

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6654832号
(P6654832)

(45) 発行日 令和2年2月26日(2020.2.26)

(24) 登録日 令和2年2月4日(2020.2.4)

(51) Int.Cl. F 1
C O 2 F 1/32 (2006.01) C O 2 F 1/32

請求項の数 5 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2015-173780 (P2015-173780) (22) 出願日 平成27年9月3日(2015.9.3) (65) 公開番号 特開2017-47385 (P2017-47385A) (43) 公開日 平成29年3月9日(2017.3.9) 審査請求日 平成30年4月17日(2018.4.17)</p>	<p>(73) 特許権者 000226242 日機装株式会社 東京都渋谷区恵比寿4丁目20番3号 (74) 代理人 100105924 弁理士 森下 賢樹 (72) 発明者 鳥井 信宏 東京都東村山市野口町2-16-2 日機 装技研株式会社内 審査官 佐々木 典子</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 殺菌装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手方向に延在する流路管と、
 前記流路管に沿って長手方向に延在する複数の側壁を有し、前記流路管の外周を囲う筐体と、

前記流路管の外周と対向する前記筐体の内面に設けられ、前記流路管内を流れる流体に向けて紫外光を照射する発光素子と、を備え、

前記筐体の前記複数の側壁は、アルミニウムで構成され、前記発光素子からの紫外光を反射させ、前記発光素子のヒートシンクとして機能し、

前記筐体の内面の前記長手方向と直交する断面形状は、五角形を除く多角形であり、前記流路管の前記長手方向と直交する断面形状と非相似形状であることを特徴とする殺菌装置。

【請求項 2】

前記発光素子を複数備え、複数の前記発光素子は、前記筐体の複数の側壁のいずれか一つの側壁に前記流路管の長手方向に並んで取り付けられることを特徴とする請求項 1 に記載の殺菌装置。

【請求項 3】

前記流路管は、前記発光素子からの紫外光を透過する樹脂材料で構成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の殺菌装置。

【請求項 4】

10

20

前記流路管の第1端部に接続される第1コネクタと、
 前記流路管の第2端部に接続される第2コネクタと、をさらに備え、
 前記筐体は、前記第1コネクタと前記第2コネクタの間に挟み込まれて固定されることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の殺菌装置。

【請求項5】

前記筐体は、前記流路管が挿通される第1開口が形成される第1端壁と、前記流路管が挿通される第2開口が形成される第2端壁とを有し、

前記殺菌装置は、前記第1端壁と前記第1コネクタの間で前記流路管の外周を囲うように設けられる第1スペーサと、前記第2端壁と前記第2コネクタの間で前記流路管の外周を囲うように設けられる第2スペーサと、をさらに備えることを特徴とする請求項4に記載の殺菌装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、殺菌装置に関し、特に、流体に紫外光を照射して殺菌する装置に関する。

【背景技術】

【0002】

紫外光には殺菌能力があることが知られており、医療や食品加工の現場などでの殺菌処理に紫外光を照射する装置が用いられている。また、水などの流体に紫外光を照射することで、流体を連続的に殺菌する装置も用いられている。このような殺菌装置として、例えば、筐体の内部に石英の流路管を設けるとともに、流路に沿って複数の紫外光発光素子を並べた流水殺菌モジュールが挙げられる。(例えば、特許文献1参照)。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-233646号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

筐体の内部に石英の流路管を設ける場合、光源部と流路管との間のシールのための構造が必要となり、装置の大型化やコストの増加につながりうる。医療や食品加工の現場では、すでに様々な機器が導入されていることが多く、スペース等の制約を考えると、装置は小型であることが求められる。

30

【0005】

本発明はこうした課題に鑑みてなされたものであり、その例示的な目的のひとつは、小型で殺菌能力の高い殺菌装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明のある態様の殺菌装置は、長手方向に延在する流路管と、流路管に沿って長手方向に延在し、流路管の外周を囲う筐体と、筐体の内側であって流路管の外側に設けられ、流路管内を流れる流体に向けて紫外光を照射する発光素子と、を備える。筐体の内面は、発光素子からの紫外光を反射する材料で構成され、筐体の内面の長手方向と直交する断面形状は、流路管の長手方向と直交する断面形状と非相似形状である。

40

【0007】

この態様によると、流路管の外側に発光素子を配置しているため、流路と発光素子との間をシールするための部材が不要となる。また、発光素子および流路管を囲う筐体の内面が紫外光を反射する材料で構成されるため、発光素子からの紫外光を筐体の内面で反射させて流路管を流れる流体に効果的に照射できる。また、筐体の内面形状と流路管の断面形状とを非相似形状にすることで、発光素子からの紫外光の強度分布を均一化して流体に照射することができる。したがって、本態様によれば、シンプルで小型化が容易な構造を用

50

いながら殺菌能力を向上させることができる。

【0008】

流路管の断面形状は、円形であり、筐体の内面の断面形状は、多角形であってもよい。

【0009】

筐体の内面の断面形状は、四角形であってもよい。

【0010】

流路管は、発光素子からの紫外光を透過する樹脂材料で構成されてもよい。

【0011】

流路管の第1端部に接続される第1コネクタと、流路管の第2端部に接続される第2コネクタと、をさらに備えてもよい。筐体は、第1コネクタと第2コネクタの間に挟み込まれて固定されてもよい。

10

【0012】

筐体は、長手方向に沿って延びる側壁と、流路管が挿通される第1開口が形成される第1端壁と、流路管が挿通される第2開口が形成される第2端壁とを有してもよい。殺菌装置は、第1端壁と第1コネクタの間で流路管の外周を囲うように設けられる第1スペーサと、第2端壁と第2コネクタの間で流路管の外周を囲うように設けられる第2スペーサと、をさらに備えてもよい。

【発明の効果】

【0013】

本発明の殺菌装置によれば、小型で殺菌能力の高い装置を提供できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施の形態に係る殺菌装置の構成を概略的に示す断面図である。

【図2】図1の殺菌装置の構成を概略的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照しながら、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。なお、説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を適宜省略する。

【0016】

図1は、実施の形態に係る殺菌装置10の構成を概略的に示す断面図であり、図2は、図1のA-A線断面を示す。殺菌装置10は、飲料水などの流体を第1コネクタ30を通じて流路管12に流入させ、流路管12を通る流体に複数の発光素子40からの紫外光を照射して流体に殺菌処理を施す。

30

【0017】

殺菌装置10は、流路管12と、筐体20と、第1コネクタ30と、第2コネクタ32と、第1スペーサ34と、第2スペーサ36と、複数の発光素子40と、基板42とを備える。

【0018】

流路管12は、長手方向と直交する断面が円形の直管である。流路管12は、発光素子40からの紫外光を透過する材料で構成されており、例えば、石英(SiO₂)やフッ素樹脂などで構成される。流路管12は、PFA(パーフルオロアルコキシアルカン)やFEP(パーフルオロエチレンプロペンポリマ)などのフッ素樹脂で構成されることが好ましい。流路管12を樹脂製とすることで、石英ガラスを用いる場合よりも衝撃に強い構造にできる。

40

【0019】

流路管12の両端には、チューブコネクタである第1コネクタ30および第2コネクタ32が接続される。流路管12の第1端部14には第1コネクタ30が接続され、流路管12の第2端部16には第2コネクタ32が接続される。第1コネクタ30および第2コネクタ32は、樹脂材料や金属材料で構成される。第1コネクタ30および第2コネクタ32は、例えば、流路管12の内側に嵌め込んで流路管12に固定するタイプのチューブ

50

コネクタである。なお、第1コネクタ30および第2コネクタ32は、他の態様で流路管12の端部に固定するタイプのチューブコネクタであってもよい。

【0020】

筐体20は、直方体形状を有し、照射室50を区画する。筐体20は、流路管12の長手方向に沿って延在する側壁22と、流路管12が挿通される第1開口25が形成される第1端壁24と、流路管12が挿通される第2開口27が形成される第2端壁26とを有する。

【0021】

側壁22は、流路管12の外周を囲う四面の壁面により構成され、図2に示すように、長手方向と直交する断面形状が四角形である。側壁22は、長手方向の長さが第1コネクタ30と第2コネクタ32の間の距離よりも少しだけ短くなるように形成される。第1端壁24および第2端壁26は、側壁22の断面形状に対応した形状を有する。第1開口25および第2開口27は、流路管12の外径よりも少しだけ大きくなるように形成されている。

10

【0022】

筐体20の内面21は、発光素子40からの紫外光の反射率が高い部材で構成され、例えば、アルミニウム(Al)などの金属材料や、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)などのフッ素樹脂材料で構成される。筐体20は、内面21がこれらの部材で被覆されてもよいし、筐体20がこれらの部材で構成されてもよい。例えば、筐体20をアルミニウムで構成するとともに内面21を鏡面仕上げとすることで、内面21の紫外光反射率を高めるとともに、筐体20を発光素子40のヒートシンクとして用いることができる。

20

【0023】

複数の発光素子40は、筐体20の内側であって流路管12の外側に設けられ、流路管12の長手方向に沿って並べて配置される。発光素子40は、紫外光を発するLED(Light Emitting Diode)であり、その中心波長またはピーク波長が約200nm~350nmの範囲に含まれる。発光素子40は、殺菌効率の高い波長である260nm~270nm付近の紫外光を発するLEDであることが好ましい。このような紫外光LEDとして、例えば、窒化アルミニウムガリウム(AlGaN)を用いたものが知られている。

【0024】

複数の発光素子40は、基板42に実装されている。基板42は、側壁22を構成する四面の壁面の一つに取り付けられている。基板42は、熱伝導性の高い部材で構成され、例えば、銅(Cu)やアルミニウム(Al)などがベース材料として用いられる。

30

【0025】

第1スペーサ34は、リング形状の部材であり、流路管12に挿通され、筐体20の第1端壁24と第1コネクタ30の間に挟み込まれる。同様に、第2スペーサ36は、リング形状の部材であり、流路管12に挿通され、筐体20の第2端壁26と第2コネクタ32の間に挟み込まれる。第1スペーサ34および第2スペーサ36は、PTFEなどのフッ素樹脂で構成される。

【0026】

第1スペーサ34および第2スペーサ36は、第1コネクタ30と第2コネクタ32の間に筐体20を挟み込んで固定させる。筐体20をこのように固定することで、筐体20を流路管12の外周面に固定させる構造が不要となり、殺菌装置10の構造をシンプルにできる。また、第1スペーサ34によって流路管12と第1開口25の間の隙間を塞ぐとともに、第2スペーサ36によって流路管12と第2開口27の間の隙間を塞ぐことができ、筐体20の外部に発光素子40が発する紫外光が漏れないようにできる。

40

【0027】

以上の構成によれば、殺菌装置10の処理対象となる流体は、第1コネクタ30を通じて流路管12に流入し、流路管12を通過して第2コネクタ32から排出される。流路管12を通る流体には、複数の発光素子40からの紫外光が照射されるとともに、筐体20の内面21にて反射された紫外光が照射される。このとき、発光素子40からの紫外光は、

50

流路管 12 を囲う四面の壁面で構成される内面 21 によって反射され、照射室 50 の内部空間において紫外光強度が均一化される。これにより、流路管 12 を流れる流体に対してムラなく紫外光を照射することができる。

【0028】

本実施の形態によれば、処理対象となる流体が流路管 12、第 1 コネクタ 30 および第 2 コネクタ 32 の内側を通る構造としているため、流路と発光素子との間をシールするための構造が不要となる。仮に、紫外光を透過させるための石英ガラス製の板状部材や管状部材を用いる場合、これらと筐体との隙間を O-リングなどで封止する構造が必要となり、封止構造を加える分だけ装置が大型化し、部品点数およびコストも増大する。一方、本実施の形態によれば、流路管 12、第 1 コネクタ 30 および第 2 コネクタ 32 で構成されるシンプルな流路構造の外側に発光素子 40 を配置しているため、特別なシール構造が不要となる。したがって、小型でコストの低い殺菌装置 10 を実現できる。

10

【0029】

本実施の形態によれば、照射室 50 を区画する筐体 20 によって流路管 12 の外周が囲われるため、発光素子 40 からの紫外光を効率的に流体に照射することができる。また、断面形状が円形の流路管 12 に対して、筐体 20 の断面形状を非相似形状である四角形とすることで、筐体 20 の内面 21 による反射を利用して照射室 50 内部の紫外光を均一化できる。照射する紫外光の強度を均一化することで、部分的に紫外光の照射量が不足するために十分に殺菌されない流体が排出されてしまうことを防ぐことができる。したがって、本実施の形態によれば、シンプルな構造にて殺菌装置 10 の殺菌能力を向上させることができる。

20

【0030】

本実施の形態によれば、筐体 20 を流路管 12 の外周面に対して固定する構造ではなく、第 1 コネクタ 30 と第 2 コネクタ 32 の間に挟み込んで固定する構造としているため、筐体 20 を固定するための構造をシンプルにできる。また、流路管 12 の外周面に力がかかりにくい構造となっているため、流路管 12 が破損しにくい構造とできる。したがって、本実施の形態によれば、殺菌装置 10 の耐久性を高めることができる。

【0031】

本実施の形態によれば、筐体 20 が流体と接触しない構造としているため、筐体 20 の内面 21 などが流体によって腐食しないようにできる。特に、筐体 20 の内面 21 としてアルミニウムを使用し、流体として水道水を通水する場合、水道水に含まれる塩素やミネラル分がアルミニウムと反応して内面が劣化してしまう。一方、本実施の形態によれば、流体とアルミニウムが接触しない構造としているため、筐体 20 の内面 21 が腐食して反射率が低下し、紫外光の照射効率が低下してしまう影響を防ぐことができる。

30

【0032】

以上、本発明を実施例にもとづいて説明した。本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の設計変更が可能であり、様々な変形例が可能であること、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは、当業者に理解されるところである。

【0033】

変形例においては、筐体 20 の断面形状を三角形や六角形などの多角形状としてもよい。なお、筐体の断面形状として五角形は避けることが望ましい。五角形の筐体を採用すると、五面の壁面にて反射される紫外光が一部分に集中してしまうため、紫外光強度が均一化されず、照射量にムラが生じてしまうためである。

40

【0034】

変形例においては、紫外光の照射により流体に含まれる有機物を分解させる浄化処理に本殺菌装置を用いてもよい。

【符号の説明】

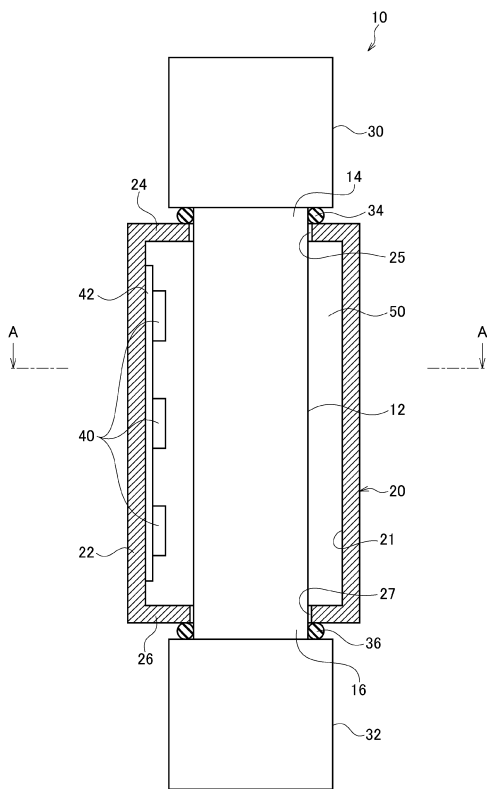
【0035】

10 ... 殺菌装置、12 ... 流路管、14 ... 第 1 端部、16 ... 第 2 端部、20 ... 筐体、21 ... 内面、22 ... 側壁、24 ... 第 1 端壁、25 ... 第 1 開口、26 ... 第 2 端壁、27 ... 第 2 開

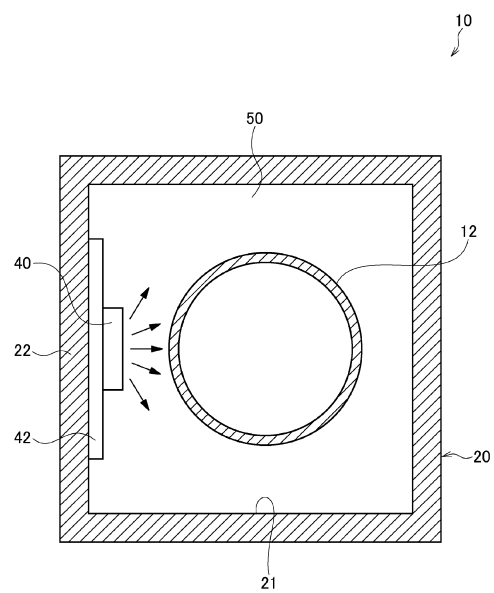
50

口、30...第1コネクタ、32...第2コネクタ、34...第1スペーサ、36...第2スペーサ、40...発光素子。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-203182(JP,A)
特開2003-159314(JP,A)
特開昭50-060093(JP,A)
特開2014-233646(JP,A)
米国特許出願公開第2015/0203369(US,A1)
実開平04-053492(JP,U)
特表2005-504634(JP,A)
米国特許出願公開第2014/0091044(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C02F 1/32
A61L 2/10
A61L 9/20
DWPI(Derwent Innovation)