

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-317873

(P2005-317873A)

(43) 公開日 平成17年11月10日(2005.11.10)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H01L 33/00	H01L 33/00 N	2H091
C09K 11/08	C09K 11/08 J	2H093
C09K 11/56	C09K 11/56 CPC	4H001
C09K 11/64	C09K 11/64 CPM	5F041
F21V 8/00	F21V 8/00 6O1D	
審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-136534 (P2004-136534)
 (22) 出願日 平成16年4月30日 (2004.4.30)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 100072660
 弁理士 大和田 和美
 (72) 発明者 角田 行広
 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
 Fターム(参考) 2H091 FA14Z FA23Z FA32Z FA43Z FA45Z
 FD06 FD22 FD24 GA11 LA15
 LA30
 2H093 NC42 ND17 ND24 ND39 NE06
 4H001 CA05 XA08 XA12 XA13 XA16
 XA30 XA56 YA13 YA25 YA29
 YA63

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ダイオード、照明装置、液晶表示装置および発光ダイオードの駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 色再現範囲に優れていると共に消費電力も抑制され、かつ、色バランスの制御も容易な発光ダイオードを提供する。

【解決手段】 400nm~480nmの主波長を有する青色LEDチップ14と、青色LEDチップ14からの光の少なくとも一部を吸収し520nm~560nmの主波長を有する光に変換して発光する蛍光体20と、600nm~700nmの主波長を有する赤色LEDチップ15とを備え、青色LEDチップ14からの光と、蛍光体20からの光と、赤色LEDチップ15とからの3色光を混色させて白色発光させる。

【選択図】 図1

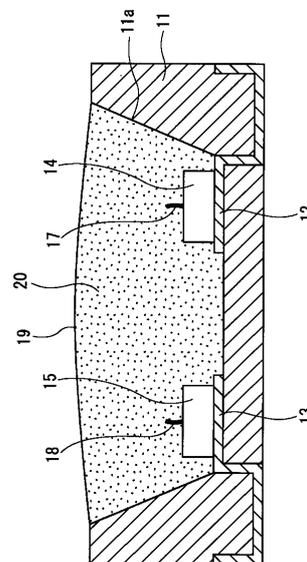


図1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の主波長を有する光を発光する第 1 の LED チップと、前記第 1 の LED チップからの光の少なくとも一部を吸収し第 2 の主波長を有する光に変換して発光する蛍光体と、第 3 の主波長を有する光を発光する第 2 の LED チップとを備え、

前記第 1 の LED チップからの光と、前記蛍光体からの光と、前記第 2 の LED チップからの光との 3 種の光を混色させて発光することを特徴とする発光ダイオード。

【請求項 2】

前記第 1 の LED チップは青色 LED チップとし、前記蛍光体は青色光を吸収して緑色に発光するものとし、前記第 2 の LED チップは赤色 LED チップとしている請求項 1 に記載の発光ダイオード。

10

【請求項 3】

前記第 1 の主波長は 400 nm ~ 480 nm の範囲内で、前記第 2 の主波長は 520 nm ~ 560 nm の範囲内で、前記第 3 の主波長は 600 nm ~ 700 nm の範囲内としている請求項 1 または請求項 2 に記載の発光ダイオード。

【請求項 4】

前記蛍光体から発光する光は、前記第 2 の主波長に対して発光波長の半値幅が ± 40 nm の範囲内としている請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の発光ダイオード。

【請求項 5】

前記蛍光体は、主材料となる ZnS に Cu および Al を添加している請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の発光ダイオード。

20

【請求項 6】

前記蛍光体は、主材料となる $(Ba \cdot Mg) Al_{10} O_{17}$ に Eu および Mn を添加している請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の発光ダイオード。

【請求項 7】

前記第 1 の LED チップの外面は、前記蛍光体を混合した透明樹脂により覆われている請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の発光ダイオード。

【請求項 8】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の発光ダイオードを光源とし、前記発光ダイオードを導光板の側端面に対向して配置し、前記発光ダイオードからの光を前記導光板で面状に拡げて出光することを特徴とする照明装置。

30

【請求項 9】

請求項 8 に記載の照明装置に対して液晶パネルを積層配置していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の発光ダイオードを駆動する方法であって、

前記第 1 の LED チップと前記第 2 の LED チップとは 1 つの電力源から並列回路で給電を行っていることを特徴とする発光ダイオードの駆動方法。

【請求項 11】

40

請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の発光ダイオードを駆動する方法であって、

前記第 1 の LED チップへの給電回路と、前記第 2 の LED チップへの給電回路とを独立して設け、各 LED チップへの給電量をそれぞれ独立制御していることを特徴とする発光ダイオードの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ダイオード、照明装置、液晶表示装置および発光ダイオードの駆動方法に関し、詳しくは、RGB の 3 原色をそれぞれ発光することで白色光を再現できるように

50

するものである。

【背景技術】

【0002】

半導体発光素子である発光ダイオード(LED)は、各種の照明装置や表示装置の光源として使用されており、特に、液晶表示装置の照明装置であるバックライトに用いられている光源には、発光効率が高い、消費電力が小さい、耐久性が高い等の特長を有する白色LEDが多用されている。

【0003】

現在、実用化されている白色LEDの構造には、大きく分けて以下の2つの種類が存在する。

10

第1の構造は、特許第2927279号公報や特許第3282176号公報等に記載されており、例えば図11に示すように、パッケージ内において、窒化ガリウム系の化合物半導体からなる青色LEDチップ1に対してYAG蛍光体3が含有されたモールド部材2を塗布しており、青色LEDチップ1の主波長の一部を利用してYAG蛍光体3を黄色に発光させ、この黄色光と青色光との合成により擬似白色を取り出して白色LEDを実現している。本構造の白色LEDの場合、蛍光体3を利用することで駆動させる発光素子を青色LEDチップ1の1つだけとしているので発光効率が高いという特徴を有する。

【0004】

第2の構造は、特開平9-167861号公報、特許第3399266号公報、特許第3040967号公報等に記載されており、例えば図12に示すように、パッケージ内において、窒化ガリウム系の化合物半導体からなる青色LEDチップ4と、緑色LEDチップ5と、ガリウム、アルミニウム、砒素系等の半導体からなる赤色LEDチップ6とを配置し、これら3つのLEDチップ4~6から発光される青色光、緑色光および赤色光のRGB3原色の合成により白色光を表現して白色LEDを実現している。また、同一電源より電力が供給される場合には、図15に示すように、各LEDチップ4~6に所定の値の抵抗7~9をそれぞれ接続し、各LEDチップ4~6に流れる電流量を制御する構造が一般に用いられる。本構造の白色LEDの場合は、RGBそれぞれに対応した各LEDチップ4~6を独立駆動しているため、色再現範囲に優れているという特徴を有する。

20

【0005】

しかしながら、図11に示した青色LEDチップ1とYAG蛍光体3(黄色)を発光させた擬似白色LEDの場合、図13に示すようなスペクトル分布を示し、青色光と黄色光との2色のみによって色を表現しているため、NTSC比で表現される色再現範囲が狭くなる。このため、本構造のLEDを表示装置の光源として用いた場合には、忠実な色の表現が出来ないという問題を有していた。

30

【0006】

また、図12に示したRGB3個のLEDチップ4~6をそれぞれ発光させて白色光を取り出す白色LEDの場合、図14に示すような発光波長が得られ色再現範囲には優れているが、RGB3色を独立して駆動するための駆動回路が複雑になり、白色点(ホワイトバランス)の制御が複雑となる問題を有している。さらには、RGBの3色全てについてLEDチップ4~6を用いているため、上述した図11の擬似白色LEDに比べて消費電力が増大する問題がある。また、青色LEDチップ4と緑色LEDチップ5はコストが高く、前記の擬似白色LEDに比べて2倍程度もコスト高になるという問題もある。

40

【特許文献1】特許第2927279号公報

【特許文献2】特許第3282176号公報

【特許文献3】特開平9-167861号公報

【特許文献4】特許第3399266号公報

【特許文献5】特許第3040967号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

50

本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、色再現範囲に優れていると共に消費電力も抑制され、かつ、色バランスの制御が容易な発光ダイオードを提供することを課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため、本発明は、第1の主波長を有する光を発光する第1のLEDチップと、前記第1のLEDチップからの光の少なくとも一部を吸収し第2の主波長を有する光に変換して発光する蛍光体と、第3の主波長を有する光を発光する第2のLEDチップとを備え、

前記第1のLEDチップからの光と、前記蛍光体からの光と、前記第2のLEDチップからの光との3種の光を混色させて発光することを特徴とする発光ダイオードを提供している。

10

【0009】

前記構成とすると、3種類の主波長を有する3色の光を混色発光させているので、従来の1つのLEDチップと1つの蛍光体により2色混合させた発光ダイオード(図11)に比べて、色再現範囲に優れるというメリットを有する。また、蛍光体のようにLEDチップからの光により従属的に励起される発光源とは別に、発光出力を独立に可変できるLEDチップを2種設けているので、図11の従来例に比べて混色光の色バランスの調節が行い易くなる利点もある。

さらに、混色発光させる3色の光の発光源のうち、2色の光に関してはLEDチップを用いているが、1色の光は蛍光体で励起される光を用いているので、図12の従来例のような3つのLEDチップを用いた発光ダイオードに比べて、制御対象となるLEDチップが2つで済み、安価で且つ各LEDチップへの給電制御が容易になると共に、消費電力も抑制することができる。

20

【0010】

前記第1のLEDチップは青色LEDチップとし、前記蛍光体は青色光を吸収して緑色に発光するものとし、前記第2のLEDチップは赤色LEDチップとしていると好ましい。

【0011】

蛍光体は吸収する光の発光波長よりも長波長側で励起されて発光するが、前記構成のようにエネルギーの高い青色光により蛍光体を緑色に励起発光させるようにすることで発光効率が向上し、輝度アップおよび消費電力の低減を図ることができる。また、赤色の発光源には第2のLEDチップを用意して全体としてRGB三原色を設けているので、3色混合により色再現に優れた白色LEDを提供することができる。

30

【0012】

具体的には、前記第1の主波長は400nm~480nmの範囲内で、前記第2の主波長は520nm~560nmの範囲内で、前記第3の主波長は600nm~700nmの範囲内としていることで、色再現範囲の広い混色発光を行うことができる。

【0013】

前記蛍光体から発光する光は、前記第2の主波長に対して発光波長の半値幅が ± 40 nmの範囲内としている。

40

【0014】

前記構成とすると、第2の主波長の強度ピーク値が低下せずに色再現範囲の広い発光ダイオードを提供することができる。

【0015】

前記蛍光体は、主材料となるZnSにCuおよびAlを微量添加した材料としていると好適であり、

あるいは、前記蛍光体は、主材料となる(Ba・Mg)Al₁₀O₁₇にEuおよびMnを微量添加した材料としても好ましい。

【0016】

50

即ち、蛍光体を前記のような組成とすることで、第1のLEDチップからの青色光の一部を吸収して効率良く緑色に発光させることができる。

【0017】

前記第1のLEDチップの外面は、前記蛍光体を混合した透明樹脂により覆われている。

【0018】

前記構成とすると、第1のLEDチップを樹脂モールドして保護できると共に、第1のLEDチップからの光を効率良く蛍光体に照射させて発光させることができる。

【0019】

また本発明は、前記発光ダイオードを光源とし、前記発光ダイオードを導光板の側端面に対向して配置し、前記発光ダイオードからの光を前記導光板で面状に拡げて出光することを特徴とする照明装置を提供している。

【0020】

前記構成とすると、色再現範囲に優れて色バランスの調整も行い易く、かつ消費電力も低減された照明装置を実現できる。

【0021】

また本発明は、前記照明装置に対して液晶パネルを積層配置していることを特徴とする液晶表示装置を提供している。

【0022】

即ち、液晶パネルを照射するために前記照明装置を用いているので、色再現範囲が広く、色の表現に優れ、表示品位を高品質に保つことのできる液晶表示装置を提供することができる。

【0023】

また本発明は、前記発光ダイオードを駆動する方法であって、

前記第1のLEDチップと前記第2のLEDチップとは1つの電力源から並列回路で給電を行っていることを特徴とする発光ダイオードの駆動方法を提供している。

【0024】

前記方法とすると、第1のLEDチップからの光の強度と、それを受光した蛍光体からの光の強度とがリニアに変化する場合、即ち、第1のLEDチップの光強度が増減すれば蛍光体からの光強度も比例的に増減する場合には、第2のLEDチップへの給電を第1のLEDチップとの間で並列的に行うだけで、それぞれ3種の光の強度バランスを保ちながらも簡素かつ安価な構造で発光ダイオードの輝度調節を行うことができる。

具体的には、同一電源から電力が供給される場合には、2つのLEDに抵抗を接続し、第1のLEDチップと蛍光体のスペクトル強度に合わせて、第2のLEDチップに流れる電流値を調節すればよく、電流を制限するための抵抗や、ダイオードを低減することができ、回路を簡素化することができる。

【0025】

また本発明は、前記発光ダイオードを駆動する方法であって、

前記第1のLEDチップへの給電回路と、前記第2のLEDチップへの給電回路とを独立して設け、各LEDチップへの給電量をそれぞれ独立制御していることを特徴とする発光ダイオードの駆動方法を提供している。

【0026】

前記構成とすると、第1のLEDチップからの光の強度と、それを受光した蛍光体からの光の強度とがリニアに変化しない場合等でも、第1のLEDチップの発光強度や蛍光体の発光強度に対応して、第2のLEDチップの発光強度が最適となるように独立して給電量を調節できるため、高精度な色表現を確保しながら発光ダイオードの輝度調節を行うことができる。

【発明の効果】

【0027】

以上の説明より明らかなように、本発明によれば、従来例(図11)の2色混合させた

10

20

30

40

50

発光ダイオードに比べ、3色の光を混色発光させているので色再現範囲に優れる。また、発光出力を独立に可変できるLEDチップを2種設けているので、混色光の色バランスの調節が行い易い。さらには、別の従来例(図12)のような3つのLEDチップを用いた発光ダイオードに比べ、3色光の発光源のうち1色については蛍光体を用いているので、制御対象となるLEDチップが2つで済み、安価で且つ各LEDチップへの給電制御が容易になると共に、消費電力も抑制できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

図1および図2は第1実施形態の発光ダイオード10の概略図である。

発光ダイオード10は、パッケージ11の凹部11a内にリードフレームからなる2つのアノード電極12、13が露出され、窒化ガリウム系の化合物半導体からなる青色LEDチップ14と、ガリウム系の化合物半導体からなる赤色LEDチップ12とが、各アノード電極12、13上にボンディングされて電氣的に接続されている。また、パッケージ11の凹部11aには1つのカソード電極16が露出され、青色LEDチップ12と赤色LEDチップ13とは、それぞれ金線17、18を介して共通のカソード電極16にボンディングして電氣的な接続を図っている。

なお、パッケージ11内に形成されるLEDチップ14、15の電極12、13の構造は、これに限定される訳ではなく、青色LEDチップ14と赤色LEDチップ15とをそれぞれ個別に駆動できる配線構造であればよい。

【0029】

パッケージ11内には、粉末状の蛍光体20を分散させた透明樹脂19を青色LEDチップ14および赤色LEDチップ15の上に塗布することで凹部11aが透明樹脂19で満たされて白色発光ダイオード10が形成される。蛍光体20の材料としては、ZnSを主材料とし、CuとAlを微量添加することで、青色LEDチップ14から発光する光の主波長の一部を緑色に変換できる無機系の材料を用いている。透明樹脂19としては、耐熱性に優れていると共に硬化収縮率が小さく(寸法安定性が高く)接着性に優れたエポキシ樹脂を用いている。

【0030】

図3は、発光ダイオード10を白色発光させた時の発光スペクトル特性を示す。なお、測定はトプコン社製SR111を用いて行っている。

蛍光体20の透明樹脂19への添加量は、青色LEDチップ14と緑色の蛍光体20との各主波長の強度比が、青:緑=1:0.6となるように調整している。また、赤色LEDチップ15の主波長は、青色LEDチップ14の主波長に対して強度比が1.15倍となるように赤色LEDチップ14への給電量を調節し、三色混合により白色発光されるように調整している。なお、蛍光体20からの緑色光の主波長に対する発光波長の半値幅は±40nmの範囲内で主波長ピーク値が低くなり過ぎないように調整している。

【0031】

また、図4は青色LEDチップ14、蛍光体20および赤色LEDチップ15の夫々の発光スペクトル特性を示し、青色LEDチップ14からの光の主波長は約465nm、緑色の蛍光体20からの光の主波長は約535nm、赤色LEDチップ15からの光の主波長は約625nmとなるように設定し、白色発光時の色温度が6500Kとなるように調整している。

【0032】

発光ダイオードの明るさを変化させる場合、従来のRGB3原色のLEDを用いた発光ダイオード(図12)では、各LEDチップ4~6からの発光強度比を独立に調整する必要があったが、本実施形態の発光ダイオード10では、青色LEDチップ14の発光出力に追従して緑色の蛍光体20の発光出力が、ほぼリニアに変化するため、これに合わせて、赤色LEDチップ15のみを独立して発光出力を調節することで白色光が得られ、駆動方法を簡素化することができ、約1/2倍のコストで白色発光ダイオードを提供できる。

10

20

30

40

50

また、青色LEDチップ14、蛍光体20および赤色LEDチップ15で白色の発光ダイオード10を形成することで、従来の青色LEDチップと黄色蛍光体とを用いた擬似白色の発光ダイオード(図11)に対しては、同等のコストでありながらも色再現範囲に優れ、かつ、独立して発光出力を制御できるLED14、15を2つ使用しているので色バランスの調節が行い易いというメリットを有する。

【0033】

なお、本実施形態では、白色光を得るためのRGB各主波長の強度比を1.15:0.60:1.00としたが、この値に限定される訳ではなく、使用する白色時の色温度により強度比を調整することが好ましい。例えば、色温度が7500Kで使用する場合には、RGBの強度比は、1.00:0.50:1.00となるように調整すればよいし、色温度が8500Kで使用する場合には、0.88:0.46:1.00となるように調整すればよい。つまり、白色時の色温度を上げた状態で使用する場合には、緑色の蛍光体20の添加量を予め調整し、これに合わせて赤色LEDチップ15の発光量を調整することが好ましい。

10

【0034】

また、各RGBの発光の主波長が変化した場合、例えば、緑色の蛍光体20の材料として(Ba・Mg)Al₁₀O₁₇にEuとMnを微量添加した材料を用いた場合には、緑色の主波長は、EuとMnの添加量に応じて540nmから560nmまで変化するので、使用する色温度に応じてRGBの強度比を調整すれば良い。

以上の説明のように、本実施形態の発光ダイオード10は、使用する色温度と発光の主波長に応じてスペクトル強度を調整する必要があるが、強度比の調整は、予め決められた緑色の発光を示す蛍光体20の添加量と、赤色LEDチップ15の発光強度の調整のみで容易に白色光を得ることができる。

20

【0035】

次に、発光ダイオード10の駆動方法について説明する。

図5に示すように、青色LEDチップ14と赤色LEDチップ15には、1つの電源から並列回路で抵抗30、31を介して電力を供給している。

青色LEDチップ14と蛍光体20のスペクトル強度に合わせて、赤色LEDチップ15に接続される抵抗31を調整して電流値を調節することで赤色の発光強度を調節し、発光ダイオード10全体として白色光となるようにしている。

30

具体的には、外部電源として5V電源を用い、青色LEDチップ14へ流れる電流が18mAになるように80の抵抗30を接続すると共に、赤色LEDチップ15へ流れる電流が14mAになるように200の抵抗31を接続し、各LEDチップ14、15を並列接続している。

【0036】

また図6は変形例を示し、青色LEDチップ14と赤色LEDチップ15への給電量を独立して調節する分配給電制御部32を電源との間に介在させて、青色LEDチップ14の近傍に配置された受光センサ33を分配給電制御部32に接続している。

つまり、青色LEDチップ14からの発光強度を受光センサ33で検知して分配給電制御部33にフィードバックすることで、所要の白色光を得るために赤色LEDチップ15の発光強度が最適値となるように、分配給電制御部32で各LEDチップ14、15への給電量を独立制御している。

40

【0037】

次に、前記構成の発光ダイオード10を光源とする照明装置41を用いた液晶表示装置40について説明する。

図7に示すように、液晶表示装置40は液晶パネル42の背面側に照明装置41を配置している。

液晶パネル42は、TFT素子が形成されたアクティブマトリクス基板48と、カラーフィルターが形成されたカラーフィルタ基板49とで液晶層(図示せず)を挟持していると共に、各基板48、49の対向面には液晶を駆動するための電極(図示せず)が形成さ

50

れている。各基板 48、49 の外面側にはそれぞれ偏光板 50、51 が積層されている。なお、カラーフィルターには凸版印刷社製の EBU18 を用いている。

【0038】

照明装置 41 は、アクリル樹脂にシボ加工が施された導光板 43 の側端面に発光ダイオード 10 が配置され、導光板 43 の出射面と対向する下面側には反射シート 44 が配置され、出射面となる上面側には、拡散シート 45、レンズシート 46、47 が配置されている。本実施形態では、レンズシート 46、47 として住友スリーエム社製の BEF シートを用いている。なお、照明装置 41 として、更に、明るさが必要な場合には、住友スリーエム社製の D-BEF シート等の偏光変換シートを追加して積層配置しても良い。また、照明装置 41 の構成は、本実施形態に限定される訳ではなく、レンズシート 46、47 と

10

【0039】

また図 8 は、本実施形態の発光ダイオード 10 を用いた液晶表示装置 40 の色再現範囲を示し、図中破線は、従来の擬似白色 LED (青色 LED チップと YAG 蛍光体) の色再現範囲を示している。

従来の擬似白色 LED の色再現範囲が NTSC 比 63% であったのに対して、本発明の発光ダイオード 10 は NTSC 比 86% となり、液晶表示装置 40 で表現できる色の範囲を大幅に改善できている。

20

また、本実施例にて緑蛍光体の主波長を 540 nm から 560 nm まで変化させた、他の白色 LED においても、その色再現範囲は、NTSC 比 84% から 65% までをカバーでき、従来の白色 LED より色再現範囲を拡げることができた。

【0040】

次に、発光ダイオードの構造のバリエーションについて図 9、10 に示す。

図 9 は第 2 実施形態の発光ダイオード 60 を示している。

第 1 実施形態の発光ダイオード 10 との相違点は、蛍光体 20 を分散させた透明樹脂 19 は青色 LED チップ 14 側のみを覆い、赤色 LED チップ 15 側には蛍光体 20 を含有しないエポキシ樹脂等の透明樹脂 61 で覆っている点である。なお、他の構成は第 1 実施形態と同様であるため同一符号を付して説明を省略する。本構成とすれば、赤色 LED チップ 15 から発光するの赤色光の利用効率を向上させることができる。

30

【0041】

図 10 は第 3 実施形態の発光ダイオード 60 を示している。

第 1 実施形態の発光ダイオード 10 との相違点は、蛍光体 20 を分散させた透明樹脂 19 は青色 LED チップ 14 側のみを覆い、赤色 LED チップ 15 側には透明樹脂を塗布せずに空間 S を設けている点である。なお、他の構成は第 1 実施形態と同様であるため同一符号を付して説明を省略する。

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図 1】本発明の第 1 実施形態の発光ダイオードの断面図である。

40

【図 2】発光ダイオードの概略上面図である。

【図 3】発光ダイオードの発光スペクトル特性を表すグラフである。

【図 4】青色 LED チップ、蛍光体および赤色 LED チップの発光スペクトル特性を表すグラフである。

【図 5】発光ダイオードの駆動方式を示す模式図である。

【図 6】変形例の発光ダイオードの駆動方式を示す模式図である。

【図 7】液晶表示装置の概略断面図である。

【図 8】液晶表示装置の色再現範囲を示す色度グラフである。

【図 9】第 2 実施形態の発光ダイオードの断面図である。

【図 10】第 3 実施形態の発光ダイオードの断面図である。

50

【図 1 1】従来例の発光ダイオードの断面図である。

【図 1 2】別の従来例の発光ダイオードの概略図である。

【図 1 3】従来例の発光ダイオードの発光スペクトル特性を表すグラフである。

【図 1 4】別の従来例の発光ダイオードの発光スペクトル特性を表すグラフである。

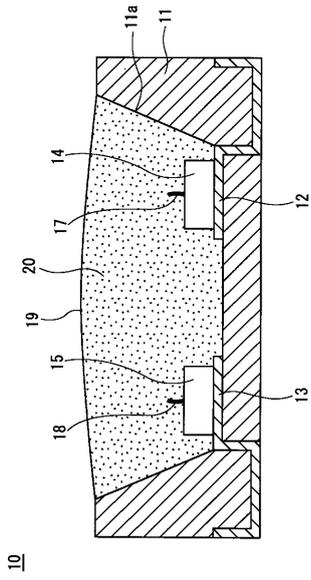
【図 1 5】別の従来例の発光ダイオードの駆動方式を示す模式図である。

【符号の説明】

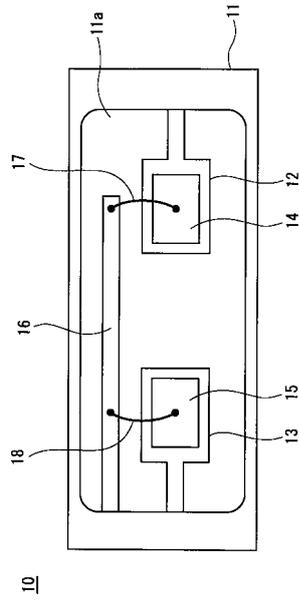
【0043】

10	発光ダイオード	
11	パッケージ	
11a	凹部	10
12、13	アノード電極	
14	青色LEDチップ	
15	赤色LEDチップ	
16	カソード電極	
17、18	金線	
19	透明樹脂	
20	蛍光体	
30、31	抵抗	
32	分配給電制御部	
33	受光センサ	20
40	液晶表示装置	
41	照明装置	
42	液晶パネル	
43	導光板	
44	反射シート	
45	拡散シート	
46、47	レンズシート	
48	アクティブマトリクス基板	
49	カラーフィルタ基板	
50、51	偏光板	30

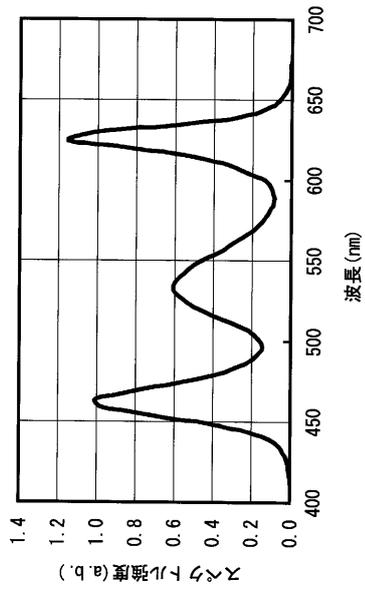
【図 1】



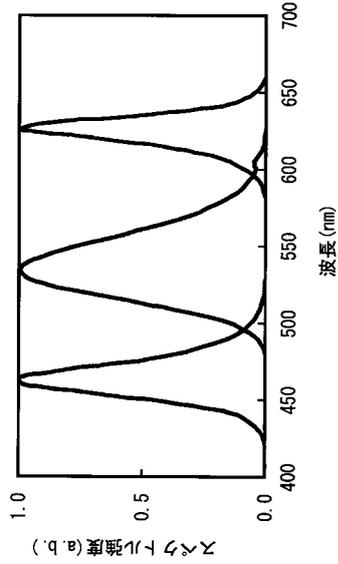
【図 2】



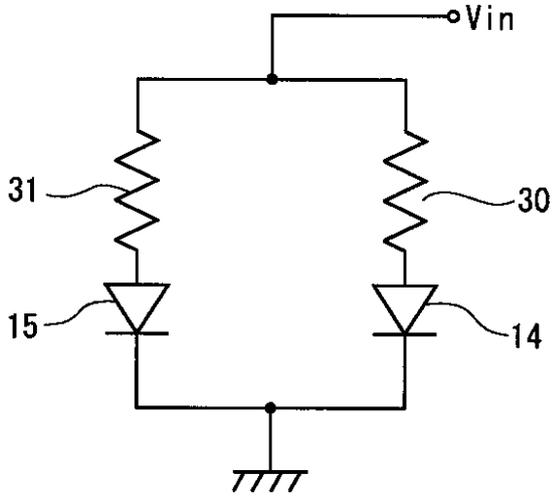
【図 3】



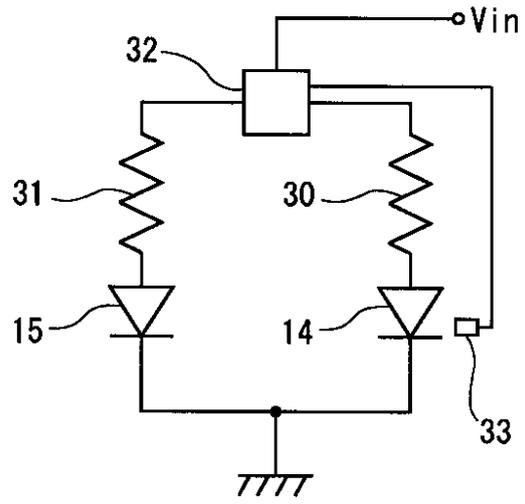
【図 4】



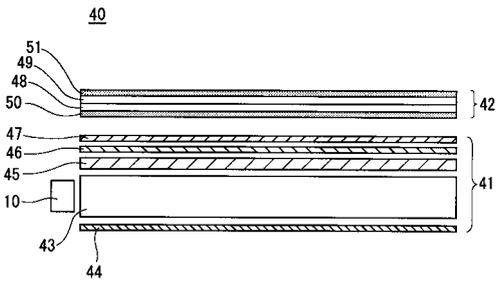
【 図 5 】



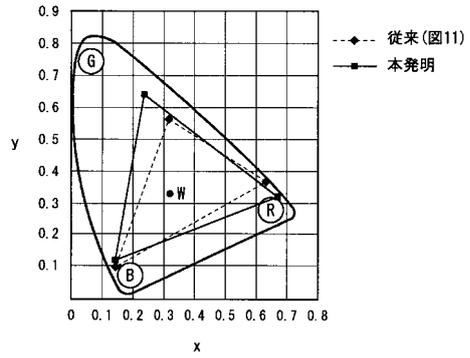
【 図 6 】



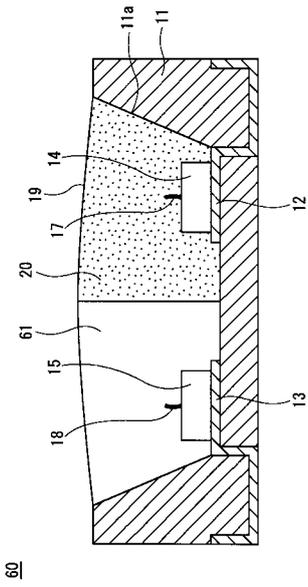
【 図 7 】



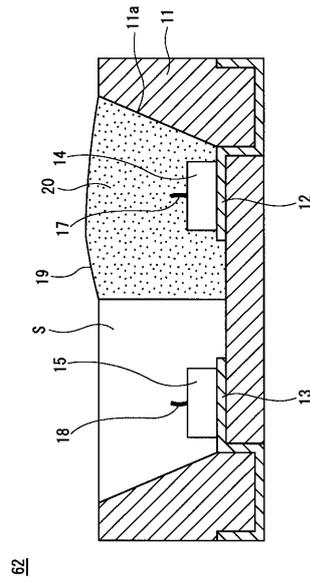
【 図 8 】



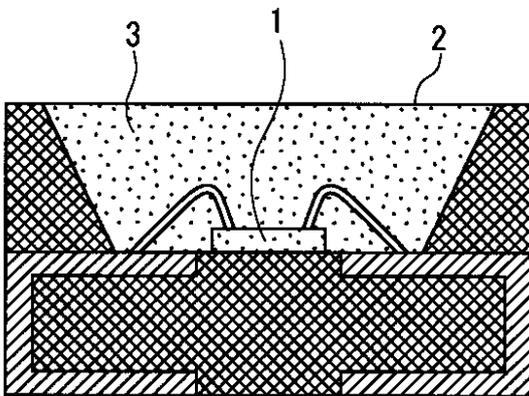
【図 9】



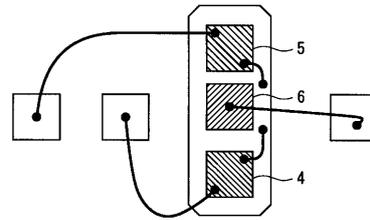
【図 10】



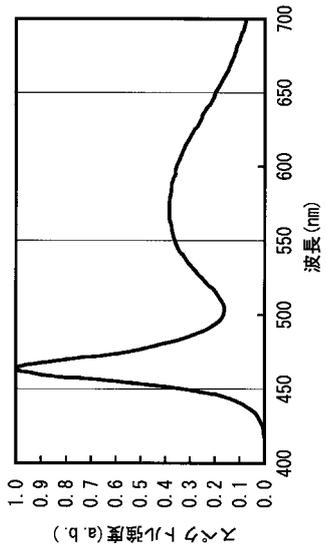
【図 11】



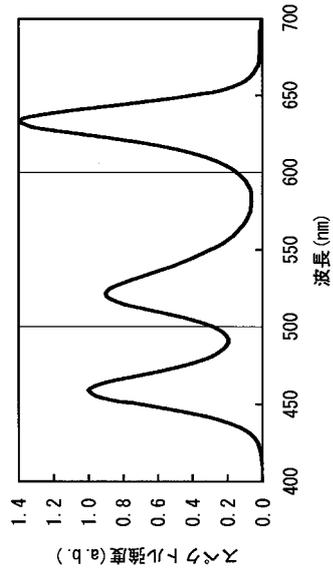
【図 12】



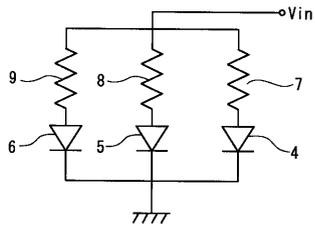
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/133	G 0 2 F 1/133 5 3 5	
G 0 2 F 1/13357	G 0 2 F 1/13357	
// F 2 1 Y 101:02	F 2 1 Y 101:02	

Fターム(参考) 5F041 AA11 AA14 AA24 BB13 BB34 DA14 DA16 DA43 DB09 EE25
FF11 FF16