

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第4766542号  
(P4766542)

(45) 発行日 平成23年9月7日 (2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日 (2011.6.24)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/13 (2006.01)	GO2F 1/13 505
GO2F 1/1347 (2006.01)	GO2F 1/1347
GO9F 9/00 (2006.01)	GO9F 9/00 313
HO1L 51/50 (2006.01)	HO5B 33/14 A

請求項の数 58 (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2005-122993 (P2005-122993)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成17年4月20日 (2005.4.20)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2005-316470 (P2005-316470A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
(43) 公開日	平成17年11月10日 (2005.11.10)	(74) 代理人	100078282
審査請求日	平成19年8月30日 (2007.8.30)		弁理士 山本 秀策
(31) 優先権主張番号	0408742.5	(74) 代理人	100062409
(32) 優先日	平成16年4月20日 (2004.4.20)		弁理士 安村 高明
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100107489
			弁理士 大塩 竹志
		(72) 発明者	ロバート ウィンロー
			イギリス国 オーエックス47ジーアー
			ル オックスフォード, フィアーズ メ
			ドー 40
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 付加的光変調 LC 部分を通す視覚切替え式ディスプレイデバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像ディスプレイを提供するように制御可能であるディスプレイ装置と、複数の液晶層を有する第1の液晶装置とを備えたディスプレイであって、

該液晶層の分子は、第1の視野角範囲を提供する第1の状態と、第1の視野角範囲内にあり、かつ、第1の視野角範囲よりも狭い視野角範囲である第2の視野角範囲を提供する第2の状態との間で切替え可能であり、該第1の液晶装置は、該液晶分子が該第2の状態にあるとき、該第1の視野角範囲の、該第2の視野角範囲外の部分に伝播する光を少なくとも部分的に遮断するよう構成されており、該液晶層のそれぞれは少なくとも1つの配向表面と接触しており、

該液晶層のそれぞれの配向表面は、均一なパターン化されていない配向表面を備え、  
該第1の液晶装置は、該複数の液晶層により、該画像ディスプレイの視野角を、直交する2つの方向にて調整するよう構成したものであることを特徴とする、ディスプレイ。

【請求項 2】

前記第1の液晶装置は、少なくとも1つの線形偏光板を備えることを特徴とする、請求項1に記載のディスプレイ。

【請求項 3】

前記液晶層のそれぞれは、ネマチック液晶を備えることを特徴とする、請求項2に記載のディスプレイ。

【請求項 4】

前記液晶層のそれぞれは、非ツイストネマチックモード、ツイストネマチックモード、スーパーツイストネマチックモード、垂直配向ネマチックモード、垂直配向ツイストネマチックモード、およびハイブリッド配向ネマチックモードのうち1つのモードにおいて動作するように構成されていることを特徴とする、請求項3に記載のディスプレイ。

【請求項5】

前記液晶層のそれぞれは、双安定であることを特徴とする、請求項2から請求項4のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項6】

前記液晶層のそれぞれは、双安定ツイストネマチック層または *zenithal* 双安定ネマチック層であることを特徴とする、請求項5に記載のディスプレイ。

10

【請求項7】

前記第1の液晶装置は、同一モードにおいて動作するように構成された複数の液晶層を備えることを特徴とする、請求項2から請求項6のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項8】

第1および第2の線形偏光板の間に配置された、反対ツイスト方向の第1および第2のツイストネマチック液晶層を備えることを特徴とする、請求項7に記載のディスプレイ。

【請求項9】

第2および第3の線形偏光板の間に配置された、反対ツイスト方向の第3および第4のツイストネマチック液晶層を備えることを特徴とする、請求項8に記載のディスプレイ。

【請求項10】

20

第1、第2および第3の線形偏光板と第1および第2の垂直配向ネマチック液晶層とを備え、該第1の層は該第1および第2の偏光板との間に配置され、該第2の偏光板は該第1および第3の偏光板の偏光方向に垂直な偏光方向を有し、前記第1および第2の状態は、それぞれ、*pinwheel* 状態と実質的に均一な非ツイスト状態とであることを特徴とする、請求項7に記載のディスプレイ。

【請求項11】

前記少なくとも1つの液晶層は、第1および第2の偏光板との間に配置された垂直配向ネマチック液晶層を備え、該垂直配向ネマチック液晶層は、スイッチングされるとき、該第1および第2の偏光板の透過軸に実質的に平行または垂直であるアジマス角を有する液晶配向ベクトル方向を有することを特徴とする、請求項4に記載のディスプレイ。

30

【請求項12】

前記少なくとも1つの液晶層は、第1および第2の偏光板の間に配置された非ツイストネマチック層を備え、該非ツイストネマチック層は、該第1および第2の偏光板の透過軸に実質的に平行であるアジマス角を有する配向方向を有することを特徴とする、請求項2に記載のディスプレイ。

【請求項13】

前記第1の液晶装置は、固定Cプレートリターダーを備え、少なくとも1つの前記液晶層は、該固定プレートリターダーの光学効果が実質的に無効にされる第1の状態と、第2の異なる状態との間で切替えが可能である、切替え可能Cプレートリターダーを備えることを特徴とする、請求項2に記載のディスプレイ。

40

【請求項14】

前記切替え可能Cプレートリターダーは、前記第2の状態に光学効果を実質的に有さないことを特徴とする、請求項13に記載のディスプレイ。

【請求項15】

前記固定リターダーは、ポジティブCプレートリターダーであることを特徴とする、請求項13または請求項14に記載のディスプレイ。

【請求項16】

前記少なくとも1つの液晶層は、コレステリック液晶層であることを特徴とする、請求項13から請求項15のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項17】

50

前記第 1 の液晶装置は、前記液晶分子が前記第 2 の状態にあるときに、実質的に前記第 1 の視野角範囲の、前記第 2 の視野角範囲外の部分に伝播する全ての光を遮断するように構成されていることを特徴とする、請求項 1 から請求項 16 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項 18】

前記液晶装置は、少なくとも 1 つの電極を備え、該少なくとも 1 つの電極のそれぞれは、均一であり、およびパターン化されていないことを特徴とする、請求項 17 に記載のディスプレイ。

【請求項 19】

前記第 1 の液晶装置は、前記液晶分子が前記第 2 の状態にあるときに、前記第 1 の視野角範囲の、前記第 2 の視野角範囲外の部分に伝播する光の上に、空間的に変化する振幅を重ねることにより、前記ディスプレイ装置から表示される画像を実質的に不鮮明にする曖昧な不明瞭パターンとなるように構成されていることを特徴とする、請求項 1 から請求項 16 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

10

【請求項 20】

前記第 1 の液晶装置は、少なくとも 1 つの電極を備え、該少なくとも 1 つの電極は、第 1 のパターンにパターン化されていることを特徴とする、請求項 19 に記載のディスプレイ。

【請求項 21】

前記少なくとも 1 つの電極は、前記少なくとも 1 つの液晶層の第 1 および第 2 の領域を規定するようにパターン化されており、該第 1 および第 2 の領域は、それぞれ前記分子が前記第 2 の状態にあるときに前記第 1 の視野角範囲の、前記第 2 の視野角範囲以外の部分に伝播する光の第 1 および第 2 の互いに異なる減衰を提供することを特徴とする、請求項 20 に記載のディスプレイ。

20

【請求項 22】

前記第 1 および第 2 の互いに異なる減衰は、それぞれ、最小および最大の減衰であることを特徴とする、請求項 21 に記載のディスプレイ。

【請求項 23】

前記第 2 の領域は非アクティブであり、10 マイクロメートル幅の絶縁ギャップによって前記第 1 の領域から分離されていることを特徴とする、請求項 21 または請求項 22 に記載のディスプレイ。

30

【請求項 24】

前記第 1 のパターンは、テキストを表すパターンであることを特徴とする、請求項 21 から請求項 23 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項 25】

前記第 1 のパターンは、チェッカーボードパターンであることを特徴する、請求項 21 から請求項 23 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項 26】

前記第 1 のパターンは、横長の長方形形状の領域を千鳥格子状に配列してなるチェッカーボードパターンの一部を、縦長の長方形形状の領域を千鳥格子状に配列してなるチェッカーボードパターンに置き換えたパターンであることを特徴とする、請求項 21 から請求項 23 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

40

【請求項 27】

前記第 1 の液晶装置は、前記第 1 のパターンとは異なる第 2 のパターンにパターン化されるさらなる電極を備えることを特徴とする、請求項 20 から請求項 26 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項 28】

前記第 1 および第 2 のパターンは、異なる特徴寸法を有することを特徴とする、請求項 27 に記載のディスプレイ。

【請求項 29】

50

前記少なくとも１つの電極は、前記不明瞭パターンの選択を許可するアドレッシング可能なマトリクスを備えることを特徴とする、請求項２０に記載のディスプレイ。

【請求項３０】

時間とともに変化する曖昧なパターンを作製する電極駆動構造を備えることを特徴とする、請求項２９に記載のディスプレイ。

【請求項３１】

前記電極は、前記少なくとも１つの前記液晶層の中央からエッジまで変化する電圧を、該少なくとも１つの該液晶層に印加することにより、該エッジの法線外の視野効果を補償するように構成されていることを特徴とする、請求項１８から請求項３０のいずれか一項に記載のディスプレイ。

10

【請求項３２】

前記液晶分子が前記第２の状態にあるとき、前記第１および第２の領域は、実質的に、前記第２の視野角範囲内では、前記ディスプレイの法線に対する角度に応じた光透過特性が同一であり、前記第１の視野角範囲の、該第２の視野角範囲外の部分では、ディスプレイの法線に対する角度に応じた光透過特性が異なることを特徴とする、請求項２１から請求項２６のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項３３】

前記液晶分子が前記第２の状態にあるとき、前記第１および第２の領域を定義する前記電極は、異なる電圧を受け取るように構成されていることを特徴とする、請求項３２に記載のディスプレイ。

20

【請求項３４】

前記同一機能を提供するために、前記少なくとも１つの前記液晶層と協働する補償層を有することを特徴とする、請求項３２または請求項３３に記載のディスプレイ。

【請求項３５】

前記補償層は、前記液晶分子が前記第１の状態にあるときに実質的に無効であるように構成されていることを特徴とする、請求項３４に記載のディスプレイ。

【請求項３６】

前記補償層は、液晶を備えることを特徴とする、請求項３５に記載のディスプレイ。

【請求項３７】

前記少なくとも１つの液晶層は、チルト角を有する液晶分子の層である表面層を備え、前記補償層は液晶層を含み、該補償層は、該補償層を構成する液晶層の液晶分子がチルトした表面層からなる表面領域を備えることを特徴とする、請求項３６に記載のディスプレイ。

30

【請求項３８】

画像ディスプレイを提供するように制御可能であるディスプレイ装置と、少なくとも１つの液晶層を有する第１の液晶装置とを備えたディスプレイであって、

該液晶層の分子は第１の視野角範囲を提供する第１の状態と、第１の視野角範囲内にあり、かつ、第１の視野角範囲よりも狭い視野角範囲である第２の視野角範囲を提供する第２の状態との間で切替え可能であり、該第１の液晶装置は、該液晶分子が該第２の状態にあるとき、該第２の視野角範囲外の該第１の視野角範囲部分に伝播する光を部分的に遮断するように構成されており、該少なくとも１つの液晶層は、異なる配向方向の第１および第２の領域を有する少なくとも１つのパターン化された配向表面と接触しており、

40

該少なくとも１つの該液晶層は、電子的に制御された複屈折セルと垂直配向ネマチック液晶層とのうちの１つを備え、

該第１の液晶装置は、配向方向の直交する該第１及び第２の領域に接触する該少なくとも１つの該液晶層により、該画像ディスプレイの視野角を、直交する２つの方向にて調整するよう構成したものであることを特徴とする、ディスプレイ。

【請求項３９】

前記第１の視野角範囲内の、前記第２の視野角範囲以外の部分は、前記ディスプレイの法線周りのアジマス角で、実質的に等角に間隔をあけて配置されていることを特徴とする

50

、請求項 38 に記載のディスプレイ。

【請求項 40】

前記第 1 の液晶装置は、前記ディスプレイ装置に対して脱着可能であることにより、該第 1 の液晶装置を用いることなく、前記ディスプレイの機能を可能にすることを特徴とする、請求項 1 から請求項 39 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項 41】

前記第 2 の視野角範囲は、前記ディスプレイに対する法線を含むことを特徴とする、請求項 1 から請求項 40 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項 42】

前記第 2 の視野角範囲は、前記ディスプレイに垂直ではない二等分線を有することを特徴とする、請求項 1 から請求項 41 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

10

【請求項 43】

前記第 2 の視野角範囲は、前記ディスプレイに対して異なる天頂角で配置される第 1 および第 2 のサブ範囲を備えることを特徴とする、請求項 1 から請求項 42 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項 44】

前記第 2 の視野角範囲は、実質的に回転対称であることを特徴とする、請求項 1 から請求項 43 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項 45】

前記液晶分子が前記第 2 の状態にあるとき、該第 2 の状態であることを示す表示を行うように構成されていることを特徴とする、請求項 1 から請求項 44 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

20

【請求項 46】

表示するデータの内容に対応して前記第 2 の状態であることを示す表示を行うよう構成されていることを特徴とする、請求項 45 に記載のディスプレイ。

【請求項 47】

前記ディスプレイ装置は、透過型であることを特徴とする請求項 1 から請求項 46 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項 48】

前記第 1 の液晶装置は、前記ディスプレイ装置とバックライトとの間に配置されることを特徴とする、請求項 47 に記載のディスプレイ。

30

【請求項 49】

前記ディスプレイ装置は反射型であることを特徴とする、請求項 1 から請求項 46 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項 50】

前記ディスプレイ装置は半透過型であることを特徴とする、請求項 1 から請求項 46 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項 51】

前記ディスプレイ装置は第 2 の液晶装置を備えることを特徴とする、請求項 47 から請求項 50 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

40

【請求項 52】

前記ディスプレイ装置は発光型であることを特徴とする、請求項 1 から請求項 46 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項 53】

前記ディスプレイ装置は有機発光装置であることを特徴とする、請求項 52 に記載のディスプレイ。

【請求項 54】

前記ディスプレイ装置と前記第 1 の液晶装置との間に円偏光板を備えることを特徴とする、請求項 52 または請求項 53 に記載のディスプレイ。

【請求項 55】

50

前記ディスプレイ装置は、直線偏光された光を放出するように構成されていることを特徴とする、請求項 5 2 または請求項 5 3 に記載のディスプレイ。

【請求項 5 6】

前記第 1 の液晶装置は、前記ディスプレイ装置の前面に配置されていることを特徴とする、請求項 1 から請求項 4 7 および請求項 4 9 から請求項 5 3 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項 5 7】

周囲光が閾値を下回るとき、前記ディスプレイに前記第 2 の視野角範囲を提供させる周囲光センサを備えることを特徴とする、請求項 1 から請求項 5 6 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【請求項 5 8】

車両ディスプレイを備えることを特徴とする、請求項 1 から請求項 5 7 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディスプレイに関し、詳しくは付加的な光変調 LC 部分を通す視覚切替え式のディスプレイデバイスに関する。

【背景技術】

【0002】

電子ディスプレイ装置（たとえば、電話や携帯情報機器に組み込まれたコンピュータや画面と共に用いられるモニター）は通常、いずれの視覚場所からも読み取ることができるように可能な限り広い視野角を有するように設計される。しかしながら、狭い視野角のみから視覚されるディスプレイが好都合である状況がある。たとえば、ある人は、混雑した電車内にいる間、携帯用コンピュータを用いて個人的な文書を読むことを所望し得る。

【0003】

ディスプレイが視覚され得る角度または場所の範囲を制限する装置は多数知られている。

【0004】

US 6 5 5 2 8 5 0 は、現金引出機上のプライベート情報のディスプレイに関する技術を開示する。この機械のディスプレイから放たれる光は、固定された偏光状態を有し、この機械とそのユーザは、その偏光状態の光を吸収するがオーソゴナル状態を透過する偏光シートの大画面によって囲まれる。通行人はユーザと機械とを視覚することはできるが、画面上に表示された情報を視覚することはできない。

【0005】

光の方向を制御する別の周知技術は、「ルーバー」フィルムである。このフィルムは、ベネチアンブラインドに類似する構造の交互の透過および不透層からなる。ベネチアンブラインドのように、ルーバーフィルムは、光が層に対してほぼ平行な方向に移動するときは光がフィルムを透過することを可能にするが、光が層の平面に対して大きな角度で移動するときはその光を吸収する。これら層はフィルム表面に対して垂直であるか他の角度でもあり得る。

【0006】

ルーバーフィルムは、透過材料および不透層材料の交互のシートを多数積層させ、積層させた結果生じるブロックのスライスをその層に対して垂直に切断することによって製造され得る。この方法は長い間周知である。たとえば、US 2 0 5 3 1 7 3、US 2 6 8 9 3 8 7、および US 3 0 3 1 3 5 1 に開示される。

【0007】

ルーバーフィルムが積層された層の円筒状ピレットから継続的に切断されるプロセスは、US RE 2 7 6 1 7 で開示される。US 4 7 6 6 0 2 3 は、光の質と、積層させた結果

10

20

30

40

50

生じるフィルムの機械的な頑健性とが、UV硬化可能なモノマーでコーティングし、UV照射にフィルムを曝すことでいかに改良され得るかを開示する。US 4 7 6 4 4 1 0 は、UV硬化可能な材料がルーバーシートをカバーフィルムに接合する同様な方法を開示する。

【0008】

ルーバーフィルムに類似する性質を有するフィルムを作製する他の方法が存在する。たとえば、US 0 5 1 4 7 7 1 6 は、フィルム面に対して垂直な方向に配向される細長い粒子を多く含む光制御フィルムを開示する。したがって、この方向に対して大きな角度を成す光線は積極的に吸収される。

【0009】

光制御フィルムに関する他の例が、US 0 5 5 2 8 3 1 9 に開示される。フィルムの透過体に埋め込まれるものは、フィルム面に対して平行な2つ以上の層であり、各層は不透過部分と透過部分とを有する。不透過部分は、ある方向の光がフィルムを透過することを遮断するが、他の方向の光が透過することを可能にする。

【0010】

前述したフィルムは、ディスプレイパネルの前か、透過型ディスプレイパネルと、ディスプレイが可視な角度範囲を制限するバックライトとの間に配置され得る。言い換えると、これら前記フィルムはディスプレイをプライベートなものにする。しかしながら、これらはどれも、容易にオフに切替えることにより広範囲な角度からの可視を許容することができない。

【0011】

US 2 0 0 2 / 0 1 5 8 9 6 7 は、光制御フィルムがディスプレイの前から取り除かれることによりプライベートモードを提供したり、光制御フィルムがディスプレイの後や脇のホルダーに格納されることによりパブリックモードを提供したりするよう、光制御フィルムがディスプレイ上にいかに取り付けられ得るかを示す。この方法は、可動部を含んでおり、そこが機能しなくなったり破損したりし得、そしてディスプレイに容積を増やすという欠点を有する。

【0012】

可動部を持たずに、パブリックモードとプライベートモードとを切替える他の周知技術は、ディスプレイの背後に光制御フィルムを取り付けて、光制御フィルムとパネルとの間でオンとオフとを電子的に切替えられ得る拡散板を設置することである。拡散板が非アクティブのとき、光制御フィルムは視野角を制限し、ディスプレイはプライベートモードにある。拡散板がオンに切替えられると、これにより光が広範囲の角度でパネルを通過することが引き起こされ、ディスプレイはパブリックモードにある。パネルの前に光制御フィルムを取り付け、光制御フィルムの前に切替え可能な拡散板を設置することによっても同様の効果を得ることが可能である。そのようなタイプの切替え可能なプライバシー装置は、US 5 8 3 1 6 9 8、US 6 2 1 1 9 3 0、およびUS 0 5 8 7 7 8 2 9 に開示される。これらは、ディスプレイがパブリックモードにあるときでもプライベートモードにあるときでも、光制御フィルムは常に、その上に入射する光の重要な部分を吸収するという不利な点を共有する。したがって、ディスプレイは、光の使用という点において非効率的である。また、拡散板がパブリックモードでは、広範囲な角度で光を拡散させるので、バックライトがより明るくなって補償しない限り、これらディスプレイはパブリックモードのときに、プライベートモードのときよりも薄暗くなる。

【0013】

切替え可能なパブリック/プライベートディスプレイを提供する第3の周知技術は、US 5 8 2 5 4 3 6 で開示される。この特許の光制御装置は、構造上、前述したルーバーフィルムに類似する。しかしながら、ルーバーフィルムの各不透過素子が液晶セルに取って代わられており、この液晶セルは不透過状態から透過状態に電子的に切替えられ得る。光制御装置は、ディスプレイパネルの前もしくは後に設置される。セルが不透過のときディスプレイはプライベートモードにあり、セルが透過のときディスプレイはパブリックモー

10

20

30

40

50

ドにある。

【 0 0 1 4 】

この方法の第 1 の不利な点は、適切な形の液晶セルを製造する難しさと費用とである。第 2 の不利な点は、プライベートモードのとき、光線は最初に透過材を通過し、それから液晶セルの部分を通して入射し得ることである。そのような光線は、液晶セルによって完全に吸収されないで、装置のプライバシーを減じ得る。

【 0 0 1 5 】

特開 2 0 0 3 - 2 3 3 0 7 4 号公報（特許文献 1）および特開 2 0 0 3 - 2 8 2 6 3 号公報（特許文献 2）は、液晶ディスプレイを開示し、この液晶ディスプレイは、直角な視野角からの画像を表示する従来ディスプレイを提供する。しかしながら、ディスプレイに 10 対する法線から離れた比較的大きな視野角に関して、固定された画像が表示され、これは垂角な画像を隠し、つまり「スクランブルをかける」ことによって動作のプライバシーモードを提供するのに用いられ得る。固定された画像は、互いに異なる配向方向を有するディスプレイ領域を有するが、全てのピクセルは同一モードにあることによって得られる。

【 0 0 1 6 】

そのような構造はプライバシーモードを提供することに用いられ得るが、それは切替え可能ではない。特に、固定されない画像が可視な中の比較的狭い範囲の視野角は、プライベートではない動作が所望される場合にも変更することができない。

【 0 0 1 7 】

US 6 4 4 5 4 3 4 は、主に、特開 2 0 0 3 - 2 3 3 0 7 4 号公報および特開 2 0 0 3 - 2 8 2 6 3 号公報に開示されたタイプの単一パネルで非切替えのプライベートディスプレイに関するが、それは、パブリックモードとプライベートモードとの間で切替え可能な 20 二重パネルディスプレイを開示する。画像を表示する従来の液晶ディスプレイは、パターン化された配向層を有し、パブリックモードとプライベートモードとを提供するのに切替え可能である液晶装置の後に配置される。パブリックモードでは、この装置はディスプレイが提供する視野角に効果をあまり与えない。プライベートモードでは、配向層のパターニングが、ディスプレイに対する法線から離れた視野角でも見えるようにすることにより、表示される画像がそのような視野角から不鮮明になることを意図して「混乱させる」または「曖昧な」パターンを提供する。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 2 3 3 0 7 4 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 2 8 2 6 3 号公報

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 8 】

本発明の一局面に従って、画像ディスプレイを提供するように制御可能であるディスプレイ装置と、少なくとも 1 つの液晶層を有する第 1 の液晶装置とを備えるディスプレイが提供される。この液晶層の分子は、第 1 の視野角範囲を提供する第 1 の状態と、第 2 の視野角範囲（第 1 の視野角範囲内にあり、第 1 の視野角範囲よりも小さい視野角範囲）を提供する第 2 の状態との間で切替え可能であり、この第 1 の液晶装置は、液晶分子が第 2 の状態にあるとき、第 2 の視野角範囲外の第 1 の視野角範囲部分に伝播する光を少なくとも 40 部分的に遮断するよう調整されており、液晶層のそれぞれは少なくとも 1 つの配向表面と接触しており、液晶層のそれぞれの配向表面または各配向表面とは均一なパターン化されない配向表面を備えることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

第 1 の液晶装置は、少なくとも 1 つの直線偏光板を備え得る。液晶層のそれぞれは、ネマチック液晶を備え得る。液晶層のそれぞれは、非ツイストネマチックモード、ツイストネマチックモード、スーパーツイストネマチックモード、垂直配向ネマチックモード、垂直配向ツイストネマチックモード、およびハイブリッド配向ネマチックモードのうち 1 つで機能するよう調整され得る。

【 0 0 2 0 】



液晶層のそれぞれは双安定であり得る。液晶層のそれぞれは、双安定ツイストネマチック層または *z e n t i t h a l* 双安定ネマチック層であり得る。

【 0 0 2 1 】

第 1 の液晶装置は、同一モードで機能するよう調整された複数の液晶層を備え得る。ディスプレイは、第 1 および第 2 の直線偏光板の間に配置された反対ツイスト方向の第 1 および第 2 のツイストネマチック液晶層を備え得る。ディスプレイは、第 2 および第 3 の直線偏光板の間に配置された反対ツイスト方向の第 3 および第 4 のツイストネマチック液晶層を備え得る。

【 0 0 2 2 】

ディスプレイは、第 1、第 2 および第 3 の直線偏光板と第 1 および第 2 の垂直配向ネマチック液晶層とを備え、この第 1 の層は第 1 および第 2 の偏光板の間に配置され、この第 2 の偏光板は第 1 および第 3 の偏光板の偏光方向に垂直な偏光方向を有し、および、この第 1 および第 2 の状態はそれぞれ *p i n w h e e l* ( 風車 ) 状態と実質的に均一な非ツイスト状態とである。

【 0 0 2 3 】

少なくとも 1 つの液晶層は、第 1 および第 2 の偏光板の間に配置された垂直配向ネマチック液晶層を備え得、切替えられたとき、第 1 および第 2 の偏光板の透過軸に実質的に平行または垂直であるアジマスをもつ液晶ダイレクタの方向を有する。

【 0 0 2 4 】

少なくとも 1 つの液晶層は、第 1 および第 2 の偏光板の間に配置されたツイストのないネマチック層を備え得、第 1 および第 2 の偏光板の透過軸に実質的に平行であるアジマスを有する配向方向を有する。

【 0 0 2 5 】

第 1 の液晶装置は、固定 C プレートリターダー ( *r e t a r d e r* ) を備え得、少なくとも 1 つの液晶層は、固定位相差板の光効果が実質的に無効にされる第 1 の状態と、第 2 の異なる状態との間で切替え可能である、切替え可能 C プレートリターダーを備え得る。切替え可能 C プレートリターダーは、第 2 の状態に光効果を実質的に有し得ない。固定リターダーはポジティブ C プレートリターダーであり得る。少なくとも 1 つの液晶層はコレステリックな液晶層であり得る。

【 0 0 2 6 】

第 1 の液晶装置は、液晶分子が第 2 の状態にあるときに、実質的に第 1 の視野角範囲部分に伝播する全ての光を遮断するよう調整され得る。

【 0 0 2 7 】

第 1 の液晶装置は、少なくとも 1 つの電極を備え、この電極または各電極は均一であり、およびパターン化されない。

【 0 0 2 8 】

第 1 の液晶装置は、液晶分子が第 2 の状態にあるときに、第 1 の視野角範囲部分に伝播する全ての光の上に空間的に変化する振幅を重ねることにより、ディスプレイ装置から表示される画像を実質的に不鮮明にする曖昧なパターンとなるよう調整され得る。第 1 の液晶装置は、少なくとも 1 つの電極を備え、この電極は第 1 のパターンでパターン化される。少なくとも 1 つの電極は、少なくとも 1 つの液晶層の第 1 および第 2 の領域を規定するようにパターン化されており、第 1 および第 2 の領域は、それぞれ分子が第 2 の状態にあるときに第 1 の視野角範囲の部分に移動する光の第 1 および第 2 の減衰を提供し得る。第 1 および第 2 の減衰はそれぞれ、最小および最大の減衰であり得る。第 2 の領域は非アクティブであり得、最小絶縁ギャップによって第 1 の領域から分離され得る。

【 0 0 2 9 】

第 1 のパターンは、テキストを表すパターンであり得る。

【 0 0 3 0 】

第 1 のパターンは、チェッカーボードパターンであり得る。

【 0 0 3 1 】

第1のパターンは、光学的錯覚を形成するパターンであり得る。

【0032】

第1の液晶装置は、第1のパターンから異なる第2のパターンでパターン化されるさらなる電極を備え得る。第1および第2のパターンは、異なる特徴寸法を有し得る。

【0033】

少なくとも1つの電極は、曖昧なパターンの選択を許可するアドレッシング可能なマトリクスを備え得る。このディスプレイは、時間とともに変化する曖昧なパターンを作製する電極駆動構造を備え得る。

【0034】

電極は、少なくとも1つの液晶層の中央からエッジまでに変化する電圧を少なくとも1つの液晶層に印加することにより、エッジの法線外の視野効果を補償するように調整され得る。

【0035】

分子が第2の状態にあるとき、第1および第2の領域は第2の視野角範囲内の角度についてディスプレイへの法線に対して、角度対透過の実質的に同一機能と、第1の視野角範囲および第2の視野角範囲の外にある角度について異なる機能とを有し得る。分子が第2の状態にあるとき、第1および第2の領域を定義する電極は、異なる電圧を受け取るよう調整され得る。ディスプレイは、少なくとも1つの液晶層と協同する補償層を備えることにより同一機能を提供し得る。補償層は、分子が第1の状態にあるときに実質的に無効であるよう調整され得る。補償層は、液晶を備え得る。

【0036】

少なくとも1つの液晶層は表面モード層を備え得、補償層は表面モード層の表面領域を備え得る。

【0037】

本発明の第2の局面に従って、画像ディスプレイを提供するよう制御可能である液晶装置と、少なくとも1つの液晶層を有する第1の液晶装置とを備えるディスプレイを提供する。この液晶層の分子は第1の視野角範囲を提供する第1の状態と、第1の視野角範囲内にあり、第1の視野角範囲よりも狭い視野角範囲である第2の視野角範囲を提供する第2の状態との間で切替え可能である。第1の液晶装置は、液晶分子が第2の状態にあるとき、第2の視野角範囲外の第1の視野角範囲部分に伝播する光を部分的に遮断するよう調整されており、少なくとも1つの液晶層は、異なる配向方向の第1および第2の領域を有する少なくとも1つのパターン化された配向表面と接触しており、少なくとも1つの液晶層は電氣的に制御された複屈折セルと垂直配向ネマチック液晶層とのうち1つを備える。

【0038】

配向方向は互いに実質的に垂直であり得、第1の視野角範囲の部分は、ディスプレイに対する法線周辺のアジマスに実質的に等角に間隔をあけられ得る。

【0039】

第1の液晶装置は、ディスプレイ装置から取り外し可能であり、およびディスプレイ装置に取り付け可能であることにより、第1の液晶装置なしでディスプレイが機能することを可能にし得る。

【0040】

第2の視野角範囲は、ディスプレイに直角であることを含み得る。

【0041】

第2の視野角範囲は、ディスプレイに直角ではない二等分線を有し得る。

【0042】

第2の視野角範囲は、ディスプレイに対して異なる天頂角で配置される第1および第2のサブ範囲を備え得る。

【0043】

第2の視野角範囲は、実質的に回転対称であり得る。

【0044】

10

20

30

40

50

このディスプレイは、分子が第2の状態にあるとき、指示を表示するよう調整され得る。このディスプレイは、表示するデータの内容に対応して指示を表示するよう調整され得る。

【0045】

ディスプレイ装置は、透過可能であり得る。第1の液晶装置は、ディスプレイ装置とバックライトとの間に配置され得る。

【0046】

ディスプレイ装置は、反射型であり得る。

【0047】

ディスプレイ装置は、半透過型であり得る。

10

【0048】

ディスプレイ装置は、第2の液晶装置を備え得る。

【0049】

ディスプレイ装置は、光放射(light-emissive)であり得る。ディスプレイ装置は、有機発光装置であり得る。このディスプレイは、ディスプレイ装置と第1の液晶装置との間に円偏光板を備え得る。ディスプレイ装置は、直線偏光を発するよう調整され得る。

【0050】

第1の液晶装置は、ディスプレイ装置の前に配置され得る。

【0051】

20

本ディスプレイは、周囲の光が閾値を下回るとき、ディスプレイに第2の視野角範囲を提供させる原因である周囲の光センサを備え得る。

【0052】

本ディスプレイは、車両のディスプレイを備え得る。

【0053】

このように、視覚が切替えられ得るディスプレイを提供することは可能であり、たとえば、広視野モードと狭い、つまりプライベート視野モードとで切替えられる。第1の液晶装置は、任意の適切なタイプのディスプレイ装置であり得、広視野モードと狭視野モードとを提供するために、機能が変化される必要のないディスプレイ装置と用いられ得る。

【0054】

30

そのようなディスプレイは、たとえば、デスクトップモニター、携帯電話、個人用携帯情報端末(PDA)、携帯テレビ、携帯DVD(デジタルバーサタイルディスク)プレーヤー/レコーダー、電子POSシステム(EPOS)端末および現金ATM(現金自動預入支払機)に使用され得る。そのような構造は、実現するのに容易あり、周知の構築された製造技術によって製造され得る。ある実施形態では、第1の液晶装置は、たとえばピクセルを定義するのに電極パターンニングや内部構造を必要としない。第1の液晶装置が、ディスプレイ装置全体に亘って視野角範囲を切替えるための単一液晶領域を有する場合、非常に単純な電極パターンが用いられ得、製造することが容易である。ディスプレイは第1および第2の視野角範囲間で切替えられることが可能であるが、視野角は、たとえば第1の液晶装置に適切な駆動電圧を印加することによって、連続的に、もしくは次第に変化し得る。

40

【0055】

そのようなディスプレイは、一般的に用いるための広視野角を有する「パブリック」モードと、狭い視野角を有する「プライベート」モードとを要求する用途において用いられ得、その結果、たとえば、プライベート情報をパブリックの場で読むことが出来る。

【0056】

そのようなディスプレイの別の用途は、車両のダッシュボードにおいてである。たとえば、ディスプレイの視野角が制御され得て、その結果、乗客や運転手はディスプレイを視覚することが不可能である。あるいは、視野角は、フロントガラスおよび窓にディスプレイの反射を減じるために制御され得、特に、夜間や微光状況にあるときに制御され得る。

50

自動制御を提供するために、たとえば、輝度センサおよびバックライト輝度制御が提供され得る。

【 0 0 5 7 】

さらに別の用途において、第 1 の液晶装置は、切替え可能な補償フィルムとして機能する。液晶ディスプレイは常に、スタティック補償フィルムで積層されることにより、視野角特徴を改良する。そのような周知の構造は一般的に、1つの方向に、常に水平に、最善の結果が得られるよう調整される。縦向きモードまたは横向きモードに回転され視野され得るディスプレイが、ディスプレイの内容によって改良された結果を与えるために、補償フィルムを切替えることが可能であることは有利である。

【 0 0 5 8 】

そのようなディスプレイはまた、2つ以上の画像がディスプレイ装置によって空間的に多重化されて表示される用途で使用され得る。たとえば、そのようなディスプレイは、1つの画像がディスプレイ上に表示される第 1 のモードと、2つ以上の異なる画像が空間的に多重化された様式でディスプレイに表示される第 2 のモードとを有し得る。異なるモードは異なる光補償を要求し得、切替え可能な補償器がこれを達成するのに使用され得る。

【 0 0 5 9 】

( 項目 1 )

画像ディスプレイを提供するように制御可能であるディスプレイ装置 ( 1 ) と、複数の液晶層 ( 1 5 、 1 8 、 1 9 、 2 0 ) を有する第 1 の液晶装置 ( 4 ) とを備えたディスプレイであって、

該液晶層の分子は、第 1 の視野角範囲 ( 7 ) を提供する第 1 の状態と、第 1 の視野角範囲 ( 7 ) 内にあり、かつ、第 1 の視野角範囲 ( 7 ) よりも狭い視野角範囲である第 2 の視野角範囲 ( 8 ) を提供する第 2 の状態との間で切替え可能であり、該第 1 の液晶装置 ( 4 ) は、該液晶分子が該第 2 の状態にあるとき、該第 1 の視野角範囲の、該第 2 の視野角範囲 ( 8 ) 外の部分に伝播する光を少なくとも部分的に遮断するよう構成されており、該液晶層 ( 1 5 、 1 8 、 1 9 、 2 0 ) のそれぞれは少なくとも1つの配向表面 ( 1 5 b 、 1 5 c 、 1 8 b 、 1 8 c 、 1 9 b 、 1 9 c 、 2 0 b 、 2 0 c ) と接触しており、

該液晶層 ( 1 5 、 1 8 、 1 9 、 2 0 ) のそれぞれの配向表面 ( 1 5 b 、 1 5 c 、 1 8 b 、 1 8 c 、 1 9 b 、 1 9 c 、 2 0 b 、 2 0 c ) は、均一なパターン化されていない配向表面を備え、

該第 1 の液晶装置 ( 4 ) は、該複数の液晶層 ( 1 5 、 1 8 、 1 9 、 2 0 ) により、該画像ディスプレイの視野角を、直交する 2 つの方向にて調整するよう構成したものであることを特徴とする、ディスプレイ。

【 0 0 6 0 】

( 項目 2 )

上記第 1 の液晶装置 ( 4 ) は、少なくとも1つの線形偏光板 ( 1 1 、 1 2 、 1 6 、 2 1 、 3 0 、 5 1 、 5 2 ) を備えることを特徴とする、項目 1 に記載のディスプレイ。

【 0 0 6 1 】

( 項目 3 )

上記液晶層 ( 1 5 、 1 8 、 1 9 、 2 0 ) のそれぞれは、ネマチック液晶を備えることを特徴とする、項目 2 に記載のディスプレイ。

【 0 0 6 2 】

( 項目 4 )

上記液晶層 ( 1 5 、 1 8 、 1 9 、 2 0 ) のそれぞれは、非ツイストネマチックモード、ツイストネマチックモード、スーパーツイストネマチックモード、垂直配向ネマチックモード、垂直配向ツイストネマチックモード、およびハイブリッド配向ネマチックモードのうち1つのモードにおいて動作するように構成されていることを特徴とする、項目 3 に記載のディスプレイ。

【 0 0 6 3 】

( 項目 5 )

10

20

30

40

50

上記液晶層（１５、１８、１９、２０）のそれぞれは、双安定であることを特徴とする、項目２から項目４のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【００６４】

（項目６）

上記液晶層（１５、１８、１９、２０）のそれぞれは、双安定ツイストネマチック層またはzenithal双安定ネマチック層であることを特徴とする、項目５に記載のディスプレイ。

【００６５】

（項目７）

上記第１の液晶装置（４）は、同一モードにおいて動作するように構成された複数の液晶層を備えることを特徴とする、項目２から項目６のいずれか一項に記載のディスプレイ。

10

【００６６】

（項目８）

第１および第２の線形偏光板（１１、１２、１６）の間に配置された、反対ツイスト方向の第１および第２のツイストネマチック液晶層（１５、１８）を備えることを特徴とする、項目７に記載のディスプレイ。

【００６７】

（項目９）

第２および第３の線形偏光板（１６、２１）の間に配置された、反対ツイスト方向の第３および第４のツイストネマチック液晶層（１９、２０）を備えることを特徴とする、項目８に記載のディスプレイ。

20

【００６８】

（項目１０）

第１、第２および第３の線形偏光板（１１、１６、３０）と第１および第２の垂直配向ネマチック液晶層（１５、１８）とを備え、該第１の層（１５）は該第１および第２の偏光板（３０、１１）との間に配置され、該第２の偏光板（３０）は該第１および第３の偏光板（１１、１６）の偏光方向に垂直な偏光方向を有し、上記第１および第２の状態は、それぞれ、pinwheel状態と実質的に均一な非ツイスト状態とであることを特徴とする、項目７に記載のディスプレイ。

30

【００６９】

（項目１１）

上記少なくとも１つの液晶層は、第１および第２の偏光板（１１、１６）との間に配置された垂直配向ネマチック液晶層（１５）を備え、該垂直配向ネマチック液晶層（１５）は、スイッチングされるとき、該第１および第２の偏光板（１１、１６）の透過軸に実質的に平行または垂直であるアジマス有する液晶配向ベクトル方向を有することを特徴とする、項目４に記載のディスプレイ。

【００７０】

（項目１２）

上記少なくとも１つの液晶層は、第１および第２の偏光板（１１、１６）の間に配置された非ツイストネマチック層（１５）を備え、該非ツイストネマチック層（１５）は、該第１および第２の偏光板（１１、１６）の透過軸に実質的に平行であるアジマスを有する配向方向を有することを特徴とする、項目２に記載のディスプレイ。

40

【００７１】

（項目１３）

上記第１の液晶装置（４）は、固定Ｃプレートリターダー（６０）を備え、少なくとも１つの上記液晶層（１５、１８）は、該固定プレートリターダー（６０）の光学効果が実質的に無効にされる第１の状態と、第２の異なる状態との間で切替えが可能である、切替え可能Ｃプレートリターダーを備えることを特徴とする、項目２に記載のディスプレイ。

【００７２】

50

(項目14)

上記切替え可能Cプレートリターダー(15、18)は、上記第2の状態に光学効果を実質的に有さないことを特徴とする、項目13に記載のディスプレイ。

【0073】

(項目15)

上記固定リターダー(60)は、ポジティブCプレートリターダーであることを特徴とする、項目13または項目14に記載のディスプレイ。

【0074】

(項目16)

上記少なくとも1つの液晶層(15、18)は、コレステリック液晶層であることを特徴とする、項目13から項目15のいずれか一項に記載のディスプレイ。

10

【0075】

(項目17)

上記第1の液晶装置(4)は、上記液晶分子が上記第2の状態にあるときに、実質的に上記第1の視野角範囲(7)の、前記第2の視野角範囲(8)外の部分に伝播する全ての光を遮断するように構成されていることを特徴とする、項目1から項目16のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【0076】

(項目18)

上記液晶装置(4)は、少なくとも1つの電極(15a、15d、18a、18d、19a、19d、20a、20d)を備え、該少なくとも1つの電極(15a、15d、18a、18d、19a、19d、20a、20d)のそれぞれは、均一であり、およびパターン化されていないことを特徴とする、項目17に記載のディスプレイ。

20

【0077】

(項目19)

上記第1の液晶装置(4)は、上記液晶分子が上記第2の状態にあるときに、上記第1の視野角範囲(7)の、前記第2の視野角範囲(8)外の部分に伝播する光の上に、空間的に変化する振幅を重ねることにより、上記ディスプレイ装置(1)から表示される画像を実質的に不鮮明にする曖昧な不明瞭パターンとなるように構成されていることを特徴とする、項目1から項目16のいずれか一項に記載のディスプレイ。

30

【0078】

(項目20)

上記第1の液晶装置(4)は、少なくとも1つの電極(15a、15d、18a、18d、19a、19d、20a、20d)を備え、該少なくとも1つの電極(15a、15d、18a、18d、19a、19d、20a、20d)は、第1のパターンにパターン化されていることを特徴とする、項目17に記載のディスプレイ。

【0079】

(項目21)

上記少なくとも1つの電極(15a、15d、18a、18d、19a、19d、20a、20d)は、上記少なくとも1つの液晶層(15、18、19、20)の第1および第2の領域を規定するようにパターン化されており、該第1および第2の領域は、それぞれ上記分子が上記第2の状態にあるときに上記第1の視野角範囲(7)の、前記第2の視野角範囲(8)以外の部分に移動する光の第1および第2の互いに異なる減衰を提供することを特徴とする、項目20に記載のディスプレイ。

40

【0080】

(項目22)

上記第1および第2の互いに異なる減衰は、それぞれ、最小および最大の減衰であるこ

50

とを特徴とする、項目 2 1 に記載のディスプレイ。

【 0 0 8 1 】

( 項目 2 3 )

上記第 2 の領域は非アクティブであり、1 0 マイクロメートル幅の絶縁ギャップによって上記第 1 の領域から分離されていることを特徴とする、項目 2 1 または項目 2 2 に記載のディスプレイ。

【 0 0 8 2 】

( 項目 2 4 )

上記第 1 のパターンは、テキストを表すパターンであることを特徴とする、項目 2 1 から項目 2 3 のいずれか一項に記載のディスプレイ。 10

【 0 0 8 3 】

( 項目 2 5 )

上記第 1 のパターンは、チェッカーボードパターンであることを特徴する、項目 2 1 から項目 2 3 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【 0 0 8 4 】

( 項目 2 6 )

上記第 1 のパターンは、横長の長方形形状の領域を千鳥格子状に配列してなるチェッカーボードパターンの一部を、縦長の長方形形状の領域を千鳥格子状に配列してなるチェッカーボードパターンに置き換えたパターンであることを特徴とする、項目 2 1 から項目 2 3 のいずれか一項に記載のディスプレイ。 20

【 0 0 8 5 】

( 項目 2 7 )

上記第 1 の液晶装置 ( 4 ) は、上記第 1 のパターンとは異なる第 2 のパターンにパターン化されるさらなる電極 ( 1 5 a、1 5 d、1 8 a、1 8 d、1 9 a、1 9 d、2 0 a、2 0 d ) を備えることを特徴とする、項目 2 0 から項目 2 6 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【 0 0 8 6 】

( 項目 2 8 )

上記第 1 および第 2 のパターンは、異なる特徴寸法を有することを特徴とする、項目 2 7 に記載のディスプレイ。 30

【 0 0 8 7 】

( 項目 2 9 )

上記少なくとも 1 つの電極 ( 1 5 a、1 5 d、1 8 a、1 8 d、1 9 a、1 9 d、2 0 a、2 0 d ) は、上記不明瞭パターンの選択を許可するアドレッシング可能なマトリクスを備えることを特徴とする、項目 2 0 に記載のディスプレイ。

【 0 0 8 8 】

( 項目 3 0 )

時間とともに変化する曖昧なパターンを作製する電極駆動構造を備えることを特徴とする、項目 2 9 に記載のディスプレイ。 40

【 0 0 8 9 】

( 項目 3 1 )

上記電極は、上記少なくとも 1 つの上記液晶層 ( 1 5、1 8、1 9、2 0 ) の中央からエッジまで変化する電圧を、該少なくとも 1 つの該液晶層 ( 1 5、1 8、1 9、2 0 ) に印加することにより、該エッジの法線外の視野効果を補償ように構成されていることを特徴とする、項目 1 8 から項目 3 0 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【 0 0 9 0 】

( 項目 3 2 )

上記分子が上記第 2 の状態にあるとき、上記第 1 および第 2 の領域は、実質的に、上記 50

第 2 の視野角範囲 ( 8 ) 内では、上記ディスプレイの法線に対する角度に応じた光透過特性が同じであり、上記第 1 の視野角範囲 ( 7 ) の、該第 2 の視野角範囲 ( 8 ) 外の部分では、ディスプレイの法線に対する角度に応じた光透過特性が異なることを特徴とする、項目 2 1 から項目 2 6 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【 0 0 9 1 】

( 項目 3 3 )

上記液晶分子が上記第 2 の状態にあるとき、上記第 1 および第 2 の領域を定義する上記電極は、異なる電圧を受け取るように構成されていることを特徴とする、項目 3 2 に記載のディスプレイ。

10

【 0 0 9 2 】

( 項目 3 4 )

上記同一機能を提供するために、上記少なくとも 1 つの上記液晶層 ( 1 5 、 1 8 、 1 9 、 2 0 ) と協働する補償層を特徴とする、項目 3 2 または項目 3 3 に記載のディスプレイ。

【 0 0 9 3 】

( 項目 3 5 )

上記補償層は、上記液晶分子が上記第 1 の状態にあるときに実質的に無効であるように構成されていることを特徴とする、項目 3 4 に記載のディスプレイ。

20

【 0 0 9 4 】

( 項目 3 6 )

上記補償層は、液晶を備えることを特徴とする、項目 3 5 に記載のディスプレイ。

【 0 0 9 5 】

( 項目 3 7 )

上記少なくとも 1 つの液晶層 ( 1 5 、 1 8 、 1 9 、 2 0 ) は、チルト角を有する液晶分子の層である表面層を備え、上記補償層は液晶層を含み、該補償層は、該補償層を構成する液晶層の液晶分子がチルトした表面層からなる表面領域を備えることを特徴とする、項目 3 5 に記載のディスプレイ。

【 0 0 9 6 】

( 項目 3 8 )

画像ディスプレイを提供するように制御可能であるディスプレイ装置 ( 1 ) と、少なくとも 1 つの液晶層 ( 1 5 ) を有する第 1 の液晶装置 ( 4 ) とを備えたディスプレイであって、

該液晶層の分子は第 1 の視野角範囲 ( 7 ) を提供する第 1 の状態と、第 1 の視野角範囲 ( 7 ) 内にあり、かつ、第 1 の視野角範囲 ( 7 ) よりも狭い視野角範囲である第 2 の視野角範囲 ( 8 ) を提供する第 2 の状態との間で切替え可能であり、該第 1 の液晶装置は、該液晶分子が該第 2 の状態にあるとき、該第 2 の視野角範囲 ( 8 ) 外の該第 1 の視野角範囲 ( 7 ) 部分に伝播する光を部分的に遮断するように構成されており、該少なくとも 1 つの液晶層 ( 1 5 ) は、異なる配向方向の第 1 および第 2 の領域 ( 4 6 、 4 7 ) を有する少なくとも 1 つのパターン化された配向表面と接触しており、

40

該少なくとも 1 つの該液晶層 ( 1 5 ) は、電子的に制御された複屈折セルと垂直配向ネマチック液晶層とのうちの 1 つを備え、

該第 1 の液晶装置 ( 4 ) は、配向方向の直交する該第 1 及び第 2 の領域に接触する該少なくとも 1 つの液晶層 ( 1 5 ) により、該画像ディスプレイの視野角を、直交する 2 つの方向にて調整するよう構成したものであることを特徴とする、ディスプレイ。

【 0 0 9 7 】

( 項目 3 9 )

上記第 1 の視野角範囲 ( 7 ) 内の、上記第 2 の視野角範囲 ( 8 ) 以外の部分は、上記デ

50



ディスプレイの法線周りのアジマス角で、実質的に等角に間隔をあけて配置されていることを特徴とする、項目 3 8 に記載のディスプレイ。

【 0 0 9 8 】

( 項目 4 0 )

上記第 1 の液晶装置 ( 4 ) は、上記ディスプレイ装置 ( 1 ) に対して脱着可能であることにより、該第 1 の液晶装置 ( 4 ) を用いることなく、上記ディスプレイの機能を可能にすることを特徴とする、項目 1 から項目 3 9 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【 0 0 9 9 】

( 項目 4 1 )

上記第 2 の視野角範囲 ( 8 ) は、上記ディスプレイに対する法線を含むことを特徴とする、項目 1 から項目 4 0 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

10

【 0 1 0 0 】

( 項目 4 2 )

上記第 2 の視野角範囲 ( 8 ) は、上記ディスプレイに垂直ではない二等分線を有することを特徴とする、項目 1 から項目 4 1 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【 0 1 0 1 】

( 項目 4 3 )

上記第 2 の視野角範囲 ( 8 ) は、上記ディスプレイに対して異なる天頂角で配置される第 1 および第 2 のサブ範囲を備えることを特徴とする、項目 1 から項目 4 2 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

20

【 0 1 0 2 】

( 項目 4 4 )

上記第 2 の視野角範囲 ( 8 ) は、実質的に回転対称であることを特徴とする、項目 1 から項目 4 2 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

【 0 1 0 3 】

( 項目 4 5 )

上記液晶分子が上記第 2 の状態にあるとき、該第 2 の状態であることを示す表示を行うように構成されていることを特徴とする、項目 1 から項目 4 4 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

30

【 0 1 0 4 】

( 項目 4 6 )

表示するデータの内容に対応して上記第 2 の状態であることを示す表示を行うよう構成されていることを特徴とする、項目 4 5 に記載のディスプレイ。

【 0 1 0 5 】

( 項目 4 7 )

上記ディスプレイ装置 ( 1 ) は、透過型であることを特徴とする項目 1 から項目 4 6 に記載のディスプレイ。

【 0 1 0 6 】

( 項目 4 8 )

上記第 1 の液晶装置 ( 4 ) は、上記ディスプレイ装置 ( 1 ) とバックライト ( 2 ) との間に配置されることを特徴とする、項目 4 7 に記載のディスプレイ。

40

【 0 1 0 7 】

( 項目 4 9 )

上記ディスプレイ装置 ( 1 ) は反射型であることを特徴とする、項目 1 から項目 4 6 に記載のディスプレイ。

【 0 1 0 8 】

( 項目 5 0 )

上記ディスプレイ装置 ( 1 ) は半透過型であることを特徴とする、項目 1 から項目 4 6 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

50

## 【 0 1 0 9 】

( 項 目 5 1 )

上記ディスプレイ装置 ( 1 ) は第 2 の液晶装置を備えることを特徴とする、項目 4 7 から項目 5 0 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

## 【 0 1 1 0 】

( 項 目 5 2 )

上記ディスプレイ装置 ( 1 ) は発光型であることを特徴とする、項目 1 から項目 4 6 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

## 【 0 1 1 1 】

( 項 目 5 3 )

上記ディスプレイ装置 ( 1 ) は有機発光装置であることを特徴とする、項目 5 2 に記載のディスプレイ。

## 【 0 1 1 2 】

( 項 目 5 4 )

上記ディスプレイ装置 ( 1 ) と上記第 1 の液晶装置 ( 4 ) との間に円偏光板を備えることを特徴とする、項目 5 2 または項目 5 3 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

## 【 0 1 1 3 】

( 項 目 5 5 )

上記ディスプレイ装置 ( 1 ) は、直線偏光された光を放出するように構成されていることを特徴とする、項目 5 2 または項目 5 3 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

## 【 0 1 1 4 】

( 項 目 5 6 )

上記第 1 の液晶装置 ( 4 ) は、上記ディスプレイ装置 ( 1 ) の前面に配置されていることを特徴とする、項目 1 から項目 4 7 および項目 4 9 から項目 5 3 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

## 【 0 1 1 5 】

( 項 目 5 7 )

周囲光が閾値を下回るとき、上記ディスプレイに上記第 2 の視野角範囲 ( 8 ) を提供させる周囲光センサを備えることを特徴とする、項目 1 から項目 5 6 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

## 【 0 1 1 6 】

( 項 目 5 8 )

車両ディスプレイを備えることを特徴とする、請求項 1 から請求項 5 7 のいずれか一項に記載のディスプレイ。

## 【 0 1 1 7 】

( 摘 要 )

狭い視野モード、つまりプライベート視野モードと広い視野モード、つまりパブリック視野モードとの間で切替えるディスプレイが提供される。このディスプレイは、所望の画像または画像のシーケンスを表示するよう制御されるディスプレイ装置 ( 1 ) を備える。これは、少なくとも 1 つの液晶層 ( 1 5 、 1 8 、 1 9 、 2 0 ) を有する液晶装置 ( 4 ) に関しており、この液晶層の分子は、第 1 の視野角範囲 ( 7 ) を提供する第 1 の状態と、第 1 の視野角範囲内にあり、第 1 の視野角範囲よりも狭い第 2 の視野角範囲 ( 8 ) を提供する第 2 の状態との間で切替え可能である。液晶分子が第 2 の状態にあるとき、この装置 ( 4 ) は、第 2 の視野角範囲 ( 8 ) 外の第 1 の視野角範囲 ( 7 ) 部分に伝播する光を少なくとも部分的に遮断する。液晶層 ( 1 5 、 1 8 、 1 9 、 2 0 ) または各液晶層は少なくとも 1 つの配向表面 ( 1 5 b 、 1 5 c 、 1 8 b 、 1 8 c 、 1 9 b 、 1 9 c 、 2 0 b 、 2 0 c ) と接触しており、配向表面または各配向表面とは均一なパターン化されない配向表面を備える。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 1 1 8 】

類似の参照番号は、図面を通して類似部分を参照する。

【0119】

図1aは、透過型ディスプレイ装置1を備えるディスプレイを示し、このディスプレイは従来型のものであり得、および広視野モードと狭視野モードとを有するディスプレイを提供するためにいかなる変化も要求しない。たとえば、ディスプレイ装置1は、薄膜トランジスタ(TFT)液晶パネルであり得、これはディスプレイに供給された画像データにตอบสนองして画素化したフルカラーディスプレイまたはモノクロディスプレイを提供する。

【0120】

ディスプレイはまたバックライト2を備え、このバックライト2は番号3と示されるような比較的広角の分布範囲内を適度な強度の均一性で光を発する。バックライト2はまた、周知のディスプレイで用いられるような従来型のものであり得る。

10

【0121】

ディスプレイは、バックライト2からディスプレイ装置1までの光路に配置される1つ以上の追加(付加)コンポーネント4を備える。1つ以上の追加コンポーネントの各は、1つ以上の液晶層および1つ以上の偏光板を有する液晶装置を備える。各装置4は、各液晶層に印加される電界に従って、たとえば番号5および6で示されるような狭視モードと広視モードとの間で、角度光変調(angular light modulation)を提供する。印加された電界は、2つの値間で切替えられて2つの角度分布を与え得、もしくは継続的または個別の段階において変動されて2つより多くの角度の視野範囲を与え得る。

20

【0122】

図1aに示される構造では、1つ以上の追加コンポーネント4は、番号7で示されるように、バックライト2からの角の光分布3への影響はあまり有さない。しかしながら、ディスプレイが狭モードにおいて機能するとき、各コンポーネント4は制御されることにより、角光分布を番号8で示されるような狭い範囲に制限し、その結果、ユーザ9は比較的狭い角視野範囲においてディスプレイ装置1によって表示された画像または一続きの画像のみ見得る。これを使用して、たとえば1人のユーザ9によるプライベート視野を提供し得、狭い角視野範囲外の者がこの表示された画像を視覚することができることを防ぐ。ディスプレイが広視野モードにあるとき、比較的広い視野角内のいずれかに位置する番号9のようなユーザは皆、表示された画像を見得る。

30

【0123】

図1bは、図1aにおいて示したディスプレイとは、各追加コンポーネント4がディスプレイ装置1の前に位置づけられるという点で異なるディスプレイを示す。従って、ディスプレイ装置1は、図1aにおいて示されたような透過型であることに制限されず、その代わりに、透過型、反射型、または放射型といった任意の適切な型であり得る。ディスプレイ1は番号3で示されるように比較的広角の光分布を提供し、各追加コンポーネント4は、番号7および8で示されるような広モード狭モードとの間で角度光変調する。

【0124】

図2aおよび図2bはそれぞれ、透過型液晶の薄膜トランジスタパネル1に関して図1aおよび図1bに示されたディスプレイの例を示す。よって、両方のディスプレイはバックライト2を有し、ディスプレイ内の個別の装置が調整される順序を除くと実質的に同一であり得る。液晶ディスプレイ(LCD)パネル1は、入力偏光板11と出力偏光板12との間に配置された液晶層10を備える。基板、配向層、電極構造およびフィルタリング構造といった他のコンポーネントは明快するために省かれている。

40

【0125】

追加コンポーネント4は、追加(付加)液晶層15および追加(付加)偏光板16を備える。この層15は均一なパターン化されない配向層15bおよび15cの間に配置され、均一な液晶配向を、均一なパターン化されない電極15aおよび15d上に形成される層に提供する。均一な配向層を使用することにより、パターン化された配向層を製造する費用と不都合とが回避される。再び、基板といった要素は、明快さのために図面から省か

50

れている。

【0126】

図2aのディスプレイでは、追加コンポーネント4はLCDパネル1とバックライト2との間に配置され、その結果、追加の液晶(LC)層15は偏光板11および偏光板16と協同する。図2bのディスプレイでは、追加コンポーネント4はLCDパネルおよびバックライト2(TFTモジュール1、2を形成する)の前に配置され、その結果、追加のLC層15は偏光板12および偏光板16と協同する。

【0127】

LCDパネル1は、画像または一連の画像の従来の画像ディスプレイをモノクロまたはカラーで提供するために、制御される。追加LC層15の電極構造は、いくつかの領域に分割され得、その結果ディスプレイの視野角がディスプレイの異なる領域に対して異なり得るが、1つの均一な電極が提供され得ることにより、ディスプレイ全体の視野角はワイドモードとナローモードとの間で制御され、中間の視野角値の不連続領域または継続領域でも制御される可能性がある。たとえば、ワイドモードとナローモードとはそれぞれ、層15に電界を印加することと排除することとによって得られ得る。

【0128】

追加液晶層15は、任意の適切な液晶モードにおいて機能するよう調整され得る。そのようなモードの例は、非ツイストネマチックモード、ツイストネマチック(TN)モード、スーパーツイストネマチック(STN)モード、垂直配向ネマチック(VAN)モード、ツイスト垂直配向ネマチック(TUAN)モードおよびハイブリッド配向ネマチック(HAN)モードを含む。しかしながら、ネマチック材以外の液晶材もまた使用され得る。さらに、液晶層15は、広角モードおよび狭角モードの両方が低電力モードになることを可能にするために双安定であり得る。

【0129】

図3aおよび図3bは、それぞれ図2aおよび図2bで示されたディスプレイとは、追加コンポーネント4が均一にパターン化されない電極18aおよび18d上に形成された、均一なパターン化されない配向層18bおよび18cを与えられた第2の液晶層18を備えるという点で異なるディスプレイを図示する。図3cは、図3aにおいて示されたディスプレイの特定例を図示し、ここでは、偏光板11および偏光板16は平行な透過軸を有し、この透過軸のアジマス方向は基準または0°方向を規定する。層15および層18のそれぞれは、90°ツイストネマチック(TN)液晶層を備える。層15の上面における配向方向とそれ故にダイレクタ・アジマス方向は基準方向に対して0°であるのに対して、層15の底面におけるダイレクタ・アジマス方向は基準方向に対して90°である。層18については、上部のダイレクタ・アジマス方向および下部のダイレクタ・アジマス方向はそれぞれ、基準方向に対して90°および0°である。ワイドモードでは、層15および層18に電圧は印加されないのに対して、ナローモードでは、層15および層18のそれぞれに、2ボルトの電界が印加される。

【0130】

図4aは、ワイドモードおよびナローモードについて、アジマスの360°範囲と偏光角の90°範囲に関する光度プロットを示す。ナローモードでは、TN液晶層15とTN液晶層18とが偏光板11と偏光板16と協同することにより、光度を制限し、そしてそれ故に水平面において視野角を制限する。これは、図4bにおいてグラフィックに示され、ディスプレイ表面の法線に0°である、90°アジマスの極角に対する光度を示す。

【0131】

前述したように、電圧の継続的範囲または個別範囲が、層15および層18に印加され得る。また、層15および層18に印加された電圧は、同じである必要はない。さらに、1つの追加偏光板16が示されているが、層15および層18の液晶モードによっては、さらに追加の偏光板、たとえば層15と層18との間に配置される偏光板を有することが必要または所望され得る。

【0132】

10

20

30

40

50

図 3 c で示されたディスプレイは、比較的狭い視野角が 90° のアジマスをもつ平面において得られることを可能にする。このディスプレイに対しても垂直な狭い視野角を提供するために、図 5 a において示されたディスプレイが提供され得る。

【 0 1 3 3 】

図 5 a において示されたディスプレイは、図 3 c において示されたディスプレイとは、別の液晶層ペア 19 および 20 と別の直線偏光板 21 とが提供されており、ディスプレイはバックライト 2 と追加コンポーネント 4 との間にパネル 1 を有する図 3 b において図示された型のものであるという点で異なる。液晶層 19 および液晶層 20 の方向と、さらなる直線偏光板 21 とは、液晶層 15 および液晶層 18 の方向と偏光板 16 と同じであるが、表面のプレチルト角は、2 組の層の間で異なる。表面のプレチルト角が異なることにより、2 組の層に反対のツイストが与えられる。液晶層は、均一なパターン化されない配向層と電極 19 a ~ 19 d、20 a ~ 20 d とを有する。

10

【 0 1 3 4 】

図 5 b は、層 15 および層 18 のみが狭い視野モードにあるとき、または層 19 および層 20 のみが狭い視野モードあるときを、番号 25 および 26 で光度プロットを示す。ディスプレイ全体の狭い視野モードは番号 27 で示され、ディスプレイ全体のワイドモードは番号 28 で示される。

【 0 1 3 5 】

図 6 a において示されるディスプレイは、図 3 c において示したディスプレイに類似する型であるが、層 15 と層 18 とが垂直配向ネマチック (V A N) モードで機能し、および層 15 と層 18 とがさらなる偏光板 30 によって分離されるという点で異なる。偏光板 11 および偏光板 16 の透過軸は、互いには平行であり、偏光板 30 の透過軸に対しては垂直である。

20

【 0 1 3 6 】

この場合、液晶層 15 および液晶層 18 は、電極 15 a、15 d、18 a、18 d の間に配置され、液晶ダイレクタの適切な構成間の各液晶層を切替えることが可能となるために、電極のうち 1 つは平らであり、その他の電極はパターン化される。印加電界がない場合、層のそれぞれは図 7 a および図 7 b における番号 31 および 32 で示されるように、垂直に配向される。図 7 a において示された広視野角モードでは、電界が、番号 33 で示されるような連続 p i n w h e e l (風車型) 配向 (C P A) を生成するために液晶層 15 および液晶層 18 のそれぞれに印加される。これは、適切な電極構造および不均一な平坦のセル表面で、基板に対して実質的に垂直に電界を印加することによって得られる。この機能のモードは、非常に広角の光分布を提供し、よって十分な広角モードを与える。

30

【 0 1 3 7 】

ナローモードでは、電界は、面内電界、ならびに番号 35 で示されるようなセル表面に対して垂直な電界を導入するための、電極構造を用いて印加される。このモードでは、液晶分子は同じ方向に配向し、この方向は番号 36 で示されるように一般的に平面内 (i n - p l a n e) にある。層 15 および層 18 を、このモードにおいて i n - p l a n e 配向方向が互いに垂直であるように調整することによって、十分に狭い動作モードは、図 6 b における光度プロットによって示されるように得られ得る。

40

【 0 1 3 8 】

追加層 4 は、図 8 に示されるように、1 つまたは複数のスタティック補償フィルム 60 と共に用いられ得る。そのような補償により、1 つの液晶層、もしくは各液晶層 15、18 のそれぞれを電界で切替えることによって、2 つの異なる視野角モードを得ることが可能となる。たとえば、1 つのモードでは、1 つの液晶層または各層 15、18 は、スタティック層 60 の光効果を弱め得る。その他のモードでは、1 つの液晶層、もしくは液晶層 15、18 のそれぞれは、その光効果がスタティック層 60 の光効果と結合することによって視野角特徴を変化させるよう切替えられ得る。

【 0 1 3 9 】

図 8 において記載された実施形態の例は、短ピッチコレステリック液晶層であり、スタ

50

ティックポジティブCプレートリターダーとして機能する、スタティック補償フィルム60を含む。液晶層15、18のピッチは、そこを通過する光の波長よりも短く、そして、切替えられないときはネガティブCプレートリターダーとして機能する。ツイストが電界で切替えられるとき、ツイストは「巻いていなく」、液晶層15、18は垂直に配向し、ポジティブCプレートリターダーとして機能する。切替えられない状態にある液晶層15、18がスタティック補償フィルム60と結合されるとき、切替えられない状態は、広視野動作モードにして、完全に補償される。逆に、切替えられた状態にある液晶層15、18がスタティック補償フィルム60と結合されるとき、両方の層の位相差 ( r e t a r d a t i o n ) が加えられて狭視野動作モードにする。

【0140】

前述した実施形態は、バリアのないマルチビューディスプレイ、たとえばGB2405516に開示された型のディスプレイに対して切替え可能な視野角補償板として用いられ得る。視差レンズ ( p a r a l l a x   o p t i c ) を用いない複数ビューディスプレイは、適切な駆動スキームと合わせて、液晶モードの非対称視野角性能を使用し得る。たとえば、図9aは、ピクセルが第1のセットおよび第2のセットとして割り当てられる、非対称モードLCパネル40を備える2つの視野ディスプレイを示す。第1のセットのピクセル (たとえば、ピクセル1) は、第1の視野領域41における視野のための画像を生成する第1の駆動スキームによって扱われるのに対して、第1のセットのピクセルは、第2の視野領域42において黒く現れる。逆に、第2のセットのピクセル (たとえば、ピクセル2) は、画像が視野領域42において目に見えるように第2の駆動スキームによって扱われ、つまり駆動されるのに対して、第2のセットのピクセルは視野領域41から見られるとき黒く現れる。

【0141】

そのようなディスプレイは、第3の駆動スキームによってピクセルの全てを扱う、つまり駆動することによって1つのビューの広視野角モードに切替えられ得る。この効果は図9bに図示されており、ここでは、第3の駆動スキームは、与えられた非常に広いが非対称の視野角 (ディスプレイに対して直角も含む) になる。しかしながら、このモードの視野角の非対称性は、所望されない。

【0142】

図9cは、広視野角の非対称が減じられ、または実質的に除去される構造を図示する。特に、パネル40の前に配置され、1つ以上の液晶補償層を備える、さらなる装置43は視野角補償を提供する。装置43は、ディスプレイが2つのビューモードのどちらか一方のモードにあり、視野領域41および42の視野角に実質的に影響を有さないか、もしくは2つのビュー効果を拡張するとき切替えられ得る。

【0143】

ある状況では、切替え可能な視差レンズシステムを用いて、単一ビューモードと複数ビューモードとを切替えるディスプレイはまた、適切な駆動スキームと合わせて非対称液晶モードの視野角性能を用いて、複数ビューモードにおいて視差レンズによって行われる画像分離を強化することが有利である。ディスプレイが、単一ビューの広視野角機能に切替えられるとき、非対称視野角特徴を有することはまた所望され得ない。このようにまた、1つ以上の液晶層を備える装置43を用いて、広視野角モードにおけるディスプレイの視野角特徴を改良し、および複数ビューモードにおいて効果を有さないか、または複数ビューモードにおいて複数ビュー効果を強化し得る。

【0144】

図10aおよび図10bは、図2aにおいて示されたディスプレイとは、液晶層15は電氣的に制御された複屈折 ( E C B ) 装置を形成する並行配向された液晶を備える点で異なるディスプレイを示す。偏光板11および偏光板16の偏光透過方向は、図10bに図示されるように、互いに平行であり、および液晶層15の配向方向に平行である。液晶層15に電圧が印加されない場合、図11aにおいて示された「ワイドモード」で図示されるように、液晶層は実質的に効果を有さず、追加コンポーネント4の透過性能は2つの平

10

20

30

40

50

行な偏光板の透過性能と実質的に同じである。液晶層 1 5 に小電圧が印加されると、図 1 1 a の右側の図で示される視野角性能を有するナローモードが得られる。図 1 1 b は、図 1 1 a において図示された 90° 方向の角度に対する輝度を示す。

#### 【0145】

E C B 装置は、透過なインジウムスズ酸化 ( I T O ) 電極を有する 2 つの基板間に形成され得る。この電極は日産化学から入手できるポリイミド配向層 S E 6 1 0 で覆われる。配向層はラビングされて配向方向を提供し、それから基板は配向方向が逆並列にあるように組み立てられる。基板は、ガラススペーサピースを用いて、8 マイクロメートルの間隔を空けられ、結果として生じるセルはタイプ Z L I - 4 6 1 9 - 1 0 0 の液晶によって充填される。結果として生じる装置は、たとえば、バックライトとともに提供される透過タイプの従来液晶ディスプレイの前に取り付けられる。配向層のラビング方向は、画像ディスプレイの正面の偏光板の透過方向に平行である。さらなる偏光板は、E C B 装置の前に積層され、この偏光板の偏光透過方向は配向層のラビング方向に平行である。E C B 装置の液晶層に電圧が印加されなく、ディスプレイは実質的に損なわれていない広視野角を有する。ほぼ 2 . 3 ボルトの小電圧が E C B 装置の液晶層に印加されると、ディスプレイは 90° におけるアジマス方向の実質的に低い透過を、E C B 装置の配向層の配向方向に提供する。

10

#### 【0146】

図 1 2 a および図 1 2 b は、図 1 0 a および図 1 0 b において示されたディスプレイとは、液晶層 1 5 は垂直配向ネマチック ( V A N ) タイプのものであるという点で異なるディスプレイを示す。この場合もやはり、偏光板 1 1 および偏光板 1 6 の透過方向は平行であり、また液晶層 1 5 が切替えられるとき液晶層ダイレクタに平行である。さらに、液晶層 1 5 に電圧が印加されない場合、この層 1 5 は実質的に効果を有さず、図 1 3 a の左側部分において図示された広視野角モードが得られる。層 1 5 に小電圧が印加されると、図 1 3 a の右側部分および図 1 3 b において図示されたナローモード透過特徴が得られる。図 1 3 a および図 1 3 b において示されたナローモード性能は、偏光板 1 1 および偏光板 1 6 の透過方向が、45° から図 1 3 a において示された 0° アジマス角に向けられる場合のものである。

20

#### 【0147】

そのような装置の特定例において、I T O 被膜された基板は J S R C h e m i c a l から入手できる J A L 2 0 0 1 7 を備えるポリイミド配向層で覆われる。配向層はラビングされて配向層に垂直または直角から極僅かにチルトした配向方向を提供する。基板は、逆並列の配向方向で組み立てられて、ガラススペーサピースによって間隔が空られることにより 9 マイクロメートルのセルギャップを提供する。このセルはタイプ M L C - 6 6 1 0 の液晶によって充填され、結果として生じる装置は、たとえばバックライトとともに提供されるシャープの A S V タイプのディスプレイの前に取り付けられる。配向層のラビング方向は、画像 L C D の正面偏光板の偏光透過方向に平行であり、これは水平に対して 45° に配向される。

30

#### 【0148】

さらなる偏光板は装置の正面に積層され、この偏光板の偏光透過方向は、配向層のラビング方向に平行である。層 1 5 に電圧が印加されない場合、V A N 装置は画像ディスプレイの視野角性能への効果をほとんど有さないか、または全く有さない。層 1 5 に 10 ボルトの電圧が印加されると、実質的により低い透過が層 1 5 の配向方向に対して 45° におけるアジマス方向の V A N 装置によって提供される。

40

#### 【0149】

ここで説明される実施形態のいずれかは、ディスプレイがプライベートモード、つまり狭い視野角モードにある時についてユーザに指示を提供するよう調整され得る。たとえば、これは、画像またはアイコンを表示させることによりディスプレイがプライベートモードにあることを示すソフトウェア内で提供される。そのようなアイコンは、たとえば、画面の下部に表示された画像上に重ねられ得、および「プライベート」という言葉を備え得

50

る。あるいは、この機能は画像ディスプレイまたは追加コンポーネントにおいて提供され得、その結果、ディスプレイがプライベートモードに切替えられると、適切なアイコンを表示するために追加コンポーネントの画像ディスプレイの部分がアクティブになる。

【0150】

ここで説明されるディスプレイは、表示される画像内容が適切なタイプのものであるとき、ディスプレイを自動的にプライベートモードに切替える装置または構造と合わせられ得るか、または協同して提供され得る。たとえば、ディスプレイがインターネットページを視覚するために用いられる場合、インターネットページに関連付けられたソフトウェアフラッグのいずれかが用いられることにより、プライベートモードで機能するようディスプレイを始動させ得る。そのような用途の例は、たとえば個人の銀行詳細が閲覧されているとき、または安全な取引が行われているときといった、ブラウザが安全な暗号化されたモードで起動するときである。

10

【0151】

ディスプレイがデータ入力装置の一部であるかまたはデータ入力装置と関連し、入力されているデータタイプまたは入力されようとするデータタイプがプライベートの表示モードを要求するようなものであるとき、ディスプレイをプライベートモードに切替えるよう調整することもまた可能である。たとえば、個人識別番号(PIN)を入力することにより、自動的にディスプレイがプライベートモードに切り替わるよう引き起こし得る。そのような構造は、たとえば、小売店における「チップおよびピン」技術で用いられ得る。

【0152】

20

ここで説明される実施形態の多くにおいて、追加コンポーネントは、画像ディスプレイ1を介して光が狭い視野角領域の外側の視野角領域であるワイド部分に通過することを実質的に遮断することによって効率的にプライバシー、つまり狭い視野角モードを提供する。しかしながら、ナローモードの間、狭い視野角領域の外側の光を部分的にのみ遮断することにより、ディスプレイによって表示された画像上に重ねられた、混乱させるまたは曖昧なパターンが見えるようにすることもまた可能である。ここで説明される実施形態の大半において、追加コンポーネント4の液晶配向層は、パターン化されず、つまり均一であり、その結果、液晶層15の全体は、狭い視野角モードと広視野角モードとの間で状態は異なるが、その両方のモードにおいては均一な状態にある。ディスプレイが、狭い視野角領域外の光を完全に遮断することによって、ナローモードつまりプライベートモードを提供するとき、層15と関連する電極もまたパターン化され得ない。しかしながら、狭い視野角領域に表示された画像の明瞭度を制限するために、混乱させるまたは曖昧な画像が提供されることになっているときは、1つ以上のパターン化された電極が液晶層15と関連付けられ得る。

30

【0153】

たとえば、図14は固定されたチェッカーボードパターンまたはチェスボードパターンを提供するための電極15aのパターニングを示す。このように、狭い視野角モードでは、黒で図示された図14における領域は、液晶層15に電圧を印加するために1つの共通電極部分を備えるのに対して、白で図示された領域は、液晶層15に電荷が印加されないため電極にギャップを備える。このように、プライバシーを向上させるために画像ディスプレイ1によって表示される画像をより効率的に不明瞭にするパターンが、狭い視野角範囲の外側で見られることを提供することもまた可能であり得る。

40

【0154】

電極15aのパターニングおよびその結果生じる、混乱させるまたは曖昧な画像は、任意の適切なタイプであり得る。図14において示されたチェッカーボードパターンの代わりとして、光学的錯覚を誘導する画像が提供され得、この例は図15に図示される。そのような光学的錯覚から作製される画像は、狭い視野角モードにおいてプライバシーをさらに向上させ得る。さらなる代替として、曖昧な画像はテキストを備え得、会社名またはロゴの使用を図示するこの画像の例は図16において図示される。電極15aは、製造中に適切なテキストと共にパターン化され得、電極のパターニングを提供することにより、い

50



くつかの異なるテキストまたは他の画像の選択が選択され得ることが可能である。

【0155】

曖昧な画像は、表示された画像を曖昧にさせて、狭い視野角範囲外の画像を十分に不鮮明にするために、選択される。これを達成するために、曖昧な画像は表示された画像の特徴寸法 (feature size) と釣り合った特徴寸法を備え得る。たとえば、電子メールにおいてテキストを備える表示された画像は、テキストにおける文字と実質的に同じ特徴寸法を有するパターンの形式にある曖昧な画像によって不明瞭にされ得る。

【0156】

異なる特徴寸法を有する異なる画像を不明瞭にするためには、異なる特徴寸法を有する異なる曖昧なパターンが提供され得る。たとえば、15のような液晶層の反対側にある15aおよび15dのような電極は、異なる特徴寸法でパターン化され得る。各電極がパターン化されることにより、印加される電圧が互いに独立して制御され得る領域を少なくとも2セット形成する。隣接する領域間の孤立的なギャップは、小電圧が全てのセットの領域に印加されるとき、パターン化された電極は実質的にパターン化されない均一な電極として機能するほど、十分に小さく作製された異なるセットのものである。

【0157】

電極15aの異なるセットの領域が異なる電圧を受け取り、電極15dの異なる組の領域が同じ電圧を受け取るとき、電極15aのパターニングは曖昧な画像として見えるようになる。逆に、電極15aの異なる組の領域が同じ電圧を受け取り、電極15dの異なる組の領域が異なる電圧を受け取るとき、電極15dのパターニングは曖昧な画像として見えるようになる。

【0158】

そのような構造を用いて、2つの異なる文字サイズのテキストを不明瞭にするために、2つの異なるサイズのチェッカーボードパターン間で選択することを可能にし得る。そのような構造はまた、ディスプレイが実質的に異なる距離から見られるものである場合にも使用され得る。そのようなパターン間で切替えることは、ディスプレイに供給されたデータ内容 (たとえば、主なフォントサイズ) に従って自動的に行われ得る。そのような構造はまた、電極において「パターン化された」2つの異なるロゴまたはメッセージ間で選択することを可能にする。たとえば、ユーザから選択された丁寧なメッセージおよび無礼なメッセージがあり得る。

【0159】

さらなる実施形態において、1つの液晶層または複数の液晶層に電圧を印加するために用いられる電極は、アクティブアドレッシングマトリクスまたはパッシブアドレッシングマトリクスの形式であり得る。たとえば、アドレッシングは周知の「デューティ方法」によるものであり得る。そのようなマトリクスアドレッシングは、所望の曖昧な画像が追加コンポーネント4の電極に適切な画像アドレッシングデータを供給することによって生成されることを可能にする。このように、曖昧な画像は時々変化し得、または追加コンポーネント4の液晶モードが急速な画像更新 (たとえば、標準のビデオのスピード) を可能にする実施形態において、変化する画像を提供するために、曖昧な画像が変化したり更新されたりし得る。また、そのようなマトリクスアドレッシング構造は、異なる特徴寸法を有する曖昧な画像が前述したように選択されることを可能にする。

【0160】

そのような時間とともに変化するパターンまたは画像が要求されるところで、これはまた、固定された電極パターンに印加された電圧を変えて、曖昧な画像の鮮明度を変えることによって達成され得る。電圧は異なる電極範囲に連続的に印加され得る結果、曖昧な画像の形式は時間とともに変化する。装置がマトリクスアドレッシング可能なタイプの場合、時間とともに変化する混乱させる画像が表示され得、これは画像ディスプレイがテキストではなく「グラフィック」画像を表示しているとき、向上したプライバシーを提供し得る。そのような時間とともに変化するする画像はまた、光学的錯覚を含むタイプのものであり得る。

## 【0161】

パターン化された電極の場合では、電極層材からの光損失が原因で、ディスプレイがブリックモードすなわち広角モードにあるときにパターンが目に見えるようになることが可能であり得る。しかしながら、これは、狭いギャップのみを有する2つ以上の接続された電極領域のパターン化された電極層を作製して、電氣的絶縁を提供することによって実質的に避けられ得る。たとえば、ギャップはほぼ10マイクロメートル幅程度のものであり得る。このように、ディスプレイの可視範囲は実質的に全体が、広視野角モードにおいて目に見えるパターンニングを避けるために十分均一である電極層で覆われ得る。狭い視野角モードでは、電圧が選択された電極範囲に印加されることに対して、他の範囲はゼロボルトに設定される。電極層15aの適切なパターンニングの例は、図17に示される。

10

## 【0162】

代わりに、またはさらに、電極材に類似した屈折率の絶縁層で電極層を覆うことによって、パターン化された電極層の広角モードの間、鮮明度が実質的に避けられ得る。したがって、光損失がディスプレイの目に見える表面に渡って実質的に均一にされ得る。

## 【0163】

ある状況では、混乱させるまたは曖昧なパターンが、プライベートモードの間、狭い視野角範囲内からディスプレイを視覚する人の目に見えるようにすることが可能であり得る。たとえば、図18に示されるように、視覚人45はディスプレイパネル40の前の位置にることにより、ディスプレイの端または隅の視野角は混乱させる画像が目に見えるために十分大きいものであり得る。この効果は、たとえば、追加コンポーネント4の液晶層の端および/または隅に異なる電圧を印加することによって避けられ得る。このように、混乱させるパターンの鮮明度を減ずるために、ディスプレイのナローモード、つまりプライベートモードにおいて正しく位置づけられた視覚人にとって、追加コンポーネントの端および/または隅から提供されるプライバシーの程度が独立して調整され得る。

20

## 【0164】

ここで説明される実施形態では、追加コンポーネント4において少なくとも1つの液晶層は、1つの軸のみにおいて、ディスプレイの視野角を制限する。そのような実施形態は、配向層のパターンニングが必要ないという利点を有する。しかしながら、パターン化された配向層を提供することによって、1つの液晶層がプライベートモードにおいて、2つの実質的に直交する軸において視野角範囲を制限することが可能である。そのような構造は図19aにおいて図示され、ここで、直交配向方向の配向層の領域は、チェッカーボードパターンとして調整される。このように、番号46といった第1の範囲は、図19aにおいて垂直逆並列配向を有するものとして図示されるのに対して、番号47といった第2の範囲は、水平逆並列配向を有するものとして図示される。

30

## 【0165】

そのようなディスプレイは、ECB装置を追加コンポーネント4として形成することによって提供され得る。たとえば、2つのITO基板は日産化学からのポリイミド配向層SE610に覆われて、そしてラビングされることにより第1の配向方向を提供し得る。各配向層はそれから、Shipley 1805フォトレジスト層に覆われ得る。フォトレジストは従来のフォトリソグラフィによってパターン化されて、配向層の交互領域がフォトレジストに覆われて露光される。部分的に露光された配向層は、再びラビングされて第2の配向方向を提供し、この後にフォトレジスト層が取り除かれる。続いて基板は組み立てられて、各個別の領域に逆並列配向を提供する。そのような装置の一例において、基板は8マイクロメートルの間隔を空けられ、結果として生じる液晶セルは液晶材ZLI-1619-100によって充填される。その結果生じるデバイスは、たとえば、従来の透過液晶ディスプレイパネルおよびバックライトの正面に取り付けられ、パターン化された領域の組のうち1組のラビング方向が、ディスプレイの正面偏光板の透過方向に平行である。さらなる偏光板は、ECB装置の正面に積層され、その偏光板の透過方向はディスプレイ偏光板の透過方向に平行である。

40

## 【0166】

50

図 18b は、領域 46 および領域 47 がパブリックモードおよびプライベートモードのための視野角に対する透過機能を示す。パブリックモードでは、ECB 装置は画像ディスプレイ 1 の視野角範囲に効果を有さない。プライベートモードでは、領域 46 は図 19b の右上部に図示された透過性能を有するのに対して、領域 47 は図 19b の右下部に図示された透過性能を有する。図 19a において図示されたパターンングをもって、チェックボードの曖昧なパターンがディスプレイの中央に法線の上か下に提供され、ならびに、その法線の左右にも提供される。このように、制限された視野角範囲は 1 つの液晶層によって 2 つの方向または軸において提供される。

【0167】

パターン化された配向層を形成する多重ラビングする技術は、たとえば、EP1047964 において開示されたタイプのものであり得る。しかしながら、パターン化された配向層を形成する他の技術は使用され得、たとえば、光配向 (photoalignment) を用いるかまたは表面格子配向によって形成する。

【0168】

追加コンポーネント 4 は取り外しができないことがあり得、たとえば、製造中に画像ディスプレイ 1 に固定されることによって取り外しが不可能であるが、取り外し可能なモジュールまたはカバーとして追加コンポーネント 4 を形成することもまた可能である。たとえば、そのような取り外し可能なモジュールは、画像ディスプレイ 1 に電氣的に接続されるよう調整されることによって、適切な電力と制御信号を得ることが出来る。そのような構造は、追加コンポーネント 4 が取り除かれることにより、プライバシーが要求されないときディスプレイのサイズと重さを減らすことを可能にする。また、追加コンポーネントは別々に製造および供給され得、標準ディスプレイ製品は、狭い視野角モード、つまりプライベートモードの機能を所望されるときに提供することを可能にし得る。

【0169】

図 20 は、TFT モジュール 1、2 が、基板 71 上に形成された有機発光装置 70 を備える、有機発光ダイオード (OLED) ディスプレイに取って代わられるという点で、図 2b において示されたディスプレイと異なるディスプレイを示す。周知のとおり、多くの OLED ディスプレイは、OLED 層のバック電極からの周辺光の反射に悩んでおり、ディスプレイの正面に円偏光板を提供することによりこの効果を克服または減ずることは知られている。このように、図 20 に示されたディスプレイ 1 は、4 分の 1 波板 72 の形式のそのような円偏光板と直線偏光板 12 とを含む。このように、偏光が追加コンポーネント 4 の液晶層 15 に供給され、その結果、層 15 および層 70 の間にさらなる偏光板が要求されない。しかしながら、ディスプレイが円偏光板 72 を含まないタイプのディスプレイである場合、ディスプレイ 1 からの光は、層 15 に供給される前に直線偏光されていなければならない。

【0170】

プライバシーモードにおいて曖昧な画像または混乱させる画像を利用するこれら実施形態の場合では、ディスプレイに対する法線の周りに小さい角範囲を有することが所望され、ここでは、領域の異なる「タイプ」の透過比は、プライバシーモードの間の透過比に等しい。特に、曖昧なパターンがプライベートモードにおいて目に見えないでいるためには、ディスプレイに対する法線と、ディスプレイの表示部全体に渡る視覚人の目の位置との間の角度 (おそらく小さい角度) とは関係なく、2 つ以上の領域が互いに同じように現れるべきである。図 21a および図 21b は、たとえば、図 14 ~ 図 16 において図示されたタイプの曖昧なパターンを提供するための、2 つのタイプの領域に関する視野角対輝度のグラフである。

【0171】

図 21a は、特徴 81 において 1 つのタイプの領域と、特徴 82 においてその他のタイプの領域との透過 / 角度の特徴を図示する。どちらか一方の側面上の角度の狭い範囲を超えて、グラフの縦軸によって図示されたディスプレイの法線を含んで、理想的な特徴は互いに等しく、100% 透過において実質的に平らである。特徴 82 はそれから非常に急速

10

20

30

40

50

にゼロに落ち、広視野角範囲の残部を通してずっとそのままを維持するのに対して、特徴 8 1 は広角範囲を通して実質的に一定で高い透過値のままである。しかしながら実際では、高い（たとえば、100%）透過から非常に低い（たとえば、0%）透過までの急激な透過を有する液晶モードを提供することが困難である。特に、実際では、視野角特徴に対する透過は、ディスプレイの法線からの角度の距離でより緩やかに落ち、達成可能であることのより一般的な例は図 2 1 b において特徴 8 3 で図示される。図 2 1 b における特徴 8 3 が図 2 1 a における特徴 8 1 と結合されるとすると、曖昧なパターンがディスプレイへの法線から非常に小さい角度で離れているところで目に見えるようになる。

#### 【0172】

この効果を減ずるため、または実質的に排除するためには、特徴 8 1 が修正されて、特徴 8 1 が図 2 1 b において特徴 8 4 で図示される特徴を有することは可能である。ディスプレイ法線のどちらか一方の側面上の小さい視野角範囲については、2 つの特徴は実質的に等しく、その結果これら特徴間の「コントラスト比」は 1 に等しい。この結果は、この狭い視野角範囲内で、曖昧なパターンは狭い視野角モードにおいて実質的に目に見えなく、法線から離れて角のある動きとともに輝度において僅かな減衰があるという効果のみがあるということである。法線に対して視野角が大きくなるにつれて、曖昧なパターンの鮮明度が高くなり、狭い視野角範囲外の視野角について画像ディスプレイから表示された画像を実質的に不鮮明にする効果を有するまで高くなる。

#### 【0173】

特徴 8 4 を提供するためには、「より高い透過領域」の電圧が変化され得る。たとえば、ナローモードにおいて通常は切替えられない ECB 層の領域に小電圧を印加することによって、これら領域への透過曲線は、法線から離れて小さい角度で急激に下げられ、それからより大きな角度で上げられるよう調整され得る。「小電圧曲線」の形は、したがって、法線の周辺の小さい角範囲に関する「大電圧曲線」の形により厳密に一致する。これを達成するための固定されたテキストの電極構造は図 2 2 において図示される。

#### 【0174】

同様な効果は代わりに、または追加的に透過 / 角度の特徴を修正するために均一な補償層を提供することによって得られ得る。そのような補償層を用いて、ゼロ電圧または小電圧における透過曲線を変化させて、「切替えられた」領域の曲線により緊密に一致させ得る。

#### 【0175】

ディスプレイの機能がワイドモードつまりパブリックモードのときの固定された補償層からの効果を避けるためには、切替え可能な補償層が提供され得る。そのような切替え可能な層は、パブリックモード用に補償が実質的に取り除かれることを可能にする電極構造を有する液晶材を備え得る。

#### 【0176】

補償層は、その追加コンポーネント 4 において補償層に対するチルトの反対方向を有するタイプの補償層であり得る。したがって、そのような補償層は効率的に調整され得、法線に対して小さい角度であるが大きな角度ではないところにおいて複屈折を無効にし得る。この効果は、大きな電圧がパターン化された電極に印加されるとき、透過は小さい角度においてそこまで急激に落ちないということである。反対チルトは、パブリックモードにおいて効果を取り除くために固定され得るかまたは切替え可能であり得る。そのような層は、液晶層の 2 つの表面における反対チルト角度を用いることによって、たとえば、光学的に補償された複屈折（OCB または p i セル）において 1 つの装置に取り込まれ得る。そのような層の反対表面におけるチルトは、大きな角度と比べて法線に対して小さい角度における透過の変化を最適化するために、異なる程度を有し得る。

#### 【0177】

図 2 3 は、追加コンポーネント 4 において ECB 層 1 5 に関連して、固定された補償層 6 0 を含むことによって前記技術を示す。層 6 0 は層 1 5 および TFT パネル 1 の間に示されるが、これら層の順番は適切に変えられ得る。

## 【 0 1 7 8 】

同様に、図 2 4 は層 6 0 が切替え可能な補償層である構造を示し、図 2 5 は 2 つの層が「結合された」層 1 5 の 2 つの表面においてチルトが異なるが反対の方向である、1 つの O C B 層に結合される構造を図示する。

## 【 0 1 7 9 】

透過型画像ディスプレイおよび放射型画像ディスプレイは、前に説明してきたが、同様の技術が反射型ディスプレイに適用され得、そのようなディスプレイの例は図 2 6 において示される。追加コンポーネント 4 は、E C B タイプのものであり、たとえば、図 1 0 a に示されるようなものであるが、ここで説明したその他の実施形態のいずれも使用され得る。追加コンポーネント 4 は、液晶層 1 0、偏光板 1 2 および内蔵または外付けの反射板 6 5 を備える反射型 T F T パネル 1 の形式の反射型画像ディスプレイの正面に提供される。パネル 1 は周知の通り、位相差板を含み得、そのようなパネルの適切な例はシャープの H R T F T L C D を備える。反射型画像ディスプレイの場合では、正面偏光板を含まないので、適切な偏光板が層 1 2 と反射型画像ディスプレイとの間に追加的に必要とされる。

10

## 【 0 1 8 0 】

画像ディスプレイ 1 はまた、半透過であるか、または半透過型であり得、そのような構造の例は図 2 7 において図示される。たとえば、半透過型ディスプレイは、シャープのアドバンス T F T L C D であり得、これは偏光板 1 2、液晶層 1 0、位相差板（図示せず）、透過領域 6 6、偏光板 1 1 およびバックライト 2 を有するパターン化された反射板 6 5 を備える。

20

## 【 0 1 8 1 】

ある用途において、狭い視野角範囲が、その二等分線がディスプレイ表面に直角ではないようになることを所望し得る。この特徴は、ディスプレイが自動車の用途において、たとえば、乗物のダッシュボードにおいて用いられるとき、所望され得る。そのような構造を用いて、ナローモードにおいて、乗客または運転手は表示された画像を視覚することが出来ないようにする。この特徴は、たとえば、図 2 8 において図示されるように、平行偏光板 1 1 および 1 6 の間の 90°ツイストネマチック（T N）層 1 5 を使用することによって達成され得、狭い角度の光分布 8 に対するこの効果が図 2 9 に図示される。

## 【 0 1 8 2 】

図 3 0 a および図 3 0 b は、液晶層 1 5 が、1 つの配向表面において実質的にホモエトロピック（homoeotropic）配向と、その他の配向表面において実質的に同構造の配向とを有するハイブリッド配向ネマチック（H A N）層である点において、図 2 a において示されたディスプレイとは異なるディスプレイを示す。図 3 0 b において示されるように、偏光板 1 1 および 1 6 の偏光透過方向は、互いに、および液晶層 1 5 の配向方向に平行である。

30

## 【 0 1 8 3 】

プライバシーモードにおけるこのタイプのディスプレイの性能は、図 3 1 a および図 3 1 b において示される。非スイッチ状態にある層 1 5 の位相差が増加するにつれ、層を通る光透過の角度は減じる。たとえば、位相差は、比較的厚い液晶層 1 5（たとえば、20 マイクロメートルよりも厚い層）を提供することによって比較的高く作製され得る。層 1 5 の液晶層がネガティブ誘電異方性を有する場合、液晶ダイレクタは電圧が層 1 5 に印加されることによって追加コンポーネント 4 が視野角範囲にあまり効果を有さないとき、ほぼ平面的になる。液晶がポジティブ誘電異方性を有し、電圧が印加された場合のように、液晶の H A N 構造が非常に歪められると、ゼロボルトにおける H A N と比べて、より大きなプライバシー効果を得られ得る。

40

## 【 0 1 8 4 】

図 3 0 a および図 3 0 b において図示されたディスプレイの機能は、「2 つの周波数」液晶材を用いることによって増強され得る。そのような材料では、その材料の誘電異方性は、特定の周波数においてネガティブからポジティブまで変化する。このように、機能が

50

パブリックモードからプライベートモードまで電氣的に切替え可能であるディスプレイは、ここで説明したように高い位相差HAN層に電圧を印加することによって提供され得るが、電圧ではなくて（または電圧だけではなくて）むしろ周波数を変調して、誘電異方性がポジティブからネガティブまで変化することによっても提供され得る。

【図面の簡単な説明】

【0185】

【図1a】本発明の実施形態を成すディスプレイを図示する概略図である。

【図1b】同じくディスプレイを図示する概略図である。

【図2a】本発明の実施形態を成し、従来ディスプレイと比べて2つの追加液晶層を有するディスプレイの断面図である。

10

【図2b】同じく2つの追加液晶層を有するディスプレイの断面図である。

【図3a】本発明の実施形態を成し、従来ディスプレイと比べて2つの追加液晶層を有するディスプレイの断面図である。

【図3b】同じく2つの追加液晶層を有するディスプレイの断面図である。

【図3c】図3aのディスプレイの例の断面図、およびアジマス方向を示す図である。

【図4a】図3cで示したディスプレイのワイドモードとナローモードとの機能を図示する光度プロットである。

【図4b】同じくワイドモードとナローモードとの機能を図示する光度プロットである。

【図5a】本発明の実施形態を成し、従来ディスプレイと比べて2つの追加液晶層を有するディスプレイの断面図である。

20

【図5b】図5aのディスプレイの機能を図示する光度プロットである。

【図6a】本発明の実施形態を成し、従来ディスプレイと比べて2つの追加液晶層を有するディスプレイの断面図である。

【図6b】図6aのディスプレイの光度プロットである。

【図7a】図6aで示した追加液晶層の広視野モードおよび狭視野モードの液晶構成を示す。

【図7b】同じく広視野モードおよび狭視野モードの液晶構成を示す。

【図8】本発明の実施形態を成し、従来ディスプレイと比べて1つの追加液晶層とスタティック補償フィルム層を有するディスプレイの断面図である。

【図9a】異なる視野者に2つの独立した視野を提供する2つの視野モードと、1つの広視野角モードとを有するディスプレイの使用を図式的に示す。

30

【図9b】同じく2つの視野モードと、1つの広視野角モードとを有するディスプレイの使用を図式的に示す。

【図9c】同じく2つの視野モードと、1つの広視野角モードとを有するディスプレイの使用を図式的に示す。

【図10a】本発明の実施形態を成すディスプレイの図3cに類似する図である。

【図10b】同じくディスプレイの図3cに類似する図である。

【図11a】図10aおよび図10bのディスプレイのワイドモードとナローモードとの機能を示す光度プロットである。

【図11b】同じくディスプレイのワイドモードとナローモードとの機能を示す光度プロットである。

40

【図12a】本発明の他の実施形態を成すディスプレイの図3cに類似する図である。

【図12b】同じくディスプレイの図3cに類似する図である。

【図13a】図12aおよび図12bのディスプレイのワイドモードとナローモードとの機能を示す光度プロットである。

【図13b】同じく図12aおよび図12bのディスプレイのワイドモードとナローモードとの機能を示す光度プロットである。

【図14】電極パターニングの例を示す。

【図15】電極パターニングの例を示す。

【図16】電極パターニングの例を示す。

50

【図 17】ディスプレイの電極構造と駆動スキームとを示す。

【図 18】ディスプレイの端の直角外の視野効果を示す。

【図 19 a】パターン化された配向液晶層のパターニングを示す。

【図 19 b】図 19 a に示された配向を有する異なった領域の光度プロットを示す。

【図 20】本発明の実施形態を成すディスプレイの断面図である。

【図 21 a】ディスプレイの理想のおよび実用的な透過特徴を示す角度対透過のグラフである。

【図 21 b】同じく透過特徴を図示する角度対透過のグラフである。

【図 22】他の電極構造と駆動スキームとを示す。

【図 23】本発明のさらなる実施形態を成すディスプレイを示す断面図である。

10

【図 24】本発明のさらなる実施形態を成すディスプレイを示す断面図である。

【図 25】本発明のさらなる実施形態を成すディスプレイを示す断面図である。

【図 26】本発明のさらなる実施形態を成すディスプレイを示す断面図である。

【図 27】本発明のさらなる実施形態を成すディスプレイを示す断面図である。

【図 28】本発明のさらなる実施形態を成すディスプレイを示す断面図である。

【図 29】図 28 で示したディスプレイの視野角性能を図式的に示す。

【図 30 a】本発明の他の実施形態を成すディスプレイを示す図である。

【図 30 b】同じく他の実施形態を成すディスプレイを示す図である。

【図 31 a】図 30 a および図 30 b のディスプレイの機能を示す輝度プロットである。

【図 31 b】図 30 a および図 30 b のディスプレイの機能を示す輝度プロットである。

20

【符号の説明】

【0186】

1 ディ스플레이装置

4 第 1 の液晶装置

7 第 1 の視野角範囲

8 第 2 の視野角範囲

11、12、16、21、30、51、52 直線偏光板

15、18、19、20 液晶層

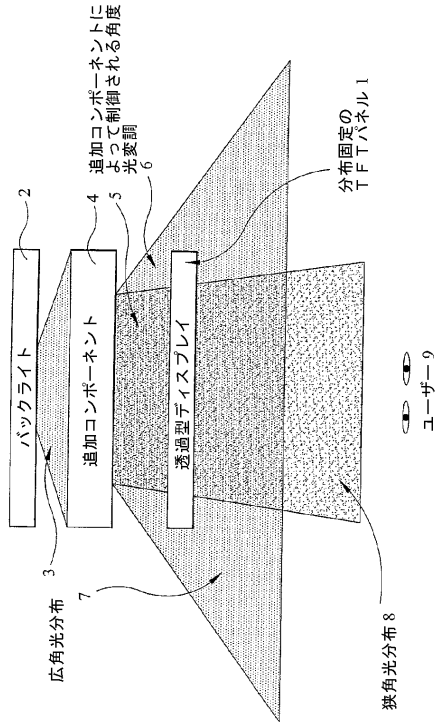
15a、15d、18a、18d、19a、19d、20a、20d 電極

15b、15c、18b、18c、19b、19c、20b、20c 配向表面

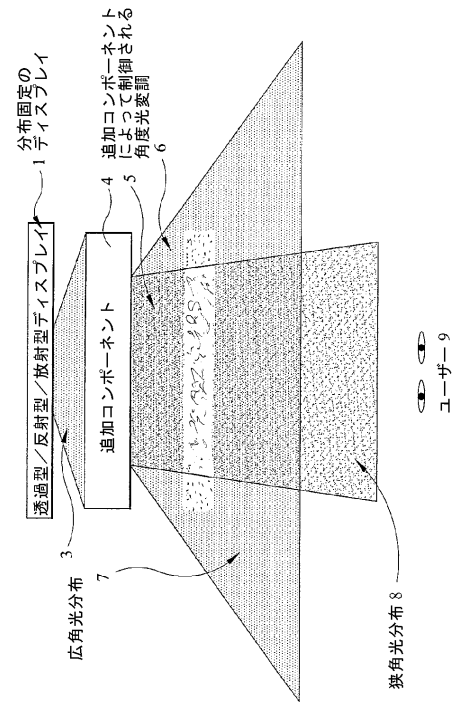
30

60 固定 C プレートリターダー

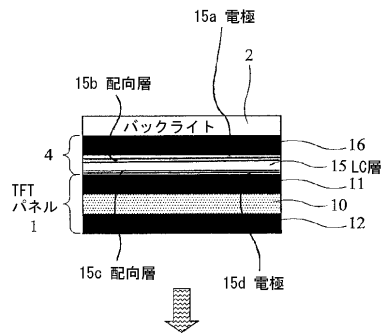
【図 1 a】



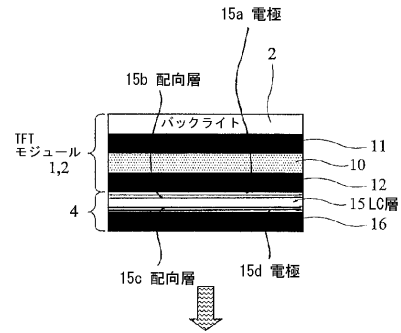
【図 1 b】



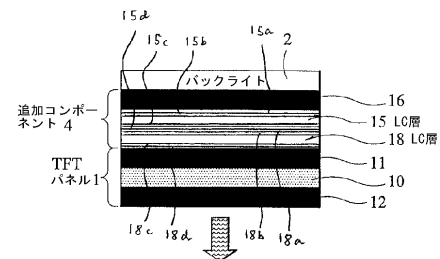
【図 2 a】



【図 2 b】

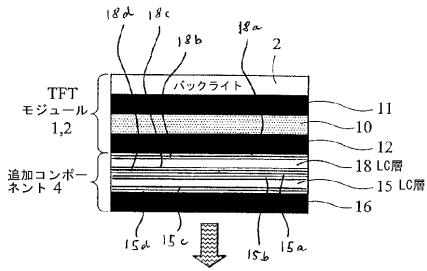


【図 3 a】

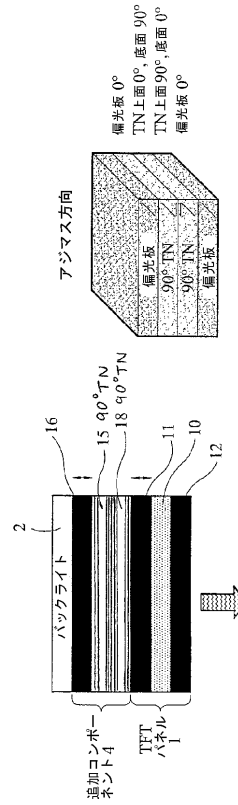




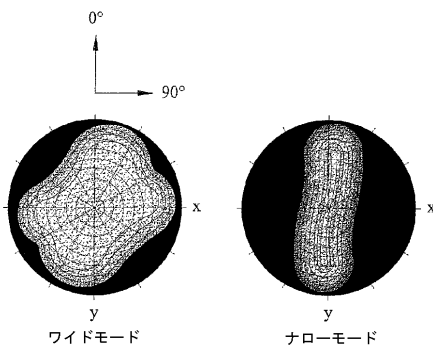
【図 3 b】



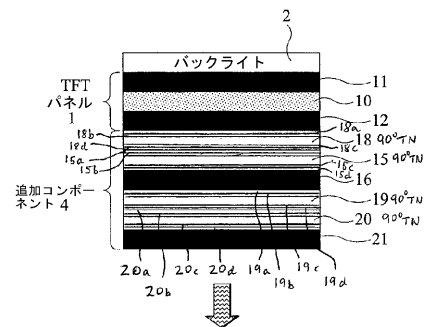
【図 3 c】



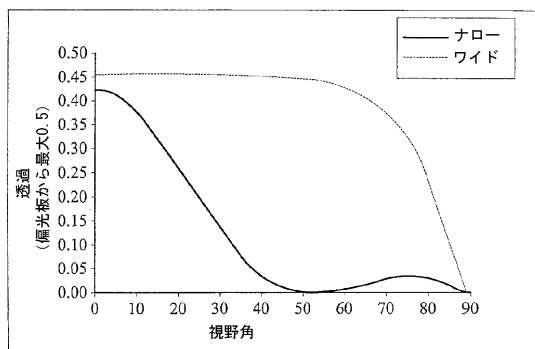
【図 4 a】



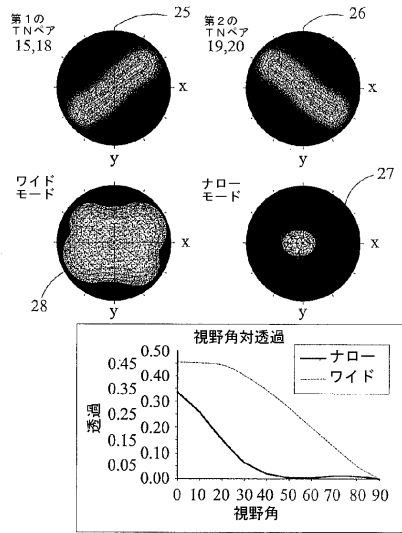
【図 5 a】



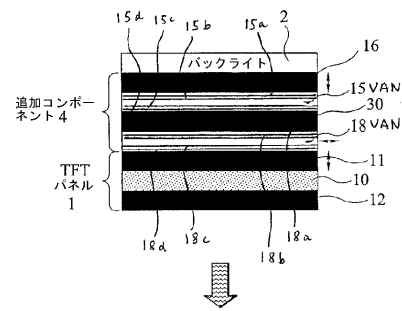
【図 4 b】



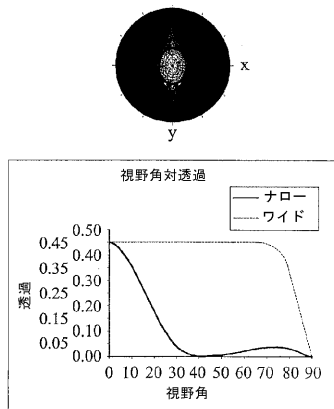
【図 5 b】



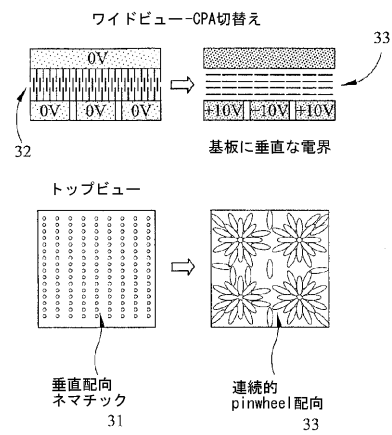
【図 6 a】



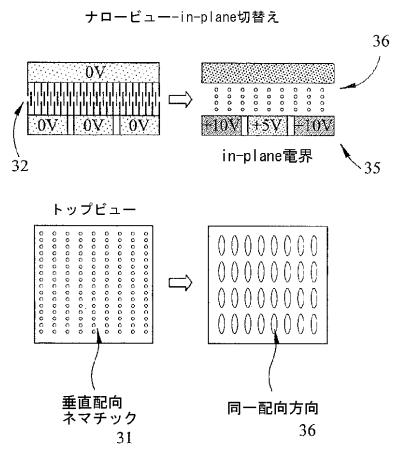
【図 6 b】



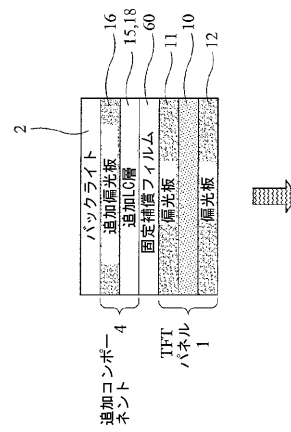
【図 7 a】



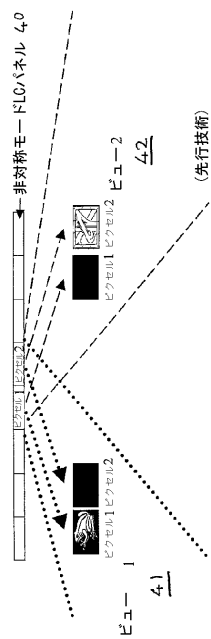
【 図 7 b 】



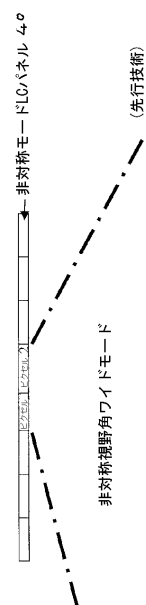
【 図 8 】



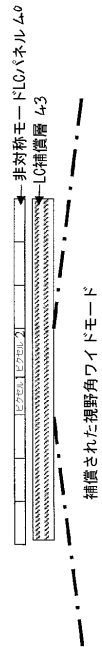
【 図 9 a 】



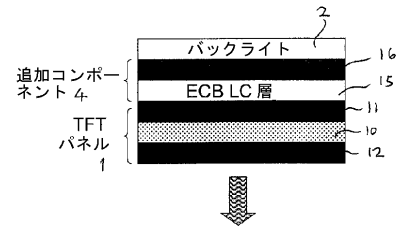
【 図 9 b 】



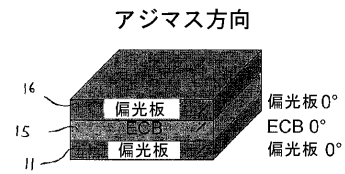
【図 9 c】



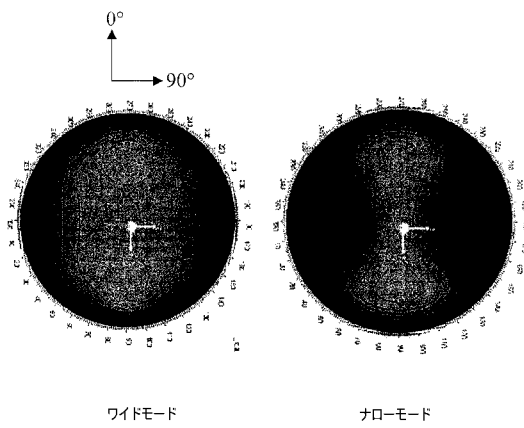
【図 10 a】



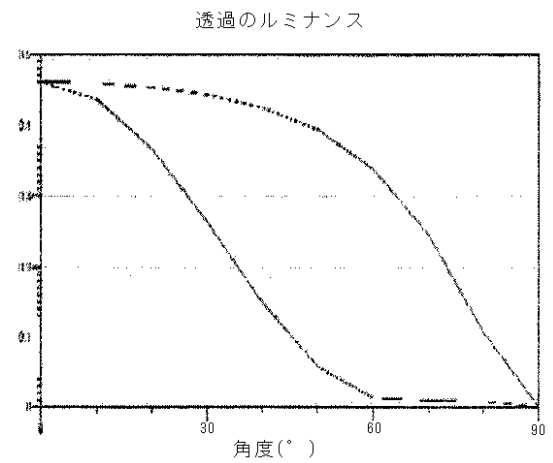
【図 10 b】



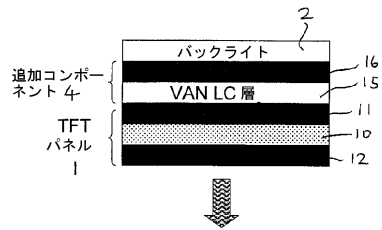
【図 11 a】



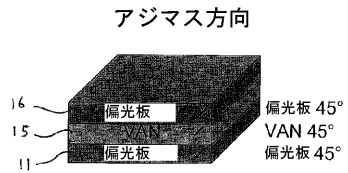
【図 11 b】



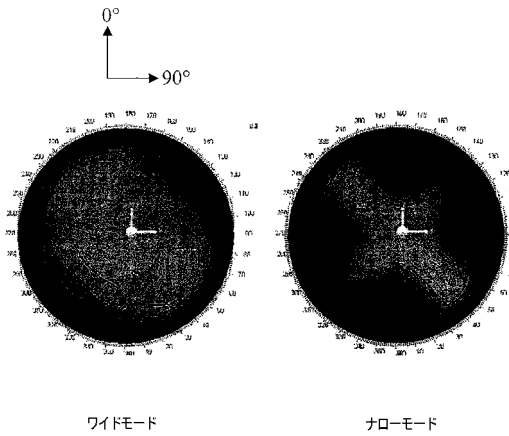
【図 1 2 a】



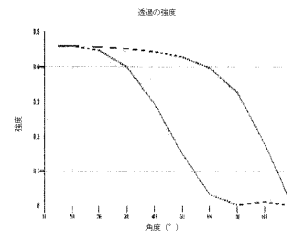
【図 1 2 b】



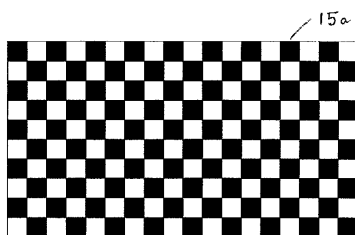
【図 1 3 a】



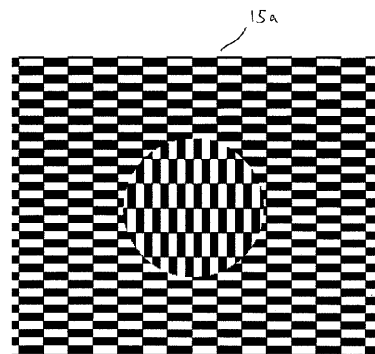
【図 1 3 b】



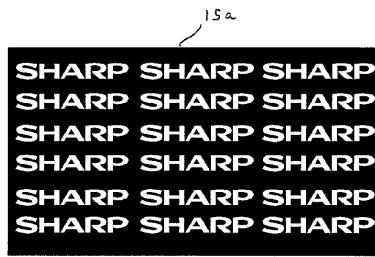
【図 1 4】



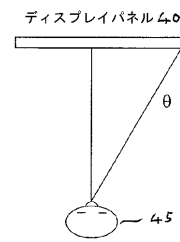
【図 1 5】



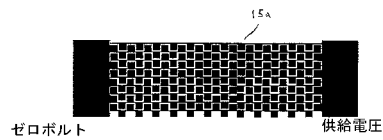
【図 16】



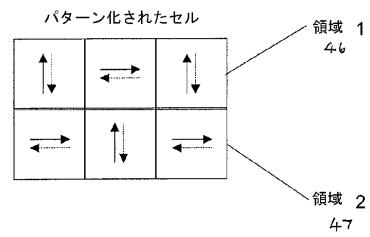
【図 18】



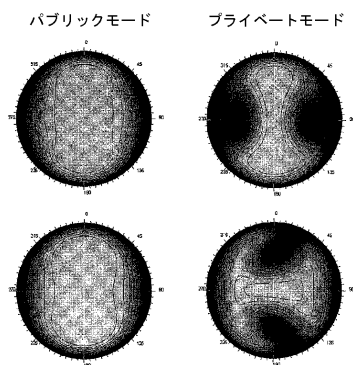
【図 17】



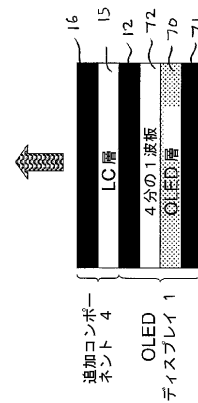
【図 19 a】



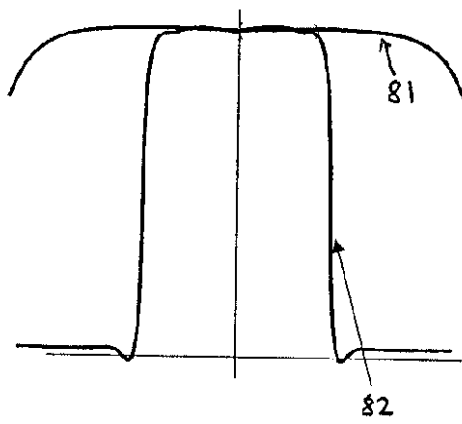
【図 19 b】



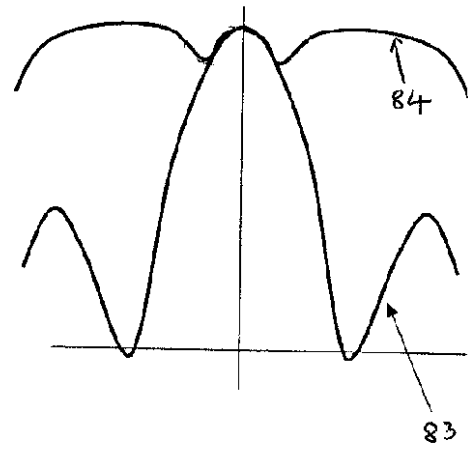
【図 20】



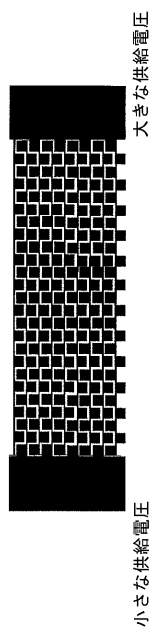
【図 2 1 a】



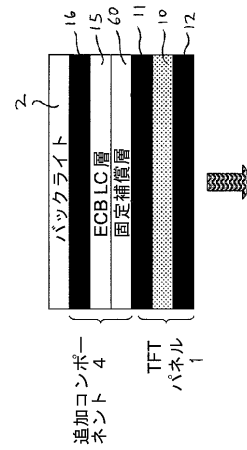
【図 2 1 b】



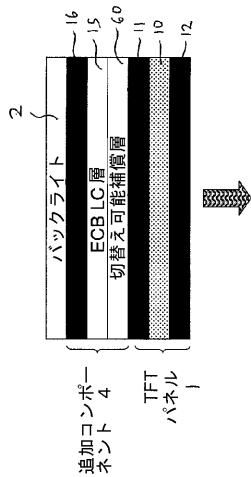
【図 2 2】



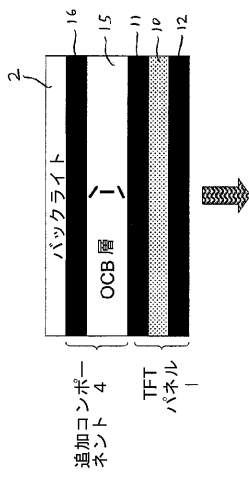
【図 2 3】



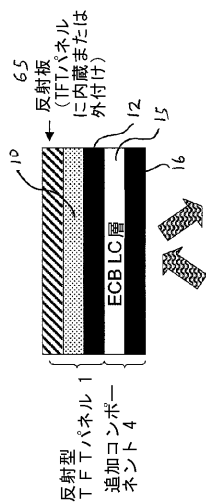
【図 2 4】



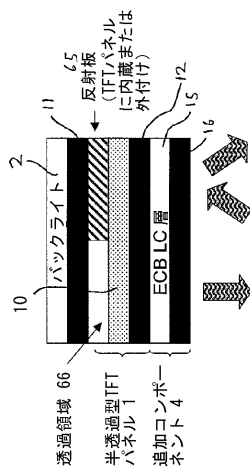
【図 2 5】



【図 2 6】



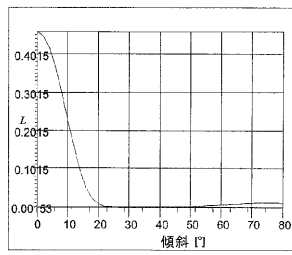
【図 2 7】







【図 3 1 b】



## フロントページの続き

- (72)発明者 ザビー ジェイ. アコスタ  
イギリス国 ピーエル1 5エイチディー デボン, プライマウス, アーチャー テラス 3
- (72)発明者 マーチン ディー. チリン  
イギリス国 オーエックス14 2ピージー オックスフォードシャー, アビンドン, サマー  
フィールズ 11
- (72)発明者 ボール ボネット  
イギリス国 オーエックス4 4エックスエックス オックスフォード, リトルモア ベザント  
ウォーク 99
- (72)発明者 ダイアナ ユー. キーン  
イギリス国 オーエックス49 5エルエックス オックスフォードシャー, ウォトリントン,  
ビルトン レーン 8
- (72)発明者 グラント ボーヒル  
イギリス国 ジーエル54 1エーエル ストー - オン - ザ - ウォルド, マウント プリーザン  
ト 1
- (72)発明者 ミシェル サジャルドワイビュリュ  
フランス国 64510 アンジェ, ラ シャテーニュレ, 4 ロ
- (72)発明者 エマ ジェイ. ウォルトン  
イギリス国 オーエックス3 9ユーユー, オックスフォード, ベックリー, アビンドン コ  
テージ 2
- (72)発明者 藪田 浩志  
奈良県香芝市今泉1220 - 36
- (72)発明者 福島 浩  
奈良県大和郡山市新町911 - 15
- (72)発明者 高谷 知男  
奈良県奈良市法華寺町281 - 6

審査官 鈴木 俊光

- (56)参考文献 特開平11 - 174489 (JP, A)  
特開平11 - 007045 (JP, A)  
特開平09 - 105958 (JP, A)  
特開平10 - 268251 (JP, A)  
特開平05 - 108023 (JP, A)  
特開2004 - 062094 (JP, A)  
特開2006 - 064882 (JP, A)  
特開2001 - 264768 (JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/13  
G02F 1/1347  
G02F 1/1337