

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2009.06.03	(73) Titular(es): PANALGAEA SWISS GMBH OBERZELGLISTRASSE 18 5413 BIRMENSTORF AG CH
(30) Prioridade(s): 2008.06.05 DE 102008026829	(72) Inventor(es): HORST KURZWEIL DE JÜRGEN SCHUSTER DE
(43) Data de publicação do pedido: 2011.06.01	(74) Mandatário: MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA PT
(45) Data e BPI da concessão: 2012.04.04 126/2012	

(54) Epígrafe: **INSTALAÇÃO PARA A CULTURA E PARA A REPRODUÇÃO DE MICRORGANISMOS DE LUZ INTENSIVA (POR EXEMPLO, ALGAS)**

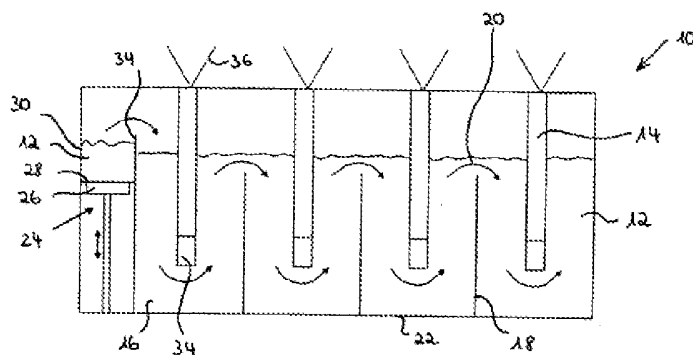
(57) Resumo:

A PRESENTE INVENÇÃO REFERE-SE A UMA INSTALAÇÃO PARA A CULTURA E PARA A REPRODUÇÃO DE MICRORGANISMOS, QUE COMPREENDE UM SISTEMA DE TANQUES (10) E UMA SUSPENSÃO DE NUTRIENTES (12) DISPOSTA NO SISTEMA DE TANQUES (10), SENDO QUE O SISTEMA DE TANQUES (10) APRESENTA UM SISTEMA DE MEANDROS VERTICAIS FORMADO POR PAREDES DIVISÓRIAS (14), PARA ALCANÇAR UM FLUXO ESSENCIALMENTE VERTICAL DA SUSPENSÃO DE NUTRIENTES (12) NO SISTEMA DE TANQUES (10). ALÉM DISSO A PRESENTE INVENÇÃO REFERE-SE A UM PROCESSO PARA A CULTURA E PARA A REPRODUÇÃO DE MICRORGANISMOS POR MEIO DE UM SISTEMA, EM QUE É INTRODUZIDA LUZ NUM SISTEMA DE TANQUES (10) QUE CONTÉM A SUSPENSÃO DE NUTRIENTES (12), SENDO QUE A INTRODUÇÃO DA LUZ É REALIZADA ATRAVÉS DE PAREDES DIVISÓRIAS (14) SUBMERSAS NA SUSPENSÃO DE NUTRIENTES (12), QUE ESTÃO CHEIAS DE UM LÍQUIDO DE DISPERSÃO. POR CONSEQUENTE, PODE SER ALCANÇADO UM RENDIMENTO MELHORADO DE MICRORGANISMOS POR HECTARE.

RESUMO

"INSTALAÇÃO PARA A CULTURA E PARA A REPRODUÇÃO DE MICRORGANISMOS DE LUZ INTENSIVA (POR EXEMPLO, ALGAS)"

A presente invenção refere-se a uma instalação para a cultura e para a reprodução de microrganismos, que compreende um sistema de tanques (10) e uma suspensão de nutrientes (12) disposta no sistema de tanques (10), sendo que o sistema de tanques (10) apresenta um sistema de meandros verticais formado por paredes divisórias (14), para alcançar um fluxo essencialmente vertical da suspensão de nutrientes (12) no sistema de tanques (10). Além disso a presente invenção refere-se a um processo para a cultura e para a reprodução de microrganismos por meio de um sistema, em que é introduzida luz num sistema de tanques (10) que contém a suspensão de nutrientes (12), sendo que a introdução da luz é realizada através de paredes divisórias (14) submersas na suspensão de nutrientes (12), que estão cheias de um líquido de dispersão. Por conseguinte, pode ser alcançado um rendimento melhorado de microrganismos por hectare.



DESCRIÇÃO

“INSTALAÇÃO PARA A CULTURA E PARA A REPRODUÇÃO DE MICRORGANISMOS DE LUZ INTENSIVA (POR EXEMPLO, ALGAS)”

A presente invenção refere-se a uma instalação para a cultura e para a reprodução de microrganismos assim como a um processo correspondente para o referido efeito.

A cultura e a reprodução de microrganismos, particularmente de algas, habitualmente são realizadas em tanques pouco profundas, que apresentam uma altura de aproximadamente 30 cm.

Uma instalação para a cultura e para a reprodução de algas da referida natureza, que apresenta um tanque pouco profunda cheia de uma suspensão de nutrientes, na qual se encontram paredes divisórias, que estão dispostas, de modo a estar previsto um sistema de meandros horizontal para alcançar um fluxo horizontal da suspensão de nutrientes no interior do tanque pouco profundo é conhecida da DE 23 58 701. Para alcançar o fluxo da suspensão de nutrientes no interior do tanque pouco profundo está prevista uma disposição de bombas, que bombeia a suspensão de nutrientes para o tanque pouco profundo.

Devido à altura reduzida do tanque pouco profundo é alcançado um esvaziamento volumétrico reduzido do tanque, de modo que o rendimento de algas por hectare é reduzido. Além disso no caso de um tanque pouco profundo devido à relação de uma superfície grande relativamente a um volume relativamente reduzido do tanque ou da suspensão de nutrientes no tanque, é possível que a suspensão de

nutrientes no tanque devido à radiação luminosa incidente seja sobreaquecida, de modo que podem ser gerados danos nos microrganismos em formação. A utilização de uma disposição de bombas no tanque pouco profundo para alcançar um fluxo na suspensão de nutrientes além disso devido à pressão relativamente elevada gerada na suspensão de nutrientes pode igualmente conduzir a danos e por conseguinte a uma redução do crescimento dos microrganismos sensíveis.

Por conseguinte a presente invenção tem por objetivo disponibilizar uma instalação e um processo correspondente para a cultura e para a reprodução de microrganismos, com o auxílio da qual possa ser alcançado um rendimento melhorado de microrganismos por hectare.

De acordo com a presente invenção o referido objetivo é alcançado através de uma instalação para a cultura e para a reprodução de microrganismos com as características da reivindicação 1 assim como através de um processo correspondente com as características da reivindicação 14. Os desenvolvimentos vantajosos da presente invenção são indicados nas reivindicações dependentes.

A presente invenção enferma o conhecimento técnico, de a instalação de tanques apresentar um sistema de meandros verticais formado por paredes divisórias, para alcançar um fluxo essencialmente vertical da suspensão de nutrientes na instalação de tanques. Devido ao fluxo vertical na instalação de tanques é possível utilizar tanques profundos em vez de tanques pouco profundos. A profundidade da instalação de tanques neste caso preferencialmente está compreendida entre 1,80 m e 2,20 m. Devido à maior profundidade da instalação de tanques o comprimento da

instalação de tanques pode igualmente ser concebido com maiores dimensões do que no caso da utilização de tanques pouco profundos, de modo que com a instalação de acordo com a presente invenção pode ser alcançado um rendimento melhorado de microrganismos, particularmente algas, por hectare de superfície necessária, pelo que é alcançado um esvaziamento volumétrico ótimo da instalação de tanques. O fluxo essencialmente vertical da suspensão de nutrientes na instalação de tanques além disso contribui para o facto de se ajustar um clima particularmente vantajoso para a cultura de microrganismos, considerando que pode ser evitado um sobreaquecimento da suspensão de nutrientes. Além disso devido ao fluxo vertical é alcançada uma mistura particularmente boa da suspensão de nutrientes, pelo que é fomentado o crescimento dos microrganismos na suspensão de nutrientes.

De acordo com uma forma de realização vantajosa da presente invenção, a instalação de tanques apresenta vários tanques dispostos uns ao lado dos outros que apresentam paredes laterais, sendo que cada tanque apresenta uma parede divisória e que as paredes laterais de tanques dispostas umas ao lado das outras formam uma área de transbordo da suspensão de nutrientes de um tanque para o tanque adjacente. Neste caso preferencialmente os tanques são concebidos em forma de U e apresentam uma largura de aproximadamente 2 m a 3 m, uma altura de aproximadamente 1,80 m a 2,20 m e um comprimento de aproximadamente de 0,2 m a 0,4 m. Neste caso pode ser disposto um número arbitrário de tanques uns ao lado dos outros, de modo que preferencialmente está previsto e é facilmente realizável um comprimento de tanque de mais de 100 m. O fluxo no tanque é realizado principalmente na vertical relativamente

ao fundo do tanque ao longo das paredes divisórias. Apenas na área entre o fundo do tanque e o bordo inferior de uma parede divisória assim como na área de transbordo entre dois tanques adjacentes, isto é, acima das paredes laterais dos tanques, a suspensão de nutrientes apresenta um fluxo horizontal. Devido às áreas de transbordo a suspensão de nutrientes permanece em movimento, de modo que não é necessária uma força de bomba adicional na instalação de tanques, para gerar um movimento de fluxo na suspensão de nutrientes na instalação de tanques. Por conseguinte o movimento de fluxo na instalação de tanques é realizado com uma velocidade relativamente reduzida e sem pressão, pelo que os microrganismos na suspensão de nutrientes são tratados de forma particularmente cuidadosa e são evitados danos dos microrganismos durante o respetivo processo de crescimento.

De acordo com uma outra forma de realização vantajosa da presente invenção, os tanques estão dispostos de forma anular. Devido à disposição anular dos tanques a suspensão de nutrientes pode fluir de um tanque para o tanque subsequente, sem ter de ser conduzida do tanque anterior para o tanque subsequente através de um sistema de realimentação adicional. Além disso a instalação de tanques pode ser concebida com o dobro da dimensão, de modo que o rendimento de microrganismos pode ser elevado. Por conseguinte com a disposição anular dos tanques pode ser alcançada uma eficiência particularmente elevada da instalação.

Vantajosamente está prevista uma disposição com um sistema de elevação para a introdução da suspensão de nutrientes na instalação de tanques, de modo que a suspensão de

nutrientes de um reservatório de suspensão de nutrientes por meio da disposição com um sistema de elevação através de uma parede lateral de um primeiro tanque da instalação de tanques pode fluir para a instalação de tanques. Neste caso a disposição com um sistema de elevação pode ser concebida sob a forma de uma placa, que eleva um reservatório de suspensão de nutrientes disposto no exterior da instalação de tanques, de modo que a suspensão de nutrientes a partir do reservatório através da parede lateral do primeiro tanque da instalação de tanques é introduzida na instalação de tanques, pelo facto de a suspensão de nutrientes a partir do reservatório através da parede lateral transbordar para o primeiro tanque. Devido ao referido transbordo na suspensão de nutrientes na instalação de tanques é gerado um fluxo, que se movimenta do primeiro tanque até ao último tanque. Devido à utilização de uma disposição com um sistema de elevação é possível realizar a introdução da suspensão de nutrientes na instalação de tanques sem recorrência a pressão, por exemplo por meio de uma bomba, pelo que é alcançado um tratamento particularmente cuidadoso da suspensão de nutrientes e por conseguinte as paredes celulares dos microrganismos cultivados são igualmente tratados de forma cuidadosa, de modo que durante o transporte de um tanque para o tanque subsequente não são danificados. Como disposição com um sistema de elevação demonstraram ser particularmente adequadas transportadoras de copos.

Preferencialmente de acordo com uma outra forma de realização está previsto que a parede lateral entre a disposição com um sistema de elevação e o primeiro tanque apresenta um elemento de elevação adicional. Devido ao elemento de elevação adicional a parede lateral entre a

disposição com um sistema de elevação e o primeiro tanque é concebida de forma mais alta, do que as restantes paredes laterais entre os tanques individuais. Considerando que a suspensão de nutrientes durante a introdução na instalação de tanques tem de transpor a parede lateral e um elemento de elevação adicional disposto sobre esta e por conseguinte uma altura maior, na suspensão de nutrientes é alcançado um movimento de fluxo com uma determinada velocidade, sem que para este efeito seja necessária uma disposição de bombas.

De acordo com uma forma de realização alternativa da disposição com um sistema de elevação está previsto que a suspensão de nutrientes seja introduzida na instalação de tanques por meio de uma bomba. Pode igualmente estar previsto, que uma bomba da referida natureza esteja prevista adicionalmente à disposição com um sistema de elevação, pelo que é ajustável uma velocidade particularmente exata do movimento de fluxo da suspensão de nutrientes. Por meio da bomba é igualmente possível no caso de tanques não dispostas de forma anular transportar a suspensão de nutrientes do último tanque para o primeiro tanque através de um canal de fluxo.

De acordo com uma outra forma de realização da presente invenção a disposição com um sistema de elevação é concebida como tubo de conexão entre o último tanque e um primeiro tanque. No tubo de conexão está disposta uma hélice transportadora que pode ser acionada por motor, particularmente com uma velocidade ajustável de forma regulável e/ou de forma controlável. Por meio da hélice transportadora na solução de suspensão é gerada uma pressão, pelo que a solução de suspensão é transportada do último tanque para o primeiro tanque através do tubo de

conexão e por conseguinte é gerado um "excedente de líquido" no primeiro tanque. Assim é gerada a elevação necessária do estado de enchimento no primeiro tanque para o transporte da solução de suspensão através da instalação de tanques.

De acordo com uma outra forma de realização vantajosa da presente invenção as paredes divisórias apresentam áreas transparentes. Devido às áreas transparentes é possível, através das paredes divisórias, que preferencialmente são concebidas de forma oca, introduzir luz, calor e energia na suspensão de nutrientes, particularmente na suspensão de nutrientes na área do fundo do tanque, pelo que é fomentada a fotossíntese e por conseguinte o crescimento dos microrganismos na suspensão de nutrientes. As paredes divisórias neste caso podem igualmente ser concebidas de forma transparente ao longo da respetiva superfície periférica total. As paredes divisórias ou as áreas transparentes neste caso podem por exemplo ser formadas por vidro leitoso ou um material sintético transparente. Considerando que através das paredes divisórias é introduzido calor na suspensão de nutrientes, na área ao longo da parede divisória na suspensão de nutrientes podem surgir efeitos de convecção, que podem originar efeitos de turbilhão na suspensão de nutrientes, pelo que por sua vez pode ser alcançada uma mistura particularmente boa da suspensão de nutrientes.

Particularmente preferencialmente está previsto que as paredes divisórias apresentam um líquido de dispersão. Neste caso as paredes divisórias são concebidas de forma essencialmente oca e estão cheias de líquido dispersão. Por meio do líquido de dispersão é possível introduzir

facilmente a luz, o calor ou igualmente a energia nas paredes divisórias, na suspensão de nutrientes e difundidos de forma homogénea nesta. Neste caso o líquido de dispersão contém partículas de dispersão, que atuam como difusores de luz e por conseguinte permitem alcançar uma introdução particularmente eficiente da luz na suspensão de nutrientes com um grau de eficiência elevado. O líquido de dispersão neste caso pode ser constituído por um líquido transparente, como água, que contém pigmentos de cor não dissolvidos. Considerando que preferencialmente as paredes divisórias estão totalmente cheias de líquido de dispersão, encontra-se uma grande quantidade de fluido nas paredes divisórias, que reage de forma fraca a oscilações de temperatura, pelo que é possível disponibilizar uma energia aproximadamente constante e por conseguinte uma introdução de energia e de calor aproximadamente constante na suspensão de nutrientes.

De acordo com uma outra forma de realização vantajosa as paredes divisórias apresentam uma disposição de tubos, através da qual é conduzido o líquido de dispersão. A disposição de tubos neste caso preferencialmente estende-se através do comprimento total das paredes divisórias sob a forma de uma serpente de tubos. O líquido de dispersão neste caso é conduzido através da disposição de tubos a uma determinada velocidade de forma tanto quanto possível homogénea, de modo que é possibilitada uma regulação particularmente homogénea da instalação de tanques e por conseguinte da suspensão de nutrientes na instalação de tanques.

Preferencialmente as paredes divisórias apresentam uma disposição de díodos emissores de luz, por meio da qual

pode ser introduzida luz, calor e energia na suspensão de nutrientes. A disposição de díodos emissores de luz neste caso preferencialmente está disposta na área inferior das paredes divisórias na área do fundo do tanque, de modo que igualmente nesta área da instalação de tanques ainda possa ser introduzida luz suficiente na suspensão de nutrientes. A disposição de díodos emissores de luz caracteriza-se por uma vida útil particularmente elevada. Preferencialmente são utilizados díodos emissores de luz com uma potência de 100 W, para se poder alcançar um calor residual mais elevado. Em vez de díodos emissores de luz podem igualmente ser utilizados elementos luminescentes convencionais, como lâmpadas.

Além disso vantajosamente as paredes divisórias podem apresentar coletores de luz para a acumulação de luz solar. Os coletores de luz neste caso preferencialmente estão dispostos na área superior das paredes divisórias no exterior dos tanques. Os coletores de luz colecionam e acumulam a luz solar do meio ambiente e conduzem-na para as paredes divisórias. Neste caso cada parede divisória pode apresentar um coletor de luz separado. A referida luz solar acumulada apresenta um teor de energia luminescente particularmente elevado e um teor de calor elevado, que através das paredes divisórias podem ser aplicados à suspensão de nutrientes. Assim pode ser aumentada a introdução de energia e de calor na suspensão de nutrientes, pelo que de modo simples e de baixo custo pode ser melhorada a fotossíntese e por conseguinte o crescimento dos microrganismos. Os coletores de luz podem ser concebidos sob a forma de dispositivos óticos, como lentes convergentes.

Considerando que de acordo com uma outra forma de realização as paredes divisórias apresentam elementos de aquecimento e/ou elementos de refrigeração, é possível compensar rapidamente oscilações de temperatura, para regular uma distribuição de temperatura tanto quanto possível ótima nas paredes divisórias e por conseguinte na suspensão de nutrientes, de modo que pode ser concebido um clima ótimo para a cultura de microrganismos.

De acordo com uma outra forma de realização da presente invenção para a regulação da temperatura da solução de suspensão está previsto instalar elementos de aquecimento e/ou de refrigeração nas ou contra as paredes dos tanques ou na ou contra as paredes dos meandros. Os elementos de aquecimento e/ou os elementos de refrigeração tanto podem estar direcionados para o interior dos tanques, como para as paredes dos tanques ou para as paredes dos meandros. Evidentemente é igualmente possível dispor os elementos de aquecimento e/ou de refrigeração no exterior das paredes de tanque. Isto apresenta a vantagem de a condução de calor ter de ser realizada através das paredes de tanque, o que tem como consequência um gradiente de temperatura mais reduzido e por conseguinte mais cuidadoso para a solução de suspensão.

É particularmente vantajoso assegurar a energia de aquecimento e/ou a energia de refrigeração através da condução do líquido de dispersão por superfícies de permuta de calor por meio de bombas.

De acordo com uma outra forma de realização vantajosa da presente invenção está previsto que as paredes divisórias estão conectadas umas com as outras através de uma

travessa. A travessa neste caso está disposta na extremidade superior das paredes divisórias acima da suspensão de nutrientes. Preferencialmente a travessa é concebida de forma oca e através da travessa o líquido de dispersão pode fluir de uma parede divisória para a parede divisória subsequente, de modo que tem lugar uma permuta permanente de líquido de dispersão entre as paredes divisórias. Na travessa podem estar dispostos elementos de aquecimento e/ou elementos de refrigeração, com o auxílio dos quais pode ser ajustada uma temperatura ótima para o crescimento dos microrganismos. Preferencialmente a travessa está disposta acima da instalação de tanques e pode servir como coletor de luz da luz solar, através do qual a luz solar acumulada é distribuída pelas paredes divisórias individuais.

Além disso a presente invenção refere-se a um processo para a cultura e para a reprodução de microrganismos por meio de uma instalação concebida e desenvolvida conforme acima referido, no qual é introduzida luz numa instalação de tanques que contém uma suspensão de nutrientes, sendo que a introdução da luz é realizada através de paredes divisórias submersas na suspensão de nutrientes, que estão cheias de um líquido de dispersão.

Por meio do líquido de dispersão é possível introduzir a luz necessária e o calor necessário para a cultura de microrganismos de forma eficiente e simples na suspensão de nutrientes e distribuí-la de forma homogénea.

O líquido de dispersão neste caso preferencialmente contém partículas difusoras de luz que atuam como difusores de luz e por conseguinte proporcionam uma introdução

particularmente eficiente da luz na suspensão de nutrientes. O líquido de dispersão neste caso pode ser constituído por água, que contém pigmentos de cor não dissolvidos. As paredes divisórias preferencialmente estão totalmente cheias de líquido de dispersão, de modo que no interior das paredes divisórias se encontra uma grande quantidade de fluido, que reage de forma muito fraca a oscilações de temperatura. Por conseguinte é possível disponibilizar uma temperatura aproximadamente constante e por conseguinte uma introdução de energia e uma introdução de calor aproximadamente constantes na suspensão de nutrientes.

Para alcançar uma regulação tanto quanto possível homogénea e fácil das paredes divisórias através do respetivo comprimento total preferencialmente está previsto que o líquido de dispersão flui através de uma disposição de tubos disposta nas paredes divisórias.

Relativamente às vantagens do processo de acordo com a presente invenção remete-se para a instalação para a cultura e para a reprodução de microrganismos de acordo com a presente invenção no seu todo.

Em seguida a presente invenção é mais detalhadamente explicada com base nas figuras anexas e em exemplos de realização preferidos.

A:

Fig. 1 apresenta uma representação esquemática de um primeiro exemplo de realização de uma instalação

para a cultura e para a reprodução de microrganismos de acordo com a presente invenção;

Fig. 2 apresenta uma representação esquemática de um segundo exemplo de realização de uma instalação para a cultura e para a reprodução de microrganismos de acordo com a presente invenção;

Fig. 3 apresenta uma representação esquemática de um exemplo de realização de uma parede divisória de acordo com a presente invenção;

Fig. 4 apresenta uma representação esquemática de um exemplo de realização de um sistema de tanques de acordo com a presente invenção, e

Fig. 5 apresenta uma representação esquemática de um terceiro exemplo de realização de uma instalação para a cultura e para a reprodução de microrganismos de acordo com a presente invenção.

A Fig. 1 apresenta uma representação esquemática de um primeiro exemplo de realização de uma instalação para a cultura e para a reprodução de microrganismos de acordo com a presente invenção, compreendendo um sistema de tanques 10 e uma suspensão de nutrientes 12 disposta no sistema de tanques, sendo que o sistema de tanques 10 apresenta um sistema de meandros verticais formado por paredes divisórias 14, para alcançar um fluxo essencialmente vertical da suspensão de nutrientes 12 no sistema de tanques 10. O sistema de tanques 10 é constituído por vários tanques em forma de U, abertos, dispostos uns ao lado dos outros 16, sendo que em cada tanque 16 está

submersa uma parede divisória 14. Cada tanque 16 apresenta paredes laterais 18, sendo que as paredes laterais 18 de tanques 16 dispostos uns ao lado dos outros formam uma área de transbordo 20 da suspensão de nutrientes 12 de um tanque 16 para o tanque adjacente. No sistema de tanques 10 a suspensão de nutrientes 12 essencialmente segue um fluxo vertical indicado por setas na área entre uma parede lateral 18 e uma parede divisória 14. Na área de transbordo 20 e na área entre o fundo do tanque 22 e da extremidade inferior da parede divisória 14 o fluxo, conforme indicado pelas setas, é redirecionado, de modo a formar um sistema de meandros verticais.

Para a introdução da suspensão de nutrientes 12 no sistema de tanques 10 está prevista uma disposição com um sistema de elevação 24. A disposição com um sistema de elevação apresenta uma placa 26 móvel na direção ascendente e na direção descendente, com o auxílio da qual a placa de fundo 28 de um reservatório de suspensão de nutrientes 30 pode ser movimentada na direção ascendente, de modo que a suspensão de nutrientes 12 transborda através do bordo do reservatório 30 através da parede lateral 32 de um primeiro tanque 16 do sistema de tanques 10 e por conseguinte pode fluir para o sistema de tanques 10. Devido à referida disposição, a suspensão de nutrientes 12 pode ser introduzida no sistema de tanques 10 sem pressão e tanto quanto possível de forma suave e simultaneamente pode ser alcançado um fluxo ligeiro no sistema de tanques 10. A parede lateral 18 entre o reservatório 30 e o primeiro tanque 16 neste caso apresenta um elemento de elevação adicional 34, de modo que a altura da referida parede lateral 32 é concebida de modo mais alto, do que a altura

das restantes paredes laterais 18 dispostas no sistema de tanques 10.

As paredes divisórias 14 tanto quanto possível estão centralmente submersas nos tanques 16. As paredes divisórias 14 apresentam áreas transparentes, através das quais pode ser introduzida luz, energia e calor na suspensão de nutrientes. As áreas transparentes podem igualmente ser concebidas ao longo da superfície periférica total das paredes divisórias 14. As paredes divisórias 14 ou as áreas transparentes neste caso podem por exemplo ser concebidas a partir de vidro leitoso ou de um material sintético transparente.

As paredes divisórias 14 preferencialmente são concebidas de forma oca. No interior das paredes divisórias está disposto um líquido de dispersão, através do qual podem ser facilmente armazenados luz, energia e calor nas paredes divisórias e introduzidos na suspensão de nutrientes 12. O líquido de dispersão apresenta partículas difusoras, que atuam como difusores de luz e por conseguinte permitem alcançar uma introdução particularmente eficiente da luz na suspensão de nutrientes 12. O líquido de dispersão neste caso pode ser constituído por água, que contém pigmentos de cor não dissolvidos. Considerando que as paredes divisórias 14 preferencialmente estão totalmente cheias de líquido de dispersão, encontra-se uma grande quantidade de fluido nas paredes divisórias 14, que reage de forma fraca a oscilações de temperatura. Por conseguinte é possível disponibilizar uma temperatura aproximadamente constante e por conseguinte uma introdução de energia e de calor aproximadamente constante na suspensão de nutrientes 12.

As paredes divisórias 14 apresentam uma disposição de díodos emissores de luz 34, que preferencialmente está disposta na extremidade inferior das paredes divisórias 14. Através da disposição de díodos emissores de luz 34 são adicionalmente introduzidos luz e calor na suspensão de nutrientes 12. Além disso as paredes divisórias 14 apresentam coletores de luz 36, que estão dispostos na área superior das paredes divisórias 14, acima da suspensão de nutrientes 12 ou do sistema de tanques 10. Os coletores de luz 36 colecionam e acumulam a luz solar incidente e transmitem-na ao líquido de dispersão disposto nas paredes divisórias 14, através do qual a energia, o calor e a luz da luz solar por sua vez são transmitidos para a suspensão de nutrientes 12 no sistema de tanques 10.

Para poder ajustar otimamente a temperatura no interior das paredes divisórias 14, as paredes divisórias 14 adicionalmente podem apresentar elementos de aquecimento e/ou elementos de refrigeração aqui não representados.

Considerando que através das paredes divisórias 14 é introduzido calor na suspensão de nutrientes, na área ao longo das paredes divisórias 14 na suspensão de nutrientes 12 podem surgir efeitos de convecção, os quais podem originar efeitos de turbilhão na suspensão de nutrientes 12, pelo que por sua vez pode ser alcançada uma mistura particularmente boa da suspensão de nutrientes 12.

Conforme apresentado na Fig. 2, as paredes divisórias 14 de acordo com um segundo exemplo de realização podem estar conectadas umas com as outras através de uma travessa 38, que é concebida de forma oca e na qual está igualmente disposto líquido de dispersão. Através da travessa 38 o

líquido de dispersão pode fluir de uma parede divisória 14 para a parede divisória subsequente, de modo a gerar uma permuta permanente de líquido de dispersão entre as paredes divisórias 14. Na travessa 38 podem estar dispostos elementos de aquecimento e/ou elementos de refrigeração 40, com o auxílio dos quais pode ser ajustada uma temperatura ótima para o crescimento dos microrganismos. Considerando que preferencialmente a travessa 38 está disposta acima do sistema de tanques 10, esta pode servir de coletor de luz da luz solar, sendo que a luz solar acumulada é transmitida para as paredes divisórias individuais 14 através do líquido de dispersão.

Na Fig. 3 é esquematicamente representado um exemplo de realização de uma parede divisória 14, que apresenta uma disposição de tubos 42, através da qual o líquido de dispersão pode ser conduzido nas paredes divisórias 14, de modo que é possibilitada uma distribuição de temperatura homogênea ao longo da parede divisória 14. Neste caso preferencialmente a disposição de tubos 42 estende-se ao longo do comprimento total da parede divisória 14 sob a forma de uma serpente no interior da parede divisória 14.

Para possibilitar uma utilização simples e eficiente do sistema de tanques 10, os tanques 16, conforme representado na Fig. 4, podem estar dispostos de forma anular, de modo que a suspensão de nutrientes 12 pode fluir do último tanque para o primeiro tanque, sem que a suspensão de nutrientes 12 tenha de ser conduzida através de uma instalação adicional de forma complexa.

A Fig. 5 apresenta uma representação esquemática de um terceiro exemplo de realização de uma instalação de acordo

com a presente invenção, na qual a suspensão de nutrientes 12 é introduzida no sistema de tanques 10 por meio de uma bomba 44. Neste caso abaixo dos tanques individuais está disposto um canal de fluxo 46, através do qual a suspensão de nutrientes 12 é transportada para os tanques individuais 16. Após a saída da suspensão de nutrientes 12 do último tanque, esta volta a ser bombeada para o primeiro tanque por meio da bomba através do canal de fluxo 46, de modo que é gerado um circuito de fluxo da suspensão de nutrientes.

Lisboa, 26 de Junho de 2012

REIVINDICAÇÕES

1. Uma instalação para a cultura e para a reprodução de microrganismos, que compreende um sistema de tanques (10) e uma suspensão de nutrientes (12) disposta no sistema de tanques (10), sendo que o sistema de tanques (10) apresenta um sistema de meandros verticais formado por paredes divisórias pelo menos parcialmente transparentes (14), para alcançar um fluxo essencialmente vertical da suspensão de nutrientes (12) no sistema de tanques (10), **caracterizada por** as paredes divisórias (14) serem concebidas de forma oca e apresentarem um líquido de dispersão para a difusão de luz na suspensão de nutrientes.
2. A instalação de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** o sistema de tanques (10) apresentar vários tanques dispostos uns ao lado dos outros (16) que apresentam paredes laterais (18), sendo que cada tanque (16) apresenta uma parede divisória (14) e as paredes laterais (18) de tanques (16) dispostos uns ao lado dos outros formam uma área de transbordo (20) da suspensão de nutrientes (12) de um tanque (16) para o tanque adjacente.
3. A instalação de acordo com a reivindicação 2, **caracterizada por** os tanques (16) estarem dispostos de forma anular.
4. A instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, **caracterizada por** estar prevista uma disposição com um sistema de elevação

(24) para a introdução da suspensão de nutrientes (12) na instalação de tanques (10), de modo que a suspensão de nutrientes (12) de um reservatório de suspensão de nutrientes (30) por meio de uma disposição com um sistema de elevação (24) através de uma parede lateral (18) de um primeiro tanque (16) do sistema de tanques (10) pode fluir para o sistema de tanques (10).

5. A instalação de acordo com a reivindicação 4, **caracterizada por** a parede lateral (32) entre a disposição com um sistema de elevação (24) e o primeiro tanque (16) apresentar um elemento de elevação adicional (34).
6. A instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 e/ou 5, **caracterizada por** a disposição com um sistema de elevação ser um tubo de conexão entre o primeiro tanque (16), o sistema de tanques (10) e um último tanque do sistema de tanques (10), pelo qual pode fluir a suspensão de nutrientes (12).
7. A instalação de acordo com a reivindicação 6, **caracterizada por** no tubo de conexão estar disposta uma hélice transportadora, que pode ser acionada por motor, particularmente de forma regulável e/ou de forma controlável.
8. A instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 3, **caracterizada por** a suspensão de nutrientes (12) ser introduzida no sistema de tanques (10) por meio de uma bomba (44).

9. A instalação de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** as paredes divisórias (14) apresentarem uma disposição de tubos (42), pela qual pode ser conduzido o líquido de dispersão.
10. A instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 9, **caracterizada por** as paredes divisórias (14) apresentarem uma disposição de díodos emissores de luz (34).
11. A instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 10, **caracterizada por** as paredes divisórias (14) apresentarem coletores de luz (36) para a coleção e para a acumulação da luz solar.
12. A instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 11, **caracterizada por** as paredes divisórias (16) apresentarem elementos de aquecimento e/ou elementos de refrigeração.
13. A instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 12, **caracterizada por** os elementos de aquecimento e/ou os elementos de refrigeração estarem dispostos dentro de ou contra as paredes exteriores de tanque dos tanques.
14. A instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 13, **caracterizada por** os elementos de aquecimento e/ou os elementos de refrigeração estarem dispostos no exterior dos tanques nas paredes de delimitação.

15. A instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 14, **caracterizada por** as paredes divisórias (16) estarem conectadas umas com as outras através de uma travessa (38).
16. Um processo para a cultura e para a reprodução de microrganismos por meio de uma instalação de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 15, na qual é introduzida luz num sistema de tanques que contém uma suspensão de nutrientes, **caracterizado por** a introdução da luz ser realizada através de paredes divisórias suspensas na suspensão de nutrientes, que estão cheias de um líquido de dispersão.
17. Um processo de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado por** o líquido de dispersão apresentar partículas difusoras de luz.
18. Um processo de acordo com a reivindicação 16 ou 17, **caracterizado por** o líquido de dispersão fluir por uma disposição de tubos disposta nas paredes divisórias.

Lisboa, 26 de Junho de 2012

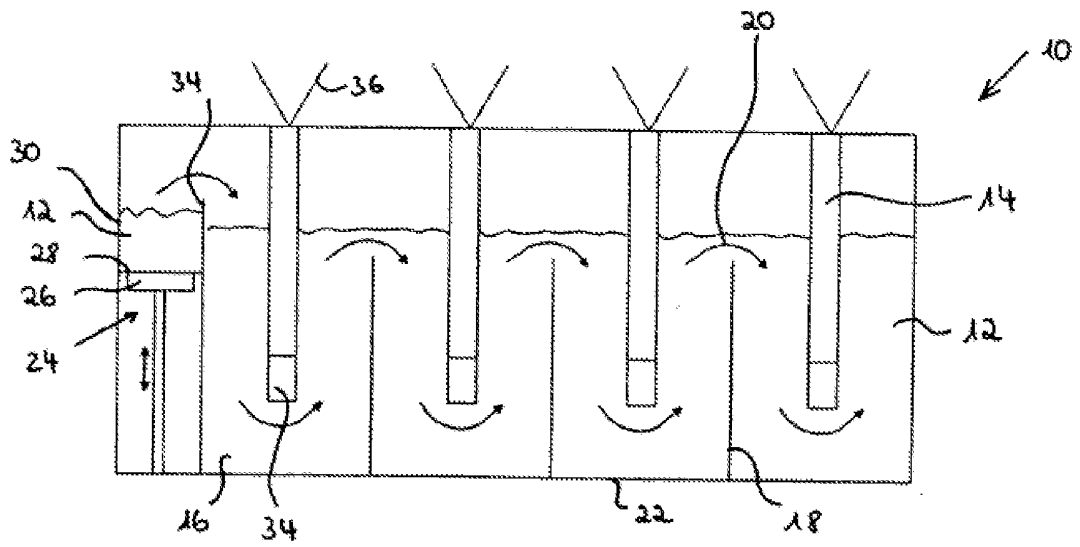


Fig. 1

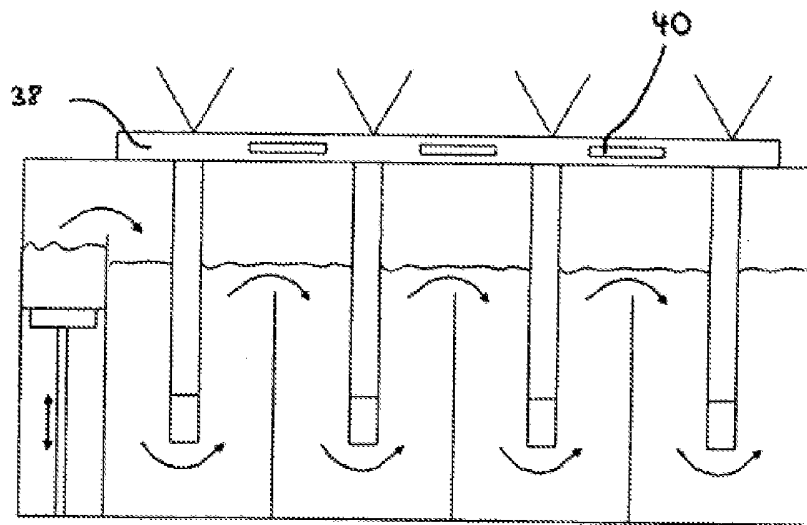
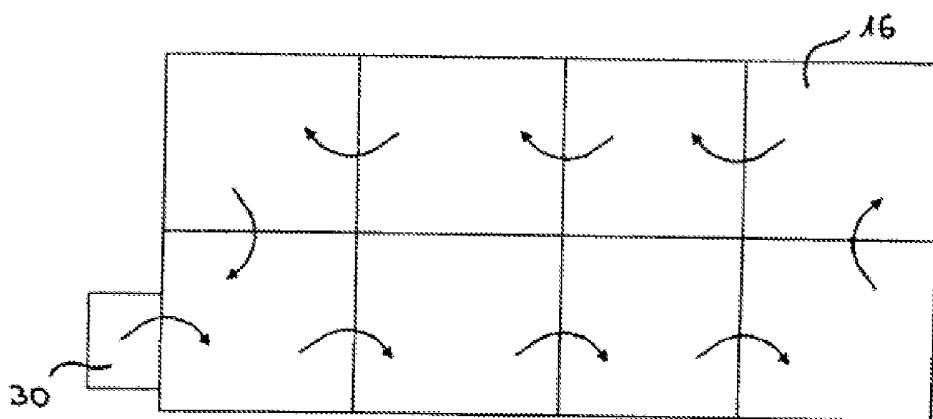
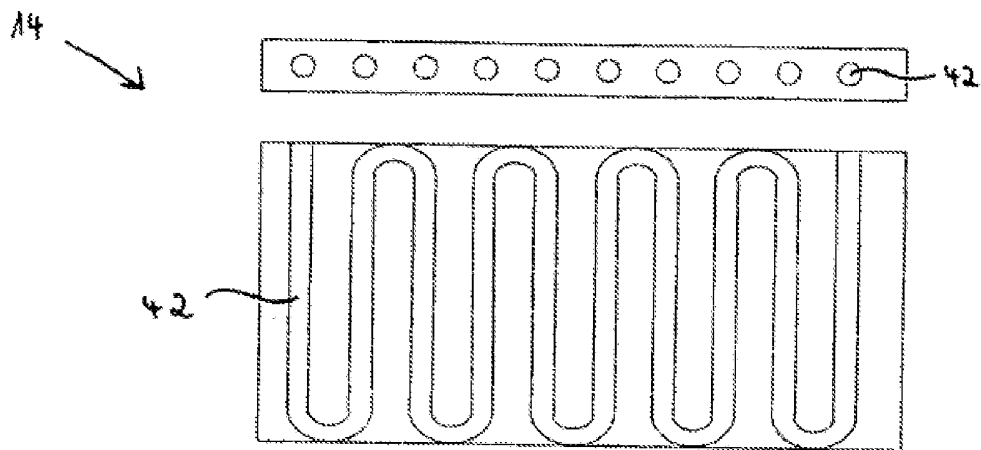


Fig. 2



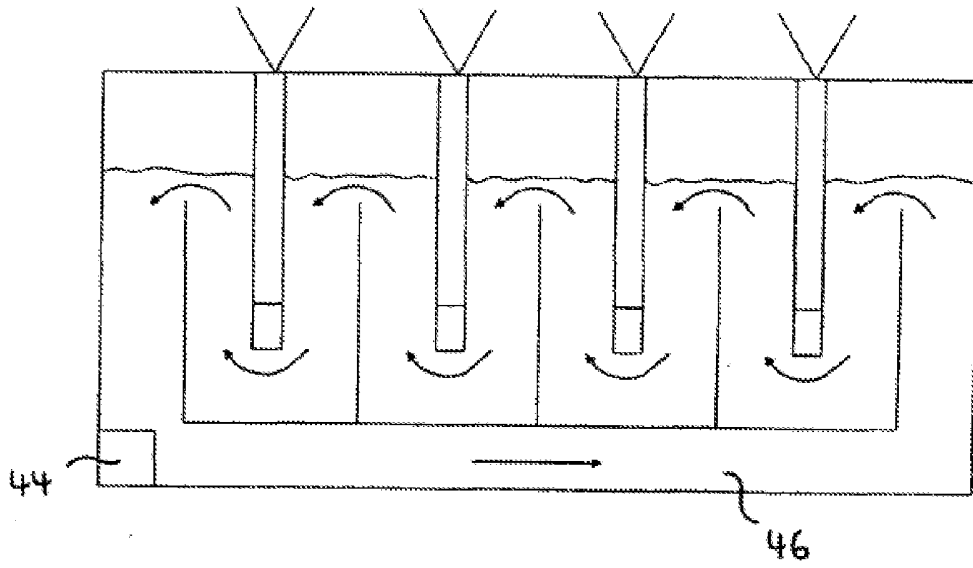


Fig. 5