 12e にも、層間絶縁層 12d と同様に平坦化処理が施されていてもよい。容量電極 16c と重なる位置に、層間絶縁層 12e を貫通するコンタクトホール CH4 が形成されている。コンタクトホール CH4 は、例えば、容量電極 16c のうちストッパー膜 16c1 と平面視で重なる位置に形成される。

【0072】

画素電極 15 は、層間絶縁層 12e 上に、平面視で容量電極 16c およびコンタクトホール CH4 と重なるように形成されている。画素電極 15 は、ITO などの透明導電膜で成膜され、コンタクトホール CH4 の内部にも形成されている。これにより、画素電極 15 は、コンタクトホール CH4 を介して容量電極 16c に電氣的に接続され、コンタクトホール CH3 と中継電極 6b とを介してドレイン電極 32 に電氣的に接続されている。

【0073】

< 防湿膜 >

次に、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置が備える防湿膜について、図 4A および図 4B を参照して説明する。図 4A および図 4B は、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置が備える防湿膜の構成を説明する模式断面図である。詳しくは、図 4A は図 1A の H1 - H1' 線に沿った模式断面図であり、図 4A には Y 方向に沿った断面が示されている。また、図 4B は図 1A の H2 - H2' 線に沿った模式断面図であり、図 4B には X 方向に沿った断面が示されている。

【0074】

図 4B に示すように、液晶表示装置 1 の短手方向である辺 1a 側と辺 1c 側とに、防湿膜 60 が配置されている。防湿膜 60 は、辺 1a 側において、素子基板 10 の端面 10a の少なくともシール材 42 側と、素子基板 10 のシール材 42 と接する面 10e と、シール材 42 の外側と、対向基板 20 のシール材 42 と接する面 20e と、対向基板 20 の端面 20a の少なくともシール材 42 側とに亘って配置されている。

【0075】

また、防湿膜 60 は、辺 1c 側において、素子基板 10 の端面 10c の少なくともシール材 42 側と、素子基板 10 のシール材 42 と接する面 10e と、シール材 42 の外側と、対向基板 20 のシール材 42 と接する面 20e と、対向基板 20 の端面 20c の少なくともシール材 42 側とに亘って配置されている。なお、防湿膜 60 は、素子基板 10 の端面 10a, 10c および対向基板 20 の端面 20a, 20c の全体に配置されていてもよい。

【0076】

図 4A に示すように、防湿膜 60 は、液晶表示装置 1 の長手方向である辺 1b 側と辺 1d 側とには配置されていない。より具体的には、防湿膜 60 は、辺 1b 側における素子基板 10 の端面 10b および対向基板 20 の端面 20b と、辺 1d 側における素子基板 10 の端面 10d および対向基板 20 の端面 20d と、には配置されていない。

【0077】

なお、外部接続端子 54 上に防湿膜 60 が配置されていなければ、辺 1b 側および辺 1d 側における素子基板 10 のシール材 42 と接する面 10e と、シール材 42 の外側と、

10

20

30

40

50

対向基板 20 のシール材 42 と接する面 20 e とに防湿膜 60 が配置されていてもよい。

【0078】

防湿膜 60 は、外部からの水分の侵入を抑制し、シール材 42 の幅を小さくした場合に生じるバリア性の低下を補う役割を果たす。本実施形態では、図 4 A および図 4 B に示すように、短手方向である辺 1 a 側および辺 1 c 側におけるシール材 42 の幅 W_1 を、長手方向である辺 1 b 側および辺 1 d 側におけるシール材 42 の幅 W_2 よりも小さく設定しており、辺 1 a 側および辺 1 c 側におけるシール材 42 のバリア性の低下を補うために防湿膜 60 が配置されている。

【0079】

防湿膜 60 は、例えば、ALD (Atomic Layer Deposition: 原子層堆積法) 技術によって形成された膜である。ALD 技術は、ガス状の原料を成膜面に送り込んで、成膜面に付いたところから核になって膜になる、非常に均一で被覆性の高い薄膜を成膜する技術である。具体的には、細長いアスペクト比の高いような隙間に形成することができ、ナノメーター及びサブナノメーターの膜厚の制御が可能である。

10

【0080】

防湿膜 60 の材料としては、例えば、無機金属元素、およびその酸化膜を用いることができる。具体的には、酸化タンタル (Ta_2O_x) であり、酸化アルミニウム (Al_2O_x)、酸化シリコン (SiO_x)、ハフニア (HfO_x) 等でもよい。また、その他の材料としてはタンタル (Ta)、酸素 (O)、窒素 (N)、炭素 (C) を含む膜を挙げることができる。シール材 42 に水酸基を含む材料を用いることにより、ガス状の原料が選択的にシール材 42 に吸着して、ALD の反応が進む。

20

【0081】

なお、防湿膜 60 の材料は無機材料に限定されず、ポリシラザン、パリレン、ポリパラキシレン等の有機材料を用いてもよい。

【0082】

防湿膜 60 の膜厚は、例えば、1 nm ~ 50 nm 程度である。防湿膜 60 の膜厚が 1 nm 以上であればバリア性が得られ、50 nm 以下であれば割れにくい膜となる。水分 (水蒸気) をより通しにくく、応力がよりかかりにくくて割れにくい防湿膜 60 とするには、膜厚が 5 nm ~ 35 nm の範囲であることが好ましく、10 nm ~ 30 nm の範囲であることがより好ましい。

30

【0083】

<シール材の幅および配置>

次に、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置が備えるシール材の幅および配置を説明する。図 5 は、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置が備えるシール材の幅および配置を説明する模式平面図である。図 5 は、図 1 A における辺 1 a と辺 1 d との角部を拡大した図に相当する。

【0084】

図 5 に示すように、液晶表示装置 1 において、非表示領域 N は、表示領域 E の外側の見切り領域 41 と、見切り領域 41 の外側のシール材配置領域 44 と、シール材配置領域 44 の外側の外周領域 45 とを含む。

40

【0085】

見切り領域 41 は、対向基板 20 に設けられた枠状の遮光層 25 と平面視で重なる領域である。見切り領域 41 に遮光層 25 が配置されることで、対向基板 20 側から入射する光が遮蔽され、走査線駆動回路 52、複数の配線 55 や検査回路 53 等の光による誤動作を防止することができる。見切り領域 41 の辺 1 a 側における幅 Q_1 と、見切り領域 41 の辺 1 d 側における幅 Q_2 とは同じ大きさに設定されており、例えば、870 μm 程度である。

【0086】

シール材配置領域 44 は、シール材 42 が配置される領域である。シール材 42 は、例えば、ディスペンサー (注射器) の針先から材料を吐出しながら素子基板 10 (または対

50

向基板 20) の外周に沿って 1 本の線を描くようにして、シール材配置領域 44 に配置される。シール材 42 の幅は、シール材 42 の材料を重ねて配置することにより大きくできる。したがって、シール材 42 の幅は、ディスペンサーの針先の径に依存する。

【0087】

本実施形態では、例えば、液晶表示装置 1 の短手方向である辺 1a 側におけるシール材 42 の幅 $W1$ は $500\text{ }\mu\text{m}$ 程度であり、長手方向である辺 1d 側におけるシール材 42 の幅 $W2$ は $1500\text{ }\mu\text{m}$ 程度である。シール材 42 の幅 $W1$ ($500\text{ }\mu\text{m}$) は、1 本の線で描かれたシール材 42 が、素子基板 10 と対向基板 20 とを接合する際に圧縮されて広がった幅に対応している。シール材 42 の幅 $W2$ ($1500\text{ }\mu\text{m}$) は、1 本の線を 3 回重ねて描き 3 段に積み上げたシール材 42 が圧縮されて広がった幅に対応している。

10

【0088】

シール材配置領域 44 は、シール材 42 の材料を吐出する際の位置、素子基板 10 と対向基板 20 とを接合する際のシール材 42 の材料のつぶれ量や素子基板 10 と対向基板 20 とのアライメント誤差等を考慮して、シール材 42 の内側と外側とのそれぞれに余白部 43 を有している。辺 1a 側における余白部 43 の幅を $R1$ とし、辺 1d 側における余白部 43 の幅を $R2$ とする。

【0089】

本実施形態では、辺 1a 側における余白部 43 の幅 $R1$ と辺 1d 側における余白部 43 の幅 $R2$ とは同じ大きさに設定されており、例えば、 $250\text{ }\mu\text{m}$ 程度である。したがって、辺 1a 側におけるシール材配置領域 44 の幅 ($R1 + W1 + R1$) は、例えば $1000\text{ }\mu\text{m}$ 程度であり、辺 1d 側におけるシール材配置領域 44 の幅 ($R2 + W2 + R2$) は、例えば $2000\text{ }\mu\text{m}$ 程度である。

20

【0090】

外周領域 45 は、シール材 42 を素子基板 10 の端面 10a, 10b, 10c, 10d、および対向基板 20 の端面 20a, 20b, 20c, 20d よりも内側に配置させるための領域である。

【0091】

後述する液晶表示装置 1 の製造工程において、複数の素子基板 10 を切り出すことができるマザー基板と、複数の対向基板 20 を切り出すことができるマザー基板とをシール材 42 を介して接合した後で切断して個片化する際に、スクライプライン (切断線) と重なる位置にシール材 42 が存在すると、スクライプラインに沿ってきれいに分離できない場合がある。このような不具合が生じないように、外周領域 45 が設定されている。

30

【0092】

外周領域 45 の辺 1a 側における幅 $T1$ と、外周領域 45 の辺 1d 側における幅 $T2$ とは同じ大きさに設定されており、例えば、 $200\text{ }\mu\text{m}$ 程度である。なお、外周領域 45 には、共通電極 23 (図 1B 参照) 用の配線等が配置され、4 隅には素子基板 10 と対向基板 20 との間で電氣的導通をとるための上下導通部 56 が設けられる。

【0093】

以上のような非表示領域 N の設定によれば、辺 1a 側における素子基板 10 の端面 10a からシール材 42 の内周までの長さの最大値、すなわち、端面 10a からシール材配置領域 44 の内周までの長さ $L1$ は、 $1200\text{ }\mu\text{m}$ 程度となる。一方、辺 1d 側における素子基板 10 の端面 10d からシール材 42 の内周までの長さの最大値、すなわち、端面 10d からシール材配置領域 44 の内周までの長さ $L2$ は、 $2200\text{ }\mu\text{m}$ 程度となる。

40

【0094】

また、辺 1a 側における非表示領域 N の幅、すなわち、素子基板 10 の端面 10a から表示領域 E の外周までの長さ $N1$ は、 $2070\text{ }\mu\text{m}$ となる。一方、辺 1d 側における非表示領域 N の幅、すなわち、素子基板 10 の端面 10d から表示領域 E の外周までの長さ $N2$ は、 $3070\text{ }\mu\text{m}$ となる。したがって、辺 1a 側においては、非表示領域 N の幅を辺 1d 側よりも $1000\text{ }\mu\text{m}$ だけ小さくできる。

【0095】

50

図示を省略するが、辺 1 a と対向する辺 1 c 側における素子基板 1 0 の端面 1 0 a から表示領域 E の外周までの長さ N 1 は、辺 1 a 側と同様に、 $2070\mu\text{m}$ となる。辺 1 d と対向する辺 1 b 側における素子基板 1 0 の端面 1 0 b から表示領域 E の外周までの長さ N 2 は、辺 1 d 側と同様に、 $3070\mu\text{m}$ となる。したがって、辺 1 c 側においても、非表示領域 N の幅を辺 1 b 側よりも $1000\mu\text{m}$ だけ小さくできる。

【0096】

以上述べたように、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置 1 では、辺 1 a 側と辺 1 c 側とに防湿膜 6 0 が配置されていることにより、辺 1 a 側および辺 1 c 側におけるシール材 4 2 の幅 W 1 を、バリア性を低下させることなく辺 1 b 側および辺 1 d 側の幅 W 2 よりも小さくできる。これにより、防湿膜 6 0 が配置されていない場合と比べて、辺 1 a 側および辺 1 c 側における非表示領域 N の幅を辺 1 b 側および辺 1 d 側よりも小さくできるので、液晶表示装置 1 を小型化できる。そして、液晶表示装置 1 を小型化することにより、後述するマザー基板から得られる液晶表示装置 1 の数を多くできるので、液晶表示装置 1 の製品コストを低減することができる。

【0097】

< 液晶表示装置の製造方法 >

次に、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明する。図 6 および図 7 は、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す概略平面図である。詳しくは、図 6 は素子基板のマザー基板と対向基板のマザー基板とを貼り合せた状態を示す図であり、図 7 は図 6 に示すマザー基板の状態から切り出した短冊を示す図である。

【0098】

図 6 に示すように、液晶表示装置 1 の製造工程では、素子基板 1 0 を複数枚取りできる第 1 のマザー基板としてのマザー基板 6 1 と、対向基板 2 0 を複数枚取りできる第 2 のマザー基板としてのマザー基板 6 2 との状態で加工が行われる。そして、マザー基板 6 1 とマザー基板 6 2 とをシール材 4 2 を介して貼り合せた後、最終的に Y 方向に沿ったスクライブライン S L 1 と X 方向に沿ったスクライブライン S L 2 とに沿って切り出して個片化することにより、複数の液晶表示装置 1 (対となる素子基板 1 0 および対向基板 2 0) が得られる。したがって、液晶表示装置 1 を小型化すれば、1 対のマザー基板 6 1 およびマザー基板 6 2 から個片化して得られる液晶表示装置 1 の数を多くできるので、液晶表示装置 1 の製品コストを低減することができる。

【0099】

図 6 に示すように、ウェハー状のマザー基板 6 1 には、マザー基板 6 1 の外周の一部を切り欠いたオリフラ 6 1 a を基準にして、X 方向と Y 方向とに沿ってマトリックス状に素子基板 1 0 が複数レイアウト (面付け) される。同様に、ウェハー状のマザー基板 6 2 には、マザー基板 6 2 の外周の一部を切り欠いたオリフラ 6 2 a を基準にして、X 方向と Y 方向とに沿ってマトリックス状に対向基板 2 0 が複数レイアウト (面付け) される。

【0100】

なお、対向基板 2 0 の外形は素子基板 1 0 の外形よりも小さいため、マザー基板 6 1 には隣り合う素子基板 1 0 同士が接するようにレイアウトされるのに対して、マザー基板 6 2 には隣り合う対向基板 2 0 同士が所定の間隔を空けてレイアウトされる。

【0101】

液晶層 4 0 (図 1 B 参照) を封入する方法としては、例えば、ODF (One Drop Fill) 方式が用いられる。ODF 方式では、マザー基板 6 1 またはマザー基板 6 2 の一方の各素子基板 1 0 または各対向基板 2 0 の領域に枠状にシール材 4 2 (図 1 A 参照) を配置し、シール材 4 2 で囲まれた各領域に所定量の液晶を滴下する。そして、減圧雰囲気下で、液晶が滴下された一方のマザー基板に、他方のマザー基板を対向配置して貼り合せる。

【0102】

ここで、本実施形態では、スクライブライン S L 1 に沿った (Y 方向に沿った) 第 1 の辺としての辺 1 a 側および第 3 の辺としての辺 1 c 側においては、シール材 4 2 の外側に防湿膜 6 0 を配置することを前提として、シール材 4 2 の幅 W 1 が第 2 の辺としての辺 1

b側および第4の辺としての辺1d側におけるシール材42の幅W2よりも小さく設定されている(図5参照)。

【0103】

なお、後の工程で、マザー基板61およびマザー基板62をスクライプラインSL1, SL2に沿って切断し、各液晶表示装置1(対となる素子基板10および対向基板20)にきれいに分離できるように、シール材42は、各素子基板10および各対向基板20を区画するスクライプラインSL1, SL2よりも内側に配置される。

【0104】

次に、貼り合せたマザー基板61およびマザー基板62を切断して、複数の液晶表示装置1(対となる素子基板10および対向基板20)が一行に並ぶ短冊を形成する。本実施形態では、マザー基板61およびマザー基板62を、Y方向に沿ったスクライプラインSL1に沿って切断する。これにより、X方向に沿って並ぶ液晶表示装置1同士の間が分断されて、図7に示すように、Y方向に沿って複数の液晶表示装置1(対となる素子基板10および対向基板20)が一行に並ぶ短冊64が形成される。

10

【0105】

図7に示すように、短冊64において、各液晶表示装置1のY方向に沿った第1の辺としての辺1a側では素子基板10の端面10aと対向基板20の端面20aとが露出し、辺1aと対向する第3の辺としての辺1c側では素子基板10の端面10cと対向基板20の端面20cとが露出する。一方、X方向に沿った第2の辺としての辺1b側および第4の辺としての辺1d側では、隣り合う液晶表示装置1同士(対となる素子基板10同士および対向基板20同士)が連続した状態になっている。

20

【0106】

次に、図7に矢印で示すように、短冊64の状態の各液晶表示装置1(対となる素子基板10および対向基板20)の辺1a側および辺1c側の端面に、ALD技術等を用いて防湿膜60(図4B参照)を成膜する。これにより、短冊64に含まれる各液晶表示装置1のY方向に沿った辺1a側および辺1c側に防湿膜60が配置される。

【0107】

この結果、辺1a側において、素子基板10の端面10aおよびシール材42と接する面10eと、シール材42の外側と、対向基板20のシール材42と接する面20eおよび端面20aとに亘って、防湿膜60が配置される(図4B参照)。また、辺1c側において、素子基板10の端面10cおよびシール材42と接する面10eと、シール材42の外側と、対向基板20のシール材42と接する面20eおよび端面20cとに亘って、防湿膜60が配置される(図4B参照)。

30

【0108】

このとき、短冊64の状態の各液晶表示装置1のX方向に沿った辺1b側および辺1d側では、Y方向に沿って隣り合う液晶表示装置1同士(対となる素子基板10同士および対向基板20同士)が連続した状態になっており分断されていないので、辺1b側および辺1d側には防湿膜60は配置されない。

【0109】

次に、図7に示す短冊64をX方向に沿ったスクライプラインSL2に沿って切断し、各液晶表示装置1に個片化する。これにより、短冊64の状態のY方向に沿って隣り合っていた素子基板10同士および対向基板20同士が分断される。

40

【0110】

個片化された後の液晶表示装置1では、スクライプラインSL2に沿って切断された辺1b側および辺1d側において、隣り合う素子基板10同士および隣り合う対向基板20が分断されて端面が形成される。そのため、辺1b側および辺1d側における素子基板10の端面10b, 10dおよび対向基板20の端面20b, 20dには、防湿膜60が配置されていない(図4A参照)。

【0111】

ところで、防湿膜60を成膜する工程を個片化する工程の後に実施すれば、液晶表示装

50

置 1 の辺 1 a 側および辺 1 c 側だけでなく辺 1 b 側および辺 1 d 側にも防湿膜 6 0 を配置できる。しかしながら、個片化した後で個々の液晶表示装置 1 に防湿膜 6 0 を成膜すると、取扱いが煩雑となる。また、個々の液晶表示装置 1 に対して外部接続端子 5 4 のマスキングが必要となるため、製造工数が増加し、生産性の低下を招いてしまう。

【 0 1 1 2 】

本実施形態では、個片化する前の短冊 6 4 の状態で防湿膜 6 0 を成膜するので、複数の液晶表示装置 1 (対となる素子基板 1 0 および対向基板 2 0) に対して同一の工程で、防湿膜 6 0 を配置できる。したがって、各液晶表示装置 1 に個片化した後に個々に防湿膜 6 0 を成膜する場合と比べて、製造工数を低減できるので、生産性を向上させることができる。

10

【 0 1 1 3 】

そして、外部接続端子 5 4 が設けられる辺 1 b に防湿膜 6 0 が配置されないので、辺 1 b に防湿膜 6 0 を成膜する場合に外部接続端子 5 4 に対して必要となるマスキング、あるいは、成膜後の防湿膜 6 0 の除去を不要にできる。また、データ線駆動回路 5 1 が複雑な構成で外部接続端子 5 4 と接続する配線の引き回しを含め広く領域を確保しなければならない場合等には、辺 1 b におけるシール材 4 2 の幅を小さくしてもその効果が活かさないこともあり得るが、辺 1 a 側および辺 1 c 側ではシール材 4 2 の幅を小さくする効果を容易に活かすことが可能である。

【 0 1 1 4 】

なお、短冊 6 4 の状態で防湿膜 6 0 を成膜する際に、防湿膜 6 0 が辺 1 a 側および辺 1 c 側から内側 (辺 1 b 側および辺 1 d 側) に回り込んで成膜されることがあり得る。このような場合、外部接続端子 5 4 上に防湿膜 6 0 が配置されていなければ、素子基板 1 0 のシール材 4 2 と接する面 1 0 e と、シール材 4 2 の外側と、対向基板 2 0 のシール材 4 2 と接する面 2 0 e とに防湿膜 6 0 が配置されていてもよい。

20

【 0 1 1 5 】

以上述べたように、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置 1 の構成および製造方法によれば、短手方向の辺 1 a 側および辺 1 c 側に防湿膜 6 0 を配置することでシール材 4 2 の幅 W 1 を小さくしても外部からの水分の侵入を抑制できるので、液晶表示装置 1 を小型化することができ、液晶表示装置 1 の製品コストを低減することができる。そして、短冊 6 4 の状態で防湿膜 6 0 を成膜するので、液晶表示装置 1 を個片化した後に防湿膜 6 0 を成膜する場合と比べて、製造工数を低減し生産性を向上させることができる。したがって、生産性を確保しつつ液晶表示装置 1 を小型化してその製品コストを低減することができる。

30

【 0 1 1 6 】

(第 2 の実施形態)

< 液晶表示装置 >

次に、第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の構成について説明する。第 2 の実施形態に係る液晶表示装置は、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置に対して、短手方向ではなく長手方向におけるシール材の幅を小さくしてその外側に防湿膜を配置している点が異なるが、それ以外の構成は第 1 の実施形態と同様である。

40

【 0 1 1 7 】

まず、第 2 の実施形態に係る液晶表示装置 1 A と、第 1 の実施形態に係る液晶表示装置 1 との相違点を、図 1 A を流用して説明する。第 2 の実施形態に係る液晶表示装置 1 A では、X 方向に沿った辺 1 b、辺 1 d がそれぞれ本発明の第 1 の辺、第 3 の辺であり、Y 方向に沿った辺 1 a、辺 1 c がそれぞれ本発明の第 2 の辺、第 4 の辺である。

【 0 1 1 8 】

すなわち、第 2 の実施形態に係る液晶表示装置 1 A では、第 1 の辺 (辺 1 b) および第 3 の辺 (辺 1 d) に沿った方向が長手方向であり、第 2 の辺 (辺 1 a) および第 4 の辺 (辺 1 c) に沿った方向が短手方向である。したがって、データ線駆動回路 5 1 および複数の外部接続端子 5 4 は、長手方向の第 1 の辺 (辺 1 b) におけるシール材 4 2 で囲まれた表示領域 E の外側に第 1 の辺 (辺 1 b) に沿って設けられている。

50

【 0 1 1 9 】

以下、第 2 の実施形態に係る液晶表示装置 1 A について、第 1 の実施形態との相違点を具体的に説明する。以下の説明では、第 1 の実施形態と同じ構成要素については同一の符号を付してその説明を省略する。

【 0 1 2 0 】

< 防湿膜 >

第 2 の実施形態に係る液晶表示装置が備える防湿膜について、図 8 A および図 8 B を参照して説明する。図 8 A および図 8 B は、第 2 の実施形態に係る液晶表示装置が備える防湿膜の構成を説明する模式断面図である。詳しくは、図 8 A は図 1 A の H 1 - H 1 ' 線に沿った模式断面図であり、図 8 B は図 1 A の H 2 - H 2 ' 線に沿った模式断面図である。

10

【 0 1 2 1 】

第 2 の実施形態に係る液晶表示装置 1 A では、図 8 A および図 8 B に示すように、長手方向である辺 1 b 側および辺 1 d 側におけるシール材 4 2 の幅 W 2 を、短手方向である辺 1 a 側および辺 1 c 側におけるシール材 4 2 の幅 W 1 よりも小さく設定している。そして、長手方向である辺 1 b 側および辺 1 d 側におけるシール材 4 2 のバリア性の低下を補うために防湿膜 6 0 が配置されている。

【 0 1 2 2 】

図 8 A に示すように、防湿膜 6 0 は、辺 1 b 側において、素子基板 1 0 の端面 1 0 b の少なくともシール材 4 2 側と、素子基板 1 0 のシール材 4 2 と接する面 1 0 e の外部接続端子 5 4 が配置されていない領域と、シール材 4 2 の外側と、対向基板 2 0 のシール材 4 2 と接する面 2 0 e と、対向基板 2 0 の端面 2 0 b の少なくともシール材 4 2 側とに亘って配置されている。防湿膜 6 0 は、外部接続端子 5 4 上には配置されていない。

20

【 0 1 2 3 】

また、防湿膜 6 0 は、辺 1 d 側において、素子基板 1 0 の端面 1 0 d と、素子基板 1 0 のシール材 4 2 と接する面 1 0 e と、シール材 4 2 の外側と、対向基板 2 0 のシール材 4 2 と接する面 2 0 e と、対向基板 2 0 の端面 2 0 d とに亘って配置されている。

【 0 1 2 4 】

図 8 B に示すように、防湿膜 6 0 は、液晶表示装置 1 の短手方向である辺 1 a 側と辺 1 c 側における素子基板 1 0 の端面 1 0 a , 1 0 c と対向基板 2 0 の端面 2 0 a , 2 0 c とには配置されていない。なお、辺 1 a 側と辺 1 c 側における素子基板 1 0 のシール材 4 2 と接する面 1 0 e と、シール材 4 2 の外側と、対向基板 2 0 のシール材 4 2 と接する面 2 0 e とに防湿膜 6 0 が配置されていてもよい。

30

【 0 1 2 5 】

< シール材の幅および配置 >

第 2 の実施形態に係る液晶表示装置 1 A が備えるシール材の幅および配置を、図 9 を参照して説明する。図 9 は、第 2 の実施形態に係る液晶表示装置が備えるシール材の幅および配置を説明する模式平面図である。図 9 は、図 1 A における辺 1 a と辺 1 d との角部を拡大した図に相当する。

【 0 1 2 6 】

図 9 に示すように、液晶表示装置 1 A の長手方向である辺 1 d 側におけるシール材 4 2 の幅 W 2 は、短手方向である辺 1 a 側におけるシール材 4 2 の幅 W 1 よりも小さい。より具体的には、短手方向である辺 1 a 側におけるシール材 4 2 の幅 W 1 は 1 5 0 0 μ m 程度であり、長手方向である辺 1 d 側におけるシール材 4 2 の幅 W 2 は 5 0 0 μ m 程度である。

40

【 0 1 2 7 】

液晶表示装置 1 A では、第 1 の実施形態と同様に、辺 1 a 側における見切り領域 4 1 の幅 Q 1、シール材配置領域 4 4 の余白部 4 3 の幅 R 1、および外周領域 4 5 の幅 T 1 と、辺 1 d 側におけるそれぞれの幅 Q 2 , R 2 , および T 2 とは、同じ大きさに設定されている。

【 0 1 2 8 】

50

したがって、液晶表示装置 1 A の辺 1 a 側におけるシール材配置領域 4 4 の幅 ($R_1 + W_1 + R_1$) は、例えば $2000\ \mu\text{m}$ 程度であり、辺 1 d 側におけるシール材配置領域 4 4 の幅 ($R_2 + W_2 + R_2$) は、例えば $1000\ \mu\text{m}$ 程度である。そして、辺 1 a 側における素子基板 1 0 の端面 1 0 a からシール材配置領域 4 4 の内周までの長さ L_1 は $2200\ \mu\text{m}$ 程度となり、辺 1 d 側における素子基板 1 0 の端面 1 0 d からシール材配置領域 4 4 の内周までの長さ L_2 は、 $1200\ \mu\text{m}$ 程度となる。

【0129】

また、辺 1 a 側における素子基板 1 0 の端面 1 0 a から表示領域 E の外周までの長さ N_1 は $3070\ \mu\text{m}$ となり、辺 1 d 側における素子基板 1 0 の端面 1 0 d から表示領域 E の外周までの長さ N_2 は $2070\ \mu\text{m}$ となる。したがって、辺 1 d 側においては、非表示領域 N の幅を辺 1 a 側よりも $1000\ \mu\text{m}$ だけ小さくできる。そして、図示しないが、辺 1 b 側においても、非表示領域 N の幅を辺 1 c 側よりも $1000\ \mu\text{m}$ だけ小さくできる。

10

【0130】

第 2 の実施形態に係る液晶表示装置 1 A では、辺 1 b 側および辺 1 d 側に防湿膜 6 0 が配置されていることにより、辺 1 b 側および辺 1 d 側におけるシール材 4 2 の幅 W_2 を、バリア性を低下させることなく辺 1 a 側と辺 1 c 側の幅 W_1 よりも小さくできる。これにより、防湿膜 6 0 が配置されていない場合と比べて、辺 1 b 側および辺 1 d 側における非表示領域 N の幅を辺 1 a 側および辺 1 c 側よりも小さくできるので、液晶表示装置 1 A を小型化できる。

20

【0131】

また、第 2 の実施形態に係る液晶表示装置 1 A では、長手方向である辺 1 b 側および辺 1 d 側におけるシール材 4 2 の幅 W_2 を小さくできるので、短手方向におけるシール材 4 2 の幅 W_1 を小さくする第 1 の実施形態と比べて、液晶表示装置 1 A を小型化する際に削減できる面積が大きくなる。したがって、液晶表示装置 1 A をより小型化して製品コストをより低減することが可能となる。

【0132】

< 液晶表示装置の製造方法 >

次に、第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を説明する。図 1 0 および図 1 1 は、第 2 の実施形態に係る液晶表示装置の製造方法を示す概略平面図である。詳しくは、図 1 0 は素子基板のマザー基板と対向基板のマザー基板とを貼り合せた状態を示す図であり、図 1 1 は図 1 0 に示すマザー基板の状態から切り出した短冊を示す図である。

30

【0133】

図 1 0 に示すように、液晶表示装置 1 A の製造工程では、第 1 の実施形態と同様に、素子基板 1 0 を複数枚取りできる第 1 のマザー基板としてのマザー基板 6 1 A と、対向基板 2 0 を複数枚取りできる第 2 のマザー基板としてのマザー基板 6 2 A との状態で加工が行われる。

【0134】

第 2 の実施形態では、スクライプライン SL_2 に沿った (X 方向に沿った) 第 1 の辺としての辺 1 b 側および第 3 の辺としての辺 1 d 側においては、シール材 4 2 の外側に防湿膜 6 0 を配置することを前提として、シール材 4 2 の幅 W_2 が第 2 の辺としての辺 1 a 側および第 4 の辺としての辺 1 c 側におけるシール材 4 2 の幅 W_1 よりも小さく設定されている (図 9 参照)。

40

【0135】

貼り合せたマザー基板 6 1 A およびマザー基板 6 2 A を切断して短冊を形成する工程では、マザー基板 6 1 A およびマザー基板 6 2 A を、X 方向に沿ったスクライプライン SL_2 に沿って切断する。これにより、Y 方向に沿って並ぶ液晶表示装置 1 A 同士の間が分断されて、図 1 1 に示すように、X 方向に沿って複数の液晶表示装置 1 A (対となる素子基板 1 0 A および対向基板 2 0 A) が一列に並ぶ短冊 6 4 A が形成される。

【0136】

図 1 1 に示すように、短冊 6 4 A において、各液晶表示装置 1 A の X 方向に沿った辺 1

50

b側では素子基板10の端面10bと対向基板20の端面20bとが露出し、辺1bと対向する辺1d側では素子基板10の端面10dと対向基板20の端面20dとが露出する。一方、Y方向に沿った辺1a側および辺1c側では、隣り合う液晶表示装置1A同士(対となる素子基板10A同士および対向基板20A同士)が連続した状態になっている。

【0137】

図11に矢印で示すように、短冊64Aの状態の各液晶表示装置1A(対となる素子基板10Aおよび対向基板20A)の辺1b側および辺1d側の端面に、ALD技術等を用いて防湿膜60を成膜する。これにより、短冊64Aに含まれる各液晶表示装置1AのX方向に沿った辺1b側および辺1d側に防湿膜60が配置される。

【0138】

この結果、辺1b側において、素子基板10Aの端面10bおよびシール材42と接する面10eと、シール材42の外側と、対向基板20Aのシール材42と接する面20eおよび端面20bとに亘って、防湿膜60が配置される(図8A参照)。また、辺1d側において、素子基板10Aの端面10dおよびシール材42と接する面10eと、シール材42の外側と、対向基板20Aのシール材42と接する面20eおよび端面20dとに亘って、防湿膜60が配置される(図8A参照)。

【0139】

ここで、素子基板10Aの辺1b側に設けられた外部接続端子54(図8A参照)には防湿膜60が配置されないように、成膜時に外部接続端子54をマスキングするか、成膜後に外部接続端子54上の防湿膜60を除去することが必要となる。本実施形態では、例えば成膜時に外部接続端子54をマスキングする場合、X方向に沿って複数の液晶表示装置1Aが一列に並ぶ短冊64Aの状態を一括してマスキングを行うことができる。そのため、個片化した後に個々の液晶表示装置1Aに対してマスキングして防湿膜60を成膜する場合と比べて、製造工数を低減できるので、生産性を向上させることができる。

【0140】

短冊64Aの状態の各液晶表示装置1AのY方向に沿った辺1a側および辺1c側では、X方向に沿って隣り合う液晶表示装置1A同士(対となる素子基板10A同士および対向基板20A同士)が連続した状態になっており分断されていないので、辺1a側および辺1c側には防湿膜60は配置されない。

【0141】

次に、図11に示す短冊64AをY方向に沿ったスクライブラインSL1に沿って切断し、各液晶表示装置1A(対となる素子基板10Aおよび対向基板20A)に個片化する。これにより、短冊64Aの状態のX方向に沿って隣り合っていた素子基板10A同士および対向基板20A同士が分断される。

【0142】

第2の実施形態では、第1の実施形態と同様に、個片化する前の短冊64Aの状態の防湿膜60を成膜するので、複数の液晶表示装置1A(対となる素子基板10Aおよび対向基板20A)に対して同一の工程で、防湿膜60を配置できる。したがって、第2の実施形態においても、各液晶表示装置1Aに個片化した後で個々に防湿膜60を成膜する場合と比べて、生産性を向上させることができる。

【0143】

また、第2の実施形態では、液晶表示装置1Aの長手方向である辺1b側および辺1d側におけるシール材42の幅W2を小さくできる。したがって、短手方向におけるシール材42の幅W1を小さくする第1の実施形態と比べて、液晶表示装置1Aを小型化する際に削減できる面積が大きくなるので、液晶表示装置1Aをより小型化して製品コストを低減することが可能となる。

【0144】

さらに、第2の実施形態では、マザー基板61Aまたはマザー基板62Aの一方にシール材42を配置する際に、辺1b側および辺1d側においてX方向に連続して(複数の素子基板10Aまたは対向基板20Aに跨って)シール材42を配置することが可能となる

10

20

30

40

50

。すなわち、第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態で Y 方向に連続してシール材 4 2 を配置しようとする場合のように辺 1 b 側にある外部接続端子 5 4 を跨ぐこととはならないため、X 方向に連続してシール材 4 2 を配置することが可能である。

【0145】

上述したように、シール材 4 2 がスクライブライン S L 1 , S L 2 に沿って存在すると、切断時にきれいに分離できない場合がある。しかしながら、辺 1 b 側および辺 1 d 側に連続してシール材 4 2 を配置しても、短冊 6 4 A を形成する工程では、シール材 4 2 はスクライブライン S L 2 と重ならないので切断時に支障なく短冊 6 4 A 同士を分離できる。そして、短冊 6 4 A を個片化する工程では、シール材 4 2 がスクライブライン S L 1 と交差する X 方向に沿って配置されており、かつ、辺 1 b 側および辺 1 d 側におけるシール材 4 2 の幅 W 2 は小さく設定されているので、切断時にほぼ支障なく液晶表示装置 1 A 同士を分離できる。

10

【0146】

(第 3 の実施形態)

<電子機器>

次に、第 3 の実施形態に係る電子機器について図 1 2 を参照して説明する。図 1 2 は、第 3 の実施形態に係る電子機器としてのプロジェクターの構成を示す概略図である。

【0147】

図 1 2 に示すように、第 3 の実施形態に係る電子機器としてのプロジェクター (投写型表示装置) 1 0 0 は、偏光照明装置 1 1 0 と、光分離素子としての 2 つのダイクロイックミラー 1 0 4 , 1 0 5 と、3 つの反射ミラー 1 0 6 , 1 0 7 , 1 0 8 と、5 つのリレーレンズ 1 1 1 , 1 1 2 , 1 1 3 , 1 1 4 , 1 1 5 と、3 つの液晶ライトバルブ 1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 と、光合成素子としてのクロスダイクロイックプリズム 1 1 6 と、投写レンズ 1 1 7 とを備えている。

20

【0148】

偏光照明装置 1 1 0 は、例えば超高圧水銀灯やハロゲンランプなどの白色光源からなる光源としてのランプユニット 1 0 1 と、インテグレーターレンズ 1 0 2 と、偏光変換素子 1 0 3 とを備えている。ランプユニット 1 0 1 と、インテグレーターレンズ 1 0 2 と、偏光変換素子 1 0 3 とは、システム光軸 L x に沿って配置されている。

30

【0149】

ダイクロイックミラー 1 0 4 は、偏光照明装置 1 1 0 から射出された偏光光束のうち、赤色光 (R) を反射させ、緑色光 (G) と青色光 (B) とを透過させる。もう 1 つのダイクロイックミラー 1 0 5 は、ダイクロイックミラー 1 0 4 を透過した緑色光 (G) を反射させ、青色光 (B) を透過させる。

【0150】

ダイクロイックミラー 1 0 4 で反射した赤色光 (R) は、反射ミラー 1 0 6 で反射した後、リレーレンズ 1 1 5 を経由して液晶ライトバルブ 1 2 1 に入射する。ダイクロイックミラー 1 0 5 で反射した緑色光 (G) は、リレーレンズ 1 1 4 を経由して液晶ライトバルブ 1 2 2 に入射する。ダイクロイックミラー 1 0 5 を透過した青色光 (B) は、3 つのリレーレンズ 1 1 1 , 1 1 2 , 1 1 3 と 2 つの反射ミラー 1 0 7 , 1 0 8 とで構成される導光系を経由して液晶ライトバルブ 1 2 3 に入射する。

40

【0151】

光変調素子としての透過型の液晶ライトバルブ 1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 は、クロスダイクロイックプリズム 1 1 6 の色光ごとの入射面に対してそれぞれ対向配置されている。液晶ライトバルブ 1 2 1 , 1 2 2 , 1 2 3 に入射した色光は、映像情報 (映像信号) に基づいて変調され、クロスダイクロイックプリズム 1 1 6 に向けて射出される。

【0152】

クロスダイクロイックプリズム 1 1 6 は、4 つの直角プリズムが貼り合わされて構成されており、その内面には赤色光を反射する誘電体多層膜と青色光を反射する誘電体多層膜とが十字状に形成されている。これらの誘電体多層膜によって 3 つの色光が合成されて、

50

カラー画像を表す光が合成される。合成された光は、投写光学系である投写レンズ 117 によってスクリーン 130 上に投写され、画像が拡大されて表示される。

【0153】

液晶ライトバルブ 121 は、上記実施形態の液晶表示装置 1 (または 1A) が適用されたものである。液晶ライトバルブ 121 は、色光の入射側と射出側とにおいてクロスニコルに配置された一对の偏光素子の間に隙間を置いて配置されている。他の液晶ライトバルブ 122, 123 も同様である。

【0154】

第 3 の実施形態に係るプロジェクター 100 の構成によれば、小型化されコスト競争力がある液晶表示装置 1 (または 1A) を備えているので、小型化でコスト競争力があるプロジェクター 100 を提供することができる。

10

【0155】

上述した実施形態は、あくまでも本発明の一態様を示すものであり、本発明の範囲内で任意に変形および応用が可能である。変形例としては、例えば、以下のようなものが考えられる。

【0156】

(変形例 1)

上記実施形態に係る液晶表示装置の製造方法は、短冊を形成する工程で複数の液晶表示装置 1 が Y 方向に沿って一列に並ぶ短冊 64 または複数の液晶表示装置 1A が X 方向に沿って一列に並ぶ短冊 64A を形成し、その状態で防湿膜 60 を成膜する構成であったが、本発明はこのような形態に限定されない。例えば、短冊を形成する工程で複数の液晶表示装置が Y 方向または X 方向に沿って 2 列に並ぶ短冊を形成し、その状態で防湿膜 60 を成膜することとしてもよい。

20

【0157】

このような構成によれば、液晶表示装置の長手方向または短手方向の 2 辺のうちの 1 辺側のみにおいてシール材 42 の幅 W1 または W2 を小さくできるので、小型化する際に削減できる面積は小さくなるが、より多くの数の液晶表示装置に対して同一の工程で防湿膜 60 を配置できるので、生産性をより向上させることができる。

【0158】

(変形例 2)

上記実施形態に係る液晶表示装置の構成およびその製造方法を適用可能な表示装置は、液晶表示装置 1, 1A に限定されない。上記実施形態に係る液晶表示装置の構成およびその製造方法を、有機 EL 装置、プラズマディスプレイ、電子ペーパー等の表示装置に適用するようにしてもよい。

30

【0159】

(変形例 3)

上記実施形態に係る液晶表示装置 1, 1A を適用可能な電子機器は、プロジェクター 100 に限定されない。液晶表示装置 1, 1A は、例えば、投写型の HUD (ヘッドアップディスプレイ) や直視型の HMD (ヘッドマウントディスプレイ)、または電子ブック、パーソナルコンピューター、デジタルスチルカメラ、液晶テレビ、ビューファインダー型あるいはモニター直視型のビデオレコーダー、カーナビゲーションシステム、電子手帳、POS などの情報端末機器の表示部として好適に用いることができる。

40

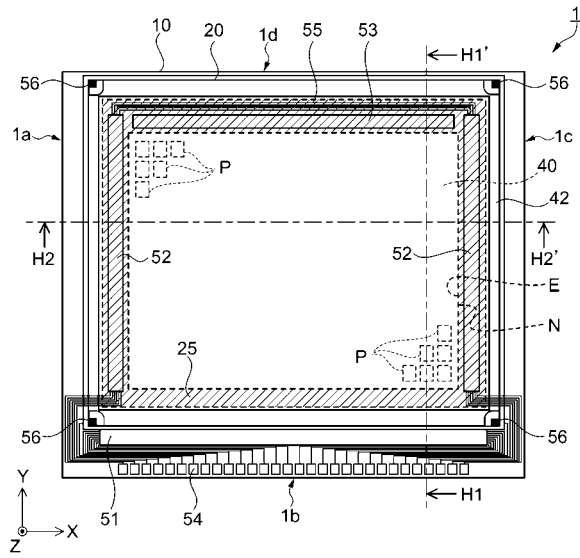
【符号の説明】

【0160】

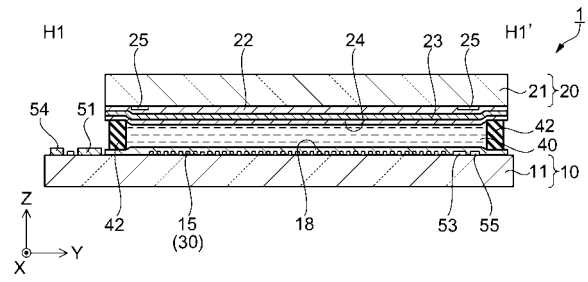
1, 1A ... 液晶表示装置 (表示装置)、1a ... 辺 (第 1 の辺)、1b ... 辺 (第 2 の辺)、1c ... 辺 (第 3 の辺)、1d ... 辺 (第 4 の辺)、10 ... 素子基板 (第 1 の基板)、10a ... 端面 (第 1 の基板の端面)、20 ... 対向基板 (第 2 の基板)、20a ... 端面 (第 2 の基板の端面)、40 ... 液晶層、42 ... シール材、51 ... データ線駆動回路、60 ... 防湿膜、61 ... マザー基板 (第 1 のマザー基板)、62 ... マザー基板 (第 2 のマザー基板)、64, 64A ... 短冊、100 ... プロジェクター (電子機器)、E ... 表示領域。

50

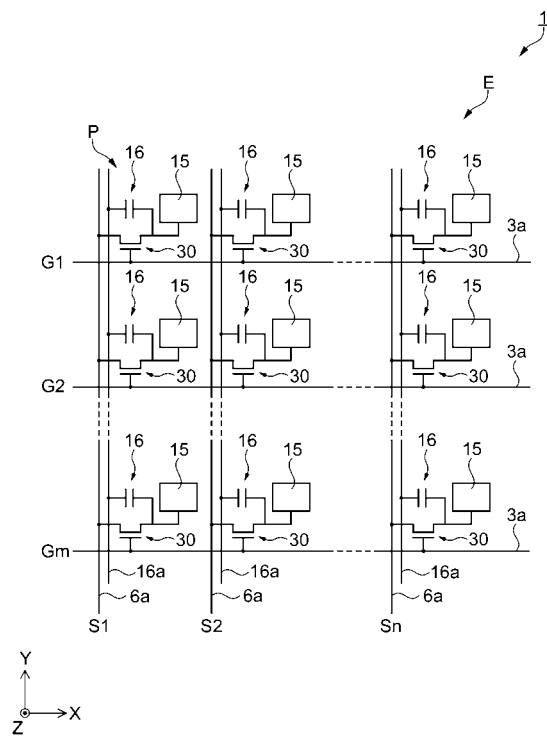
【図 1 A】



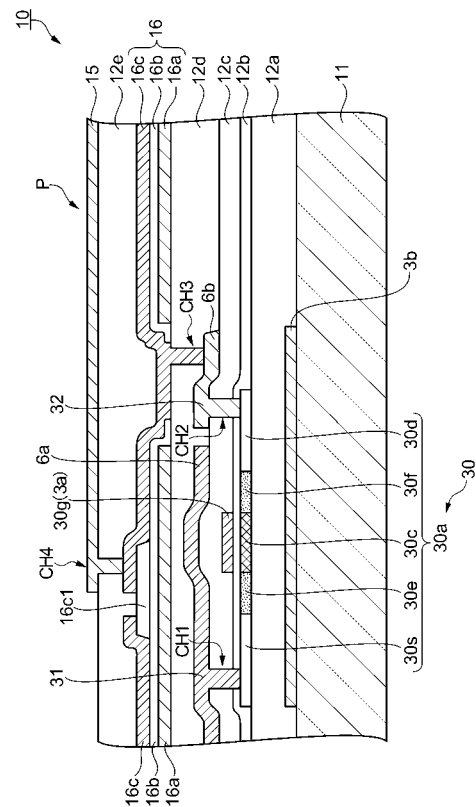
【図 1 B】



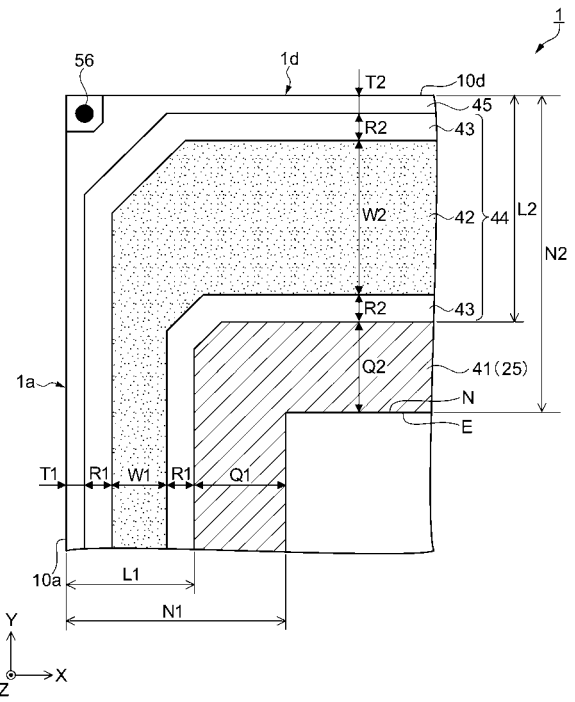
【図 2】



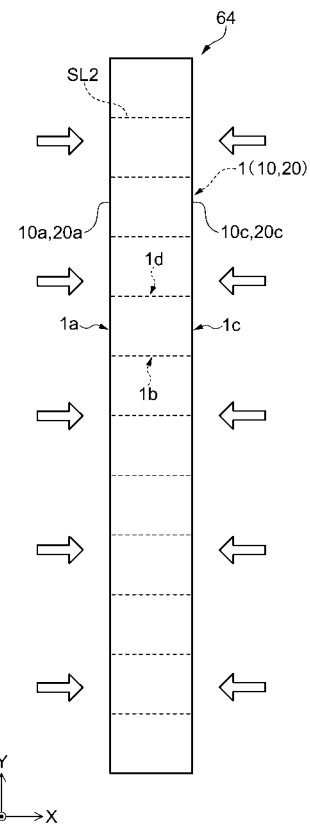
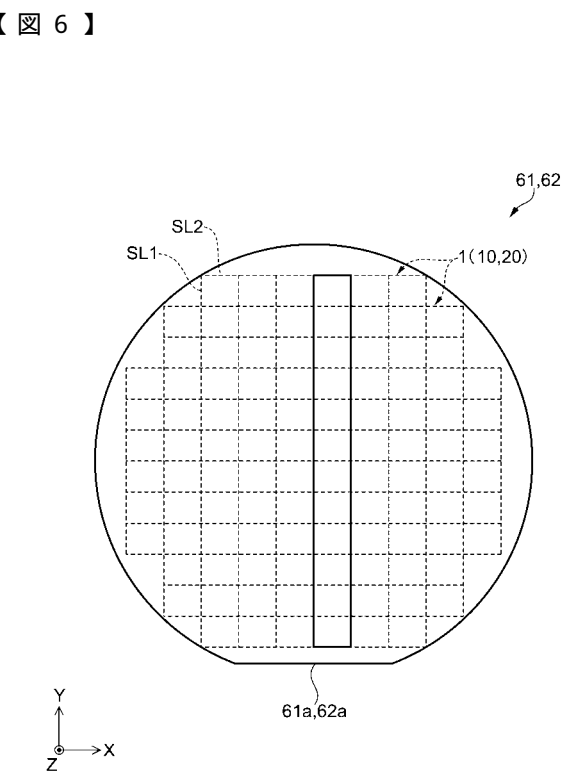
【図 3】



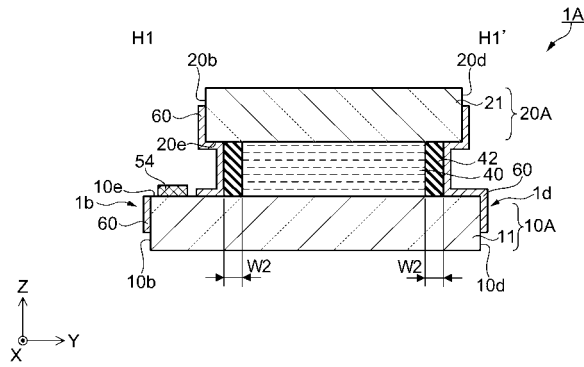
【 図 5 】



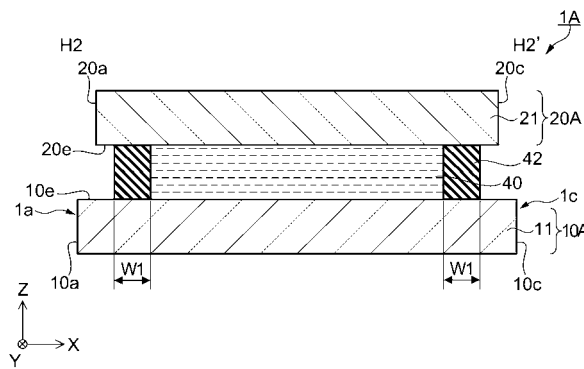
【圖 7】



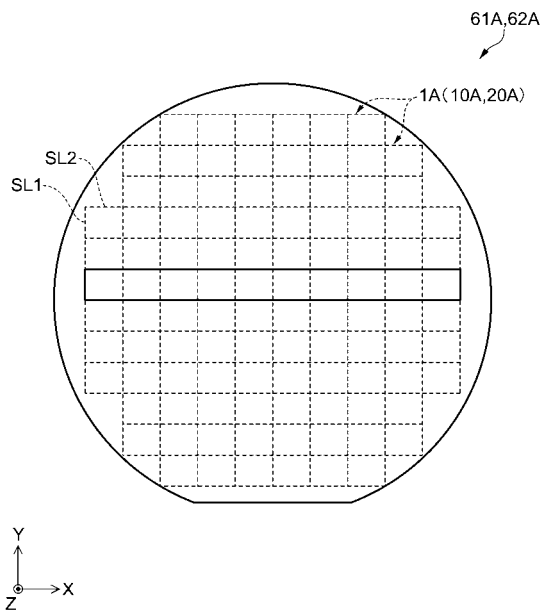
【 図 8 A 】



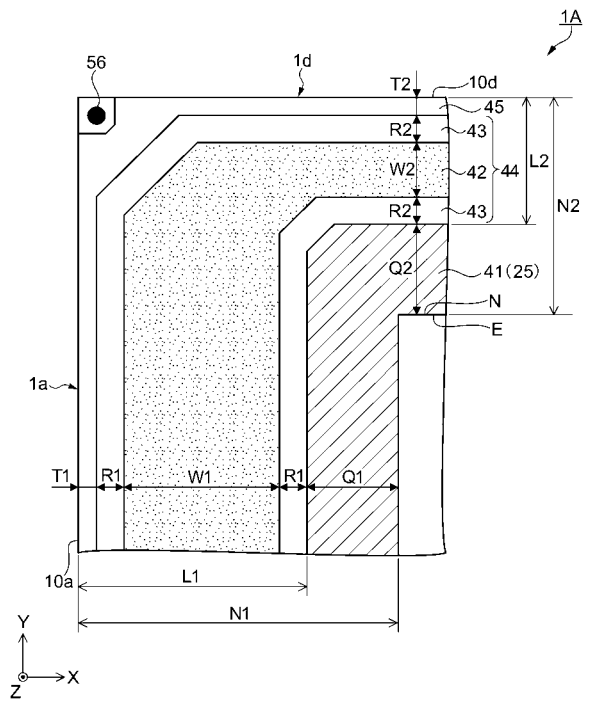
【 ㄨ 8 B 】



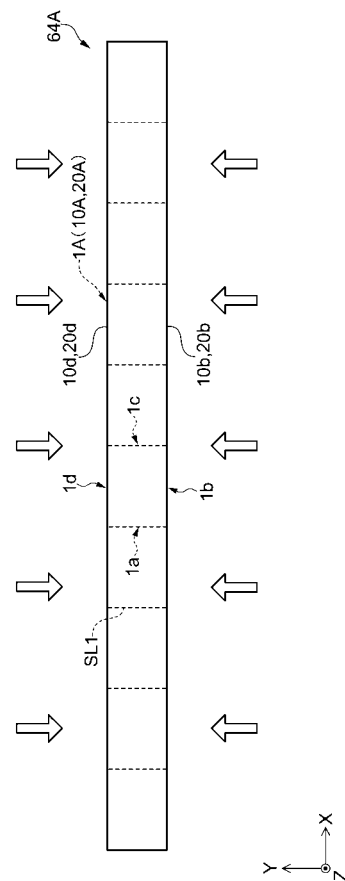
【 ㊦ 1 0 】



【 図 9 】



【 ㄨ 1 1 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C094 AA38 BA03 BA43 CA19 DA07 DA09 DA13 FA01 FA02 GB10

专利名称(译)	显示装置，显示装置的制造方法，		
公开(公告)号	JP2017090482A	公开(公告)日	2017-05-25
申请号	JP2015215496	申请日	2015-11-02
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	阿部裕幸		
发明人	阿部 裕幸		
IPC分类号	G02F1/1339 G09F9/30		
FI分类号	G02F1/1339.505 G09F9/30.309		
F-TERM分类号	2H189/CA18 2H189/CA21 2H189/DA34 2H189/DA73 2H189/FA23 2H189/FA44 2H189/FA47 2H189/FA53 2H189/HA11 2H189/HA12 2H189/LA04 2H189/LA08 2H189/LA10 2H189/LA15 2H189/MA07 5C094/AA38 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA07 5C094/DA09 5C094/DA13 5C094/FA01 5C094/FA02 5C094/GB10		
代理人(译)	渡边和明 西田圭介 仲井 智至		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种显示装置，显示装置的制造方法，以及能够在减小产品成本的同时减小密封材料宽度同时降低产品成本的电子装置。液晶显示装置1包括设置在显示区域E中的液晶层40，该显示区域E由元件基板10，对向基板20，元件基板10和对向基板20之间的密封材料42围绕，从元件基板10的侧面1a的端面10a到显示区域E的外周的长度N 1短于从元件基板10的侧面1d的端面10d到显示区域E的外周的长度N 2，基板10的侧面1d的端面10d和对置基板20的侧面1d侧的端面2d到0D不布置是防潮膜60，在至少一部分密封部件42和装置基板10的侧面1a的端表面10a的至少一部分与对置基板的端面20a的侧面1a侧缘部1a 20上的外侧，其特征在于：所述防湿膜60被设置。

