(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2012-181501
(P2012-181501A)
(43)公開日　平成24年9月20日(2012.9.20)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
G02F 1/1337 (2006.01)	G02F 1/1337 505	2H088
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	2H090
G02B 27/22 (2006.01)	G02B 27/22	2H199
H04N 5/66 (2006.01)	H04N 5/66 102A	5C058

審査請求 未請求　請求項の数 18　ＯＬ　（全 59 頁）

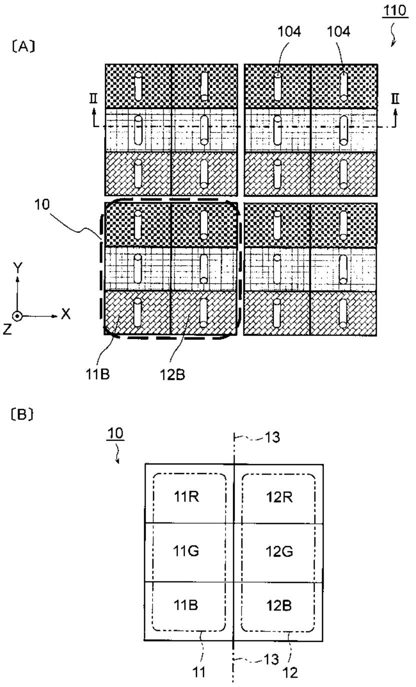
(21)出願番号　特願2011-285586 (P2011-285586)
(22)出願日　平成23年12月27日 (2011.12.27)
(31)優先権主張番号　特願2011-25474 (P2011-25474)
(32)優先日　平成23年2月8日 (2011.2.8)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(71)出願人　303018827
ＮＬＴテクノロジー株式会社
神奈川県川崎市中原区下沼部１７５３番地
(74)代理人　100079164
弁理士　高橋　勇
(72)発明者　高取　憲一
神奈川県川崎市中原区下沼部１７５３番地
ＮＬＴテクノロジー株式会社内

Ｆターム(参考)　2H088 EA06 HA02 HA03 HA08 HA14
HA26 JA10 MA04 MA07
2H090 HA16 HC19 KA07 LA01 LA04
LA13 MA01 MA15
2H199 BA08 BA09 BA42 BA63 BB04
BB08 BB25 BB52
5C058 AA06 AB02 BA31

(54)【発明の名称】液晶表示装置

(57)【要約】
【課題】高精細な画像表示を実現できる垂直配向型液晶表示装置を提供する。
【解決手段】電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、第一画素１１と第二画素１２との境界１３に対して平行な面内にあり、第一画素１１と第二画素１２とで互いに１８０度異なる。第一画素１１は境界１３に平行な方向に並んだサブ画素１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂからなり、第二画素１２は同様にサブ画素１２Ｒ，１２Ｇ，１２Ｂからなる。電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、サブ画素１１Ｒ，１２Ｒで互いに１８０度異なり、サブ画素１１Ｇ，１２Ｇで互いに１８０度異なり、サブ画素１１Ｂ，１２Ｂで互いに１８０度異なる。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、第一視点用の画像を表示する第一画素及び第二視点用の画像を表示する第二画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された液晶表示装置において、
電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記第一画素と前記第二画素との境界に対して平行な面内にあり、前記第一画素と前記第二画素とで互いに１８０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項２】
一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、第一視点用の画像を表示する第一画素及び第二視点用の画像を表示する第二画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された液晶表示装置において、
前記第一画素及び第二画素はそれぞれ複数のサブ画素からなり、
前記サブ画素は第一ドメイン及び第二ドメインからなり、
電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記第一画素と前記第二画素との境界に４５度をなす面内にあり、前記第一画素と前記第二画素とで互いに９０度異なり、前記第一ドメインと前記第二ドメインとで互いに１８０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項３】
請求項２記載の液晶表示装置であって、
前記第一画素を構成する前記サブ画素及び第二画素を構成する前記サブ画素は、それぞれ前記境界に平行な方向に並び、
前記サブ画素を構成する前記第一ドメイン及び前記第二ドメインは、前記境界に垂直な方向に並ぶ、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項４】
請求項２記載の液晶表示装置であって、
前記第一画素を構成する前記サブ画素及び第二画素を構成する前記サブ画素は、それぞれ前記境界に垂直な方向に並び、
前記サブ画素を構成する前記第一ドメイン及び前記第二ドメインは、前記境界に平行な方向に並ぶ、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項５】
請求項３記載の液晶表示装置であって、
電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記境界に平行な方向に隣接する前記表示単位同士で互いに９０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項６】
請求項４記載の液晶表示装置であって、
電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記境界に平行な方向に隣接する前記表示単位同士で互いに９０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項７】
請求項５記載の液晶表示装置であって、
電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記境界に垂直な方向に隣接する前記表示単位同士で互いに１８０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項８】

請求項６記載の液晶表示装置であって、
電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記境界に垂直な方向に隣接する前記表示単位同士で互いに１８０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項９】
請求項１記載の液晶表示装置であって、
電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記境界に平行な方向に隣接する前記第一画素同士及び前記第二画素同士でそれぞれ互いに１８０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項１０】
一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、第一視点用の画像を表示する第一画素及び第二視点用の画像を表示する第二画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された液晶表示装置において、
電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記第一画素と前記第二画素との境界に４５度をなす面内にあり、前記第一画素と前記第二画素とで互いに１８０度異なり、前記境界に平行な方向に隣接する前記第一画素同士及び前記第二画素同士でそれぞれ互いに１８０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項１１】
請求項１乃至４のいずれか一つに記載の液晶表示装置であって、
前記表示単位の外形が正方形である、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項１２】
請求項１乃至１０のいずれか一つに記載の液晶表示装置であって、
前記第一画素からの光と前記第二画素からの光とを異なる方向に振り分けるための光学素子を、
更に備えたことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項１３】
請求項１乃至１２のいずれか一つに記載の液晶表示装置であって、
隣り合う前記表示単位同士が互いの透過率の視野角特性を補償し合う、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項１４】
請求項１乃至１３のいずれか一つに記載の液晶表示装置であって、
前記第一視点用の画像と前記第二視点用の画像とを同じ画像とすることにより、２次元の画像表示を可能とする、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項１５】
複数のサブ画素からなる表示単位の各サブ画素からの光を前記サブ画素が並んだ方向を含む面内において別々の方向に振り分ける光学素子を有し、
前記サブ画素同士の液晶の配向方向が異なっており、
前記サブ画素が並んだ方向における透過率の視野角特性が対称になるように、前記サブ画素内の前記液晶の配向方向を異ならせた、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【請求項１６】
複数のサブ画素からなる表示単位の各サブ画素からの光を前記サブ画素が並んだ方向を含む面内において別々の方向に振り分ける光学素子を有し、
前記並んだサブ画素同士の液晶の配向方向が異なっており、
前記並んだサブ画素同士のうち少なくとも一対が互いの透過率の視野角特性を補償し合う、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項１７】

一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、ｎは３以上の整数とし、第１視点用の画像を表示する第一画素と第２視点用の画像を表示する第二画素から第ｎ視点用の画像を表示する第ｎ画素までのｎ個の画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された液晶表示装置において、

電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記第一画素と隣り合う前記第二画素との境界が複数連続して並ぶ平均方向に対して平行な面内にあり、前記第一画素と隣り合う前記第二画素とで互いに１８０度異なる、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項１８】

一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、ｎは３以上の整数とし、第１視点用の画像を表示する第一画素と第２視点用の画像を表示する第二画素から第ｎ視点用の画像を表示する第ｎ画素までのｎ個の画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された液晶表示装置において、

前記第一から第ｎ画素はそれぞれ複数のサブ画素からなり、

前記サブ画素は第一ドメイン及び第二ドメインからなり、

電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記第一画素と隣り合う前記第二画素との境界が複数連続して並ぶ平均方向に対して４５度をなす面内にあり、前記第一画素と隣り合う前記第二画素とで互いに９０度異なり、前記第一ドメインと前記第二ドメインとで互いに１８０度異なる、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に複数の視点に向けてそれぞれ異なる画像を表示する装置において高精細な表示を実現する技術に関する。

【背景技術】

【０００２】

携帯電話や情報端末の発展に伴い、画像表示装置の小型化及び高精細化が進んでいる。一方、新たな付加価値を有する画像表示装置として、観察者が観察位置に応じて異なる画像が視認できる画像表示装置、すなわち、複数の視点でそれぞれ異なる画像を視認できる画像表示装置や、異なる画像を左右の視差画像とすることにより観察者が立体的に画像を視認できる立体画像表示装置が注目されている。

【０００３】

複数の視点に向けそれぞれ異なる画像を提供する方式は、それぞれの視点用の画像データを合成して表示パネルに表示し、表示された合成画像をレンズやスリットを持つバリア（遮光板）からなる光学的な分離手段により分離し、それぞれの視点へ画像を提供する方式が知られている。画像分離の原理は、スリットを有するバリア、あるいは、レンズといった光学手段を用いて、視点方向ごとに見える画素を限定することによる。画像分離手段としては、縞状の多数のスリットを有するバリアからなるパララックスバリアや、一方向にレンズ効果を有するシリンドリカルレンズを多数配列したレンチキュラレンズが一般に用いられる。

【０００４】

光学的な画像分離手段を用いた立体画像表示装置は、特殊な眼鏡を装着する必要がなく、眼鏡を装着する煩わしさがない点で、携帯電話などの端末装置への搭載に適している。液晶パネルとパララックスバリアとからなる立体画像表示装置を搭載した携帯電話は、既に製品化されている。

【０００５】

　ところで、上記の方式、すなわち、光学的な分離手段を用いて複数の視点に向けてそれぞれ異なる画像を提供する立体画像表示装置は、観察者の視点位置が移動することにより視認する画像が切り換わるとき、画像と画像の境界が暗く見える場合がある。この現象は、各視点用の画素と画素との間の非表示領域（液晶パネルで一般にブラックマトリックスと呼ばれる遮光部）が視認されることに起因する。観察者の視点移動に伴う上記の現象は、光学的な分離手段を持たない一般の立体画像表示装置では発生しない。このため、観察者は、光学的な分離手段を備えた多視点立体画像表示装置又は立体画像表示装置で発生する上記の現象に、違和感、あるいは表示品質の低下を感じることになる。これは、一般的に「３Ｄモアレ」と言われる現象である。

【０００６】

　上記の光学的な分離手段と遮光部とに起因する問題を改善するために、表示パネルの画素電極及び遮光部について形状及び配列を工夫することにより、表示品質の低下を抑制した立体画像表示装置が提案されている（例えば、特許文献１）。

【０００７】

　図５０は、特許文献１が開示している表示装置における表示パネルを示す平面図である。図５０には、シリンドリカルレンズ１００３ａ、第一視点用画素１０４１、開口部１０７５、配線１０７０、第二視点用画素１０４２、遮光部１０７６、縦方向１０１１、横方向１０１２等が記載されている。特許文献１が開示している表示装置は、横方向１０１２の任意の点において、シリンドリカルレンズ１００３ａの配列方向と垂直となる縦方向１０１１に、表示パネル断面を想定すると、遮光部（配線１０７０及び遮光部１０７６）と開口部１０７５との割合が略一定となっている。

【０００８】

　したがって、観察者が画像の分離方向である横方向１０１２に視点を移動し、観察方向が変わった場合でも、視認する遮光部の割合は略一定である。すなわち、観察者は特定方向から、遮光部のみを観察することはなく、また表示が暗く見えることもない。つまり、遮光領域に起因する表示品質の低下を防止することができる。

【０００９】

　ここで、「３Ｄモアレ」、「３Ｄクロストーク」について詳しく説明する。本明細書では、異なる角度方向に異なる映像を表示することに起因する周期的な輝度のムラ（色のムラを指すこともある）、特に、輝度の角度方向における変動（Luminance Angular Fluctuation）を「３Ｄモアレ」と定義し、左右各眼に対する反対の眼の映像の漏れ込み量を「３Ｄクロストーク」と定義する。

【００１０】

　一般的には、互いの異なる周期をもった構造物が干渉して発生する縞模様は「モアレ縞」と称される。モアレ縞は、構造物の周期性やピッチに依存して発生する干渉縞である。一方、３Ｄモアレは、画像分離手段の結像性に起因して発生する輝度ムラである。したがって、本明細書においては、３Ｄモアレとモアレ縞とは区別して使用する。

【００１１】

　３Ｄモアレは、視認位置によっては問題とならない場合もあるが、輝度の角度方向における変動が大きいと、立体視に好ましくない影響があると考えられる。そのため、輝度変動を所定量以下とすることが望ましい。

【００１２】

　また、３Ｄクロストークは、その量が大きくなると立体感が失われ、観察者の目に疲労等の影響を与えるおそれがある。そのため、クロストーク量を所定以下とすることが望ましい。

【００１３】

　ところで、液晶表示モードの一つである分割型垂直配向（以下、「ＭＶＡ（Multi-domain Vertical Aligned）」という。）方式は、広視野角な特性を有しており、広く用いられている（例えば特許文献４、５）。このＭＶＡ方式では、負の誘電異方性を有する液晶

を基板にほぼ垂直に配向させる。更に、電圧印加時に液晶の傾斜方向がそれぞれ異なる複数の領域に分割されるようにする。この分割された領域の液晶同士がお互いの視野角特性を補償し合うため、広い視野角が得られる。このＭＶＡ方式を用いて立体表示装置を実現した例として、特許文献２が挙げられる。

【００１４】

図５１は、特許文献２による立体画像表示装置の説明図である。図５１の右側は、液晶パネル２０１７の要部横断面概略図である。図５１の左側は、液晶パネル２０１７から放射された光線（２０１３～２０１６）によって、液晶パネル２０１７を正面から見る観察者の左右の目に映る画像（２０１０ａ、２０１０ｂ、２０１１ａ、２０１１ｂ）が形成される、光学的概念図２０１８である。液晶パネル２０１７は、局所的に液晶分子２００７の配向を規制するドメイン規制構造物として、ＴＦＴ（Thin Film Transistor）基板２００４上に突起２００６が設けられている。突起２００６の左右両側に（紙面上では上下に）、分割されたＩＴＯ（Indium Tin Oxide）透明電極からなる画素電極２００９Ａ，２００９Ｂが設けられている。一方、カラーフィルタ基板２００３のＴＦＴ基板２００４に対向する面に、ＩＴＯ透明電極からなる共通電極２００８が設けられている。カラーフィルタ基板２００３とＴＦＴ基板２００４との間に、負の誘電率異方性を有する液晶が注入されている。更に、対向する両ＩＴＯ透明電極表面には、垂直配向膜（図示せず）が各々覆うように設けられている。また、カラーフィルタ基板２００３とＴＦＴ基板２００４との表面に、それぞれ偏向板２００１，２００２がクロスニコルの状態で配置されている。共通電極２００８と画素電極２００９Ａ，２００９Ｂとの間に、それぞれ個別の信号電圧２００５Ａ，２００５Ｂが印加される。画素電極２００９Ａ，２００９Ｂに対応する領域が、それぞれドメイン２０００Ａ，２０００Ｂである。

【００１５】

電圧が印加されない状態では、液晶分子２００７がＩＴＯ透明電極表面に垂直に配向することにより、液晶パネル２０１７は“黒”を表示する。そして、印加電圧に応じて、液晶分子２００７は、ドメイン規制構造物としての突起２００６を境にして互いに反対方向に傾斜することにより、図示されるドメイン２０００Ａ，２０００Ｂを形成する。このような配向状態では、液晶分子２００７の長さ方向に対し平行に近い角度の光は、光学的異方性による偏向が小さいので光の透過する量が少なくなり、弱い光として放射される。一方、液晶分子２００７の長さ方向に対し垂直に近い角度の光は、光学的異方性による偏向が大きいので光の透過する量が多くなり、強い光として放射される。図５１において、ドメイン２０００Ａから放射される弱い光は点線矢印２０１３で示され、ドメイン２０００Ｂから放射される弱い光は点線矢印２０１６で示される。一方、ドメイン２０００Ａから放射される強い光は実線矢印２０１５で示され、ドメイン２０００Ｂから放射される強い光は実線矢印２０１４で示される。液晶パネル２０１７の法線２０１９に対する、放射される光の角度θが、視野角である。

【００１６】

右目の位置に置いたカメラから撮影した画像信号を、印加電圧２００５Ａを介して各画素のドメイン２０００Ａに、一方、左目の位置に置いたカメラから撮影した画像信号を、印加電圧２００５Ｂを介して各画素のドメイン２０００Ｂに、それぞれ同時に送り込む。すると、液晶パネル２０１７を正面から見る観察者の左目の網膜上には、各ドメイン２０００Ｂから放射される強い光２０１４による明るい画像２０１０ｂと、各ドメイン２０００Ａから放射される弱い光２０１３による暗い画像２０１０ａとが、同時に結像される。一方、右目の網膜上には、各ドメイン２０００Ａから放射される強い光２０１５による明るい画像２０１１ａと、各ドメイン２０００Ｂから放射される弱い光２０１６による暗い画像２０１１ｂとが、同時に結像される。ところが、液晶パネル２０１７を正面から見る観察者は、左右の明るい画像２０１０ｂ，２０１１ａのみが頭の中で合成され、弱い光による暗い画像が無意識的に無視されることにより、液晶パネル２０１７上にあたかも立体画像が浮き出たような錯覚を起こす。動画においては、この錯覚はより顕著である。このような現象が生じる条件は、弱い光の光量が、強い光の光量の１／２以下、望ましくは１

／１０以下である。

【００１７】

一方、液晶表示モードとして垂直配向方式を用いてマルチプルビューディスプレイを実現した例として、特許文献３が挙げられる。

【００１８】

図５２及び図５３に示すマルチプルビューディスプレイ３００１は、表示デバイス３００２と、表示デバイス３００２と一体的に設けられた光学デバイス３００３とを有する液晶パネル３００４と、表示デバイス３００２に面状の白色光を照射する図示しないバックライトとを備える。

【００１９】

表示デバイス３００２は、アレイ基板３００５と、アレイ基板３００５と対向配置される対向基板３００６との間に、液晶層３００７を介在して形成され、複数の画素としてのサブ画素Ｐをマトリクス状に備えた四角形状の表示領域を形成している。さらに、基板３００５，３００６の外側の主面には、それぞれ偏光板３００８，３００９が貼り付けられている。

【００２０】

表示デバイス３００２は、図示しない駆動回路により、複数の異なる画像も表示可能としている。すなわち、複数のサブ画素Ｐのうち、例えば左右方向等の視差により画像を分離する方向に１列ずつ交互に位置する複数のサブ画素Ｐａで構成される画素群と複数のサブ画素Ｐｂで構成される画素群とで二つの画素群を構成し、各画素群によって個別の画像を表示可能としている。

【００２１】

アレイ基板３００５は、透明基板３０１１上に、複数の走査線３０１２と複数の信号線３０１４とが格子状に配設され、走査線３０１２と信号線３０１４との交差位置に、ＴＦＴ３０１５が設けられている。更に、ＴＦＴ３０１５を覆って絶縁層３０１６が設けられ、絶縁層３０１６に設けられたコンタクトホール３０１７を介して、絶縁層３０１６上に設けられた画素電極３０１８がＴＦＴ３０１５に電気的に接続され、画素電極３０１８上に、液晶層３００７を構成する液晶分子ＬＣを配向するための垂直配向膜３０１９が形成されている。

【００２２】

画素電極３０１８は、ＩＴＯにより形成され、サブ画素Ｐ毎に形成されている。また、隣接する画素電極３０１８間には、スリットＳがそれぞれ形成されている。なお、ＴＦＴ３０１５は、ソース電極３０１５ｓ、ドレイン電極３０１５ｄ、ゲート電極３０１５ｇ、半導体層３０１５ｐなどからなる。

【００２３】

対向基板３００６は、透明基板３０２１上に、ＲＧＢの三原色に対応する着色層３０２２ｒ，３０２２ｇ，３０２２ｂを備えたカラーフィルタ層３０２２が形成されている。また、カラーフィルタ層３０２２上には、ＩＴＯにより形成された対向電極３０２３が各サブ画素Ｐに対応する位置に形成されている。そして、サブ画素Ｐは、カラーフィルタ層３０２２の着色層３０２２ｒ，３０２２ｇ，３０２２ｂに対応する三つで一つの画素部を構成している。

【００２４】

更に、対向電極３０２３の所定位置には、リブ状の対向突起３０２５がそれぞれ形成されている。そして、対向電極３０２３と対向突起３０２５とを覆って、液晶分子ＬＣを配向するための垂直配向膜３０２６が形成されている。

【００２５】

対向突起３０２５は、断面がアレイ基板３００５側へと先端が突出する三角形状に形成され、異なる画像に対応した左右に隣接する二つのサブ画素Ｐａ，Ｐｂの画素電極３０１８の端部に沿って、直線状に形成されている。したがって、対向突起３０２５は、二つのサブ画素Ｐａ，Ｐｂ毎に配設されている。

【００２６】

液晶層３００７は、負の誘電率異方性を有するＭＶＡ型のものである。そして、液晶層３００７を構成する液晶材料中の液晶分子ＬＣは、画素電極３０１８と対向電極３０２３との間に電圧を印加した状態で、サブ画素Ｐａでは図５２中の右方向に、サブ画素Ｐｂでは図５２中の左方向に、換言すれば、隣接するサブ画素Ｐａ，Ｐｂにおいて反対方向となるように、それぞれ配向設計されている。そのように配向設計するには、対向突起３０２５の存在、及び、画素電極３０１８と対向電極３０２３との間の電界離散効果によるスリットＳの外側での電界の傾斜、などの作用を利用する。すなわち、液晶分子ＬＣは、その配向方向が、異なる表示画像が視認される視角方向に対応して設定されており、液晶層３００７が、隣接するサブ画素Ｐａ，Ｐｂ毎に複数のドメインに分割されている。

【００２７】

一方、光学デバイス３００３は、表示デバイス３００２で表示された画像のそれぞれが所定の方向に沿ってのみ視認されるように画像分離をするもので、透明基板３０３１上に遮光部である視差バリア層３０３２と透過部であるスリット部３０３３とが形成されている。そして、光学デバイス３００３は、透明な接着剤などにより形成される屈折率調整層である調整層３０３４を介して、対向基板３００６を構成する透明基板３０２１の液晶層３００７と反対側である表示面側に接着されている。

【００２８】

視差バリア層３０３２は、視角方向と異なる方向への画素群による画像を遮光するもので、例えば非光透過性金属であるクロム、あるいはカーボンブラックなどの黒色顔料が分散された樹脂からなり、異なる画像に対応した左右に隣接する二つのサブ画素Ｐａ，Ｐｂの間の位置に対応して形成されている。したがって、視差バリア層３０３２は、一つのドメインにつき一つずつ設けられ、対向突起３０２５と重畳（対向）する位置に配設されている。

【００２９】

複数のサブ画素Ｐのうち、視差により画像を分離する方向（図５２中左右方向）に一列ずつ交互に位置する複数のサブ画素Ｐａで構成される画素群と複数のサブ画素Ｐｂで構成される画素群とで異なる画像信号が書き込まれることで、この画像信号に応じて、各ドメインの液晶分子ＬＣの傾きが垂直状態～傾斜状態と変化する。

【００３０】

この結果、所定の視角方向Ｌ１から見た場合には、バックライトから照射された面状光により複数のサブ画素Ｐｂの画素群で表示する画像を視差バリア層３０３２にて遮光し、複数のサブ画素Ｐａの画素群で表示する画像がカラーフィルタ層３０２２の各着色層３０２２ｒ，３０２２ｇ，３０２２ｂを通じてスリット部３０３３から視認される。

【００３１】

一方、所定の視角方向Ｒ１から見た場合には、バックライトから照射された面状光により複数のサブ画素Ｐａの画素群で表示される画像を視差バリア層３０３２にて遮光し、複数のサブ画素Ｐｂの画素群で表示される画像がカラーフィルタ層３０２２の各着色層３０２２ｒ，３０２２ｇ，３０２２ｂを通じてスリット部３０３３から視認される。

【００３２】

このとき、各視角方向Ｌ１，Ｒ１において、ＲＧＢ各色のカラーフィルタ層３０２２を通過した光が視認されることで、これらの色の画像が混合され、カラーの画像として視認される。

【００３３】

視角を大きく振って、視角方向Ｌ１，Ｒ１に対して図中左右方向にそれぞれずれた視角方向Ｌ２，Ｒ２から見た場合には、隣接するサブ画素Ｐａ、あるいはサブ画素Ｐｂが視野角に入ったとしても、液晶分子ＬＣが逆方向に配向されているため黒くしか見えず、画像クロストークとしては視認されにくい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００３４】
【特許文献１】特開２００５－２０８５６７号公報（図３７等）
【特許文献２】特開２００４－３０２３１５号公報（図１等）
【特許文献３】特開２００８－２６１９８０号公報（図１等）
【特許文献４】再特ＷＯ２００８０６９１８１号公報
【特許文献５】特開２０１０－１４６００８号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００３５】
特許文献２に記載の立体画像表示装置では、当該文献が意図した立体表示を良好に実現することができない。
【００３６】
特許文献２では、垂直配向型液晶の視野角特性において、ある方位角方向（表示面内における例えば、０度と１８０度方向や、９０度と２７０度方向）に固定し、俯角（極座標として表現すれば極角）を変化させた際に、特性が非対称になる領域を利用している。このような方位角方向は、通常、電界によって液晶分子が傾斜した方向を含む。この場合の垂直配向型液晶について、輝度の極角方向における視野角特性の一例を、図５４に示す。この図では、液晶に印加する電圧を０Ｖ，２Ｖ，３Ｖ，４Ｖ，５Ｖと変えた場合での、輝度の極角（図では傾き角と記載）方向における視野角特性を示している。電圧３Ｖの条件に注目すると、傾き角３０度での輝度は３０以上、傾き角－３０度での輝度は３程度であるため、これらを組み合わせて用いると、特許文献２について背景技術で述べた１／１０以下の光量の条件を満たす。
【００３７】
しかし、電圧５Ｖの条件に注目すると、傾き角３０度での輝度は３０以上、傾き角－３０度での輝度は２５程度であり、背景技術で述べた１／２以下の光量の条件も満たすことができない。更に、電圧２Ｖの条件に注目すると、傾き角３０度での輝度は０．２程度、傾き角－３０度での輝度は５．５程度であり、背景技術で述べた光量の条件と全く逆の特性となってしまう。このように、垂直配向型液晶を用いて、特許文献２に記載の光量の条件を満たそうとすると、非常に狭い電圧範囲に限られるので、実用的でなく、良好な立体表示を実現することはできない。
【００３８】
特許文献３に記載のマルチプルビューディスプレイでは、当該文献が意図したマルチプルビューを良好に実現することができない。
【００３９】
特許文献３では、特許文献２と同様に、垂直配向型液晶のある方位角方向の視野角特性が非対称性になることを利用する。特許文献３に記載のような垂直配向型液晶に視差バリア層を設けた場合について、輝度の極角方向における視野角特性の一例を、図５５に示す。ここで、バリア層は、特許文献３について背景技術に記載したように、画素Ｐａと画素Ｐｂとが交互に並ぶ方向に、透過領域と非透過領域が交互に並ぶように配置する。すなわち、組となる画素Ｐａと画素Ｐｂの境界と直交する方向にバリア層の透過領域と非透過領域が交互に並ぶように配置する。
【００４０】
この図では、液晶に印加する電圧として、２Ｖと５Ｖの２条件を示している。視野角を大きく振って４０度以上の角度とした場合について検証する。４０度から４５度の間で５Ｖにおける輝度は３５近くあり、一方、４５度から５０度の間で５Ｖにおける輝度は１８程度である。４５度から５０度では輝度が半分近くまで落ちているが、背景技術で述べたような黒表示にまでは至っておらず、画像が十分に認識できるので、画像クロストークが発生している。すなわち、４５度近辺では、輝度が１０以上あり、３５程度の最大輝度に対して３０％程度のクロストークが発生している。また、電圧２Ｖの特性に注目した場合、４０度から４５度での輝度は１．３程度であり、４５度から５０度での輝度は１６程度

となっている。この関係は、５Ｖの特性と全く反対であり、中間調によって画像クロストークの状態が大きく異なるので、正しい画像が認識できないことを示している。このように、垂直配向型液晶とバリア層を用いて、特許文献３の条件を満たすことは困難であり、良好なマルチプルビュー表示を得られない。

【００４１】

さて背景技術ではないが、特許文献１に記載された技術とＭＶＡ方式とを組み合わせることによって、広視野角な立体画像表示装置を実現した構成を考察する。右眼用画像と左眼用画像とを用いた２視点のカラー立体画像表示を、図５０の画素構造によって実現することを考える。その場合、赤・青・緑の３色に対応したカラーフィルタを用いて、図５６［Ａ］のように、各々の色に対応した右眼用サブ画素と左眼用サブ画素とをそれぞれ縦方向に３色分並べた６個のサブ画素からなる表示単位を、最小の繰り返し単位とした構成が考えられる。右眼画像はＲ、左眼画像はＬ、赤はｒ、青はｂ、緑はｇの記号を用いて、それぞれのサブ画素に記号を割り振っている。例えば、Ｒｒは右眼の赤色のサブ画素、Ｌｂは左眼の青色のサブ画素というようになっている。

【００４２】

この画素配列にＭＶＡ方式を適用する場合、各サブ画素を四つの異なる液晶配向を有するドメインに分割する必要がある。なぜなら、表示面の上下左右方向から見た視野角特性を向上させるためである。すなわち、一つの表示単位、すなわち、６つのサブ画素で、合計２４のドメインに分割される。この分割の様子を概念的に示すと図５６［Ｂ］のようになる。例えば、サブ画素Ｌｒは、四つのドメインＬｒ１，Ｌｒ２，Ｌｒ３，Ｌｒ４からなる。

【００４３】

しかしながら、この構成では、各々の領域の大きさが小さくなり、異なる液晶配向に分割することが困難となる。その理由は、異なる液晶配向に分割するための構造や処理を、小さな領域で制御することが困難であるためである。例えば、そのような構造として、基板面から飛び出した突起構造や、電極におけるスリットや張り出し部等の電界を制御する構造があり、そのような処理として、光配向処理や、マスクを用いたマスクラビング等の表面処理の、異方化処理などがある。また、他の理由は、極めて小さく分割された液晶配向が異なる領域は、分割の境界のエネルギーが小さくなるように、その境界を最小エネルギー状態に向けて縮める傾向があるからである。そのため、その境界が縮まるにつれて、分割された領域自体が急速に縮小することがある。したがって、分割された配向領域は、一定以上の大きさであることが望まれる。

【００４４】

その結果、画素の高精細化が進むと、特許文献１の画素構造においてＭＶＡ方式を適用することは極めて困難となる。

【００４５】

［発明の目的］

本発明の目的は、立体表示やマルチビュー表示を高精細かつ広視野角の範囲で実現することが可能な液晶表示装置を提供することにある。マルチビュー表示とは、観察する方向によって異なる画像が観察される表示をいい、例えば表示装置の右側から見た情報と左側から見た情報とが異なる等の使い方がされる。また、本発明の目的は、３Ｄモワレや３Ｄクロストークを低減した立体表示を実現できる液晶表示装置を提供することにある。本発明の別の目的は、立体表示やマルチビュー表示と２次元のシングル表示とを切り替えることが可能な液晶表示装置において、立体表示やマルチビュー表示も２次元のシングル表示も、ともに広視野角な特性が実現することができる液晶表示装置を提供することにある。本発明の別の目的は、製造が容易でコストを低減した立体表示やマルチビュー表示を、広視野角の範囲で実現することが可能な、液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００４６】

本発明の液晶表示装置は、一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当

該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、第一視点用の画像を表示する第一画素及び第二視点用の画像を表示する第二画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された液晶表示装置において、
電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記第一画素と前記第二画素との境界に対して平行な面内にあり、前記第一画素と前記第二画素とで互いに１８０度異なる、
ことを特徴とする。
【発明の効果】
【００４７】
本発明によれば、広視野角かつ高精細な画像表示の垂直配向型液晶表示装置を実現できる。
【図面の簡単な説明】
【００４８】
【図１】図１［Ａ］は実施形態１の液晶表示装置を示す平面図であり、図１［Ｂ］は図１［Ａ］における表示単位を示す概略図である。
【図２】図１［Ａ］におけるII-II線断面図である。
【図３】実施形態１の液晶表示装置の作用を説明するための視野角特性を示すグラフである。
【図４】実施形態１の液晶表示装置にバリア層を設けた構成において、第一視点用のサブ画素と第二視点用のサブ画素とに同じ電圧を印加した場合の、視野角特性を示すグラフである。
【図５】実施形態１の液晶表示装置にバリア層を設けた構成において、第一視点用のサブ画素と第二視点用のサブ画素とに異なる電圧を印加した場合の、視野角特性を示すグラフである。
【図６】図６［Ａ］は実施形態２の液晶表示装置を示す平面図であり、図６［Ｂ］は図６［Ａ］における表示単位を示す概略図である。
【図７】実施形態２の液晶表示装置の作用を説明するための視野角特性を示すグラフである。
【図８】実施形態２の液晶表示装置にバリア層を設けた構成において、第一視点用のサブ画素と第二視点用のサブ画素とに同じ電圧を印加した場合の、視野角特性を示すグラフである。
【図９】実施形態２の液晶表示装置にバリア層を設けた構成において、第一視点用のサブ画素と第二視点用のサブ画素とに異なる電圧を印加した場合の、視野角特性を示すグラフである。
【図１０】図１０［Ａ］は実施形態３の液晶表示装置を示す平面図であり、図１０［Ｂ］は図１０［Ａ］における表示単位を示す概略図である。
【図１１】実施形態３の液晶表示装置の作用を説明するために用いられる、実施形態２のドメイン毎の視野角特性を示すグラフである。
【図１２】実施形態３の液晶表示装置にバリア層を設けた構成において、第一視点用の画素と第二視点用の画素とに異なる電圧を印加した場合の、視野角特性を示すグラフである。
【図１３】実施形態３の液晶表示装置にバリア層を設けた構成において、第一視点用の画素と第二視点用の画素とに同じ電圧を印加した場合の、視野角特性を示す図である。
【図１４】実施形態４の液晶表示装置を示す平面図である。
【図１５】実施形態４の液晶表示装置の作用を説明するための平面図である。
【図１６】実施形態５の液晶表示装置を示す平面図である。
【図１７】実施形態６の液晶表示装置を示す平面図である。
【図１８】実施形態６の液晶表示装置の作用を説明するための平面図である。
【図１９】実施形態７の液晶表示装置を示す平面図である。
【図２０】実施形態８の液晶表示装置を示す平面図である。
【図２１】実施形態９の液晶表示装置を示す平面図である。

【図２２】実施例１の液晶表示装置を示す平面図である。
【図２３】実施例１の液晶表示装置を示す断面図である。
【図２４】図２４［Ａ］は実施例１におけるバリア層を示す平面図であり、図２４［Ｂ］は実施例１における液晶配向領域と偏光板との関係を示す平面図である。
【図２５】実施形態１に対する比較例１－１を示す平面図である。
【図２６】図２６［Ａ］は比較例１－１におけるバリア層を示す平面図であり、図２６［Ｂ］は比較例１－１における液晶配向領域と偏光板との関係を示す平面図である。
【図２７】比較例１－１において、第一視点用のサブ画素と第二視点用のサブ画素とに同じ電圧を印加した場合の、視野角特性を示すグラフである。
【図２８】実施形態１に対する比較例１－２を示す平面図である。
【図２９】図２９［Ａ］は比較例１－２におけるバリア層を示す平面図であり、図２９［Ｂ］は比較例１－２における液晶配向領域と偏光板との関係を示す平面図である。
【図３０】比較例１－２において、第一視点用のサブ画素と第二視点用のサブ画素とに同じ電圧を印加した場合の、視野角特性を示すグラフである。
【図３１】実施例２の液晶表示装置を示す平面図である。
【図３２】実施形態２に対する比較例２－１を示す平面図である。
【図３３】比較例２－１において、第一視点用のサブ画素と第二視点用のサブ画素とに同じ電圧を印加した場合の、視野角特性を示すグラフである。
【図３４】実施形態２に対する比較例２－２を示す平面図である。
【図３５】比較例２－２において、第一視点用のサブ画素と第二視点用のサブ画素とに同じ電圧を印加した場合の、視野角特性を示すグラフである。
【図３６】実施形態２に対する比較例２－３を示す平面図である。
【図３７】比較例２－３において、第一視点用のサブ画素と第二視点用のサブ画素とに同じ電圧を印加した場合の、視野角特性を示すグラフである。
【図３８】実施例３の液晶表示装置を示す平面図である。
【図３９】実施形態３に対する比較例３－１を示す平面図である。
【図４０】比較例３－１において、第一視点用のサブ画素と第二視点用のサブ画素とに同じ電圧を印加した場合の、視野角特性を示す図である。
【図４１】実施形態３に対する比較例３－２を示す平面図である。
【図４２】比較例３－２において、第一視点用のサブ画素と第二視点用のサブ画素とに同じ電圧を印加した場合の、視野角特性を示す図である。
【図４３】実施例４の液晶表示装置を示す平面図である。
【図４４】実施例５の液晶表示装置を示す平面図である。
【図４５】実施例６の液晶表示装置を示す平面図である。
【図４６】実施例７の液晶表示装置を示す平面図である。
【図４７】実施例８の液晶表示装置を示す平面図である。
【図４８】実施例９の液晶表示装置を示す平面図である。
【図４９】図４９［Ａ］は各実施形態の液晶表示装置を用いた携帯電話を示す外観図であり、図４９［Ｂ］は各実施形態の液晶表示装置を用いた携帯ゲーム機を示す外観図である。
【図５０】特許文献１の立体画像表示装置における画素を示す平面図である。
【図５１】特許文献２の立体画像表示装置を示す横断面図である。
【図５２】特許文献３のマルチプルビューディスプレイの一部を示す縦断面図である。
【図５３】図５３［Ａ］は図５２のマルチプルビューディスプレイの一部を示す平面図であり、図５３［Ｂ］は図５２のマルチプルビューディスプレイの一部を示す等価回路図である。
【図５４】特許文献２の立体画像表示装置の視野角特性を示すグラフである。
【図５５】特許文献３のマルチプルビューディスプレイの視野角特性を示すグラフである。
【図５６】図５６［Ａ］は特許文献１の画素構成から想定されるカラー立体画像表示装置

の表示単位の一例を示す平面図であり、図５６［Ｂ］は図５６［Ａ］の表示単位の構成における、ＭＶＡ方式を適用した場合の配向が異なる領域の配置を示す概略図である。
【図５７】液晶分子の傾斜方向を説明するための平面図であり、図５７［Ａ］は第一例、図５７［Ｂ］は第二例、図５７［Ｃ］は第三例、図５７［Ｄ］は第四例である。
【図５８】実施形態１０の液晶表示装置を示す平面図である。
【図５９】図５８における表示単位を示す概略図である。
【図６０】実施形態１１の液晶表示装置を示す平面図である、
【図６１】図６０における表示単位を示す概略図である。
【図６２】実施例１０の液晶表示装置を示す平面図である。
【図６３】図６２における表示単位を示す概略図である。
【図６４】実施例１１の液晶表示装置を示す平面図である。
【図６５】図６４における表示単位を示す概略図である。
【図６６】実施例１２の液晶表示装置を示す平面図である。
【図６７】図６６における表示単位を示す概略図である。
【図６８】実施例１３の液晶表示装置を示す平面図である。
【発明を実施するための形態】
【００４９】
　以下、添付図面を参照しながら、本発明を実施するための形態（以下「実施形態」という。）について説明する。
【００５０】
　［実施形態１］
　図１［Ａ］は実施形態１の液晶表示装置を示す平面図であり、図１［Ｂ］は図１［Ａ］における表示単位を示す概略図である。図２は図１［Ａ］におけるII-II線断面図である。以下、これらの図面に基づき説明する。
【００５１】
　本実施形態１の液晶表示装置１１０は、一対の基板１０１，１０２間に負の誘電異方性を有する液晶１０３が狭持され、液晶１０３を構成する液晶分子１０４が一対の基板１０１，１０２に対しほぼ垂直に初期配向され、第一視点用の画像を表示する第一画素１１及び第二視点用の画像を表示する第二画素１２を少なくとも含む表示単位１０がマトリクス状に配列されたものである。
【００５２】
　電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、第一画素１１と第二画素１２との境界１３に対して平行な面内にあり、第一画素１１と第二画素１２とで互いに１８０度異なる。
【００５３】
　第一画素１１は境界１３に平行な方向に並んだサブ画素１１Ｒ，１１Ｇ，１１Ｂからなり、第二画素１２は同様にサブ画素１２Ｒ，１２Ｇ，１２Ｂからなる。電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、サブ画素１１Ｒ，１２Ｒで互いに１８０度異なり、サブ画素１１Ｇ，１２Ｇで互いに１８０度異なり、サブ画素１１Ｂ，１２Ｂで互いに１８０度異なる。
【００５４】
　ここで、液晶分子１０４の傾斜方向について、図５７に基づき説明する。図５７［Ａ］において、Ｚ軸の正の方向、すなわち、紙面手前に向かう方向を「紙面上向き」とし、Ｚ軸の負の方向、すなわち、紙面奥に向かう方向を「紙面下向き」とする。このとき、液晶分子１０４ａの傾斜方向１０５ａは、液晶分子１０４ａの紙面下向きの一端から紙面上向きの他端へ向かう方向である。Ｘ軸方向を基準にとると、液晶分子１０４ａの傾斜方向１０５ａは０度である。同様に、図５７［Ｂ］において液晶分子１０４ｂの傾斜方向１０５ｂは９０度であり、図５７［Ｃ］において液晶分子１０４ｃの傾斜方向１０５ｃは２７０度であり、図５７［Ｄ］において液晶分子１０４ｄの傾斜方向１０５ｄは２７０度である。例えば、傾斜方向１０５ａと傾斜方向１０５ｂとは９０度異なり、傾斜方向１０５ａと傾斜方向１０５ｃとは１８０度異なり、傾斜方向１０５ａと傾斜方向１０５ｄとは９０度

異なる。なお、「液晶分子の傾斜方向」については、「液晶分子の配向方向」と呼ぶこともある。

【００５５】

以下、本実施形態１について、更に詳しく説明する。

【００５６】

図１［Ａ］は、実施形態１の液晶表示装置１１０の一部を示す平面図であり、特にマトリクス状に配列された表示単位１０を示す。この図では、簡略化のために、四つの表示単位１０が示されているが、通常はもっと多数の表示単位が使用される。本実施形態１では、第一視点用の画像を表示するサブ画素１１Ｂ，１１Ｇ，１１Ｒ及び第二視点用の画像を表示するサブ画素１２Ｂ，１２Ｇ，１２Ｒを含む表示単位１０が、マトリクス状に配列される。この図は、電圧印加により液晶分子１０４が傾斜した状態を示している。すなわち、液晶分子１０４の配向を円筒で表し、傾斜して紙面より上に立ち上がった側では円筒の一方の端面である楕円が観察される。このとき、第一視点用の画像を表示するサブ画素１１Ｂ，…と第二視点用の画像を表示するサブ画素１２Ｂ，…とでは、液晶分子１０４の傾斜する方向が１８０度異なっている。更に、表示単位１０内の第一視点用の画像を表示するサブ画素１１Ｂ，…と第二視点用の画像を表示するサブ画素１２Ｂ，…との境界１３に平行な面内、すなわち、図の上下方向を含み紙面に直交する面内に、液晶分子１０４の傾斜方向が存在する。

【００５７】

この図においては、表示単位１０内に三つのサブ画素１１Ｂ，…と三つのサブ画素１２Ｂ，…とを描いているが、サブ画素の数はこれに限定されるものではない。表示単位１０内に描かれている三つのサブ画素１１Ｂ，…と三つのサブ画素１２Ｂ，…とは、例えばカラーフィルタ等を用いて色表示を実現した場合の各色（ここでは３色）に対応させることができる。その場合、別の言葉で表現すると、一つの表示単位１０は選択される又は合成される１ピクセルに相当し、各色に対応した例えば一つのサブ画素１１Ｂ又は一つのサブ画素１２Ｂは選択される１ドットに相当し、各色に対応した例えば一つのサブ画素１１Ｂと一つのサブ画素１２Ｂとの組み合わせは合成される１ドットに相当する。

【００５８】

上記の説明における方向は、平面図での各サブ画素１１Ｂ，…の中心に右手系の原点を置き、右方向をＸ軸方向、上方向をＹ軸方向、紙面より手前方向をＺ軸方向にとった際に、ＸＹ平面内（すなわち紙面内）でＸ軸方向又はＹ軸方向から液晶分子１０４の傾斜で立ち上がった方向に向かって測った角度で規定することも可能である。例えば、Ｘ軸方向から測った角度の場合、図１［Ａ］の各サブ画素１１Ｂ，…の液晶は－９０度（２７０度）又は９０度方向に配列している。そして、第一視点用の画像を表示するサブ画素１１Ｂ，…の液晶分子１０４が傾斜する方向は－９０度（２７０度）であり、第二視点用の画像を表示するサブ画素１２Ｂ，…の液晶分子１０４が傾斜する方向は９０度であり、これらは互いに１８０度異なっている。

【００５９】

図２は、液晶表示装置１１０の一部を示す断面図である。図１［Ａ］のII－II線における断面を、図１［Ａ］の下側方向（Ｙ軸のマイナス方向）から観察した図に相当する。液晶表示装置１１０は、一対の基板１０１，１０２の間に液晶１０３が狭持されることにより、第一視点用の画像を表示するサブ画素１１Ｂ，…及び第二視点用の画像を表示するサブ画素１２Ｂ，…を含む構成が実現される。例えば、基板１０１はＴＦＴ基板であり、基板１０２は対向基板である。

【００６０】

液晶表示装置１１０の作用を説明するために、図３を参照する。図３は、垂直配向型液晶の俯角（極角）方向に角度を変化させた場合における、輝度の視野角依存性を示す図である。この図では、電圧印加による液晶分子１０４の傾斜方向と直交する方位角方向に固定し、極角方向に視野角を変化させたときの特性を示している。すなわち、図１に示す例では、第一視点用のサブ画素１１Ｂ，…と第二視点用のサブ画素１２Ｂ，…との境界１３

に垂直な面内（すなわちＸＺ面）における紙面と垂直方向（すなわちＺ軸方向）を傾き角０度として、境界１３と垂直な面内（すなわちＸＺ面）で傾き角を変化させた場合の視野角特性である。この図では、液晶に印加する電圧として、０Ｖ，３Ｖ，４Ｖ，５Ｖの４条件での、輝度の極角（図では傾き角と記載）方向における視野角特性を示している。

【００６１】

図３に示す視野角特性は、前述の図５４に示す視野角特性に対して、方位角方向で９０度異なっている。図５４はＸＺ面での視野角特性であり、また、図５４では液晶分子の傾斜方向がＸＺ面内にある。図５４では、傾き角の正側と負側で非対称の特性となっているのに対し、図３では、傾き角の正側と負側で対称な特性となっている。本実施形態１では、図３に示す特性と、この特性に対して方位角が１８０度異なった方向の特性とを使用する。すなわち、図３の特性の正側－負側の特性と、それを１８０度反転した図３の特性の負側－正側の特性とを利用する。その結果、図１［Ａ］に示す構成に対して左右方向に視角を傾けた場合、左右対称な特性が得られる。

【００６２】

実施形態１の構成を用いて立体表示又はマルチビュー表示を実現する場合、各視点に対応した画素からの光を各視点に振り分けるための光学素子を備える。このような光学素子として、視差バリアとかバリア層と呼ばれる、光を透過する領域と透過しない領域とを設けて、光の進行方向を制御する素子、を用いた場合の作用を説明する。光学素子については、後述する実施例１で詳しく説明する。

【００６３】

図４は、本実施形態１においてバリア層を設けた場合に、電圧印加による液晶分子の傾斜方向と直交する方向の方位角方向内（ＸＺ面内）で、極角方向に視野角を変化させたときの特性を示す。バリア層は、表示単位１０内の第一視点用のサブ画素１１Ｂ，…と第二視点用のサブ画素１２Ｂ，…との境界１３に平行な面（ＹＺ面）と直交する方向（Ｘ軸方向）に、透過領域と非透過領域とが交互に並ぶように配置する。また、この図では、第一視点用のサブ画素１１Ｂ及び第二視点用のサブ画素１２Ｂの両方に、同じ電圧を印加している。

【００６４】

図４に示す視野角特性と図５５に示す視野角特性とでは、観察者に対するバリア層の配置は同じであるが、分割された液晶配向領域内の液晶配向の方向が異なっている。これにより、図４に示す視野角特性では、視野角を変えた際、輝度の変化が少なく、図の左右で対称な特性となっている。この結果、本実施形態１では、視野角依存性の少ない良好な立体表示やマルチビュー表示を実現できる。すなわち、図４から分かるように、傾き角が－３０度から３０度までの範囲では、低い透過率は低く保たれ、高い透過率は高く保たれ、かつ、バリアによる光分離が明確に行われている。この結果、視野角による輝度変化が少ないため、３Ｄモワレ等の減少は少ない。

【００６５】

図４では、バリア層の透過部と遮光部との各切り替え部分での輝度が、１５弱であり、最高輝度である３５の半分弱となっている。そのため、この輝度の落ち込みによる３Ｄモワレが残るおそれがある。しかし、この輝度の落ち込みは、バリア層の透過部の幅と遮光部の幅との比の調整等の設計の工夫により調節することが容易な３Ｄモワレであり、構成そのものが決定する３Ｄモワレ、すなわち図５５に示す透過部の透過率特性の違いに基づく３Ｄモワレではない。

【００６６】

次に、サブ画素間のクロストークを見るために、電圧の印加方法を変えた結果を図５に示す。この図では、以下の二つの電圧印加条件を示している。すなわち、第一視点用のサブ画素１１Ｂに電圧５Ｖ、第二視点用のサブ画素１２Ｂに電圧０Ｖを印加した条件（図で、中塗りの四角マークのもの）と、第一視点用のサブ画素１１Ｂに電圧０Ｖ、第二視点用のサブ画素１２Ｂに電圧５Ｖを印加した条件（図で、中空の丸マークのもの）との２条件である。それぞれの視点に輝度が高い条件の電圧（すなわち５Ｖ）を印加した場合、特定

の視野角の範囲で十分に輝度が高くなり、それ以外の視野角の範囲では十分に輝度が低くなっている。この結果、２条件の間のクロストークは極めて小さく、例えば、傾き角－３０度から３０度の範囲では低い輝度が高い輝度の１／５未満である。このように良好な光の分離特性が得られているため、本実施形態１の液晶表示装置によれば、３Ｄクロストーク等のクロストーク現象が極めて小さくなっていることが分かる。

【００６７】

［実施形態２］

本実施形態２の液晶表示装置は、一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、第一視点用の画像を表示する第一画素及び第二視点用の画像を表示する第二画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された点において、実施形態１の液晶表示装置と同様である（図２参照）。

【００６８】

図６［Ａ］は実施形態２の液晶表示装置を示す平面図であり、図６［Ｂ］は図６［Ａ］における表示単位を示す概略図である。以下、これらの図面に基づき説明する。

【００６９】

本実施形態２の液晶表示装置１２０では、表示単位２０が第一画素２１及び第二画素２２からなる。第一画素２１は、第一画素２１と第二画素２２との境界２３に平行な方向に並んだサブ画素２１Ｒ，２１Ｇ，２１Ｂからなる。同様に、第二画素２２はサブ画素２２Ｒ，２２Ｇ，２２Ｂからなる。サブ画素２１Ｒは、境界２３に垂直な方向に並んだ第一ドメイン２１Ｒ１及び第二ドメイン２１Ｒ２からなる。同様に、サブ画素２１Ｇは第一ドメイン２１Ｇ１及び第二ドメイン２１Ｇ２からなり、サブ画素２１Ｂは第一ドメイン２１Ｂ１及び第二ドメイン２１Ｂ２からなり、サブ画素２２Ｒは第一ドメイン２２Ｒ１及び第二ドメイン２２Ｒ２からなり、サブ画素２２Ｇは第一ドメイン２２Ｇ１及び第二ドメイン２２Ｇ２からなり、サブ画素２２Ｂは第一ドメイン２２Ｂ１及び第二ドメイン２２Ｂ２からなる。

【００７０】

電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、境界２３に４５度をなす面内にあり、第一画素２１と第二画素２２とで互いに９０度異なり、第一ドメイン２１Ｒ１，…と第二ドメイン２１Ｒ２，…とで互いに１８０度異なる。

【００７１】

以下、本実施形態２について、更に詳しく説明する。

【００７２】

図６［Ａ］は、本実施形態２の液晶表示装置１２０の一部を示す平面図であり、特にマトリクス状に配列された表示単位２０を示す。この図では、簡略化のために、四つの表示単位２０が示されているが、通常はもっと多数の表示単位が使用される。本実施形態２では、第一視点用の画像を表示するサブ画素２１Ｂ，…及び第二視点用の画像を表示するサブ画素２２Ｂ，…を含む表示単位２０がマトリクス状に配列される。この図は、電圧印加により液晶分子１０４が傾斜した状態を示している。このとき、第一視点用の画像を表示するサブ画素２１Ｂには液晶分子１０４の傾斜方向が異なる第一ドメイン２１Ｂ１及び第二ドメイン２１Ｂ２が存在し、第二視点用の画像を表示するサブ画素２２Ｂにも液晶分子１０４の傾斜方向が異なる第一ドメイン２２Ｂ１及び第二ドメイン２２Ｂ２が存在する。そして、サブ画素２１Ｂ内の第一ドメイン２１Ｂ１と第二ドメイン２１Ｂ２との液晶分子１０４が傾斜する方向は互いに１８０度異なり、同様にサブ画素２２Ｂ内の第一ドメイン２２Ｂ１と第二ドメイン２２Ｂ２との液晶分子１０４が傾斜する方向も互いに１８０度異なる。他のサブ画素２１Ｇ，２１Ｒ，２２Ｇ，２２Ｒについても、同様である。

【００７３】

表示単位２０内の第一視点用の画像を表示するサブ画素２１Ｂ，…及び第二視点用の画像を表示するサブ画素２２Ｂ，…との境界２３に４５度をなす面内、すなわち、図の上下方向から右回り（時計回り）に４５度の線を含み紙面に直交する面内、又は、図の上下方

向から左回り（反時計回り）に４５度の線を含み紙面に直交する面内に、液晶分子１０４の傾斜方向が存在する。この結果、境界２３を境として、各視点の液晶分子１０４の傾斜方向は互いに９０度異なっている。この図においては、表示単位２０内が三つのサブ画素２１Ｂ，…及び三つのサブ画素２２Ｂ，…に分かれ、また、各サブ画素２１Ｂ，…内が配向の異なる二つのドメインに分かれている。しかし、これらのサブ画素の数や配向の異なるドメインの数は、これらの例に限定されるものではない。

【００７４】

液晶表示装置１２０の作用を説明するために、図７を参照する。図７は、垂直配向型液晶の俯角（極角）方向に角度を変化させた場合の、輝度の視野角依存性を示す図である。換言すると、図７は、電圧印加による液晶分子の傾斜方向と直交する方向の方位角方向内で、極角方向に視野角を変化させたときの特性を示す。すなわち、図６に示す例では、第一視点用のサブ画素２１Ｂ，…と第二視点用のサブ画素２２Ｂ，…との境界２３に１３５度（又は－４５度）をなす面内において、境界２３に平行な面内における紙面と垂直方向（すなわちＺ軸方向）を傾き角０度として、その傾き角を変化させた場合の視野角特性である。境界２３に１３５度（又は－４５度）をなす面とは、ＹＺ面をＸ軸方向のプラス方向に向かって右回りに１３５度回転した面であり、ＸＺ面をＹ軸方向のマイナス方向に向かって右回りに４５度回転した面でもある。この図では、０Ｖ，３Ｖ，４Ｖ，５Ｖの４条件の電圧を液晶に印加した場合の、輝度の極角（図では傾き角と記載）方向における視野角特性を示している。

【００７５】

図７は、図５４とは方位角方向で４５度異なった方向、図３とは方位角方向で－４５度異なった方向の視野角特性となっている。図７の視野角特性は、図５４と同様、傾き角の正側と負側で非対称の特性である。しかし、図７では、電圧０Ｖの特性すなわち黒表示の特性が、傾きの正側と負側でほぼ対称であり、かつ輝度が十分に低い。本実施形態２では、図７に示す特性と、この特性に対して方位角が１８０度異なった特性とを使用する。すなわち、図７の特性の正側－負側の特性と、それを１８０度反転した図７の負側－正側の特性とを利用する。その結果、視角を傾けた場合に、二つの特性が互いを補償し合う。

【００７６】

更に、表示単位２０内の第一画素２１と第二画素２２との境界２３に、第一視点用のサブ画素２１Ｂ，…と第二視点用のサブ画素２２Ｂ，…とがそれぞれ接している。境界２３に接する第二ドメイン２１Ｂ２，２１Ｇ２，２１Ｒ２と第一ドメイン２２Ｂ１，２２Ｇ１，２２Ｒ１とは、境界２３を線対称の軸として互いに９０度異なった液晶分子１０４の配向となっている。

【００７７】

このような配向は、図６の左右方向に視野角を傾けた場合に、互いに補償し合うような特性をもたらす。また、境界２３から離れた側の第一ドメイン２１Ｂ１，２１Ｇ１，２１Ｒ１と第二ドメイン２２Ｂ２，２２Ｇ２，２２Ｒ２とも、境界２３を線対称の軸として互いに９０度異なった液晶分子１０４の配向となっている。この結果、図６の左右方向に視野角を傾けた場合には、互いが補償し合う。これらの結果、特に第一画素２１と第二画素２２とに同じ画像を表示する場合には、液晶分子１０４の傾斜方向が９０度ずつ異なる４種類のドメインが表示単位２０内に存在することになるので、ドメイン相互で特性を補償し合うことにより、２次元画像の広い視野角特性が得られる。

【００７８】

図８は、本実施形態２の液晶表示装置１２０の構成においてバリア層を設けた場合に、電圧印加による液晶分子１０４の傾斜方向と４５度をなす方向の方位角方向内（ＸＺ面内）で、極角方向に視野角を変化させたときの特性を示す。バリア層は、図４の場合と同様に配置する。また、この図では、第一視点用のサブ画素２１Ｂ及び第二視点用のサブ画素２２Ｂの両方に、同じ電圧を印加している。図８では、視野角を変えた際、輝度の変化が比較的少なく、図の左右で対称な特性となっている。この結果、本実施形態２では、視野角依存性の少ない良好な立体表示やマルチビュー表示を実現できる。すなわち、図から分

かるように、傾き角が－６０度から６０度までの範囲では、低い透過率は低く保たれている。

【００７９】

次に、サブ画素間のクロストークを見るために、電圧の印加方法を変えた結果を図９に示す。この図では、以下の二つの電圧印加条件による結果を示している。すなわち、第一視点用の画像を表示するサブ画素２１Ｂに電圧５Ｖ、第二視点用の画像を表示するサブ画素２２Ｂに電圧０Ｖを印加した条件（図中、中塗りの四角マークのもの）と、第一視点用のサブ画素２１Ｂに電圧０Ｖ、第二視点用のサブ画素２２Ｂに電圧５Ｖを印加した条件（図中、中空の丸マークのもの）との、２条件件である。それぞれの視点に輝度が高い条件の電圧（すなわち５Ｖ）を印加した場合、特定の視野角の範囲で十分に輝度が高くなり、それ以外の視野角の範囲では十分に輝度が低くなっている。この結果、２条件の間のクロストークは極めて小さく、例えば、傾き角－３０度から３０度の範囲では低い輝度が高い輝度の１／５未満である。このように良好な光の分離特性が得られているため、本実施形態２の液晶表示装置では３Ｄクロストーク等のクロストーク現象が極めて小さくなっていることが分かる。

【００８０】

また、第一視点と第二視点とに例えば右眼と左眼を置いて画像を観察する場合、－１０度から１０度までの範囲では、視角を傾けた場合の変化がともに少ない。１０度から３０度までや、－１０度から－３０度まで等では、視角を傾けるにつれ輝度が減少する傾向が概ねあるが、この際、第一視点も第二視点も同様に減少するように変化する。このため、右眼と左眼の輝度が同時に同じ減少する方向に向かう。これにより、右眼と左眼の両方で見た画像は、視角が増すにつれて全体の輝度が低くなるように感じられるが、右眼と左眼で極端な輝度の違いがない。したがって、１０度から３０度まで等の角度範囲で視野角を変化させた場合に観察される画像に違和感が少ないので、良好な表示が得られる。

【００８１】

［実施形態３］

本実施形態３の液晶表示装置は、一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、第一視点用の画像を表示する第一画素及び第二視点用の画像を表示する第二画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された点において、実施形態１の液晶表示装置と同様である（図２参照）。

【００８２】

図１０［Ａ］は実施形態３の液晶表示装置を示す平面図であり、図１０［Ｂ］は図１０［Ａ］における表示単位を示す概略図である。以下、これらの図面に基づき説明する。

【００８３】

本実施形態３の液晶表示装置１３０では、表示単位３０が第一画素３１及び第二画素３２からなる。第一画素３１は、第一画素３１と第二画素３２との境界３３に垂直な方向に並んだサブ画素３１Ｒ，３１Ｇ，３１Ｂからなる。同様に、第二画素３２はサブ画素３２Ｒ，３２Ｇ，３２Ｂからなる。サブ画素３１Ｒは、境界３３に平行な方向に並んだ第一ドメイン３１Ｒ１及び第二ドメイン３１Ｒ２からなる。同様に、サブ画素３１Ｇは第一ドメイン３１Ｇ１及び第二ドメイン３１Ｇ２からなり、サブ画素３１Ｂは第一ドメイン３１Ｂ１及び第二ドメイン３１Ｂ２からなり、サブ画素３２Ｒは第一ドメイン３２Ｒ１及び第二ドメイン３２Ｒ２からなり、サブ画素３２Ｇは第一ドメイン３２Ｇ１及び第二ドメイン３２Ｇ２からなり、サブ画素３２Ｂは第一ドメイン３２Ｂ１及び第二ドメイン３２Ｂ２からなる。

【００８４】

電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、境界３３に４５度をなす面内にあり、第一画素３１と第二画素３２とで互いに９０度異なり、第一ドメイン３１Ｒ１，…と第二ドメイン３１Ｒ２，…とで互いに１８０度異なる。

【００８５】

以下、本実施形態３について更に詳しく説明する。

【００８６】

実施形態１，２では、特許文献１に近い表示単位の構成、すなわち、第一視点のサブ画素と第二視点のサブ画素とを含む一つの表示単位がほぼ正方形となる構成である。一方、本実施形態３では、表示単位の縦横比がほぼ１：２となるような構成である。表示単位の形状が違うことと関連して、サブ画素内の配向の傾斜方向が異なる領域は、実施形態１，２では左右方向に設けられているのに対し、本実施形態３では上下方向に設けられている。

【００８７】

図１０は、本実施形態３の液晶表示装置１３０の一部を示す平面図であり、特にマトリクス状に配列された表示単位３０を示す。この図では、簡略化のために、二つの表示単位３０が示されているが、通常はもっと多数の表示単位３０が使用される。本実施形態３では、第一視点用の画像を表示する第一画素３１及び第二視点用の画像を表示する第二画素３２を含む表示単位３０が、マトリクス状に配列される。この図は、電圧印加により液晶分子１０４が傾斜した状態を示している。このとき、第一画素３１には液晶分子１０４の傾斜方向が異なる複数の第一ドメイン３１Ｒ１，…及び第二ドメイン３１Ｒ２，…が存在し、第二画素３２にも液晶分子１０４の傾斜方向が異なる複数の第一ドメイン３２Ｒ１，…及び第二ドメイン３２Ｒ２，…が存在する。そして、液晶分子１０４が傾斜する方向は、第一ドメイン３１Ｒ１，…と第二ドメイン３１Ｒ２，…とで互いに１８０度異なり、第一ドメイン３２Ｒ１，…と第二ドメイン３２Ｒ２，…とで互いに１８０度異なる。

【００８８】

更に、表示単位３０内の第一画素３１と第二画素３２との境界３３に４５度をなす面内、すなわち、図の上下方向から右回りに４５度の線を含み紙面に直交する面内、又は、図の上下方向から左回りに４５度の線を含み紙面に直交する面内に、液晶分子１０４の傾斜方向が存在する。この結果、境界３３を境として、各視点の液晶分子１０４の傾斜方向は９０度異なっている。

【００８９】

この図においては、表示単位３０内は第一視点用の画像を表示するサブ画素３１Ｒ，３１Ｇ，３１Ｂと第二視点用の画像を表示するサブ画素３２Ｒ，３２Ｇ，３２Ｂとに分かれ、各サブ画素３１Ｒ，…はそれぞれ配向が異なる二つのドメインに分かれている。しかし、これらのサブ画素の数や配向の異なるドメインの数は、これらの例に限定されない。サブ画素３１Ｒ，…は、例えばカラーフィルタ等を用いて色表示を実現した場合の各色（ここでは３色）に対応させることができる。その場合、別の言葉で表現すると、一つの表示単位３０は選択される又は合成される１ピクセルに相当し、各色に対応した一つのサブ画素３１Ｒ又は一つのサブ画素３２Ｒは選択される１ドットに相当し、各色に対応した一つのサブ画素３１Ｒと一つのサブ画素３２Ｒとの組み合わせは合成される一つのドットに相当する。

【００９０】

本実施形態３では、実施形態２と同様に、各視点の画像を表示する画素内で、互いに補償し合う。ただし、本実施形態３の液晶表示装置にバリア層を設けた構成と、実施形態２の液晶表示装置にバリア層を設けた構成とでは、視野角特性が異なる。すなわち、実施形態２では、各サブ画素内の液晶分子の傾斜方向が異なる二つのドメインは、バリア層の透過領域と非透過領域とが並ぶ方向（左右方向又はＸ軸方向）と同じ方向に並ぶ。その結果、バリア層を利用して観察する場合、視角を傾けると、液晶分子の傾斜方向が異なる二つのドメインはそれぞれ異なる角度に分離されることにより、角度毎にそれぞれの特性を示すことになるので、一部領域のみで互いの特性を補償し合う。一方、本実施形態３では、各画素内の液晶分子の傾斜方向が異なる二つのドメインは、バリア層の透過領域と非透過領域とが並ぶ方向（左右方向又はＸ軸方向）と直交する方向に並ぶ。その結果、バリア層を利用して観察する場合、視角を傾けると、液晶分子の傾斜方向が異なる二つのドメインは異なる角度に分離されず、互いの特性を補償し合う。

【００９１】
この様子を詳しく説明するために、図９に示す実施形態２の視野角特性を、各ドメインの視野角特性の影響がわかるように図１１に示す。図１１では、実施形態２を示す図６において表示単位内を左から順に、第一視点の第一ドメイン、第一視点の第二ドメイン、第二視点の第一ドメイン、第二視点の第二ドメインとした場合の、各ドメインからの輝度の視野角特性を示す。すなわち、図１１は、図９における各視点の輝度を、液晶分子の傾斜方向が異なるドメインを考慮してドメイン毎に分割したものに相当する。この図で、各視点のドメイン同士に注目すると、例えば視野角５度近辺で、第一ドメインと第二ドメインとの輝度が１７程度で交差しており、この角度の周辺すなわち５度程度の範囲（例えば２度から８度）で互いの視野角特性が重なっており補償し合っている。

【００９２】
一方、本実施形態３では、常に互いのドメインの視野角特性が補償し合っている。そのため、実施形態２の視野角特性を示す図９に対応する本実施形態３の視野角特性は、図１２のようになる。完全に左右対称であり、また、各視点内で輝度の変化が少ない。同時に、２０度近辺を中心とした第一視点及び第二視点の輝度から分かるように、視角を傾けた際、第一視点と第二視点との輝度が同様に変化するという実施形態２の特徴も保持している。更に、実施形態２の視野角特性を示す図８に相当する本実施形態３の視野角特性を、図１３に示す。図１３の視野角特性は、左右対称であり、視角による輝度の変化が少ない特性を示している。これらのことから、本実施形態３は、３Ｄモワレ及び３Ｄクロストークの課題が少なく、良好な表示が得られることが分かる。

【００９３】
［実施形態４］
図１４は、実施形態４の液晶表示装置の一部を示す平面図であり、特にマトリクス状に配列された二種類の表示単位を示す。以下、この図面に基づき説明する。

【００９４】
表示単位２０は、実施形態２に示すものと同じである。本実施形態４の液晶表示装置１４０において、電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、境界４３に平行な方向に隣接する二つの表示単位２０，４０において、第一画素２１，４１同士及び第二画素２２，４２同士でそれぞれ互いに９０度異なる。以下に、更に詳しく説明する。

【００９５】
図１４には、マトリクス状に配列された表示単位２０及び表示単位４０が示されている。本実施形態４では、図１４において実施形態２の表示単位２０の上に、表示単位４０が設けられている。すなわち、実施形態２では表示単位２０のみがマトリクス状となっているのに対し、本実施形態４では表示単位２０及び表示単位４０の両方がマトリクス状に並んでいる。このとき、表示単位２０と表示単位４０とでは、液晶配向が９０度異なっている。つまり、第一視点（第一画素２１，４１）では、表示単位４０の液晶配向は表示単位２０の液晶配向に対し左回りに９０度（マイナス９０度）異なっている。第二視点（第二画素２２，４２）では、表示単位４０の液晶配向は表示単位２０の液晶配向に対し右回りに９０度（プラス９０度）異なっている。

【００９６】
この結果、図１５に示すように、上下方向（すなわち、光の振り分け方向と直交する方向）で互いに補償し合う単位４４が存在する。この単位４４の中には、９０度異なる配向を持つドメインが四種類存在しており、それぞれ互いに補償し合う。その結果、図の上下方向に視角を傾けた場合も、広視野角な特性が得られる。

【００９７】
［実施形態５］
図１６は、実施形態５の液晶表示装置の一部を示す平面図であり、特にマトリクス状に配列された二種類の表示単位を示す。以下、この図面に基づき説明する。

【００９８】
本実施形態５の液晶表示装置１５０において、表示単位３０は実施形態３（図１０）に

示すものと同じである。電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、境界５３に平行な方向に隣接する二つの表示単位３０，５０において、第一画素３１，５１同士及び第二画素３２，５２同士でそれぞれ互いに９０度異なる。以下に、更に詳しく説明する。

【００９９】

図１６には、マトリクス状に配列された表示単位３０及び表示単位５０が示されている。本実施形態５では、図１６において表示単位３０の上に表示単位５０が設けられている。すなわち、実施形態３では表示単位３０のみがマトリクス状となっているのに対し、本実施形態５では表示単位３０及び表示単位５０の両方がマトリクス状に並んでいる。このとき、表示単位３０と表示単位５０とでは、液晶配向が９０度異なっている。つまり、第一視点（第一画素３１，５１）では、表示単位５０の液晶配向は表示単位３０の液晶配向に対し左回りに９０度（マイナス９０度）異なっている。第二視点（第二画素３２，５２）では、表示単位５０の液晶配向は表示単位３０の液晶配向に対し右回りに９０度（プラス９０度）異なっている。

【０１００】

その結果、本実施形態５によれば、実施形態４と同様に、図の上下方向に視角を傾けた場合も、広視野角な特性が得られる。

【０１０１】

図１７は、実施形態６の液晶表示装置の一部を示す平面図であり、特にマトリクス状に配列された四種類の表示単位を示す。以下、この図面に基づき説明する。

【０１０２】

本実施形態６の液晶表示装置１６０において、表示単位２０，４０は実施形態４（図１４）に示すものと同じである。

【０１０３】

表示単位２０は第一画素２１及び第二画素２２からなり、第一画素２１はサブ画素２１Ｂ，２１Ｇ，２１Ｒからなり、第二画素２２はサブ画素２２Ｂ，２２Ｇ，２２Ｒからなる。サブ画素２１Ｂは第一ドメイン２１Ｂ１及び第二ドメイン２１Ｂ２からなり、サブ画素２１Ｇは第一ドメイン２１Ｇ１及び第二ドメイン２１Ｇ２からなり、サブ画素２１Ｒは第一ドメイン２１Ｒ１及び第二ドメイン２１Ｒ２からなる。サブ画素２２Ｂは第一ドメイン２２Ｂ１及び第二ドメイン２２Ｂ２からなり、サブ画素２２Ｇは第一ドメイン２２Ｇ１及び第二ドメイン２２Ｇ２からなり、サブ画素２２Ｒは第一ドメイン２２Ｒ１及び第二ドメイン２２Ｒ２からなる。

【０１０４】

同様に、表示単位４０は、第一画素４１及び第二画素４２、サブ画素４１Ｂ，４１Ｇ，４１Ｒ、サブ画素４２Ｂ，４２Ｇ，４２Ｒ、第一ドメイン４１Ｂ１及び第二ドメイン４１Ｂ２、第一ドメイン４１Ｇ１及び第二ドメイン４１Ｇ２、第一ドメイン４１Ｒ１及び第二ドメイン４１Ｒ２、第一ドメイン４２Ｂ１及び第二ドメイン４２Ｂ２、第一ドメイン４２Ｇ１及び第二ドメイン４２Ｇ２、第一ドメイン４２Ｒ１及び第二ドメイン４２Ｒ２からなる。

【０１０５】

同様に、表示単位２０’は、第一画素２１’及び第二画素２２’、サブ画素２１Ｂ’，２１Ｇ’，２１Ｒ’、サブ画素２２Ｂ’，２２Ｇ’，２２Ｒ’、第一ドメイン２１Ｂ１’及び第二ドメイン２１Ｂ２’、第一ドメイン２１Ｇ１’及び第二ドメイン２１Ｇ２’、第一ドメイン２１Ｒ１’及び第二ドメイン２１Ｒ２’、第一ドメイン２２Ｂ１’及び第二ドメイン２２Ｂ２’、第一ドメイン２２Ｇ１’及び第二ドメイン２２Ｇ２’、第一ドメイン２２Ｒ１’及び第二ドメイン２２Ｒ２’からなる。

【０１０６】

同様に、表示単位４０’は、第一画素４１’及び第二画素４２’、サブ画素４１Ｂ’，４１Ｇ’，４１Ｒ’、サブ画素４２Ｂ’，４２Ｇ’，４２Ｒ’、第一ドメイン４１Ｂ１’及び第二ドメイン４１Ｂ２’、第一ドメイン４１Ｇ１’及び第二ドメイン４１Ｇ２’、第一ドメイン４１Ｒ１’及び第二ドメイン４１Ｒ２’、第一ドメイン４２Ｂ１’及び第二ド

メイン４２Ｂ２’、第一ドメイン４２Ｇ１’及び第二ドメイン４２Ｇ２’、第一ドメイン４２Ｒ１’及び第二ドメイン４２Ｒ２’からなる。

【０１０７】

電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、境界４３に平行な方向に隣接する二つの表示単位２０，４０において、第一画素２１，４１同士及び第二画素２２，４２同士でそれぞれ互いに９０度異なる。同様に、電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、境界４３’に平行な方向に隣接する二つの表示単位２０’，４０’において、第一画素２１’，４１’同士及び第二画素２２’，４２’同士でそれぞれ互いに９０度異なる。

【０１０８】

これに加え、電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、境界４３に垂直な方向に隣接する二つの表示単位２０，２０’において、第一画素２１，２１’同士及び第二画素２２，２２’同士でそれぞれ互いに１８０度異なり、詳しくは、第一画素２１，２１’の第一ドメイン２１Ｂ１，２１Ｂ１’同士、第一ドメイン２１Ｇ１，２１Ｇ１’同士、第一ドメイン２１Ｒ１，２１Ｒ１’同士、及び、第二ドメイン２１Ｂ２，２１Ｂ２’同士、第二ドメイン２１Ｇ２，２１Ｇ２’同士、第二ドメイン２１Ｒ２，２１Ｒ２’同士、並びに、第二画素２２，２２’の第一ドメイン２２Ｂ１，２２Ｂ１’同士、第一ドメイン２２Ｇ１，２２Ｇ１’同士、第一ドメイン２２Ｒ１，２２Ｒ１’同士、及び、第二ドメイン２２Ｂ２，２２Ｂ２’同士、第二ドメイン２２Ｇ２，２２Ｇ２’同士、第二ドメイン２２Ｒ２，２２Ｒ２’同士で、それぞれ互いに１８０度異なる。

【０１０９】

同様に、電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、境界４３に垂直な方向に隣接する二つの表示単位４０，４０’において、第一画素４１，４１’同士及び第二画素４２，４２’同士でそれぞれ互いに１８０度異なり、詳しくは、第一画素４１，４１’の第一ドメイン４１Ｂ１，４１Ｂ１’同士、第一ドメイン４１Ｇ１，４１Ｇ１’同士、第一ドメイン４１Ｒ１，４１Ｒ１’同士、及び、第二ドメイン４１Ｂ２，４１Ｂ２’同士、第二ドメイン４１Ｇ２，４１Ｇ２’同士、第二ドメイン４１Ｒ２，４１Ｒ２’同士、並びに、第二画素４２，４２’の第一ドメイン４２Ｂ１，４２Ｂ１’同士、第一ドメイン４２Ｇ１，４２Ｇ１’同士、第一ドメイン４２Ｒ１，４２Ｒ１’同士、及び、第二ドメイン４２Ｂ２，４２Ｂ２’同士、第二ドメイン４２Ｇ２，４２Ｇ２’同士、第二ドメイン４２Ｒ２，４２Ｒ２’同士で、それぞれ互いに１８０度異なる、

【０１１０】

図１７には、マトリクス状に配列された表示単位２０，２０’，４０，４０’が示されている。図１７において、本実施形態６では、実施形態４の表示単位２０，４０に加えて、それぞれの右に表示単位２０’，４０’が設けられている。すなわち、実施形態４では二種類の表示単位２０，４０がマトリクス状となっているのに対し、本実施形態６では四種類の表示単位２０，２０’，４０，４０’がマトリクス状に並んでいる。このとき、表示単位２０と表示単位２０’とでは液晶配向が１８０度異なっており、表示単位４０と表示単位４０’とでは液晶配向が１８０度異なっている。

【０１１１】

この結果、図１８に示すように、左右方向（すなわち、光の振り分け方向）で互いに補償し合う単位６４が存在する。単位６４の中には９０度異なる配向を持つドメインが四種類存在しており、それぞれが互いに補償し合う。その結果、本実施形態６によれば、図の左右方向に視角を傾けた場合に各視点内で特性を補償し合うため、広視野角な特性が得られる。

【０１１２】

［実施形態７］

図１９は、実施形態７の液晶表示装置の一部を示す平面図であり、特にマトリクス状に配列された四種類の表示単位を示す。以下、この図面に基づき説明する。

【０１１３】

本実施形態７の液晶表示装置１７０において、表示単位３０，５０は実施形態５（図１

６）に示すものと同じである。
【０１１４】
　表示単位３０は第一画素３１及び第二画素３２からなり、第一画素３１はサブ画素３１Ｂ，３１Ｇ，３１Ｒからなり、第二画素３２はサブ画素３２Ｂ，３２Ｇ，３２Ｒからなる。サブ画素３１Ｂは第一ドメイン３１Ｂ１及び第二ドメイン３１Ｂ２からなり、サブ画素３１Ｇは第一ドメイン３１Ｇ１及び第二ドメイン３１Ｇ２からなり、サブ画素３１Ｒは第一ドメイン３１Ｒ１及び第二ドメイン３１Ｒ２からなる。サブ画素３２Ｂは第一ドメイン３２Ｂ１及び第二ドメイン３２Ｂ２からなり、サブ画素３２Ｇは第一ドメイン３２Ｇ１及び第二ドメイン３２Ｇ２からなり、サブ画素３２Ｒは第一ドメイン３２Ｒ１及び第二ドメイン３２Ｒ２からなる。
【０１１５】
　同様に、表示単位５０は、第一画素５１及び第二画素５２、サブ画素５１Ｂ，５１Ｇ，５１Ｒ、サブ画素５２Ｂ，５２Ｇ，５２Ｒ、第一ドメイン５１Ｂ１及び第二ドメイン５１Ｂ２、第一ドメイン５１Ｇ１及び第二ドメイン５１Ｇ２、第一ドメイン５１Ｒ１及び第二ドメイン５１Ｒ２、第一ドメイン５２Ｂ１及び第二ドメイン５２Ｂ２、第一ドメイン５２Ｇ１及び第二ドメイン５２Ｇ２、第一ドメイン５２Ｒ１及び第二ドメイン５２Ｒ２からなる。
【０１１６】
　同様に、表示単位３０’は、第一画素３１’及び第二画素３２’、サブ画素３１Ｂ’，３１Ｇ’，３１Ｒ’、サブ画素３２Ｂ’，３２Ｇ’，３２Ｒ’、第一ドメイン３１Ｂ１’及び第二ドメイン３１Ｂ２’、第一ドメイン３１Ｇ１’及び第二ドメイン３１Ｇ２’、第一ドメイン３１Ｒ１’及び第二ドメイン３１Ｒ２’、第一ドメイン３２Ｂ１’及び第二ドメイン３２Ｂ２’、第一ドメイン３２Ｇ１’及び第二ドメイン３２Ｇ２’、第一ドメイン３２Ｒ１’及び第二ドメイン３２Ｒ２’からなる。
【０１１７】
　同様に、表示単位５０’は、第一画素５１’及び第二画素５２’、サブ画素５１Ｂ’，５１Ｇ’，５１Ｒ’、サブ画素５２Ｂ’，５２Ｇ’，５２Ｒ’、第一ドメイン５１Ｂ１’及び第二ドメイン５１Ｂ２’、第一ドメイン５１Ｇ１’及び第二ドメイン５１Ｇ２’、第一ドメイン５１Ｒ１’及び第二ドメイン５１Ｒ２’、第一ドメイン５２Ｂ１’及び第二ドメイン５２Ｂ２’、第一ドメイン５２Ｇ１’及び第二ドメイン５２Ｇ２’、第一ドメイン５２Ｒ１’及び第二ドメイン５２Ｒ２’からなる。
【０１１８】
　電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、境界５３に平行な方向に隣接する二つの表示単位３０，５０において、第一画素３１，５１同士及び第二画素３２，５２同士でそれぞれ互いに９０度異なる。同様に、電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、境界４３’に平行な方向に隣接する二つの表示単位２０’，４０’において、第一画素３１’，５１’同士及び第二画素３２’，５２’同士でそれぞれ互いに９０度異なる。
【０１１９】
　これに加え、電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、境界５３に垂直な方向に隣接する二つの表示単位３０，３０’において、第一画素３１，３１’同士及び第二画素３２，３２’同士でそれぞれ互いに１８０度異なり、詳しくは、第一画素３１，３１’の第一ドメイン３１Ｂ１，３１Ｂ１’同士、第一ドメイン３１Ｇ１，３１Ｇ１’同士、第一ドメイン３１Ｒ１，３１Ｒ１’同士、及び、第二ドメイン３１Ｂ２，３１Ｂ２’同士、第二ドメイン３１Ｇ２，３１Ｇ２’同士、第二ドメイン３１Ｒ２，３１Ｒ２’同士、並びに、第二画素３２，３２’の第一ドメイン３２Ｂ１，３２Ｂ１’同士、第一ドメイン３２Ｇ１，３２Ｇ１’同士、第一ドメイン３２Ｒ１，３２Ｒ１’同士、及び、第二ドメイン３２Ｂ２，３２Ｂ２’同士、第二ドメイン３２Ｇ２，３２Ｇ２’同士、第二ドメイン３２Ｒ２，３２Ｒ２’同士で、それぞれ互いに１８０度異なる。
【０１２０】
　同様に、電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、境界４３に垂直な方向に隣接する

二つの表示単位５０，５０’において、第一画素５１，５１’同士及び第二画素５２，５２’同士でそれぞれ互いに１８０度異なり、詳しくは、第一画素５１，５１’の第一ドメイン５１Ｂ１，５１Ｂ１’同士、第一ドメイン５１Ｇ１，５１Ｇ１’同士、第一ドメイン５１Ｒ１，５１Ｒ１’同士、及び、第二ドメイン５１Ｂ２，５１Ｂ２’同士、第二ドメイン５１Ｇ２，５１Ｇ２’同士、第二ドメイン５１Ｒ２，５１Ｒ２’同士、並びに、第二画素５２，５２’の第一ドメイン５２Ｂ１，５２Ｂ１’同士、第一ドメイン５２Ｇ１，５２Ｇ１’同士、第一ドメイン５２Ｒ１，５２Ｒ１’同士、及び、第二ドメイン５２Ｂ２，５２Ｂ２’同士、第二ドメイン５２Ｇ２，５２Ｇ２’同士、第二ドメイン５２Ｒ２，５２Ｒ２’同士で、それぞれ互いに１８０度異なる、

【０１２１】

図１９には、マトリクス状に配列された表示単位３０，３０’，５０，５０’が示されている。図１９において、本実施形態７では、実施形態５の表示単位３０，５０に加えて、それぞれの右に表示単位３０’，５０’が設けられている。すなわち、実施形態４では二種類の表示単位３０，５０がマトリクス状となっているのに対し、本実施形態７では四種類の表示単位３０，３０’，５０，５０’がマトリクス状に並んでいる。このとき、表示単位３０と表示単位３０’とでは液晶配向が１８０度異なっており、表示単位５０と表示単位５０’とでも液晶配向が１８０度異なっている。その結果、本実施形態７によれば、実施形態６と同様に、図の左右方向に視角を傾けた場合も、広視野角な特性が得られる。

【０１２２】

［実施形態８］

図２０は、実施形態８の液晶表示装置の一部を示す平面図であり、特にマトリクス状に配列された表示単位を示す。以下、この図面に基づき説明する。

【０１２３】

本実施形態８の液晶表示装置１８０では、表示単位８０が二個の第一画素８１ａ，８１ｂ及び二個の第二画素８２ａ，８２ｂを含む。電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、境界８３に平行な方向に隣接する第一画素８１ａ，８１ｂ同士及び第二画素８２ａ，８２ｂ同士でそれぞれ互いに１８０度異なる。第一画素８１ａ，８１ｂ及び第二画素８２ａ，８２ｂは、それぞれ実施形態１（図１）の表示単位に類似する。

【０１２４】

第一画素８１ａはサブ画素８１ａＢ，８１ａＧ，８１ａＲからなり、第一画素８１ｂはサブ画素８１ｂＢ，８１ｂＧ，８１ｂＲからなり、第二画素８２ａはサブ画素８２ａＢ，８２ａＧ，８２ａＲからなり、第二画素８２ｂはサブ画素８２ｂＢ，８２ｂＧ，８２ｂＲからなる。サブ画素８１ａＢは第一ドメイン８１ａＢ１及び第二ドメイン８１ａＢ２からなり、サブ画素８１ａＧは第一ドメイン８１ａＧ１及び第二ドメイン８１ａＧ２からなり、サブ画素８１ａＲは第一ドメイン８１ａＲ１及び第二ドメイン８１ａＲ２からなり、サブ画素８１ｂＢは第一ドメイン８１ｂＢ１及び第二ドメイン８１ｂＢ２からなり、サブ画素８１ｂＧは第一ドメイン８１ｂＧ１及び第二ドメイン８１ｂＧ２からなり、サブ画素８１ｂＲは第一ドメイン８１ｂＲ１及び第二ドメイン８１ｂＲ２からなり、サブ画素８２ａＢは第一ドメイン８２ａＢ１及び第二ドメイン８２ａＢ２からなり、サブ画素８２ａＧは第一ドメイン８２ａＧ１及び第二ドメイン８２ａＧ２からなり、サブ画素８２ａＲは第一ドメイン８２ａＲ１及び第二ドメイン８２ａＲ２からなり、サブ画素８２ｂＢは第一ドメイン８２ｂＢ１及び第二ドメイン８２ｂＢ２からなり、サブ画素８２ｂＧは第一ドメイン８２ｂＧ１及び第二ドメイン８２ｂＧ２からなり、サブ画素８２ｂＲは第一ドメイン８２ｂＲ１及び第二ドメイン８２ｂＲ２からなる。

【０１２５】

第一画素８１ａ，８１ｂは第一視点用の画像を表示し、第二画素８２ａ，８２ｂは第二視点用の画像を表示する。第一ドメイン８１ａＢ１，…と第二ドメイン８１ａＢ２，…とは、液晶分子１０４の傾斜方向が１８０度異なっている。境界８３に垂直な方向に隣接する第一画素８１ａと第二画素８２ａとは、液晶分子１０４の傾斜方向が１８０度異なって

いる。同様に、第一画素８１ｂと第二画素８２ｂも、液晶分子１０４の傾斜方向が１８０度異なっている。境界８３に平行な方向に隣接する第一画素８１ａ，８１ｂ同士及び第二画素８２ａ，８２ｂ同士も、それぞれ液晶分子１０４の傾斜方向が１８０度異なっている。すなわち、左右に並んだ各画素同士、及び、上下に並んだ各画素同士で、液晶配向が１８０度異なっている。この結果、本実施形態８によれば、画素間で互いに補償し合うので、広視野角の特性が得られる。

【０１２６】

［実施形態９］

図２１は、実施形態９の液晶表示装置の一部を示す平面図であり、特にマトリクス状に配列された表示単位を示す。以下、この図面に基づき説明する。

【０１２７】

本実施形態９の液晶表示装置は、一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、第一視点用の画像を表示する第一画素及び第二視点用の画像を表示する第二画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された点において、実施形態１の液晶表示装置と同様である（図２参照）。

【０１２８】

本実施形態９の液晶表示装置１９０では、表示単位９０が二個の第一画素９１ａ，９１ｂ及び二個の第二画素９２ａ，９２ｂを含む。第一画素９１ａ，９１ｂは第一視点用の画像を表示し、第二画素９２ａ，９２ｂは第二視点用の画像を表示する。電圧印加時の液晶分子１０４の傾斜方向は、第一画素９１ａ，９１ｂと第二画素９２ａ，９２ｂとの境界９３に４５度をなす面内にあり、第一画素９１ａ，９１ｂと第二画素９２ａ，９２ｂとで互いに１８０度異なり、境界９３に平行な方向に隣接する第一画素９１ａ，９１ｂ同士及び第二画素９２ａ，９２ｂ同士でそれぞれ互いに１８０度異なる。第一画素９１ａ，９１ｂ及び第二画素９２ａ，９２ｂは、液晶分子１０４の傾斜方向を除き、それぞれ実施形態８（図２０）の第一画素及び第二画素と同様である。

【０１２９】

また、各画素内には液晶分子の傾斜方向が異なる二つのドメインが設けられている。この二つのドメイン同士では、液晶配向が９０度異なっている。更に、左右に並んだ各画素、及び、上下に並んだ各画素で、液晶配向が１８０度異なっている。この結果、画素間で互いに補償し合うので、広視野角の特性が得られる。特に、第一視点用のサブ画素と第二視点用のサブ画素に同じ画像を入力した場合、左右方向に隣り合った二つの画素内に液晶分子の配向方向が異なる四つのドメインが存在することになるので、２次元画像の広視野角な特性が得られる。

【０１３０】

［実施形態１０］

本実施形態１０の液晶表示装置は、一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向される点において、実施形態１の液晶表示装置を同様である。本実施形態１０は、視点数が第一視点、第二視点の二つでのみで無く三つ以上存在する。

【０１３１】

図５８は、実施形態１０の液晶表示装置の一部を示す平面図である。図５９は図５８における表示単位の一例を示す概略図である。本実施形態１０では、実施形態１の液晶表示装置を応用した、９視差、すなわち視点数が９個の液晶表示装置を示す。図５８において、図１の構成要素に対応する構成要素については、図１の構成要素と同じ符号を用いる。ただし、本実施形態１０では、視差数が多く９視差ある（すなわち視点数が９個ある）ため、第一視点用の画像を表示するサブ画素１１Ｂ，１１Ｇ，１１Ｒ及び第二視点用の画像を表示するサブ画素１２Ｂ，１２Ｇ，１２Ｒ以外に、第三視点用の画像を表示するサブ画素１３Ｂ，１３Ｇ，１３Ｒから第九視点用の画像を表示するサブ画素１９Ｂ，１９Ｇ，１９Ｒまでが存在する。

【０１３２】
例えば、表示単位２１０には、これらのサブ画素１１Ｂ，１１Ｇ，１１Ｒから１９Ｂ，１９Ｇ，１９Ｒまでが含まれる。第一視点用の画像を表示する画素２１１は、サブ画素１１Ｂ，１１Ｇ，１１Ｒを含む。また、図１の実施形態１では表示単位として表示単位１０のみが存在するが、本実施形態１０では表示単位として、表示単位２１０と表示単位２１０‘の２種類の表示単位が存在している。

【０１３３】
本実施形態１０では、実施形態１と同様に、隣り合う二つの視点用の画像を表示するサブ画素に注目すると、一方の視点の画像を表示するサブ画素の液晶が傾斜する方向はＸ軸方向から測った角度で－９０度（２７０度）であり、他方の視点の画像を表示するサブ画素の液晶が傾斜する方向は９０度であり、これらは互いに１８０度異なっている。図５８では、例えば、表示単位２１０を構成するサブ画素のうち、第三視点の画像を表示するサブ画素１３Ｂの液晶が傾斜する方向は－９０度（２７０度）であり、それに隣り合う、第四視点の画像を表示するサブ画素１４Ｂ及び第二視点の画像を表示するサブ画素１２Ｂの液晶が傾斜する方向は９０度である。この結果、本実施形態１０では、実施形態１と同様の効果が得られることが分かる。

【０１３４】
ただし、図５８に示した例では、視点数が９個と奇数であるため、実施形態１と一部異なっている。すなわち、表示単位２１０の第一視点の画像を表示するサブ画素の液晶が傾斜する方向は－９０度（２７０度）であるが、表示単位２１０‘の第一視点の画像を表示するサブ画素の液晶が傾斜する方向は９０度である。すなわち、隣り合う表示単位の同じ視点数の画像を表示する画素を比較した場合、液晶の傾斜する方向が１８０度異なっている。これは、視点数が奇数のため、液晶の傾斜する方向が二つの異なる方向存在し交互に配置した場合、一方の方向が他方の方向より多く出現するためである。ある表示単位でより多く出現した方向は、Ｘ方向に隣り合う別の表示単位では少なく出現するようにすることにより、効果的な補償が可能となる。このようにして、図５８では、表示単位２１０と表示単位２１０’が互いに補償しあう。なお、図５９において、符号２１１～２１９は第一乃至第九画素を示し、符号２２１～２２８は各画素間の境界を示す。

【０１３５】
［実施形態１１］
本実施形態１１の液晶表示装置は、一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向される点において、実施形態１の液晶表示装置を同様である。本実施形態１１は、視点数が第一視点、第二視点の二つでのみで無く三つ以上存在する。

【０１３６】
図６０は、実施形態１１の液晶表示装置の一部を示す平面図である。図６１は図６０における表示単位の一例を示す概略図である。本実施形態１１では、実施形態２の液晶表示装置を応用した、９視差、すなわち視点数が９個の液晶表示装置を示す。図６１において、図６の構成要素に対応する構成要素については、図６の構成要素と同じ符号を用いる。但し、本実施形態１１では、視差数が多く９視差ある（すなわち視点数が９個ある）ため、第一視点用の画像を表示するサブ画素２１Ｂ，２１Ｇ，２１Ｒ及び第二視点用の画像を表示するサブ画素２２Ｂ，２２Ｇ，２２Ｒ以外に、第三視点用の画像を表示するサブ画素２３Ｂ，２３Ｇ，２３Ｒから第九視点用の画像を表示するサブ画素２９Ｂ，２９Ｇ，２９Ｒまでが存在する。

【０１３７】
例えば、表示単位２２０には、これらのサブ画素２１Ｂ，２１Ｇ，２１Ｒから２９Ｂ，２９Ｇ，２９Ｒまでが含まれる。第一視点用の画像を表示する画素２２１は、サブ画素２１Ｂ，２１Ｇ，２１Ｒを含む。また、図６の実施形態２では表示単位として表示単位２０のみが存在するが、本実施形態１１では表示単位として、表示単位２２０と表示単位２２０‘の２種類の表示単位が存在している。

【０１３８】
本実施形態１１では、実施形態２と同様に、隣り合う二つの視点用の画像を表示するサブ画素に注目すると、一方の視点の画像を表示するサブ画素の液晶が傾斜する方向はＸ軸方向から測った角度で４５度と２１５度の二つの領域が存在し、他方の視点の画像を表示するサブ画素の液晶が傾斜する方向は１３５度と－４５度（３１５度）の二つの領域が存在し、これらは互いに９０度異なっている。図６０では、例えば、表示単位２２０を構成するサブ画素のうち、第三視点の画像を表示するサブ画素２３Ｂの液晶が傾斜する方向は４５度と２１５度の二つの領域が存在し、それに隣り合う、第四視点の画像を表示するサブ画素２４Ｂ及び第二視点の画像を表示するサブ画素２２Ｂの液晶が傾斜する方向は１３５度と－４５度（３１５度）の二つの領域が存在する。この結果、本実施形態１１では、実施形態２と同様の効果が得られることが分かる。

【０１３９】
ただし、図１０１に示した例では、視点数が９個と奇数であるため、実施形態２と一部異なっている。すなわち、表示単位２２０の第一視点の画像を表示するサブ画素の液晶が傾斜する方向は４５度と２１５度の二つの領域が存在するが、表示単位２２０‘の第一視点の画像を表示するサブ画素の液晶が傾斜する方向は１３５度と－４５度（３１５度）の二つの領域が存在する。すなわち、隣り合う表示単位の同じ視点数の画像を表示する画素を比較した場合、液晶の傾斜する方向が９０度異なっている。これは、視点数が奇数のため、液晶の傾斜する方向が二つの異なる方向存在し交互に配置した場合、一方の方向が他方の方向より多く出現するためである。ある表示単位でより多く出現した方向は、Ｘ方向に隣り合う別の表示単位では少なく出現するようにすることにより、効果的な補償が可能となる。このようにして、図６０では、表示単位２２０と表示単位２２０’が互いに補償し合う。なお、図６１、図６５において、符号２２１～２２９は第一乃至第九画素を示し、符号２３１～２３８は各画素間の境界を示す。

【０１４０】
［実施例１］
図２２は、実施形態１の液晶表示装置を更に具体化した実施例１を示す平面図である。図２２おいて、図１の構成要素に対応する構成要素については、図１の構成要素と同じ符号を用いる。サブ画素１１Ｂ，…は第一視点用の画像を表示し、サブ画素１２Ｂ，…は第二視点用の画像を表示する。二つの視点に対応するサブ画素１１Ｂ，…とサブ画素１２Ｂ，…とによって、複数視点単位１５が構成される。各色に対応する複数視点単位１５が集まることによって、色情報と視点情報とを含む一映像画素分の情報を表示する表示単位１０が構成される。本実施例１では、色は赤、緑、青の三色からなるとしており、三つの複数視点単位１５によって一つの表示単位１０が構成される。各視点の画像を表示するサブ画素１１Ｂ，…には、例えば、ＴＦＴからなるスイッチ１６が設けられ、ゲート線Ｇ１，Ｇ２，…等やデータ線Ｄ１，Ｄ２，…等に適宜信号を書き込むことによって、画素電極１７に映像信号が書き込まれる。液晶分子１０４が傾斜する方向は、実施形態１に示したように、隣り合う第一視点用のサブ画素１１Ｂと第二視点用のサブ画素１２Ｂとの間で１８０度異なっている。また、その傾斜の方向は、第一視点用のサブ画素１１Ｂと第二視点用のサブ画素１２Ｂとの境界１３に平行な面内にある。

【０１４１】
図２３は、本実施例１の液晶表示装置の断面図である。ＴＦＴ基板２０７と対向基板２０８との間に液晶１０３が存在し、対向電極２０９とＴＦＴ基板２０７上の画素電極１７（図２２）との間の電界で液晶表示装置１１０が動作する。ＴＦＴ基板２０７上は、複数の第一視点用のサブ画素１１Ｂ，…と第二視点用のサブ画素１２Ｂ，…とが存在している。二つの偏光板２０６がそれぞれ、ＴＦＴ基板２０７及び対向基板２０８の外部に設けられる。図では、ＴＦＴ基板２０７側にバックライト２１０、対向基板２０８側にバリア層２０３がそれぞれ設けられている。

【０１４２】
図２４［Ａ］はバリア層の構造を示し、図２４［Ｂ］は偏光板と液晶配向領域との関係

を示す。バリア層２０３は透過領域２０１と非透過領域２０２とが交互に並んだ構造を有し、その並ぶ方向はＸ軸方向となっている。また、偏光板２０６の透過軸方向２０５は、図のようにＸ軸方向及びＹ軸方向から４５度傾いた方向となっている。特定の液晶配向の領域２０４は、偏光板２０６の透過軸方向２０５と４５度傾いた方向に液晶分子１０４の傾斜する方向が位置するように配置されている。

【０１４３】

本実施例１による特性は、図４及び図５に示すようなものであり、Ｘ軸方向において十分に広視野角な特性であることがわかる。

【０１４４】

［比較例１－１］

実施例１と比較するための比較例１－１を示す。図２５は、本比較例１－１の液晶表示装置１１０’を示す平面図である。液晶表示装置１１０’は、表示単位１０’、サブ画素１１Ｂ’，１２Ｂ’等を備え、液晶分子１０４の傾斜方向が異なる点を除き、実施例１と同じ構成である。すなわち、本比較例１－１は、液晶分子１０４の配向が傾斜する方向が、実施例１（図１）のものと９０度異なっている。このとき、図２６に示すように、偏光板の透過軸方向２０５及びバリア層２０３の配置は図２４と同様であり、特定の液晶配向の領域２０４’は図２４と異なる。本比較例１－１の特性は、図２７に示されるものであり、第一視点と第二視点での輝度差が大きく、３Ｄモワレが大きい。

【０１４５】

［比較例１－２］

実施例１と比較するための比較例１－２を示す。図２８は、本比較例１－２の液晶表示装置１１０''を示す平面図である。液晶表示装置１１０''は、表示単位１０''、サブ画素１１Ｂ''，１２Ｂ''等を備え、液晶分子１０４の傾斜方向が異なる点を除き、実施例１と同じ構成である。すなわち、本比較例１－２は、液晶分子１０４の配向が傾斜する方向が、実施例１（図１）のものと４５度異なっている。このときの、図２９に示すように、バリア層２０３の配置は図２４と同様であり、偏光板の透過軸方向２０５''及び特定の液晶配向の領域２０４''は図２４と異なる。偏光板の透過軸方向２０５''は図２４と比べて４５度異なる。本比較例１－２の特性は、図３０に示されるものであり、第一視点と第二視点での輝度差が大きく、３Ｄモワレが大きい。

【０１４６】

［実施例２］

図３１は、実施形態２の液晶表示装置を更に具体化した実施例２を示す平面図である。図３１おいて、図６の構成要素に対応する構成要素については、図６の構成要素と同じ符号を用いる。サブ画素２１Ｂ，…は第一視点用の画像を表示し、サブ画素２２Ｂ，…は第二視点用の画像を表示する。二つの視点に対応するサブ画素２１Ｂ，…とサブ画素２２Ｂ，…とによって、複数視点単位２５が構成される。各色に対応する複数視点単位２５が集まることによって、色情報と視点情報を含む一映像画素分の情報を表示する表示単位２０が構成される。本実施例２では、色は赤、緑、青の三色からなるとしており、三つの複数視点単位２５によって表示単位２０が構成される。各視点の画像を表示するサブ画素２１Ｂ，…には、例えば、ＴＦＴからなるスイッチ２６が設けられ、ゲート線Ｇ１，Ｇ２等やデータ線Ｄ１、Ｄ２等に適宜信号を書き込むことによって、画素電極２７に映像信号が書き込まれる。実施形態２に示したように、第一視点用のサブ画素２１Ｂ，…内及び第二視点用のサブ画素２２Ｂ，…内で、それぞれ液晶分子１０４の傾斜方向が異なる二つのドメインが存在している。そして、二つのドメイン間では、液晶分子１０４の傾斜方向が１８０度異なっている。また、その傾斜の方向は、第一視点用のサブ画素２１Ｂ，…と第二視点用のサブ画素２２Ｂ，…との境界２３に、４５度をなす面内にある。

【０１４７】

本実施例２の液晶表示装置１２０の断面構造は、実施例１（図２３）と同様である。バリア層の構造及び偏光板の透過軸については、比較例１－２（図２９）と同様である。図２９で説明すると、バリア層２０３は透過領域２０１と非透過領域２０３とが交互に並ん

でおり、その並ぶ方向はＸ軸方向となっている。また、偏光板の透過軸方向２０５''は、Ｘ軸方向及びＹ軸方向となっている。特定の液晶配向の領域２０４''では、偏光板の透過軸方向２０５と４５度傾いた方向に、液晶分子１０４の傾斜する方向が位置する。

【０１４８】

本実施例２による特性は、図８及び図９に示すようなものであり、Ｘ軸方向において十分に広視野角な特性であることがわかる。

【０１４９】

［比較例２－１］

実施例２と比較するための比較例２－１を示す。図３２は、本比較例２－１の液晶表示装置１２０ａを示す平面図である。液晶表示装置１２０ａでは、表示単位２０ａ内（サブ画素内）で液晶分子１０４の傾斜する方向が、実施例２（図６）のものと９０度異なっている。このとき、比較例１－２（図２９）と同様に、偏光板の透過軸方向２０５及びバリア層２０３が配置される。本比較例２－１の特性は、図３３に示されるものであり、第一視点と第二視点での輝度差が大きく、３Ｄモワレが大きい。

【０１５０】

［比較例２－２］

実施例２と比較するための比較例２－２を示す。図３４は、本比較例２－２の液晶表示装置１２０ｂを示す平面図である。液晶表示装置１２０ｂでは、表示単位２０ｂ内（サブ画素内）で液晶分子１０４の傾斜する方向が、実施例２（図６）のものと９０度異なっている。このとき、比較例１－２（図２９）と同様に、偏光板の透過軸方向２０５及びバリア層２０３が配置される。本比較例２－２の特性は、図３５に示されるものであり、第一視点と第二視点での輝度差が大きく、３Ｄモワレが大きい。

【０１５１】

［比較例２－３］

実施例２と比較するための比較例２－３を示す。図３６は、本比較例２－３の液晶表示装置１２０ｃを示す平面図である。液晶表示装置１２０ｃでは、表示単位２０ｃ内（サブ画素内）で液晶分子１０４の傾斜する方向が、実施例２（図６）のものと４５度異なっている。このとき、比較例１－２（図２９）と同様に、偏光板の透過軸方向２０５及びバリア層２０３が配置される。本比較例２－３の特性は、図３７に示されるものであり、第一視点と第二視点での輝度差が大きく、３Ｄモワレが大きい。

【０１５２】

［実施例３］

図３８は、実施形態３の液晶表示装置を更に具体化した実施例３を示す平面図である。図３８おいて、図１０の構成要素に対応する構成要素については、図１０の構成要素と同じ符号を用いる。第一視点用の第一画素３１を構成するサブ画素と第二視点用の第二画素３２を構成するサブ画素という二つの視点に対応するサブ画素の組が、各色に対応している。第一画素３１及び第二画素３２によって、色情報と視点情報を含む一映像画素分の情報を表示する表示単位３０が構成される。本実施例３では、表示単位３０が赤、緑、青の三色からなる。各視点の画像を表示する第一画素３１及び第二画素３２には、例えば、ＴＦＴからなるスイッチ３６が設けられ、ゲート線Ｇ１、Ｇ２等やデータ線Ｄ１、Ｄ２等に適宜信号を書き込むことによって、画素電極３７に映像信号が書き込まれる。実施形態３に示したように、第一画素３１内及び第二画素３２内には、液晶分子１０４が傾斜する方向が互いに１８０度異なった第一ドメイン３１Ｒ１，…及び第二ドメイン３１Ｒ２，…が存在している。また、その傾斜の方向は、第一画素３１と第二画素３２との境界３３に４５度をなす面内にある。

【０１５３】

本実施例３の液晶表示装置１３０の断面構造は、実施例１（図２３）と同様である。バリア層の構造及び偏光板の透過軸については、比較例１－２（図２９）と同様である。本実施例３による特性は、図１２及び図１３に示すようなものであり、Ｘ軸方向において十分に広視野角な特性であることがわかる。

【０１５４】
［比較例３－１］
実施例３と比較するための比較例３－１を示す。図３９は、本比較例３－１の液晶表示装置１３０ａを示す平面図である。液晶表示装置１３０ａでは、表示単位３０ａ内（サブ画素内）で液晶分子１０４の傾斜する方向が、実施例３（図１０）のものと９０度異なっている。このとき、比較例１－２（図２９）と同様に、偏光板の透過軸方向２０５及びバリア層２０３が配置される。本比較例３－１の特性は、図４０に示されるものであり、第一視点と第二視点での輝度差が大きく、３Ｄモワレが大きい。
【０１５５】
［比較例３－２］
実施例３と比較するための比較例３－２を示す。図４１は、本比較例３－２の液晶表示装置１３０ｂを示す平面図である。液晶表示装置１３０ｂでは、表示単位３０ｂ内（サブ画素内）で液晶分子１０４の傾斜する方向が、実施例３（図１０）のものと４５度異なっている。このとき、比較例１－２（図２９）と同様に、偏光板の透過軸方向２０５及びバリア層２０３が配置される。本比較例３－２の特性は、図４２に示されるものであり、第一視点と第二視点での輝度差が大きく、３Ｄモワレが大きい。
【０１５６】
［実施例４］
図４３は、実施形態４（図１４）の液晶表示装置を更に具体化した実施例４を示す平面図である。図４３おいて、図１４の構成要素に対応する構成要素については、図１４の構成要素と同じ符号を用いる。第一視点用の画像を表示するサブ画素２１Ｂと第二視点用の画像を表示するサブ画素２２Ｂという二つの視点に対応するサブ画素の組が、各色に対応している。三つのサブ画素２１Ｂ，…及び三つのサブ画素２２Ｂ，…によって、色情報と視点情報とを含む一映像画素分の情報を表示する表示単位２０が構成される。本実施例４では、表示単位２０が赤、緑、青の三色からなる。各視点の画像を表示するサブ画素２１Ｂ，…には、例えば、ＴＦＴからなるスイッチ４６が設けられ、ゲート線Ｇ１、Ｇ２等やデータ線Ｄ１、Ｄ２等に適宜信号を書き込むことによって、画素電極４７に映像信号が書き込まれる。実施形態４及び実施形態２に示したように、サブ画素２１Ｂ，…内及びサブ画素２２Ｂ，…内には、それぞれ、液晶分子１０４の傾斜する方向が互いに１８０度異なった一対のドメインが存在している。また、その傾斜の方向は、第一視点用画素（サブ画素２１Ｂ，…）と第二視点用画素（サブ画素２２Ｂ，…）との境界４３に、４５度異なった面内にある。本実施例４では、図の上下に並んだ表示単位２０，…の液晶配向が９０度異なっている。この結果、上下方向にも四種類のドメインが存在することになるので、ＭＶＡ特性が得られる。
【０１５７】
この図において、ゲート線Ｇ１，Ｇ２等は、上下方向に延在しており、かつ、画素電極４７の形状に合わせてジグザグな形状となっている。また、液晶分子１０４の傾斜する方向が異なる一対のドメインの境界は、図の上下方向に対して斜めになっており、縦方向に連なるサブ画素に注目すると、ゲート線と同様にジグザグとなるように配置されている。つまり、本実施例４では、ゲート線やドメイン境界が斜めに配置されているので、それらが図の上下に直線的に配置された場合に比べて、左右方向に視野を移動したときの輝度の落ち込みが分散される。その結果、本実施例４によれば３Ｄモワレが緩和される。本実施例４について、断面構造は図２３と同様であり、バリア層、偏光板及び配向領域の関係は図２９と同様である。
【０１５８】
このように本実施例４では、液晶分子１０４の傾斜する方向が異なる一対のドメイン境界は図の上下方向に対して斜めとなっている。しかしながら、上下方向に隣り合う画素同士ではドメイン境界が上下方向から傾く方向が逆となっている。その結果、個々のドメイン境界は斜めであるが、マクロに見た場合のドメイン境界は上下方向と平行な方向となっている。

【０１５９】
本実施例４による特性は、実施形態４で得られる作用により、Ｘ軸方向において十分に広視野角な特性であることがわかる。また、上述のように、暗くなる領域を斜め方向に配置した結果、３Ｄモワレを更に緩和することができる。

【０１６０】
［実施例５］
図４４は、実施形態５（図１６）の液晶表示装置を更に具体化した実施例５を示す平面図である。図４４おいて、図１６の構成要素に対応する構成要素については、図１６の構成要素と同じ符号を用いる。第一視点用の第一画素３１を構成するサブ画素と第二視点用の第二画素３２を構成するサブ画素という二つの視点に対応するサブ画素の組が、各色に対応している。第一画素３１及び第二画素３２によって、色情報と視点情報とを含む一映像画素分の情報を表示する表示単位３０が構成される。本実施例５では、表示単位３０が赤、緑、青の三色からなる。各視点の画像を表示する第一画素３１，…及び第二画素３２，…には、例えば、ＴＦＴからなるスイッチ５６が設けられ、ゲート線Ｇ１、Ｇ２等やデータ線Ｄ１、Ｄ２等に適宜信号を書き込むことによって、画素電極５７に映像信号が書き込まれる。実施形態５に示したように、第一画素３１内及び第二画素３２内で、それぞれ、液晶分子１０４の傾斜方向が互いに１８０度異なる一対のドメインが存在している。また、その傾斜の方向は、第一画素３１と第二画素３２との境界５３に４５度をなす面内にある。更に、第一画素３１と第二画素３２とでは、液晶分子１０４の傾斜方向が９０度異なっている。更に、図で上下方向に連なった第一画素３１同士及び第二画素３２同士では、それぞれ、液晶分子１０４の傾斜方向が９０度異なっている。本実施例５について、断面構造は図２３と同様であり、バリア層、偏光板及び配向領域の関係は図２９と同様である。

【０１６１】
本実施例５による特性は、実施形態５に示したような作用により、第一視点用の第一画素３１と第二視点用の第二画素３２が補償し合い、かつ第一画素３１同士及び第二画素３２同士がそれぞれ補償し合う。そのため、Ｘ軸方向だけでなくＹ軸方向に関しても十分に広視野角な特性であることがわかる。すなわち、本実施例５では、上下に連なった画素同士が特性を補償し、かつ、上下二つの画素内に四つの異なる液晶配向領域が存在することにより、ＭＶＡ特性を実現する。

【０１６２】
図４５は、実施例５の第一変形例である実施例６の液晶表示装置を示す平面図である。本実施例６では、実施例５の構成を若干変更することにより、半透過型の液晶表示装置１５０ａとしている。本実施例６の構成では、画素内に、反射領域２５０と透過領域２５１が設けられる。本実施例６では、これらの面積比は、１：２である。反射領域２５０内は、実施例５（図４４）と同様に一画素内で二つの液晶配向の立ち上がり方向が異なる一対のドメインが形成されている。また、第一視点用の第一画素３１と第二視点用の第二画素３２とでは、液晶配向が９０度異なっている。更には、図の上下に連なる二つの第一画素同士３１及び二つの第二画素同３２同士では、それぞれ、液晶の傾斜方向が互いに９０度異なる。その結果、透過領域２５１では、図の上下二つの画素内に四つの異なる液晶配向領域が存在し、ＭＶＡ特性を実現する。一方、反射型領域２５０においては、反射特性を実現するために、通常、基板上に凹凸による反射電極が設けられる。この凹凸の構造により、液晶配向はさまざまな立ち上がり方向を有する。このため、反射型領域は、一画素のみで、ほぼＭＶＡ特性を実現する。更に、第一視点用の第一画素３１と第二視点用の第二画素３２とに同じ信号を入力した場合、第一画素３１と第二画素３２とは互いに補償し合う。この際に、横方向に連なる二つの視点の画素（第一画素３１及び第二画素３２）に四種類の異なる液晶配向領域が存在する。この結果、実施例６では、配向領域への分割数を増やすことなく、ＭＶＡ特性を実現できる。

【０１６３】
一方、ＭＶＡ特性を有する半透過型液晶表示装置は、通常、画素のほぼ１／３のサイズ

の三つの領域に分けられており、一つの反射領域と二つの透過領域とが存在する構造となっている。これらの領域間は、例えば、電気的に接続され、一つのスイッチによって全ての領域に信号を書き込むことが可能である。このような構成では、各々の反射領域及び透過領域の形状は、ほぼ正方形に近い形状であり、対称性がよいため、液晶の傾斜する方向を制御することが容易である。この通常の構造は、本実施例６（図４５）の構造と比較すると、画素電極を複雑な形状に加工する必要がある上に、液晶配向が分割された各々の液晶配向領域の大きさが小さい。その結果、通常の構造で高精細なＭＶＡを実現しようとすると、画素電極のパターニングの限界や、液晶配向領域のつぶれ等が障害となり、良好な特性を実現できない。

【０１６４】

［実施例７］

図４６は、実施例５の第二変形例である実施例７の液晶表示装置を示す平面図である。本実施例７では、実施例５の構成を若干変更することにより、半透過型の液晶表示装置１５０ｂとしている。実施例６（図４５）では、液晶配向の分割方法として、光配向や複数回ラビング等が適用可能である。本実施例７では、液晶配向の分割を、基板上に設けた突起（凸部）により実現する。図４６に示すように、液晶表示装置１５０ｂでは、ＴＦＴ基板上の凸部２６１と対向基板上の凸部２６２とが設けられている。この構成により、透過領域２５１では、一つのサブ画素が三つのドメインに分割されている。これら三つのドメインのうち、中央のドメイン以外の二つのドメインは、液晶配向が傾斜する方向が同じである。そのため、透過領域上の三つのドメインは、実質的には液晶配向の傾斜方向が異なる二つのドメインからなる。第一視点用の画像を表示する第一画素３１に注目すると、図の横方向に三つのサブ画素が並んでいる。これらの三つのサブ画素のうち中央のサブ画素は、液晶の傾斜方向が図の左右のサブ画素の液晶の配向方向と９０度異なっている。その結果、実施例５（図４４）と異なり、本実施例７では、ある視点の画素内にも四種類の液晶配向領域が存在し、それらが互いに補償し合う。ある視点の画素内の液晶配向は、三つのサブ画素のうち二つのサブ画素と一つのサブ画素とで異なっている。そのため、ある視点の画素内での補償は不十分である。しかし、隣り合う第一視点用の第一画素３１と第二視点用の第二画素３２との液晶配向は９０度異なっているので、これらが互いに補償し合う。図の上下に連なる画素同士では、液晶配向が９０度異なっており、結果的に四種類の液晶の傾斜方向が異なるドメインが存在する。これによりＭＶＡ特性が実現される。反射領域２５０に関しては、前述のように一つの画素内でＭＶＡ特性を実現する。

【０１６５】

図４７は、実施例５の第三変形例である実施例８の液晶表示装置を示す平面図である。図４７おいて、図４６の構成要素に対応する構成要素については、図４６の構成要素と同じ符号を用いる。本実施例８では、実施例５の構成を若干変更することにより、半透過型の液晶表示装置１５０ｃとしている。本実施例８も、実施例７（図４６）と同様に、基板上に設けた凸部を用いてＭＶＡ特性を有する半透過型液晶表示装置を提供する。本実施例８における実施例７と違いは、対向基板上に設けた凸部２６２のみを使用する点である。この結果、本実施例８では、実施例７に比べて構造が簡単となっているものの、実施例７と同様の特性を実現できる。本実施例８では、対向基板上に設けた凸部２６２を用いているが、これに代わり、ＴＦＴ基板上に設けた凸部２６１（図４６）のみを用いた構成によっても、同様の特性を実現できる。

【０１６６】

［実施例９］

図４８は、実施形態９の液晶表示装置を更に具体化した実施例９を示す平面図である。図４４おいて、図２１の構成要素に対応する構成要素については、図２１の構成要素と同じ符号を用いる。本実施例９の液晶表示装置１９０では、第一画素９１ａ，９１ｂ及び第二画素９２ａ，９２ｂの四つの画素により表示単位９０が構成されている。第一画素９１ａ，９１ｂは第一視点用の画像を表示し、第二画素９２ａ，９２ｂは第二視点用の画像を表示する。各画素には三つのサブ画素が存在し、各サブ画素は液晶配向が傾斜する方向が

互いに９０度異なる一対のドメインを有する。隣り合う第一視点用画素と第二視点用画素とでは液晶の傾斜方向が１８０度異なっている。更に、図の上下に連なる画素同士も、液晶の傾斜方向が１８０度異なっている。このような構成により、上下方向、左右方向ともに広い視野角が得られる。

【０１６７】

特に、本実施例９の構成では、第一視点用の画像と第二視点用の画像とが異なる際には、表示単位内の上下に並んだ画素には同じ画像を入力することができる。すなわち、データ線Ｄ１，Ｄ４に入力されるデータはどちらも同じ画像に対応する。同様に、データ線Ｄ２，Ｄ５に入力されるデータもどちらも同じ画像に対応し、データ線Ｄ３，Ｄ６に入力されるデータもどちらも同じ画像に対応する。ただし、極性反転等の都合により信号の符号が逆の場合もあるが、画像データとしては同じ画像に対応する。このように画像信号を入力することにより、四つの画素により図５６［Ａ］に近い構成を実現することができる。すなわち、ほぼ正方形の領域内に、三つの色で、かつ、二つの視点に対応した画像データを表示することができる。

【０１６８】

一方、第一視点と第二視点とに分けた表示をしない際には、二種類の２次元画像の表示方法が可能である。すなわち、第一視点用の画素と第二視点用の画素に同じ画像を表示し、かつ、表示単位内の上下に並んだ画素にも同じ画像を表示する方法、又は、第一視点用の画素と第二視点用の画素に同じ画像を表示し、表示単位内の上下に並んだ画素には異なる画像を表示する方法である。前者の方法では、第一視点と第二視点を利用するか否かで解像度が変わることはない。一方、後者の方法では、第一視点と第二視点を利用しない場合、上下方向の解像度が２倍となる。

［実施例１０］

図６２は、実施例１０の液晶表示装置を示す平面図である。図６３は図６２における表示単位を示す概略図である。本実施例１０では、実施形態１０の液晶表示装置を更に具体化した、９視差の液晶表示装置を示す。図６２及び図６３において、図５８及び図５９の構成要素に対応する構成要素については、図５８及び図５９の構成要素と同じ符号を用いる。

【０１６９】

本実施例１０では、各サブ画素が略平行四辺形をしている。そして、サブ画素１１Ｒ，１２Ｒ，…，１９Ｒの平行四辺形の傾きとサブ画素１１Ｇ，１２Ｇ，…，１９Ｇの平行四辺形の傾きとは逆となっている。この結果、表示単位２１０と表示単位２１０’との傾き方向は同じだが、Ｙ方向の列が異なる表示単位２１０''及び表示単位２１０'''の傾き方向は、表示単位２１０及び表示単位２１０’の傾き方向とは異なる。一方、表示単位２１０の第一視点用の画像を表示するサブ画素と表示単位２１０’の第一視点用の画像を表示するサブ画素の液晶の傾斜方向は１８０度異なっている。この結果、平行四辺形の画素の傾きと液晶の傾斜方向の組み合わせで、表示単位２１０から２１０'''までの４種類の表示単位が存在する。本実施例１０では、これら４種類の表示単位が組となってマトリクス状に配置される。

【０１７０】

本実施例１０では、異なる視点の画像を表示する隣り合うサブ画素が特性を補償し合う。更に、Ｘ方向に隣り合う表示単位が特性を補償し合う。この結果、実施形態１０及び実施形態１に示される特性が実現される。

【０１７１】

［実施例１１］

図６４は、実施例１１の液晶表示装置を示す平面図である。図６５は図６４における表示単位を示す概略図である。本実施例１１では、実施形態１１の液晶表示装置を更に具体化した、９視差の液晶表示装置を示す。図６４及び図６５において、図６０及び図６１の構成要素に対応する構成要素については、図６０及び図６１の構成要素と同じ符号を用いる。

【０１７２】
本実施例１１では、各サブ画素が略平行四辺形をしている。そして、サブ画素２１Ｒ，２２Ｒ，…，２９Ｒの平行四辺形の傾きとサブ画素２１Ｇ，２２Ｇ，…，２９Ｇの平行四辺形の傾きとは逆となっている。この結果、表示単位２２０と表示単位２２０’との傾き方向は同じだが、Ｙ方向の列が異なる表示単位２２０''及び表示単位２２０'''の傾き方向は、表示単位２２０及び表示単位２２０’の傾き方向とは異なる。一方、表示単位２２０の第一視点用の画像を表示するサブ画素と表示単位２２０’の第一視点用の画像を表示するサブ画素の液晶の傾斜方向は１８０度異なっている。この結果、平行四辺形の画素の傾きと液晶の傾斜方向の組み合わせで、表示単位２２０から２２０'''までの４種類の表示単位が存在する。本実施例１１では、これら４種類の表示単位が組となってマトリクス状に配置される。

【０１７３】
本実施例１１では、異なる視点の画像を表示する隣り合うサブ画素が特性を補償しあう。更に、Ｘ方向に隣り合う表示単位が特性を補償し合う。この結果、実施形態１１及び実施形態２に示される特性が実現される。

【０１７４】
［実施例１２］
図６６は、実施例１２の液晶表示装置を示す平面図である。図６７は図６６における表示単位を示す概略図である。本実施例１２では、実施形態６の液晶表示装置を更に具体化した、９視差の液晶表示装置を示す。図６６において、図２０の構成要素に対応する構成要素については、図２０の構成要素と同じ符号を用いる。

【０１７５】
本実施例１２では、各サブ画素が略平行四辺形をしている。そして、サブ画素８１Ｒ，８２Ｒ，…，８９Ｒの平行四辺形の傾きとサブ画素８１Ｇ，８２Ｇ，…，８９Ｇとの平行四辺形の傾きとは逆となっている。この結果、表示単位２８０とＹ方向の列が異なる表示単位２８０''の傾き方向とは異なる。本実施例１２では、これら２種類の表示単位が組となってマトリクス状に配置される。

【０１７６】
本実施例１２では、ある視点の画像を表示するサブ画素内が上下に（Ｙ方向に）分割され、液晶の傾斜方向が異なる二つの領域が存在する。本実施例１２では、ある視点の画像を表示するサブ画素内の液晶の傾斜方向が異なる二つの領域が特性を補償し合う。更に、Ｙ方向に隣あう表示単位が特性を補償し合う。この結果、実施形態６に示される特性が実現される。なお、図６７において、符号８２０は図６６における表示単位２８０を示し、符号８２１～８２９は第一乃至第九画素を示し、符号８３１～８３８は各画素間の境界を示す。

【０１７７】
［実施例１３］
図６８は、実施例１３の液晶表示装置を示す平面図である。図６８における表示単位を示す概略図は図６７と同じである。本実施例１３では、実施形態６の液晶表示装置を更に具体化した、９視差の液晶表示装置を示す。図６８において、図２０又は図６６の構成要素に対応する構成要素については、図２０又は図６６の構成要素と同じ符号を用いる。

【０１７８】
本実施例１３では、各サブ画素が略平行四辺形をしている。そして、サブ画素８１Ｒ，８２Ｒ，…，８９Ｒの平行四辺形の傾きとサブ画素８１Ｇ，８２Ｇ，…，８９Ｇの平行四辺形の傾きとは逆となっている。この結果、表示単位２８０とＹ方向の列が異なる表示単位２８０''の傾き方向とは異なる。本実施例１２では、これら２種類の表示単位が組となってマトリクス状に配置される。

【０１７９】
本実施例１３では、ある視点の画像を表示するサブ画素内が左右に（Ｘ方向に）分割され、液晶の傾斜方向が異なる二つの領域が存在する。また、隣り合うサブ画素同士では、

液晶の傾斜方向が異なる領域の配列が異なっている。この結果、液晶の傾斜方向が異なる領域は、サブ画素の単位を超えて、縦のストライプ状に形成される。

【０１８０】

本実施例１３では、ある視点の画像を表示するサブ画素内の液晶の傾斜方向が異なる二つの領域が特性を補償し合う。更に、Ｙ方向に隣り合う表示単位が特性を補償し合う。この結果、実施形態６に示される特性が実現される。また、本実施例１３では、液晶の配向領域が異なる領域がストライプ状であるため、液晶の異なる領域の作成方法によっては、実施例１２より容易に作製することができる。

【０１８１】

本実施例１３では、縦方向に並んだ液晶配向領域群が全て同一の方向を向いた液晶配向領域となっている。この結果、液晶配向領域を作成する際に縦方向の全ての液晶配向領域を同時に形成できるような方法、例えば、縦方向に延びたマスクを利用して特定の領域に光を照射して配向を調節する光配向や、同様のマスクを利用して特定の領域のみをラビングするマスクラビングなどが利用でき、液晶配向領域の作成が簡便でありながら十分な性能が得られる構成である。本実施例１３で述べた、このような特徴は、図１、図６、図２２、図２５、図２８、図３１、図３４、図３６等の構成に共通する特徴である。

【０１８２】

［その他］

上記実施形態や実施例において、図１では四つの表示単位１０の間に空隙が設けられているが、これは説明を分かりやすくするために設けた空隙であり、表示単位間の空隙は通常、サブ画素間の空隙と同様とされる。これは、図１だけでなく、図６、図１０、図１４～図２１、図２５、図２８、図３２、図３４、図３６、図３９、図４１等でも同様である。

【０１８３】

上記実施形態や実施例において示したサブ画素１１Ｒ等は、カラーフィルタと組み合わせることができる。例えば１１Ｒは赤色（Ｒ）のカラーフィルタと、１１Ｇは緑色（Ｇ）のカラーフィルタと、１１Ｂは青色（Ｂ）のカラーフィルタと組み合わせることができる。これによりカラー表示が可能である。このサブ画素とカラーフィルタの組み合わせは適宜変更できる。また、カラーフィルタ以外の着色や発色の方法によってもカラー表示することができる。

【０１８４】

なお、上記実施形態や実施例では、カラーフィルタ等の色分けに関し、同じ色の領域が縦又は横のストライプ状に配置されるような構成を図示した。色分けとしては、ストライプ状だけでなく他の形状に配置してもよい。ただし、ストライプ状に配置した場合、色分けの構造を作製するのが工程上容易であり、また、パターンのずれ等が異なる色のストライプが配列する方向（例えばＸ方向）のズレのみを考慮すればよく、他の方向（例えばＹ方向）のズレは特性にほとんど影響を与えない。

【０１８５】

［応用例］

各実施形態の液晶表示装置は、携帯電話や携帯ゲーム機等の高精細を要求される用途に、好適に利用することができる。図４９［Ａ］に示す携帯電話３０１では、各実施形態の液晶表示装置３０２が、例えば、折りたたみ可能な筐体の内側の一方に設けられる。また、使用者の観察方向にあわせて、本明細書でいう左右方向等が設定される。すなわち、図４９［Ａ］の上下方向を観察者が上下方向として使用する場合は、図４９［Ａ］の上下方向と本明細書の上下方向を一致させる。一方、図４９［Ａ］の左右方向を観察者が上下方向として使用する場合、図４９［Ａ］の上下方向を本明細書の左右方向と一致させる。このような方向とすることにより、観察者が常に良好な表示を観察することが可能となる。一方、図４９［Ｂ］に示す携帯ゲーム機３０３において、各実施形態の液晶表示装置３０２は、二つの表示装置のうち、両方に配置しても良いし、どちらか一方のみに配置しても良い。

【０１８６】
［補足説明］
上記までの説明では、液晶の傾斜方向が異なる領域を形成する方法に関して、具体的に記述していないが、これには種々の方法を用いることができる。すわなち、基板面から液晶層内に飛び出す突起部を設けたり、基板間の間隔を一部広くするような凹部を基板上の構造によって形成したりする。また、画素電極、対向電極、ゲート線、データ線、及び、蓄積容量線等に、平面的に観察した場合の切り込み部又はスリットや突出部を設けることによって、電界の方向を制御する。更には、基板表面での初期配向の方向が異なるような処理、例えば、複数回異なる方向にマスクを用いてラビングするマスクラビング法や、光による配向方向制御を利用して複数の初期配向方向を作りこむ方法や、ミクロン以下の微小な構造を作り込むことによって配向方向を制御するようなナノ構造による配向制御等、を用いることができる。このような種々の方法は、単独、又は組み合わせて用いることができる。
【０１８７】
上記までの説明では、光振り分けを行う素子としてバリア層を取り上げたが、これに限るものではない。例えば、断面がカマボコ状（弓型）の凸部を有するシリンドリカルレンズを複数１次元に並べたレンチキュラレンズを用いても良い。また、フライアイレンズを用いても良い。
【０１８８】
シリンドリカルレンズは、その延伸方向にはレンズ効果がなく、延伸方向と直交する方向にのみレンズ効果を有する。本発明で用いる場合、このレンズ効果を有する方向を本発明の左右方向と組み合わせる。また、必要に応じて、モアレ対策のために、本発明の左右方向から所定の角度傾けた方向にレンズ効果を有する方向を向けても良い。
【０１８９】
また、本発明に用いられるレンチキュラレンズは、レンズ凸部に比べてレンズ谷部の加工精度が低い場合がある。すわなち、シリンドリカルレンズが連続して配置された谷部は加工が困難なため精度が低くなる。その結果、レンズ谷部での光学分離性能は、レンズ凸部での光学分離性能に比べて劣る。このため、レンズ谷部を通った光は大きくデフォーカスされる。一方、レンズ凸部ではレンズ主軸上において光学分離性能が高いので、３Ｄモワレと３Ｄクロストークを両立させた立体表示が可能である。
【０１９０】
本発明の構成は、次のように言うこともできる。本発明は、液晶が基板に対しほぼ垂直に初期配向し、第一視点用の画像を表示するサブ画素及び第二視点用の画像を表示するサブ画素を含む表示単位がマトリクス状に配列された表示装置である。そして、前記第一視点用の画像を表示するサブ画素と前記第二視点用の画像を表示するサブ画素とでは、電圧印加時の液晶の傾斜方向が１８０度異なっている。また、液晶の傾斜方向が、前記表示単位内の前記第一視点用の画像を表示するサブ画素と前記第二視点用の画像を表示するサブ画素との間の境界と、平行な面内にある。
【０１９１】
本発明の効果は、次のように言うこともできる。サブ画素同士の液晶の配向方向が異なっており、サブ画素内の前記液晶の配向方向をサブ画素が並んだ方向における透過率の視野角特性がバランスよくなるように液晶の配向方向を異ならせているために、３Ｄクロストークや３Ｄモワレの影響を最小限に抑えつつ、広視野角かつ高精細な画像表示の垂直配向型液晶表示装置を実現できる。光振り分け方向だけでなく光振り分け方向と異なる方向においても、広視野角かつ高精細な画像表示を実現できる。
【０１９２】
以上、上記各実施形態を参照して本発明を説明したが、本発明は上記各実施形態に限定されるものではない。本発明の構成や詳細については、当業者が理解し得るさまざまな変更を加えることができる。また、本発明には、上記各実施形態の構成の一部又は全部を相互に適宜組み合わせたものも含まれる。上記の実施形態の一部又は全部は以下の付記のよ

うにも記載され得るが、本発明は以下の構成に限定されるものではない。

【０１９３】

［付記１］実施形態１（図１）

一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、第一視点用の画像を表示する第一画素及び第二視点用の画像を表示する第二画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された液晶表示装置において、

電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記第一画素と前記第二画素との境界に対して平行な面内にあり、前記第一画素と前記第二画素とで互いに１８０度異なる、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０１９４】

［付記２］実施形態２、３の上位概念

一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、第一視点用の画像を表示する第一画素及び第二視点用の画像を表示する第二画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された液晶表示装置において、

前記第一画素及び第二画素はそれぞれ複数のサブ画素からなり、

前記サブ画素は第一ドメイン及び第二ドメインからなり、

電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記第一画素と前記第二画素との境界に４５度をなす面内にあり、前記第一画素と前記第二画素とで互いに９０度異なり、前記第一ドメインと前記第二ドメインとで互いに１８０度異なる、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０１９５】

［付記３］実施形態２（図６）

付記２記載の液晶表示装置であって、

前記第一画素を構成する前記サブ画素及び第二画素を構成する前記サブ画素は、それぞれ前記境界に平行な方向に並び、

前記サブ画素を構成する前記第一ドメイン及び前記第二ドメインは、前記境界に垂直な方向に並ぶ、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０１９６】

［付記４］実施形態３（図１０）

付記２記載の液晶表示装置であって、

前記第一画素を構成する前記サブ画素及び第二画素を構成する前記サブ画素は、それぞれ前記境界に垂直な方向に並び、

前記サブ画素を構成する前記第一ドメイン及び前記第二ドメインは、前記境界に平行な方向に並ぶ、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０１９７】

［付記５］　実施形態４（図１４）

付記３記載の液晶表示装置であって、

電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記境界に平行な方向に隣接する前記表示単位同士で互いに９０度異なる、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０１９８】

［付記６］　実施形態５（図１６）

付記４記載の液晶表示装置であって、

電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記境界に平行な方向に隣接する前記表示単位同士で互いに９０度異なる、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０１９９】
［付記７］　実施形態６（図１７）
付記５記載の液晶表示装置であって、
電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記境界に垂直な方向に隣接する前記表示単位同士で互いに１８０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２００】
［付記８］　実施形態７（図１９）
付記６記載の液晶表示装置であって、
電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記境界に垂直な方向に隣接する前記表示単位同士で互いに１８０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２０１】
［付記９］　実施形態８（図２０）
付記１記載の液晶表示装置であって、
電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記境界に平行な方向に隣接する前記第一画素同士及び前記第二画素同士でそれぞれ互いに１８０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２０２】
［付記１０］　実施形態９（図２１）
一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、第一視点用の画像を表示する第一画素及び第二視点用の画像を表示する第二画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された液晶表示装置において、
電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記第一画素と前記第二画素との境界に４５度をなす面内にあり、前記第一画素と前記第二画素とで互いに１８０度異なり、前記境界に平行な方向に隣接する前記第一画素同士及び前記第二画素同士でそれぞれ互いに１８０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２０３】
［付記１１］
付記１乃至４のいずれか一つに記載の液晶表示装置であって、
前記表示単位の外形が正方形である、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２０４】
［付記１２］
付記１乃至１１のいずれか一つに記載の液晶表示装置であって、
前記第一画素からの光と前記第二画素からの光とを異なる方向に振り分けるための光学素子を、
更に備えたことを特徴とする液晶表示装置。
【０２０５】
［付記１３］
付記１乃至１２のいずれか一つに記載の液晶表示装置であって、
隣り合う前記表示単位同士が互いの透過率の視野角特性を補償し合う、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２０６】
［付記１４］
付記１乃至１３のいずれか一つに記載の液晶表示装置であって、
前記第一視点用の画像と前記第二視点用の画像とを同じ画像とすることにより、２次元の画像表示を可能とする、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０２０７】

［付記１５］

複数のサブ画素からなる表示単位の各サブ画素からの光を前記サブ画素が並んだ方向を含む面内において別々の方向に振り分ける光学素子を有し、

前記サブ画素同士の液晶の配向方向が異なっており、

前記サブ画素が並んだ方向における透過率の視野角特性が対称になるように、前記サブ画素内の前記液晶の配向方向を異ならせた、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０２０８】

［付記１６］

複数のサブ画素からなる表示単位の各サブ画素からの光を前記サブ画素が並んだ方向を含む面内において別々の方向に振り分ける光学素子を有し、

前記並んだサブ画素同士の液晶の配向方向が異なっており、

前記並んだサブ画素同士のうち少なくとも一対が互いの透過率の視野角特性を補償し合う、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０２０９】

［付記１７］　実施形態１０（図５８）

一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、ｎは３以上の整数とし、第１視点用の画像を表示する第一画素と第２視点用の画像を表示する第二画素から第ｎ視点用の画像を表示する第ｎ画素までのｎ個の画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された液晶表示装置において、

電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記第一画素と隣り合う前記第二画素との境界が複数連続して並ぶ平均方向に対して平行な面内にあり、前記第一画素と隣り合う前記第二画素とで互いに１８０度異なる、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０２１０】

［付記１８］　実施形態１１（図６０）

一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶を構成する液晶分子が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、ｎは３以上の整数とし、第１視点用の画像を表示する第一画素と第２視点用の画像を表示する第二画素から第ｎ視点用の画像を表示する第ｎ画素までのｎ個の画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された液晶表示装置において、

前記第一から第ｎ画素はそれぞれ複数のサブ画素からなり、

前記サブ画素は第一ドメイン及び第二ドメインからなり、

電圧印加時の前記液晶分子の傾斜方向は、前記第一画素と隣り合う前記第二画素との境界が複数連続して並ぶ平均方向に対して４５度をなす面内にあり、前記第一画素と隣り合う前記第二画素とで互いに９０度異なり、前記第一ドメインと前記第二ドメインとで互いに１８０度異なる、

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０２１１】

［付記２１］　実施形態１（図１）

一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、第一視点用の画像を表示するサブ画素及び第二視点用の画像を表示するサブ画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された表示装置において、

電圧印加時の前記液晶の傾斜方向は、前記第一視点用の画像を表示するサブ画素と前記第二視点用の画像を表示するサブ画素とで１８０度異なり、前記第一視点用の画像を表示

するサブ画素と前記第二視点用の画像を表示するサブ画素との境界に平行な面内にある、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２１２】
［付記２２］　実施形態２（図６）
一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、第一視点用の画像を表示するサブ画素及び第二視点用の画像を表示するサブ画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された表示装置において、
前記第一視点用の画像を表示するサブ画素及び前記第二視点用の画像を表示するサブ画素は、それぞれ複数の領域を含み、
電圧印加時の前記液晶の傾斜方向は、前記複数の領域で互いに１８０度異なり、前記第一視点用の画像を表示するサブ画素と前記第二視点用の画像を表示するサブ画素との境界に４５度をなす面内にある、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２１３】
［付記２３］　実施形態３（図１０）
一対の基板間に負の誘電異方性を有する液晶が狭持され、当該液晶が前記一対の基板に対しほぼ垂直に初期配向され、第一視点用の画像を表示する画素及び第二視点用の画像を表示する画素を少なくとも含む表示単位がマトリクス状に配列された表示装置において、
前記表示単位の各々の画素において、電圧印加時の液晶の傾斜方向が１８０度異なっており、
前記第一視点用の画像を表示する画素及び前記第二視点用の画像を表示する画素は、それぞれ複数のサブ画素を含み、
電圧印加時の前記液晶の傾斜方向は、前記複数のサブ画素で互いに１８０度異なり、前記第一視点用の画像を表示する画素と前記第二視点用の画像を表示する画素との境界に４５度をなす面内にある、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２１４】
［付記２４］　実施形態４（図１４）
付記２２記載の液晶表示装置であって、
前記表示単位として第一の表示単位と第二の表示単位とを含み、
当該第一の表示単位と当該第二の表示単位とは、前記境界に平行な方向に互いに繰り返し配列され、前記複数の領域における前記液晶の傾斜方向が互いに９０度異なる、
ことを特徴とする付記２２記載の液晶表示装置。
【０２１５】
［付記２５］　実施形態６（図１７）
付記２４記載の液晶表示装置であって、
前記表示単位として更に第三の表示単位と第四の表示単位とを含み、
前記第一の表示単位と前記第三の表示単位とは、前記境界と直交する方向に互いに繰り返し配列され、前記複数の領域における前記液晶の傾斜方向が互いに１８０度異なり、
前記第二の表示単位と前記第四の表示単位とは、前記境界と直交する方向に互いに繰り返し配列され、前記複数の領域における前記液晶の傾斜方向が互いに１８０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２１６】
［付記２６］　実施形態５（図１５）
付記２３記載の液晶表示装置であって、
前記表示単位としての第一の表示単位と第二の表示単位とを含み、
当該第一の表示単位と当該第二の表示単位とは、前記境界に平行な方向に互いに繰り返し配列され、前記複数の領域における前記液晶の傾斜方向が互いに９０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。

【０２１７】
［付記２７］　実施形態７（図１９）
付記２６記載の液晶表示装置であって、
前記表示単位として更に第三の表示単位と第四の表示単位とを含み、
前記第一の表示単位と前記第三の表示単位とは、前記境界と直交する方向に互いに繰り返し配列され、前記複数の領域における前記液晶の傾斜方向が互いに１８０度異なり、
前記第二の表示単位と前記第四の表示単位とは、前記境界と直交する方向に互いに繰り返し配列され、前記複数の領域における前記液晶の傾斜方向が互いに１８０度異なる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２１８】
［付記２８］
付記２１又は２２記載の液晶表示装置であって、
前記表示単位の外形が正方形である、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２１９】
［付記２９］
付記２１乃至２８のいずれか一つに記載の液晶表示装置であって、
前記第一視点用の画像を表示する画素からの光と前記第二視点用の画像を表示する画素からの光とを異なる方向に振り分けるための光学素子を更に備えた、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２２０】
［付記３０］
複数のサブ画素からなる表示単位の各サブ画素からの光を、前記サブ画素が並んだ方向を含む面内において別々の方向に振り分けることが可能な光学素子を有し、
前記サブ画素同士の液晶の配向方向が異なっており、
前記サブ画素が並んだ方向における透過率の視野角特性がバランスよくなるように、前記サブ画素内の前記液晶の配向方向を異ならせる、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２２１】
［付記３１］
複数のサブ画素からなる表示単位の各サブ画素からの光を、前記サブ画素が並んだ方向を含む面内において別々の方向に振り分けることが可能な光学素子を有し、
前記並んだサブ画素同士の液晶の配向方向が異なっており、
前記並んだサブ画素同士のうち少なくとも一対が互いの透過率の視野角特性を補償し合う、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２２２】
［付記３２］
付記２１乃至３１のいずれか一つに記載の液晶表示装置であって、
隣り合う前記表示単位同士が互いの透過率の視野角特性を補償し合う、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【０２２３】
［付記３３］
付記２１乃至３２のいずれか一つに記載の液晶表示装置であって、
第一視点用の画像と第二視点用の画像とを同じ画像とすることにより、２次元の画像表示を可能とする、
ことを特徴とする液晶表示装置。
【産業上の利用可能性】
【０２２４】
本発明は、複数の視点に向けてそれぞれ異なる画像を表示する液晶表示装置に利用可能

である。

【符号の説明】

【０２２５】

１１０，１２０，１３０，１４０，１５０，１６０，１７０，１８０，１９０　液晶表示装置

１０，２０，３０，３０’，４０，４０’，５０，５０’，８０，９０，２１０，２１０’，２１０''，２１０'''，２２０，２２０'，２２０''，２２０'''，２８０'，２８０''　表示単位

１１，２１，２１’，３１，３１’，４１，４１’，５１，５１’，８１ａ，８１ｂ，９１ａ，９１ｂ，　第一画素

１２，２２，２２’，３２，３２’，４２，４２’，５２，５２’，８２ａ，８２ｂ，９２ａ，９２ｂ，　第二画素

１０１，１０２　基板

１０３　液晶

１０４　液晶分子

２１１，２２１，８２１　第一画素

２１２，２２２，８２２　第二画素

２１３，２２３，８２３　第三画素

２１４，２２４，８２４　第四画素

２１５，２２５，８２５　第五画素

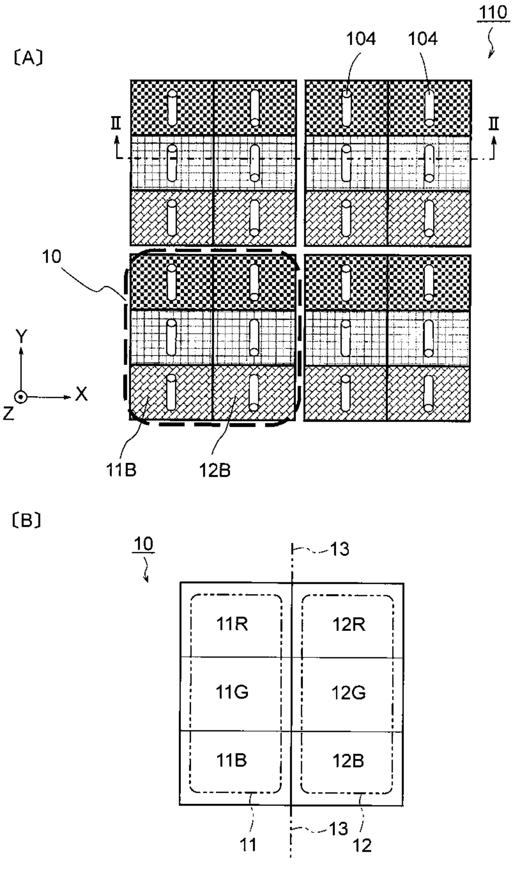
２１６，２２６，８２６　第六画素

２１７，２２７，８２７　第七画素

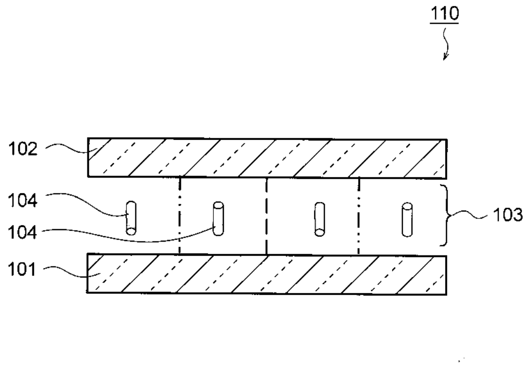
２１８，２２８，８２８　第八画素

２１９，２２９，８２９　第九画素

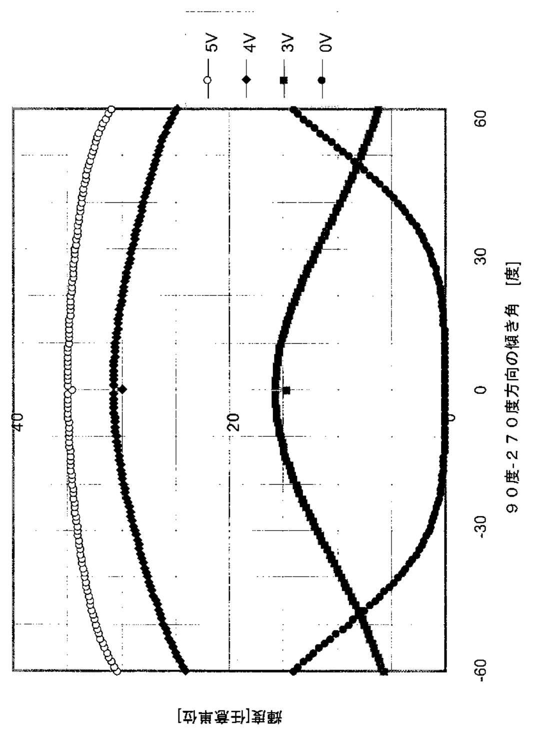
【図１】



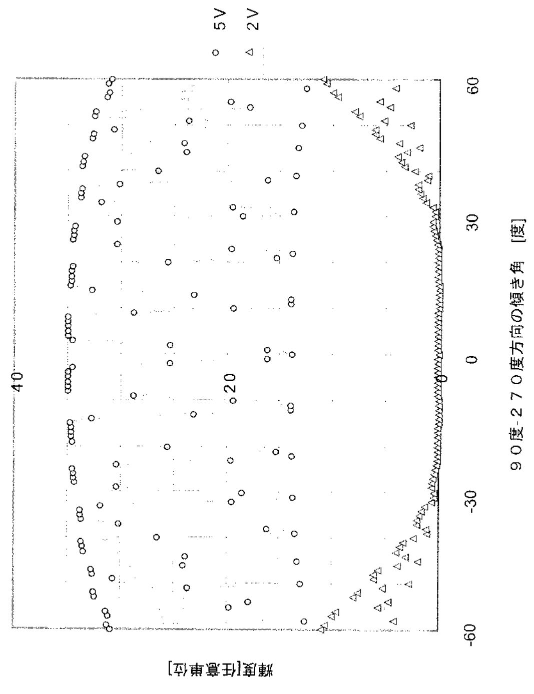
【図２】



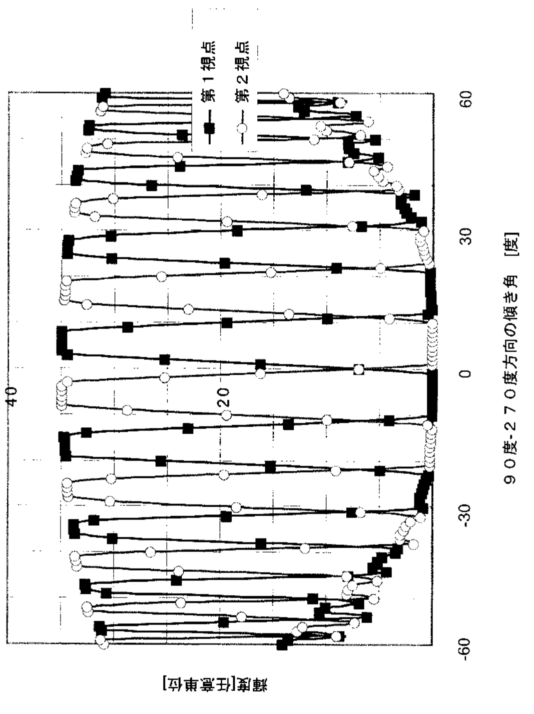
【図３】


5V
4V
3V
0V
60
30
0
-30
-60
40
20
0
９０度-２７０度方向の傾き角 [度]
輝度[任意単位]

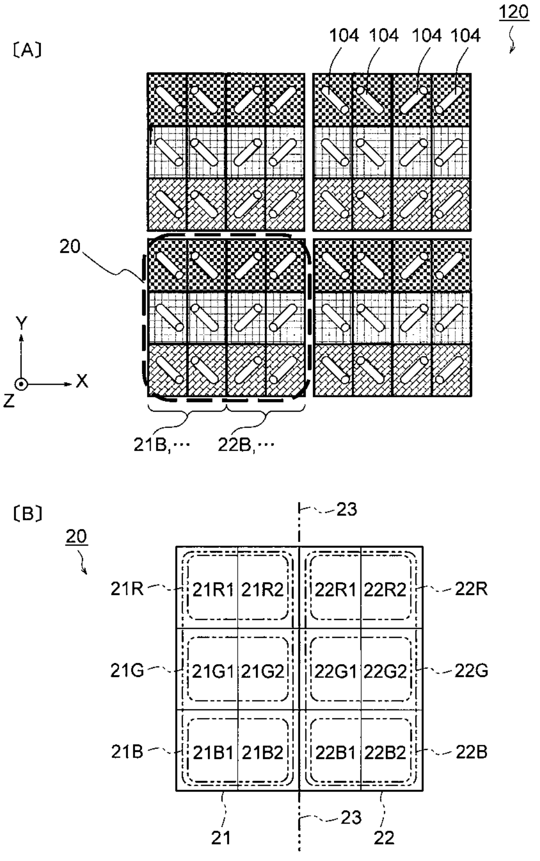
【図４】


5V
2V
60
30
0
-30
-60
40
20
９０度-２７０度方向の傾き角 [度]
輝度[任意単位]

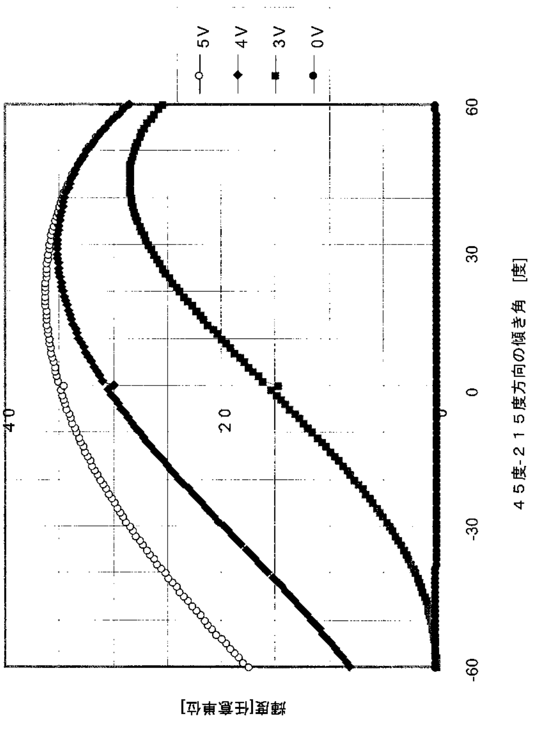
【図５】


第１視点
第２視点
60
30
0
-30
-60
40
20
９０度-２７０度方向の傾き角 [度]
輝度[任意単位]

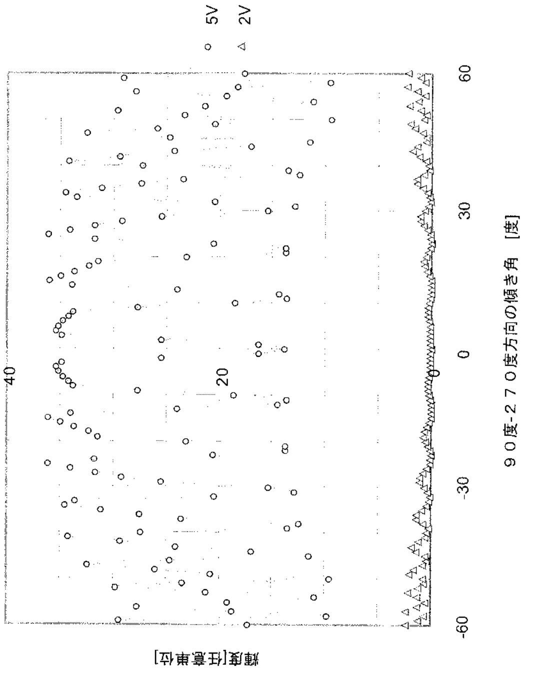
【図６】


〔A〕
120
104 104 104 104
20
Y
X
Z
21B,⋯
22B,⋯
〔B〕
20
23
21R
21R1 21R2
22R1 22R2
22R
21G
21G1 21G2
22G1 22G2
22G
21B
21B1 21B2
22B1 22B2
22B
23
21
22

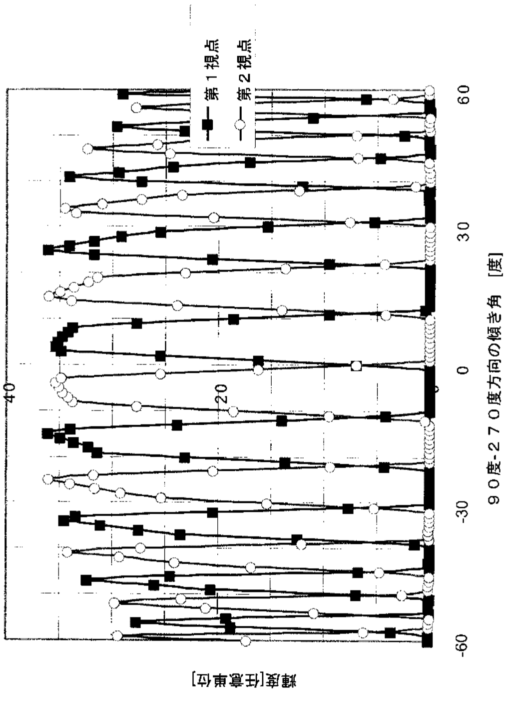
【図７】


5V
4V
3V
0V
40
20
0
-60
-30
0
30
60
45度-215度方向の傾き角 [度]
輝度[任意単位]

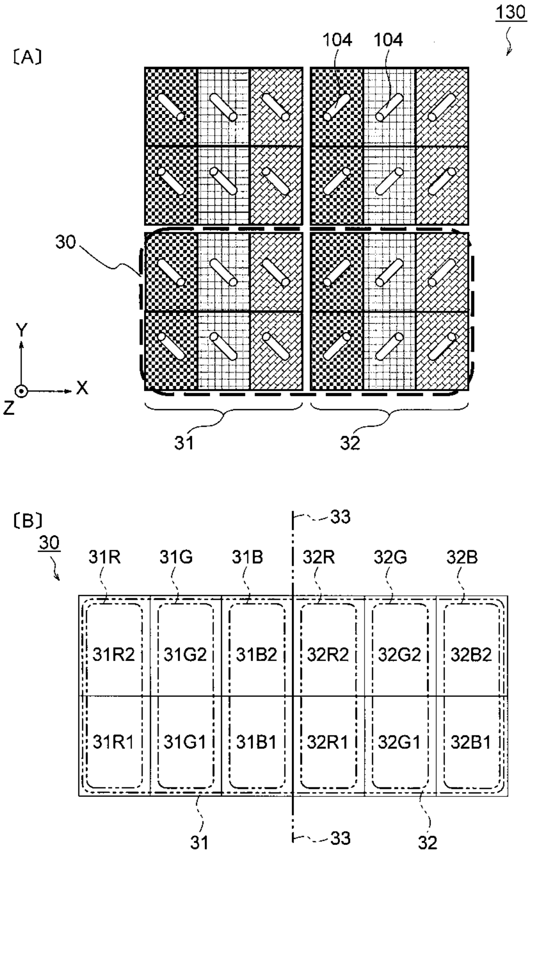
【図８】


5V
2V
40
20
-60
-30
0
30
60
90度-270度方向の傾き角 [度]
輝度[任意単位]

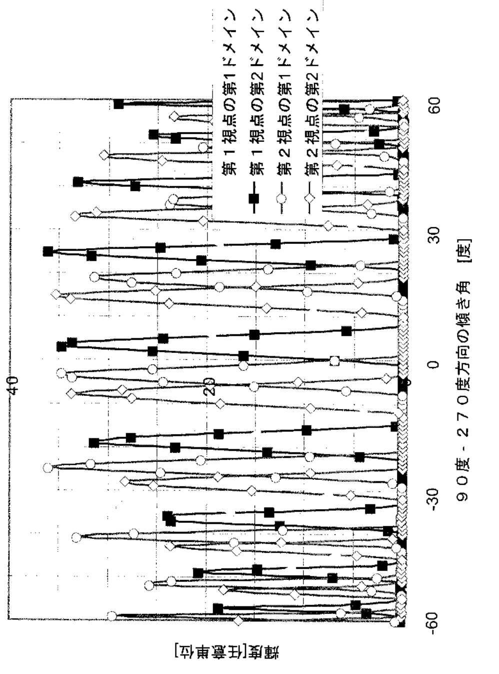
【図９】


第１視点
第２視点
40
20
-60
-30
0
30
60
90度-270度方向の傾き角 [度]
輝度[任意単位]

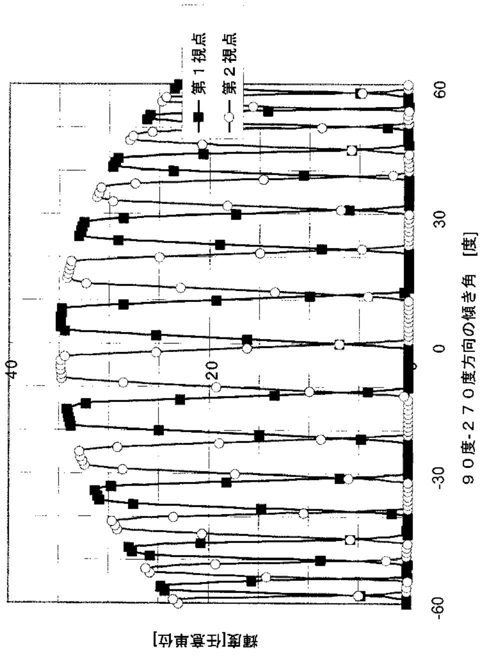
【図１０】


130
[A]
104
104
30
Y
X
Z
31
32
[B]
33
30
31R
31G
31B
32R
32G
32B
31R2
31G2
31B2
32R2
32G2
32B2
31R1
31G1
31B1
32R1
32G1
32B1
31
33
32

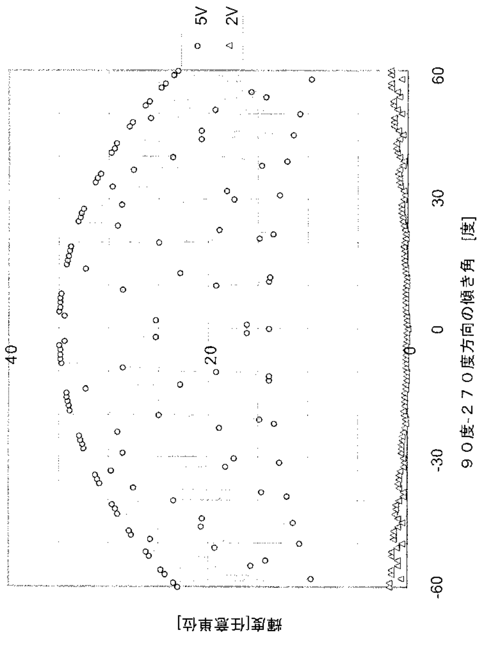
【図１１】



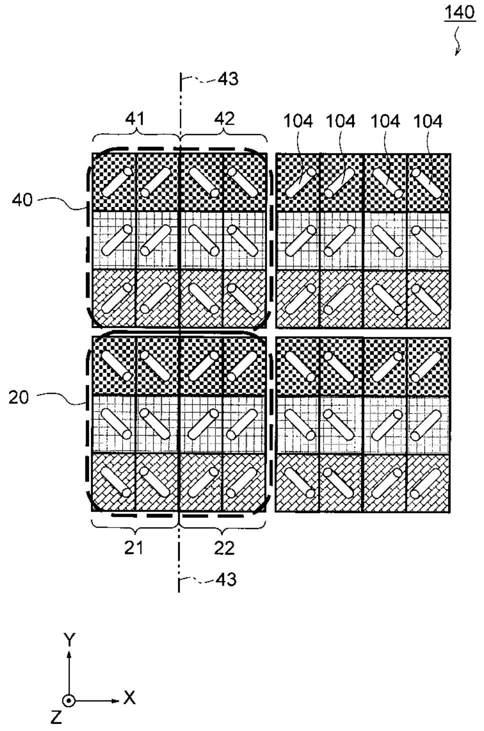
【図１２】



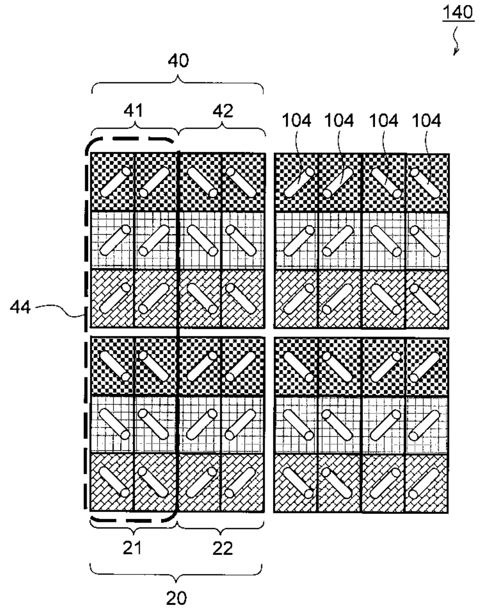
【図１３】



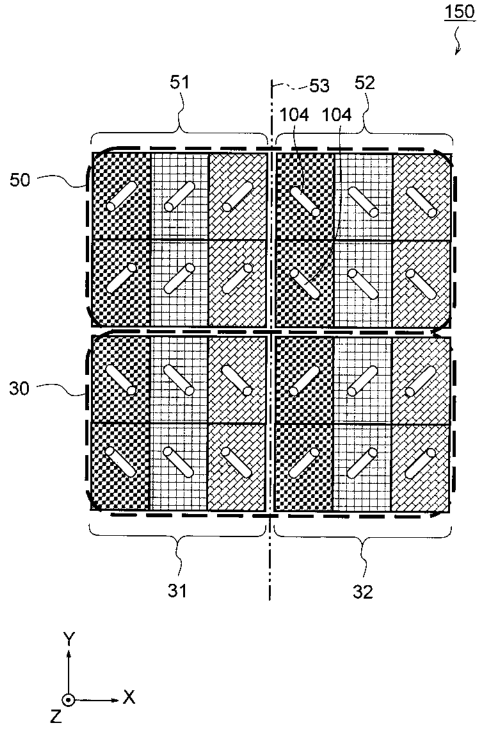
【図１４】



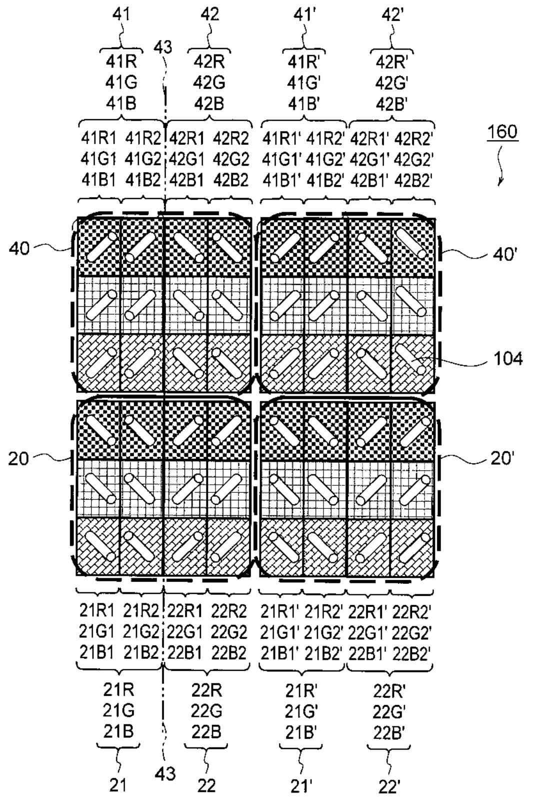
【図１５】



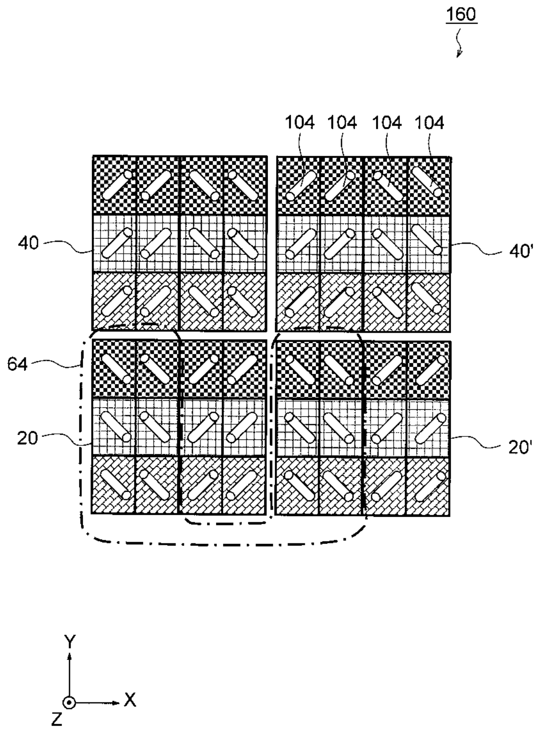
【図１６】



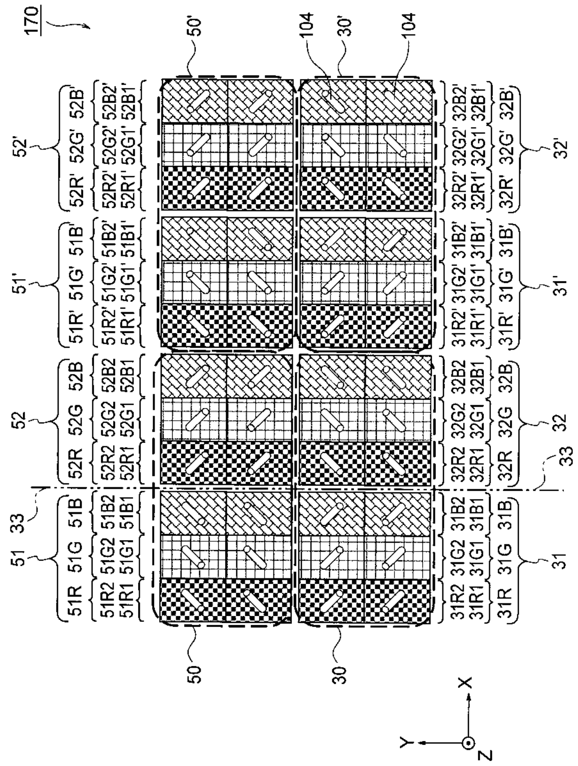
【図１７】



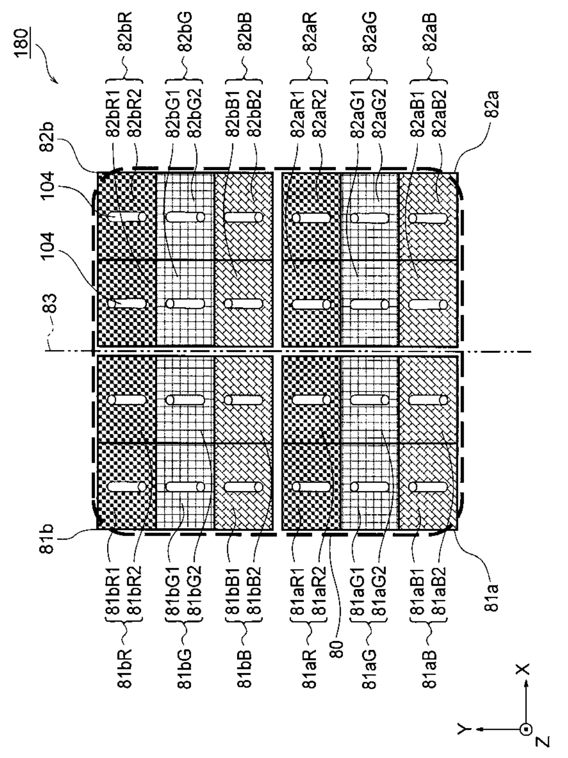
【図１８】



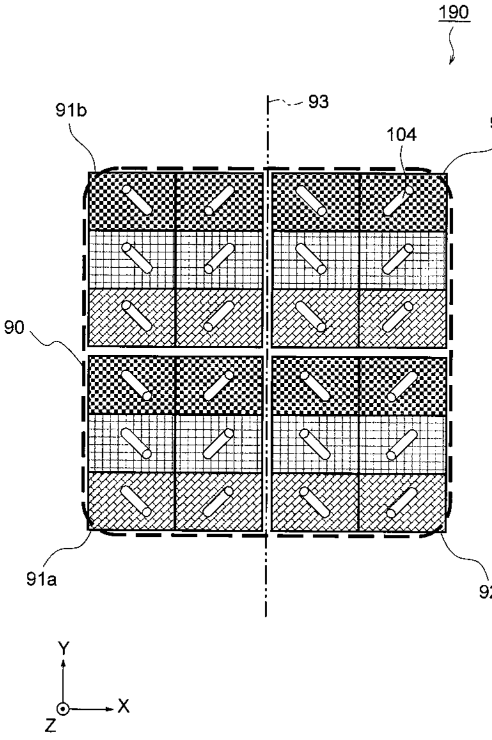
【図１９】



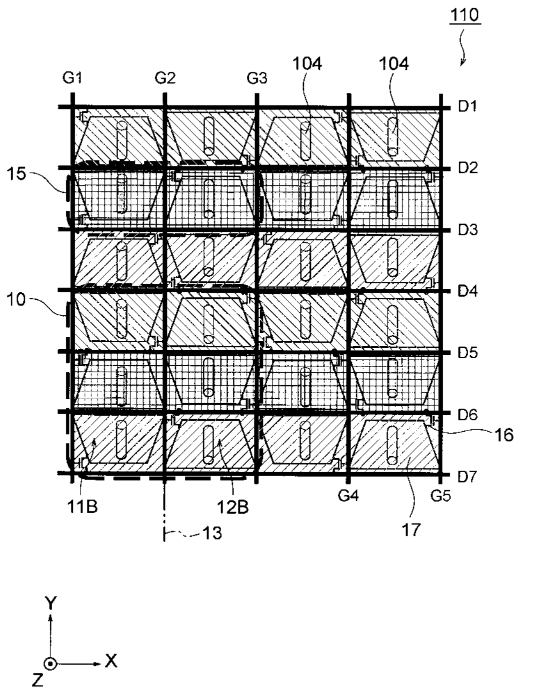
【図２０】



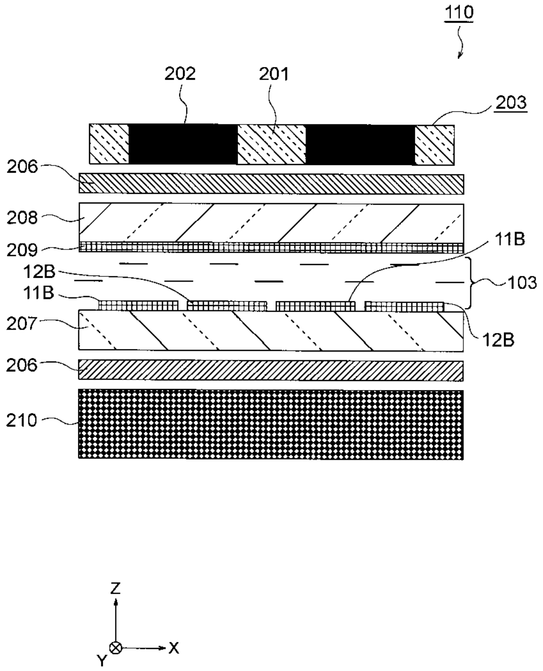
【図２１】



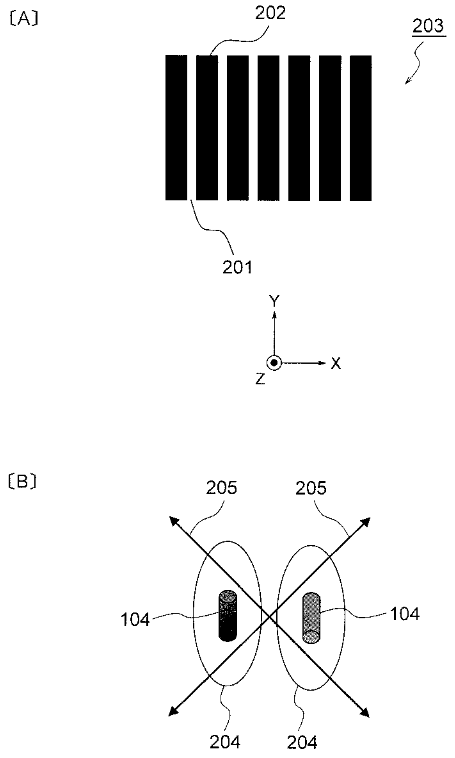
【図２２】



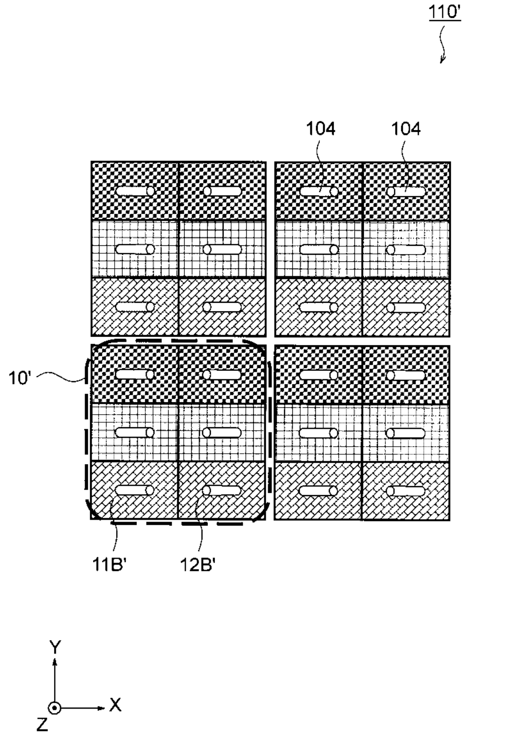
【図２３】



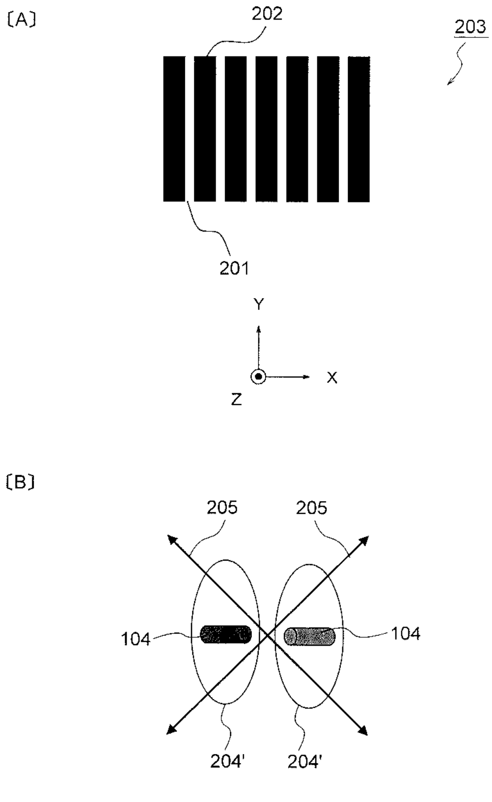
【図２４】



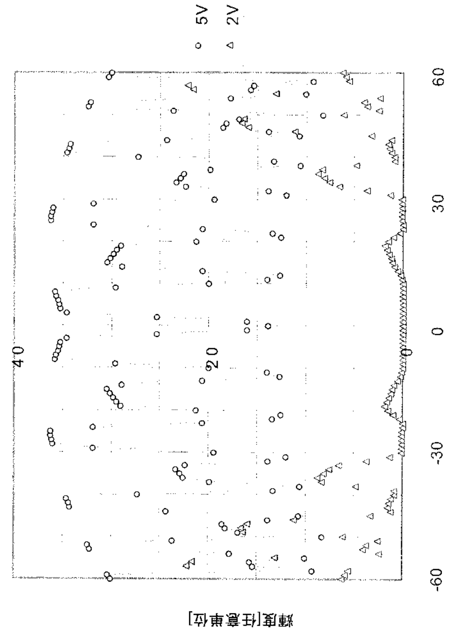
【図２５】



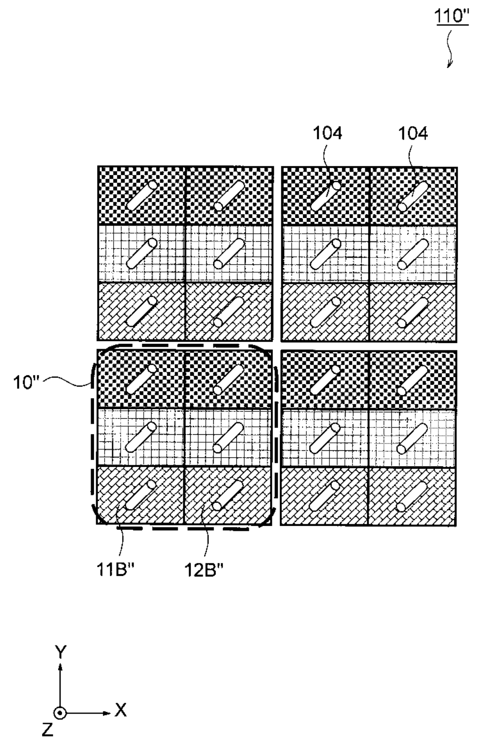
【図２６】



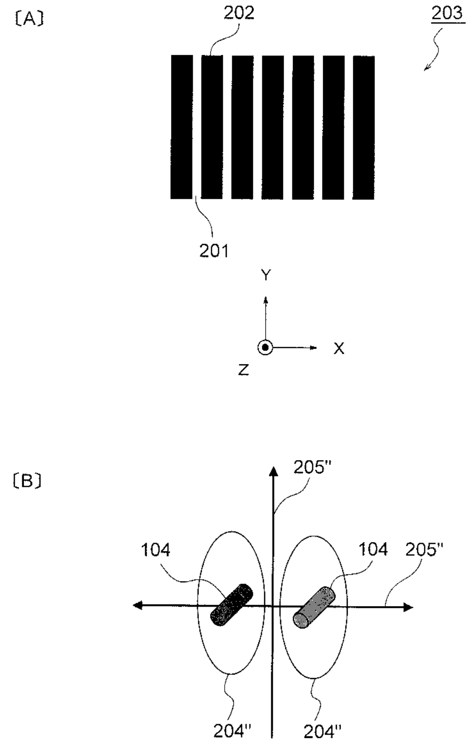
【図２７】



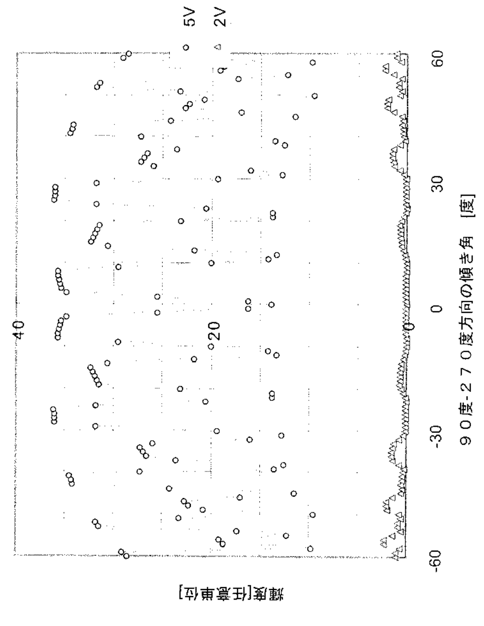
【図２８】



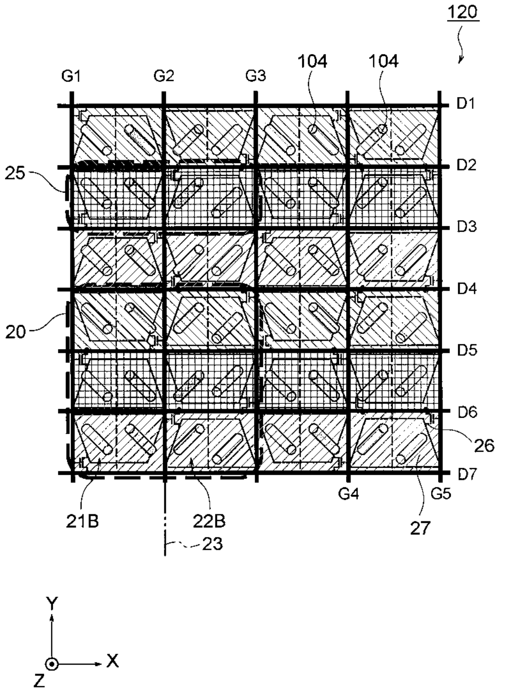
【図２９】



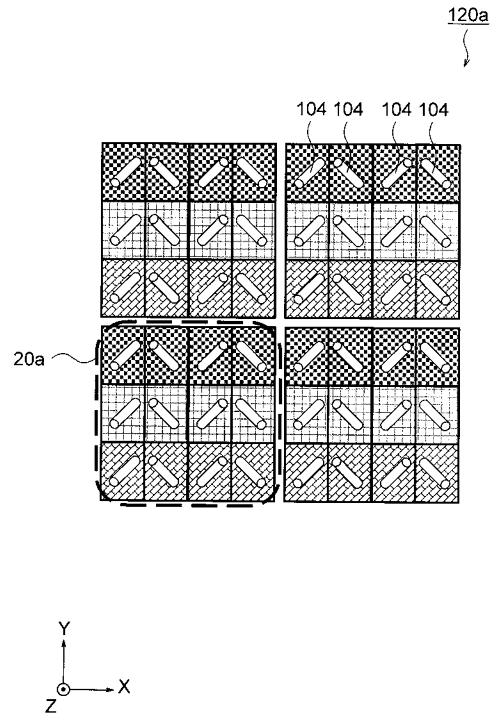
【図３０】



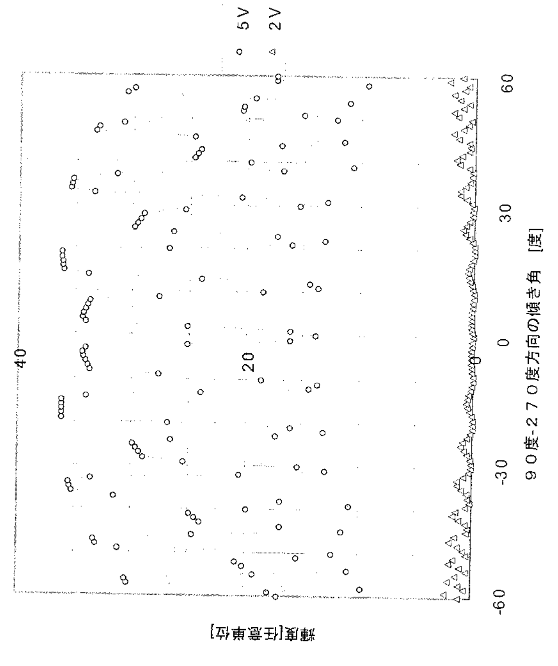
【図３１】



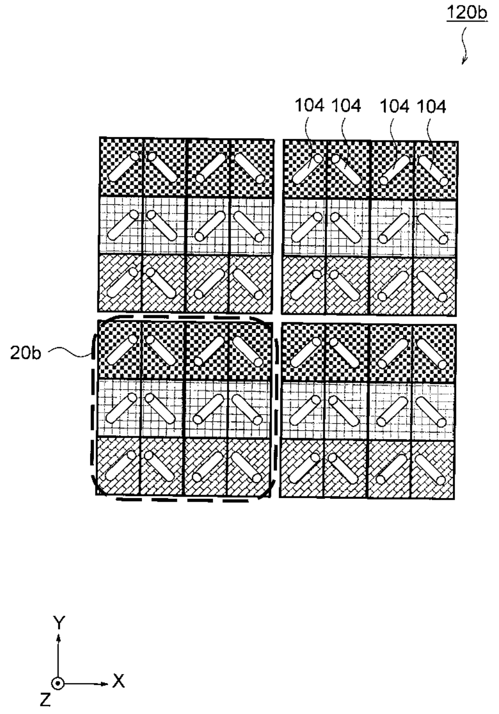
【図３２】



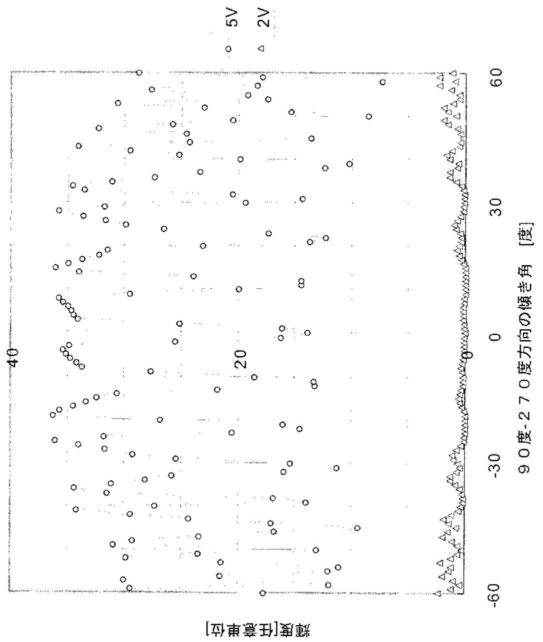
【図３３】



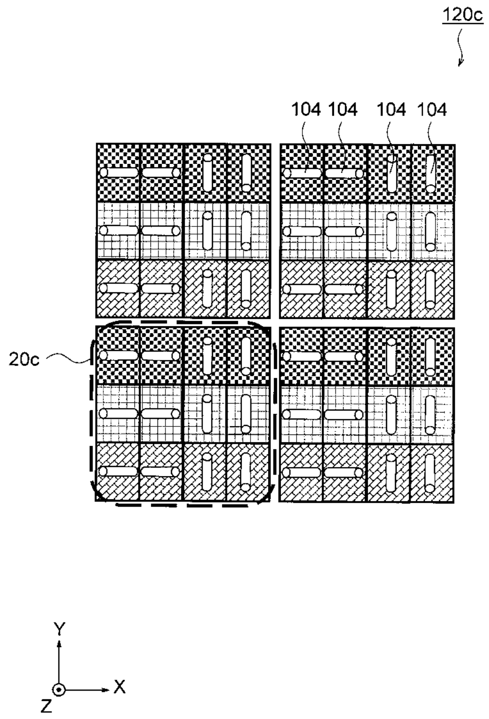
【図３４】



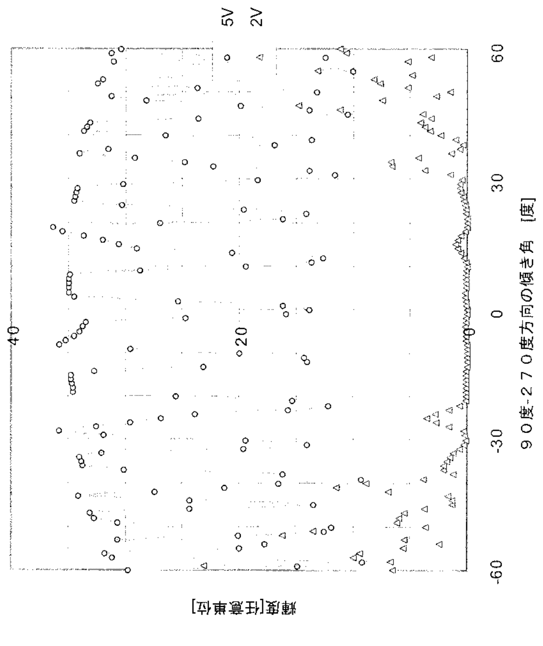
【図３５】



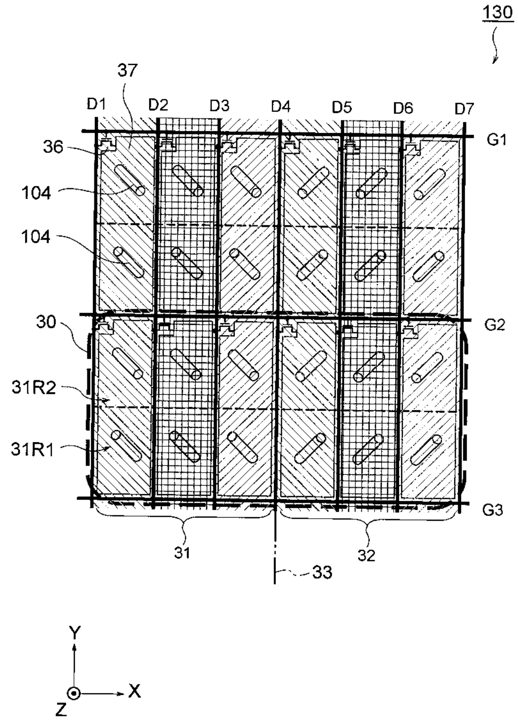
【図３６】



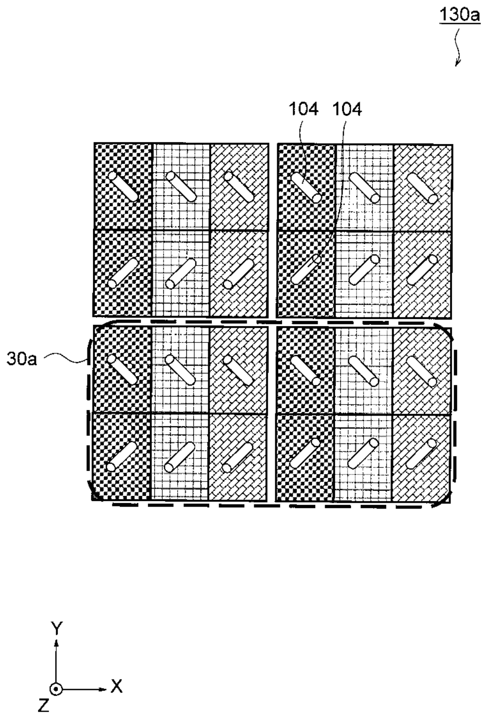
【図３７】



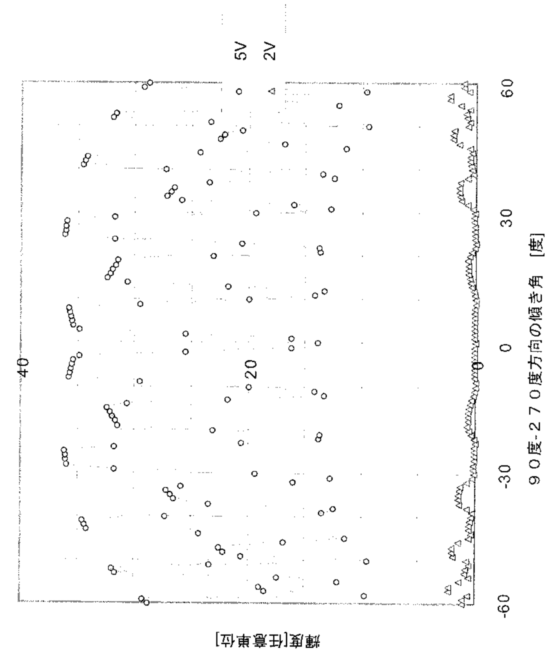
【図３８】



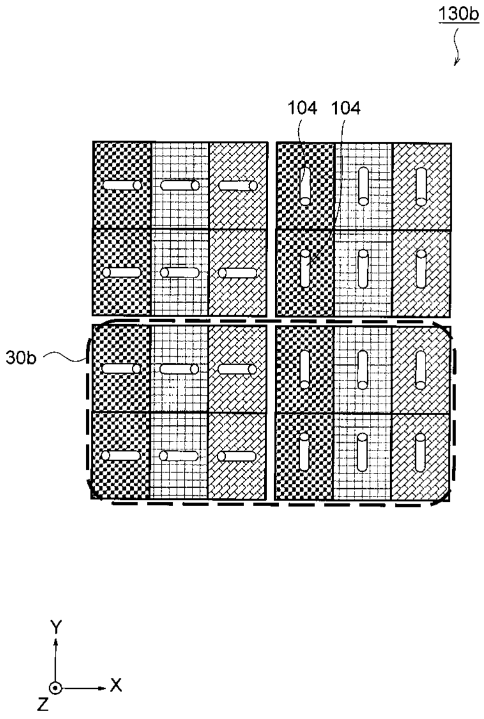
【図３９】



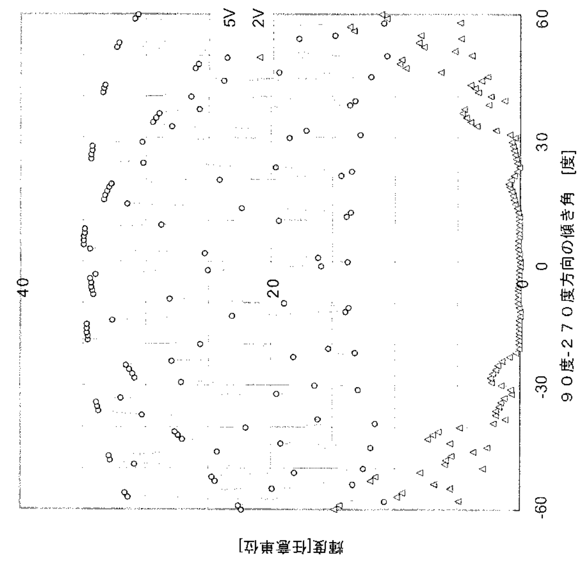
【図４０】



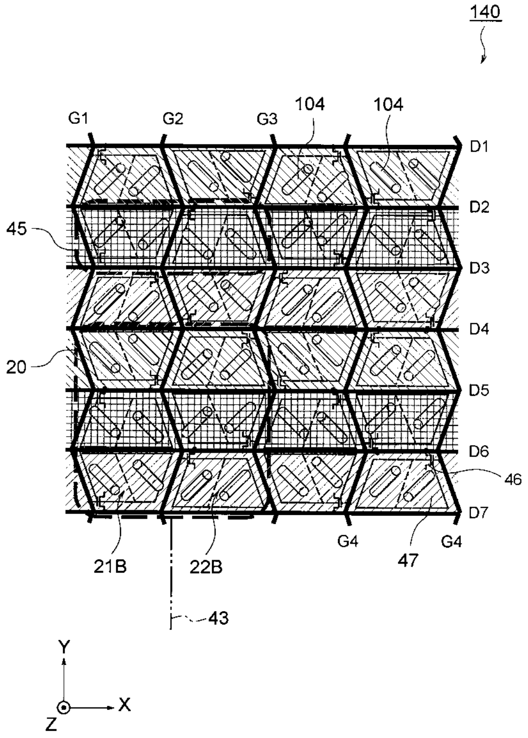
【図４１】



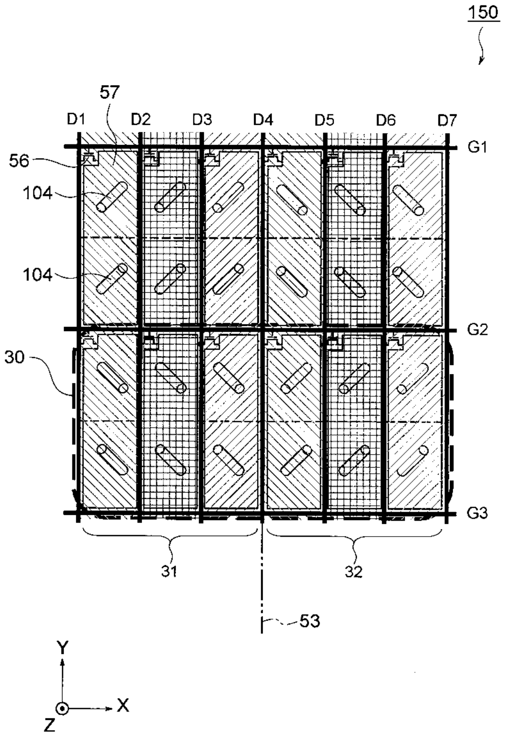
【図４２】



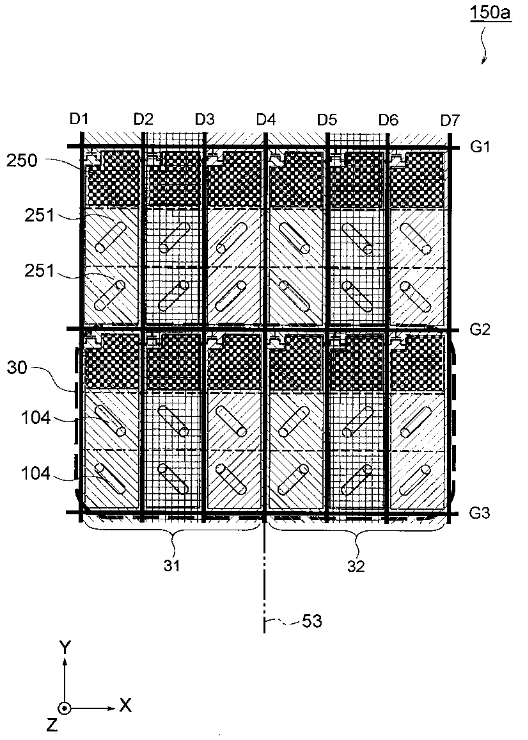
【図４３】



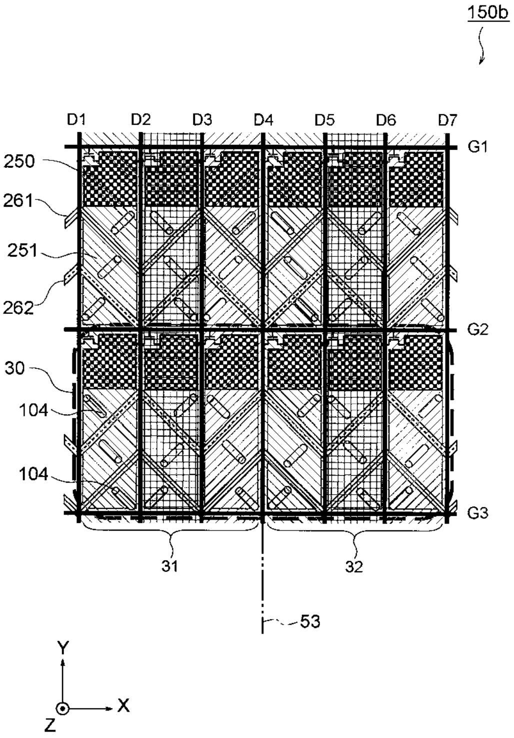
【図４４】



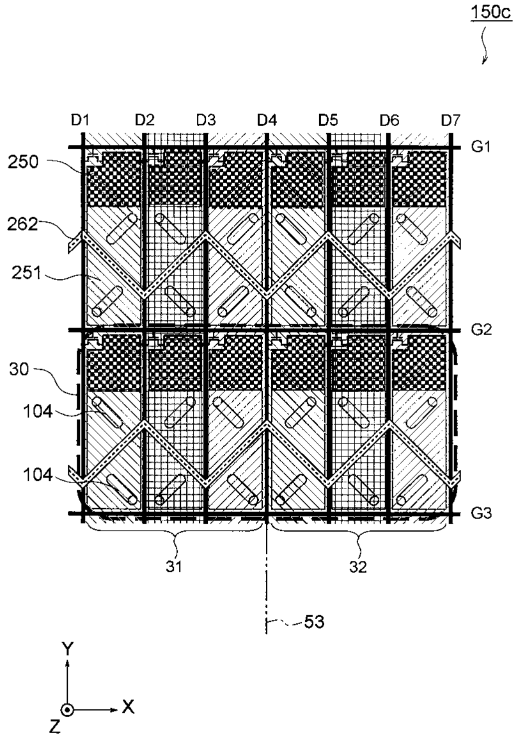
【図４５】



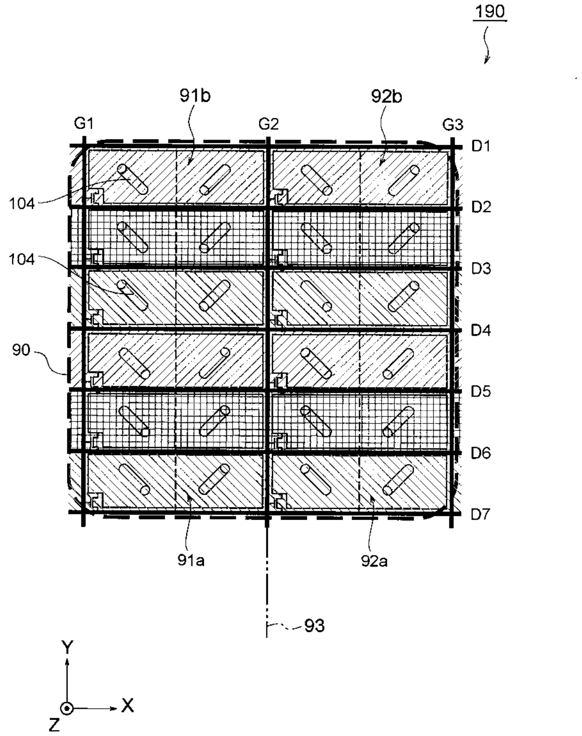
【図４６】



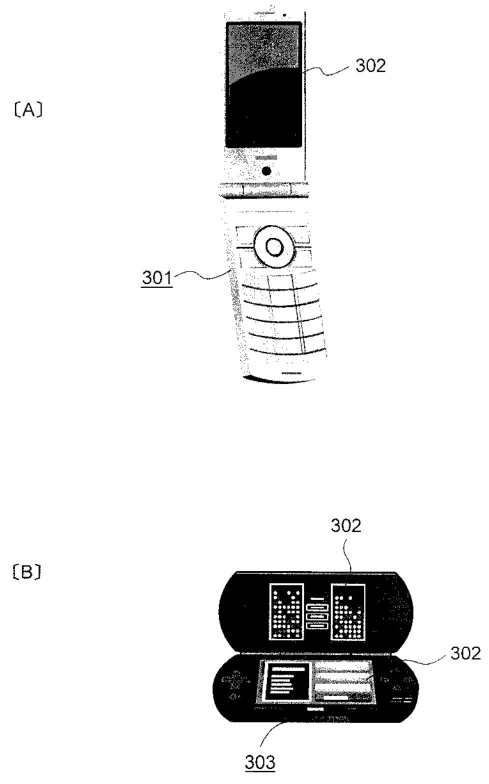
【図４７】



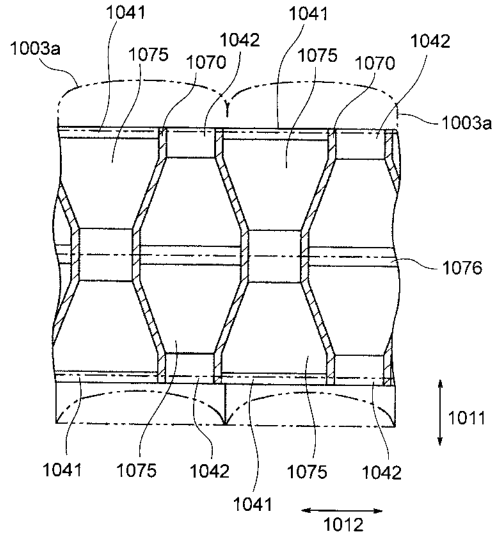
【図４８】



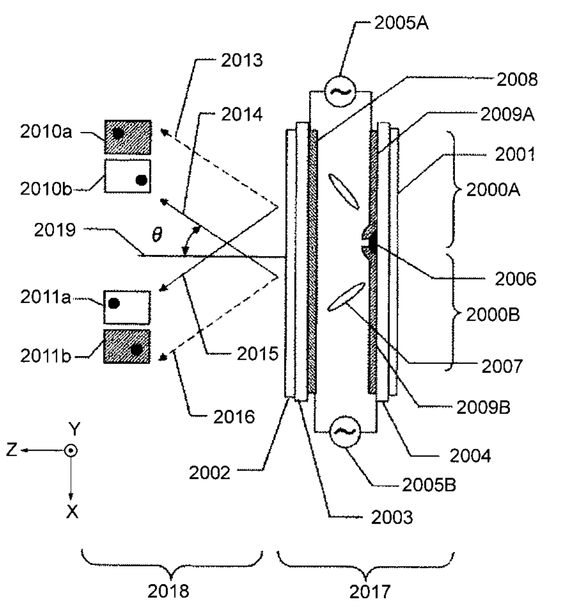
【図４９】



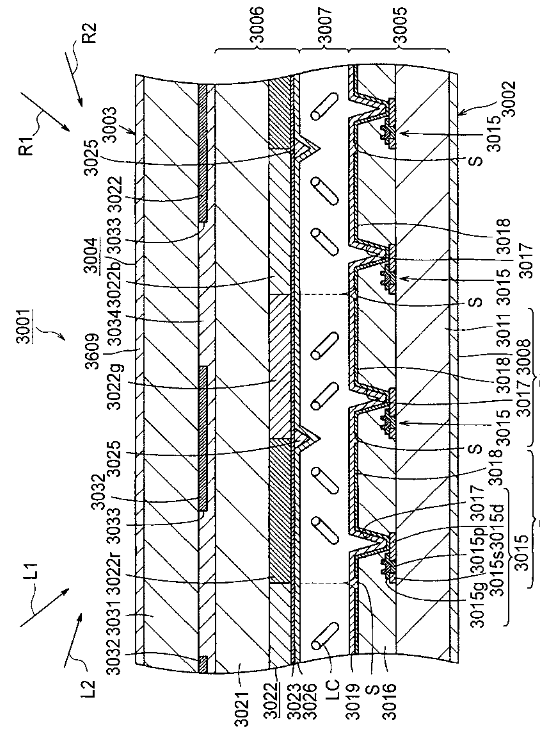
【図５０】



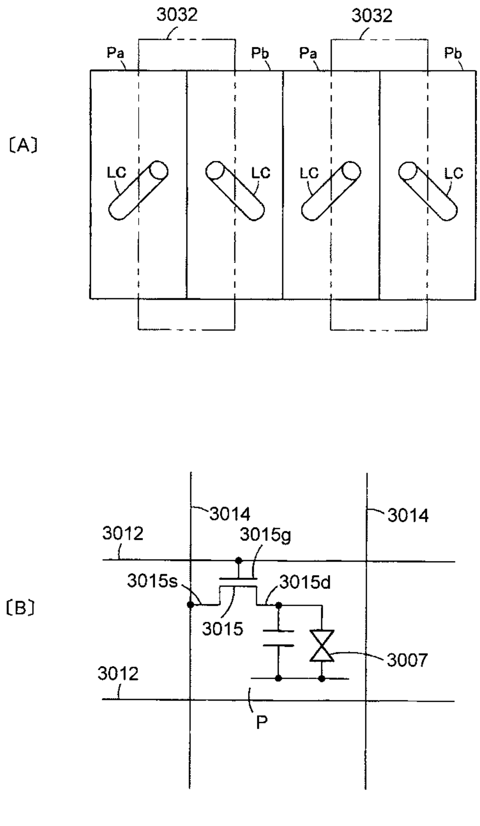
【図５１】



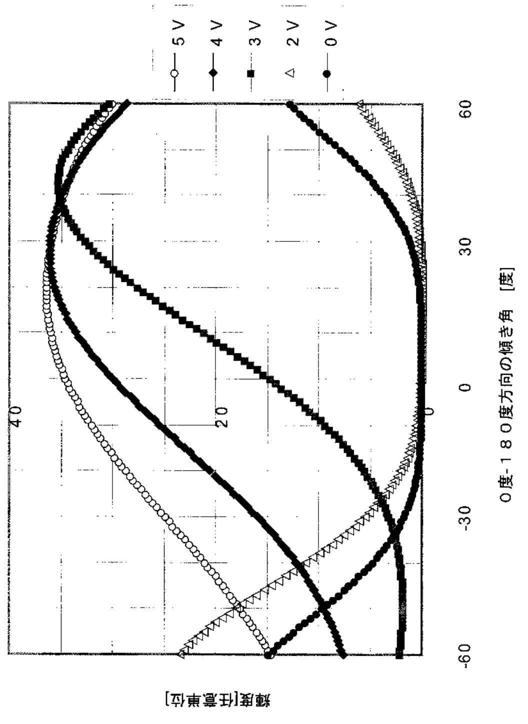
【図５２】



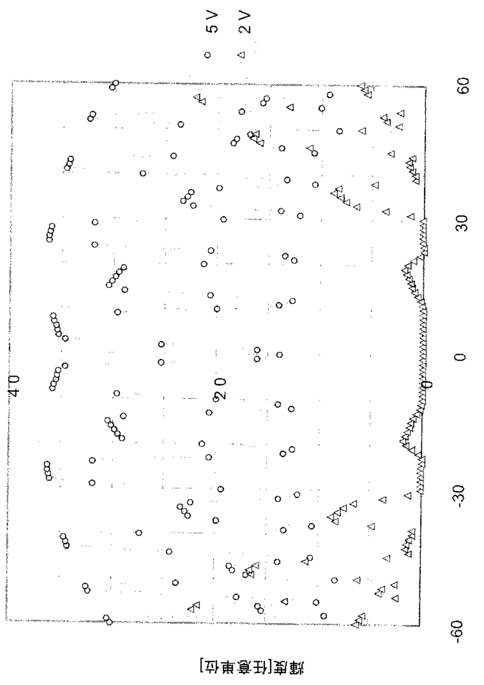
【図５３】



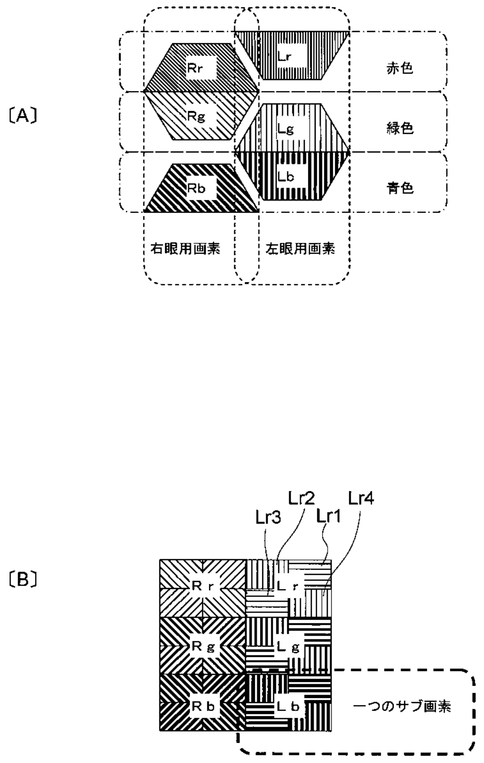
【図５４】



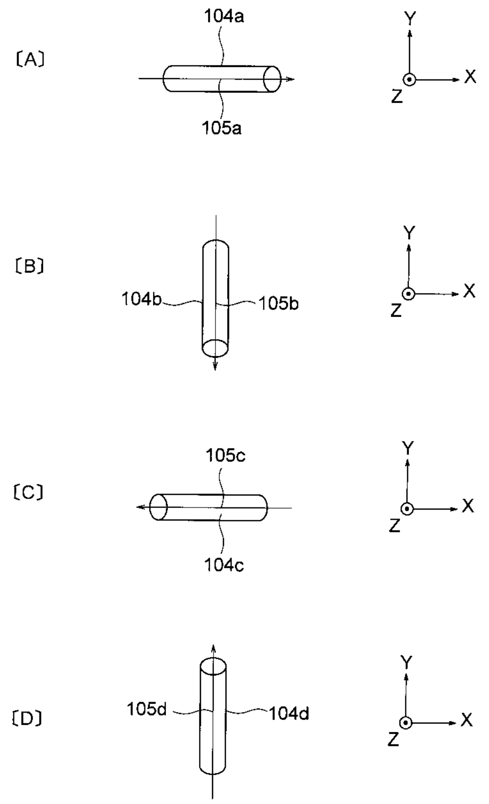
【図５５】



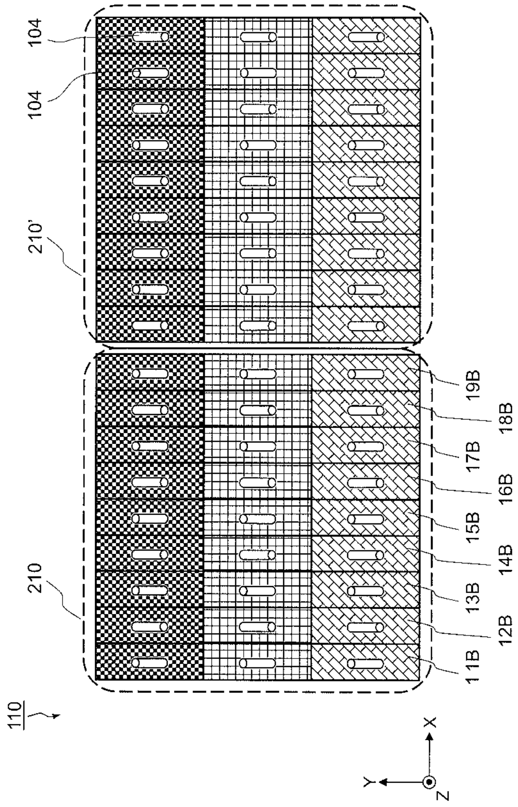
【図５６】



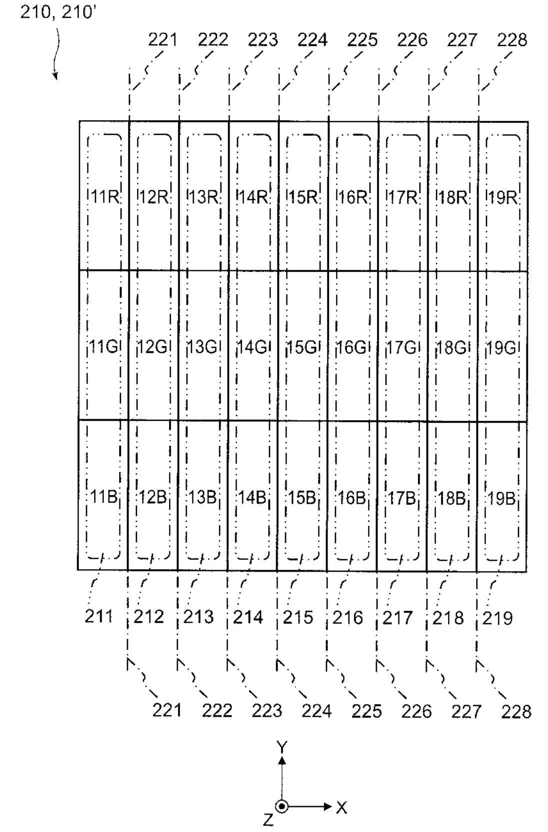
【図５７】



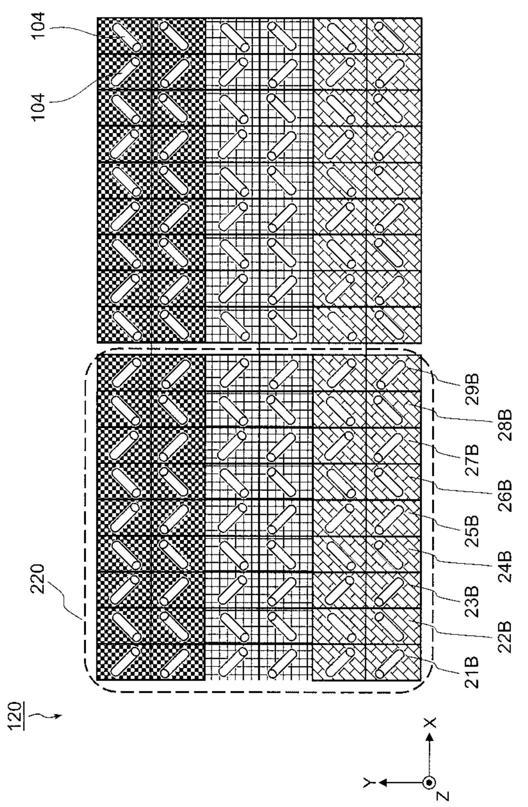
【図５８】



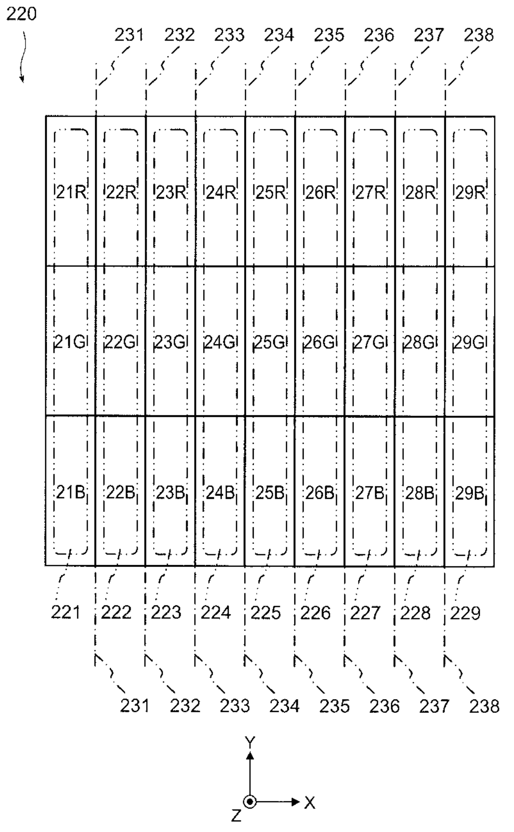
【図５９】



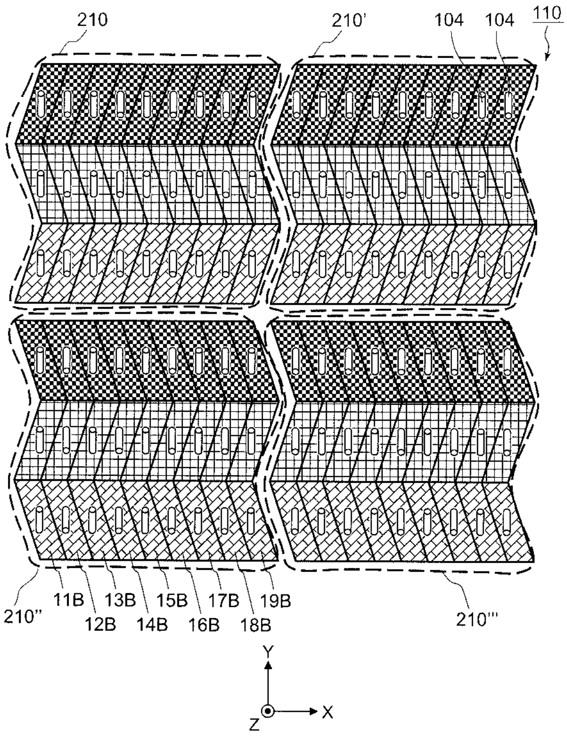
【図６０】



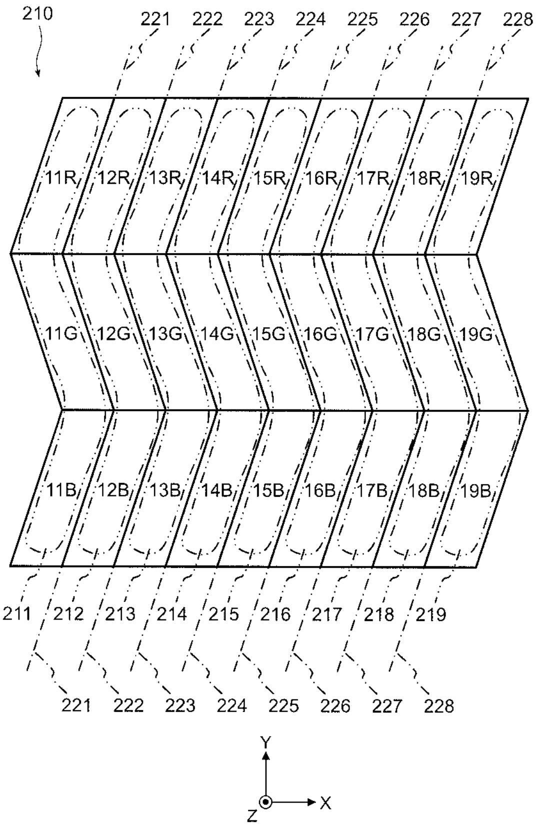
【図６１】



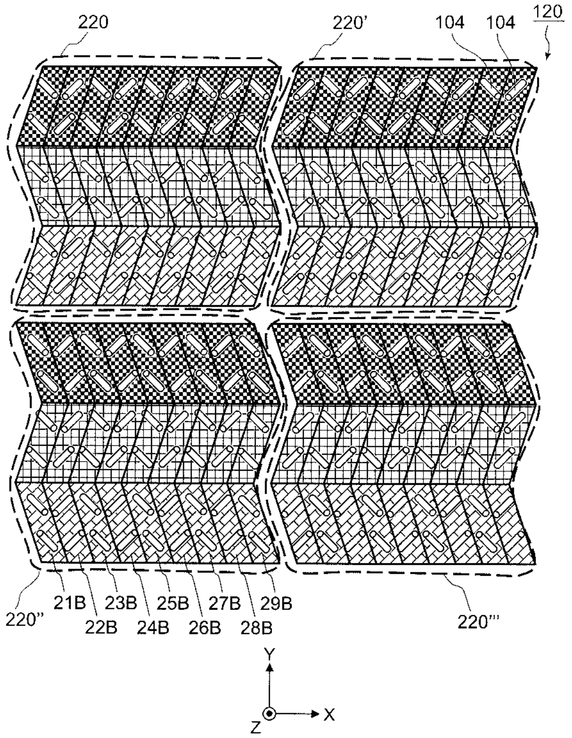
【図６２】



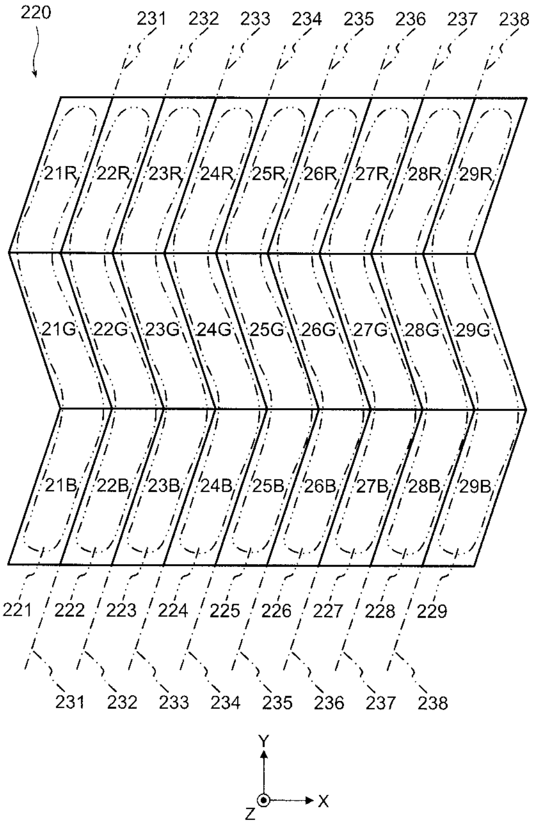
【図６３】



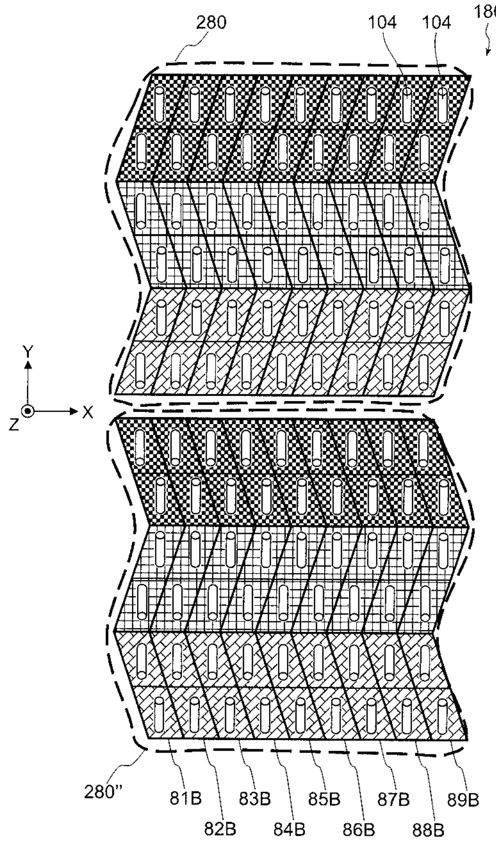
【図６４】



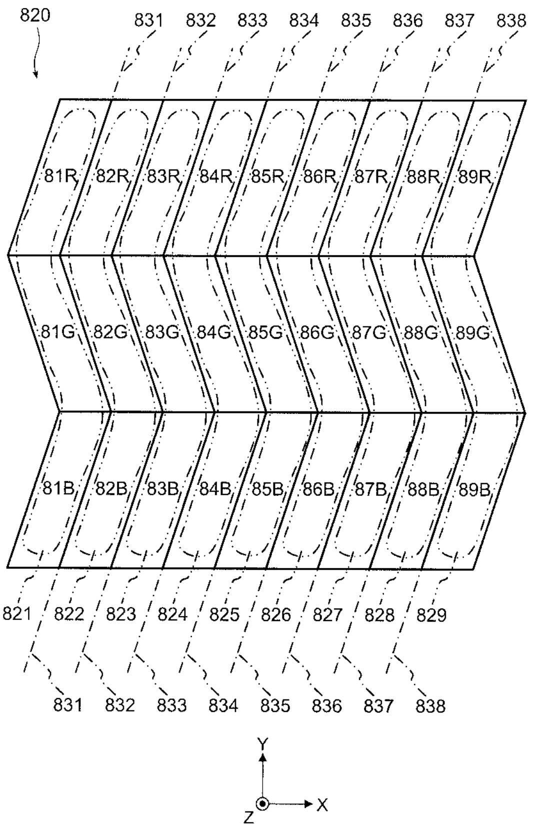
【図６５】



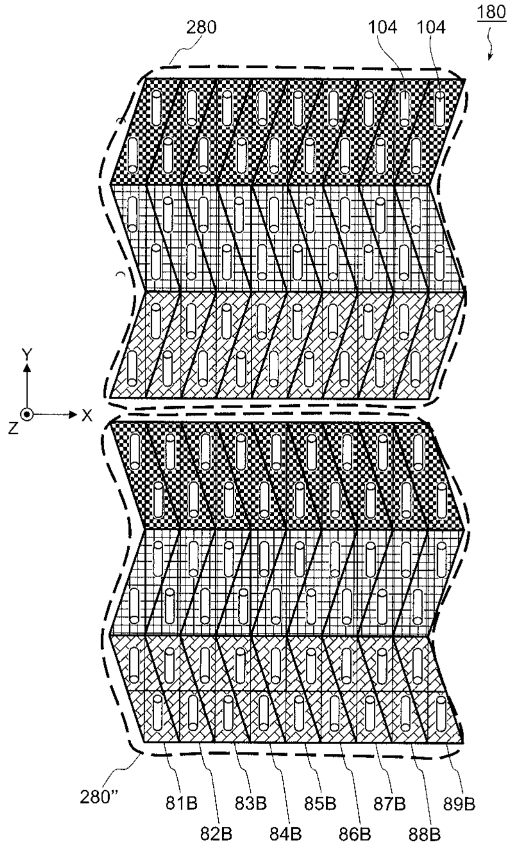
【図６６】



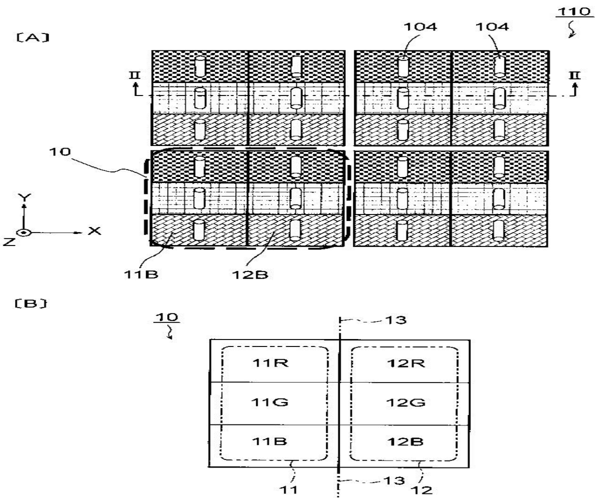
【図６７】


820
831
832
833
834
835
836
837
838
81R
82R
83R
84R
85R
86R
87R
88R
89R
81G
82G
83G
84G
85G
86G
87G
88G
89G
81B
82B
83B
84B
85B
86B
87B
88B
89B
821
822
823
824
825
826
827
828
829
Y
X
Z

【図６８】


280
104
104
180
Y
X
Z
280"
81B
82B
83B
84B
85B
86B
87B
88B
89B

专利名称(译)	液晶表示装置
公开(公告)号	JP2012181501A	公开(公告)日	2012-09-20
申请号	JP2011285586	申请日	2011-12-27
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社
申请(专利权)人(译)	NLT科技有限公司
[标]发明人	高取憲一
发明人	高取 憲一
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/13 G02B27/22 H04N5/66
CPC分类号	G02F1/137 G02F1/139 G02F2001/13712 G02B30/27 G02F1/1323 G02F1/133753 G02F2001/133742 G02F2001/133757
FI分类号	G02F1/1337.505 G02F1/13.505 G02B27/22 H04N5/66.102.A G02B30/20 G02B30/27 G02B30/30
F-TERM分类号	2H088/EA06 2H088/HA02 2H088/HA03 2H088/HA08 2H088/HA14 2H088/HA26 2H088/JA10 2H088/MA04 2H088/MA07 2H090/HA16 2H090/HC19 2H090/KA07 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA13 2H090/MA01 2H090/MA15 2H199/BA08 2H199/BA09 2H199/BA42 2H199/BA63 2H199/BB04 2H199/BB08 2H199/BB25 2H199/BB52 5C058/AA06 5C058/AB02 5C058/BA31 2H290/AA33 2H290/BC04 2H290/CB24
代理人(译)	高桥 勇
优先权	2011025474 2011-02-08 JP
其他公开文献	JP5923817B2
外部链接	Espacenet

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够实现高清图像显示的垂直取向型液晶显示装置。解决方案：当施加电压时，液晶分子104的倾斜方向位于与第一像素11和第二像素12之间的边界13平行的平面内，并且第一像素11的液晶分子的倾斜方向是相差180度;第一像素11由沿与边界13平行的方向排列的子像素11R，11G，11B组成;第二像素11由第二像素12的第二像素组成。第二像素12由类似排列的子像素12R，12G，12B组成。当施加电压时，液晶分子104的倾斜方向相差180°。在子像素11R，12R之间，子像素11G，12G之间以及子像素11B，12B之间。