

(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2007-281472

(P2007-281472A)

(43) 公開日 平成19年10月25日(2007. 10. 25)

(51) Int. Cl.

H01L 33/00 (2006.01)

F I

H01L 33/00

N

テーマコード (参考)

5F041

審査請求 有 請求項の数 36 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-97896 (P2007-97896)
 (22) 出願日 平成19年4月3日 (2007. 4. 3)
 (31) 優先権主張番号 102006015377.4
 (32) 優先日 平成18年4月3日 (2006. 4. 3)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 596032878
 イボクラール ビバデント アクチェンゲ
 ゼルシャフト
 リヒテンシュタイン国、エフエルー 949
 4 シャーン、ペンデルアーシュトラーセ
 2
 (74) 代理人 100064012
 弁理士 浜田 治雄
 (72) 発明者 ヴォルフガング プランク
 オーストリア国、アー 6830 ランク
 ヴァイル、ホプフェンガルテン 16
 (72) 発明者 ブルーノ ゼン
 スイス国、ツェーハー 9470 ブクス
 、ヴェッティ 41
 Fターム(参考) 5F041 AA03 AA33 DA07 DA13 DB01
 EE16 EE23 FF11

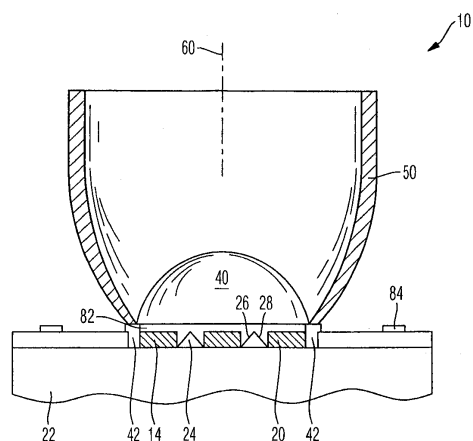
(54) 【発明の名称】 半導体放射源ならびに光硬化装置

(57) 【要約】

【課題】半導体放射線源の前に設置された構成部品が著しく加熱される危険性を伴うことなく、光効率と損失出力との間の関係の観点において改善された半導体放射線源を提供する。

【解決手段】半導体放射線源は基礎部材を備え、その上に少なくとも2つのLEDチップを直接的に取り付けまたそれらを熱伝導結合によって基礎部材上に装着する。ここで少なくとも1枚のプリント基板が基礎部材上に取り付けられ、それが中央に配置されたLEDチップから外側、特に基礎部材の周囲領域に向かって延在し、特にチップの側方の近傍およびチップ間に自由面内に突出して延在する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基礎部材を備えその上に少なくとも 2 つの L E D チップを直接的に取り付けまたそれらを熱伝導結合によって基礎部材上に装着し、ここで少なくとも 1 枚のプリント基板（46）が基礎部材上に取り付けられ、それが中央に配置された L E D チップ（12, 14, 16, 18, 20）から外側、特に基礎部材（22）の周囲領域に向かって延在する半導体放射線源。

【請求項 2】

プリント基板（46）はチップ（12, 14, 16, 18, 20）の側方に隣接する自由面内に突出して延在することを特徴とする請求項 1 記載の放射線源。

10

【請求項 3】

プリント基板（46）はチップ（12, 14, 16, 18, 20）の近傍まで延在するが、チップ（12, 14, 16, 18, 20）と放射線源の光軸（60）の間には延在しないことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の放射線源。

【請求項 4】

第 1 の L E D チップ（12）が光軸（60）内に配置され、複数の別の L E D チップ（14, 16, 18, 20）が特に相互に対称にまた前記第 1 の L E D チップ（12）を一種の十字形あるいは星形に包囲するように、前記第 1 の L E D チップ（12）の半径方向外側に配置されることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の放射線源。

【請求項 5】

4 個の別の L E D チップ（14, 16, 18, 20）が第 1 の L E D チップ（12）を包囲することを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の放射線源。

20

【請求項 6】

L E D チップ（12, 14, 16, 18, 20）は基礎部材（22）の中央領域内に互いに隣接して、すなわちそれらの間にプリント基板（46）が介在することなく配置されることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の放射線源。

【請求項 7】

プリント基板（46）が L E D チップ（12, 14, 16, 18, 20）を包囲することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の放射線源。

【請求項 8】

L E D チップ（12, 14, 16, 18, 20）とプリント基板（46）が実質的に同じ高さを有することを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の放射線源。

30

【請求項 9】

特にボンディング結合によってプリント基板（46）の導体通路（47）の接続面（70, 72）が L E D チップ（12, 14, 16, 18, 20）と結合されることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれかに記載の放射線源。

【請求項 10】

L E D チップ（12, 14, 16, 18, 20）は必要に応じて熱伝導性の接着剤によって直接基礎部材（22）上に取り付けられ、プリント基板（46）は基礎部材（22）上に特に接着結合されることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の放射線源。

40

【請求項 11】

プリント基板（46）はエポキシ樹脂基材からなり、少なくとも 1 つの面上に少なくとも 1 本の導体通路（47）を備え、また特に銅によって被覆されまた接触孔部が形成されることを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の放射線源。

【請求項 12】

L E D チップ（12, 14, 16, 18, 20）が基礎部材（22）の中央隆起部上に配置され、その高さが実質的にプリント基板（46）の高さに相当することを特徴とする請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載の放射線源。

【請求項 13】

50

互いに隣接する少なくとも2つのLEDチップ(12, 14, 16, 18, 20)間に反射器要素(24)が配置され、これが基礎部材(22)および／またはプリント基板(46)および／またはLEDチップ(12, 14, 16, 18, 20)上に支持され、特に基礎部材(22)の上に支持されることを特徴とする請求項1ないし12のいずれかに記載の放射線源。

【請求項14】

2つのLEDチップ間に延在する反射器要素(24)は実質的に斜めに延在している2つの反射面(26, 28)を備え、ここで各反射面が隣接するLEDチップから入射した放射線を反射することを特徴とする請求項1ないし13のいずれかに記載の放射線源。

【請求項15】

光軸(60)の方向に見て反射面(26, 28)は実質的にプリント基板(46)の高さに延在するか、あるいはプリント基板(46)を超えて突出することを特徴とする請求項1ないし14のいずれかに記載の放射線源。

【請求項16】

反射面(26, 28)は緩やかに凹面またはパラボラ形状に形成され、反射器要素(24)が実質的に三角形、特に実質的に等辺三角形の断面を有することを特徴とする請求項1ないし15のいずれかに記載の放射線源。

【請求項17】

複数の反射器要素(24)が格子型反射器(30)を形成するように相互に結合されることを特徴とする請求項1ないし16のいずれかに記載の放射線源。

【請求項18】

LEDチップ(12, 14, 16, 18, 20)が格子型反射器(30)内に収容され、この格子型反射器は基礎部材(22)および／またはプリント基板(46)および／またはLEDチップ(12, 14, 16, 18, 20)上に支持されることを特徴とする請求項1ないし17のいずれかに記載の放射線源。

【請求項19】

反射器要素(24)は側方自由面(34, 36)とLEDチップとの間に延在し、特にそこでLEDチップ(12, 14, 16, 18, 20)を支持することを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の放射線源。

【請求項20】

LEDチップ(12, 14, 16, 18, 20)、特に外側のLEDチップ(14, 16, 18, 20)とプリント基板(46)の間に放射線吸収材が延在し、これが特に基礎部材(22)と熱伝導的に相互結合されることを特徴とする請求項1ないし19のいずれかに記載の放射線源。

【請求項21】

放射線吸収材は同時に熱を遮断するように形成され、特にセラミックから形成されることを特徴とする請求項20記載の放射線源。

【請求項22】

放射線吸収材は少なくともLEDチップ(14, 16, 18, 20)の幅にわたって延在しまた特にLEDチップ(14, 16, 18, 20)よりも高さが大きくなり、好適にはLEDチップ(14, 16, 18, 20)の高さの1.5ないし5倍、特に好適には約2倍となることを特徴とする請求項20または21記載の放射線源。

【請求項23】

放射線方向においてLEDチップ(12, 14, 16, 18, 20)の後に遮蔽レンズ(40)が配置されそのために環状あるいは管形状のスペーサ(42)が設けられ、このスペーサ(42)は少なくとも部分的にプリント基板(46)および／または基礎部材(22)上に支持されることを特徴とする請求項1ないし22のいずれかに記載の放射線源。

【請求項24】

プリント基板(46)の少なくとも1本の導体通路がスペーサ(42)の下側を貫通し

10

20

30

40

50

て延在し、特にスペーサ（４２）の外側からスペーサの内側に延在していることを特徴とする請求項１ないし２３のいずれかに記載の放射線源。

【請求項２５】

ＬＥＤチップ（１２，１４，１６，１８，２０）とスペーサ（４２）と遮蔽レンズ（４０）の間に閉鎖された空間（８２）が延在し、その中に透明あるいは半透明の液体あるいはゲル状の物質、特にシリコンゲルあるいは注封材料が設けられることを特徴とする請求項２２ないし２４のいずれかに記載の放射線源。

【請求項２６】

物質は燐光粒子を含んでいることを特徴とする請求項２５記載の放射線源。

【請求項２７】

放射線方向において遮蔽レンズ（４０）の後に集光レンズ（５２）が配置され、その直径が遮蔽レンズ（４０）の直径よりも大きくなることを特徴とする請求項１ないし２６のいずれかに記載の放射線源。

【請求項２８】

ＬＥＤチップ（１２，１４，１６，１８，２０）から離間してその前方すなわち放射線方向においてこのＬＥＤチップの後、および／または特に放射線方向において遮蔽レンズ（４０）の後に反射器（５０）を配置することを特徴とする請求項１ないし２７のいずれかに記載の放射線源。

【請求項２９】

放射線方向において反射器（５０）の後に光導管を配置することを特徴とする請求項１ないし２８のいずれかに記載の放射線源。

【請求項３０】

プリント基板（４６）上のスペーサ（４２）の外側に特に調節可能である直列抵抗（８４）を配置し、これが調節のために露出されアクセス可能となっていることを特徴とする請求項１ないし２９のいずれかに記載の放射線源。

【請求項３１】

第１のＬＥＤチップ（１２）および別のＬＥＤチップ（１４，１６，１８，２０）はそれぞれ異なった波長の光を放射し、特に一方で４００ないし４３０ｎｍ、他方で４５０ないし４８０ｎｍの波長の光を放射することを特徴とする請求項１ないし３０のいずれかに記載の放射線源。

【請求項３２】

第１のチップ（１２）およびその他のチップ（１４，１６，１８，２０）が同時あるいはそれぞれ異なった時点で点入あるいは切断することが可能であることを特徴とする請求項１ないし３１のいずれかに記載の放射線源。

【請求項３３】

第１のＬＥＤチップ（１２）が４００ないし４３０ｎｍの波長を有する光を、その他のＬＥＤチップ（１４，１６，１８，２０）は４５０ないし４８０ｎｍの波長を有する光を放出することを特徴とする請求項１ないし３２のいずれかに記載の放射線源。

【請求項３４】

少なくとも１つの請求項１ないし３３のいずれかに記載の半導体放射線源を備えた、特に光重合性歯科材料を硬化するための光硬化装置。

【請求項３５】

光硬化装置はグリップを備えた手持ち式装置として形成される請求項３４記載の光硬化装置。

【請求項３６】

光硬化装置はケース部材（５４）を備えており、その上に集光レンズ（５２）が支持されている請求項３４または３５記載の光硬化装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

10

20

30

40

50

この発明は請求項 1 前段に記載の半導体放射線源に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の半導体放射線源において、少なくとも 2 つの L E D チップを冷却部材上に取り付け共通の集光レンズを介して放射光を集束することが提案されている。L E D チップをレンズの焦点に密接して配置すれば、光放射が高効率となる。この種の密接した配置によって、高い光出力に加えて高い熱が生成される。そのため、この熱を放散するために冷却部材を使用することが久しい以前から知られている。光効率のためには、L E D チップの動作温度範囲を超越しないように有効な冷却を行うことが重要である。

【0003】

10

特に高出力 L E D チップは確実な動作を保持するために密封して貯蔵する必要がある。このことを容易化するために、L E D チップを樹脂部材内に注封することが以前から知られている。しかしながら、それによってレンズ部材が予め設定された形状に制限される。多くの場合、一般的な注封材料に代えてより高い屈折率を有する材料を使用することが要望され、従って独立したレンズが必要となる。例えば、この種のレンズは高屈折率樹脂あるいは高屈折率ガラスから形成される。しかしながら、このレンズは光学的精密部品であるため、変形あるいは白濁化が生じることが無いよう、過度に大きな熱変動に曝されることを防止しなければならない。

【0004】

良好な熱伝導を保証するために、レンズとチップの間の空間に液体を充填することが知られている。それによって、空気充填に比べて大幅に改善された放熱が可能になる。その理由は、対流のために液体が比較的低温の冷却部材と L E D チップの間で通流し、それによって熱交換が達成されるためである。

20

【0005】

しかしながら液体充填の場合、レンズとチップの間の空間に対して確実な密封化を保持することを考慮しなければならない。通常液体が熱膨張することも考慮しなければならないため、この密封化は比較的難解なものとなる。L E D チップによって生成される熱損失が大きい程発生する問題は深刻になり、他方で特に高出力チップは極めて大きな熱放射を発生させる。

【0006】

30

より効果的に熱を放散するために、多数の L E D を分散して装着することが既に提案されている。それによって極めて高い合計光出力を提供することができる。しかしながら、（特に光導管内への誘導に際しての）光線の集束は極めて高コストなものとなり、また（それぞれ適宜な要件に対応する）多数の個別の L E D チップを取り付けることが必要になる。個別チップの故障率すなわちチップが故障する確率は著しく高くなりまた構造全体もより大重量となり、これは特に手持ち式装置において不適切なことである。

【0007】

特に手持ち式装置において、L E D チップを設けるために使用可能な空間は極めて限定されたものとなる。他方で、接続部材ならびに場合によって L E D チップを調節あるいは較正するための直列抵抗のための十分な空間を設けることが要望されるが、それにもかかわらず基礎部材を介した良好な熱放散、ならびに前方に対しての熱遮断を達成する必要がある。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って本発明の目的は、半導体放射線源の前に設置された構成部品が著しく加熱される危険性を伴うことなく、光効率と損失出力との間の関係の観点において改善された、請求項 1 前段に記載の半導体放射線源を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

前記の課題は、本発明に従って請求項1によって解決される。従属請求項によって好適な追加構成が示されている。

【0010】

本発明によれば、LEDチップを緊密に集約すなわち互いに隣接させ、場合によって極めて小型の反射器要素を介在させ、基礎部材の中央領域内に配置すれば極めて好適である。ここでは、例えば基礎部材の中央約1/3あるいはそれ未満、例えば基礎部材の中央約1/5を占めて延在する、中央領域が理解される。それによってまず、安定的かつ耐熱性の高い機械的な接続を形成するための導体通路ならびに場合によって直列抵抗のための十分な空間を確保することが可能になる。加えて、この中央配置によって、基礎部材の略総領域、例えば90%の面積にプリント基板を設けることが可能になる。このプリント基板は二重の機能を有しており、まず特にボンディング結合のための適宜な接続面を提供するために、接続線を可能な限りLEDチップに接近させることである。さらにこれは熱を遮断するよう機能し、従ってLEDチップの熱放散のために極めて効果的に使用される比較的高温の基礎部材の放射熱から、熱に弱い光学構成要素を保護する。従ってプリント基板は一種の被覆材として作用し、LEDチップならびに場合によって極めて小型の反射器要素によって占められている面積を除いて実質的に基礎部材の総面積を被覆するものとなる。

【0011】

反射器要素は、例えば各反射器要素がそれぞれのLEDチップの中央部のみを占める程度に小型のものとすることができ、ここでLEDチップも元々極めて小型のものである。これによって驚く程効果的なレンズおよびその他の繊細な光学構成要素の保護が可能になり、また意外なことに中央から離散してチップを配置し、従って複数の点的な熱源が配置された場合にも良好な保護が達成される。

【0012】

本発明に係る半導体放射線源の極めて好適な構成形態において設けられる指形状のLEDチップの部分遮蔽によって放射状に遮蔽された領域が極めて効果的であることが判明した。これによって、一方でボンディングのための接続面をチップに相当に近づけることができるが、他方で極めて高温の基礎部材の領域に良好な熱遮断をもたらす。

【0013】

この好適な構成形態に対して十字形あるいは星形のLEDチップの配置が効果的であり、その際側方の自由面、すなわち外側のLEDチップの側方に隣接した面は完全あるいは少なくとも略完全にプリント基板によって被包されている。正方形のLEDチップの場合には十字形にチップを配置することが好適であり、従って（それぞれ十字形の腕部の間の）合計4つの側方自由面が延在するが、星形の配置、例えば3、5、または6本の腕部を有する星形の配置においても側方自由面の形成が可能となり、それがプリント基板によって被包される。

【0014】

この構成形態は、1枚のレンズによって放射光線を有効に焦点化し得る小型の構成の妨害となるものではない。この点に関して、スペーサを介してレンズを支持し、そのスペーサはそれ自体がプリント基板上に支持され従って低い温度状態に保持されている。

【0015】

この点に関して、LEDチップ間の幅が各LEDチップの直径の1/5未満、特に約1/10となるようにLEDチップを緊密に相互に隣接させることが極めて好適である。

【0016】

本発明によればさらに、個別チップに緊密に隣接しまたその高さをLEDチップの高さに制限することができる反射器要素によってそこから放射される放射線極大を有効利用し前方に反射することが極めて好適である。それによってさらに、LEDチップの前に延在するパラボラ反射器あるいは錐形反射器の光軸方向における距離を拡大し、その結果放射線を損失することなく、光学反射器への熱放射を低減することが可能になる。この点に関して、放出された光線がまずLEDチップの前に配置された共有の遮蔽レンズを通過し、

その後パラボラ反射器に入射することが好適である。このことによって、放出された光線の大部分が既に予め集束されかつ焦点化されることが可能になり、従って場合によって生じる反射器の汚染もそれ程大きな悪影響を及ぼすものにはならない。

【0017】

本発明に従った極めて好適な構成形態において、LEDチップの前のレンズのために設けられたスペーサが実質的にリング形状に形成され、ここでプリント基板の導体通路はスペーサの下側を貫通して延在する。このことによって簡便なボンディングが可能になり、その際スペーサおよびレンズを装着した後ボンディング面が効果的に保護され、他方外部に対する簡便な接触が可能となる。

【0018】

本発明に従ったプリント基板は、任意の好適な断熱材から形成することができ、例えばエポキシ樹脂、その他の適宜な樹脂、またはセラミックから形成することができる。

【0019】

別の好適な構成形態によれば、プリント基板はチップの側方に隣接して延在する自由面内に突出している。

【0020】

別の好適な構成形態によれば、プリント基板がチップの近傍まで延在するが、チップと放射線源の光軸の間には延在しない。

【0021】

別の好適な構成形態においては、第1のLEDチップが光軸内に配置され、複数の別のLEDチップが特に相互に対称にまた第1のLEDチップを一種の十字形あるいは星形に包囲するように、前記第1のLEDチップの半径方向外側に配置される。

【0022】

別の好適な構成形態においては、4個の別のLEDチップが第1のLEDチップを包囲する。

【0023】

別の好適な構成形態においては、LEDチップは基礎部材の中央領域内に互いに隣接して、すなわちそれらの間にプリント基板が介在することなく配置される。

【0024】

別の好適な構成形態においては、プリント基板がLEDチップを包囲する。

【0025】

別の好適な構成形態においては、LEDチップとプリント基板が実質的に同じ高さを有する。

【0026】

別の好適な構成形態においては、特にボンディング結合によってプリント基板の導体通路の接続面がLEDチップと接続される。

【0027】

別の好適な構成形態においては、LEDチップは必要に応じて熱伝導性の接着剤によって直接基礎部材上に取り付けられ、プリント基板は基礎部材上に特に接着される。

【0028】

別の好適な構成形態においては、プリント基板はエポキシ樹脂基材を有し、少なくとも1つの面上に少なくとも1本の導体通路を備え、特に銅によって被覆されまた接触孔が形成される。

【0029】

別の好適な構成形態においては、LEDチップが基礎部材の中央隆起部上に配置され、その高さが実質的にプリント基板の高さに相当する。

【0030】

別の好適な構成形態においては、少なくとも互いに隣接する2つのLEDチップ間に反射器要素が配置され、これが基礎部材および／またはプリント基板および／またはLEDチップ上に支持され、特に基礎部材の上に支持される。

10

20

30

40

50

【0031】

別の好適な構成形態においては、LEDチップ間に延在する反射器要素は実質的に斜めに延在している2つの反射面を備え、ここで各反射面が隣接するLEDチップから入射した放射線を反射する。

【0032】

別の好適な構成形態においては、光軸の方向に見て反射面は実質的にプリント基板の高さに延在するか、あるいはプリント基板を超えて突出する。

【0033】

別の好適な構成形態においては、反射面は緩やかに凹面またはパラボラ形状に形成され、反射器要素が実質的に三角形、特に実質的に等辺三角形の断面を有する。

10

【0034】

別の好適な構成形態においては、複数の反射器要素が格子型反射器を形成するように相互に結合される。

【0035】

別の好適な構成形態においては、LEDチップが格子型反射器内に收容され、ここで特に格子型反射器は基礎部材および／またはプリント基板および／またはLEDチップ上に支持される。

【0036】

別の好適な構成形態においては、反射器要素は側方自由面とLEDチップとの間に延在し、特にそこでLEDチップを支持する。

20

【0037】

別の好適な構成形態において、LEDチップ、特に外側のLEDチップとプリント基板の間に放射線吸収材が延在し、これは特に基礎部材と熱伝導的に相互結合される。

【0038】

別の好適な構成形態において、放射線吸収材は同時に熱を遮断するように形成され、特にセラミックから形成されている。

【0039】

別の好適な構成形態において、放射線吸収材は少なくともLEDチップの幅にわたって延在しまた特にLEDチップよりも高さが大きくなり、好適にはLEDチップの高さの1.5ないし5倍、特に好適には約2倍となる。

30

【0040】

別の好適な構成形態において、放射線方向においてLEDチップの後に遮蔽レンズが配置されそのために環状あるいは管形状のスペーサが設けられ、このスペーサは少なくとも部分的にプリント基板および／または基礎部材上に支持される。

【0041】

別の好適な構成形態において、プリント基板の少なくとも1本の導体通路がスペーサの下側を貫通して延在し、特にスペーサの外側からスペーサの内側に延在している。

【0042】

別の好適な構成形態において、LEDチップと、スペーサと遮蔽レンズの間に閉鎖された空間が延在し、その中に透明あるいは半透明の液体あるいはゲル状の物質、特にシリコンゲルあるいは注封材料が設けられる。

40

【0043】

別の好適な構成形態において、前記の物質は燐光粒子を含んでいる。

【0044】

別の好適な構成形態において、放射線方向において遮蔽レンズの後に集光レンズが配置され、その直径が遮蔽レンズの直径よりも大きくなる。

【0045】

別の好適な構成形態において、LEDチップから離間してその前方すなわち放射線方向においてこのLEDチップの後、および／または特に放射線方向において遮蔽レンズの後に反射器を配置する。

50

【0046】

別の好適な構成形態において、放射線方向において反射器の後に光導管を配置する。

【0047】

別の好適な構成形態において、プリント基板上のスペーサの外側に特に調節可能である直列抵抗を配置し、これが調節のために露出されアクセス可能となっている。

【0048】

別の好適な構成形態において、第1のLEDチップおよび別のLEDチップは異なった波長の光を放射し、特に一方で400ないし430nm、他方で450ないし480nmの波長の光を放射する。

【0049】

別の好適な構成形態によれば、第1のチップおよびその他のチップは同時あるいはそれぞれ異なった時点で点入あるいは切断することが可能である。

【0050】

別の好適な構成形態によれば、第1のLEDチップが400ないし430nmの波長を有する光を、その他のLEDチップは450ないし480nmの波長を有する光を放出する。

【0051】

別の好適な構成形態によれば、光硬化装置はグリップを備えた手持ち式装置として形成される。

【0052】

別の好適な構成形態において、光硬化装置はケース部材を備えており、その上に集光レンズが支持されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0053】

本発明のその他の詳細、特徴、ならびに種々の利点は、添付図面を参照しながら以下に記す実施例の説明によって明らかにされる。

【0054】

図1に部分的に示されている半導体放射線源10は複数のLEDチップを備えており、図示された実施例においては中央に配置されたチップ12とその側辺にそれぞれ延在した4つのチップ14、16、18および20が設けられている。これらのチップは、基礎部材22上に取り付けられており、これは金属から形成され組み立て基材であると同時に冷却部材となる。この基礎部材は少なくとも部分的に銅から形成されるか、および／または部分的に金あるいはニッケル金によって被覆されている。取り付けはチップと基礎部材22の間の熱抵抗が小さくなるように実施され、従って高い熱量を放散することが可能になる。

【0055】

中央のチップ12と隣接するチップ14ないし20の間にはそれぞれ反射器要素24が配置されており、これは側面から見て実質的に屋根形状の構造を有している。この反射器要素24はそれぞれLED18および12の側面に隣接して延在し、側面を介して漏出した放射線を反射するように作用する。反射面26および28は基礎部材22の表面に対して約45°の角度で延在し、従ってチップ12または18から斜めに放出された放射線を斜めの方向すなわち前方に向かって反射する。この反射は入射角と反射角が等しくなる法則に従ったものであり、該当する放射線は規則的に斜め前方に放射される。LEDチップの前には放射線を集束させる遮蔽レンズ40が配置されており、遮蔽レンズの前には依然として側方に放射される放射線をさらに焦点化する反射器50が配置され、それによってLEDチップの前にさらに配置されている光導管内に誘導することができる。

【0056】

反射面26および28の傾斜角度は必要に応じて広範囲に調整可能であることが理解される。主放射線に対しての強力な焦点化は基礎部材22の表面に対して例えば60°の傾斜角度によって達成され、この際放出された放射線の一定割合が逆方向反射、すなわち遮

10

20

30

40

50

蔽レンズの光軸を超えて反対側に反射されるが、これは基本的に望ましくないものである。

【0057】

図示された実施例において、各反射器要素の高さはチップの高さに比べて著しく高いものである。この高さも必要に応じて広範囲に調節可能であり、例えばチップの高さの1倍ないし3倍、あるいは5倍とすることができる。

【0058】

反射器要素24は同時にLEDチップ間のスペーサとして機能する。これは例えばチップ12の全ての側辺上に設けることもでき；図2に示されているように、格子型反射器30に従った格子型構造も、それによってチップの取り付けが簡便化することができるため極めて好適である。この解決方式において反射器要素24は格子型反射器30に統合される。従って格子の各ウェブは適宜な屋根型の断面、すなわちいずれも側方から見て実質的に等辺三角形の断面を有していて、また図2に示されているようにウェブは互いに交差して延在する。これによって自由面が保持され、ここで図2の構成形態において自由面34a, 34b, 34c, 34dおよび34e内にはそれぞれ図1のLEDチップ12ないし20に相当するLEDチップがそれぞれ1個収容され、他方チップの側方に延在する自由面36a, 36b, 36cおよび36d内にはチップは収容されない。そこには、LEDチップの接続面を提供するために機能するプリント基板が突出して延在することが好適である。この好適な構成形態によって、一方でプリント基板が極めてチップの近くに配置されそれがボンディングのために極めて有効であるとともに、他方で小型のチップ構成を保証することが可能になり、これが光学的に極めて効果的なものとなる。

【0059】

原則的に自由面36aないし36dに隣接して反射器要素24の傾斜面を全く設ける必要はなく、その理由はそこには放射線が放射されないためである。その点に関して、その場所で格子型構造30の幅を半減すれば充分であり、すなわち隣接する各チップに対して片側のみの傾斜面が延在すれば充分である。しかしながら、製造を簡便化するため、および格子型構造30の指部を安定化するために、それぞれ該当する反射面を設けることもできる。例えば、各LEDチップは1.5mmの縁部の長さを有することができ、従って格子型構造の各指部38の幅は例えば0.5mmとすることができる。指部の幅が0.5mmである格子型構造は指部の幅が0.25mmである格子型構造に比べて著しく取り扱い易くなる。

【0060】

本発明によれば、個々のLEDチップ間の距離が各LEDチップの直径の1/5未満、特に約1/10となることが極めて好適である。

【0061】

半導体放射線源10の正確な寸法は必要に応じて広範囲に調節可能であることが理解される。本発明に係る半導体放射線源10チップ構成の全幅、チップ18の外縁部からチップ16の外縁部までの延長、あるいはチップ12の外縁部からチップ20の外縁部までの延長は8mm未満、特に6mm未満、好適には約5mmとすれば極めて好適であり、それによって一方で基礎部材の中央部へのLEDチップ配置が可能となり、それにもかかわらず他方で良好な熱放散が可能となる。この寸法設定において、基礎部材は例えば約1.5cmの幅と約2.5cmの長さを有し、下方の領域には既知の方式によって冷却リブを備えることができる。

【0062】

本発明に係る半導体放射線源10の変更された構成形態が図3に示されている。ここでも、図1および図2の実施形態と同様に5個のLEDチップが十字形に配置されている。その間には反射器要素24を備えた格子型構成30が延在しており、その高さは実質的にLEDチップの高さに相当している。それに直接的に隣接して遮蔽レンズ40が設けられている。ここで「直接的に隣接」とは、遮蔽レンズ40が反射器要素24の上縁部に接合可能であるか、あるいは0.1ないし1mmの極めて小さな距離をもってLEDチップの

上方に延在することであると理解される。

【0063】

この遮蔽レンズ40はスペーサ42を介して支持されている。このスペーサ42は内側肩部44を備えていて、これはちょうど遮蔽レンズ40の周囲に延在しこれを側方で支持するとともに被包している。

【0064】

スペーサ42は主にプリント基板46上に支持され、ここでスタッド48の領域においては追加的に基礎部材22上で支持される。プリント基板46は側方に向かって外側LEDチップ14および20まで延在し、図3に断面が示されたスタッド48を除いて、さらに半径方向内側に向かってチップ14および20近辺、すなわち自由面36a, 36b, 36c, 36d内に延在し、従ってプリント基板の各部が外側のLEDチップ間、すなわち例えばチップ14とチップ16の間に延在している。特にそこで、すなわち自由面36aないし36dの領域に、図3に示されていない接続面が形成されている。

【0065】

接触は、基礎部材22が接地部材として機能するように行われ、一方導体通路はチップ12ないし20内に延在し、これは上方のプリント基板46上を延在し接続を確保する。

【0066】

スペーサ42の上方に反射器50が延在し、これは既知の方式によってパラボラ形状の表面を備えている。これは遮蔽レンズ40の前面側に接続している。この中間配置によって、レンズは極めて高温のLEDチップ12ないし20ならびに同様に高温の基礎部材22から熱的に分離され、従ってこれは例えば低価格の樹脂材料を使用しても白濁傾向が防止される。

【0067】

反射器要素から幾らか離間してこれに重複する集光レンズ52が延在しており、これはケース部材54の内側肩部上に取り付けられている。ケース部材54は基礎部材22も収容しており、従って反射器50と集光レンズ52の間に空間的な位置関係が確立される。

【0068】

本発明に係る放射線源の変更された構成形態が図4に示されている。この解決方式において、複数のLEDチップ12, 14が基礎部材22上に集約的および中央に配置される。図1ないし図3の実施形態と同様に、LEDチップは緊密に隣接して配置され、ここで多くとも1個の反射器要素がチップ間に配置されるが、図示された実施例においては反射器要素が設けられていない。

【0069】

本発明によれば、光軸60とチップの間には全くプリント基板が延在しておらず密接した構成となっており、他方側方においてはプリント基板がLEDチップの領域内に延在している。図4および図5の実施形態において、プリント基板46は明白にチップ構成の外側に設けられていて、図5に示されているようにそれを円形に包囲している。これはさらに基礎部材22を実質的にその総表面にわたって被包しており、それによって前方対しての効果的な熱遮断が達成される。それから除外されるのは、チップ12および14を収容している中央チップ領域62のみである。この円形の領域は図5において極めて大きく図示されているが、それに代えてプリント基板を極めてチップに接近させて設けることも勿論好適である。

【0070】

図5に示されているように、導体通路47はジャンパー線74, 76の接続面70, 72から外側に向かって、すなわち基礎部材22の外周に向かって延在し、そこで接続線78, 80を介して結合されている。

【0071】

遮蔽レンズ40のスペーサ42は円形に延在しており（図5参照）、ここで遮蔽レンズ40も内側肩部44内に収容されている。遮蔽レンズ40の平坦な背面とチップ領域の間には空間82が閉鎖して形成され、これは側方において環状のスペーサ42によって仕切

られている。この空間には例えばシリコンゲルあるいは注封材料等の透明な物質を充填することが好適であり、これは燐光粒子を含むことができる。

【0072】

本発明に係る放射線源10の変更された構成形態が図6に示されている。同一の構成部品は他の図面と同一の参照符号で示されている。この構成形態は極めて小型の構成であることを特徴とし、これにおいてLEDチップは十字形あるいは星形に配置され、ここで外側のLEDチップ14および20と光軸60の間には必要に応じて設けられる極めて小型の反射器要素24を除いてはチップ以外のものは全く設置されない。ここでも反射器要素24は屋根形状に形成され、従って反射面26および28を提供して側方に放出される光を前方に誘導する。

10

【0073】

図7ならびに図6に示されているように、導体通路47毎に1つの直列抵抗84が接続され、これは特にLEDチップを並列して点入した際に調節を行うことを可能にする。このことは図7により明確に示されており、ここで図7中には合計4個のレーザトリミングによって調節される直列抵抗84が示されており、それらは4個の外側LEDチップ14ないし20に対して設けられている。この解決方式において中央LEDチップを別の波長で独立して作動させ、他方外側のLEDチップ14ないし20は全て並行に点入し、そのためその導体通路47内に直列抵抗を備えている。

【0074】

図示された実施例においてプリント基板46には被覆接続孔部90が設けられ、それによって接続ラグ92を上方ならびに下方から接続することが可能になる。

20

【0075】

図7に示されているように、接続面、例えば接続面70および72は外側LEDチップ14ないし20に外側から近接して延在しており、一方チップ領域76は内側、すなわち光軸に向かって導体通路によって被包されずに保持されている。

【0076】

この解決方式によって、小型の構成にもかかわらず導体通路をスペーサ42の内部で終局させることが可能となり、従ってジャンパー線は保護されてチップへと通じ、それにもかかわらず(図7には示されていない)共通の遮蔽レンズ40が全てのチップ12ないし20の上方に延在することができる。

30

【0077】

図8および図9には別の実施形態が示されている。ここでもその他の図中と同一の構成要素は同一の参照符号によって示されている。この解決方式においても5個のLEDチップ12ないし20が実質的に十字形に配置されており、チップ14ないし20が中央のチップ12を包囲している。それらのチップはそれぞれ反射器要素24によって包囲されており、これはチップ間およびチップの近傍に延在したスペーサの一部を形成し、このスペーサが反射器50をLEDチップの前に支持している。

【0078】

図9においてより明確に示されているように、図の平面内で反射器50の下側に放射線吸収材94および96が設けられており、これらは一方で外側のLEDチップ14と20の間と、他方で外側LEDチップとプリント基板46の間に延在している。この解決方式は、プリント基板に影響を及ぼすことなく高出力放射線を遮断する必要がある場合に極めて効果的である。放射線吸収材94および96は固定形部材として、チップ自体と同様に、例えば極めて薄い接着剤層を介して基礎部材22上に取り付けることができ、それによって良好な熱伝導を保證することができる。

40

【0079】

放射線吸収材94および96の中から別のLEDチップ16および18に対しても勿論2つの同様な放射線吸収材が設けることができ、これは任意の適宜な材料から形成することができる。考えられるものは、例えば樹脂部材、アルミニウム部材であるが、好適にはセラミック部材であり、これはより良好な放射線吸収を保證するために暗色に着色するこ

50

とができる。

【0080】

図8に示された実施例において、プリント基板46はさらに保護リング98によって遮蔽されており、較正抵抗の高い過熱によって較正に影響が及ぼされる危険性があるため、これが特に較正抵抗のためのより有効な保護として機能する。

【0081】

保護リング98は接続路92が露出されたままとなるように寸法設定されることが理解され、ここで保護リングは少なくともその下面が電氣的に絶縁性に形成されることが好適である。

【0082】

図9に示されているように、LEDチップ14, 12および20はいずれも反射器要素から離間して配置されている。このことも、LEDチップによる強力な熱放射によって、鏡面加工された樹脂部材から形成され得る格子状反射器30への強力な熱付加が生じることを防止するように機能する。

【0083】

図9には遮蔽レンズ40に相当するレンズの表記は無いが、これを任意の好適な方式で設けることが可能であることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】本発明に係る半導体放射線源の一細部を示した概略図である。

【図2】本発明に係る半導体放射線源の別の細部を示した上面図である。

【図3】半導体放射線源の断面図である。

【図4】半導体放射線源の別の実施形態を示した断面図である。

【図5】図4の半導体放射線源の実施例を示した上面図である。

【図6】本発明に係る半導体放射線源の別の実施形態を示した断面図である。

【図7】図6の実施例を示した上面図である。

【図8】本発明に係る放射線源の一部を示した上面図である。

【図9】図8の実施例を示した断面図である。

【符号の説明】

【0085】

- 10 放射線源
- 12, 14, 16, 18, 20 LEDチップ
- 22 基礎部材
- 24 反射器要素
- 26, 28 反射面
- 30 格子型反射器
- 34a, 34b, 34c, 34d, 34e 自由面
- 36a, 36b, 36c, 36d 自由面
- 38 指部
- 40 遮蔽レンズ
- 42 スペーサ
- 44 内側肩部
- 46 プリント基板
- 47 導体通路
- 48 スタッド
- 50 反射器
- 52 集光レンズ
- 54 ケース部材
- 60 光軸
- 62 中央チップ領域

10

20

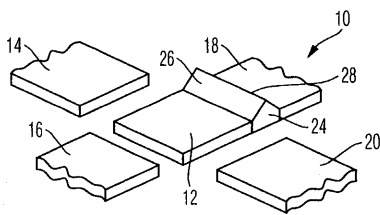
30

40

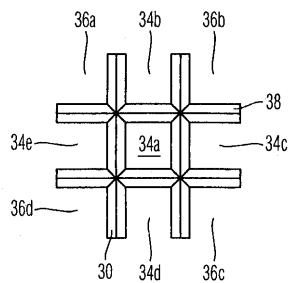
50

- 70, 72 接続面
- 74, 76 ジャンパー線
- 78, 80 接続線
- 82 空間
- 84 直列抵抗
- 90 被覆接続孔部
- 92 接続ラグ
- 94, 96 放射線吸収材
- 98 保護リング

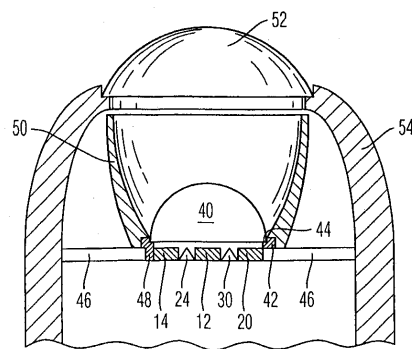
【図 1】



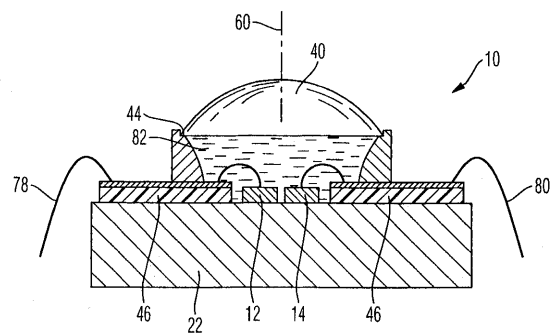
【図 2】



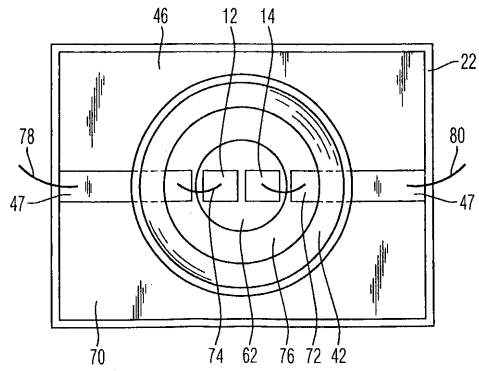
【図 3】



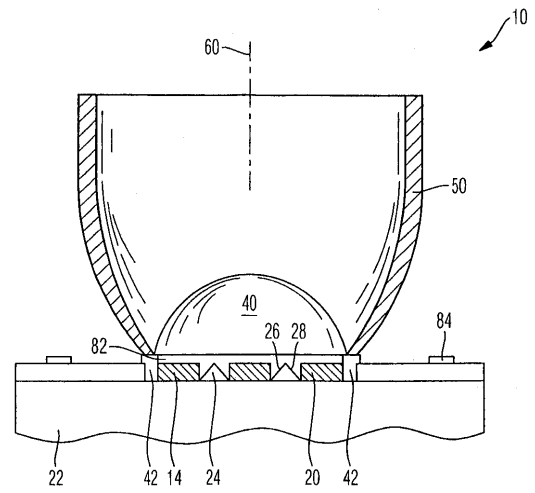
【図 4】



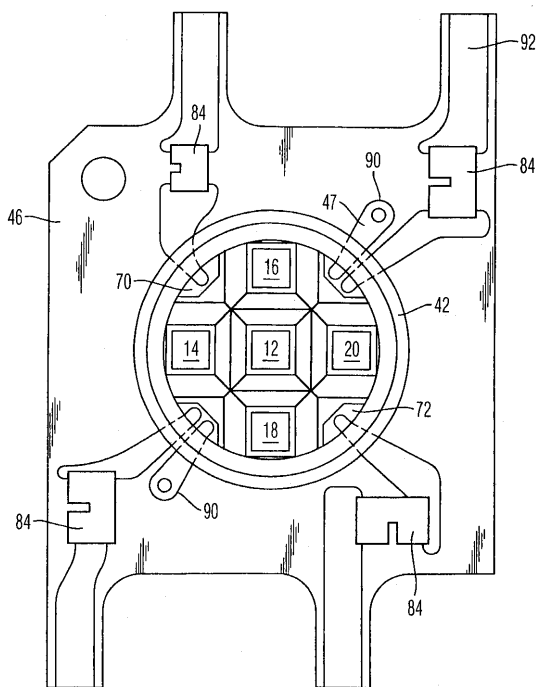
【図 5】



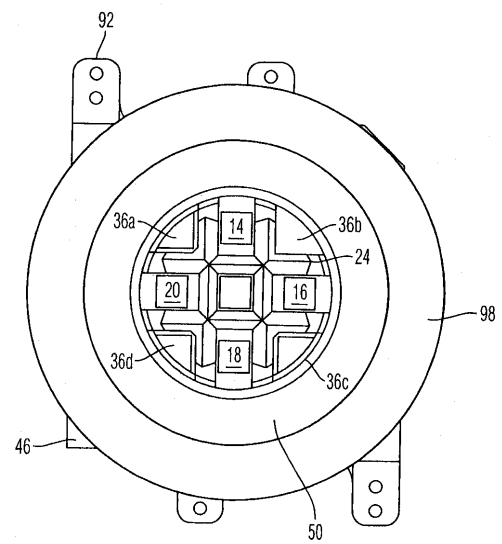
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

