

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2005/012985

発行日 平成18年9月21日(2006.9.21)

(43) 国際公開日 平成17年2月10日(2005.2.10)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/133 (2006.01)	G O 2 F 1/133 5 3 5	2 H O 9 1
G 0 2 F 1/13357 (2006.01)	G O 2 F 1/133 5 1 0	2 H O 9 3
	G O 2 F 1/133 5 8 0	
	G O 2 F 1/13357	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

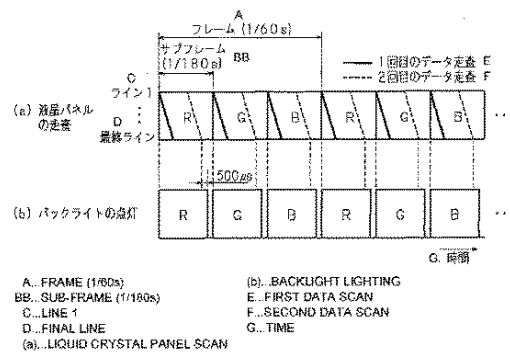
出願番号	特願2005-507403 (P2005-507403)	(71) 出願人	000005223
(21) 国際出願番号	PCT/JP2003/009893		富士通株式会社
(22) 国際出願日	平成15年8月4日(2003.8.4)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(81) 指定国	AP (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, B A, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, M W, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, Z A, ZM, ZW	(74) 代理人	100078868 弁理士 河野 登夫
		(72) 発明者	吉原 敏明 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	牧野 哲也 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	只木 進二 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

光源の消灯タイミングとデータ走査の終了タイミングとが一致している第1駆動方式と、光源の消灯タイミングとデータ走査の終了タイミングとが一致していない第2駆動方式とを切り換えてカラー表示を行う。液晶の透過状態から遮光状態への応答時間が十分に短い場合には、第1駆動方式を用いてカラー表示を行い、光源の発光時間を短くして低消費電力化を図る。一方、液晶の透過状態から遮光状態への応答時間が長くなった場合には、第2駆動方式を用いてカラー表示を行い、液晶の応答性を考慮した光源の消灯タイミングに切り換えてデータ走査の上流から下流にかけての表示ムラを抑制する。よって、表示ムラの抑制及び低消費電力の両立を図る。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

1 フレームを複数の色夫々に対応して分割した各サブフレーム毎に、光源から液晶表示素子へ入射される前記複数の色の光の順次的な切換えと各色の表示データに基づく前記液晶表示素子に対するデータ走査とを同期させてカラー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おいて、前記光源の消灯タイミングが、前記データ走査の終了タイミングと前記データ走査に対応するサブフレームの終了タイミングとの間にあるようにしたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

1 フレームを複数の色夫々に対応して分割した各サブフレーム毎に、光源から液晶表示素子へ入射される前記複数の色の光の順次的な切換えと各色の表示データに基づく前記液晶表示素子に対するデータ走査とを同期させてカラー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おいて、前記光源の消灯タイミングと前記データ走査の終了タイミングとが一致している第 1 駆動方式と、前記光源の消灯タイミングと前記データ走査の終了タイミングとが一致していない第 2 駆動方式とを切り換えてカラー表示を行うようにしたことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 3】

前記第 2 駆動方式にあつて、前記光源の消灯タイミングが、前記データ走査の終了タイミングと前記データ走査に対応するサブフレームの終了タイミングとの間にあることを特徴とする請求項 2 記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

各フレーム毎に、複数の色のカラーフィルタを設けた液晶表示素子への光源の点灯／消灯制御による白色光の入射と表示データに基づく前記液晶表示素子に対するデータ走査とを同期させてカラー表示を行うカラーフィルタ方式の液晶表示装置において、前記光源の消灯タイミングが、前記データ走査の終了タイミングと前記データ走査に対応するフレームの終了タイミングとの間にあるようにしたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

各フレーム毎に、複数の色のカラーフィルタを設けた液晶表示素子への光源の点灯／消灯制御による白色光の入射と表示データに基づく前記液晶表示素子に対するデータ走査とを同期させてカラー表示を行うカラーフィルタ方式の液晶表示装置において、前記光源の消灯タイミングと前記データ走査の終了タイミングとが一致している第 1 駆動方式と、前記光源の消灯タイミングと前記データ走査の終了タイミングとが一致していない第 2 駆動方式とを切り換えてカラー表示を行うようにしたことを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 6】

前記第 2 駆動方式にあつて、前記光源の消灯タイミングが、前記データ走査の終了タイミングと前記データ走査に対応するフレームの終了タイミングとの間にあることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記液晶表示素子の温度を測定する測定手段と、該測定手段の測定結果に応じて前記第 1 駆動方式及び第 2 駆動方式の切り換えを制御する手段とを備えることを特徴とする請求項 2、3、5 または 6 記載の液晶表示装置。

40

【請求項 8】

前記液晶表示素子の応答特性に応じて前記第 1 駆動方式及び第 2 駆動方式の切り換えを制御する手段を備えることを特徴とする請求項 2、3、5 または 6 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

本発明は、フィールド・シーケンシャル方式またはカラーフィルタ方式の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

近年のいわゆる情報化社会の進展に伴って、パーソナルコンピュータ、PDA (P e r 50

sonal Digital Assistants)等に代表される電子機器が広く使用されるようになってきている。このような電子機器の普及によって、オフィスでも屋外でも使用可能な携帯型の需要が発生しており、それらの小型・軽量化が要望されている。そのような目的を達成するための手段の一つとして液晶表示装置が広く使用されている。液晶表示装置は、単に小型・軽量化のみならず、バッテリー駆動される携帯型の電子機器の低消費電力化のためには必要不可欠な技術である。

液晶表示装置は大別すると反射型と透過型とに分類される。反射型は液晶パネルの前面から入射した光線を液晶パネルの背面で反射させてその反射光で画像を視認させる構成であり、透過型は液晶パネルの背面に備えられた光源（バックライト）からの透過光で画像を視認させる構成である。反射型は環境条件によって反射光量が一定しなくて視認性に劣るため、特に、マルチカラーまたはフルカラー表示を行うパーソナルコンピュータ等の表示装置としては一般的に、カラーフィルタを用いた透過型のカラー液晶表示装置が使用されている。

カラー液晶表示装置は、現在、TFT (Thin Film Transistor) などのスイッチング素子を用いたTN (Twisted Nematic) 型のものが広く使用されている。このTFT駆動のTN型液晶表示装置は、STN (Super Twisted Nematic) 型に比して表示品質は高いが、液晶パネルの光透過率が現状では4%程度しかないので、高い画面輝度を得るためには高輝度のバックライトが必要になる。このため、バックライトによる消費電力が大きくなってしまう。また、カラーフィルタを用いたカラー表示であるため、1画素を3個の副画素で構成しなければならず、高精細化が困難であり、その表示色純度も十分ではない。

このような問題を解決するために、本発明者等はフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置を開発している（例えば、吉原敏明，他 (T. Yoshihara, et. al.) : アイエルシーシー98 (ILCC 98) P1-074 1998年発行、吉原敏明，他 (T. Yoshihara, et. al.) : エーエムエルシーディ'99ダイジェストオブテクニカルペーパーズ (AM-LCD'99 Digest of Technical Papers,) 185頁 1999年発行、吉原敏明，他 (T. Yoshihara, et. al.) : エスアイディ'00ダイジェストオブテクニカルペーパーズ (SID'00 Digest of Technical Papers,) 1176頁 2000年発行など参照)。このフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置は、カラーフィルタ方式の液晶表示装置と比べて、副画素を必要としないため、より精細度が高い表示が容易に実現可能であり、また、カラーフィルタを使わずに光源の発光色をそのまま表示に利用できるため、表示色純度にも優れる。更に光利用効率も高いので、消費電力が少なく済むという利点も有している。しかしながら、フィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置を実現するためには、液晶の高速応答性 (2ms以下) が必須である。

そこで、本発明者等は、上述したような優れた利点を有するフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置、または、カラーフィルタ方式の液晶表示装置の高速応答化を図るべく、従来に比べて100～1000倍の高速応答を期待できる自発分極を有する強誘電性液晶等の液晶のTFT等のスイッチング素子による駆動を研究開発している（例えば、特開平11-119189号公報など）。強誘電性液晶は、電圧印加によってその液晶分子の長軸方向がチルト角だけ変化する。強誘電性液晶を挟持した液晶パネルを偏光軸が直交した2枚の偏光板で挟み、液晶分子の長軸方向の変化による複屈折を利用して、透過光強度を変化させる。なお、このような液晶表示装置には、印加電圧に対してハーフV字状の電気光学応答特性を有する強誘電性液晶が液晶材料として一般的に使用されている。

第1図は、従来のフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置における駆動シーケンスを示しており、第1図(a)は液晶パネルの各ラインの走査タイミング、第1図(b)はバックライトの赤、緑、青各色の点灯タイミングを表している。1フレームを3つのサブフレームに分割し、例えば第1図(b)に示すように第1番目のサブフレームにおいて赤色を発光させ、第2番目のサブフレームにおいて緑色を発光させ、第3番目のサブフ

10

20

30

40

50

レームにおいて青色を発光させる。

一方、第1図(a)に示すとおり、液晶パネルに対しては赤、緑、青の各色のサブフレーム中に、2回の画像データの書き込み走査を行う。1回目のデータ書き込み走査にあっては、明るい表示を実現できる極性でのデータ書き込み走査を行い、2回目のデータ書き込み走査では、1回目のデータ書き込み走査とは極性が反対であって大きさが実質的に等しい電圧が印加される。これにより、1回目のデータ書き込み走査に比べて暗い表示を実現でき、実質的には”黒表示”と見なせる。

なお、このときに、サブフレーム中ずっとバックライト(光源)を点灯させておくのではなく、2回目のデータ走査の終了タイミングに同期してバックライト(光源)を消灯させるようにして、バックライト(光源)の消灯タイミングを2回目のデータ走査の終了タイ

10

ミングに一致させることが、バックライト(光源)の光利用効率及び消費電力の観点から有効である。

しかしながら、光源の消灯タイミングを2回目のデータ走査の終了タイミングに同期させた場合、応答性に優れる強誘電性液晶または反強誘電性液晶などの自発分極を有する液晶材料を用いた液晶表示装置において、温度低下による応答性の劣化が生じ、データ走査の始めの領域(上流)から最後の領域(下流)にかけて、表示ムラが生じる可能性が高いという問題がある。この表示ムラの問題は、フィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置だけでなく、カラーフィルタ方式の液晶表示装置についても同様である。

【発明の開示】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、表示ムラが生じることなく低消費電力化を図ることがきる液晶表示装置を提供することを目的とする。

20

第1発明に係る液晶表示装置は、1フレームを複数の色夫々に対応して分割した各サブフレーム毎に、光源から液晶表示素子へ入射される前記複数の色の光の順次的な切換えと各色の表示データに基づく前記液晶表示素子に対するデータ走査とを同期させてカラー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おいて、前記光源の消灯タイミングが、前記データ走査の終了タイミングと前記データ走査に対応するサブフレームの終了タイミングとの間にあるようにしたことを特徴とする。

第1発明のフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置にあっては、各サブフレーム毎に発光色を順次的に切換える光源の消灯タイミングが、データ走査の終了タイミングと一致しておらず、データ走査の終了タイミングとそのデータ走査に対応するサブフレームの終了タイミングとの間に存在する。即ち、データ走査が終了してからしばらく後であって、次のサブフレームにいくまでの間に、光源を消灯する。

30

第4発明に係る液晶表示装置は、各フレーム毎に、複数の色のカラーフィルタを設けた液晶表示素子への光源の点灯/消灯制御による白色光の入射と表示データに基づく前記液晶表示素子に対するデータ走査とを同期させてカラー表示を行うカラーフィルタ方式の液晶表示装置において、前記光源の消灯タイミングが、前記データ走査の終了タイミングと一致しておらず、前記データ走査の終了タイミングと前記データ走査に対応するフレームの終了タイミングとの間にあるようにしたことを特徴とする。

第4発明のカラーフィルタ方式の液晶表示装置にあっては、各フレームにおける光源の消灯タイミングが、データ走査の終了タイミングと一致しておらず、データ走査の終了タイ

40

ミングとそのデータ走査に対応するフレームの終了タイミングとの間に存在する。即ち、データ走査が終了してからしばらく後であって、次のフレームにいくまでの間に、光源を消灯する。

液晶の透過状態から遮光状態への応答時間が長くなった場合に、光源の消灯タイミングを液晶表示素子へのデータ走査の終了タイミングと同時にすると、データ走査の上流においては、データ走査から光源の消灯まで所定の時間があるため、液晶の透過状態から遮光状態への応答時間の長時間化に応じた輝度上昇が起こる。一方、データ走査の下流においては、データ走査から光源の消灯までの時間が短いので、液晶の透過状態から遮光状態への応答時間が長くなることによる輝度上昇は生じない。よって、液晶の透過状態から遮光状態への応答時間が長くなった場合に、光源の消灯タイミングと液晶表示素子へのデータ

50

走査の終了タイミングとを同じにしたときには、表示ムラが発生する。液晶の透過状態から遮光状態への応答時間が長くなった場合に、データ走査の上流と下流とにおける応答時間の長時間化に応じた輝度上昇を同じにすれば、この表示ムラの問題を解決できる。

そこで、第1発明または第4発明にあつては、光源の消灯タイミングをデータ走査の終了タイミングに一致させず、データ走査の終了から光源の消灯まで所定の時間を設けることにより、データ走査の上流から下流にかけての表示ムラを抑制する。また、第1発明にあつては、サブフレームが終了する前に光源を消灯することにより、混色による表示色の劣化は生じない。

第2発明に係る液晶表示装置は、1フレームを複数の色夫々に対応して分割した各サブフレーム毎に、光源から液晶表示素子へ入射される前記複数の色の光の順次的な切換えと各色の表示データに基づく前記液晶表示素子に対するデータ走査とを同期させてカラー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おいて、前記光源の消灯タイミングと前記データ走査の終了タイミングとが一致している第1駆動方式と、前記光源の消灯タイミングと前記データ走査の終了タイミングとが一致していない第2駆動方式とを切り換えてカラー表示を行うようにしたことを特徴とする。

第2発明のフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置にあつては、各サブフレームにおいて光源の消灯タイミングとデータ走査の終了タイミングとが一致している第1駆動方式と、各サブフレームにおいて光源の消灯タイミングとデータ走査の終了タイミングとが一致していない第2駆動方式とを有しており、これらの両方式を切り換えてカラー表示を行う。

第5発明に係る液晶表示装置は、各フレーム毎に、複数の色のカラーフィルタを設けた液晶表示素子への光源の点灯／消灯制御による白色光の入射と表示データに基づく前記液晶表示素子に対するデータ走査とを同期させてカラー表示を行うカラーフィルタ方式の液晶表示装置において、前記光源の消灯タイミングと前記データ走査の終了タイミングとが一致している第1駆動方式と、前記光源の消灯タイミングと前記データ走査の終了タイミングとが一致していない第2駆動方式とを切り換えてカラー表示を行うことを特徴とする。

第5発明のカラーフィルタ方式の液晶表示装置にあつては、各フレームにおいて光源の消灯タイミングとデータ走査の終了タイミングとが一致している第1駆動方式と、各フレームにおいて光源の消灯タイミングとデータ走査の終了タイミングとが一致していない第2駆動方式とを有しており、これらの両方式を切り換えてカラー表示を行う。

第2発明または第5発明にあつては、液晶の透過状態から遮光状態への応答時間が十分に短い場合には、第1駆動方式（光源の消灯タイミングとデータ走査の終了タイミングとが一致）を用いてカラー表示を行い、光源の発光時間を短くすることにより、低消費電力化を図る。一方、液晶の透過状態から遮光状態への応答時間が長くなった場合には、第2駆動方式（光源の消灯タイミングとデータ走査の終了タイミングとが不一致）を用いてカラー表示を行い、液晶の応答性を考慮した光源の消灯タイミングに切り換えることにより、データ走査の上流から下流にかけての表示ムラを抑制する。

第3発明に係る液晶表示装置は、第2発明において、前記第2駆動方式にあつて、前記光源の消灯タイミングが、前記データ走査の終了タイミングと前記データ走査に対応するサブフレームの終了タイミングとの間にあることを特徴とする。

第3発明のフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置にあつては、第2駆動方式における各サブフレームでの光源の消灯タイミングを、データ走査の終了タイミングとデータ走査に対応するサブフレームの終了タイミングとの間に設ける。

第6発明に係る液晶表示装置は、第5発明において、前記第2駆動方式にあつて、前記光源の消灯タイミングが、前記データ走査の終了タイミングと前記データ走査に対応するフレームの終了タイミングとの間にあることを特徴とする。

第6発明のカラーフィルタ方式の液晶表示装置にあつては、第2駆動方式における各フレームでの光源の消灯タイミングを、データ走査の終了タイミングとデータ走査に対応するフレームの終了タイミングとの間に設ける。

10

20

30

40

50

第3発明または第6発明にあっては、データ走査が終了してからしばらく後であって、次のサブフレームまたはフレームにいくまでの間に、光源を消灯するため、データ走査の終了から光源の消灯まで所定の時間を設けることにより、表示ムラを確実に抑制する。また、第3発明にあっては、サブフレームが終了する前に光源を消灯することにより、異なる光源色が同時に点灯することがなくなり、混色による表示色の劣化は生じない。

第7発明に係る液晶表示装置は、第2、第3、第5または第6発明において、前記液晶表示素子の温度を測定する測定手段と、該測定手段の測定結果に応じて前記第1駆動方式及び第2駆動方式の切り換えを制御する手段とを備えることを特徴とする。

第7発明の液晶表示装置にあっては、液晶表示素子の温度に応じて、第1駆動方式及び第2駆動方式の切り換えを制御する。よって、低温環境によって引き起こされる液晶の応答性の劣化に伴う表示ムラを簡便に抑制する。 10

第8発明に係る液晶表示装置は、第2、第3、第5または第6発明において、前記液晶表示素子の応答特性に応じて前記第1駆動方式及び第2駆動方式の切り換えを制御する手段を備えることを特徴とする。

第8発明の液晶表示装置にあっては、液晶の応答性に応じて、第1駆動方式及び第2駆動方式の切り換えを制御する。よって、液晶の応答性の劣化に伴う表示ムラを確実に抑制する。

【図面の簡単な説明】

第1図は従来の液晶表示装置における駆動シーケンスを示す図、第2図は本発明の液晶表示装置（第1実施の形態）の回路構成の一例を示すブロック図、第3図はフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置の液晶パネル及びバックライトの模式的断面図、第4図は本発明の液晶表示装置の全体の構成例を示す模式図、第5図は本発明のフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置における駆動シーケンス（第1駆動方式）を示す図、第6図は本発明のフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置における駆動シーケンス（第2駆動方式）を示す図、第7図は液晶表示素子の透過状態から遮光状態への応答時間の温度依存性を示すグラフ、第8図は本発明の液晶表示装置に使用する液晶材料の電気-光学応答特性を示すグラフ、第9図は本発明の液晶表示装置（第2実施の形態）の回路構成の一例を示すブロック図、第10図はカラーフィルタ方式の液晶表示装置の液晶パネル及びバックライトの模式的断面図、第11図は本発明のカラーフィルタ方式の液晶表示装置における駆動シーケンスの一例を示す図、第12図は本発明のカラーフィルタ方式の液晶表示装置における駆動シーケンスの他の例を示す図である。 20 30

【発明を実施するための最良の形態】

本発明をその実施の形態を示す図面を参照して具体的に説明する。なお、本発明は以下の実施の形態に限定されるものではない。

（第1実施の形態）

第2図は第1実施の形態による液晶表示装置の回路構成を示すブロック図、第3図は液晶パネル及びバックライトの模式的断面図、並びに、第4図は液晶表示装置の全体の構成例を示す模式図である。

第2図において、21、22は第3図に断面構造が示されている液晶パネル、バックライトを示している。バックライト22は、LEDアレイ7と導光及び光拡散板6とで構成されている。第3図及び第4図で示されているように、液晶パネル21は上層（表面）側から下層（背面）側に、偏光フィルム1、ガラス基板2、共通電極3、ガラス基板4、偏光フィルム5をこの順に積層して構成されており、ガラス基板4の共通電極3側の面にはマトリクス状に配列された画素電極40、40…が形成されている。 40

これら共通電極3及び画素電極40、40…間にはデータドライバ32及びスキャンドライバ33等よりなる駆動部50が接続されている。データドライバ32は、信号線42を介してTFT41と接続されており、スキャンドライバ33は、走査線43を介してTFT41と接続されている。TFT41はスキャンドライバ33によりオン／オフ制御される。また個々の画素電極40、40…は、TFT41に接続されている。そのため、信号線42及びTFT41を介して与えられるデータドライバ32からの信号により、個々 50

の画素の透過光強度が制御される。

ガラス基板4上の画素電極40、40…の上面には配向膜12が、共通電極3の下面には配向膜11がそれぞれ配置され、これらの配向膜11、12間に液晶物質が充填されて液晶層13が形成される。なお、14は液晶層13の層厚を保持するためのスペーサである。

バックライト22は、液晶パネル21の下層（背面）側に位置し、発光領域を構成する導光及び光拡散板6の端面に臨ませた状態でLEDアレイ7が備えられている。このLEDアレイ7は、導光及び光拡散板6と対向する面に3原色、即ち赤、緑、青の各色を発光するLED素子を1チップとした10灯のLEDを有する。そして、赤、緑、青の各サブフレームにおいては赤、緑、青のLED素子をそれぞれ点灯させる。導光及び光拡散板6はこのLEDアレイ7の各LEDからの光を自身の表面全体に導光すると共に上面へ拡散することにより、発光領域として機能する。

この液晶パネル21と、赤、緑、青の時分割発光が可能であるバックライト22とを重ね合わせる。このバックライト22の点灯タイミング及び発光色は、液晶パネル21に対する表示データに基づくデータ書込み走査に同期して制御される。

第2図において、31は、パーソナルコンピュータから同期信号SYNが入力され、表示に必要な各種の制御信号CSを生成する制御信号発生回路である。画像メモリ部30からは画素データPDが、データドライバ32へ出力される。画素データPD、及び、印加電圧の極性を変えるための制御信号CSに基づき、データドライバ32を介して液晶パネル21には、複数回のデータ書込み走査時に電圧が印加される。

また制御信号発生回路31からは制御信号CSが、基準電圧発生回路34、データドライバ32、スキヤンドライバ33及びバックライト制御回路35へそれぞれ出力される。基準電圧発生回路34は、基準電圧VR1及びVR2を生成し、生成した基準電圧VR1をデータドライバ32へ、基準電圧VR2をスキヤンドライバ33へそれぞれ出力する。データドライバ32は、画像メモリ部30からの画素データPDと制御信号発生回路31からの制御信号CSとに基づいて、画素電極40の信号線42に対して信号を出力する。この信号の出力に同期して、スキヤンドライバ33は、画素電極40の走査線43をライン毎に順次的に走査する。またバックライト制御回路35は、駆動電圧をバックライト22に与えて、バックライト22から赤色光、緑色光、青色光をそれぞれ発光させる。

また、36は液晶パネル21の温度を測定する温度計であり、温度計36は、液晶パネル21の温度測定値をバックライト制御回路35へ出力する。バックライト制御回路35は、第1駆動方式と第2駆動方式とを有しており、温度計36で測定された液晶パネル21の温度に応じて、第1駆動方式及び第2駆動方式の何れか一方の駆動方式が選択される。具体的には、液晶パネル21の温度が-5℃より高い場合には第1駆動方式に切り換え、-5℃以下である場合には第2駆動方式に切り換える。

第1駆動方式は、バックライト22（各色のLED素子）の消灯タイミングとデータ走査の終了タイミングとが一致している駆動方式である。第5図は、第1駆動方式における駆動シーケンスを示しており、第5図（a）は液晶パネル21の各ラインの走査タイミング、第5図（b）はバックライト22の赤、緑、青各色の点灯タイミングを表している。1フレーム（期間：1/60s）を3つのサブフレーム（期間：1/180s）に分割し、第1番目のサブフレームにおいて赤色を発光させ、第2番目のサブフレームにおいて緑色を発光させ、第3番目のサブフレームにおいて青色を発光させる。一方、液晶パネル21に対しては赤、緑、青の各色のサブフレーム中に、2回のデータ走査を行う。1回目のデータ走査にあつては、明るい表示を実現できる極性でのデータ書込み走査を行い、2回目のデータ走査では、1回目のデータ走査とは極性が反対であつて大きさが実質的に等しい電圧が印加される。これにより、1回目のデータ走査に比べて暗い表示を実現でき、実質的には”黒表示”と見なせる。そして、各サブフレームにおいて、2回目のデータ走査の終了タイミングに同期してバックライト22を消灯させる。

第2駆動方式は、バックライト22（各色のLED素子）の消灯タイミングとデータ走査の終了タイミングとが一致していない駆動方式である。第6図は、第2駆動方式にお

る駆動シーケンスを示しており、第6図(a)は液晶パネル21の各ラインの走査タイミング、第6図(b)はバックライト22の赤、緑、青各色の点灯タイミングを表している。各サブフレームにおいて、バックライト22の消灯タイミングは、2回目のデータ走査の終了タイミングに同期しておらず、2回目のデータ走査の終了タイミングより $500\mu\text{s}$ だけ後ろにずれている。但し、バックライト22の消灯タイミングは、サブフレームの終了タイミングよりは前である。この結果、バックライト22の消灯タイミングは、2回目のデータ走査の終了タイミングとこのデータ走査に対応するサブフレームの終了タイミングとの間に設けられることになる。

第7図は、液晶表示素子の透過状態から遮光状態への応答時間の温度依存性を示すグラフである。第7図において、横軸は液晶表示素子の温度($^{\circ}\text{C}$)、縦軸は上記応答時間($\tau_{\text{off}}:\mu\text{s}$)を表している。液晶表示素子の温度が低くなるにしたがって応答時間が長くかかるようになっており、例えば、 -5°C の場合には応答時間が $200\mu\text{s}$ である。そして、第2駆動方式では、2回目のデータ走査の終了タイミングとバックライト22の消灯タイミングとの間の時間を、この $200\mu\text{s}$ より十分に長い $500\mu\text{s}$ としている。従って、 -5°C 以下の温度である場合に、第2駆動方式に切り換えることにより、輝度ムラを抑制できる。

次に、本発明に係る液晶表示装置の動作について説明する。パーソナルコンピュータから画像メモリ部30へ表示用の画素データPDが入力され、画像メモリ部30は、この画素データPDを一旦記憶した後、制御信号発生回路31から出力される制御信号CSを受け付けた際に、この画素データPDを出力する。制御信号発生回路31で発生された制御信号CSは、データドライバ32と、スキヤンドライバ33と、基準電圧発生回路34と、バックライト制御回路35とに与えられる。基準電圧発生回路34は、制御信号CSを受けた場合に基準電圧VR1及びVR2を生成し、生成した基準電圧VR1をデータドライバ32へ、基準電圧VR2をスキヤンドライバ33へそれぞれ出力する。

データドライバ32は、制御信号CSを受けた場合に、画像メモリ部30から出力された画素データPDに基づいて、画素電極40の信号線42に対して信号を出力する。スキヤンドライバ33は、制御信号CSを受けた場合に、画素電極40の走査線43をライン毎に順次的に走査する。データドライバ32からの信号の出力及びスキヤンドライバ33の走査に従ってTFT41が駆動し、画素電極40に電圧が印加され、画素の透過光強度が制御される。

バックライト制御回路35は、制御信号CSを受けた場合に駆動電圧をバックライト22に与えてバックライト22のLEDアレイ7が有している赤、緑、青の各色のLED素子を時分割して発光させて、経時的に赤色光、緑色光、青色光を順次発光させる。この際、温度計36から液晶パネル21の温度測定値がバックライト制御回路35に入力され、その温度測定値に応じて、第1駆動方式(第5図参照)または第2駆動方式(第6図参照)の何れかによる駆動シーケンスに従って、バックライト22(各色のLED素子)が消灯される。

以下、具体例について説明する。画素電極40、40…(画素数 640×480 、対角3.2インチ)を有するTFT基板と共通電極3を有するガラス基板2とを洗浄した後、ポリイミドを塗布して 200°C で1時間焼成することにより、約 $200\text{\AA}$ のポリイミド膜を配向膜11、12として成膜した。更に、これらの配向膜11、12をレーヨン製の布でラビングし、ラビング方向が平行となるようにこれらの2枚の基板を重ね合わせ、両者間に平均粒径 $1.8\mu\text{m}$ のシリカ製のスペーサ14でギャップを保持した状態で重ね合わせて空パネルを作製した。この空パネルの配向膜11、12間に、第8図に示すようなTFT駆動時においてハーフV字状の電気光学応答特性を示す強誘電性液晶を封入して液晶層13とした。封入した強誘電性液晶の自発分極の大きさは $8\text{nC}/\text{cm}^2$ であった。また、電圧無印加時の液晶分子の平均分子軸と電圧印加時の液晶分子の平均分子軸とのなす角の最大値は片側で 30° であった。作製したパネルをクロスニコル状態の2枚の偏光フィルム1、5で挟んで液晶パネル21とし、電圧を印加しないときに暗状態になるようにした。

このようにして作製した液晶パネル 2 1 と、赤、緑、青の単色面発光スイッチングが可能な LED アレイ 7 を光源としたバックライト 2 2 とを重ね合わせ、第 1 駆動方式による第 5 図に示すような駆動シーケンス、または、第 2 駆動方式による第 6 図に示すような駆動シーケンスを液晶パネル 2 1 の温度に応じて切り換えて、フィールド・シーケンシャル方式によるカラー表示を行った。

結果として、25℃近傍の常温環境にあつては、ムラがない表示を低い消費電力で実現でき、-5℃以下の温度環境にあつてもムラがない表示を実現できた。

なお、上述した例では、第 2 駆動方式におけるバックライト 2 2 の消灯タイミングの遅延時間を 500 μ s の 1 種類としたが、第 7 図のグラフに示す特性に基づいて複数種類の遅延時間を予め設けておき、液晶パネル 2 1 の温度に応じて切り換えれる何れかの遅延時間による駆動シーケンスに従って、カラー表示を行うようにしても良い。

(第 2 実施の形態)

第 9 図は第 2 実施の形態による液晶表示装置の回路構成を示すブロック図である。第 9 図において、第 2 図と同一部分には同一番号を付してそれらの説明を省略する。

上述した第 1 実施の形態では、液晶パネル 2 1 の温度に応じて駆動シーケンスを切り換えるようにしたが、この第 2 実施の形態では、液晶パネル 2 1 の透過状態から遮光状態への応答時間に応じて駆動シーケンスを切り換える。

第 9 図にあつて、37 は液晶パネル 2 1 に設けられているフォトセンサであり、フォトセンサ 37 は、液晶パネル 2 1 の透過状態から遮光状態への応答時間を検出し、その検出結果をバックライト制御回路 35 へ出力する。具体的には、所定の間隔（例えば 30 s 間隔）で、第 1 図に示すような駆動シーケンス（サブフレーム中は全点灯）を設定し、そのときの液晶パネル 2 1 の透過状態から遮光状態への応答時間をフォトセンサ 37 で検出する。そして、検出した応答時間に応じて、バックライト制御回路 35 で、データ走査の終了タイミングからバックライト 2 2 の消灯タイミングまでの時間を調整する。

なお、他の構成及び動作は、上述した第 1 実施の形態と同様であるので、それらの説明は省略する。

以下、具体例について説明する。第 1 実施の形態と同様の工程で作製した液晶パネル 2 1 と、赤、緑、青の単色面発光スイッチングが可能な LED アレイ 7 を光源としたバックライト 2 2 とを重ね合わせ、フォトセンサ 37 による液晶パネル 2 1 の透過状態から遮光状態への応答時間の検出結果に応じて、データ走査の終了タイミングからバックライト 2 2 の消灯タイミングまでの時間を調整しながら、フィールド・シーケンシャル方式によるカラー表示を行った。

結果として、データ走査の終了タイミングからバックライト 2 2 の消灯タイミングまでの時間をきめ細かく調整することができ、動作範囲内において常にムラがないカラー表示を実現できた。

(比較例)

第 1 実施の形態と同様の工程で作製した液晶パネルと、赤、緑、青の単色面発光スイッチングが可能な LED アレイを光源としたバックライトとを重ね合わせ、液晶パネルの温度の如何にかかわらず、第 5 図に示すような駆動シーケンスに従って、フィールド・シーケンシャル方式によるカラー表示を行った。

結果として、-5℃以下の温度環境にあつて、データ走査の上流と下流とにおける表示ムラが顕著であった。

なお、上述した例では、使用する光源を LED 光源としたが、EL (Electronic Luminescence)、冷陰極管等のような光源であれば特に LED 光源に限定されることはない。また、液晶表示素子においても、透過型の液晶表示素子を用いているが、反射型の液晶表示素子であっても良い。

上述した実施の形態では、フィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置を例として説明したが、カラーフィルタを設けたカラーフィルタ方式の液晶表示装置においても同様の効果が得られる。なぜならば、フィールド・シーケンシャル方式におけるサブフレームでの駆動シーケンスを、カラーフィルタ方式におけるフレームに適用することにより、本

発明を同様に行えるからである。

第10図は、カラーフィルタ方式の液晶表示装置における液晶パネル及びバックライトの模式的断面図である。第10図において、第3図と同一部分には、同一番号を付してそれらの説明を省略する。共通電極3には、3原色(R, G, B)のカラーフィルタ60, 60…が設けられている。また、バックライト22は、白色光を出射する1つまたは複数の白色光源素子を備えた白色光源70と導光及び光拡散板6とから構成されている。このようなカラーフィルタ方式の液晶表示装置にあっては、白色光源70からの白色発光を複数色のカラーフィルタ60で選択的に透過させることにより、カラー表示を行う。

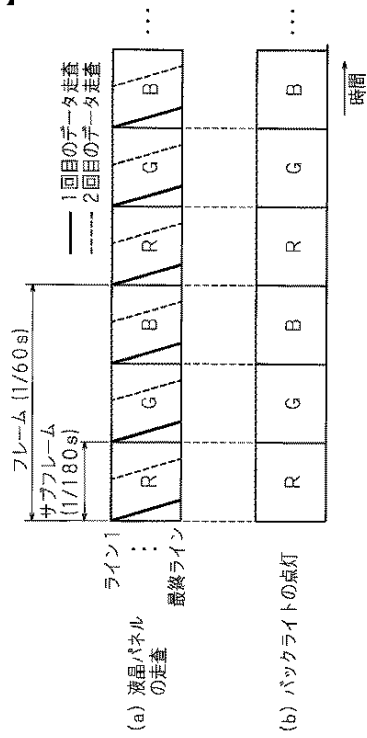
そして、カラーフィルタ方式の液晶表示装置にあっては、液晶パネルの温度または応答特性(液晶パネルの透過状態から遮光状態への応答時間)を求め、求めた温度または応答特性に応じて、第11図に示すような駆動シーケンス(バックライト22(白色光源70)の消灯タイミングとデータ走査の終了タイミングとが一致)と、第12図に示すような駆動シーケンス(バックライト22(白色光源70)の消灯タイミングとデータ走査の終了タイミングとが不一致)とを切り換えて、カラー表示を行うようにすれば、カラーフィルタ方式の液晶表示装置にあっては、上述したフィールド・シーケンシャル方式の液晶表示装置と同様に、表示ムラの抑制及び低消費電力の両立を図れるという効果を奏する。

【産業上の利用可能性】

以上詳述したように、本発明では、光源の消灯タイミングを、データ走査の終了タイミングに一致させず、データ走査の終了タイミングとそのデータ走査に対応するサブフレームの終了タイミングとの間にあるようにしたので、データ走査の上流から下流にかけての表示ムラを抑制することができる。また、フィールド・シーケンシャル方式にあっては、混色による表示色の劣化を防ぐことができる。

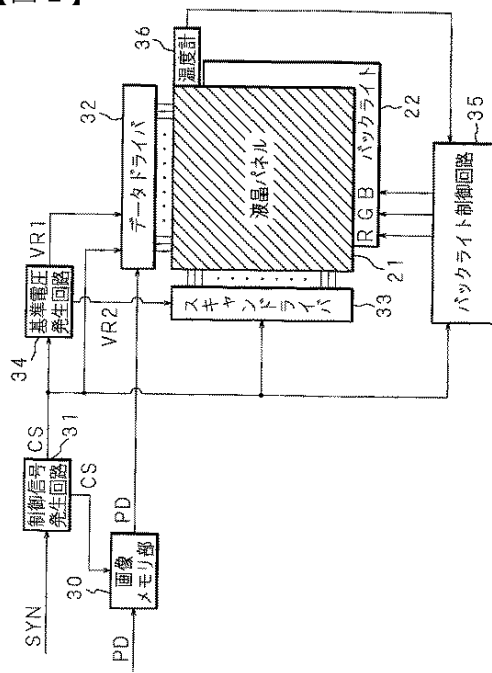
また、本発明では、光源の消灯タイミングとデータ走査の終了タイミングとが一致している第1駆動方式と、光源の消灯タイミングとデータ走査の終了タイミングとが一致していない第2駆動方式とを切り換えてカラー表示を行うようにしたので、液晶の透過状態から遮光状態への応答時間が十分に短い場合には、第1駆動方式を用いてカラー表示を行い、光源の発光時間を短くして低消費電力化を図り、一方、液晶の透過状態から遮光状態への応答時間が長くなった場合には、第2駆動方式を用いてカラー表示を行い、液晶の応答性を考慮した光源の消灯タイミングに切り換えてデータ走査の上流から下流にかけての表示ムラを抑制するため、表示ムラの抑制及び低消費電力の両立を図ることができる。

【图 1】



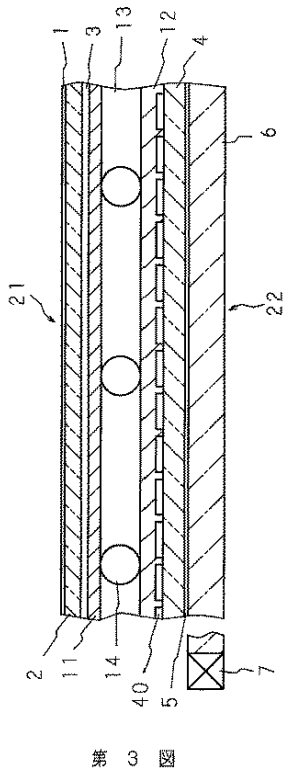
第 1 圖

【図 2】



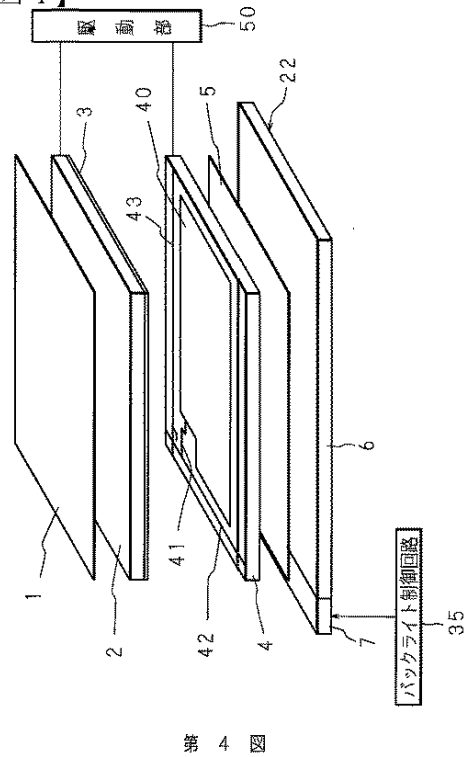
第 2 図

【图 3】



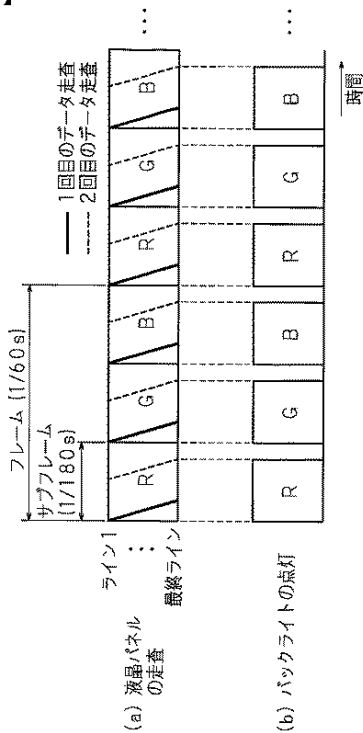
第 3 图

【图 4】



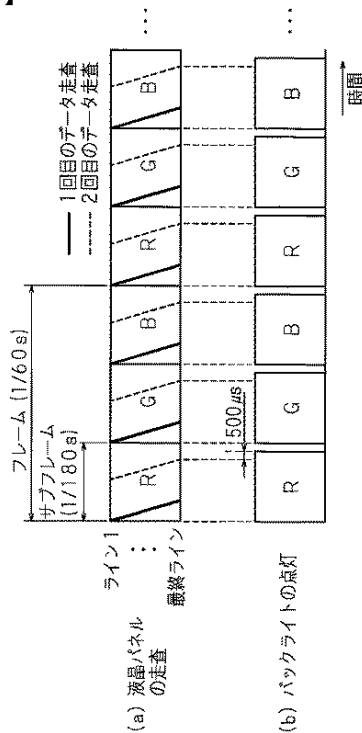
第 4 章

【図 5】



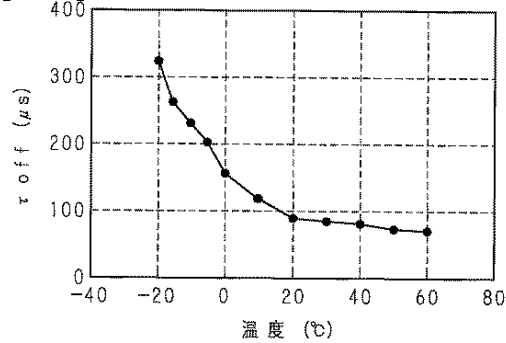
第 5 図

【図 6】



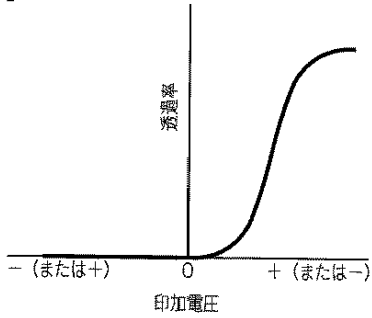
第 6 図

【図 7】



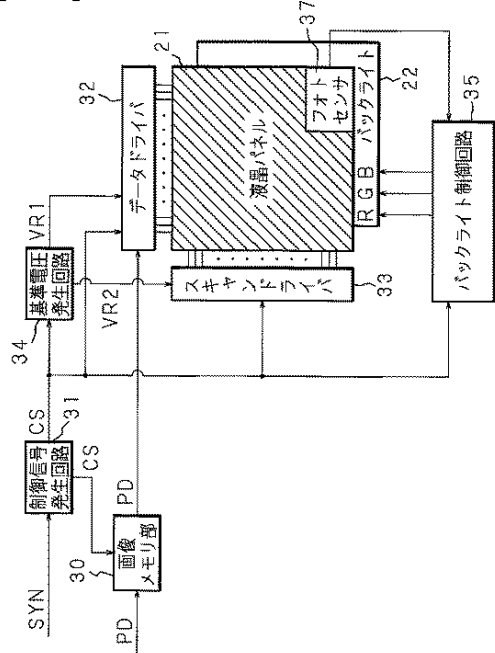
第 7 図

【図 8】



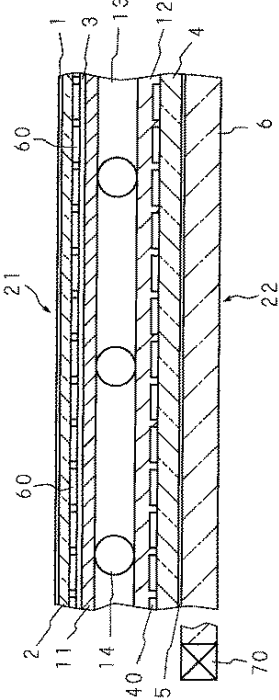
第 8 図

【図 9】



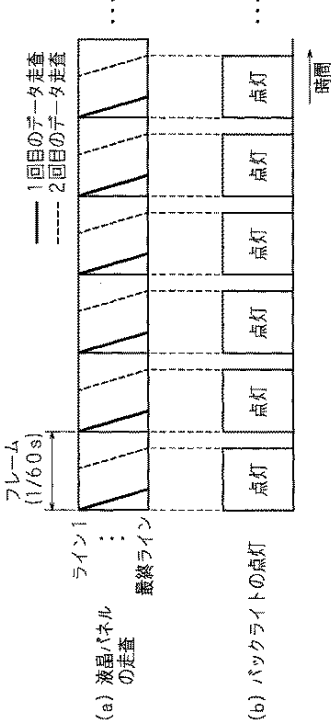
第 9 図

【図 1 0】



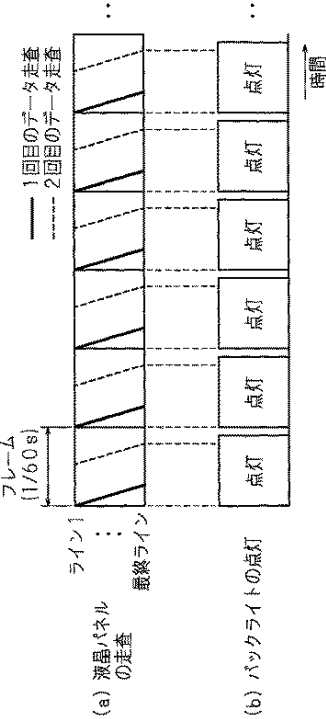
第 10 図

【図 1 1】



第 11 図

【図 1 2】



第 12 図

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09893

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ G02F1/133		
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.Cl. ⁷ G02F1/133		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003		
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.
X	US 6151004 A1 (Citizen Watch Co., Ltd.), 21 November, 2000 (21.11.00), Pages 13 to 15; Figs. 11 to 12 & WO 98/08213 A1 & JP 10-063225 A1	1-8
A	JP 2000-338464 A (Canon Inc.), 08 December, 2000 (08.12.00), Full text; all drawings	1-8
☐ 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 21 October, 2003 (21.10.03)		Date of mailing of the international search report 04 November, 2003 (04.11.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JPO3/09893	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl ⁷ G02F1/133			
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 ⁷ G02F1/133			
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2003年 日本国登録実用新案公報 1994-2003年 日本国実用新案登録公報 1996-2003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	
X	US 6151004 A1 (シチズン時計株式会社) 2000. 11. 21, 第13-15頁, 第11-12図 & WO 98/08213 A1 & JP 10-063225 A1	1-8	
A	JP 2000-338464 A (キヤノン株式会社) 2000. 12. 08, 全文, 全図	1-8	
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、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			
国際調査を完了した日 21. 10. 03		国際調査報告の発送日 04.11.03	
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) 井口 猶二 電話番号 03-3581-1101 内線 3293	

フロントページの続き

(72)発明者 白戸 博紀
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 清田 芳則
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 笠原 滋雄
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

(72)発明者 別井 圭一
神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

Fターム(参考) 2H091 FA02Z FA32Z FA45Z FD13 GA11 LA15 LA21

2H093 NA65 NC16 NC43 NC44 NC57 NC63 ND09 ND17 ND39 NE06

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JPWO2005012985A1	公开(公告)日	2006-09-21
申请号	JP2005507403	申请日	2003-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
[标]发明人	吉原敏明 牧野哲也 只木進二 白戸博紀 清田芳則 笠原滋雄 別井圭一		
发明人	吉原 敏明 牧野 哲也 只木 進二 白戸 博紀 清田 芳則 笠原 滋雄 別井 圭一		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/13357 G09G3/34		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G2310/0235 G09G2310/024 G09G2310/061 G09G2310/08 G09G2320/041 G09G2330/021		
FI分类号	G02F1/133.535 G02F1/133.510 G02F1/133.580 G02F1/13357		
F-TERM分类号	2H091/FA02Z 2H091/FA32Z 2H091/FA45Z 2H091/FD13 2H091/GA11 2H091/LA15 2H091/LA21 2H093/NA65 2H093/NC16 2H093/NC43 2H093/NC44 2H093/NC57 2H093/NC63 2H093/ND09 2H093/ND17 2H093/ND39 2H093/NE06		
其他公开文献	JP4020928B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

通过在其中光源的关闭定时与数据扫描的结束定时彼此一致的第一驱动系统与其中光源的关闭定时彼此一致的第一驱动系统之间进行切换来进行彩色显示。与数据扫描的结束时间不一致。在液晶从透射状态到遮光状态的响应时间足够短的情况下，通过使用第一驱动系统来进行彩色显示以减少光源的发光时间。另一方面，在液晶从透射状态到遮光状态的响应时间增加的情况下，通过使用第二驱动系统进行彩色显示。

