

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 99015

(P2003 - 99015A)

(43)公開日 平成15年4月4日(2003.4.4)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/133	550	G 0 2 F 1/133	550 2 H 0 9 3
	575		575 5 C 0 0 6
1/13357		1/13357	5 C 0 5 8
G 0 9 G 3/20	623	G 0 9 G 3/20	623 R 5 C 0 6 0

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 17数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 386143(P2001 - 386143)

(22)出願日 平成13年12月19日(2001.12.19)

(31)優先権主張番号 特願2000 - 391136(P2000 - 391136)

(32)優先日 平成12年12月22日(2000.12.22)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(31)優先権主張番号 特願2001 - 218440(P2001 - 218440)

(32)優先日 平成13年7月18日(2001.7.18)

(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 593202302

株式会社ヒューネット

東京都北区王子2丁目20番7号

(71)出願人 500584228

尾崎 豊

茨城県土浦市桜ヶ丘町39 - 15

(72)発明者 尾崎 豊

東京都北区王子2丁目20番7号 株式会社ヒ

ューネット内

(74)代理人 100105050

弁理士 鷲田 公一

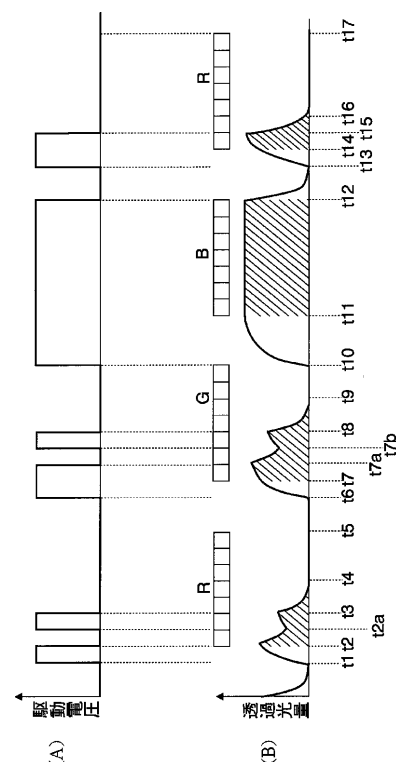
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶駆動装置及び階調表示方法

(57)【要約】

【課題】 液晶を高速に駆動することができ、しかも多階調表示を行うことができる新規な液晶駆動装置を提供すること。

【解決手段】 液晶の単位駆動期間において所定パターンの電圧を液晶に印加して液晶を駆動すると共に、各印加パターンを液晶に印加した際の液晶の各時点での透過光量の積分値を考慮して各階調データに対応した印加パターンを設定する。これにより定格電圧の最大電圧のオンオフのみで液晶を駆動した場合でも、繊細な階調表示ができるようになる。この結果、液晶を高速に駆動することができ、しかも多階調表示を行うことができるようになる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 階調データに基づいて液晶への電圧印加時間を設定する設定手段と、前記設定手段で設定された電圧印加時間だけ所定の印加電圧を液晶に対して供給する電圧供給手段と、を具備し、前記設定手段は、前記液晶に定電圧を印加したときに液晶の各時点での透過光量を L E D 発光期間で積分して得られる面積を考慮して、各階調データに対応した電圧印加時間を設定することを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 2】 前記設定手段は、階調と電圧印加時間とを対応づけたテーブルを参照して前記電圧印加時間を設定することを特徴とする請求項 1 記載の液晶駆動装置。

【請求項 3】 前記テーブルは、前記液晶の定格電圧の最大電圧をそれぞれ異なる期間だけ前記液晶に印加したときの、各期間内で変化する液晶の透過光量を経時的に検出し、検出した透過光量を L E D 発光期間で積分して面積を求め、当該面積と階調データとを対応づけることにより階調データと前記電圧印加時間を対応づけるようにして作成されていることを特徴とする請求項 2 記載の液晶駆動装置。

【請求項 4】 階調データに基づいて液晶への電圧印加パターンを設定する設定手段と、前記設定手段で設定された電圧印加パターンにしたがって所定の印加電圧を液晶に対して供給する電圧供給手段と、を具備し、前記電圧印加パターンに応じて L E D の単位発光期間内での透過光量を制御することにより階調表示を行うことを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 5】 前記設定手段は、前記液晶に前記電圧印加パターンを印加したときに液晶の各時点での透過光量を L E D 発光期間で積分して得られる面積を考慮して、各階調データに対応した電圧印加パターンを設定することを特徴とする請求項 4 記載の液晶駆動装置。

【請求項 6】 前記設定手段は、階調と電圧印加パターンとを対応づけたテーブルを参照して電圧印加パターンを設定することを特徴とする請求項 5 記載の液晶駆動装置。

【請求項 7】 前記テーブルは、それぞれ異なる印加パターンの電圧を前記液晶に印加したときの、各印加パターンで変化する液晶の透過光量を経時的に検出し、検出した透過光量を L E D 発光期間で積分して面積を求め、当該面積と階調データとを対応づけることにより階調データと前記電圧印加パターンを対応づけるようにして作成されていることを特徴とする請求項 6 記載の液晶駆動装置。

【請求項 8】 前記電圧供給手段は、最大電圧と最小電圧の間の中間電圧を前記液晶に対して供給せず、最大電圧と最小電圧のみを前記液晶に供給して階調表示を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の液晶駆動装置。

【請求項 9】 前記液晶の近傍に設けられ、前記液晶の*

*周辺温度を検出する温度センサを備え、前記設定手段は、温度センサの検出結果に応じて前記電圧印加時間又は前記電圧印加パターンを補正することを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれかに記載の液晶駆動装置。

【請求項 10】 前記液晶の近傍に設けられ、前記液晶の透過光の輝度を検出する輝度検出手段を備え、前記設定手段は、輝度検出手段の検出結果に応じて前記電圧印加時間又は前記電圧印加パターンを補正することを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の液晶駆動装置。

【請求項 11】 R、G、B 各色の L E D を順次発光させると共に、当該各色の L E D に対応して設けられた液晶の開口率を液晶への印加電圧によって変化させるフィールドシーケンシャル方式の液晶駆動装置であって、階調データに基づいて液晶への印加電圧を設定する設定手段と、前記設定手段で設定された印加電圧を前記液晶に対して供給する電圧供給手段と、を具備し、前記電圧供給手段が供給する前記印加電圧は、表示する階調に応じたオンオフパターンのパルス状電圧であり、前記オンオフパターンは、各オンオフパターンの電圧を液晶に印加したときの L E D 発光期間内での液晶からの透過光量の積分値と階調とを関連付けて選定されていることを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 12】 前記設定手段には、前記各色 L E D の発光期間を複数の電圧印加期間に分割し、各分割期間毎にオン電圧を印加するか否かを示した 2 値のデータが前記分割数分だけ設定されていることを特徴とする請求項 11 記載の液晶駆動装置。

【請求項 13】 前記電圧供給手段は、実際に L E D が発光する時点から所定時間ぶんだけ前の時点から前記オンオフパターンの電圧を前記液晶に供給することを特徴とする請求項 11 記載の液晶駆動装置。

【請求項 14】 階調データに基づいて短期間発光期間内での液晶への電圧印加パターンを設定する工程と、前記設定工程で設定された電圧印加パターンにしたがって所定の電圧を液晶に対して供給する工程と、を有し、前記電圧印加パターンに応じた階調表示を行うことを特徴とする階調表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶駆動装置及び階調表示方法に関し、特に、新しい階調表示方式の液晶駆動装置及び階調表示方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、多階調表示を行うアクティブマトリクス型液晶表示装置が知られている。この多階調表示は、例えば表示階調数分の基準電圧のうち、階調表示データに対応する 1 つの基準電圧をアナログスイッチにより選択し、選択した基準電圧で液晶表示装置を駆動することにより行われる。

【0003】図18は、アクティブマトリクス型液晶表示装置を駆動する従来の液晶駆動装置を示すブロック図である。この液晶駆動装置では、第1のラッチ1、第2のラッチ2、及びデコーダ3が液晶表示装置の各垂直画素ライン毎に設けられている。

【0004】第1のラッチ1は、1水平走査期間において各垂直画素ラインに8段階の階調を指定する3ビットの階調データD0～D2を読み取る。すなわち、この階調データD0～D2は、第1のラッチ1によってラッチされ、1水平走査期間だけ保持される。

【0005】第2のラッチ2は、第1のラッチ1に保持された階調データD0～D2を次の1水平走査期間においてデコーダ3に供給する。デコーダ3は、第2のラッチ2からの階調データD0～D2を復号し、復号信号S0～S7をアナログスイッチA0～A7の制御端子にそれぞれ出力する。

【0006】このアナログスイッチA0～A7は、入力端にそれぞれ供給される基準電圧V0～V7を復号信号S0～S7に対応して選択的に出力する。すなわち、基準電圧V0～V7のうちの1つが復号信号S0～S7に 20 によって選択され、液晶駆動電圧として出力される。

【0007】基準電圧V0～V7は、図19に示すように、階調レベルに対応している。したがって、階調データに基づく基準電圧が選択され、その基準電圧を印加電圧として液晶パネルに出力することにより、印加電圧に対応する光透過量が得られ、それにより階調表示が可能となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の液晶駆動装置では、液晶を高速に駆動させることについ 30 て十分ではない。近年、インターネットの普及により、画像などの大量のデータを迅速に伝送するニーズが増えてきており、また多階調も実現する必要がある。特に動画像の表示を行うために、液晶の高速駆動及び多階調表示が望まれている。

【0009】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、液晶を高速に駆動することができ、しかも多階調表示を行うことができる新規な液晶駆動装置及び階調表示方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】(1)本発明の液晶駆動装置は、階調データに基づいて液晶への電圧印加時間を設定する設定手段と、設定手段で設定された電圧印加時間だけ所定の印加電圧を液晶に対して供給する電圧供給手段と、を具備し、設定手段は、液晶に定電圧を印加したときに液晶の各時点での透過光量をLED発光期間で積分して得られる面積を考慮して、各階調データに対応した電圧印加時間を設定するようにする。

【0011】この構成によれば、階調表示を印加電圧値を変えることなく電圧印加時間のみで行うので、多階調 50

表示における制御が容易となる。また連続的に変化する液晶の透過光量の積分値で階調を表現するので、従来のPWM(Pulse Width Modulation)等と比較して、階調データに応じた繊細な階調表示ができるようになる。

【0012】(2)また本発明の液晶駆動装置は、(1)の設定手段は、階調と電圧印加時間とを対応づけたテーブルを参照して電圧印加時間を設定するようにした。

【0013】この構成によれば、駆動対象となる液晶の性能等に応じて容易に階調に応じた電圧印加時間を設定できるようになる。

【0014】(3)また本発明の液晶駆動装置は、(2)のテーブルは、液晶の定格電圧の最大電圧をそれぞれ異なる期間だけ液晶に印加したときの、各期間内で変化する液晶の透過光量を経時的に検出し、検出した透過光量をLED発光期間で積分して面積を求め、当該面積と階調データとを対応づけることにより階調データと電圧印加時間とを対応づけるようにして作成されている。

【0015】この構成によれば、テーブルには、予めそれぞれの液晶に適合した各階調毎の電圧印加時間が格納されるので、このテーブルに格納された電圧印加時間に応じて電圧を印加すれば、入力階調データに非常に適合した階調表示を行うことができる。

【0016】(4)また本発明の液晶駆動装置は、階調データに基づいて液晶への電圧印加パターンを設定する設定手段と、設定手段で設定された電圧印加パターンにしたがって所定の印加電圧を液晶に対して供給する電圧供給手段と、を具備し、電圧印加パターンに応じてLEDの単位発光期間内での透過光量を制御することにより階調表示を行うようにする。

【0017】この構成によれば、階調表示をLEDの単位発光期間内での液晶への電圧印加パターンを変化させることにより行うようにしたので、従来のPWM(Pulse Width Modulation)等と比較して、階調データに応じた繊細な階調表示ができるようになる。

【0018】(5)また本発明の液晶駆動装置は、(4)の設定手段が、液晶に電圧印加パターンを印加したときに液晶の各時点での透過光量をLED発光期間で積分して得られる面積を考慮して、各階調データに対応した電圧印加パターンを設定するようにする。

【0019】この構成によれば、透過光量をLED発光期間で積分して得られる面積と各階調を関連付けて液晶への電圧印加パターンを設定したことにより、一定の印加電圧で液晶を駆動した場合でも、恰もアナログ電圧で液晶を駆動しているかのような繊細な階調表示を行うことができる。また連続的に変化する液晶の透過光量の積分値で階調を表現するので、従来のPWM(Pulse Width Modulation)等と比較して、一段と階調データに応じた繊細な階調表示ができるようになる。

【0020】(6)また本発明の液晶駆動装置は、

(5) の設定手段は、階調と電圧印加パターンとを対応づけたテーブルを参照して電圧印加パターンを設定するようにする。

【0021】この構成によれば、駆動対象となる液晶の性能等に応じて容易に階調に応じた電圧印加パターンを設定できるようになる。

【0022】(7) また本発明の液晶駆動装置は、(6) のテーブルは、それぞれ異なる印加パターンの電圧を液晶に印加したときの、各印加パターンで変化する液晶の透過光量を経時的に検出し、検出した透過光量を L E D 発光期間で積分して面積を求め、当該面積と階調データとを対応づけることにより階調データと電圧印加パターンを対応づけるようにして作成されている。

【0023】この構成によれば、テーブルには、予めそれぞれの液晶に適合した各階調毎の電圧印加パターンが格納されるので、このテーブルに格納された電圧印加パターンに応じた電圧を印加すれば、入力階調データに非常に適合した階調表示を行うことができる。

【0024】(8) また本発明の液晶駆動装置は、(1) から (7) の電圧供給手段が、最大電圧と最小電圧の間の中間電圧を液晶に対して供給せず、最大電圧と最小電圧のみを液晶に供給して階調表示を行うようにする。

【0025】この構成によれば、定格電圧の最大電圧(例えば 5 [V])と最小電圧(0 [V])だけで液晶を駆動するので、液晶の応答速度が速くなり、必要としている階調に対応した透過光量を短い時間で得ることができる。この結果、液晶を高速に駆動することができる。

【0026】(9) また本発明の液晶駆動装置は、液晶の近傍に設けられ、液晶の周辺温度を検出する温度センサを備え、設定手段は温度センサの検出結果に応じて電圧印加時間又は電圧印加パターンを補正するようにした。

【0027】この構成によれば、設定手段は、液晶の周辺温度が低くなるにつれて液晶の応答速度が遅くなると、これに応じて電圧印加時間が長くなるように電圧印加時間を補正し、または電圧印加パターンを補正する。この結果、液晶の状態に拘わらず、常に入力階調データに即した階調表示ができるようになる。

【0028】(10) また本発明の液晶駆動装置は、液晶の近傍に設けられ、液晶の透過光の輝度を検出する輝度検出手段を備え、設定手段は、輝度検出手段の検出結果に応じて電圧印加時間又は電圧印加パターンを補正するようにした。

【0029】この構成によれば、設定手段は、経年変化により L E D の発光が低下し、表示輝度が低下すると、これに応じて電圧印加時間が長くなるように電圧印加時間を補正し、または電圧印加パターンを補正する。この結果、L E D の経年変化等に拘わらず、常に輝度バランスが良く、入力階調データに即した階調表示ができるよ

うになる。

【0030】(11) また本発明の液晶駆動装置は、R、G、B 各色の L E D を順次発光させると共に、当該各色の L E D に対応して設けられた液晶の開口率を液晶への印加電圧によって変化させるフィールドシーケンシャル方式の液晶駆動装置であって、階調データに基づいて液晶への印加電圧を設定する設定手段と、設定手段で設定された印加電圧を液晶に対して供給する電圧供給手段と、を具備し、電圧供給手段が供給する印加電圧は、表示する階調に応じたオンオフパターンのパルス状電圧であり、オンオフパターンは、各オンオフパターンの電圧を液晶に印加したときの L E D 発光期間内での液晶からの透過光量の積分値と階調とを関連付けて選定されている構成を採る。

【0031】この構成によれば、階調表示を L E D の単位発光期間内での液晶へのオンオフパターンを変化させることにより行うようにしたので、従来の PWM (Pulse Width Modulation) 等と比較して、階調データに応じた繊細な階調表示ができるようになる。また透過光量を L E D 発光期間で積分して得られる面積と各階調を関連付けて液晶に印加するオンオフパターンを選定したことにより、オンオフのみで液晶を駆動した場合でも、恰もアナログ電圧で液晶を駆動しているかのような繊細な階調表示を行うことができる。すなわち連続的に変化する液晶の透過光量の積分値で階調を表現するので、一段と階調データに応じた繊細な階調表示ができるようになる。

【0032】(12) また本発明の液晶駆動装置は、(11) の設定手段には、各色 L E D の発光期間を複数の電圧印加期間に分割し、各分割期間毎にオン電圧を印加するか否かを示した 2 値のデータが分割数分だけ設定されている構成を採る。

【0033】この構成によれば、階調に対応したオンオフパターンを容易に設定できるようになる。

【0034】(13) また本発明の液晶駆動装置は、(11) の電圧供給手段は、実際に L E D が発光する開始する時点から所定時間ぶんだけ前の時点からオンオフパターンの電圧を液晶に供給する構成を採る。

【0035】この構成によれば、実際に L E D が発光する時点から所定時間ぶんだけ前の時点から液晶に対してオンオフパターンの電圧を印加するので、L E D の発光開始時点から所望の透過率を得ることができる。この結果、L E D の出力を増大させることなく、表示画面の輝度を上げることができるようになる。

【0036】(14) また本発明の階調表示方法は、階調データに基づいて L E D の単位発光期間内での液晶への電圧印加パターンを設定する工程と、設定工程で設定された電圧印加パターンにしたがって所定の電圧を液晶に対して供給する工程と、を有し、電圧印加パターンに応じた階調表示を行うことを特徴とする。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0038】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係る液晶駆動装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態1に係る液晶駆動装置10は、階調データに応じて電圧印加時間を制御する印加時間制御部102と、階調に対応する印加時間（ON時間）を対応づけた参照テーブル101と、印加時間制御部102から出力されたON時間制御信号にしたがって、定電圧発生回路105で発生された一定電圧をLCDパネル20に対して出力するスイッチ103とを備えている。

【0039】参照テーブル101は、図2に示すように、階調レベルとスイッチをONにしている印加時間とを対応づけているテーブルである。ここで、本発明に係る液晶駆動装置の階調表示について図3～図5を用いて説明する。

【0040】図3は、光透過率と時間との間の関係を示す図であり、図4は、印加電圧と時間との間の関係を示す図であり、図5は、階調毎の印加電圧と時間との間の関係を示す図である。

【0041】液晶に電圧を印加することにより液晶が応答して光を透過するときには、図3（A）に示すような光透過率を示す。図3（A）において光透過率10%から90%になるまでにかかる時間を τ_{ON} とする。

【0042】一方、液晶への電圧印加を停止して光が遮断されるときには、図3（B）に示すような光透過率を示す。図3（B）において光透過率90%から10%になるまでにかかる時間を τ_{OFF} とする。

【0043】図3（A）及び図3（B）から明らかなように、 τ_{ON} よりも τ_{OFF} が長くなっている。これは、電圧を印加することにより液晶が応答して光が透過するまでの時間と、電圧印加を停止して光が遮断されるまでの時間に違いがあることを意味する。

【0044】この場合において、液晶の応答速度 τ_{ON} は、 $kG^2/(V^2 - V_{th}^2)$ で表され、液晶の応答速度 τ_{OFF} は、 $k'G^2$ で表される（ k 、 k' ：定数、 V ：印加電圧、 V_{th} ：しきい値電圧、 G ：セルギャップ）。この式から分かるように、液晶の応答速度は、電圧印加（ τ_{ON} ）と電圧印加停止（ τ_{OFF} ）で異なっている。このため、電圧印加と電圧印加停止とは、電圧の時間変化の割合が異なる、すなわち非対称である。

【0045】したがって、液晶は、印加電圧2.5Vを印加した場合と、印加電圧5Vを印加した場合とで、図4に示すように印加電圧値に到達する時間（立ち上がり）が異なり、印加電圧5Vを印加した場合の方が印加電圧値に到達する時間が短くなる。

【0046】上述したように、液晶に電圧を印加することにより液晶が応答して（開口して）光を透過する。したがって、ある時間だけ電圧を印加しつづけると、その

時間液晶が応答しつづけて開口した状態となり、光を透過しつづける。したがって、その時間の透過光量は、その時間における印加電圧の積分値と考えることが可能である。すなわち、図4における斜線部分の面積が透過光量を表すと考えることができる。具体的には、印加電圧5Vの場合の透過光量は図4における左上がり斜線で表された面積であり、印加電圧2.5Vの場合の透過光量は図4における右上がり斜線で表された面積である。

【0047】従来の液晶駆動における階調表示では、図4に示す2.5Vや5Vのような基準電圧をあらかじめ設定しておき、その基準電圧を液晶に印加している。上述したように、透過光量を開口時間の総量、すなわち印加電圧×時間（図4における斜線の面積）で考えると、図5に示すように、印加電圧を一定にしておき、印加時間（ $t_0 \sim t_7$ ）を制御することが可能となる。いいかえると、図5において、印加時間を変えることにより、立ち上がりから立ち下がりまでの波形が変わり、それに伴って波形内の面積（印加電圧×時間）が変わることとなる。その結果、透過光量が異なることになり、階調表示を実現することができる。

【0048】このような階調表示においては、印加電圧を一定にすることができるので、印加状態、非印加状態をタイミングで制御する、すなわちデジタル制御が可能となる。デジタル制御になることにより、制御が容易となる。また、すべての階調レベルについて液晶の応答速度が速い比較的高い印加電圧で行うので、全体としての液晶駆動時間を短縮することが可能となる。

【0049】次に、上記構成を有する液晶駆動装置の動作について説明する。

【0050】階調表示における階調レベルを表す階調データが液晶駆動装置10の印加時間制御部102に入力される。階調データは、例えば8階調であれば3ビットで表現されており、階調レベル0～7と設定される。

【0051】印加時間制御部102は、階調データを受け取ると、図2に示す参照テーブル101を参照して、階調データに対応する印加時間（ON時間）を設定する。そして、印加時間制御部102は、決定したON時間だけスイッチ103に対してON時間制御信号を出力する。このようにして、図6（A）～（C）に示すように、所定の印加電圧に対して印加時間をデジタル制御することにより階調表示を行う。

【0052】スイッチ103は、印加時間制御部102からのON時間制御信号にしたがってスイッチをONにしてLCDパネル20のピクセルに対して電圧を印加する。すなわち、ソース電極線にON時間制御信号にしたがって信号電圧を供給して、液晶を駆動させる。

【0053】このように本実施の形態に係る液晶駆動装置は、デジタル制御により多階調表示を行うことが可能となる。これにより、多階調表示における制御が容易となる。また、すべての階調表示において、応答速度が

速くなる比較的高い印加電圧で時間制御を行うので、全体としての液晶駆動時間を短縮することが可能である。また、このように、液晶駆動電圧を一定値として時間制御でデジタル的に印加するので、液晶駆動装置で通常必要とされている D/A (デジタル/アナログ) コンバータが不要となる。

【0054】(実施の形態 2) 図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係る液晶駆動装置の概略構成を示すブロック図である。本実施の形態 2 に係る液晶駆動装置は、階調データに応じて電圧印加時間を制御する印加時間制御部 102 と、階調に対応する印加パターン (ON パターン) を対応づけたパターンテーブル 104 と、印加時間制御部 102 から出力された ON パターン制御信号にしたがって、定電圧発生回路 105 により発生された一定電圧を LCD パネル 20 に対して出力するスイッチ 103 とを備えている。

【0055】パターンテーブル 104 は、図 8 に示すように、階調レベルとスイッチを ON にする印加パターンとを対応づけているテーブルである。印加パターンとしては、例えば、図 9 に示すような所定の液晶駆動時間を複数のブロックに分割して電圧印加・電圧非印加を切り替えたパターンなどが考えられる。

【0056】液晶に電圧を印加する場合、図 3 (A) 及び図 3 (B) に示すように、立ち上がりと立ち下がり为非対称となる。したがって、これを利用すると、図 9 に示すように、電圧印加時間が同じであっても、パターンが異なることにより、電圧印加単位 (図 9 のパターンにおける 1 つのブロック) の組み合わせで、印加電圧 × 時間の面積が異なることになる。その結果、実施の形態 1 よりも細かい階調表示を行うことが可能となる。

【0057】例えば、従来の PWM 制御のように LED の単位発光期間の間で電圧印加時間を変えるのではなく、実施の形態では単位発光期間内での電圧印加パターンを変えるようになっている。ここで LED の単位発光期間とは、各液晶に対応するように設けられている LED (発光ダイオード) が発光を開始してから停止するまでの期間をいう。

【0058】因みに、この実施の形態の場合、フィールドシーケンシャル法を使った表示を行うようになされており、LED アレイをバックライトとして用いて、これを高速で点滅させるようになっている。すなわち上記単位発光期間とは、この各 LED アレイの 1 回分の点灯期間である。

【0059】かくして、LED の単位発光期間内で電圧印加パターンを変えるようにしたことにより、例えば従来の PWM 制御と比較して格段に繊細な階調表示ができる。

【0060】次に、上記構成を有する液晶駆動装置の動作について説明する。

【0061】階調表示における階調レベルを表す階調デ

ータが液晶駆動装置 10 の印加時間制御部 102 に入力される。階調データは、例えば 16 階調であれば 4 ビットで表現されており、階調レベル 0 ~ 15 と設定される。

【0062】印加時間制御部 102 は、階調データを受け取ると、図 8 に示すパターンテーブル 104 を参照して、階調データに対応する印加パターン (ON パターン) を決定する。そして、印加時間制御部 102 は、決定した ON パターンだけスイッチ 103 に対して ON パターン制御信号を出力する。

【0063】スイッチ 103 は、印加時間制御部 102 からの ON パターン制御信号にしたがってスイッチを ON にして LCD パネル 20 のピクセルに対して電圧を印加する。すなわち、ソース電極線に ON パターン制御信号にしたがって信号電圧を供給して、液晶を駆動させる。

【0064】このように本実施の形態に係る液晶駆動装置は、デジタル制御により多階調表示を行うことが可能となる。これにより、多階調表示における制御が容易となる。また、すべての階調表示において、応答速度が速くなる比較的高い印加電圧で時間制御を行うので、全体としての液晶駆動時間を短縮することが可能である。また、このように、液晶駆動電圧を一定値として時間制御でデジタル的に印加するので、液晶駆動装置で通常必要とされている D/A (デジタル/アナログ) コンバータが不要となる。

【0065】また実施の形態に係る液晶駆動装置では、電圧印加における立ち上がりと立ち下がりの非対称を利用して、電圧印加単位の組み合わせで階調を表現するので、より多い階調表示を実現することが可能となる。

【0066】さらに LED の単位発光期間内で電圧印加パターンを変えるようにしたことにより、繊細な階調表示ができる。

【0067】(実施の形態 3) この実施の形態は、液晶の定格電圧の最大電圧を印加したときに液晶の各時点での透過光量を LED 発光期間で積分して得られる面積を考慮して、各階調データに対応した電圧印加時間 (または電圧印加パターン) を設定する。具体的には、図 10 に示すように、駆動電圧が印加されたときに液晶を透過する透過光量波形を LED 発光期間で積分した面積 (図の斜線部分の面積) を各階調に対応付ける。

【0068】すなわち、入力される階調データが高階調を示すもののほど、図 10 の斜線部分の面積が大きくなるように液晶を駆動する。実際には、印加電圧は液晶の定格電圧の最大電圧で一定となるようにしているので、電圧印加時間 (または電圧印加パターン) を変えることにより、階調に応じて斜線部分の面積を変化させる。因みに、図 10 (A) は時点 t_0 から時点 t_a の期間に印加電圧をオン状態としたときの液晶の経時的な透過光量の変化の様子を示し、図 10 (B) は、液晶に所定パター

ンの電圧を印加したときの液晶の経時的な透過光量の変化の様子を示す。具体的には、図 10 (B) は、図 9 の印加パターン 3 の電圧を印加した場合を示すものであり、時点 t_0 から時点 t_2 の期間、時点 t_3 から時点 t_4 の期間、及び時点 t_5 から時点 t_6 の期間に ON 電圧を印加した場合を示すものである。

【0069】このようにこの実施の形態の液晶駆動装置においては、透過光量を LED 発光期間で積分した面積を階調と対応付けて液晶への電圧印加時間を設定することにより、一定の印加電圧により液晶を駆動した場合でも、恰もアナログ電圧で液晶を駆動しているかのような繊細な階調表示を行うことができる。

【0070】また液晶に LED 発光期間での透過光量の面積を考慮したオンオフパターンの電圧を印加するようにしたことにより、一段と階調データに応じた繊細な階調表示ができるようになる。つまり、図 10 (A) と図 10 (B) を比較すれば明らかなように、オンオフパターンの電圧を印加すれば (図 10 (B))、LED 発光期間での透過光量の面積をより細かく選定できるようになるので、より繊細な階調表現が可能となる。例えば 10 ビットのオンオフパターンを設定すれば、R、G、B それぞれで 1024 通りの階調表現が可能となる。

【0071】さらにこの実施の形態では、実際に LED が発光する時点から所定時間ぶんだけ前の時点から液晶に対してオンオフパターンの電圧を印加するようにしている。この結果、LED の発光開始時点から所望の透過率を得ることができるようになるので、LED の出力を増大させることなしに、表示画面の輝度を上げることができるようになる。

【0072】このような液晶駆動装置は、実施の形態 1 において上述した液晶駆動装置 10 の参照テーブル 101 を以下に述べるように作成すれば実現できる。図 11 は参照テーブル 101 を作成するための装置を示し、参照テーブル 101 に各階調データに対応付けた電圧印加時間 (または電圧印加パターン) を格納する。

【0073】参照テーブル作成装置は階調データを印加時間設定回路 201 に入力させる。印加時間設定回路 201 は階調データで指示される階調毎に、複数の印加時間 (または複数の印加パターン) を設定する。すなわち 1 つの階調データに対して、短い印加時間から長い印加時間へと順次複数の印加時間を設定する。このように設定された印加時間 (または印加パターン) はスイッチ 202 のオンオフ制御信号として使われる。

【0074】スイッチ 202 には定電圧発生回路 203 から常に一定の電圧 (この実施の形態の場合には、最大定格電圧 5 [V]) が入力され、この電圧が印加時間設定回路 201 により設定された時間だけ LCD パネル 20 の液晶に駆動電圧として印加される。

【0075】LCD パネル 20 には輝度センサ 204 が設けられており、輝度センサ 204 から得られた液晶の

透過光量が積分回路 205 に送出される。積分回路 205 は、透過光量を LED 発光期間で積分することにより図 10 の斜線部分で示す面積を求め、この面積を階調判断回路 206 に送出する。階調判断回路 206 には階調データも入力される。階調判断回路 206 は各階調と積分面積を比較し、その階調に対応した面積が入力されたときに参照テーブル 101 に書込みを許可する書込制御信号を送出する。

【0076】参照テーブル 101 には書込情報として階調データ及び印加時間情報 (または印加パターン情報) が与えられており、階調判断回路 206 により書込みが許可されたときに、階調データと印加時間 (または印加パターン) とが対応付けられて書込まれる。このようにして参照テーブル 101 には、図 10 の斜線部分の面積が考慮された、各階調に対応した電圧印加時間 (または電圧印加パターン) が格納される。

【0077】因みに、実際の画像を表示する際には、階調と輝度との関係が、図 12 に示すようなガンマ曲線にのるような点を選択することが理想的である。このとき、この実施の形態のように、液晶に対して各色 LED の発光期間内で印加パターンの異なる電圧を印加すれば、印加パターンによって非常に多くの階調を作ることができるので、ガンマ曲線上の点を容易に選択することができるようになり、高精度のガンマ補正が可能となる。

【0078】次に図 13 を用いて、この実施の形態の液晶駆動装置の動作を説明する。図 13 (A) は液晶に印加する駆動電圧波形を示す。図 13 (B) は図 13 (A) のパターンの電圧を印加したときの液晶の透過光量を示す波形図である。また図中、R、G、B と示されている部分は、各色の LED の発光期間を表す。

【0079】すなわち、時点 t_1 で駆動電圧が印加されると、この時点 t_1 から透過光量が上昇し始める。そして時点 t_2 になると R (赤) の LED が発光する。次に時点 t_2 で駆動電圧が印加されなくなると、この時点 t_2 から透過光量が下降し始める。次に時点 t_2a から時点 t_3 まで ON 電圧が印加されるとこの期間に透過光量は上昇する。次に時点 t_3 で駆動電圧が印加されなくなると、この時点 t_3 から透過光量が下降し始め、時点 t_4 で光量が 0 となる。因みに、時点 t_1 から時点 t_2 の期間は、透過光量は上昇していくが LED が発光していないので、LCD 表示はされない。

【0080】同様に、時点 t_6 で駆動電圧が印加されると、この時点 t_6 から透過光量が上昇し始める。時点 t_7 で G (緑) の LED が発光し始めると、この時点 t_7 から LCD 表示が開始される。次に時点 t_7a から駆動電圧が印加されなくなると、この時点 t_7a から透過光量が下降し始める。次に時点 t_7b から時点 8 の期間に ON 電圧が印加されると透過光量が上昇する。次に時点 t_8 で駆動電圧が印加されなくなると、この時点 t_8 か

ら透過光量が下降し始め、時点 t_9 で透過光量が 0 となり表示終了となる。

【0081】同様に、時点 t_{10} で駆動電圧が印加されると、この時点 t_{10} から透過光量が上昇し始め、時点 t_{11} で B (青) の LED が発光し始めると、この時点 t_{11} から LCD 表示が開始される。次に時点 t_{12} で駆動電圧が印加されなくなると共に LED の発光が停止するので表示終了となる。因みに、この B (青) の表示では、透過光量と発光期間で囲まれる面積が最大となっているので、この液晶における最大階調が表示されていることを意味する。

【0082】同様に、時点 t_{13} で駆動電圧が印加されると、この時点 t_{13} から透過光量が上昇し始め、時点 t_{14} で R (赤) の LED が発光し始めると、この時点 t_{14} から LCD 表示が開始される。次に時点 t_{15} で駆動電圧が印加されなくなると、この時点 t_{15} から透過光量が下降し始め、時点 t_{16} で透過光量が 0 となり表示終了となる。

【0083】このようにこの実施の形態に係る液晶駆動装置は、液晶を定格電圧の最大電圧で駆動するようにしているため、図 13 (B) に示す透過光量波形の立上がり及び立下りが急峻となり、液晶の応答速度を速くすることができる。これにより、例えばフレーム周波数を上げることができるようになる。

【0084】また透過光量を LED 発光期間で積分した面積を考慮した電圧印加時間を設定しているため、階調に適合した繊細な階調表示ができるようになる。

【0085】さらに LED 発光期間での透過光量の面積を考慮したオンオフパターンの電圧を印加することにより、一段と階調データに応じた繊細な階調表示ができるようになる。

【0086】ここでこの実施の形態の液晶駆動装置との比較例として、従来の印加電圧可変方式で液晶を駆動した場合の波形図を、図 14 に示す。この液晶駆動方式では、指定された階調が高くなるほど、印加電圧値を大きくするようになっている。

【0087】すなわち、時点 t_1 から時点 t_3 までの期間、中程度の駆動電圧が印加されると、液晶からはこの電圧値に応じた大きさの透過光量が得られる。同様に、時点 t_4 から時点 t_6 までの期間、比較的大きな値の駆動電圧が印加されると、液晶からはこの電圧値に応じた比較的大きな光量の透過光が得られる。

【0088】また時点 t_7 から時点 t_9 までの期間、最大の駆動電圧が印加されると、液晶からはこの電圧値に応じた最大光量の透過光が得られる。さらに時点 t_{10} から時点 t_{12} までの期間、小さな値の駆動電圧が印加されると、液晶からはこの電圧に応じた小さな光量の透過光が得られる。因みに、実際に LCD 表示がされるのは、それぞれ RGB の LED が発光している時点 t_2 から時点 t_3 の期間、時点 t_5 から時点 t_6 の期間、時点

t_8 から時点 t_9 の期間、時点 t_{11} から時点 t_{12} の期間である。

【0089】この印加電圧可変方式の液晶駆動では、各表示期間内の透過光量波形の平均の高さに着目して駆動電圧値を設定している。例えば、時点 t_2 から時点 t_3 の期間の透過光量の平均の高さが指定された階調を満たすような駆動電圧が設定される。

【0090】これに対して、実施の形態の透過光量積分方式の液晶駆動では、透過光量の積分面積を考慮した液晶駆動を行っているため、従来の液晶駆動方式と比較して、より視覚に即した繊細な階調表現を行うことができる。

【0091】このようにこの実施の形態の液晶駆動装置によれば、液晶からの透過光量の積分値を基準にして駆動電圧を制御しているため、結果的に液晶に印加する駆動電圧を液晶の応答時間 (オン・オフ) よりも時間的に早く変化させるようになっている。これにより液晶の開口度合いを時間的に最適なタイミングで制御して所望の輝度を得ることができる。

【0092】(実施の形態 4) 図 1 との対応部分に同一符号を付して示す図 15 は、実施の形態 4 の液晶駆動装置の構成を示す。この液晶駆動装置は、LCD パネル 20 の近傍に温度センサ 301 が設けられている。温度センサ 301 は液晶の周辺温度を検出すると、当該検出結果を温度情報として補正回路 302 に送出する。

【0093】補正回路 302 は、温度情報に基づいて、印加時間制御部 102 から出力される ON 時間制御信号を補正する。ここで液晶は、図 16 に示すように、温度が低くなるほど液晶の応答速度が遅くなり、透過光量が低くなる温度特性を有する。この実施の形態では、この点を考慮して、ON 時間制御信号に対して液晶の周辺温度が低くなるほど ON 時間が長くなるような補正を行う。

【0094】かくして以上の構成によれば、上述した実施の形態 1 ~ 実施の形態 3 により得られた効果に加えて、液晶の温度特性も考慮した一段と階調表示精度の向上した液晶駆動装置を実現できるといった効果を得ることができる。

【0095】(実施の形態 5) 図 1 との対応部分に同一符号を付して示す図 17 は、実施の形態 5 の液晶駆動装置の構成を示す。この液晶駆動装置では、LCD パネル 20 の周縁の目立たない位置に輝度検出部 401 が設けられている。この実施の形態の場合、輝度検出部 401 は、液晶セルアレイの中に配置された検知用セルと、この検知用セルの輝度を検出するフォトセンサとにより構成されている。そしてフォトセンサにより検出された輝度検出結果が輝度情報として補正回路 402 に送出される。

【0096】補正回路 402 には、輝度検出部 401 からの輝度情報に加えて、階調データも入力されており、

輝度情報と階調データを比較する。そして輝度情報が階調データと異なる場合は、その差分に応じて、印加時間制御部 102 から出力される ON 時間制御信号を補正する。具体的には、階調データで示される階調に対して輝度情報で示される輝度のほうが小さい場合には、ON 時間が長くなるように ON 時間制御信号を補正する。

【0097】ここで LED は、長年使用すると経年変化により輝度が低下する傾向がある。特に RGB のうち B (青) の LED は、経年変化により輝度が大きく低下する場合がある。この実施の形態では、この点を考慮して、ON 時間制御信号に対して液晶の透過光の輝度が低くなるほど ON 時間が長くなるような補正を行う。これに加えて、輝度情報に応じて各色の電流値を変更することにより、ホワイトバランスを取り直す補正を行う。これにより輝度バランスの良い液晶表示装置を得ることができる。

【0098】かくして以上の構成によれば、上述した実施の形態 1 ~ 実施の形態 3 により得られた効果に加えて、LED の経年変化による輝度の低下も考慮した一段と階調表示精度の向上した液晶駆動装置を実現できると

【0099】(他の実施の形態) なお、本実施の形態における LCD パネルの液晶分子の動作モードとしては、TN (Twisted Nematic) モード、STN (Super Twisted Nematic) モード、強誘電性液晶モード、複屈折モード、ゲスト・ホストモード、動的散乱モード、相転移モードなどに適用することができる。

【0100】また本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態では、印加電圧が 5 V である場合について説明しているが、本発明はこれに限定されず、印加電圧が 5 V 以外である場合にも適用することができる。

【0101】また上述した実施の形態 3 では、実施の形態 1 の参照テーブル 101 に透過光量積分方式によるデータを格納することにより、液晶の透過光量を LED 発光期間で積分した面積が考慮された電圧印加時間を設定する場合を中心に述べたが、本発明はこれに限らず、実施の形態 2 のパターンテーブル 104 に透過光量積分方式によるデータを格納するようにしてもよい。この場合、あるパターンの電圧を液晶に印加したときの液晶の透過光量を検出し、この透過光量を LED 発光期間で積分した面積を考慮して、各階調に適した電圧印加パターンを設定すればよい。

【0102】特に本発明のパターン電圧印加方法は、実施の形態 2 で上述したように、1 回の LED 発光期間内において階調データに応じたパターン電圧を印加することにより従来の PWM 制御に比べて階調データに応じた繊細な LCD 表示ができるようになっている。これに加えて、この印加パターンを上述した積分面積に応じて決定することにより、一段と階調データに応じた繊細な

CD 表示ができるようになる。

【0103】また上述した実施の形態 4 では、温度検出結果に応じて電圧印加時間を補正する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、温度検出結果に応じて電圧印加パターンを補正するようにしてもよい。

【0104】同様に上述した実施の形態 5 では、輝度検出結果に応じて電圧印加時間を補正する場合について述べたが、本発明はこれに限らず、輝度検出結果に応じて電圧印加パターンを補正するようにしてもよい。

【0105】また上述の実施の形態では、本発明による透過光量の積分値を考慮したパルスパターン制御方式を、D/A コンバータを用いない制御に適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、D/A コンバータを使用した制御にも適用できる。例えば特定の階調 (例えば 4 階調) を表現できる D/A コンバータ (因みに、実施の形態のようなデジタル制御の場合は 2 階調の D/A コンバータと考えることができる) と、本発明の駆動方式 (例えば 4 値の電圧印加パターン) とを組み合わせれば、一段と多階調の階調表現が可能となる。

【0106】さらに上述の実施の形態では、本発明による液晶駆動装置及び液晶駆動方法を、フィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置に適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えばカラーフィルタ方式やプロジェクタ方式等の他の液晶表示装置に適用した場合でも、上述の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【0107】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、デジタル制御により多階調表示を行うことができ、しかも液晶を高速に駆動することができる新規な液晶駆動装置及び階調表示方法を提供することができる。

【0108】また本発明によれば、液晶に定電圧を印加したときに液晶の各時点での透過光量を LED 発光期間で積分して得られる面積を考慮して、各階調データに対応した電圧印加時間を設定するようにしたことにより、定格電圧の最大電圧のみで液晶を駆動させた場合でも、繊細な階調表示を行うことができる液晶駆動装置を提供することができる。

【0109】また本発明によれば、LED の単位発光期間内で電圧印加パターンに応じた電圧を印加するので、従来の PWM 等と比較して、階調データに応じた繊細な階調表示ができる液晶駆動装置を提供することができる。また電圧印加パターンを、液晶にその電圧印加パターンを印加したときに液晶の各時点での透過光量を印加パターン供給時間で積分して得られる面積を考慮して設定したことにより、一段と階調データに応じた繊細な階調表示ができるようになる。

【0110】また本発明によれば、液晶の定格電圧の最大電圧と最小電圧の間の中間電圧を液晶に対して供給せ

ず、最大電圧と最小電圧のみを液晶に供給して階調表示を行うようにしたことにより、一段と液晶を高速駆動することができる液晶駆動装置及び方法を提供することができる。

【0111】さらに本発明によれば、液晶の近傍に温度センサ及び又は輝度検出手段を設け、温度センサ及び又は輝度検出手段の検出結果に応じて電圧印加時間又は電圧印加パターンを補正するようにしたことにより、一段と階調表示精度の向上した液晶駆動装置及び方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る液晶駆動装置の概略構成を示すブロック図

【図2】図1に示す液晶駆動装置における参照テーブルを示す図

【図3】光透過率と時間との間の関係を示す図

【図4】印加電圧と時間との間の関係を示す図

【図5】階調毎の印加電圧と時間との間の関係を示す図

【図6】電圧印加のタイミングを示す図

【図7】本発明の実施の形態2に係る液晶駆動装置の概略構成を示すブロック図

【図8】図7に示す液晶駆動装置におけるパターンテーブルを示す図

【図9】電圧印加パターンを示す図

【図10】本発明の実施の形態3による透過光量積分方式の説明に供する透過光量と時間との関係を示す図

【図11】本発明の実施の形態3に係る液晶駆動装置に使われる参照テーブル作成の説明に供するブロック図 *

*【図12】ガンマ補正の説明に供する特性曲線図

【図13】実施の形態3による透過光量積分方式における動作の説明に供する波形図

【図14】実施の形態3との比較に使われる印加電圧可変方式の説明に供する波形図

【図15】本発明の実施の形態4に係る液晶駆動装置の概略構成を示すブロック図

【図16】液晶の温度特性を示す図

【図17】本発明の実施の形態5に係る液晶駆動装置の概略構成を示すブロック図

【図18】従来の液晶駆動装置の概略構成を示すブロック図

【図19】光透過率と印加電圧との間の関係を示す図

【符号の説明】

10 液晶駆動装置

20 LCDパネル

101 参照テーブル

102 印加時間制御部

103 スイッチ

104 パターンテーブル

105、203 定電圧発生回路

201 印加時間設定回路

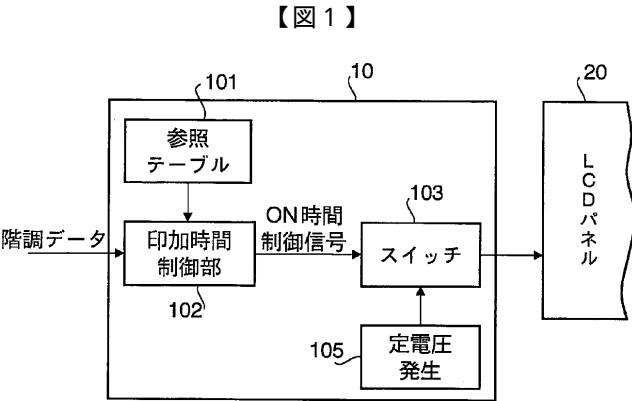
204 輝度センサ

205 積分回路

301 温度センサ

302、402 補正回路

401 輝度検出部

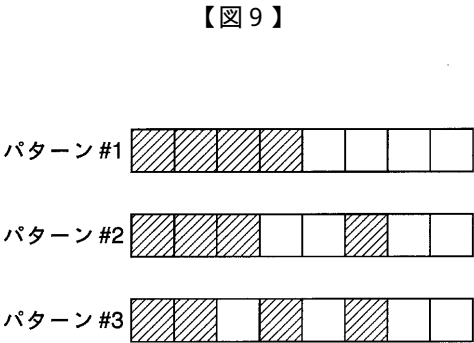


【図2】

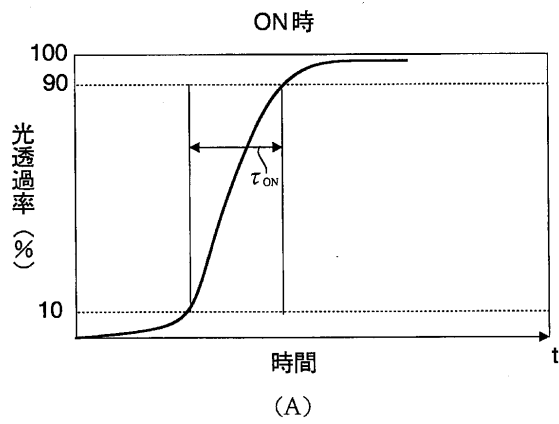
階調	ON時間
0	〇〇μs
1	××μs
2	△△μs
⋮	⋮

【図8】

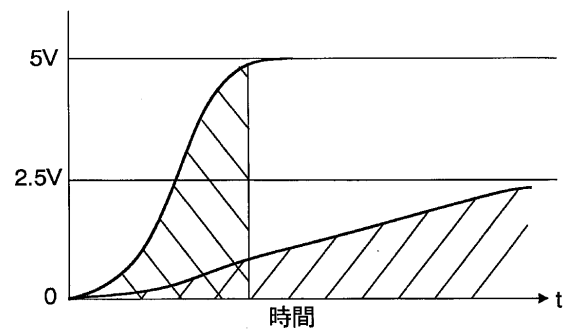
階調	ONパターン
0	#1
1	#2
2	#3
⋮	⋮



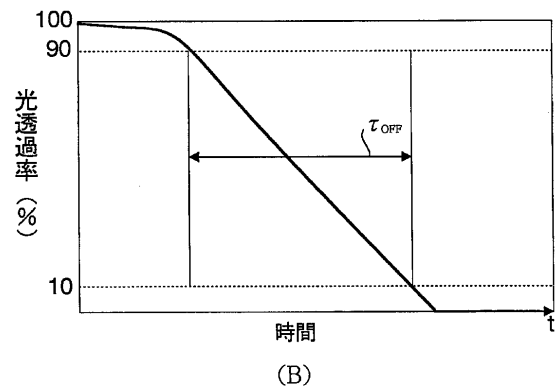
【図3】



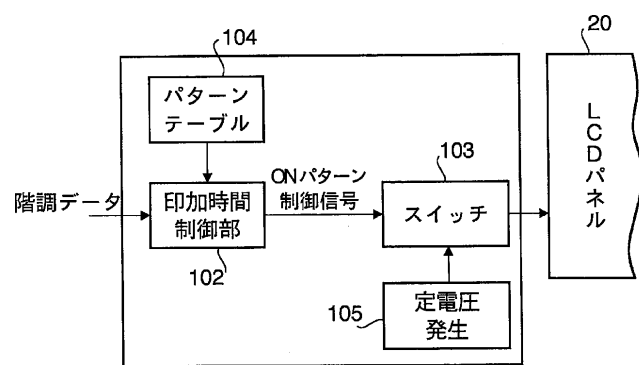
【図4】



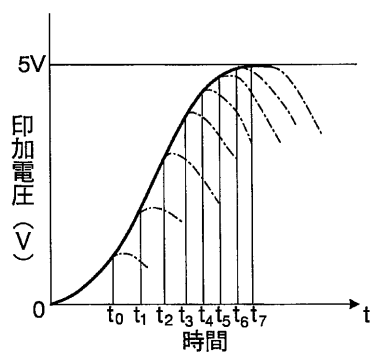
OFF時



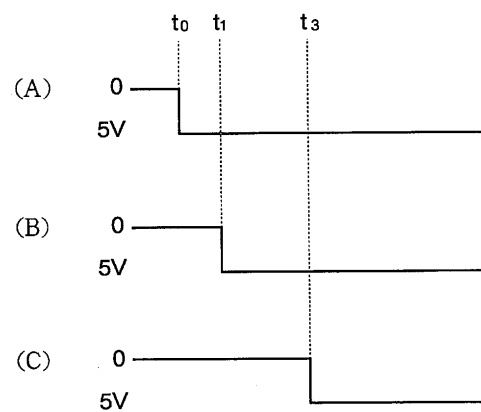
【図7】



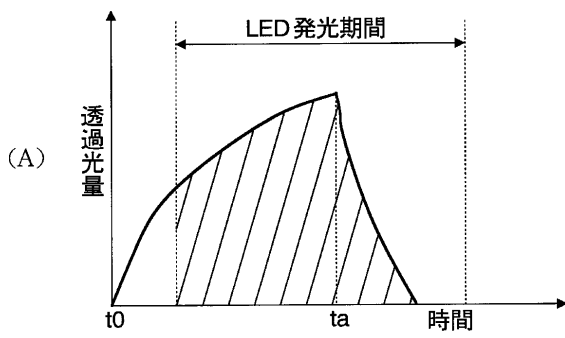
【図5】



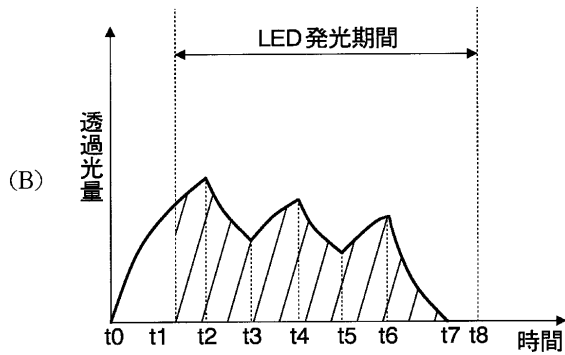
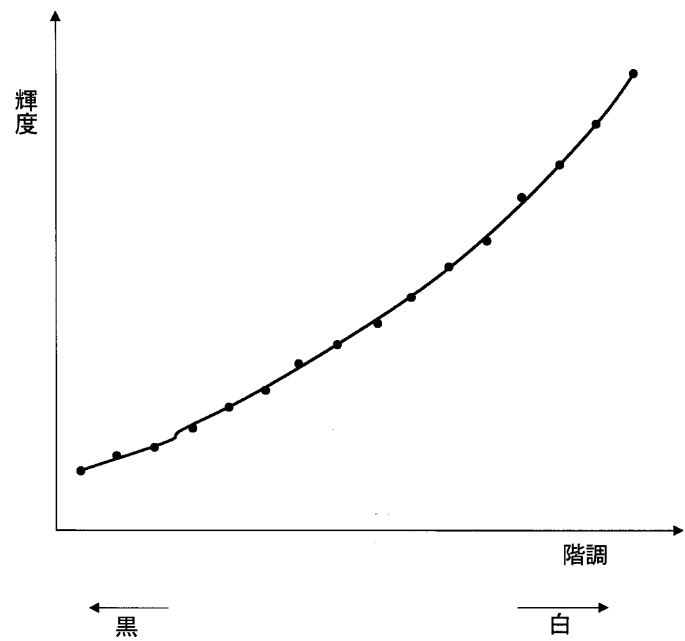
【図6】



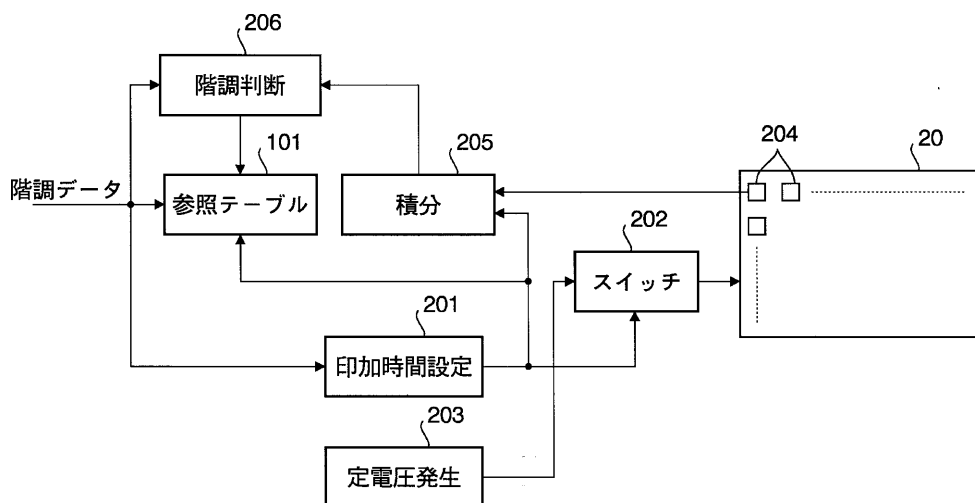
【図 10】



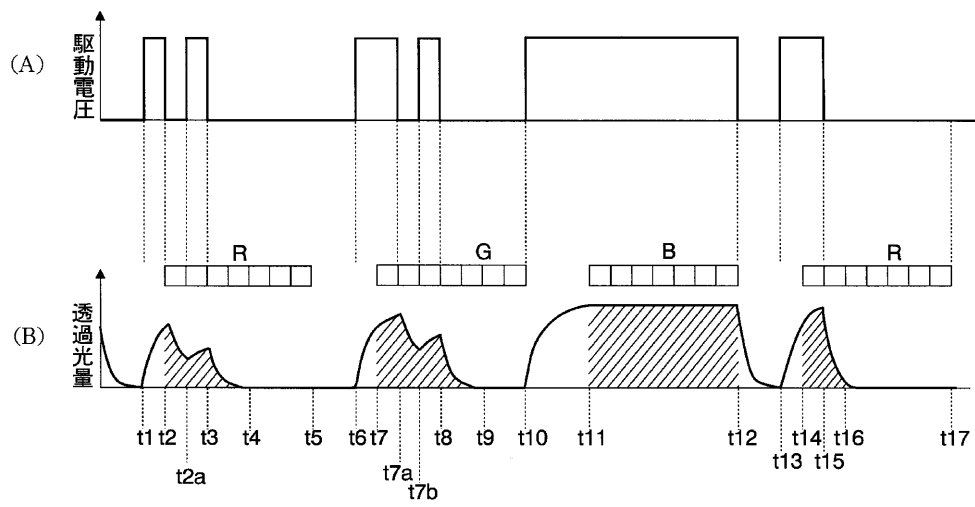
【図 12】



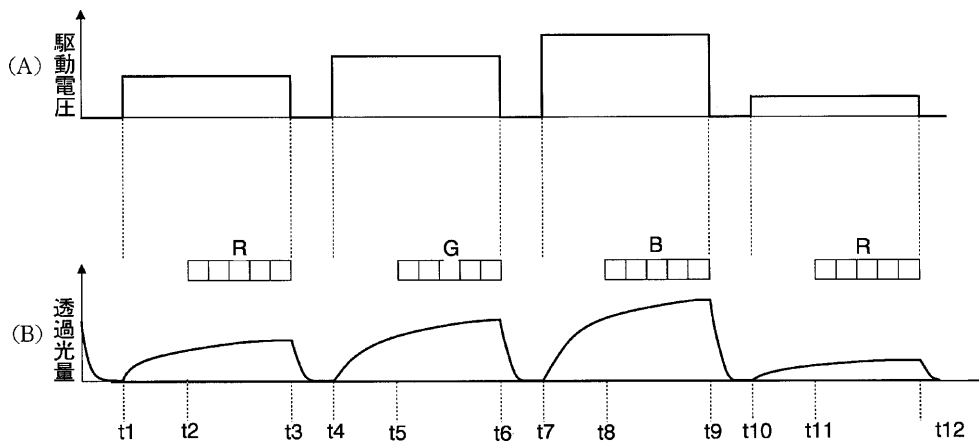
【図 11】



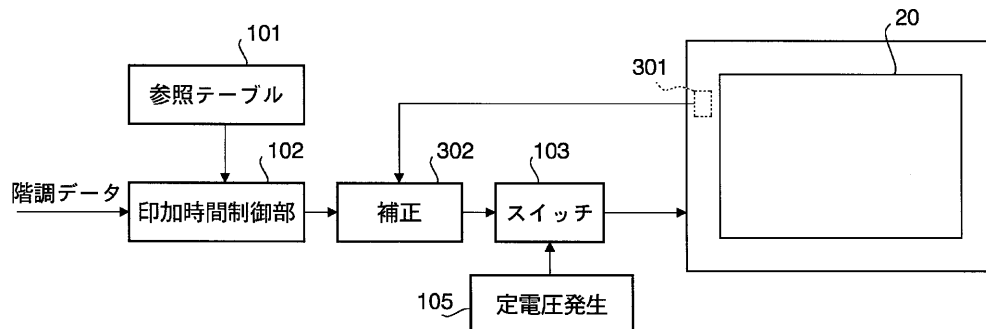
【図 13】



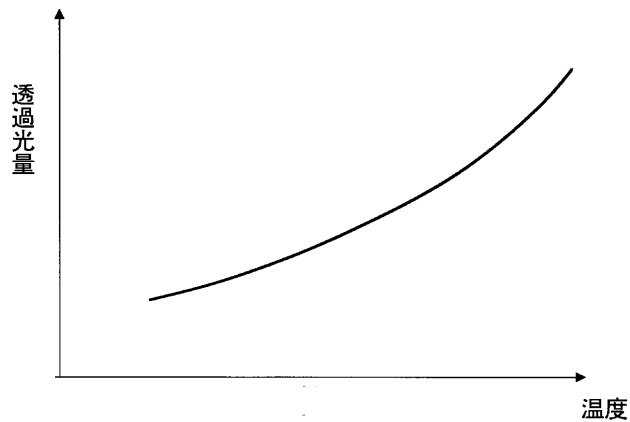
【図 14】



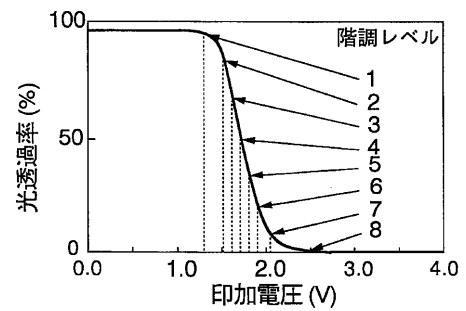
【図 15】



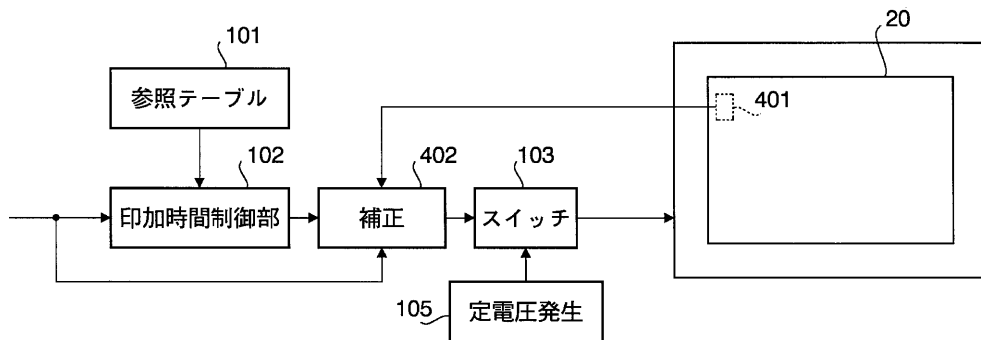
【図 16】



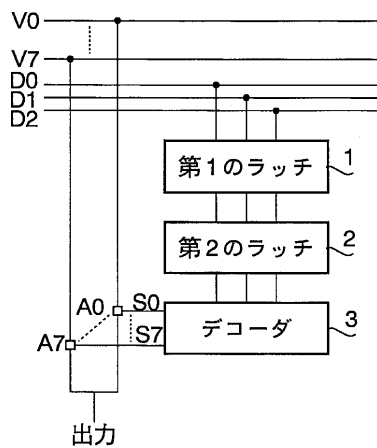
【図 19】



【図 17】



【図 18】



【手続補正書】

【提出日】平成14年6月3日(2002.6.3)

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【請求項1】 印加電圧に応じて発光部の透過光量を制御する液晶と、単位発光期間において、同一のオン回数で互いに異なる複数のオンオフパターンの印加電圧を設

定可能な電圧印加パターン設定手段と、この電圧印加パターン設定手段により設定されたいずれかのオンオフパターンの電圧を階調に応じて前記液晶に供給する電圧供給手段と、を具備し、単位発光期間における液晶の透過光量を、前記オンオフパターンに応じて可変制御する、ことを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 2】 前記電圧印加パターン設定手段のオンオフパターンは、前記発光部の単位発光期間の前記透過光量の積分値に基づいて設定される、ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶駆動装置。

【請求項 3】 前記電圧印加パターン設定手段は、階調と前記オンオフパターンとを対応づけたテーブルを参照して電圧印加パターンを設定する、ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の液晶駆動装置。

【請求項 4】 前記テーブルは、それぞれ異なるオンオフパターンの電圧を前記液晶に供給したときの、各オンオフパターンで変化する液晶の透過光量を経時的に検出し、検出した透過光量を発光部の単位発光期間で積分して面積を求め、当該面積と階調データとを対応づけることにより階調データと前記オンオフパターンを対応づけるようにして作成されている、ことを特徴とする請求項 3 記載の液晶駆動装置。

【請求項 5】 前記電圧供給手段は、最大電圧と最小電圧の間の中間電圧を前記液晶に対して供給せず、最大電圧と最小電圧のみを前記液晶に供給して階調表示を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の液晶駆動装置。

【請求項 6】 前記液晶の近傍に設けられ、前記液晶の周辺温度を検出する温度センサを備え、前記電圧印加パターン設定手段は、温度センサの検出結果に応じて前記電圧印加パターンを補正することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の液晶駆動装置。

【請求項 7】 前記液晶の近傍に設けられ、前記液晶の透過光の輝度を検出する輝度検出手段を備え、前記電圧印加パターン設定手段は、輝度検出手段の検出結果に応じて前記電圧印加パターンを補正することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の液晶駆動装置。

【請求項 8】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の液晶駆動装置を、R、G、B 各色の LED を順次発光させると共に、当該各色の LED に対応して設けられた液晶の開口率を液晶への印加電圧によって変化させることにより、階調表示を行うフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置に用いることを特徴とする液晶駆動装置。

【請求項 9】 発光部の単位発光期間内で液晶に印加する電圧印加パターンとして、同一のオン回数でありながら互いに異なるオンオフパターンの電圧印加パターンを設定する工程と、この電圧印加パターンのいずれかのオンオフパターンの電圧を階調に応じて液晶に供給する工

程と、を有し、単位発光期間における液晶の透過光量を、前記オンオフパターンに応じて可変制御する、ことを特徴とする階調表示方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】

【課題を解決するための手段】

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】削除

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】削除

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】削除

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】削除

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正内容】

【0016】本発明の液晶駆動装置は、印加電圧に応じて発光部の透過光量を制御する液晶と、単位発光期間において、同一のオン回数で互いに異なる複数のオンオフパターンの印加電圧を設定可能な電圧印加パターン設定手段と、この電圧印加パターン設定手段により設定されたいずれかのオンオフパターンの電圧を階調に応じて前記液晶に供給する電圧供給手段と、を具備し、単位発光期間における液晶の透過光量を、前記オンオフパターンに応じて可変制御する。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正内容】

【0018】本発明の液晶駆動装置は、前記電圧印加パ

ターン設定手段のオンオフパターンが、発光部の単位発光期間の透過光量の積分値に基づいて設定されるようにする。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正内容】

【0020】本発明の液晶駆動装置は、前記電圧印加パターン設定手段が、階調と前記オンオフパターンとを対応づけたテーブルを参照して電圧印加パターンを設定するようにする。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】本発明の液晶駆動装置は、前記テーブルは、それぞれ異なるオンオフパターンの電圧を前記液晶に供給したときの、各オンオフパターンで変化する液晶の透過光量を経時的に検出し、検出した透過光量を発光部の単位発光期間で積分して面積を求め、当該面積と階調データとを対応づけることにより階調データと前記オンオフパターンを対応づけるようにして作成されている。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】本発明の液晶駆動装置は、電圧供給手段が、最大電圧と最小電圧の間の中間電圧を液晶に対して供給せず、最大電圧と最小電圧のみを前記液晶に供給して階調表示を行うようにする。

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】本発明の液晶駆動装置は、液晶の近傍に設けられ、液晶の周辺温度を検出する温度センサを備え、電圧印加パターン設定手段は、温度センサの検出結果に応じて電圧印加パターンを補正するようにした。

【手続補正 14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】本発明の液晶駆動装置は、液晶の近傍に設けられ、液晶の透過光の輝度を検出する輝度検出手段を備え、電圧印加パターン設定手段は、輝度検出手段の検出結果に応じて電圧印加パターンを補正するようにした。

【手続補正 15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正内容】

【0030】本発明の液晶駆動装置は、前記液晶駆動装置を、R、G、B各色のLEDを順次発光させると共に、当該各色のLEDに対応して設けられた液晶の開口率を液晶への印加電圧によって変化させることにより、階調表示を行うフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置に用いるようにした。

【手続補正 16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】削除

【手続補正 17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】削除

【手続補正 18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】削除

【手続補正 19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】削除

【手続補正 20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】本発明の階調表示方法は、発光部の単位発光期間内で液晶に印加する電圧印加パターンとして、同一のオン回数でありながら互いに異なるオンオフパターンの電圧印加パターンを設定する工程と、この電圧印加パターンのいずれかのオンオフパターンの電圧を階調に応じて液晶に供給する工程と、を有し、単位発光期間における液晶の透過光量を、前記オンオフパターンに応じて可変制御する。

フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷		識別記号	F I	テ-マコ-ド (参考)	
G 0 9 G	3/20	6 3 1	G 0 9 G	3/20	6 3 1 U 5 C 0 8 0
		6 4 1			6 4 1 A
		6 4 2			6 4 2 F
		6 7 0			6 7 0 L
	3/34			3/34	J
H 0 4 N	5/66		H 0 4 N	5/66	B
	9/30			9/30	

F タ-ム (参考) 2H091 FA46Z FD22 GA11 LA16
 LA30
 2H093 NA16 NA56 NA57 NB10 NC16
 NC26 NC31 NC90 ND06 ND60
 NE10
 5C006 AA15 AA22 AF46 AF51 AF52
 AF53 AF54 AF62 AF63 BB16
 BC03 BC12 BF09 BF38 BF39
 FA13 FA18 FA56
 5C058 AA08 AB03 BA01 BA07 BA29
 BB03 BB14
 5C060 AA07 BC01 DB03 DB13 HB01
 HB07 HB26 HD07 JA11
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD03 DD08
 DD20 EE29 EE30 FF11 JJ02
 JJ05

专利名称(译)	液晶驱动装置及び阶调表示方法		
公开(公告)号	JP2003099015A	公开(公告)日	2003-04-04
申请号	JP2001386143	申请日	2001-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	休网 尾崎丰		
申请(专利权)人(译)	休有限公司净 尾崎丰		
[标]发明人	尾崎豊		
发明人	尾崎 豊		
IPC分类号	G02F1/13357 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36 H04N5/66 H04N9/30		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G02F1/133.575 G02F1/13357 G09G3/20.623.R G09G3/20.631.U G09G3/20.641.A G09G3/20.642.F G09G3/20.670.L G09G3/34.J H04N5/66.B H04N9/30		
F-TERM分类号	2H091/FA46Z 2H091/FD22 2H091/GA11 2H091/LA16 2H091/LA30 2H093/NA16 2H093/NA56 2H093/NA57 2H093/NB10 2H093/NC16 2H093/NC26 2H093/NC31 2H093/NC90 2H093/ND06 2H093/ND60 2H093/NE10 5C006/AA15 5C006/AA22 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF54 5C006/AF62 5C006/AF63 5C006/BB16 5C006/BC03 5C006/BC12 5C006/BF09 5C006/BF38 5C006/BF39 5C006/FA13 5C006/FA18 5C006/FA56 5C058/AA08 5C058/AB03 5C058/BA01 5C058/BA07 5C058/BA29 5C058/BB03 5C058/BB14 5C060/AA07 5C060/BC01 5C060/DB03 5C060/DB13 5C060/HB01 5C060/HB07 5C060/HB26 5C060/HD07 5C060/JA11 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD08 5C080/DD20 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ05 2H093/NC43 2H191/FA86Z 2H191/FD42 2H191/GA17 2H191/LA21 2H191/LA40 2H193/ZA01 2H193/ZD26 2H193/ZG34 2H193/ZH18 2H193/ZH54 2H193/ZP20 2H391/AA01 2H391/AB04 2H391/AB05 2H391/CB03 2H391/CB04 2H391/CB24 2H391/CB28		
优先权	2000391136 2000-12-22 JP 2001218440 2001-07-18 JP		
其他公开文献	JP3338438B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种新型的液晶驱动装置，该装置可以高速驱动液晶并且可以进行多灰度级显示。通过在液晶的单位驱动周期中向液晶施加预定图案的电压来驱动液晶，并且考虑每次将每个施加的图案施加于液晶时的液晶的透射光量的积分值。然后，设置与每个灰度数据相对应的应用模式。结果，即使仅通过打开和关闭额定电压的最大电压来驱动液晶，也可以进行精细的灰度显示。结果，可以高速驱动液晶，并且，可以执行多灰度显示。

