

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 934**

51 Int. Cl.:

**H04R 1/30**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.04.2007 E 07732417 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2016 EP 2008495**

54 Título: **Botón de fase**

30 Prioridad:

**13.04.2006 GB 0607454**

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

**04.07.2016**

73 Titular/es:

**GP ACOUSTICS (UK) LIMITED (100.0%)  
Eccleston Road, Tovil  
Maidstone, Kent ME15 6QP, GB**

72 Inventor/es:

**DODD, MARK**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 575 934 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

Botón de fase.

La presente invención se refiere a altavoces y, en particular, se refiere a excitadores de compresión y a botones de fase para excitadores de compresión.

5 Un excitador de compresión es un tipo de altavoz en el que un diafragma acústicamente radiante irradia ondas acústicas hacia dentro de una pequeña cavidad. La cavidad está conectada por un botón de fase (conocido también como adaptador de fase, transformador de fase, transformador acústico, etc.) a una abertura que se abre normalmente hacia dentro de un guíaondas de bocina. La pequeña cavidad y el área de garganta presentan al diafragma una alta carga acústica, y debido a esto el diafragma tiende a ser altamente eficiente. Sin embargo, la cavidad situada delante del diafragma puede causar problemas acústicos a altas frecuencias. En particular, la cavidad puede mostrar fuertes resonancias (conocidas como modos de cavidad) a distintas frecuencias que están comúnmente dentro de la banda de trabajo del excitador de compresión. Estas resonancias pueden introducir indeseablemente grandes variaciones de respuesta a la presión en la salida del excitador de compresión. Además, los altos niveles de presión en la cavidad que se presentan cuando se excitan las resonancias son indeseables para la linealidad del excitador. La gravedad del problema de resonancia viene determinada primordialmente por la forma de la cavidad, el diseño del botón de fase y, más específicamente, la localización y el tamaño de los trayectos (canales) a través del botón de fase.

El documento JP 55 010217 revela un altavoz de bocina de tonos altos en el que hay mamparos que se extienden continuamente dentro de la bocina desde entrehierros situados delante del diafragma hasta la boca de la bocina.

20 El documento GB 654 378 revela, en las figuras 1 y 4, un excitador de compresión que tiene un diafragma convexo 9 adyacente a un cuerpo 14 formado con una configuración correspondientemente cóncava que tiene ranuras 18 que conducen desde el lado cóncavo hasta una salida ligeramente divergente 13 del cuerpo 14.

La presente invención busca proporcionar un botón de fase que, entre otras cosas, haga posible una supresión mejorada de resonancias de modos de cavidad.

25 Por consiguiente, un primer aspecto de la presente invención proporciona un botón de fase adecuado para un altavoz combinado que tiene un diafragma convexo acústicamente radiante y un guíaondas de bocina divergente acústicamente radiante, comprendiendo el botón de fase un cuerpo que tiene un lado de entrada para recibir ondas acústicas y un lado de salida para transmitir ondas acústicas a la región dentro del guíaondas de bocina, incluyendo el cuerpo una pluralidad de canales que se extienden desde el lado de entrada hasta el lado de salida para propagar ondas acústicas a través del cuerpo, en el que el lado de entrada comprende una superficie de entrada que incluye una pluralidad de ranuras que constituyen entradas para los canales, estando dispuesta cada ranura con una orientación sustancialmente radial en la superficie de entrada alrededor de un eje central que se extiende a través de la superficie de entrada, en el que sustancialmente toda la superficie de entrada situada entre las ranuras es cóncava y es sustancialmente parte de la forma de una esfera o de un elipsoide, en el que una pluralidad de aletas espaciadas definen al menos parcialmente los canales que se extienden a través del cuerpo del botón de fase, y en el que el borde de cada aleta en el lado de salida del botón de fase se curva de manera sustancialmente continua desde la parte circunferencial exterior hasta la parte radialmente más interior de la aleta.

40 En realizaciones preferidas de la invención al menos una de las ranuras, preferiblemente cada ranura, tiene una anchura variable a lo largo de al menos la mitad de su longitud (estando su longitud en la dirección radial y denominándose en esta memoria la "longitud radialmente extendida"). Muy preferiblemente, cada ranura tiene una anchura variable a lo largo de sustancialmente toda su longitud radialmente extendida. Ventajosamente, la anchura de la ranura puede aumentar en una dirección radial que se extiende alejándose del eje central del botón de fase. Las ranuras están unidas preferiblemente una a otra a través de una abertura en una región axialmente central de la superficie de entrada del botón de fase. La abertura es preferiblemente una entrada para un canal axialmente central que se extiende desde el lado de entrada hasta el lado de salida del cuerpo del botón de fase.

Cada canal que se extiende a través del cuerpo del tapón de fase aumenta preferiblemente de anchura (es decir, se ensancha) en una dirección que se extiende desde su ranura de entrada hacia el lado de salida del cuerpo del tapón de fase.

50 El botón de fase incluye preferiblemente una pluralidad de aletas espaciadas que definen al menos parcialmente los canales que se extienden a través del cuerpo del botón de fase. Cada aleta puede, por ejemplo, hacerse más estrecha en anchura en una dirección que se extiende desde la superficie de entrada hacia el lado de salida del cuerpo del botón de fase; de esta manera, los canales definidos por las aletas se hacen más anchos en la misma dirección. Las aletas están dispuestas ventajosamente con orientaciones sustancialmente radiales alrededor del eje central, por ejemplo debido a que cada aleta se proyecta hacia el eje central desde una parte circunferencial exterior del botón de fase. La parte circunferencial tiene preferiblemente una forma generalmente troncocónica con un radio muy pequeño junto al lado de entrada del botón de fase y un radio muy grande junto al lado de salida del botón de

fase.

5 Un segundo aspecto de la invención proporciona un botón de fase que comprende un cuerpo que tiene un lado de entrada para recibir ondas acústicas y un lado de salida para transmitir ondas acústicas, incluyendo el cuerpo una pluralidad de canales que se extienden desde el lado de entrada hasta el lado de salida para propagar ondas acústicas a través del cuerpo, en el que el lado de entrada comprende una superficie de entrada cóncava que incluye una pluralidad de ranuras que constituyen entradas para los canales, estando dispuesta cada ranura con una orientación sustancialmente radial en la superficie de entrada alrededor de un eje central que se extiende a través de la superficie de entrada, y en el que al menos una de las ranuras tiene una anchura variable a lo largo de al menos la mitad de su longitud.

10 Un tercer aspecto de la invención proporciona un botón de fase que comprende un cuerpo que tiene un lado de entrada para recibir ondas acústicas y un lado de salida para transmitir ondas acústicas, incluyendo el cuerpo una pluralidad de canales que se extienden desde el lado de entrada hasta el lado de salida para propagar ondas acústicas a través del cuerpo, en el que el lado de entrada comprende una superficie de entrada cóncava que incluye una pluralidad de ranuras que constituyen entradas para los canales, estando dispuesta cada ranura con una orientación sustancialmente radial en la superficie de entrada alrededor de un eje central que se extiende a través de la superficie de entrada, y en el que las ranuras están unidas una a otra a través de una abertura en una región axialmente central de la superficie de entrada.

15 Un cuarto aspecto de la invención proporciona un excitador de compresión que comprende un botón de fase según el aspecto primero, segundo o tercero de la invención y un diafragma acústicamente radiante situado junto al lado de entrada del botón de fase.

20 El diafragma tiene preferiblemente una superficie convexa acústicamente radiante. Por ejemplo, la superficie acústicamente radiante del diafragma puede ser sustancialmente parte de la forma de una esfera o de un elipsoide. Preferiblemente, la superficie acústicamente radiante del diafragma es sustancialmente rígida.

25 El excitador de compresión puede incluir ventajosamente un guíaondas de bocina situado junto al lado de salida del botón de fase. En al menos algunas realizaciones de la invención el guíaondas de bocina es no circular en una sección transversal perpendicular al eje central. Por ejemplo, la bocina puede ser ovalada en sección transversal o, de hecho, puede tener sustancialmente cualquier forma. Sin embargo, para muchas realizaciones de la invención el guíaondas de bocina es sustancialmente circular en una sección transversal perpendicular al eje central.

30 El guíaondas de bocina puede ser sustancialmente troncocónico (es decir, el guíaondas de bocina puede ser sustancialmente cónico, pero puede estar truncado en la garganta de la bocina). Sin embargo, el guíaondas de bocina puede estar acampanado, por ejemplo acampanado de tal manera que siga a una curva sustancialmente exponencial o una curva sustancialmente parabólica u otra curva acampanada. Son posibles también otras formas del guíaondas de bocina.

35 El guíaondas de bocina puede ser un guíaondas estático o puede ser él mismo un diafragma acústicamente radiante, por ejemplo un diafragma de cono. En consecuencia, en algunas realizaciones de la invención el guíaondas de bocina puede comprender un diafragma excitado acústicamente radiante. El diafragma de bocina puede ser excitado de manera sustancialmente independiente del diafragma de forma de domo, por ejemplo de tal manera que el diafragma de bocina esté concebido para irradiar ondas acústicas de frecuencia generalmente más baja que la del diafragma de forma de domo. En consecuencia, el altavoz puede incluir una unidad de excitación para excitar el diafragma de bocina. Un ejemplo de una disposición adecuada (pero sin un botón de fase según la presente invención), en la que el propio guíaondas de bocina comprende un diafragma acústicamente radiante, se revela en la patente norteamericana No. 5,548,657.

40 Un quinto aspecto de la invención proporciona un altavoz combinado que comprende un diafragma de bocina acústicamente radiante, un excitador para el diafragma de bocina y un excitador de compresión según el cuarto aspecto de la invención situado en o junto a una garganta del diafragma de bocina. Preferiblemente, el excitador de compresión está concebido para irradiar sonidos de alta frecuencia y el diafragma de bocina está concebido preferiblemente para irradiar sonidos de frecuencia baja o de alcance medio.

45 El diafragma de bocina acústicamente radiante del altavoz combinado puede comprender el guíaondas de bocina del excitador de compresión.

50 Ha de entenderse que cualquier característica de cualquier aspecto de la invención puede ser una característica de cualquier otro aspecto de la invención.

El botón de fase está formado preferiblemente de uno o más de: un material de metal o de aleación metálica; un material compuesto; un material plástico; un material cerámico.

El diafragma del excitador de compresión está formado preferiblemente de un material sustancialmente rígido de

5 baja densidad, por ejemplo uno o más de: un material de metal o de aleación metálica; un material compuesto; un material plástico; un material cerámico. Algunos metales preferidos para formar un material adecuado de metal o de aleación metálica incluyen: titanio; aluminio; y berilio. La superficie acústicamente radiante del diafragma del excitador de compresión puede formarse a partir de un material especialista, por ejemplo diamante (en especial diamante químicamente depositado).

10 El guiaoondas de bocina puede formarse a partir de cualquier material adecuado, por ejemplo uno o más de: un material de metal o de aleación metálica; un material compuesto; un material plástico; un material de tejido; un material cerámico. Para las realizaciones de la invención en las que el guiaoondas de bocina es un diafragma acústicamente radiante, éste está formado preferiblemente de un material plástico o un material de tejido, por ejemplo. En algunos casos, pueden ser preferibles el metal y/o el papel.

Se describirá ahora, a modo de ejemplo, una realización preferida de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una representación esquemática en sección transversal de un excitador de compresión convencional conocido;

15 La figura 2 muestra seis vistas ((a) a (f)) de una realización de un botón de fase según la invención; y

La figura 3 es una representación en sección transversal esquemática de un altavoz combinado según la invención, que comprende un diafragma radiante convexo, un botón de fase del tipo ilustrado en la figura 2 y un diafragma de bocina radiante.

20 La figura 1 es una representación esquemática en sección transversal de un excitador de compresión convencional conocido. El excitador de compresión comprende un diafragma acústicamente radiante 1 que tiene una superficie cóncava acústicamente radiante situada junto a un lado de entrada de un tapón de fase 3. En un lado opuesto (lado de salida) del tapón de fase 3 está dispuesto un guiaoondas de bocina 5. El diafragma 1, el tapón de fase 3 y el guiaoondas de bocina 5 tienen un eje central X-X que se extiende a su través. El diafragma 1, el tapón de fase 3 y el guiaoondas de bocina 5 están dispuestos de tal manera que las ondas acústicas generadas por el diafragma 1 se propaguen por unos canales anulares 7 que se extienden a través del tapón de fase 3 desde el lado de entrada hasta el lado de salida del tapón de fase y sean luego recibidas y propagadas por el guiaoondas de bocina 5. El diafragma 1 es excitado por medio de un conjunto excitador que comprende una parte de polo central 9, una parte de polo exterior 11 y un imán 13. Específicamente, una porción de faldón anular del diafragma 1, que se proyecta desde la circunferencia de la superficie acústicamente radiante, lleva una bobina eléctricamente conductora, y la bobina y la porción de faldón del diafragma están situadas en un entrehierro 15 entre la parte de polo central 9 y la parte de polo exterior 11, cuyo entrehierro tiene un campo magnético que se extiende a través del mismo. Se muestran también un anillo de sujeción 17 y una parte de recinto trasera 19.

35 La figura 2 muestra seis vistas ((a) a (f)) de una realización de un tapón de fase 21 según la invención. El tapón de fase 21 de la figura 2 comprende un cuerpo que tiene un lado de entrada 23 para recibir ondas acústicas y un lado de salida 25 para transmitir ondas acústicas. Una pluralidad de canales 27 se extienden desde el lado de entrada 23 hasta el lado de salida 25 para propagar ondas acústicas a través del cuerpo de tapón de fase 21. El lado de entrada 23 comprende una superficie de entrada cóncava 29 que incluye una pluralidad de aberturas 31 en forma de ranuras que constituyen entradas para los canales 27. La superficie de entrada es sustancialmente parte de la forma de una esfera (o de un elipsoide, pero preferiblemente de una esfera). Las ranuras 31 están dispuestas con una orientación sustancialmente radial en la superficie de entrada 29 alrededor del eje central X-X. En la realización ilustrada en la figura 2 el tapón de fase 3 incluye siete canales, y así siete ranuras, pero se puede usar también un número menor o mayor de ranuras. Cada canal 27 (y así también cada ranura 31, que es una entrada de un canal) está parcialmente definido y separado de los canales contiguos 27 por un par de aletas espaciadas 37. Debido a que hay siete canales, hay también siete aletas espaciadas radialmente dispuestas 37. Cada aleta se proyecta hacia el eje central X-X desde una parte circunferencial exterior 39 del tapón de fase 21. La parte circunferencial 39 tiene una forma generalmente troncocónica con su radio más pequeño junto al lado de entrada 23 y su lado más grande junto al lado de salida 25.

40 Las anchuras de las ranuras 31 varían con la posición radial en la superficie de entrada 29 del tapón de fase 21 ilustrado en la figura 2. Más particularmente, las anchuras de las ranuras 31 aumentan con la distancia radial al eje central X-X. Una abertura axialmente central 33 de un canal axialmente central que se extiende a través del tapón de fase 21 une todas las ranuras 31 una con otra. Las dimensiones de anchura W y longitud L de las ranuras están indicadas en la vista (c) de la figura 2.

45 Cada canal 27 se ensancha de una manera aproximadamente exponencial en una dirección paralela al eje central X-X desde el lado de entrada 23 hasta el lado de salida 25 del tapón de fase 21. Esto se debe a que cada aleta 37 disminuye de anchura desde el lado de entrada 23 hasta el lado de salida 25 del tapón de fase 21. Como se muestra en la vista (f) de la figura 2, el borde de salida 41 de cada aleta 37 tiene una pequeña anchura sustancialmente constante. Además, el borde de salida 41 de cada aleta 37 se curva de manera sustancialmente continua desde la

parte circunferencial 39 en el lado de salida 25 del tapón de fase 21 hasta la parte radialmente más interior de la aleta en la superficie de entrada 29.

5 La figura 3 es una representación en sección transversal esquemática de un altavoz combinado 51 según la invención que comprende un diafragma radiante convexo 53 de forma de domo, un tapón de fase 3 del tipo ilustrado en la figura 2 y un diafragma de bocina radiante 55. El diafragma radiante convexo 53 y el tapón de fase 3 están situados en la garganta del diafragma de bocina 55. El diafragma radiante convexo 53 está concebido para irradiar sonidos de alta frecuencia y el diafragma de bocina 55 está concebido para irradiar sonidos de frecuencia baja o de alcance medio. El altavoz combinado 51 incluye un "cerco" 57 en la garganta del diafragma de bocina 55 que soporta el diafragma radiante convexo 53 a través de una banda anular flexible 59, y fijado a este cerco 57 se encuentra un soporte 61 para el tapón de fase 3. Una parte cilíndrica interior 65 del diafragma de bocina 55 lleva una bobina conductora de un excitador para el diafragma de bocina, que se extiende dentro de un entrehierro magnético del excitador (no mostrado). El diafragma de bocina 55 está soportado por una segunda banda anular flexible 67 en su periferia exterior, y la periferia exterior de la segunda banda anular flexible 67 está fijada a un soporte exterior 69.

10 Se entenderá que son posibles, dentro de las definiciones de la invención proporcionadas en las reivindicaciones adjuntas, otras realizaciones de la invención y modificaciones de las realizaciones descritas e ilustradas de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un tapón de fase (21, 3) adecuado para un altavoz combinado que tiene un diafragma convexo sustancialmente radiante (53) y un guíaondas de bocina divergente acústicamente radiante (55), comprendiendo el tapón de fase un cuerpo que tiene un lado de entrada (23) para recibir ondas acústicas del diafragma convexo (53) y un lado de salida (25) para transmitir ondas acústicas a la región situada dentro del guíaondas de bocina, incluyendo el cuerpo una pluralidad de canales (27) que se extienden desde el lado de entrada (23) hasta el lado de salida (25) para propagar ondas acústicas a través del cuerpo, en el que el lado de entrada (23) comprende una superficie de entrada (29) que incluye una pluralidad de ranuras (31) que constituyen entradas para los canales (27), estando dispuesta cada ranura (31) con una orientación sustancialmente radial en la superficie de entrada (29) alrededor de un eje central (X-X) que se extiende a través de la superficie de entrada (29), en el que sustancialmente toda la superficie de entrada (29) situada entre las ranuras (31) es cóncava y es sustancialmente parte de la forma de una esfera o de un elipsoide, en el que una pluralidad de aletas espaciadas (37) definen al menos parcialmente los canales (27) que se extienden a través del cuerpo del tapón de fase, y en el que el borde (41) de cada aleta (37) en el lado de salida (25) del tapón de fase (21) se curva de manera sustancialmente continua desde la parte circunferencial exterior (39) hasta la parte radialmente más interior de la aleta (37).
2. Un tapón de fase según la reivindicación 1, en el que al menos una de las ranuras (31) tiene una anchura variable a lo largo de al menos la mitad de su longitud radialmente extendida.
3. Un tapón de fase según la reivindicación 2, en el que cada ranura (31) tiene una anchura variable a lo largo de al menos la mitad de su longitud radialmente extendida.
4. Un tapón de fase según la reivindicación 3, en el que cada ranura (31) tiene una anchura variable, preferiblemente creciente, a lo largo de sustancialmente la totalidad de su longitud radialmente extendida.
5. Un tapón de fase según cualquier reivindicación anterior, en el que las ranuras (31) están unidas una a otra por medio de una abertura practicada en una región axialmente central (33) de la superficie de entrada (29), siendo la abertura una entrada para un canal axialmente central que se extiende desde el lado de entrada (23) hasta el lado de salida (25) del cuerpo del tapón de fase.
6. Un tapón de fase según cualquier reivindicación anterior, en el que cada canal (27) aumenta de anchura en una dirección que se extiende desde su ranura de entrada hacia el lado de salida (25) del cuerpo del tapón de fase.
7. Un tapón de fase según cualquier reivindicación anterior, en el que las aletas (37) están dispuestas con orientaciones sustancialmente radiales alrededor del eje central (X-X).
8. Un tapón de fase según cualquier reivindicación anterior, en el que cada aleta (37) se estrecha en anchura en una dirección que se extiende desde la superficie de entrada (29) hacia el lado de salida (25) del cuerpo del tapón de fase.
9. Un tapón de fase según cualquier reivindicación anterior, en el que cada aleta (37) se proyecta hacia el eje central (X-X) desde una parte circunferencial exterior (39) del tapón de fase.
10. Un tapón de fase según la reivindicación 9, en el que la parte circunferencial (39) tiene una forma generalmente troncocónica con un radio muy pequeño junto al lado de entrada (23) y un radio muy grande junto al lado de salida (25).
11. Un excitador de compresión que comprende un tapón de fase según cualquier reivindicación anterior y un diafragma acústicamente radiante (53) situado junto al lado de entrada (23) del tapón de fase.
12. Un excitador de compresión según la reivindicación 11, en el que el diafragma (53) tiene una superficie convexa acústicamente radiante.
13. Un excitador de compresión según la reivindicación 12, en el que la superficie acústicamente radiante del diafragma (53) es sustancialmente parte de la forma de una esfera o de un elipsoide.
14. Un excitador de compresión según la reivindicación 12 o la reivindicación 13, en el que la superficie acústicamente radiante del diafragma (53) es sustancialmente rígida.
15. Un excitador de compresión según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, que comprende también un guíaondas de bocina (55) situado junto al lado de salida del tapón de fase.
16. Un altavoz combinado que comprende un diafragma de bocina acústicamente radiante (55), un excitador para el diafragma de bocina y un excitador de compresión según una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15 situado en o junto a una garganta del diafragma de bocina (55).

17. Un altavoz combinado según la reivindicación 16 en cuanto ésta depende de la reivindicación 15, en el que el diafragma de bocina acústicamente radiante (55) comprende el guiondas de bocina del excitador de compresión.

Fig.1.

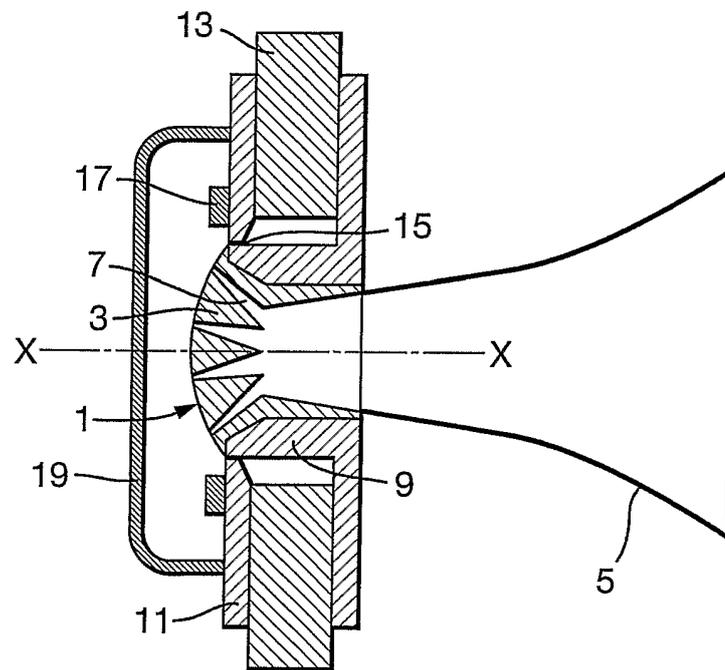


Fig.2(a)

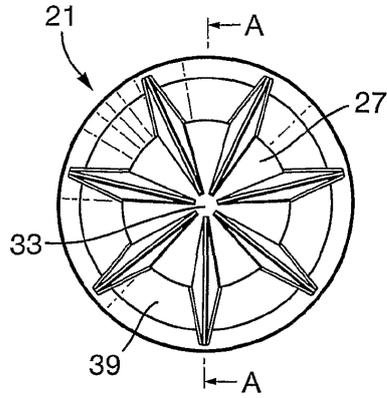


Fig.2(b)

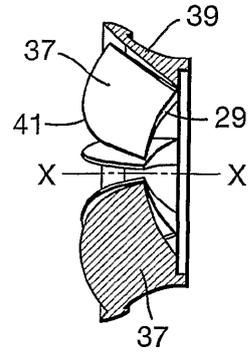


Fig.2(c)

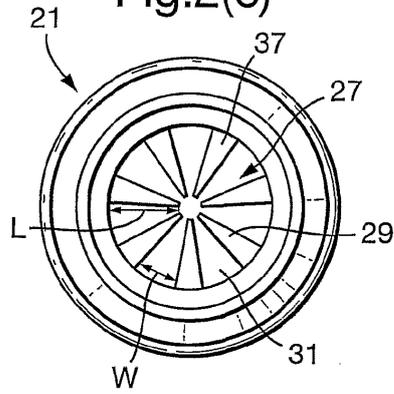


Fig.2(d)

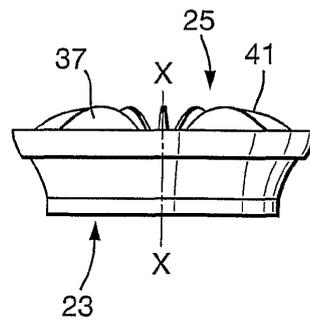


Fig.2(e)

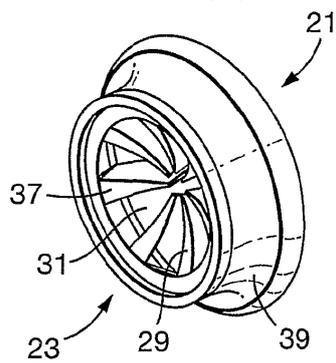


Fig.2(f)

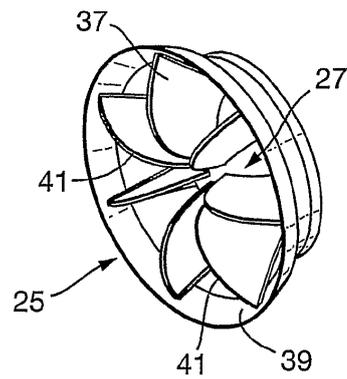


Fig.3.

