(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4013420号

(P4013420)

(45)発行日　平成19年11月28日(2007.11.28)　(24)登録日　平成19年9月21日(2007.9.21)

(51)Int.Cl.		F I		
F21V 8/00	(2006.01)	F21V	8/00	601D
G02F 1/133	(2006.01)	G02F	1/133	535
G09F 9/00	(2006.01)	G09F	9/00	336J
G09G 3/36	(2006.01)	G09G	3/36	
F21Y 101/02	(2006.01)	F21Y	101:02	

請求項の数 10　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平11-252204
(22)出願日　平成11年9月6日(1999.9.6)
(65)公開番号　特開2001-76525(P2001-76525A)
(43)公開日　平成13年3月23日(2001.3.23)
審査請求日　平成15年7月7日(2003.7.7)

(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
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(74)代理人　100107261
弁理士　須澤　修
(72)発明者　川上　久徳
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　下原　浩嗣

(56)参考文献　特開平１１－２２３８０５（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－１６２２３４（ＪＰ，Ａ）
最終頁に続く

(54)【発明の名称】照明装置及びその駆動方法、液晶装置および電子機器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

列状に配置され、第１及び第２のグループを含む複数のグループに電気的に分類された複数の発光素子と、

前記各発光素子からの光を受け特定の方向へ放射する導光板と、

前記複数の発光素子を前記複数のグループごとに、位相が相違し、かつ、有効時間が一部重複するパルス信号によって駆動する駆動手段と、を具備し、

前記駆動手段は、前記第１のグループのパルス信号を立ち上げてから、前記第２のグループのパルス信号を立ち下げ、前記第２のグループのパルス信号を立ち上げてから、前記第１のグループのパルス信号を立ち下げることを特徴とする照明装置。

【請求項２】

前記第１及び第２のグループの前記複数の発光素子は１個おきに列状に配置されていることを特徴とする請求項１に記載の照明装置。

【請求項３】

前記グループ内の各発光素子は並列接続されていることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の照明装置。

【請求項４】

前記グループ内の各発光素子は直列接続されていることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の照明装置。

【請求項５】

前記発光素子は、発光ダイオードであることを特徴とする請求項１乃至請求項４のいずれかの項に記載の照明装置。
【請求項６】
前記発光素子は、前記導光板の１つの側縁に沿って配置されていることを特徴とする請求項１乃至請求項５のいずれかの項に記載の照明装置。
【請求項７】
前記発光素子は、前記導光板の対向する２つの側縁に沿って配置されていることを特徴とする請求項１乃至請求項５のいずれかの項に記載の照明装置。
【請求項８】
請求項１乃至請求項７のいずれかの項に記載の照明装置と、該照明装置の前面に取り付けられた液晶表示パネルとからなる液晶装置。
【請求項９】
列状に配置された複数の発光素子と、前記各発光素子からの光を受け特定の方向へ放射する導光板とを有する照明装置において、
前記複数の発光素子を第１及び第２の発光素子グループを含む複数の発光素子グループに電気的に分類し、
前記複数の発光素子を駆動するパルス信号が、前記複数の発光素子グループごとに、位相が相違し、かつ、有効時間が一部重複するように、前記第１の発光素子グループのパルス信号を立ち上げてから、前記第２の発光素子グループのパルス信号を立ち下げ、前記第２の発光素子グループのパルス信号を立ち上げてから、前記第１の発光素子グループのパルス信号を立ち下げることを特徴とする照明装置の駆動方法。
【請求項１０】
請求項８記載の液晶装置を有することを特徴とする電子機器。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、消費電力の低減を図った照明装置及びその駆動方法に関する。また、本発明はその照明装置を用いた液晶表示装置に関する。また、本発明はその液晶表示装置を用いた電子機器に関する。
【０００２】
【従来の技術】
透過型や半透過型の液晶パネルを用いた液晶装置では、視認性をよくするために、液晶パネルの背面に照明装置を設け、この照明装置から供給される光によって表示画面の輝度を高めている。この照明装置の光源としてサイドライト方式の冷陰極管が挙げられ、カラー液晶などに使用できる比較的明るい照明装置として利用されている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、この冷陰極管である蛍光管の外形は比較的大きく、装置構造が大型化する。また、従来の冷陰極管を用いた照明装置は、駆動回路に昇圧回路や安定化回路等を必要とするため、駆動回路が複雑化、大型化し消費電力が大きいという問題点を有する。また、簡単に発光輝度を変更することができないため、外部の明るさに合わせて発光輝度を調節することが困難であった。
【０００４】
このような問題を解決するために、光源としてＬＥＤ（発光ダイオード）を用いる照明装置が提案されている。図１２に光源としてＬＥＤを用いた従来の照明装置の電気回路例を示す。図に示すように、光源の各ＬＥＤは直列接続され、直流電源で駆動されるようになっている。
【０００５】
ＬＥＤは駆動回路に昇圧回路や安定回路を必要としないため、小型化が比較的安易であり、また、簡単に発光輝度を変更することができるという利点が得られる。

【０００６】
しかし、ＬＥＤは発光効率が冷陰極管に比べ低いため消費電力が大きいという問題があった。また、消費電力を低減するために、ＬＥＤのチップ数を減らすことも提案されているが、チップ数を減らすと、ＬＥＤ間の距離が広がり、光源部近傍の輝度むらが悪化するという問題が発生した。
【０００７】
本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、低消費電力であり、しかも輝度むらを改善することができる照明装置及びその駆動方法を提供することを目的とする。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
上記の課題を解決するために、この発明は、列状に配置され、第１及び第２のグループを含む複数のグループに電気的に分類された複数の発光素子と、前記各発光素子からの光を受け特定の方向へ放射する導光板と、前記複数の発光素子を前記複数のグループごとに、位相が相違し、かつ、有効時間が一部重複するパルス信号によって駆動する駆動手段と、を具備し、前記駆動手段は、前記第１のグループのパルス信号を立ち上げてから、前記第２のグループのパルス信号を立ち下げ、前記第２のグループのパルス信号を立ち上げてから、前記第１のグループのパルス信号を立ち下げることを特徴とする。
【０００９】
このような構成によれば、各発光素子がパルス駆動されるので、各発光素子の消費電力を低減することができる。また、各グループを位相が相違し、かつ、有効時間が一部重複するパルス信号によって駆動するので、パルス駆動による表示のチラツキを最小限とすることができる。
【００１０】
また、上記の発明において、前記第１及び第２のグループの前記複数の発光素子は１個おきに列状に配置されていることが好ましい。
【００１１】
このように構成することにより、表示のチラツキを最も効果的に減少させることができる。
【００１２】
また、上記の発明において、グループ内の各発光素子は並列接続されていることが好ましい。これにより、低電圧のパルス電源によって駆動することができる。
【００１３】
また、上記発明において、グループ内の各発光素子は直列接続されていることが好ましい。これにより、低電流のパルス電源によって駆動することができる。
【００１４】
また、上記発明において、発光素子は、発光ダイオードであることが好ましい。発光ダイオードは、応答時間が短いためパルス駆動に有効であり、また、素子に流れる電流値により簡単に発光輝度を調節することができるため、外部の明るさによって最適な発光輝度に調節することが可能となる利点が得られる。また、冷陰極管に比べ、素子のサイズは非常に小さいため、小型化が容易となる利点が得られる。
【００１５】
また、上記の発明において、発光素子は、前記導光板の１つの側縁に沿って配置されていてもよく、また、対向する２つの側縁に沿って配置されていてもよい。
【００１６】
１つの側縁に沿って配置する場合は、構成が簡単になる利点があり、また、２つの側縁に沿って配置する場合は、輝度むらを少なくすることができる利点が得られる。
【００１８】
また、この発明は、請求項１乃至請求項８のいずれかの項に記載の照明装置と、該照明装置の前面に取り付けられた液晶表示パネルとからなる液晶装置である。
【００１９】

この液晶装置によれば、消費電力が少なく、しかも、輝度むらのない表示を行うことができる。

【００２０】

また、この発明は、列状に配置された複数の発光素子と、前記各発光素子からの光を受け特定の方向へ放射する導光板とを有する照明装置において、前記複数の発光素子を第１及び第２の発光素子グループを含む複数の発光素子グループに電気的に分類し、前記複数の発光素子を駆動するパルス信号が、前記複数の発光素子グループごとに、位相が相違し、かつ、有効時間が一部重複するように、前記第１の発光素子グループのパルス信号を立ち上げてから、前記第２の発光素子グループのパルス信号を立ち下げ、前記第２の発光素子グループのパルス信号を立ち上げてから、前記第１の発光素子グループのパルス信号を立ち下げることを特徴とする照明装置の駆動方法である。

【００２１】

このような駆動方法によれば、各発光素子がパルス駆動されるので、各発光素子の消費電力を低減することができる。また、各グループを位相が相違し、かつ、有効時間が一部重複するパルス信号によって駆動するので、パルス駆動による表示のチラツキを最小限とすることができる。

【００２２】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照し、本発明の一実施形態について説明する。

【００２３】

図２は、本発明の一実施形態による照明装置の構成を示す平面図である。この図に示すように、本発明の照明装置は、光源としてのＬＥＤ２１ａ～２１ｄが、アクリル等の透明部材からなる導光板２２の側面に配置されている。また、２３はＬＥＤ２１ａ～２１ｄが設置されている取付板である。

【００２４】

図３は、図２のＡ－Ａ'線断面図である。図に示すように、ＬＥＤ２１ａ～２１ｄから出射される照明光を全て導光板２２に入射させるために、導光板２２の下方には反射シート２７が設けられている。反射シート２７の表面には、照明光を効率よく反射させるために、銀メッキ等の鏡面処理が施されている。また、導光板２２には、ＬＥＤ２１ａ～２１ｄから導光板２２の内部に入射した照明光を散乱させるための光散乱パターン（図示略）が設けられている。また、導光板の上方には、導光板２２から出射された照明光を更に散乱させるための拡散シート２５が配設されている。更に、拡散シート２５の表面には、複数の微小プリズムが片面の全面に形成されたプリズムシート２６が敷設されている。このプリズムシート２６は導光板２２の表面から出射されて拡散シート２５を透過した照明光を集光する特性を有している。また、符号２４は金属フレームであり、取付板２３がこの金属フレームに取り付けられている。

【００２５】

次に、上述した構成からなる照明装置の駆動方法について図１及び図２を参照して説明する。図１は、上述した第１の実施形態による照明装置の電気回路を示す図である。

【００２６】

本実施形態では、光源である複数のＬＥＤは図１に示すように、２つの光源グループに分割されている。1つは、ＬＥＤ２１ａ、２１ｃにより構成される光源グループであり、もう一方はＬＥＤ２１ｂ、２１ｄにより構成される光源グループである。

【００２７】

各々の光源グループにおいて、ＬＥＤは直列に接続されている。ＬＥＤ２１ａ、２１ｃにより構成される光源グループは、パルス電圧Ｖ１により駆動され、ＬＥＤ２１ａのアノードには、電流制限抵抗Ｒ１が接続されている。この抵抗Ｒ１はＬＥＤ２１ａ、２１ｃに流れる電流を抑制するためのものである。また、同様にＬＥＤ２１ｂ、２１ｄにより構成される光源グループは、パルス電圧Ｖ２により駆動され、ＬＥＤ２１ｂのアノードには抵抗Ｒ２が接続されている。この抵抗Ｒ２も抵抗Ｒ１と同様に、ＬＥＤ２１ｂ、２１ｄに流れ

る電流を抑制するためのものである。

【００２８】

図４に、パルス電圧Ｖ１、Ｖ２のパルス波形を示す。このように、パルス電圧Ｖ１、Ｖ２の位相は異なっており、更に、パルス電圧Ｖ１が立ち上がった後パルス電圧Ｖ２が立ち下がり、パルス電圧Ｖ２が立ち上がった後パルス電圧Ｖ１が立ち下がるようになっている。すなわち、全てのＬＥＤがオフ状態になることがなく、２グループが重複してオン状態になるようになっている。

【００２９】

このように、両光源グループが同時にオン状態である期間を設けることにより、パルス駆動によるちらつきを防止することができる。また、パルス電圧Ｖ１、Ｖ２の電圧値は、それぞれの回路に接続されているＬＥＤに流れる電流が等しくなるように、電流抑制抵抗、ＬＥＤの数及び特性によって決定される。

【００３０】

上述したような電圧パルスがそれぞれの光源グループに印加され、光源の点滅が制御されることにより、ちらつきを防止でき、輝度むらを改善した低電力消費の照明装置を得ることができる。

【００３１】

次に、第２の実施形態による照明装置の駆動回路を図５に示す。本実施形態においては、各々の光源グループは、各ＬＥＤが並列に接続されて構成されている。ＬＥＤ２１ａ、２１ｃからなる光源グループは、パルス電圧Ｖ１により駆動されており、各ＬＥＤ２１ａ、２１ｃの各アノードには、それぞれ電流制限抵抗Ｒａ、Ｒｃが接続されている。この電流制限抵抗Ｒａ、Ｒｃは、ＬＥＤ２１ａ、２１ｃに流れる電流を抑制するためのものであり、電源電圧値及び、ＬＥＤ２１ａ、２１ｃの特性により決定される。

【００３２】

また、同様にＬＥＤ２１ｂ、２１ｄは、パルス電圧Ｖ２により駆動され、ＬＥＤ２１ｂ、２１ｄの各アノードにはそれぞれ電流制限抵抗Ｒｂ、Ｒｄが接続されている。この電流制限抵抗Ｒａ、Ｒｃも同様に、ＬＥＤ２１ｂ、２１ｄに流れる電流を抑制するためのものであり、電源電圧値及び、ＬＥＤ２１ｂ、２１ｄの特性により決定される。また、ＬＥＤ２１ａ～２１ｄのカソードは接地されている。

【００３３】

このように、ＬＥＤを並列に接続することにより、全てのＬＥＤにパルス電圧の電圧値と等しい電圧が印加されるので、電源電圧の電圧値を低く設定することが可能となる。

【００３４】

次に、第３の実施形態について説明する。図６に本実施形態における照明装置の平面図を示す。図６において、導光板２２の右サイドには光源であるＬＥＤ２１ａ～２１ｅが配列されている。この５つのＬＥＤ２１ａ～２１ｅを一つおきに接続し、３つのＬＥＤから構成される光源グループと、２つのＬＥＤから構成される光源グループとに分割する。このように本実施形態においては各光源グループを構成するＬＥＤの数が異なる。図７に同実施形態における電気回路図を示す。ＬＥＤ２１ａ、２１ｃ、２１ｅが並列に接続されており、ＬＥＤ２１ａ、２１ｃ、２１ｅの各アノードにはそれぞれ電流制限抵抗Ｒａ、Ｒｂ、Ｒｅが接続されている。そして、ＬＥＤ２１ａ、２１ｃ、２１ｅによって構成される光源グループをパルス電圧Ｖ３で駆動する。

【００３５】

一方、ＬＥＤ２１ｂ、２１ｄが並列接続されて構成される光源グループはパルス電圧Ｖ４で駆動される。なお、ＬＥＤ２１ｂ、２１ｄの各アノードにはそれぞれ電流制限抵抗Ｒｂ、Ｒｄが接続されている。

【００３６】

図８に、上述した光源グループに印加されるパルス電圧Ｖ３、Ｖ４のパルス波形を示す。この図において、第１、第２の実施形態と同様、各光源グループに印加されるパルス電圧の位相は異なっており、更に、パルス電圧Ｖ３が立ち上がった後パルス電圧Ｖ４が立ち下

がり、パルス電圧Ｖ４が立ち上がった後パルス電圧Ｖ３が立ち下がるようになっている。すなわち、全てのＬＥＤがオフ状態になることがなく、２グループが重複してオン状態になるようになっている。これにより、パルス駆動によるちらつきを防止することができる。

【００３７】

また、双方の光源グループにおいて消費電力が等しくなるようなパルス電圧が印加される。即ち、各光源グループによって照射される照射面の発光輝度が同等になるようにパルス電圧値が設定されている。従って、本実施形態においては、図８に示すようにＬＥＤ２１ｂ、２１ｄによって構成される光源グループに印加されるパルス電圧Ｖ４のパルス電圧が、ＬＥＤ２１ａ、２１ｃ、２１ｅによって構成される光源グループに印加されるパルス電圧Ｖ３のパルス電圧より高く設定されている。

【００３８】

上述したような電圧パルスがそれぞれの光源グループに印加され、光源の点滅が制御されることにより、ちらつきを防止でき、また、光源近傍の輝度むらを改善した低電力消費の照明装置を得ることができる。

【００３９】

なお、上記実施形態において、ＬＥＤの接続を並列接続に代えて直列接続としてもよい。この場合、各光源グループで消費される消費電力が等しくなるように、電流制限抵抗の抵抗値や、印加される電圧パルスの電圧値が設定される。また、パルスの周波数はチラツキを抑制するのに好適な周波数とし、各光源グループはこれらのパルス周波数で交互に駆動されることとする。

【００４０】

また、各光源グループを構成するＬＥＤの数は増減してもよい。この場合、各光源グループに印加されるパルス電圧値は、各光源グループにおける消費電力がそれぞれ等しくなるように設定する必要がある。また、パルスの立ち上がり、立ち下がり時において、少なくとも２つ以上の光源グループが同時に点灯する期間を設けることとする。また、各光源グループを駆動する駆動回路も、光源グループの増減に伴い増減する。

【００４１】

また、上述した実施形態においては、ＬＥＤは導光板の一側縁にしか設置されていないが、より均等に照射面を照射するためにＬＥＤを導光板の両側縁に設置して両サイドから照射することもできる。以下、両サイドにＬＥＤを配列した照明装置において説明する。

【００４２】

図９に第４の実施形態による照明装置の構成を示す平面図を示す。図９において、２１ａ～２１ｄ及び、２２ａ～２２ｄはＬＥＤである。ＬＥＤ２１ａ～２１ｄは導光板２２の右サイドに、またＬＥＤ２２ａ～２２ｄは導光板２２の左サイドに設置されている。

【００４３】

図１０に、同実施形態における照明装置の電気回路を示す。この図において、右サイドに配列されたＬＥＤにおいて、ＬＥＤ２１ａ、２１ｃは直列接続されており、ＬＥＤ２１ａのアノードには、電流制限抵抗Ｒ１０が接続されている。また、同様に左サイドでは、ＬＥＤ２２ｂ、２２ｄが直列接続されており、２２ｂのアノードには、電流制限抵抗Ｒ１１が接続されている。そして、Ｒ１０、ＬＥＤ２１ａ、２１ｃからなる１グループと、Ｒ１１、ＬＥＤ２２ｂ、２２ｄからなる１グループは、並列に接続され、パルス電圧Ｖ２によって駆動される。

【００４４】

同様に、右サイドに配列されたＬＥＤ２１ｂ、２１ｄは直列接続されており、ＬＥＤ２１ｂのアノードには、電流制限抵抗Ｒ１２が接続されている。また、同様に左サイドでは、ＬＥＤ２２ａ、２２ｃが直列接続されており、２２ａのアノードには、電流制限抵抗Ｒ１３が接続されている。そして、Ｒ１１、ＬＥＤ２１ｂ、２１ｄからなる１グループと、Ｒ１２、ＬＥＤ２２ａ、２２ｃからなる１グループは、並列に接続され、パルス電圧Ｖ１によって駆動される。

【００４５】
そして、各々の光源グループを駆動するパルス電圧Ｖ１、Ｖ２は例えば図４に示したパルス波形となる。この図４において、パルス電圧Ｖ１、Ｖ２の電圧値は直列接続されるＬＥＤの数によって決定される。
【００４６】
なお、上記実施形態において、ＬＥＤの接続を直列接続に代えて並列接続としてもよい。即ち、直列接続されている２１ａ、２１ｃを並列接続し、それぞれのＬＥＤのアノードに電流抑制抵抗を設けても良い。これにより、直列にＬＥＤを接続して構成された光源グループに比べ、パルス電圧の電圧値を低く設定することができる。
【００４７】
このように、第４の実施形態においては、光源を導光板２２の両サイドに設けることにより、照射面全面を均等な輝度で明るく照射することができる照明装置を実現することができる。
【００４８】
なお、上記実施形態において、ＬＥＤを各サイド毎に接続し、交互に駆動してもよい。即ち、ＬＥＤ２１ａ～２１ｄによって構成される光源グループと、ＬＥＤ２２ａ～２２ｄによって構成される光源グループとを作成し、これらの光源グループをそれぞれパルス電圧Ｖ１、Ｖ２によって駆動する。
【００４９】
これにより、右サイド、左サイドの光源が交互に点灯することとなる。
【００５０】
なお、上述した各光源グループにおいて、ＬＥＤ２１ａ、２２ａのアノードには、電流を抑制するための電流抑制抵抗が設けられる。
【００５１】
次に、上述した照明装置を使用した電気光学装置について説明する。上述した照明装置を使用した電気光学装置として、上述した照明装置をバックライトとして使用した液晶装置が挙げられる。
【００５２】
この液晶装置において、本発明による照明装置の拡散シート２５の上方には、例えば液晶パネルが設置される。また、照明装置と液晶パネルとの間には必要に応じて、プリズムシート、ウェーブシートなどの光学シートが配置される。これにより、ノート型パソコンに使用されているような照明装置が備えられた液晶装置が構成される。
【００５３】
これにより、液晶パネルのちらつき抑えることができ、且つ、液晶パネルを均一に照射することができる照明装置を備えた液晶装置を構成することができる。
【００５４】
なお、上述の説明では本実施形態の照明装置が用いられるディスプレイ装置として、液晶装置を例に挙げて説明した。しかし、本実施形態の照明装置が用いられるディスプレイ装置は液晶装置に限られず、透過型表示素子が備えられた透過型ディスプレイ装置あるいは半透過型ディスプレイ装置に広く用いることができる。
【００５５】
図１１は、それぞれ上記実施形態の照明装置を備えた液晶装置が用いられた電子機器の例を示す外観図である。
【００５６】
図１１（ａ）は携帯電話を示す斜視図である。１０００は携帯電話本体を示し、そのうちの１００１は本発明の照明装置を備えた液晶装置を用いた液晶表示部である。
【００５７】
図１１（ｂ）は、腕時計型電子機器を示す図である。１１００は時計本体を示す斜視図である。１１０１は本発明の照明装置を備えた液晶装置を用いた液晶表示部である。この液晶パネルは、従来の時計表示部に比べて高精細の画素を有するので、テレビ画像表示も可

能とすることができ、腕時計型テレビを実現できる。

【００５８】

図１１（ｃ）は、ワープロ、パソコン等の携帯型情報処理装置を示す図である。１２００は情報処理装置を示し、１２０２はキーボード等の入力部、１２０６は本発明の照明装置を備えた液晶装置を用いた表示部、１２０４は情報処理装置本体を示す。

【００５９】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、各発光素子がパルス駆動されるので、各発光素子の消費電力を低減することができる。また、各グループを位相が相違し、かつ、有効時間が一部重複するパルス信号によって駆動するので、パルス駆動による表示のチラツキを最小限とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の第１の実施形態による照明装置の電気回路図である。

【図２】　本発明の第１及び第２の実施形態による照明装置の構成を示す平面図である。

【図３】　同照明装置のＡ－Ａ'線断面図である。

【図４】　この発明の第１、第２及び第４の実施形態によるパルス電圧のタイミングチャートである。

【図５】　この発明の第２の実施形態による照明装置の電気回路図である。

【図６】　この発明の第３の実施形態による照明装置の構成を示す平面図である。

【図７】　この発明の第３の実施形態による照明装置の電気回路図である。

【図８】　この発明の第３の実施形態によるパルス電圧のタイミングチャートである。

【図９】　この発明の第４の実施形態による照明装置の構成を示す平面図である。

【図１０】　この発明の第４の実施形態による照明装置の電気回路図である。

【図１１】　本発明の照明装置を備えた液晶装置の応用例を示す概略構成図である。

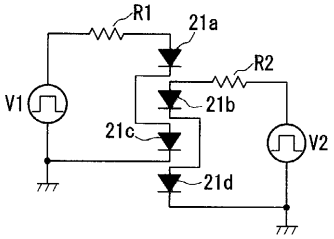
【図１２】　従来の照明装置の電気回路図である。

【符号の説明】

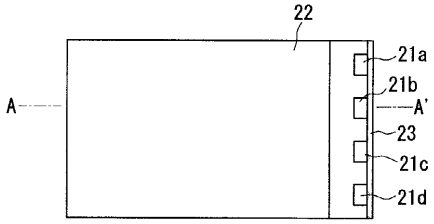
２１ａ～２１ｅ　ＬＥＤ（発光素子）

Ｒ１、Ｒ２　電流制御抵抗

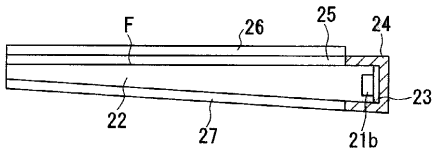
【図１】



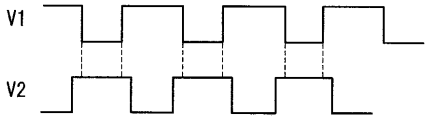
【図２】



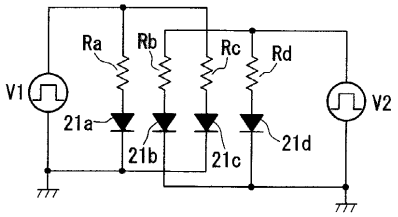
【図３】



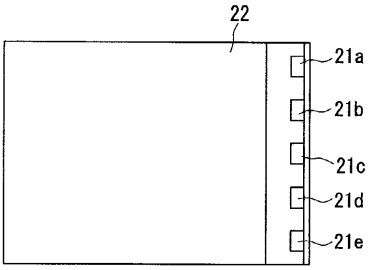
【図４】



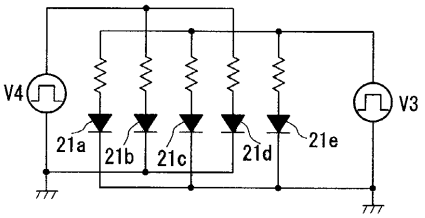
【図５】



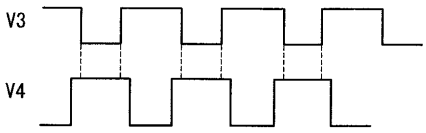
【図６】



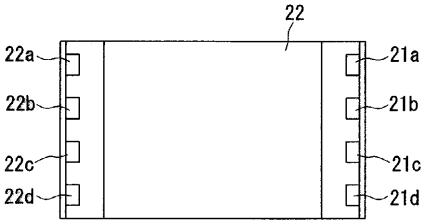
【図７】



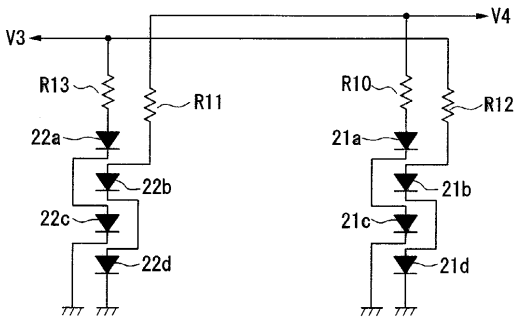
【図８】



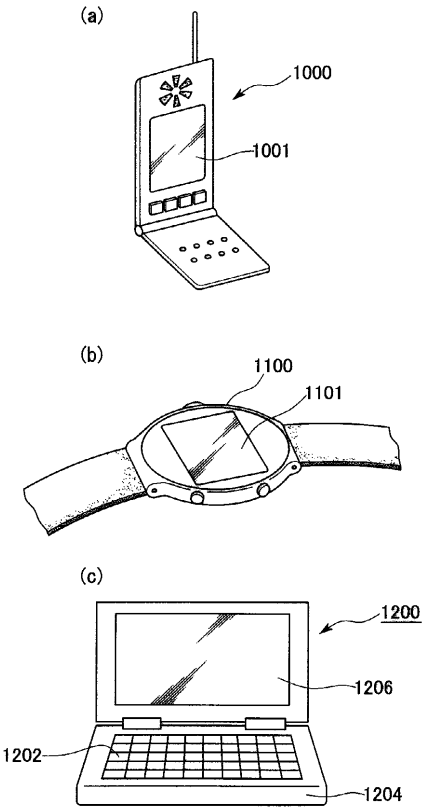
【図９】



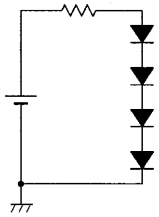
【図１０】



【図１１】



【図１２】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)

F21V 8/00
G02F 1/133
G09F 9/00
G09G 3/36
F21Y 101/02