

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成28年12月1日(2016.12.1)

【公表番号】特表2013-511749(P2013-511749A)

【公表日】平成25年4月4日(2013.4.4)

【年通号数】公開・登録公報2013-016

【出願番号】特願2012-540082(P2012-540082)

【国際特許分類】

G 02 B 6/00 (2006.01)

G 02 B 6/032 (2006.01)

G 02 B 6/036 (2006.01)

【F I】

G 02 B 6/00 3 7 6 Z

G 02 B 6/20 Z

G 02 B 6/22

G 02 B 6/00 3 3 1

G 02 B 6/00 3 2 6

【誤訳訂正書】

【提出日】平成28年10月7日(2016.10.7)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

200nm～2000nmの少なくとも1つの波長の光を発生する光源と、

前記波長に対する散乱損失が50dB/kmを超える少なくとも1つの光拡散光ファイバーであって、該光ファイバーは、ガラスから成るコア、一次クラッド、外面、前記光源に光学的に接続された端部、及び前記コア内部又は該コアと前記クラッドとの境界に設けられた複数のナノサイズ構造体を有し、該ナノサイズ構造体が、前記ファイバーの一定の長さにわたり略均一な放射エネルギーの放出として、前記外面を通し前記コアから導波光を散乱するよう選択されたサイズ及び組成を有するものである光ファイバーと、を備え、

前記ナノサイズ構造体が、10nm～ 1×10^{-6} mの断面サイズと、少なくとも1mの長さとを有することを特徴とする照明システム。

【請求項2】

前記光ファイバーが、該光ファイバーの断面において、50を超える前記ナノサイズ構造体を含むことを特徴とする請求項1記載の照明システム。

【請求項3】

(i) 前記ファイバーの放射エネルギーが略均一であって、最小散乱照度と最大散乱照度との差が該最大散乱照度の30%未満とされる、及び/又は(ii) 前記波長に対する前記ファイバーの散乱損失が500～20000dB/kmであることを特徴とする請求項1または2記載の照明システム。

【請求項4】

前記光拡散ファイバーを複数備え、(i) 各々の光拡散ファイバーが前記光源又は複数の光源に光学的に接続され、(ii) 前記複数の光拡散ファイバーがリボン、リボンスタック、及び円バンドルの少なくとも1つにバンドル化されて成ることを特徴とする請求項

1から3いずれか1項記載の照明システム。

【請求項5】

前記ファイバーがマルチモード・ファイバーであり、前記コアが(i)50μmを超える500μm未満の直径を有する、及び/又は(ii)前記コア全体がナノサイズ構造体を含んで成る、及び/又は(iii)前記ナノサイズ構造体の長さが1mm~50mであることを特徴とする請求項1から4いずれか1項記載の照明システム。

【請求項6】

前記ナノサイズ構造体が前記コア内に設けられ、該コアが外半径Rcを有し、該コアが、(i)半径R₁、0.05Rc < R₁ < 0.9Rc、を有する密な内側コア領域、(ii)幅W₂、0.05Rc < W₂ < 0.9Rc、を有するナノ構造化領域、及び(iii)幅Ws、0.1Rc < Ws < 0.9Rc、を有する密な外側コア領域を含み、該コアの各領域がシリカ・ガラスから成ることを特徴とする請求項1から5いずれか1項記載の照明システム。

【請求項7】

長さに沿った照度の均一性を制御する、コア内部又は該コアとクラッドとの境界に設けられた複数のナノサイズ空孔またはガス入りナノサイズ空孔を有する光拡散光ファイバーの製造方法であって、線引き工程においてファイバーの張力を制御することによって、最小散乱照度が最大散乱照度の0.7以上とされることを特徴とする方法。

【請求項8】

前記光拡散光ファイバーの被膜に設けられ、略均一な散乱強度をもたらす蛍光種及び/又は散乱種を更に有して成ることを特徴とする請求項1から6いずれか1項記載の照明システム。

【請求項9】

前記光源が200~500nmの波長範囲の光を発生し、前記被膜に含まれる蛍光材料によって白色、緑色、赤色、又はNIR(近赤外)光が発生されることを特徴とする請求項8記載の照明システム。

【請求項10】

前記ファイバーが、ポリマー又はガラスから成るクラッドに囲まれ、少なくとも一部が光を散乱するナノ構造体によって占められたガラス・コアと、前記クラッドを囲む少なくとも1つの被膜とを有し、該クラッドが(i)一次被膜及び任意の二次被膜、及び/又は(ii)色素、熒光体、蛍光材料、UV吸収材料、親水性材料、光改変材料、及びこれらの組合せの少なくとも1つを含んで成る任意のインク層に囲まれ、前記クラッド、及び/又は一次被膜、及び/又は二次被膜が、色素、熒光体、蛍光材料、UV吸収材料、親水性材料、光改変材料、及びこれらの組合せの少なくとも1つを含んで成ることを特徴とする請求項1~6及び8~9いずれか1項記載の照明システム。

【請求項11】

照明波長における散乱減衰量が50dB/kmを超える光拡散光ファイバーであって、該光ファイバーが、ガラスから成るコア、クラッド、外面、少なくとも1つの被膜、及び前記コア内部又は該コアと前記クラッドとの境界に設けられた複数のナノサイズ構造体を有し、該ナノサイズ構造体が、前記外面を通じ前記コアから導波光を散乱するよう選択されたサイズ及び組成を有し、前記クラッド又は前記少なくとも1つの被膜が熒光体又は色素を含んで成り、前記ナノサイズ構造体が、10nm~1×10⁻⁶mの断面サイズと、少なくとも1mmの長さとを有することを特徴とする光ファイバー。

【請求項12】

前記コア全体がナノサイズ構造体を含んで成ることを特徴とする請求項11記載の光ファイバー。

【請求項13】

照明波長における散乱減衰量が50dB/kmを超える光拡散光ファイバーであって、ガラスから成るコア、外面、及び前記コアの内部全体に設けられ、前記外面を通じ前記コアから導波光を散乱するよう選択されたサイズ及び組成を有する複数のナノサイズ構造

体を備え、

前記ナノサイズ構造体が、 $10\text{ nm} \sim 1 \times 10^{-6}\text{ m}$ の断面サイズと、少なくとも 1 m mの長さとを有することを特徴とする光ファイバー。

【請求項 14】

クラッドを備えていないことを特徴とする請求項13記載の光ファイバー。

【請求項 15】

内部を伝搬する照明波長光に対する散乱減衰量が 50 dB/km を超える光拡散光ファイバーであって、コア、一次クラッド、外面、光源に光学的に接続される端部、及び前記コア内部又は該コアと前記クラッドとの境界に設けられ、前記ファイバーの一定の長さにわたり略均一な放射エネルギーの放出として、前記外面を通し前記コアから導波光を散乱するよう選択された、組成、 $10\text{ nm} \sim 1 \times 10^{-6}\text{ m}$ の断面サイズ、および少なくとも 1 mm の長さを有する、複数のガス入りナノサイズ空孔を備え、

当該光ファイバーの軸からの角度空間において、当該ファイバーの軸からの 90° 度前方散乱強度と後方散乱強度とが互いに 30% 以内であることを特徴とする光ファイバー。

【請求項 16】

TiO_2 を主成分とする白色インクを含む被膜をさらに備えていることを特徴とする請求項15記載の光ファイバー。

【請求項 17】

内部を伝搬する照明波長光に対する散乱減衰量が 50 dB/km を超える光拡散光ファイバーであって、コア、一次クラッド、外面、光源に光学的に接続される端部、及び前記コア内部又は該コアと前記クラッドとの境界に設けられ、前記ファイバーの一定の長さにわたり略均一な放射エネルギーの放出として、前記外面を通し前記コアから導波光を散乱するよう選択されたサイズ及び組成を有する複数のガス入りナノサイズ空孔を備え、

(i) 前記複数のガス入りナノサイズ空孔の断面サイズが略 $10\text{ nm} \sim$ 略 $1\text{ }\mu\text{m}$ であり、

(ii) 断面において少なくとも 50 のガス入り空孔を含み、

(iii) 前記ガス入りナノサイズ空孔の組成が SO_2 、 Kr 、 Ar 、 CO_2 、 N_2 、 O_2 、又はこれ等の組合せから成り、かつ

(iv) 前記複数のガス入りナノサイズ空孔の長さが $1\text{ mm} \sim 50\text{ m}$ であることを特徴とする光ファイバー。

【請求項 18】

前記コアがシリカを主成分とするものであり、前記クラッドがシリカに対して -0.5 未満の相対屈折率を有していることを特徴とする請求項11から17いずれか1項記載の光ファイバー。

【請求項 19】

前記クラッドがUV又は熱硬化性フルオロアクリレート又はシリコーンであることを特徴とする請求項11から18いずれか1項記載の光ファイバー。

【請求項 20】

照明波長における散乱減衰量が 500 dB/km を超えることを特徴とする請求項11から19いずれか1項記載の光ファイバー。

【請求項 21】

照明波長における散乱減衰量が 1000 dB/km を超えることを特徴とする請求項11から19いずれか1項記載の光ファイバー。

【請求項 22】

前記ナノサイズ構造体又は前記ガス入りナノサイズ空孔の長さが $1\text{ mm} \sim 50\text{ m}$ であることを特徴とする請求項11から16いずれか1項記載の光ファイバー。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0075

【訂正方法】変更

【訂正の内容】**【0075】****照明システムの構成例**

一部の例示的実施の形態による照明システムは(i) 200 nm ~ 2000 nm の範囲の少なくとも 1 つの波長 を有する光を生成する光源と(ii) 少なくとも 1 つの光拡散光ファイバー 12 を備えている。ファイバー 12 はコア、クラッド、及びコア内部又はコアとクラッドとの境界に複数のナノサイズ構造体 32 を有している。光ファイバーは外面及び光源に光学的に接続された少なくとも 1 つの端部を有している。前記のように、光拡散光ファイバー 12 は、空孔のようなナノサイズ構造体を介し、外面を通じコアから導波光を散乱するよう構成され、全体にわたり略均一な放射エネルギーを放出する長さを有する光源ファイバー領域を形成している。この光拡散光ファイバー 12 の散乱減衰量は、200 nm ~ 2000 nm (例えば、400 ~ 700 nm 又は 1 μm ~ 2 μm) の波長範囲内の 1 つ以上の波長に対し 50 dB / km を超えるものである。ファイバー 12 は、ナノサイズ構造体 32 を介し、指定領域の外面を通じコアから光を選択的に散乱するよう複数の湾曲部を有することができる。散乱光の照度偏差は長さに沿った最大散乱照度の 30 % 未満であることが好ましい。一部の実施の形態によれば、散乱減衰量が 100 dB / km ~ 6000 dB / km 又はそれ以上である。一部の実施の形態において、200 nm ~ 2000 nm の 1 つ以上の波長に対し、ファイバー 12 の散乱減衰量が 6000 dB / km ~ 20000 dB / km である。一部の実施の形態によれば、ファイバー 12 の長さが 0.5 m ~ 100 m であり、200 nm ~ 2000 nm の 1 つ以上の波長に対し、散乱減衰が 300 dB / km ~ 5000 dB / km 及び / 又は 3 dB 超 / ファイバー長 である。別の実施の形態において、ファイバーの長さが 0.1 m ~ 0.5 m であり、200 nm ~ 2000 nm の 1 つ以上の波長に対し、散乱減衰が 5000 dB / km ~ 20,000 dB / km 。ナノサイズ構造体 32 は、直径 10 nm 、好ましくは 50 nm 、より好ましくは 100 nm を超える、ガス入り空孔 (例えば、SO₂ 入り空孔) であることが好ましい。ファイバーのクラッドが少なくとも厚さ 20 μm のガラス又はポリマーから成ることが好ましい。前記コアとクラッドとの組合せにより 0.2 以上の NA が得られる。前記のように、ファイバーの線引き工程において、ファイバーの張力を制御することにより、ファイバーの長さに沿った照度の均一性 (最大強度の略 30 % 、好ましくは略 20 % 、更に好ましくは 10 % 以内) が得られる。前記のように、光源に接続されたファイバーの端部と反対側の端部に反射体を接続することにより照度の均一性を更に向上させることができる。