(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2019-76643
(P2019-76643A)
(43)公開日　令和1年5月23日(2019.5.23)

(51)Int.Cl.			F I		テーマコード（参考）
A61L	2/10	(2006.01)	A61L	2/10	4C058
C02F	1/32	(2006.01)	C02F	1/32	4C180
A61L	9/20	(2006.01)	A61L	9/20	4D037

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 8 頁）

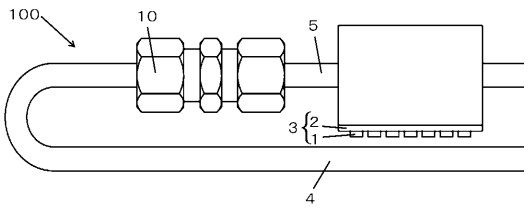
(21)出願番号　特願2017-207787 (P2017-207787)
(22)出願日　平成29年10月27日 (2017.10.27)

(71)出願人　000226932
日星電気株式会社
静岡県浜松市西区大久保町１５０９番地
(72)発明者　大庭　堅一
静岡県浜松市西区大久保町１５０９番地
日星電気株式会社内
(72)発明者　伊藤　勝啓
静岡県浜松市西区大久保町１５０９番地
日星電気株式会社内

Ｆターム(参考)　4C058 AA20 BB06 KK02 KK14 KK46
4C180 AA07 DD03 HH19
4D037 AA01 AB03 BA18

(54)【発明の名称】流体処理装置

(57)【要約】　（修正有）
【課題】小型で簡易的な構造を有すると共に、光源部の効率的な冷却を行うことができる流体処理装置を提供する。
【解決手段】流路と、前記流路を通る流体に光を照射する光源部３とを備え、前記流路は、流体に光が照射される処理流路４と、光源部３を冷却する流体を通す冷却流路５を備える流体処理装置１００。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
流路と、前記流路を通る流体に光を照射する光源部と、を備え
前記流路は、流体に光が照射される処理流路と、前記光源部を冷却する流体を通す冷却流路を備えることを特徴とする、流体処理装置。

【請求項２】
前記流体処理装置において、全ての流体が前記処理流路を通過した後、少なくとも一部の流体が前記冷却流路も通過する構造であることを特徴とする、
請求項１に記載の流体処理装置。

【請求項３】
前記流体処理装置において、少なくとも一部の流体が冷却流路を通過した後、全ての流体が前記処理流路も通過する構造であることを特徴とする、
請求項１に記載の流体処理装置。

【請求項４】
前記流体処理装置において、前記光源部が、前記処理流路を固定する治具と熱的に接触していることを特徴とする、
請求項１～３のいずれかに記載の流体処理装置。

【請求項５】
前記流体処理装置において、前記光源部と熱的に接続される放熱部材が、前記処理流路を固定する治具と熱的に接触していることを特徴とする、
請求項１～４のいずれかに記載の流体処理装置。

【請求項６】
前記流体処理装置において、前記光源部と熱的に接続される放熱部材を有し、前記放熱部材の一部が前記処理流路の内部に埋め込まれ、前記放熱部材と流体が熱的に接触する構造であることを特徴とする、
請求項１～５のいずれかに記載の流体処理装置。

【請求項７】
前記流体処理装置において、前記処理流路の外周の少なくとも一部に、前記光源が照射する光を反射する反射部材を有することを特徴とする、
請求項１～６のいずれかに記載の流体処理装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、流体に光を照射する流体処理装置に関し、特に、流体に紫外光を照射して殺菌、浄化する装置に関する。
【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、流体に紫外線を照射することで、流体を連続的に殺菌する装置も用いられている。
【０００３】
特許文献１は、殺菌対象の流体を通す殺菌用管の外側に、紫外線ＬＥＤを備えた殺菌装置

が記されている。
【０００４】
一般的に、ＬＥＤ等の光源を用いた装置では、光源の劣化や出力低下を防ぐため、光源の放熱を行う必要がある。光源の近くに流体を通過させて冷却する構造等が従前より提案されている。
【０００５】
特許文献２は、変形例２－１において、光源を冷やすための冷却水路を有する水浄化装置が記されている。
流路を通る水の一部が、分岐口から冷却流路に流れ込み、合流口から流路に戻る構造の水浄化装置が記されている。
【０００６】
しかしながら、特許文献２に示された構造では、冷却流路を通過した水には紫外線が照射されないため、水の浄化が不十分となる懸念がある。また、構造が複雑化するため、装置全体が大型化し、製造コストが高くなる問題点もある。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００７】
【特許文献１】特開２０１３－１５８７２２号公報
【特許文献２】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】
【０００８】
本発明の課題は、小型で簡易的な構造を有すると共に、光源部の効率的な冷却を行うことができる流体処理装置を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００９】
本発明の要旨は以下のとおりである。
【００１０】
（１）流路と、前記流路を通る流体に光を照射する光源部と、を備え
流路は、流体に光が照射される処理流路と、前記光源部を冷却する流体を通す冷却流路を備えることを特徴とする。
（２）流体処理装置において、全ての流体が前記処理流路を通過した後、少なくとも一部の流体が前記冷却流路も通過する構造であることが好ましい。
（３）流体処理装置において、少なくとも一部の流体が冷却流路を通過した後、全ての流体が前記処理流路も通過する構造であることが好ましい。
（４）流体処理装置において、前記光源部が、前記処理流路を固定する治具と熱的に接触していることが好ましい。
（５）流体処理装置において、前記光源部と熱的に接続される放熱部材が、前記処理流路を固定する治具と熱的に接触していることが好ましい。
（６）流体処理装置において、前記光源部と熱的に接続される放熱部材を有し、前記放熱部材の一部が前記処理流路の内部に埋め込まれ、前記放熱部材と流体が熱的に接触する構造であることが好ましい。
（７）流体処理装置において、前記処理流路の外周の少なくとも一部に、前記光源が照射する光を反射する反射部材を有することが好ましい。
【発明の効果】
【００１１】
本発明によれば、以下に記載する優れた効果が期待できる。
【００１２】
（１）光源部を冷却する流体を通す冷却流路を有しているため、光源部の発熱による、光源部の劣化や出力低下を防ぐことができる。

（２）同じ流体が、全て処理流路と冷却流路を通過する構造であるため、流体処理装置の小型化、単純化を実現できる。
（３）光源部が、及び／または、光源部と熱的に接続される放熱部材が、処理流路を固定する治具と熱的に接触している構造であるため、光源部の効率的な冷却を行うことができる。
（４）反射部材は、少なくとも一部で光源が照射する光を反射する構造であるため、光源が照射する光を効率良く流体処理に使用することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１３】
【図１】第１の実施形態に係る流体処理装置の概略図を示す。
【図２】第２の実施形態に係る流体処理装置の概略図を示す。
【図３】第３の実施形態に係る流体処理装置の概略図を示す。
【図４】第４の実施形態に係る流体処理装置の概略図を示す。
【図５】第５の実施形態に係る流体処理装置の概略図を示す。
【図６】第６の実施形態に係る流体処理装置の概略図を示す。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１４】
以下、本発明の流体処理装置の実施形態について、図面を参照しながら説明する。
【００１５】
図１に示す第１の実施形態が、本発明における流体処理装置の典型的な構成である。
図１の流体処理装置１００は、光源１と基板２を有する光源部３と、処理流路４、及び冷却流路５からなる。光源部３は、処理流路４の外側に設けられており、冷却流路５は光源部３と熱的に接触し、光源部３を冷却するように設けられている。
【００１６】
図１の流体処理装置１００は、同じ流体が、全て処理流路４と冷却流路５を通過する構造を有している。
光源部３に対して、冷却用の流体等を別途使用する必要が無いため、流体処理装置のコストの低減につながる。また、流路の分岐が無い構造のため、流体処理装置の簡易化、小型化につながる。
【００１７】
光源１の種類は、特に限定されないが、装置の小型化、省電化を考慮すると、ＬＥＤが好ましい。
光源１が照射する光の波長は、特に限定されないが、例えば、紫外光は流体の殺菌、浄化に適している。
光源１の個数、配置は、特に限定されず、用途や流体の処理効率（例えば、流体の殺菌効率）の要求に応じて、例えば光源１の波長や出力（消費電力等）、流体の量や速度、温度、種類（例えば水、空気等）、及び、処理前の流体の汚染レベル等に応じて任意に選択される。
【００１８】
冷却流路５は、熱伝導率が高いこと、及び光源部３と熱的に接触していることが好ましい。冷却流路５の熱伝導率が高いことにより、冷却流路５自体が、通過する流体により冷却される。さらに、冷却流路５と光源部３が熱的に接触していることにより、光源部３も冷却される。すなわち、冷却流路５を流れる流体が、光源部３の冷却に寄与する。
冷却流路５の材質は、例えば銅、アルミニウム等の金属物質が挙げられる。
冷却流路５の断面形状は、特に限定されない。例えば、円形、四角形等が挙げられる。
冷却流路５の個数は、図１中では１個であるが、特に限定されない。光源１の個数や流体の流量等に応じて任意に選択される。
また、分岐構造等を用いて、全ての流体が冷却流路５を通過しない構造であってもよいが、光源部３の冷却効率や、装置の小型化、単純化等を考慮すると、全ての流体が冷却流路５を通過する構造が好ましい。

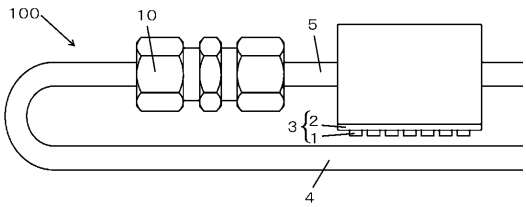
【００１９】
処理流路４の材質は、特に限定されないが、光源１が照射する光の波長に対して、透過率が高い材質が好ましい。例えば、紫外光である場合は、ふっ素樹脂や石英等、紫外線に対する耐久性及び透過性が高い物質が挙げられる。
処理流路４の断面形状は、特に限定されない。例えば、円形、四角形等が挙げられる。
処理流路４の個数は、図１中では１個であるが、特に限定されない。光源１の個数や流体の流量等に応じて任意に選択される。
上記の様に、冷却流路５と処理流路４では求められる特性が異なる。冷却流路５と処理流路４で異なる材質を用いる場合、図１に示すように継手１０等を用いて接続するのが好ましい。
さらに、処理流路４の構成を好適に変更することにより、光源部３の冷却効率を高めることが出来る。図２以降において、処理流路４の好適な構成を示す。
【００２０】
本発明は処理流路４を固定する治具６が設けられても良い。この構成が、図２に示す第２の実施形態である。
治具６を設ける際は、光源部３と熱的に接触させるのが好ましい。この構造により、光源部３により発生する熱を治具６に伝え、光源部３の劣化や出力低下を防ぐことができる。
また、治具６と筐体１１が熱的に接触している場合は、光源部３により発生する熱は最終的に筐体１１へ伝わる。筐体１１に熱伝導率の高い物質を用いると、光源部３の放熱をより効果的に促すことができる。
前述した、冷却流路５（図示せず）を通過する流体による、光源部３の冷却効果と合わせることにより、さらに光源部３の効率的な冷却を行うことができる。
治具６の材質は、熱伝導率が高い材質が好ましい。コスト、加工性等を考慮すると、アルミニウム等の金属材料がより好ましい。
流体への光の照射と、光源部の冷却を同時に行うことができる構造のため、流体処理装置の簡易化、小型化につながる。
【００２１】
本発明は光源部３と熱的に接続される放熱部材７が設けられても良い。この構成が、図３に示す第３の実施形態である。
この構成の場合は、光源部３により発生する熱は、放熱部材７に伝わるため、光源部３の劣化や出力低下を防ぐことができる。
前述した、冷却流路５（図示せず）を通過する流体による、光源部３の冷却効果と合わせることにより、さらに光源部３の効率的な冷却を行うことができる。
放熱部材７の材質は、熱伝導率が高い材質が好ましい。コスト、加工性等を考慮すると、アルミニウム等の金属材料がより好ましい。
さらに、放熱部材７の形状は限定されないため、放熱部材７の形状によって、光源部３の冷却効率をさらに高めることができる。好適には、図3に示す表面が凹凸状である形状等が挙げられる。
【００２２】
図３の構造の別の形態として、放熱部材７の一部が処理流路４の内部に埋め込まれ、放熱部材７と流体が熱的に接触する構造でも良い。この構成が、図４に示す第４の実施形態である。
この構造の場合は、処理流路４を通過する流体により、放熱部材７が冷却される。さらに、放熱部材７と光源部３が熱的に接触していることにより、光源部３も冷却される。すなわち、処理流路４を流れる流体が、光源部３の冷却に寄与することによって、光源部３の劣化や出力低下を防ぐことができる。
前述した、冷却流路５（図示せず）を通過する流体による、光源部３の冷却効果と合わせることにより、さらに光源部３の効率的な冷却を行うことができる。
【００２３】
図４の構造の別の形態として、光源１が照射する光を透過する窓部９を設けた反射部材８

が設けられても良い。この構成が、図５に示す第５の実施形態である。
反射部材８を設ける際は、処理流路４の外周の少なくとも一部を覆う構造が好ましい。
さらに、反射部材８と放熱部材７が熱的に接触する構造であってもよい。この構成では、さらに効率良く光源部３の熱を逃がす。
窓部９は、空隙であることが好ましいが、光源１が照射する光の波長に関して、耐久性及び透過率が高い材質を用いてもよい。例えば、紫外光である場合は、ふっ素樹脂や石英などが挙げられる。
光源１から照射された光は、窓部９を透過して処理流路４内の流体に照射される。その後、反射部材８の内周面の少なくとも一部で光が反射することによって、反射光が再度流体に照射される。そのため、効率的に流体の処理を行うことができるようになる。
前述した、処理流路４及び冷却流路５（図示せず）を通過する流体による、光源部３の冷却効果と合わせることにより、光源部３の効率的な冷却を行うことができる。
【００２４】
図４の構造の別の形態として、光源１が照射する光を反射する反射部材８が設けられても良い。この構成が、図６に示す第６の実施形態である。
反射部材８を設ける際は、処理流路４の外周の少なくとも一部を覆う構造が好ましい。
光源１は、反射部材８の内周面に設けられている。
光源１から照射された光は、処理流路４内の流体に照射された後、反射部材８の内周面の少なくとも一部で光が反射することによって、反射光が再度流体に照射される。そのため、効率的に流体の処理を行うことができるようになる。
前述した、処理流路４及び冷却流路５（図示せず）を通過する流体による、光源部３の冷却効果と合わせることにより、光源部３の効率的な冷却を行うことができる。
【実施例】
【００２５】
以下、本発明の流体処理装置（図１）に関して実施例をあげ具体的に説明するが、本発明の範囲について、これらに限定されるものではない。
【００２６】
処理流路として、ふっ素樹脂製のチューブを用いている。断面形状は円形であり、内径が８ｍｍ、外径が１０ｍｍである。
冷却流路として、銅製の管及び銅製のブロックを用いている。銅製の管の断面形状は円形であり、内径が４．３５ｍｍ、外径が６．３５ｍｍである。銅製のブロックに貫通穴を開け、銅製のブロックと銅製の管が密着する構造となっている。
処理流路と冷却流路の間に継手を有し、処理流路を通過した流体が、全て冷却流路も通過する構造を有している。
【００２７】
光源として、ＬＥＤを４個用いている。ＬＥＤの発光長は２６５ｎｍであり、ＬＥＤ１個当たりの消費電力は２．１Ｗである。具体的には、１個当たりの消費電圧は６Ｖであり、１個当たりの消費電流は３５０ｍＡである。
冷却流路である銅製のブロックの上面に、ＬＥＤを設置する。
【００２８】
処理対象の流体は水であり、流量は１００ｍｌ／ｍｉｎである。処理前の水の温度は約２０℃である。
【００２９】
実施例について、稼働中の流体処理装置における、ＬＥＤの温度を測定した結果、常に６０℃以下であることが確認された。
通常、紫外線を照射するＬＥＤは、冷却手段がない場合、８０℃を超えて温度が上昇する。従って、実施例の構造によって、ＬＥＤの冷却効果が得られていることが確認できる。
【００３０】
一般的に、ＬＥＤの温度が８０℃を超えた場合は、ＬＥＤの動作温度範囲を外れ、発熱に

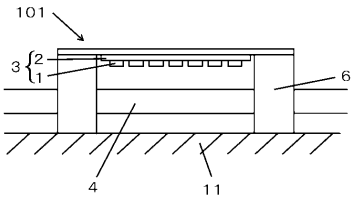
よるＬＥＤの出力低下やＬＥＤの劣化、等の問題が発生する。
　また、一般的に、実施例のような紫外線を照射するＬＥＤは、電気から光への変換効率が良くないため、熱が発生しやすい。そのため、紫外線を照射するＬＥＤの有効な冷却手段を有することは、特に重要である。
【００３１】
　実施例における、流体処理装置の構造は、冷却用の流体等を別途使用する必要が無いため、流体処理装置のコストの低減につながる。また、流路の分岐が無い構造のため、流体処理装置の簡易化、小型化につながる。
【産業上の利用可能性】
【００３２】
本発明の流体処理装置は、小型で簡易的な構造を有するとともに、低コストで光源部の効率的な冷却を行うことができる。特に紫外光を流体に照射して、殺菌、浄化を行う装置において有用であるが、用途は限定されない。

【符号の説明】
【００３３】
１　光源
２　基板
３　光源部
４　処理流路
５　冷却流路
６　治具
７　放熱部材
８　反射部材
９　窓部
１０　継手
１１　筐体
１００～１０５　流体処理装置

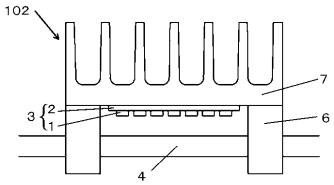
【図１】



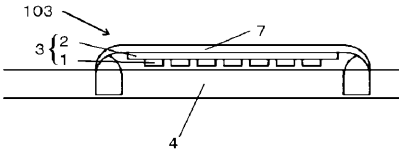
【図２】



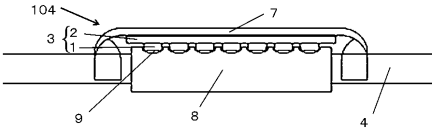
【図３】



【図４】



【図５】



【図６】

