

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5713902号
(P5713902)

(45) 発行日 平成27年5月7日(2015.5.7)

(24) 登録日 平成27年3月20日(2015.3.20)

(51) Int.Cl.

H01L 33/48 (2010.01)
G03B 21/14 (2006.01)

F 1

H01L 33/00
G03B 21/14400
A

請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2011-526369 (P2011-526369)
 (86) (22) 出願日 平成21年9月9日 (2009.9.9)
 (65) 公表番号 特表2012-502489 (P2012-502489A)
 (43) 公表日 平成24年1月26日 (2012.1.26)
 (86) 國際出願番号 PCT/DE2009/001270
 (87) 國際公開番号 WO2010/028637
 (87) 國際公開日 平成22年3月18日 (2010.3.18)
 審査請求日 平成24年5月23日 (2012.5.23)
 (31) 優先権主張番号 102008046762.6
 (32) 優先日 平成20年9月11日 (2008.9.11)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 599133716
 オスラム オプト セミコンダクターズ
 ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテ
 ル ハフツング
 Osram Opto Semiconduc
 tors GmbH
 ドイツ連邦共和国、93055 レーゲン
 スブルグ、ライプニッツシュトラーゼ 4
 Leibnizstrasse 4, D
 -93055 Regensburg,
 Germany
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LEDプロジェクタ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

支持体(5)と、電気端子及びアドレシング導体路と、前記支持体(5)の上に配置された光源と、複数のピクセル(1)を配置した画像センサとを有するLEDプロジェクタであって、

各ピクセル(1)が、赤色光、緑色光、及び、青色光に対する、少なくとも1つの光源を有しており、前記光源は複数のLED(2)である、

LEDプロジェクタにおいて、

前記LED(2)が、種々の色のために、前記赤色光、緑色光、及び、青色光を形成する複数の層を上下に配置した積層エピLEDであって、

前記複数の層は上下方向にエピタキシャル成長されて单一の積層体(6)を形成しており、

所定のピクセル(1)内の複数のLED(2)を駆動するために当該ピクセル(1)をアドレシングする前記アドレシング導体路は完全に前記支持体(5)の内部に配置されており、

外部への接続のための前記電気端子は、少なくとも部分的に前記支持体(5)の上面に配置されており、かつ、前記アドレシング導体路に接続されている、
ことを特徴とするLEDプロジェクタ。

【請求項 2】

前記ピクセル(1)の全ての色に対して、前記積層体(6)の表面に形成された同じ放

10

20

射面が用いられている、請求項 1 記載の LED プロジェクタ。

【請求項 3】

各 LED (2) は、赤色光に対する 1 つの層と、青色光に対する 1 つの層と、緑色光に対する 1 つの層とを有する、請求項 1 または 2 までのいずれか 1 項記載の LED プロジェクタ。

【請求項 4】

前記支持体 (5) はケイ素から形成されており、各前記 LED はそれぞれ他の LED から独立に駆動される、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の LED プロジェクタ。

【請求項 5】

前記種々の色に対する前記複数の層は、上下にそろって、配置されている、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の LED プロジェクタ。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像センサが複数の発光ダイオードから成るアレイを有する投影装置に関する。

【0002】

プロジェクタは放電灯を用いて実現されることが多いが、放電灯は電力消費量が大きく寿命も短い。しかし、きわめて長い寿命と効率的な動作とを特徴とした LED プロジェクタも知られている。LED プロジェクタの欠点は、使用される光源が小さくしかも光学系で損失が発生するために、光出力が小さいということである。従来のプロジェクタでは、光源から出た光は混合され、均一化され、カラー ホイール（色相環）を介して赤色光・緑色光・青色光へ分解され、これらの個別色の光が画像形成素子へ投影される。典型的な画像形成装置として、液晶ディスプレイ LCD、エルコスディスプレイ LCoS、あるいは、旋回可能な小さな鏡を多数備えた光変調器 DLP などが挙げられる。ただし LCD または LCoS などの偏光をベースとした装置では唯一の偏光方向しか利用できないし、DLP などの装置では画像がシーケンシャルにオーバラップされ、各色の光源が中断をともなってオンオフされるため、光源の光出力を完全に活用することができない。 20

【0003】

色混合の基本原理や基板を有さないダイオード積層体のコンタクト形成の基本方式は、独国出願第 102008013030 号明細書および独国出願第 102008014094 号明細書に記載されている。基板を有さないダイオードを誘電性の中間層上あるいは中間層のあいだへ配置することは、独国出願第 102008008599 号明細書、独国出願第 102008006757 号明細書および独国出願第 102007062042 号明細書に記載されている。 30

【0004】

独国特許第 19925318 号明細書には、クロック制御される複数の LED 光源を備えたカラー画像プロジェクタが記載されている。国際公開第 03/056876 号明細書には、複数の LED 光源の層を平坦な積層体として配置した照明装置が記載されている。米国公開第 2008/0211413 号明細書には、複数の LED から成るディスプレイ装置が記載されている。独国公開第 10063200 号明細書には、LCD 光変調方法および LCD 光変調器を備えた装置が記載されている。欧州公開第 1609835 号明細書には、LED のための成形材料が記載されている。 40

【0005】

本発明の課題は、構造寸法が小さいにもかかわらず寿命が長く高効率のプロジェクタ装置を提供することである。

【0006】

この課題は請求項 1 の特徴を有する LED プロジェクタによって解決される。有利な実施形態は從属請求項の対象となっている。

【0007】

光源として、支持体上に実装され、電気的に相互に接続された複数のLEDチップから成るアレイが使用される。支持体は有利にはケイ素支持体である。なぜなら、ケイ素支持体内にはデータ線路および電力線路の双方を実現できるからである。ケイ素支持体から配線板へのコンタクトを形成する方法として種々のものが知られている。色再生に用いられるピクセル（画素）は、有利には、赤色・緑色・青色に対する各LED光源を配置した装置から形成される。本発明のLEDプロジェクタでは、各LEDが各色に対する層を上下に並べた積層エピLEDであるか、あるいは、各ピクセルが少なくとも2つのLEDを隣り合うように配置した放射面を有する。コンタクト形成は、チップテクノロジに応じて、支持体の下面からのみ行ってもよいし、または、一部をケイ素支持体の下面から行い、一部をインジウム錫酸化物ITOなどの導電性かつ透光性のコーティングを有する透明なガラスプレートの上面から行ってもよい。ピクセル数ひいてはLED数は、プロジェクタで所望される解像度によって定められる。各色に対して設けられた複数の層を上下方向にエピタキシャル成長させて配置した積層エピLEDにより、高い解像度と小さな寸法とが同時に達成される。ここでは、1つのピクセルが個々のLEDを含む積層体に相当するので、或るLEDチップの1つのピクセルでは同じ放射面から全ての色が放射される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】LEDアレイの上面図である。

【図2】支持体上に配置された積層エピLEDの斜視図である。

【図3】図2の支持体にボンディングワイヤを設けた実施例の斜視図である。

【図4】下面に端子コンタクトを備えた支持体の斜視図である。

【図5】行アドレシング導体路を有する支持体の斜視図である。

【図6】行アドレシング導体路および列アドレシング導体路を有するガラスシートの斜視図である。

【図7】列アドレシング導体路を有するガラスシートの下面の斜視図である。

【図8】透明な中間層のあいだに複数のLED層を配置した積層体の断面図である。

【図9】図8の積層体を有するLEDチップの上面図である。

【0009】

以下に本発明を図示の実施例に則して詳細に説明する。

【0010】

図1には、複数のピクセル1を格子パターンで配置した装置の実施例が示されている。各ピクセル1は1つずつ放射面を有しており、放射面には複数のLED2（この実施例では4個のLED）が隣り合うように配置されている。各LED2は1つのチップの上に配置される。任意の色混合のために、LEDは赤色光・緑色光・青色光に対するものとして設けられる。図1に示されている実施例では、各ピクセルにおいて、正方形状に並べられた4個のLEDのうち、2個のLEDが緑色光に対して設けられている。LEDプロジェクタは種々の適用分野に利用されるので、例えばモノクロ画像の形成に利用されるかまたはマルチカラー画像の形成に利用されるかに応じて、ピクセル内の各LEDが適切に選定される。ピクセルをアドレシングしてピクセル内の1つまたは複数のLEDを動作させるために、複数の行アドレシング導体路と複数の列アドレシング導体路との複数の交点のうち対応する交点が電気的に駆動される。図1では、或る行アドレシング導体路3と或る列アドレシング導体路4との1つの交点のみが概略的に示されている。導体路の配置のしかたや導体路と光形成層とのコンタクトの形成のしかたは基本的には制限されず、テクノロジに応じて種々に構成可能である。

【0011】

図2には、ピクセル1として、上下方向に光形成のためのLEDの層を重ねた積層体を配置する実施例が示されている。当該のLEDは特に積層エピLEDであり、光形成を行う複数の層が上下方向にエピタキシャル成長され、積層体（スタック）を形成している。支持体5の上に積層体6のアレイが配置される。つまり、それぞれピクセル1を形成する積層体6が複数設けられ、格子パターンで配置されるのである。積層エピLEDを備えた

10

20

30

40

50

装置は、横方向の寸法を小さく保ちながらプロジェクタの高い解像度を達成できるので、特に有利である。全ての色に対して、各積層体6の表面に形成された同じ放射面が用いられる。なお、この場合にも、種々のコンタクト形成プロセスを利用可能である。電気端子とアドレシング導体路とは、少なくとも部分的にまたは完全に、支持体5の上面または支持体5の内部に配置される。

【0012】

図3には、支持体5の上面に複数のピクセル1を格子パターンで配置した装置の実施例が示されている。この実施例では、ピクセルがマルチカラー対応の積層体であるかまたはモノクロLEDを複数個隣り合うように並べたものであるかはどちらでもよい。外部への電気端子として支持体5の縁領域にボンディングワイヤ7が設けられており、このボンディングワイヤは、交差して配置された行アドレシング導体路および列アドレシング導体路のうち対応する導体路に接続される。図3では行アドレシング導体路および列アドレシング導体路は図示されていない。なぜならこれらの導体路はLEDアレイによって覆われているかまたは支持体5の内部に配置されていて見えないからである。各導体路は、支持体5の上面（支持体5とLED2とのあいだ）に配置されていてもよいし、特に支持体がケイ素から成る場合には、支持体内部を延在していてもよい。透明導電性材料、例えばインジウム錫酸化物ITOが用いられる場合には、各導体路を、支持体5とは反対側のLED2の上面に配置することもできる。

【0013】

図4には、支持体5の下面に電気端子に対する下面コンタクト8を設けた実施例が示されている。電気端子に対する透明な導体路が上面に設けられている場合、全てのLEDに対して1つの下面コンタクト8を設けるだけでよい。ただし、支持体5の下面に全体的な電気コンタクトを設け、ピクセルまたはLEDごとに2つずつまたはそれ以上の下面コンタクト8が配置されるようにしてもよい。

【0014】

この種のプロジェクタは、基板を有さず、部分的に透明なLEDチップを、ガラスシートに重ねて配置することにより、形成することができる。種々の色に対して設けられる複数の層平面への電流供給は、有利には、例えばITOから成る導体路に結合された金属コンタクトを介して行われる。各ピクセルは行と列との交点に位置し、それぞれ透明な導体路に沿って延在する。これらの導体路は、積層体のガラスシート上に配置されるかまたはガラスシート内に埋め込まれる。こうした構造を説明するために、図5には、支持体5の上に配置された行アドレシング導体路3の斜視図が示されている。この行アドレシング導体路3上にそれぞれのLEDチップが配置され、各LEDチップの端子コンタクト面は対応する導体路3に電気的に接続されている。

【0015】

図5の支持体5上の導体路の上方に図6のガラスシートが配置される。図6のガラスシートの下面には列アドレシング導体路4が設けられており、上面には行アドレシング導体路3が設けられている。図6のガラスシート9は、図5の支持体5上のLEDチップのアレイの上方に配置される。ここで、図5、図6では、下向きの破線の矢印が層を垂直方向に重ねる際の向きを表している。この矢印によって、当該の装置の各平面の相対的な配向状態が識別される。図6の下面の列アドレシング導体路4は、図6の支持体5上のLEDチップの端子コンタクトに電気的に接続される。図6の上面の行アドレシング導体路3の上方には、第2の色に対するLEDを有する第2のLEDチップが配置される。第3の色に対するLEDを有する第3のLEDチップがさらに設けられる場合には、第2のLEDチップの上面の導体路の上方にさらに第3のLEDチップが配置される。

【0016】

図7には、積層体の最上部に配置される別のガラスシート9の斜視図が示されている。ここでも、図6の矢印と同様に、下向きの破線の矢印が垂直方向に層を重ねる際の向きを表しており、図7のガラスシートは図6のガラスシートの上に配置される。列アドレシング導体路4に対して横断方向に行アドレシング導体路3を配置することにより、それぞれ

10

20

30

40

50

の導体路を選択すれば、LEDチップに所定の電圧を印加して当該のLEDから光を放射させ、一方で、アドレシングされていないLEDを暗いままとすることができる。種々の層（レベル）の行ごとおよび列ごとのアドレシングにより、各ピクセルにおいて所望の色混合が形成される。

【0017】

図8には、金属フレームコンタクト10を介してLEDの端子コンタクトと導体路との電気的接続を行う有利な実施例の断面図が示されている。図8の断面図には、LEDチップ14のアレイの複数の層が示されている。支持体5の上に第1の色に対する第1のLED層11が位置している。第1のLED層11の上に第1のガラスシート9が配置されており、この第1のガラスシート9の上に第2の色に対する第2のLED層12が配置されている。第2のLED層12の上には第2のガラスシート9が配置されており、この第2のガラスシート9の上に第3の色に対する第3のLED層13が配置されている。上方の第3のLED層13は第3のガラスシート9によって覆われている。ガラスシートとLED層とのあいだには図5～図7に即して説明した薄い導体路が存在しているが、厚さが僅かなので図8には示されていない。10

【0018】

導体路とLEDの電気端子とのあいだに金属フレームコンタクト10が配置されている。導体路の長手方向で見て、金属フレームコンタクト10のあいだに、例えば薄い金属条片16から形成される金属の接続線路が設けられる。図8の断面図によれば、LED層11～13の下側（支持体5に近い側）に横方向で行アドレシング導体路3が配置され、LED層11～13の上側（支持体5から遠い側）に、行アドレシング導体路3に対して垂直な方向で、列アドレシング導体路4が配置される。各導体路3, 4は金属フレームコンタクト10を介してLEDの端子コンタクトに接続されている。金属フレームコンタクト10は、導体路3, 4に沿って、金属条片16を介して上下方向にも接続することができる。導体路3, 4に沿って延在する金属条片16は、図8の断面図では、横方向に延在する行アドレシング導体路3の下方にのみ示されている。ただし、同様の金属条片16をLEDチップの上側に配置される列アドレシング導体路4に対しても設けることができる。この場合、金属条片16が金属フレームコンタクト10の上側を列アドレシング導体路4に対して垂直に延在し、さらに、LEDチップの上側の金属フレームコンタクト10が図8の断面図の平面で分断されることになる。2030

【0019】

LED層11～13は例えば赤色光・緑色光・青色光に対して設けられる。これに代えて、例えば、良好な色混合を実現するために、適切な色の別のLED層を設けたり、唯一のLED層を用いてモノクロ再生を行ったりしてもよい。積層体内での各色のLED層の配置順序またはガラスシートの配置順序は基本的には任意に定めることができる。

【0020】

図9には、図8の切断線IXで切断した断面図が示されている。図9から、金属フレームコンタクト10がLEDチップ14に対して配置されており、各LEDチップが狭い中空室15によって分離されていることがわかる。図9の上面図によれば、列アドレシング導体路4は上方から下方へ延在しており、金属フレームコンタクト10を介してLEDチップ14へ接続されている。列アドレシング導体路4と金属フレームコンタクト10とは金属条片16によって相互に接続されている。LEDチップ14の下側に存在する行アドレシング導体路3はLEDチップ14によって覆われている。図9では、行アドレシング導体路3と同じ方向に延在する下方の金属条片16とが破線で示されている。40

【0021】

本発明のプロジェクタはピクセルが複数のLEDによって形成されているので、形成される画像のコントラストが改善される。これは、形成される画像の内部の暗いLEDがフォトディテクタとして切り換えられることによって実現される。つまり、当該の暗いLEDの光形成層のpn接合領域に阻止方向で電圧が印加され、この動作により、入射光から生じる電子正孔対が電気的に分離され、光電流が送出されるのである。当該の暗いLED50

はこのようにして入射光を吸収するので、阻止方向で電気的に駆動されない L E D に比べていっそう暗く見える。

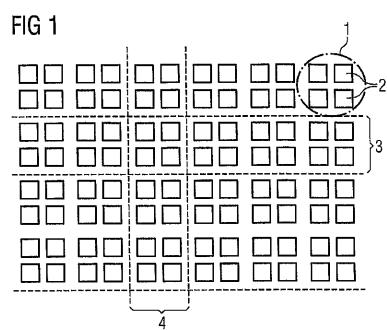
【 0 0 2 2 】

本願は、独国出願第 1 0 2 0 0 8 0 4 6 7 6 2 . 6 号の優先権を主張するものであり、その開示内容は参照により本発明に組み込まれるものとする。

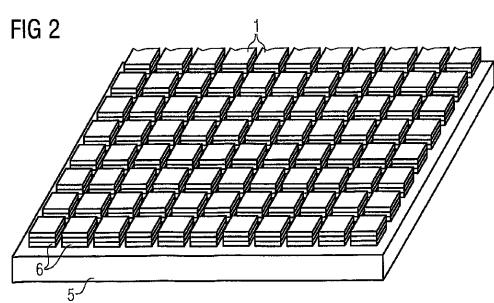
【 0 0 2 3 】

本発明は上述した実施例に限定されない。本発明のすべての特徴は、それが特許請求の範囲・発明の詳細な説明・図などに明示的に示されているか暗示的に示されているかにかかわらず、単独でまたは任意に組み合わせて、本発明の対象となりうる。

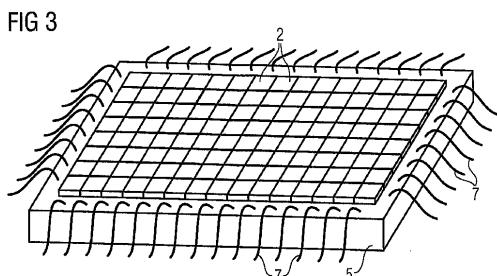
【 図 1 】



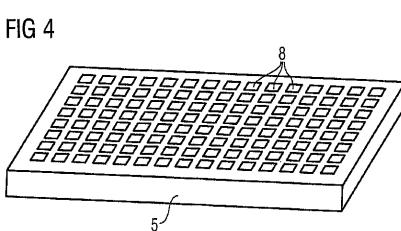
【 図 2 】



【 図 3 】

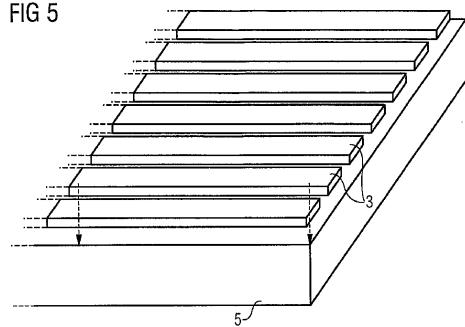


【 図 4 】



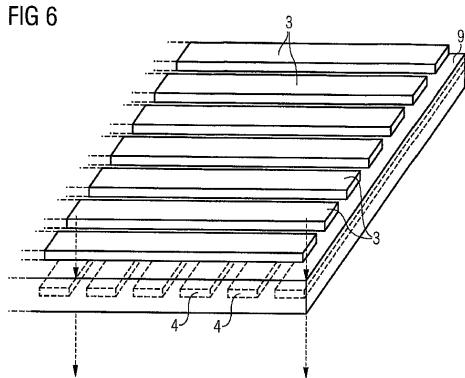
【図5】

FIG 5



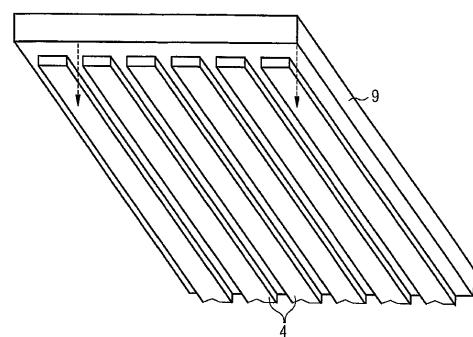
【図6】

FIG 6



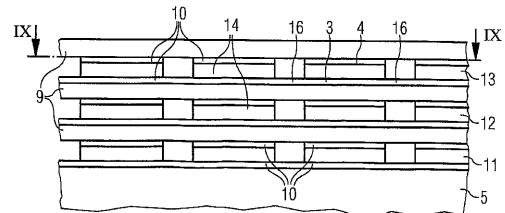
【図7】

FIG 7



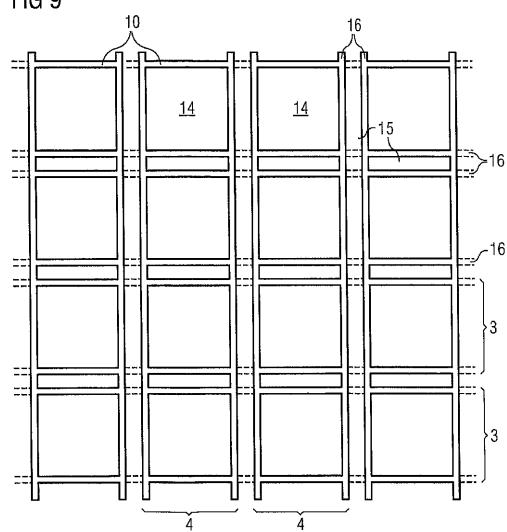
【図8】

FIG 8



【図9】

FIG 9



フロントページの続き

(74)代理人 100112793
弁理士 高橋 佳大
(74)代理人 100128679
弁理士 星 公弘
(74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康
(74)代理人 100156812
弁理士 篠 良一
(74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス=ラインハルト
(72)発明者 シュテファン グレッチュ
ドイツ連邦共和国 レングフェルト - パート アップバッハ ヴァルトシュトラーセ 6
(72)発明者 エヴァルト カール ミヒヤエル ギュンター
ドイツ連邦共和国 レーゲンシュタウフ エスペンタール 10
(72)発明者 アレクサンダー ヴィルム
ドイツ連邦共和国 レーゲンスブルク シュヴァンドルファー シュトラーセ 20
(72)発明者 ジークフリート ヘルマン
ドイツ連邦共和国 ノイキルヒエン ハウプトシュトラーセ 24

審査官 吉岡 一也

(56)参考文献 特開2006-319149(JP,A)
特表平07-504782(JP,A)
特表平11-503879(JP,A)
特開平08-202288(JP,A)
特開平11-121806(JP,A)
特開平11-233827(JP,A)
特開2006-237071(JP,A)
特開2006-317935(JP,A)
特表2007-520071(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64
G03B 21/14