

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-162234

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月18日

(51) Int.Cl.⁵

識別記号

F I

F 2 1 V 19/00

F 2 1 V 19/00

P

8/00

6 0 1

8/00

6 0 1 D

H 0 1 L 33/00

H 0 1 L 33/00

N

// H 0 5 B 37/02

H 0 5 B 37/02

Z

審査請求 未請求 請求項の数18 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-340796

(22) 出願日

平成9年(1997)11月25日

(71) 出願人 000003832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 杉本 勝

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 塩浜 英二

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 山本 正平

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 西川 恵清 (外1名)

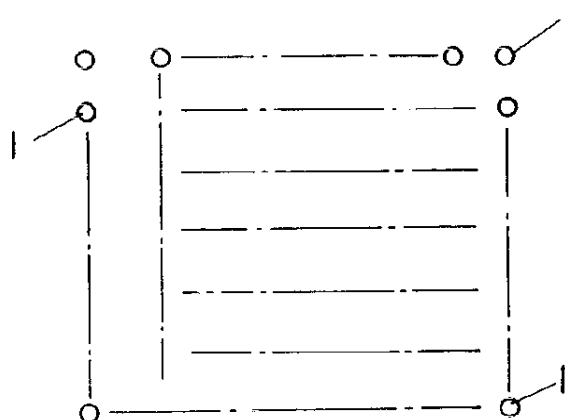
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光ダイオードを用いた光源

(57) 【要約】

【課題】光源自身で各種の配光を得ることができ、また面光源を容易に構成することができるようにする。

【解決手段】複数の発光ダイオード素子1を配光設計に応じた配置密度で配列する。複数の発光ダイオード素子1を配列していることによって面光源を容易に得ることができる。また、配光設計に応じて発光ダイオード素子1の配列密度を設定しているから、光源自身で配光設計に対応することができる。



1 発光ダイオード素子

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の発光ダイオード素子が配光設計に応じた配置密度で配列されていることを特徴とする発光ダイオードを用いた光源。

【請求項2】 発光ダイオード素子はベアチップであることを特徴とする請求項1記載の発光ダイオードを用いた光源。

【請求項3】 照射面の照度を一定とするように発光ダイオード素子の配列範囲の中心部の配列密度を周辺部よりも小さくしたことを特徴とする請求項1記載の発光ダイオードを用いた光源。

【請求項4】 発光ダイオード素子の配列範囲の中心部の配列密度を周辺部よりも大きくしたことを特徴とする請求項1記載の発光ダイオードを用いた光源。

【請求項5】 複数の発光ダイオード素子が複数のグループを構成するように各発光ダイオード素子がグループごとに接続され、各発光ダイオード素子の点灯状態がグループごとに制御可能であることを特徴とする発光ダイオードを用いた光源。

【請求項6】 複数の発光ダイオード素子と、放電灯用の点灯回路の出力に接続され前記発光ダイオード素子を点灯させる駆動回路とを備えることを特徴とする発光ダイオードを用いた光源。

【請求項7】 前記駆動回路は、点灯回路に接続される整流回路を含んだ電源部と、前記電源部から前記発光ダイオード素子に通電される電流を制限する限流要素とを備えることを特徴とする請求項6記載の発光ダイオードを用いた光源。

【請求項8】 前記駆動回路は、点灯回路に接続される整流回路および力率改善手段を含む電源部と、前記電源部から前記ダイオード素子に通電される電流を制限する限流要素とを備え、電源部の入力特性は放電灯の負荷特性を模擬することを特徴とする請求項6記載の発光ダイオードを用いた光源。

【請求項9】 前記負荷特性は放電灯の安定点灯時の電流電圧特性であることを特徴とする請求項8記載の発光ダイオードを用いた光源。

【請求項10】 前記放電灯は蛍光灯であることを特徴とする請求項9記載の発光ダイオードを用いた光源。

【請求項11】 複数の発光ダイオード素子が複数のグループを構成するように各発光ダイオード素子がグループごとに接続され、各発光ダイオード素子の点灯状態がグループごとに制御可能であることを特徴とする請求項8記載の発光ダイオードを用いた光源。

【請求項12】 板状体の周面に対向して配置した光源から導入された光を表裏の少なくとも一面から漏光させる導光板と、前記光源となる発光ダイオード素子とを備えることを特徴とする発光ダイオードを用いた光源。

【請求項13】 発光ダイオード素子は導光板の周面に対向して複数個配列されていることを特徴とする請求項

12記載の発光ダイオードを用いた光源。

【請求項14】 複数の発光色の発光ダイオード素子が配列されていることを特徴とする請求項13記載の発光ダイオードを用いた光源。

【請求項15】 導光板の表裏の少なくとも一面に表示パターンを設けた照明装置に用いられ、表示パターンにおける透過光量の多い部位ほど導光板からの漏光量が多くなるように発光ダイオード素子を配列したことを特徴とする請求項13記載の発光ダイオードを用いた光源。

【請求項16】 導光板の表裏の少なくとも一面に表示パターンを設けた照明装置に用いられ、表示パターンにおける着色部の色と導光板から漏光する光色とを一致させるように複数の発光色の発光ダイオード素子を配列したことを特徴とする請求項13記載の発光ダイオードを用いた光源。

【請求項17】 各発光ダイオード素子の光出力が調光手段により調光されることを特徴とする請求項13記載の発光ダイオードを用いた光源。

【請求項18】 複数の発光ダイオード素子が複数のグループを構成するように各発光ダイオード素子がグループごとに接続され、各発光ダイオード素子の点灯状態がグループごとに制御可能であることを特徴とする請求項13記載の発光ダイオードを用いた光源。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、照明用や表示用に適した発光ダイオードを用いた光源に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、照明用に用いる光源は点光源または線光源であって、たとえば点光源は図16のような配光特性を有している。図16の横軸は点光源の鉛直下方にとった基準点からの水平距離を、光源から基準点までの距離で除算することにより規格化して表している。

【0003】図16から明らかなように、光源のみで照明を行なうと照射面の照度分布が均一にならないから、反射板やレンズなどの配光制御要素を備える器具に光源を取り付けることによって照明装置を構成するのが一般的である。また、表示用に用いる光源としては表示内容が明確に認識できるような面光源が必要であるが、点光源や線光源のように容易に入手できる面光源はなく、また、点光源や線光源では表示内容の全体を均一な明るさとしたり、表示内容に応じて表示面の領域ごとに明るさに変化を付けたりするのが困難である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかして、照明装置では上述のように配光制御要素を備える器具が必要であるから、比較的大型の器具が必要であるという問題がある。また、配光を変更しようとするれば照明装置を取り替えるか照明装置の位置を変更しなければならず、照明装

置を一旦設置した後に照明設計を変更するのは容易ではない。

【0005】また、上述したように面光源は一般に普及しておらず、照明用、表示用ともに安価な面光源が要望されている。本発明は上記事由に鑑みて為されたものであり、その目的は、光源自身で各種の配光を得ることが可能であり、また面光源を容易に構成することができる発光ダイオードを用いた光源を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、複数個の発光ダイオード素子が配光設計に応じた配置密度で配列されているものである。この構成によれば、発光ダイオード素子を配列していることによって面光源を容易に得ることができ、しかも配光設計に応じて発光ダイオード素子の配列密度を設定していることにより、光源自身で配光設計に対応することができる。つまり、配光制御要素を備える器具がほとんど不要であるから、比較的小型の照明装置を構成することができ、しかも、発光ダイオード素子の配列密度の異なる光源に取り替えれば、施工後であっても配光を容易に変更することができる。さらに、発光ダイオード素子は白熱電球や蛍光灯のような一般に用いられている光源に比較して寿命が同等か長いものであるから交換回数が少なくなる。

【0007】請求項2の発明は、請求項1の発明において、発光ダイオード素子をベアチップとしたものである。この構成によれば、発光ダイオード素子の配置密度を大きくして輝度の高い光源を得ることが可能になる。請求項3の発明は、請求項1の発明において、照射面の照度を一定とするように発光ダイオード素子の配列範囲の中心部の配列密度を周辺部よりも小さくしたものである。この構成によれば、照射面の照度がほぼ均一になる。

【0008】請求項4の発明は、請求項1の発明において、発光ダイオード素子の配列範囲の中心部の配列密度を周辺部よりも大きくしたものである。この構成によれば、照射面の照度が直下付近で大きくなり部分的に照度を高めた照明が可能になる。つまり、ダウンライトやスポットライトのような部分照明が可能になる。請求項5の発明は、複数個の発光ダイオード素子が複数のグループを構成するように各発光ダイオード素子をグループごとに接続し、各発光ダイオード素子の点灯状態をグループごとに制御可能としたものである。この構成によれば、グループごとに点灯や調光を行なうことによって、配光を変化させることが可能になる。

【0009】請求項6の発明は、複数個の発光ダイオード素子と、放電灯用の点灯回路の出力に接続され前記発光ダイオード素子を点灯させる駆動回路とを備えるものである。この構成によれば、蛍光灯のような通常の放電灯に用いている照明器具を流用して光源のみを差し替えれば発光ダイオード素子による照明が可能になる。つま

り、点灯回路の出力を駆動回路に与えることにより、発光ダイオード素子に過電圧が印加されたり過電流が流れたりすることなく発光ダイオード素子を安定に点灯させることができる。

【0010】請求項7の発明は、請求項6の発明において、前記駆動回路が、点灯回路に接続される整流回路を含んだ電源部と、前記電源部から前記発光ダイオード素子に通電される電流を制限する限流要素とを備えるものである。この構成によれば、電源部に整流回路を備えるから、点灯回路の出力が直流でも交流でも用いることができる。しかも、限流要素によって発光ダイオード素子に過電流が流れるのを防止することができる。

【0011】請求項8の発明は、請求項6の発明において、前記駆動回路が、点灯回路に接続される整流回路および力率改善手段を含む電源部と、前記電源部から前記ダイオード素子に通電される電流を制限する限流要素とを備え、電源部の入力特性が放電灯の負荷特性を模擬するものである。この構成によれば、電源部の入力特性が放電灯の負荷特性を模擬するから、放電灯に差し替えて用いても点灯回路に支障が生じない。また、電源部に整流回路を設けていることにより、点灯回路の出力が直流でも交流でも用いることができ、さらには力率改善回路を設けているから、点灯回路の出力が交流であるときの電力の利用効率が高いものである。さらに、限流要素によって発光ダイオード素子に過電流が流れるのを防止することができる。

【0012】請求項9の発明は、請求項8の発明において、前記負荷特性を放電灯の安定点灯時の電流電圧特性としたものである。この構成によれば、点灯回路は放電灯を安定点灯させているときと同様に動作することになり、点灯回路へのストレスが少ないものである。請求項10の発明は、請求項9の発明において、前記放電灯を蛍光灯としたものである。この構成によれば、一般の照明でもっとも多く用いられている放電灯である蛍光灯を模擬することになるから、蛍光灯との置き換えによって高い経済効果を生むことになる。

【0013】請求項11の発明は、請求項8の発明において、複数個の発光ダイオード素子が複数のグループを構成するように各発光ダイオード素子をグループごとに接続し、各発光ダイオード素子の点灯状態をグループごとに制御可能としたものである。この構成によれば、グループごとに点灯や調光を行なうことによって、配光を変化させることが可能になる。

【0014】請求項12の発明は、板状体の周面に対向して配置した光源から導入された光を表裏の少なくとも一面から漏光させる導光板と、前記光源となる発光ダイオード素子とを備えるものである。この構成によれば、導光板と発光ダイオード素子との組み合わせによって比較的安価な面光源を提供することができる。請求項13の発明は、請求項12の発明において、発光ダイオード

素子が導光板の周面に対向して複数個配列されているものである。この構成によれば、発光ダイオード素子の配置や点灯制御によって導光板の各領域の明るさに変化を付けることが可能になる。

【0015】請求項14の発明は、請求項13の発明において、複数の発光色の発光ダイオード素子が配列されているものである。この構成によれば、発光ダイオード素子の発光色および配置に応じて導光板の発光色を変えることができる。請求項15の発明は、請求項13の発明において、導光板の表裏の少なくとも一面に表示パターンを設けた照明装置に用いられ、表示パターンにおける透過光量の多い部位ほど導光板からの漏光量が多くなるように発光ダイオード素子を配列したものである。この構成によれば、表示パターンにおいて透過光量の多い部分ほど導光板からの漏光量が多くなるようにしているから、表示パターンの明るい部分と暗い部分とのコントラストを強調して表示パターンが認識しやすくなる。

【0016】請求項16の発明は、請求項13の発明において、導光板の表裏の少なくとも一面に表示パターンを設けた照明装置に用いられ、表示パターンにおける着色部の色と導光板から漏光する光色とを一致させるように複数の発光色の発光ダイオード素子を配列したものである。この構成によれば、着色された表示パターンにおいて色のコントラストを強調することができるから表示パターンが認識しやすくなる。

【0017】請求項17の発明は、請求項13の発明において、各発光ダイオード素子の光出力が調光手段により調光されるものである。この構成によれば、発光ダイオード素子の調光によって導光板の光量を調節することができる。請求項18の発明は、複数の発光ダイオード素子が複数のグループを構成するように各発光ダイオード素子をグループごとに接続し、各発光ダイオード素子の点灯状態をグループごとに制御可能としたものである。この構成によれば、グループごとに点灯や調光を行なうことによって、配光を変化させることが可能になる。

【0018】

【発明の実施の形態】（実施形態1）本実施形態は、図1に示すように、拡散的な配光特性を有する発光ダイオード素子1を一平面上に複数個配列したものである（図1における一点鎖線は発光ダイオード素子1が配列されていることを意味する）。発光ダイオード素子1はレンズ付きのものでもベアチップでもよい。発光ダイオード素子1は配置範囲の各領域で配列密度に変化が生じるように正弦的規則に従って配列してある。ここで、正弦的規則とは、発光ダイオード素子1の配置範囲の中心からの距離を x とすると、 $a + \sin(x/b \cdot \pi)$ が満たされるように設定することである。ここに a 、 b は定数である。この場合の配光は図2の実線のようにになる。図2は発光ダイオード素

子1を配列した面に平行である照射面までの距離を単位距離とし、照射面内で発光ダイオード素子1の配置範囲の中心に対向する基準点からの距離を単位距離で除算して横軸に示したものである。

【0019】図2では発光ダイオード素子1の配置範囲を ± 2 の範囲とし、 $a = 1.5$ 、 $b = 4$ としている。このとき、 ± 1.5 の範囲では照度差が小さく、 ± 2.5 の範囲外では照度が急に減少することがわかった。つまり、照射面内で基準点からの距離が所定範囲内である場所では均一な照度を得ることができる。比較例として、発光ダイオード素子1を一平面上に均一な密度で配列した場合の配光を図2に破線で示す。発光ダイオード素子1を上述の構成と同様に ± 2 の範囲に配置したとき、上述の構成で ± 2.5 の位置で得られた照度以上の照度は ± 3.5 の範囲内で得られる。しかしながら、上述の構成に比較して距離による照度差が大きくなる。

【0020】以上の説明から明らかなように、照射面の目的範囲内で均一な照度を得るためには、本実施形態のように発光ダイオード素子1を正弦的規則に従って配列するのが望ましいと言える。また、発光ダイオード素子1を密接するように配置した場合には、発光ダイオード素子1の発熱により中央部の温度が周辺部よりも高くなる可能性があるが、中央部の配置密度を周辺部よりも小さくすることで中央部と周辺部との温度差を小さくすることができる。このような配列は上述のように正弦的規則でも得ることができる。しかし、発光ダイオード素子1は温度が上昇すると発光特性が変化したり、場合によっては破壊に至ることもあるが、上述のように配置範囲における中央部と周辺部との温度差を小さくすることにより発光特性のばらつきが少なくなり、また信頼性が高くなる。

【0021】（実施形態2）実施形態1では発光ダイオード素子1として拡散的な配光特性を有するものを用いたが、本実施形態では点光源的な配光特性を有する発光ダイオード素子1を用いている。この種の発光ダイオード素子1を実施形態1と同様に配列した場合の配光を図3に示す。図3における実線は正弦的規則に従って配列した本実施形態の配光、破線は均一な密度で配置した比較例の配光を示す。

【0022】図3によれば、本実施形態と比較例とで照度の均一性に大きな差はないが、本実施形態のほうが特定範囲外での照度の減衰率が大きいから、特定範囲のみを均一な照度で照明するような用途では本実施形態を用いるのが望ましい。他の構成は実施形態1と同様である。なお、本実施形態のように局所的に照度を高めるような光源を得るには、発光ダイオード素子1の配置範囲の中央部の配列密度を周辺部よりも大きくしてもよい。

【0023】（実施形態3）本実施形態は、図4に示すように、発光ダイオード素子1を図4に一点鎖線で示すような同心円上に配列し、同円周上に配置されている発

光ダイオード素子1を共通に接続することによって、各円周上の発光ダイオード素子1をそれぞれグループG1, G2, ……に分けたものである。ここに、発光ダイオード素子1としては拡散的な配光特性を有するものを用いている。

【0024】発光ダイオード素子1の点灯状態は、制御回路2によりグループG1, G2, ……ごとに制御される。発光ダイオード素子1の点灯状態とは、点灯・消灯の別および調光を意味し、点灯状態をグループG1, G2, ……ごとに各別に制御することにより、配光を変化させることが可能になる。たとえば、配置範囲の中央部の発光ダイオード素子1の光出力を周辺部の発光ダイオード素子1よりも小さくすると、中央部の配置密度を周辺部よりも小さくしたと等価になる。したがって、制御回路2によって発光ダイオード素子1の光出力を制御するだけで、実施形態1において図2に実線で示した配光と破線で示した配光とを得ることが可能になる。なお、発光ダイオード素子1として実施形態2と同様に点光源的な配光特性を有するものを用いれば、図3に実線で示した配光と破線で示した配光とを得ることが可能である。また、発光ダイオード素子1の点灯状態は制御回路2によって任意に変化させることができるから、図2、図3に示した配光以外の配光に設定することも可能である。

【0025】(実施形態4) 本実施形態は、図5に示すように、既製の蛍光灯と同形状・同寸法に形成した円筒状の管体3に複数の発光ダイオード素子1を収納したものである。管体3の両端部には蛍光灯用のソケットに着脱することができる口金4が設けられる。つまり、外観上は既製の蛍光灯と同様に形成される。管体3の内部には発光ダイオード素子1とともに、図6に示すような駆動回路が収納される。駆動回路は、蛍光灯用の点灯回路の出力によって発光ダイオード素子1を点灯させることができるように構成されている。つまり、ダイオードブリッジよりなる整流回路REを電源部として備え、整流回路REの直流出力端間に限流要素としての抵抗Rと複数の発光ダイオード素子1との直列回路が接続されている。整流回路REの交流入力端は管体3の各端に設けた口金4の各1本の端子ピン5にそれぞれ接続される。つまり、各口金4に設けた2本の端子ピン5のうちの1本ずつを給電用に用いている。

【0026】このような構成によって、従来の蛍光灯用の照明装置に対して蛍光灯に代えて用いることができる。また、発光ダイオード素子1を直列接続し、かつ抵抗Rを直列接続しているから、降圧回路を設けることなく発光ダイオード素子1を点灯させることができる。しかも、抵抗Rにより限流されるから、整流回路REの交流入力端間に比較的高い電圧が印加されても発光ダイオード素子1に過電流が流れることがない。さらに、整流回路REを設けているから、給電される電源が直流電源

か交流電源かにかかわらず使用することが可能である。また、整流回路REが全波整流回路であるから無極性化されており、直流電源を用いる場合でも電源の極性が問題にならない。

【0027】(実施形態5) 本実施形態は、図7に示すように、駆動回路として整流回路および力率改善回路を含む電源部6と限流要素としての抵抗Rを設けたものである。電源部6を構成する整流回路は、実施形態4と同様にダイオードブリッジよりなる全波整流回路であり、力率改善回路はたとえばチョッパ回路により構成され、直流電圧を出力するものである。チョッパ回路の構成はとくに限定しないが、直列接続される発光ダイオード素子1の個数に応じて降圧型、昇圧型、極性反転型などの各種チョッパ回路を用いることができる。この種のチョッパ回路は、形式にかかわらずインダクタとスイッチング素子との直列回路を含み、スイッチング素子を高周波でオン・オフさせることによって整流回路の出力をインダクタに高周波的に流す構成を有しているから、交流電源を接続した場合には入力電流を高周波的に流して入力電流歪の増加を防止し、しかも入力電流の包絡線を入力電圧に比例させることができるから、入力力率が高くなるのである。

【0028】この電源部6の出力端間に抵抗Rおよび複数の発光ダイオード素子1の直列回路が接続しており、電源部6の入力端は実施形態4と同様に各口金4の1本ずつの端子ピン5に接続してある。ところで、電源部6に上述のような構成の力率改善回路を設けているから、スイッチング素子を適宜に制御することによって入力特性を変化させることが可能である。そこで、本実施形態では、電源部6の入力特性が放電灯の負荷特性を模擬するように設計されている。とくに、本実施形態は蛍光灯に代えて用いるものであるから蛍光灯の負荷特性に合わせてあり、とくに蛍光灯の安定点灯時(定格点灯時)の電流電圧特性に一致させてある。他の構成および動作は実施形態4と同様である。

【0029】なお、実施形態4、実施形態5において実施形態3と同様に発光ダイオード素子1をグループに分け、グループごとに点灯状態を制御するようにしてもよい。また、上述した各実施形態において、発光色の異なる発光ダイオード素子1を用い混色したり、白色発光ダイオード(青色光を黄色発光の蛍光体に照射して白色光を放射するものがある)を用いたりすることにより、白色系の発光色を得るのが望ましい。

【0030】(実施形態6) 本実施形態は、主として表示用に用いるものであって、図8に示すように、平板状の導光板7の端面に対向するように複数の発光ダイオード素子1r, 1g, 1bを配列してある。発光ダイオード素子1r, 1g, 1bとしては赤色、緑色、青色のものを用いている。このように発光色の異なる発光ダイオード素子1r, 1g, 1bを用いることによって混

色光がほぼ白色になるようにしてある。導光板7は透明板であって端面から導入された光の一部を反射させながら導光するとともに残りを表裏の少なくとも一面から漏光させるように形成されている。したがって、導光板7において漏光させる面には拡散透過性を有する拡散板を設けて漏光を補助し、漏光させない面には反射板を設けている。反射板は拡散反射性を有する小面積の小反射板の裏面側に鏡面を重ね合わせたものであり、小反射板は導光板7の場所によらずに漏光量がほぼ均一になるように面積および配置が考慮されている。要するに、発光ダイオード素子1r、1g、1bの近傍では単位面積当たりの小反射板の面積を小さくし、発光ダイオード素子1r、1g、1bからの距離が大きいほど単位面積当たりの小反射板の面積を大きくするのである。

【0031】図8に示した例では導光板7の端面に発光ダイオード素子1r、1g、1bを一列に配列しているが、図9のようにさらに多数の発光ダイオード素子1r、1g、1bを配列すれば、高輝度で発光させることができる。また、図10に示すように、導光板7のすべての端面に発光ダイオード素子1(1r、1g、1b)を配列することによって輝度を高めるとともに輝度の均一性を高めることができる。

【0032】本実施形態における発光ダイオード素子1r、1g、1bは、各発光色ごとにグループとして直列接続し、図11に示すように、各色の発光ダイオード素子1r、1g、1bの直列回路ごとにスイッチングトランジスタQr、Qg、Qbのコレクターエミッタ間に直列接続してある。スイッチングトランジスタQr、Qg、Qbは制御回路2により各別に制御される。したがって、スイッチングトランジスタQr、Qg、Qbのオン・オフのデューティを変化させることによって各発光ダイオード素子1r、1g、1bの輝度を調節することができる。つまり、各色の混色率を変化させて色色を変化させたり全体の輝度を変化させたりすることができる。つまり、制御回路2を調光手段および調色手段として用いることが可能である。

【0033】(実施形態7) 実施形態6で説明した導光板7を用いて表示を行なうには、図12に示すように、表示パターンを設けた表示パネル8を導光板7に重ねて配置する。図12では導光板7を表示パネル8と反射板9とにより挟んである。反射板9は実施形態6で説明したものと同様である。

【0034】本実施形態では表示パネル8を重ねた導光板7の一面が均一な明るさとなるように、発光ダイオード素子1を実施形態1と同様に正弦的規則で配列してある。つまり、導光板7の端面の長手方向における中央部での配置密度を周辺部よりも小さくしてある。このような構成を採用することによって、導光板7の表面の明るさの均一性を高めることが可能である。また、発光ダイオード素子1を複数のグループに分け、グループごとに

点灯状態を制御してもよい。この場合には、導光板7の各領域の明るさに差を設けることができる。ここに、発光ダイオード素子1の点灯状態の制御には実施形態6の制御回路2と同様の構成を採用することで、制御回路2を調光手段として用いることができる。

【0035】なお、図13に示すように、蛍光灯と同様に配置した端子ピン5を設けることで、通常の蛍光灯用のソケットを用いることが可能になる。つまり、蛍光灯と導光板とを用いた表示装置に置き換えて使用することが可能になる。他の構成および動作は実施形態6と同様である。

(実施形態8) 実施形態7のように表示パネル8を設けているときに表示パターンをより認識させやすくするために、表示パターンのコントラストを高めることが考えられる。コントラストを高める技術としては、表示パターンにおいて透過光量の多い部位ほど導光板7からの漏光量が多くなるように発光ダイオード素子1を配列するのが望ましい。なお、漏光量の増減は反射板9によっても制御することが可能である。

【0036】また、図14に示すように、表示パターンが着色されている場合には(図示例では領域Dr、Dg、Dbがそれぞれ赤色、緑色、青色に着色されているものとする)、図15に示すように、各領域Dr、Dg、Dbの近傍にその領域Dr、Dg、Dbと同系色の発光色である発光ダイオード素子1r、1g、1bを配置するのが望ましい。この構成によって、表示パターンの着色部位の色が明確になり、色のコントラストが強調されて表示パターンの認識性を高めることができる。なお、この構成は必要に応じて適用すればよい。

【0037】

【発明の効果】請求項1の発明は、複数の発光ダイオード素子が配光設計に応じた配置密度で配列されているものであり、発光ダイオード素子を配列していることによって面光源を容易に得ることができ、しかも配光設計に応じて発光ダイオード素子の配列密度を設定していることにより、光源自身で配光設計に対応することができるという利点がある。つまり、配光制御要素を備える器具がほとんど不要であるから、比較的小型の照明装置を構成することができ、しかも、発光ダイオード素子の配列密度の異なる光源に取り替えれば、施工後であっても配光を容易に変更することができるという利点がある。さらに、発光ダイオード素子は白熱電球や蛍光灯のような一般に用いられている光源に比較して寿命が同等か長いものであるから交換回数が少なくなるという利点もある。

【0038】請求項2の発明のように、発光ダイオード素子をベアチップとしたものでは、発光ダイオード素子の配置密度を大きくして輝度の高い光源を得ることが可能になるという利点がある。請求項3の発明のように、照射面の照度を一定とするように発光ダイオード素子の

配列範囲の中心部の配列密度を周辺部よりも小さくしたものでは、照射面の照度がほぼ均一になるという利点がある。

【0039】請求項4の発明のように、発光ダイオード素子の配列範囲の中心部の配列密度を周辺部よりも大きくしたものでは、照射面の照度が直下付近で大きくなり部分的に照度を高めた照明が可能になるという利点がある。請求項5の発明は、複数の発光ダイオード素子が複数のグループを構成するように各発光ダイオード素子をグループごとに接続し、各発光ダイオード素子の点灯状態をグループごとに制御可能としたものであり、グループごとに点灯や調光を行なうことによって、配光を変化させることが可能になるという利点を有する。

【0040】請求項6の発明は、複数の発光ダイオード素子と、放電灯用の点灯回路の出力に接続され前記発光ダイオード素子を点灯させる駆動回路とを備えるものであり、蛍光灯のような通常の放電灯に用いている照明器具を流用して光源のみを差し替えれば発光ダイオード素子による照明が可能になるという利点がある。つまり、点灯回路の出力を駆動回路に与えることにより、発光ダイオード素子に過電圧が印加されたり過電流が流れたりすることなく発光ダイオード素子を安定に点灯させることができるという利点がある。

【0041】請求項7の発明のように、前記駆動回路が、点灯回路に接続される整流回路を含んだ電源部と、前記電源部から前記発光ダイオード素子に通電される電流を制限する限流要素とを備えるものでは、電源部に整流回路を備えるから、点灯回路の出力が直流でも交流でも用いることができるという利点がある。しかも、限流要素によって発光ダイオード素子に過電流が流れるのを防止することができるという利点がある。

【0042】請求項8の発明のように、前記駆動回路が、点灯回路に接続される整流回路および力率改善手段を含む電源部と、前記電源部から前記ダイオード素子に通電される電流を制限する限流要素とを備え、電源部の入力特性が放電灯の負荷特性を模擬するものでは、電源部の入力特性が放電灯の負荷特性を模擬するから、放電灯に差し替えて用いても点灯回路に支障が生じないという利点があり、また、電源部に整流回路を設けていることにより、点灯回路の出力が直流でも交流でも用いることができ、さらには力率改善回路を設けているから、点灯回路の出力が交流であるときの電力の利用効率が高いという利点がある。さらに、限流要素によって発光ダイオード素子に過電流が流れるのを防止することができるという効果もある。

【0043】請求項9の発明のように、前記負荷特性を放電灯の安定点灯時の電流電圧特性としたものでは、点灯回路が放電灯を安定点灯させているときと同様に動作することになり、点灯回路へのストレスが少なく、また別途に点灯回路を設計する必要がなく、既製の照明器具

の光源として用いることが可能になる。請求項10の発明のように、前記放電灯を蛍光灯としたものでは、一般の照明でもっとも多く用いられている放電灯である蛍光灯を模擬することになるから、蛍光灯との置き換えによって高い経済効果を生むことになる。

【0044】請求項11の発明のように、複数の発光ダイオード素子が複数のグループを構成するように各発光ダイオード素子をグループごとに接続し、各発光ダイオード素子の点灯状態をグループごとに制御可能としたものでは、グループごとに点灯や調光を行なうことによって、配光を変化させることが可能になるという利点を有する。

【0045】請求項12の発明は、板状体の周面に対向して配置した光源から導入された光を表裏の少なくとも一面から漏光させる導光板と、前記光源となる発光ダイオード素子とを備えるものであり、導光板と発光ダイオード素子との組み合わせによって比較的安価な面光源を提供することができるという利点がある。請求項13の発明のように、発光ダイオード素子が導光板の周面に対向して複数個配列されているものでは、発光ダイオード素子の配置や点灯制御によって導光板の各領域の明るさに変化を付けることが可能になるという利点がある。

【0046】請求項14の発明のように、複数の発光色の発光ダイオード素子が配列されているものでは、発光ダイオード素子の発光色および配置に応じて導光板の発光色を変えることができるという利点がある。請求項15の発明のように、導光板の表裏の少なくとも一面に表示パターンを設けた照明装置に用いられ、表示パターンにおける透過光量の多い部位ほど導光板からの漏光量が多くなるように発光ダイオード素子を配列したものは、表示パターンにおいて透過光量の多い部分ほど導光板からの漏光量が多くなるようにしているから、表示パターンの明るい部分と暗い部分とのコントラストを強調して表示パターンが認識しやすくなるという利点がある。

【0047】請求項16の発明のように、導光板の表裏の少なくとも一面に表示パターンを設けた照明装置に用いられ、表示パターンにおける着色部の色と導光板から漏光する光色とを一致させるように複数の発光色の発光ダイオード素子を配列したものは、着色された表示パターンにおいて色のコントラストを強調することができるから表示パターンが認識しやすくなるという利点がある。

【0048】請求項17の発明のように、各発光ダイオード素子の光出力が調光手段により調光されるものでは、発光ダイオード素子の調光によって導光板の光量を調節することができるという利点がある。請求項18の発明は、複数の発光ダイオード素子が複数のグループを構成するように各発光ダイオード素子をグループごとに接続し、各発光ダイオード素子の点灯状態をグループご

とに制御可能としたものであり、グループごとに点灯や調光を行なうことによって、配光を変化させることが可能になるという利点を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1を示す概略構成図である。

【図2】同上の動作説明図である。

【図3】実施形態2の動作説明図である。

【図4】実施形態3を示す概略構成図である。

【図5】実施形態4を示す斜視図である。

【図6】同上の回路図である。

【図7】実施形態5を示す回路図である。

【図8】実施形態6を示す斜視図である。

【図9】実施形態6の他例を示す要部斜視図である。

【図10】実施形態6の別例を示す要部斜視図である。

【図11】同上の回路図である。

【図12】実施形態7を示す平面図である。

【図13】同上の正面図である。

【図14】実施形態8を示す分解斜視図である。

【図15】同上の斜視図である。

【図16】従来例を示す動作説明図である。

【符号の説明】

1 発光ダイオード素子

1 r, 1 g, 1 b 発光ダイオード素子

2 制御回路

3 管体

4 口金

5 端子ピン

6 電源部

7 導光板

8 表示パネル

9 反射板

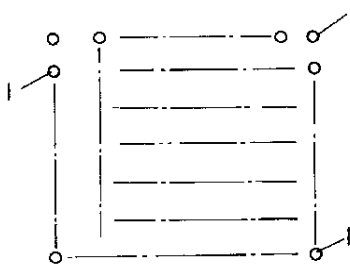
D r, D g, D b 領域

G 1, G 2, …… グループ

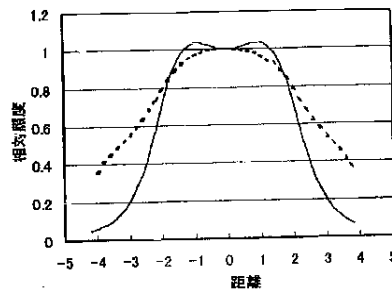
R 抵抗

R E 整流回路

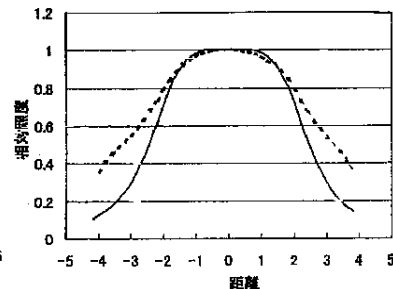
【図1】



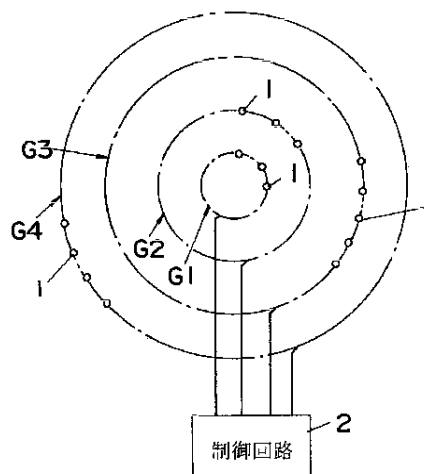
【図2】



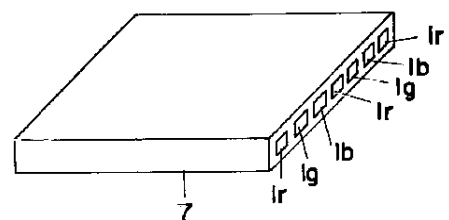
【図3】



【図4】

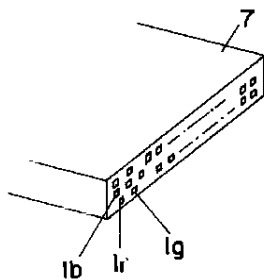


【図8】

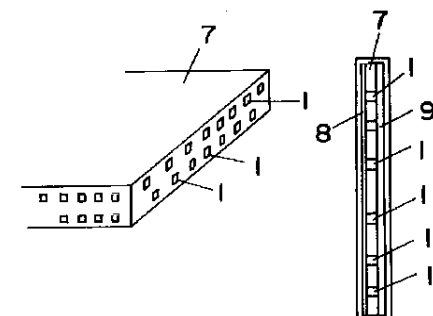


1 発光ダイオード素子

【図9】

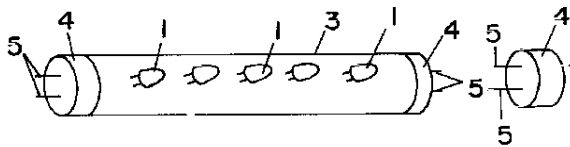


【図10】

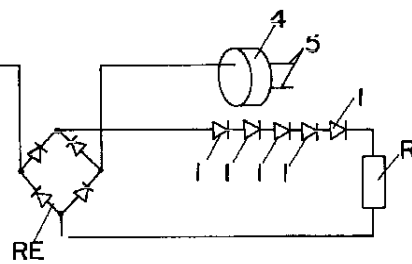


【図12】

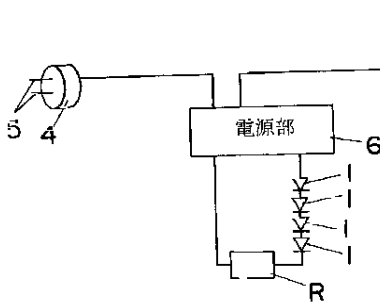
【図5】



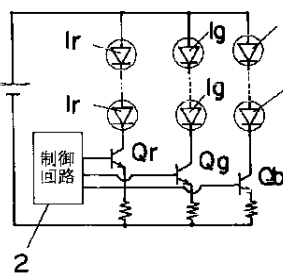
【図6】



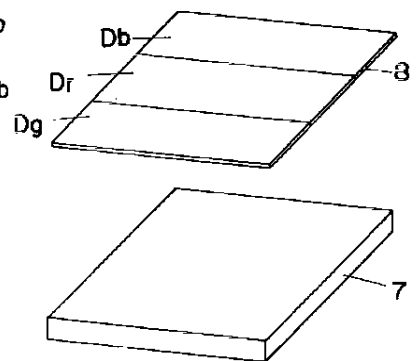
【図7】



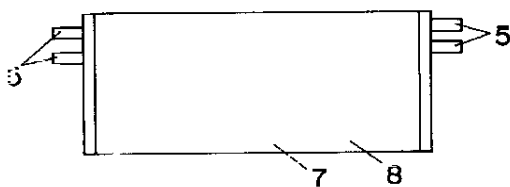
【図11】



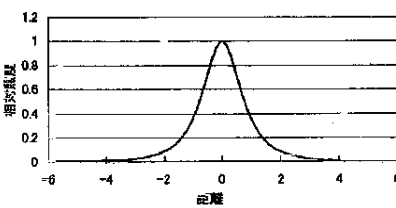
【図14】



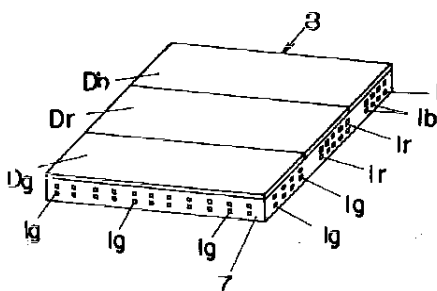
【図13】



【図16】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 鎌田 策雄
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 小山 昇一
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 朝日 信行
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内
(72)発明者 鈴木 俊之
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内

(72)発明者 秋庭 泰史
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内
(72)発明者 田中 孝司
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内
(72)発明者 橋爪 二郎
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株
式会社内