

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4980427号
(P4980427)

(45) 発行日 平成24年7月18日(2012.7.18)

(24) 登録日 平成24年4月27日(2012.4.27)

(51) Int. Cl.	F I	
F 2 1 V 23/00 (2006.01)	F 2 1 V 23/00	1 1 7
H 0 5 B 37/02 (2006.01)	H 0 5 B 37/02	J
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	H 0 5 B 37/02	L
F 2 1 V 29/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00	4 8 0
H 0 1 L 33/00 (2010.01)	F 2 1 V 23/00	1 4 0
請求項の数 7 (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2009-525316 (P2009-525316)	(73) 特許権者	000005049
(86) (22) 出願日	平成20年7月2日(2008.7.2)		シャープ株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2008/062003		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(87) 国際公開番号	W02009/016913	(74) 代理人	110000338
(87) 国際公開日	平成21年2月5日(2009.2.5)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
審査請求日	平成21年8月21日(2009.8.21)	(72) 発明者	住ノ江 信二
(31) 優先権主張番号	特願2007-196670 (P2007-196670)		日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
(32) 優先日	平成19年7月27日(2007.7.27)	(72) 発明者	山本 智彦
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		(72) 発明者	富吉 暎
			日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 照明装置および液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上に、発光体と、該発光体を駆動する駆動部と、温度検出部とが配置された照明装置であって、

上記発光体は、上記基板上に、複数配置されており、

これにより、上記基板上には、上記発光体を各頂点として画定された多角形の領域が複数形成されており、

上記駆動部および温度検出部は、それぞれ、上記多角形の異なる領域内に配置されており、

上記温度検出部は、該温度検出部が配置された多角形の領域内の基板温度を検出することを特徴とする照明装置。

10

【請求項2】

上記駆動部が配置されている領域と、上記温度検出部が配置されている領域とは、隣接し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】

上記温度検出部は、上記多角形の外心近傍に配置されていることを特徴とする請求項1または2に記載の照明装置。

【請求項4】

上記駆動部は、制御回路と、電流制御用トランジスタとを備え、

上記駆動部が配置されている領域には、該電流制御用トランジスタが配置されているこ

20

とを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 5】

上記発光体および温度検出部は、上記基板の同一面上に配置されており、

上記駆動部は、上記発光体および上記温度検出部が配置されている面とは反対の面に配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 6】

上記基板において、上記発光体が配置されている領域の裏側には、放熱材が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の照明装置を、バックライトとして備えていることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明装置および液晶表示装置に関するものであって、特に、色温度および輝度が安定した照明装置および液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ノートパソコン、コンピュータモニタ、およびテレビジョン受像機などに用いられる透過型の液晶表示装置では、冷陰極蛍光ランプ (Cold Cathode Fluorescent Lamp、以下「CCFL」ともいう) が、液晶パネルの背面に設置するバックライトとして用いられてきた。しかし、近年、発光ダイオード (Light Emitting Diode、以下「LED」ともいう) における発光効率等が改善し、コストも低減してきたことにより、LEDが液晶表示装置のバックライトとして用いられるようになりつつある。

【0003】

LEDバックライト装置としては、液晶パネル等の表示パネルの背面側の直下にLEDを配列する直下型のものや、導光板を利用する導光板方式を採用したエッジライト型のものがある。一般的に、前者のほうが後者よりも光利用効率が高く、また軽量化も可能である。

【0004】

LEDバックライト装置には、白色LEDを配列して白色光の照明光を発光する構成のものや、R (赤)、G (緑)、B (青) の3色のLEDを配列し、これらの3色の光を混色して白色光とする構成のもの等がある。ここで、白色LEDには、短波長LEDチップにRGB蛍光体を組み合わせて白色を得る方式や、青色LEDチップに黄色の蛍光体を組み合わせて白色を得る方式、あるいはRGBの3色のLEDチップの混光として白色を得る方式、補色となる2色のLEDチップの混光として白色を得る方式等が採用されている。

【0005】

LEDは、一般的に、周囲温度が上がってくると相対輝度が低下する特性を有する。つまり、周囲温度の変動によってその発光効率が変わるといった問題がある。そのため、周囲温度の変動に影響を受けることなく、一定の発光輝度を保つLEDバックライト装置の開発が進められている。具体的には、例えば、特許文献1には、複数の発光ダイオードを有する光源と、該発光ダイオードを駆動する駆動制御部と、該発光ダイオードの温度を検出する温度センサとを備えているバックライト装置が開示されている。該バックライト装置では、上記駆動制御部に、発光ダイオードの最大定格温度以下の温度の第1の上限設定温度と、当該第1の上限設定温度より低い温度の第2の上限設定温度とを設定しておく。そして、上記駆動制御部は、上記温度センサの検出温度が第1の上限設定温度以上の場合には駆動電流量を減少させ、上記温度センサの検出温度が第1の上限設定温度より低く第2の上限設定値より高い場合には駆動電流量を現在の値の状態に固定し、現在の駆動電流量が所定の設定値よりも小さい場合であって且つ上記温度センサの検出温度が第2の上限

10

20

30

40

50

設定温度以下の場合には駆動電流量を上昇させることが記載されている。また、これにより、バックライトの光源として用いている発光ダイオード特性劣化や故障を軽減できることが記載されている。

【特許文献1】日本国公開特許公報「特開2006-147373号公報（公開日：2006年6月8日）」

【発明の開示】

【0006】

特許文献1に開示されるような従来のバックライト装置は、全面を均一に光らせるため、LEDの温度のばらつきは一定の傾向をもつ。そのため、上記駆動制御部が、LEDの駆動を制御する際に基準となる温度を予め設定しておくことによって、ある程度、LED特性劣化を低減することができる。

10

【0007】

しかしながら、近年、表示装置等に用いられる照明装置としては、エリアアクティブバックライトが注目されている。上記エリアアクティブバックライトとは、バックライトを小領域に分割し、液晶表示装置に表示される画像の階調に応じて、その分割された小領域ごとに、バックライトの輝度を制御するバックライトである。このようなエリアアクティブバックライトでは、全面を均一に光らせるのではなく、エリアごとに光源（すなわち、LED）の発光を制御する。つまり、例えば、エリアアクティブバックライトを表示装置に用いる場合、映像信号により各エリアのLEDに投入する電力が異なる。そのため、バックライト内での温度分布は常に一定ではなく、映像信号により温度分布が変化する。したがって、予め設定した温度に基づいて、駆動制御するのみでは、安定した色温度および輝度を保つことはできないという問題がある。つまり、各エリアの個々のLEDの温度をリアルタイムに検出し、その温度に基づいて、バックライト装置の駆動を制御する必要がある。

20

【0008】

ところが、これまで、エリアアクティブバックライトにおいて、各エリアの個々のLEDの温度を適切に検出し、該温度に基づいて、エリアアクティブバックライトの駆動を制御する技術は開発されていない。

【0009】

本発明は上記問題点に鑑みなされたものであって、その目的は色温度および輝度が安定した照明装置および液晶表示装置を提供することにある。

30

【0010】

上記目的を達成するために、上記照明装置は、基板上に、発光体と、該発光体を駆動する駆動部と、温度検出部とが配置された照明装置であって、上記発光体は、上記基板上に、複数配置されており、上記温度検出部は、複数の発光体で囲まれた領域に配置されており、上記駆動部は、上記温度検出部を囲む発光体を各頂点として画定される多角形の領域外に配置されている構成を有している。

【0011】

好適には、上記目的を達成するために、上記照明装置は、基板上に、発光体と、該発光体を駆動する駆動部と、温度検出部とが配置された照明装置であって、上記発光体は、上記基板上に、複数配置されており、これにより、上記基板上には、上記発光体を各頂点として画定された多角形の領域が複数形成されており、上記駆動部および温度検出部は、それぞれ、上記多角形の異なる領域内に配置されており、上記温度検出部は、該温度検出部が配置された多角形の領域内の基板温度を検出する構成を有している。

40

【0012】

上記構成によれば、同一基板上に、発光体、駆動部、および温度検出部が配置されている。また、上記基板上には、上記発光体は複数配置されている。これにより、上記基板上には、上記発光体を頂点として画定された多角形の領域が複数形成されている。なお、上記発光体を各頂点として画定された多角形の領域とは、多角形の各頂点の位置に発光体が存在するとともに、これら頂点となる発光体同士を結ぶ線分によって囲まれた領域が多角

50

形状であることを示す。

【0013】

上記駆動部は、動作時には、発熱し、上記基板の特定の領域の温度を上昇させる。上記駆動部からの発熱により温度が上昇している基板領域においては、上記発光体から伝わる温度を正確に検出することは困難である。上記構成では、上記駆動部は、上記温度検出部を囲む発光体を各頂点として画定される多角形の領域外に配置されており、好適には、上記駆動部および温度検出部は、上記多角形の異なる領域内（つまり、上記複数の「多角形の領域」のうち、互いに異なる「多角形の領域」内）に配置されている。つまり、上記温度検出部は、上記基板上であって、上記駆動部が動作時に発する熱による温度変化が相対的に小さい領域に配置されている。そして、上記温度検出部は、該温度検出部が配置されている多角形の領域内の温度を検出する。そのため、上記温度検出部は、上記駆動部からの発熱の影響を受けることなく、上記温度検出部が配置されている多角形の領域内の温度を正確に検出することができる。

10

【0014】

上記温度検出部が配置されている多角形の領域内の温度は、上記発光体の温度と関連するものである。したがって、上記構成によれば、上記温度検出部が検出した温度データに基づいて、上記発光体の温度を推定することができる。それゆえ、温度補正を効率よく行うことができ、安定した色温度および輝度を示すことができる。

【0015】

また、上記液晶表示装置は、上記照明装置を、バックライトとして備えている。

20

【0016】

上記照明装置は、温度補正を効率よく行うことができ、安定した色温度および輝度を示す。それゆえ、上記構成によれば、色温度および輝度が安定した液晶表示装置とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】(a)は、本発明の一実施形態にかかる照明装置に備えられる光源モジュールの構成を示す平面図であり、(b)は、(a)の光源モジュールをA-A線で切断した断面側から見たときの上記光源モジュールの要部の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の別の実施形態にかかる照明装置に備えられる光源モジュールの構成を示す平面図である。

30

【図3】本発明のさらに別の実施形態にかかる照明装置に備えられる光源モジュールの構成を示す平面図である。

【図4】本発明のさらに別の実施形態にかかる照明装置に備えられる光源モジュールの構成を示す平面図である。

【図5】本発明の一実施形態にかかる液晶表示装置の駆動回路の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の一実施形態にかかる照明装置における光源モジュールの配置を模式的に示す平面図である。

【図7】本発明の一実施形態にかかる照明装置の制御部と光源モジュールの構成とを示すブロック図である。

40

【図8】本発明の一実施形態にかかる照明装置に搭載されるLEDパッケージの要部の構成を模式的に示す平面図である。

【図9】LEDの輝度の温度特性を示すグラフである。

【図10】本発明の一実施形態にかかる照明装置における回路構成の一例を示す回路図である。

【図11】本発明の一実施形態にかかる照明装置における回路構成の他の例を示す回路図である。

【図12】本発明の一実施形態にかかる照明装置に搭載される各LEDパッケージからの熱の広がりをシュミレーションした結果を等温線にて示す図である。

50

【図13】本発明のさらに別の実施形態にかかる照明装置に備えられる光源モジュールの構成の他の例を示す平面図である。

【符号の説明】

【0018】

- 1 光源モジュール
- 2 照明装置
- 3 液晶表示装置
- 10 基板
- 20 LEDパッケージ(発光体)
- 30 サーミスタ(温度検出部)
- 40 LEDドライバ(駆動部)
- 41 制御回路(駆動部)
- 42 FET(電流制御用トランジスタ、駆動部)
- 50 領域
- 60 領域
- 80 放熱シート(放熱材)

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明にかかる一実施形態について図1(a)・(b)~図11に基づいて説明すると以下の通りであるが、本発明はこれに限定されるものではない。

20

【0020】

本実施形態にかかる液晶表示装置3は、図5に示すように、液晶パネル70と、液晶パネル駆動回路71と、コントローラ72と、照明装置2と、拡散板等の光学部材(図示せず)と、電源制御部73とを備えている。コントローラ72は、入力される映像データに基づいて、液晶パネル駆動回路71および照明装置2を制御する。液晶パネル駆動回路71は、コントローラ72の制御を受けて液晶パネル70を駆動する。照明装置2は、コントローラ72からの制御を受けて光照射を行う。この照明装置2の照射光は、拡散板(図示せず)等を介して液晶パネル70に供給される。また、電源制御部73は、ユーザの電源ON/OFFに従って液晶表示装置3の電源系統を制御する。

30

【0021】

照明装置2は、例えば、図6に示すように、マトリクス状に配された複数の光源モジュール(図6中、「LM」と記載する)1(i, j)(ただし、 $i = 1, 2 \dots n$ 、 $j = 1, 2 \dots m$; i, jはそれぞれ1以上の任意の整数を示す)を備えている。照明装置2の一部(3個の光源モジュール1を含む部分)を図7に示す。照明装置2は、より詳しくは、図7に示すように、複数の光源モジュール1と、LED制御部45を備えている。各光源モジュール1は、それぞれ、一例として1つ以上の赤色発光ダイオードチップ(以下、「赤色LED」ともいう)と1つ以上の緑色発光ダイオードチップ(以下、「緑色LED」ともいう)と1つ以上の青色発光ダイオードチップ(以下、「青色LED」ともいう)とが搭載された、少なくとも1つの発光ダイオードパッケージ(以下、「LEDパッケージ」ともいう)20(発光体)と、少なくとも1つのサーミスタ30(温度検出部、温度検出部材)と、少なくとも1つのLEDドライバ40(駆動部)とを備えている。なお、図7では、図示の便宜上、1つのLEDパッケージ20と1つのサーミスタ30と1つのLEDドライバ40とを示している。

40

【0022】

図1(a)は、上記照明装置2に備えられる光源モジュール1の構成を示す平面図(上面図)であり、図1(b)は、図1(a)に示す光源モジュール1をA-A線で切断した断面側から見たときの上記光源モジュールの要部の構成を示す斜視図である。

【0023】

図1(a)・(b)に示すように、光源モジュール1を構成するLEDパッケージ20、サーミスタ30、およびLEDドライバ40は、同一の基板10上に配置され、サーミ

50

スタ30は、基板表面に設置されている。光源モジュール1については後述するので、ここでは、光源モジュール1の詳細な説明は省略する。

【0024】

LEDパッケージ20としては、具体的には、例えば、図8にR（赤色）、G（緑色）、B（青色）で示すように、赤色LEDが1個、緑色LEDが2個、および青色LEDが1個搭載されたLEDパッケージを用いることができる。このようなLEDパッケージでは、上記4個のLEDの発光比率を調整することにより、白色および各色の発光を実現することができる。本実施形態では、LEDパッケージ20として、例えば、図8に示すような4つのLEDを1パッケージに収納したLEDパッケージを備える構成について説明する。但し、本実施形態はこれに限定されるものではなく、上記LEDパッケージ20として、従来公知の各種LEDパッケージを用いることができる。例えば、赤色LED、緑色LED、および青色LEDのそれぞれを個別に収納した4つのパッケージを、それぞれ、LEDパッケージ20としてもよい。

10

【0025】

図7に示すように、LED制御部45は、LED制御回路47（LED駆動回路）と、サーミスタ30の値からLEDパッケージ20の出力値を補正する値を出力するルックアップテーブルを収納したメモリ46とを備えている。LED制御部45は、コントローラ72からの指示に基づいて、LEDドライバ40を制御する。LEDドライバ40は、LED制御部45の制御を受けて、LEDパッケージ20内に搭載された赤色LED、緑色LED、および青色LEDを、個別に駆動する（発光させる）。

20

【0026】

ここで、本実施形態にかかる照明装置2におけるLEDの駆動方法について説明する。LEDの駆動方法としては、具体的には、例えば、(1)図10に示すレギュレータ方式（以下、説明の便宜上、「第1のレギュレータ方式」ともいう）、および(2)図11に示すレギュレータ方式（以下、説明の便宜上、「第2のレギュレータ方式」ともいう）を挙げることができる。なお、ここでは、LEDの駆動方法として、(1)第1のレギュレータ方式、および(2)第2のレギュレータ方式について説明するが、本発明はこれら2つのLEDの駆動方法に限定されるものではない。

【0027】

まず、「第1のレギュレータ方式」では、図10に示すように、一定電流で、1つまたは直列接続された複数のLED（図10では4つのLED）を駆動する。このとき、LEDドライバ40内に備えられたFET42（電流制御用トランジスタ、駆動部）を用いて、制御回路41（駆動回路、駆動部）から各LEDに印加される電流を調整する。これにより、各LEDの駆動を個別に制御することができる。ここで、第1のレギュレータ方式により、LEDを駆動する場合のLEDおよびLEDドライバの消費電力について説明する。

30

【0028】

LEDパッケージ20内に搭載された各LEDを第1のレギュレータ方式で駆動する場合、図10に示すように、直列に接続された各LEDに一定の電流（ I_{in} ）が印加される。このときの電流 I_{in} を印加するのに必要な電圧 V_f にバラツキがないと仮定しても、 V_{loss} は、0.6Vとなる。ここで、例えば、図8に示すLEDパッケージ20の赤色LED、緑色LED（2つ分）、および青色LEDの V_f を、それぞれ2.0V、6.0V（3.0V×2）、3.0Vとし、駆動電流をそれぞれ、30mA、25mA、および20mAとする。また、各LEDの V_f のバラツキを、±0.1Vとする。さらに、光源モジュール1として、図1(a)に示す光源モジュールを用いるとする。図1(a)に示す光源モジュール1では、赤色LEDが1つ（1組）、緑色LEDが2つ（1組）、および青色LEDが1つ（1組）と3組のLEDが搭載されたLEDパッケージ20が、基板10上に32個配置されている。つまり、図1(a)に示す光源モジュール1は、32×3=96組のLEDを備えている。一方、図1(a)に示す光源モジュール1は、6つのLEDドライバ40を備えている。したがって、図1(a)に示す光源モジュール1

40

50

では、96組のLEDを6つのLEDドライバ40で駆動することになる。つまり、1つのLEDドライバ40で、16組のLEDを駆動する。このとき、上記条件では、1つのLEDパッケージ20につき、0.27Wの電力が消費される。したがって、各LEDのV_fのバラツキを考慮すると、LEDドライバ40のFET42では、0.27W以上の電力が消費されることになる。

【0029】

次に、「第2のレギュレータ方式」について説明する。第2のレギュレータ方式では、図11に示すように、一定電流で、直列接続された複数のLED（図11では8つのLED）を駆動しながら、複数のLEDのうち、駆動（発光）させることが必要なLED（図11では1つのLED）にのみ駆動電圧を印加する。一方、駆動（発光）させることが不
10
必要なLED（図11では7つのLED）については、制御回路41内に設けられたスイッチング素子（図示せず）を用いて電流を迂回させ、該駆動させることが不
必要なLEDには駆動電圧を印加しない。また、制御回路41とFET42は別パッケージとなっている。これにより、各LEDの駆動を個別により高精度に制御することができる。ここで、
第2のレギュレータ方式により、LEDを駆動する場合のLEDおよびLEDドライバの消費電力について説明する。

【0030】

まず、前提として、図8に示すLEDパッケージ20の赤色LED、緑色LED（2つ分）、および青色LEDのV_fを、それぞれ2.0V、6.0V（3.0V×2）、3.0Vとし、駆動電流をそれぞれ、30mA、25mA、および20mAとする。また、各
20
LEDのV_fのバラツキを、±0.1Vとする。さらに、光源モジュール1として、図3に示す光源モジュールを用いるとする。図3に示す光源モジュール1は、図8に示すLEDパッケージ20を備えている。つまり、LEDパッケージ20には、赤色LEDが1つ、緑色LEDが2つ、および青色LEDが1つの4つのLEDが搭載されている。基板10上には、LEDパッケージ20が32個配置されているため、基板10上には、合計128個のLEDが配置されている。一方、図3に示す光源モジュール1は、2個の駆動回路を備えたIC（図3には図示せず）と別パッケージに搭載された16個のFET42を備えている。したがって、図3に示す光源モジュール1では、128個のLEDを16個のFET42で駆動制御する。つまり、1つのFET42で、8個のLEDを制御する。
30
このとき、第2のレギュレータ方式で、1つのLEDだけを点灯させるとすると、残りの7個のLEDの電圧はFET42によって吸収される。この場合、FET42では最大で7つのLED分の電力が消費されることとなる。したがって、上記条件では、具体的には、その消費電力は最大で0.525Wとなる。

【0031】

以上のように、いずれの駆動方法でLEDを駆動させたとしても、FET42は、電力を消費する。特に、第2のレギュレータ方式による駆動では、第1のレギュレータ方式による駆動と比較して、FET42によって消費される電力がより大きくなる。このように、FET42は電力を消費するため、動作時には発熱する。つまり、本実施形態にかかる照明装置2が動作しているときには、LEDパッケージ20が発熱することに加えて、LED
40
ドライバ40もしくはFET42は発熱する。

【0032】

LEDは、一般的に、温度によってその輝度が変化する。具体的には、図9に示すように、温度の上昇に伴って、LEDの輝度は各色とも低下する。なお、図9において、R、G、およびBは、それぞれ、赤色LED、緑色LED、および青色LEDを指す。したがって、照明装置2においてLEDを安定した輝度で発光させるために、LEDパッケージ20の温度を検出し、該温度に基づいて、LEDパッケージ20に搭載された各LEDの輝度が安定するように、LEDパッケージ20の駆動を制御することが好ましい。本実施形態にかかる照明装置2では、LEDパッケージ20に搭載されたLEDの輝度の温度補正を、サーミスタ30を用いて行う。

【0033】

10

20

30

40

50

すなわち、本実施の形態によれば、後述するように温度補正の対象となるLEDパッケージ20を各頂点として画定される多角形の領域に配置されたサーミスタ30が検出した温度が、LED制御部45に入力されると、該LED制御部45は、前記したルックアップテーブルに基づいて、上記多角形の領域を画定するLEDパッケージ20を、LEDドライバ40を介して制御する。

【0034】

具体的には、まず、サーミスタ30は、LEDパッケージ20の温度補正基準となる温度データを検出する。つまり、LEDパッケージ20の温度の指標を得るため、基板の温度を検出する。ここで、LEDパッケージ20の温度と相関するのであれば、基板表面の温度のみならず、基板内部の温度を検出してもよく、また、基板表面の雰囲気温度を検出してもよい。次に、その検出結果、すなわち温度データをLED制御部45、より詳しくはメモリ46のAD変換回路に伝送する。LED制御部45は、上記温度データを受けてメモリ46に収納されている温度データに対応した、LEDパッケージ20内に収納された各LEDの輝度の補正值を決めているルックアップテーブルの補正值に基づいてLEDドライバ40を制御し、これによって各色LEDの発光量（換言すれば、輝度）を調整する。より詳しくは、LEDドライバ40は、図10および図11に示すように、制御回路41およびFET42（電流制御用トランジスタ）を備えている。制御回路41は、LED制御部45の制御を受けて、FET42を用いて、LEDパッケージ20に搭載された各LEDに印加する電流を調整する。これにより、LED制御部45は、各LEDの発光量を個別に調整する。

【0035】

LED制御部45がLEDドライバ40を介して各LEDの発光量を調整する具体的な方法は、特に限定されるものではないが、例えば、パルス幅変調（PWM）法によって調整することができる。具体的には、LED制御部45は、サーミスタ30から伝送された温度データに基づいて、LED制御部45内のメモリ46に収納された値を読み取り、発光時間のパルス幅を調整することにより、各LEDへの印加する電流を調整することができる。なお、上述したように、LEDは、高温になるほど輝度が低下するため、上記温度データが、LEDの温度上昇を表すものである場合、発光時間のパルス幅が大きくなるように調整する。

【0036】

このように、本実施形態にかかる照明装置2では、サーミスタ30によって、LEDパッケージ20内の各LEDの温度を検出し、その温度データに基づいて、LED制御部45は、LEDの駆動を個別に制御する。そのため、エリアアクティブ駆動システム（図示せず）と組み合わせることで、高コントラストおよび低消費電力のバックライトを実現することができる。つまり、液晶表示装置3は、照明装置2をバックライトとして備えており、エリアアクティブ制御が可能な液晶表示装置である。

【0037】

ところで、照明装置2に備えられている光源モジュール1は、図1(a)・(b)~図4に示すように、同一の基板10上に、LEDパッケージ20と、サーミスタ30と、LEDドライバ40（図1(a)・(b)~図4では、LEDドライバ40を構成するFET42のみを図示）とが配置されている。上述したように、LEDドライバ40は、照明装置2の動作時に発熱する。そのため、サーミスタ30は、温度を検出する時に、LEDドライバ40からの発熱の影響を受ける可能性がある。したがって、サーミスタ30が、LEDパッケージ20の温度補正基準となる温度（温度データ）を正確に検出するには、サーミスタ30を、FET42からの発熱の影響を受けにくい位置に配置することが好ましい。

【0038】

以下、光源モジュール1におけるサーミスタ30の配置を中心に、光源モジュール1について詳細に説明する。

【0039】

本実施形態にかかる光源モジュール1は、図1(a)・(b)に示すように、基板10と、LEDパッケージ20と、サーミスタ30と、LEDドライバ40(図1(a)・(b)では、LEDドライバ40を構成するFET42のみを図示)とを備えている。ここでは、温度検出部としてサーミスタを用いる構成について説明する。サーミスタは、光センサ等と比較して安価である。このため、温度検出部としてサーミスタを用いることで、光源モジュール1の生産コストを低減することができる。なお、温度検出部(温度検出部材)は、サーミスタに限定されるものではなく、例えば、光センサであってもよい。この場合、光センサを用いてLEDの輝度を検出することによりLEDパッケージの温度を検出することができる。

【0040】

10

光源モジュール1では、図1(a)・(b)に示すように、基板10の一方の面には、LEDパッケージ20と、サーミスタ30とが配置されており、基板10のもう一方の面にはFET42を含むLEDドライバ40(図1(a)・(b)では、LEDドライバ40を構成するFET42のみを図示)が配置されている。つまり、基板10において、LEDパッケージ20とサーミスタ30とが配置されている面と、LEDドライバ40が配置されている面とは異なる。これにより、サーミスタ30およびLEDパッケージ20を、発熱源であるLEDドライバ40から遠ざけることができる。それゆえ、サーミスタ30は、LEDパッケージ20から伝わる温度をより正確に検出することができる。

【0041】

また、図1(b)に示すように、基板10において、LEDパッケージ20が設けられている領域の裏側には、放熱シート80(放熱材)が設けられていることが好ましい。これにより、LEDパッケージ20からの発熱を効率よく放熱し、LEDパッケージ20の温度が上昇することを防ぐことができる。

20

【0042】

上記放熱シート80は、特に限定されるものではなく、放熱効果を有するものであればよい。また、その形状も特に限定されるものではない。

【0043】

図1(a)に示す光源モジュール1では、32個のLEDパッケージ20が、基板10上に、2×16のマトリクス状に配置されている。これにより、基板10上には、LEDパッケージ20を各頂点として画定された15個の四角形の領域が形成されている。これらの四角形の領域は一列に連なって配置されている。サーミスタ30およびFET42またFET42を含むLEDドライバ40は、これら四角形の領域のうち、互いに異なる領域に配置されている。なお、本実施形態では、サーミスタ30が配置されている領域を領域50、FET42またはFET42を含むLEDドライバ40が配置されている領域を領域60と称する。つまり、本実施形態では、四角形の領域50および領域60の領域内には、それぞれ、サーミスタ30、およびFET42もしくはFET42を含むLEDドライバ40が配置されている。

30

【0044】

光源モジュール1では、図1(a)に示すように、領域50と領域60とは隣接している。より具体的には、「領域50、領域60、領域50、領域60、領域50、・・・」の順に、基板10上に、領域50と領域60とは、交互に連続して配置されている。

40

【0045】

領域50に配置されたサーミスタ30は、領域50を画定する四角形の各頂点に位置する4つ全てのLEDパッケージ20から伝わる温度を検出可能な構成とすればよいが、4つ全てのLEDパッケージ20から均等に伝わる温度を検出可能な構成とすることが好ましい。

【0046】

図12に、各LEDパッケージ20からの熱の広がりをシュミレーションした結果を等温線にて示す。

【0047】

50

図12に示す結果から、温度補正の対象のLEDパッケージ20で囲まれた多角形の領域内、つまり、温度補正の対象となる複数のLEDパッケージ20により形成される多角形の領域内にサーミスタ30を配置することで、複数のLEDパッケージ20を1つのサーミスタ30で測定することができることがわかる。

【0048】

さらに、図12に示す結果から、各LEDパッケージ20を頂点として画定される多角形の領域のうち、FET42が配置された領域とは異なる領域にサーミスタ30を配置すれば、FET42からの発熱の影響を受けないことがわかる。したがって、上記の構成とすれば、サーミスタ30が配置されている多角形の領域内の温度を正確に検出することができる。

10

【0049】

本実施の形態によれば、このように、サーミスタ30が、複数のLEDパッケージ20から伝わる温度を検出可能に設けられていることで、光源モジュール1に搭載するサーミスタ30の個数を、光源モジュール1に搭載するLEDの個数よりも少なくすることができる。それゆえ、光源モジュール1、ひいては照明装置2および液晶表示装置3の生産コストを低減することができる。

【0050】

また、図12に示す結果から、サーミスタ30と、各LEDパッケージ20との距離が等距離であれば、特定のLEDパッケージ20に偏ることなく、4つのLEDパッケージ20から伝わる温度について、均等に検出することができることがわかる。したがって、サーミスタ30は、領域50の外心近傍に配置されることが好ましい。なお、外心近傍とは、外心に加えて、その近傍、すなわち、多角形を形成する各頂点から実質的に等距離にある領域が意図される。また、「実質的に等距離」とは、等距離に加えて、正確には等距離ではないが、均等の範囲として等距離とみなすことが可能な範囲を包含する意味で用いられる。

20

【0051】

したがって、温度補正の対象となるLEDパッケージ20が決まれば、多角形も自ずと決定される。なお、多角形は、上記したようにサーミスタ30を囲むLEDパッケージ20の数(より具体的には、例えば、1つのサーミスタ30に対し実質的に等距離にあるLEDパッケージ20の数)が、4つであれば四角形となり、3つであれば三角形となる。

30

【0052】

但し、領域50内には、図2に示すように、複数のサーミスタ30を配置してもよい。図2では、領域50内には、2つのサーミスタ30が配置されているが、本実施形態では、領域50内には、1つ~4つのサーミスタ30を配置することができる。より詳しくは、例えば、領域50を画定する四角形の各頂点に位置する4つのLEDパッケージ20付近のそれぞれの温度を個別に検出する構成とする場合には、領域50内に4つのサーミスタ30を配置すればよいし、1つのサーミスタ30で2つのLEDパッケージ20付近の温度を検出する構成とする場合には、領域50内に2つのサーミスタ30を配置すればよい。このように、領域50内に配置するサーミスタ30の数を増加させると、領域50内に1つのサーミスタ30を配置する場合と比較して、LEDパッケージ20当たりのサーミスタ30の数が増加する。そのため、LEDパッケージ20から伝わる温度をより正確に検出することができる。また、各領域50内に配置するサーミスタ30の数は、全て同数であってもよいし、異なってもよい。

40

【0053】

図2に示すように、領域50内に、2つのサーミスタ30を配置する場合、一方のサーミスタ30は、領域50を画定する四角形の各頂点に位置する4つのLEDパッケージ20のうち、2つのLEDパッケージ20から伝わる温度を検出可能で、もう一方のサーミスタ30は、残りの2つのLEDパッケージ20から伝わる温度を検出可能な構成とすることが好ましい。このとき、2つのサーミスタ30は、それぞれ、温度を検出する対象となる2つのLEDパッケージ20から等距離の位置に配置されることが好ましい。加えて

50

、各サーミスタ30とLEDパッケージ20との距離は、全て等距離であることがより好ましい。これにより、2つのサーミスタ30は、それぞれ、温度を検出する対象であるLEDパッケージ20から伝わる温度をより正確に検出することができる。

【0054】

また、光源モジュール1は、別の実施形態として、図4に示すように、複数のLEDパッケージ20が基板10上に、デルタ配置された構成とすることができる。なお、ここでデルタ配置とは、互いに隣り合うLEDパッケージ20をそれぞれ結んでできる領域が、それぞれ三角形を有していることを示す。図4では、30個のLEDパッケージ20が、1/2ピッチずれて2列にデルタ配置されている。これにより、各LEDパッケージ20を頂点として画定された三角形の領域が、30個形成されている。この三角形の各領域には、サーミスタ30、またはFET42もしくはFET42を含むLEDドライバ40が配置されている。この実施形態においても、サーミスタ30が配置されている領域50と、FET42もしくはFET42を含むLEDドライバ40が配置されている領域60とは隣接している。また、サーミスタ30は、三角形の領域50の外心近傍に配置されている。このような構成によれば、領域50に配置されたサーミスタ30は、領域50を画定する三角形の各頂点に位置するLEDパッケージ20の3つ全ての温度を均等に検出することができる。また、この実施形態においても、領域50内には、複数のサーミスタ30を配置することができる。

【0055】

上述したように、FET42もしくはFET42を含むLEDドライバ40は、領域60内に配置されている。FET42もしくはFET42を含むLEDドライバ40の領域60内における配置位置は特に限定されるものでないが、サーミスタ30との距離ができるだけ遠くなる位置に配置することが好ましい。具体的には、例えば、図1(a)および図2に示すように、四角形の領域50と領域60とを交互に直線状に配列した構成では、FET42もしくはFET42を含むLEDドライバ40は、領域60の外心近傍に配置されていることが好ましい。一方、図4に示すように、三角形の領域50の外心近傍にサーミスタ30が配置されている構成では、FET42もしくはFET42を含むLEDドライバ40は、サーミスタ30と、その隣のサーミスタ30との中間点付近に配置されていることが好ましい。これにより、基板10上に配置された各サーミスタ30とFET42との距離を、均等かつ最も長くすることができる。それゆえ、いずれのサーミスタ30も、FET42からの発熱の影響を受けることなく、温度を正確に検出することができる。

【0056】

LEDドライバ40は、図10および図11に示すように、制御回路41とFET42とを備えている。LEDドライバ40は、制御回路41とFET42とが一体となっている構成でもよいし、制御回路41とFET42とが分離されている構成であってもよい。上述したように、照明装置2の動作時には、LEDドライバ40は発熱するが、より詳しく説明すると、LEDドライバ40に備えられているFET42が発熱する。したがって、LEDドライバ40が制御回路41とFET42とが一体となっている構成では、LEDドライバ40全体を、領域60内に配置させる。一方、LEDドライバ40が制御回路41とFET42とが分離している構成では、LEDドライバ40全体を領域60内に配置させてもよいし、発熱源となるFET42のみを領域60内に配置させてもよい。

【0057】

また、領域60内に配置するLEDドライバ40の数は、1つに限定されるものではなく、複数のLEDドライバ40を配置してもよい。具体的には、光源モジュール1に配置されたLEDパッケージ20に搭載されている全てのLEDを駆動するのに必要な数のLEDドライバ40が基板10上に配置されるように、1つの領域60内に配置するLEDドライバ40の数を設定すればよい。また、各領域60内に配置されるLEDドライバ40の数は全て同数である必要はなく、異なってもよい。例えば、図3に示すように、ある領域60には、2つのLEDドライバ40が配置されており、別の領域60には、3

つのLEDドライバ40が配置されている構成とすることができる。

【0058】

光源モジュール1は、図1(a)・(b)~図4では、LEDパッケージ20が基板10上にマトリクス配置またはデルタ配置された構成であるが、本発明はこれに限定されるものではない。ただし、LEDパッケージ20は、基板10上に規則正しく配置されることが好ましい。これにより、サーミスタ30、およびFET42もしくはFET42を含むLEDドライバ40を、一定の間隔で規則正しく配置することができる。このような構成によれば、照明装置2の光学的な均一性を向上させることができる。

【0059】

なお、上記した各実施の形態では、領域50と領域60とが交互に連続して配置されている場合を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、領域50と領域60とは、必ずしも交互に設けられている必要はない。

【0060】

例えば、LEDパッケージ20が、図13に示すように2列以上設けられている場合、領域50が複数連続して設けられていることで、例えば領域60が複数の領域50を囲んで設けられている構成としてもよい。

【0061】

また、上記した各実施の形態では、図1(b)に示したように、基板10の裏面におけるLEDパッケージ20の搭載領域の下側に、LEDパッケージ20の各列に沿ってストライプ状に放熱シート80が設けられていることで、各部品が、LEDパッケージ20に囲まれた領域に搭載されている構成を例に挙げて説明した。

【0062】

しかしながら、本発明は、これに限定されるものではなく、上記サーミスタ30が、FET42からの発熱の影響を受けることなく、温度補正の対象となるLEDパッケージ20の温度補正基準となる温度データを検出することができればよい。つまり、上記FET42は、上記サーミスタ30による温度検出領域外に配置されていればよく、本発明においては、1つのサーミスタ30を複数のLEDパッケージ20の温度補正に用いることから、上記FET42は、基本的に、温度補正の対象となるLEDパッケージ20で囲まれた領域外に設けられていればよい。

【0063】

図12からわかるように、LEDパッケージ20を各頂点として画定された複数の多角形の領域のうち、FET42が配置された多角形の領域とは異なる領域(つまり、FET42を囲むLEDパッケージ20を各頂点として画定される多角形の領域外)に対してFET42からの発熱が与える影響は、極めて小さい。言い換えれば、サーミスタ30が配置された多角形の領域内に、該領域外に配置されたFET42からの発熱が与える影響は極めて小さく、FET42が配置されていない上記多角形の領域は、FET42が動作時に発する熱による温度変化が相対的に小さい領域であると言える。

【0064】

したがって、上記FET42は、LEDパッケージ20を各頂点として画定された多角形の領域内に配置されていることが望ましいが、必ずしもこれに限定されるものではない。

【0065】

すなわち、本発明にかかる照明装置は、温度補正の対象となる複数の発光体(例えばLEDパッケージ20)で囲まれた領域内に、上記発光体の数よりも少ない数の温度検出部(例えばサーミスタ30)を配置することにより、温度検出部の数を削減するとともに、上記温度検出部が配置された領域に、上記発光体以外の熱源(例えばFET42)を配置しない構成であればよい。

【0066】

何れにしても、以上のように、本発明にかかる照明装置は、発光体を駆動する駆動部と、発光体の温度補正基準となる温度を検出する温度検出部とが、隣接して配置(具体的に

10

20

30

40

50

は、上記した多角形の同じ領域に配置)されていたり、基板を介して直接表裏に配置されていたりする構成ではない。そのため、上記温度検出部は上記駆動部からの熱の影響を受けて、発光体の実際の温度よりも高い温度を検出し、温度検出部の検出値からのフィードバックの精度が低下することはない。したがって、本発明にかかる照明装置は、エリアアクティブ駆動システムと組み合わせて用いることにより、映像信号に合わせてLEDを個別に駆動することができる。それゆえ、高コントラストおよび消費電力のバックライトとして用いることができる。また、このようなバックライトは、例えば、液晶テレビや液晶モニターに搭載することにより、超薄型テレビや超薄型モニターを実現することができる。また、本発明には、本発明にかかる照明装置および液晶表示装置に備えられている光源モジュールも含まれる。

10

【0067】

本実施形態にかかる照明装置は、以上のように、基板上に、発光体と、該発光体を駆動する駆動部と、温度検出部とが配置された構成を有する。また、上記発光体は、上記基板上に、複数配置されている。上記温度検出部は、複数の発光体で囲まれた領域に配置されており、上記駆動部は、上記温度検出部を囲む発光体を各頂点として画定される多角形の領域外に配置されている。また、上記発光体は、上記基板上に、複数配置されていることで、上記基板上には、上記発光体を各頂点として画定された多角形の領域が複数形成されている。好適には、上記駆動部および温度検出部は、それぞれ、上記多角形の異なる領域内に配置されている。さらに、上記温度検出部は、該温度検出部が配置された多角形の領域内の温度を検出する。したがって、上記温度検出部は、上記駆動部からの発熱の影響を受けることなく、該基板が配置されている多角形の領域内の温度を正確に検出することができる。該基板が配置されている多角形の領域内の温度は、上記発光体の温度と相関している。それゆえ、本実施形態にかかる照明装置は、温度補正を高効率に行い、安定した色温度および輝度を示すことができるという効果を奏する。

20

【0068】

本実施形態にかかる照明装置において、上記駆動部が配置されている領域と、上記温度検出部が配置されている領域とは、隣接していることが好ましい。

【0069】

本実施形態にかかる照明装置では、上記発光体、駆動部、および温度検出部は一組として動作する。そのため、上記発光体、駆動部、および温度検出部は、基板上において、互いに相対的に近い距離位置に配置されているほうが、照明装置の動作制御が容易となる。上記構成によれば、上記駆動部が配置されている領域と、上記温度検出部が配置されている領域とは、隣接して配置されるため、上記発光体、駆動部、および温度検出部は、基板上において相対的に近い距離関係を保つとともに、上記温度検出部は、上記駆動部からの発熱による影響を受けない位置に配置することができる。それゆえ、本発明にかかる照明装置は、動作制御が容易で、かつ、上記温度検出部が検出した温度データに基づいて、上記駆動部により上記発光体の駆動をより精密に制御することができる。

30

【0070】

本実施形態にかかる照明装置において、上記温度検出部は、上記多角形の外心近傍に配置されていることが好ましい。

40

【0071】

上記構成によれば、上記温度検出部は、上記多角形の各頂点に位置する全ての発光体から実質的に等距離の位置に配置される。したがって、上記温度検出部は、上記多角形の各頂点に位置する発光体について、特定の発光体に偏ることなく、均等に発光体から伝わる温度を検出することができる。なお、本明細書において、「外心近傍」とは、外心(点)に加えて、外心を含む領域が意図される。

【0072】

本実施形態にかかる照明装置において、上記駆動部は、制御回路と、電流制御用トランジスタとを備え、上記駆動部が配置されている領域には、該電流制御用トランジスタが配置されていることが好ましい。

50

【0073】

上記構成によれば、上記駆動部は、制御回路と、電流制御用トランジスタとを備えている。上記電流制御用トランジスタは、上記発光体に印加する電流を制御するものである。上記駆動部においては、動作時に、該電流制御用トランジスタが発熱する。上記構成では、該電流制御用トランジスタは、上記温度検出部が配置されている領域とは、異なる領域に配置されている。それゆえ、上記温度検出部は、上記電流制御用トランジスタからの発熱による影響を受けることなく、上記発光体の温度を正確に推定することができる。

【0074】

本実施形態にかかる照明装置において、上記発光体および温度検出部は、上記基板の同一面上に配置されており、上記駆動部は、上記発光体および温度検出部が配置されている面とは反対の面に配置されていることが好ましい。

10

【0075】

上記構成によれば、上記発光体および温度検出部と、上記駆動部との距離をより遠ざけることができる。したがって、上記温度検出部は、上記駆動部からの発熱による影響を一層低減させた状態で、上記発光体の温度をより正確に推定できることに加えて、上記発光体が、上記駆動部からの発熱により加熱されることを防止することができる。

【0076】

本実施形態にかかる照明装置において、上記基板において、上記発光体が配置されている領域の裏側には、放熱材が設けられていることが好ましい。

【0077】

上記構成によれば、上記発光体からの熱は、上記放熱材を通して放熱される。それゆえ、上記発熱体の温度が上昇することを防止することができる。

20

【0078】

本実施形態にかかる液晶表示装置は、上記照明装置を、バックライトとして備えている。

【0079】

上記照明装置は、温度補正を効率よく行うことができ、安定した色温度および輝度を示す。それゆえ、上記構成によれば、色温度および輝度が安定した液晶表示装置とすることができる。

【0080】

なお本発明は、以上説示した各構成に限定されるものではなく、特許請求の範囲に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

30

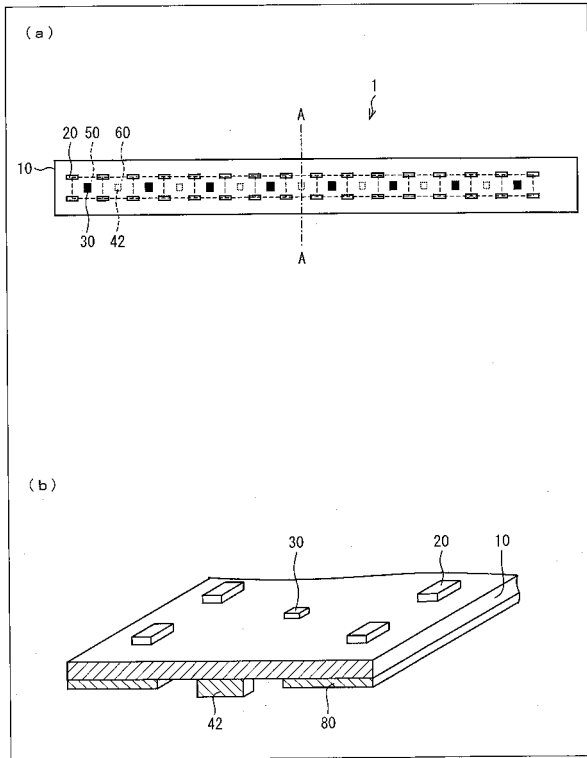
【産業上の利用可能性】

【0081】

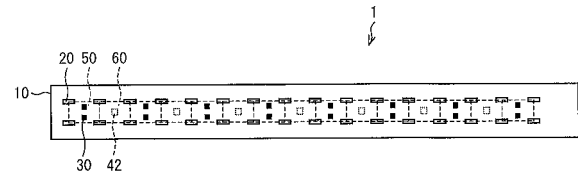
以上のように、本発明では、発光体の温度検出部を、発熱源である発光体の駆動部からの発熱の影響が相対的に小さい位置に配置しているため、該駆動部の発熱の影響を受けることなく、発光体の温度を検出し、発光体の発光の温度補正を効率よく行うことができる。そのため、本発明は、バックライト装置に代表される各種照明装置や、それらを製造する分野に利用することができるだけでなく、さらには、液晶表示装置や液晶テレビ等の各種表示装置に関わる分野に広く応用することができる。

40

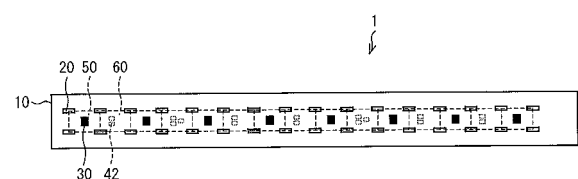
【図1】



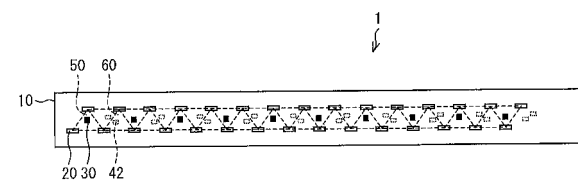
【図2】



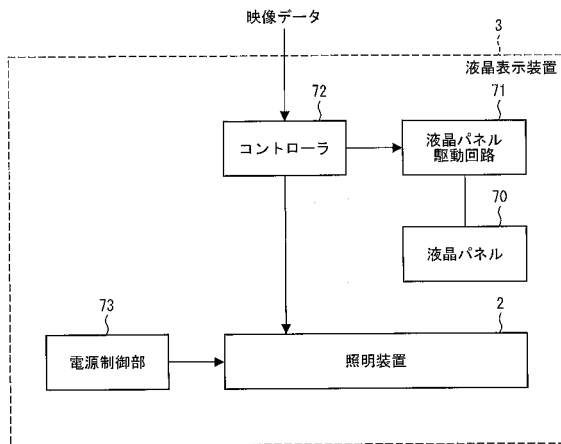
【図3】



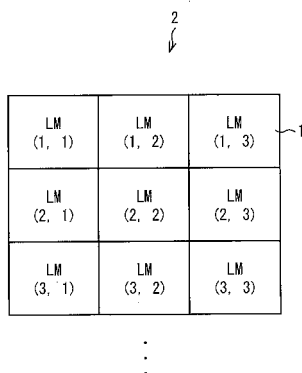
【図4】



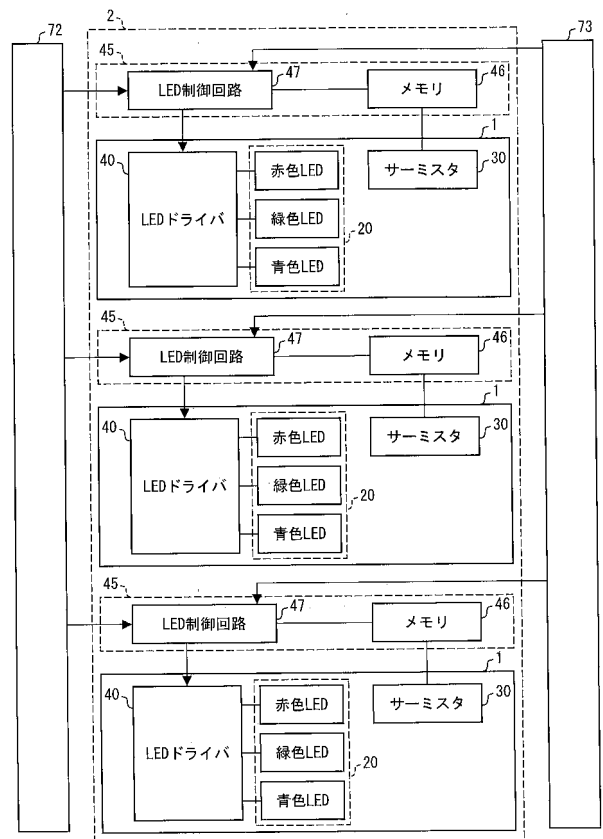
【図5】



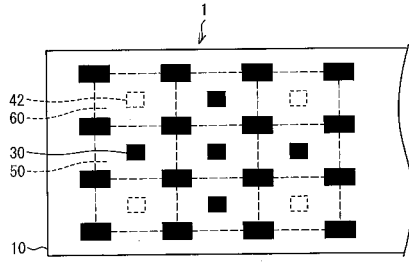
【図6】



【図7】



【 図 13 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 2 F 1/13357 (2006.01) F 2 1 V 29/00 1 1 1
G 0 2 F 1/133 (2006.01) H 0 1 L 33/00 J
F 2 1 Y 101/02 (2006.01) G 0 2 F 1/13357
G 0 2 F 1/133 5 3 5
F 2 1 Y 101:02

(72)発明者 井上 尚人
日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 塚本 英隆

(56)参考文献 特開2001-043728(JP,A)
国際公開第2006/034668(WO,A1)
特表2005-531140(JP,A)
国際公開第2006/111133(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21V 23/00
F21S 2/00
F21V 29/00
F21V 23/00
F21S 2/00
F21V 29/00
G02F 1/133
G02F 1/13357
H01L 33/00
H05B 37/02