(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 351 423**

(51) Int. Cl.:
G01N 29/22 (2006.01)
G01N 29/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **03760782 .7**
(96) Fecha de presentación : **24.06.2003**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1516177**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **23.03.2005**

(54) Título: **Dispositivo de determinación de humectación de una pared por un líquido.**

(30) Prioridad: **25.06.2002 FR 02 07848**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.02.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.02.2011

(73) Titular/es: **Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives**
Batiment "Le Ponant D" 25, rue Leblanc
75015 Paris, FR

(72) Inventor/es: **Ducret, Philippe y**
Jogand, Quentin

(74) Agente: **Justo Bailey, Mario de**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de determinación de humectación de una pared por un líquido.

El objeto de esta invención es un dispositivo de determinación de humectación de una pared por un líquido. En la solicitud de patente EP 025029 A1, se describe un dispositivo de este tipo.

Algunos sectores de la técnica necesitan interesarse acerca de esta cuestión y determinar, por ejemplo, si las paredes de depósitos, tuberías, sondas de medida o de instrumentos de reactores nucleares se humedecen con determinados metales como pueden ser el sodio potasio, plomo, bismuto o sus aleaciones. Según el caso, la humectación es indispensable o por el contrario prohibida.

La humectación de un sólido por un líquido es un fenómeno que depende de numerosos factores además de la naturaleza química del metal líquido y de la pared, la pureza del líquido, el estado de la superficie de la pared, la temperatura, la naturaleza y la presencia de gas en el interior del líquido y el tiempo de presencia del metal líquido y de la pared. La humectación puede definirse como la adherencia a escala atómica del metal sobre la pared y no es fácil de determinar directamente. Se han considerado diferentes criterios y modos de medición para determinar la humectación, su ausencia o un estado intermedio sobre las paredes de un objeto sumergido en un baño de metal líquido, trabajando si es preciso en una probeta control del objeto.

También se ha sugerido correlacionar la humectación con la dispersión de una gota o el ascenso capilar de metal líquido, pero sin obtener resultados muy precisos debido a numerosos factores que influyen.

La invención pertenece a una categoría diferente de procedimientos y comprende dos modos fundamentales de realización, pero que están estrechamente relacionados ya que se basan en la transmisión de ondas de ultrasonido a través de la interfaz de la pared y el líquido. Entre éstos uno es un dispositivo de determinación de humectación de una pared por un líquido, caracterizado porque comprende: una capacidad para líquido; un objeto de control de la pared colocado en la capacidad; un emisor y un receptor de ondas de ultrasonido y dos guías de ondas que atraviesan la capacidad situadas en línea, montándose el emisor y el receptor respectivamente en los extremos de las guías de ondas que se extienden fuera de la capacidad y colocándose el objeto entre las guías de ondas; teniendo el objeto un grosor seleccionado para favorecer el paso de las ondas que provienen del emisor. Y el otro es un dispositivo de determinación de humectación de una pared por un líquido, caracterizado porque comprende: una capacidad para líquido, un objeto de control de la pared colocado en la capacidad, un emisor y un receptor de ondas de ultrasonido, y dos guías de ondas que atraviesan la capacidad, situadas contiguas; montándose el emisor y el receptor respectivamente en los extremos de las guías de ondas que se extienden fuera de la capacidad y colocándose el objeto delante de las guías de ondas, teniendo el objeto una superficie frontal seleccionada para favorecer las reflexiones de las ondas entre las guías de ondas.

En muchos casos concretos, en los que el líquido estudiado es un metal fundido, conviene que la capacidad posea un medio calefactor; las guías de ondas poseerán entonces un medio de refrigeración situado fuera de la capacidad y que podrá consistir en una carcasa que envuelve a cada una de las guías de ondas entre la capacidad y el emisor o el receptor.

A continuación, se describirá la invención en todos sus desarrollos por medio de las siguientes figuras:

- la figura 1 es una vista general de un dispositivo de acuerdo con la invención,
- las figuras 2A, 2B, 2C y 2D ilustran señales aplicadas, y
- las figuras 3A y 3B, 4, 5 y 6A, 6B y 6C ilustran otros modos de realización de la invención.

La figura 1 describe un primer dispositivo de realización de la invención. Este está formado en un recinto 1 que permite insuflar la atmósfera de la composición deseada y contiene una diana 2 que es un simulacro de pared a estudiar y que se encuentra, sostenida por un soporte 3 en una capacidad 4 incluida en el recinto 1. Dos guías de ondas 5 y 6, una frente a la otra, penetran en la capacidad 4 y detienen a cierta distancia de la diana 2. La estanquidad de la capacidad 4 se garantiza por manguitos de paso 7 para las guías de ondas 5 y 6, cuyos extremos están soldados a la capacidad 4 y a un collarín 20 que sobresale de una sección de las guías de ondas 5 y 6 fuera de la capacidad 4. Fuelles 8 prolongan los manguitos de paso 7 y se extienden hasta las bridas 9 conectadas a carcasas 10 que están fijas al recinto 1 por la parte trasera. La parte inferior de las carcasas 10 (cerca de las bridas 9) está ocupada por carcasas de agua 11 cuyo contenido se renueva mediante los conductos de entrada y de salida 12 y 13. Las guías de ondas 5 y 6 atraviesan las carcasas de agua 11 que en la parte central están vaciadas y sus extremos poseen soportes 14 de traductores de ondas de ultrasonido 15 y 16 en el que el primero sirve para emitir ondas de ultrasonidos y el segundo para recibirlas. La referencia 17 indica globalmente una estructura de soporte de la capacidad 4 en el recinto 1 y la referencia 18 un medio calefactor de la capacidad 4 para llevar el experimento a la temperatura deseada. La doble soldadura de los manguitos de paso 17 hacen que la capacidad 4 sea estanca y las carcasas de agua 11 constituyen un medio de refrigeración que actúa como una barrera al calor circulando por la guía de ondas 5 y 6 y que podría alcanzar los traductores 15 y 16. Los fuelles 8 que cubren la parte caliente de las guías de órdenes 5 y 6 protegen la parte exterior. Una pantalla térmica 19 se dispone también alrededor de la capacidad 4.

Las siguientes figuras muestran algunos ejemplos de las señales obtenidas con la invención a través de un líquido humectante, la huella visual superior representa la señal emitida y la huella visual inferior la señal recibida. En la figura 2A la diana 2 estaba retirada; en el caso de la figura 2B la diana 2 estaba instalada en estado mojado, en el caso de la figura 2C estaba instalada pero no mojada; finalmente la figura 2D ilustra una humectación intermedia (parcial) de la diana 3. La ausencia total o parcial de humectación se reproducía por simulación, cubriendo la diana 2 con una hoja adhesiva debajo de la cual se ocluyó gas.

El grosor de la diana 2 se selecciona para ofrecer una transparencia máxima y es precisamente igual a la media-longitud de onda de ultrasonido aplicada. La figura 2A muestra que el líquido produce una atenuación moderada de las ondas dejando aparecer una señal receptora considerable (462 milivoltios en el origen).

Cada una de las señales comprende también, después del primer tren de ondas que representa el impulso proporcionado, ecos sucesivos producidos por las reflexiones múltiples en los extremos de las guías de ondas 5 ó 6.

La figura 2B muestra la influencia de la atenuación por la diana 2, que sólo permite mantener una señal de 70 milivoltios. Se destaca también que la señal medida en el lateral de la guía de ondas 5 emisora comprende ecos que provienen de reflexiones de ondas sobre la diana 2.

La figura 2C muestra la desaparición casi total de señal recibida, absorbiéndose la energía emitida entonces sobre las superficies de la diana 2. Finalmente, los resultados obtenidos en la figura 2D son intermedios con un valor de origen de 40 milivoltios.

De esta manera, el grado de humectación de la diana 2 aparece como proporcional a la intensidad de señal que ha podido atravesar la diana 2, en función, claro está, de la intensidad de señal emitida. La intensidad en el origen de la señal recibida es la que debe considerarse.

Ahora se presentarán más sucintamente ciertas modificaciones del diseño anterior completamente expuesto. En la figura 3A, se observa que las guías de ondas 5 y 6 pueden disponerse contiguas siempre que la diana, en este caso con la referencia 30, tenga una forma apropiada, por ejemplo cóncava, y reenvíe las ondas originarias de la primera guía de ondas 5 hacia la segunda (6) después de haber experimentado dos reflexiones en una entalladura 31. Como se muestra en la figura 3B, se obtiene un montaje estanco de guías de ondas 5 y 6 a través de la pared de la capacidad 4 soldando dichas guías, respecto a un collarín 32, a una brida 33 que tapa una abertura de la pared de capacidad 4. Las guías de ondas 5 y 6 pasan a través de aberturas respectivas de la brida 33. Entre la capacidad 4 y la brida 33 se ajusta una junta hermética 34.

En el modo de realización de la figura 4, las guías de ondas 5 y 6 ya no son paralelas sino convergentes, siendo esta vez cóncava la diana 35 y produciéndose en ella una sola reflexión de ondas. En la figura 5, las dos guías de ondas 5 y 6 se disponen en ángulo recto, produciéndose una reflexión sobre una diana 36 que esta vez es de forma plana.

Las figuras 6A y 6B ilustran realizaciones complementarias de otro diseño, en el que las guías de ondas 5 y 6 similares se sustituyen por guías de ondas concéntricas, cuya una guía de ondas interior 38 es análoga a las anteriores (cilíndrica) y una guía de ondas exterior 39 es tubular. En la realización de la figura 6A, la guía de ondas interior es emisora y las ondas experimentan una doble reflexión sobre una diana 40 prevista de una entalladura circular 41 que presenta, como en la figura 3A, una sección triangular. Pero en la realización de la figura 6B, la guía de ondas exterior 39 es emisora y las ondas se reflejan hacia la entrada de la guía de ondas interior 38 después de haber experimentado una reflexión sobre una diana 42 prevista de una impronta redondeada como la diana 35 anterior.

El modo de realización de la parte trasera del dispositivo podría ser el de la figura 6C, la guía de ondas exterior 39 comprende un collarín 43 soldado a una brida 44 atornillada a la pared de la capacidad 4 y rodeando una junta 45 en el perímetro de la parte tubular correspondiente a la conducción de ondas; la guía de ondas exterior 39 comprende además un collarín interno 46 de soporte de la guía de ondas interior 38 y un collarín 47 de centrado de la misma guía de ondas interior 38 se sitúa debajo de la anterior. Una corona 48 de soporte de la guía de ondas interior 38 se coloca sobre el collarín interno 46. Se coloca un solo traductor 49. Éste tiene doble función, es decir comprende un solo anillo 50 sobre el que se depositan los elementos piezoeléctricos 51 y 52 de emisión y de recepción. En las cavidades del anillo 50, se sitúan amortiguadores 53 y 54 por detrás de los elementos piezoeléctricos 51 y 52. Los conductores eléctricos 55 y 56 unen los elementos piezoeléctricos a las zonas de generación y de medición de señal no representadas. Finalmente, una lámina delantera 57 cubre los elementos 51 y 52 y garantiza la unión con las guías de ondas 38 y 39.

Todos estos últimos modos de realización se diseñan para una interpretación de señales en modo de reflexión, que difiere de la del modo de transmisión de la realización de la figura 1. En este caso, ninguna señal vuelve hacia el receptor en ausencia de la diana. En presencia de la diana, la señal de recepción siempre está presente, pero presenta un desfase variable con respecto a la señal emitida según el grado de humectación. Cuando la humectación es completa, este desfase es nulo, mientras que el desfase es máximo en ausencia de humectación. Por lo tanto, en este caso, debe realizarse un análisis temporal detallado de las señales.

En general, es importante que las guías de ondas resistan al calor del líquido si éste es un metal fundido. Estas pueden ser metálicas por ejemplo, o estar formadas por una envoltura que contiene otro líquido. También es importante que el líquido que baña la diana las empape perfectamente, lo que en ocasiones puede garantizarse recubriéndolas de un cuerpo idóneo, que no tenga más función que la de garantizar esta humectación.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de determinación de humectación de una pared por un líquido, que comprende: una capacidad (4) para el líquido; un objeto (2) de control de la pared colocado en la capacidad; un emisor y un receptor (15, 16) de ondas de ultrasonido y dos guías de ondas (5, 6) que atraviesan la capacidad, situadas en linea, estando el emisor y el receptor montados respectivamente en los extremos de las guías de ondas que se extienden fuera de la capacidad y estando el objeto (2) colocado entre las guías de ondas; teniendo el objeto (2) un grosor seleccionado para favorecer el paso de las ondas que provienen del emisor.

2. Dispositivo de determinación de humectación de una pared por un líquido, que comprende: una capacidad (4) para el líquido, un objeto (2) de control de la pared colocado en la capacidad, un emisor y un receptor de ondas de ultrasonido, y dos guías de ondas que atraviesan la capacidad, situadas contiguas, estando el emisor y el receptor montados respectivamente en los extremos de las guías de ondas que se extienden fuera de la capacidad y estando el objeto (2) colocado delante de las guías de ondas, teniendo el objeto una superficie frontal de forma apropiada seleccionada para favorecer las reflexiones de las ondas entre las guías de ondas.

3. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque la capacidad (4) está equipada con un medio calefactor y las guías de ondas con un medio de refrigeración situado fuera de la capacidad.

4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado** porque el medio de refrigeración consiste en una carcasa que envuelve a cada una de las guías de ondas entre la capacidad y o bien el emisor o bien el receptor.

5. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la guía de ondas está cubierta con un recubrimiento que favorece una humectación del líquido en la capacidad.

6. Dispositivo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque comprende un sistema de estanqueidad y de aislamiento térmico alrededor de las guías de ondas.

7. Dispositivo según las reivindicaciones 4 y 6, **caracterizado** porque el sistema de estanqueidad comprende un collarín dispuesto alrededor de una sección de las guías de ondas y unido a una brida o un manguito fijado a la capacidad, o a la propia capacidad; y el sistema de aislamiento térmico comprende un manguito o un fuelle aislante que se extiende entre el collarín y la carcasa de refrigeración.

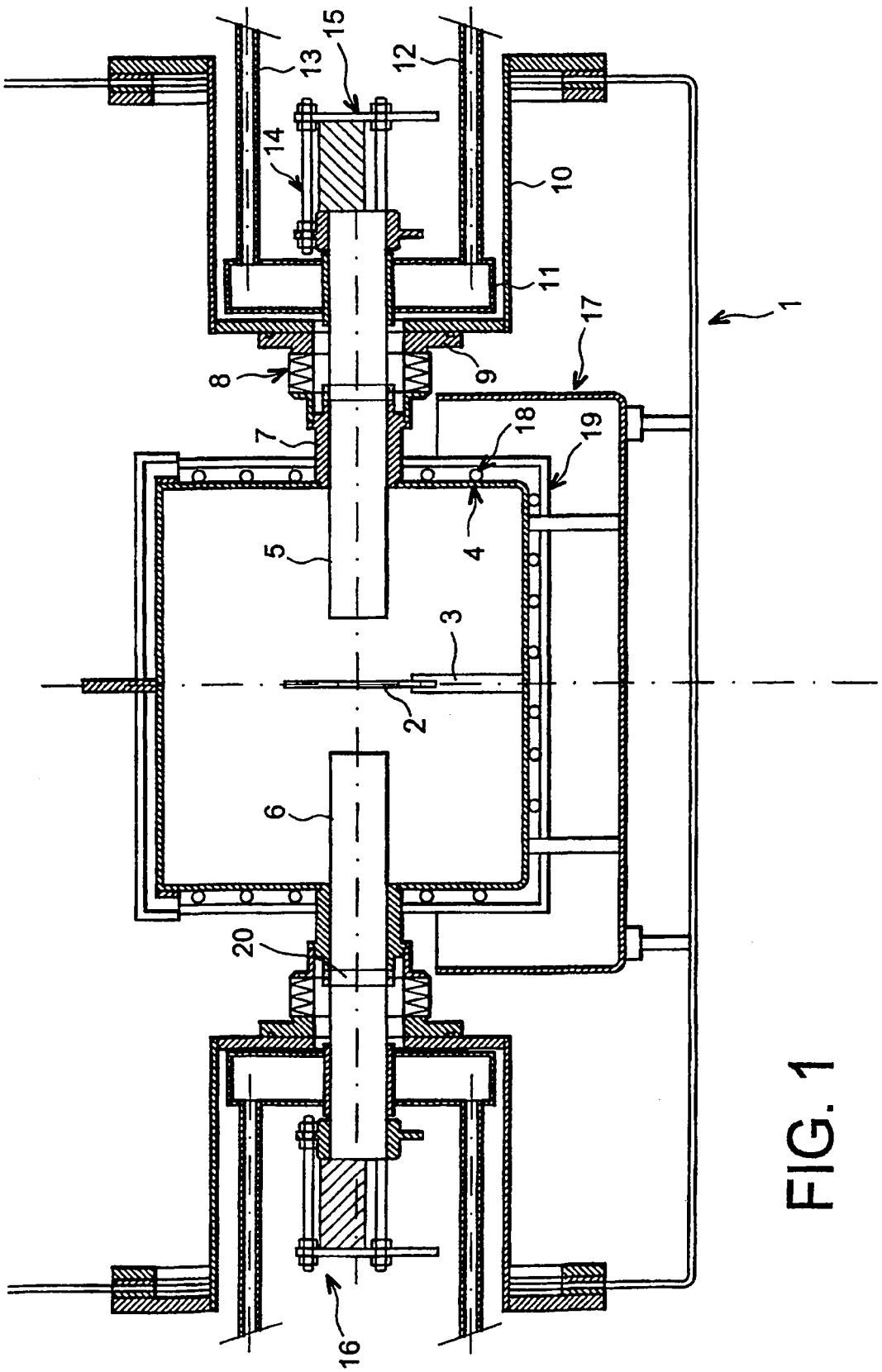

FIG. 1

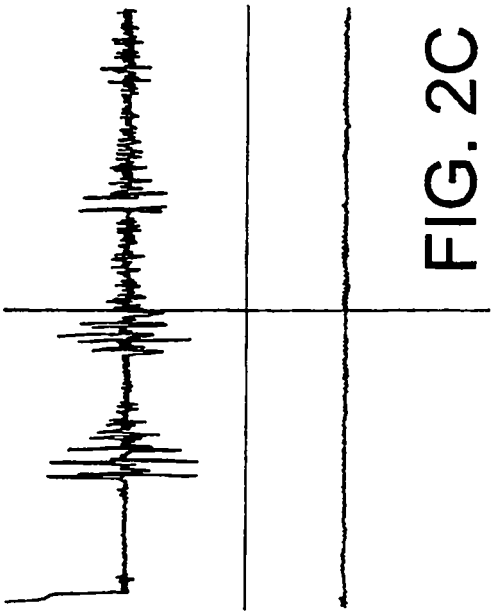

FIG. 2C

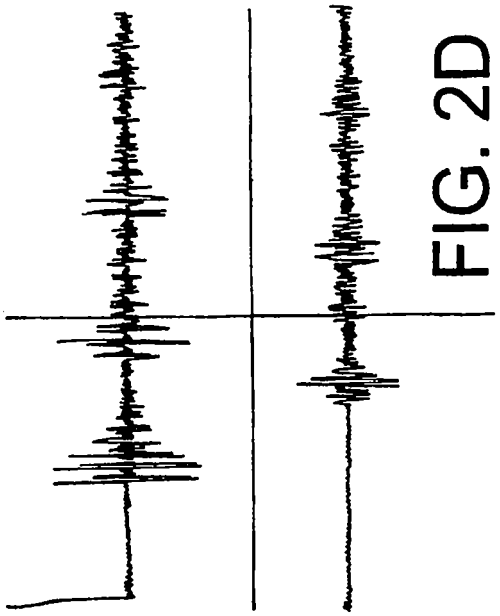

FIG. 2D

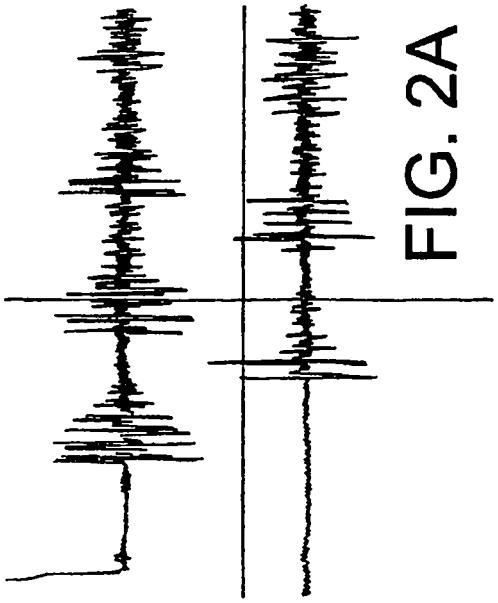

FIG. 2A

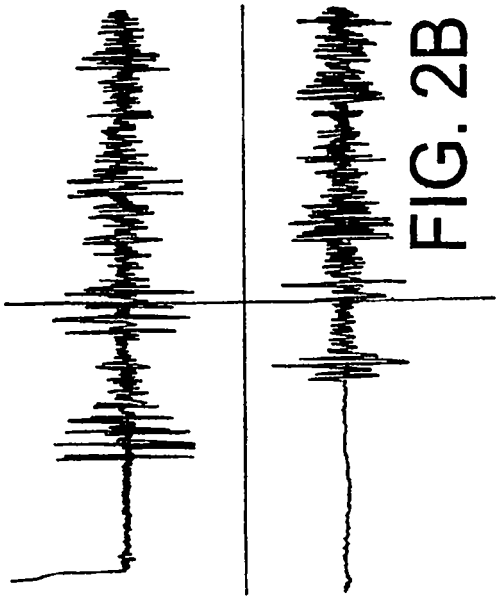

FIG. 2B

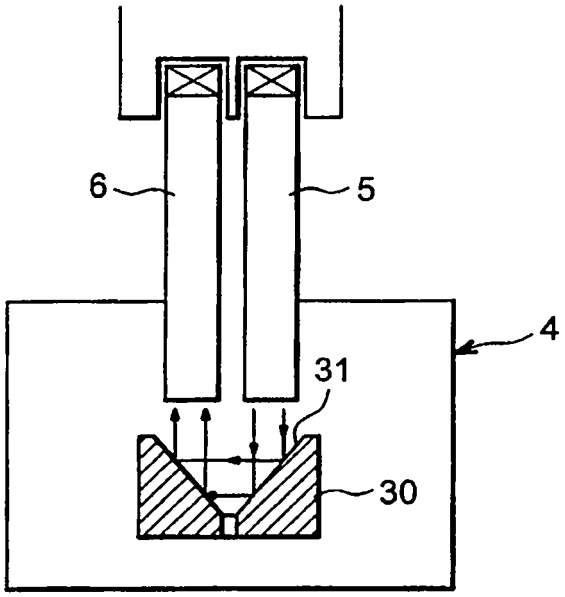

FIG. 3A

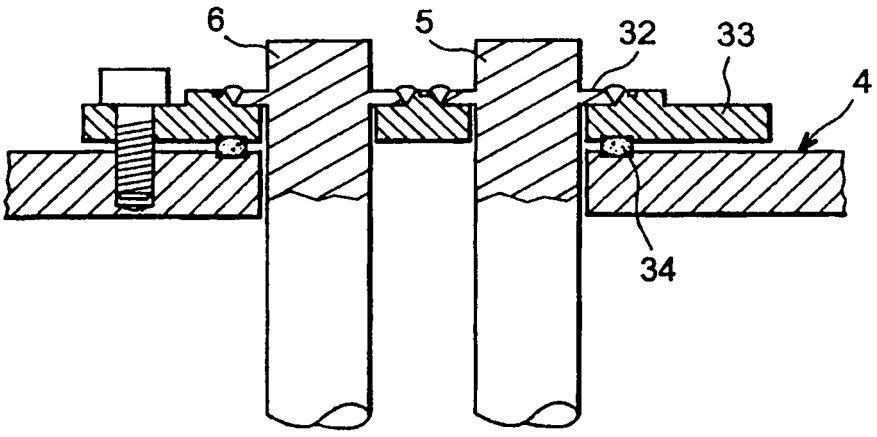

FIG. 3B

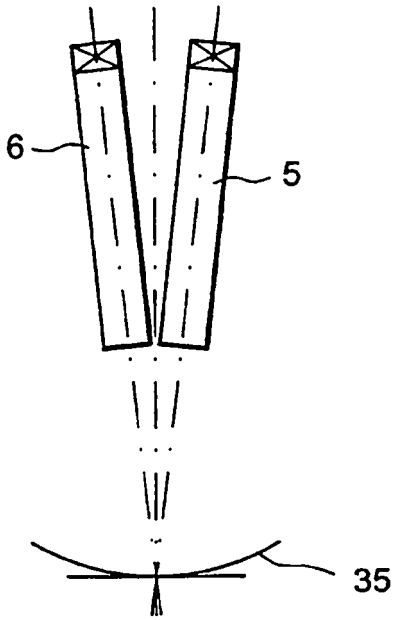

FIG. 4

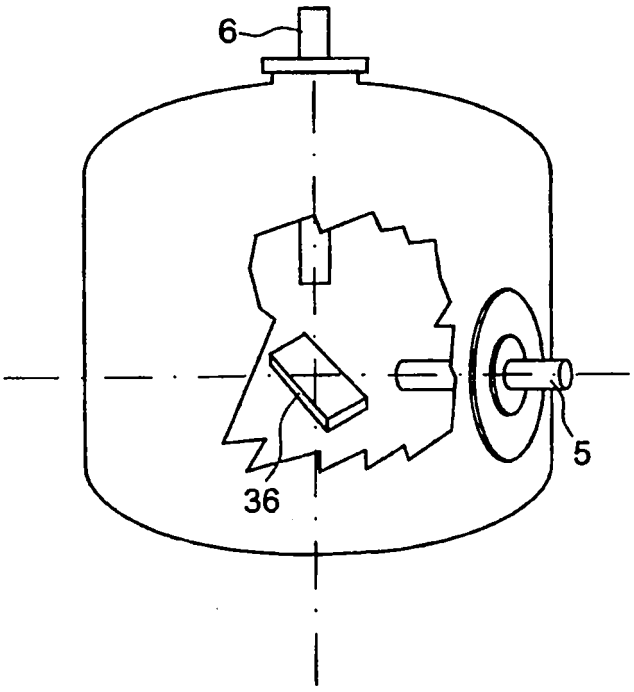

FIG. 5

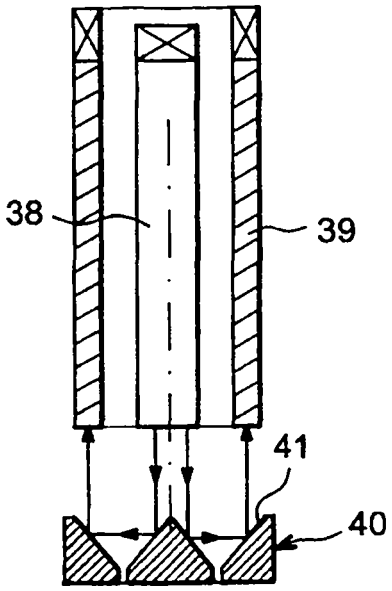

FIG. 6A

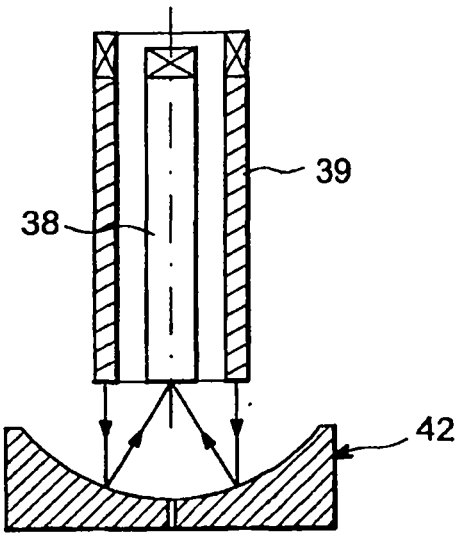

FIG. 6B

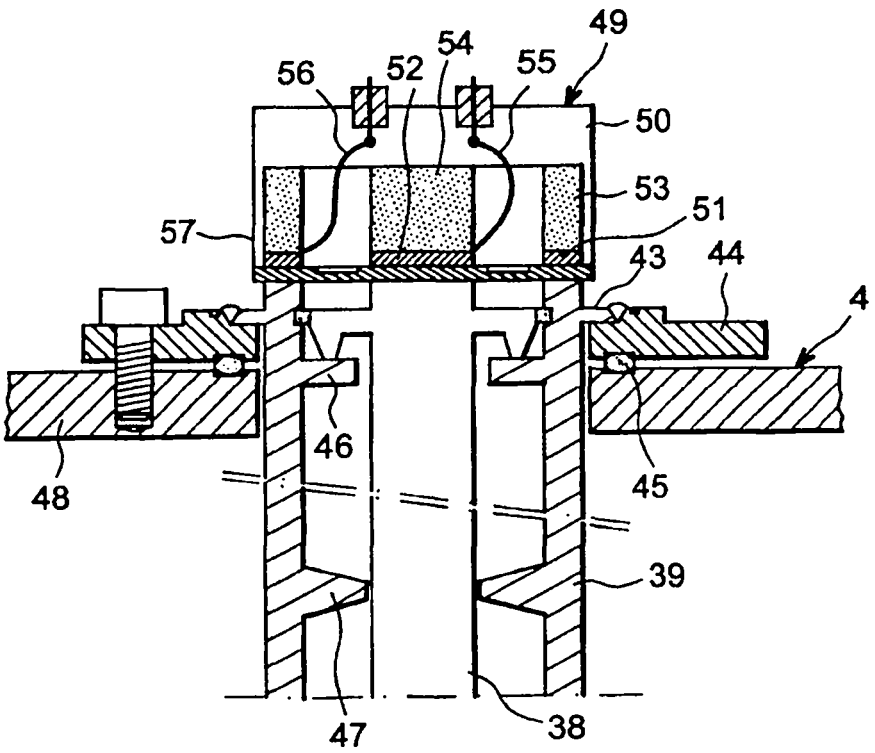

FIG. 6C