

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7645246号  
(P7645246)

(45)発行日 令和7年3月13日(2025.3.13)

(24)登録日 令和7年3月5日(2025.3.5)

(51)国際特許分類		F I	
F 2 1 K	9/232(2016.01)	F 2 1 K	9/232 1 0 0
F 2 1 K	9/237(2016.01)	F 2 1 K	9/237
F 2 1 S	4/24 (2016.01)	F 2 1 S	4/24
F 2 1 V	19/00 (2006.01)	F 2 1 V	19/00 2 1 5
F 2 1 Y	115/10 (2016.01)	F 2 1 Y	115:10
請求項の数 15 (全15頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2022-516606(P2022-516606)	(73)特許権者	516043960
(86)(22)出願日	令和2年9月17日(2020.9.17)		シグニファイ ホールディング ビー ヴィ
(65)公表番号	特表2022-548362(P2022-548362 A)		S I G N I F Y H O L D I N G B . V .
(43)公表日	令和4年11月18日(2022.11.18)		オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン
(86)国際出願番号	PCT/EP2020/075999		トホーフェン ハイ テク キャンパス 4 8
(87)国際公開番号	WO2021/053080		H i g h T e c h C a m p u s 4 8
(87)国際公開日	令和3年3月25日(2021.3.25)		, 5 6 5 6 A E E i n d h o v e n ,
審査請求日	令和5年9月13日(2023.9.13)		T h e N e t h e r l a n d s
(31)優先権主張番号	19198371.7	(74)代理人	100163821
(32)優先日	令和1年9月19日(2019.9.19)		弁理士 柴田 沙希子
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)	(72)発明者	ヴァン ボムメル ティース
			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 7
		(72)発明者	ヒクメット リファット アタ ムスター
			ファ
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 少なくとも1つの屈曲ユニットを備える発光ダイオードフィラメント構成

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

細長い可撓性のLEDフィラメントであって、前記LEDフィラメントの伸長部に沿って配置された複数のLEDを有する、LEDフィラメントと、

本体を有する屈曲ユニットであって、前記本体内にチャネルが形成されており、前記チャネルは、少なくとも部分的に湾曲している、屈曲ユニットと、を備える発光ダイオード、つまりLEDの、フィラメント構成であって、

前記LEDフィラメントの一部分が、前記屈曲ユニットの前記チャネル内に配置され、前記屈曲ユニットは、前記LEDフィラメントに屈曲を生じさせる、及び前記LEDフィラメントを屈曲した形態に保持するように適合されており、

前記屈曲ユニットの長さは、前記LEDフィラメントの長さの0.05～0.3倍である、LEDフィラメント構成。

【請求項2】

前記屈曲ユニットの前記長さは、前記LEDフィラメントの前記長さの0.08～0.25倍である、請求項1に記載のLEDフィラメント構成。

【請求項3】

前記屈曲ユニットは、少なくとも部分的に光透過性である、請求項1又は2に記載のLEDフィラメント構成。

【請求項4】

前記屈曲ユニットは、少なくとも部分的に遮光性である、請求項1又は2に記載のLED

D フィラメント構成。

【請求項 5】

前記屈曲ユニットは、少なくとも  $200 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$  の熱伝導率を有する材料を含む、請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の LED フィラメント構成。

【請求項 6】

前記屈曲ユニットは、前記 LED フィラメントを前記チャンネル内へと挿入するためのスリットを備え、前記スリットは、前記チャンネルの伸長部に沿って延在する、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の LED フィラメント構成。

【請求項 7】

前記チャンネルの壁を画定する前記本体の表面が、少なくとも 1 つの凹部を備える、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の LED フィラメント構成。

10

【請求項 8】

前記凹部は、前記チャンネルの延長部に沿って延在する、請求項 7 に記載の LED フィラメント構成。

【請求項 9】

前記チャンネルの壁を画定する前記本体の表面が、少なくとも 85 % の反射率を有する、請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の LED フィラメント構成。

【請求項 10】

前記チャンネルの壁を画定する前記本体の表面が、金属、又はポリマー及び光散乱粒子を含むコーティング層で覆われている、請求項 1 乃至 9 の何れか一項に記載の LED フィラメント構成。

20

【請求項 11】

前記屈曲ユニットの前記チャンネル内に構成されている、前記 LED フィラメントの前記一部分は、2 つ以上の LED を備える、請求項 1 乃至 10 の何れか一項に記載の LED フィラメント構成。

【請求項 12】

複数の屈曲ユニットを更に備え、各屈曲ユニットが、前記 LED フィラメントに屈曲を生じさせるように適合されている、請求項 1 乃至 11 の何れか一項に記載の LED フィラメント構成。

【請求項 13】

30

前記チャンネルの少なくとも部分的な湾曲部は、前記チャンネルが U 字形を有するように丸みを帯びている、請求項 1 乃至 12 の何れか一項に記載の LED フィラメント構成。

【請求項 14】

前記屈曲ユニットは、管状の形状を有する、請求項 1 乃至 13 の何れか一項に記載の LED フィラメント構成。

【請求項 15】

請求項 1 乃至 14 の何れか一項に記載の LED フィラメント構成と、前記 LED フィラメント構成を少なくとも部分的に包囲する、少なくとも部分的に光透過性の外囲器と、

前記外囲器が取り付けられている口金であって、照明器具ソケットに接続されるように適合されている、口金と、を備える、照明デバイス。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、全般的には固体照明の分野に関する。具体的には、LED フィラメントに屈曲を生じさせるための屈曲ユニットを備える発光ダイオード (LED) フィラメント構成に関する。

【背景技術】

【0002】

白熱ランプは、発光ダイオード (LED) ベースの照明ソリューションによって急速に

50

置き換えられつつある。それにも関わらず、白熱電球によって提供される外観及び審美性は、既存の照明器具においてレトロフィットＬＥＤランプを使用する機会をも高く評価する消費者によって好まれている。したがって、ＬＥＤベース照明の開発者の目標は、審美的に心地よい外観及び照明を提供する装飾的なレトロフィットＬＥＤランプを提供することである。

【０００３】

ＬＥＤランプから十分な照明を供給するために、いくつかの短いＬＥＤフィラメントが使用されてもよい。しかしながら、各ＬＥＤフィラメントが個別に電氣的に接続される必要があるので、製造が複雑である場合がある。

【０００４】

別の選択肢は、様々な構成を作製するために屈曲され得る、より長い可撓性フィラメントを使用することである。一方、そのような解決策は、屈曲された、又は応力下にあるＬＥＤフィラメント部分が信頼性の問題の影響を受けやすい場合があるので、不規則な挙動を呈する場合がある。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

したがって、本発明の目的は、上述した欠点のうちの少なくともいくつかを克服することである。この目的及び他の目的は、添付の独立請求項において定義されるようなＬＥＤフィラメント構成によって達成される。従属請求項によって、他の実施形態が定義される。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本開示の態様によると、発光ダイオード（ＬＥＤ）フィラメント構成が提供される。ＬＥＤフィラメント構成は、ＬＥＤフィラメントの伸長部に沿って（すなわち、伸長方向に沿って）配置された複数のＬＥＤを有する細長い可撓性ＬＥＤフィラメントを備える。構成は、本体を有する屈曲ユニットを更に備え、本体内には少なくとも部分的に湾曲したチャンネルが形成されている。ＬＥＤフィラメントの一部分が、屈曲ユニットのチャンネル内に配置されている。屈曲ユニットは、ＬＥＤフィラメントに屈曲を生じさせるように適合されている。

【０００７】

ＬＥＤフィラメントの更なる部分が、屈曲ユニット内に配置されていないことが理解されるであろう。ＬＥＤフィラメントに屈曲を生じさせるために屈曲ユニットを提供することが、ＬＥＤフィラメント構成の信頼性を向上させ得る。例えば、ＬＥＤフィラメントに屈曲を生じさせるための屈曲ユニットを用いるＬＥＤフィラメント構成は、ＬＥＤフィラメントの初期（意図された）形状をより良好に保持することができる。更に、屈曲ユニットは、ＬＥＤフィラメントが真っ直ぐにならないように又は屈曲されすぎないように、ＬＥＤフィラメントを屈曲させた形態で保持することができる。過度に屈曲された、又は曲げ伸ばしの回数が過度に多いＬＥＤフィラメントでは、ＬＥＤ間の電氣的接続が、例えば損傷する場合がある。更に、多くのＬＥＤフィラメントは、基材を備え、基材の上にＬＥＤが配置され、ＬＥＤと基材の少なくとも一側面とを封入材が覆っている。そのようなＬＥＤフィラメントを過度に屈曲させると、又は曲げ伸ばしの回数が過度に多いと、ＬＥＤフィラメントの封入材が基材及び／又はＬＥＤから剥がれる場合があり、より低い均一性の光分布をもたらす場合がある。屈曲ユニットは、可撓性ＬＥＤフィラメントに所望の屈曲／向きを生じさせるように予め形成されてもよいことが理解されるであろう。このように、所望の装飾的外観を得ることができる。更に、ＬＥＤフィラメントのより最適な構成及び向きが得られ維持され得るので、光分布は強化され得る。屈曲ユニットは、５～５０ｍｍの範囲内の長さを有してもよい。具体的には、屈曲ユニットは、８～３０ｍｍの範囲内の長さを有してもよい。より具体的には、屈曲ユニットは、１０～２０ｍｍの範囲内の長さを有してもよい。

【０００８】

代わりに、屈曲ユニットの長さは、LEDフィラメントの長さに対して画定されてもよい。例えば、屈曲ユニットの長さは、LEDフィラメントの長さの0.05~0.3倍であってもよい。具体的には、屈曲ユニットの長さは、LEDフィラメントの長さの0.08~0.25倍であってもよい。より具体的には、屈曲ユニットの長さは、LEDフィラメントの長さの0.1~0.2倍の範囲内であってもよい。

【0009】

屈曲ユニットは、内径、すなわちチャネルの直径を更に有してもよい。例えば、屈曲ユニットは、1~10mmの範囲内の内径（すなわち、チャネルの直径）を有してもよい。具体的には、屈曲ユニットは、2~7mmの範囲内の内径を有してもよい。より具体的には、屈曲ユニットは、3~5mmの範囲内の内径を有してもよい。

10

【0010】

代わりに、屈曲ユニットの内径は、LEDフィラメントの直径に対して画定されてもよい。例えば、屈曲ユニットの内径は、LEDフィラメントの直径の0.8~1.5倍であってもよい。具体的には、屈曲ユニットの内径は、LEDフィラメントの直径の0.9~1.3倍であってもよい。より具体的には、屈曲ユニットの内径は、LEDフィラメントの直径の1~1.2倍であってもよい。

【0011】

いくつかの実施形態によれば、屈曲ユニットは、少なくとも部分的に光透過性であってもよい。

【0012】

例えば、屈曲ユニットの本体は、半透明又は透明であってもよい。そのような実施形態は、チャネル内に配置されたLEDフィラメントの部分により放出される光が遮断されないで、改善された光分布（又は増加した照明）を提供し得る。

20

【0013】

そのような少なくとも部分的に光透過性の屈曲ユニットは、ガラス又はポリマーなどの材料を含んでもよい。

【0014】

いくつかの実施形態によれば、屈曲ユニットは、少なくとも部分的に遮光性であってもよい。

【0015】

そのような屈曲ユニットを備える構成は、複数のより短いLEDフィラメントが使用されているという錯覚又は外観を与え得る。

30

【0016】

少なくとも部分的に遮光性の屈曲ユニットは、銅又はアルミニウムなどの材料を含んでもよい。

【0017】

いくつかの実施形態によれば、屈曲ユニットは、 $200\text{ W m}^{-1}\text{ K}^{-1}$ 以上の熱伝導率を有する材料を含んでもよい。

【0018】

そのような実施形態は、改善された温度管理を提供することができる。例えば、チャネル内に配置されたLEDフィラメントの部分により生成される熱の伝達が改善され、それにより、LEDフィラメントが適切な温度に維持され得る。

40

【0019】

具体的には、本体は、少なくとも $250\text{ W m}^{-1}\text{ K}^{-1}$ の熱伝導率を有する材料を含んでもよい。より具体的には、本体は、少なくとも $350\text{ W m}^{-1}\text{ K}^{-1}$ の熱伝導率を有する材料を含んでもよい。例えば、本体は、アルミニウム、鉄、鋼鉄、又は銅などの高熱伝導材料を含んでもよい。

【0020】

いくつかの実施形態によれば、屈曲ユニットは、チャネルの伸長部に沿って本体を通して延在するスリットを備えてもよい。スリットは、LEDフィラメントをチャネル内へと

50

挿入するために適合されてもよい。

【 0 0 2 1 】

スリットは、チャンネル全体に沿って延在してもよい。スリットは、LEDフィラメントをチャンネル内へと挿入するための開口部として更に機能してもよい。そのようなスリットは、LEDフィラメントをチャンネル内へと横向きに挿入することを可能にしてもよい。したがって、LEDフィラメント全体を所望の部分までチャンネルを通して送り込まなくてもよい。更に、LEDフィラメントは、大部分がチャンネルを通して送り込まれることなく、屈曲ユニット内に配置され得るので、LEDフィラメントが不必要に屈曲されることがなくなり得る。

【 0 0 2 2 】

例えば、スリットの幅は、LEDフィラメントの直径より大きくてもよいが、チャンネルの内径又は幅より小さくてもよい。代わりに、スリットの幅は、LEDフィラメントの直径より僅かに小さくてもよい。そのような実施形態では、LEDフィラメントが一定の可撓性を有する場合（例えば、可撓性封入材を備える場合）、LEDフィラメントがチャンネル内へと挿入されてもよい。したがって、LEDフィラメントは、屈曲ユニット内に固定されてもよい。

【 0 0 2 3 】

屈曲ユニットの本体は、チャンネルの壁を画定する表面を備えてもよい。壁の形状は、あるタイプのLEDフィラメントの円周に適合されていてよく、それにより、当該タイプのLEDフィラメントがチャンネルに嵌まるようになっていてもよい。

【 0 0 2 4 】

いくつかの実施形態によれば、チャンネルの壁を画定する表面は、少なくとも1つの凹部を備えてもよい。例えば、壁の表面は、少なくとも2つの凹部を備えてもよい。具体的には、表面は、少なくとも3つの凹部を備えてもよい。そのような実施形態は、改善された温度管理を提供することができる。具体的には、凹部は、屈曲ユニット内において空気が流れることを可能にし、これにより、LEDフィラメントから熱を奪うことができる。

【 0 0 2 5 】

いくつかの実施形態によれば、少なくとも1つの凹部は、チャンネルの伸長部に沿って延在してもよい。例えば、少なくとも1つの凹部は、チャンネルの全長に沿って延在してもよい。そのような実施形態は、更に改善された温度管理を提供することができる。

【 0 0 2 6 】

いくつかの実施形態によれば、チャンネルの壁を画定する本体の表面は、少なくとも85%の反射率を有してもよい。

【 0 0 2 7 】

具体的には、表面／壁は、少なくとも90%の反射率を有してもよい。より具体的には、表面／壁は、少なくとも92%の反射率を有してもよい。

【 0 0 2 8 】

高い反射率は、光が反射され、かつ屈曲ユニットの端部で放出されることを可能にすることができる。光が屈曲ユニットにより吸収される代わりに反射される場合、より少ない熱が生成され得る。

【 0 0 2 9 】

いくつかの実施形態によれば、チャンネルの壁を画定する表面は、金属を含むコーティング層でコーティングされてもよい。例えば、コーティング層は、銀又はアルミニウムを含んでもよい。金属コーティングが、表面の反射率を改善し得る。金属コーティングがまた、表面の熱伝導率を改善し得る。

【 0 0 3 0 】

例えば、金属層は、例えば物理蒸着又は化学蒸着などの堆積技術を使用して適用されてもよい。

【 0 0 3 1 】

いくつかの実施形態によれば、チャンネルの壁を画定する表面は、ポリマー及び光散乱粒

10

20

30

40

50

子を含むコーティング層でコーティングされてもよい。例えば、ポリマーはシリコンであってもよい。光散乱粒子は、例えば、硫酸バリウム ( $\text{BaSO}_4$ )、酸化アルミニウム ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )、及び/又は二酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) を含んでもよい。光散乱粒子を有するポリマーコーティングが、屈曲ユニットの光分布を改善し得る。そのようなコーティング層が、表面の反射率を更に増加させてもよい。

【0032】

例えば、コーティング層は、粒子を含むポリマーマトリックスなどのマトリックス材料を含んでもよい。そのような粒子は、上述したような銀ベース粒子、アルミニウムベース粒子、又は光散乱粒子を含んでもよい。

【0033】

いくつかの実施形態によれば、チャンネル内に配置された、LEDフィラメントの部分は、2つ以上のLEDを備えてもよい。

【0034】

例えば、チャンネル内に配置された、LEDフィラメントの部分は、4つ以上のLEDを備えてもよい。具体的には、チャンネル内に配置された、LEDフィラメントの部分は、6つ以上のLEDを備えてもよい。より具体的には、チャンネル内に配置された、LEDフィラメントの部分は、8つ以上のLEDを備えてもよい。

【0035】

いくつかの実施形態によれば、構成は、複数の屈曲ユニットを備えてもよい。各屈曲ユニットは、LEDフィラメントに屈曲を生じさせるように適合されてもよい。

【0036】

例えば、複数の屈曲ユニットは、少なくとも3つの屈曲ユニットを備えてもよい。具体的には、複数の屈曲ユニットは、少なくとも5つの屈曲ユニットを備えてもよい。より具体的には、複数の屈曲ユニットは、少なくとも7つの屈曲ユニットを備えてもよい。

【0037】

具体的には、各屈曲ユニットは、LEDフィラメントの別々の部分に屈曲を生じさせるように適合されてもよい。複数の屈曲ユニットを使用することにより、単一のLEDフィラメントに複数の屈曲を生じさせ得る。更に、複数の屈曲ユニットを使用することにより、他の方法では(すなわち、屈曲ユニットなしでは)信頼性の問題なしでは不可能である複数の屈曲を、単一のLEDフィラメントにおいて生じさせ得る。

【0038】

複数の屈曲ユニットを使用して、LEDフィラメントが、例えば王冠形状、ジグザグ形状、又は螺旋形状に配置されてもよい。屈曲ユニットを使用することで、他の多くの形状及び構成が可能であり得ることが理解されるであろう。

【0039】

いくつかの実施形態によれば、チャンネルの少なくとも部分的な湾曲部は、チャンネルがU字形状を有するように丸みを帯びていてもよい。

【0040】

チャンネルの丸みを帯びた湾曲部が、LEDフィラメントにおける鋭い屈曲を防止し得る。鋭い屈曲がいくつかのLEDフィラメントに歪みを生じさせる場合があるので、LEDフィラメント構成の信頼性は改善され得る。

【0041】

更に、屈曲ユニットは、2つ以上の屈曲を形成してもよい。例えば、屈曲ユニットは、蛇行形状を有してもよい。屈曲ユニットは、1つ以上のループを形成する螺旋形状を更に有してもよい。

【0042】

いくつかの実施形態によれば、屈曲ユニットは、管状の形状を有してもよい。換言すれば、屈曲ユニットは、丸みを帯びた中空の形状を有してもよい。

【0043】

いくつかの実施形態によれば、照明デバイスが提供され得る。照明デバイスは、前述の

10

20

30

40

50

実施形態の何れかを参照して上述したようなＬＥＤフィラメント構成を備えてもよい。照明デバイスは、ＬＥＤフィラメント構成を少なくとも部分的に包囲し得る、少なくとも部分的に光透過性の外囲器を更に備えてもよい。照明デバイスは、外囲器が上に取り付けられ得る口金を更に備えてもよい。口金は、照明器具ソケットに接続されるように適合されてもよい。照明デバイスは、例えば、ランプ又は電球であってもよい。

【００４４】

上述の実施形態において列挙された特徴の全ての可能な組み合わせを使用する、他の実施形態が想定され得る点に留意されたい。それゆえ、本開示はまた、本明細書で言及される特徴の全ての可能な組み合わせにも関する。

【図面の簡単な説明】

10

【００４５】

ここで、以下の添付図面を参照して、例示的な実施形態がより詳細に説明される。

【図１】いくつかの実施形態による、ＬＥＤフィラメント構成の概略図である。

【図２】いくつかの実施形態による、ＬＥＤフィラメント構成の概略図である。

【図３ａ】いくつかの実施形態による、屈曲ユニットの図面を示し、図３ａは、屈曲ユニットの斜視図であり、図３ｂは、線Ａ－Ａ'に沿って見た断面図である。

【図３ｂ】いくつかの実施形態による、屈曲ユニットの図面を示し、図３ａは、屈曲ユニットの斜視図であり、図３ｂは、線Ａ－Ａ'に沿って見た断面図である。

【図４ａ】いくつかの実施形態による、ＬＥＤフィラメント構成の図面を示し、図４ａは、ＬＥＤフィラメント構成の斜視図であり、図４ｂは、線Ｂ－Ｂ'に沿って見た断面図である。

20

【図４ｂ】いくつかの実施形態による、ＬＥＤフィラメント構成の図面を示し、図４ａは、ＬＥＤフィラメント構成の斜視図であり、図４ｂは、線Ｂ－Ｂ'に沿って見た断面図である。

【図５】いくつかの実施形態による、屈曲ユニットの断面の概略図である。

【図６ａ】いくつかの実施形態による、ＬＥＤフィラメント構成の図面を示し、図６ａは、ＬＥＤフィラメント構成の斜視図であり、図６ｂは、線Ｃ－Ｃ'に沿って見た断面図である。

【図６ｂ】いくつかの実施形態による、ＬＥＤフィラメント構成の図面を示し、図６ａは、ＬＥＤフィラメント構成の斜視図であり、図６ｂは、線Ｃ－Ｃ'に沿って見た断面図である。

30

【図７】いくつかの実施形態による、ＬＥＤフィラメント構成の概略図である。

【図８】いくつかの実施形態による、照明デバイスの図面である。

【００４６】

図に示されるように、要素及び領域の大きさは、説明のために誇張されている場合があり、それゆえ、実施形態の大まかな構造を示すように提示されている。同様の参照符号は、全体を通して、同様の要素を指す。

【発明を実施するための形態】

【００４７】

ここで、現時点で好ましい実施形態が示されている添付図面を参照して、例示的な実施形態が、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もの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。

40

【００４８】

図１を参照して、いくつかの実施形態によるＬＥＤフィラメント構成１００が説明される。ＬＥＤフィラメント構成１００は、細長い可撓性ＬＥＤフィラメント１１０を備える。ＬＥＤフィラメント構成１００は、３つの屈曲ユニット１２０を更に備える。各屈曲ユニットは、本体を備え、本体内にチャンネル１２１が画定又は形成されている。各屈曲ユニットのチャンネル内に、ＬＥＤフィラメント１１０の一部が配置されている。屈曲ユニッ

50

ト 1 2 0 のチャンネル 1 2 1 は、LED フィラメント 1 1 0 に屈曲を生じさせるように湾曲している。図 1 に示される特定の実施形態では、屈曲ユニット 1 2 0 は、LED フィラメント 1 1 0 がジグザグ形状（すなわち、交互の急激な左右の曲がり又は上下の曲がりなど）を形成するように配置されている。本実施形態では、屈曲ユニット 1 2 0 の外側及び屈曲ユニットの間の、LED フィラメント 1 1 0 の部分は、実質的に真っ直ぐである。

【 0 0 4 9 】

更に、本実施形態では、屈曲ユニット 1 2 0 は、少なくとも部分的に光透過性である。具体的には、屈曲ユニット 1 2 0 は透明であり、これは、屈曲ユニット 1 2 0 のチャンネル 1 2 1 内（内側）に配置された、LED フィラメント 1 1 0 の部分が、屈曲ユニット 1 2 0 を通して見えることを意味する。屈曲ユニット 1 2 0 が透明なので、屈曲ユニット 1 2 0 内に配置された LED フィラメント 1 1 0 の部分により放出された光が、屈曲ユニット 1 2 0 を通して放出され得る。

10

【 0 0 5 0 】

図 2 を参照して、いくつかの実施形態による LED フィラメント構成 2 0 0 が説明される。

【 0 0 5 1 】

図 2 に示される LED フィラメント構成 2 0 0 は、図 1 を参照して説明したような LED フィラメント 1 1 0 と同等であり得る LED フィラメント 2 1 0 を備える。LED フィラメント構成 2 0 0 は、5 つの屈曲ユニット 2 2 0 を更に備える。図 1 を参照して上述したように、屈曲ユニットはそれぞれ、チャンネルを備え、チャンネル内に LED フィラメント 2 2 0 の一部分が配置されている。しかしながら、本実施形態の屈曲ユニット 2 2 0 は、遮光性なので、これらのチャンネルは図 2 では見えない。更に、チャンネルの湾曲と屈曲ユニットの構成とが、LED フィラメント 2 1 0 の S 字様の湾曲を生じさせ、屈曲ユニット 2 2 0 が、S 字湾曲部の曲がりのそれぞれの最も外側の点に配置されている。

20

【 0 0 5 2 】

図 3 a 及び図 3 b を参照して、いくつかの実施形態による屈曲ユニット 3 2 0 が説明される。図 3 a は、屈曲ユニット 3 2 0 の斜視図である。図 3 b は、チャンネルの局所的な延長部に対して垂直である線 A - A' に沿って見た屈曲ユニット 3 2 0 の断面図である。

【 0 0 5 3 】

屈曲ユニット 3 2 0 は、本体 3 2 2 を備え、本体内にチャンネル 3 2 1 が形成されている。本実施形態では、本体 3 2 2 は光透過性である。他の実施形態では、本体は、少なくとも部分的に遮光性であってよいことが理解されるであろう。更に、屈曲ユニット 3 2 0（具体的には、本体 3 2 2）は、少なくとも  $200\text{ W m}^{-1}\text{ K}^{-1}$  の熱伝導率を有する材料を含んでもよい。例えば、屈曲ユニット 3 2 0 は、アルミニウム、鉄、鋼鉄、又は銅などの任意の高熱伝導材料を含んでもよい。

30

【 0 0 5 4 】

屈曲ユニット 3 2 0 は、チャンネル 3 2 1 の壁を画定する表面 3 2 3 を有する。表面 3 2 3 は、高反射性であってもよく、例えば、少なくとも 85 % の反射率を有してもよい。表面 3 2 3 は、更に高い反射率を有してもよく、例えば、反射率は 90 %、92 %、又はそれより高くてもよい。

40

【 0 0 5 5 】

表面 3 2 3 は、コーティング層を更に含んでもよい。コーティング層は、銀又はアルミニウムなどの金属を含んでもよい。コーティング層はまた、シリコンなどのポリマー、及び硫酸バリウム（ $\text{BaSO}_4$ ）、酸化アルミニウム（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）、又は二酸化チタン（ $\text{TiO}_2$ ）などの光散乱粒子を含んでもよい。

【 0 0 5 6 】

本実施形態の屈曲ユニット 3 2 0 は、屈曲 / 湾曲した管状の形状を有する。図 3 b に見られるように、屈曲ユニット 3 2 0 の断面は、実質的に円形の外周を有する。更に、チャンネルの壁を画定する表面 3 2 3 も、断面図において実質的に円形である。屈曲ユニットのチャンネル及び本体は、他の実施形態では、異なる形状の断面を有してもよいことが理解さ

50



れる。具体的には、チャンネルは、使用されることが意図されるタイプのＬＥＤフィラメントを収容するように成形されてもよい。

【００５７】

図４ａ及び図４ｂを参照して、いくつかの実施形態によるＬＥＤフィラメント構成４００が説明される。図４ａは、ＬＥＤフィラメント構成４００の斜視図である。図４ｂは、屈曲ユニット４２０及びＬＥＤフィラメント４１０の局所的な延長部に対して垂直である線Ｂ－Ｂ'に沿って見た断面図である。

【００５８】

ＬＥＤフィラメント４１０は、先の図を参照して説明されたＬＥＤフィラメントの何れかと同等であってもよい。屈曲ユニット４２０は、スリット４２４を備えることを除いて、図１～図３を参照して説明された前述の屈曲ユニットの何れかと同等であってもよい。スリット４２４は、屈曲ユニット４２０の外側とチャンネルとの間において屈曲ユニット４２０の伸長部に沿って延在する開口部を提供する。スリット４２４は、チャンネル内へのＬＥＤフィラメント４１０の挿入を可能にするように適合されている。具体的には、本実施形態では、スリット４２４は、ＬＥＤフィラメント４１０をチャンネル内へと横向きに挿入することを可能にするように適合されている。ＬＥＤフィラメント４１０をチャンネル内へと横向きに挿入するために、ＬＥＤフィラメント４１０は、スリット４２４と平行に整列されてもよい。ＬＥＤフィラメント又は屈曲ユニットの何れか（又は両方）に（軽い）力を加えて、それらを押圧し、それによりＬＥＤフィラメント４１０をスリット４２４内へと挿入してもよい。したがって、屈曲ユニット４２０は、一定の可撓性／弾性を有してもよく、これにより、挿入時に屈曲ユニット４２０が僅かに変形し、次いで元の形状に戻る

10

20

【００５９】

他の実施形態では、ＬＥＤフィラメントは、ＬＥＤフィラメントの一端をチャンネルの一端内へと挿入し、屈曲を生じさせることになる部分がチャンネル内に入るまで、チャンネルを通してねじ込むことにより、屈曲ユニットのチャンネル内へとねじ込まれてもよい。

【００６０】

図５を参照して、いくつかの実施形態による屈曲ユニット５２０が説明される。図５は、図３ｂ及び図４ｂに示されるものと同様の屈曲ユニットの断面図である。屈曲ユニット５２０は、チャンネルの壁を画定する表面５２３が複数の凹部５２５を備えることを除いて、図４を参照して説明した屈曲ユニット４２０と同等であってもよい。凹部５２５は、チャンネルの全長に沿って延在してもよい。代わりに、凹部５２５は、チャンネルのいくつかの部分に沿ってのみ延在してもよい。

30

【００６１】

例えば図１、図２、図３ａ、及び図３ｂに示されるものなどのスリットなしの屈曲ユニットが、図５を参照して本明細書に記載されるような凹部を備えてもよいことが理解されるであろう。更に、異なる実施形態が、内面５２３（すなわち、チャンネルの壁を画定する表面）に沿って、より少ない又はより多くの凹部を備えてもよい。

【００６２】

図６を参照して、いくつかの実施形態によるＬＥＤフィラメント構成６００が説明される。図６ａは、ＬＥＤフィラメント構成６００の斜視図である。図６ｂは、図３ｂ、図４ｂ、及び図５の断面図と同様な、線Ｃ－Ｃ'に沿って見た断面図である。

40

【００６３】

ＬＥＤフィラメント構成６００は、図１及び図２を参照して上述した屈曲ユニット１２０又は２２０と同等であり得る屈曲ユニット６２０を備える。ＬＥＤフィラメント構成６００は、ＬＥＤフィラメント６１０を更に備えてもよい。

【００６４】

ＬＥＤフィラメント６１０は、可撓性キャリア６１１を備え、可撓性キャリアの上に複数のＬＥＤ６１２が配置されている。ＬＥＤ６１２は、キャリア６１１の第１の表面６１３上に一列に配置されている。特に、ＬＥＤ６１２は、ＬＥＤフィラメントが伸長方向に

50

沿って（すなわち、伸長部に沿って）配置されている。封入材 6 1 4 がキャリア 6 1 1 及び LED 6 1 2 を覆っている（封入している）。具体的には、キャリア 6 1 1 の第 1 の表面 6 1 3 と第 1 の表面とは反対側の表面との両方が、封入材 6 1 4 により覆われて、LED フィラメント 6 1 0 に丸い形状（すなわち、図 6 b に示されるような丸い断面）を与えている。キャリア 6 1 1 は、少なくとも部分的に光透過性、例えば半透明又は透明であってもよい。

【0065】

LED 6 1 2 は、LED 光と称され得る光を放出するように構成されている。LED 6 1 2 は、例えば、青色光（青色 LED）又は紫外光（UV LED）を放出するように構成されてもよい。代わりに、赤色、緑色、及び青色光を組み合わせる複合光を放出する赤色 - 緑色 - 青色（RGB）LED が使用されてもよい。特に、青色 LED 又は UV LED を用いる実施形態では、封入材 6 1 4 は、波長変換（ルミネッセント）材料を含んでもよい。そのような材料は、ある特定の範囲内の波長の光を吸収し、第 2 の異なる波長範囲で光を再放出することができ、これは変換光と称されてもよい。光を吸収し、かつ異なる波長で再放出するプロセスは、光の波長を変換すると称されてもよい。LED フィラメントにより放出される光は、LED フィラメント光と称されてもよい。LED フィラメント光は、LED 光及び/又は変換光を含んでもよい。

【0066】

LED フィラメント 6 1 0 の一部分が、屈曲ユニット 6 2 0 のチャンネル内に配置されている。本実施形態では、屈曲ユニット 6 2 0 により覆われた（すなわち、屈曲ユニット内に配置された）、LED フィラメント 6 1 0 の部分は、4 つの LED を備える。しかしながら、これは一例に過ぎず、屈曲ユニットは、4 つを超える又は下回る LED を取り囲んでもよい。

【0067】

図 6 a は、キャリア 6 1 1 上に一列に配置された 10 個の LED 6 1 2 を示すが、他の実施形態では、LED フィラメントは、1 つ以上の列で又は他の構成でキャリアの 1 つ以上の側面に配置され得るより少ない又はより多くの LED を備えてもよい。

【0068】

一般に、LED フィラメントが、LED フィラメント光を供給し、線形アレイ状に配置された複数の発光ダイオード（LED）を備え得ることが理解されるであろう。好ましくは、LED フィラメントは、長さ L 及び幅 W を有し、 $L > 5W$  であってもよい。LED フィラメントは、直線構成で、又は、例えば湾曲構成、2D/3D 渦巻、若しくは螺旋などの、非直線構成で配置されてもよい。好ましくは、LED は、可撓性（例えば、ポリマー又は金属の例えばフィルム又は箔でできた）であり得る、例えば基材のような、細長いキャリア上に配置される。本開示に記載の屈曲ユニットは、LED フィラメントに屈曲を生じさせることにより、LED フィラメントをそのような構成に配置することを助けることができる。

【0069】

キャリアが、第 1 主表面及び反対側の第 2 主表面を備える場合、LED は、これら表面のうちの少なくとも一方の上に配置されてもよい。キャリアは、反射性であってもよく、又は光透過性、例えば半透明及び好ましくは透明であってもよい。

【0070】

LED フィラメントは、複数の LED の少なくとも一部を少なくとも部分的に覆う、封入材を備えてもよい。封入材はまた、第 1 主表面又は第 2 主表面のうちの少なくとも一方を、少なくとも部分的に覆ってもよい。封入材は、例えばシリコンなどの、可撓性であり得るポリマー材料であってもよい。更に、LED は、例えば種々の色又はスペクトルの、LED 光を放出するように構成されてもよい。封入材は、LED 光を少なくとも部分的に変換光に変換するように構成されている、ルミネッセント材料を含んでもよい。ルミネッセント材料は、無機蛍光体及び/又は量子ドット若しくは量子ロッドなどの、蛍光体であってもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 1 】

ＬＥＤフィラメントは、複数のサブフィラメントを含んでもよい。

## 【 0 0 7 2 】

図 7 を参照して、いくつかの実施形態による ＬＥＤフィラメント構成 7 0 0 が説明される。ＬＥＤフィラメント構成 7 0 0 は、図 6 を参照して説明した ＬＥＤフィラメント 6 1 0 と同等であり得る ＬＥＤフィラメント 7 1 0 を備える。ＬＥＤフィラメント構成 7 0 0 は、複数の屈曲ユニット 7 2 0 を更に備える。より具体的には、ＬＥＤフィラメント構成 7 0 0 は、7 つの屈曲ユニット 7 2 0 を備える。屈曲ユニット 7 2 0 は、図 1 ～図 6 を参照して上述した何れかの屈曲ユニットと同等であってもよい。

## 【 0 0 7 3 】

本実施形態では、屈曲ユニット 7 2 0 によって覆われていない（すなわち、そのチャンネル内に配置されていない）、ＬＥＤフィラメント 7 1 0 の部分は、同様の長さであり、僅かな湾曲を有するか又は湾曲していない（すなわち、実質的に真っ直ぐである）。更に、屈曲ユニット 7 2 0 は、ＬＥＤフィラメント 7 1 0 がジグザグ形状を形成するように、交互の向きで配置されている。更に、ジグザグ形状の構成 7 0 0 が王冠状の形状を形成するように、ＬＥＤフィラメント 7 1 0 の 2 つの端点が互いに隣接して配置されている。屈曲が鋭い角の外観を有するこのような構成を、屈曲ユニットを使用して、屈曲ユニットを持たない同様の構成と比較して改善された信頼性を伴って、構築することができる。

## 【 0 0 7 4 】

図 8 を参照して、いくつかの実施形態による照明デバイス 8 3 0 が説明される。

## 【 0 0 7 5 】

照明デバイス 8 3 0 は、ＬＥＤフィラメント構成 8 0 0 を備える。本実施形態では、ＬＥＤフィラメント構成 8 0 0 は、図 7 を参照して説明した ＬＥＤフィラメント構成 7 0 0 と同等であってもよい。しかしながら、他の実施形態に示されるような他の形状の ＬＥＤフィラメント構成が使用されてもよい。

## 【 0 0 7 6 】

照明デバイス 8 3 0 は、ＬＥＤフィラメント構成 8 0 0 を包囲する少なくとも部分的に光透過性の外囲器 8 3 1 を更に備える。具体的には、外囲器 8 3 1 は透明である。外囲器 8 3 1 は、口金 8 3 2 上に取り付けられている。口金 8 3 2 は、照明器具のソケットに接続されるように適合されている。図示した実施形態は、エジソン型のソケットに接続されるように適合されている。しかしながら、他の実施形態は、他のタイプのソケットに適合されてもよい。

## 【 0 0 7 7 】

外囲器 8 3 1（又は電球）内に ＬＥＤフィラメント構成 8 0 0 を配置するために、構成 8 0 0 は、保持手段 8 3 3 に接続されており、保持手段は、口金 8 3 2 にも接続している。更に、ＬＥＤフィラメント 8 1 0 に電力を供給するために、ＬＥＤフィラメント 8 1 0 の端点を口金 8 3 2 に接続するための電気接点 8 3 4 が提供される。

## 【 0 0 7 8 】

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点を、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 9 】

特徴及び要素が、特定の組み合わせで上述されているが、それぞれの特徴若しくは要素は、他の特徴及び要素を伴わずに単独で使用されることができる、又は、他の特徴及び要素の有無に関わらず、様々な組み合わせで使用されることができる。

## 【 0 0 8 0 】

更に、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ることができる。請求項では、単語「備える（comprising）」は、他の要素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

10

20

30

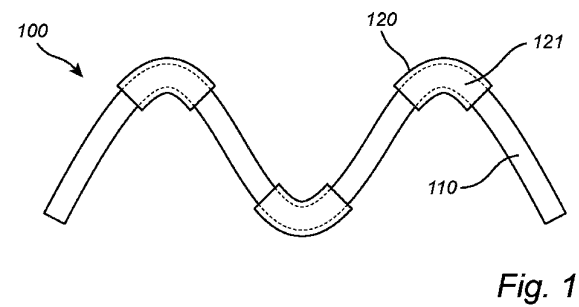
40

50

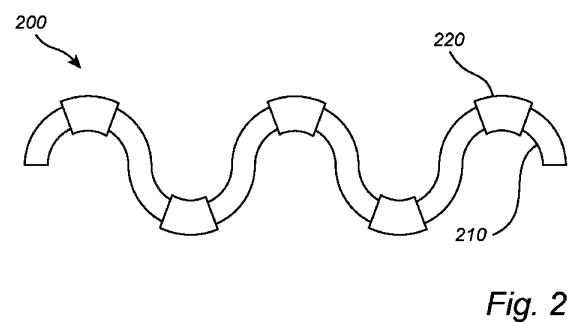
のではない。特定の特徴が、互いに異なる従属請求項に列挙されているという単なる事実は、これらの特徴の組み合わせが、有利には使用され得ないことを示すものではない。

【図面】

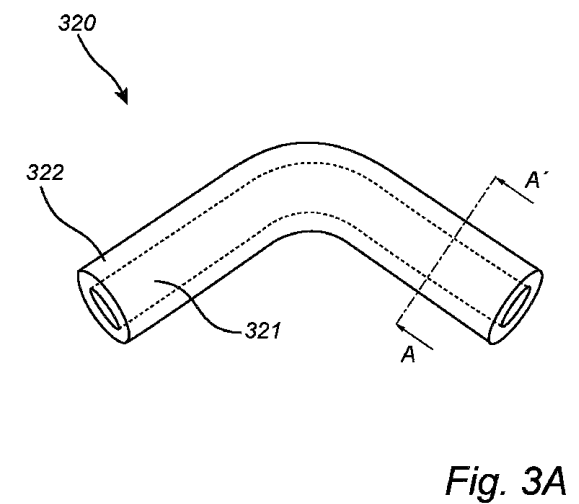
【図 1】



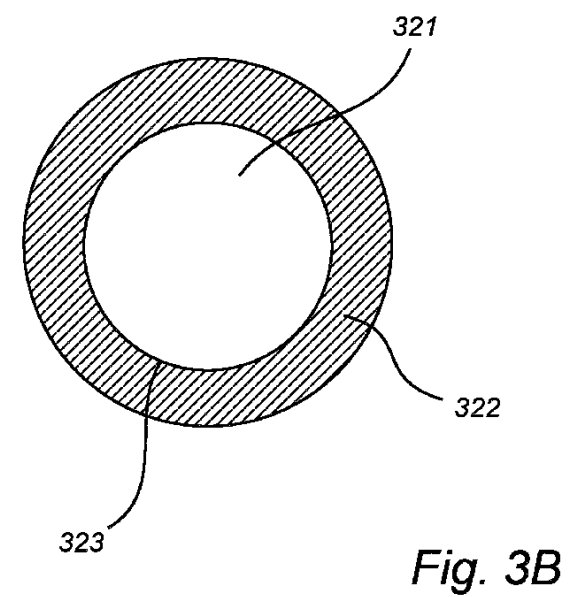
【図 2】



【図 3 A】



【図 3 B】



10

20

30

40

50

【 図 4 A 】

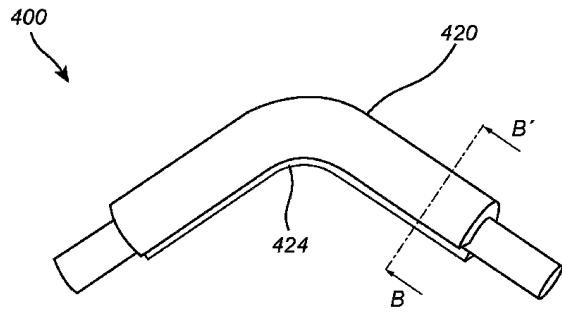


Fig. 4A

【 図 4 B 】

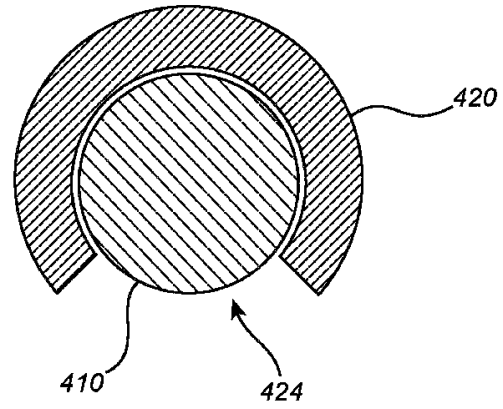


Fig. 4B

【 図 5 】

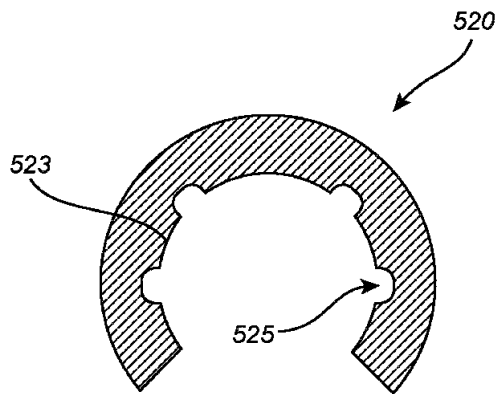


Fig. 5

【 図 6 A 】

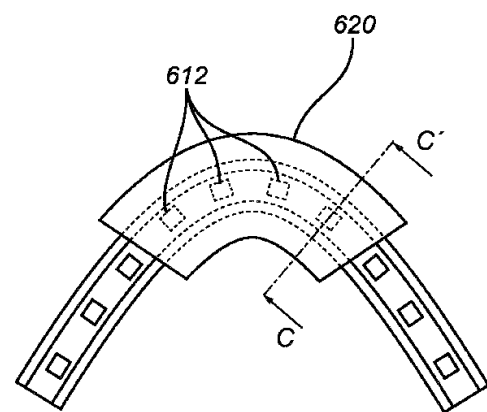


Fig. 6A

10

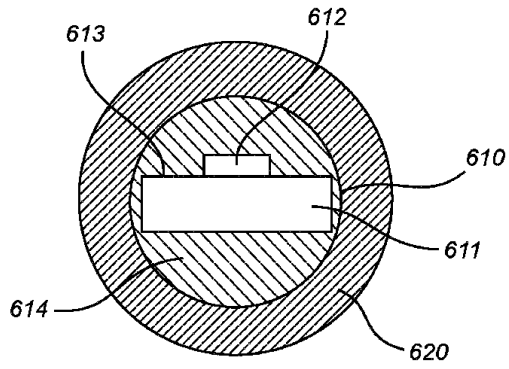
20

30

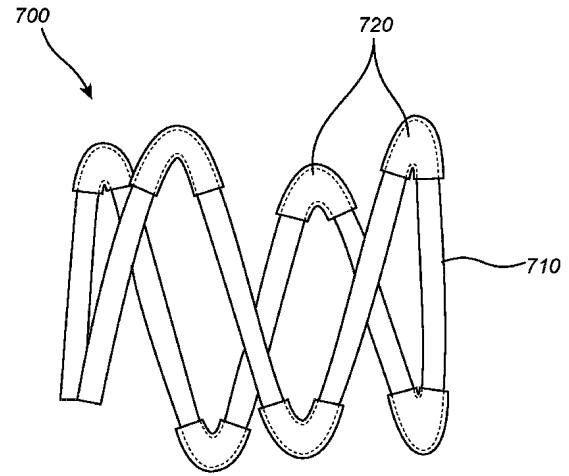
40

50

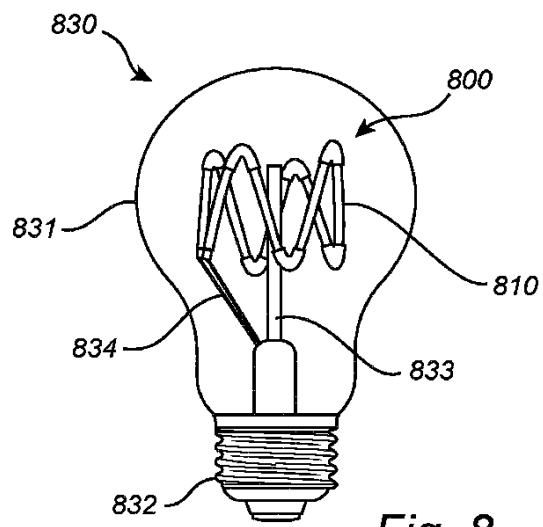
【図 6 B】



【図 7】



【図 8】



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 107/70 (2016.01)	F 2 1 Y 107:70
F 2 1 Y 109/00 (2016.01)	F 2 1 Y 109:00
F 2 1 Y 113/13 (2016.01)	F 2 1 Y 113:13

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 7

審査官 佐藤 彰洋

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 3 1 1 3 8 0 ( J P , A )

特開 2 0 1 5 - 0 5 6 6 6 7 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

- F 2 1 K 9 / 2 3 2
- F 2 1 K 9 / 2 3 7
- F 2 1 S 4 / 2 4
- F 2 1 V 1 9 / 0 0
- F 2 1 Y 1 1 5 / 1 0
- F 2 1 Y 1 0 7 / 7 0
- F 2 1 Y 1 0 9 / 0 0
- F 2 1 Y 1 1 3 / 1 3