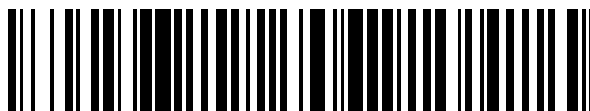


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 730 858**

51 Int. Cl.:

A23L 3/005 (2006.01)

A23L 3/22 (2006.01)

A23B 4/01 (2006.01)

H05B 6/54 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.09.2013 PCT/NL2013/050646**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.03.2014 WO14042523**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2013 E 13767141 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019 EP 2895014**

54 Título: **Dispositivo para pasteurizar una masa de producto alimenticio**

30 Prioridad:

14.09.2012 NL 2009466

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

13.11.2019

73 Titular/es:

**ZWANENBERG FOOD GROUP B.V. (100.0%)
Twentepoort Oost 5
7609 RG Almelo, NL**

72 Inventor/es:

SONDER, HERBERT LAURENTIUS MARIA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 730 858 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 para pasteurizar una masa de producto alimenticio

La invención se refiere a un dispositivo para pasteurizar una masa de producto alimenticio, tal como una masa que contiene ingredientes de soja, una masa que contiene huevos, una masa que contiene frutas, por ejemplo mermelada, una masa que contiene patatas, o una masa que contiene carne, o similares, dispositivo que comprende:

una alimentación para suministrar la masa;

medios de calentamiento para calentar la masa, que comprenden:

un tubo de un material eléctrica y magnéticamente inerte que se conecta a la alimentación;

un sistema de electrodos de acción mutua que se añaden al tubo y que están conectados a un generador de energía de RF que genera energía a una frecuencia en el intervalo de aproximadamente 10-50 MHz a los electrodos de manera que la masa presente en el primer tubo puede ser calentada durante su primer tiempo de residencia en este primer tubo; y

una descarga para descargar la masa.

Tal dispositivo es conocido por los documentos EP-B1-2 007 230 y WO-A1-2011/062499 en nombre del presente solicitante. El solicitante ha encontrado que en el dispositivo de los documentos EP-B1-2 007 230 y WO-A1-2011/062499 pueden producirse localmente altas intensidades de campo, también denominadas como "puntos calientes", por lo que la masa de producto alimenticio puede quemarse o incluso carbonizarse.

Un objeto de la presente invención es obviar al menos parcialmente el inconveniente indicado anteriormente. Un objeto particular de la invención es proporcionar un dispositivo del tipo indicado en el preámbulo con el cual una masa de producto alimenticio puede ser calentada uniformemente con el fin de pasteurizar la masa y con el cual se puede impedir la quema o la carbonización de la masa.

El dispositivo del tipo indicado en el preámbulo tiene para este propósito la característica especial según la invención de que los electrodos tienen esquinas redondeadas en sus zonas de extremo orientadas hacia la superficie interior del tubo con el fin de limitar localmente la intensidad del campo eléctrico generado por los electrodos.

Proporcionar electrodos con esquinas redondeadas en sus zonas de extremo orientadas hacia la superficie interior del tubo impide de manera efectiva la aparición de intensidades de campo que sean localmente demasiado altas, de modo que puede impedirse la quema o la carbonización de la masa.

Se observa que las zonas de extremo de los electrodos orientadas hacia la superficie interior del tubo se entienden como las zonas de extremo axial de los electrodos como se ve en sección longitudinal.

El radio de curvatura de las esquinas redondeadas asciende, por ejemplo, a un mínimo de 3 mm, en particular aproximadamente 10 mm. El solicitante ha encontrado que un radio de curvatura demasiado grande de las esquinas redondeadas puede tener la consecuencia de que una parte posiblemente considerable de la energía no se transmite a la masa para pasteurizar, mientras que un radio de curvatura demasiado pequeño todavía puede dar lugar a puntos calientes. El solicitante ha encontrado que un radio de curvatura altamente adecuado de las esquinas redondeadas se encuentra entre 3 mm y 10 mm. El radio de curvatura de las esquinas redondeadas es en particular mayor de 3 mm y menor de 10 mm. El radio de curvatura de las esquinas redondeadas puede tener cualquier valor deseado en este intervalo, tal como, pero no limitado a, 4 mm, 5 mm, 6 mm, 7 mm, 8 mm o 9 mm.

Los medios de calentamiento pueden comprender opcionalmente una primera camisa que se extiende alrededor del primer tubo y rellena de un primer líquido calentable.

En una realización del dispositivo según la invención, los electrodos están dispuestos con un espacio intermedio axial mutuo, siendo este espacio intermedio al menos 2x, preferiblemente 5x, más preferiblemente 10x mayor que la dimensión transversal lineal más grande del espacio interior del tubo.

En el caso de tales electrodos dispuestos con un espacio intermedio axial mutuo, el campo eléctrico que prevalece entre electrodos adyacentes se extiende sustancialmente en la dirección longitudinal del tubo, por lo que se realiza un calentamiento efectivo de la masa a lo largo de una distancia sustancial. Debido a que tiene lugar un calentamiento efectivo entre los electrodos a lo largo de toda la distancia y durante el tiempo de residencia correspondiente, de esta manera se puede obtener un alto caudal de la masa y una producción correspondiente alta.

Alternativamente, los electrodos pueden estar dispuestos a cada lado del tubo como se ve en la sección transversal.

Cada uno de los electrodos tiene preferiblemente una forma que corresponde a la forma externa del tubo. Si el tubo es un tubo cilíndrico, los electrodos dispuestos con un espacio intermedio axial mutuo pueden, por ejemplo, tener una

forma cilíndrica. Los electrodos dispuestos a cada lado del tubo como se ve en la sección transversal pueden ser, por ejemplo, electrodos en forma de placa que, en el caso de un tubo cilíndrico, están curvados alrededor del tubo.

Según la invención, los electrodos están dispuestos eléctricamente aislados con respecto a la superficie interior del tubo que entra en contacto directo con la masa del producto alimenticio.

- 5 Según otro aspecto de la invención, el dispositivo comprende un segundo tubo que se conecta al tubo y que tiene segundos medios de calentamiento, en donde la masa caliente se mantiene a temperatura sustancialmente constante durante su segundo tiempo de residencia en el segundo tubo.

10 Los segundos medios de calentamiento pueden implementarse, en principio, de cualquier manera deseada. Resultará evidente que se debe impedir que la masa calentada en el primer tubo por estos medios eléctricos sufra un cierto secado u otra degeneración durante su residencia en los segundos medios de calentamiento. Una mayor permanencia al aire generalmente resultará en efectos indeseables, tales como secado y posiblemente incluso oxidación.

15 Muy adecuada es una realización que comprende una camisa que se extiende alrededor del segundo tubo y llena de un líquido calentable. Durante un tiempo de residencia de un mínimo de dos minutos en el segundo tubo, la temperatura en todas partes en el segundo tubo puede no caer por debajo de una determinada temperatura prescrita, generalmente del orden de magnitud de 72°C-75°C. En una realización específica, el dispositivo puede tener para este propósito la característica especial de que el líquido en la segunda camisa se mantiene a una temperatura en el intervalo de aproximadamente 70°C-100°C. Se observa que la camisa y la segunda camisa pueden estar formadas integralmente.

20 El proceso de pasteurización realizado por el dispositivo según la invención también puede servir para permitir que la masa tratada se cure mediante el calentamiento que se produce durante un cierto período de tiempo. Una mezcla de, por ejemplo, ingredientes cárnicos, sal, especias y agentes aglutinantes se puede formar así en un tratamiento continuo con el dispositivo según la invención en una salchicha continua que luego es dividida en porciones en condiciones estériles, envasada y, si es necesario, confeccionada adicionalmente, después de lo cual puede tener lugar el transporte a los clientes.

25 Según un aspecto posterior según la invención, el dispositivo tiene la característica especial de que el primer tiempo de residencia y el voltaje de RF RMS sobre los electrodos se pueden ajustar de manera que la temperatura de la masa en el extremo del primer tubo tenga un valor en el intervalo de aproximadamente 70°C-100°C.

30 Para un procesamiento adicional de la masa así pasteurizada en el dispositivo, en muchos casos tendrá que dársele la oportunidad de enfriarse antes de ser dividida en porciones y envasada. Este enfriamiento puede, si se desea, tener lugar después de la división en porciones y el envasado.

35 A menudo se recomienda una realización que comprenda medios de enfriamiento que se conectan a los segundos medios de calentamiento y en los que la masa caliente tiene la oportunidad de enfriarse durante su tercer tiempo de residencia en estos medios de enfriamiento, medios del enfriamiento al final de los cuales la masa así enfriada se descarga para procesamiento adicional. Los medios de enfriamiento pueden, por ejemplo, comprender un tercer tubo que se conecta al segundo tubo.

40 Tal tercer tubo puede estar enrollado en forma de hélice, obteniendo así una gran longitud en un espacio relativamente pequeño, por lo que, opcionalmente en combinación con un medio de enfriamiento externo, por ejemplo aire que fluye, se obtiene un enfriamiento rápido. Aparte de en el calentamiento dieléctrico en el primer tubo, en esta sección de enfriamiento, el calor se elimina de la masa pasteurizada únicamente por conducción. Para este propósito es necesario tiempo, y por lo tanto una longitud relativamente grande.

También se puede hacer uso de manera conocida en sí de un proceso de división en porciones, opcionalmente seguido de un proceso de envasado, en donde las porciones son guiadas a través de un espacio de enfriamiento por medio de carros. Una torre de elevación conocida en sí es adecuada a este respecto.

45 Se llama la atención sobre el hecho de que el diámetro interior de los tubos no tiene que ser redondo. Se puede elegir cualquier forma deseada y técnicamente realizable.

Un material que es completamente transparente para dichas frecuencias es un plástico, por ejemplo, PTFE (politetrafluoroetileno). Este material tiene la ventaja adicional de ser muy adecuado para el contacto con alimentos. Es un material liso al que los productos alimenticios no se adhieren, o apenas lo hacen. Además, se puede dar un acabado liso al material muy fácilmente, y así limpiarlo regularmente según los requisitos establecidos.

50 Los electrodos pueden ser de cualquier material adecuado. Por ejemplo, pueden aplicarse placas de aluminio.

El dispositivo tiene una disposición en línea y puede realizar un calentamiento continuo y muy homogéneo, en donde se puede garantizar que la diferencia de temperatura entre las zonas más calientes y más frías en la masa calentada sea inferior a 5°C.

El sistema es capaz de un calentamiento rápido en el núcleo de la masa, por ejemplo a una velocidad del orden de magnitud de 1°C/s.

Se puede suponer que la temperatura de la masa suministrada es aproximadamente 0°C-10°C. La temperatura objetivo se alcanza en el extremo de los electrodos.

- 5 Según un determinado aspecto de la invención, el dispositivo tiene la característica especial de que el material del segundo tubo es acero inoxidable.

El dispositivo también puede tener la característica especial de que el material del tercer tubo sea de acero inoxidable.

Muy práctica es la realización en la que el segundo y el tercer tubo se realizan juntos como un tubo integral.

- 10 El ajuste de dichos parámetros para alcanzar dicha temperatura depende, entre otros factores, del contenido de sal de la masa. Por lo tanto, la elección de los parámetros debe hacerse a la luz de los mismos.

Según un siguiente aspecto de la invención, el dispositivo tiene la característica especial de que el diámetro interno efectivo promedio del primer tubo está en el intervalo de aproximadamente 20-150 mm. Aquí se prevé particularmente un valor de 50-115 mm.

- 15 Otro aspecto del dimensionamiento del dispositivo puede reside en que la longitud de los electrodos esté en el intervalo de aproximadamente 0,1 a 1 m. Los electrodos tienen preferiblemente una longitud del orden de 0,2-0,7 m.

Para la seguridad del personal operativo y otros presentes, se recomienda la realización en la que todos los componentes portadores de voltaje de RF están alojados en un alojamiento, en particular una jaula de Faraday. La malla de la jaula de Faraday puede ser relativamente gruesa con respecto a la longitud de onda relativamente grande, en relación con la radiación de microondas, asociada con las frecuencias aplicadas según la invención.

- 20 Un aspecto preferido según la invención reside en el hecho de que los electrodos están acoplados al generador de RF asociado a través de un circuito de adaptación de impedancia ajustable.

- 25 El dispositivo puede, por ejemplo, tener la característica de que la alimentación esté configurada para acoplarse a un dispositivo de reproducción, por ejemplo, una bomba de carne. Para este propósito, el lado de entrada del primer tubo puede estar provisto de una brida, que esté configurada para acoplamiento hermético a una brida de salida formada de manera correspondiente de una bomba de carne conocida.

El dispositivo puede tener la característica particular de que la frecuencia se encuentre en el intervalo de 12 a 29 MHz.

Según aún otro aspecto de la invención, el dispositivo tiene la característica de que la frecuencia tiene un valor de 27 ± 2 MHz. La frecuencia de 27,12 MHz es, por ejemplo, una frecuencia permitida para aplicaciones industriales como las actuales.

- 30 Según aún otro aspecto de la invención, el dispositivo tiene la característica especial de que la frecuencia tiene un valor de $13,5 \pm 1$ MHz. La frecuencia de 13,56 MHz está permitida asimismo para aplicaciones industriales como las actuales.

- 35 Según un aspecto final de la invención, el dispositivo tiene la característica especial de que, aguas abajo del segundo tubo, está presente una sección de tratamiento en la que la masa caliente es sometida a un tratamiento posterior, como ahumar, agregar condimento, asar a la parrilla o similares.

La invención se aclarará ahora con referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos:

la Fig. 1 muestra una sección longitudinal esquemática de una representación altamente simplificada de un dispositivo según el documento EP-B1-2 007 230;

la Fig. 2 muestra el dispositivo según la Fig. 1 con el electrodo según la invención en detalle en el mismo;

- 40 la Fig. 3 muestra parcialmente en forma de diagrama de bloques y parcialmente en sección transversal una representación muy simplificada de un dispositivo según el documento WO-A1-2011/062499;

las Fig. 4-6 muestran en detalle el tubo del dispositivo según la Fig. 3 con el electrodo según la invención en detalle en el mismo.

- 45 La figura 1 muestra un dispositivo 1 del documento EP-B1-2 007 230 para cocinar y pasteurizar una masa 4 que contiene carne, masa 4 que se suministra al dispositivo 1 mediante una bomba de carne 2 de tipo conocido. Para una aclaración adicional del dispositivo del documento EP-B1-2 007 230, este documento se incluye en esta memoria a título de referencia. El dispositivo comprende una alimentación 3 a través de la cual se suministra una masa 4 bajo presión al dispositivo 1 a un caudal determinado; un primer tubo 5, que se conecta a la alimentación 3, de un material eléctrica y magnéticamente inerte adecuado para el contacto con alimentos, en particular PTFE; dos electrodos en forma de placa 6, 7 situados a cada lado del primer tubo 5 y que tienen una forma que corresponde a la forma externa
- 50

del primer tubo 5, electrodos que están conectados a un generador de energía de RF (no mostrado) que genera energía con una frecuencia en el intervalo de aproximadamente 27,12 MHz a los electrodos 6, 7, de manera que la masa 4 presente en el primer tubo 5 se calienta dieléctricamente durante su primer tiempo de residencia en este primer tubo 5; una primera camisa 10 que se extiende alrededor del primer tubo 5 y llena de agua desmineralizada 9; un segundo tubo 11 que se conecta al primer tubo 5 y en el que la masa calentada en el primer tubo 5 se mantiene a temperatura sustancialmente constante durante su segundo tiempo de residencia de un mínimo de dos minutos en el segundo tubo; una segunda camisa 13 que se extiende alrededor del segundo tubo 11 y llena de aceite térmico 12; y un tercer tubo 14 relativamente largo que se conecta al segundo tubo 11 y en el que la masa caliente tiene la oportunidad de enfriarse durante su tercer tiempo de residencia en este tercer tubo, en cuyo extremo 15 del tercer tubo 14 se descarga la masa así enfriada para procesamiento adicional, por ejemplo, división en porciones y/o envasado.

El segundo tubo 11 y el tercer tubo 14 se realizan juntos como un tubo monolítico integral de acero inoxidable.

El primer tiempo de residencia y el voltaje de RF RMS sobre los electrodos se pueden ajustar de manera que la temperatura de la masa 4 tenga un valor en el intervalo de aproximadamente 70°C-90°C en el extremo 16 del primer tubo 5. Para una transferencia de energía y, por lo tanto, el calentamiento de la masa 4, con la mayor eficiencia posible, los electrodos 6, 7 están acoplados al generador de RF a través de un circuito de adaptación de impedancia. El circuito de adaptación de impedancia comprende un condensador variable conectado en serie y un segundo condensador variable conectado en paralelo a los electrodos 6, 7.

El generador de RF puede configurarse para generar energía con una frecuencia de, por ejemplo, 27,12 MHz o 13,56 MHz. Estas son las dos frecuencias legalmente permisibles para aplicaciones industriales de este tipo.

El primer líquido se mantiene a una temperatura deseada de, por ejemplo, 40°C por medio de un dispositivo 20 de calentamiento que tiene un intercambiador de calor con una bomba. En esta realización también se incorpora una unidad desmineralizadora en el conducto de suministro 21. En este caso se hace uso de agua. También son adecuados otros líquidos tales como aceite térmico.

El segundo líquido 12 puede llevarse y mantenerse a la temperatura deseada de manera similar.

Con vistas a los requisitos establecidos para la pasteurización, el tiempo de residencia de la masa caliente en el segundo tubo 11 debe ser de un mínimo de dos minutos.

Los componentes portadores de voltaje de RF están todos alojados en una jaula de Faraday 23. Esta jaula de Faraday está conectada a tierra a través de un cable de tierra 24. El electrodo 6 también está conectado a tierra, a través de un cable de tierra 25 con el que el electrodo también está acoplado al generador de RF. Por lo tanto, este también está conectado a tierra. Tanto la jaula de Faraday como dichas conexiones a tierra son esenciales para la seguridad del personal operativo.

Resultará evidente que, también a la luz de las estipulaciones legales, el dispositivo comprenderá disposiciones de seguridad adicionales que, por ejemplo, aseguran que, cuando se abre el dispositivo o se interrumpe la conexión a tierra de la jaula de Faraday, el voltaje de RF de los electrodos se desconecta inmediatamente, por ejemplo, desconectando inmediatamente el generador o los generadores de energía de RF.

La figura 2 muestra el dispositivo según la figura 1 con electrodos 106, 107 según la invención en el mismo. Los electrodos 106, 107 son iguales que los electrodos 6, 7 según la figura 1, con la diferencia de que los electrodos 106, 107 tienen esquinas redondeadas 60, 61 en sus zonas de extremo orientadas hacia la superficie interior del tubo 5, o las zonas de extremo axial como se ve en sección longitudinal. Las esquinas redondeadas impiden voltajes de pico en el campo eléctrico generado por los electrodos 106, 107, de modo que se impide la quema o la carbonización de la masa 4.

La figura 3 muestra un dispositivo 100 del documento WO-A1-2011/062499. Aparte de en el dispositivo 1 según las figuras 1 y 2, los electrodos 51, 52, 53 están dispuestos con espacios intermedios mutuos 54, 55 (iguales entre sí en esta realización), espacios intermedios 54, 55 que son sustancialmente mayores que el diámetro 56 del en este caso, el espacio interior formado cilíndricamente del tubo 5. Por ejemplo, es posible prever un diámetro 56 del orden de 60 mm y una separación mutua entre los electrodos 51, 52; 52, 53 adyacentes del orden de 1 m o más.

En un diagrama de bloques en la figura 3 se muestra que el circuito de adaptación de impedancia 17 es recibido entre el generador de RF 8 y los electrodos 51, 52 y 53. Sin embargo, esto no es necesario en todas las condiciones. Es posible prever la incorporación de disposiciones en el generador 8 que realicen una capacidad de ajuste de modo que se garantice la mayor transferencia de energía posible.

El electrodo central 52 está conectado a tierra y conectado al terminal de salida "frío" conectado a tierra 57 del circuito de adaptación de impedancia 17. Los electrodos 51 y 53 que se encuentran simétricamente a cada lado del electrodo 52 están conectados ambos al terminal de salida "caliente" 58 del circuito de adaptación de impedancia 17.

5 Las figuras 4-6 muestran en detalle el tubo 5 del dispositivo 100 según la figura 3 con electrodos 152 según la invención en detalle en el mismo. El electrodo 152 es el mismo que el electrodo 52 según la figura 3, con la diferencia de que el electrodo 152 tiene esquinas redondeadas 62 en sus zonas de extremo orientadas hacia la superficie interior del tubo 5, o las zonas de extremo axiales como se ve en sección longitudinal. Los electrodos 51 y 53 de la figura 3 no se muestran en las figuras 4-6, pero resultará evidente que estos electrodos también tienen tales esquinas redondeadas 62. Las esquinas redondeadas 62 impiden voltajes de pico en el campo eléctrico generado por los electrodos de modo que se impide la quema o la carbonización de la masa 4.

Se observa que la invención no se limita a las realizaciones ejemplares anteriormente discutidas, sino que se extiende a otras variantes dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

10

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para pasteurizar una masa de producto alimenticio, como una masa que contiene ingredientes de soja, una masa que contiene huevos, una masa que contiene frutas, por ejemplo, mermelada, una masa que contiene patatas o una masa que contiene carne, o similares, dispositivo que comprende:
 - 5 una alimentación para suministrar la masa;
 - medios de calentamiento para calentar la masa, que comprenden:
 - un tubo de un material eléctrica y magnéticamente inerte que se conecta a la alimentación;
 - un sistema de electrodos de acción mutua que se añaden al tubo y que están conectados a un generador de energía de RF que genera energía a una frecuencia en el intervalo de aproximadamente 10-50 MHz a los electrodos de manera que la masa presente en el primer tubo puede ser calentada durante su primer tiempo de residencia en este primer tubo; y
 - 10 una descarga para descargar la masa,
 - en donde los electrodos están dispuestos eléctricamente aislados con respecto a la superficie interior del tubo que entra en contacto directo con la masa del producto alimenticio,
 - 15 caracterizado por que
 - los electrodos tienen esquinas redondeadas en sus zonas de extremo orientadas hacia la superficie interior del tubo con el fin de limitar localmente la intensidad del campo eléctrico generado por los electrodos.
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en donde el radio de curvatura de las esquinas redondeadas asciende a un mínimo de aproximadamente 3 mm.
- 20 3. Dispositivo según la reivindicación 1, en donde el radio de curvatura de las esquinas redondeadas asciende a un máximo de aproximadamente 10 mm.
4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1-3, en donde los electrodos están dispuestos con un espacio intermedio axial mutuo, siendo este espacio intermedio al menos 2x, preferiblemente 5x, más preferiblemente 10x mayor que la mayor dimensión transversal lineal del espacio interior del tubo.
- 25 5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1-3, en donde los electrodos están dispuestos a cada lado del tubo como se ve en la sección transversal.
6. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1-5, en donde los electrodos tienen cada uno una forma que corresponde a la forma externa del tubo.
- 30 7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1-6, que comprende un segundo tubo que se conecta al tubo y que tiene segundos medios de calentamiento, que es capaz de mantener la masa caliente a temperatura sustancialmente constante durante su segundo tiempo de residencia en el segundo tubo.

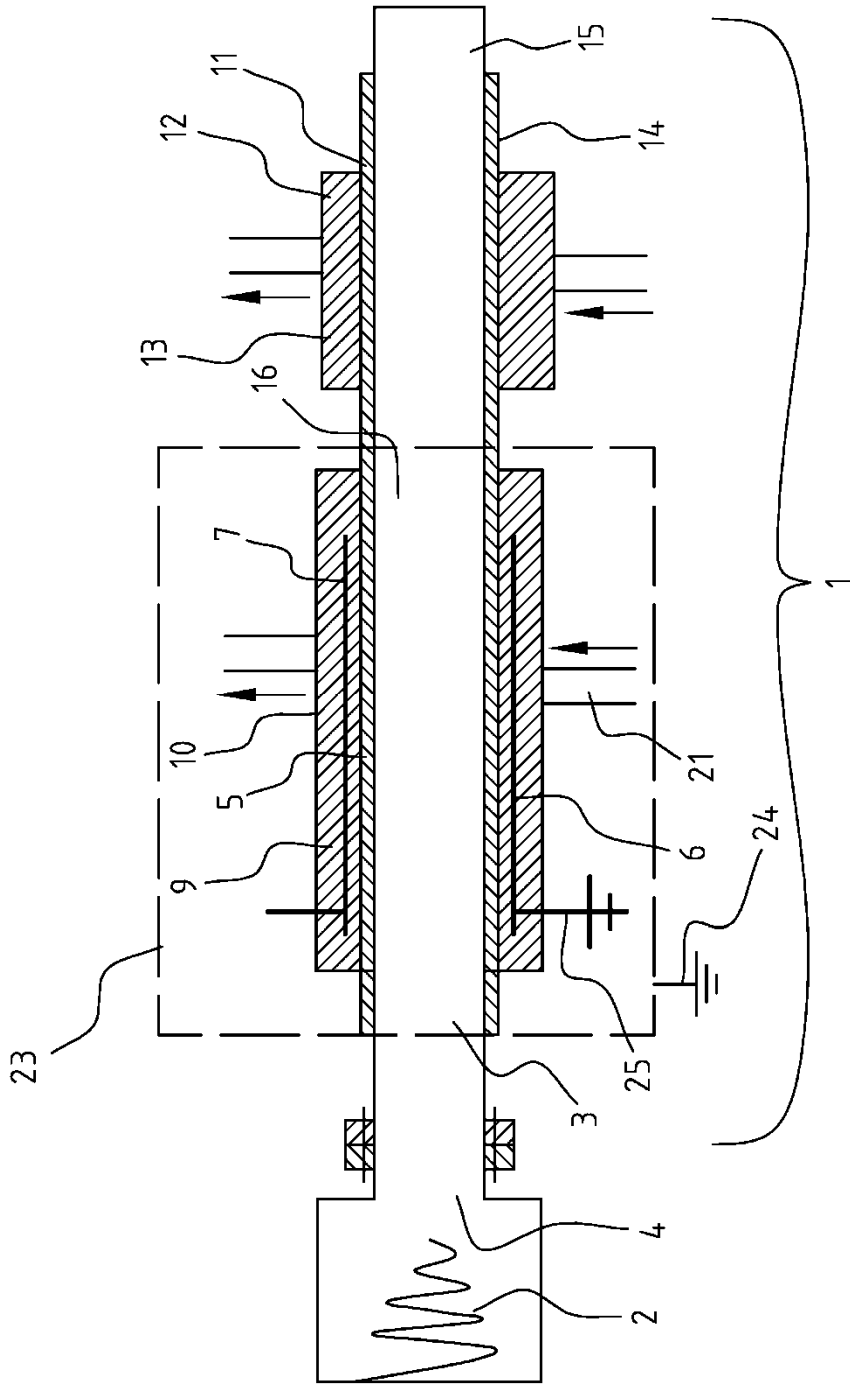


FIG. 1

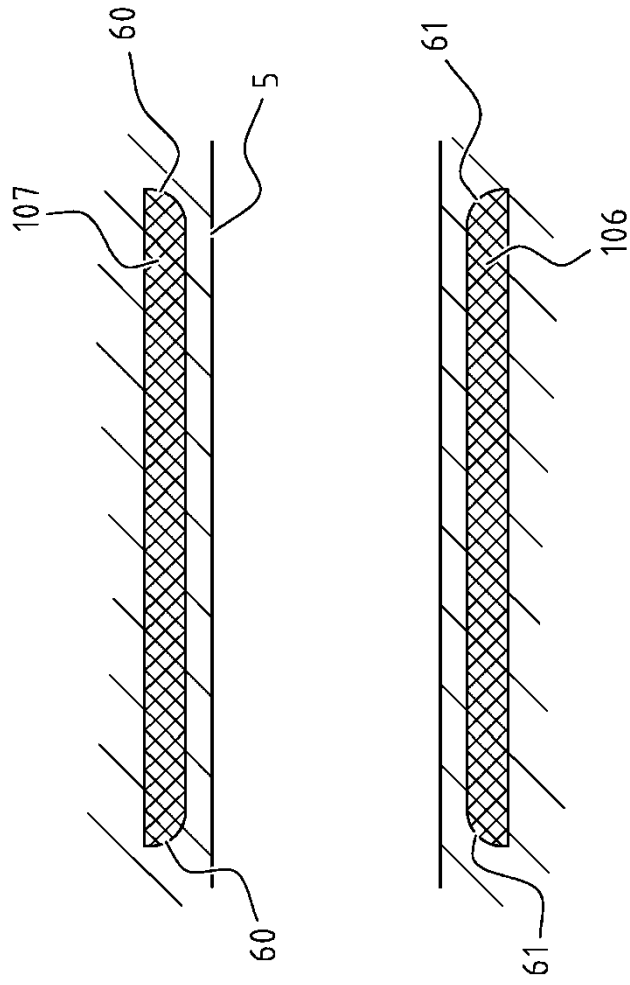


FIG. 2

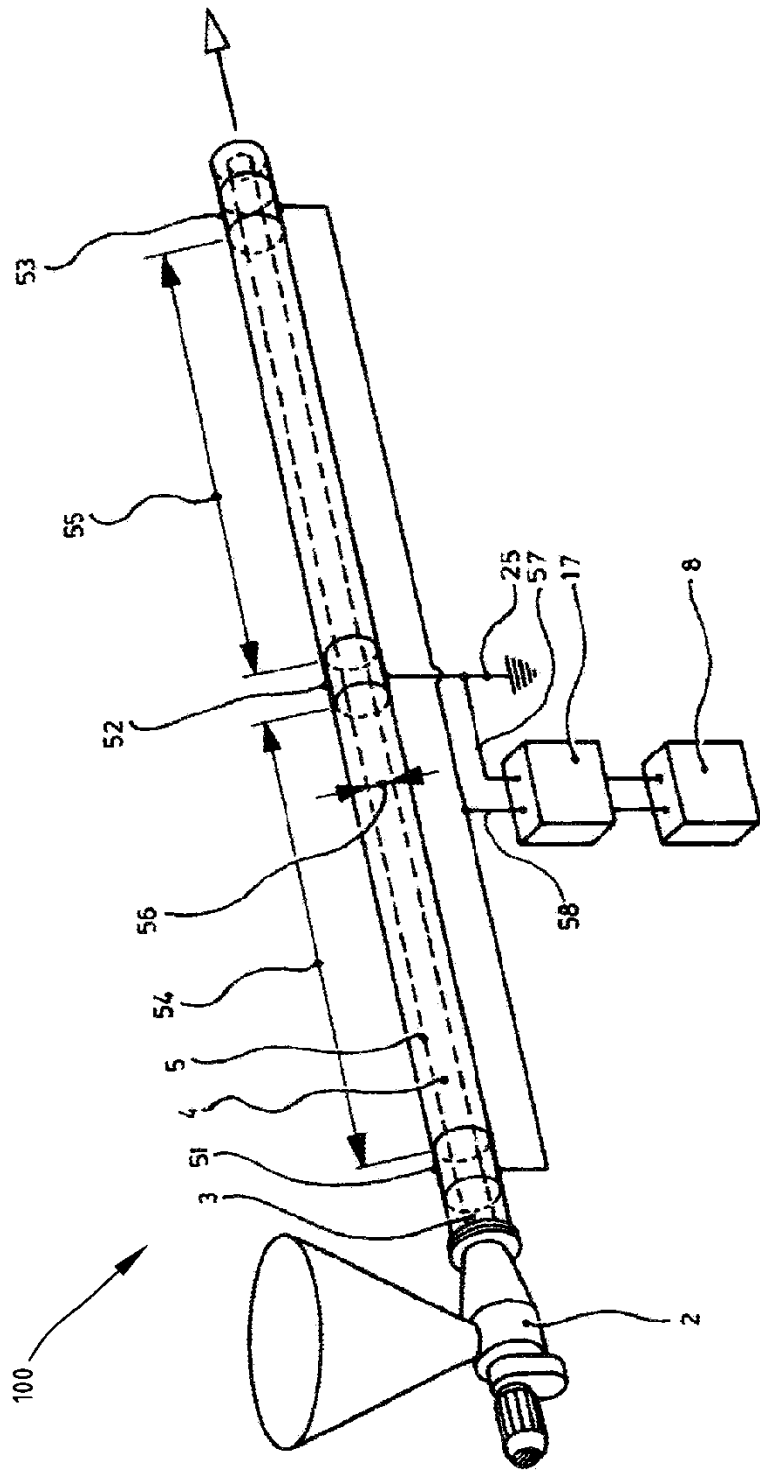


FIG. 3

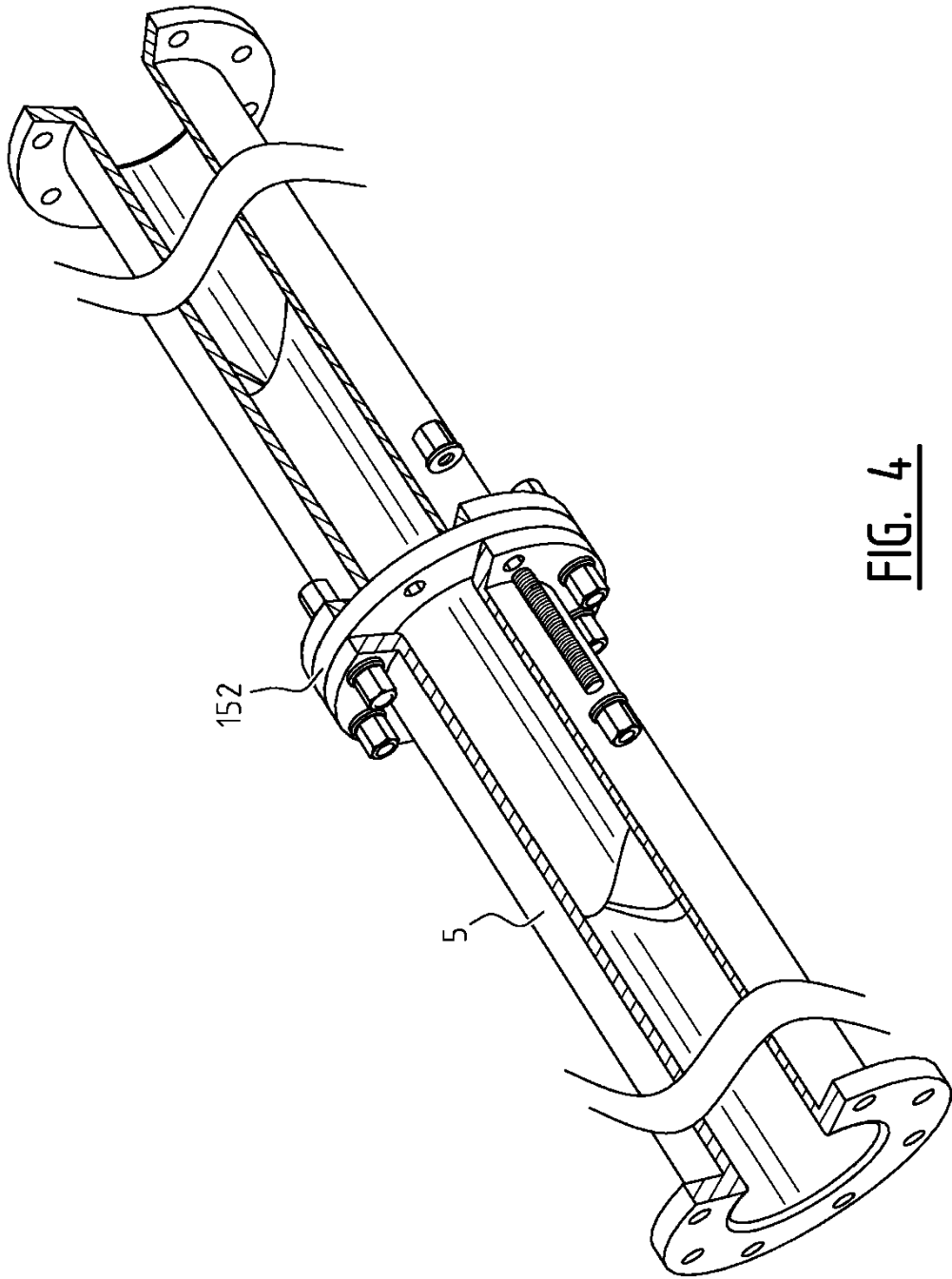


FIG. 4

