



(21)申請案號：107108643

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 14 日

(51)Int. Cl. : *A61L2/10 (2006.01)*

C02F1/32 (2006.01)

(30)優先權：2017/09/22 日本

2017-182546

(71)申請人：日商東芝照明技術股份有限公司 (日本) TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：加藤剛雄 KATO, TAKEO (JP)；田内亮彦 TAUCHI, AKIHIKO (JP)；中川幸信 NAKAGAWA, YUKINOBU (JP)；藤岡純 FUJIOKA, ATSUSHI (JP)；櫻井公人 SAKURAI, NAOTO (JP)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：11 共 38 頁

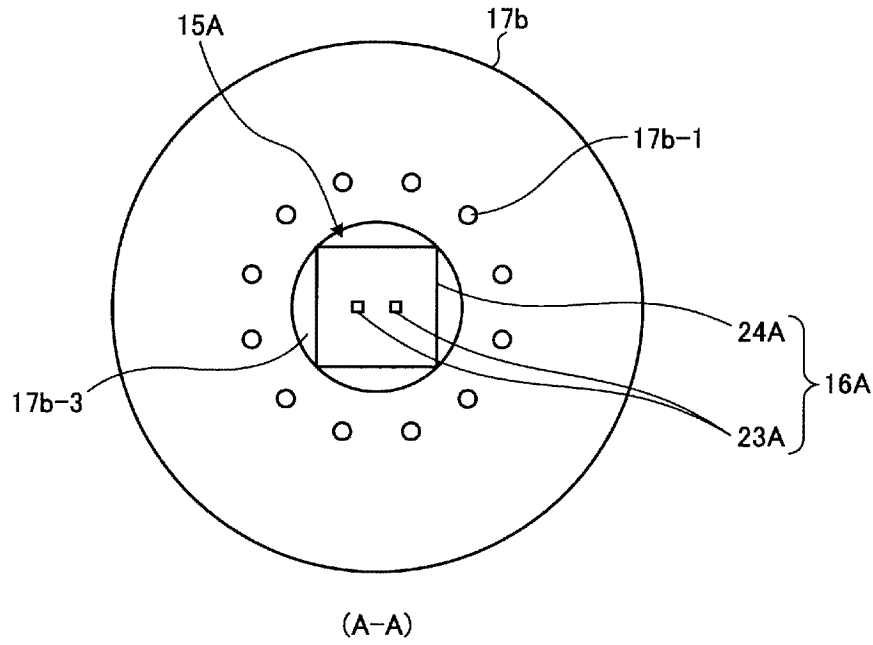
(54)名稱

流體殺菌裝置

(57)摘要

本發明提高對流路內流體的紫外線照射效率。實施方式的流體殺菌裝置包括：流路構件，具有用於供流體流動的第一流路；第一光源，與第一流路的、與流體的流動方向交叉的流路剖面相向地配置，且具有向第一流路內照射紫外線的多個第一發光元件；以及第二光源，與第一流路的流路剖面相向且與第一光源相向地配置，具有向第一流路內照射紫外線的多個第二發光元件。當將多個第一發光元件與多個第二發光元件投影至第一光源與第二光源彼此相向的同一平面上時，第一發光元件與第二發光元件配置於虛擬上的正多邊形的頂點。

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 15A . . . 第一光源
- 16A . . . 第一光源部
- 17b . . . 下游側凸緣
- 17b-1 . . . 流路
- 17b-3 . . . 光源支撐部
- 23A . . . 第一 LED (第一發光元件)
- 24A . . . 第一基板

【圖4】

【發明說明書】

【中文發明名稱】流體殺菌裝置

【技術領域】

【0001】本發明的實施方式涉及一種流體殺菌裝置。

【先前技術】

【0002】已知有一種流體殺菌裝置，其通過將光源的發光元件所發出的紫外線照射向例如水、氣體等流體流經的流路構件的流路內，從而對流體進行殺菌。作為此種流體殺菌裝置，有使用具有發出紫外線的發光二極管（Light Emitting Diode，LED）的光源的裝置。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0003】[專利文獻 1]日本專利特開 2017-74114 號公報

【發明內容】

【0004】[發明所要解決的問題]

在所述流體殺菌裝置中，期望向在流路內流動的流體有效率地照射 LED 所發出的紫外線。

【0005】因此，本發明的目的在於提供一種流體殺菌裝置，能夠提高對流路內流體的紫外線照射效率。

[解決問題的技術手段]

【0006】實施方式的流體殺菌裝置具備：流路構件，具有用於供流體流動的第一流路；第一光源，與所述第一流路的、與所述流

體的流動方向交叉的流路剖面相向地配置，且具有向所述第一流路內照射紫外線的多個第一發光元件；以及第二光源，與所述第一流路的所述流路剖面相向且與所述第一光源相向地配置，具有向所述第一流路內照射紫外線的多個第二發光元件，當將所述多個第一發光元件與所述多個第二發光元件投影至所述第一光源與所述第二光源彼此相向的同一平面上時，所述第一發光元件與所述第二發光元件配置於虛擬上的正多邊形的頂點。

[發明的效果]

【0007】 根據本發明，能夠提高對流路內流體的紫外線照射效率。

【圖式簡單說明】

【0008】

圖 1 是表示實施方式的流體殺菌裝置整體的示意圖。

圖 2 是表示實施方式的流體殺菌裝置的主要部分的剖面圖。

圖 3 是將實施方式的流體殺菌裝置所具有的第一光源放大表示的剖面圖。

圖 4 是在實施方式的流體殺菌裝置的主要部分，從 A 方向觀察與流體在流路構件中流動的方向正交的 I-I 剖面的剖面圖。

圖 5 是在實施方式的流體殺菌裝置的主要部分，從 B 方向觀察與流體在流路構件中流動的方向正交的 I-I 剖面的剖面圖。

圖 6 (a) ~ 圖 6 (c) 是用於說明實施方式的流體殺菌裝置的第一光源及第二光源的示意圖。

圖 7 (a) ~ 圖 7 (c) 是用於說明實施方式的流體殺菌裝置的

第一光源及第二光源的變形例 1 的示意圖。

圖 8 (a) ~ 圖 8 (c) 是用於說明實施方式的流體殺菌裝置的第一光源及第二光源的變形例 2 的示意圖。

圖 9 (a)、圖 9 (b) 是用於說明實施方式的流體殺菌裝置的第一光源及第二光源的變形例 3 的示意圖。

圖 10 (a) ~ 圖 10 (c) 是用於說明實施方式的流體殺菌裝置的第一光源及第二光源的變形例 4 的示意圖。

圖 11 是表示實施方式的流體殺菌裝置的主要部分的變形例 5 的剖面圖。

【實施方式】

【0009】 以下說明的實施方式的流體殺菌裝置包括流路構件、第一光源、以及第二光源。流路構件具有用於供流體流動的第一流路。第一光源是與第一流路的、與流體的流動方向交叉的流路剖面相向地配置。第一光源具有多個第一發光元件。多個第一發光元件向第一流路內照射紫外線。第二光源與第一流路的流路剖面相向地配置。第二光源與第一光源相向地配置。第二光源具有多個第二發光元件。多個第二發光元件向第一流路內照射紫外線。當將多個第一發光元件與多個第二發光元件投影至第一光源與第二光源彼此相向的同一平面上時，第一發光元件與第二發光元件配置於虛擬上的正多邊形的頂點。

【0010】 另外，在以下說明的實施方式的流體殺菌裝置中，當將多個第一發光元件及多個第二發光元件投影至第一光源與第二光

源彼此相向的同一平面上時，第一發光元件及第二發光元件交替地配置於正多邊形的頂點。

【0011】 另外，在以下說明的實施方式的流體殺菌裝置中，第一光源具有第一基板。在第一基板中配置有第一發光元件。第二光源具有第二基板。在第二基板中配置有第二發光元件。第二發光元件與第一基板中的第一發光元件的配置同樣地配置。第二基板相對於第一基板而繞正多邊形的中心旋轉地設置。

【0012】 另外，在以下說明的實施方式的流體殺菌裝置中，第一發光元件與第二發光元件交替地配置於同心的多個正多邊形的頂點。

【0013】 另外，以下說明的實施方式的流體殺菌裝置還包括第一連接構件以及第二連接構件。第一連接構件連接於流路構件的一端。在第一連接構件中設有第一光源。第一連接構件具有第二流路。第二流路配置在第一光源的周圍。第二流路連通於第一流路。第二連接構件連接於流路構件的另一端。在第二連接構件中設有第二光源。第二連接構件具有第三流路。第三流路配置在第二光源的周圍。第三流路連通於第一流路。

【0014】 另外，在以下說明的實施方式的流體殺菌裝置中，流路構件具有紫外線透射性。在流路構件中設有反射面。反射面將第一光源及第二光源所發出的紫外線反射向第一流路內。

【0015】 （第一實施方式）

以下，參照附圖來說明實施方式的流體殺菌裝置。以下的實

施方式是表示一例，並不限定發明。圖 1 是表示實施方式的流體殺菌裝置整體的示意圖。圖 2 是表示實施方式的流體殺菌裝置的主要部分的剖面圖。圖 3 是將實施方式的流體殺菌裝置所具有的第一光源放大表示的剖面圖。

【0016】（流體殺菌裝置的結構）

如圖 1 所示，第一實施方式的流體殺菌裝置 1 中，用於供照射紫外線（紫外光）的流體流動的流路構件 13 連結於供給流體的供水槽（tank）6，並且連結於對經紫外線照射的流體進行回收的回收槽 7。如圖 1 及圖 2 所示，流體殺菌裝置 1 中，流路構件 13 的上游側經由上游側流路構件 8 而連結於供水槽 6。在上游側流路構件 8 中，設有將流體從供水槽 6 送往流體殺菌裝置 1 的泵（pump）11。另外，流體殺菌裝置 1 中，與流路構件 13 的上游側同樣地，流路構件 13 的下游側經由下游側流路構件 9 而連結至回收槽 7。在下游側流路構件 9 中，設有流量調整機構 12，所述流量調整機構 12 對從流體殺菌裝置 1 送往回收槽 7 的流體的流量進行調整。

【0017】 流體殺菌裝置 1 例如是被用於在飲水供給裝置中，對供水槽 6 內的水進行殺菌處理。本實施方式中，作為流體，例如適用於自來水等水，但也可適用於氣體。

【0018】 如圖 2 所示，流體殺菌裝置 1 包括：流路構件 13，具有用於供流體流動的作為第一流路的流路 13a；以及第一光源部 15A 及第二光源部 15B，向流路構件 13 的流路 13a 內照射紫外線。另外，流體殺菌裝置 1 包括：第一連接構件 17，連接於流路構件 13

的一端；第二連接構件 18，連接於流路構件 13 的另一端；以及連結構件 19，連結第一連接構件 17 與第二連接構件 18。

【0019】 流路構件 13 優選由紫外線反射率高且因紫外線造成的劣化得到抑制的材料所形成。本實施方式中，作為流路構件 13 而使用透明的石英管，且在石英管的整個外周面使用紫外線反射率高的作為反射面的反射板 13b。反射板 13b 是將第一光源部 15A 及第二光源部 15B 照射至流路 13a 內的紫外線反射向流路 13a 內的反射面的一例，例如使用鋁制的板材。

【0020】 再者，形成於流路構件 13 的反射板 13b 也可使用在石英管的整個外周面形成有紫外線反射率高的作為反射面的反射膜者。反射膜例如使用二氧化矽膜。另外，形成於流路構件 13 的反射膜並不限於二氧化矽膜，也可為鋁蒸鍍膜。另外，流路構件 13 並不限於透明的石英管，也可由高反射率的聚四氟乙烯（Polytetrafluoroethylene：PTFE，四氟乙烯的聚合物）等氟樹脂形成。另外，反射膜也可不形成於流路構件 13 的外周面，而是形成於流路構件 13 的內周面。

【0021】 如圖 2 所示，第一光源部 15A 與第二光源部 15B 配置於流路構件 13 的流路 13a 的兩端而彼此相向。以下，關於第一光源部 15A 的構成要素與第二光源部 15B 的構成要素，在同一符號的末尾標注 A、B 來加以區分。第一光源部 15A 與第二光源部 15B 除後述的第一光源部 15A 中的多個第一 LED 23A 的配置與第二光源部 15B 中的第二 LED 23B 的配置不同以外，為同樣地構成。因

此，關於第一光源部 15A 與第二光源部 15B 中共通的結構，基於第一光源部 15A 的結構進行說明，並省略對第二光源部 15B 的結構的說明。關於第一光源部 15A 中的第一 LED 23A 的配置、與第二光源部 15B 中的第二 LED 23B 的配置的不同，將在之後敘述。

【0022】 如圖 3 所示，第一光源部 15A 是設在第一連接構件 17 的內部。第一光源部 15A 具有第一光源 16A、及保護第一光源 16A 不受流體影響的罩構件 21。關於罩構件 21，在第一光源部 15A 與第二光源部 15B 中標注同一符號進行說明。第一光源 16A 是在流路構件 13 的一端側，與流路 13a 的、與流體的流動方向正交的流路剖面（以下稱作流路 13a 的流路剖面）相向地配置。另外，第一光源部 15A 的第一光源 16A 被配置於第一連接構件 17 所具有の後述光源支撐部 17b-3。

【0023】 第一光源 16A 是一種光模組（module），且具有發出紫外線的作為第一發光元件的第一 LED 23A、及安裝有第一 LED 23A 的第一基板 24A。第一基板 24A 是將金屬材料作為母材而形成，且具有作為載置第一 LED 23A 的載置面的安裝面 24a。在第一基板 24A 的安裝面 24a 上，雖未圖示，但經由絕緣層而形成有所需的導電圖案（pattern）（配線圖案），在導電圖案上設有第一 LED 23A。再者，第一基板 24A 的母材並不限於金屬材料，例如也可使用氧化鋁（alumina）等陶瓷（ceramics）。另外，第一光源 16A 所具有的第一發光元件並不限於第一 LED 23A，也可使用雷射二極管（Laser Diode，LD）等其他半導體元件。

【0024】 第一光源 16A 由未圖示的電源供給電力，使第一 LED 23A 發光。第一光源 16A 是以下述方式配置，即，第一 LED 23A 的發光面與流路 13a 的流路剖面相向，例如，第一光源 16A 的第一基板 24A 的主面相對於流路 13a 的流動方向而大致垂直。此處，所謂「第一 LED 23A 的發光面」，並非簡單地僅表示第一 LED 23A 的發光區域，而是指配置有第一 LED 23A 的第一基板 24A 的整個主面。另外，「第一 LED 23A 的發光面與流路 13a 的流路剖面相向」的方向並不僅限定於彼此平行地相向的方向。例如，第一 LED 23A 的發光面與流路 13a 的流路剖面所成的角度（銳角）允許最大為±10°左右。

【0025】 另外，作為第一 LED 23A，優選在殺菌作用相對較高的波長 275 nm 附近具有峰值（peak）波長者，但只要是起到殺菌作用的波段即可，並不限定紫外線的波長。

【0026】 第一光源部 15A 的罩構件 21 例如是由玻璃材料形成的紫外線透射構件，且配置成覆蓋第一 LED 23A 及第一基板 24A。罩構件 21 固定於第一連接構件 17 所具有の後述光源支撐部 17b-3，從而第一光源部 15A 的內部被氣密地封閉。罩構件 21 使第一 LED 23A 所發出的紫外線透射，以對在流路 13a 內流動的流體、及在第一連接構件 17 所具有の後述流路 17a-1、流路 17a-2 內流動的流體照射紫外線。

【0027】 關於載置第一 LED 23A 的安裝面 24a，並非對相對於流路 13a 的流動方向的安裝面 24a 的方向（姿勢）進行限定，但基

於第一 LED 23A 的半值角，就提高第一 LED 23A 所發出的紫外線的利用效率的觀點而言，優選安裝面 24a 與流路 13a 的流路剖面平行地配置。

【0028】 另外，第一連接構件 17 所具有的後述流路 17a-1、流路 17a-2 位於第一光源 16A 的附近，因此，視需要也可在流路 17a-1、流路 17a-2 的內面設置反射膜。利用此種反射膜，可使從流路 13a 側入射至流路 17a-1、流路 17a-2 內的紫外線反射向流路 13a 內，從而可提高第一 LED 23A 所發出的紫外線的利用效率。

【0029】 從第一光源 16A 的第一 LED 23A 出射的紫外線透射過罩構件 21，對在流路 13a 內流動的流體照射來自第一 LED 23A 的直射光，並且如圖 3 所示的箭頭般，在流路 13a 內被反射板 13b 反射，由此，對在流路 13a 內流動的流體間接地照射來自反射板 13b 的反射光。

【0030】 在第一連接構件 17 的內部設有第一光源 16A，且沿著第一光源 16A 的周圍而形成有與流路 13a 的一端連通的作為第二流路的流路 17a-1、流路 17a-2、流路 17b-1、流路 17b-2。另外，後述的連結構件 19 的一端部被固定於第一連接構件 17 的上游側凸緣 17a。

【0031】 第一連接構件 17 是將一對上游側凸緣 17a 與下游側凸緣 17b 經由未圖示的緊固構件來一體地緊固而構成。上游側凸緣 17a 是配置於流路構件 13 側，下游側凸緣 17b 是夾著第一光源部 15A 而與流路構件 13 配置於相反側。

【0032】 第一連接構件 17 的上游側凸緣 17a 具有流路 17a-1 及流路 17a-2 來作為第二流路。上游側凸緣 17a 經由 O 型環 (O ring) 25 來支撐流路構件 13 的一端部。上游側凸緣 17a 及下游側凸緣 17b 是由具有規定以上的導熱率的材料，例如由腐蝕性優異的不鏽鋼形成為圓筒狀。再者，上游側凸緣 17a 及下游側凸緣 17b 並不限於不鏽鋼，也可由導熱率高的鋁的複合原材料所形成，還可由混合有陶瓷或填料 (filler) 的高導熱性樹脂材等所形成。

【0033】 流路 17a-1 位於上游側凸緣 17a 的中心附近，且與流路構件 13 的流路 13a 的一端連通。流路 17a-2 是與流路 17a-1 連通(參照圖 5)，且從上游側凸緣 17a 的中心朝外周側延伸。因此，上游側凸緣 17a 的流路 17a-1 及流路 17a-2 與流路構件 13 的流路 13a 連通，且位於第一光源 16A 的附近。如上所述，可在流路 17a-1、流路 17a-2 的內面設置使從流路 13a 側入射至流路 17a-1、流路 17a-2 內的紫外線反射向流路 13a 內的反射膜，可提高第一 LED 23A 所發出的紫外線的利用效率。

【0034】 如圖 2 及圖 3 所示，下游側凸緣 17b 具有作為第二流路的流路 17b-1、流路 17b-2 及作為支撐第一光源 16A 的支撐部的光源支撐部 17b-3。光源支撐部 17b-3 是形成於由流路 17b-1 及流路 17b-2 所圍成的區域內。因此，流路 17b-1 與流路 17b-2 是配置在第一連接構件 17 的內部所設的第一光源部 15A 的周圍。

【0035】 下游側凸緣 17b 與上游側凸緣 17a 連結，從而將流路 17b-1 與流路 17a-2 予以連接。另外，下游側凸緣 17b 是與下游側

流路構件 9 連結。如此，第一連接構件 17 例如使從流路構件 13 的流路 13a 流入的流體，依序經由沿著第一光源部 15A 的蓋構件 21 的流路 17a-1、朝向光源支撐部 17b-3 的外周側的流路 17a-2、通過光源支撐部 17b-3 的外周附近的流路 17b-1、在第一光源 16A 的發光面的相反面側從光源支撐部 17b-3 的外周側朝向中心附近延伸的流路 17b-2，而流出向下游側流路構件 9。

【0036】 如圖 2 所示，第二連接構件 18 是形成為圓筒狀，將上游側流路構件 8 與流路構件 13 予以連結。第二連接構件 18 經由 O 型環 25 來支撐流路構件 13 的另一端部。在第二連接構件 18 的外周部，固定有後述的連結構件 19 的另一端部。另外，第二連接構件 18 與第一連接構件 17 所具有的第二流路同樣地，具有作為第三流路的流路 17a-1 及流路 17a-2、流路 17b-1 及流路 17b-2。在第二連接構件 18 所具有的光源支撐部 17b-3 中，設有第二光源部 15B。

【0037】 如圖 3 所示，從上游側流路構件 8 的流路流入流路構件 13 的流路 13a 內的流體如圖 2 及圖 3 中的箭頭般，在流路 13a 內流動，並經由第一連接構件 17 的流路 17a-1、流路 17a-2、流路 17b-1、流路 17b-2 而流出向下游側流路構件 9 的流路。向第一連接構件 17 流入的流體在通過流路 17a-1、流路 17a-2、流路 17b-1、流路 17b-2 的路徑時，一邊剝奪收容於光源支撐部 17b-3 中的第一光源 16A 所發出的熱，一邊流出向下游側流路構件 9。

【0038】 即，通過在流路 13a 中被照射第一光源 16A 所發出的紫

外線而經殺菌的流體通過流路構件 13 的流路 13a，朝向第一光源 16A 的發光面側流動，朝沿著第一光源 16A 的發光面的流路 17a-1 流入，在第一連接構件 17 內通過流路 17a-1、流路 17a-2、流路 17b-1、流路 17b-2 的多個路徑，而流出向發光面的相反面側。第一連接構件 17 內的流路 17a-1、流路 17a-2、流路 17b-1、流路 17b-2 的多個路徑是沿著第一光源 16A 的周圍而延伸，流體從第一光源 16A 的發光面側穿過至相反面側。

【0039】 因此，第一光源 16A 無須使用其他冷卻部件，而使用通過流路 17a-1、流路 17a-2、流路 17b-1、流路 17b-2 的多個路徑的流體，來間接但有效率地得到冷卻。另外，無須使用其他冷卻部件，而使用通過流路 17a-1、流路 17a-2、流路 17b-1、流路 17b-2 的多個路徑的流體來進行第一光源 16A 的冷卻，由此，不需要例如散熱鰭片（fin）等其他冷卻構件。由此，可使流體殺菌裝置 1 小型化。

【0040】 再者，優選的是，在收容於光源支撐部 17b-3 中的第一光源 16A 與光源支撐部 17b-3 之間，例如設有鋁、不鏽鋼等具有規定以上的導熱率的導熱構件。第一光源 16A 所發出的熱經由導熱構件而傳遞至在第一連接構件 17 內流動的流體，可通過流體來更有效率地冷卻第一光源 16A。

【0041】 另外，流體殺菌裝置 1 的流路構件 13 中的流體的流動方向並不限定於圖 1 及圖 2 所示的方向，也可與圖 1 所示的方向為反向。即，雖未圖示，但也可為第一連接構件 17 連接於上游側流

路構件 8，第二連接構件 18 連結於下游側流路構件 9。在此結構的情況下，從上游側流路構件 8 向第一連接構件 17 流入的流體依序經由流路 17b-2、流路 17b-1、流路 17a-2、流路 17a-1 而在流路 13a 內流動，從而流出向下游側流路構件 9 的流路。在後述的變形例中，也同樣如此般不限定流體的流動方向。

【0042】 另外，圖 3 中，流路構件 13 是流路 13a 中的流體的流動方向相對於第一光源部 15A 的第一光源 16A 的發光面而大致垂直地配置，但並不限定於垂直，也可為流路 13a 的流動方向相對於第一光源 16A 的發光面而成規定角度的結構、或者為可任意調整角度的結構。

【0043】 連結構件 19 例如是由不鏽鋼等金屬材料而形成為圓筒狀，且在內部收容流路構件 13，由此，也作為覆蓋流路構件 13 的外周進行保護的罩構件發揮功能。在連結構件 19 的兩端部，形成有凸緣部 19a。連結構件 19 的一端部側的凸緣部 19a 例如經由螺栓（bolt）等緊固構件 20，而固定於第一連接構件 17 的上游側凸緣 17a 中的流路構件 13 側的側面、即與流路構件 13 中的流體的流動方向正交的面。同樣，連結構件 19 的另一端部側的凸緣部 19a 經由緊固構件 20，而固定於第二連接構件 18 中的流路構件 13 側的側面、即與流路構件 13 中的流體的流動方向正交的面。如此，第一連接構件 17 與第二連接構件 18 經由連結構件 19 而彼此連結，由此，被夾在第一連接構件 17 與第二連接構件 18 之間的流路構件 13 兩端的支撐狀態得到加強。

【0044】（流體殺菌裝置的主要部分的 I-I 剖面（A 方向））

圖 4 是在第一實施方式的流體殺菌裝置 1 的主要部分，從 A 方向觀察與流體在流路構件 13 中流動的方向正交的 I-I 剖面的剖面圖。

【0045】 在圖 2 中，當從圖中的 A 方向觀察 I-I 剖面時，如圖 4 所示，配置有下游側凸緣 17b 及第一光源 16A。在從 A 方向觀察圖 2 中的 I-I 剖面時，如圖 4 所示，下游側凸緣 17b 為圓形狀，在中心附近具有凹狀的光源支撐部 17b-3。而且，在光源支撐部 17b-3 中，以來自第一 LED 23A 的紫外線的照射方向朝向流路 13a 側的方式而收容有第一光源 16A。

【0046】 另外，在光源支撐部 17b-3 的周圍，沿著以第一 LED 23A 為中心的同心圓狀而隔開間隔地設有多個流路 17b-1。多個流路 17b-1 是由貫穿孔所形成，所述貫穿孔是在下游側凸緣 17b 中，在圍著第一光源 16A 的周邊，從第一光源 16A 的發光面側貫穿至相反面側。

【0047】 再者，安裝於第一基板 24A 上的第一 LED 23A 的個數及流路 17b-1 的個數並不限定於圖 4 所示的個數，可根據需要來變更。

【0048】（流體殺菌裝置的主要部分的 I-I 剖面（B 方向））

圖 5 是在第一實施方式的流體殺菌裝置 1 的主要部分，從 B 方向觀察與流體在流路構件 13 中流動的方向正交的 I-I 剖面的剖面圖。

【0049】 在圖 2 中，當從圖中的 B 方向觀察 I-I 剖面時，如圖 5 所示，配置有上游側凸緣 17a 及第一光源部 15A。在從圖中的 B 方向觀察圖 2 中的 I-I 剖面時，如圖 5 所示，上游側凸緣 17a 為圓形狀，在其中心附近具有與流路 13a 連通的剖面圓形狀的流路 17a-1，以及從流路 17a-1 朝向上游側凸緣 17a 的外周側呈放射狀延伸的多個流路 17a-2。另外，在第一連接構件 17 的內部，罩構件 21 是與流路 17a-1 及流路 17a-2 鄰接地配置。

【0050】 第一連接構件 17 通過將一對上游側凸緣 17a 與下游側凸緣 17b 予以連結，從而將圖 5 所示的各流路 17a-2 的呈放射狀延伸的前端部分、與位置和所述前端部分對應的圖 4 所示的各流路 17b-1 分別連接。

【0051】 （第一光源及第二光源中的 LED 的配置）

與所述第一光源部 15A 所具有的第一光源 16A 同樣地，第二光源部 15B 具有第二光源 16B。以下說明第一光源 16A 與第二光源 16B 的不同。

【0052】 圖 6 (a) ~ 圖 6 (c) 是用於說明實施方式的流體殺菌裝置 1 的第一光源 16A 及第二光源 16B 的示意圖。圖 7 (a) ~ 圖 7 (c) 是用於說明實施方式的流體殺菌裝置 1 的第一光源 16A 及第二光源 16B 的變形例 1 的示意圖。圖 8 (a) ~ 圖 8 (c) 是用於說明實施方式的流體殺菌裝置 1 的第一光源 16A 及第二光源 16B 的變形例 2 的示意圖。圖 6 (a) ~ 圖 8 (c) 分別是從第一連接構件 17 側透過第一光源 16A 及第二光源 16B 進行觀察的圖。

【0053】 如圖 6(a)所示，第一光源 16A 具有配置有兩個第一 LED 23A 的第一基板 24A。當在第一基板 24A 上投影出作為虛擬上的正多邊形 P 的正方形時，兩個第一 LED 23A 配置於正方形中的其中一條對角線（圖 6(a)～圖 6(c) 中的水平線）上的兩個頂點。

【0054】 如圖 6(b)所示，第二光源 16B 具有配置有兩個第二 LED 23B 的第二基板 24B。當與上述第一 LED 23A 同樣地在第二基板 24B 上投影出作為虛擬上的正多邊形 P 的正方形時，兩個第二 LED 23B 配置於正方形中的另一條對角線上（圖 6(a)～圖 6(c) 中的鉛垂線上）的兩個頂點。因此，實施方式為合計使用四個第一 LED 23A 及第二 LED 23B 的結構。

【0055】 而且，如圖 6(a) 及圖 6(b) 所示，第二基板 24B 與第一基板 24A 的結構相同，且是相對於第一基板 24A 的方向（姿勢）而繞正方形的中心 O 旋轉 90°地配置。因此，第一光源 16A 的第一 LED 23A 的配置與第二光源 16B 的第二 LED 23B 的配置繞中心 O 而錯開，由此，相對於第一光源 16A 與第二光源 16B 彼此相向的同一平面（以下簡稱作同一平面）而成為非對稱。換句話說，第一基板 24A 與第二基板 24B 以相對於同一平面而彼此相向的方式配置。

【0056】 如此，除相對於正方形的中心 O 周圍而言的第二基板 24B 的方向以外，第二光源 16B 與第一光源 16A 的結構相同，且具有與第一基板 24A 中的第一 LED 23A 的配置同樣地配置有第二 LED 23B 的第二基板 24B。即，在第一光源 16A 及第二光源 16B 中，

設有第一 LED 23A 的第一基板 24A 與設有第二 LED 23B 的第二基板 24B 共通化。另外，第一光源 16A 及第二光源 16B 例如以正方形的中心 O、第一基板 24A 及第二基板 24B 的中心 O 位於流路構件 13 的流路 13a 的中心軸上的方式配置。

【0057】如圖 6 (c) 所示，當將兩個第一 LED 23A 與兩個第二 LED 23B 投影至同一平面上時，第一 LED 23A 與第二 LED 23B 交替地配置於虛擬上的正多邊形 P 的頂點。此處，所謂交替地配置於正多邊形 P 的頂點，是指在正多邊形中的頂點的排列方向（周向）上交替地配置。如此，在流路 13a 的兩端，第一 LED 23A 的配置與第二 LED 23B 的配置非對稱而不同，由此，流路構件 13 的流路 13a 內（流路剖面）中的照度得以均勻化，對在流路 13a 內流動的流體的紫外線照射效率提高。

【0058】作為變形例 1，例如在正多邊形 P 為正六邊形的情況下，如圖 7 (a) 所示，第一光源 16A 中，三個第一 LED 23A 每隔一個頂點配置於投影至第一基板 24A 上的正六邊形的六個頂點。同樣地，第二光源 16B 中，如圖 7 (b) 所示，三個第二 LED 23B 每隔一個頂點配置於投影至第二基板 24B 上的正六邊形的六個頂點。

【0059】而且，第二基板 24B 是相對於第一基板 24A 的方向而繞正六邊形的中心 O 旋轉 180°地配置。因此，三個第一 LED 23A 與三個第二 LED 23B 相對於同一平面而非對稱地配置。如圖 7 (c) 所示，當將三個第一 LED 23A 與三個第二 LED 23B 投影至同一平面上時，第一 LED 23A 與第二 LED 23B 交替地配置於正多邊形 P

的頂點。

【0060】 根據變形例 1，與實施方式同樣地，對流路 13a 內的流體的紫外線照射效率提高，通過合計使用六個第一 LED 23A 及第二 LED 23B，與實施方式相比，照度、累積光量提高。

【0061】 作為變形例 2，例如在正多邊形 P 為正八邊形的情況下，如圖 8 (a) 所示，第一光源 16A 中，四個第一 LED 23A 每隔一個頂點配置於投影至第一基板 24A 上的正八邊形的八個頂點。同樣地，第二光源 16B 中，如圖 8 (b) 所示，四個第二 LED 23B 每隔一個頂點配置於投影至第二基板 24B 上的正八邊形的八個頂點。

【0062】 而且，第二基板 24B 是相對於第一基板 24A 的方向而繞正八邊形的中心 O 旋轉 45° 地配置。因此，四個第一 LED 23A 與四個第二 LED 23B 相對於同一平面而非對稱地配置。如圖 8 (c) 所示，當將四個第一 LED 23A 與四個第二 LED 23B 投影至同一平面上時，第一 LED 23A 與第二 LED 23B 交替地配置於正多邊形 P 的頂點。

【0063】 根據變形例 2，與實施方式同樣地，對流路 13a 內的流體的紫外線照射效率提高，通過合計使用八個第一 LED 23A 及第二 LED 23B，與變形例 1 相比，照度、累積光量提高。再者，關於第一光源 16A 及第二光源 16B，也可通過應用頂點比正八邊形多的其他正多邊形 P 來增加第一 LED 23A 及第二 LED 23B 的合計個數。

【0064】 圖 9 (a)、圖 9 (b) 是用於說明實施方式的流體殺菌裝

置 1 的第一光源 16A 及第二光源 16B 的變形例 3 的示意圖。圖 10 (a) ~ 圖 10 (c) 是用於說明實施方式的流體殺菌裝置 1 的第一光源 16A 及第二光源 16B 的變形例 4 的示意圖。

【0065】 另外，作為變形例 3，如圖 9 (a) 所示，第一光源 16A 與圖 7 (a) ~ 圖 7 (c) 所示的變形例 1 同樣地，三個第一 LED 23A 每隔一個頂點配置於正六邊形的六個頂點，並且在又一個頂點上配置有第一 LED 23A。因此，第一光源 16A 具有四個第一 LED 23A，從而包含連續地配置於正六邊形的相鄰頂點的第一 LED 23A。同樣地，如圖 9 (b) 所示，第二光源 16B 與變形例 1 同樣地，三個第二 LED 23B 每隔一個頂點配置於正六邊形的六個頂點，並且在又一個頂點上配置有第二 LED 23B。因此，第二光源 16B 具有四個第二 LED 23B，從而包含連續地配置於正六邊形的相鄰頂點的第二 LED 23B。

【0066】 而且，第二基板 24B 是相對於第一基板 24A 的方向而繞正六邊形的中心 O 旋轉 180°地配置。因此，在第一光源 16A 與第二光源 16B 中，四個第一 LED 23A 與四個第二 LED 23B 相對於同一平面非對稱地配置，並且包含彼此相向地配置的第一 LED 23A 及第二 LED 23B。

【0067】 在變形例 3 中，也可獲得與實施方式相同的效果，通過合計使用八個第一 LED 23A 及第二 LED 23B，與變形例 1 相比，照度、累積光量提高。

【0068】 作為變形例 4，如圖 10 (a) 所示，第一光源 16A 中，四

個第一 LED 23A 配置於作為投影至第一基板 24A 上的同心的兩個正多邊形 P 的兩個正方形的頂點。同樣地，第二光源 16B 中，如圖 10 (b) 所示，四個第二 LED 23B 配置於作為投影至第二基板 24B 上的同心的兩個正多邊形 P 的兩個正方形的頂點。如圖 10(c) 所示，在變形例 4 中，四個第一 LED 23A 及四個第二 LED 23B 也交替地配置於同心的兩個正多邊形 P 的各頂點。

【0069】 在變形例 4 中，也可獲得與實施方式相同的效果，通過合計使用八個第一 LED 23A 及第二 LED 23B，與變形例 1 相比，照度、累積光量提高。再者，變形例 4 中，第一 LED 23A 及第二 LED 23B 是配置於同心的兩個正多邊形 P 的頂點，但也可配置於同心的三個以上的正多邊形 P。另外，在變形例 4 中，也可如變形例 3 般以包含彼此相向地配置的第一 LED 23A 與第二 LED 23B 的方式構成。

【0070】 另外，變形例 4 中的第一光源 16A 及第二光源 16B 中，四個第一 LED 23A 及四個第二 LED 23B 在圖 10 (a) ~ 圖 10 (c) 中的橫向與縱向上各配置有兩個，但例如也可為四個第一 LED 23A 在橫向上排列、四個第二 LED 23B 在縱向上排列。另外，變形例 4 中，同心的兩個正多邊形 P 中的內側的正多邊形 P 與外側的正多邊形 P 呈相似形，但也可以內側的正多邊形 P 與外側的正多邊形 P 不同的方式配置第一 LED 23A 及第二 LED 23B。另外，第一 LED 23A 及第二 LED 23B 也可以使同心的多個正多邊形 P 中的任一正多邊形 P 繞中心 O 旋轉的方式配置於各頂點。另外，除

多個正多邊形 P 的頂點外，第一 LED 23A 及第二 LED 23B 還可配置於第一基板 24A 及第二基板 24B 上的任意位置。

【0071】 如上所述，在實施方式的流體殺菌裝置 1 中，當將多個第一 LED 23A 與多個第二 LED 23B 投影至第一光源 16A 與第二光源 16B 彼此相向的同一平面上時，第一 LED 23A 與第二 LED 23B 配置於虛擬上的正多邊形 P 的頂點。尤其第一 LED 23A 與第二 LED 23B 交替地配置於正多邊形 P 的頂點。由此，流路構件 13 的流路 13a 內（流路剖面）中的照度得以均勻化，可提高對在流路 13a 內流動的流體的紫外線照射效率。

【0072】 另外，實施方式的流體殺菌裝置 1 中的第二光源 16B 具有與第一基板 24A 中的第一 LED 23A 的配置同樣地配置有第二 LED 23B 的第二基板 24B，第二基板 24B 是相對於第一基板 24A 而繞正多邊形 P 的中心 O 旋轉地設置。如此，在第一光源 16A 及第二光源 16B 中，設有第一 LED 23A 的第一基板 24A 與設有第二 LED 23B 的第二基板 24B 共通地使用，由此可抑制流體殺菌裝置 1 的製造成本的增大。

【0073】 另外，實施方式的流體殺菌裝置 1 包括：第一連接構件 17，連接於流路構件 13 的一端並且設有第一光源 16A，且具有作為配置在第一光源 16A 的周圍並連通於作為第一流路的流路 13a 的第二流路的流路 17a-1、流路 17a-2、流路 17b-1、流路 17b-2；以及第二連接構件 18，連接於流路構件 13 的另一端並且設有第二光源 16B，且具有作為配置在第二光源 16B 的周圍並連通於作為

第一流路的流路 13a 的第三流路的流路 17a-1 及流路 17a-2、流路 17b-1 及流路 17b-2。如此，通過使用第一連接構件 17 及第二連接構件 18，無須使用其他冷卻部件便可有效率地冷卻第一光源 16A 及第二光源 16B。另外，在不使用其他冷卻部件的情況下，使用在設置於第一光源 16A 及第二光源 16B 的周圍的多個流路中通過的流體進行第一光源 16A 及第二光源 16B 的冷卻，由此，不需要例如散熱鰭片（fin）等其他冷卻構件。由此，可使流體殺菌裝置 1 小型化。

【0074】 另外，實施方式的流體殺菌裝置 1 中的流路構件 13 具有紫外線透射性，且設有將第一光源 16A 及第二光源 16B 所發出的紫外線反射向流路 13a 內的反射板 13b。由此，可提高對流路 13a 內的流體的紫外線照射效率。

【0075】 （流體殺菌裝置的變形例）

圖 11 是表示實施方式的流體殺菌裝置的主要部分的變形例 5 的剖面圖。在變形例 5 中，對與實施方式相同的構成構件標注與實施方式相同的符號，並省略說明。

【0076】 在所述實施方式中，上游側流路構件 8 及下游側流路構件 9 是以沿流路構件 13 的流路 13a 內的流動方向供給及排出流體的方式連接於第一連接構件 17 及第二連接構件 18，但上游側流路構件 8 及下游側流路構件 9 的位置不受限定。例如，如圖 11 所示，也可為上游側流路構件 8 以從與流路構件 13 的流路 13a 內的流動方向交叉的方向供給流體的方式連接於第二連接構件 18 的上方，

下游側流路構件 9 以向與流路構件 13 的流路 13a 內的流動方向交叉的方向排出流體的方式連接於第一連接構件 17 的下方。

【0077】 對本發明的實施方式進行了說明，但實施方式僅為例示，並不意圖限定本發明的範圍。實施方式能以其他的各種形態來實施，在不脫離發明的主旨的範圍內，可進行各種省略、置換、變更。實施方式及其變形包含在發明的範圍或主旨中，與此同樣地，包含在權利要求書所記載的發明及其均等的範圍內。

【符號說明】

【0078】

- 1：流體殺菌裝置
- 6：供水槽
- 7：回收槽
- 8：上游側流路構件
- 9：下游側流路構件
- 11：泵
- 12：流量調整機構
- 13：流路構件
- 13a：流路（第一流路）
- 13b：反射板（反射面）
- 15A：第一光源部
- 15B：第二光源部

16A：第一光源

16B：第二光源

17：第一連接構件

17a：上游側凸緣

17b：下游側凸緣

17a-1、17a-2、17b-1、17b-2：流路（第二流路、第三流路）

17b-3：光源支撐部

18：第二連接構件

19：連結構件

19a：凸緣部

20：緊固構件

21：罩構件

23A：第一 LED（第一發光元件）

23B：第二 LED（第二發光元件）

24A：第一基板

24a：安裝面

24B：第二基板

25：O 型環

O：中心

P：正多邊形



201914619

【發明摘要】

【中文發明名稱】流體殺菌裝置

【中文】本發明提高對流路內流體的紫外線照射效率。實施方式的流體殺菌裝置包括：流路構件，具有用於供流體流動的第一流路；第一光源，與第一流路的、與流體的流動方向交叉的流路剖面相向地配置，且具有向第一流路內照射紫外線的多個第一發光元件；以及第二光源，與第一流路的流路剖面相向且與第一光源相向地配置，具有向第一流路內照射紫外線的多個第二發光元件。當將多個第一發光元件與多個第二發光元件投影至第一光源與第二光源彼此相向的同一平面上時，第一發光元件與第二發光元件配置於虛擬上的正多邊形的頂點。

【指定代表圖】圖4。

【代表圖之符號簡單說明】

15A：第一光源部

16A：第一光源

17b：下游側凸緣

17b-1：流路

17b-3：光源支撐部

23A：第一LED（第一發光元件）

24A：第一基板

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種流體殺菌裝置，其特徵在於具備：

流路構件，具有用於供流體流動的第一流路；

第一光源，與所述第一流路的、與所述流體的流動方向交叉的流路剖面相向地配置，且具有向所述第一流路內照射紫外線的多個第一發光元件；以及

第二光源，與所述第一流路的所述流路剖面相向且與所述第一光源相向地配置，具有向所述第一流路內照射紫外線的多個第二發光元件，

當將所述多個第一發光元件與所述多個第二發光元件投影至所述第一光源與所述第二光源彼此相向的同一平面上時，所述第一發光元件與所述第二發光元件配置於虛擬上的正多邊形的頂點。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的流體殺菌裝置，其中，

當將所述多個第一發光元件及所述多個第二發光元件投影至所述同一平面上時，所述第一發光元件及所述第二發光元件交替地配置於所述正多邊形的頂點。

【第3項】 如申請專利範圍第1項或第2項所述的流體殺菌裝置，其中，

所述第一光源具有配置有所述第一發光元件的第一基板，

所述第二光源具有與所述第一基板中的所述第一發光元件的配置同樣地配置有所述第二發光元件的第二基板，所述第二基板

相對於所述第一基板而繞所述正多邊形的中心旋轉地設置。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的流體殺菌裝置，其中

所述第一發光元件與所述第二發光元件交替地配置於同心的多個所述正多邊形的頂點。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述的流體殺菌裝置，還具備：

第一連接構件，連接於所述流路構件的一端並且設有所述第一光源，且具有配置在所述第一光源的周圍並連通於所述第一流路的第二流路；以及

第二連接構件，連接於所述流路構件的另一端並且設有所述第二光源，且具有配置在所述第二光源的周圍並連通於所述第一流路的第三流路。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述的流體殺菌裝置，其中，

所述流路構件具有紫外線透射性，且設有將所述第一光源及所述第二光源所發出的紫外線反射向所述一流路內的反射面。

