(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 735 298**

(21) Número de solicitud: 201830580

(51) Int. Cl.:

C02F 1/32 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

14.06.2018

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

17.12.2019

(71) Solicitantes:

NOVEDADES AGRÍCOLAS, S.A. (33.3%)
Ctra. Mazarrón - Puerto, Km 2.5
30870 Mazarrón (Murcia) ES;
UNIVERSIDAD DE MURCIA (33.3%) y
INSTITUTO MURCIANO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGRARIO Y ALIMENTARIO (IMIDA) (33.3%)

(72) Inventor/es:

SANCHEZ FERNANDEZ, Andres;
GALERA QUILES, Lucas;
NAVARRO GARCÍA, Simón;
NAVARRO GARCÍA, Ginés;
FENOL SERRANO, José y
GARRIDO MARTÍN, Isabel

(74) Agente/Representante:

GARCÍA NICOLÁS, Marta

(54) Título: **EQUIPO COMPACTO DE DEGRADACIÓN FOTOCATALÍTICA DE RESIDUOS FITOSANITARIOS**

(57) Resumen:

Equipo compacto de degradación fotocatalítica de residuos fitosanitarios, para efluentes provenientes de la limpieza de tratamientos fitosanitarios, que comprende medios de recogida del efluente y, una estructura soporte (3) en cuyo interior comprende el depósito de tratamiento (1) y el reactor (2), conectados mediante un circuito cerrado (4) con una primera bomba (B1), un depósito acumulador (5) conectado a los medios de recogida del efluente, y al depósito de tratamiento (1), un dispositivo intercambiador (6) de calor en paralelo al circuito cerrado (4), una bomba soplante (BS) conectada al depósito de tratamiento (1), un dispositivo de filtrado de lecho (7) y, medios automáticos de control conectados a los componentes del equipo, donde la fuente de radiación UV está formada por la energía solar y el reactor (2) está dispuesto en un bastidor (8) en la zona superior de la estructura soporte (3) que permite su exposición a la misma.

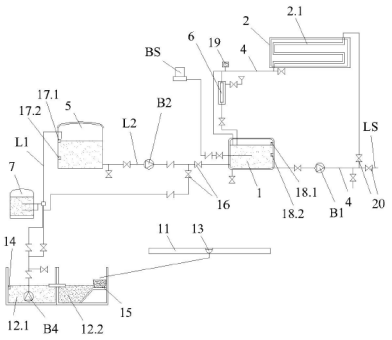

Fig. 1

ES 2 735 298 A1

DESCRIPCIÓN

Equipo compacto de degradación fotocatalítica de residuos fitosanitarios

Campo técnico de la invención

La presente invención corresponde al campo técnico del tratamiento de los residuos fitosanitarios, tales como plaguicidas y pesticidas, y contaminantes emergentes en general y en concreto a los residuos de este tipo contenidos en las aguas de limpieza de todo tipo de maquinaria que realiza o ha realizado tratamientos fitosanitarios.

Antecedentes de la Invención

En la actualidad existe la necesidad de control del vertido de contaminantes a la naturaleza para preservar el medio ambiente y evitar su degradación y la incidencia que ello tiene sobre los seres vivos que habitamos en él.

Entre los muchos tipos de contaminantes que existen destacan los productos fitosanitarios, por ser productos que se utilizan eficazmente para el control de plagas en los cultivos, por lo que por una parte son necesarios pero, utilizados sin un debido control, pueden generar otros efectos no deseables que pueden llegar a ser peligrosos para la salud humana, y para el medio ambiente, incluidas la flora y la fauna silvestres.

Una manera de contaminar que vemos a diario en parques, jardines, y agricultura en general, es el vertido accidental o involuntario de estos pesticidas y restos de los mismos a nuestros suelos, que por acción de las lluvias y por los riegos, son desplazados a otros niveles y terminan por contaminar las aguas de cauces, fuentes, pozos, ríos, mares, etc.

Desde siempre, el ser humano ha pensado que los ríos, las lagunas y los mares actúan como depuradores naturales de aguas, capaces de degradar y hacer desaparecer muchos compuestos que les llegan. La realidad es que para ello, se combinan de forma natural, la microfauna del ecosistema y la fotólisis (que realiza una fragmentación de moléculas utilizando la luz) y que se da a través de la radiación solar incidente que llega a alcanzar estas aguas.

También es sabido, que a lo largo de las últimas décadas ha aumentado de manera exponencial el número de ríos, lagunas y océanos contaminados a causa de los vertidos que les llegan. En estos casos, es de interés prioritario plantearse la posibilidad de aplicar tratamientos alternativos, uno de ellos la fotocatálisis solar, de gran eficiencia en la degradación de químicos presentes, para así eliminar los contaminantes presentes en las aguas.

En general, la capacidad de autodepuración natural de las aguas en ríos, lagunas y océanos que se aprecia en las últimas décadas, se muestra insuficiente, y se debe a dos causas fundamentales, por un lado, al exceso de carga contaminante que anula dicha capacidad de autodepuración; y por el otro, a la presencia de contaminantes derivados de procesos industriales, cuya complejidad estructural dificulta su biodegradación, pues la microfauna de un río o laguna no es capaz de eliminarlos. En casos como éstos, se plantea la posibilidad de aplicar fotocatálisis solar como tratamiento para la eliminación de contaminantes presentes en aguas.

La fotocatálisis es un proceso que se basa en la absorción directa o indirecta de energía radiante UV, a través de un material sensible al paso de la misma y, en el caso de contaminantes incapaces de absorber directamente la radiación solar, los catalizadores actúan como intermediarios, facilitando su degradación fotoquímica.

Las normativas actuales exigen que se tomen las medidas necesarias en el control de fitosanitarios para evitar la contaminación del medio acuático y el agua potable, así como preservar la salud humana y el medio ambiente.

Así pues, es de vital importancia realizar un control de estos productos, que conlleva la necesaria limpieza de los envases, utensilios, maquinaria… que están en contacto con ellos e igualmente, un control de los residuos obtenidos de dicho proceso de limpieza.

De este modo, es necesario realizar una degradación de los residuos de plaguicidas agropecuarios contenidos en las aguas procedentes del lavado de todo tipo de maquinaria que realiza o ha realizado, tratamientos fitosanitarios para combatir plagas y enfermedades de las plantas, como son tractores, vehículos con o sin conductor, cubas, depósitos, bombas de aplicación de los mismos, vayan o no incorporadas o independientes de dichos equipos, máquinas de siembra, aplicadores en general de productos pesticidas, ya sea en forma sólida, en polvo, granulo, o bien en líquido, o gas, así como la procedente del lavado de

envases de productos fitosanitarios, y también del vertido accidental que pudiera producirse tanto en el llenado de cubas o depósitos, o averías en los sistemas de aplicación de los pesticidas, y que dichos vertidos contengan residuos de los mismos.

En la actualidad la limpieza de envases y maquinaria utilizada con fitosanitarios se realiza en la misma finca en la que se realizan los tratamientos, mediante lavado de la maquinaria y vertido de los efluentes formados por agua y los fitosanitarios, en el mismo terreno en el que se han realizado los tratamientos.

Esto presenta varios inconvenientes dado que junto a los fitosanitarios se mezclan los productos de limpieza y todos ellos pueden acabar llegando fácilmente a las aguas subterráneas, con la consecuente contaminación, por lo que es necesario eliminar esta práctica y realizar una degradación de los fitosanitarios antes de poder considerar el vertido de los efluentes a la naturaleza.

Sería necesario plantear un modo de realizar una degradación de los efluentes resultantes de la limpieza de maquinaria y envases de fitosanitarios, mediante un sistema de eliminación eficaz, que permita su ejecución in situ, para reducir al mínimo el trasiego y manipulación de los mismos.

Una opción con múltiples ventajas es la aplicación de fotocatálisis propuesta, pues no genera lodos de desecho y emplea una fuente de energía limpia.

Un inconveniente es que las plantas de degradación fotocatalítica actuales se encuentran en centrales, por lo que debería trasladarse a las mismas la maquinaria a descontaminar, lo que supone inconvenientes técnicos y económicos, pues el traslado de cierta maquinaria no resulta viable y además estos traslados suponen la posible contaminación de operarios y de los medios de transporte.

La otra opción es realizar el lavado in situ, en los terrenos en los que se ha llevado a cabo el tratamiento, y luego trasladar los efluentes resultantes a una central de desinfección, pero ello supone posibles vertidos de efluentes al realizar el lavado en los terrenos y de nuevo una contaminación de nuevos contenedores para su transporte.

Además, los equipos existentes en la actualidad presentan el inconveniente de la utilización de lámparas de radiación UV que resultan muy costosas y presentan un elevado consumo de energía eléctrica para su funcionamiento.

Sería conveniente idear un sistema que permita la aplicación de fotocatálisis de una forma eficaz, mediante un equipo de fácil manejo que permita su utilización in situ, con un perfecto control de los efluentes. Además sería necesario poder utilizar como fuente de la radiación UV la propia radiación solar, aprovechando de este modo las horas de luz solar, tan abundante en nuestras latitudes.

Descripción de la invención

El equipo compacto de degradación fotocatalítica de residuos fitosanitarios, para efluentes provenientes de la limpieza de maquinaria de tratamientos fitosanitarios que aquí se presenta, comprende un depósito de tratamiento del efluente mediante al menos un catalizador, un reactor fotocatalítico conectado al anterior, que presenta tubos sensibles a la radiación UV y una fuente de radiación UV incidente sobre los mismos.

Este equipo compacto comprende medios de recogida del efluente y, una estructura soporte en cuyo interior se encuentran el depósito de tratamiento y el reactor fotocatalítico, ambos conectados a través de un circuito cerrado que presenta una primera bomba.

Además, comprende en el interior de dicha estructura soporte, un depósito acumulador del efluente, conectado mediante una primera línea de conexión a los medios de recogida del mismo. Este depósito acumulador está conectado a su vez al depósito de tratamiento mediante una segunda línea de conexión que presenta una segunda bomba.

Comprende así mismo en el interior de la estructura soporte, un dispositivo intercambiador de calor conectado en paralelo al circuito cerrado, una bomba soplante conectada al depósito de tratamiento, un dispositivo de filtrado de lecho, conectado a la primera línea de conexión y, unos medios automáticos de control conectados a los componentes del equipo.

Este equipo compacto de degradación fotocatalítica se caracteriza además porque la fuente de radiación UV está formada por la energía solar y el reactor fotocatalítico está dispuesto en una zona superior de la estructura soporte tal que permite su exposición a la misma. Los tubos del reactor están conectados en línea para la circulación del efluente por su interior.

Con el equipo compacto de degradación fotocatalítica de residuos fitosanitarios que aquí se propone, se obtiene una mejora significativa del estado de la técnica.

Esto es así pues se consigue un equipo de degradación fotocatalítica en el que es posible la descomposición de estos contaminantes utilizando la energía solar, tan disponible en estas latitudes en las que nos encontramos, de manera que se obtiene la radiación UV necesaria sin que ello suponga costes elevados de lámparas artificiales, ni consumos desproporcionados de energía eléctrica para llevarlos a cabo.

Gracias a que se trata de un equipo compacto y que permite su desplazamiento de una finca a otra, permite realizar las labores de degradación in situ, evitando de este modo posibles contaminaciones por el traslado de la maquinaria y envases de fitosanitarios y además, puede utilizarse un mismo equipo de forma compartida para varias fincas, reduciendo los costes del proceso.

En cada finca, el equipo se coloca en una zona bien soleada separado de construcciones, árboles u otros elementos que puedan originar sombras sobre el mismo. Además, el reactor fotocatalítico se encuentra sobre un bastidor sujeto a la estructura de soporte que presenta medios de regulación de la posición del mismo, de manera que es posible orientar el reactor para que incida sobre él la mayor cantidad de radiación solar posible, según el lugar en que se coloque.

Como la limpieza se realiza también de un modo controlado, se evita los posibles vertidos accidentales, dado que el equipo está directamente conectado a los medios de limpieza, de manera que los efluentes resultantes de la misma van a parar directamente al equipo de degradación para su tratamiento.

Presenta además la posibilidad de recuperación de los catalizadores, para una reutilización de los mismos, y conseguir de este modo un ciclo cerrado de funcionamiento.

Este equipo puede ser utilizado en explotaciones agropecuarias, tanto en agricultura intensiva al aire libre como en frutales, así como en cultivo bajo invernadero, resultando un sistema eficaz en todos los casos.

Con este equipo se consigue un efluente descontaminado y libre de carga química, que permite ser empleado en el sistema de riego de la propia finca en la que se origina el residuo, estando en total consonancia con las normativas actuales, en las que se trata de proteger el medio acuático, el agua potable, así como la salud humana y el medio ambiente.

Resulta por tanto un equipo de degradación fotocatalítica solar sencillo, con un reducido coste de mantenimiento y energético, dado que sólo son necesarias unas pequeñas bombas que hagan circular el agua en el interior del equipo y para los procesos de lavado.

Breve descripción de los dibujos

Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La Figura 1.- Muestra un esquema del equipo compacto de degradación fotocatalítica de residuos fitosanitarios, para un primer modo de realización preferente de la invención.

La Figura 2.- Muestra una vista en perfil de la estructura soporte y los componentes contenidos en la misma, del equipo equipo compacto de degradación fotocatalítica de residuos fitosanitarios, para un primer modo de realización preferente de la invención.

La Figura 3.- Muestra una vista en perspectiva frontal de la estructura soporte y los componentes contenidos en la misma, del equipo compacto de degradación fotocatalítica de residuos fitosanitarios, para un primer modo de realización preferente de la invención.

La Figura 4.- Muestra una vista en perspectiva dorsal de la estructura soporte y los componentes contenidos en la misma, del equipo compacto de degradación fotocatalítica de residuos fitosanitarios, para un primer modo de realización preferente de la invención.

La Figura 5.- Muestra un esquema del equipo compacto de degradación fotocatalítica de residuos fitosanitarios, para un segundo modo de realización preferente de la invención.

La Figura 6.- Muestra una vista en perspectiva dorsal de la estructura soporte y los componentes contenidos en la misma, del equipo compacto de degradación fotocatalítica de residuos fitosanitarios, para un segundo modo de realización preferente de la invención.

Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención

A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en un modo de realización preferente de la invención, el equipo compacto de degradación fotocatalítica de residuos fitosanitarios, para efluentes provenientes de la limpieza de maquinaria de tratamientos fitosanitarios que aquí se propone, comprende un depósito de tratamiento (1) del efluente mediante al menos un catalizador, un reactor (2) fotocatalítico conectado al anterior, que presenta tubos (2.1) sensibles a la radiación UV y una fuente de radiación UV incidente sobre los mismos.

Este equipo presenta medios de recogida del efluente y, como se muestra en las Figuras 2, 3 y 4, comprende además una estructura soporte (3) en cuyo interior contiene el depósito de tratamiento (1) y el reactor (2) fotocatalítico, ambos conectados a través de un circuito cerrado (4) que presenta una primera bomba (B1).

En el interior de la estructura soporte (3) comprende igualmente un depósito acumulador (5) que como puede observarse en la Figura 1, está conectado mediante una primera línea (L1) de conexión a los medios de recogida del efluente, y mediante una segunda línea (L2) de conexión que presenta una segunda bomba (B2), está conectado a su vez al depósito de tratamiento (1).

La estructura soporte (3) comprende así mismo en su interior un dispositivo intercambiador (6) de calor conectado en paralelo al circuito cerrado (4), una bomba soplante (BS) conectada al depósito de tratamiento (1), un dispositivo de filtrado de lecho (7), conectado a la primera línea de conexión (L1) y, unos medios automáticos de control conectados a los componentes del equipo.

En este primer modo de realización preferente de la invención, los medios automáticos de control están formados por un controlador (21) lógico programable (PLC).

La fuente de radiación UV de este equipo de degradación fotocatalítica está formada por la energía solar y el reactor (2) fotocatalítico está dispuesto en un bastidor (8) sujeto a la zona

superior de la estructura soporte (3) tal que permite su exposición directa a la radiación solar, donde los tubos (2.1) están conectados en línea para la circulación del efluente por su interior.

En este primer modo de realización preferente de la invención, como se muestra en la Figura 1, el bastidor (8) a la estructura soporte (3) comprende medios de regulación de la posición del mismo respecto a dicha estructura soporte. Así pues, en dicha Figura 1, se muestra el reactor con una cierta inclinación respecto al resto de la estructura soporte, para buscar el mayor ángulo de incidencia de radiación solar.

En este primer modo de realización preferente de la invención en el depósito de tratamiento (1) se utiliza un catalizador biodegradable por lo que no es necesaria la recuperación del mismo, pero en otros modos de realización pueden utilizarse otros catalizadores que sí hacen imprescindible su recuperación para poder seguir utilizándolo en el proceso.

Así pues, y a modo de ejemplo se propone un segundo modo de realización preferente de la invención, que se muestra en las Figuras 5 y 6, en el que se utiliza un catalizador no degradable, de manera que sí resulta necesaria su recuperación en el proceso catalítico.

En dicho segundo modo de realización preferente de la invención, como puede observarse en dichas Figuras 5 y 6, el equipo comprende unos medios de recuperación del al menos un catalizador empleado en el depósito de tratamiento (1), formados por un dispositivo de filtrado del catalizador (9) conectado mediante una tercera línea (L3) de conexión al depósito de tratamiento (1) y, por un depósito de limpieza (10), conectado a dicho dispositivo de filtrado del catalizador (9) mediante una tercera bomba (B3).

En lo referente al primer modo de realización preferente de la invención, los medios de recogida del efluente están formados por una plataforma (11) impermeabilizada de lavado y al menos una primera arqueta (12.1) de decantación que comprende una cuarta bomba (B4) en su interior.

Como se muestra en la Figura 1, en este primer modo de realización, dichos medios de recogida, comprenden además una segunda arqueta (12.2), dispuesta de forma adyacente a la primera arqueta (12.1) y conectada a la misma por rebose en la parte superior de ambas, donde la segunda arqueta (12.2) está conectada a la plataforma (11) de lavado a través de una rejilla o un sifón (13) de recogida del efluente de lavado situada en una zona de menor

cota de dicha plataforma (11) y la primera arqueta (12.1) está conectada al depósito acumulador (5) mediante la cuarta bomba (B4) y comprende en su interior una boya de nivel (14) conectada con los medios automáticos de control.

Así mismo, en este primer modo de realización preferente de la invención, la segunda arqueta (12.2) comprende un compartimento interior (15) extraíble, dispuesto a una altura sobre el fondo de la misma y conectado por rebose con el resto del espacio interior de la segunda arqueta (12.2), donde la conexión de dicha segunda arqueta (12.2) con la rejilla o el sifón (13) de la plataforma (11) impermeabilizada de lavado se realiza a través de dicho compartimento interior (15).

Por otra parte, para evitar escapes o fugas del efluente, en este primer modo de realización la plataforma (11) impermeabilizada de lavado comprende unas protecciones laterales de la misma.

En esta plataforma (11) se realiza el proceso de llenado de agua de las cubas, depósitos, envases… de manera que si en los trabajos de preparación del caldo que va a ser empleado en los equipos de tratamiento ocurriera algún escape o debido a la espuma que producen muchos de esos productos, se produjera un desbordamiento de la cuba en la que se realiza la mezcla, la plataforma (11) impermeabilizada recoge a través de la rejilla o el sifón (13) el producto que puede caer como consecuencia de dicho desbordamiento.

Igualmente, el agua resultante del enjuague de los envases y el agua del lavado de los equipos utilizados en la aplicación del tratamiento se recoge mediante dicha rejilla o el sifón (13) y se conduce hasta la segunda arqueta (12.2) en la que el efluente llega al compartimento interior (15) extraíble mediante el que se separan las partículas más gruesas, que quedan retenidas en el mismo, del resto del efluente que cae por desborde en el resto de la segunda arqueta (12.2). Cuando el compartimento interior (15) se llena, se extrae de la segunda arqueta (12.2) y se dispersan las partículas gruesas por el suelo de la parcela.

Cuando el efluente de la segunda arqueta (12.2) llega a su nivel máximo se comunica con la primera arqueta (12.1), realizándose una decantación del efluente de manera que las partículas más gruesas quedan sedimentadas en la segunda arqueta (12.2) y la parte más líquida rebosa hasta la primera arqueta (12.1).

El efluente resultante de las decantaciones realizadas en ambas primera y segunda arquetas (12.1, 12.2) se envía mediante la cuarta bomba (B4) al depósito acumulador (5) a través de la primera línea de conexión (L1). La boya de nivel (14) existente en la primera arqueta (12.1), envía la información a los medios automáticos de control, que activan la orden de arranque o paro de la cuarta bomba (B4).

En este primer modo de realización preferente de la invención, previamente al envío del efluente al depósito acumulador (5), éste pasa por un dispositivo de filtrado de lecho (7), para retener la mayor parte de partículas tales como arenas, limos y arcillas en suspensión.

Como se muestra en la Figura 1, el equipo de degradación de este primer modo de realización preferente de la invención comprende medios de limpieza de dicho dispositivo de filtrado de lecho (7) para aquellos casos en que se colmata. Estos medios de limpieza están formados por una cuarta línea (L4) de conexión del dispositivo de filtrado de lecho (7) a la segunda línea (L2) de conexión en un punto intermedio de la misma, mediante una serie de electroválvulas (16) controladas mediante los medios automáticos de control para generar una inversión del flujo.

De este modo, en este modo de realización, los medios de limpieza toman el agua del depósito acumulador (5), aunque en otros modos de realización pueden tomarla de un depósito adicional instalado a tal efecto. Luego, el agua resultante de la limpieza se envía de nuevo a la primera arqueta (12.1), para una decantación de la misma y de manera que ese volumen de líquido inicia el ciclo de degradación.

En este primer modo de realización preferente de la invención, el depósito acumulador (5) comprende sendas sondas de vaciado y llenado (17.1, 17.2), controladas igualmente por los medios automáticos de control para poner en marcha la fotocatálisis solar, según si existe o no efluente en dicho depósito acumulador (5). De este modo, según va almacenándose efluente en el mismo, estas sondas de vaciado y llenado (17.1, 17.2) mandan la información a los medios de control que, a partir de un nivel de llenado da la orden de arranque de la segunda bomba (B2), que envía el efluente al depósito de tratamiento (1) a través de la segunda línea (L2) de conexión.

En este primer modo de realización, como ya se ha indicado, el equipo presenta un único depósito acumulador (5) en el interior de la estructura soporte (3) para el almacenamiento del efluente, pero en otros modos de realización en los que el volumen de efluente así lo

requiera, el equipo comprende otro depósito acumulador adicional externo a la estructura soporte (3) y conectado con el depósito acumulador (5) para aumentar la capacidad de almacenamiento del equipo.

El depósito de tratamiento (1) está conectado a una bomba soplante (BS) que realiza la aireación del efluente mediante burbujeo, optimizando el proceso de descontaminación. En este depósito de tratamiento (1) se adiciona el al menos un catalizador, para acelerar el proceso de evolución química. Dicho al menos un catalizador se adiciona en la proporción necesaria para que junto al proceso catalítico solar se proceda a la catalización de los fitosanitarios existentes en el efluente.

En este primer modo de realización preferente de la invención, el depósito de tratamiento (1) comprende al igual que el depósito acumulador (5), sendas sondas de vaciado y llenado (18.1, 18.2) respectivamente, controladas por los medios automáticos de control, mientras que el reactor (2) comprende una sonda de medición (no representada en las Figuras) de watios de energía también conectada a dichos medios automáticos de control. Así pues, en función de los valores de nivel que informen dichas sondas, los medios automáticos de control inician la impulsión del efluente desde el depósito de tratamiento (1) al reactor (2) en un circuito cerrado (4) de recirculación que finaliza cuando la sonda de medición en el reactor (2) indica que el proceso se ha completado, cuando se alcanza una acumulación de watios de radiación determinada en dicha sonda.

La recirculación en el circuito cerrado (4) incrementa la temperatura del efluente considerablemente. En este primer modo de realización preferente, el circuito cerrado (4) comprende un termostato (19) conectado a los medios automáticos de control, de manera que dicho termostato (19) mide la temperatura del efluente en su circulación por el circuito cerrado (4) y cuando llega a un determinado valor de temperatura, los medios automáticos de control activan el paso del efluente por el dispositivo intercambiador (6) de calor, que enfría a la temperatura el mismo.

Una vez el proceso ha finalizado, mediante las electroválvulas (20) existentes en el circuito cerrado (4) y una línea de salida (LS), se evacúa el fluido descontaminado para ser utilizado para riego.

En este primer modo de realización las líneas de conexión comprenden electroválvulas, todas ellas conectadas a los medios automáticos de control.

Por otro lado, el equipo de este primer modo de realización preferente de la invención, comprende medios de desplazamiento de la estructura soporte (3) y de los componentes del equipo contenidos en su interior. En este caso como puede observarse en las Figuras 2 a 4, se trata de un espacio inferior entre las patas de la estructura soporte (3), que permite la introducción de las horquillas de una carretilla elevadora, que transporte el equipo de una finca a otra finca cercana.

En otros modos de realización estos medios de desplazamiento pueden estar formados por enganches superiores de sujeción que permitan el izado y transporte del equipo mediante medios apropiados para el mismo.

Las formas de realización descritas constituyen únicamente ejemplos de la presente invención, por tanto, los detalles, términos y frases específicos utilizados en la presente memoria no se han de considerar como limitativos, sino que han de entenderse únicamente como una base para las reivindicaciones y como una base representativa que proporcione una descripción comprensible así como la información suficiente al experto en la materia para aplicar la presente invención.

REIVINDICACIONES

1- Equipo compacto de degradación fotocatalítica de residuos fitosanitarios, para efluentes provenientes de la limpieza de maquinaria de tratamientos fitosanitarios, que comprende un depósito de tratamiento (1) mediante al menos un catalizador, un reactor (2) fotocatalítico conectado al anterior, que presenta tubos (2.1) sensibles a la radiación UV y una fuente de radiación UV incidente sobre los mismos, **caracterizado por que** comprende medios de recogida del efluente y, una estructura soporte (3) en cuyo interior comprende el depósito de tratamiento (1) y el reactor (2), ambos conectados a través de un circuito cerrado (4) que presenta una primera bomba (B1), un depósito acumulador (5) conectado mediante una primera línea (L1) de conexión a los medios de recogida del efluente, donde el depósito acumulador (5) está conectado a su vez al depósito de tratamiento (1) mediante una segunda línea (L2) de conexión que presenta una segunda bomba (B2), un dispositivo intercambiador (6) de calor conectado en paralelo al circuito cerrado (4), una bomba soplante (BS) conectada al depósito de tratamiento (1), un dispositivo de filtrado de lecho (7), conectado a la primera línea (L1) de conexión y, unos medios automáticos de control conectados a los componentes del equipo, donde la fuente de radiación UV está formada por la energía solar y el reactor (2) está dispuesto en un bastidor (8) sujeto a la zona superior de la estructura soporte (3) tal que permite su exposición a la misma donde los tubos (2.1) están conectados en línea para la circulación del efluente por su interior.

2- Equipo de degradación fotocatalítica de residuos plaguicidas, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** comprende unos medios de recuperación del al menos un catalizador empleado en el depósito de tratamiento (1), formados por un dispositivo de filtrado del catalizador (9) conectado mediante una tercera línea (L3) de conexión al depósito de tratamiento (1) y, por un depósito de limpieza (10), conectado a dicho dispositivo de filtrado del catalizador (9) mediante una tercera bomba (B3).

3- Equipo de degradación fotocatalítica de residuos plaguicidas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los medios de recogida del efluente están formados por una plataforma (11) impermeabilizada de lavado y al menos una primera arqueta (12.1) de decantación que comprende una cuarta bomba (B4) en su interior.

4- Equipo de degradación fotocatalítica de residuos plaguicidas, según la reivindicación 3, **caracterizado por que** los medios de recogida del efluente comprenden una segunda arqueta (12.2), dispuesta de forma adyacente a la primera arqueta (12.1) y conectada a la misma por rebose en la parte superior de ambas, donde la segunda arqueta (12.2) está conectada a la plataforma (11) de lavado a través de una rejilla o un sifón (13) de recogida del efluente de lavado situado en una zona de menor cota de dicha plataforma (11) y la primera arqueta (12.1) está conectada al depósito acumulador (5) mediante la cuarta bomba (B4) y comprende en su interior una boya de nivel (14) conectada con los medios de control.

5- Equipo de degradación fotocatalítica de residuos plaguicidas, según la reivindicación 4, **caracterizado por que** la segunda arqueta (12.2) comprende un compartimento interior (15) extraíble, dispuesto a una altura sobre el fondo de la misma y conectado por rebose con el resto del espacio interior de la segunda arqueta (12.2), donde la conexión de dicha segunda arqueta (12.2) con la rejilla o el sifón (13) de la plataforma (11) de lavado se realiza a través de este compartimento interior (15).

6- Equipo de degradación fotocatalítica de residuos plaguicidas, según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado por que** la plataforma (11) de lavado comprende unas protecciones laterales de la misma.

7- Equipo de degradación fotocatalítica de residuos plaguicidas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el bastidor (8) sujeto a la zona superior de la estructura soporte (3) comprende medios de regulación de la posición del mismo respecto a dicha estructura soporte (3).

8- Equipo de degradación fotocatalítica de residuos plaguicidas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende medios de desplazamiento de la estructura soporte (3) y de los componentes del equipo contenidos en su interior.

9- Equipo de degradación fotocatalítica de residuos plaguicidas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende medios de limpieza del dispositivo de filtrado de lecho (7) conectados a los medios automáticos de control, que comprenden una cuarta línea (L4) de conexión del dispositivo de filtrado de lecho (7) a

la segunda línea (L2) de conexión en un punto intermedio de la misma, mediante una serie de electroválvulas (16) controladas mediante los medios automáticos de control.

10- Equipo de degradación fotocatalítica de residuos plaguicidas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el depósito acumulador (5) y el depósito de tratamiento (1) comprenden sendas sondas de vaciado y llenado (17.1, 17.2, 18.1, 18.2) respectivamente, controladas por los medios automáticos de control.

11- Equipo de degradación fotocatalítica de residuos plaguicidas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende una sonda de medición de watios de energía situada en el reactor y conectada a los medios automáticos de control.

12- Equipo de degradación fotocatalítica de residuos plaguicidas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el circuito cerrado (4) comprende un termostato (19) conectado a los medios automáticos de control.

13- Equipo de degradación fotocatalítica de residuos plaguicidas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** comprende un depósito acumulador adicional conectado con el depósito acumulador (5) para aumentar la capacidad de almacenamiento del equipo.

14- Equipo de degradación fotocatalítica de residuos plaguicidas, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las líneas de conexión comprenden electroválvulas, todas ellas conectadas a los medios automáticos de control.

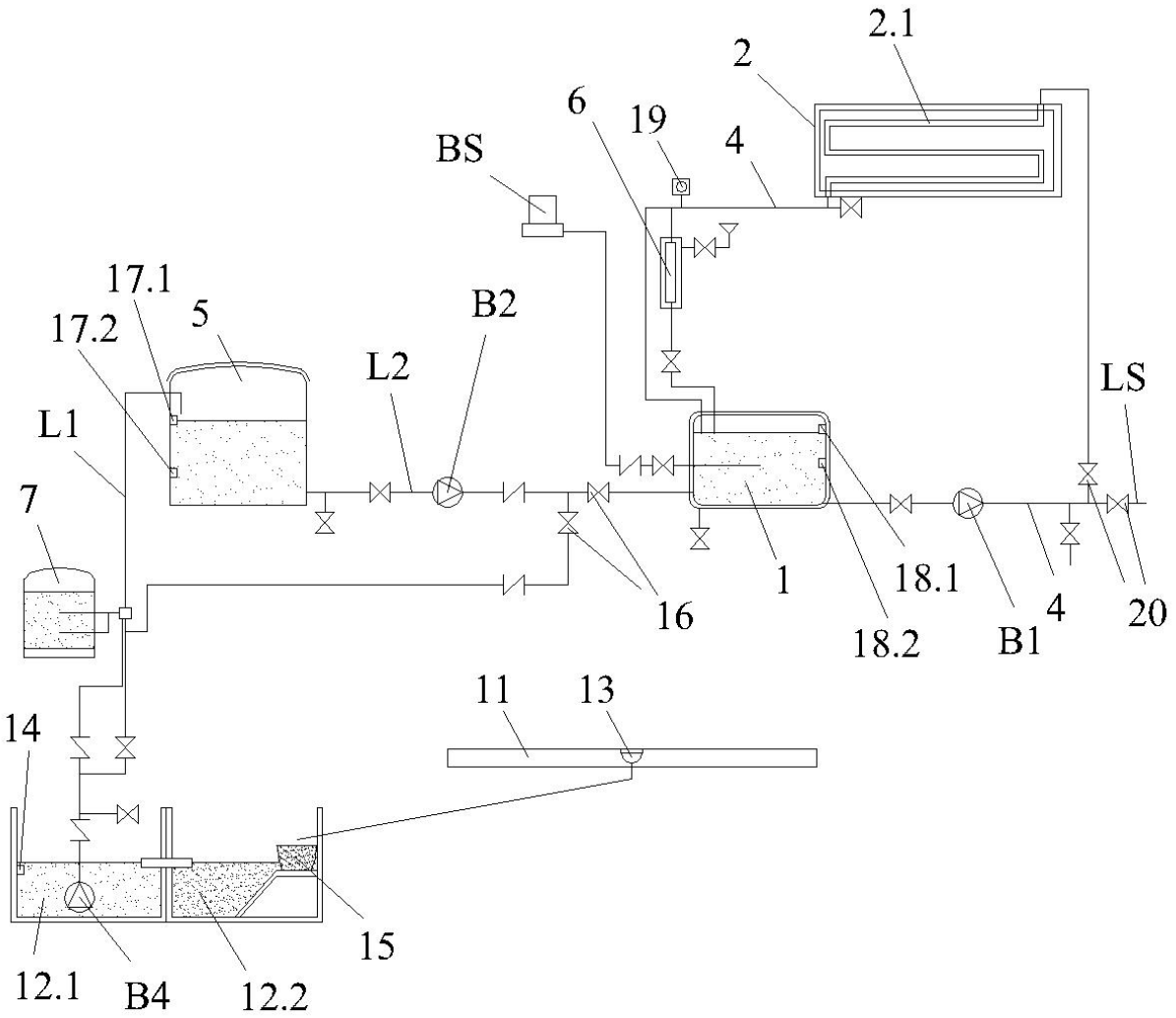
2.1
2
6
19
4
BS
17.1
17.2
5
B2
L2
LS
L1
7
1
18.1
16
18.2
B1
4
20
11
13
14
15
12.1
B4
12.2

Fig. 1

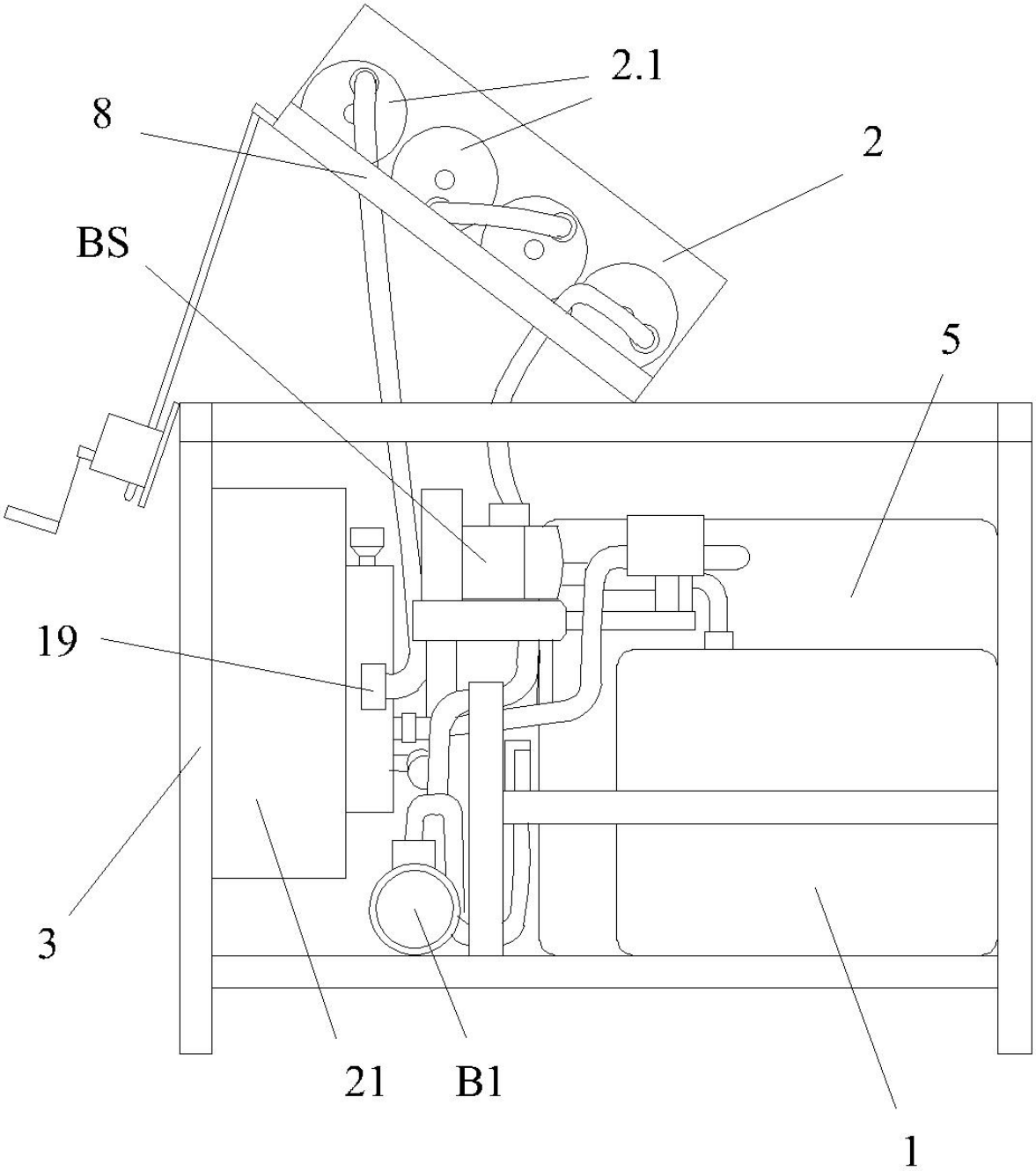

Fig. 2

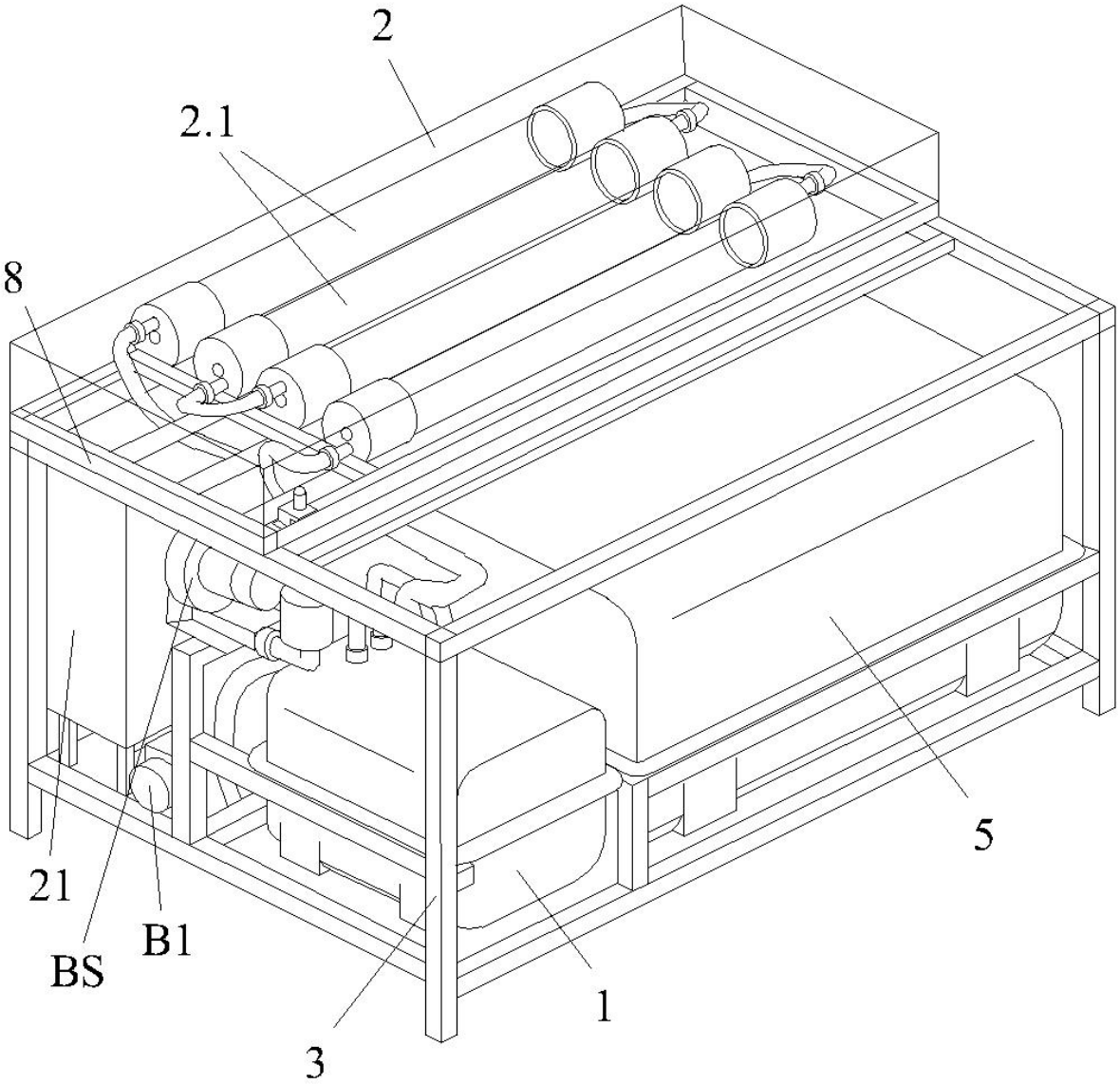

Fig. 3

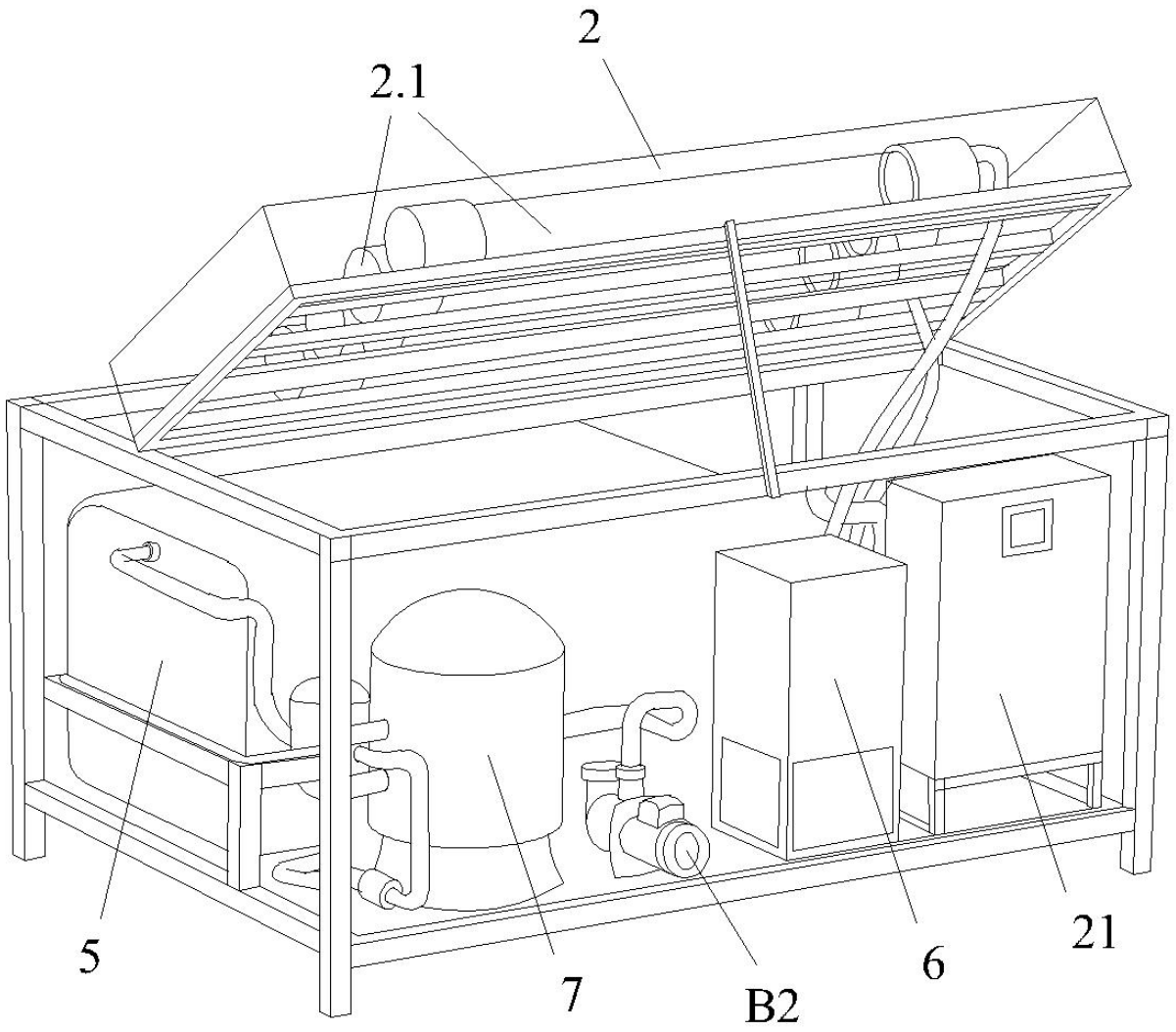

Fig. 4

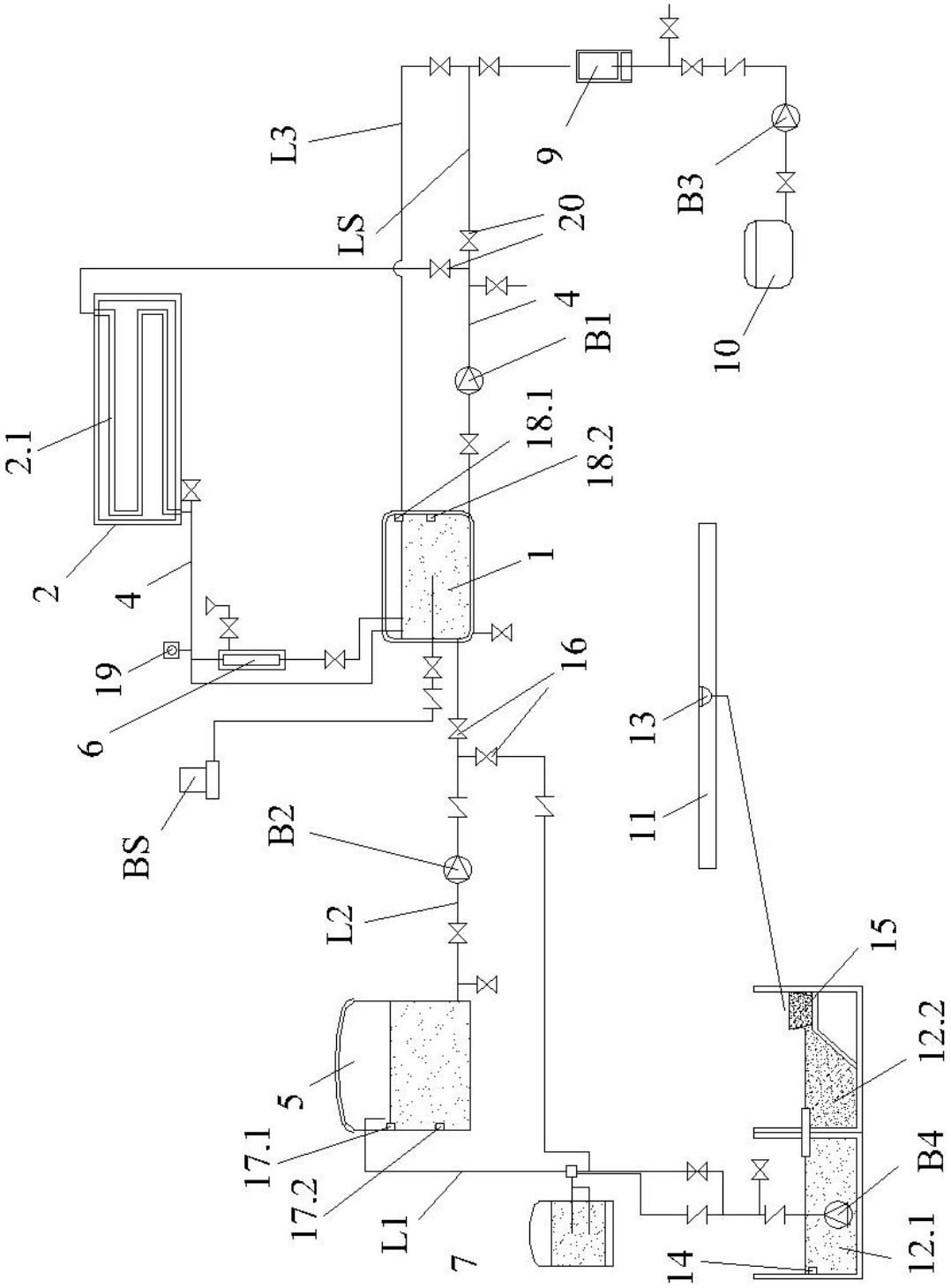
2.1
2
4
19
6
BS
L3
LS
20
4
B1
18.1
18.2
1
16
B2
L2
5
17.1
17.2
L1
7
9
B3
10
13
11
15
12.2
B4
12.1
14

Fig. 5

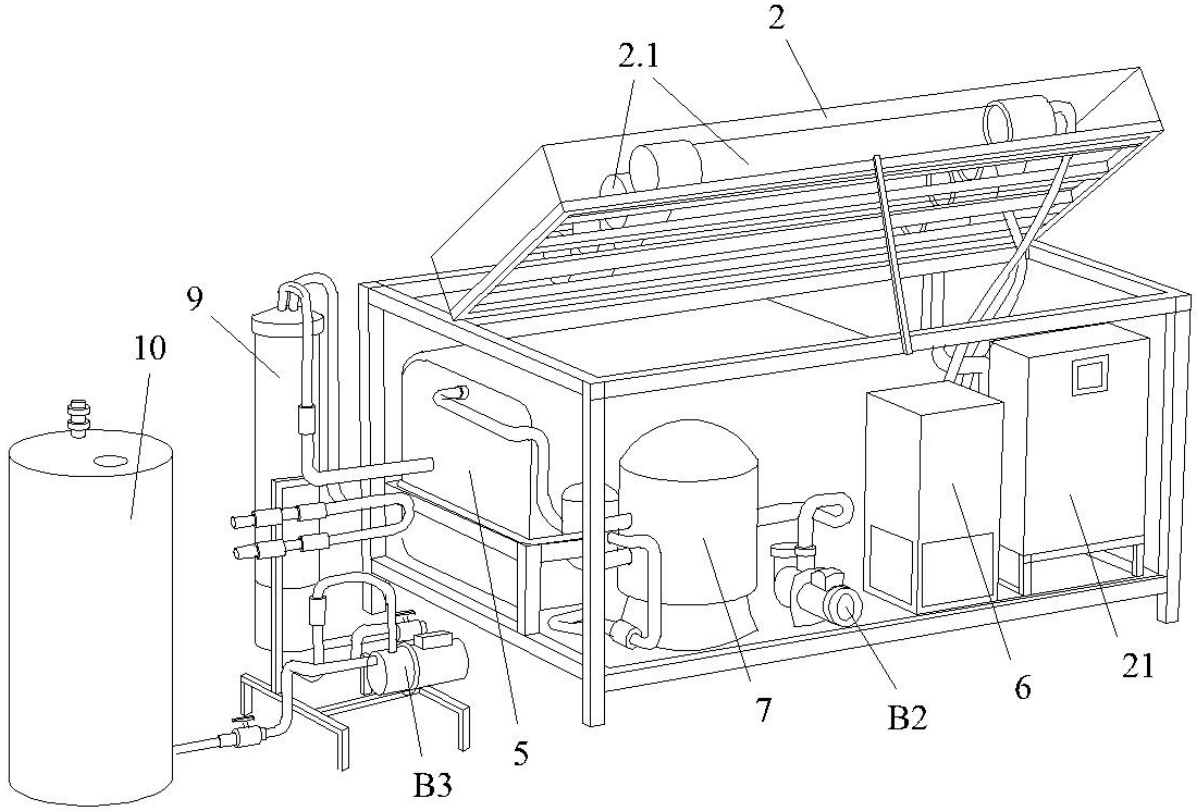

Fig. 6

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201830580

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 14.06.2018

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

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

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	LIFE AQUEMFREE. Residuos Fitosanitarios - Proyecto Life Aquemfree, 27/03/2017 [en línea][recuperado el 06/11/2018]. Recuperado de Internet <URL: https://www.youtube.com/watch?v=BiI_HkUBCvQ>	1-14
X	LIFE AQUEMFREE. Life-Aquemfree at the 10th European meeting on Solar Chemistry and Photocatalysis: Environmental Applications, 12/06/2018 [en línea][recuperado el 06/11/2018]. Recuperado de Internet <URL: http://www.life-aquemfree.eu/life-aquemfree-at-the-10th-european-meeting-on-solar-chemistry-and-photocatalysis-environmental-applications/?lang=en>	1-14
X	LIFE AQUEMFREE. Newsletter Abril 2016, 01/04/2016 [en línea][recuperado el 06/11/2018]. Recuperado de Internet <URL: http://www.life-aquemfree.eu/documentacion/?lang=en>	1-14
X	VELA, N. et al. Photocatalytic oxidation of six pesticides listed as endocrine disruptor chemicals from wastewater using two different TiO2 samples at pilot plant scale under sunlight irradiation. Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, 23/11/2017, Vol. 353, Páginas 271-278. 2.4 Solar photocatalytic trial	1-14
A	CN 106037538 A (VEGETARIAN MEAL BEAUTY FOOD TECH CO LTD) 26/10/2016, (resumen); figura 1.	1-14
A	CN 204237657U U (SINO SWED PHARMACEUTICAL CO LTD) 01/04/2015, (resumen); figura 1.	1-14
A	WO 2004009495 A2 (ARION WATER INC et al.) 29/01/2004, reivindicación 1, figura 1.	1-14

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	Examinador	Página
23.11.2018	B. Aragón Urueña	1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C02F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, Internet