

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2024-14411

(P2024-14411A)

(43)公開日 令和6年2月1日(2024.2.1)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
A 6 1 L 2/10 (2006.01)	A 6 1 L 2/10	4 C 0 5 8
C 0 2 F 1/32 (2023.01)	C 0 2 F 1/32	4 D 0 3 7

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全14頁)

(21)出願番号	特願2022-117218(P2022-117218)	(71)出願人	000002303 スタンレー電気株式会社 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
(22)出願日	令和4年7月22日(2022.7.22)	(74)代理人	110000800 デロイトトーマツ弁理士法人
		(72)発明者	田中 英明 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタンレー電気株式会社内
		(72)発明者	加藤 裕幸 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタンレー電気株式会社内
		(72)発明者	新野 和久 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタンレー電気株式会社内
		(72)発明者	川崎 和亮

最終頁に続く

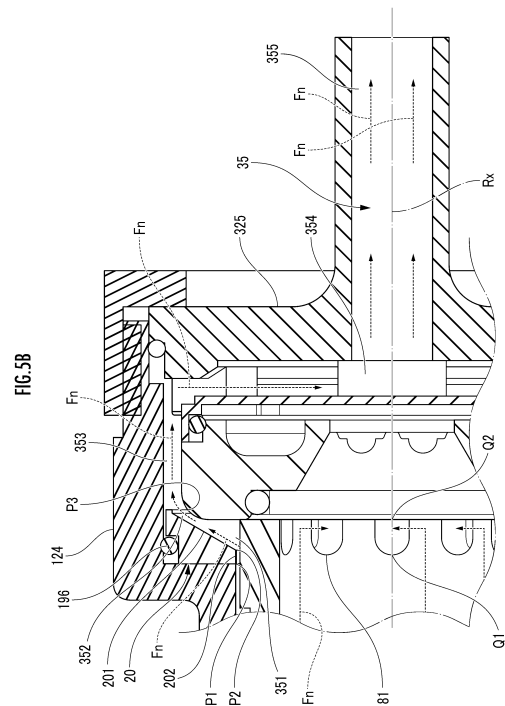
(54)【発明の名称】 流体殺菌装置

(57)【要約】

【課題】小型化を図りつつ、筐体の紫外線劣化に対処する流体殺菌装置を提供する。

【解決手段】筐体本体12及びアウトカバー14は筐体を構成している。直管18及び光源装置19は、筐体内に軸方向に内挿されている。導出流路35は、筐体内に形成され、直管18の光源装置19側に形成されている切欠き181に連通している。遮蔽リング20は、筐体より高い紫外線耐性を有する。遮蔽リング20のテーパ部201は、導出流路35を画成しているとともに、切欠き181から直管18の外に漏れてくる紫外線に対して筐体を保護する。

【選択図】図5B



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液体を殺菌する流体殺菌装置であって、
直線である軸の同軸上に一端側と他端側を有する筐体と、
前記筐体は、前記一端側に第 1 筒部と、前記第 1 筒部より大きい内径を有する前記他端側の第 2 筒部とを含み、
被殺菌流体が前記一端側から前記他端側に一方向に流れるように前記筐体の前記第 1 筒部内に軸方向に内挿され、前記他端側の開口から前記一端側の方へ前記軸方向に所定長さ延在する切欠きを有している流路管と、
前記筐体の前記第 2 筒部内に備えられ、紫外線透過部を有し前記流路管の前記開口を封鎖する開口封鎖部材と、
前記開口封鎖部材の前記紫外線透過部を介して前記流路管内に前記軸方向の他端側から紫外線を照射する光源と、
前記筐体の前記第 2 筒部内に備えられ、前記筐体より高い紫外線耐性を有し、前記流路管の外周側に配設され、前記切欠きからの前記被殺菌流体の導出流路の上流端部を画成しているとともに、前記流路管の切欠きからの紫外線の出射光に対して前記筐体の内周側を遮蔽している遮蔽部材と、
を備えていることを特徴とする流体殺菌装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の流体殺菌装置において、
前記遮蔽部材は、前記流路管の軸方向に前記一端側から前記他端側に向かって拡開するテーパ部を内周側に有していることを特徴とする流体殺菌装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の流体殺菌装置において、
前記遮蔽部材は、前記筐体より紫外線に対して高い反射率を有していることを特徴とする流体殺菌装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の流体殺菌装置において、
さらに、前記軸方向に前記光源と前記開口封鎖部材との間に配置され、内周側に前記光源からの前記紫外線を反射する反射面を有し、外周側は前記遮蔽部材及び前記筐体との間の環状間隙において前記導出流路を形成しているリフレクタを備えていることを特徴とする流体殺菌装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の流体殺菌装置において、
前記リフレクタは、径方向に前記流路管の外側に張出して、前記軸方向に前記テーパ部と対向する張出し面を有し、前記筐体より高い紫外線耐性を有し、
前記遮蔽部材のテーパ部は、前記切欠き孔及び前記リフレクタの前記張出し面に向けて前記紫外線を反射することを特徴とする流体殺菌装置。

【請求項 6】

請求項 4 記載の流体殺菌装置において、
前記リフレクタは、前記導出流路を画成する部分に前記被殺菌流体の流れに沿って延在する溝を有していることを特徴とする流体殺菌装置。

【請求項 7】

請求項 4 記載の流体殺菌装置において、
前記開口封鎖部材、前記リフレクタ及び前記光源は、光源装置を構成し、
さらに、前記光源装置との間に前記軸方向の間隙として形成している封鎖部と、前記封鎖部の中心部から前記筐体の外へ突出して前記間隙内の前記被殺菌流体を前記筐体外へ導くアウトレットとを有している筐体封鎖部材を備え、
前記筐体は、前記軸方向の前記一端側において前記一端側への前記筐体内の収納部品の移動を阻止するストッパ部と、前記筐体封鎖部材の前記封鎖部を介して前記収納部品を前

記ストッパ部の方へ締め付ける締付け部とを有し、

前記流路管と前記光源装置とが前記収納部品として前記筐体内に収納されているとともに、

前記流路管、前記光源装置、及び前記筐体封鎖部材が、中心軸を揃えて、前記軸方向に前記一端側から順番に一直線に配列されていることを特徴とする流体殺菌装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体に紫外線を照射して流体を殺菌する流体殺菌装置に関する。

【背景技術】

【0002】

流路管内を一端側から他端側へ流れる被殺菌流体に対し、他端側から紫外線を照射して、殺菌することが知られている。この場合、流路管内の被殺菌流体を流路管の外に導出するために、流路管の他端側には、導出口が設けられている（例：特許文献1及び2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2018-202205号公報

【特許文献2】特開2022-68062号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

流体殺菌装置は、流路管や光源等の構成要素を、収納部品として筐体の開口側から内挿、収納し、開口側から締め付けるようにして、組付ける構造にすると、組付け構造が簡単化されるとともに、配置スペースが節約されて、小型化を図ることができる。その場合、典型的には、流路管は、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン4フッ化エチレン樹脂）等の紫外線耐性の優れた材料で製造されたものが使用されるのに対し、筐体は、剛性がありかつ安価な樹脂が使用されるのが一般的である。

【0005】

導出口が流路管の他端部、すなわち光源側の端部に設けられている場合、導出口近辺の紫外線強度は大きく、筐体が、導出口から流路管の外に漏れ出した紫外線を受けて、劣化し易いという問題がある。

【0006】

特許文献1、2の流体殺菌装置は、筐体に流路管を、光源等の他の部品と共に収納して、組み付けを合理化するという構造を有しておらず、筐体が流路管の導出口から外に漏れた紫外線により劣化するという問題が提起されない。

【0007】

本発明の目的は、流路管の導出口から外へ漏れ出した紫外線に因る筐体の劣化を有効に防止することができる流体殺菌装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、

液体を殺菌する流体殺菌装置であって、

直線である軸の同軸上に一端側と他端側を有する筐体と、

前記筐体は、前記一端側に第1筒部と、前記第1筒部より大きい内径を有する前記他端側の第2筒部とを含み、

被殺菌流体が前記一端側から前記他端側に一方向に流れるように前記筐体の前記第1筒部内に軸方向に内挿され、前記他端側の開口から前記一端側の方へ前記軸方向に所定長さ延在する切欠きを有している流路管と、

前記筐体の前記第2筒部内に備えられ、紫外線透過部を有し前記流路管の前記開口を封

10

20

30

40

50

鎖する開口封鎖部材と、

前記開口封鎖部材の前記紫外線透過部を介して前記流路管内に前記軸方向の他端側から紫外線を照射する光源と、

前記筐体の前記第2筒部内に備えられ、前記筐体より高い紫外線耐性を有し、前記流路管の外周側に配設され、前記切欠きからの前記被殺菌流体の導出流路の上流端部を画成しているとともに、前記流路管の切欠きからの紫外線の出射光に対して前記筐体の内周側を遮蔽している遮蔽部材と、

を備えている。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、流路管の他端部の切欠きから外に漏れ出た紫外線の照射範囲に、筐体より高い紫外線耐性を有する遮蔽部材が設けられ、漏れ出た紫外線に対し筐体を遮蔽する。これにより、筐体を紫外線に対して保護しつつ、流体殺菌装置の小型化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】流体殺菌装置の縦断面図である。

【図2】筐体本体の円筒部内に収納される収納部品を流体殺菌装置の軸方向に分解して示す分解斜視図である。

【図3】光源装置及びアウトレットを軸方向に分解して軸方向一端側から見た分解斜視図である。

【図4】光源装置及びアウトレットを軸方向に分解して軸方向他端側から見た分解斜視図である。

【図5A】図1において軸方向に拡径部及びアウトカバーを含む範囲の拡大図である。

【図5B】図5Aにおいて中心軸Rxに対して上側の半部の拡大図である。

【図6】変形例のリフレクタの斜視図である。

【図7】照度分布の上限を 40mw/cm^2 として流体殺菌装置におけるUVの照度分布をシミュレーションで解析した図である。

【図8】照度分布の上限を 10mw/cm^2 として流体殺菌装置におけるUVの照度分布をシミュレーションで解析した図である。

【図9】照度分布の上限を 5mw/cm^2 として流体殺菌装置におけるUVの照度分布をシミュレーションで解析した図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について説明する。本発明は、実施形態に限定されないことは言うまでもない。なお、複数の実施形態間で共通する構成要素については、全図を通して同一の符号を使用する。

【0012】

(構成)

図1は、流体殺菌装置10の縦断面図である。Rxは、流体殺菌装置10の中心軸を示している。流体殺菌装置10は、円筒状の筐体本体12と、キャップ形状のアウトカバー14とを有している。筐体本体12及びアウトカバー14は、流体殺菌装置10の筐体を構成し、中心軸を流体殺菌装置10の中心軸Rxに揃えてそれぞれの雄ねじ部121及び雌ねじ部141において螺合している。雄ねじ部121及び雌ねじ部141の螺合は、筐体内の収納部品を軸方向に締め付けることにより、収納部品の組付構造を簡単化している。

【0013】

筐体本体12は、円筒部122、インレット123、拡径部124及びストッパ部125を有している。インレット123は、円筒部122の軸方向一端側から中心軸Rxに沿って一端側の方へ所定長さ突出している。ストッパ部125は、円筒部122の軸方向の

10

20

30

40

50

一端側の内面として形成され、中心部においてインレット 1 2 3 のインレット通路が開いている。ストッパ部 1 2 5 は、円筒部 1 2 2 内の収納部品が軸方向の一端側への移動を阻止する役割を有している。拡径部 1 2 4 は、一端側において円筒部 1 2 2 から径方向に張り出し、他端側において開口している。

【 0 0 1 4 】

アウトカバー 1 4 は、カバー部の中心に開口 1 4 2 を有している。アウトカバー 1 4 は、円形の開口 1 4 2 を中央部に画成しているカバー部により筐体本体 1 2 からの収納部品の離脱を阻止し、かつ筐体本体 1 2 との螺合後は、収納部品をストッパ部 1 2 5 の方へ押し付ける役割を有している。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、筐体本体 1 2 の円筒部 1 2 2 内に収納される収納部品を流体殺菌装置 1 0 の軸方向に分解して示す分解斜視図である。収納部品には、遮蔽体 1 5、整流板 1 6 及び直管 1 8 が含まれ、それらの中心軸を筐体の中心軸 R_x に揃え、その順番で軸方向に一端側から他端側へ配列されて、筐体本体 1 2 の他端側の開口側から内挿されている。

【 0 0 1 6 】

遮蔽体 1 5 は、整流板 1 6 及び直管 1 8 と共に、紫外線耐性を有する材料によって構成される。遮蔽体 1 5 は、ストッパ部 1 2 5 の内面に一端側を当てられて、UV (紫外線) に対してストッパ部 1 2 5 の内面を遮蔽して、ストッパ部 1 2 5 を UV から保護している。遮蔽体 1 5 は、また、内周側にテーパ部 1 5 1 を有している。テーパ部 1 5 1 は、小径側及び大径側においてそれぞれインレット 1 2 3 及び直管 1 8 の内径に等しい径を有し、それぞれインレット 1 2 3 及び殺菌室 1 8 2 に連通している。テーパ部 1 5 1 を有することによって、テーパ部 1 5 1 で反射した UV が整流板 1 6 の方向へ反射されることによって、UV の利用効率が上がる。

【 0 0 1 7 】

整流板 1 6 は、中央部 1 6 1 を包囲する周辺部に複数の整流孔 1 6 2 を有している。中央部 1 6 1 は、不図示の圧送ポンプからインレット 1 2 3 及び遮蔽体 1 5 を経て整流板 1 6 に流れ込んでくる被殺菌流体 (例: 水) に対し、堰止めの機能を果たしている。すなわち、被殺菌流体は、中央部 1 6 1 に当たって、減速されてから、整流孔 1 6 2 から直管 1 8 内に流入する。これにより、被殺菌流体の流速は、殺菌室 1 8 2 において径方向の内側と外側とで均一化する。また、中心軸 R_x 軸上に、遮蔽体 1 5 の流入口 (テーパ部 1 5 1 の最小径部) と、整流板 1 6 の中央部 1 6 1 を有することによって、直管 1 8 から整流板方向へ出射される UV が、流体殺菌装置 1 0 から漏出することを防いでいる。ここで、中央部 1 6 1 の面積は、遮蔽体 1 5 の流入口の面積以上である。

【 0 0 1 8 】

直管 1 8 は、殺菌室 1 8 2 を内周側に画成している。複数の切欠き 1 8 1 は、軸方向他端側の直管 1 8 の周壁に周方向に等角度間隔で形成され、直管 1 8 の他端の開口から一端側の方へ所定長さ延在している。リング 1 8 3 は、直管 1 8 の外周部の環状溝に嵌着して、外周部における被殺菌流体の漏れを阻止している。

【 0 0 1 9 】

図 3 及び図 4 は、光源装置 1 9 及び筐体封鎖部材 3 2 を軸方向に分解してそれぞれ軸方向一端側及び他端側から見た分解斜視図である。図 5 A は、図 1 において軸方向に拡径部 1 2 4 及びアウトカバー 1 4 を含む範囲の拡大図、図 5 B は、図 5 A において中心軸 R_x に対して上側半部の拡大図である。

【 0 0 2 0 】

図 3 ~ 図 5 B において、光源装置 1 9 及び筐体封鎖部材 3 2 は、拡径部 1 2 4 内にそれぞれ一端側及び他端側の配列でかつそれらの中心軸を中心軸 R_x に揃えて、収納されている。光源装置 1 9 は、軸方向に一端側から他端側へ順番に、遮蔽リング 2 0、リング 1 9 1、石英ガラス 2 2、リフレクタ 2 4、UV - LED 2 6、基板 2 8 及び放熱カバー 3 0 に分解される。

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

光源装置 19 において、UV を出射する側及びその反対側を適宜、それぞれ表面側及び裏面側ということにする。光源装置 19 は、表面側及び裏面側をそれぞれ流体殺菌装置 10 の軸方向の一端側及び他端側に向けている。リング 191 は、石英ガラス 22 の周部とリフレクタ 24 の表面側の環状段部との間に嵌着され、シールを行っている。石英ガラス 22 とリング 191 は、流路管としての直管 18 の他端側開口を封鎖する開口封鎖部材を構成する。

【0022】

リフレクタ 24 は、遮蔽リング 20 と共に、紫外線耐性を有する材料によって構成される。リフレクタ 24 は、反射面 241、張出し面 242、周面 243 及び凹所 244 を有している。反射面 241 は、リフレクタ 24 の内周側において裏面側から表面側に向かって径を漸増するテーパに形成されている。張出し面 242 は、反射面 241 の周縁から径方向外側に張出している。周面 243 は、円柱側面の形状で形成され、張出し面 242 の径方向外側端から軸方向の他端の方へ延在している。凹所 244 は、リフレクタ 24 の裏面の周辺部に開口して形成されている。

10

【0023】

リフレクタ 24 は、裏面側（図 4）において、円周端面 247、及び円周端面 247 の内周に沿ってかつ奥にへこんで形成されている環状段部 248 を有している。

【0024】

複数（図示の例では 2 個）の UV-LED 26 と複数の電気部品 27 は、それぞれ基板 28 の表面側の中心部及び周辺部に実装されている。UV-LED 26 は、リフレクタ 24 の裏面側からテーパ形状の反射面 241 内に露出し、電気部品 27 は、リフレクタ 24 の裏面の凹所 244 に収納されている。円形の基板 28 の周縁には、対向する 1 対の凹所 281 と 1 対の凹所 282 とが形成されている。

20

【0025】

UV-LED 26 が出射する UV は、流体の殺菌に効力の高い深紫外線に属し、波長域が例えば 100 ~ 400 nm の範囲となっている。特に、紫外線波長領域のうち、波長が 100 ~ 280 nm の UVC は特に殺菌効果が高いのでより好ましい。

【0026】

放熱カバー 30 は、金属製であり、裏面側に筒部 301 を有している。筒部 301 には、基板 28 の電気部品 27 への配線であるハーネス（図示せず）が挿通されている。1 対の突起 302 は、放熱カバー 30 の表面側に形成され、基板 28 の 1 対の凹所 282 に嵌合している。リング 192（図 5A）は、放熱カバー 30 の内周と、周面 243 の軸方向他端側の環状段部の外周との間に嵌着されている。

30

【0027】

筐体封鎖部材 32 は、内面側に、周方向に等角度間隔で形成されている複数の隆起としてのスペーサ 320 と、周方向に 180° 離れた関係にあるスペーサ 320 の隆起頂面に形成されている凸部 321 とを有している。円弧状突出縁 324 は、リフレクタ 24 の周面 243 の外側に嵌合している。

【0028】

ハーネス孔 322 は、筐体封鎖部材 32 を軸方向に貫通している。ハーネス孔 322 には、リング 193 が周部に嵌められている筒部 301 が嵌入されている。凸部 321 は、別種の流体殺菌装置との部品共通化のために形成されているものであり、この流体殺菌装置 10 では省略可能である。なぜなら、放熱カバー 30 と筐体封鎖部材 32 との周方向の位置決めは、筒部 301 とハーネス孔 322 との嵌合により達成されるからである。

40

【0029】

筐体封鎖部材 32 は、裏面側に、封鎖部 325 と、封鎖部 325 から中心軸 Rx に沿って軸方向の他端側に突出するアウトレット 326 とを有している。アウトレット 326 は、アウトカバー 14 の開口 142 の内周側を通過して、突出端においてアウトカバー 14 の外側に達している。

【0030】

50

図 5 A 及び図 5 B において、遮蔽リング 20 は、軸方向の一端側の環状端面を拡径部 124 の内周に、リング 196 を用いて嵌着されている。遮蔽リング 20 は、軸方向一端側及び他端側の内周側にそれぞれ円柱側面部 202 及びテーパ部 201 を有している。軸方向において、遮蔽リング 20 の一端側の端の位置 P1、テーパ部 201 の小径側の端の位置 P2、テーパ部 201 の大径側の端の位置 P3、切欠き 181 の終端の位置（軸方向の一端の位置）Q1、及び切欠き 181 の始端位置（軸方向の他端の位置）、すなわち直管 18 の他端位置 Q2 について、図示の例では、軸方向に一端側から他端側の方へ順番に、P1、Q1、P2、P3（= Q2）の配置となっている。しかしながら、P1 と Q1 とは軸方向の同一位置（P1 = Q1）であることが好ましい。なぜなら、切欠き 181 の全体がテーパ部 201 に露出して、切欠き 181 の有効面積が増大するとともに、テーパ部 201 の一端側と直管 18 の外周面との間に横断面が三角形の空間が形成されて、当該三角形の空間に被殺菌流体が滞留することを防止できるからである。

10

【0031】

図 5 A 及び図 5 B において、Fn は流体殺菌装置 10 における被殺菌流体の流れを示している。導出流路 35 は、直管 18 の切欠き 181 から径方向の外側に導出されてくる被殺菌流体を流体殺菌装置 10 の外に導出する通路として、流体殺菌装置 10 内の光源装置 19 と、遮蔽リング 20 のテーパ部 201、拡径部 124、又は筐体封鎖部材 32 の封鎖部 325 の内面との間の空間に形成されている。導出流路 35 は、被殺菌流体の流れ方向に順番に第 1 流路部 351、第 2 流路部 352、第 3 流路部 353、第 4 流路部 354 及び第 5 流路部 355 を有している。第 1 流路部 351、第 2 流路部 352 及び第 3 流路部 353 は、軸方向視でいずれも環状の形状を有している。第 4 流路部 354 及び第 5 流路部 355 は、軸方向視で円形の形状を有している。

20

【0032】

第 1 流路部 351 は、軸方向にテーパ部 201 と張出し面 242 との間に挟まれた空間に形成され、導出流路 35 の最上流部分として切欠き 181 から導出した直後の被殺菌流体を下流側に導く。第 2 流路部 352 は、張出し面 242 と周面 243 との境界のコーナ部とテーパ部 201 との間の通過部として形成されている。第 3 流路部 353 は、拡径部 124 と周面 243 との間に環状に形成されている。第 4 流路部 354 は、光源装置 19 の裏面と筐体封鎖部材 32 の内面との間に軸方向の間隙として形成されている。

【0033】

30

（材料）

以下は、流体殺菌装置 10 を構成している各部品の材料の一例である。

（a）筐体（筐体本体 12 及びアウトカバー 14）：PC（ポリカーボネート）や POM（ポリアセタール）等のエンジニアリングプラスチック

（b）遮蔽体 15、整流板 16、直管 18、遮蔽リング 20 及びリフレクタ 24：PTFE（ポリテトラフルオロエチレン 4 フッ化エチレン樹脂）、PFA（パーフルオロアルコキシアルカン）、又は PVF（ポリフッ化ビニル）、PVDF（ポリフッ化ビニリデン）等の被殺菌流体及びフッ素樹脂

（c）放熱カバー 30：金属

【0034】

40

上記（b）の材料は、上記（a）の材料より紫外線耐性及び UV に対する反射率が高い材料として選択されている。なお、（a）の材料は、金属よりも被殺菌流体に対する耐腐食性の高い材料として選択されている。遮蔽体 15 及び遮蔽リング 20 について上記（b）の材料を選択した理由は、遮蔽体 15 及び遮蔽リング 20 が PTFE に軽度の加工を施した部材で構成されているため、簡便な加工で製造することのできる材料とするためである。

【0035】

（作用）

被殺菌流体は、不図示の圧送ポンプから流体殺菌装置 10 に圧送され、筐体本体 12 のインレット 123、遮蔽体 15 のテーパ部 151 及び整流板 16 の整流孔 162 を経て直

50

管 1 8 の殺菌室 1 8 2 内に導入される。整流板 1 6 が通孔無しの中央部 1 6 1 を有している理由は、被殺菌流体を整流板 1 6 の整流孔 1 6 2 に伴って整流化するとともに、殺菌室 1 8 2 における流速を、殺菌室 1 8 2 の径方向位置での流速を均一化させるためである。

【 0 0 3 6 】

UV - LED 2 6 は、UV を、光源装置 1 9 の軸方向に石英ガラス 2 2 に向けて出射する。UV - LED 2 6 から出射した紫外線のうち、径方向に広がって反射面 2 4 1 に照射された紫外線は、反射面 2 4 1 で反射して中心軸 R x の方に反射される。紫外線は、石英ガラス 2 2 を通過して、殺菌室 1 8 2 内の被殺菌流体に照射される。これにより、被殺菌流体は、殺菌される。

【 0 0 3 7 】

被殺菌流体は、石英ガラス 2 2 の表面に衝突することにより、向きを直管 1 8 の軸方向から径方向の外向きに変化し、切欠き 1 8 1 から直管 1 8 の外へ出る。複数の切欠き 1 8 1 の合計の流通断面積は、殺菌室 1 8 2 の流通断面積より小さいので、被殺菌流体の流速は、切欠き 1 8 1 において増大する。そして、被殺菌流体の流速は、テーパ部 2 0 1 によって更に増大する。

【 0 0 3 8 】

図 1 では、流体殺菌装置 1 0 は、横置き（長手方向を水平方向に揃える置き方）になっているが、例えば、インレット 1 2 3 及びアウトレット 3 2 6 をそれぞれ下及び上にした縦置き（長手方向を鉛直方向に揃える置き方）で使用することが可能である。この場合、流体殺菌装置 1 0 を装備するウォータサーバ等の装備機器が停止するのに伴い、圧送ポンプの作動も停止し、直管 1 8 の上側部分に空気が残る。この残存空気は、次に圧送ポンプが作動開始した時、速やかに外に排出されることが好ましい。なぜなら、空気は、UV の強度を弱める原因になるからである。

【 0 0 3 9 】

前述したように、被殺菌流体の流速は、切欠き 1 8 1 において増大するので、流体殺菌装置 1 0 において、直管 1 8 の上部、すなわち切欠き 1 8 1 の高さに残存していた空気は、長く残存することなく、高速化した被殺菌流体により速やかかつ円滑に直管 1 8 の外へ排出される。

【 0 0 4 0 】

一方、石英ガラス 2 2 から殺菌室 1 8 2 に出射した UV のうち、径方向の外側に大きく広がったものは、切欠き 1 8 1 から直管 1 8 の外に出射する。以下、直管 1 8 の内周側から切欠き 1 8 1 に進入した UV を「外漏れ UV」ともいう。

【 0 0 4 1 】

前述したように、軸方向において、遮蔽リング 2 0 の一端側の位置 P 1、円柱側面部 2 0 2 とテーパ部 2 0 1 との境界の位置 P 2、遮蔽リング 2 0 の開口端の位置 P 3、切欠き 1 8 1 の終端の位置 Q 1、切欠き 1 8 1 の始端位置、すなわち直管 1 8 の他端位置 Q 2 について、軸方向の位置関係が前述のように規定されている結果、外漏れ UV は、流体殺菌装置 1 0 により遮断されて、筐体本体 1 2 の内面への照射が阻止される。すなわち、外漏れ UV は、全量が遮蔽リング 2 0 のテーパ部 2 0 1 に照射して、径方向内側に反射するか、切欠き 1 8 1 の一端側の一部を介して円柱側面部 2 0 2 へ反射して、直ちに直管 1 8 内に戻り、残りは、遮蔽リング 2 0 のテーパ部 2 0 1 に照射して、反射する。

【 0 0 4 2 】

一方、被殺菌流体は、第 1 流路部 3 5 1 を通過した後、テーパ部 2 0 1 とリフレクタ 2 4 のコーナ部との間に挟まれた第 2 流路部 3 5 2 を通過する。外漏れ UV のうちテーパ部 2 0 1 に照射したものは、テーパ部 2 0 1 で反射した後、反射先が (a) 直管 1 8 の軸方向の他端部の周壁の切欠き 1 8 1、(b) 直管 1 8 の軸方向の他端部の周壁のうち切欠き 1 8 1 が形成されていない部分、及び (c) 張出し面 2 4 2 の 3 つに分かれる。外漏れ UV のうち、反射先が (a) のものは、切欠き 1 8 1 を通過して直管 1 8 内に戻り、殺菌室 1 8 2 の被殺菌流体の再殺菌に寄与する。外漏れ UV のうち、反射先が (b) 及び (c) のものは、反射先で再度反射し、強度が十分に弱まるまで、テーパ部 2 0 1 とリフレクタ

10

20

30

40

50

24との間を繰り返し、再反射し、第1流路部351及び第2流路部352における被殺菌流体の殺菌に寄与する。

【0043】

テーパ部201は、外漏れUVがテーパ部201とリフレクタ24との交互の繰り返し反射で、第2流路部352の下流側の第3流路部353へ抜けることなく、第1流路部351及び第2流路部352に留まるか、最終的に切欠き181を介して殺菌室182へ戻るように、テーパ角の値又は輪郭形状に設定されている。

【0044】

被殺菌流体は、第2流路部352を通過した後、リフレクタ24の周面243と拡径部124の内周面との間の環状の第3流路部353を軸方向に流れ、さらに、その後、封鎖部325の内面に当たって、進行方向を径方向の内側に変える。そして、光源装置19の背面側の第4流路部354に回り込んで、封鎖部325の内面に沿って径方向の中心部としてのアウトレット326の一端側の開口に集合する。第4流路部354は、軸方向に光源装置19の背面と筐体封鎖部材32の封鎖部325との間に挟まれる間隙として形成されている。

10

【0045】

被殺菌流体は、第4流路部354において光源装置19の放熱カバー30の背面に接触して、放熱カバー30を冷却する。UV-LED26の発熱は、基板28に伝導し、さらに、金属製の放熱カバー30に伝導するので、第4流路部354における被殺菌流体による放熱カバー30の冷却は、UV-LED26の冷却に寄与する。ここで、切欠き181及びテーパ部201によって、被殺菌流体の流速が増大することによって、放熱カバー30の冷却性を向上している。

20

【0046】

なお、基板28は、金属基板とも呼ばれるもので、放熱を必要とする部品の実装領域は金属となっており、裏面側への熱伝導率が高まる構造になっている。

【0047】

被殺菌流体は、その後、第5流路部355を経て流体殺菌装置10の外に流出する。

【0048】

(リフレクタの変形例)

図6は、変形例のリフレクタ24bの斜視図である。リフレクタ24(図3及び図4)に対するリフレクタ24bの相違点は、張出し面242が中心軸に対して垂直ではなく、テーパ部201の形状に合わせたテーパ形状で形成されていること、及び複数の溝245が周方向に等角度間隔でテーパ形状の張出し面242に形成されていることである。

30

【0049】

この結果、リフレクタ24bの張出し面242は、リフレクタ24の張出し面242よりテーパ部201との間隔を局所的に狭くなることを回避することができる。また、溝245により第1流路部351の流通断面積を十分な大きさに確保することができる。

【0050】

(照度分布の解析)

図7～図9は、流体殺菌装置10におけるUVの照度分布をシミュレーションで解析した図である。図7～図9の照度分布の解析では、UV-LED26から出射したUVの出射強度(輝度)は同一にしている。ただし、照度分布解析の上限は、それぞれ40mw/cm²、10mw/cm²及び5mw/cm²としている。したがって、各照度分布図において、上限以上の照度の位置は、一律に最上段階の領域に属させている。尚、シミュレーションはBreaul Research Organization社のASAPを用いて行った。

40

【0051】

また、図1及び図2の説明において、整流板16の中央部161の直管18側は、UVの反射面となっていると説明したが、図7～図9の照度分布では、中央部161においてUVは反射しないものと計算している。

50

【 0 0 5 2 】

図 7 ~ 図 9 の照度分布では、上限の照度 L_u を 4 等分して、各位置が 4 段階の照度段階のどの段階に属するかを示している。すなわち、照度を L とすると、第 1 照度段階は、 $0 < L < L_u / 4$ 、第 2 照度段階は、 $L_u / 4 < L < L_u / 2$ 、第 3 照度段階は、 $L_u / 2 < L < 3 \cdot L_u / 4$ 、第 4 照度段階は、 $3 \cdot L_u / 4 < L$ である。

【 0 0 5 3 】

図 7 から、UV-LED 26 の出射近辺が $30 \text{ mW} / \text{cm}^2$ 以上の強い照度であること、及び切欠き 181 の外周側に、 $10 \text{ mW} / \text{cm}^2 \sim 20 \text{ mW} / \text{cm}^2$ の照度領域があることが分かる。図 8 から、テーパ部 201 の径方向内側部分と遮蔽体 15 とが $2.5 \text{ mW} / \text{cm}^2 \sim 5.0 \text{ mW} / \text{cm}^2$ の照度領域であること、図 9 から、テーパ部 201 の最大径側が $1.25 \text{ mW} / \text{cm}^2 \sim 2.5 \text{ mW} / \text{cm}^2$ の照度領域であることが、分かる。

【 0 0 5 4 】

すなわち、図 7 ~ 9 の照度分布のシミュレーション結果から、テーパ部 201 を設けることによって、筐体（筐体本体 12 及びアウタカバー 14）の領域へ紫外光が漏れることを防ぎ、紫外線による劣化を抑制できる。

【 0 0 5 5 】

（補足）

流体殺菌装置 10 では、被殺菌流体として水が使用されている。しかしながら、本発明では、被殺菌流体は、水以外の液体であってもよい。

【 0 0 5 6 】

流体殺菌装置 10 は、UV を出射する光源として UV-LED 26 を 2 個、備えている。本発明の流体殺菌装置は、UV を出射する光源は、1 個でもよいし、3 個以上であってもよい。

【 0 0 5 7 】

流体殺菌装置 10 では、紫外線透過部として石英ガラス 22 が用いられている。本発明の紫外線透過部は、紫外線を透過し、被殺菌流体に対する耐腐食性があるものであれば、石英ガラス 22 以外のものを使用することができる。

【 0 0 5 8 】

流体殺菌装置 10 の円筒部 122 及び拡張部 124 は、それぞれ本発明の第 1 筒部及び第 2 筒部に相当し、それぞれ流路管としての直管 18 及び光源装置 19 を収納している。遮蔽リング 20 は、拡張部 124 において直管 18 の切欠き 181 側の端部に外挿されている。遮蔽リング 20 のテーパ部 201 は、直管 18 の導出口としての切欠き 181 から外に導出されて来る被殺菌流体の、拡張部 124 における導出通路を形成するとともに、切欠き 181 から直管 18 の外に漏れ出た紫外線を受けて、拡張部 124 を保護している。

【 0 0 5 9 】

流体殺菌装置 10 が殺菌対象とする被殺菌流体の例として、製氷機の貯水タンクの貯水、送水管や給湯器における送水、ウォーターサーバの飲料水、循環装置（チラー）の冷却水、及びドリンクサーバにおける飲料液がある。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

10・・・流体殺菌装置、18・・・直管（流路管）、19・・・光源装置、20・・・遮蔽リング（遮蔽部材）、22・・・石英ガラス（紫外線透過部）、24, 24b・・・リフレクタ、26・・・UV-LED（光源）、28・・・基板、30・・・放熱カバー、32・・・筐体封鎖部材、35・・・導出流路、24・・・拡張部、122・・・円筒部（第 1 筒部）、124・・・拡張部（第 2 筒部）、114・・・アウタカバー、125・・・ストッパ部、142・・・開口、181・・・切欠き、201・・・テーパ部、202・・・円柱側面部、241・・・反射面、242・・・張出し面、243・・・周面、245・・・溝、325・・・封鎖部、326・・・アウトレット、351・・・第 1 流路部、352・・・第 2 流路部、353・・・第 3 流路部、354・・・第 4 流路部、

10

20

30

40

50

3 5 5 . . . 第 5 流路部。

【 図 面 】

【 図 1 】

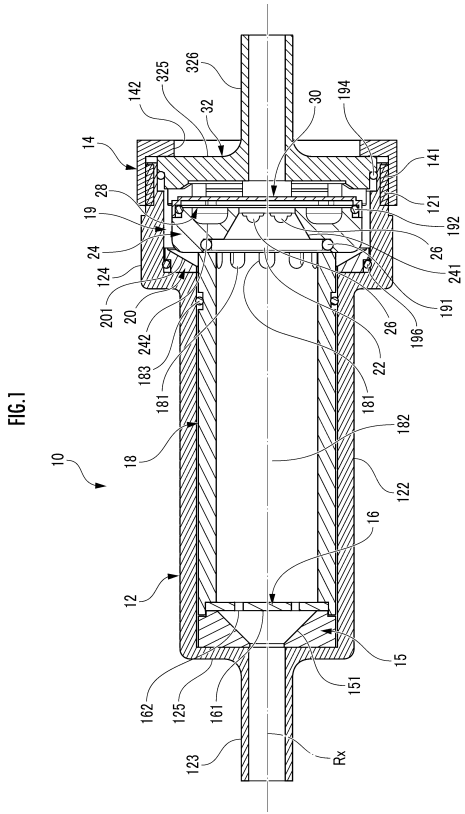


FIG.1

【 図 2 】

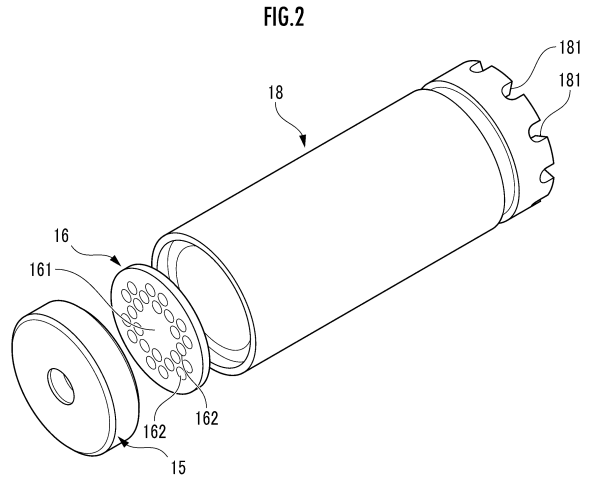


FIG.2

10

20

30

40

50

【 図 3 】

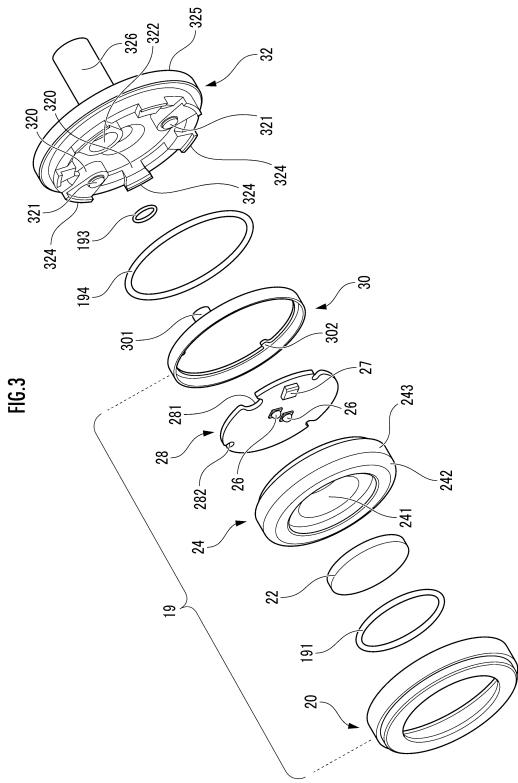


FIG. 3

【 図 4 】

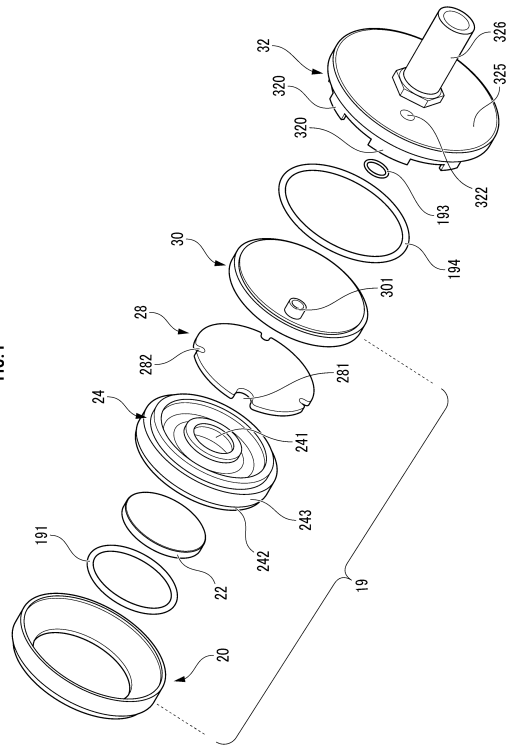


FIG. 4

10

20

【 図 5 A 】

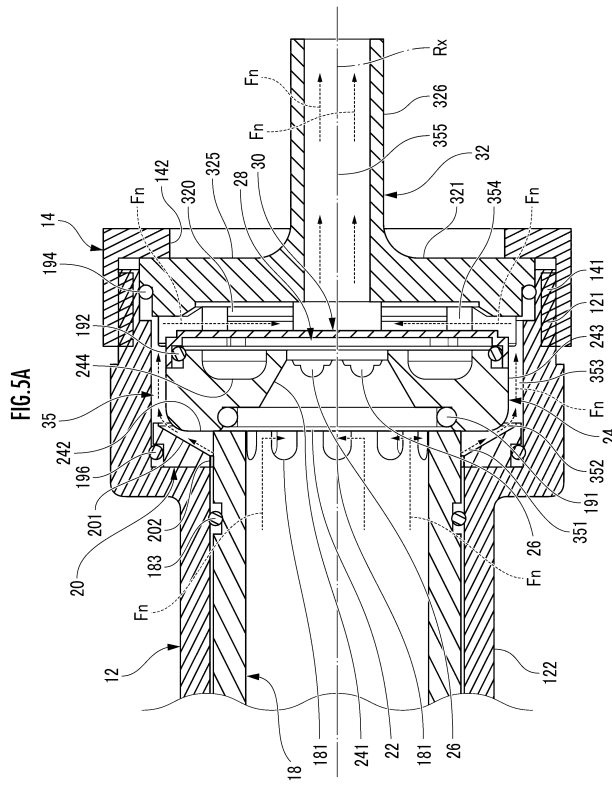


FIG. 5A

【 図 5 B 】

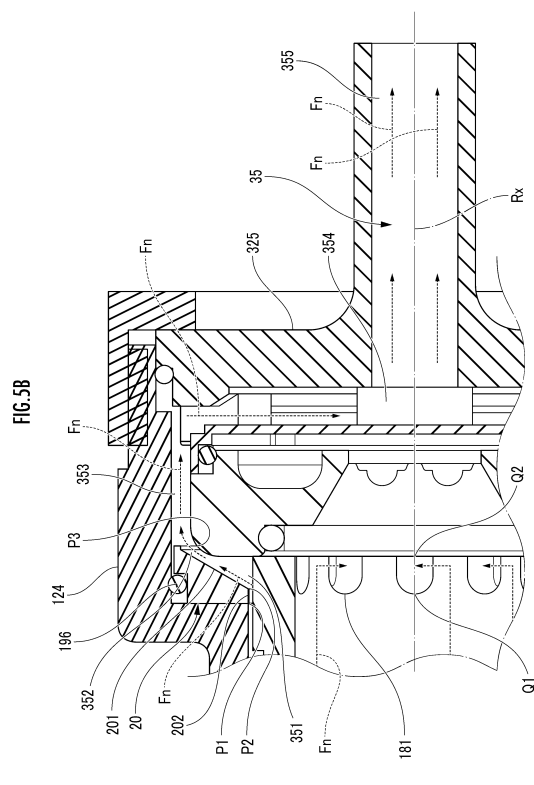


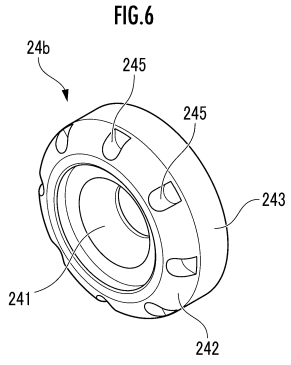
FIG. 5B

30

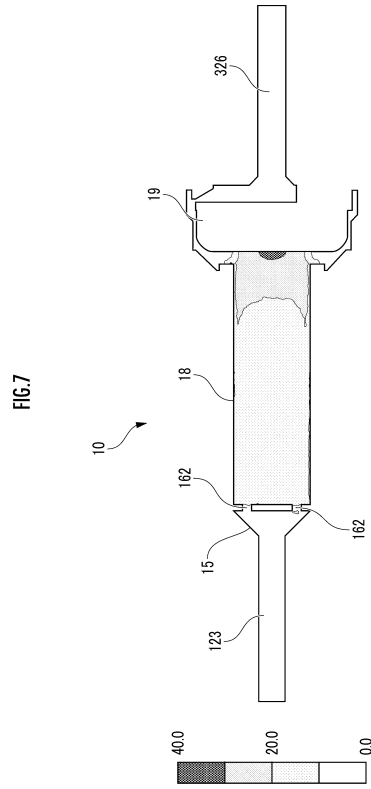
40

50

【 図 6 】



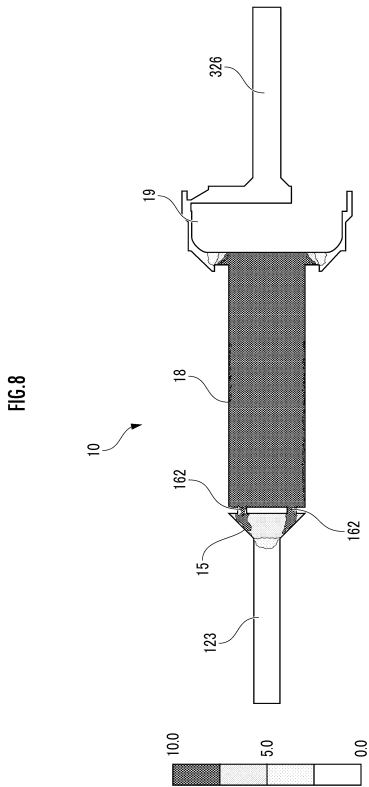
【 図 7 】



10

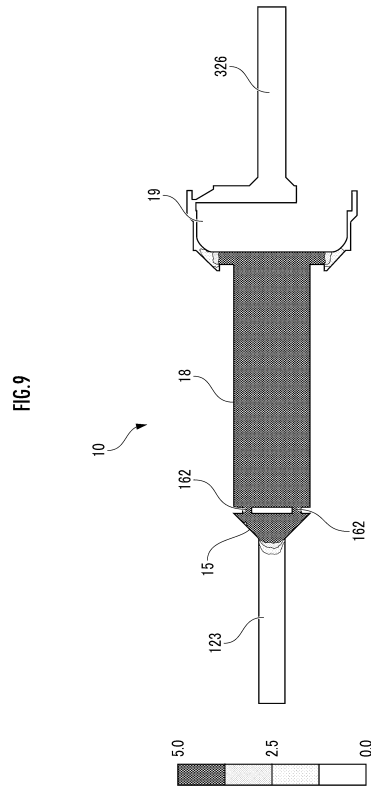
20

【 図 8 】



30

【 図 9 】



40

50

フロントページの続き

東京都目黒区中目黒 2 丁目 9 番 1 3 号 スタンレー電気株式会社内

(72)発明者 佐野 諒

東京都目黒区中目黒 2 丁目 9 番 1 3 号 スタンレー電気株式会社内

F ターム (参考) 4C058 AA20 BB06 KK02 KK22 KK28 KK46
4D037 AA02 AB03 BA18 BB04