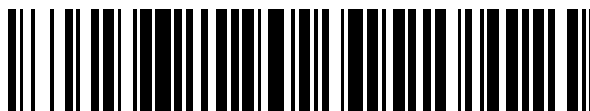


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 540**

51 Int. Cl.:
C12M 1/00 (2006.01)
C12N 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09757281 .2**
96 Fecha de presentación: **03.06.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2326706**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.06.2011**

54 Título: **Instalación para el cultivo y reproducción de microorganismos (tales como algas) bajo luz intensiva**

30 Prioridad:
05.06.2008 DE 102008026829

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.07.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.07.2012

73 Titular/es:
PanAlgaea Swiss GmbH
Oberzelglistrasse 18
5413 Birmenstorf AG, CH

72 Inventor/es:
SCHUSTER, Jürgen y
KURZWEIL, Horst

74 Agente/Representante:
Lehmann Novo, Isabel

ES 2 385 540 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

Instalación para el cultivo y reproducción de microorganismos (tales como algas) bajo luz intensiva.

La invención se refiere a una instalación para el cultivo y reproducción de microorganismos así como a un procedimiento correspondiente para ello.

- 5 El cultivo y reproducción de microorganismos, especialmente de algas, se realiza normalmente en una piscina plana abierta, que presenta una altura de aproximadamente 30 cm.

Una instalación de este tipo para el cultivo y reproducción de algas se conoce a partir del documento DE 23 58 701, que presenta una piscina plana llena con una suspensión de sustancia nutritiva, en la que se encuentran paredes de separación, que están dispuestas de tal forma que está previsto un sistema de meandro horizontal para la consecución de una vía de circulación horizontal de la suspensión de sustancia nutritiva dentro de la piscina plana. Para la consecución de un movimiento de circulación de la suspensión de sustancia nutritiva dentro de la piscina plana está prevista una disposición de bomba, que bombea la suspensión de sustancia nutritiva en la piscina plana.

Debido a la altura reducida de la piscina plana se consigue, sin embargo, un agotamiento del volumen reducido de la piscina, de manera que el rendimiento de algas alcanzable por hectárea es reducido. Además, en una piscina plana, debido a la relación entre una superficie grande y un volumen relativamente pequeño de la piscina o bien de la suspensión de sustancia nutritiva en la piscina, puede suceder que la suspensión de sustancia nutritiva dentro de la piscina se caliente tan fuertemente debido a la radiación de luz incidente que se puede producir un daño de los microorganismos que se forman. La utilización de una disposición de bomba dentro de la piscina plana para la consecución de una circulación dentro de la suspensión de sustancia nutritiva puede conducir, además, en virtud de la presión relativamente alta que se genera de esta manera en la suspensión de sustancia nutritiva, igualmente a un daño y, por lo tanto, a una reducción del crecimiento de los microorganismos sensibles.

Por lo tanto, el cometido de la invención es proporcionar una instalación y un procedimiento correspondiente para el cultivo y reproducción de microorganismos, con cuya ayuda se puede conseguir un rendimiento mejorado de microorganismos por hectárea.

- 25 Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención por medio de una instalación para el cultivo y reproducción de microorganismos con las características de la reivindicación 1 así como por medio de un procedimiento correspondiente con las características de la reivindicación 14. Los desarrollos ventajosos de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

La invención incluye la enseñanza técnica de que la instalación de piscina presenta un sistema de meandro vertical formado por paredes de separación, para conseguir una circulación esencialmente vertical de la suspensión de sustancia nutritiva en la instalación de piscina. A través de una circulación vertical dentro de la instalación de piscina es posible utilizar piscinas profundas en lugar de piscinas planas. La profundidad de la instalación de piscina está en este caso con preferencia entre 1,80 m y 2,20 m. A través de la profundidad mayor de la instalación de piscina se puede configurar al mismo tiempo la longitud de la instalación de piscina mayor que en el caso de empleo de piscinas planas, de manera que con la instalación de acuerdo con la invención se puede conseguir un rendimiento mejorado de microorganismos, en particular de algas, por hectárea de superficie de base necesaria, con lo que se consigue un aprovechamiento óptimo del volumen de la instalación de piscina. La circulación esencialmente vertical de la suspensión de sustancia nutritiva en la instalación de piscina conduce, además, a que se ajuste un clima ventajoso para el cultivo y reproducción de microorganismos, puesto que se puede evitar un recalentamiento de la suspensión de sustancia nutritiva. Además, a través de la circulación vertical se consigue una mezcla a fondo especialmente buena de la suspensión de sustancia nutritiva, con lo que se fomenta el crecimiento de los microorganismos en la suspensión de sustancia nutritiva.

Una forma de realización ventajosa de la invención prevé que la instalación de piscina presente varias piscinas que presentan paredes laterales dispuestas adyacentes entre sí, de manera que cada piscina presenta una pared de separación y las paredes laterales de piscinas dispuestas adyacentes entre sí forman una piscina de rebosamiento de la suspensión de sustancia nutritiva desde una piscina hacia la piscina adyacente a ella. Las piscinas están configuradas en este caso con preferencia en forma de U y presentan una anchura de aproximadamente 2 m a 3 m, una altura de aproximadamente 1,80 m a 2,20 m y una longitud de aproximadamente 0,2 a 0,4 m. En este caso, se puede disponer un número discrecional de piscinas adyacentes entre sí, de manera que con preferencia está prevista una longitud de las piscinas de más de 100 m y se puede realizar sin problemas. La circulación dentro de las piscinas se realiza principalmente vertical con respecto al fondo de la piscina a lo largo de las paredes de separación. Solamente en la zona entre el fondo de la piscina y el borde inferior de una pared de separación así como en la zona de rebosamiento de dos piscinas adyacentes, es decir, por encima de las paredes laterales de las piscinas, la suspensión de sustancia nutritiva presenta una circulación horizontal. A través de las zonas de rebosamiento la suspensión de sustancia nutritiva permanece en movimiento, de manera que no es necesaria ninguna fuerza de bombeo adicional dentro de la instalación de piscina para provocar un movimiento de circulación de la suspensión de sustancia nutritiva dentro de la instalación de piscina. El movimiento de circulación dentro de la instalación de piscina se realiza de esta manera con una velocidad relativamente reducida y sin presión, con lo que

los microorganismos son tratados de manera especialmente cuidadosa dentro de la suspensión de sustancia nutritiva y se evita un daño de los microorganismos durante su proceso de crecimiento.

5 Otra configuración ventajosa de la invención prevé que las piscinas estén dispuestas en forma de anillo. Debido a la disposición anular de las piscinas, la suspensión de sustancia nutritiva puede circular desde una piscina hacia la siguiente, sin tener que conducir en este caso a través de un sistema de retorno adicional desde la última piscina hacia la primera piscina. Además, la instalación de piscina se puede configurar de tamaño doble, de manera que se puede incrementar el rendimiento de microorganismos. Con la disposición anular de las piscinas se puede conseguir, por lo tanto, una efectividad especialmente alta de la instalación.

10 De manera más ventajosa, está prevista una disposición de mecanismo elevador para la aportación de la suspensión de sustancia nutritiva a la instalación de piscina, de modo que la suspensión de sustancia nutritiva puede fluir desde un depósito de suspensión de sustancia nutritiva por medio de la disposición de mecanismo elevador a través de una pared lateral de una primera piscina de la instalación de piscina hasta la instalación de piscina. La disposición de mecanismo elevador puede estar configurada en este caso en forma de una placa, que eleva un depósito de suspensión de sustancia nutritiva por encima de la instalación de piscina, de manera que se puede introducir suspensión de sustancia nutritiva desde el depósito a través de la pared lateral de la primera piscina de la instalación de piscina hasta la instalación de piscina, rebosando la suspensión de sustancia nutritiva desde el depósito a través de la pared lateral hasta la primera piscina. A través de este rebosamiento se genera dentro de la suspensión de sustancia nutritiva en la instalación de piscina una circulación, que se desarrolla desde la primera piscina hasta la última piscina. A través de la utilización de una disposición de mecanismo elevador es posible realizar la introducción de la suspensión de sustancia nutritiva en la instalación de piscina sin la aplicación de presión, por ejemplo por medio de un transporte de bomba, con lo que se consigue un tratamiento especialmente cuidadoso de la suspensión de sustancia nutritiva y de esta manera también se pueden tratar de forma especialmente cuidadosa las paredes de las células de los microorganismos cultivados, de modo que durante el transporte desde una piscina hacia la piscina siguiente no se dañan. Como disposición de mecanismo elevador han dado buen resultado también transportadores de cangilones.

15 Con preferencia, de acuerdo con otra forma de realización, está previsto que la pared lateral entre la disposición de mecanismo elevador y la primera piscina presente un suplemento. A través del suplemento, la pared lateral entre la disposición de mecanismo elevador y la primera piscina está configurada más alta que las paredes laterales restantes entre las piscinas individuales. Puesto que la suspensión de sustancia nutritiva debe superar durante la introducción en la instalación de piscina la pared lateral y un suplemento dispuesto encima y, por lo tanto, una altura mayor, se consigue dentro de la suspensión de sustancia nutritiva un movimiento de circulación con una velocidad determinada sin que para ello sea necesaria una disposición de bomba.

20 Una forma de realización alternativa a la disposición de mecanismo elevador prevé que la suspensión de sustancia nutritiva sea introducida por medio de una bomba en la instalación de piscina. No obstante, también puede estar previsto que esté prevista una bomba de este tipo adicionalmente a la disposición de mecanismo elevador, con lo que se puede ajustar de manera especialmente exacta una velocidad determinada del movimiento de circulación de la suspensión de sustancia nutritiva. Por medio de la bomba es posible también en piscinas no dispuestas en forma anular transportar suspensión de sustancia nutritiva desde la última piscina a través de un canal de circulación de retorno a la primera piscina.

25 De acuerdo con otra forma de realización de la invención, la disposición de mecanismo elevadora está configurada como tubo de unión entre una última piscina y una primera piscina. En el tubo de unión está alojado un tornillo sin fin de transporte accionable con motor con número de revoluciones que se puede ajustar por regulación y/o por control. Por medio del tornillo sin fin de transporte se forma en la solución de suspensión una presión, con lo que se transporta la solución de suspensión desde la última piscina a través del tubo de unión a la primera piscina y de esta manera se genera una "sobrante líquido" en la primera piscina. De este modo se obtiene la elevación del nivel de llenado en la primera piscina, que es necesario para el transporte de la solución de suspensión a través de la instalación de piscina.

30 De acuerdo con otra configuración ventajosa de la invención, las paredes de separación presentan zonas transparentes a la luz. A través de las zonas transparentes a la luz, que están configuradas con preferencia huecas, es posible introducir luz, calor y energía en la suspensión de sustancia nutritiva, en particular en la suspensión de sustancia nutritiva en la zona del fondo de la piscina, con lo que se incrementa la fotosíntesis y, por lo tanto, el crecimiento de los microorganismos en la suspensión de sustancia nutritiva. Las paredes de separación pueden estar configuradas en este caso transparente a la luz también sobre toda su periferia exterior. Las paredes de separación o bien las zonas transparentes a la luz pueden estar formadas en este caso, por ejemplo, de vidrio lechoso o de un plástico transparente. Puesto que a través de las paredes de separación se introduce calor en la suspensión de sustancia nutritiva, pueden aparecer en la zona a lo largo de la pared de separación dentro de la suspensión de sustancia nutritiva efectos de convección, que pueden provocar efectos de turbulencia dentro de la suspensión de sustancia nutritiva, con lo que se puede conseguir de nuevo una mezcla a fondo especialmente buena de la suspensión de sustancia nutritiva.

35 De manera especialmente preferida, está previsto que las paredes de separación presenten un líquido dispersivo.

Las paredes de separación están configuradas en este caso esencialmente huecas y están rellenas con el líquido dispersivo. Por medio del líquido dispersivo es posible introducir la luz, el calor y también la energía de una manera sencilla entro de las paredes de separación, en la suspensión de sustancia nutritiva y distribuirla allí de una manera uniforme. El líquido dispersivo contiene en este caso partículas dispersivas, que actúan con derivadores de esta manera consiguen una introducción especialmente efectiva de la luz en la suspensión de sustancia nutritiva con un rendimiento alto. El líquido dispersivo puede estar constituido en este caso por un líquido transparente como agua, que no contiene pigmentos colorantes disueltos. Puesto que las paredes de separación están rellenas con preferencia totalmente con el líquido dispersivo, dentro de las paredes de separación se encuentra una cantidad de líquido grande, que reacciona muy inerte a oscilaciones de la temperatura, con lo que es posible proporcionar una temperatura casi constante y, por lo tanto, una introducción casi constante de energía y de calor en la suspensión de sustancia nutritiva.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, las paredes de separación presentan una disposición de tubos, a través de la cual se puede introducir el líquido dispersivo. La disposición de tubos se extiende en este caso con preferencia sobre todo el lado longitudinal de las paredes de separación en forma de un serpentín de tubos. El líquido dispersivo es introducido en este caso a través de la disposición de tubos a velocidad determinada de la manera más uniforme posible, de manera que se posibilita una atemperación especialmente homogénea de la instalación de piscina y, por lo tanto, de la suspensión de sustancia nutritiva dentro de la instalación de piscina.

Con preferencia, las paredes de separación presentan una disposición de diodos luminosos, por medio de la cual se puede introducir luz, energía y calor en la suspensión de sustancia nutritiva. La disposición de diodos luminosos está dispuesta en este caso con preferencia en la zona inferior de las paredes de separación en la zona del fondo de la piscina, de manera que también en esta zona de la instalación de piscina se puede introducir todavía suficiente luz en la suspensión de sustancia nutritiva. La disposición de diodos luminosos se caracteriza por una duración de vida útil especialmente larga. Con preferencia, se emplean diodos luminosos con una potencia de 100 W para poder conseguir un calor de pérdida más elevado. No obstante, en lugar de diodos luminosos se pueden utilizar también medios luminosos habituales, como bombillas incandescentes.

Además, las paredes de separación pueden presentar de manera más ventajosa colectores de luz para la concentración de la luz solar. Los colectores de luz están dispuestos en este caso con preferencia en la zona superior de las paredes de separación fuera de las piscinas. Los colectores de luz acumulan y concentran la luz solar desde el medio ambiente y la conducen a las paredes de separación. En este caso, cada pared de separación puede presentar un colector de luz separado. Esta luz solar concentrada presenta una porción de energía de luz especialmente alta y una porción de calor alta, que se pueden ceder sobre las paredes de separación a la suspensión de sustancia nutritiva. De esta manera, se puede incrementar la introducción de energía y calor en la suspensión de sustancia nutritiva, con lo que se puede mejorar de una manera sencilla y con costes reducidos la fotosíntesis y, por lo tanto, el crecimiento de los microorganismos. Los colectores de luz pueden estar configurados en forma de dispositivos ópticos, como lentes colectoras.

Puesto que de acuerdo con otra forma de realización, las paredes de separación presentan elementos calefactores y/o elementos de refrigeración, es posible poder compensar las oscilaciones de la temperatura de la manera más rápida posible, para poder ajustar una distribución de la temperatura lo más óptima posible entro de las paredes de separación y, por lo tanto, dentro de la suspensión de sustancia nutritiva, de modo que se puede crear un clima óptimo para el cultivo de los microorganismos.

De acuerdo con otra forma de realización de la invención, para la regulación de la temperatura de la solución de suspensión está previsto colocar elementos calefactores y/o elementos de refrigeración en las paredes de la piscina y en o junto a las paredes de meandro. Los elementos calefactores y/o elementos de refrigeración pueden apuntar tanto hacia el lado interior de la piscina, a las paredes de la piscina o a las paredes de meandros. De la misma manera es posible evidentemente disponer los elementos calefactores y/o los elementos de refrigeración en el lado exterior en las paredes de la piscina. Esto tiene la ventaja de que la conducción de calor debe realizarse a través de las paredes de la piscina, lo que tiene como consecuencia un gradiente de temperatura más reducido y, por lo tanto, un gradiente de temperatura más cuidadoso para la solución de suspensión.

Es especialmente ventajoso garantizar la energía de calefacción y/o la energía de refrigeración necesaria a través de la conducción del líquido de dispersión por delante de las superficies de intercambio de calor por medio de bombas.

Otra configuración ventajosa de la invención prevé que las paredes de separación estén unidas entre sí por medio de una nervadura. La nervadura está dispuesta en este caso en el extremo superior de las paredes de separación por encima de la suspensión de sustancia nutritiva. La nervadura está configurada con preferencia hueca y a través de la nervadura puede fluir el líquido dispersivo desde una pared de separación hacia la pared de separación siguiente, de manera que tiene lugar un intercambio permanente de líquido dispersivo entre las paredes de separación. En la nervadura pueden estar dispuestos elementos de calefacción y/o elementos de refrigeración, con cuya ayuda se puede ajustar una temperatura óptima para el crecimiento de los microorganismos. La nervadura está dispuesta con preferencia por encima de la instalación de piscina y ella puede servir como colector de luz de la luz solar, a través del cual se cede la luz solar acumulada a las paredes de separación individuales.

5 La invención se refiere, además, a un procedimiento para el cultivo y reproducción de microorganismos por medio de una instalación configurada y desarrollada como se ha indicado anteriormente, en la que se introduce luz en una instalación de piscina que contiene una suspensión de sustancia nutritiva, de manera que la introducción de la luz se realiza a través de paredes de separación que penetran en la suspensión de sustancia nutritiva, las cuales están rellenas con un líquido dispersivo.

Por medio del líquido dispersivo es posible introducir la luz necesaria y el calor necesario para el cultivo de los microorganismos de la manera más efectiva y sencilla posible en la suspensión de sustancia nutritiva y distribuirlos allí de una manera uniforme.

10 El líquido dispersivo contiene en este caso con preferencia partículas dispersivas, que actúan como derivadores de la luz y de esta manera provocan una introducción especialmente efectiva de la luz en la suspensión de sustancia nutritiva. El líquido dispersivo puede estar constituido en este caso de agua, que no contiene pigmentos colorantes disueltos. Las paredes de separación están rellenas con preferencia totalmente del líquido dispersivo, de manera que dentro de las paredes de separación se encuentra una cantidad grande de líquido, que reacciona muy inerte a las oscilaciones de la temperatura. De esta manera es posible proporcionar una temperatura casi constante y, por lo
15 tanto, una introducción de la energía y del calor casi constante en la suspensión de sustancia nutritiva.

Para conseguir una atemperación lo más homogénea y fácil de regular posible de las paredes de separación sobre todo su lado longitudinal, está previsto con preferencia que el líquido dispersivo circule a través de una disposición de tubos dispuesta en las paredes de separación.

20 Con relación a las ventajas del procedimiento de acuerdo con la invención se remite, además, en toda su extensión a la instalación de acuerdo con la invención para el cultivo y reproducción de microorganismos.

A continuación se explica en detalle la invención con referencia a los dibujos adjuntos con la ayuda de ejemplos de realización preferidos. En este caso:

La figura 1 muestra una representación esquemática de un primer ejemplo de realización de una instalación de acuerdo con la invención para el cultivo y reproducción de microorganismos.

25 La figura 2 muestra una representación esquemática de un segundo ejemplo de realización de una instalación de acuerdo con la invención para el cultivo y reproducción de microorganismos.

La figura 3 muestra una representación esquemática de un ejemplo de realización de una pared de separación de acuerdo con la invención.

30 La figura 4 muestra una representación esquemática de un ejemplo de realización de una disposición de piscina de acuerdo con la invención.

La figura 5 muestra una representación esquemática de un tercer ejemplo de realización de una instalación de acuerdo con la invención para el cultivo y reproducción de microorganismos.

35 En la figura 1 se muestra una representación esquemática de un primer ejemplo de realización de una instalación de acuerdo con la invención para el cultivo y reproducción de microorganismos, con una instalación de piscina 10 y una suspensión de sustancia nutritiva 12 dispuesta en la instalación de piscina, en la que la instalación de piscina 10 presenta un sistema de meandro vertical formado por paredes de separación 14, para conseguir una circulación esencialmente vertical de la suspensión de sustancia nutritiva 12 en la instalación de piscina 10. La instalación de piscina 10 está constituida por varias piscinas abiertas en forma de U 16, dispuestas adyacentes entre sí, de manera que en cada piscina 16 está sumergida una pared de separación 14. Cada piscina 16 presenta paredes laterales 18, de manera que las paredes laterales 18 de piscinas 16 dispuestas adyacentes entre sí forman una zona de rebosamiento 20 de la suspensión de sustancia nutritiva 12 desde una piscina 16 hacia la piscina adyacente a ella. Dentro de la instalación de piscina 10, la suspensión de sustancia nutritiva 12 sigue esencialmente una circulación vertical indicada por medio de flechas en la zona entre una pared lateral 18 y una pared de separación 14. En la zona de rebosamiento 20 y en la zona entre el fondo de la piscina 22 y el extremo inferior de la pared de separación
40 14 se desvía la circulación, como se muestra por medio de las flechas, de manera que con ello se forma un sistema de meandro vertical.

45 Para la introducción de la suspensión de sustancia nutritiva 12 en la instalación de piscina 10 está prevista una disposición de mecanismo elevador 24. La disposición de mecanismo elevador presenta una placa 26 que se pueden mover hacia arriba y hacia abajo, con cuya ayuda se puede mover la placa de fondo 28 de un depósito de suspensión de sustancia nutritiva 30 hacia arriba, de manera que la suspensión de sustancia nutritiva 12 puede rebosar sobre el borde del depósito 30 a través de la pared lateral 32 de la primera piscina 16 de la instalación de piscina 10 y de esta manera puede fluir a la instalación de piscina 10. A través de esta disposición se consigue que la suspensión de sustancia nutritiva 12 sea introducida sin presión de la manera más cuidadosa posible en la instalación de piscina 10 y en este caso se consigue al mismo tiempo dentro de la instalación de piscina 10 una circulación sencilla. La pared lateral 18 entre el depósito 30 y la primera piscina 16 presenta en este caso un
50 suplemento 34, de manera que la altura de esta pared lateral 32 está configurada más alta que la altura de las

paredes laterales 18 restantes dispuestas en la instalación de piscina 10.

Las paredes de separación 14 están sumergidas a ser posible en el centro en la piscina 16. Las paredes de separación 14 presentan zonas transparentes a la luz, a través de las cuales se puede introducir luz, energía y calor en la suspensión de sustancia nutritiva. Las zonas transparentes a la luz pueden estar configuradas también sobre toda la superficie periférica de las paredes de separación 14. Las paredes de separación 14 o bien las zonas transparentes a la luz pueden estar configuradas en este caso, por ejemplo, de vidrio lechoso o de un plástico transparente.

Las paredes de separación 14 están configuradas con preferencia huecas. Dentro de las paredes de separación está dispuesto un líquido dispersivo, sobre el que se pueden acumular de manera sencilla luz, energía y calor en las paredes de separación y se pueden ceder a la suspensión de sustancia nutritiva 12. El líquido dispersivo presenta partículas dispersivas, que actúan como derivadores de la luz y de esta manera consiguen una introducción especialmente efectiva de la luz en la suspensión de sustancia nutritiva 12. El líquido dispersivo puede estar constituido en este caso por agua, que no contiene pigmentos colorantes disueltos. Puesto que las paredes de separación 14 están con preferencia totalmente rellenas del líquido dispersivo, dentro de las paredes de separación 14 se encuentra una cantidad grande de fluido, que reacciona muy inerte a las oscilaciones de la temperatura. De esta manera, es posible proporcionar una temperatura casi constante y, por lo tanto, una introducción casi constante de energía y de calor en la suspensión de sustancia nutritiva 12.

Las paredes de separación 14 presentan una disposición de diodos luminosos 34, que están dispuestos con preferencia en el extremo inferior de las paredes de separación 14. A través de la disposición de diodos luminosos 34 se introduce adicionalmente luz y calor en la suspensión de sustancia nutritiva 12. Además, las paredes de separación 14 presentan colectores de luz 36, que están dispuestos en la zona superior de las paredes de separación 14, por encima de la suspensión de sustancia nutritiva 12 o bien de la instalación de piscina 10. Los colectores de luz 36 acumulan y concentran la luz solar incidente y la ceden al líquido dispersivo dispuesto en las paredes de separación 14, a través del cual se transmite la energía, el calor y la luz de la luz solar de nuevo a la suspensión de sustancia nutritiva 12 en la instalación de piscina 10.

Para poder ajustar de una manera óptima la temperatura dentro de las paredes de separación 14, las paredes de separación 14 pueden presentar, además, elementos de calefacción y/o elementos de refrigeración no representados aquí.

Puesto que a través de las paredes de separación 14 se introduce calor en la suspensión de sustancia nutritiva, pueden aparecer en la zona a lo largo de las paredes de separación 14 dentro de la suspensión de sustancia nutritiva 12 unos efectos de convección, que pueden provocar efectos de turbulencia dentro de la suspensión de sustancia nutritiva 12, con lo que de nuevo se puede conseguir una mezcla a fondo especialmente buena de la suspensión de sustancia nutritiva 12.

Como se muestra en la figura 2, las paredes de separación 14 de acuerdo con un segundo ejemplo de realización pueden estar conectadas entre sí por medio de una nervadura 38, que está configurada hueca y en la que está dispuesto igualmente líquido dispersivo. A través de la nervadura 38 puede circular el líquido dispersivo desde una pared de separación 14 hacia la siguiente, de manera que puede tener lugar un intercambio permanente de líquido dispersivo entre las paredes de separación 14. En la nervadura 38 pueden estar dispuestos elementos de calefacción y/o elementos de refrigeración 40, con cuya ayuda se puede ajustar una temperatura óptima para el crecimiento de los microorganismos. Puesto que la nervadura 38 está dispuesta con preferencia fuera de la instalación de piscina 10, ésta puede servir como colector de luz de la luz solar, de manera que la luz solar acumulada es cedida a través del líquido dispersivo a las paredes de separación 14 individuales.

En la figura 3 se representa de forma esquemática un ejemplo de realización de una pared de separación 14, que presenta una disposición de tubos 42, a través de la cual se puede conducir el líquido dispersivo dentro de las paredes de separación 14, de manera que se posibilita una distribución uniforme de la temperatura a lo largo de la pared de separación 14. La disposición de tubos 42 está dispuesta en este caso con preferencia sobre todo el lado longitudinal de la pared de separación 14 en forma de serpentín dentro de la pared de separación 14.

Para posibilitar un aprovechamiento sencillo y efectivo de la instalación de piscina 10, las piscinas 16 pueden estar dispuestas de forma anular, como se representa en la figura 4, de manera que la suspensión de sustancia nutritiva 12 puede circular fácilmente desde la última piscina hasta la primera piscina, sin que la suspensión de sustancia nutritiva 12 deba retornar de una manera complicada a través de una instalación adicional.

La figura 5 muestra una representación esquemática de un tercer ejemplo de realización de una instalación de acuerdo con la invención, en la que la suspensión de sustancia nutritiva 12 es introducida por medio de una bomba 44 en la instalación de piscina 10. En este caso, debajo de las piscinas individuales está dispuesto un canal de circulación 46, a través del cual se transporta la suspensión de sustancia nutritiva 12 a las piscinas individuales 16. Después de la salida de la suspensión de sustancia nutritiva 12 desde la última piscina, ésta es bombeada de nuevo por medio de la bomba a través del canal de circulación 46 de retorno a la primera piscina, de manera que con ello se obtiene un circuito de circulación de la suspensión de sustancia nutritiva.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Instalación para el cultivo y reproducción de microorganismos, con una instalación de piscina (10) y una suspensión de sustancia nutritiva (12) dispuesta en la instalación de piscina (10), en la que la instalación de piscina (10) presenta un sistema de meandro vertical formado por paredes de separación (14) transparentes a la luz, al menos por secciones, para conseguir una circulación esencialmente vertical de la suspensión de sustancia nutritiva (12) en la instalación de piscina (10), caracterizada porque las paredes de separación (14) están configuradas huecas presentan un líquido dispersivo para la derivación de luz a la suspensión de sustancia nutritiva.
- 10 2.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la instalación de piscina (10) presenta al menos piscinas (16) que presentan varias paredes laterales (18) dispuestas adyacentes entre sí, en la que cada piscina (16) presenta una pared de separación (14) y las paredes laterales (18) de piscinas (16) dispuestas adyacentes entre sí forman una zona de rebosamiento (20) de la suspensión de sustancia nutritiva (12) desde una piscina (16) a las piscinas adyacentes.
- 15 3.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizada porque las piscinas (16) están dispuestas de forma anular.
- 20 4.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque está prevista una disposición de mecanismo elevador (24) para la introducción de la suspensión de sustancia nutritiva (12) en la instalación de piscina (10), de manera que la suspensión de sustancia nutritiva (12) puede circular desde un depósito de suspensión de sustancia nutritiva (30) por medio de la disposición de mecanismo elevador (24) a través de la pared lateral (18) de una primera piscina (16) de la instalación de piscina (10) hasta la instalación de piscina (10).
- 25 5.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque la pared lateral (32) presenta un suplemento (34) entre la disposición de mecanismo elevador (24) y la primera piscina (16).
- 30 6.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 4 y/o 5, caracterizada porque la disposición de mecanismo elevador es un tubo de unión entre la primera piscina (16), la instalación de piscina (10) y una última piscina de la instalación de piscina (10), a través del cual puede fluir la suspensión de sustancia nutritiva (12).
- 35 7.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada porque en el tubo de unión está dispuesto un tornillo sin fin de transporte, accionable con motor con número de revoluciones que se puede ajustar por regulación y/o por control.
- 40 8.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada porque la suspensión de sustancia nutritiva (12) es introducida por medio de una bomba (44) en la instalación de piscina (10).
- 45 9.- Instalación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque las paredes de separación (14) presentan una disposición de tubos (42), a través de la cual se puede conducir el líquido dispersivo.
- 50 10.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque las paredes de separación (14) presentan una disposición de diodos luminosos (34).
- 11.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque las paredes de separación (14) presentan colectores de luz (36) para la acumulación y concentración de la luz solar.
- 12.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada porque las paredes de separación (16) presentan elementos calefactores y/o elementos de refrigeración.
- 13.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada porque los elementos calefactores y/o los elementos de refrigeración están dispuestos en o junto a las paredes exteriores de la piscina.
- 14.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizada porque los elementos calefactores y/o los elementos de refrigeración están dispuestos en el lado exterior de la piscina en las paredes de limitación.
- 15.- Instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizada porque las paredes de separación (16) están unidas entre sí por medio de una nervadura (38).
- 16.- Procedimiento para el cultivo y reproducción de microorganismos por medio de una instalación de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, en el que se introduce luz en una instalación de piscina que contiene una suspensión de sustancia nutritiva, caracterizado porque la introducción de la luz se realiza a través de paredes de separación que penetran en la suspensión de sustancia nutritiva, que están llenas con un líquido dispersivo.
- 17.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 16, caracterizado porque el líquido dispersivo presenta partículas de derivación de la luz.
- 18.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 o 17, caracterizado porque el líquido dispersivo circula a través de una dispositivo de tubos dispuesta en las paredes de separación.

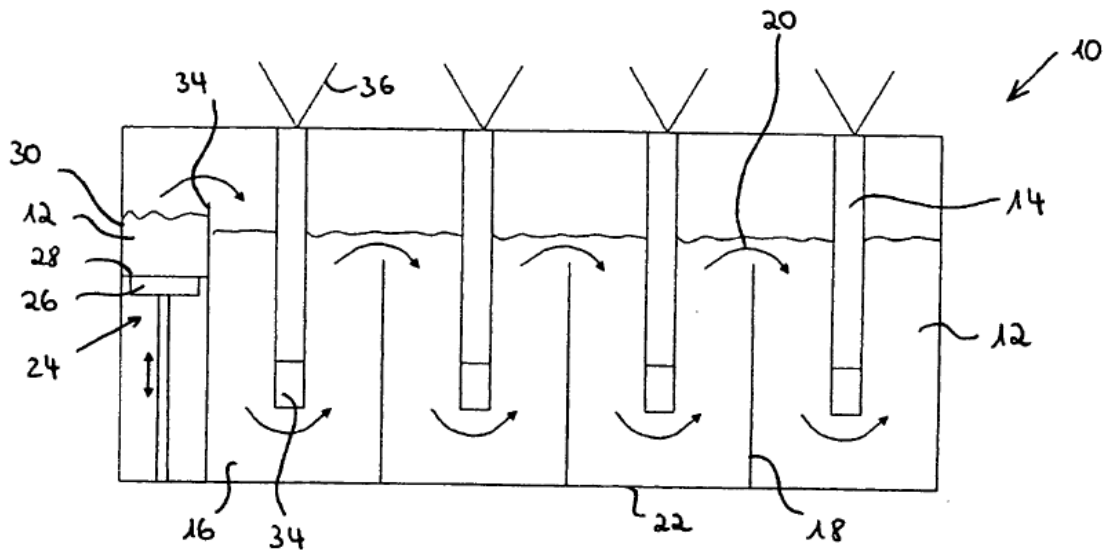


Fig. 1

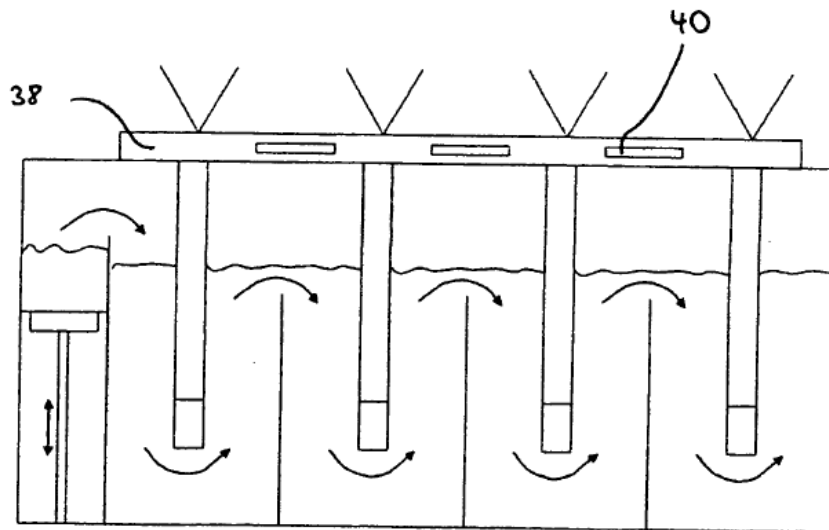


Fig. 2

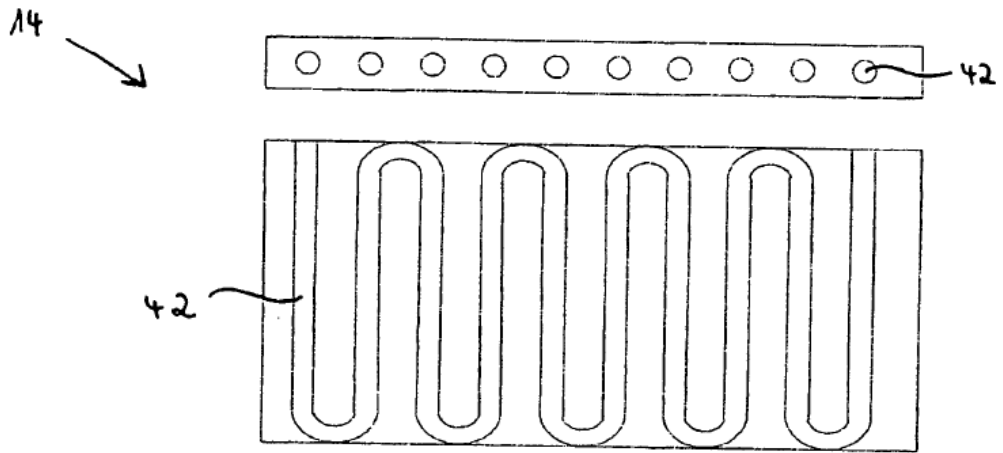


Fig. 3

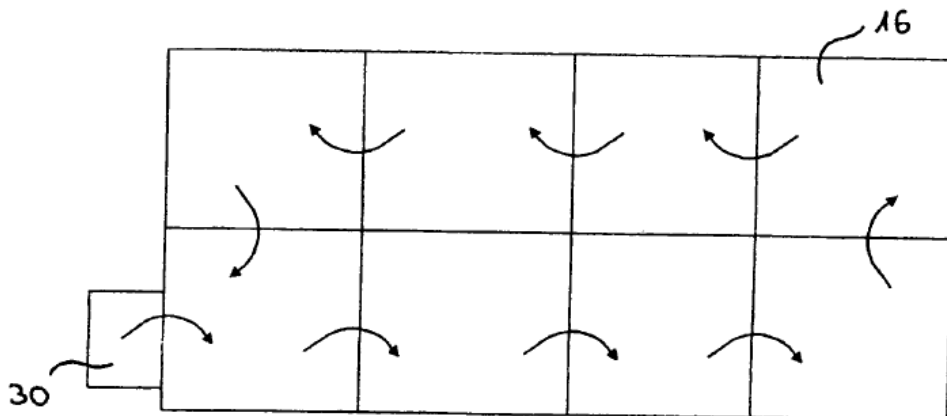


Fig. 4

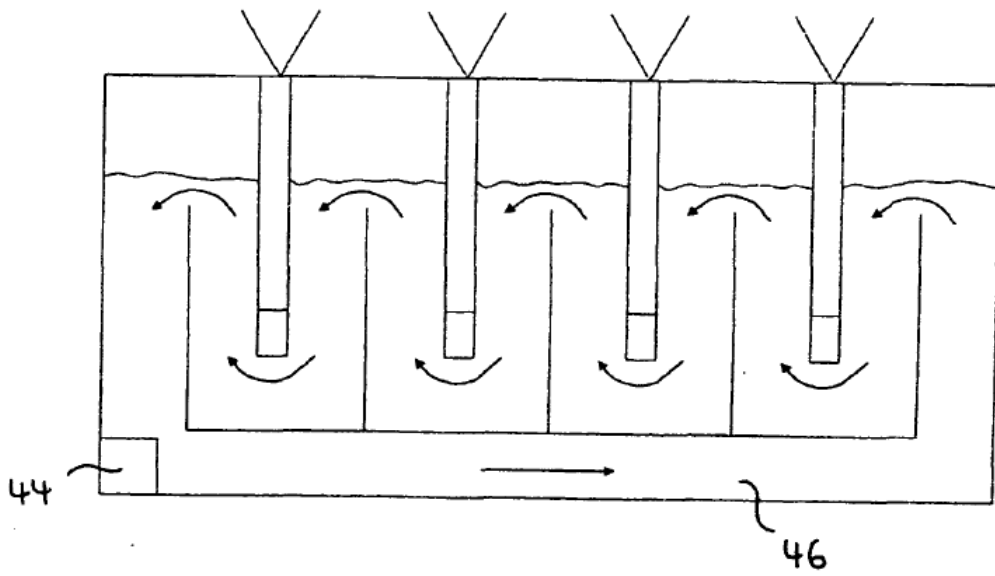


Fig. 5