

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7475246号
(P7475246)

(45)発行日 令和6年4月26日(2024.4.26)

(24)登録日 令和6年4月18日(2024.4.18)

(51)国際特許分類		F I		
F 2 1 S	2/00 (2016.01)	F 2 1 S	2/00	6 7 0
F 2 1 V	3/00 (2015.01)	F 2 1 V	3/00	3 2 0
F 2 1 V	3/06 (2018.01)	F 2 1 V	3/00	5 1 0
F 2 1 Y	115/10 (2016.01)	F 2 1 V	3/06	1 1 0
F 2 1 Y	115/30 (2016.01)	F 2 1 Y	115:10	
請求項の数 6 (全11頁) 最終頁に続く				
(21)出願番号	特願2020-153050(P2020-153050)	(73)特許権者	000006013	
(22)出願日	令和2年9月11日(2020.9.11)		三菱電機株式会社	
(65)公開番号	特開2022-47246(P2022-47246A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号	
(43)公開日	令和4年3月24日(2022.3.24)	(74)代理人	100116964	
審査請求日	令和4年10月21日(2022.10.21)		弁理士 山形 洋一	
		(74)代理人	100120477	
			弁理士 佐藤 賢改	
		(74)代理人	100135921	
			弁理士 篠原 昌彦	
		(74)代理人	100203677	
			弁理士 山口 力	
		(72)発明者	桑田 宗晴	
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号	
			三菱電機株式会社内	
		(72)発明者	岡垣 覚	
			最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 照明装置、ガラスアート作品および照明システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも一方向から見て光線が実質的に平行で、かつ前記一方向に対して垂直な方向からみて光線が広がる光を出射する機能を持つ光源ユニットと、

非晶性材料からなり、領域ごとに異なる曲面形状を備えることにより1段または多段の集光作用を与える多面体を有する1つまたは複数の光学体から構成される光学ユニットと、を備え、

前記光源ユニットから出射される前記光が前記光学ユニットに照射されると、コースティクス現象を有する光を照明光として出射することを特徴とする照明装置。

【請求項2】

前記光源ユニットは、LEDもしくはレーザーを光源とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項3】

前記光学体は、表面に1つ以上の曲面形状を有する請求項1又は2に記載の照明装置。

【請求項4】

前記光学体は、モールド整形を用いて形成されたガラス部品である請求項1～3のうちのいずれか1項に記載の照明装置。

【請求項5】

領域ごとに異なる曲面形状を備えることにより 1 段または多段の集光作用を与える多面体を有するガラス部品を複数組み合わせ構成されるガラスアートユニットから構成され、少なくとも一方向から見て光線が実質的に平行で、かつ前記一方向に対して垂直な方向からみて光線が広がる光が前記ガラスアートユニットに照射されると、コースティクス現象を有する光を出射する

ことを特徴とするガラスアート作品。

【請求項 6】

請求項 5 に記載のガラスアート作品と、少なくとも一方向から見て光線が実質的に平行で、かつ前記一方向に対して垂直な方向からみて光線が広がる光を出射する機能を有する光源ユニットと、を備えた

ことを特徴とする照明システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、照明装置およびガラスアート作品に関し、特にコースティクス現象を利用した照明装置、ガラスアート作品および照明システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

ホテルロビー・レストラン・カフェ・家庭の居間などにおいて用いられる照明装置は、照射先の空間に明るさや柔らかさを提供することを主な目的としていた。また、照明装置の他の目的としては、シャンデリアなどのように、自身の存在と照明光との融合により華麗さ・豪華さなどの空間演出をすることも挙げられる。そのような照明装置とは別に、空間に安らぎやリラクセスまたはアートの要素を付与するために、間接照明が用いられることがある。

【0003】

しかしながら、これまでの照明の多くは、照明光の配光パターン（出射した先の空間に対する光度分布。光の空間的分布ともいう）が単調であり、多様性がなく、アートの要素に欠けるという問題があった。ここで、照明光の照射パターンの「多様性」は、照明光による照射パターンの複雑さまたは照明光がその周囲の空間に描く光と影の模様の複雑さと読み替えてもよい。

【0004】

特許文献 1 に記載の照明具は、一様な明るさではなく、揺らぎをもった色光を発光する照明装置の一例である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2009-140897 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

日本には光と同時に陰をよしとする文化があり、それは「陰翳礼讃」という言葉で表現されてきたが、特許文献 1 に記載の照明具は、そのような考え方を積極的に用いようとする照明ではない。例えば、特許文献 1 に記載の照明具は、照明塊状体として鋳物を使用しており、鋳物により作用を受けた光は不特定の細かいひらめきしか表現できず、コースティクス現象によって生成されるような複雑で多様な照射パターンを作り出すことは困難である。また、鋳物は、外形形状および内包する不純物等に固体差があり、そのため光学的作用も固体により異なるため、再現性が乏しい、品質が安定しないなど、大量生産する工場製品には不向きであるという問題もある。

【0007】

本開示は、上述した課題に鑑み、コースティクス現象によって生じるような複雑な照射

10

20

30

40

50

パターンの光を照明光として出射できる照明装置、ガラスアート作品および照明システムを提供することを目的とする。さらに、本開示は、そのような照明装置、ガラスアート作品および照明システムを安定して提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本開示に係る照明装置は、少なくとも一方向から見て光線が実質的に平行で、かつ前記一方向に対して垂直な方向からみて光線が広がる光を出射する機能を持つ光源ユニットと、非晶性材料からなり、領域ごとに異なる曲面形状を備えることにより1段または多段の集光作用を与える多面体を有する1つまたは複数の光学体から構成される光学ユニットと、を備え、前記光源ユニットから出射される前記光が前記光学ユニットに照射されると、コースティクス現象を有する光を照明光として出射することを特徴とする。

10

【0009】

本開示に係るガラスアート作品は、領域ごとに異なる曲面形状を備えることにより1段または多段の集光作用を与える多面体を有するガラス部品を複数組み合わせ構成されるガラスアートユニットから構成され、少なくとも一方向から見て光線が実質的に平行で、かつ前記一方向に対して垂直な方向からみて光線が広がる光が前記ガラスアートユニットに照射されると、コースティクス現象を有する光を出射することを特徴とする。

【0010】

本開示に係る照明システムは、上述のガラスアート作品と、少なくとも一方向から見て光線が実質的に平行で、かつ前記一方向に対して垂直な方向からみて光線が広がる光を出射する機能を有する光源ユニットと、を備えたことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0011】

本開示によれば、コースティクス現象によって生じるような複雑な照射パターンの光を照明光として出射することができる照明装置、ガラスアート作品および照明システムを提供できる。さらに、本開示によれば、安定した品質で、そのような照明装置、ガラスアート作品および照明システムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施形態1に係るガラスアート作品10およびそれに含まれる光学ユニット1の構成例を示す説明図である。

30

【図2】例1に係る照明システム100の側面図である。

【図3】例1に係る照明システム100の点灯時の様子を示す説明図である。

【図4】例1に係る照明システム100の他の例を示す正面図である。

【図5】例2に係る照明システム100の上面図である。

【図6】実施形態2に係る照明装置200の例を示す上面図である。

【図7】実施形態2に係る照明装置200の他の例を示す上面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本開示に係る照明装置、ガラスアート作品および照明システムでは、コースティクス現象の持つ多様で複雑な光と陰の効果を、照明光として積極的に活用する。液体の入ったガラス、反射率の高い金属などに入射した光は、複雑な反射・屈折を繰り返し、周囲の物体の表面に独特の光の模様や筋などをつくる。この現象はコースティクスまたはコースティクス現象と呼ばれる。太陽光線などの平行光線が水の入ったガラスなどに入射した際に反射したり屈折したりして作り出す複雑な水面の模様やカップの底に現れる模様などがそれに当たる。この現象は、光と同時に陰を愛で、さらにはそれらが作り出す多様な模様や色彩を美しいと思う「陰翳礼讃」を具体的に実現している一例でもあると考えられる。本開示では、照明装置においてこのようなコースティクス現象を具体的に実現する方法を示す。コースティクス現象を作り出すには、光源と、光源から出た光を複雑に屈折および反射させるものが必要である。以下に示す各実施形態では、前者の役割を光源ユニット2 また

40

50

は光源部 2 1 が、後者の役割を光学ユニット 1 または光学部 2 2 が担当する。

【0014】

実施形態 1.

図 1 は、実施形態 1 に係るガラスアート作品およびそれに含まれる光学ユニットの構成例を示す説明図である。なお、図 1 (a) および図 1 (b) はそれぞれ実施形態 1 に係るガラスアート作品 1 0 の例を示し、図 1 (c) は図 1 (a) および図 1 (b) に示すガラスアート作品 1 0 が備える光学ユニット 1 を構成する光学体 1 1 の例を示している。

【0015】

図 1 (a) および図 1 (b) に示すように、ガラスアート作品 1 0 は、光学ユニット 1 を備える。ガラスアート作品 1 0 は、例えば、後述の光源ユニット 2 と組み合わせられることで照明装置または照明システムとして用いられる。なお、ガラスアート作品 1 0 としては、後述する光源ユニット 2 が別途用意されることを前提に光源ユニット 2 を含まない形態で提供されてもよいし、予め位置関係などが調整された光源ユニット 2 を含んだ照明システム 1 0 0 の構成要素の 1 つとして提供されてもよい。

【0016】

光学ユニット 1 は、光が入射されると、入射光を屈折・反射させる。このとき、光学ユニット 1 は、入射光に対してコースティクス効果を付与する。すなわち、光学ユニット 1 は、入射光を屈折または反射もしくはその両方をするることにより、入射光を、コースティクス現象を有する光に変換して出射する。

【0017】

光学ユニット 1 は、例えば、ガラスなどの非晶性材料で作られた光学体 1 1 によって構成される。また、光学体 1 1 の材料として、例えば、ガラス以外に、ポリカーボネートやアクリルといった非晶性樹脂材料を用いることができる。なお、光学体 1 1 の材料は、結晶性樹脂材料であってもよく、入射光に対して反射と屈折の作用を発現できる部材であれば、特に限定されない。ただし、加工容易性の点で、光学部 1 1 の材料は非晶性材料が好ましい。また、光学ユニット 1 は、そのような光学体 1 1 を 1 つまたは複数個組み合わせて構成されたものであってもよい。換言すると、光学ユニット 1 を構成する光学体 1 1 は、1 つであっても複数であってもよい。

【0018】

図 1 に示す光学ユニット 1 は、その造形の基本コンセプトとして、日本の伝統的な芸術である生け花を採用している。すなわち、複数の光学体 1 1 を組み合わせて、生け花のような形状を有する光学ユニット 1 を作り出している。このような光学ユニット 1 を採用することによって、「陰翳礼讃」と「生け花」という日本の伝統的な美を組み合わせた照明（ここでは、器具本体と照明光の両方を指す）を実現し、それにより人が日本の美を感じることを可能とする。以下の例において、光学ユニット 1 を「ガラスアートユニット 1」と呼び、それを構成する光学体 1 1 を「ガラスアート部品 1 1」と呼ぶ場合がある。

【0019】

個々の光学体 1 1 の作成には、例えば、シャンデリアなどのガラス工芸制作の一つの手法であるモールド整形を用いることができる。より具体的には、多角形・星形などの形状を持つモールドに、溶かしたガラス材料を流し込み、十分に冷える前に取り出して引き伸ばしたりねじったりすることによって表面に多様な曲面形状を有し、かつ種々の草花に似た多様な外形の光学体を作り出してもよい。なお、このようなモールド整形の手法を熱硬化性樹脂等に適用して、多様な外形の光学体を作り出すことも可能である。あらかじめ多様な形状のガラスアート部品 1 1（図 1 (c) の 1 1 a ~ 1 1 f 等参照）を用意しておくことによって、あたかも種々の草花を組み合わせることによって生け花作品を構築するのと同じ原理によって種々のガラスアートユニット 1 を構築することができる。

【0020】

例えば、図 1 (a) に示すガラスアートユニット 1 A は、図 1 (c) に示すガラスアート部品 1 1 c、ガラスアート部品 1 1 d およびガラスアート部品 1 1 e を組み合わせて構成されている。また、例えば、図 1 (b) に示すガラスアートユニット 1 B は、図 1 (c)

10

20

30

40

50

) に示すガラスアート部品 1 1 a、ガラスアート部品 1 1 b およびガラスアート部品 1 1 f を組み合わせて構成されている。

【0021】

既に説明したように、ガラスアート作品 1 0 は、光源ユニット 2 を含むことができる。コースティクス現象を生じさせるためには、理想的には平行光線を作り出す光源を用いることが好ましい。従来の照明装置の多くは、点光源もしくは線光源を使用して放射光を作り出しており、それは一様な明るさを実現するには有効であるが、コースティクス現象のような光と陰の多様な組み合わせを作り出すには不適當である。

【0022】

光源ユニット 2 は、放射状に広がる光ではなく、指向性をもった光を照射可能なものであれば特に限定されない。光源ユニット 2 は、少なくとも一方向から見て略平行な光（例えば、水平方向に広がりをもつが、垂直方向には略平行な光など）を照射可能な光源が好ましい。例えば、光源ユニット 2 は、平行光線を作り出す光源として、狭い配光特性を有し特定の場所を明るく照らす高指向性のダウンライト・スポットライトや、自動車のヘッドライトなどに用いられるモジュールを用いてもよい。なお、ヘッドライトモジュールは近年、光源に LED (Light Emitting Diode) を用いたモジュールが使われるようになっており、従来型のヘッドライトモジュールに対して小型で高い照度を得られることから急速に普及している。LED を用いたヘッドライトモジュールには、例えば特開 2 0 2 0 - 0 3 2 8 0 3 号公報に記載のヘッドライト装置またはそれに含まれる LED ユニットなどがあり、それらを用いることが可能である。なお、光源ユニット 2 は、LED 光源を用いる以外に、レーザー光源を用いるものであってもよい。また、光源ユニット 2 から発せられる光は、平行光線に限らず、間接照明に用いられる光源など、ある程度拡がりをもつ光であってもよい。

【0023】

以下、本実施形態のガラスアート作品 1 0 を照明システム 1 0 0 として利用する場合の構成例をいくつか説明する。

【0024】

<例 1>

図 2 は、例 1 に係る照明システム 1 0 0 の構成図である。本例では、照明システム 1 0 0 の光源ユニット 2 として、壁面 3 への間接照明の光源を用いる。具体的には、光源ユニット 2 を、予め定められた照射面としての壁面 3 に向けて設置するとともに、壁面 3 と光源ユニット 2 の間にガラスアート作品 1 0 を設置する。このとき、光源ユニット 2 からの光が、ガラスアート作品 1 0 のガラスアートユニット 1 の少なくとも一部の表面に入射するように光源ユニット 2 およびガラスアート作品 1 0 を設置する。このようにして、ガラスアート作品 1 0 を利用した照明システム 1 0 0 を構成する。ガラスアート作品 1 0 において、ガラスアートユニット 1 は、図示されているように、台座 4 に固定されていてもよい。

【0025】

このような配置において、ガラスアートユニット 1 に対して光源ユニット 2 からの光 L 1 が照射されることにより、ガラスアートユニット 1 の多様な表面形状により発現されるコースティクス現象が作り出す複雑な光と影を含む照射パターンが壁面 3 上に投影される。図 3 は、例 1 に係る照明システム 1 0 0 の点灯時の様子を示す説明図である。なお、図 3 では、ガラスアートユニット 1 に入射した光に対する屈折および反射作用の一部についてのみ図示しており、例えば、ガラスアートユニット 1 内で屈折および反射を繰り返して出射される光や、ガラスアートユニット 1 を透過した後、壁面 3 で反射されて再びガラスアートユニット 1 に入射して屈折または反射する光など、複雑な光路のすべてを記載しているわけではない。

【0026】

このようにして、従来の単調な照射パターンであった間接照明に対して、複雑で多様性に富んだ美しい光と陰の組み合わせを有する複雑な照射パターンが照明光により作り出さ

10

20

30

40

50

れる照明空間が実現される。ここで、照射面としての壁面 3 に投影される照射パターンを作り出す照明光には、光源ユニット 2 からの光 L 1 がガラスアートユニット 1 に照射されて光学体 1 1 により屈折または反射もしくはその両方を経た光だけでなく、光源ユニット 2 から直接照射面に到達する光が含まれていてもよい。また、壁面 3 の大きさに応じて複数の光源ユニット 2 および複数のガラスアートユニット 1 を用いることができる。それにより、壁面 3 全体への間接照明を代替することも可能となる。図 4 は、複数のガラスアートユニット 1 を有するガラスアート作品 1 0 および照明システム 1 0 0 の一例を示す正面図である。なお、図 4 では光源ユニット 2 については図示省略している。

【 0 0 2 7 】

< 例 2 >

図 5 は、例 2 に係る照明システム 1 0 0 の上面図である。本例では、円形のテーブルなどの台座 4 上に、1 つもしくは複数のガラスアートユニット 1 を設置する。

【 0 0 2 8 】

ここで、ガラスアートユニット 1 の方向に関して、台座 4 中心から見て当該ガラスアートユニット 1 が載っている面である上面の方向（図中の + Y 方向）を上方向、その反対方向である底面の方向（- Y 方向）を下方向、上下方向に直交する方向（X 方向）を側面方向という。本例では、側面方向から、1 つもしくは複数個の光源ユニット 2 を用いて、ガラスアートユニット 1 に光を照射する。このとき、光源ユニット 2 は、例えば、台座 4 の側面または上面の周辺領域もしくは周囲の天井や床に備え付けられて、上下方向と交差する方向から、ガラスアートユニット 1 に光を照射してもよい。

【 0 0 2 9 】

このようにして、台座 4 上にコースティクス現象で作りに出された複雑な光と影の効果を有する照明、より具体的にはそのような効果を有する照射パターンの光を照明光として出射可能な照明器具が実現される。本例の照明システム 1 0 0 を、例えばホテルのエントランスや坪庭に設置することによって、新しい空間を作り出すことが可能となる。

【 0 0 3 0 】

以上述べたように、本実施形態によれば、日本文化の根底にある光と同時に陰を愛でる「陰翳礼讃」の具体例とも言えるコースティクス現象を利用して、光と陰が織りなす複雑な照明を作り出して提供することができる。すなわち、本開示に係る発明は、従来のような一様な照度を生成することを目的とした照明と異なり、光源ユニット 2 から出される光を、多様な表面形状を持つ光学ユニット 1 に照射することにより、コースティクス現象さらにはコースティクス現象の持つ多様で複雑な光と陰を作り出し、それらを照明光として活用するものである。例 1 および例 2 では、ガラスアート作品 1 0 が設置された空間の壁、床、天井もしくは台座 4 上面などの所定の照射面、または台座 4 周辺の空間などの対象空間に向けて、コースティクス現象を有する光（より具体的には、コースティクス現象により作り出される多様で複雑な光と影を含んだ配光パターンを有する光）を出射することで照明光として活用している。

【 0 0 3 1 】

このような照明は、忙しくてストレスの多い日常に疲れることの多い人々を癒し活力を与える機能と同時に、これまでの照明が持っていなかった機能を実現したものである。なお、上述した例 1 および例 2 の有効性は心理実験によって確認しており、その詳細は本件発明者らによって「LED とガラスアートを組み合わせたアート照明の心理実験評価」として別途発表予定である。

【 0 0 3 2 】

実施形態 2 .

図 6 は、本実施形態に係る照明装置の構成例を示す構成図である。図 6 に示す照明装置 2 0 0 は、光源部 2 1 と、光学部 2 2 とを備える。

【 0 0 3 3 】

光源部 2 1 は、例えば、平行光線または少なくとも一方向から見て略平行な光を発する。光源部 2 1 から発せられる光は、厳密な意味での平行光線に限られず、例えば散乱光や

10

20

30

40

50

放射状に発せられる光のような指向性を有しない光でなければよい。換言すると、光源部 21 は、指向性を有する光を発することが可能な光源であればよい。ここで、指向性は高いほうがより好ましい。すなわち、光源部 21 から出射される光の拡がり角は小さい方がより好ましい。光源部 21 は、例えば、上述の光源ユニット 2 であってもよい。

【0034】

光学部 22 は、その表面に曲面形状を有する。光学部 22 は、例えば、領域によって曲率の異なる曲面形状を有する屈折部材であってもよい。光学部 22 の材料は、例えば、非晶性材料である。例えば、光学部 22 の材料として、ガラスのほか、ポリカーボネートやアクリルといった非晶性樹脂材料を用いることができる。なお、光学部 22 の材料は、結晶性樹脂材料であってもよく、入射光に対して反射と屈折の作用を発現できる部材であれば、特に限定されない。光学部 22 は、光源部 21 からの光 L21 を入射し、入射した光にコースティクス効果を与えて出射する。光学部 22 は、例えば、入射光 L21 に対して、領域ごとに異なる、1 段もしくは多段の集光作用を与える多面体であってもよい。図 6 には、光学部 22 より出射される出射光を、L22 として示している。出射光 L22 の配光パターンは、コースティクス現象により一様でない特有のパターンであり、これにより、図中の P21 に示すような一様でない明暗のパターンやグラデーションを作り出すことができる。光学部 22 は、例えば、上述の光学体 11（ガラスアート部品 11）または光学ユニット 1 であってもよい。なお、照明装置 200 は、複数の光学部 22 を備えていてもよく、その場合、複数の光学部 22 により、1 つの光学ユニット 1 が構成されてもよいし、複数の光学ユニット 1 が構成されてもよい。

【0035】

また、照明装置 200 は、図 7 に示すように、さらに移動部 23 を備えていてもよい。移動部 23 は、光源部 21 と光学部 22 の位置関係を、時間的に変化させる。移動部 23 は、光源部 21 と光学部 22 の間の距離を変化させるものであってもよい。また、移動部 23 は、光学部 22 に対する光源部 21 の角度を変化させるものであってもよい。これにより、光学部 22 に照射される光源部 21 からの光の位置、方向および強度のいずれかまたはそれらの組み合わせを時間的に変化させる。

【0036】

移動部 23 は、例えば、光源部 21 または光学部 22 を並進移動させる移動機構であってもよいし、ある回転軸に沿って光源部 21 または光学部 22 を回転させる回転機構であってもよいし、それらの組み合わせであってもよい。一例として、光学部 22 が設置された台座 4 がその中心を軸に回転するターンテーブルである場合において、そのターンテーブルを回転させる駆動装置等であってもよい。なお、その場合において、光源部 21 は、台座 4 上の回転しない領域（例えば、周辺部）に固定されていてもよいし、別途備えられていてもよい。

【0037】

以上のように、本実施形態によれば、実施形態 1 と同様に、光源部 21 からの光に対してコースティクス効果を与えることができ、出射光に、一様でない特有の明暗のパターンやグラデーションを作り出すことができる。人がこのような出射光を視認することにより、人の快適性が向上し、心が癒されるなどの効果が得られる。また、本実施形態では、光源部 21 からの光にコースティクス効果を与える光学体の材料として非晶性材料を用いているため、工業的に量産可能であり、安定してそのような効果を有する照明装置およびガラスアート作品を提供することができる。

【0038】

さらに、指向性の高い光源光を用いることで、コースティクス効果が高まり、よい高い効用（癒し効果）が得られる。さらに、照射パターン（出射光の配光パターン）が時間的に変化することにより、飽きられることなく、より一層高い効用が得られる。

【符号の説明】

【0039】

100 照明システム

1 0 ガラスアート作品

1 光学ユニット（ガラスアートユニット）

1 1 光学体（ガラスアート部品）

2 光源ユニット

3 壁面

4 台座

2 0 0 照明装置

2 1 光源部

2 2 光学部

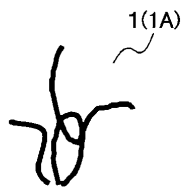
2 3 移動部

【図面】

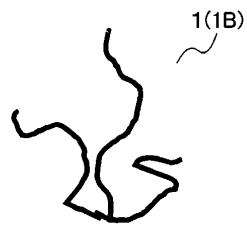
【図 1】

10

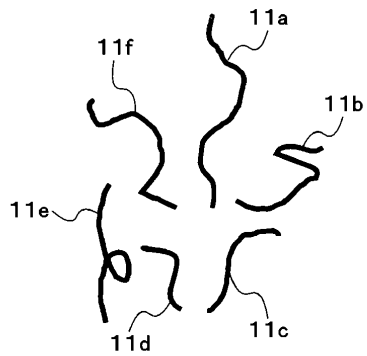
10



(a)



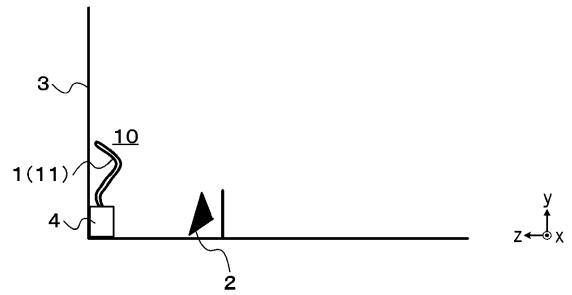
(b)



(c)

【図 2】

100



10

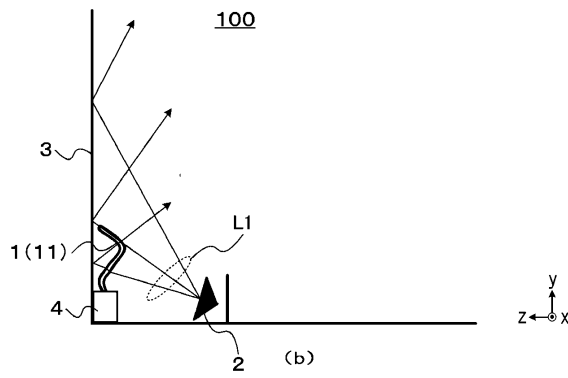
20

30

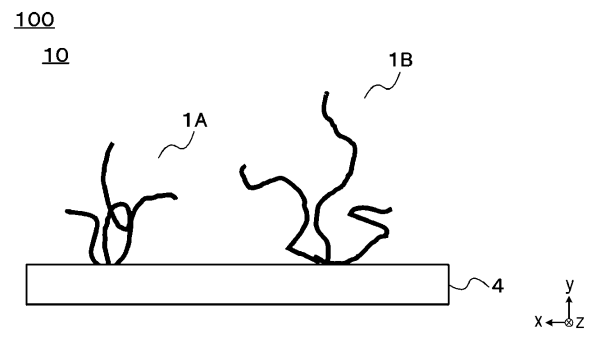
40

50

【図 3】



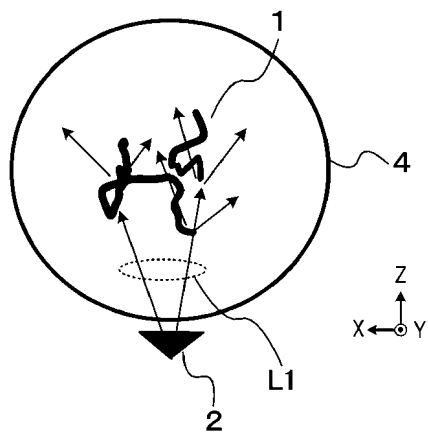
【図 4】



10

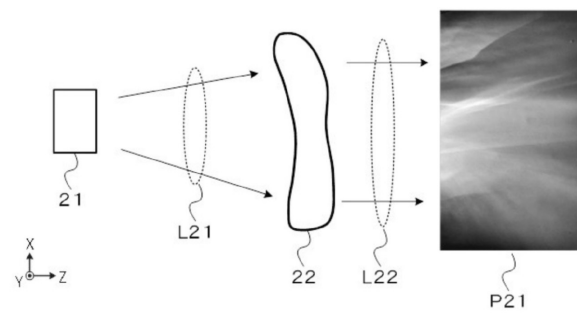
【図 5】

100



【図 6】

200



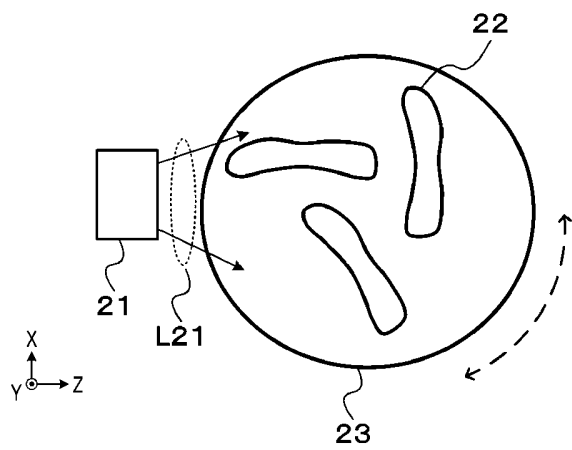
20

30

40

50

【図 7】
200



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 115:30

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 鈴木 はるか
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内
(72)発明者 土佐 尚子
京都府京都市左京区吉田本町36番地1 国立大学法人京都大学内
(72)発明者 中津 良平
京都府京都市左京区吉田本町36番地1 国立大学法人京都大学内
審査官 塩治 雅也

(56)参考文献 実開平02-002197 (JP, U)
米国特許出願公開第2012/0188760 (US, A1)
特開2015-228186 (JP, A)
特開2016-224414 (JP, A)
特開2018-129289 (JP, A)
特開2018-034345 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F 2 1 K 9/00-9/90
F 2 1 S 2/00-45/70
F 2 1 V 1/00-15/04
F 2 1 Y 115/10
F 2 1 Y 115/30