

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7552700号
(P7552700)

(45)発行日 令和6年9月18日(2024.9.18)

(24)登録日 令和6年9月9日(2024.9.9)

(51)国際特許分類 F I
A 6 1 L 2/10 (2006.01) A 6 1 L 2/10

請求項の数 6 (全13頁)

(21)出願番号	特願2022-539993(P2022-539993)	(73)特許権者	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区大手町一丁目5番1号
(86)(22)出願日	令和2年10月21日(2020.10.21)	(74)代理人	100119677 弁理士 岡田 賢治
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/039544	(74)代理人	100160495 弁理士 畑 雅明
(87)国際公開番号	WO2022/024404	(74)代理人	100115794 弁理士 今下 勝博
(87)国際公開日	令和4年2月3日(2022.2.3)	(72)発明者	松井 隆 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
審査請求日	令和4年12月20日(2022.12.20)	(72)発明者	中島 和秀 東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
(31)優先権主張番号	PCT/JP2020/029269		
(32)優先日	令和2年7月30日(2020.7.30)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 紫外光照射システム及び除染方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

紫外光を出力する紫外光源部と、
前記紫外光を長手方向にわたって側面放射する光導波路が配置される複数のシートと、
前記紫外光源部が出力した前記紫外光の方路を任意のタイミング又は一定間隔で切り替え、
前記紫外光を順に前記複数のシートのそれぞれの前記光導波路に供給する分岐切替部と、
を備え、

前記光導波路は、空孔構造光ファイバ、結合コア型光ファイバ、空孔構造型マルチコア光ファイバ、及び結合コア型マルチコア光ファイバのいずれかであることを特徴とする紫外光照射システム。

【請求項2】

人体の接近を検出するセンサと、
前記センサの信号に基づいて前記紫外光源部に対して前記紫外光を出力する/出力しないを制御する照射制御部と、
をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の紫外光照射システム。

【請求項3】

前記紫外光源部の紫外光を出力する/出力しないと同期して可視光を出力する可視光源と、
前記可視光源が出力する前記可視光を前記紫外光源部が出力した前記紫外光に合波する光合波部と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載の紫外光照射システム。

【請求項 4】

前記光導波路は、所定の曲げもしくはマイクロバンドが付与されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の紫外光照射システム。

【請求項 5】

前記光導波路は、前記紫外光の導波領域に複数の気泡、屈折率不均質点、もしくはグレーティングを有することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の紫外光照射システム。

【請求項 6】

紫外光を長手方向にわたって側面放射する光導波路が配置される複数のシートを所望の物体に貼り付けること、及び

前記紫外光の方路を任意のタイミング又は一定間隔で切り替え、前記紫外光を順に前記複数のシートのそれぞれの前記光導波路に供給すること、

を行い、

前記光導波路は、空孔構造光ファイバ、結合コア型光ファイバ、空孔構造型マルチコア光ファイバ、及び結合コア型マルチコア光ファイバのいずれかであることを特徴とする除染方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、紫外光を用いて殺菌およびウイルスの不活性化を行う紫外光照射システム及び除染方法に関する。

【背景技術】

【0002】

感染症予防などの目的から、紫外光を用いた紫外光を用いて殺菌およびウイルスの不活性化を行うシステムの需要が高まっている。なお、本実施形態では、「除染」の記載には、殺菌およびウイルスの不活性化が含まれるものとする。

【0003】

除染のシステムには、大きく 3 つのカテゴリの製品がある。

(1) 移動型殺菌ロボット

移動型殺菌ロボットは、紫外光を照射する自律移動型のロボットである（例えば、非特許文献 1 を参照。）。移動型殺菌ロボットは、病室などの建物内において、部屋の中を移動しながら紫外光を照射することで、人手を介さず、自動で広い範囲の除染ができる。

(2) 据え置き型空気清浄機

据え置き型空気清浄機は、天井や室内の所定の場所に設置し、室内の空気を循環させながら除染する装置である（例えば、非特許文献 2 を参照。）。据え置き型空気清浄機は、外部へ紫外光を照射せず、人体への影響がないため、安全性の高い除染が可能である。

(3) ポータブル型殺菌装置

ポータブル型殺菌装置は、蛍光灯や水銀ランプ、LED の紫外光源を搭載したポータブル型の装置である（例えば、非特許文献 3 を参照。）。ユーザは、ポータブル型殺菌装置を除染を行いたいエリアに持って行き、紫外光を照射する。このように、ポータブル型殺菌装置は、様々な場所で使用可能である。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0004】

【文献】カンタム・ウシカタ株式会社ウェブサイト (https://www.kantam.co.jp/product/sakkin_robot/sakkin_robot/UVDRobot)、2020年7月3日検索

【文献】岩崎電気株式会社ウェブサイト (<https://www.iwasaki.co.jp/optics/sterilization/air/air03.html>)

10

20

30

40

50

)、2020年7月3日検索

【文献】フナコシ株式会社ウェブサイト (<https://www.funakoshi.co.jp/contents/68182>)、2020年7月3日検索

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

これまで開示されている技術は、対象や範囲を特定し、それらに限定して除染を行うことを目的としている。このため、開示されている技術は、不特定多数の人が利用する電車や機械等に対して人が利用する度に除染する必要があり運用が煩雑である。

【0006】

従来技術には、さらに、次のような困難性がある。

(1) 移動型殺菌ロボットは、高出力の紫外光を照射するため、装置が大掛かりとなりで高価である。このため、移動型殺菌ロボットには、経済的に実現することが困難という課題がある。

(2) 据え置き型空気清浄機は、循環させた室内の空気を殺菌する方法のため、衣類等の除染や保菌者から発せられる菌やウィルスの即時除染が困難という課題がある。

(3) ポータブル型殺菌装置は、照射される紫外線が比較的弱く、短時間の除染が困難という課題がある。また高出力な水銀ランプや蛍光灯を使用したとしても、これらは一般的に大型かつ短寿命であり、かつ距離の2乗に比例して光が拡散しパワーが低減するため、ポータブル型殺菌装置に適用することは難しい。

【0007】

これらの課題を解決する殺菌システムおよび方法の実現が期待されるが、具体的な手段は明らかにされていない。従って、本発明は、上記課題を解決するために、経済的、且つユーザが意識せずに除染が行える運用容易な紫外光照射システム及び除染方法を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】

上記目的を達成するために、本発明に係る紫外光照射システムは、側面方向に紫外光を放射する光ファイバもしくは光導波路と、前記光ファイバもしくは光導波路をシート状に内蔵し、紫外光を面上に照射することとした。

【0009】

具体的には、本発明に係る紫外光照射システムは、

紫外光を出力する紫外光源部と、

前記紫外光を長手方向にわたって側面放射する光導波路が配置されるシートと、を備える。

【0010】

また、本発明に係る除染方法は、

光を長手方向にわたって側面放射する光導波路が配置されるシートを所望の物体に貼り付けること、及び

前記シートの前記光導波路に紫外光を入力すること、を行う。

【0011】

前記シートを不特定多数が触れる対象に前記シートを貼り付け、常時もしくは必要なタイミングで紫外光を前記シートから漏出させることで当該対象を除染することができる。このように、本紫外光照射システムは、簡易かつ利用者が意識せずに除染を行うことができる。従って、本発明は、経済的、且つユーザが意識せずに除染が行える運用容易な紫外光照射システム及び除染方法を提供することができる。

【0012】

本発明に係る紫外光照射システムは、前記シートが複数であり、

前記紫外光源部が出力した前記紫外光を分岐してそれぞれの前記シートの前記光導波路

10

20

30

40

50

に供給する、もしくは前記紫外光源部が出力した紫外光を順にそれぞれの前記シートの前記光導波路に供給する分岐切替部をさらに備えることを特徴とする。

1つの紫外光源部で複数箇所を除染でき、経済的である。

【0013】

本発明に係る紫外光照射システムは、
 人体の接近を検出するセンサと、
 前記センサの信号に基づいて前記紫外光源部に対して前記紫外光を出力する／出力しないを制御する照射制御部と、
 をさらに備えることを特徴とする。

安全性の向上や機器の長寿命化が図れる。

10

【0014】

本発明に係る紫外光照射システムは、
 前記紫外光源部の紫外光を出力する／出力しないと同期して可視光を出力する可視光源と、
 前記可視光源が出力する前記可視光を前記紫外光源部が出力した前記紫外光に合波する光合波部と、
 をさらに備えることを特徴とする。

動作中であることを明示でき、安全性が向上する。

【0015】

例えば、前記光導波路は、所定の曲げもしくはマイクロバンドが付与されていてもよい。また、前記光導波路は、前記紫外光の導波領域に複数の気泡、もしくはグレーティングを有してもよい。

20

【0016】

また、前記光導波路は、充実コア光ファイバ、空孔アシスト光ファイバ、空孔構造光ファイバ、中空コア光ファイバ、結合コア型光ファイバ、充実コア型マルチコア光ファイバ、空孔アシスト型マルチコア光ファイバ、空孔構造型マルチコア光ファイバ、中空コア型マルチコア光ファイバ、及び結合コア型マルチコア光ファイバのいずれかであることが好ましい。

【0017】

なお、上記各発明は、可能な限り組み合わせることができる。

30

【発明の効果】

【0018】

発明は、経済的、且つユーザが意識せずに除染が行える運用容易な紫外光照射システム及び除染方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明に係る紫外光照射システムを説明する図である。

【図2】本発明に係る紫外光照射システムを説明する図である。

【図3】本発明に係る紫外光照射システムを説明する図である。

【図4】本発明に係る紫外光照射システムを説明する図である。

40

【図5】本発明に係る紫外光照射システムを説明する図である。

【図6】本発明に係る紫外光照射システムを説明する図である。

【図7】本発明に係る紫外光照射システムを説明する図である。

【図8】本発明に係る紫外光照射システムの光導波路を説明する図である。

【図9】本発明に係る紫外光照射システムの光導波路を説明する図である。

【図10】本発明に係る紫外光照射システムの光導波路を説明する図である。

【図11】本発明に係る紫外光照射システムの光導波路を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

添付の図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下に説明する実施形態は本発明

50

の実施例であり、本発明は、以下の実施形態に制限されるものではない。なお、本明細書及び図面において符号が同じ構成要素は、相互に同一のものを示すものとする。

【0021】

(実施形態1)

図1から図3は、本実施形態の紫外光照射システム301を説明する図である。紫外光照射システム301は、紫外光を出力する紫外光源部11と、紫外光11を長手方向にわたって側面放射する光導波路15が配置されるシート12と、を備える。

【0022】

紫外光源部11は、波長が200～300nmの深紫外波長領域の光波を出射する。特に、光波が波長222nmであれば人体への影響が十分小さいことが知られており好ましい。なお、紫外光源部11は、紫外光より長波長の光源と高調波発生器で構成されていてもよい。例えば、紫外光源部11は、高出力な1064nm帯の光源と4倍波もしくは5倍波発生器で構成されていてもよい。

10

【0023】

シート12は、光導波路15が配置される。光導波路15の配置形態は、図1や図3のようにジグザク状でもよいし、図2のように渦巻状でもよい。光導波路15は、例えば、光ファイバである。当該光ファイバは、紫外光源部11から近端に入力された紫外光を光ファイバ側面から放射しながら遠端に向けて伝送する。

【0024】

光ファイバの側面放射手法は、高い散乱係数の材料をコアに添加する手法、光ファイバ中にグレーティングを形成する手法、光ファイバに微小な凹凸で微小な曲げを与える手法、光ファイバに任意の曲げ(例えばジグザク状や渦巻状)を与える手法、などが例示できる。これらの手法については後述する。

20

【0025】

図1や図2のように、シート12は、任意の材質のシート上に当該光ファイバを貼り付ける形態、任意の材質のシート内に当該光ファイバを内蔵する形態、あるいは光ファイバを織り込んで形成した布や紙などの形態が例示できる。

図1や図2の紫外光照射システム301の使用手法としては、このようなシート12を除染場所に貼り付けて紫外光源部11から紫外光を入射する。光導波路15から漏洩する紫外光で除染場所を定期的に除染することができる。あるいは、光ファイバを織り込んで形成した布や紙などで物を製造し、紫外光源部11から紫外光を入射することでこの物自体を除染する。

30

【0026】

また、図3のように、シート12は、ガラスフィルム内もしくはプラスチックフィルム内に側面放射する光導波路15が形成された形態も例示できる。図3のシート12は、平面光波回路(PLC)の製造技術で作成することができる。また、図3のシート12は、レーザー加工技術でガラス板ないしプラスチック板の内部に光導波路15を形成することもできる。例えば、ガラス板は、紫外線透過特性に優れるOH基濃度の高いガラスを用いることが好ましい。また、光導波路15から側面放射させるために、散乱係数の高いガラス材料を用いること、もしくは光の閉じ込めが弱い低NAの光導波路を形成することが好ましい。

40

【0027】

図3の紫外光照射システム301の使用手法としては、例えば不特定多数の人が操作するもの(ATMの操作盤等)にシート12を張り付けて紫外光源部11から紫外光を入射する。利用者がシート12を触ったとしても光導波路15から漏洩する紫外光で定期的に除染することができる。

【0028】

(実施形態2)

図4は、本実施形態の紫外光照射システム302を説明する図である。紫外光照射システム302は、実施形態1の紫外光照射システム301に対し、

50

人体の接近を検出するセンサ 30 と、
 センサ 30 の信号に基づいて紫外光源部 12 に対して前記紫外光を出力する / 出力しないを制御する照射制御部 20 と、
 をさらに備える。

【0029】

波長が 100 ~ 280 nm の UV - C 領域は、除染の効果が高いが人体への影響が懸念される。UV - C 領域を紫外光として利用する場合、センサ 30 で人や動物の存在を検出し、照射制御部 20 でそのセンサ信号を検出し紫外光源 11 の動作を制御することが好ましい。

また、UV - C 領域の紫外光を利用しない場合であっても、照射制御部 20 で任意のタイミングで紫外光を照射する / 照射しないが可能となり、安全性の向上や紫外光源部 11 の長寿命化が図れ好ましい。

【0030】

(実施形態 3)

図 5 は、本実施形態の紫外光照射システム 303 を説明する図である。紫外光照射システム 303 は、実施形態 1 の紫外光照射システム 301 に対し、紫外光源 11 が紫外光を出力中であることを表示する手段をさらに備える。

【0031】

動作制御部 25 は、紫外光源 11 が紫外光を出力中であることを検知すると、次のようにしてユーザに通知する。

(1) 振動で通知

シート 12 は、振動手段を有しており、動作制御部 25 は、紫外光源 11 が紫外光を出力中であることを検知すると、当該振動手段を振動させ、ユーザに紫外光を出力中であることを通知する。

(2) 表示

シート 12 は、表示手段を有しており、動作制御部 25 は、紫外光源 11 が紫外光を出力中であることを検知すると、当該表示手段に除染中であることを表示させ、ユーザに紫外光を出力中であることを通知する。

また、紫外光源部 11 などにランプ 13 を備え、紫外光を出力中であるときにランプ 13 を点灯させてユーザに紫外光を出力中であることを通知する。

【0032】

(実施形態 4)

図 6 は、本実施形態の紫外光照射システム 304 を説明する図である。紫外光照射システム 304 は、実施形態 1 の紫外光照射システム 301 に対し、

紫外光源部 11 の紫外光を出力する / 出力しないと同期して可視光を出力する可視光源 24 と、

可視光源 14 が出力する前記可視光を紫外光源部 11 が出力した前記紫外光に合波する光合波部 16 と、

をさらに備える。

【0033】

可視光も光導波路 15 から側面放射される。このため、ユーザは、紫外光により除染の間、光導波路 15 から漏洩する可視光を見ることができ、除染中であることを把握できる。

【0034】

(実施形態 5)

図 7 は、本実施形態の紫外光照射システム 305 を説明する図である。紫外光照射システム 305 は、実施形態 1 の紫外光照射システム 301 に対し、シート 12 が複数であり、

紫外光源部 11 が出力した前記紫外光を分岐してそれぞれのシート 12 の光導波路 15 に供給する、もしくは紫外光源部 11 が出力した紫外光を順にそれぞれのシート 12 の光導波路 15 に供給する分岐切替部 17 をさらに備えることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

紫外光照射システム 3 0 5 は、1 つの紫外光源 1 1 から出射される紫外光を光ファイバ 5 0 で伝送し、分岐切替部 1 7 で当該紫外光を分岐して複数のシート 1 2 へ供給する。あるいは、紫外光照射システム 3 0 5 は、1 つの紫外光源 1 1 から出射される紫外光を光ファイバ 5 0 で伝送し、分岐切替部 1 7 で方路を任意のタイミング又は一定間隔で切り替え、当該紫外光をそれぞれのシート 1 2 へ順に供給する。この場合、除染対象が任意のタイミングもしくは一定間隔で変更される。

【 0 0 3 6 】

なお、シート 1 2 へ紫外光を供給する光ファイバ 5 0 は、図 1 1 に示すような断面を持つ光ファイバを使用することができる。図 1 1 (1) のような一般的な添加物を用いた充
10
実型光ファイバの他、図 1 1 (2) ~ (4) に記載した空孔構造を有する光ファイバ、図 1 1 (5)、(6) に記載した複数のコア領域を有するマルチコア光ファイバ、もしくはそれらを組み合わせた構造を有する光ファイバ(図 1 1 (7) ~ (1 0))であっても良い。

図 1 1 は、光ファイバの断面を説明する図である。光ファイバ 5 0 には、図 1 1 のような断面構造の光ファイバを用いることができる。

(1) 充実コア光ファイバ

この光ファイバは、クラッド 6 0 の中にクラッド 6 0 より高屈折率である 1 つの充実コア 5 2 を有する。「充実」とは「空洞ではない」という意味である。尚、充実コアは、クラッド内に円環状の低屈折率領域を形成することでも実現できる。
20

(2) 空孔アシスト光ファイバ

この光ファイバは、クラッド 6 0 の中に充実コア 5 2 とその外周に配置された複数の空孔 5 3 を有する。空孔 5 3 の媒質は空気であり、空気の屈折率は石英系ガラスに比べ十分小さい。このため、空孔アシスト光ファイバは、曲げなどでコア 5 2 から漏れた光を再びコア 5 2 に戻す機能があり、曲げ損失が小さいという特徴がある。

(3) 空孔構造光ファイバ

この光ファイバは、クラッド 6 0 の中に複数の空孔 5 3 の空孔群 5 3 a を有し、宿主材料(ガラス等)よりも実効的に屈折率が低い。本構造は、フォトリソニック結晶ファイバと呼ばれる。本構造には、屈折率を変化させた高屈折率コアが存在しない構造をとることができ、空孔 5 3 に取り囲まれた領域 5 2 a を実効的なコア領域として、光を閉じ込めることができる。充実コアを有する光ファイバに比べ、フォトリソニック結晶ファイバは、コアの添加剤による吸収や散乱損失の影響を低減することができるとともに、曲げ損失の低減や非線形効果の制御等、充実型光ファイバでは実現し得ない光学特性を実現できる。
30

(4) 中空コア光ファイバ

この光ファイバは、コア領域が空気形成される。クラッド領域に複数の空孔によるフォトリソニックバンドギャップ構造もしくはガラス細線によるアンチレゾナント構造をとることによって光をコア領域に閉じ込めることができる。この光ファイバは、非線形効果が小さく、高出力または高エネルギーレーザ供給が可能である。

(5) 結合コア型光ファイバ

この光ファイバは、クラッド 6 0 の中に複数の高屈折率である充実コア 5 2 が近接して配置される。この光ファイバは、充実コア 5 2 間で光波結合で光を導波する。結合コア型光ファイバは、コア数分だけ光を分散して送れるので、その分ハイパワー化して効率的な殺菌ができる、また、結合コア型光ファイバは、紫外線によるファイバ劣化を緩和し長寿命化できるというメリットがある。
40

(6) 充実コア型マルチコア光ファイバ

この光ファイバは、クラッド 6 0 の中に複数の高屈折率である充実コア 5 2 が離れて配置される。この光ファイバは、充実コア 5 2 間で光波結合を十分小さくして光波結合の影響が無視できる状態で光を導波する。このため、充実コア型マルチコア光ファイバは、各コアを独立な導波路として扱えるというメリットがある。

(7) 空孔アシスト型マルチコア光ファイバ

10

20

30

40

50

この光ファイバは、クラッド60の中に上記(2)の空孔構造およびコア領域が複数配置された構造である。

(8) 空孔構造型マルチコア光ファイバ

この光ファイバは、クラッド60の中に上記(3)の空孔構造が複数配置された構造である。

(9) 中空コア型マルチコア光ファイバ

この光ファイバは、クラッド60の中に上記(4)の空孔構造が複数配置された構造である。

(10) 結合コア型マルチコア光ファイバ

この光ファイバは、クラッド60の中に上記(5)の結合コア構造が複数配置された構造である。

10

【0037】

実施形態1で説明した紫外光照射システム301を複数台用意して除染対象毎に配置してもよいが、紫外光照射システム305であれば、1つの紫外光源11から出射される紫外光を複数のシート12で共用するので、紫外光源11の台数を削減でき、好ましい。

また、複数のシートを組み合わせることで、除染範囲を拡張できるほか、一部に不具合がでて他の部分が動作するなど信頼性を向上できる。

【0038】

[光導波路の例]

(1) 外力で側面放射させる

20

光導波路15が光ファイバである場合、光ファイバにおける紫外光の側面放射は、任意の点で紫外光伝送用光ファイバに外力を与えることで実現できる。たとえば図1や図2のような曲げによる放射、図8のような微小な凹凸付与部31による放射(マイクロバンド損失)が例示できる。

(2) 材料、製造方法、加工で側面放射させる

光導波路15が光ファイバである場合、光ファイバの材料、製造方法、加工によっても側面放射を実現できる。例えば、コアに散乱係数の高いガラス材料を用いること、図9のように母材もしくは紡糸工程でコア領域32に意図的に気泡(散乱体37)を発生させること、あるいは図10のように光ファイバの内部にレーザー加工によって傷38(グレーティング)を入れること、という方法がある。なお、符号33はクラッド領域である。

30

【0039】

なお、光導波路15の光ファイバは、図11に示すような断面を持つ光ファイバを使用することができる。図11(1)のような一般的な添加物を用いた充実型光ファイバの他、図11(2)~(4)に記載した空孔構造を有する光ファイバ、図11(5)、(6)に記載した複数のコア領域を有するマルチコア光ファイバ、もしくはそれらを組み合わせた構造を有する光ファイバ(図11(7)~(10))であってよい。特にマルチコア光ファイバを用いる場合、コア配置によって放射方向を制御したり、伝送光の分散により高入力・高出力化を図ることができ、好ましい。

【0040】

上記(2)の手法で側面放射を実現する場合、コア領域32内の散乱体37をある方向に偏って配置する、もしくは加工による傷38の位置を円周方向の一部に偏って配置することで、コア中心から散乱体37もしくは傷38がある方向に強い放射が得られるため、シート12等の特定面における除染効果を高められ好ましい。コアの散乱体37の任意配置は、例えば高散乱体ガラスと通常ガラスのロッドをくみ上げて母材を作製する、ファイバ内にレーザー加工等で所定の位置に気泡を発生させる方法などがある。

40

【実施例】

【0041】

具体的な実施例を以下に示す。

本実施例の紫外光照射システムは、光を長手方向にわたって側面放射する光導波路15が配置されるシート12を所望の物体に貼り付けること、及びシート12の光導波路15

50

に紫外光を入力することで除染を行う。

【 0 0 4 2 】

1つ目の具体的な実施例は、列車等の座席の布（シート12）に光導波路15を織り込んだ例である。紫外光源11は、人が利用するエリア以外（例えば、座席の下等）に配置しておき、光ファイバ15で紫外光を伝搬し、シート12に織り込んだ光導波路15に供給する。列車運行前あるいは列車運行後、乗客がいない時間に、紫外光で座席の除染を行うことができる。同様に、列車等のつり革・手すり部分やエスカレータの手すり部分等、不特定多数の人が触れる部分に、光導波路15を織り込む、巻き付けるもしくは貼り付けることで、当該部分の除染を行い、利用者は除染されていることを意識せずに利用できる。

また、人体に影響の小さい波長（例えば、波長222nm）の紫外光であれば紫外光源11から常時供給でき、座席の除染を常時行うことができる。

10

【 0 0 4 3 】

2つ目の具体的な実施例は、ATMや自動券売機等が有するタッチパネルの面にシート12を配置した例である。実施形態2で説明したように、本例では、紫外光源11は、UV-C領域の紫外光（例えば、波長254nm）をシート12の光導波路15に供給する。実施形態2で説明したように、センサ30を用い、紫外光源11は、人がタッチパネルを操作していないタイミングのみ紫外光を供給し、タッチパネルの除染を行う。同様に、エレベータや自動販売機のボタン等、不特定多数の人が触れて使用する部分にシート12を貼り付けることで、当該ボタン等の除染を利用者が意識することなく完了することができる。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

11：紫外光源

12：シート

13：ランプ

14：可視光源

15：光導波路

16：光合波部

17：分岐切替部

20：照射制御部

25：動作制御部

30：センサ

31：凹凸付与部

32：コア領域

33：クラッド領域

37：散乱体

38：傷

50：光ファイバ

52：充実コア

52a：領域

53：空孔

53a：空孔群

60：クラッド

301～305：紫外光照射システム

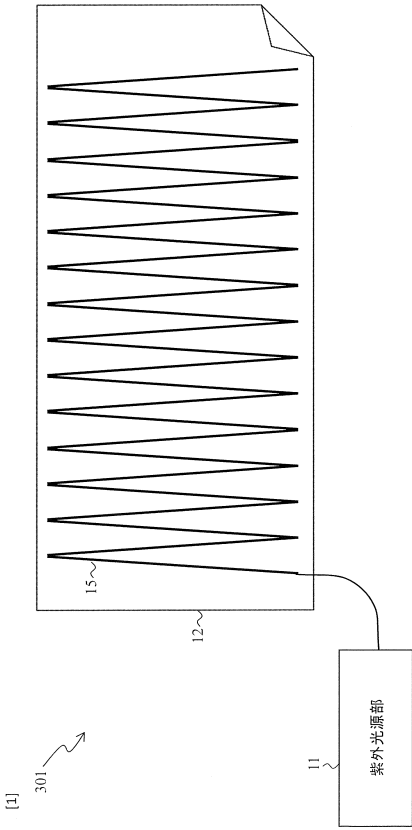
30

40

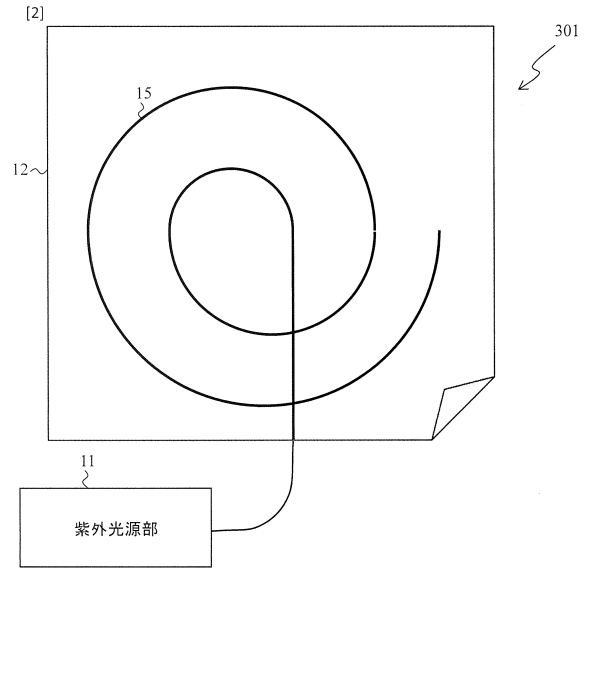
50

【図面】

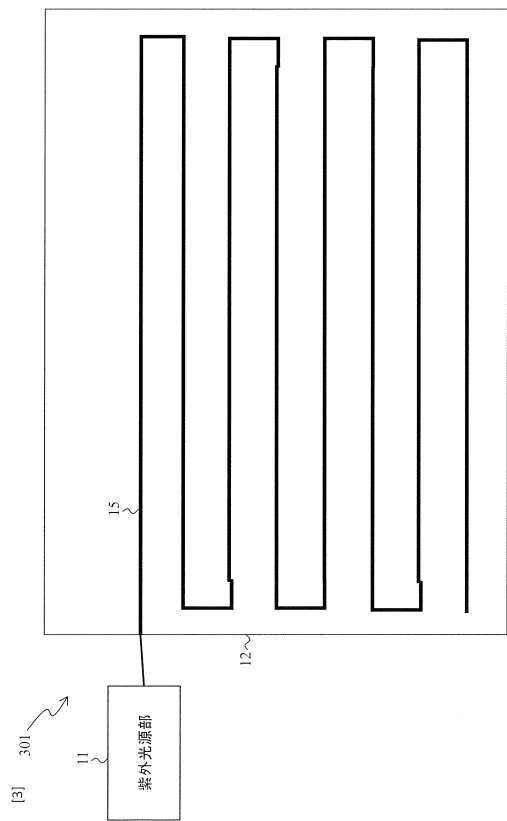
【図 1】



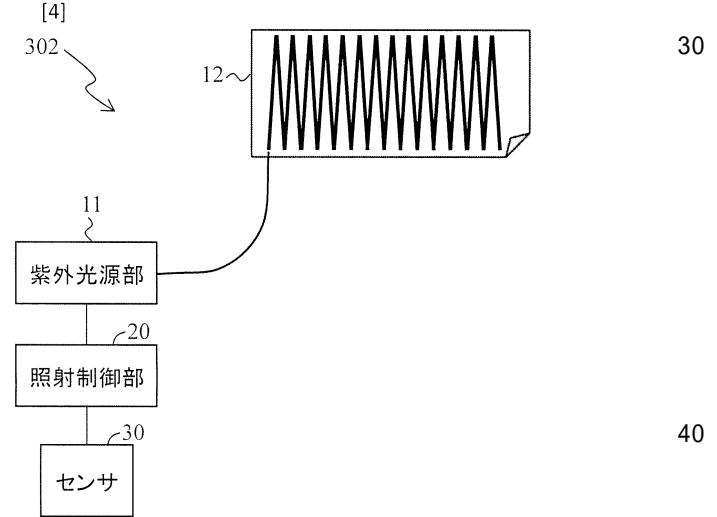
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

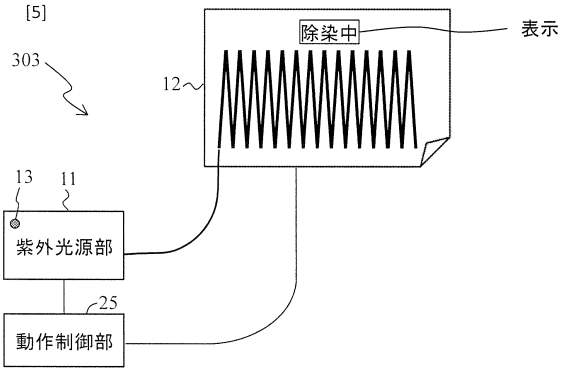
20

30

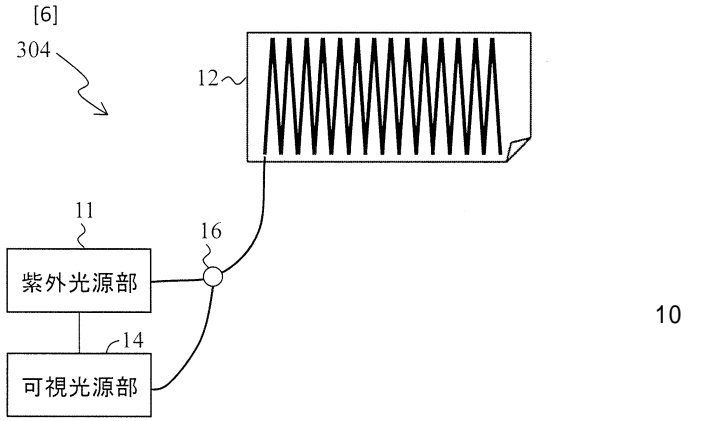
40

50

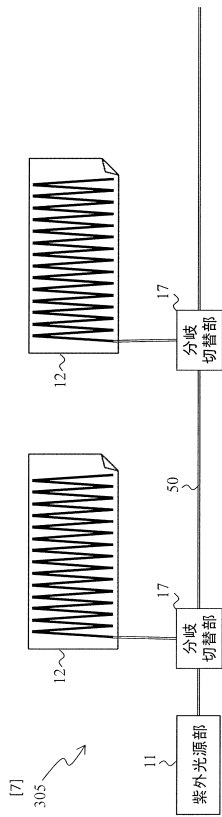
【図 5】



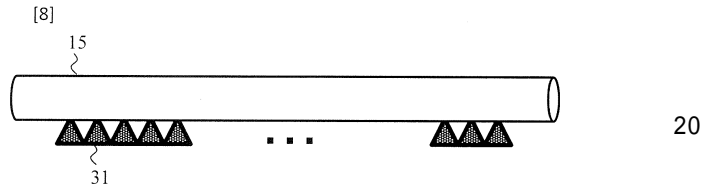
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

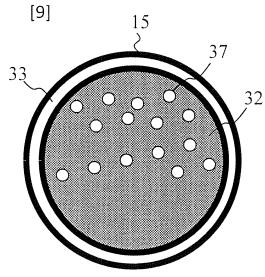
20

30

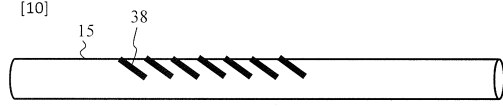
40

50

【 図 9 】

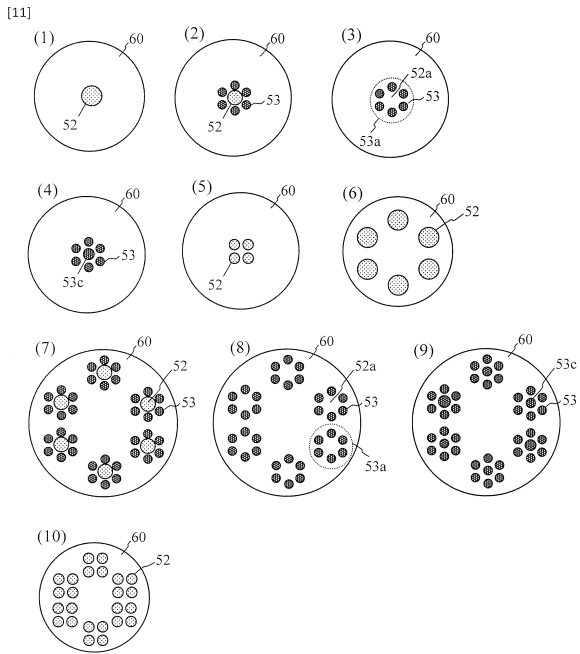


【 図 10 】



10

【 図 11 】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 半澤 信智
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 寒河江 悠途
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 深井 千里
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 岩城 亜弥子
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 谷口 友宏
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 原 一貴
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内
- (72)発明者 河北 敦子
東京都千代田区大手町一丁目5番1号 日本電信電話株式会社内

審査官 上坊寺 宏枝

- (56)参考文献 特表2017-502718(JP,A)
特開2005-013723(JP,A)
特表2017-502717(JP,A)
登録実用新案第3012680(JP,U)
特表2017-528258(JP,A)
特表2020-513257(JP,A)
特表2019-504337(JP,A)
特開2012-166975(JP,A)
特開2010-217472(JP,A)
国際公開第2018/168266(WO,A1)
特開2007-007232(JP,A)
特表2001-524354(JP,A)
韓国公開特許第10-2011-0045783(KR,A)
中国実用新案第208031560(CN,U)
国際公開第2021/141939(WO,A1)
特開2015-045705(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
A61L 2/10
G02B 6/26