



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

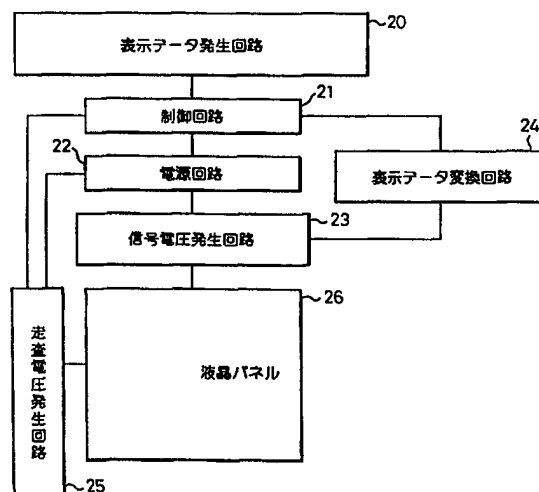
<p>(51) 国際特許分類 G02F 1/133, G09G 3/36</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO98/38545</p> <p>(43) 国際公開日 1998年9月3日(03.09.98)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/00624</p> <p>(22) 国際出願日 1998年2月16日(16.02.98)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平9/43328 1997年2月27日(27.02.97) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) シチズン時計株式会社(CITIZEN WATCH CO., LTD.)(JP/JP) 〒163-0428 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 近藤真哉(KONDOH, Shinya)(JP/JP) 〒359-8511 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 Saitama, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 石田 敬, 外(ISHIDA, Takashi et al.) 〒105-8243 東京都港区虎ノ門三丁目5番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許法律事務所 Tokyo, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>

(54)Title: LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(54)発明の名称 液晶ディスプレイ

(57) Abstract

In a liquid crystal display which uses liquid crystal exhibiting a smectic phase, a burning phenomenon caused by an internal electric field due to its layered structure and spontaneous polarization is to be reduced, thus realizing satisfactory display. Therefore, the liquid crystal display has a display data converting circuit, and forcibly generates a predetermined display state of an arbitrary pixel for a predetermined period regardless of display data to be written in a pixel so as to correct changes of the layered structure and prevent long-term existence of the internal electric field due to the spontaneous polarization in the same direction.



- 20 ... display data generating circuit
- 21 ... control circuit
- 22 ... power supply circuit
- 23 ... signal voltage generating circuit
- 24 ... display data converting circuit
- 25 ... scanning voltage generating circuit
- 26 ... liquid crystal panel

(57) 要約

スメクティック相を示す液晶を用いた液晶ディスプレイにおいて、その層構造や自発分極による内部電界に起因する焼き付き現象を低減し、良好な表示を実現する。そのために、液晶ディスプレイは表示データ変換回路を備えており、画素に書き込むための表示データに係わらず任意の画素を強制的に所定の期間所定の表示状態にして、層構造の変化を補正し、また同一方向の自発分極による内部電界が長時間存在しないようにする。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LT	リトアニア	SN	セネガル
AM	アルメニア	FR	フランス	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
AT	オーストリア	GB	ガボン	LV	ラトヴィア	TD	チャド
AU	オーストラリア	GE	英国	MC	モナコ	TG	トーゴ
AZ	アゼルバイジャン	GG	グアタマラ	MD	モルドバ	TM	トルクメニスタン
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GH	ガーナ	MG	マダガスカル	TR	トルコ
BB	バルバドス	GN	ギニア	MK	マケドニア共和国	TT	トリニダード・トバゴ
BE	ベルギー	GM	ギニア・ビサウ			UA	ウクライナ
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサウ	ML	マリ	UG	ウガンダ
BH	ブルハーン	GR	ギリシャ	MN	モンゴル	US	米国
BJ	ベナン	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UZ	ウズベキスタン
BR	ブラジル	ID	インドネシア	MW	マラウイ	VN	ベトナム
BY	ベラルーシ	IE	アイルランド	MX	メキシコ	VU	ヴエトナム
CA	カナダ	IL	イスラエル	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラヴィア
CC	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	NL	オランダ	ZW	ジンバブエ
CF	中央アフリカ共和国	JP	日本	NO	ノルウェー		
CG	コンゴ	KE	ケニア	NZ	ニュージーランド		
CH	スイス	KR	韓国	PL	ポーランド		
CI	コートジボワール	KP	北朝鮮	PT	ポルトガル		
CM	カメルーン	KR	韓国	RO	ルーマニア		
CN	中国	KZ	カザフスタン	RU	ロシア		
CU	キューバ	LC	セントルシア	SD	スーダン		
CZ	チェコスロヴァキア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン		
DE	ドイツ	LK	スリランカ	SG	シンガポール		
DK	デンマーク	LR	リベリア	SI	スロベニア		
EE	エストニア	LS	レソト	SK	スロバキア		
ES	スペイン			SL	シエラレオネ		

明 細 書

液晶ディスプレイ

技術分野

本発明はスメクティック相を示す液晶を液晶層として有するマトリックス状の画素を備えた、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。

背景技術

スメクティ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、外部からの電界の影響を受けて自発分極の向きが変更されるという特性を利用して、表示用ディスプレイに用いられている。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号公報において、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。

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を表示し、同じパターンの表示を長時間行った後に他の表示を行った場合、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。

また、強誘電性液晶を用いた強誘電性液晶ディスプレイにおいても、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0 V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、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。そのため、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る。これが焼き付き現象の原因であると推察されている

発明の開示

そこで本発明は、これらの問題点を解決し、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するものである。そのため、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、層構造の変化の違いから起きる焼き付け現象を低減する。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する。

上記目的を達成するため、本発明液晶ディスプレイは、一対の基板間にスメクティック相を示す液晶を有するマトリックス状に配置された画素を備えた液晶ディスプレイであって、前記画素へ書き込むための表示データを発生させる手段、及び該表示データに係わらず任意の画素を強制的に所定の期間所定の表示状態にする手段を備えている。

より詳細に述べると、本発明液晶ディスプレイは、それぞれ複数の走査電極と信号電極を有した一対の基板間にスメクティック相を示す液晶を有するマトリックス状に配置された画素を備えた液晶デ

ィスプレイであって、前記画素へ書き込むための表示データを発生する表示データ発生回路、及び該表示データ発生回路の表示データに基づき前記走査電極に印加される走査電圧を発生する走査電圧発生回路と同じく表示データ発生回路の表示データに基づき前記信号電極に印加される信号電圧を発生する信号電圧発生回路を有し、かつ、前記表示データに係わらず任意の画素を強制的に所定の期間所定の表示状態にするため前記表示データを変換する表示データ変換回路を備えている。

前記表示データ変換回路は、表示データ発生回路と信号電圧発生回路の間に設けられており、表示データが変換される画素を特定する機能、または表示データが変換される画素を無作為に設定する機能を有している。

また、前記表示データ変換回路は、表示データが変換される周期を任意の値に設定する機能、表示データが変換される周期を自動的に変更できる機能を有している。

さらに、前記表示データ変換回路は、1走査線上で強制的に表示データを変換する画素数を任意に設定できる機能、または、1走査線上で強制的に表示データを変換する画素数を自動的に変更する機能を有している。

また、前記表示データ変換回路は、変換される所定の表示状態のレベルを任意のレベルに設定でき、このレベルを自動的に変更できる機能を有する。

発明の効果

本発明を用いて液晶ディスプレイの表示を行うことにより、常に表示画素による層構造の変化の違いをなくし、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るため、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 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の配置を示す図である。

図 2 は、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 3 は、電極をマトリクス状に配置した液晶パネルの電極構成を示す図である。

図 4 は、従来の反強誘電性液晶の駆動方法を示す図である。

図 5 は、反強誘電性液晶の層構造の変化を示す図である。

図 6 は、反強誘電性液晶の層構造の変化を示す図である。

図 7 は、本発明の実施の形態で用いた液晶パネルの構成図である。

図 8 は、本発明の液晶ディスプレイの駆動回路の実施の形態を示すブロック図である。

図 9 は、本発明により液晶の黒表示を行った場合の実施の形態の 1 つを示す図である。

発明の詳細な説明

図 1 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図である。クロスニコルに合わせた偏光板 1 a, 1 b の間に、偏光板 1 a の偏光軸 a と偏光板 1 b の偏光軸 b のどちらかと電圧無印加時に於ける平均的な分子の長軸方向 x がほぼ平行になるように液晶セル 2 を置く。そして、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液晶セルを設定する。3 a と 3 b は液

晶層を挟んだガラス基板である。このような構成の液晶セルに電圧を印加したとき、それに対する光透過率変化をプロットしてグラフにすると図2のようなループを描く。電圧を印加し増加させたとき光透過率が変化し始める電圧値を V_1 、光透過率の変化が飽和する電圧値を V_2 とする。逆に電圧値を減少させたとき光透過率が減少し始める電圧値を V_5 とする。また逆極性の電圧を印加し、その絶対値を増加させたときに光透過率が変化し始める電圧値を V_3 、光透過率変化が飽和する電圧値を V_4 とする。逆に電圧の絶対値を減少させたときに光透過率が変化し始める電圧値を V_6 とする。この図2から、前記印加された電圧値が反強誘電性液晶分子の閾値以上である場合に第1の強誘電性状態が選択される。また、反強誘電性液晶分子の閾値以上である逆極性の電圧が印加された場合は、第2の強誘電性状態が選択される。これらの強誘電性状態において、電圧値がある閾値より低くなった場合には反強誘電性状態が選択される。

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2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る。そして、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以上の電圧を印加すると白が表示されるように液晶セルを設定する。

次に反強誘電性液晶を用いた一般的な液晶の駆動方法について説明する。図3は走査電極と信号電極を基板上にマトリクス状に配置した液晶パネルの電極構成の例を示す図である。この電極構成は走査電極 $X_1, X_2, \dots, X_n, \dots, X_{240}$ と信号電極 $Y_1, Y_2, \dots, Y_m, \dots, Y_{320}$ を有し、走査電極と信号電極が交差する斜線部分が画

素(All, Anm)である。図4に示すように、走査電極に走査電圧(a)を、信号電極に信号電圧(b)を印加し、その合成電圧(c)を画素(Anm)に印加することにより画素への書き込みが行われる。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が選択され、その状態が次の非選択期間(NSe)で保持される。つまり選択期間(Se)でセレクトパルス印加し、その結果得た透過光量(d)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。

上記駆動において、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、セレクトパルス印加後の画素の透過光量を正確に所定の値にする事が難しい。そのためセレクトパルス印加する前に、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しばしば行われてきた。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。

しかしながら前述のように、静止画などを表示した場合のように、同じパターンの表示を長時間行った後に他の表示を反強誘電性液晶ディスプレイで行った場合、「焼き付き現象」が起きる。この現象を図5、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。

図5において、(a)は長時間強誘電状態で白表示であった画素の反強誘電性液晶の層構造(ブックシェルフ構造)を示す。また、図6において、(a)は長時間反強誘電状態で黒表示であった画素の反強誘電性液晶の層構造(シェブロン構造)を示す。長時間強誘

電状態で白表示（図5（a）ON…ブックシェルフ構造）であった画素を、次に同じく白表示（ON）にした場合、層構造2aの形状は変化しない（図5（b）ON参照）。しかし、長時間反強誘電状態で黒表示（図6（a）OFF…シェブロン構造）であった画素を、次に白表示（ON）にすると、層構造2bの形状は変化する（図6（b）ON参照）。このように、同じ白表示（ON）であっても、層構造は図5（b）の2aと図6（b）の2bのように違いが生じる。また、図6（b）に示した層構造から更に図5（b）に示した層構造に変化するためには時間がかかる。上記のような層構造の変化の違いが「焼き付き現象」の原因と考えられている。

上記のように、反強誘電性液晶ではその層構造は電圧無印加の状態において図6（a）OFFのように層が折れた状態であるシェブロン構造になっている。そして一定の電圧が印加された場合、図6（b）ONに示す構造を経て図5（a）ONに示すように基板に対してほぼ垂直に立った状態であるブックシェルフ構造になる。

そこで、本発明は連続駆動による上記層構造の違いによって層構造の変化に差異が生じないようにして焼付け現象を低減したものである。そのために、任意の画素を強制的に所定の表示状態、即ち、その画素の液晶をブックシェルフ構造、あるいはそれに近い構造にするものである。

〔実施の形態〕

以下本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図7は本発明の実施の形態に用いた液晶パネルの構成を示す図である。本実施例で用いた液晶パネルは約 2μ の厚さの反強誘電性液晶層10を持つ一対のガラス基板11a, 11bと2枚のガラスを張り合わせるためのシール材12から構成されている。ガラス基板の対向面には電極13a, 13bが形成されており、その上に高分子配向

膜 1 4 a, 1 4 b 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 1 5 a が設けられており、他方のガラス基板の外側には第 1 の偏光板 1 5 a の偏光軸と 90° 異なるようにして第 2 の偏光板 1 5 b が設けられている。

また走査電極と信号電極は先に示した図 3 のように配置されている。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。

図 8 は本発明の液晶ディスプレイの駆動回路の実施の形態を示すブロック図である。表示データ発生回路 2 0 からの信号は制御回路 2 1 に入力する。制御回路 2 1 は表示データ発生回路 2 0 からの表示データ信号に基づいて信号電圧発生回路 2 3 と走査電圧発生回路 2 5 を制御する。そして、制御回路 2 1 の制御に基づいて信号電圧発生回路 2 3 と走査電圧発生回路 2 5 は走査電圧及び信号電圧を発生し、液晶パネル 2 6 の液晶を駆動する。電源回路 2 2 は制御回路 2 1、信号電圧発生回路 2 3、走査電圧発生回路 2 5 に接続されている。

本発明では、表示データ発生回路 2 0 と信号電圧発生回路 2 3 の間には表示データ変換回路 2 4 が設けられている。この表示データ変換回路 2 4 は、任意の画素を強制的に所定の表示状態にするため表示データ発生回路 2 0 からの表示データを変換する機能を有している。そして、走査電圧と表示データ変換回路 2 4 により変換された信号電圧の合成電圧が、液晶パネル 2 6 の画素に印加され、画素への書き込みが行われる。

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) に対応した表示データ信号を出力する。この表示データ信号が表示データ変換回路 2 4 に入力すると、特定の画素に対応した表示デ

ータ信号だけがその画素を所定の表示状態とする表示データ信号に変換されて出力される。この信号により、特定の画素は強制的に所定の表示状態となる。

表示データ変更回路 24 は、特定の画素を任意に設定し、または無作為に設定することができる機能を有している。例えば、表示データを変換する画素の位置を、走査電極の 1 行毎、2 行毎、あるいは n 行毎に設定することができる。また、これらの設定を自動的に変更する機能を持たせることもできる。さらに、表示データ変換回路 24 は、表示データを変換する周期（例えば、1 フレーム毎あるいは 2 フレームに一回等）を任意に設定し、または変更できる機能を有している。

図 8 の実施例では、液晶パネルの 1 フレーム期間を約 17ms とすると、表示データ変換回路 24 は選択期間（約 $35\mu\text{s}$ ）と同じ期間に表示データを強制的に白表示（ブックシェルフ層構造）にする変換された表示データを出力する。1 走査線上で強制的に変換する画素の数を 10 画素とし、画素が無作為に抽出されるように設定すると、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）になる。

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は、常に黒表示しか行わない画素（層構造がシェブロン構造）及び白表示しか行わない画素（層構造がブックシェルフ構造）を含めて任意の画素を強制的に所定の期間所定の表示状態とする。即ち、一定の周期で液晶の層構造をブックシェルフ構造あるいはそれに近い状態に強制的に変更する。そのため液晶の層構造の変化の違いが起こりにくく、焼き付き現象が低減する。

一方、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、上記のように任意の画素を強制的に所定の期間所定の表示状

態とすることができる。そのため、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、焼き付き現象を低減することができる。

本発明の液晶ディスプレイでは、1画面内のどこかの画素を、表示データとは異なった表示状態とすることができる。本発明の表示データ変換回路は表示データと異なった表示状態を実行する画素を無作為に設定でき、また表示データを変換する周期も変更できるので、常に異なる画素の表示データが変換される。そのため、表示データが変換される画素の位置が、時間の経過と共に変化し、表示データが変換された画素は人間の目視観察でははっきりと認識されないため、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。

図9は全画素を黒表示になるように表示したときの画素の状態を示した液晶ディスプレイ画面の一部を示す図である。本発明の液晶ディスプレイの実施形態によると、ディスプレイ全体で約7万7千画素あり、この中の2400画素が表示データが変換されて実際の表示データとは異なる白表示となった。しかし、強制的に白表示され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い。

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、表示データを変換する周期（例えば、1フレーム毎、3フレームに1回等）を任意の値に設定したり、1走査線上で強制的に変換する画素の数を増やすことにより、より良い結果が得られた。反対に動画が多い画面を表示するときは、表示データを変換する画素を無作為に設定し、変換する周期を自動的に変更

し、1走査線上で強制的に変換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、より良い結果が得られた。

表示状態について言えば、所定の表示状態とは、本発明実施形態の反強誘電性液晶ディスプレイの場合、例えば、液晶の層構造をブックシェルフ構造あるいはそれに近い状態にして白表示することを意味する。しかし、白表示する場合でも、100%の白表示もあれば、80%の白表示もある。同じ白表示でもレベルが異なった白表示が存在する。そのため、本発明においては焼き付き現象を低減するため、表示状態のレベルを任意のレベルに設定し、かつ、変更できる機能を表示データ変換回路に持たせてある。

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。無作為に抽出した画素を、表示データとは異なる白表示とし、全ての画素を必ず1度は表示データに関わらずに白表示とした。その結果、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。

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。。

請 求 の 範 囲

1. 一対の基板間にスメクティック相を示す液晶を有するマトリックス状に配置された画素を備えた液晶ディスプレイであって、前記画素へ書き込むための表示データを発生させる回路、該回路からの表示データを受けて前記画素に印加する走査電圧及び信号電圧を発生させる回路、及び前記表示データに係わらず任意の画素を強制的に所定の期間所定の表示状態にするため前記表示データを変換する表示データ変換回路を備えた、液晶ディスプレイ。

2. それぞれ複数の走査電極と信号電極を有した一対の基板間にスメクティック相を示す液晶を有するマトリックス状に配置された画素を備えた液晶ディスプレイであって、前記画素へ書き込むための表示データを発生する表示データ発生回路、及び該表示データ発生回路の表示データに基づき前記走査電極に印加される走査電圧を発生する走査電圧発生回路と前記信号電極に印加される信号電圧を発生する信号電圧発生回路を有し、前記表示データに係わらず任意の画素を強制的に所定の期間所定の表示状態にするため前記表示データを変換する表示データ変換回路を備えた、液晶ディスプレイ。

3. 前記表示データ変換回路は、表示データ発生回路と信号電圧発生回路の間に設けられている、請求の範囲1または2に記載の液晶ディスプレイ。

4. 前記表示データ変換回路は、表示データが変換される画素を特定する機能を有する、請求の範囲1または2に記載の液晶ディスプレイ。

5. 前記表示データ変換回路は、表示データが変換される画素を無作為に設定する機能を有する、請求の範囲1または2に記載の液晶ディスプレイ。

6. 前記表示データ変換回路は、表示データが変換される周期を任意の値に設定する機能を有する、請求の範囲1または2に記載の液晶ディスプレイ。

7. 前記表示データ変換回路は、表示データが変換される周期を自動的に変更する機能を有する、請求の範囲1または2に記載の液晶ディスプレイ。

8. 前記表示データ変換回路は、1走査線上で強制的に表示データを変換する画素数を任意に設定する機能を有する、請求の範囲1または2に記載の液晶ディスプレイ。

9. 前記表示データ変換回路は、1走査線上で強制的に表示データを変換する画素数を自動的に変更する機能を有する、請求の範囲1または2に記載の液晶ディスプレイ。

10. 前記表示データ変換回路は、変換される所定の表示状態のレベルを任意のレベルに設定する機能を有する、請求の範囲1または2に記載の液晶ディスプレイ。

11. 前記表示データ変換回路は、変換される所定の表示状態のレベルを自動的に変更する機能を有する、請求の範囲1または2に記載の液晶ディスプレイ。

12. 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、請求の範囲1または2に記載の液晶ディスプレイ。

Fig.1

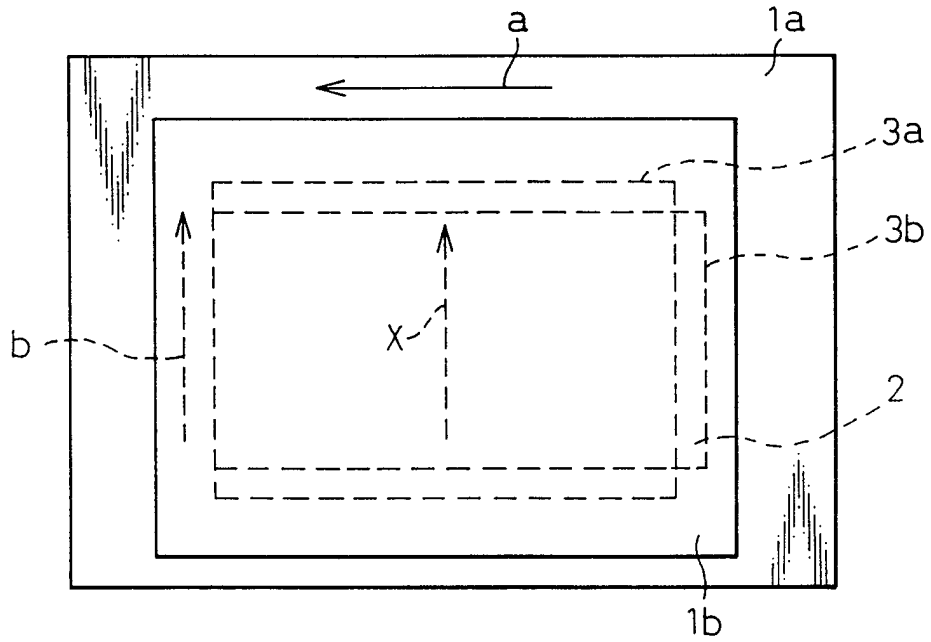


Fig.2

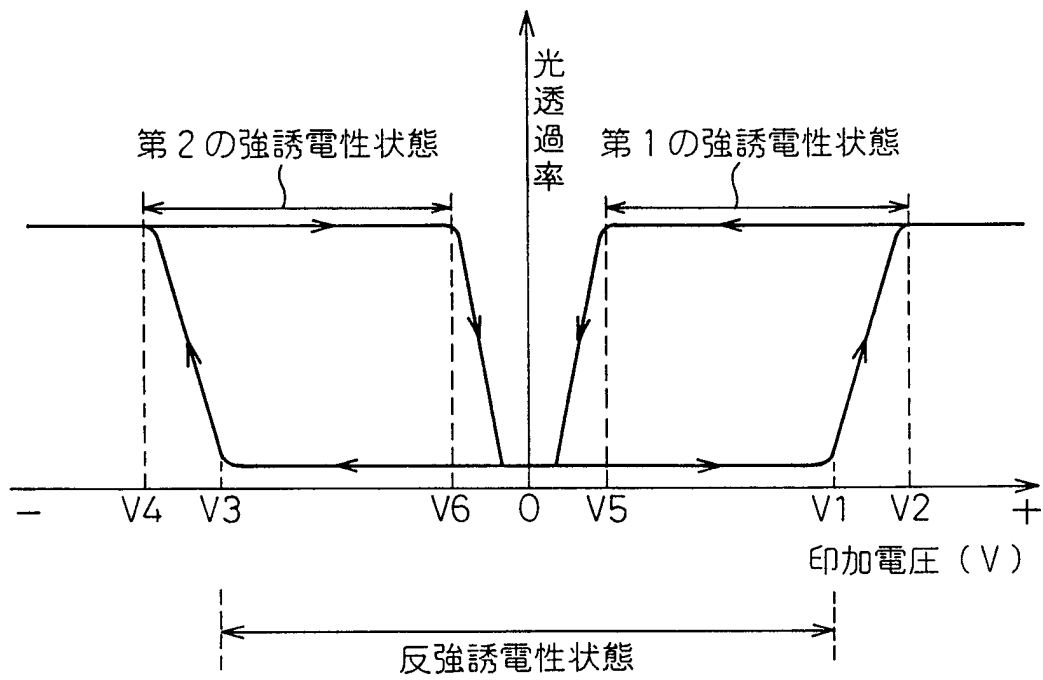


Fig.3

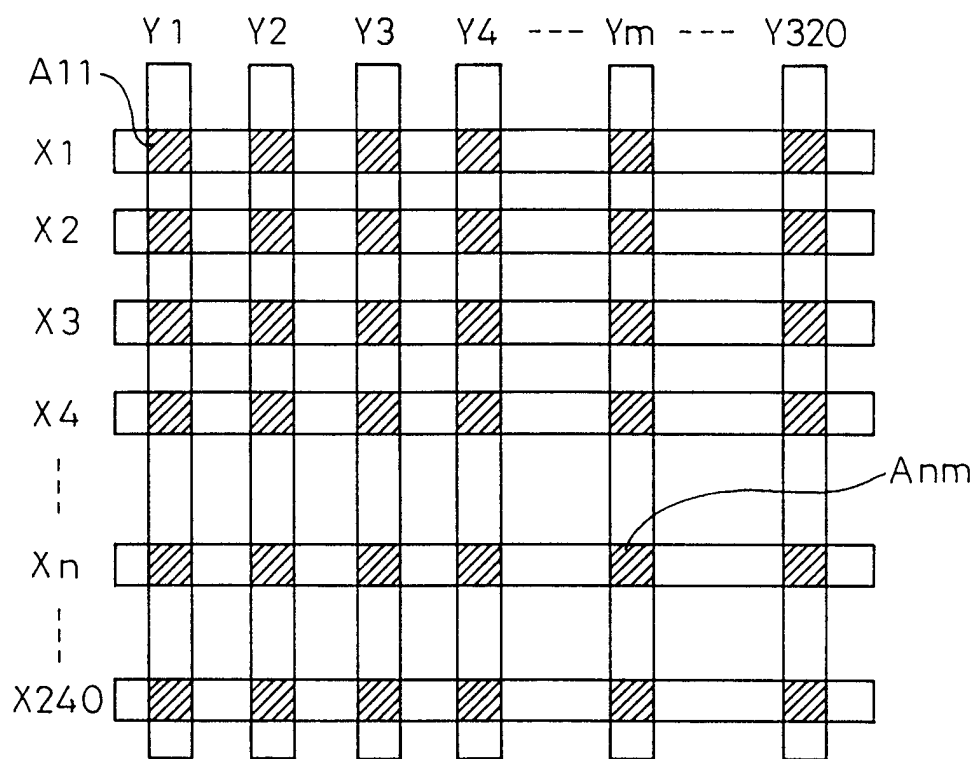


Fig.4

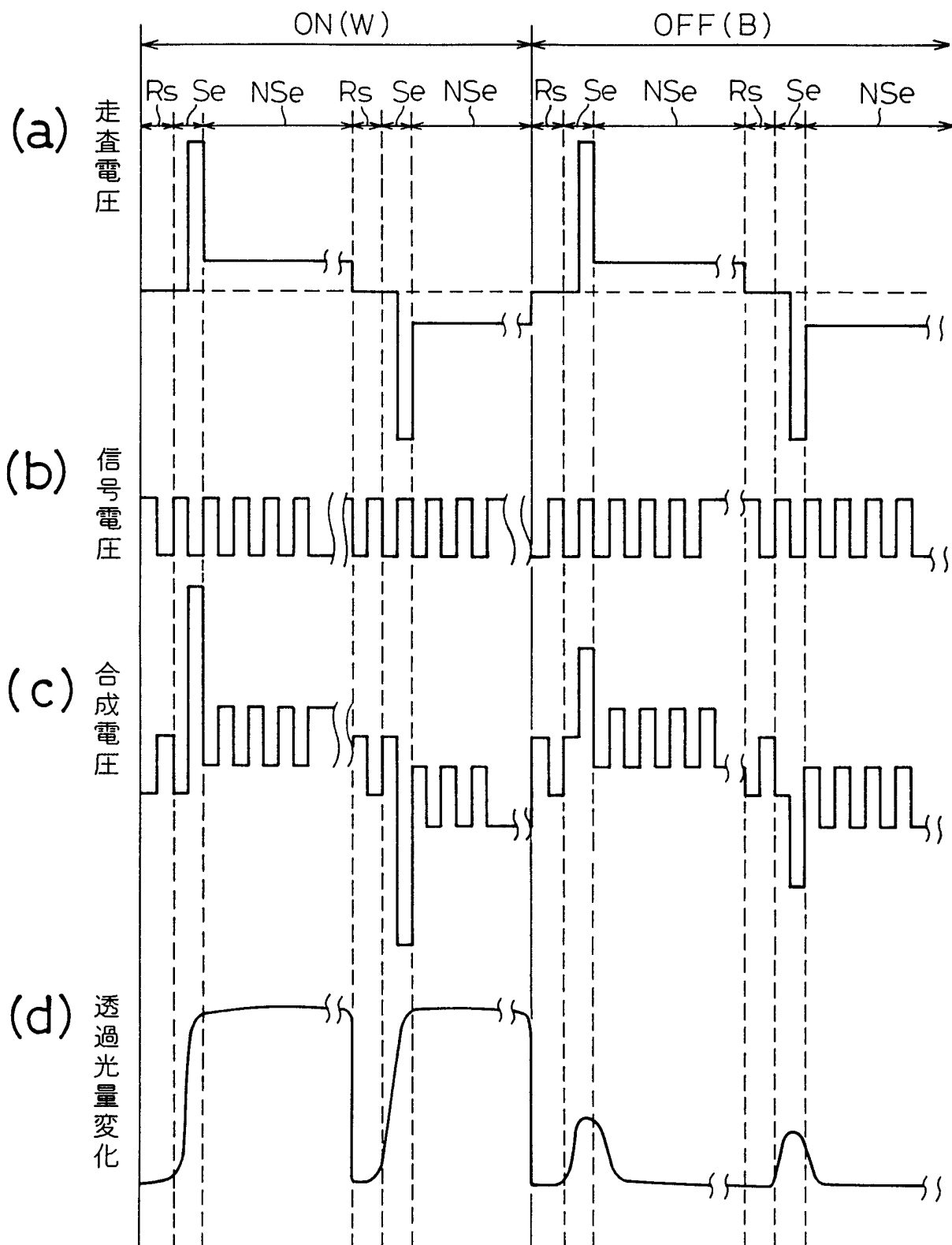


Fig.5

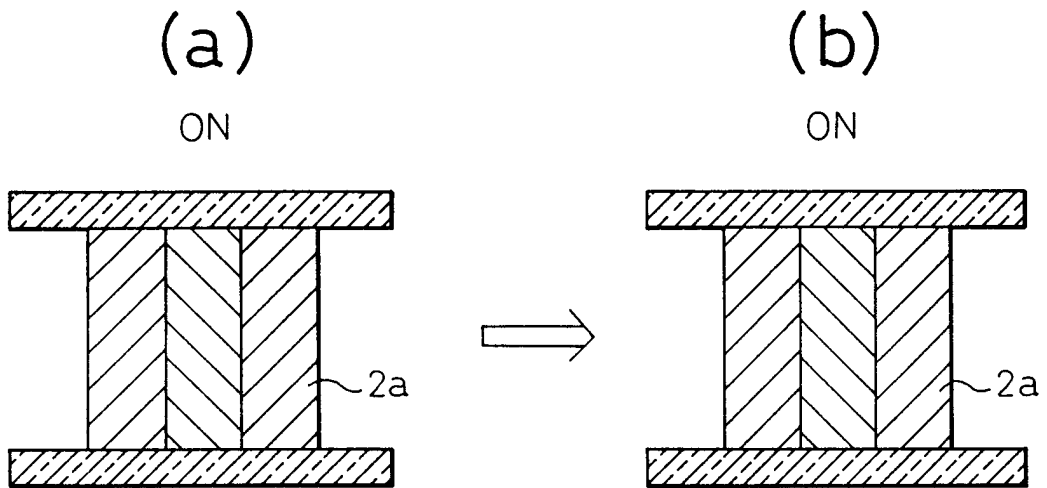


Fig.6

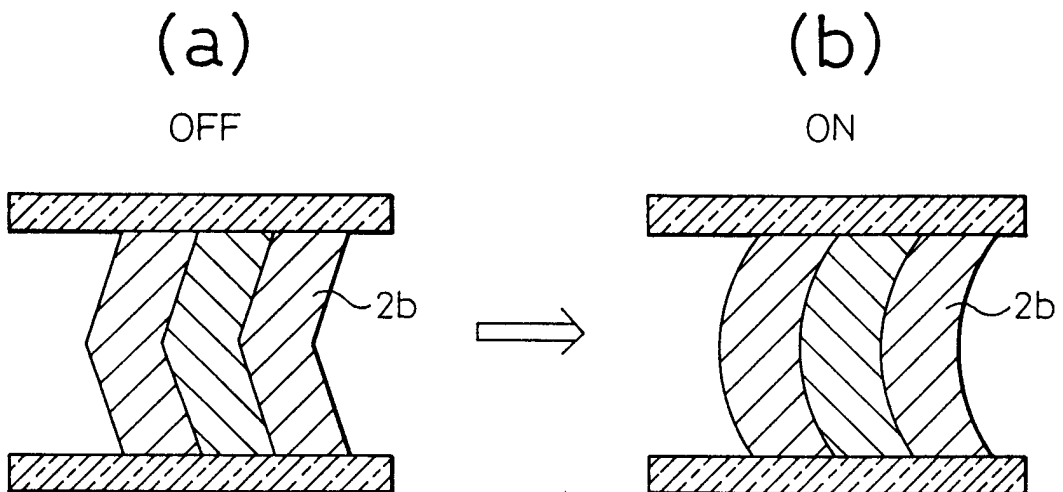


Fig.7

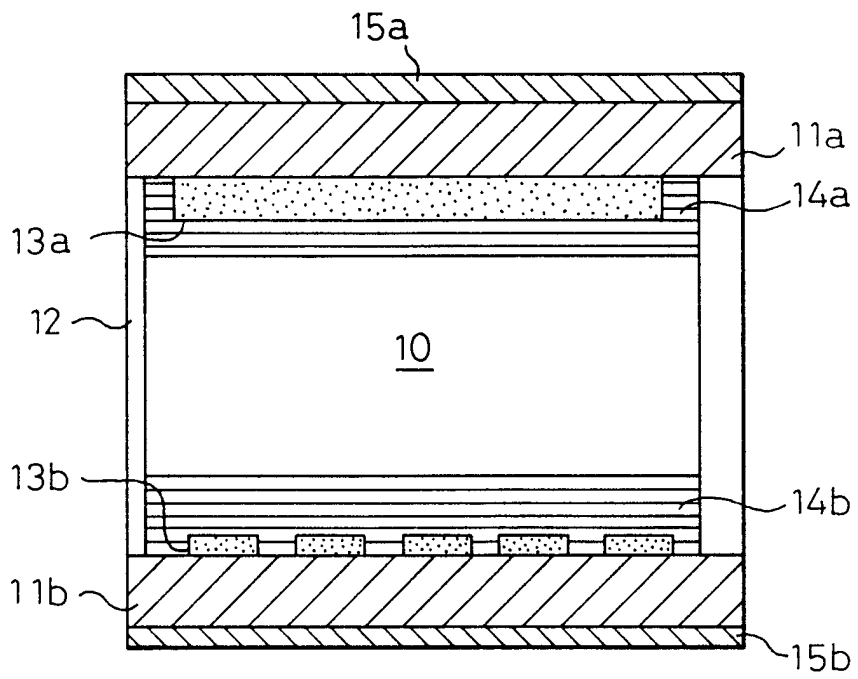


Fig.8

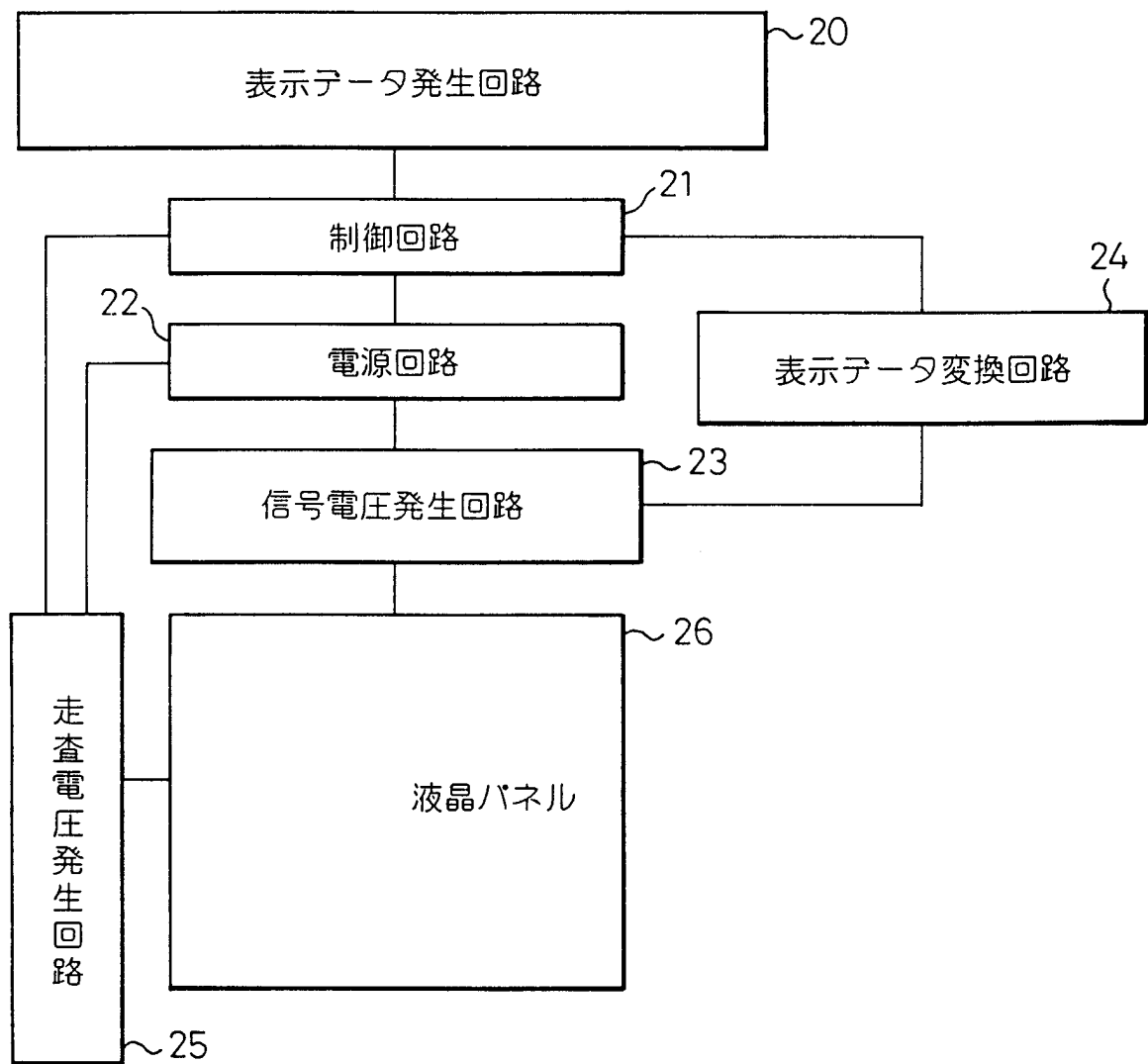
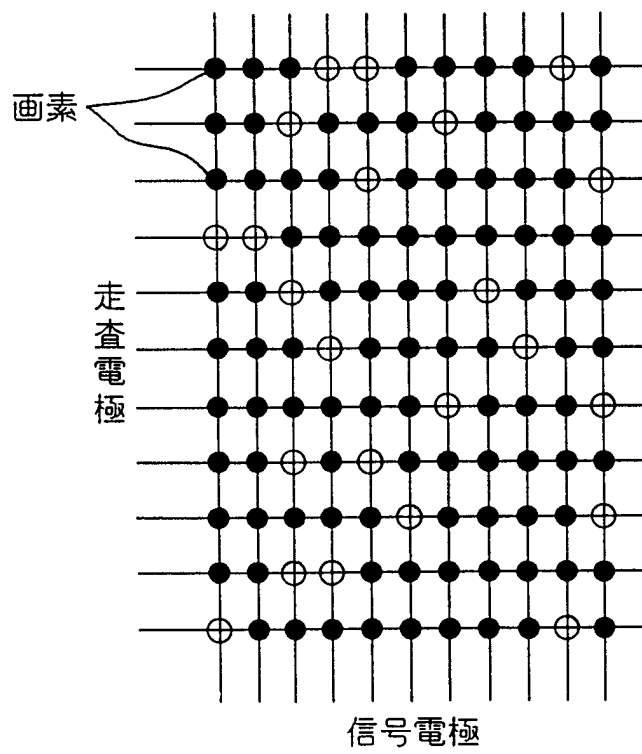


Fig.9



● 黒表示

○ 白表示

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP98/00624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ G02F1/133, G09G3/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁶ G02F1/133, G09G3/36, G09G3/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 8-292429, A (Canon Inc.), November 5, 1996 (05. 11. 96) (Family: none)	1-12
A	JP, 6-202078, A (Citizen Watch Co., Ltd.), July 22, 1994 (22. 07. 94) (Family: none)	1-12
A	JP, 2-165122, A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), June 26, 1990 (26. 06. 90) (Family: none)	1-12
A	JP, 5-119746, A (Nippondenso Co., Ltd.), May 18, 1993 (18. 05. 93) (Family: none)	1-12
A	JP, 8-313875, A (Canon Inc.), November 29, 1996 (29. 11. 96) (Family: none)	1-12
A	JP, 9-15561, A (Denso Corp.), January 17, 1997 (17. 01. 97) (Family: none)	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
April 28, 1998 (28. 04. 98)

Date of mailing of the international search report
May 12, 1998 (12. 05. 98)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int Cl ^o G02F 1/133 , G09G 3/36		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int Cl ^o G02F 1/133 , G09G 3/36 , G09G 3/18		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-1998年 日本国登録実用新案公報 1994-1998年 日本国実用新案登録公報 1996-1998年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 8-292429, A (キヤノン株式会社) 5. 11月. 1996 (05. 11. 96) (ファミリーなし)	1-12
A	JP, 6-202078, A (シチズン時計株式会社) 22. 7月. 1994 (22. 07. 94) (ファミリーなし)	1-12
A	JP, 2-165122, A (松下電器産業株式会社) 26. 6月. 1990 (26. 06. 90) (ファミリーなし)	1-12
A	JP, 5-119746, A (日本電装株式会社) 18. 5月. 1993 (18. 05. 93) (ファミリーなし)	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 28. 04. 98	国際調査報告の発送日 12.05.98	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 宮本 昭彦 電話番号 03-3581-1101 内線 3254	2K 9226

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 8-313875, A (キャノン株式会社) 29. 11月. 1996 (29. 11. 96) (ファミリーなし)	1-12
A	JP, 9-15561, A (株式会社デンソー) 17. 1月. 1997 (17. 01. 97) (ファミリーなし)	1-12