

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 106**

51 Int. Cl.:

**H01J 61/34** (2006.01)

**H01J 61/50** (2006.01)

**H01J 5/48** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2016** **E 16155529 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019** **EP 3206221**

54 Título: **Unidad de radiador UV que comprende un anillo de amortiguación entre un tubo de lámpara y un tubo exterior**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.12.2019**

73 Titular/es:

**XYLEM EUROPE GMBH (100.0%)**  
**Bleicheplatz 6**  
**8200 Schaffhausen, CH**

72 Inventor/es:

**KRÜGER, PEER;**  
**KRÜGER, FRIEDHELM y**  
**KÄMMERER, SVEN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 734 106 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Unidad de radiador UV que comprende un anillo de amortiguación entre un tubo de lámpara y un tubo exterior

La presente invención se refiere a una unidad de radiador ultravioleta (UV) y al uso de un anillo de amortiguación.

5 Las unidades de radiador UV para el tratamiento de gases y especialmente de líquidos como el agua son ampliamente conocidas. La radiación UV, producida por estas unidades, es útil para desinfectar el agua, por ejemplo, el agua potable, que contiene bacterias y virus, y aguas residuales, que deben desinfectarse antes de ser liberadas al medio ambiente. La radiación UV también se puede utilizar para romper físicamente ciertos compuestos químicos, tal como los hidratos de carbono halogenados, las trazas de fármacos en el agua y similares.

10 El potencial de desinfección de la radiación ultravioleta también se puede utilizar para desinfectar el agua de lastre, que se descarga de barcos con el fin de evitar que las especies extrañas entren cuerpos de agua locales en puertos y ríos.

15 Tales unidades de radiador UV comprenden más comúnmente una lámpara de descarga de gas alargada con un cuerpo de lámpara esencialmente cilíndrica, que está hecho de un tubo de cuarzo. En ambos extremos, el cuerpo de la lámpara está sellado y lleva electrodos. El interior de la lámpara está lleno de un gas, que contiene una pequeña cantidad de mercurio. Entre los electrodos hay un volumen, en el que la descarga de gas se desarrolla de tal manera que el mercurio sale y emite radiación ultravioleta de la longitud de onda deseada, la denominada longitud de onda germicida.

20 Estas lámparas necesitan estar protegidas del contacto directo con el agua circundante, principalmente debido a la temperatura operativa, que se mantiene en un intervalo de temperatura determinado para una salida UV eficiente, pero también debido a la posible contaminación de la superficie con material no transparente, que reduce la salida UV de la lámpara. Finalmente, la lámpara debe estar protegida contra daños mecánicos. Para este fin, un tubo de manguito, que también se fabrica con material de cuarzo transparente a los rayos UV, rodea la lámpara UV y evita que la lámpara entre en contacto con el fluido a tratar.

25 La posición de la lámpara en el interior del tubo de manguito tiene algún efecto en las condiciones operativas. En el caso de que el agua fría rodee el tubo del manguito, es útil colocar la lámpara en el centro del tubo del manguito, es decir, de forma concéntrica, de modo que ninguna zona de la lámpara se acerque al tubo del manguito, ya que tal proximidad podría conducir al enfriamiento de la lámpara en esa área y terminar con una reducción de la presión de vapor de mercurio dentro de la lámpara. Esto podría reducir la salida UV.

30 En el caso de tensión mecánica, que surge principalmente de vibraciones o eventos de choque, debe también ser algún tipo de protección para evitar que la lámpara golpee el tubo del manguito, lo que podría dar lugar a la rotura del tubo del manguito, la lámpara, o ambos.

35 Tales condiciones operativas, que conducen a situaciones de tensión mecánica, surgen si la unidad de lámpara ultravioleta se utiliza en dispositivos portátiles o en dispositivos móviles, como contenedores para su uso áreas de desastre para la desinfección móvil o el uso de descontaminación, o en barcos durante la descarga de agua de lastre, porque puede haber bombas y tubos vibradores que imponen vibración a las unidades de la lámpara, y debido a la alta velocidad del propio flujo de agua.

40 Un ejemplo de una lámpara ultravioleta, que se centra dentro de un tubo del manguito mediante anillos de centrado o amortiguación, se conoce a partir de la patente de Estados Unidos n.º 5.166.527. En este documento, los anillos de centrado, preferiblemente de un material plástico sintético, están ubicados en el tubo de arco, que es el cuerpo de la lámpara. Los anillos rodean coaxialmente el tubo y se acoplan y apoyan por fricción al tubo, y ayudan a centrar el tubo dentro del manguito.

45 Aunque esta disposición es útil para el centrado de la lámpara dentro del manguito, se ha encontrado que los anillos de material plástico, de dispositivos de caucho o similares, no son suficientes para proteger la lámpara de daños mecánicos, especialmente en aplicaciones móviles.

Se hace además referencia a la patente US 7.423.367, que divulga una unidad de radiador UV de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

50 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar una unidad de lámpara UV, que está mejorada en resistencia mecánica con respecto a golpes y vibraciones. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un nuevo anillo de amortiguación para colocarlo entre el cuerpo de la lámpara y el tubo de cuarzo, que puede absorber la tensión mecánica y, al mismo tiempo, es duradero en las condiciones de operación. Es un objeto adicional de la presente invención reducir la pérdida de UV en el área del anillo de amortiguación y, por lo tanto,

aumentar la eficiencia de la unidad.

Estos objetos se consiguen mediante una unidad de lámpara UV con las características de la reivindicación 1 y mediante el uso de un anillo de amortiguación con las características de la reivindicación 9.

5 Una amortiguación efectiva de choques y vibraciones se consigue porque el anillo de amortiguación comprende un primer elemento lateral y un segundo elemento lateral, en el que se proporciona una distancia axial entre el primer elemento lateral y el segundo elemento lateral, y al menos una porción de conexión, que conecta físicamente el primer elemento lateral y el segundo elemento lateral. En esta configuración, el anillo puede flexionarse o comprimirse bajo carga y, sin embargo, tiene una forma duradera.

10 Los dos elementos laterales son preferiblemente anulares o en forma de anillo y, especialmente, de una configuración básica plana. Además, se prefiere que los elementos laterales anulares o en forma de anillo estén dimensionados de modo que el cuerpo de la lámpara pueda introducirse en los elementos laterales de manera que los elementos laterales rodeen el cuerpo de la lámpara. Un espacio entre los elementos laterales, más precisamente la superficie interior de los elementos laterales y el cuerpo de la lámpara es preferiblemente muy pequeño o cero, de modo que el cuerpo de la lámpara no puede moverse dentro de los elementos laterales en una  
15 dirección radial bajo una tensión mecánica como vibraciones o sacudidas.

Se prefiere que el anillo de amortiguación presente al menos una superficie orientada radialmente hacia dentro que se acopla por fricción a la superficie exterior del cuerpo de la lámpara, de manera que durante el montaje y en operación, el anillo puede estar colocado como se requiere y se mantiene en esa posición.

20 En una realización preferida, la al menos una porción de conexión constituye las porciones del diámetro más grande del anillo. En este caso, se logra una mayor flexibilidad.

Se prefiere si el diámetro del anillo se corresponde con el diámetro interior del tubo del manguito de una manera que las porciones de conexión tocan el tubo del manguito o que se proporcione un espacio de menos de 1 mm entre las porciones de conexión y la superficie interna del tubo del manguito. En este caso, se optimiza el centrado concéntrico del cuerpo de la lámpara dentro del tubo del manguito.

25 En una realización preferida, el acoplamiento por fricción del anillo con el cuerpo de la lámpara está equilibrado contra un acoplamiento por fricción del anillo con el tubo del manguito de tal manera que la fricción estática entre el anillo y el cuerpo de la lámpara es mayor que la fricción estática entre el anillo y el tubo del manguito. De esta manera, la posición del anillo en el cuerpo de la lámpara se mantiene de manera fiable cuando se monta el cuerpo de la lámpara en el tubo del manguito.

30 Según la presente invención, se proporciona una pluralidad de porciones de conexión, y las aberturas están dispuestas entre las porciones de conexión de tal manera que las aberturas permiten la transmisión de la luz UV en la dirección radial desde el cuerpo de la lámpara al tubo del manguito. De este modo, se reduce la pérdida de UV en el área del anillo y, por lo tanto, se incrementa la eficiencia de la unidad.

35 En una realización preferida, las porciones de conexión son en forma de arco y están unidas a los elementos laterales respectivos, en los que las porciones de conexión tienen una anchura de base en dirección circunferencial, y la anchura de las porciones de conexión tiene un valor mínimo en un punto que está ubicado en el centro entre los dos elementos laterales. Esta característica permite una característica progresiva de la resiliencia del anillo.

40 Se prefiere si el punto de anchura mínima de las porciones de conexión también es el punto del diámetro exterior máximo del anillo. En este caso, la fricción al contacto del anillo con el tubo del manguito se minimiza.

45 En una realización preferida, las superficies enfrentadas radialmente hacia dentro del anillo lleva unos rebajes, que constituyen espacios en los que las superficies interiores no hacen contacto con el cuerpo de la lámpara. Con esta característica, los cables eléctricos pueden guiarse a través del espacio entre el cuerpo de la lámpara y el tubo del manguito desde el extremo libre del cuerpo de la lámpara hasta la toma eléctrica, y los cables pueden ubicarse en los rebajes para asegurar una cierta posición de los cables.

50 En el uso de un anillo de amortiguación en un espacio entre el cuerpo de la lámpara y un tubo del manguito de una unidad de radiador ultravioleta para centrar y amortiguar el cuerpo de la lámpara en el interior del tubo del manguito, se consiguen características elásticas positivas y de amortiguación porque se proporcionan un primer elemento lateral y un segundo elemento lateral, en el que se dispone una distancia axial entre el primer elemento lateral y el segundo elemento lateral, y se proporciona al menos una porción de conexión, que conecta físicamente el primer elemento lateral y el segundo elemento lateral.

Se prefiere que la al menos una porción de conexión constituya las porciones del diámetro exterior más grande del

anillo. De este modo, se mejoran las propiedades elásticas del anillo.

5 Se prefiere si se proporciona una pluralidad de porciones de conexión, y las aberturas están dispuestas entre las porciones de conexión de tal manera que las aberturas permiten la transmisión de la luz UV en la dirección radial desde el cuerpo de la lámpara al tubo del manguito. De esta manera, el anillo no bloquea la transmisión en dirección radial en una extensión indeseable.

Si las porciones de conexión son en forma de arco y están unidas a los elementos laterales respectivos, en los que las porciones de conexión tienen una anchura de base en dirección circunferencial, y la anchura de las porciones de conexión tiene un valor mínimo en un punto que está situado de manera centrada entre los dos elementos laterales, se logran características de resorte progresivo en dirección radial.

10 Se prefiere si el punto de anchura mínima de las porciones de conexión también es el punto del diámetro exterior máximo del anillo. Esto hace que el anillo se ablande con la compresión inicial en dirección radial.

En una realización preferida, las superficies enfrentadas radialmente hacia dentro del anillo lleva unos rebajes, que constituyen espacios en los que las superficies interiores no hacen contacto con el cuerpo de la lámpara. Esto permite opciones de montaje más flexibles del anillo en una unidad de lámpara UV.

15 En lo que sigue, una realización preferida de la presente invención se describe con referencia a los dibujos, que muestran:

Figura 1: un anillo de amortiguación en vista en perspectiva;

Figura 2: el anillo de amortiguación de la figura 1 como se ve en dirección axial;

20 Figura 3: el anillo de amortiguación de las figuras 1 y 2 en sección transversal a lo largo de la línea III-III de la figura 2;

Figura 4: el anillo de amortiguación de la figura 2 en una sección transversal a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2; y

Figura 5: una unidad de lámpara en una representación esquemática, en la que solo se muestra la sección con el anillo de amortiguación.

25 La figura 1 muestra un anillo 1 de amortiguación de acuerdo con la presente invención. El anillo es esencialmente simétrico de manera rotacional con respecto a un eje 2 longitudinal.

Debido a esta geometría, es útil definir direcciones y distancias en el contexto de esta descripción de tal manera que una posición axial o distancia paralela al eje 2, una posición radial o distancia desde el eje 2, y se utiliza una posición o distancia angular circunferencial.

30 El anillo comprende un primer elemento 3 lateral con una primera superficie 3a circunferencial interior y un segundo elemento 4 lateral con una segunda superficie 4a circunferencial interior, que están orientados hacia el eje 2. Una cara 5 exterior está orientada en la dirección del eje 2 y está orientada esencialmente perpendicular a las caras 3a y 4a interiores. Lo mismo se aplica a una cara 5a interior, que se aleja de la cara 5 exterior. En dirección radialmente hacia fuera, la cara 5 exterior está unida a las porciones 6 de conexión. Las porciones 6 de conexión están, en un extremo, unidas a la cara 5 exterior y, en el otro extremo, a una cara 7 exterior, orientada hacia fuera desde la cara 5 exterior y está orientada esencialmente perpendicular a la cara 4a interior. Una cara 7a interior adicional se proporciona orientada en dirección alejada a la cara 7 exterior y se extiende paralela y a una distancia desde la cara 5a interior.

Las caras 5, 5a, 7 y 7a son esencialmente planas.

40 Las porciones 6 de conexión son en forma de puente o de arco y su superficie exterior es convexa. El punto del radio más grande desde el eje 2 hasta el punto exterior del punto más exterior de las porciones 6 de conexión se encuentra en el centro de un plano, que está en el medio entre las caras 5 y 7 exteriores y, por consiguiente, entre las caras 3a y 4a interiores.

45 En esta realización preferida, el espesor de pared en el área de las caras 3a y 4a interiores es mayor que el espesor de pared de las porciones 6 de conexión, de modo que, utilizando un material elástico, las porciones 6 de conexión muestran una mayor flexibilidad.

Las caras 5 y 6 exteriores están provistas cada una de rebajes 8 y 9. Los rebajes están recortados y cruzan las caras 3a y 4a interiores, de manera que el diámetro interior del anillo aumenta en el área de los rebajes 8 y 9. En esta realización especial, los rebajes son de forma semicircular.

La forma geométrica del anillo 1 también se puede ver como un anillo con una sección transversal en forma de u, en la que el lado abierto de la sección transversal está orientado hacia el eje 2 y el lado cerrado de las caras en forma de u radialmente hacia fuera. Las porciones 6 de conexión se producen luego proporcionando recortes o aberturas 10 en la circunferencia exterior del cuerpo del anillo 1. En esta realización especial, hay doce porciones 6 de conexión, que están distribuidas a una distancia angular igual entre sí a lo largo del lado exterior del anillo 1. Por consiguiente, se proporcionan doce recortes 10 a distancias angulares iguales a lo largo de la superficie exterior del anillo 1.

La figura 2 muestra una sección transversal perpendicular al eje 2 a través del anillo 1 de la figura 1. Se puede ver que la superficie 4a interior de la porción posterior del anillo 1 tiene forma circular y que los rebajes 9 son semicirculares. El lado abierto de los rebajes 9 está orientado hacia el eje 2 central. La superficie 4a interior se cruza en consecuencia a intervalos angulares de 90°. En el exterior, se puede ver que las porciones 6 de conexión, comenzando desde sus bases radiales hacia el interior, se reducen continuamente en su anchura hasta un valor mínimo, que se alcanza en el punto que se encuentra radialmente hacia fuera. Los rebajes o recortes 10 son, en esta representación, parcialmente circulares, de modo que pueden producirse, por ejemplo, utilizando un proceso de fresado en el que el eje de rotación de la herramienta es paralelo y se encuentra a una distancia del eje 2 central.

La figura 3 muestra una sección transversal a lo largo de la línea III-III de la figura 2. Esta sección transversal muestra que la porción entre la cara 5a interior y la cara 5 exterior, así como la porción entre la cara 7a interior y la cara 7 exterior, son de espesor esencialmente uniforme. En contraste con esto, la porción 6 de conexión es de espesor reducido.

La figura 4 muestra una sección transversal a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2. De nuevo, los elementos idénticos se designan con los mismos números de referencia. Esta sección transversal no cruza las porciones 6 de conexión, la sección transversal de la figura 3 lo hace, sino que cruza el anillo entre las porciones 6 de conexión en el área de las aberturas 10.

Finalmente, la figura 5 muestra una representación esquemática de una unidad de lámpara UV en la sección en la que se proporciona el anillo 1 de amortiguación. La sección transversal de la figura 5 muestra el anillo 1 de amortiguación en la orientación de la figura 4, es decir, en la sección transversal a lo largo de la línea IV-IV de la figura 2. Los elementos idénticos del anillo 1 se designan con los mismos números de referencia.

La unidad de lámpara comprende un cuerpo 15 de lámpara y un manguito 16. En la figura 5 solo se muestra una sección corta de ambos elementos. El cuerpo 15 de lámpara está sellado en ambos extremos 20 e incorpora electrodos 17, que se proporcionan en los extremos sellados y que se extienden en un volumen 18 de lámpara interior, que está herméticamente cerrado. El volumen 18 contiene un relleno de gas, generalmente un gas noble con una pequeña cantidad de mercurio. La presión del gas depende de la construcción específica de la lámpara. Como se conoce por la técnica anterior, se producirá una descarga 19 entre los electrodos 17, si se les suministra energía eléctrica en una forma apropiada. La descarga 19 de gas finalmente produce la radiación ultravioleta, que puede dejar la lámpara a través del cuerpo 15 de lámpara transparente a UV.

El cuerpo 15 de lámpara está rodeado por el anillo 1. El anillo 1 se acopla con la superficie exterior del cuerpo de lámpara 15 con las superficies 3a y 4a interiores de los dos elementos 3 y 4 laterales. En una realización preferida, el diámetro interior del anillo 1 y el diámetro exterior del cuerpo 15 de lámpara están dispuestos de manera que el anillo 1 se mantiene por fricción en posición sobre el cuerpo 5 de lámpara.

El anillo 1 y el cuerpo 15 de lámpara están esencialmente alineados coaxialmente con el eje 2 longitudinal. El manguito 16 rodea el cuerpo 15 de lámpara y el anillo 1 y también está alineado con el eje 2 longitudinal, de modo que el cuerpo 15 de lámpara está esencialmente centrado dentro del manguito 16. Esto se logra por el hecho de que el anillo 1 con sus porciones 6 de conexión exteriores se extiende, en dirección radial, respecto a la superficie interior del manguito 16. Dependiendo de la elección, el diámetro exterior del anillo 1 en el centro de las porciones 6 de conexión y el diámetro interior del manguito 16 pueden combinarse de manera que exista algo de juego entre el anillo 1 y el manguito 16. Puede desearse que los diámetros sean esencialmente idénticos, de modo que el anillo apenas toque la superficie interior del manguito 16. También puede desearse que el diámetro exterior del anillo 1 sea mayor que el diámetro interior del manguito 16, de modo que el anillo 1 se deforme, en el área de contacto, y mantenga el manguito 6 por fricción. En cualquier caso, la diferencia entre el diámetro exterior del anillo 1 y el diámetro interior del manguito 16 debe ser pequeña, es decir, inferior a 1 mm y preferiblemente inferior a 0,5 mm.

En una realización preferida, el anillo 1 está hecho de un material plástico elástico, resiliente, por ejemplo, PTFE. Puede ser mecanizado, sinterizado o moldeado por inyección.

En operación, el cuerpo 1 de lámpara se centra y se mantiene en el anillo 1, que a su vez centra el cuerpo 15 de

lámpara y el propio interior del manguito 19. El anillo 1 se proporciona preferiblemente cerca del extremo libre del cuerpo 15 de lámpara, mientras que el otro extremo del cuerpo 15 de lámpara se sujeta mediante un dispositivo de contacto eléctrico, por ejemplo, una toma (no mostrada). De este modo, el anillo 1 centra el extremo libre del cuerpo 15 de lámpara dentro del manguito 16. Bajo carga mecánica, el cuerpo 15 de lámpara transfiere fuerzas de inercia al anillo 1 a través de las superficies 3a y 4a. El anillo 1 transfiere estas fuerzas al manguito 16 en el área de contacto, es decir, en las porciones 6 de conexión. Estas porciones 6 de conexión entran en contacto con el tubo del manguito solo en pequeñas áreas de superficie y, debido al reducido espesor de las porciones 6 de conexión, estas porciones pueden desviarse y actuar como una combinación de resorte/amortiguador. En este contexto, se prefiere que el material del anillo 1 absorba algo de energía durante una deformación elástica, a diferencia de los resortes metálicos, que generalmente muestran poca absorción de energía y, por lo tanto, poco efecto de amortiguación.

Por lo tanto, cualquier carga externa, tal como un choque mecánico o una vibración, conduce a un movimiento limitado del cuerpo 15 de la lámpara con respecto al manguito 16, de modo que no es posible un contacto directo entre el cuerpo 15 de lámpara y el manguito 16. Las fuerzas y la energía vibración están limitadas o absorbidas por el anillo 1. Por lo tanto, el riesgo de daños debidos a fuertes golpes o vibraciones, que pueden ocurrir en aplicaciones móviles, en barcos durante la descarga de agua de lastre o en dispositivos portátiles, se reduce significativamente.

Una opción es proporcionar la unidad de lámpara, como se ilustra en la figura 5 con más de un anillo 1, de modo que se apoya no solo el extremo libre del cuerpo 15 de lámpara, sino también el centro u otras áreas del cuerpo de lámpara. Esto puede ser especialmente útil con las llamadas lámparas de mercurio de baja presión, que generalmente tienen una longitud de más de 1,5 metros. La realización con un anillo 1 en el extremo libre puede ser preferida en aplicaciones de las llamadas lámparas de mercurio de presión media, que tienen cuerpos de lámpara más cortos.

Los electrodos 17 necesitan ser contactados para encendido de la lámpara y la operación de la lámpara. En la mayoría de las aplicaciones, la lámpara se pone en contacto solo desde un extremo, de modo que la conexión eléctrica del electrodo 17 se realiza mediante cables (que no se muestran) que van desde el extremo libre del cuerpo 17 de lámpara hasta el otro extremo, que está sujeto por la toma eléctrica. Los cables se extienden entre el cuerpo 15 de lámpara y el manguito 16. Pueden guiarse a través de los rebajes 8 y 9 del anillo 1, lo que también facilita la fijación y el posicionamiento de estos cables.

30

**REIVINDICACIONES**

1. Una unidad de radiador UV que comprende

- 5 - una lámpara de descarga de gas alargada con un cuerpo (15) de lámpara transparente a UV esencialmente cilíndrico con extremos (20) sellados, que encierra un volumen (18) de gas, en el que el cuerpo (15) de lámpara define un eje (2) longitudinal y tiene un diámetro externo,
- un tubo (16) de manguito transparente a UV con un diámetro interior, que rodea el cuerpo (15) de lámpara y en el que el diámetro interior es mayor que el diámetro exterior del cuerpo (15) de lámpara,
- al menos un anillo (1) de amortiguación interpuesto entre el cuerpo (15) de lámpara y el tubo (16) del manguito, en el que
- 10 - el anillo (1) de amortiguación comprende un primer elemento (3) lateral y un segundo elemento (4) lateral, y en el que se proporciona una distancia axial en la dirección del eje (2) longitudinal entre el primer elemento (3) lateral y el segundo elemento (4) lateral,

**caracterizada porque** el anillo de amortiguación comprende además una pluralidad de porciones (6) de conexión, que conectan físicamente el primer elemento (3) lateral y el segundo elemento (4) lateral, en el que las aberturas (10) se proporcionan entre las porciones (6) de conexión, de manera que las aberturas (10) permitan la transmisión de la luz UV en dirección radial desde el cuerpo (15) de lámpara al tubo (16) del manguito.

2. Una unidad de radiador UV de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, además **caracterizada porque** el anillo (1) de amortiguación tiene al menos una superficie (3a, 4a) orientada radialmente hacia el interior que se acopla por fricción a la superficie exterior del cuerpo (15) de lámpara.

3. Una unidad de radiador UV de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, además **caracterizada porque** al menos una porción (6) de conexión constituye las porciones del diámetro mayor del anillo (1).

4. Una unidad de radiador UV de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, además **caracterizada porque** el diámetro del anillo (1) coincide con el diámetro interior del tubo (6) de manguito, de manera que las porciones (6) de conexión tocan el tubo (16) del manguito o que se proporciona un espacio inferior a 1 mm entre las porciones (6) de conexión y la superficie interior del tubo (16) del manguito.

5. Una unidad de radiador UV de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, además **caracterizada porque** el acoplamiento de fricción del anillo (1) con el cuerpo (15) de lámpara está equilibrado contra un acoplamiento de fricción del anillo (1) con el tubo (16) del manguito, de modo que la fricción estática entre el anillo (1) y el cuerpo (15) de lámpara sea mayor que la fricción estática entre el anillo (1) y el tubo (16) del manguito.

6. Una unidad de radiador UV de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, además **caracterizada porque** las porciones (6) de conexión tienen forma de arco y están unidas a los elementos laterales respectivos, donde las porciones (6) de conexión tienen un ancho básico en dirección circunferencial, y **porque** el ancho de las porciones (6) de conexión tiene un valor mínimo en un punto que está ubicado en el centro entre los dos elementos (3, 4) laterales.

7. Una unidad de radiador UV de acuerdo con la reivindicación 6, además **caracterizada porque** el punto de anchura mínima de las porciones (6) de conexión es también el punto del diámetro exterior máximo del anillo (1).

8. Una unidad de radiador UV de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, además **caracterizada porque** las superficies (3a, 4a) enfrentadas radialmente hacia dentro del anillo (1) llevan rebajes (8, 9), que constituyen espacios en los que las superficies (3a, 4a) interiores no contactan con el cuerpo (15) de lámpara.

9. El uso de un anillo (1) de amortiguación en un espacio entre el cuerpo (15) de lámpara que tiene un eje (2) longitudinal y un tubo (16) de manguito de una unidad de radiador ultravioleta para centrar dicho cuerpo (15) de lámpara en dicho tubo (16) de manguito, comprendiendo el anillo (1) de amortiguación un primer elemento (3) lateral y un segundo elemento (4) lateral, en el que una distancia axial en la dirección del eje (2) longitudinal está dispuesta entre el primer elemento (3) lateral y el segundo elemento (4) lateral, y una pluralidad de porciones (6) de conexión, que conectan físicamente el primer elemento (3) lateral y el segundo elemento (4) lateral, en el que se proporcionan aberturas (10) entre las porciones (6) de conexión de modo que las aberturas (10) permitan la transmisión de la luz UV en dirección radial desde el cuerpo (15) de lámpara al tubo (16) del manguito.

10. El uso de un anillo de amortiguación de acuerdo con la reivindicación 9, además **caracterizado porque** la al menos una porción (6) de conexión constituye las porciones del mayor diámetro exterior del anillo (1).

- 5 11. El uso de un anillo de amortiguación de acuerdo con la reivindicación 9 o 10, además **caracterizado porque** las porciones (6) de conexión tienen forma de arco y están unidas a los elementos laterales respectivos, donde las porciones (6) de conexión tienen un ancho básico en dirección circunferencial, y **porque** el ancho de las porciones (6) de conexión tiene un valor mínimo en un punto que está ubicado en el centro entre los dos elementos (3, 4) laterales.
12. El uso de un anillo de amortiguación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 9 a 11, además **caracterizado porque** el punto de anchura mínima de las porciones (6) de conexión es también el punto del diámetro exterior máximo del anillo (1).
- 10 13. El uso de un anillo de amortiguación de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 9 a 12, además **caracterizada porque** las superficies (3a, 4a) enfrentadas radialmente hacia dentro del anillo (1) llevan rebajes (8, 9), que constituyen espacios en los que las superficies (3a, 4a) interiores no contactan con el cuerpo (15) de lámpara.

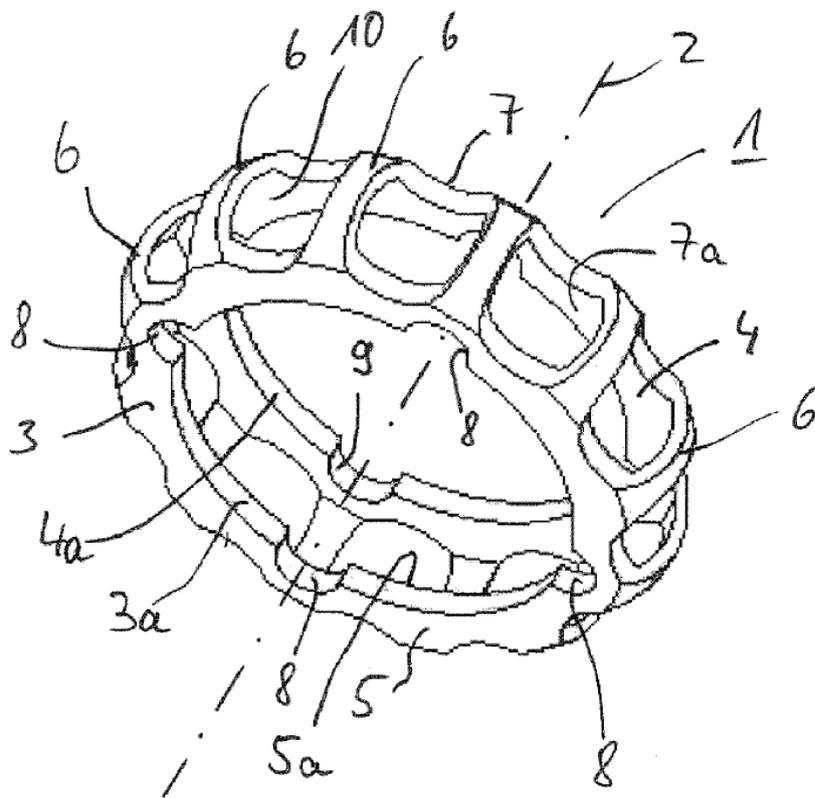


Fig. 1

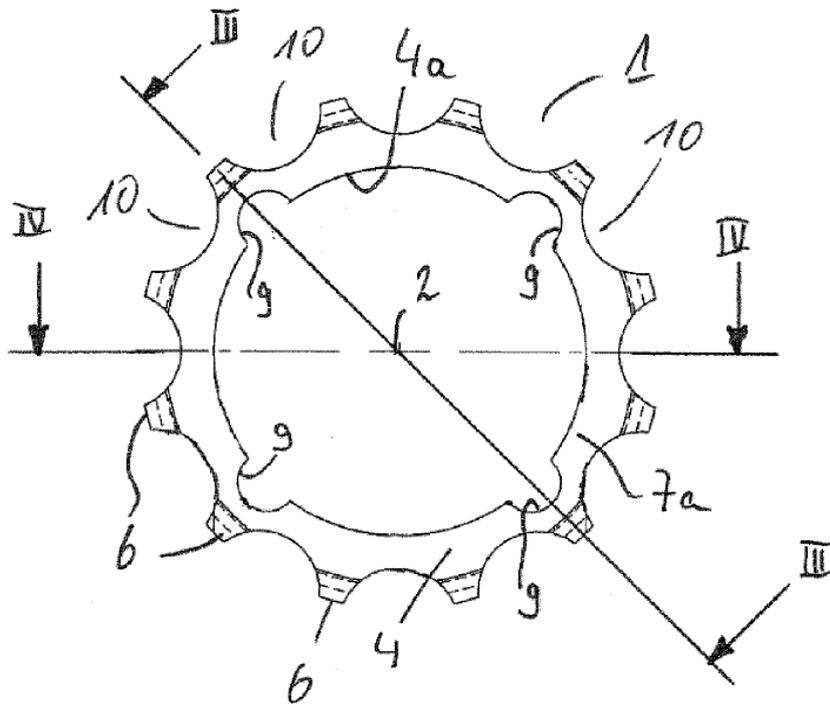


Fig. 2

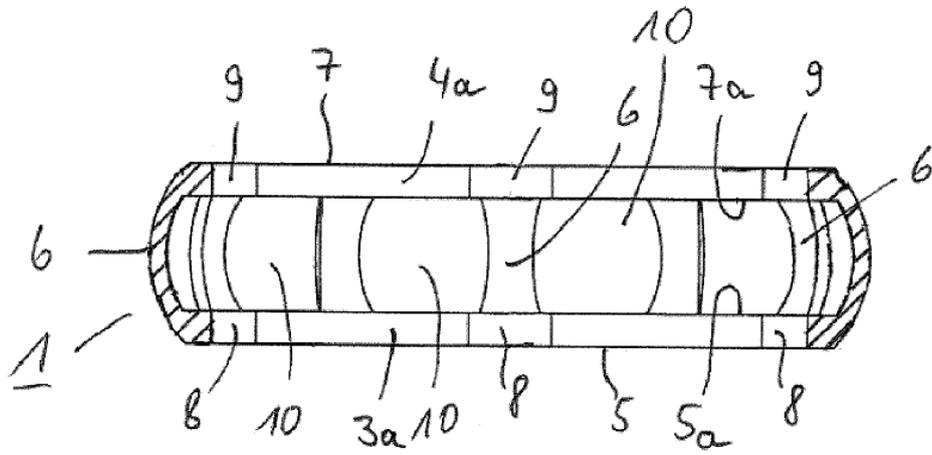


Fig. 3

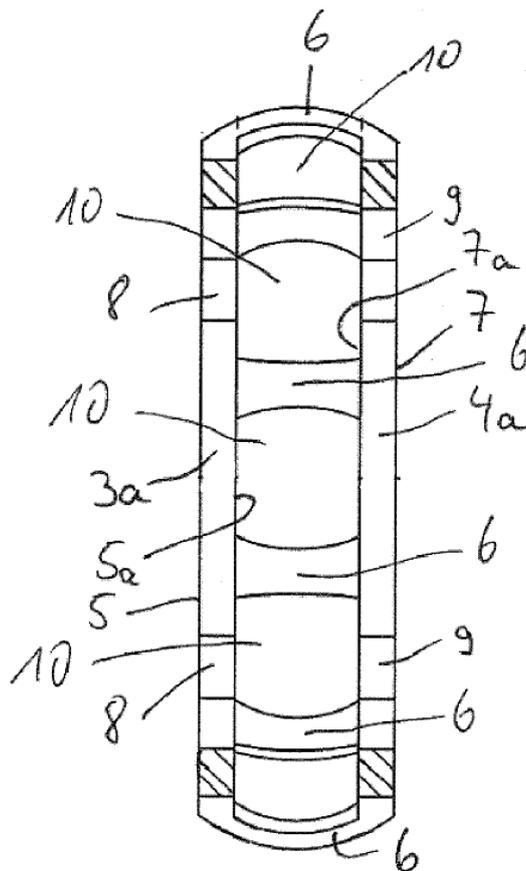


Fig. 4

