

(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2008-76686

(P2008-76686A)

(43) 公開日 平成20年4月3日(2008.4.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H091
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 575	2H093
G02F 1/13363 (2006.01)	G02F 1/13363	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G02F 1/133 550	5C080
	G09G 3/20 660R	
審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 26 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-255017 (P2006-255017)
 (22) 出願日 平成18年9月20日 (2006.9.20)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人原謙三国際特許事務所
 (72) 発明者 伊原 一郎
 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
 シャープ株式会社内
 Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X FA11Y
 FA11Z FA41Z GA11 GA13 HA07
 HA09 HA10 LA17
 2H093 NA54 NC16 NC34 ND04 ND06
 ND13 ND60 NE06 NF05 NF09
 NF13

最終頁に続く

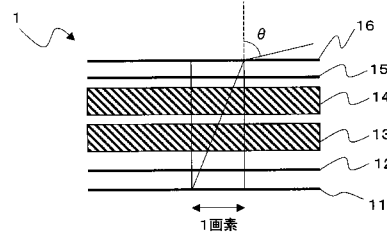
(54) 【発明の名称】 表示装置、信号生成装置、および画像表示システム

(57) 【要約】

【課題】入力信号から画像を特定しにくくした表示装置において、さらに解読を困難にする。

【解決手段】液晶パネル1は、映像信号によって示されたECB液晶層13aへの印加電圧に応じた位相差を画素ごとに円偏光の入射光に対して与える第1位相差変調層13と、第1位相差変調層13と対向するように配置され、入射光に対してランダムな位相差を与える第2位相差変調層14とを備え、上記映像信号は、画像の階調に応じた位相差から、第2位相差変調層14の与えるランダムな位相差を差し引いた位相差を第1位相差変調層13が入射光に与えるような電圧を示すものである。ここで、第2位相差変調層14は、画素または画素の集合に対応する領域ごとにランダムな位相差を入射光に与えるとともに、領域ごとに入射光に与えるランダムな位相差の大きさが、3種類以上の中からそれぞれ選択された何れか1つとなっている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力信号に基づいて円偏光の入射光に対して画像の階調に応じた位相差を与えることにより画像の階調を表現する表示装置であって、

液晶材料と該液晶材料に対して電圧を印加する第 1 電圧印加手段とを有し、入射光に対して上記液晶材料に印加される電圧に応じた位相差を画素ごとに与える第 1 変調層と、

上記第 1 変調層と対向するように配置され、入射光に対して位相差を与える第 2 変調層とを備え、

上記第 1 電圧印加手段は、上記第 1 変調層が上記画像の階調に応じた位相差から上記第 2 変調層の与える位相差を引いた位相差を入射光に与えるような電圧を上記入力信号に従って上記液晶材料に印加し、

上記第 2 変調層は、画素または画素の集合に対応する領域ごとに異なる大きさの位相差を入射光に与えるとともに、領域ごとに入射光に与える位相差の大きさが 3 種類以上の中からそれぞれ選択された何れか 1 つであることを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

上記第 2 変調層が領域ごとに入射光に与える位相差の大きさは、3 種類以上の中からそれぞれランダムに選択された何れか 1 つであることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

上記第 2 変調層は、液晶材料と該液晶材料に対して電圧を印加する第 2 電圧印加手段とを有し、該液晶材料に電圧が印加されることによって入射光に対して位相差を与えるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

上記第 2 変調層は、位相差フィルムからなるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 5】

入力信号に基づいて直線偏光の入射光を画像の階調に応じた角度だけ旋光することにより画像の階調を表現する表示装置であって、

液晶材料と該液晶材料に対して電圧を印加する第 1 電圧印加手段とを有し、該液晶材料に印加される電圧に応じた角度だけ入射光を旋光する第 1 変調層と、

上記第 1 変調層と対向するように配置され、入射光を旋光する第 2 変調層とを備え、

上記第 1 電圧印加手段は、上記第 1 変調層が上記画像の階調に応じた角度から上記第 2 変調層の旋光する角度を引いた角度だけ入射光を旋光するような電圧を上記入力信号に従って上記液晶材料に印加し、

上記第 2 変調層は、画素または画素の集合に対応する領域ごとに異なる角度だけ入射光を旋光するとともに、領域ごとに入射光を旋光する角度が 3 種類以上の中からそれぞれ選択された何れか 1 つであることを特徴とする表示装置。

【請求項 6】

上記第 2 変調層が領域ごとに入射光を旋光する角度は、3 種類以上の中からそれぞれランダムに選択された何れか 1 つであることを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 7】

上記第 2 変調層は、液晶材料と該液晶材料に対して電圧を印加する第 2 電圧印加手段とを有し、該液晶材料に電圧が印加されることによって入射光を旋光するものであることを特徴とする請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 8】

上記第 1 電圧印加手段は、3 種類以上の電圧を上記液晶材料に印加することを特徴とする請求項 1 または 5 に記載の表示装置。

【請求項 9】

上記第 2 変調層は、それぞれの領域が上記第 1 変調層の 1 つの画素ごとに設けられていることを特徴とする請求項 1 または 5 に記載の表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 0】

上記第 2 変調層は、それぞれの領域が上記第 1 変調層の 1 または複数の画素ラインごとに設けられていることを特徴とする請求項 1 または 5 に記載の表示装置。

【請求項 1 1】

液晶材料を備え、入力信号に基づいて上記液晶材料が画素ごとに画像の階調に応じた電圧を印加されることにより、入射光の位相差または変更面の角度である性質を画素ごとに画像の階調に応じた性質に変化させる表示装置であって、

上記液晶材料に電圧を印加するために、該液晶材料に対して画素ごとに一方向から画素電位を付与する画素電極部と、

上記画素電極部と対向して配置され、上記液晶材料に電圧を印加するために上記液晶材料に対して他方向から対向電位を付与する対向電極部と、

上記対向電極部の付与する電位を制御する制御部とをさらに備え、

上記画素電極部は、画像の階調に応じた上記電圧と上記対向電極部の付与する電位とを加えた電位を上記入力信号に従って上記液晶材料に付与することを特徴とする表示装置。

10

【請求項 1 2】

上記対向電極部は、上記液晶材料に対して画素ごとに異なる対向電位を与えることを特徴とする請求項 1 1 に記載の表示装置。

【請求項 1 3】

上記画素電極部は、アクティブマトリクス基板に接続された複数の画素電極からなり、

上記対向電極部は、ソースライン方向の 1 または複数の画素ラインごとに設けられた複数のストライプ状の電極からなり、

上記制御部は、各ストライプ電極の電位を設定するとともに、上記アクティブマトリクス基板におけるゲートラインの切り換えタイミングに同期して全ての上記ストライプ状の電極の電位を変更することを特徴とする請求項 1 1 に記載の表示装置。

20

【請求項 1 4】

上記画素電極部は、アクティブマトリクス基板に接続された複数の画素電極からなり、

上記対向電極部は、1 つの電極からなり、

上記制御部は、上記対向電極部の電位を設定するとともに、上記アクティブマトリクス基板におけるゲートラインの切り換えタイミングに同期して上記対向電極部の対向電位を変更することを特徴とする請求項 1 1 に記載の表示装置。

30

【請求項 1 5】

上記対向電極部は、画素または画素の集合に対応する領域ごとに異なる大きさの対向電位を上記液晶材料に付与し、

上記領域ごとに付与される対向電位の大きさは、3 種類以上の中からそれぞれ選択された何れか 1 つであることを特徴とする請求項 1 1 に記載の表示装置。

【請求項 1 6】

上記領域ごとに付与される対向電位の大きさは、3 種類以上の中からそれぞれランダムに選択された何れか 1 つであることを特徴とする請求項 1 5 に記載の表示装置。

【請求項 1 7】

上記画素電極は、上記液晶材料に対して 3 種類以上の画素電位を付与することを特徴とする請求項 1 1 に記載の表示装置。

40

【請求項 1 8】

請求項 1 , 5 または 1 1 に記載の表示装置に入力される上記入力信号に応じた出力信号を生成する信号生成部を備えていることを特徴とする信号生成装置。

【請求項 1 9】

請求項 1 8 に記載の信号生成装置と、上記表示装置とを含んでいることを特徴とする画像表示システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

50

本発明は、表示装置に入力される入力信号から、該入力信号に基づいて表示される画像を特定しにくくする技術を採用した表示装置、および、上記入力信号に応じた送信信号を生成する信号生成装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

機密情報を盗聴から保護する手段として、一般に情報の暗号化が用いられる。例えば電子化された機密情報を他者に送信する場合には、送信者側が機密データを暗号化するとともに通信回線等を用いて送信し、受信者側がそのデータを復号した後、表示装置に映し出すことにより機密情報を閲覧する。しかしながらこの場合、表示装置へ伝送する信号には復号後の情報が含まれており、これを傍受し解析することで機密情報を不正に取得することが不可能ではない。

10

【0003】

これを解決する手段として、M. Naorらによって視覚複合型暗号が提案されている（非特許文献1参照）。これは、暗号化したい視覚情報を2つ以上の層に分割し、各層単体では情報がランダムであるが、全ての層を重ねることにより初めて視覚的に情報を復号できるというものである。

【0004】

例えば、暗号化対象となる視覚情報がモノクロ2階調のドットマトリクスで構成される場合を考える。この場合、画像を構成する各ピクセルの情報を、それぞれ2つのサブピクセルからなる2つの層に分散する。以下では便宜上、画像中の1つのドットに対応する各層上の2つのサブピクセルのことをサブピクセルペアという。第1層では全てのサブピクセルペアについて、ランダムにどちらか一方のサブピクセルを黒にする。そして、第2層では、暗号化したいドットが黒の場合は第1層と異なるサブピクセルを黒にし、暗号化したいドットが白の場合は第1層と同じサブピクセルを黒にする。その結果、それぞれの層では情報がランダムであるが、重ねると濃淡がつき、人間の目の中で復号される。

20

【0005】

この手法を利用することにより、表示装置に伝送する画像信号を暗号化し、表示の際に視覚的に復号する表示装置を実現することができる。特許文献1では、この視覚複合型暗号を商品のタグに利用することが提案されている。

【0006】

しかしながら、この手法では、暗号化対象となる視覚情報に含まれる白のドットが、黒のサブピクセルおよび白のサブピクセルからなるサブピクセルペアによって表現されるので、本来白であったはずのドットが灰色となって表現される。このように、上記の手法では、原理上、表示される画像にコントラストの低下が生じてしまう。

30

【0007】

そこで、コントラストの低下を招かないように上記の技術を改良したものが、特許文献2, 3に開示されている。特許文献2, 3の方法では、光の旋光性を利用して暗号化を行っている。

【0008】

具体的には、2つの液晶層を用意し、第1の液晶層の各画素には、入射光を90°旋光させる活性画素と、入射光を旋光させない不活性画素とがランダムに配置されるよう電圧を印加する。そして、第2の液晶層の各画素には、表示画像のドットが黒でかつ第1の液晶層の対応する画素が不活性画素の場合には活性化画素となるような電圧を印加し、表示画像のドットが黒でかつ第1の液晶層の対応する画素が活性画素の場合には不活性画素となるような電圧を印加し、表示画像のドットが白でかつ第1の液晶層の対応する画素が不活性画素の場合には不活性画素となるような電圧を印加し、表示画像のドットが白でかつ第1の液晶層の対応する画素が活性画素の場合には活性化画素となるような電圧を印加する。

40

【0009】

これにより、第1および第2の液晶層の双方を透過した光は、表示画像を再現する。こ

50

のとき、第1の液晶層の各画素は、活性/不活性の状態がランダムに決定されるので、第2の液晶層の各画素も、活性/不活性の状態がランダムになる。その結果、第2の液晶層のみを見ても、すなわち、第2の液晶層に供給される画像信号を見ても、再現される表示画像を推測することができない。さらに、この技術では光の旋光性を利用しているので、表示画像のコントラストを低下させることもない。

【0010】

上記の技術に類似するものは、特許文献4にも開示されている。ただし、この技術は、表示装置に伝送する画像信号を暗号化するものではない。

【0011】

また、特許文献5には他の暗号化方法が開示されている。

10

【特許文献1】特開2002-372914号公報（平成14年12月26日公開）

【特許文献2】特表2005-517218号公報（平成17年6月9日公開）

【特許文献3】特表2005-522717号公報（平成17年7月28日公開）

【特許文献4】特開平5-323267号公報（平成5年12月7日公開）

【特許文献5】特開2004-48800号公報（平成16年2月12日公開）

【非特許文献1】“Visual Cryptography,” Advance in Cryptography-EUROCRYPT '94, Lecture Notes in Computer Science, 950, pp. 1-12, Springer-Verlag, 1994.

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

20

しかしながら、上記従来技術はいくつかの問題点を有している。

【0013】

例えば、特許文献2, 3の技術は、ランダムネスを付与する第1の液晶層の各画素の取り得る状態が、活性化状態と不活性化状態の2つしかない。それゆえ、各画素について見ると、1/2の確率で情報が読み取られることになる。従って、安全性を向上させることが望ましい。

【0014】

また、特許文献2, 3の技術は、2階調の画像を表示することはできても、多階調の画像を表示することはできない。網点などによる面積階調を利用すれば特許文献2, 3の技術でも多階調を表現することはできるが、階調数の増加とともに解像度が低下してしまう。テレビジョン放送を始めとして、現在伝送される画像は多階調のものが圧倒的に多いので、解像度を低下させることなく多階調表示できる技術が望まれている。

30

【0015】

さらに、上記従来技術は、復号化のために何れも2つの層を必要とする。それゆえ、パネル全体の厚みが増し、視野角が狭くなってしまいう問題を招来する。加えて、表示装置が大型化し、さらにはコスト増になるといった問題もある。

【0016】

本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであり、その第1の目的は、入力信号から画像を特定しにくくした表示装置において、さらに解読を困難にすることにある。

【0017】

40

また、本発明の第2の目的は、入力信号から画像を特定しにくくした表示装置において、広い視野角を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記第1の目的を達成するために、本発明に係る表示装置は、入力信号に基づいて円偏光の光に対して画像の階調に応じた位相差を与えることにより画像の階調を表現する表示装置であって、液晶材料と該液晶材料に対して電圧を印加する第1電圧印加手段とを有し、入射光に対して上記液晶材料に印加される電圧に応じた位相差を画素ごとに与える第1変調層と、上記第1変調層と対向するように配置され、入射光に対して位相差を与える第2変調層とを備え、上記第1電圧印加手段は、上記第1変調層が上記画像の階調に応じた

50

位相差から上記第2変調層の与える位相差を引いた位相差を入射光に与えるような電圧を上記入力信号に従って上記液晶材料に印加し、上記第2変調層は、画素または画素の集合に対応する領域ごとに、異なる大きさの位相差を入射光に与えるとともに、領域ごとに入射光に与える位相差の大きさが3種類以上の中からそれぞれ選択された何れか1つであることを特徴とする。

【0019】

上記構成によれば、第1変調層および第2変調層の両方を透過した円偏光の光には画像の階調に応じた位相差が与えられるので、画像の階調を適切に表現することができる。また、入力信号によって規定される第1変調層の与える位相差は、画像の階調に応じた位相差から、第2変調層が与える所定の位相差を差し引いたものであるため、第三者が入力信号を不正に傍受したとしても、第2変調層の与える位相差が分からなければ、最終的に表示される画像を特定することはできない。

10

【0020】

ここで、上記構成によれば、第2変調層は全ての画素について入射光に対して同じ位相差を与えるのではなく、領域ごとに異なる位相差を与える構成となっている。それゆえ、第1変調層における位相差と画像の階調との相関関係は、領域間では保存されない。従って、第三者が入力信号を解読しようとしても、容易に解読することができない。さらに、第2変調層の与える位相差は、3種類以上の位相差の中から選択された何れか1つとなっているので、第2変調層の与える位相差を解読しようとしても、容易に解読することができない。以上により、本発明によれば、従来技術に比べて解読がさらに困難になる。

20

【0021】

また、上記第2変調層は、それぞれの領域が上記第1変調層の1つの画素ごとに設けられていることが好ましい。

【0022】

なお、上記第2変調層が領域ごとに入射光に与える位相差の大きさは、3種類以上の中からそれぞれランダムに選択された何れか1つであることが好ましい。

【0023】

上記構成によれば、第2変調層が領域ごとに与える位相差のパターンが規則性を有していないので、第2変調層の与える位相差のパターンを解読することが困難になり、入力信号の解読が一層困難になる。

30

【0024】

また、上記第2変調層は、液晶材料と該液晶材料に対して電圧を印加する第2電圧印加手段とを有し、該液晶材料に電圧が印加されることによって入射光に対して位相差を与えるものであってもよい。

【0025】

上記構成によれば、第2変調層が与える位相差を自由に設定できるようになるとともに、時間に応じて第2変調層の旋光度を変更することなどができるようになる。

【0026】

あるいは、上記第2変調層は、位相差フィルムからなるものであってもよい。

【0027】

上記構成によれば、簡易な構成にて第2変調層を実現することができるので、製造コストを抑制することができる。

40

【0028】

また、上記第1の目的を達成するために、本発明に係る別の表示装置は、入力信号に基づいて直線偏光の光を画像の階調に応じた角度だけ旋光することにより画像の階調を表現する表示装置であって、液晶材料と該液晶材料に対して電圧を印加する第1電圧印加手段とを有し、該液晶材料に印加される電圧に応じた角度だけ入射光を旋光する第1変調層と、上記第1変調層と対向するように配置され、入射光を旋光する第2変調層とを備え、上記第1電圧印加手段は、上記第1変調層が上記画像の階調に応じた角度から上記第2変調層の旋光する角度を引いた角度だけ入射光を旋光するような電圧を上記入力信号に従って

50

上記液晶材料に印加し、上記第2変調層は、画素または画素の集合に対応する領域ごとに、異なる角度だけ入射光を旋光するとともに、領域ごとに入射光を旋光する角度が3種類以上の中からそれぞれ選択された何れか1つであることを特徴とする。

【0029】

上記構成によれば、第1変調層および第2変調層の両方を透過した直線偏光の光は、画像の階調に応じた角度だけ旋光されるので、画像の階調を適切に表現することができる。また、入力信号によって規定される第1変調層の旋光度は、画像の階調に応じた旋光度から、第2変調層の旋光度を差し引いたものであるため、第三者が入力信号を不正に傍受したとしても、第2変調層の旋光度が分からなければ、最終的に表示される画像を特定することはできない。

10

【0030】

ここで、上記構成によれば、第2変調層は全ての画素について同じ旋光度になっているのではなく、領域ごとに異なる旋光度になっている。それゆえ、第1変調層の旋光度と画像の階調との相関関係は、領域間では保存されない。従って、第三者が入力信号を解読しようとしても、容易に解読することができない。さらに、第2変調層の旋光度は、3種類以上の旋光度の中から選択された何れか1つとなっているので、第2変調層の旋光度を解読しようとしても、容易に解読することができない。以上により、本発明によれば、従来の技術に比べて解読がさらに困難になる。

【0031】

なお、上記第2変調層が各領域ごとに旋光する角度は、3種類以上の中からそれぞれランダムに選択された何れか1つであることが好ましい。

20

【0032】

上記構成によれば、第2変調層の旋光度のパターンが規則性を有していないので、第2変調層の旋光度のパターンを解読することが困難になり、入力信号の解読が一層困難になる。

【0033】

なお、上記第2変調層は、液晶材料と該液晶材料に対して電圧を印加する第2電圧印加手段とを有し、該液晶材料に電圧が印加されることによって入射光を旋光するものであってもよい。

【0034】

上記構成によれば、第2変調層の旋光度を自由に設定できるようになるとともに、時間に応じて第2変調層の旋光度を変更することなどができるようになる。

30

【0035】

また、上記の何れかの表示装置は、上記第1電圧印加手段が3種類以上の電圧を上記液晶材料に印加することが好ましい。

【0036】

上記構成によれば、第1電圧印加手段が液晶材料へ3種類以上の電圧を印加するので、液晶材料の配向は3段階以上に変化する。これにより、第1変調層の位相差または旋光度が3段階以上に変化し、3階調以上の画像を表示することができるようになる。

【0037】

なお、上述した特許文献2, 3では、活性化画素と不活性化画素との組み合わせによって画像を暗号化するので、多階調の画像を暗号化することはできないが、本発明は、第1変調層が画像の階調に応じた位相差から第2変調層の与える位相差を引いた位相差を入射光に与える構成となっているので、多階調画像の暗号化にも問題なく適用することができる。

40

【0038】

また、上記第2変調層は、それぞれの領域が上記第1変調層の1つの画素ごとに設けられていることが好ましい。

【0039】

上記構成によれば、第2変調層は、入射光に対して、画素ごとに異なる位相差を与える

50

か、あるいは画素ごとに異なる角度で旋光する。そのため、第1変調層の位相差または旋光度は、画素ごとに異なる値が加味されたものとなり、第1変調層の位相差または旋光度と画像の階調との関係が、全ての画素間で異なったものになる。これにより、画像の推定が一層困難になる。

【0040】

なお、上記第2変調層は、それぞれの領域が上記第1変調層の1または複数の画素ラインごとに設けられていてもよい。この場合、第2変調層を簡易な構成とすることができ、製造コストを抑制することができる。

【0041】

また、上記第2の目的を達成するために、本発明に係るさらに別の表示装置は、液晶材料を備え、入力信号に基づいて上記液晶材料が画素ごとに画像の階調に応じた電圧を印加されることにより、入射光の位相差または変更面の角度である性質を画素ごとに画像の階調に応じた性質に変化させる表示装置であって、上記液晶材料に電圧を印加するために、該液晶材料に対して画素ごとに一方向から画素電位を付与する画素電極部と、上記画素電極部と対向して配置され、上記液晶材料に電圧を印加するために上記液晶材料に対して他方向から対向電位を付与する対向電極部と、上記対向電極部の付与する電位を制御する制御部とをさらに備え、上記画素電極部は、画像の階調に応じた上記電圧と上記対向電極部の付与する電位とを加えた電位を上記入力信号に従って上記液晶材料に付与することを特徴とする。

10

【0042】

液晶材料に印加される電圧は、画素電極の画素電位と対向電極の対向電位との電位差である。従って、上記構成によれば、画素電極部と対向電極部とによって液晶材料に印加される電圧は、画像の階調に応じた電圧となる。また、入力信号によって規定される画素電位は、画像の階調に応じた電圧に、対向電位を加えたものであるため、第三者が入力信号を不正に傍受したとしても、対向電位が分からなければ、最終的に表示される画像を特定することはできない。

20

【0043】

ここで、上記構成によれば、対向電位によって画素電位の値を暗号化するので、上記従来の技術のように、画像の復号の際に2つの変調層を必要としない。それゆえ、表示装置に用いられる表示パネルを薄型化することができる。一般に、表示パネルの厚みが薄くなれば視野角が広がるので、表示パネルが薄型化されることにより、上記従来の技術に比べて広い視野角を実現することもできる。

30

【0044】

また、上記対向電極部は、上記液晶材料に対して画素ごとに異なる対向電位を与えることが好ましい。

【0045】

上記構成によれば、対向電極部は全ての画素について同じ対向電位を付与するのではなく、制御部によって制御されることにより、画素ごとに異なる対向電位を付与する構成となっている。それゆえ、画素電位と画像の階調との相関関係が全ての画素間で異なることになる。従って、第三者が入力信号を解読しようとしても、容易に解読することができない。

40

【0046】

また、上記画素電極部は、アクティブマトリクス基板に接続された複数の画素電極からなり、上記対向電極部は、ソースライン方向の1または複数の画素ラインごとに設けられた複数のストライプ状の電極からなり、上記制御部は、各ストライプ電極の電位を設定するとともに、上記アクティブマトリクス基板におけるゲートラインの切り換えタイミングに同期して全ての上記ストライプ状の電極の電位を変更してもよい。

【0047】

アクティブマトリクス方式の液晶表示装置では、液晶材料の各画素への印加電圧は、ゲートオン時の画素電位と対向電位とによって決定される。そして、ゲートオフ時の液晶材

50

料は、一方が切断されたコンデンサと同じ挙動を示すので、他方の対向電位が変化しても、印加される電圧が変化しない。それゆえ、ゲートオフ時に対向電位が変化しても、液晶材料の配向が変化することはない。

【0048】

上記構成によれば、画素電極部は、アクティブマトリクス基板に接続された複数の画素電極からなり、ゲートラインのオンオフ操作によってアクティブな画素電極が順次切り換えられながら画素電位を液晶材料に付与する。一方、対向電極部としては、ソースライン方向（垂直方向）の画素ラインごとに設けられたストライプ状の電極がゲートライン方向に並べられたものが用いられる。ここで、個々のストライプ状の電極は、ある瞬間で見れば同じ電位を有しているが、ゲートラインの切り換えタイミングと同期して制御部が電位を変更することにより、対応する各画素に対して異なる対向電位を与えることができる。また、ゲートオフ時の対向電位の変化は、液晶材料の配向に影響を及ぼさないので、表示が乱れることもない。以上のように、上記構成によれば、対向電位を画素ごとまたは領域ごとに変化させて暗号強度を向上させる場合であっても、全ての画素または領域ごとに対向電極を独立して設ける必要がなく、また、各電極に電位を設定するための複雑な回路も必要としない。

10

【0049】

一例を挙げると、上記対向電極部を、ソースライン方向の画素ライン1つごとに設けることにより、全ての画素に対して異なる対向電位を付与することが可能になる。これにより、暗号強度が向上する。さらに、この場合、それぞれのストライプ状の電極の1端部に、ゲート操作と同期して電位を変更する制御部を接続するだけでよく、表示面に配置されるアクティブマトリクス基板などを接続するする必要がないため、製造コストを抑制しつつ、透過率を向上させることができる。

20

【0050】

また、上記画素電極部は、アクティブマトリクス基板に接続された複数の画素電極からなり、上記対向電極部は、1つの電極からなり、上記電位制御部は、上記対向電極部の電位を設定するとともに、上記アクティブマトリクス基板におけるゲートラインの切り換えタイミングと同期して上記対向電極部の対向電位を変更してもよい。

【0051】

上記構成によれば、ゲートラインの切り換えタイミングと同期して対向電極部の対向電位を変更するので、液晶材料に付与される対向電位は、水平方向の画素ラインでは同一であるものの、垂直方向では画素ごとに異なったものとなる。そのため、暗号化の強度が向上する。また、この場合、対向電極部としては、通常の液晶表示装置の対向電極と同様に、全面ベタの対向電極を用いることができ、ゲート操作のタイミングと同期して対向電極部の対向電位を変更する制御部を追加するだけでよいので、既存の製品を利用したり、既存の製造ラインを利用したりして本発明に係る表示装置を製造することができる。

30

【0052】

また、上記対向電極部は、画素または画素の集合に対応する領域ごとに異なる大きさの対向電位を上記液晶材料に与え、上記領域ごとに付与される対向電位の大きさは、3種類以上の中からそれぞれ選択された何れか1つであることが好ましい。

40

【0053】

上記構成によれば、対向電極部は全ての画素について同じ対向電位を付与するのではなく、制御部によって制御されることにより、領域ごとに異なる対向電位を付与する構成となっている。それゆえ、画素電位と画像の階調との相関関係が領域間で異なることになる。従って、第三者が入力信号を解読しようとしても、容易に解読することができない。さらに、対向電位は、3種類以上の電位の中から選択された何れか1つとなっているので、対向電位を解読しようとしても、容易に解読することができない。以上により、本発明によれば、従来技術に比べて解読がさらに困難になる。

【0054】

また、上記領域ごとに付与される対向電位の大きさは、3種類以上の中からそれぞれラ

50

ンダムに選択された何れか1つであることが好ましい。

【0055】

上記構成によれば、対向電位のパターンが規則性を有していないので、対向電位のパターンを解読することが困難になり、入力信号の解読が一層困難になる。

【0056】

また、上記画素電極は、上記液晶材料に対して3段階以上の画素電位を付与することが好ましい。

【0057】

上記構成によれば、液晶材料へ3種類以上の電圧が印加されるので、液晶材料の配向は、3段階以上に变化する。これにより、液晶材料の位相差または旋光度が3段階以上に变化し、3段階以上の画像を表示することができるようになる。

【0058】

なお、上述した特許文献2, 3では、活性化画素と不活性化画素との組み合わせによって画像を暗号化するので、多階調の画像を暗号化することはできないが、本発明は、第1変調層が画像の階調に応じた位相差から第2変調層の与える位相差を引いた位相差を入射光に与える構成となっているので、多階調画像の暗号化にも問題なく適用することができる。

【0059】

また、本発明に係る信号生成装置は、上記何れかの表示装置に入力される入力信号に応じた出力信号を生成するものである。上記構成によれば、画像を解読するのが困難な入力信号を生成する装置が提供されるので、上記表示装置と組み合わせて好適に用いることができる。

【0060】

また、本発明に係る画像表示システムは、上記何れかの表示装置と上記信号生成装置とを含んでいることを特徴とする。

【発明の効果】

【0061】

以上のように、本発明に係る表示装置は、液晶材料と該液晶材料に対して上記入力信号に従って電圧を印加する第1電圧印加手段とを有し、入射光に対して上記液晶材料に印加される電圧に応じた位相差を画素ごとに与える第1変調層と、上記第1変調層と対向するように配置され、入射光に対して所定の大きさの位相差を与える第2変調層とを備え、上記入力信号は、上記画像の階調に応じた位相差から、上記第2変調層の与える位相差を引いた位相差を上記第1変調層が入射光に与えるような電圧を上記第1電圧印加手段が印加するよう指示するものであり、上記第2変調層は、画素または画素の集合に対応する領域ごとに異なる位相差を入射光に与えると同時に、領域ごとに入射光に与える位相差の大きさが3種類以上の中からそれぞれ選択された何れか1つである構成となっている。

【0062】

また、本発明に係る別の表示装置は、液晶材料と該液晶材料に対して上記入力信号に従って電圧を印加する第1電圧印加手段とを有し、該液晶材料に印加される電圧に応じた角度だけ入射光を旋光する第1変調層と、上記第1変調層と対向するように配置され、入射光を所定の角度だけ旋光する第2変調層とを備え、上記入力信号は、上記画像の階調に応じた角度から、上記第2変調層の旋光する角度を引いた角度だけ上記第1変調層が入射光を旋光するような電圧を上記第1電圧印加手段が印加するよう指示するものであり、上記第2変調層は、画素または画素の集合に対応する領域ごとに異なる角度だけ入射光を旋光すると同時に、領域ごとに入射光を旋光する角度が3種類以上の中からそれぞれ選択された何れか1つである構成となっている。

【0063】

従って、上述したように、入力信号から画像を特定しにくくした表示装置において、さらに解読を困難にすることができるという効果を奏する。

【0064】

また、本発明に係るさらに別の表示装置は、液晶材料に電圧を印加するために、入力信号に従って該液晶材料に対して画素ごとに一方向から画素電位を付与する画素電極部と、上記画素電極部と対向して配置され、上記液晶材料に電圧を印加するために上記液晶材料に対して他方向から対向電位を付与する対向電極部と、上記対向電極部の付与する電位を制御する制御部とをさらに備え、上記入力信号は、上記画素電極部の付与する電位を、画像の階調に応じた上記電圧に、上記対向電極部の付与する電位を加えた電位に制御するよう指示する構成となっている。

【0065】

従って、上述したように、入力信号から画像を特定しにくくした表示装置において、広い視野角を実現することができるという効果を奏する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0066】

〔実施形態1〕

本発明に係る一実施形態について図1から図9に基づいて説明すると以下の通りである。本実施形態の液晶表示装置（以下、本液晶表示装置という）は、入力信号に基づいて円偏光の位相差を画像の階調に応じた位相差に制御することによって画像の階調を表現する液晶表示装置であり、例えばECB（Electrically Controlled Birefringence）モードの液晶表示装置である。

【0067】

本液晶表示装置は、概略的に説明すると、入射光の位相差を変化させる位相差変調層を2つ有し、2つの位相差変調層が対向するよう配置される。そして、一方の位相差変調層は、入射光に対して所定のランダム位相差を与える。そして、もう一方の位相差変調層は、映像信号に応じた電圧が液晶材料に印加されることにより、映像信号に応じて入射光の位相差を制御する。

20

【0068】

ここで、後者の位相差変調層は、画像の階調に応じた位相差から、上記のランダム位相差を引いた位相差を入射光に与えるようになっている。これにより、前者の位相差変調層によって与えられるランダム位相差と後者の位相差変調層によって与えられる位相差とにより、2つの位相差変調層を透過した光は、画像の階調に応じた位相差になるよう制御される。

30

【0069】

この場合、本液晶表示装置に入力される映像信号としては、後者の位相差変調層が与える位相差（すなわち、画像の階調に応じた位相差から、上記のランダム位相差を引いた位相差）に対応するものが用いられる。つまり、映像信号にはランダム要素が加味されるので、第三者にとって映像信号から表示画像を解読することが困難になる。

【0070】

図1は、本実施形態の液晶表示装置が有する液晶パネルの概略構成を示す断面図である。図2は、第1位相差変調層の構造を示す断面図である。図3は、第2位相差変調層の構造を示す断面図である。図4は、第1位相差変調層および第2位相差変調層における画素電極の形状を示す模式図である。図5は、第1位相差変調層および第2位相差変調層における対向電極の形状を示す模式図である。

40

【0071】

液晶パネル1は、図1に示すように、バックライト側から順に、偏光板11、1/4波長板12、第1位相差変調層13、第2位相差変調層14、1/4波長板15、偏光板16を有しており、各部材が上述した順に積層された構成となっている。なお、本液晶表示装置は、光の位相差を制御することにより画像の階調を表現するECB方式を用いる透過型の液晶表示装置である。

【0072】

偏光板11は、バックライトから照射された光を、所定の偏光面を有する直線偏光にするためのものであり、1/4波長板12は、偏光板11を透過した光を円偏光にするため

50

のものである。これらの部材 11・12 には、通常の液晶表示装置と同様の部材を用いることができる。

【0073】

第1位相差変調層 13 は、アクティブマトリクス型であり、図2に示すように、バックライト側から順に、TFT (Thin Film Transistor) ガラス 13b、画素電極層 13d、ECB液晶層 13a、対向電極層 13e、ガラス 13cを有しており、各部材が上述した順に積層された構成となっている。

【0074】

TFTガラス 13b上には、図4に示すように、ITOによって形成された透明電極 17... が画素ごとに（換言すれば画素を構成するように）形成されているとともに、個々の透明電極 17はTFTガラス 13bの図示しないTFT（アクティブマトリクス基板）に接続されている。なお、図4では説明の便宜上、3×4画素の例を示しているが、本発明はもちろんこの画素数または画素配列に限定されない。さらに、透明電極 17...上には、図示しない配向膜が覆うようにして設けられている。以下では、TFTガラス 13b上に画素ごとに設けられた透明電極 17...のことを画素電極 17...という。画素電極 17...は、上記の画素電極層 13dを構成する。

10

【0075】

一方、ガラス 13cには、図5に示すように、全面に渡って1つの透明電極 18がITOによって形成され、この透明電極 18はアース接続されている。透明電極 18もまた、図示しない配向膜によって覆われている。以下では、ガラス 13c上に形成された透明電極 18のことを対向電極 18という。対向電極 18は、上記の対向電極層 13eを構成する。

20

【0076】

第1位相差変調層 13では、上記の透明電極 17および対向電極 18によってECB液晶層 13aに対して画素ごとに異なる電圧を印加し、ECB液晶層 13aに含まれる液晶材料の配向を画素ごとに制御する。その結果、第1位相差変調層 13は、1/4波長板 12によって円偏光になった光に対して、画素ごとに異なる位相差を与えられるようになっている。なお、第1位相差変調層 13の画素電極 17および対向電極 18は、表示装置に入力される映像信号に基づいてECB液晶層 13aに電圧を印加する。

【0077】

第2位相差変調層 14は、第1位相差変調層 13と略同一の構成となっており、図3に示すように、バックライト側から順に、TFTガラス 14b、画素電極層 14d、ECB液晶層 14a、対向電極層 14e、カラーフィルタ (CF) ガラス 14cを有し、各部材が上述した順に積層された構造となっている。つまり、図4, 5に示すように、TFTガラス 14bには、画素電極層 14dとして画素電極 19... が設けられ、CFガラス 14cには、対向電極層 14eとして対向電極 20が設けられている。また、ECB液晶層 14aも、第1位相差変調層 13のECB液晶層 13aと同一配向のものを用いればよい。ただし、CFガラス 14cは、カラーフィルタとして機能する点が第1位相差変調層 13のガラス 13cと異なっている。

30

【0078】

第2位相差変調層 14も、第1位相差変調層 13と同様に、ECB液晶層 14aに含まれる液晶材料の配向を画素ごとに制御することによって、第1位相差変調層 13を透過した光に対して画素ごとに異なる位相差をさらに与えられるようになっている。なお、第2位相差変調層 14は、第1位相差変調層 13と同数かつ同配列の画素を有している。

40

【0079】

ここで、第2位相差変調層 14は、入射光に対して画素ごとにランダムな位相差を与える構成となっている。ランダムな位相差とは、第2位相差変調層 14によって入射光に与えられる位相差が、画素間で規則性を持たないことを意味する。なお、第2位相差変調層 14の各画素が入射光に与える位相差は、時間によらず一定（すなわち固定）になっている。以下では、第2位相差変調層 14の各画素が入射光に対して与えるランダムな位相差

50

のパターンのことをランダム位相差パターンという。

【0080】

第2位相差変調層14では、本液晶表示装置に備わった図示しない信号生成出力部から出力されるランダム信号に基づいて示される電圧を、画素電極19および対向電極20がECB液晶層14aに印加することにより、入射光に対してランダムな位相差を与えるようになっている。

【0081】

本液晶表示装置において、上記のランダム信号は第三者に対して秘匿されることが望まれる。そのため、信号生成出力部は、映像信号とともに外部から入力された何らかの信号を基にランダム信号を生成して出力するのではなく、製造時に決定された自身に固有のランダム信号を生成して出力することが好ましい。

10

【0082】

1/4波長板15は、第2位相差変調層14を透過した円偏光の光を直線偏光にするためのものである。1/4波長板15を透過した後の光は、偏光板11を透過した直後の光の偏光面から、位相差変調層13・14によって与えられた位相差（トータルの位相差）に応じた角度だけ回転した偏光面を有するようになる。

【0083】

一方、偏光板16は、1/4波長板15を透過した光のうち、所定の偏光面を有する光のみを全透過させるためのものである。ここで、偏光面が所定の偏光面から傾いた光が偏光板16に入射した場合、偏光板16からは偏光面の傾きに応じた強度の光が出射する。この光の強度により、画像の階調が表現される。

20

【0084】

本実施形態では、偏光板16と偏光板11とがクロスニコルになるように配置される。従って、偏光板16では、偏光板11を透過した直後の偏光面から0.5だけ傾いた偏光面を有する光が偏光板16に入射したときに全透過し、だけ傾いた偏光面を有する光が入射したときに全遮断する。

【0085】

なお、これらの部材15・16にも、通常の液晶表示装置と同様の部材を用いることができる。

【0086】

ところで、図1に示す液晶パネル1の視野角は、第1位相差変調層13の厚みをd1、第2位相差変調層14の厚みをd2、位相差変調層13・14の間の距離をd3、画素の長さをLとすると、

$$= \arcsin \{ n \cdot L / \sqrt{L^2 + d^2} \}$$

（ただし、 $d = d1 + d2 + d3$ であり、 n は系の屈折率である）

と表すことができる。従って、2つの位相差変調層13・14間の距離d3を大きくすれば視野角を狭くすることができ、距離d3を小さくすれば視野角を広げることができる。なお、視野角を広げたい場合、液晶パネル1の前面に、画素ごとに適切な凸レンズを形成してもよい。

30

【0087】

本液晶表示装置には、上述した液晶パネル1に加え、さらに、該液晶パネル1に光を照射するバックライト、液晶パネル1を駆動する駆動部、該駆動部に電力を供給する電源部、映像信号を入力するための信号入力部、ユーザが本液晶表示装置に対して各種操作を行うための操作部、および、これらの部材を固定配置するための筐体などが備わっている。

40

【0088】

かかる液晶パネル1において多階調の画像を表示する方法を説明すると次の通りである。図6は、本実施形態の液晶パネルにおける画像の表示方法を説明する模式図である。図7は、ECB液晶層への印加電圧とECB液晶層の与える位相差との関係を示すグラフである。図8は、第1位相差変調層の各画素電極が印加する電圧を示す図である。図9は、第2位相差変調層の各画素電極が印加する電圧を示す図である。

50

【0089】

ここでは、 3×4 画素からなり、各画素が10段階の階調を取り得る画像について説明する。この画像は、各画素が図6のテーブルAに示す階調を有している。液晶パネル1では、1対の偏光板11・16がクロスニコルになるように配置されているので、2つの位相差変調層13・14の与える位相差の合計が $(m + 1/2)$ (ただし $m = 0, 1, 2 \dots$)のときに白表示(10階調;全透過)となり、 n (ただし $n = 0, 1, 2 \dots$)のときに黒表示(0階調;全遮断)となる。

【0090】

従って、図6のテーブルAに示す画像の階調を表現するためには、位相差変調層13・14の双方によって与えられる位相差(トータルの位相差)は、例えばテーブルBのようになる。なお、この例では説明の便宜上、位相差と階調とが比例関係にあると近似している。

10

【0091】

第2位相差変調層14は、上述したように、画素ごとに入射光に対してランダムな位相差を与える。第2位相差変調層14の各画素が与える位相差は、3種類以上の中からランダムに選択された何れか1つの位相差となっている。本実施形態において、第2位相差変調層14の各画素は、 $0, 0.05, 0.10, 0.15, \dots, 1.00$ の中から、ランダムに選択された何れか1つの位相差を与える。図6のテーブルDは、第2位相差変調層14の各画素が与えるランダム位相差の例を示したものである。

【0092】

この例において、液晶パネル1が上記の画像を表示するためには、第1位相差変調層13の各画素が入射光に対して与える位相差は、図6のテーブルCのようになる。つまり、第1位相差変調層13の各画素は、画像の階調に対応する位相差から、第2位相差変調層14によって与えられる位相差を差し引いた位相差を入射光に与えればよい。

20

【0093】

一例として、図6に示す画像の左上の画素について説明すると、バックライトから偏光板11および $1/4$ 波長板12を介して第1位相差変調層13の左上の画素に入射した光は、第1位相差変調層13によって 0.4 の位相差が与えられる。この光は、続いて第2位相差変調層14の左上の画素に入射し、第2位相差変調層14によってさらに 0.6 の位相差が与えられる。その結果、位相差変調層13・14の左上の画素を透過した光は、 1.0 の位相差を有することになる。

30

【0094】

そして、 1.0 の位相差を有する光は、 $1/4$ 波長板15を透過することにより、偏光面が 1.0 傾いた光となり、偏光板16によって全遮断される。よって、液晶パネル1において左上の画素は黒表示(0階調)となる。

【0095】

ECB液晶層13a・14aへの印加電圧とECB液晶層13a・14aの与える位相差との関係が図7のグラフに示す関係にある場合、第1位相差変調層13のECB液晶層13aへの印加電圧は、図8のテーブルEのようになる。従って、本液晶表示装置に入力される映像信号としては、第1位相差変調層13の各画素の画素電極19および対向電極20が、ECB液晶層13aに対して図8のテーブルEに示す電圧を印加するよう指示する信号であればよい。なお、画素電極19および対向電極20が映像信号に基づいて電圧を印加する手法としては、公知公用の技術を用いることができるので、ここでは説明を省略する。

40

【0096】

一方、第2位相差変調層14のECB液晶層14aへの印加電圧は、図9のテーブルFのようになる。従って、信号生成出力部が出力するランダム信号としては、第2位相差変調層14の各画素の画素電極19および対向電極20が、ECB液晶層14aに対して図8のテーブルFに示す電圧を印加するよう指示する信号であればよい。

【0097】

50

本液晶表示装置によれば、図6のテーブルAとテーブルCとを比べて分かるように、第1位相差変調層13の位相差パターンと、最終的に表示される画像の階調パターンとが相関しない。このことは、液晶表示装置に入力される映像信号と表示される画像とが相関しないことを意味する。従って、第三者が映像信号を不正に傍受したとしても、第2位相差変調層14の与えるランダム位相差パターンが分からなければ、最終的に表示される画像を特定することはできない。

【0098】

また、本液晶表示装置では、第2位相差変調層14の与える位相差の種類が3種類以上となっている。従って、第三者が第2位相差変調層14の与えるランダム位相差パターンを推定しようとしても、容易に正しい値を見つけることができない。

10

【0099】

また、本液晶表示装置では、第1位相差変調層13が、入射光の位相差を多段階(3段階以上)に制御する。従って、本液晶表示装置は、面積階調を利用することなく、多階調で表現された画像(例えばフルカラー画像)を表示することができる。

【0100】

また、上述した実施形態では、第2位相差変調層14の画素の構成(数、大きさ、配列など)が第1位相差変調層13と同一となっている。これにより、暗号化の強度が最も高くなっている。

【0101】

例えば、上述した特許文献4の手法の場合、液晶パネルの前面に配置される変調層は、面内で旋光度が同一となっている。そのため、第三者が任意の偏光板を通して液晶パネルを見ると、面内で画像の濃淡の関係が保存されているので、正常な画像を推定することができ、例えば文字のようなものであれば判読することが可能である。これに対して、上記の実施形態では、2つの位相差変調層13・14の画素を1対1で対向させることにより、正常な画面の推定が困難になっている。

20

【0102】

ただし、本発明は上記の構成に限定されず、第2位相差変調層14の1つの画素(領域)が、第1位相差変調層13の複数の画素(例えば、縦×横=2×2の画素ブロック、あるいは、水平1ライン分の画素ラインなど)と対向するようにしてもよい。これにより、第2位相差変調層14の構造がシンプルになり、第2位相差変調層14の製造コストを低減させることができる。

30

【0103】

また、上述した実施形態では、第2位相差変調層14を第1位相差変調層13と類似の構成としたが、本発明はこれに限定されない。第2位相差変調層14は、例えば位相差フィルムによって構成してもよい。この場合、位相差フィルムとしては、複数の領域を有し、入射光に対して与える位相差が領域ごとに異なるものを用いることが好ましい。

【0104】

また、上述した実施形態では、第2位相差変調層14が入射光に対して固定のランダム位相差パターンを与える構成としたが、本発明はこれに限定されず、第2位相差変調層14は、時間に応じてランダム位相差パターンを変更してもよい。また、上述した実施形態では、透過型の液晶表示装置を例にとって説明したが、本発明はこれに限定されず、反射型であってもよい。また、ECBモードの代わりに、IPSモードを採用することもできる。

40

【0105】

なお、上記液晶表示装置に入力される映像信号に対応する出力信号を生成する信号生成部と、該信号生成部によって生成された出力信号を液晶表示装置へ送信する送信部とを有する映像信号生成装置(信号生成装置)もまた、本発明の範囲に含まれる。上記出力信号は、液晶表示装置に入力される映像信号と同一であってもよいし、映像信号を圧縮または符号化などして得られる信号であってもよい。つまり、映像信号送信装置が生成する出力信号には、少なくとも液晶表示装置の第1位相差変調層13が各画素を透過する光に対し

50

て与える位相差を決定する情報が含まれていればよく、データ形式などは、液晶表示装置に入力される映像信号と異なってもよい。上記出力信号は、上述した映像信号と同様の方法によって生成することができる。また、上記液晶表示装置と上記映像信号生成装置を含む画像表示システムも本発明の範囲に含まれる。

【0106】

〔実施形態2〕

本発明に係る別の実施形態について図10から図12に基づいて説明すると以下の通りである。実施形態1では、例えばECBモードなどの、円偏光の位相差を制御して画像の階調を表現する液晶表示装置を用いた例について説明したが、直線偏光の偏光面の角度を制御して画像の階調を表現する液晶表示装置（例えばTNモードなど）でも、実施形態1と類似の構成によって同様の効果を得ることができる。なお、実施形態1と同様の構成については同一の部材番号を付し、説明を省略する。

10

【0107】

図10は、本実施形態の液晶表示装置が有する液晶パネルの概略構成を示す断面図である。図11は、第1偏光面変調層の構造を示す断面図である。図12は、第2偏光面変調層の構造を示す断面図である。

液晶パネル101は、図10に示すように、バックライト側から順に、偏光板11、第1偏光面変調層113、第2偏光面変調層114、偏光板16を有しており、各部材が上述した順に積層された構成となっている。なお、本液晶表示装置は、光の偏光面を制御することにより画像の階調を表現するTN方式を用いる透過型の液晶表示装置である。

20

【0108】

第1偏光面変調層113は、図11に示すように、バックライト側から順に、TFTガラス13b、画素電極層13d、TN液晶層113a、対向電極層13e、ガラス13cを有しており、各部材が上述した順に積層された構成となっている。

【0109】

第1偏光面変調層113では、透明電極17...および対向電極18によってTN液晶層113aに対して画素ごとに異なる電圧を印加し、TN液晶層113aに含まれる液晶材料の配向を画素ごとに制御する。その結果、第1偏光面変調層113は、偏光板11によって直線偏光になった光に対して、画素ごとに異なる角度だけ偏光面を回転させるようになっている。なお、第1偏光面変調層113の画素電極17...および対向電極18は、表示装置に入力される映像信号に基づいてTN液晶層113aに電圧を印加する。

30

【0110】

第2偏光面変調層114は、第1偏光面変調層113と略同一の構成となっており、図12に示すように、バックライト側から順に、TFTガラス14b、画素電極層14d、TN液晶層114a、対向電極層14e、CFガラス14cを有し、各部材が上述した順に積層された構成となっている。TN液晶層114aには、第1偏光面変調層113のTN液晶層113aと同一配向のものを用いればよい。

【0111】

第2偏光面変調層114も、第1偏光面変調層113と同様に、TN液晶層114aに含まれる液晶材料の配向を画素ごとに制御することによって、第1偏光面変調層113を透過した直線偏光に対して画素ごとに異なる角度だけ偏光面を回転させられるようになっている。なお、第2偏光面変調層114は、第1偏光面変調層113と同数かつ同配列の画素を有している。

40

【0112】

ここで、第2偏光面変調層114は、入射光の偏光面を画素ごとにランダムに回転させる構成となっている。ここで、「ランダムに回転させる」とは、第2偏光面変調層114によって回転される入射光の偏光面の角度（すなわち旋光度）が、画素間で規則性を持たないことを意味する。なお、第2偏光面変調層114の各画素の旋光度は、時間によらず一定（すなわち固定）になっている。以下では、第2偏光面変調層114の各画素の旋光度のパターンのことをランダム旋光パターンという。

50

【0113】

第2偏光面変調層114では、本液晶表示装置に備わった図示しない信号生成出力部から出力されるランダム信号に基づいて示される電圧を、画素電極19および対向電極20がTN液晶層114aに印加することにより、入射光の偏光面をランダムに回転させるようになっている。

【0114】

偏光板11は、バックライトから照射された光を、所定の偏光面を有する直線偏光にするためのものであり、偏光板16は、第2偏光面変調層114を透過した光のうち、所定の偏光面を有する光のみを全透過させるためのものである。ここで、偏光面が所定の偏光面から傾いた光が偏光板16に入射した場合、偏光板16からは偏光面の傾きに応じた強度の光が出射する。この光の強度により、画像の階調が表現される。

10

【0115】

かかる液晶パネル101において多階調の画像を表示する方法を説明する。本液晶パネル101では、1対の偏光板11・16がクロスニコルになるように配置されているので、2つの偏光面変調層113・114の旋光度の合計が $(m+1/2)$ (ただし $m=0, 1, 2, \dots$)のときに白表示(10階調;全透過)となり、 n (ただし $n=0, 1, 2, \dots$)のときに黒表示(0階調;全遮断)となる。

【0116】

第2偏光面変調層114は、上述したように、画素ごとに入射光の偏光面をランダムに回転させる。第2位相差変調層14の各画素の旋光度は、実施形態1と同様に、3種類以上の中からランダムに選択された何れか1つの旋光度となっている。そして、第1偏光面変調層113の各画素は、画像の階調に対応する旋光度から、第2位相差変調層14の旋光度を差し引いた旋光度となっている。

20

【0117】

本液晶表示装置によれば、実施形態1と同様に、第1偏光面変調層113の旋光度パターンと、最終的に表示される画像の階調パターンとが相関しない。このことは、液晶表示装置に入力される映像信号と表示される画像とが相関しないことを意味する。従って、第三者が映像信号を不正に傍受したとしても、第2偏光面変調層114のランダム旋光度パターンが分からなければ、最終的に表示される画像を特定することはできない。

【0118】

また、実施形態1と同様に、本液晶表示装置においても、第2偏光面変調層114の各画素の旋光度の種類が3種類以上となっている。従って、第三者が第2偏光面変調層114のランダム旋光度パターンを推定しようとしても、容易に正しい値を見つけることができない。

30

【0119】

また、実施形態1と同様に、本液晶表示装置においても、第1偏光面変調層113が、入射光の位相差を多段階(3段階以上)に制御する。従って、本液晶表示装置は、面積階調を利用することなく、多階調で表現された画像を表示することができる。

【0120】

なお、本実施形態においても、第2偏光面変調層114の1つの画素(領域)が、第1偏光面変調層113の複数の画素と対向するようにしてもよい。また、第2偏光面変調層114は、時間に応じてランダム旋光度パターンを変更してもよい。また、透過型の液晶表示装置の代わりに反射型であってもよい。また、TNモードのほかにも各種モードを採用することもできる。

40

【0121】

〔実施形態3〕

本発明の他の実施形態について、図13から図20に基づいて説明すると以下のとおりである。なお、実施形態1, 2と同様の構成については同一の部材番号を付し、説明を省略する。

【0122】

50

上述した実施形態 1, 2 の液晶表示装置は、2 つの位相差変調層または偏光面変調層を必要としたが、本実施形態の液晶表示装置（以下、本液晶表示装置という）は、1 層の変調層のみで視覚情報の復号を実現することができる。なお、本実施形態の液晶表示装置としては、実施形態 1 のような ECB モードなどの液晶表示装置を用いてもよいし、実施形態 2 のような TN モードなどの液晶表示装置を用いてもよい。すなわち、本実施形態の液晶表示装置としては、液晶材料を備え、該液晶材料が、入力信号に基づいて画素ごとに画像の階調に応じた電圧を印加されることにより画素ごとに入射光の性質を画像の階調に応じた性質に変化させる液晶表示装置であれば任意のものを用いることができる。

【0123】

液晶表示装置では、入力信号に従って液晶材料に電圧が印加されることにより液晶材料の配向が変化するが、液晶材料に印加される電圧とは、画素電極の電位（画素電位）と対向電極の電位（対向電位）との差にほかならない。

10

【0124】

通常の液晶表示装置では、対向電極がアースに接続され、対向電位が 0 となるので、液晶材料には、画素電位と等しい値の電圧が印加されることになる。しかしながら、本液晶表示装置は、対向電位を制御する制御部を備え、この制御部により対向電位をランダムな大きさに設定する。そして、画素電位は、液晶材料が画像の階調を表現するのに必要な電圧と、ランダムな対向電位とを足し合わせた電位とする。これにより、画素電位を示す映像信号にランダム要素が加味されるので、第三者にとって映像信号から表示画像を解読することが困難になる。

20

【0125】

図 13 は、本実施形態の液晶表示装置が有する液晶パネルの概略構成を示す断面図である。図 14 は、変調層の概略構造を示す断面図である。図 15 は、本実施形態の液晶パネルにおける画像の表示方法を説明する模式図である。

【0126】

本実施形態では、光の位相差を制御することにより画像の階調を表現する ECB 方式を用いる透過型の液晶表示装置を例にとって説明する。液晶パネル 201 は、図 13 に示すように、バックライト側から順に、偏光板 11、1/4 波長板 12、位相差変調層 213、1/4 波長板 15、偏光板 16 を有しており、各部材が上述した順に積層された構成となっている。

30

【0127】

偏光板 11・16 および 1/4 波長板 12・15 は、上述した実施形態 1 と同様の構成である。位相差変調層 213 は、図 14 に示すように、バックライト側から順に、TF T ガラス 13b、画素電極層 13d、ECB 液晶層 13a、対向電極層 213e、ガラス 13c を有しており、各部材が上述した順に積層された構成となっている。ここで、TF T ガラス 13b および画素電極層 13d は、上述した実施形態 1 と同様の構成である。すなわち、画素ごとに設けられ、TF T に接続された画素電極 17... によって画素電極層 13d が構成される。

【0128】

画素電極 17... は、本液晶表示装置に入力される映像信号によって示された画素電位を ECB 液晶層 13a に対して一方向から付与する。一方、対向電極層 213e は、ECB 液晶層 13a に対して他方向から対向電位を付与する。

40

【0129】

本液晶表示装置は、対向電極層 213e によって ECB 液晶層 13a に付与される対向電位を制御できるようになっている点が、通常の液晶表示装置と異なっている。そして、画素電極層 13d の画素電極 17... は、画像の階調を表現するのに必要な電圧の値に、対向電極層 213e の付与する対向電位の値を足し合わせた値の電位を、画素電位として ECB 液晶層 13a に付与する。

【0130】

例えば、画像中のある画素の階調を表現するために必要な ECB 液晶層 13a への印加

50

電圧が3Vであるとする。ここで、対向電極層13eによってECB液晶層13aのこの画素に2Vの対向電位が与えられる場合、画素電極17は同画素に対して5Vの画素電位を与える。その結果、画素電位と対向電位との電位差である3Vの電圧がECB液晶層13aに印加され、ECB液晶層13aが入射光の位相差を画像の階調に応じた適切な位相差に変化させる。

【0131】

暗号化強度の観点からは、対向電極層213eは、ECB液晶層13aに対して画素ごとにランダムな対向電位を付与することが好ましい。ランダムな対向電位とは、対向電極層213eによってECB液晶層13aに与えられる対向電位が、画素間で規則性を持たないことを意味する。

10

【0132】

例えば、対向電極層213eが画素ごとに付与するランダムな対向電位のパターンが図15のテーブルIのような場合であって、かつ、画像の階調を表現するために画素ごとにECB液晶層13aに印加する必要のある電圧が図15のテーブルGのような場合には、画素電極層13dが画素ごとに付与する画素電位は、図15のテーブルHのようになる。つまり、図15のテーブルGとテーブルHとを比べて分かるように、映像信号によって示される画素電位と実際に画素に印加される電圧とは相関しない。従って、第三者が映像信号を不正に傍受したとしても、対向電極層213eの与えるランダムな対向電位のパターンが分からなければ、最終的に表示される画像を特定することはできない。

20

【0133】

対向電極層213eがECB液晶層13aに対して画素ごとに異なる対向電位を付与できるようにする方法としては、例えば、対向電極層213eを、画素電極層13dと同様の構成にする方法が挙げられる。すなわち、対向電極層213eを、画素ごとに設けられた複数の対向電極によって構成し、対向電極をTFTなどのアクティブマトリクス基板に接続すればよい。これにより、対向電極層213eは、画素ごとに異なる対向電位を与えることができる。

【0134】

ところで、通常のTFT方式(アクティブマトリクス方式)の液晶表示装置では、TFT基板側の電極(ここでは画素電極17...)への電荷の書き込みは、ゲートドライバによって順次ゲートラインをオンするとともに、オンされたゲートラインに接続された各画素電極17...に対してソースドライバが電荷を書き込むことによって行われる。ここで、ゲートオフ時の液晶層の状態は、コンデンサに充電を行って片端を切り離した状態と同じであり、液晶層中に充電された電荷量 Q は、ゲートオフ時には対向電位にかかわらず保存される。よって、画素電位と対向電位との電位差 $V = Q / C$ は、対向電位にかかわらず一定になる。このように、ゲートオフ時には対向電極層213eの電位が変化しても、ECB液晶層13aに印加される電圧は変化しないので、液晶材料の配向に影響を及ぼすことがない。従って、対向電極層213eがECB液晶層13aに対して画素ごとに異なるランダム電位を付与できるようにする場合、必ずしも上述したように画素ごとに電極を設ける必要はない。すなわち、下記のように構成してもよい。

30

【0135】

図16は、画素ごとに異なる対向電位を与えるための対向電極の構成を示す模式図である。図17は、画素ごとに異なる対向電位を与えるための回路構成を示す模式図である。

40

【0136】

本液晶表示装置では、図16に示すように、ソースライン方向(垂直方向)に画素が配列された画素ラインのそれぞれに対応するストライプ状の対向電極218...によって対向電極層213eが構成される。なお、このときの画素電極17...の構成は、図4の通りである。つまり、液晶パネル201の画素数が縦×横= $m \times n$ 画素の場合には、垂直方向に m 個配列した画素の集合に対応するストライプ状の対向電極が水平方向に n 個設けられる。

【0137】

50

そして、各対向電極 2 1 8 ... は、図 1 7 に示すように、それらの電位を制御する制御部 2 2 0 に接続される。この制御部 2 2 0 には、映像信号が入力された信号回路 2 1 9 から、同期信号が入力される。この同期信号は、アクティブマトリクス基板 2 1 3 a におけるゲート操作のタイミングを示すものであり、制御部 2 2 0 は、この同期信号からゲート操作のタイミングを知ることができる。そして、制御部 2 2 0 は、対向電極 2 1 8 ... の電位を、ゲート操作のタイミングと同期して切り換える。

【 0 1 3 8 】

例えば、ランダムな対向電位のパターンが図 1 5 のテーブル I のようになっている場合において、上から 1 列目のゲートがオンされ、画素電極 1 7 ... に図 1 5 のテーブル H の第 1 列目に示す電位が設定されている間に、制御部 2 2 0 は、3 つの対向電極 2 1 8 ・ 2 1 8 ・ 2 1 8 の電位を、左側から順に 3 . 0 V , 2 . 5 V , 4 . 0 V に設定する。その後、上から 2 列目のゲートがオンされたときには、制御部 2 2 0 は、対向電極 2 1 8 ・ 2 1 8 ・ 2 1 8 の電位を、左側から順に 0 V , 0 V , 3 . 0 V に設定する。このように、ゲート操作のタイミングに従って制御部 2 2 0 が対向電極 2 1 8 ... の電位を切り換えれば、画素ごとに対向電極を設けることなく、画素ごとに異なる対向電位を付与することができる。

10

【 0 1 3 9 】

この構成によれば、対向電極層 2 1 3 e 側に T F T (アクティブマトリクス基板) を設ける必要がないため、液晶パネル 2 0 1 の透過率が向上し、低い消費電力で高いコントラストを得ることができる。また、T F T を廃することによって、製造コストを抑制することができる。

20

【 0 1 4 0 】

次に、本実施形態の変形例について説明する。図 1 8 は、本変形例を示すものであり、変調層における対向電極の形状を示す模式図である。図 1 9 は、液晶パネルにおける画像の表示方法を説明する模式図である。

【 0 1 4 1 】

ランダムな対向電位を水平方向の画素ライン内において共通(同一)にする場合には、図 1 8 に示すように、対向電極層 2 1 3 e を、ガラス 1 3 c の全面に渡って設けられた 1 つの対向電極 2 1 8 によって構成することができる。そして、この場合も上記と同様に、制御部 2 2 0 は、対向電極 2 1 8 の電位を、ゲート操作のタイミングと同期して切り換える。

30

【 0 1 4 2 】

例えば、ランダムな対向電位のパターンが図 1 9 のテーブル L のようになっており、図 1 5 のテーブル J のような電圧を各画素に印加する場合において、上から 1 列目のゲートがオンされ、画素電極 1 7 ... に図 1 5 のテーブル K の第 1 列目に示す電位が設定されているときに、制御部 2 2 0 は、対向電極 2 1 8 の電位を 3 . 0 V に設定する。その後、上から 2 列目のゲートがオンされたときには、制御部 2 2 0 は、対向電極 2 1 8 の電位を 4 . 0 V に設定する。

【 0 1 4 3 】

図 2 0 は、この構成における、対向電極 2 1 8 ... の電位を決定する電極波形と画素電極 1 7 ... の電位を決定する電極波形とを示したグラフである。図 2 0 に示すように、水平方向 1 ライン分(1 H)の画素電極の電位の設定が終了するたびに(すなわちゲート操作が行われるたびに)、対向電極 2 1 8 の電位が異なる値に設定される。

40

【 0 1 4 4 】

この構成によれば、ランダムな対向電位が画素ごとでなく画素ラインごとに与えられるので、上記の構成に比べて暗号強度は低下するが、対向電極 2 1 8 の構造を通常の T F T 液晶ディスプレイと同じように全面ベタとすることができ、ゲートラインごとに対向電極にランダムな電位を設定する回路を実装するだけでよいので、製造コストを大幅に抑制することができる。

【 0 1 4 5 】

また、本液晶表示装置では、図 1 5 のテーブル I および図 1 9 のテーブル L に示すよう

50

に、対向電極層 2 1 3 e の与える対向電位が 3 種類以上の中からランダムに選択されたいずれか 1 つとなっている。従って、第三者が対向電位のパターンを推定しようとしても、容易に正しい値を見つけることができない。

【0146】

また、本液晶表示装置では、図 1 5 のテーブル G および図 1 9 のテーブル J に示すように、画素電極層 1 3 d および対向電極層 1 3 e が、ECB 液晶層 1 3 a に対して多段階（3 段階以上）で電圧を印加するようになっている。従って、本液晶表示装置は、面積階調を利用することなく、多階調で表現された画像（例えばフルカラー画像）を表示することができる。

【0147】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0148】

本発明は、暗号化通信など、送信画像データの秘匿性を高める用途に利用することができるほか、例えば有料放送サービスにおけるスクランブル技術にも利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0149】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態を示すものであり、液晶表示装置が有する液晶パネルの概略構成を示す断面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施形態を示すものであり、第 1 位相差変調層の構造を示す断面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施形態を示すものであり、第 2 位相差変調層の構造を示す断面図である。

【図 4】本発明の第 1 および第 2 の実施形態を示すものであり、各変調層における画素電極の形状を示す模式図である。

【図 5】本発明の第 1 および第 2 の実施形態を示すものであり、各変調層における対向電極の形状を示す模式図である。

【図 6】本発明の第 1 の実施形態を示すものであり、液晶パネルにおける画像の表示方法を説明する模式図である。

【図 7】液晶層への印加電圧と液晶層の与える位相差との関係を示すグラフである。

【図 8】本発明の第 1 の実施形態を示すものであり、第 1 位相差変調層の各画素電極が印加する電圧を示す図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施形態を示すものであり、第 2 位相差変調層の各画素電極が印加する電圧を示す図である。

【図 10】本発明の第 2 の実施形態を示すものであり、液晶表示装置が有する液晶パネルの概略構成を示す断面図である。

【図 11】本発明の第 2 の実施形態を示すものであり、第 1 偏光面変調層の構造を示す断面図である。

【図 12】本発明の第 2 の実施形態を示すものであり、第 2 偏光面変調層の構造を示す断面図である。

【図 13】本発明の第 3 の実施形態を示すものであり、液晶表示装置が有する液晶パネルの概略構成を示す断面図である。

【図 14】本発明の第 3 の実施形態を示すものであり、変調層の概略構造を示す断面図である。

【図 15】本発明の第 3 の実施形態を示すものであり、液晶パネルにおける画像の表示方法を説明する模式図である。

【図 16】本発明の第 3 の実施形態を示すものであり、変調層における対向電極の形状を

10

20

30

40

50

示す模式図である。

【図17】本発明の第3の実施形態を示すものであり、液晶表示装置の回路構成を示す模式図である。

【図18】本発明の第3の実施形態の変形例を示すものであり、変調層における対向電極の形状を示す模式図である。

【図19】本発明の第3の実施形態の変形例を示すものであり、液晶パネルにおける画像の表示方法を説明する模式図である。

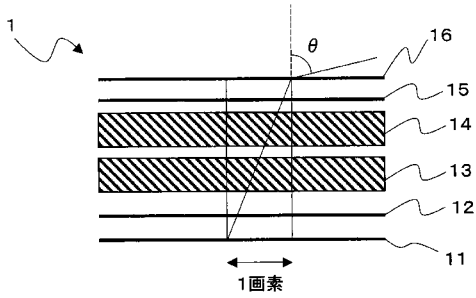
【図20】本発明の第3の実施形態の変形例を示すものであり、対向電極の信号波形と画素電極の信号波形との関係を示す信号図である。

【符号の説明】

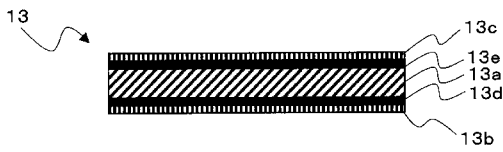
【0150】

1, 101, 201	液晶パネル	
11, 16	偏光板	
12, 15	1/4波長板	
13	第1位相差変調層(第1変調層)	
13a	ECB液晶層(液晶材料)	
13b	TFTガラス(アクティブマトリクス基板)	
13c	ガラス	
13d	画素電極層(第1電圧印加手段, 画素電極部)	
13e	対向電極層(第1電圧印加手段)	20
17	画素電極(第1電圧印加手段)	
18	対向電極(第1電圧印加手段)	
14	第2位相差変調層(第2変調層)	
14a	ECB液晶層(液晶材料)	
14b	TFTガラス	
14c	カラーフィルタガラス	
14d	画素電極層(第2電圧印加手段)	
14e	対向電極層(第2電圧印加手段)	
19	画素電極(第2電圧印加手段)	
20	対向電極(第2電圧印加手段)	30
113	第1偏光面変調層(第1変調層)	
113a	TN液晶層(液晶材料)	
114	第2偏光面変調層(第2変調層)	
114a	TN液晶層(液晶材料)	
213	位相差変調層	
213e	対向電極層(対向電極部)	
218	対向電極(電極)	

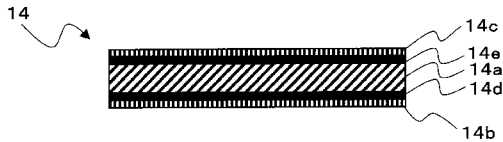
【 図 1 】



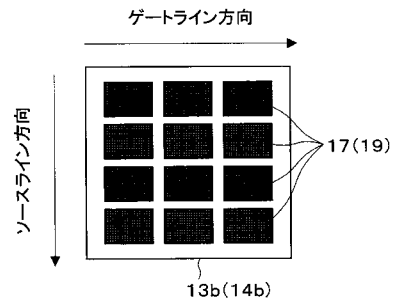
【 図 2 】



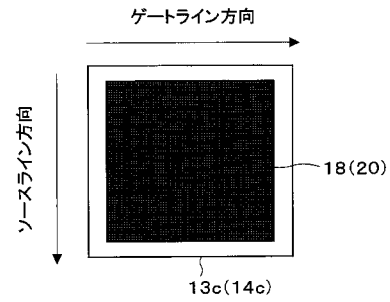
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

0	0	0
10	2	10
10	4	10
8	6	8

A: 画像の階調

⇕ 対応

π	π	π
1.5π	1.1π	0.5π
0.5π	1.2π	0.5π
0.4π	1.3π	0.4π

B: トータルの位相差

||

0.4π	0.95π	0.8π
0.7π	0.7π	0.4π
0.1π	0.4π	0.4π
0.3π	0.4π	0.1π

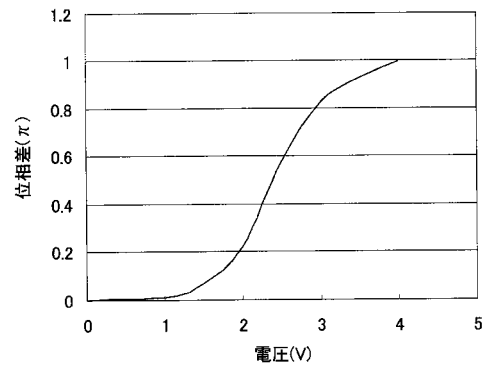
+

0.6π	0.05π	0.2π
0.8π	0.4π	0.1π
0.4π	0.8π	0.1π
0.1π	0.9π	0.3π

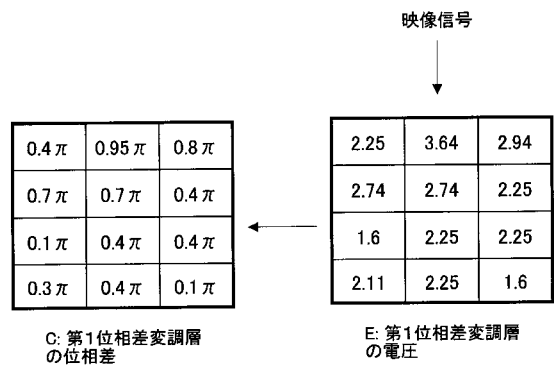
C: 第1位相差変調層の位相差

D: 第2位相差変調層の位相差(ランダム)

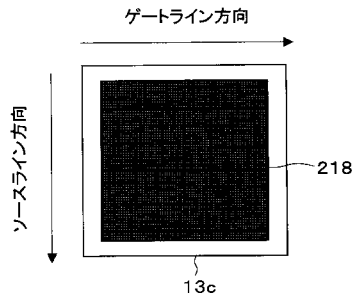
【 図 7 】



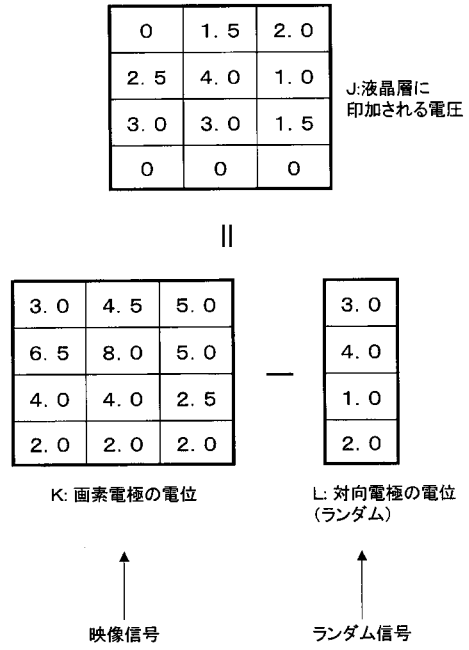
【 図 8 】



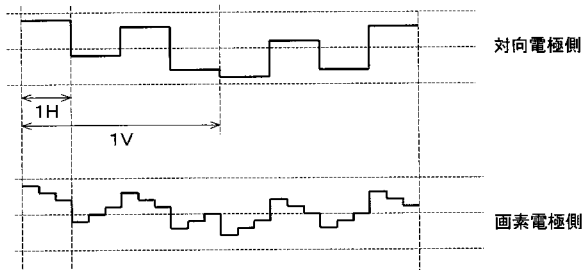
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G	3/20	6 4 1 T
G 0 9 G	3/20	6 8 0 E
G 0 9 G	3/20	6 8 0 H
G 0 9 G	3/20	6 2 4 D
G 0 9 G	3/20	6 2 4 E

Fターム(参考) 5C006 AA11 AA16 AC25 AF42 BA19 BB16 BC06 FA55
5C080 AA10 BB05 DD01 DD30 EE29 FF11 GG09 JJ04 JJ06

专利名称(译)	显示装置，信号发生装置和图像显示系统		
公开(公告)号	JP2008076686A	公开(公告)日	2008-04-03
申请号	JP2006255017	申请日	2006-09-20
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	伊原一郎		
发明人	伊原 一郎		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G02F1/13363 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.575 G02F1/13363 G02F1/133.550 G09G3/20.660.R G09G3/20.641.T G09G3/20.680.E G09G3/20.680.H G09G3/20.624.D G09G3/20.624.E		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA11Y 2H091/FA11Z 2H091/FA41Z 2H091/GA11 2H091/GA13 2H091/HA07 2H091/HA09 2H091/HA10 2H091/LA17 2H093/NA54 2H093/NC16 2H093/NC34 2H093/ND04 2H093/ND06 2H093/ND13 2H093/ND60 2H093/NE06 2H093/NF05 2H093/NF09 2H093/NF13 5C006/AA11 5C006/AA16 5C006/AC25 5C006/AF42 5C006/BA19 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006/FA55 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD01 5C080/DD30 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG09 5C080/JJ04 5C080/JJ06 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA56X 2H191/FD09 2H191/FD22 2H191/GA17 2H191/HA06 2H191/HA08 2H191/HA15 2H191/LA13 2H191/LA25 2H191/MA20 2H191/PA44 2H193/ZA04 2H193/ZD24 2H193/ZQ06 2H193/ZQ08 2H193/ZQ09 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA56X 2H291/FD09 2H291/FD22 2H291/GA17 2H291/HA06 2H291/HA08 2H291/HA15 2H291/LA13 2H291/LA25 2H291/MA20 2H291/PA44		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：使解码显示设备变得更加困难，这使得难以从输入信号指定图像。液晶面板1包括：第一相位差调制层13，以提供对应于施加到由视频信号所表示的ECB液晶层13A相对于该圆偏振光的入射光用于每个像素的电压的相位差，并且第二延迟调制层设置成面向第一相位差调制层并对入射光给出随机相位差，其中视频信号具有与图像的灰度对应的位置表示使第一相位差调制层13给入射光提供通过从相位差减去由第二相位差调制层14给出的随机相位差而获得的相位差的电压。第二相位差调制层14，以及给出了对应于该组像素或像素的入射光的每个区域中的随机相位差，赋予入射光每个区域的随机相位差的大小，它是从三种或更多种中选择的一种。点域1

