

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3873940号
(P3873940)

(45) 発行日 平成19年1月31日(2007. 1. 31)

(24) 登録日 平成18年11月2日(2006. 11. 2)

(51) Int. Cl.	F I
GO2F 1/13357 (2006.01)	GO2F 1/13357
F21S 2/00 (2006.01)	F21S 1/00 E
F21S 8/04 (2006.01)	F21S 1/00 F
GO2F 1/133 (2006.01)	F21S 1/02 G
GO2F 1/1347 (2006.01)	GO2F 1/133 535
請求項の数 4 (全 12 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2003-204700 (P2003-204700)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成15年7月31日(2003. 7. 31)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2005-49522 (P2005-49522A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成17年2月24日(2005. 2. 24)	(74) 代理人	100107836
審査請求日	平成16年3月15日(2004. 3. 15)		弁理士 西 和哉
前置審査		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(72) 発明者	鈴木 信孝
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		審査官	福島 浩司
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 両面液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シート状の両面から発光する両面光源と、

前記両面光源をバックライトとして該両面光源の一方の面及び該一方の面の反対の面に少なくとも1つつづつ配置され、画像表示可能な複数の液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルの配置位置と面積に応じて前記両面光源の発光領域が変えられるようにした発光領域可変手段と、

前記発光領域可変手段を前記液晶表示パネルの表示タイミングに合わせて切り替える切替手段と、を備え、

前記両面光源の一方の面に設けられた前記液晶表示パネルと前記両面光源の一方の面の反対の面に設けられた前記液晶表示パネルとが、前記両面光源の一部を共有し、

前記両面光源は、透明基板上に形成された両面発光可能なエレクトロルミネッセンス素子であり、前記透明基板上の各発光領域毎にエレクトロルミネッセンス素子を個別に形成したもので、

前記両面光源の一方の面に設けられた前記液晶表示パネルと前記両面光源の一方の面の反対の面に設けられた前記液晶表示パネルとが、前記エレクトロルミネッセンス素子の一部を共有し、

前記切替手段は、各液晶表示パネルの表示タイミングに合わせて、各液晶表示パネルの配置位置と面積に対応して形成されたエレクトロルミネッセンス素子を発光させるように切り替えることを特徴とする両面液晶表示装置。

【請求項 2】

前記液晶表示パネルが開閉可能な蓋部の内側面と外側面に配置されている場合に、前記切替手段は、前記発光領域可変手段を前記蓋部の開閉状態に合わせて切り替えることを特徴とする請求項 1 に記載の両面液晶表示装置。

【請求項 3】

一方の前記液晶表示パネルと前記両面光源との間には遮光層が配置され、当該遮光層は前記液晶表示パネル以外の部分の領域に配置されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の両面液晶表示装置。

【請求項 4】

一方の前記液晶表示パネルと前記両面光源との間には、少なくとも入射した光の一部を反射する半透過反射層が配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れか一つに記載の両面液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、両面液晶表示装置に関し、特に、両面が発光する両面光源をバックライトとして各面の任意の場所に液晶表示パネルを配置し、その液晶表示パネルを切り替えながら画像表示を行う両面液晶表示装置に関するものである。

【0002】**【従来の技術】**

従来より、開閉可能な蓋部を有する携帯電話や PDA (Personal Digital Assistant) などの情報携帯端末の内側面と外側面に、2つの液晶表示装置を背中合わせに配置した両面液晶表示装置が用いられている。従来は、バックライト付きの液晶表示パネルで構成された液晶表示ユニットを2個用意し、それぞれ背中合わせに配置していた。

【0003】

また、蓋部等の両面に配置した液晶表示パネルのバックライトが占める厚さを薄くするため、2つの液晶表示パネルのバックライトの導光板の断面をそれぞれ楔型形状とし、それらの導光板の傾斜面を対向させて重ね合わせ、両側面に配置した光源から光を照射することでバックライトを薄型化するものがあった(特許文献1参照)。

【0004】

さらに、蓋部等の両面に配置する液晶表示パネルのバックライトが占める厚さを薄くするため、両面発光が可能な共通導光板を採用することによって、液晶表示パネルのバックライトを一層薄型化するものがあった(特許文献2参照)。

【0005】**【特許文献1】**

特開2002-244133号公報

【特許文献2】

特開2001-67049号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、このような両面液晶表示装置にあっては、バックライト付きの液晶表示パネルで構成された液晶表示ユニットを2個背中合わせに配置すると、非常に厚くなってしまい、情報端末の携帯性を損ねる結果となる。

【0007】

そこで、上記した特許文献1のように、2つの導光板を楔型形状として重ね合わせることで、ある程度薄型化が図れるが、2つの導光板の傾斜面にはそれぞれ反射シートを形成した状態で重ね合わせる必要があり、それだけ厚さが厚くなってしまいうという問題があった。また、近年薄型化が進展しており、傾斜角がほとんどとれず、導光板の加工は複雑になるが、効果はほとんど得られないという問題もある。

【0008】

10

20

30

40

50

また、上記した特許文献 2 の場合は、両面発光が可能な共通導光板を採用することにより、バックライトの薄型化を達成することができた。しかし、特許文献 2 の中の図 4 および図 5 に示すように、第 1 液晶表示装置と第 2 液晶表示装置の表示面積が大きく異なっている場合に、表示面積の小さい液晶表示装置（ここでは、第 2 液晶表示装置）だけを表示する時でも、共通導光板全体を点灯させなくてはならず、無駄な電力を消費するという問題があった。このことは、2 つの液晶表示装置の表示面積比が大きくなるに従って消費電力の無駄も大きくなる。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、両面に液晶表示パネルを配した場合に薄型化を保持しつつ、液晶表示画面を切り替えて表示する際のバックライトに要する消費電力量を必要最低限にできる両面液晶表示装置を提供することを目的とする。

10

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、シート状の両面から発光する両面光源と、前記両面光源をバックライトとして各面の任意の場所に少なくとも 1 つずつ配置され、画像表示可能な液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの配置位置と面積に応じて前記両面光源の発光領域が変えられるようにした発光領域可変手段と、前記発光領域可変手段を前記液晶表示パネルの表示タイミングに合わせて切り替える切替手段と、を備えたことを特徴とする。これにより、両面光源をバックライトとして用いることでバックライトを薄型化しつつ、発光領域可変手段によって液晶表示パネルの配置位置と面積に応じて両面光源の発光領域が変えられるようにし、切替手段で発光領域可変手段を液晶表示パネルの表示タイミングに合わせて切り替えるようにしたため、液晶表示画面を切り替えて表示する際に要するバックライトの消費電力量を必要最低限とすることができる。

20

【 0 0 1 1 】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記両面光源は、少なくとも光源と導光板とから成り、前記発光領域可変手段は、該導光板に対して複数の発光手段が並設され、前記切替手段は、液晶表示パネルの表示タイミングに合わせて、各液晶表示パネルの配置位置と面積に応じた発光手段を発光させるように切り替えを行うことを特徴とする。これにより、発光領域可変手段として導光板に対して複数の発光手段を並設し、切替手段によって液晶表示パネルの表示タイミングに合わせて、複数の発光手段の中から液晶表示パネルの配置位置と面積に応じた発光手段を発光させるようにしたため、容易に発光領域を可変することができ、バックライトの消費電力量を必要最低限にできる。

30

【 0 0 1 2 】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記発光手段は、発光ダイオードであって、前記導光板の側面から複数の発光ダイオードを線状に並設することで面光源を構成することを特徴とする。これにより、発光手段として点光源である発光ダイオードを用いたため、消費電力が低減できると共に、バックライトの色を自由に選択できる上、光源にかかるコストも低減することができる。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記導光板の表面には、さらにレンズシートおよび拡散板の少なくとも一方が形成されていることを特徴とする。これにより、導光板の表面には、レンズシート（プリズムシート）と拡散板の少なくとも一方が形成されているため、導光板から発する光の輝度をより一層高めることができる。

40

【 0 0 1 4 】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記両面光源は、透明基板上に形成された両面発光可能なエレクトロルミネッセンス素子であって、前記発光領域可変手段は、該透明基板上の各発光領域毎にエレクトロルミネッセンス素子を個別に形成したもので、前記切替手段は、各液晶表示パネルの表示タイミングに合わせて、各液晶表示パネルの配置位置と面積に対応して形成されたエレクトロルミネッセンス素子が発光させるように切り替えることを特徴とする。これにより、両面光源として透明基板上に形成されたエレクトロルミネ

50

ッセン素子を用い、発光領域可変手段として、各発光領域毎にエレクトロルミネッセンス素子を個別に形成して、切替手段として、各液晶表示パネルの表示タイミングに合わせて液晶表示パネルの配置位置と面積に対応したエレクトロルミネッセンス素子を発光させるように切り替えるため、低消費電力化できると共に、バックライトの色が自由に選択できる上、発光領域の形状を自由に形成することができる。

【0015】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記液晶表示パネルが開閉可能な蓋部の内側面と外側面に配置されている場合に、前記切替手段は、前記発光領域可変手段を前記蓋部の開閉状態に合わせて切り替えることを特徴とする。これにより、液晶表示パネルを開閉可能な蓋部の内側面と外側面に配置し、切替手段によって発光領域可変手段を蓋部の開閉状態に合わせて切り替えるようにしたため、蓋部の開閉状態に応じて表示を切り替える場合は、容易かつ確実にバックライトの切り替えを行うことができる。

10

【0016】

また、本発明の好ましい態様によれば、一方の前記液晶表示パネルと前記両面光源との間には遮光層が配置され、当該遮光層は前記液晶表示パネル以外の部分の領域に配置されていることを特徴とする。これにより、一方の液晶表示パネルと両面光源との間に配置された遮光層は、液晶表示パネル以外の部分の領域に配置するようにしたため、両面光源を介して反対側の液晶表示パネルの境界線が透けて見えなくなり、綺麗な画像表示を行うことができる。また、他の構成として一方の液晶表示パネルと両面光源との間に、ハーフミラーや反射偏光子と言った半透過反射層を配置した構成でも良いし、更にこの構成において、ハーフミラーや反射偏光子と液晶表示パネルとの間に上記遮光層を配置してもよい。

20

【0017】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明に係る両面液晶表示装置の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態により本発明が限定されるものではない。

【0018】

(実施の形態1)

図1は、本発明に係る両面液晶表示装置を搭載した実施の形態1の折りたたみ式PDAの斜視図であり、(a)は蓋部を開いた状態の図、(b)は蓋部を閉じた状態の図である。図1(a)に示すように、PDA(Personal Digital Assistant: 個人用の情報端末)10には、蓋部の内側面に5インチ(A = 5 inch)のメイン表示パネル11が配設され、これと蝶番で開閉可能に接続された本体部12にキーボードや各種制御部・処理部・記憶部等が搭載されている。そして、そのPDA10の蓋部を矢印C方向に閉じると、図1(b)に示すように、蓋部の背面に相当する外側面に2インチ(B = 2 inch)のサブ表示パネル13が配設されている。

30

【0019】

図2は、実施の形態1に係る図1のメイン表示パネルとサブ表示パネルの構成を説明する断面図である。図2に示すように、メイン表示パネル11とサブ表示パネル13のバックライト20は、共通の導光板27に対して側面方向から複数(ここでは7個)のLED(Light Emitting Diode: 発光ダイオード)28a ~ 28gが線状に並設されていて、入射した光が導光板内に含有される微粒子で乱反射されて両面から光を発する。

40

【0020】

メイン表示パネル11は、2枚のガラス基板21, 23の間に図示しない透明電極や配向膜を形成し、液晶23を封入した後、上下面に偏光板24, 25を配置して形成される。また、サブ表示パネル13は、同様に2枚のガラス基板29, 30の間に透明電極や配向膜が形成され、液晶31封入後に、上下面に偏光板32, 33が配置されて形成されている。なお、実施の形態1では、バックライト20に共通の導光板27を用いており、メイン表示パネル11の表示面から見て、導光板27の反対側にサブ表示パネル13がある所と、無い所とがあり、光の透過状態が異なることで境界線が視認できるのを防止するため、液晶ディスプレイの無い導光板27の表面に遮光層34を形成している。

50

【 0 0 2 1 】

そして、図 2 に示すように、メイン表示パネル 1 1 は、バックライトとしての導光板 2 7 の L E D 2 8 a ~ 2 8 g (7 個) を全点灯させた状態で画像表示を行い、サブ表示パネル 1 3 は、導光板 2 7 の L E D 2 8 d ~ 2 8 f (3 個) を点灯させた状態で画像表示を行うようにする。図 3 は、メイン表示パネルの画像表示時における L E D の点灯状態を示した図であり、図 4 は、サブ表示パネルの画像表示時における L E D の点灯状態を示す図である。この L E D の切り替え処理は、次の図 5 に示すコントローラ 4 0 内で行っている。

【 0 0 2 2 】

図 5 は、実施の形態 1 に係る両面液晶表示装置の画像表示の切り替え処理を行う構成図である。図 5 に示すように、メイン表示パネル 1 1 の画像表示処理は、第 1 ドライバ 4 1 で 10
行い、サブ表示パネル 1 3 の画像表示処理は、第 2 ドライバ 4 2 で行っている。各ドライバ 4 1 , 4 2 は、コントローラ 4 0 からの画像信号に基づいて信号電極と走査電極に駆動電圧を印加することにより、画像表示が行われる。

【 0 0 2 3 】

また、コントローラ 4 0 は、メイン表示パネル 1 1 とサブ表示パネル 1 3 の何れの画像表示を行うかによって、それぞれの液晶ディスプレイ位置と面積に応じたバックライト制御信号を出力する。このバックライト制御信号は、画像表示を行う液晶ディスプレイに対応した導光板の L E D を点灯させるものである。なお、この実施の形態 1 では、L E D の切り替え制御を何れの液晶ディスプレイで表示されるかにより行っているが、必ずしもこれ 20
に限定されるものではなく、例えば、図 1 の P D A 1 0 の蓋部の開閉部に磁石と磁気センサを装着し、蓋部の開閉時に発生する開閉信号に基づいて L E D の切り替え制御を行うようにしても良い。具体的には、蓋部が開いているときは (図 1 (a) の状態) 、メイン表示パネル 1 1 に対応した L E D (7 個全部) を点灯させるように制御し、蓋部が閉じているときは (図 1 (b) の状態) 、サブ表示パネル 1 3 に対応した L E D (3 個) を点灯させるように制御すればよい。

【 0 0 2 4 】

次に、図 6 は、実施の形態 1 の動作を説明するフローチャートである。図 6 に示すように、コントローラ 4 0 は、メイン表示パネル 1 1 とサブ表示パネル 1 3 の表示制御を行って 30
いるため、何れの表示パネルで画像表示しているかを判断することが可能である (ステップ S 1 0 0) 。

【 0 0 2 5 】

メイン表示パネル 1 1 でメイン表示を行っている場合は、ステップ S 1 0 1 に移行して、コントローラ 4 0 がメイン表示パネル 1 1 に相当する 7 個の L E D を点灯させるように制御する (図 3 参照) 。そして、表示パネルの表示が切り替わらない間は、ステップ S 1 0 1 に戻って、当該 L E D を点灯し続ける (ステップ S 1 0 2) 。

【 0 0 2 6 】

また、ステップ S 1 0 2 において、表示パネルの切り替えが行われた場合は、ステップ S 1 0 3 において表示終了か否かが判断され、表示終了でなければ上記ステップ S 1 0 0 に 40
戻って、メイン表示かサブ表示に応じて L E D の点灯制御が繰り返し行われる。

【 0 0 2 7 】

さらに、ステップ S 1 0 0 において、サブ表示パネル 1 3 でサブ表示を行っている場合は、ステップ S 1 0 4 に移行して、コントローラ 4 0 がサブ表示パネル 1 3 に相当する 3 個の L E D を点灯させるように制御する (図 4 参照) 。そして、表示パネルの表示が切り替わらない間は、ステップ S 1 0 4 に戻って、当該 L E D を点灯し続ける (ステップ S 1 0 5) 。

【 0 0 2 8 】

また、ステップ S 1 0 5 において、表示パネルの切り替えが行われた場合は、ステップ S 1 0 6 において表示終了か否かが判断され、表示終了でなければ上記ステップ S 1 0 0 に 50
戻って、メイン表示かサブ表示に応じて L E D の点灯制御が繰り返し行われる。そして、上記したステップ S 1 0 3 およびステップ S 1 0 6 において、表示終了の場合は、L E D

の点灯制御もこれに対応して終了する。

【 0 0 2 9 】

以上、説明したように、本実施の形態 1 によれば、メイン表示パネル 1 1 とサブ表示パネル 1 3 は、共通する 1 枚の導光板 2 7 を介して両面に配置されているため、両面液晶表示装置のトータルの厚さが薄型化できると共に、部品点数が大幅に削減でき、コストの低減が可能になる。

【 0 0 3 0 】

また、本実施の形態 1 によれば、画像表示がメイン表示パネル 1 1 あるいはサブ表示パネル 1 3 で行われているかによって、その表示パネルの面積と位置に応じた L E D の点灯制御を行っている。これによって、画像表示に必要なバックライト領域の L E D のみを点灯させることができるため、バックライトの消費電力量を必要最低限にまで低減することができる。例えば、実施の形態 1 では、全部の L E D の数が 7 個あって、サブ表示パネルで画像表示を行うときは、3 個に減らすことができるため、消費電力を 5 7 % 程度低減することができる。

10

【 0 0 3 1 】

さらに、本実施の形態 1 によれば、導光板 2 7 を介して反対側に液晶表示パネルがある領域と、無い領域とで境界線が目立つことがあったが、図 2 に示すように遮光層 3 4 を形成することにより、境界線が目立たなくなり、適正な画像表示を行うことができる。加えて、(図示は省略するが、) 導光板 2 7 表面全面に半透過反射層 (ハーフミラー、又は反射偏光子) を配設し、さらに上記遮光層 3 4 を配設する構成とすれば、半透過反射層で大半のバックライト光は反射されるため液晶表示パネルの偏光板と遮光層 3 4 による吸収の差の影響をさらに低減され、液晶表示パネルの境界線はさらに目立たなくなると共に、半透過反射層 (ハーフミラー、又は反射偏光子) による反射により液晶表示パネル 1 1 側の表面輝度が向上する。この場合の配置構成の順は、両面光源側から半透過反射層 (ハーフミラー又は反射偏光子)、遮光膜、液晶表示パネルの順となる。また、上記ハーフミラーとは金属膜を所定の膜厚で薄膜形成し、膜厚の制御によって入射する光の反射と透過の割合を適宜設定し得るものであり、上記反射偏光子とは入射した光の所定の偏光成分の光を反射し、それ以外の偏光成分の光を透過するものである (例えば、3 M 社の D - B E F、日東電工の P C F 等) 。

20

【 0 0 3 2 】

また、本実施の形態 1 によれば、P D A 1 0 の蓋部の開閉動作に応じて L E D の点灯制御を行うようにすることができるため、開閉動作と連動して表示を切り替える場合は、開閉動作と連動して L E D の点灯制御を行うだけで、容易に制御することができる。

30

【 0 0 3 3 】

(実施の形態 2)

図 7 は、実施の形態 2 に係るメイン表示パネルとサブ表示パネルの構成を説明する断面図である。図 7 では、図 2 と同一部または相当部に同一符号を付して、構成説明を省略する。この実施の形態 2 の特徴的な構成は、メイン表示パネル 1 1 とサブ表示パネル 1 3 とが同じ大きさのパネルで構成されていて、位置だけがずれている場合についても、本発明によればバックライト点灯に必要な L E D の消費電力を低減することができる。

40

【 0 0 3 4 】

これを図 7 で見ると、メイン表示パネル 1 1 とサブ表示パネル 1 3 の何れか一方の表示制御を行う場合に、従来例では常に 6 個の L E D 全てを点灯させる必要があった。しかし、本実施の形態 2 によれば、メイン表示パネル 1 1 で画像表示する場合、あるいは、サブ表示パネル 1 3 で画像表示する場合には、何れも 4 個の L E D を点灯させるだけでよい。そのため、消費電力を 3 3 % 程度低減する効果が得られる。

【 0 0 3 5 】

また、この実施の形態 2 によれば、図 7 に示すように、液晶表示パネルの無い部分に遮光層 3 4 を形成したため、導光板 2 7 を介して反対側に液晶表示パネルがある領域と、無い領域とで境界線が目立たなくなり、適正な画像表示を行うことができる。加えて、導光板

50

２７表面全面にハーフミラーを配設し、さらに遮光層３４を配設する構成とすれば、ハーフミラーで大半のバックライト光は反射されるため液晶表示パネルの偏光板と遮光層３４による吸収の差の影響をさらに低減され、液晶表示パネルの境界線はさらに目立たなくなる。

【００３６】

（実施の形態３）

図８は、実施の形態３に係るメイン表示パネルとサブ表示パネルの構成を説明する断面図である。図８では、図２と同一部または相当部に同一符号を付して、構成説明を省略する。この実施の形態３の特徴的な構成は、メイン表示パネル１１よりもサブ表示パネル１３の方が大きいパネルで構成されており、相互に重ならない位置に配置されている場合である。この場合についても、本発明によればバックライト点灯に必要なＬＥＤの消費電力を低減することができる。

10

【００３７】

これを図８で見ると、メイン表示パネル１１とサブ表示パネル１３の何れか一方の表示制御を行う場合に、従来例では常に６個のＬＥＤ全てを点灯させる必要があった。しかし、本実施の形態３によれば、メイン表示パネル１１で画像表示する場合は２個のＬＥＤ、サブ表示パネル１３で画像表示する場合は、４個のＬＥＤを点灯させるため、消費電力はそれぞれ６６％と３３％程度低減させる効果が得られる。

【００３８】

また、この実施の形態３によれば、図８に示すように、液晶表示パネルの無い部分に遮光層３４を形成している。この実施の形態３では相互に液晶パネルが重なり合っていないため、境界線は目立たないが、透過光を遮光することにより適正な画像表示を行うことができる。

20

【００３９】

（実施の形態４）

図９は、実施の形態４において両面光源としてエレクトロルミネッセンス素子を用いた場合の断面構成図である。図９に示すように、透明基板５０の表面にＩＴＯ等の透明導電材料からなる透明電極（陽極）５１が形成され、正孔輸送層、発光層、電子輸送層、更にはＩＴＯ等の透明導電部材からなる透明電極（陰極）５３が順次積層されてエレクトロルミネッセンス素子が構成されている。実施の形態４では、このエレクトロルミネッセンス素子６０，６１，６２を一定の領域毎に形成し、それぞれの透明電極５１，５３間に一定の電圧を電源６３により印加すると、有機層５２全体が発光するものである。ここでは、透明電極５１，５３を使い、透明基板５０上に形成しているため、光は上下両面から発せられることになる。

30

【００４０】

図１０は、図９のエレクトロルミネッセンス素子を用いてメイン表示パネルのバックライトとして用いた場合の図である。図１０に示すように、スイッチ７０，７１，７２を全て閉じることにより、全てのエレクトロルミネッセンス素子６０，６１，６２が発光して、メイン表示パネル１１のバックライトとして用いることができる。

【００４１】

また、図１１は、図９のエレクトロルミネッセンス素子を用いてサブ表示パネルのバックライトとして用いた場合の図である。図１１に示すように、スイッチ７０，７１，７２のうち、スイッチ７１のみを閉じて、他を開くことにより、真中のエレクトロルミネッセンス素子６１のみを発光させることが可能となる。このため、サブ表示パネル１３のバックライトとして用いることができる。

40

【００４２】

このように、実施の形態４によれば、エレクトロルミネッセンス素子を用いて予め発光領域を形成しておけば、各領域に対して電圧制御を行うだけで発光領域を容易に制御することができる。特に、形成する発光領域の形状によっては、種々の形状や面積を自由に形成することができるため、非常に自由度が大きくなり、それだけ省電力効果も得ることがで

50

きる。

【0043】

上記した図10および図11では、上記実施の形態1～3で説明した遮光層34を図示していないが、実施の形態4の場合も同様であって、遮光層を設けることにより、液晶表示パネルの重なり具合に応じて境界線が目立つことなく、適正な画像表示を行うことができるようになる。

【0044】

以上説明したように、この発明によれば、両面光源をバックライトとして用いることにより、バックライトを薄型化しつつ、発光領域可変手段によって液晶表示パネルの配置位置と面積に応じて両面光源の発光領域が変えられるようにし、切替手段で発光領域可変手段を液晶表示パネルの表示タイミングに合わせて切り替えるようにしたので、液晶表示画面を切り替えて表示する際に要するバックライトの消費電力量を必要最低限とすることができる。

10

【0045】

また、本発明の好ましい態様によれば、発光領域可変手段として導光板に対して複数の発光手段を並設し、切替手段によって液晶表示パネルの表示タイミングに合わせて、複数の発光手段の中から液晶表示パネルの配置位置と面積に応じた発光手段を発光させるようにしたので、容易に発光領域を可変することができ、バックライトの消費電力量を必要最低限にできる。

【0046】

20

また、本発明の好ましい態様によれば、発光手段として点光源である発光ダイオードを用いたので、消費電力が低減できると共に、バックライトの色を自由に選択できる上、光源にかかるコストも低減することができる。

【0047】

また、本発明の好ましい態様によれば、導光板の表面には、レンズシートと拡散板の少なくとも一方が形成されているので、導光板から発する光の輝度をより一層高めることができる。

【0048】

また、本発明の好ましい態様によれば、両面光源として透明基板上に形成されたエレクトロルミネッセンス素子を用い、発光領域可変手段として、各発光領域毎にエレクトロルミネッセンス素子を個別に形成して、切替手段として、各液晶表示パネルの表示タイミングに合わせて液晶表示パネルの配置位置と面積に対応したエレクトロルミネッセンス素子を発光させるように切り替えるので、低消費電力化できると共に、バックライトの色が自由に選択できる上、発光領域の形状を自由に形成することができる。

30

【0049】

また、本発明の好ましい態様によれば、液晶表示パネルを開閉可能な蓋部の内側面と外側面に配置し、切替手段によって発光領域可変手段を蓋部の開閉状態に合わせて切り替えるようにしたので、蓋部の開閉状態に応じて表示を切り替える場合は、容易かつ確実にバックライトの切り替えを行うことができる。

【0050】

40

また、本発明の好ましい態様によれば、一方の液晶表示パネルと両面光源との間に配置された遮光層は、液晶表示パネル以外の部分の領域に配置するようにしたので、両面光源を介して反対側の液晶表示パネルの境界線が透けて見えなくなり、綺麗な画像表示を行うことができる。また、他の構成として一方の液晶表示パネルと両面光源との間に、ハーフミラーや反射偏光子と言った半透過反射層を配置した構成でもよく、更にこの構成において、ハーフミラーや反射偏光子と液晶表示パネルとの間に上記遮光層を配置することにより、反対側の液晶表示パネルの境界線が透けて見えなくなり、綺麗な画像表示を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る両面液晶表示装置を搭載した実施の形態1の折りたたみ式PDA

50

の斜視図であり、(a) は蓋部を開いた状態の図、(b) は蓋部を閉じた状態の図である。

【図 2】 実施の形態 1 に係る図 1 のメイン表示パネルとサブ表示パネルの構成を説明する断面図である。

【図 3】 メイン表示パネルの画像表示時における L E D の点灯状態を示した図である。

【図 4】 サブ表示パネルの画像表示時における L E D の点灯状態を示す図である。

【図 5】 実施の形態 1 に係る両面液晶表示装置の画像表示の切り替え処理を行う構成図である。

【図 6】 実施の形態 1 の動作を説明するフローチャートである。

【図 7】 実施の形態 2 に係るメイン表示パネルとサブ表示パネルの構成を説明する断面図である。 10

【図 8】 実施の形態 3 に係るメイン表示パネルとサブ表示パネルの構成を説明する断面図である。

【図 9】 実施の形態 4 において両面光源としてエレクトロルミネッセンス素子を用いた場合の断面構成図である。

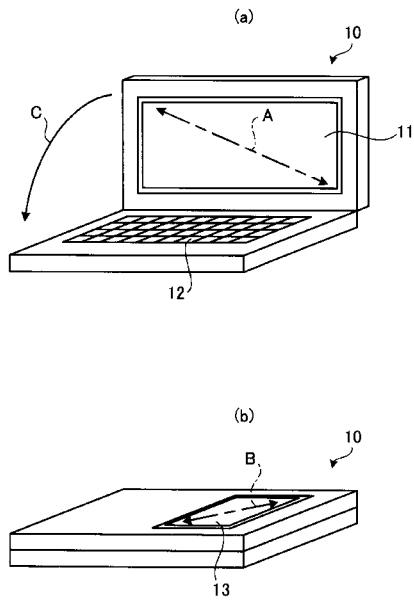
【図 10】 図 9 のエレクトロルミネッセンス素子を用いてメイン表示パネルのバックライトとして用いた場合の図である。

【図 11】 図 9 のエレクトロルミネッセンス素子を用いてサブ表示パネルのバックライトとして用いた場合の図である。

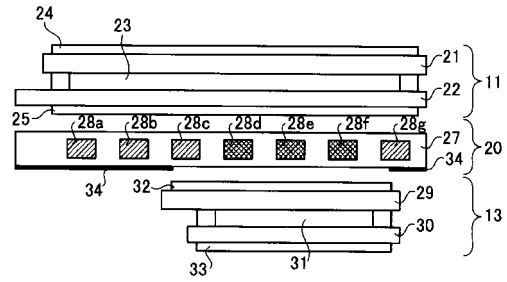
【符号の説明】 20

10 PDA、11 メイン表示パネル、12 本体部、13 サブ表示パネル、20 バックライト、21, 22, 29, 30 ガラス基板、23, 31 液晶、24, 25, 32, 33 偏光板、27 導光板、28a ~ 28g L E D、34 遮光層、40 コントローラ、41 第 1 ドライバ、42 第 2 ドライバ、50 透明基板、51, 53 透明電極、52 発光層、60, 61, 62 エレクトロルミネッセンス素子、63 電源、70, 71, 72 スイッチ

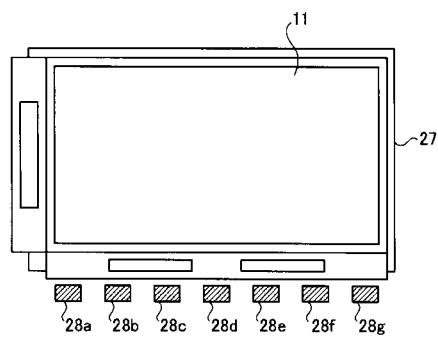
【図 1】



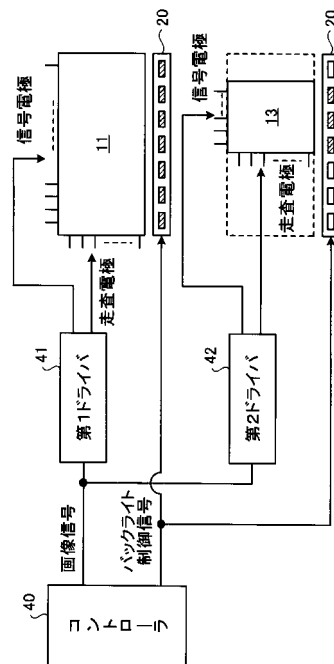
【図 2】



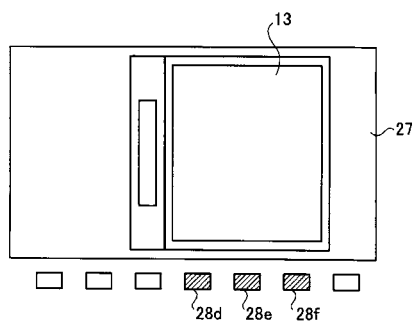
【図 3】



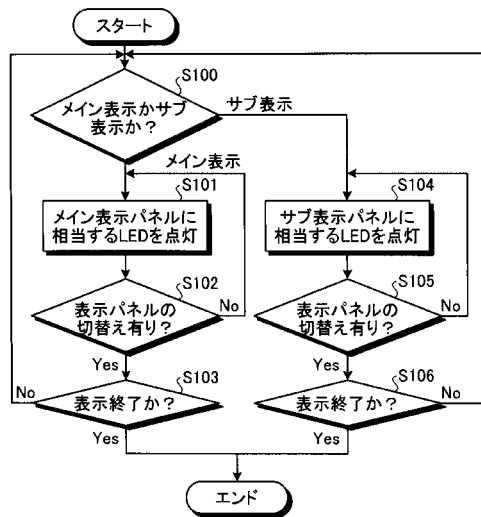
【図 5】



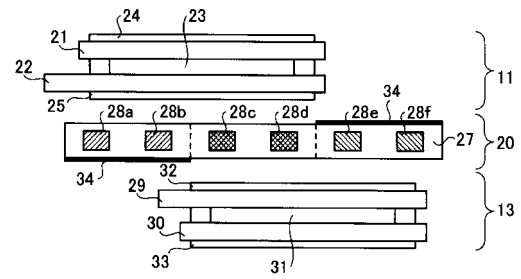
【図 4】



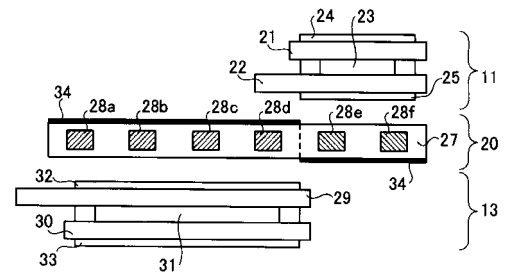
【図 6】



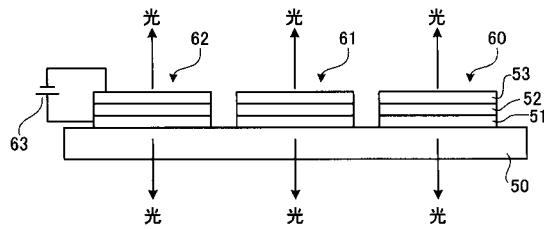
【図 7】



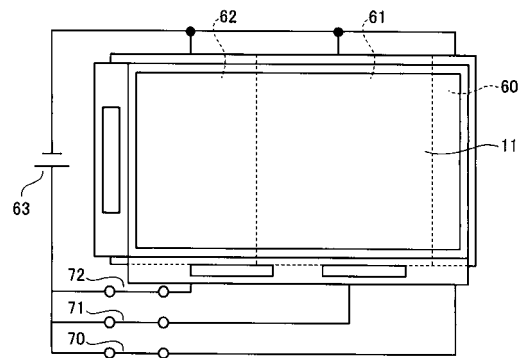
【図 8】



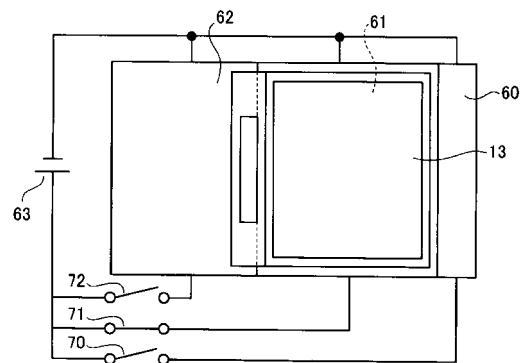
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

G 0 9 F	9/00	(2006.01)	G 0 2 F	1/1347	
G 0 9 F	9/35	(2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 3 6 G
G 0 9 F	9/40	(2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 3 7 B
G 0 9 G	3/20	(2006.01)	G 0 9 F	9/35	
G 0 9 G	3/34	(2006.01)	G 0 9 F	9/40	3 0 3
G 0 9 G	3/36	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 4 2 P
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 8 0 D
			G 0 9 G	3/20	6 8 0 H
			G 0 9 G	3/34	J
			G 0 9 G	3/36	
			F 2 1 Y	101:02	

(56)参考文献 特開2 0 0 3 - 0 9 8 5 4 5 (J P , A)

特開平0 8 - 1 8 4 8 2 1 (J P , A)

特開2 0 0 0 - 0 7 5 8 0 2 (J P , A)

特開2 0 0 1 - 0 6 7 0 4 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

G02F 1/13357

F21S 2/00

F21S 8/04

G02F 1/133

G02F 1/1347

G09F 9/00

G09F 9/35

G09F 9/40

G09G 3/20

G09G 3/34

G09G 3/36

F21Y101/02