

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4073514号
(P4073514)

(45) 発行日 平成20年4月9日(2008.4.9)

(24) 登録日 平成20年2月1日(2008.2.1)

(51) Int. Cl. F I
G02F 1/133 (2006.01) G O 2 F 1/133 5 6 0
G09G 3/36 (2006.01) G O 2 F 1/133 5 4 5
 G O 9 G 3/36

請求項の数 10 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-43328 (22) 出願日 平成9年2月27日(1997.2.27) (65) 公開番号 特開平10-239664 (43) 公開日 平成10年9月11日(1998.9.11) 審査請求日 平成16年1月28日(2004.1.28) 審判番号 不服2004-26514(P2004-26514/J1) 審判請求日 平成16年12月28日(2004.12.28)</p>	<p>(73) 特許権者 000001960 シチズンホールディングス株式会社 東京都西東京市田無町六丁目1番12号 (74) 代理人 100126583 弁理士 官島 明 (74) 代理人 100100871 弁理士 土屋 繁 (72) 発明者 近藤 真哉 埼玉県所沢市大字下富字武野840番地 シチズン時計株式会社技術研究所内 合議体 審判長 吉野 公夫 審判官 吉田 禎治 審判官 三橋 健二</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一对の基板間にスメクチック相を示す液晶を挟持し、複数の画素を有する液晶ディスプレイにおいて、前記画素への一回の書き込みが、少なくとも一つの走査期間において行われ、前記走査期間は画素の透過光量を決定するための電圧が印加される選択期間と、該選択期間で決定した透過光量を保持する非選択期間とを有し、前記複数の画素の中から、任意または無作為に画素を抽出し、抽出された該画素について、表示データに関わらず、前記非選択期間中では強制的に、ブックシェルフ層構造になるような表示状態、または同一方向の自発分極による内部電界を長時間存在させないようにするために白表示状態とすることを特徴とする液晶ディスプレイ。

【請求項2】

前記抽出された画素の数を、抽出する毎に設定する機能を備えた請求項1に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項3】

前記画素を抽出して、強制的に前記表示状態または前記白表示状態とする周期を変更する機能を備えた請求項1に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項4】

前記一对の基板間には、走査電極と信号電極とを備え、強制的に前記表示状態または前記白表示状態とするために、前記画素に対応する前記信号電極に印加する信号電極波形を前記表示状態または前記白表示状態とする電圧波形に変えることを特徴とする請求項1に

記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 5】

前記表示データを発生する表示データ発生回路と、前記表示データを前記表示状態または前記白表示状態とする変換機能を有する表示データ変換回路とを有し、抽出された前記画素は、前記表示データ変換回路で変換された前記表示データを表示することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 6】

前記表示データ変換回路は、任意または無作為に画素を抽出する機能を有することを特徴とする請求項 5 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 7】

前記表示データ変換回路は、前記画素を抽出して、前記表示状態または前記白表示状態とする周期を任意に設定する機能を有することを特徴とする請求項 5 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 8】

前記表示データ変換回路は、前記抽出された画素の数を任意に設定する機能を備えていることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 9】

前記画素を抽出して、前記表示状態または前記白表示状態とする周期を全画素に 1 回書きこむ 1 周期と等しくすることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【請求項 10】

前記スメクチック相を示す液晶は強誘電性液晶または反強誘電性液晶であることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はスメクチック相を示す液晶を液晶層とし、マトリックス状の画素を有する液晶表示パネルや液晶光シャッターアレイ等の液晶表示ディスプレイに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

スメクチック相を示す液晶としては、強誘電性液晶や反強誘電性液晶が一般に知られている。どちらの液晶も自発分極を有し、外部からの電界や磁界の影響を受け、自発分極の向きが変更されることによって、表示用ディスプレイとして応用されている。例えば反強誘電性液晶を用いた液晶パネルは、日本電装（株）及び昭和シェル石油（株）らの特開平 2-173724 号公報で広視野角を有すること、高速応答が可能なこと、マルチプレックス特性が良好なこと等が報告されて以来、精力的に研究がなされている。

【0003】

図 2 は反強誘電性液晶をディスプレイとして用いる場合の偏光板配置を示す液晶セル構成図である。クロスニコルに合わせた偏光板 21 a、b の間に、どちらかの偏光板の偏光軸と電圧無印加時に於ける平均的な分子の長軸方向がほぼ平行になるように液晶セル 22 を置き、電圧無印加時に黒が、電界印加時には白が表示できるようにしている。このようなセル構成の液晶セルに電圧を印加したとき、それに対する透過率変化をグラフにプロットすると図 3 のようなループを描くことが出来る。電圧を印加し増加させていく場合に透過率が変化し始める電圧値を V1、透過率の変化が飽和する電圧値を V2、逆に電圧値を減少させていく場合に透過率が減少し始める電圧値を V5、また逆極性の電圧を印加し、その絶対値を増加させた場合に透過率が変化し始める電圧値を V3、透過率変化が飽和する電圧値を V4、逆に電圧の絶対値を減少させた場合に透過率が変化し始める電圧値を V6 とする。この図 3 からは電圧値が反強誘電性液晶分子の閾値以上をとる場合に第 1 の強誘電性状態が選択され、また印加電圧の極性の違いによって、第 2 の強誘電性状態が選択され、これらの強誘電性状態から、電圧値がある閾値より低い場合には反強誘電性状態が選択されることがわかる。

10

20

30

40

50

【0004】

これに対して、強誘電性液晶は反強誘電性液晶と電圧 - 透過率特性が異なり、単一のヒステリシスカーブを示し、図3のようなダブルヒステリシスカーブは示さない。一般に強誘電性液晶をディスプレイに用いる場合には強誘電性状態にある分子の長軸方向に、いずれかの偏光板の偏光軸を合わせ、ある電圧以上の電圧を印加すると黒が、また逆極性のある電圧を印加すると白が表示されるように設定される。

【0005】

次に反強誘電性液晶を用いた一般的な駆動方法について説明する。図4に走査電極と信号電極のを基板上に配置した図を示す。走査電極をそれぞれX1、X2、Xn等と示し、信号電極はY1、Y2、Ym等と示し、それぞれが交差する斜線部分が画素(A11、Anm)である。画素への書き込み、は図5に示すように、走査電極と信号電極に電圧を印加し、その合成電圧波形が画素(Anm)に印加され行われる。選択期間(Se)で第1、もしくは第2の強誘電性状態、もしくは反強誘電性状態を選択し、その状態を次の非選択期間(NSe)で保持させている。つまり選択期間(Se)で印加したセレクトパルスによる透過光量をその後の非選択期間(NSe)で保持させることにより表示を行っている。

10

【0006】

また選択期間に印加されるセレクトパルスの直前で、反強誘電性液晶の分子状態が異なると、画素の透過光量を正確な所定の値にする事が難しく、そのためセレクトパルスを印加する前に、その画素の表示以前の状態に関わらず常に反強誘電性状態にリセットすることが良く行われてきた。この反強誘電性状態にリセットする方法としては、リセット期間内の電圧値を0Vにし、反強誘電性液晶自身の持つ粘性や弾性などの特性による自然緩和によって反強誘電性状態にリセットする方法や、適当な印加電圧を印加して反強誘電性状態にリセットする方法等がある。

20

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら反強誘電性液晶ディスプレイで静止画などの同じ表示を長時間行ったあとに他の表示を行った場合に、以前に表示していた表示画面が見えてしまう現象(以後焼き付き現象と呼ぶ)が起きた。この現象を図6を用いて説明する。この焼き付き現象は反強誘電性液晶が層構造を持つことに起因していると考えられている。例えば長時間強誘電状態で白表示(図6(A)ON・・・ブックシェルフ構造)であった画素と、長時間反強誘電状態で黒表示(図6(B)OFF・・・シェブロン構造)であった画素では、次に白表示(ON)にすると、前者は図6(A)のように、層構造102aの形状は変わらないが、後者では図6(B)の白表示(ON)のように、同じ白表示(ON)であっても、層構造102aと102bのように違いが生じ、これがその後同様の層構造に戻るために時間がかかることが原因と考えられている。

30

【0008】

また、強誘電性液晶を用いた強誘電性液晶ディスプレイでも静止画などの同じ表示を長時間行った後に、同様の焼き付き現象が起きることが知られている。この原因は反強誘電性液晶のそれとは異なり、液晶セル内に存在する不純物イオンの移動によるものと考えられている。強誘電性液晶は自発分極を有しており、外部電圧が0Vの場合には、自発分極による内部電界が常に液晶セルに対して垂直方向に存在する。この内部電界を打ち消すように液晶セル内の不純物イオンがセル基板界面に移動し、そして不純物イオンによるイオン電界が自発分極が作る内部電界と逆方向に発生する。さらにこの状態が長時間続くと、不純物イオンがセル基板界面に吸着されるため、自発分極による内部電界が消えた後も、このイオン電界が存在し続けることになり、これが焼き付き現象の原因と推察されている。

40

【0009】

そこで本発明ではこれらの問題点を解決し、つまり反強誘電性液晶を用いた液晶ディスプレイでは、連続駆動による層構造の変化を補正し、層構造の違いから起きる焼き付け現象を低減し、また強誘電性液晶を用いた液晶ディスプレイでは、同一方向の自発分極による

50

内部電界を長時間存在させないようにし、同様に焼き付き現象を低減し、高コントラストな表示を行うことが可能な液晶ディスプレイを提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明では、以下の手段を用いた。

【0011】

一对の基板間にスメクチック相を示す液晶を挟持し、複数の画素を有する液晶ディスプレイにおいて、画素への一回の書き込みが、少なくとも一つの走査期間において行われ、走査期間は画素の透過光量を決定するための電圧が印加される選択期間と、選択期間で決定した透過光量を保持する非選択期間とを有し、複数の画素の中から、任意または無作為に画素を抽出し、抽出された該画素について、表示データに関わらず、非選択期間中では強制的に、ブックシェルフ層構造になるような表示状態、または同一方向の自発分極による内部電界を長時間存在させないようにするために白表示状態とすることを特徴とする。

10

【0012】

また、抽出された画素の数を、抽出する毎に設定する機能を備えたことを特徴とする。

【0013】

また、画素を抽出して、強制的に表示状態または白表示状態とする周期を変更する機能を備えたことを特徴とする。

【0014】

また、一对の基板間には、走査電極と信号電極とを備え、強制的に表示状態または白表示状態とするために、画素に対応する信号電極に印加する信号電極波形を表示状態または白表示状態とする電圧波形に変えることを特徴とする。

20

【0015】

また、表示データを発生する表示データ発生回路と、表示データを表示状態または白表示状態とする変換機能を有する表示データ変換回路とを有し、抽出された画素は、表示データ変換回路で変換された表示データを表示することを特徴とする。

【0016】

また、表示データ変換回路は、任意または無作為に画素を抽出する機能を有することを特徴とする。また、表示データ変換回路は、画素を抽出して、表示状態または前記白表示状態とする周期を任意に設定する機能を有することを特徴としている。

30

【0017】

あるいは表示データ変換回路は、抽出された画素の数を任意に設定する機能を備えていることを特徴としている。

【0018】

あるいは画素を抽出して、前記表示状態または前記白表示状態とする周期を全画素を1回書きこむ1周期と等しくすることを特徴としている。

【0019】

ここでスメクチック相を示す液晶としては、強誘電性液晶または反強誘電性液晶が一般的にあげられる。

【0020】

【発明の実施の形態】

先に記述した通り、例えば反強誘電性液晶では電圧無印加の状態において図6(B)OFFのように層が折れた状態(以後シェブロン構造と呼ぶ。)になっており、一定の電圧が印加した場合には、図6(A)ONに示すように基板に対してほぼ垂直に立った状態(以後ブックシェルフ構造と呼ぶ。)になる。上記課題を解決する手段の項で記載した所定の表示状態とは、このブックシェルフ構造になるような表示状態にする事が望ましい。

40

【0021】

また走査電極を有する液晶ディスプレイにおいては、表示データ発生回路は1本の走査電極上の画素数(信号電極の数)に対応した信号が出力される。この信号が表示データ変換回路に入力されると、特定の画素に対応した信号だけが所定の表示状態に変換されて出力

50

される。またこの特定の画素は任意に設定できるか、無作為に設定されることが望ましい。

【0022】

また、表示データを変換する画素の位置を走査電極の1行毎に変更するか、もしくは2行毎、あるいはn行毎に変更するかを任意に設定する機能を有するか、または自動的に変更する機能を有することが望ましい。

【0023】

このように本発明を用いて反強誘電性液晶ディスプレイで表示を行った場合には、常に黒表示しか行わない画素（層構造がシェプロン構造）と、白表示しか行わない画素（層構造がブックシェルフ構造）でも、表示状態が強制的にある期間、液晶の層構造がブックシェルフ構造へ強制的に変更され、実際には層構造の違いが起これにくく、焼き付き現象が低減する。

10

【0024】

また本発明を用いて強誘電性液晶ディスプレイで表示を行った場合には、本発明で表示を行うことにより、同一方向の自発分極による内部電界を長時間存在させないようにすることが可能となり、同様に焼き付き現象を低減することができる。

【0025】

本発明の液晶ディスプレイでは、1画面内の必ずどこかの画素が、表示データとは異なった表示状態を実行することになるが、本発明の表示データ変換回路では表示書き換え画素を無作為に設定でき、また書き換え周期も変更できるので、常に異なる画素が書き換えられ、またその書き換えられる画素が、時間の経過と共に箇所が変化するため、この表示データが変換された画素を人間の目視観察でははっきりと認識することはできず、表示の見栄えが劣化することがほとんどない。また表示データを強制的に変更する画素の数や変更周期などを任意に変更することにより、たとえば動画や静止画を表示させても表示品位に影響がない様に最適化することができる。

20

【0026】

【実施例】

以下本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図7は本実施例に用いた液晶パネル構成図である。本実施例で用いた液晶パネルは約2 μ の厚さの反強誘電性液晶層62を持つ一対のガラス基板63a、63bと2枚のガラスを張り合わせるためのシール材66から構成されている。ガラス基板の対向面には電極64a、64bが形成されており、その上に高分子配向膜65a、65bが塗布され、ラビング処理がなされている。さらに一方のガラス基板の外側に偏光板の偏光軸とラビング軸とが平行になるように第1の偏光板61aが設置されており、他方のガラス基板の外側には第1の偏光板61aの偏光軸と90°異なるようにして第2の偏光板61bが設置されている。

30

【0027】

また走査電極と信号電極は先に示した図4のように配置した。走査電極は240本、信号電極は320本とした。それぞれが交差する斜線部分が画素(A11、Anm)である。

【0028】

図1は本発明の表示回路のブロック図である。表示データ発生回路と信号側電圧波形発生回路の間に表示データ変更回路が構成されている。一走査期間は約17msとし、表示データ変換回路では表示周期(約35 μ s)と同じ周期で表示データを強制的に白表示(ブックシェルフ層構造)に変更させている。一周期に変更する画素の数は10画素とし、変更周期で変更される画素は無作為に抽出するように設定されているために、平均約544msで全ての画素が必ず1度は表示データに関わらずに白表示(ブックシェルフ層構造)になった。

40

【0029】

図8は全画素を黒表示になるように表示したときの、ある時間での画素の状態を示した液晶ディスプレイ画面の一部の図である。ディスプレイ全体で約7万7千画素あり、この中の2400画素が実際の表示データとは異なる白表示となったが、実際とは異なる白表示

50

を行った画素が平均的に分散しているので目視観察では表示品位が下がることはなく、焼き付き現象も生じなかった。

【0030】

また静止画の多い場合には、あらかじめ焼き付きが強く起こりそうな画素を特定したり、表示データを変更する周期を任意の値に設定したり、全画素を一回書き込む一周に強制的に変更する画素の数を増やすことにより、よりよい結果が得られた。反対に動画が多い画面を表示するときは、表示データを変更する画素を無作為に設定したり、変更する周期を自動的に更新したり、全画素を一回書き込む一周あたりに強制的に変更する画素の数を減らす、あるいは数を自動的に変更することによって、よりよい結果が得られた。

【0031】

次に液晶パネル内に、強誘電性液晶を封入して強誘電性液晶ディスプレイを作製し、同様の表示動作を行った。やはり無作為に抽出した画素で、表示データとは異なる白表示を行うことにより、全ての画素が必ず1度は表示データに関わらずに白表示を行った。よって、すべての画素において同一方向の自発分極による内部電界を長時間存在させないようにすることができ、同様に焼き付き現象を低減することができた。

【0032】

また、走査電極と信号電極を用いた時分割駆動の代わりに、各画素を直接駆動できるアクティブマトリクス駆動を用いた場合でも、まったく同様の効果が得られた。

【0033】

【発明の効果】

以上の実施例で述べたように、本発明を用いて表示を行うことにより、常に表示画素による層構造の違いをなくす、あるいは自発分極による内部電界の発生を短時間にすることができ、焼き付け現象を低減し、かつ表示品位が落ちることなく良好な表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の回路ブロック図である。

【図2】本発明の反強誘電性液晶セルと偏光板の構成図である。

【図3】本発明の反強誘電性液晶表示素子のヒステリシスカーブを表す図である。

【図4】本発明で用いた電極のマトリクス構造を示す図である。

【図5】従来の駆動方法を示す図である。

【図6】本発明の反強誘電性液晶の層構造を示す図である。

【図7】本発明で用いた液晶パネルの構成図の構成図である。

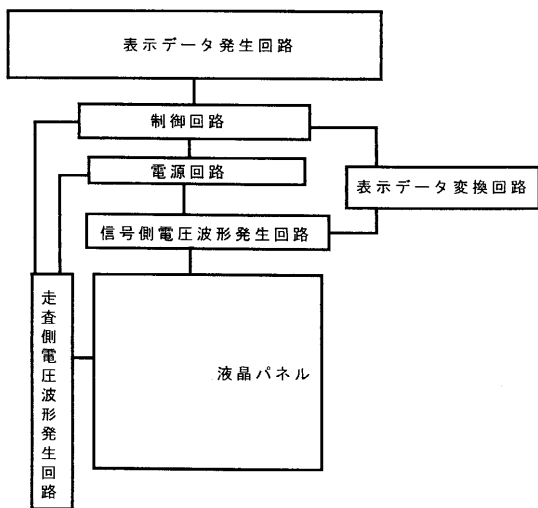
【図8】本実施例の黒表示を行った図である。

【符号の説明】

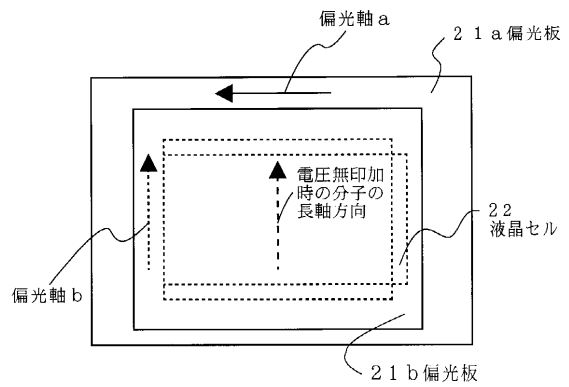
OFF (B)	黒表示	
ON (W)	白表示	
Rs	リセット期間	
Se	選択期間	
NSe	非選択期間	
X1 ~ Xn	走査電極	40
Y1 ~ Ym	信号電極	
Anm	画素	
T	透過光量	
21a、21b	偏光板	
22	液晶セル	
61a、61b	偏光板	
62a、62b	反強誘電性液晶液晶	
63a、63b	ガラス基板	
64a、64b	電極	
65a、65b	配向膜	50

6 6 シール材
1 0 2 a、1 0 2 b 層構造

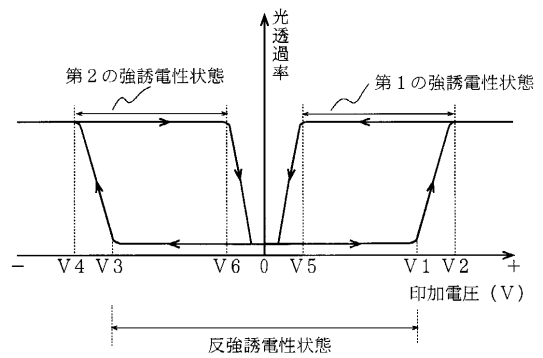
【図 1】



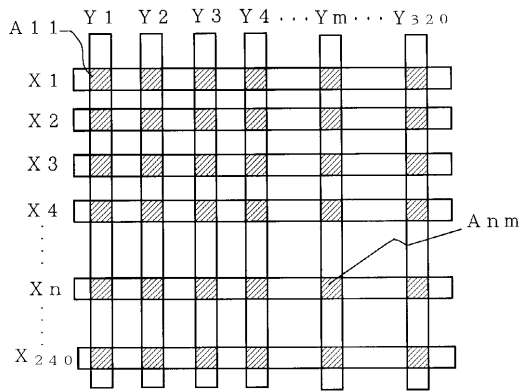
【図 2】



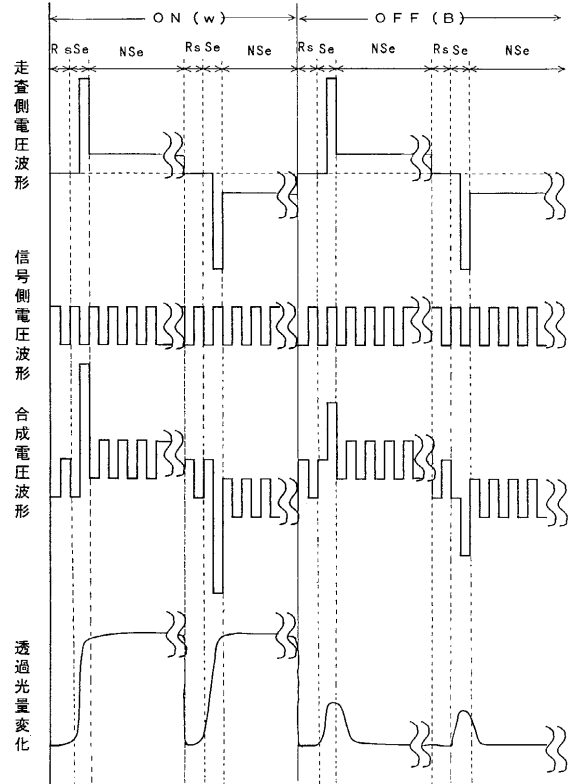
【図 3】



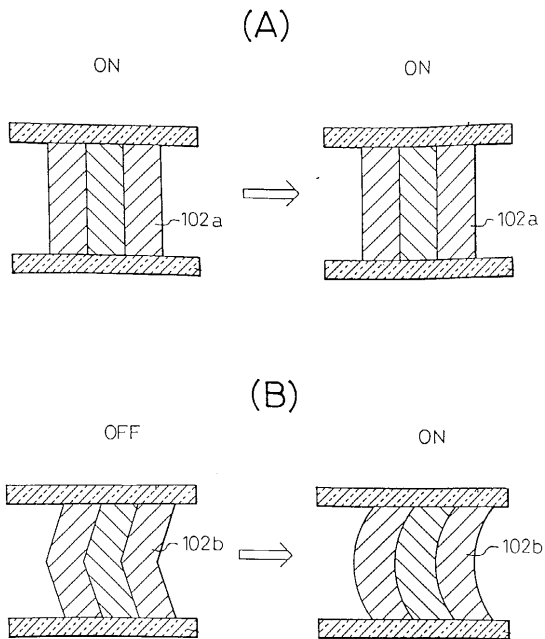
【 図 4 】



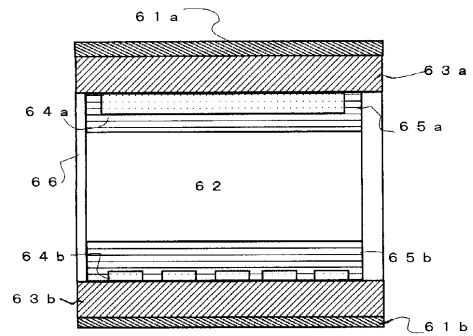
【 図 5 】



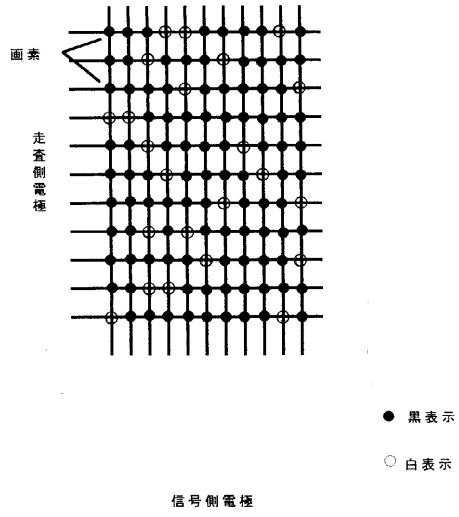
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F1/133,560