

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

LEDフィラメント光を放出するように構成されている発光ダイオード「LED」フィラメントであって、

伸長軸線Aと、

LED光を放出するように構成されている複数の発光ダイオード「LED」の、少なくとも1つのアレイと、

前記複数のLEDの前記少なくとも1つのアレイを包囲している封入材であって、前記封入材が光透過性材料を含む、封入材と、を備え、

前記LEDフィラメントは、

前記LED光を反射するように構成されている、第1の反射率 R_1 を有する細長形の反射器であって、前記反射器が、前記LEDフィラメントの前記軸線Aに垂直な断面CBを、ラジアル方向Rで部分的に包囲することによって、前記LEDフィラメントに沿って前記封入材を部分的に包囲していることにより、前記反射器が、前記LEDフィラメントに沿って少なくとも1つの開口部を画定しており、前記封入材が、前記少なくとも1つの開口部に沿って、前記反射器によって覆われていない、反射器と、を更に備える、LEDフィラメント。

10

【請求項 2】

第1の色温度 CT_1 を有する光を放出するように構成されている複数の第1のLEDの、少なくとも1つの第1のアレイと、

20

複数の第2のLEDの、少なくとも1つの第2のアレイと、

を備え、

前記第2のアレイが、 CT_1 CT_2 である、第2の色温度 CT_2 を有する光を放出するように構成されている、又は、前記第2のアレイが、複数の赤色LED、複数の緑色LED、及び複数の青色LEDを含む、

請求項1に記載のLEDフィラメント。

【請求項 3】

前記少なくとも1つの開口部が、前記LEDフィラメントの長さの少なくとも一部分に沿って配置されている、細長形の開口部である、請求項1又は2のいずれか一項に記載のLEDフィラメント。

30

【請求項 4】

前記反射器が、前記封入材の断面CBを、前記ラジアル方向Rで部分的に包囲し、前記ラジアル方向Rに関して対称であることによって、第1の開口部及び第2の開口部を画定しており、前記第2の開口部が、前記第1の開口部の反対側に配置されている、請求項1乃至3のいずれか一項に記載のLEDフィラメント。

【請求項 5】

前記複数のLEDの前記少なくとも1つのアレイのうちの少なくとも1つを、少なくとも部分的に包囲している、サブ封入材であって、前記サブ封入材が、光透過性材料を含む、サブ封入材を備える、請求項1乃至4のいずれか一項に記載のLEDフィラメント。

【請求項 6】

40

前記封入材及び前記サブ封入材のうちの少なくとも一方が、前記複数のLEDから放出された前記LED光を変換光に少なくとも部分的に変換するように構成されているルミネッセント材料、及び/又は、前記複数のLEDから放出された前記LED光を散乱させるように構成されている光散乱材料、を含む、請求項5に記載のLEDフィラメント。

【請求項 7】

前記複数のLEDを支持するように構成されている支持体であって、前記封入材が、前記支持体を少なくとも部分的に包囲しており、前記支持体が、光透過性及び反射性のうちの少なくとも一方である、支持体を備える、請求項1乃至6のいずれか一項に記載のLEDフィラメント。

【請求項 8】

50

前記 L E D フィラメントが、
 平面 P 内での蛇行形状、
 渦巻形状、及び
 螺旋形状のうちの少なくとも 1 つで伸長している、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 L E D フィラメントの前記断面 C B が、
 前記断面 C B の中心 C P 及び前記少なくとも 1 つの開口部を通る、第 1 の中心軸線 C と

、
 前記第 1 の中心軸線 C に垂直な第 2 の中心軸線 B と、を含み、
 前記支持体が、前記第 2 の中心軸線 B に平行に配置されており、幅 W_s を有し、前記少なくとも 1 つの開口部が、前記第 2 の中心軸線 B に平行な幅 G を有し、前記開口部の前記幅 G と、前記支持体の前記幅 W_s とが、 $G < 0.5 \cdot W_s$ を満たしている、請求項 7 に記載の L E D フィラメント。

【請求項 10】

前記 L E D フィラメントの前記断面 C B が、
 前記断面 C B の中心 C P 及び前記少なくとも 1 つの開口部を通る、第 1 の中心軸線 C と

、
 前記第 1 の中心軸線 C に垂直な第 2 の中心軸線 B と、を含み、
 前記少なくとも 1 つの開口部が、前記第 2 の中心軸線 B に平行な幅 G を有し、前記少なくとも 1 つのレイが、前記第 1 の中心軸線 C から、前記第 2 の中心軸線 B に沿って距離 D で配置されており、 $D > G / 2$ である、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 L E D フィラメントの前記断面 C B が、
 前記断面 C B の中心 C P 及び前記少なくとも 1 つの開口部を通る、第 1 の中心軸線 C と

、
 前記第 1 の中心軸線 C に垂直な第 2 の中心軸線 B と、を含み、
 前記第 1 の中心軸線 C に沿った、前記中心 C P から前記少なくとも 1 つの開口部までの、前記封入材の高さ H_e と、前記第 2 の中心軸線 B に沿った、前記 L E D フィラメントの幅 W とが、 $H_e < W$ を満たしている、請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の L E D フィラメント。

【請求項 12】

前記細長形の反射器の前記第 1 の反射率 R_1 が、 $R_1 > 70\%$ を満たしている、請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の L E D フィラメント。

【請求項 13】

前記少なくとも 1 つの開口部上に配置されている、少なくとも 1 つの拡散器であって、前記少なくとも 1 つの拡散器が、第 2 の反射率 R_2 を有し、 $R_2 < R_1 - 20\%$ が満たされている、拡散器、を備える、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。

【請求項 14】

照明デバイスであって、
 請求項 1 乃至 13 のいずれか一項に記載の L E D フィラメントを有する、L E D フィラメント構成と、

少なくとも部分的に光透過性の材料を含むカバーであって、前記 L E D フィラメント構成を少なくとも部分的に包囲している、カバーと、

前記 L E D フィラメント構成の前記複数の L E D への電力供給のために、前記 L E D フィラメント構成に接続されている、電気接続部と、を備える、照明デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

【0001】

本発明は、全般的に、発光ダイオード「LED ; light emitting diode」フィラメントに関する。

【背景技術】

【0002】

照明目的のための発光ダイオード「LED」の使用が、注目を集め続けている。白熱ランプ、蛍光灯ランプ、ネオン管ランプなどと比較して、LEDは、より長い動作寿命、電力消費の低減、及び、光エネルギーと熱エネルギーとの比率に関する効率の向上などの、数多くの利点をもたらす。

【0003】

先行技術における多くのLEDフィラメントランプ又はデバイスは、温白色光を生成することが可能なLEDフィラメントを備える。しかしながら、LEDフィラメント及び/又はLEDフィラメントランプの、外観及び/又は装飾的態様を損なうことなく、光の色(温度)を含めた、LEDフィラメントから放出される光の特性を改善することが、関心の対象である。

【0004】

それゆえ、LEDフィラメント及び/又はLEDフィラメントランプの、所望の審美的外観及び/又は装飾的態様を提供すると同時に、光の色(温度)を含めた、LEDフィラメントから放出される光の特性を改善することが、本発明の目的である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

LEDフィラメント及び/又はLEDフィラメントランプの、外観及び/又は装飾的態様を損なうことなく、LEDフィラメントから放出される光の特性を改善すると同時に、LEDを備えるLEDフィラメントの数多くの利点のうちの1つ以上を組み合わせる可能性を探究することが、関心の対象である。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的及び他の目的は、独立請求項における特徴を有する、LEDフィラメントを提供することによって達成される。従属請求項において、好ましい実施形態が定義される。

【0007】

それゆえ、本発明によれば、LEDフィラメント光を放出するように構成されている、LEDフィラメントが提供される。LEDフィラメントは、伸長軸線Aを有する。LEDフィラメントは、LED光を放出するように構成されている複数のLEDの、少なくとも1つのアレイと、複数のLEDの少なくとも1つのアレイを包囲している封入材であって、光透過性材料を含む、封入材とを備える。LEDフィラメントは、LED光を反射するように構成されている、第1の反射率 R_1 を有する細長形の反射器であって、反射器は、軸線Aに垂直なLEDフィラメントの断面CBを、ラジアル方向Rで部分的に包囲することによって、LEDフィラメントに沿って封入材を部分的に包囲していることにより、反射器は、LEDフィラメントに沿って少なくとも1つの開口部を画定しており、封入材は、少なくとも1つの開口部に沿って、反射器によって覆われていない、反射器、を更に備える。

【0008】

それゆえ、本発明は、反射器が封入材を部分的に包囲し、封入材が同様にLEDのアレイを包囲していることにより、LED光が、反射器の開口部を介してLEDフィラメントに沿って発出する、LEDフィラメントを提供するという着想に基づく。これにより、LEDフィラメントは、光キャビティを提供している。それゆえ、反射器が、封入材(及び、LED)の諸部分を、1つ以上のラジアル方向で包囲している一方で、反射器が封入材(及び、LED)を1つ以上のラジアル方向で覆っても包囲もしていない、その反射器の開口部を介して、反射器がLED光を透過させることにより、LEDフィラメントは、光

10

20

30

40

50

の色（温度）の制御を提供することと、LEDフィラメントの審美的に魅力的な外観及び／又は装飾的態様を提供することとが可能である。

【0009】

本発明は、LEDフィラメントが、先行技術の構成と比較して、細い線状のLED発光、LED光の混合の改善、及び／又は、より少ないLED光の斑点などの、LEDフィラメントの特徴を介して、訴求力のあるLED発光を実現し得るという点で更に有利である。

【0010】

本発明は、LED技術を使用する数多くの利点が、開示されるようなLEDフィラメントの魅力及び訴求特性と組み合わせられてもよいという点で更に有利である。

10

【0011】

本発明は、反射器が、封入材（及び、LED）の諸部分を、1つ以上のラジアル方向で包囲し、その反射器の開口部を介してLED光を透過させることによって、構造又はパターンを画定しており、反射器のこの構造又はパターンが、LEDフィラメントの審美的魅力に寄与するという点で更に有利である。

【0012】

本発明は、本発明のLEDフィラメントが、比較的少ない構成要素を備えるという点で更に有利である。構成要素の数が少ないことは、LEDフィラメントが比較的安価に製造されるという点で有利である。更には、LEDフィラメントの構成要素の数が少ないことは、特に、容易な分解及び／又は再利用の作業の妨げとなる比較的多数の構成要素を備えるデバイス若しくはSと比較して、再利用がより容易であることを意味する。

20

【0013】

LEDフィラメントランプは、LEDフィラメントを備える。LEDフィラメントは、同様に、LEDの少なくとも1つのアレイを含む。用語「アレイ」とは、本明細書では、LEDフィラメント上に配置されている、LEDの線形構成又はチェーンなどを意味する。LEDは、更に、各LEDフィラメントの支持体上又は基材上に／支持体又は基材に、配置され、取り付けられ、及び／又は機械的に結合されてもよく、支持体又は基材は、LEDを支持するように構成されている。LEDは、LED光、すなわち、LEDから放出される光を、動作中に放出するように構成されている。

【0014】

LEDフィラメントは、複数のLEDの少なくとも1つのアレイを包囲している封入材であって、光透過性材料を含む、封入材を更に備える。用語「封入材」とは、本明細書では、LEDフィラメントの複数のLEDのアレイを少なくとも部分的に取り囲み、封入し、及び／若しくは包囲するように構成又は配置されている、細長形の材料、要素、構成などを意味する。用語「光透過性材料」とは、本明細書では、光を透過する（すなわち、伝達する）ように構成されている、材料、組成物、及び／又は物質を意味する。

30

【0015】

LEDフィラメントは、LED光を反射するように構成されている、第1の反射率 R_1 を有する細長形の反射器を更に備える。反射器は、LEDフィラメントの軸線Aに垂直な断面CBを、ラジアル方向Rで部分的に包囲することによって、LEDフィラメントに沿って封入材を部分的に包囲していることにより、反射器は、LEDフィラメントに沿って少なくとも1つの開口部を画定しており、封入材は、少なくとも1つの開口部に沿って、反射器によって覆われていない。それゆえ、同様にLEDアレイを包囲している封入材は、LEDフィラメントに沿って反射器によって包囲されている（第1の）部分を含み、反射器の開口部により、LEDフィラメントに沿って反射器によって包囲されていない（すなわち、覆われていない）（第2の）部分を更に含む。換言すれば、反射器は、開口部が設けられるように、材料が省かれている。

40

【0016】

本発明の一実施形態によれば、LEDフィラメントは、第1の色温度 CT_1 を有する光を放出するように構成されている複数の第1のLEDの、少なくとも1つの第1のアレイ

50

と、第2の色温度 CT_2 を有する光を放出するように構成されている複数の第2のLEDの、少なくとも1つの第2のアレイとを備えてもよく、 $CT_1 < CT_2$ である。好ましくは、 $CT_2 - CT_1 > 300K$ 、より好ましい $CT_2 - CT_1 > 700K$ 、更により好ましい $CT_2 - CT_1 > 900K$ である。それゆえ、第1のアレイのLEDは、第2のアレイのLEDによって放出される光の第2の色温度 CT_2 とは異なる、第1の色温度 CT_1 を有する光を放出するように構成されてもよい。例えば、第1の色温度 CT_1 は、比較的高いものであってもよく、第2の色温度 CT_2 は、比較的低いものであってもよい。本実施形態は、LEDフィラメントが、そのLEDのアレイ間の色温度の差を介して、LEDフィラメント光の所望の色温度を提供し得るという点で有利である。本実施形態は、LEDのアレイ間の色温度の差が、動作中のLEDフィラメントの審美的魅力に、更に一層寄与し得るという点で更に有利である。

【0017】

本発明の一実施形態によれば、複数の第1のLEDの、少なくとも1つの第1のアレイは、第1の色温度 CT_1 を有する光を放出するように構成されていてもよく、複数の第2のLEDの、少なくとも1つの第2のアレイは、複数の赤色LED、複数の緑色LED、及び複数の青色LEDを含んでもよい。それゆえ、第1のアレイのLEDは、第1の色温度 CT_1 を有する光を放出するように構成されていてもよく、第2のアレイは、いわゆるRGB (red, green, blue; 赤色、緑色、青色) LEDを含んでもよい。本実施形態は、LEDフィラメントが、動作中に、LEDフィラメント光の効果的な放出を実現し、装飾的なLEDフィラメントを実現し得るという点で有利である。

【0018】

本発明の一実施形態によれば、少なくとも1つの開口部は、LEDフィラメントの長さの少なくとも一部分に沿って配置されている、細長形の開口部である。それゆえ、細長形の反射器の細長形の開口部は、軸線Aに沿って、LEDフィラメントに沿って設けられている。本実施形態は、細長形の開口部の形態が、LEDフィラメント光の魅力、及び/又はLED発光の所望の特性に、更に一層寄与し得るという点で有利である。例えば、反射器の単一の(すなわち、1つのみの)細長形の開口部の場合、LEDフィラメントは、片面LED発光を実現し得る。

【0019】

本発明の一実施形態によれば、反射器は、封入材の断面CBを、ラジアル方向Rで部分的に包囲し、ラジアル方向Rに関して対称であることによって、第1の開口部及び第2の開口部を画定してもよく、第2の開口部は、第1の開口部の反対側に配置されている。それゆえ、反射器は、封入材の断面CBを、ラジアル方向Rで部分的に包囲し、封入材の断面CBを、ラジアル方向Rに関して対称に部分的に包囲していることにより、反射器は、断面CBに関して互いに反対側に配置されている、第1の開口部と第2の開口部とを画定している。それゆえ、LEDフィラメントの封入材の断面CBから見た場合、第1の開口部の中心と第2の開口部の中心とは、 180° の角度で離れている。本実施形態は、2つの(細長形の)開口部の形態が、LEDフィラメント光の魅力、及び/又はLED発光の所望の特性に、更に一層寄与し得るという点で有利である。例えば、この反射器の2つの(細長形の)開口部の場合、LEDフィラメントは、両面(反対側)LED発光を実現し得る。

【0020】

本発明の一実施形態によれば、LEDフィラメントは、複数のLEDの少なくとも1つのアレイのうちの少なくとも1つを、少なくとも部分的に包囲している、サブ封入材を備えてもよく、サブ封入材は、光透過性材料を含む。換言すれば、LEDフィラメントの封入材は、サブ封入材を少なくとも部分的に包囲してもよく、サブ封入材は同様に、複数のLEDのアレイのうちの1つ以上を少なくとも部分的に包囲してもよく、サブ封入材は、光を透過する(すなわち、伝達する)ように構成されている、材料、組成物、及び/又は物質を含む。本実施形態は、サブ封入材が、LEDフィラメント光の所望の特性に、更に一層寄与し得るという点で有利である。

【 0 0 2 1 】

本発明の一実施形態によれば、LEDフィラメントの封入材及びサブ封入材のうち少なくとも一方は、複数のLEDから放出されたLED光を変換光に少なくとも部分的に変換するように構成されているルミネッセント材料、及び、複数のLEDから放出されたLED光を散乱させるように構成されている光散乱材料のうち、少なくとも一方を含む。それゆえ、光透過性材料を含む、封入材及び/又はサブ封入材は、複数のLEDから放出されたLED光を変換光に少なくとも部分的に変換するように構成されているルミネッセント材料、及び/又は、複数のLEDから放出されたLED光を散乱させるように構成されている光散乱材料を更に含む。

【 0 0 2 2 】

本発明の一実施形態によれば、LEDフィラメントは、複数のLEDを支持するように構成されている支持体を更に備えてもよく、封入材は、支持体を少なくとも部分的に包囲しており、支持体は、光透過性及び光反射性のうち少なくとも一方である。それゆえ、複数のLEDを(機械的にかつ電氣的に)支持するように構成されている支持体(例えば、基材)は、封入材によって少なくとも部分的に包囲されていてもよい。更には、支持体は、光透過性及び/又は光反射性であってもよい。本実施形態は、LED光の少なくとも一部分が、支持体を通して透過されてもよく、それにより、LEDフィラメントの照明特性及び/又は装飾的外観に、更に寄与するという点で有利である。

【 0 0 2 3 】

本発明の一実施形態によれば、LEDフィラメントは、平面P内での蛇行形状、渦巻形状、及び螺旋形状のうち少なくとも1つで伸長してもよい。それゆえ、LEDフィラメントは、上記によれば、蛇行形状、渦巻形状、及び/又は螺旋形状で伸長してもよい。「蛇行形状」とは、本明細書では、「S字」形状、「ヘビ」形状などを意味しており、LEDフィラメントは、この形状によって平面P内で伸長している。「渦巻形状」とは、本明細書では、LEDフィラメントが、コイル又はコルク栓抜きの形状で伸長していることを意味する。「螺旋形状」とは、本明細書では、LEDフィラメントが、それ自体の軸線の周りに、すなわち軸線Aの周りに、巻き付けられていてもよいことを意味する。渦巻形状と螺旋形状との組み合わせなどの、上述の例の任意の組み合わせが実現可能であり得る点に留意されたい。本実施形態は、LEDフィラメントにおけるLEDフィラメントの構成が、その動作中に、LEDフィラメント光の効果的な放出を実現し、装飾的なLEDフィラメントを実現し得るという点で有利である。

【 0 0 2 4 】

本発明の一実施形態によれば、LEDフィラメントの断面CBは、断面CBの中心CP及び少なくとも1つの開口部を通る、第1の中心軸線Cを含み得る。LEDフィラメントは、第1の中心軸線Cに垂直な第2の中心軸線Bを更に有してもよく、支持体は、第2の中心軸線Bに平行に配置されており、幅 W_s を有する。少なくとも1つの開口部は、第2の中心軸線Bに平行な幅 G を有し、少なくとも1つの開口部の幅 G と、支持体の幅 W_s とは、 $G < 0.5 \cdot W_s$ を満たしている。それゆえ、LEDフィラメントは、アレイのLEDを支持するための支持体を備えてもよく、支持体は、開口部と平行に配置されており、開口部の幅 G は、支持体の幅 W_s の半分未満である。好ましくは、 $G < 0.4 \cdot W_s$ であり、更により好ましい、 $G < 0.3 \cdot W_s$ である。本実施形態は、比較的狭い開口部により、LEDフィラメントが、特定の方向にLED光を向けることが可能となり得るという点で、及び/又は、LEDフィラメントから光が放出される前に、より高い反射が達成されるという点で有利である。

【 0 0 2 5 】

本発明の一実施形態によれば、LEDフィラメントの断面CBは、断面CBの中心CP及び少なくとも1つの開口部を通る、第1の中心軸線Cを含む。断面CBは、第1の中心軸線Cに垂直な第2の中心軸線Bを更に含む。少なくとも1つの開口部は、第2の中心軸線Bに平行な幅 G を有し、少なくとも1つのアレイは、第1の中心軸線Cから、第2の中心軸線Bに沿って距離 D で配置されており、 $D > G/2$ である。換言すれば、LEDのア

10

20

30

40

50

レイは、第1の中心軸線Cから、距離Dでオフセットされて配置されており、距離Dは、開口部の幅Gの半分よりも大きい。LEDフィラメントのこの構成によって、LEDのレイは、反射器によって更により高い程度まで包囲されるため、本発明の光キャビティの構想が、更に一層増強される。これにより、LEDフィラメントは、LEDフィラメントから光が放出される前に、反射器を介してLED光の比較的多くの部分が反射されることを可能にし得る。

【0026】

本発明の一実施形態によれば、LEDフィラメントの断面CBは、断面CBの中心CP及び少なくとも1つの開口部を通る、第1の中心軸線Cを含む。断面CBは、第1の中心軸線Cに垂直な第2の中心軸線Bを更に含む。第1の中心軸線Cに沿った、中心CPから少なくとも1つの開口部までの、封入材の高さHeと、第2の中心軸線Bに沿った、LEDフィラメントの幅Wとは、 $H_e < W$ を満たしている。それゆえ、封入材の高さHeは、LEDフィラメントの幅Wよりも小さい。

10

【0027】

本発明の一実施形態によれば、細長形の反射器の第1の反射率 R_1 は、 $R_1 > 70\%$ を満たし得る。それゆえ、反射器は、LED光を反射するための、比較的大きい反射率を有し得る。

【0028】

本発明の一実施形態によれば、LEDフィラメントは、少なくとも1つの開口部上に配置されている、少なくとも1つの拡散器を備えてもよく、少なくとも1つの拡散器は、第2の反射率 R_2 を有し、 $R_2 < R_1 - 20\%$ が満たされている。用語「拡散器」とは、本明細書では、その上に入射した光を拡散させるように構成されている、実質的に任意の要素、材料などを意味する。それゆえ、本実施形態によれば、第2の反射率 R_2 は、第1の反射率 R_1 よりも小さい。これにより、開口部上に設けられている拡散器は、部分的に反射性、すなわち、半反射性であり、例えば、可視光に対して30%~80%の範囲の反射率を有してもよい。それゆえ、本実施形態による拡散器が設けられている開口部は、開口部に入射した光の一部が反射されて戻されることにより、反射器の開口部を介してLED光がLEDフィラメントから出る前に、LED光の混合の更なる一層の改善をもたらされるという点で有利である。

20

【0029】

本発明の一実施形態によれば、照明デバイスが提供される。照明デバイスは、前述の実施形態のうちのいずれか1つによるLEDフィラメントと、少なくとも部分的に光透過性の材料を含むカバーであって、LEDフィラメントを少なくとも部分的に包囲している、カバーとを備えてもよい。照明デバイスは、LEDフィラメントの複数のLEDへの電力供給のために、LEDフィラメントに接続されている、電気接続部を更に備えてもよい。

30

【0030】

以下の詳細な開示、図面、及び添付の請求項を検討することにより、本発明の更なる目的、特徴、及び利点が明らかとなるであろう。当業者は、以下で説明される実施形態以外の実施形態を作り出すために、本発明の種々の特徴が組み合わせられることができる点を理解するであろう。

40

【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。

【図1】先行技術によるLEDフィラメントランプを示す。

【図2】本発明の例示的实施形態による、LEDフィラメントを示す。

【図3a】本発明の例示的实施形態による、LEDフィラメント構成のLEDフィラメントを示す。

【図3b】本発明の例示的实施形態による、LEDフィラメント構成のLEDフィラメントを示す。

50

【図3c】本発明の例示的实施形態による、LEDフィラメント構成のLEDフィラメントを示す。

【図4】本発明の例示的实施形態による、LEDフィラメント構成を備えるLED照明デバイスを示す。

【発明を実施するための形態】

【0032】

図1は、複数のLEDフィラメント20を備える、先行技術によるLEDフィラメントランプ10を示す。この種のLEDフィラメントランプ10は、極めて装飾的であるため、並びに、白熱ランプと比較して、より長い動作寿命、電力消費の低減、及び、光エネルギーと熱エネルギーとの比率に関する効率の向上などの、数多くの利点をもたらすため、高く評価されている。この種のLEDフィラメントランプ10は、温白色光を生成することが可能である。しかしながら、LEDフィラメント20及び/又はLEDフィラメントランプ10の、外観及び/又は装飾的態様を損なうことなく、LEDフィラメント20から放出される光の特性を改善することが、関心の対象である。

10

【0033】

図2は、本発明の例示的实施形態による、LEDフィラメント110を示す。LEDフィラメント110は、LEDフィラメント光140を放出するように構成されている。LEDフィラメント110は、軸線Aに沿って伸長しているLEDフィラメント110を含み、これにより図2は、軸線Aに垂直な断面におけるLEDフィラメント110を示している。LEDフィラメント110は、LED光140を放出するように構成されている複数のLED130の、2つのアレイ120を備えているが、LEDフィラメント110は、LEDの(単一の)アレイ、LEDの複数のアレイなどの、実質的に任意の数のアレイ120を備えてもよい点に留意されたい。複数のLED130は、好ましくは、6個以上のLED、より好ましくは9個以上のLED、更により好ましい11個以上のLEDを含む。複数のLED130は、色を提供する直接発光LEDであってもよい。好ましくは、LEDフィラメント120は、長さL(図示せず)及び幅W(図示せず)を有し、 $L > 5W$ である。

20

【0034】

図2のLEDフィラメント110の実施例では、LEDフィラメント110は、第1の複数のLED130aの、第1のアレイ120aと、同様に、第2の複数のLED130bの、第2のアレイ120bとを備える。それゆえ、LEDフィラメント110は、LED130a、130bの、2つの列を備える。第1の複数のLED130aと第2の複数のLED130bとは、同じタイプのものであってもよく、又は、1つ以上の特性によって互いに異なっていてもよい。例えば、第1の複数のLED130aの、第1のアレイ120aは、第1の色温度 CT_1 を有する光を放出するように構成されていてもよく、複数の第2のLED130bの、第2のアレイ120bは、第2の色温度 CT_2 を有する光を放出するように構成されていてもよく、第1の色温度と第2の色温度とは異っており、すなわち、 $CT_1 \neq CT_2$ である。好ましくは、 $CT_2 - CT_1 > 300K$ 、より好ましい $CT_2 - CT_1 > 700K$ 、更により好ましい $CT_2 - CT_1 > 900K$ である。

30

【0035】

別の実施例によれば、複数の第1のLED130aの、第1のアレイ120aは、第1の色温度 CT_1 を有する光を放出するように構成されていてもよく、複数の第2のLED130bの、第2のアレイ120bは、複数の赤色、緑色、青色(及び、白色)LED、すなわち、RGB(W)LEDを含んでもよい。

40

【0036】

LEDフィラメント110は、封入材150を更に備える。細長形の形状を有し、光透過性材料を含む、封入材150は、複数のLED130のアレイ120を包囲している。LEDフィラメント110の断面CB、及び、この場合はまた封入材150も、例えば、楕円形状を有してもよい。軸線Aに垂直な、封入材150の断面CBは、半円形又は円形であってもよい。封入材150は、例えばシリコンなどの、可撓性であり得るポリマー

50

材料であってもよい。封入材 150 は、LED 光を変換光に少なくとも部分的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、光散乱材料、例えば、BaSO₄ 粒子、Al₂O₃ 粒子、及び/又は TiO₂ 粒子を含むポリマーマトリックスであってもよい。ルミネッセント材料は、無機蛍光体（例えば、YAG、LuAG、ECAS、KSiF など）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。蛍光体は更に、例えば、（青色）緑色/黄色及び/又は赤色の蛍光体であってもよい。これにより、ルミネッセント材料は、例えば、UV LED 光を青色の変換光に変換するように、並びに/又は、UV/青色 LED を緑色/黄色及び/若しくは赤色の変換光に変換するように構成されていてもよい。図 2 には示されていないが、封入材 150 の厚さ、及び/又は、封入材 150 中のルミネッセント材料の濃度は、軸線 A に沿った LED フィラメント 110 の長さによって変化してもよい。

10

【0037】

LED フィラメント 110 は、第 1 の複数の LED 130 a の第 1 のアレイ 120 a を少なくとも部分的に包囲している、サブ封入材 200 を更に備える。光透過性材料を含むサブ封入材 200 は、封入材 150 の材料とは異なってもよい。第 2 の複数の LED 130 b の第 2 のアレイ 120 b もまた、サブ封入材を備えてもよく、このサブ封入材は更に、サブ封入材 200 と同じ材料又は異なる材料を含んでもよい点に留意されたい。

【0038】

図 2 の LED フィラメント 110 は、細長形の LED フィラメント 110 に沿って延びている、細長形の反射器 160 を更に備える。反射器 160 は、動作中に LED フィラメント 110 の複数の LED 130 のアレイ 120 から放出された、LED 光を反射するように構成されている。LED フィラメント 110 の断面 CB で見た場合、反射器 160 は、LED フィラメント 110 の軸線 A に垂直な封入材 150 を、ラジアル方向 R で部分的に包囲している。反射器 160 は、LED フィラメント 110 に沿って 1 つ以上の開口部 180 を画定しており、封入材 150 は、開口部 180 に沿って、反射器 150 によって覆われていない。図 2 の上部で例示されているように、反射器 160 は、（単一の）開口部 180（上向き）を画定しており、LED フィラメント 110 の軸線 A に沿って伸長している。このことによって、LED フィラメント 110 からの、LED フィラメント光 140 の片面放出が存在する。図 2 の下部で例示されているように、反射器 160 は、LED フィラメント 110 の軸線 A に沿って伸長している、2 つの開口部 180（上向き及び下向き）を画定している。このことによって、LED フィラメント 110 からの、LED フィラメント光 140 の両面（反対側）放出が存在する。細長形の反射器 160 は、ポリマー材料/マトリックス中に、反射性粒子及び/又は反射性フレークを含んでもよい。反射器 160、及び/又はポリマー材料/マトリックスは、可撓性であってもよい。例えば、ポリマーは、シリコン材料であってもよい。更には、細長形の反射器の第 1 の反射率 R₁ は、R₁ > 70%、より好ましい > 80%、更により好ましい > 85% を満たし得る。

20

30

【0039】

図 2 では、LED フィラメント 110 は、複数の LED 130 のアレイ 120 を支持するように構成されている、支持体 210 を備える。好ましくは、LED 130 は、剛性（例えば、ポリマー、ガラス、石英、金属、若しくはサファイアから作製されているもの）、又は可撓性（例えば、ポリマー、若しくは金属、例えばフィルム若しくは（ポリイミド）箔で作製されているもの）であってもよい、例えば基材のような、細長形の支持体 210 上に配置されている。支持体 210 は、モノリシックであってもよく、電気トラックを有してもよい。支持体 210 が、第 1 の主表面及び反対側の第 2 の主表面を含む場合、複数の LED 130 のアレイ 120 は、これらの表面のうち少なくとも一方の上に配置されてもよい。封入材 150 は、支持体 210 を少なくとも部分的に包囲している。支持体 210 は、反射性であってもよく、かつ/又は、半透明及び好ましくは透明などの、光透過性であってもよい。例えば、支持体 210 は、例えば 80% よりも大きい反射率、及び/又は、例えば 50% よりも大きい光透過率を有してもよい。

40

50

【0040】

図2で例示されているようなLEDフィラメント110は、以下による特定の好ましい寸法を有してもよい。LEDフィラメント110の(及び、これによりまた、封入材150の)断面CBは、断面CBの中心CP及び反射器160の開口部180を通る、第1の中心軸線Cを含み得る。LEDフィラメント110は、第1の中心軸線Cに垂直な第2の中心軸線Bを更に有してもよい。支持体210は、第2の中心軸線Bに平行に(沿って)配置されており、幅Wsを有する。開口部180は、第2の中心軸線Bに平行な幅Gを有し、かつ開口部180の幅Gと、支持体210の幅Wsとは、 $G < 0.5 \cdot Ws$ を満たしている。例えば、 $Ws < 10 \text{ mm}$ であり、したがって、 $G < 5 \text{ mm}$ であるが、 $G < 3 \text{ mm}$ であることが更により好ましい。更には、複数のLED130のアレイ120は、第1の中心軸線Cから、第2の中心軸線Bに平行に(沿って)距離Dで配置されており、 $D > G/2$ である。好ましくは、 $D > 3 \cdot G/4$ であり、更により好ましい、 $D > G$ である。更には、第1の中心軸線Cに沿った、中心CPから反射器160の開口部180までの、封入材150の高さHeと、第2の中心軸線Bに沿った、LEDフィラメント110の幅Wとは、 $He < W$ を満たしている。好ましくは、 $He < 3 \cdot W/4$ であり、更により好ましい、 $He < W/2$ である。

10

【0041】

図3a~図3cは、本発明の例示的实施形態による、LEDフィラメント構成100のLEDフィラメント110を示す。より具体的には、図3a~図3cは、図2のLEDフィラメント110の、種々の幾何学的実施例又は幾何学的構成を示しており、LEDフィラメント110及び/又はLEDフィラメント構成100の、構成要素及び/又は機能の理解を深めるために、図2及び関連する文章が参照される。

20

【0042】

図3aでは、LEDフィラメント構成100の、複数のLED130を備えるLEDフィラメント110は、軸線A及び軸線Bによって展開されている平面P内で、蛇行形状に伸長している。それゆえ、この実施例によれば、LEDフィラメント110は、平面P内で、「S字」形状、「ヘビ」形状などで伸長している。

【0043】

図3bでは、LEDフィラメント構成100の、複数のLED130を備えるLEDフィラメント110は、渦巻形状で伸長している。それゆえ、この実施例によれば、LEDフィラメント110は、コイル又はコルク栓抜きの形状で伸長しており、複数のLED130は、図3aのLEDフィラメント110の提示(向き)に対して、本質的に(上向きの)垂直方向に光を放出するように構成されている。

30

【0044】

図3cでは、LEDフィラメント構成100の、複数のLED130を備えるLEDフィラメント110は、螺旋形状で伸長しており、LEDフィラメントは、軸線Aに対して巻き付けられている。それゆえ、LEDフィラメントが、それ自体の軸線の周りに、すなわち軸線Aの周りに巻き付けられている、この実施例によれば、複数のLED130は、図3aのLEDフィラメント110の提示(向き)に対して、上向き、下向き、及び/又は横向きに光を放出するように構成されている。

40

【0045】

図4は、本発明の一実施形態による、照明デバイス300を概略的に示す。ランプ又は照明器具を構成し得る、照明デバイス300は、前述の実施形態のうちのいずれか1つによる、LEDフィラメント構成100又はLEDフィラメント110を備える。照明デバイス300は、電球形状であるとして例示されている、カバー310を更に備える。カバー310は、少なくとも部分的に光透過性の(例えば、透明の)材料を含んでもよく、LEDフィラメント構成100又はLEDフィラメント110を少なくとも部分的に包囲している。照明デバイス300は、LEDフィラメント構成100又はLEDフィラメント110の、複数のLEDへの電力供給のために、LEDフィラメント構成100又はLEDフィラメント110に接続されている、電気接続部320を更に備える。

50

【 0 0 4 6 】

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。例えば、LEDフィラメント110、封入材150、反射器160などのうちの1つ以上は、図示/説明されたものとは異なる形状、寸法、及び/又はサイズを有してもよい。

【 図 面 】

【 図 1 】

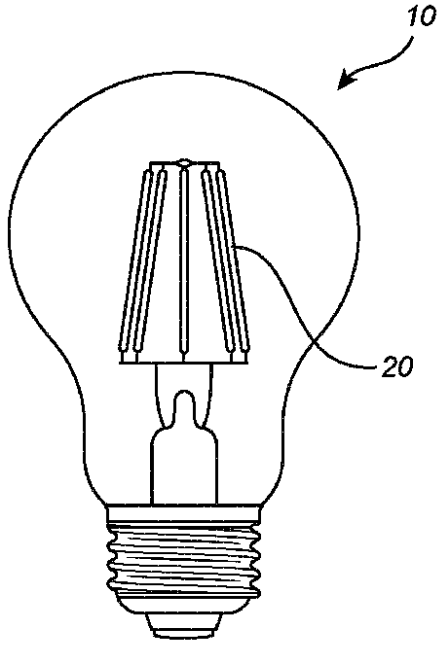


Fig. 1

【 図 2 】

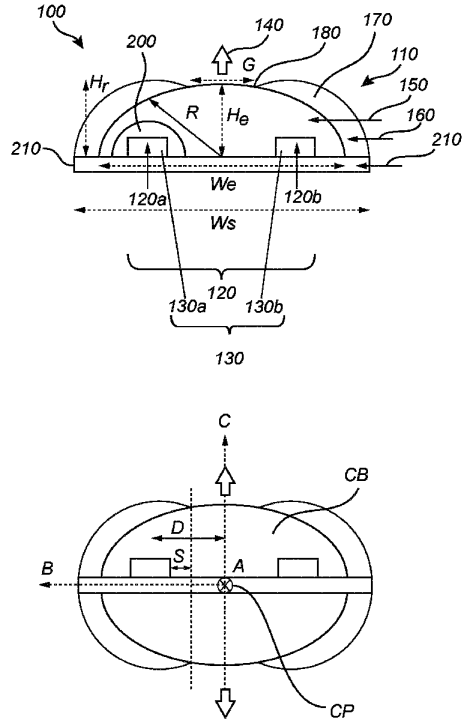


Fig. 2

10

20

30

40

50

【 図 3 a 】

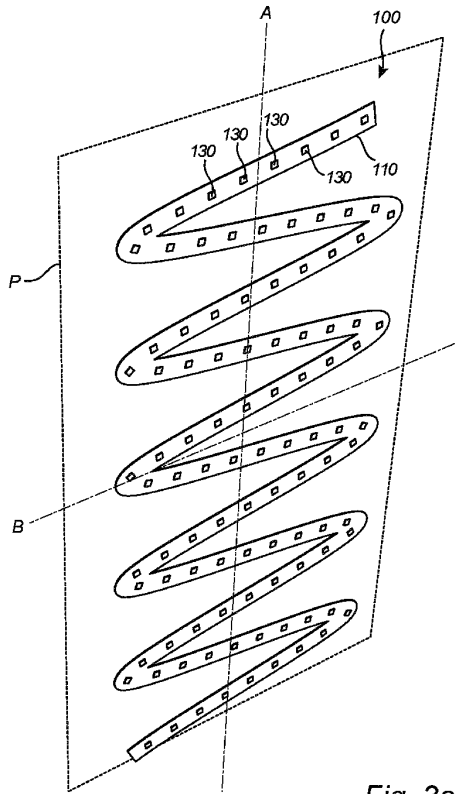


Fig. 3a

【 図 3 b 】

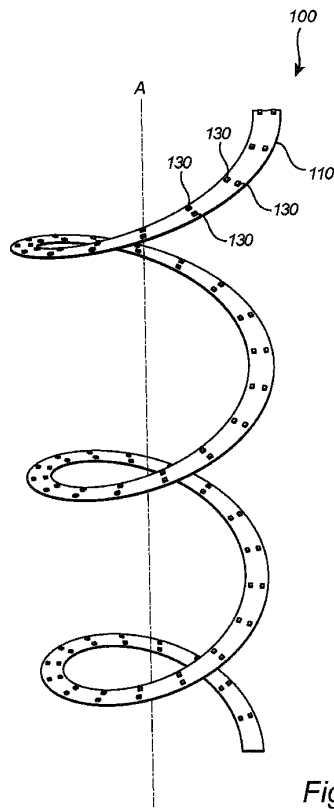


Fig. 3b

10

20

【 図 3 c 】

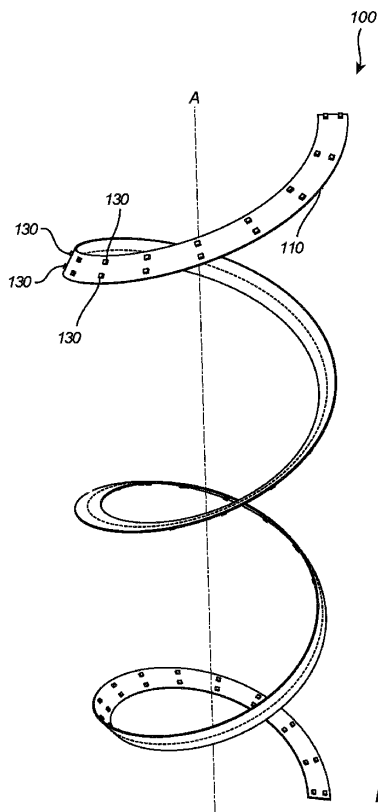


Fig. 3c

【 図 4 】

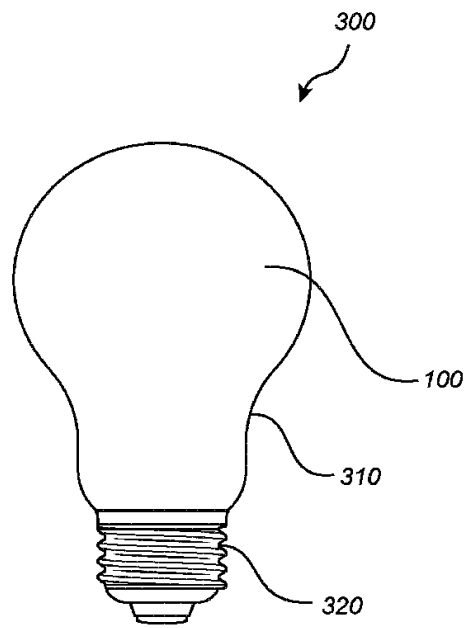


Fig. 4

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/063260

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. F21K9/232	H01L25/075	H01L33/60 H01L33/50
ADD. F21Y115/10	F21Y113/13	
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 F21Y H01L		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 10 544 910 B2 (LED NER [FR]) 28 January 2020 (2020-01-28) column 8, line 61 - column 12, line 16; figures 1-4, 12, 18-19	1, 3-9, 12-14 2
Y	-----	
X	WO 2021/053080 A1 (SIGNIFY HOLDING BV [NL]) 25 March 2021 (2021-03-25) page 8, line 20 - page 9, line 17; figures 4a-4b	1, 3, 7-12, 14 2, 5, 6
Y	page 9, line 33 - page 11, line 19; figures 6a-6b	
Y	-----	
Y	WO 2020/239655 A1 (SIGNIFY HOLDING BV [NL]) 3 December 2020 (2020-12-03) page 5, line 26 - page 10, line 14; figures 1-5	2

	-/--	
<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 31 August 2022		Date of mailing of the international search report 09/09/2022
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 Thibaut, Arthur

10

20

30

40

1

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2022/063260

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2020/190960 A1 (INTEMATIX CORP [US]) 24 September 2020 (2020-09-24) paragraphs [0058] - [0059]; figures 3-4 -----	2, 5, 6
Y	WO 2021/094257 A1 (SIGNIFY HOLDING BV [NL]) 20 May 2021 (2021-05-20) page 9, line 28 - page 10, line 16; figure 1 -----	2

10

20

30

40

1

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2022/063260

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 10544910	B2	28-01-2020	EP 3286491 A1	28-02-2018
			FR 3034838 A1	14-10-2016
			US 2018031185 A1	01-02-2018
			WO 2016162616 A1	13-10-2016

WO 2021053080	A1	25-03-2021	CN 114514399 A	17-05-2022
			EP 4031803 A1	27-07-2022
			US 2022221112 A1	14-07-2022
			WO 2021053080 A1	25-03-2021

WO 2020239655	A1	03-12-2020	CN 113906253 A	07-01-2022
			EP 3977003 A1	06-04-2022
			JP 2022534408 A	29-07-2022
			US 2022228715 A1	21-07-2022
			WO 2020239655 A1	03-12-2020

WO 2020190960	A1	24-09-2020	TW 202040053 A	01-11-2020
			WO 2020190960 A1	24-09-2020

WO 2021094257	A1	20-05-2021	CN 114731748 A	08-07-2022
			EP 4059320 A1	21-09-2022
			WO 2021094257 A1	20-05-2021

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

テーマコード (参考)

<i>F 2 1 Y 115/10 (2016.01)</i>	F 2 1 Y	107:40	
<i>F 2 1 Y 113/17 (2016.01)</i>	F 2 1 Y	115:10	
<i>F 2 1 Y 103/10 (2016.01)</i>	F 2 1 Y	113:17	
<i>F 2 1 Y 103/30 (2016.01)</i>	F 2 1 Y	103:10	
	F 2 1 Y	103:30	1 0 0

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,N
E,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,IQ,IR,IS,IT,JM,J
O,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,M
Z,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,
TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

F ターム (参考)

CD16 CD17 CD18 CE32 CG05 DA12 EA32 GA22