

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4079143号
(P4079143)

(45) 発行日 平成20年4月23日(2008.4.23)

(24) 登録日 平成20年2月15日(2008.2.15)

(51) Int. Cl.	F 1	
F 2 1 V 8/00 (2006.01)	F 2 1 V	8/00 6 0 1 D
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	F 2 1 V	8/00 6 0 1 C
G 0 9 F 9/40 (2006.01)	G 0 9 F	9/00 3 3 6 E
G 0 2 F 1/13357 (2006.01)	G 0 9 F	9/40 3 0 3
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	G 0 2 F	1/13357

請求項の数 13 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-332739 (P2004-332739)	(73) 特許権者	000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成16年11月17日(2004.11.17)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
(65) 公開番号	特開2005-209618 (P2005-209618A)	(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
(43) 公開日	平成17年8月4日(2005.8.4)	(72) 発明者	政本 武寿 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
審査請求日	平成16年12月8日(2004.12.8)	審査官	下原 浩嗣
(31) 優先権主張番号	特願2003-424697 (P2003-424697)		
(32) 優先日	平成15年12月22日(2003.12.22)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置、電気光学装置及び電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

導光板と、前記導光板に光を入射させる複数の光源とを有する照明装置と、
前記照明装置の一方の面側に配置された第1の表示パネルと、
前記照明装置の他方の面側に配置された第2の表示パネルと、
前記複数の光源を点灯させる第1のモードと、前記複数の光源から選択された前記第1のモードよりも少ない数の光源を点灯させる第2のモードとで前記光源を点灯制御するとともに、前記第2のモードにおける前記光源に対する通電電流量を、前記第1のモードにおける前記複数の光源の各々に対する通電電流量よりも多くする制御部と、を備えることを特徴とする電気光学装置。

【請求項2】

前記照明装置は、前記第2のモードにおいて、前記第1のモードより狭い面積を照明することを特徴とする請求項1に記載の電気光学装置。

【請求項3】

前記照明装置は、前記第2のモードにおいて、前記第1のモードより輝度が低いことを特徴とする請求項1又は2に記載の電気光学装置。

【請求項4】

前記複数の光源は前記導光板の一辺に沿って配置されており、
前記制御部は、前記第1のモードにおいて、前記複数の光源を全て点灯させ、前記第2のモードにおいて、前記一辺に沿って配置された複数の光源から選択された前記第1のモ

10

20

ードよりも少ない数の光源を点灯させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 5】

前記複数の光源は前記導光板の一辺に沿って複数配置された光源と、
前記一辺と対向する辺に少なくとも一つ配置された光源とを有し、

前記制御部は、前記第 1 のモードにおいて、前記一辺に沿って配置された複数の光源を全て点灯させ、前記第 2 のモードにおいて、前記一辺に沿って配置された複数の光源から選択された前記第 1 のモードよりも少ない数の光源を点灯させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 6】

前記第 2 の表示パネルの表示面積は前記第 1 の表示パネルの表示面積より小さいことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記第 1 の表示パネルを照明するときに前記第 1 のモードで点灯制御を行い、前記第 2 の表示パネルを照明するときに前記第 2 のモードで点灯制御を行うことを特徴とする請求項 6に記載の電気光学装置。

【請求項 8】

前記照明装置と前記第 2 の表示パネルとの間に配置され、前記照明装置から出射した光の一部を前記第 1 の表示パネル側へ反射するとともに残りを前記第 2 の表示パネル側に透過する半透過反射シートを備えることを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 9】

前記制御部は、前記第 1 及び第 2 の各モードにおける前記照明装置の輝度と、前記各モードにおいて前記照明装置により照明される表示パネルのパネル透過率とに基づいて、前記各モードにおける通電電流量を決定することを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の電気光学装置。

【請求項 10】

導光板と、前記導光板に光を入射させる複数の光源と、前記複数の光源を点灯させる第 1 のモードと、前記複数の光源から選択された前記第 1 のモードよりも少ない数の光源を点灯させる第 2 のモードとで前記光源を点灯制御するとともに、前記第 2 のモードにおける前記光源に対する通電電流量を、前記第 1 のモードにおける前記複数の光源の各々に対する通電電流量よりも多くする制御部と、を備えることを特徴とする電気光学装置用の照明装置。

【請求項 11】

前記照明装置は、前記第 2 のモードにおいて、前記第 1 のモードより狭い面積を照明することを特徴とする請求項 10に記載の電気光学装置用の照明装置。

【請求項 12】

前記照明装置は、前記第 2 のモードにおいて、前記第 1 のモードより輝度が低いことを特徴とする請求項 10 又は 11に記載の電気光学装置用の照明装置。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の電気光学装置を表示部に備え、前記第 1 の表示パネルが一方の面に設けられ、前記第 2 の表示パネルが他方の面に設けられていることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は照明装置に関し、特に液晶装置などのバックライトユニットとして好適な面発光型の照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

液晶装置においては、透過表示を行うために液晶パネルの背面側にバックライトユニットが設けられる。一般的には、バックライトユニットは、光源と、光源からの光を平面状の光として液晶パネルの背面に照射する導光板と、導光板から出射した光を拡散するシートとを備えて構成される。光源から導光板に入射した光は、導光板の出光面と反射面との間で反射を繰り返した後、出光面から外部へ出光する。

【0003】

最近では、いわゆる両面表示型の携帯電話などが普及している。折り畳み式の携帯電話では、一般的に、操作ボタンなどが設けられた本体部に対して蝶番式に折り畳み可能に表示部（構造上、ふた側に相当する）が取り付けられており、表示部の内側（操作ボタンと対向する側）に大型の表示パネルが設けられ、表示部の外側（背面側）に小型の表示パネルが設けられている。即ち、大型の表示パネルと小型の表示パネルが背中合わせに設けられている。このような液晶表示装置の一例が例えば特許文献1に記載されている。

10

【0004】

上記の特許文献1に記載の液晶表示装置は、大型と小型の2つの液晶表示パネルに対して、それぞれ1つのバックライトユニットが設けられているが、2つの液晶表示パネルを背中合わせに配置し、その間に1つのバックライトユニットを設けた両面表示型の携帯電話なども提案されている。即ち、1つのバックライトユニットの一方の発光面を大型の液晶表示パネルの照明に使用し、他方の発光面を小型の液晶表示パネルの照明に使用することにより消費電力の低減、装置自体の薄型化、低コスト化などが図られている。

【0005】

20

そのような両面表示型の携帯電話などにおいては、2つの表示パネルを同時に点灯させる必要はあまりなく、通常はどちらか一方が点灯している間は他方は消灯している場合が多い。例えば上記の携帯電話の例では、本体部の操作ボタンが露出するように表示部を開いている状態では表示部の内側の大型表示パネルを点灯させればよく、表示部を閉じた状態では外側の小型表示パネルを点灯させればよい。しかし、一般的には、2枚の表示パネルで兼用している1つのバックライトユニットは、どちらのパネルを点灯させる場合でも、その全体で発光していた。

【0006】

【特許文献1】特開2003-121655号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、両面表示型の携帯電話などの電子機器に搭載され、必要な部分のみを発光させることにより省電力化が可能な照明装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の電気光学装置は、導光板と、前記導光板に光を入射させる複数の光源とを有する照明装置と、前記照明装置の一方の面側に配置された第1の表示パネルと、前記照明装置の他方の面側に配置された第2の表示パネルと、前記複数の光源を点灯させる第1のモードと、前記複数の光源から選択された前記第1のモードよりも少ない数の光源を点灯させる第2のモードとで前記光源を点灯制御するとともに、前記第2のモードにおける前記光源に対する通電電流量を、前記第1のモードにおける前記複数の光源の各々に対する通電電流量よりも多くする制御部と、を備える。

40

【0009】

上記の電気光学装置は、導光板と、前記導光板に光を入射させる複数の光源とを有する照明装置を備える。複数の光源は、そのうちの少なくとも1つが他の光源と独立に点灯制御可能に構成されている。照明装置は、第1の表示パネルと第2の表示パネルの間に配置される。よって、照明装置により第1及び第2の表示パネルを照明する場合や、異なる態様で照明を行う場合に、複数の光源の一部を他の光源と独立して点灯/消灯させることが

50

できるので、不要な点灯を防止することができ、消費電力を低減することができる。こうして、1つの照明装置により2つの表示パネルを照明することができ、電気光学装置の低コスト化、薄型化などが可能となる。

【0010】

上記の電気光学装置の一態様では、前記照明装置は、前記複数の光源を点灯させる第1のモードと、前記複数の光源から選択された前記第1のモードよりも少ない数の光源を点灯させる第2のモードとで前記光源を点灯制御する制御部を備える。この態様では、第1のモードでは全ての光源を点灯させて広い領域を照明する、又は、より明るい照明を行い、第2のモードでは一部の光源のみを点灯させて狭い領域を照明する、又は明るさを抑えた照明を行うことができる。これにより、光源を不必要に点灯させることがなくなり、消費電力を低減することができる。

10

【0011】

上記の電気光学装置の他の一態様では、前記照明装置は、第1のモードと、第1のモードより狭い面積を照明する第2のモードと、を有し、前記第2のモードでは複数の光源から選択された前記第1のモードよりも少ない数の光源を点灯させて照明箇所を選択的に照明する。この態様では、第2のモードにおいて、第1のモードより狭い領域を積極的に照明することができる。

【0012】

上記の電気光学装置の他の一態様では、前記照明装置は、第1のモードと、第1のモードより輝度が低い第2のモードと、を有し、第2のモードでは複数の光源から選択された前記第1のモードよりも少ない数の光源を点灯させる。この態様では、第1のモードより輝度が低い第2のモードにおいては、複数の光源のうち選択された光源により照明を行うことにより、消費電力を低減することができる。

20

【0013】

上記の電気光学装置の好適な例では、前記複数の光源は前記導光板の一辺に沿って配置されており、前記制御部は、前記第1のモードにおいて、前記複数の光源を全て点灯させ、前記第2のモードにおいて、前記一辺に沿って配置された複数の光源から選択された前記第1のモードよりも少ない数の光源を点灯させることができる。この態様では、第2のモードにおいて補助光源を点灯させることにより明るさを補うことが可能となる。

【0014】

また、他の好適な例では、前記複数の光源は前記導光板の一辺に沿って複数配置された光源と、前記一辺と対向する辺に少なくとも一つ配置された光源とを有し、前記制御部は、前記第1のモードにおいて、前記一辺に沿って配置された複数の光源を全て点灯させ、前記第2のモードにおいて、前記一辺に沿って配置された複数の光源から選択された前記第1のモードよりも少ない数の光源を点灯させる。

30

【0015】

上記の電気光学装置の一態様では、前記第2の表示パネルの表示面積は前記第1の表示パネルの表示面積より小さい。この態様では、2つの表示パネルの表示面積が異なるので、いずれの表示パネルを照明するかに応じて複数の光源の一部又は全部を点灯制御することにより、光源を不必要に点灯させることを防止し、低消費電力化を図る。例えば好適な実施例では、前記制御部は、前記第1の表示パネルを照明するときに前記第1のモードで点灯制御を行い、前記第2の表示パネルを照明するときに前記第2のモードで点灯制御を行うことができる。

40

【0016】

上記の電気光学装置の他の一態様は、前記照明装置と前記第2の表示パネルとの間に配置され、前記照明装置から出射した光の一部を前記第1の表示パネル側へ反射するとともに残りを前記第2の表示パネル側に透過する半透過反射シートを備える。この態様では、半透過反射シートにより、照明装置から第2の表示パネル側に出射した光を第1の表示パネル側に反射して第1の表示パネルの照明に使用することができる。よって、同一の照明装置を用いて、第1の表示パネルをより明るく照明することが可能となる。特に、2つの

50

表示パネルのうち、第1の表示パネルがメインの表示パネルであり、第2の表示パネルが補助的な表示パネルであるような場合に有効である。

【0017】

上記の電気光学装置の他の一態様では、前記制御部は、前記第2のモードにおける前記光源に対する通電電流量を、前記第1のモードにおける前記複数の光源の各々に対する通電電流量と異ならせる。これにより、当該照明装置を用いて表示を行う表示パネルの第1及び第2の各モードにおける輝度を適切に制御することができる。より具体的には、前記制御部は、前記第2のモードにおける通電電流量を、前記第1のモードにおける通電電流量より大きくすることにより、一部の光源のみを点灯させる第2のモードにおける表示パネルの輝度を、要求されるレベルまで増加させることができる。また、具体的な手法として、前記制御部は、前記第1及び第2の各モードにおける前記照明装置の輝度と、前記各モードにおいて前記照明装置により照明される表示パネルのパネル透過率とに基づいて、前記各モードにおける通電電流量を決定する。

10

【0018】

本発明の他の観点では、電気光学装置用の照明装置は、導光板と、前記導光板に光を入射させる複数の光源と、前記複数の光源を点灯させる第1のモードと、前記複数の光源から選択された前記第1のモードよりも少ない数の光源を点灯させる第2のモードとで前記光源を点灯制御するとともに、前記第2のモードにおける前記光源に対する通電電流量を、前記第1のモードにおける前記複数の光源の各々に対する通電電流量よりも多くする制御部と、を備える。

20

【0019】

上記の照明装置は、例えば液晶装置のバックライトユニットなどとして好適に使用することができ、導光板と、前記導光板に光を入射させる複数の光源とを備える。この照明装置は、前記複数の光源を全て点灯させる第1のモードと、前記少なくとも1つの光源のみを点灯させる第2のモードとで前記光源を点灯制御する制御部を備える。よって、第1のモードでは全ての光源を点灯させて広い領域を照明する、又は、より明るい照明を行い、第2のモードでは一部の光源のみを点灯させて狭い領域を照明する、又は明るさを抑えた照明を行うことができる。これにより、光源を不必要に点灯させることがなくなり、消費電力を低減することができる。

30

【0020】

上記の照明装置の一態様は、第1のモードと、第1のモードより狭い面積を照明する第2のモードと、を有し、前記第2のモードでは複数の光源から選択された前記第1のモードよりも少ない数の光源を点灯させて照明箇所を選択的に照明する。この態様では、第2のモードにおいて、第1のモードより狭い領域を積極的に照明することができる。

【0021】

上記の照明装置の他の一態様は、前記照明装置は、第1のモードと、第1のモードより輝度が低い第2のモードと、を有し、第2のモードでは複数の光源から選択された前記第1のモードよりも少ない数の光源を点灯させる。この態様では、第1のモードより輝度が低い第2のモードにおいては、複数の光源のうち選択された光源により照明を行うことにより、消費電力を低減することができる。

40

【0022】

本発明のさらに他の観点では、電子機器は、上記の電気光学装置を表示部に備え、前記第1の表示パネルが一方の面に設けられ、前記第2の表示パネルが他方の面に設けられている。複数の光源は、そのうちの少なくとも1つが他の光源と独立に点灯制御可能に構成されており、照明装置は第1の表示パネルと第2の表示パネルの間に配置される。よって、当該照明装置により第1及び第2の表示パネルを照明する場合や、異なる態様で照明を行う場合に、複数の光源の一部を他の光源と独立して点灯/消灯させることができるので、不要な点灯を防止することができ、消費電力を低減することができる。こうして、1つの照明装置により2つの表示パネルを照明することができ、電気光学装置を備える電子機

50

器の低コスト化、薄型化などが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について説明する。

【0024】

[第1実施形態]

図1は本発明に係る照明装置を適用した表示装置100の概略構成を示す側面図である。なお、図1では説明の便宜上、各構成要素を間隔を開けて図示しているが、実際にはそれらは図中の上下方向に重ねられた状態で表示装置100を構成している。

【0025】

表示装置100はいわゆる両面表示型のパネルであり、光源部15と導光板10により構成される1つの照明装置1の上下に液晶パネル20及び30を配置してなる。光源部15は、点光源である複数のLED16を備える。各LED16から出射された光L1は図示のように導光板10内へ入り、導光板10の上下面で反射を繰り返すことにより方向を変え、導光板10の上下面から照明光L2及びL3として外部へ出射する。

【0026】

液晶パネル20は、両面表示型携帯電話のメイン表示パネルに対応し、導光板10の発光面積とほぼ同一の表示面積を有する。液晶パネル20は、ガラスなどの一对の透明基板21及び22をシール材23を介して貼り合わせてセル構造を形成し、その内部に液晶24を封入して構成される。なお、本発明では、液晶パネルの構造には特に限定はない。

【0027】

照明装置1と液晶パネル20との間には、拡散シート11及びプリズムシート12が設けられる。拡散シート11は導光板10から出射した光L2を拡散させて照明装置1の発光面内の明るさを均一化するなどの役割を有する。プリズムシート12は、拡散シート11を通過した光L2を液晶パネル20の背面(基板21の背面)に集光する役割を有し、断面が略三角形のプリズム形状を一辺の方向(当該断面と垂直な辺の方向)に延在させた形状を有する。これにより、導光板10から出射した光L2は拡散シート11及びプリズムシート12を経て液晶パネル20を照明する。

【0028】

なお、図1の例では1つのプリズムシート12を使用しているが、2つのプリズムシートを重ねて配置することもできる。その場合には、それぞれのプリズムシートのプリズム形状が延在する辺を直交させるように配置する。これにより、導光板10から出射した光の集光効率を向上させることができる。

【0029】

一方、液晶パネル30は液晶パネル20よりも小型であり、液晶パネル20よりも表示面積が小さいパネルである。液晶パネル30は、上述の両面表示型携帯電話のサブ表示パネル(メイン表示パネルの背面に設けられた小型の表示パネル)に相当する。液晶パネル30もガラスなどの一对の基板31及び32をシール材33を介して貼り合わせ、その内部に液晶34を封入して構成される。なお、本発明では液晶パネル30の構成は特定のものに限定されない。

【0030】

そして、液晶パネル30と導光板10の間にも、拡散シート13及びプリズムシート14が設けられる。拡散シート13は導光板10から出射した光を拡散させ、プリズムシート14はその光を集光して液晶パネル30の背面に導く。これにより液晶パネル30の表示領域が照明される。なお、液晶パネル30側にも、液晶パネル20側と同様に2枚のプリズムシートを設けることもできる。

【0031】

図2に、照明装置1の平面図を示す。図示のように、光源部15内には4個のLED16a~16dが光源部15の長さ方向に略等間隔に設けられており、導光板10の方向に光を出射する。図2において、メイン側の液晶パネル20の表示領域25は導光板10の

10

20

30

40

50

発光領域とほぼ同一である。一方、破線で示すサブ側の液晶パネル30の表示領域35は導光板10の発光領域より小さく、その略中央に位置する。よって、サブの表示パネル30で表示を行うためには、4個のLED16a~16dの全てを点灯しなくても、サブの表示パネル30の表示領域35内をある程度照明することができる。

【0032】

そこで、本発明では、メイン側の液晶表示パネル20とサブ側の液晶表示パネル30のいずれで表示するモードであるかに応じて、点灯させるLED16を切替制御している。具体的には、メイン側の液晶表示パネル20の表示を行う場合には4個のLED16a~16dの全てを点灯させる。一方、サブ側の液晶表示パネル30の表示を行う場合には図2に示すように中央よりの2つのLED16b及び16cのみを点灯する。つまり、サブ側の液晶表示パネル30の使用時にはLED16a及び16dは消灯したままとすることができる。この場合、4個のLED16a~16dを点灯した場合と比較してサブ側の液晶表示パネル30の明るさは多少減少することとなるが、その分の消費電力を節約することができる。

10

【0033】

図3に、上述の4個のLED16a~16dの切替制御回路例を示す。図2に示す4個のLED16a~16dのうち、LED16bと16cを直列接続し、LED16aと16dを直接接続し、それらを並列接続して電源Vccとグラウンド(GND)とに接続する。その並列回路と電源Vccの間にスイッチSW1を設け、さらにスイッチSW1とLED16aとの間にスイッチSW2を設ける。スイッチSW1及びSW2のオン/オフの切替は制御部5からの制御信号Sc1及びSc2により行われる。なお、制御信号Scvについては後述する他の実施例において説明する。

20

【0034】

制御部5は外部から切替信号を受け取り、それに応じて制御信号Sc1及びSc2を出力する。切替信号がメイン側の液晶パネル20を点灯させるモード(以下「メイン表示モード」と呼ぶ。)を示す場合、制御部5はスイッチSW1及びSW2をともにオンするように制御信号Sc1及びSc2を出力する。これにより、4個全てのLED16a~16dに電流が供給され、発光する。よって、図2に示す液晶パネル20の表示領域25全体が照明される。

30

【0035】

一方、切替信号がサブ側の液晶パネル30を点灯させるモード(以下、「サブ表示モード」と呼ぶ。)を示す場合、制御部5はスイッチSW1をオンし、かつ、スイッチSW2をオフするように制御信号Sc1及びSc2を出力する。これにより、図2に示すように、LED16b及び16cのみに電流が供給され、発光する。よって、サブ側の液晶パネル30の表示領域35はLED16b及び16cからの光Lb及びLcによってのみ照明される。こうして、サブ側の液晶パネル30を効率的に照明することが可能となる。

【0036】

なお、メイン表示モードと、サブ表示モードのいずれかを指定する切替信号は、本実施形態の表示装置を搭載した携帯電話などの電子機器の設計に応じて発生される。一般的には、前述の折り畳み式携帯電話の場合、表示部を開いてメイン側の液晶パネルを露出させた状態ではメイン側の液晶パネル20のみを照明し、表示部を閉じた状態ではサブ側の液晶パネル30のみを照明する。この切替信号は、携帯電話の本体部と表示部とをつなぐヒンジなどに設けられた開閉検出機構などにより生成することができる。また、本体部と表示部の開閉状態に応じてメイン表示モードとサブ表示モードを切り替える他に、例えばユーザによる特定のボタンの操作に応じて表示モードを切り替えたり、メイン側又はサブ側の液晶パネルの照明開始から所定時間経過後に自動的に照明装置をオフとする場合もある。これらの場合は、ユーザによる携帯電話の操作ボタンの操作や、経過時間に基づいて携帯電話内の制御部などが切替信号を出力することになる。なお、本発明では、表示モードの切替信号の生成方法は上記の例に限定されることはなく、種々の条件に従ってメイン表示モードとサブ表示モードを切り替える場合に適用が可能である。

40

50

【 0 0 3 7 】

以上説明したよう、第 1 実施形態では、メイン表示モードの際には 4 個全ての LED 1 を点灯させ、サブ表示モード際には 2 つの LED のみを点灯させることとしたので、消費電力を低減することが可能である。

【 0 0 3 8 】

〔 第 2 実施形態 〕

図 4 に本発明の第 2 実施形態に係る表示装置の構成を示す。第 2 実施形態に係る表示装置 1 0 0 a は、照明装置 1 の液晶パネル 3 0 側に半透過反射シート 1 7 を設けた点が第 1 実施形態の表示装置 1 0 0 と異なるが、それ以外の点は同一である。よって、第 1 実施形態の表示装置 1 0 0 と同一の構成要素には同一の符号を付し、説明は省略する。

10

【 0 0 3 9 】

図示のように、半透過反射シート 1 7 は導光板 1 0 と拡散シート 1 3 との間に設けられる。半透過反射シート 1 7 は受光した光のうち所定の割合を透過させ、残りを反射させる性質を有する。よって、導光板 1 0 から出射した光のうち所定の割合が光 L 3 としてサブ側の液晶パネル 3 0 へ照射され、残りは光 L 4 に示すように半透過反射シート 4 により反射されてメイン側の液晶パネル 2 0 へ照射される。半透過反射シート 1 7 が無い状態では、光源部 1 5 から導光板 1 0 へ入射した光はほぼ同一の割合でメイン側の液晶パネル 2 0 とサブ側の液晶パネル 3 0 に照射される。しかし、半透過反射シート 1 7 を設けることにより、導光板 1 0 からサブ側の液晶パネル 3 0 方向へ出射した光の一部が半透過反射シート 1 7 により反射されてメイン側の液晶パネル 2 0 へ照射される。これにより、同一の照明装置 1 を用いて、メイン側の液晶パネル 2 0 をより明るく照明することが可能となる。但し、その分、サブ側の液晶パネル 3 0 の明るさは低下することになる。

20

【 0 0 4 0 】

上記以外の点は、第 1 実施形態と同様である。よって、第 2 実施形態の表示装置 1 0 0 a においても照明装置 1 は図 2 に示す構成を有し、メイン表示モードとサブ表示モードの切替に応じて 4 個の LED を選択的に点灯させることにより、低消費電力化が可能となる。

【 0 0 4 1 】

〔 照明装置の他の実施例 〕

次に、照明装置 1 の他の実施例について説明する。図 2 に示す照明装置 1 は光源部 1 5 内に 4 個の LED 1 6 を備えている。そして、メイン表示モードでは 4 個の LED 1 6 を全て点灯させてメイン側の液晶パネル 2 0 を照明し、サブ表示モードでは中央よりの 2 個の LED 1 6 b 及び 1 6 c のみを点灯させてサブ側の液晶パネル 3 0 を照明した。第 1 実施形態及び第 2 実施形態のいずれにおいても、上述の照明装置 1 の代わりに、以下に示す照明装置 1 b ~ 1 d のいずれかを使用することが可能である。

30

【 0 0 4 2 】

(他の実施例 1)

照明装置 1 の他の実施例を図 5 に示す。図 5 は照明装置 1 a の平面図である。図示のように、この照明装置 1 a は光源部 1 5 内に 3 個の LED 1 6 a、1 6 b 及び 1 6 d を備える。よって、メイン表示モードでは、3 個の LED を全て点灯させてメイン側の液晶パネル 2 0 を照明する。一方、サブ表示モードでは、中央の 1 個の LED 1 6 b のみを点灯させ、その光 L b のみによりサブ側の液晶パネル 3 0 を照明する。この実施例においても、サブ表示モードでは 2 個の LED 1 6 a 及び 1 6 d を消灯させるので、低消費電力化が図られる。

40

【 0 0 4 3 】

なお、本実施例の照明装置 1 a は、点灯の切替回路としては、図 2 の回路構成において、LED 1 6 c を除去すればよい。

【 0 0 4 4 】

(他の実施例 2)

照明装置 1 のさらに他の例を図 6 に示す。図 6 は照明装置 1 b の平面図である。図示の

50

ように、この照明装置 1 b は光源部 1 5 内に 2 個の LED 1 6 a 及び 1 6 b を備える。

【 0 0 4 5 】

具体的には、導光板 1 0 の光源部 1 5 側の端面の角部は、その角部と対角に位置する角部とを結ぶ直線（対角線）に略直交するように、面取りが施され、面取り面 1 0 a 及び 1 0 b が形成されている。その面取り面 1 0 a 及び 1 0 b と対向するように、それぞれ LED 1 6 a 及び 1 6 b が配置されている。

【 0 0 4 6 】

また、導光板 1 0 の底面（図 1 における下側の面）には複数の円弧状の溝 1 0 p 及び 1 0 q が形成されている。具体的には、LED 1 6 a を中心として同心円状に複数の円弧状の溝 1 0 p が形成されており、溝 1 0 p を構成する 2 つの傾斜面のうち、LED 1 6 a 側の傾斜面が、LED 1 6 a からの光を液晶パネル 3 0 側に向かって反射する有効傾斜面となっている。同様に、LED 1 6 b を中心として同心円状に複数の円弧状の溝 1 0 q が形成されており、溝 1 0 q を構成する 2 つの傾斜面のうち、LED 1 6 b 側の傾斜面が、LED 1 6 b からの光を液晶パネル 3 0 側に向かって反射する有効傾斜面となっている。

【 0 0 4 7 】

メイン表示モードでは、2 個の LED を両方とも点灯させてメイン側の液晶パネル 2 0 を照明する。一方、サブ表示モードでは、2 個の LED 1 6 a 及び 1 6 b のうちいずれか一項のみを点灯させ、その光のみによりサブ側の液晶パネル 3 0 を照明する。この実施例においても、サブ表示モードでは一方の LED を消灯させるので、低消費電力化が図られる。

【 0 0 4 8 】

なお、サブ表示モードにおいて常に一方の LED のみを点灯させることとすると、その LED のみが消耗することとなるので、サブ表示モードにモード変更がなされる度に、前回の異なる側の LED を点灯させることとしてもよい。つまり、1 回目のサブ表示モードでは LED 1 6 a のみを点灯させ、2 回目のサブ表示モードでは LED 1 6 b のみを点灯させ、3 回目のサブ表示モードでは再び LED 1 6 a のみをさせる、という具合に、点灯させる側の LED を選択してもよい。

【 0 0 4 9 】

本実施例の照明装置 1 b は、点灯の切替回路としては、2 つの LED 1 6 a と 1 6 b の一方又は両方に直列にスイッチを設け、2 つの LED を点灯させる場合と一方のみを点灯させる場合とを制御部 5 が切り替えるようにすればよい。

【 0 0 5 0 】

（他の実施例 3）

照明装置のさらに他の実施例を図 7 に示す。図 7 は照明装置 1 c の平面図である。図示のように、この照明装置 1 c は、図 2 に示す照明装置 1 に加えて、光源部 1 5 と対向する側に 1 つの補助光源 1 6 e を設けている。補助光源としての LED 1 6 e を設けることにより、サブ表示モードにおけるサブ側の液晶パネル 3 0 の明るさを増加させることができる。即ち、サブ表示モードとして、通常の明るさのサブ表示モード（以下、「通常サブ表示モード」と呼ぶ。）と、通常よりも明るいサブ表示モード（以下、「高輝度サブ表示モード」と呼ぶ。）を実現することができる。

【 0 0 5 1 】

具体的には、メイン表示モードにおいては、4 個の LED 1 6 a ~ 1 6 d を点灯し、メイン側の液晶パネル 2 0 を照明する。また、通常サブ表示モードでは、光源部 1 5 内の 2 個の LED 1 6 b 及び 1 6 c を点灯し、サブ側の液晶表示パネルを照明する。そして、高輝度サブ表示モードでは、図 7 に示すように、LED 1 6 b 及び 1 6 c に加えて、補助光源としての LED 1 6 e を点灯してサブ側の液晶パネル 3 0 を照明する。これにより、高輝度サブ表示モードでは、補助光源である LED 1 6 e の分だけ、サブ側の液晶パネル 3 0 を明るくすることができる。

【 0 0 5 2 】

よって、何らかの理由によりサブ表示モードを明るく表示したい場合に高輝度サブ表

10

20

30

40

50

ードで表示を行うように携帯電話などの電子機器を構成することができる。例えば、折り畳み式の携帯電話の開閉操作に応じて自動的にサブ表示モードが選択される場合は通常サブ表示モードとして2個のLED16b及び16cでサブ側の液晶パネル30を照明し、ユーザが特定のボタンなどを操作して意識的にサブ表示モードを選択した場合には高輝度サブ表示モードとして3個のLED16b、16c及び16eで明るい表示を行うことができる。

【0053】

また、上述の第2実施形態に本実施例による照明装置1cを搭載すれば、サブ表示モードの表示を明るくすることが可能である。即ち、第2実施形態では、半透過反射シート17を設けることにより、メイン表示モードが明るくなる分、サブ表示モードが暗くなるが、本実施例による照明装置1cを搭載し、高輝度サブ表示モードで表示を行うこととすれば、その分の明るさを補うことが可能となる。

10

【0054】

なお、この実施例では、必要に応じてメイン表示モードにおいても補助光源であるLED16eを点灯させることとしても構わない。また、メイン表示モードではLED16a～16dを点灯し、サブ表示モードでは補助光源16eのみを点灯させることとしてもよい。

【0055】

本実施例の照明装置1cは、点灯の切替回路としては、図3に示す回路構成において、LED16bと16cの直列接続と、LED16aと16dの直列接続との並列接続に対して、さらにLED16eを並列接続し、制御部5によりLED16eの点灯を制御すればよい。

20

【0056】

[表示モード毎のLED電流量の制御]

次に、表示モード毎に各LEDに通電する電流量を変化させる制御について説明する。各LEDの通電電流量を変化させる場合には、図3において破線で示す制御信号Scvを用いる。即ち、上記の各実施例において述べたように、制御部5は制御信号Sc1及びSc2によりスイッチSW1及びSW2を制御することに加え、電気特性の制御信号Scvを電源Vccに出力して電源Vccの電圧を変化させることにより、各LEDの通電電流量を変化させる。なお、このように制御部5が電源Vccを制御することにより各LEDへの通電電流量を制御する方法に代えて、制御部5とは全く別の指示系統により各LEDへの通電電流量を制御する構成としてもよい。

30

【0057】

次に、メイン表示モードとサブ表示モードにおけるLED16の電流量制御について説明する。図2に示す第1実施形態の照明装置1では、サブ表示モードにおいてLED16b及び16cのみを点灯する。この場合のサブ側の液晶表示パネル30の表面輝度は、全てのLED16a～16dを点灯した場合のサブ側の液晶表示パネル30の輝度よりも低くなる。これにより、サブ表示モードにおけるパネル表面輝度が不足する場合には、設計上要求されるパネル表面輝度に応じてLED16b及び16dに通電する電流量を調整することにより、サブ表示モードにおけるサブ側の液晶表示パネル30の表面輝度を調整することができる。

40

【0058】

図8(a)に、第1実施形態に係る表示装置100の一例におけるパネル表面輝度の設定例を示す。この例では、メインパネルに相当する液晶パネル30のパネルサイズが2インチ、パネル透過率が8%であり、サブパネルに相当する液晶パネル20のパネルサイズが1インチ、パネル透過率が5%である。また、点灯LED数は、図2に示すように、メイン表示モードではLED16a～16dの計4個、サブ表示モードではLED16b及び16cの計2個である。

【0059】

図8(b)は、本例で用いた1つのLEDに対する通電電流値と、LEDから得られる

50

光度を示すグラフである（光度は、通電電流値が15mAのときの値で正規化してある）。

【0060】

メイン表示モードにおいて、4個のLED16a～16d全てを15mAの電流を通電して点灯させた場合、照明装置1の輝度は3300cd/m²であり、メインパネルである液晶パネル20のパネル表面輝度は264cd/m²となる。

【0061】

これに対し、サブ表示モードにおいて、2個のLED16b及び16cを同様に15mAの電流を通電して点灯させた場合、照明装置1の輝度は1200cd/m²となり、サブパネルである液晶パネル30のパネル表面輝度は60cd/m²となる。また、各LEDの電流値を増加させ、2個のLED16b及び16cを30mAの電流を通電して点灯させた場合、照明装置1の輝度は2040cd/m²となり、サブパネルである液晶パネル30のパネル表面輝度は102cd/m²となる。さらに各LEDの電流値を増加させ、2個のLED16b及び16cを105mAの電流を通電して点灯させた場合、照明装置1の輝度は5280cd/m²となり、サブパネルである液晶パネル30のパネル表面輝度は264cd/m²となる。

【0062】

これより、メイン表示モードにおける4個のLED16a～16dへの通電量と、サブ表示モードにおける2個のLED16b及び16cへの通電量を同じ15mAとした場合、サブパネルのパネル表面輝度は60cd/m²となり、メイン表示モードと比べてかなり暗くなる。これに対し、サブ表示モードにおける2個のLED16b及び16cへの通電量を30mAに増加すると、サブパネルのパネル表面輝度は102cd/m²となり、メイン表示モードの1/2弱程度まで明るくすることができる。さらに、サブ表示モードにおける2個のLED16b及び16cへの通電量を105mAに増加すると、サブパネルのパネル表面輝度は264cd/m²となり、メイン表示モードと同等のパネル表面輝度を得ることができる。

【0063】

実際の携帯電話などにおいては、サブ表示モードは補助的に用いられ、例えば時刻、バッテリー残量マークなどの簡易な情報の表示が主であるため、メイン表示モードほどの高いパネル表面輝度は要求されないことが多い。携帯電話用液晶パネルの要求輝度は、メイン250cd/m²、サブ100cd/m²が主流であり、上記の例では、サブ表示モードにおける2個のLED16b及び16cへの通電量を30mA程度に設定し、サブパネルのパネル表面輝度をメイン表示モードの1/2弱程度とすることが現実的と考えられる。

【0064】

このように、サブ表示モードにおいて点灯させるLEDの数を減少させる場合には、サブ表示モードにおいて設計上要求されるパネル表面輝度に応じて、LEDへの通電電流量を制御することが好ましい。

【0065】

パネル表面輝度に影響を与える要因は様々存在するが、主たる要因として上記の照明装置輝度及びパネル透過率を考慮した場合、

$$(\text{パネル表面輝度}) = (\text{照明装置輝度}) \times (\text{パネル透過率}) \quad (1)$$

の関係が成立する。よって、この式を用いて、要求されるパネル表面輝度を得るために必要なLED電流値を算出すればよい。

【0066】

例えば、設計仕様において、サブ表示モードにおける要求パネル表面輝度が与えられている場合、パネル透過率は既知であるので、式(1)に基づいて必要な照明装置輝度を算出し、その照明装置輝度が得られるように、LED電流値を設定すればよい。

【0067】

また、設計仕様において、サブ表示モードにおける要求パネル表面輝度がメイン表示モ

10

20

30

40

50

ードにおけるパネル表面輝度に対する比率（例えば、メイン表示モードの1/2など）と与えられている場合には、式（1）に基づいてまずメイン表示モードにおけるパネル表面輝度を算出し、それに上記比率を乗算してサブ表示モードにおける要求パネル表面輝度を算出する。そして、再度式（1）を用いて必要な照明装置輝度を算出し、その照明装置輝度が得られるように、LED電流値を設定すればよい。

【0068】

なお、ここでは、図2に示す照明装置1を使用する例に基づいて説明したが、これは図7に示す照明装置1cを使用した表示装置1の通常サブ表示モードの場合にも同様に当てはまる。また、図5に示す照明装置1aを使用する場合には、サブ表示モードで点灯させるLEDの数を1個として計算すればよい。

【0069】

[電子機器]

次に、図9及び図10を参照して、上記の表示装置100又は100aを備えた電子機器の実施形態について説明する。この実施形態の電子機器は、図9に示すように、液晶パネル20を制御する制御手段1100と、液晶パネル30を制御する制御手段1300とを有する。制御手段1100及び1300は、電子機器内に設置されたマイクロコンピュータ等で構成される中央制御部1000によって制御される。

【0070】

液晶パネル20及び30は、パネル上に実装され、或いは、パネルに対して配線部材を介して接続されるなどした、半導体IC等で構成される駆動回路110D、130Dに接続され、これらの駆動回路110D、130Dが上記制御手段1100、1300に接続されている。制御手段1100、1300は、表示情報出力源1110、1310と、表示処理回路1120、1320と、電源回路1130、1330と、タイミングジェネレータ1140、1340とを有する。

【0071】

表示情報出力源1110、1310は、ROM（Read Only Memory）やRAM（Random Access Memory）等からなるメモリと、磁気記録ディスクや光記録ディスク等からなるストレージユニットと、デジタル画像信号を同調出力する同調回路とを備え、タイミングジェネレータ1140、1340によって生成された各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等の形で表示情報を表示情報処理回路1120、1320に供給するように構成されている。

【0072】

表示情報処理回路1120、1320は、シリアル-パラレル変換回路、増幅・反転回路、ローテーション回路、ガンマ補正回路、クランプ回路等の周知の各種回路を備え、入力した表示情報の処理を実行して、その画像情報をクロック信号CLKと共に駆動回路へ供給する。駆動回路110D、130Dは、走査線駆動回路、データ線駆動回路及び検査回路を含む。また、電源回路1130、1330は、上述の各構成要素にそれぞれ所定の電圧を供給する。

【0073】

上記中央制御部1000は、制御手段1100、1300の表示情報出力源1110、1310に適宜に点灯/消灯指令や表示情報の元データなどを送出し、これに対応する表示情報を表示情報出力源1110、1310に出力させ、制御手段1100、1300及び駆動回路110D、130Dを介して液晶パネル20及び30に適宜の表示画像を表示させる。また、中央制御部1000は、上記光源部15に対しても点灯や消灯などの制御を行うように構成されている。

【0074】

図10は、本発明に係る電子機器の一実施形態である携帯電話機2000を示す。この携帯電話機2000は、各種操作ボタンが設けられマイクを内蔵した本体部2001と、表示画面やアンテナを備えスピーカを内蔵した表示部2002とを有し、本体部2001と表示部2002とが相互に折りたたみ自在に構成されている。表示部2002内には上

10

20

30

40

50

記の表示装置 100 が内蔵され、その内面上にはメイン側の液晶パネル 20 の表示画面が視認可能に構成され、また、外面上にはサブ側の液晶パネル 30 の表示画面が視認可能に構成されている。

【0075】

本実施形態では、図 10 (a) に示すように本体部 2001 から表示部 2002 を開くことによって、上記中央制御部 1000 からの指令によってメイン側の液晶パネル 20 が点灯し、所定の画像が表示される。また、図 10 (b) に示すように表示部 2002 を本体部 2001 上に折りたたむことにより、メイン側の液晶パネル 20 が消灯し、代わりにサブ側の液晶パネル 30 が点灯して所定の画像が表示されるように構成することができる。

10

【0076】

なお、本発明の電気光学装置及び電子機器は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、上記各実施形態では電気光学パネルとして液晶表示パネルを用いているが、本発明の電気光学パネルとしては、有機エレクトロルミネッセンスパネル、プラズマディスプレイパネル、フィールドエミッションディスプレイなどの各種電気光学パネルを用いることもできる。また、上記の実施形態では、基本的にパッシブマトリクス型の液晶表示パネルを図示しているが、本発明は、アクティブマトリクス型の液晶表示パネルも同様に用いることが可能である。

【図面の簡単な説明】

20

【0077】

【図 1】本発明の第 1 実施形態に係る照明装置の概略構成を示す断面図である。

【図 2】図 1 に示す照明装置の平面図である。

【図 3】図 1 に示す照明装置の点灯制御回路例を示す。

【図 4】本発明の第 1 実施形態に係る照明装置の概略構成を示す断面図である。

【図 5】照明装置の他の例の平面図である。

【図 6】照明装置の他の例の平面図である。

【図 7】照明装置の他の例の平面図である。

【図 8】各表示モードの LED 電流値の制御方法を説明するための図である。

【図 9】電子機器の構成例を示すブロック図である。

30

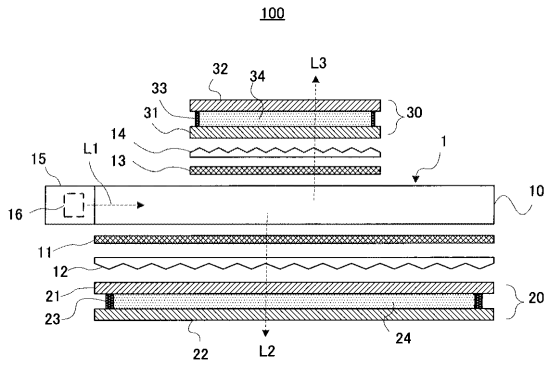
【図 10】電子機器の一例である携帯電話の外観を示す斜視図である。

【符号の説明】

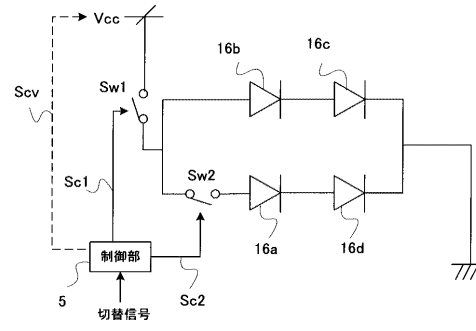
【0078】

1 照明装置、 5 制御部、 10 導光板、 11、13 拡散シート、 12、
14 プリズムシート、 15 光源部、 16 光源、 20、30 液晶パネル、

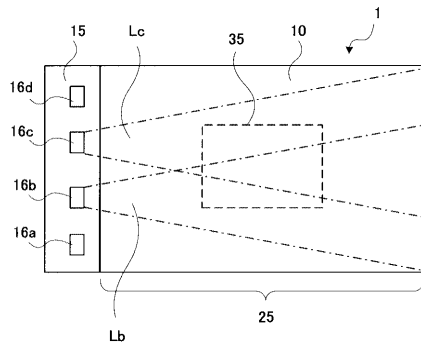
【 図 1 】



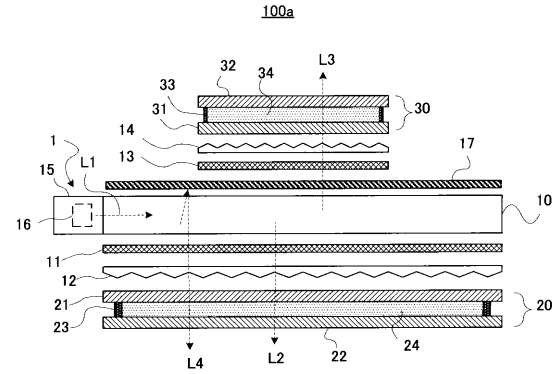
【 図 3 】



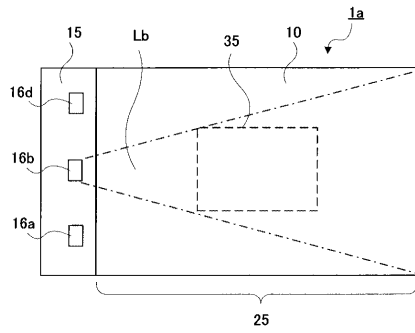
【 図 2 】



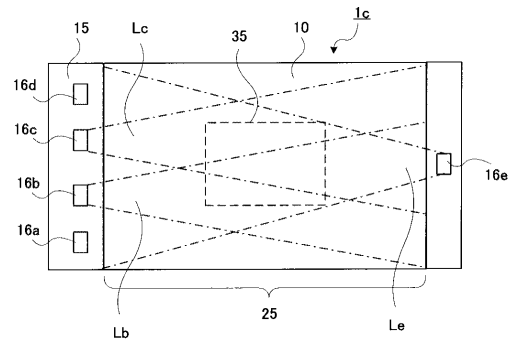
【 図 4 】



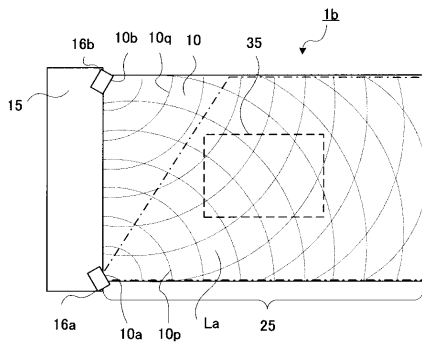
【 図 5 】



【 図 7 】



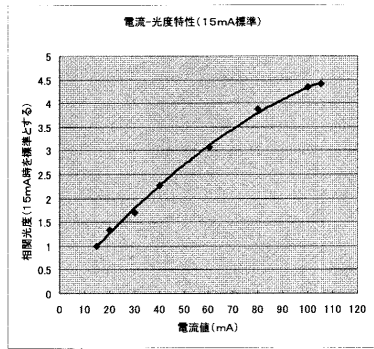
【 図 6 】



【図8】

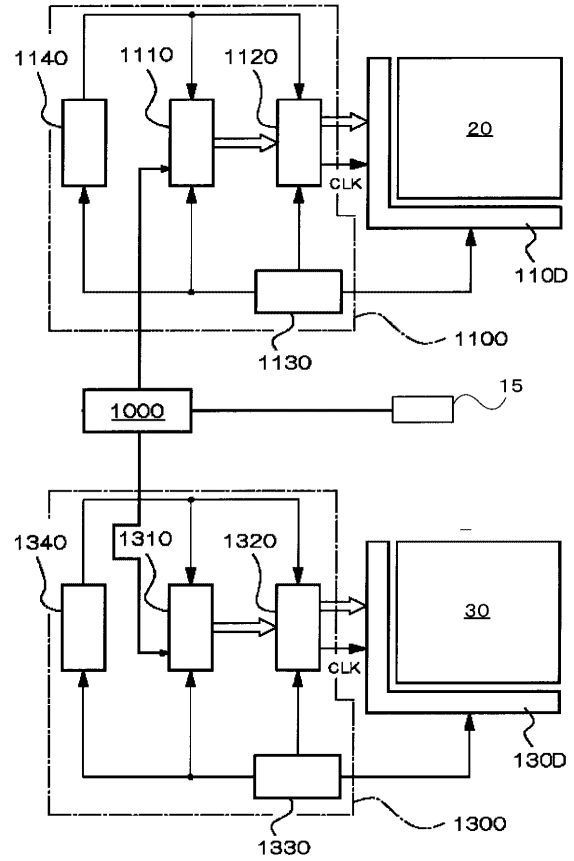
パネルサイズ	サブパネル (1インチ)			
	メインパネル (2インチ)	5%	5%	5%
パネル透過率	8%	5%	5%	5%
点灯LED数	4chip	2chip	2chip	2chip
LED電流値	15mA/chip	15mA/chip	30mA/chip	105mA/chip
照明装置輝度	3300cd/m ²	1200cd/m ²	2040cd/m ²	5280cd/m ²
パネル表面輝度	264cd/m ²	60cd/m ²	102cd/m ²	264cd/m ²

(a)

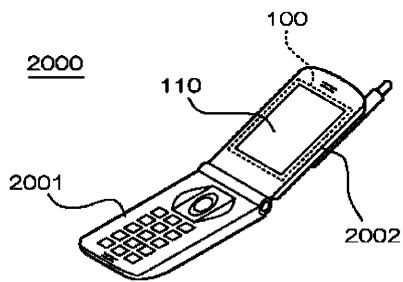


(b)

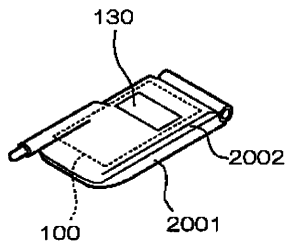
【図9】



【図10】



(a)



(b)

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 1 Y 101:02

(56)参考文献 特開2004-021238(JP,A)
国際公開第03/029884(WO,A1)
特開2006-101333(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 1 V	8 / 0 0
G 0 9 F	9 / 0 0
G 0 9 F	9 / 4 0
F 2 1 Y	1 0 1 / 0 2
G 0 2 F	1 / 1 3 3 5 7