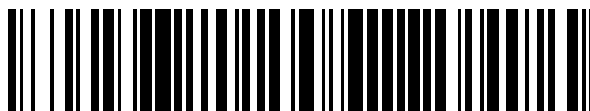


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 552 877**

51 Int. Cl.:

G01N 1/40 (2006.01)

B01D 11/02 (2006.01)

G01N 1/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2011** **E 11758198 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.08.2015** **EP 2616155**

54 Título: **Dispositivo de extracción y procedimiento para la extracción de ingredientes de una muestra biológica**

30 Prioridad:

15.09.2010 US 382940 P

15.09.2010 EP 10176888

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

02.12.2015

73 Titular/es:

**BASF PLANT SCIENCE COMPANY GMBH
(100.0%)
67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es:

**BRAND, WOLFGANG;
HENN, KARL;
MAHLER, SVEN y
LOOSER, RALF**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 552 877 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

Dispositivo de extracción y procedimiento para la extracción de ingredientes de una muestra biológica

Campo de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de extracción y a un procedimiento para extraer al menos un ingrediente de una muestra biológica. La invención se refiere, además, a un sistema de extracción, que comprende un dispositivo de extracción y una muestra biológica. Los dispositivos de extracción, los sistemas de extracción y los procedimientos de acuerdo con la invención pueden ser utilizados preferiblemente en el campo del desarrollo de las plantas, tales como el desarrollo de líneas de plantas transgénicas, así como en el campo del desarrollo de compuestos y procedimientos para el tratamiento de plantas y entidades de plantas, tales como el desarrollo de fertilizantes, pesticidas, herbicidas, potenciadores del crecimiento y otros compuestos. La invención puede ser utilizada, además, para la detección de efectos potenciales producidos por una o más influencias externas en ciertas plantas y / o para la detección de efectos potenciales en ciertas plantas o partes de plantas, tales como efectos toxicológicos o farmacéuticos. Además, la invención puede ser utilizada en el campo de la biotecnología de plantas, tal como para el desarrollo de líneas de plantas transgénicas y en el campo de la reproducción de plantas.

Técnica relacionada

En el campo de la biología de las plantas, el desarrollo de pesticidas y fertilizantes, así como en el campo de la toxicología, la evaluación de los ingredientes bioquímicos de las plantas y, específicamente, las investigaciones del metabolismo de las plantas, ha llegado a ser una herramienta ampliamente utilizada. Por lo tanto, específicamente en el campo del desarrollo de tratamientos para ciertas plantas y entidades de plantas, el metabolismo de la planta y específicamente ciertos metabolitos que se utilizan como marcadores pueden proporcionar importantes conocimientos sobre la reacción de la planta a estos tratamientos, además, o como alternativa a la simple observación de las señales exteriores de la planta, tales como el color, el crecimiento de la planta, el volumen de la planta o el volumen de la raíz. De manera similar en el campo del cultivo de plantas o de la caracterización y el desarrollo de líneas de plantas transgénicas para la mejora de cultivos, el metabolismo de la planta puede proporcionar importantes conocimientos sobre el desarrollo o el rendimiento potencial de la planta, además o alternativamente a la simple observación del crecimiento, el desarrollo o el fenotipo de la planta incluyendo la cosecha final. Por lo tanto, mediante la evaluación de ciertos marcadores de metabolitos, puede ser posible incluso predecir el desarrollo de la planta y / o la reacción mucho antes de que signos exteriores tales como cambios fenotípicos se encuentren disponibles. Además, mediante la comparación, por ejemplo, de la disminución o el incremento de ciertos marcadores de metabolitos con la disminución o el aumento de metabolitos en otros tratamientos conocidos, el efecto, por ejemplo, del desarrollo o del rendimiento de la planta de un tratamiento en cuestión, tal como un tratamiento con un compuesto químico determinado, se pueden predecir. Al agrupar ciertas reacciones de los metabolitos, los tratamientos pueden ser agrupados y los nuevos tratamientos que tienen un efecto similar pueden encontrarse simplemente buscando patrones de metabolitos similares.

Para todas estas investigaciones, se requieren dispositivos y procedimientos fiables para la extracción de metabolitos de las muestras de plantas. Comúnmente, se toma una muestra de la planta, tal como una muestra de la hoja de la planta, mediante la disección de la muestra del cuerpo de la planta. La muestra se desintegra en un recipiente adecuado, por ejemplo, por molienda, maceración u otras técnicas adecuadas para desintegrar la estructura externa de la muestra. Se añaden uno o más disolventes para disolver los ingredientes de la planta que se van a extraer. Finalmente, los disolventes que contienen uno o más ingredientes se separan de la muestra, tal como por medio de procedimientos de filtración y / o de centrifugación. Estos disolventes, que contiene el uno o más ingredientes, pueden ser evaluados adicionalmente por procedimientos analíticos típicos, tales como por procedimientos espectroscópicos, análisis químico, espectroscopia de masas, cromatografía de gases, cromatografía de líquidos o combinaciones de los procedimientos que se han citado.

Sin embargo, estos procedimientos conocidos para la extracción de uno o más ingredientes de la muestra, son desventajosos y perjudiciales para la muestra de varias maneras. Por lo tanto, la preparación de la muestra es bastante lenta, lo que deja un tiempo suficiente para que se alteren componentes de la muestra, tal como por oxidación u otras reacciones químicas. Además, la disección de la muestra de la planta restante puede cambiar la misma muestra de la planta, como por ejemplo ejerciendo esfuerzo sobre la planta, y, por tanto, potencialmente pueden falsear los resultados de las reacciones de los metabolitos.

Problema a resolver

Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar dispositivos y procedimientos para la extracción de al menos un ingrediente de una muestra biológica, que evite al menos parcialmente las desventajas de los dispositivos y procedimientos conocidos. Específicamente, se debe proporcionar una forma rápida y fiable de la extracción sin que la preparación de la muestra precise de mucho tiempo, que tenga un impacto mínimo en la muestra y / o en la misma entidad biológica remanente.

Divulgación de la invención

Este problema se soluciona por medio de un dispositivo y un procedimiento de extracción para extraer al menos un ingrediente de una muestra biológica, de acuerdo con las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas de la invención, que pueden ser realizadas solas o en combinación con una o más de las otras realizaciones preferidas, se describen en las reivindicaciones dependientes.

En lo que sigue, los términos "tienen", "contienen" y "comprenden", así como las variaciones gramaticales de los mismos se utilizan de una manera no exclusiva. Por lo tanto, las expresiones "A tiene B", "A contiene B" y "A comprende B" pueden implicar el caso en el que A únicamente consiste en B sin tener ninguno de los componentes o constituyentes adicionales y el caso en el que A, además de B, contiene uno o más componentes o constituyentes adicionales.

En un primer aspecto de la presente invención, se desvela un dispositivo de extracción para extraer al menos un ingrediente de una muestra biológica. Tal como se utiliza en esta revelación, un dispositivo de extracción puede comprender cualquier aparato o una combinación de aparatos, que son adecuados para extraer el al menos un ingrediente, preferiblemente mediante el uso de uno o más disolventes líquidos y / o gaseosos.

El término "muestra biológica" como se usa en la presente memoria descriptiva puede referirse preferentemente a las muestras que contienen material biológico de todas las fuentes biológicas. Se debe entender que el material biológico comprenderá metabolitos.

La muestra biológica puede comprender cualquier muestra que pueda ser tomada de un ser vivo o entidad viviente, preferiblemente una muestra que puede ser tomada de una planta. La muestra biológica puede comprender preferentemente células vivas. La muestra puede comprender preferiblemente toda una parte o la totalidad del ser vivo o entidad viviente, tal como una parte auto - soportante del ser vivo o entidad viviente, preferiblemente sin la necesidad de proporcionar un elemento de soporte. De este modo, la muestra biológica puede consistir preferentemente únicamente de la parte del ser vivo o entidad viviente. Como una realización preferida, la parte del ser vivo o entidad viviente se toma directamente del ser vivo o entidad viviente, como una parte intacta, sin pasos adicionales de acondicionamiento o procesamiento. Tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, los términos "acondicionamiento" y "procesamiento" se pueden entender específicamente como unos medios para preservar la muestra biológica, por ejemplo, la congelación o liofilización de la muestra biológica antes de la extracción del o de los ingredientes a partir de la muestra biológica usando el dispositivo de extracción. Por lo tanto, preferiblemente, la muestra biológica se puede tomar de una planta y puede estar sujeta a un proceso de extracción utilizando el dispositivo de extracción de acuerdo con la presente invención y / o el procedimiento de extracción de acuerdo con la presente invención, sin ningún paso intermedio de congelación o liofilización de la muestra biológica antes de la extracción del al menos un ingrediente.

En otra realización adicional, la parte del ser vivo o entidad viviente, directamente tomada del ser vivo o entidad viviente, todavía puede estar sujeta a propagación por medio de cultivo de tejidos. Preferiblemente, la muestra biológica, al menos al comienzo del proceso de extracción del al menos un ingrediente, todavía vive o contiene materia viva, tal como células vivas. Por lo tanto, preferiblemente, al menos al comienzo del proceso de extracción del al menos un ingrediente, todavía puede ser posible reproducir la muestra biológica o partes de la misma, tal como por medio de la reproducción de los cultivos celulares y / o cultivos de tejidos tomados de la muestra biológica.

La parte del ser vivo puede estar sujeta a manipulaciones adicionales antes de la extracción del al menos un ingrediente de la muestra biológica por medio del uso del dispositivo de extracción. Más preferiblemente, el tamaño de la parte del ser vivo puede ser ajustado a las medidas del dispositivo de extracción previamente a la extracción. Por lo tanto, específicamente, el tamaño y / o dimensiones de la muestra biológica pueden estar adaptados para el dispositivo de extracción, tal como a las dimensiones de un espacio de muestras del dispositivo de extracción entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras. Para adaptar el tamaño y / o las dimensiones de la muestra biológica, puede ser utilizado cualquier procedimiento conocido, tal como un proceso de corte.

Las muestras biológicas de acuerdo con la invención son hojas, troncos, tallos, raíces, raíces de almacenamiento, ramas, inflorescencias, flores, infrutescencias, frutos, panochas, mazorcas, semillas u otras muestras tomadas de una planta pueden ser citadas.

En una realización preferida, la muestra biológica puede ser o puede comprender una parte intacta de una planta que crece en un ambiente controlado tal como una cámara de crecimiento o un invernadero.

En otra realización preferida, la muestra biológica puede ser o puede comprender una parte intacta de una planta que crece en el suelo o en un sistema hidropónico en un ambiente controlado, tal como una cámara de crecimiento o un invernadero.

En otra realización preferida, la muestra biológica puede ser o puede comprender una parte intacta de una planta que crece en un campo. El campo puede ser un campo de prueba, en el que se cultivan las plantas bajo regímenes

de cultivo específicos, imponiendo un esfuerzo abiótico o biótico a las plantas con el fin de controlar su reacción o rendimiento, o un campo normal en el que las plantas son cultivadas por los agricultores para cosecharlas más tarde.

5 En otra realización preferida, la muestra biológica puede ser o puede comprender una parte intacta de una planta, que pertenece a una población reproductiva.

En otra realización preferida, la muestra biológica puede ser o puede comprender una parte intacta de una planta, que pertenece a una planta transgénica.

10 El término "planta" como se usa en la presente memoria descriptiva puede referirse a una amplia variedad de plantas monocotiledóneas o dicotiledóneas, preferiblemente plantas tales como maíz, trigo, centeno, avena, triticale, arroz, cebada, sorgo, caña de azúcar, soja, cacahuete, algodón, colza y canola, mandioca, pimienta, girasol y tagetes, remolacha azucarera, plantas solanáceas tales como patata, tabaco, berenjena, y tomate, especies Vicia, guisante, alfalfa, plantas arbustivas (café, cacao, té), especies Salix, árboles (palma aceitera, coco), hierbas perennes y cultivos forrajeros. Los cultivos forrajeros incluyen, pero no se limitan a agropiro, alpiste, hierba de bromo, hierba de centeno salvaje, pasto azulado, grama, alfalfa, salfoin, loto de los prados, trébol híbrido, trébol rojo y trébol dulce. 15 Más preferiblemente, la "planta" tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva se refiere a arroz, soja, maíz, algodón, canola, trigo, remolacha azucarera y caña de azúcar.

20 El al menos un ingrediente puede comprender cualquier componente que pueda estar presente en la muestra biológica. Preferiblemente, el al menos un ingrediente puede comprender uno o más metabolitos. Por lo tanto, preferiblemente, el dispositivo de extracción puede ser utilizado o puede ser adecuado para la extracción de uno o más metabolitos de una muestra de planta, preferiblemente de forma selectiva, preferiblemente con una alta selectividad.

25 El término "metabolitos" como se utiliza en la presente memoria descriptiva se refiere a compuestos de moléculas pequeñas, tales como sustratos para enzimas de vías metabólicas, intermedios de tales vías o los productos obtenidos por una vía metabólica. Las vías metabólicas son bien conocidas en la técnica y pueden variar entre especies. Preferiblemente, las citadas vías incluyen por lo menos un ciclo de ácido cítrico, cadena respiratoria, fotosíntesis, 30 foto respiración, glucólisis, gluconeogénesis, vía hexosa monofosfato, vía de fosfato de pentosa oxidativo, vía de fosfato de pentosa reductor, producción y β -oxidación de ácidos grasos, ciclo de la urea, vías de biosíntesis de aminoácidos, vías de degradación de proteínas, como la degradación proteasomal, vías de degradación de aminoácido, biosíntesis o degradación de: lípidos, policétidos (incluyendo, por ejemplo, flavonoides e isoflavonoides), isoprenoides (incluyendo, por ejemplo, terpenos, esteroides, carotenoides, xantofilas), hidratos de carbono, fenilpropanoides y derivados, alcaloides, benzenoides, indoles, compuestos de indol - azufre, porfirinas, antocianos, hormonas tales como fitohormonas, vitaminas, cofactores tales como grupos prostéticos o portadores de electrones, lignina, glucosinolatos, purinas, pirimidinas, nucleósidos, nucleótidos y moléculas relacionadas tales como tRNA, microRNA (miRNA) o mRNA. En consecuencia, los metabolitos de compuestos de moléculas pequeñas se componen preferiblemente de las siguientes clases de compuestos: alcoholes, alcanos, alquenos, alquinos, compuestos 35 aromáticos, cetonas, aldehídos, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas, iminas, amidas, cianuros, aminoácidos, péptidos, tioles, tioésteres, ésteres de fosfato, ésteres de sulfato, tioéteres, sulfóxidos, éteres, o combinaciones o derivados de los compuestos que se han mencionado antes. Las moléculas pequeñas entre los metabolitos pueden ser metabolitos primarios que se requieren para la función celular normal, función de los órganos o crecimiento, el desarrollo o la salud de las plantas. Por otra parte, los metabolitos de moléculas pequeñas comprenden, además, metabolitos secundarios que tienen la función ecológica esencial, por ejemplo, metabolitos que permiten a un organismo adaptarse a su entorno. Además, los metabolitos no están limitados a los citados metabolitos primarios y secundarios y abarcan adicionalmente compuestos de moléculas pequeñas artificiales. Los citados compuestos de moléculas pequeñas artificiales se derivan de moléculas pequeñas proporcionadas de forma exógena que se administran o son tomadas por un organismo pero no son metabolitos primarios o secundarios como se ha definido más arriba. 40 Por ejemplo, los compuestos de moléculas pequeñas artificiales pueden ser productos metabólicos obtenidos a partir de un amplio rango de variedades de compuestos tales como los fertilizantes, pesticidas, herbicidas o potenciadores de crecimiento, por vías metabólicas de la planta. Además, los metabolitos incluyen adicionalmente péptidos, oligopéptidos, polipéptidos, oligonucleótidos y polinucleótidos, tales como RNA o DNA. Más preferiblemente, un metabolito tiene un peso molecular de 50 Da (Dalton) a 30.000 Da, más preferiblemente, menos de 30.000 Da, menos de 20.000 Da, menos de 15.000 Da, menos de 10.000 Da, menos de 8.000 Da, menos de 7.000 Da, menos de 6.000 Da, menos de 5.000 Da, menos de 4.000 Da, menos de 3.000 Da, menos de 2.000 Da, menos de 1.000 Da, menos de 500 Da, menos de 300 Da, menos de 200 Da, menos de 100 Da. Preferiblemente, un metabolito tiene, sin embargo, un peso molecular de al menos 50 Da. Más preferiblemente, un metabolito de acuerdo con la presente invención tiene un peso molecular de 50 Da a 1.500 Da. 45 50

55 El dispositivo de extracción presenta al menos un cargador de líquido. Tal como se usa en esta invención, un cargador de líquido puede ser cualquier aparato o combinación de aparatos que está adaptado para ser puesto en contacto con un primer lado de la muestra y que está adaptado para aplicar un líquido de extracción al primer lado de la muestra. El contacto entre el cargador de líquido y la muestra puede ser directo o indirecto. De cualquier manera, el contacto debe ser tal que el líquido de extracción se pueda aplicar a la muestra, preferiblemente a presión, preferi-

blemente presionando al menos parte del líquido de extracción en el interior de la muestra y, preferiblemente, a través de la muestra, tal como penetrando una o más superficies de la muestra, por ejemplo, mediante la penetración de una o más superficies de una hoja de una planta. Como alternativa a un contacto directo en el que el cargador de líquido o uno o más orificios del cargador de líquido, adecuados para suministrar el líquido de extracción están directamente en contacto con una o más superficies de la muestra, se puede proporcionar un contacto indirecto, preferiblemente un contacto en el que el líquido de extracción suministrado por el cargador de líquido es guiado hacia una o más superficies de la muestra, mediante lo cual una extensión lateral del líquido de extracción en una dirección perpendicular a la dirección de aplicación se puede evitar, al menos parcialmente. Por lo tanto, un contacto indirecto puede ser proporcionado mediante la interposición de uno o más elementos de obturación entre el cargador de líquido y la superficie de la muestra, tales como al menos una junta tórica u otros elementos de estanqueidad. En cualquier caso, ya sea por contacto directo o indirecto, el cargador de líquido debe estar adaptado para proporcionar el líquido de extracción a la al menos una superficie de la muestra.

El líquido de extracción puede ser o puede comprender cualquier medio fluido, es decir, al menos un medio líquido y / o al menos un medio gaseoso, que pueda ser adecuado para extraer, preferentemente extraer selectivamente, el al menos un ingrediente, que en lo que sigue, puede ser denominado ingrediente objetivo. Además de extraer con precisión un ingrediente de la muestra, se puede extraer una combinación de ingredientes, tal como una combinación de dos o más metabolitos. Preferiblemente, el líquido de extracción comprende al menos un disolvente, tal como una solución acuosa y / o un disolvente no acuoso. Preferiblemente, el disolvente se puede seleccionar entre: disolventes acuosos, como el agua; o disolventes no acuosos, como un disolvente orgánico, preferiblemente uno o más alquil alcoholes con un resto alquilo de 1 a 6 átomos de carbono, por ejemplo, metanol, etanol, 1-propanol, 2-propanol, butanol, pentanol, hexanol o acetona, acetonitrilo, acetato de etilo, dimetilsulfóxido o N, N - dimetilformamida, disolventes halogenados, por ejemplo, cloroformo, cloruro de metileno (diclorometano), tetracloruro de carbono, dicloroetano (en particular cloroformo, cloruro de metileno, tetracloruro de carbono) o disolventes alifáticos, por ejemplo, hexano, ciclohexano, pentano, heptano, etc., o disolventes aromáticos, por ejemplo, tolueno, benceno, o éteres, por ejemplo, ter - butil metil éter, éter dietílico, tetrahidrofurano; o un disolvente inorgánico, tal como un ácido inorgánico, seleccionado preferiblemente de entre: HF, HI, HCl, BF₃, BCl₃, HBr, HClO₄, H₂SO₄, H₃PO₄, especialmente HI, HCl, HBr, HClO₄; o un ácido orgánico tal como ácido fórmico, ácido acético, ácido trifluoroacético, ácido acético tricloro; y / o una base, seleccionada preferiblemente de entre hidróxido de sodio, hidróxido de potasio, carbonato de sodio, hidrogenocarbonato de sodio, acetato de amonio, formiato de amonio, hidrogenocarbonato de amonio o carbonato de amonio. Además, una combinación de los disolventes citados y / u otros puede ser usada.

Como se ha mencionado más arriba, el líquido de extracción puede comprender uno o más disolventes, en caso de que se utilice más de un disolvente, los disolventes se pueden utilizar de forma simultánea (por ejemplo, con una relación de mezcla constante o con una relación de mezcla variable, por ejemplo, como un gradiente) y / o en diferentes momentos o con retardo. En caso de que sea usado más de un disolvente al mismo tiempo, en concreto, se puede usar una mezcla de dos o más disolventes. Por lo tanto, en una realización preferida, el líquido de extracción puede comprender una mezcla de al menos dos disolventes. Las extracciones utilizando una mezcla de disolventes son generalmente conocidas por el documento EP 1 446 209 B1. De esta manera, el dispositivo de extracción puede estar adaptado para proporcionar un líquido de extracción que contenga una mezcla de dos o más disolventes. El dispositivo de extracción puede comprender uno o más recipientes de líquido para almacenar uno, dos o más disolventes para ser utilizados como líquido de extracción o para ser utilizados como componentes del líquido de extracción. Además, el dispositivo de extracción puede comprender una o más unidades de mezcla para mezclar dos o más disolventes, preferiblemente en una relación de mezcla predefinida (por ejemplo, especialmente para el uso en modo de por lotes o para el uso en modo de gradiente).

Preferiblemente, la al menos una mezcla puede comprender al menos un disolvente acuoso y al menos un disolvente no acuoso. En particular, la mezcla puede comprender al menos un disolvente acuoso, tal como el agua, y al menos un disolvente no acuoso, tal como un alcohol alquílico. Más preferiblemente, la mezcla comprende metanol y agua, preferiblemente en una relación de mezcla de 50% por volumen : 50% por volumen, a 90% por volumen : 10% por volumen, y más preferiblemente en una relación de mezcla de 80% por volumen : 20% por volumen. En otra realización, el líquido de extracción puede comprender una mezcla de al menos dos disolventes, en la que los al menos dos disolventes son disolventes no acuosos, en particular, los disolventes no acuosos se pueden seleccionar de entre el grupo de alcoholes alquílicos y disolventes halogenados. Preferiblemente, el líquido de extracción puede comprender una mezcla dos disolventes de metanol y diclorometano, preferiblemente en una relación de mezcla de 20% por volumen : 80% a 60 % por volumen : 40% por volumen y más preferiblemente en una relación de mezcla de 40% por volumen : 60% por volumen.

Como se ha indicado más arriba, los al menos dos disolventes se pueden aplicar al primer lado de la muestra biológica de forma simultánea y / o de una manera retardada en el tiempo. Por lo tanto, en una realización de la invención, al menos un líquido de extracción que contiene dos o más disolventes se puede aplicar al primer lado de la muestra biológica para extraer al menos un ingrediente de la muestra. Alternativa o adicionalmente, en una realización adicional, el dispositivo de extracción y / o el procedimiento de acuerdo con la presente invención puede ser adaptado para suministrar posteriormente al menos dos tipos diferentes de líquidos de extracción al primer lado, tal

como al menos un primer líquido de extracción y al menos un segundo líquido de extracción. Preferiblemente, cada líquido de extracción puede comprender uno, dos o más disolventes, tal como una mezcla de disolventes. La línea de suministro de líquido puede estar equipada con al menos dos líquidos de extracción diferentes. Preferiblemente, los al menos dos líquidos de extracción diferentes se aplican posteriormente al primer lado de la misma muestra.

5 Más preferiblemente, el primer líquido de extracción puede comprender al menos dos disolventes, en el que un disolvente es un disolvente no acuoso y el otro disolvente es un disolvente acuoso y en el que el segundo líquido de extracción puede comprender dos disolventes no acuosos. Más preferiblemente, el primer líquido de extracción es una mezcla de disolventes polares monofásicos y el segundo líquido de extracción es una mezcla de disolventes apolares monofásicos. El primer líquido de extracción puede comprender metanol y agua, preferiblemente en una

10 relación de mezcla de 50% por volumen : 50% a 90% por volumen: 10% por volumen, y más preferiblemente en una relación de mezcla de 80% por volumen : 20% por volumen, y el segundo líquido de extracción pueden comprender preferiblemente metanol y diclorometano, preferiblemente en una relación de mezcla de 20% por volumen : 80% por volumen a 60% por volumen : 40% por volumen y más preferiblemente en una relación de mezcla de 40% por volumen : 60% por volumen. Por lo tanto, el primer líquido de extracción puede comprender metanol y agua en una

15 proporción de mezcla de 80% por volumen : 20% por volumen, y el segundo líquido de extracción puede comprender metanol y diclorometano en una proporción de mezcla de 40% por volumen : 60% por volumen.

En el caso de que al menos dos líquidos de extracción se utilicen posteriormente, tal como al menos un primer líquido de extracción y al menos un segundo líquido de extracción, el dispositivo de extracción y / o el procedimiento de acuerdo con la presente invención se pueden adaptar para llevar a cabo al menos una primera fase de un proceso

20 de extracción, durante la cual se aplica el primer líquido de extracción al primer lado de la muestra biológica, y al menos una segunda fase del proceso de extracción, durante la cual se aplica el segundo líquido de extracción al primer lado de la muestra biológica. Estas al menos dos fases pueden ser disyuntivas. Por lo tanto, se puede realizar la primera fase, en la que, después de que la primera fase esté terminada, inmediatamente o después de realizar al menos un descanso o pausa durante la cual no se aplica líquido de extracción al primer lado, el segundo líquido de

25 extracción se aplica al primer lado. Sin embargo, otras realizaciones son factibles. Por lo tanto, la primera fase y la segunda fase pueden solaparse incluso durante al menos una fase intermedia. Por lo tanto, la segunda fase puede empezar cuando la primera fase todavía esté continuando. Durante una fase intermedia, tanto el primer líquido de extracción como el segundo líquido de extracción se pueden aplicar al primer lado de la muestra biológica.

Además, los contenidos y / o la composición del al menos un líquido de extracción aplicado al primer lado de la muestra biológica pueden ser constante durante todo el proceso de extracción. En otra realización, los contenidos y /

30 o la composición del al menos un líquido de extracción aplicado al primer lado de la muestra biológica pueden variar durante el proceso de extracción. En ello, las variaciones escalonadas o continuas de la composición del al menos un líquido de extracción son factibles. Por lo tanto, una variación de tiempo y / o un gradiente de tiempo del contenido de al menos un componente del líquido de extracción se pueden realizar. Como ejemplo, el contenido de al menos un disolvente contenido en el líquido de extracción puede ser aumentado o disminuido durante un período de

35 tiempo, de una manera escalonada o continua.

Como se ha indicado más arriba, el dispositivo de extracción y, más específicamente, el cargador de líquido puede comprender al menos un dispositivo de suministro de líquido, tal como al menos una unidad de suministro de líquido de extracción, que está adaptada para controlar la composición del al menos un líquido de extracción, tal como controlando el contenido de uno o más componentes del líquido de extracción, tal como el contenido de uno o más disolventes. Además, el al menos un dispositivo de suministro de líquido puede estar adaptado para variar la composición de al menos un líquido de extracción con el tiempo, por ejemplo de acuerdo con un programa predefinido de variación. El dispositivo de suministro de líquido preferiblemente puede comprender una, dos o más válvulas para el

40 ajuste de la composición del líquido de extracción, tales como válvulas para la conexión de una línea de suministro principal a dos o más recipientes de suministro para el almacenamiento de los disolventes apropiados, permitiendo de ese modo el control de la composición del líquido de extracción mediante el ajuste de las válvulas apropiadas. Las válvulas pueden ser preferentemente controlables electrónicamente y / o controladas por ordenador. Preferiblemente, el dispositivo de suministro de líquido puede comprender una unidad de control, tal como al menos un dispositivo de procesamiento de datos, por ejemplo, un microcontrolador, que puede estar adaptado para controlar la

45 composición del líquido de extracción de acuerdo con un horario o programa predefinido. La unidad de control preferiblemente puede estar adaptada para llevar a cabo al menos un programa controlado por software para el control de la composición del líquido de extracción.

Una fuente de alimentación de líquido del al menos un líquido de extracción puede ser parte del dispositivo de extracción. Por lo tanto, el dispositivo de extracción puede comprender uno o más orificios, uno o más conductos de

55 líquidos, una o más bombas para suministrar el líquido de extracción bajo presión, una fuente de alimentación, tal como uno o más depósitos que pueden almacenar un suministro del líquido de extracción, o una combinación arbitraria de los elementos citados y / u otros elementos. Además de la posibilidad de suministrar el al menos un líquido de extracción en un paso, tal como por ejemplo mediante el suministro de uno o más líquidos de extracción de forma simultánea, varios líquidos de extracción de la misma o de diferente clase pueden ser suministrados posteriormente,

tal como proporcionando un procedimiento que tenga varios pasos, en el que en cada uno de los pasos se suministra un nuevo líquido de extracción.

El dispositivo de extracción tiene además al menos un dispositivo de toma de muestras. Un dispositivo de toma de muestras, como se usa en la presente invención, puede comprender cualquier aparato y / o combinación de aparatos, que está adaptado para ser puesto en contacto con un segundo lado de la muestra y que está adaptado para recoger fluido de muestra que comprende el al menos un líquido de extracción y el al menos un ingrediente. Por lo tanto, el dispositivo de extracción puede estar adaptado para recoger al menos parte del líquido de extracción después de pasar por al menos parte de la muestra y después de recoger, tal como por absorción y / o disolución, el al menos un ingrediente objetivo. De esta manera, en lo que sigue, el término fluido de muestra se utiliza para cualquier tipo de fluido líquido y / o gaseoso, que comprende el al menos un líquido de extracción y el al menos un ingrediente objetivo.

De manera similar al cargador de líquido, el dispositivo de toma de muestras puede estar adaptado para ser puesto en contacto directo o indirecto con el segundo lado de la muestra. Por lo tanto, el dispositivo de toma de muestras puede comprender uno o más orificios de toma de muestras adaptados para recoger el fluido de muestra, que puede estar adaptado para ser puesto en contacto directo con el segundo lado. Alternativamente, uno o más elementos se pueden interponer entre el dispositivo de toma de muestras y el segundo lado, tal como al menos un elemento de sellado y / o un elemento de guía adaptado para guiar el líquido de muestra al dispositivo de toma de muestras. Una vez más, se pueden utilizar una o más juntas tóricas para impedir que el fluido de muestra deje la muestra sin ser recogido por el dispositivo de toma de muestras.

El segundo lado, desde el que se recoge el fluido de muestra, puede ser preferiblemente diferente del primer lado. Por lo tanto, el segundo lado puede ser preferiblemente un lado de la muestra opuesto al primer lado. Por lo tanto, en caso de que la muestra sea una hoja o parte de una hoja de una planta, el primer lado puede comprender un lado superior de la hoja, mientras que el segundo lado puede comprender un lado inferior de la hoja o viceversa. Preferiblemente, el primer lado y el segundo lado están en oposición uno con el otro, de tal manera que el líquido de extracción puede pasar la muestra desde el cargador de líquido al dispositivo de toma de muestras en una línea recta. Sin embargo, son posibles otras geometrías y realizaciones.

El cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras están conectados preferiblemente por al menos un mecanismo de conexión. Preferiblemente, este mecanismo de conexión puede comprender una conexión mecánica. El mecanismo de conexión puede estar adaptado para variar una distancia entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras y para aplicar una fuerza de sujeción a la muestra situada entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras.

Un mecanismo de conexión adaptado para variar una distancia entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras se puede realizar de varias maneras. Por lo tanto, el mecanismo de conexión puede comprender al menos un actuador, que está adaptado para variar la distancia manual o automáticamente. Por lo tanto, el mecanismo de conexión puede comprender uno o más elementos de guiado que están adaptados para cambiar la posición relativa y / o la orientación relativa entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras, tal como uno o más carriles de guía, una o más barras de guía, uno o más actuadores lineales, una o más etapas, tales como etapas de desplazamiento, uno o más elementos pivotantes o combinaciones de los elementos citados y / u otros elementos.

Preferiblemente, el mecanismo de conexión tiene al menos una articulación, que puede estar interpuesta entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras. Esta al menos una articulación puede estar adaptada para pivotar el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras uno con respecto al otro alrededor de al menos un eje de pivotamiento.

Alternativa o adicionalmente, el mecanismo de conexión puede tener al menos un elemento de carril que permite un movimiento relativo del cargador de líquido y del dispositivo de toma de muestras, preferiblemente un movimiento relativo lineal. Tal como se utiliza en la presente memoria descriptiva, el término movimiento relativo puede referirse a un caso en el que el cargador de líquido descansa y el dispositivo de toma de muestras se mueve así como en el caso en el que el cargador de líquido se mueve y el dispositivo de toma de muestras descansa y en el caso en el que tanto el cargador de líquido como el dispositivo de toma de muestras se mueven.

Además, como se usa en la presente memoria descriptiva, el término elemento de carril se puede referir a un elemento arbitrario adaptado para guiar el movimiento relativo. Más preferiblemente, el elemento de carril puede tener al menos una varilla de guía. La al menos una varilla de guía puede ser parte, total o parcialmente, del cargador de líquido y / o puede ser parte, total o parcialmente, del dispositivo de toma de muestras y / o puede estar formada, total o parcialmente, por un componente independiente o puede ser parte de un componente independiente del dispositivo de extracción. La varilla de guía puede tener una sección transversal circular o no circular y puede ser o puede comprender al menos una barra alargada. El dispositivo de toma de muestras y / o el cargador de líquido pueden contener uno o más orificios o taladros, tal como uno o más orificios ciegos u orificios pasantes, que puede

acomodar la al menos una varilla de guía o al menos una parte de la misma. En ese sentido, la varilla de guía puede fijarse en el interior del al menos un orificio o taladro o puede moverse dentro del al menos un orificio o taladro.

En una realización, preferiblemente en conexión con el elemento de carril que se ha mencionado más arriba, el mecanismo de conexión puede estar diseñado de tal manera que el cargador de líquido y / o el dispositivo de toma de muestras puedan actuar como un sello, ejerciendo una fuerza de estampado sobre la muestra biológica. Por lo tanto, en una realización, el dispositivo de toma de muestras puede actuar como un yunque, recibiendo la muestra biológica, y el cargador de líquido puede actuar como un sello estampando la muestra biológica desde el primer lado, o viceversa. El movimiento de estampado puede estar soportado o guiado por el mecanismo de conexión que se ha mencionado más arriba, preferiblemente el elemento de carril y más preferiblemente las una o más varillas de guía o los otros tipos de guías.

El mecanismo de conexión adicional puede tener al menos un elemento de resorte. Como se usa en la presente memoria descriptiva, el término elemento de resorte se refiere a un elemento arbitrario que tiene, por lo menos parcialmente, propiedades elásticas, tales como un resorte elástico, un resorte helicoidal, una lengüeta, un elemento de resorte de elastómero o una combinación de dos o más de los elementos de resorte citados. El elemento de resorte puede estar adaptado para aplicar una fuerza de separación que separa el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras. Por lo tanto, el al menos un elemento de resorte puede estar situado entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras, separando o intentando separar con ello el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras, con el fin de abrir un espacio entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras para la inserción de la muestra biológica. Por lo tanto, el al menos un elemento de resorte puede comprender al menos un resorte helicoidal que rodea total o parcialmente el al menos un elemento de carril opcional que se ha mencionado más arriba, tal como la al menos una varilla de guía.

La variación de la distancia entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras puede comprender cualquier cambio en una posición relativa del cargador de líquido y del dispositivo de toma de muestras, en una o más dimensiones. Por lo tanto, una variación de la distancia puede comprender un cambio en una distancia unidimensional o multidimensional entre los elementos citados y / o puede comprender una rotación del cargador de líquido y del dispositivo de toma de muestras uno con respecto al otro alrededor de al menos un eje de rotación. Alternativa o adicionalmente, la variación de la distancia puede comprender un movimiento relativo lineal del cargador de líquido y del dispositivo de toma de muestras, en el que tanto el cargador de líquido como el dispositivo de toma de muestras se pueden mover o en el que ya sea el cargador de líquido o el dispositivo de toma de muestras se pueden mover.

Una fuerza de sujeción puede comprender cualquier fuerza que es aplicada a la muestra por el cargador de líquido y / o por el dispositivo de toma de muestras, una vez que la muestra está sujeta entre estos elementos. Preferiblemente, el mecanismo de conexión está adaptado para permitir la aplicación de presión homogéneamente a la muestra, con independencia del grosor de la muestra. El término homogéneamente puede comprender cualquier situación en la que la fuerza de sujeción y / o presión aplicadas por el dispositivo de extracción de la muestra es la misma o al menos similar en cualquier área en la que se aplica la fuerza de sujeción. Las variaciones de presión de hasta 20%, preferiblemente de no más del 10% y de la manera más preferible de no más de 5% pueden ser aceptables y todavía se pueden resumir bajo el término homogéneo, tal como se utiliza en la presente invención. La realización citada de la independencia de la presión aplicada del grosor de la muestra se puede lograr de varias maneras. En primer lugar, esta independencia se puede aplicar dentro de un cierto rango de aceptación de grosores de muestra, tal como un rango de aceptación de 0 a 30 mm de grosor de la muestra (es decir, más de 0 mm y menos o igual que 30 mm), preferiblemente de 0 a 20 mm de grosor de la muestra (es decir, más de 0 mm y menos o igual que 20 mm), preferiblemente de 0 a 10 mm de grosor de la muestra (es decir, más de 0 mm y menos o igual a 10 mm) y lo más preferiblemente de 0 a 5 mm de grosor de la muestra (es decir, más de 0 mm y menos o igual a 5 mm). La aplicación homogénea de la presión, con independencia del grosor de la muestra, se puede conseguir, por ejemplo, proporcionando elementos de guía adecuados para adaptar la distancia entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras, tales como uno o más de los elementos de guía que se han mencionados más arriba. Por lo tanto, se pueden proporcionar una o más etapas lineales para variar la distancia, y / o el dispositivo de toma de muestras y el cargador de líquido pueden estar conectados uno con el otro de manera que los brazos o mandíbulas de una tenaza para tubos están conectados los unos a los otros, lo que permite una adaptación simultánea de una distancia lineal y un ángulo entre el cargador de líquido y el elemento de toma de muestras. Otros mecanismos de conexión, que están adaptados para proporcionar una aplicación homogénea de la presión pueden ser posible.

Generalmente, el área de toma de muestras, que es el área de la muestra en la que se puede aplicar el líquido de extracción por medio del uso del dispositivo de extracción, tal como un área de la muestra biológica perpendicular a la dirección de suministro del líquido de extracción, puede variar en un amplio rango. Por lo tanto, el área de toma de muestras puede estar en el rango de 1 mm^2 a 50 cm^2 , preferiblemente de 5 mm^2 a 10 cm^2 . Sin embargo, otras áreas de toma de muestras pueden ser realizadas.

Como se ha indicado más arriba, el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras se pueden conectar de varias maneras. Más preferiblemente, el dispositivo de extracción comprende uno o más dispositivo de agarre. Por lo tanto, el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras, tomados solos o en combinación con uno o más de otros elementos, pueden formar un dispositivo de agarre o pinza para agarrar la muestra. Un dispositivo de agarre o pinza, tal como se utiliza en la presente invención, puede comprender cualquier elemento que esté adaptado para sujetar la muestra y aplicar una fuerza de sujeción a la muestra, entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras. Por lo tanto, un dispositivo de agarre o pinza puede comprender una o más de las siguientes formas: un dispositivo de agarre, una pinza, unas tenazas, unos alicates, un fórceps, una mordaza, una tenaza de tubería, una abrazadera, preferiblemente una abrazadera de tornillo y / o una barra de agarre; unas tenacillas. Otras realizaciones son posibles. El al menos un dispositivo de agarre puede estar integrado en el cargador de líquido y / o en el dispositivo de toma de muestras y puede ser una parte de uno o ambos de estos elementos o uno o ambos de los elementos puede ser parte de el al menos un dispositivo de agarre. Alternativa o adicionalmente, el al menos un dispositivo de agarre puede ser un elemento separado que puede actuar sobre el cargador de líquido y / o sobre el dispositivo de toma de muestras. Por lo tanto, el dispositivo de agarre puede ejercer una fuerza de sujeción adaptada para presionar el cargador de líquido contra el dispositivo de toma de muestras o viceversa y / o para presionar el cargador de líquido y / o el dispositivo de toma de muestras contra la muestra biológica.

El dispositivo de extracción puede ser preferiblemente un dispositivo de mano. Dentro de la presente invención, el término dispositivo de mano puede comprender cualquier dispositivo que esté adaptado para ser mantenido y / o llevado por una sola persona, de preferencia en una mano. En caso de que el dispositivo de extracción comprenda otros elementos además del cargador de líquido y del dispositivo de toma de muestras, al menos la parte que comprende el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras, preferiblemente el dispositivo de agarre o pinza, debe ser diseñada para que sea un dispositivo de mano. Otras partes del dispositivo de extracción, tales como una fuente de alimentación de líquido, una bomba u otras partes, como alternativa o adicionalmente a estar integradas al menos parcialmente en el dispositivo de mano, pueden ser diseñadas para ser componentes estacionarios, tales como componentes estacionarios de laboratorio. El dispositivo de mano puede tener un volumen que preferiblemente no exceda de $5 \times 10^6 \text{ mm}^3$ y preferiblemente no excede de $1 \times 10^6 \text{ mm}^3$, de la manera más preferible de $0,5 \times 10^6 \text{ mm}^3$.

Como se ha indicado más arriba, cada uno de los lados primero y segundo de la muestra, es decir el lado al que se aplica el líquido de extracción y el lado desde el que se recoge el fluido de muestra, puede comprender una o más posiciones sobre una superficie de la muestra. Preferiblemente, los lados primero y segundo son lados opuestos de la muestra. Esto significa que el líquido de extracción puede pasar desde el cargador de líquido al dispositivo de toma de muestras preferiblemente en una línea recta. Esta línea recta puede ser preferiblemente esencialmente perpendicular a la superficie de la muestra en el primer lado y / o en el segundo lado, que comprende desviaciones de una orientación perpendicular preferiblemente no superiores a 20° , preferiblemente no más de 10° . La superficie de la muestra puede ser una superficie simple, plana. Alternativa o adicionalmente, la superficie de la muestra puede comprender una superficie áspera o incluso indefinida, tal como en muestras machacadas o trituradas. De la manera más preferible, la muestra es una parte intacta de una planta en buen orden, tal como una hoja y / o una parte de una hoja de una planta.

Como se ha señalado más arriba, el cargador de líquido y el dispositivo de extracción se pueden poner en contacto directo o indirecto con el primer lado o con el segundo lado, respectivamente. Por lo tanto, el cargador de líquido puede comprender al menos un primer elemento de sellado, que está adaptado para ser presionado contra el primer lado de la muestra. El elemento de sellado puede comprender cualquier elemento adaptado para guiar el líquido de extracción desde el cargador de líquido, tal como desde al menos un orificio del cargador de líquido adaptado para suministrar el líquido de extracción, al primer lado. Preferiblemente, el al menos un primer elemento de sellado puede comprender al menos una junta tórica.

El cargador de líquido puede comprender al menos una línea de suministro de líquido y al menos un orificio. La línea de suministro de líquido puede estar adaptada para proporcionar el al menos un líquido de extracción a el al menos un orificio. La línea de suministro de líquido puede comprender un depósito que puede mantener un suministro de el al menos un líquido de extracción. Alternativa o adicionalmente, la línea de suministro puede estar adaptada para ser conectada directa o indirectamente a la al menos una fuente de alimentación de líquido para suministrar el líquido de extracción. El al menos un orificio puede comprender cualquier tipo de abertura en al menos una superficie del cargador de líquido, que preferiblemente puede estar orientado al primer lado de la muestra. Esta al menos una abertura puede tener una forma geométrica arbitraria, tal como la forma de un orificio simple, una boquilla, una línea de orificios, una rejilla de orificios, una matriz de orificios o cualquier otra forma. Por lo tanto, el al menos un orificio puede comprender al menos una placa perforada que tiene una o más perforaciones a través de las cuales puede pasar el líquido de extracción. El al menos un orificio puede estar preferiblemente completamente rodeado por el al menos un primer elemento de sellado opcional, tal como por la al menos una junta tórica. El al menos un elemento de sellado puede ser preferiblemente al menos parcialmente flexible y / o deformable. Por lo tanto, el al menos un primer elemento de sellado puede comprender un material elastómero, tal como un caucho. Esta propiedad flexible y / o deformable puede ayudar a adaptar la forma de la superficie de la muestra a la forma del cargador de líquido.

El dispositivo de extracción, como se ha descrito más arriba, puede comprender, además, al menos un segundo elemento de sellado, que está adaptado para ser presionado contra el segundo lado de la muestra, específicamente al menos una junta tórica. El al menos un segundo elemento de sellado se puede realizar de la misma manera que el al menos un primer elemento de sellado. Por lo tanto, las propiedades opcionales que se han mencionado más arriba del primer elemento de sellado se pueden aplicar a el al menos un segundo elemento de sellado.

El dispositivo de extracción tiene preferiblemente al menos una abertura de muestras adaptada para recoger el fluido de muestra. Esta recogida de fluido de muestra puede comprender cualquier aceptación del fluido de muestra, que puede ser de una manera direccional o no direccional. Similar a el al menos un orificio del cargador de líquido, la abertura de muestras puede tener una forma y / o geometría arbitrarias. Preferiblemente, la al menos una abertura de muestras puede tener un diámetro más grande o un diámetro equivalente al del orificio del cargador de líquido. De manera similar al orificio, la abertura puede tener cualquier forma geométrica, tal como una forma redonda, una forma poligonal o cualquier otra forma. La al menos una abertura puede comprender una única abertura o una pluralidad de aberturas, tales como una línea y / o la rejilla y / o agrupación de aberturas. Esto se aplica a una realización, en la que se utiliza un segundo elemento de sellado, así como a realizaciones en las que ningún segundo elemento de sellado está presente. La al menos una abertura puede comprender una abertura que tiene un diámetro constante o, preferiblemente, puede comprender una abertura que tiene una forma variable en la dirección de un flujo del fluido de muestra, tal como la forma de un cono y / o un embudo, para soportar la recogida del fluido de muestras desde el segundo lado.

El cargador de líquido puede tener preferiblemente un primer elemento de sellado en forma de anillo, adaptado para ser presionado contra el primer lado de la muestra. El dispositivo de toma de muestras puede tener un segundo elemento de sellado en forma de anillo adaptado para ser presionado contra el segundo lado de la muestra. Cada uno de los elementos de sellado primero y segundo puede estar conectado y / o ser parte del cargador de líquido o del dispositivo de toma de muestras, respectivamente, o pueden ser elementos separados, que pueden ser manejados independientemente del cargador de líquido y / o del dispositivo de toma de muestras. Los elementos de sellado primero y segundo pueden estar dispuestos preferentemente de tal manera que estén adaptados para ser presionado uno contra el otro en lados opuestos de la muestra, estando la muestra en el medio, creando de este modo una región de extracción dentro de la muestra. Sin embargo, son posibles otras realizaciones.

El dispositivo de toma de muestras puede tener preferentemente al menos un recipiente de toma de muestras, y el dispositivo de toma de muestras puede estar adaptado para guiar al menos parcialmente el fluido de muestras al interior del recipiente de toma de muestras. Este recipiente de toma de muestras puede comprender uno o más recipientes de toma de muestras y puede ser una parte permanente del dispositivo de toma de muestras o puede estar adaptado para ser reemplazable. Preferiblemente, el recipiente de toma de muestras está dispuesto en el dispositivo de toma de muestras de una manera reemplazable. Por lo tanto, el dispositivo de extracción y, preferiblemente, el dispositivo de toma de muestras puede comprender uno o más elementos de conexión y / o receptáculos, que pueden estar adaptados para conectarse con el al menos un recipiente de toma de muestras, preferiblemente por un ajuste de forma y / o una conexión de ajuste forzado, preferiblemente de una manera reversible.

Para guiar al menos parcialmente el fluido de muestra dentro del recipiente de toma de muestras, el dispositivo de toma de muestras puede comprender una o más guías, tales como una línea de fluido de muestra que conduce al fluido de muestra directamente y / o indirectamente al interior del recipiente de toma de muestras. Por lo tanto, el recipiente de toma de muestras puede estar conectado a la al menos una abertura de muestra opcional. Como se ha indicado más arriba, preferiblemente, el al menos un elemento de guía puede comprender al menos un embudo.

El recipiente de toma de muestras tiene preferiblemente al menos un material inerte. Estas propiedades inertes se refieren preferiblemente al fluido de muestra, y de la manera más preferible al líquido de extracción, tal como al menos un disolvente comprendido en el líquido de extracción. Por lo tanto, preferentemente, se elige el material inerte de tal manera que el fluido de muestra y, preferiblemente, el líquido de extracción, no modifique la composición química del material inerte y / o extraiga uno o más componentes del material inerte. Más preferiblemente, el al menos un material inerte se selecciona de entre un vidrio, un cuarzo, un material de cerámica, un material plástico fluorado, específicamente PTFE. Sin embargo, una combinación de los materiales citados y / u otros materiales es posible, así como la elección de un material diferente.

El dispositivo de toma de muestras puede comprender, además, al menos un elemento de ajuste de presión que está adaptado para ajustar una presión de gas en el interior del recipiente de toma de muestras. Por lo tanto, el al menos un elemento de ajuste de presión puede estar adaptado para ajustar la presión del gas en el interior del recipiente de toma de muestras a una presión específica, predefinida, tal como la presión ambiente. Por lo tanto, se puede conseguir un equilibrio de presión, preferiblemente un equilibrio de presión entre el interior del recipiente de toma de muestras y la atmósfera circundante. Preferiblemente, el al menos un elemento de ajuste de presión puede comprender al menos una válvula y / o abertura de liberación.

El dispositivo de toma de muestras puede tener además al menos una entrada de gas, que está adaptada para exponer al menos un espacio interior del recipiente de toma de muestras con gas, específicamente con un gas inerte.

Por lo tanto, el recipiente de toma de muestras puede ser inundado parcial o totalmente con uno o más gases predefinidos, preferiblemente para la protección del fluido de muestra contra reacciones no deseadas, tales como la oxidación. Por lo tanto, el al menos un gas inerte puede comprender gases inertes tales como nitrógeno y / o argón. La al menos una entrada de gas puede ser al menos parcialmente parte del dispositivo de toma de muestras, de manera que proporcione al menos un orificio y / o boquilla en una o más de las paredes del dispositivo de toma de muestras. Adicional o alternativamente, la al menos una entrada de gas del dispositivo de toma de muestras puede comprender una entrada de gas, que es parte de otras partes del dispositivo de extracción, tales como del dispositivo de toma de muestras, tal como proporcionando un extremo de un tubo de gas, el cual se extiende en un espacio interior del recipiente de toma de muestras. La entrada de gas puede estar conectada a una o más tuberías de gas para proporcionar el gas, tal como a una tubería de suministro que es parte de un edificio y / o a un cilindro de gas. Otros elementos pueden ser proporcionados, tales como válvulas reductoras de presión y / o otros elementos.

El dispositivo de toma de muestras puede estar adaptado además para evitar que la luz ambiente entre en el recipiente de toma de muestras. Esto se puede lograr por propiedades correspondientes del recipiente de toma de muestras y / o de otras partes del dispositivo de toma de muestras. Por lo tanto, el recipiente de toma de muestras, puede estar hecho al menos parcialmente de un material no transparente u opaco, que filtra al menos una parte de la luz ambiental, tal como la luz ultravioleta. Adicional o alternativamente, el recipiente de toma de muestras puede estar alojado en un receptáculo dentro del dispositivo de toma de muestras, con lo cual está protegido, al menos parcialmente, de la luz ambiente, y / o puede estar protegido por el dispositivo de toma de muestras de la luz ambiente en cualquier otra forma, tal como por medio del uso de al menos un elemento de protección. Esta protección de la luz ambiental puede evitar adicionalmente reacciones no deseadas dentro del fluido de muestra, tal como la foto - oxidación o reacciones fotoquímicas.

El recipiente de toma de muestras puede ser preferiblemente un recipiente que se puede cerrar, tal como una botella y / o vial, que puede ser cerrado por al menos un elemento de cierre. Preferiblemente, el al menos un elemento de cierre puede comprender una tapa y / o un tapón. De esta manera, el al menos un recipiente de toma de muestras puede comprender una botella con tapón de rosca y / o una botella de tapa a presión. Son posibles otros tipos de recipientes de toma de muestras.

Preferiblemente, el dispositivo de toma de muestras tiene al menos un elemento de atemperado de la muestra, en el que el atemperado de la muestra está adaptado para atemperar, específicamente para enfriar, el fluido de muestra. Como se usa en la presente memoria descriptiva, un elemento de atemperado puede comprender cualquier aparato o combinación de aparatos adaptados para controlar, preferiblemente con regulación, una temperatura del fluido de muestra, preferiblemente al menos una temperatura predeterminada, que puede ser fija o que puede tener características temporales predeterminadas. La al menos una temperatura predeterminada puede ser inferior a la temperatura ambiente, por encima de la temperatura ambiente o puede ser la temperatura ambiente. Preferiblemente, como se ha indicado más arriba, el elemento de atemperado de la muestra está adaptado para enfriar el fluido de muestra. El enfriamiento del fluido de muestra puede prevenir aún más el fluido de muestra de reacciones químicas no deseadas. El enfriamiento puede estar adaptado de tal manera que el fluido de muestra todavía esté en un estado gaseoso y / o líquido. Alternativamente, el enfriamiento puede ser tal que el fluido de muestra se congele.

Como se ha indicado más arriba, el dispositivo de toma de muestras puede comprender uno o más elementos de guía, que pueden estar adaptados para guiar el fluido de muestra que sale de la muestra. Preferiblemente, el dispositivo de toma de muestras tiene al menos un embudo para recibir el fluido de muestra. Este embudo puede estar adaptado para recoger fluido de muestra de un área más grande en el segundo lado y guiar el fluido de muestra desde área más grande dentro de un canal de líquido más pequeño y / o recipiente de toma de muestras.

El dispositivo de extracción puede tener, además, al menos un elemento de filtro para filtrar el fluido de muestra. Este elemento de filtro puede estar adaptado para retener uno o más componentes del fluido de muestra, tales como componentes sólidos. Por lo tanto, los componentes del esqueleto de la muestra pueden ser retenidos, como partes sólidas de una hoja, tronco, tallo, raíz, raíz de almacenamiento, rama, inflorescencia, flor, infrutescencia, fruta, panocha, mazorca, semillas o cualquier otra parte de una planta, mientras que a los componentes líquidos contenidos en el fluido de muestra se les puede permitir pasar. Preferiblemente, el al menos un elemento de filtro puede comprender al menos un elemento de filtro de frita o de cerámica. Sin embargo, otros elementos de filtro son posibles. El elemento de filtro puede estar situado sobre o dentro del dispositivo de extracción de una manera arbitraria. Por lo tanto, el elemento de filtro puede ser parte de o estar conectado con la al menos una abertura de muestra opcional, con el al menos un embudo opcional, con al menos un canal que conduce desde la abertura de la al menos una muestra a el al menos un recipiente de toma de muestras y / o con el al menos un recipiente de toma de muestras. Preferiblemente, el al menos un elemento de filtro se puede seleccionar de entre el grupo que consiste en: una malla; una pantalla; un tamiz; una parrilla; una placa perforada que tiene una o más perforaciones.

Además, el dispositivo de extracción puede tener al menos un material absorbente adaptado para absorber el o los ingredientes y, preferiblemente, para el enriquecimiento y / o agotamiento del o de los ingredientes. Este material absorbente puede estar adaptado preferiblemente para absorber uno o más ingredientes del fluido de muestra, co-

mo por ejemplo mediante la localización del material absorbente en una trayectoria de fluido del fluido de muestra y / o en un recipiente de toma de muestras adaptado para recoger el fluido de toma de muestras o partes del mismo.

Como se ha indicado más arriba, el cargador de líquido puede tener al menos un elemento de presurización. Este elemento de presurización puede estar adaptado para proporcionar el líquido de extracción a presión, es decir, bajo una presión que es superior a la presión normal. Por lo tanto, la presión del líquido de extracción puede estar preferiblemente en el rango de 1 bar a 20 bar, preferiblemente en el rango de 2 bar a 8 bar. El elemento de presurización puede estar integrado en el dispositivo de extracción y preferiblemente en el cargador de líquido. Alternativamente o adicionalmente, el al menos un elemento de presurización puede comprender uno o más elementos externos, tales como una fuente de presión externa. Preferiblemente, el elemento de presurización puede comprender una o más bombas y / o elementos de suministro presurizado, para suministrar el líquido de extracción bajo presión.

El dispositivo de extracción y de la manera más preferible, el cargador de líquido pueden comprender, además, una o más válvulas, preferiblemente una o más válvulas adaptadas para controlar una presión y / o un flujo del líquido de extracción. Por lo tanto, se puede proporcionar al menos una válvula en una línea de suministro para suministrar el líquido de extracción. La al menos una válvula puede estar adaptada para conectar o desconectar un flujo del líquido de extracción. Alternativamente o adicionalmente, la al menos una válvula puede estar adaptada para ajustar un flujo y / o una presión del líquido de extracción de una manera no escalonada o en dos o más escalones. Una vez más, alternativa o adicionalmente, la al menos una válvula puede evitar un reflujo del líquido de extracción desde el cargador de líquido para que no retorne a la línea de suministro. Por lo tanto, preferiblemente, la al menos una válvula puede comprender al menos una válvula de contrapresión.

El dispositivo de extracción y, preferiblemente, el cargador de líquido puede tener, además, al menos un elemento de atemperado del líquido de extracción, que está adaptado para atemperar el líquido de extracción. Con respecto al término atemperado, se aplica el mismo que se ha descrito más arriba con respecto a atemperar el fluido de muestra. Por lo tanto, el atemperado puede ser por encima, por debajo o a la temperatura ambiente. Por lo tanto, el elemento de atemperado puede comprender un elemento de calentamiento y / o un elemento de refrigeración. Como es el caso para el elemento de atemperado de la muestra, el elemento de atemperado del líquido de extracción puede comprender, por lo tanto, una o más tuberías de calefacción y / o de refrigeración, y / o serpentines, uno o más calentadores resistivos, uno o más elementos Peltier y / u otros elementos para el atemperado. Por lo tanto, el elemento de atemperado del líquido de extracción puede estar adaptado para controlar una temperatura del líquido de extracción al menos en una temperatura predeterminada o rango de temperaturas.

El dispositivo de toma de muestras, preferiblemente el recipiente de toma de muestras y / u otra parte del dispositivo de toma de muestras, tal como un elemento de filtro opcional, puede estar adaptado además para acondicionar al menos parcialmente el fluido de muestra. Por lo tanto, el dispositivo de toma de muestras puede tener al menos un material absorbente adaptado para absorber el o los ingredientes y, preferiblemente, para el enriquecimiento y / o agotamiento del o de los ingredientes. Sin embargo, son posibles otros tipos de acondicionamiento de la muestra y / o de enriquecimiento de la muestra y / o de agotamiento de la muestra. El material absorbente puede ser, por ejemplo, parte del recipiente de toma de muestras y / o el elemento de filtro y / o puede estar situado en cualquier otro lugar del dispositivo de toma de muestras, tal como en una localización entre el elemento de filtro y el recipiente de toma de muestras, tal como en una localización bajo el elemento de filtro.

El acondicionamiento del fluido de muestra puede comprender preferentemente un enriquecimiento y / o agotamiento mediante el uso de uno o más materiales absorbentes por los que pasa el fluido de muestra. Por lo tanto, el dispositivo de toma de muestras puede estar adaptado de tal manera que el fluido de muestra es presionado a través del material absorbente situado en el elemento de filtro y / o el recipiente de toma de muestras o situado en cualquier otra forma. De una manera similar a una extracción en fase sólida (SPE), uno o más tipos de moléculas pueden adherirse al material absorbente, tal como los lípidos. Otros tipos de moléculas pueden pasar por el material absorbente y pueden alcanzar el recipiente de toma de muestras. Por lo tanto, mediante el uso de uno o más materiales absorbentes, el dispositivo de toma de muestras puede estar adaptado para separar dos o más fracciones del fluido de muestra. Una o más de estas fracciones pueden ser de interés para su uso posterior. Por lo tanto, la fracción del fluido de muestra que pasa por el material absorbente y alcanza el recipiente de toma de muestras puede ser utilizada y / o la fracción de la fluido de muestra absorbido por el material absorbente puede ser utilizada, tal como para su posterior análisis. Por lo tanto, el material absorbente que comprende la fracción absorbida se puede tratar con uno o más disolventes, con el fin de separar la fracción de material absorbente para su uso posterior, tal como para el análisis de lípidos absorbidos por el material absorbente.

Uno o más materiales químicos pueden estar comprendidos en el dispositivo de toma de muestras, tal como en el recipiente de toma de muestras y / o en el material absorbente y / o en el elemento de filtro y / o en cualquier otra localización del dispositivo de toma de muestras tal como entre el elemento de filtro y el recipiente de toma de muestras, por ejemplo, para llevar a cabo una o más reacciones analíticas y / o de acondicionamiento de la muestra. Por lo tanto, pueden estar comprendidos uno o más productos químicos también. Por lo tanto, el dispositivo de toma de muestras y preferiblemente el recipiente de toma de muestras pueden tener al menos un reactivo adaptado para reaccionar con el fluido de muestra y / o con el ingrediente, preferiblemente para estabilizar el ingrediente.

En un aspecto adicional de la presente invención, se desvela un procedimiento para extraer al menos un ingrediente de una muestra biológica. El procedimiento puede llevarse a cabo preferiblemente usando el dispositivo de extracción de acuerdo con una o más de las realizaciones que se han descrito más arriba. En consecuencia, con respecto a realizaciones preferidas del procedimiento, se puede hacer referencia al dispositivo de extracción que se ha mencionado más arriba. Sin embargo, es posible el uso de otros tipos de dispositivos de extracción y / o otros dispositivos.

El procedimiento puede ser utilizado preferentemente para la extracción de uno o más metabolitos de un espécimen de planta. Sin embargo, otros usos del procedimiento de acuerdo con la presente invención, es decir, la extracción de otros tipos de ingredientes objetivo, son posibles, así como el uso de muestras que no sean especímenes de plantas, tales como otros tipos de muestras biológicas (por ejemplo algas).

El procedimiento comprende el paso de poner al menos un cargador de líquido en contacto con un primer lado de la muestra. Al menos un líquido de extracción, específicamente al menos un disolvente, es aplicado al primer lado de la muestra utilizando el cargador de líquido. En un paso de procedimiento adicional, se utiliza al menos un dispositivo de toma de muestras que es puesto en contacto con un segundo lado de la muestra. El fluido de muestra que comprende el líquido de extracción y el ingrediente se recoge usando el dispositivo de toma de muestras. La muestra puede estar sujeta preferentemente entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras.

En un aspecto adicional de la presente invención, se desvela un procedimiento para extraer por lo menos un metabolito de una muestra biológica, específicamente de un espécimen de la planta. En este procedimiento, se utiliza un dispositivo de extracción de acuerdo con una o más de las realizaciones que se han descrito más arriba. Por lo tanto, con respecto a realizaciones preferidas de este procedimiento, se puede hacer referencia al dispositivo de extracción como se ha desvelado más arriba.

En resumen, los siguientes puntos son preferidos específicamente dentro de la presente invención:

Punto 1: un dispositivo de extracción para extraer al menos un ingrediente de una muestra biológica, específicamente para la extracción de metabolitos de un espécimen de plantas, teniendo el dispositivo de extracción al menos un cargador de líquido, en el que el cargador de líquido está adaptado para ser puesto en contacto con un primer lado de la muestra y en el que el cargador de líquido está adaptado para aplicar un líquido de extracción, específicamente al menos un disolvente, al primer lado de la muestra, teniendo el dispositivo de extracción, además, al menos un dispositivo de toma de muestras, en el que el dispositivo de toma de muestras está adaptado para ser puesto en contacto con un segundo lado de la muestra y en el que el dispositivo de toma de muestras está adaptado para recoger líquido de muestra que comprende el líquido de extracción y el ingrediente.

Punto 2: El dispositivo de extracción de acuerdo con el punto precedente, en el que el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras están conectados por al menos un mecanismo de conexión, en el que el mecanismo de conexión está adaptado para variar una distancia entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras y aplicar una fuerza de sujeción a la muestra situada entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras.

Punto 3: El dispositivo de extracción de acuerdo con el punto precedente, en el que el mecanismo de conexión tiene al menos una articulación.

Punto 4: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los dos puntos precedentes, en el que el mecanismo de conexión tiene al menos un elemento de carril que permite un movimiento relativo del cargador de líquido y del dispositivo de toma de muestras, preferiblemente un movimiento relativo lineal.

Punto 5: El dispositivo de extracción de acuerdo con el punto precedente, en el que el elemento de carril tiene al menos una varilla de guía.

Punto 6: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los cuatro puntos precedentes, en el que el mecanismo de conexión tiene al menos un elemento de resorte, en el que el elemento de resorte está adaptado para aplicar una fuerza de separación que separa el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras.

Punto 7: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los puntos precedentes, en el que el dispositivo de extracción es un dispositivo de mano.

Punto 8: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los puntos precedentes, en el que el cargador de líquido tiene al menos un primer elemento de sellado que está adaptado para ser presionado contra el primer lado de la muestra, específicamente al menos una junta tórica.

- Punto 9: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los puntos precedentes, en el que el dispositivo de extracción tiene al menos un segundo elemento de sellado que está adaptada para ser presionado contra el segundo lado de la muestra, específicamente al menos una junta tórica.
- 5 Punto 10: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los puntos precedentes, en el que el dispositivo de toma de muestras tiene al menos un recipiente de toma de muestras, en el que el dispositivo de toma de muestras está adaptado para guiar al menos parcialmente el fluido de muestra al interior del recipiente de toma de muestras.
- Punto 11: El dispositivo de extracción de acuerdo con el punto precedente, en el que el recipiente de toma de muestras está dispuesto en el dispositivo de toma de muestras de una manera reemplazable.
- 10 Punto 12: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los dos puntos precedentes, en el que el dispositivo de toma de muestras tiene al menos un elemento de ajuste de presión adaptado para ajustar una presión de gas en el interior del recipiente de toma de muestras.
- Punto 13: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los tres puntos precedentes, en el que el dispositivo de toma de muestras tiene al menos una entrada de gas adaptada para exponer al menos un espacio interior del recipiente de toma de muestras con gas, específicamente con un gas inerte.
- 15 Punto 14: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los puntos precedentes, en el que el dispositivo de toma de muestras tiene al menos un elemento de atemperado de la muestra, en el que el elemento de atemperado de la muestra está adaptado para atemperar el fluido de muestra.
- Punto 15: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los puntos precedentes, en el que el dispositivo de toma de muestras tiene al menos un embudo para recibir el fluido de muestra.
- 20 Punto 16: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los puntos precedentes, en el que el dispositivo de extracción tiene por lo menos un elemento de filtro para filtrar el fluido de muestra.
- Punto 17: El dispositivo de extracción de acuerdo con el punto precedente, en el que el elemento de filtro se selecciona de entre el grupo que consiste en: una malla; una pantalla; un tamiz; una parrilla; una placa perforada que tiene una o más perforaciones.
- 25 Punto 18: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los puntos precedentes, en el que el cargador de líquido tiene al menos un elemento de presurización, en el que el elemento de presurización está adaptado para proporcionar el líquido de extracción en una manera presurizada.
- Punto 19: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los puntos precedentes, en el que el dispositivo de extracción, preferiblemente el cargador de líquido, tiene al menos una válvula, preferiblemente una válvula de contrapresión.
- 30 Punto 20: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los puntos precedentes, en el que el cargador de líquido tiene al menos un elemento de atemperado del líquido de extracción, en el que el elemento de atemperado del líquido de extracción está adaptada para atemperar el líquido de extracción.
- 35 Punto 21: El dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los puntos precedentes, en el que el dispositivo de toma de muestras tiene al menos un material absorbente adaptado para absorber el ingrediente y, preferentemente, para el enriquecimiento y / o agotamiento del ingrediente.
- Punto 22: Un sistema de extracción, que comprende al menos un dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los puntos precedentes, comprendiendo además el sistema de extracción al menos una muestra biológica, preferiblemente al menos un espécimen de la planta, en el que la muestra biológica está sujeta entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras.
- 40 Punto 23: El sistema de extracción de acuerdo con el punto precedente, en el que la muestra biológica comprende una muestra tomada de un ser vivo o entidad viviente, preferiblemente como una parte intacta, preferiblemente una planta o una parte de planta.
- 45 Punto 24: El sistema de extracción de acuerdo con uno de los dos puntos precedentes, en el que la muestra biológica comprende células vivas.
- Punto 25: Un procedimiento para la extracción de al menos un ingrediente de una muestra biológica, específicamente para la extracción de por lo menos un metabolito de un espécimen de planta, utilizando preferiblemente el dispositivo de extracción de acuerdo con uno de los puntos precedentes, en el que un cargador de líquido es puesto en contacto con un primer lado de la muestra y en el que un líquido de extracción, específicamente al menos un disolvente, es aplicado al primer lado de la muestra utilizando el carga-
- 50

dor de líquido, en el que, además, se usa al menos un dispositivo de toma de muestras, en el que el dispositivo de toma de muestras es puesto en contacto con un segundo lado de la muestra y en el que un fluido de muestra que comprende el líquido de extracción y el ingrediente se recoge mediante el dispositivo de toma de muestras.

- 5 El dispositivo de extracción y los procedimientos de acuerdo con la presente invención proporcionan un gran número de ventajas sobre los dispositivos y procedimientos conocidos. Preferiblemente, el dispositivo de extracción puede ser utilizado directamente en las plantas cultivadas en un campo, en un invernadero o en una cámara de crecimiento. Por lo tanto, la extracción del al menos un ingrediente de la muestra biológica puede tener lugar sin esfuerzo o con uno reducido de manera significativa con respecto a la preparación de la muestra. Por lo tanto, la extracción
- 10 puede tener lugar incluso sin separar la muestra de la entidad biológica restante, tal como sin quitar la hoja, tronco, tallo, raíz, raíz de almacenamiento, rama, inflorescencia, flor, infrutescencia, fruta, panocha, mazorca o semilla de la planta restante. En concreto, el dispositivo de extracción es simplemente sujeto a la hoja, tronco, tallo, raíz, raíz de almacenamiento, rama, inflorescencia, flor, infrutescencia, fruta, panocha, mazorca o semilla, y la extracción puede tener lugar, sin necesidad de cortar la planta en pedazos. Por lo tanto, además de reducir significativamente el esfuerzo de preparación de la muestra y reducir, por tanto, el consumo de tiempo para la preparación de la muestra, el
- 15 esfuerzo ejercido sobre la muestra, tal como sobre la planta, por la preparación de la muestra puede ser reducido de manera significativa. Esto puede ayudar a prevenir que la muestra sufra reacciones no deseadas inducidas por el esfuerzo.

- Además, cuando se prueba un gran número de muestras, tal como típicamente se realiza al probar nuevos agentes
- 20 activos, el tiempo de contacto o tiempo de respuesta de cada extracción se pueden reducir de manera significativa. Por lo tanto, un cribado en masa de un gran número de agentes activos o componentes puede ser posible, mediante la aplicación de estos agentes activos a una entidad biológica, tal como una planta, y extrayendo rápidamente uno o más metabolitos de esta entidad, para una investigación y / o análisis posterior. En consecuencia, una base de datos que comprenda un gran número de perfiles de metabolitos de los tratamientos de diversos tipos se puede realizar
- 25 mediante el uso de los procedimientos y dispositivos de acuerdo con la presente invención.

Descripción de los dibujos

- Para una comprensión más completa de la presente invención, se hace referencia a la descripción que sigue de realizaciones preferidas, hecha en relación con los dibujos adjuntos. La invención, sin embargo, no está limitada a estas realizaciones. Los números de referencia idénticos en los dibujos se refieren a elementos idénticos y / o funcionalmente equivalentes en las realizaciones.
- 30

En los dibujos:

- la figura 1 muestra una primera realización de un dispositivo de extracción de acuerdo con la presente invención en una vista en sección transversal;
- la figura 2 muestra una vista parcial de una segunda realización de un dispositivo de extracción de acuerdo
- 35 con la presente invención; y
- la figura 3 muestra una vista en sección transversal de una tercera realización de un dispositivo de extracción de acuerdo con la presente invención.

Realizaciones preferidas

- En la figura 1, se muestra una vista en sección transversal de una primera realización de un dispositivo de extracción preferido 110 de acuerdo con la presente invención. El dispositivo de extracción 110 se utiliza para la extracción de al menos un ingrediente de una muestra biológica 112, tal como una hoja de una planta u otra muestra. En esta realización y en la siguiente, el dispositivo de extracción 110 y la muestra biológica 112 en combinación pueden formar un sistema de extracción o partes de un sistema de extracción, que no es indicado por separado por un número de referencia en las figuras. Además, en la presente memoria descriptiva, los términos muestra biológica y muestra se utilizan como sinónimos. Sin embargo, se debe entender que se pueden utilizar otros tipos de muestras.
- 40
- 45

- El dispositivo de extracción 110 en la presente realización está diseñado como una tenaza 114, comprendiendo un cargador de líquido 116 y un dispositivo de toma de muestras 118 como mandíbulas de la tenaza, que están conectados por una articulación 120, permitiendo de este modo sujetar la muestra 112 entre el cargador de líquido 116 y el dispositivo de toma de muestras 118. El cargador de líquido 116 está adaptado para ser puesto en contacto con un primer lado 122 de la muestra 112, mientras que, en la presente realización, el dispositivo de toma de muestras 118 está adaptado para ser puesto en contacto con un segundo lado 124, que está opuesto al primer lado 122, permitiendo de este modo que un fluido de muestra 126 y / o un líquido de extracción 128 pasen a través de la muestra 112, de preferencia en una línea recta.
- 50

El cargador de líquido 116 comprende una línea de suministro de líquido 130 adaptada para proporcionar un líquido de extracción al primer lado 122 de la muestra. La línea de suministro de líquido 130 conduce al menos a un orificio 132 que está orientado hacia la muestra 112, el cual, como se representa en la figura 1, puede comprender opcionalmente un ensanchamiento, tal como un embudo, orientado hacia la muestra 112. Entre el orificio 132 y el primer lado 122 de la muestra 112, un primer elemento de sellado 134, tal como una junta tórica, puede estar provista. Preferiblemente, este primer elemento de sellado 134 proporciona un efecto de sellado alrededor del orificio 132. La línea de suministro de líquido 130 puede estar conectada a un depósito de líquido de extracción, y el líquido de extracción puede ser proporcionado bajo presión.

En el segundo lado 124, el dispositivo de toma de muestras 118 comprende al menos un recipiente de toma de muestras 136, que tiene una abertura 138 hacia el segundo lado 124 de la muestra 112. Entre esta abertura 138 y el segundo lado 124 de la muestra 112, puede estar dispuesto un segundo elemento de sellado 140, que, de nuevo, puede proporcionar un efecto de obturación todo alrededor de la abertura 138. De nuevo, se pueden utilizar una o más juntas tóricas, tal como una o más juntas tóricas situadas en la parte superior de un reborde del recipiente de toma de muestras 136 que está orientado al segundo lado 124 de la muestra 112.

El recipiente de toma de muestras 136 está adaptado para recibir el líquido de extracción 128 y / o el fluido de muestra 126 recogido desde el segundo lado 124 de la muestra 112. El recipiente de toma de muestras 136 puede estar hecho de cualquier material o combinaciones de materiales adecuados. Preferiblemente, el recipiente de toma de muestras 136 está hecho de un material inerte, tal como vidrio y / o teflón. Sin embargo, son posibles otros tipos de materiales. El receptáculo 142 puede comprender al menos un elemento de atemperado 144 de la muestra, que se representa simbólicamente en la figura 1 y que puede estar adaptado para atemperar el líquido de extracción 128 y / o el fluido de muestra 126 recogido dentro de un recipiente de toma de muestras 136. Del mismo modo, el líquido de extracción 128 se puede proporcionar en forma atemperada, tal como por medio del uso de un elemento de atemperado 146 del líquido de extracción, que se representa simbólicamente en la figura 1. Sin embargo, otros tipos de elementos de atemperado 144, 146 son posibles, así como otras localizaciones de estos elementos de atemperado 144, 146 distintas de las posiciones representadas en la figura 1. Además, el dispositivo de extracción 110 puede comprender al menos un elemento de presurización 148, que se representa simbólicamente en la figura 1, que puede estar adaptado para proporcionar el líquido de extracción 128 de una manera presurizada.

El recipiente de toma de muestras 136 puede comprender, además, al menos un elemento de ajuste de presión adaptado para ajustar una presión de gas dentro de un espacio interior 152 del recipiente de toma de muestras 136. Alternativamente o adicionalmente, el recipiente de toma de muestras puede comprender al menos una entrada de gas 154 para la aplicación de al menos un gas dentro del espacio interior 152 del recipiente de toma de muestras 136, que puede estar separado del elemento de ajuste de presión 150 o, como en la figura 1, que puede ser idéntico al menos parcialmente al elemento de ajuste de presión 150. Por medio de esta entrada de gas 154, se puede suministrar un gas inerte o gas de protección al espacio interior 152, con el fin de evitar reacciones no deseadas.

El dispositivo de extracción 110 y, preferiblemente, el dispositivo de toma de muestras 118 y / o cualquier otra localización del dispositivo de extracción 110 pueden comprender, además, uno o más elementos de filtro 156. En la realización preferida representada en la figura 1, este elemento de filtro 156 puede comprender, por ejemplo una o más fritas, tales como una frita situada dentro de una junta tórica del segundo elemento de sellado 140.

Además, el dispositivo de extracción 110 puede comprender, además, uno o más materiales de absorción 158 y / o reactivos 160, como simbólicamente se representa en la figura 1. Por lo tanto, se pueden utilizar materiales absorbentes 158, que están adaptados para el enriquecimiento y / o agotamiento de uno o más de los metabolitos específicos. Los materiales absorbentes 158 y / o reactivos 160 pueden estar situados en varias formas, tales como siendo parte del elemento de filtro 156 y / o siendo parte del recipiente de toma de muestras 136 y / o estar comprendidos en el recipiente de toma de muestras 136 y / o estar situados entre el elemento de filtro 156 y el recipiente de toma de muestras 136. Sin embargo, son posibles otras realizaciones.

Para utilizar el dispositivo de extracción 110 de acuerdo con la figura 1, la muestra 112, tal como una hoja, por ejemplo, una hoja de una planta de maíz, se puede fijar entre el cargador de líquido 116 y el dispositivo de toma de muestras 118. De esta manera, el cargador de líquido 116 se puede aplicar al primer lado 122, y el dispositivo de toma de muestras 118 puede ser suministrado al segundo lado 124 o viceversa. El líquido de extracción 128 es suministrado por medio de la línea de suministro de líquido 130 al orificio 134, preferiblemente bajo presión. El líquido de extracción 128 puede comprender preferiblemente uno o más disolventes, preferiblemente a una temperatura específica, predeterminado. Esta temperatura puede ser controlable a una temperatura predeterminado del rango de temperaturas frías a un rango de temperaturas calientes. El líquido de extracción 128 puede ser presionado a través de la muestra 112 mediante la aplicación de una presión suficiente, tal como en un procedimiento típico de vacunación mediante el uso de una pistola de vacunación. El fluido de muestra 126, que comprende el líquido de extracción 128 y uno o más ingredientes objetivo, se recoge en el interior del recipiente de toma de muestras 136.

Por medio del elemento de ajuste de presión 150, se puede proporcionar un ajuste de la presión en el espacio interior 152 del recipiente de toma de muestras 136. Este ajuste de la presión se puede realizar con estándares predefi-

nidos, tales como estándares internos y / o estándares externos, tanto cualitativa como cuantitativamente. El elemento de ajuste de presión 150 puede comprender preferentemente una válvula activa y / o una válvula pasiva y / o un capilar, tal como un capilar de restricción.

- 5 El recipiente de toma de muestras 136 puede ser preferiblemente refrigerable y estar protegido contra la admisión de luz y / u otra radiación, con el fin de evitar reacciones de oxidación. Además, el recipiente de toma de muestras 136 puede ser de cierre hermético antes y después de la extracción, tal como por medio del uso de un tapón de rosca y / o un recipiente de tapa a presión. Además, durante el procedimiento de extracción en sí, los elementos de sellado primero y segundo 134, 140 pueden proporcionar un sellado hermético contra la muestra 112, lo cual puede proporcionar simultáneamente un sellado del recipiente de toma de muestras 136.
- 10 La articulación 120 o cualquier otro mecanismo de conexión 162 adaptado para conectar el cargador de líquido 116 y el dispositivo de toma de muestras 118 puede ser diseñada preferiblemente de tal manera que la presión en los elementos de sellado primero y segundo 134, 140 sea homogénea e igual, con independencia del grosor de la muestra 112, tal como el grosor de una hoja.
- 15 El elemento de filtro 156 puede estar adaptado preferiblemente para evitar que restos de tejido de la muestra 112 entren en el recipiente de toma de muestras 136. En el interior del recipiente de toma de muestras 136, se pueden proporcionar uno o más reactivos adicionales 160, preferiblemente reactivos 160 adaptado para la estabilización del fluido de muestra 126, preferiblemente uno o más de los ingredientes extraídos de la muestra 112. Por lo tanto, butilhidroxi tolueno (BHT) y / o tierra de diatomeas y / u otros reactivos 160 pueden estar comprendidos en el recipiente de toma de muestras 136.
- 20 En la figura 2, se representa una segunda realización de un dispositivo de extracción 110 de acuerdo con la presente invención en una vista similar a la que se muestra en la figura 1. Sólo se muestra una región de extracción entre el cargador de líquido 116 y el dispositivo de toma de muestras 118. Para otros componentes del dispositivo de extracción 110, se puede hacer referencia a la realización que se ha mencionado más arriba.
- 25 El dispositivo de extracción 110 en la figura 2 comprende un cargador de líquido 116, que puede ser diseñado de una manera similar a la de realización que se ha mencionado más arriba de acuerdo con la figura 1. Por lo tanto, se hace referencia a la descripción que se ha mencionado más arriba. Sin embargo, contrariamente a la realización de la figura 1, el dispositivo de toma de muestras 118 en esta realización comprende un embudo 164 de recogida de fluido de muestra 126 de las áreas más grandes del segundo lado 124 de la muestra 112. Este embudo 164 puede estar separado del recipiente de toma de muestras 136 o puede ser parte del recipiente de toma de muestras 136 o de otras partes del dispositivo de toma de muestras 118, que puede comprender partes adicionales a las partes representadas en la figura 2. En su extremo superior, el embudo 164 puede comprender, de nuevo, al menos un segundo elemento de sellado 140, así como al menos un elemento de filtro 156, similar a la realización que se muestra en la figura 1. El embudo 164 puede comprender uno o más adaptadores y / o los puertos de conexión 166 adaptados para guiar el fluido de muestra 126 al interior del recipiente de toma de muestras 136. Otras realizaciones adicionales preferidas de un dispositivo que se muestra en la figura 1 pueden aplicarse a la realización que se muestra en la figura 2, tal como el elemento de atemperado 144 de la muestra, el elemento de atemperado del líquido de extracción 146, el elemento de presurización 148, el elemento de ajuste de presión 150, la entrada de gas 154, el material absorbente 158 o el reactivo 160. Se puede hacer referencia a la realización de la figura 1 como se ha descrito más arriba.
- 30
- 35
- 40 En la figura 3, se representa una vista en sección transversal de una tercera realización de un dispositivo de extracción 110 de acuerdo con la presente invención. En gran medida, se puede hacer referencia a las realizaciones que se han mencionado más arriba.
- Una vez más, el dispositivo de extracción 110 comprende un cargador de líquido 116 adaptado para ser puesto en contacto con un primer lado de una muestra biológica 112 y que está adaptado para aplicar un líquido de extracción al primer lado 122. Además, el dispositivo de extracción en esta tercera realización comprende de nuevo un dispositivo de toma de muestras 118 adaptado para ser puesto en contacto con un segundo lado 124 de la muestra biológica 112 y adaptado para recoger el fluido de muestra 126 que sale de la muestra biológica 112.
- 45
- Una vez más, el cargador de líquido 116 y el dispositivo de toma de muestras 118 están conectados por un mecanismo de conexión 162 que está adaptado para variar un elemento de distancia 116 y 118 y que está adaptado para aplicar una fuerza de sujeción a la muestra 112 situada entre el cargador de líquido y el dispositivo de toma de muestras 118. Sin embargo, en la realización que se muestra en la figura 3, el mecanismo de conexión comprende uno o más elementos de carril 168, como una alternativa a, o además de, una articulación. Los elementos de carril 168 están adaptados para permitir un movimiento relativo del cargador de líquido 116 y del dispositivo de toma de muestras. En esta realización, está habilitado un movimiento lineal.
- 50
- 55 En la figura 3, se muestra una vista en sección transversal de un elemento de carril 168. Como se puede ver en esta realización, los elementos de carril 168 comprenden una o más varillas de guía 170. Así, como ejemplo, se pueden

proporcionar dos, tres, cuatro o más elementos de carril 168, preferentemente varillas de guía 170. En esta realización, las varillas de guía 170 están fijamente incrustadas en un primer orificio 172 en el dispositivo de toma de muestras 118, tal como en un orificio ciego en una placa de base 174 del dispositivo de toma de muestras. Del mismo modo, el cargador de líquido 116 puede comprender una placa de base 176 que tiene un segundo orificio 178, tal como un orificio pasante en la placa de base 176, en el que la varilla de guía 170 está alojada de forma móvil, de tal manera que la placa de base 176 se puede deslizar sobre la varilla de guía 170. Como se puede ver en la figura 3, la varilla de guía 170 puede extenderse todo el recorrido a través de la placa de base 176. En un lado opuesto del dispositivo de toma de muestras 118, el cargador de líquido 116 puede comprender una placa de cubierta 180, y la varilla de guía 170 puede ser mantenida por una tuerca 182 u otro tipo de elemento de fijación, de tal manera que el movimiento relativo de la placa de base 176 a lo largo de la varilla de guía 170 está limitado. La placa de cubierta 180 puede estar bloqueada a la placa de base 176 por uno o más elementos de fijación, tal como uno o más tornillos 184.

El mecanismo de conexión 162 puede comprender, además, uno o más elementos de resorte 186 adaptados para aplicar una fuerza de separación que separa el cargador de líquido 116 y el dispositivo de toma de muestras 118. En la realización que se muestra en la figura 3, el elemento de resorte 186 puede comprender uno o más resortes helicoidales que rodean la varilla de guiado 170, alojados en un espacio anular de los orificios 172, 178 y que descansan sobre los rebordes 188, 190 de los orificios 172, 178. El cargador de líquido 116 y el dispositivo de toma de muestras 118 pueden comprimirse utilizando una tenaza 114 que comprime estos elementos, por lo que un movimiento relativo de estos elementos 116, 118 definido por el elemento de carril 168 está preformado y mediante el cual se aplica una fuerza de sujeción a la muestra biológica 112. Cuando se reduce la fuerza de sujeción ejercida por la tenaza 114, el elemento de resorte 186 proporciona una fuerza opuesta a la fuerza de sujeción, abriendo de este modo el espacio entre el cargador de líquido 116 y el dispositivo de toma de muestras 118, con el fin de retirar y / o reemplazar la muestra biológica 112.

La figura 3 muestra, además, detalles opcionales de una realización de un sistema de suministro para suministrar el líquido de extracción 128 a la muestra biológica 112. En esta realización, se muestra un sistema de suministro de líquido 192, que tiene una conexión 194 a una línea de suministro de líquido 130, como en las realizaciones precedentes. Además, el sistema de suministro de líquido 192 puede comprender un alojamiento 196 de la válvula insertado en un receptáculo 198 de la válvula en la placa de base 176. El alojamiento 196 de la válvula puede comprender un resalto 200 que puede ser sujetado hacia abajo por un resorte 202 y la placa de cubierta 180. Sin embargo, son posibles otros mecanismos de cierre del alojamiento 196 de la válvula. Además, el alojamiento 196 de la válvula en esta realización comprende una o más válvulas, tal como una válvula de contrapresión 204. En esta realización, la válvula de contrapresión 204 comprende una bola 206 y un resorte 208 y está adaptada para impedir un flujo de retorno del líquido de extracción 128 en la tubería de alimentación 130.

En un extremo inferior que está orientado a la primera superficie 122 de la muestra biológica 112, el cargador de líquido 116, en esta realización preferentemente el alojamiento 196 de la válvula, puede comprender una placa perforada 210 que tiene una o más perforaciones que proporcionan los orificios 132 a través de los cuales el líquido de extracción puede ser suministrado a la primera superficie 122 de la muestra biológica 112. La placa perforada 210 puede ser bloqueada al receptáculo 198 de la válvula por medio de una conexión por tornillo o por cualquier otro mecanismo de conexión.

La realización que se muestra en la figura 3 muestra, además, una modificación potencial del dispositivo de toma de muestras 116. En esta realización, se proporciona un embudo 164 en la placa de base 174 del dispositivo de toma de muestras 118. En un extremo orientado hacia la segunda superficie 124 de la muestra biológica 112, el dispositivo de toma de muestras 118 de nuevo puede tener uno o más elementos de filtro 156. En la realización que se muestra en la figura 3, el elemento de filtro 156 puede tener una placa perforada adicional 212, que, de nuevo, puede comprender una o más perforaciones y que preferiblemente puede ser atornillada en la placa de base 118. Además, entre la placa perforada 212 y la segunda superficie 124 de la muestra biológica 112, puede descansar una malla o tamiz 214, proporcionando un elemento de filtro adicional 156. Otras realizaciones son posibles.

La realización en la figura 3 muestra, además, una modificación de un alojamiento del recipiente de toma de muestras 136. Por lo tanto, en la realización que se muestra en la figura 3, el dispositivo de toma de muestras 118 puede comprender una placa de sujeción 216 o cualquier otro elemento de sujeción para el recipiente de toma de muestras 136. En esta realización, la placa de sujeción 216 está situada en el lado inferior de la placa de base 174, es decir, en el lado alejado de la muestra biológica 112. La placa de sujeción 216 puede estar fijada a la placa de base 174 o puede estar sujeta a la placa de base 174 por la tenaza 114. La placa de sujeción 216 puede comprender un resalto 218 en el que un reborde 220 del recipiente de toma de muestras 136 puede descansar. Son posibles otros tipos de receptáculos que sujetan el recipiente de toma de muestras 136.

Ejemplo de una extracción:

Con el fin de probar un proceso de extracción con el dispositivo de extracción 110 de acuerdo con la realización representada en la figura 3, se realizó el siguiente experimento.

En primer lugar, una hoja de maíz se sujetó entre el cargador de líquido 116 y el dispositivo de toma de muestras 118 de la configuración se muestra en la figura 3. Con el fin de aplicar una fuerza de apriete, uno de los dispositivo de agarre 114 se aplicó tal como se representa en la figura 3, en el que se utilizaron tenazas de soldadura.

- 5 En un paso adicional, se aplicó etanol a presión como líquido de extracción 128. Con el fin de presurizar el etanol, se utilizó un elemento de presurización 148 (no representado en la figura 3). En este caso, una pistola de engrasar fue utilizada como un elemento de presurización 148.

- 10 Como se ha descrito previamente, el fluido de muestra 126 se recogió en el recipiente de toma de muestras 136. A pesar de que no se realizó un análisis detallado del fluido de muestra 126, el fluido de muestra 126 se inspeccionó visualmente. Una coloración verde del fluido de muestra 126 fue fácilmente detectable a simple vista, sin ningún análisis adicional, en comparación con el etanol incoloro usado como líquido de extracción 128. Esta coloración del fluido de muestra 126 mostró claramente que al menos un ingrediente de la hoja de maíz se extrajo, siendo clorofila de la manera más probable, y, potencialmente, uno o más otros ingredientes.

Números de referencia

110	dispositivo de extracción	176	placa de base
112	muestra biológica	178	segundo orificio
114	tenazas	180	Placa de cubierta
116	cargador de líquido	182	tuerca
118	dispositivo de toma de muestras	184	tornillo
120	articulación	186	elemento de resorte
122	primer lado	188	resalto
124	segundo lado	190	resalto
126	fluido de muestra	192	sistema de suministro de líquido
128	líquido de extracción	194	conexión
130	línea de suministro de líquido	196	alojamiento de la válvula
132	orificio	198	receptáculo de válvula
134	primer elemento de sellado	200	reborde
136	recipiente de toma de muestras	202	resorte
138	abertura	204	válvula de contrapresión
140	segundo elemento de sellado	206	bola
142	receptáculo	208	resorte
144	elemento de atemperado de muestra	210	placa perforada
146	Elemento de atemperado del líquido de extracción	212	placa perforada
148	elemento de presurización	214	mall

150	elemento de ajuste de presión	216	placa de sujeción
152	espacio interior	218	resalto
154	entrada de gas	220	reborde
156	elemento de filtro		
158	materiales absorbentes		
160	reactivo		
162	mecanismo de conexión		
164	embudo		
166	puerto de conexión		
168	elemento de carril		
170	varilla de guiado		
172	primer orificio		
174	placa de base		

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de extracción de al menos un ingrediente de una muestra biológica (112), en el que un cargador de líquido (116) de un dispositivo de extracción (110) es puesto en contacto con un primer lado (122) de la muestra (112) y en el que un líquido de extracción (128) se aplica al primer lado (122) de la muestra (112) utilizando el cargador de líquido (116), en el que, además, se utiliza al menos un dispositivo de toma de muestras (118) del dispositivo de extracción (110), en el que el dispositivo de toma de muestras (118) es puesto en contacto con un segundo lado (124) de la muestra (112) y en el que un fluido de muestra (126) que comprende el líquido de extracción (128) y el ingrediente se recoge por medio del dispositivo de toma de muestras (118), en el que el cargador de líquido (116) y el dispositivo de toma de muestras (118) están conectados por al menos un mecanismo de conexión (162), en el que el mecanismo de conexión (162) está adaptado para variar una distancia entre el cargador de líquido (116) y el dispositivo de toma de muestras (118) y en el que el cargador de líquido (116) aplica una fuerza de sujeción a la muestra (112) que se encuentra situada entre el cargador de líquido (116) y el dispositivo de toma de muestras (118), en el que la muestra biológica (112) se toma de una planta y es seleccionada de entre el grupo que consiste en hojas, troncos, tallos, raíces, raíces de almacenamiento, ramas, inflorescencias, flores, infrutescencias, frutos, panochas, mazorcas y semillas, en el que el dispositivo de extracción (110) se sujeta sobre la muestra biológica (112) y la extracción se realiza sin cortar la planta en pedazos.
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, en el que el procedimiento se realiza directamente en las plantas que crecen en un campo, en un invernadero o en una cámara de crecimiento.
3. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que la muestra biológica (112) es una parte intacta de una planta seleccionada de entre el grupo que consiste en: una planta que crece en un ambiente controlado como una cámara de crecimiento o un invernadero; una planta que crece en el suelo o en un sistema hidropónico en un ambiente controlado como una cámara de crecimiento o un invernadero; una planta que crece en un campo; una planta que pertenece a una población reproductiva; una planta transgénica.
4. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el procedimiento se lleva a cabo sin separar la muestra de la entidad biológica remanente.
5. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el mecanismo de conexión (162) tiene al menos una articulación (120).
6. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el mecanismo de conexión (162) tiene al menos un elemento de carril (168) que permite un movimiento relativo del cargador de líquido (116) y del dispositivo de toma de muestras (118), preferiblemente un movimiento relativo lineal.
7. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el cargador de líquido (116) tiene al menos un primer elemento de sellado (134) que está adaptado para ser presionado contra el primer lado (122) de la muestra (112).
8. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de extracción (110) tiene al menos un segundo elemento de sellado (140) que está adaptado para ser presionado contra el segundo lado (124) de la muestra (112).
9. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de toma de muestras (118) tiene al menos un recipiente de toma de muestras (136), en el que el dispositivo de toma de muestras (118) está adaptado para guiar al menos parcialmente el fluido de muestra (126) al interior del recipiente de toma de muestras (136).
10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación precedente, en el que el dispositivo de toma de muestras (118) tiene al menos una entrada de gas (154) adaptada para exponer al menos un espacio interior (152) del recipiente de toma de muestras (136) con gas.
11. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de toma de muestras (118) tiene al menos un elemento de atemperado (144) de la muestra, en el que el elemento de atemperado (144) de la muestra está adaptado para atemperar el fluido de muestra (126).
12. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de extracción (110) tiene al menos un elemento de filtro (156) para filtrar el fluido de muestra (126).
13. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el cargador de líquido (116) tiene al menos un elemento de atemperado (146) del líquido de extracción (128), en el que el elemento de atemperado (146) del líquido de extracción (128) está adaptado para atemperar el líquido de extracción (128).

14. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de toma de muestras (118) tiene al menos un material absorbente (158) adaptado para absorber el ingrediente y, preferentemente, para el enriquecimiento y / o agotamiento del ingrediente.
- 5 15. Un sistema de extracción, que comprende al menos un dispositivo de extracción (110) para la extracción de al menos un ingrediente de una muestra biológica (112), teniendo el dispositivo de extracción (110) al menos un cargador de líquido (116), en el que el cargador de líquido (116) está adaptado para ser puesto en contacto con un primer lado (122) de la muestra (112) y en el que el cargador de líquido (116) está adaptado para aplicar un líquido de extracción (128) al primer lado (122) de la muestra (112), teniendo además el dispositivo de extracción (110) al menos un dispositivo de toma de muestras (118), en el que el dispositivo de toma de muestras (118) está adaptado para ser puesto en contacto con un segundo lado (124) de la muestra (112) y en el que el dispositivo de toma de muestras (118) está adaptado para recoger el fluido de muestra (126) que comprende el líquido de extracción (128) y el ingrediente, comprendiendo además el sistema de extracción al menos una muestra biológica (112), en el que la muestra biológica (112) está sujeta entre el cargador de líquido (116) y el dispositivo de toma de muestras (118), en el que el cargador de líquido (116) y el dispositivo de toma de muestras (118) están conectados por al menos un mecanismo de conexión (162), en el que el mecanismo de conexión (162) está adaptado para variar la distancia entre el cargador de líquido (116) y el dispositivo de toma de muestras (118) y en el que el cargador de líquido (116) aplica una fuerza de sujeción a la muestra (112) que se encuentra situada entre el cargador de líquido (116) y el dispositivo de toma de muestras (118), en el que la muestra biológica (112) se toma de una planta y se selecciona de entre el grupo que consiste en hojas, troncos, tallos, raíces, raíces de almacenamiento, ramas, inflorescencias, flores, infrutescencias, frutos, panochas, mazorcas y semillas, en el que el dispositivo de extracción (110) se sujeta sobre la muestra biológica (112) para llevar a cabo la extracción sin cortar la planta en pedazos.
- 10
- 15
- 20

FIG.1

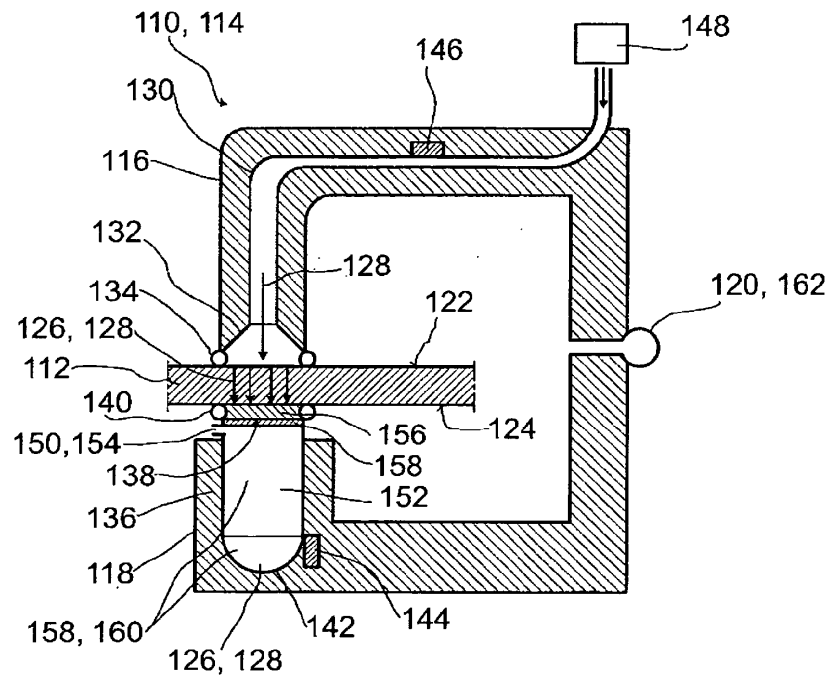


FIG.2

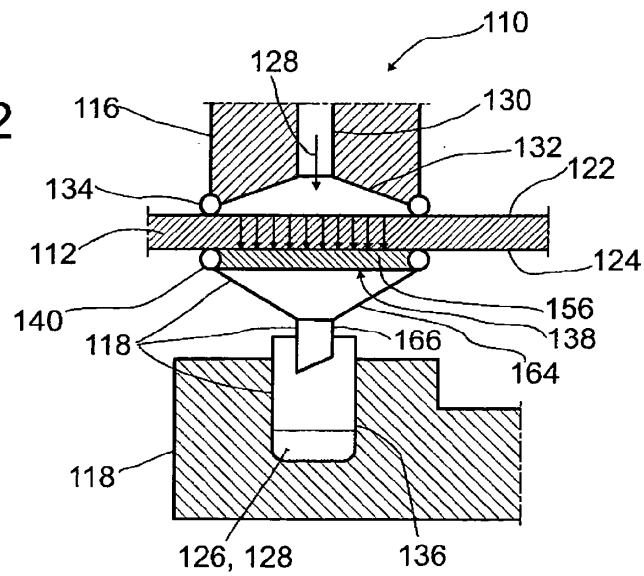


FIG.3

