(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2006-252913
(P2006-252913A)
(43)公開日　平成18年9月21日(2006.9.21)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F21V 8/00	(2006.01)	F21V	8/00	601D	2H038
F21V 29/00	(2006.01)	F21V	8/00	601B	2H091
G02B 6/00	(2006.01)	F21V	29/00	A	3K014
G02F 1/13357	(2006.01)	G02B	6/00	331	
F21Y 101/02	(2006.01)	G02F	1/13357		

審査請求 未請求　請求項の数 6　OL　（全 12 頁）　最終頁に続く

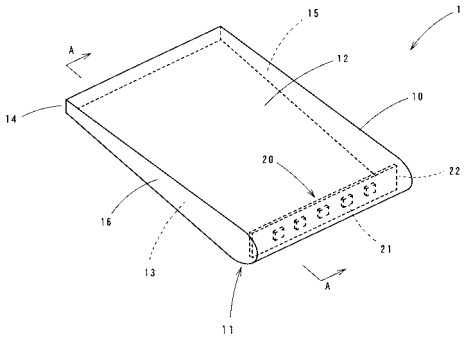
(21)出願番号　特願2005-67058(P2005-67058)
(22)出願日　平成17年3月10日(2005.3.10)

(71)出願人　000241463
豊田合成株式会社
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地
(74)代理人　100095577
弁理士　小西　富雅
(74)代理人　100100424
弁理士　中村　知公
(74)代理人　100114362
弁理士　萩野　幹治
(72)発明者　帯刀　慶真
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地　豊田合成株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】面状発光装置

(57)【要約】
【課題】　光利用効率が高く、信頼性にも優れた面状発光装置を簡易な構成で提供する。
【解決手段】　光軸が導光板の発光面に略平行な状態で、導光板の一端部に発光素子を埋入する。発光素子は放熱性基板に実装されている。二次又は高次曲面からなり、発光素子から横方向に放出された光を受光し、導光板の他端側へと反射する反射面が備えられる。
【選択図】　図1



【特許請求の範囲】
【請求項１】
発光面を有する導光板と、
その光軸が前記発光面に略平行な状態で、前記導光板の一端部に埋入されている発光素子と、
前記発光素子が実装された放熱性基板と、
二次又は高次曲面からなり、前記発光素子から横方向に放出された光を受光し、前記導光板の他端側へと反射する反射面と、
を備えてなる面状発光装置。
【請求項２】
前記導光板の前記一端部の表面が二次又は高次曲面からなり、該表面と空気との界面が前記反射面を構成する、請求項１に記載の面状発光装置。
【請求項３】
前記導光板の前記表面に光反射層が形成されている、請求項２に記載の面状発光装置。
【請求項４】
前記発光素子に対向する表面が二次又は高次曲面からなる反射部材が備えられ、該反射部材の該表面が前記反射面を構成する、請求項１に記載の面状発光装置。
【請求項５】
前記発光素子の光軸を通り且つ前記発光面に垂直な断面における前記反射面の形状が、部分放物線、部分楕円、若しくは部分双曲線、又はこれらの組み合わせによって規定される、請求項１～４のいずれかに記載の面状発光装置。
【請求項６】
前記発光素子が前記放熱性基板にフェースダウン実装されている、請求項１～５のいずれかに記載の面状発光装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は面状発光装置に関する。詳しくは、発光素子の光を面状光に変換する面状発光装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
発光素子の光を導光板によって面状の光に変換する面状発光装置が、液晶モニタや携帯電話のバックライトなど様々な用途に利用されている。このような面状発光装置では導光板の端面に対向するように発光素子が配置され、発光素子の光は導光板の端面を介して導光板内へと取り込まれる。一般に、光の導入効率を高めるために発光素子は導光板の端面にできるだけ近接して配置される。しかし、いくら近接して発光素子を配置したとしても、入射面となる導光板端面が平面であるため、浅い入射角の光は入射の際に導光板端面で反射されてしまう。このような反射現象によって一部の光を有効に利用できず、十分な輝度の面状光を得られないという問題があった。
一方、特開２００２－２６０４２３号公報（特許文献１）や特表２００２－５３８５７７号公報（特許文献２）に開示される面状発光装置では、発光素子を導光板に組み込むことによって、上記のような導光板への導入の際に生ずる光のロスをなくし、光の利用効率を高めている。
【０００３】
【特許文献１】特開２００２－２６０４２３号公報
【特許文献２】特表２００２－５３８５７７号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
導光板内に発光素子を組み込むことにしても、発光素子の光は広がりを有することから

、面状発光に有効に利用できる方向に向かって全ての光が進行することはなく、一部の光は発光に寄与できない。また、導光板内に発光素子を組み込むことは、導光板への光導入効率を高めるためには好ましいものの、発光素子の放熱効率を低下させてしまう。これによって発光素子の駆動安定性が低下したり、寿命が短くなる等、発光素子の信頼性が影響を受けることになる。

そこで本発明は、光利用効率が高く、信頼性にも優れた面状発光装置を簡易な構成で提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本発明は以上の目的を達成するために、以下の構成を提供する。即ち、

発光面を有する導光板と、

その光軸が前記発光面に略平行な状態で、前記導光板の一端部に埋入されている発光素子と、

前記発光素子が実装された放熱性基板と、

二次又は高次曲面からなり、前記発光素子から横方向に放出された光を受光し、前記導光板の他端側へと反射する反射面と、

を備えてなる面状発光装置である。

【発明の効果】

【０００６】

本発明では、発光素子が導光板の端部に埋入（インモールド）されていることから、発光素子の光は実質的なロスのない状態で導光板内へと導入される。しかも、発光素子から放出された光の中で、横方向に放出された光が反射面によって反射されて導光板の他端側へ向かう光に変換される。即ち、反射面の作用によって、導光板の他端側へと直接向かうことのできない光の外部漏出が防止されるとともに、良好な導光作用に寄与できる光が生ずる。このように、本発明の構成によれば、導光板への導入の際の光のロスが実質的にないことに加えて、導光板に導入された光のより多くを面状光に利用できることから高い光利用率を達成できる。しかも、その光軸が発光面に略平行な状態で発光素子を配置したことによって、発光素子の光が一層良好に導光する。これによって光利用率が向上し、発光輝度も均一化される。一方、発光素子を放熱基板に実装することによって効率的な放熱が行われる。これによって発光素子を熱から保護でき、長期に亘って安定した駆動を維持できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００７】

本発明では導光体を板状に成形した導光板が使用される。典型的には平板状の導光板が使用されるが、平板状を基本として一部に凹凸を形成した形状や、一端側から他端側に向かって厚さが連続的又は段階的に変化する形状、或は略棒状の形状であってもよい。導光板には発光面が形成される。六面体からなる平板状の導光板を用いる場合を例に採れば、面積が最大の面のいずれか片方を発光面とすることができる。

【０００８】

導光板の端部（以下、「光導入部」ともいう）には後述の発光素子が埋入される。このように、本発明は導光板内に発光素子が直接組み込まれていることを一つの特徴とする。

【０００９】

本発明の一形態では導光板の光導入部の表面が二次又は高次曲面形状となっており、光導入部と空気との界面によって光反射面が形成される。即ちこの形態では、発光素子から横方向に出射した光が導光板の光導入部と空気との界面によって反射され、導光板からの漏出が防止される。導光板の他端側へ向かう光が効率的に生成されるように、導光板の光導入部の表面形状が設計される。光導入部の具体的な表面形状としては例えば、発光素子の光軸を通り且つ導光板の発光面に垂直な断面において光導入部の外周が、部分放物線、部分楕円、若しくは部分双曲線、又はこれらの組み合わせによって規定されるものを挙げることができる。この中でも好ましいものとして部分放物線を挙げることができる。特に

好ましい一形態として、本発明では上記のごとき断面における光導入部の外周が部分放物線となる光導入部（この場合には光導入部の外形が放物柱面又は放物面の一部を含むこととなる）が採用され、当該部分放物線の焦点位置に発光素子が配置される。かかる構成によれば、発光素子から横方向に出射した光を効率的に、導光板の発光面に略平行な光へと変換できる。これによって光の利用率が向上するとともに、導光板の発光面に平行な光の量が増大することによる良好な導光作用が奏される。従って、高輝度で輝度ムラの少ない面状光を発光面から出射することが可能となる。

【００１０】

導光板の光導入部の表面に光反射性の層（光反射層）を形成することにしてもよい。光反射を利用することによって、光導入部からの光の漏出をより確実に防止できる。光導入部表面の全体に光反射層を設け、光導入部から外部へと漏出する光の量をできるだけ少なくすることが好ましい。光反射層は光反射性材料の蒸着や塗布などによって形成することができる。光反射性材料としては例えばＡｌ、Ａｇなどの金属材料を挙げることができるが、発光素子の光に対して反射率が高い材料であれば特にその種類は問わない。少なくとも貼付面が光反射性材料からなるテープやフィルム（例えば白色材料性のテープ）を光導入部の表面に貼付することによって光反射層を形成してもよい。

【００１１】

光導入部以外の部分（但し発光面を除く）の表面上にも光反射層を形成することにしてもよい。例えば、発光面以外の表面を全て光反射層で被覆してもよく、このようにすれば発光面以外からの光の漏出を防止でき、光の利用効率の上昇が期待できる。尚、反射面を設ければ光の反射作用のみならず光の拡散作用も生ずる。したがって、導光板内での光の拡散が促進され、もって発光面からより均一な光の放射が可能となる。

【００１２】

本発明の一形態では、表面が二次又は高次曲面からなる反射部材が備えられる。そしてこの反射部材の表面を利用して、発光素子から横方向に放出した光を反射し、導光板の他端方向へ向かう光へと変換する。

反射部材は、発光素子と同様に導光板の光導入部に埋入（インモールド）された状態、又は導光板の光導入部の表面に密着した状態で使用される。前者の場合は、反射部材による反射作用が導光板内で生ずることになる。

【００１３】

反射部材の材質はその表面で発光素子の光を効率的に反射できる限り特に限定されない。例えば白色系の樹脂、又はＡｇ、Ａｌ等の金属を用いて反射部材を構成すればよい。また、メッキ処理等によってその表面に光反射層が形成された反射部材を用いてもよい。

光導入部の表面の一部は、そこに到達する前記発光素子の光をこの反射面によって前記導光板の他端側へと反射できる二次又は高次曲面形状となっている。このような構成によって、発光素子の光の中で導光板の他端側へと進行せずに光導入部の表面方向へと進行した光の有効利用が図られる。

【００１４】

ここで、光源の光量が十分でない場合や、十分な導光作用が得られない場合などでは導光板内の光の分布にムラが生ずる惧れがある。例えば、光源から離れた領域で光量が低下し、その結果導光板の発光面から放射される光において輝度ムラが発生する惧れがある。このような場合には導光板の二箇所以上の端部に光導入部を設けてもよい。

【００１５】

以上のように発光素子が組み込まれた導光板は、インモールド成形によって簡便に作製することができる。具体的には、レンズ型ＬＥＤを作製するときと同様の要領で、所望の形状の金型を用意し、一端側に発光素子が封入されるようにして導光材料を硬化及び成形する。

【００１６】

導光板の材質は発光素子の光に対して透過性であれば特に限定されない。好ましくは透明（無色透明、有色透明を含む）な材料により導光板を構成する。また、加工が容易で耐

久性に優れた材料により導光板を構成することが好ましい。導光板の材料としては例えば、アクリル樹脂、ポリメチルメタクリレート（ＰＭＭＡ）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリカーボネート樹脂、ガラス等を用いることができる。

【００１７】

導光板の発光面又は裏面（発光面と表裏の関係にある面）の表面に凹凸部を形成することができる。このような凹凸部は、導光板内での光の拡散を促進することや、導光板内の配光を制御して発光面からの良好な光の放出を可能にすることなどに利用される。ここでの凹凸には三角溝、角溝、丸溝などの溝形状、及びピット形状などが含まれる。異なる形状の凹凸を複数組み合わせて用いても良い。このような凹凸を連続的に形成することもでき、またドット状など不連続的に形成することもできる。また、規則的に形成されていてもランダムに形成されていてもよい。

このような凹凸部は針状あるいは鋸歯状の加工具を用いて導光板の表面の一部を削り取ることや、導光板の表面にカッティング処理や研磨処理などを施すことにより形成することができる。または所望の凹凸部が形成されるような型を用いた型成形によって導光板を作製することによっても、このような凹凸部を形成することができる。

【００１８】

導光板にシリカなどの光拡散剤を含有させ、導光板内での光の拡散を促進させてもよい。光拡散剤を使用する場合には、発光素子から遠い領域ほど光拡散剤の含量が多くなるようにすることが好ましい。光の到達量が減少する領域において拡散効率が上昇し、輝度ムラが軽減されるからである。

【００１９】

導光板の裏面に光拡散層を形成することもできる。かかる光拡散層は、導光板内の光を発光面方向の光へと変換すること、及び導光板内の光の分布を均一化することを目的として形成される。輝度ムラの少ない光を発光面から放出するために、導光板裏面の実質的な全面に光拡散層を形成することが好ましい。但し、平面視において所定のパターンが形成されるように、導光板裏面の一部に光拡散層を形成することもできる。ここでのパターンとしては不規則的なものでもよいが、光拡散層全体に亘って均一な光の反射及び拡散を行い、これによって光放射面から輝度ムラのより少ない光を照射すべく、規則的なものを採用することが好ましい。規則的なパターンとしては所望の大きさのドットがマトリックス状に形成されるもの、スリット状のパターン、格子状のパターンなどを例示できる。

【００２０】

導光板の裏面に、光導入部から遠ざかるにつれて発光面側にテーパーする面を形成することができる。導光板の裏面全体をこのようなテーパー面とすることもできる。例えば、導光板の上端部を光導入部とする場合において導光板の裏面を、導光板の上端部から下端部に向かってテーパーする面とする。導光板の裏面をこのようなテーパー面とした場合において、例えば発光素子をその光軸が導光板発光面に平行となるように配置すれば、導光板裏面において光導入部からの距離が遠い領域でも光が到達しやすくなる。したがって、光導入部からの距離が遠くても受光量の低下が少なくなる。このように、発光面から放出される光の輝度分布がほぼ均一化されることとなる。

【００２１】

発光素子としては半導体発光素子（ＬＥＤ）が好適に使用される。ＬＥＤは消費電力及び発熱量が小さくかつ長寿命であることから、長時間連続的に点灯させることに適した光源である。また、小型であるため光源用のスペースが少なくてすみ、本発明の面状発光装置の小型化、薄型化が可能となる。これにより面状発光装置のハンドリング性も向上する。またＬＥＤは振動、衝撃に強いことから、信頼性の高い面状発光装置を構成できるといった利点もある。

ＬＥＤの発光色は特に限定されず、青色ＬＥＤ、緑色ＬＥＤ等を採用できる。紫外領域の光を発光するＬＥＤを用いることもできる。好ましくは、最終的に白色光が得られるように一種又は発光色の異なる二種以上のＬＥＤを使用する。例えば青色ＬＥＤを採用し、これに黄色系蛍光体を組み合わせることによって白色光を得ることができる。

【００２２】
本発明の一形態ではＬＥＤと蛍光体とを併用する。そしてＬＥＤの光と、ＬＥＤの光の一部を利用して蛍光体から生ずる蛍光との混合（混色）によって白色光を得る。
蛍光体は例えばＬＥＤの周囲に配置される。具体的にはＬＥＤの光放出面側を蛍光体含有の材料で被覆することによってこのような配置態様を実現できる。蛍光体含有層を導光板表面（例えば発光面の表面）に設けることにしてもよい。また、蛍光体を導光板内に含有させることにしてもよい。
【００２３】
蛍光体の種類は特に限定されず、有機系、無機系を問わず採用することができる。様々な蛍光色を有する蛍光体を採用することができ、例えば光の三原色である赤色、緑色、又は青色の蛍光色を有する蛍光体の他、それらの中間色を蛍光する蛍光体（例えば黄色系蛍光体）を用いることができる。複数の蛍光体を組み合わせて用いることもでき、例えば赤色系蛍光体、緑色系蛍光体、及び青色系蛍光体を混合して用いることができる。
【００２４】
本発明では必要に応じて複数個の発光素子が使用される。複数個の発光素子を使用する場合には、同種の発光素子を複数用いても、又は発光色などが異なる発光素子を組み合わせて用いてもよい。複数個の発光素子を用いることにより、発光面積のより広い面状発光装置を構成でき、また輝度の増強を図ることができる。尚、発光素子の使用数は、各発光素子の輝度、導光板の大きさ、必要な輝度等を総合的に考慮して定めることができる。
複数個の発光素子を用いる応用例として、赤色系ＬＥＤ、緑色系ＬＥＤ、青色系ＬＥＤの３種を用いて白色光を得る態様を挙げることができる。この態様では各ＬＥＤの発光状態、発光量を制御すれば、所望の色の面状光が得られる。
複数個の発光素子を用いる場合には例えば、導光板の光導入部において一端側から他端側に向かって一列に各発光素子が配置される。尚、複数の発光素子を用いる場合の配置態様は特に限定されるものではなく、面状発光装置に求められる発光態様を考慮して自由に設計できる。
【００２５】
発光素子は、その光軸が導光板の発光面に略平行となるように配置される。このように配置すれば良好な導光作用が得られる。
【００２６】
本発明では、発光素子を実装する基板として放熱性基板が採用される。基板の材質は高い放熱性が得られる限り特に限定されない。例えばアルミ、アルミ合金、銅、又は銅合金製の基板を用いることができる。また、セラミック製の基板を用いてもよい。
基板の大きさは特に限定されない。比較的大きな基板を用いることにより、放熱性が向上するとともに導電パターンの設計及び形成が容易となる（特に、十分な大きさの電極パッドの確保が可能となり、その形成についても容易となる）。
【００２７】
発光素子は放熱性基板にフェイスアップ実装又はフェイスダウン実装される。フェイスダウン実装によればワイヤを使用することなく発光素子の各電極が基板の導電領域に接続される。従って、導光体材料を用いて発光素子をインモールド成形する際の加熱によって発光素子の電気的接続が実質的な影響を受けることがない。これによって歩留まりよく、信頼性の高い発光装置を製造することができる。
【００２８】
放熱性基板を採用することによって効率的な放熱作用が奏されるが、さらなる放熱性の向上を目的としてヒートシンクを併用することが好ましい。具体的には例えば、基板の裏面に接触するヒートシンクを使用する。基板とヒートシンクとの接触面積が大きいほど高い放熱効果が得られることから、基板裏面の実質的に全体がヒートシンクに接触していることが好ましい。例えば、基板が嵌入する凹部ないし溝部（段差を含む）をヒートシンクの一部に設けることにすれば、上記のごとき基板裏面とヒートシンクとの良好な接触状態をつくることができる。この場合にはヒートシンク内に基板が埋設された状態となること

になるから、薄型化も図られる。
ヒートシンクには熱容量の大きいことが要求され、例えばその材質は銅やアルミなどである。
尚、比較的大型の基板を使用することによって十分な放熱特性が得られるようであればヒートシンクを別途設けなくてもよい。この場合には基板がヒートシンクの機能を併せ持つこととなる。
【実施例】
【００２９】
以下、実施例を用いて本発明の構成をより詳細に説明する。図１及び図２は本発明の実施例である面状発光装置１を示す図であって、図１は面状発光装置１の斜視図、図２は図１のＡ－Ａ線断面図である。面状発光装置１は例えば液晶モニタのバックライトに利用される。
面状発光装置１は導光板１０及び発光ユニット２０を備える。導光板１０はアクリル樹脂製であって、略平板状の形状を有する。導光板１０の裏面１３は、光導入部１１側から他端１４側に向かって次第に発光面１２に近づくようにテーパーしている。尚、導光板１０の発光面１２及び裏面１３は共に全体に渡って平坦な面である。
導光板１０の光導入部１１は部分放物柱形状に成形されている。詳細には、図１におけるＡ－Ａ線位置での断面（図２）においては、光導入部１１の外形が放物線形状となる（外周が放物線によって規定されている）。導光板裏面１３の表面、及び導光板端面１４の表面には、光反射率の高い金属の蒸着による反射面３０が形成されている。一方、発光面１２の表面は鏡面状となっている。
【００３０】
発光ユニット２０は、複数のＬＥＤ２１、ＬＥＤ実装基板２２からなる。ＬＥＤ２１は同一面側にｐ電極及びｎ電極が形成された青色ＬＥＤである。ＬＥＤ２１の表面は黄色系蛍光体含有の光透過性樹脂層（図示せず）で被覆されている。
この実施例では合計５個のＬＥＤ２１が等間隔かつ一列に整列した状態で基板２２にフェースアップ実装されている。そして、ＬＥＤ２１と基板２２からなる発光ユニット２０がインモールド成形によって導光板１０の一端部（光導入部１１）に埋入されている。インモールド成形する際、ＬＥＤ２１の光軸が導光板１０の発光面１２と平行で且つ導光板１０の両側面１５、１６とも平行となるように発光ユニット２０の位置及び角度が調整される。また、導光板１０の光導入部１１の外形を規定する放物線の焦点位置に各ＬＥＤ２１が配置されるように発光ユニット２０の位置が調整されている。
【００３１】
ＬＥＤ実装基板２２は銅の表面にニッケルメッキを施したものであって、高い熱伝導性を有する。この基板上の導電パターンを介してＬＥＤ２１への給電が行われる。
【００３２】
以上の構成の面状発光装置１では、ＬＥＤ２１が点灯するとまず青色系の光が生ずる。この光の一部はＬＥＤ２１の周囲に存在する蛍光体の励起に利用され、黄色系の光を発生させる。青色系の光と黄色系の光とが混色して得られる白色系の光が導光板１０に導入されることとなる。導入光の中でその放射角度がＬＥＤ２１の光軸を基準として一定角度範囲内の光は、光導入部１１が形成される側と反対側の導光板端部１４側に向かって導光板１０内を進行する。そして、放射角度に応じて一部の光は発光面１２より直接外部に放射され、他の一部の光は導光板裏面１３に至る。導光板裏面１３に至った光は反射面３０による反射作用を受け、発光面１２方向の光へ変換される。これによって得られた光の中で一定の角度以上で発光面１２に入射する光は発光面１２を介して外部に取り出される。一方、発光面１２への入射角度が十分でない光は発光面１２による反射作用を受けて再び導光板裏面１３方向の光となる。このような反射現象が繰り返された後、発光面１２に対する入射角が一定の角度以上になった光から外部に取り出される。
【００３３】
一方、ＬＥＤ２１の光軸方向から大きくずれて放出された光（横方向に放出された光）

は光導入部１１の表面方向へと進行し、光導入部１１と空気との界面で反射される。上述のように、光導入部１１の表面が放物柱面形状であって、この放物柱面形状を規定する放物線の焦点位置にＬＥＤ２１が配置されていることから、上記界面の作用によって生ずる反射光は、導光板発光面１２に対して平行ないし平行に近いものとなり、導光板１１内を良好に導光する。以上の作用によって、光の利用率が高まるとともに発光面１２から放射される面状光の輝度の均一化が図られる。

また、光軸方向の光成分が増大するように選択性を高めたＬＥＤを用いたことによって、光の利用率が向上することに加えて、導光作用も一層良好となる。これによって一層の高輝度化及び輝度の均一化が達成される。

【００３４】

ここで、導入光の一部は直接又は光導入部１１での反射作用を受けた後に導光板裏面１３に至るが、導光板裏面１３上に反射面３０が形成されているため、ここでの光の漏出が防止される。同時に反射面３０の反射・拡散作用によって、発光面１２側へ向かう光の生成が良好に行われるとともに導光板１０内での光密度分布が均一化され、高輝度かつ輝度ムラの少ない高品位の面状光が得られる。

また一方で導光板裏面１３をテーパー面としたことから、光導入部１１から離れた領域の導光板裏面１３における受光量の増大、及び当該領域における光の取出効率の向上が図られ、もって発光面１２から放出される面状光の輝度ムラが一層低減されることとなる。

【００３５】

一方、放熱性に優れた基板２２にＬＥＤ２１を実装したことによって、ＬＥＤ２１の発熱が基板２２を介して効率的に放散する。従って、ＬＥＤ２１をそれ自身の発熱から保護することができ、駆動安定性及び信頼性が向上する。

この実施例では基板２２の全体が導光板１０内に埋入されることにしたが、例えば基板２２のＬＥＤ実装面側のみが導光板１０内に組み込まれ、裏面側は露出しているように構成したり、又は基板２２の縁部が導光板１０からはみ出すように構成することにしてもよい。このような構成では、基板２２の露出した領域（裏面又は縁部）から効率的な放熱が行われる。従って、放熱特性が更に向上する。

【００３６】

導光板の光導入部の構成に関して、他の例を図３及び図４に示す。図３及び図４は図２と同様に光導入部の断面図である。これらの例において使用される発光ユニット２５の平面図を図５に示す。

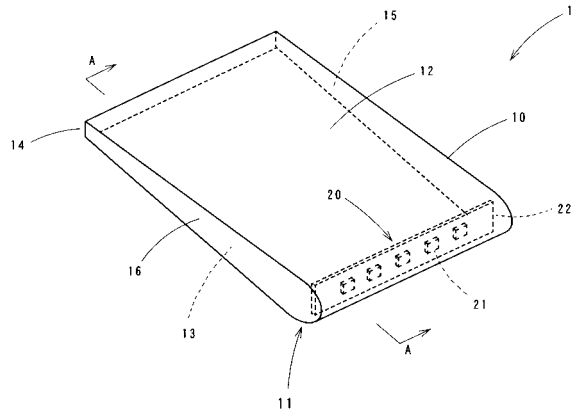
図３の例では放熱性基板２２、その上に実装されたＬＥＤ２３、及びＬＥＤ２３の両側に配置された一対のリフレクタ４１（反射部材）を備えた発光ユニット２５が使用される（図５を参照）。ＬＥＤ２３はその基板側から光が取り出される、いわゆるフリップチップタイプの青色ＬＥＤである。上記の実施例と同様に、放熱性基板２２の上には複数のＬＥＤ２３が等間隔で一列に整列している（図５を参照）。ＬＥＤ２３は放熱性基板２２にフェースダウン（電極形成面側を下にして）実装される。一方、ＬＥＤ２３の表面には黄色系蛍光体含有の樹脂層が形成されている。リフレクタ４１は白色系樹脂からなり、ＬＥＤ２３の整列方向に沿って連続する形状を有する。また、ＬＥＤ２３に対向するリフレクタ４１の面（反射面４１ａ）は、その断面が部分放物線となる形状を有する。このリフレクタ４１の反射面４１ａの形状は導光板１５の光導入部１６の形状に対応しており、これによって反射面４１ａと光導入部４０の表面とが密着した状態となっている。このようなリフレクタの反射面４１ａと光導入部１６の表面との関係は、二つのリフレクタ４１に囲まれた領域に導光体材料が充填されるようにインモールド成形することによって実現することができる。但し、インモールド成形の工程の後にリフレクタ４１を取り付けるようにしてもよい。例えば、基板２２に実装されたＬＥＤ２３をインモールド成形し、その後、予め所定の形状に成形したおいたリフレクタ４１を導光体の光導入部１６の表面に密着させた状態で基板２２に固定する。

尚、導光板１５の光導入部１６の外形（又はリフレクタの反射面４１ａ）を規定する放物線の焦点位置に各ＬＥＤ２３が配置されている。

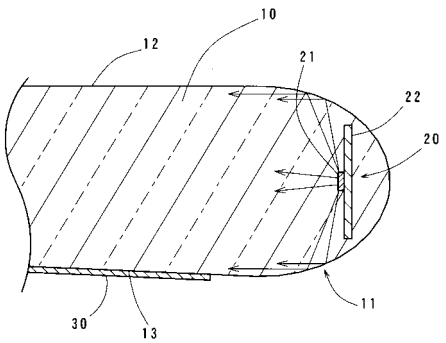
【００３７】
以上の構成によれば、ＬＥＤ２３が発する青色光と、その一部を利用して蛍光体が発する黄色光とが混合することによって白色光が生ずる。そしてこの白色光が導光板内を導光し、最終的に導光板１５の発光面１２から放射する。ところで、ＬＥＤ２３の光軸方向から大きくずれて放出された光（横方向に放出された光）は光導入部１６の表面方向へと進行し、光導入部１６とリフレクタ４１との界面（又はリフレクタ表面４１ａ）によって反射される。上述のように、光導入部１６の表面が放物柱面形状であって、この放物柱面形状を規定する放物線の焦点位置にＬＥＤ２３が配置されていることから、上記界面又はリフレクタ表面４１ａの作用によって生ずる反射光は、導光板発光面１２に対して平行ないし平行に近いものとなり、導光板１５内を良好に導光する。以上の作用によって、光の利用率が高まるとともに発光面１２から放射される面状光の輝度の均一化が図られる。
一方、放熱性基板２２が露出した状態となることから、ＬＥＤ２３が発する熱を、放熱性基板２２を介して効率的に放散することができる。これによって放熱特性が向上し、駆動安定性に優れた面状発光装置となる。
一方、フリップチップタイプのＬＥＤ２３を使用し、これをフェースダウン実装することにしたことから、ＬＥＤ２３の各電極と基板２２上の導電パターンとの接続にワイヤが不要となる。従って、ＬＥＤ２３をインモールド成形する際の加熱によってＬＥＤ２３と導電パターン間の電気的接続が実施的な影響を受けることがない。これによって歩留まりが良くなるとともに、長期に亘る駆動安定性の向上も図られる。
尚、この例においても、導光板裏面１３の形状又はその上の反射面３０による高輝度化及び輝度の均一化など、上記実施例と同様の作用・効果が奏される。
【００３８】
以上の実施例ではリフレクタ４１を白色系樹脂で構成したが、これを金属材料で構成することによってリフレクタを介した積極的な放熱を促すこともできる。これによって放熱特性が更に向上する。
【００３９】
ここで、図４の例のようにＬＥＤ２３と共にリフレクタ４１が導光板内に埋入された構成としてもよい。この例では、放熱性基板２２にＬＥＤ２３の実装及びリフレクタ４１の固定をした後、ＬＥＤ２３及びリフレクタ４１が導光体材料に埋入されるようにインモールド成形している。ＬＥＤ２３から横方向に放出された光は、リフレクタ４１の反射面４１ａで反射されて、導光板発光面１２に対して平行ないし平行に近い光へと変換される。この例の構成ではＬＥＤ２３から横方向に放出された光の反射がリフレクタの反射面４１ａによって行われることから、光導入部１８の表面形状に特別の制約がなくなる。従って、インモールド工程を汎用的な金型を利用して実施することができる。
【００４０】
以上の各実施例では青色ＬＥＤと黄系蛍光体の組合せで白色光を得ることにした。白色光を得るための構成はこれに限定されるものではなく、例えば発光色の異なる二種以上のＬＥＤと蛍光体とを組み合わせた構成や、ＬＥＤに二種以上の蛍光体を組み合わせた構成など様々な構成を採用することができる。
【００４１】
この発明は、上記発明の実施の形態及び実施例の説明に何ら限定されるものではない。特許請求の範囲の記載を逸脱せず、当業者が容易に想到できる範囲で種々の変形態様もこの発明に含まれる。
【産業上の利用可能性】
【００４２】
本発明の面状発光装置の適用対象（照明対象）としては例えば、ＰＣ（パーソナルコンピュータ）や携帯電話等の液晶モニタ、車両のライセンスプレート、屋外又は屋内で使用される指示板及び広告（板）等の情報伝達媒体、並びに書籍などを挙げることができる。尚、このような適用対象と本発明の面状発光装置とを一体的に構成することもできる。
【図面の簡単な説明】

【００４３】
【図１】図１は実施例の面状発光装置１を示す斜視図である。
【図２】図２は面状発光装置１の断面図（図１のＡ－Ａ線位置の断面図）である。
【図３】図３は面状発光装置の光導入部の他の例を示す断面図である。
【図４】図４は面状発光装置の光導入部の更に他の例を示す断面図である。
【図５】図５は図３及び図４の面状発光装置に使用する発光ユニットの平面図である。
【符号の説明】
【００４４】
１　面状発光装置
１０　１５　１７　導光板
１１　１６　１８　光導入部
１２　発光面
２０　２５　発光ユニット
２１　２３　ＬＥＤ
３０　反射面
４１　リフレクタ

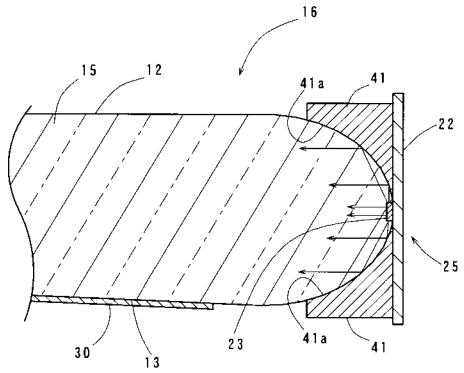
【図１】



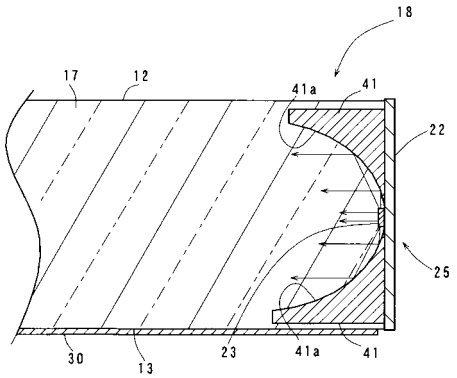
【図２】



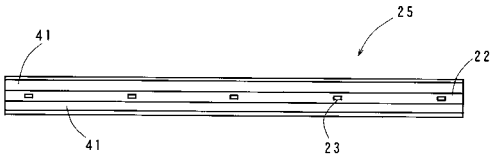
【図３】


16
15
12
41a
41
22
25
30
13
23
41a
41

【図４】


18
17
12
41a
41
22
25
30
13
23
41a
41

【図５】


25
41
22
41
23

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	FI	テーマコード（参考）
	Ｆ２１Ｙ 101:02	

(72)発明者　服部　徳文
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑１番地　豊田合成株式会社内

Ｆターム(参考) 2H038 AA52 AA55 BA06
2H091 FA14Z FA23Z FA45Z FC14 FD22 FD23 LA04 LA16 LA18
3K014 LA01 LB04