



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I710528 B

(45)公告日：中華民國 109 (2020) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：106136897

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 10 月 26 日

(51)Int. Cl. : C02F1/32 (2006.01)

(30)優先權：2016/10/27 日本 2016-211002

(71)申請人：日商美得華水務股份有限公司 (日本) METAWATER CO., LTD. (JP)

日本

日商扇港理研有限公司 (日本) SENKO RIKEN CO., LTD. (JP)

日本

日商日機裝股份有限公司 (日本) NIKKISO CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：志賀淳一 SHIGA, JUNICHI (JP)；草野吏 KUSANO, TSUKASA (JP)；越智鉄美
OCHI, TETSUMI (JP)；渡邊真也 WATANABE, SHINYA (JP)；津賀栄一 TSUGA,
EIICHI (JP)；川上佑介 KAWAKAMI, YUSUKE (JP)

(74)代理人：葉璟宗；卓俊傑

(56)參考文獻：

CN 104822395A

CN 105164056A

審查人員：馮俊璋

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：1 共 17 頁

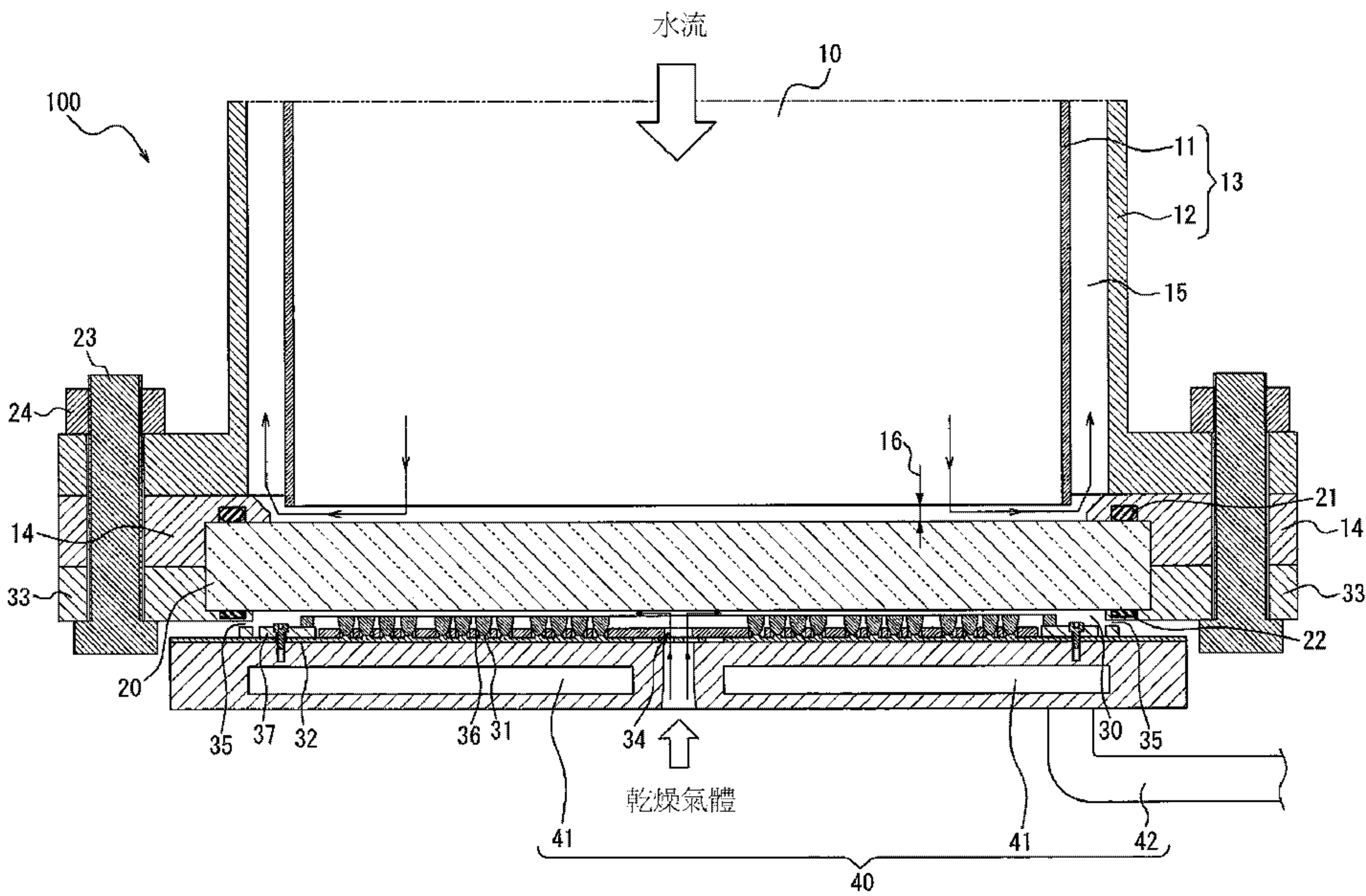
(54)名稱

水處理裝置

(57)摘要

本發明的水處理裝置 100 為利用自 LED 元件 31 所照射的紫外光對被處理水進行紫外線處理的水處理裝置。水處理裝置 100 具有被處理水流動的流路 10、介隔包含透明構件的窗部 20 而配置於流路 10 的外側的 LED 元件收容室 30、及配置於 LED 元件收容室 30 內的多個 LED 元件 31，LED 元件收容室 30 具有乾燥氣體的流入口 34 及流出口 35，LED 元件 31 的發光面於 LED 元件收容室 30 內的空間中露出。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

- 10 . . . 流路
- 11 . . . 內管
- 12 . . . 外管
- 13 . . . 套管構造部
- 14 . . . 防移位構件
- 15 . . . 處理水流路
- 16 . . . 間隙
- 20 . . . 窗部
- 21 . . . 第一密封構件
- 22 . . . 第二密封構件
- 23 . . . 螺栓
- 24 . . . 螺母
- 30 . . . LED 元件收容室
- 31 . . . LED 元件
- 32 . . . LED 基板
- 33 . . . LED 元件收容室劃定法蘭
- 34 . . . 乾燥氣體流入口
- 35 . . . 乾燥氣體流出口
- 36 . . . 聚光板
- 37 . . . 聚光板保持構件
- 40 . . . 冷卻裝置
- 41 . . . 冷卻室
- 42 . . . 冷卻水線路
- 100 . . . 水處理裝置



I710528

【發明摘要】

【中文發明名稱】 水處理裝置

【中文】

本發明的水處理裝置 100 為利用自 LED 元件 31 所照射的紫外光對被處理水進行紫外線處理的水處理裝置。水處理裝置 100 具有被處理水流動的流路 10、介隔包含透明構件的窗部 20 而配置於流路 10 的外側的 LED 元件收容室 30、及配置於 LED 元件收容室 30 內的多個 LED 元件 31，LED 元件收容室 30 具有乾燥氣體的流入口 34 及流出口 35，LED 元件 31 的發光面於 LED 元件收容室 30 內的空間中露出。

【指定代表圖】 圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

10：流路

11：內管

12：外管

13：套管構造部

14：防移位構件

15：處理水流路

16：間隙

20：窗部

21：第一密封構件

- 22：第二密封構件
- 23：螺栓
- 24：螺母
- 30：LED 元件收容室
- 31：LED 元件
- 32：LED 基板
- 33：LED 元件收容室劃定法蘭
- 34：乾燥氣體流入口
- 35：乾燥氣體流出口
- 36：聚光板
- 37：聚光板保持構件
- 40：冷卻裝置
- 41：冷卻室
- 42：冷卻水線路
- 100：水處理裝置

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】水處理裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種水處理裝置，尤其是有關於一種利用自發光二極體（Light Emitting Diode，LED）元件所照射的紫外光對被處理水進行紫外線處理的水處理裝置。

【先前技術】

【0002】 先前，在水處理的消毒處理中通常使用氯。然而，近年來已表明，利用氯的消毒處理於殺菌性能的方面存在改善的餘地。因此，為了對作為消毒處理對象的飲用水等被處理水充分地進行殺菌，正在研究使用紫外線的技術。此處，作為用以對被處理水照射紫外線的紫外線照射裝置，通常使用搭載有水銀燈作為光源的紫外線照射裝置。然而，搭載有水銀燈的紫外線照射裝置無法完全排除因裝置的經年劣化等而水銀與被處理水接觸的風險（risk）。

【0003】 因此，近年來正在開發使用 LED 作為紫外線光源的水處理裝置（例如參照專利文獻 1）。於專利文獻 1 中揭示有如下水處理裝置（以下亦稱為「第一先前例的水處理裝置」），該水處理裝置於由成為窗部的透明構件所劃分的空間內配置有作為紫外線光源的 LED 元件。另外，於專利文獻 1 中揭示有如下水處理裝置（以下亦稱為「第二先前例的水處理裝置」），該水處理裝置具有用以保護作為紫外線光源的 LED 元件不與水接觸的玻璃等的透明

密封構件。

[現有技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 [專利文獻 1]日本專利特開 2014-233646 號公報

【發明內容】

【0005】 [發明所欲解決之課題]

此處，所述第一先前例的水處理裝置於在設置有作為紫外線光源的 LED 元件的空間內產生了結露的情形時，有時裸露的 LED 元件損傷。另外，對於所述第二先前例的水處理裝置而言，雖然作為紫外線光源的 LED 元件不會因水而損傷，但由於對每個 LED 元件設置密封材料，故自 LED 元件照射的紫外光的強度因密封材料而減弱，無法充分確保所需的照射強度。

因此，本發明的目的在於提供一種採用未經密封的所謂「裸露」狀態的 LED 元件作為紫外線光源而保持自 LED 元件所照射的紫外光的強度，並且可抑制該 LED 元件因結露而受到損傷的水處理裝置。

[解決課題之手段]

【0006】 本發明者等人為了達成所述目的而進行了努力研究。而且，本發明者等人發現，藉由在利用自 LED 元件所照射的紫外光對被處理水進行紫外線處理的水處理裝置中，設置收容發光面露出的 LED 元件的 LED 元件收容室，並且在該收容室內流通乾燥氣體，可保持自 LED 元件所照射的紫外光的強度，並且可抑制該 LED

元件因結露而受到損傷，從而完成了本發明。

【0007】 即，本發明的目的在於有利地解決所述課題，本發明的水處理裝置利用自 LED 元件所照射的紫外光對被處理水進行紫外線處理，並且所述水處理裝置的特徵在於包括：被處理水流動的流路、介隔包含透明構件的窗部而配置於所述流路的外側的 LED 元件收容室、以及配置於所述 LED 元件收容室內的多個 LED 元件，且所述 LED 元件收容室具有乾燥氣體的流入口及流出口，所述 LED 元件的發光面於所述 LED 元件收容室內的空間中露出。藉由如此般在 LED 元件收容室內以使發光面露出的狀態配置 LED 元件，進而於該 LED 元件收容室內流通乾燥空氣，可保持自 LED 元件所照射的紫外光的強度，並且抑制該 LED 元件因結露而受到損傷。

【0008】 另外，本發明的水處理裝置中，較佳為所述 LED 元件的設置密度為 $8,000$ 個/ m^2 以上。若為 LED 的設置密度為 $8,000$ 個/ m^2 以上的高密度，則可進一步提高紫外線對被處理水的照射強度，進一步提高水處理裝置的殺菌效果。

【0009】 另外，本發明的水處理裝置中，較佳為於所述 LED 元件收容室內設有圍繞各 LED 元件的聚光板，且於所述聚光板與所述窗部之間設有間隙。可藉由聚光板將來自 LED 元件的紫外線聚光，進一步提高紫外線對被處理水的照射強度。另外，藉由使聚光板不與窗部接觸，而於與窗部之間設有間隙，可進一步提高利用乾燥氣體防止結露的效果。

【0010】 另外，本發明的水處理裝置中，較佳為於所述 LED 元件收容室的與所述流路側相反之側設有冷卻裝置。可將 LED 元件收容室自背面側、即與流路相反之側冷卻，抑制 LED 元件的短壽命化及故障。

【0011】 另外，本發明的水處理裝置中，較佳為於構成所述流路的構件與構成所述窗部的透明構件之間、及構成所述窗部的透明構件與構成所述 LED 元件收容室的構件之間，分別配置有密封構件。藉由不僅於構成窗部的透明構件的單面側而且於兩側進行密封，可提高水處理裝置的可靠性。

[發明的效果]

【0012】 根據本發明的水處理裝置，可保持自 LED 元件所照射的紫外光的強度，並且抑制該 LED 元件因結露而受到損傷。

【圖式簡單說明】

【0013】

圖 1 為本發明的一實施形態的水處理裝置的概略構成圖。

【實施方式】

【0014】 以下，參照圖式對本發明的水處理裝置的實施形態加以詳細說明。本發明的水處理裝置例如可搭載於淨水廠等大型設備或小型的飲水機（water server）、污水處理廠及超純水製造設備等，可用於飲用水的殺菌處理。

【0015】 （水處理裝置）

圖 1 中示出本發明的一實施形態的水處理裝置的概略構成

圖。圖 1 所示的水處理裝置 100 為利用自 LED 元件所照射的紫外光對被處理水進行紫外線處理的水處理裝置。而且，水處理裝置 100 具備被處理水流動的流路 10、介隔窗部 20 而配置於流路 10 的外側的 LED 元件收容室 30、及配置於 LED 元件收容室 30 內的多個 LED 元件 31。進而，LED 元件收容室 30 具有乾燥氣體的流入口 34 及流出口 35。而且，LED 元件 31 的發光面在 LED 元件收容室 30 內的空間中露出。水處理裝置 100 對通過流路 10 而流動的被處理水照射自 LED 元件收容室 30 內的 LED 元件 31 所出射的紫外光，進行殺菌處理。所得的處理水例如可作為飲用水而對用以供給飲用水的各種設備進行送水。

【0016】 以下，對構成水處理裝置 100 的各功能部進行更詳細說明。再者，以下將被處理水流入水處理裝置 100 之側稱為前段側，將處理水自水處理裝置 100 流出之側稱為後段側。

【0017】 流路 10 例如可形成於套管構造部 13 的內部，該套管構造部 13 具備可為不鏽鋼（Stainless Steel，SUS）管的內管 11 及外管 12。此處，內管 11 是由設於內管 11 的外周側的外管 12 所圍繞。另外，外管 12 並無特別限定，例如於外周面內具有處理水的流出口（未圖示）。而且，於內管 11 的軸線方向一側的端緣與窗部 20 之間設有間隙。該間隙可藉由任意的防移位構件 14 而劃定。防移位構件 14 只要可劃定內管 11 的軸線方向一側的端緣與窗部 20 之間間隙 16，則並無特別限定，例如可由法蘭（flange）、導向法蘭（pilot flange）及/或鎖銷（lock pin）等所形成。因此，圖 1 所

示的防移位構件 14 並未詳細圖示，可為具有可將內管 11 保持於既定位置並劃定與窗部 20 之間間隙的導向凸部的導向法蘭。當然，防移位構件 14 不限定於導向法蘭，例如亦可為不具有導向凸部的通常的法蘭。於該情形時，例如可藉由設定為如下構造而劃定內管與窗部之間間隙：將內管自軸線方向上側朝向下側按壓，於防移位構件的圓錐狀的內周面的內徑與內管的外徑一致的位置，以不進一步向軸線方向下側移動的方式保持。

【0018】 進而，外管 12 的軸線方向的窗部 20 側端部可具有凸緣。而且，以導向法蘭的形式圖示的防移位構件 14 與外管 12 端部的凸緣經相互固定，並相較於內管 11 進一步向軸線方向一側延伸。尤其防移位構件 14 保持窗部 20 並且與窗部 20 液密地連結。再者，圖 1 中將防移位構件 14 與外管 12 以不同構件的形式進行圖示，但該等亦可作為一個構件而表現。即，外管 12 亦可圍繞內管 11，並且具備用以劃定內管 11 的軸線方向一側的端緣與窗部 20 之間間隙 16 的構造。

【0019】 而且，藉由該些內管 11、外管 12 及任意的防移位構件 14 而形成流路 10、及使經過流路 10 並藉由來自窗部 20 的紫外光進行了處理的處理水流入的處理水流路 15。

【0020】 經過流路 10 而接觸窗部 20 的水流沿著窗部 20 的表面流動，並且介隔窗部 20 而受到來自 LED 元件收容室 30 的紫外光的照射。如此，經過流路 10 而流入水處理裝置 100 內的被處理水經紫外線處理而成為處理水。繼而，該處理水沿著窗部 20 的表面

向內管 11 或外管 12、及防移位構件 14 的內壁面方向流動，經過間隙 16 而到達由內管 11、外管 12 及防移位構件 14 所劃定的處理水流路 15。然後，處理水經過處理水流路 15，經由設於外管 12 的外周面內的流出口而向水處理裝置 100 外流出。

【0021】 窗部 20 例如較理想為包含紫外光的透過率高的透明材料。例如，窗部 20 較佳為包含將石英玻璃（ SiO_2 ）、藍寶石玻璃（ Al_2O_3 ）及氟系樹脂等般的透明材料成形為板狀而成的透明構件。其中，就耐久性及透過性等觀點而言，透明材料較佳為石英玻璃。窗部 20 是設於由所述內管 11 及外管 12 所形成的套管構造部 13 的軸線方向一側（圖 1 中為下側）。進而，於介隔窗部 20 的流路 10 的外側配置有 LED 元件收容室 30。

【0022】 LED 元件收容室 30 包含多個 LED 元件 31。而且，該些 LED 元件 31 的發光面於 LED 元件收容室 30 內的空間中露出。此處，於本說明書中，所謂「LED 元件的發光面露出」意指以下狀態：於藍寶石基板等基板上積層 LED 構造的磊晶層等而成的發光面並未由透鏡及/或密封材料等不直接有助於發光的構造部所被覆。而且，自該些發光面於 LED 元件收容室 30 內的空間中露出的多個 LED 元件 31 所出射的紫外光被照射至在內管 11 內流動的被處理水。

【0023】 LED 元件 31 例如可為照射波長為 200 nm 以上、更佳為 240 nm 以上且為 300 nm 以下、更佳為 285 nm 以下的紫外線的元件。紫外光中，該波長域的紫外光的殺菌力高。

【0024】 進而，多個 LED 元件 31 並無特別限定，例如能以固定於 LED 基板 32 的狀態配置。進而，LED 元件收容室 30 內的多個 LED 元件 31 的設置密度較佳為 $8,000$ 個/ m^2 以上。若於 LED 元件收容室 30 內以 $8,000$ 個/ m^2 以上的高密度配置 LED 元件，則可提高紫外線的照射強度，從而可提高水處理裝置 100 的殺菌性能。本發明中，正因為採用以發光面於 LED 元件收容室 30 內的空間中露出的狀態配置多個 LED 元件 31 的構造，故能以此種高密度來配置 LED 元件。

【0025】 LED 元件收容室 30 是由 LED 元件收容室劃定法蘭 33、窗部 20 及 LED 基板 32 所圍繞。進而，LED 基板 32 具有使乾燥氣體流入 LED 元件收容室 30 內的乾燥氣體流入口 34。另外，LED 元件收容室劃定法蘭 33 於在水處理裝置 100 的軸線方向上劃定 LED 元件收容室 30 的壁部內，具備至少一個、較佳為多個乾燥氣體流出口 35。

此處，本說明書中所謂「乾燥氣體」，意指露點溫度為水處理裝置 100 的設置環境周圍的空氣的露點溫度以下的空氣，更具體而言可為露點 0°C 以下的空氣。進而，乾燥氣體的溫度並無特別限定，可為室溫（日本工業標準（Japanese Industrial Standards, JIS）Z 8703）。經由乾燥氣體流入口 34 向 LED 元件收容室 30 內流入的乾燥氣體接觸窗部 20，沿著窗部 20 流動，最終自乾燥氣體流出口 35 排出。藉由如此般設定為乾燥氣體於 LED 元件收容室 30 內流通的構造，可抑制 LED 元件因結露而受到損傷。

【0026】 進而，較佳為於 LED 元件收容室 30 內設有圍繞各 LED 元件 31 的聚光板 36，且於該聚光板 36 與窗部 20 之間設有間隙。首先，若 LED 元件 31 例如具有可為反射鏡（reflector）等的聚光板 36，則可將自 LED 元件 31 發出的紫外線聚光，進一步提高紫外線對被處理水的照射強度。此處，聚光板 36 的形狀可考慮與窗部 20 的間隔及窗部 20 的面積、厚度等而任意地最佳化。再者，反射鏡等聚光板 36 可經由反射鏡架（reflector mount）般的聚光板保持構件 37 而保持。

【0027】 進而，較佳為於聚光板 36 的軸線方向最上部與窗部 20 之間存在間隙。若於聚光板 36 與窗部 20 之間存在間隙，則可提高 LED 元件收容室 30 內的乾燥氣體的流動性，進一步提高利用乾燥氣體防止結露的效果。該間隙的大小可任意設定，較佳為 0.5 mm 以上且 1.0 mm 以下。其原因在於：若間隙的大小為 0.5 mm 以上，則可充分確保聚光板 36 的聚光效果。進而其原因在於：若間隙的大小為 1.0 mm 以下，則可充分提高利用乾燥氣體防止結露的效果。

【0028】 此處，構成窗部 20 的透明構件是藉由上文所述的防移位構件 14 及 LED 元件收容室劃定法蘭 33 而於所述軸線方向上自兩側保持。而且，該些防移位構件 14 及 LED 元件收容室劃定法蘭 33、進而形成於外管 12 的端部的凸緣可相互固定。該固定方法並無特別限定，例如可為圖 1 所示般的經由螺栓 23 及螺母 24 的一般的固定方法。

【0029】 較佳為於防移位構件 14 與構成窗部 20 的透明構件之間配置有第一密封構件 21，且於構成窗部 20 的透明構件與 LED 元件收容室劃定法蘭 33 之間配置有第二密封構件 22。藉由防移位構件 14 與窗部 20 於軸線方向上自上下擠壓第一密封構件 21，而提高防移位構件 14 及窗部 20 之間的連接的密閉性。另外，藉由窗部 20 與 LED 元件收容室劃定法蘭 33 於軸線方向上自上下擠壓第二密封構件 22，而提高窗部 20 及 LED 元件收容室劃定法蘭 33 之間的連接的密閉性。第一密封構件 21 及第二密封構件 22 為藉由介於連接對象間並經壓縮，而可發揮確保作為連接對象的構件管的密閉性的功能的構件。更具體而言，第一密封構件 21 及第二密封構件 22 分別例如可為襯墊（packing）或墊圈（gasket）等。再者，可為襯墊或墊圈等的密封構件亦可為包含橡膠等彈性材料而成的構件。

如此，若將透明構件不僅於流路 10 側而且於兩側密封，則可提高水處理裝置 100 的可靠性。其原因在於：於被處理水漏出至 LED 元件收容室 30 內的情形時，水處理裝置 100 發生故障，故藉由形成此種嚴格的密閉構造，可防止水向 LED 元件收容室 30 內滲入。

【0030】 進而，水處理裝置 100 較佳為於 LED 元件收容室 30 的與流路 10 側相反之側具備冷卻裝置 40。此處，冷卻裝置 40 例如可包含設於冷卻板內的冷卻室 41、及使冷卻水流入該冷卻室內的冷卻水線路 42。如上文所述，水處理裝置 100 為以於 LED 元件收

容室 30 內流通乾燥氣體作為特徵的裝置。因此，於水處理裝置 100 中，無法利用在流路 10 中流動的被處理水將 LED 元件 31 冷卻。另外，如上文所述，水處理裝置 100 中，LED 元件 31 的發光面並未由透鏡或密封材料等保護，而是於 LED 元件收容室 30 內的空間中露出。因此，水處理裝置 100 中亦無法藉由在 LED 元件收容室 30 內直接導入冷卻水而將 LED 元件 31 冷卻。因此本發明中，可藉由在 LED 元件收容室 30 的與流路 10 側相反之側設置冷卻裝置 40 而將 LED 元件 31 冷卻。如此，可藉由將 LED 元件 31 冷卻而延長 LED 元件 31 的壽命，並且抑制故障的產生。

【0031】 而且，冷卻水線路 42 雖未圖示，但亦可連接於外管 12，可對冷卻室 41 供給處理水作為冷卻水。作為於冷卻室 41 中循環的冷卻水的處理水可經由未圖示的冷卻水排水線路而與自外管 12 流出的處理水合流。此處，若冷卻水線路 42 與外管 12 連接，則可於不設置用以對冷卻室 41 供水的另外的動力的情況下將 LED 元件 31 冷卻。因此，根據該構成，可進一步提高水處理裝置 100 的水處理效率。

【0032】 以上，使用一例對本發明的水處理裝置進行了說明，但本發明的水處理裝置不限定於所述一例。即，可對本發明的水處理裝置適當加以變更。

具體而言，例如於所述一例中，冷卻室 41 是以作為支持 LED 基板 32 的板狀構件的冷卻板內的空隙的形式進行了說明。然而，冷卻室例如亦可設置成以渦旋形狀及鋸齒狀等各種態樣配置的管

的内部空间。藉由将冷却室设为该构造，可进一步提高 LED 元件的冷却效率。

【0033】 另外，于所述一例中，对藉由内管 11、外管 12 及任意的防移位构件 14 形成流路 10，于该些管及构件的轴线方向的一端部配置有窗部 20，介隔该窗部 20 而配置有 LED 元件收容室 30 的构造进行了说明。然而，本发明的水处理装置中亦当然可采用以下构造，即，将窗部沿著流路而配置于例如形成流路的管内，介隔该窗部而照射来自 LED 元件的紫外光。

[产业上的可利用性]

【0034】 根据本发明的水处理装置，可保持自 LED 元件所照射的紫外光的强度，并且抑制该 LED 元件因结露而受到损伤。

【符号说明】

【0035】

10：流路

11：内管

12：外管

13：套管构造部

14：防移位构件

15：处理水流路

16：间隙

20：窗部

21：第一密封构件

- 22：第二密封構件
- 23：螺栓
- 24：螺母
- 30：LED 元件收容室
- 31：LED 元件
- 32：LED 基板
- 33：LED 元件收容室劃定法蘭
- 34：乾燥氣體流入口
- 35：乾燥氣體流出口
- 36：聚光板
- 37：聚光板保持構件
- 40：冷卻裝置
- 41：冷卻室
- 42：冷卻水線路
- 100：水處理裝置

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種水處理裝置，利用自LED元件所照射的紫外光對被處理水進行紫外線處理，並且所述水處理裝置包括：

被處理水流動的流路；

LED 元件收容室，介隔包含透明構件的窗部而配置於所述流路的外側；以及

多個 LED 元件，配置於所述 LED 元件收容室內，

與各 LED 元件分別對應的聚光板，配置於所述 LED 元件收容室內，

所述 LED 元件收容室具有乾燥氣體的流入口及流出口，

所述 LED 元件的發光面於所述 LED 元件收容室內的空間中露出，且

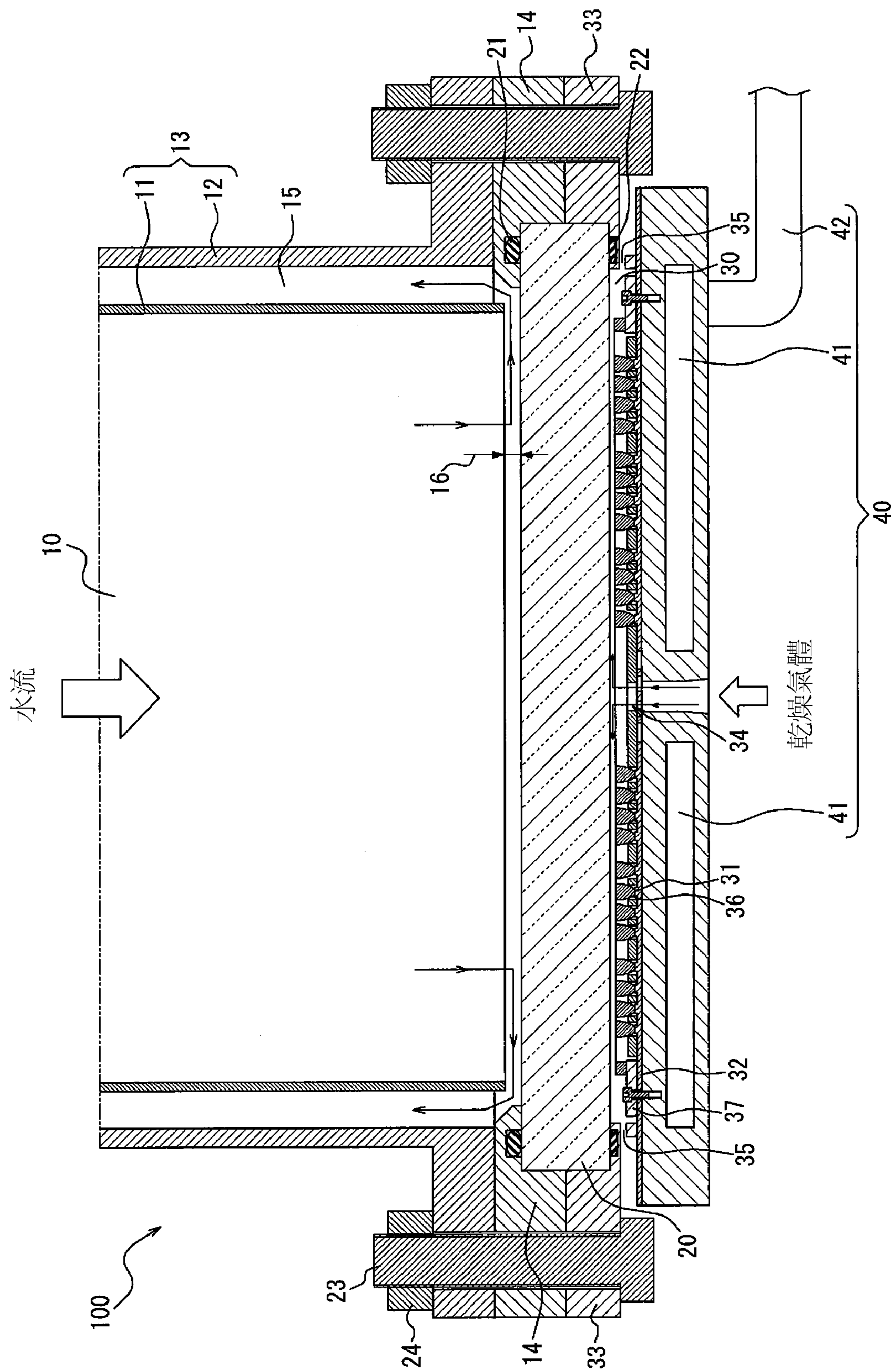
於多個所述聚光板與所述窗部之間，設有可以使乾燥氣體流通的間隙。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述的水處理裝置，其中所述LED元件的設置密度為8,000個/m²以上。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述的水處理裝置，其中於所述LED元件收容室的與所述流路側相反之側設有冷卻裝置。

【第4項】如申請專利範圍第1項至第3項中任一項所述的水處理裝置，其中於構成所述流路的構件與構成所述窗部的透明構件之間、及構成所述窗部的透明構件與構成所述LED元件收容室的構件之間，分別配置有密封構件。

【發明圖式】



【圖1】