

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO DE DETECCIÓN DE BIOCAPAS BACTERIANAS EN UNA TUBERÍA DE ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS

5

Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con un dispositivo de detección de biocapas bacterianas en una tubería de elaboración de productos alimenticios, comprendiendo un tramo de conducción para recibir el producto alimenticio, en el cual se dispone un sensor que detecta la formación de biocapas bacterianas, de modo que cuando se detecten las biocapas bacterianas se realice la limpieza de la tubería de productos alimenticios.

15

Estado de la técnica

En tuberías por donde circulan productos alimenticios para el consumo humano, como por ejemplo leche, es de vital importancia evitar el crecimiento de biocapas bacterianas en el interior de la tubería, puesto que son perjudiciales para el consumo humano.

20

Las biocapas bacterianas son estructuras biológicas complejas y heterogéneas formadas por una o varias especies de bacterias alojadas en el interior de una matriz extracelular. Aunque existen casos en los que las biocapas están formadas por una única especie bacteriana, en la naturaleza generalmente se desarrollan a partir de la agregación de distintos tipos bacterianos. Asimismo, en la formación actúan también otros tipos de organismos como pueden ser hongos, algas, protozoos, levaduras, desechos y productos corrosivos.

25

Cualquier superficie que contenga una combinación de nutrientes y humedad es adecuada para la formación de una biocapa bacteriana. Una vez inmovilizadas, estas células crecen, se reproducen y producen polímeros extracelulares (conocidos como "Sustancias Poliméricas Extracelulares" o "EPS") que generalmente se extienden formando un entramado de fibras moleculares que proveen estructura al conjunto denominado biocapa bacteriana. De esta forma se generan comunidades complejas tridimensionales y muy resistentes.

35

Actualmente no existen invenciones que permitan la detección de formaciones de biocapas bacterianas en tuberías para la circulación de productos alimenticios. Por ello, se han de realizar limpiezas de la tubería de manera periódica y según la experiencia y conocimiento del operario del tiempo que generalmente necesitan las biocapas bacterianas para empezar a producirse en el interior de la tubería, aplicando un importante factor de seguridad en la periodicidad en la que se han de realizar las limpiezas.

Además, debido a la normativa vigente, la limpieza del interior de estas tuberías de producto alimenticio se ha de realizar sin desmontar las piezas de la tubería de su lugar. A este método de limpieza se le conoce en inglés como método "Clean in place" (CIP por sus siglas). Siguiendo este método, cada vez que se ha de realizar la limpieza del interior de la tubería se paraliza el ciclo productivo del producto alimenticio durante un importante intervalo de tiempo, lo cual obviamente implica importantes pérdidas económicas.

Asimismo, en dicho método de limpieza se emplean agentes químicos agresivos que pueden ser perjudiciales para el consumo humano. A pesar de que tras el uso de estos agentes químicos la tubería se lava en profundidad con agua a presión, es recomendable realizar la limpieza de estas tuberías el menor número de veces posibles para evitar que queden posibles restos de dichos agentes químicos en la tubería.

Por ello, se hace necesario un dispositivo de detección de biocapas bacterianas en tuberías de productos alimenticios, de modo que la limpieza del interior de estas tuberías se realice únicamente cuando se detecten biocapas bacterianas. Así, el ciclo productivo se paralizaría en menos ocasiones que lo se que se paraliza actualmente, de manera que se conseguiría un importante ahorro económico y existiría un menor riesgo de que restos de agentes químicos agresivos se quedasen en la tubería después de la limpieza.

Objeto de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de detección de biocapas bacterianas en una tubería de elaboración de un producto alimenticio, como por ejemplo una pasta comestible, leche, agua, o bebidas de cualquier tipo, sin ser estos ejemplos limitativos.

El dispositivo de detección de biocapas bacterianas comprende un tramo de conducción para recibir el producto alimenticio, que tiene unos extremos configurados para ser

acoplados a la tubería de producto alimenticio, de modo que, en uso, el producto alimenticio circula por el interior del tramo de conducción del dispositivo de detección.

5 El dispositivo de detección comprende un sensor que permite la detección de biocapas bacterianas. Dicho sensor es un sensor impedimétrico en el que se fijan las bacterias presentes en el producto alimenticio, lo cual modifica la variación de la impedancia eléctrica del sensor y permite, de ese modo, detectar la formación de biocapas bacterianas en el sensor. Por ello, la limpieza del interior de la tubería del producto alimenticio se realiza únicamente se ha de realizar cuando se detecten biocapas bacterianas, lo cual conlleva un
10 importante ahorro económico ya que el ciclo productivo se paraliza únicamente cuando es realmente necesario acometer la limpieza de la tubería.

El sensor está dispuesto en un alojamiento del tramo de conducción, tal que en uso el sensor queda dispuesto en contacto con el producto alimenticio, de modo que las bacterias
15 presentes en el producto alimenticio puedan fijarse en el sensor y así detectar la formación de biocapas bacterianas.

El sensor queda enrasado o en línea con una pared interior del tramo de conducción, puesto que la formación de biocapas bacterianas es más proclive en los puntos más cercanos a la
20 pared interior del tramo de conducción.

El tramo de conducción comprende una ramificación en la que está dispuesto un cuerpo de soporte para la disposición del sensor, que permite que el sensor esté dispuesto de manera estable en el tramo de conducción y además pueda ser extraído de forma sencilla retirando
25 el cuerpo de soporte de la ramificación.

El cuerpo de soporte tiene un primer extremo en el que está dispuesto el sensor, alojado en el alojamiento, y que tiene una configuración cóncava cilíndrica idéntica a la forma de la pared interior del tramo de conducción. Gracias a esta configuración se evitan cambios de
30 sección o elementos que bloqueen al menos parcialmente el flujo del producto alimenticio por el interior del tramo de conducción, puesto que la formación de biocapas bacterianas es más proclive en puntos cercanos a cambios de sección en la tubería o a elementos que bloqueen parcialmente el flujo del producto alimenticio.

35 El cuerpo de soporte comprende unas aberturas pasantes para la disposición en su interior

de unos cables que se unen al sensor, para que estos cables transmitan señales de la impedancia eléctrica del sensor a un procesador donde se traduzcan dichas señales en valores digitales y pueda interpretarse, a través de dichos valores, la formación o no de biocapas bacterianas.

5

El cuerpo de soporte comprende un elemento asidero para facilitar la retirada del cuerpo de soporte del interior de la ramificación cuando el cuerpo de soporte se encuentra en su posición de uso, lo cual únicamente es necesario para sustituir el sensor por fin de su vida útil o cuando se detecta un fallo en el dispositivo de detección y es necesario extraer el cuerpo de soporte e intentar remediar el fallo producido en los elementos que se disponen sobre el cuerpo de soporte.

10

El dispositivo de detección comprende una tapa que se dispone para cierre de un segundo extremo de la ramificación, extremo que no está acoplado al tramo de conducción. Dicha tapa comprende al menos un orificio pasante en correspondencia con un orificio ciego del cuerpo de soporte, por los cuales es introducible un pasador. De esta forma, cuando el pasador se encuentra introducido entre el orificio pasante y el orificio ciego en correspondencia, el giro del cuerpo de soporte queda imposibilitado, para que el extremo del cuerpo de soporte con forma cóncava cilíndrica quede enrasado con la pared interior del tramo de conducción y no existan elementos que bloqueen parcialmente el paso del producto alimenticio.

15

20

De manera preferente, la tapa comprende dos orificios pasantes y el cuerpo de soporte dos orificios ciegos en correspondencia con los orificios pasantes de la tapa, por donde son introducibles dos pasadores, uno por cada orificio pasante y orificio ciego, dotando de mayor seguridad y precisión al dispositivo de detención.

25

El dispositivo de detección comprende un sensor de temperatura para determinar la temperatura del producto alimenticio. La impedancia eléctrica en el sensor para la detección de biocapas bacterianas también se ve modificada por alteraciones en la temperatura del producto alimenticio, por lo que el sensor de temperatura permite conocer la temperatura en el producto alimenticio y aplicar un factor de corrección a los valores de impedancia eléctrica obtenidos del sensor en caso de alteraciones en la temperatura del producto alimenticio.

30

Preferentemente, el sensor de temperatura es un termopar alojado en un agujero pasante

35

del cuerpo de soporte, quedando un primer extremo del sensor de temperatura en contacto con el producto alimenticio y un segundo extremo del sensor de temperatura conectado al procesador, donde se traducen las señales obtenidas de la temperatura del producto alimenticio en valores digitales.

5

Entre el cuerpo de soporte y la superficie interior de la ramificación se dispone una junta de estanqueidad que evita la salida del producto alimenticio que circula por el tramo de conducción por la ramificación.

10

Con todo ello así la invención resulta un dispositivo de detección de biocapas bacterianas en tuberías de productos alimenticios el cual permite que la limpieza del interior de estas tuberías se realice únicamente cuando se detecte la formación de biocapas bacterianas.

Descripción de las figuras

15

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de realización del dispositivo de detección de biocapas bacterianas.

La figura 2 muestra una vista en sección del dispositivo de detección objeto de la invención.

20

La figura 3 muestra una vista en perspectiva explosionada del dispositivo de detección de las figuras anteriores.

Descripción detallada de la invención

25

Como se observa en la figura 1, la invención se refiere a un dispositivo de detección de biocapas bacterianas para su disposición en una tubería de productos alimenticios, que comprende un tramo de conducción (1) para recibir el producto alimenticio, comprendiendo dicho tramo de conducción (1) unos extremos (1.1, 1.2) configurados para ser acoplados a la tubería de productos alimenticios. Dicho acoplamiento se puede producir por cualquier medio de unión, como por ejemplo soldadura, siempre y cuando el acoplamiento entre el tramo de conducción (1) y la tubería sea un acoplamiento estanco que evite la salida de parte del producto de alimenticio.

35

Asimismo, el dispositivo de detección de biocapas bacterianas objeto de la invención

comprende un sensor (2) capaz de detectar una colonia de bacterias que puede dar lugar a la formación de biocapas bacterianas, perjudiciales para el consumo humano. Preferentemente, el sensor (2) es un sensor impedimétrico sobre el que se fijan unas bacterias del producto alimenticio y que se emplea para detectar las variaciones de la impedancia eléctrica en el sensor (2) debido al depósito de bacterias sobre el sensor (2).

De manera preferente, el sensor (2) comprende una matriz de microelectrodos interdigitados (2.1) y dos patillas de contacto (2.2), dispuestas en los laterales de dicha matriz de microelectrodos interdigitados (2.1).

El sensor (2) se encuentra dispuesto en un alojamiento (3) en el tramo de conducción (1), de manera que el sensor (2) se encuentre en contacto con el producto alimenticio y las bacterias del producto alimenticio puedan fijarse en el sensor (2), de modo que se detecte la formación de biocapas bacterianas. Preferentemente, el sensor (2), ubicado en su alojamiento (3), queda enrasado o en línea con una pared interior (1.3) del tramo de conducción (1), de modo que la presencia del sensor (2) en el interior del tramo de conducción (1) no modifica el flujo del producto alimenticio a través del tramo de conducción (1). Un cambio de sección o un elemento que se interponga en el flujo del producto alimenticio modificaría este flujo y crearía un flujo turbulento, al menos en los puntos cercanos al cambio de sección o elemento bloqueador, lo cual provocaría la formación de biocapas bacterianas.

Preferentemente, el dispositivo de detección objeto de la invención comprende una ramificación (4) que se proyecta del tramo de conducción (1), preferentemente de manera inclinada, estando un primer extremo (4.1) unido al tramo de conducción (1) y un segundo extremo (4.2) opuesto libre. En el interior de dicha ramificación (4) está dispuesto un cuerpo de soporte (5), que a su vez comprende un primer extremo (5.1) en el que se encuentra dispuesto el alojamiento (3) para la disposición del sensor (2) y un segundo extremo (5.2) opuesto.

El cuerpo de soporte (5) está dispuesto en el interior de la ramificación (4) de modo que el cuerpo de soporte (5) ocupa toda la sección interior de la ramificación (4), evitando la salida de producto alimenticio por la ramificación (4). Asimismo, el primer extremo (5.1) del cuerpo de soporte (5) tiene una configuración cóncava cilíndrica idéntica a la forma de la pared interior (1.3) del tramo de conducción (1). Gracias a esta configuración se evitan cambios de

sección o elementos que bloqueen al menos parcialmente el flujo del producto alimenticio, puesto que como ya se ha comentado anteriormente la formación de biocapas bacterianas es más proclive en puntos cercanos a cambios de sección o elementos que bloqueen el flujo.

5

Asimismo, el cuerpo de soporte (5) comprende unas aberturas pasantes (5.3), en cuyo interior se disponen unos cables (6) que se unen a las patillas de contacto (2.2) del sensor (2). Preferentemente, los cables (6) se unen por soldadura con estaño a dichas patillas de contacto (2.2) del sensor (2). Asimismo, los cables (6) se unen por el otro extremo a un procesador donde se traducen señales recibidas de la impedancia eléctrica en el sensor (2) en valores digitales.

10

El cuerpo de soporte (5) comprende un elemento asidero (7) que permite la retirada del cuerpo de soporte (5) del interior de la ramificación (4). Preferentemente, el elemento asidero (7) se encuentra roscado al extremo (5.2) del cuerpo de soporte (5), de forma que tirando del elemento asidero (7) sea posible la extracción del cuerpo de soporte (5) del interior de la ramificación (4).

15

El dispositivo de detección comprende, adicionalmente, una tapa (8) que permite el cierre del extremo (4.2) libre de la ramificación (4), uniendo la tapa (8) a dicho extremo (4.2) de la ramificación (4). Preferentemente, la unión de la tapa (8) a la ramificación (4) se realiza mediante unos tornillos (8.1).

20

Dicha tapa (8) comprende al menos un orificio pasante (8.2) por el cual es introducible un pasador (9). Asimismo, el cuerpo de soporte (5) comprende al menos un orificio ciego (5.4) en correspondencia con dicho orificio pasante (8.2), en el cual es también introducible el pasador (9). De esta forma, cuando el pasador (9) se encuentra introducido entre el orificio pasante (8.2) y el orificio ciego (5.4) en correspondencia, el giro del cuerpo de soporte (5) queda imposibilitado, para que el extremo (5.1) del cuerpo de soporte (5) de configuración cóncava cilíndrica quede enrasado con la pared interior (1.3) del tramo de conducción (1) y no existan elementos que bloqueen parcialmente el paso del producto alimenticio.

25

30

De manera preferente, la tapa (8) comprende dos orificios pasantes (8.2) y el cuerpo de soporte (5) dos orificios ciegos (5.4) en correspondencia con los orificios pasantes (8.2), para la introducción de dos pasadores (9), uno por cada orificio pasante (8.2) y orificio ciego

35

(5.4), dotando de mayor seguridad y precisión al dispositivo de detención.

De manera adicional, el dispositivo de detección comprende unos medios de tope para que el cuerpo de soporte (5) se introduzca en la ramificación (4) hasta una concreta profundidad en la cual el extremo (5.1) del cuerpo de soporte (5) queda enrasado o en línea con la pared interior (1.3) del tramo de conducción (1), de modo que no se bloquee parcialmente el paso del producto alimenticio. Dichos medios pueden ser un tope dispuesto entre el cuerpo de soporte (5) y el interior de la ramificación (4) (no representado en las figuras), sin ser este ejemplo de realización limitativo para la invención.

Adicionalmente, el dispositivo de detección comprende un sensor de temperatura (10) que permite determinar la temperatura del producto alimenticio que circula por el interior del tramo de conducción (1). Preferentemente, el sensor de temperatura (10) es un termopar que se encuentra dispuesto en un agujero pasante (5.5) del cuerpo de soporte (5), quedando un extremo del sensor de temperatura (10) en contacto con el producto alimenticio y el extremo opuesto conectado a un procesador donde señales recibidas por el sensor de temperatura (10) son convertibles en valores digitales.

De manera adicional, entre el cuerpo de soporte (5) y la ramificación (4) se dispone una junta de estanqueidad (11), para evitar la salida del producto alimenticio que circula por el tramo de conducción (1) por la ramificación (4). Preferentemente, la junta de estanqueidad (11) se dispone en una posición lo más próxima posible al extremo (5.1) del cuerpo de soporte (5), para que se introduzca la mínima cantidad de producto alimenticio en el interior de la ramificación (4).

Cuando el dispositivo de detección de biocapas bacterianas objeto de la invención se encuentra en uso, el cuerpo de soporte (5) está dispuesto en el interior de la ramificación (4), quedando el sensor (2) en el alojamiento (3) y en contacto con el producto alimenticio que circula por el interior del tramo de conducción (1).

Por el sensor (2) se hace pasar una señal eléctrica de manera ininterrumpida, obteniendo un valor de referencia de impedancia eléctrica. Cuando en el flujo del producto alimenticio comienzan a existir bacterias, algunas de estas bacterias se quedan pegadas en la matriz de microelectrodos interdigitados (2.1), comenzando a formarse una biocapa bacteriana. La biocapa bacteriana formada en la matriz de microelectrodos interdigitados (2.1) modifica el

valor de la impedancia eléctrica obtenido en el sensor (2), pudiendo detectar así la presencia de biocapas bacterianas por una variación de la impedancia eléctrica del sensor (2).

5 Puesto que la impedancia eléctrica en el sensor (2) también se ve modificada por alteraciones en la temperatura del producto alimenticio, el sensor de temperatura (10) permite conocer la temperatura en el producto alimenticio, de modo que en caso de alteraciones en la temperatura del producto alimenticio, en el procesador se pueda aplicar un factor de corrección a los valores de impedancia eléctrica obtenidos del sensor (2).

10 Cuando se ha detectado la presencia de biocapas bacterianas en el sensor (2), es necesario realizar la limpieza en la tubería por la cual circula el producto alimenticio para eliminar las biocapas bacterianas formadas en la misma.

15 Como se ha comentado en el estado de la técnica, debido a la normativa vigente, la limpieza del interior de esta tubería se realiza por el método CIP ("Clean in place"); es decir, la limpieza se realiza sin desmontar ni abrir las piezas que conforman la tubería. Para ello, se paraliza el ciclo productivo del producto alimenticio y se hacen pasar por la tubería agua y diferentes agentes químicos.

20 Preferentemente, el método CIP de limpieza comprende primeramente lavar la tubería introduciendo agua a presión, como segundo paso, introducir un agente químico (como por ejemplo soda cáustica, ácido nítrico o un detergente) y como tercer paso volver a lavar la tubería con agua a presión para eliminar los agentes químicos introducidos en el segundo
25 paso. Los citados segundo y tercer pasos se pueden repetir modificando el agente químico introducido.

El sensor (2) queda lavado tras realizar la limpieza por el método CIP anteriormente descrita, puesto que de este modo las bacterias anexadas a la matriz de microelectrodos interdigitados (2.1) son eliminadas.

30 Asimismo, es posible realizar la retirada del cuerpo de soporte (5) donde se encuentra dispuesto el sensor (2). En principio, la retirada del cuerpo de soporte (5) de su posición de uso solo sería necesaria en caso de que exista un problema o fallo del dispositivo de detección o por necesidad de sustituir el sensor (2) por fin de su vida útil. Para acometer la
35 retirada del cuerpo de soporte (5), se ha de tirar del elemento asidero (7) hacia el exterior de

la ramificación (4). Para poder extraer completamente el cuerpo de soporte (5) del interior de la ramificación (4), se ha de soltar la tapa (8) del segundo extremo (4.2) de la ramificación (4).

5 Una vez terminadas las tareas necesarias para solucionar el hipotético fallo o para sustituir el sensor (2), se vuelve a introducir el cuerpo de soporte (5) en el interior de la ramificación (4). Para que el primer extremo (5.1) del cuerpo de soporte (5) con forma cóncava cilíndrica quede enrasado con la pared interior (1.3) del tramo de conducción (1) y dicho primer extremo (5.1) no bloquee parcialmente el paso del producto alimenticio, se introducen los
10 pasadores (9) entre los orificios pasantes (8.2) de la tapa (8) y los orificios ciegos (5.4) del cuerpo de soporte (5), quedando el cuerpo de soporte (5) en su posición correcta e imposibilitando el giro del cuerpo de soporte (5).

Asimismo, los medios de tope propiciarán que el cuerpo de soporte (5) se introduzca en la
15 ramificación (4) hasta la profundidad en la cual el extremo (5.1) del cuerpo de soporte (5) queda enrasado o en línea con la pared interior (1.3) del tramo de conducción (1).

De manera preferente, el dispositivo de detección objeto de la invención es dispuesto en la tubería tras un cambio de sección de la misma (como por ejemplo un codo) o tras un
20 elemento que bloquee parcialmente el paso del fluido alimenticio, puesto que como ya se ha comentado anteriormente, en estos lugares es donde es más proclive la formación de biocapas bacterianas.

El dispositivo de detección objeto de la invención es acoplable a una tubería de elaboración
25 de productos alimenticios ya instalada y operativa, para lo cual se han de acoplar los extremos (1.1, 1.2) del tramo de conducción (1) a la tubería, de modo que el flujo de producto alimenticio circule por el dispositivo de detección. Alternativamente, el dispositivo de detección puede ser instalado de partida en una nueva instalación de una tubería de elaboración de productos alimenticios, acoplando igualmente los extremos (1.1, 1.2) del
30 tramo de conducción (1) a la tubería durante la instalación inicial.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de detección de biocapas bacterianas en una tubería de elaboración de productos alimenticios, caracterizado por que comprende:

- 5
- un tramo de conducción (1) para recibir el producto alimenticio, que tiene unos extremos (1.1, 1.2) configurados para acoplamiento del tramo de conducción (1) a la tubería, y
 - un sensor (2) para la detección de biocapas bacterianas.

10 2.- Dispositivo de detección, según la reivindicación anterior, caracterizado por que el sensor (2) es un sensor impedimétrico para detectar las biocapas bacterianas por la variación de la impedancia eléctrica del sensor (2).

15 3.- Dispositivo de detección, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sensor (2) está dispuesto en un alojamiento (3) del tramo de conducción (1), tal que en uso el sensor (2) queda dispuesto en contacto con el producto alimenticio.

20 4.- Dispositivo de detección, según la reivindicación anterior, caracterizado por que el sensor (2) queda enrasado con una pared interior (1.3) del tramo de conducción (1).

25 5.- Dispositivo de detección, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tramo de conducción (1) comprende una ramificación (4) en la que está dispuesto un cuerpo de soporte (5) para la disposición del sensor (2).

30 6.- Dispositivo de detección, según la reivindicación anterior, caracterizado por que el cuerpo de soporte (5) tiene un primer extremo (5.1) en el que está dispuesto el sensor (2) y que tiene una configuración cóncava cilíndrica idéntica a la forma de la pared interior (1.3) del tramo de conducción (1).

35 7.- Dispositivo de detección, según las reivindicaciones 5 a 6, caracterizado por que el cuerpo de soporte (5) comprende unas aberturas pasantes (5.3) para la disposición de unos cables (6) que se unen al sensor (2).

8.- Dispositivo de detección, según las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado por que el

cuerpo de soporte (5) comprende un elemento asidero (7) que permite la retirada del cuerpo de soporte (5) del interior de la ramificación (4).

5 9.- Dispositivo de detección, según las reivindicaciones 5 a 8, caracterizado por que comprende una tapa (8) que se dispone para cierre de un segundo extremo (4.2) de la ramificación (4) y por que un pasador (9) es introducible por un orificio pasante (8.2) de la tapa (8) y por un orificio ciego (5.4) del cuerpo de soporte (5) en correspondencia con el orificio pasante (8.2).

10 10.- Dispositivo de detección, según la reivindicación anterior, caracterizado por que dos pasadores (9) son introducibles por dos orificios pasantes (8.2) de la tapa (8) y por dos orificios ciegos (5.4) del cuerpo de soporte (5) en correspondencia con los orificios pasantes (8.2).

15 11.- Dispositivo de detección, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que adicionalmente comprende un sensor de temperatura (10) para determinar la temperatura del producto alimenticio.

20 12.- Dispositivo de detección, según la reivindicación anterior, caracterizado por que el sensor de temperatura (10) es un termopar alojado en un agujero pasante (5.5) del cuerpo de soporte (5), quedando el sensor de temperatura (10) en contacto con el producto alimenticio.

25 13.- Dispositivo de detección, según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que entre el cuerpo de soporte (5) y la superficie interior de la ramificación (4) se dispone una junta de estanqueidad (11).

30

35

RESUMEN

Dispositivo de detección de biocapas bacterianas en una tubería de productos alimenticios, como por ejemplo una pasta comestible, leche, agua, o bebidas de cualquier tipo, que comprende un tramo de conducción (1) para recibir el producto alimenticio, que tiene unos extremos (1.1, 1.2) configurados para acoplamiento del tramo de conducción (1) a la tubería, y un sensor (2) para la detección de biocapas bacterianas perjudiciales para el consumo humano, el cual permite que la limpieza del interior de la tubería se realice únicamente cuando se detecte la formación de biocapas bacterianas.

10

15

20

25

30

35

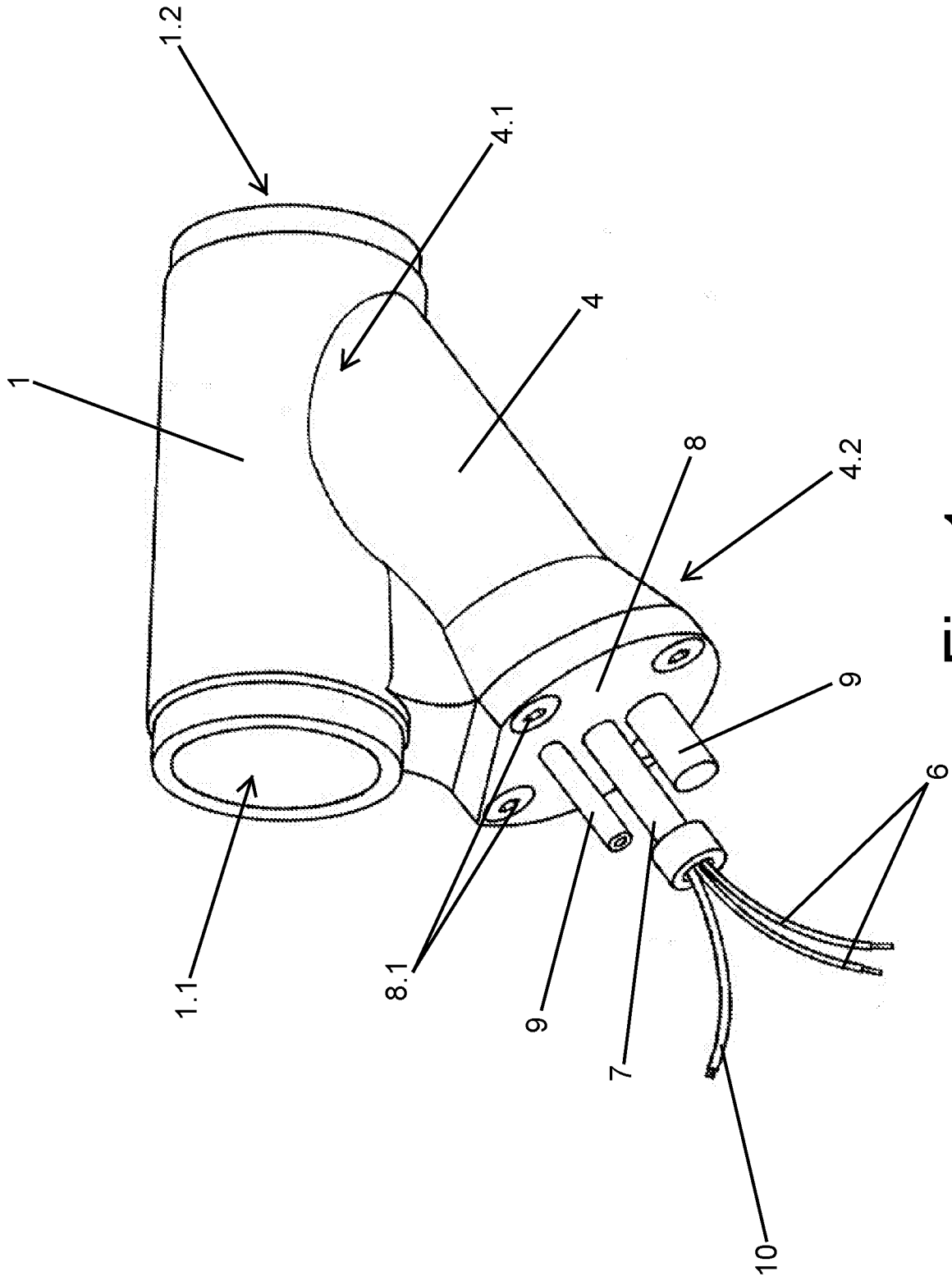


Fig. 1

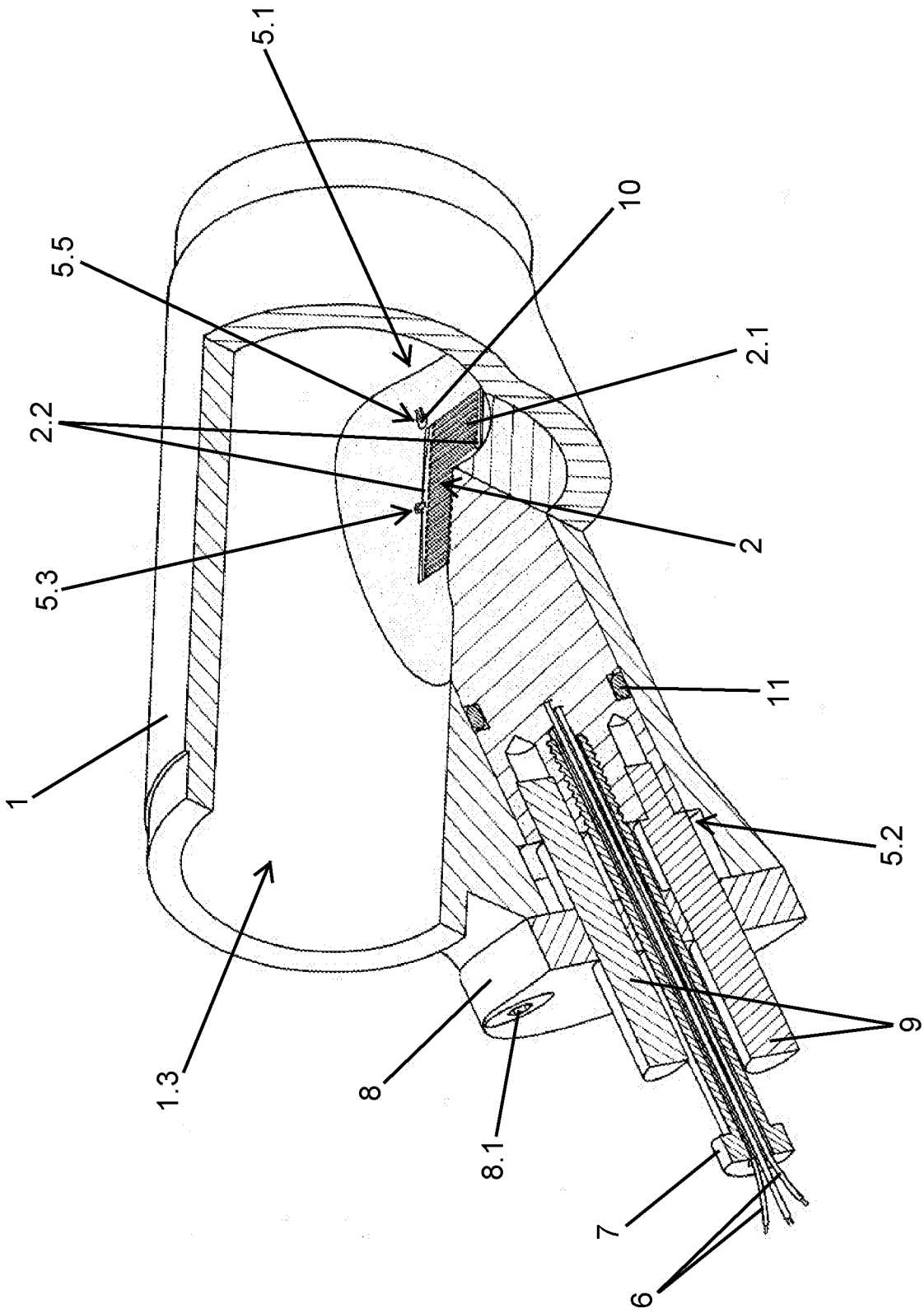


Fig. 2

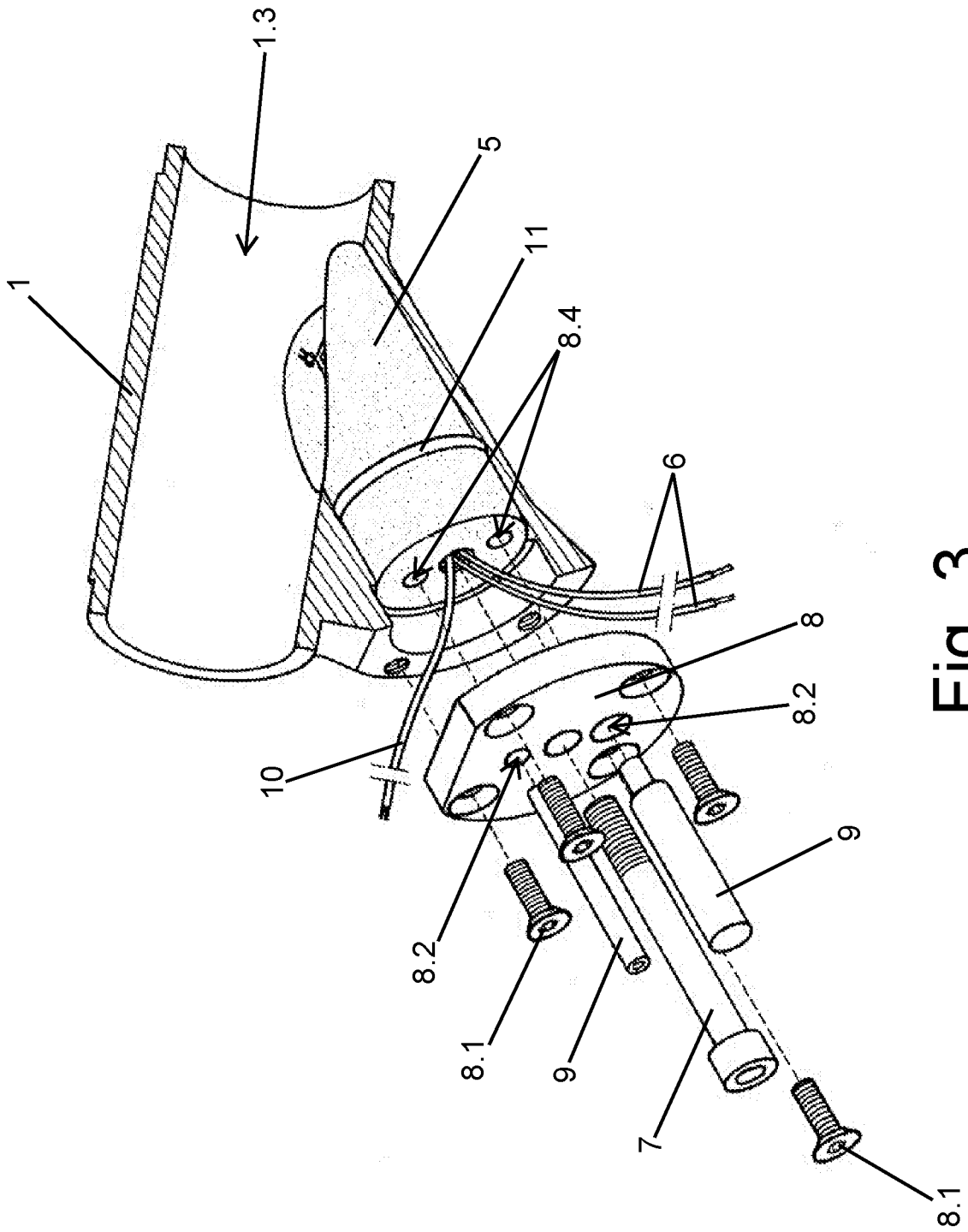


Fig. 3