

(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2019-519803

(P2019-519803A)

(43) 公表日 令和1年7月11日(2019.7.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>GO3B 15/05 (2006.01)</b>	GO3B 15/05	2H053
<b>GO3B 15/03 (2006.01)</b>	GO3B 15/03	K 3K013
<b>HO1L 33/00 (2010.01)</b>	GO3B 15/03	W 3K014
<b>HO1L 33/60 (2010.01)</b>	HO1L 33/00	L 3K244
<b>HO1L 33/54 (2010.01)</b>	HO1L 33/60	5F142
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求		(全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-555901 (P2018-555901)  
 (86) (22) 出願日 平成29年4月26日 (2017. 4. 26)  
 (85) 翻訳文提出日 平成30年12月20日 (2018. 12. 20)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2017/029522  
 (87) 国際公開番号 W02017/189653  
 (87) 国際公開日 平成29年11月2日 (2017. 11. 2)  
 (31) 優先権主張番号 62/327, 628  
 (32) 優先日 平成28年4月26日 (2016. 4. 26)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)  
 (31) 優先権主張番号 16173241.7  
 (32) 優先日 平成28年6月7日 (2016. 6. 7)  
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 500507009  
 ルミレッズ リミテッド ライアビリティ  
 カンパニー  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95  
 131 サン ホセ ウェスト トリンブ  
 ル ロード 370  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100091214  
 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラレンズを取り囲むLEDフラッシュリング

(57) 【要約】

電子機器のためのフラッシュシステムは、中央開口部を有するリング形状の光ガイドを含む。カメラレンズは、開口部の中または後方に置かれている。第1発光ダイオード(LED)がプリント回路基板(PCB)上にマウントされており、かつ、LEDおよびPCBはフラッシュシステムのモールドされた光ガイドによってカプセル化されている。同一のLEDおよびPCBが、モールドされた光ガイドの反対の端部で(つまり、180度離れて)カプセル化されている。各PCBの背面は、他のPCB上のLEDからの光を拡散反射する。光ガイド表面上の光抽出特徴は、LEDからの光を均一に漏れ出させる。光ガイドの発光プロフィールは、中央開口部の軸と整列されたピークを有し、かつ、カメラの視野のエッジに向けてロールオフしている。

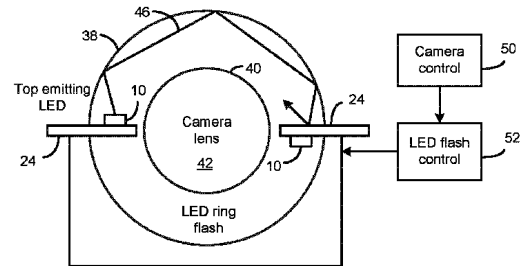


Fig. 3

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

フラッシュシステムであって、

中央開口部を有するリングとして形成された光ガイドであり、該光ガイドの光排出面上に光抽出特徴を有している、光ガイドと、

第 1 コンダクタを含む第 1 プリント回路基板であり、第 1 発光ダイオード (LED) を前記第 1 コンダクタに対して電氣的に接続するための第 1 表面を有している、第 1 プリント回路基板と、

前記第 1 表面上にマウントされ、かつ、前記第 1 コンダクタに対して電氣的に接続されている第 1 LED と、を含み、

前記第 1 プリント回路基板の少なくとも第 1 部分および前記第 1 LED の全てが、前記光ガイドにおいてカプセル化されており、

前記第 1 プリント回路基板の第 2 部分が、電源に対して接続されるために前記光ガイドから延びており、かつ、

前記光ガイドは、前記光排出面を通じて放射されるまで、前記第 1 LED からの光を、前記光ガイドの中で内部反射するように構成されている、

システム。

**【請求項 2】**

前記システムは、さらに、

前記中央開口部の中または後方に置かれたカメラレンズ、を含み、

請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 3】**

前記システムは、さらに、

第 2 コンダクタを含む第 2 プリント回路基板であり、第 2 LED を前記第 2 コンダクタに対して電氣的に接続するための第 2 表面を有している、第 2 プリント回路基板と、

前記第 2 表面上にマウントされ、かつ、前記第 2 コンダクタに対して電氣的に接続されている第 2 LED と、を含み、

前記第 2 プリント回路基板の少なくとも第 1 部分および前記第 2 LED の全てが、前記光ガイドにおいてカプセル化されており、

前記第 2 プリント回路基板の第 2 部分が、前記電源に対して接続されるために前記光ガイドから延びており、

前記光ガイドは、被写体を照明するために前記光排出面を通じて放射されるまで、前記第 1 LED および前記第 2 LED からの光を、内部反射するように構成されており、

前記第 2 プリント回路基板の第 2 背面は、前記第 1 LED からの光を反射するように構成されており、かつ、

前記第 1 プリント回路基板の第 1 背面は、前記第 2 LED からの光を反射するように構成されている、

請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 4】**

前記第 1 プリント回路基板の前記第 1 背面は、第 1 拡散性白色表面であり、かつ、

前記第 2 プリント回路基板の前記第 2 背面は、第 2 拡散性白色表面である、

請求項 3 に記載のシステム。

**【請求項 5】**

前記第 1 LED は、上面放射 LED であり、

前記第 1 プリント回路基板の前記第 1 表面は、前記光ガイドの前記光排出面に対して実質的に垂直であり、かつ、

前記第 1 プリント回路基板は、第 1 反射性背面を有している、

請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 6】**

前記第 1 LED は、側面放射 LED であり、かつ、

10

20

30

40

50

前記第 1 プリント回路基板の前記第 1 表面は、前記光ガイドの前記光排出面に対して平行である、

請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記システムは、さらに、

前記光ガイドにおいてカプセル化された、追加の LED およびプリント回路基板、を含む、

請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記光排出面上の前記光抽出特徴は、

当たっている光の異なる量を抽出するために、形状、サイズ、及び / 又は、コンフィグレーションのうち 1 つまたはそれ以上が変動しており、前記光排出面の周囲から出て行く光が実質的に均一になるようにしている、

請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記光排出面から放射された光の発光プロファイルは、前記光ガイドから特定の距離において、前記中央開口部の軸と実質的に整列されたピークを有し、かつ、前記中央開口部から離れてロールオフしている、

請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 10】

電子機器であって、

ハウジングと、

前記ハウジング上に配置されているフラッシュシステムと、

前記ハウジングの中に配置されているカメラと、

前記カメラに対して結合され、かつ、前記フラッシュシステムの光ガイドの中央開口部の中に配置されているカメラレンズと、を含み、

前記フラッシュシステムは、

前記中央開口部を有するリングとして形成された光ガイドであり、該光ガイドの光排出面上に光抽出特徴を有している、光ガイドと、

第 1 コンダクタを含む第 1 プリント回路基板であり、第 1 発光ダイオード (LED) を前記第 1 コンダクタに対して電気的に接続するための第 1 表面を有している、第 1 プリント回路基板と、

前記第 1 表面上にマウントされ、かつ、前記第 1 コンダクタに対して電気的に接続されている第 1 LED と、を含み、

前記第 1 プリント回路基板の少なくとも第 1 部分および前記第 1 LED の全てが、前記光ガイドにおいてカプセル化されており、

前記第 1 プリント回路基板の第 2 部分が、電源に対して接続されるために前記光ガイドから延びており、かつ、

前記光ガイドは、前記光排出面を通じて放射されるまで、前記第 1 LED からの光を、前記光ガイドの中で内部反射するように構成されている、

電子機器。

【請求項 11】

前記フラッシュシステムは、さらに、

第 2 コンダクタを含む第 2 プリント回路基板であり、第 2 LED を前記第 2 コンダクタに対して電気的に接続するための第 2 表面を有している、第 2 プリント回路基板と、

前記第 2 表面上にマウントされ、かつ、前記第 2 コンダクタに対して電気的に接続されている第 2 LED と、を含み、

前記第 2 プリント回路基板の少なくとも第 1 部分および前記第 2 LED の全てが、前記光ガイドにおいてカプセル化されており、

前記第 2 プリント回路基板の第 2 部分が、前記電源に対して接続されるために前記光ガ

10

20

30

40

50

イドから延びており、

前記光ガイドは、被写体を照明するために前記光排出面を通じて放射されるまで、前記第1LEDおよび前記第2LEDからの光を、内部反射するように構成されており、

前記第2プリント回路基板の第2背面は、前記第1LEDからの光を反射するように構成されており、かつ、

前記第1プリント回路基板の第1背面は、前記第2LEDからの光を反射するように構成されている、

請求項1に記載の電子機器。

【請求項12】

前記第1プリント回路基板の前記第1背面は、第1拡散性白色表面であり、かつ、

前記第2プリント回路基板の前記第2背面は、第2拡散性白色表面である、

請求項11に記載の電子機器。

【請求項13】

前記第1LEDは、上面放射LEDであり、

前記第1プリント回路基板の前記第1表面は、前記光ガイドの前記光排出面に対して実質的に垂直であり、かつ、

前記第1プリント回路基板は、第1反射性背面を有している、

請求項10に記載の電子機器。

【請求項14】

前記第1LEDは、側面放射LEDであり、かつ、

前記第1プリント回路基板の前記第1表面は、前記光ガイドの前記光排出面に対して平行である、

請求項10に記載の電子機器。

【請求項15】

前記フラッシュシステムは、さらに、

前記光ガイドにおいてカプセル化された、追加のLEDおよびプリント回路基板、を含む、

請求項10に記載の電子機器。

【請求項16】

前記光排出面上の前記光抽出特徴は、

当たっている光の異なる量を抽出するために、形状、サイズ、及び/又は、コンフィギュレーションのうち1つまたはそれ以上が変動しており、前記光排出面の周囲から出て行く光が実質的に均一になるようにしている、

請求項10に記載の電子機器。

【請求項17】

前記光排出面から放射された光の発光プロフィールは、前記光ガイドから特定の距離において、前記中央開口部の軸と実質的に整列されたピークを有し、かつ、前記中央開口部から離れてロールオフしている、

請求項10に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明開示は、発光ダイオード(LED)を包含するカメラフラッシュに関する。そして、特定的には、カメラのレンズを取り囲むリング形状のカメラフラッシュに関する。

【0002】

この特許申請は、2014年5月13日に提出された米国仮特許出願第62/327628号について優先権を主張する。これにより、その内容が、完全に明らかにされたかのように、ここにおいて参照により包含されている。

【背景技術】

【0003】

10

20

30

40

50

比較的にコンパクトなスマートフォンおよび他の電子機器では、カメラが普及している。カメラのためのフラッシュは、典型的には、1つまたは2つの蛍光体変換、白色光発光ダイオード（「LED」）で形成されている。LEDの総面積が、典型的には、所与の駆動電流パルスについてフラッシュの瞬時輝度（instantaneous brightness）を決定する。裸のLEDダイ（bare LED die）は、GaNベースであって、青色光を放射し、そして、蛍光体（典型的にはYAG）が黄色成分（または、赤色および緑色成分）を加えている。蛍光体を通じて漏れている青色光と、蛍光体自体によって提供される光との組み合わせが、フラッシュのための明るい白色光を生成する。

【0004】

カメラのフラッシュは、典型的には、小さなフレネルレンズ（Fresnel lens）または他のタイプのモールドされたプラスチックレンズを使用しており、カメラの視野における被写体（subject）に大部分の光を方向付けるように光をコリメート（collimate）する。フラッシュレンズは、典型的には小さく、そして、LEDはカメラレンズの片側に離れて存在している。小さなフラッシュユニットをデザインすることが困難であるため、LEDフラッシュユニットによって生成される照明品質は、典型的には低い。小型カメラのためのLEDフラッシュについて改善が必要である。

【発明の概要】

【0005】

一つの実施形態においては、白色光LEDが、LEDアセンブリにおける金属コアプリント回路基板（MCPCB）の端部の近くにマウントされている。そうした2つのLEDアセンブリは、リング状の光ガイド（light guide）の中へモールドされており、LEDアセンブリは、光ガイドにおいて180度離れている。光ガイド材料（例えば、透明なアクリル、ポリ（メタクリル酸メチル）（「PMMA」）など）がLEDおよびMCPCBを直接的にカプセル化するので、光ガイド材料に対してLEDの非常に良好な光学的結合（optical coupling）が存在している。スマートフォンの小さなカメラレンズは、光ガイドの中央開口部の中または後方に置かれている。光ガイドの上面は、粗面、プリズム、等といった、注入された光を抽出する光学的特徴（optical features）を有している。

【0006】

2つのLEDから放射された光は、光が出て行くところである、光ガイドの上面に光が当たるまで、全内部反射（「TIR」）によって光ガイドの滑らかな側面および底面で反射される。反対側のLEDアセンブリの反射面に到達する一方のLEDアセンブリからの光は、光ガイドの中で拡散して反射されて戻る。光ガイドの表面上の光学的特徴は、光を均一に漏れ出させるように適合され得る。様々な実施形態において、LEDは、上面放射（top-emitting）LEDであり、または、側面放射（side-emitting）LEDである。光ガイドから突出するMCPCBの部分は、空冷式ヒートシンクとして動作する。ヒートシンクは、ビデオ用または懐中電灯（flash light）としての使用といった、LEDが絶え間なく電源オンされている場合に重要である。

【0007】

開示されるLED光ガイドの利点は、所望の発光プロファイルの生成を含んでおり、光は、カメラレンズの周囲に対称的に放射され、カメラレンズの軸方向と整列されたピーク発光を有し、そして、カメラの視野のエッジに向かってロールオフ（roll off）する。

【0008】

追加的な特徴および実施形態が、ここにおいて説明される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、一つの実施例に従った、PCB上にマウントされた上面放射LEDの断面図である。

【図2】図2は、別の実施例に従った、PCB上にマウントされた側面放射LEDの断面図である。

【図3】図3は、一つの実施例に従った、図1の前面放射（front-emitting）LEDを使用し

10

20

30

40

50

た、フラッシュモジュールの正面図であり、リング形状の光ガイド (light guide) の開口部の中または後方に配置されたカメラレンズを伴っている。

【図4】図4は、別の実施例に従った、図2の側面放射LEDを使用した、フラッシュモジュールの正面図であり、リング形状の光ガイドの開口部の中または後方に配置されたカメラレンズを伴っている。

【図5】図5は、一つの実施例に従った、所望の発光プロフィールを達成するように光を漏れ出させるための、パターン化された光排出面 (light exit surface) を示している、リング形状の光ガイドの断面図である。

【図6】図6は、一つの実施例に従った、フラッシュモジュールの開口部の中のフラッシュモジュールおよびカメラレンズを示しているスマートフォンの背面を示す。

【図7】図7は、カメラレンズの焦点距離におけるフラッシュモジュールの例示的な発光プロフィールを示し、カメラレンズの軸方向と整列されたピーク放射と、カメラの視野のエッジに対して対称的なロールオフ (roll off) とを示している。

【0010】

同一または類似の要素には、同じ数字がラベル付けされている。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1は、LED10を示している。LED10としての使用のための市販されているLEDの一つの例は、Lumileds Holdings、B.V.によって販売されているモデルLXCL-PWF4フラッシュモジュールである。LED10は、YAG蛍光体層12を用いてコーティングされた、青色発光のGaNベースダイ (GaN-based die) を含んでいる。青色光および黄色光は、写真に適した白色光を生成する。LEDダイは、カソード金属接点14、アノード金属接点16、P型半導体層18、活性層20 (量子井戸)、N型半導体層22、および、カソード金属接点14とN型半導体層22との間に電気的接続を形成するためにN型半導体層22まで延在している金属ビア (metal vias) 23、を含む。

【0012】

LED10は、メタルコアプリント回路基板 ("MCPCB") 24といったプリント回路基板 ("PCB") 上にマウントされており、絶縁層26、および、フラッシュ電源を接点14、16に接続するための金属パターン28を有している。MCPCB24は、反射層30によって形成された白色 (拡散反射性) 背面、いくつかの実施形態においては、 $TiO_2$  といった白色拡散粒子を含んでいるもの、を有している。MCPCB24の前面 (背面反射表面30の反対側) は、また、反射層を用いて被覆されてもよい。一つの実施形態において、LED10は、約1mm幅以下であり、かつ、MCPCB24は、約1-2mm幅であって、そうして、LED10を支持しているMCPCB24の部分が、薄い、アクリルのリング形状の光ガイドの中にカプセル化され得る。光がLED10の上部から (図1での「上 ("up")」方向に) 放射されるので、LED10は「上面放射 ("top-emitting")」である。

【0013】

図2は、MCPCB24上の側面放射白色光LED32示しており、ここで、LED32は、図1のものと同ーであるが、全ての光がLED32の側面から放射されるように、反射層34 (例えば、銀) を伴っている。反射層34は、また、側面放射レンズであってもよい。

【0014】

図3は、カメラレンズ42のための中央開口部40を有しているリング形状の光ガイド38の上面図である。スマートフォンのための典型的なカメラレンズは、そのプラスチック支持部材を含めて、約3-7mmの直径である。従って、開口部40は、約3-7mmの直径であってよい。光ガイド38の外径は、5-15mmであってよい。

【0015】

図1からの2つの前面放射LED10は、LED10をカプセル化し、かつ、光を光ガイド38へと光学的に結合するために、透明な光ガイド38の中へモールドされている。光ガイド38を形成しているアクリル材料の屈折率は、光学的結合を最適化するように選択され得る。光ガイド38の厚さは、LED10の幅よりもわずかに大きくてよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 6 】

MCPCB24の一方の端部は、光ガイド38から延出しており、そして、その接点パッドが、フラッシュモジュールの一部を形成している、別の回路基板上のLEDフラッシュコントローラ52に対して電氣的に接続されている。LEDフラッシュコントローラ52は、LED10の輝度および照明時間を様々な使用のためにコントロールするように構成されている。カメラフラッシュとしての使用のために短いパルスを生成する場合や、または、例えば懐中電灯として使用される場合のより長い持続時間、といったものである。光ガイド38を越えて延びるMCPCB24の端部も、また、LED10からの熱を逃がす。

## 【 0 0 1 7 】

図3に示されるように、LED10の一方からの光線46は、内部全反射により、光ガイド38の壁で内部反射し、そして、光線が光ガイド38の上面に当たり、そして、光ガイド38を出て行くまで、他方のMCPCB24の白色背面で反射する。上面は、粗面化され、または、他の光学的特徴を有しており、かなり均一な放射を生成するように光を上面から漏れ出させる。2つのLEDが示されているが、追加の光束のために、より多くが光ガイド38の中へモールドされてよい。各MCPCB24の白色背面は、光ガイド38の上面に当たる光線の可能性を増加させるために、光を拡散反射している。

10

## 【 0 0 1 8 】

図3には、また、カメラコントロール回路50も示されている。カメラ写真が撮影されている間、LED10を活動させるためにMCPCB24の接点パッドに対して電流パルスを提供するようにLEDフラッシュコントローラ52を制御するものである。一つの例において、カメラコントロール回路50は、カメラレンズ42によって指し示めされている被写体の照明が不十分であると判断し、そして、それに応答してLED10を活動させる(energize)ようにLEDフラッシュコントローラ52を制御する。

20

## 【 0 0 1 9 】

図4は、図2の側面放射LED32をカプセル化している光ガイド38の上面図であり、ここで、MCPCB24の上面は、光ガイド38の光放射面に対して平行である。側面放射LED32を使用することは、LED32の上方の目に見える「ホットスポット("hot spots")」を低減し、そして、より均一な放射を生成する。光ガイド38から延びるMCPCB24の端部は、図3に示されるLEDフラッシュコントローラ52に対して電氣的に接続された接点パッドを有している。

30

## 【 0 0 2 0 】

光ガイド38は、LEDおよびMCPCBをカプセル化し、かつ、光を十分に混合するために、1 - 3 mmの厚さであってよい。より大きな光ガイド38は、リングの周囲の発光の均一性を改善する。側面放射LEDの高さはMCPCBの幅よりも小さくてよいので、図4における光ガイド38の厚さは、図3における光ガイド38の厚さよりも小さくてよい。

## 【 0 0 2 1 】

図5は、光ガイド38の断面図であって、一つの例に従って、漏れ光のための上面における光抽出特徴56を非常に強調している。光抽出特徴56は、光ガイド38の表面の粗面化を含み、かつ/あるいは、光ガイド38の表面から延在するモールドされたプリズムを含み得る。光ガイドの中の光束は、一般的に、LEDの近く、および、光を反射しているMCPCBの白色背面の近くで最大であるので、光抽出特徴56は、一方のLEDの位置と他方のLEDを支持しているMCPCBとの間の中途でより高い割合の光を抽出するように適合され得る。いくつかの実施例において、光ガイド38の表面上の異なる位置での異なる光抽出特徴は、LEDから放射される異なる量の光を、異なる方向において、抽出するために、形状、サイズ、及び/又は、コンフィギュレーションが変動している。実質的に均一な光の出現を提供するためである。2つの光線58が示されており、光ガイド38の上面を出て行くように光抽出特徴56によってリダイレクトされている。

40

## 【 0 0 2 2 】

図6は、本リング形状のフラッシュを使用している従来スマートフォン60の背面を图示しており、そこでは、光ガイド38およびカメラレンズ42が示されている。スマートフォ

50

ンにおいて示されているが、リング形状のフラッシュは、スマートフォンにおけるカメラ以外のカメラに使用されてもよい。カメラを組み込んでいる任意の電子機器は、本開示に係るフラッシュシステムを使用することができる。そうした電子機器は、電源を含むか又は電源に対して接続され、電源とカメラとの間での電氣的結合を含み、そして、処理コンポーネント、ストレージ、またはメモリ、等といった他の電子コンポーネントを含んでいる。電子機器は、また、ハウジングまたはエンクロージャを含み、その中に電子機器のコンポーネントが配置されている。フラッシュ、カメラ、およびカメラレンズは、カメラがフラッシュによって照明された被写体の画像を獲得することができるように、ハウジングから突出するように配置されている。

【0023】

リング形状のフラッシュの機能的な利点に加えて、白色LEDにおいて典型的に存在する非審美的な (unaesthetic) 黄色蛍光体が、より少なく見える。LEDが光ガイド38において横向きに取り付けられており (図3)、または、反射層34によって蛍光体が隠されている (図4) ためである。リング形状のフラッシュは、従来の「点光源 ("point source")」LEDフラッシュよりも拡散された光を生成し、そして、人間の被写体の目からの点光源の反射は存在しない。モールドされたフラッシュモジュールは、製造するのが簡単であり、かつ、フラッシュレンズの中にLEDをカプセル化する別個の製造工程を必要としない。丸いフラッシュ (round flash) は、カメラの視野に類似した対称的な円形発光を生成する。LEDとレンズとの間に所定のギャップを必要とするであろう、フラッシュレンズが存在しないので、本発明のフラッシュモジュールのための製造公差 (tolerances) は、フラッシュレンズとフラッシュレンズの両方を含むコンフィギュレーションと比較して緩和されている。

【0024】

図7は、フラッシュのシミュレーション結果を示しており、ここで、全体の光束は360ルクス (lux) である。測定は、カメラレンズの焦点距離において行われており、スマートフォンのモデルに応じて、約10mmであり得る。示されるように、発光プロフィールは、水平および垂直に実質的に対称であって、中心において74ルクスであるピーク光束を伴い、カメラの視野のエッジにおいて約40ルクスまでロールオフ (rolling off) して、たいがい被写体がフレームの中央に居るスマートフォンカメラのためにフラッシュが役立つようにしている。対角線上の均一性は、75度の視野については40%より大きい、光抽出特徴56 (図5) を調整することによって改善することができる。

【0025】

特定のな実施形態が示され、かつ、説明されてきたが、当業者にとっては、より広範な態様において、本開示から逸脱することなく変更および変形を行うことができること、そして、従って、添付の請求項は、本開示の真の精神および範囲内にあるそうした変更および変形の全てをその範囲内に包含すること、が明らかであろう。

10

20

30



【 図 1 】

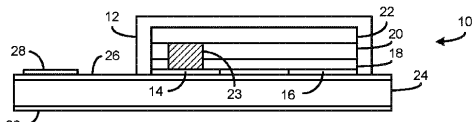


Fig. 1

【 図 2 】

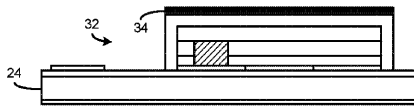
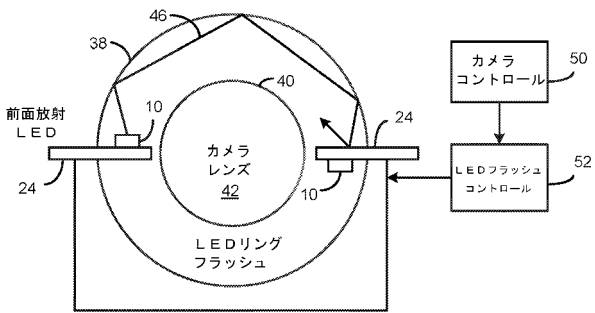
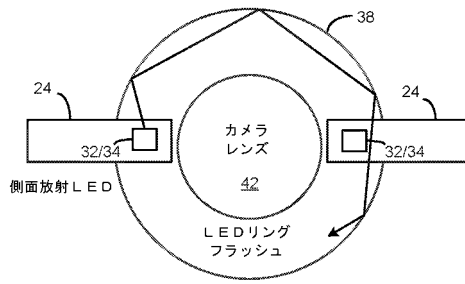


Fig. 2

【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

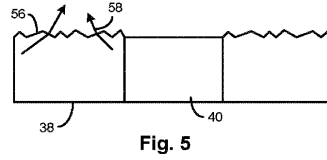


Fig. 5

【 図 6 】

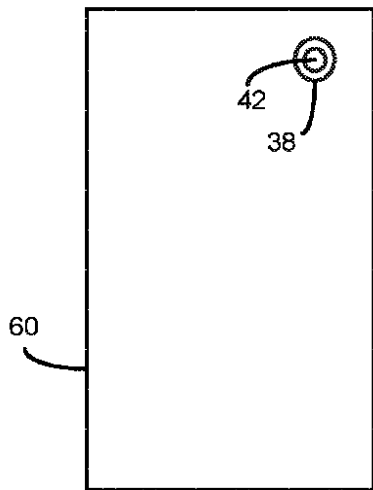


Fig. 6

【 図 7 】

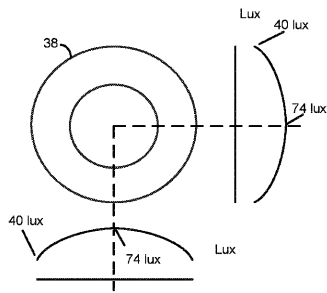


Fig. 7

## 【手続補正書】

【提出日】平成30年12月27日(2018.12.27)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

照明装置であって、

中央開口部を有するリングとして形成された光ガイドであり、該光ガイドの光排出面上に光抽出特徴を有している、光ガイドと、

第1コンダクタを含み、かつ、前記光ガイドを通じて伝播している光を反射するための第1反射面を有する第1プリント回路基板であり、第1発光ダイオード(LED)を前記第1コンダクタに対して電氣的に接続している、第1プリント回路基板と、を含み、

前記第1プリント回路基板の少なくとも第1部分および前記第1LEDは、前記光ガイドにおいてカプセル化されており、かつ、

前記光ガイドは、前記光排出面を通じて放射されるまで、前記第1LEDからの光を、前記光ガイドの中で内部反射している、

照明装置。

【請求項2】

前記照明装置は、さらに、

前記中央開口部の中または後方に置かれたカメラレンズ、を含む、

請求項1に記載の照明装置。

【請求項3】

前記照明装置は、さらに、

第2コンダクタを含み、かつ、前記光ガイドを通じて伝播している光を反射するための第2反射面を有する第2プリント回路基板であり、第2LEDを前記第2コンダクタに対して電氣的に接続している、第2プリント回路基板と、を含み、

前記第2プリント回路基板の少なくとも第1部分および前記第2LEDは、前記光ガイドにおいてカプセル化されており、

前記光ガイドは、被写体を照明するために前記光排出面を通じて放射されるまで、前記第1LEDおよび前記第2LEDからの光を、内部反射してあり、

前記第2プリント回路基板の第2背面は、前記第1LEDからの光を反射してあり、かつ、

前記第1プリント回路基板の第1背面は、前記第2LEDからの光を反射している、請求項1に記載の照明装置。

【請求項4】

前記第1プリント回路基板の前記第1背面は、第1拡散性白色表面であり、かつ、

前記第2プリント回路基板の前記第2背面は、第2拡散性白色表面である、

請求項3に記載の照明装置。

【請求項5】

前記第1LEDは、上面放射LEDであり、

前記第1プリント回路基板の第1表面は、前記第1LEDを前記第1コンダクタに対して接続してあり、かつ、前記光ガイドの前記光排出面に対して実質的に垂直であり、かつ、

前記反射面は、前記第1プリント回路基板の背面である、

請求項1に記載の照明装置。

【請求項6】

前記第1LEDは、側面放射LEDであり、かつ、

前記第1プリント回路基板の第1表面は、前記第1LEDを前記第1コンダクタに対して接続しており、かつ、前記光ガイドの前記光排出面に対して平行である、

請求項1に記載の照明装置。

【請求項7】

前記照明装置は、さらに、

前記光ガイドにおいてカプセル化された、追加のLEDおよび対応するプリント回路基板、を含む、

請求項1に記載の照明装置。

【請求項8】

前記光抽出特徴は、

当たっている光の異なる量を抽出するために、形状、サイズ、又は、コンフィギュレーションのうち1つまたはそれ以上が変動しており、前記光排出面の周囲から出て行く光が実質的に均一になるようにしている、

請求項1に記載の照明装置。

【請求項9】

前記光排出面から放射された光の発光プロフィールは、前記光ガイドからの焦点距離において、前記中央開口部の軸と実質的に整列されたピークを有しており、かつ、前記中央開口部から離れると減少していく、

請求項1に記載の照明装置。

【請求項10】

前記第1プリント回路基板の第2部分が、前記光ガイドから延びており、かつ、電源に対して接続されている、

請求項1に記載の照明装置。

【請求項11】

電子機器であって、

ハウジングと、

前記ハウジング上に配置されているフラッシュ装置と、

前記ハウジングの中に配置されているカメラと、

前記カメラに対して結合され、かつ、前記フラッシュ装置の光ガイドの中央開口部の中に配置されているカメラレンズと、を含み、

前記フラッシュ装置は、

前記中央開口部を有するリングとして形成された光ガイドであり、該光ガイドの光排出面上に光抽出特徴を有している、光ガイドと、

第1コンダクタを含み、かつ、前記光ガイドを通じて伝播している光を反射するための第1反射面を有する第1プリント回路基板であり、第1発光ダイオード(LED)を前記第1コンダクタに対して電氣的に接続している、第1プリント回路基板と、を含み、

前記第1プリント回路基板の少なくとも第1部分および前記第1LEDは、前記光ガイドにおいてカプセル化されており、かつ、

前記光ガイドは、前記光排出面を通じて放射されるまで、前記第1LEDからの光を、前記光ガイドの中で内部反射している、

電子機器。

【請求項12】

前記フラッシュ装置は、さらに、

第2コンダクタを含み、かつ、前記光ガイドを通じて伝播している光を反射するための第2反射面を有する第2プリント回路基板であり、第2LEDを前記第2コンダクタに対して電氣的に接続している、第2プリント回路基板と、を含み、

前記第2プリント回路基板の少なくとも第1部分および前記第2LEDは、前記光ガイドにおいてカプセル化されており、

前記光ガイドは、被写体を照明するために前記光排出面を通じて放射されるまで、前記第1LEDおよび前記第2LEDからの光を、内部反射しており、

前記第 2 プリント回路基板の第 2 背面は、前記第 1 LED からの光を反射しており、かつ、

前記第 1 プリント回路基板の第 1 背面は、前記第 2 LED からの光を反射している、  
請求項 1 1 に記載の電子機器。

【請求項 1 3】

前記第 1 プリント回路基板の前記第 1 背面は、第 1 拡散性白色表面であり、かつ、  
前記第 2 プリント回路基板の前記第 2 背面は、第 2 拡散性白色表面である、  
請求項 1 2 に記載の電子機器。

【請求項 1 4】

前記第 1 LED は、上面放射 LED であり、  
前記第 1 プリント回路基板の第 1 表面は、前記第 1 LED を前記第 1 コンダクタに対して接続しており、かつ、前記光ガイドの前記光排出面に対して実質的に垂直であり、かつ、

前記反射面は、前記第 1 プリント回路基板の背面である、

請求項 1 1 に記載の電子機器。

【請求項 1 5】

前記第 1 LED は、側面放射 LED であり、かつ、  
前記第 1 プリント回路基板の第 1 表面は、前記第 1 LED を前記第 1 コンダクタに対して接続しており、かつ、前記光ガイドの前記光排出面に対して平行である、  
請求項 1 1 に記載の電子機器。

【請求項 1 6】

前記フラッシュ装置は、さらに、  
前記光ガイドにおいてカプセル化された、追加の LED および対応するプリント回路基板、を含む、  
請求項 1 1 に記載の電子機器。

【請求項 1 7】

前記光抽出特徴は、  
当たっている光の異なる量を抽出するために、形状、サイズ、又は、コンフィギュレーションのうち 1 つまたはそれ以上が変動しており、前記光排出面の周囲から出て行く光が実質的に均一になるようにしている、  
請求項 1 1 に記載の電子機器。

【請求項 1 8】

前記光排出面から放射された光の発光プロファイルは、前記光ガイドからの焦点距離において、前記中央開口部の軸と実質的に整列されたピークを有しており、かつ、前記中央開口部から離れると減少していく、  
請求項 1 1 に記載の電子機器。

【請求項 1 9】

前記第 1 プリント回路基板の第 2 部分が、前記光ガイドから延びており、かつ、電源に対して接続されている、  
請求項 1 1 に記載の電子機器。

【請求項 2 0】

前記電子機器は、スマートフォンとして構成されている、  
請求項 1 1 に記載の電子機器。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2017/029522
---

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F21V8/00 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G02B G03B		
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 practicable, search terms used) EPO-Internal		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2011/123184 A1 (MATHER JONATHAN [GB] ET AL) 26 May 2011 (2011-05-26)  paragraphs [0036], [0049], [0053], [0054], [0064]; figures 7a,7b -----	1,2, 5-10, 13-17
Y	US 2014/328082 A1 (GOURLAY JAMES [GB]) 6 November 2014 (2014-11-06) paragraphs [0055] - [0066]; figures 7,9 -----	1-17
Y	US 2012/154672 A1 (YAMAZAKI KOZO [JP] ET AL) 21 June 2012 (2012-06-21) paragraphs [0003], [0006], [0007], [0073]; figure 10 -----	1-17
A	US 2006/209561 A1 (TENMYO YOSHIHARU [JP]) 21 September 2006 (2006-09-21) figures 4,5 -----	1-17
----- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 application or patent 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  16 June 2017		Date of mailing of the international search report  23/06/2017
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  Verdrager, Véronique

1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/US2017/029522

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/238527 A1 (ZYKA DALIBOR [CZ]) 24 September 2009 (2009-09-24) figure 3	1-17
A	----- WO 2007/082497 A1 (SHORT IMAGES S R O [CZ]; ZYKA DALIBOR [CZ]) 26 July 2007 (2007-07-26) figures 1,2 -----	1-17

1

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/US2017/029522

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2011123184 A1	26-05-2011	CN 102081279 A EP 2343594 A2 GB 2475705 A JP 2011118383 A US 2011123184 A1	01-06-2011 13-07-2011 01-06-2011 16-06-2011 26-05-2011
US 2014328082 A1	06-11-2014	CN 104114939 A EP 2802810 A1 GB 2498347 A US 2014328082 A1 WO 2013104902 A1	22-10-2014 19-11-2014 17-07-2013 06-11-2014 18-07-2013
US 2012154672 A1	21-06-2012	CN 102483798 A EP 2495682 A1 JP 5394504 B2 KR 20120037503 A US 2012154672 A1 WO 2011052018 A1	30-05-2012 05-09-2012 22-01-2014 19-04-2012 21-06-2012 05-05-2011
US 2006209561 A1	21-09-2006	CN 1834769 A JP 4579729 B2 JP 2006259521 A US 2006209561 A1	20-09-2006 10-11-2010 28-09-2006 21-09-2006
US 2009238527 A1	24-09-2009	EP 2255246 A1 US 2009238527 A1 WO 2009115059 A1	01-12-2010 24-09-2009 24-09-2009
WO 2007082497 A1	26-07-2007	NONE	

## フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 33/02 (2010.01)	H 0 1 L 33/54	5 F 2 4 1
F 2 1 V 33/00 (2006.01)	H 0 1 L 33/02	
F 2 1 V 19/00 (2006.01)	F 2 1 V 33/00	3 0 0
F 2 1 L 4/00 (2006.01)	F 2 1 V 19/00	1 7 0
F 2 1 V 7/28 (2018.01)	F 2 1 V 19/00	1 5 0
F 2 1 V 8/00 (2006.01)	F 2 1 L 4/00	6 2 1
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 L 4/00	6 2 5
	F 2 1 V 7/28	
	F 2 1 V 8/00	3 1 0
	F 2 1 Y 115:10	5 0 0
	F 2 1 Y 115:10	7 0 0

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

(72)発明者 リン, シュエチン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 1 3 1 サン ノゼ ウェスト トリンブル ロード  
3 7 0

Fターム(参考) 2H053 CA04 CA06 CA08 CA45  
3K013 BA01 CA05 CA07  
3K014 AA01 PD00  
3K244 AA05 BA09 BA11 BA21 CA03 DA01 DA25 EA01 EA08 EA11  
EA34 EC01 HA02  
5F142 AA13 BA32 CA11 CB12 CD02 CE04 CE06 CE08 CE16 CE18  
CE32 CG03 CG22 CG24 CG32 DA02 DA14 DA73 DB12 DB18  
FA18 FA21 GA21 HA03  
5F241 CA04 CA05 CA12 CA14 CB15 FF11