

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7433239号  
(P7433239)

(45)発行日 令和6年2月19日(2024.2.19)

(24)登録日 令和6年2月8日(2024.2.8)

(51)国際特許分類

H 01 L	33/54 (2010.01)	H 01 L	33/54
H 01 L	33/50 (2010.01)	H 01 L	33/50
F 21 K	9/232(2016.01)	F 21 K	9/232 100
F 21 V	9/32 (2018.01)	F 21 V	9/32
F 21 V	3/00 (2015.01)	F 21 V	3/00 510

請求項の数 14 (全16頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-554189(P2020-554189)  
 (86)(22)出願日 平成31年4月9日(2019.4.9)  
 (65)公表番号 特表2021-520635(P2021-520635  
 A)  
 (43)公表日 令和3年8月19日(2021.8.19)  
 (86)国際出願番号 PCT/EP2019/058933  
 (87)国際公開番号 WO2019/197394  
 (87)国際公開日 令和1年10月17日(2019.10.17)  
 審査請求日 令和4年3月29日(2022.3.29)  
 (31)優先権主張番号 18166748.6  
 (32)優先日 平成30年4月11日(2018.4.11)  
 (33)優先権主張国・地域又は機関  
 欧州特許庁(EP)

(73)特許権者 516043960  
 シグニファイ ホールディング ビー ヴィ  
 S I G N I F Y H O L D I N G B . V .  
 オランダ国 5656 アーエー アイン  
 トホーフェン ハイ テク キャンパス 48  
 H i g h T e c h C a m p u s 4 8  
 , 5 6 5 6 A E E i n d h o v e n ,  
 T h e N e t h e r l a n d s  
 100163821  
 弁理士 柴田 沙希子  
 (74)代理人  
 ヴァン ボムエル ティース  
 オランダ国 5656 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  
 フア  
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ろうそく光の外観のLEDフィラメントランプ

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

発光ダイオード、つまりLEDの、フィラメントランプであって、長手方向軸Aに沿った長さLにわたって伸びる少なくとも1つのLEDフィラメントを備え、前記LEDフィラメントが、

前記長手方向軸に沿って伸びる複数の発光ダイオード、つまり複数のLEDのアレイ、及び

前記複数のLEDを少なくとも部分的に囲む封入材を含み、前記封入材が発光材料を含み、

前記封入材内の前記発光材料の濃度C<sub>L</sub>が、前記長手方向軸に沿った前記少なくとも1つのLEDフィラメントの前記長さの少なくとも一部分にわたって増大又は減少し、これにより、前記少なくとも1つのLEDフィラメントから放出される光の色温度C<sub>T</sub><sub>L</sub>が、前記少なくとも1つのLEDフィラメントの前記長さにわたって少なくとも前記二部分に沿ってそれぞれ減少又は増大し、

前記封入材の前記封入材内の前記発光材料の前記濃度が、少なくとも、前記少なくとも1つのLEDフィラメントの一部分に沿って基底部分から上部部分へ増大し、これにより、前記少なくとも1つのLEDフィラメントから放出される前記光の前記色温度が、少なくとも、前記少なくとも1つのLEDフィラメントの前記二部分に沿って、前記基底部分から前記上部部分へ減少する、LEDフィラメントランプ。

## 【請求項2】

前記封入材の厚さ及び前記封入材内の前記発光材料の前記濃度のうちの少なくとも1つが非直線的に増大する、請求項1に記載のLEDフィラメントランプ。

【請求項3】

前記少なくとも1つのLEDフィラメントの第1の区分が前記少なくとも1つのLEDフィラメントの前記基底部分と前記基底部分及び前記上部部分の中間部分との間ににおいて規定され、前記少なくとも1つのLEDフィラメントの第2の区分が前記少なくとも1つのLEDフィラメントの前記中間部分と前記上部部分との間ににおいて規定され、前記封入材の厚さ及び前記封入材内の前記発光材料の前記濃度のうちの少なくとも1つが前記第1の区分に沿って増大し、前記第2の区分に沿って一定のまとどまり、これにより、前記少なくとも1つのLEDフィラメントから放出される前記光の前記色温度が前記第1の区分に沿って減少し、前記第2の区分に沿って一定のまとどまる、請求項1又は2に記載のLEDフィラメントランプ。

10

【請求項4】

前記第1の区分が前記第2の区分よりも短い、請求項3に記載のLEDフィラメントランプ。

【請求項5】

前記少なくとも1つのLEDフィラメントを少なくとも部分的に囲み、前記少なくとも1つのLEDフィラメントから放出される前記光の少なくとも一部分を拡散させるように構成されたディフューザ要素を更に備える、請求項1乃至4の何れか一項に記載のLEDフィラメントランプ。

20

【請求項6】

前記少なくとも1つのLEDフィラメントに結合されており、前記少なくとも1つのLEDフィラメントへの電力供給を制御するように構成された制御ユニットを更に備える、請求項1乃至5の何れか一項に記載のLEDフィラメントランプ。

【請求項7】

前記制御ユニットが、前記複数のLEDの各LEDの動作を個々に制御するように構成されている、請求項6に記載のLEDフィラメントランプ。

【請求項8】

少なくとも2つの前記LEDフィラメントを備え、前記制御ユニットが、前記少なくとも2つのLEDフィラメントの前記電力供給を個々に制御し、各LEDフィラメントの前記複数のLEDの各LEDの動作を個々に制御するように構成されている、請求項6又は7に記載のLEDフィラメントランプ。

30

【請求項9】

少なくとも1つの前記LEDフィラメントが、光を少なくとも2つの異なる色で放出するLEDの組み合わせを含む、請求項1乃至8の何れか一項に記載のLEDフィラメントランプ。

【請求項10】

前記長手方向軸に沿って平行に配置された少なくとも2つの前記LEDフィラメントを備える、請求項1乃至9の何れか一項に記載のLEDフィラメントランプ。

40

【請求項11】

少なくとも2つの前記LEDフィラメントを備え、前記少なくとも2つのLEDフィラメントのうちの少なくとも2つの前記長さが互いに異なる、請求項1乃至10の何れか一項に記載のLEDフィラメントランプ。

【請求項12】

少なくとも2つの前記LEDフィラメントを備え、前記少なくとも2つのLEDフィラメントのうちの少なくとも2つが前記長手方向軸に沿って互いにに対して変位させられている、請求項1乃至11の何れか一項に記載のLEDフィラメントランプ。

【請求項13】

少なくとも2つの前記LEDフィラメントを備え、このうち少なくとも1つの第1のLEDフィラメントから放出される前記光の色温度CTL<sub>1</sub>が、前記長手方向軸に沿った前

50

記少なくとも 1 つの第 1 の L E D フィラメントの少なくとも前記二部分に沿って、少なくとも 1 つの第 2 の L E D フィラメントから放出される前記光の色温度  $C T_{L2}$  とは異なる、請求項 1 乃至 12 の何れか一項に記載の L E D フィラメントランプ。

【請求項 14】

前記少なくとも 1 つの L E D フィラメントから放出される前記光の前記色温度が、前記少なくとも 1 つの L E D フィラメントの前記長さに沿って、5000 K ~ 1500 K の範囲内で変化する、請求項 1 乃至 13 の何れか一項に記載の L E D フィラメントランプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、概して、1つ以上の発光ダイオードを備える照明装置に関する。より詳細には、照明装置は、L E D フィラメントランプの動作時にろうそく光の外観をもたらすように構成された発光ダイオード (light emitting diode、L E D) フィラメントランプに関連する。

【背景技術】

【0002】

20

照明目的での、発光ダイオード (L E D) の使用は、注目を集め続けている。白熱灯、蛍光灯、ネオン管灯等と比べて、L E D は、より長い動作寿命、低減された電力消費、及び光エネルギーと熱エネルギーとの比に関する増大された効率などの、数多くの利点をもたらす。しかし、L E D ランプ及び白熱灯によって発生される光は、いくつかの適用にとつては、静的で、「冷たく」、及び / 又は魅力のないように見え得る。

【0003】

他方で、ろうそくは、非常に魅力的で訴求力のある光を発生することができる。ろうそくの裸火から放出される光は、L E D 及び / 又は白熱灯から放出される光と比べて、より生き生きとし、「暖かく」、審美的で、及び / 又はロマンチックに見え得る。しかし、ろうそくの使用の主な不利点の1つは、裸火に関連付けられるリスクである。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

それゆえ、本発明は、ろうそく光及び L E D 照明デバイスのそれぞれの利点のうちの1つ以上を探索する (combing) 可能性を探求することによって、一方では、ろうそく、及び他方では、L E D から放出される光のそれぞれの不利点を克服することを試みることを目的とする。

【0005】

中国公開特許第 106678730 号には、個々に制御することができる 2 つの平行に位置付けられた L E D アレイを有するフィラメントが開示されている。L E D の 2 つのアレイは異なる色のものであり、これらを用いて、フィラメントの色温度が制御することができる。

【0006】

40

それゆえ、L E D 照明デバイスの数多くの利点のうちの1つ以上を、ろうそくから放出される光の魅力及び訴求力のある特性と組み合わせる可能性を探求することに关心が持たれている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的及び他の目的は、独立請求項におけるフィーチャを有する L E D フィラメントランプ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。

【0008】

それゆえ、本発明によれば、L E D フィラメントランプが提供される。L E D フィラメントランプは、長手方向軸に沿った長さにわたって延びる少なくとも 1 つの L E D フィラ

50

メントを備える。LED フィラメントは、長手方向軸に沿って延びる複数の発光ダイオード、つまり LED のアレイを含む。LED フィラメントは、複数の LED を少なくとも部分的に囲む封入材を更に含み、封入材は発光材料を含む。長手方向軸に垂直な横軸に沿った封入材の厚さ、及び封入材内の発光材料の濃度のうちの少なくとも 1 つは、長手方向軸に沿った少なくとも 1 つの LED フィラメントの長さの少なくとも一部分にわたって変化する。その結果、少なくとも 1 つの LED フィラメントから放出される光の色温度は少なくとも 1 つの LED フィラメントの長さにわたって最小に少なくとも 1 つの LED フィラメントの当該部分に沿って変化する。

【 0 0 0 9 】

それゆえ、本発明は、LED フィラメントランプであって、LED フィラメントランプの LED フィラメントの外観、及び / 又は LED フィラメントランプから該動作中に放出される光がろうそくのものに似ている、又はそれを模倣し得る、LED フィラメントランプを提供するという思想に基づく。更に、LED フィラメントランプのフィーチャによって、ランプは、更に、LED 照明デバイスの数多くの利点のうちの 1 つ以上を、ろうそくから放出される光の魅力及び訴求力のある特性と組み合わせることができる。

10

【 0 0 1 0 】

本発明は、LED フィラメントランプの LED フィラメントの特性が、ろうそくの裸火の比較的生き生きとした、「暖かく」、審美的で、及び / 又は口マンチックな光に似ているか、又はそれを模倣し得る光の発生をもたらし得るという点で有利である。

【 0 0 1 1 】

本発明は、LED フィラメントランプが、ろうそく光の審美的フィーチャを、裸火を有する光源のものと比べて、電灯を動作させることの明白な安全性と組み合わせ得るという点で更に有利である。

20

【 0 0 1 2 】

本発明は、LED フィラメントランプが、ろうそくのものと比べてはるかにより長い動作寿命を有するという点で更に有利である。それゆえ、ろうそくの代わりに LED フィラメントランプを動作させることができるのはるかにより簡便であり、及び / 又は費用効率が高い。

【 0 0 1 3 】

本発明の LED フィラメントランプは、更に、比較的少数の構成要素を備えることを理解されたい。構成要素の数が少ないことは、LED フィラメントランプの製作が比較的安価であるという点で有利である。更に、LED フィラメントランプの構成要素の数が少ないことは、特に、容易な分解及び / 又は再利用の動作を妨げる比較的多数の構成要素を備えるデバイス又は装置と比べて、より容易な再利用を意味する。

30

【 0 0 1 4 】

LED フィラメントランプは少なくとも 1 つの LED フィラメントを備える。少なくとも 1 つの LED フィラメントは、今度は、LED のアレイを含む。用語「アレイ」によって、それは、ここでは、LED フィラメント上に配置された LED の直線的配列もしくは連鎖、又は同様のものが意味される。LED は、更に、各 LED フィラメントの基材上に / に配置され、装着され、及び / 又は機械的に結合されてもよく、基材は、LED を支持するように構成されている。LED フィラメントは、複数の LED を少なくとも部分的に囲む封入材を更に含む。用語「封入材」によって、それは、ここでは、LED フィラメントの複数の LED を少なくとも部分的に包囲し、封入し、及び / 又は囲むように構成又は配置された材料、要素、構成、又は同様のものが意味される。封入材は発光材料を含む。用語「発光材料」によって、それは、ここでは、外部エネルギー励起の下で光を放出するように構成された材料、組成物、及び / 又は物質が意味される。例えば、発光材料は蛍光材料を含んでもよい。長手方向軸に垂直な横軸に沿った封入材の厚さ、及び / 又は封入材内の発光材料の濃度は、長手方向軸に沿った LED フィラメントの長さの少なくとも一部分にわたって変化する。その結果、LED フィラメントから放出される光の色温度は LED フィラメントの長さにわたって少なくとも該部分に沿って変化する。

40

【 0 0 1 5 】

50

本発明の一実施形態によれば、封入材の厚さ及び封入材内の発光材料の濃度のうちの少なくとも1つは、少なくとも、少なくとも1つのLEDフィラメントの一部分に沿って、少なくとも1つのLEDフィラメントの基底部分から上部部分へ増大してもよい。その結果、少なくとも1つのLEDフィラメントから放出される光の色温度は、少なくとも、LEDフィラメントの部分に沿って、基底部分から上部部分への方向に減少してもよい。本実施形態は、LEDフィラメントから放出される光の色温度の減少が、ろうそく光のものに似たものになり得るという点で有利である。

【0016】

本発明の一実施形態によれば、封入材の厚さ及び封入材内の発光材料の濃度のうちの少なくとも1つは非直線的に増大してもよい。封入材の厚さ及び/又は封入材内の発光材料の濃度の非直線的な増大は、LEDフィラメントから放出される光の色温度の非直線的な変化をもたらし得ることを理解されたい。本実施形態は、LEDフィラメントから放出される光の色温度の非直線的な変化が、なおいっそう、(裸火)ろうそくの光に似ているか、又はそれを模倣し得るという点で有利である。

10

【0017】

本発明の一実施形態によれば、少なくとも1つのLEDフィラメントの第1の区分が少なくとも1つのLEDフィラメントの基底部分と中間部分との間ににおいて規定される。少なくとも1つのLEDフィラメントの第2の区分が少なくとも1つのLEDフィラメントの中間部分と上部部分との間ににおいて規定される。封入材の厚さ及び封入材内の発光材料の濃度のうちの少なくとも1つは第1の区分に沿って増大してもよく、第2の区分に沿って一定のまとどまつてもよい。その結果、少なくとも1つのLEDフィラメントから放出される光の色温度は基底部分から中間部分への方向に第1の区分に沿って減少してもよく、第2の区分に沿って一定のまとどまつてもよい。それゆえ、LEDフィラメントから放出される光は、LEDフィラメントの基底部分と中間部分との間ににおいて、減少しながらも、比較的高い色温度を有する。関連して、LEDフィラメントから放出される光は、LEDフィラメントの中間部分と上部部分との間ににおいてより低い一定の色温度を有する。本実施形態は、LEDフィラメントが、これにより、なおいっそう、裸火から放出される光を模倣するか、又はそれに似たものになり得るという点で有利である。

20

【0018】

本発明の一実施形態によれば、少なくとも1つのLEDフィラメントの第1の区分は、少なくとも1つのLEDフィラメントの第2の区分より短くてもよい。LEDフィラメントはろうそくの芯の外観及び/又は特性を模倣し得ることを理解されたい。本実施形態は、構成が、ろうそく光のものに似たものになり得るLEDフィラメントランプからの光の発生になおさらに寄与し得るという点で有利である。

30

【0019】

本発明の一実施形態によれば、LEDフィラメントランプはディフューザ要素を更に備えてよい。ディフューザ要素は少なくとも1つのフィラメントを少なくとも部分的に囲み、少なくとも1つのフィラメントから放出される光を拡散させるように構成されていてよい。用語「ディフューザ要素」によって、それは、ここでは、拡散層、及び/又は光を拡散させるための特性を持つ要素が意味される。例えば、「ディフューザ要素」は、例えば、表面粗さ又は表面散乱によって半透明である光ガイドであってもよい。

40

【0020】

本実施形態は、ディフューザ要素が、なおいっそうろうそくのものに似たものになり得るLEDフィラメントランプからの光の放出に寄与し得るという点で有利である。

【0021】

本発明の一実施形態によれば、LEDフィラメントランプは、少なくとも1つのLEDフィラメントに結合されており、少なくとも1つのLEDフィラメントの電力供給を制御するように構成された制御ユニットを更に備えてもよい。用語「制御ユニット」によって、それは、これにより、LEDフィラメントへの電力供給を制御するように構成されたデバイス、装置、要素、又は同様のものが意味される。制御ユニットの制御は、更に、1つ

50

以上の所定の設定に従って遂行されてもよいことを理解されたい。用語「所定の設定」によって、それは、これにより、あらかじめ設定又は決定された、設定、セットアップ、プログラム、関係、又は同様のものが意味される。制御ユニットは、これにより、この、又はこれらの所定の設定に応じて、電力供給、及びその結果、LED フィラメントから放出される光の色温度を制御してもよい。

【 0 0 2 2 】

本発明の一実施形態によれば、制御ユニットは、複数の LED の各 LED の動作を個々に制御するように構成されていてもよい。

【 0 0 2 3 】

発明の一実施形態によれば、LED フィラメントランプは少なくとも 2 つの LED フィラメントを備えてもよく、制御ユニットは、少なくとも 2 つの LED フィラメントへの電力供給を個々に制御し、各 LED フィラメントの複数の LED の各 LED の動作を個々に制御するように構成されていてもよい。本実施形態は、制御ユニットが、裸火ろうそくからの光に似たものになり得る、よりいっそう「生き生きとした」光が LED フィラメントから放出されるよう、LED フィラメントへの電力供給を動作させ、各 LED の動作を制御し得るという点で有利である。

10

【 0 0 2 4 】

本発明の一実施形態によれば、LED フィラメントランプは、長手方向軸に沿って平行に配置された少なくとも 2 つの LED フィラメントを備えてもよい。本実施形態は、LED フィラメントの本配置が、なおいっそう、ろうそく光の外観及び審美的訴求力のある特性を有し得る LED フィラメントからの光の放出をもたらし得るという点で有利である。

20

【 0 0 2 5 】

本発明の一実施形態によれば、LED フィラメントランプは、長手方向軸に沿って平行に配置された 3 つの LED フィラメントを備えてもよい。3 つの LED フィラメントは、横軸と平行な断面において、各 LED フィラメントが三角形のそれぞれの角上に配置されるよう、更にグループ化されてもよい。

【 0 0 2 6 】

本発明の一実施形態によれば、LED フィラメントランプは少なくとも 2 つの LED フィラメントを備えてもよく、少なくとも 2 つの LED フィラメントのうちの少なくとも 2 つの長さは互いに異なってもよい。本実施形態は、例示されたとおりの LED フィラメントの配置が、ろうそく光に似たものになり得る LED フィラメントからの光の放出をもたらし得るという点で有利である。

30

【 0 0 2 7 】

本発明の一実施形態によれば、LED フィラメントランプは少なくとも 2 つの LED フィラメントを備えてもよく、少なくとも 2 つの LED フィラメントのうちの少なくとも 2 つは長手方向軸に沿って互いに対して変位させられていてもよい。換言すれば、平行に配置された複数の LED フィラメントは互いに対して変位させられていてもよい。

【 0 0 2 8 】

本発明の一実施形態によれば、LED フィラメントランプは少なくとも 2 つの LED フィラメントを備えてもよい。少なくとも 1 つの第 1 の LED フィラメントから放出される光の色温度は、長手方向軸に沿った少なくとも 1 つの第 1 の LED フィラメントの少なくとも当該部分に沿って、少なくとも 1 つの第 2 の LED フィラメントから放出される光の色温度とは異なってもよい。本実施形態は、色温度を異なる LED フィラメントに対して変化させる LED フィラメントランプの機能が、ろうそく光の外観及び審美的訴求力のある特性に寄与し得るという点で有利である。

40

【 0 0 2 9 】

本発明の一実施形態によれば、少なくとも 1 つの LED フィラメントから放出される光の色温度は少なくとも 1 つの LED フィラメントの長さに沿って、5000K ~ 1500K、より好ましくは、4000K ~ 1700K、及び最も好ましい 2700K ~ 1900K の範囲内で変化してもよい。これと組み合わせて、又は本発明の別の実施形態によれば

50

、 L E D フィラメントランプから放出される光の演色評価数は、少なくとも 70 、好ましくは、少なくとも 75 、及び更により好ましい 80 になってもよい。

### 【 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点を理解するであろう。

### 【 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 10 、より詳細に説明される。

#### 【 図 1 】 従来技術に係るろうそくを示す。

【 図 2 a 】 本発明の例示的な一実施形態に係る発光ダイオード、つまり L E D の、フィラメントランプを示す。

#### 【 図 2 b 】 本発明の例示的な一実施形態に係る L E D フィラメントランプの一部分を示す。

【 図 3 a 】 本発明の例示的な諸実施形態に係る L E D フィラメントランプの L E D フィラメントを示す。

【 図 3 b 】 本発明の例示的な諸実施形態に係る L E D フィラメントランプの L E D フィラメントを示す。

【 図 4 a 】 本発明の例示的な諸実施形態に係る L E D フィラメントランプの少なくとも 1 20 つの L E D フィラメントから放出される光の色温度を概略的に示す。

【 図 4 b 】 本発明の例示的な諸実施形態に係る L E D フィラメントランプの少なくとも 1 つの L E D フィラメントから放出される光の色温度を概略的に示す。

【 図 4 c 】 本発明の例示的な諸実施形態に係る L E D フィラメントランプの少なくとも 1 つの L E D フィラメントから放出される光の色温度を概略的に示す。

#### 【 図 5 】 本発明の例示的な諸実施形態に係る L E D フィラメントランプの部分の例を示す。

#### 【 図 6 】 本発明の例示的な諸実施形態に係る L E D フィラメントランプの部分の例を示す。

#### 【 図 7 】 本発明の例示的な諸実施形態に係る L E D フィラメントランプの部分の例を示す。

#### 【 図 8 】 本発明の例示的な諸実施形態に係る L E D フィラメントランプの部分の例を示す。

#### 【 図 9 】 本発明の例示的な諸実施形態に係る L E D フィラメントランプの部分の例を示す。

【 図 10 】 本発明の例示的な諸実施形態に係る L E D フィラメントランプの部分の例を示す。

【 図 11 】 L E D フィラメントランプの少なくとも 1 つの L E D フィラメントへの電力供給を示す。

### 【 発明を実施するための形態 】

#### 【 0032 】

図 1 は、従来技術に係るろうそくを示す。裸火を有するろうそくは、非常に魅力的で訴求力のある光を発生することができる。ろうそくの裸火から放出される光は、 L E D 及び / 又は白熱灯と比べて、生き生きとし、「暖かく」、審美的で、及び / 又はロマンチックに見え得る。しかし、ろうそくの使用の主な不利点の 1 つは、裸火に関連付けられるリスクである。したがって、本発明は、ろうそく及び L E D 照明デバイスのそれぞれの利点の 1 つ以上を探索する (combing) 可能性を探究することを試みることを目的とする。

#### 【 0033 】

図 2 a は、本発明の例示的な一実施形態に係る発光ダイオード、つまり L E D の、フィラメントランプ 100 を示す。 L E D フィラメントランプ 100 は、 L E D フィラメントランプ 100 の長手方向軸 A に沿って延びる電球形ランプとして例示されている。 L E D フィラメントランプ 100 は、好ましくは、ガラスで作製された、透明又は拡散性の ( 例えは、半透明の ) 管球容器 102 を更に備える。 L E D フィラメントランプ 100 は、管球容器 102 に接続されたねじ式キャップ 104 を更に備える。 L E D フィラメントランプ 100 は、長手方向軸 A に沿った長さ L にわたって延びる L E D フィラメント 120 を

10

20

30

40

50

更に備える。本実施例に係るLEDフィラメント120はLEDフィラメントランプ100の長手方向軸Aに沿って延び、LEDフィラメント120は基底部分210及び上部部分220を含む。LEDフィラメント120は、今度は、図2bに示されるようにLEDフィラメント120上に配置されたLED140のアレイ又は「連鎖」を含む。例えば、LED140のアレイ又は「連鎖」は、複数の隣接して配置されたLED140を含み得、それぞれの配線がLED140の各対の間に設けられている。複数のLED140は、好みしくは、5つ超のLED、より好みしくは、8つ超のLED、及び更により好みしい10個超のLEDを含む。複数のLED140は、色をもたらす直接発光LEDであってもよい。LED140は、好みしくは、青色発光ダイオードである。LED140はまた、UV LEDであってもよい。LED140の組み合わせ、例えば、UV LED及び青色光LEDが用いられてもよい。代替的に、例えば、青色LED及び赤色LEDなどの、有色LED140の組み合わせが用いられてもよい。LED140は、例えば、交互の青色光LED及び赤色光LEDを含む、特定のパターンを有してもよい。赤色光LEDよりも多くの青色光LEDが、ろうそく光を模倣するべく所望の色温度を達成するために（例えば、青色-青色-赤色-青色-青色-赤色等のLEDアレイの形で）用いられてもよいことを理解されたい。また、LEDフィラメント120の長さに応じた、該基底部分から該上部部分への赤色光LEDの増大が（例えば、青色-青色-青色-赤色-青色-赤色-青色-赤色等のLEDアレイの形で）存在してもよい。

#### 【0034】

LEDフィラメント120は、複数のLED140を支持するための細長い形状の基材130aを更に含む。例えば、複数のLED140は基材130に配置され、装着され、及び/又は機械的に結合されてもよい。LEDフィラメント120は、複数のLED140を少なくとも部分的に囲む封入材（図3aに示される）を更に含む。封入材は複数のLED140を完全に囲んでもよい。更に、封入材は複数のLED及び基材130を少なくとも部分的に囲んでもよい。

#### 【0035】

封入材は発光材料を含む。例えば、発光材料は、蛍光材料、無機蛍光体、有機蛍光体、及び/又は量子ドット/ロッドを含んでもよい。封入材は、更に、又は代替的に、ポリマー材料、例えば、シリコーンを含んでもよい。

#### 【0036】

図3aは、例えば、図2a及び/又は図5に示されるとおりの、LEDフィラメントランプ100の長手方向軸Aに沿って延びるLEDフィラメント120の断面を概略的に示す。発光材料を含む、LEDフィラメント120の封入材145は、複数のLED140を囲む。ここでは、封入材145は、複数のLED140を囲むか、又は包囲する接着剤として例示され得る。封入材の厚さT<sub>L</sub>は、LEDフィラメント120の基底部分210から上部部分220への方向にフィラメント120の長さLの少なくとも一部分にわたって増大する。換言すれば、発光材料を含み、LED140を囲む封入材145の断面は長手方向軸Aに沿って増大する。結果として、LEDフィラメント120から放出される光の色温度C<sub>T<sub>L</sub></sub>は、LEDフィラメント120の基底部分から上部部分への方向にLEDフィラメント120の長さにわたって該部分に沿って減少するように構成されている。

#### 【0037】

代替的に、LEDフィラメント120から放出される光の色温度C<sub>T<sub>L</sub></sub>は、LEDフィラメント120の基底部分から上部部分への方向にLEDフィラメント120の長さにわたって該部分に沿って増大するように構成されている。

#### 【0038】

図3bは、例えば、図2a及び/又は図5に示されるとおりの、LEDフィラメントランプ100の長手方向軸Aに沿って延びるLEDフィラメント120の断面を概略的に示す。発光材料150を含む、LEDフィラメント120の封入材145は、複数のLED140を囲む。ここでは、封入材145の発光材料150は、複数のLED140を囲む封入材145内において分散させられた材料として例示され得る。封入材145内の発光

10

20

30

40

50

材料 150 の濃度  $C_L$  は LED フィラメント 120 の基底部分から上部部分への方向に長手方向軸 A に沿って増大し、これは、発光材料 150 を含む封入材 145 の指示された断面によって開示されている。それゆえ、封入材 145 の断面は、LED フィラメント 120 a の、該長手方向軸 A に沿った、封入材 145 内の発光材料 150 の増大する濃度  $C_L$  を開示している。結果として、LED フィラメント 120 から放出される光の色温度  $C_T$  は、LED フィラメント 120 の基底部分から上部部分への方向に LED フィラメント 120 の長さにわたって該部分に沿って減少するように構成されている。

#### 【0039】

図 4 a ~ c は、本発明の例示的な諸実施形態に係る LED フィラメントランプの少なくとも 1 つのフィラメントから放出される光の色温度  $C_T$  を概略的に示す。全ての図 4 a ~ c に共通することは、x 軸が、LED フィラメント 120 の基底部分から上部部分への方向の、少なくとも 1 つの LED フィラメントの、該長手方向軸 A に沿った長さ  $L$  を表し、y 軸が、長さ  $L$  に応じた色温度  $C_T$  を表すことである。

10

#### 【0040】

図 4 a では、少なくとも 1 つの LED フィラメントから放出される光の色温度  $C_T$  は、該長手方向軸 A に沿った該長さ  $L$  に沿って減少する。換言すれば、LED フィラメントの基底部分 210 において、色温度  $C_T$  は比較的高く、それに対して、色温度  $C_T$  は LED フィラメントの上部部分 220 に向かって LED フィラメントの長さ  $L$  に沿って減少する。図 4 a に指示されるとおりの色温度  $C_T$  の減少は、LED フィラメントランプの LED フィラメントの封入材の発光材料の厚さの増大及び / 又は封入材内の発光材料の濃度の増大の結果である。色温度  $C_T$  の減少は非直線的な減少として例示されているが、減少は、また、LED フィラメントの封入材の発光材料の厚さ及び / 又は濃度の好適な変化によって直線的であってもよいことを理解されたい。

20

#### 【0041】

図 4 b では、少なくとも 1 つの LED フィラメントから放出される光の色温度  $C_T$  は LED フィラメントの第 1 の区分 212 に沿って減少し、第 1 の区分 212 は少なくとも 1 つの LED フィラメントの基底部分 210 と中間部分 215 との間ににおいて規定される。色温度  $C_T$  は、その後、LED フィラメントの第 2 の区分 217 に沿って一定のままでとなり、第 2 の区分 217 は LED フィラメントの中間部分 215 と上部部分 220 との間ににおいて規定される。図 4 b の左端部分において指示されるとおりの色温度  $C_T$  の減少は、LED フィラメントランプの LED フィラメントの第 1 の区分に沿った、封入材の厚さの増大及び / 又は封入材内の発光材料の濃度の増大の結果である。図 4 b の右端部分において指示されるとおりの一定の色温度  $C_T$  は、LED フィラメントの第 2 の区分 217 に沿った封入材の厚さ及び / 又は封入材内の発光材料の濃度の一定の形成又は構成の結果である。それゆえ、フィラメントの基底部分 210 において、LED フィラメントから放出される光の色温度  $C_T$  は比較的高く、それに対して、色温度  $C_T$  は LED フィラメントの上部部分 220 に向かって LED フィラメントの長さ  $L$  に沿って減少する。色温度  $C_T$  の減少は非直線的なものとして例示されているが、減少は、また、直線的であってもよいことを理解されたい。その後、LED フィラメントの第 2 の区分 217 に沿って、色温度  $C_T$  は実質的に一定のままである。

30

#### 【0042】

図 4 c では、少なくとも 1 つの LED フィラメントから放出される光の色温度  $C_T$  は、LED フィラメントの長さ  $L$  に応じて負の指数曲線に従って減少する。図 4 b と同様に、LED フィラメントの第 1 の区分は LED フィラメントの第 2 の区分よりも短い。

40

#### 【0043】

類似的に、図 4 a ~ 図 4 c では、LED E フィラメントの色温度は LED フィラメントの基底部分から上部部分へ増大してもよい。

#### 【0044】

図 4 a ~ c の実施形態のうちの 1 つ以上に関して、LED フィラメントから放出される光は LED フィラメントの長さに沿って、5000K ~ 1500K、より好ましくは、4

50

000K～1700K、及び最も好ましい2700K～1900Kの範囲内で変化してもよい。LEDフィラメントの、該長さに沿った色温度の漸進的な増大又は減少は少なくとも300Kであってもよい。更に、LEDフィラメントランプから放出される光の演色評価数 (color rendering index)、CRIは、少なくとも70、好ましくは、少なくとも75、及び更により好ましい80になってもよい。

#### 【0045】

図5～図10は、本発明の例示的な諸実施形態に係るLEDフィラメントランプの部分の例を示す。全ての図5～図10に共通することは、LEDフィラメントランプの部分及び/又は構成が、ろうそく光を模倣するように構成されていることである。図示の実施形態のうちの2つ以上の組み合わせが実施可能であることを理解されたい。

10

#### 【0046】

図5は、LEDフィラメントランプ100の一部分の例示的な一実施形態を示す。図2aの例と類似的に、LEDフィラメントランプ100は、基底部分210から上部部分220を有するLEDフィラメント120を備える。LEDフィラメントランプ100は、LEDフィラメントランプ100のLEDフィラメント120を少なくとも部分的に囲むディフューザ要素300を更に備える。ディフューザ要素300は、LEDフィラメント120から放出される光の少なくとも一部分を拡散させるように構成されている。LEDフィラメントランプ100は、LEDフィラメント120に結合された制御ユニット(図示せず)を更に備えてもよい。制御ユニットは、LEDフィラメント120への電力供給を制御するように構成されていてもよく、LEDフィラメント120の複数のLEDの動作を個々に制御するように構成されていてもよい。

20

#### 【0047】

図6は、LEDフィラメントランプの一部分の例示的な一実施形態を示す。LEDフィラメントランプは、長手方向軸Aに沿って平行に配置された2つのLEDフィラメント120a、120bを備える。LEDフィラメントランプは、平行に配置された更により多くのLEDフィラメントを備えてもよいことを理解されたい。更に、用語「平行 (parallel)」は、代替的に、「本質的に平行 (essentially parallel)」と解釈されてもよい。それゆえ、2つのLEDフィラメント120a、120bは、相互に角をなす姿勢に配向されてもよく、2つのLEDフィラメント120a、120bの間の角は0～20°であってもよい。

30

#### 【0048】

図7は、LEDフィラメントランプの一部分の更に別の例示的な実施形態を示す。LEDフィラメントランプは、長手方向軸Aに沿って平行に配置された3つのLEDフィラメント120a～cを備える。図6の例と類似的に、3つのLEDフィラメント120a～cは、相互に角をなす姿勢に配向されてもよく、3つのLEDフィラメント120a～cの間の角は0～20°であってもよい。3つのLEDフィラメント120a～cは、横軸Bと平行な断面において、各LEDフィラメント120a～cが三角形のそれぞれの角上に配置されるよう、更にグループ化される。

#### 【0049】

図8では、例示されるとおりのLEDフィラメントランプの一部分は2つのLEDフィラメント120a、120bを備える。2つのLEDフィラメント120a、120bの長さは、LEDフィラメント120aがLEDフィラメント120bよりも長いという点で、互いに異なる。図8は2つのLEDフィラメント120a、120bを示しているが、LEDフィラメントランプは、少なくとも2つが長さが異なる、更により多くのLEDフィラメントを備えてもよいことに留意されたい。

40

#### 【0050】

図9は、LEDフィラメントランプ100の一部分の更に別の例示的な実施形態を示す。LEDフィラメントランプ100は2つのLEDフィラメント120a、120bを備える。LEDフィラメント120a、120bは長手方向軸Aに沿って互いにに対して変位させられている。

50

**【 0 0 5 1 】**

図10は、LEDフィラメントランプの部分の更に別の例示的な実施形態を示す。LEDフィラメントランプは、LEDフィラメント120a、120bの対に結合された、概略的に指示された制御ユニット400を更に備える。制御ユニット400は、LEDフィラメント120a、120bの対への電力供給を制御するように構成されている。

**【 0 0 5 2 】**

図11は、LEDフィラメントランプの少なくとも1つのLEDフィラメントへの、例えば、図10に示されるとおりのLEDフィラメント120a、120bの対への電力供給Iを示す。制御ユニットは、時間及び/又はLEDフィラメントの長さLに応じて2つのLEDフィラメント120a、120bの電力供給Iを個々に制御するように構成されている。図11に例示されるように、制御ユニットは、LEDフィラメント120a、120bの間の電力供給Iの180°の位相ずれを制御してもよい。得られる効果は、ろうそく光を模倣する異なる光効果（即ち、色温度効果）が達成されることである。

10

**【 0 0 5 3 】**

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。例えば、LEDフィラメント120等のうちの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。

20

30

40

50

【図面】

【図1】

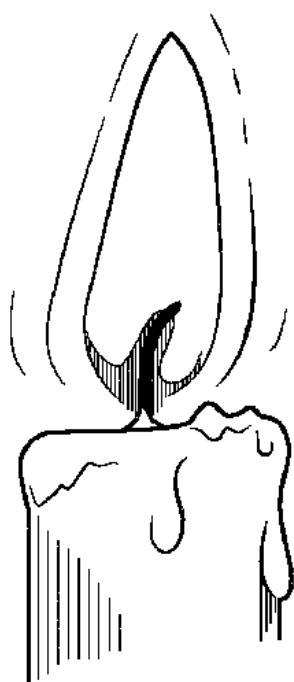


Fig. 1

【図2 a】

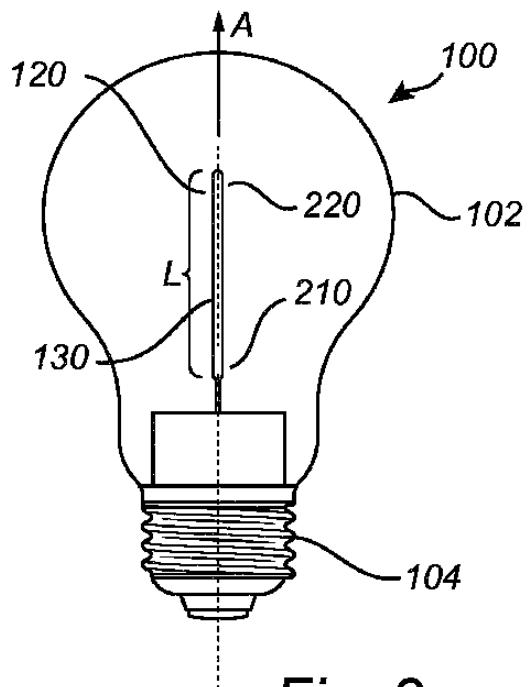


Fig. 2a

【図2 b】

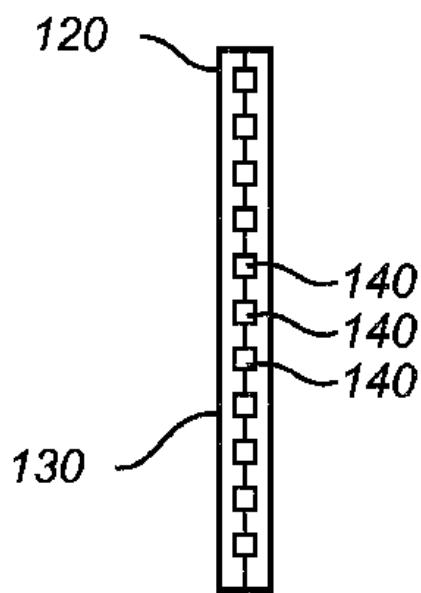


Fig. 2b

【図3 a】

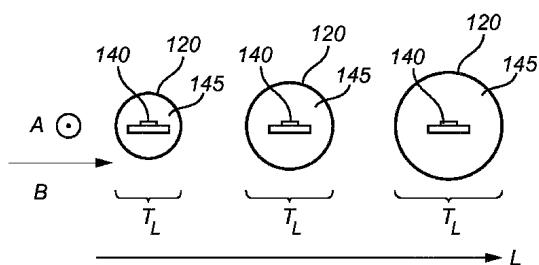


Fig. 3a

10

20

30

40

50

【図 3 b】

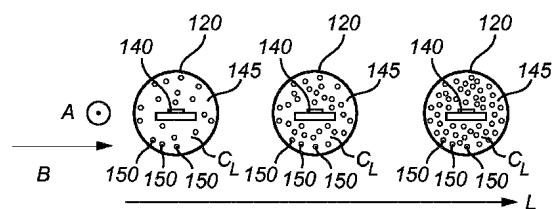


Fig. 3b

【図 4 a】

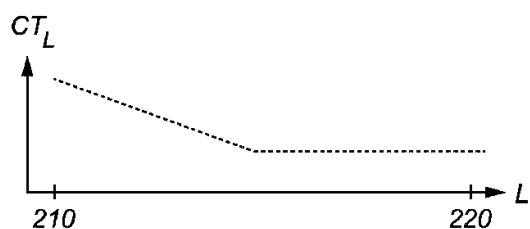


Fig. 4a

10

【図 4 b】

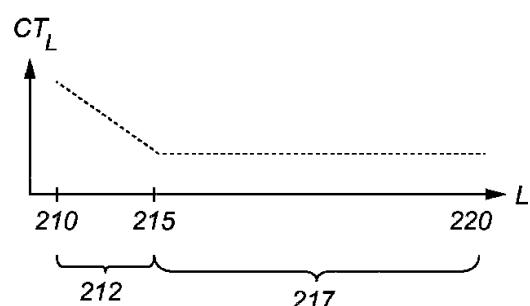


Fig. 4b

【図 4 c】

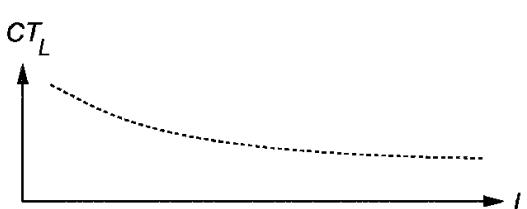


Fig. 4c

20

30

40

50

【図 5】

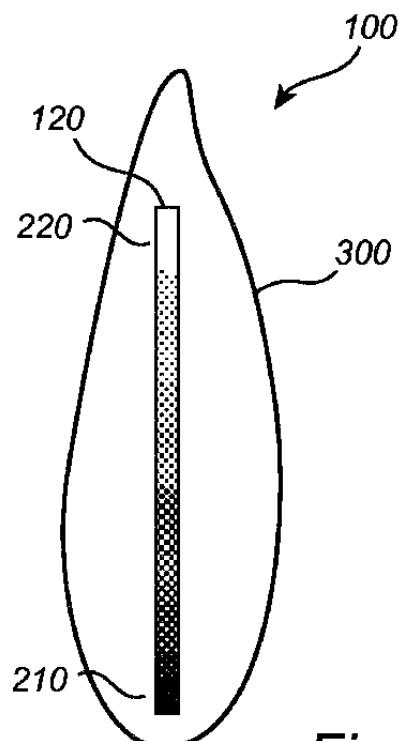


Fig. 5

【図 6】

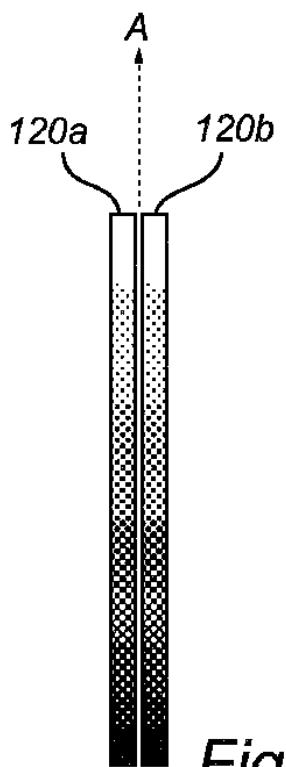


Fig. 6

【図 7】

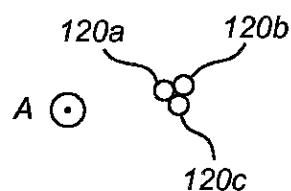


Fig. 7

【図 8】

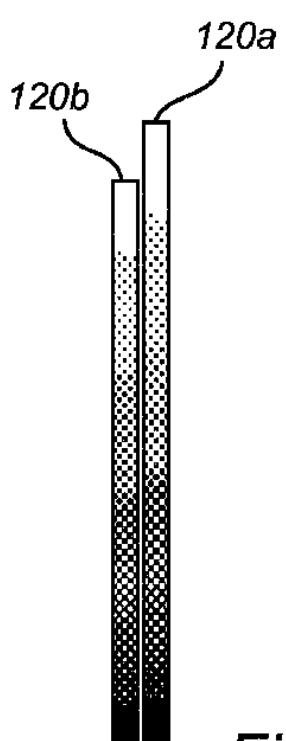


Fig. 8

【図 9】

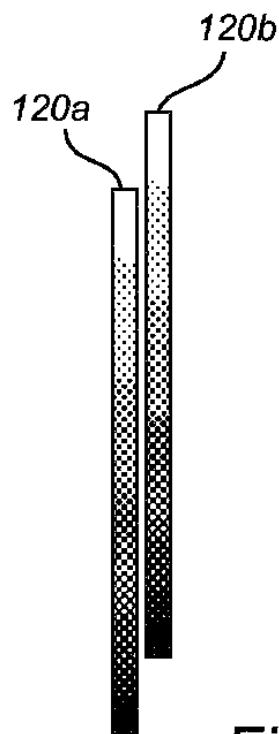


Fig. 9

【図 10】

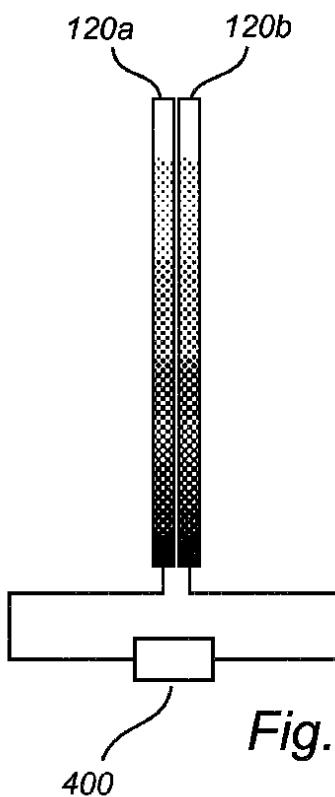


Fig. 10

【図 11】

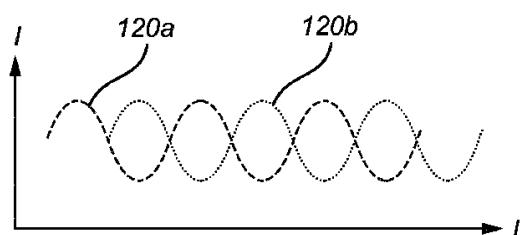


Fig. 11

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 V	3/12 (2018.01)	F 2 1 V	3/00 3 2 0
F 2 1 K	9/60 (2016.01)	F 2 1 V	3/12
F 2 1 V	23/00 (2015.01)	F 2 1 K	9/60
H 0 5 B	45/20 (2020.01)	F 2 1 V	23/00 1 4 0
F 2 1 Y	103/10 (2016.01)	H 0 5 B	45/20
F 2 1 Y	115/10 (2016.01)	F 2 1 Y	103:10
F 2 1 Y	113/13 (2016.01)	F 2 1 Y	115:10
		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

(72)発明者 ペット ロベルト ヤコブ

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 大西 孝宣

(56)参考文献

- 特開2017-191875 (JP, A)
- 特開2005-078905 (JP, A)
- 特表2012-533883 (JP, A)
- 特開2014-116354 (JP, A)
- 米国特許出願公開第2018/0031218 (US, A1)
- 特開2015-002346 (JP, A)
- 特開2012-146738 (JP, A)
- 特開2013-232588 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

- H 0 1 L 3 3 / 0 0 - 3 3 / 6 4
- H 0 5 B 3 9 / 0 0 - 3 9 / 1 0
- H 0 5 B 4 5 / 0 0 - 4 5 / 5 9
- H 0 5 B 4 7 / 0 0 - 4 7 / 2 9