

(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2002 - 217459

(P2002 - 217459A)

(43)公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド* (参考)
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	N 2 H 0 9 1
F 2 1 V 8/00	601	F 2 1 V 8/00	601 E 4 M 1 0 9
			601 D 5 F 0 4 1
G 0 2 F 1/13357		G 0 2 F 1/13357	
H 0 1 L 23/28		H 0 1 L 23/28	D

審査請求 有 請求項の数 40 L (全 6 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 7434(P2001 - 7434)

(22)出願日 平成13年1月16日(2001.1.16)

(71)出願人 000002303

スタンレー電気株式会社

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号

(72)発明者 森田 康正

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタン

レー電気株式会社内

(72)発明者 永野 利明

東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタン

レー電気株式会社内

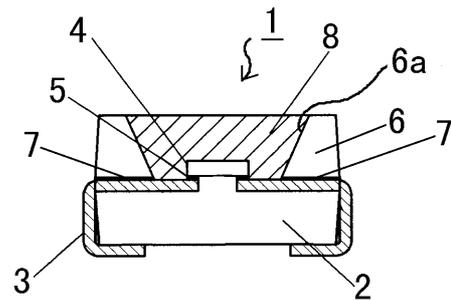
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 発光ダイオード及び該発光ダイオードを光源として用いた液晶表示器のバックライト装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 LEDチップから出射された光を効率よく出射面から取り出すことができる発光ダイオード及びそれを用いたバックライト装置を提供する。

【解決手段】 LEDチップ4は基板2上の一対の外部電極3に bumps 5を介してフリップチップボンディングによって電氣的に接続されると共に、LEDチップ4がフリップチップボンディングされた基板2上に、LEDチップ4の周囲を包囲する貫通孔6 aを有するランプハウス6を取り付け、貫通孔6 a内にモールド樹脂8が充填されている。ランプハウス6の貫通孔6 aの高さや傾斜角度を制御することによって、発光ダイオード1の指向特性を制御できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】LEDチップと、該LEDチップの電極に各々接続された一対の外部電極が形成された基板と、前記LEDチップの発光面上を覆うモールド樹脂とを備えた発光ダイオードにおいて、前記LEDチップは前記基板上の一対の外部電極にバンパを介してフリップチップボンディングによって電氣的に接続されると共に、前記LEDチップがフリップチップボンディングされた基板上に、前記LEDチップの周囲を包囲する貫通孔を有するランプハウスを取り付け、該貫通孔内に前記モールド樹脂が充填されていることを特徴とする発光ダイオード。

【請求項2】前記LEDチップは青色系の光を発光すると共に、前記モールド樹脂には前記LEDチップの発光の一部を吸収してLEDチップの発光よりも長波長光を発生する蛍光体が分散され、前記LEDチップの発光と前記蛍光体から発生する光との混色によって白色に発光することを特徴とする請求項1記載の発光ダイオード。

【請求項3】前記蛍光体は、ガーネット構造を有するイットリウム・アルミン酸塩系の蛍光体に不活剤としてセリウム及びプラセオジウムをドーパした蛍光体であることを特徴とする請求項2記載の発光ダイオード。

【請求項4】前記請求項1乃至請求項3記載の発光ダイオードをプリント基板上に発光方向が該プリント基板と略水平な向きになるように実装し、該発光ダイオードの光出射面と端面が略同じ高さで平行に近接するように前記プリント基板上に導光板が配設されて成ることを特徴とする液晶表示部のバックライト装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ノート型パソコン、携帯電話等の液晶表示部のバックライト装置用の光源として用いられる発光ダイオード及びこの発光ダイオードを導光板の端部に配設して構成したバックライト装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のバックライト装置用の光源として、導光板の端面に冷陰極蛍光管(CFL)やエレクトロルミネッセンス(EL)素子を配設したものが用いられていた。しかし、CFLやEL素子を光源として用いたものはインバータ等の点灯回路を必要とするため全体として大型化するなどの問題があった。

【0003】そこで、小型で長寿命且つ低消費電力という特徴を有する発光ダイオードを光源として利用したバックライト装置が提案されている。この種バックライト装置に用いられる発光ダイオード90は、例えば図5乃至図6に示すように構成されており、図5(a)は平面図、(b)は垂直断面図、図6はこの発光ダイオード90をバックライト装置の光源として用いる際にプリント基板96上に実装した状態を示す斜視図である。

【0004】図5に示す発光ダイオード90は、一対の外部電極を成す電極パターンが適宜形成された板状の絶縁性基板93上にLEDチップ91を固着し、該LEDチップ91の電極と絶縁性基板93上の電極パターンとが金線等のワイヤ92によって電氣的に接続されている。また、LEDチップ91が載置された基板93上は略半円筒状のモールド樹脂94によって封止されている。

【0005】このとき、フルカラー表示を行う液晶表示部のバックライト装置用の光源として、発光ダイオード90には白色発光が求められるため、LEDチップ91として、例えばGa₂N、GaAlN、InGa₂N、InGaAlN等の窒化物系化合物半導体やZnSe(セレン化亜鉛)等で発光層を形成し、380nm~500nmの青色系で発光する素子を用い、このLEDチップ91全体を封止するモールド樹脂94として、エポキシ樹脂にガーネット構造を有するイットリウム・アルミン酸塩系の蛍光体を均一に分散させたものを用いている。これによって、LEDチップ91から放出された青色系の光の一部を前記蛍光体が吸収して、LEDチップ91の青色系の光の波長より長い波長の光(黄橙色系)に変換し、この蛍光体によって波長変換された黄橙色系の光と前記LEDチップ91からの青色系の光とが混合されて白色の光となり、この混合した白色光が外部に放出されるものである。この発光ダイオード90の発光スペクトルを示すものが図8であり、470nm付近にピークを有する青色系の光と570nm付近にピークを有する黄橙色系の光との混色によって白色光が得られるものである。

【0006】次に、発光ダイオード90の製造方法としては、まず、各発光ダイオード90に対応する複数の電極パターンが形成された基板93上に複数のLEDチップ91をダイボンディングし、該LEDチップ91の電極と絶縁性基板93上の電極パターンとを金線等のワイヤ92によって電氣的に接続する。そして、LEDチップ91が載置された基板93上をトランスファーモールド等により前記蛍光体が均一に分散されたモールド樹脂94を略半円筒状に硬化させ封止する。その後、基板93を切断し、個々の発光ダイオード90が形成されるものである。

【0007】こうして形成された発光ダイオード90は、図6に示すようにプリント基板96上に基板93が垂直な向き即ち発光方向をプリント基板96の向きと水平になるようにして置かれ、発光ダイオード90の基板93の外部電極パターンとプリント基板96上の配線パターンとが半田付け95されて電氣的な接続が図られると共に固定される。そして、図7に示すように、発光ダイオード90が実装されたプリント基板96上に、発光ダイオード90のモールド樹脂94が嵌め込まれる半円筒型に窪んだ凹部97aが端面に形成された導光板97

を載せ、その上にフレーム98によって支持された液晶表示器99を載せて液晶表示部100が組み立てられる。なお、特に図示していないが、導光板97は例えばアクリル樹脂等の透光性材料によって形成され、上面には均一な面発光を得るために適宜拡散処理が施されており、下面には内面反射率を高め効率良く発光面へ光を導くために適宜反射部材が設けられたりしている。

【0008】以上のように従来の液晶表示部100は構成されており、発光ダイオード90からの光は凹部97aから導光板97内に進入し、該導光板97の下面の反射部材によって反射し、または導光板97の上面に直接入射し、導光板上面に施された拡散処理によって拡散されて均一に面発光し、液晶表示器99を背面から照明して液晶表示部100に表示を行うものである。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、こうした従来の発光ダイオード90は、複数のLEDチップ91を載せ樹脂モールドした基板93を切断する方法によって個々の発光ダイオード90が製造されるものであるため、モールド樹脂94の導光板97端面と接していない側面(切断面)から光が漏れてしまい発光効率が悪いといった問題があった。また、発光ダイオード90の指向性を制御するには、レンズ形状(モールド樹脂94の形状)の変更が必要であり、金型の変更などにコストや手間がかかるといった問題があった。さらに、近年こうした携帯電話等の液晶表示部100には、薄型化、高輝度化が求められており、液晶表示部100を薄型化するためには、導光板97をより薄型にする必要があり、従来の発光ダイオード90ではさらに発光効率が低下してしまい、液晶表示部の高輝度化のためには発光ダイオード90の数を増やすことが避けられず、コストアップの要因となってしまうとあり、こうした問題の解決が課題とされるものとなっていた。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は上記した従来の課題を解決するための具体的手段として、LEDチップと、該LEDチップの電極に各々接続された一対の外部電極が形成された基板と、前記LEDチップの発光面上を覆うモールド樹脂とを備えた発光ダイオードにおいて、前記LEDチップは前記基板上の一対の外部電極にバンプを介してフリップチップボンディングによって電気的に接続されると共に、前記LEDチップがフリップチップボンディングされた基板上に、前記LEDチップの周囲を包囲する貫通孔を有するランプハウスを取り付け、該貫通孔内に前記モールド樹脂が充填されていることを特徴とする発光ダイオードを提供することで課題を解決するものである。

【0011】

【発明の実施の形態】次に本発明を図に示す実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0012】図1乃至図2は本発明に係る発光ダイオード1の第一実施形態を示しており、図1は垂直断面図、図2は平面図を示している。この発光ダイオード1は、板状の絶縁性基板2上一対の外部電極を成す電極パターン3が形成され、この電極パターン3上にLEDチップ4が固着されている。LEDチップ4は、裏面側に正負一対の電極を有して、これら電極部のそれぞれを前記基板2上の電極パターン3の一対の外部電極のそれぞれに、Auバンプ、はんだバンプ等のバンプ5を介して電気的に接続されており、所謂フリップチップボンディングされている。このとき、LEDチップ4の材質としては、例えばGaN、GaAlN、InGaN、InGaAlN等の窒化物系化合物半導体やZnSe(セレン化亜鉛)等で発光層を形成し、380nm~500nmの青色系で発光する素子が用いられる。

【0013】さらに、こうしてLEDチップ4がフリップチップボンディングされた基板2上にランプハウス6が接着剤7によって接着されて設けられている。このときランプハウス6には、図2に示すように水平断面形状が略楕円形状の貫通孔6aが形成されており、この貫通孔6a内にLEDチップ4が収まるようになっている。このとき貫通孔6aは、図1に示すように上面から下面に向かって開口径が小さくなるように内面に傾斜が付けられており、LEDチップ4から貫通孔6aの内面に向かって出射された光をこの内面で反射させて上方に出力させることで、LEDチップ4から出射された光を効率良く出射面から取り出すことができるようになっている。

【0014】ランプハウス6の材質としては、LEDチップ4からの光の反射率が高く、耐熱性に優れ、形成が容易なものが望ましく、例えば、ポリフタルアミド(商標名アモデル)等のナイロン系の樹脂や商標名ベクトラ等の各種液晶ポリマー等の熱可塑性樹脂が用いられる。また、必要に応じてシリカ、酸化チタンなどの各種セラミックやガラス繊維などを50wt%程度配合することで、荷重たわみ温度が240以上の高い耐熱性を有するものが得られる。さらに、ランプハウス6の貫通孔6aの内面には、Al、Ag、Wなどの金属やTiO₂等の金属酸化物などの高反射率材料よりなる被膜を形成したり、白色顔料を塗布する等によってLEDチップ4からの光の反射率が高められる処理を施すことができる。

【0015】そして、その後、エポキシ樹脂等にガーネット構造を有するイットリウム・アルミン酸塩系の蛍光体を均一に分散させたモールド樹脂8を基板2上に接着されたランプハウス6の貫通孔6a内に注入して、LEDチップ4の周囲を全てモールド樹脂8で封止し、このモールド樹脂8を硬化して蛍光体を固定し、発光ダイオード1が構成されるものである。これによって、LEDチップ4から放出された青色系の光の一部を前記蛍光体が吸収して、LEDチップ4の青色系の光の波長より長

い波長の光（黄橙色系）に変換し、この蛍光体によって波長変換された黄橙色系の光と前記LEDチップ4からの青色系の光とが混合されて白色の光となり、この混合した白色光が直接またはランプハウス6の貫通孔6aの内面によって反射されて出射面より外部に放出されるものである。

【0016】こうして形成された発光ダイオード1は、図3に示すようにプリント基板9上に発光ダイオード1の基板2が垂直な向き即ち発光方向をプリント基板9の向きと水平になるようにして置かれ、発光ダイオード1の基板2の外部電極パターン3とプリント基板9上の配線パターンとが半田付けされて電気的な接続が図られると共に固定される。そして、発光ダイオード1が実装されたプリント基板9上に導光板10を載せて、バックライト装置11が組み立てられる。さらに、その上に図示しない液晶表示器を載せて液晶表示部が組み立てられる。なお、特に図示していないが、導光板10は例えばアクリル樹脂等の透光性材料によって薄い板状に形成され、上面には均一な面発光を得るために拡散処理が施されたり、下面には内面反射率を高め効率よく発光面へ光を導くために反射部材等が適宜設けられたりしている。

【0017】このとき、発光ダイオード1の光出射面は導光板10の端面と平行に近接しており、発光ダイオード1の高さは導光板10端面の垂直方向長さ（厚み）に合わせて略同じ長さで形成されている。即ち、発光ダイオード1のランプハウス6を導光板10端面の垂直方向長さに合わせて断面横長の直方体形状に形成し、これに合わせ貫通孔6aは、短軸が導光板10端面の垂直方向に沿って、長軸が導光板10端面の水平方向に沿って横長の楕円形状に形成されている。なお、当然ながら、基板2もこれに合わせて横長の長方形形状に形成されるものである。

【0018】以上のように発光ダイオード1が形成されることによって、ランプハウス6の貫通孔6aの高さや傾斜角度を制御することによって、発光ダイオード1の指向特性を制御することができ、バックライト装置を設計する上での自由度が増すだけでなく、従来の発光ダイオードの問題点であった導光板端面と接してない側面（切断面）からの光漏れを防止でき、バックライト装置の光量を高めることができるものである。

【0019】また、LEDチップ4が基板2上にフリップチップボンディングされた構造であるため、従来のワイヤボンディングされた構造に比べて光の取り出し効率は向上し、また、樹脂モールド時におけるワイヤー切断による発光ダイオードの不点灯事故も防止できるものである。

【0020】さらに、こうして液晶表示部全体が構成されることで、発光ダイオード1から出射した光は導光板10の端面から導光板10内に進入し、該導光板10の下面の反射部材によって反射し、または導光板10の上

面に直接入射し、導光板10上面に施された拡散処理によって拡散されて均一に面発光し、液晶表示器を背面から照明して液晶表示部に表示を行うものである。

【0021】なお、上記実施形態では、発光ダイオード1のモールド樹脂8に分散する蛍光体としてはガーネット構造を有するイットリウム・アルミン酸塩系の蛍光体を用いているが、特に不活剤としてセリウム（Ce）及びプラセオジウム（Pr）をドープした蛍光体を用いれば、図4に示す発光スペクトルのグラフのように610nmと630nm付近に新たなピークが出現し、赤色領域の発光が増加することで演色性の良好な白色発光ダイオードが得られる。このことは、フルカラー液晶表示部のバックライト装置用の光源として用いる場合、従来の白色発光ダイオードでは、図8に示したように600nm以上の赤色領域の発光が少なくこれによって暗く暖かみのない表示として観測されていたものを、赤色領域の光を増加することで明るく暖かみのある白色発光が得られるというものである。

【0022】また、上記実施形態では、青色系のLEDチップと蛍光体とを用い白色に発光する発光ダイオードを例にとり説明してきたが、本発明はこれについては限定されず、液晶表示部のバックライト装置用の光源として求められる発光色によって、他の色に発光するLEDチップと蛍光体とを適宜組み合わせることで混色発光する発光ダイオードでも良く、また、LEDチップが求められる色に発光するものであれば、蛍光体はモールド樹脂に混入しなくても良い。

【0023】また、上記実施形態では、発光ダイオード1のランプハウス6の貫通孔を略楕円形状として説明してきたが、本発明はこれについても限定されず、導光板の厚みや大きさによっては円形や方形であっても良い。

【0024】また、バックライト装置11に用いる発光ダイオード1の数も液晶表示部の大きさに応じて適宜選択されるものであり、上記実施形態に限定されるものではない。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、LEDチップは基板上の一对の外部電極に bumps を介してフリップチップボンディングによって電気的に接続されると共に、前記LEDチップがフリップチップボンディングされた基板上に、前記LEDチップの周囲を包囲する貫通孔を有するランプハウスを取り付け、該貫通孔内に樹脂が充填されている発光ダイオードとしたことにより、ランプハウスの貫通孔の高さや傾斜角度を制御することによって、発光ダイオードの指向特性を制御することができ、バックライト装置を設計する上での自由度が増すだけでなく、従来の発光ダイオードの問題点であった導光板端面と接してない側面（切断面）からの光漏れを防止でき、バックライト装置の光量を高めることができる。また、LEDチップが基板上にフリップチップボン

ディングされた構造であるため、従来のワイヤボンディングされた構造に比べて光の取り出し効率は向上すると共に、樹脂モールド時におけるワイヤー切断による発光ダイオードの不点灯事故も防止できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る発光ダイオードの第一実施形態を示す断面図である。

【図2】本発明に係る発光ダイオードの第一実施形態を示す平面図である。

【図3】本発明に係る発光ダイオードを用いたバックライト装置を示す平面図である。

【図4】本発明に係る発光ダイオードの発光スペクトルを示すグラフである。

【図5】従来例における発光ダイオードを示す説明図であり、(a)は平面図、(b)は断面図である。

【図6】従来例における発光ダイオードをプリント基板上に実装した状態を示す斜視図である。

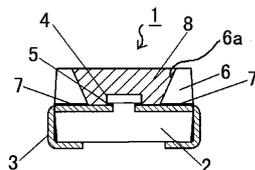
*【図7】従来例における発光ダイオードを用いたバックライト装置を示す平面図である。

【図8】従来例における発光ダイオードの発光スペクトルを示すグラフである。

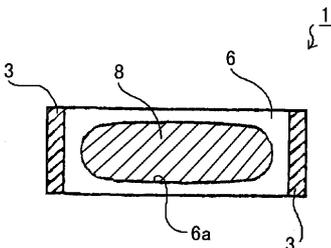
【符号の説明】

- 1発光ダイオード
- 2基板
- 3電極パターン
- 4LEDチップ
- 5バンパ
- 6ランプハウス
- 6 a貫通孔
- 7接着剤
- 8モールド樹脂
- 9プリント基板
- 10導光板
- 11バックライト装置

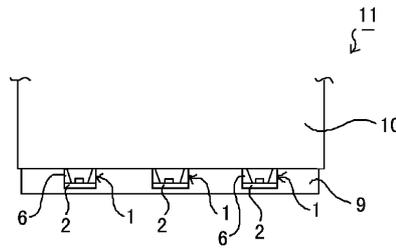
【図1】



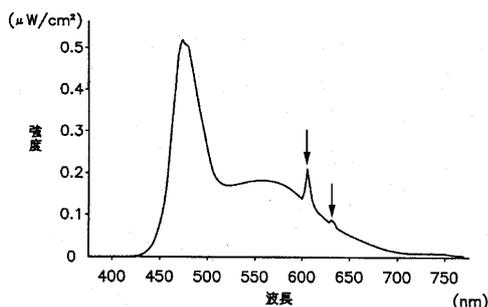
【図2】



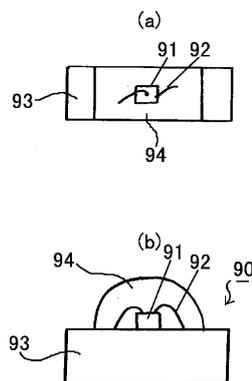
【図3】



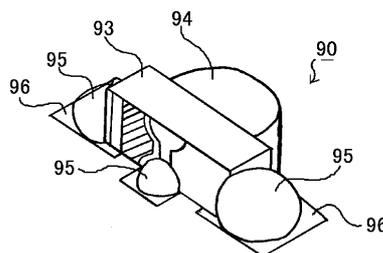
【図4】



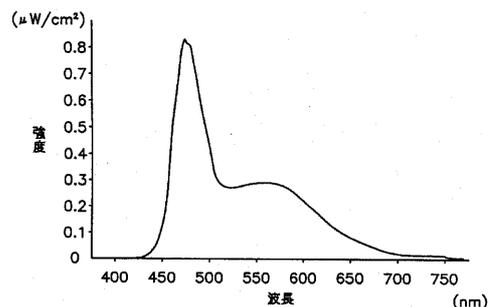
【図5】



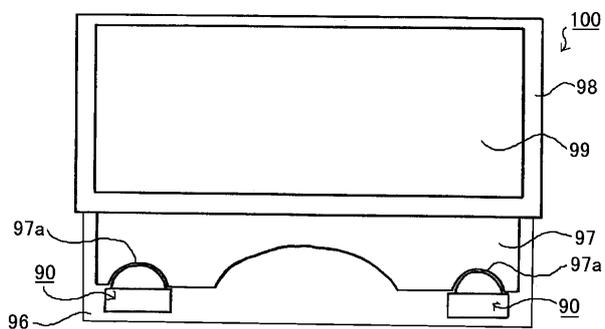
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
// F 2 1 Y 101:02

識別記号

F I
F 2 1 Y 101:02

テ-マコード(参考)

F タ-ム(参考) 2H091 FA23Z FA45Z FB02 LA09
LA16
4M109 AA01 BA03 CA21 DB14 EB18
GA01
5F041 AA04 AA06 AA14 CA34 CA40
CA43 DA09 DA20 DA43 DA74
DA75 DA78 DB09 EE25 FF11

专利名称(译)	以发光二极管为光源的液晶显示器的发光二极管和背光装置		
公开(公告)号	JP2002217459A	公开(公告)日	2002-08-02
申请号	JP2001007434	申请日	2001-01-16
[标]申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气有限公司		
[标]发明人	森田康正 永野利明		
发明人	森田 康正 永野 利明		
IPC分类号	G02F1/13357 F21V8/00 F21Y101/02 H01L23/28 H01L33/28 H01L33/32 H01L33/50 H01L33/56 H01L33/60 H01L33/62 H01L33/00		
CPC分类号	H01L2224/45144 H01L2224/48091 H01L2924/00014 H01L2924/00		
FI分类号	H01L33/00.N F21V8/00.601.E F21V8/00.601.D G02F1/13357 H01L23/28.D F21Y101/02 F21S2/00.430 F21S2/00.439 F21S2/00.441 F21V8/00.320 F21Y115/10 H01L33/00.182 H01L33/00.186 H01L33/00.410 H01L33/00.424 H01L33/00.432 H01L33/00.440 H01L33/28 H01L33/32 H01L33/50 H01L33/56 H01L33/60 H01L33/62		
F-TERM分类号	2H091/FA23Z 2H091/FA45Z 2H091/FB02 2H091/LA09 2H091/LA16 4M109/AA01 4M109/BA03 4M109/CA21 4M109/DB14 4M109/EB18 4M109/GA01 5F041/AA04 5F041/AA06 5F041/AA14 5F041/CA34 5F041/CA40 5F041/CA43 5F041/DA09 5F041/DA20 5F041/DA43 5F041/DA74 5F041/DA75 5F041/DA78 5F041/DB09 5F041/EE25 5F041/FF11 2H191/FA71Z 2H191/FA85Z 2H191/FB02 2H191/LA09 2H191/LA21 2H391/AA15 2H391/AB04 2H391/AB06 2H391/AC53 2H391/AD26 2H391/CA34 3K244/AA02 3K244/BA07 3K244/BA11 3K244/BA20 3K244/BA21 3K244/BA26 3K244/BA50 3K244/CA03 3K244/DA01 3K244/DA13 3K244/DA24 3K244/DA25 3K244/DA27 3K244/EA12 3K244/LA06 5F141/AA04 5F141/AA06 5F141/AA14 5F141/CA34 5F141/CA40 5F141/CA43 5F141/FF11 5F142/AA56 5F142/AA84 5F142/BA03 5F142/BA32 5F142/CA11 5F142/CD02 5F142/CD16 5F142/CD45 5F142/CD47 5F142/CE03 5F142/CE06 5F142/CE13 5F142/CE16 5F142/CE17 5F142/CG04 5F142/DA02 5F142/DA12 5F142/DA45 5F142/DA52 5F142/DA54 5F142/DA54 5F142/DB38 5F142/DB42 5F142/EA02 5F142/EA18 5F142/EA32 5F142/GA14 5F142/HA01 5F241/AA04 5F241/AA06 5F241/AA14 5F241/CA34 5F241/CA40 5F241/CA43 5F241/FF11		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(带更正) 解决的问题: 提供一种发光二极管以及使用该发光二极管的背光装置, 该发光二极管能够从发光面有效地提取从LED芯片发出的光。LED芯片(4)通过倒装芯片接合经由凸块(5)电连接到基板(2)上的一对外部电极(3), 并且LED芯片(4)倒装芯片接合到基板(2)。附接具有围绕芯片4的通孔6a的灯罩6, 并且模制树脂8填充在通孔6a中。通过控制灯罩6的通孔6a的高度和倾斜角度, 可以控制发光二极管1的方向特性。

