

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7080220号

(P7080220)

(45)発行日 令和4年6月3日(2022.6.3)

(24)登録日 令和4年5月26日(2022.5.26)

(51)国際特許分類

F I

F 2 1 V 23/00 (2015.01)

F 2 1 V 23/00 2 0 0

F 2 1 K 9/238(2016.01)

F 2 1 K 9/238

F 2 1 K 9/232(2016.01)

F 2 1 K 9/232 1 0 0

F 2 1 V 9/30 (2018.01)

F 2 1 V 9/30

F 2 1 Y 115/10 (2016.01)

F 2 1 V 23/00 1 6 0

請求項の数 14 (全17頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-511758(P2019-511758)

(86)(22)出願日 平成29年8月30日(2017.8.30)

(65)公表番号 特表2019-530142(P2019-530142
A)

(43)公表日 令和1年10月17日(2019.10.17)

(86)国際出願番号 PCT/EP2017/071818

(87)国際公開番号 WO2018/041923

(87)国際公開日 平成30年3月8日(2018.3.8)

審査請求日 令和2年8月26日(2020.8.26)

(31)優先権主張番号 16187238.7

(32)優先日 平成28年9月5日(2016.9.5)

(33)優先権主張国・地域又は機関
欧州特許庁(EP)

(31)優先権主張番号 16189590.9

(32)優先日 平成28年9月20日(2016.9.20)

最終頁に続く

(73)特許権者 516043960

シグニファイ ホールディング ビー ヴィ
SIGNIFY HOLDING B.V.
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン
トホーフェン ハイ テク キャンパス 4 8
High Tech Campus 4 8
, 5 6 5 6 AE Eindhoven ,
The Netherlands

(74)代理人 100163821

弁理士 柴田 沙希子

(72)発明者
ヒクメット リファット アタ ムスター
ファオランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン
トホーフェン ハイ テク キャンパス 4 5

(72)発明者 ヴァン ボムメル ティース

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 L E Dフィラメント及びL E Dフィラメントを備える照明デバイス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

伸長軸線に沿った延伸部を有する、細長い本体を有する基板と、
前記基板に機械的に結合されている複数のL E Dと、
前記複数のL E Dに電力供給するための配線と、
前記L E Dフィラメントに機械的に結合されている通信要素であって、無線通信のために
コンフィギュレーションされている通信要素と、を備え、
前記通信要素が、前記配線とは異なり、
前記L E Dフィラメントは、前記基板及び前記複数のL E Dを封入している封入体を更に
有し、前記通信要素が、前記封入体内部に組み込まれているか、前記封入体内に部分的に
組み込まれているか、又は前記封入体上に配置されており、
前記封入体は、波長変換材料を含んでいる、
L E Dフィラメント。

【請求項 2】

前記通信要素が、前記基板上に配置されている、請求項 1 に記載のL E Dフィラメント。

【請求項 3】

前記基板が、第 1 の表面及び第 2 の表面を有し、前記複数のL E Dが、前記基板の前記第
1 の表面上に配置され、前記通信要素が、前記基板の前記第 2 の表面上に配置されている
、請求項 1 又は 2 のいずれか一項に記載のL E Dフィラメント。

【請求項 4】

前記第 1 の表面及び前記第 2 の表面が、互いに反対向きである、請求項 3 に記載の L E D フィラメント。

【請求項 5】

前記複数の L E D 及び前記通信要素が、前記基板の共通表面上に配置されている、請求項 1 又は 2 のいずれか一項に記載の L E D フィラメント。

【請求項 6】

前記基板が、溝、貫通穴、又は突起部を含み、前記通信要素が、前記溝内、貫通穴内、又は前記突起部上に配置されている、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の L E D フィラメント。

【請求項 7】

前記複数の L E D が、前記伸長軸線と平行な延伸部を有する線に沿って配置されている、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の L E D フィラメント。

【請求項 8】

前記通信要素が、前記複数の L E D のうちのいずれか 1 つの正反対以外に、又は、前記複数の L E D のうちのいずれか 1 つの上以外に位置決めされている、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の L E D フィラメント。

【請求項 9】

前記通信要素が、前記伸長軸線と平行な延伸部を有している、請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の L E D フィラメント。

【請求項 10】

前記通信要素が、前記複数の L E D を少なくとも部分的に取り囲んでいる、請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の L E D フィラメント。

【請求項 11】

前記通信要素が、前記伸長軸線に沿った蛇行延伸部を有している、請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の L E D フィラメント。

【請求項 12】

前記 L E D フィラメントが、前記基板及び前記複数の L E D を封入する封入体を更に備え、前記通信要素が、前記封入体の周りに巻き付けられている、請求項 1 に記載の L E D フィラメント。

【請求項 13】

請求項 1 乃至 12 のいずれか一項に記載の L E D フィラメントと、
前記 L E D フィラメントによって放出される光の特性に関して前記 L E D フィラメントを制御するようにコンフィギュレーションされているコントローラと、を備え、
前記通信要素が、前記コントローラに通信可能に結合されており、
前記コントローラが、前記 L E D フィラメントの動作を制御するための制御信号を、前記通信要素から受信するようにコンフィギュレーションされている、
照明デバイス。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 13 のいずれか一項に記載の複数の L E D フィラメントを備え、前記複数の L E D フィラメントの前記通信要素が、相互接続されて共通の通信要素を形成している、
請求項 13 に記載の照明デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明デバイス用の L E D フィラメントに関する。

【背景技術】

【0002】

照明目的での、発光ダイオード (light-emitting diode) L E D などの固体照明デバイスの使用は、注目を集め続けている。白熱ランプ、蛍光ランプ、ガス放電ランプなどと比較して、固体ベース光源は、とりわけ、より長い動作寿命、消費電力の低減、より高い効率

10

20

30

40

50

、より少ない発熱、環境に配慮した（すなわち、水銀を含まない）製品などの、数多くの利点をもたらす得る。LEDなどの固体照明デバイスは、例えば一般照明などの、広範な照明用途で採用されている。LEDは、例えば調光及び色設定に関して、比較的単純な放出光の制御を可能にし得るため、有利である。LED又は他の固体照明デバイスを備える照明システムでは、そのような制御は、照明システムが、無線周波数（radio frequency）RF通信を介して、LEDの動作を制御するための制御信号を受信することによって実現されてもよい。それらの制御信号は、例えば、無線通信が可能な、何らかの制御デバイス又は照明システムコントローラによって送信されてもよい。照明システムの無線RF通信能力は、米国特許出願公開第2011/0006898（A1）号で開示されているように、例えばヒートシンクの表面上に位置決めされてもよい、RFアンテナを採用することによって実装されてもよい。このことは、照明システムが、無線ホームオートメーションシステムなどと連携して動作されることを可能にし得る。一般に、アンテナは、明確に規定された位置を有し、機械的に支持され、比較的容易に製造可能であることが望まれる。また一般に、アンテナは、照明デバイスの光路を妨害しないこと、又は、その妨害が比較的小さい範囲のみであることも望まれる。

10

【0003】

独国実用新案第202015100715（U1）号は、基板を備える、LED用の封入基板を開示している。基板の少なくとも1つの端部に、電極引き出し線が設けられている。基板は、全体的に螺旋形状であり、その縁部は、滑らかな曲線であるか、又は、複数の直線をそれらの端部で接合することによって形成されている破線、若しくはそれらの組み合わせである。

20

【0004】

国際公開第2015/060072（A1）号は、照明モジュールと、無線通信モジュールと、電力供給ユニットとを備える、照明デバイスを開示している。搬送周波数におけるコイルの誘導性リアクタンスは、高インピーダンスに設定され、それにより、照明モジュールの回路は、第1のアンテナ部及び第2のアンテナ部により、高周波信号に 응답してダイポールアンテナ回路として機能し、DC成分信号に 응답して発光要素に光を放出させるための回路として機能する。

【0005】

米国特許出願公開第2011/0006898（A1）号は、発光ダイオード（LED）電球に取り付けられることが可能な、商品管理デバイスを開示している。LED電球内部に配置されている無線周波数識別（radio frequency identification；RFID）回路は、販売時点での質問無線周波数（RF）信号に 응답するようにコンフィギュレーションされている。LED電球の外部表面上に、又はLED電球に取り付けられているシート上に、アンテナが設けられており、そのRFIDデバイスにRF信号を通信する電気接続を有している。RFIDデバイスは、そのRFIDデバイス内に記憶されているセキュリティコードに合致する、RF信号からのセキュリティコードを受信すると、LED電球の機能を有効にするようにコンフィギュレーションされている。

30

【0006】

米国特許出願公開第2008/308641（A1）号は、多層基板と、多層基板の第1の層内に配設されているトランスポンダモジュールと、多層基板の第1の層内に配設されている第1のアンテナと、多層基板の第2の層内に配設されている第2のアンテナとを有する、スマートカードを開示している。スイッチ及びコンデンサが、第2のアンテナと直列に存在している。第1のアンテナは、第2のアンテナとは異なる周波数に同調されてもよい。型枠集合体内のRFIDチップ及びアンテナが、基板の第1の層上に配設されているホログラムの裏側の、基板の第1の層内の凹部内に配設されている。第2のアンテナ用のスイッチは、RFIDチップの下に配設されている。フェライト材料の層が、ホログラムとRFIDチップとの間に配設されている。LEDが、ホログラムの裏側に配設されている。

40

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0007】**

上記の論考に鑑みて、本発明の課題は、アンテナを有する照明デバイスであって、このアンテナが、照明デバイス内で明確に規定された位置を有し、照明デバイス内で機械的に支持され、LEDの電気接続、すなわち、LEDに電力供給するための配線を、さほど妨害せず、及び/又は、照明デバイスの光路を妨害しないか、若しくは、その妨害が比較的小さい範囲のみである、照明デバイスを実現することである。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

これらの課題及び他の課題のうちの少なくとも1つに対処するために、独立請求項に記載の照明デバイスが提供される。従属請求項によって、好ましい実施形態が定義される。

10

【0009】

第1の態様によれば、この目的及び他の目的は、LEDフィラメントを提供することによって達成される。このLEDフィラメントは、伸長軸線に沿った延伸部を有する、細長い本体を有する基板と、基板に機械的に結合されている複数のLEDと、複数のLEDに電力供給するための配線と、LEDフィラメントに機械的に結合されている通信要素であって、無線通信のためにコンフィギュレーションされている通信要素と、を備え、この通信要素は、配線とは異なる。

【0010】

通信要素がLEDフィラメントに機械的に結合されていることによって、その通信要素は、LEDフィラメントの光路を妨害し得ないか、又は、その妨害は、比較的小さい範囲若しくは小さい程度のみとなり得る。通信要素がLEDフィラメントに機械的に結合されていることによって、その通信要素は、明確に規定された位置を有し得る。更には、LEDフィラメントは、比較的容易に製造され得る。更には、通信要素が配線とは異なることによって、その通信要素は、LEDの電気接続をさほど妨害しないため、その通信要素は、改善された信号送信特性及び信号受信特性をもたらす。

20

【0011】

通信要素は、例えば、無線周波数RF無線通信用に構成されるか、又は無線周波数RF無線通信が可能であってもよい。それゆえ、通信要素は、少なくとも1つのRFアンテナ要素を含んでもよい。しかしながら、通信要素は、それに限定されるものではない。あるいは、又は更には、通信要素は、例えば少なくとも1つの赤外線アンテナを含んでもよい。

30

【0012】

通信要素は、基板上に配置されてもよい。このことによって、LEDフィラメントは、比較的容易に製造され得る。例えば、通信要素は、基板上に印刷されてもよい。更には、通信要素を基板上に配置することによって、その通信要素に関する明確に規定された位置が達成され得る。

【0013】

基板は、透明であってもよい。透明な基板は、LEDフィラメントから、あらゆる角度で光が抜け出ることを可能にする。

【0014】

基板は、第1の表面及び第2の表面を有してもよく、複数のLEDは、基板の第1の表面上に配置されてもよく、通信要素は、基板の第2の表面上に配置されてもよい。このことによって、複数のLEDによって放出されている光の遮断が、最小限に抑えられてもよい。

40

【0015】

第1の表面及び第2の表面は、互いに反対向きであってもよい。このことによって、複数のLEDによって放出されている光の遮断が、最小限に抑えられてもよい。

【0016】

複数のLED及び通信要素は、基板の共通表面上に配置されてもよい。LEDフィラメントの容易な製造方法が提供される。

【0017】

50

複数のＬＥＤは、伸長軸線と平行な延伸部を有する線に沿って、配置されてもよい。

【００１８】

通信要素は、複数のＬＥＤのうちのいずれか１つの正反対に位置決めされなくてもよく、又は、複数のＬＥＤのうちのいずれか１つの上に位置決めされなくてもよい。このことによって、複数のＬＥＤによって放出されている光の遮断が、最小限に抑えられてもよい。

【００１９】

通信要素は、伸長軸線と平行な延伸部を有してもよい。

【００２０】

通信要素は、複数のＬＥＤを少なくとも部分的に取り囲んでもよい。このことによって、ＬＥＤフィラメントの延伸部よりも長い延伸部を有する、通信要素が提供される。

10

【００２１】

通信要素は、伸長軸線に沿った蛇行延伸部を有してもよい。このことによって、ＬＥＤフィラメントの延伸部よりも長い延伸部を有する、通信要素が提供される。

【００２２】

基板は、溝、貫通穴、又は突起部を含んでもよい。通信要素は、それらの溝内、貫通穴内、又は突起部上に配置されてもよい。このことによって、通信要素に関する明確に規定された位置が達成され得る。更には、通信要素に関する明確に規定された支持が提供される。

【００２３】

ＬＥＤフィラメントは、基板及び複数のＬＥＤを封入する封入体を、更に備えてもよい。

通信要素は、この封入体内部に組み込まれてもよい。封入体内部に通信要素を組み込むことによって、その通信要素は、変更不能（non-viable）にされてもよく、更には、その通信要素は保護されることになる。通信要素は、封入体内に部分的に組み込まれてもよい。通信要素は、封入体上に配置されてもよい。通信要素を部分的に組み込むことによって、又は封入体上に配置することによって、通信要素が封入体上に配置されてもよいが、これは、封入体自体の製造としての後続の加工ステップである。それゆえ、通信要素は、ＬＥＤの配線構築の後に取り付けられてもよい。

20

【００２４】

通信要素は、封入体の周りに巻き付けられてもよい。このことによって、ＬＥＤフィラメントの延伸部よりも長い延伸部を有する、通信要素が提供される。

【００２５】

第２の態様によれば、照明デバイスが提供される。この照明デバイスは、上記によるＬＥＤフィラメントと、ＬＥＤフィラメントによって放出される光の特性に関してＬＥＤフィラメントを制御するようにコンフィギュレーションされているコントローラと、を備え、通信要素が、コントローラに通信可能に結合されており、コントローラは、ＬＥＤフィラメントの動作を制御するための制御信号を、通信要素から受信するようにコンフィギュレーションされている。

30

【００２６】

ＬＥＤフィラメントの上述の特徴は、適用可能な場合、この第２の態様にも適用される。過度の繰り返しを回避するために、上記を参照されたい。

【００２７】

更には、照明デバイスは、上記による複数のＬＥＤフィラメントを備えてもよく、複数のＬＥＤフィラメントの通信要素は、相互接続されて共通の通信要素を形成している。このことによって、個々のＬＥＤフィラメントよりも長い延伸部を有する通信要素が提供される。

40

【００２８】

ＬＥＤフィラメントの上述の特徴は、適用可能な場合、この第２の態様にも適用される。過度の繰り返しを回避するために、上記を参照されたい。

【００２９】

本発明の更なる適用範囲が、以下に記載される「発明を実施するための形態」から明らかとなるであろう。しかしながら、「発明を実施するための形態」及び特定の実施例は、本

50

発明の好ましい実施形態を示すものであるが、当業者にはこの「発明を実施するための形態」から本発明の範囲内の様々な変更形態及び修正形態が明らかなものとなるため、例示としてのみ記載されている点を理解されたい。

【0030】

それゆえ、説明されるデバイスの特定の構成部品、又は説明される方法の特定のステップは変更され得るため、本発明は、そのようなデバイス及び方法に限定されるものではない点を理解されたい。また、本明細書で使用される用語法は、特定の実施形態を説明することのみを目的とするものであり、限定することを意図するものではない点も理解されたい。本明細書及び添付の請求項で使用されるとき、冠詞「1つの(a)」、「1つの(an)」、「その(the)」、及び「前記(said)」は、文脈が明確にそうではないことを指示しない限り、それらの要素の1つ以上が存在することを意味するように意図されている点だが、留意されなければならない。それゆえ、例えば、「1つのユニット(a unit)」又は「そのユニット(the unit)」への言及は、いくつかのデバイスなどを包含し得る。更には、単語「備える(comprising)」、「含む(including)」、「含有する(contains)」、及び同様の表現は、他の要素又は他のステップを排除するものではない。

10

【図面の簡単な説明】

【0031】

次に、本発明のこの態様及び他の態様が、本発明の実施形態を示す添付図面を参照して、より詳細に説明される。これらの図は、本発明を特定の実施形態に限定するものと見なされるべきではなく、むしろ、それらの図は、本発明を説明及び理解するために使用される。

20

【0032】

これらの図で示されるように、層及び領域のサイズは、例示の目的のために誇張されており、それゆえ、本発明の実施形態の一般的な構造を例示するように提供されている。同様の参照符号は、全体を通して、同様の要素を指す。

【図1】照明デバイスを備えるランプの概略側面図である。

【図2A】本発明の各実施形態による、LEDフィラメントの概略断面図である。図2A～図2Dのそれぞれは、各LEDフィラメントの伸長軸線に垂直な平面における、各LEDフィラメントの断面を示す。

【図2B】本発明の各実施形態による、LEDフィラメントの概略断面図である。図2A～図2Dのそれぞれは、各LEDフィラメントの伸長軸線に垂直な平面における、各LEDフィラメントの断面を示す。

30

【図2C】本発明の各実施形態による、LEDフィラメントの概略断面図である。図2A～図2Dのそれぞれは、各LEDフィラメントの伸長軸線に垂直な平面における、各LEDフィラメントの断面を示す。

【図2D】本発明の各実施形態による、LEDフィラメントの概略断面図である。図2A～図2Dのそれぞれは、各LEDフィラメントの伸長軸線に垂直な平面における、各LEDフィラメントの断面を示す。

【図3A】本発明の各実施形態による、LEDフィラメントの概略側面図である。

【図3B】本発明の各実施形態による、LEDフィラメントの概略側面図である。

【図3C】本発明の各実施形態による、LEDフィラメントの概略側面図である。

40

【図3D】本発明の各実施形態による、LEDフィラメントの概略側面図である。

【図4A】本発明の各実施形態による、LEDフィラメントの概略断面図である。図4A～図4Cのそれぞれは、各LEDフィラメントの伸長軸線に垂直な平面における、各LEDフィラメントの断面を示す。

【図4B】本発明の各実施形態による、LEDフィラメントの概略断面図である。図4A～図4Cのそれぞれは、各LEDフィラメントの伸長軸線に垂直な平面における、各LEDフィラメントの断面を示す。

【図4C】本発明の各実施形態による、LEDフィラメントの概略断面図である。図4A～図4Cのそれぞれは、各LEDフィラメントの伸長軸線に垂直な平面における、各LEDフィラメントの断面を示す。

50

【図 5 A】本発明の各実施形態による、LEDフィラメントの概略断面図である。図 5 A ~ 図 5 C のそれぞれは、各 LED フィラメントの伸長軸線に垂直な平面における、各 LED フィラメントの断面を示す。

【図 5 B】本発明の各実施形態による、LEDフィラメントの概略断面図である。図 5 A ~ 図 5 C のそれぞれは、各 LED フィラメントの伸長軸線に垂直な平面における、各 LED フィラメントの断面を示す。

【図 5 C】本発明の各実施形態による、LEDフィラメントの概略断面図である。図 5 A ~ 図 5 C のそれぞれは、各 LED フィラメントの伸長軸線に垂直な平面における、各 LED フィラメントの断面を示す。

【発明を実施するための形態】

10

【0033】

以下に、現時点で好ましい本発明の実施形態が示されている添付図面を参照して、本発明が、以降でより完全に説明される。しかしながら、本発明は、多くの異なる形態で具現化されてもよく、本明細書に記載される実施形態に限定されるとして解釈されるべきではなく、むしろ、これらの実施形態は、完全性及び網羅性のために提供され、当業者に本発明の範囲を完全に伝達するものである。

【0034】

図 1 は、照明デバイス 1 の概略側面図である。照明デバイス 1 は、LED フィラメント 11 及びコントローラ 6 を備える。

【0035】

20

図 1 では、照明デバイス 1 は、4 つの LED フィラメント 11 を備えている。しかしながら、任意数の LED フィラメント 11 が使用されてもよい。それゆえ、照明デバイス 1 は、1 つ以上の LED フィラメント 11 を備えてもよい。更には、それら LED フィラメントの全てが、本発明による LED フィラメントである必要はない。

【0036】

更には、図 1 に示される LED フィラメント 11 の形状は、一実施例によるものであり、LED フィラメント 11 の他の形状及び幾何学的構成が可能である点を理解されたい。例えば、LED フィラメント 11 は、少なくとも部分的に直線状であるか、又は実質的に直線状であってもよい。また、LED フィラメント 11 の湾曲状構成も可能である。例えば、LED フィラメント 11 は、コイルに準じて成形されてもよい。場合により、LED フィラメント 11 は、LED フィラメント 11 が直線状若しくは実質的に直線状である、1 つ以上の部分又は区画と、LED フィラメント 11 が湾曲状である、1 つ以上の他の部分又は区画とを有するように構成されてもよい。

30

【0037】

当該技術分野において既知であるように、照明デバイス 1 は、電源からの電気を、LED フィラメント 11、コントローラ 6 を動作させる若しくは駆動するために、及び / 又は、照明デバイス 1 内に含まれてもよい、あらゆる他の電気構成要素に電力供給するために好適な電気に変換することが可能な、回路 4 を含み得る。回路 4 は、コントローラ 6 に接続されている。回路 4 は、図 1 では概略的にのみ示されている点を理解されたい。回路 4 は、少なくとも交流と直流とを変換し、電圧を、LED フィラメント 11、コントローラ 6、及び / 又は、照明デバイス 1 内に含まれてもよい、あらゆる他の電気構成要素を動作させる若しくは駆動するための、好適な電圧に変換することが可能であってもよい。回路 4 は、LED フィラメント 11、コントローラ 6、及び / 又は、照明デバイス 1 内に含まれてもよい、あらゆる他の電気構成要素に電気を伝えるための、ドライバ及び / 又は配線などの電子機器を含んでもよい。

40

【0038】

照明デバイス 1 は、少なくとも部分的に光透過性の表面構造体 9 を、更に備えてもよい。表面構造体 9 は、LED フィラメント 11 が配置される空間 10 を部分的に画定し、それにより、表面構造体 9 は、LED フィラメント 11 を包囲している。図 1 に示されるように、表面構造体 9 は、洋ナシ形状であってもよいが、表面構造体 9 は、原則として、例え

50

ば管形状などの、任意の形状を有してもよい点を理解されたい。ＬＥＤフィラメント１１から放出された光は、表面構造体９を通過して（この表面構造体が、少なくとも部分的に光透過性であることによって）、照明デバイス１から出力されてもよい。

【００３９】

表面構造体９は、例えば、少なくとも部分的にガラスで作製されてもよい。表面構造体は、例えば、エンベロープであってもよい。例えば、熔融シリカガラス（ガラス質シリカガラス）、ソーダ石灰シリカガラス（窓ガラス）、ホウケイ酸ナトリウムガラス（パイレックス）、酸化鉛ガラス（クリスタルガラス）、アルミノケイ酸ガラス、又は酸化物ガラスである。あるいは、又は更には、表面構造体９は、少なくとも部分的に、サファイア及び／又は透明若しくは半透明セラミックで作製されるか、あるいは、セラミックリングなどのセラミック部品若しくはセラミック部分を含んでもよい。またあるいは、又は更には、表面構造体９は、少なくとも部分的にプラスチックで作製されてもよい。例えば、表面構造体９は、ＰＭＭＡ、ＰＣ、及び／又はＰＥＴで作製されてもよい。

10

【００４０】

表面構造体９によって画定される空間１０は、少なくとも部分的に、流体封止及び包囲されてもよい。空間１０は、熱伝導流体を含むか、又は熱伝導流体で充填されてもよい。この熱伝導流体は、例えば、空気などの気体、あるいはヘリウム及び／又は水素を含む気体であってもよい。

【００４１】

照明デバイス１は、空間１０内部でのＬＥＤフィラメント１１に対する支持を提供し得る、支持構造体８を更に備えてもよい。そのような支持構造体８は、例えば、従来の白熱電球内で使用され得るものと同様の、ステム及び／又は支持ワイヤを含んでもよい。例えば、ステムは、そのステムに接続され得る支持ワイヤを支持してもよく、支持ワイヤは、ＬＥＤフィラメント１１上の１つ以上の箇所で、ＬＥＤフィラメント１１に接続又は結合されてもよい。

20

【００４２】

照明デバイス１は、ベース部分２を更に備えてもよい。表面構造体９は、ベース部分２に結合されてもよい。この接続は、例えば、接着剤接続によって実施されてもよい。コントローラ６は、ベース部分２内部に配置されてもよい。回路４の少なくとも一部は、ベース部分２内部に配置されてもよい。

30

【００４３】

照明デバイス１は、何らかの適切なコネクタ３を介してランプ又は照明器具のソケットに接続可能な、ＬＥＤ電球又はレトロフィットランプ内に含まれるか、あるいは、それらを構成してもよい。例えば、エジソンねじ、パヨネット取り付け具、又は、当該技術分野において既知の、ランプ若しくは照明器具に好適な別のタイプのコネクタである。コネクタ３は、ベース部分２に接続されてもよい。

【００４４】

図２Ａ～図２Ｄ、図３Ａ～図３Ｄ、図４Ａ～図４Ｃ、及び図５Ａ～図５Ｃを参照して、本発明によるＬＥＤフィラメント１１の種々の実施形態が論じられる。

【００４５】

本発明によるＬＥＤフィラメント１１は、基板１２、複数のＬＥＤ１３、及び通信要素１４を備える。

40

【００４６】

基板１２は、透明であってもよい。透明な基板は、ＬＥＤフィラメント１１から、あらゆる角度で光が抜け出ることを可能にする。基板１２は、伸長軸線Ａに沿った延伸部を有する、細長い本体を含む。基板１２の伸長軸線Ａは、少なくとも部分的に直線状であるか、又は実質的に直線状であってもよい。しかしながら、基板１２の伸長軸線は、少なくとも部分的に湾曲状であってもよい点を理解されたい。例えば、基板１２、またそれゆえＬＥＤフィラメント１１は、コイルに準じて成形されてもよい。基板１２は、基板１２の伸長軸線が直線状若しくは実質的に直線状である、１つ以上の部分又は区画と、基板１２の伸

50

長軸線が湾曲状である、１つ以上の他の部分又は区画とを有するように構成されてもよい。

【００４７】

複数のＬＥＤ１３は、基板に機械的に結合されている。複数のＬＥＤ１３は、基板１２の伸長軸線Ａと平行な延伸部を有する線に沿って配置されてもよい。複数のＬＥＤ１３は、配線１５を介して電力供給されてもよい。配線１５は、回路４の一部を形成してもよい。配線１５は、例えば、導電性トラックを含んでもよい。複数のＬＥＤ１３は、動作又は作動される場合に、光を放出するようにコンフィギュレーションされている。複数のＬＥＤ１３は、実質的に同じスペクトル分布を有する光を放出するようにコンフィギュレーションされてもよい。あるいは、複数のＬＥＤ１３は、異なるスペクトル分布を有する光を放出するようにコンフィギュレーションされてもよい。複数のＬＥＤ１３は、それら複数のＬＥＤ１３によって放出される光の特性又は特質に関して、制御可能であってもよい。例えば、複数のＬＥＤ１３の強度が制御されてもよい。別の実施例によれば、複数のＬＥＤ１３のスペクトル分布が制御されてもよい。複数のＬＥＤ１３は、コントローラ６によって制御されてもよい。コントローラ６は、複数のＬＥＤ１３のそれぞれを個別に制御するようにコンフィギュレーションされてもよい。コントローラ６は、複数のＬＥＤ１３をまとめて制御するようにコンフィギュレーションされてもよい。

10

【００４８】

通信要素１４は、ＬＥＤフィラメント１１に機械的に結合されている。通信要素１４は、無線通信のためにコンフィギュレーションされている。通信要素１４は、例えば、無線周波数ＲＦ無線通信用に構成されるか、又は無線周波数ＲＦ無線通信が可能であってもよい。それゆえ、通信要素１４は、少なくとも１つのＲＦアンテナ要素を含んでもよい。しかしながら、通信要素１４は、それに限定されるものではない。あるいは、又は更には、通信要素１４は、例えば少なくとも１つの赤外線アンテナを含んでもよい。

20

【００４９】

通信要素１４は、コントローラ６に通信可能に結合されてもよい。通信要素１４は、当該技術分野において既知の有線及び／又は無線通信リンクによって、コントローラ６に通信可能に結合されてもよい。通信リンクは、直接的であってもよい。あるいは、通信リンクは、場合により、中間通信モジュール（図示せず）を介してもよい。通信要素１４とコントローラ６との間の通信リンクを介して、信号、コマンド、データなどが、それら通信要素１４とコントローラ６との間で伝送されてもよい。

30

【００５０】

コントローラ６は、複数のＬＥＤ１３の動作を制御するための制御信号を、通信要素１４から受信するようにコンフィギュレーションされてもよい。制御信号は、通信要素１４による無線通信によって受信されていてもよい。制御信号は、例えば、制御デバイス又は照明システムコントローラ（図示せず）によって、通信要素１４に送信されていてもよい。それにより、複数のＬＥＤ（１３）は、その動作に関して、例えば、調光及び色設定、及び／又は、ＬＥＤフィラメント（１１）からの放出光の別の特性若しくは他の特性に関して、制御されてもよい。

【００５１】

通信要素１４は、オプションとして、信号、コマンド、データなどを送信するようにコンフィギュレーションされてもよい。そのような信号、コマンド、データなどは、例えば、ＬＥＤフィラメントによって放出される光の特性に関連していてもよい。更には、そのような信号、コマンド、データなどは、通信要素１４が通信可能に結合され得る、制御デバイス又は照明システムコントローラに向けられてもよい。

40

【００５２】

図２Ａ～図２Ｄは、本発明の各実施形態による、ＬＥＤフィラメント１１の概略断面図である。図２Ａ～図２Ｄのそれぞれは、各ＬＥＤフィラメント１１の伸長軸線Ａに垂直な平面における、各ＬＥＤフィラメント１１の断面を示す。図２Ａ～図２Ｄの全ての実施形態に共通しているのは、通信要素が、基板１２上に配置されている点である。このことによって、ＬＥＤフィラメント１１は、比較的容易に製造され得る。例えば、通信要素１４は

50

、基板 1 2 上に印刷されてもよい。更には、通信要素 1 4 を基板 1 2 上に配置することによって、通信要素 1 4 に関する明確に規定された位置が達成され得る。

【 0 0 5 3 】

複数の L E D 1 3 及び通信要素 1 4 は、基板 1 2 の共通表面上に配置されてもよい（図 2 A を参照）。基板 1 2 は、第 1 の表面及び第 2 の表面を有してもよく、複数の L E D 1 3 は、基板 1 2 の第 1 の表面上に配置される。通信要素 1 4 は、基板 1 2 の第 2 の表面上に配置されてもよい。このことは、図 2 B ~ 図 2 D に示されている。第 1 の表面及び第 2 の表面は、互いに反対向きであってもよい（図 2 B を参照）。それゆえ、通信要素 1 4 は、複数の L E D が上に配置されている表面とは反対側の、基板 1 2 の表面上に配置されている。第 2 の表面は、基板 1 2 の側面であってもよく、この側面は、基板 1 2 の 2 つの反対側表面を接続する表面であり、第 1 の表面は、それら反対側表面のうちの一方である（図 2 C を参照）。通信要素 1 4 は、基板 1 2 の 2 つ以上の表面上に配置されてもよい（図 2 D を参照）。図 2 A ~ 図 2 D に示されるように、通信要素（ 1 4 ）は、配線（ 1 5 ）とは異なる。

10

【 0 0 5 4 】

図 3 A ~ 図 3 D は、本発明の実施形態による、L E D フィラメント 1 1 の概略側面図である。

【 0 0 5 5 】

図 3 A に示されるように、通信要素 1 4 は、伸長軸線と平行な延伸部を有してもよい。

【 0 0 5 6 】

更には、図 3 B に示されるように、通信要素 1 4 は、複数の L E D 1 3 を少なくとも部分的に取り囲んでいる。L E D フィラメント 1 1 の延伸部よりも長い延伸部を有する、通信要素 1 4 が提供されている。

20

【 0 0 5 7 】

通信要素 1 4 は、蛇行形態を有して構成されてもよい。例えば、通信要素 1 4 は、伸長軸線 A に沿った蛇行延伸部を有するように構成されてもよい。このことは図 3 C に示されている。このことによって、L E D フィラメント 1 1 の延伸部よりも長い延伸部を有する、通信要素 1 4 が提供される。

【 0 0 5 8 】

通信要素 1 4 は、少なくとも部分的に可撓性であってもよい。すなわち、通信要素 1 4 の少なくとも一部分は、可撓性であってもよい。このことによって、通信要素 1 4 の少なくとも一部分は、別の要素又は構成要素の周りに、場合により複数の巻線として、通信要素 1 4 のその部分を巻き付けることを可能にするように、構成されてもよい。それゆえ、通信要素 1 4 の少なくとも一部分は、別の要素又は構成要素の周りに巻き付けられてもよい。例えば、通信要素 1 4 は、基板 1 2 及び複数の L E D 1 3 を封入している封入体 1 6 の周りに、少なくとも部分的に巻き付けられてもよい。このことは図 3 D に示されている。このことによって、L E D フィラメント 1 1 の延伸部よりも長い延伸部を有する、通信要素 1 4 が提供される。

30

【 0 0 5 9 】

図 4 A ~ 図 4 C は、本発明の各実施形態による、L E D フィラメントの概略断面図である。図 4 A ~ 図 4 C のそれぞれは、各 L E D フィラメントの伸長軸線に垂直な平面における、各 L E D フィラメントの断面を示す。

40

【 0 0 6 0 】

通信要素 1 4 の少なくとも一部分は、基板 1 2 の溝 1 7 内に埋め込まれてもよい（図 4 A を参照）。例えば、通信要素は、基板の外側表面内に、場合により比較的高い温度で押圧されることにより、基板 1 2 内に溝 1 7 を形成してもよい。溝 1 7、またそれゆえ、溝 1 7 内に埋め込まれている通信要素 1 4 の少なくとも一部分も、伸長軸線 A に沿って延びていてもよい。

【 0 0 6 1 】

基板 1 2 は、突起部 1 8 を更に含んでもよい。突起部 1 8 は、通信要素 1 4 を支持するよ

50

うに構成されてもよい(図4Bを参照)。突起部18は、突起部18の1つの上で通信要素14を支持するように構成されてもよい。突起部18は、突起部18の複数の側面上で通信要素14を支持するように構成されてもよい(図4Bを参照)。

【0062】

基板12は、貫通穴19を更に含んでもよい。貫通穴19は、通信要素14を支持するように構成されてもよい(図4C参照)。それゆえ、通信要素14は、貫通穴19内に配置されてもよい。

【0063】

基板12はまた、複数の穴を含んでもよい。それらの穴のうちの少なくとも一部は、第1の表面上に位置決めされているLEDからの光を、第2の表面の方向に透過させる。

10

【0064】

図5A~図5Cは、本発明の各実施形態による、LEDフィラメント11の概略断面図である。図5A~図5Cのそれぞれは、各LEDフィラメント11の伸長軸線に垂直な平面における、各LEDフィラメント11の断面を示す。

【0065】

上述のように、LEDフィラメント11は、基板12及び複数のLED13を封入する、封入体16を備えてもよい。封入体16は、波長変換材料を含んでもよい。波長変換材料は、無機材料又は有機材料であってもよい。無機波長変換材料の例としては、限定するものではないが、セリウム(Ce)ドープされたYAG(Y₃Al₅O₁₂)又はLuAG(Lu₃Al₅O₁₂)を挙げることができる。CeドープされたYAGは、黄色がかった光を放出し、その一方で、CeドープされたLuAGは、黄緑色がかった光を放出する。赤色光を放出する他の無機蛍光体材料の例としては、限定するものではないが、ECAS(Ca_{1-x}AlSiN₃:Eu_xであるECAS、式中、0<x<1、好ましくは0<x<0.2である)及びBSSN(Ba_{2-x-z}MxSi_{5-y}Al_yN_{8-y}O_y:Eu_zであるBSSNE、式中、MはSr又はCaを表し、0<x<1であり、好ましくは0<x<0.2、0<y<4、及び0.0005<z<0.05である)を挙げることができる。

20

【0066】

封入体16は、拡散要素を含んでもよい。拡散要素は、例えば、Al₂O₃粒子、TiO₂粒子、及び/又はBaSO₄粒子などの、散乱粒子を含んでもよい。封入体16は、接着剤を含んでもよい。接着剤の例としては、限定するものではないが、シリコーン接着剤、エポキシ樹脂、シアノアクリレート(cyanocrylate)接着剤などのアクリレート類が挙げられる。

30

【0067】

通信要素の少なくとも一部分は、封入体16内部に組み込まれてもよい(図5Aを参照)。封入体16内部に組み込まれた通信要素14の少なくとも一部分は、LEDフィラメント11の伸長軸線Aに沿って延びていてもよい。封入体16内部に組み込まれた通信要素14の少なくとも一部分は、LEDフィラメント11の伸長軸線Aに沿った蛇行延伸部に沿って延びていてもよい。

【0068】

40

通信要素14の少なくとも一部分は、封入体16内に部分的に組み込まれてもよい(図5Bを参照)。それゆえ、通信要素14は、封入体16の凹部内に埋め込まれてもよい。例えば、通信要素14は、封入体の外側表面内に、場合により比較的高い温度で押圧されることにより、封入体16内に凹部を形成してもよい。

【0069】

通信要素14の少なくとも一部分は、封入体16の周りに巻き付けられてもよい。

【0070】

通信要素14の少なくとも一部分は、封入体16上に配置されてもよい(図5Cを参照)。上記により、その通信要素14の少なくとも一部分は、封入体16の周りに巻き付けられてもよい。

50

【 0 0 7 1 】

通信要素 1 4 の少なくとも一部分は、封入体 1 6 に接着されてもよい。しかしながら、当業者が理解するように、封入体に通信要素 1 4 を結合するか若しくは取り付ける他の手段又は技術、あるいは、封入体上に通信要素 1 4 を配置する他の手段又は技術も可能である。

【 0 0 7 2 】

当業者は、本発明が、上述の好ましい実施形態に決して限定されるものではないことを、理解するものである。むしろ、多くの修正形態及び変形形態が、添付の請求項の範囲内で可能である。

【 0 0 7 3 】

例えば、LEDフィラメント 1 1 は、そのLEDフィラメントに機械的に結合されている、複数の通信要素 1 4 を備えてもよい。LEDフィラメント 1 1 は、例えば、2 つ、3 つ、4 つ、又は 5 つの通信要素 1 4 を、あるいは、更に多くを備えてもよく、それぞれが、そのLEDフィラメントに機械的に結合されている。

10

【 0 0 7 4 】

LEDフィラメント 1 1 は、LEDフィラメント 1 1 の伸長軸線に実質的に垂直な平面における、円形又は実質的に円形の断面を有してもよい。しかしながら、このことは一実施例によるものであり、LEDフィラメント 1 1 の他の形状及び幾何学的構成が可能であることを理解されたい。例えば、LEDフィラメント 1 1 は、LEDフィラメント 1 1 の伸長軸線に実質的に垂直な平面における、楕円形又は実質的に楕円形の断面を有してもよい。

【 0 0 7 5 】

更には、照明デバイス 1 が複数のLEDフィラメント 1 1 を備える場合には、それら複数のLEDフィラメント 1 1 の通信要素 1 4 は、相互接続されて共通の通信要素を形成してもよい。

20

【 0 0 7 6 】

更には、図面、本開示、及び添付の請求項を検討することにより、開示される実施形態に対する変形形態が、当業者によって理解され、特許請求される発明を実施する際に遂行され得る。請求項では、単語「備える (comprising)」は、他の要素又はステップを排除するものではなく、不定冠詞「1 つの (a)」又は「1 つの (an)」は、複数を排除するものではない。特定の手段が、相互いに異なる従属請求項内に記載されているという単なる事実は、これらの手段の組み合わせが、有利には使用され得ないことを示すものではない。

30

40

50

【図面】
【図 1】

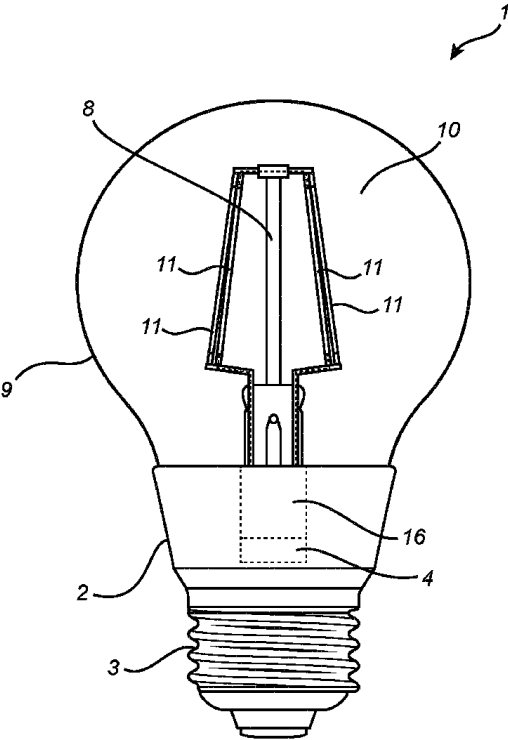


Fig. 1

【図 2 A】

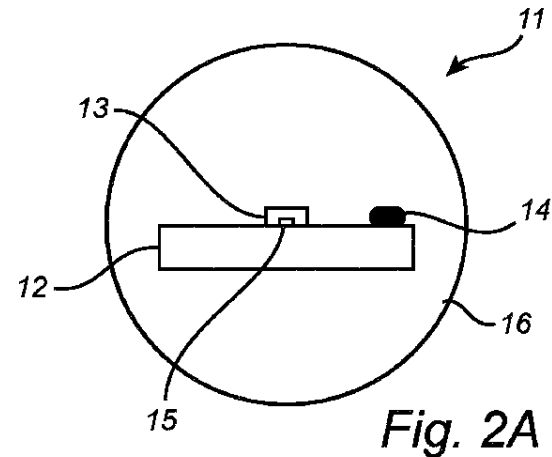


Fig. 2A

【図 2 B】

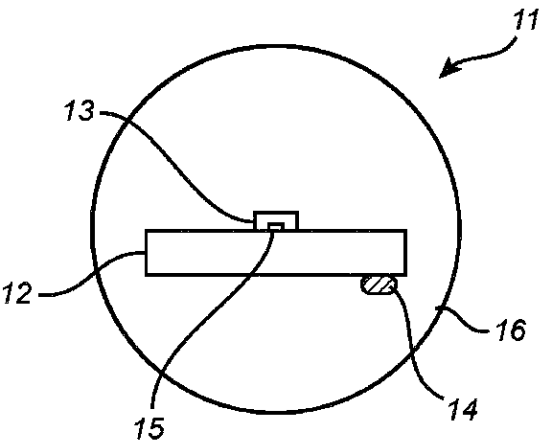


Fig. 2B

【図 2 C】

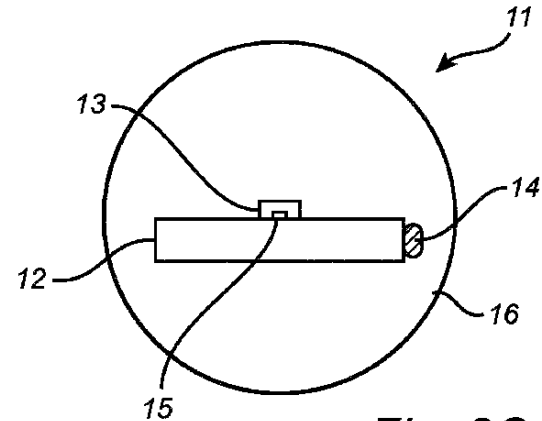


Fig. 2C

10

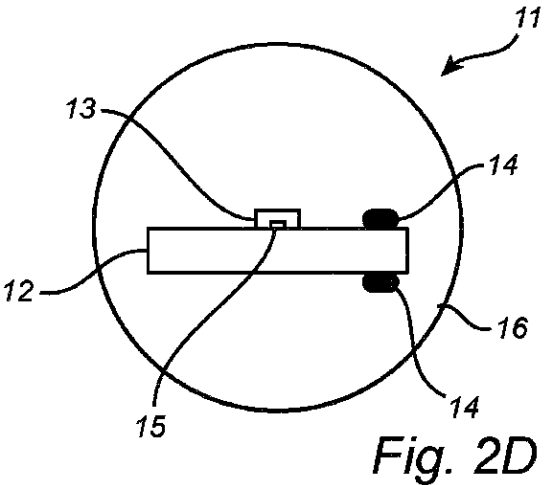
20

30

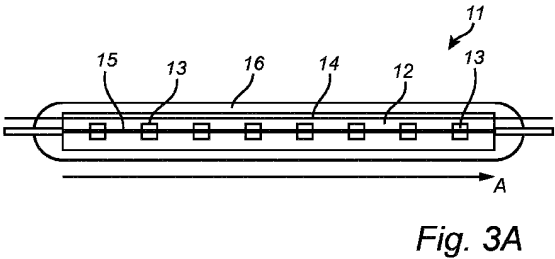
40

50

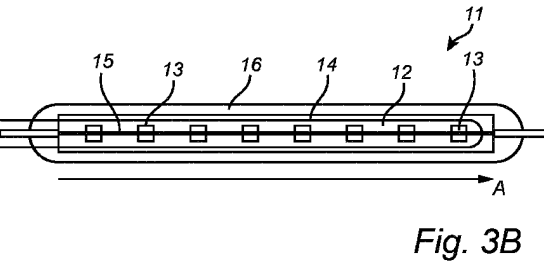
【図 2 D】



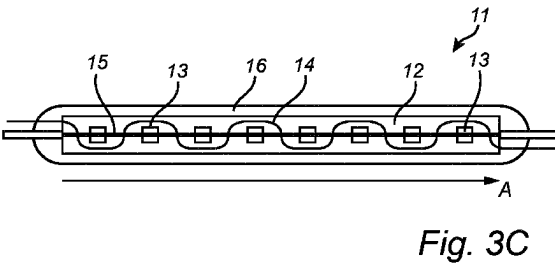
【図 3 A】



【図 3 B】



【図 3 C】



10

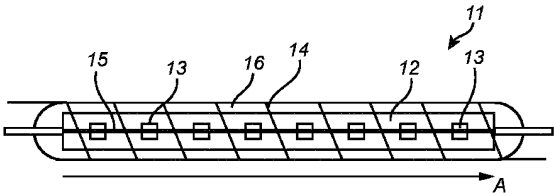
20

30

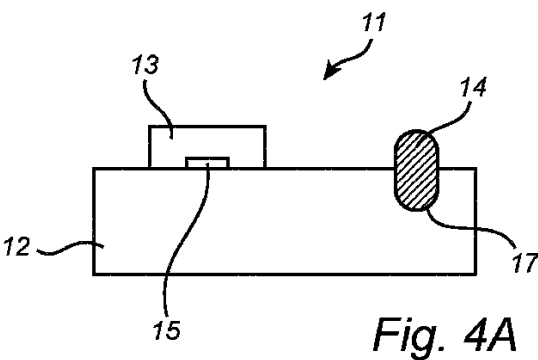
40

50

【図 3 D】

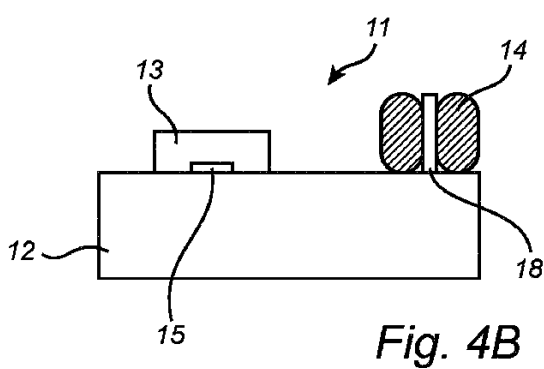


【図 4 A】

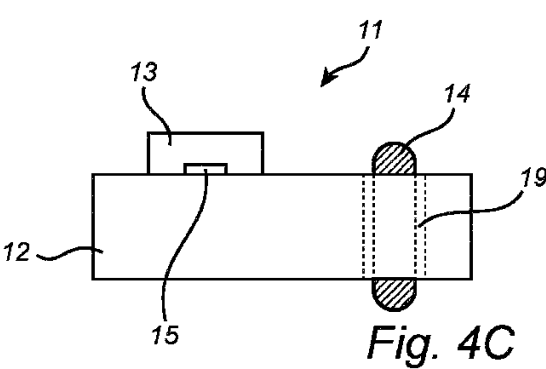


10

【図 4 B】



【図 4 C】



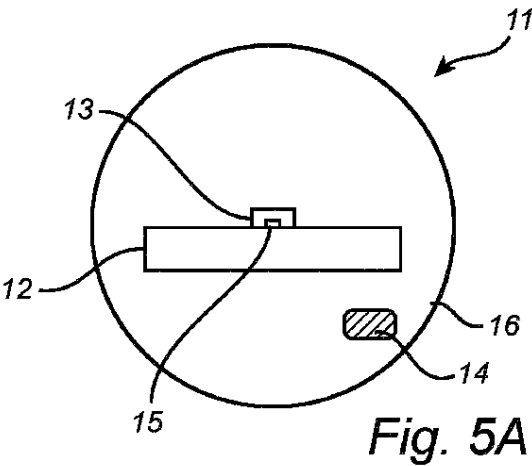
20

30

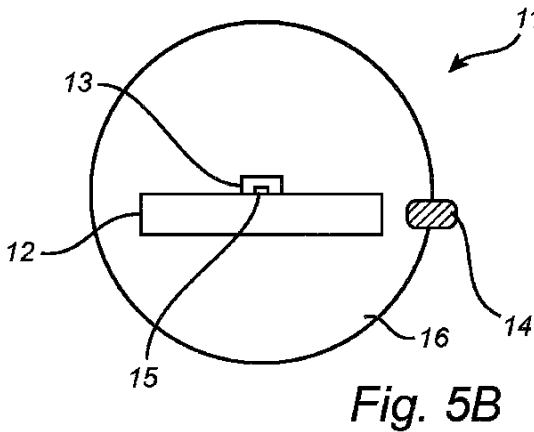
40

50

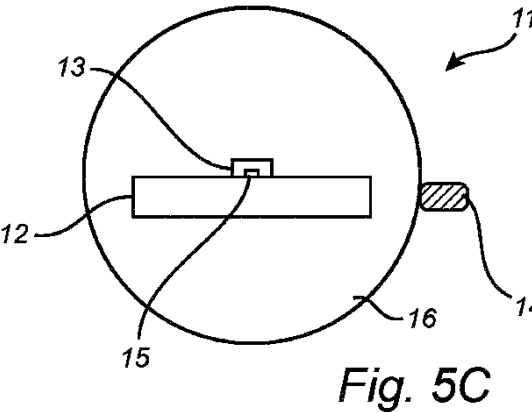
【図 5 A】



【図 5 B】



【図 5 C】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I
F 2 1 Y 115:10

(33)優先権主張国・地域又は機関

欧州特許庁(EP)

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 4 5

審査官 安食 泰秀

(56)参考文献

特表 2 0 1 3 - 5 2 4 4 1 2 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 2 5 8 0 4 7 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 2 1 9 3 4 0 (J P , A)

特開 2 0 1 6 - 1 4 6 2 6 5 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 5 / 1 8 3 5 9 1 (W O , A 1)

国際公開第 2 0 1 6 / 0 6 6 5 6 4 (W O , A 1)

特許第 5 1 2 9 4 1 3 (J P , B 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

F 2 1 V 2 3 / 0 0

F 2 1 K 9 / 2 3 8

F 2 1 K 9 / 2 3 2

F 2 1 V 9 / 3 0

F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0