(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3829478号
(P3829478)
(45)発行日　平成18年10月4日(2006.10.4)　(24)登録日　平成18年7月21日(2006.7.21)

(51)Int.Cl.			F I		
G02F	1/1368	(2006.01)	G02F	1/1368	
G02F	1/1335	(2006.01)	G02F	1/1335	500
G09F	9/00	(2006.01)	G09F	9/00	360Z

請求項の数 14　(全 35 頁)

(21)出願番号　特願平10-176245
(22)出願日　平成10年6月23日(1998.6.23)
(65)公開番号　特開2000-10122(P2000-10122A)
(43)公開日　平成12年1月14日(2000.1.14)
審査請求日　平成15年4月8日(2003.4.8)

前置審査

(73)特許権者　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100107076
弁理士　藤綱　英吉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修
(72)発明者　米山　良一
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

審査官　福島　浩司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶パネル、それを用いた投射型液晶表示装置並びに電子機器、および液晶パネルの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

液晶を挟持する第１および第２の基板のうちの第１の基板上に、マトリクス状に画素電極が配置されているとともに、前記第２の基板側から光が入射する液晶パネルにおいて、

前記第２の基板には、画素の開口領域外に遮光膜が形成され、

前記第１の基板には、前記第２の基板に形成された遮光膜に対向し、反射面を備えた遮光膜が形成され、

前記反射面は、前記第２の基板側から入射した光の一部を前記第２の基板に形成された遮光膜に向けて反射させ、且つ、反射した光の一部を前記画素電極に入射させるように、前記遮光膜上に形成された絶縁膜を介して前記画素電極の前記第１の基板側の面と対向して形成されており、

前記反射面によって反射され前記画素電極に入射した光は、当該画素電極において光の方向が変わり前記第１の基板側から出射され、

前記第２の基板に形成された遮光膜は、前記反射面によって反射された光を反射して前記第１の基板側に出射させることを特徴とする液晶パネル。

【請求項２】

請求項１において、前記反射面は、前記反射面を備えた遮光膜の表面に備えられた傾斜面あるいは湾曲面であることを特徴とする液晶パネル。

【請求項３】

請求項２において、前記反射面を備えた遮光膜は、前記反射面に相当する領域で膜厚が

連続的に変化していることにより、当該遮光面の表面に前記反射面が形成されていることを特徴とする液晶パネル。

【請求項４】

請求項３において、前記反射面を備えた遮光膜は、前記反射面を幅方向の複数箇所に備えていることを特徴とする液晶パネル。

【請求項５】

請求項３において、前記反射面を備えた遮光膜は、幅方向における中央から両側に向けて膜厚が連続的に薄くなっていることにより、当該遮光面の表面両端部分に前記反射面が形成されていることを特徴とする液晶パネル。

【請求項６】

請求項１において、前記反射面は、前記反射面を備えた遮光膜の表面に形成された微細な凹凸の面であることを特徴とする液晶パネル。

【請求項７】

液晶を挟持する第１および第２の基板のうちの第１の基板上に、マトリクス状に画素電極が配置されているとともに、前記第１の基板の互いに隣接する画素電極の境界に相当する領域に遮光膜が形成された液晶パネルにおいて、

前記遮光膜は、前記第２の基板側から入射した光の一部を反射させる反射面を備え、

前記反射面は、反射した光を前記画素電極に入射させるように、前記遮光膜上に形成された絶縁膜を介して前記画素電極の前記第１の基板側の面と対向して形成されており、

前記画素電極において入射した光の方向が変わり、前記第１の基板側から出射されることを特徴とする液晶パネル。

【請求項８】

請求項７において、前記反射面は、前記反射面を備えた遮光膜の前記第２の基板側の面に備えられた傾斜面あるいは湾曲面であることを特徴とする液晶パネル。

【請求項９】

請求項１または７において、前記反射面を備えた遮光膜は、傾斜面又は湾曲面を有する絶縁膜上に形成されていることを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項１０】

請求項１ないし９のいずれかに規定する液晶パネルをライトバルブとして用いたことを特徴とする投射型液晶表示装置。

【請求項１１】

請求項１ないし９のいずれかに規定する液晶パネルを表示装置として用いたことを特徴とする電子機器。

【請求項１２】

請求項３または５に規定する液晶パネルの製造方法において、前記反射面を備えた遮光膜を形成するにあたっては、当該反射面を備えた遮光膜を形成するための薄膜を形成した後、前記反射面を備えた遮光膜の形成予定領域と略重なる領域を覆うレジストマスクを当該薄膜の上面に形成する際に、該レジストマスクの側端縁が前記反射面を形成すべき領域に位置するようにし、しかる後に、酸素を含むエッチングガスにより前記薄膜にドライエッチングを行うことを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項１３】

請求項４に規定する液晶パネルの製造方法において、前記反射面を備えた遮光膜を形成するにあたっては、当該反射面を備えた遮光膜を形成するための薄膜を形成した後、前記反射面を備えた遮光膜の形成予定領域と略重なる領域を覆うレジストマスクを当該薄膜の上面に形成する際に、該レジストマスクの側端縁が前記反射面を形成すべき領域に位置するようにし、しかる後に、酸素を含むエッチングガスにより前記薄膜にドライエッチングを行い、

前記レジストマスクを前記反射面を備えた遮光膜の形成予定領域の幅方向で並列する複数条のレジストマスクとして形成するとともに、各列のレジストマスクの側端縁を前記反射面を形成すべき領域に位置させることを特徴とする液晶パネルの製造方法。

【請求項１４】
請求項６に規定する液晶パネルの製造方法において、前記反射面を備えた遮光膜を形成するにあたっては、該反射面を備えた遮光膜を形成するための金属膜を成膜する際の熱処理により当該金属膜の上面を粗面化して前記凹凸を形成し、しかる後に、該金属膜をパターニングして前記反射面を備えた遮光膜を形成することを特徴とする液晶パネルの製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は液晶パネル、それを用いた投射型液晶表示装置並びに電子機器、および液晶パネルの製造方法に関するものである。さらに詳しくは、マトリクス状に配置された画素電極の境界領域に対する遮光技術に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
液晶を挟持する一対の基板のうち、一方の基板上に画素電極および該画素電極を駆動する画素スイッチング用の薄膜トランジスタ（以下、ＴＦＴという。）を備える画素がマトリクス状に配置された液晶パネルは、各種機器の表示装置として、あるいは投射型液晶表示装置のライトバルブとして用いられている。
【０００３】
この種の液晶パネルにおいて、図２に示すレイアウトで前記の画素電極９ａおよび画素スイッチング用ＴＦＴ３０が形成された方の基板はＴＦＴアレイ基板１０などと称せられ、各画素電極９ａの縦横の境界領域に沿ってデータ線６ａ、走査線３ａおよび容量線３ｂが形成されている。このように、画素電極９ａ同士の境界領域にはデータ線６ａ、走査線３ａおよび容量線３ｂが通っているものの、これらの配線を透過して、あるいはこれらの配線と画素電極９ａとの隙間を通って光が漏れると、表示の品位を低下させてしまう。そこで、従来は、画素電極９ａ同士の境界領域に沿って遮光膜１１ａを形成することが多い。
【０００４】
この遮光膜１１ａを形成するにあたっては、図２７および図２８に示すように、ＴＦＴ３０、遮光膜１１ａおよび画素電極９ａを、それぞれの間に下層側層間絶縁膜７ａおよび上層側層間絶縁膜７ｂを介在させてこの順にＴＦＴアレイ基板１０上に形成されることが多い。ここで、遮光膜１１ａは、データ線６ａなどに重なるように形成されるので、下層側層間絶縁膜７ａの上面のうち、比較的平坦な領域に形成される。また、遮光膜１１ａは、下層側層間絶縁膜７ａの上面にクロム膜などを形成した後、レジストマスクを形成し、しかる後にウエットエッチングなどを施すことにより、パターニング形成されるので、ほぼ均一な膜厚に形成される。従って、遮光膜１１ａの上面および下面は、ＴＦＴアレイ基板１０対して平行、すなわち、この液晶パネル１００に対する入射光Ｌ１（あるいは入射光Ｌ２）に対して垂直である。それ故、たとえば、ＴＦＴアレイ基板１０との間に液晶５０を挟持する対向基板２０の側から光（入射光Ｌ１）が入射したとき、各画素電極９ａの境界領域に照射された光は、反射光Ｌ１″として示すように、遮光膜１１ａの上面で対向基板２０の方に反射されるので、各画素電極９ａの境界領域を通ってＴＦＴアレイ基板１０の側に漏れることがない。また、ＴＦＴアレイ基板１０の側から光（入射光Ｌ２）が入射したとき、各画素電極９ａの境界領域に照射された光は、反射光Ｌ２″として示すように、遮光膜１１ａの下面でＴＦＴアレイ基板１０の方に反射されるので、各画素電極９ａの境界領域を通って対向基板２０の側から漏れることがない。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、液晶パネル１００においては、入射した光が高い効率で液晶５０および画素電極９ａを通って出射されてくるほど、明るい表示を行うことができるが、従来のように、画素電極９ａの境界領域に照射された光の全てを遮光膜１１ａで対向基板２０の方あるいは絶縁基板１０の方に反射する構成では、画素電極９ａの境界領域に照射された光は

、反射光Ｌ１″、Ｌ２″として反射されて、表示に全く寄与しないことになる。それ故、従来の液晶パネル１００は、光の漏れを防ごうとすると、入射した光の利用効率が低下し、明るい表示を行えないという問題点がある。特に、各画素電極９ａの境界領域から光が漏れてくるのをより確実に防止しようと、遮光膜１１ａを幅広に形成するほど、入射した光の利用効率が低くなって、表示が暗くなってしまう。

【０００６】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、画素電極の境界領域から光が漏れてくるのを防止しても、明るい表示を行うことができる液晶パネルおよびその製造方法を実現することにある。

【０００７】

さらに、本発明の課題は、このような液晶パネルを用いることにより、明るくて品位の高い表示を行うことのできる投射型液晶表示装置並びに電子機器を実現することにある。

【０００８】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明では、液晶を挟持する第１および第２の基板のうちの第１の基板上に、マトリクス状に画素電極が配置されているとともに、前記第２の基板側から光が入射する液晶パネルにおいて、前記第２の基板には、画素の開口領域外に遮光膜が形成され、前記第１の基板には、前記第２の基板に形成された遮光膜に対向し、反射面を備えた遮光膜が形成され、前記反射面は、前記第２の基板側から入射した光の一部を前記第２の基板に形成された遮光膜に向けて反射させ、且つ、反射した光の一部を前記画素電極に入射させるように、前記遮光膜上に形成された絶縁膜を介して前記画素電極の前記第１の基板側の面と対向して形成されており、前記反射面によって反射され前記画素電極に入射した光は、当該画素電極において光の方向が変わり前記第１の基板側から出射され、前記第２の基板に形成された遮光膜は、前記反射面によって反射された光を反射して前記第１の基板側に出射させることを特徴とする。

【００１０】

このように構成した液晶パネルでは、各画素電極の境界領域に遮光膜が形成されているので、この境界領域に照射された光は、遮光膜で反射される。従って、画素電極の境界領域からの光の漏れがないので、品位の高い表示を行うことができる。また、画素電極の境界領域に照射された光が遮光膜で反射されても、遮光膜は、それに照射された光を画素電極に入射させる反射面を備えているので、遮光膜の反射面で反射された光は表示に寄与することになる。それ故、画素電極の境界領域から光が漏れてくるのを防止でき、かつ、入射した光の利用効率を高めることができるので、明るい表示を行うことができる。また、画素電極の境界領域から光が漏れてくるのをより確実に防止するために遮光膜を幅広に形成してもよい。この場合でも、入射した光の利用効率が低下しないので、品位が高くて、明るい表示を行うことができる。

【００１２】

また、本発明の一態様として、前記薄膜トランジスタ、前記遮光膜および前記画素電極は、それぞれの間に下層側層間絶縁膜および上層側層間絶縁膜を介在させてこの順に前記第１の基板上に形成されていることが好ましい。すなわち、第１の基板側に前記遮光膜を形成する場合には、薄膜トランジスタ、下層側層間絶縁膜、前記遮光膜、上層側層間絶縁膜、および画素電極をこの順に形成する。

【００１３】

また、本発明の一態様として、前記反射面は、前記反射面を備えた遮光膜の表面に備えられた傾斜面あるいは湾曲面であることを特徴とする。このように構成すると、遮光膜の反射面で反射した光が、対向基板側で反射されて画素電極に入射し、表示に寄与することになる。

【００１４】

また、本発明の一態様として、前記反射面を備えた遮光膜は、前記反射面に相当する領域で膜厚が連続的に変化していることにより、当該遮光面の表面に前記反射面が形成され

ていることを特徴とする。

【００１５】

また、本発明の一態様として、前記反射面を備えた遮光膜は、前記反射面を幅方向の複数箇所に備えていることを特徴とする。

【００１６】

また、本発明の一態様として、前記反射面を備えた遮光膜は、幅方向における中央から両側に向けて膜厚が連続的に薄くなっていることにより、当該遮光面の表面両端部分に前記反射面が形成されていることを特徴とする。

【００１７】

また、本発明の一態様として、液晶を挟持する第１および第２の基板のうちの第１の基板上に、マトリクス状に画素電極が配置されているとともに、前記第１の基板の互いに隣接する画素電極の境界に相当する領域に遮光膜が形成された液晶パネルにおいて、前記遮光膜は、前記第２の基板側から入射した光の一部を反射させる反射面を備え、前記反射面は、反射した光を前記画素電極に入射させるように、前記遮光膜上に形成された絶縁膜を介して前記画素電極の前記第１の基板側の面と対向して形成されており、前記画素電極において入射した光の方向が変わり、前記第１の基板側から出射されることを特徴とする。

【００１９】

また、本発明の一態様として、前記遮光膜は、幅方向における両端部分が前記下層側層間絶縁膜の傾斜面上あるいは湾曲面上に形成されていることにより、当該遮光面の上面両端部分に前記反射面が形成されていることが好ましい。

【００２０】

また、本発明の一態様として、前記遮光膜は、前記第１および第２の基板のうちの第２の基板側から入射した光の一部を反射して前記画素電極に入射させる前記反射面を当該遮光膜の上面に微細な凹凸面として備えていることが好ましい。このように構成すると、遮光膜の反射面で乱反射した光が直接、画素電極に入射する他、対向基板の方に乱反射された光は対向基板側で反射されて画素電極に入射し、表示に寄与することになる。

【００２１】

また、本発明の一態様として、前記反射面を備えた遮光膜は、前記第１の基板側から入射した光の一部を反射して前記画素電極に入射させ、前記反射面は、前記反射面を備えた遮光膜の前記第１の基板側の面に備えられた傾斜面あるいは湾曲面であることが好ましい。

【００２２】

また、本発明の一態様として、前記反射面を備えた遮光膜は、傾斜面又は湾曲面を有する絶縁膜上に形成されていることを特徴とする。

【００２４】

また、本発明の一態様として、前記遮光膜は、幅方向における両端部分が前記下層側層間絶縁膜の傾斜面上あるいは湾曲面上に形成されていることにより、当該遮光面の下面両端部分に前記反射面が形成されていることが好ましい。

【００２６】

また、本発明の一態様として、前記反射面を備えた遮光膜は、前記第２の基板側から入射した光の一部を反射して前記画素電極に入射させ、前記反射面は、前記反射面を備えた遮光膜の前記第２の基板側の面に備えられた傾斜面あるいは湾曲面であることを特徴とする。

【００３０】

また、本発明の一態様として、前記遮光膜は、前記第１および第２の基板のうちの第１の基板側から照射された光の一部を反射して前記画素電極に入射させる前記反射面を当該遮光膜の上面に微細な凹凸面として備えていることが好ましい。

【００３１】

また、本発明の一態様として、前記遮光膜は、チタン、クロム、タングステン、タンタル、モリブデン、パラジウム、アルミニウム、これらの金属の合金、およびシリコンのう

ちのいずれかにより形成されていることが好ましい。

【００３２】

また、本発明は、上述した液晶パネルをライトバルブとして用いて投射型液晶表示装置を構成することを特徴とする。

【００３３】

また、本発明は、上述した液晶パネルを表示装置として用いて電子機器を構成することを特徴とする。

【００３４】

また、本発明は、液晶パネルの製造方法において、前記反射面を備えた遮光膜を形成するにあたっては、当該反射面を備えた遮光膜を形成するための薄膜を形成した後、前記反射面を備えた遮光膜の形成予定領域と略重なる領域を覆うレジストマスクを当該薄膜の上面に形成する際に、該レジストマスクの側端縁が前記反射面を形成すべき領域に位置するようにし、しかる後に、酸素を含むエッチングガスにより前記薄膜にドライエッチングを行うことを特徴とする。

【００３５】

この製造方法では、酸素を含むエッチングガスを用いて薄膜をエッチングすると、薄膜がエッチングされるだけでなく、時間経過とともに、酸素によってレジストマスクも上面および側面からエッチング（アッシング）されていく。その結果、薄膜においてレジストマスクで覆われていた部分でも、レジストマスクの端部に相当する部分はエッチングされ、かつ、レジストマスクの側端縁に相当する部分ほどより多くエッチングされる。従って、薄膜からパターニング形成された遮光膜において、レジストマスクの側端縁に位置していた部分では膜厚が連続的に変化する。すなわち、遮光膜の上面において、レジストマスクの側端縁に位置している部分は、傾斜した形状、あるいは湾曲した形状にエッチングされる。それ故、遮光膜の上面には傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面が容易に形成される。

【００３６】

また、本発明は、液晶パネルの製造方法において、前記遮光膜を形成するにあたっては、前記下層側層間絶縁膜を形成した後、前記遮光膜の形成予定領域と略重なる領域を覆うレジストマスクを当該下層側層間絶縁膜の上面に形成する際に、前記反射面を形成すべき領域に当該レジストマスクの側端縁が位置するようにし、次に、酸素を含むエッチングガスにより前記下層側層間絶縁膜の上面にドライエッチングを行って当該下層側層間絶縁膜の上面に傾斜面あるいは湾曲面を形成した後、該下層側層間絶縁膜の上面に前記遮光膜を形成するための薄膜を形成し、しかる後に、該薄膜をパターニングして前記遮光膜を形成することが好ましい。

【００３７】

本発明においても、酸素を含むエッチングガスを用いて下層側層間絶縁膜の上面をエッチングすると、レジストマスクも上面および側面からエッチング（アッシング）されている。その結果、下層側層間絶縁膜においてレジストマスクで覆われていた部分でも、レジストマスクの端部に相当する部分はエッチングされ、かつ、レジストマスクの側端縁に相当する部分ほどより多くエッチングされる。従って、下側層間絶縁膜は、レジストマスクの側端縁に位置している部分では膜厚が連続的に変化することになる。それ故、下側層間絶縁膜の上面において、レジストマスクの側端縁に位置している部分は、傾斜した形状、あるいは湾曲した形状にエッチングされる。このようにして下側層間絶縁膜の上面には傾斜面あるいは湾曲面が形成されるので、この下側層間絶縁膜の上面に遮光膜を形成すると、下側層間絶縁膜の傾斜面あるいは湾曲面に相当する部分では、この形状が遮光膜の上面に反映される。その結果、遮光膜の上面には傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面が形成されることになる。

【００３８】

また、本発明は、液晶パネルの製造方法において、前記遮光膜を形成するにあたっては、前記下層側層間絶縁膜を形成した後、前記遮光膜の形成予定領域と略重なる領域を窓開

けしたレジストマスクを当該下層側層間絶縁膜の上面に形成する際に、前記反射面を形成すべき領域に当該レジストマスクの側端縁が位置するようにし、次に、酸素を含むエッチングガスにより前記下層側層間絶縁膜の上面にドライエッチングを行って当該下層側層間絶縁膜の上面に傾斜面あるいは湾曲面を形成した後、該下層側層間絶縁膜の上面に前記遮光膜を形成するための薄膜を形成し、しかる後に、該薄膜をパターニングして前記遮光膜を形成することが好ましい。

【００３９】

本発明でも、酸素を含むエッチングガスを用いて絶縁膜をエッチングすると、レジストマスクも上面および側面からエッチング（アッシング）される。その結果、下層側層間絶縁膜においてレジストマスクで覆われていた部分でも、レジストマスクの端部に相当する部分はエッチングされ、かつ、レジストマスクの側端縁に相当する部分ほどより多くエッチングされる。従って、下側層間絶縁膜の上面には傾斜面あるいは湾曲面が形成されるので、この下側層間絶縁膜の上面に遮光膜を形成すると、下側層間絶縁膜の傾斜面あるいは湾曲面に相当する部分では、遮光膜の下面に傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面が形成されることになる。

【００４０】

また、本発明の一態様として、前記反射面を備えた遮光膜を形成するにあたっては、当該反射面を備えた遮光膜を形成するための薄膜を形成した後、前記反射面を備えた遮光膜の形成予定領域と略重なる領域を覆うレジストマスクを当該薄膜の上面に形成する際に、該レジストマスクの側端縁が前記反射面を形成すべき領域に位置するようにし、しかる後に、酸素を含むエッチングガスにより前記薄膜にドライエッチングを行い、前記レジストマスクを前記反射面を備えた遮光膜の形成予定領域の幅方向で並列する複数条のレジストマスクとして形成するとともに、各列のレジストマスクの側端縁を前記反射面を形成すべき領域に位置させることを特徴とする。このように構成すると、遮光膜の形成予定領域の幅方向で並列する複数条のレジストマスクの側端縁毎に遮光膜あるいは下側層間絶縁膜に傾斜面あるいは湾曲面が形成されるので、それを利用して遮光膜に傾斜面あるいは湾曲面からなる複数の反射面を容易に形成することができる。

【００４１】

また、本発明は、液晶パネルの製造方法において、前記反射面を備えた遮光膜を形成するにあたっては、該反射面を備えた遮光膜を形成するための金属膜を成膜する際の熱処理により当該金属膜の上面を粗面化して前記凹凸を形成し、しかる後に、該金属膜をパターニングして前記反射面を備えた遮光膜を形成することを特徴とする。

【００４２】

【発明の実施の形態】

図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。

【００４３】

［実施の形態１］

（液晶パネルの全体構成）

本発明を適用した液晶パネルの構成および動作について、図１から図５を参照して説明する。図１は、液晶パネルの画像表示領域を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路図である。図２は、データ線、走査線、画素電極、遮光膜等が形成されたＴＦＴアレイ基板の相隣接する複数の画素群の平面図である。図３および図４はそれぞれ、図２のＡ－Ａ′線に相当する位置での断面図、およびＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。図５は、ＴＦＴアレイ基板の２次元的な配線レイアウトを示す平面図である。これらの図において、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならしめてある。

【００４４】

図１において、液晶パネルの画面表示領域において、マトリクス状に形成された複数の画素の各々には、画素電極９ａを制御するための画素スイッチング用のＴＦＴ３０が形成されており、画素信号を供給するデータ線６ａが当該ＴＦＴ３０のソースに電気的に接続さ

れている。データ線６ａに書き込む画素信号Ｓ１、Ｓ２・・・Ｓｎは、この順に線順次に供給しても構わないし、相隣接する複数のデータ線６ａ同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。また、ＴＦＴ３０のゲートには走査線３ａが電気的に接続されており、所定のタイミングで、走査線３ａにパルス的に走査信号Ｇ１、Ｇ２・・・Ｇｍを、この順に線順次で印加するように構成されている。画素電極９ａは、ＴＦＴ３０のドレインに電気的に接続されており、スイッチング素子であるＴＦＴ３０を一定期間だけそのオン状態とすることにより、データ線６ａから供給される画素信号Ｓ１、Ｓ２・・・Ｓｎを各画素に所定のタイミングで書き込む。このようにして画素電極９ａを介して液晶に書き込まれた所定レベルの画素信号Ｓ１、Ｓ２、・・・Ｓｎは、後述する対向基板に形成された対向電極との間で一定期間保持される。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、階調表示を可能にする。ノーマリーホワイトモードであれば、印加された電圧に応じて入射光がこの液晶部分を通過不可能とされ、ノーマリーブラックモードであれば、印加された電圧に応じて入射光がこの液晶部分を通過可能とされる。その結果、全体として液晶パネルからは画素信号に応じたコントラストを持つ光が出射する。

【００４５】

ここで、保持された画素信号がリークするのを防ぐために、画素電極９と対向電極とに間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量７０を付加することがある。例えば、画素電極９ａの電圧は、ソース電圧が印加された時間よりも３桁も長い時間だけ蓄積容量７０により保持される。これにより、電荷の保持特性は改善され、コントラスト比の高い液晶パネル１００が実現できる。なお、蓄積容量７０を形成する方法としては、容量を形成するための配線である容量線３ｂとの間に形成する場合、あるいは前段の走査線３ａとの間に形成する場合もいずれであってもよい。

【００４６】

図２において、液晶パネルのＴＦＴアレイ基板上には、マトリクス状に複数の透明な画素電極９ａ（点線部９ａ′により輪郭が示されている。）が各画素毎に形成され、画素電極９ａの縦横の境界領域に沿ってデータ線６ａ、走査線３ａおよび容量線３ｂが形成されている。データ線６ａは、コンタクトホール５を介してポリシリコン膜からなる半導体層１ａのうち後述のソース領域に電気的に接続されており、画素電極９ａは、コンタクトホール８を介して半導体層１ａのうち後述のドレイン領域に電気的に接続されている。また、半導体層１ａのうち後述のチャネル形成用領域（図中右下がりの斜線の領域）に対向するように走査線３ａ（ゲート電極）が通っている。

【００４７】

図３および図４に示すように、液晶パネル１００は、ＴＦＴアレイ基板１０（第１の基板）と、これに対向配置される対向基板２０（第２の基板）とを備えている。ＴＦＴアレイ基板１０は、例えば石英基板からなり、対向基板２０は例えばガラス基板や石英基板からなる。ＴＦＴアレイ基板１０には、画素電極９ａが設けられており、その上側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜（図示せず。）が形成されている。画素電極９ａは、たとえば、ＩＴＯ膜（インジウム・ティン・オキサイド膜）等の透明な導電性薄膜からなる。また配向膜は例えば、ポリイミド薄膜などの有機薄膜からなる。

【００４８】

ＴＦＴアレイ基板１０には、各画素電極９ａに隣接する位置に、各画素電極９ａをスイッチング制御する画素スイッチング用のＴＦＴ３０が形成されている。このＴＦＴ３０は、ＬＤＤ（Lightly Doped Drain）構造を有しており、走査線３ａ（ゲート電極）、走査線３ａから供給される走査信号の電界によりチャネルが形成される半導体膜１ａのチャネル形成用領域１ａ′、走査線３ａと半導体層１ａとを絶縁するゲート絶縁膜２、データ線６ａ（ソース電極）、半導体層１ａの低濃度ソース領域（ソース側ＬＤＤ領域）１ｂ並びに低濃度ドレイン領域（ドレイン側ＬＤＤ領域）１ｃ、および半導体層１ａの高濃度ソース領域１ｄ並びに高濃度ドレイン領域１ｅを備えている。高濃度ドレイン領域１ｅには、複数の画素電極９ａのうちの対応する１つが電気的に接続されている。ソース領域１ｂ並び

に１ｄ、およびドレイン領域１ｃ並びに１ｅは、後述のように、半導体層１ａにおいてｎ型のチャネルを形成するか、あるいはｐ型のチャネルを形成するかに応じて所定濃度のｎ型用またはｐ型用のドーパントがドープされることにより形成されている。ｎ型チャネルのＴＦＴは、動作速度が速いという利点があり、画素スイッチング用のＴＦＴとして用いられることが多い。

【００４９】

本形態において、データ線６ａ（ソース電極）は、アルミニウム等の金属膜や金属シリサイド等の合金膜等から構成されている。また、走査線３ａ（ゲート電極）、ゲート絶縁膜２および下地保護膜１２の上には、高濃度ソース領域１ｄへ通じるコンタクトホール５および高濃度ドレイン領域１ｅへ通じるコンタクトホール８が各々形成された第１層間絶縁膜４が形成されている。このソース領域１ｄへのコンタクトホール５を介して、データ線６ａ（ソース電極）は高濃度ソース領域１ｄに電気的に接続されている。さらに、データ線６ａ（ソース電極）および第１層間絶縁膜４の上には第２層間絶縁膜７ａ（下層側層間絶縁膜）が形成され、この第２層間絶縁膜７ａの上には第３層間絶縁膜７ｂ（上層側層間絶縁膜）が形成されている。ここで、画素電極９ａは、第３層間絶縁膜７ｂの上に形成されているので、第２層間絶縁膜７ａおよび第３層間絶縁膜７ｂには高濃度ドレイン領域１ｅに通じるコンタクトホール８が形成されている。従って、高濃度ドレイン領域１ｅへのコンタクトホール８を介して画素電極９ａは高濃度ドレイン領域１ｅに電気的に接続されている。なお、画素電極９ａと高濃度ドレイン領域１ｅとは、データ線６ａと同時形成されたアルミニウム電極や走査線３ｂと同時形成されたポリシリコン電極を中継して電気的接続するようにしても良い。

【００５０】

ここで、ＴＦＴ３０は、好ましくは上述のようにＬＤＤ構造をもつが、低濃度ソース領域１ｂおよび低濃度ドレイン領域１ｃに相当する領域に不純物イオンの打ち込みを行わないオフセット構造を有していてもよい。また、ＴＦＴ３０は、ゲート電極３ａをマスクとして高濃度で不純物イオンを打ち込み、自己整合的に高濃度ソースおよびドレイン領域を形成したセルフアライン型のＴＦＴであってもよい。なお、本形態では、ＴＦＴ３０のゲート電極（データ線３ａ）をソース－ドレイン領域１ｂおよび１ｅ間に１個のみ配置したシングルゲート構造としたが、これらの間に２個以上のゲート電極を配置してもよい。この際、各々のゲート電極には同一の信号が印加されるようにする。このようにデュアルゲート（ダブルゲート）或いはトリプルゲート以上でＴＦＴを構成すれば、チャネルとソース－ドレイン領域接合部のリーク電流を防止でき、オフ時の電流を低減することが出来る。これらのゲート電極の少なくとも１個をＬＤＤ構造或いはオフセット構造にすれば、さらにオフ電流を低減でき、安定したスイッチング素子を得ることが出来る。

【００５１】

本形態では、ＴＦＴ３０のゲート絶縁膜２をゲート電極３ａに対向する位置から延設して誘電体膜として用いるとともに、半導体１ａを延設して第１電極１ｆとし、さらにこれらに対向する容量線３ｂの一部を第２電極とすることにより、蓄積容量７０が構成されている。より詳細には、半導体１ａの高濃度ドレイン領域１ｅが、データ線６ａおよび走査線３ａの下にまで延設されて、同じくデータ線６ａおよび走査線３ａに沿って延びる容量線３ｂにゲート絶縁膜２（誘電体膜）を介して対向配置されて、第１電極（半導体層）１ｆとされている。ここで、蓄積容量７０の誘電体としての絶縁膜２は、高温酸化によりポリシリコン膜上に形成されるＴＦＴ３０のゲート絶縁膜２に他ならないので、薄くてかつ高耐圧の絶縁膜とすることができる。それ故、蓄積容量７０は、比較的小面積で大容量の蓄積容量として構成できる。その結果、データ線６ａ下の領域および走査線３ａに並列する領域（即ち、容量線３ｂが形成された領域）という開口領域を外れたスペースを有効に利用して、画素電極９ａに対する蓄積容量を増大させることができる。

【００５２】

一方、対向基板２０には、その全面に渡って対向電極（共通電極）２１が設けられており、その下側には、ラビング処理等の所定の配向処理が施された配向膜（図示せず。）が形

成されている。対向電極２１も、たとえば、ＩＴＯ膜などの透明導電性薄膜からなる。また、対向基板２０の配向膜も、ポリイミド薄膜などの有機薄膜からなる。対向基板２０には、各画素の開口領域以外の領域に対向基板側遮光膜２３がマトリクス状に形成される場合がある。このため、対向基板２０の側からの入射光Ｌ１はＴＦＴ３０の半導体層１ａのチャネル形成用領域１ａ′やＬＤＤ（Lightly Doped Drain ）領域１ｂ、１ｃに届くことはない。さらに、対向基板側遮光膜２３は、コントラストの向上、色材の混色防止などの機能を有する。

【００５３】

このように構成したＴＦＴアレイ基板１０と対向基板２０とは、画素電極９ａと対向電極２１とが対面するように配置され、かつ、これらの基板間には、後述するのシール材により囲まれた空間内に液晶５０が封入され、挟持される。液晶５０は、画素電極９ａからの電界が印加されていない状態で配向膜により所定の配向状態をとる。液晶５０は、例えば一種または数種のネマティック液晶を混合したものなどからなる。なお、シール材は、ＴＦＴアレイ基板１０と対向基板２０とをそれらの周辺で貼り合わせるための光硬化樹脂や熱硬化性樹脂などからなる接着剤であり、両基板間の距離を所定値とするためのグラスファイバー或いはガラスビーズ等のスペーサがギャップ材が配合されている。

【００５４】

このように構成した液晶パネル１００において、ＴＦＴアレイ基板１０は図５に示すように構成される。すなわち、ＴＦＴアレイ基板１０には、データ線駆動回路１０１および走査線駆動回路１０４も形成され、これらのデータ線駆動回路１０１および走査線駆動回路１０４はそれぞれ、複数のデータ線６ａ、走査線３ａおよび容量線３ｂに各々電気的に接続されている。また、ＴＦＴアレイ基板１０にはサンプリング回路１０５が形成され、このサンプリング回路１０５には、図示しない制御回路から即時表示可能な形式に変換された画像信号が画像信号線１０６を介して供給されている。従って、走査線駆動回路１０４がパルス的に走査線３ａに順番に走査信号を送るのに合わせて、データ線駆動回路１０１はサンプリング回路１０５を駆動し、画像信号に応じた信号電圧をデータ線６ａに送る。

【００５５】

その結果、各画素では、図１、図３および図４において、画素信号Ｓ１、Ｓ２、・・・Ｓｎが画素電極９ａと対向基板２０の対向電極２１との間で一定期間保持され、液晶５０は、画素毎に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。それ故、たとえば、対向基板２０の側から入射した光（入射光Ｌ１）のうち、通過可能な液晶部分に入射された光のみが、ＴＦＴアレイ基板１０の側から出射されてくるので、所定の表示を行うことができる。

【００５６】

（遮光膜の構成）

このように構成した液晶パネル１００において、図２に示すように、隣接する画素電極９ａの境界領域にはデータ線６ａ、走査線３ａおよび容量線３ｂが通っているものの、これらの配線を通して、あるいはこれらの配線と画素電極９ａとの隙間を通って光が漏れると、表示の品位を低下させてしまう。そこで、本形態では、各画素電極９ａの縦横の境界領域に沿って遮光膜１１ａを形成してある。この遮光膜１１ａは、平面的には、半導体層１ａのチャネル形成用領域を含むＴＦＴ３０の形成領域、データ線６ａ、走査線３ａおよび容量線３ｂとＴＦＴアレイ基板１０の側から見て各々重なる位置に形成されている。

【００５７】

この遮光膜１１ａを形成するにあたっては、図３および図４に示すように、ＴＦＴ３０、遮光膜１１ａおよび画素電極９ａは、それぞれの間に第２層間絶縁膜７ａ（下層側層間絶縁膜）および第３層間絶縁膜７ｂ（上層側層間絶縁膜）を介在させてこの順にＴＦＴアレイ基板１０上に形成される。すなわち、ＴＦＴ３０のソース電極であるデータ線６ａは第２層間絶縁膜７ａで覆われ、この第２層間絶縁膜７ａ上に遮光膜１１ａが形成されている。また、遮光膜１１ａは第３層間絶縁膜７ｂで覆われ、この第３層間絶縁膜７ｂ上に画素電極９ａが形成されている。

【００５８】
このように構成した液晶パネル１００において、対向基板２０の側から光（入射光Ｌ１）が入射したとき、各画素電極９ａの境界領域に照射された光は遮光膜１１ａで反射されるので、各画素電極９ａの境界領域を通ってＴＦＴアレイ基板１０の側から漏れることがない。従って、画素電極９ａの境界領域からの光の漏れがないので、品位の高い表示を行うことができる。
【００５９】
ここで、遮光膜１１ａの上面には、対向基板２０の側からの光（入射光Ｌ１）のうち、各画素電極９ａの境界領域に照射された光を、その両側に形成されている画素電極９ａに向けて反射光Ｌ１′として反射、入射させる傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面１１１が形成されている。すなわち、遮光膜１１ａは、幅方向における中央から両側に向けて膜厚が連続的に薄くなっているので、遮光面１１ａの上面の両端部分には反射面１１１が形成されている。このため、各画素電極９ａの境界領域に照射された光は遮光膜１１ａで反射されても、遮光膜１１ａの反射面１１１に照射された光は画素電極９ａに向けて反射、入射する。従って、遮光膜１１ａの反射面１１１で反射された光は、ＴＦＴアレイ基板１０の側に出射され、表示に寄与することになる。また、遮光膜１１ａの反射面１１１で対向基板２０の方に反射された光は、対向基板側遮光膜２３で反射され、反射光ＬＬ１′として画素電極９ａに入射するので、表示に寄与することになる。それ故、画素電極９ａの境界領域から光が漏れてくるのを防止でき、かつ、入射した光の利用効率を高めることができるので、明るい表示を行うことができる。また、画素電極９ａの境界領域から光が漏れてくるのをより確実に防止するために遮光膜１１ａを幅広に形成してもよい。この場合でも、入射した光の利用効率が低下しないので、明るい表示を行うことができる。よって、品位が高くて、明るい表示を行うことができる。
【００６０】
（液晶パネルの製造方法）
このように構成した液晶パネル１００のうち、ＴＦＴアレイ基板１０の製造方法について、図６ないし図１０を参照して説明する。
【００６１】
図６ないし図１０は、いずれも本形態のＴＦＴアレイ基板１０の製造方法を示す工程断面図である。なお、図６ないし図１０には、図２のＡ－Ａ′線に相当する位置での断面、およびＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面のうちの半分に相当する部分の断面を表してある。
【００６２】
図６（ａ）に示すように、石英基板、ハードガラス等のＴＦＴアレイ基板１０を用意する。ＴＦＴアレイ基板１０については、N_2（窒素）等の不活性ガス雰囲気且つ約９００℃～約１３００℃の高温でアニール処理し、後に実施される高温プロセスにおいて歪みが少なくなるように前処理しておくことが好ましい。即ち、製造プロセスにおける最高温度に合わせて予めＴＦＴアレイ基板１０を同じ温度かそれ以上で熱処理しておく。
【００６３】
次に、ＴＦＴアレイ基板１０の上に、例えば、常圧又は減圧ＣＶＤ法等によりＴＥＯＳ（テトラ・エチル・オルソ・シリケート）ガス、ＴＥＢ（テトラ・エチル・ポートレート）ガス、ＴＭＯＰ（テトラ・メチル・オキシ・フォスレート）ガス等を用いて、ＮＳＧ（ノンシリケートガラス）、ＰＳＧ（リンシリケートガラス）、ＢＳＧ（ボロンシリケートガラス）、ＢＰＳＧ（ボロンリンシリケートガラス）などのシリケートガラス膜、 窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等からなる下地保護膜１２を形成する。この下地保護膜１２の層厚は、例えば、約５０００オングストローム～約２００００オングストロームとする。
【００６４】
次に、下地保護膜１２の上に、約４５０℃～約５５０℃、好ましくは約５００℃の比較的低温環境中で、流量約４００ｃｃ／ｍｉｎ～約６００ｃｃ／ｍｉｎのモノシランガス、ジシランガス等を用いた減圧ＣＶＤ（例えば、圧力約２０～４０ＰａのＣＶＤ）により、ア

モルファスシリコン膜を形成する。その後、窒素雰囲気中で、約６００℃～約７００℃にて約１時間～約１０時間、好ましくは、約４時間～約６時間のアニール処理を施すことにより、ポリシリコン膜１を約５００オングストローム～約２０００オングストロームの厚さ、好ましくは約１０００オングストロームの厚さとなるまで固相成長させる。

【００６５】

この際、画素スイッチング用のＴＦＴ３０をｎチャネル型とする場合には、当チャネル形成用領域にＳｂ（アンチモン）、Ａｓ（砒素）、Ｐ（リン）などのＶ族元素のドーパンドを僅かにイオン注入等によりドープしてもよい。また、画素スイッチング用ＴＦＴ３０をｐチャネル型とする場合には、Ｂ（ボロン）、Ｇａ（ガリウム）、Ｉｎ（インジウム）などのIII 族元素のドーパンドを僅かにイオン注入等によりドープしても良い。なお、アモルファスシリコン膜を経ないで、減圧ＣＶＤ法等によりポリシリコン膜１を直接形成しても良い。あるいは、減圧ＣＶＤ法等により堆積したポリシリコン層にシリコンイオンを打ち込んで一旦非晶質化（アモルファス化）し、その後アニール処理等により再結晶化させてポリシリコン膜１を形成しても良い。

【００６６】

次に、図６（ｂ）に示すように、フォトリソグラフィ工程、エッチング工程等により、図２に示したパターンの半導体層１ａを形成する。即ち、データ線６ａ下で容量線３ｂが形成される領域、および走査線３ａに沿って容量線３ｂが形成される領域には、ＴＦＴ３０を構成する半導体層１ａから延設された第１電極（半導体層）１ｆを形成する。

【００６７】

次に、図６（ｃ）に示すように、ＴＦＴ３０を構成する半導体層１ａと共に第１電極（半導体層）１ｆを約９００℃～約１３００℃の温度、好ましくは約１０００℃の温度により熱酸化することにより、約３００オングストロームの比較的薄い熱酸化シリコン膜を形成し、さらに減圧ＣＶＤ法等により高温酸化シリコン膜（ＨＴＯ膜）や窒化シリコン膜を約５００オングストロームの比較的薄い厚さに堆積し、多層構造を持つゲート絶縁膜２、および蓄積容量形成用の誘電体膜を形成する。この結果、第１電極１ｆ（半導体層１ａ）の厚さは、約３００オングストローム～約１５００オングストロームの厚さ、好ましくは約３５０オングストローム～約５００オングストロームの厚さとなり、容量形成用の誘電体膜（ゲート絶縁膜２）の厚さは、約２００オングストローム～約１５００オングストロームの厚さ、好ましくは約３００オングストローム～約１０００オングストロームの厚さとなる。このように高温熱酸化時間を短くすることにより、８インチ程度の大型ウエーハを使用する場合に熱による反りを防止することが出来る。但し、ポリシリコン層１に対する熱酸化のみで単一層構造を持つゲート絶縁膜２を形成してもよい。また、この工程では、第１電極１ｆとなる半導体層部分に、例えば、Ｐイオンをドーズ量約3×10^{12}／cm^2でドープして低抵抗化させておく。

【００６８】

次に、図６（ｄ）に示すように、減圧ＣＶＤ法等によりポリシリコン層３を堆積した後、リン（Ｐ）を熱拡散し、ポリシリコン膜３を導電化する。又は、Ｐイオンをポリシリコン膜３の成膜と同時に導入したドープトシリコン膜を用いても良い。

【００６９】

次に、図７（ａ）に示すように、レジストマスクを用いたフォトリソグラフィ工程、エッチング工程等により、図２に示したパターンの走査線３ａ（ゲート電極）および容量線３ｂを形成する。これらの容量線３ｂおよび走査線３ａの層厚は、例えば、約３５００オングストロームである。

【００７０】

次に、図７（ｂ）に示すように、図３に示したＴＦＴ３０をＬＤＤ構造を持つｎチャネル型のＴＦＴとする場合、半導体層１ａに、まず低濃度ソース領域１ｂおよび低濃度ドレイン領域１ｃを形成するために、走査線３ａ（ゲート電極）を拡散マスクとして、Ｐなどの Ｖ族元素のドーパント２００を低濃度で（例えば、Ｐイオンを1×10^{13}／cm^2 ～3×10^{13}／cm^2 のドース量にて）ドープする。これにより走査線３ａ（ゲート電極）下の

半導体層１ａは、チャネル形成用領域１ａ′となる。この不純物のドープにより容量線３ｂおよび走査線３ａも低抵抗化される。

【００７１】

続いて、図７（ｃ）に示すように、ＴＦＴ３０の高濃度ソース領域１ｄおよび高濃度ドレイン領域１ｅを形成するために、走査線３ａ（ゲート電極）よりも幅の広いマスクでレジストマスク２０２を走査線３ａ（ゲート電極）上に形成した後、同じくＰなどのＶ族元素のドーパンド２０１を高濃度で（例えば、Ｐイオンを１～３×１０^{15}／ｃｍ^{2} のドース量にて）ドープする。また、ＴＦＴ３０をｐチャネル型とする場合、半導体層１ａに、低濃度ソース領域１ｂおよび低濃度ドレイン領域１ｃ並びに高濃度ソース領域１ｄおよび高濃度ドレイン領域１ｅを形成するために、ＢなどのIII 族元素のドーパンドを用いてドープする。なお、低濃度のドープを行わずに、オフセット構造のＴＦＴとしても良く、走査線３ａ（ゲート電極）をマスクとして、Ｐイオン、Ｂイオン等を用いたイオン注入技術によりセルフアライン型のＴＦＴとしても良い。この不純物のドープにより容量線３ｂおよび走査線３ａはさらに低抵抗化する。

【００７２】

これらの工程と同時並行して、ｎチャネル型ＴＦＴおよびｐチャネル型ＴＦＴから構成される相補型構造を持つデータ線駆動回路１０１および走査線駆動回路１０４等の周辺回路（図５参照）をＴＦＴアレイ基板１０上の周辺部に形成する。このように、本実施の形態において画素スイッチング用ＴＦＴ３０はポリシリコンＴＦＴであるので、画素スイッチング用ＴＦＴ３０の形成時にほぼ同一工程で、データ線駆動回路１０１および走査線駆動回路１０４等の周辺回路を形成することができ、製造上有利である。

【００７３】

次に、図７（ｄ）に示すように、ＴＦＴ３０における走査線３ａ（ゲート電極）、容量線３ｂおよび走査線３ａを覆うように、例えば、常圧又は減圧ＣＶＤ法やＴＥＯＳガス等を用いて、ＮＳＧ、ＰＳＧ、ＢＳＧ、ＢＰＳＧなどのシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等からなる第１層間絶縁膜４を形成する。第１層間絶縁膜４の層厚は、約５０００オングストローム～約１５０００オングストロームが好ましい。

【００７４】

次に、高濃度ソース領域１ｄおよび高濃度ドレイン領域１ｅを活性化するために約１０００℃のアニール処理を２０分程度行った後、図７（ｅ）に示すように、データ線３１（ソース電極）に対するコンタクトホール５を、反応性エッジング、反応性イオンビームエッジング等のドライエッチングにより、あるいはウエットエッチングにより形成する。

【００７５】

次に、図８（ａ）に示すように、第１層間絶縁層４の上に、スパッタ処理等により、Ａ１等の低抵抗金属や金属シリサイド等の金属膜６を、約１０００オングストローム～約５０００オングストロームの厚さ、好ましくは約３０００オングストロームに堆積する。

【００７６】

次に、図８（ｂ）に示すように、フォトリソグラフィ工程、エッチング工程等により、データ線６ａ（ソース電極）を形成する。

【００７７】

次に、図８（ｃ）に示すように、データ線６ａ（ソース電極）上を覆うように、例えば、常圧又は減圧ＣＶＤ法やＴＥＯＳガス等を用いて、ＮＳＧ、ＰＳＧ、ＢＳＧ、ＢＰＳＧなどのシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等からなる第２層間絶縁膜７ａ（下層側層間絶縁膜）を形成する。第２層間絶縁膜７ａの層厚は、約５０００オングストローム～約１５０００オングストロームが好ましい。

【００７８】

次に、図９（ａ）に示すように、第３層間絶縁膜７ａの上に、チタン、クロム、タングステン、タンタル、モリブデン、パラジウム、アルミニウム、これらの金属の合金、またはドープトシリコンなどの遮光性を有する材料からなる薄膜１１を、スパッタ法やＣＶＤ法などにより、約１０００オングストローム～約５０００オングストローム程度の層厚、好

ましくは約２０００オングストロームの層厚で形成する。
【００７９】
次に、図９（ｂ）に示すように、薄膜１１上にフォトリソグラフィ技術により遮光膜１１ａのパターン（図２参照）に対応するレジストマスク２０３を形成する。ここで、レジストマスク２０３は遮光膜１１ａの形成予定領域と略重なる領域を覆うように形成され、このレジストマスク２０３の側端縁は、遮光膜１１ａの反射面１１１（図４を参照。）を形成すべき領域に位置する。
【００８０】
次に、レジストマスク２０３を介して、薄膜１１に対して、酸素を含むエッチングガスによるドライエッチングを行う。このように、酸素を含むエッチングガスを用いて薄膜１１をエッチングすると、図９（ｂ）においてレジストマスク２０３がエッチングガス中の酸素によりエッチング（アッシング）されていく様子を一点鎖線で示すように、レジストマスク２０３も上面および側面からエッチングされる。その結果、薄膜１１のうち、レジストマスク２０３の側端縁に相当する部分ほど多くエッチングされる。
【００８１】
その結果、図９（ｃ）に示すように、薄膜１１からパターニング形成された遮光膜１１ａにおいて、レジストマスク２０３の側端縁に位置していた部分では膜厚が連続的に変化する。すなわち、遮光膜１１ａは、幅方向における中央から両側に向けて膜厚が連続的に薄くなっている。それ故、遮光膜１１ａの上面両端部分には傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面１１１が形成される。
【００８２】
このように薄膜１１をパターニングして遮光膜１１ａを形成する際のエッチングガスの種類を調整するだけで、反射面１１１を備えた遮光膜１１ａを容易に形成できる。
【００８３】
次に、図１０（ａ）に示すように、遮光膜１１ａおよび第２層間絶縁膜７ａの上に、例えば、常圧又は減圧ＣＶＤ法やＴＥＯＳガス等を用いて、ＮＳＧ、ＰＳＧ、ＢＳＧ、ＢＰＳＧなどのシリケートガラス膜、窒化シリコン膜や酸化シリコン膜等からなる第３層間絶縁膜７ｂ（上層側層間絶縁膜）を形成する。第３層間絶縁膜７ｂの層厚は、約５０００オングストローム～約１５０００オングストロームが好ましい。
【００８４】
次に、図１０（ｂ）に示すように、ＴＦＴ３０において、画素電極９ａと高濃度ドレイン領域１ｅとを電気的接続するためのコンタクトホール８を、反応性エッジング、反応性イオンビームエッジング等のドライエッチングにより形成する。
【００８５】
次に、図１０（ｃ）に示すように、第３層間絶縁膜７ｂの上に、スパッタ処理等により、ＩＴＯ膜等の透明導電性薄膜９を、約５００オングストローム～約２０００オングストロームの厚さに堆積する。
【００８６】
次に、フォトリソグラフィ工程、エッチング工程等により透明導電性薄膜９をパターニングして、図１０（ｄ）に示すように、画素電極９ａを形成する。続いて、画素電極９ａに上にポリイミド系の配向膜の塗布液を塗布した後、所定のプレティルト角を持つように且つ所定方向でラビング処理を施すこと等により、配向膜が形成される。
【００８７】
（対向基板の製造方法）
一方、図３および図４に示した対向基板２０については、ガラス基板等が先ず用意され、対向基板側遮光膜２３、および表示領域と非表示領域とを区切るための周辺見切り５３（図２８を参照。）が例えば金属クロムをスパッタした後、フォトリソグラフィ工程、エッジング工程を経て形成される。なお、対向基板側遮光膜２３および表示画面の周辺見切り５３（図２８を参照）は、Ｃｒ、Ｎｉ、Ａｌなどの金属材料の他、カーボンやＴｉをフォトレジストに分散した樹脂ブラックなどの材料から形成することもある。

【００８８】
次に、対向基板２０の全面にスパッタ処理等により、ＩＴＯ等の透明導電性薄膜を、約５００オングストローム～約２０００オングストロームの厚さに堆積することにより、対向電極２１を形成する。更に、対向電極２１の全面にポリイミド系の配向膜の塗布液を塗布した後、所定のプレティルト角を持つように且つ所定方向でラビング処理を施すこと等により、配向膜が形成される。
【００８９】
（液晶の封入方法）
このようにして製造したＴＦＴアレイ基板１０と対向基板２０とは、図３および図４からわかるように、配向膜が対面するようにシール材（図示せず。）により貼り合わされ、真空吸引等により、両基板間の空間に、例えば複数種類のネマティック液晶を混合してなる液晶が吸引されて、所定層厚の液晶５０の層が形成される。
【００９０】
［実施の形態２］
図１１は、本形態の液晶パネルの図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。なお、本形態および後述するいずれの形態においても、基本的な構成が実施の形態１に係る液晶パネルと共通し、平面構造や図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面構造は、実施の形態１での説明に用いた図２および図３に示すように表される。従って、対応する部分には同一の符号を付して図示する代わりに、それらの詳細な説明を省略する。
【００９１】
図３および図１１に示すように、本例の液晶パネル１００でも、実施の形態１と同様、隣接する画素電極９ａの境界領域には遮光膜１１ａを形成してある。この遮光膜１１ａを形成するにあたっては、ＴＦＴ３０、遮光膜１１ａおよび画素電極９ａは、それぞれの間に第２層間絶縁膜７ａ（下層側層間絶縁膜）および第３層間絶縁膜７ｂ（上層側層間絶縁膜）を介在させてこの順にＴＦＴアレイ基板１０上に形成される。すなわち、ＴＦＴ３０のソース電極であるデータ線６ａは第２層間絶縁膜７ａで覆われ、この第２層間絶縁膜７ａ上に遮光膜１１ａが形成されている。また、遮光膜１１ａは第３層間絶縁膜７ｂで覆われ、この第３層間絶縁膜７ｂ上に画素電極９ａが形成されている。このように構成した液晶パネル１００でも、対向基板２０の側から光（入射光Ｌ１）が入射したとき、各画素電極９ａの境界領域に照射された光は遮光膜１１ａで反射されるので、各画素電極９ａの境界領域を通ってＴＦＴアレイ基板１０の側から漏れてくることがない。従って、品位の高い表示を行うことができる。
【００９２】
ここで、遮光膜１１ａの上面には、対向基板２０の側からの光（入射光Ｌ１）のうち、各画素電極９ａの境界領域に照射された光を、その両側に形成されている画素電極９ａに向けて反射光Ｌ１′として反射、入射させる傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面１１１が複数形成されている。すなわち、遮光膜１１ａには、幅方向において膜厚の厚い部分と薄い部分とが交互に形成され、遮光面１１ａの上面には複数の凹凸が形成されている。このため、各画素電極９ａの境界領域に照射された光は遮光膜１１ａで反射されても、遮光膜１１ａの反射面１１１の各々に照射された光は画素電極９ａに向けて反射、入射する。また、遮光膜１１ａの反射面１１１で対向基板２０の方に反射された光は、対向基板側遮光膜２３で反射され、反射光ＬＬ１′として画素電極９ａに入射するので、表示に寄与することになる。それ故、遮光膜１１ａの反射面１１１で反射された光はＴＦＴアレイ基板１０の側に出射され、表示に寄与することになる。よって、画素電極９ａの境界領域から光が漏れてくるのを防止でき、かつ、入射した光の利用効率が高いので、明るい表示を行うことができる。
【００９３】
このように構成した液晶パネル１００のＴＦＴアレイ基板１０の製造方法は、実施の形態１において説明した製造工程のうち、図６、図７および図８を参照して説明した工程、および図１０を参照して説明した工程が実質的には共通し、図９を参照して説明した工程の

みが変更となる。従って、図１２を参照して本例のＴＦＴアレイ基板１０の製造工程のうち、特徴的な部分のみを説明し、その他の説明を省略する。

【００９４】

図１２（ａ）に示すように、第２層間絶縁膜７ａ（下層側層間絶縁膜）を形成した後、第２層間絶縁膜７ａの上に、チタン、クロム、タングステン、タンタル、モリブデン、パラジウム、アルミニウム、これらの金属の合金、またはドープトシリコンなどの遮光性を有する材料からなる薄膜１１を、スパッタ法やＣＶＤ法などにより、約１０００オングストローム～約５０００オングストローム程度の層厚、好ましくは約２０００オングストロームの層厚で形成する。

【００９５】

次に、図１２（ｂ）に示すように、薄膜１１上にフォトリソグラフィ技術により遮光膜１１ａの形成予定領域と略重なる領域にレジストマスク２０４を形成する。ここで、レジストマスク２０４を遮光膜１１ａの形成予定領域の幅方向で並列する複数条のレジストマスク２０４ａ、２０４ｂ、２０４ｃ、２０４ｄ、２０４ｅとして形成し、各列のレジストマスク２０４ａ、２０４ｂ、２０４ｃ、２０４ｄ、２０４ｅの側端縁を遮光膜１１ａの各反射面１１１（図１１を参照。）を形成すべき領域に位置させる。

【００９６】

次に、レジストマスク２０４（レジストマスク２０４ａ、２０４ｂ、２０４ｃ、２０４ｄ、２０４ｅ）を介して、薄膜１１に対して、酸素を含むエッチングガスによるドライエッチングを行う。このように、酸素を含むエッチングガスを用いて薄膜１１をエッチングすると、レジストマスク２０４ａ、２０４ｂ、２０４ｃ、２０４ｄ、２０４ｅも上面および側面からエッチングされる。それ故、薄膜１１のうち、各レジストマスク２０４ａ、２０４ｂ、２０４ｃ、２０４ｄ、２０４ｅの側端縁に相当する部分ほど多くエッチングされる。

【００９７】

その結果、図１２（ｃ）に示すように、薄膜１１からパターニング形成された遮光膜１１ａにおいて、レジストマスク２０４ａ、２０４ｂ、２０４ｃ、２０４ｄ、２０４ｅの側端縁に相当していた部分で膜厚が連続的に変化する。すなわち、遮光膜１１ａには幅方向において膜厚の厚い部分と薄い部分とが交互に形成される。その結果、遮光面１１ａの上面には複数の凹凸が形成され、各凹凸の傾斜面あるいは湾曲面のそれぞれが反射面１１１となる。

【００９８】

以降の工程については、図１０を参照して説明したのと同様、遮光膜１１ａおよび第２層間絶縁膜７ａの上に、第３層間絶縁膜７ｂ（上層側層間絶縁膜）、および画素電極９ａを順次形成していくことになる。

【００９９】

［実施の形態３］

図１３は、本形態の液晶パネルの図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。

【０１００】

本例の液晶パネル１００でも、図３および図１３に示すように、隣接する画素電極９ａの境界領域には遮光膜１１ａを形成してある。この遮光膜１１ａを形成するにあたっても、ＴＦＴ３０、遮光膜１１ａおよび画素電極９ａは、それぞれの間に第２層間絶縁膜７ａ（下層側層間絶縁膜）および第３層間絶縁膜７ｂ（上層側層間絶縁膜）を介在させてこの順にＴＦＴアレイ基板１０上に形成される。このように構成した液晶パネル１００でも、対向基板２０の側から光（入射光Ｌ１）が入射したとき、各画素電極９ａの境界領域に照射された光は遮光膜１１ａで反射されるので、各画素電極９ａの境界領域を通ってＴＦＴアレイ基板１０の側から漏れてくることがない。従って、画素電極９ａの境界領域からの光の漏れがないので、品位の高い表示を行うことができる。

【０１０１】

ここで、遮光膜１１ａの上面には、対向基板２０の側からの光（入射光Ｌ１）のうち、各

画素電極９ａの境界領域に照射された光を、その両側に形成されている画素電極９ａに向けて反射光Ｌ１′として反射、入射させる傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面１１１が形成されている。すなわち、遮光膜１１ａは全体として略等しい層厚であるが、遮光膜１１ａの幅方向における両端部分は、第２層間絶縁膜７ａの傾斜面７１１上（あるいは湾曲面上）に形成されていることにより、遮光面１１ａの上面両端部分には、傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面１１１が形成されている。

【０１０２】

このように構成した液晶パネル１００では、各画素電極９ａの境界領域に照射された光は遮光膜１１ａで反射されても、遮光膜１１ａの反射面１１１に照射された光は画素電極９ａに向けて反射、入射する。また、遮光膜１１ａの反射面１１１で対向基板２０の方に反射された光は、対向基板側遮光膜２３で反射され、反射光ＬＬ１′として画素電極９ａに入射するので、表示に寄与することになる。従って、遮光膜１１ａの反射面１１１で反射された光はＴＦＴアレイ基板１０の側に出射され、表示に寄与することになる。それ故、画素電極９ａの境界領域から光が漏れてくるのを防止でき、かつ、入射した光の利用効率が高いので、明るい表示を行うことができる。

【０１０３】

このように構成した液晶パネル１００のＴＦＴアレイ基板１０の製造方法は、実施の形態１において説明した製造工程のうち、図６、図７および図８を参照して説明した工程、および図１０を参照して説明した工程が実質的には共通し、図９を参照して説明した工程のみが変更となる。従って、図１４を参照して本例のＴＦＴアレイ基板１０の製造工程のうち、特徴的な部分のみを説明し、その他の説明を省略する。

【０１０４】

図１４（ａ）に示すように、第２層間絶縁膜７ａ（下層側層間絶縁膜）をやや厚めに形成した後、第２層間絶縁膜７ａの上面のうち、遮光膜１１ａの形成予定領域に略重なる領域にレジストマスク２０５を形成する。ここで、レジストマスク２０５については、その側端縁が遮光膜１１ａの反射面１１１（図１３を参照。）を形成すべき領域に位置させる。

【０１０５】

次に、レジストマスク２０５を介して、第２層間絶縁膜７ａの上面に対して、酸素を含むエッチングガスによるドライエッチングを行う。このように、酸素を含むエッチングガスを用いて第２層間絶縁膜７ａの上面をエッチングすると、レジストマスク２０５も上面および側面からエッチングされる。従って、第２層間絶縁膜７ａの上面のうち、レジストマスク２０５の側端縁に相当する部分ほど多くエッチングされる。それ故、第２層間絶縁膜７ａの上面には、レジストマスク２０５の側端縁に相当していた領域が傾斜面７１となる。

【０１０６】

次に、図１４（ｃ）に示すように、第２層間絶縁膜７ａの上に、チタン、クロム、タングステン、タンタル、モリブデン、パラジウム、アルミニウム、これらの金属の合金、またはドープトシリコンなどの遮光性を有する材料からなる薄膜１１を、スパッタ法やＣＶＤ法などにより、約１０００オングストローム～約５０００オングストローム程度の層厚、好ましくは約２０００オングストロームの層厚で形成する。

【０１０７】

次に、図１４（ｄ）に示すように、薄膜１１をフォトリソグラフィ技術を用いてパターングし、遮光膜１１ａを形成する。その結果、遮光膜１１ａの上面には、第２層間絶縁膜７ａの傾斜面７１に相当する領域に傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面１１１が形成される。

【０１０８】

以降の工程については、図１０を参照して説明したのと同様、遮光膜１１ａおよび第２層間絶縁膜７ａの上に、第３層間絶縁膜７ｂ（上層側層間絶縁膜）、および画素電極９ａを順次形成していくことになる。

【０１０９】

［実施の形態４］
図１５は、本形態の液晶パネルの図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。本形態の液晶パネルは、ＴＦＴアレイ基板１０の方から光が入射するタイプのものであるが、基本的な構成が実施の形態１に係る液晶パネルと共通し、平面構造や図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面構造は、実施の形態１での説明に用いた図２および図３に示すように表される。従って、対応する部分には同一の符号を付して図示する代わりに、それらの詳細な説明を省略する。

【０１１０】
本例の液晶パネル１００でも、図３および図１５に示すように、隣接する画素電極９ａの境界領域には遮光膜１１ａを形成してある。また、遮光膜１１ａは、平面的には、各画素電極９ａの境界領域に沿って、半導体層１ａのチャネル形成用領域を含むＴＦＴ３０の形成領域、データ線６ａ、走査線３ａおよび容量線３ｂをＴＦＴアレイ基板の側から見て各々重なる位置に形成されている。

【０１１１】
この遮光膜１１ａを形成するにあたっては、ＴＦＴ３０、遮光膜１１ａおよび画素電極９ａは、それぞれの間に第２層間絶縁膜７ａ（下層側層間絶縁膜）および第３層間絶縁膜７ｂ（上層側層間絶縁膜）を介在させてこの順にＴＦＴアレイ基板１０上に形成される。

【０１１２】
このように構成した液晶パネル１００において、ＴＦＴアレイ基板１０の側から光（入射光Ｌ２）が入射したとき、各画素電極９ａの境界領域に照射された光は遮光膜１１ａで反射されるので、各画素電極９ａの境界領域を通って対向基板２０の側から漏れてくることがない。従って、画素電極９ａの境界領域からの光の漏れがないので、品位の高い表示を行うことができる。

【０１１３】
ここで、遮光膜１１ａの下面には、ＴＦＴアレイ基板１０の側からの光（入射光Ｌ２）のうち、各画素電極９ａの境界領域に照射された光を、その両側に形成されている画素電極９ａに向けて反射光Ｌ２′として反射、入射させる傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面１１１が形成されている。すなわち、遮光膜１１ａは全体として略等しい層厚であるが、遮光膜１１ａの幅方向における両端部分は、第２層間絶縁膜７ａの傾斜面７１１上（あるいは湾曲面上）に形成されていることにより、遮光面１１ａの下面両端部分には、傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面１１１が形成されている。

【０１１４】
このように構成した液晶パネル１００では、各画素電極９ａの境界領域に照射された光は遮光膜１１ａで反射されても、遮光膜１１ａの反射面１１１に照射された光は画素電極９ａに向けて反射、入射する。従って、遮光膜１１ａで反射された光も、対向基板２０の側に出射され、表示に寄与することになる。それ故、画素電極９ａの境界領域から光が漏れてくるのを防止でき、かつ、入射した光の利用効率が高いので、明るい表示を行うことができる。

【０１１５】
このように構成した液晶パネル１００のＴＦＴアレイ基板１０の製造方法は、実施の形態１において説明した製造工程のうち、図６、図７および図８を参照して説明した工程、および図１０を参照して説明した工程が実質的には共通し、図９を参照して説明した工程のみが変更となる。従って、図１６を参照して本例のＴＦＴアレイ基板１０の製造工程のうち、特徴的な部分のみを説明し、その他の説明を省略する。

【０１１６】
図１６（ａ）に示すように、第２層間絶縁膜７ａ（下層側層間絶縁膜）をやや厚めに形成した後、第２層間絶縁膜７ａの上面のうち、遮光膜１１ａの形成予定領域に略重なる領域を窓開けしたレジストマスク２０６を形成する。ここで、レジストマスク２０６については、その窓開け部分の内側端縁が遮光膜１１ａの反射面１１１（図１５参照。）を形成すべき領域に位置させる。

【０１１７】
次に、レジストマスク２０６を介して、第２層間絶縁膜７ａの上面に対して、酸素を含むエッチングガスによるドライエッチングを行う。このように、酸素を含むエッチングガスを用いて薄膜１１をエッチングすると、レジストマスク２０６も上面および側面からエッチングされる。従って、図１６（ｂ）に示すように、第２層間絶縁膜７ａの上面のうち、レジストマスク２０６の側端縁に相当する部分ほど多くエッチングされる。その結果、第２層間絶縁膜７ａの上面には、遮光膜１１ａの反射面１１１を形成すべき領域が傾斜面７１となる。
【０１１８】
次に、図１６（ｃ）に示すように、第２層間絶縁膜７ａの上に、チタン、クロム、タングステン、タンタル、モリブデン、パラジウム、アルミニウム、これらの金属の合金、またはドープトシリコンなどの遮光性を有する材料からなる薄膜１１を、スパッタ法やＣＶＤ法などにより、約１０００オングストローム～約５０００オングストローム程度の層厚、好ましくは約２０００オングストロームの層厚で形成する。
【０１１９】
次に、図１６（ｄ）に示すように、薄膜１１上にフォトリソグラフィ技術を用いてパターングし、遮光膜１１ａを形成する。その結果、遮光膜１１ａの下面には、第２層間絶縁膜７ａの傾斜面７１に相当する領域が傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面１１１として形成される。
【０１２０】
以降の工程については、図１０を参照して説明したのと同様、遮光膜１１ａおよび第２層間絶縁膜７ａの上に、第３層間絶縁膜７ｂ（上層側層間絶縁膜）、および画素電極９ａを順次形成していくことになる。
【０１２１】
［実施の形態５］
図１７は、本形態の液晶パネルの図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。本形態の液晶パネルは、対向基板２０方から光が入射する場合と、ＴＦＴアレイ基板１０の方から光が入射する場合のいずれにも対応できるものであるが、基本的な構成が実施の形態１に係る液晶パネルと共通し、平面構造や図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面構造は、実施の形態１での説明に用いた図２および図３に示すように表される。従って、対応する部分には同一の符号を付して図示する代わりに、それらの詳細な説明を省略する。
【０１２２】
本例の液晶パネル１００でも、図３および図１７に示すように、隣接する画素電極９ａの境界領域には遮光膜１１ａを形成してある。この遮光膜１１ａを形成するにあたっては、ＴＦＴ３０、遮光膜１１ａおよび画素電極９ａは、それぞれの間に第２層間絶縁膜７ａ（下層側層間絶縁膜）および第３層間絶縁膜７ｂ（上層側層間絶縁膜）を介在させてこの順にＴＦＴアレイ基板１０上に形成される。このように構成した液晶パネル１００では、対向基板２０の側から光（入射光Ｌ１）が入射したとき、各画素電極９ａの境界領域に照射された光は遮光膜１１ａで反射されるので、各画素電極９ａの境界領域を通ってＴＦＴアレイ基板１０の側から漏れてくることがない。従って、画素電極９ａの境界領域からの光の漏れがないので、品位の高い表示を行うことができる。
【０１２３】
ここで、遮光膜１１ａの上面には、対向基板２０の側からの光（入射光Ｌ１）のうち、各画素電極９ａの境界領域に照射された光を、その両側に形成されている画素電極９ａに向けて反射光Ｌ１′として反射、入射させる傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面１１１が複数形成されている。すなわち、遮光膜１１ａは、全体としては層厚が一定であるが、第２層間絶縁膜７ａの上面では幅方向において凹凸が繰り返されているので、遮光膜１１ａの上面には複数の凹凸が形成され。従って、第２層間絶縁膜７ａの凹凸によって形成された多数の傾斜面７１（あるいは湾曲面）は、そのまま遮光膜１１ａの上面に反映され、複数の反射面１１１が形成されている。従って、各画素電極９ａの境界領域に照射された光

は遮光膜１１ａで反射されても、遮光膜１１ａの各反射面１１１に照射された光は画素電極９ａに向けて反射、入射する。それ故、遮光膜１１ａで反射された光も、ＴＦＴアレイ基板１０の側に出射され、表示に寄与することになる。それ故、画素電極９ａの境界領域から光が漏れてくるのを防止でき、かつ、入射した光の利用効率が高いので、明るい表示を行うことができる。

【０１２４】

このように形成した遮光膜１１ａは、図１８に示すように、その下面に複数の凹凸が形成されているとみることもできる。すなわち、遮光膜１１ａの下面には、ＴＦＴアレイ基板１０の側からの光（入射光Ｌ２）のうち、各画素電極９ａの境界領域に照射された光を、その両側に形成されている画素電極９ａに向けて反射光Ｌ２′として反射、入射させる傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面１１１が幅方向で複数形成されているといえる。従って、各画素電極９ａの境界領域に照射された光は遮光膜１１ａで反射されても、遮光膜１１ａの反射面１１１に照射された光は画素電極９ａに向けて反射、入射する。それ故、遮光膜１１ａで反射された光も、対向基板２０の側に出射され、表示に寄与することになる。よって、画素電極９ａの境界領域から光が漏れてくるのを防止でき、かつ、入射した光の利用効率が高いので、明るい表示を行うことができる。

【０１２５】

このように構成した液晶パネル１００のＴＦＴアレイ基板１０の製造方法は、実施の形態１において説明した製造工程のうち、図６、図７および図８を参照して説明した工程、および図１０を参照して説明した工程が実質的には共通し、図９を参照して説明した工程のみが変更となる。従って、図１９を参照して本例のＴＦＴアレイ基板１０の製造工程のうち、特徴的な部分のみを説明し、その他の説明を省略する。

【０１２６】

図１９（ａ）に示すように、第２層間絶縁膜７ａ（下層側層間絶縁膜）をやや厚めに形成した後、第２層間絶縁膜７ａの上面のうち、遮光膜１１ａの形成予定領域に略重なる領域にレジストマスク２０７を形成する。ここで、レジストマスク２０７を遮光膜１１ａの形成予定領域の幅方向で並列する複数条のレジストマスク２０７ａ、２０７ｂ、２０７ｃとして形成し、各列のレジストマスク２０７ａ、２０７ｂ、２０７ｃを遮光膜１１ａの各反射面１１１（図１７および図１８を参照。）を形成すべき領域に位置させる。

【０１２７】

次に、レジストマスク２０７（レジストマスク２０７ａ、２０７ｂ、２０７ｃ）を介して、第２層間絶縁膜７ａの上面に対して、酸素を含むエッチングガスによるドライエッチングを行う。このように、酸素を含むエッチングガスを用いて第２層間絶縁膜７ａの上面をエッチングすると、レジストマスク２０７ａ、２０７ｂ、２０７ｃも上面および側面からエッチングされる。従って、図１９（ｂ）に示すように、第２層間絶縁膜７ａの上面のうち、レジストマスク２０５の側端縁に相当する部分ほど多くエッチングされる。その結果、第２層間絶縁膜７ａでは、幅方向において膜厚の厚い部分と薄い部分とが交互に形成される。その結果、第２層間絶縁膜７ａの上面には複数の凹凸が形成され、この凹凸の側面部分が傾斜面７１（あるいは湾曲面）となる。

【０１２８】

次に、図１９（ｃ）に示すように、第２層間絶縁膜７ａの上に、チタン、クロム、タングステン、タンタル、モリブデン、パラジウム、アルミニウム、これらの金属の合金、またはドープトシリコンなどの遮光性を有する材料からなる薄膜１１を、スパッタ法やＣＶＤ法などにより、約１０００オングストローム～約５０００オングストローム程度の層厚、好ましくは約２０００オングストロームの層厚で形成する。

【０１２９】

次に、図１９（ｄ）に示すように、薄膜１１上にフォトリソグラフィ技術を用いてパターングし、遮光膜１１ａを形成する。その結果、遮光膜１１ａの上面（あるいは下面）には、第２層間絶縁膜７ａの傾斜面７１に相当する領域が傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面１１１として形成される。

【０１３０】
以降の工程については、図１０を参照して説明したのと同様、遮光膜１１ａおよび第２層間絶縁膜７ａの上に、第３層間絶縁膜７ｂ（上層側層間絶縁膜）、および画素電極９ａを順次形成していくことになる。
【０１３１】
［実施の形態６］
実施の形態１～５はいずれも、隣接する画素電極９ａの境界領域に照射された光を画素電極９ａに向けて反射、入射する遮光膜をＴＦＴアレイ基板１０の方に形成した例であるが、本形態のように、対向基板２０側において、隣接する画素電極９ａの境界領域に相当する領域に照射された光を画素電極９ａに向けて反射、入射する機能を対向電極側遮光膜２３に付与してもよい。
【０１３２】
図２０は、本形態の液晶パネルの図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。本形態の液晶パネルは、対向基板２０の方から光（入射光Ｌ１）が入射するタイプのものであり、ＴＦＴアレイ基板１０の方の基本的な構成は、実施の形態１に係る液晶パネルと共通している。従って、本形態の液晶パネルも、図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面構造は、図２０に示すように表される。従って、対応する部分には同一の符号を付して図示する代わりに、それらの詳細な説明を省略する。
【０１３３】
本例の液晶パネル１００では、図２０に示すように、対向基板２０の側において、ＴＦＴアレイ基板１０の画素電極９ａの境界領域に対向する領域に対向基板側遮光膜２３が形成されている。この対向基板側遮光膜２３は、平面的には、実施の形態１～５で説明したＴＦＴアレイ基板１０の側の遮光膜（図２参照）と同様なレイアウトになっている。従って、この液晶パネル１００において、対向基板２０の側から光（入射光Ｌ１）が入射したとき画素電極９ａの境界領域に照射される光は対向基板側遮光膜２３で遮られる。また、入射光Ｌ１がＴＦＴアレイ基板１０のデータ線６ａ、図２８を参照して説明した従来の液晶パネル１００のＴＦＴアレイ基板１０に形成した遮光膜１１ａ、あるいは実施の形態１、２、３、５で説明した液晶パネル１００のＴＦＴアレイ基板１０に形成した遮光膜１１で反射されると、ＴＦＴアレイ基板１０の側から対向基板側遮光膜２３に光が照射される。このようなときでも、対向基板側遮光膜２３の上面には、その幅方向における両端部には傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面２３１が形成されているので、この反射面２３１に照射された光は、反射光ＬＬ２′として画素電極９ａに向けて反射、入射する。従って、対向基板側遮光膜２３の反射面２３１で反射された光は、ＴＦＴアレイ基板１０の側に出射され、表示に寄与することになる。それ故、画素電極９ａの境界領域から光が漏れてくるのを防止でき、かつ、入射した光の利用効率を高めることができるので、明るい表示を行うことができる。
【０１３４】
このような構成の対向基板側遮光膜２３を形成するには、実施の形態１において遮光膜１１ａを形成するときに用いた方法を利用できる。従って、その詳細な説明を省略するが、対向基板２０の上に、チタン、クロム、タングステン、タンタル、モリブデン、パラジウム、アルミニウム、これらの金属の合金、またはドープトシリコンなどの遮光性を有する材料からなる薄膜を約１０００オングストローム～約５０００オングストローム程度の層厚、好ましくは約２０００オングストロームの層厚で形成した後、この薄膜をパターニングするためのレジストマスクを形成する際に、レジストマスクの側端縁を対向基板側遮光膜２３の反射面２３１を形成すべき領域に位置させる。そして、薄膜に対して酸素を含むエッチングガスによるドライエッチングを行う。その結果、薄膜においてレジストマスクで覆われていた部分でも、レジストマスクの端部に相当する部分はエッチングされ、かつ、レジストマスクの側端縁に相当する部分ほどより多くエッチングされる。従って、薄膜からパターニング形成された対向基板側遮光膜２３において、レジストマスクの側端縁に位置していた部分では膜厚が連続的に変化する。その結果、レジストマスクの側端縁が位

置していた部分には、傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面２３１が形成される。

【０１３５】

［実施の形態７］

本形態も、実施の形態６と同様、対向基板２０側において、隣接する画素電極９ａの境界領域に相当する領域に照射された光を画素電極９ａに向けて反射、入射する機能を対向電極側遮光膜２３に付与したものである。

【０１３６】

図２１は、本形態の液晶パネルの図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。本形態の液晶パネルは、対向基板２０の方から光（入射光Ｌ１）が入射するタイプのものであり、ＴＦＴアレイ基板１０の方の基本的な構成は、実施の形態６に係る液晶パネルと共通している。

【０１３７】

すなわち、本例の液晶パネル１００では、図２１に示すように、対向基板２０の側において、ＴＦＴアレイ基板１０の画素電極９ａの境界領域に対向する領域に対向基板側遮光膜２３が形成されている。この対向基板側遮光膜２３は、平面的には、実施の形態１～５で説明したＴＦＴアレイ基板１０の側の遮光膜（図２参照）と同様なレイアウトになっている。従って、この液晶パネル１００において、対向基板２０の側から光（入射光Ｌ１）が入射したとき、それがＴＦＴアレイ基板１０のデータ線６ａ、図２８を参照して説明した従来の液晶パネル１００のＴＦＴアレイ基板１０に形成した遮光膜１１ａ、あるいは実施の形態１、２、３、５で説明した液晶パネル１００のＴＦＴアレイ基板１０に形成した遮光膜１１で反射されると、ＴＦＴアレイ基板１０の側から対向基板側遮光膜２３に光が照射される。このようなときには、対向基板側遮光膜２３の上面には、その幅方向における両端部に傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面２３１が形成されているので、この反射面２３１に照射された光は、反射光ＬＬ２′として画素電極９ａに向けて反射、入射する。従って、対向基板側遮光膜２３の反射面２３１で反射された光は、ＴＦＴアレイ基板１０の側に出射され、表示に寄与することになる。それ故、画素電極９ａの境界領域から光が漏れてくるのを防止でき、かつ、入射した光の利用効率を高めることができるので、明るい表示を行うことができる。

【０１３８】

ここで、反射面２３１は、対向電極側遮光膜２３の上面に複数、形成されているが、このような構成の対向基板側遮光膜２３を形成するには、実施の形態１、２において遮光膜１１ａを形成するときに用いた方法を利用できる。従って、その詳細な説明を省略するが、対向基板２０の上に、チタン、クロム、タングステン、タンタル、モリブデン、パラジウム、アルミニウム、これらの金属の合金、またはドープトシリコンなどの遮光性を有する材料からなる薄膜を約１０００オングストローム～約５０００オングストローム程度の層厚、好ましくは約２０００オングストロームの層厚で形成した後、この薄膜をパターニングするためのレジストマスクを形成する際に、レジストマスクの側端縁を対向基板側遮光膜２３の反射面２３１を形成すべき領域に位置させる。そして、薄膜に対して酸素を含むエッチングガスによるドライエッチングを行う。その結果、薄膜においてレジストマスクで覆われていた部分でも、レジストマスクの端部に相当する部分はエッチングされ、かつ、レジストマスクの側端縁に相当する部分ほどより多くエッチングされる。従って、薄膜からパターニング形成された対向基板側遮光膜２３において、レジストマスクの側端縁に位置していた部分では膜厚が連続的に変化する。その結果、レジストマスクの側端縁が位置していた部分には、傾斜面あるいは湾曲面からなる反射面２３１が形成される。ここで、レジストマスクについては、対向電極側遮光膜２３の形成予定領域において幅方向で並列する複数条のレジストマスクとして形成し、各列のレジストマスクの側端縁を反射面２３１を形成すべき領域に位置させる。このように構成すると、複数条のレジストマスクの側端縁毎に傾斜面あるいは湾曲面が形成されるので、それを利用して対向電極側遮光膜２３に対して、傾斜面あるいは湾曲面からなる複数の反射面２３１を容易に形成することができる。

【０１３９】
［実施の形態８］
なお、実施の形態１ないし７において、ＴＦＴアレイ基板１０の遮光膜１１、あるいは対向基板２０の対向基板側遮光膜２３に対して反射面１１１、２３１を形成するにあたっては、図２２に示すように、遮光膜１１あるいは対向基板２０の上面を微細な凹凸が形成された面（反射面１１１、２３１）として形成してもよい。このような反射面１１１、２３１では、そこに照射された光が乱反射して、反射光Ｌ１′、ＬＬ２′として画素電極９ａに入射する。従って、遮光膜１１の反射面１１１あるいは対向基板側遮光膜２３の反射面２３１で反射された光は表示に寄与することになるので、入射した光の利用効率を高めることができ、明るい表示を行うことができる。

【０１４０】
このような微細な凹凸を備える反射面１１１、２３１を形成するには、遮光膜１１ａあるいは対向基板側遮光膜２３を形成するための金属膜を成膜する際の熱処理によりこの金属膜の上面を粗面化して凹凸を形成し、しかる後に、金属膜をパターニングして遮光膜１１ａあるいは対向基板側遮光膜２３を形成する。たとえば、アルミニウムをスパッタ形成する際、あるいは形成した直後の熱処理温度を、通常１００℃位であるのを２００℃～２５０℃位にまで高める。その結果、スパッタ形成されたアルミニウム膜の表面が粗れた状態になって微細な凹凸が形成される。それ故、この凹凸を利用すれば、乱反射をおこす反射面１１１、２３１を形成することができる。

【０１４１】
［その他の形態］
なお、上記のいずれの形態においても、遮光膜１１ａは、その両側に位置する画素電極９ａのそれぞれに向けて反射光Ｌ１′、Ｌ２′を入射させる構成であったが、両側に位置する画素電極９ａのうちの一方のみに反射光Ｌ１′、Ｌ２′を入射させる構成であってもよい。この場合でも、いずれの画素電極９ａにも対応するように遮光膜１１ａが形成されているので、全て画素電極９ａに対して遮光膜１１ａの反射面１１１から反射光Ｌ１′、Ｌ２′が入射する構成となる。

【０１４２】
また、遮光膜１１ａの表面形状については山状の断面形状を有する例で説明したが、半円形の断面形状を有するように形成してもよい。

【０１４３】
さらに、実施の形態１ないし５については対向基板２０に対向基板側遮光膜２３が形成されている例で説明したが、各画素電極９ａに対向するようにマイクロレンズを配置して、対向基板２０の対向基板側遮光膜２３を省略してもよい。さらには、ＴＦＴアレイ基板１０において、反射面１１１を備える遮光膜１１ａの他にも、ＴＦＴ３０の下層側に遮光膜を形成し、ＴＦＴアレイ基板１０の側からの入射光Ｌ２がＴＦＴ３０のチャネル形成用領域１ａに入射したときの光電変換効果によりＴＦＴ３０が劣化するのを防止する形態と組み合わせてもよい。

【０１４４】
［液晶表示パネルの貼り合わせ構造］
以上のように構成された液晶装置の各の実施の形態の全体構成を図２３および図２４を参照して説明する。なお、図２３は、液晶パネル１００をその上に形成された各構成要素と共に対向基板２０の側から見た平面図であり、図２４は、対向基板２０を含めて示す図２９のＨ－Ｈ′断面図である。

【０１４５】
図２３において、ＴＦＴアレイ基板１０の上には、シール材５２がその縁に沿って設けれらており、その内側領域には、遮光性材料からなる周辺見切り５３が形成されている。シール材５２の外側の領域には、データ線駆動回路１０１および実装端子１０２がＴＦＴアレイ基板１０の一辺に沿って設けられており、走査線駆動回路１０４が、この一辺に隣接する２辺に沿って形成されている。走査線に供給される走査信号の遅延が問題にならない

のならば、走査線駆動回路１０４は片側だけでも良いことは言うまでもない。また、データ線駆動回路１０１を画像表示領域の辺に沿って両側に配列しても良い。例えば奇数列のデータ線は画像表示領域の一方の辺に沿って配設されたデータ線駆動回路から画像信号を供給し、偶数列のデータ線は前記画像表示領域の反対側の辺に沿って配設されたデータ線駆動回路から画像信号を供給するようにしても良い。この様にデータ線を櫛歯状に駆動するようにすれば、データ線駆動回路１０１の形成面積を拡張することが出来るため、複雑な回路を構成することが可能となる。更にＴＦＴアレイ基板１０の残る一辺には、画像表示領域の両側に設けられた走査線駆動回路１０４間をつなぐための複数の配線１０５が設けられており、更に、周辺見切り５３の下などを利用して、プリチャージ回路や検査回路が設けられることもある。また、対向基板２０のコーナー部の少なくとも１箇所においては、ＴＦＴアレイ基板１０と対向基板２０との間で電気的導通をとるための上下導通材１０６が形成されている。そして、図２４に示すように、図２３に示したシール材５２とほぼ同じ輪郭をもつ対向基板２０が当該シール材５２によりＴＦＴアレイ基板１０に固着されている。

【０１４６】

なお、データ線駆動回路１０１および走査線駆動回路１０４をＴＦＴアレイ基板１０の上に形成する代わりに、たとえば、駆動用ＬＳＩが実装されたＴＡＢ（テープ　オートメイテッド、ボンディング）基板をＴＦＴアレイ基板１０の周辺部に形成された端子群に対して異方性導電膜を介して電気的および機械的に接続するようにしてもよい。また、対向基板２０およびＴＦＴアレイ基板１０の光入射側の面あるいは光出射側には、使用する液晶５０の種類、すなわち、ＴＮ（ツイステッドネマティック）モード、ＳＴＮ（スーパーＴＮ）モード、Ｄ－ＳＴＮ（ダブル－ＳＴＮ）モード等々の動作モードや、ノーマリホワイトモード／ノーマリブラックモードの別に応じて、偏光フィルム、位相差フィルム、偏光板などが所定の向きに配置される。

【０１４７】

また、このように形成した液晶パネルは、たとえば、投射型液晶表示装置（液晶プロジェクタ）において使用される。この場合、３枚の液晶パネル１００がＲＧＢ用のライトバルブとして各々使用され、各液晶パネル１００の各々には、ＲＧＢ色分解用のダイクロイックミラーを介して分解された各色の光が投射光として各々入射されることになる。従って、前記した各形態の液晶パネル１００にはカラーフィルタが形成されていない。但し、対向基板２０において各画素電極９ａに対向する領域にＲＧＢのカラーフィルタをその保護膜とともに形成することにより、投射型液晶表示以外にも、カラー液晶テレビなどといったカラー液晶表示装置を構成することができる。さらに、対向基板２０に対して、各画素に対応するようにマイクロレンズを形成することにより、入射光の画素電極９ａに対する集光効率を高めることができるので、明るい表示を行うことができる。さらにまた、対向基板２０に何層もの屈折率の異なる干渉層を積層することにより、光の干渉作用を利用して、ＲＧＢ色をつくり出すダイクロイックフィルタを形成してもよい。このダイクロイックフィルタ付きの対向基板によれば、より明るいカラー表示を行うことができる。

【０１４８】

また、各画素に形成される画素スイッチング用のＴＦＴとしては、正スタガ型またはコプラーナ型のポリシリコンＴＦＴを用いた例で説明したが、逆スタガ型のＴＦＴやアモルファスシリコンＴＦＴなど、他の形式のＴＦＴを画素スイッチング用に用いてもよい。

【０１４９】

［液晶パネルの電子機器への適用］

次に、液晶パネルを備えた電子機器の一例を、図２５および図２６を参照して説明する。

【０１５０】

まず、図２５には、上記の各形態に係る液晶パネルと同様に構成された液晶パネル１００を備えた電子機器の構成をブロック図で示してある。

【０１５１】

図２５において、電子機器が、表示情報出力源１０００、表示情報処理回路１００２、駆

動回路１００４、液晶パネル１００、クロック発生回路１００８、および電源回路１０１０を含んで構成される。表示情報出力源１０００は、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）、光ディスクなどのメモリ、テレビ信号の画信号を同調して出力する同調回路などを含んで構成され、クロック発生回路１００８からのクロックに基づいて、所定フォーマットの画像信号を処理して表示情報処理回路１００２に出力する。この表示情報出力回路１００２は、たとえば増幅・極性反転回路、相展開回路、ローテーション回路、ガンマ補正回路、あるいはクランプ回路等の周知の各種処理回路を含んで構成され、クロック信号に基づいて入力された表示情報からデジタル信号を順次生成し、クロック信号ＣＬＫとともに駆動回路１００４に出力する。駆動回路１００４は、液晶パネル１００を駆動する。電源回路１０１０は、上述の各回路に所定の電源を供給する。なお、液晶パネル１００を構成するＴＦＴアレイ基板の上に駆動回路１００４を形成してもよく、それに加えて、表示情報処理回路１００２もＴＦＴアレイ基板の上に形成してもよい。

【０１５２】

このような構成の電子機器としては、図２６を参照して後述する投射型液晶表示装置（液晶プロジェクタ）、マルチメディア対応のパーソナルコンピュータ（ＰＣ）、およびエンジニアリング・ワークステーション（ＥＷＳ）、ページャ、あるいは携帯電話、ワードプロセッサ、テレビ、ビューファインダ型またはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、電子手帳、電子卓上計算機、カーナビゲーション装置、ＰＯＳ端末、タッチパネルなどを挙げることができる。

【０１５３】

図２４に示す投射型液晶表示装置１１００は、前記の駆動回路１００４がＴＦＴアレイ基板上に搭載された液晶パネル１００を含む液晶モジュールを３個準備し、各々ＲＧＢ用のライトバルブ１００Ｒ、１００Ｇ、１００Ｂとして用いたプロジェクタとして構成されている。この液晶プロジェクタ１１００では、メタルハライドランプなどの白色光源のランプユニット１１０２から光が出射されると、３枚のミラー１１０６および２枚のダイクロイックミラー１１０８によって、Ｒ、Ｇ、Ｂの３原色に対応する光成分Ｒ、Ｇ、Ｂに分離され（光分離手段）、対応するライトバルブ１００Ｒ、１００Ｇ、１００Ｂ（液晶パネル１００／液晶ライトバルブ）に各々導かれる。この際に、光成分Ｂは、光路が長いので、光損失を防ぐために入射レンズ１１２２、リレーレンズ１１２３、および出射レンズ１１２４からなるリレーレンズ系１１２１を介して導かれる。そして、ライトバルブ１００Ｒ、１００Ｇ、１００Ｂによって各々変調された３原色に対応する光成分Ｒ、Ｇ、Ｂは、ダイクロイックプリズム１１１２（光合成手段）に３方向から入射され、再度合成された後、投射レンズ１１１４を介してスクリーン１１２０などにカラー画像として投射される。

【０１５４】

【発明の効果】

以上のとおり、本発明に係る液晶パネルでは、各画素電極の境界領域に遮光膜が形成されているので、この境界領域に照射された光は遮光膜で反射される。従って、画素電極の境界領域からの光の漏れがないので、品位の高い表示を行うことができる。また、画素電極の境界領域に照射された光を遮光膜が反射するといっても、遮光膜は、それに照射された光を画素電極に向けて反射、入射させる反射面を備えているので、遮光膜で反射された光は表示に寄与する。それ故、画素電極の境界領域から光が漏れてくるのを防止でき、かつ、入射した光の利用効率が高いので、明るい表示を行うことができる。また、画素電極の境界領域から光が漏れてくるのをより確実に防止しようと、遮光膜を幅広に形成しても、入射した光の利用効率が高いので、品位が高くて、明るい表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

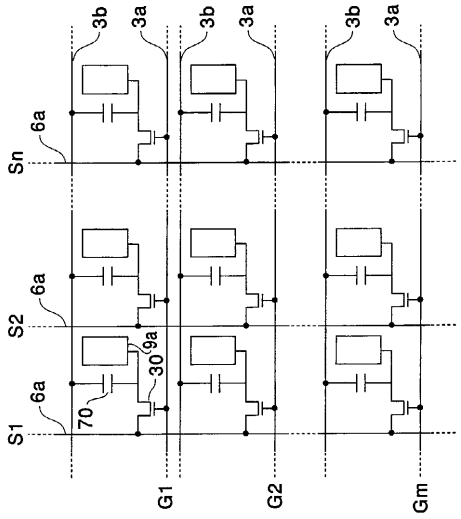
【図１】本発明を適用した液晶パネルにおいて、マトリクス状に配置された複数の画素に形成された各種素子、配線などの等価回路図である。

【図２】図１に示す液晶パネルにおいて、ＴＦＴアレイ基板に形成された各画素の構成を示す平面図である。

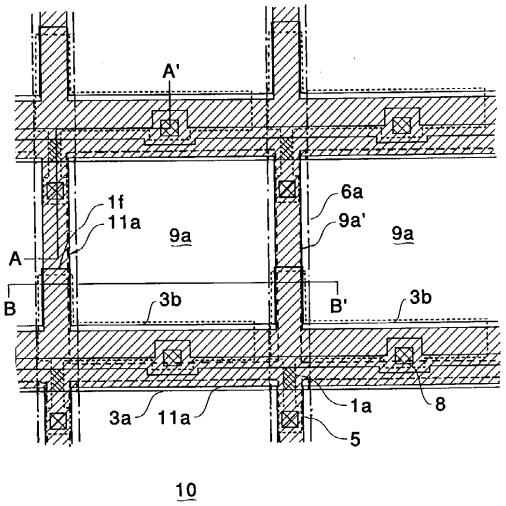
【図３】本発明の実施の形態１に係る液晶パネルにおける図２のＡ－Ａ′線に相当する位置での断面図である。
【図４】本発明の実施の形態１に係る液晶パネルにおける図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。
【図５】図１に示す液晶パネルに用いたＴＦＴアレイ基板の構成を示す等価回路図である。
【図６】（ａ）～（ｄ）は、本発明の実施の形態１に係る液晶パネルのＴＦＴアレイ基板の製造方法を示す工程断面図である。
【図７】（ａ）～（ｅ）は、本発明の実施の形態１に係る液晶パネルのＴＦＴアレイ基板の製造方法において、図６に示す工程に続いて行う各工程の工程断面図である。
【図８】（ａ）～（ｃ）は、本発明の実施の形態１に係る液晶パネルのＴＦＴアレイ基板の製造方法において、図７に示す工程に続いて行う各工程の工程断面図である。
【図９】（ａ）～（ｃ）は、本発明の実施の形態１に係る液晶パネルのＴＦＴアレイ基板の製造方法において、図８に示す工程に続いて行う各工程の工程断面図である。
【図１０】（ａ）～（ｄ）は、本発明の実施の形態１に係る液晶パネルのＴＦＴアレイ基板の製造方法において、図９に示す工程に続いて行う各工程の工程断面図である。
【図１１】本発明の実施の形態２に係る液晶パネルにおける図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。
【図１２】（ａ）～（ｃ）は、本発明の実施の形態２に係る液晶パネルのＴＦＴアレイ基板の製造方法において、図８に示す工程に続いて行う各工程の工程断面図である。
【図１３】本発明の実施の形態３に係る液晶パネルにおける図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。
【図１４】（ａ）～（ｃ）は、本発明の実施の形態３に係る液晶パネルのＴＦＴアレイ基板の製造方法において、図８に示す工程に続いて行う各工程の工程断面図である。
【図１５】本発明の実施の形態４に係る液晶パネルにおける図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。
【図１６】（ａ）～（ｄ）は、本発明の実施の形態４に係る液晶パネルのＴＦＴアレイ基板の製造方法において、図８に示す工程に続いて行う各工程の工程断面図である。
【図１７】本発明の実施の形態５に係る液晶パネルにおける図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。
【図１８】図１７に示す液晶パネルにおける異なる方から入射した光に対する作用を説明するための説明図である。
【図１９】（ａ）～（ｄ）は、本発明の実施の形態５に係る液晶パネルのＴＦＴアレイ基板の製造方法において、図８に示す工程に続いて行う各工程の工程断面図である。
【図２０】本発明の実施の形態６に係る液晶パネルにおける図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。
【図２１】本発明の実施の形態７に係る液晶パネルにおける図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。
【図２２】本発明の実施の形態８に係る液晶パネルにおける図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。
【図２３】液晶パネルを対向基板の側からみたときの平面図である。
【図２４】図２３のＨ－Ｈ′線における断面図である。
【図２５】本発明に係る液晶パネルを表示装置として用いた電子機器の回路構成を示すブロック図である。
【図２６】本発明に係る液晶パネルを用いた電子機器の一例としての投射型液晶パネルの光学系の構成を示す断面図である。
【図２７】従来の液晶パネルにおける図２のＡ－Ａ′線に相当する位置での断面図である。
【図２８】従来の液晶パネルにおける図２のＢ－Ｂ′線に相当する位置での断面図である。

【符号の説明】
１ａ　半導体層
１ａ′　チャネル形成用領域
１ｂ　低濃度ソース領域
１ｃ　低濃度ドレイン領域
１ｄ　高濃度ソース領域
１ｅ　高濃度ドレイン領域
２　ゲート絶縁膜
３ａ　走査線
５、８　コンタクトホール
６ａ　データ線
７ａ　第２層間絶縁膜（下層側層間絶縁膜）
７ｂ　第３層間絶縁膜（上層側層間絶縁膜）
９ａ　画素電極
１０　ＴＦＴアレイ基板１０
１１ａ　遮光膜
１１　遮光膜を形成するための薄膜
１２　下地保護膜
２０　対向基板
２３　対向基板側遮光膜
３０　画素スイッチング用のＴＦＴ
５０　液晶
５３　周辺見切り
７０　蓄積容量
７１　第２層間絶縁膜の傾斜面
１００　液晶パネル
１０１　データ線駆動回路
１０４　走査線駆動回路
１０５　サンプリング回路
１０６　画像信号線
１１１　ＴＦＴアレイ基板に形成した遮光膜の反射面
２０３、２０４、２０５、２０６、２０７　レジストマスク
２３１　対向基板側遮光膜の反射面
Ｇ１、Ｇ２・・・Ｇｍ　走査信号
Ｌ１、Ｌ２　入射光
Ｌ１′、Ｌ２′、ＬＬ１′、ＬＬ２′　反射光
Ｓ１、Ｓ２・・・Ｓｎ　画素信号

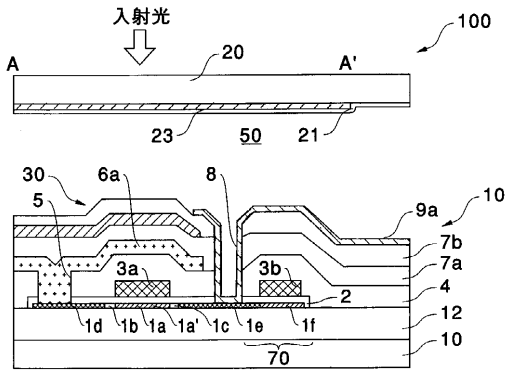
【図１】


3b
3a
Sn
6a
S2
S1
9a
30
70
G1
G2
Gm

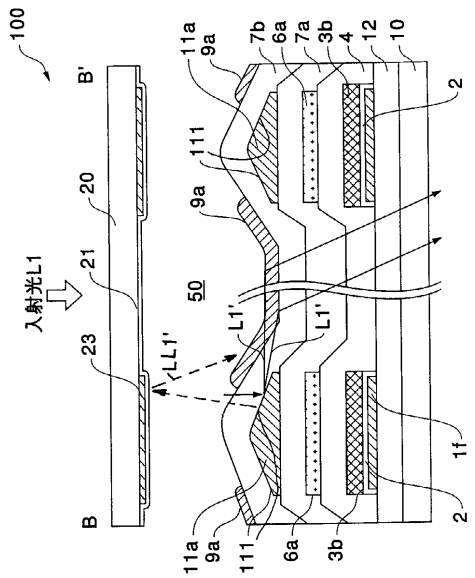
【図２】


A'
1f
11a
9a
6a
9a'
A
B
3b
B'
1a
8
3a
5
10

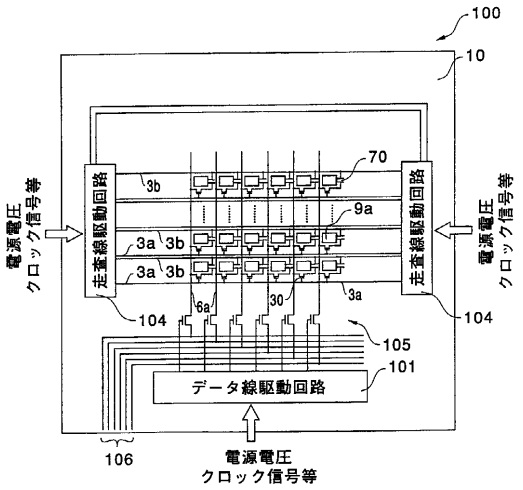
【図３】


入射光
100
A
20
A'
23
50
21
30
6a
8
5
9a
10
7b
7a
3a
3b
4
2
12
1d
1b
1a
1a'
1c
1e
1f
70

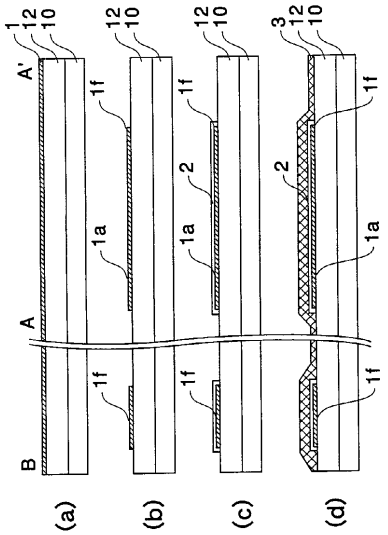
【図４】


100
B'
11a
9a
7b
6a
7a
3b
4
12
10
2
111
20
9a
入射光L1
21
50
L1'
23
LL1'
1f
B
11a
9a
111
6a
3b
2

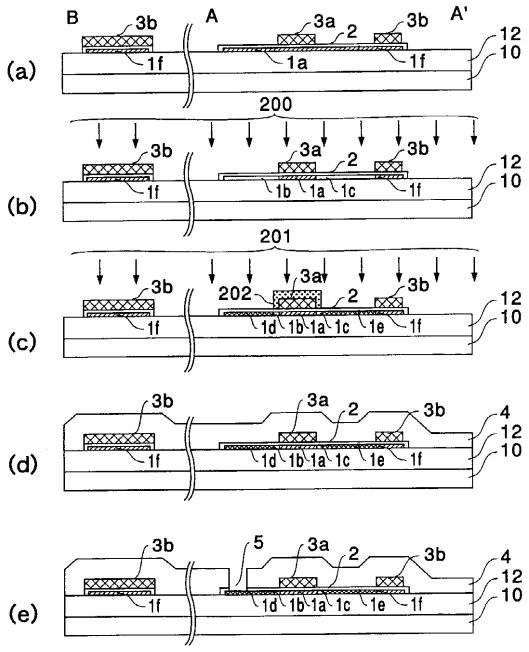
【図５】


100
10
70
9a
3b
3a
走査線駆動回路
電源電圧
クロック信号等
104
6a
30
105
101
データ線駆動回路
106

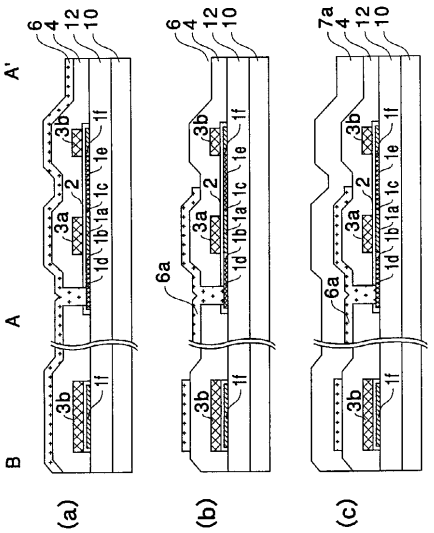
【図６】


A'
A
B
1
12
10
3
1f
1a
2
(a)
(b)
(c)
(d)

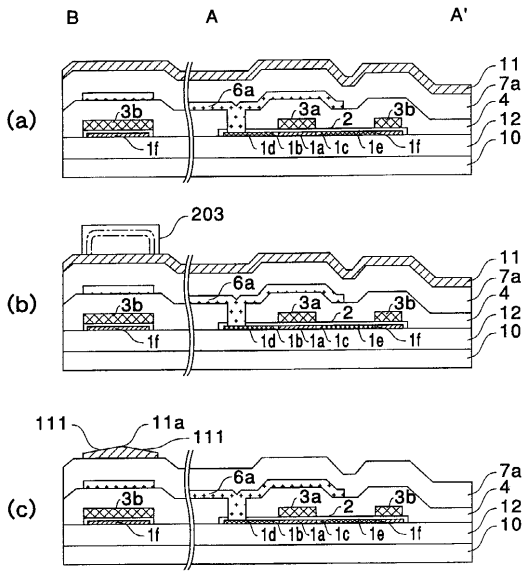
【図７】


B
A
A'
3b
3a
2
1f
1a
12
10
200
201
202
4
5
(a)
(b)
(c)
(d)
(e)

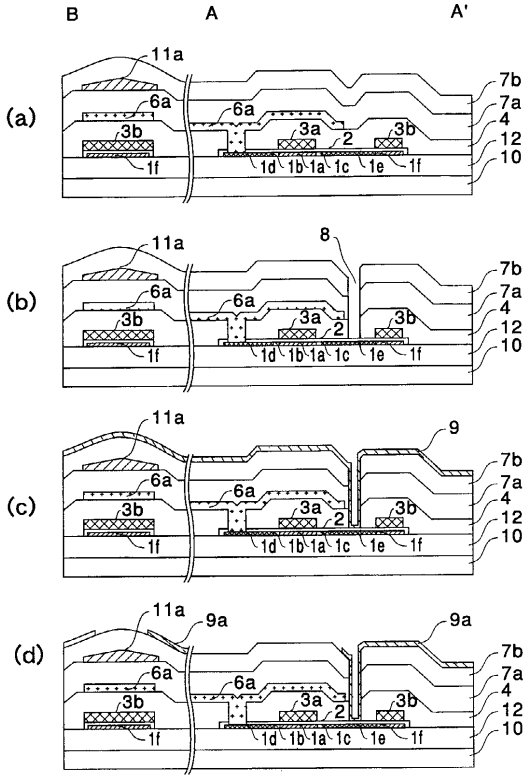
【図８】


A'
A
B
6
4
12
10
7a
3b
3a
2
1f
1a
1b
1c
1d
1e
6a
(a)
(b)
(c)

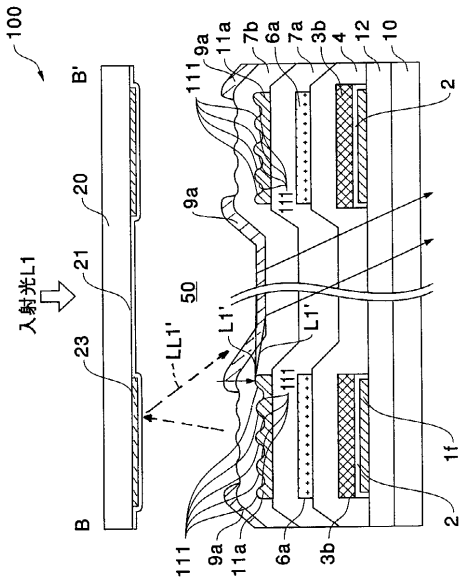
【図９】



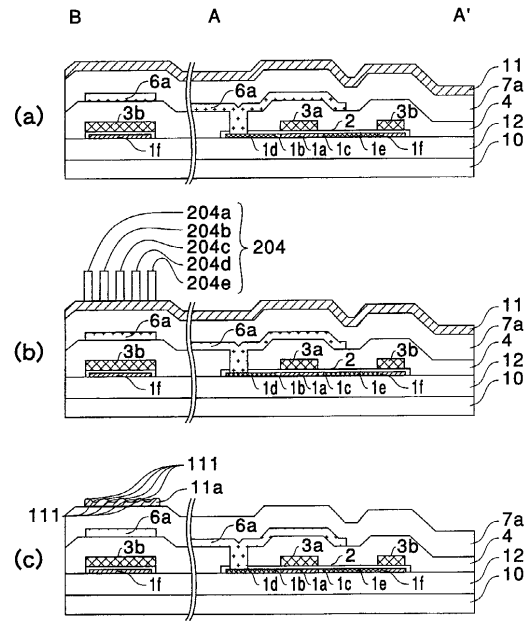
【図１０】



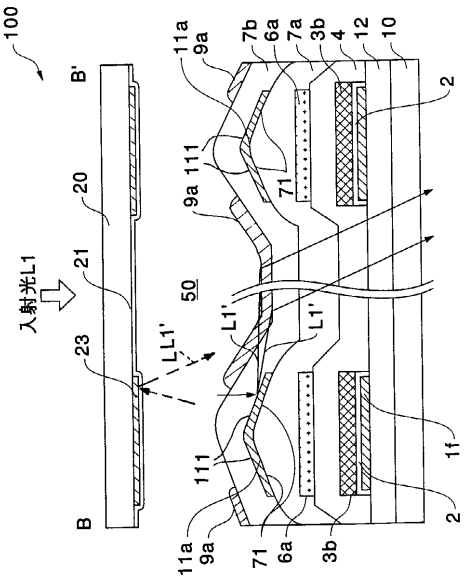
【図１１】



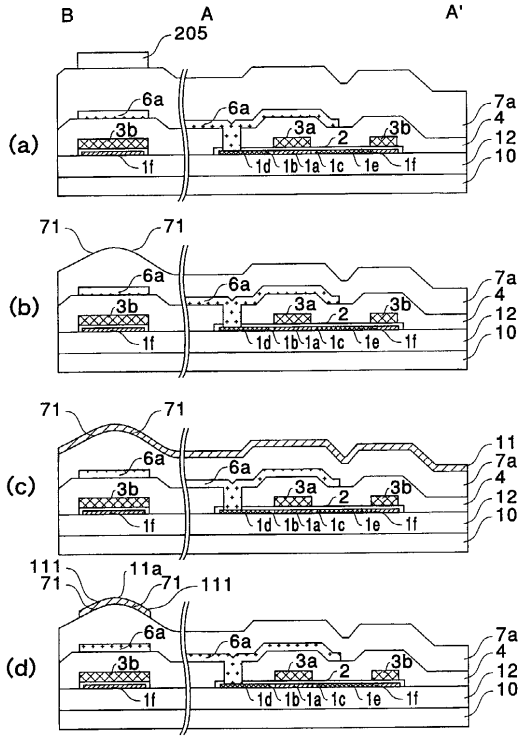
【図１２】



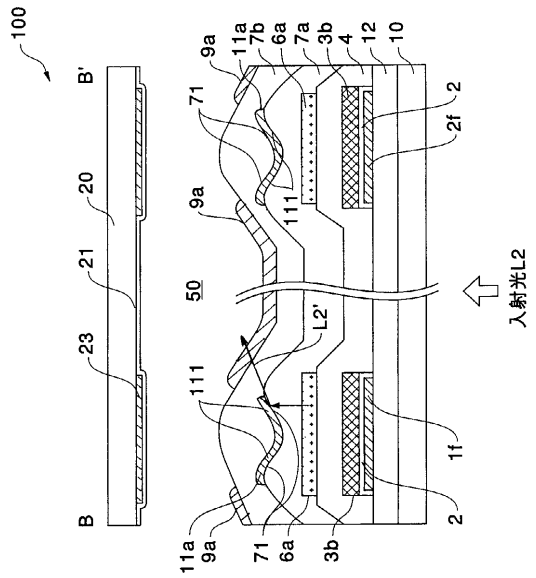
【図１３】



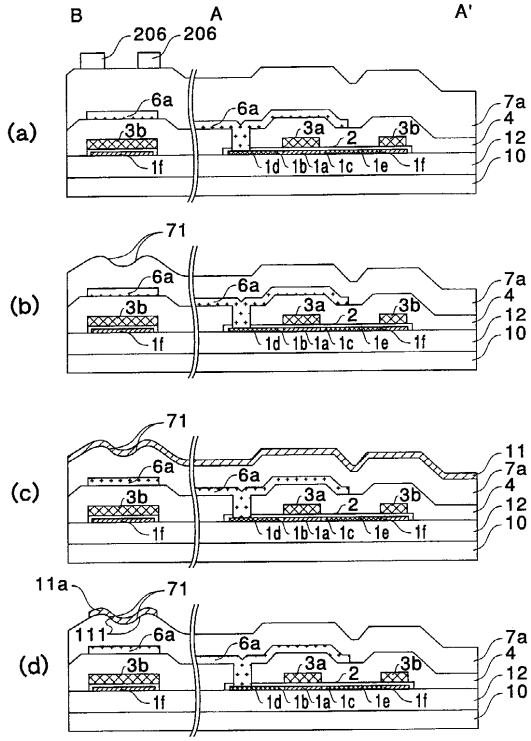
【図１４】



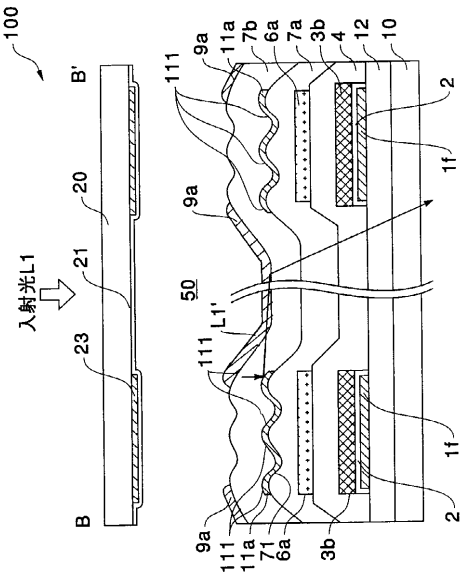
【図１５】



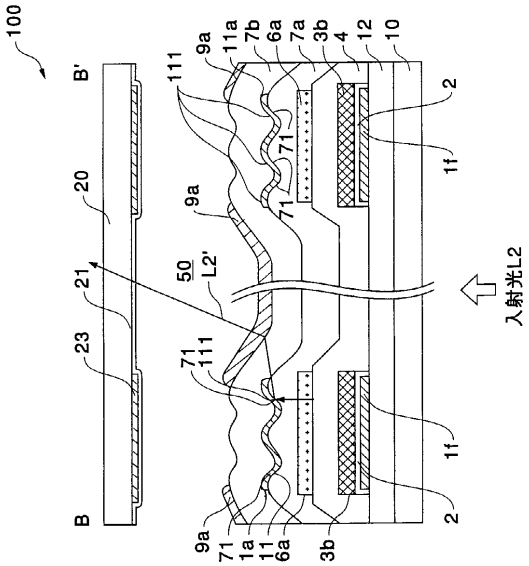
【図１６】



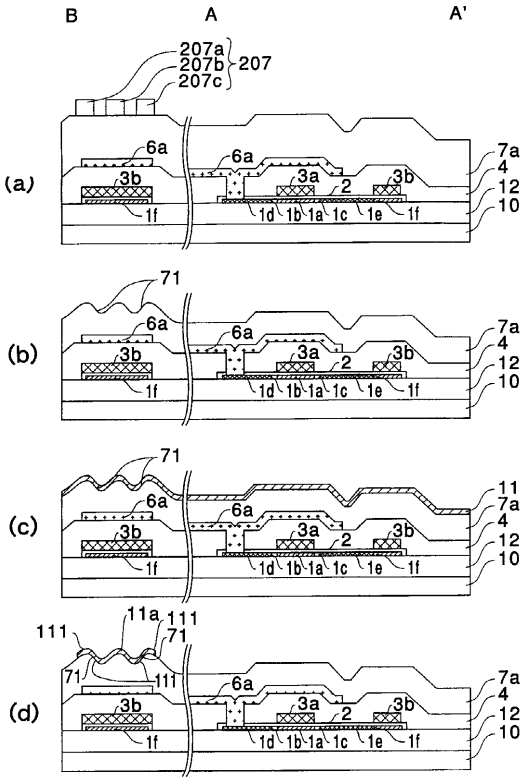
【図１７】



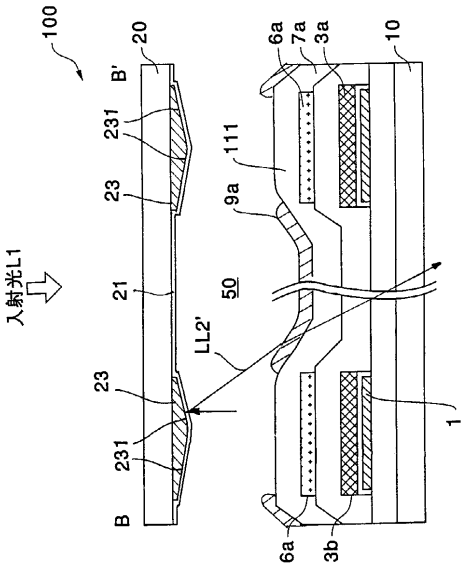
【図１８】



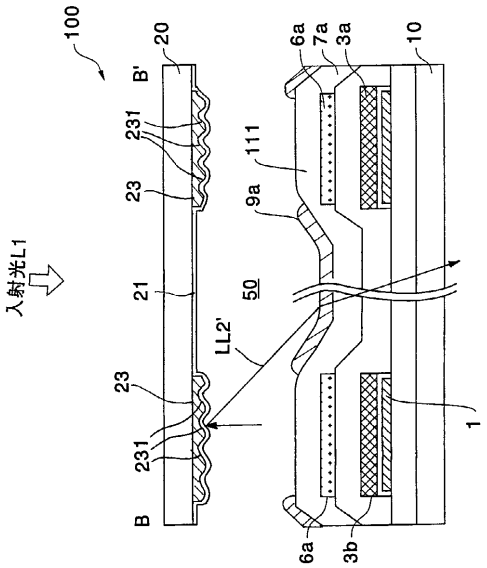
【図１９】



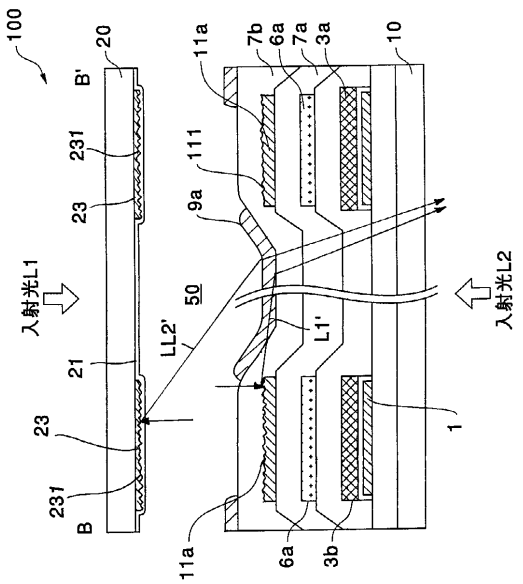
【図２０】



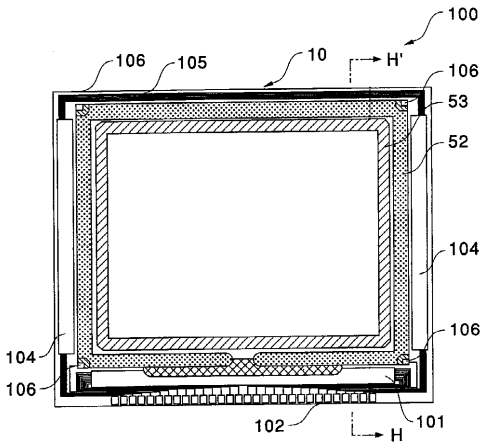
【図２１】



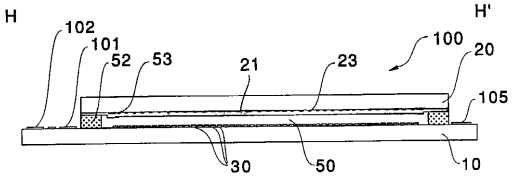
【図２２】



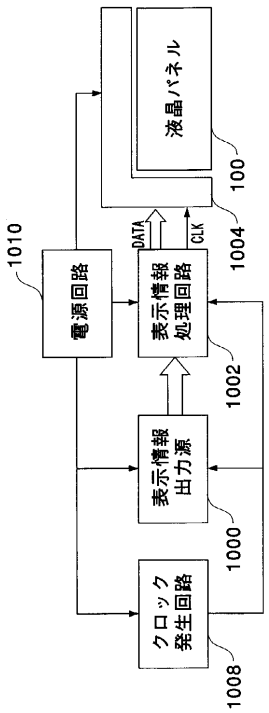
【図２３】



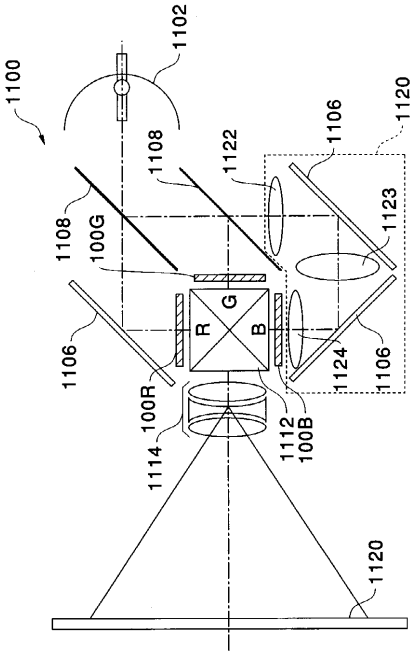
【図２４】



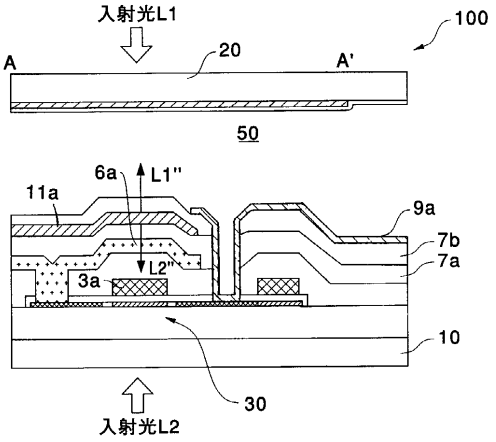
【図２５】



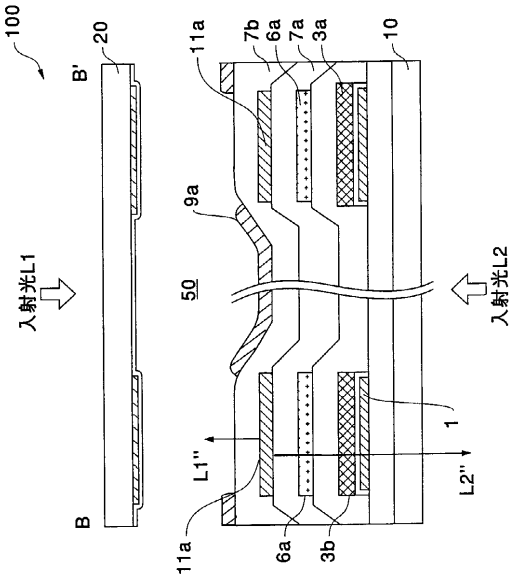
【図２６】


1100
1102
1108
1122
1106
1120
1108
100G
1123
R
G
B
1106
1124
1106
100R
1112
100B
1114
1120

【図２７】


入射光L1
100
A
20
A'
50
6a
L1"
11a
9a
7b
7a
L2"
3a
10
30
入射光L2

【図２８】


100
20
B'
11a
7b
6a
7a
3a
10
9a
入射光L1
50
入射光L2
1
L1"
L2"
B
11a
6a
3b

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０９－１９７３９８（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１６６５１８（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２５１１６２（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１００２２２（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２１２９３１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G02F 1/1368
G02F 1/1335
G09F 9/00