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

特許第3837437号

(P3837437)

(45)発行日　平成18年10月25日(2006.10.25)　(24)登録日　平成18年8月11日(2006.8.11)

(51)Int.Cl.			F I		
H04N	9/30	(2006.01)	H04N	9/30	
G02F	1/13	(2006.01)	G02F	1/13	505
G02F	1/133	(2006.01)	G02F	1/133	510
G02F	1/1335	(2006.01)	G02F	1/1335	
G03B	21/00	(2006.01)	G03B	21/00	D

請求項の数 3　(全 34 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願平7-524825
(86)(22)出願日　平成7年3月23日(1995.3.23)
(65)公表番号　特表平9-510845
(43)公表日　平成9年10月28日(1997.10.28)
(86)国際出願番号　PCT/US1995/003670
(87)国際公開番号　WO1995/026110
(87)国際公開日　平成7年9月28日(1995.9.28)
審査請求日　平成14年3月13日(2002.3.13)
(31)優先権主張番号　08/216,817
(32)優先日　平成6年3月23日(1994.3.23)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　500201314
コピン・コーポレーション
アメリカ合衆国マサチユセツツ州０２７８０トーントン・マイルズスタンデイツシユブールバード６９５
(74)代理人　100060782
弁理士　小田島　平吉
(72)発明者　ザブラツキー，　マシユウ
アメリカ合衆国マサチユセツツ州０２３６７プリンプトン・グローブストリート２０
(72)発明者　チヤーン，　ウエン－フー
アメリカ合衆国マサチユセツツ州０１７７８ウエイランド・カントリーコーナーズ２８

最終頁に続く

(54)【発明の名称】カラー順次式表示パネル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

単結晶シリコン材料（１９７０）から形成されたピクセルトランジスタのアレイと、

アクティブマトリックス領域（９０）を形成するように、ピクセルトランジスタのアレイに導電的に結合されたピクセル電極（１９７２）のアレイと、

単結晶シリコン材料（１９７０）から形成され、画像記述に応答して、ピクセルトランジスタを作動させるためのアクティブマトリックス駆動信号を発生する、ピクセルトランジスタのアレイに導電的に結合された駆動回路（４６）と、

ピクセル電極（１９７２）のアレイを照明する原色（２１１、２１２、２１３）に光源（２００）からの光（２０５）を分離する、光（２０５）を発生する光源（２００）とアクティブマトリックス領域（９０）の間に光学的に配された色発生器（２２０）であり、各ピクセル電極（１９７２）は、選択時において選択された原色（２１１、２１２、２１３）によって照明される色発生器（２２０）とを具備する、観察者に可視画像を提供するカラー表示装置。

【請求項２】

単結晶シリコン材料（１９７０）から形成されたピクセルトランジスタのアレイと、

アクティブマトリックス領域（９０）を形成するように、ピクセルトランジスタのアレイに導電的に結合されたピクセル電極（１９７２）のアレイと、

単結晶シリコン材料（１９７０）から形成され、画像記述に応答して、ピクセルトランジスタを作動させるためのアクティブマトリックス駆動信号を発生する、ピクセルトランジ

スタのアレイに導電的に結合された駆動回路（４６）と、
ピクセル電極（１９７２）のアレイを照明する原色（２１１、２１２、２１３）に光源（２００）からの光（２０５）を分離するために、光（２０５）を発生する光源（２００）とアクティブマトリックス領域（９０）の間に光学的に配された色発生器（２２０）であり、各ピクセル電極（１９７２）は、選択時において選択された原色（２１１、２１２、２１３）によって照明される色発生器（２２０）と、
使用者の頭部にアクティブマトリックス領域（９０）と色発生器（２２０）を取り付けるためのフレーム（１５１２）とを具備する使用者の頭に設置可能なカラー表示装置。
【請求項３】
単結晶シリコン材料（７０）からピクセルトランジスタのアレイを形成する段階と、
ピクセル電極（１９７２）のアレイをピクセルトランジスタのアレイに導電的に結合することにより、アクティブマトリックス領域（９０）を形成する段階と、
単結晶シリコン材料（１９７０）から駆動回路（４６）を形成する段階と、
画像記述に応答して、ピクセルトランジスタを作動させるためのアクティブマトリックス駆動信号を発生するようにトランジスタのアレイを駆動回路（４６）に導電的に結合する段階と、
光源（２００）から複数の色（２１１、２１２、２１３）を有する光（２０５）を生成する段階と、
光源（２００）と観察者の間の光路において色発生器（２２０）を配置し、複数の色（２１１、２１２、２１３）が、各ピクセル電極（１９７２）が選択時において選択色によって照明されるように、色発生器（２２０）によりアクティブマトリックス領域（９０）を通して指向され、カラー画像を提供するために、順次に観察者へアクティブマトリックス領域（９０）における部分画像を形成する段階を含む観察者に可視画像を表示するカラー表示装置を作成する方法。
【発明の詳細な説明】
発明の背景
高品質画像を生成するために液晶又はエレクトロルミネセンス材料を使用する平パネルディスプレイが、開発されている。これらのディスプレイは、陰極線管（ＣＲＴ）技術に取って代わり、より高精細なテレビジョンピクチャー又はコンピュータモニター画像を提供することを期待される。例えば、大規模高品質液晶ディスプレイ（ＬＣＤ）への最も有望な経路は、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）がＬＣＤピクセルと共配置されたアクティブマトリックス接近方法である。ＴＦＴを使用するアクティブマトリックス接近方法の主な利点は、ピクセル間のクロストークの除去と、ＴＦＴ互換ＬＣＤで達成される優れたグレースケールである。
ＬＣＤを使用する平パネルディスプレイは、一般に、５つの異なる層を含む。即ち、白光源、ＴＦＴがピクセルを形成するために配列された回路パネルの一方の側に取り付けた第１偏光フィルターと、ピクセルへ配置された少なくとも３つの原色を含むフィルター板と、最後に、第２偏光フィルターである。回路パネルとフィルター板の間の容積は、液晶材料で充てんされる。この材料は、電界が、回路パネルとフィルター板に添着した接地の間の材料に印加された時、材料における偏光を変化させる。こうして、ディスプレイの特定ピクセルがオンにされる時、液晶材料は、光が第２偏光フィルターを通過する如く、材料を透過される偏光を回転させる。
平パネルディスプレイに対して必要とされた大面積でのＴＦＴ形成への主な接近方法は、以前に大面積光起電力素子に対して開発されたアモルファスシリコンの使用を含んだ。ＴＦＴ接近方法は実現可能であることが立証されたが、アモルファスシリコンの使用は、パネル性能のある見地を妥協した。例えば、アモルファスシリコンＴＦＴは、アモルファス材料に固有の低電子移動度により、大面積ディスプレイに対して必要とされた周波数応答に欠ける。こうして、アモルファスシリコンの使用は、表示速度を制限し、また、ディスプレイを駆動するために必要な高速論理に対して不適切である。
表示分解能が増大する時、ピクセルを駆動するために必要なクロック率もまた、増大する

。さらに、多色ディスプレイの出現は、表示パネルに付加的な速度必要条件を課する。順次式カラーディスプレイを生産するために、表示パネルは、各原色に対して一度ずつ、三重に走査される。例えば、２０Ｈｚにおいてカラーフレームを生成するために、アクティブマトリックスは、６０Ｈｚの周波数において駆動されなければならない。より明るい周囲光条件において、アクティブマトリックスは、６０Ｈｚカラー画像を生成するために、１８０Ｈｚにおいて駆動される必要がある。６０Ｈｚを超えると、可視フリッカーは低減される。

そのような一つのカラー順次式システムが、Ｐｅｔｅｒ Ｊａｎｓｅｎにより、”Ａ Ｎｏｖｅｌ Ｓｉｎｇｌｅ Ｌｉｇｈｔ Ｖａｌｖｅ Ｈｉｇｈ Ｂｒｉｇｈｔｎｅｓｓ ＨＤ Ｃｏｌｏｒ Ｐｒｏｊｅｃｔｏｒ，”Ｓｏｃｉｅｔｙ Ｆｏｒ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ Ｄｉｓｐｌａｙ（ＳＩＤ）、Ｔｅｃｈｎｉｃａｌ Ｐａｐｅｒ，Ｆｒａｎｃｅ １９９３において記載された。このシステムにおいて、ダイクロイックフィルターを使用して、アーク灯からの光を３原色へ分解し、回転プリズムを用いて、単一光弁を順次走査する矩形縞へ形状付けられる。このシステムの制御回路は、アクティブマトリックス用の個別部品、列ドライバー、及び列ドライバーとアクティブマトリックスを備えたガラスパネルに別個に据え付けられた３つの市販されるランダムアクセス行ドライバーを使用して、作製される。アクティブマトリックスは、ポリシリコンで作製され、ピン連結を使用して、ドライバーへ連結された。

アモルファスシリコンの限界により、他の代替材料として、多結晶シリコン、又はレーザー再結晶シリコンがある。これらの材料は、ガラス上に既設のシリコンを使用するために限定され、一般に、続く回路処理を低温に制限する。

所望の速度、分解能及びサイズのパネルディスプレイのピクセルと駆動回路を制御し、作製の容易さと低費用を設けるシステムと方法の継続した必要性が存在する。

発明の要約

発明の好ましい実施態様は、映像源から画像を表示するための集積回路ランダムアクセス映像ディスプレイである。アクティブマトリックス駆動回路とアクティブマトリックス駆動領域は、共通集積回路モジュールにおいて作製される。集積回路モジュールは、ガラスの如く透光性基板に転写されるシリコンオンインシュレータ（ＳＯＩ）構造において形成される。ライトボックスモジュールは、デジタル映像信号を、アクティブマトリックス駆動信号へ変換する。アクティブマトリックス表示領域は、ピクセル電極のアレイと、ピクセル電極のアレイへ登録されたピクセルトランジスタのアレイとを有する。ピクセルトランジスタは、制御回路からのアクティブマトリックス駆動信号に応答して、ピクセル電極を作動させる。それから、集積回路モジュールは、投射表示システム又は載頭形表示システムにおいて使用される液晶表示装置を作製するために使用される。

特に、制御回路は、一つ（又はそれ以上）のランダムアクセスセレクトスキャナー又は列ドライバーを含む。セレクトスキャナーは、ピクセルトランジスタの行をランダムに使用可能にする。列ドライバーは、作動信号を伝達ゲートに送り、映像データをイネーブルされたピクセルトランジスタへ流させる。セレクトスキャナーと列ドライバーのためのタイミング情報は、集積回路モジュールにおいて作製された制御信号発生器によって設けられる。回路モジュールはまた、映像メモリ、Ｄ／Ａコンバータ、及び映像画像を表現するデジタルデータから少なくとも一つの映像信号を記憶するための少なくとも一つのフレームバッファーを含む。特定の好ましい実施態様において、ディスプレイは、カラー画像を発生し、そして各原色（例えば、赤、緑、青）に付随してデジタルデータのフレームバッファーがある。別の好ましい実施態様において、フレームメモリは、チャネルに区分化される。列ドライバーは、好ましくは、制御回路によってランダムに選択される個別ピクセル電極を作動させる。

発明の好ましい実施態様において、映像源は、コンピュータ、テレビジョン受信機、高解像度テレビジョン（ＨＤＴＶ）受信機又は他の同様の源を含むアナログ又はデジタル映像源である。特に、アクティブマトリックスディスプレイ領域は、ＨＤＴＶフォーマットと互換性があり、１２８０対１０２４ピクセルアレイである。ピクセルは、多重集積回路モ

ジュールが単一の５インチウェーハ上に作製される如く、好ましくは１０～５５ミクロンの範囲にあるピッチを有する。
特定の好ましい実施態様において、制御回路は、さらに帯域幅縮小を獲得するために圧縮映像データを発生する。最後の映像フレーム以来そのデータ値が変化したピクセルのみが、更新される必要がある。好ましくは、制御回路は、標準アクティブマトリックス駆動技術と互換である。
上記の如く、発明の好ましい実施態様は、回路がＳＯＩ構造を作製され、その後、透光性基板へ転写されるアクティブマトリックスディスプレイを作製するプロセスを含む。ピクセル電極は、”Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｄｉｓｐｌａｙ Ｈａｖｉｎｇ Ｅｓｓｅｎｔｉａｌｌｙ－Ｓｉｎｇｌｅ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒｓ Ｐｉｘｅｌｓ ａｎｄ Ｄｒｉｖｉｎｇ Ｃｉｒｃｕｉｔｓ”と題する米国特許第５，２０６，７４９号において記載されたプロセスを使用して、転写の前に作製され、この特許の教示は、参照としてここに取り入れられた。ピクセル電極は、酸化インジウムすずの如く、透過性シリコン材料又は導電性金属酸化物から作られる。”Ｍｅｔｈｏｄ Ｆｏｒ Ｍａｎｕｆａｃｔｕｒｉｎｇ Ａ Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ Ｄｅｖｉｃｅ Ｕｓｉｎｇ ａ Ｃｉｒｃｕｉｔ Ｔｒａｎｆｅｒ Ｆｉｌｍ”と題する米国特許第５，２５６，５６２号においてＶｕ ｅｔ ａｌ．によって記載された如く、ピクセル電極はまた、回路の転写後、形成され、絶縁体を通して連結される。この特許の教示は、参照としてここに取り入れられた。ピクセル電極を作製するための他の方法は、”Ｍｅｔｈｏｄｓ ｏｆ Ｆａｂｒｉｃａｔｉｎｇ Ａｃｔｉｖｅ Ｍａｔｒｉｘ Ｐｉｘｅｌ Ｅｌｅｃｔｒｏｄｅｓ”と題する、１９９４年3月２１日に提出されたＺａｖｒａｃｋｙ ｅｔ ａｌ．米国特許第０８／２１５，５５５号によって記載され、この特許の教示は、参照としてここに取り入れられた。
【図面の簡単な説明】
多様な新規の構成の詳細と部品の組み合わせを含む、発明の上記と他の特徴は、添付の図面を参照としてさらに詳細に記載され、クレイムにおいて指摘される。発明を具現する特定のカラー順次式表示パネルは、例示のみとして示され、発明を限定しない。この発明の原理と特徴は、発明の範囲に反することなく、様々な多数の実施態様において使用される。
第１図は、カラーアクティブマトリックスディスプレイ用の制御システムのブロック図である。
第２図は、第１図のライトボックス回路構成７のブロック図である。
第３図は、表示パネル駆動回路の概略ブロック図である。
第４図は、走査プリズムを使用するカラー順次式表示システムの好ましい実施態様を示す概略ブロック図である。
第５Ａ～５Ｃ図は、カラー走査を示す第３図の走査プリズム１２０の図である。
第６Ａ～６Ｃ図は、第５Ａ～５Ｃ図のカラー走査に対応する第３図のアクティブマトリックスディスプレイ９０の図である。
第７図は、回転コアを使用するカラー順次式表示システムの好ましい実施態様の概略図である。
第８図は、カラーシャッター表示システムの概略ブロック図である。
第９図は、カラーフィルターシステムとしての強誘電性液晶カラー発生器の好ましい実施態様を示す概略図である。
第１０図は、デジタルフォーリングラスターシステムの概略ブロック図である。
第１１図は、任意の数の電極を有するＦＬＣカラーフィルターの概略図である。
第１２Ａ～１２Ｂ図は、第８図のカラーシャッターシステムに対する概略タイミング図である。
第１３図は、広い低速ＲＡＭを有するデジタル駆動回路の概略ブロック図である。
第１４図は、狭い高速ＲＡＭを有するデジタル駆動回路の概略ブロック図である。
第１５Ａ～１５Ｂ図は、アナログ駆動回路の概略ブロック図である。

第１６図は、第１５Ｂ図の駆動回路のタイミング図である。
第１７図は、電子制御カラーシャッターを使用する好ましいカラー表示システムの概略図である。
第１８図Ａ～１８Ｂは、回転プリズムを使用する発明の別の好ましい実施態様を示す概略図である。
第１９図は、２進光学系を使用するカラー順次式投射システムの概略図である。
第２０図は、カラー順次式ＬＣＤディスプレイにおけるピクセル行の概略正面図である。
第２１図は、載頭形カラー順次式ＬＣＤ表示システムの概略図である。
第２２図は、載頭形表示システムにおける光学系モジュールの斜視図と、モジュール用のハウジングの部分切欠き図である。
第２３図は、両眼用載頭形ディスプレイ用の２つのモジュールの背面図である。
第２４図は、載頭形ディスプレイ用の光学系モジュールハウジングの断面図である。
第２５図は、ハウジング用のすべり傾斜路システムの斜視図である。
第２６図は、カラー順次式載頭形ディスプレイの光学系の代替態様である。
第２７図は、カラー順次式載頭形光学系の別の好ましい実施態様である。
第２８図は、単眼用載頭形カラー順次式ＬＣＤシステムの斜視図である。
第２９Ａ～２９Ｄ図は、単眼用カラー順次式ディスプレイを有する載頭形コンピュータシステムの斜視図と側面図である。
第３０図は、載頭形カラー順次式表示システム用の概略通信網である。
第３１図は、載頭形カラー順次式表示システムの斜視図である。
第３２図は、カラー順次式載頭形システム用のアイピースモジュールの概略図である。
第３３図は、転写されたシリコンアクティブマトリックス液晶ディスプレイの断面図である。
第３４図は、カラー順次式システム用の好ましいピクセル構造を備えたアクティブマトリックス表示回路の部分断面図である。

発明の好ましい実施態様の詳細な説明

カラーアクティブマトリックスディスプレイ用の制御システムの好ましい実施態様が、第１図において示される。映像信号アダプター２は、ライトボックスモジュール７にカラー映像信号を送る。映像信号アダプター２は、映像グラフィックスアレイ（ＶＧＡ）アダプター、アップルマッキントッシュのコンピュータ族、全国テレビジョン方式委員会（ＮＴＳＣ）式複合映像源、高品位テレビジョン（ＨＤＴＶ）受信機、高分解能専用ディスプレイアダプター、結合電荷素子（ＣＣＤ）、ＰＡＬ映像源、ＳＥＣＡＭ映像源、又は他の類似の源等の、アナログ又はデジタル映像信号源１、４を含む。図示された如く、グラフィックスコントローラ１からのワークステーション又はコンピュータ発生映像信号は、典型的にＨｓｙｎｃ及びＶｓｙｎｃ情報を有する２４ビットＲＧＢ信号であるカラー映像信号を、ライトボックス７に送るために、モニター電子系モジュール３によって処理される。同様に、テレビジョン放送４は、テレビジョン電子系モジュール５によって処理され、カラー映像信号がライトボックスモジュール７に送られる。特定の好ましい実施態様において、アクティブマトリックス表示パネル９は、視聴者にカラー画像を表示するコンピュータ制御光弁として適合される。画像は、視聴者へ直接に、又は視野表面への投射により表示される。特定の好ましい実施態様において、光弁は、載頭形表示（ＨＭＤ）装置の一部である。

平パネルディスプレイは、アナログＲＧＢ信号が画面位置についての情報を含まなければならないピクセルを有する。位置情報が正確であるために、アナログＲＧＢ信号の各走査線は、離散値に分割されなければならない。そのタスクは、映像信号アダプター２によって実行され、各ピクセルに対するデジタルカラーデータを設ける。

アクティブマトリックス表示パネル９は、可変多周波表示装置として動作する。映像信号源からの映像信号は、既知の一定周波数に同期化されない。映像モードにおける変化は、ピクセルで測定された、データの分解能を変化させる。例えば、ＶＧＡアダプター１は、アダプターが動作している特定映像モードにより変化する同期信号を発生させる。標準Ｖ

ＧＡアダプター１は、約５６～７０Ｈｚの垂直同期（Ｖｓｙｎｃ）周波数と、約１５～３５Ｋｈｚの水平同期（Ｈｓｙｎｃ）周波数を発生させる。専用表示目的（例えば、ＣＡＤ／ＣＡＭ）のために、Ｈｓｙｎｃ及びＶｓｙｎｃ周波数は、上記よりも高い。現高分解能ディスプレイ応用を取り扱うために、表示装置は、好ましくは、最高約１００ＨｚのＶｓｙｎｃ周波数と、最高約６６Ｋｈｚの水平同期周波数に適合する。さらに、映像モードにおける変化はまた、同期信号の極性を反転させる。結果的に、発明の好ましい実施態様は、映像モードにおける変化によって生じた同期信号の変化に適合する。

第２図は、第１図のライトボックスモジュール７のブロック図である。ライトボックスモジュール７は、Ｈｓｙｎｃ信号１１、Ｖｓｙｎｃ信号１３、及び映像信号アダプター２から３００ＭＨｚで一般に動作するカラーデータ信号１５を受信する。発明の好ましい実施態様において、カラーデータ信号１５は、２４ビットデジタル値として、各ピクセルのカラーを表現する。映像信号１１、１３、１５は、映像受信機インターフェース１０によって受信され、映像フレームメモリ２５における記憶のためにカラーデータ信号１５をフォーマットする。特に、映像受信機インターフェース１０は、シリアルカラーデータ入力ストリーム１５をパラレルデータ２２に変換し、映像フレームメモリ２５に記憶する。Ｈｓｙｎｃ信号１１とＶｓｙｎｃ信号１３はまた、制御信号発生器１２へ送られる。

制御信号発生器１２は、映像信号源２からのＨｓｙｎｃ１１及びＶｓｙｎｃ１３信号に応答して、アクティブマトリックス表示パネル９を動作させるための制御信号を発生させる。好ましい実施態様において、制御信号発生器１２は、少なくとも６４０ピクセルの水平分解能と少なくとも４８０ピクセルの垂直分解能（６４０Ｈ×４８０Ｖ）において映像画像を表示する。ＨＭＤの好ましい実施態様において、画像分解能は、少なくとも１２８０Ｈ×１０２４Ｖである。

別の好ましい実施態様において、アクティブマトリックス表示パネル９のアスペクト比は、１９２０Ｈ×１０８０Ｖ、１８２４Ｈ×１０２６Ｖ及び１６００Ｈ×９００Ｖの如く、高品位テレビジョン（ＨＤＴＶ）フォーマットと互換性であるように選択される。さらに、ＨＤＴＶ互換性１２８０Ｈ×７２０Ｖ画像は、１２８０Ｈ×１０２４Ｖディスプレイへ形成され、あるいは１２８０Ｈ×１０２４Ｖ画像は、１８２４Ｈ×１０２６Ｖ又は１９２０Ｈ×１０８０Ｖディスプレイへ形成される。異なる映像率及び分解能を有する他の映像モードも、小修正により、同様にサポートされることが理解される。

制御信号発生器１２は、同期信号１１、１３を、アクティブマトリックスのピクセル列のためのピクセルタイミング情報と、ピクセル行のためのセレクト線タイミング情報に変換する。制御信号発生器１２は、映像源１、４（例えば、ＶＧＡ、ＨＤＴＶ）によって発生された画像がアクティブマトリックスピクセル分解能（例えば、６４０Ｈ×４８０Ｖ、１２８０Ｈ×１０２４Ｖ）へ正確に写像されるように、ピクセルクロック１４３、ピクセルデータ１４２、セレクトクロック１４７、及びセレクトデータ１４６を調整及び遅延させる制御レジスターを設ける。制御信号発生器１２は、ピクセルデータ信号１４２とピクセルクロック信号１４３をデータスキャナー４２に送る（第３図）。映像信号発生器１２はまた、セレクト線データ信号１４６とセレクト線クロック信号１４７をセレクトスキャナー４６に送る（第３図）。

発明の好ましい実施態様は、各クロック信号１４３、１４７に対して１又は４つのクロックを供給する。各クロック信号１４３、１４７に対して多重クロックを供給することにより、スキャナー４２、４６の回路構成は、簡略化される。これは、スキャナー４２、４６がアクティブマトリックス領域９０を有するＳＯＩ構造上にモノリシックに作製される場合に特に重要である。

さらに、制御信号発生器１２は、フレームスイッチ信号１２１を映像受信機インターフェース１０に送る。データスキャナークロック及びデータパルス率は、パラレル映像入力チャネルの数によって決定される。データスキャナーは、順次に走査し、又は代替的に、ランダムアクセス手順を使用する。別の実施態様において、セレクトデータ１４６又はセレクトクロック１４７は、シリアルアドレス線として使用されることに注意せよ。

映像データは、デジタル形式で受信されるために、映像受信機インターフェース１０は、

映像信号発生器１２からのフレーム切換え信号１２１に応答して、標準又は反転映像データ信号を発生する。好ましくは、映像信号の極性は、映像フィールド毎（Ｖｓｙｎｃ毎）に切換えられる。切換えは、クロストーク又は他の目的を抑止するために望ましいように、多少とも頻繁に発生する。フレーム切換え信号１２１は、フレーム率に同期される。

好ましい実施態様において、列反転技術は、ＤＣオフセット電圧の発生を低下又は回避するために、セレクト線の間のクロストークを低減するために使用される。映像スイッチは、列ピクセルに対して交番する反対極性を設ける。偶数列ピクセルは、奇数列ピクセルの反対極性において動作される。列ピクセルの極性は、各順次フレームにおいて切換えられる。例えば、一つのフレームにおいて、偶数列ピクセルは、正極性において動作し、そして奇数列ピクセルは、ディスプレイ列電極に関して負極性において動作する。次の順次フレームにおいて、偶数及び奇数列の極性は、切換えられる。結果として、偶数列ピクセルは、負極性において動作し、そして奇数列ピクセルは、正極性において動作する。

発明の別の好ましい実施態様は、列反転の代わりに、フレーム反転技術を使用する。フレーム反転を使用すると、任意の一つのフレーム中の各列は、同一極性を有する。フレーム切換え信号１２１によって計時される如く交番フレームにおいて、各列の極性は逆転される。このようにして、全アクティブマトリックス領域９０（第３図）の極性は、各順次フレームにおいて反転される。このフレーム反転の実施態様は、明確な奇数及び偶数データレジスター又は映像駆動線の使用を必要としない。他の好ましい実施態様は、行反転又はピクセル反転技術である。

制御信号発生器１２はまた、各線の書き込みを適合させる。例えば、発明の好ましい実施態様において、画像は、表示パネル９の縁から表示パネル９の中心に向かう各セレクト線に対して書き込まれる。別の好ましい実施態様は、表示パネル９の中心から外側の縁に向かって映像データを書き込む。さらに別の好ましい実施態様において、映像データは、表示パネルを左右に走査される。ディスプレイの各列はまた、ランダムにアクセスされる。これらの多様な映像データ書き込み技術は、制御信号発生器１２の制御下で設けられる。

発明の好ましい実施態様において、表示パネル９は、６０Ｈｚフレーム率において駆動される。各フレーム中、表示パネル９は、３つの原色（例えば、ＲＧＢ）に対するデータを重ね書きする。結果的に、毎秒１８０サブフレームが表示される。これは、約３００Ｍｈｚのピクセルデータ率を生ずる。映像データは時間圧縮されてメモリに記憶されるためにデジタル形式でなければならないために、それは、デジタル対アナログコンバータ（ＤＡＣＳ）によってアナログ信号に変換されなければならない。しかし、それは、３００Ｍｈｚにおいて動作するために超高速ＤＡＣを必要とする。結果的に、発明の好ましい実施態様は、映像信号をｎチャネルに分離する。チャネル数は、設計決定であり、この場合、チャネル数の増大は、ＤＡＣの動作速度が低下される一方、管理がより困難になる。好ましくは、映像データの１６（ｎ＝１６）個のチャネルがあり、そして各チャネルは、全ピクセルデータ率の１６分の１において動作する独自のＤＡＣを有する。

従って、映像受信機インターフェース１０は、入り映像データ信号１５を、映像データのチャネルへ区分化する。各チャネルは、パネルの縁からオフセットして映像データを搬送し、その結果、チャネルは、ディスプレイにわたったピクセルに対し、映像データをスタッガーする。例えば、チャネル数が１６（ｎ＝１６）であると、第１チャネルは、最左ピクセル（C_1、C_{17}、C_{33}、．．）から始まる１６番目毎のピクセルに対してデータを搬送し、そして第２チャネルは、次最左ピクセル（C_2、C_{18}、C_{34}、．．）から始まる１６番日毎のピクセルに対してデータを搬送する、等である。各チャネルに対するオフセットは、映像受信機インターフェース１０によって選択される。

映像データは、入力バス２２を通して映像フレームメモリ２５へ送られる。映像フレームメモリ２５は、制御信号発生器１２からのアドレス指定信号１２５によってアドレス指定される。

出力バス２７は、映像メモリ２５から各チャネルに対するラインメモリ３２へアドレス指定映像データを送出する。各チャネルに対するＤＡＣ３４は、ラインメモリ３２から映像データを読み出し、デジタル映像データをアナログ映像信号に変換し、パネル駆動回路に

入力する。アナログ映像信号は、出力増幅器３６－１、．．．、３６－ｎによって増幅され、映像駆動信号３５－１、．．，３５－ｎを生じ、表示パネル９の列４４を駆動するために使用される。
任意の一時点において出力バス２７から供給されたデータは、赤フレームバッファーからの赤データか、又は緑フレームバッファーからの緑データか、又は青フレームバッファーからの青データのいずれかである。適切なデータ値は、制御信号発生器１２から出力バス２７を介して出力カラーセレクト信号１２７によって設けられる。
入力が赤、緑及び青データである好ましい実施態様において、カラーセレクト信号１２７は、２ビットデータ信号である。各チャネルに対する選ばれたデータ値は、チャネルＤＡＣ３４によってアナログ映像信号へ逆変換される。各出力増幅器３６は、アナログ映像信号を、ＬＣＤ回路構成を駆動するために必要とされたレベルまで増幅する。
映像受信機インターフェース１０はまた、色相、コントラスト、及び輝度を調整するために１７Ａにおいて、反転、ガンマ補正、及び液晶電圧オフセットのために１７Ｂにおいて、使用者から制御インターフェース信号を受信する。色相を除いて、これらの制御インターフェース信号は、出力増幅器３６－１、．．、３６－ｎによって代わって受信される。
駆動回路構成は、上記の如く、ガンマ補正とシェーディング補正を組み込む。ガンマ補正は、液晶における電気光伝達特性（透過率対ピクセル電圧）が、波長により変化するならば、各原色に対して必要とされる。シェーディング補正は、画像行がパネル９に表示される時間長を補償するために必要とされる。駆動回路構成はまた、反転技術とオフセットを組み込む。
第３図は、アクティブマトリックス駆動回路構成の概略ブロック図である。映像信号バス３５は、ＤＡＣ増幅器３６から列ドライバー４４にアナログ映像信号を搬送する。信号干渉と信号損失は、アナログ映像信号が信号バス３５における各信号線に交差する時、発生するために、映像信号のチャネルは、干渉を低減させるように配置される。図示の如く、アクティブマトリックス領域９０の頂部に２つの列ドライバー４４ａ、４４ｂと、アクティブマトリックス領域９０の底部に２つの列ドライバー４４ｃ、４４ｄの、４つの列ドライバー４４ａ～４４ｄがある。各チャネルは、各列ドライバー４４が４つのチャネルから映像を受信する如く、列ドライバー４４の一つに割り振られる。図示の如く、頂部列ドライバー４４ａ、４４ｂは、奇数番号列を駆動するチャネルから映像を受信し、そして底部列ドライバー４４ｃ、４４ｄは、偶数番号列を駆動するチャネルから映像を受信する。示された如く、映像信号は、２つ以上の他の映像信号のパスに交差する必要はない。
列ドライバーの図示の配置は、縁から中心と中心から縁の映像書き込みのために特に適するが、データはまた、左右又は右左に書かれる。４つ以上又は以下の列ドライバー４４が、発明の好ましい実施態様において使用されることが理解される。
データスキャナー４２は、ピクセルデータ信号１４２とピクセルクロック信号１４３に応答する。データスキャナー４２は、シフトレジスターアレイを使用して、各走査に対するデータを記憶する。奇数シフトレジスターアレイは、奇数列ピクセルにデータを記憶するために使用され、そして偶数シフトレジスターアレイは、偶数列ピクセルにデータを記憶するために使用される。図示の如く、左右奇数データスキャナー４２ａ、４２ｂと、左右偶数データスキャナー４２ｃ、４２ｄがある。
データスキャナー４２によって選択された列ドライバー４４は、映像データを、アクティブマトリックス領域９０における選択列Ｃへ送信する。セレクトスキャナー４６は、制御線により、どのピクセルがこの列データを受け取るかを判定する。
アクティブマトリックス領域９０での信号損失を低減するために、セレクト線は、セレクトスキャナー４６によって両側から駆動される。第３図において見られた如く、左セレクトスキャナー４６ａと右セレクトスキャナー４６ｂは、セレクトデータ線１４６とセレクトクロック線１４７へ連結される。第３イネーブル線１４８はまた、特定応用後に使用される。左セレクトスキャナー４６ａは、最低値ピクセル列（C_1）に最も近いセレクト線の端部においてセレクト線信号を設け、そして右セレクトスキャナー４６ｂは、最高値ピクセル列（C_N）に最も近いセレクト線の端部においてセレクト線信号を設ける。こうし

て、同一セレクト線信号は、セレクト線の両端部において供給される。
静的シフトレジスターが使用されるが、データスキャナー４２のシフトレジスターとセレクトスキャナー４６は、動的シフトレジスターとして実現される。動的シフトレジスターは、漏洩のないコンデンサ記憶による。しかし、動的シフトレジスターは、特に光にさらされた時、漏洩しやすい。このため、光シールドが、露光からスキャナー４２、４６を保護するために必要とされる。同様に、光シールドはまた、伝達ゲート４４とピクセルを保護するために使用される。
発明の別の好ましい実施態様において、セレクトスキャナー４６は、ランダムアクセスセレクトスキャナーである。各ランダムアクセスセレクトスキャナーは、任意のピクセルクロック期間中、ピクセル行を駆動するためにアドレス指定される。それ自体、セレクトスキャナー４６は、シフトレジスターを含む必要はない。セレクト線は、アドレスバスとして実現された行セレクト信号１４６によって直接に設けられる。
発明の別の好ましい実施態様において、データスキャナー４２は、任意のクロック周期に対して、任意のピクセル列を選択するランダムアクセスデータスキャナーである。ランダムアクセスセレクトスキャナーと結合して使用された時、ライトボックスモジュール７は、任意のピクセルクロック周期中、アクティブマトリックス領域９０においてピクセルを作動させる。この実施態様は、選択されたピクセルに対して、映像信号によりピクセル作動を知らせるために、２つのデジタルセレクト入力（行セレクトと列セレクト）を受信するための二重ゲートピクセルトランジスタの使用を必要とする。完全なランダムアクセスアクティブマトリックス領域９０により、映像フレームメモリ２５のバーストモードリフレッシュによるデータ圧縮技術が、ディスプレイへ変更ピクセルを書き込むために使用される。
発明の好ましい実施態様において、第３図のパネル駆動回路構成は、アクティブマトリックス領域９０を備えた集積回路として作製される。集積回路構成は、好ましくは、前述の作製及び転写手順を使用して、シリコンオンインシュレータ（ＳＯＩ）構造を有する単結晶シリコンにおいて作製される。アクティブマトリックス領域９０を有する単結晶において行及び列駆動回路構成４２、４４、４６を作製することにより、表示パネルのサイズは、いろいろな個別部品の連結ピンによって拘束されない。集積作製はまた、個別部品から構成されたディスプレイよりも、ディスプレイの動作速度を増大させる。さらに、駆動回路構成は、表示性能を増大させるように最適化される。例えば、個別部品を使用するよりも、集積作製により、二重セレクトスキャナーを有する３５ｍｍフォーマット互換１２８０Ｈ×１０２４Ｖ表示パネルを構成することは、より容易である。
好ましい実施態様におけるピクセルは、約２４ミクロン平方である。結果的に、制御システムを有する１２８０Ｈ×１０２４Ｖアクティブマトリックスは、４インチウェーハ上に２つの集積回路、５インチウェーハ上に４つの回路、及び６インチウェーハ上の６つの回路がある如く、作製される。発明の別の好ましい実施態様において、セレクトスキャナー４６、データスキャナー４２と列ドライバー４４は、アクティブマトリックス領域９０を有するチップ上に集積される。
第４図は、発明による好ましいカラー順次式表示システムを示す概略図である。図示の如く、反射器を有する光源２００は、ダイクロイックミラー組立体２１０に集束される白光ビーム２０５を発生させる。ダイクロイックミラー組立体２１０は、非点灯黒帯２１４によって分離された原色光２１１、２１２、２１３の３つの平行縞へ白光２０５を分離する。好ましくは、原色光は、赤光２１１、緑光２１２と青光２１３である。赤、緑及び青光の縞は、第２図の制御システムからの駆動信号１４５の制御下で、中心軸２２５の周りで回転するプリズム２２０に入射する。プリズム２２０は、カラー縞２１１、２１２、２１３が、図に関して垂直下方に走査する如く回転される。
第５Ａ～５Ｃ図は、第４図の回転プリズムの図である。プリズムは、回転とともにカラー縞を移動させる傾斜平行板として作用する。外装表面２２１が入射光線（第６Ａ図）に垂直である時、光線は、プリズム２２０を直接に通過する。プリズムが回転される時、外装表面２２１は、入射光線に関して傾斜される（第６Ｂ図）。底部カラー縞２１３は、上部

位置までスクロールされ、そして他方のカラースクロール２１１、２１２は下方にスクロールされる。このプロセスは、第５Ｃ図において継続される。カラー縞が底部に達する毎に、プリズム２２０の回転は、カラー縞を上部へ再指向させ、そこから縞は、その下方動作を繰り返す。

第４図に戻ると、フィールドレンズ２３０は、アクティブマトリックスディスプレイ９０と回転プリズム２２０から出るカラー縞を整列させるために使用される。走査プリズム２２０を使用して、光弁のすべての部分は、急速に交番する色で均等に露光され、光源２００の全スペクトルが、常に使用される。カラー縞がピクセル行を通過した直後、リフレッシュが、次の色に属するピクチャー情報に関して始まる。プリズム２２０は、ライトボックスの有限応答時間を収容するＲＧＢカラー縞間に暗帯を固有に生ずる。

投射レンズ２４０は、アクティブマトリックス領域９０において発生された画像を、使用者に投射するために使用される。アクティブマトリックス領域９０は、アドレス指定され、スクロール情報と一貫性のある映像情報を供給されなければならない。このために、アクティブマトリックス領域９０は、第６Ａ～６Ｃ図の図において示された如く、３つの等高セグメントに区分化される。

各セグメントは、行ドライバー４６ａ、４６ｂ（第３図）によって走査される。行ドライバー４６ａ、４６ｂは、一定の上部－中央－底部の順序において順次にイネーブルされる。しかし、行ドライバー４６ａ、４６ｂはまた、非線形走査を実現する。制御信号発生器１２はまた、回転プリズム（及び液晶速度）の関数である非線形走査を収容する。液晶速度は、温度波長により変化する。制御信号発生器１２は、制御信号を生成する時、液晶速度変動を補償する。

タイミングは、アクティブ行が、各セグメントにおける照明パターンを密接に追跡する如く、プログラムされる。独立ＲＧＢフレームバッファー２５－ｘＲ、２５－ｘＧ、２５－ｘＢへ書き込まれた映像データは、ディスプレイ高さの３分の１だけオフセットされたカラーセレクト信号１２７の制御下で検索される。ＲＧＢデータは、最初に圧縮され、それから、列ドライバー４４によって必要とされるシリアルフォーマットに線毎に多重化される。第６Ａ～６Ｃ図は、それぞれ第５Ａ～５Ｃ図においてスクロールされる如く、赤縞２１１、緑縞２１２と青縞２１３に対応するカラーセグメント９１、９２、９３を示す。

カラー縞を使用することにより、ディスプレイに入射する利用可能な光のデューティサイクルは、最大化される。付加的に、各線は正確に同一時間量に対して各色でアクティブであるために、ディスプレイの上部から底部への輝度の変動は縮小される。これは、２つの色が任意の一時点において光弁を透過された光から取り除かれる場合に、データのフレームの書き込みの後、全ディスプレイの色を変化させるカラースキームに関して正しくない。

第７図は、回転カラー円錐を使用する好ましいカラー順次式システムの概略図である。反射器を有する光源２００は、円錐２５０に集束される白光２０５を発生する。円錐２５０は、赤、緑及び青の３つの等セグメントに分割される。白光２０５が入射し、カラー円錐２５０を通過する時、カラー光２１５の膨張ビームが生成される。多色光２５１の色は、光を透過する円錐セグメントの色に従属する。多色光２５１は、フィールドレンズ２６０により、アクティブマトリックス領域９０を透過される平行光線に集束される。

カラー円錐２５０は、車軸２５６によって円錐２５０に結合されたモーター２５５によって回転される。モーターは、第２図の映像信号発生器１２からの駆動信号１４５の周波数と同期される。カラーセレクト信号１２７はまた、赤バッファー２５－ｘＲ、緑バッファー２５－ｘＧと青バッファー２５－ｘＢから順次に列ドライバー４４へデータを送るために、円錐２５０の保存に同期される。

第８図は、カラーシャッター表示システムの概略ブロック図である。アナログ又はデジタル形式のＶＧＡ入力と他の標準又は専有映像入力を受け取るカラー順次式駆動回路４０７が示される。駆動回路４０７自体は、以下に詳細に記載される如く、デジタル又はアナログである。

ランプ４１０は、フィールドレンズ４２０を通して白又はＲＧＢ光を投射する。

ランプ４１０は、連続光源又は点滅光源である。フィールドレンズ４２０から出力された光は、電子カラーフィルターシステム４３０に視準される。
駆動回路４０７は、カラー信号バス４３５によりカラーフィルターシステム４３０を制御する。駆動回路４０７の制御下で、カラーフィルターシステム４３０は、赤、緑又は青光のいずれを通過させる。ある応用において、カラーフィルターシステム４３０が、全光を阻止することは都合が良い。
カラーフィルターシステム４３０からの濾光された光は、アクティブマトリックスＬＣＤ９０に視準される。好ましくは、カラーフィルターシステム４３０は、基板から転写され、ＬＣＤ９０にエポキシ接着され、単一モジュールが形成される。代替的に、カラーフィルターシステム４３０は、転写され、フィールドレンズ４２０にあるいは光路においてエポキシ接着される。アクティブマトリックスＬＣＤ９０は、画像を形成するために、データバス４９５により駆動回路４０７によって制御される。アクティブマトリックスパネル９０に形成された画像は、出力レンズ４４０によって、投射画面又は背面投射フレネルレンズである視野表面４５０に投射される。出力レンズ４４０はまた、アクティブマトリックス画像の直接視野において使用される視界レンズである。
第９図は、発明の好ましい実施態様によるカラーフィルターシステム４３０としての強誘電性液晶（ＦＬＣ）カラー発生器の概略図である。高速切換え強誘電性液晶表面安定化ＳＳＦＬＣセル（Ｆ１．．．Ｆ５）を組み込む２段階多重波長阻止フィルターが示される。段階は、偏光子Ｐ１．．Ｐ３によって規定され、交差した偏光子Ｐ１、Ｐ２によって境界付けられた第１段階における２つのＦＬＣセルＦ１、Ｆ２と、平行な偏光子Ｐ２、Ｐ３によって境界付けられた第２段階における３つのＦＬＣセルＦ３、Ｆ４、Ｆ５がある。カラーフィルターシステム４３０は、３つの可視色（赤、緑と青）を選択的に透過させるように設計され、可視色の連続範囲の視覚表示を発生するために、急速色切換えが可能である。
第９図の２段階阻止フィルターは、４６５ｎｍ（青）、５３０ｎｍ（緑）と６５３ｎｍ（赤）に中心を置く透過出力を発生する。カラーフィルターシステム４３０は、電子的に選択可能な、３つの独立な２段階複屈折フィルター設計からなる。各出力に対して、各段階の透過スペクトルの積は、すべての他の可視波長を有効に阻止しながら、選ばれた波長、ここでは原色に中心を置いた狭い高透過帯を生ずる。好ましくは、各段階は、選択色（即ち、原色）に中心を置いた共通最大値を有する。有効な帯域外拒否に対して、特定段階に対する付加的最大値は、別の段階の最小値と一致しなければならない。
透過される各選択帯（例えば、各原色帯）は、各段階において少なくとも一つのＦＬＣセルを切換えることにより生成される。特定段階において２つ以上のＦＬＣセルの切換えは、遅延を増大させ、こうして、透過スペクトルを変化させる。阻止フィルターは、２つの段階から成り、一方は交差偏光子Ｐ１、Ｐ２によって境界付けられ、他方は平行な偏光子Ｐ２、Ｐ３によって境界付けられる。各偏光子の偏光は、矢印によって示される。フィルターが、５つのＦＬＣセルを含み、各ＦＬＣセルは、偏光子の間に配置された選択厚の液晶を有する。各ＦＬＣセルにおいて示された矢印と対応する角度（$\alpha_1-\alpha_5$）は、入力偏光子に関して光学軸の方位を表現する。これらの角度は、０又はπ／４ラジアンである。フィルターの透過は、個別段階の透過スペクトルの積である。多重の独立に切換え可能なＦＬＣセルを有する段階は、多重透過スペクトルを生成する。
第１段階は、交差偏光子Ｐ１、Ｐ２の間に２つのＦＬＣセルＦ１、Ｆ２を含む。第２セルＦ２（$\alpha_2=\pi/4$）を切換えることにより、出力は、緑（５３０ｎｍ）において中心を置き、そして４４６ｎｍと７１５ｎｍにおいて最小値を有する。両セルＦ１、Ｆ２（$\alpha_1=\alpha_2=\pi/4$）の切換えは、４６５ｎｍ（青）と６５３ｎｍ（赤）において最大値を有し、５３０ｎｍにおいて最小値を有する。
第２段階は、平行な偏光子Ｐ２、Ｐ３の間に３つのセルＦ３、Ｆ４、Ｆ５を含む。第５セルＦ５のみを切換えると、出力は、４４２ｎｍ（青）において最大値を有し、７００ｎｍにおいて最小値を有する。３つのすべてのセルＦ３、Ｆ４、Ｆ５の切換えは、５３０ｎｍにおいて中心を置く狭帯域を有する出力を生成する。第２段階の関数は、（セルＦ１を切

換えて獲得された）緑出力を狭幅にし、第１段階ＦＬＣセルＦ１、Ｆ２が、両方共、切換えられた時、生成された青又は赤出力を選択するものである。第５セルＦ５の切換えは、青出力を透過しながら、第１段階の赤出力を阻止する。第４及び第５セルＦ４、Ｆ５の切換えは、４７０ｎｍにおいて青出力を阻止しながら、６１０ｎｍにおいて赤を強力に透過する。第２段階のすべての３つのセルＦ３、Ｆ４、Ｆ５の切換えは、第１段階からの緑出力（５３０ｎｍ）を狭くする。

源スペクトル（即ち、白光）は、第１ＦＬＣセルＦ１のみを切換えることにより、フィルターによって透過される。第１セルＦ１は、可視域の大部分でのゼロ次半波長板である。このため、第１セルＦ１が切換えられる時、入力偏光は、第２セルＦ２と出偏光子Ｐ２の光学軸と整列するようにπ／２だけ回転される。第２段階は平行な偏光子の間にあるために、これらのセルＦ３、Ｆ４、Ｆ５のいずれも、切換えられる必要はない。すべての出力を獲得するために必要な切換え必要条件の要約が、下記の表１において提供される。

表１

第７図のＦＬＣ阻止フィルターに対する切換え必要条件の要約

出力	α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
白	π／4	0	0	0	0
青	π／4	π／4	0	0	π／4
緑	0	π／4	π／4	π／4	π／4
赤	π／4	π／4	0	π／4	π／4
黒	0	0	--	--	--

ＦＬＣセルＦ１．．．Ｆ５の厚さは、それぞれ、１．８μｍ、５．２μｍ、２．６μｍ、１．７μｍと６．１μｍである。セル基板は、２つのλ／１０光学フラットであり、各々は、一面をＩＴＯ透明電極で被覆される。アラインメント層は、好ましくは、ＳｉＯの斜め真空堆積層である。典型的に、反射防止（ＡＲ）被覆のない単一セルの透過は、９０％である。ＨＮ４２ＨＥダイクロイック偏光子Ｐ１．．．Ｐ３を使用し、屈折率整合エポキシ及びＡＲ被覆外面とともに、各段階においてセルを接合することにより、フィルターは、入射偏光の５０％を透過する。

阻止フィルターは、見掛け白光源での使用に対して具体的に記載された。それらは、可視スペクトルにおける選択波長透過を生成するために特に設計された。ＦＬＣセルを使用する同調可能なフィルターのより詳細な説明は、”Ｆｅｒｒｏｅｌｅｃｔｒｉｃ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｔｕｎａｂｌｅ Ｆｉｌｔｅｒｓ ａｎｄ Ｃｏｌｏｒ Ｇｅｎｅｒａｔｏｒｓ”と題する米国特許第５，１３２，８２６号においてＪｏｈｎｓｏｎ ｅｔ ａｌ．によって与えられ、その教示は、参照としてここに取り入れられる。技術における当業者には、白光以外の源が、ＦＬＣ阻止フィルターで使用されることは、明らかである。種々の光源に対し、様々な波長領域においてＦＬＣフィルターを使用するために必要とされるＦＬＣ厚、材料の選択、光源等の修正は、技術における当業者には容易に行われる。

阻止フィルターにおいて、ＦＬＣセルの厚さと偏光子要素の相対定位は、阻止フィルターにおける所望の波長の透過を最適にし、非所望の波長の透過を最小にするように選択される。特別のカラー発生応用に対して必要な厚さと光学透過特性を有するＦＬＣセルは、技術において公知な技術を使用して、容易に作製される。カラー阻止フィルターは、第９図のフィルターと同様に、Ｌｙｏｔ形式フィルターの如く、時間混色のために容易に適合さ

れる。所望のＦＬＣセル対を切換えるための適切な電圧デューティサイクルスキームの適用は、ある範囲の知覚色（色空間）を発生する。
さらに、阻止フィルターは、一つの切換え構成状態において波長効果なしに源光（最も頻繁には白）を透過し、別の切換え状態（黒）において光を透過しないように設計される。そのようなフィルターのＦＬＣパルススキームは、発生色をより柔軟に切換えるために白と黒に切換えることを含む。２つの選択波長又は４つ以上の選択波長の間の阻止フィルター切換えは、ＦＬＣセルの適切な選択（厚さ）と、偏光子の位置決めと定位によって実現される。透過色（即ち、狭帯域幅）の付加的なスペクトル純度は、フィルターにおける段階数を増大させることにより、非所望の色の阻止を維持しながら達成され、適切に選択されたＦＬＣセルを諸段階において有する。
発明の好ましい実施態様において、キラルスメクチック液晶（ＣＳＬＣ）セルは、ＦＬＣセルＦ１．．．Ｆ５として使用される。ＣＳＬＣセルを使用するカラー発生器は、”Ｃｈｉｒａｌ Ｓｍｅｃｔｉｃ Ｌｉｑｕｉｄ Ｃｒｙｓｔａｌ Ｐｏｌａｒｉｚａｔｉｏｎ Ｉｎｔｅｒｆｅｒｅｎｃｅ Ｆｉｌｔｅｒｓ”と題する米国特許第５，２４３，４５５号においてＪｏｈｎｓｏｎ ｅｔ ａｌ．によって記載された如く、Ｔｈｅ Ｕｎｉｖｅｒｓｉｔｙ ｏｆ Ｃｏｌｏｒａｄｏ Ｆｏｕｎｄａｔｉｏｎ，Ｉｎｃ．から利用可能であり、この教示は、参照としてここに取り入れられる。ＣＳＬＣセルの独特な特性は、高切換え速度（１０～１００μｓの次元）である。本発明のフィルターは、例えば、２つ以上の離散波長の間で、１０ｋＨｚを超える同調率が可能である。写真又は映画フィルムの如く、相対的に低い応答検出器が使用される状況において、擬似色が、ここで記載された急速切換えフィルターを使用して、発生される。２つの原色刺激の間の急速切換えは、原色の混合である他の色を、低速検出器によって知覚される如く、発生するために使用される。例えば、２つの単色刺激、５４０ｎｍ（緑）と６３０ｎｍ（赤）は、オレンジ（６００ｎｍ）と黄（５７０ｎｍ）の知覚を生ずるために、多様な部分において混合される。
光学的に、この混色は、透過における主刺激のパワー量を変化させることにより行われる。同一結果は、眼（又は多数の周期で平均化する任意の検出器）の応答時間よりも高速な率において（空間的に重ね合わされた又は密接に隣接した）２つの刺激を切換えることにより達成される。色は、フィルターが、特定の主刺激に同調される時間を、別の主刺激に対比して、変化させることにより、ここで記載されたフィルターを使用して、上記のようにして発生される。フィルターが主刺激の一つを別の刺激に関して同調させる方形波の割合を変化させる（即ち、例えば、印加電圧のデューティサイクルを変化させる）ことにより、主要入力の混合である色の知覚発生がある。要するに、各主刺激において透過された光パワー量は、フィルターが主帯域の各々に同調される時間比率を変えることにより変化される。人の眼の応答時間は、約５０Ｈｚであるために、眼は、フィルター切換えの多数のサイクルで光パワーを平均化し、そして多数の色が、視覚検出のために発生される。
第１０図は、デジタルフォーリングラスターシステムの概略ブロック図である。デジタルフォーリングラスターシステムは、第９図に示されたＦＬＣカラーフィルターシステム４３０に構成において類似する。ここで、カラーフィルターシステム４３０’のカラーフィルターＦ１’、Ｆ２’、Ｆ３’、Ｆ４’、Ｆ５’は、各々、３つの水平区分Ｆ１ａ’、Ｆ１ｂ’、Ｆ１ｃ’、．．．Ｆ５ａ’、Ｆ５ｂ’、Ｆ５ｃ’に等分割される。各区分Ｆ１ａ’、．．Ｆ５ｃ’は、個別にアドレス指定され、ＦＬＣドライバー２７０’によって制御され、そのため、システムは、任意の一時点において出力として３つのカラー縞を生成する。各カラー縞は、赤、緑、青又は黒のいずれかであり、ＬＣＤ９０へのデータ書き込み中、黒が使用される。これは、第９図に関して記載された単一電極の代わりに、各カラーフィルターにおいて３つの個別電極を使用することにより達成される。
見られる如く、ＦＬＣフィルターＦ１’、．．Ｆ５’における電極の数は、カラー画像を表示するためのカラー縞の数と、こうして、カラーフィルターシステム４３０に入射する光のデューティサイクルを増大させるために増大される。例えば、ＬＣＤ９０の各線に対して一つのカラー縞がある。これは、より効率的なカラー表示技術を許容する。
第１１図は、任意の数の電極E_1．．．E_Nを有するＦＬＣカラーフィルターF_x’の好ま

しい実施態様の概略図である。好ましくは、ＬＣＤの表示線当たりに一つの電極Ｅがある。ＦＬＣドライバー２７０”は、好ましくは、各ＦＬＣフィルターＦ$_x$”に対して一つの、単一回路モジュールとして電極を作製される。ＦＬＣドライバー２７０”は、カラーデコーダ２７６とセレクト線スキャナー２７８を含む。ＦＬＣドライバー２７０”は、セレクトデータアドレスバス１４６から行アドレス、セレクトクロック信号１４７、及び制御回路（不図示）からのカラーセレクト信号１２７を受信する。

各ＦＬＣドライブ２７０”のデコーダ２７６は、合成カラーフィルターシステムにおける特定ＦＬＣカラーフィルターＦ$_x$”に調整される。結果的に、デコーダ２７６は、カラー選択信号１２７に応答して上記の表に応じて、特定色に対するセレクトスキャナー２７８の動作をイネーブルするか、又はそのような動作を抑止する。イネーブル信号は、イネーブル線１４８によりセレクトスキャナーへ送られる。

セレクトスキャナー２７８は、セレクト線アドレス２７９を受信し、デコーダ２７６によってイネーブルされたならば、選択電極Ｅを付勢する。デコーダ２７６がセレクトスキャナー２７８をイネーブルしなかったならば、アドレス指定行に対してセレクトスキャナー２７８により作用は為されない。

別の代替物として、ＬＣＤ９０における各表示ピクセル又は表示ピクセルのブロック（即ち、スーパーピクセル）は、ＬＣＤ９０におけるピクセル電極に登録されたカラーフィルターシステム４３０においてアクティブマトリックスを形成することにより、個別カラーフィルターに対応する。この実施態様は、ディスプレイ９０における各ピクセルに対してランダムカラーアクセスを許容する。表示パネル９０のランダムアクセスセレクト及びデータスキャナーと組み合わせたそのようなランダムカラーアクセスは、表示画像のフルカラーバーストモードリフレッシュを許容する。

第８図に戻ると、ランプ４１０が点滅光源であるならば、（仮線で示された）ランプ制御器４１５は、フラッシュ同期線４１７を介して、ランプ４１０の点滅を制御するために使用される。ランプ制御器４１５は、駆動回路４０７の制御下にある。

第１２Ａ図は、フラッシュカラーシャッターシステムの概略タイミング図である。標準並列ＲＧＢ映像の一フレームが示される。典型的に、毎秒６０フレームのＲＧＢ映像がある。表示される各色に対して、駆動回路４０７は、データバス４９５によりデータをＬＣＤ９０に書き込む。駆動回路４０７は、カラーデータを書き込みながら、ＬＣＤ９０に書かれる色に対応する色にカラーフィルターシステム４３０を切換える。映像フレームにおけるカラーデータが書き込まれた後、駆動制御器４０７は、ランプ４１０を点滅させるようにランプ制御器４１５に信号を送る。ステップは、次の色で繰り返される。典型的に、カラーフィルターシステム４３０は、切換えられ、そしてランプ４１０は、１８０Ｈｚにおいて点滅する（即ち、各色に対して一回の映像フレーム当たり３回）。

第１２Ｂ図は、連続光カラーシャッターシステムのタイミング図である。標準並列ＲＧＢ映像の一フレームが、示される。データの駆動回路４０７は、カラーフィルターシステム４３０を黒に切換え、そしてカラーデータが、ＬＣＤ９０に書き込まれる。データの完全な映像フレームがＬＣＤ９０に書き込まれた後、駆動回路４０７は、ＬＣＤ９０に書かれたカラーデータに対応するカラーフィルターに切り換わるように、信号線４３５によりカラーフレームシステム４３０に信号を送る。

第１３図は、広ビット幅低速ＲＡＭを有するデジタル駆動回路４０７の概略ブロック図である。アナログデジタル信号は、赤、緑及び青チャネルへ分離される。赤チャネルに対して、アナログ信号は、コントラストを調整するための可変利得増幅器５１２Ｒと、映像信号の輝度を調整するためのポテンショメータ５１４Ｒとを含む、入力回路５１０Ｒによって調整される。入力回路５１０Ｒからの信号は、アナログ対デジタル（Ａ／Ｄ）コンバータ５１５Ｒによって８ビットデジタル信号に変換される。Ａ／Ｄコンバータ５１５Ｒは、好ましくは、１２８０Ｈ×１０２４Ｖディスプレイに対して約１０８ＭＨｚにおいて動作する。

一連の並列ラッチ５２０Ｒは、入力デジタルをｍチャネル５２０Ｒ－１、．．．、５２０Ｒ－ｍに分離する。図示の如く、ｍ＝１６のチャネルがあり、このため、１６個のラッチ

がある。各ラッチは、ディスプレイの一つの列を表現する。ラッチされた出力は、フレームメモリ５３０Ｒに送られ、ここで、デジタル読取りデータは、１６列対８ビットフォーマットにおいて、プレイフレームメモリ５３２Ｒ又はキャプチャーフレームメモリ５３４Ｒに記憶される。好ましくは、ラッチ５２０とフレームメモリ５３０は、１２８０Ｈ×１０２４Ｖディスプレイに対して約６．７５ＭＨｚにおいて動作する。そのような構成部品は、容易に入手可能である。必要な全フレームメモリ５３０は、この特定の実施態様に対して約７．８メガバイトである。

適切なフレームメモリ５３０Ｒは、デジタル２：１マルチプレクサ５４０Ｒによって選択され、１６列対８ビットデータストリームは、デジタルＲＧＢマルチプレクサ５５０に送られる。緑及び青チャネルは、上記の赤チャネルと同一である。デジタル２：１マルチプレクサは、好ましくは、１２８０Ｈ×１０２４Ｖディスプレイに対して約２１．２５ＭＨｚにおいて動作する。

デジタルＲＧＢマルチプレクサ５５０は、赤、緑及び青映像データを時分割多重化するための３：１　８ビットマルチプレクサである。デジタルＲＧＢマルチプレクサ５５０からの出力は、ｍ個のＤＡＣ５６０－１、．．．、５６０－ｍへ１２８ビット映像バスで送られる。各ＤＡＣ５６０は、アクティブマトリックス駆動回路構成への入力チャネルを表現する。出力網５７０は、増幅アナログ信号を駆動回路構成に送るために各ＤＡＣ５６０の間に配される。出力網５７０は、交互の映像フレームにおいて列又はフレーム反転を実現するために、アナログ信号を反転させる。図示された如く、偶数列は、正利得増幅器によって駆動され、そして奇数列は、負利得増幅器によって駆動される。これは、各順次映像フレームにおいて逆転される。

第１４図は、狭ビット幅高速ＲＡＭを有するデジタル駆動回路４０７の概略ブロック図である。ＲＧＢアナログ信号は、別々のチャネルに分離され、コントラストを調整するための可変利得増幅器６１２Ｒ、６１２Ｇ、６１２Ｂと、入力映像信号の輝度を調整するためのポテンショメータ６１４Ｒ、６１４Ｇ、６１４Ｂとを含む、それぞれの入力回路６１０Ｒ、６１０Ｇ、６１０Ｂへ入力される。入力回路からの出力は、それぞれの８ビットデジタルカラーデータを生成するために、それぞれのＡ／Ｄコンバータ６１５Ｒ、６１５Ｇ、６１５Ｂに送られる。上記の如く、Ａ／Ｄコンバータ６１５は、１２８０Ｈ×１０２４Ｖディスプレイに対して約１０８ＭＨｚにおいて動作する。

８ビットカラーデータは、それぞれのＲＡＭ６２０Ｒ、６２０Ｇ、６２０Ｂにおいて記憶される。ＲＡＭは、キャプチャー用と再生用の２つの映像フレーム６２２、６２４に分割される。キャプチャーは、１０８ＭＨｚ（６０フレーム／秒）であり、一方、再生は３２４ＭＨｚ（１８０フレーム／秒）である。現在、特殊な多重化メモリが、そのような高率において動作するために使用されなければならない。１２８０Ｈ×１０２４Ｖディスプレイに対して、７．８ＭｂｙｔｅのＲＡＭが必要とされる。

映像フレームの選択は、キャプチャー／プレイ信号の制御下で、２：１マルチプレクサ６３０Ｒ、６３０Ｇ、６３０Ｂによって選択される。マルチプレクサ６３０Ｒ、６３０Ｇ、６３０Ｂは、８ビットカラーデータを、ＲＧＢマルチプレクサ６４０に入力する。

ＲＧＢマルチプレクサ６４０は、垂直同期信号（ＶＳｙｎｃ）の３倍において発生されたタイミング信号の制御下で動作される。位相同期ループ（ＰＬＬ）６９０は、原入力率の３倍において水平同期信号（ＨＳｙｎｃ）とコヒーレントなピクセルクロック（ＰＣｌｋ）を発生する。ＰＬＬ６９０からの出力は、原入力率においてサンプリングを制御するためにカラーデータタイミング信号（ＰＣｌｋ）を発生するための３分周回路６９５と、映像信号の再生のためのラッチ出力を制御するためにピクセル多重（即ち、キャプチャー／再生）信号を発生するための１６分周回路６９７とによって処理される。

ＲＧＢマルチプレクサ６４０は、２４ビットカラーデータを、ＬＣＤ９０への１６個の入力チャネルへ分離する。各チャネルは、一対のラッチ６５０を含む。マルチプレクサ６６０は、ラッチ６５０の一つから出力を選択し、その出力をＤＡＣ６７０に送る。１２８０Ｈ×１０２４Ｖディスプレイに対して、ラッチは、約２１．２５ＭＨｚにおいて動作する。出力網６８０は、アクティブマトリックス駆動回路構成による使用のためにアナログ電

圧を増幅し、列反転を設ける。
第１５Ａ～１５Ｂ図は、アナログ駆動回路４０７の概略ブロック図である。第１５Ａ図は、アナログフロントエンド回路である。赤、緑及び青アナログ信号は、各々、それぞれのＡ／Ｄコンバータ７１５Ｒ、７１５Ｇ、７１５Ｂによって処理され、８ビットデジタルデータ信号を生成する。８ビットカラーデータは、フレームメモリ７２０Ｒ、７２０Ｇ、７２０Ｂによって受信される。各フレームメモリは、偶数及び奇数フレーム７２２、７２４へ分割される。１２８０Ｈ×１０２４Ｖディスプレイに対して、フレームメモリ７２０は、約１０８ＭＨｚにおいて動作する。
２：１マルチプレクサ７３０Ｒ、７３０Ｇ、７３０Ｂは、偶数又は奇数フレームを選択するために、交互フレーム信号の制御下で動作する。マルチプレクサ７３０Ｒ、７３０Ｇ、７３０Ｂからの８ビット出力は、３：１ＲＧＢマルチプレクサ７４０によって受信される。３つの色は、ＲＧＢマルチプレクサ７４０によって時系列にされ、２４ビットデジタル信号を生ずる。ＤＡＣ７５０は、２４ビットデジタル信号を順次ＲＧＢアナログ映像信号へ変換する。１２８０Ｈ×１０２４Ｖディスプレイに対して、順次ＲＧＢ信号は、約３２４ＭＨｚにおいて動作している。
第１５Ｂ図は、第１６Ａ図からの順次ＲＧＢアナログ映像信号を処理するための駆動回路構成を示す。順次ＲＧＢ映像信号は、コントラストを調整するための可変利得増幅器７６２と、輝度を調整するためのポテンショメーター７６４とを含む入力回路７６０によって受信される。入力回路７６０は、偶数及び奇数映像信号を設ける。スイッチ７７０は、列反転を設けるために、偶数及び奇数映像信号を設ける。出力網７８０はまた、２セットの１６個のチャネルを設けるように切換えられ、一方のセットは表示する信号を保持し、他方のセットは、次のサイクルにおける表示のためのデータをサンプリングする。出力網７８０は、好ましくは、サンプル及びホールド網である。出力網７８０のサンプル及びホールド回路構成は、非常に低速であり、１２８０Ｈ×１０２４Ｖディスプレイに対して動作できないが、６４０Ｈ×４８０Ｖディスプレイに対して適切である。
第１６図は、第１５Ｂ図の駆動回路のタイミング図である。１６個の出力チャネルの各々に２つずつの、３２個のサンプル／ホールド増幅器が出力網７８０に存在する。増幅器は、ピクセルクロック周期の１６分の１毎に発生された信号に応答して切換えられる。出力チャネル毎に増幅器の一方がＲＧＢ信号をサンプリングする時、他方は、ディスプレイに対して以前サンプルされたデータを保持している。
第１７図は、液晶シャッターを使用するカラー順次式システムを示す概略図である。液晶セルＳ１、Ｓ２、Ｓ３は、機械的スイッチ又は他の形式のスイッチの代わりに、光スイッチとして使用される。白光ビーム２０５’は、第１偏光器Ｐ１’を通過し、それぞれの鏡Ｍ１ａ、Ｍ２ａ、Ｍ３ａによって青、緑及び赤成分に分割される。第１鏡Ｍ１ａは、青光を青シャッターへ通過させ、赤及び緑光を第２鏡Ｍ２ａへ反射させる。第２鏡Ｍ２ａは、第１鏡Ｍ１ａから反射された赤及び緑光を収容し、緑光を緑シャッターＳ２へ反射させ、赤光を第３入力鏡Ｍ３ａへ通過させる。第３鏡Ｍ３ａは、赤光を赤シャッターＳ３の方に反射させる。シャッターＳ１、Ｓ２、Ｓ３は、シャッタードライブ２８０によって制御される。シャッタードライブ２８０は、第２図の映像信号発生器１２からのカラーセレクト信号１２７へ連結される。シャッタードライバは、カラーセレクト信号を復号し、対応する多色光を通過させるように、適切なシャッターＳ１、Ｓ２、Ｓ３を作動させる。
青シャッターＳ１が作動されるならば、青光は、第１出口鏡Ｍ１ｂを通過される。緑シャッターＳ２が作動されるならば、緑光は、第２出口鏡Ｍ２ｂと第１出口鏡Ｍ１ｂによって反射される。赤シャッターＳ３が作動されるならば、赤光は、第３出口鏡Ｍ３ｂによって反射され、第２出口鏡Ｍ２ｂを通過され、そして第１出口鏡Ｍ１ｂによって反射される。それから、選択された出射光２１９は、平行な偏光器Ｐ２’、Ｐ３’の間に配された、前述の如く、アクティブマトリックス領域９０を通過される。アクティブマトリックスディスプレイ９０は、カラー順次式結像を設けるために、ドライバ２８０と関連して制御される。
第１８Ａ～１８Ｂ図は、回転プリズムを使用する、発明の別の好ましい実施態様を示す概

略図である。第１８Ａ図において、光源２００’は、デフレクター３３０において直線水平縞３３５として集束される白光の縞ビーム２０５’を発生する。デフレクター３３０は、トランスレータ３３１によって垂直面に関して傾斜される。トランスレータ３３１は、車軸３３２を介して、デフレクター３３０に結合される。トランスレータは、第２図の映像制御器信号発生器１２からの駆動信号１４５の制御下で動作する。デフレクター３３０が回転される時、白光の偏向された縞２０５’は、カラーシャッター３４０の方に指向される。光学系は、光縞３４５は、カラーシャッター３４０を水平に横切って入射する如く整列される。

多色光２１９”の合成縞は、アクティブマトリックス領域９０においてカラー縞９５として集束される。デフレクター３３０の回転は、こうして、アクティブマトリックス領域９０を走査するカラー光ビーム９５を生ずる。発明の好ましい実施態様において、アクティブマトリックス領域９０に入射する多色光９５の縞は、トランスレータ３３１の動作に登録されたピクセル電極の線に登録される。トランスレータ３３１は機械的装置として示されるが、電子的に作動されたビームデフレクター３３０が、代用される。発明の別の好ましい実施態様において、照らされたピクセル行９５は、デフレクター３３０の動作によってランダムに選択される。

第１８Ｂ図は、アクティブマトリックス領域９０を照明するために、走査ドット又は点の使用を示す概略図である。第１８Ｂ図のシステムは、デフレクター３３０に点３３９において入射するように集束された収束光ビーム２０５を発生することにおいて、第１８Ａ図のシステムとは異なる。偏向された白光２０５”’は、点３４９においても、カラーシャッター３４０に入射するように偏向される。多色光ビーム２０９”’は、アクティブマトリックス領域９０のピクセル位置９９において入射する。デフレクター３３０は、第１０Ａ図における如く垂直トランスレータ３３１と水平トランスレータ３３３によって制御される。垂直トランスレータ３３１は、行アドレス信号１２５により、第２図の制御信号発生器１２によって制御される。水平トランスレータ３３３は、ピクセルデータ信号１４２を介して、第２図の映像制御発生器１２によって制御される。

アクティブマトリックス表示領域９０のピクセル９９は、トランスレータが、アクティブマトリックス領域９０の各ピクセルに対して一つの、複数の個別定位においてデフレクター３３０を位置付ける如く、トランスレータ３３１、３３３の移動に登録される。第１８Ａ図に関して議論される如く、ビームデフレクター３３０は、電子的に作動される。さらに、ビームは、ラスター走査式にアクティブマトリックス領域９０を走査する。

第１９図は、フルカラー画像を生成するために、カラー順序付けを使用するＬＣＤ投射システムの一つの実施態様の概略図である。システム１３００は、３つの単色ＬＥＤ点又は線源１３５０、１３５２、１３５４を含み、それぞれ赤、緑及び青光を生成する。点又は線源１３５０、１３５２と１３５４の背後の放物面鏡１３５６は、源からの光を、回折又は２進光学要素を通して指向させる。２進光学要素１３５８は、入り光を、図面のページに垂直な単色光の多重平行水平帯に分割する。光の帯が、反復パターンにおいて垂直軸に沿って色において順序付けされる。例えば、赤帯に、緑帯が続き、さらに青帯、別の赤帯等が続く。多色帯は、ＬＣＤパネル１３６２へフィールドレンズ１３６０によって投射される。２進光学系１３５８からの多色帯は、ＬＣＤにおける交互ピクセル行が、単一多色帯によって照明される如く離間される。照明された行の間のピクセル行は、黒のままである、即ち、照明されない。ＬＣＤ１３６２を通過する光は、投射画面１３６８へ投射レンズ１３６４によって投射される。

ＬＣＤ１３６２からのフルカラー画像は、ピクセルを通したカラー順序付けによって生成される。カラー順序付けを行うために、２進光学系１３５８は、矢印１３７０によって示された如く、垂直軸に沿って可動である。制御器１３７４によって制御される可制御作動器１３７２は、光学系１３５８の垂直移動を制御するために、２進光学系１３５８に結合される。一つの実施態様において、作動器１３７２は、制御器１３７４からの制御線１３７６におけるステップパルスによって制御されるステッピング作動器である。代替態様において、フィールドレンズは、垂直軸に沿って制御可能に移動され、及び／又はその法線

軸に沿って傾斜される。代替的な作動器１３３２と関連制御器１３３４は、フィールドレンズ１３６０に結合されて、第１９図において仮線で示される。
２進光学系１３５８の各静止位置において、ＬＣＤ１３６２の交互ピクセル行は、単一色の光を収容し、ＬＣＤ１３６２へロードされたピクセルデータに応じて、光を透過する。同時に、照明された行の間に介在された照明されない行は、アドレス指定され、線１３８０に沿ってＬＣＤ制御器１３７８からのピクセルデータをロードされる。照明されない行が後続ステップにおいて照明される時、それらは、ロードされたピクセルデータに応じて、光を透過する。
ピクセルデータは、特定ピクセルが、その色帯によって照明された時、特定ピクセルが特定色の光を通過又は阻止するかを制御する。強誘電性ＬＣを使用するＬＣＤにおいて、色の強度を制御するために、ピクセルデータはまた、ピクセルが色光を透過する持続時間を制御するデータを含む。即ち、最終色において大量の青を必要とするピクセルは、少量の青を必要とするピクセルよりも長い透過持続時間に対して設定される。ツイステッドネマティックＬＣを使用するＬＣＤにおいて、各ピクセルに対するピクセルデータは、ピクセルに印加されたアナログ電圧レベルを符号化し、グレースケールレベルと、このため、そのピクセルによって透過された色強度を制御する。
ステッピング作動器１３７２は、順次静止位置を通って２進光学要素１３５８を歩進させるために、制御器１３７４によってパルスを送られる。一つおきの位置において、各ピクセル行は、特定色の光を透過する。２進光学要素１３５８が６つの位置を歩進する時、各ピクセル行は、すべての３つの色帯を収容し、このため、フルカラーデータのフレームを生成している。
２進光学要素１３５８は、写真平版及び微小作製技術を使用して、ガラスの如く光学材料の表面に直接に所望の形状をエッチングすることにより生成され、制御されたガラス厚の変化を生ずる。それから、２進光学要素１３５８は、回折により所望の出力光パターンを生成する。制御された要素１３５８の厚さの変化は、要素の表面における各点において入り光の波先を壊し、波が所望の方向に移動する時、それを再構成する。要素厚の変化によって導入された位相遅れは、光学要素１３５８の背面から出現する光の方向を再制御する。このため、要素１３５８の表面は、この実施態様において、均等に離間された連続な平行光帯のパターンである、所望の出力光学パターンによって指定されたカスタム位相プロフィルを特徴とする。
所望の位相プロフィルは、要素１３５８の表面上に作製された厚み段のパターンへ変換される。所望の位相プロフィルによって指定された厚み段は、一連の写真平版及び微小作製プロセスステップによって形成される。例えば、要素１３５８は、まず、フォトレジストを被覆され、それから、マスク、露光、現像され、第１エッチング層に対して要素上にパターンを生成する。それから、要素１３５８は、反応性イオンエッチング又は他の可制御エッチングプロセスによってエッチングされ、層に対して望まれた如く材料を除去する。ステップの次の層は、要素をフォトレジストで再び被覆し、フォトレジストをマスク、露光及び現像することにより生成される。続くエッチングステップは、位相プロフィルにおいてステップの第２層を生成する。プロセスは、要素１３５８の全位相プロフィルが要素１３５８の変化する厚み段によって生成されるまで継続する。
２進光学要素１３５８に対する位相プロフィルは、例えばＣＯＤＥ　Ｖの如く、市販される設計工具と、Ｏｐｔｉｃａｌ　Ｒｅｓｅａｒｃｈ　Ａｓｓｏｃｉａｔｅｓ　ｏｆ　Ｐａｓａｄｅｎａ，Ｃａｌｉｆｏｒｎｉａによって製造販売される市販のソフトウェアパッケージを使用して、生成される。パッケージの使用者は、所望の光出力のコンフィギュレーション、例えば、均等に離間した平行な照明帯、を規定する座標の形式においてＣＯＤＥ　Ｖへの入力を設ける。ＣＯＤＥ　Ｖを使用する設計者によって生成された位相プロフィルから、要素１３５８上に段差を作製するために使用された必要な厚み段プロフィルと関連マスクが発生される。
別の実施態様において、上記のプロセスは、２進光学要素１３５８を大量に生成するために使用されるモールドを生産するために使用される。上記のステップは、マスターを形成

するために、モールド材料において実施される。それから、マスターは、プラスチックの如く成形可能な光学材料を、所望の位相プロフィルを有する光学要素１３５８へスタンプするために使用される。
第２０図は、発明のカラー順序付けプロセスを示すために使用されたＬＣＤディスプレイ２４におけるピクセル行の概略正面図である。図は、ピクセルの行２４ａ－２４ｏに関する多色照明帯の単一静止位置を示す。このため、それは、カラー順序付けプロセスの一ステップ、例えば、第１ステップを表現する。次の議論において、ピクセルの行２４ｆが、実施例として、参照される。説明は、ピクセルのすべての行に適用可能であることが理解される。
示された位置において、行２４ｂ、２４ｄと２４ｆは、それぞれ、赤、緑及び青照明帯で照明される。これらの行におけるピクセルは、ピクセル行に以前ロードされたピクセルデータに応じて、照明された色を透過する。即ち、行２４ｆは、最終のフルカラー画像への青の寄与を透過する。ピクセル行２４ａ、２４ｃと２４ｅは、照明された帯の間に入るために、照明されない（「黒」）。これらの行は、シーケンスにおける次の色により、次のステップに対するピクセルデータを今ロードされる。例えば、照明帯が次のステップにおいてシフトダウンされると仮定すると、行２４ｅは、緑ピクセルデータを今ロードされる。
次のステップにおいて、行２４ｂ、２４ｄと２４ｆは、黒になり、次ステップに対するピクセルデータをロードされる。例えば、行２４ｆは、緑ピクセルデータをロードされる。次のステップにおいて、緑帯は、行２４ｆを照明し、そして緑光が、ロードされたピクセルデータに応じて透過される。第４ステップにおいて、行２４ｆは、赤ピクセルデータがロードされる間、再び黒である。それから、２進光学系は、もう一度歩進され、赤照明帯を行２４ｆへ移動させる。赤データは、行２４ｆに対する特定フレームのフルカラーデータを完成するように透過される。最後に、第６ステップにおいて、光学系１３５８は、行２４ｆが照明されない如く、もう一段、下に移動される。このステップ中、行２４ｆは、次のフレームに対する青ピクセルデータをロードされる。
好ましい実施態様において、２進光学系１３５８は、シーケンスにおける第１ステップが反復される如く、６つのピクセル線高の距離だけ、逆方向に移動される。行２４ａ、２４ｃ、２４ｅは、もう一度、黒であり、そして行２４ｂは、赤光で照明され、行２４ｄは、緑光で照明され、そして行２４ｆは、青光で照明される。ここで、この実施態様において、カラー順序付けプロセスは、周期６ステッププロセスであり、この場合、６つのステッパーパルスが、ステッパー作動器１３７２（第１図）に印加され、単一完全フルカラーフレームを生成する。例えば、６０Ｈｚのフルカラーフレーム率を保証するために、ステッパーパルス周波数は、３６０Ｈｚである。
第２図から、ディスプレイにおける所与の数のピクセル行に対して、照明帯の半数が必要とされ、その３分の１は、各単一色に専用される。例えば、４８０ピクセル行を有するディスプレイにおいて、各色に８０個の、総数２４０の離間照明帯が、必要とされる。２進光学要素１３５８は、必要量及びパターンの照明帯を生成するために作製される。
別の実施態様において、２進光学系は、上記の実施態様の多重連続照明帯の代わりに、等強度多色スポットの多重行を生成するように構成される。この実施態様において、２進光学系は、ＬＣＤにおける２次元ピクセルアレイに対応して、２次元ピクセル矩形アレイを生成する。即ち、上記の実施態様の各単一多色照明帯は、単一色の個別等強度スポットの行と置き換えられる。スポットは、ＬＣＤ１３６２におけるピクセル行に沿ってピクセルと一致するように均等に離間される。この実施態様は、源からの光の損失を低下させ、このため、光学的により効率的になる。光学的効率は、各光スポットのできる限り多くがＬＣＤピクセルに打ち当たる如く、ＬＣＤピクセルを形状付けることにより、さらに改良される。
上記の説明は、多色光の水平帯又はスポットを有する順次照明ピクセル行に言及する。発明はまた、多色光の垂直帯を有するピクセル列を順次に照明することにより実現される。２進光学要素２０は、垂直照明帯を生成するように作られ、そしてピクセル行を垂直に歩

進する上記のプロセスは、垂直ピクセル列を水平に歩進するように変更される。
第２１図は、カラー順序付け動作を実施するために、回折又は２進光学要素１３１４を使用する、発明のフルカラーディスプレイの載頭形の実施態様１３０１の概略図である。システム１３０１は、アイピース１３０２と制御及び駆動回路モジュール１３０４を、導電性リード線で結合してなる。第３図において示された実施態様１３０１の機能動作は、載頭形環境において実現されるように適合されることを除いて、第１図において示された実施態様１３００の機能動作と本質的に同一である。前実施態様と同様に、第３図の実施態様において、３つの個別ＬＥＤ源１３０６、１３０８と１３１０が、３つの分離色赤、緑と青に対して照明を設ける。放物面鏡１３１２は、単色光の多重平行帯を生成する回折又は２進光学要素１３１４へ照明光を指向させる。前実施態様における如く、ステッパー制御器１３２４の制御下で、ステップパルスを介して動作するステッパー作動器１３２２は、２進光学要素１３１４を、上記の如く移動させ、上記の如く順次式カラー照明を生成する。光は、ＬＣＤ制御器１３２６から制御及びデータを受信するＬＣＤ１３１６を通過し、それから、折り畳み鏡１３１８から反射し、フルカラー画像が見られるアイピースレンズ１３２０に入る。ステッパー制御回路構成とＬＣＤ制御回路構成は、以下に詳細に記載される如く、載頭形システムのフレームに取り付けられる。
発明によるカラー順次式システムは、コンパクトな軽量構造のために、載頭形ディスプレイにおいて好適に使用される。それらは、カラー順次式システムが、現在使用されるカラーフィルターベース液晶ディスプレイの分解能よりも実質的に高いために、現載頭形システムよりもかなりな改良を設ける。１インチよりも小さな直径を有する高分解能ディスプレイを設ける転写シリコンアクティブマトリックスディスプレイとここで記載された高速ドライバ集積回路構成のコンパクト構造と組み合わされる。
第２２図は、ハウジングの部分が取り壊された、光学系モジュール下位組立体１４１０の斜視図である。これらのモジュール１４１０の２つが、棒１４８２ａ、１４８２ｂ、１４８２ｃを有する三角状レール系１４８０に取り付けられる。各光学系モジュール１４１０は、次のものから成る。即ち、ディスプレイ１４２０、背面光及びカラー順次式システム１４９０、レンズ１４３０、鏡１４３２、光学ハウジング１４１２ａ、焦点調整スライド１４０３、ＩＰＤ調整／カバー１４０６、及びレールスライド１４８８である。背面光システムは、２つ又は３つのＬＥＤであるか、あるいは代替的に、２つ又は３つの小型蛍光灯であり、それぞれ２つ又は３つの原色を設ける。
第２３図は、レールシステム１４８０において取り付けた２つのモジュール１４１０、１４１０’の背面図である。示された如く、２つのモジュール１４１０、１４１０’は、レールシステム１４８０において取り付けられる。三角状棒１４８２ａ、１４８２ｂ、１４８２ｃのほかに、レールシステム１４８０は、棒及び支持物１４８４を含む。棒１４８２は、中央三角状支持部材１４８６によって支持される。また、背面光ケーブル１４９２とディスプレイケーブル１４８５が示される。各ディスプレイケーブル１４８５は、接着剤又は機械的接点１４９４によってレールスライド１４８８に固定される。ディスプレイケーブル１４８５は、ケーブル移動曲げ１４８３を含み、この場合、ディスプレイケーブル１４８５は、ＩＰＤ１４０７への調整を可能にするために折り畳み及び伸展される。
第２４図は、レール１４８２ａ、１４８２ｂ、１４８２ｃにおいて取り付けた光学系モジュールハウジング１４１２の側面断面図である。光学システムは、レンズ１４３０、鏡１４３２、カラー順次式発生器１４９０とディスプレイ１４２０を含む。発生器１４９０は、例えば、第９図又は第１０図の実施態様、あるいは第２１図又は第３２図に描かれたものを含む、ここで記載されたコンパクトなカラー順次式システムである。合焦は、焦点調整スライド１４０３と発生器ハウジング１４９１へ組み込まれた、第２５図に示されたすべり傾斜路系で達成される。発生器ハウジングから突出するタブ１４４３は、合焦スライド１４０３に組み込まれたスロット１４４５に掛合する。合焦スライドボタン１４０７が水平に移動される時、背面光ハウジング（添付の図面とともに）は、垂直に移動する。多重タブ１４４３は、動作範囲の全体で正アラインメントを保証する。ボタン１４０３ａは、合焦スライドにおける上部を捕捉する組立体の上部として役立つ。

第２６図は、レンズ１４３０の焦点距離において配置され、こうして、観察者に対して見掛け無限距離においてディスプレイの画像を生成するディスプレイを示す。発生器及び表示モジュール１４２０は、ここで記載されたコンパクトなカラー順次式システムのいずれかを含む。レンズは、小焦点距離、好ましくは約１インチを有し、手動焦点調整を設けるために、１４３７において示された如く移動される。平光学要素は、レンズにおける横色分解を補正するために存在する。この要素は、横色を補償するように設計された回折光学系１４３４から成る。鏡は、その高さを伸ばしながら、載頭形装置の深さを最小にするように、光路を折り畳むために役立つ。鏡は、システムに随意的であり、所望の形態因子に対して存在する。そのような２つのモジュールは、各眼に一つの、両眼用載頭形表示システムを構成する。ディスプレイが観察者に見える距離は、一般に１５フィート～無限大の間で、個人的快適さのために調整される。レンズ１４３０は、フレーム組立体１４３５を使用して、前後１４３７に滑動する。システムの倍率は、約１０である。

他のレンズ系も、使用され、Ｋａｉｓｅｒ　Ｅｌｅｃｔｒｏ－Ｏｐｔｉｃｓ，Ｉｎｃ．、Ｃａｒｌｓｂａｄ，Ｃａｌｉｆｏｒｎｉａから入手可能である。そのような系は、米国特許第４，８５９，０３１号（１９８９年８月２２日に発行）において記載され、その教示は、参照としてここに取り入れられる。そのようなシステム１５００は、第２７図において示される。表示システム１５００は、アクティブマトリックスディスプレイ１５０２、偏光フィルター１５０４、半反射性凹面鏡１５０６、及びコレステリック液晶要素１５０８を含む。ディスプレイ１５０２によって発生された画像は、フィルター１５０４、半反射性凹面鏡１５０６を通って要素１５０８へ透過される。要素１５０８は、光を回転させ鏡１５０６へ画像を反射させ、その結果、要素１５０８への反射により、要素１５０８を透過され、観察者の眼１５０９に入る。レンズは、サイズ、分解能、及び光学システム構成部品と特定応用の観察者の眼への距離に従属して、このシステムで使用される。カラー順次式発生器１５０５は、背面光システムと、ここで記載されたコンパクトなカラー順次式システムのいずれかを含む。

第２８図は、好ましい載頭形コンピュータ１５１０の斜視図である。図示された如く、頭部バンド１５１２、ステレオヘッドホーン１６０３ａ、１６０３ｂ、及びここで記載された表示パネル及びカラー順次式発生器を含む表示ポッド１１００に頭部バンド１５１２を連結する表示腕１５１６がある。ＣＰＵと映像駆動回路構成は、頭部バンド１５１２の一体部分として作製される。頭部バンド１５１２において、拡張モジュールを受け入れる複数のポート１５５７が示される。示された如く、頭部バンド１５１２に結合されたＰｅｒｓｏｎａｌ　Ｃｏｍｐｕｔｅｒ　Ｍｅｍｏｒｙ　Ｃａｒｄ　Ｉｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ　Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ（ＰＣＭＣＩＡ）インターフェースモジュール１５５４がある。ＰＣＭＣＩＡカード１５５８は、ＰＣＭＣＩＡインターフェースモジュール１５５４へ挿入される。また、赤外線通信センサー１５５ａと電荷結合素子（ＣＣＤ）カメラ１５５５ｂの如く、拡張モジュール１５１４が示される。

第２９Ａ図は、本発明による別の載頭形コンピュータ１５１１の部分分解斜視図である。頭部バンド１５１５は、ＣＰＵ、ディスクドライブ１５６４と拡張モジュール１５２５ａ、１５２５ｂ、１５２５ｃのすべてをたわみバス１５６３によって相互接続してなる。各モジュール１５６４、１５２５ａ、１５２５ｂ、１５２５ｃは、それぞれのコネクタ１５１７ａによってバス１５６３に接続する。

また、第２９Ａ図において、音声情報を着用者に提供するためのイヤホン１６０３ａ、１６０３ｂが示される。イヤホンの一つには、その遠位端部においてマイクロホン１５５９を有するマイクロホン腕１６９０は装着される。イヤホン１６０３ａ、１６０３は、着用者に対して快適な合いぐあいを設けるように頭部バンド１５１５へヒンジで取り付けられる。

フレーム組立体１６００は、それぞれのピン１６０２ａ、１６０２ｂによって頭部バンド１５１５の各端部に結合される。ピン１６０２ａ、１６０２ｂは、フレーム組立体１６００を頭部バンド１５１５上で回転させる。その位置において、載頭形コンピュータ１５１１は、コンパクトに保管され、携帯が容易である。

フレーム組立体１６００は、ピン１６０２ａ、１６０２ｂによって頭部バンド１５１２に結合された一対の遠位腕１６１０ａ、１６１０ｂを含む。水平支持物１６３０は、近位腕１６１０ａ、１６１０ｂから入れ子式に、着用者の前頭の回りに伸縮する。少なくとも一つの表示ポッド１１００が、水平支持物１６３０へ取り付けられる。図示された如く、単一表示ポッド１１００は、単眼用ディスプレイを設ける。表示ポッド１１００は、好ましくは、着用者の左又は右眼のいずれかでの使用のために、水平フレーム１６３０に沿って滑動可能である。表示ポッド１１００は、アイカップ１１０２を含む。

第２９Ｂ図は、第２９Ａ図の載頭形コンピュータ１５１１の側面図である。

第２９Ｃ図は、フレーム組立体が旋回された、第２９Ａ図の載頭形コンピュータ１５１１の斜視図である。載頭形コンピュータ１５１１は、この位置において人に着用され、あるいはそれは、この位置において保管又は携帯される。

第２９Ｄ図は、着用者によって着用される第２９Ａ図の載頭形コンピュータ１５１１の斜視図である。表示ポッド１１００は、いずれかの眼の前での観察のために位置付けられ、そしてマイクロホン１５５９は、音声信号を受信するために位置付けられる。

第３０図は、発明による好ましい載頭形コンピュータアーキテクチャーの機能ブロック図である。載頭形コンピュータ１７１０は、フロッピーディスク、ハードディスク、ＣＤ－ＲＯＭ又は他の適切な大容量記憶装置である局所データ記憶装置１７１４へのバスによる読み取り及び書き込みアクセスを有するＣＰＵ１７１２を含む。ＣＰＵ１７１２はまた、着用者により観察される表示パネル１７００において画像を形成するために、表示ドライバー１７１６を駆動する。

載頭又は載体形プラットフォームのいずれかが、ＰＣＭＣＩＡ標準に準拠するメモリモデム又は他の拡張カード１７４１を収納する。これらのカードは、約５５ｍｍ幅、８５ｍｍ長、５ｍｍ深の矩形空間内にはまるように制限される。

サーボ１７６０は、着用者の眼に関する表示パネル１７００の位置を変化させるために、ＣＰＵ１７１２と通信する。サーボ１７６０は、入力装置１７１８を通して着用者によって制御される。サーボ１７６０は、表示パネル１７００の垂直位置を上昇又は下降させるためにモーター１５１８を動作させる。こうして、表示パネル１７００は、表示パネル１７００が正常視力に干渉することなく、着用者が画像をざっと眺める如く位置付けられる。付加的に、表示パネル１７００は、視野外に納めることができる。ＣＰＵ又は表示ドライバーは、カラー順次式システム動作を制御するために使用される。

ＣＰＵ１７１２はまた、外界とインターフェースを取るために、通信モジュール１７２０からデータを送受信する。好ましくは、通信モジュール１７２０は、デジタル音声、映像及びデータ信号を送受信するための無線変換器を含む。通信モジュール１７２０はまた、セル式電話接続を含む。通信モジュール１７２０は、同様に、標準音声、ファクシミリ、又はモデム通信のための普通の電話サービス（ＰＯＴＳ）と直接にインターフェースする。通信モジュール１７２０は、無線ラジオ及びテレビジョン放送を受信するためのチューナーを含む。

ＣＰＵ１７１２はまた、外部センサーモジュール１７３０からデータを受信し、処理する。外部センサーモジュール１７３０は、着用者の周りの外部環境を表現するデータを設けるセンサー１７３５からデータ信号を受信する。そのようなセンサーは、着用者が保護服に包まれる場合に、特に重要である。

着用者が保護服を着る時、内部センサーモジュール１７４０は、保護服内のセンサー１７４５からセンサーデータを受信する。内部センサー１７４５からのデータは、着用者の局所環境に関する情報を提供する。特に、内部センサー１７４５は、着用者に保護服の破れ又は不良を警告する。

さらに、ＣＰＵ１７１２はまた、ライフサインモジュール１７５０からデータを受信する。ライフサインモジュール１７５０は、着用者に移植又は取り付けた探針１７５５からデータを受信する。探針１７５５からのライフサインデータは、補正作用が取られる如く、ＣＰＵ１７１２に着用者の身体状態に関する情報を提供する。

センサーモジュール１７３０、１７４０、１７５０は、関連検出器からデータを受信し、

バス１５１３によるＣＰＵ１７１２への送信のためにデータをフォーマットする。センサーモジュールはまた、前処理データをＣＰＵ１７１２へ送信する前に、データを濾波し、又はそうでなければ前処理する。こうして、各拡張モジュールは、マイクロプロセッサーを内蔵することができる。

着用者は、入力装置１７１８を通してＣＰＵ１７１２の動作を制御する。入力装置１７１８は、キーボード、マウス、ジョイステック、ペン、トラックボール、音声作動コマンド用のマイクロホン、仮想現実データグローブ、アイトラッカー、又は他の適切な入力装置を含む。好ましいアイトラッカーは、米国特許第５，３３１，１４９号（１９９４年７月１９日発行）において記載され、その教示は、参照としてここに取り入れられた。発明の特定の好ましい実施態様において、入力装置１７１８は、携帯用畳込み式キーボードである。代替的に、入力装置１７１８は、手首装着キーバッドである。

図示された如く、載頭形コンピュータ１７１０は、分散計算網におけるノードである。載頭形コンピュータ１７１０は、通信モジュール１７２０を介して分散コマンドコンピュータ１７７０と通信する。分散コマンドコンピュータ１７７０は、載頭形コンピュータへ音声、映像及びデータ信号を送るために、分散データ記憶装置１７７５へのアクセスを有する。分散コマンドコンピュータ１７７０はまた、中央データ記憶装置１７８５を有する中央演算コンピュータ１７８０と通信する。そのような外部網は、載頭形ディスプレイの応用に特に適合され、又は汎用分散データ網である。

第３１図は、単眼用載頭形ディスプレイの好ましい実施態様の詳細斜視図を示す。表示ポッド１９００は、たわみ材料から作製されたアイカップ１９０２を含む。ポッドは、着用者の視野において表示ポッド１９００の垂直位置を調整するために、着用者によって転回される。着用者はまた、着用者の眼から表示ポッド１９００の距離を調整し、旋回コネクタ１９２０においてまびさしに関してポッドを回転させ、又は着用者によって視野外にポッドを傾斜させる。まびさし１９３０はまた、カラー順次式駆動回路構成を含む映像インターフェース回路構成と、ヒンジ１９３８においてポッドを懸垂する腕１９３２又は随意的なケーブル１９３４を通して連結されるディスプレイ用の回路ハーネスを収納する。マイクロホン１９４０は、コネクタ１３３０によってまびさし１９３５又は音声ユニット１９４２に連結され、入力ケーブル（不図示）が、反対側において連結される。

表示ポッドは、使用者の眼鏡又は眼に対して位置付けられ、眼の上に引上げられ、あるいはまびさしに押し付けられる。

表示ポッド１９５０は、幾つかの異なる順次光学系を含む。第３２図は、３つの異なるカラーランプ１９５２、１９５４、１９５６、反射器１９５８、拡散体１９６０、及びアクティブマトリックス液晶ディスプレイ１９５５とレンズ１９６２を使用する別の好ましい実施態様を示す。

ここで記載されたカラー順次式システムに関連して作製及び使用されるアクティブマトリックス及び液晶ディスプレイは、転写シリコンプロセスを使用して作成される。

第３３図は、絶縁基板１９７４の上に薄膜単結晶シリコン層１９７０を形成されたトランジスタを含む転写シリコンアクティブマトリックス液晶ディスプレイの部分断面図を示す。ピクセル電極１９７２がシリコンを形成され、又は領域をシリコンエッチングし、下側酸化物を露出させ、続いて、露出酸化物の上に透明導電性ピクセル電極１９７２を堆積させることにより形成され、堆積された電極はトランジスタ側壁からトランジスタ側壁の接触金属被覆とトランジスタの接触金属被覆へ伸びる。それから、パッシベーション層１９７２が、全装置の上に形成され、透光性基板１９７８へ転写される。透明接着剤１９７７は、回路を基板１９７８へ固定するために使用される。それから、複合構造１９７５が、対向電極１９７３と偏光要素（不図示）へ装着され、そして液晶材料１９７９は、酸化層１９７４と対向電極１９７３の間に形成された空洞へ挿入される。

ディスプレイのさらに他の実施態様１９８０は、第３３図において記載されたものと同様な方法で作製されるが、第３４図に示された如く、異なるピクセル電極及び絶縁体構造を使用する。これは、単結晶シリコン層の部分の露出を含み、この場合、トランジスタ回路は、第３４図に示された構造を形成するために、転写（基板１９７８と接着剤１９７７は

不図示）の後、絶縁体１９７４における開口１９８４を通して露出部分を除去することにより形成される。導電性透明電極１９８２は、接触領域においてトランジスタ回路に直接に接触して図示の如く形成され、あるいは露出されたシリコンは、前述の如く、接触形成の前に処理される。さらに他の随意的なパッシベーション層（不図示）がまた、ピクセル領域の電気絶縁と平面化を設けるために、ピクセル電極１９８２を覆うように付加される。それから、回路は、ディスプレイを形成するために、液晶材料を実装される。回路はまた、１９９２年９月１１日に提出された米国特許第０７／９４３，８９６号において記載された如く、アクティブマトリックス電界発光ディスプレイを形成するために使用され、この特許の内容は、参照としてここに取り入れられた。しかし、カラーフィルターの代わりに、第９図と第１０図に関して記載された如くカラー順次式システムが、回路に取り付けられ、カラー順次式動作のために必要な制御回路によって駆動される。

等価物

技術における当業者は、単なる定型的な実験を使用して、ここで記載された発明の特定の実施態様に対する多数の等価物を知る又は確かめることができる。これらとすべての他の等価物は、次のクレイムによって包含されることを意図される。

【図１】

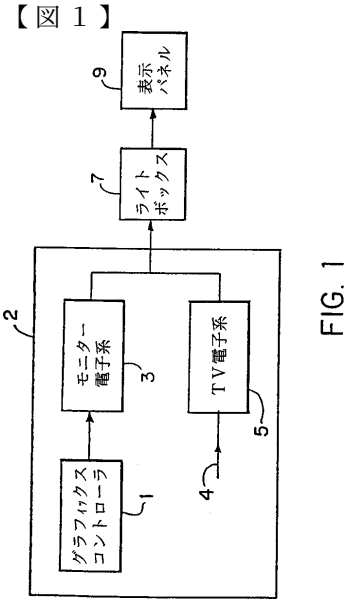
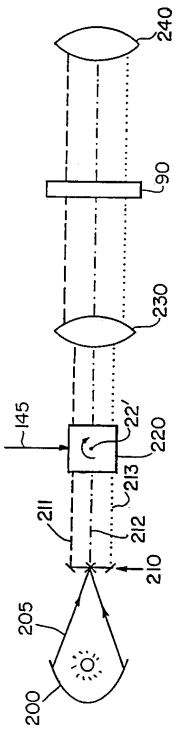


FIG. 1

【図４】

FIG. 4



【図２】

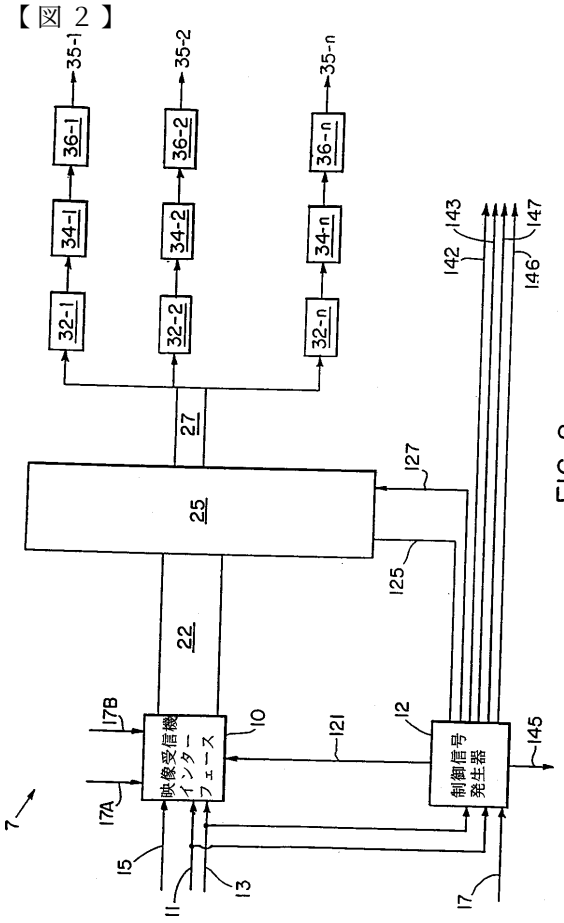
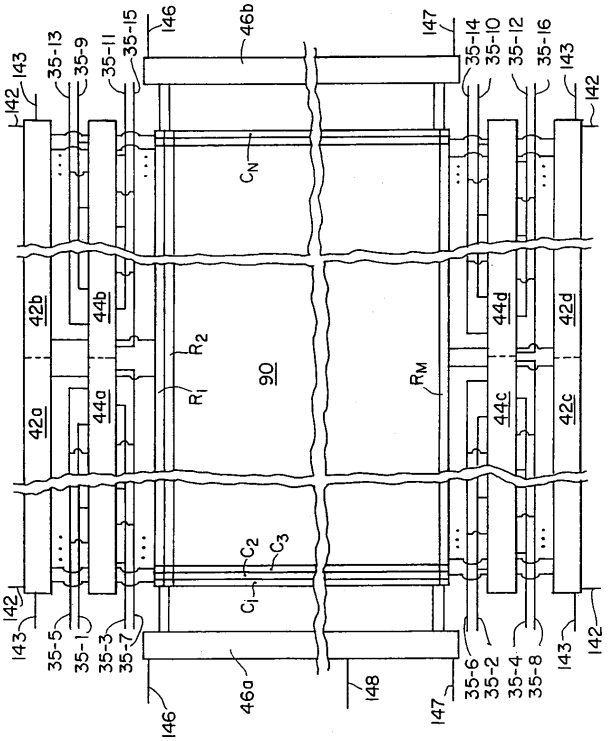


FIG. 2

【図３】

FIG. 3



【図５Ａ】

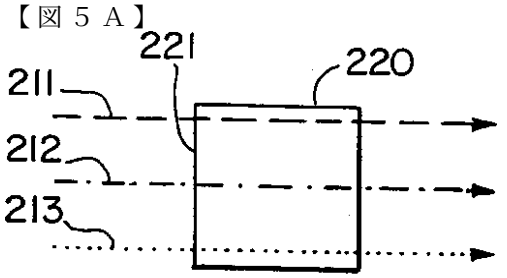


FIG. 5A

【図５Ｂ】

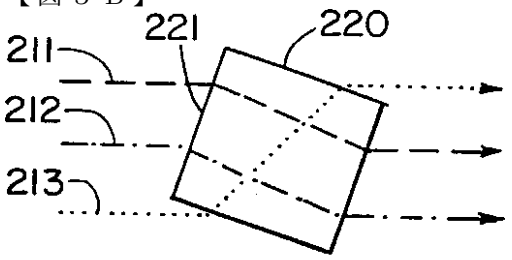


FIG. 5B

【図５Ｃ】

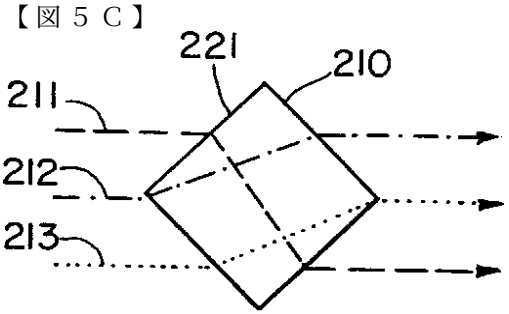


FIG. 5C

【図６Ａ】

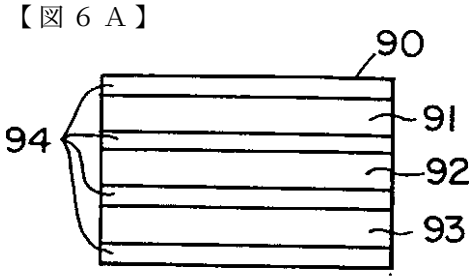


FIG. 6A

【図６Ｂ】

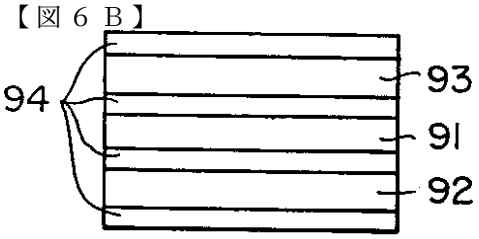


FIG. 6B

【図６Ｃ】

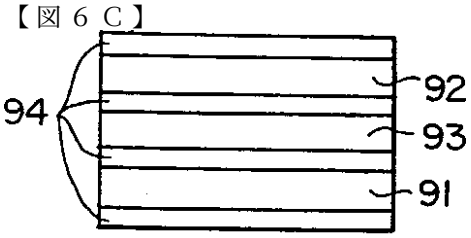


FIG. 6C

【図７】

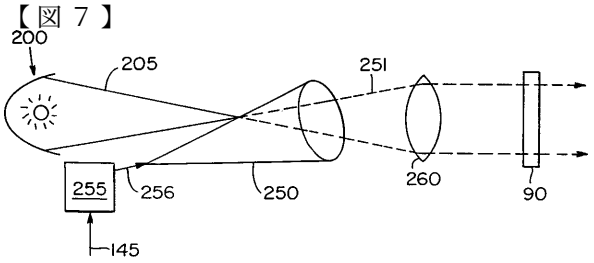


FIG. 7

【図８】

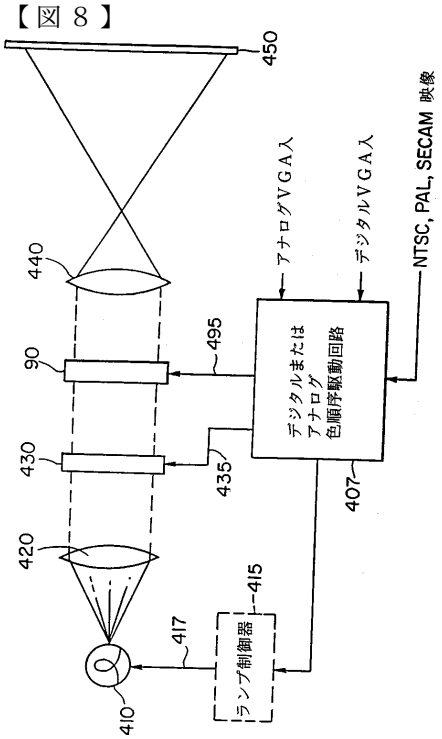


FIG. 8

【図９】

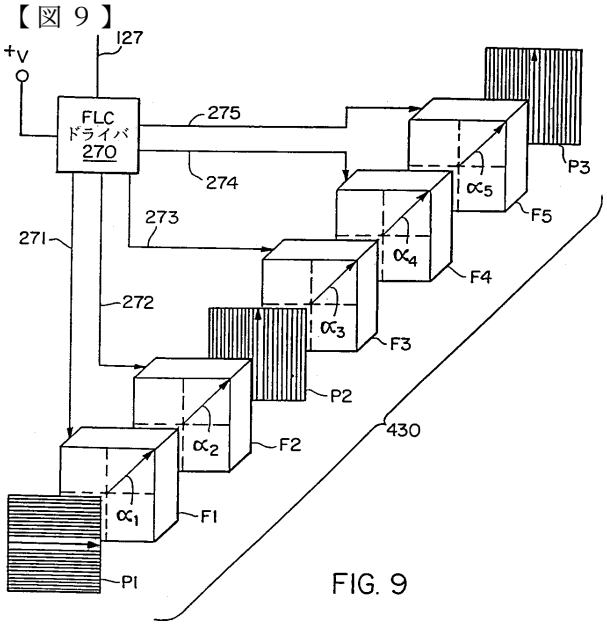


FIG. 9

【図１０】

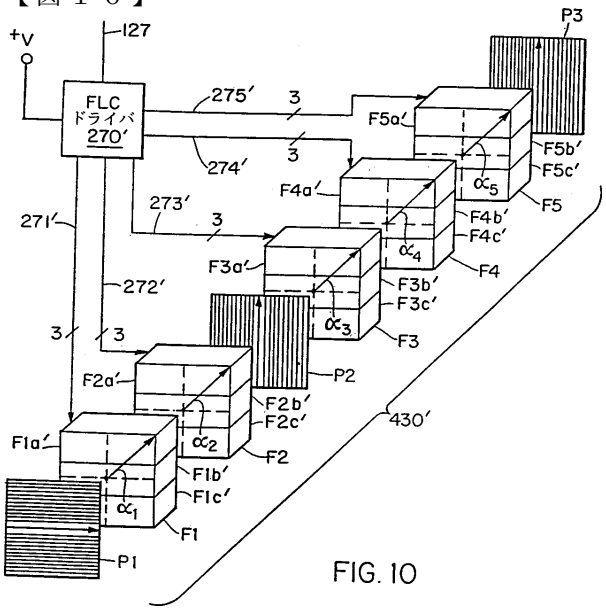


FIG. 10

【図１１】

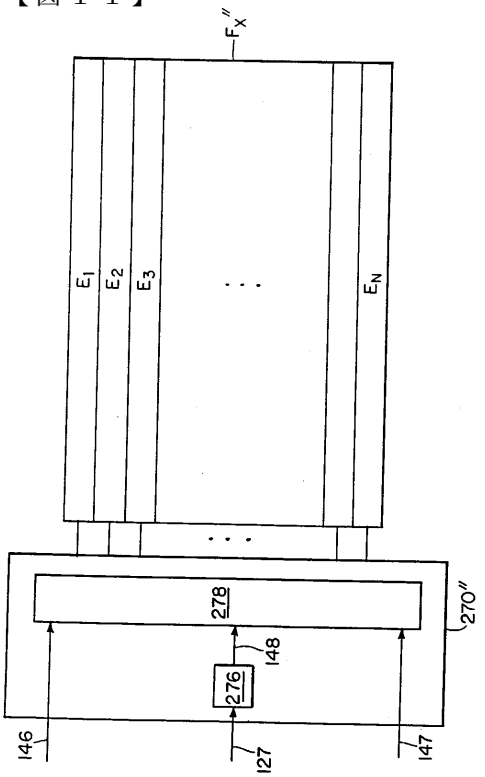
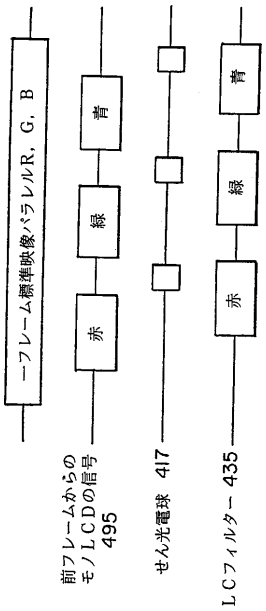


FIG. 11

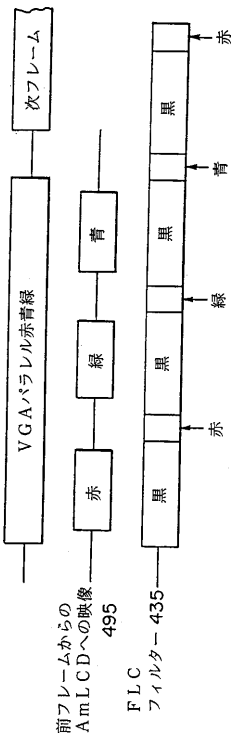
【図１２Ａ】

FIG. 12A



【図１２Ｂ】

FIG. 12B



【図１３】

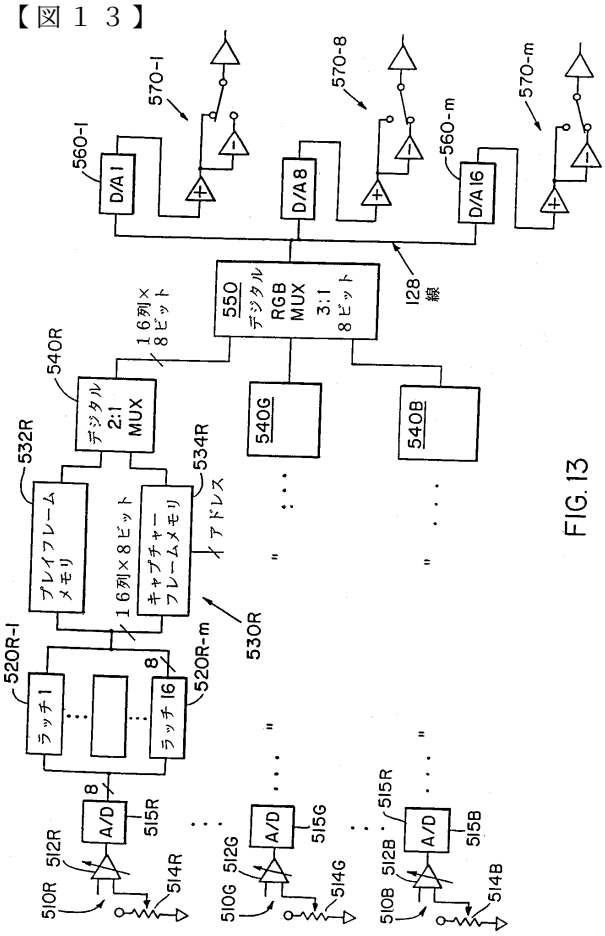


FIG. 13

【図１４】

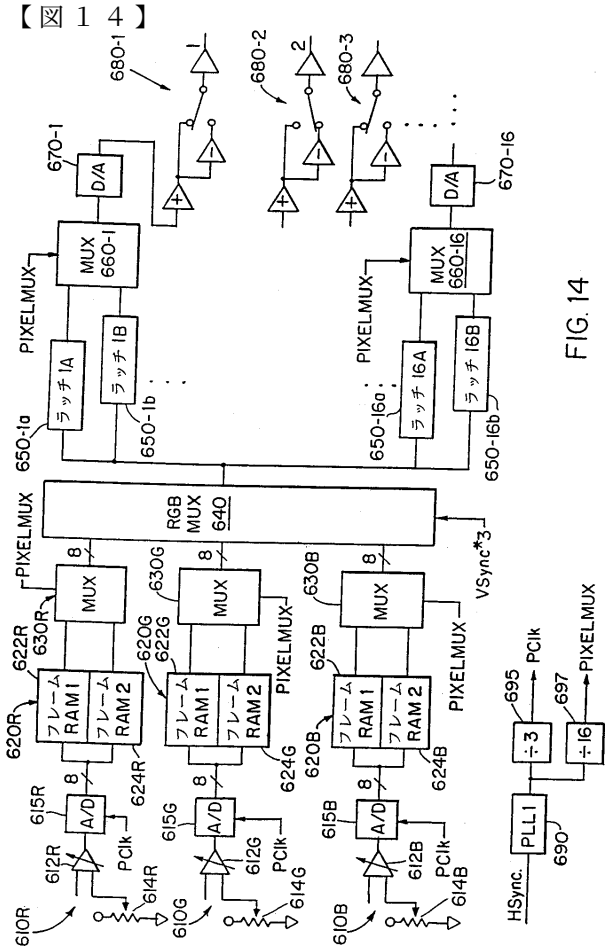


FIG. 14

【図１５Ａ】

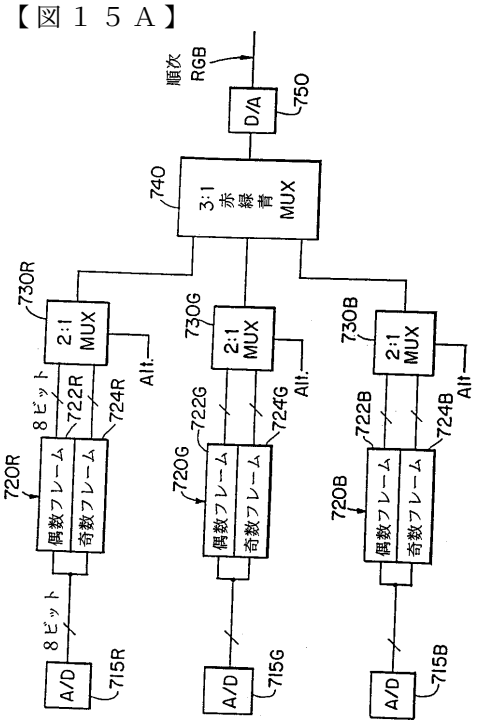


FIG. 15A

【図１５Ｂ】

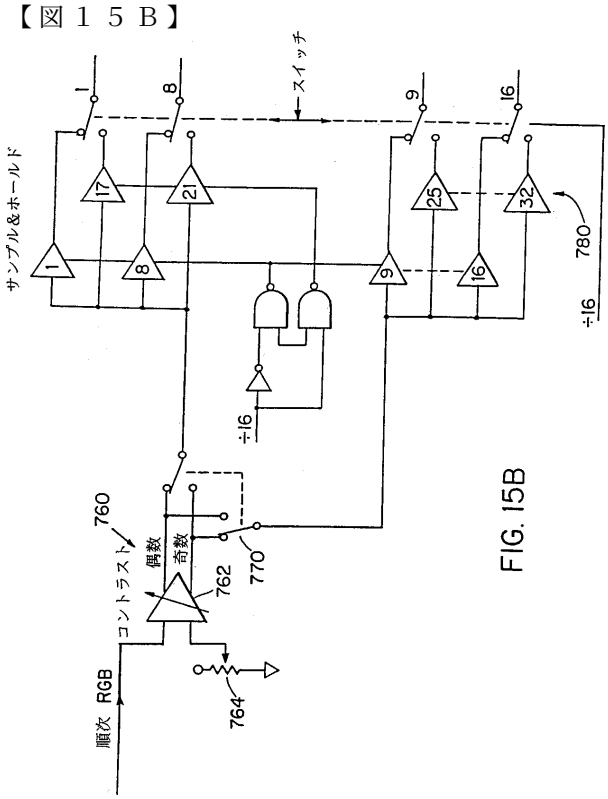


FIG. 15B

【図１６】

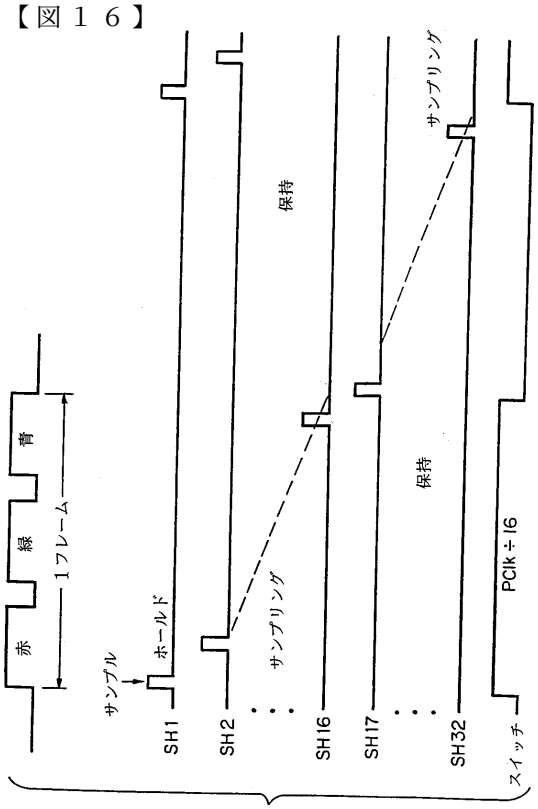
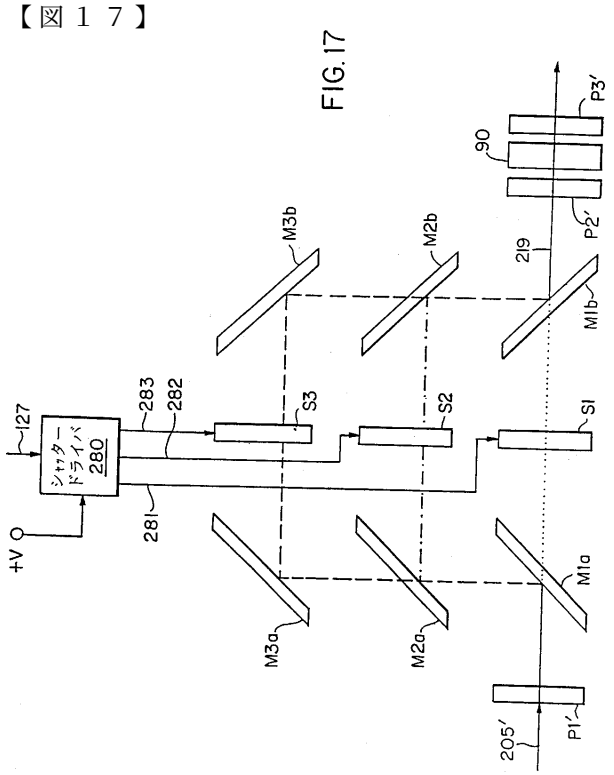
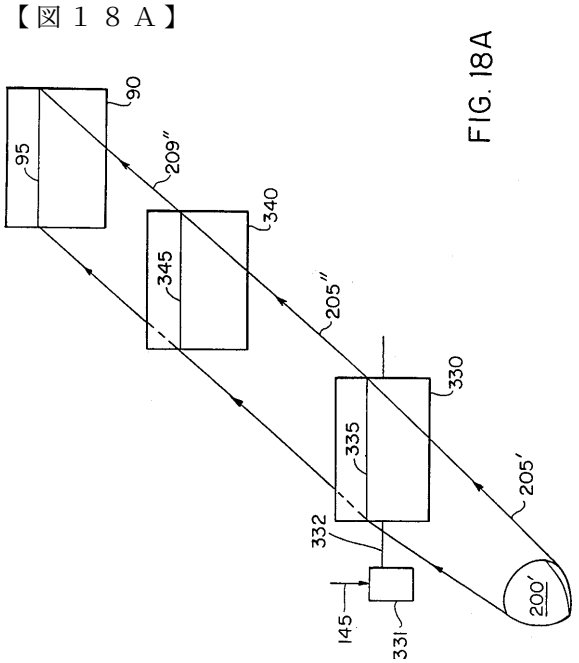


FIG. 16

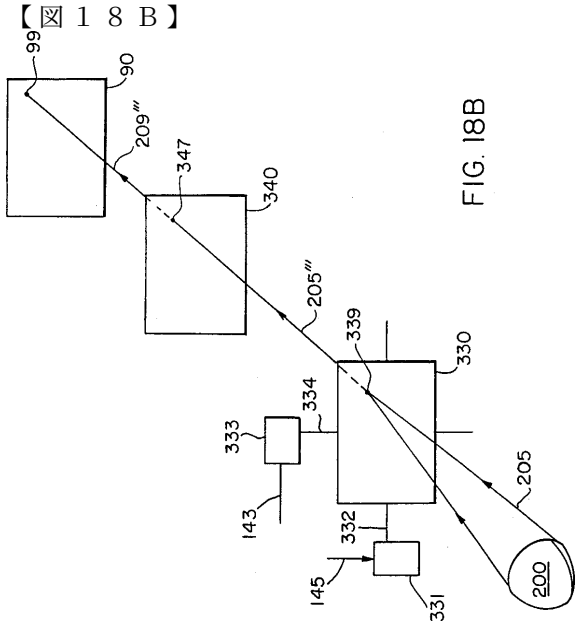
【図１７】



【図１８Ａ】



【図１８Ｂ】



【図１９】

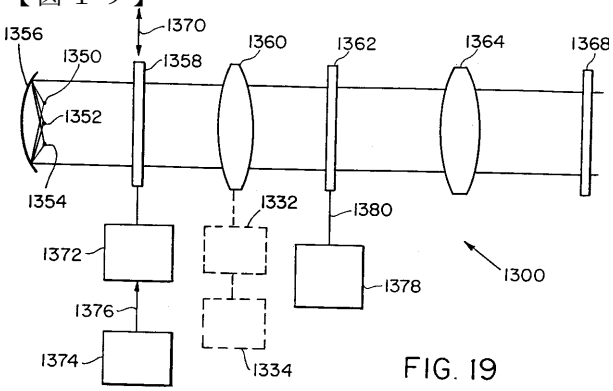


FIG. 19

【図２０】

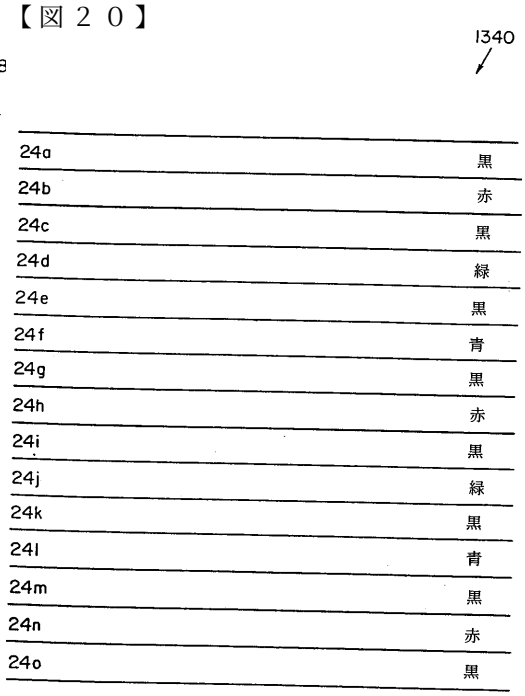


FIG. 20

【図２１】

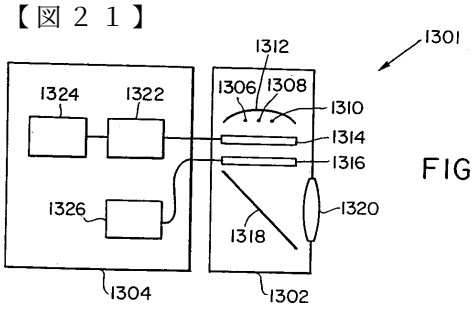


FIG. 21

【図２２】

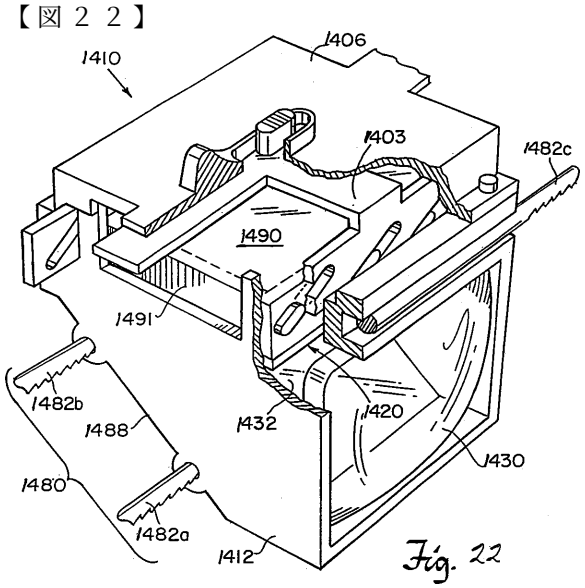


Fig. 22

【図２３】

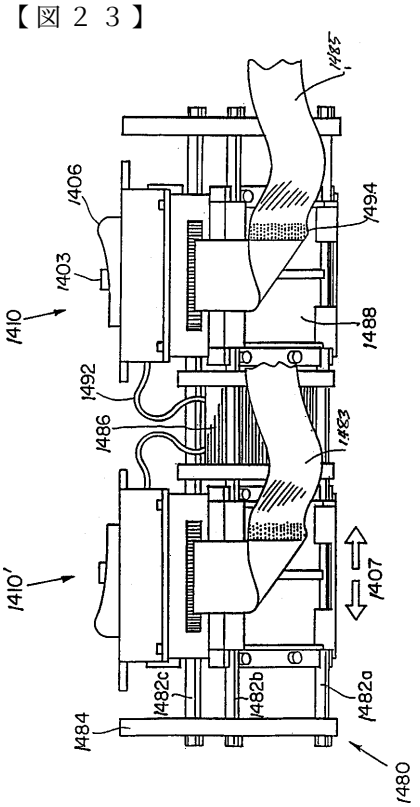


Fig. 23

【図２４】

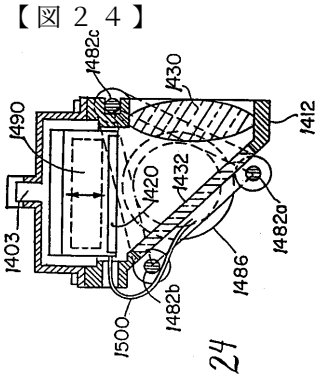
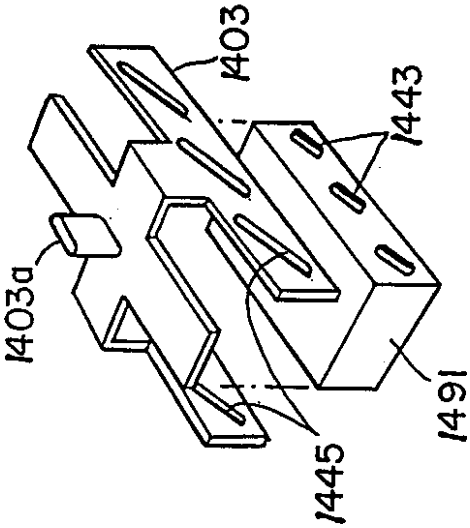


Fig. 24

【図２５】

Fig. 25



【図２６】

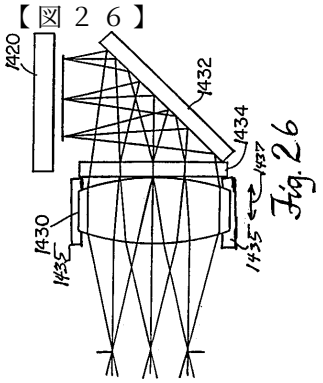


Fig. 26

【図２７】

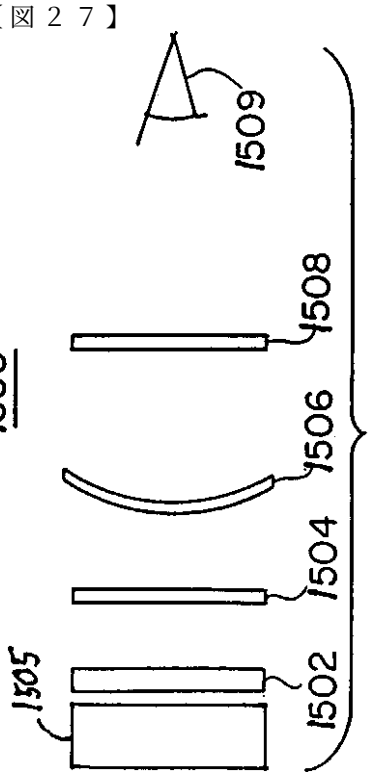


Fig. 27

【図２８】

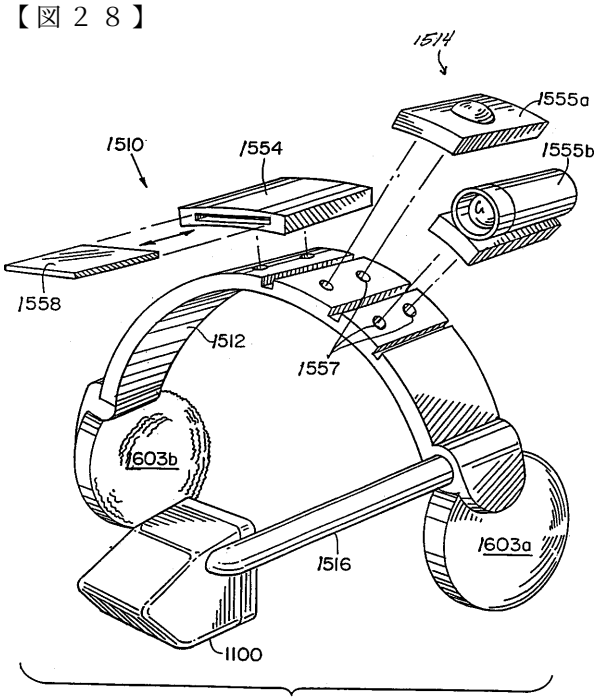


Fig. 28

【図２９Ａ】

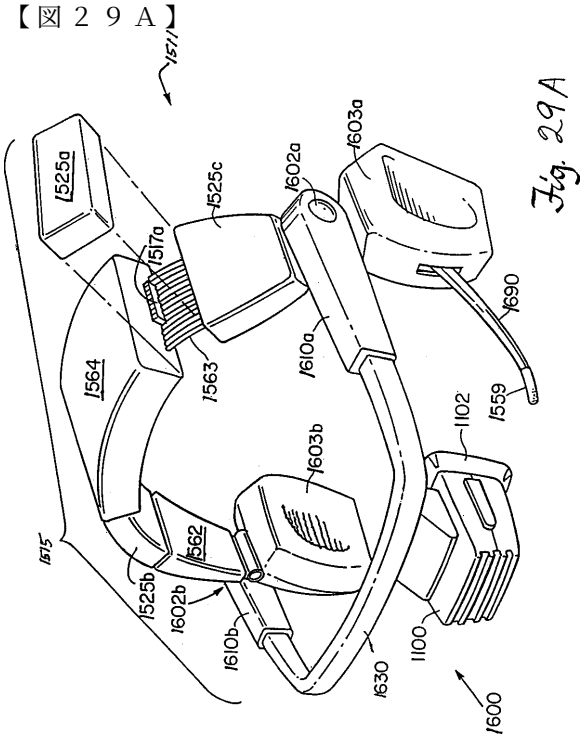


Fig. 29A

【図２９Ｂ】

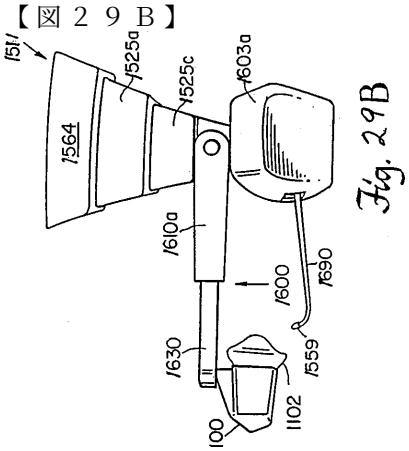


Fig. 29B

【図２９Ｄ】

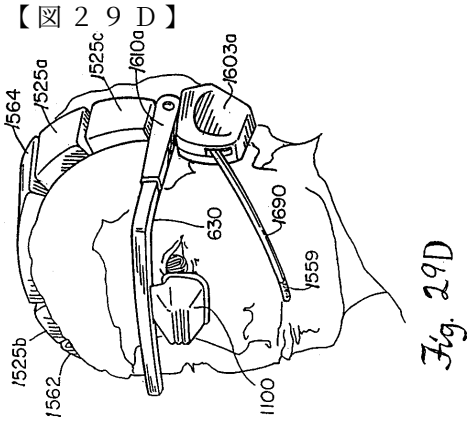


Fig. 29D

【図２９Ｃ】

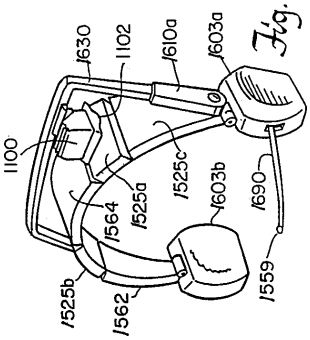


Fig. 29C

【図３０】

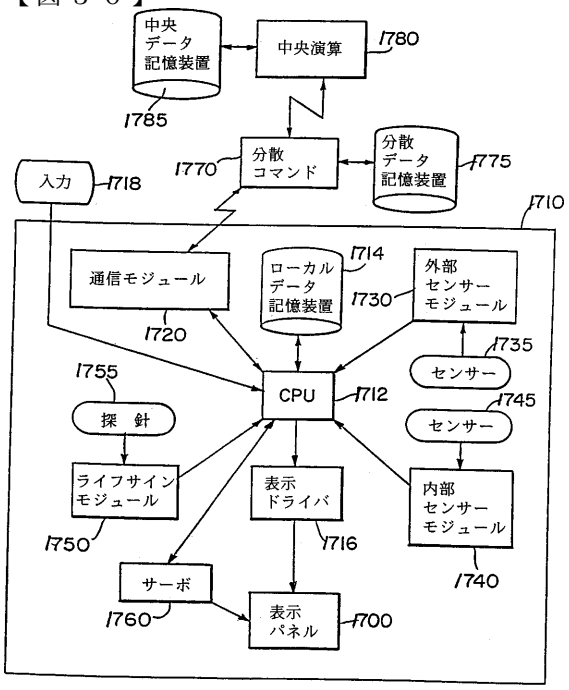


Fig. 30

【図３１】

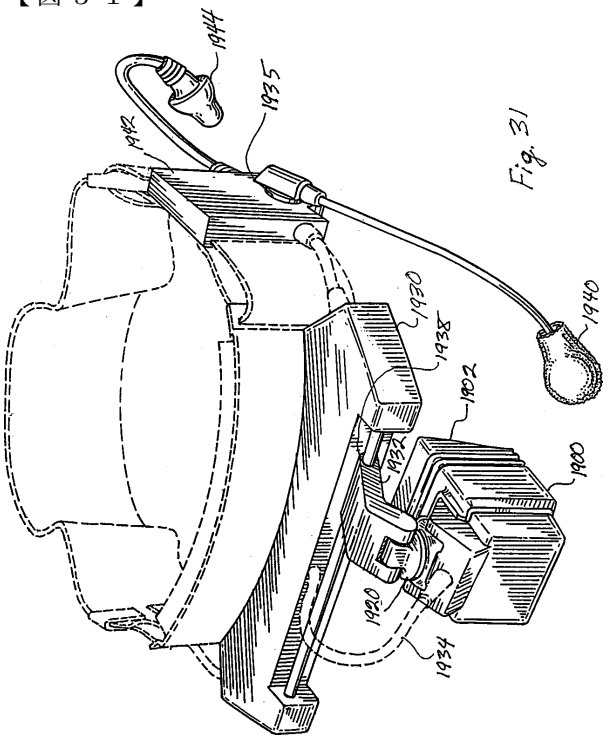


Fig. 31

【図３２】

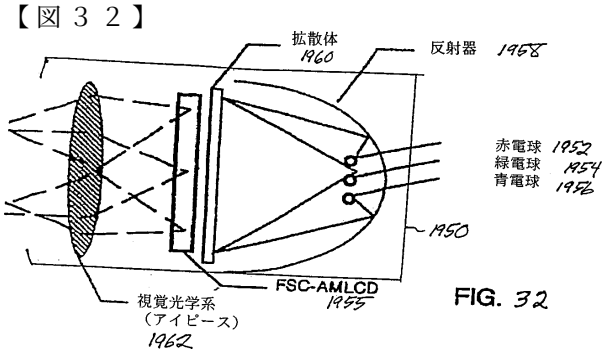


FIG. 32

【図３３】

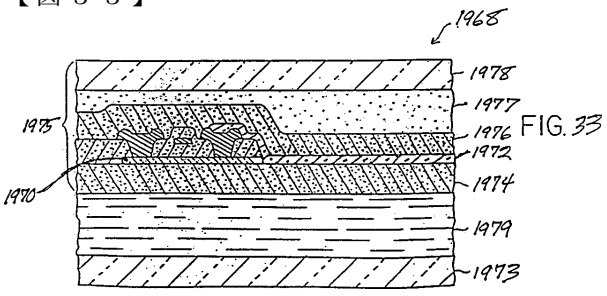


FIG. 33

【図３４】

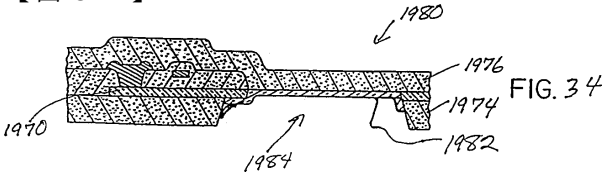


FIG. 34

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ＦＩ
Ｇ０９Ｇ 3/36 (2006.01) Ｇ０９Ｇ 3/36

(72)発明者 リチヤード, アラン
アメリカ合衆国マサチユセツツ州０２０９３レンサム・メラニーレイン２０
(72)発明者 ゲイル, ロナルド
アメリカ合衆国マサチユセツツ州０２０６７シヤロン・オールドウオロモロポーグロード１
(72)発明者 スピツツアー, マーク・ビー
アメリカ合衆国マサチユセツツ州０２０６７シヤロン・ミンクトラツプロード２
(72)発明者 サラーノ, ジヤツク・ピー
アメリカ合衆国マサチユセツツ州０２１６８ウオバン・ラーチモントアベニユー１５
(72)発明者 ロンザニ, ピーター・エイ
アメリカ合衆国カリフオルニア州９５０３０ロスガトス・マテイリジヤドライブ１６３７０
(72)発明者 ポンボ, スチーブン
アメリカ合衆国カリフオルニア州９４０８９サニーベイル・ハリソンアベニユー９７６

審査官 清田 健一

(56)参考文献 特開平０５－２８９１０２（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－３１６２９６（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－１０８８９２（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－０７５２０１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H04N 9/30
G02F 1/13
G02F 1/133
G02F 1/1335
G03B 21/00
G09G 3/36