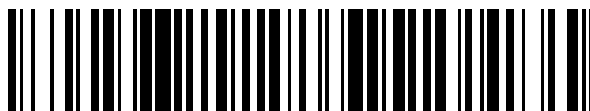


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 421 400**

51 Int. Cl.:

A61L 2/10 (2006.01)

A61L 2/24 (2006.01)

A61L 2/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.02.2001 E 09015909 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013 EP 2174670**

54 Título: **Esterilizadores de UVc**

30 Prioridad:

18.02.2000 US 183662 P

20.03.2000 US 190601 P

28.08.2000 US 228823 P

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

02.09.2013

73 Titular/es:

**UVAS, LLC (100.0%)
1570 SPINNAKER LANE
CHARLESTON, SC 29407, US**

72 Inventor/es:

DEAL, JEFFEREY L.

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 421 400 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

Esterilizadores de UVc

5 Campo la invención

[0001] Esta invención se refiere a dispositivos para esterilización de bacterias, hongos y/o virus, y está dirigida más particularmente a un dispositivo para esterilizar espacios y áreas cerradas de forma similar.

10 Antecedentes de la invención

[0002] Infecciones nosocomiales o adquiridas en centros hospitalarios son comunes, costosas, y algunas veces letales. Una revisión reciente de tales infecciones en la unidad de cirugía cardíaca de un gran hospital reveló un índice de infección nosocomial de 27.3% que más que duplicó el índice de mortalidad de los pacientes afectados. La naturaleza de bacterias adquiridas en el marco hospitalario difiere significativamente de bacterias encontradas en un marco de comunidad principalmente en su resistencia a la terapia mediante antibióticos.

[0003] "Históricamente los *Staphylococcus*, *pseudomonas*, y *Escherichia coli* han constituido la tróica de infección nosocomial; la neumonía nosocomial, infecciones de heridas quirúrgicas, y bacteriemia relacionada con acceso vascular han provocado la mayoría de las enfermedades y muertes en pacientes hospitalizados; y las unidades de cuidados intensivos han sido los epicentros de resistencia antibiótica. La resistencia antimicrobiana adquirida es el gran problema, y el *Staphylococcus aureus* resistente a la vancomicina es el patógeno de mayor interés. El cambio a cuidado ambulatorio está dejando a los pacientes más vulnerables en hospitales. El envejecimiento de nuestra población y las intervenciones médicas y quirúrgicas cada vez más agresivas, incluyendo cuerpos extraños implantados, trasplantes de órganos, y xenotrasplantes, crean un conjunto de personas particularmente vulnerables. La restauración de hospitales envejecidos aumenta el riesgo de hongos transportados por aire y otras infecciones.¹

¹ Actualización de infección nosocomial.

Weinstein RACook County Hospital, Division of Infectious Diseases, Chicago, IL 60612Emerg Infect Dis 1998 Jul-Sep; 4(3):416-20

[0004] Se asocian a estas infecciones morbilidad significativa, mortalidad, y costes. Muchos factores contribuyen a estas infecciones peligrosas. Lo más notable son el uso excesivo de antibióticos y la poca higiene personal tal como el lavado de manos. Existen, sin embargo, muchas pruebas de que el entorno del hospital mismo contribuye al problema albergando cepas virulentas de bacterias, hongos, y virus, y de que muchos métodos usados comúnmente son ineficaces y pueden en realidad dispersar contaminantes.

[0005] Los intentos para erradicar contaminantes de superficie del marco hospitalario han variado inmensamente en la estrategia y éxito. Estos van desde jabones antisépticos a fumigación con gas de formaldehído. Los antisépticos tópicos son problemáticos por varios razones. En primer lugar, incluso han mostrado recientemente que en realidad inducen resistencias antibióticas y así se añadirían al problema. En segundo lugar, muchas superficies tales como teclados, televisores, y controles de monitorización son difíciles si no imposibles de descontaminar con desinfectantes líquidos sin dañar los aparatos. La desinfección con gas, siendo eficaz, lleva mucho tiempo, es peligrosa para los trabajadores, e imprudente para el medio ambiente.

[0006] La luz ultravioleta (UV) ha sido usada durante mucho tiempo para desinfección y esterilización. La luz ultravioleta se puede producir artificialmente por lámparas de arco eléctrico. Recientemente, la disponibilidad difundida de bombillas de mercurio de presión baja a media ha llevado al desarrollo de dispositivos que usan UV-c para descontaminar depósitos de agua. UV-c es una longitud de onda de luz de frecuencia alta en la banda ultravioleta y se ha visto que es el tipo de luz ultravioleta más bactericida. UV-c tiene longitudes de onda de aproximadamente 2800 Å a 150 Å. Hasta la fecha, no hay esfuerzos publicados para usar UV-c para descontaminar o desinfectar áreas mayores tales como quirófanos.

La única disponibilidad reciente de las bombillas apropiadas al igual que las preocupaciones significativas referentes a la seguridad con relación a la exposición del trabajador a UV-c probablemente contribuyen a falta de esfuerzos para usar UV-C en el exterior de sistemas de purificación de agua que disponen de todo lo necesario.

[0007] US-A-5891399 describe un dispositivo para esterilizar un área mediante el uso de radiación UV-c. El dispositivo comprende una base y una pluralidad de emisores UV-c situados en dicha base para emitir 360 grados de radiación alrededor de dicha base. Un receptor de radiación para la detección de la potencia de salida de los tubos UV se emplea como parte de los medios de control del dispositivo.

[0008] DE-U-29812427 describe un sensor para determinar la radiación UV acumulativa eficaz para esterilizar un artículo.

Resumen de la invención

65 [0009] El esterilizador de área ultravioleta de la presente invención (UVAS) es un esterilizador automatizado de

estancia.

[0010] Según la presente invención se proporciona un equipo para esterilizar una área usando radiación ultravioleta comprendiendo:

(a) medios para causar radiación ultravioleta-c para ser emitida dentro de un área encerrada caracterizados por que el equipo además comprende;

(b) medios para medir una reflexión de radiación ultravioleta c desde cada uno de los múltiples puntos dentro de dicha área encerrada;

(c) medios para el cálculo del nivel de radiación ultravioleta c necesario para esterilizar dicha área encerrada y comparar el nivel con la radiación ultravioleta c medida reflejada;

(d) medios para terminar la emisión de radiación ultravioleta c después de determinar que la mínima radiación ultravioleta c requerida ha sido reflejada desde cada uno de dichos múltiples puntos dentro de dicha área encerrada.

[0011] El esterilizador de área ultravioleta de la presente invención (UVAS) es un esterilizador automatizado de estancia. La unidad puede ser móvil o fija, con la unidad incorporada en el diseño de la estancia. El UVAS se sitúa en una estancia, tal como un quirófano o una unidad de cuidados intensivos, donde existe preocupación con respecto a la presencia de bacterias patógenas en superficies medioambientales. Un control remoto inalámbrico se puede utilizar para activar el dispositivo. Durante un intervalo inicial después del accionamiento, los detectores de movimiento detectan movimiento, para asegurar que el personal ha evacuado el espacio por ser esterilizado. Posteriormente, los generadores UV-c, tal como un banco de bombillas de mercurio, generan niveles intensos de UV-c.

[0012] Después de que las bombillas han alcanzado un estado constante de salida, una serie de sensores UV-c escanean la estancia, y determinan el área más oscura, o el área que refleja el nivel mínimo de UV-c hacia los sensores. Un microcontrolador contenido en el dispositivo calcula el tiempo requerido para obtener una dosis bactericida de UV-c reflejada desde el área más oscura. El UVAS transmite la dosis calculada de UV-c, al igual que otra información de control, al control remoto donde esto se visualiza al operador. Una vez que una dosis bactericida ha sido reflejada a todos los sensores, la unidad notifica al operador y se apaga. Confiando en las dosis reflejadas mejor que en la exposición directa, los UVAS son capaces de esterilizar o desinfectar todas las superficies en la estancia que están dentro de la vista de un techo o pared expuesta. Las bacterias patógenas en la estancia han sido eliminadas de forma eficaz.

Descripción de los dibujos

[0013]

Figura 1 es una vista en planta superior del dispositivo.

Figura 2 es una elevación frontal del dispositivo.

Figura 3 es una vista seccionada tomada esencialmente a lo largo de 3-3 de la figura 4.

Figura 4 es un alzado lateral del dispositivo.

Figura 5 es un diagrama de los controles del dispositivo.

Descripción detallada de la forma de realización preferida

[0014] Haciendo referencia ahora a las figuras de dibujos, el UVAS se instala en una base rodante 2 para proporcionar facilidad de transporte.

Figura 2. Se prevé una manija 3 para el transporte del dispositivo. La base incluye una caja 4 en la que son alojados circuitos, un suministro de energía para los componentes DC, controlador de lámpara y funciones de advertencia o información, tal como anunciación de voz. Un puesto central surge 6 de la base para una altura total de, por ejemplo, 220 cm.

[0015] Alrededor del puesto central están series de bombillas de emisión UV-c. Las bombillas se posicionan de forma que proporcionan radiación UV-c por todo el alrededor del dispositivo. En la forma de realización como se muestra, catorce (14) bombillas de mercurio de presión media 8 están presentes, prefiriéndose que cada bombilla esté en posición equidistante de la bombilla a cada lado, de modo que las bombillas están presentes a aproximadamente intervalos de 26° alrededor del dispositivo. Las bombillas se posicionan generalmente verticalmente como se muestra en los dibujos, pero podrían ser posicionadas de otra manera para proporcionar distribución de radiación completa según los objetivos de la invención. Las bombillas pueden tener una longitud de 48 pulgadas, lámparas germicidas de 115 vatios que producen 300 microwatios de radiación ultravioleta a 1 metro. Estas bombillas son disponibles comercialmente como parte de un balastro con dos bombillas en cada balastro, de modo que en la forma de realización preferida se usan siete pares de balastro. Cada par de bombillas se prefiere para proporcionar cobertura apropiada, de modo que se aseguran 360° de cobertura alrededor del dispositivo. Se proveen balastros para las bombillas, y preferiblemente se montan sobre el bastidor para facilidad de acceso.

ES 2 421 400 T3

5 [0016] Una caja de control contiene componentes inalámbricos, un conjunto de sensores UV-c 10, el microcontrolador, y dispositivos de formación de señales, detectores de movimiento 12, y el sistema de información. El sistema de información puede incluir un anunciador de voz 14 al igual que otras alarmas audibles o visuales. Se puede proporcionar un interruptor de potencia en el exterior del dispositivo. Una serie de tapones para funciones de control se pueden proporcionar en el exterior del dispositivo. Está provisto un ensamblaje de hilo de potencia. Se puede proporcionar un dispositivo de cierre remoto.

10 [0017] Haciendo referencia ahora a Figura 5 se muestran interruptores de puerta/ventana múltiples 24. Estos contactos se colocan en una o más de las puertas de la estancia donde el dispositivo está operativo. Los contactos de la puerta son interruptores que deshabilitan el dispositivo si se abre uno de los interruptores, tal como por apertura de la puerta. Los conectores se pueden deshabilitar en situaciones en las que serían innecesariamente superfluos. Los detectores de movimiento 12 son inmediatamente activados después del potenciamiento del dispositivo, y antes del accionamiento de los balastos y las bombillas 8. Si los detectores del movimiento detectan movimiento en cualquier momento durante el servicio del dispositivo, se deshabilita inmediatamente la corriente a los balastos y bombillas. Los detectores de movimiento detectan el movimiento alrededor de todo el dispositivo. Una forma de realización preferida tiene cuatro detectores de movimiento de 90 ° localizados encima del dispositivo para proporcionar 360 de cobertura alrededor del perímetro entero del dispositivo.

20 [0018] El UVAS se controla por un microcontrolador 16. El microcontrolador es programable. El microcontrolador lee entradas de señales analógicas y digitales, y tiene salidas digitales. El microcontrolador controla la duración de potencia que se suministra a las bombillas UV-c, comunica con el operador mediante la interfaz RF, controla el anunciador de voz (y otras salidas de información y advertencia, si audible o visual), supervisa la operación de los detectores de movimiento (y cierra el sistema después de recepción de una señal apropiada desde cualquier detector de movimiento), y supervisa el estado de los interruptores de puerta/ventana.

[0019] El microcontrolador puede ser una serie de BASIC Stamps. El microcontrolador se puede contener en la caja de control. Se puede usar el Basic Stamp® II, que es disponible de Parallax, Inc de Rocklin, California.

30 [0020] Puede ser utilizado un microcontrolador del mecanismo de control. El microcontrolador del mecanismo de control comunica con y supervisa el microcontrolador para asegurar que el microcontrolador está funcionando debidamente. Si el microcontrolador no está funcionando debidamente, el microcontrolador del mecanismo de control finalizará la corriente a las bombillas UV-c , y/o proporcionará una advertencia por medio del anunciador de voz u otro dispositivo de advertencia.

35 [0021] El microcontrolador recibe continuamente una entrada de voltaje desde los sensores 10 que detectan radiación reflejada UV-c. Los sensores detectan continuamente el nivel de radiación UV-c que es reflejado al dispositivo 360° alrededor del dispositivo. Pueden ser utilizados ocho sensores. Cada sensor convierte la medición del nivel de radiación en una salida de voltaje, que se transmite al microcontrolador. El microcontrolador toma muestras del voltaje recibido en intervalos y adiciona el total acumulativo del voltaje recibido. Cuando el microcontrolador determina que la radiación UV-c reflejada recibida por cada uno de los sensores ha alcanzado el total acumulativo mínimo predeterminado, el microcontrolador causa que el dispositivo se apague, y se da una señal al operador de que el proceso ha sido completado. El microcontrolador es programable para medir las entradas de voltaje según sea necesario por la aplicación particular.

45 [0022] El microcontrolador recibe órdenes de un control remoto inalámbrico 30. Un interruptor activa el control remoto. La introducción de un código de seguridad permite al operador iniciar el envío de órdenes a la serie de microcontrolador. Las órdenes incluyen, activar, apagar, introducir el modo de esterilización, o introducir el modo de desinfección. El remoto está en comunicación de dos direcciones con el UVAS y visualiza datos desde el conjunto de sensor, dejando tiempo para esterilizar o desinfectar la estancia, y en caso de fallo de bombilla, el estado de todas las series numeradas de bombillas. Si se pierde la comunicación de dos direcciones con el remoto, la unidad se apaga.

50 [0023] Los detectores de movimiento están continuamente activos. El microcontrolador supervisa continuamente los detectores de movimiento. El microcontrolador ejecuta todos los cálculos con relación a dosis bactericidas, almacena datos de dosificación acumulativa, y puede desempeñar verificaciones de sistema para alertar al operador de fallos de bombilla. Esto es necesario puesto que nadie puede en realidad mirar la unidad para controlar bombillas quemadas o bancos dañados. El microcontrolador se puede programar adjuntándolo a un ordenador personal por medio de una conexión de puerto en serie, permitiendo así la alteración de los algoritmos para ajustar circunstancias especiales.

60 [0024] Es descrito un ejemplo de un protocolo para uso del dispositivo .

1. Un operador hace rodar el UVAS a la estancia por ser esterilizada. Después de comprobar los ocupantes en la estancia, el operador sale con el control remoto.
2. Después de fijación de la estancia, el operador introduce en el control remoto un código de seguridad, a partir del cual se da lugar a que el operador pulse un "on" sobre el interruptor sobre el control remoto, activando el UVAS.
3. La voz audible alarma y los detectores de movimiento se activan y permanecen activados hasta que el ciclo entero ha

sido completado. En caso de que el UVAS detectara el movimiento, la unidad se desactiva automáticamente por si misma hasta que el operador restaura los órdenes.

4. Los detectores de movimiento se supervisan durante un tiempo programado, tal como un minuto, antes de activar las bombillas de mercurio y se supervisan hasta que el ciclo está completo y las bombillas se apagan.

5. Las bombillas son activadas, y cuando ha transcurrido tiempo suficiente para permitir que las bombillas alcancen un estado de salida estable (un minuto o menos), el microcontrolador lee datos de todos los sensores individuales localizados en el conjunto. El conjunto detecta 360 grados a un mínimo con superposición de su ventana de visión. Se orientan hacia afuera del UVAS, midiendo de esta manera la dosis de UV-c reflejada a la unidad. Estos datos se suministran al microcontrolador donde se integran para computar la exposición acumulativa de UV-C reflejado desde cada sensor en el conjunto.

6. Con base en al menos la dirección o superficie reflectante mínima (o varios miles de fotos instantáneas) el microcontrolador calcula el tiempo que la unidad necesitará para permanecer activada para permitir que una dosis bactericida de UV-c sea reflejada a la unidad desde todas las direcciones.

7. Una vez que ha transcurrido tiempo suficiente para que una dosis letal de UV-c sea reflejada a la unidad, la unidad apaga las bombillas y presenta un sonido de alerta "todo limpio" al operador.

[0025] Después de la finalización del ciclo, la unidad ha esterilizado todas las superficies expuestas dentro de la estancia, incluyendo sombras primarias tales como el respaldo o lado de pared de todos los carriles, armarios que no están contra la pared, y mesas. Superficies no directamente expuestas a UV-c se esterilizan por UV-c reflejados de las paredes y techos.

[0026] Han sido realizados ensayos de UVAS en quirófanos reales y salas de endoscopia y salas de examen así como ensayos simulados. A exposición directa de dos metros, la unidad es capaz de reducir el número de colonias de patógenos comunes de hospitales (*staphalococcus Aureus*, *pseudomonas*, y *Escherichia coli*) por un mínimo de 99.9% en un minuto y esterilización conseguida en 10 minutos. Cinco de nueve superficies fueron completamente estériles después de un minuto. Ensayos posteriores de una unidad modificada para aumentar la reflectancia fuera de la unidad misma esterilizaron las superficies de las especies bacterianas mismas en un minuto. En un ensayo, el respaldo de una silla de examen fue contaminado con las bacterias *pseudomonas*, *Escherichia coli*, y *staphylococcus aureus* a partir de suspensiones acuosas preparadas por un laboratorio microbiológico de hospital. La superficie fue cultivada para un control antes del uso de la unidad y se mostró que crecían más de 100,000 colonias de bacterias. Fue luego cultivada a diez minutos y veinte minutos después de activación de la unidad. La superficie de prueba no estaba en la línea visual directa del UVAS y solo recibía dosis reflejadas de UV-c. Se usaron cultivos que usan placas de agar convexas diseñadas para cultivos de superficie y se incubaron por un laboratorio microbiológico de hospital. Los cultivos de control cultivaron más de 100,000 colonias de todas las tres especies. Los cultivos de diez minutos y veinte minutos no mostraron ningún crecimiento, demostrando la capacidad de la unidad para esterilizar superficies usando solo dosis reflejadas.

[0027] La reflexión estimada desde la pared a la estancia de prueba era sólo de 3%. No es deseable reflexión por debajo de 3 %, puesto que el aumento requerido del tiempo de exposición para conseguir una dosis efectiva puede dar como resultado degradación de artículos que están presentes en la estancia y que están expuestos a radiación directa de UV-c. Mediante el uso de pintura que produce una pared pintada que refleja 50-85% del UV-c, aumenta la eficacia del dispositivo, permitiendo tiempos de exposición muy disminuidos.

[0028] En la mayoría de los ambientes hay una presencia de lo que los laboratorios de microbiología etiquetan como bacterias de "formas de esporas salvajes". Estas bacterias no son conocidas por causar enfermedad humana, y aún, son resistentes a dosis bajas de UV-c. Los modos de programación duales de la unidad permiten el tratamiento según sea necesario. Un modo (desinfección) mata todos los patógenos conocidos y requiere una exposición inferior y así menos tiempo. El otro modo (esterilización) mata todas las especies de bacterias y requiere dosis acumulativas superiores y por lo tanto más tiempo.

[0029] El esterilizador de área ultravioleta autosupervisa los niveles bactericidas. Son medidas dosis reflejadas de UV-c y el dispositivo permanece activado hasta que se reciben los niveles bactericidas. Esto asegura que sean esterilizadas las áreas en la sombra relativa y no en la línea visual directa con la unidad. También, la unidad se puede ajustar para desinfectar (matar patógenos comunes) o esterilizar (matar todos los microbios).

[0030] Sin características de seguridad adecuadas, el uso diario de UV-c intenso es peligroso y poco práctico. El dispositivo tiene detectores de movimiento que aseguran que la estancia esté sin personal antes de la activación. Taponos cableados en la unidad están disponibles para puerta, ventana adicional u otros dispositivos de control de entrada que la situación especial puede requerir. Una vez activada, la unidad se apaga instantáneamente cuando el movimiento ocurre en cualquier sitio de la estancia que está siendo esterilizada. Si el UVAS pierde la comunicación de dos direcciones con el control remoto, también se apaga. En el uso diario, pueden ser puestos en práctica protocolos de seguridad comúnmente usados en hospitales tales como aquellos en uso para dispositivos de láser y rayos X.

[0031] El UVAS es capaz de desinfectar o esterilizar todas las superficies expuestas en una estancia. Es capaz de hacerlo de forma tan segura, no dejando toxinas residuales ni radiación, y generando productos secundarios no nocivos medioambientalmente. Además, el UVAS es capaz de notificar al operador el tiempo requerido para desempeñar esta

tarea y se apaga automáticamente una vez finalizada la esterilización. El inventor ha realizado pruebas para comprobar la eficacia del UVAS, todo lo cual ha sido exitoso. El único factor restrictivo encontrado hasta la fecha es la reflectividad de algunas pinturas y otras superficies que absorben mejor que reflejan UV-c, requiriendo exposiciones prolongadas de veinte minutos o más. Pinturas especialmente reflectantes se pueden incluir en este método de esterilización de área.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Equipo para esterilizar un área usando radiación ultravioleta comprendiendo
- (a) medios para provocar la emisión de radiación ultravioleta-c dentro de una área encerrada **caracterizados por el hecho de que** el equipo además comprende;
- 10 (b) medios para medir una reflexión de radiación ultravioleta-c desde cada uno de los múltiples puntos dentro de dicha área encerrada;
- (c) medios para el cálculo del nivel de radiación ultravioleta-c necesario para esterilizar dicha área encerrada y comparar el nivel con la radiación ultravioleta-c reflejada medida;
- (d) medios para terminar la emisión de radiación ultravioleta-c después de determinar que la radiación ultravioleta-c mínima requerida ha sido reflejada desde cada uno de dichos puntos múltiples dentro de dicha área encerrada.
- 15 2. Equipo como reivindicado en la reivindicación 1 donde los medios para causar radiación ultravioleta-c por ser emitida comprenden una serie de bombillas de mercurio.
3. Equipo según la reivindicación 1 o reivindicación 2 donde los medios para medir una reflexión de radiación ultravioleta-C comprenden un conjunto de sensores UV-c.
- 20 4. Equipo como reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones precedentes donde los medios para cálculo del nivel de radiación ultravioleta-c requerido comprenden un microcontrolador.
5. Equipo como reivindicado en cualquier reivindicación precedente que comprende además un control remoto.
6. Equipo según la reivindicación 5 donde el control remoto es inalámbrico y usado para la activación del equipo.
7. Equipo según la reivindicación 5 o 6 donde los medios son provistos para transmitir la dosis calculada al control remoto, incluyendo el control remoto una pantalla para la visualización de la dosis a un operador.
- 30 8. Equipo como reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones precedentes que se configura como una unidad móvil.
9. Equipo como reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 que se configura como una unidad fija incorporada en un diseño de estancia.
- 35 10. Equipo como reivindicado en cualquier reivindicación precedente donde los medios son provistos para detectar movimiento dentro de dicha estancia antes de la iniciación de la emisión de radiación ultravioleta-c.
- 40 11. Equipo según la reivindicación 1 configurado como un dispositivo para esterilizar un área usando radiación ultravioleta que comprende: (i) una base; (ii) una pluralidad de emisores de radiación ultravioleta-c, donde dicha pluralidad de emisores de radiación ultravioleta-c se posicionan en dicha base para emitir radiación ultravioleta-c 360 grados alrededor de dicha base; (iii) al menos un receptor de radiación que se fija a dicha base y que se adapta para recibir radiación ultravioleta-c reflejada, donde dicho receptor se adapta además para medir dicha radiación ultravioleta-c reflejada.
- 45 12. Equipo según la reivindicación 11 que comprende además un detector de movimiento que comunica con dicha pluralidad de emisores de radiación ultravioleta-c.

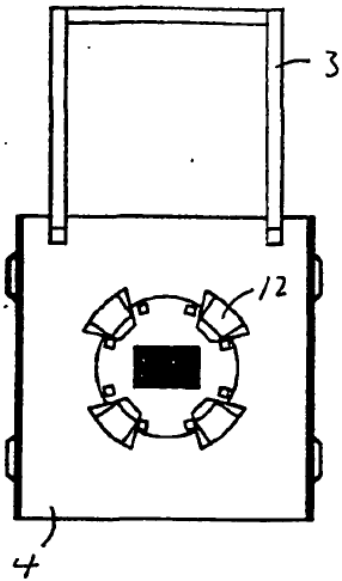


Fig. 1

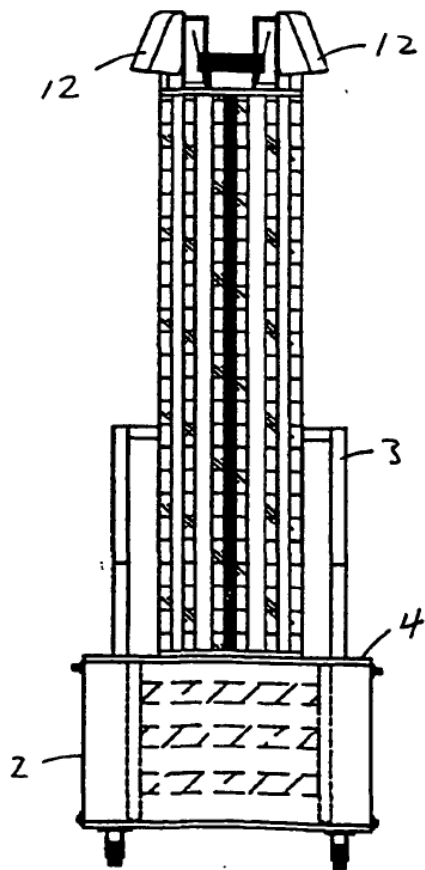


Fig. 2

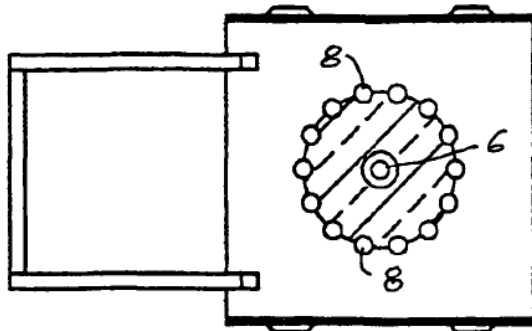


Fig. 3

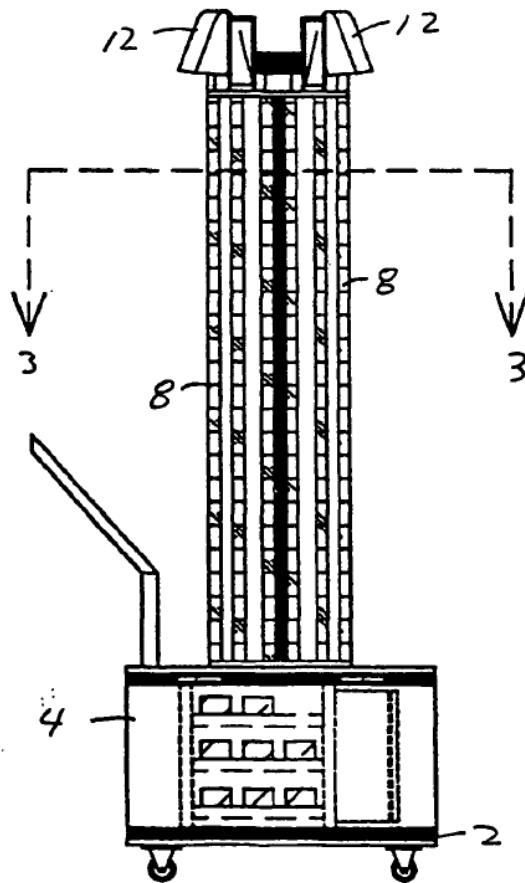


Fig. 4

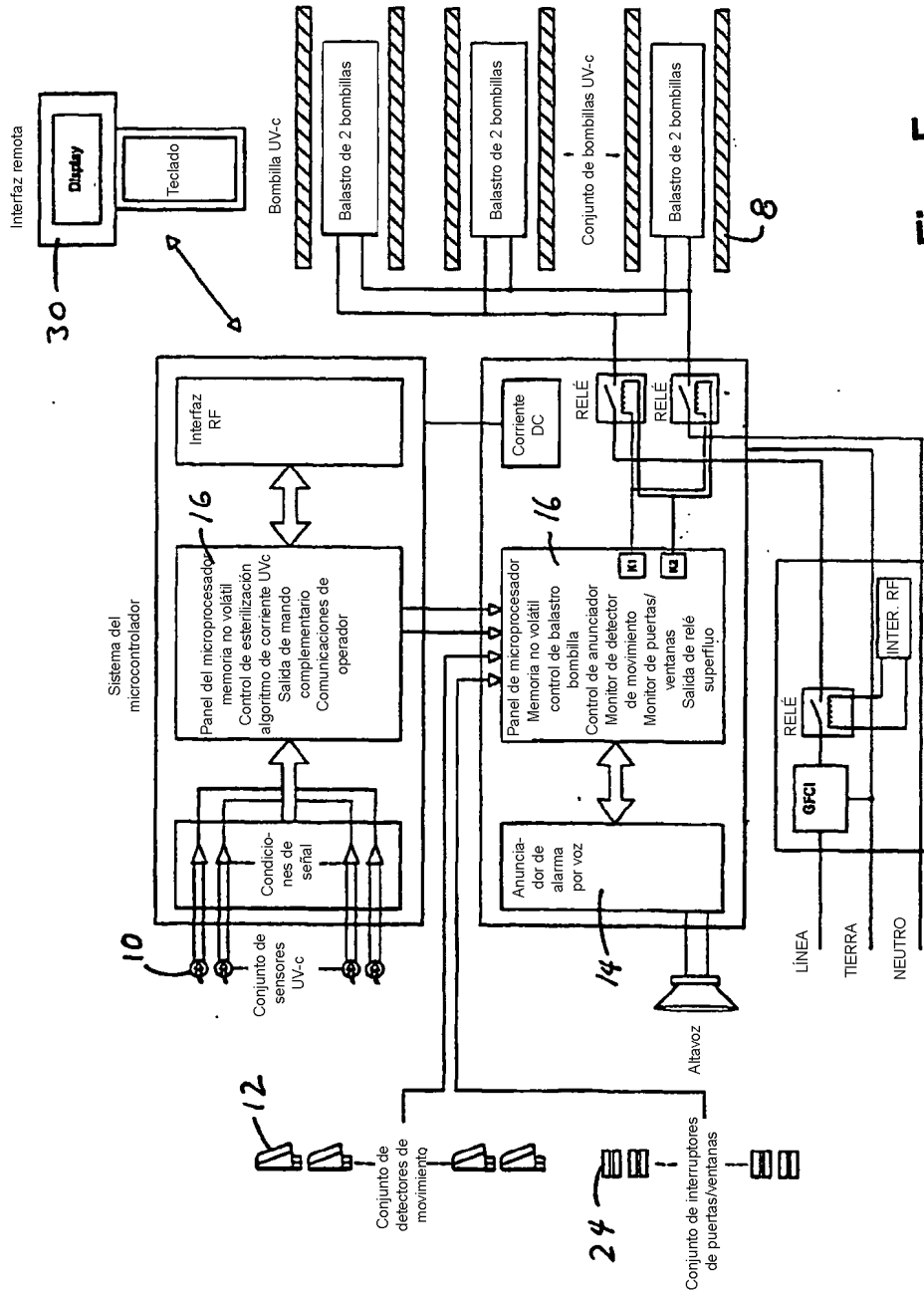


Fig. 5