

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4679219号  
(P4679219)

(45) 発行日 平成23年4月27日(2011.4.27)

(24) 登録日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl.

F 1

<b>G02F</b>	<b>1/133</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F	1/133	520
<b>G02F</b>	<b>1/139</b>	<b>(2006.01)</b>	G02F	1/139	
<b>G09G</b>	<b>3/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	3/20	612G
<b>G09G</b>	<b>3/36</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	3/20	624D

G09G 3/20 624E

請求項の数 11 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2005-119083 (P2005-119083)

(22) 出願日

平成17年4月15日 (2005.4.15)

(65) 公開番号

特開2005-326843 (P2005-326843A)

(43) 公開日

平成17年11月24日 (2005.11.24)

審査請求日 平成20年4月9日 (2008.4.9)

(31) 優先権主張番号

特願2004-120820 (P2004-120820)

(32) 優先日

平成16年4月15日 (2004.4.15)

(33) 優先権主張国

日本国 (JP)

(73) 特許権者 302020207

東芝モバイルディスプレイ株式会社

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2

(74) 代理人 100092794

弁理士 松田 正道

(72) 発明者 中村 哲哉

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下  
ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72) 発明者 川口 聖二

東京都港区港南四丁目1番8号 東芝松下  
ディスプレイテクノロジー株式会社内

審査官 藤田 都志行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶パネルの駆動装置、液晶表示装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

スプレイ配向又はベンド配向をとりうる液晶層を有する液晶パネルに電圧を印加する液晶パネルの駆動装置であって、

少なくとも前記液晶パネルの電源OFF又はON状態に応じて、映像信号電圧、リセット用電圧、及び前記液晶パネルをスプレイ配向からベンド配向へ移行させるための転移電圧を少なくとも含む複数の電圧から、1つの電圧を選択的に出力する電圧出力手段を備え、

前記電圧出力手段は、

前記電源ON状態になると、前記映像信号電圧を印加する前に、前記リセット用電圧を印加するとともに、その後に前記転移電圧を印加するものであり、

前記電源OFF状態になると、前記液晶パネルに前記転移電圧を印加し、その後、前記リセット用電圧を印加してから前記液晶パネルへの電圧の供給を停止させる、液晶パネルの駆動装置。

## 【請求項 2】

スプレイ配向又はベンド配向をとりうる液晶層を有する液晶パネルに電圧を印加する液晶パネルの駆動装置であって、

前記液晶パネルに、映像信号電圧、リセット用電圧、及び前記液晶パネルをスプレイ配向からベンド配向へ移行させるための転移電圧を少なくとも含む複数の電圧から、1つの電圧を選択的に出力する電圧出力手段を備え、

10

20

外部から入力される前記液晶パネルのON信号に基づき、前記リセット用電圧を選択する第1期間と、前記第1期間に続き前記転移電圧を選択する第2期間とを順次設定するとともに、

外部から入力される前記液晶パネルのOFF信号に基づき、前記転移電圧を選択する第3期間、前記第3期間に続き前記リセット電圧を選択する第4期間とを順次設定する、液晶パネルの駆動装置。

**【請求項3】**

スプレイ配向又はベンド配向をとりうる液晶層を有する液晶パネルに電圧を印加する液晶パネルの駆動装置であって、

前記液晶パネルの一方の電極に接続され、前記液晶パネルをスプレイ配向からベンド配向へ移行させる転移電圧、映像信号電圧、及びリセット電圧とを選択的に印加する第1の駆動回路と、

前記液晶パネルの他方の電極に接続され、定電位を印加する第2の駆動回路と、

外部から入力される、前記液晶パネルの電源OFF信号又は電源ON信号に応じて前記第1の駆動回路及び前記第2の駆動回路の動作を制御する制御回路とを備え、

前記制御回路は、

前記ON信号に基づき、前記リセット電圧を選択する第1期間、前記転移電圧を選択する第2期間、前記映像信号電圧を選択する第3期間を、この順に設定し、

前記OFF信号に基づき、前記転移電圧を選択する第4期間、前記リセット電圧を選択する第5期間を、この順に設定するように、前記第1の駆動回路を制御する、液晶パネルの駆動装置。

**【請求項4】**

前記リセット電圧は、前記転移電圧より絶対値が小さい、請求項1から3のいずれかに記載の液晶パネルの駆動装置。

**【請求項5】**

前記電圧出力手段は、前記電源OFF状態において、前記転移電圧の印加と前記リセット用電圧の印加との間に、前記液晶パネルの各画素に対し実質上均一となる所定の映像信号電圧を印加する、請求項1に記載の液晶パネルの駆動装置。

**【請求項6】**

前記制御回路は、前記電源OFF状態において、前記第4期間と前記第5期間との間に、前記液晶パネルの各画素に対し実質上均一となる所定の映像信号電圧を印加する第6期間を挟むよう、前記制御を行う、請求項3に記載の液晶パネルの駆動装置。

**【請求項7】**

前記実質上均一の所定の映像信号電圧は、前記液晶パネルを黒表示するものである、請求項5または6に記載の液晶パネルの駆動装置。

**【請求項8】**

前記液晶パネルの電源OFF状態の際に印加される前記リセット電圧は、前記液晶パネルを白表示する映像信号電圧である、請求項7に記載の液晶パネルの駆動装置。

**【請求項9】**

前記液晶パネルの電源ON状態の際に印加される前記リセット電圧は、前記液晶パネルを白表示する映像信号電圧である、請求項1に記載の液晶パネルの駆動装置。

**【請求項10】**

前記第1期間にて選択される前記リセット電圧は、前記液晶パネルを白表示する映像信号電圧である、請求項2に記載の液晶パネルの駆動装置。

**【請求項11】**

請求項1から3のいずれかに記載の液晶パネルの駆動装置と、

OCBモード液晶を使用した液晶層を有する液晶パネルと、

前記液晶パネルの駆動装置から前記電圧の供給を受け、前記液晶パネルに表示を行わせるドライバとを備えた液晶表示装置。

**【発明の詳細な説明】**

10

20

30

40

50

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、OCBモード液晶を用いた液晶表示装置及びその液晶パネルの駆動装置等に関する。

**【背景技術】****【0002】**

液晶表示装置は、薄型、軽量であり、従来のブラウン管に代替するものとして、近年一層用途が拡大されてきた。

**【0003】**

ここで図7に液晶表示装置の全体図を示す。液晶表示装置400において、液晶パネル410は、TFT411a、このTFT411aを介して接続される画素電極411b、画素電極411bと対向電極411cとの間に保持された液晶層411d、及び共通電極411eと画素電極411bとに接続された蓄積容量Csを含む、マトリックス状に配置された複数の画素411から構成されている。液晶パネル410内の各TFT411aのソース電極はソースライン412を介してソースドライバ420に、また各TFT411aのゲート電極はゲートライン413を介してゲートドライバ430に、それぞれ接続されている。10

**【0004】**

ゲートドライバ430から印加されるゲート電圧VgによってTFT411aが開閉され、ソースドライバ420からの映像信号Vsが画素電極411bに供給される。また、対向電極411cと共通電極411eには電圧Vcomが印加される。これにより、各画素411を構成する液晶容量Clc、補助容量Csには、映像信号Vsに対応した所定階調の電圧が保持される。そして、液晶パネル410の背面に設けられたバックライト450からの光源光を受けて、画像の表示を行う。20

**【0005】**

なお、図においてソース／ゲート制御手段440は、外部電源から電力の供給を受けるとともに、表示させようとする画像信号の入力等を受け、これら信号に基づきソースドライバ420及びゲートドライバ430を駆動させる手段である。また、バックライト450もソース／ゲート制御手段440によって、ソース／ゲート駆動手段440の動作に対応して点灯、消灯の動作を行う。30

**【0006】**

現在、液晶パネル410の液晶層411dに広く使用されているTN(Twisted Nematic)モードの液晶パネルは、視野角が狭く、また応答速度が遅く、液晶素子が保持型であることもあって、動画表示には尾を引くように見える等、ブラウン管等の自己発光型のディスプレイに比して画質が劣る。

**【0007】**

これに対し、近年、ベンド配向を利用したOCB(Optically Compensated Bend)モード液晶(例えば、特許文献1参照)が提案されている。

**【0008】**

OCBモード液晶は、TNモード液晶に比して高速応答かつ広視野角であることから、動画表示や大画面化に充分対応でき、ブラウン管よりも薄型で低消費電力の大画面ディスプレイを提供することができる利点を有する。40

**【0009】**

ところで、OCBモード液晶は、スプレイ配向状態とベンド配向状態の二つの配向状態が存在する。スプレイ配向状態とは、図8(a)に示すように、OCBモード液晶に電圧が印加されていない初期状態の液晶配向のことであり、ベンド配向状態とは、スプレイ配向状態の液晶に所定の転移電圧よりも高い電圧を印加することにより相転移した配向状態であり、表示はこのベント配向状態を利用する。

**【0010】**

そして、図8(b)に示すように、ベンド配向状態とスプレイ配向状態とは、定期的に50

所定の転移電圧以上の電圧を印加するか否かによって転移、逆転移が生じる。

【特許文献 1】特開昭 61 - 116329 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

ところで、OCB モード液晶を用いた液晶表示装置においては、液晶パネルの電源を OFF してから、液晶層全面が均一なスプレイ配向状態に移行するのに時間が必要である。

【0012】

図 9 は、従来の OCB モード液晶を用いた液晶表示装置の電源 OFF 時の動作（以下電源 OFF シーケンスという。）を示すタイムチャートである。図 9 に示す電源 OFF シーケンスによると、液晶駆動電源を OFF するタイミングで、バックライト 450 を消灯し、同時に液晶層 411d へ印加される電圧も OFF している。

【0013】

このような電源 OFF シーケンスによると、電源 OFF の直前に表示していた表示状態に応じて各画素 411 を構成する液晶層 411d に保持される電圧がそれぞれ異なるため、電源 OFF 後、表示画面のうちスプレイ配向に移行する際に早くスプレイ配向に移行する部分と、遅くスプレイ配向に移行する部分が生じる。例えば、室温においては、全ての液晶層 411d のスプレイ配向への移行には 5 秒程度要する。詳細には、ベンド配向からスプレイ配向への逆転移は、以下のステップで進行する。まず、OCB モード液晶に印加される電圧が 0V になることで、ベンド配向は不安定となり、全ての領域で 180° ツイストが発生する。ここで 180° ツイストとは、液晶分子の配列方向が上基板と下基板間でねじれしており、そのねじれ角が 180° である液晶配向である。この配向状態は例えば透過色で明るい黄色に認識される。なお、このツイスト配向状態を第 2 のスプレイ配向と呼ぶ場合もある。

【0014】

一方、OCB モード液晶に電圧がかかっていない状態では、スプレイ配向はツイスト配向状態よりも安定であるため、表示面に残留するスプレイ配向領域や、異物や表示面の突起部分を核として偶発的に発生したスプレイ配向領域が成長し、最終的には表示面の全面がスプレイ配向となって安定化する。このスプレイ配向は、例えば透過色で青色である。

【0015】

問題となるのは、上記したように電源を OFF してから、液晶層全面がスプレイ配向に移行するのに時間を要することに加え、電源 OFF 後のツイスト配向（黄色）とスプレイ配向（青色）とが混在する状態が、不均一に、または表示時のパターンに依存して所定時間存在することにより、外光が強いと、バックライト 450 を消灯していても、液晶層 411d の各部の配向状態の違いがムラ、残像として画面上に見えてしまうことがある。

【0016】

また、電源 OFF 後、スプレイ配向に完全に移行するまでの時間において、再度電源を投入すると、均一なスプレイ配向の状態から電源投入する場合に比して、転移駆動期間が長く必要になり、電源投入から映像表示するまでに時間がかかる。

【0017】

このような不具合に対し、図 10 に示す、従来の OCB モード液晶を用いた液晶表示装置の電源 OFF 時の残像対策回路が従来より知られていた。

【0018】

図 10 に示すように、残像対策回路 600 は、Y<sub>1</sub> ~ Y<sub>384</sub> の各出力を出力するソースラインに接続されたソースドライバ 601 と、VREF0 ~ VREF9 までの合計 10 系統の基準電圧をソースドライバ 601 へ入力するとともに、これら基準電圧を選択する 3 つの開閉スイッチ 602a ~ 602c を有する入力系統とを備えている。開閉スイッチは、電圧 AVDD/2 を供給する開閉スイッチ 602a、電圧 AVDD/2 の 2 倍の電圧 AVDD を供給する開閉スイッチ 602b と、グランドとの接続を制御する開閉スイッチ 602c とから構成され、それぞれ制御電圧 Vc4, Vc5 により開閉が制御される。

10

20

30

40

50

## 【0019】

以上のような構成を有する残像対策回路は、図11のタイミングチャートに示すように、通常表示から電源OFFにするまでの間に、液晶パネル全体を白色表示する白表示の期間を挟むようにして、ムラ、残像が画面上に見えないようにしている。より詳細には、通常表示時にはそれぞれ異なる固定電圧としてソースドライバ601に供給されていたVR<sub>EFO</sub>～VR<sub>EF9</sub>が、白表示期間内において、制御電圧V<sub>c4</sub>がOFF、制御電圧V<sub>c5</sub>がONとなることにより、各開閉スイッチ602b、602cがOFF、602aがONに切り替えられて、VR<sub>EFO</sub>～VR<sub>EF9</sub>に一定電圧AVDD/2が供給され、それに伴い、ソースドライバ601のY1～Y384の各出力に同一の一定電圧AVDD/2が出力されて、白表示を行う。白表示期間が終了すると、電源OFFとして、各電圧の供給が停止される。10

## 【0020】

次に、図12に、OCBモード液晶を用いた液晶表示装置の電源ON時の動作を示すタイミングチャートを示す。時刻t0の時点で液晶表示装置の電源をONにしたとすると、時刻t0の直後には、回路の種々の経路からの廻り込みによりスプレイ配向が乱れる要因が液晶層に加わる。このようなスプレイ配向の乱れを是正するために、時刻t0からt1の期間において液晶層には0Vが印加される。そして液晶層が均一なスプレイ配向となった後、時刻t1からt2において、液晶層411dの液晶をペント配向に相転移するために転移電圧が印加される。時刻t2において、この転移駆動が完了した後、液晶層には映像信号に対応した電圧が印加され画像表示がなされる。20

## 【0021】

ここで、上記のように電源OFF後、スプレイ配向に完全に移行するまでの時間において、再度電源が投入されると、上述したように電源ON時のスプレイ配向の乱れに加えて、第2のスプレイ配向での乱れが加わるため、t0からt1に至る時間に長時間を要する。例えば、上記の第2のスプレイ配向ではない状態から電源ONしたときのt0～t1の時間は、0.2秒程度であるのに対し、第2のスプレイ配向が存在するときに電源ONしたときのt0～t1の時間は、0.4秒程度を要する。このように、第2のスプレイ配向が存在すると、電源投入してから、映像が表示されるまでの時間を予め長く設定する必要がある、あるいは表示不良が発現していた。

## 【0022】

このような不具合に対しては、図13に示すような転移回路が従来より知られていた。

## 【0023】

図13に示すように、転移回路900は、ソースノゲート制御手段440に内蔵され、液晶表示パネルのソースドライバ420側に出力される出力端子910と、出力端子910に4種類の電圧を選択的に供給可能な3つの選択スイッチを有する入力系統920とを備えている。各選択スイッチは、電圧V<sub>+</sub>又は電圧V<sub>-</sub>を選択的に入力する選択スイッチ920a、電圧V<sub>s</sub>c又は電圧V<sub>c</sub>omを選択的に入力する選択スイッチ920b、及び選択スイッチ920a、920bからのそれぞれの出力を選択的に入力する選択スイッチ920cとから構成され、それぞれ制御電圧V<sub>c1</sub>、V<sub>c2</sub>、V<sub>c3</sub>により開閉が制御される。ここで各電圧は、画像表示時に対向電極に印加される電位幅の電圧V<sub>c</sub>omを基準として、V<sub>-</sub>はV<sub>c</sub>omより低い電位を、V<sub>s</sub>cはV<sub>c</sub>omより高い電位を、V<sub>+</sub>はV<sub>s</sub>cより更に高い電位となるよう設定されている。40

## 【0024】

以上のような構成を有する転移回路は、図14のタイミングチャートに示すように、電源ONから通常表示状態に至るまでの間に、急激な電位差によりスプレイ配向を解消する転移状態を挟むようにしている。

## 【0025】

より詳細には、電源ON直後には、各画素電極にはソースドライバから電圧V<sub>s</sub>cを印加しつつ、リセット状態として選択スイッチ920a、920bをLOW状態、選択スイッチ920cをHIGH状態にしておいて、対向電極に電圧V<sub>s</sub>cが供給されるようにし50

ておいてから、転移期間においては、一旦選択スイッチ920a、920bをそのままに保ちながら、選択スイッチ920cをLOW状態にしておいて、電圧 $V_+$ が印加されるようにし、続いて選択スイッチ920aをHIGH状態として、電圧を $V_+$ から一気に $V_-$ まで引き下げる。このとき、液晶パネルの液晶層には絶対値で $|V_+ - V_{sc}|$ 、 $|V_- - V_{sc}|$ の大きな電位が転移電圧として印加され、液晶パネルの液晶層をスプレイ配向からベンド配向へ転移させる。

#### 【0026】

転移期間が終了すると、選択スイッチ920b、920cを共にHIGH、すなわち全ての選択スイッチをHIGH状態として、電圧 $V_{com}$ を印加させて、通常表示に移行する。

10

#### 【0027】

このように、液晶表示装置の電源OFF時、ON時のそれぞれにおいて、表示の不具合を解消する技術は提案されていた。

#### 【0028】

しかしながら、従来では電源ON、電源OFFの上記の各対策を有する回路はそれぞれ独立に構成する必要があり、液晶表示装置の大型化を招来することになっていた。

#### 【0029】

本発明は、上記の課題を考慮しなされたものであり、OCBモード液晶を使用した液晶表示装置において、電源OFF後の表示画面のムラの発生を防止し、電源ON時に速やかに液晶パネルの液晶層をベンド配向に移行させることができる、液晶パネルの駆動装置等を提供することを目的とする。

20

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0030】

上記の目的を達成するために、第1の本発明は、スプレイ配向又はベンド配向をとりうる液晶層を有する液晶パネルに電圧を印加する液晶パネルの駆動装置であって、

少なくとも前記液晶パネルの電源OFF又はON状態に応じて、映像信号電圧、リセット用電圧、及び前記液晶パネルをスプレイ配向からベンド配向へ移行させるための転移電圧を少なくとも含む複数の電圧から、1つの電圧を選択的に出力する電圧出力手段を備え、

前記電圧出力手段は、

30

前記電源ON状態になると、前記映像信号電圧を印加する前に、前記リセット用電圧を印加するとともに、その後に前記転移電圧を印加するものであり、

前記電源OFF状態になると、前記液晶パネルに前記転移電圧を印加し、その後、前記リセット用電圧を印加してから前記液晶パネルへの電圧の供給を停止させる、液晶パネルの駆動装置である。

#### 【0031】

また、第2の本発明は、スプレイ配向又はベンド配向をとりうる液晶層を有する液晶パネルに電圧を印加する液晶パネルの駆動装置であって、

前記液晶パネルに、映像信号電圧、リセット用電圧、及び前記液晶パネルをスプレイ配向からベンド配向へ移行させるための転移電圧を少なくとも含む複数の電圧から、1つの電圧を選択的に出力する電圧出力手段を備え、

40

外部から入力される前記液晶パネルのON信号に基づき、前記リセット用電圧を選択する第1期間と、前記第1期間に続き前記転移電圧を選択する第2期間とを順次設定とともに、

外部から入力される前記液晶パネルのOFF信号に基づき、前記転移電圧を選択する第3期間、前記第3期間に続き前記リセット電圧を選択する第4期間とを順次設定する、液晶パネルの駆動装置である。

#### 【0032】

また、第3の本発明は、スプレイ配向又はベンド配向をとりうる液晶層を有する液晶パネルに電圧を印加する液晶パネルの駆動装置であって、

50

前記液晶パネルの一方の電極に接続され、前記液晶パネルをスプレイ配向からペンド配向へ移行させる転移電圧、映像信号電圧、及びリセット電圧とを選択的に印加する第1の駆動回路と、

前記液晶パネルの他方の電極に接続され、定電位を印加する第2の駆動回路と、

外部から入力される、前記液晶パネルの電源OFF信号又は電源ON信号に応じて前記第1の駆動回路及び前記第2の駆動回路の動作を制御する制御回路とを備え、

前記制御回路は、

前記ON信号に基づき、前記リセット電圧を選択する第1期間、前記転移電圧を選択する第2期間、前記映像信号電圧を選択する第3期間を、この順に設定し、

前記OFF信号に基づき、前記転移電圧を選択する第4期間、前記リセット電圧を選択する第5期間を、この順に設定するように、前記第1の駆動回路を制御する、液晶パネルの駆動装置である。 10

#### 【0033】

また、第4の本発明は、前記リセット電圧は、前記転移電圧より絶対値が小さい、第1から第3のいずれかの本発明の液晶パネルの駆動装置である。

#### 【0034】

また、第5の本発明は、前記電圧出力手段は、前記電源OFF状態において、前記転移電圧の印加と前記リセット用電圧の印加との間に、前記液晶パネルの各画素に対し実質上均一となる所定の映像信号電圧を印加する、第1の本発明の液晶パネルの駆動装置である。 20

#### 【0035】

また、第6の本発明は、前記制御回路は、前記電源OFF状態において、前記第4期間と前記第5期間との間に、前記液晶パネルの各画素に対し実質上均一となる所定の映像信号電圧を印加する第6期間を挟むよう、前記制御を行う、第3の本発明の液晶パネルの駆動装置である。

#### 【0036】

また、第7の本発明は、前記実質上均一の所定の映像信号電圧は、前記液晶パネルを黒表示するものである、第5または6の本発明の液晶パネルの駆動装置である。

#### 【0037】

また、第8の本発明は、前記液晶パネルの電源OFF状態の際に印加される前記リセット電圧は、前記液晶パネルを白表示する映像信号電圧である、第7の本発明の液晶パネルの駆動装置である。 30

#### 【0039】

また、第9の本発明は、前記液晶パネルの電源ON状態の際に印加される前記リセット電圧は、前記液晶パネルを白表示する映像信号電圧である、第1の本発明の液晶パネルの駆動装置である。

#### 【0040】

また、第10の本発明は、前記第1期間にて選択される前記リセット電圧は、前記液晶パネルを白表示する映像信号電圧である、第2の本発明の液晶パネルの駆動装置である。 40

#### 【0042】

また、第11の本発明は、第1から3のいずれかの本発明の液晶パネルの駆動装置と、OCBモード液晶を使用した液晶層を有する液晶パネルと、

前記液晶パネルの駆動装置から前記電圧の供給を受け、前記液晶パネルに表示を行わせるドライバとを備えた液晶表示装置である。

#### 【発明の効果】

#### 【0043】

以上のような本発明によれば、電源OFF後の表示画面のムラの発生を防止するとともに、電源ON時に画面の乱れを素早く解消することができる、液晶パネルの駆動回路等を提供することが可能となる。

#### 【0044】

50

20

30

40

50

また、本発明によれば、電源ON/OFF時のシーケンスを簡単な回路構成で実現することにより、液晶表示装置の小型化を達成することができた。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

##### 【0045】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

##### 【0046】

###### (実施の形態1)

図1に本発明の実施の形態1による駆動回路の構成図を示す。図1に示すように、この駆動回路100は、液晶表示パネルの対向電極411cに出力される出力端子101と、出力端子101に4種類の電圧を選択的に供給可能な3つの選択スイッチを有する出力系統102と、液晶表示装置の動作に応じて選択スイッチを制御する制御手段103とを備えている。各選択スイッチは、図示しない電源から転移電圧としての交番電圧となる電圧V<sub>+</sub>又は電圧V<sub>-</sub>を選択的に入力する選択スイッチ102a、リセット電圧V<sub>sc</sub>又は映像表示用の電圧V<sub>com</sub>を選択的に入力する選択スイッチ102b、及び選択スイッチ102a、104bからのそれぞれの出力を選択的に入力する選択スイッチ102cとから構成され、制御手段103からそれぞれ制御電圧V<sub>c1</sub>、V<sub>c2</sub>、V<sub>c3</sub>により開閉が制御される。ここで各電圧の電位の関係は、映像信号の表示状態時に使用する電圧V<sub>com</sub>を基準として、電圧V<sub>-</sub>はV<sub>com</sub>より低い電位を、リセット電圧V<sub>sc</sub>はV<sub>com</sub>より高い電位を、電圧V<sub>+</sub>はV<sub>sc</sub>より更に高い電位となるよう設定されている。例えば、電圧V<sub>com</sub>を5V、電圧V<sub>+</sub>を30V、電圧V<sub>-</sub>を-20V、リセット電圧V<sub>sc</sub>を7Vに設定した。  
10

##### 【0047】

また、本実施の形態による駆動回路100が搭載されるOCBモード液晶を用いた液晶表示装置の構成を、図2に示す。図2において、上記駆動回路100は、ソース/ゲート制御手段440に内蔵されており、外部から入力される、液晶パネル410の電源ON信号またはOFF信号に応じて動作する。なお、図2において、図7と同一または相当部には、同一符号を付し、詳細な説明は省略する。

##### 【0048】

以上のような構成を有する本実施の形態の駆動回路の動作を、図3並びに図4を参照して、以下に説明する。  
30

##### 【0049】

まず、液晶表示装置の電源OFF時の動作を図3のタイミングチャートを参照して説明する。液晶表示装置に電源OFFの制御入力が投入され、ソース/ゲート駆動手段440に電源OFF信号が入力される前は、通常表示期間として、液晶パネル410に映像を表示するための種々の電圧がソースドライバ420から各画素に印加されている。このとき、表示される映像表示によって、液晶層411dへの印加電圧が液晶層領域内で異なるので、液晶の配列はベント配向状態の中で不均一となっている。

##### 【0050】

次に、ソース/ゲート駆動手段440に電源OFF信号が入力されると、制御手段103は、液晶パネル410の表示が通常表示を行う状態である、電圧V<sub>com</sub>が印加されている状態から、選択スイッチ102a及び104cをそれぞれLOW状態に切り替える制御を行うことにより、対向電極411cには所定期間だけ電圧V<sub>+</sub>を出力する。また、各画素電極411bには、ソースドライバ420を介して一斉にAVDD/2Vの電圧が印加される。このAVDD/2は、例えば5Vとした。また、同時にバックライト450をOFFさせる制御も行う。さらに選択スイッチ102aをHIGH状態に切り替える制御を行い、対向電極411cには所定期間電圧V<sub>-</sub>を出力する。これにより、液晶パネル410の各画素においては、液晶層に通常駆動時に印加される電圧よりも大きい絶対値|V<sub>+</sub>-AVDD/2|、|V<sub>-</sub>-AVDD/2|の交番電圧としての転移電圧の印加により、液晶層411d内の液晶の配列がより素早く均一なベンド配向へと移行する。なお、この転移電圧の印加期間は、第2の本発明の第3期間または第3の本発明の第4期間に相当  
40

するもので、ここでは 150 msとした。この印加期間は、100 msec以上であることが望ましく、周囲の環境温度をモニタし、これに応じて変化させることもでき、例えば低温環境化においては長く、高温環境下においては短くすることもできる。

#### 【0051】

さらに続いて、電圧 Vcomを対向電極 411cに印加するように制御する。このとき、各画素電極 411bには、ソースドライバ 420を介して実質上均一の黒表示を行う電圧 Vs(黒)、例えば+10Vと0Vとがそれぞれ供給されるようにする。これにより、液晶層には±5Vの電圧が所定の期間印加され、均一な黒表示が行われる。

#### 【0052】

なお、これまでの動作において、液晶層に印加される転移電圧 |V+ - AVDD/2|、|V- - AVDD/2|は、黒表示を行う時に液晶層に印加される電圧 |Vcom - Vs(黒)|の1.5倍以上、更に好ましくは2倍以上であることが好ましく、この印加期間は、100 msec以上であることが望ましく、周囲の環境温度をモニタし、これに応じて変化させることもでき、例えば低温環境化においては長く、高温環境下においては短くすることもできる。特に0 といった低温環境下での使用が考慮される場合は300nsec以上であることが望ましい。なお、この黒表示電圧の印加期間は、第2の本発明の第4期間又は第3の本発明の第6期間に相当する。

#### 【0053】

この黒表示期間が終了すると、選択スイッチ 102bをLOWに切り替え、リセット用電圧 Vscを対向電極 411cに出力し、また各画素電極 411bにはソースドライバ 420を介して実質上均一の白表示を行う電圧 Vs(白)、例えば+7Vの電圧を印加し、液晶層に実質的に0Vの電圧を与え、この後に電圧の供給自体を遮断して、電源 OFFを完了する。この印加期間は、2000 msec以上であることが望ましく、周囲の環境温度をモニタし、これに応じて変化させることもでき、例えば低温環境化においては長く、高温環境下においては短くすることもできる。なお、このリセット用電圧 Vscの印加期間は、第2の本発明の第4期間または第3の本発明の第5期間に相当する。

#### 【0054】

このように、以上のOFF動作においては、通常の液晶の駆動よりも十分に大きい高電位の転移電圧を印加することにより、液晶層 411dが速やかに均一なベンド配向状態へ移行するため、従来例のように、早くスプレイ配向に移行する部分と、遅くスプレイ配向に移行する部分とが混在することを防ぐことができる。この後、さらに各画素には黒表示電圧を印加させてフリッカを安定させることができ、引き続きリセット電圧を印加することにより、電源 OFF後の液晶層 411d全体を、均一なベンド配向から、均一なスプレイ配向へ速やかに移行させることができ、より効果的にムラや残像を除去することができ、バックライト 450の消灯後、外光が入射しても、安定した画質を得ることができる。

#### 【0055】

次に、本実施の形態の駆動回路による、液晶表示装置の電源 ON時の動作を説明する。従来例と同様、図4のタイミングチャートに示すように、通常電源 ON状態から通常表示状態に至るまでの間に、液晶パネル 410の液晶層 411d全体に対し、急激な電位差によりスプレイ配向を解消する転移状態を挿むようにしている。すなわち、電源 ON直後には、制御手段 103は、リセット状態として選択スイッチ 102a, 104bをLOW状態、選択スイッチ 102cをHIGH状態に設定し、対向電極 411cにはリセット電圧 Vscを供給するようにし、またソースドライバ 420から実質上均一の白表示を行う電圧 Vs(白)が供給されるようにしておいて、液晶層 411dには実質的に0Vの電圧を印加し、いったん均一なスプレイ配向の配列にする。ここでスプレイ配向を挿まないと、転移電圧を印加しても、液晶パネル 410が十分ベンド配向に移行しない恐れがあるからである。なお、このスプレイ配向を保持する期間は、第2および第3の本発明の第1期間に相当する。

#### 【0056】

次に、転移期間においては、一旦選択スイッチ 102a, 102bをそのままに保ちな

10

20

30

40

50

がら、選択スイッチ 102c をLOW 状態にしておいて、対向電極 411c には電圧  $V_+$  が印加されるようにすると共にソースドライバ 420 から全ソースラインを介して画素電極に一斉に AVDD / 2V の電圧が印加される。この AVDD / 2 は、例えば 5V とした。続いて選択スイッチ 102a をHIGH 状態として、全ソースラインに印加される電圧を  $V_+$  から一気に  $V_-$  まで引き下げる。これにより、液晶パネルの各液晶層には、交番電圧であって絶対値で  $|V_+ - AVDD / 2|$  、  $|V_- - AVDD / 2|$  の転移電圧が印加され、各画素 411 の液晶層を均一なスプレイ配向からベンド配向へ転移させる。このときの転移電圧の大きさは、電源 OFF 時の場合と同様、黒表示を行う時に液晶層に印加される電圧  $|V_{com} - Vs(黒)|$  の 1.5 倍以上、更に好ましくは 2 倍以上であることが好ましい。なお、この転移電圧を印加する期間は、本発明の第 2 および第 3 の本発明の第 2 期間に相当する。

10

#### 【0057】

転移期間が終了すると、制御手段 103 は選択スイッチ 102b 及び 104c を共に HIGH、すなわち全ての選択スイッチを HIGH 状態となるよう制御して、対向電極 411c に電圧  $V_{com}$  を印加する。また、ソースドライバ 420 から各ソースラインには、所定の映像信号が印加され、所定の表示がなされる。

#### 【0058】

このように、一旦液晶パネル 410 の液晶層 411d に転移電圧を印加して全ての液晶層 411d を均一なベンド配向に移行させてから、映像信号の表示を行わせることにより、電源 ON 時の画面の乱れを素早く解消することができる。

20

#### 【0059】

以上のように、本実施の形態 1 の駆動回路によれば、OCB モード液晶を用いた液晶パネルを搭載した液晶表示装置において、電源 OFF 時に表示面に生ずる残像を効果的に除去することができるとともに、同一回路構成によって電源 ON 時の液晶パネルのベンド配向への転移を速やかに行わせることができる。

#### 【0060】

なお、上記実施の形態 1 の説明において、OFF 状態においてはリセット電圧  $V_{sc}$  は電圧  $V_+$  と  $V_-$  との略中間電位としたが、電圧  $V_{com}$  より低く、かつ転移電圧  $V_-$  及び  $V_+$  との間の任意の電位であってよい。また OFF 状態の動作においては黒表示を行わせるとしたが、ノーマリブラックの場合は白表示を行わせるようにしてもよい。さらに、黒表示の期間を省くようにしてもよい。

30

#### 【0061】

##### (実施の形態 2)

次に、図 5 に本発明の実施の形態の液晶表示装置の駆動装置の電源 OFF シーケンスの他の例を説明するためのタイムチャートを示す。図 5 において、(a) は、ソース / ゲート駆動手段 440 およびバックライト 450 の動作を示し、(b) は、液晶パネル 410 表示の動作を示し、(c) は、液晶層 411d への電圧印加動作を示し、(d) は、画素 411 内の各電極の電位の変化を示している。

#### 【0062】

以下、図 5 を参照して、本発明の実施の形態を更に詳細に説明する。なお、電圧  $V_{com}$ 、リセット電圧  $V_{sc}$  および転移電圧  $V_+$ 、 $V_-$  を印加するための、制御手段 130 による選択スイッチ 102a ~ 103c の開閉制御は、実施の形態 1 と同様なので、説明を省略する。

40

#### 【0063】

図 5 に示す映像表示期間 301 においては、液晶パネル 410 の表示面に映像を表示するための種々の電圧  $V_{com}$  が液晶パネル 410 に印加される。すなわち、表示される映像表示によって、液晶層 411d への印加電圧が液晶層領域内で異なるので、液晶の配列は不均一となっている。

#### 【0064】

液晶パネル 410 への電源 OFF 信号が外部より入力されると、ソース / ゲート駆動手

50

段440は、映像表示期間301を終了させ、同時にバックライト450をOFFさせ、そしてOFFシーケンス期間302、303、304をこの順で開始させる。

#### 【0065】

まずOFFシーケンス期間302において、制御手段103は、液晶パネル410の対向電極411cに対し転移電圧を印加する。図3の場合と同様、このとき転移電圧は、黒表示される電圧の1.5倍以上であるとし、交番電圧とする。OFFシーケンス期間302の前半と後半において、画素電極411bと対向電極411cとの間に印加される電圧は、画素電極を基準として大きさが等しく向きが反対方向となる電圧 $V_+$ 及び $V_-$ がこの順で交互に印加される。このように液晶パネル410の液晶層に交番電圧が印加されることにより、上述の高電位差のメリットに加えて、液晶イオンの偏在を防止することができる。その結果、液晶層411dにおけるフリッカを防止することができ、また、白表示のずれが少なくなり、よりスプレイになるまでの時間を短縮することができる。  
10

#### 【0066】

上記と同様、OFFシーケンス期間302における転移電圧は、黒表示電圧より高く設定されるので、液晶層411d内の液晶の配列はより素早く均一なベンド配向となる。従って、このOFFシーケンス期間302は、例えば、印加される電圧が黒表示電圧の1.5倍程度である場合は、100 msec以上が好ましい。

#### 【0067】

OFFシーケンス期間302が終了すると、制御手段103は、OFFシーケンス期間303を開始させる。表示画面がノーマリホワイトである場合、OFFシーケンス期間303において、表示面に全面黒階調を表示するための交番電圧を液晶パネル410に印加する。このようにOFFシーケンス期間303において黒表示電圧が印加されるのは100 msec以上であることが望ましい。  
20

#### 【0068】

このように、OFFシーケンス期間302において高電圧を印加した後にOFFシーケンス期間303に黒表示の交番電圧を印加することにより、OFFシーケンス期間302のみの場合と比べると、フリッカを安定させることができ、よりスプレイ配向に移行するまでの時間を短縮することができる。

#### 【0069】

OFFシーケンス期間303が終了した後は、OFFシーケンス期間304を開始させる。表示画面がノーマリホワイトである場合は、制御手段103は、OFFシーケンス期間304において、表示面に全面白階調を表示するための電圧を液晶パネル410に印加する。すなわち、白表示を行わせて、対向電極と画素電極との間の電位差を実質的にゼロとする。そして、制御手段103は、スプレイ配向への移行を促進するために、ゲートライン413と画素電極411bとの間の電位差、または共通電極411e（画素電極以外の電極）と画素電極との間の電位差の少なくともいずれかをゼロとするように制御する。  
30

#### 【0070】

このとき、液晶層411dにおいては、液晶の配列が均一な状態で印加電圧が0Vとなるので、OCBモード液晶はベンド配向から均一にスプレイ配向に移行することができる。  
40

OFFシーケンス期間304が終了した後、制御手段103は、電源OFF期間305を開始させる。電源OFF期間305が開始されると、制御手段103は、選択スイッチ102a～102cを開閉させ、外部から供給される電源を遮断する。

#### 【0071】

電源OFF期間305が開始された時点においては、対向電極411c、画素電極、ゲートライン413、および共通電極411eにおけるそれぞれの電位は同一であるので、その時点からスプレイ配向への移行が開始される。図6に示す503、504は、このようなスプレイ配向への移行（逆転移）の経過を示す。すなわち、電源OFF期間305の開始時点において、画素電極1402と共に電極1409との間に電位差が無いので、画素電極1402上において共通電極1409側から画素電極1402の中心部に向かって  
50

逆転移 504 が生じる。また、画素電極 1402 とゲートライン 1407 との間にも電位差が無いので、画素電極 1402 上においてゲートライン 1407 側から画素電極 402 の中心部に向かって逆転移 503 が生じる。このような逆転移 503、504 は、図 5 に示す例では、柱スペーサ 505 が起点となって発生している。そして、時間の経過とともに逆転移 503、504 がそれぞれ画素電極 1402 の中心部に向かって進行することにより、スプレイ配向への移行がより早く完了する。

#### 【0072】

また、リセット電圧 Vsc により白表示を行う OFF シーケンス期間 304 を挿入することで、電源 OFF 期間 305 が開始された時点から各電位がグラウンドレベルに達するまでの間（すなわち図 5 の（d）に示す A の領域）において、各電位の間に差が生じても転移電位に達するような電位差になることがない。したがって、OFF シーケンス期間 302 のみ、OFF シーケンス期間 303 のみ、OFF シーケンス期間 302 および OFF シーケンス期間 303 のみの場合に比べて、OFF シーケンス期間 304 を加えることにより、OCB モード液晶はより早くスプレイ配向に移行することができる。この OFF シーケンス期間 304 は、2 秒以上継続することが望ましい。ここで、OFF シーケンス期間 303 および OFF シーケンス期間 304 は、一体として本発明の第 4 期間に相当し、これら黒電圧および白電圧は本発明のリセット電圧に相当することになる。また、OFF シーケンス期間 303 は第 3 の本発明の第 6 期間、OFF シーケンス期間 304 は第 3 の本発明の第 5 期間にそれぞれ相当する。

#### 【0073】

なお、本実施の形態の説明において、OFF シーケンス期間 302、303 においては、交番電圧が印加されたるとしたが、一定電圧が印加されてもよい。その場合、フリッカ特性がよくなるメリットは得られないが、スプレイ配向への移行が早くなる、という効果に関しては上記と同様である。ここで OFF シーケンス期間 303 のように黒表示期間をおくことで、より効果的に逆転移を発生させることができる。

#### 【0074】

また、本実施の形態の説明においては、OFF シーケンス期間 304 においては、実質上白階調が表示面に表示される電圧が液晶層 411d に印加されてもよい。その場合も上記と同様の効果を得ることができる。

#### 【0075】

また、OFF シーケンス期間 303 を省いて、映像表示期間 301 の終了後、OFF シーケンス期間 302 が開始され、OFF シーケンス期間 302 の終了後、OFF シーケンス期間 304 を経た後に、電源 OFF 期間 305 に至ってもよい。そのような場合でも上記と同様の効果を得ることができる。この場合、OFF シーケンス期間 304 が第 2 の本発明の第 4 期間に相当することとなる。

#### 【0076】

また、液晶層 411d に印加される電圧は、均一であるとして説明したが、転移電圧が印加される場合は、不均一であってもよく、その場合も上記と同様の効果を得ることができる。

#### 【0077】

また、以上の説明では、液晶層 411d がノーマリホワイトの場合としたが、ノーマリブラックであってもよい。そのような場合も含めると、OFF シーケンス期間 303 においては、表示面に実質上白が表示される電圧が印加されればよい。また、OFF シーケンス期間 302 においては、表示面に白が表示される電圧よりも高く、液晶層 411d に印加可能な電圧以下の電圧が転移電圧として印加されればよい。また、OFF シーケンス期間 304 においては、表示面に実質上黒が表示される電圧が印加されればよい。このように液晶層 411d がノーマリブラックであっても、上記と同様の効果を得ることができる。

#### 【0078】

また、バックライト 450 の照射は、映像表示期間 301 の終了と同時に OFF される

10

20

30

40

50

としたが、バックライト450の照射は、OFFシーケンス期間304の終了期間後にOFFされてもよい。また、映像表示期間301の終了後、OFFシーケンス期間304までの間にバックライト450の照射がOFFされてもよい。そのような場合も、液晶層411dは均一な状態でベンド配向からスプレイ配向に移行することができるので、表示画面にムラが生じることはない。

#### 【0079】

また、バックライト450の照射は、映像表示期間301の終了前にOFFされてもよい。

#### 【0080】

なお、上記の実施の形態において、駆動回路100は本発明の駆動回路に相当し、出力系統102及び制御手段103は本発明の電圧出力手段に相当する。さらに出力系統102は第3の本発明の第1の駆動回路に相当し、制御手段103は第3の本発明の制御回路に相当する。また、共通電極411eに共通電位を供給する手段は、第3の本発明の第2の駆動回路に相当する。10

#### 【0081】

また液晶パネル410は本発明の液晶パネルに相当する。また電圧V<sub>+</sub>及び電圧V<sub>-</sub>、また絶対値|V<sub>+</sub>-AVDD/2|、|V<sub>-</sub>-AVDD/2|の各電圧は本発明の転移電圧に相当し、電圧Vscは本発明のリセット電圧に相当し、電圧Vcomは本発明の所定の映像信号表示時における対向電圧に相当する。また選択スイッチ102aは本発明の第1の選択スイッチに相当し、選択スイッチ102bは本発明の第2の選択スイッチに相当し、選択スイッチ102cは本発明の第3の選択スイッチに相当する。またソースドライバ420は本発明のドライバに相当する。20

#### 【0082】

また、本発明の駆動回路を搭載した液晶表示装置も、本発明に含まれる。ベンド配向およびスプレイ配向を有する液晶としてはOCBモード液晶が挙げられるが、これら状態をとりうるものであれば、他の液晶を用いてもよい。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0083】

本発明にかかる液晶パネルの駆動装置は、単一の回路構成によって電源OFF後の表示画面のムラの発生を防止するとともに、電源ON時に画面の乱れを素早く解消することができる効果を有し、液晶表示装置等として有用である。30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0084】

【図1】本発明の実施の形態1，2による駆動装置の構成図である。

【図2】本発明の実施の形態1，2による駆動装置を有する液晶表示装置の構成図である。

【図3】本発明の実施の形態1による駆動装置の電源OFF状態を説明するためのタイミングチャートを示す図である。

【図4】本発明の実施の形態1による駆動装置の電源ON状態を説明するためのタイミングチャートを示す図である。40

【図5】本発明の実施の形態2による駆動装置の電源OFF状態を説明するためのタイミングチャートを示す図である。

【図6】本発明の実施の形態2による駆動装置の電源OFF状態における液晶層の状態を説明するための図である。

#### 【図7】従来の技術による液晶表示装置の構成を示す図である。

【図8】(a)OCBモード液晶におけるスプレイ配向とベンド配向を説明するための図である。(b)OCBモード液晶におけるスプレイ配向とベンド配向を説明するための図である。

【図9】従来の技術による液晶表示装置の電源OFF状態を説明するためのタイミングチャートを示す図である。50

【図10】従来の技術によるOFF残像対策回路の構成を示す図である。

【図11】従来の技術によるOFF残像対策回路の動作を説明するためのタイミングチャートを示す図である。

【図12】従来の技術による液晶表示装置の電源ON状態を説明するためのタイミングチャートを示す図である。

【図13】従来の技術による転移回路の構成を示す図である。

【図14】従来の技術による転移回路の動作を説明するためのタイミングチャートを示す図である。

#### 【符号の説明】

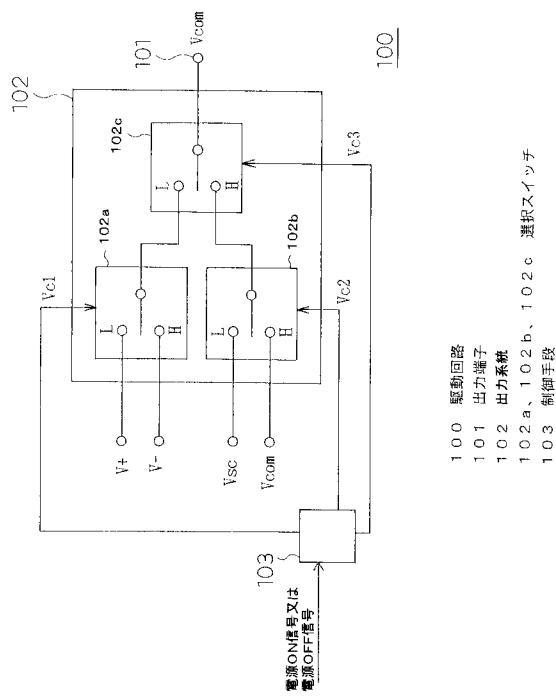
##### 【0085】

- 100 駆動回路
- 101 出力端子
- 102 入力系統
- 102a、102b、102c 選択スイッチ
- 103 制御手段
- 410 液晶パネル
- 411 画素
- 420 ソースドライバ
- 430 ゲートドライバ
- 440 ソース／ゲート駆動手段
- 450 パックライト

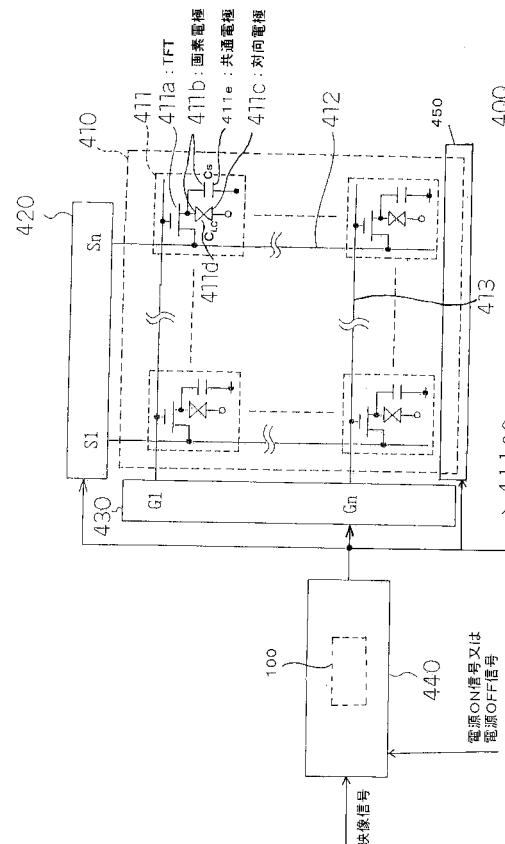
10

20

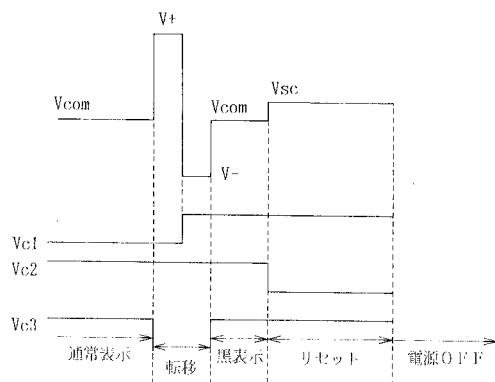
【図1】



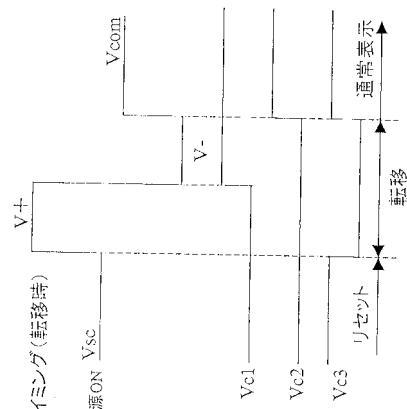
【図2】



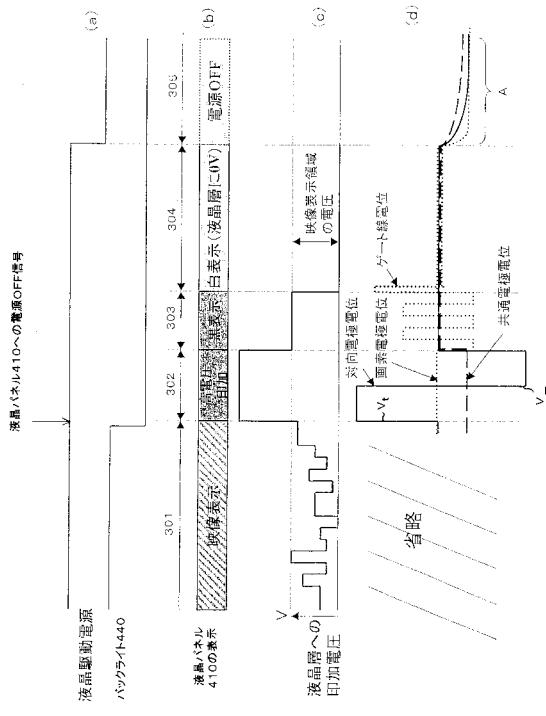
【図3】



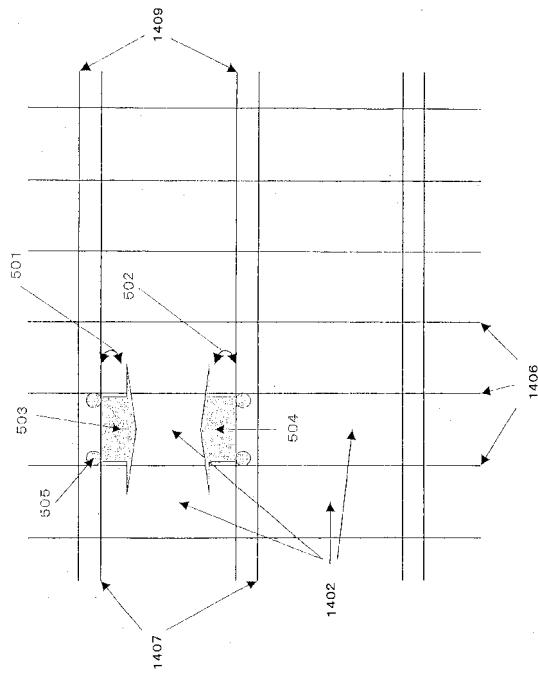
【図4】



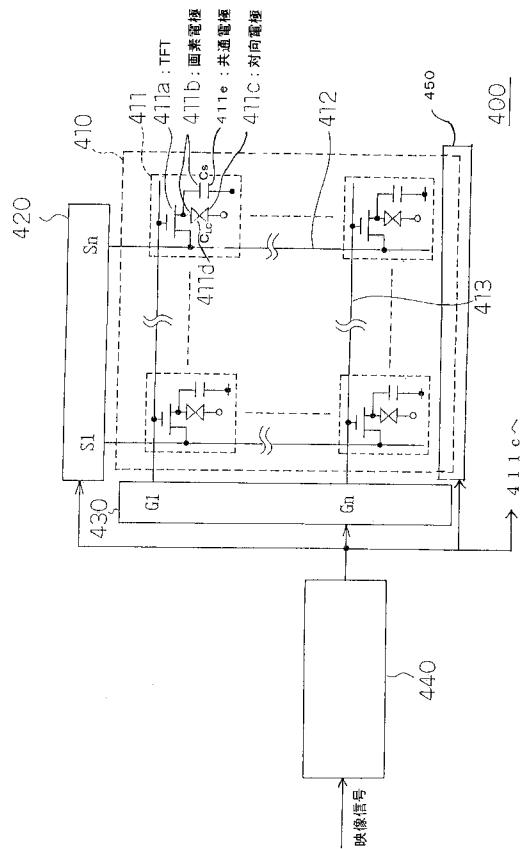
【図5】



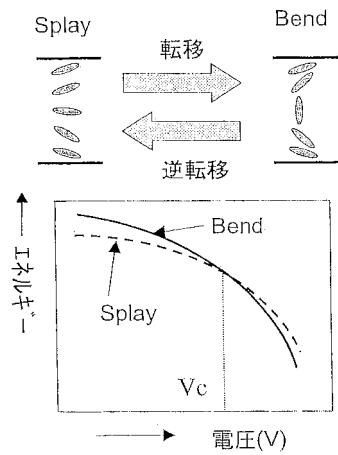
【図6】



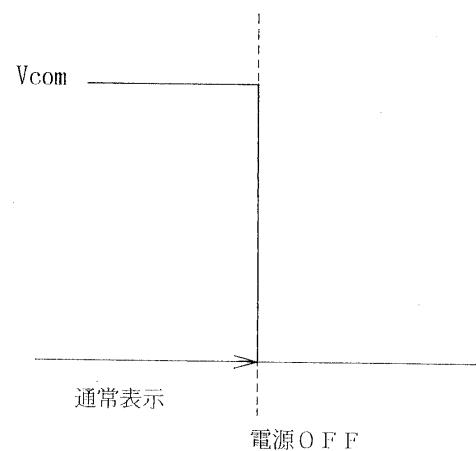
【図7】



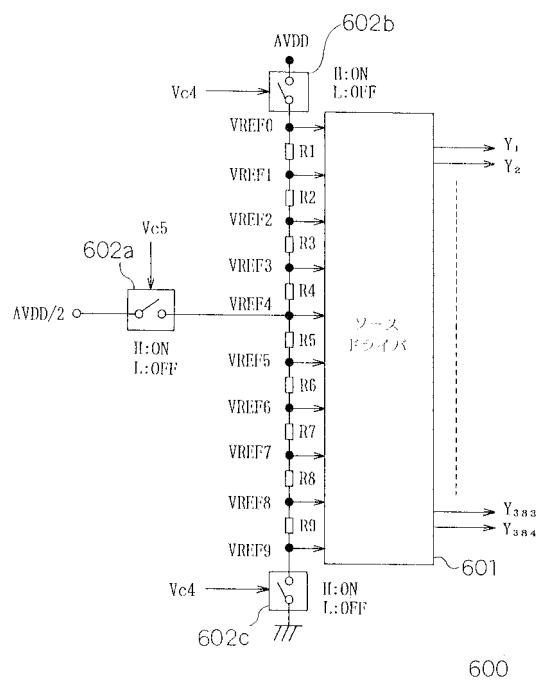
【図8】



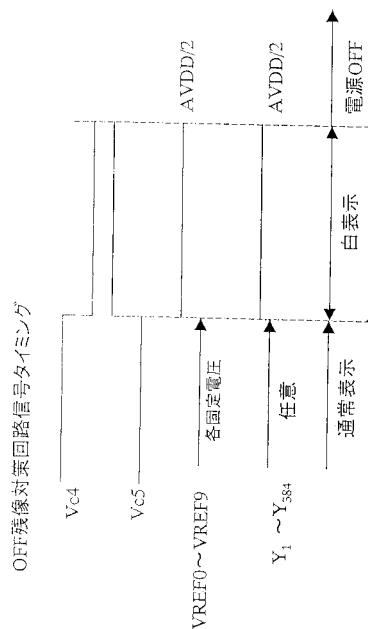
【図9】



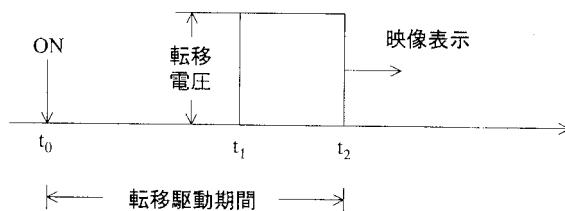
【図10】



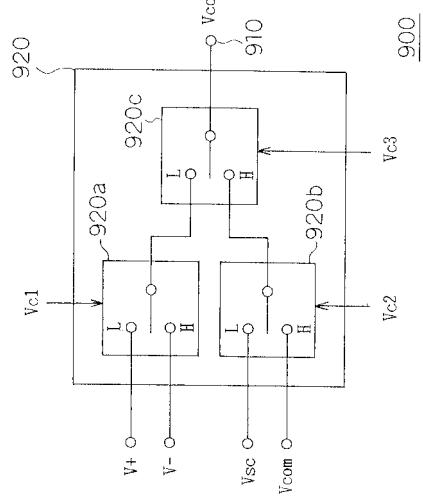
【図 1 1】



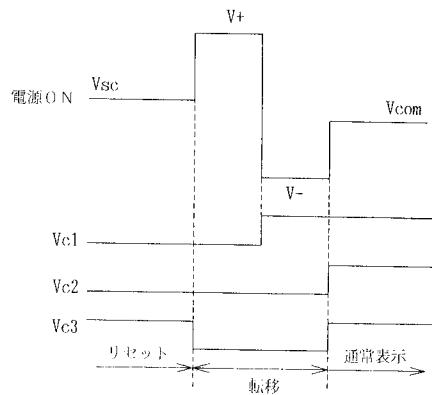
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G	3/20	6 4 2 A
G 0 9 G	3/20	6 7 0 D
G 0 9 G	3/36	

(56)参考文献 特開2003-121881(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 3 3
G 0 2 F	1 / 1 3 9
G 0 9 G	3 / 2 0
G 0 9 G	3 / 3 6