



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 290 092**

⑤1 Int. Cl.:
H05B 6/70 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **01271029 .9**

⑧6 Fecha de presentación : **07.12.2001**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1342391**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2003**

⑤4 Título: **Tratamiento por microondas de objetos y de piezas unitarias.**

③0 Prioridad: **11.12.2000 FR 00 16089**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.02.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.02.2008

⑦3 Titular/es: **CENTRE NATIONAL DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE (CNRS)
3, rue Michel Ange
75016 Paris, FR**

⑦2 Inventor/es: **Delmotte, Michel y
More, Claude**

⑦4 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

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

Tratamiento por microondas de objetos y de piezas unitarias.

5 La presente invención se refiere al tratamiento por microondas, en particular, de objetos agroalimentarios o domésticos o de piezas industriales y se refiere más concretamente a dispositivos del tipo antes citado destinados al tratamiento por microondas de piezas unitarias.

10 La calefacción por microondas de objetos unitarios o productos en capas conduce generalmente a una estructuración neta de la distribución espacial de las fuentes de calor de origen electromagnético y, en consecuencia, a una estructuración de la distribución de la temperatura.

Esta distribución espacial de la temperatura es el resultado final de las contribuciones de dos fenómenos:

15 a) las reflexiones de las ondas por las interfaces constituidas por los límites físicos de los objetos.

Estas reflexiones se manifiestan por un fenómeno de carácter interferencial en forma de una alternancia de zonas a elevada temperatura y de puntos fríos, y se refieren a los objetos cuyas dimensiones son del orden de magnitud de la longitud de onda;

20 b) atenuación de la densidad de energía aportada por las ondas en los mismos objetos.

La atenuación es visible sobre objetos cuyas dimensiones son grandes con relación a la longitud de onda, o cuya característica dieléctrica de absorción es elevada (superior a 1).

25 Estos dos fenómenos, reflexión de las ondas y atenuación, se habían observado y se habían estudiado en laboratorio sobre dispositivos de microondas específicos, llamados aplicadores, siempre completamente llenos con distintos productos o materiales, siendo estos últimos los productos a transformar por calefacción o que eran dieléctricos constitucionales a la constitución de la carga específica de los aplicadores.

30 Estos aplicadores, como el aplicador descrito por el documento EP-B-0 122 840, siempre se caracterizan por la presencia de masas importantes de materiales dieléctricos que sirven de adaptadores de interfaz de entrada e interfaz de salida de los aplicadores, o que permiten elegir coeficientes globales de atenuación convenientes.

35 Estos aplicadores son, por ejemplo, aplicadores de molde para la aplicación materiales compuestos o aplicadores de autoclave para la calefacción particular de numerosos reactivos.

La contribución más avanzada en términos de potencialidades de utilización de los resultados de las investigaciones en laboratorio es la puesta en evidencia y la posibilidad de evaluación de una compensación de atenuación de las ondas.

40 Esta compensación se realiza mediante la aplicación de masas dieléctricas de grosor o característica de permisividad variable en el sentido de la propagación, eventualmente constituidas por capas de materiales diferentes.

45 La invención se refiere a una aplicación de los mismos conceptos fundamentales a la situación de objetos cuyas dimensiones se incluyen entre el centímetro y como máximo del orden del metro, colocados en aplicadores de un único modo o mixtos poco cargados.

50 Por lo tanto, tiene por objeto un dispositivo de tratamiento de objetos por microondas que comprende un aplicador y objetos a calentar dispuestos en dicho aplicador, caracterizado por el hecho de que también comprende, dispuestos en el aplicador, medios dieléctricos de adaptación de impedancia que tienen formas y dimensiones adaptadas a los objetos a tratar y a las características de los modos de propagación de las ondas.

Según otras características:

55 - los medios dieléctricos de adaptación son piezas de un material dieléctrico cuya permisividad es lo más próxima posible a la permisividad media de los objetos que deben calentarse;

60 - los medios dieléctricos de adaptación tienen volúmenes de forma prismática, piramidal o cónica, cuya base son iguales por lo menos a una parte de una sección del objeto que debe calentarse, y cuya altura se limita a las condiciones de relleno del aplicador;

- dichos medios dieléctricos comprenden puntas que forman adaptadores de interfaces dispuestos con relación al objeto a tratar al menos según una de las tres dimensiones del espacio;

65 - los medios dieléctricos de adaptación comprenden un tubo que tiene una cavidad interna cilíndrica y una forma exterior que comprende una porción intermedia de revolución y dos porciones de extremo de forma troncocónica que se estrecha a partir de la porción de revolución y, uniendo los extremos del tubo que forma adaptador de propagación, piezas cónicas macizas que forman adaptadores de interfaz;

- la porción intermedia de revolución tiene una forma exterior cilíndrica;

- la porción intermedia de revolución se forma mediante conos truncados juntado por sus bases mayores o por sus bases menores;

- para la calefacción de objetos paralelepípedicos, el dispositivo comprende por lo menos una guía de ondas que se prolonga mediante una antena prismática dispuesta al lado de por lo menos una cara de por lo menos un objeto, y los medios dieléctricos de adaptación comprenden una parte prismática colocada en dicha antena, y por el hecho de que la superficie libre de la parte dieléctrica prismática se sitúa en contacto con la cara correspondiente del objeto paralelepípedo que debe calentarse;

- cuando dicho por lo menos un objeto debe seguir siendo accesible para otras operaciones, se proporciona un intervalo de aire entre dichos medios de adaptación y la superficie de dicho objeto de forma paralelepípedica, siendo el valor de dicho intervalo de aire una función de las permisividades dieléctricas del material de la pieza a calentar y de los medios dieléctricos de adaptación;

- el valor del intervalo de aire es inferior o igual a un número entero de semilongitudes de onda del modo de propagación;

- los medios dieléctricos de adaptación comprenden una porción intermedia de forma paralelepípedica, en la cual se proporciona una cavidad para el objeto que debe calentarse y dos puntas prismáticas unidas por sus bases a los extremos de la porción intermedia e incluidos los bordes opuestos a las mencionadas bases, estando dispuestas transversalmente respecto a la dirección de propagación de las ondas respecto a los citados medios dieléctricos de adaptación, formando dichas puntas prismáticas adaptadores de interfaz;

- para favorecer la propagación en el objeto que debe calentarse, se asocian varios materiales dieléctricos de permisividad diferentes, creando así un gradiente de permisividad;

- cuando las piezas dieléctricas de dichos medios de adaptación están constituidas por capas de distintos materiales, es la permisividad de la capa media que tiene un valor próximo a la de los objetos a calentar;

- comprende, dispuesto en un aplicador, una cinta transportadora de un material que tiene una permisividad dieléctrica adaptada a los objetos a tratar, pudiéndose desprender dicha cinta transportadora en un intervalo definido por las bases de adaptadores de interfaces, colocadas por encima y por debajo de la banda y que comprende alvéolos de recepción de objetos a tratar por microondas como bandejas de productos alimentarios.

La invención se comprenderá mejor a partir de la lectura de la descripción adjunta, dada solamente como ejemplo y con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 es una vista esquemática en perspectiva en despiece de un primer modo de realización de un aplicador con adaptador de impedancia según la invención;

La figura 2 es una vista esquemática en perspectiva de otro modo de realización de un aplicador con adaptador de impedancia según la invención;

La figura 3 es una vista esquemática en perspectiva de otro modo de realización de un aplicador con adaptador de impedancia según la invención; y

La figura 4 es una vista esquemática en perspectiva de otro modo de realización de un aplicador con adaptador de impedancia según la invención.

En la figura 1 se representa esquemáticamente en perspectiva en despiece un aplicador para la calefacción por microondas de un objeto cilíndrico.

El aplicador comprende un tubo metálico 1 que forma una guía de ondas, en la cual está dispuesto un adaptador que comprende un tubo 2 de diámetro inferior al del aplicador y que incluye una porción intermedia 3 de forma exterior cilíndrica y dos porciones de extremo 4 de forma exterior troncocónica que se estrecha a partir de la porción intermedia 3.

Los dos extremos 5, 6 de las porciones troncocónicas 4 opuestas a la porción intermedia 3 se prolongan mediante conos macizos 7, 8.

El tubo 2 comprende una cavidad cilíndrica 9 en la cual está dispuesto un producto 10 que debe calentarse.

Este producto 10, que se extiende prácticamente sobre la longitud del tubo 1, tiene una sección inferior a la sección de la cavidad 9 del tubo 2.

Comprende una porción de extremo 12, por ejemplo de forma hemisférica, o de cualquier forma.

ES 2 290 092 T3

Las piezas 2, 7 y 8 están unidas.

Los conos macizos 7, 8 forman adaptadores de interfaz, mientras que el tubo 2 forma un adaptador de propagación.

Aunque en el modo de realización de la figura 1 la porción intermedia de revolución 3 tiene una superficie exterior de forma cilíndrica, esta superficie exterior puede formarse por conos truncados inclinados por sus bases mayores o por sus bases menores.

Los relieves de la superficie exterior del tubo así obtenidos permiten adaptar la propagación de las ondas con el fin de obtener una uniformidad de la calefacción de la parte tratada, sobre toda su longitud.

El adaptador 3, 7, 8 se coloca en el aplicador 1 en unos soportes no representados dispuestos de modo que sus interfaces sean paralelas al campo eléctrico de la onda de propagación en el aplicador.

Los medios de adaptación se realizan en unos materiales cuya permisividad es lo más próxima posible a la permisividad media de las piezas que deben calentarse por lo menos en la parte media de estos medios de adaptación según las características o los modos de propagación elegidos.

Los materiales constitutivos de estos medios de adaptación son materiales esencialmente compuestos, cuya matriz puede aplicarse fácilmente por moldeo o por fabricación.

Estos materiales son, por ejemplo, siliconas, de PTFE, poliolefinas.

La carga de la matriz, principalmente mineral, puede ajustarse fácilmente y presenta propiedades dieléctricas interesantes.

Los materiales de carga son por ejemplo la mica, la alúmina, el óxido de titanio, el vidrio, y el cuarzo.

Los sentidos de propagación de las ondas se indican mediante las flechas F1 y F2.

Se puede elegir utilizar ondas que se propagan en uno u otro de los sentidos indicados mediante las flechas F1 y F2, o también en los dos sentidos simultáneamente.

Se puede también elegir que las ondas se propaguen en alternancia en los sentido de las flechas F1 y F2, si la atenuación de las ondas es escasa.

Según el modo de realización de la figura 2, los productos que deben calentarse 20 son productos en bloques paralelepípedicos de mucho grosor que pueden desplazarse sobre o bajo el dispositivo de calefacción de microondas o también en éste.

Este dispositivo de calefacción incluye un aplicador 22 formado por una guía de ondas rectangular 24 terminada por una antena prismática metálica hueca 26.

El extremo rectangular 28 de la antena 26 vuelta hacia el producto 20 que debe calentarse está, en el presente ejemplo, separada de dicho producto por un intervalo de aire 29 que contribuye a la adaptación de la interfaz del producto y que es necesario para hacer el producto accesible a otros tratamientos, tal como un enfriamiento superficial por circulación de un fluido u otros.

En la antena prismática hueca 26 se coloca un adaptador de interfaz con forma de prisma macizo 30, cuyas caras de extremo 31, 32 están unidas por un borde 34 y cuya base 35 se prolonga en una porción paralelepípedica 36. Esta porción paralelepípedica está al nivel del extremo rectangular 28 de la antena 26.

La superficie del adaptador de interfaz 30 que se vuelve hacia el producto y que está al nivel del extremo 28 de la antena 26 puede estar también en contacto con la superficie del objeto paralelepípedo 20 que debe calentarse.

El sentido de propagación de las ondas se indica mediante la flecha F3.

En el desplazamiento del aplicador 22 en el sentido de la flecha f, a lo largo de los productos 20 que deben calentarse, dichos productos son calentados por zonas sucesivas delimitadas por la dimensión de la antena 26.

Aunque el dispositivo de la figura 2 comprende un único aplicador de guía de ondas dispuesto sobre los objetos 20 a tratar, es posible prever varios aplicadores dispuestos uno al lado del otro a lo largo de la trayectoria de desplazamiento de los objetos. También es posible disponer uno o más aplicadores de este tipo debajo de los objetos 20.

El aplicador representado en la figura 3 comprende una guía de ondas rectangular 40, en la cual está dispuesto un adaptador 41 que comprende una porción intermedia de forma paralelepípedica 42 y dos puntas prismáticas 43, 44 unidas por sus bases a los extremos de la porción intermedia 42, y en el que los bordes 45, 46 opuestos a las

mencionadas bases están dispuestos transversalmente respecto a la dirección de propagación de las ondas en la guía de ondas 40.

Como en el ejemplo de la figura 1, las ondas pueden propagarse en la guía 40 en los dos sentidos indicados mediante las flechas F4 y F5, alternativa o simultáneamente.

En la porción central 42 del adaptador se prevé una cavidad 48 en la cual se coloca un objeto que debe calentarse 50 de forma complementaria a la de la cavidad.

Las puntas prismáticas 43 y 44 forman adaptadores de interfaz.

La elección de la disposición de dichas puntas prismáticas que forman adaptadores de interfaz está guiada por las interfaces que producen la reflexión más intensa.

Así, son totalmente posibles adaptadores prismáticos colocados en una posición superior o inferior con relación a los objetos.

En su posición inferior, los adaptadores pueden formar parte de los medios de apoyo de los objetos que deben calentarse.

En otros casos, estos adaptadores serán parte integral de unos medios de transporte de entrega como bandejas, cintas transportadores, placas amovibles u otras.

En la figura 4 se representa esquemáticamente en perspectiva, un modo de realización del dispositivo de tratamiento de objetos por microondas según la invención, que comprende montado en un aplicador 51, una cinta transportadora 52, en el cual se prevén algunos alvéolos 54 para objetos que deben tratarse por microondas como bandejas 56 de productos alimenticios.

La cinta transportadora, donde se ha representado solamente en el interior del aplicador, está hecho en un material de permisividad dieléctrica adaptada al tratamiento térmico del contenido de las bandejas 56.

En la trayectoria de la cinta transportadora 52 están dispuestos adaptadores de interfaz 58, 60, colocados por encima y por debajo de la banda 52. Estos adaptadores de interfaces están formados por pirámides que tienen, cada una, una punta con forma de borde 62, 64 y que están enfrentadas por sus bases 66, 68.

La banda 52 se desplaza en el intervalo 70 previsto en los adaptadores de interfaces 58 y 60.

Se ve en este modo de realización que los adaptadores de interfaces 58, 60 están orientados según una dirección general normal a la dirección de desplazamiento de los objetos 56 sobre la cinta transportadora 52.

Esta orientación de los adaptadores de interfaces es en este caso, teniendo en cuenta la forma y la disposición de los objetos 56, la orientación óptima según la cual las interfaces 58, 60 producen la reflexión más intensa.

La disposición por la que a partir de las puntas se forman adaptadores puede pues elegirse con relación a los objetos que deben tratarse, por lo menos según una de las tres dimensiones del espacio.

En los dispositivos que acaban de describirse con referencia a los dibujos, es posible para favorecer la propagación en el objeto que debe calentarse, realizar por lo menos algunos medios de adaptación dieléctrica por asociación de varios materiales dieléctricos de permisividades diferentes, creando así una estructura con varias capas que permite garantizar el control de la atenuación de las ondas.

Esta estructura con varias capas permite, en particular, mejorar los resultados de los adaptadores de propagación.

En el caso de la utilización de estas estructuras con varias capas, es la capa media la que tiene una permisividad dieléctrica próxima a la permisividad media del objeto a calentar.

Los ámbitos de utilización de las herramientas dieléctricas según la invención son los que un aumento de la temperatura de los objetos de manera uniforme en el espacio es indispensable.

Se trata en primer lugar de productos de las industrias agroalimentarias para los cuales la seguridad alimentaria impone que el campo de temperaturas necesario para la descongelación, la pasteurización, o incluso la esterilización sean uniformes en el espacio.

Se trata también de productos técnicos.

Se puede prever la cocción de objetos de resina termoestable cuando no requiere la utilización de un molde con una aplicación de una presión mecánica.

Por ello, la invención se utiliza ventajosamente para la calefacción de pegamentos, de productos de capas, de productos reactivos almacenados a baja temperatura (de -70°C a -20°C) y hasta la temperatura ambiente o de aplicación.

5 **Referencias citadas en la descripción**

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es sólo para conveniencia del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se haya tenido un gran cuidado en recoger las referencias, no puede excluirse la presencia de errores u omisiones y por ello la EPO declina cualquier responsabilidad a este respecto.

10

Documentos de patentes citados en la descripción

EP 0122840 B [0005]

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de tratamiento de objetos por microondas que comprende un aplicador (1; 24, 26; 40; 51) y objetos
 5 que deben calentarse dispuestos en dicho aplicador, **caracterizado** por el hecho de que también comprende, dispuestos
 en el aplicador, medios dieléctricos (2, 7, 8; 30; 41; 52, 58, 60) de adaptación de impedancia, teniendo dichos medios
 dieléctricos, por una parte, por lo menos una forma complementaria a la de los objetos que se han de tratar y, por
 otra parte, por lo menos un extremo saliente de sección en punta, estando expuesto dicho extremo a las radiaciones de
 microondas, y por el hecho de que los medios dieléctricos de adaptación (2, 7, 8; 30; 41; 52, 58, 60) son piezas de un
 10 material dieléctrico en donde la permisividad es la más próxima posible a la permisividad media de los objetos que
 deben calentarse.

2. Dispositivo de tratamiento de objetos según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que los medios
 dieléctricos de adaptación (2, 7, 8; 30; 41; 52, 58, 60) tienen volúmenes, cuya base es igual por lo menos a una parte
 15 de una sección del objeto que debe calentarse, y cuya altura está limitada a las condiciones de llenado del aplicador
 (1; 24, 26; 40; 51).

3. Dispositivo de tratamiento de objetos según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** por el hecho de que dichos
 medios dieléctricos (2, 7, 8; 30; 41; 52, 58, 60) comprenden puntas que forman adaptadores de interfaces dispuestos
 20 con relación al objeto a tratar por lo menos según una de las tres dimensiones del espacio.

4. Dispositivo de tratamiento de objetos según una de las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizado** por el hecho de
 que los medios dieléctricos de adaptación comprenden un tubo (2) que tiene una cavidad interna (9) cilíndrica y una
 forma exterior que comprende una porción intermedia (3) de revolución y dos porciones de extremo (4) de forma
 25 troncocónica que se estrecha a partir de la porción de revolución y, unidas en los extremos del tubo (2) forman un
 adaptador de propagación, de las piezas cónicas macizas (7, 8) que forman adaptadores de interfaz.

5. Dispositivo de tratamiento de objetos según la reivindicación 4, **caracterizado** por el hecho de que la porción
 intermedia de revolución (3) tiene una forma exterior cilíndrica.

6. Dispositivo de tratamiento de objetos según la reivindicación 4, **caracterizado** por el hecho de que la porción
 30 intermedia de revolución se forma mediante conos truncados unidos por sus bases mayores o sus bases menores.

7. Dispositivo de tratamiento de objetos según una de las reivindicaciones 2 y 3, para la calefacción de objetos de
 forma paralelepípeda, **caracterizado** por el hecho de que comprende por lo menos una guía de ondas (24) prolongada
 35 por una antena prismática (26) dispuesta en el lado de por lo menos una cara de por lo menos un objeto (20), y por
 el hecho de que los medios dieléctricos de adaptación comprenden una parte prismática (30) colocada en dicha por lo
 menos una antena (26).

8. Dispositivo de tratamiento de objetos según la reivindicación 7, **caracterizado** por el hecho de que la superficie
 40 libre de la parte dieléctrica prismática está colocada en contacto con el objeto paralelepípedo que debe calentarse.

9. Dispositivo de tratamiento de objetos según la reivindicación 7, **caracterizado** por el hecho de que cuando dicho
 por lo menos un objeto debe seguir siendo accesible para otras operaciones, estando previsto un intervalo de aire (29)
 45 entre dichos medios de adaptación y la superficie de dicho objeto de forma paralelepípeda (20), siendo el valor de
 dicho intervalo de aire (29) una función de las permisividades dieléctricas del material del objeto (20) a calentar y de
 los medios dieléctricos de adaptación (30).

10. Dispositivo de tratamiento de objetos según la reivindicación 9, **caracterizado** por el hecho de que el valor del
 50 intervalo de aire (29) es inferior o igual a un número entero de semilongitudes de onda del modo de propagación.

11. Dispositivo de tratamiento de objetos según una de las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizado** por el hecho
 de que los medios dieléctricos de adaptación (41) comprenden una porción intermedia de forma paralelepípeda, en
 la cual se prevé una cavidad (48) para el objeto que debe calentarse (50) y dos puntas prismáticas (43, 44) unidas
 55 por sus bases a los extremos de la porción intermedia (42), estando dispuestos los bordes (54, 56) opuestos a las
 mencionadas bases transversalmente respecto a la dirección de propagación de las ondas respecto a los mencionados
 medios dieléctricos de adaptación, formando dichas puntas prismáticas (43, 44) adaptadores de interfaz.

12. Dispositivo de tratamiento de objetos según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** por el hecho de
 60 que para favorecer la propagación en el objeto que debe calentarse, varios materiales dieléctricos de permisividades
 diferentes se asocian creando así un gradiente de permisividad.

13. Dispositivo de tratamiento de objetos según la reivindicación 12, **caracterizado** por el hecho de que cuando
 las partes dieléctricas de dichos medios de adaptación están constituidas por capas de distintos materiales, siendo la
 65 permisividad de la capa media la que tiene un valor próximo a la permisividad media de los objetos a calentar.

14. Dispositivo de tratamiento de objetos según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** por el hecho de
 que comprende, dispuesto en un aplicador (51), una cinta transportadora (52) de un material que tiene una permisividad

ES 2 290 092 T3

dieléctrica adaptada a los objetos a tratar, siendo dicha cinta transportadora desprendible en un intervalo (70) definido por las bases (66, 68) de los adaptadores de interfaces (58, 60), colocados por encima y por debajo de la banda, y comprendiendo alvéolos (54) de recepción de los objetos a tratar por microondas como bandejas (56) de productos alimentarios.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

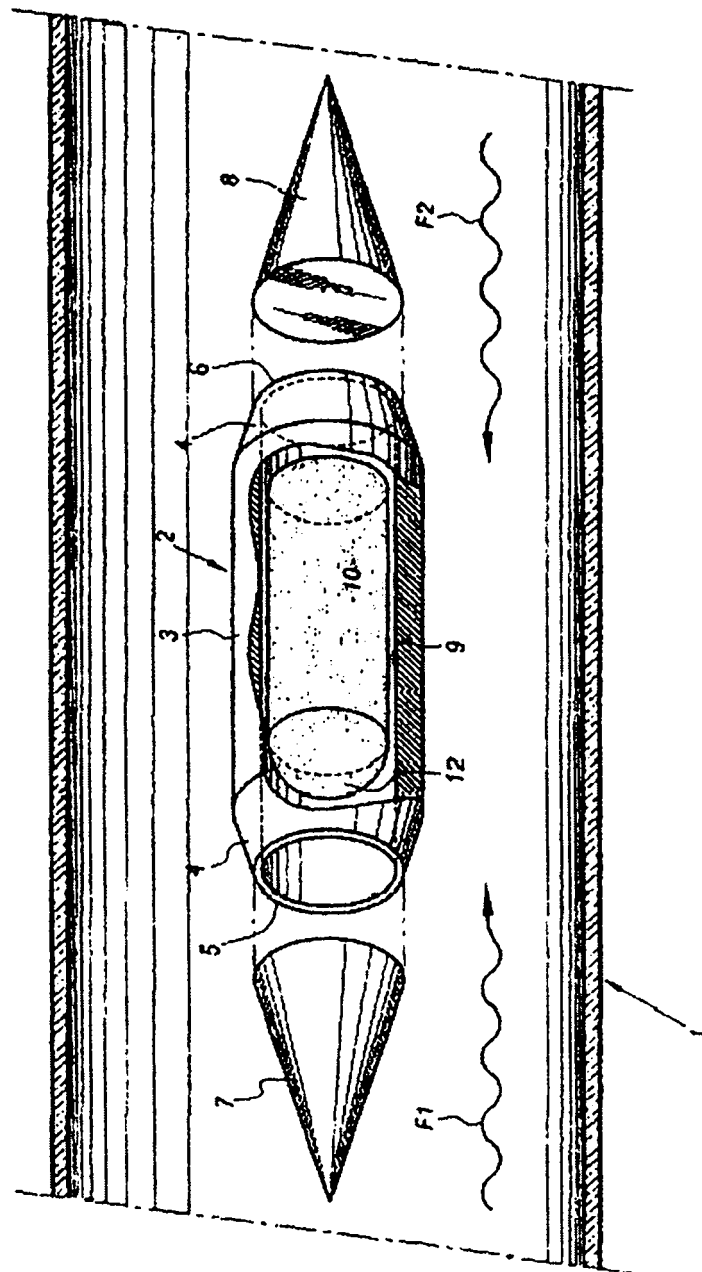


FIG. 1

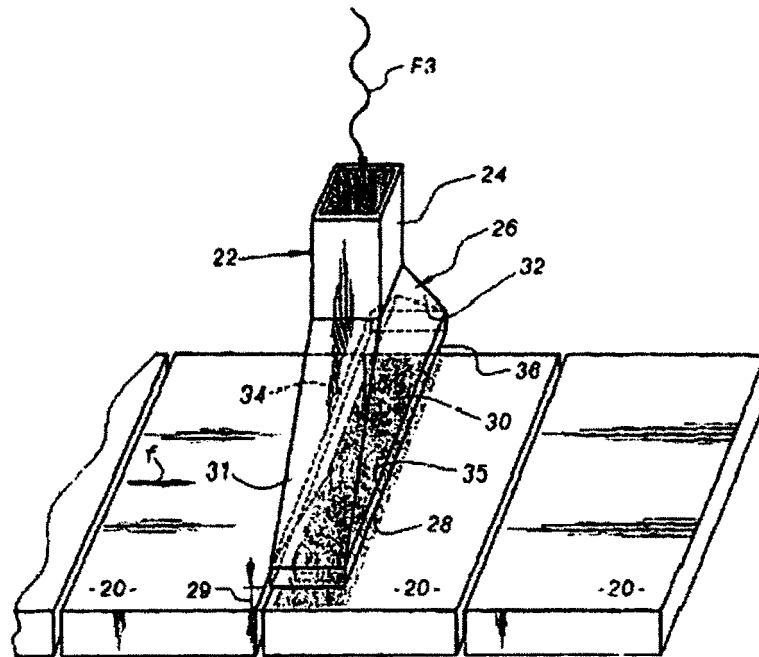


FIG. 2

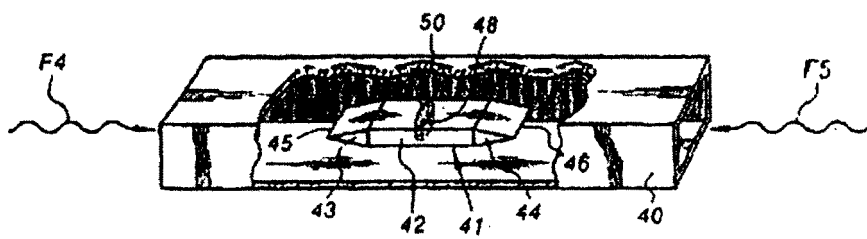


FIG. 3

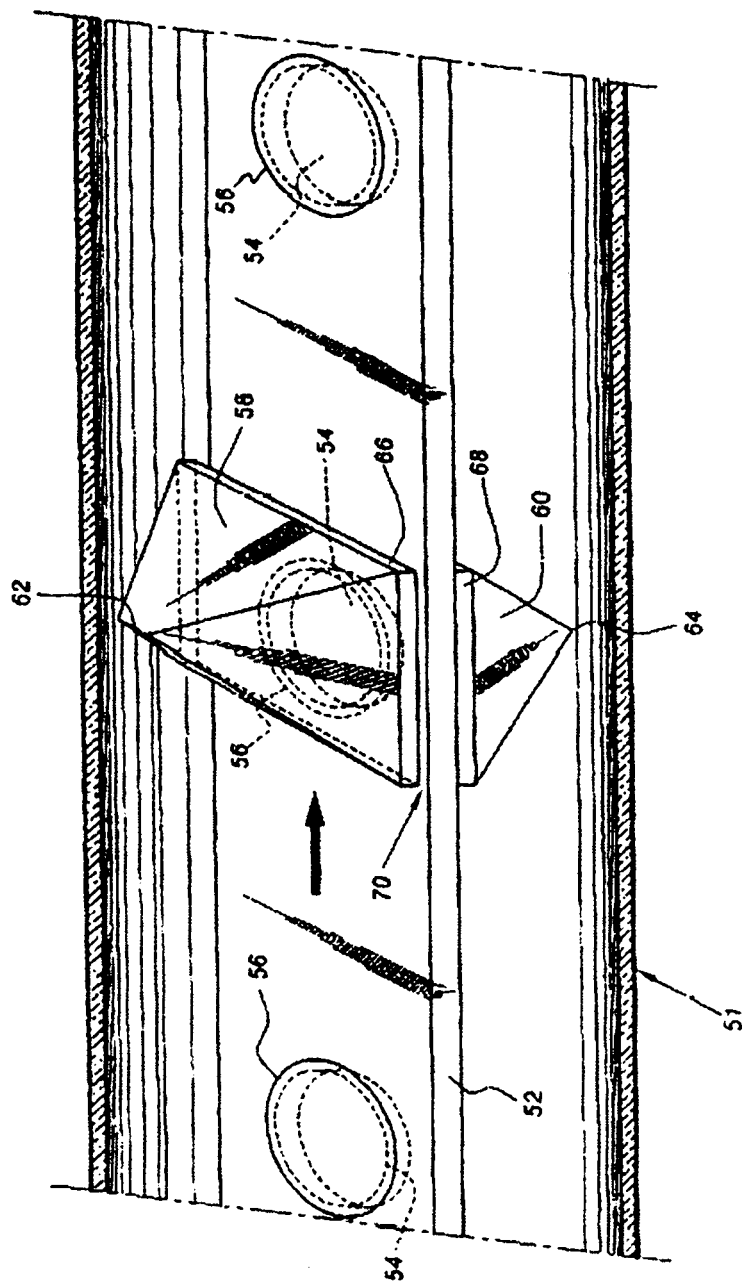


FIG. 4