

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-503306

(P2012-503306A)

(43) 公表日 平成24年2月2日(2012.2.2)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H 01 L 33/64 (2010.01)	H 01 L 33/00 450	3 K 014
F 21 S 2/00 (2006.01)	F 21 S 2/00 100	3 K 243
F 21 V 29/00 (2006.01)	F 21 V 29/00 111	5 F 041
F 21 V 23/00 (2006.01)	F 21 V 23/00 140	
F 21 Y 101/02 (2006.01)	F 21 Y 101/02	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2011-526608 (P2011-526608)	(71) 出願人	590000248 コーニングレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ オランダ国 5621 ベーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ
(86) (22) 出願日	平成21年9月9日 (2009.9.9)	(74) 代理人	100087789 弁理士 津軽 進
(85) 翻訳文提出日	平成23年3月14日 (2011.3.14)	(74) 代理人	100122769 弁理士 笛田 秀仙
(86) 國際出願番号	PCT/IB2009/053947	(72) 発明者	ファン エルンプト ロブ エフ エム オランダ国 5656 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング 44
(87) 國際公開番号	W02010/032169		
(87) 國際公開日	平成22年3月25日 (2010.3.25)		
(31) 優先権主張番号	08164417.1		
(32) 優先日	平成20年9月16日 (2008.9.16)		
(33) 優先権主張國	歐州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】発光装置

## (57) 【要約】

本発明は、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分をもつ印刷回路基板即ちPCBと、発光ダイオード即ちLEDであって、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分へと当該LEDの少なくとも1つの接点によって、熱的に接続されているLEDと、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分へと熱的に接続されて、LEDによって発生した熱を放散させるための放熱部材とを有する発光装置に関しており、LEDによって発生した熱が、少なくとも1つの接点及び少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分を経由してLEDから放熱部材へと延在している熱伝達経路に沿って伝達される。本発明による発光装置は、PCB用の低コストのガラス・エポキシ材を使用する一方で、非常に改善された、LEDからの熱除去を提供する。

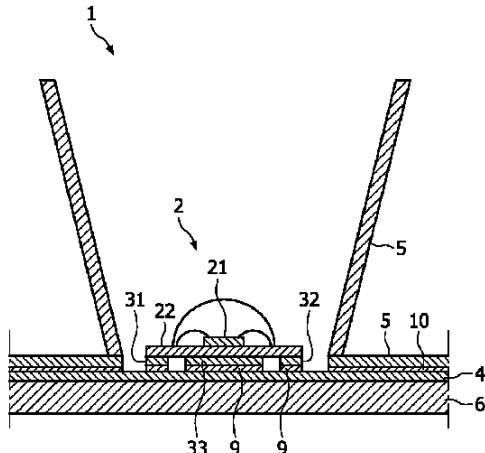


FIG. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分を有する印刷回路基板、PCBと、光を発するための発光ダイオード、LEDであって、当該LEDの少なくとも1つの接点によって、前記少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分へと熱的に接続されているLEDと、

前記少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分へと熱的に接続されて、前記LEDによって発生した熱を放散させるための放熱部材と、  
を有する発光装置であって、

前記LEDによって発生した熱が、前記少なくとも1つの接点及び前記少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分を経由して前記LEDから前記放熱部材へと延在している熱伝達経路に沿って伝達されることを特徴とする、発光装置。 10

**【請求項 2】**

前記接点が、前記LEDを前記少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分へと電気的に接続している電気接点であることを特徴とする、請求項1に記載の発光装置。

**【請求項 3】**

前記接点が熱伝達部材であることを特徴とする、請求項1に記載の発光装置。

**【請求項 4】**

前記LEDが、少なくとも1つの前記電気接点と少なくとも1つの前記熱伝達部材とを含む複数の接点を有することを特徴とする、請求項1乃至3の何れか一項に記載の発光装置。 20

**【請求項 5】**

前記LED及び前記放熱部材が、前記PCBの一方の側に取り付けられていることを特徴とする、請求項1乃至4の何れか一項に記載の発光装置。

**【請求項 6】**

前記少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分が、前記PCBの同じ側に設けられていることを特徴とする、請求項5に記載の発光装置。

**【請求項 7】**

請求項1乃至6の何れか一項に記載の発光装置が制御回路を更に有し、当該制御回路及び前記LEDが、前記PCBの異なる側に取り付けられていることを特徴とする、発光装置。 30

**【請求項 8】**

前記制御回路が、保護材料中に少なくとも部分的に埋め込まれていることを特徴とする、請求項7に記載の発光装置。

**【請求項 9】**

前記放熱部材が光学素子を受け入れるよう適応されていることを特徴とする、請求項5乃至8の何れか一項に記載の発光装置。

**【請求項 10】**

各々のLEDが前記少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分へと少なくとも1つの接点によって熱的に接続されている、複数のLEDと、

当該複数のLEDの熱を放散させるための前記放熱部材と、  
を有する、請求項1乃至9の何れか一項に記載の発光装置。 40

**【請求項 11】**

各々のLEDが、少なくとも1つの接点によって、前記少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分へと熱的に接続されている複数のLEDと、当該複数のLEDによって、発生した熱を放散させるための複数の前記放熱部材とを有する、請求項1乃至9の何れか一項に記載の発光装置であって、前記複数のLEDのうちの少なくとも1つの熱が、前記複数のLEDのうちの少なくとも1つから前記複数の放熱部材のうちの少なくとも1つへと延在している熱伝達経路に沿って伝達されることを特徴とする、発光装置。

**【請求項 12】**

前記放熱部材が、少なくとも1つの半田及び接着剤を用いて、前記少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分へと取り付けられていることを特徴とする、請求項1乃至

10

20

30

40

50

11の何れか一項に記載の発光装置。

【請求項 13】

前記放熱部材は、前記制御回路が前記LEDから電磁気的に遮蔽される位置に取り付けられていることを特徴とする、請求項7乃至12の何れか一項に記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光ダイオード(LED)と、LEDによって発生した熱を放散させるための放熱部材とを有する発光装置に関する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0002】

発光ダイオード(LED)ベースの発光デバイスは、多種多様な照明アプリケーション用に、今日、ますます使われている。LEDに伴う1つの課題は、LED及びデバイスの損傷を回避するためにデバイスから取り除かれなければならない熱を生じるということである。過熱はLEDの性能及び/又は効率も低下させる。

【0003】

従来から、LEDが配置された印刷回路基板(PCB)の背面(LEDに対して反対の側)に配置された放熱板が、熱を取り除くために使われてきており、したがって、熱がPCBを通じて運ばれることを必要とする。熱伝達を改善するために、金属コアのPCB(MCPCBs)が使われたが、しかしながら、高価であるという欠点があった。対照的にガラス・エポキシは、従来からあるPCB用に使われた低コストで加工が容易な材料であるが、しかしながら、LEDベースの照明デバイスの製造業者に大きな難題を提供する、低い熱伝導率をもっている。

【0004】

米国特許公報US 7,078,728は、熱伝導性をもつベースと、当該ベースに固定され、導電パターン及び取付け穴を含む絶縁性の配線板と、当該取付け穴によって露出した取付けエリアに取り付けられた発光素子のチップと、熱伝導性をもち、当該発光素子のチップを囲むよう当該ベースに固定され、当該ベースと熱的に結合された反射性のフレームとを含んでおり、発光素子チップからの熱の発生が、ベース及び反射性のフレームの両方、又はいずか一方によって放熱される表面実装型のLEDを開示している。しかしながら、この装置は、ベース又は反射性のフレームの何れかに取り付けられた追加の放熱板を用いには、高出力LEDの適切な熱除去を提供することはない。

【0005】

このように、改善された熱除去特性をもつLED装置に対する技術の必要性がある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の目的は、従来技術の上述の欠点を少なくとも部分的に解決することである。一つの態様では本発明は、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分をもつ印刷回路基板即ちPCBと、光を発するための発光ダイオード即ちLEDであって、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分に、当該LEDの少なくとも1つの接点によって熱的に接続されているLEDと、前記少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分へと接続されていて、LEDによって発生した熱を放散させるための放熱部材とを有する発光装置に関し、LEDによって発生した熱が、少なくとも1つの接点及び少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分を経由してLEDから放熱部材へと延在している熱伝達経路に沿って伝達される。

【0007】

本発明による発光装置は、低成本のガラス・エポキシ材をPCB用に使用する一方で、非常に改善された、LEDからの熱除去を提供する。この結果、より低い動作温度のLEDと、従って、より良好なパフォーマンスのLEDとを、減じられた生産コストと共に実現するこ

10

20

30

40

50

とが可能である。本発明は、高出力のLEDモジュールを使用する場合、特に役に立つ。

【0008】

本装置は単純で機械的に強固でもある。何故ならば、前記放熱部材が、LEDパッケージにではなくPCBに取り付けられているからである。

【0009】

更にまたPCBは、さまざまな形状及びサイズをもつ複数の電気的且つ熱的な伝導性がある部分をもっているので、放熱部材を配置するための広範囲にわたる代替部分がある。このように本発明による発光装置は、多くの種々異なるデザインを可能にする。

【0010】

LEDの接点は、LEDを少なくとも1つの電気的且つ熱的な伝導性がある部分へと電気的に接続している電気的な接点である。LEDの電気接点は、したがってLEDから放熱部材への熱の伝達に関与することができ、よって別個の熱伝達部材の必要性を減じ、及び/又はLEDから去ってゆく熱の伝達を改善する。

【0011】

本発明の複数の実施例では、当該接点は熱伝達部材である。代替的にはLEDは、少なくとも1つの電気接点と少なくとも1つの熱伝達部材とを含む複数の接点を有する。当該熱伝達部材は、LEDから少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分へと良好な熱伝達を提供する。特に、LEDの電気接点を熱伝達のために使用することに加え、別個の熱伝達部材を使用することは、LEDから去ってゆく熱の改善された伝達を提供する。

【0012】

LEDと放熱部材とが、PCBの一方の側に取り付けられる。加えて、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性のある部分が、PCBの同じ側に設けられる。放熱部材をPCBの前面に取り付けることによって、熱がPCBを通って又はPCBの周りに伝播される必要はない。これ故に、低い熱抵抗及び、より複雑ではないアセンブリの両方が実現される。更にまたPCBの裏面が、例えば追加の制御回路など、放熱部材を保持する以外の目的に使うことができる。PCBの裏面を制御回路を取り付けるために使用することによって、当該回路が損傷から容易に保護されることができる。また、LEDからの熱と、制御回路からの熱との分離が実現される。

【0013】

更にまた制御回路は、保護材料、例えば樹脂又は類似の保護材料内に、少なくとも部分的に埋め込まれることができる。

【0014】

本発明の複数の実施例では、放熱部材は例えばLEDからの光を集めさせる及び/又は再配光するために使われる光学素子を受け入れるよう適応されている。放熱部材を光学素子用のホルダとして使用することにより、別個のホルダの必要性を免れることによってスペースを節約し、PCBに取り付けられる構造要素の数を減らすことによって製造工程を単純化する。更にまた、放熱部材/光学素子のホルダがむしろ大きくてよいので、良好な熱放散性が得られる。

【0015】

放熱部材は、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分に、半田及び伝導性の接着剤のうちの少なくとも1つ、若しくは両者の組合せにて取り付けることができる。

【0016】

更にまた、制御回路がLEDから電磁気的に遮蔽されるような位置に放熱部材が取り付けられてもよい。放熱部材を電磁遮蔽のために用いることにより、別個の遮蔽構造の必要性が減じられ、従って、スペースを節約し且つ製造工程も単純化する。これはコストを減らすことであろう。

【0017】

更にまた、本発明の複数の実施例では、発光装置は、各々のLEDが少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分へと少なくとも1つの接点によって熱的に接続している、複数のLEDと、当該複数のLEDの熱を放散させるための放熱部材とを有する。このように複

10

20

30

40

50

数のLEDが单一の放熱部材と共に使用され、これ故、複数のLEDを有するシステムの生産を単純化し、及びまた、多くの異なるデザインの発光装置及び/又は当該発光装置を有する照明システムを可能にする。

#### 【0018】

代替的には発光装置は、各々のLEDが少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分に少なくとも1つの接点によって熱的に接続している、複数のLEDと、当該複数のLEDによって発生した熱を放散させるための複数の放熱部材とを有し、複数のLEDのうちの少なくとも1つから複数の放熱部材のうちの少なくとも1つへと延在する熱伝達経路に沿って、複数のLEDのうちの少なくとも1つの熱が伝達される。LEDの数並びに放熱部材の数、及び両者の間の接続方法についての多くのバリエーションを許容することによって、本発明の実施例による発光装置は多くの種々異なるデザインを可能にする。10

#### 【0019】

ここで、本発明のこれらの態様及び他の態様が、本発明の好ましい実施例を現在示している添付の図面を参照して、更に詳細に説明されることであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0020】

【図1】本発明の好ましい実施例による発光装置の概観的な断面図を示す。

【図2】本発明の別の好ましい実施例による発光装置の概観的な断面図を示す。

【図3】本発明の更に別の好ましい実施例による発光装置の概観的な断面図を示す。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0021】

ここで本発明は、本発明の好ましい実施例が示されている添付の図面を参照して、これ以降一層完全に説明されることであろう。しかしながら、本発明は多くの異なる形態で実施されることができ、本願明細書で言及されている実施例に限定されるものとして解釈されてはならず、それよりむしろ、これらの実施例は完璧さ及び完全性のために提供されており、本発明の範囲を当業者に全て伝えている。全体を通じて、同じ参照符号は同じ要素を指し示している。20

#### 【0022】

図1は、本発明の一実施例による発光装置を示す。当該発光装置1は、印刷回路基板(PCB)6に取り付けられた発光ダイオード(LED)2を有する。LED2は、基板22上に配置された、電気的及び熱的に電気接点31、同32へと接続されているLEDチップ21を有する。当該電気接点31、同32は、PCB6の少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分4へと電気的及び熱的に接続されている。30

#### 【0023】

PCB6は、従来技術において、従来から使用されているどのような材料で作られても良い。PCB6用に使われる材料が低い熱伝導率をもっていてもよい。通常、PCB6はガラス・エポキシで作られている。

#### 【0024】

PCB6は、金属又は導電性ポリマなどの電気的且つ熱的に伝導性がある材料によって形成された、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分4を有する。例えば、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分4は、少なくとも部分的に銅で作られていてもよい。少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分4は、通常、PCB6の一部を覆っている層である。少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分4は、各々がPCB6の一部を覆っている複数の層などの複数の部分を有してもよい。少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性のある部分4は様々な形状を有することができ、異なる電気的且つ熱的に伝導性がある部分は異なる形状を有することができる。通常、電気接点31、同32の各々は、PCB6の電気的且つ熱的に伝導性がある別々の部分へと電気的に及び熱的に接続されている。40

#### 【0025】

更にまた図1で示した実施例では、LED2は熱伝達部材33へと熱的に接続されている。

10

20

30

40

50

熱伝達部材 33は、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分 4へ半田 9を用いて熱的に接続されている。しかしながら当該熱伝達部材33は、熱伝導性接着剤など他の何らかの従来からある熱伝導性のジョイントによって、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分4へ連結されてもよい。熱伝達部材33は、電気絶縁性があってもよい。LED 2の動作の間に発生する熱を放散させるために、放熱部材5が設けられている。当該放熱部材5は、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分 4のうちの少なくとも1つへと熱的に接続されている。

## 【0026】

熱はLED 2から電気的且つ熱的に伝導性がある部分 4へと伝達され、次に、さまざまなるートによって放熱部材 5へと伝達される。本発明の実施例ではLED 2によって発生した熱は、電気接点 31、同32及び少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分 4を経由して、LED 2から放熱部材 5へと延在している熱伝達経路に沿って伝達される。代替的に、本発明の他の実施例では、電気接点 31、同32は、熱的には放熱部材 5へと接続されていない。代わりに、熱は、熱伝達部材 33及び少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分 4を経由して、LED 2から放熱部材 5へと延在している熱伝達経路に沿って伝達されてもよい。本発明の他の実施例では、熱は、電気接点 31、同32及び熱伝達部材 33の両方を経由して、LED 2から少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分 4へと伝達され、次に放熱部材 5へと伝達されてもよい。

10

## 【0027】

電気接点 31、同32は、金属など、どのような従来からある材料でもよい。電気接点用の他の適切な材料が当業者に知られている。

20

## 【0028】

熱伝達部材 33は、従来技術で使用されているどのような従来からある熱伝導性材料でもよい。熱伝達部材 33用の好適な材料の例としては、銅並びにアルミニウム、熱伝導性のポリマ、金属が挿入されたポリマ、及び熱界面材料 (TIM) を含む金属が挙げられる。

## 【0029】

放熱部材 5は、放熱器用に従来から使用されているどのような材料、例えば金属、又は当該材料の組合せが含まれていてもよい。通常、放熱部材は、金属、例えばアルミニウム、銅、若しくはマグネシウムで作られ、又はセラミック材料で作られている。

30

## 【0030】

図1に示す実施例では、放熱部材 5が、半田 10を用いてPCB 6の電気的且つ熱的に伝導性がある部分 4へと取り付けられている。熱接続を電気的且つ熱的に伝導性がある部分 4へと提供する何らかの従来の手段によって、例えば半田又は熱伝導性接着剤(熱界面材料)を使用して、放熱部材 5がPBC 6上に取り付けられる。通常、放熱部材 5は熱伝導性ジョイント、例えば半田又は熱伝導性接着剤を使用して、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分 4へと直接連結される。

## 【0031】

図2に例示された本発明の別の実施例では、発光装置 1の放熱部材 5が光学素子 11を受け入れるよう適応されている。図2の放熱部材 5はLED 2を少なくとも部分的に取り囲んでおり、LED 2の前にある1つ以上の光学素子11によって少なくとも部分的に占められるスペースを規定している。放熱部材 5が、異なる形態、形状、及び機能をもつ複数の光学素子を受け入れるよう配置されてもよい。光学素子の例としては、レンズ、拡散器、反射器、コリメータ、及び導波管が挙げられる。

40

## 【0032】

光学素子 11を受け入れるために、LED 2に面している放熱部材 5の側が肩肉部を具備してもよい。1つ以上の光学素子が、例えば接着、バネ装荷、又は摩擦嵌合いによって取り付け可能である。

## 【0033】

少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分 4をもつPCB 6上に取り付けられたLED 2を有する発光装置 1を示す図3を、ここで参照する。LED 2は、少なくとも1つの電気

50

的且つ熱的に伝導性がある部分 4へと、少なくとも1つの接点 3によって熱的に接続されている。当該少なくとも1つの接点 3は、電気接点及び/又は電気絶縁性の熱伝達部材でもよい。接点 3が電気絶縁性の熱伝達部材である本発明の実施例では、LED 2は、追加された電気的な接点によって、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分 4へと電気的に接続されている。放熱部材 5が、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分 4へと熱的に接続されている。PCB 6は、これまでの説明の通りである。

#### 【0034】

図3に示す実施例では、少なくとも1つの電気的且つ熱的に伝導性がある部分 4、LED 2、及び放熱部材 5が、PCB 6の同じ側に配置されている。PCB 6の反対側には制御回路 7が取り付けられている。当該制御回路 7は、例えば、1つ以上の抵抗器、1つ以上のトランジスタ、1つ以上の集積回路、及び/又はワイヤ若しくはケーブルを有する。更にまた、制御回路 7はポッティング 8により封止されている。当該ポッティング 8は、制御回路 7を例えれば水分による損傷から保護する。

10

#### 【0035】

図3に示す実施例の放熱部材 5は、PCB 6を部分的に取り囲んでいる。従って、良好な熱放散を提供するために、放熱部材 5がかなり大きく作られることが可能である。更にまた、放熱部材 5からの良好な放熱を提供するために、当該放熱部材 5は冷却フランジ 51を具備している。

#### 【0036】

本発明の他の考え得る実施例では、制御回路 7 が放熱部材 5によってLED 2から電磁気的に遮蔽されるよう、放熱部材 5が取り付けられることが可能である。制御回路 7とLED 2とがPCB 6の同じ側に取り付けられている場合、放熱部材 5を使用して制御回路をLED 2から電磁気的に遮蔽することは特に有用である。

20

#### 【0037】

当業者は、本発明が上で説明されていられる好ましい実施例に決して限定されることはないと理解する。これに対して、多くの修正及び変更が、添付の請求の範囲内で可能である。例えば、発光装置 1が複数の放熱部材を有してもよく、この結果、LED 2は複数の放熱部材に熱的に接続されることができる。このような実施例では、少なくとも1つの放熱部材が光学素子を受け入れるよう適応される。

#### 【0038】

加えて、発光装置 1が複数のLEDを有してもよい。斯様な実施例では、2つ以上のLEDが同一の放熱部材 5へと、上で説明したように熱的に接続されることがある。例えば、複数のLEDがPCB 6上に取り付けられることができ、上で説明したように、これもまた当該PCB上に取り付けられた放熱部材 5へと熱的に接続されることがある。この結果、各々のLED 2からの熱は、PCB 6の電気的且つ熱的に伝導性がある部分 4を経由して放熱部材5へと伝達される。代替的に、本発明の実施例では、複数のLEDが複数の放熱部材へと、上で説明したように、熱的に接続されることができ、各々のLED 2が少なくとも1つの放熱部材 5へと熱的に接続され、各々の放熱部材が少なくとも1つのLED 2へと熱的に接続される。例えば、2つ以上のLEDが、複数の放熱部材の各々の放熱部材 5へと熱的に接続されてもよい。

30

#### 【0039】

このように、本発明による発光装置は、ガラス・エポキシなどの低コスト材料をPCBに使用する一方で、非常に改善された、LEDからの熱除去を提供する。この結果、減じられた生産コストと共に非常に改善された熱特性が実現されることがある。

40

【図 1】

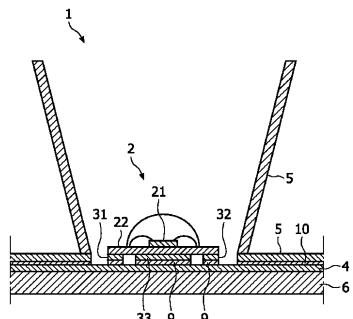


FIG. 1

【図 2】

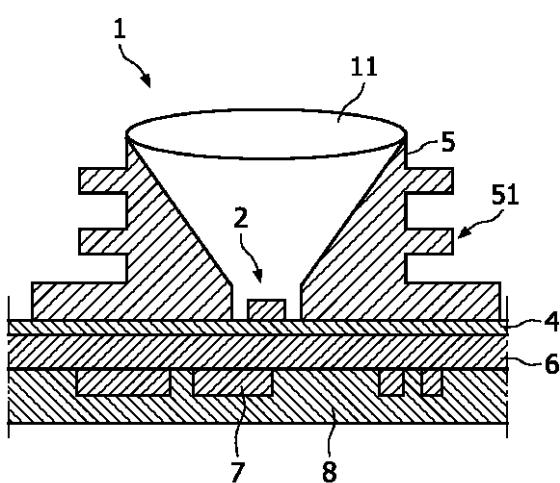


FIG. 2

【図 3】

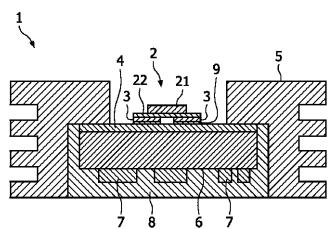


FIG. 3

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IB2009/053947

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. F21K7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F21K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/021113 A1 (BEGEMANN SIMON H A [NL]) 30 January 2003 (2003-01-30) paragraph [0021] - paragraph [0031] figures 1,2,3D	1-6,9-13
X	US 6 318 886 B1 (STOPA JAMES L [US] ET AL) 20 November 2001 (2001-11-20) column 3, line 14 - column 5, line 45 figure 7	1-6,9-11
X	US 2006/098440 A1 (ALLEN DAVID [US]) 11 May 2006 (2006-05-11) paragraph [0027] - paragraph [0090] figure 5	1-2,7-8, 10-13
	----- -/-	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

2 December 2009

09/12/2009

Name and mailing address of the ISA/  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Blokland, Russell

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No PCT/IB2009/053947
---

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2005/023538 A1 (ISHII HIROHIKO [JP] ET AL) 3 February 2005 (2005-02-03) cited in the application paragraph [0034] - paragraph [0050] figures 1-4 -----	1, 3, 9-12

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/IB2009/053947

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 2003021113	A1	30-01-2003	NONE			
US 6318886	B1	20-11-2001	NONE			
US 2006098440	A1	11-05-2006	CA	2501027	A1	05-05-2006
US 2005023538	A1	03-02-2005	CN	1591924	A	09-03-2005
			JP	2005050838	A	24-02-2005

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,S,K,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BS,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 デ コニンフ ニールス

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング  
4 4

(72)発明者 ヤコブス ジーン ピー

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング  
4 4

F ターム(参考) 3K014 AA01 LA01 LB04

3K243 MA01  
5F041 AA33 DA07 DA12 DA13 DA19 DA20 DA57 DA78 DC23