

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 876**

51 Int. Cl.:

B01L 9/00 (2006.01)

B01L 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.04.2012 PCT/FR2012/050765**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.10.2012 WO12136943**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.04.2012 E 12722754 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 2694214**

54 Título: **Dispositivo de conexión de una tarjeta microfluídica**

30 Prioridad:

08.04.2011 FR 1153072

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

05.12.2018

73 Titular/es:

**COMMISSARIAT À L'ÉNERGIE ATOMIQUE ET
AUX ÉNERGIES ALTERNATIVES (100.0%)
25, Rue Leblanc, Bâtiment "Le Ponant D"
75015 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**CHARLES, RAYMOND y
POUTEAU, PATRICK**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 692 876 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 conexión de una tarjeta microfluidica

5 Campo técnico

La invención se refiere a un dispositivo de conexión estanca y de desconexión de una tarjeta microfluidica, a uno o varios instrumentos, como por ejemplo un aparato de medida, un elemento calefactor, un actuador mecánico, una bomba, etc.

10 La invención se refiere entre otros, a los campos vinculados a la investigación médica, a la biología y la farmacéutica.

La invención se refiere igualmente a un procedimiento de conexión y de desconexión de una tarjeta microfluidica en dicho dispositivo de conexión, sin herramientas y sin conocimiento técnico particular.

15 Estado de la técnica

La utilización de dispositivos de diagnóstico in vitro, necesita en general la conexión de una tarjeta, que comprende un circuito fluido, con un soporte instrumentado. Por tarjeta, se entiende un soporte realizado en un material rígido, que puede incluir un circuito fluido. La tarjeta puede comprender por ejemplo medios complejos, tales como un biochip, una válvula, una cámara de reacción, etc. La problemática de conexión de la tarjeta a un soporte instrumentado, es muy frecuentemente descuidada. Debido a esto, las técnicas generalmente utilizadas son delicadas y engorrosas de implementar, como lo muestran los ejemplos que siguen.

25 Según una primera técnica de conexión y de desconexión de una tarjeta en un instrumento, la tarjeta se coloca previamente sobre soporte de conexión que se une a uno o eventualmente varios instrumentos.

La tarjeta microfluidica se mantiene mediante unas bridas que sujetan la tarjeta contra soporte.

30 La estanquidad entre las entradas y las salidas fluidicas de la tarjeta, y las entradas y las salidas del soporte, se obtiene mediante aplastamiento de juntas dispuestas entre la tarjeta microfluidica y el soporte. Este tipo de conexión necesita varios medios móviles, como por ejemplo unas bridas, unos elementos de apriete de las bridas, unas juntas, unos destornilladores, etc. Ahora bien, estos medios móviles son susceptibles de ser extraviados durante su utilización y además, necesitan manipulaciones delicadas para su colocación y/o su utilización. Estas manipulaciones pueden convertirse rápidamente en engorrosas cuando se reproducen frecuentemente.

Según una segunda técnica, la tarjeta incluye un conector destinado a ser conectado a una base de soporte o viceversa. La realización de una tarjeta de ese tipo es prohibitiva y costosa. En los dos casos, las etapas de realización, de conexión y desconexión de una tarjeta microfluidica a un soporte instrumentado son largas y delicadas.

40 La presente invención resuelve los problemas anteriores divulgando un dispositivo de conexión y de desconexión simplificada, rápida y utilizable en un gran número de entornos diferentes.

45 El documento DE 102006022511 describe un dispositivo para insertar una cámara de microrreacción, de forma plana, en una o varias que divulga este documento que forman el objeto del preámbulo de la reivindicación 1. El documento EP 2153892 describe un sistema de microrreactor y un procedimiento para implementarlo.

El documento WO 2008/49447 describe un soporte de chips, un sistema fluido y un sistema de soporte del chip.

50 Exposición de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de conexión de una tarjeta, tal como se define en la reivindicación 1.

55 Se define un medio que define un eje de rotación, de tal manera que una tarjeta pueda bascular o pivotar alrededor de este eje para llegar a apoyar contra la primera superficie.

Un dispositivo de interconexión según la invención permite conectar o bien desconectar una tarjeta a dicho dispositivo.

60 Los medios de sujeción son adecuados para mantener la cara de apoyo de la tarjeta contra la primera superficie del dispositivo, de tal manera que la cara de conexión de la tarjeta se mantenga apoyada contra la segunda superficie del dispositivo.

El eje de rotación puede definirse mediante una arista o una parte de, o sobre, la primera superficie del dispositivo. De manera preferida, el eje de rotación es paralelo a la segunda superficie y a la primera superficie del dispositivo.

65 Se efectúa un movimiento de rotación de la tarjeta en un plano perpendicular al eje de rotación, para llevar la tarjeta

para apoyar contra la primera superficie e igualmente, preferentemente de modo simultáneo, contra la segunda superficie.

5 Cuando las boquillas de los canales formados en la tarjeta y el dispositivo, y destinadas a conectarse, incluyen unas juntas, un movimiento de rotación de ese tipo permite evitar una restricción de cizallamiento sobre las juntas cuando la tarjeta se apoya contra la segunda superficie del dispositivo.

10 Cuando la tarjeta está apoyada contra la primera superficie, se apoya igualmente contra la segunda superficie: la tarjeta se dice entonces que está conectada al dispositivo, o bien se dice que hay una conexión fluidica. Por conexión fluidica, se entiende un contacto entre dos canales, que permitan a un fluido gaseoso o líquido, pasar de un canal del dispositivo a un canal de la tarjeta, y eventualmente de un canal de la tarjeta a un canal del dispositivo, siendo la conexión generalmente estanca.

15 Mediante un efecto de brazo de palanca, la superficie de conexión de la tarjeta se apoya contra la segunda superficie del dispositivo, lo que permite una conexión fluidica entre un canal de la tarjeta, que desemboca en la cara de conexión, y un canal que desemboca en la superficie de apoyo del dispositivo.

20 Los medios de sujeción pueden ser extraíbles y/o deformables y/o reversibles, para permitir conectar o desconectar la tarjeta al dispositivo, sin herramientas y a voluntad.

25 Los medios de sujeción pueden ejercer sobre la tarjeta, posicionada sobre dicha primera superficie del dispositivo, una fuerza que tiene una componente perpendicular a esta primera superficie. Eventualmente, los medios de sujeción pueden ejercer sobre la tarjeta, posicionada sobre dicha primera superficie de dicho dispositivo, al menos una fuerza que tenga una componente paralela a esta primera superficie.

Una combinación de dichas fuerzas permite un apoyo optimizado de la tarjeta contra el dispositivo.

30 Un dispositivo según la invención puede incluir al menos un canal fluidico que desemboca en la segunda superficie del dispositivo. Puede colocarse al menos un tubo en un canal de ese tipo.

35 Puede colocarse un medio de estanquidad, por ejemplo una junta, en la boquilla de un canal de ese tipo con el fin de permitir una conexión fluidica estanca con un canal de la tarjeta, cuando esta última se mantiene contra el dispositivo. Puede colocarse también una junta en la boquilla de un canal de la tarjeta. Un movimiento de rotación alrededor de un eje, como se ha explicado anteriormente, permite evitar cualquier rozamiento o deslizamiento a nivel de las juntas.

40 La tarjeta se dice conectada cuando uno de sus canales está en conexión fluidica con un canal del dispositivo. Preferentemente, durante la conexión, el o las juntas son aplastadas o ligeramente aplastadas entre la cara de conexión de la tarjeta y la segunda superficie, con el fin de asegurar la estanquidad entre dichos canales. Este aplastamiento se efectúa según una dirección perpendicular a la segunda superficie (o a la superficie de conexión de la tarjeta).

45 De una manera general, cuando las tarjetas se conectan al dispositivo, la cara de conexión de las tarjetas apoya contra la segunda superficie del dispositivo. La cara de conexión y la segunda superficie pueden estar en contacto directo o bien separarse por el grosor de una junta, o de 2 juntas, situadas a nivel de la boquilla del primer canal fluidico, formado en la tarjeta y/o de la boquilla del segundo canal fluidico, formado en el dispositivo.

50 Un dispositivo según la invención puede ser monobloque, siendo fijas sus diferentes partes relativamente entre sí. Como variante, puede incluir al menos dos partes desmontables y/o al menos dos partes cuya disposición en el espacio, o la posición relativa, es variable con ayuda de medios de reglaje.

El dispositivo de interconexión puede componerse de medios para formar, al menos una tercera superficie, o superficie de fondo, sustancialmente enfrentada y sustancialmente paralela a la segunda superficie y distante de esta, a una distancia superior a la distancia que separa la primera superficie y la segunda superficie.

55 Además de la conexión de canales fluidicos, un dispositivo según la invención puede permitir una conexión eléctrica y/u óptica y/o térmica entre la tarjeta y el dispositivo. Por ejemplo, cuando se asegura la conexión fluidica entre un canal de la tarjeta y el dispositivo, puede obtenerse una conexión eléctrica, respectivamente óptica o térmica, entre los medios eléctricos, respectivamente ópticos o térmicos, dispuestos sobre la tarjeta, por ejemplo sobre la cara de conexión de la tarjeta, y sobre el dispositivo, por ejemplo sobre su segunda superficie.

60 En un modo de realización preferido, la segunda superficie se sitúa paralelamente a la primera superficie pero preferentemente dichas superficies no se superponen.

65 La segunda superficie puede superponerse a una tercera superficie, o superficie de fondo, paralela a la primera superficie, situada por debajo y distante de esta última. La segunda y la tercera superficie pueden delimitar entonces una zona de inserción de un extremo de la tarjeta a conectar.

Puede delimitarse un dispositivo de interconexión según la invención por una o varias paredes, perpendiculares a la primera y a la segunda superficie de dicho dispositivo. Por ejemplo, puede colocarse una primera pared, denominada pared posterior, en contacto con un borde de la primera superficie, preferentemente el borde más alejado de la segunda superficie. Puede colocarse una segunda pared, denominada pared delantera, en contacto con un borde de la segunda superficie, preferentemente el borde más alejado de la primera superficie. Preferentemente, la pared posterior y la pared delantera están entonces enfrentadas y separadas una distancia D. La superficie de fondo puede tener su borde más alejado de la pared delantera, a una distancia d, comprendida entre D/2 y D/20.

Preferentemente, los extremos más próximos de la primera superficie y de la segunda superficie están separados una distancia igual o superior a 1,1 veces o 1,2 veces el grosor de una tarjeta que pueda conectarse al dispositivo. Esto permite una introducción fácil de la tarjeta en la zona de inserción.

Un dispositivo según la invención puede incluir unos medios que formen al menos un pasador, móvil según una dirección sustancialmente perpendicular a la primera superficie y/o a la segunda superficie. El pasador puede aplicar entonces una presión, mediante un movimiento de traslación, sobre una tarjeta conectada al dispositivo. Preferentemente, el o dichos pasadores son perpendiculares y enfrentados a la primera superficie.

La invención se refiere igualmente a un procedimiento de conexión de una tarjeta, según la reivindicación 12, y a un procedimiento de desconexión de una tarjeta, según la reivindicación 14, con un dispositivo según la invención. La tarjeta a conectar tiene al menos un primer canal fluido que desemboca en una cara de conexión, por ejemplo una cara superior, paralela a una cara de apoyo, por ejemplo una superficie exterior. El primer canal fluido tiene al menos una boquilla sobre dicha cara de conexión de la tarjeta. Durante la conexión de la tarjeta al dispositivo, la cara de apoyo se dispone hacia la primera superficie del dispositivo. Mediante un efecto de brazo de palanca, la cara de conexión de la tarjeta se apoya entonces contra la segunda superficie del dispositivo, de tal manera que al menos una boquilla del primer canal fluido, formada en la tarjeta y al menos una boquilla de un segundo canal fluido, formada en el dispositivo, estén en conexión fluida.

Con un dispositivo según la invención, o con un procedimiento según la invención, la cara de conexión de la tarjeta se apoya contra la segunda superficie del dispositivo, o el primer canal fluido se pone en conexión fluida con el segundo canal fluido, al mismo tiempo que la superficie de apoyo de la tarjeta se pone en contacto con la primera superficie del dispositivo.

El hecho de que la tarjeta se apoye contra o se apoye hacia, una o contra una superficie, indica que la tarjeta se mantiene puesta hacia dicha superficie, pero no supone forzosamente un contacto directo entre la tarjeta y dicha superficie.

La cara de conexión de la tarjeta y la segunda superficie del dispositivo pueden estar en contacto, o bien separadas por al menos una junta que asegura la estanquidad entre los dos canales fluidos.

Preferentemente, la tarjeta se conecta al dispositivo mediante un procedimiento compuesto por dos movimientos que pueden ser sucesivos.

Según un movimiento de traslación, la tarjeta se inserta en el dispositivo, de manera que la cara superior de la tarjeta esté sustancialmente enfrente de la segunda superficie, y la cara de apoyo de la tarjeta esté en contacto con un eje de rotación, que es preferentemente paralelo a la primera superficie del dispositivo, y sustancialmente enfrente de la primera y/o a la superficie del fondo del dispositivo.

La tarjeta pivota alrededor del eje de rotación que es además, preferentemente, perpendicular a un eje longitudinal de dicho dispositivo, definido a continuación en el presente documento.

El movimiento de pivote se realiza hasta que la tarjeta se conecte al dispositivo.

De manera preferida, el eje de pivote puede corresponder a una arista formada por la intersección de la primera superficie con una superficie inclinada, uniendo esta última la primera superficie a la superficie de fondo.

De manera preferida, el eje de pivote está más próximo al eje de un segundo canal, formado en el dispositivo, que al borde posterior de la primera superficie. Esto permite, por el efecto de brazo de palanca mencionado anteriormente, aplicar una fuerza de apoyo mayor de la tarjeta contra la segunda superficie cuando los medios de sujeción actúan sobre la tarjeta de manera que se mantenga contra la primera superficie del dispositivo. Por borde posterior de la superficie, se entiende el borde de esta superficie más alejado de la pared delantera.

El procedimiento de desconexión de la tarjeta puede realizarse reproduciendo las etapas anteriores en orden inverso.

Con un dispositivo de ese tipo, la conexión y/o la desconexión de la tarjeta al dispositivo de interconexión según la invención, puede realizarse por un operario, preferentemente con una única mano.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 representa un ejemplo de tarjeta microfluidica que puede conectarse y desconectarse a un dispositivo según la invención.
 5 Un dispositivo según la invención se representa en las figuras 2 y 3, estando una tarjeta en posición de conexión en la figura 3.
 Las figuras 4 y 5A son unas vistas en perspectiva de una parte de un dispositivo representado en las figuras 2 y 3. La figura 5B es una sección transversal de la figura 5A.
 La figura 6 es una vista en tres dimensiones de otro tipo de dispositivo compuesto por superficies extraíbles e intercambiables.
 10 En la figura 7, una parte de un ejemplo de dispositivo se representa en perspectiva.
 Las figuras 8A y 8B son representaciones de un dispositivo montado con la parte representada en la figura 7; la figura 9 representa otra parte del dispositivo representado en las figuras 7 y 8A-B.
 La figura 10 ilustra un montaje de un dispositivo representado en las figuras 7 a 9.
 15 Las figuras 11A y 11B representan una variante de un dispositivo en tres dimensiones.
 Las figuras 12A a 14B ilustran las etapas de un procedimiento de conexión de una tarjeta microfluidica en un dispositivo según la invención.

Las partes idénticas, similares o equivalentes de las diferentes figuras llevan los mismos números de referencia de manera que se facilite el paso de una figura a otra. Las diferentes partes representadas en las figuras no están necesariamente según una escala uniforme, para hacer las figuras más legibles.

Exposición detallada de modos de realización particulares

25 Un primer ejemplo de realización de un dispositivo de conexión de la tarjeta se representa en las figuras 2-4.
 Una tarjeta 300 (o tarjeta fluidica o tarjeta microfluidica o consumible), que puede conectarse a un dispositivo de ese tipo, se representa en la figura 1. La tarjeta 300 incluye al menos un canal fluidico (o microfluidico) 302 en su superficie, y/o en su grosor.
 30 La tarjeta es un soporte realizado en un material rígido, preferentemente en un único bloque, que puede incluir un circuito fluidico. La tarjeta puede comprender por ejemplo medios complejos, tales como un biochip, y/o una válvula, y/o una cámara de relación, etc.
 35 La placa es extraíble, destinada a ser conectada al dispositivo de conexión, de manera que el circuito fluidico de la tarjeta se conecte al circuito fluidico del dispositivo.
 El grosor de la tarjeta se define según el eje \vec{k} de una referencia ortogonal ($O', \vec{i}', \vec{j}', \vec{k}'$), siendo su longitud según el eje \vec{j}' y su anchura según el eje \vec{i}' .
 40 Preferentemente, la tarjeta tiene dimensiones similares o semejantes a las dimensiones de una tarjeta de crédito, y es suficientemente gruesa para contener al menos un canal fluidico, eventualmente una red fluidica (que incluye varios canales fluidicos).
 45 De ese modo, la longitud y la anchura de la tarjeta pueden estar comprendidas respectivamente entre algunos decímetros y algunos centímetros, por ejemplo entre 1 cm y 10 cm o 20 cm, su grosor entre algunos centímetros y algunos milímetros, por ejemplo entre, por un lado, 1 mm o 5 mm y, por otro lado, 1 cm o 2 cm.
 Se une al menos un canal fluidico 302 a al menos una abertura o una boquilla 304 que desemboca en una cara 306 de la tarjeta, que se llamará arbitrariamente cara de conexión, superficie paralela a otra cara 308, llamada arbitrariamente cara de apoyo.
 50 La abertura o las aberturas 304 se sitúan en la parte de la cara 306 de conexión, la más próxima a una cara 314, situada en un plano paralelo al plano $i'k'$ en la figura 1. Esta cara 314 puede llamarse cara delantera, es paralela a otra cara 310, denominada cara posterior de la tarjeta.
 55 Una película, por ejemplo una película de material plástico, preferentemente biocompatible, puede recurrir al menos una boquilla 304 de un canal fluidico 302 de la tarjeta 300, boquilla situada en la cara de conexión 306. Esta película permite proteger una o varias boquillas 304, con el fin de impedir la intrusión de material en el o los canales 304, antes de la conexión de la tarjeta a un dispositivo según la invención. Se puede utilizar entonces la tarjeta 300 en ambientes diversos, sin condiciones particulares de limpieza.
 60 En un modo de realización, un dispositivo de conexión incluye, como se ilustra en la figura 2, una base o suela 10 que incluye a su vez una superficie inferior 12, o superficie de apoyo del conjunto del dispositivo, y una superficie superior o primera superficie 14, en la que puede llegar a apoyarse una tarjeta microfluidica 300 durante la utilización del
 65

dispositivo: por esta razón, se llamará a esta superficie 14, en lo que sigue, superficie de apoyo de la tarjeta 300. En una referencia ortogonal (O, i, j, k), representada en la figura 2, las superficies 12 y 14 pueden ser sustancialmente paralelas entre sí y al plano $[O; \vec{i}; \vec{j}]$.

5 Según el eje \vec{j} , el dispositivo se delimita en sus extremos por dos paredes 20 y 30 (denominadas respectivamente paredes delantera y posterior) dispuestas sustancialmente de modo perpendicular a cada una de las superficies 12 y 14. Las paredes 20 y 30 pueden ser sustancialmente rectangulares. La superficie 22 de la pared delantera 20, girada hacia el interior del dispositivo, puede ser llamada tope delantero 22. La superficie 32 de la pared posterior, adyacente a la primera superficie 14, puede llamarse tope posterior.

10 Se designará por L la longitud del dispositivo según el eje \vec{j} y por D la distancia, según el mismo eje, entre el tope delantero 22 y el tope posterior 32. La superficie 14, superficie de apoyo de una tarjeta microfluidica, tiene una extensión, según el eje j, inferior a la longitud D. Los valores de D y de L son generalmente de centímetros, pueden estar comprendidos entre 1 cm y 20 cm, y más frecuentemente entre el 3 cm y 10 cm.

15 En la realización presentada en la figura 2, la base 10 presenta un perfil en forma de escalera en el plano $[O; \vec{i}; \vec{j}]$. La forma de escalera se define por un lado, por la primera superficie 14, y, por otro lado, por una segunda superficie 16, denominada superficie de fondo, también sustancialmente rectangular y paralela a cada una de las superficies 12 y 14. La primera superficie 14 y la superficie de fondo 16 se unen mediante una tercera superficie 18, denominada
20 superficie inclinada, orientada, en este ejemplo, sustancialmente paralela al plano $[O; \vec{i}; \vec{j}]$ y sustancialmente de forma perpendicular a cada una de las dos superficies 14 y 16. Se explica más adelante que son posibles otras orientaciones de la superficie 18.

25 La base de la pared 20 se sitúa contra el extremo delantero de la superficie de fondo 16. El tope delantero 22 está enfrente de la superficie inclinada 18.

La superficie inclinada 18 y el tope delantero 22 están separados una distancia d, comprendida preferentemente entre la mitad y una vigésima parte de la distancia D.

30 A la parte superior del tope delantero 22, se conecta una pared superior o placa lateral superior 40, sustancialmente paralela a la superficie de apoyo 12, a la primera superficie 14 y a la superficie de fondo 16.

35 La pared 40 tiene igualmente una anchura de centímetros, según el eje \vec{i} ; por ejemplo próxima o idéntica a la anchura de la pared delantera 20 y/o de la pared posterior 30 y a la anchura de la base 10 según este mismo eje. La pared superior 40 se extiende, según el eje \vec{j} , en una longitud l de centímetros, por ejemplo comprendida entre 1 y 20 cm, preferentemente entre 3 cm y 10 cm. La longitud l puede ser sustancialmente igual a d, o ligeramente inferior o ligeramente superior a esta.

40 Una superficie 42 de la pared 40 se enfrenta a la superficie de fondo 16. Se llamará segunda superficie.

45 Preferentemente, la pared superior 40 no superpone la primera superficie 14. Los extremos más próximos a la segunda superficie 42 y la primera superficie 14, están alejados una distancia y, preferentemente igual o superior a 1,1 o 1,2 veces el grosor de la tarjeta microfluidica, medida según el eje k cuando este se coloca sobre la primera superficie 14. Esta configuración favorece una introducción de la tarjeta microfluidica en diagonal, entre la segunda superficie 42 y la primera superficie 14.

50 Como se ve en la figura 2, pero también en las figuras 3-6, la pared superior 40 incluye o contiene, o está atravesada por, al menos un canal 44 que tiene al menos una de sus aberturas o boquillas 45 presente sobre la segunda superficie 42.

Uno o varios de los segundos extremos de los canales 44 pueden desembocar sobre una o varias superficies del dispositivo y unirse, por ejemplo, con ayuda de tubos a uno de los instrumentos de tratamiento o de análisis de fluidos no representados en las figuras. Al menos uno de los canales puede atravesar la pared 40 según el eje \vec{k} , por ejemplo ilustrado en las figuras 3-5B.

55 Como se representa en las figuras 5A, 5B, 6, los fluidos pueden transportarse en unos tubos 70 colocados en los canales 44 con el fin de evitar cualquier contacto entre los fluidos y las paredes de los canales.

60 La intersección entre la superficie inclinada 18 y la primera superficie 14 forma una arista 19 contra la que puede situarse una tarjeta 300, pudiendo esta última pivotarse a continuación manteniéndose contra esta arista 19, con el fin de que su cara de apoyo 308 se ponga contra, o en la proximidad de, la primera superficie 14 y que, preferentemente de modo simultáneo, su cara de conexión 306 se ponga contra, o en la proximidad de, la segunda superficie 42 del dispositivo. Se realiza así una conexión fluidica. Por esta razón, la arista 19, que forma parte en este caso de la primera

superficie 14, o se dispone sobre esta primera superficie 14, puede llamarse también eje de rotación. El posicionamiento en apoyo de la tarjeta 300 sobre la arista 19, y posteriormente su rotación alrededor de este eje de rotación se ilustran en la figura 12A – 13B.

5 Como se ve en las figuras 3, 14A, 14B se conecta una tarjeta 300 al dispositivo cuando su cara de apoyo 308 está en contacto con la primera superficie 14 de la base 10 y al menos un canal fluidoico 302 de la tarjeta, presente en la cara de conexión 306 de dicha tarjeta, está en conexión fluidoica con un canal fluidoico 44 que desemboca en la segunda superficie 42 de la pared superior 40. La segunda superficie 42 es entonces una superficie de apoyo para la cara de conexión 306 de la tarjeta 300 cuando esta se conecta al dispositivo.

10 Los medios de sujeción 60 (no representados en las figuras 12A, 13A, 14A, pero visibles en las figuras 2 y 3), que ejercen una fuerza sobre la tarjeta 300 cuando esta se conecta al dispositivo, la mantienen entonces apoyada contra la primera superficie 14 del dispositivo, lo que, por efecto de palanca, permite un apoyo de la tarjeta contra la segunda superficie 42 del dispositivo.

15 Preferentemente, los medios de sujeción 60 ejercen:

- una fuerza perpendicular a la primera superficie 14 (es decir según la dirección del eje \vec{k}) y orientada hacia la primera superficie 14, contra la que se sujeta entonces la tarjeta,
- 20 - y eventualmente, una fuerza paralela a la primera superficie 14 (es decir según la dirección del eje \vec{j}) hacia el tope delantero 22, contra el que se mantiene entonces igualmente la tarjeta.

De ese modo, la tarjeta 300 puede aplastarse contra la primera superficie 14 y, eventualmente, contra el tope delantero 22, gracias a los medios de sujeción 60.

25 Es igualmente posible que el medio de sujeción 60 no ejerza más que una fuerza perpendicular a la primera superficie 14, orientada hacia esta.

30 La fuerza aplicada por los medios de sujeción 60 es reversible, para permitir el posicionamiento de la tarjeta 300 sobre la primera superficie 14, y posteriormente la retirada de esta misma tarjeta.

35 Se comprende que cuanto más próximo está el eje 19 al eje del canal 44 que desemboca en la segunda superficie 42, mayor es el efecto de palanca obtenido actuando sobre la parte posterior de la tarjeta 300, es decir la parte de la tarjeta situada en la proximidad de la pared posterior 30 del dispositivo. De ese modo, de una manera general, con el fin de maximizar el efecto de palanca, el eje 19, en el que se apoya la tarjeta 300 para pivotar a continuación, se coloca a una distancia relativamente alejada de la pared posterior 30 del dispositivo, y relativamente próxima a al menos una boquilla de un canal 44 que desemboca en la segunda superficie 42 del dispositivo. Por ejemplo, el eje 19 está al menos dos veces más próximo a la boquilla del canal 44 (o a un eje de este canal dirigido según la dirección k) que a la pared posterior 30. Esto permite aplicar, en la tarjeta 300, una fuerza de apoyo mayor contra la segunda superficie 42. Se obtiene entonces una conexión fluidoica estanca. Este es principalmente el caso cuando, como se explica más adelante, se dispone al menos una junta 74 a nivel de al menos una boquilla de al menos un canal 44, 302 (figura 5B).

45 Las superficies 16 (superficie de fondo), 18 (superficie inclinada), 22 (tope delantero) y 42 (segunda superficie) definen un volumen de recepción, o zona de inserción 50 de una parte de una tarjeta microfluidica, como se explicará en detalle más adelante. La segunda superficie 42 de la pared 40 está enfrentada a la superficie de fondo 16 y separada de esta por una distancia H de centímetros, pudiendo estar comprendida entre algunos milímetros y varios centímetros, por ejemplo entre 1 mm o 5 mm y 5 cm o 10 cm.

50 La base 10, la pared delantera 20, la pared posterior 30 y la pared superior 40 pueden formar una única pieza realizada en un material de tipo rígido, como por ejemplo vidrio, metal, o plástico.

55 Según una realización particular, la pared posterior 30 está atravesada según el eje \vec{j} por al menos un orificio roscado en el que se insertan unos medios de sujeción 60 que permiten mantener la tarjeta apoyada contra la primera superficie 14.

60 Los medios de sujeción 60 incluyen, en este ejemplo, un tope de bolas con resorte de forma cilíndrica que incluye un paso de tornillo sobre su superficie exterior, una bola sobre su extremo y una ranura de atornillado sobre el extremo opuesto. La ranura de atornillado permite situar el tope en el orificio para que la bola pueda sobrepasar el tope posterior 32 de manera que la distancia entre el tope delantero 22 y el extremo de la bola más próximo a esta superficie sea inferior, preferentemente ligeramente inferior, a la longitud de la tarjeta 300. La bola tiene un movimiento de traslación según el eje cilíndrico del tope para poder retirarse parcialmente o completamente en la pared posterior 30 y permitir así el posicionamiento de la cara del apoyo 308 de la tarjeta microfluidica 300 contra la primera superficie 14 del dispositivo. La bola ejerce una fuerza de sujeción, sobre la tarjeta 300, de manera que la mantiene apoyada contra la primera superficie 14.

65

Con el fin de ejercer, como se ha explicado anteriormente, una fuerza según el eje k y según el eje j , el eje de tope de bolas con resorte de forma cilíndrica 60 se dispone, preferentemente, a una distancia de la primera superficie 14 comprendida entre ε y $\varepsilon + r$, en la que:

- 5 - ε es el grosor de la tarjeta 300,
 - r es el radio de la bola.

De ese modo, la tarjeta 300 se aplasta a la vez contra el tope delantero 22 y contra la primera superficie 14, gracias al medio de sujeción 60.

10 El movimiento de traslación de la bola y la fuerza de reposición ejercida por el resorte sobre la bola son reversibles, para permitir la conexión y la desconexión de la tarjeta del dispositivo.

15 Como se comprende, se dispone al menos una boquilla 304 en conexión fluidica con una al menos de las boquillas 45, de manera que permita la circulación de material, en la forma de fluido, gaseoso o líquido, entre el dispositivo de conexión según la invención y la tarjeta microfluidica conectada al dispositivo. En un modo de realización particular, una o varias boquillas 45 pueden proveerse de una junta 74 para asegurar o reforzar la estanquidad durante una conexión de la tarjeta al dispositivo. Varias boquillas pueden desembocar en la segunda superficie 42. Cada boquilla 45 puede ser de sección diferente, o similar o idéntica a la sección de una al menos de las boquillas 304 presentes en la superficie de una tarjeta microfluidica (figura 1).

20 Ya se ha citado anteriormente la posibilidad de utilizar unos tubos 70 en uno o varios de los canales 44. Estos tubos pueden ser de material plástico, de diámetro externo igual o inferior a la sección interna de los canales 44, de manera que puedan insertarse en ellos. Uno o varios de estos tubos 70 puede ser extraíbles o intercambiables. De ese modo, para eliminar cualquier riesgo de contaminación de las paredes de los canales y/o de las paredes de los tubos 70 por un fluido, se pueden sustituir los tubos antes del transporte del material por unos tubos apropiados o "vírgenes" o que hayan transportado el mismo material. Cada tubo 70 puede tener una sección que se amplía en uno de sus extremos 25 de manera que este no pueda hundirse en los canales 44, como se ve en la figura 5B. Pueden colocarse unas juntas 74, adaptadas a la forma del tubo, de manera preferente, en la boquilla de los canales 44 de manera que se asegure una buena estanquidad cuando una tarjeta microfluidica, preferentemente de superficie plana, se presiona contra la superficie 42, como se explica igualmente en el documento EP 1 170 542.

30 Como variante, el o los tubos 70 colocados en el o los canales 44 pueden tener un extremo que sobrepasa la superficie 42 como se explica igualmente en el documento WO 02/070 942, figura 1. Cuando la superficie 306 de la tarjeta 300 se recubre con una película de protección, se puede utilizar este tubo para perforar esta última cuando la cara de conexión 306 de la tarjeta 300 se apoya o dirige hacia la superficie 42 de la pared superior 40.

35 La figura 6, en la que se encuentran los mismos elementos que en las figuras anteriores, representa una variante de los dispositivos anteriores, en la que las paredes delantera 20, posterior 30, superior 40 son desmontables o extraíbles. Las paredes y la base 10 del dispositivo pueden elegirse y adaptarse en función de la tarjeta 300 que se desea conectar. Por ejemplo, una pared delantera 20' de altura diferente de la pared delantera 20, puede sustituir a esta última con el fin de hacer variar la distancia H y permitir así la conexión de tarjetas 300 de grosores diferentes. La base 10 puede cambiarse igualmente de manera que la distancia D pueda adaptarse a unas tarjetas 300 de longitudes diferentes según el eje \vec{j} . La pared superior 40 puede separarse de la pared delantera 20 y/o la pared delantera 20 puede separarse de la base 10 para permitir una sustitución más fácil de los tubos 70 en los canales 44 y/o la limpieza de los canales.

40 También como variante, la base 10 y la pared posterior 30 forman una pieza 100 monolítica, realizada por ejemplo mediante mecanizado, como se ve en la figura 7. Uno o varios orificios roscados 102, en este caso en número de 4, que atraviesan la pared posterior 30, permiten alojar unos topes de bola con resorte 60. El alojamiento de este tope se representa más en detalle en las figuras 8A y 8B. Pueden realizarse uno o varios orificios roscados 106 (2 en el ejemplo de la figura 7), sobre la superficie delantera 104 de la base 100 para permitir la fijación de una pieza 110 denominada pieza delantera.

45 Esta puede ser monolítica, realizada en una misma pieza mediante mecanizado y compuesta de las paredes 20 y 40 (figura 9). Dos cortes, o ranuras, 112, paralelas entre sí, distintas y perpendiculares a la pared 40, atraviesan la pared 20 según el eje \vec{j} . La sección de los cortes según el eje \vec{i} es mayor sobre la superficie opuesta a la superficie 22 con el fin de permitir el apriete de la pieza delantera 110 contra la base 100 por presión de las cabezas de tornillos sobre las paredes de los cortes durante el atornillado de dichos tornillos en los orificios roscados 106. Los cortes permiten un movimiento de traslación, según el eje \vec{k} , de la base 100 con relación a la pieza delantera 110, antes del apriete, con el fin de adaptar, en función del grosor de la tarjeta microfluidica, la distancia que separa la superficie del fondo 16 y la segunda superficie 42. La base 100 y la pieza delantera 110 se ensamblan según la figura 10 con el fin de obtener un dispositivo de interconexión según la invención. Dicho de otra manera, el dispositivo incluye de ese modo unos medios de ajuste 112 que permiten adaptar la distancia entre la primera superficie 14 y la segunda superficie 42, en función del grosor de la tarjeta 300 a conectar. En este ejemplo, los medios de ajuste toman la forma de cortes

escariados 112 dispuestos sobre la pieza delantera 110, que cooperan con unos orificios roscados 106 realizados en la base 100, que permiten ensamblar la base 100 a la pieza delantera 110 ajustando la distancia entre la segunda superficie 42 y la primera superficie 14.

5 Pueden preverse otros medios de ajuste de la distancia entre la segunda superficie 42 y la primera superficie 14. De ese modo, cuando la base 100 y la pieza delantera 110 se ensamblan, o no forman más que una única pieza 10, un resorte, dispuesto en la base (100, 10), puede actuar sobre la primera superficie 14, de manera que ajuste la distancia entre esta superficie y la segunda superficie 42.

10 La pieza delantera 110 está atravesada por unos canales 125 que desembocan en la segunda superficie 42.

En este modo de realización, como en los otros descritos en la presente solicitud, la segunda superficie 42 puede incluir, además de las boquillas de los canales fluidicos, unos medios eléctricos, y/u ópticos y/o térmicos, adecuados para situarse en contacto con unos medios análogos dispuestos en la tarjeta microfluidica 300 cuando esta última se conecta al dispositivo, y esto cualquiera que sea el modo de realización considerado. Por medio óptico, se entiende por ejemplo una fibra óptica, y/o una ventana óptica, y/o un captador óptico, y/o una fuente de luz. Por medio térmico se entiende por ejemplo un contacto térmico. Por medio eléctrico, se entiende por ejemplo un contacto eléctrico.

20 Por ejemplo, pueden realizarse una o varias aberturas 126 en la o las piezas 20 y/o 40, para dejar pasar al menos un elemento tal como un cable o un conducto, con el fin de ponerle(s) en contacto con una de las superficies de la tarjeta microfluidica 300. Por ejemplo, la abertura 126 practicada en las paredes 20 y 40 para permitir el paso de uno o de varios cables eléctricos y/o una o varias fibras ópticas, para uno o varios dispositivos de medida por contacto tal como una sonda de superficie. Puede realizarse igualmente una o varias aberturas 126 en los modos de realización ya expuestos anteriormente.

25 En las realizaciones anteriores, el ángulo α (véase la figura 3) formado por la primera superficie 14 y la superficie inclinada 18 es igual a 270° , lo que define una arista 19 que forma un eje de rotación para la tarjeta. Pero, de manera más general, el ángulo α formado por la primera superficie 14 y la superficie inclinada 18 puede ser superior a 180° , comprendido entre 180° y 270° , por ejemplo igual a 225° . La inclinación de la superficie inclinada 18 puede permitir una colocación más fácil de la tarjeta en la zona de inserción 50, y una retirada más fácil de esta misma tarjeta de esta zona 50, sirviendo entonces esta superficie inclinada 18 de guía o de soporte a la tarjeta 300 durante las etapas de su conexión al dispositivo o de su desconexión del dispositivo. La primera superficie 14 y la superficie de fondo 22 pueden realizarse directamente mediante una superficie inclinada 18 o por medio de varias superficies inclinadas 18.

35 Unas variantes de los dispositivos anteriores pueden incluir uno o varios medios de sujeción 60 dispuestos sobre una o en una o varias paredes perpendiculares a la primera superficie 14 del dispositivo y enfrente de una superficie de la tarjeta microfluidica 300.

40 Como variante de las realizaciones presentadas anteriormente, los medios de sujeción 60 pueden incluir un imán que pueda producir una fuerza a distancia de tipo electromagnético o unos medios de tipo elástico para la aplicación de una fuerza de contacto sobre una de las caras de la tarjeta 300. Estos medios de tipo elástico son por ejemplo de un material elastomérico, fijado sobre o en la superficie de la pared. La tarjeta microfluidica puede mantenerse así apoyada contra la primera superficie 14 mediante uno o varios medios de sujeción 60 dispuestos sobre una de las paredes del dispositivo y en particular sobre o en la proximidad de la pared posterior 30. La tarjeta puede mantenerse en el plano $[O; \vec{i}; \vec{j}]$ mediante uno o varios medios de sujeción 60 colocados sobre al menos una de las paredes anteriores.

50 Según otra variante de los dispositivos anteriores pueden colocarse una o unas juntas, que aseguran la estanquidad entre los canales 44, presentes en la segunda superficie 42, y los canales 302, presentes en la cara de conexión 306 de la tarjeta microfluidica 300, a nivel de esta cara 306.

55 Cualquiera que sea el modo de realización, un dispositivo según la invención puede incluir unos medios de regulación térmica que permitan calentar o refrigerar la tarjeta microfluidica apoyada contra la primera superficie 14 del dispositivo. La temperatura en la superficie y/o en la tarjeta 300 puede controlarse de ese modo, por ejemplo por un operario o automático. Dichos medios de regulación pueden colocarse cerca de la superficie 14 en la base 2. Estos medios pueden utilizar el efecto Peltier, y/o incluir uno o varias resistencias eléctricas, y/o una o varias fuentes de calor infrarrojo o cualesquiera otros medios que permitan controlar la temperatura de la tarjeta 300 localmente o globalmente por contacto o no.

60 En un modo de realización particular, la base 10, las paredes 20, 30 y 40 pueden ser total o parcialmente transparentes y/o incluir unas aberturas pasantes con el fin de permitir unos análisis ópticos u otros de la tarjeta 300 conectada al dispositivo, por reflexión o transmisión de radiaciones electromagnéticas, cuyas longitudes de onda pertenecen preferentemente al campo del visible o del infrarrojo.

65 Según otro modo de realización, la primera superficie 14 y/o la superficie del fondo 16 pueden estar atravesadas por

uno o varios pasadores móviles 80 (figuras 11A y 11B). Los medios de desplazamiento 84 permiten a un pasador 80 tener un movimiento de traslación perpendicular a la primera superficie 14 y/o a la superficie de fondo 16 de manera que ejerzan o relajen una presión localizada sobre una superficie flexible del sustrato 300. La deformación de la superficie flexible permite encoger la sección 88 del canal 302 presente en o sobre la superficie de la tarjeta, incluso obstruir este canal 302.

El movimiento de traslación se controla por un operario y/o unos medios tales como un autómatas en interacción con la interfaz 86.

Cuando la tarjeta 300 se conecta con el dispositivo según la invención, el o los canales 44 y el o los canales 302 pueden transportar un fluido destinado a un tratamiento o análisis mediante unos instrumentos de tratamiento o de análisis adecuados para conectarse al dispositivo. Dicho de otra manera, el dispositivo de interconexión según la invención puede servir de interfaz entre una tarjeta fluidica 300 y un instrumento de ese tipo.

Se explicará ahora un procedimiento de conexión y desconexión de una tarjeta microfluidica 300 con un dispositivo de interconexión según la invención.

Para conectar la tarjeta en un dispositivo de interconexión según la invención, el operario introduce el extremo de la tarjeta 300 en la zona de inserción 50 previamente definida, como se ve en las figuras 12A y 12B. La tarjeta 300 se introduce en este espacio según un movimiento de traslación de manera que la cara de conexión 306 esté enfrente de la segunda superficie 42 de la pared superior 40 y la superficie lateral 314 en el extremo 312, denominado extremo delantero, de la tarjeta esté en contacto con la superficie 22 de la pared 20. Dicho de otra manera, la tarjeta 300 se introduce en la zona de inserción 50 hasta que esté en contacto con el tope delantero 22 y llegue a apoyarse sobre la arista 19.

El operario acompaña el movimiento de basculamiento de la tarjeta, apoyada sobre la arista 19. Se hace entonces un movimiento de rotación, que permite a la tarjeta 300 pivotar alrededor del eje 19 (como se ve en las figuras 13A y 13B) y llegar a apoyar contra la primera superficie 14, lo que permite, por efecto de palanca alrededor del eje 19, apoyar la superficie 306 de la tarjeta 300 sobre la segunda superficie 42. La tarjeta se conecta entonces al dispositivo, puede mantenerse entonces por los medios de sujeción 60 (no representados en las figuras 12A – 14B), esta posición se ilustra en las figuras 14A y 14B. Más precisamente, cuando la tarjeta 300 pivota alrededor de la arista 19, la cara de apoyo 308 de la tarjeta 300 llega a apoyarse contra la primera superficie 14 del dispositivo y, por efecto de palanca, la cara de conexión 306 de la tarjeta 300 se aproxima y puede apoyarse eventualmente contra la segunda superficie 42 del dispositivo (figuras 12B y 13B). El o los medios de sujeción 60 se deforman y/o se desplazan de manera que permitan a la tarjeta microfluidica tener su superficie 308 mantenida en contacto con la primera superficie 14. Se alinea entonces al menos una boquilla 304 del canal fluidico 302 de la tarjeta 300 con al menos una boquilla 45 de un canal 44, presente en la segunda superficie 42 de la pared superior 40. El movimiento de basculamiento conduce a una posición en la que se asegura la estanquidad entre, eventualmente, los tubos 70 y/o los canales 44 y las boquillas 304. Si están presentes unas juntas, situadas en la prolongación, unos canales en la superficie de conexión 306 y/o en la superficie 42, su aplastamiento asegura igualmente esta estanquidad. Además, las juntas se preservan así de manera óptima porque se evita cualquier movimiento de cizalladura (en un plano paralelo a $[O; \vec{i}; \vec{j}]$) sobre estas juntas.

La retirada del consumible o de la tarjeta microfluidica por el operario se efectúa simplemente realizando los gestos anteriores en orden inverso.

Dicho de otra manera, el operario levanta la parte de la tarjeta 300 opuesta al extremo delantero 312 de manera que aleje esta última de la superficie 42 mediante un movimiento de rotación alrededor del eje 19. El movimiento de rotación se efectúa hasta orientar la tarjeta 300 según un ángulo de inclinación que permita retirarla del dispositivo de interconexión mediante simple movimiento de traslación según el eje de la longitud de la tarjeta 300 o mediante un movimiento lateral según el eje \vec{i} .

En esta descripción, la primera superficie 14 y la segunda superficie 42 del dispositivo se disponían como se ha representado en la figura 2. La invención cubre un dispositivo de geometría análoga, según el que un canal fluidico 44 desembocará en la superficie 14, que se llamará entonces segunda superficie, formando la superficie 42 entonces las veces de la primera superficie (dicho de otra manera, se invierten entonces los papeles de la primera y segunda superficies). Según una configuración de ese tipo, la cara de apoyo 308 de la tarjeta se mantendría apoyada hacia la superficie 42, con el fin de que la cara de conexión 306 se apoye contra la primera superficie 14.

Un dispositivo según la invención permite la conexión y la desconexión rápida, fiable y repetitiva de una tarjeta 300. Las etapas de conexión y desconexión de la tarjeta pueden realizarse sin herramientas y sin conocimiento técnico particular. Un dispositivo de conexión según la invención ofrece nuevas ventajas, como por ejemplo:

- una fabricación simple y rápida,
- una utilización simple y rápida,
- una utilización en unos ambientes variados,

- un mantenimiento simple y económico.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de interconexión de una tarjeta fluidica (300), incluyendo la tarjeta al menos un primer canal fluidico (302), que desemboca en una cara de conexión (306), siendo esta última paralela a una cara de apoyo (308), incluyendo dicho dispositivo de interconexión:
- una primera superficie (14), destinada a recibir la cara de apoyo (308) de la tarjeta (300),
 - una segunda superficie (42) en la que desemboca un segundo canal fluidico (44),
 - unos medios (20, 30, 60) de sujeción de la tarjeta, destinados a mantener la cara de conexión (306) de la tarjeta (300) apoyada contra la segunda superficie (42) del dispositivo, de tal manera que el primer canal fluidico (302) esté en conexión fluidica con el segundo canal fluidico (44),
 - un eje de rotación (19),
 - **caracterizado por que** la tarjeta (300) puede pivotar alrededor del eje de rotación (19) de tal manera que su cara de apoyo (308) llegue a apoyar contra la primera superficie (14) del dispositivo, siendo este eje paralelo a la segunda superficie y a la primera superficie del dispositivo, estando estas dos superficies paralelas entre sí.
- 15 2. Dispositivo según la reivindicación anterior, los medios (60) de sujeción:
- son adecuados para mantener la cara de apoyo (308) de la tarjeta (300) contra la primera superficie (14) del dispositivo, de tal manera que la cara de conexión (306) de la tarjeta (300) se mantenga apoyada contra la segunda superficie (42) del dispositivo;
 - y/o pueden ejercer sobre la tarjeta, posicionada sobre dicha primera superficie (14) de dicho dispositivo, al menos una fuerza que tiene una componente perpendicular a esta primera superficie (14) y, eventualmente, pueden ejercer sobre la tarjeta, posicionada sobre dicha primera superficie (14) de dicho dispositivo, al menos una fuerza que tiene una componente paralela a esta primera superficie (14);
 - y/o son extraíbles con el fin de permitir la conexión o la desconexión de la tarjeta (300) al dispositivo.
- 20 3. Dispositivo de interconexión según las reivindicaciones 1 o 2, siendo el eje de rotación (19) una arista de dicha primera superficie (14), o estando dispuesta sobre dicha primera superficie (14).
- 30 4. Dispositivo de interconexión según una de las reivindicaciones anteriores, en el que está dispuesto al menos un tubo (70) en al menos un canal fluidico (44) del dispositivo.
- 35 5. Dispositivo de interconexión según una de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una junta (74) está situada en la boquilla (45) de al menos un canal fluidico (44) para permitir la circulación de al menos un fluido, sin pérdida de material, entre un primer canal fluidico (302) de la tarjeta (300) y el canal fluidico (44) del dispositivo.
- 40 6. Dispositivo de interconexión según una de las reivindicaciones anteriores, que incluye al menos dos partes (10, 20, 30, 40) desmontables y/o cuyas posiciones relativas son variables, por ejemplo en el que la posición relativa de la primera superficie (14) y de la segunda superficie (42) del dispositivo son variables.
- 45 7. Dispositivo de interconexión según una de las reivindicaciones anteriores, en el que:
- la segunda superficie (42) no se superpone a la primera superficie (14);
 - y/o una superficie de fondo (16) es paralela a la primera superficie (14) y está superpuesta por la segunda superficie (42).
- 50 8. Dispositivo de interconexión según la reivindicación anterior, en el que una superficie de fondo (16) es paralela a la primera superficie (14) y está superpuesta por la segunda superficie (42), y en el que:
- una pared delantera (20) y una pared posterior (30) están unidas al dispositivo y están separadas por una distancia D según una extensión longitudinal según un eje (Oj), teniendo la superficie de fondo (16), según el mismo eje (Oj), una extensión longitudinal d comprendida entre D/2 y D/20;
 - y/o los extremos más próximos a la primera superficie (14) y a la segunda superficie (42) están separados una distancia igual o superior a 1,1 o 1,2 veces el grosor de una tarjeta (300).
- 55 9. Dispositivo de interconexión según una de las reivindicaciones anteriores, que incluye además unos medios de conexión eléctrica y/u óptica entre la tarjeta y el dispositivo y/o la regulación térmica de la tarjeta.
- 60 10. Dispositivo de interconexión según una de las reivindicaciones anteriores, que incluye al menos una superficie y/o una pared total o parcialmente transparente a una radiación electromagnética.
- 65 11. Dispositivo de interconexión según una de las reivindicaciones anteriores, en el que unos medios forman al menos un pasador (80), móvil según una dirección sustancialmente perpendicular a la primera superficie (14), pudiendo ejercer una presión sobre la cara de apoyo (308) de una tarjeta (300) conectada a un dispositivo según la invención.
12. Procedimiento de conexión de una tarjeta (300) que incluye al menos un primer canal fluidico (302) y una cara de

conexión (306) paralela a una cara de apoyo (308), teniendo el canal fluídico (302) al menos una boquilla (304) sobre dicha cara de conexión (306), implementando este procedimiento un dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, procedimiento en el que:

- 5 - se inserta la tarjeta (300) en el dispositivo de interconexión de manera que su cara de apoyo (308) de la tarjeta se disponga hacia la primera superficie (14) del dispositivo y que su cara de conexión (306) se apoye contra la segunda superficie (42) del dispositivo,
- la tarjeta (300) es mantenida en el dispositivo de interconexión por los medios de sujeción (60).

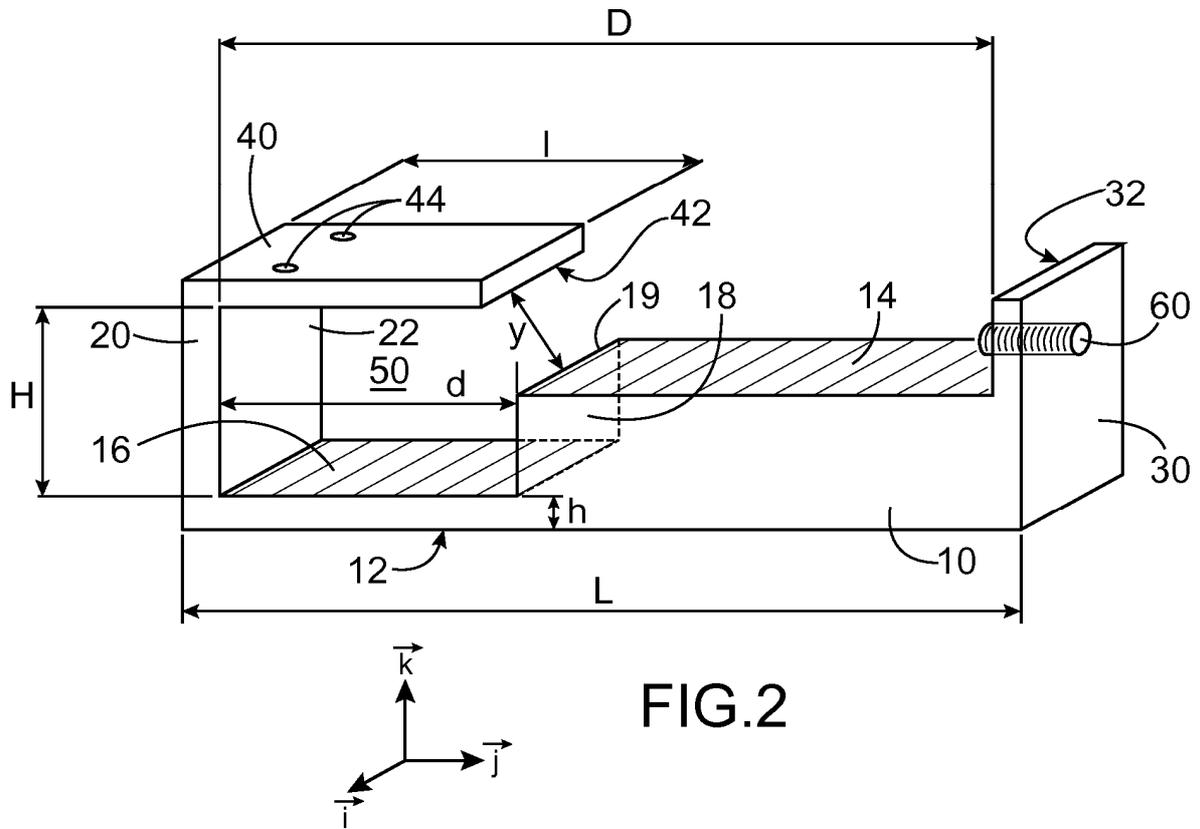
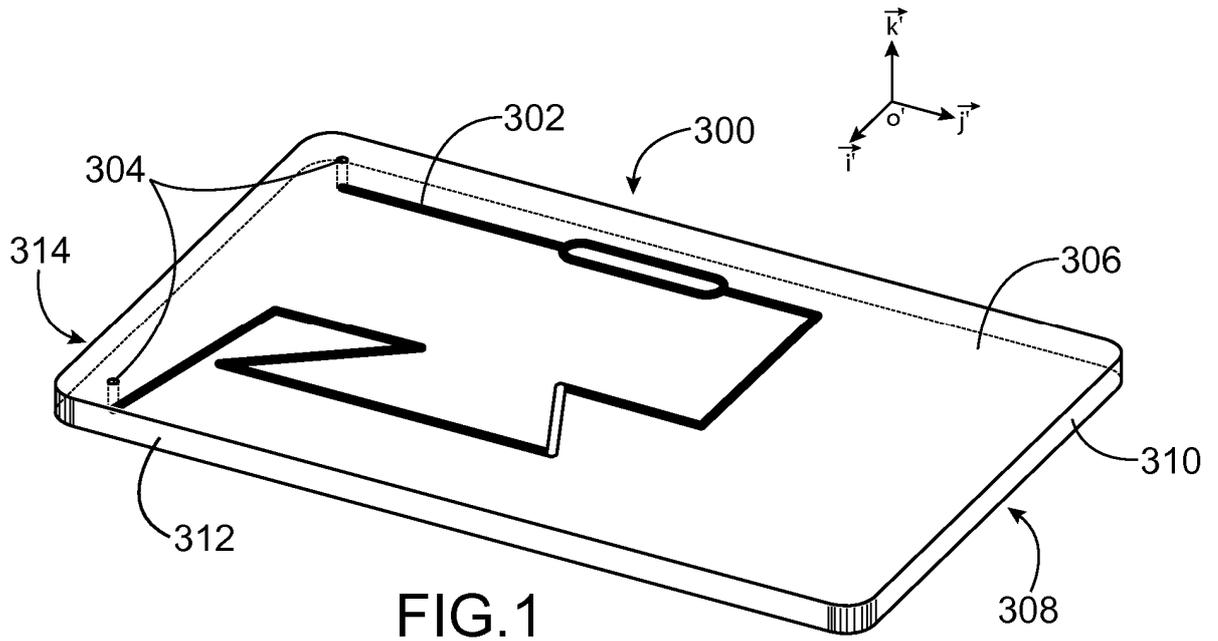
10 13. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que:

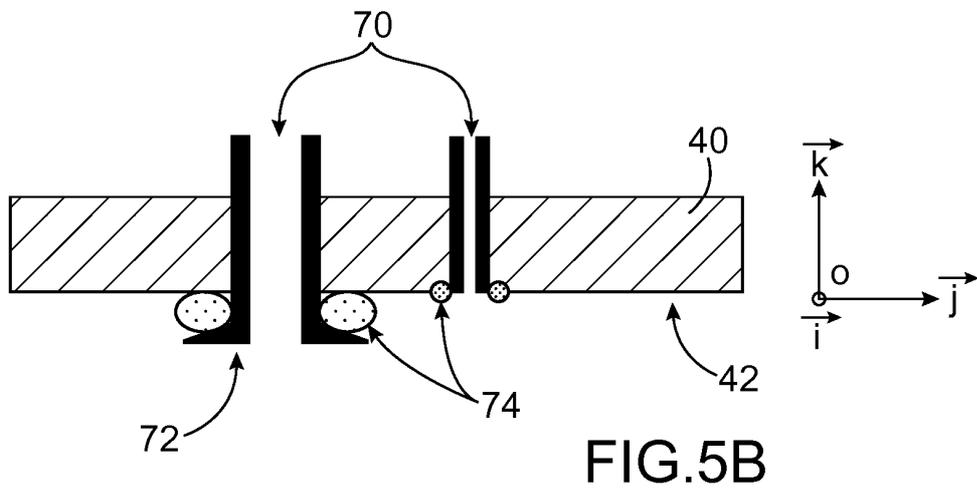
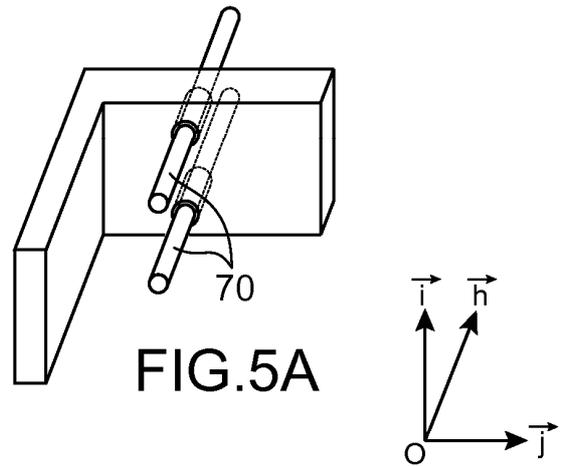
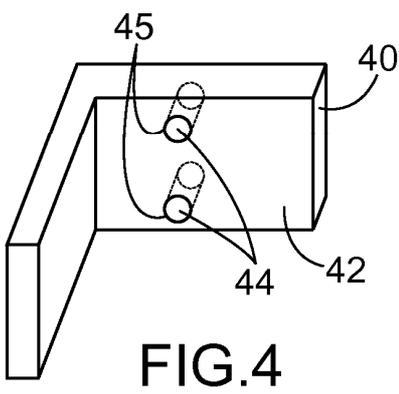
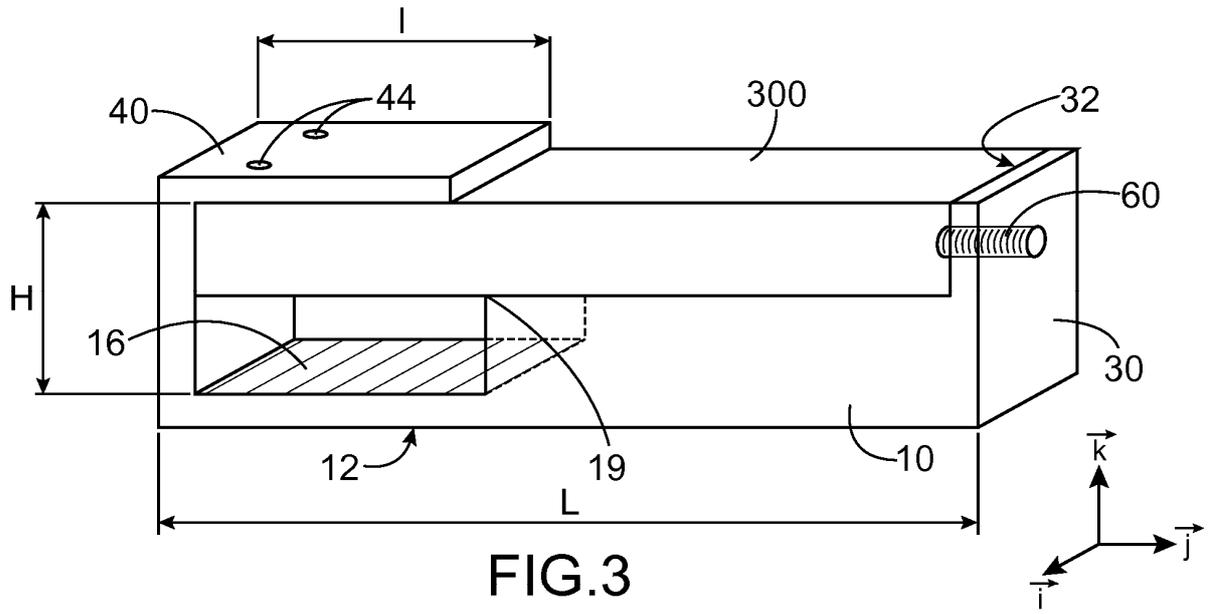
- se inserta la tarjeta (300) en un dispositivo, de manera que la cara de conexión (306) de la tarjeta (300) esté sustancialmente enfrente de la segunda superficie (42), y la cara de apoyo (308) de la tarjeta (300) esté en contacto con el eje (19) y sustancialmente enfrente al menos de la primera superficie (14) del dispositivo,
15 - se pivota a continuación la tarjeta (300) alrededor de dicho eje (19), hasta que la cara de conexión (306) de la tarjeta (300) apoye contra la segunda superficie (42) y la cara de apoyo (308) esté en contacto con la primera superficie (14) del dispositivo, siendo este eje de rotación (19), por ejemplo, una arista de dicha primera superficie (14) o esté dispuesta sobre dicha primera superficie (14).

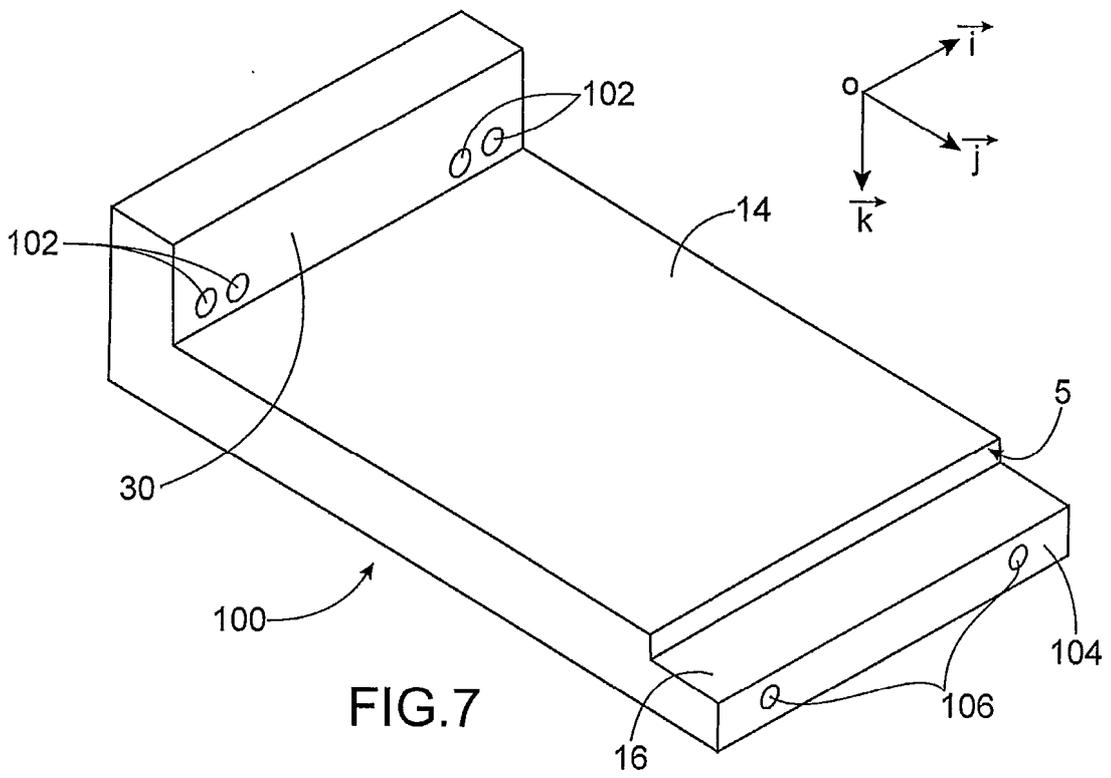
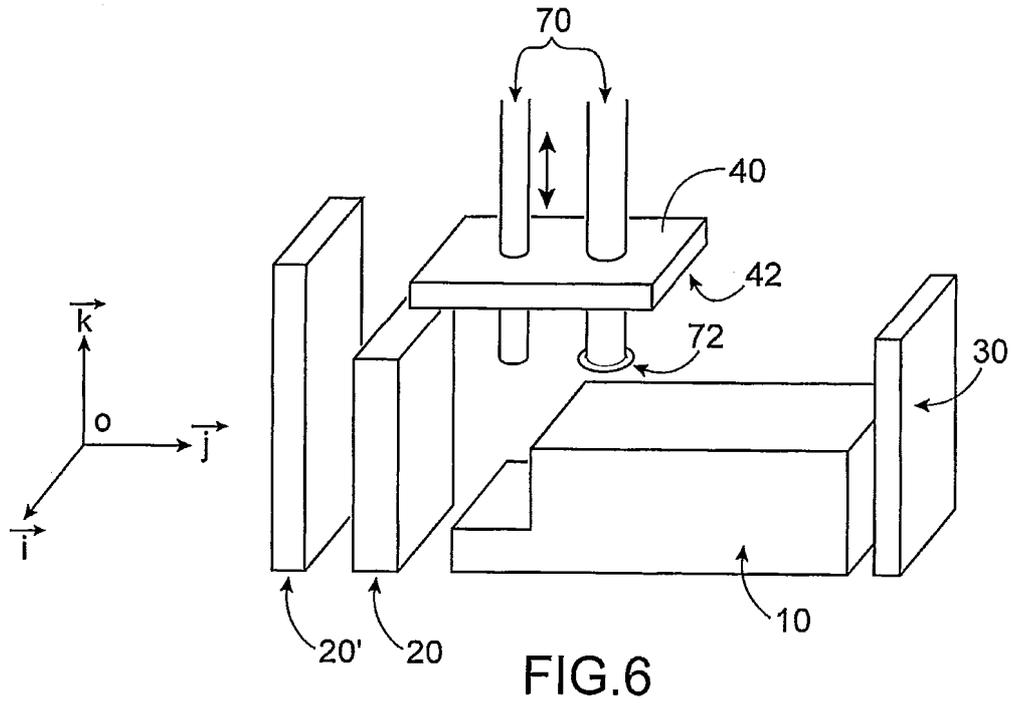
20 14. Procedimiento de desconexión de la tarjeta (300) con un dispositivo según la invención, en el que las etapas de al menos una de las reivindicaciones 12 o 13 se reproducen en el orden inverso.

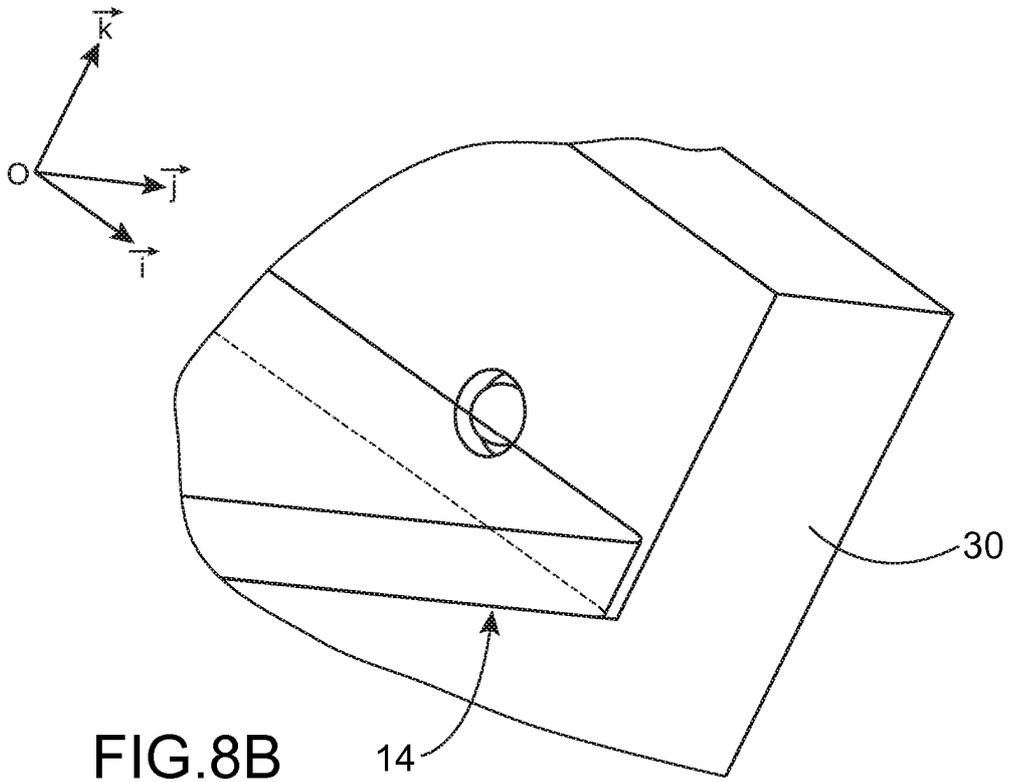
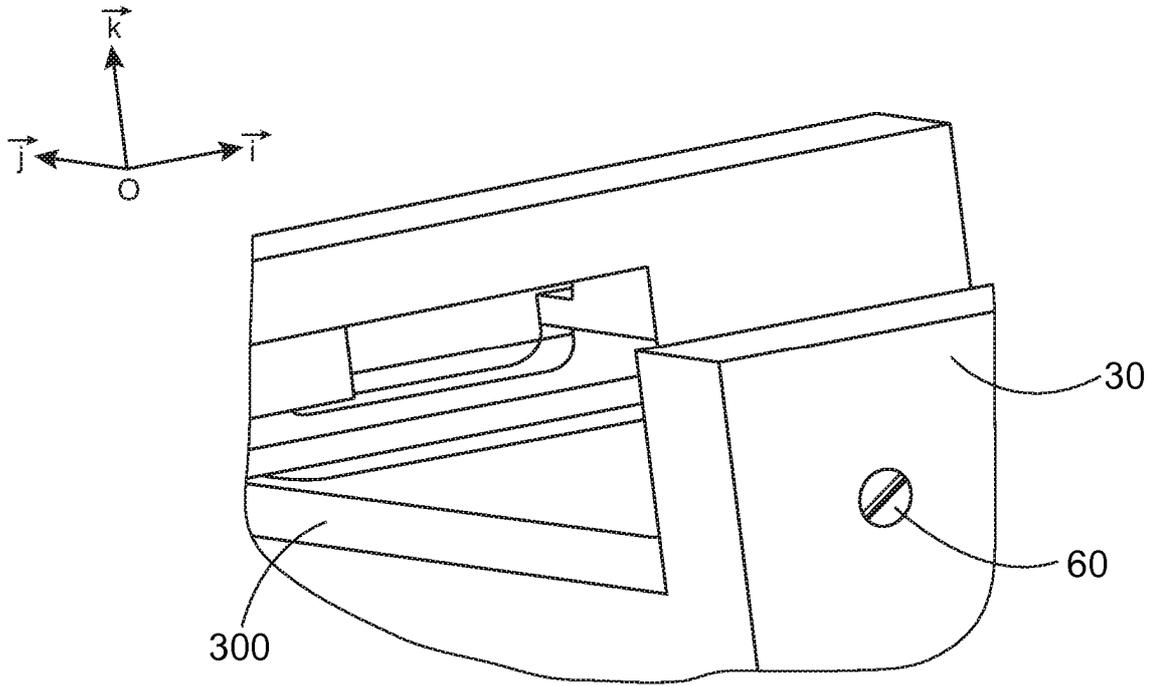
 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 a 14, que incluye una etapa de deformación de los medios de sujeción (60) para permitir la conexión o bien la desconexión de la tarjeta (300).

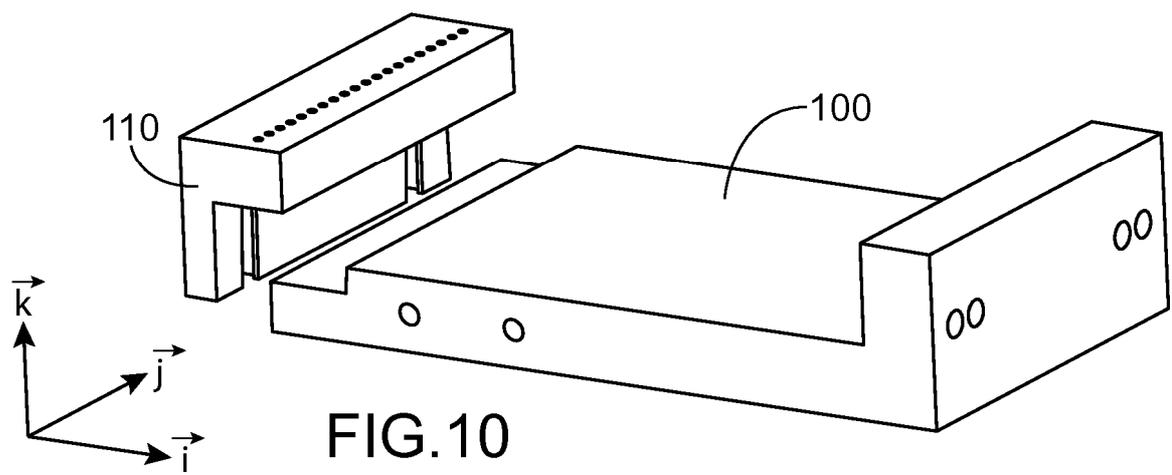
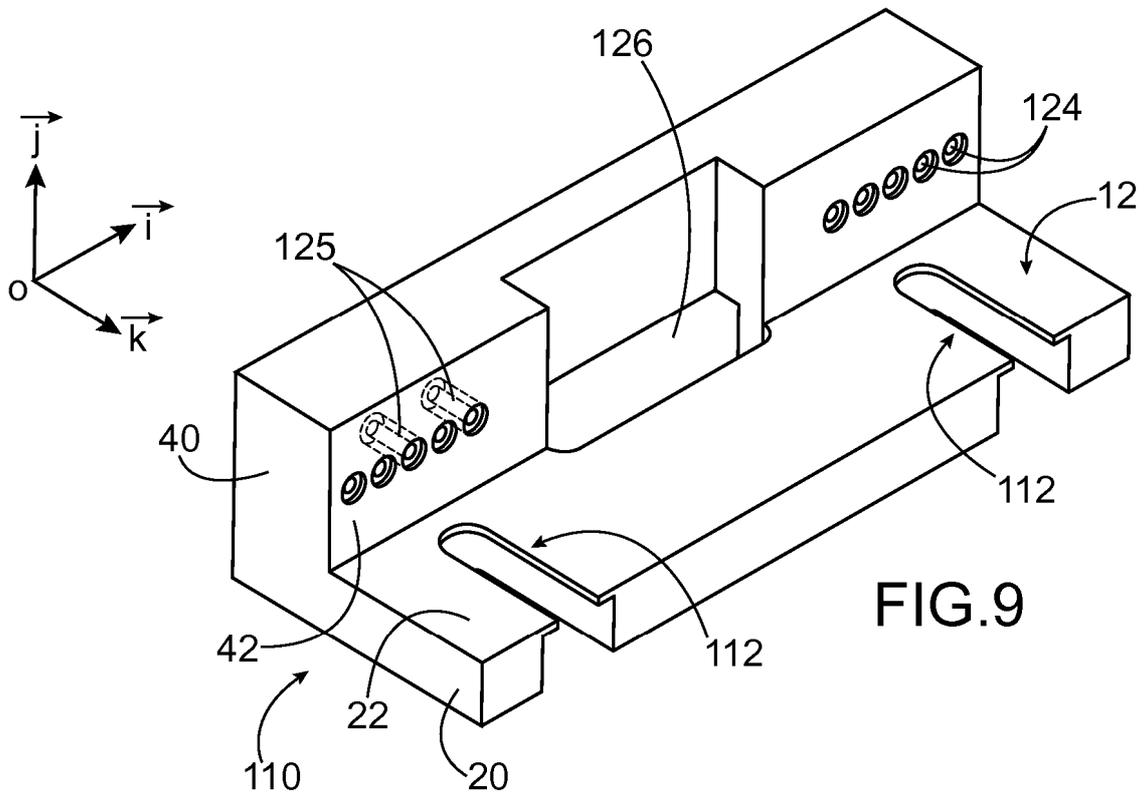
25











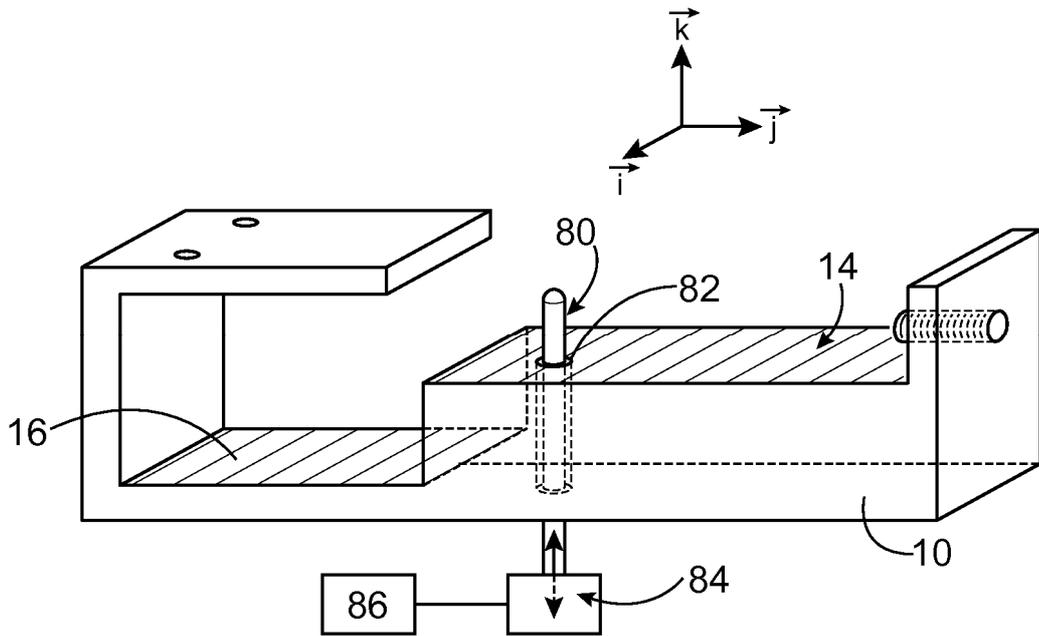


FIG. 11A

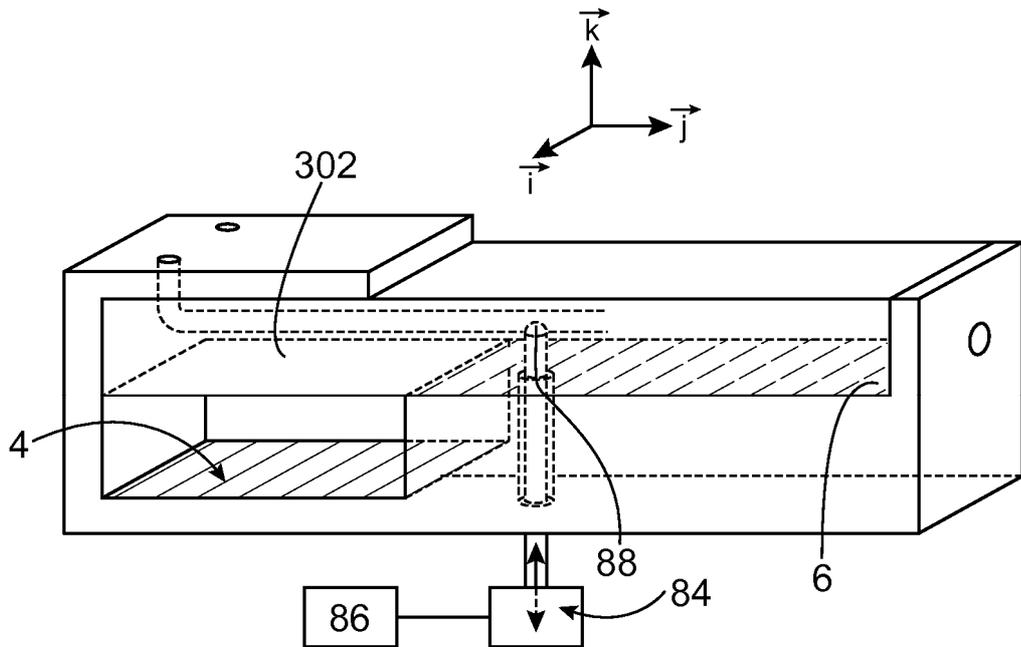


FIG. 11B

