

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3807210号
(P3807210)

(45) 発行日 平成18年8月9日(2006.8.9)

(24) 登録日 平成18年5月26日(2006.5.26)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1365 (2006.01)

G O 2 F 1/1365

G O 9 F 9/30 (2006.01)

G O 9 F 9/30 3 3 0

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2000-278864 (P2000-278864)
 (22) 出願日 平成12年9月13日(2000.9.13)
 (65) 公開番号 特開2002-90766 (P2002-90766A)
 (43) 公開日 平成14年3月27日(2002.3.27)
 審査請求日 平成15年12月19日(2003.12.19)

(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 100107261
 弁理士 須澤 修
 (72) 発明者 田中 千浩
 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 藤田 都志行

(56) 参考文献 特開平04-237021 (JP, A)
 特開平06-043492 (JP, A)
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶パネル、液晶装置および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶層を挟んで素子基板と対向基板とを対向させてなり、
 前記素子基板には前記液晶層を構成する液晶分子のダイレクタの方向を規定する配向膜
 が形成され、

前記対向基板には複数本のストライプ状の対向電極が形成され、

前記素子基板には前記対向電極のいずれかと対向する複数の画素電極が形成されるとと
 もに、各画素電極に駆動信号を供給するための複数の導通ラインが各画素電極をコの字状
 に囲むように形成され、

前記複数の画素電極は、行方向に半画素ずつシフトして配列されており、

前記コの字状の導通ラインは、前記対向電極の幅方向において前記画素電極の両側に位
 置する部分を備え、

前記両側に位置する部分のうち前記ダイレクタの方向側に位置する部分のパターン形状
 が各行において同じとなるように、前記ダイレクタの方向側に位置する部分の略中央から
 前記導通ラインが分岐することを特徴とする液晶パネル。

【請求項2】

前記対向電極の幅は、前記コの字状の導通ラインのうち、前記画素電極の両側に位置す
 る部分の間の距離よりも短いことを特徴とする請求項1に記載の液晶パネル。

【請求項3】

前記配向膜にはラビング処理が施され、

10

20

前記画素電極を囲む導通ラインにおいて、前記ストライプ状の対向電極の幅方向において前記画素電極の両側に位置する部分のうち前記ラビング処理の方向において下流側に位置する部分は、前記対向電極と対向しないように前記画素電極から離間していることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶パネル。

【請求項 4】

前記画素電極を囲む導通ラインにおいて、前記ストライプ状の対向電極の幅方向において前記画素電極の両側に位置する部分のうち前記配向膜によって規定されるダイレクタの方向側に位置する部分は、前記対向電極と対向しないように前記画素電極から離間していることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶パネル。

【請求項 5】

前記コの字状の導通ラインのうち、前記画素電極の両側に位置する部分の両方が、前記対向電極と対向しないように前記画素電極から離間していることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶パネル。

【請求項 6】

前記素子基板には、前記各画素電極毎にスイッチング素子が設けられており、当該スイッチング素子を介して前記導通ラインが前記画素電極に接続されていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 の請求項に記載の液晶パネル。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 の請求項に記載の液晶パネルを具備することを特徴とする液晶装置。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 の請求項に記載の液晶パネルを具備することを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、液晶パネル、液晶装置および電子機器に関する。特に、いわゆるスジムラの発生を抑止する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、アクティブマトリクス方式のカラー液晶装置に用いられる液晶パネルは、複数の画素電極やこれらの画素電極の各々に非線形（スイッチング）素子などが設けられた素子基板と、画素電極と対向する対向電極やカラーフィルタなどが形成された対向基板と、これら両基板間に充填された液晶と、から構成されており、各画素は、R（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の 3 原色のいずれかに対応している。

【0003】

このような構成において、走査線に選択信号が印加されると、スイッチング素子が導通状態となる。この導通状態の際に、データ線にデータ信号が印加されると、液晶を挟持した画素電極および対向電極の間に所定の電荷が蓄積される。電荷蓄積後、当該スイッチング素子をオフ状態としても、両電極間の抵抗が十分に高ければ、当該両電極間における電荷の蓄積が維持される。このように、各スイッチング素子を駆動して蓄積させる電荷の量を制御すると、両電極間毎、つまり画素毎に液晶の配向状態が変化して、液晶パネルに所定の情報をカラー表示することが可能となる。

【0004】

このような液晶パネルにおいて、カラーフィルタの配列として RGB デルタ配列を採用した場合の、素子基板における画素電極の配列と導通ライン（データ線あるいは走査線の一方であって、以下、単にラインと称する）の配線パターンとを図 11 に例示する。

【0005】

同図に示すように、RGB の各色に対応する画素電極は、各行毎に、図中、行方向として示された方向に半画素ずつシフトして RGB デルタ配列をとっている。また、これらの画

10

20

30

40

50

素電極に対してスイッチング素子を介して結線される各ラインは、それぞれ R G B の各色を共用し、 $6n + 1$ 行 ~ $6(n + 1)$ 行 ($n = 0, 1, 2, \dots$) にわたる計 6 行を 1 周期とする配線パターンで、図中、列方向として示された方向に延在して形成されている。

【0006】

また、各ラインは、スイッチング素子を介して結線される各画素電極の左側に隣接する画素電極の周辺を「コ」の字状に囲んで形成されている。これは、各ラインに印加される駆動電圧が通常の電圧レベルである場合に、R G B の各色について補色の関係にある C (シアン)、Y (イエロー)、M (マゼンタ) のベタパターンを表示する際、縦クロストークや横クロストークに起因するスジムラの発生を抑止するためである。

【0007】

10

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図 11 に示した画素配列および配線パターンを有する素子基板を用いた液晶パネルにおいては、発生頻度は低いもののスジムラが発生することがわかった。そこで、このスジムラの発生現象について詳細に検討を行った結果、以下のことがわかった。

【0008】

A. スジムラの発生態様

(現象 1)

発生するスジムラを観察した結果、表示領域には、素子基板に形成された配線パターン 502 に対応する 6 行周期のスジムラが発生することがわかった。具体的には、図 11 において、 $6n + 2$ 、 $6n + 3$ 、 $6n + 4$ の 3 行の各画素がより暗くなり、 $6n + 1$ 、 $6n + 5$ 、 $6(n + 1)$ の 3 行の各画素がより明るくなる。

20

【0009】

そこで、この明暗が発生する各行について液晶パネルを観察した結果、以下のことがわかった。

図 13 は、図 11 に示した素子基板上の画素配列および配線パターンの一部を拡大した平面図である。ここで、図 13 (a) は、 $6n + 2$ 、 $6n + 3$ 、 $6n + 4$ の 3 行 (スジムラ発生時に暗となる行) について、また、図 13 (b) は、 $6n + 1$ 、 $6n + 5$ 、 $6(n + 1)$ の 3 行 (スジムラ発生時に明となる行) について、それぞれ画素電極 501 の周辺に形成されたライン 502 b の配線パターンの形状を示すものである。

30

【0010】

同図 (a) に示すように、スジムラ発生時に暗となる 3 行では、破線で示すライン 502 b の略中央付近から図中下方向にラインが形成されている。これに対して、同図 (b) に示すように、スジムラ発生時に明となる 3 行では、破線で示すライン 502 b の右端から図中下方向にラインが形成されている。

【0011】

このように、スジムラ発生時に暗となる 3 行と明となる 3 行とでは、「コ」の字状の配線パターン 502 のうちライン 502 b のパターン形状が異なっていることがわかった。

【0012】

(現象 2)

40

スジムラは、素子基板に形成された画素電極およびその周辺の配線パターンと、対向基板に形成された対向電極との相対的な位置関係が以下の状態となる液晶パネルでのみ発生することがわかった。

【0013】

図 12 は、1 画素分の画素電極 501 およびその周辺に形成された「コ」の字状の配線パターン 502 と、対向電極 601 との対向配置状態を模式的に示す平面図である。ここで、図 12 (a) は、素子基板と対向基板とが設計値通りに貼り合わされた液晶パネルを例示するものであり、図 12 (b) は、貼り合わせの際に列方向に組みズレが生じた液晶パネルの一例を示すものである。

【0014】

50

なお、図示を省略しているが、同図 (a) および (b) において、画素電極 5 0 1 や配線パターン 5 0 2 が形成された素子基板の液晶層側表面と、対向電極 6 0 1 が形成された対向基板の液晶層側表面には、それぞれ配向膜が形成されている。この配向膜には、電圧が印加されていないときの液晶分子の配向方向を規定するラビング処理が施されている。図中、実線矢印 A は、素子基板側の配向膜に施されたラビング方向 (ラビング処理の方向) を示し、破線矢印 B は、対向基板側の配向膜に施されたラビング方向を示す。

【 0 0 1 5 】

同図 (a) に示すように、従来の液晶パネルでは、対向電極 6 0 1 の列方向の幅 W_y が、対向する画素電極 5 0 1 の周辺に形成された「コ」の字状の配線パターン 5 0 2 のうち、行方向に延びるライン 5 0 2 a とライン 5 0 2 b の離間距離 W_{ab} 以上であった。これは、素子基板と対向基板との貼り合わせを行う際に、列方向に対してある程度の組みズレが生じて、対向電極 6 0 1 が画素電極 5 0 1 の全体を覆うように十分にマージンをとって設計されたためであり、組みズレによる開口率の低下を抑えるためである。

【 0 0 1 6 】

実験の結果、同図 (b) に示すように、「コ」の字状に形成された配線パターン 5 0 2 のうち、素子基板側の配向膜に施されたラビング処理の下流側に位置するライン 5 0 2 b の略半分以上を対向電極 6 0 1 が覆っている液晶パネルにおいて、スジムラが発生することがわかった。

【 0 0 1 7 】

(現象 3)

スジムラは、上記 (現象 2) で述べた組みズレが生じている液晶パネルにおいて、以下の条件の下で発生することがわかった。なお、ここでは、電圧無印加状態で白 (オフ) を表示するノーマリーホワイトモードの場合について説明を行う。

【 0 0 1 8 】

液晶パネルに対し、一旦、通常の駆動電圧よりも十分に高い電圧をデータ信号として各ラインに供給し、RGB の全画素を黒 (オン) とする。これにより液晶パネルの表示領域には黒のベタパターンが表示される。この状態から各ラインに印加される駆動電圧を徐々に通常の電圧レベルに戻し、黒と白の中間調となるグレーのベタパターンが表示領域に表示される際に、スジムラが発生する。

【 0 0 1 9 】

具体的には、このグレーのベタパターンが表示される際に発生するスジムラは、図 1 1 において、 $6n+2$ 、 $6n+3$ 、 $6n+4$ の 3 行の各画素がより黒くなり、 $6n+1$ 、 $6n+5$ 、 $6(n+1)$ の 3 行の各画素がより白くなる。

また、検討を重ねた結果、これは表示パターン (RGB、CMY、白黒) より、また単色や補色の中間調でも発生することがわかった。

【 0 0 2 0 】

B . スジムラの発生原因についての考察

次に、上述した (現象 1) ~ (現象 3) を踏まえ、6 行周期のスジムラが発生する原因について考察を行った。

【 0 0 2 1 】

まず、発明者は、(現象 1) で述べた 3 行毎の明暗の発生を以下のように推測した。すなわち、一般に液晶は極性反転駆動を行うため、図 1 3 (a) および (b) に示したようにライン 5 0 2 b のパターン形状が異なると、パターン形状が異なる各々のライン 5 0 2 b の近傍に発生する電界に差異が生じ、液晶分子に与える影響が異なる。したがって、このライン 5 0 2 b のパターン形状が 3 行毎に異なることによって、3 行毎の明暗が発生する。これが、発明者の最初の推測である。

【 0 0 2 2 】

しかしながら、上記原因のみでスジムラが発生するのであれば、(現象 2) で述べた組みズレが生じている液晶パネル以外や、(現象 3) で述べた通常の駆動電圧よりも十分に高い電圧を印加した場合以外であってもスジムラが発生するはずである。したがって、上記原

10

20

30

40

50

因だけでは、スジムラの発生を説明することができない。

【0023】

そこで、発明者は、上記（現象2）で述べた組みズレが生じている液晶パネルのみでスジムラが発生することに注目した。そして、リバースティルトがスジムラの発生原因に関係があるのではないかと考えた。なぜならば、画素電極501および対向電極601は、共に列方向の組みズレに備えてマージンとして設計されている。したがって、図12（b）に示したように、列方向に組みズレが生じてても、画素電極501と対向電極601とは対向して配置される。それにも係らず、画素に明暗が生じるのは、組みズレによってリバースティルトの発生状態が変化し、このリバースティルトが各画素の明暗に影響を及ぼすのではないかと考えられるからである。

10

【0024】

以下、図14を参照し、この推測について説明する。

図14は、画素電極501と対向電極601との間に電圧が印加された場合のリバースティルトの発生状態を模式的に示す液晶パネルの断面図である。図14（a）は、図12（a）のC-C'線視断面図であって、組みズレが生じていない液晶パネルについて示すものである。また、図14（b）は、図12（b）のD-D'線視断面図であって、対向電極601がライン502bの半分以上を覆うような列方向への組みズレが生じている液晶パネルについて示すものである。

【0025】

画素電極501と対向電極601との間に電圧が印加されていない場合、液晶層700内の各液晶分子は、上述したラビング処理によって所定のプレティルト角および配向方向を保持している。このような状態にある液晶分子が、いわゆるプレティルトである。これに対し、両電極間に電圧が印加された場合、電界の影響によりプレティルトに対して液晶分子の配向方向が180度逆転したリバースティルトと呼ばれる配向不良が発生する場合がある。

20

【0026】

図14（a）および（b）において、液晶層700内における太線の破線矢印は、画素電極501から対向電極601への電気力線を示している。また、細線の破線矢印は、ライン502aおよびライン502bから画素電極501または対向電極601への電気力線を示し、実線矢印はその合力ベクトルを示している。そして、同図（a）および（b）において、リバースティルトとなる液晶分子は、ハッチングにより示されている。

30

【0027】

同図（a）に示すように、組みズレが生じていない液晶パネルであっても、電界の影響によりライン502bの上方の一部にリバースティルトが発生する。しかし、上記（現象2）で述べたように、組みズレが生じていない液晶パネルでは、6行周期のスジムラは発生しないことがわかっている。つまり、同図（a）に示すリバースティルトによってスジムラが発生するのではない。

【0028】

これに対し、同図（b）に示すように、対向電極601がライン502bの略半分以上を覆うような組みズレが生じている液晶パネルでは、ライン502bの上方に対向電極601に至るまでの範囲でリバースティルトが発生する。このように、リバースティルトの発生領域750（リバースティルトドメイン750）が、ライン502bから対向電極601に到るまでの範囲で生じた場合、同図（a）に示す場合と比較して、画素の誘電率に与える影響が格段に大きくなると考えられる。

40

【0029】

スジムラの発生原因が、このリバースティルトドメイン750の発生にあるとすれば、上述した（現象2）を説明することができる。しかし、図14（a）および（b）に示すいずれの場合も、発生するリバースティルトは画素の端部に位置するため、対向基板600上に形成されている図示を省略した遮光膜（BM）による遮光領域内に位置する。したがって、このリバースティルトがスジムラを直接引き起こすわけではない。また、同図（b

50

）に示すリバースティルトドメイン 750 は、各画素毎に発生するので、このリバースティルトの発生だけでは、3 行毎に発生する画素の明暗の原因を説明することができない。

【0030】

そこで、発明者は、リバースティルトドメイン 750 の発生する場所が、図 13 (a) および (b) に示した 3 行毎にパターン形状が異なるライン 502 b の上方であることに注目した。すなわち、前述したように、パターン形状が異なる各々のライン 502 b では、近傍に発生する電界に差異が生じる。したがって、この影響により、各々のライン 502 b の上方に発生するリバースティルトドメイン 750 の大きさにも差異が生じると考えられる。

【0031】

そして、特に、上記（現象 3）で述べた通常の駆動電圧よりも十分に高い電圧を各ライン 502 に供給した場合は、リバースティルトが準安定状態となり、ノーマルティルトに戻りにくくなると考えられる。したがって、上記電界の差異がより大きくなり、リバースティルトドメイン 750 の大きさの差異もより大きくなると考えられる。そして、このリバースティルトドメイン 750 の大きさの差異が、画素のコントラストに対し、明と暗に視認されるレベルで影響を及ぼすものと考えられる。

【0032】

以上のようなことから発明者は、ライン 502 b のパターン形状が 3 行毎に異なることと、リバースティルトドメイン 750 の発生とから、6 行周期のスジムの発生メカニズムを以下のように考えた。なお、以下の説明は、対向電極 601 がライン 502 b の略半分

【0033】

(1) 画素電極 501 とその周辺に形成された「コ」の字状の配線パターン 502 との距離が 3 ~ 4 μm 程度しかないため、画素電極 501 と配線パターン 502 との間に寄生容量が生じる。

【0034】

(2) 図 13 (a) および (b) に示したように、 $6n+2$ 、 $6n+3$ 、 $6n+4$ の 3 行と、 $6n+1$ 、 $6n+5$ 、 $6(n+1)$ の 3 行とでライン 502 b のパターン形状が異なるため、画素毎に発生するリバースティルトドメイン 750 の大きさが 3 行毎に異なる。そして、通常の駆動電圧よりも十分に高い電圧を印加することによって、リバースティルトドメイン 750 の大きさの差異がより大きくなる。

【0035】

(3) リバースティルトドメイン 750 は BM による遮光領域に存在している。しかしながら、液晶分子は誘電率異方性を有するので、リバースティルトドメイン 750 の大きさが異なることにより、各画素電極 501 からみた実効誘電率が 3 行毎に異なる。

【0036】

(4) したがって上記寄生容量が 3 行毎に異なる。

(5) これにより同一レベルの電圧を画素電極と対向電極との間に印加した場合であっても、3 行毎に各画素の透過率に差が生じる。

【0037】

(6) その結果、各画素のコントラストが 3 行毎に明と暗とに分かれ、6 行周期のスジムが現れる。

以上説明したように、図 11 に示した素子基板を用いた液晶パネルでは、6 行周期のスジムが発生する場合があります、改善の余地があることが判明した。

【0038】

本発明は、以上説明した事情に鑑みてなされたものであり、スジムの発生を抑止し、あるいはスジムを目立たなくし、表示画像の高品位化を図った液晶パネル、液晶装置および電子機器を提供することを目的としている。

【0039】

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

上記目的を達成するために、この発明の液晶パネルは、液晶層を挟んで素子基板と対向基板とを対向させてなり、前記素子基板には前記液晶層を構成する液晶分子のダイレクタの方向を規定する配向膜が形成され、前記対向基板には複数本のストライプ状の対向電極が形成され、前記素子基板には前記対向電極のいずれかと対向する複数の画素電極が形成されるとともに、各画素電極に駆動信号を供給するための複数の導通ラインが各画素電極をコの字状に囲むように形成され、前記複数の画素電極は、行方向に半画素ずつシフトして配列されており、前記コの字状の導通ラインは、前記対向電極の幅方向において前記画素電極の両側に位置する部分を備え、前記両側に位置する部分のうち前記ダイレクタの方向側に位置する部分のパターン形状が各行において同じとなるように、前記ダイレクタの方向側に位置する部分の略中央から前記導通ラインが分岐することを特徴としている。

10

【0040】

この発明によれば、画素電極を囲む導通ラインにおいて、ストライプ状の対向電極の幅方向において画素電極の両側に位置する部分のうち配向膜によって規定されるダイレクタの方向に位置する部分のパターン形状は、各画素電極間で略同一のパターン形状となるので、スジムラを目立たなくし、高品位な画像表示が可能となる。

【0041】

また、前記対向電極の幅を、前記コの字状の導通ラインのうち、前記画素電極の両側に位置する部分の間の距離よりも短くすれば、液晶パネルにおいて、ストライプ状の対向電極と、画素電極を囲む導通ラインのうち対向電極の幅方向において画素電極の両側に位置する部分とが対向して配置されることがないので、スジムラの発生を抑止し、高品位な画像表示が可能となる。ここで、ストライプ状の対向電極と、画素電極を囲む導通ラインのうち対向電極の幅方向において画素電極の両側に位置する部分とが対向して配置されることがないようにするためには、ストライプ状の対向電極の幅が、画素電極を囲む導通ラインのうち、対向電極の幅方向において画素電極の両側に位置する部分の距離よりも短くなければならない。

20

【0042】

また、画素電極を囲む導通ラインにおいて、ストライプ状の対向電極の幅方向において画素電極の両側に位置する部分のうち、素子基板に形成された配向膜のラビング処理の方向において下流側に位置する部分とのみ、対向電極が対向しない構成であってもよい。

【0043】

また、画素電極を囲む導通ラインにおいて、ストライプ状の対向電極の幅方向において画素電極の両側に位置する部分のうち、素子基板に形成された配向膜によって規定されるダイレクタの方向に位置する部分とのみ、対向電極が対向しない構成であってもよい。

30

【0046】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0047】

<第1実施形態>

図1は、本発明に係る液晶パネル100を用いた液晶装置の電氣的構成を示すブロック図である。同図に示すように、液晶パネル100には、複数本の走査線312が行(X)方向に延在して形成されており、また、複数本のデータ線212が列(Y)方向に延在して形成されている。そして、走査線312とデータ線212との各交差において画素116が形成されている。

40

【0048】

各画素116は、液晶表示要素(液晶層)118と二端子型非線形素子であるTFD(Thin Film Diode)素子220との直列接続からなり、液晶層118が走査線312の側に、TFD素子220がデータ線212の側に、それぞれ接続されている。また、各走査線312は、走査線駆動回路350によって駆動される一方、各データ線212は、データ線駆動回路250によって駆動される構成となっている。

【0049】

50

ここで、液晶パネル 100 は、素子基板と対向基板とが互いに一定の間隙を保った状態で貼付されるとともに、この間隙に液晶が充填されて封止された構成となっている。次に、この液晶パネル 100 の構成について図 2 を参照して説明する。

【0050】

図 2 において、実線で示す画素電極 234、TFD 素子 220 および各データ線 212 は、それぞれ素子基板の液晶層 118 と対向する面に形成されている。このうち画素電極 234 は、RGB デルタ配列をとっており、TFD 素子 220 を介してデータ線 212 に接続されている。

【0051】

また、本実施形態において、各データ線 212 は、図 11 に示した配線パターンと同一であり、それぞれ RGB の各色を共用し、 $6n+1$ 行～ $6(n+1)$ 行 ($n=0, 1, 2, \dots$) にわたる計 6 行を 1 周期とする配線パターンで、図中、Y 方向に延在して形成されている。また、各データ線 212 は、TFD 素子 220 を介して接続される画素電極 234 の左側に隣接する画素電極 234 の周辺を「コ」の字状に囲んで形成されている。

10

【0052】

一方、図 2 において破線で示される走査線 312 は、対向基板の液晶層 118 と対向する面に形成されており、画素電極 234 と対向する電極として作用する。以下では、この走査線 312 を対向電極 312 として記載する。

【0053】

なお、図 2 では図示を省略しているが、対向基板において対向電極 312 が形成される領域のうち、画素電極 234 との対向領域にあっては、RGB のうちいずれかの色に対応するカラーフィルタが形成されている。また、対向基板においてカラーフィルタが形成された領域以外には、遮光層 (BM) が形成されており、画素領域以外からの光漏れによるコントラストの低下を抑止する構成となっている。また、画素電極 234 および対向電極 312 は、透明導電材料、例えば、ITO (Indium Tin Oxide) などによって形成されている。

20

【0054】

図 3 は、1 画素分の画素電極 234 およびその周辺に形成された「コ」の字状のデータ線 212 の配線パターンと、対向電極 312 との対向配置状態を模式的に示す平面図である。なお、図示を省略しているが、同図において、画素電極 234 やデータ線 212 が形成された素子基板の液晶層 118 側表面と、対向電極 312 が形成された対向基板の液晶層 118 側表面には、従来と同様、ラビング処理が施された配向膜がそれぞれ形成されている。図中、実線矢印 A は、素子基板側の配向膜に施されたラビング方向 (ラビング処理の方向) を示し、破線矢印 B は、対向基板側の配向膜に施されたラビング方向を示している。

30

【0055】

同図に示すように、本実施形態においては、対向基板に形成されている対向電極 312 の Y 方向の幅 W_y が、対向する画素電極 234 の周辺に形成された「コ」の字状のデータ線 212 のうち、行方向に延びるデータ線 212 a とデータ線 212 b の離間距離 W_{ab} 以下となるように設計されている。そして、この対向電極 312 とデータ線 212 a, 212 b とが重ならないように素子基板と対向基板との貼り合わせがなされている。つまり、本実施形態においては、対向電極 312 とデータ線 212 a, 212 b とが重なって対向配置されることがないようにすることで、6 行周期のスジムの発生を抑止する構成としている。

40

【0056】

図 12 (a) に示したように、従来の液晶パネルでは、対向電極 601 の幅 W_y は、対向する画素電極 501 の周辺に形成された「コ」の字状の配線パターン 502 のうち、ライン 502 a とライン 502 b の離間距離 W_{ab} 以上であった。これは、素子基板と対向基板との貼り合わせの際に、Y 方向に対してある程度の組みズレが生じてても、対向電極 601 が画素電極 501 の全体を覆うように十分にマージンをとって設計されたためである。

50

しかしながら、このために従来の液晶パネルでは、対向電極 6 0 1 がライン 5 0 2 a またはライン 5 0 2 b のいずれか一方以上と重なって対向配置されていた。

【 0 0 5 7 】

これに対して本実施形態では、対向電極 3 1 2 の幅 W_y から、Y 方向への組ズレ対策用のマージンを減らし、当該対向電極 3 1 2 の幅 W_y をデータ線 2 1 2 a , 2 1 2 b の離間距離 W_{ab} 以下としている。そして、その分、対向基板上の隣接する対向電極 2 3 4 間のスペースを広げることによって、対向電極 3 1 2 とデータ線 2 1 2 a , 2 1 2 b とが重なって対向配置されることがないようにしている。なお、対向電極 3 1 2 の幅 W_y は、開口率の低下を抑えるために、画素電極 2 3 4 の幅 W_p 以上であることが望ましい。

【 0 0 5 8 】

次に、図 4 は、図 3 の E - E ' 線視断面図であって、この液晶パネル 1 0 0 におけるリバースティルトの発生状態を示すものである。リバースティルトとなる液晶分子は、ハッチングにより示されている。

【 0 0 5 9 】

同図に示すように、本実施形態に係る液晶パネル 1 0 0 においても、電圧を印加するとデータ線 2 1 2 b の上方の一部にリバースティルトが発生する。しかしながら、データ線 2 1 2 b の上方には、対向電極 3 1 2 に至るまでの範囲でリバースティルトドメインが発生しているわけではない。したがって、「スジムラの発生原因についての考察」で述べたように、6 行周期のスジムラの発生を抑止することができる。

【 0 0 6 0 】

つまり、本実施形態における液晶装置では、液晶パネル 1 0 0 に対して通常の駆動電圧よりも十分に高い電圧を各データ線 2 1 2 に供給した後、例えば、グレーなどの中間調のベタパターンを表示する場合であっても、6 行周期のスジムラが発生することはない。これは、単色や補色の中間調でも同様であって、また C M Y や白黒など他の表示パターンにおいても同様である。

【 0 0 6 1 】

以上説明したように本実施形態によれば、液晶パネル 1 0 0 において、画素電極 2 3 4 の周辺に形成された「コ」の字状のデータ線 2 1 2 のうちデータ線 2 1 2 a , 2 1 2 b と、この画素電極 2 3 4 に対向する対向電極 3 1 2 とが重ならないように素子基板 2 0 0 と対向基板 3 0 0 とを対向配置させる。これにより、データ線 2 1 2 a またはデータ線 2 1 2 b の上方に対向電極 3 1 2 に至るまでの範囲でリバースティルトドメインが発生することがないので、6 行周期のスジムラの発生を抑止することができる。

【 0 0 6 2 】

また、本実施形態によれば、液晶パネル 1 0 0 において、対向電極 3 1 2 の幅 W_y を、対向する画素電極 2 3 4 の周辺に形成された「コ」の字状のデータ線 2 1 2 のうち、データ線 2 1 2 a , 2 1 2 b の離間距離 W_{ab} 以下とすることにより、対向電極 3 1 2 とデータ線 2 1 2 a , 2 1 2 b とが重なって対向配置されることを防ぐ構成としている。

【 0 0 6 3 】

< 第 2 実施形態 >

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。

なお、上記第 1 実施形態と共通する部分についてはその説明を省略し、また、上記第 1 実施形態と共通する部材については同一の符号を使用するものとする。

【 0 0 6 4 】

上記第 1 実施形態においては、対向電極 3 1 2 とデータ線 2 1 2 a , 2 1 2 b とが重なって対向配置されることを防ぐことにより、スジムラの発生を抑止する場合について説明した。

【 0 0 6 5 】

しかしながら、「スジムラの発生原因についての考察」において、図 1 3 (a) および (b) を参照して述べたように、6 行周期のスジムラが発生する原因の 1 つは、各画素電極 5 0 1 の周辺に形成される「コ」の字状の配線パターン 5 0 2 のうち、素子基板側の配向

10

20

30

40

50

膜に施されたラビング処理の下流側に位置するライン 5 0 2 b のパターン形状が 3 行毎に異なるためである。

【 0 0 6 6 】

したがって、この部分のパターン形状が各行において同一であれば、対向電極 3 1 2 がデータ線 2 1 2 b と重なって対向置されたとしても、各画素毎に発生するリバースティルトドメインの大きさが同一となるので、画素毎にコントラストの差が生じることがない。つまり、スジムラの発生を抑止することが可能となる。

【 0 0 6 7 】

図 5 は、本実施形態に係る液晶パネル 1 0 1 の構成を示す平面図である。

同図において、上記第 1 実施形態の図 2 に示した液晶パネル 1 0 0 の構成と異なる部分は、以下の 2 点である。

【 0 0 6 8 】

▲ 1 ▼ 対向電極 3 2 2 が、画素電極 2 3 4 の周辺に形成される「コ」の字状のデータ線 2 2 2 のうち、X 方向に延びるデータ線 2 2 2 a , 2 2 2 b と重なって対向配置されていること（対向電極 3 2 2 の Y 方向の幅が、データ線 2 2 2 a とデータ線 2 2 2 b の離間距離よりも長い）。

【 0 0 6 9 】

▲ 2 ▼ $6n+1$ 、 $6n+5$ 、 $6(n+1)$ の 3 行において、各画素電極 2 3 4 の周辺に形成された「コ」の字状のデータ線 2 2 2 のうち、素子基板側の配向膜に施されたラビング処理の下流側に位置するデータ線 2 2 2 b のパターン形状が異なること。

【 0 0 7 0 】

次に、図 6 を参照し、上記 ▲ 2 ▼ で述べたデータ線 2 2 2 b のパターン形状の違いについて説明する。

図 6 は、素子基板に形成された画素電極 2 3 4 と当該画素電極 2 3 4 の周辺に形成されたデータ線 2 2 2 の配線パターンを拡大して示す平面図である。ここで、図 6 (a) は、 $6n+2$ 、 $6n+3$ 、 $6n+4$ の 3 行（従来、スジムラ発生時に暗となる行）について、また、図 6 (b) は、 $6n+1$ 、 $6n+5$ 、 $6(n+1)$ の 3 行（従来、スジムラ発生時に明となる行）について、それぞれ画素電極 2 3 4 の周辺に形成されたデータ線 2 2 2 b の配線パターンの形状を示すものである。

【 0 0 7 1 】

図 6 (a) に示す 3 行のデータ線 2 2 2 b のパターン形状は、図 1 3 (a) に示した従来のスジムラ発生時に暗となる 3 行のパターン形状と同一である。これに対して、図 6 (b) に示す 3 行のデータ線 2 2 2 b のパターン形状は、図 1 3 (b) に示した従来のスジムラ発生時に明となる 3 行のパターン形状とは異なり、図 6 (a) に示す 3 行のデータ線 2 2 2 b のパターン形状と近似するようにパターン形状が変更されている。すなわち、図 6 (a) および (b) に示す両データ線 2 2 2 b と、当該データ線 2 2 2 b の略中央付近から、図中下方向にデータ線 2 2 2 が形成されている。

【 0 0 7 2 】

このように、データ線 2 2 2 b のパターン形状が各行において略同じであれば、図 5 に示したように、対向電極 3 2 2 がデータ線 2 2 2 a , 2 2 2 b と重なって対向置されたとしても、各画素毎に発生するリバースティルトドメインの大きさが略同じとなるので、画素毎にコントラストの差がほとんど生じない。換言するならば、3 行毎のリバースティルトドメインの大きさの差異が、明と暗に視認できるレベルで画素のコントラストに影響を及ぼすことはない。

【 0 0 7 3 】

したがって、本実施形態における液晶装置では、液晶パネル 1 0 1 に対して通常の駆動電圧よりも十分に高い電圧を各データ線 2 2 2 に供給した後、例えば、グレーなどの中間調のベタパターンを表示する場合であっても、6 行周期のスジムラはほとんど視認できない。

【 0 0 7 4 】

10

20

30

40

50

以上説明したように、本実施形態によれば、液晶パネル 101 において、画素電極 234 の周辺に形成された「コ」の字状のデータ線 222 のうち、素子基板側の配向膜に施されたラビング処理の下流側に位置するデータ線 222b のパターン形状を各画素毎に略同一の形状とする。これにより、各画素毎に発生するリバースティルトドメインの大きさが略同じとなり、画素毎にコントラストの差がほとんど生じない。したがって、6 行周期のスジムラをほとんど認識できないレベルまで目立たなくすることができる。

【0075】

< 第 3 実施形態 >

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。

なお、本実施形態においても、上記第 1 実施形態と共通する部分についてはその説明を省略し、また、上記第 1 実施形態と共通する部材については同一の符号を使用するものとする。

10

【0076】

上記第 1 実施形態においては、対向電極 312 と、データ線 212a, 212b の両方が重ならないように素子基板 200 と対向基板 300 とを対向配置させる構成とした。これに対して、本実施形態では、画素電極 234 の周辺に形成されたデータ線 212 のうち、素子基板側の配向膜に施されたラビング処理の下流側に位置するデータ線 212b のみに対向電極 312 が重ならない構成とした場合について説明する。

【0077】

図 7 は、画素電極 234 の周辺に形成されたデータ線 212 の配線パターンのうち、素子基板側の配向膜に施されたラビング処理の上流側に位置するデータ線 212a と、対向電極 332 とが重なっている対向配置状態を示す平面図である。同図に示すように、対向電極 332 がデータ線 212a と重なって対向配置されている場合は、図 8 に示すように、データ線 212b の上方の一部にリバースティルトが発生するのみである。つまり、6 行周期のスジムラは発生しないことがわかる。

20

【0078】

したがって、図 7 に戻り、本実施形態において対向電極 332 の Y 方向の幅 W_y は、上記第 1 実施形態において述べたデータ線 212a, 212b の離間距離 W_{ab} 以下に限定されず、当該離間距離 W_{ab} 以上とすることも可能である。但し、本実施形態においても、対向電極 332 の幅 W_y は、開口率の低下を抑えるために、少なくとも画素電極 234 の幅 W_p 以上であることが望ましい。

30

【0079】

このような構成とすることにより、本実施形態における液晶装置では、液晶パネル 102 に対して通常の駆動電圧よりも十分に高い電圧を各データ線 212 に供給した後、例えば、グレーなどの中間調のベタパターンを表示する場合であっても、6 行周期のスジムラは発生しない。

【0080】

以上説明したように、本実施形態によれば、液晶パネル 102 において、画素電極 234 の周辺に形成された「コ」の字状のデータ線 212 のうち、素子基板側の配向膜に施されたラビング処理の下流側に位置するデータ線 212b と、この画素電極 234 に対向する対向電極 332 とが重ならないように素子基板 200 と対向基板 300 とを対向配置させる。

40

【0081】

これにより上記第 1 実施形態と同様に、データ線 212a またはデータ線 212b の上方に対向電極 332 に至るまでの範囲でリバースティルトドメインが発生することがないので、6 行周期のスジムラの発生を抑止することができる。また、上記第 1 実施形態に比べ、対向電極 332 の幅をより広くとることができ、Y 方向への組みズレに起因する開口率の低下を最小限に抑えることができる。 < 電子機器 >

次に、上記第 1 ~ 第 3 実施形態に係る液晶パネルを電子機器に用いた例のいくつかについて説明する。

50

【 0 0 8 2 】

< モバイル型コンピュータ >

まず、この液晶パネルを、モバイル型のコンピュータに適用した例について説明する。図 9 は、このコンピュータの構成を示す斜視図である。同図において、コンピュータ 1 2 0 0 は、キーボード 1 2 0 2 を具備した本体部 1 2 0 4 と、液晶パネル 1 2 0 5 を具備した液晶ディスプレイ 1 2 0 6 とから構成されている。この液晶パネル 1 2 0 5 は、上記第 1 ~ 第 3 実施形態において述べた液晶パネル 1 0 0 , 1 0 1 , 1 0 2 の背面にバックライトを付加して構成されている。

【 0 0 8 3 】

< 携帯電話機 >

次に、この液晶パネルを、携帯電話機に適用した例について説明する。図 1 0 は、この携帯電話機の構成を示す斜視図である。同図において、携帯電話機 1 4 0 0 は、複数の操作ボタン 1 4 0 2 のほか、受話口 1 4 0 4 、送話口 1 4 0 6 とともに、液晶パネル 1 4 0 8 を具備するものである。この液晶パネル 1 4 0 8 は、上記第 1 ~ 第 3 実施形態において述べた液晶パネル 1 0 0 , 1 0 1 , 1 0 2 であって、必要に応じてその背面にバックライトが設けられる。

【 0 0 8 4 】

なお、電子機器としては、図 9 および図 1 0 を参照して説明した他にも、液晶テレビや、ビューファインダ型、モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末、タッチパネルを備えた機器等などが挙げられる。そして、これらの各種電子機器に対して、上記第 1 ~ 第 3 実施形態において述べた液晶パネル 1 0 0 , 1 0 1 , 1 0 2 が適用可能であることは言うまでもない。

【 0 0 8 5 】

< 変形例 >

以上、本発明の実施形態について説明したが、上記各実施形態はあくまでも例示であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。変形例としては、例えば、以下のようなものが考えられる。

【 0 0 8 6 】

< 変形例 1 >

上記第 1 ~ 第 3 実施形態では、素子基板 2 0 0 および対向基板 3 0 0 の液晶層 1 1 8 側表面に、ラビング処理が施された配向膜を形成することによって、液晶層 1 1 8 内の各液晶分子にプレティルト角および配向方向を付与する構成とした。この配向膜に施されるラビング処理は、具体的には、フェルトや木綿などのラビング布を巻き付けたラビングローラーを回転させながら、素子基板 2 0 0 や対向基板 3 0 0 上に形成されたポリイミド系材料からなる配向膜の表面を擦ることによって行なわれる。

【 0 0 8 7 】

しかしながら、液晶分子にプレティルト角および配向方向を付与するための配向方法は、ラビングに限定されるものではない。例えば、レーザー重合による配向膜形成法や、水中に浮かせた界面活性剤などの方向性を有する分子膜（配向膜）を基板上に一定方向から移し取るラミングミューア・プロジェクト法、ポリイミド膜（配向膜）への紫外線照射による方法などを用いてもよい。

【 0 0 8 8 】

このような場合、素子基板側の配向膜によって付与された液晶層 1 1 8 内の素子基板側における液晶分子のダイレクタの方向が、上記第 1 ~ 第 3 実施形態において述べた素子基板側の配向膜に施されたラビング処理の下流側（下流側の方向）に相当する。つまり、画素電極 2 3 4 の周辺に形成された「コ」の字状のデータ線 2 1 2 , 2 2 2 のうち、上記液晶分子のダイレクタの方向に位置するのはデータ線 2 1 2 b , 2 2 2 b である。

【 0 0 8 9 】

< 変形例 2 >

上記第1実施形態では、対向電極312の幅 W_y を、データ線212aとデータ線212bの離間距離 W_{ab} 以下として、その分、対向基板上の隣接する対向電極234間のスペースを広げることにより、対向電極312とデータ線212a、212bとが重なって対向配置されることを防ぐ構成とした。しかしながら、素子基板において、画素電極234とデータ線212との間のスペースを広げることにより、対向電極312とデータ線212a、212bとが重なって対向配置されることを防ぐ構成としてもよい。

【0090】

<変形例3>

上記第1実施形態において述べた発明と、上記第2実施形態において述べた発明とを組み合わせ使用することが有効である。すなわち、画素電極の周辺に形成された「コ」の字状のデータ線のうち、X方向に延びる2つのデータ線部分と、この画素電極に対向する対向電極とが重ならないようにするとともに、上記2つのデータ線部分のうち、素子基板側の配向膜に施されたラビング処理の下流側に位置するデータ線部分のパターン形状を各画素毎に略同一の形状とする構成である。

【0091】

このような構成とすれば、素子基板と対向基板とに組みズレが生じ、万一、対向電極が上記ラビング処理の下流側に位置するデータ線部分と重なって対向配置されたとしても、6行周期のスジムの発生を抑止することができる。これは、上記第3実施形態において述べた発明と、上記第2実施形態において述べた発明とを組み合わせ使用する場合も同様である。

【0092】

<変形例4>

上記第1～第3実施形態では、データ線212、222の配線パターンが6行周期である場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、2行、3行、4行周期など任意の行数周期の配線パターンに対して適用可能であることは勿論である。また、上記第1～第3実施形態では、画素配列がRGBデルタ配列である場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、RGBストライプ配列やRGBモザイク配列、RGBモザイク配列などに対しても適用可能である。

【0093】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、スジムの発生を抑止することができるので、表示画像の高品位化を図ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1実施形態に係る液晶パネルを用いた液晶装置の電気的構成を示すブロック図である。

【図2】 同実施形態に係る液晶パネルの構成を示す平面図である。

【図3】 同実施形態に係る液晶パネルにおいて、1画素分の画素電極およびその周辺に形成された「コ」の字状のデータ線の配線パターンと、対向電極との対向配置状態を模式的に示す平面図である。

【図4】 同実施形態に係る液晶パネルにおいて、画素電極と対向電極との間に電圧が印加された場合のリバースティルトの発生状態を模式的に示す断面図である。

【図5】 この発明の第2実施形態に係る液晶パネルの構成を示す平面図である。

【図6】 同実施形態に係る素子基板に形成された画素電極および当該画素電極の周辺に形成されたデータ線の配線パターンを拡大して示す平面図である。

【図7】 この発明の第3実施形態に係る液晶パネルにおいて、1画素分の画素電極およびその周辺に形成された「コ」の字状のデータ線の配線パターンと、対向電極との対向配置状態を模式的に示す平面図である。

【図8】 同実施形態に係る液晶パネルにおいて、画素電極と対向電極との間に電圧が印加された場合のリバースティルトの発生状態を模式的に示す断面図である。

【図9】 第1～第3実施形態に係る液晶パネルを適用した電子機器の一例であるモバイ

10

20

30

40

50

ル型コンピュータの構成を示す斜視図である。

【図10】 第1～第3実施形態に係る液晶パネルを適用した電子機器の一例である携帯電話機の構成を示す斜視図である。

【図11】 従来の、RGBデルタ配列における画素電極の配列と導通ラインの配線パターンとを例示する図である。

【図12】 従来の、1画素分の画素電極およびその周辺に形成された「コ」の字状の導通ラインの配線パターンと、対向電極との対向配置状態を模式的に示す平面図である。

【図13】 従来の、素子基板に形成された画素電極および当該画素電極の周辺に形成された導通ラインの配線パターンを拡大して示す平面図である。

【図14】 従来の、画素電極と対向電極との間に電圧が印加された場合のリバースティルトの発生状態を模式的に示す液晶パネルの断面図である。

【符号の説明】

100, 101, 102 ... 液晶パネル

116 ... 画素

118 ... 液晶層

200 ... 素子基板

212, 212a, 212b, 222, 222a, 222b ... データ線

220 ... TFT素子

234 ... 画素電極

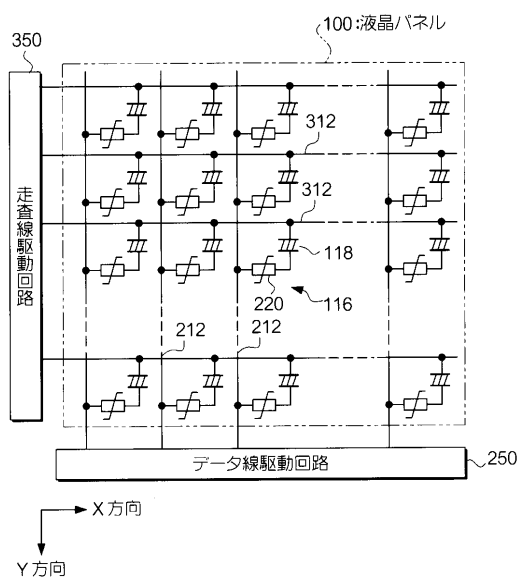
250 ... データ線駆動回路

300 ... 対向基板

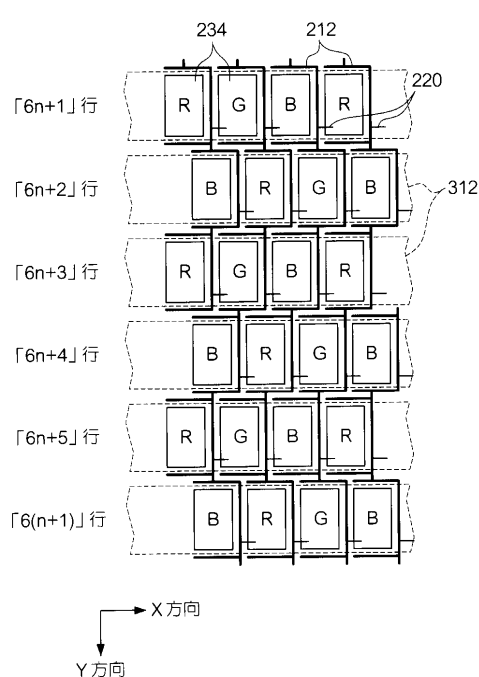
312, 322, 332 ... 対向電極（走査線）

350 ... 走査線駆動回路

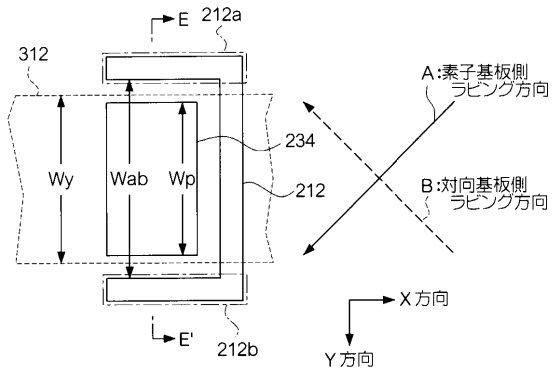
【図1】



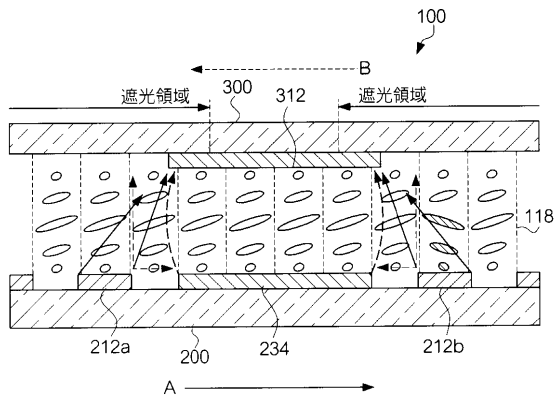
【図2】



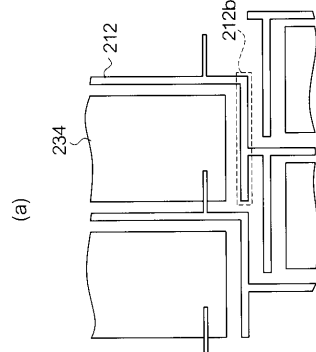
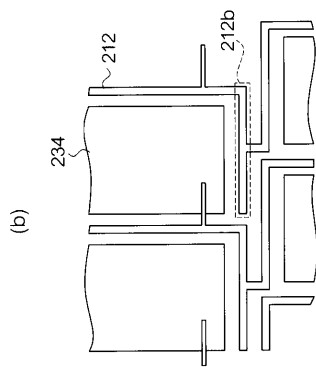
【図 3】



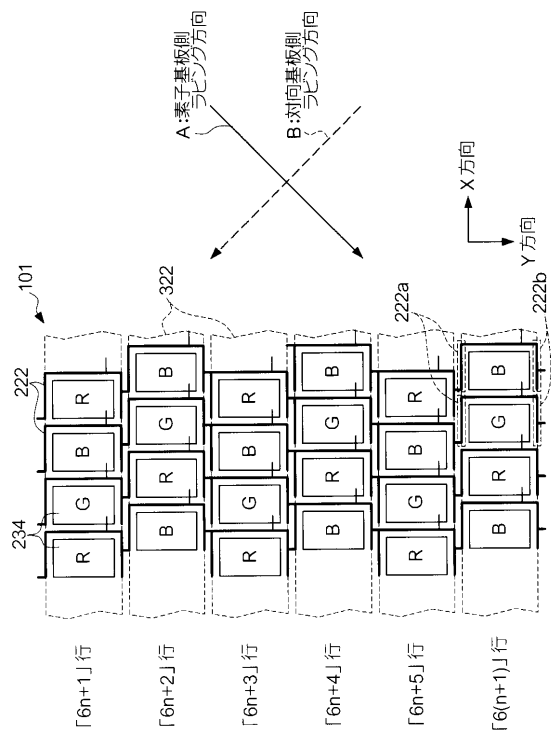
【図 4】



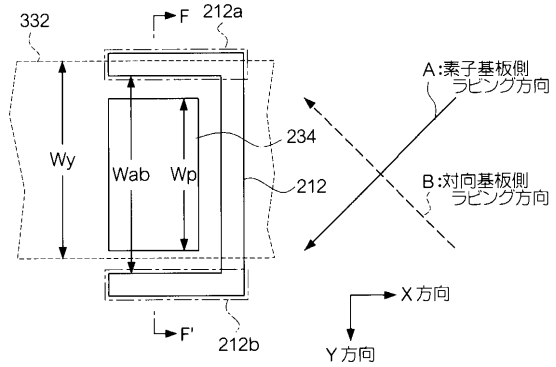
【図 6】



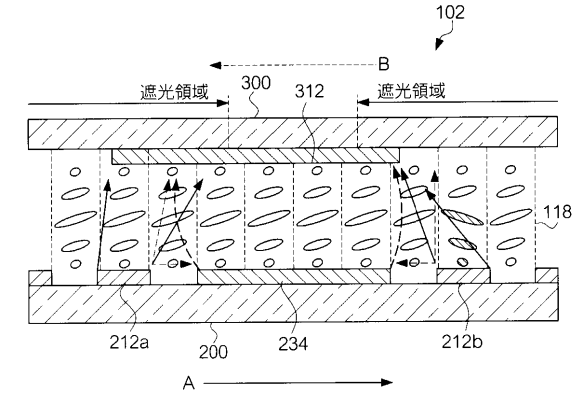
【図 5】



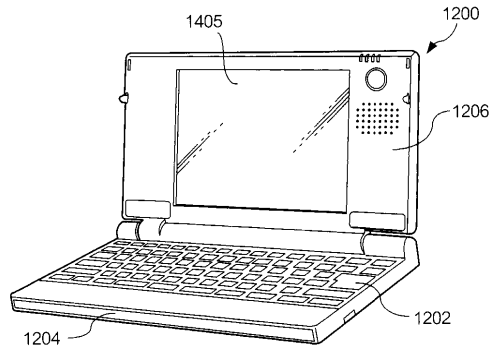
【図 7】



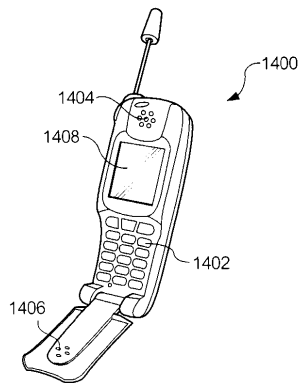
【図 8】



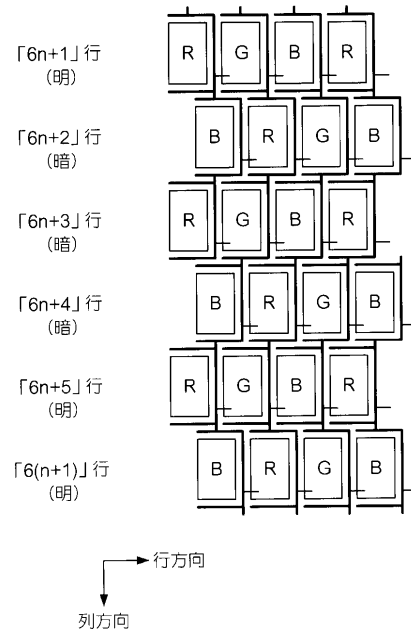
【図 9】



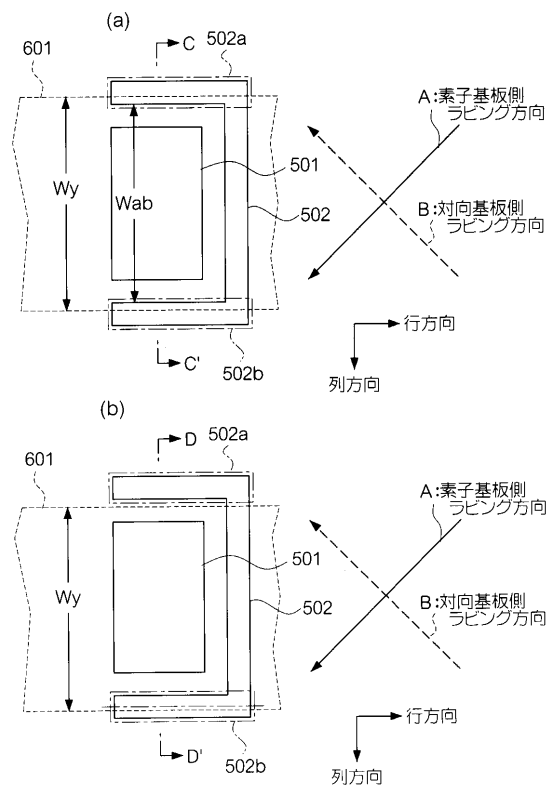
【図 10】



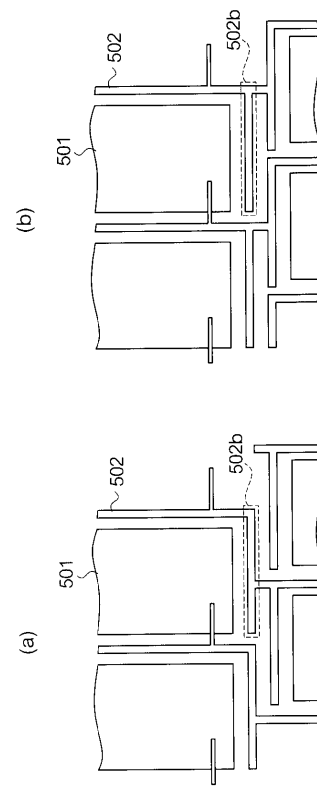
【図 11】



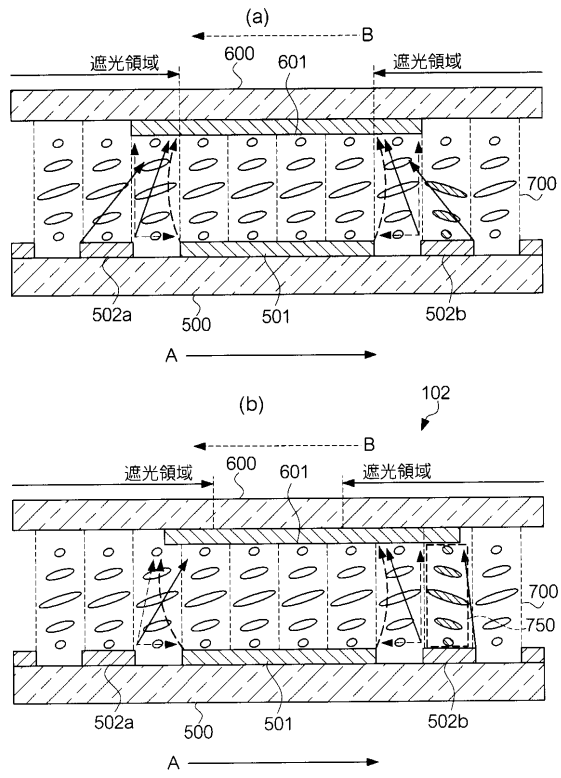
【図 12】



【図 13】



【 図 1 4 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1343

G02F 1/1365

G09F 9/30 330

专利名称(译)	液晶面板，液晶装置和电子设备		
公开(公告)号	JP3807210B2	公开(公告)日	2006-08-09
申请号	JP2000278864	申请日	2000-09-13
[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		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	田中千浩		
发明人	田中 千浩		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1365 G09F9/30 G02F1/136		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1365 G09F9/30.330 G02F1/136.505		
F-TERM分类号	2H092/GA22 2H092/JA03 2H092/JA05 2H092/JB03 2H092/JB12 2H092/JB26 2H092/JB32 2H092/JB35 2H092/NA01 2H092/PA02 2H092/QA07 2H192/AA23 2H192/BC02 2H192/CA32 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD12 5C094/AA02 5C094/AA60 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/EA04 5C094/EA05 5C094/EB02 5C094/ED02 5C094/HA08		
代理人(译)	须泽 修		
其他公开文献	JP2002090766A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：抑制条纹不规则的产生或使条纹不规则不明显并提高显示图像的质量。解决方案：在液晶面板中，对电极312的宽度 W_y 被指定为不宽于形成在相对的像素电极501的外围部分上的U形布线图案502中的数据线212a和212b之间的距离 W_{ab} 。元件基板和对基板彼此相对设置，使得对电极312不叠加在数据线212a和212b上，或者使得对电极312不仅叠加在位于其上的数据线212b上。摩擦处理部的下游侧涂敷在元件基板侧的取向层上。

【图 2】

