(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3544595号

(P3544595)

(45)発行日　平成16年7月21日(2004.7.21)　(24)登録日　平成16年4月16日(2004.4.16)

(51)Int.Cl.[7]		F I		
G02F	1/133	G02F	1/133	550
G09G	3/36	G09G	3/36	
H04N	5/74	H04N	5/74	D

請求項の数 8　(全 86 頁)

(21)出願番号	特願平7-354413
(22)出願日	平成7年12月27日(1995.12.27)
(65)公開番号	特開平8-292419
(43)公開日	平成8年11月5日(1996.11.5)
審査請求日	平成13年6月12日(2001.6.12)
(31)優先権主張番号	502180
(32)優先日	平成7年7月13日(1995.7.13)
(33)優先権主張国	米国(US)
(31)優先権主張番号	特願平6-324945
(32)優先日	平成6年12月27日(1994.12.27)
(33)優先権主張国	日本国(JP)

(73)特許権者　000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真１００６番地
(74)代理人　100062144
弁理士　青山　葆
(74)代理人　100086405
弁理士　河宮　治
(74)代理人　100098280
弁理士　石野　正弘
(72)発明者　高原　博司
大阪府門真市大字門真１００６番地　松下電器産業株式会社内

審査官　井口　猶二

最終頁に続く

(54)【発明の名称】液晶表示装置の駆動方法および表示装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

マトリックス状に配置された画素を有する表示装置において、

映像信号の第１のフレームまたはフィールドで、順次画素行を選択し、隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させ、

第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドで、最初は１画素行を選択して、前記選択した１画素行に映像信号を印加し、次からは順次隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させ、前記最初の１画素行に保持された映像信号の極性と、前記１画素行に隣接した画素行の映像信号の極性とは異ならせて保持させ、

前記第１のフレームまたはフィールドと、前記第２のフレームまたはフィールドにおいて、隣接した画素列には極性の異なる映像信号を保持させ、前記画素列に保持される映像信号の極性は第１のフレームまたはフィールドと前記第２のフレームまたはフィールドにおいて異なっていることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項２】

マトリックス状に配置された画素を有する表示装置において、

映像信号の第１のフレームまたはフィールドで、順次画素行を選択し、隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させ、

第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドで、順次画素行を選択し、隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させ、
前記第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドで、各画素で保持されている映像信号の極性が異なっており、
前記第１のフレームまたはフィールドと、前記第２のフレームまたはフィールドにおいて、隣接した画素列には極性の異なる映像信号を保持させ、前記画素列に保持される映像信号の極性は第１のフレームまたはフィールドと前記第２のフレームまたはフィールドにおいて異なっていることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項３】

マトリックス状に配置された画素を有する表示装置であって、
映像信号の第１のフレームまたはフィールドから順次マトリックス状に配置された画素の奇数ラインの映像信号を取り出して、奇数ラインの画素に、映像信号の極性を前記奇数ライン交互に反転させて、前記奇数ラインの映像信号を保持させる第１の駆動、および、前記映像信号の第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドから順次マトリックス状に配置された画素の偶数ラインの映像信号を取り出して、偶数ラインの画素に、映像信号の極性を前記偶数ライン交互に反転させて、前記偶数ラインの映像信号を保持させる第２の駆動を行う第１の駆動手段と、
映像信号の第１のフレームまたはフィールドから順次奇数ラインの映像信号を取り出して、隣接する奇数ラインと偶数ラインの画素に、映像信号の極性を交互に反転させて、前記奇数ラインの映像信号を保持させる第１の駆動、および、前記映像信号の第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドから順次偶数ラインの映像信号を取り出して、隣接する奇数ラインと偶数ラインの画素に、映像信号の極性を交互に反転させて、前記偶数ラインの映像信号を保持させる第２の駆動を行い、かつ、第１のフレームまたはフィールドと、第２のフレームまたはフィールドでは、前記液晶表示装置の各ラインの画素に保持させる映像信号の極性を反転させる第２の駆動手段と、
前記第１の駆動手段と前記第２の駆動手段を選択する選択手段とを具備することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項４】

画素電極がマトリックス状に配置された第１の基板と、
第２の基板と、
前記第１の基板と第２の基板間に挟持された液晶層と、
前記画素電極に映像信号を印加する駆動回路を具備し、
前記第１の基板の画素電極間に複数色のカラーフィルタが重ねて配置されており、
前記カラーフィルタは、前記液晶層の比誘電率よりも低い比誘電率の材料であり、
前記駆動回路は、
映像信号の第１のフレームまたはフィールドで、順次マトリックス状に配置された画素電極の画素行を選択し、隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させ、
第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドで、最初は１画素行を選択して、前記選択した１画素行に映像信号を印加し、次からは順次隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させ、前記最初の１画素行に保持された映像信号の極性と、前記１画素行に隣接した画素行の映像信号の極性とは異ならせて保持させ、
前記第１のフレームまたはフィールドと、前記第２のフレームまたはフィールドにおいて、隣接した画素列には極性の異なる映像信号を保持させ、前記画素列に保持される映像信号の極性は第１のフレームまたはフィールドと前記第２のフレームまたはフィールドにおいて異ならせること特徴とする液晶表示装置。

【請求項５】

画素電極がマトリックス状に配置された第１の基板と、

第２の基板と、
前記第１の基板と第２の基板間に挟持された液晶層と、
前記画素電極に映像信号を印加する駆動回路を具備し、
前記第１の基板の画素電極間に複数色のカラーフィルタが重ねて配置されており、
前記カラーフィルタは、前記液晶層の比誘電率よりも低い比誘電率の材料であり、
前記駆動回路は、
映像信号の第１のフレームまたはフィールドで、順次マトリックス状に配置された画素の画素行を選択し、隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させ、
第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドで、順次画素行を選択し、隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させ、
前記第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドで、各画素で保持されている映像信号の極性が異なっており、
前記第１のフレームまたはフィールドと、前記第２のフレームまたはフィールドにおいて、隣接した画素列には極性の異なる映像信号を保持させ、前記画素列に保持される映像信号の極性は第１のフレームまたはフィールドと前記第２のフレームまたはフィールドにおいて異ならせていることを特徴とする液晶表示装置。
【請求項６】
請求項１または請求項２の駆動方法を実施することを特徴とする液晶表示装置。
【請求項７】
第１の基板側と第２の基板側のうち少なくとも一方に偏光板が配置されていることを特徴とする請求項４または請求項５に記載の液晶表示装置。
【請求項８】
光発生手段と、
前記光発生手段からの光を変調する請求項１または請求項２の駆動方法を実施する液晶表示装置とを具備することを特徴とする表示装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、画素がラインおよび行方向にマトリックス型に配置されているマトリックス型表示装置の駆動方法に関するものである。また、本発明は、小型の液晶表示装置に表示された画像をスクリーン上に拡大投写する表示装置（以後、投写型表示装置と呼ぶ）、ビデオカメラの撮影モニターとして用いる表示装置（以後、ビューファインダと呼ぶ）、および、投写型表示装置とビューファインダのライトバルブとして用いる表示装置に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
液晶表示装置は軽量、薄型など数多くの特徴を有するため、研究開発が盛んである。しかし、大画面化が困難であるなどの問題点も多い。そこで近年、小型の液晶装置の表示画面を投写レンズなどにより拡大投映し、大画面の表示画像を得る投写型表示装置がにわかに注目を集めてきている。現在、商品化されている投写型表示装置は液晶の旋光特性を利用したツイストネマティック（以後、ＴＮと呼ぶ）液晶表示装置が用いられている。また、アクティブマトリクス型液晶表示装置は高密度化、画素数の増大が進み、パーソナルコンピュータやワークステーションのデータ表示用ディスプレイとして、また標準方式（ＮＴＳＣ）やＨＤＴＶ方式のＡＶ用ディスプレイとして利用されている。
さらに、アクティブマトリクス型液晶表示装置の画素数の増大にともないソース駆動（データライン駆動）ＩＣの動作クロックの高速化も要求されるようになった。そのため、高速動作クロックのソース駆動ＩＣの開発のみならず、駆動方法としても複数のソース駆動ＩＣを並列に動作させ、複数に分割された画面領域のソースラインを同時に駆動する方法

が提案されている。従来の表示装置はＴＮ液晶表示装置であり、ごく一般的なものであるため、ここでは説明を省略し、本発明の映像信号表示方法を説明する都合上、従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の表示駆動方法の具体例について説明する。

【０００３】

図１０１は従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の映像信号処理回路を示す。映像信号処理回路は、Ａ／Ｄ変換器７１と、メモリ７２，７３と、Ｄ／Ａ変換器７４，７５と、ソース信号処理回路７６，７７と、アクティブマトリクス型液晶表示パネル（以後、液晶表示パネルと略称する場合もある）８１のゲートラインx_i（ｉ＝１～ｎ）を駆動するゲート駆動ＩＣ８０と、液晶表示パネル８１のソースラインy_j（ｊ＝１～２ｍ）を駆動する２つのソース駆動ＩＣ７８，７９とを備える。ソース駆動ＩＣ７８，７９は、それぞれ、ｍビットのシフトレジスタ８２，８３と、サンプルホールド回路群８４，８５とを含む。なお、各サンプルホールド回路群８４，８５は、それぞれｍ個のサンプルホールド回路を有している。液晶表示パネル８１には、複数の画素がマトリクス状に配置されている。各画素は、スイッチング素子としての薄膜トランジスタ（以後、ＴＦＴと呼ぶ）８６と、液晶層８７とによって構成される。ＴＦＴ８６のソースは対応する列のソースラインy_jに接続され、ゲートは対応する行のゲートラインx_iに接続される。液晶層８７は、その一方電極が対応するＴＦＴ８６のドレインに接し、その他方が対向電極８８に接する。また、メモリ７２，７３はランダムアクセスメモリであり、映像信号を２倍に時間軸伸長する機能を有する。なお、上記の構成では、ソース駆動ＩＣが２つに分割されているが、より大きな液晶表示パネルを表示駆動する場合は、ソース駆動ＩＣが３以上に分割される場合もある。

【０００４】

以下に、この従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の映像信号処理回路の動作を説明する。まず、入力映像信号がＡ／Ｄ変換器７１でディジタル映像信号に変換され、メモリ７２，７３にストアされる。メモリ７２は、液晶表示パネル８１のソースラインy_1～y_mに入力される映像信号、すなわち一走査線の映像信号の内の前半の映像信号を２倍に時間軸伸長する。メモリ７２で２倍に時間軸伸長されたディジタル映像信号は、Ｄ／Ａ変換器７４でアナログ映像信号に変換される。次に、ソース信号処理回路７６は、２倍に時間軸伸長されたアナログ映像信号にγ補正を施すとともに、液晶表示パネル８１を交流駆動するために１フレーム毎にアナログ映像信号の極性を反転する。ソース信号処理回路７６の出力信号は、ソース駆動ＩＣ７８に入力される。一方、メモリ７３は、液晶表示パネル８１のソースラインy_{m+1}～y_{2m}に入力される映像信号、すなわち一走査線の映像信号の内の後半の映像信号を２倍に時間軸伸長する。メモリ７３で２倍に時間軸伸長されたディジタル映像信号は、Ｄ／Ａ変換器７５でアナログ映像信号に変換される。次に、ソース信号処理回路７７は、２倍に時間軸伸長されたアナログ映像信号にγ補正を施すとともに、液晶表示パネル８１を交流駆動するために１フレーム毎にアナログ映像信号の極性を反転する。ソース信号処理回路７７の出力信号は、ソース駆動ＩＣ７９に入力される。ソース駆動ＩＣ７８，７９では、ソース信号処理回路７６，７７から入力された映像信号が、それぞれ、サンプルホールド回路群８４，８５の各サンプルホールド回路に並列に与えられる。サンプルホールド回路群８４の各サンプルホールド回路は、シフトレジスタ８２のシフト動作に同期して、ソースラインy_1～y_mへ入力する映像信号を順次的に保持する。同様に、サンプルホールド回路群８５の各サンプルホールド回路は、シフトレジスタ８３のシフト動作に同期して、ソースラインy_{m+1}～y_{2m}へ入力する映像信号を順次的に保持する。ゲートラインx_iがゲート駆動ＩＣ８０によってアクティブとなりｉ行目の各ＴＦＴ８６がオンしたとき、サンプルホールド回路群８４，８５の各サンプルホールド回路に保持された一走査線分の映像データはソースラインy_1～y_{2m}を介してｉ行目の各液晶層８７に印可される。その結果、一走査線分の映像データが液晶表示パネル８１に書き込まれる。上記のソース駆動動作を繰り返すとともに、ゲート駆動ＩＣ８０がゲートラインを順次走査することにより、液晶表示パネル８１に画像が得られる。

【０００５】

しかし、上記のような構成では、隣合うソース駆動ＩＣの継ぎ目で、Ｄ／Ａ変換器以降のアナログ回路のバラツキや、ソース駆動ＩＣ内部の各サンプルホールド回路における保持時間の違いのために輝度差が発生し画質が劣化する。また上記課題を解決するために、輝度差を補正する補正回路を付加する方法や、ソース駆動ＩＣをディジタル入力にする方法が考えられるが、コストアップや回路規模、液晶表示パネル周辺の実装面積の増大を伴う。従来はシリコン基板に半導体技術を用いてソースドライブ回路を複数形成し、各ソースドライブ回路を切り出してソースドライブＩＣ７８，７９として用いる。前記ＩＣはかなりの高速で動作するので、画面分割数は２あるいは３分割で対応できる。

【０００６】

近年、ガラス基板上にアモルファスシリコン膜等を蒸着し、前記膜をレーザ等を用いて結晶化して半導体層を形成し、前記半導体層を用いてＴＦＴ８６を形成する技術（低温ポリシリコン技術）が確立しつつあり、前記技術を用いた液晶表示パネルは安価に製造できるため注目を集めており、試作品が各社から発表・開発されている。また、従来より石英ガラス基板にシリコンの結晶膜を形成しＴＦＴ８６を形成する技術（高温ポリシリコン技術）も確立している。前記ポリシリコン技術による液晶表示パネルは、高価でかつ大面積の表示領域のものを形成しにくいが、ビデオカメラ等のビューファインダに実用化されている。

高温ポリシリコン技術および低温ポリシリコン技術で作製した液晶表示パネルに共通した特徴は、ゲートドライブＩＣ８０およびソースドライブＩＣ８２がＴＦＴ８６と同一基板上に、同時に形成できる点である。したがって液晶表示パネル８１を作製後、前記ゲートドライブＩＣ８０およびソースドライブＩＣ８２を、前記パネル８１上に実装する必要がない。また、新たにソースドライブＩＣ８２等を製造する必要がない。そのため実装コストを削減できる点等で低価格化が図られる。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

ポリシリコン技術で作製した液晶表示パネルの課題は、前記液晶表示パネル８１に直接形成したソースドライブ回路等の上限動作速度が低い点である。一般的に安定して動作する範囲は１ＭＨｚ～３ＭＨｚである。そのためソースドライブ回路のシフトレジスタ８２等は多段にして対処する必要がある。シフトレジスタの動作周波数が２ＭＨｚで、液晶表示パネルを４０ＭＨｚで動作される必要があれば４０／２＝２０分割する必要がある。つまりシフトレジスタは２０列形成する必要がある。シフトレジスタ数が多くなるほど、シフトレジスタが占める面積が大きくなり、また工程での不良発生数も増加するから好ましいことではない。

【０００８】

以上のようにポリシリコン技術とくに低温ポリシリコン技術で形成した液晶表示パネルは低価格にできる可能性が高いという利点を有し、将来のパーソナルコンピュータやワークステーションの表示モニターとして有望である。しかし、反面、高速駆動（高速データレート＝広帯域）化が困難という側面も有する。

ＮＴＳＣおよびＨＤはインタレース走査映像信号である。ＶＧＡ、ＳＸＧＡはプログレッシブ走査映像信号である。家庭用テレビとしてはＮＴＳＣ、ＨＤに対応できれば当面は十分である。しかし、ＳＸＧＡも表示したいという要望が強い。しかし、液晶表示パネルをプログレッシブ走査映像信号に適用するには、シフトレジスタの並列数がインタレース走査映像信号の場合の２倍になる。したがって、ＳＸＧＡのプログレッシブ走査映像信号にも適用するためには、ＨＤ規格では必要でない。さらに２倍に並列に形成したシフトレジスタをあらかじめ形成しておく必要がある。これはあまりに損失が大きい。一般に、パーソナルコンピュータやワークステーション等の広帯域（高速データレート）プログレッシブ走査映像信号を、ラインと列からなるマトリクス型の液晶表示パネルなどの高速走査の苦手なディスプレイに、簡単かつ安価に、しかも画質の劣化を生じることなく表示させることが望まれる。

【０００９】

このようなマトリクス型ディスプレイとして、液晶表示装置が用いられる。しかし、一般に用いられているＴＮ液晶表示パネルには、次のような問題がある。この表示パネルにおいて、液晶分子は印加電圧により配向方向を変化する。映像信号に応じて配向が変化し、液晶層を通る光が変調される。しかし、ＴＮ液晶パネルは、偏光子を用いる必要があり、全体の光の透過率が低く、高輝度表示ができない。また、偏光子に吸収される熱のため、偏光子自体や液晶表示パネルが高温になり、短時間で著しい性能劣化をひきおこしやすくなる。

ＴＮ液晶表示パネルの欠点を解決するものとして、高分子分散液晶表示パネルが考えられる。高分子分散液晶は、液晶が高分子中に分散しているものである。高分子分散液晶は、液晶分子が配向する方向により屈折率が異なる。電圧を印加していない状態では、水滴状の液晶の配向方向が不規則であり、または、液晶分子が不規則な方向に配向していて、このため、高分子と液晶に屈折率の差が生じ、入射光を散乱する。一方、液晶が一定方向に配向したときの屈折率を高分子の屈折率と合わせておくと、電圧を印加して液晶の配向方向がそろったとき、入射光は散乱されずに透過する。

高分子分散液晶を用いた表示パネルの課題は、表示コントラストが低い点にある。画素電極の間のソース電極などの存在する部分に横電界が発生し画素周辺部から光りがもれる。この光り抜けは表示コントラストの低下に直結し、好ましくない。また、画素電極の間にあるスイッチング素子にもれ光が入射して誤動作を起こすことも防止しなければならない。また、高分子分散液晶表示パネルにおいて、光りもれ防止のためブラックマトリクスを形成すると、パネル製造時に、高分子と液晶からなる溶液に光を照射して高分子分散液晶にするとき、ブラックマトリクスの下方に高分子の未硬化部分が残って散乱特性が低下するので、ブラックマトリクスの周辺から光もれが発生する。したがって、（正規の映像信号で変調した光でない）不要な光り抜けが画像ノイズとなる。このため、鮮明な画像表示ができなくなる。表示コントラストを上げるには、画素電極の周辺で発生する横電界が原因となる不要な光抜けを阻止できねばならない。

【００１０】

本発明の目的は、広帯域（高速データレート）プログレッシブ走査映像信号を、高速走査の苦手な表示装置に、簡単かつ安価に、しかも画質の劣化を生じることなく表示させることのできる映像信号表示方法、映像信号表示装置および主としてそれらを用いた投写型表示装置等を提供することである。

本発明の他の目的は、高コントラストの液晶表示装置や投写型装置などを提供することである。

【００１１】

【課題を解決するための手段】

基本的な映像表示方法としては、第１フレームで奇数ラインのみを取り出して２本ずつ表示し、第２フレームで偶数ラインのみを取り出して２本ずつ表示し、２フレームで１画面を表示する方法が考えられる。また、映像信号で判断していずれかの方法を選択することもできる。さらに、これらの基本的表示方法の発展として、以下のように、４フレームなどで１画面を表示する方法がある。

【００１２】

第１の本発明の液晶表示装置の駆動方法では、マトリックス状に配置された画素を有する表示装置において、映像信号の第１のフレームまたはフィールドで、順次画素行を選択し、隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させ、第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドで、最初は１画素行を選択して、前記選択した１画素行に映像信号を印加し、次からは順次隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させ、前記最初の１画素行に保持された映像信号の極性と、前記１画素行に隣接した画素行の映像信号の極性とは異ならせて保持させる。ここで、前記第１のフレームまたはフィールドと、前記第２のフレームまたはフィールドにおいて、隣接した画素列には極性の異なる映像信号

を保持させ、前記画素列に保持される映像信号の極性は第１のフレームまたはフィールドと前記第２のフレームまたはフィールドにおいて異なっている。

【００１３】

第２の本発明の液晶表示装置の駆動方法では、マトリックス状に配置された画素を有する表示装置において、映像信号の第１のフレームまたはフィールドで、順次画素行を選択し、隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させ、第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドで、順次画素行を選択し、隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させる。ここで、前記第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドで、各画素で保持されている映像信号の極性が異なっており、前記第１のフレームまたはフィールドと、前記第２のフレームまたはフィールドにおいて、隣接した画素列には極性の異なる映像信号を保持させ、前記画素列に保持される映像信号の極性は第１のフレームまたはフィールドと前記第２のフレームまたはフィールドにおいて異なっている。

【００１４】

第１の本発明の液晶表示装置は、マトリックス状に配置された画素を有する表示装置であって、映像信号の第１のフレームまたはフィールドから順次マトリックス状に配置された画素の奇数ラインの映像信号を取り出して、奇数ラインの画素に、映像信号の極性を前記奇数ライン交互に反転させて、前記奇数ラインの映像信号を保持させる第１の駆動、および、前記映像信号の第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドから順次マトリックス状に配置された画素の偶数ライン信号を取り出して、偶数ラインの画素に、映像信号の極性を前記偶数ライン交互に反転させて、前記偶数ラインの映像信号を保持させる第２の駆動を行う第１の駆動手段と、映像信号の第１のフレームまたはフィールドから順次奇数ラインの映像信号を取り出して、前記液晶表示装置の隣接する奇数ラインと偶数ラインの画素に、映像信号の極性を交互に反転させて、前記奇数ラインの映像信号を保持させる第１の駆動、および、前記映像信号の第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドから順次偶数ラインの映像信号を取り出して、前記液晶表示装置の隣接する奇数ラインと偶数ラインの画素に、映像信号の極性を交互に反転させて、前記偶数ラインの映像信号を保持させる第２の駆動を行い、かつ、第１のフレームまたはフィールドと、第２のフレームまたはフィールドでは、前記液晶表示装置の各ラインの画素に保持させる映像信号の極性を反転させる第２の駆動手段と、前記第１の駆動手段と前記第２の駆動手段を選択する選択手段とを具備する。

【００１６】

第２の本発明の液晶表示装置は、画素電極がマトリックス状に配置された第１の基板と、第２の基板と、前記第１の基板と第２の基板間に挟持された液晶層と、前記画素電極に映像信号を印加する駆動回路を具備する。ここで、前記第１の基板の画素電極間に複数色のカラーフィルタが重ねて配置されており、前記カラーフィルタは、前記液晶層の比誘電率よりも低い比誘電率の材料である。また、前記駆動回路は、映像信号の第１のフレームまたはフィールドで、順次マトリックス状に配置された画素電極の画素行を選択し、隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させ、第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドで、最初は１画素行を選択して、前記選択した１画素行に映像信号を印加し、次からは順次隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像を保持させ、前記最初の１画素行に保持された映像信号の極性と、前記１画素行に隣接した画素行の映像信号の極性とは異ならせて保持させ、前記第１のフレームまたはフィールドと、前記第２のフレームまたはフィールドにおいて、隣接した画素列には極性の異なる映像信号を保持させ、前記画素列に保持される映像信号の極性は第１のフレームまたはフィールドと前記第２のフレームまたはフィールドにおいて異ならせる。

【００１７】
第３の本発明の液晶表示装置は、画素電極がマトリックス状に配置された第１の基板と、第２の基板と、前記第１の基板と第２の基板間に挟持された液晶層と、前記画素電極に映像信号を印加する駆動回路を具備する。ここで、前記第１の基板の画素電極間に複数色のカラーフィルタが重ねて配置されており、前記カラーフィルタは、前記液晶層の比誘電率よりも低い比誘電率の材料である。さらに、前記駆動回路は、映像信号の第１のフレームまたはフィールドで、順次マトリックス状に配置された画素の画素行を選択し、隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させ、第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドで、順次画素行を選択し、隣接した２画素行の極性が同一となるように映像信号を保持させ、かつ、隣接した２画素行の組で異なる極性の映像信号を保持させ、前記第１のフレームまたはフィールドに連続する第２のフレームまたはフィールドで、各画素で保持されている映像信号の極性が異なっており、前記第１のフレームまたはフィールドと、前記第２のフレームまたはフィールドにおいて、隣接した画素列には極性の異なる映像信号を保持させ、前記画素列に保持される映像信号の極性は第１のフレームまたはフィールドと前記第２のフレームまたはフィールドにおいて異ならせている。
【００１８】
第４の本発明の液晶表示装置は、第１または第２の本発明の液晶表示装置の駆動方法を実施する。
【００１９】
第２または第３の本発明の液晶表示装置は、好ましくは、第１の基板側と第２の基板側のうち少なくとも一方に偏光板が配置されている。
【００２０】
本発明の表示装置は、光発生手段と、前記光発生手段からの光を変調する第１または第２の駆動方法を実施する液晶表示装置とを具備する。
【００２７】
【発明の実施の形態】
まず、本発明の実施形態の映像信号表示方法について、図面を参照しながら説明する。ここで、図面において同じ参照記号は同等のものをさす。
本発明では、互いに異なる第１および第２の表示方法が個別的にまたは選択的に実行される。図１は第１の表示方法を説明するためのディスプレイ上の表示画像を示しており、図２は第２の表示方法を説明するためのディスプレイ上の表示画像を示している。
なお、プログレッシブ走査映像信号は、１フィールドで１画面を形成する。したがって、１フィールド＝１フレームである。一方、インターレース信号は、２フィールドで１画面を形成する。したがって、２フィールド＝１フレームである。以下の説明では、基本的には、フィールドとフレームとは使い分けるが、説明の内容によってはフィールドとフレームとは同義として扱う。
【００２８】
まず、第１の表示方法について説明する。図１において、（ａ）は入力されたプログレッシブ走査映像信号の第１フレームをディスプレイ上にそのまま表示したときの画像を示し、（ｂ）は入力されたプログレッシブ走査映像信号の第２フレームをディスプレイ上にそのまま表示した画像を示している。なお、第１および第２のフレームは、時間的に連続したフレームである。（ｃ）に示すように、まず、入力されたプログレッシブ走査映像信号の第１フレームの第１ライン（１＿１ライン、以下同様に標記している）を選択し、２倍に時間軸伸長してディスプレイ上の第１ラインに表示する。次に、第１フレームの第３ラインを選択し、２倍に時間軸伸長してディスプレイ上の第３ラインに表示する。以下、第５ライン、第７ライン、…というように、第１フレームの奇数ラインだけを順次選択し、２倍に時間軸伸長してディスプレイ上の奇数ラインに表示する。
一方、第２フレームにおいては、偶数ラインだけを順次選択し、２倍に時間軸伸長してディスプレイ上の偶数ラインに表示する。その結果、（ｃ）に示すような第１フレームの奇

数ラインと第２フレームの偶数ラインとからなる１フレームが表示される。以上の操作を第３フレーム、第４フレームにも同様に施し、以後繰り返す。

【００２９】

上記のように、入力されたプログレッシブ走査映像信号の２フレーム期間で、第１のフレームの奇数ラインと第２のフレームの偶数ラインとからなる１フレームを表示すれば良いため、入力されたプログレッシブ走査映像信号をそのまま表示するときに比べて１／２の速度で表示することができる。

このことは従来例の図１０１についていえば液晶表示パネル８１を分割駆動する必要がなくなることを意味する。したがって、輝度差の発生を防止できる。

また、ソースドライブＩＣ７８等をポリシリコン技術で直接液晶表示パネル８１に形成した場合は、シフトレジスタ８２等のクロック周波数を１／２に低減できる。なお、前記並列に形成するシフトレジスタの数を１／２に低減するとは、たとえば、映像信号の周波数が４０ＭＨｚで、シフトレジスタの動作周波数が４ＭＨｚの場合、１０個の並列に形成したシフトレジスタで前記４０ＭＨｚの映像信号サンプルホールドできる。したがって、本発明の実施により、シフトレジスタのクロックを１／２に低減できれば、５個の並列に形成したシフトレジスタで対応できることになる。並列に形成したシフトレジスタの数が半減できれば、シフトレジスタなどの欠陥発生が低減し、表示パネルの形成歩留まりが向上する。また、１／２の速度で動作させることができることから、消費電力を大幅に低減できる。

【００３０】

なお、第１フレームでは液晶表示パネル８１の奇数ラインを表示し、第２のフレームでは前記液晶表示パネル８１の偶数ラインを表示するとしたが、これは説明の便宜上にすぎない。したがってプログレッシブ走査映像信号の第１フレームが偶数ラインのデータである場合は当然液晶表示パネルの偶数ラインを表示する。また、第１のフレームでは第１のラインから表示するとしたが、これに限定するものではない。第１のラインとは説明の便宜上にすぎない。たとえば第７のラインから表示してもよい。第１のラインとは単に説明上の理解を容易にするために規定しているだけにすぎない。前述の場合、前記第１ラインから第６ラインは黒表示となる。以上の記載事項は、本発明の明細書、特許請求の範囲に記載した映像表示方法、表示装置についても適用される。

また、図１０１では、ソース駆動ＩＣ７８とかゲート駆動ＩＣ８０という概念を用いているが、本発明は表示方法等の発明に関するものであり、ＩＣを実装した表示装置に限定されるものではない。したがって、以後、ポリシリコン技術で形成されたドライブ回路をも含む概念としてソースドライブ回路，ゲートドライブ回路という語句を用いる。

【００３１】

次に、第２の表示方法について説明する。図２において、（ａ）は入力されたプログレッシブ走査映像信号の第１フレームをディスプレイ上にそのまま表示したときの画像を示し、（ｂ）は入力されたプログレッシブ走査映像信号の第２フレームをディスプレイ上にそのまま表示した画像を示している。まず、入力されたプログレッシブ走査映像信号の第１フレームの第１ラインを選択し、２倍に時間軸伸長してディスプレイ上の第１および第２のラインに同時に表示する。次に、第１フレームの第３ラインを選択し、２倍に時間軸伸長してディスプレイ上の第３および第４のラインに同時に表示する。以後、第５ライン，第７ライン，…というように、第１フレームの奇数ラインだけを順次選択し、２倍に時間軸伸長してディスプレイ上の奇数ラインと隣接偶数ラインに同時に表示する。その結果、（ｂ）に示す画像が得られる。一方、第２フレームにおいて、偶数ラインだけを順次選択し、２倍に時間軸伸長してディスプレイ上の偶数ラインと隣接奇数ラインに同時に表示する。その結果、（ｃ）に示す画像が得られる。以上の操作を第３フレーム，第４フレームにも同様に施し、以後繰り返す。上記のように、入力されたプログレッシブ走査映像信号の２ライン期間で、第１フレームの奇数ラインと第２フレームの偶数ラインとからなる１フレームを表示すれば良いため、入力されたプログレッシブ走査映像信号をそのまま表示するときに比べて１／２の速度で表示することができる。

【００３２】
以上２つの表示方法について説明したが、静止画の場合は第１の表示方法を選択し、動画の場合は第２の表示方法を選択するのが好ましい。静止画は画像が停止しているため、動画に比べて垂直方向の画像の不連続性が視認されやすい。そのため、静止画の場合は、第１の表示方法でフレーム間での内挿を行うことにより、見かけ上の垂直解像度を確保することが好ましい。一方、動画は時間的な画像の変化が激しいため、第１の表示方法を適用すると、いわゆる動画ボケ(ジャーキネス妨害等)が発生する。そのため、動画の場合は、第２の方法でフレーム内での内挿を行うことにより、動画ボケの発生を防止することが好ましい。この第１の表示方法と第２の表示方法とを切り替える回路構成については、後に図３を用いて説明する。なお、第１の表示方法では、ＣＲＴディスプレイのように表示時間(発光時間)が数ミリ秒から数十ミリ秒と非常に短い場合、例えば入力プログレッシブ映像信号のフレーム周期が６０Hzのとき、同一ラインの非常周期が３０Hzとなりフリッカが発生する。ところが、アクティブマトリクス型液晶表示ディスプレイのように、リフレッシュするまで表示状態を保持するディスプレイにおいては、完全に走査線補間が行われる。また、第２の表示方法は、ＣＲＴディスプレイでは電子銃をマルチガン構成にする(電子銃を例えば２つ用意する)ことで、アクティブマトリクス型液晶表示ディスプレイではゲートラインを２ライン同時にアクティブすることで、容易に実現できる。
【００３３】
後に、本発明の映像信号表示方法について詳しい追加説明を行うが、まず、本発明の一実施形態の映像信号表示装置について、図面を参照しながら説明する。なぜならば、本発明の映像信号表示方法は、本発明の表示装置と密接に関係し、前記表示装置の動作を理解しておく方が、画素電極に印可する電圧極性などの説明が容易になると考えられるからである。
【００３４】
図３は、本発明の一実施形態の映像信号表示装置を示している。図３において、映像信号表示装置は、表示ラインの選択と映像信号の時間軸伸長を行う表示ライン選択回路３１と、主にγ補正と交流化を行い映像信号を液晶駆動に適した信号に変換するソース信号処理回路３２と、複数の画素がマトリクス状に配置された液晶表示パネル８１と、液晶表示パネル８１のソースラインに接続され液晶８７に電圧を印可するソース駆動回路３３と、水平スタートパルスＨＤおよび垂直スタートパルスＶＤに応答してゲート駆動回路制御信号（ＧＣＫ１，ＧＣＫ２，ＧＳＴ１，ＧＳＴ２，ＧＥＮ１，ＧＥＮ２）を発生するゲート駆動回路制御回路３６，３７と、ゲート駆動回路制御回路３６，３７からのゲート駆動回路制御信号に基づいて動作が制御されるゲート駆動回路３８と、画像の性質（静止画か動画か）に応じてゲート駆動回路制御回路３６，３７のいずれかを選択する表示方法選択回路３５と、表示方法選択回路３５からの切換信号に応答してゲート駆動回路制御回路３６，３７の出力を選択的に切り換えてゲート駆動回路３８に出力する切換器４４とを備える。表示ライン選択回路３１は、Ａ／Ｄ変換器４０と、一走査線分の画像信号を記憶するラインメモリ４１と、Ｄ／Ａ変換器４２と、水平スタートパルスＨＤおよび垂直スタートパルスＶＤに応答してメモリ制御信号（ＷＣＫ，ＷＥＮ，ＲＣＫ）を発生したラインメモリ４１の動作を制御するラインメモリ制御回路４３とを含む。ソース駆動回路３３は、２ｍビットのシフトレジスタと、２ｍ個のサンプルホールド回路を有するサンプルホールド回路群とを含む。ゲート駆動回路３８ａ，３８ｂは、互いに同じ構成および機能を備えた回路である。ただし、第１のゲート駆動回路３８ａは、液晶表示パネル８１の奇数番目のゲートラインに接続され、奇数番目のゲートラインを順次アクティブにする。また、第２のゲート駆動回路３８ｂは、液晶表示パネル８１の偶数番目のゲートラインに接続され、偶数番目のゲートラインを順次アクティブにする。
【００３５】
図４は、上記ゲート駆動回路３８のより詳細な構成を示す。図４において、ゲート駆動回路３８は、ｎ／２ビット（ｎは液晶表示パネル８１のゲートラインの本数）のシフトレジスタ９１と、ｎ／２個の切換スイッチ９６を有する切換スイッチ群９２と、ｎ／２個の出

力バッファ９７を有する出力バッファ群９３とを備えている。シフトレジスタ９１は、ｎ／２個のＤ型フリップフロップ９４と、１個のインバータ９５とを有する。
スタート信号ＧＳＴ１（またはＧＳＴ２）が、１つ目のＤ型フリップフロップ９４のデータ入力端子Ｄに与えられるとともに、インバータ９５で極性が反転された後、２つ目以降の各Ｄ型フリップフロップ９４のクリア端子Ｃに与えられる。クロック信号ＧＣＫ１（またはＧＣＫ２）が、各Ｄ型フリップフロップ９４のクロック端子ＣＫに与えられる。また、２つ目以降の各Ｄ型フリップフロップ９４のデータ入力端子Ｄには、前段のＤ型フリップフロップ９４のＱ出力が与えられる。上記のような構成を有するシフトレジスタ９１は、ｋ個目（ｋ＝１～ｎ／２）のＤ型フリップフロップ９４のＱ出力がｋビット目の信号として取り出され、切換スイッチ群９２内のｋ個目の切換スイッチ９６のＡ端子に与えられる。
各切換スイッチ９６のＢ端子は、接地されている。各切換スイッチ９６の出力端子Ｃは、イネーブル信号ＧＥＮ１（またはＧＥＮ２）がハイレベルのときＡ端子に接続され、ローレベルのときＢ端子に接続される。各切換スイッチ９６の出力端子Ｃから出力される信号は、それぞれ出力バッファ群９３内の対応する出力バッファ９７を介して各出力ピン９８に与えられる。各出力ピン９８は、それぞれ液晶表示パネル８１の対応するゲートラインに接続される。

【００３６】

以上のように構成された映像信号表示装置の動作を以下に説明する。図５は、ラインメモリ４１に入力されるメモリ制御信号およびラインメモリ４１の入出力映像信号のタイミングチャートを示している。まず、図５を参照して、ソースラインの駆動制御動作を説明する。表示ライン選択回路３１に入力されたプログレッシブ走査映像信号は、まずＡ／Ｄ変換器４０でディジタル映像信号に変換される。ラインメモリ４１は、ライトイネーブル信号ＷＥＮがハイレベルの期間、ライトクロック信号ＷＣＫに同期するタイミングでプログレッシブ走査映像信号を取り込む。（図において、たとえば信号１＿２＿３は、１＿２ラインの３番目の信号を表す。）すなわち、第１フレームの第１ラインはライトイネーブル信号ＷＥＮがハイレベルのためライトクロック信号ＷＣＫに同期して取り込まれ、第１フレームの第２ラインはライトイネーブル信号ＷＥＮがローレベルのため取り込まれない。上記の動作を繰り返すことにより、第１フレームの奇数ラインがラインメモリ４１に順次取り込まれる。同様に、第２フレームの第１ラインはライトイネーブル信号ＷＥＮがローレベルのため取り込まれず、第２フレームの第２ラインはライトイネーブル信号ＷＥＮがハイレベルのためライトクロック信号ＷＣＫに同期して取り込まれる。上記の動作を繰り返すことにより、第２フレームの偶数ラインがラインメモリ４１に順次取り込まれる。さらに、以上の各動作をフレーム単位で繰り返すことにより、奇数フレームの奇数ラインと偶数フレームの偶数ラインが、ラインメモリ４１に順次取り込まれる。ラインメモリ４１に取り込まれたディジタル映像信号は、ライトクロック信号ＷＣＫの１／２の周波数であるリードクロック信号ＲＣＫに同期して読み出される。
ラインメモリから出力される信号は、取り込まれたプログレッシブ走査映像信号の奇数フレームの奇数ラインと偶数フレームの偶数ラインを２倍に時間軸伸長したディジタル映像信号であり、Ｄ／Ａ変換器４２でアナログ映像信号に変換される。

【００３７】

次にソース信号処理回路３２は、ライン選択され２倍に時間軸伸長されたプログレッシブ走査映像信号にγ補正を施し、液晶表示パネル８１を交流駆動するために１フレーム毎に極性を反転し、ソース駆動回路３３に入力する。
ソース駆動回路３３は、入力された映像信号をＩＣ内部の各サンプルホールド回路（図示せず）へ順次書き込み保持する。このときソース駆動回路３３に入力される信号は、２倍に時間軸伸長されたプログレッシブ走査映像信号であるため、シフトレジスタ（図示せず）で生成される各サンプルホールド回路への書き込みクロックも、時間軸伸長しない場合に比べて１／２でよい。
液晶表示パネル８１のゲートラインｘｉがゲート駆動回路３８によってアクティブとなり

ＴＦＴ８６がオンしたとき、各サンプルホールド回路に保持された映像データはソースラインｙｊを介して液晶セル８７に印可される。その結果、一走査線分の映像信号が液晶表示パネル８１に書き込まれる。上記の動作をくり返すとともに、ゲート駆動回路３８がゲートラインを走査することにより、液晶表示パネル８１に画像が得られる。

【００３８】

次に、ゲートラインの駆動制御動作について説明する。ゲートラインの走査は、第１のゲート駆動回路制御回路３６または第２のゲート駆動回路制御回路３７から出力されるゲート駆動回路制御信号（ＧＣＫ１，ＧＳＴ１，ＧＥＮ１またはＧＣＫ２，ＧＳＴ２，ＧＥＮ２）によって決まる。前述したようにゲート駆動回路３８ａおよび３８ｂは同じ機能を備えた回路であり、ゲート駆動回路制御信号の制御によって液晶表示パネル８１のゲートラインを順次的かつ選択的にアクティブにする。

ゲート駆動回路３８は、スタート信号ＧＳＴ１（またはＧＳＴ２）がハイレベルのとき、クロック信号ＧＣＫ１（またはＧＣＫ２）の立ち上がり（ローレベルからハイレベルに変化したとき）で内部のシフトレジスタ９１（図４参照）がリセットされ１番目のゲートラインを選択（リトレースされ）し、クロック信号ＧＣＫ１（またはＧＣＫ２）の立ち上がりのたびに２番目，３番目と順次選択していく。そして、イネーブル信号ＧＥＮ１（またはＧＥＮ２）がハイレベルのときに、選択されたゲートラインに信号が出力され、ゲートラインをアクティブにする。これによって選択されたゲートラインに接続されたＴＦＴ８６がオンする。イネーブル信号ＧＥＮ１（またはＧＥＮ２）がローレベルのときは、選択されたゲートラインに信号が出力されずアクティブにならない。したがって、そのゲートラインに接続されたＴＦＴ８６はオフ状態である。ここで、第１のゲート駆動回路３８ａは液晶表示パネル８１の奇数番目のゲートラインに接続され、第２のゲート駆動回路３８ｂは偶数番目のゲートラインに接続されている。

【００３９】

図６は第１のゲート駆動回路制御回路３６から出力されるゲート駆動回路制御信号のタイミングチャートを示し、図７は第２のゲート駆動回路制御回路３７から出力されるゲート駆動回路制御信号のタイミングチャートを示している。以下、これら図６および図７を参照して、ゲートラインの駆動制御動作をより詳細に説明する。

図６において、クロック信号ＧＣＫ１，スタート信号ＧＳＴ１，イネーブル信号ＧＥＮ１は第１のゲート駆動回路制御回路３６から第１のゲート駆動回路３８ａに入力されるゲート駆動回路制御信号であり、クロック信号ＧＣＫ２，スタート信号ＧＳＴ２，イネーブル信号ＧＥＮ２は第１のゲート駆動回路制御回路３６から第２のゲート駆動回路３８ｂに入力されるゲート駆動回路制御信号である。

クロック信号ＧＣＫ１は２ライン期間周期でハイレベル、スタート信号ＧＳＴ１は第１フレーム第１ラインでハイレベル、イネーブル信号ＧＥＮ１は第１フレーム期間中ハイレベル（ただし、第１フレーム期間の最終のラインではローレベル）なので、第１フレームが始まると、第１のゲート駆動回路３８ａは、１番目のゲートライン（図３のx_1）から順次アクティブにする。第１のゲート駆動回路３８ａは液晶表示パネル８１の奇数番目のゲートラインに接続されているため、第１フレーム期間は、２ライン期間毎に液晶表示パネル８１の奇数ラインが順次アクティブにされる。なお、第２フレーム期間はイネーブル信号ＧＥＮ１がローレベルなので、液晶表示パネル８１の奇数ラインはアクティブにされない。

【００４０】

一方、クロック信号ＧＣＫ２は２ライン期間周期でハイレベル、スタート信号ＧＳＴ２は第２フレーム第２ラインでハイレベル、イネーブル信号ＧＥＮ２は第２フレーム第２ラインからハイレベルなので、第２フレームが始まると、第２のゲート駆動回路３８ｂは、２番目のゲートライン（図３のx_2）から順次アクティブにする。第２のゲート駆動回路３８ｂは液晶表示パネル８１の偶数番目のゲートラインに接続されているため、第２フレーム期間は、２ライン期間毎に液晶表示パネル８１の偶数ラインが順次アクティブにされる。なお、第１フレーム期間はイネーブル信号ＧＥＮ２がローレベルなので、液晶表示パネ

ル８１の偶数ラインはアクティブにされない。
したがって、入力プログレッシブ走査映像信号の第１フレームの奇数ラインだけを選択し２倍に時間軸伸長して、液晶表示パネル８１の奇数ラインに表示することができる。また、入力プログレッシブ走査映像信号の第２フレームの偶数ラインだけを選択し２倍に時間軸伸長して、液晶表示パネル８１の偶数ラインに表示することができる。以上の動作を２フレーム単位で繰り返す。

【００４１】

図７において、クロック信号ＧＣＫ１，スタート信号ＧＳＴ１，イネーブル信号ＧＥＮ１は第２のゲート駆動回路制御回路３７から第１のゲート駆動回路３８ａに入力されるゲート駆動回路制御信号であり、クロック信号ＧＣＫ２，スタート信号ＧＳＴ２，イネーブル信号ＧＥＮ２は第２のゲート駆動回路制御回路３７から第２のゲート駆動回路３８ｂに入力されるゲート駆動回路制御信号である。
第１フレーム期間において、クロック信号ＧＣＫ１は２ライン期間周期でハイレベル、スタート信号ＧＳＴ１は第１ラインでハイレベル、イネーブル信号ＧＥＮ１は第１フレーム期間中ハイレベル（ただし、第１フレーム期間の最終のライン期間はローレベル）なので、第１フレームが始まると、第１のゲート駆動回路３８ａは、１番目のゲートライン（図３のx_1）から順次アクティブにする。また、第１フレーム期間において、クロック信号ＧＣＫ２は２ライン期間周期でハイレベル、スタート信号ＧＳＴ２は第１ラインでハイレベル、イネーブル信号ＧＥＮ２は第１フレーム期間中ハイレベル（ただし、第１フレーム期間の最終のライン期間はローレベル）なので、第１フレームが始まると、第２ゲート駆動回路３８ｂは、２番目のゲートライン（図３のx_2）から順次アクティブにする。

【００４２】

第１のゲート駆動回路３８ａは液晶表示パネル８１の奇数番目のゲートラインに接続されており、第２のゲート駆動回路３８ｂは液晶表示パネル８１の偶数番目のゲートラインに接続されているため、第１フレーム期間は、２ライン期間毎に液晶表示パネル８１の奇数ラインと次の隣接偶数ラインが同時にアクティブにされ、以降、順次２ライン期間周期で、奇数，偶数ラインが２ラインずつ同時にアクティブにされる。
一方、第２フレーム期間において、クロック信号ＧＣＫ１は２ライン期間周期でハイレベル、スタート信号ＧＳＴ１は第１フレームの最終ラインでハイレベルなので、第２フレーム第１ライン期間には、１番目のゲートライン（図３のx_1）が選択されている。しかしながら、第２フレーム第１ライン期間には、イネーブル信号ＧＥＮ１がローレベルのため、１番目のゲートラインはアクティブにならない。
その後、第２フレーム第２ライン期間からイネーブル信号ＧＥＮ１がハイレベルとなるため、第１のゲート駆動回路３８は、第２フレーム２ライン期間が開始すると、３番目のゲートライン（図３のx_3）から順次アクティブにする。また、クロック信号ＧＣＫ２は２ライン期間周期でハイレベル、スタート信号ＧＳＴ２は第２ラインでハイレベル、イネーブル信号ＧＥＮ２は第２フレーム第２ライン期間からハイレベルなので、第２のゲート駆動回路３８ｂは、第２フレーム２ライン期間が開始すると、２番目のゲートライン（図３のx_2）から順次アクティブにする。

【００４３】

第１のゲート駆動回路３８ａは液晶表示パネル８１の奇数番目のゲートラインに接続されており、第２のゲート駆動回路３８ｂは液晶表示パネル８１の偶数番目のゲートラインに接続されているため、第２フレーム期間は、２ライン期間毎に液晶表示パネル８１の偶数ラインと次の隣接奇数ラインが同時にアクティブにされ、以降、順次２ライン期間周期で、偶数，奇数ラインが２ラインずつ同時にアクティブにされる。
したがって、入力プログレッシブ走査映像信号の第１フレームの奇数ラインだけを選択し２倍に時間軸伸長して、液晶表示パネル８１の奇数ラインと隣接偶数ラインに同時に表示することができる。また、入力プログレッシブ走査映像信号の第２フレームの偶数ラインだけを選択し２倍に時間軸伸長して、液晶表示パネル８１の偶数ラインと隣接奇数ラインに同時に表示することができる。以上の動作を２フレーム単位で繰り返す。

上記のように、第１および第２のゲート駆動回路制御回路３６，３７いずれのゲート駆動回路制御信号によっても、入力されたプログレッシブ走査映像信号の２フレーム期間で、第１のフレームの奇数ラインと第２のフレームの偶数ラインからなる１フレームを表示すれば良いため、入力されたプログレッシブ走査映像信号をそのまま表示するときに比べて１／２の速度で表示することができる。したがって、従来例のように液晶表示パネル８１を分割駆動する必要がなくなり、輝度差の発生を防止することができる。また、ソース駆動回路３２３のシフトレジスタの並列数を半減でき、消費電力も低減できる。

【００４４】

以上の説明において、ゲートドライブ回路３８ａは液晶表示パネル８１の奇数番目のゲートラインに接続され、ゲートドライブ回路３８ｂは前記液晶表示パネル８１の偶数番目のゲートラインに接続され、順次２ライン期間（２Ｈ）周期で、各一本の偶数、奇数ゲートラインが同時にゲートオン電圧が印加されるとした。しかし、図２８に示すような付加コンデンサ１７１がゲート信号線Ｘｉと画素１０１間に形成しているときは問題となる。なお、この構成を前段ゲート構成と呼ぶ。

たとえばゲート信号線X_2およびX_3にゲートオン電圧Ｖｇ（＋）が印可された場合を考える。ＴＦＴ８６はアクティブ状態（オン）となり、ソース駆動回路３３の出力を画素１０１に書きこむ。この際、ソース駆動回路３３の出力が＋極性であったとすると、付加コンデンサ１７１の両端子はともに＋電圧が印加される。２Ｈ後、ゲート信号線X_2にゲートオフ電圧Ｖｇ（－）となる。したがって、付加コンデンサ１７１の－端子が－側にひっぱられ、結果画素１０１に電荷は充電できないことになる。

【００４５】

この課題に対処するため、本発明では図８のように液晶表示パネル８１を駆動する。図８において、（ａ）はゲート駆動回路３８ａの出力である。ただし、一ゲート信号線の出力電圧を描いたものではない。（ｂ）はゲート駆動回路３８ｂの出力である。また、（ｃ）はソース駆動回路３３のｙｊ端子の出力である。

図８で明らかなように、ゲート駆動回路は１Ｈごとにゲートオン電圧の出力位置をシフトさせる。かつ、ゲート駆動回路３８ａと３８ｂは交互にゲートオン電圧を出力し、他方のゲート駆動回路がゲートオン電圧を出力している時はゲートオフ電圧を出力する。したがって、ゲート駆動回路３８ａと３８ｂでゲート信号線Ｘｉを１Ｈ期間ごとに１本づつシフトさせていることになる。他方、ソース駆動回路３３は２Ｈ期間ごとにデータ信号の値と極性を変化させる。つまり、ゲート駆動回路３８は１Ｈ動作し、ソース駆動回路３３は２Ｈ動作をする。駆動周波数が高く問題となるのはソース駆動回路３３である。ゲート駆動回路３８は（ｋＨｚ）の周波数で動作している。図８の駆動方法では、２本のゲート信号線に同時にゲートオン電圧が印加されることがない。つまり、図２８に示す液晶表示装置（後述）の前段ゲート構成においても付加コンデンサ１７１に充分、電荷を充電することができる。かつ、ソース駆動回路３３の動作周波数も低減できる。

【００４６】

前述のように、ゲートラインの走査方法は、第１のゲート駆動回路制御回路３６または第２のゲート駆動回路制御回路３７から出力されるゲート駆動回路制御信号によって決まる。換言すれば、液晶表示パネル８１の表示方法は、どちらのゲート駆動回路制御回路から出力されたゲート駆動回路制御信号を選択するかによって決定される。ゲート駆動回路制御信号の選択は、表示方法選択回路３５から出力される切換信号に応答する切換器４４で行う。

表示方法選択回路３５には、Ａ／Ｄ変換器４０でディジタル信号に変換されたプログレッシブ走査映像信号が入力される。表示方法選択回路３５は、入力されたプログレッシブ走査映像信号のフレーム毎の差分を計算し、差分の大きさにより、静止画か動画かの判定をする。その結果、静止画の場合は第１のゲート駆動回路制御回路３６から出力されるゲート駆動ＩＣ制御信号を、動画の場合は第２のゲート駆動回路制御回路３７から出力されるゲート駆動回路制御信号を選択する。

【００４７】

より具体的には、表示方法選択回路３５は、図９に示すように構成される。今、Ａ／Ｄ変換器４０が８ビットとすれば、Ａ／Ｄ変換器４０により映像信号は０～２５５のデータとなる。前記データは第１フレームメモリ８７１ａに入力され、保持される。第１フレームメモリ８７１ａに保持されたデータは、１フレーム遅れて出力され、第２フレームメモリ８７１ｂに入力される。第１フレームメモリ８７１ａに入力されるデータを入力データと呼び、出力されるデータを出力データと呼ぶ。出力データは入力データよりも１フレーム時間遅れている。

入力データと出力データとは減算器８７２により差分がとられる。したがって、差分後の値は－１２８～１２７の値となる。次に、前記データは、絶対値回路８７３に入力され、値“１２８”が加えられて０～２５５の値となる。入力データと出力データ間の差分をとるのは、フレーム間での画像の動きを検出するためである。フレーム間で画像の動きがなければ差分値は“０”になる。画像の動き量が大きいほど差分値は大きくなる。

絶対値回路８７３から出力されたデータは総和回路（ＳＵＭ）８７４に入力され、１フレーム期間内の差分値が加算される。つまり、フレーム間で動き量がどれくらいあるかを求めることになる。加算された総和値が大きいほど動き量が大きいことを示す。１フレーム期間、加算された総和差は、比較器８７５に送られ基準値回路８７６の基準値と比較される。基準値とは所定値以上のとき画像の動きが大きかったと判断する値である。この値は、本発明の第１の表示方法と第２の表示方法とを切り換えるための値である。基準値よりも大きいとき、比較器８７４から切換器４４に第２の表示方法を選択するように信号が転送され、切換器４４は前記信号をうけて第２の表示方法を実現する。一方、基準値よりも小さいときには、第２の表示方法を実現するように切換器４４に信号が転送される。つまり、総和値が基準値よりも大きいとき、動画に適するように表示方法が選択され、小さいとき静止画に適するように表示方法が選択される。

【００４８】

ただし、第１の表示方法と第２の表示方法を切りかえるスレシューホールドレベルにある映像信号の場合は、第１の表示方法と第２の表示方法とがめぐるましく切りかわり、表示状態としては見にくくなる。この課題に対処するには、表示方法が切りかわった後、一定の期間再びもとの表示状態にもどらないようにする必要がある。つまり「ヒステリシス」をもたせればよい。「ヒステリシス」をもたせるのは容易である。比較器８７５が表示方法を切りかえる信号が出力される回数をカウントし、そのカウント値が一定値以上のとき、表示方法を切りかえるようにすればよい。

【００４９】

本実施形態において、ゲート駆動回路３８ａが奇数番目のゲート信号線と接続され、ゲート駆動回路３８ｂが偶数番目のゲート信号線と接続されていることも重要である。なぜならばこの構成により第１の表示方法と第２の表示方法とを容易に実現できるからである。つまり、第１の表示方法では第１のフレームではゲート駆動回路３８９を動画させ、第２のフレームではゲートドライブ回路３８ｂを動画させればよい。第２の表示方法では、ゲート駆動回路３８ａ，３８ｂがそれぞれ、一水平走査期間に１本のゲート信号線（計２本）を選択し、かつ、ゲート信号線の選択信号を順次移動させていけばよい。もし、すべてのゲート信号線が１つのゲート駆動回路に接続されていたならば、第１の表示方法の際、第１フレームおよび第２フレームのそれぞれでゲート信号線を１本おきに選択しなくてはならなくなる。このように１本おきに選択するのは回路構成が複雑になる。

ただし、ゲート駆動回路３８ａが奇数番目のゲート信号線と接続され、ゲート駆動回路３８ｂが偶数番目のゲート信号線と接続されているとしたが、この構成に限定されない例外がある。たとえば、１つのゲート駆動回路３８内に２つのシフトレジスタ９１ａと９１ｂとを具備する場合である。シフトレジスタ９１ａが奇数番目のゲート信号線と接続され、シフトレジスタ９１ｂが偶数番目のゲート信号線と接続されている場合である。この場合見かけ上、ゲート駆動回路としては１つであるが、独立したシフトレジスタ回路を２系統有している。したがって、実質的には２つのゲート駆動回路があるのにほかならない。

【００５０】

アクティブマトリクス型液晶ディスプレイ（パネル）のように、リフレッシュするまで表示状態を保持するディスプレイにおいては、静止画の場合、フレーム間での内挿が行われるために垂直解像度が確保され、動画の場合、フレーム内での内挿が行われるために動画ボケは発生せず、入力されたプログレッシブ走査映像信号をそのまま表示するときに比べて１／２の速度で表示したにもかかわらず良好な画像が得られる。
なお、上記実施形態では自動検出による切り換えを述べたが、それにつけ加えユーザーによる切換器４４の強制切換を可能にすると、さらに実用上便利になる。たとえば、切換器４４としてはプッシュボタンなどが例示される。

【００５１】

用途によっては表示方法選択回路３５を用いず、切換器４４をプッシュボタンなどで強制切換する方が実用的な場合がある。たとえば表示ディスプレイ８１に表示する画像が静止画が主であるか動画が主であるか判断できる場合である。通常ワークステーションのディスプレイはプログレッシブの信号が入力され、表示される画像は文字あるいは図形等の静止画がほとんどである。この場合は、第１の表示方法（図１）でディスプレイに画像を表示すればよい。第１の表示方法は高品位の静止画を表示できる。静止画が満足できる表示であれば、ワークステーションの用途として十分実用的である切換器４４は第１の表示方法を実現できるように固定しておけばよい。つまり切換器４４は必要ではない。また、家庭用に用いるテレビジョンでは通常インタレース信号が入力され、表示される画像のほとんどが動画である。したがって、第２の表示方法を実現できるように切換器４４を固定すればよい。第２の表示方法は静止画の表示には多少不向きであるが動画に対してはすぐれた表示品位を実現できる。特に本発明の第２の表示方法は高品位テレビで提案されているＭＵＳＥ信号の表示に適すると推測される。以上のように、画像を表示すべき、ディスプレイが静止画を主とするか動画を主とするかが判断できる場合は、あえて、表示方法選択回路３５を採用する必要はない。

【００５２】

また、本発明の表示装置は、単純マトリクス型液晶表示パネル，ＥＬパネル，プラズマディスプレイ，ＰＬＺＴを用いたディスプレイ，強誘電液晶表示パネルにも適用可能なことはいうまでもない。しかし、本発明の表示装置では、信頼性、画像品位、コストなどの観点から、アクティブマトリクス型の液晶表示パネルを採用している。
以上に説明した映像信号表示方法によれば、２フレーム期間で１フレーム分の映像情報を表示するようにしているので、入力されたプログレッシブ走査映像信号をそのまま表示するときに比べて１／２の速度で表示することができる。その結果、パーソナルコンピュータやワークステーション等の広帯域（高速データレート）プログレッシブ走査映像信号を、マトリクス型液晶ディスプレイのように高速走査の苦手なディスプレイに表示する場合でも画質の劣化が生じない。また、第１の表示制御手段と第２の表示制御手段とを選択的に能動化するようにすれば、プログレッシブ走査映像信号の性質（例えば、静止画か動画か）に応じて常に最適な表示を行うことができる。
さらに、プログレッシブ走査映像信号の隣接フレーム間の相関を表す値が所定値以上のとき（すなわち、静止画のとき）は第１の表示制御手段を選択的に能動化し、所定値未満のとき（すなわち、動画のとき）は第２の表示制御手段を選択的に能動化するようにすれば、静止画の場合はフレーム間で内挿が行われて垂直解像度を確保でき、動画の場合はフレーム内で内挿が行われて動画ぼけの発生を防止できる。

【００５３】

以上のような映像信号表示方法は非常に多くの画素がマトリックス状に並べられた液晶表示パネルに適用すると効果を発揮する。非常に多くの画素とはたとえばＳＸＧＡ（よこ１２８０ドット×たて１０２４ドット）である。これらの表示パネルに画像を表示するのは容易ではない。画素数が多いことはデータ転送レートが非常に高いことを意味し、かつ、前記ＳＸＧＡはプログレッシブ走査映像信号が転送されているからである。ＳＸＧＡに画像を表示しようとするとソース駆動回路３３内のシフトレジスタの並列数は非常に多くなる。これはポリシリコン技術等では動作周波数が１～３ＭＨｚである。したがって、デー

タ転送レートに適応できるように時間軸伸長する必要があるためである。時間軸伸長をすればするほどシフトレジスタの並列数が多くなることを意味する。

【００５４】

従来、家庭用テレビとしてはＮＴＳＣ規格（よこ６４０ドット程度×たて４８０ドット）にのみに対応すれば十分であった。パーソナルコンピュータにおいてもＶＧＡ（よこ６４０ドット×たて４８０ドット）に対応していればよかった。しかし、近年は、ハイビジョン（ＨＤ）規格にも対応できることが望まれ、またＳＸＧＡにも対応することが望まれるようになった。

本発明の映像信号表示方法を適用する表示装置の特徴は、上記規格に対応するため、アクティブマトリックス型の液晶表示パネルを用い、かつ、前記表示パネルは、よこ１８２０ドット×たて１０２４ドットとしているところにもある。よこのドット数は１８２０ドットのみに限定するものではないが、少なくとも１８２０ドット±１００ドット以内を保持しておく必要がある。あまり１８２０ドットからはなれると、画素形状がたて１：よこ１の正方形の形状からはずれ、ＳＸＧＡの画像表示に適さなくなるからである。よこのドットは１０２４ドット必要である。多少ずれても実用上は支障がないかもしれないが、１０２４ドットより少ないとＳＸＧＡの画面の完全な表示を実現できなくなる。

【００５５】

図１０は、本実施形態の表示装置における画像表示状態を示したものである。本表示装置はＨＤ規格に対応できる１８２０×１０２４（１６：９）の画素を保有する（表示領域５３ａ）。その一部を用いてＳＸＧＡ（１２８０×１０２４（５：４））を表示する（表示領域５３ｂ）。また、（６４０×２）×（４８０×２）（４：３））の画素でＮＴＳＣおよびＶＧＡ規格の画像を表示する（表示領域５３ｃ）。ＮＴＳＣおよびＨＤはインタレース走査映像信号である。ＶＧＡ，ＳＸＧＡはプログレッシブ走査映像信号である。家庭用のテレビとしてはＮＴＳＣ，ＨＤに対応できれば当面は十分である。しかし、ＳＸＧＡも表示したいという要望が強い。しかし、液晶表示パネルをプログレッシブ走査映像信号に適用するには、シフトレジスタの並列数がインタレース走査映像信号時の２倍となる。したがって、ＳＸＧＡのプログレッシブ走査映像信号にも適用するためには、ＨＤ規格では必要でない。さらに２倍に並列に形成したシフトレジスタをあらかじめ形成しておく必要がある。これはあまりにも損失が大きい。この損失とは表示パネルを構成するＴＦＴアレイの製造の困難さ（製造歩留まり、設計の困難さ）、シフトレジスタの形成領域が広くなりパネルの有効表示領域が小さくなるというデメリット、ゲート信号線等の信号伝達速度をＨＤ規格の信号を表示するときに比較して１／２に向上させるために前記信号線の低抵抗値かの困難さに伴う損失である。

【００５６】

本方法は、第１のフレームのプログレッシブ走査映像信号から奇数ラインデータを取り出し、表示パネルに表示し、第２のフレームから偶数ラインのデータを取り出して表示パネルに表示し、前記２フレーム期間で一画面を形成する。本方法によれば、シフトレジスタ数はＨＤ規格のインタレースに適用できる並列数でＳＸＧＡ規格のプログレッシブ走査映像信号による画像も表示できることになる。特にＳＸＧＡ等はワークステーションで用いられ、ワークステーションで用いる画像は静止画がほとんどであり本方法で十分適用できる。もちろん、第２の表示方法を用いれば動画表示にも適応できるし、第３の表示方法のように、切換器４４を動作させれば、映像信号に応じて（動画か静止画か）適正な画像表示を実現できる。

【００５７】

図１０でもわかるように、ＨＤの表示領域５３ａ内にＳＸＧＡの表示領域５３ｂが上下方向は丁度おさまる（縦１０２４ドットであれば当然である）。また、ＮＴＳＣ（ＶＧＡ）の表示領域５３ｃでもほとんど無表示領域（画像を表示しない画素行）が生じず、ほとんどの画素を有効に利用できる。また、ＨＤの表示領域５３ａ内でＳＸＧＡの表示領域５３ｂを左右（Ａ，Ｂ方向）に「移動」させることができる。

前述の「移動」方式はマルチウィンドウ方式に適応し、本発明の表示装置の応用範囲を広

げることに効果がある。図３等では表示ライン選択回路３１にラインメモリ４１を用いたが、「移動」させるためには図１１に示すようにフレームメモリ５１を用いる必要がある。映像信号はＡ／Ｄ４０によりデジタルデータに変換されフレームメモリ５１に入力される。前記データをフレームメモリ制御回路５２により読みだしを制御してＤ／Ａ変換４２を通してソース信号処理回路３２に出力するのである。
なお、図１１に示すように、ソース駆動回路３３は、液晶表示パネル８１の上下にソース駆動回路３３ａ，３３ｂとして配置してもよい。ソース駆動回路を上下に配置すれば、後に説明する列方向の画素に信号極性が異なるように印可する。カラム反転駆動がやりやすくなるという効果がある。

【００５８】

液晶表示パネル８１には画面がちらついてみえる現象「フリッカ」が発生しやすい。そのため、図１２に示すように１行（ライン）画素１０１または複数行ごとに極性の異なる信号を印可するＨ反転駆動が採用される。また、図１３に示すように１列の画素１０１または複数の列ごとに極性の異なる信号を印可するカラム反転駆動が行なわれる。
Ｈ反転駆動では、図１２が第１フレーム目を表すとすると、図１３は第２フレーム目の信号の印可状態を表す。また、カラム反転駆動では、図１４が第１フレーム目を表すとすると、図１５は第２フレーム目の印可状態を表す。各画素１０１は２フレーム周期で同一極性の信号が印可される。
なお、以上の図では正極性を（＋）で負極性を（－）で示している。また正極性とは通常対向電極８８の電位に対して正方向を、負極性とは対向電極８８の電位に対して負方向の電圧を示す。
Ｈ反転駆動等を実現するのは容易である。図１６に示すように映像信号はアンプ１４１を通して位相分割回路１４２に入力される。位相分割回路１４２は、図１７に示すようにトランジスタＱと２つの抵抗R_1，R_2で容易に構成できる。位相分割回路１４２で正極性（＋）と負極性（－）の２つの極性の信号が作られ、前記信号は出力切り換え回路１４３に入力される。出力切り換え回路１４３からは正極性と負極性のいずれか一方の信号を出力する。１水平走査（１Ｈ）期間（図１０の場合は２Ｈ期間）ごとに信号の極性を切り換えて出力すればＨ反転駆動となる。図１１のように構成し、ソース駆動回路３３ａに正極性（負極性）の信号を印可し、同時にソース駆動回路３３ｂに負極性（正極性）の信号を印可すればカラム反転駆動となる。

【００５９】

液晶表示装置でフリッカが視覚的に認識されないように構成することは重要な事項である。そこで本発明の映像信号表示方法では以下のようにしている。なお、以下の図１８～図２２において、横軸のｎＦ（ｎは１以上の整数）は各フレームを示しており、たとえば１Ｆの次のフレームは２Ｆである。縦軸は表示パネル（ディスプレイ）の行（ライン）を示している。図中の＋は正極性の信号であることを、－は負極性の信号であることを示し、アルファベットのａ，ｂ，ｃは画素１０１に印可される電圧（振幅）を示す。各フレームに含まれる映像信号データは異なるものとし、各フレームのデータごとにａ，ｂ，ｃと記号を付加している。
なお、ａ，ｂ，ｃの記号は説明の都合上、記述したにすぎない。たとえば、ラスター表示ではａ，ｂ，ｃはすべて同一の電圧（振幅）であろう。また、以下の図面において、＋と－は説明の便宜上記載したものであり、＋と－は置き換えてもよい。前記事項は以下の図面に対しても同様である。

【００６０】

以下、第５の映像信号表示方法について、図１８を用いて説明する。第５の映像信号表示方法は、ＨＤ規格の信号（インタレース走査映像信号（飛び越し走査））を表示装置に表示させるための方法である。前記信号は第１フレームに奇数番目のライン信号（走査線のデータ）が、次の第２のフレームに偶数番目のライン信号が転送されてくるものとする。
図１８では、１Ｆの列にa_j（ｊは１以上の整数）が記載される。これは表示パネルの一画素列に第１フレームの映像信号データが保持されたことを示す。２Ｆの列に一番上に“

＋a_1”と記載され、以下の列にはb_j（ｊは２以上の整数）と記載されているから、一番上の画素には第１フレームの映像信号データがそのまま保持されており、他の画素には第２フレームの映像信号データが保持されたことを示す。
以上のことから明らかなように＋a_3と－a_3とは画素１０１に保持されている電圧値が同じで、信号（電圧）の極性のみが異なっていることを示す。また、＋a_3と＋a_5であれば同一フレームの映像信号データではあり、画素１０１に保持された信号（電圧）の極性が同じであることを示す。

【００６１】

なお、実際の映像信号が１ラインのa_1の値と５ラインのa_5の値が異なる場合もあるが同一の場合もある。なぜならば、一画面すべてが白ラスター表示であればすべての画素１０１には同一の電圧が書き込まれているからである。したがって、添字は説明の都合上異なった添字を付加しているにすぎない。また、たとえば図１８において１Ｆの１ラインは＋a_1と正極性の電圧を保持しているとしているがこれに限定するものではなく、説明の都合上にすぎない。１ラインが－a_1，２ラインが－a_1，３ラインが＋a_3，４ラインが＋a_3であってもよい。また“×”とはｄｏｎ’ｔ　ｃａｒｅであることを示す。つまり、１Ｆより前のフレームで書き込まれたデータである。
以下、本発明の映像信号の表示方法において画素に印可保持する電圧の極性について説明していく。以下のように画素に印可する電圧の極性を考慮することによってフリッカが視覚的に認識されるのを大幅に低減できるのである。また、画素数等は図１０で説明したものと同じとする。

【００６２】

図１８は、第５の映像信号表示方法により、ＨＤ規格のインタレース走査映像信号を表示パネルに表示する方法を示している。奇数フレーム（Ｆ）では奇数ラインおよびそれに続く偶数ラインに同一電圧を画素に保持させる。偶数フレーム（Ｆ）では偶数ラインおよびそれに続く奇数ラインに同一電圧を画素に保持させる。また、一列において２画素ごとに画素１０１に保持させる。つまり第１フレーム（Ｆ）では一列の画素１０１に“＋＋－－＋＋－－・・・・”と電圧が保持され、次の第２フレーム（Ｆ）では一列の画素１０１に“＋－－＋＋－－・・・・”と保持される。さらに次の第３フレーム（Ｆ）では“－－＋＋－－＋＋・・・・”となり、次の第４フレームでは“－＋＋－－＋＋－・・・・”となる。第５フレームでは第１フレームと同じの“＋＋－－＋＋－－・・・・”となる。
つまり、一画素１０１のみに注目すればフレーム方向（時間軸方向）で“＋＋－－＋＋－－”の極性の電圧が印可されており、４フレーム期間で一周期となっている。したがって１フレームは１／６０秒であるから４周期では１／１５秒となりフリッカが発生する。しかし、前記画素の上下の画素は２フレームごとに反対極性の電圧が印可されている。たとえば第１フレームの３ラインの画素１０１ａを注目すれば前記画素は時間軸方向で“－－＋＋－－＋＋”と電圧が印可されるが、２ラインの画素１０１ｃは“＋－－＋＋－－＋”と電圧が印可され、４ラインの画素１０１ｂは“－＋＋－－＋＋”と電圧が印可される。したがって、多少フリッカが発生してもある任意の画素の上もしくは下に隣接した画素には逆極性の電圧が印可されているためフリッカが発生しているとは認識されない。また、列方向にも“＋＋－－＋＋－－”と極性の異なる電圧が周期的に印可されているからフリッカをさらに認識されない方向に作用する。

【００６３】

また、この第５の映像表示方法では、フレーム補間をとったのと同様な画像表示となり、特に動画領域の多い画像表示に適する。通常の家庭用テレビでは静止画像はほとんどないため、この表示方法は実用上十分である。なお、第２のフレームの１ラインの画素に＋a_1が印可されている。これは、第１のフレームの１ラインで書き込まれた電圧＋a_1がそのまま保持されていることを示す。このように、フレームごとに１ラインずらせて表示することも重要な点である。

【００６４】

図１９は、表示装置にワークステーション等のプログレッシブ走査映像信号を表示させる

方法である。つまり、第１の映像信号表示方法において、画素に印可する電圧の極性を考慮した場合である（第４の映像信号表示方法）。第１のフレームでは第１フレームのプログレッシブ走査映像信号から奇数ラインの信号を取り出し、奇数ラインに表示する。その際、（４ｎ－３）ライン（ただしｎは１以上の整数）には正極性の電圧を、（４ｎ－１）ラインには負極性の電圧を印可する。第１のフレームに続く第２のフレームでは第２フレームのプログレッシブ走査映像信号から偶数ラインの信号を取り出し、偶数ラインに表示する。その際（４ｎ－２）ライン（ただしｎは１以上の整数）には負極性の電圧を、（４ｎ）ラインには正極性の電圧を印可する。以上の２フレーム期間で１画面を表示できる。次に、第２フレームに続く第３のフレームでは、第３のフレームのプログレッシブ走査映像信号から奇数ラインの信号を取り出し、奇数ラインに表示する。その際、各画素には第１フレームに印可した電圧の極性と逆極性となるようにする。また、第４フレームでは各画素には第２のフレームに印可した電圧の極性と逆極性となるようにする。

【００６５】

以上のように電圧を印可すれば、各画素に印可した電圧の極性は図１８と同一となる。したがって、フリッカは認識されない。図１９の表示方法はライン補間を実現していることになる。したがって静止画に適する。ワークステーションでは図形，文章，あるいはプログラムのテキストを表示することが多く、これらの図形，文章等にほとんどが静止画である。したがって、第１の本発明の表示方法が適する。駆動周波数（データ転送レート）も、そのままプログレッシブ走査映像信号を液晶表示パネル８１に表示する場合の１／２に低減できる。したがって、ポリシリコン技術を用いてソースドライブ回路３３等を形成したパネルであっても、前記ソースドライブ回路３３内のシフトレジスタ数は増加しない。ＨＤ規格の信号はインタレース走査映像信号で送信されてくるから、図１８に示すようにインタレース走査映像信号で表示すれば十分である。ワークステーション等のプログレッシブ走査映像信号は、図１９に示すようにすれば実用上十分である。

本発明の表示装置は、ＨＤ規格のインタレース走査映像信号は図１８で説明した表示方法で表示し、プログレッシブ走査映像信号かつ静止画の場合は図１９の表示方法で表示する。また、プログレッシブ走査映像信号かつ動画の場合は、図２に示す本発明の映像信号表示方法を随時適用する。

【００６６】

ＮＴＳＣ規格の信号を画像表示するためには、図２０で説明する方法を用いればよい。ＮＴＳＣ規格の信号は有効水平走査線（ライン数）数は４８０本程度である。本発明の表示装置は有効水平走査線数は１０２４本ある。そのため、ＮＴＳＣ規格の信号を表示するには前記１０２４本中、４８０本の２倍の９６０本を用いる。つまり一本の走査線のデータを表示装置の複数のラインに表示する。また、ＮＴＳＣ規格の信号もインタレース走査映像信号である。図１８に示すようにＨＤ規格のインタレース走査映像信号を表示するのには、２本のラインに同一表示した。ＮＴＳＣ規格は４８０本の２倍の９６０本であるから、一本の走査線のデータを図２０に示すように４本のラインに表示する。

図２０に示すように、奇数フレーム（Ｆ）では奇数番目の映像信号データが転送されてくるとし、かつ、ｎを１以上の整数とすれば、（８ｎ－７）から（８ｎ－４）ラインの画素１０１に同一の電圧が書き込まれる。偶数フレーム（Ｆ）では偶数番目の映像信号データが転送されてくるとすると、先と２ラインずらせて（８ｎ－５）から（８ｎ－２）のラインの画素１０１に同一の電圧が書き込まれる。偶数フレームでは（８ｎ－７）と（８ｎ－６）の画素１０１には前記偶数フレームの１つ前の奇数フレームのデータがそのまま保持される。これは、図１８に示すように第２フレーム（２Ｆ）で第１ラインの画素に第１フレーム（１Ｆ）の１ラインのデータ“＋a_1”がそのまま保持されているのと同一の理由からである。

【００６７】

図２０ではフリッカを低減するには、画素１０１に書き込む電圧の極性にも考慮している。つまり、第１フレームでは列方向（１ライン～ｎライン）に“＋＋＋＋－－－－＋＋＋・・・・”の極性の電圧を印可し、第２フレームでは“＋＋－－－－＋＋＋＋－－・・

・・”の極性の電圧を印可する。また、１画素（たとえば画素１０１ａ）を中心に時間軸方向（フレーム方向＝１Ｆ～９Ｆ）にみれば“＋＋－－＋＋－－・・・・”の極性の電圧を印可する。前記画素１０１ａの下位置の画素１０１ｂは“＋－－＋＋－－・・・・”の極性の電圧を印可して、先の画素１０１ａとは異なるようにしている。そのため一画素のみに注視すればフリッカは発生しているが、全体（任意の一画素とその周辺画素を同時にみれば）としてはフリッカは打ち消されて視覚的には認識されない。

【００６８】

さらにフリッカの発生の影響を防止するためには、図２１に示す第７の映像信号表示方法を行えばよい。図２０では、１フレームの４ラインに同一の極性の電圧（たとえば第１Ｆの１ライン～４ラインは“＋＋＋＋”，第１Ｆの５ライン～８ラインは“－－－－”）を印可していたが、図２１では、４ラインは同一電圧であっても２ラインづつ電圧の極性を変化させている。（たとえば、第１Ｆの１ライン～４ラインは“＋＋－－”，第１Ｆの５ライン～８ラインも“＋＋－－”）。

以上のように表示させると、第１フレームでは列方向（１ライン～ｎライン）に“＋＋－－＋＋－－・・・・”、第２フレームでは列方向に“－－＋＋－－＋＋・・・・”の極性の電圧が画素に印可される。また、１画素（たとえば画素１０１ａ）を中心に時間軸方向（フレーム方向＝１Ｆ～９Ｆ）にみれば“＋－＋－＋－＋－・・・・”の極性の電圧が印可され、前記画素１０１ａの下位置の画素１０１ｂには“－＋－＋－＋－＋・・・・”と全く画素１０１ａとは逆の極性の電圧が印可される。そのためフリッカの発生は極めて良好に抑制される。

ＨＤ規格の信号は、図１８の表示方法により表示できる。図２１は、図１８の表示方法を行なうのと同一のデータ転送レートである。したがって、本発明の表示装置で図１８の表示方法を実現できるのであれば、図２１の表示方法をも実現できることは容易に理解できるであろう。

【００６９】

図２２は、ＶＧＡ規格の表示を実現する方法である。なお、この図２２は第６の映像信号表示方法の説明図である。ＶＧＡ規格の表示は、本発明の表示装置ではプログレッシブ走査映像信号をそのまま用いて表示する。ＶＧＡ規格の有効水平走査線数は４８０本である。したがって、本発明の表示装置には１０２４本のうち４８０本の２倍の９６０本を用いて表示する。ＶＧＡ規格の表示を行なうには、これまで説明した表示方法と異なり奇数フレームあるいは偶数フレームと区別する必要はない。第１のフレームの映像信号データのうち奇数ラインに該当する信号は、（４ｎ－３）および（４ｎ－２）ラインに表示する。偶数ラインに該当する信号は（４ｎ－１）および（４ｎ）ラインに表示する。映像信号データの１ラインのデータを、２本のラインの画素行に書き込むのである。つまりプログレッシブ走査映像信号をそのまま表示装置の２ラインに表示していく。

【００７０】

フリッカの発生を防止するため画素に書き込む信号極性にも考慮を払っている。信号極性は奇数フレームでは列方向に“＋＋－－＋＋－－・・・・”、偶数フレームでは列方向に“－－＋＋－－＋＋・・・・”としている。フレーム方向（時間軸方向）では“＋－＋－＋－＋－・・・・”と画素に電圧を保持させる。したがって、１画素を注目してみれば１／３０秒の周期で画素に同一極性の電圧が印可される。そのためフリッカの発生は全く生じない。

【００７１】

以上のように本発明の表示装置では、図１０に示すように画素数が横１２８０ドット横１０２４ドットの液晶表示パネルを用いて、ＨＤ，ＮＴＳＣ，ＶＧＡ，ＳＸＧＡの表示を実現している。また、図１，図２等で説明した方法を用いることにより前記表示パネルに転送するデータ転送レートを従来の１／２に低減し、消費電力の低電力化、ソースドライブ回路等の簡略化を実現している。その上、図１８等で説明した方法によりフリッカの発生を防止している。

本発明の映像信号表示方法は、ＴＮ液晶表示パネル，強誘電液晶表示パネルあるいはＰＬ

ＥＴを用いた表示パネル等、画素に電圧を保持する方式の表示パネルに適応できる。
【００７２】
これらの液晶表示パネルのうち特によく用いられるＴＮ液晶表示パネルは、光の入射角依存性がある、画素に逆ドメインが発生する、液晶を配向させるためのラビング処理が必要で不良が発生しやすい等の課題がある。
ＴＮ液晶表示パネルは、光の入射角と表示コントラストが依存する。これは液晶層８７の中の液晶分子が画素電極１５１の法線に対し、一定角度で傾いていることから生じる。液晶分子の傾きと、光の入射角度が一致しておれば表示コントラストは良好である。しかし、不一致であれば表示コントラストは著しく劣化する。この課題は、ＴＮ液晶表示パネルをライトバルブとして用い投写型表示装置に対して重大である。投写型表示装置では光学設計の都合上ライトバルブに入射する光の主光線をライトバルブの全領域で一定方向にすることが困難だからである。たとえば、図１０２に示すようにＴＮ液晶表示パネル６９１に入射する光の主光線はパネル上部と下部で異なる。
【００７３】
今、液晶層８７中の液晶分子の傾きが主光線ｃと一致しておれば、ライトバルブ６９１の表示領域の下部の表示コントラストは良好となる。しかし、上部の主光線ａに対しては不一致であり、上部の表示コントラストは著しく悪くなる。したがって画面下部から上部に表示コントラストの劣化が生じる。つまり、画面下部の画像表示は良好であるが、画面上部は悪い低品位の画像表示状態となる。この現象は著しく画像表示を低下させる。
また、ＴＮ液晶表示パネルの課題として、図１０３に示すように画素開口部７０１の画素周辺部からの光もれ（逆ドメイン領域７０２）がある。これは液晶分子が正規の配向方向と逆方向に配向することからおきる。この配向状態を逆チルド・ドメインと呼ぶ。これは画素電極と信号線間に発生する電界により液晶分子の立ち上がり方向が部分的に逆になることより生じる。液晶分子の立ち上がり方向が逆になった部分は電圧が印可されているにもかかわらず光は出射面の偏光板（検光子）を通過する。つまり光もれが生じる。正常な液晶の立ち上がり方向であれば光もれは生じない。
【００７４】
光もれを防止する方法として、対向電極上に形成するブラックマトリックス（ＢＭ）７０３を幅を太くする方法がある。つまり、逆ドメイン領域７０２を隠すようにＢＭ７０３を形成する。これも、画素閉口面積を低下させることとなり、表示輝度を低下させることが、有効な方法とは言えない。
また、以下に説明するように、ＴＮ液晶を用いる液晶表示パネルは、画素周辺部には光抜けが発生しやすいため、ブラックマトリックスを太くしなければならない。したがって、光利用率が悪く、表示輝度は低い。ブラックマトリックスに照射された光は液晶表示パネルを加熱することになり、パネル温度を上昇させ、パネルの寿命を短くする。
【００７５】
また、ＴＮ液晶表示パネルは配向膜を塗布し、ラビング処理が必要である。ラビング処理等は工程数を増加させ、製造コストの増大をひきおこす。また、近年、投写型表示装置に用いる液晶表示パネルの画素数は３０万画素以上と大容量となり、それにつれ画素サイズは微細化の傾向にある。画素の微細化は信号線、ＴＦＴの凹凸を多数形成することになり、前記凹凸により良好にラビング処理を行なえなくなったことは当然である。また、画素サイズの微細化は１つの画素に占めるＴＦＴおよび信号線の形成面積が大きくなり画素開口率を低減させる。一例として対角３インチの液晶表示パネルで３５万画素形成した場合、画素開口率は約３０％である。アモルファスシリコンでＴＦＴを形成した場合で、かつ、１５０万画素形成した場合は２０％弱という予測値もある。これらの画素開口率の低減は表示画像の低輝度化にとどまらず、入射光開口部以外に照射された光により、さらに液晶表示パネルは加熱されることになり前述の性能劣化を加速する。
【００７６】
そこで、本発明の表示装置では光変調層８７として高分子分散液晶を用いる。高分子分散液晶を用いた液晶表示パネル（以下、高分子分散液晶表示パネルと呼ぶ）はＴＮ液晶表示

パネルのように入射角依存性がなく、また、逆チルトドメインの発生もなく、ラビング処理も不要である。その上、光変調に偏光板を用いる必要がないため、高輝度表示を行なうことができる。

【００７７】

以下、本発明の表示装置を用いる高分子分散液晶表示パネルについて説明する。高分子分散液晶は、液晶と高分子（ポリマー）の分散状態によって大きく２つのタイプに分けられる。１つは、水滴状の液晶が高分子中に分散しているタイプである。液晶は、高分子中に不連続な状態で存在する。以後、このような液晶をＰＤＬＣと呼び、また、前記液晶を用いた液晶表示パネルをＰＤ液晶表示パネルと呼ぶ。もう１つは、液晶層に高分子のネットワークを張り巡らせたような構造を採るタイプである。ちょうどスポンジに液晶を含ませたような格好になる。液晶は、水滴状とならず連続に存在する。以後、このような液晶をＰＮＬＣと呼び、また、前記液晶を用いた液晶表示パネルをＰＮ液晶表示パネルと呼ぶ。前記２種類の液晶表示パネルで画像を表示するためには光の散乱・透過を制御することにより行なう。

ＰＤＬＣは、液晶が配向している方向で屈折率が異なる性質を利用する。電圧を印可していない状態では、それぞれの水滴状液晶は不規則な方向に配向している。この状態では、高分子と液晶に屈折率の差が生じ、入射光は散乱する。ここで電圧を印可すると液晶の配向方向がそろう。液晶が一定方向に配向したときの屈折率をあらかじめ高分子の屈折率と合わせておくと、入射光は散乱せずに透過する。

これに対して、ＰＮＬＣは液晶分子の配向の不規則さそのものを使う。不規則な配向状態、つまり電圧を印可していない状態では入射した光は散乱する。一方、電圧を印可し配列状態を規則的にすると光は透過する。

なお、前述のＰＤＬＣおよびＰＮＬＣの液晶の動きの説明はあくまでモデル的な考え方である。本発明においてはＰＤ液晶表示パネルとＰＮ液晶表示パネルのうち一方に限定するものではないが、説明を容易にするため主としてＰＤ液晶表示パネルを例にあげて説明する。また、ＰＤＬＣおよびＰＮＣＬを総称してＰＤ液晶と呼ぶ。

【００７８】

図２３は、ＰＤ液晶の動作の説明図である。画素電極１５１にはＴＦＴ（図示せず）等が接続され、ＴＦＴのオン，オフにより画素電極１５１に電圧が印可されて、画素電極１５１上の液晶配向方向を可変させて光を変調する。（ａ）に示すように電圧を印可していない状態では、それぞれの水滴状液晶１８１中の液晶分子は不規則な方向に配向している。この状態ではポリマー１８２と水滴状液晶１８１との間に屈折率差が生じ、入射光は散乱する。ここで、（ｂ）に示すように画素電極１５１に電圧を印可すると液晶分子の方向がそろう。液晶分子が一定方向に配向したときの屈折率をあらかじめポリマー１８２の屈折率n_pと合わせておくと、入射光は散乱せずにアレイ基板１６２より出射する。

液晶層８７に用いる液晶材料としてはネマティック液晶，スメクティック液晶，コレステリック液晶が好ましく、単一もしくは２種類以上の液晶性化合物や液晶性化合物以外の物質も含んだ混合物であってもよい。

なお、先に述べた液晶材料のうち、異常光屈折率n_eと常光屈折率n_oの差の比較的大きいシアノビフェニル系のネマティック液晶、または、経時変化に安定なフッ素系、クロル系ネマティック液晶が好ましく、中でもクロル系のネマティック液晶が散乱特性も良好でかつ、経時変化も生じ難く最も好ましい。

【００７９】

高分子マトリックス材料としては透明なポリマーが好ましく、ポリマーとしては、製造工程の容易さ、液晶相との分離等の点より光硬化タイプの樹脂を用いる。具体的な例として紫外線硬化性アクリル系樹脂が例示され、特に紫外線照射によって重合硬化するアクリルモノマー，アクリルオリゴマーを含有するものが好ましい。中でもフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂は散乱特性が良好な光変調層８７を作製でき、経時変化も生じ難く好ましい。

また、前記液晶材料は、常光屈折率n_oが１．４９から１．５４のものを用いることが好

ましく、中でも、常光屈折率n_oが１．５０から１．５３のものを用いることが好ましい。また、屈折率差△ｎが０．１５以上０．３０以下のものとを用いることが好ましい。n_o，△ｎが大きくなると耐熱，耐光性が悪くなる。n_o，△ｎが小さければ耐熱，耐光性はよくなるが、散乱特性が低くなり、表示コントラストが十分でなくなる。散乱特性は△ｎの２乗におよそ比例する。

【００８０】

以上のことから、光変調層８７の構成材料として、常光屈折率n_oが１．５０から１．５３、かつ、△ｎが０．１５以上０．３０以下のクロル系のネマティック液晶を用い、樹脂材料としてフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂を採用することが好ましい。

このような高分子形成モノマーとしては、２－エチルヘキシルアクリレート，２－ヒドロキシエチルアクリレート，ネオペンチルグリコールドアクリレート，ヘキサンジオールジアクリレート，ジエチレングリコールジアクリレート，トリプロピレングリコールジアクリレート，ポリエチレングリコールジアクリレート，トリメチロールプロパントリアクリレート，ペンタエリスリトールアクリレート等が挙げられる。

オリゴマーもしくはプレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート，エポキシアクリレート，ポリウレタンアクリレート等が挙げられる。

また、重合を速やかに行なう為に重合開始剤を用いても良く、この例として、２－ヒドロキシ－２－メチル－１－フェニルプロパン－１－オン（メルク社製「ダロキュア１１７３」）、１－（４－イソプロピルフェニル）－２－ヒドロキシ－２－メチルプロパン－１－オン（メルク社製「ダロキュア１１１６」）、１－ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（チバガイギー社製「イルガキュア１８４」）、ベンジルメチルケタール（チバガイギー社製「イルガキュア６５１」）等が挙げられる。その他に任意成分として連鎖移動剤，光増感剤，染料，架橋剤等を適宜併用することができる。

【００８１】

なお、樹脂材料が硬化した時の屈折率n_pと、液晶の常光屈折率n_oとは略一致するようにする。液晶層に電界が印可された時に液晶分子が一方向に配向し、液晶層の屈折率がn_oとなる。したがって、樹脂の屈折率n_pと一致し、液晶層は光透過状態となる。屈折率n_pとn_oとの差異が大きいと液晶層に電圧を印可しても完全に液晶層が透明状態とならず、表示輝度は低下する。屈折率n_pとn_oとの屈折率差は０．１以内が好ましく、さらには０．０５以内が好ましい。

ＰＤ液晶層９７中の液晶材料の割合はここで規定していないが、一般には３０重量％～９０重量％程度がよく、好ましくは６０重量％～８５重量％程度がよい。３０重量％以下であると液晶滴の量が少なく、散乱の効果が乏しい。また９０重量％以上となると高分子と液晶が上下２層に相分離する傾向が強まり、界面の割合は小さくなり散乱特性は低下する。ＰＤ液晶層の構造は液晶分率によって変わり、だいたい５０重量％以下では液晶滴は独立したドロップレット状（水滴状）として存在し、５０重量％以上となると高分子と液晶が互いに入り組んだ連続層となる。

【００８２】

水滴状液晶の平均粒子径または、ポリマーネットワークの平均孔径は、０．５μｍ以上２．０μｍ以下にすることが好ましい。中でも、０．７μｍ以上１．５μｍ以下が好ましい。ＰＤ表示パネルが変調する光が短波長（たとえば、Ｂ光）の場合は小さく、長波長（たとえば、Ｒ光）の場合は大きくする。水滴状液晶の平均粒子径もしくはポリマー・ネットワークの平均孔径が大きいと、透過状態にする電圧は低くなるが散乱特性は低下する。小さいと、散乱特性は向上するが、透過状態にする電圧は高くなる。上記０．７～１．５μｍの範囲は駆動電圧も適正で散乱特性も高く、また、液晶の応答性も速い。

なお、本発明の投写型表示装置にライトバルブとしてＰＤ液晶表示パネルを用いる場合は、青色光を変調する液晶表示パネルの水滴状液晶の平均粒子径もしくはポリマー・ネットワークの平均孔径は、赤色光を変調する液晶表示パネルのそれより小さくしている。

【００８３】

本発明にいうＰＤ液晶（高分子分散液晶）とは、特公表６１－５０２１２８号公報に示す

ような液晶が水滴状に樹脂中に分散されたもの（図２３参照）、樹脂がスポンジ状（ポリマーネットワーク）となり、そのスポンジ状間に液晶が充填されたもの（たとえば特開平５－１７３１１７号公報，特開平３－４６６２０号公報等）が該当し、他に特開平６－２０８１２６号公報，特開平６－２０２０８５号公報に開示されているような樹脂が層状となっているものも包含する。また、特開平５－１１３５５８号公報，特公平３－５２８４３号公報のように液晶がカプセル状の収容媒体に封入されているものも含む。さらには、液晶または樹脂４５中に二色性，多色性色素を含有されたもの（例えば特開昭５９－２２６３２２号公報，特開昭５９－１７８４２９号公報）も含む。

液晶層８７の膜厚は５～２０μｍの範囲が好ましく、さらには８～１５μｍの範囲が好ましい。膜厚が薄いと散乱特性が悪くコントラストがとれず、逆に厚いと高電圧駆動を行わなければならなくなり、ゲート信号線にＴＦＴ８６をオンオフさせる信号を発生するゲートドライブ回路３８やソース信号線に映像信号を印可するソースドライブ回路３３の設計などが困難となる。

【００８４】

図２４等に示すように、液晶層８７の膜厚制御としては、黒色のガラスビーズ２３３または黒色のガラスファイバー、もしくは、黒色の樹脂ビーズ２３３または黒色の樹脂ファィバーを用いる。特に黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバーは、非常に光吸収性が高く、かつ、硬質のため液晶層に散布する個数が少なくてすむので好ましい。

以上の説明においてビーズ、ファイバーは黒色としたが、液晶表示パネルを投写型表示装置のライトバルブとして用いる場合はこれに限定されるものではない。投写型表示装置は３枚の表示パネルでＲ、Ｇ、Ｂの３色の光をそれぞれ変調するものである。Ｒ光を変調する表示パネルに用いるビーズ２３３などは、Ｒ光を吸収させれば良い。つまり、変調する光の色に対して、補色の関係にある色素を含有したビーズ２３３を用いればよい。

液晶層８７は、電圧無印可状態で入射光を散乱（黒表示）する。透明のビーズを用いると表示画面が黒表示であっても、前記ビーズの箇所から光漏れが生じ、表示コントラストを低下させる。黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバーを用いれば光漏れは生じず、良好な表示コントラストを実現できる。

【００８５】

また、画素電極１５１と対向電極８８上に絶縁膜２３２を形成することは有効である。絶縁膜２３２としてはＴＮ液晶表示パネル等に用いられるポリイミド等の配向膜、ポリビニルアルコール（ＰＶＡ）等の有機物、SiO_2 等の無機物が例示される。好ましくは、密着性等の観点からポリイミド等の有機物がよい。

ＰＤ液晶８７は比較的、比抵抗が低い。そのため画素電極１５１に印可された電荷を１フィールド（１／３０または１／６０秒）の時間のあいだ完全に保持できない場合がある。保持できないと液晶層８７が完全に透明状態とならず、表示輝度が低下する。ポリイミド等の有機物からなる薄膜は比抵抗が非常に高い。したがって、有機物からなる薄膜を電極上に形成することにより電荷の保持率を向上できる。そのため、高輝度表示および高コントラスト表示を実現できる。

絶縁膜２３２は液晶層８７を電極８８，１５１とが剥離するのを防止する効果もある。それは液晶層８７を構成する材料の約半分近くは樹脂からなる有機物であるからである。そのため、前記絶縁膜２３２が接着層の役割をはたし、基板１６２，１６１と液晶層８７との剥離が発生しにくくなる。

【００８６】

また、有機物からなる絶縁膜２３２を形成すれば、液晶層８７のポリマーネットワークの孔径あるいは水滴状液晶の粒子径がほぼ均一になるという効果もある。対向電極８８上に有機残留物が残っていても前記絶縁膜２３２で被覆するためと考えられる。その効果はポリイミドよりもＰＶＡの方が良好である。これはポリイミドよりもＰＶＡの方がぬれ性が高いためと考えられる。しかし、パネルに各種の絶縁膜２３２を作製して行った信頼性（耐光性、耐熱性など）試験の結果では、ＴＮ液晶の配向膜等に用いるポリイミドが、経時変化がほとんど発生せず良好である。そのため、本発明の表示パネルにはポリイミドを絶

縁膜２３２として用いることが好ましい。
なお、有機物で絶縁膜２３２を形成する際、その膜厚は０．０２μｍ以上、０．１μｍ以下の範囲が好ましく、さらには０．０３μｍ以上０．０８μｍ以下が好ましい。
【００８７】
ＰＤ液晶表示パネルは高輝度表示を実現できる。しかし、ＰＤ液晶表示パネルにも課題がある。以下、その課題と、本発明の表示パネル（表示装置）に採用した対策
（構成）について順次説明をしていく。ＰＤ液晶表示パネルで画像を表示した際、表示コントラストが悪くなる原因に、画素周辺部からの光漏れがある。これは信号線と画素電極間に発生する電気力線に液晶分子が配向するために生じる。特に図１０４に示すように、白ウィンドウを表示した際に顕著になる。白表示部の上部および下部の黒表示領域が灰色表示となるからである（以後、この現象を黒浮きと呼ぶ）。輝度分布は図１０５に示すようになる。ｂ－ｂ’線の部分は黒浮きは生じず、原理的には画面上部から画面下部まで輝度B_1で一定である。しかし、ａ－ａ’線の部分は、輝度B_1の部分がB_2となる。ＰＤ液晶表示パネルで自然画を表示すると白表示部の上下に白線が表示される（以後、この現象を尾ひきと呼ぶ）。この現象は画像表示品位を大幅に低下させる。
【００８８】
前述黒浮きを防止するためには、ＴＮ液晶表示パネル等と同様にブラックマトリックス（ＢＭ）を形成すればよい。しかし、対向電極８８上にＢＭを形成することは好ましくない。ＰＤ液晶表示パネルの製造する際、未硬化の紫外線硬化樹脂と液晶とを混合させたもの（混合溶液）を対向電極８８と画素電極１５１間に注入し、紫外線を照射して樹脂を硬化させ、樹脂成分と液晶成分とを相分離させるためである。紫外線は対向基板側より照射する。対向電極８８上にＢＭが形成されていると、ＢＭ下の樹脂成分は硬化せず、液晶と樹脂成分とが相分離しない。したがって、表示パネルは安定性が悪く、経時変化の大きくなり、実質上ライトバルブとして用いることが困難である。
また、ＢＭが対向電極８８上に形成されている場合、対向基板１６１とアレイ基板１６２との貼り合わせ精度も重要になる。貼り合わせの際ずれるとＢＭの端から光漏れが生じる。通常ＢＭ幅は貼り合わせ精度を考慮して、ＢＭの幅を太く形成している。一般的には貼り合わせ精度は５μｍ～１０μｍである。ＢＭを太くすれば、それだれ、画素開口率が低下する。したがって、表示輝度は低くなる。
【００８９】
そこで、本発明の表示装置は、主として画素電極１５１側等にＢＭとして機能する遮光膜１５５もしくはそれに類似する構成物を形成する。対向電極８８側には通常、ＢＭは形成しない。したがって、製造時、対向電極８８側から紫外線を照射すれば、未硬化の樹脂成分が生じず、経時変化が生じない。ＢＭ１５６を画素電極１５１側に形成すれば、対向基板１６１とアレイ基板１６２の貼り合わせ精度を考慮することが必要なくなる。
一例として、図２５のように遮光膜１５５（１５５ａ～１５５ｅ）を形成する。さらに、ブラックマトリックス（ＢＭ）１５６（１５６ａ～１５６ｄ）を形成する。なお、図２５は、表示パネルの対向基板１６１を取り除いた時のアレイ基板１６２の平面図を示している。また、以下に示す各図面は理解を容易にするために、モデル図的に描き、説明に不要な箇所は省略している。また、図２６は図２５のＡ－Ａ’線での断面図であり、図２７は図２５のＢ－Ｂ’線での断面図である。
【００９０】
図２８は、本表示装置の等価回路図を示す。S_1～Ｓｎはソース信号線１５４であり、また、G_1～Ｇｍはゲート信号線１５３（１５３ａ、１５３ｂ）である。ソース信号線１５４（１５４ａ、１５４ｂ）とゲート信号線１５３との交点にはスイッチング素子としてのＴＦＴ８６（８６ａ～８６ｄ）が形成されており、前記ＴＦＴ８６の一端子はゲート信号線１５３に、また、他の一端子はソース信号線１５４に、残る一端子は表示画素である画素電極１５１に接続されている。また、前記端子には液晶層８７の電荷だけでは１フィールド間に必要な電荷を蓄積することができないため画素電極１５１とゲート信号線１５３間に付加容量１７１を形成している。なお、図２８の点線で囲った領域が一画素１０１で

ある。
遮光膜１５５（１５５ａ～１５５ｅ）の形成材料としてはクロム（Ｃｒ）が例示され、その膜厚は遮光効果を考慮して５００オングストーム以上にする必要がある。遮光膜１５５の幅は、信号線１５４等に印可される電圧、液晶層８７の膜厚を考慮して定めなければならない。対向基板８８と信号線間距離が近いと、信号線１５４等と画素電極１５１間に発生する電気力線数は相対的に少なくなる。また、画素電極１５１と信号線１５４との間隔が広くても前記電気力線数は相対的に少なくなる。ソース信号線１５４に印可される信号振幅が小さければ遮光膜１５５の幅は狭くすることができる。
【００９１】
遮光膜１５５は金属薄膜に限定されない。遮光膜１５５を光吸収膜におきかえてもよい。光吸収膜を形成する光吸収材料としては電気絶縁性が高く、液晶層８７に悪影響を与えない材料であればよい。例えば、黒色の色素あるいは顔料を樹脂中に分散したものを用いても良いし、カラーフィルターのようにゼラチンやカゼインを黒色の酸性染料で染色してもよい。黒色色素の例としては、単一で黒色となるフルオラン系色素を発色させて用いることもでき、緑色系色素と赤色系色素とを混合した配色ブラックを用いることもできる。
以上の材料はすべて黒色の材料であるが、本発明の表示装置を投写型表示装置は３枚の表示装置を用いる。それぞれの表示装置はＲ、Ｇ、Ｂの３色の光のうち１色を受け持ち変調するものである。Ｒ光は変調する表示装置の光吸収膜としてはＲ光を吸収させれば良い。つまり特定波長を吸収できるように、例えばカラーフィルタ用の光吸収材料を望ましい光吸収特性が得られるように改良して用いれば良い。基本的には前記した黒色吸収材料と同様に、色素を用いて天然樹脂を染色したり、色素を合成樹脂中に分散した材料を用いることができる。色素の選択の範囲は黒色色素よりむしろ幅広く、アゾ染料、アントラキノン染料、フタロシアニン染料、トリフェニルメタン染料などから適切な１種、もしくはそれらのうち２種類以上の組み合わせでも良い。
【００９２】
黒色色素は液晶層８７に悪影響を与える材料が多い。そのため、使用は好ましくない。そこで前述のように特定波長を吸収できる色素を光吸収薄膜の含有色素として採用することが好ましい。
Ｒ光用、Ｂ光用およびＧ光用の３枚の表示装置をライドバルブとして用いる投写型表示装置では採用が容易である。つまり、変調する光の色に対して、補色の関係にある色素を光吸収膜中に含有させればよい。補色の関係とは、例えば、Ｂ光に対しては黄色である。黄色に着色された光吸収膜はＢ光を吸収する。したがって。Ｂ光を変調する表示装置は黄色の光吸収膜を形成すればよい。
【００９３】
光吸収膜を形成した効果として大きく２つ挙げられる。これらの効果を図２９を用いて説明する。第一の効果として表示コントラストの向上がある。入射光Ａは水滴状液晶１８１で散乱し、画素電極１５１に入射する。光吸収膜１５５が形成されておれば、前記光は吸収される。光吸収膜１５５がなければ点線で示すようにアレイ基板１６２に入射し、出射されるから、黒浮きが生じ、表示コントラストは低下する。
第２の効果として、隣接画素への光のまわりこみの防止がある。入射光Ｂは水滴状液晶１８１で反射し、対向電極８８と画素電極１５１間反射を繰り返し、隣接画素に入射する（点線で示す）。光吸収膜１５５が形成されておれば、光吸収膜１５５で吸収され隣接画素へ光が入射することがなくなる。したがって、画素のにじみが少なくなる。なお、このように光吸収膜を形成した構造を光吸収膜構造と呼ぶ。
【００９４】
ここで、後の説明で必要となるので、図３０と図３１を用いてＰ偏光とＳ偏光等を定義しておく。Ｐ偏光とは、ダイクロイックミラー３１４等の光源素子の平面の法線３１２と入射光線３１１の進行方向を含む面上で振動する光３１７を言う。なお、前記「光線の進行方向を含む面」をＰ偏光面３１８と呼び、前記面上かつ前記光線進行方向に垂直な軸をＰ偏光軸３１５と呼ぶ。また、Ｓ偏光とは前記Ｐ偏光の振動方向３１３と垂直な方向に振動

する光を言い、前記Ｓ偏光が振動する面をＳ偏光面と呼び、前記面上かつ前記光線の進行方向に垂直な軸をＳ偏光軸と呼ぶ。したがって、Ｐ偏光軸とＳ偏光軸とは直交する。

【００９５】

高分子分散液晶でも液晶が配向することにより偏光依存性が発生する。この偏光依存性が発生する理由について、図３２と図３３を用いて説明する。液晶分子２８１は分子の長軸方向の屈折率と短軸方向の屈折率とは異なる。通常正の屈折率を有する液晶分子は長軸方向の屈折率を異常光屈折率n_eと呼び、短軸方向の屈折率を常光屈折率n_oと呼ぶ。高分子分散液晶は常光屈折率n_oとほぼ屈折率の等しいポリマー１８２材料を用いる。ポリマー１８２の屈折率をn_pとする。

図３３に示すようにａａ’方向に電界が生じると液晶分子２８１は前記電界に沿って配向する。すると、ａａ’方向の屈折率分布はポリマーの屈折率n_p（$n_p = n_o$）と液晶分子の異常光屈折率n_eと混在した状態となり、$n_p \neq n_e$である。したがって、ａａ’方向の偏光は散乱する。一方、ｂｂ’方向は、常光屈折率n_oとn_pとが混在した状態でるが$n_o = n_p$であるから、ｂｂ’方向の偏光は散乱されずそのまま透過する。

以上のことから、ａａ’方向の横電界が発生し、前記横電界によって液晶分子２８１が配向するとｂｂ’方向の偏光は透過し、ａａ’方向の光は散乱する。つまり偏光依存性が発生することになる。

【００９６】

なお、以後に説明するが、図１２のようにライン方向（ａａ’方向）の画素に同一極性の信号を印可すれば、隣接する画素間の横電界は上下方向（ｂｂ’方向、つまり列方向）に発生する。したがって、液晶分子はｂｂ’方向に配向するから、ａａ’方向の偏光が透過（光漏れ）しやすくなる。したがって、前記横電界を抑制しなければ極めて良好なコントラストを実現できない。そこで、本発明の表示方法を実施するにあたり、パネル構造にも数々の対策を施している。この意味で本発明の表示方法と表示パネルの構造とは一体不可欠の関係にある。

図３４に示すように、画素電極１５１とソース信号線１５４間に電位差があると電気力線２６３（横電界）が発生し、前記電界に沿って液晶分子２８１が配向する。液晶分子２８１が一方向に配向するため画素電極１５１周辺部で光抜けが生じ、また、画素電極１５１と信号線１５４間は偏光依存性が生じる。

【００９７】

なお、図３５では、説明を容易にするため、図３４におけるａａ’方向の偏光を入射させたとして説明をする。また、説明を容易にするために、対向電極の電位を０Ｖ（図面ではＧと表す）とし、前記対向電極の電位に対して正極性の電位を＋電圧（図面では＋と表す）、前記対向電極の電位に対して負極性の電位を－電圧（図面では－と表す）ものとする。

【００９８】

図３５において、（ａ）、（ｂ）、（ｃ）は液晶層８７内の電気力線発生状態を示し、（ｄ）、（ｅ）、（ｆ）は横軸をアレイ基板１６２の位置ｘとし、縦軸に透過率Ｔとしている。つまり、透過光の分布を概念的に示している。（ａ）、（ｂ）、（ｃ）は画素電極１５１に＋電圧が印可され、ソース信号線に－電圧が印可された状態を示している。電気力線は、対向電極８８と画素電極１５１の間（電気力線２６３ａ）および画素電極１５１とソース信号線１５４の間（電気力線２６３ｂ）に発生する。このように、画素電極１５１と信号線間に発生する電界を横電界と呼んでいる。液晶分子２８１は電気力線の強度（電界強度）が所定値（液晶の立ち上がり電圧）以上のとき前記電気力線２６３に沿って配向する。電気力線２６３の方向が対向電極８８に垂直の時、前記電気力線に沿って液晶分子２８１が配向すれば、液晶層の見掛け上の屈折率は常光屈折率n_oとなる。n_oとポリマー１８２の屈折率n_pがn_o　n_pなる関係があるから、液晶層８７は透明状態となる。

一方、電気力線２６３の方向が対向電極８８と平行の時、前記電気力線２６３に沿って液晶分子が配向すれば、液晶層の見掛け上の屈折率n_xは（$n_o + n_e$）／２となり、$n_x \neq n_p$であるから、液晶層８７は散乱状態となる。

【００９９】
画素電極１５１と信号線１５４間の液晶層は横電界２６３により散乱状態となる。画素電極１５１の周辺部の電気力線２６３の方向は対向電極８８に対して斜めとなっているから、光透過状態となる。このことから透過光Ｔの分布は、（ｄ）で示される。
図３５において、（ｂ）は、画素電極１５１の電位がＧ電位の場合である。この場合、電気力線は信号線１５４と画素電極１５１の間の２６３ｂのみが発生する。このような電位状態が生じるのは、（ａ）の白表示部の上下の表示領域の画素である。前記上下の表示領域画素は黒表示であるから、対向電極８８と画素電極１５１間に電位差がない。しかし、ソース信号線１５４には白表示部の画素に印可する信号が加わるので、横電界により電気力線２６３ｂが発生する。したがって、画素周辺部の液晶層８７は半透過状態となり、光抜けが発生する。本発明の表示パネルでは、（ｃ）に示すように、遮光膜１５５を画素電極周辺部に形成しているので、光抜けは発生せず良好な黒表示を実現できる。
実験によれば画素電極周辺部の光抜けは大きいが、画素電極１５１と信号線１５４の間の光抜けは比較的小さい。したがって、ＰＤ液晶表示パネルに偏光板を配置せずとも遮光膜１５５の形式のみで実用上十分な場合が多い。それよりは高輝度表示が要望されることが多い。
【０１００】
偏光板を用いる場合は、偏光板の偏光軸は横電界の発生方向と一致させる。たとえば、ソース信号線１５４と画素電極１５１の間に横電界が発生している場合は図３６のように偏光板３３１と表示パネル８１とを配置する（偏光軸３３２はゲート信号線の形成方向）。
図３６および図３７において、実線矢印は表示パネルの横電界発生方向、点線矢印は偏光板の偏光軸（偏光方向）である。偏光板は、図３６の（ａ）のようにＰＤ液晶表示パネルの光の入射側と出射側の両方に配置してもよく、また、図３６の（ｂ）、（ｃ）のように一方のみでもよい。なお、コントラスト表示が良好なのは（ａ）であることは説明するまでもないが、偏光板３３１の透過率分だけ表示輝度が低下する。図３６のいずれの方式を採用するかは、光利用率、コスト、表示コントラストを考慮して決めればよい。なお、このような偏光板３３１を用いる構成を偏光板構造と呼ぶ。
なお、図３６と図３７では、偏光板３３１を配置したが、本発明の技術的思想は横電界の発生方向を考慮して、直線偏光を液晶表示パネル８１へ入射させることである。その一つの実現手段が偏光板３３１を用いることである。その他の方法として図３８のように偏光ビームスプリッタ３６１を用いる方法がある。入射光３６３は偏光ビームスプリッタ３６１の光分離面３６２でＰ偏光とＳ偏光に分離される。前記Ｐ偏光とＳ偏光のうち一方を液晶表示パネル８１に入射させるように構成する。
【０１０１】
図３４等では、画素電極１５１に書き込み電圧の大きさを考慮せずに対向電極８８に対して正極性を＋、負極性を－と表現している。現実にはラスター表示でもないかぎり、各画素に印可される電圧が同一ということはあり得ない。しかし、隣接した画素電極１５１間ではほぼ同じレベルの信号が印可されているため、ある任意の画素を中心とし、その近傍の画素には同一のレベルの信号（電圧）が書き込まれていると見なしても差し支えないことが多い。つまり、隣接画素電極１５１間で各画素に印可された電圧の極性が一致しているならば、前記画素電極１５１間では横電界は発生しない。逆に各画素電極１５１間で電圧の絶対値が等しくともその極性が異なるならば横電界が発生する。
もし、ソース信号線１５４からの電界が発生せず、隣接した画素電極間のみに発生する横電界で液晶分子が配向し、光漏れが生じるならば、図１２のＨ反転駆動の場合は横電界の発生方向はｂｂ’方向である。したがって、ａａ’方向の偏光が透過しやすくなる。そのため、図３７のように偏光板３３１を配置すれば、光漏れを防止できる。図１１のカラム反転駆動の場合は横電界発生方向は、図１２と逆になる。そこで、図３６のように偏光板３３１を配置すればよい。
本発明の表示方向は、ライン方向に同一極性を印可するＨ反転駆動である。したがって、偏光板を用いる場合は図３７のように配置する。この事項は本発明に重要な事項である。

図３７の偏光板構造と組み合わすことにより、横電界による画素電極１５１周辺部の光漏れを完全に防止でき、極めて良好な表示コントラストを実現できるからである。以上のように画素電極１５１に印可する電圧の極性と、偏光板３３１の偏光軸３３２を考慮するという技術的思想は、前述の偏光板構造において重要な事項である。

【０１０２】

以上のようにＰＤ液晶表示パネルでは、横電界が生じる。そのため、画素電極１５１周辺部から光漏れが生じる。横電界による光漏れ対策は極めて良好な表示コントラストを実現するためには重要な事項である。

その対策の１つが、図２５に示す遮光膜２１１を付加した遮光膜構造である。なお、遮光膜１５５（光吸収膜と考えてもよい）は画素電極１５１上に形成するとしたが、図３９に示すように対向電極８８上に形成してもよい（遮光膜２１１）。製造上、液晶と樹脂成分を相分離するときに、遮光膜２１１は未重合の樹脂成分を生じさせることになるが、以下の方法で解決することができる。

まず、未重合の樹脂と液晶を画素電極１５１と対向電極８８の間に注入した後、Ａ方向から紫外線を照射する。遮光膜２１１の下層の樹脂は未重合で残るので、次にＢ方向から紫外線を照射して残りの未重合の樹脂を硬化させる。遮光膜２１１上の樹脂はＢ方向から、ソース信号線１５４上の樹脂はＡ方向から硬化させることになる。したがって、液晶層８７は完全に液晶と樹脂成分と相分離できる。

【０１０３】

対向基板１６１とアレイ基板１６２との貼り合わせの位置決めの許容範囲を拡大するためには、図４０に示すように、図３９の構造に加えて、画素電極１５１上に遮光膜１５５を形成する構成がある。この構成であれば、多少、貼り合わせがずれても画素電極１５１周辺部から光抜けが生じることはない。つまり、遮光膜１５５と遮光膜２１１を、Ａ方向からみて貼り合わせ許容範囲分をオーバーラップさせておけばよい。

従来のＴＮ液晶表示パネルのようにＢＭが形成されなければＰＤ液晶表示パネルでは、ソース信号線１５４上の樹脂は未硬化のまま残る。なぜならば、ソース信号線１５４上の対向電極８８上にＢＭがあるからである。本発明では、図２５あるいは図３９に示すように、ソース信号線１５４上に遮光膜を除去しているから、未硬化の樹脂は生じない。なお、遮光膜１５５，２１１は先に説明したように光吸収膜構造に置き換えてもよい。

【０１０４】

さらに、図２４に示すように、遮光膜２３１は画素電極１５１と信号線１５４の間、さらには信号線１５４上に形成してもよい。この場合は、遮光膜２３１は絶縁材料では形成しなければならない。絶縁材料としては先に光吸収膜構造で例示した配色ブラック、あるいはアクリル樹脂にカーボンなどを含有させたもの等を用いることができることは、説明は要さないであろう。

遮光膜１５５，２３１，２１１は、ソース信号線１５４の周辺あるいは信号線上に形成するとしたが、これに限定するものではない。ゲート信号線１５３の周辺あるいは前記ゲート信号線１５３上に形成すべきであることは明らかである。図１２のようにＨ反転駆動を実施すれば、上下の画素間に横電界が発生し、光抜けが発生するからである。

【０１０５】

横電界による光抜けを防止する構成として、図４１は、ソース信号線１５４またはゲート信号線１５３を低誘電率材料で取り囲む構成を示す。信号線１５４を低誘電体膜２４１で囲っている。低誘電体とは、液晶層８７の比誘電率よりも低い比誘電率の材料という意味である。液晶層８７を構成するポリマー３２の比誘電率は５前後、液晶の比誘電率は１５～３０である。液晶層２４はポリマー１８２と液晶の混合物であるからその比誘電率は５以上３０以下の比誘電率となる。低誘電体膜２４１の材料として、ポリマー１８２の同じ材料、SiO_2、SiN_xなどの無機材料、あるいは半導体プロセスに用いるレジスト材料が例示される。比較的、低誘電体膜２４１は厚く形成する必要があるため、ポリマー１８２あるいはレジストなどの有機材料を用いることが好ましい。このような構成を低誘電体膜構造と呼ぶ。必要であればゲート信号線１５３上にも低誘電体膜２４１を形成する。

【０１０６】
低誘電体膜は横電界が発生する箇所に形成する。膜厚は厚い方がよい。ＰＤ液晶表示パネルはラビング等の配向処理が必要でないため、低誘電体膜２４１によりアレイ基板１６２等の表面に凹凸が生じても問題はない。これはＴＮ液晶表示パネルと異なる、ＰＤ液晶表示パネルの大いなる利点である。
また、好都合なことに前記低誘電体膜２４１に遮光膜１５５等を用いる色素等を混入させれば、遮光膜となる。色素等を混入させても比誘電率はほとんど高くならない。ただし、色素としてカーボンを用いる場合は多少比誘電率は高くなる。また、低周波数領域で画素電極１５１とソース信号線１５４との容量結合量が高くなる。しかし、ソース信号線１５４に通常印可される周波数帯域では前記容量結合量はほとんど高くならない。
【０１０７】
また、図４１等に示す本発明の表示装置を、ライトバルブとして投写型表示装置に用いる場合は、色素としてカーボンを用いる必要性がない。なぜなら、前記投写型表示装置では各ライトバルブは赤（Ｒ）、緑（Ｇ）および青（Ｂ）の１色のみを変調し、前記１色を吸収するものであれば遮光膜として機能するからである。たとえば、変調光が青色の場合は黄色の色素である。
遮光膜構造に用いる遮光膜は樹脂等の絶縁物に限定されるものではない。たとえば、ソース信号線１５４上に絶縁膜を積層し、前記絶縁膜上に金属からなる遮光膜を形成してもよい。たとえば、クロム（Ｃｒ）、アルミニウム（Ａｌ）からなる薄膜である。六価クロムを用いれば前記六価クロムは黒色であり、光吸収膜としても機能する。
以上のように、本発明の遮光膜構造とは画素電極周辺部を遮光するという構造であり、その構成（樹脂あるいは金属薄膜）を問題とするものではない。図２９に示す光吸収の効果が不要であれば、光を反射して遮光する構成であってもよい。誘電率が低い材料中は、電気力線が通過しにくい。したがって、横電界は弱まり、光抜けは発生しない。
【０１０８】
低誘電体膜２４１の膜厚は厚いほど横電界を防止し、光抜けを防止する効果が大きい。したがって、低誘電体膜２４１は、対向電極８８と信号線１５４間を完全に充填する構造（図４２参照）であってもよい。また、画素電極１５１の外周部を大きく被覆する方が光抜けを防止できる。
また、図４２の構成では低誘電体膜２６２が柱（以後、低誘電体柱と呼ぶ）となり、対向電極８８と画素電極１５１間を一定の距離を保つ手段となる。つまり、図２３で示したような液晶層８７膜厚を一定距離に保つために用いたビーズ２３３を使用する必要がなくなる。これは重要な事項である。ＴＮ液晶表示パネルではラビング処理が必要であるため、図４２に示すような低誘電体柱２６２が形成されておれば、ラビング処理の際、ラビング布が前記柱２６２に邪魔されて配向処理が不可能であろう。図４２の構成はＰＤ液晶表示パネルで初めて可能となった構成である。当然のことながら低誘電体柱２６２にも色素が混入させて“遮光柱”とすることが望ましい。
【０１０９】
図４２に示すように電気力線２６３ｂは低誘電体柱により遮蔽されるため、全く発生しない。したがって、横電界による光抜けはなくなる。電気力線は画素電極１５１と対向電極８８に真っ直ぐに発生する（電気力線２６３ａ）。また、低誘電体柱２６２は液晶層８７の膜厚を規定する機能をも有する。つまり、液晶膜厚を規定するビーズ２３３としての役割をはたす。そのため、ビーズ２３３の散布は必要がない。したがって、ビーズ２３３周辺部の光抜けがなく表示コントラストも良好である。
また、対向基板１６１とアレイ基板とを貼り合わす際、位置合わせが必要でないという利点をも有する。低誘電体柱２６２は対向電極８８上に形成しておくことが好ましい。対向電極８８上に他に構成物がなく、低誘電体柱の形成が容易だからである。なぜならば、アレイ基板１６２上はＴＦＴ等が形成された凹凸があるからであり、低誘電体柱の形成が困難であるからである。一方、対向電極８８には極めて平滑性が高く、低誘電体柱の形成が容易である。

【０１１０】
図４３は、低誘電体柱２６２上にＢＭ２６１を形成する構成を示す。この場合、低誘電体柱２６２上にＢＭ２６１を形成する。このように構成することにより、低誘電体柱２６２は透明材料であっても、光漏れは全く生じなくなる。
図４４は、図４１の変形例を示し、ソース電極１５４、ゲート電極１６３および画素電極１５１の間を絶縁膜１６３で絶縁するときに、ソース電極１６３の近傍に、低誘電体膜２４１を形成する。
【０１１１】
図４５は、本発明の他の実施形態における表示装置の平面であり、また、図４６は、図４５のＣ－Ｃ’線での断面図であり、図４７は図４５のＤ－Ｄ’線での断面図である。図４５に示す実施形態では画素電極１５１とゲート信号線１５３間に付加容量（コンデンサ）１７１を形成している。付加コンデンサ１７１はゲート信号線１５３上に絶縁膜１６３を形成し、前記絶縁膜１６３上に画素電極１５１を重ねることにより形成する。ゲート信号線１５３はソース信号線１５４に沿って分枝している。画素電極１５１はゲート信号線１５３上を可能なかぎりシールドするように形成することが好ましい。
付加コンデンサ１７１の形成位置はゲート信号線１５３および画素電極１５１周辺部であり、図２５の遮光膜１５５と同一位置を中心として形成する。ゲート信号線１５３は通常金属薄膜で形成されるから、分枝したゲート信号線は遮光膜１５５としての機能を有するようになる。
【０１１２】
図２５の表示装置は前段ゲート方式である。前段ゲート方式はゲート信号線１５３幅を太く形成し、前記ゲート信号線１５３と画素電極１５１とを重ねて所定のコンデンサ容量を得る。しかし、ゲート信号線１５３幅を太くすれば、画素開口率は低下する。図４５では分枝させたゲート信号線１５３と画素電極１５１の間に電荷を蓄積できるようにしてから、前記電荷分だけ分枝がない場合に比較して、ゲート信号線幅を細くできる。また、分枝したゲート信号線部では遮光膜１５５の機能をもたせている。したがって、図２５の表示装置の開口率は、従来の前段ゲート方式の表示装置の開口率と同等にできる。
ソース信号線１５４と画素電極１５１の間の横電界による画素周辺部からの光抜けは分枝したゲート信号線１５３で防止できる。つまり、図２５において、遮光膜１５５をゲート信号線１５３に置き換えて考えればよい。
【０１１３】
ソース信号線１５４あるいはゲート信号線１５３に一定の信号が印可されている場合には前記信号による電圧により、画素電極１５１と信号線間に電気力線（横電界）が発生する。横電界により液晶が配向した偏光依存性が生じる。そのため、画素電極１５１周辺部に光抜けが生じる。
これを防止するには、信号線１５４等を、図２４に示す低誘電体膜により被覆することが好ましい。しかし、前記信号線等からの電気力線を完全にシールドしても、今度は隣接画素電極１５１間に発生する電気力線により横電界が生じる。前記横電界を防止するには、図４２の低誘電体柱２６２を形成する構成が有効である。また、偏光板３３１等を用いる方法も有効である。
【０１１４】
本発明の映像表示方法においては画素１０１に印可する電圧極性は図１２のごとくなる。したがって、隣接画素電極間の横電界の発生方向はｂｂ’方向である。偏光板３３１を用いる場合は、偏光軸３３２は図３７に示すようにｂｂ’方向にする必要がある。ソース信号線１５４からの電気力線は低誘電体膜２４１、低誘電体柱２６２を用いて完全にシールドする、もしくは遮光膜１５５あるいは２３１により光漏れが生じないようにする。
本発明の映像表示方法および前記映像表示方法を採用した表示装置において、図１２に示すように画素電極１０１に所定の極性の電圧を印可するとしたが、以下に示す駆動方式も採用することが好ましい。液晶層８７は厚いほど散乱特性が良好になる。したがって、表示コントラストは高くなる。しかし、液晶層８７と透過させるのに高い電圧を必要とする

。図１２の方法を用いれば、液晶層８７により高い電圧を有効に印可できるようになる。まず、対向電極８８の電位は水平走査期間（Ｈ）（１Ｈまたは２Ｈ）ごとに極性を反転すべきである（図４８の（ａ））。対向電極８８の電位を$Ｇ_1$電位を中心として、$±Ｖ_{1+}$電位を４水平走査期間（４Ｈ）周期で印可する。４Ｈとしたのは、図１２で示すように２ラインごとに同一極性の電圧を印可するからである。一方、図４９に示す前段ゲート方式（ゲート信号線１５３と画素電極１５１間でコンデンサを形成し、付加容量１７１を構成する方式）ではゲート信号線１５３も４Ｈ周期で$Ｇ_2$電位を中心として$±Ｖ_{2+}$電圧を印可する。なお、ゲート信号線にはＴＦＴ８６をオンさせる電圧、オフさせる電圧を印可する説明が容易にするためここでは考慮しない。このように駆動する方式をフローティングゲート方式と呼ぶ。

【０１１５】

図５０は、フローティングゲート方式の説明図である。対向電極８８には駆動手段８２１により４Ｈ周期の矩形波８０１を印可する。一方、ゲート信号線１５３には駆動手段８２２により４Ｈ周期の矩形波８０２を印可する。また、液晶層８７のコンデンサ容量を$Ｃ_1$とし、付加コンデンサ１７１の容量を$Ｃ_2$とする。さらに説明を容易にするため、$Ｃ_1 << Ｃ_2$なる関係がある。ＴＮ液晶の場合、液晶層のコンデンサ容量$Ｃ_1$は比較的大きい。しかし、ＰＤ液晶の場合は液晶層のコンデンサ容量$Ｃ_1$は付加コンデンサの容量$Ｃ_2$に比較して十分小さい場合が多い。これはＰＤ液晶の比誘電率が低く、かつ、液晶層８７の膜厚が８μｍ以上と厚いためである。ＴＦＴ８６はスイッチとみなし、ゲート信号線に印可した電圧波形は画素電極１５１にほぼ減衰なく出力されるとする。なぜならば、$Ｃ_1 << Ｃ_2$なる関係があるからである。また、説明を容易にするため、$Ｖ_1 ＝４Ｖ$とし、$Ｖ_2 ＝４Ｖ$とする。また、ソースドライブ回路３３から出力する映像信号電圧Ｖｓは映像信号により変化するが、ここではＶｓ＝±６Ｖと一定として説明する。

図５０の（ａ）において、対向電極８８に$Ｖ_{1+} ＝４Ｖ$が印可され、その時ゲート信号線$Ｖ_{2+} ＝＋４Ｖ$を印可する。（オフ電圧のレベルは説明上考慮していない）。この時にＴＦＴ８６により画素電極１５１に、たとえばＶｓ＝６Ｖの電圧（これは、ソースドライブ回路３３からの映像信号である）を印可する。すると、液晶層８７には＋４Ｖ－（－６Ｖ）＝１０Ｖの電圧が印可される。これが、図４８の（ａ）の期間である。次に、図８０の（ｂ）の期間では、図５０の（ｂ）のように対向電極８８に$Ｖ_{1+} ＝４Ｖ$が印可され、その時、ゲート信号線$Ｖ_{2-} ＝－４Ｖ$を印可する。対向電極８８およびゲート信号線電位$Ｖ_2$は全ての画素に対して共通の電極であるから、前記電圧$Ｖ_2$が$Ｖ_{2-}$、$Ｖ_1$が$Ｖ_{1-}$と変化することにより、図５０の（ａ）で印可した電圧－６Ｖは、$－６Ｖ＋Ｖ_{2-} ＝－６Ｖ＋（－４Ｖ）＝－１０Ｖ$と変化する。しかし、液晶層８７に印可されている電圧は１０Ｖと変化しない。図５０の（ｂ）では画素電極１５１に＋６Ｖの電圧を印可する。したがって、液晶層８７には－４Ｖ－（－６Ｖ）＝－１０Ｖ、つまり１０Ｖの電圧が印可される。

【０１１６】

以上のように、液晶層にはたえずソースドライブ回路からの電圧ＶｓとＶ$_2$もしくはＶ$_1$の電圧が加えられた電圧が印可されることになる。このように４Ｈ周期で対向電極８８の電圧を変化させる方式は本発明の特徴である。特に、ＰＤ液晶表示パネルの場合は液晶層８８のコンデンサ容量$Ｃ_1$が小さく、好都合である。なぜならば$Ｃ_1$が$Ｃ_2$に比較して一定以上大きければ、$Ｖ_2$を変化させても画素電極１５１には電圧が印可されにくくなるからである。

【０１１７】

以上の説明は、前段ゲート方式の構造に対する駆動方式の説明である。他に図５１に示す共通電極方式にも適用できる。共通電極方式は別レイヤーに形成した共通電極８３１と画素電極１５１とで付加コンデンサ１７１ａを形成する構造である。前記共通電極方式では、共通電極８３１を、図５０のゲート信号線１５３に置き換えれば先のフローティングゲート方式の駆動方法を実現できる。つまり、駆動手段８２２を共通電極８３１に接続したとして考えればよい。他の事項は、図４８および図５０を用いて説明したので省略する。

【０１１８】

共通電極方式では、共通電極８３１を別レイヤーに形成する必要があり、アレイ形成プロセスにおいてマスク数が増大するという欠点がある。しかし、ゲート信号線１５３を付加コンデンサ１７１の一方の電極とする必要がない。そのため、付加コンデンサ容量設計の自由度が高くなる。また、一般に画素開口率も高くなるという利点がある。特にドライブ回路３３の回路構成が簡単である。そのため、本発明の表示装置のようにドライブ回路３３等をポリシリコン（特に低温ポリシリコン）技術で形成する際に採用することが好ましい。

本発明の表示装置を投写型表示装置のライトバルブとして用いる際に、以下の課題が発生することがある。それは、液晶表示パネル裏面の金属薄膜での反射によるゴーストあるいは表示コントラスト低下である。

【０１１９】

図５２に示すように、入射光４５１は液晶層８７の水滴状液晶１８１により散乱される。散乱した光４５２は透過光４５４ａとなるが、その一部は反射光４５３ａとなる。前記反射光４５３ａはソース信号線１５４等の金属薄膜で反射され、薄膜４５３ａとなり、さらに透過光４５４ｂとなる。透過光４５４ｂはスクリーンに投映されるとゴーストとなる。また、投写レンズ等で乱反射し、表示コントラストを低下させる。

ＰＤ液晶表示パネルは入射光を液晶８７で散乱することにより光変調を行う。そのため、界面４５５に臨界角以上で入射する光が多い。前記臨界角以上の光は全反射される。そのため、界面で反射しソース信号線１５４あるいはゲート信号線１５３等の金属薄膜面に入射する光の割合がＴＮ液晶表示パネル等と比較して大きい。したがって、前記ゴーストの発生原因を除去することが重要となる。なお、画素開口率が５０％とすると開口以外の箇所のほとんどは金属薄膜で形成されていると考えてよい。

【０１２０】

前記ゴーストに対する第１の対策として、本発明の液晶表示装置では、パネルと空気との界面４５５に反射防止膜を形成している。反射防止膜は３層あるいは２層の薄膜の積層で形成する。なお、３層の場合は広い可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをマルチコートと呼ぶものとする。２層の場合は特定の可視光の波長帯域での反射を防止するために用いられ、これをＶコートと呼ぶものとする。

マルチコートの場合は、酸化アルミニウム（Al_2O_3）を光学的膜厚がｎｄ＝λ／４、ジルコニウム（ZrO_2）をｎｄ＝λ／２、フッ化マグネシウム（MgF_2）をｎｄ＝λ／４積層して形成する。通常、Ｇ光の場合、λとして５２０ｎｍもしくはその近傍の値として薄膜は形成される。Ｖコートの場合は一酸化シリコン（ＳｉＯ）を光学的膜厚ｎｄ＝λ／４、フッ化マグネシウム（MgF_2）をｎｄ＝λ／４、または酸化イットリウム（Y_2O_3）とフッ化マグネシウム（MgF_2）をｎｄ＝λ／４積層して形成する。ＳｉＯは青色側に吸収帯域があるため、青色光を変調する場合はY_2O_3を用いた方がよい。物質の安定性からもY_2O_3の方が安定しているため好ましい。なお、ここで言うλとは変調する光のピーク波長つまり中心波長である。ｎは薄膜の屈折率、ｄは物理的膜厚である。しかし、マルチコートまたはＶコートの反射防止膜では十分とは言えない。なぜならば界面４５５に臨界角以上で入射する光が、界面４５５で反射するのを防止できないからである。そのため、第２の対策として、図５３あるいは図５４の構成を採用することが好ましい。

【０１２１】

図５３は、金属薄膜（ソース信号線１５４等）に凹凸を形成した構成を示し、このような構成を凸構造と呼ぶ。また、図５５は、図５３のＥＥ’線での断面図である。アレイ基板１６２に金属薄膜が形成される位置にはまず、凸部４１１が形成される。凸部４１１の形成材料としてはSiO_2、ＳｉＮｘなどの無機材料等が例示される。前記凸部４１１上に位置合わせしてソース信号線１５４等の金属薄膜が形成される。なお、凸部４１１は周期的に形成し、回折効果をもたせてもよい。

界面４５５で反射し、ソース信号線１５４も戻った光４５３ａは、凸部４１１により進行方向が変化する。したがって、透過光４５３ｂが発生せずゴースト等が生じない。

【０１２２】
また、図５４の表示装置は、アレイ基板１６２上に遮光膜４３１を形成し、前記遮光膜４３１上にソース信号線１５４等を形成する。なお、このような構成を下層遮光膜構造と呼ぶ。また、遮光膜４３１は光吸収膜構造とすることが好ましいことは言うまでもない。
遮光膜４３１の構成材料としては六価クロムなどの金属材料の他、図２５の遮光膜１５５または図２４の遮光膜２３１の形成材料等が例示される。遮光膜４３１上に絶縁膜４３２が形成され、前記絶縁膜４３２上にソース信号線１５４および画素電極１５１の周辺部が重ねられている。画素電極１５１の下層部の遮光膜４３１は、図１５の遮光膜１５５に対応する。
【０１２３】
図５４の構成では、画素電極１５１と信号線１５４間の下層にも遮光膜４３１が形成されているから、画素電極１５１と信号線１５４間から光漏れが生じることがない。また、遮光膜４３１で反射光４５３ａを吸収できるため、ゴースト等が発生しない。
ＴＦＴ８６においても、反射光４５３ａに対する対策が重要である。ＴＦＴ８６の半導体層に光が入射するとホトコンダクタ現象（ＴＦＴのオフ特性が悪くなる現象）が発生する。ホトコンダクタ現象が生じると、画素電極１５１に印可した電界を１フレーム期間保持できなくなり、白表示の輝度が低下して表示コントラストが悪くなる。
前記反射光４５３ａによるホトコンダクタ現象の発生を防止するため、本発明の表示パネルにおいては、図５６に示すように、ＴＦＴ８６の半導体層４４５の下層に遮光膜４３１を形成している。したがって、反射光４５３ａは前記遮光膜４３１で吸収されたホトコンダクタ現象の発生を防止できる。なお、ＴＴＦ８６は、ゲート電極４４４、ドレイン電極４４２、ソース電極４４３、SiN_x 層４４１、半導体層４４５からなる。
【０１２４】
ＴＮ液晶表示パネルは、９０度ねじれて液晶分子が配向し、かつ光が前ねじれ方向に沿って偏光方向を回転させることにより入射光を変調する。したがって、光を散乱させることがない。そのため、界面４５５で反射する光は少ない。しかし、ＰＤ液晶表示パネルは、図２３で説明したように、入射光を散乱させることにより変調する。したがって、界面４５５で反射する光が大きくなる。そのため図５３～図５６に示す構成を採用する意義は大きい。高分子分散液晶表示パネルに特有の構成と考えることができる。
ある特定の波長の光に対して、ＰＤ液晶の散乱特性が最適となる水滴状液晶の平均粒子径、ポリマーネットワークの平均孔径がある。一般的に光の波長が長い（赤色光）ほど、水滴状液晶の平均粒子径等は大きくする。逆に光の波長が短い（青色光）ほど、水滴状液晶の平均粒子径等は小さくする方が散乱特性は向上する。したがって、赤色光を変調する表示パネルの平均粒子径等は青色光を変調する表示パネルの平均粒子径等よりも大きくする方が好ましい。平均粒子径を変化させるには、混合溶液を注入後、紫外線を照射する際に、前記紫外線の強度を可変することにより行える。短時間に強い紫外線を照射すると水滴状液晶の平均粒子径等は小さくなる。逆に長時間に弱い紫外線を照射すると水滴状液晶の平均粒子径は大きくなる。
【０１２５】
本発明の投写型表示装置は、主として赤色、青色および緑色の変調用の３枚の本発明の表示パネルをライトバルブとして用いる。前記表示パネルは、先に説明したように、混合溶液の樹脂成分を重合させる際、紫外線の照射強度を変化させて、各変調する光の波長に対して最適な平均粒子径もしくは平均孔径としている。
問題となるのは一つの表示パネルで赤色、青色および緑色の３色を変調する場合である。具体的には画素に対応したモザイク状のカラーフィルタを具備する場合である。画素電極ごとに最適な平均粒子径等にしないと良好な表示コントラストは望めない。したがって、一律に紫外線を照射して混合溶液の樹脂成分を重合させることは困難である。
【０１２６】
図５７に示す構成は、この課題を解決する。画素電極１５１上にはカラーフィルタ４７１が配置されている。なお、説明を容易にするため、透過型表示パネルではカラーフィルタ

４７１ａは赤色、４７１ｂは緑色、４７１ｃは青色として説明をする。対向電極８８上には誘電体薄膜４７２がパターニングされて形成されている。前記薄膜４７２の形成は画素電極１５１の形状と略一致させる。なお、誘電体薄膜４７２は紫外線吸収手段として用いるので、誘電体薄膜に限定するものではない。たとえばＩＴＯを厚く形成し、紫外線吸収手段として用いてもよい。もちろん誘電体薄膜にはTiO_2などの無機材料、ポリイミド、ＰＶＡ等の有機材料をも含む。

誘電体薄膜４７２の形状材料としてTiO_2あるいはＳｉＯが例示される。TiO_2の屈折率ｎは２．３、ＳｉＯの屈折率ｎは１．７である。両材料は紫外線領域の波長の光を吸収し、可視光を透過する。ただし、吸収する波長帯域および吸収率は蒸着条件により変化するので、実験を繰り返して設定をする必要がある。一例として実験によれば、TiO_2の場合、前記膜の物理的膜厚が０．０７５μｍの時、光吸収率は３５０ｎｍの波長の光に対して４０％、３６０ｎｍでは３７％、３７０ｎｍでは３０％、３８０ｎｍでは１６％であり、可視光ではほとんど吸収がなかった。ＳｉＯは多少可視光を吸収する場合があるので、この意味からTiO_2の方が好ましい。

【０１２７】

赤色のフィルタ４７１ａ上の誘電体薄膜４７２ａは最も厚く、緑色のフィルタ４７１ｂ上の誘電体薄膜４７２ｂはそれよりも薄く、青色のフィルタ４７１ｃ上には誘電体薄膜を形成しない。したがって、混合溶液を重合させる際、Ａ方向から紫外線を照射すれば、液晶層８７ｃに入射する紫外線強度が最も強く、次に液晶８７ｂとなり、液晶８７ａは最も弱くなる。紫外線が弱いほど水滴状液晶１８１は平均粒子径は大きくなる。これはポリマーネットワークの平均孔径が大きくなるのと同じである。つまり、ＰＤ液晶としては水滴状液晶を有するものに限定したものではない。

以上の誘電体薄膜４７２の紫外線の吸収率の差異により、液晶層８７の水滴状液晶１８１の平均粒子径は

液晶層８７ａ＞液晶層８７ｂ＞液晶層８７ｃ

となる。液晶層８７の平均粒子径に対する最適に散乱する変調する光の波長とはほぼ比例の関係にある。図５７のようにカラーフィルタの光に対して、最適な平均粒子径にすることにより良好な表示コントラストが得られる。

なお、ポリマーネットワークの平均粒子径または水滴状液晶の平均粒子径は、変調する光が赤色光の場合は１．２～１．６μｍ、緑色光の場合は１．０～１．４μｍ、青色光の場合は０．８～１．２μｍにすると表示コントラストは良好である。これらの平均粒子径に制御するのは誘電体薄膜４７２の膜厚により行い、また、十分な実験を行ったのちに膜厚を決定する。なお、以上のように、誘電体薄膜４７２等で画素ごとに水滴状液晶の平均粒子径等を変化させた構成を粒子径変化構造と呼ぶ。

【０１２８】

図５７ではソース信号線１５４等上には低誘電体膜２３１を形成したが、その他、図４２に示すように低誘電体柱５６２としてもよい。遮光柱２６１としてもよいことは言うまでもない。その他、図２４に示す光吸収膜構造および絶縁膜２３２の採用、図３６に示すように偏光板３３１を用いる偏光板構造、図５３に示す凸構造、図５４に示す遮光膜構造、図５６に示すＴＦＴ遮光構造を随時採用すれば、各構造に伴う効果を享有できることは言うまでもない。なお、これらの構成、構造は以後に説明する反射型の表示装置にも採用する。

なお、図５７等では低誘電体膜２３１を形成することにより横電界を防止する構成であるが、図５８のように、カラーフィルタ４７１でソース信号線１５４等を被覆し、電磁シールドを行ってもよい。カラーフィルタ４７１を形成する際にソース信号線１５４等を同時に被覆するだけであるから製造上も容易である。カラーフィルタは樹脂材料であり比較的比誘電率が低く、低誘電体膜２３１と同様の効果をもたせることができる。

【０１２９】

紫外線を混合溶液に照射する際、極端に強い光を照射すると、水滴状液晶の平均粒子径は非常に小さくなる。極端に小さくなると、電圧を印可しても透過状態とならなくなる。た

とえば平均粒子径は０．６μｍ以下となると透過状態となる電圧は１０Ｖに近くなる。画素電極１５４上の液晶層は通常６Ｖ以下の電圧で透過状態となるようにしている。１０Ｖで透過状態となる仕様であれば６Ｖでは散乱状態である。散乱状態では黒表示である。したがって、疑似的にＢＭがあるのと同様の作用が得られる。

【０１３０】

図５９に示す構造では、以上のようにソース信号線１５４等の液晶層８７を常時散乱状態にし、前記疑似的にＢＭとする。ソース信号線１５４と相対する対向電極８８上には誘電体薄膜４７２は形成せず、画素電極１５１に相対する対向電極８８上に誘電体薄膜４７２を形成している。赤色のカラーフィルタ４７１ａに相対する誘電体薄膜４７２ａが最も厚く、緑色のカラーフィルタ４７１ｂに相対する誘電体薄膜４７２ｂが次に薄く、青色のカラーフィルタ４７１ｃに相対する誘電体薄膜４７２ｃが最も薄い。したがって、紫外線を照射する際、液晶層８７に入射する紫外線のエネルギーは

液晶層８７ａ＜液晶層８７ｂ＜液晶層８７ｃ＜液晶層８７ｄ

にする。この紫外線のエネルギーの差異により、液晶層の水滴状液晶等の平均粒子径等の大きさは

液晶層８７ａ＞液晶層８７ｂ＞液晶層８７ｃ＞液晶層８７ｄ

となる。この際、液晶層８７ａ、８７ｂ、８７ｃは電圧６Ｖで透明状態となるようにし、液晶層８７ｄは１０Ｖ近くでないと透過状態とならないようにする。このように、画素電極以外の箇所の液晶層８７ｄを、電圧に対し応答しないようにした構成を疑似ＢＭ構造と呼ぶ。

【０１３１】

以上のように、図５９のごとくソース信号線およびゲート信号線上等の水滴状液晶の平均粒子径等を非常に小さくすれば電圧印可に対して応答しなくなる。ソース信号線１５４上等に低誘電体柱２６２を形成したのと同様の効果が得られる。つまり、平均粒子径が非常に小さければ、横電界に対しても応答しない。したがって、画素周辺部等からの光抜けがなくなる。また、常時散乱状態であるから、ＢＭを形成したのと同様の効果が得られる。当然のことながら、図５９のように低誘電体柱２６２を形成してもよい。

なお、図５７から図６０の構成において、画素電極１５１上にカラーフィルタ４７１を形成し、対向電極８８上に誘電体薄膜４７２を形成するとしたが、逆に、画素電極１５１上もしくは画素電極１５１の下層に誘電体薄膜４７２を形成し、対向電極８８上もしくはその下層にカラーフィルタ４７１を形成する構成でもよいことは言うまでもない。その場合は、混合溶液の樹脂成分を重合させる際に、紫外線は図４７のＢ方向より照射すればよい。

以下、本発明の反射型の表示装置の実施形態について説明する。なお、説明は透過型と異なる事項を中心として説明をする。したがって、以前に説明した透過型の構成は、適用される。

【０１３２】

図６１は、本発明の反射型の液晶表示装置の構成図である。対向基板１６１としてのガラス基板の厚みは０．６～１．１ｍｍのものを用いている。アレイ基板１６１上にはＴＦＴ８６等が形成されている。ＴＦＴ８６上には絶縁膜３７４を介して反射電極３７２が形成されている。反射電極３７２とＴＦＴ８６とは接続端子３７３で電気的に接続されている。絶縁膜３７４の材料としてはポリイミド等を代表とする有機材料、あるいはSiO_2、ＳｉＮｘなどの無機材料が用いられる。反射電極３７２は表面をＡｌの薄膜で形成される。Ｃｒ等を用いて形成してもよいが、反射率がＡｌより低く、また硬質のため反射電極３７２周辺部の破れなどが生じやすい。

接続端子部３７３は０．５～１μｍの落ちくぼみができるが、ＰＤ液晶８７の配向などの処理が不要なため問題とはならない。開口率は画素サイズが１００μｍ角の場合８０％以上、５０μｍ角の場合でも７０％以上の開口率が得られる。ただし、ＴＦＴ８６上等は凹凸が生じ、多少反射効率は低下する。この凹凸をなくするためには反射電極３７２の表面を研磨すればよい。研磨により反射率は９０％以上を達成できる。

【０１３３】
ソース信号線１５４およびゲート信号線１５３も図示していないが、アレイ基板１６２に上に形成されている。前記信号線およびＴＦＴ８６上は反射電極３７２が被覆する構造となるため、信号線およびＴＦＴ８６から発生する電界により液晶８７が配向動作し、画像ノイズが発生するということがない。
透過型表示パネルでは、横電界の発生は信号線と画素電極１５１間での発生を主としていた。反射型の表示パネルでは信号線１５４等は反射電極３７２の下層に形成されるため、信号線１５４と反射電極３７２間での横電界の発生はほとんどない。しかし、隣接画素間で横電界が発生する。すなわち、図６２に示すように、反射電極３７２ｄが正極性、反射電極３７２ｂ、３７２ｃ、３７２ｅに負極性の電圧が印可されていると、反射電極３７２ｂと３７２ｄ間に電気力線（横電界）２６３が発生する。液晶分子２８１は前記横電界２６３に沿って配向する。なお、反射電極３７２ｂと３７２ｅ間には横電界が発生しない。前記反射電極は同極性だからである。
【０１３４】
図６２に示すように液晶分子２８１の長軸が横電界２６３の方向に並べば、ｂｂ’方向の偏光は透過し、ａａ’方向の偏光に対しては散乱するようになる。偏光板を用いて横電界による光漏れを防止するには偏光板３３１の偏光軸３３２をａａ’方向にすればよい。
ただし、反射型の液晶表示パネルでは透過型の液晶表示パネルのような光が画素電極の周辺部を透過する現象は生じない。反射型では反射電極の周辺部の液晶が映像表示では関係のない表示（以後、画像ノイズと呼ぶ）する現象として表われる。つまり、横電界２６３により液晶層が透過状態となり、前記透過部に入射した光が反射電極で反射されスクリーンに投映されてしまう。
画素電極間に発生する横電界をさらに防止するためには低誘電体膜２３１を反射電極３７２間に形成すればよい。低誘電体膜厚２３１は反射電極と反射電極の間、および反射電極周辺部に形成する。低誘電体膜２３１の形成材料および効果等は図４２等で説明をしたので省略する。また、低誘電体膜２３１を着色すれば、液晶層８７間のハレーションを防止できることは図２９を用いてすでに説明をした。さらに、低誘電体膜２３１は図６３に示すように遮光柱２６２としてもよい。
【０１３５】
図６３は、反射型のＰＤ液晶表示パネルで粒子径変化構造を採用したものである。図６０等に示す透過型表示パネルの構造を反射型に採用した構造であるから特に説明を要しないであろう。紫外線の照射はＡ方向から行えばよい。
対向電極３７１ｂの両面に誘電体多層膜３７１ａ，３７１ｂを積層し、反射防止膜３７１とする。反射防止膜３７１は、対向基板１６１側から順に第１の誘電体薄膜３７１ａ、対向電極であるＩＴＯ薄膜３７１ｂ、第２の誘電体薄膜３７１ｃで構成される３層構成である。対向電極３７１ｂとなるＩＴＯ薄膜の前後に透明誘電体薄膜３７１ａ，３７１ｃを形成して３層構成をとり、反射防止機能をもたせている。ＩＴＯ薄膜３７１ｂの光学的膜厚（ｎｄ）はλ／２、第１の薄膜３７１ａおよび第２の薄膜３７１ｃの光学的膜厚はそれぞれλ／４である。ただし、ｎは屈折率、ｄは物理的膜厚、λは光の波長である。
【０１３６】
図６１等に示す液晶表示パネル８１では、反射電極３７２の下層にＴＦＴ８６を形成している。つまり、反射電極３７２はＰＤ液晶層８７で散乱した入射光がＴＦＴ８６の半導体層に入射することを防止する遮光膜（ＢＭ）の機能と、液晶層８７に電圧を印可する電極としての機能とを合わせもっている。反射電極３７２は金属材料で形成され、遮光効果も十分であり、また、構造も簡単であるため、低コスト化を実現できる。
反射電極３７２とＴＦＴ８６とは接続部３７３で電気的に接続をとる。接続をとるためには絶縁膜３７４の膜厚以上に金属薄膜（反射電極）３７２を蒸着する必要がある。絶縁膜３７４の膜厚は１μｍ程度である。そのため、接続部３７３に１μｍの段差が生じる。また、反射電極３７２の膜厚も１μｍとなるため、隣接した反射電極間には１μｍの谷間が生じる。ＰＤ液晶表示パネルは、ラビングが必要でないため、前記段差があってもなんら

障害はなく、高い製造歩留で液晶表示パネルを製造できる。

【０１３７】

接続端子部３７３には１μｍの段差が生じる。また、ＴＦＴ８６の形状が反射電極３７２にパターニングされ、１μｍ程度の凹凸が生じる。ＰＤ液晶表示パネルは、散乱状態の変化として光変調を行う。したがって、前記段差およびＴＦＴ８６の凹凸による液晶膜厚の１μｍ程度変化は、ほとんど光変調に影響を与えない。ＴＮ液晶等のように施光特性を光変調に応用する表示パネルでは前記凹凸は光変調に致命傷となるであろう。また、ＰＤ液晶表示パネルの液晶膜厚は８μｍ以上と厚いことも液晶層８７の膜厚むらに対して、よい方向に作用する。

第１の薄膜および第２の薄膜の屈折率は１．６０以上１．８０以下が望ましい。一例としてＳｉＯ、Al_2O_3、Y_2O_3、ＭｇＯ、CeF_3、WO_3、PbF_2が例示される。また、中でも、第１の薄膜をＳｉＯに、第２の薄膜をY_2O_3にした場合、可視光領域全般にわたり０．１％以下の極めてすぐれた反射防止効果を実現できる。

なお、反射防止膜３７１は、第１および第２の誘電体薄膜の光学的膜厚をλ／４、ＩＴＯ薄膜の光学的膜厚をλ／２としたが、第１および第２の誘電体薄膜の光学的膜厚をλ／４、ＩＴＯ薄膜の光学的膜厚をλ／４としてもよい。

【０１３８】

さらに、反射防止膜の理論で述べれば、Ｎを１以上の奇数、Ｍを１以上の整数としたとき、第１および第２の誘電体薄膜の光学的膜厚は（Ｎ・λ）／４、ＩＴＯ薄膜の光学的膜厚は（Ｎ・λ）／４であればよい。もしくは、第１および第２の誘電体薄膜の光学的膜厚は（Ｎ・λ）／４、ＩＴＯ薄膜の光学的膜厚は（Ｍ・λ）／２であればよい。

さらには、第１および第２の誘電体薄膜のうち一方は省略することができる。その場合は、多少反射防止としての性能は低下するが、実用上は十分であることが多い。この場合も、先の反射防止の理論を適用することができる。

反射防止膜３７１の形成により液晶層８７に入射せずに、反射する光を防止できるから、表示コントラストを大幅に向上できる。なお、さらに詳しくは特願平５－１０９２３２号に記載している。これらの反射防止膜３７１の構成等については前記公報の記載が本明細書にも適用される。

【０１３９】

反射型の表示パネルは、透過型の表示パネルに比較して、薄い液晶８７膜厚でコントラストも良好であり、画素開口率も高いので高輝度表示を行うことができる。その上、表示パネルの裏面には障害物がないのでパネル冷却が容易である。たとえば、裏面からの強制空冷、液冷を容易に行え、また、図６４に示すように裏面にヒートシンク３８１等も取り付けることができる。ヒートシンク３８１はシリコン等の接着剤２８２で表示パネル８１に貼り付けて用いる。

本発明の表示装置において、図５５に示す凸構造または図５４に示す下層遮光膜構造により界面４５５で反射した光を散乱もしくは吸収し、ゴースト等を防止するとした。表示パネル８１の光入出射面に凹レンズまたは透明基板（以後、総称して透明部材と呼ぶ）を貼り付けた構成（以後、透明部材構造と呼ぶ）を取ることにより、前記ゴースト等を防止でき、さらに表示コントラストを向上できる。なお、透明部材構造は単独で用いることにより表示コントラスト等を向上できる特有の効果を発揮でき、また、下層遮光膜構造、凸構造と組み合わせることによりさらに効果は大きくなる。以下、透明部材構造について説明する。

【０１４０】

図６５は、本発明の表示パネルに透明部材等を貼り付けた構成である。表示パネルの表面には透明基板３９１を貼り付けている。透明基板３９１は表示パネルの表面に光結合層３９２を介して貼り付けている。透明基板３９１の表面には空気との界面で反射する光を防止するための反射防止膜（図示せず）が形成されている。たとえば、前述のＶコートである。

光結合層としては紫外線硬化型接着剤が例示される。前記接着剤は表示パネルを構成する

ガラス基板の屈折率に近いものが多く、光結合剤の用途として適する。また、紫外線硬化型接着剤だけに限定されるものではなく、透明シリコーン樹脂なども用いることができる。他にエポキシ系透明接着剤、エチレングリコール等の液体等も用いることができる。留意すべき点は表示パネルの対向基板１６１等との間に空気が混入しないようにすることである。空気があると屈折率差により画質異常が生じる。

【０１４１】

透明基板３９１はガラスあるいはアクリル樹脂のような透明物質で形成され、有効表示領域以外の部分である非表示領域（無効面と呼ぶ）には、黒色塗料等により光吸収膜（図示せず）が形成されている。

透明基板３９１を表示パネルに貼り付けることにより表示コントラスト等を向上できる理由については特開平４－１４５２７７号公報に詳しく記載しているのでここでは説明を省略する。なお、前記公報に記載された事項はすべて本明細書に適用される。

本発明の表示パネルに透明部材を貼り付けた構成は数々考えられる。たとえば、前記公報の図１３に示すように、表示パネルに凹レンズ１１２に貼り付けた構成、凹レンズ１１２を貼り付け、さらに凹レンズの凹部に凸レンズをわずかな空気層を介して配置した構成、あるいは、透明基板１１１がある。これらの事項も前記公報に記載されている。

【０１４２】

図６６に示すように、透明基板もしくは凹レンズを表示パネルに貼り付けることにより液晶層８７で散乱した光が界面４５５で反射し、再び液晶層８７で散乱（２次散乱もしくは２次光源）が生じることがないため、表示コントラストを向上できる。界面４５５で反射した光が再び液晶層８７に戻ってくることがなくなるということは、ソース信号線１５４等で反射する光４５３ｂも無くなることを意見する。つまり、図４６に示すように、入射光４５１は液晶層８７で散乱し、散乱光４５２となるが、前記光は凹レンズ３９１の界面４５５で反射し、すべて凹レンズの無効領域に形成された光吸収膜に入射し、吸収されてしまうのである。表示パネルに偏光板３３１を貼り付ける場合は、図６５に示すように、透明基板３９１と対向基板１６１間に挟持させるとよい。透明部材３９１と空気と接する面に偏光板３３１を貼り付けてもよいが、通常、偏光板３３１は樹脂フィルムであるため、反射防止膜を樹脂フィルム面に形成することは難しい。反射防止膜がなければ、界面４５５で反射する光が増加し、光損失が生じる。図６５のように透明部材３９１と対向基板間に挟持させれば、偏光板３３１では光の反射は生じず、かつ透明部材３９１の界面に反射防止膜を形成できて光利用率の向上が望める。なお、偏光板３３１の偏光軸３３２は、図３６等で説明したように、横電界の発生方向を考慮して設定をする。

透明部材構造は、反射型の本発明の表示パネルにも適用できる。図６７はその構成図である。透明部材３９１ａの表面には３層のマルチコートの反射防止膜４０１を形成している。もちろん図６８に示すように、Ｖコート４０１でもよい。透明部板（透明基板、凹レンズ）は、ガラス、アクリル等の固体物に限定されるものではない。たとえば、立方体の容器等にエチレングリコール等の液体を充たしたものを含む。液体は流動性があるため、液晶パネルの熱をうばい、液晶パネルを冷却する効果がある。つまり２次散乱光の制御だけでなく光で加熱された液晶パネルを冷却する機能を透明部材は有する。

【０１４３】

反射型の表示パネルの構成も、図６５と同様に数々の変形が考えられる。たとえば、図６７に示すように反射型の表示パネルの対向基板１６１に透明基板３９１を貼り付けた構成、あるいは透明基板の代わりに凹レンズを貼り付けた構成、あるいは対向基板１６１を十分厚く（対向基板の厚さ＋透明基板３９１の厚さ）した構成である。これらの効果も、先の図６５に示す透過型の表示パネルの効果と同様である。また、図６８のように偏光板３３１を対向基板１６１と透明部材３９１の間に挟持させてもよい。

図６１に示す反射型の表示装置は金属薄膜３７２を採用する構成であった。しかし、反射型としては、図６９および図７０に例示されるタイプも考えられる。

【０１４４】

図６９は、図２５の構成で画素電極１５１の下に光吸収膜７７１を配置した構成である。

光吸収膜７７１としては黒色の染料を含有した樹脂が例示される。その他、六価クロム等の黒色の金属材料が例示される。しかし、作製の容易さ、配色選定の容易さを考慮すれば樹脂からなる光吸収膜を採用することが望ましい。光吸収膜７７１は画素形状に対応してパターニングされている。全画素に共通して（一体として）形成されているのではない。この理由はＴＦＴアレイの製造プロセスの制約に起因する。まず、基板１６２上にＴＦＴ８６および信号線１５４などが形成される。次に、光吸収膜７７１がスピンナーなどで塗布され、その後、画素形状に対応してパターニングされる。最後に画素電極１５１になるＩＴＯが蒸着されて前記ＩＴＯがパターニングされた画素電極１５１となる。

【０１４５】

ＴＦＴ８６などを構成する金属薄膜の蒸着には、比較的高温度に基板１６１を加熱する必要がある。前記温度では光吸収膜７７１の樹脂は劣化もしくは変化する。したがって、光吸収膜７７１の形成後、ＴＦＴ８６を形成することはできない。そこで、ＴＦＴ８６の形成後、光吸収膜７７１を形成する。かつ、ＴＦＴ８６と画素電極１５１とを接続するための穴あけ（パターニング）をする。なお、図面では図示していないが、信号線１５４などの上には光吸収膜７７１を形成している。前記光吸収膜７７１を低誘電体膜２４１もしくは光吸収膜２３１として機能させ、信号線と画素電極間の横電界を防止するためである。Ａ方向から画素電極１５１をみると、液晶層８７が散乱状態の時、白色（散乱）にみえる。液晶層８７が光透過状態の時は黒色の光吸収膜７７１を見ることができる。つまり、ＴＦＴ８６により画素ごとに光透過率が制御され、白黒の画像あるいは文字等を表示できる。図６９の反射型の構成は光源等を用いず、直射光あるいは蛍光灯等の人工光の照明下で文字、図形等を表示することができる。したがって、低消費電力化を実現でき、ポケットコンピュータ等にモニタ用として適する。もちろん光吸収膜７７１を赤色光、緑色光、青色光を反射するものを採用すればフルカラー表示も行える。これは、ＰＤ液晶を採用してこそ実現できる事項である。ＴＮ液晶では偏光板を用いる必要があり、実用上十分な表示輝度を得られないからである。なお、遮光膜１５６その他反射防止膜３７１等の構成等は、以前に図６９において説明したので説明を省略する。

【０１４６】

図６１の反射型を変形した図７０の構成も考えられる。図７０の構成は、図６１の反射電極３７２を透明電極１５１とし、かつ、絶縁膜３７４を光吸収膜７７１とした構成である。つまり、液晶層８７が光透過状態となれば、図６９に示すように、ＩＴＯ１５１の下の光吸収膜７７１の色が見えるのである。

ＴＦＴ８６はＩＴＯ１５１の下層に形成する。このように形成することにより画素開口率が向上する。しかし、光吸収膜７７１はアルカリ金属等の不純物を含む場合があり、ＴＦＴ８６の特性に影響を与える場合がある。そのため、ＴＦＴ８６上には、SiO_2、ＳｉＮｘ等の無機材料からなる保護膜７８１を形成する。まず、基板１６２上にＴＦＴ８６および信号線１５４などが形成される。次に、ＴＦＴ８６に保護膜７８１が形成される。その後、光吸収膜７７１がスピンナーなどで塗布され、その後、画素形状に対応してパターニングされる。最後に画素電極１５１になるＩＴＯが蒸着されてパターニングがされて画素電極１５１となる。

【０１４７】

また、隣接したＩＴＯ１５１間には光吸収膜２３１を形成しておく。これは、画素間に発生する横電界により光変調が正規の表示状態以外となる領域が視覚的にみえなくするためである。

なお、図６９と図７０の構成の表示パネルにおいて、好ましくは対向電極８８およびＩＴＯ電極１５１上には絶縁膜２３２を形成する。この理由については以前に説明したので省略をする。また、液晶層８７の構成、材料などについても、すでに説明したので省略する。

【０１４８】

図３２～図３４と図６１において、液晶分子は正の誘電率を持つものとして説明した。したがって、横電界がａａ’の方向に生じると、液晶分子はａａ’の方向に配向する。その

ため、ｂｂ’方向の偏光が透過しやすくなる。
しかし、液晶分子が負の誘電率を持つ場合は、前記関係は逆になる。負の誘電率を持つ場合は横電界がａａ’方向に生じると、ｂｂ’の方向に配向したのと同等と見なすことができる。したがって、ａａ’方向の偏光が透過しやすくなる。液晶分子が正の誘電率を有する場合において、図６２に示すように、本発明の映像信号表示方法を実施すると、ａａ’方向の偏光が透過しやすくなる。そのため、偏光板を本発明の表示装置に用いる場合は、前記偏光板の偏光軸を画素列方向（ｂｂ’方向）に略一致させる。また、カラム反転駆動の場合は、前記偏光板の偏光軸を画素行方向（ａａ’方向）に一致させる。
【０１４９】
本明細書（特許請求の範囲を含む）の記載事項は、液晶分子が正の誘電率を有するものとして記述している。現実に、実用となる液晶は正の誘電率を有するものがほとんどである。しかし、負の誘電率の液晶を用いることもあり得る。したがって、負の誘電率の液晶を用いた場合は、本発明の明細書（特許請求の範囲を含む）の記載事項は読みかえる必要がある。具体的には、液晶が負の誘電率を有する場合は、Ｈ反転駆動を行う場合は偏光手段の偏光軸を画素行方法（ゲート信号線の形成方向）とし、カラム反転駆動を行う場合は偏光手段の偏光軸を画素列方法（ソース信号線の形成方向）にする。
本発明の一つの技術的思想は、横電界に液晶分子が配向することにより画素電極周辺部などからの光抜けが発生するのを防止するため、前記横電界の発生方向を考慮した表示パネルの構成あるいは駆動方法である。たとえば、偏光軸の方向、低誘電体柱２６１、遮光膜２１１、樹脂遮光膜２３１、低誘電体膜２４１、遮光柱２６２、駆動方式（Ｈ反転駆動、カラム反転駆動）などである。したがって、液晶が負の誘電率を有すれば、横電界による液晶分子の配向方向も異なるから、当然のことながら、本明細書および特許請求の範囲を、負の誘電率の場合に適合するように読み変えなければならない。本発明が意図する技術的思想としては、変更がないからである。
【０１５０】
以下、本発明の投写型表示装置について説明をする。本発明の投写型表示装置は、基本的には、本発明の表示装置８１をライトバルブとして用いたものである。まず、本発明の投写型表示装置について共通する事項を簡単に述べる。
本発明の投写型表示装置において、光利用率の向上の観点から、パネル有効表示サイズ（パネルの表示領域）を小さくなれば、照明光のＦナンバーは大きくする必要がある。パネル有効表示サイズｄを大きくすれば、照明光のＦナンバーは小さくでき、結果として明るい大画面表示を実現できる。しかし、パネル有効表示サイズが大きくなると投写型表示装置のシステムサイズは大きくなり好ましくない。また、パネル有効表示サイズが小さくなればパネルの表示領域に入射する単位面積あたりの光束が増大し、パネルを加熱して好ましくない。
また、発光体輝度をランプ寿命を考慮して１．２×10^8 ｎｔと一定とすると、アーク長とランプの消費電力はおよそ比例すると考えられる。メタルハライドランプの効率は８０ｌｍ／Ｗである。５０Ｗのランプの全光束は４０００ｌｍ、１００Ｗのランプの全光束は８０００ｌｍ、１５０Ｗのランプの全光束は１２０００ｌｍとなる。ランプのアーク長とランプ消費電力には相関があり、アーク長とＦナンバーとは相関がある。
【０１５１】
投写型表示装置において、投写画像の画面サイズが４０インチ以上で、かつ実用域の視角および画像の明るさを得るためには、３００～４００ｌｍ以上の光束が必要である。したがって、ランプの光利用率が４％程度とすると、１００Ｗ以上のランプを用いなければならない。このことから、表示コントラスト（ＣＲ）を良好に得るためだけであればアーク長３ｍｍのランプを用いることができるが、十分な投写画像の輝度を得るためには１００Ｗ以上のメタルハライドランプが必要である。
また、パネル有効表示サイズも小さいと十分な表示輝度を得ることができない。パネルは有効表示サイズはアーク長が５ｍｍ、照明光の有効Ｆ値を７とすると、３．５インチ前後の大きさが必要である。アーク長が５ｍｍ程度、パネル有効表示サイズが２インチ強であ

れば、照明光の有効Ｆ値は５弱となる。この場合、表示輝度は実用域となるが、良好な表示コントラスト（ＣＲ）は望めない。
各種の実験と検討の結果、照明光の有効Ｆ値が５以上であれば実用域の表示輝度が得られる。しかし、良好な表示輝度と表示コントラストおよび適正な消費電力かつランプ寿命を得るためには照明光の有効Ｆ値（＝投写光の有効Ｆ値）は７前後、ランプのアーク長は５ｍｍ前後、ランプのＷは１５０Ｗ前後を用いなければならないという結果を得た。
【０１５２】
投写レンズのＦナンバーを低下させるとスクリーンに到達するスクリーン光束は高くなる。それにともない、ランプの消費電力も大きくしなければならない。また、ランプの長寿命化の観点からランプの消費電力が大きくなると、アーク輝度を一定と考えると長アークになる。当然、表示コントラスト（ＣＲ）はＦナンバーが小さくなると悪くなる。逆に投写光学系のＦナンバーを大きくすると表示コントラストは高くなるが、スクリーン光束は小さくなる。
各種の実験と検討の結果、消費電力の点から２５０Ｗ以下でなければならない。かつ、スクリーン輝度を得るために１００Ｗ以上のメタルハライドランプを用いなければならない。さらに好ましくは、スクリーン輝度および表示コントラストを考慮するとアーク長は３ｍｍ以上６ｍｍ以下でなければならない。
パネルの有効表示領域の対角長はシステムサイズの点から４．５インチ以下でなければならない。また、光利用効率の点から２インチ以上でなければならない。中でも十分な光集光効率を得、かつコンパクトにするためには好ましくは３インチ以上４インチ以下にしなければならない。
パネルサイズ（有効対角表）をｄ（インチ）とし、ランプのアーク長Ｌ（ｍｍ）とすれば以下の関係を満たすことが好ましい。
２／３ｄ≦Ｌ≦２ｄ
たとえば、パネルサイズｄが３インチであれば、アーク長Ｌは２ｍｍ以上６ｍｍ以下である。
投写レンズのＦナンバー、広義には投写光学系のＦナンバーは、良好なコントラスト（ＣＲ）を得るために５以上でなければならない。また、十分なスクリーン輝度を得るために９以下でなければならない。さらに前述のランプのアーク長を考慮すればＦナンバーは６以上８以下でなければならない。
【０１５３】
また、照明光の光の広がり角（Ｆナンバー）を投写レンズの集光角（Ｆナンバー）と略一致させなければ光利用率は低下する。これは、Ｆナンバーが大きい方に制約を受けるからである。本発明の投写型表示装置の照明光のＦナンバーと投写レンズのＦナンバーは一致させている。
なお、以上の記載において、たとえばランプのアーク長が５ｍｍとは、「実質的に５ｍｍ」であることを意味する。実質的に５ｍｍとは、アーク長が８ｍｍであっても、前記アークから放射された光の内、投写レンズが、アークの中央部の５ｍｍ付近から放射した光しか集光できなければ、実質的にアーク長は５ｍｍとなる。同様にＦナンバーとは有効Ｆナンバーを意味する。たとえ物理的なＦナンバーが４でも、光が投写レンズの瞳の中央付近しか通過していなければ、当然Ｆナンバーは４以上である。
【０１５４】
本発明の投写型表示装置では、本発明の表示装置８１をライトバルブとして用いる。図７１と図７２は、本発明の投写型表示装置の構成を示す。ただし、説明に不要な構成要素は省略している。図７１において、５２１は光源であり、内部に凹面鏡５２１ｂおよび光発生手段５２１ａとしてのメタルハライドランプあるいはキセノンランプを配置している。また、凹面鏡５２１ｂの前面にはＵＶＩＲカットフィルタ５２１ｃが配置されている。ＵＶＩＲカットフィルタ５２１ｃは赤外線（ＩＲ）および紫外線（ＵＶ）を反射させ可視光を透過させる。また、５２３ａはＢ光を反射させるＢＤＭ、５２３ｂはＧ光を反射させるＧＤＭ、５２３ｃはＲ光は反射させるＲＤＭである。なお、ＢＤＭ５２３ａからＲＤＭ５

２３ｃの配置は同図の順序に限定するものではない。また、最後のＲＤＭ５２３ｃは全反射ミラーにおきかえてもよいことは言うまでもない。また、リレーレンズ５２２は光源５２１からＲ光を変調する表示装置８１ｃにいたる光路長とＢ光を変調する表示装置８１ａにいたる光路長の差異を補正するものである。本発明の投写型表示装置では主として、本発明の表示装置８１をライトバルブとして用いる。（なお、図７１の光学系と３つの投写レンズが、図７２に示す装置においてキャビネット７０１内に７０２、５２４として示される。投写される光は、ミラー５３１ａ、５３１ｂで反射されて、スクリーン５４２に投写される。）

【０１５５】

なお、光変調層８７にＰＤ液晶を用いる場合は、Ｒ光を変調する光変調層を他のＧおよびＢ光を変調する光変調層に比較して水滴状液晶粒子径を大きく、もしくは液晶膜厚を厚めにして構成する。これは光が長波長になるほど散乱特性が低下しコントラストが低くなってしまうためである。水滴状液晶の粒子径は、重合させるときの紫外線光を制御すること、あるいは使用材料を変化させること、また、図５７等で説明をした粒子径変化構造を採用することで実現できる。液晶８７の膜厚は液晶層のビーズ径等を変化することにより調整できる。５２４は投写レンズ、５２５，２２７はレンズであり、５２６はしぼりとしてのアパーチャである。なお、アパーチャ５２６は、投写型表示装置の動作の説明のために図示したものである。アパーチャ５２６は投写レンズ５２４の集光角を規定するものであるから、投写レンズの機能に含まれるものとして考えればよい。つまり投写レンズ５２４のＦ値が大きければアパーチャ５２６の穴径は小さいと考えることができる。

高コントラスト表示を得るためには投写レンズのＦ値は大きいほどよい。しかし、Ｆ値が大きくなると白表示の輝度、つまりスクリーン輝度は低下する。逆にＦ値を小さくすると、スクリーン輝度が高くなり、高輝度表示が可能であるが、表示コントラストは低下する。アーク長５ｍｍのメタルハライドランプを用いたとき、Ｆ値は５以上９以下にする。好ましくはＦ値は７前後がよい。７前後であれば表示コントラストは良好となりかつ、十分な表示輝度が得られる。

以下、本発明の投写型表示装置の動作について説明する。なお、Ｒ，Ｇ，Ｂ光のそれぞれの変調系については、ほぼ同一動作であるのでＢ光の変調系について例にあげて説明する。

【０１５６】

光源５２１から白色光が照射され、この白色光のＢ光成分はＢＤＭ５２３ａにより反射される。このＢ光は表示装置８１ａに入射する。表示装置８１は、図２３に示すように画素電極１５１に印可された信号により入射した光の散乱と透過状態とを制御し光を変調する。

散乱した光はアパーチャ５２６ａで遮光され、逆に平行光または所定角度内の光はアパーチャ５２６ａを通過する。変調された光は投写レンズ５２４ａによりスクリーン（図示せず）に拡大投映される。以上のようにして、スクリーンには画像のＢ光成分が表示される。同様に表示装置８１ｂはＧ光成分の光を変調し、また、表示装置８１ｃはＲ光成分の光を変調して、スクリーン上にはカラー画像が表示される。

【０１５７】

赤，緑および青光を変調する３枚のライトバルブを用いる場合の投写型表示装置の駆動回路および駆動方法について説明する。図１７は、本実施形態の投写型表示装置の一実施例における駆動回路の説明図である。ここに、$Ｒ_1$と$Ｒ_2$およびトランジスタＱは、ベースに入力させたビデオ信号の正極性と負極性のビデオ信号を作る位相分割回路１４２を構成している。１４３は水平走査期間（Ｈ）もしくは一垂直走査期間（１Ｖ）ごとに極性を反転させた交流ビデオ信号を表示装置８１に出力する出力切換回路である。

ビデオ信号は所定値に利得調整された後、Ｒ・Ｇ・Ｂ光に対応する信号に分割される。この分割されたビデオ信号をそれぞれビデオ信号（Ｒ）、ビデオ信号（Ｇ）、ビデオ信号（Ｂ）とする。ビデオ信号Ｒ、Ｇ、Ｂはそれぞれ位相分割回路に入力され、この回路により正極性と負極性の２つのビデオ信号が作られる。次に、この２つのビデオ信号はそれぞれ

の出力切換回路１４３ａ，１４３ｂ，１４３ｃに入力され、前記出力切換回路は１Ｈまたは１Ｖごとに出力信号の極性を切りかえる。次に、それぞれの出力切換回路１４３からのビデオ信号は、図１１等に示すソースドライブ回路３３に入力される。ドライブ制御回路１４１はソースドライブ回路３３とゲートドライブ回路３８との同期をとり、表示パネル８１に画像を表示させる。

【０１５８】

次に人間の眼の視感度について説明する。人間の眼は波長５５０ｎｍ付近が最高感度となっている。光の３原色では緑が一番高く、次が赤で、青が最も鈍感である。この感度に比例した輝度信号を得るためには、赤色を３０％、緑色を６０％、青色を１０％加えればよい。したがって、テレビ映像で白色を得るためにはＲ：Ｇ：Ｂ＝３：６：１の比率で加えればよい。また、先に述べたように液晶は交流駆動を行なう必要がある。この交流駆動は表示パネルの対向電極に印可する電圧（以後、コモン電圧と呼ぶ）に対して、正極性と負極性の信号が交互に印可されることにより行われる。本実施例では表示パネルに正極性の信号が印可され視感度ｎの強さの光を変調している状態を＋ｎ、負極性の信号が印可され視感度ｎの強さの光を変調している状態を－ｎとあらわす。例えばＲ：Ｇ：Ｂ＝３：６：１の光が表示パネルに照射されており、ＲとＢ用の表示パネル（８１ｃ，８１ａ）の所定の画素に正極性の信号が印可され、前記画素と重ねられるＧ用の表示パネル８１ｂの画素に負極性の信号が印可されておれば、＋３・－６・＋１とあらわすものとする。

なお、Ｒ：Ｇ：Ｂ＝３：６：１はＮＴＳＣのテレビ映像の場合であって、投写型表示装置では光源のランプ、ダイクロイックミラーの分光特性などにより上記比率は異なってくる。図１７では、＋３・－６・＋１と示されている。これは、スクリーンの同一位置に重ねあわされた各表示パネルの任意の一画像に注目したとき、前記各画素にＲ：Ｇ：Ｂ＝３：６：１の光が照射され、ＲとＢ用の表示パネルの画素には正極の信号が、Ｇ用の表示パネル８１ｂの画素には負極性の信号が印可されているところを示している。前記各画素は１フィールド後は－３・＋６・－１と表現される信号印可状態となる。

【０１５９】

通常、液晶表示パネル８１には同一信号が印可されていても偶数フィールドと奇数フィールドでわずかに画素に保持される電圧に差が生じる。これは、ＴＦＴ８６のオン電流およびオフ電流が映像信号により異なること、あるいは絶縁膜３７２などの正電界と負電界での保持特性の違いにより生じる。この違いによりフリッカという現象があらわれる。

しかし、本発明の投写型表示装置では、図１７に示すように、Ｇ光変調用の信号をＲ・Ｂ光変調用の信号と逆極性にすることにより、フリッカが視覚的に見えることを防止できる。なお、Ｇ光変調用の信号を他と逆極性にしたのは、光の強度がＲ：Ｇ：Ｂ＝３：６：１であり、信号の極性および人間の視覚を考慮したとき（Ｒ＋Ｂ）：Ｇ＝（３＋１）：６＝４：６となり、ほぼ４：６（理想的には５：５がよい）でつりあうようにするためである。

以上の理由により、本発明の投写型表示装置はフリッカが視覚的に認識されることなく、良好な画像表示を実況している。なお、以上の技術的思想は、３枚の表示パネルをもちいる投写型表示装置のみに適用されるものではなく、図５７と図５９に示すようなカラーフィルタを具備する１枚の表示パネルを用いる投写型表示装置にも、多少の変更を加えることにより適用できる。たとえば、ＲとＢの画素に＋極性の電圧を、Ｇの画素に－極性の電圧を印可し、フレームごとに印可する電圧極性を反転させる。

【０１６０】

図１８と図１９に示す駆動方法を実施すると、図７５に示すような表示状態となることがある。つまり、一行または二行ごとに輝度の高いライン（白線）と輝度の低いライン（黒線）が表示され、かつ白線が下方向にゆっくりと動いていくように見えるのである。白線、黒線といってもその輝度（透過率の差）はわずかである。しかし、各ラインが隣あっているため、めだつのである。

この原因は、画素１０１に充電する電荷量が異なるためと考えられる。たとえば図７３において、１ライン目の画素１０１では、１Ｆでは、＋ａ、２Ｆでは＋a_1、３Ｆでは－ｃ

$_1$、４Ｆでは－ｃ$_1$、５Ｆでは＋ｅ$_1$である。電圧極性だけに着目すると、図７３に示すように“＋”→“＋”→“－”→“－”→“＋”となる。画素１０１にはＴＦＴ８６を用いて電荷を充電する。図７３の▲１▼では、電圧極性は“＋”→“＋”であるから同一である。しかし、▲２▼では、“＋”→“－”であるから電圧極性は反対である。電圧極性が同一であれば追加に要する電荷量は少ない。したがってＴＦＴ８６の駆動能力は小さくてよい。しかし、電圧極性が異なれば反対極性の電荷に充電する必要がある。したがって、ＴＦＴ８６の大きな駆動能力が必要となる。このことは、図７４の液晶層８７のＶ－Ｔカーブ（電圧－透過率特性）で説明できる。電圧極性が反対の時は点線の特性となっており、電圧極性が同一の時は実線の特性となっているのであろう。つまり、同一の実動電圧（Ｖ）を印可しても画素１０１の電荷の極性が同一の時と、反対極性で完全に電荷の極性の書きかえが必要な時とでは、透過率が異なってしまうのであろう。そのため、図７５に示すように白線と黒線（ハッチング部分）とが生じてしまうのであろう。もちろん、画素の電荷保持率が高く、かつＴＦＴ８６の駆動能力が十分あるときは、ほとんど図７１の現象は発生しないであろう。しかし、実用面ではＴＦＴ８６のサイズを小さくし、画素開口率を高くしたいという要望があり、図７５の現象が発生する場合が多いと思われる。

【０１６１】

そこで、本発明では、図７６に示すように、データ補正回路９３１を付加して対応する。データ補正回路９３１は、一例として、図３の表示ライン選択回路内に配置する。または図１１のフレームメモリの後段に配置する構成もある。データマップ９３２は、図７４のＶ－Ｔカーブをマップ化して記録している。具体的にはＲＯＭである。（＋＋）（－－）用マップとは、図７４の実線特性カーブをマップ化して記憶している領域である。データ補正回路９３１から透過率Ｔに対応するデータが与えられたとき、実線に該当する実動電圧（データ）を出力し、データ補正回路９３１に転送する。つまり、“＋”→“＋”、“－”→“－”極性の時に画素１０１に印加する電圧（データ）を補正する。一方、（＋－）（－＋）用マップとは、図７４の点線特性カーブをマップ化して記憶している領域である。データ補正回路９３１から透過率Ｔに対応するデータが与えられたとき、点線に該当する実動電圧（データ）を出力し、データ補正回路９３１に転送する。なお、図７４の特性カーブは実験等によりあらかじめ測定しておき、前記測定されたデータを用いてデータマップ９３２にＲＯＭ化しておく。

【０１６２】

以上のようにラインメモリ４１からの透過率データ（もしくは電圧データ）はデータ補正回路９３１により補正されてＤ／Ａ変換器４２でアナログ信号に変換され、ソース信号処理回路３２に出力される。

液晶表示パネル８１を複数枚用いる投写型表示装置では、図７５の現象は、より容易に対応できる。図１７で説明したように、複数の表示パネル８１のうち、少なくとも１つの表示パネル８１の画素に印加する電圧極性を反対にするのである。特にＧ光変調用のパネルを、ＲおよびＢ光変調用のパネルと反対極性にすることが好ましい。このことは図１７で説明をしているので省略する。

電圧印加の方法として、図７７のように行なう。つまり、図７７の（ａ）のパネル１では２行ずつの同一の極性の電圧を画素１０１に印可し、（上端から＋＋－－＋＋……）、パネル２（図７７の（ｂ））では、２行づつ－－＋＋－－……と印加する。

【０１６３】

また、図７８の方法の方が良好な結果をもたらす場合もある。パネル１（図７８の（ａ））では上端から＋＋－－＋＋－－……であり、パネル２（図７８の（ｂ））では一行ずらして＋－－＋＋－－……としている。図７８のように表示パネルを駆動することにより、図７５のパネルの白線部とパネル２の黒線部とがスクリーン上で重ねあわされ、打ち消しあう状態にすることができる。もちろん、図７７の場合では、パネル１とパネル２とを一行ラインをずらせてスクリーン上に重ねあわせればよい。当然のことながら、図７６の回路構成を採用すれば、図７７や図７８の方法を用いなくてもよい。また、図７６の回路構成と、図７７または図７８の方法とを組みあわせればさらに良好な結果が得られることは

いうまでもない。

【０１６４】

以上のように本発明の投写型表示装置は各表示パネル８１に、図１２を用いて説明した映像信号表示方法を適用し、かつ、図１７に示すように、３枚の液晶表示パネル８１のうち１枚の液晶表示パネル８１に加える映像信号の位相を反転させている。したがって、フリッカは全く発生せず、良好な表示を実現できる。

以下、他の実施形態の投写型表示装置について説明していくが、主として第一の実施例の差異について説明をする。したがって、図７１において説明した表示パネルに関する事項、駆動回路に関する事項、光学系に関する事項は他の投写型表示装置にも場合に応じて随時適用される。

【０１６５】

図７１と図７２は、３つの投写レンズ５２４によりスクリーンに拡大投映する方式を示すが、一つの投写レンズで拡大投映する方式もある。図７９は、その構成を示す。ここでは説明を容易にするため、８１ｂをＧ光の映像を表示する表示パネル、８１ｃをＲ光の映像を表示する表示パネル、８１ａをＢ光の映像を表示する表示パネルとする。したがって、各ダイクロイックミラー５３１を透過および反射する波長は、ダイクロイックミラー５２３ａはＲ光を反射し、Ｇ光とＢ光を透過する。ダイクロイックミラー５２３ｂはＧ光を反射し、Ｒ光を透過させる。ダイクロイックミラー５２３ｃはＲ光を透過し、Ｇ光を反射させる。また、ダイクロイックミラー５２３ｄはＢ光を反射させ、Ｇ光およびＲ光を透過する。

メタルハライドランプ（図示せず）から放射された光は、全反射ミラー５３１ａにより反射され、光の進行方向を変化させられる。前記光はダイクロイックミラー５２３ａ，５２３ｂによりＲ・Ｇ・Ｂ光の３原色の光路に分離され、Ｒ光はフィールドレンズ５３２ｃに、Ｇ光はフィールドレンズ５３２ｂに、Ｂ光はフィールドレンズ５３２ａにそれぞれ入射する。各フィールドレンズ５３２は各光を集光する。表示パネル８１はそれぞれ映像信号に対応して液晶の配向を変化させ、光を変調する。このように変調されたＲ・Ｇ・Ｂ光はダイクロイックミラー５２３ｃ，５２３ｄにより合成され、投写レンズ５２４によりスクリーン（図示せず）に拡大投映される。

【０１６６】

以下、反射型の本発明の表示装置（表示パネル）８１をライトバルブとして用いた本発明の投写型表示装置の実施形態を、図８０を参照しながら説明する。光源５２１は、赤色（Ｒ），緑色（Ｇ），青色（Ｂ）の３原色の色成分を含む光を放射する。凹面鏡５２１ｂは先にも説明したようにガラス製で、反射面に可視光を反射し赤外光を透過させる多層膜を蒸着したものである。ランプ５２１ａからの放射光に含まれる可視光の一部は、凹面鏡５２１ｂの反射面により反射する。凹面鏡５２１ｂから出射する反射光は、フィルタ５２１ｃにより赤外線と紫外線とが除去されて出射する。

投写レンズ５２４は液晶表示パネル側の第１レンズ群５２４ｂとスクリーン側の第２レンズ群５２４ａとで構成され、第１レンズ群５２４ｂと第２レンズ群５２４ａとの間には平面ミラー５３１が配置されている。表示パネル８１の画面中心にある画素から出射する散乱光は、第１レンズ群５２４ｂを透過した後、約半分が平面ミラー５３１に入射し、残りが平面ミラー５３１に入射せずに第２レンズ群５２４ａに入射する。平面ミラー４３１の反射面の法線は投写レンズ５２４の光軸５４１に対して４５°傾いている。光源５２１からの光は平面ミラー５３１で反射されて第１レンズ群５２４ｂを透過し、表示パネル８１に入射する。

【０１６７】

表示パネル８１からの反射光は、第１レンズ群５２４ｂ、第２レンズ群５２４ａの順に透過してスクリーン５４２に到達する。投写レンズ５４２の絞りの中心から出て表示パネル８１に向かう光線は、液晶層８７にほぼ垂直に入射するように、つまりテレセントリックとしている。

なお、ここでは説明を容易するために、８１ａをＲ光を変調する表示パネル、８１ｃをＢ

光を変調する表示パネル、８１ｂをＧ光を変調する表示パネルであるとして説明する。
ダイクロイックミラー５２３は色合成系と色分離系を兼用している。ＵＶＩＲカットフィルタ５２１ｃの帯域は半値の値で４３０ｎｍ～６９０ｎｍである。以後、光の帯域を記述する際は半値で表現する。ダイクロイックミラー５２３ａはＲ光を反射し、Ｇ光およびＢ光を透過させる。Ｇ光はダイクロイックミラー５２３ｂで反射され表示パネル８１ｂに入射する。Ｒ光の帯域は６００ｎｍ～６９０ｎｍ、Ｇ光の帯域は５１０ｎｍ～５７０ｎｍとする。また、ダイクロイックミラー５２３ｂはＢ光を透過する。Ｂ光は表示パネル８１ｃに入射する。入射するＢ光の帯域は４３０ｎｍ～４９０ｎｍである。各表示パネル８１はそれぞれの映像信号に応じて散乱状態の変化として光学像を形成する。各表示パネル８１で形成された光学系はダイクロイックミラー５２３で色合成され、投写レンズ５２４に入射し、スクリーン５４２上に拡大投写される。

【０１６８】

図６１に示すように、表示パネル８１はマトリックス状に配置された反射電極３７２を有し、反射電極３７２と対向電極３７１ｂ間の電圧印可状態により、入射光を変調する。反射電極３７２に電圧が印可されている画素上の液晶層８７は透過状態となり、電圧無印可の画素は散乱状態となる。液晶層８７が透過状態の時は、対向基板１６１から入射した光は反射電極３７２で反射され、再び対向基板１６１より出射される。
図８０は、ダイクロイックミラー５２３を用いて色分離色合成を行う装置を示したが、ダイクロイックプリズム５５３を用いても色分離色合成を行うことができる。図８１は、その構成を示す。ダイクロイックプリズム５５３には２つの光分離面５５１を有しており、前記光分離面５５１で白色光をＲ・Ｇ・Ｂの３原色光に分離する。各表示パネル８１は光結合層３９２を介してダイクロイックプリズム５５１に取りつけられている。なお、５５２は補助レンズである。
ダイクロイックプリズム５５１の表面には、図８２に示すように、光吸収膜（黒色塗料）５６１が塗布されている。材料としては図２５等に示す遮光膜１５５と同様のものが例示される。前記光吸収膜５６１は表示パネル８１で散乱した光を吸収する機能を有する。

【０１６９】

表示パネル８１はダイクロイックプリズム５５３に貼りつけられ、前記ダイクロイックプリズム５５３の無効領域（光が入出力しない面）に光吸収膜５６１が塗布されている。この構成は、図６７等に示したように、表示パネル８１に透明基板３９１が光結合され、前記透明基板３９１の無効領域に光吸収膜が塗布されていることと機能的に類似する。つまり、透明基板３９１をダイクロイックプリズム５５３と置き換えて考えればよい。たとえば、表示パネル８１ａを中心に考え、かつ、表示パネル８１ａはＲ光を変調すると考えれば、入射光８１ａはダイクロイックプリズム５５３の光入出射面５６２より入射し、光分離面５５１ｂでＲ光が反射される。表示パネル８１ａは反射電極３７２に印可された電圧の大きさに応じて光変調層８７の散乱度合を変化させる。そのうち透過光の成分は再び光分離面５５１ｂで反射し、光入出射面５６２より出射される。散乱した光はそのほとんどが光吸収膜５６１に入射して吸収され、光変調層８７に再びもどり、２次散乱を発生させることはない。

【０１７０】

以上のことから、図８１において、ダイクロイックプリズム５５３は色分離色合成の機能を有するほか、２次散乱光の発生を防止する機能を有することが理解できるであろう。図８１に示した構成は、色分離合成系が非常に簡単で小型である。かつ、２次散乱の防止機能をも有している。
なお、ダイクロイックプリズムはガラス等の固体からなるものに限定されるのではなく、たとえば立方体の容器にエチレングリコール等の液体を充填したものも含まれる。液体は流動性があるため、液晶バネルから熱をうばい、冷却できる効果があり好ましい。容器の内部には色分離を行なうダイクロイックミラー板を配置し、外部は黒色の塗料を塗布して、液晶パネルで散乱した光を吸収させる。以上の装置は、光散乱状態の変化として光学像を形成する表示パネルをライトバルブ（光変調手段）として用いて投写型表示装置である

。しかし、本発明の位相板でＰ偏光とを変換し、色分離色合成系での光の帯域幅を狭め、投写型表示装置の色相を改善するという技術的思想は、他のランダム光を変調する表示パネルを用いる投写型表示装置にも適用される。

【０１７１】

なお、図８０および図８１は、理解を容易にするため２次元的に図示したが、より具体的には図８３に示すように構成すべきである。図８３において、ダイクロイックミラー５３２の傾き方向と平面ミラー５３１の傾き方向に注目してほしい。ダイクロイックミラー５３２は一般に透明基板上に誘電体多層膜を蒸着し、特定の波長帯域の光を透過、または反射するもので用いられる。このタイプのダイクロイックミラー５３２は、光線の入射角依存により分光性能がシフトするという特性を持ち、図８０のように、入射光線５４１ａの光軸と出射光線５４１ｂの光軸が異なる角度で入射する場合は、色分離する分光特性と色合成する分光特性が互いに異なるため、所望の色純度の投写画像を得ることは困難である。

【０１７２】

図８３に示す構成では、光源５２１から出射する照明光の光軸５４１ａと液晶表示パネル８１によって反射された投写光の光軸５４１ｂとを含む平面が、液晶表示パネル８１の中心法線とダイクロイックミラー５３２の中心法線とを含む平面に対して垂直に配置されているので、光軸５４１ａと光軸５４１ｂを含む面はダイクロイックミラー５３２の色分離合成面と４５°の角度をなしている。従って、照明光、投写光ともに同じ入射角４５°でダイクロイックミラー５３２に入射させることができる。

ダイクロイックミラー５３２ａと５３２ｂの分光透過率を図８４の（ａ）と（ｂ）に示す。（ａ）は、ダイクロイックミラー５３２ａへの光線入射角が４５°の場合の分光透過率を示すもので、ダイクロイックミラー５３２ａはＲ光を反射し、Ｇ光，Ｂ光を透過するタイプである。また、（ｂ）は、ダイクロイックミラー５３２ｂへの光線入射角が４５°の場合の分光透過率を示すもので、ダイクロイックミラー５３２ｂはＢ光を反射し、Ｇ光を透過するタイプである。

本実施例の構成によれば、色分離の場合の分光性能の、色合成した場合の分光性能が一致するため、図８４の（ａ）と（ｂ）に示した分光性能をそのまま投写画像に反映することができる。

【０１７３】

比較のため、従来例で示した図８０のように構成した場合について説明する。照明光の光軸５４１ａが液晶表示パネル８１へ仮に５°で入射するように構成すると照明光の光軸５４１ａと投写光の光軸５４１ｂは１０°の角度をなし、照明光のダイクロイックミラー５２３ａ，５２３ｂへの入射角は４０°、投写光のダイクロイックミラー５２３ａ，５２３ｂへの入射角は５０°となる。入射角が４０°の場合と入射角が５０°の場合の分光透過率を図８５の（ａ）と（ｂ）に示す。（ａ）はダイクロイックミラー５２３ａの、（ｂ）はダイクロイックミラー５２３ｂの分光透過率を示したもので、図中の実線は光線の入射角が４０°の場合、点線は光線の入射角が５０°の場合を示している。図８５より、入射角依存による波長シフトのため照明光の分光性能と投写光の分光性能が大幅に異なり、光の利用効率を低下させずに所望の色純度を得ることは困難であることがわかる。

１枚の液晶表示パネル８１でカラー表示を行なうためには、図８６または図８７の構成を採用する。図８６は、図５７～図６０に示すカラーフィルタ４７１を具備する本発明の表示パネル（表示装置）８１をライトバルブとして用いる。偏光板３３１を用いる場合は入射側３３１ａと出射側３３１ｂのいずれか一方を配置する。

【０１７４】

なお、もちろん、入射側と出射側の両方の偏光板３３１ａ、３３１ｂを配置してもよい。両方の偏光板３３１ａ、３３１ｂを用いる場合、偏光板３３１ａと３３１ｂの偏光軸は一致させることが重要である（図３８の（ａ）の偏光板３３１ａと３３１ｂの配置を参照）。この場合、偏光板３３１ａを通過した光は直線偏光となる。液晶層８７が透明状態（光透過状態）の時、前記直線偏光は偏光状態を維持したまま、液晶層８７を透過する。した

がって、出射側の偏光板３３１ｂでは光を損失することはないから、強い出射光が得られる。一方、液晶層８７が光散乱状態の時、液晶層８７に入射した光は散乱されるため、直線偏光状態が崩れる。したがって、約半分の光は出射側の偏光板３３１ｂで吸収される。液晶層８７が散乱状態の時、表示は黒表示である。出射側の偏光板３３１ｂで光が吸収されるということは、黒表示時に、スクリーンに到達する光が減少することを意味するから、表示コントラストは向上する。

【０１７５】

以上のことから、光変調状態の変化として光学像を形成する表示パネルをライトバルブとして用いる投写型表示装置では、表示パネルの入射側の偏光板３３１ａの偏光軸３３１ａと出射側の偏光板３３１ｂの偏光軸とを略一致させることが重要である。略一致としたのは偏光板偏光軸が多少ずれていても表示コントラストが多少低下するだけで、実用上は支障がないからである。なお、偏光軸の角度のずれは２０°以内にすることが好ましい。

先の説明では表示パネルの入射側と出射側に偏光板３３１を配置するとしたが、図８８の構成をも含むと考えるべきである。図８８において、８８１は偏光スクリーンである。一例として、偏光スクリーン８８１が“反射型”の場合は、反射板と偏光板とを貼りあわせた構成が該当する。たとえば有沢製作所（株）が販売している。また、偏光スクリーンが「透過型」の場合はスクリーンとなる拡散板等と偏光板とを貼り合わせたものが例示される。したがって、偏光スクリーンは透過型であっても、反射型であってもよい。偏光スクリーン８８１の偏光軸と一致する直線偏光が入射すると、直線偏光は偏光スクリーンで反射し、または、偏光スクリーンを透過する。逆に偏光スクリーンの偏光軸と直交する直線偏光が入射すると前記偏光スクリーンで吸収される。

【０１７６】

図８８の表示装置は、表示パネルの入射側には偏光板３３１ａを具備するが、出射側には偏光板３３１ｂがない。かわりに、偏光スクリーン８８１が配置されている。偏光スクリーン８８１が偏光板３３１ｂの機能を果たす。図８８の表示装置も、先の実施例（図８６）と同様に高コントラスト表示を実現できる。その理由および投写型表示装置の動作は、先の説明において出射側の偏光板３３１ｂと偏光スクリーン８８１と置き換えて考えればよいので説明を省略する。

なお、図８６と図８８の説明では、１つの表示パネルを用いる投写型表示装置として説明した。しかし、入射側の偏光板３３１ａの偏光軸と出射側の偏光板３３１ｂ（または偏光スクリーン８８１）とを略一致させるという技術的思想は、図７１、図７９、図８９などの複数の表示パネルを用いる投写型表示装置にも適用できることは言うまでもない。また、偏光板３３１などの偏光軸の方向を、図３２～図３４、図３６、図３７を用いて説明したように、「偏光依存性」の発生する方向を考慮して設定すればさらに好ましい。また、偏光手段は偏光板３３１に限定されるものではなく、偏光ビームスプリッターなどを用いてもよい。

【０１７７】

表示パネルにカラーフィルタを具備しない場合は、図８７の如く構成する。光源５２１からの白色光を３つのダイクロイックミラー５２３によりＲ，Ｇ，Ｂの３原色光に分離する。液晶表示パネル８１のＲ，Ｇ，Ｂの３つ１組画素１０１に対応したマイクロレンズ５２８が、マトリックス状に配置されたマイクロレンズアレイ５８１を配置する。表示パネルの出射側には透明部材３９１を透明結合層を介して接続をする。各Ｒ，Ｇ，Ｂの３原色光はマイクロレンズにより方向をかえられ、各Ｒ，Ｇ，Ｂの光を変調する画素に入射する。

次に、さらに投写光学系に改良を加え、良好な色再現性を確保し、かつ、高輝度表示、高コントラスト表示と実現できる投写型表示装置について説明をする。ライトバルブとしてＰＤ液晶表示パネルを用いる投写型表示装置は、明るい投写画像が得られる利点がある反面、有効Ｆナンバーの小さい投写レンズを用いると、黒表示状態で散乱する光の多くが投写レンズにより集光されてしまい、黒浮きを生じる。その結果、投写画像のコントラストが低下する。有効Ｆナンバーの大きい投写レンズを用いれば高いコントラストを得るが、

白表示状態において集光できない光が発生するので光損失を生じる。光損失を抑制するには、投写レンズの有効Ｆナンバーに合わせて照明光の有効Ｆナンバーを大きくする必要がある。

【０１７８】

有効Ｆナンバーの大きい、すなわち平行度の良好な照明光を形成する場合、点光源に近い発光体を用いなければ光損失が増加して高い光利用効率を得ることは難しい。これに対し、一般にショートアーク型として知られるメタルハライドランプの発光体は５～１０ｍｍ程度の長さであり、点光源に近いとして知られるキセノンランプの発光体は、２～４ｍｍ程度の長さである。これらの発光体から放射される光を効率良く集光してライトバルブ上を照明する光を形成すると、いずれの場合も、ある程度の照射角を有するので、投写レンズの有効Ｆナンバーをこれに整合させる必要がある。

光損失を増加させることなく照明光の有効Ｆナンバーを大きくするために、発光体の大きさを小さくしようとすると、一般的なランプは寿命特性などの発光特性が極端に劣化するので問題がある。また、発光体に対して相対的に大きい表示領域のライトバルブを用いることは有効であるが、コンパクトな投写型表示装置を構成することが困難となり、コストが高くなるので問題がある。

【０１７９】

従って、ＰＤ液晶表示パネルを用い、光損失の少ない投写型表示装置を構成し、明るくコントラストの高い投写画像を得るには、照明光の有効Ｆナンバーと投写レンズの有効Ｆナンバーを整合させる必要がある。ライトバルブから出射する光に対し、投写レンズが必要最小限の開口を提供するので、投写レンズ内の迷光を低減でき、コントラストの高い投写画像を得る。

また、照明光の有効Ｆナンバーと投写レンズの有効Ｆナンバーは、ライトバルブの表示領域上のあらゆる点において、良好に整合させることが好ましい。特に、ライトバルブとしてＰＤ液晶表示パネルを用いる場合、投写画像の全領域におけるコントラストを均一にするために重要である。そのためには、ライトバルブ上の軸上点だけではなく、あらゆる軸外点について、照明光の照射角と投写レンズの集光角を良好に制約できる必要がある。従来、このように照明光の有効Ｆナンバーと投写レンズの有効Ｆナンバーを制御することは難しく、その結果、投写画像の画質が低下するので問題があった。

【０１８０】

図９０は、上記問題点を解決した本発明の投写型表示装置の構成図を示す。本発明の投写型表示装置は、光発生手段としての発光体５９２と、発光体の放射する光を集光する集光手段と、集光手段から出射する光が入射する光伝達手段と、光伝達手段から出射する光により照明される光変調手段としての本発明の表示パネル（ライトバルブ８１）と、ライトバルブ８１上の光学像をスクリーン上に投影する投写手段としての投写レンズ５９１と、ライトバルブ８１の入射側に配置される第１開口絞り５９６と、ライトバルブ８１の出射側に配置される第２開口絞り５９８とを備えている。

光伝達手段は入力部収束レンズアレイ５９４と中央部収束レンズアレイ５９５と出力部収束レンズ５９７からなり、入力部収束レンズアレイ５９４は複数の入力部収束レンズ５９９を二次元状に配列してなり、中央部収束レンズアレイ５９７は複数の入力部収束レンズ５９９と同数で対を成す複数の中央部収束レンズ６００を二次元状に配列してなる。

【０１８１】

入力部収束レンズ５９９の各々は対応する中央部集収束レンズ６００の各々の主平面近傍に複数の二次発光体を形成し、中央部収束レンズ６００の各々は出力部収束レンズ５９７と相まって対応する入力部収束レンズ５９９の各々の主平面近傍の物体の像の各々を重畳形態としてライトバルブ８１の有効表示領域近傍に形成し、出力部収束レンズ５９７は複数の二次発光体から出射する光を投写レンズ５９１に有効に到達せしめる。

第１開口絞り５９６は複数の二次発光体の近傍に配置し、第１開口絞り５９６から第２開口絞り５９８に至る光路に介在する光学素子は第１開口絞り５９６と第２開口絞り５９８を略共役の関係とならしめ、第１開口絞り５９６は主として二次発光体の有効領域を通過

する光を選択的に通過せしめる開口形状を有し、第２開口絞り５９８は前記ライトバルブの最白表示状態において第１開口絞り５９６を通過した光を選択的に通過せしめる開口形状を有するようにしたものである。

【０１８２】

以下、まず図９０を用いて、本発明の投写型表示装置の光学系の基本構成について説明をする。投写型表示装置は、主として、光発生手段としてのメタルハライドランプ５２１ａ、放物面鏡５２１ｂ、ＵＶ－ＩＲカットフィルタ５２１ｃからなる光源５２１、入力部収束レンズアレイ５９４、中央部収束レンズアレイ５９５、絞り５９６、出力部収束レンズ５９７、液晶表示パネル８１、投写手段としての投写レンズ５９１、絞り５９８から構成される。投写レンズ５９１は、前レンズ群５９１ａと後レンズ群５９１ｂから構成される。出力部収束レンズ５９７と後群レンズ５９１ｂは、絞り５９６と絞り５９８を互いに共役の関係とする。

入力部収束レンズアレイ５９４は、複数の入力部収束レンズ５９９を二次元状に配列して構成する。図９１は、その構成の一例を示す。矩形の開口を有する１０個の入力部収束レンズ５９９を正円の領域に内接するように配列している。１０個の入力部収束レンズ５９９は、同一開口形状の平凸レンズであり、矩形開口の長辺の短辺の比を４：３としている。つまり、液晶表示パネル８１の有効表示領域の画面形状にしている。もし、画面形状が１６：９であれば入力部収束レンズ５９９も１６：９にする。

【０１８３】

中央部収束レンズアレイ５９５は、複数の中央部収束レンズ６００を二次元状に配列して構成する。入力部収束レンズ５９９と同数で同一開口を有する中央部収束レンズ６００を、入力部収束レンズアレイ５９４と同様に配列している。

投写型表示装置における照明の手順を説明する。メタルハライドランプ５２１ａの発光体５９２から放射される光は、放物面鏡５２１ｂにより反射されて光軸６０４とおよそ平行に進行し、入力部収束レンズアレイ５９４に入射する。放物面鏡５２１ｂから出射する光の断面形状は一般に正円となるので、入力部収束レンズ５９９の開口の総和がこれに内接するように入力部収束レンズアレイ５９４を構成する。入力部収束レンズアレイ５９４を通過した光は、入力部収束レンズ５９９と同数の部分光束に分割され、各部分光束は、液晶表示パネル８１の有効表示領域を照明する。

入力部収束レンズ５９９を通過した光は、各々、対応する中央部収束レンズ６００の開口に導かれて収斂される。中央部収束レンズ６００の各々の開口上には、二次発光体、例えば６０１Ａ，６０１Ｂが形成される。中央部収束レンズアレイ５９５上に形成される複数の二次発光体６０１の一例を、図６２に模式的に示す。中央部収束レンズ６００は、各々、対応する光をＰＤ液晶表示パネル８１の表示領域上に有効に伝達する。具体的に、対応する入力部収束レンズ５９９の主平面上の物体、例えば、６０１Ａ，６０１Ｂの実像６０３をＰＤ液晶表示パネル８１の表示領域近傍に形成する。ただし、各々の中央部収束レンズ６００は適当に偏心させており、複数の像を重畳させて１つの実像６０３を形成する。

【０１８４】

以上の構成によれば、ＰＤ液晶表示パネル８１の表示領域と入力部収束レンズ５９９の各々の開口とは、互いにおよそ共役の関係となる。従って、入力部収束レンズ５９９の開口をＰＤ液晶表示パネル８１の表示領域と相似形状とすれば、照明光の断面と表示領域の形状を整合させて、光損失を抑制できる。従って、図９１に示した入力部収束レンズアレイ５９４は、ＮＴＳＣに対応したアスペクト比が４：３の映像を表示するＰＤ液晶表示パネル８１と組み合わせて用いるとよい。

なお、本構成でのＰＤ液晶表示パネルとは、いままで説明してきたすべての構成、形状、技術的思想、機能のものの全てが適用される。たとえば、図１、図２の表示方法、図３、図４の回路構成、図２５～図２９、図３９～図４５、図５３～図６８および図６９、図７０のパネル構成、図３６、図３７の偏光依存性の対策に関する構成および駆動方法、図１８～図２２の駆動方法である。また、ＰＤ液晶表示パネルに限定されず、ＰＬＺＴを応用した表示パネル、ＴＮおよびＳＴＮ液晶表示パネルでもよい。

【０１８５】
一般に、放物面鏡などの凹面鏡から出射する光には、比較的大きな明るさむらがある。明るさむらの大きい光をそのまま伝達してＰＤ表示液晶表示パネル８１を照明すると、投写画像の明るさの均一性が低下する。明るさが比較的均一な領域のみを利用して照明すると、利用できない光が増加するので光利用効率が低下する。これに対し、本発明の投写型表示装置は、高い光利用効率を得ると共に、明るさの均一性の優れた投写画像を得ることができる利点がある。その理由を以下に述べる。
入力部収束レンズアレイ２５４は、明るさむらの大きな光を複数の部分光束に分割する。各部分光束の入力部収束レンズ５９９の開口上における明るさむらは、分割前の光束断面の明るさむらと比較して小さい。中央部収束レンズ６００の各々は、明るさむらの少ない部分光束を適当な大きさに拡大し、ＰＤ液晶表示パネル２０４の表示領域上に重畳させる。従って、明るさの均一性の良好な照明を実現できる。
【０１８６】
入力部収束レンズ５９９の開口の総和を入射する光束の断面に内接させるので、入力部収束レンズアレイ５９４における光損失は少ない。また、中央部収束レンズ６００の開口の各々を二次発光体５９２に対して十分な大きさとするので、中央部収束レンズアレイ５９５における光損失は少ない。さらに、ＰＤ液晶表示パネル８１に入射する光の断面を表示領域の形状に整合させるので、ＰＤ液晶表示パネル８１における光損失は少ない。従って、発光体５９２から放射される光の大部分は、放物面鏡５２１ｂにより反射され、入力部収束レンズアレイ５９４、中央部収束レンズアレイ５９５、出力部収束レンズ５９７、ＰＤ液晶表示パネル８１を通過して投写レンズ５９１に到達する。従って、投写レンズ５９１における光損失を抑制すれば、高い光利用効率を実現し、明るく、明るさの均一性の優れた投写画像を得る。
【０１８７】
ところで、中央部収束レンズアレイ６００上には離散的に複数の二次発光体５９２が形成されるので、この場合の照明光の有効Ｆナンバーは、二次発光体５９２の面積の総和から等価的に換算される照射角から定める必要がある。一方、ＰＤ液晶表示パネル８１から光軸６０４と最も角度を成して出射する光の集光角は、この等価的な照射角よりも大きな値となる。従って、光損失を抑制するためには、投写レンズ５９１の有効Ｆナンバーを照明光の実効的な有効Ｆナンバーよりも小さくする必要がある。これは、ＰＤ液晶表示パネル８１の場合に、投写画像のコントラストを低下させるので問題がある。
【０１８８】
これに対し、本実施例の投写型表示装置は、絞り５９６と絞り５９８の働きにより、光損失を増加させることなく照明光側と投写レンズ側の開口をいずれも必要最小限の大きさにできるので、コントラストの低下を抑制できる。具体的には、離散的に形成される二次発光体５９２の有効領域に合わせて、照明光側の絞り５９６の開口を図９２に示すような形状とする。破線は、図９２の中央部収束レンズ６６０の各々の開口に対応する。また、投写レンズ側の絞り５９１の開口上には二次発光体５９２の実像が形成されるので、絞り５９８の開口形状も、絞り５９６の開口形状と同様にする。これにより、絞り５９６を通過した光は絞り５９８を通過するので、高い光利用効率を実現できる。同時に、投写レンズ５９１は照明光が必要とする必要最小限の開口を提供するので、コントラストの高い表示画像を実現できる。その結果、明るく高画質の投写画質を提供できるので、非常に大きな効果を得ることができる。
【０１８９】
本発明の投写型表示装置に用いる入力部収束レンズアレイ５９４、中央部収束レンズアレイ５９５、絞り５９６、絞り５９８は、以下のように構成するとなお良い。図９３は、この場合の中央部収束レンズアレイ５９５の構成を示す。一般に、二次発光体５９２の大きさは、光軸近傍に位置する入力部収束レンズ５９９の形成するものほど大きい。従って、中央部収束レンズ６００の各々の開口は必ずしも同一である必要はなく、二次発光体６０１の各々に対して必要十分な大きさとすればよい。開口を有効に異ならせた複数の中央部

収束レンズ６００を凝集して配列し、中央部収束レンズアレイ５９５を構成すれば、開口領域の総和を小さくできる利点がある。中央部収束レンズアレイ５９５と組み合わせる入力部収束レンズアレイ５９４は、図９４に示したものと同様に構成し、入力部収束レンズの各々を適当に偏心させ、対応する中央部収束レンズ６００の開口中心に二次発光体６０１を形成すればよい。

【０１９０】

この場合、照明光側の絞り５９６の代わりに、図９５に示す開口形状の絞り５９６を用いるとよい。投写レンズ側の絞り５９８についても同様である。これにより、光損失を生じることなく、中央部収束レンズアレイ５９５の開口径を小さくでき、かつ、投写レンズ５９１のレンズ径を小さくできる利点がある。

本実施例の投写型表示装置は、以上述べたように離散的に複数の二次発光体を形成してライトバルブを照明する場合に、より大きな効果を得る。最大集光角の大きな投写レンズを用いたとしても、離散的に複数の開口を有する絞りを備えることで、ライトバルブから出射する光に対して必要最小限の開口を提供できる。その結果、明るくコントラストの高い投写画像を得ることができる。

【０１９１】

図８９は、図９０を基本構成として３枚の本発明の表示パネル８１を用いてカラー画像を表示できるようにした投写型表示装置の構成図である。メタルハライドランプ５２１ａは、三原色を含む光を放射する発光体５９２を形成する。図９０に示したものと同様の手順により、ＰＤ液晶表示パネル８１ｂ，８１ｃの各表示領域を照明する。ただし、ダイクロイックミラー５２３ａ，５２３ｂと、平面ミラー５３１ａの働きにより、照明光は三原色の色光に分解され、それぞれ対応するＰＤ液晶表示パネル８１の表示領域上に導かれる。ＰＤ液晶表示パネル８１は、各々の表示領域上には外部から供給される映像信号に応じて、三原色に対応した光学像が形成される。投写レンズ５９１は、前レンズ群５９１ａ、後レンズ群５９１ｂから構成され、三原色の光学像をスクリーン上に拡大投影する。ＰＤ液晶表示パネル８１から出射する光は、ダイクロイックミラー５２３ｃ，５２３ｄと、平面ミラー５３１ｃの働きにより一つの光路が合成されるので、フルカラーの投写画像を得る。

【０１９２】

照明光側の絞り５９６と投写レンズ側の絞り５９８は、図９０または図９３に示したものと同様のものを、同様の目的で用いる。絞り５９６と絞り５９８が互いに共役の関係となるように、出力部収束レンズ５９７と後群レンズ５９１ｂを適切に構成する。以上のように構成することにより、色再現性がなく、かつ高輝度、高コントラスト表示のカラー表示の投写型表示装置を実現できる。他の点については、図９０で説明したので説明を省略する。

なお、以上の投写型表示装置は、スクリーン５４２と光学ブロックが分離されたフロント型の投写型表示装置として説明したが、これに限定するものではない。たとえば図７２に示すようにスクリーン５４２と光学ブロック７０２がキャビネットで一体となったリア型投写型表示装置でもよい。光学ブロックとしては、図７１、図７９、図８０等が該当することは言うまでもない。前記光学ブロックから出力される光をミラー５３１ａおよび５３１ｂで反射しスクリーン５４２に投射する。

【０１９３】

本発明の映像信号表示方法およびそれを用いた表示装置（表示パネル）を用いてビデオカメラ等の再生画像表示装置として用いるビューファインダに適用することもできる。なお、ビューファインダとは発光源と液晶表示パネルおよび前記液晶表示パネルの画像を拡大してみるレンズ等を具備するものをいい、以下に説明するビデオカメラ用のビューファインダ、また、ヘッドマウントディスプレイの画像表示部の構成等が該当する。図９６は、本発明のビューファインダの外観図である。６６８は接眼カバーであり、６６９はビデオカメラとの取り付け金具である。６６７はボデーであり、前記ボデー６６７内にレンズ６６３および表示パネル８１等が格納されている。

【０１９４】
図９７は、図９６に示すボデー６６７内部の構成を示している。６６１は発光素子、６６３は集光レンズ、６６６は拡大レンズである。
一例として、表示パネル８１の表示領域の対角長は２８ｍｍであり、集光レンズ６６３は有効直径が３０ｍｍ、焦点距離が１５ｍｍである。集光レンズ６６３の焦点の近傍に発光素子６６１が配置されている。集光レンズ６６３は平凸レンズであり、平面を発光素子６６１側に向けている。ボデー６６７の端部に接眼リング６６５が装着されている。接眼リング６６５には、拡大レンズ６６６が装着されている。ボデー６６７の内面は不要光を吸収するための黒色あるいは暗色にしている。
６６２は中央部の円形の穴のあいた遮光板である。発光素子６６１から光が放射される領域を小領域にする機能を有している。穴の面積が大きくなると表示パネル８１の表示画像は明るくなるが、コントラストは低下する。これは集光レンズで６６３に入射する光量は多くなるが、入射光の指向性が悪くなるためである。前述のような表示パネルの表示領域の対角長が２８ｍｍの場合、光を放射する領域は１５ｍｍ^2 以下にすべきである。これは直径がほぼ４ｍｍ強のピンホールの穴径に相当する。好ましくは１０ｍｍ^2 以下とすべきである。しかし、あまり穴の直径を小さくしすぎると、光の指向性が必要以上に狭くなり、ビューファインダを見る際に、視点を少しずらしただけで極端に表示画面が暗くなる。したがって、穴の面積は少なくとも２ｍｍ^2 以上の領域を確保すべきである。一例として、直線３ｍｍの穴径の時、従来の面光源を用いるビューファインダと同等の表示画面の輝度が得られ、その時のコントラストも良好であった。光を放射する領域、つまり穴径は直径０．５ｍｍから５ｍｍ以下の範囲と考えられるべきである。ただし、これは表示画面の対角長が２８ｍｍの場合であって、対角長が長くなれば、対角長に応じて最適な穴径も変化する。
【０１９５】
発光素子６６１から広い立体角に放射された光は、集光レンズ６６３により平行に近く、指向性の狭い光に変換され、表示パネル８１の対向電極８８側から入射する。観察者は、接眼ゴム６８８に眼を密着させて、表示パネル８１の表示画像を見ることになる。つまり、観察者の瞳の位置はほぼ固定されている。表示パネル８１の全画素が光を直進させる場合を仮定した時、集光レンズ６６３は発光素子６６１から放射され、前記集光レンズ６６３の有効領域に入射する光が拡大レンズ６６６を透過した後に、すべて観察者の瞳に入射するようにしている。レンズ６６６は拡大レンズとして機能するので、観察者は表示パネル８１の小さな表示画像を拡大して見ることができる。
ビューファインダは観察者の瞳の位置が接眼カバー６６８によりほぼ固定されるため、その背後に配置する光源は指向性が狭くてもよい。光源として蛍光管を用いたライトボックスを用いる従来のビューファインダでは、表示パネルの表示領域とほぼ同じ大きさの領域からある方向の微小立体角内に進む光だけが利用され、他の方向に進む光は利用されない。つまり、光利用効率が非常に悪い。
【０１９６】
本発明では、発光体の小さな光源を用い、その発光体から広い立体角に放射される光を集光レンズ６６３により平行に近い光に変換する。こうすると、集光レンズ６６３からの出射光は指向性が狭くなる。観察者の視点が固定されておけば前述の狭い指向性の光でもビューファインダの用途に十分となる。
発光体の大きさが小さければ、当然、消費電力も少ない。以上のように、本発明のビューファインダは観察者が視点を固定して表示画像を見ることを利用している。通常の直視液晶表示装置では一定の視野角が必要であるが、ビューファインダは所定方向から表示画像を良好に観察できれば用途として十分である。集光レンズ６６３が無収差で、透過率が１００％の場合、集光レンズ６６３を通して見た発光体の輝度は発光体自身の輝度と等しい。カラーフィルタ、偏光板、画像の開口率等を含めた表示パネルの最大透過率を３％、集光レンズ１６３の透過率を９０％、ビューファインダとして必要な輝度を１５ｆｔ－Ｌとすると、光源に必要な輝度は約５６０ｆｔ－Ｌとなる。これらを満足する発光素子として

は陰極線管、蛍光管等の発光原理を用いた発光管、蛍光発光素子、キセノンランプ、ハロゲンランプ、タングステンランプ、メタルハライドランプ、ＬＥＤ、エレクトロ、ルミネッセンス（ＥＬ）などの電子の動作により発光する素子、プラズマ、ディスプレイパネル（ＰＤＰ）などの放電により発光するもの等の自己発光を行なうものが例示される。これらのどの発光素子でも光発生手段として用いてもよいが、中でも低消費電力、小型、白色発光を行える等の点から、発光管、ＬＥＤおよび蛍光発光素子が最適である。中でも、ミニパイロ電機（株）のルナパステル０７シリーズ（直径７ｍｍの発光管）が消費電力も少なく最適である。

【０１９７】

表示パネル８１は、各画素への印可電圧を変えるとその画素の光散乱度合が変化する。電圧無印可の場合に光散乱度合が最も大きく、印可電圧を大きくすると、光散乱度合が減少する。指向性の狭い光を表示パネル８１に入射し、光散乱度合を変化させると、その画素からの観察者の瞳に入射する光量が変化する。つまり、観察者からみた画素の輝度が変化するので、これを利用して画像表示を行う。

表示パネル８１にはモザイク状のカラーフィルタ（図示せず）が取り付けられている。画素配置はデルタ配置であり、画素数は約１０万画素である。カラーフィルタ４７１は赤，緑，青のいずれかの色を透過させる。カラーフィルタの構成物により各色の膜厚を制御してもよい。カラーフィルタの膜厚はカラーフィルタの作製時に調整して形成する。つまりカラーフィルタの膜厚を赤，緑，青で変化させる。カラーフィルタの膜厚により各画素上の液晶の膜厚はそれぞれのカラーフィルタ色に応じて調整する事ができる。特にＰＤ液晶表示パネルは、長波長の光（赤色光）に対する散乱特性が悪い。そこで、赤の画素の液晶層厚を他の青，緑の画素よりも液晶層厚を厚くすれば、散乱特性を向上させることができ、赤，緑，青の階調性を揃えることができる。つまり、図５７から図６０の構成の本発明の表示パネル８１を用いればよい。

【０１９８】

表示パネル８１からの出射光の一部は観察者の瞳に入射するが、他の光は迷光となり、表示画像のコントラストを低下させる要因となる。この問題を回避するために、ボデー６６７と接眼リング６６５の内面は、光の反射を防止するために黒色あるいは暗色としている。

集光レンズ６６３は平面、つまり曲率半径の大きい面を発光体６６１側に向けている。これは、正弦条件を満足しやすくして、表示パネル８１の表示画像の輝度均一性を良好にするためである。ただし、集光レンズ６６３は前述の平凸レンズに限定するものではなく、通常の正レンズでもよいことは言うまでもない。

接眼リング６６５のボデー６６７への挿入度合を調整することにより、観察者の視力に合わせてピント調整を行なうことができる。なお、接眼カバー６６８により観察者の眼の位置が固定されるので、ビューファインダの使用中に視点位置がずれることはほとんどない。視点が固定されておれば表示パネル８１への光の指向性が狭くても観察者は良好な画像を見ることができる。さらに良好に見えるようにするには発光素子６６１からの光の放射方向を最適な方向に移動させればよい。そのため、発光素子６６１は、前後あるいは左右に多少移動できるように位置調整機構が付加しておくことが好ましい。

【０１９９】

以上のように、本発明のビューファインダは発光素子６６１の小さな発光体から広い立体角に放射される光を、集光レンズ６６３により効率良く集光するので、蛍光管を用いた面光源のバックライトを用いる場合に比較して、光源の消費電力を大幅に低減することができる。

なお、図９６と図９７において、表示パネル８１は説明を容易にする観点からＰＤ液晶表示パネルであるとして説明をしたが、これに限定するものではない。動的散乱モード（ＤＳＭ）液晶等の散乱一透過により光を変調するものに置きかえてもよい。また、強誘電液晶も比較的膜厚が厚いとき散乱現象をおこすことが知られている。したがって、強誘電液晶を用いてもよい。その他、光散乱状態の変化として光学像を形成する（光変調を行なう

）ものとしてＰＬＺＴが知られている。本発明の表示パネルおよびそれを用いた表示装置はこれらを包含するものである。また、本発明の映像信号表示方法を適用した表示パネルであればよいからＴＮ液晶表示パネルであってもよい。

【０２００】

図９８～図１００は、偏光板を用いた構成の１例を示す。図９８は、ＰＤ液晶表示パネルの入出射面に偏光板３３１を配置した例である。もちろん単にＴＮ液晶表示パネルと考えてもよい。なぜならば、図９８の構成における技術的思想は、未公知で、かつ、新規性および進歩性を有するからである。

図９９は、表示パネルの入射側６６３の偏光板３３１ａを集光レンズ６６３に貼りつけた構成である。集光レンズ６６３は回転可能なようにする。つまり、集光レンズ６６３を回転させることにより、入射側の偏光板３３１ａと出射側の偏光板３３１ｂとの偏光軸３３２の角度を調整できる。偏光軸の角度ずれは表示コントラストに直接影響する。したがって、偏光軸の角度調整は重要である。好ましくは図１００に示すように、集光レンズ６６３の凸面を発光素子６６１側に向けるべきである。正弦条件は多少悪くなるが実用上は問題がない。偏光板３３１ａには平行光が入射する。したがって、図９９の場合よりも表示コントラストは高くなる。

なお、以上の事項については特開平７－９２４４３号公報に詳しく記載している。前記公報の記載事項が本明細書にそのまま適用または挿入される。前記公報には多種多様な構成が記載されている。たとえば図３の絞り３１を具備する構成、図１１のボデー６６７が屈曲した構成、図１２のフレネルレンズ１０１を用いた構成である。

【０２０１】

【発明の効果】

本発明の映像信号表示方法によれば、複数フレーム期間で１フレーム分の映像情報を表示するようにしているので、入力されたプログレッシブ走査映像信号をそのまま表示するときに比べて低速度で表示することができる。その結果、パーソナルコンピュータやワークステーション等の広帯域（高速データレート）プログレッシブ走査映像信号を、マトリクス型液晶ディスプレイのように高速走査の苦手なディスプレイに表示する場合でも画質の劣化が生じない。すなわち、従来例のようにディスプレイを分割駆動する必要がなくなり、もしくはソース駆動回路のシフトレジスタ数を大幅に削減できる。また、輝度差の発生を防止することができ、消費電力も低減できる。

【０２０２】

また、表示装置に高分子分散液晶を用いることにより、逆チルトドメインが発生することがなく、偏光板を用いなければ、従来のＴＮ液晶表示パネルに比較して２倍以上の高輝度表示が実現できる。光利用効率を向上できることのみならず、光が熱に変換されることを大幅に減少でき、加熱によるパネルの性能劣化をひきおこすことがなくなる。これは投写型表示装置のように表示パネルに入射する光の強さが数万ルクスと大きい場合、非常に有効である。

また、信号線１５４等を低誘電体膜２４１で被覆することにより、信号線等から発生する電界をシールドする事ができ、さらに、横電界を防止でき、画素電極１５１周辺部の光抜けを防止できる。したがって、表示コントラストを向上できる。

【０２０３】

また、図４２に示すように液晶表示装置に低誘電体柱２６２を形成することにより、信号線からの電界は、ほぼ完全にシールドされるため、光抜けは全く発生しない。低誘電体柱２６２は液晶層８７の膜厚を規定する機能をも有する。つまり、液晶膜厚を規定するビーズとしての役割をはたす。そのため、ビーズの散布は必要がない。したがって、ビーズ周辺部の光抜けがなく表示コントラストも良好である。画素電極１５１上にビーズを散布する必要がないため、前記ビーズによる光抜けがないという効果を有する。図２４に示すように低誘電体膜２３１を着色して遮光膜とすれば、液晶層８７内等で発生するハレーションを防止できる。

図５３に示すように凸構造にすれば、界面４５５で反射し、ソース信号線１５４ももどっ

た光４５３ａは凸部４１１により進行方向が変化する。したがって透過光４５３ｂが発生せずゴースト等が生じない。また、図５４に示すように下層遮光膜構造としてもその効果は同様である。

【０２０４】

図８７に示すように粒子径変化構造とすることにより、カラーフィルタの色に対して、最適な平均粒子径にすることにより良好な表示コントラストが得られる。また、図５７のように、カラーフィルタ４７１でソース信号線１５４等を被覆し、電磁シールドすれば、カラーフィルタ４７１を形成する際に、ソース信号線１５４等を同時に被覆するだけであるから製造上も容易である。カラーフィルタ４７１は樹脂材料であり比較的比誘電率が低く、低誘電体膜２３１と同様の効果をもたせることができる。

図５９の如くソース信号線１５４上等の水滴液晶の平均粒子径等を非常に小さくすれば電圧印可に対して応答しなくなくなる。ソース信号線１５４上等に低誘電体柱２６２を形成したのと同様の効果が得られる。つまり、平均粒子径が非常に小さければ、横電界に対しても応答しない。したがって、画素周辺部等からの光抜けがなくなる。また、常時散乱状態であるから、ＢＭを形成したのと同様の効果が得られる。

【０２０５】

また、図６１に示す反射型の表示パネルは、透過型の表示パネルに比較して、薄い液晶層８７の膜厚でコントラストも良好であり、画素開口率も高いので高輝度表示を行うことができる。その上、表示パネルの裏面には障害物がないのでパネル冷却が容易である。たとえば、裏面からの強制空冷、液冷を容易に行え、また、裏面にヒートシンク等も取り付けることができる。

本発明の表示パネルにおいて凸構造もしくは下層遮光膜構造により界面４５５で反射した光を散乱もしくは吸収し、ゴースト等を防止するとした。表示パネルの光入出射面に凹レンズ３９１または透明基板を貼りつけることにより、前記ゴースト等を防止でき、さらに、２次散乱防止効果により、表示コントラストを向上できる。

【０２０６】

偏光板３３１を用いる場合は、偏光板３３１の偏光軸３３２は横電界の発生方向と一致させる。また、駆動方式を考慮して横電界の発生方向を制御する。偏光板３３１の偏光軸３３２を横電界の発生方向と一致させることにより画素電極１５１周辺部からの光抜けを完全に防止でき、高コントラスト表示が行える。

また、本発明の表示パネルにおいて、図１２に示すようにＨ反転駆動、または図１４に示すようにカラム反転駆動を採用することにより、横電界の発生方向を規定できると共にフリッカの発生を防止できる。また、本発明の投写型表示装置において、図１６～図１７で説明した駆動方法を採用する事により、さらに、十分にフリッカを防止でき、良好な画像表示を実現できる。

【０２０７】

本発明の投写型表示装置では本発明の表示パネルをライトバルブとして採用しているため、高輝度表示を実現では、また２００インチ以上の大画面化にも対応できる。また、Ｒ・Ｇ・Ｂの光の波長に応じてそれぞれの表示パネルの液晶膜厚を厚くまたは／および水滴状液晶の半径粒子径を最適にしているので、表示コントラストが良好な画像表示を実現している。また、画素周辺部からの光抜けもなく、白ウィンドウ表示等も良好である。

また、図８３に示すように、光源５２１から出射する照明光の光軸５４１ａと液晶表示パネル８１によって反射された投写光の光軸５４１ｂとを含む平面が、液晶表示パネル８１の中心法線とダイクロイックミラー５３２の中心法線とを含む平面に対して垂直に配置すれば、光軸５４１ａと光軸５４１ｂを含む面はダイクロイックミラー５３２の色分離合成面と４５°の角度をなす。従って、照明光、投写光ともに同じ入射角４５°でダイクロイックミラー５３２に入射させることができるため、前記ダイクロイックミラー５３２で反射するＰ偏光とＳ偏光の分光特性が一致し、良好な色再現性を実現できる。

本発明のビューファインダは、発光素子の小さな発光体から広い立体角に放射される光を集光レンズで平行に近く指向性の狭い光に変換し、表示パネルで変調して画像を表示する

ため、消費電力が少なく、輝度むらも少なくなる。画素周辺部からの光抜けもなく、良好な画像表示を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の１実施例の映像信号表示方法の説明図

【図２】本発明の他の実施例の映像信号表示方法の説明図

【図３】アクティブマトリクス型液晶表示パネルを用いた本発明の一実施例の映像信号表示装置の構成を示すブロック図

【図４】図３におけるゲート駆動ＩＣのより詳細な構成を示すブロック図

【図５】図３におけるラインメモリに入力されるメモリ制御信号およびその入出力画像信号のタイミングチャート

【図６】図３におけるゲート駆動ＩＣ制御回路３６からゲート駆動ＩＣ３８，３９に入力されるゲート駆動ＩＣ制御信号のタイミングチャート

【図７】図３におけるゲート駆動ＩＣ制御回路３７からゲート駆動ＩＣ３８，３９に入力されるゲート駆動ＩＣ制御信号のタイミングチャート

【図８】本発明の駆動方法の説明図

【図９】本発明の映像信号処理装置の説明図

【図１０】本発明の表示装置の説明図

【図１１】アクティブマトリクス型液晶表示パネルを用いた本発明の一実施例の映像信号表示装置の構成を示すブロック図

【図１２】本発明の映像信号表示方法の説明図

【図１３】本発明の映像信号表示方法の説明図

【図１４】本発明の映像信号表示方法の説明図

【図１５】本発明の映像信号表示方法の説明図

【図１６】本発明の表示装置のブロック図

【図１７】本発明の表示装置のブロック図

【図１８】本発明の他の実施例における映像信号表示方法の説明図

【図１９】本発明の他の実施例における映像信号表示方法の説明図

【図２０】本発明の他の実施例における映像信号表示方法の説明図

【図２１】本発明の他の実施例における映像信号表示方法の説明図

【図２２】本発明の他の実施例における映像信号表示方法の説明図

【図２３】高分子分散液晶の動作の説明図

【図２４】本発明の他の実施例における表示装置の断面図

【図２５】本発明の他の実施例における表示装置の平面図

【図２６】本発明の他の実施例における表示装置の断面図

【図２７】本発明の他の実施例における表示装置の断面図

【図２８】本発明の他の実施例における表示装置の一部等価回路図

【図２９】本発明の他の実施例における表示装置の説明図

【図３０】Ｐ偏光とＳ偏光の説明図

【図３１】Ｐ偏光とＳ偏光の説明図

【図３２】本発明の表示装置の説明図

【図３３】本発明の表示装置の説明図

【図３４】本発明の表示装置の駆動方法の説明図

【図３５】本発明の表示装置の説明図

【図３６】本発明の表示装置の説明図

【図３７】本発明の表示装置の説明図

【図３８】本発明の他の実施例における表示装置の構成図

【図３９】本発明の他の実施例における表示装置の断面図

【図４０】本発明の他の実施例における表示装置の断面図

【図４１】本発明の他の実施例における表示装置の断面図

【図４２】本発明の他の実施例における表示装置の断面図

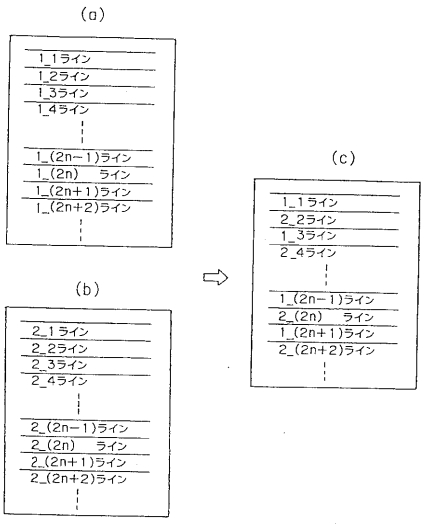
【図４３】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図４４】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図４５】本発明の他の実施例における表示装置の平面図
【図４６】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図４７】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図４８】本発明の映像信号処理方式の説明図
【図４９】前段ゲート方式構造の等価回路図
【図５０】本発明の映像信号処理方式の説明図
【図５１】共通電極方式構造の等価回路図
【図５２】本発明の表示装置の説明図
【図５３】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図５４】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図５５】本発明の他の実施例における表示装置の一部平面図
【図５６】本発明の表示装置のスイッチング素子部の断面図
【図５７】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図５８】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図５９】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図６０】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図６１】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図６２】本発明の表示装置の駆動方法の説明図
【図６３】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図６４】本発明の他の実施例における表示装置の説明図
【図６５】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図６６】本発明の表示装置の説明図
【図６７】本発明の他の実施例における断面図
【図６８】本発明の他の実施例における断面図
【図６９】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図７０】本発明の他の実施例における表示装置の断面図
【図７１】本発明の投写型表示装置の構成図
【図７２】本発明の他の実施例における投写型表示装置の構成図
【図７３】本発明の駆動方法の説明図
【図７４】Ｖ－Ｔ特性のグラフである。
【図７５】液晶表示パネルの表示状態の説明図
【図７６】本発明の駆動回路の説明図
【図７７】本発明の駆動方法の説明図
【図７８】本発明の駆動方法の説明図
【図７９】本発明の他の実施例における投写型表示装置の構成図
【図８０】本発明の他の実施例における投写型表示装置の構成図
【図８１】本発明の他の実施例における投写型表示装置の構成図
【図８２】本発明の投写型表示装置の光学部品の斜視図
【図８３】本発明の投写型表示装置の改良方法の説明図
【図８４】図８３に示す本発明の投写型表示装置のダイクロイックミラーを反射する分光特性図
【図８５】図８０の投写型表示装置のダイクロイックミラーを反射する分光特性図
【図８６】本発明の他の実施例における投写型表示装置（１枚の表示パネルでカラー画像を表示する場合）の説明図
【図８７】本発明の他の実施例における投写型表示装置（１枚の表示パネルでカラー画像を表示する場合）の構成図
【図８８】本発明の投射表示装置の構成図
【図８９】図９０の構成を用いてカラー画像を表示する場合の構成図

【図９０】本発明の他の実施例における投写型表示装置の説明図
【図９１】図９０の説明図
【図９２】図９０の説明図
【図９３】図９０の説明図
【図９４】図９０の説明図
【図９５】図９０の説明図
【図９６】本発明のビューファインダの外観図
【図９７】本発明のビューファインダの断面図
【図９８】本発明のビューファインダの他の実施例の断面図
【図９９】本発明のビューファインダの他の実施例の断面図
【図１００】本発明のビューファインダの他の実施例の断面図
【図１０１】アクティブマトリックス型液晶表示パネルを用いた従来の映像信号表示装置の構成を示すブロック図
【図１０２】従来の表示装置の課題の説明図
【図１０３】従来の表示装置の課題の説明図
【図１０４】従来の液晶表示装置の課題の説明図
【図１０５】従来の液晶表示装置の課題の説明図
【符号の説明】
３１　表示ライン選択回路
３２　ソース信号処理回路
３３　ソース駆動回路
３５　表示方法選択回路
３６，３７　ゲート駆動回路制御回路
３８　ゲート駆動回路
４０　Ａ／Ｄ変換器
４１　ラインメモリ
４２　Ｄ／Ａ変換器
４３　ラインメモリ制御回路
４４　切換器
８１　液晶表示パネル
８６　ＴＦＴ
８７　液晶層
８８　対向電極
１０１　画素
１４１　アンプ
１４２　位相分割回路
１４３　出力切り換え回路
１４４　ドライブ制御回路
１５１　画素電極
１５３　ゲート信号線
１５４　ソース信号線
１５５　遮光膜
１６１　対向基板
１６２　アレイ基板
１６３　絶縁膜
１７１　付加コンデンサ
１８１　水滴状液晶
１８２　ポリマー
２３１　低誘電体膜
２３２　絶縁膜

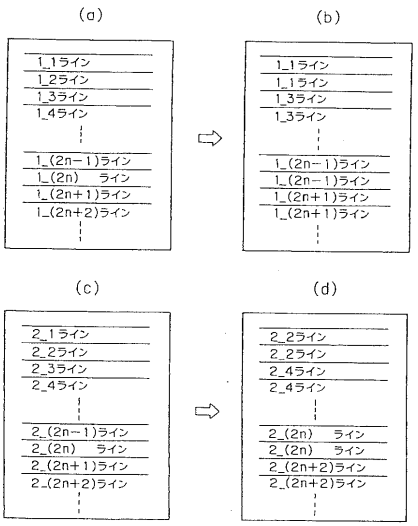
２６３　電気力線
２８１　液晶分子
３１１　入射光
３１２　法線
３１３　振動方向
３１５　Ｐ偏光軸
３１６　光分離面
３１７　Ｐ偏光
３１８　Ｐ偏光面
３１９　偏光板の偏光軸
３３１　偏光板
３３２　偏光軸
３６１　偏向ビームスプリッタ
３７２　反射電極
３７３　接続部
３７４　絶縁膜
３９１　透明基板
３９２　光結合層
４１１　凸部
４７１　カラーフィルタ
４７２　誘電体薄膜（紫外線吸収膜）
５２１　光源
５２１ａ　ランプ
５２１ｂ　凹面鏡
５２１ｃ　ＵＶＩＲカットフィルタ
５２２　リレーレンズ
５２３　ダイクロイックミラー
５２４　投写レンズ
５２６　アパーチャ
５３１　ミラー
５３２　フィールドレンズ
５４１　光軸
５４１ａ　入射光線（入射光線の光軸）
５４１ｂ　出射光線（出射光線の光軸）
５４２　スクリーン
５５１　光分離面
５５２　補助レンズ
５５３　ダイクロイックプリズム
５６１　光吸収膜
５６２　光入出射面
５８１　マイクロレンズアレイ
５８２　マイクロレンズ
５９２　発光体
５９４　入力部収束レンズアレイ
５９５　中央部収束レンズアレイ
５９６，５９８　絞り
５９７　出力部収束レンズアレイ
５９９　入力部収束レンズ
６００　中央部収束レンズ
６０１　二次発光体

６０３　実像
６０４　光軸
６６３　集光レンズ
６６５　接眼リング
６６６　接眼レンズ
６６７　ボデー
６６８　接眼ゴム
６６９　取付け金具
７０２　逆ドメイン領域

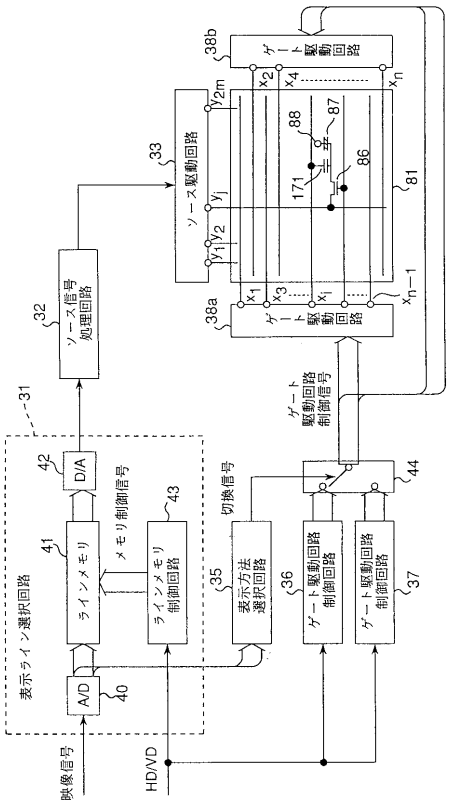
【図１】



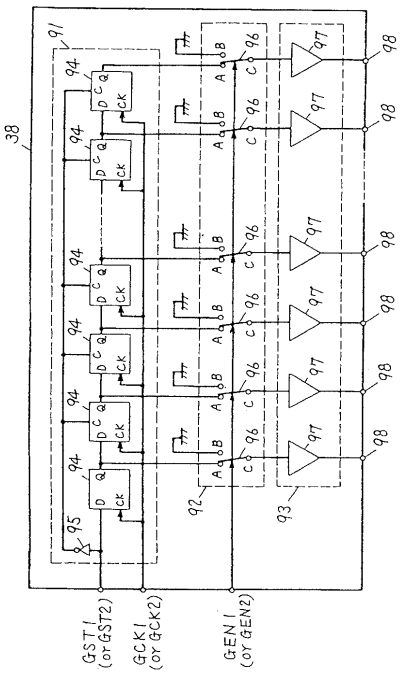
【図２】



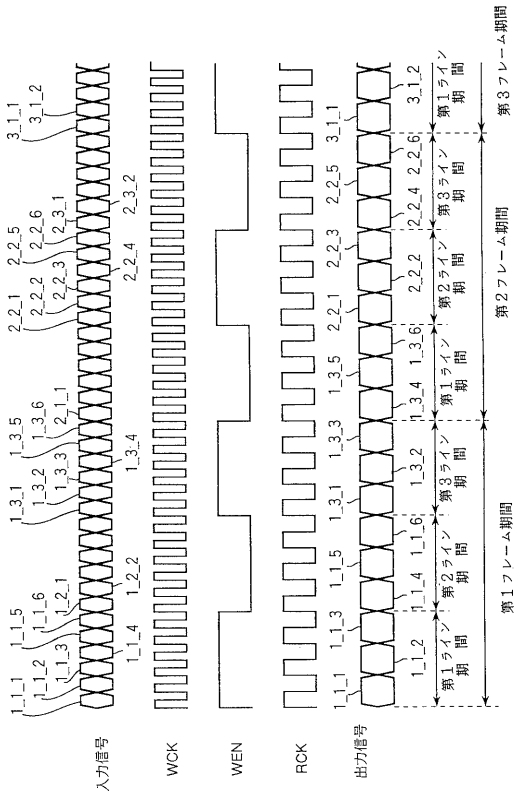
【図３】


表示ライン選択回路
A/D
40
D/A
42
ラインメモリ
41
メモリ制御信号
ラインメモリ制御回路
43
切換信号
表示方法選択回路
35
ゲート駆動回路制御回路
36
ゲート駆動回路制御回路
37
ゲート駆動回路制御信号
44
ソース信号処理回路
32
31
映像信号
HD/VD
ソース駆動回路
33
ゲート駆動回路
38a
ゲート駆動回路
38b
81
86
87
88
171
38

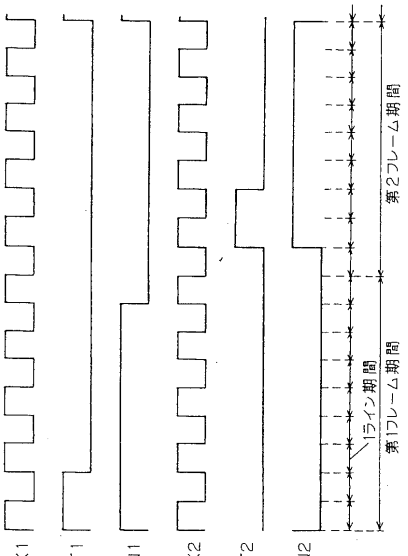
【図４】


91
92
93
94
95
96
97
98
GST1 (or GST2)
GCK1 (or GCK2)
GEN1 (or GEN2)

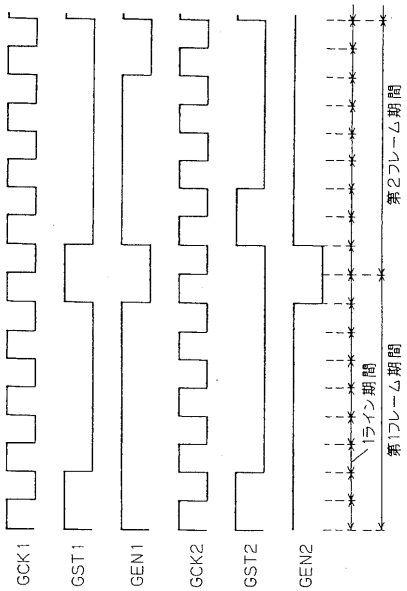
【図５】


入力信号
WCK
WEN
RCK
出力信号
第1ライン期間
第2ライン期間
第3ライン期間
第1フレーム期間
第2フレーム期間
第3フレーム期間

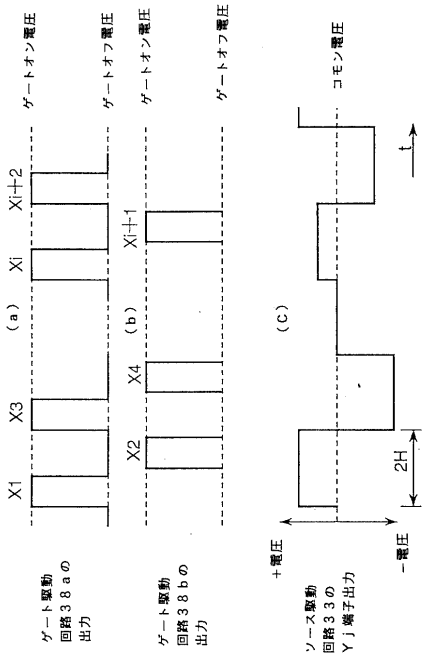
【図６】


GCK1
GST1
GEN1
GCK2
GST2
GEN2
1ライン期間
第1フレーム期間
第2フレーム期間

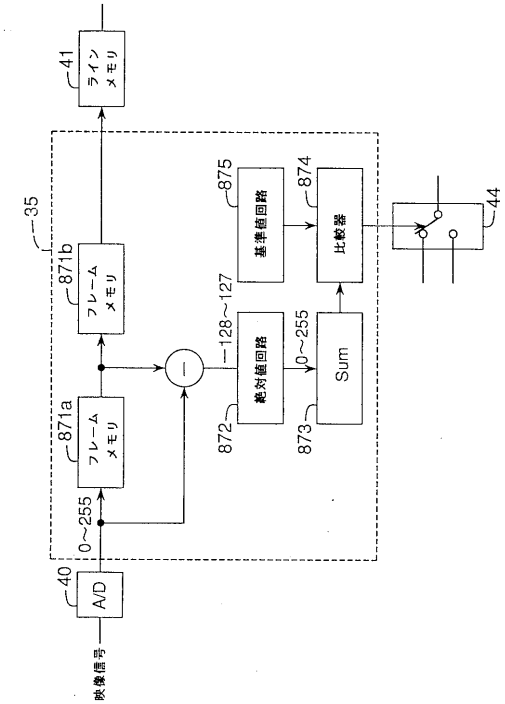
【図７】


GCK1
GST1
GEN1
GCK2
GST2
GEN2
1ライン期間
第1フレーム期間
第2フレーム期間

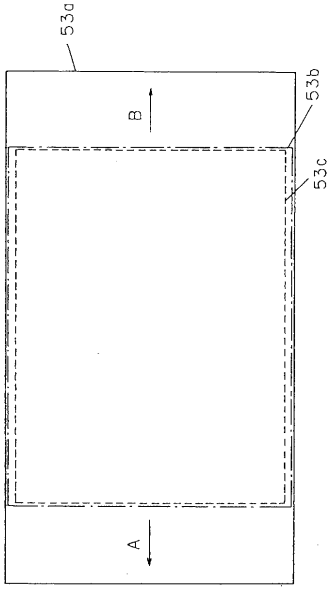
【図８】


(a)
(b)
(c)
X1
X2
X3
X4
Xi
Xi+1
Xi+2
ゲートオン電圧
ゲートオフ電圧
コモン電圧
2H
t
+電圧
−電圧
ゲート駆動回路38aの出力
ゲート駆動回路38bの出力
ソース駆動回路33のYj端子出力

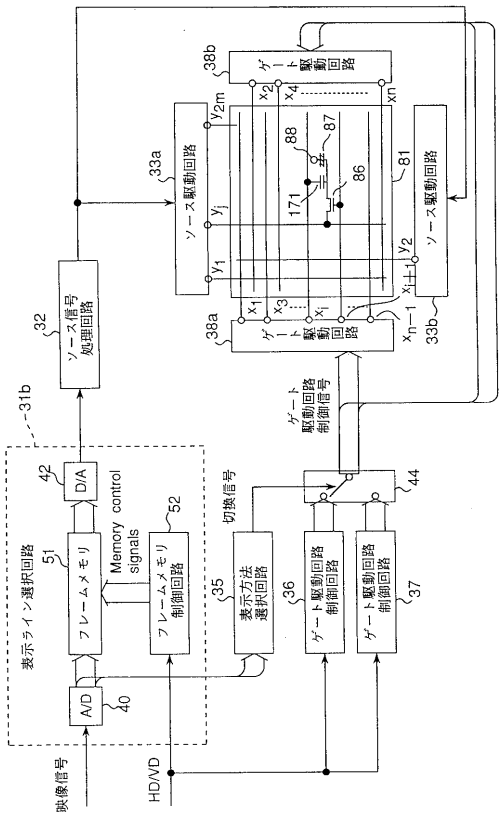
【図９】


映像信号
40
A/D
0~255
41
ラインメモリ
35
871a
フレームメモリ
871b
フレームメモリ
872
絶対値回路
128~127
873
Sum
0~255
874
比較器
875
基準値回路
44

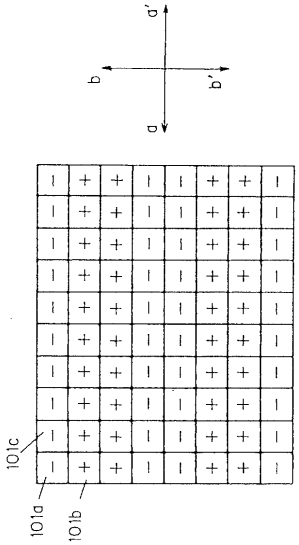
【図１０】


53a
53b
53c
A
B

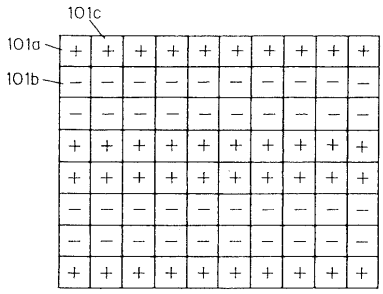
【図１１】



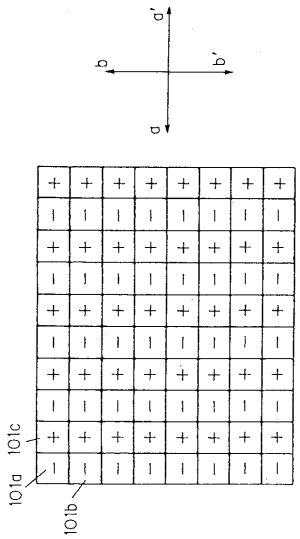
【図１２】



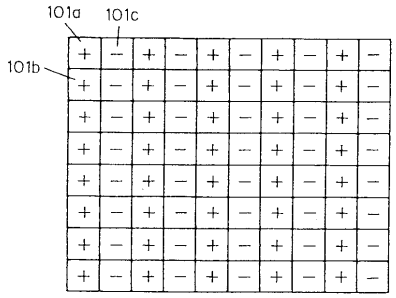
【図１３】



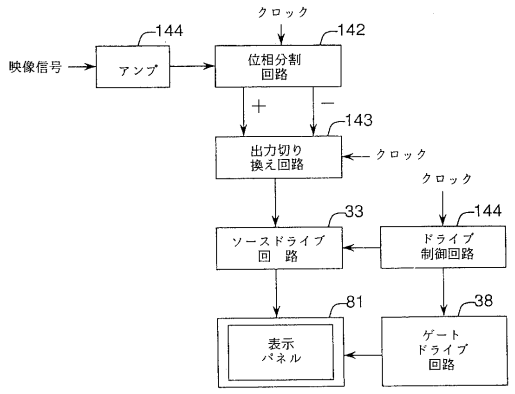
【図１４】



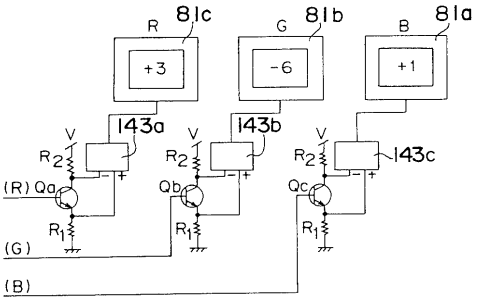
【図１５】



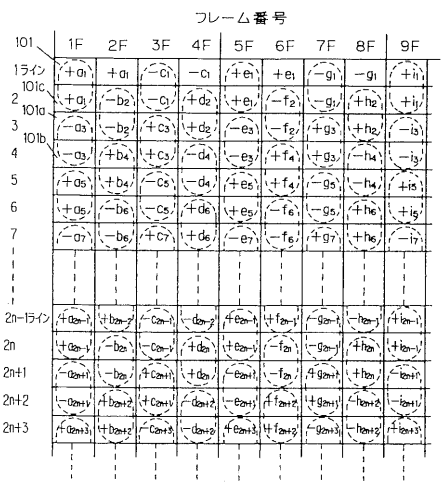
【図１６】



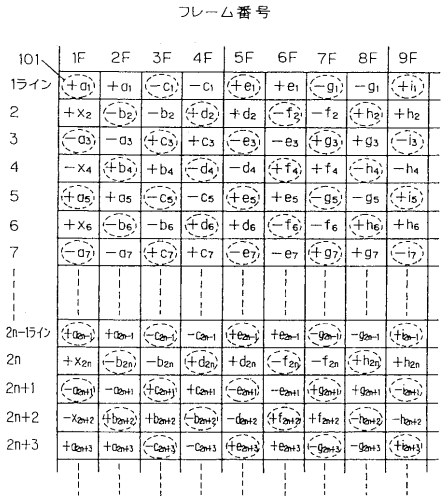
【図１７】



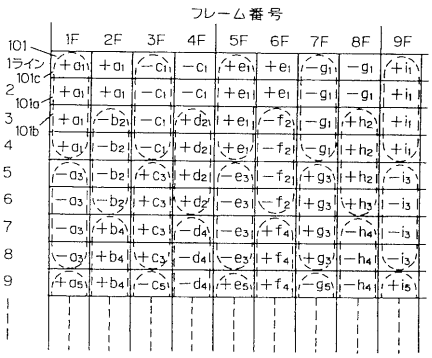
【図１８】



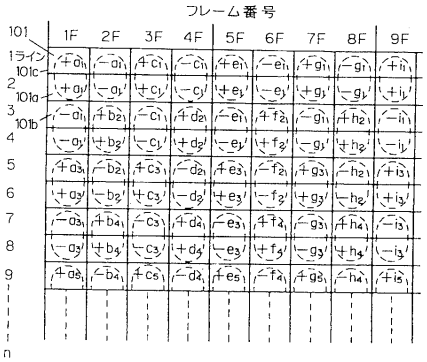
【図１９】



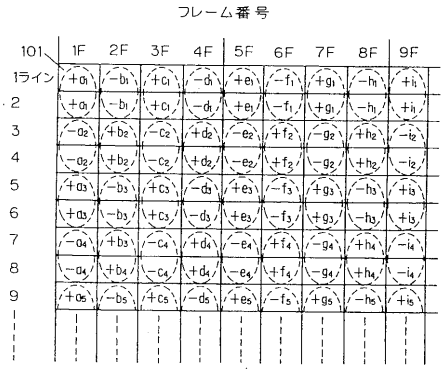
【図２０】



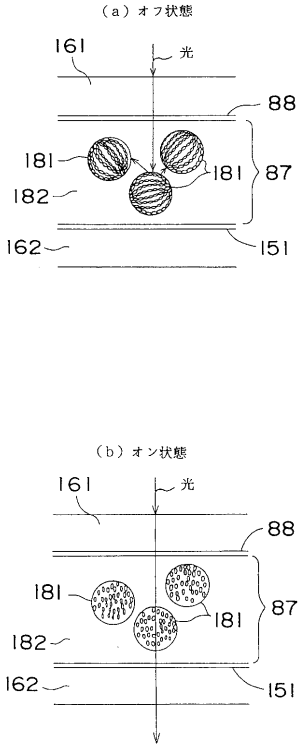
【図２１】



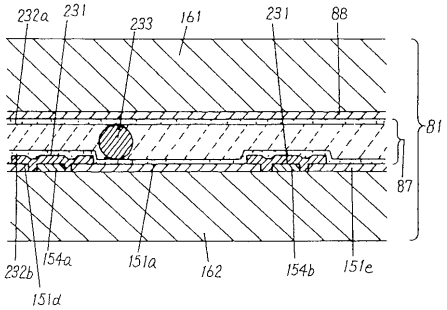
【図２２】



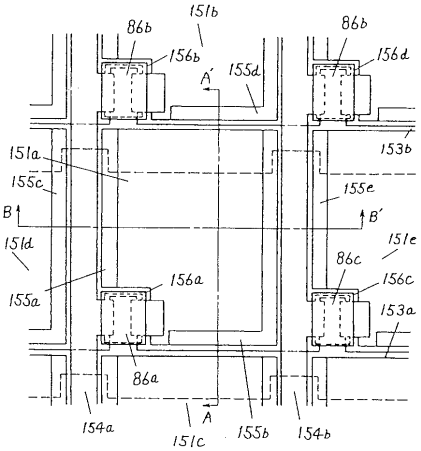
【図２３】



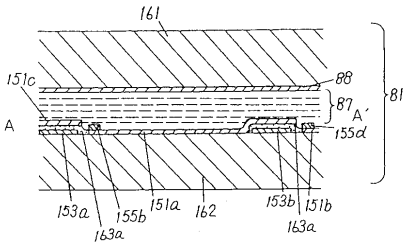
【図２４】



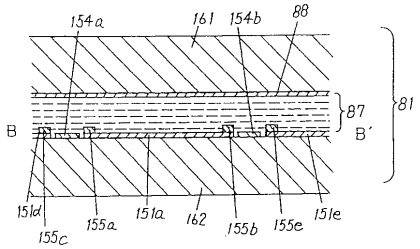
【図２５】



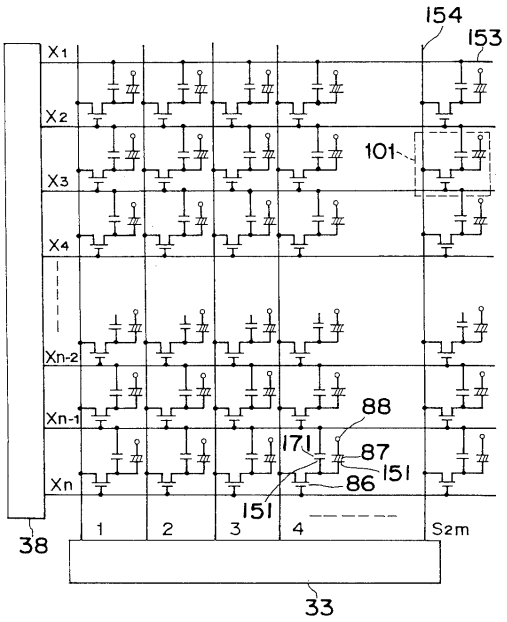
【図２６】



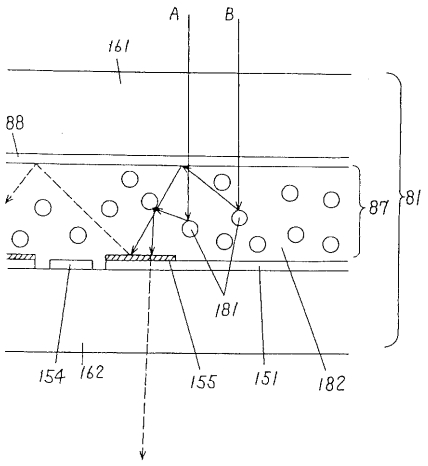
【図２７】



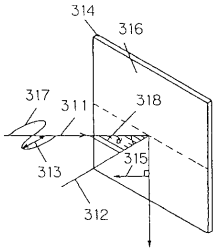
【図２８】



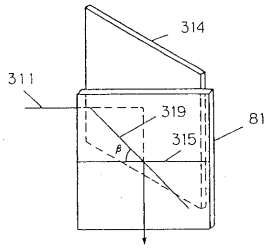
【図２９】



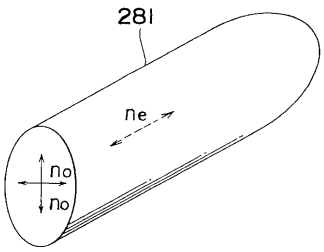
【図３０】



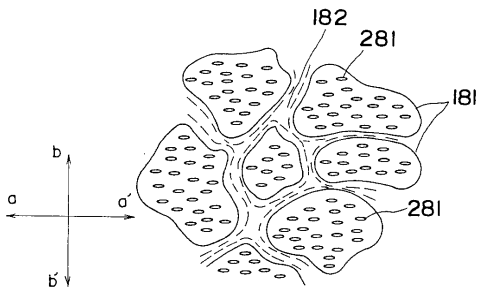
【図３１】



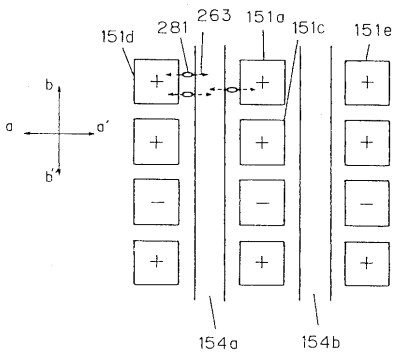
【図３２】



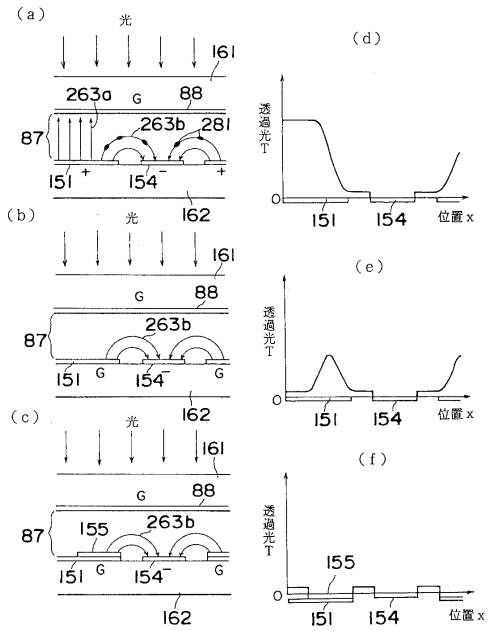
【図３３】



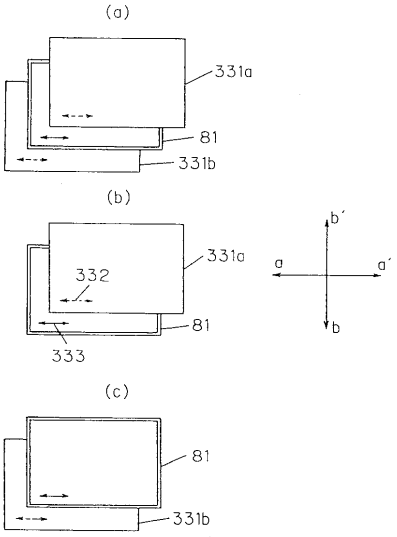
【図３４】



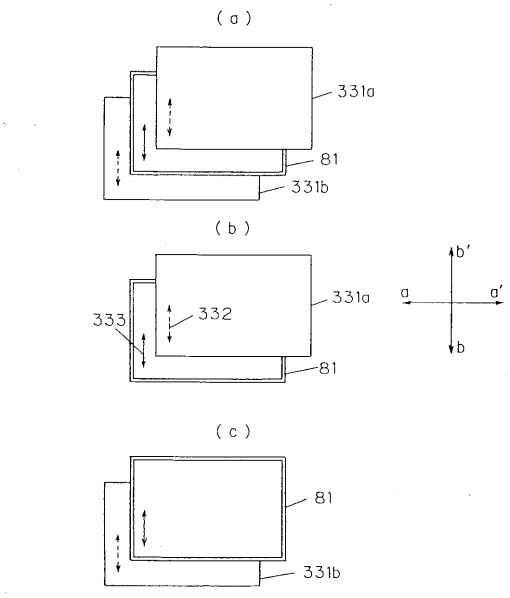
【図３５】



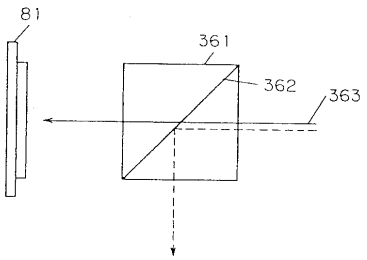
【図３６】



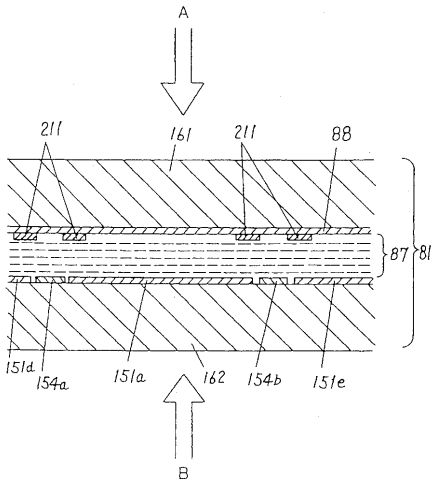
【図３７】



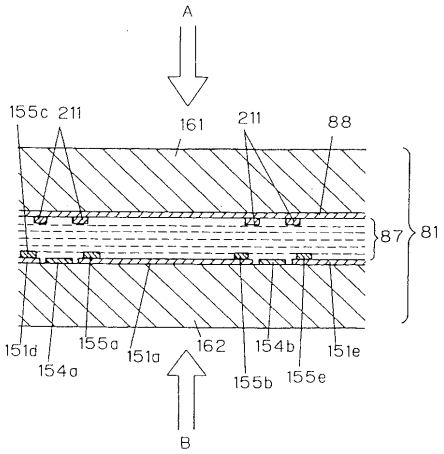
【図３８】



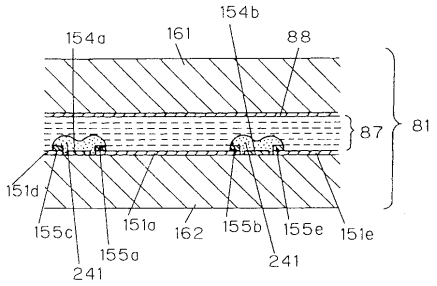
【図３９】



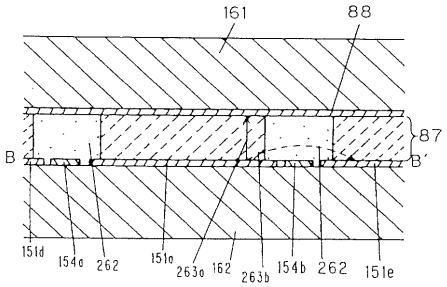
【図４０】



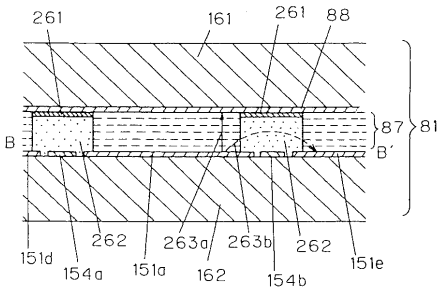
【図４１】



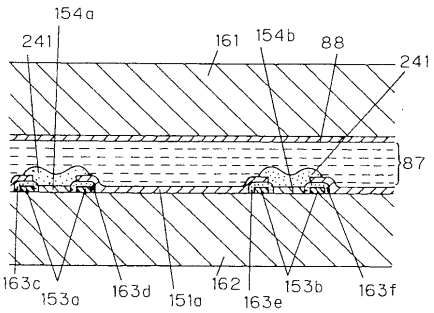
【図４２】



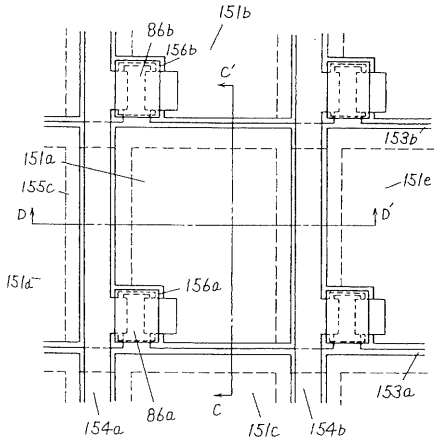
【図４３】



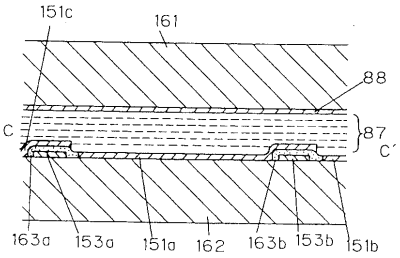
【図４４】



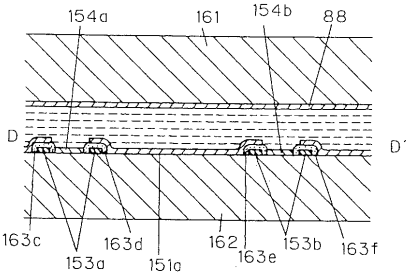
【図４５】



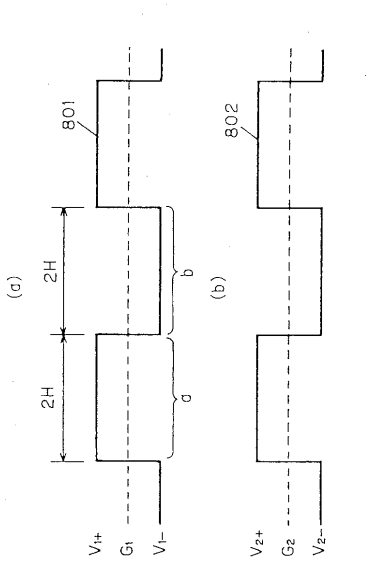
【図４６】



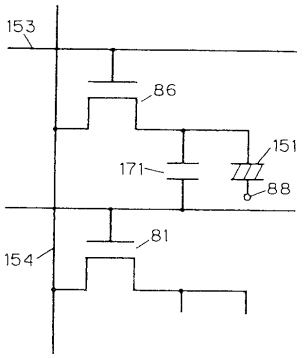
【図４７】



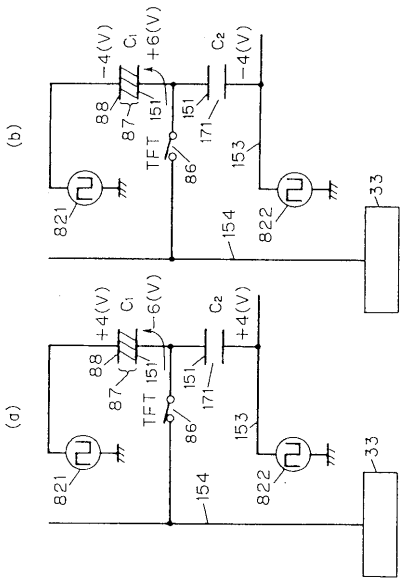
【図４８】



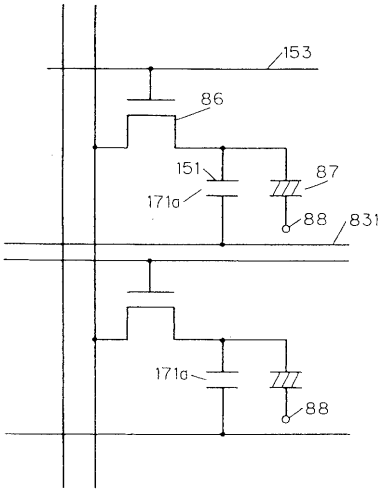
【図４９】



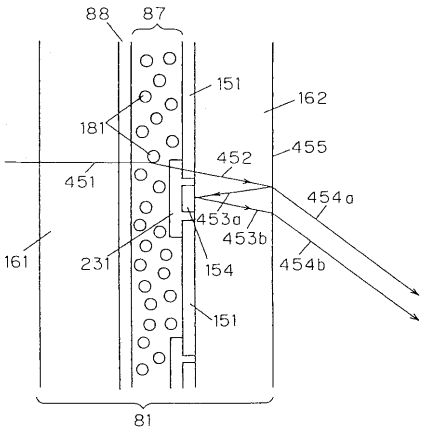
【図５０】



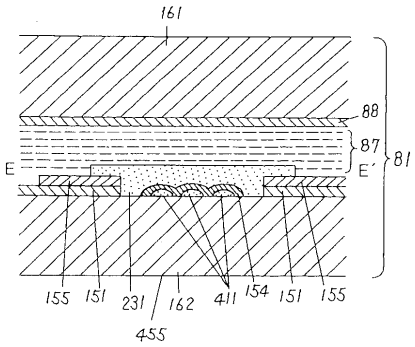
【図５１】



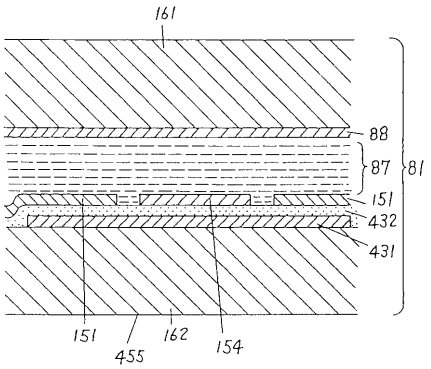
【図５２】



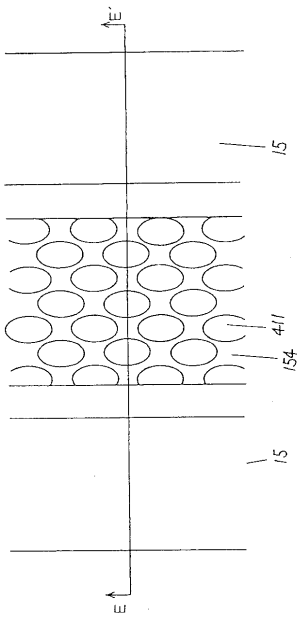
【図５３】



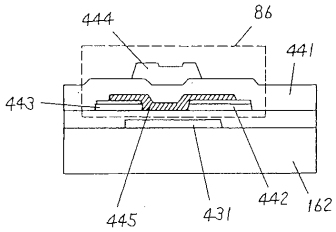
【図５４】



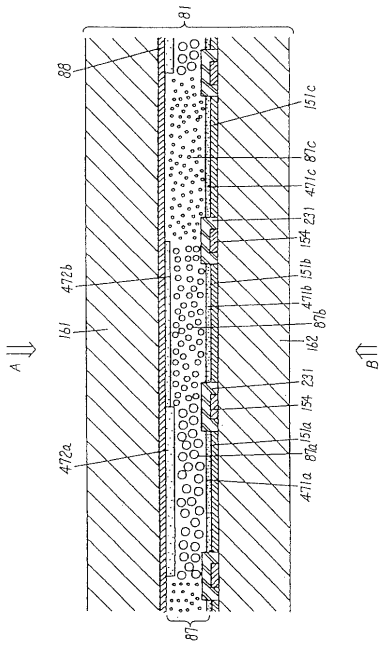
【図５５】



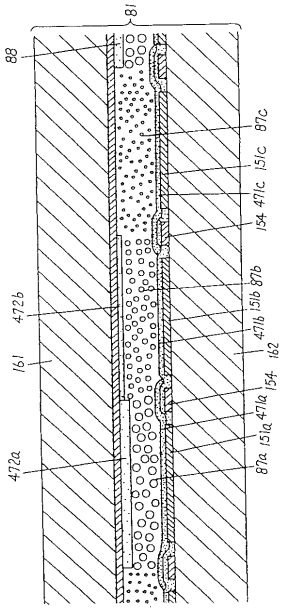
【図５６】



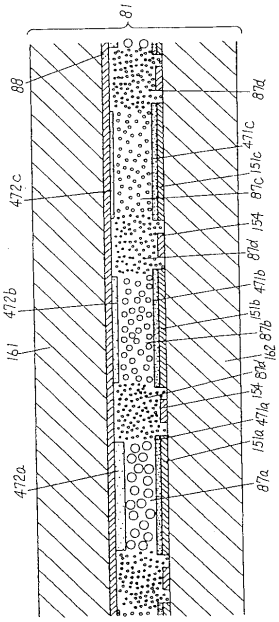
【図５７】



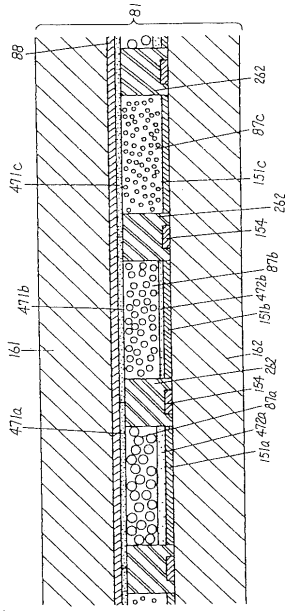
【図５８】



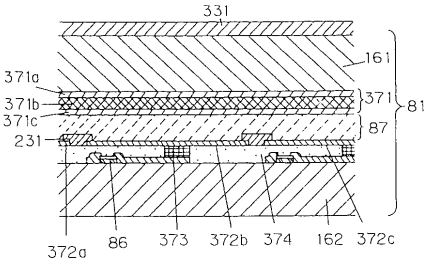
【図５９】



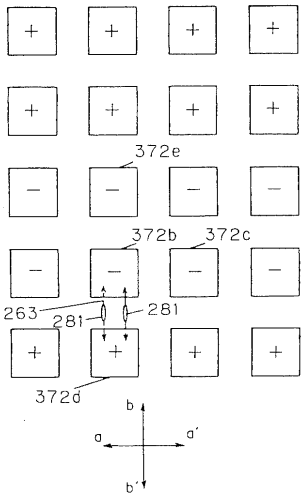
【図６０】



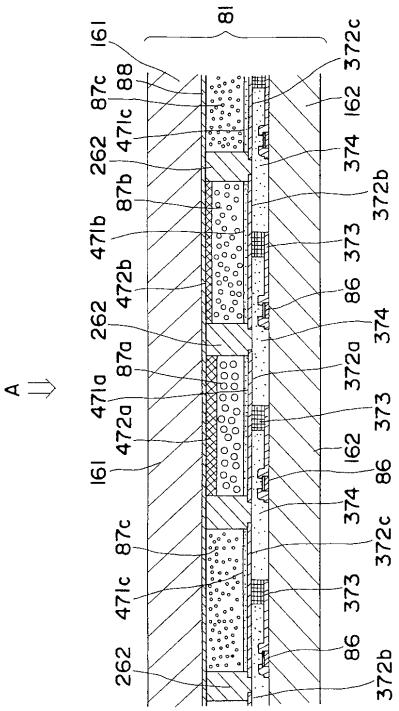
【図６１】



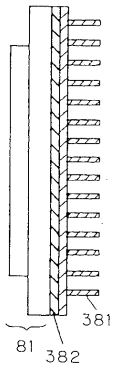
【図６２】



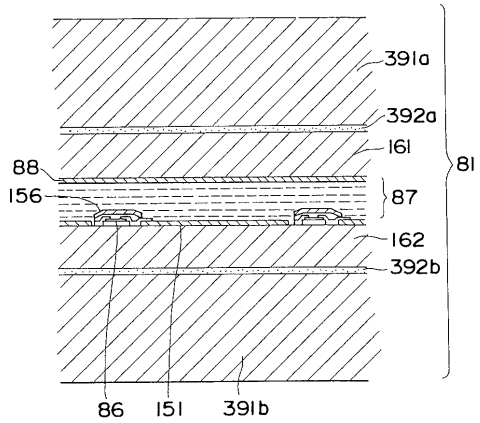
【図６３】



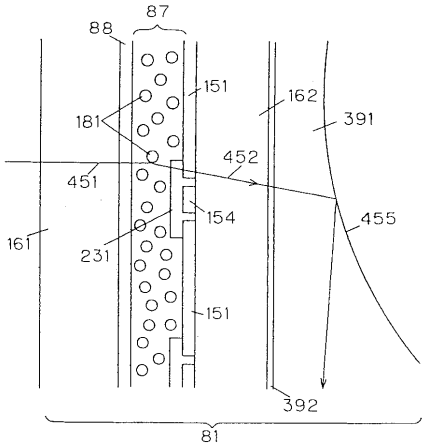
【図６４】



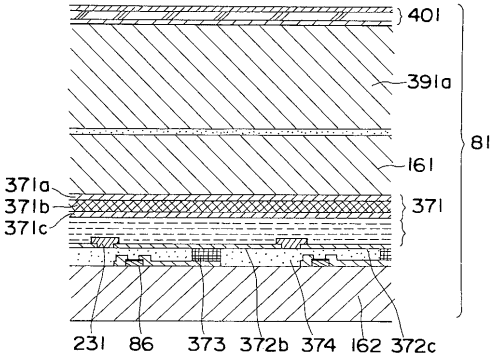
【図６５】



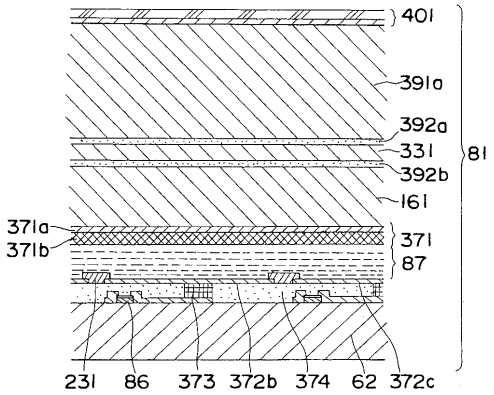
【図６６】



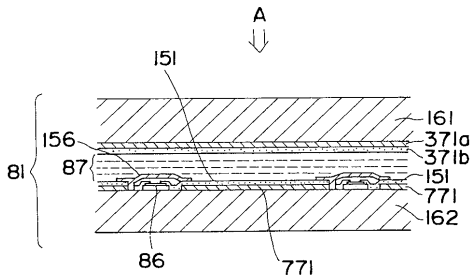
【図６７】



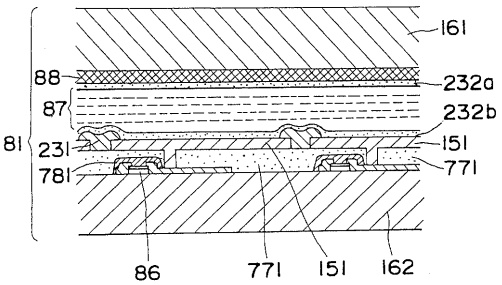
【図６８】



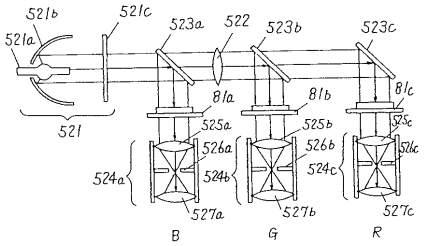
【図６９】



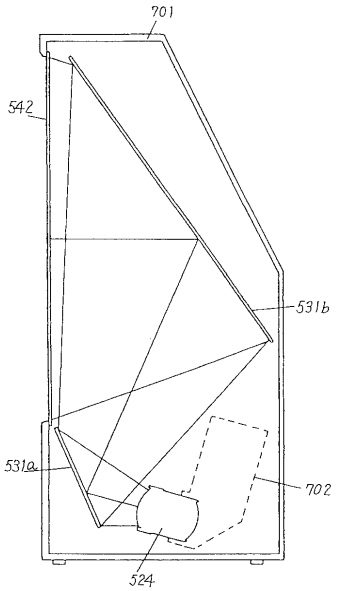
【図７０】



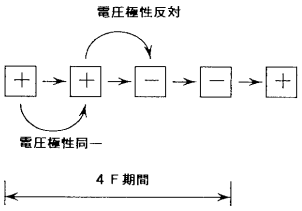
【図７１】



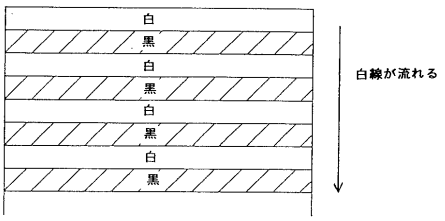
【図７２】



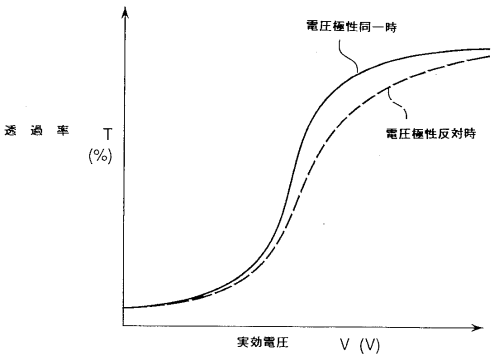
【図７３】



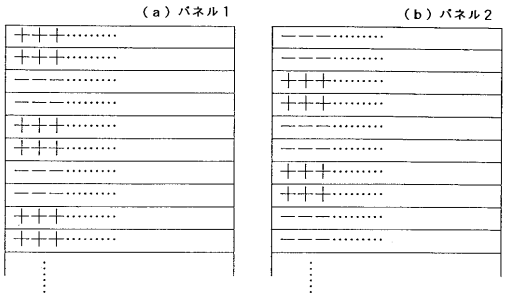
【図７５】



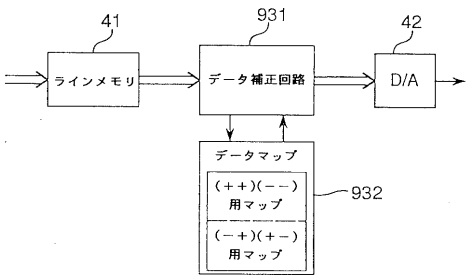
【図７４】



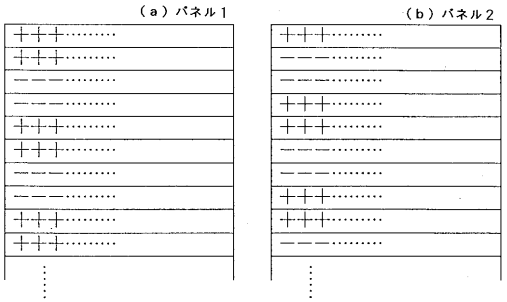
【図７７】



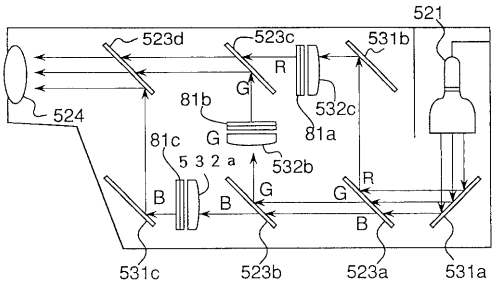
【図７６】



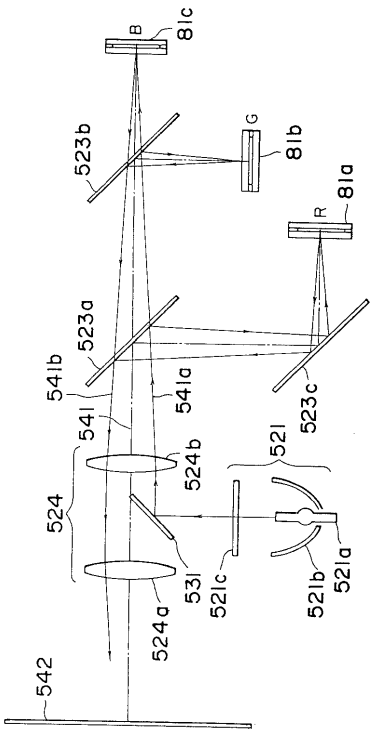
【図７８】



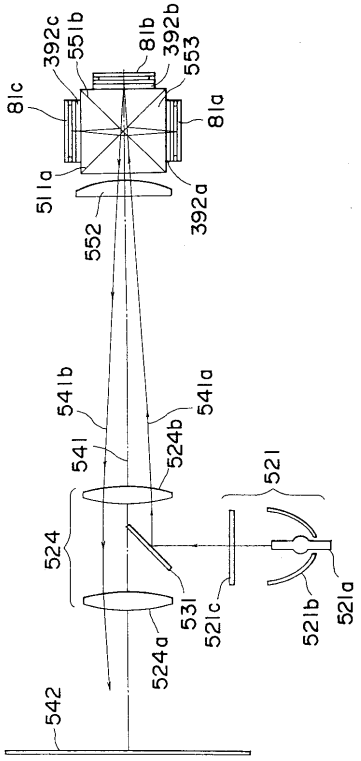
【図７９】



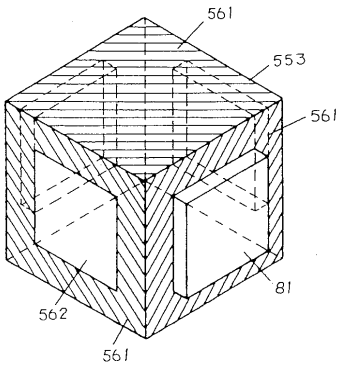
【図８０】



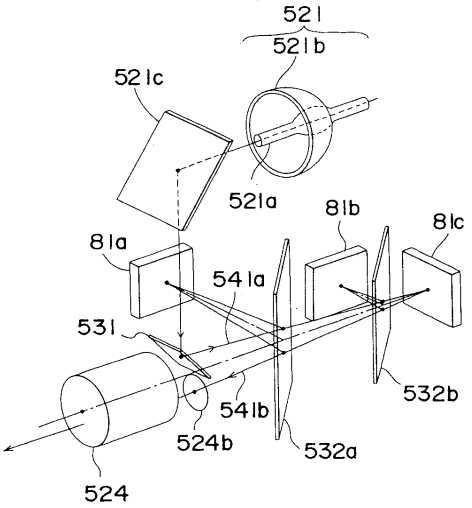
【図８１】



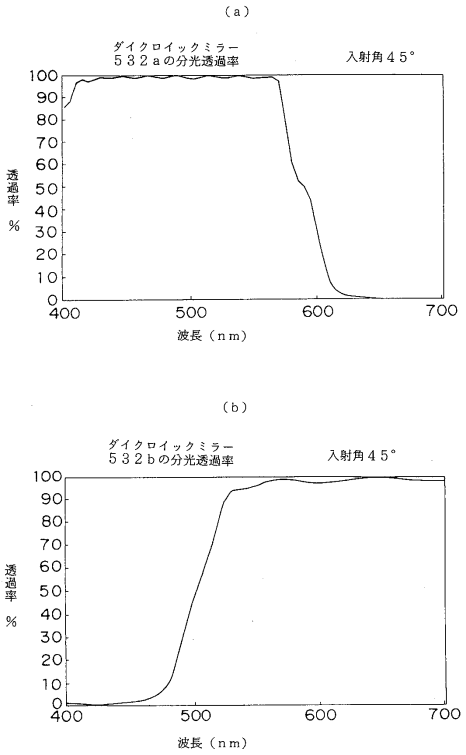
【図８２】



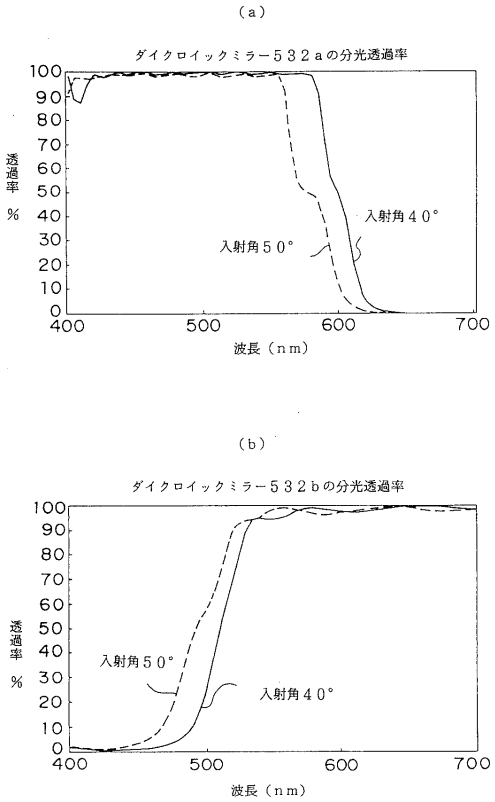
【図８３】



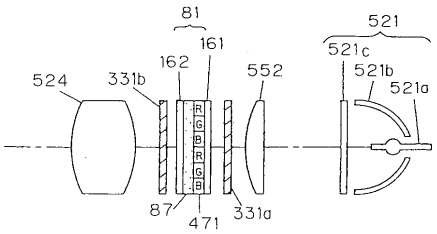
【図８４】



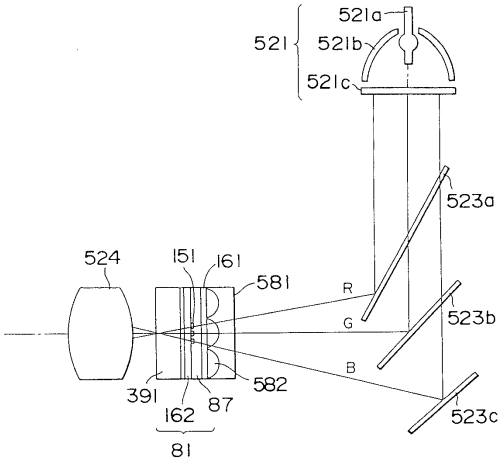
【図８５】



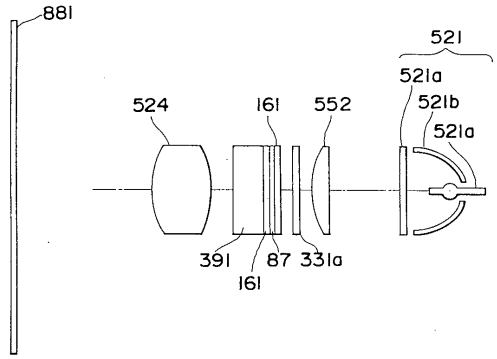
【図８６】



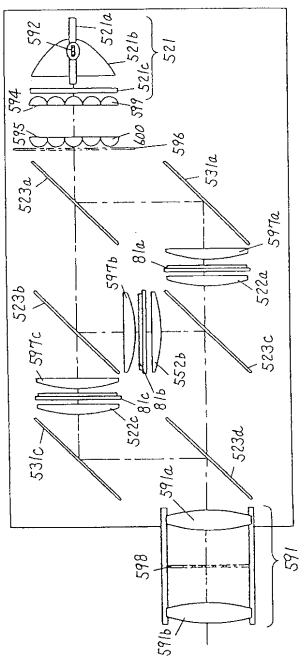
【図８７】



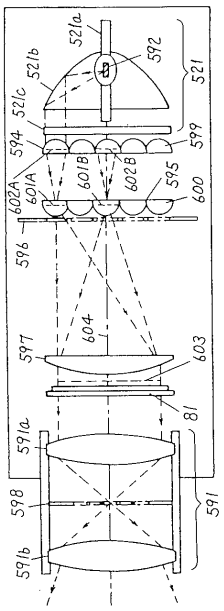
【図８８】



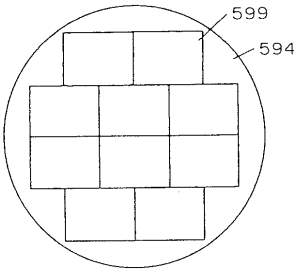
【図８９】



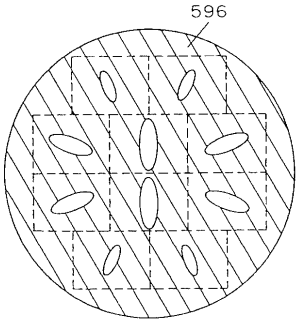
【図９０】



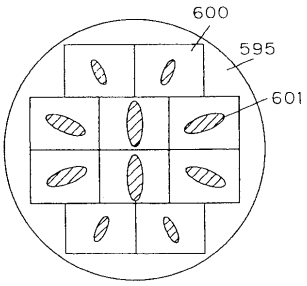
【図９１】



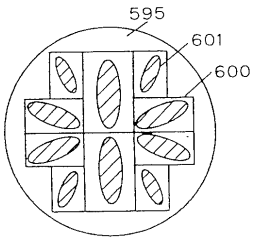
【図９２】



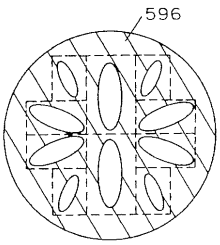
【図９４】



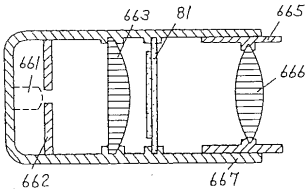
【図９３】



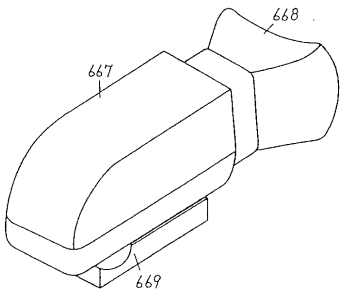
【図９５】



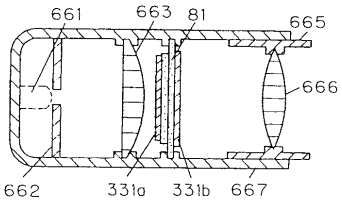
【図９７】



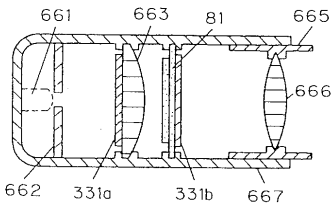
【図９６】



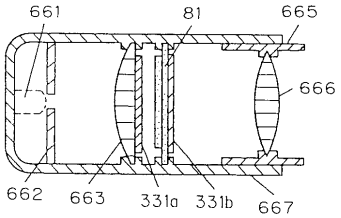
【図９８】



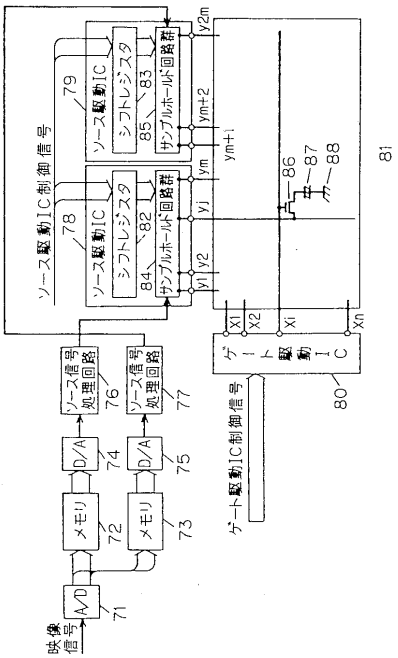
【図９９】



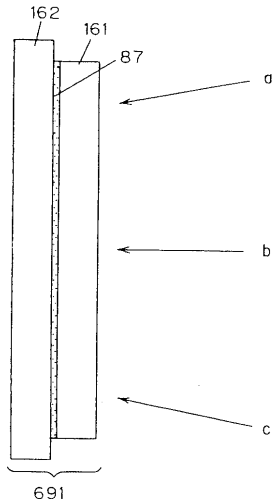
【図１００】



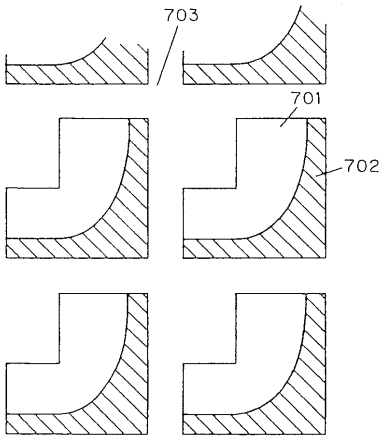
【図１０１】



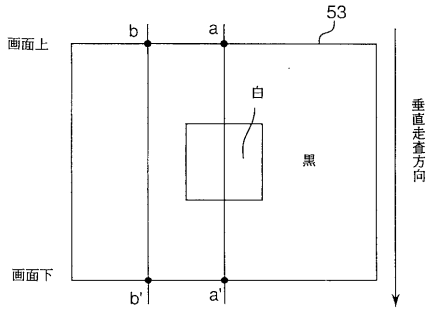
【図１０２】



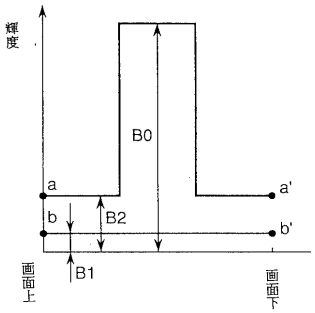
【図１０３】



【図１０４】



【図１０５】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０２－１５７８１３（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０９１７１７（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２２２３３０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１５８４３７（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１７２０８５（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１８６５４４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G02F 1/133 550
G09G 3/36
H04N 5/74