

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-79000

(P2010-79000A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 560	2H093
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333	2H189
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 660U	5C006
	G09G 3/20 680H	5C080
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)		

(21) 出願番号 特願2008-248091 (P2008-248091)
 (22) 出願日 平成20年9月26日 (2008. 9. 26)

(71) 出願人 000005496
 富士ゼロックス株式会社
 東京都港区赤坂九丁目7番3号
 (74) 代理人 100079049
 弁理士 中島 淳
 (74) 代理人 100084995
 弁理士 加藤 和詳
 (74) 代理人 100085279
 弁理士 西元 勝一
 (74) 代理人 100099025
 弁理士 福田 浩志
 (72) 発明者 鷹 大樹
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士
 ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

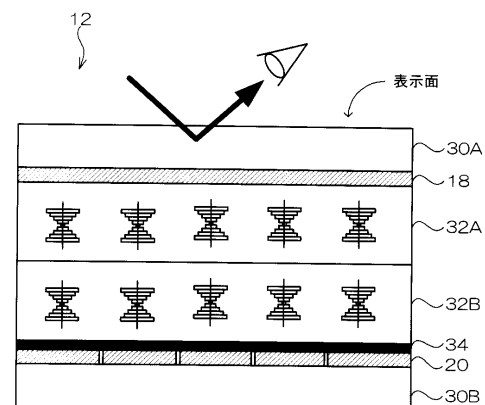
(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】画像情報により示される画像を視認できない状態で形成し、当該視認できない画像を必要に応じて可視化する。

【解決手段】コレステリック液晶を含む表示層32A、32Bと、複数の画素毎の電圧を印加することが可能なように少なくとも32A、32Bを挟持する走査電極18及びデータ電極32Bを積層させて構成された表示媒体12を含み、表示層32A及び表示層32Bの抵抗値は、各電極を介して表示層32Aに液晶がフォーカルコニック状態となる電圧が印加された際に表示層32Bに液晶がプレーナ状態となる電圧が印加され、表示層32Aに液晶がホメオトロピック状態となる電圧が印加された際に表示層32Bに液晶がフォーカルコニック状態となる電圧が印加される大きさとしており、各電極に印加する電圧を調整することで、表示媒体12に画像情報に基づいた画像を視認できない状態で形成した後、視認できない状態で形成された画像を可視化する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プレーナ状態からフォーカルコニック状態に変化するバイアス電圧に対する動作閾値である下閾値、及びフォーカルコニック状態からホメオトロピック状態に変化するバイアス電圧に対する動作閾値である上閾値が互いに異なり、プレーナ状態で同一の波長の可視光を選択反射する液晶を含む第 1 の表示層と第 2 の表示層とを挟持する電極とを積層させて構成された表示媒体を含み、

前記電極を介して前記第 1 の表示層に対して前記第 1 の表示層に含まれる前記液晶がフォーカルコニック状態となる電圧が印加された際に、前記第 2 の表示層に対して前記第 2 の表示層に含まれる前記液晶がプレーナ状態となる電圧が印加され、前記電極を介して前記第 1 の表示層に対して前記第 1 の表示層に含まれる前記液晶がホメオトロピック状態となる電圧が印加された際に、前記第 2 の表示層に対して前記第 2 の表示層に含まれる前記液晶がフォーカルコニック状態となる電圧が印加される大きさとした画像表示装置。

【請求項 2】

前記表示媒体に画像情報に基づいた画像を視認できない状態で形成する場合には、前記画像情報に基づいて、前記第 1 の表示層に対して前記第 1 の表示層に含まれる前記液晶がフォーカルコニック状態となる電圧が印加された際に、前記第 2 の表示層に対して前記第 2 の表示層に含まれる前記液晶がプレーナ状態となる電圧が印加される第 1 の電圧、又は前記第 1 の表示層に対して前記第 1 の表示層に含まれる前記液晶がホメオトロピック状態となる電圧が印加された際に、前記第 2 の表示層に対して前記第 2 の表示層に含まれる前記液晶がフォーカルコニック状態となる電圧が印加される第 2 の電圧を前記電極に印加し、前記表示媒体に視認できない状態で形成された画像を可視化する場合には、前記第 1 の電圧を、視認できない画像が形成された前記表示媒体の前記電極に印加する電圧印加手段を含む請求項 1 記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記電圧印加手段は、前記表示媒体に視認できない状態で形成された画像を可視化する場合に、前記第 1 の表示層に含まれる前記液晶の一部又は全部がフォーカルコニック状態となるように前記第 1 の電圧を、視認できない画像が形成された前記表示媒体の前記電極に印加する請求項 2 記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記表示媒体を、装置本体に対して着脱可能とした請求項 1 ～請求項 3 の何れか 1 項記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記表示媒体は、印加される電圧の大きさが大きくなるにつれてプレーナ状態からフォーカルコニック状態を経てホメオトロピック状態へ変化し、プレーナ状態で反射する光の波長、又はプレーナ状態で反射する光の円偏光の向きが前記第 1 の表示層及び前記第 2 の表示層に含まれる前記液晶とは異なる液晶を含む第 3 の表示層が積層されている請求項 1 ～請求項 4 の何れか 1 項記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、互いに波長の異なる可視光を選択反射し、外部印加電圧に対する動作閾値が上下閾値共に互いに異なるコレステリック液晶で構成される複数の選択反射層が積層され、その外側に電極が配置される積層型光変調素子によって、2 色以上の画像を表示し、記録する技術が開示されている。

【特許文献 1】特開 2007 - 57630 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】**【0003】**

本発明は、画像情報により示される画像を視認できない状態で形成し、当該視認できない画像を必要に応じて可視化することができる画像表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0004】**

上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明は、プレーナ状態からフォーカルコニック状態に変化するバイアス電圧に対する動作閾値である下閾値、及びフォーカルコニック状態からホメオトロピック状態に変化するバイアス電圧に対する動作閾値である上閾値が互いに異なり、プレーナ状態で同一の波長の可視光を選択反射する液晶を含む第1の表示層と第2の表示層とを挟持する電極とを積層させて構成された表示媒体を含み、前記電極を介して前記第1の表示層に対して前記第1の表示層に含まれる前記液晶がフォーカルコニック状態となる電圧が印加された際に、前記第2の表示層に対して前記第2の表示層に含まれる前記液晶がプレーナ状態となる電圧が印加され、前記電極を介して前記第1の表示層に対して前記第1の表示層に含まれる前記液晶がホメオトロピック状態となる電圧が印加された際に、前記第2の表示層に対して前記第2の表示層に含まれる前記液晶がフォーカルコニック状態となる電圧が印加される大きさとしている。

【0005】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記表示媒体に画像情報に基づいた画像を視認できない状態で形成する場合には、前記画像情報に基づいて、前記第1の表示層に対して前記第1の表示層に含まれる前記液晶がフォーカルコニック状態となる電圧が印加された際に、前記第2の表示層に対して前記第2の表示層に含まれる前記液晶がプレーナ状態となる電圧が印加される第1の電圧、又は前記第1の表示層に対して前記第1の表示層に含まれる前記液晶がホメオトロピック状態となる電圧が印加された際に、前記第2の表示層に対して前記第2の表示層に含まれる前記液晶がフォーカルコニック状態となる電圧が印加される第2の電圧を前記電極に印加し、前記表示媒体に視認できない状態で形成された画像を可視化する場合には、前記第1の電圧を、視認できない画像が形成された前記表示媒体の前記電極に印加する電圧印加手段を含むものである。

【0006】

また、請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、前記電圧印加手段が、前記表示媒体に視認できない状態で形成された画像を可視化する場合に、前記第1の表示層に含まれる前記液晶の一部又は全部がフォーカルコニック状態となるように前記第1の電圧を、視認できない画像が形成された前記表示媒体の前記電極に印加するものである。

【0007】

また、請求項4に記載の発明は、請求項1～請求項3の何れか1項記載の発明において、前記表示媒体を、装置本体に対して着脱可能としたものである。

【0008】

更に、請求項5に記載の発明は、請求項1～請求項4の何れか1項記載の発明において、前記表示媒体は、印加される電圧の大きさが大きくなるにつれてプレーナ状態からフォーカルコニック状態を経てホメオトロピック状態へ変化し、プレーナ状態で反射する光の波長、又はプレーナ状態で反射する光の円偏光の向きが前記第1の表示層及び前記第2の表示層に含まれる前記液晶とは異なる液晶を含む第3の表示層が積層されている。

【発明の効果】**【0009】**

請求項1に記載の発明によれば、画像情報により示される画像を視認できない状態で形成し、当該視認できない画像を必要に応じて可視化することができる、という優れた効果を有する。

【0010】

請求項 2 に記載の発明によれば、簡易な構成で、画像情報により示される画像を視認できない状態で形成し、当該視認できない画像を必要に応じて可視化することができる、という優れた効果を有する。

【 0 0 1 1 】

また、請求項 3 に記載の発明によれば、視認できない状態で形成された画像を必要に応じて一部だけ可視化することができる、という優れた効果を有する。

【 0 0 1 2 】

また、請求項 4 に記載の発明によれば、表示媒体の持ち運びを容易にすることができる、という優れた効果を有する。

【 0 0 1 3 】

更に、請求項 5 に記載の発明によれば、視認できない状態で形成された画像とは異なる視認可能な画像を表示媒体に形成することができる、という優れた効果を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

[第 1 の実施の形態]

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 に、本実施の形態に係る画像表示装置 1 0 の電氣的構成の一例を示す。

【 0 0 1 6 】

本実施の形態に係る画像表示装置 1 0 は、表示媒体 1 2 及び駆動装置 1 4 を備えており、表示媒体 1 2 は画像表示装置 1 0 から着脱可能とされている。

【 0 0 1 7 】

具体的には、表示媒体 1 2 はコネクタ 1 6 A 及びコネクタ 1 7 A を、駆動装置 1 4 はコネクタ 1 6 B 及びコネクタ 1 7 B を備えており、コネクタ 1 6 A とコネクタ 1 6 B とが着脱可能とされ、コネクタ 1 7 A とコネクタ 1 7 B とが着脱可能とされている。そして、コネクタ 1 6 A とコネクタ 1 6 B とが電氣的かつ機械的に接続され、コネクタ 1 7 A とコネクタ 1 7 B とが電氣的かつ機械的に接続されることにより、コネクタ 1 6 A , 1 6 B 及びコネクタ 1 7 A , 1 7 B を介して駆動装置 1 4 から表示媒体 1 2 に画像情報に基づいた電圧が印加され、表示媒体 1 2 に画像が形成される。

【 0 0 1 8 】

本実施の形態に係る表示媒体 1 2 は、短冊状で透明な複数の走査電極 1 8 及び複数のデータ電極 2 0 を備えている。なお、各走査電極 1 8 と各データ電極 2 0 とは、複数の画素毎の電圧を印加することが可能なように詳細を後述する表示層 3 2 A , 3 2 B を挟持し、各々が交差するように対向して配置される。これにより、各走査電極 1 8 と各データ電極 2 0 との交差位置が画素を構成し、画像表示に必要な画素数に対応した本数の走査電極 1 8 及びデータ電極 2 0 が表示媒体 1 2 に備えられている。なお、本実施の形態に係る走査電極 1 8 及びデータ電極 2 0 は、一例として、ITO (Indium Tin Oxide) で形成されている。

【 0 0 1 9 】

また、本実施の形態に係る表示媒体 1 2 は、図 2 の断面図に示されるように、画像を表示する表示面側から、基板 3 0 A、走査電極 1 8、印加される電圧が大きくなるにつれてプレーナ状態からフォーカルコニック状態を経てホメオトロピック状態へ画素毎に変化し、プレーナ状態で同一の波長の可視光を選択反射するコレステリック液晶を含む表示層 3 2 A , 3 2 B、表示層 3 2 A , 3 2 B を透過した光を吸収する光吸収層 3 4、データ電極 2 0、及び基板 3 0 B が積層されている。そして、表示層 3 2 A , 3 2 B に形成された画像は表示面側から視認される。

【 0 0 2 0 】

なお、本実施の形態に係る基板 3 0 A , 3 0 B は、透光性を有している PET (Polyethylene Terephthalate) で形成されている。なお、当該基板 3 0 A , 3 0 B は、ガラス及びシリコン等の無機シート、又はポリスルホン、ポリエーテ

10

20

30

40

50

ルスルホン、ポリカーボネート、及びポリエチレンナフタレート等の高分子フィルムを用いて形成してもよい。

【0021】

本実施の形態に係る表示層32A, 32Bは、上述したようにコレステリック液晶を含むと共に、透明樹脂で構成される自己保持型液晶複合体である。ただし、本発明においては、表示層32A, 32Bが自己保持型液晶複合体であることは必須ではなく、単にコレステリック液晶のみで表示層32A, 32Bを構成しても構わない。なお、以下の説明において、表示層32A, 32Bを区別する場合は、符号の末尾に対応するA, Bのいずれかを付して説明し、表示層32A, 32Bを区別しない場合は、A, Bを省略する。

【0022】

コレステリック液晶は、入射光のうち特定の波長の光の反射・透過状態を変調する機能を有し、液晶分子が螺旋状によじれて配向しており、螺旋軸方向から入射した光のうち、螺旋ピッチに依存して特定の波長の光を干渉反射する。さらに、コレステリック液晶は、表示層32に形成される電界の強度によって配向が変化し、当該配向の変化によって入射光の反射状態を変化させることができる。当該反射状態として、図3(A)に螺旋軸が表面に対してほぼ垂直になり、螺旋ピッチに応じた特定の波長の光を選択的に反射するプレーナ状態を示し、図3(B)に螺旋軸が表面に対してほぼ平行になり、入射光を少し前方散乱させながら透過させるフォーカルコニック状態を示し、図3(C)に液晶分子の螺旋構造がほどけ、液晶分子が電界の向きに従い、入射光を透過させるホメオトロピック状態であるホメオトロピック状態を示す。

【0023】

上記の3つの状態のうち、プレーナ状態及びフォーカルコニック状態は、無電圧で双安定に存在する。したがって、コレステリック液晶の配向状態は、表示層32に印加される電圧に対して一義的に決まらず、図4に示すように、プレーナ状態が初期状態の場合には、印加電圧の増加に伴って、プレーナ状態、フォーカルコニック状態、ホメオトロピック状態の順に変化し、フォーカルコニック状態が初期状態の場合には、印加電圧の増加に伴って、フォーカルコニック状態、ホメオトロピック状態の順に変化する特性を有している。なお、本実施の形態に係る表示層32では、一例として、プレーナ状態を初期状態とする。

【0024】

一方、表示層32に印加した電圧を急激にゼロにした場合には、プレーナ状態とフォーカルコニック状態はそのままの状態を維持し、ホメオトロピック状態はプレーナ状態に変化する特性を有している。

【0025】

したがって、表示層32に電圧を印加した後に電圧印加を解除することで、表示層32に印加されていた電圧が急激にゼロとされたときの表示層32は、図4に示すスイッチング挙動を示し、電圧印加解除前に表示層32に印加されていた電圧が電圧 V_{fh} （上側閾値電圧）以上のときには、電圧印加解除後にはコレステリック液晶はホメオトロピック状態からプレーナ状態に変化した選択反射状態となり、電圧 V_{pf} （下閾値電圧）と電圧 V_{fh} との間のときには、フォーカルコニック状態による透過状態となり、電圧 V_{pf} 以下のときには、電圧印加前の状態を継続した状態、すなわちプレーナ状態による選択反射状態又はフォーカルコニック状態による透過状態となる。

【0026】

なお、図4において、縦軸は正規化光反射率であり、最大光反射率を100、最小光反射率を0として、光反射率を正規化している。また、プレーナ状態、フォーカルコニック状態およびホメオトロピック状態の各状態間には、遷移領域が存在するため、正規化光反射率が50以上の場合を選択反射状態、正規化光反射率が50未満の場合を透過状態と定義し、プレーナ状態とフォーカルコニック状態の状態変化のしきい値電圧を電圧 V_{pf} とし、フォーカルコニック状態とホメオトロピック状態の状態変化のしきい値電圧を電圧 V_{fh} としている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

また、コレステリック液晶として使用可能な具体的な液晶としては、ネマチック液晶やスメクチック液晶（たとえばシッフ塩基系、アゾ系、アゾキシ系、安息香酸エステル系、ピフェニル系、ターフェニル系、シクロヘキシルカルボン酸エステル系、フェニルシクロヘキサン系、ピフェニルシクロヘキサン系、ピリミジン系、ジオキサン系、シクロヘキシルシクロヘキサンエステル系、シクロヘキシルエタン系、シクロヘキサン系、トラン系、アルケニル系、スチルベン系、縮合多環系）、またはこれらの混合物に、カイラル剤（たとえばステロイド系コレステロール誘導体、シッフ塩基系、アゾ系、エステル系、ピフェニル系）を添加したもの等を挙げることができる。また、コレステリック液晶を、高分子マトリクス中に分散したものや、高分子ゲル化したものや、マイクロカプセル化したものでもよい。また、液晶は高分子、中分子、低分子のいずれでもよく、またこれらの混合物でもよい。

10

【 0 0 2 8 】

一方、図 1 に示す駆動装置 1 4 は、駆動装置 1 4 の動作を司る制御部 4 0、画像情報を記憶しているメモリ 4 2、電力供給部 4 4 A から供給される電圧を制御部 4 0 の指示に従い、コネクタ 1 6 A, 1 6 B を介して各走査電極 1 8 に印加する走査電極駆動部 4 6、電力供給部 4 4 B から供給される電圧を制御部 4 0 の指示に従い、コネクタ 1 7 A, 1 7 B を介して各データ電極 2 0 に印加するデータ電極駆動部 4 8 を備えている。

【 0 0 2 9 】

制御部 4 0 は、メモリ 4 2 に記憶されている画像情報に基づいて、走査電極 1 8 の行番号を指定するための行番号指定信号、及び印加する電圧の大きさを指定するための走査電極用電圧指定信号を走査電極駆動部 4 6 に出力すると共に、その行番号指定信号により指定された走査電極 1 8 に対応して電圧を印加すべきデータ電極 2 0 の列番号を指定するための列番号指定信号、及び電圧の大きさを指定するためのデータ電極用電圧指定信号をデータ電極駆動部 4 8 に出力する。

20

【 0 0 3 0 】

走査電極駆動部 4 6 は、制御部 4 0 から行電極指定信号によって指定された行の走査電極 1 8 に対して、走査電極用電圧指定信号で指定された大きさの電圧を印加する。

【 0 0 3 1 】

データ電極駆動部 4 8 は、制御部 4 0 から列番号指定信号によって指定された列のデータ電極 2 0 に対して、データ電極用電圧指定信号で指定された大きさの電圧を印加する。

30

【 0 0 3 2 】

なお、以下の説明において、走査電極 1 8 及びデータ電極 2 0 を介して、表示層 3 2 に印加される電圧をバイアス電圧という。

【 0 0 3 3 】

なお、本実施の形態に係る表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B は、プレーナ状態からフォーカルコニック状態に変化するバイアス電圧に対する動作閾値である下閾値、及びフォーカルコニック状態からホメオトロピック状態に変化するバイアス電圧に対する動作閾値である上閾値が互いに異なり、走査電極 1 8 及びデータ電極 2 0 を介して表示層 3 2 A に対して表示層 3 2 A に含まれるコレステリック液晶がフォーカルコニック状態となる電圧が印加されるようなバイアス電圧が印加された際に、表示層 3 2 B に対して表示層 3 2 B に含まれるコレステリック液晶がプレーナ状態となる電圧が印加され、走査電極 1 8 及びデータ電極 2 0 を介して表示層 3 2 A に対して表示層 3 2 A に含まれるコレステリック液晶がホメオトロピック状態となる電圧が印加されるようなバイアス電圧が印加された際に、表示層 3 2 B に対して表示層 3 2 B に含まれるコレステリック液晶がフォーカルコニック状態となる電圧が印加されるように構成される。

40

【 0 0 3 4 】

前記動作を実現するために、本実施の形態に係る表示媒体 1 2 では、液晶材料や各層の厚みを適切に調整することで、表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B の抵抗と容量を適宜調整する。すなわち、表示層 3 2 A の抵抗値は、表示層 3 2 B の抵抗値に比較して高く、また、

50

表示層 3 2 A の容量は、表示層 3 2 B の容量に比較して低い。これにより表示層 3 2 A と表示層 3 2 B とで走査電極 1 8 及びデータ電極 2 0 を介して印加されるバイアス電圧に対するコレステリック液晶の動作閾値が異なる。

【 0 0 3 5 】

その他、表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B のスイッチング挙動は、表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B を構成するコレステリック液晶の誘電率異方性、弾性率、螺旋ピッチ、高分子の骨格構造や側鎖、相分離プロセス、高分子マトリックスと表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B との界面のモルフォロジー、これらの総合によって決まる高分子マトリックスと表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B との界面におけるアンカリング効果の程度などによっても制御することができる。図 5 に、表示層 3 2 A , 3 2 B に含まれるコレステリック液晶のスイッチング挙動の一例を示す。同図に示すように、表示層 3 2 A の下閾値電圧 V_{pfA} は表示層 3 2 B の下閾値電圧 V_{pfB} に対して小さく、表示層 3 2 A の上閾値電圧 V_{fhA} も表示層 3 2 B の上閾値電圧 V_{fhB} に対して小さい。

10

【 0 0 3 6 】

このため、範囲 V_a に含まれる大きさのバイアス電圧が走査電極 1 8 及びデータ電極 2 0 の間に印加された場合は、表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B に含まれるコレステリック液晶は共にプレーナ状態であり、範囲 V_b に含まれる大きさのバイアス電圧が走査電極 1 8 及びデータ電極 2 0 の間に印加された場合は、表示層 3 2 A に含まれるコレステリック液晶はフォーカルコニック状態となる一方、表示層 3 2 B に含まれるコレステリック液晶はプレーナ状態のままである。また、範囲 V_c に含まれる大きさのバイアス電圧が走査電極 1 8 及びデータ電極 2 0 の間に印加された場合は、表示層 3 2 A に含まれるコレステリック液晶はホメオトロピック状態となる一方、表示層 3 2 B に含まれるコレステリック液晶はフォーカルコニック状態となる。さらに、範囲 V_d に含まれる大きさのバイアス電圧が走査電極 1 8 及びデータ電極 2 0 の間に印加された場合は、表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B に含まれるコレステリック液晶は共にホメオトロピック状態となる。このように、表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B の抵抗値の大きさを異ならせることによって、1 回のバイアス電圧の印加によって、表示層 3 2 A と表示層 3 2 B とを独立に制御することができる（以下、「しきい値シフト法」という。）。

20

【 0 0 3 7 】

なお、本実施の形態に係る画像表示装置 1 0 は、上記しきい値シフト法を用いて、画像情報に基づいて、表示層 3 2 A に対して表示層 3 2 A に含まれるコレステリック液晶がフォーカルコニック状態となる電圧が印加された際に、表示層 3 2 B に対して表示層 3 2 B に含まれるコレステリック液晶がプレーナ状態となる電圧が印加されるバイアス電圧 V_x 、又は表示層 3 2 A に対して表示層 3 2 A に含まれるコレステリック液晶がホメオトロピック状態となる電圧が印加された際に、表示層 3 2 B に対して表示層 3 2 B に含まれるコレステリック液晶がフォーカルコニック状態となる電圧が印加されるバイアス電圧 V_y を走査電極 1 8 及びデータ電極 2 0 の間に印加することで、表示媒体 1 2 に画像情報に基づいた画像を視認できない状態で形成する不可視画像形成処理を行う。また、表示媒体 1 2 に視認できない状態で形成された画像を可視化する場合には、バイアス電圧 V_x を視認できない画像が形成された表示媒体 1 2 の各走査電極 1 8 及び各データ電極 2 0 の間に印加することで可視化処理を行う。

30

40

【 0 0 3 8 】

上記不可視画像形成処理によって、図 6 に示すように、画像情報により示される画像（以下、「ポジ画像」という。）が表示層 3 2 B に形成されるのに対して、ポジ画像に対して明暗が逆転した画像（以下、「ネガ画像」という。）が表示層 3 2 A に形成され、表示面からはネガ画像とポジ画像とが合成された中間調のベタ画像が視認される。

【 0 0 3 9 】

また、上記可視化処理によって、表示層 3 2 B に形成された画像が維持されつつ表示層 3 2 A に含まれるコレステリック液晶がフォーカルコニック状態となるため、図 7 に示すように、表示層 3 2 A に形成された画像は消去され、表示面からは表示層 3 2 B に形成さ

50

れたポジ画像が視認される。

【 0 0 4 0 】

なお、本実施の形態に係る表示媒体 1 2 は、画像表示装置 1 0 から着脱可能とされているため、不可視画像形成処理済みの表示媒体 1 2 を画像表示装置 1 0 から取り外し、当該表示媒体 1 2 を他の画像表示装置 1 0 に取り付け、当該他の画像表示装置 1 0 において当該表示媒体 1 2 に対して可視化処理を実行してもよい。

【 0 0 4 1 】

次に、図 8 を参照して、本実施の形態に係る画像表示装置 1 0 の作用を説明する。なお、図 8 は、例えば、画像表示装置 1 0 の電源スイッチがオンとなっている状態等、画像表示装置 1 0 が表示媒体 1 2 に対して画像を表示できる状態となっている場合に、制御部 4 0 によって実行される画像表示プログラムの処理の流れを示すフローチャートであり、当該プログラムは制御部 4 0 の内部メモリの予め定められた記憶領域に予め記憶されている。

10

【 0 0 4 2 】

まず、ステップ 1 0 0 では、例えば図示しない操作部を介して、表示媒体 1 2 に表示する画像情報が選択されるまで待ち状態となる。

【 0 0 4 3 】

次のステップ 1 0 2 では、上記選択された画像情報に基づいて、走査電極駆動部 4 6 に行電極指定信号及び走査電極用電圧指定信号を出力し、データ電極駆動部 4 8 に列番号指定信号及びデータ電極用電圧指定信号を出力して、バイアス電圧 V_x 又はバイアス電圧 V_y を走査電極 1 8 及びデータ電極 2 0 の間に印加させることで、不可視画像形成処理を実行する。これにより、表示層 3 2 A, 3 2 B に含まれるコレステリック液晶の状態が画素毎に変化し、表示層 3 2 A に画像情報に基づいたネガ画像が形成され、表示層 3 2 B に画像情報に基づいたポジ画像が形成される。

20

【 0 0 4 4 】

次のステップ 1 0 4 では、上記操作部を介して、可視化処理を実行させる可視化指示が入力されるまで待ち状態となる。

【 0 0 4 5 】

次のステップ 1 0 6 では、バイアス電圧 V_x を各走査電極 1 8 及び各データ電極 2 0 の間に印加させるように、走査電極駆動部 4 6 に行電極指定信号及び走査電極用電圧指定信号を出力し、データ電極駆動部 4 8 に列番号指定信号及びデータ電極用電圧指定信号を出力することで、可視化処理を実行し、本プログラムを終了する。これにより、表示層 3 2 A に形成された画像は消去され、表示媒体 1 2 には画像情報により示される画像が表示される。

30

【 0 0 4 6 】

また、本実施の形態では可視化処理として、バイアス電圧 V_x を各走査電極 1 8 及び各データ電極 2 0 の間に印加する場合、すなわち表示媒体 1 2 の全面にバイアス電圧 V_x を印加する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、表示層 3 2 A に含まれるコレステリック液晶の一部がフォーカルコニック状態となるようにバイアス電圧 V_x を印加し、不可視画像形成処理によって形成された画像の一部を可視化する形態としてもよい。

40

【 0 0 4 7 】

この形態の場合、可視化させる上記一部を特定するために、例えば、操作部を介して、予め定められた位置（一例として、表示媒体 1 2 の左上端）を基準とした矩形領域を示す座標を入力する。

【 0 0 4 8 】

そして、可視化指示と共に、上記一部として特定された矩形領域の座標を示す可視化部分信号が制御部 4 0 に入力される。そして、制御部 4 0 は、可視化部分信号で示される部分にバイアス電圧 V_x が印加されるように、走査電極駆動部 4 6 に行電極指定信号及び走査電極用電圧指定信号を出力すると共に、データ電極駆動部 4 8 に列番号指定信号及びデ

50

ータ電極用電圧指定信号を出力する。

【 0 0 4 9 】

なお、本実施の形態では上記一部の形状として矩形を適用したが、これに限らず、円形、楕円形、三角形、及び五角形以上の多角形等、他の形状を適用してもよい。

【 0 0 5 0 】

[第 2 の実施の形態]

本第 2 の実施の形態では、表示媒体に 3 層の表示層が含まれる形態例について説明する。

【 0 0 5 1 】

図 9 に本第 2 の実施の形態に係る表示媒体 1 2 ' の断面図を示す。なお、図 9 における図 2 と同一の構成部分については図 2 と同一の符号を付して、その説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

本第 2 の実施の形態に係る表示媒体 1 2 ' は、プレーナ状態で反射する光の波長が表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B とは異なるコレステリック液晶を含む表示層 3 2 C、表示層 3 2 C に画像情報に基づいてバイアス電圧を印加するための走査電極 1 8 ' 及びデータ電極 2 0 ' を備えている。なお、データ電極 2 0 と走査電極 1 8 ' とは基板 3 0 C によって電氣的に絶縁状態とされている。

【 0 0 5 3 】

本第 2 の実施の形態に係る表示媒体 1 2 ' に含まれる表示層 3 2 C に画像を形成させる場合は、表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B に形成させる画像を示す画像情報と異なる画像情報に基づいて、制御部 4 0 が走査電極 1 8 ' の行番号を指定するための行番号指定信号、及び走査電極 1 8 ' に印加する電圧の大きさを指定するための走査電極用電圧指定信号を走査電極駆動部 4 6 に出力する。さらに、制御部 4 0 は、上記行番号指定信号により指定された走査電極 1 8 ' に対応して電圧を印加すべきデータ電極 2 0 ' の列番号を指定するための列番号指定信号、及びデータ電極 2 0 ' に印加する電圧の大きさを指定するためのデータ電極用電圧指定信号をデータ電極駆動部 4 8 に出力する。そして、走査電極駆動部 4 6 は、行電極指定信号によって指定された行の走査電極 1 8 ' に対して、走査電極用電圧指定信号で指定された大きさの電圧を印加し、データ電極駆動部 4 8 は、列番号指定信号によって指定された列のデータ電極 2 0 ' に対して、データ電極用電圧指定信号で指定された大きさの電圧を印加する。

【 0 0 5 4 】

これにより、表示層 3 2 C には表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B に形成される画像と異なる画像が形成され、表示面からは、表示層 3 2 A、3 2 B、3 2 C に形成された各画像が重ね合わされた画像が視認される。すなわち、不可視画像形性処理によって、表示層 3 2 A、3 2 B に画像を形成した場合は、表示層 3 2 C に形成された画像が視認され、可視化処理が実行された後は、表示層 3 2 B に形成された画像と表示層 3 2 C に形成された画像が重ね合わされた画像が視認される。

【 0 0 5 5 】

なお、本第 2 の実施の形態では、走査電極 1 8 '、表示層 3 2 C、及びデータ電極 2 0 ' を、表示面を基準としてデータ電極 2 0 よりも下側に積層した場合を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、表示面を基準として走査電極 1 8 よりも上側に積層する形態としてもよい。

【 0 0 5 6 】

また、本第 2 の実施の形態では、表示層 3 2 C として、コレステリック液晶がプレーナ状態で反射する光の波長が、表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B とは異なる表示層を用いた場合を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、表示層 3 2 C として、プレーナ状態で反射する光の円偏光の向きが表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B とは異なる表示層を用いる形態としてもよい。

【 0 0 5 7 】

この形態の場合、表示層 3 2 C に含まれるコレステリック液晶の螺旋のねじれ方向を、

10

20

30

40

50

表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B に含まれるコレステリック液晶の螺旋のねじれ方向と逆方向とする。例えば、表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B に含まれるコレステリック液晶の螺旋のねじれ方向が右回りの場合は、表示層 3 2 C に含まれるコレステリック液晶の螺旋のねじれ方向を左回りとする。これにより、表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B に含まれるコレステリック液晶がプレーナ状態で反射する光は、右円偏光の光となり、左円偏光の光は表示層 3 2 A 及び表示層 3 2 B を透過し、当該透過した左円偏光の光は表示層 3 2 C に含まれるコレステリック液晶がプレーナ状態の場合に反射される。

【 0 0 5 8 】

また、本第 2 の実施の形態では、表示層 3 2 C に対応する走査電極 1 8 ' 及びデータ電極 2 0 ' を備えた場合を説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、図 1 0 に示される表示媒体 1 2 " のように、表示層 3 2 C を表示層 3 2 A , 3 2 B と共に走査電極 1 8 及びデータ電極 2 0 の間に積層し、走査電極 1 8 及びデータ電極 2 0 を用いて表示層 3 2 C にバイアス電圧を印加する形態としてもよい。

【 0 0 5 9 】

この形態の場合、例えば、表示層 3 2 C の抵抗値を表示層 3 2 A , 3 2 B に比較して低くし、表示層 3 2 A , 3 2 B に含まれるコレステリック液晶がフォーカルコニック状態の場合でも、表示層 3 2 C に含まれるコレステリック液晶がプレーナ状態となるようにする。これにより、表示層 3 2 A , 3 2 B とは異なる画像が表示層 3 2 C に形成され、可視化処理が実行された後でも、表示層 3 2 C に形成された画像が維持される。

【 0 0 6 0 】

以上、本発明を上記各実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記各実施の形態に記載の範囲には限定されない。発明の要旨を逸脱しない範囲で上記各実施の形態に多様な変更または改良を加えることができ、当該変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

【 0 0 6 1 】

また、上記各実施の形態は、クレーム（請求項）にかかる発明を限定するものではなく、また実施の形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。前述した実施の形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における組み合わせにより種々の発明を抽出できる。上記各実施の形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、効果が得られる限りにおいて、この幾つかの構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【 0 0 6 2 】

例えば、上記各実施の形態では、画像情報に基づいて表示面に印加する電圧の大きさを变化させることで、表示媒体 1 2 に画像を表示させる場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、電圧を印加すると共に画像情報に基づいた光を表示媒体 1 2 に照射することによって、表示媒体 1 2 に画像を表示させる形態としてもよい。

【 0 0 6 3 】

図 1 1 に、上記形態に係る画像表示装置の表示媒体 1 2 ' ' ' を示す。なお、図 1 1 は 2 層の表示層 3 2 A , 3 2 B を備えた場合の一例である。

【 0 0 6 4 】

表示媒体 1 2 ' ' ' は、透光性を有する電極 6 0 A、及び電極 6 0 A と対となる透光性を有する電極 6 0 B を備える。この一对の電極 6 0 A , 6 0 B の間には、表示面側から、表示層 3 2 A , 3 2 B、光吸収層 3 4、及び画像書き込み用の光に応じて抵抗値が変化する光導電層 6 2 が積層されている。

【 0 0 6 5 】

光導電層 6 2 は、予め定められた波長の光を吸収すると共に、光導電層 6 2 に形成された電界下で当該波長の光を照射されると、内部光電効果により正電荷と負電荷が生成され（光電荷）、この電荷が印加された電界により移動して光電流が流れる。光電荷の生成量は光の強度によるため、照射された光の強度に応じて抵抗値が小さくなる。なお、光導電層 6 2 に照射される光としては、当該光導電層 6 2 が光吸収感度を有する波長領域の光が

10

20

30

40

50

用いられる。

【 0 0 6 6 】

また、この形態に係る画像表示装置は、表示媒体 1 2 ' ' ' の表示面とは逆の面と対向するように配置された露光部 6 4 を備えており、露光部 6 4 は、表示媒体 1 2 ' ' ' に対して、画像情報に基づいた画像書き込み用の光を照射する。当該露光部 6 4 から照射される光の波長は、光導電層 6 2 で吸収することのできる波長である。

【 0 0 6 7 】

この形態において、表示層 3 2 A , 3 2 B に画像を形成する場合は、表示層 3 2 A , 3 2 B にかかる電圧が、範囲 V b に含まれる大きさになるような電圧を電極 6 0 A , 6 0 B に印加すると共に、露光部 6 4 によって画像書き込み用の光を画像情報に基づいて選択的に照射する。これにより、露光部 6 4 によって露光された光導電層 6 2 の領域は抵抗値が低下し、表示層 3 2 A , 3 2 B に印加される分圧が上昇する。これにより、露光された領域では表示層 3 2 A , 3 2 B に印加される電圧が範囲 V c に含まれる大きさとなる。このようにして非露光領域における表示層 3 2 A , 3 2 B に印加される電圧が V x , 露光領域における表示層 3 2 A , 3 2 B に印加される電圧が V y となるように制御し、表示媒体 1 2 ' ' ' に対して不可視画像形成処理及び可視化処理を実行する。

【 0 0 6 8 】

その他、上記各実施の形態で説明した画像表示装置 1 0 の構成（図 1、図 2、及び図 9 ~ 図 1 1 参照。）は一例であり、本発明の主旨を逸脱しない範囲内において不要な部分を削除したり、新たな部分を追加したりすることができることは言うまでもない。

【 0 0 6 9 】

また、上記各実施の形態で説明した画像表示プログラムの処理の流れ（図 8 参照。）も一例であり、本発明の主旨を逸脱しない範囲内において不要なステップを削除したり、新たなステップを追加したり、処理順序を入れ替えたりすることができることは言うまでもない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 7 0 】

【 図 1 】 第 1 の実施の形態に係る画像表示装置の電気的構成を示す図である。

【 図 2 】 第 1 の実施の形態に係る表示媒体の断面図である。

【 図 3 】 コレステリック液晶の分子配向と光学特性の関係を示す図である。

【 図 4 】 コレステリック液晶の光学特性とコレステリック液晶に印加される電圧の関係を示すグラフである。

【 図 5 】 第 1 の実施の形態に係る抵抗値が各々異なる 2 種類の表示層に含まれるコレステリック液晶の光学特性とコレステリック液晶に印加される電圧の関係を示すグラフである。

【 図 6 】 第 1 の実施の形態に係る表示層に形成される画像を示す模式図である。

【 図 7 】 第 1 の実施の形態に係る可視化処理によって表示層に形成される画像を示す模式図である。

【 図 8 】 第 1 の実施の形態に係る画像表示プログラムの処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 9 】 第 2 の実施の形態に係る表示媒体の断面図である。

【 図 1 0 】 第 2 の実施の形態における他の形態に係る表示媒体の断面図である。

【 図 1 1 】 他の形態に係る表示媒体の断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 1 】

- 1 0 画像表示装置
- 1 2 表示媒体
- 1 8 走査電極（電極）
- 2 0 データ電極（電極）
- 3 2 A 第 1 の表示層

10

20

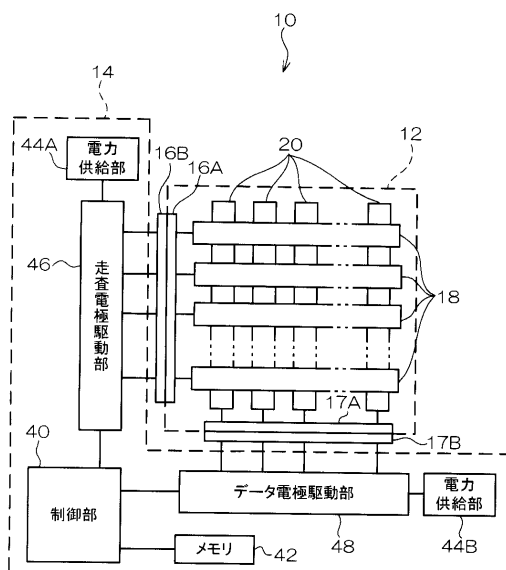
30

40

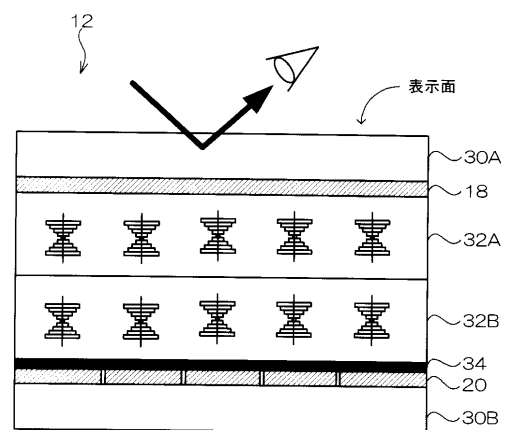
50

- 3 2 B 第 2 の 表 示 層
- 3 2 C 第 2 の 表 示 層
- 4 6 走 査 電 極 駆 動 部 (電 圧 印 加 手 段)
- 4 8 デ ー タ 電 極 駆 動 部 (電 圧 印 加 手 段)

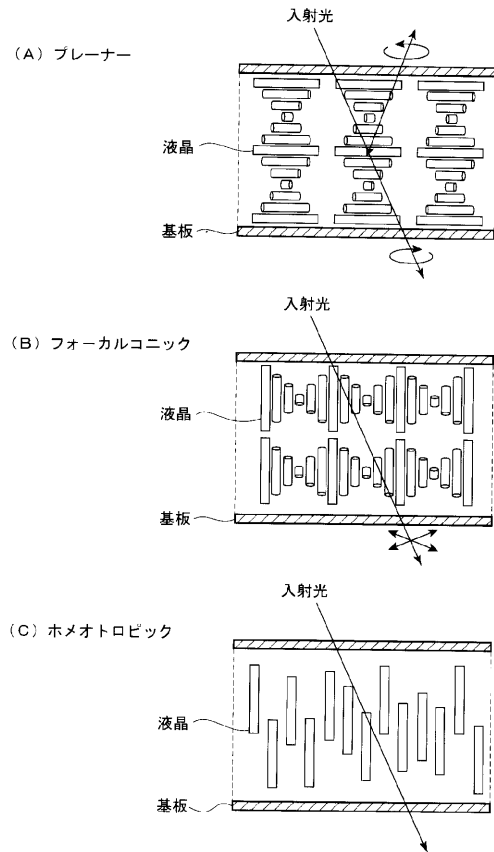
【 図 1 】



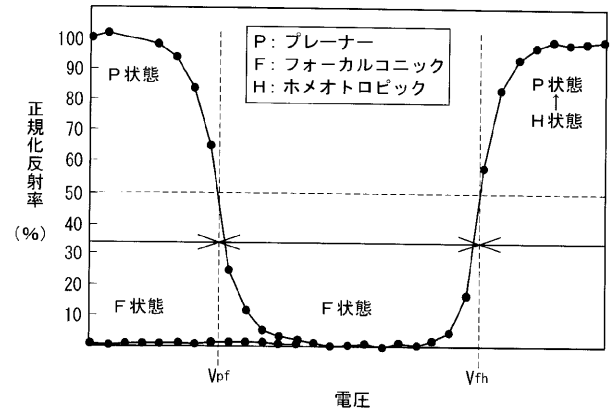
【 図 2 】



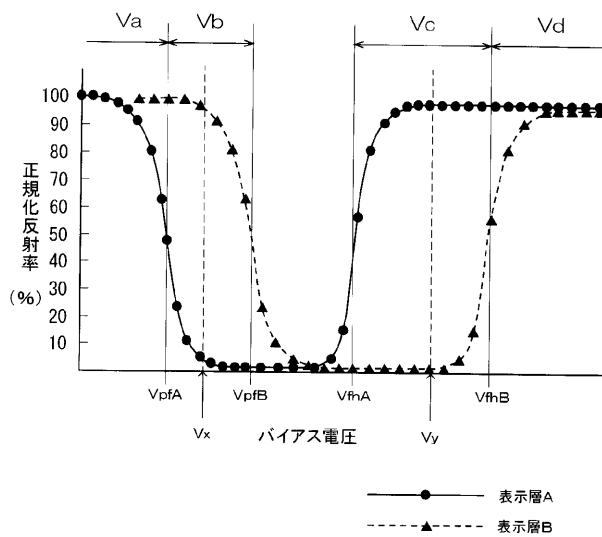
【図 3】



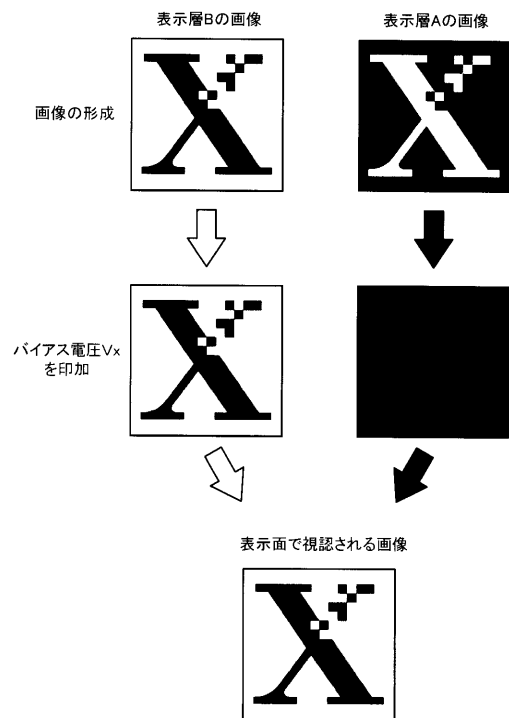
【図 4】



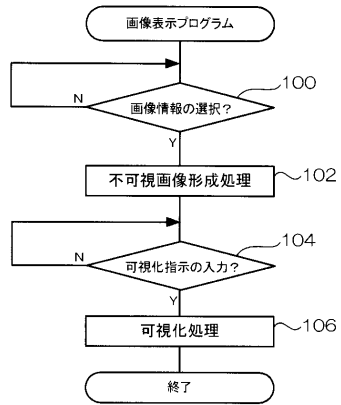
【図 5】



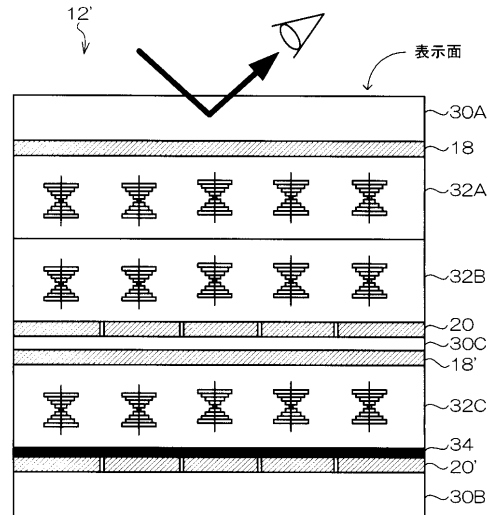
【図 7】



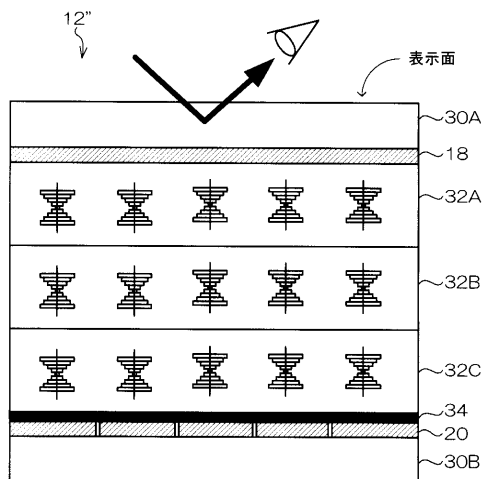
【図 8】



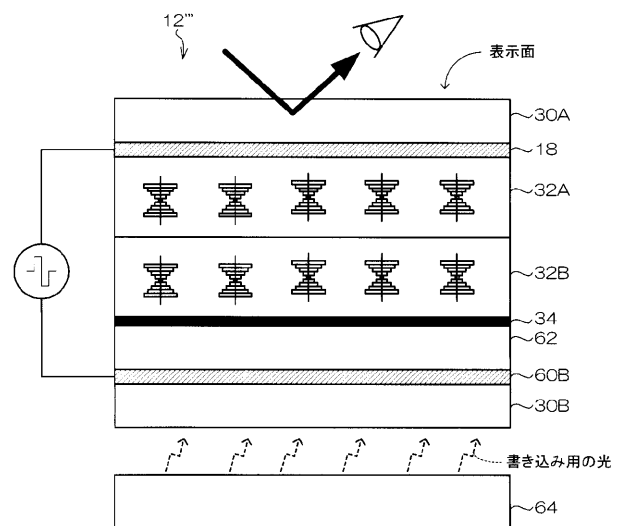
【図 9】



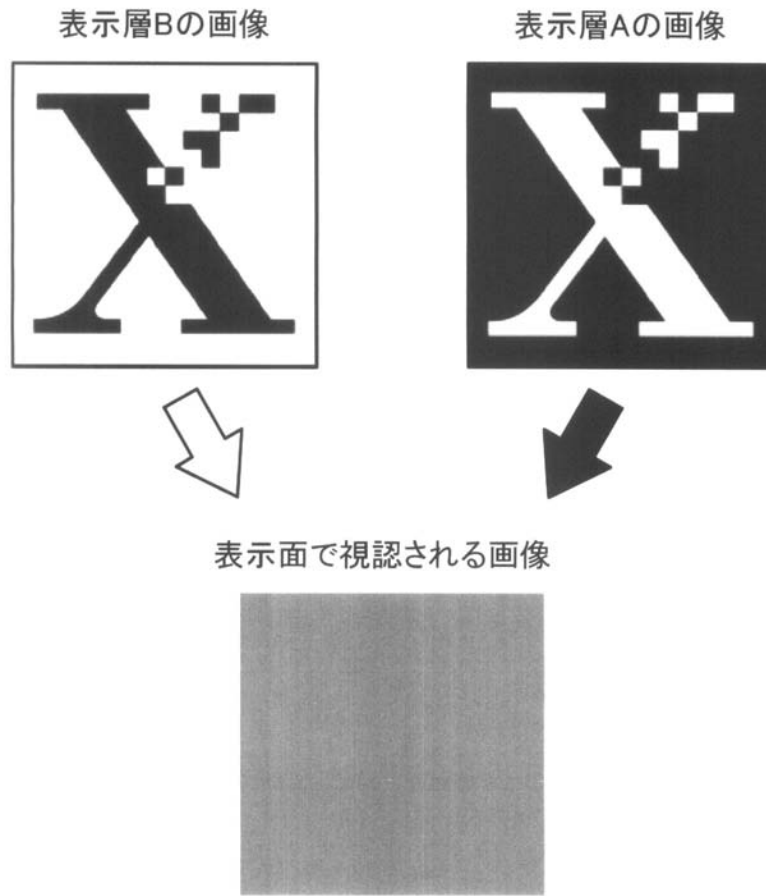
【図 10】



【図 11】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 原田 陽雄
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 浦野 千里
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 岡野 泰典
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 有沢 宏
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内

F ターム(参考) 2H093 NA11 NA25 NF14
2H189 AA33 CA36 JA17 LA08 MA15
2H193 ZA36 ZQ10
5C006 AC24 AF27 BA19 BB08 BB12 BB28 BF01
5C080 AA10 BB05 CC07 DD30 GG02 JJ01 JJ02 JJ05 JJ06 JJ07

专利名称(译)	画像表示装置		
公开(公告)号	JP2010079000A	公开(公告)日	2010-04-08
申请号	JP2008248091	申请日	2008-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	富士施乐株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士施乐株式会社		
[标]发明人	鷹大樹 原田陽雄 浦野千里 岡野泰典 有沢宏		
发明人	鷹 大樹 原田 陽雄 浦野 千里 岡野 泰典 有沢 宏		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1333 G09G3/36 G09G3/20		
FI分类号	G02F1/133.560 G02F1/1333 G09G3/36 G09G3/20.660.U G09G3/20.680.H		
F-TERM分类号	2H093/NA11 2H093/NA25 2H093/NF14 2H189/AA33 2H189/CA36 2H189/JA17 2H189/LA08 2H189/MA15 2H193/ZA36 2H193/ZQ10 5C006/AC24 5C006/AF27 5C006/BA19 5C006/BB08 5C006/BB12 5C006/BB28 5C006/BF01 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC07 5C080/DD30 5C080/GG02 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/JJ07 2H193/ZA21		
代理人(译)	中岛敦 福田浩		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种图像显示装置，其能够在不允许视觉确认的情况下形成由图像信息指示的图像，并且使图像可视化，从而不需要视觉确认。解决方案：图像显示装置包括通过层叠包含胆甾型液晶的显示层32A，32B构成的显示介质12，用于夹持和保持至少显示层32A，32B的扫描电极18，以使多个像素中的每像素电压成为可能。显示层32A，32B中的电阻值被设定为这样的值，使得当施加电压时，能够使液晶进入平面状态的电压施加在显示层32B上。通过每个电极在显示层32A上施加进入焦点圆锥状态的液晶，并且当用于使液晶进入垂面状态的电压时，使得能够使液晶进入焦点圆锥状态的电压施加在显示层32B上。分别应用于显示层32A。通过调整要施加在每个电极上的电压，在不允许视觉确认的条件下，在显示介质12上形成基于图像信息的图像，然后可视化在不允许视觉确认的条件下形成的图像。 Z

