



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 281 386**

51 Int. Cl.:
A61H 23/02 (2006.01)
A61H 33/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01110860 .2**
86 Fecha de presentación : **04.05.2001**
87 Número de publicación de la solicitud: **1151739**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **07.11.2001**

54 Título: **Bañera de hidromasaje.**

30 Prioridad: **04.05.2000 IT BO00A0250**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.10.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.10.2007

73 Titular/es: **TEUCO GUZZINI S.p.A.**
Via A. Avogadro, 12
Zona Industriale E. Fermi
62010 Montelupone, IT

72 Inventor/es: **Guzzini, Virgilio**

74 Agente: **Fernández Prieto, Ángel**

ES 2 281 386 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

Bañera de hidromasaje.

5 La presente invención se refiere a la bañera de hidromasaje de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Una bañera de hidromasaje comprende normalmente un sistema de masaje de todo el cuerpo, provisto de una pluralidad de boquillas desde las cuales se emiten chorros de agua bajo presión para que lleguen al cuerpo del usuario y adicionalmente comprende un sistema de micromasaje ultrasónico provisto con una pluralidad de dispositivos de generación de ondas sonoras.

10 En particular, la presente invención se refiere a un elemento capaz de aislar eléctricamente las partes activas de tal manera que se pueda prevenir cualquier contacto no intencionado entre el cuerpo del usuario y las partes activas del sistema del micromasaje ultrasónico.

15 Las solicitudes de la Patente italiana MI93A002341 (número de familia EP-A-0651987) y MI95A000778 (número de familia EP-A-0737466) presentan una bañera provista de los sistemas de micromasaje y masaje del cuerpo entero. El micromasaje se lleva a cabo por medio de los dispositivos capaces de generar haces de ultrasonidos que se envían dentro del interior de la bañera. En particular, la solicitud de la Patente MI95A000778 describe una bañera de hidromasaje de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. En esta bañera de hidromasaje la distribución de las ondas sonoras está perfeccionada por medio de la utilización de los dispositivos de emisión de ultrasonidos que comprenden medios para la orientación de la dirección de la emisión de las ondas ultrasónicas en un ángulo sólido de no menos que 30°, preferentemente más de 40°, y, en particular, por lo menos 50°.

25 A pesar de que este tipo del dispositivo para la emisión de ultrasonidos en una bañera de hidromasaje representa un avance indiscutible hacia la consecución de una mejor distribución de las ondas ultrasónicas en una bañera de hidromasaje, tiene el problema consistente en poner en contacto la superficie exterior del elemento activo piezoeléctrico con el agua en la bañera y, por lo tanto, posiblemente, con las partes del cuerpo del usuario. Además, los actuales estándares de seguridad eléctrica requieren que en las instalaciones donde no existe asistencia del personal sanitario especializado, no deben existir partes activas que puedan, incluso accidentalmente, entrar en contacto con las partes del cuerpo del usuario sumergido en la bañera.

30 Por lo tanto el problema consiste en proporcionar un eficaz aislamiento eléctrico de las partes activas de cada dispositivo capaz de producir ondas ultrasónicas que se vayan a emitir dentro de la bañera. La utilización de una placa circular de un material cerámico, particularmente esteatita, que vaya a estar unida con el elemento piezoeléctrico desde el cual se emite el ultrasonido, ha sido tomada en consideración para este propósito. Asimismo se ha descubierto que esta placa cerámica debe tener un espesor preferido con el fin de prevenir la interferencia negativa de la citada placa resonante con las ondas ultrasónicas emitidas del elemento piezoeléctrico.

40 En consecuencia, se ha descubierto que, para conseguir los mejores resultados, el espesor de la placa cerámica que forma tanto el elemento de aislamiento como el elemento resonante debe tener una cuarta parte de la longitud de onda de la onda ultrasónica en el material del que está hecha la placa.

45 En otras palabras, el objetivo de la presente invención consiste en reconciliar el requerimiento de proporcionar el eficaz aislamiento eléctrico de las partes activas del dispositivo que produce los ultrasonidos con el requerimiento de proporcionar una correcta transmisión de las ondas ultrasónicas procedentes del elemento generador piezoeléctrico al agua de la bañera y luego al cuerpo de su usuario.

50 Para conseguir este propósito, se ha hecho uso de los estudios teóricos y de los experimentos de laboratorio que indican que en adición a la transmisión de la onda ultrasónica desde el elemento piezoeléctrico hasta la placa cerámica de aislamiento y desde la placa de aislamiento hasta el agua en la bañera, existe otro fenómeno de reflexión trasera de la onda ultrasónica. En consecuencia, esta onda ultrasónica, mientras está siendo transmitida, obviamente en la fase, está también reflejada en oposición de fase desde el agua de la bañera hacia la placa resonante del aislamiento. Por esta razón, si la placa resonante de aislamiento no tiene las características dimensionales apropiadas, las diferencias de fase se crearán dentro de la misma entre las ondas salientes y las que regresan lo que alterará considerablemente el movimiento vibratorio de toda la unidad vibratoria formada por el elemento piezoeléctrico y la placa resonante de aislamiento.

60 Como se sabe, el efecto piezoeléctrico se produce por medio de la sujeción de un elemento especial a un voltaje de tensión eléctrica alterna. El efecto de la expansión y la constricción del elemento piezoeléctrico producen como resultado la creación de dos ondas ultrasónicas emitidas desde las dos caras principales del elemento. Teóricamente, se ha descubierto y se ha probado de manera experimental que los resultados óptimos se obtienen cuando el espesor del elemento piezoeléctrico es igual a la mitad de la longitud de la onda ultrasónica producida dentro del elemento piezoeléctrico. Esto se produce porque, en este caso, la interferencia constructiva se genera entre la onda ultrasónica emitida desde la cara frontal y la que está emitida desde la cara trasera.

65 Por ejemplo, se ha descubierto que el espesor óptimo para el elemento piezoeléctrico, de una onda ultrasónica que tiene la frecuencia de 1,5 MHz y la velocidad de 4000 m/s en el material del que está hecho el elemento piezoeléctrico, es de 1,35 mm.

En cuanto a la placa resonante de aislamiento unida al elemento piezoeléctrico, se debe tener en cuenta que, con el fin de prevenir que esta placa interfiera negativamente con las ondas ultrasónicas que están a punto de abandonar el elemento piezoeléctrico, el espesor de esta placa debe estar hecho para ser igual a un cuarto del largo de la onda ultrasónica dentro de la placa para que adicionalmente se deje lugar a una tolerancia para la onda ultrasónica reflejada desde el agua hacia la unidad piezoeléctrica.

Además, el circuito excitante electrónico debe de estar sintonizado con la frecuencia resonante del elemento piezoeléctrico. Por lo tanto, la placa resonante de aislamiento también debe tener una frecuencia resonante igual a la del elemento piezoeléctrico de tal manera que toda la unidad que consiste del elemento piezoeléctrico y de la placa resonante de aislamiento esté hecha para resonar con el circuito de excitación electrónica.

Con el fin de determinar el correcto espesor de la placa resonante de aislamiento, se ha hecho uso de los modelos matemáticos en los que la placa está considerada esquemáticamente como una placa de un espesor uniforme, no sujeta a ninguna diferencia potencial y fijada rígidamente a un anillo sólido.

Se utilizó la siguiente fórmula teórica, los resultados de la cual han sido confirmadas de manera experimental en la que:

$$f = \frac{0,467 * t}{R^2} * \sqrt{\frac{E}{\rho * (1 - \sigma^2)}}$$

t = espesor en centímetros del elemento de la placa

R = radio en centímetros del elemento de la placa

P = densidad en gramos por centímetro cúbico

σ = coeficiente de Poisson

E = módulo de Young expresado en dinas por centímetro cuadrado

Cuando los valores para un material cerámico están insertados en la fórmula, conjuntamente con el valor de la frecuencia fundamental utilizada en la fabricación de los dispositivos de ultrasonidos utilizados en las bañeras de hidromasaje (normalmente, en aproximación a 3 MHz), se consigue el valor óptimo del espesor de la placa resonante de aislamiento que, según está presentado con anterioridad, es igual a la longitud de la onda ultrasónica del material del que está hecha la placa.

El objetivo de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar una bañera, utilizando un sistema de masaje del cuerpo entero y de micromasaje ultrasónico que esté libre de de las desventajas arriba mencionadas.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, una bañera de hidromasaje está construida según está definido en la reivindicación 1. Las realizaciones particulares están definidas en las reivindicaciones dependientes.

La presente invención será descrita a continuación con referencia a los dibujos adjuntos que muestran, sin intención restrictiva, un ejemplo de realización en el que:

- La Figura 1 muestra una vista lateral de la bañera de hidromasaje que comprende una pluralidad de dispositivos de micromasaje ultrasónico de los que cada uno está dispuesto de la placa resonante de aislamiento de acuerdo con la presente invención;

- La Figura 2 muestra esquemáticamente y en la sección de un emisor ultrasónico incluido en la bañera de hidromasaje de la Figura 1 y provista de una placa resonante de aislamiento de acuerdo con la presente invención;

- La Figura 3 muestra una vista frontal del emisor de la Figura 2;

- La Figura 4 muestra una vista frontal de una placa resonante de aislamiento de acuerdo con la presente invención, combinada con el correspondiente elemento piezoeléctrico; y

- La Figura 5 muestra una vista lateral de la placa con el elemento piezoeléctrico correspondiente mostrado en la Figura 4.

Con referencia a la Figura 1, el número 10 indica la bañera de hidromasaje en cuyas paredes 11 está situada la primera pluralidad de boquillas 12 para la emisión de los chorros de agua bajo presión mezclada con el aire, siendo estos chorros capaces de proporcionar el habitual efecto de masaje del cuerpo entero en un cuerpo (que no está mostrado) inmerso en la bañera de hidromasaje 10. En las mismas paredes 11 también está situada una segunda pluralidad de dispositivos de onda ultrasónica 13 que son capaces de llevar a cabo el micromasaje. Las boquillas 12

ES 2 281 386 T3

están conectadas de manera convencional con una bomba de recirculación, mientras que los dispositivos 13 están conectados eléctricamente con, por lo menos, un generador eléctrico 15 con la frecuencia ultrasónica.

El sistema de hidromasaje que comprende las boquillas 12 y el sistema de micromasaje que consiste de la pluralidad de los dispositivos 13 son del tipo convencional y, por lo tanto, no serán descritos aquí de manera muy detallada. En particular, las boquillas 12 controladas por un controlador electrónico (que no está mostrado) emiten chorros de agua mezclada con el aire cuando así se requiere. Este hecho produce un efecto de masaje de cuerpo entero en el cuerpo del usuario. Al mismo tiempo, por medio de la activación del dispositivo 13 para la producción de ultrasonido por medio del generador eléctrico 15, resulta posible asociar el antes mencionado efecto de masaje de cuerpo entero, de manera que también es conocida, con el efecto de micromasaje debido al impacto de la onda ultrasónica sobre el cuerpo del usuario inmerso en el agua de la bañera 10.

Como está descrito con todo detalle en las citadas solicitudes MI93A002341 y MI95A000778, la acción del masaje de cuerpo entero debido a la acción de los chorros de agua mezclada con el aire, combinada con la acción de micromasaje debida a la acción de ultrasonido, tiene un efecto tonificante y relajante para el usuario.

De acuerdo con la descripción y las reivindicaciones de la citada solicitud MI95A000778, la distribución espacial y la uniformidad del tratamiento mejora de manera significativa si se utiliza los dispositivos de emisión de ultrasonidos capaces de emitir las frentes de la onda de ancho más grande que las convencionales. En particular, se ha descubierto que resulta ventajoso disponer del ancho de haz de no menos que 30°, preferentemente más de 40° y en particular, por lo menos, 50° (por ejemplo 60°) con una potencia, ventajosamente, en el rango desde 100 mW hasta 3 W suministrada a cada emisor y una frecuencia en el rango desde 0,5 MHz hasta 5 MHz. La potencia aplicada al cuerpo inmerso del usuario, ventajosamente, puede ser de por lo menos 100 mW/cm².

La Figura 2 muestra una realización de un dispositivo 13 capaz de emitir ultrasonido en el que se aplican los principios innovadores.

El dispositivo 13 comprende un cuerpo principal esencialmente con forma de una caja 16 formado por una carcasa trasera 17 y una cubierta frontal 18 conectada con la carcasa trasera 17 por medio de tornillos 19. El dispositivo 13 está ajustado en un orificio de paso 11a en la pared 11 de la bañera 10 y está fijado en su posición por medio de una pestaña 20 de la cubierta frontal 18 y una tuerca de cierre 21 atornillada en la correspondiente parte enroscada de la carcasa 17 de tal manera que el borde del orificio 11a se encuentra atrapado entre la pestaña 20 y la tuerca 21. Un sello 22, preferentemente hecho de un material plástico, asegura la estanquidad del dispositivo 13 en el orificio 11a.

La cubierta frontal 18 está hecha con su superficie cóncava 23 orientada hacia el interior de la bañera 10. Un elemento piezoeléctrico 25 está situado en el centro de la superficie cóncava 23 en un apropiado asiento roscado 24 y se le suministra la corriente de manera descrita con anterioridad por el generador eléctrico 15. El elemento piezoeléctrico 25 está unido (las Figuras 4, 5) con la placa resonante de aislamiento 26 cuyas características principales están descritas con más detalles a continuación, de tal manera para que forme una unidad resonante 27. Esta unidad resonante 27 está apoyada en el sello anular 28 (Figura 2) y está mantenida en el asiento roscado 24 por un collar de seguridad 29, roscado en su superficie exterior que puede estar atornillado dentro del asiento roscado 24.

Según está mostrado en la Figura 2, la superficie exterior de la placa 26 está orientada hacia un elemento reflectante de dispersión 30 soportado por la cubierta 18 por medio de unos finos brazos radiales 31.

La superficie 23, como el elemento 30, están hechos de un material reflectante de ultrasonido de tal manera que el haz de ultrasonido emitido por la unidad 27 con un ángulo sólido relativamente estrecho se refleja por medio del elemento convexo 30 en la superficie reflectante cóncava 23, que, a su vez, envía el haz de ultrasonido hacia atrás en dirección del interior de la bañera 10, esta vez con un ángulo sólido relativamente grande. El tamaño de este ángulo sólido depende, lo que será evidente para una persona familiarizada con esta técnica, de la curvatura de la superficie 23 y de la distancia entre esta superficie 23 y el elemento 30. Sin embargo, el ángulo sólido no es menor de 30° y, ventajosamente, es mayor de 50° que, en cualquier caso, es considerablemente más grande que la natural divergencia de la fuente de ultrasonido representada por la unidad 27.

En este momento se podrá comprender perfectamente que los objetivos especificados están conseguidos mediante la invención de una bañera de hidromasaje en la que el ultrasonido se emite en puntos discretos pero con una gran divergencia de las haces que, como se ha descubierto inesperadamente proporciona mayor eficacia que, por ejemplo, un gran número de emisores con pequeñas aberturas espaciadas una de la otra.

Con los emisores que tienen una gran apertura de haces, una gran uniformidad de distribución de la potencia de las ondas ultrasónicas también está conseguida evitando zonas de sombra que son particularmente perjudiciales para la eficacia del tratamiento.

En particular, la presencia de la placa 26 hace posible aislar eléctricamente el elemento piezoeléctrico 25 del ambiente de alrededor de tal manera que se puede evitar el contacto directo de las partes activas del dispositivo 13 con algunas partes del cuerpo del usuario que está inmerso en la bañera 10. Adicionalmente, la placa 26 permite una correcta propagación de las ondas ultrasónicas procedentes del elemento piezoeléctrico 25 al agua contenida en la bañera 10.

ES 2 281 386 T3

Las Figuras 4 y 5 muestran con más detalles la forma en la que el elemento piezoeléctrico 25 está unido con la placa 26. Se debe de destacar primero que esta unión se lleva a cabo mediante un enlace con el fin de formar la unión resonante 27. Esta unidad resonante 27 tendrá, preferentemente, un espesor total que es esencialmente igual a la suma de un cuarto de la longitud de la onda ultrasónica en el elemento piezoeléctrico 25 y la mitad del largo de la onda ultrasónica en la placa 26.

Como está mostrado con más detalles en la Figura 4, el elemento piezoeléctrico 25 comprende, en adición a un cuerpo central 25a, hecho preferentemente de un material cerámico, dos capas que lo recubren 25b y 25c, preferentemente hechas de plata y situadas, respectivamente, en la cara visible del elemento piezoeléctrico 25 y en la cara oculta del citado elemento piezoeléctrico 25, que está situado entre la placa 26 y el elemento piezoeléctrico 25. Adicionalmente, la capa de recubrimiento 25b se extiende sobre aproximadamente tres cuartas partes de la respectiva cara visible del elemento 25 mientras que la capa de recubrimiento 25c cubre la cara entera oculta del elemento 25 y se extiende en la dirección del espesor del elemento 25 y también ocupa una parte esencialmente igual al restante cuarto que no está cubierto de la cara visible del elemento piezoeléctrico 25. De esta manera las dos capas de plata 25b, 25c pueden ser conectadas con facilidad con el generador eléctrico 15 por medio de dos cables eléctricos 32, 33, respectivamente.

Habiendo llegado a este punto, resulta, por lo tanto, posible excitar eléctricamente el elemento piezoeléctrico 25 por medio de una corriente alterna que está emitida por el generador eléctrico 15 de tal manera que pueda generar el deseado haz de ondas ultrasónicas.

REIVINDICACIONES

1. Una bañera de hidromasaje (10) que comprende

una pluralidad de dispositivos de micromasaje ultrasónico (13) distribuida en las paredes (11) de la bañera (10) en la que cada uno de los citados dispositivos de micromasaje ultrasónico (13) comprende medios (23, 30) para orientar la dirección de la emisión del ultrasonido en un ángulo sólido, estando los citados dispositivos (13) conectados eléctricamente con, por lo menos, un generador eléctrico (15) con la frecuencia ultrasónica; **caracterizada** por el hecho de que

cada dispositivo de micromasaje ultrasónico (13) comprende adicionalmente una placa (26) de aislamiento eléctrico unido a un elemento piezoeléctrico (25) para formar una unidad resonante (27),

donde la citada placa (26) permite la propagación de las ondas ultrasónicas procedentes desde el citado elemento piezoeléctrico (25) en el agua en la bañera (10), estando situada la citada placa (26) entre el elemento piezoeléctrico (25) y el agua en la bañera (10); y

el espesor de la citada placa (26) del aislamiento eléctrico es igual a un cuarto de la longitud de la onda ultrasónica en el material del que está hecha la citada placa (26).

2. La bañera (1) según está reivindicada en la Reivindicación 1 donde el espesor total de la citada unidad resonante (27) que consiste de los citados medios piezoeléctricos (25) para la generación de ultrasonido y de la citada placa (26) del aislamiento eléctrico, es esencialmente igual a la suma de un cuarto de la longitud de la onda ultrasónica en el citado elemento piezoeléctrico (25) y a la mitad de la longitud de la onda ultrasónica en la citada placa (26).

3. La bañera (1) según está reivindicada en cualquiera de las Reivindicaciones 1 y 2, donde la primera cara del citado elemento piezoeléctrico (25) tiene tres cuartas partes de su superficie cubiertas por una primera capa eléctricamente conductora (25b), mientras la restante cuarta parte de la superficie de la citada primera cara está cubierta por una segunda capa eléctricamente conductora (25c) que cubre también una parte del espesor del elemento piezoeléctrico (25) y que también cubre esencialmente la superficie entera de la segunda cara del citado elemento piezoeléctrico (25).

4. La bañera según está reivindicada en la Reivindicación 3, donde las citadas capas eléctricamente conductoras (25b, 25c) están hechas de plata.

5. La bañera (1) según está reivindicada en cualquiera de las reivindicaciones precedentes donde la citada placa (26) consiste de esteatita.

6. La bañera (1) según está reivindicada en la Reivindicación 1, donde la frecuencia resonante del citado generador eléctrico (15) es esencialmente igual a la frecuencia resonante de la citada unidad resonante (27).

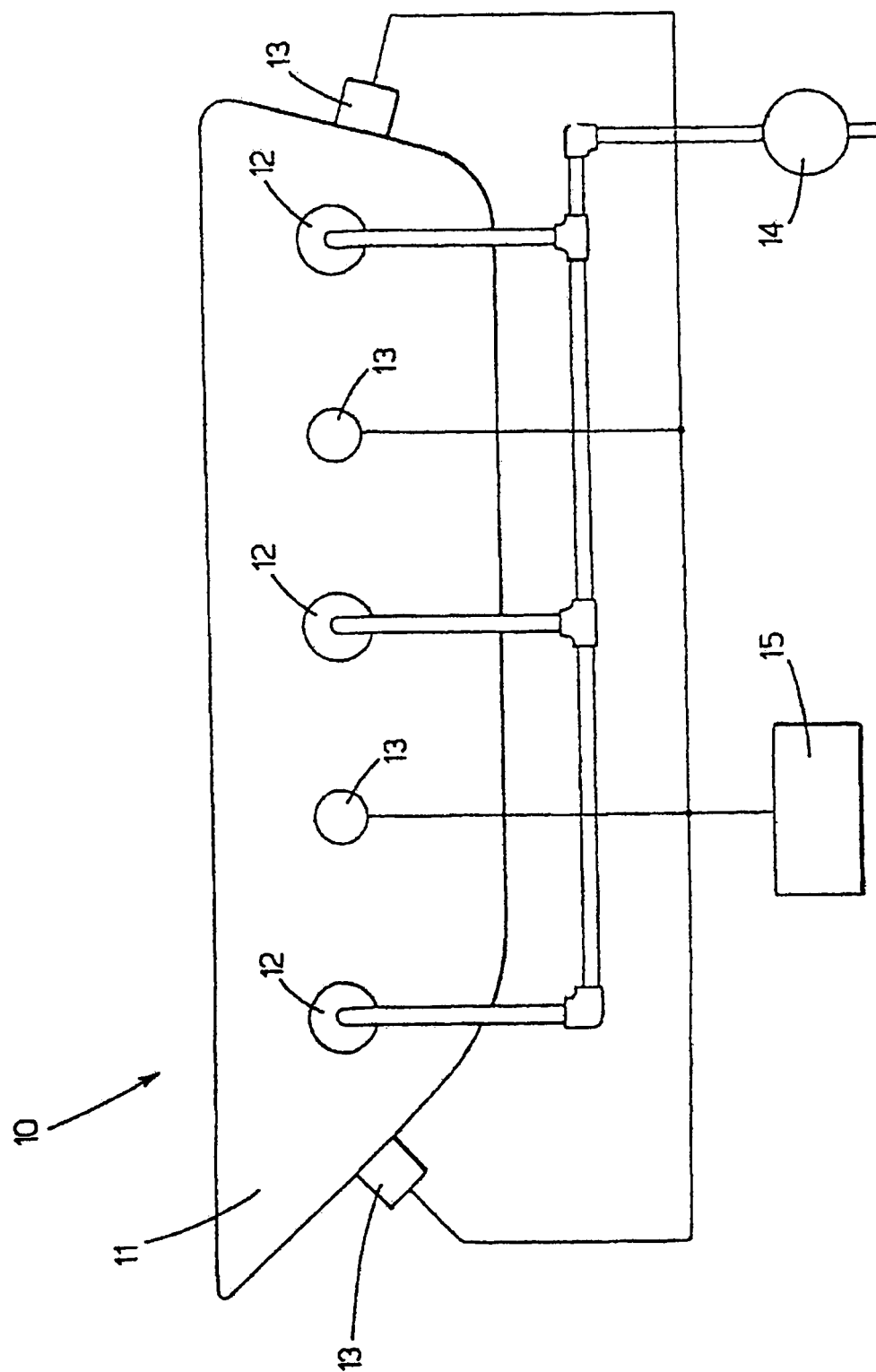


Fig.1

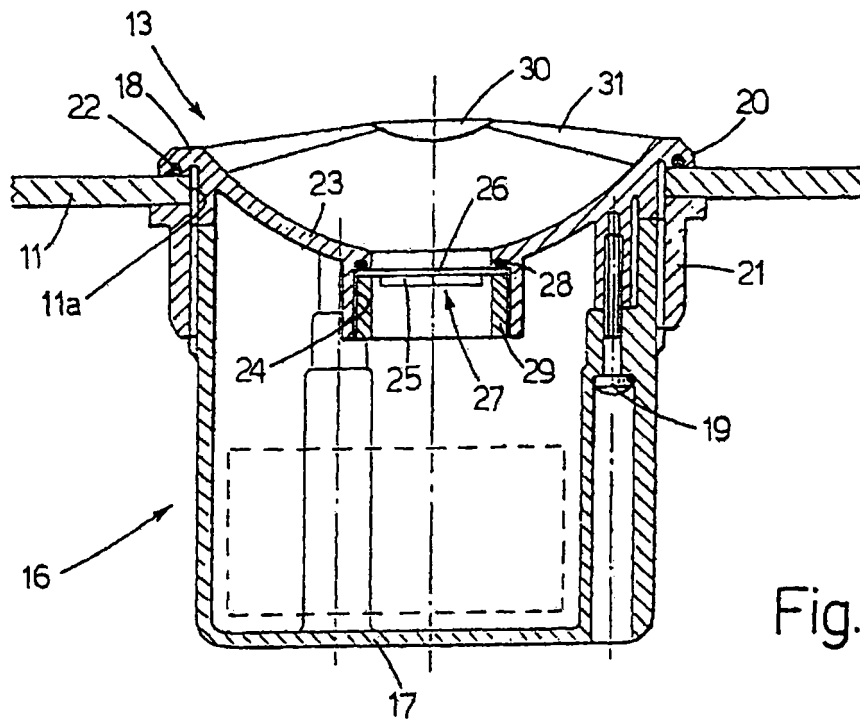


Fig.2

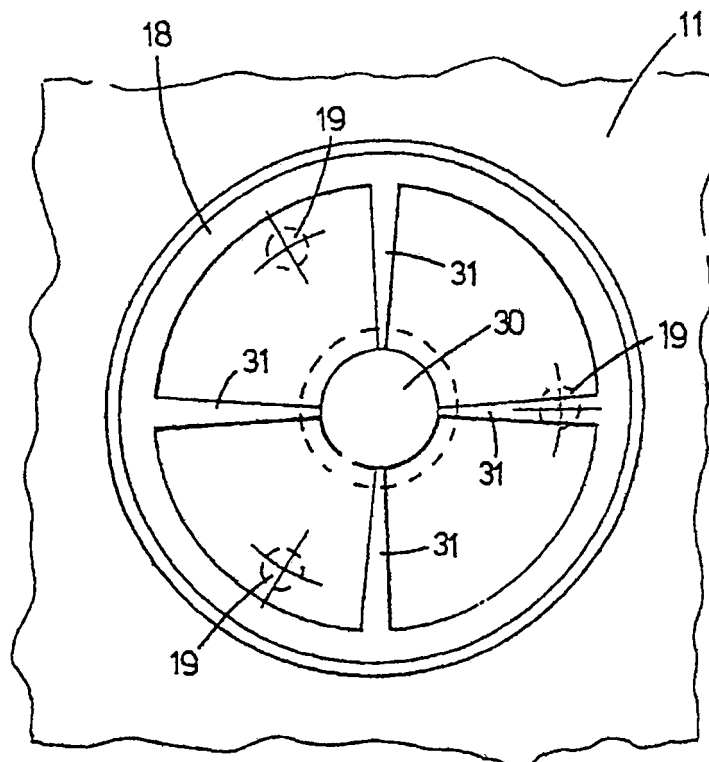


Fig.3

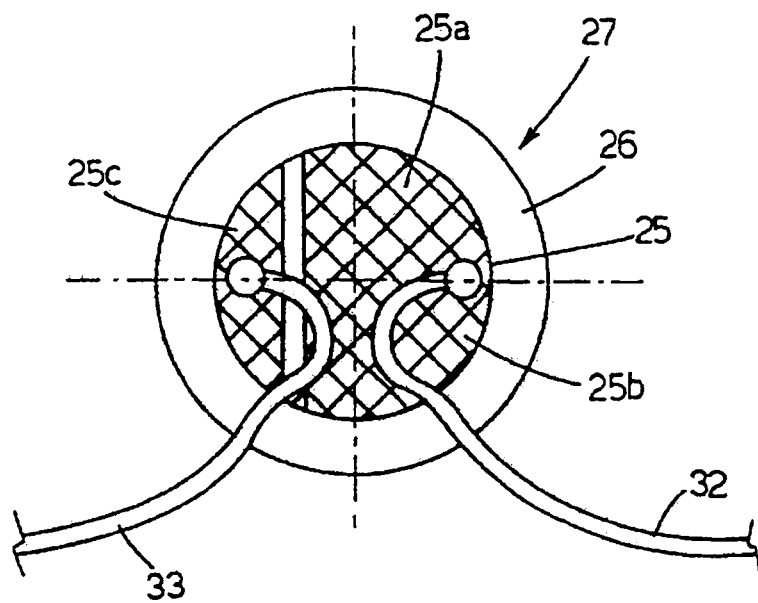


Fig.4

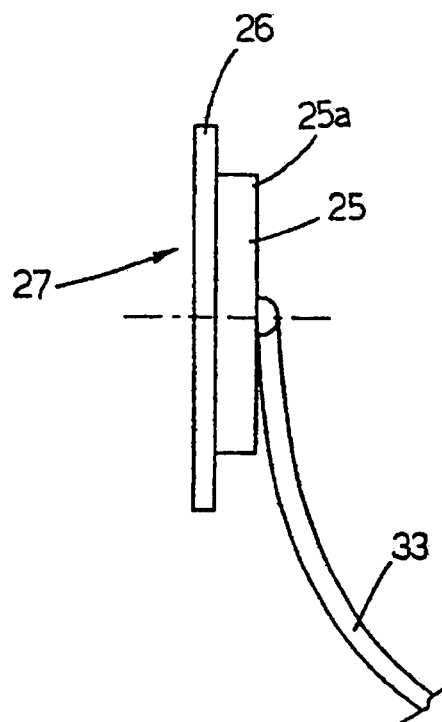


Fig.5