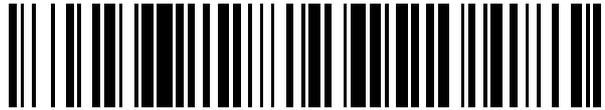


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 704 450**

51 Int. Cl.:

H04R 1/08	(2006.01)
H04R 1/10	(2006.01)
H04R 5/033	(2006.01)
H04R 1/22	(2006.01)
H04R 1/28	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.05.2010 PCT/FR2010/050969**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.11.2010 WO10133807**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.05.2010 E 10728788 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018 EP 2433431**

54 Título: **Dispositivo acústico**

30 Prioridad:

20.05.2009 FR 0953398

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

18.03.2019

73 Titular/es:

**ELNO (50.0%)
43, rue Michel Carré
95100 Argenteuil, FR y
SAFRAN ELECTRONICS & DEFENSE (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ROBUCHON, PATRICK;
MADE, CHRISTOPHE y
MITTE, MONIQUE**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 704 450 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo acústico

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo acústico del tipo que comprende un micrófono acústico de contacto y un arco de retención del micrófono que descansa sobre un flanco lateral del cráneo, dicho micrófono comprende una carcasa y un transductor de excitación mecánica del hueso dispuesto en la carcasa, dicho transductor que es capaz de recibir por conducción ósea una señal acústica procedente de las cuerdas vocales, dicha carcasa comprende una pared de apoyo en una zona de la mejilla.
- 10 **[0002]** La invención también se refiere a un equipo de cabeza para un operador que comprende un casco de protección y un dispositivo acústico de este tipo.
- 15 **[0003]** Con un dispositivo acústico del estado de la técnica, el transductor de micrófono detecta ondas vibratorias mecánicas de una señal acústica procedente de las cuerdas vocales, las ondas vibratorias se transmiten por conducción ósea a través del hueso mandibular de un cráneo humano. El transductor del micrófono está adaptado para transformar las ondas vibratorias mecánicas detectadas en una señal eléctrica, que se transmite a un sistema de comunicación por un cable de conexión.
- 20 **[0004]** Sin embargo, la señal eléctrica correspondiente a la señal acústica inicial y transmitida por el dispositivo acústico al sistema de comunicación es difícilmente comprensible. En particular, la tasa de consonantes/vocales/consonantes (CVC), que mide la tasa de reconocimiento de consonantes y vocales en una secuencia acústica, es significativamente inferior al 50 % con dicho dispositivo acústico. Esta baja tasa refleja la dificultad de escuchar una señal eléctrica procedente del dispositivo acústico.
- 25 **[0005]** El transductor garantiza una transformación correcta de la señal mecánica en una señal eléctrica y la baja tasa de CVC resulta más particularmente de una deformación de las ondas vibratorias de la señal acústica durante su recorrido entre las cuerdas vocales y el transductor, como se describe en el documento WO2005/067340. El objeto de la invención es, por lo tanto, permitir una mejor calidad de escucha de la señal procedente del
- 30 dispositivo acústico, y en particular aumentar el valor de la tasa CVC para una señal acústica transmitida por este dispositivo.
- [0006]** Por ende, la invención tiene por objeto un dispositivo acústico del tipo mencionado anteriormente, caracterizado porque la pared en contacto con el transductor del micrófono, presenta una dureza comprendida entre
- 35 45 y 85 Shore A y un espesor comprendido entre 0,4 y 0,6 mm.
- [0007]** Según otras realizaciones, el dispositivo acústico comprende una o más de las siguientes características, tomadas por separado o en cualquier combinación técnicamente posible:
- 40 - la dureza de la pared está comprendida entre 55 y 80 Shore A, preferentemente comprendida entre 65 y 75 Shore A;
- la pared es integral con una envoltura protectora del transductor del micrófono de contacto;
 - el transductor del micrófono de contacto es un acelerómetro;
 - el transductor del micrófono de contacto está inmovilizado en la carcasa;
- 45 - la carcasa incluye una masa protectora del transductor del micrófono de contacto, en el lado opuesto a la pared de apoyo;
- la carcasa está fabricada de caucho sintético;
 - el micrófono acústico es capaz de apoyarse en el hueso mandibular, también llamado hueso maxilar inferior;
 - el dispositivo comprende dos módulos acústicos laterales apoyados en los flancos laterales del cráneo y adaptados
- 50 para transmitir una señal acústica al nervio auditivo;
- los módulos acústicos laterales incluyen cada uno un transductor de excitación mecánica del hueso capaz de transmitir una señal acústica al nervio auditivo por conducción ósea, y están interconectados por al menos un arco de conexión;
 - el micrófono está conectado a un módulo acústico correspondiente, y el dispositivo incluye medios de
- 55 desacoplamiento acústico entre el micrófono y el módulo al que está conectado el micrófono;
- el micrófono está conectado al módulo acústico correspondiente por dos brazos de conexión, y la separación entre los bordes, exteriores y opuestos entre sí, de los dos brazos de conexión aumenta progresivamente desde el micrófono hacia el módulo acústico, con el fin de permitir una atenuación de las ondas mecánicas acústicas que se propagan desde el micrófono al módulo acústico correspondiente;
- 60 - el dispositivo es, por sus dimensiones, adecuado para usar con un casco pesado para soldados de infantería o con una máscara de protección nuclear, bacteriológica y química.
- [0008]** La invención también tiene por objeto un equipo de cabeza para un operador que comprende un casco de protección, caracterizado porque incluye un dispositivo acústico como se define anteriormente.
- 65

[0009] La invención y sus ventajas se entenderán mejor a partir de la lectura de la siguiente descripción, dada únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos anexos, en los que:

- la figura 1 es una vista general en perspectiva de un dispositivo acústico según la invención,
- 5 - la figura 2 es una vista frontal de un micrófono del dispositivo acústico según la invención,
- la figura 3 es una vista en sección transversal a lo largo del plano III de la figura 2,
- la figura 4 es una vista en sección transversal a lo largo del plano IV de la figura 2,
- la figura 5 es una vista en sección transversal a lo largo del plano V de la figura 2, y
- la figura 6 es una vista en sección transversal a lo largo del plano VI de la figura 2.

10

[0010] En la figura 1, un dispositivo acústico 2 comprende un micrófono acústico 4 de contacto conectado a uno de los dos módulos acústicos 6 laterales. El dispositivo acústico 2 también comprende un arco superior 8, un arco posterior 10 de conexión de los módulos acústicos 6 y un cable 12 de conexión.

15 **[0011]** El arco superior 8, también llamado arco 8 de cabezal, tiene una longitud ajustable y está adaptado para colocarse en la parte superior de la cabeza.

[0012] El arco posterior 10, realizado con un material rígido, es un arco de retención mecánica del micrófono 4 que descansa sobre el hueso de la mandíbula y cada módulo 6 descansa sobre un flanco lateral correspondiente
20 del cráneo. El arco de retención 10 tiene una longitud ajustable y puede colocarse debajo del hueso de roca detrás de la cabeza, cerca de la nuca.

[0013] El micrófono de contacto 4 comprende un transductor 14 de excitación mecánica del hueso, visible en las figuras 5 y 6, dispuesto en una carcasa 16 de protección. La carcasa 16 está conectada a un módulo acústico 6
25 correspondiente por dos brazos 18 de conexión.

[0014] El transductor 14 del micrófono es un acelerómetro adecuado para recibir por conducción ósea, especialmente a través del hueso mandibular del cráneo, las ondas vibratorias de una señal acústica procedente de las cuerdas vocales y las transforma en una señal eléctrica.

30

[0015] La carcasa 16 consta de una pared 20 para apoyarse en una zona de la mejilla y una masa exterior 22 de protección del acelerómetro 14 del micrófono de contacto, en el lado opuesto a la pared 20 de soporte, como se representa en las figuras 5 y 6. La carcasa 16 está fabricada de caucho sintético.

35 **[0016]** La pared 20 tiene una forma de piel en contacto con el acelerómetro 14 del micrófono. La piel 20, visible en sección transversal en las figuras 5 y 6, presenta una dureza de valor comprendida entre 45 y 85 Shore A, de modo que la piel 20 tiene una impedancia mecánica sustancialmente igual a la impedancia mecánica de la mejilla. El valor de la dureza de la piel 20 está preferentemente comprendido entre 55 y 80 Shore A, más preferentemente comprendido entre 65 y 75 Shore A. El espesor E de la piel 20 está comprendido entre 0,4 mm y
40 0,6 mm, preferentemente igual a 0,5 mm. La piel 20 está fabricada de caucho sintético, por ejemplo caucho a base de policloropreno.

[0017] La carcasa 16 consta de una primera cavidad interior 24 de recepción del acelerómetro 14 y una segunda cavidad interior 25. La primera cavidad interior 24 está situada detrás de la piel 20. La segunda cavidad 25
45 está dispuesta detrás de la primera cavidad 24. La piel 20 es capaz de garantizar la estanqueidad de las cavidades 24, 25.

[0018] La primera cavidad 24 presenta dimensiones sustancialmente idénticas a las del acelerómetro 14, de modo que el acelerómetro 14 está inmovilizado en la carcasa 16.

50

[0019] El acelerómetro 14 es un acelerómetro con un eje orientado sustancialmente en una dirección normal a la piel 20, para permitir una restitución de la onda vibratoria transmitida por conducción ósea que es homogénea en función de los diferentes usuarios.

55 **[0020]** La masa 22 de protección está fabricada de un material absorbente y es adecuada para atenuar las vibraciones a altas frecuencias, especialmente para frecuencias por encima de 1.000 Hz. La masa 22 presenta una masa sustancialmente igual a 10 gramos.

[0021] La piel 20 de estanqueidad y la masa 22 de protección aíslan el acelerómetro 14 de las perturbaciones
60 acústicas y climáticas del entorno exterior.

[0022] Los brazos 18 de conexión forman medios de desacoplamiento acústico entre el micrófono 4 y el módulo 6 al que está conectado el micrófono 4. Los dos brazos 18 están interconectados por una pared delgada 26 de conexión, visible en las figuras 2 y 3. La pared 26 de conexión es integral con cada uno de los dos brazos 18.
65 Cada brazo 18 consta de un primer borde exterior 28 orientado hacia el primer borde exterior 28 del otro brazo 18, y

un segundo borde exterior 29 diametralmente opuesto a su primer borde exterior 28. La pared 26 de conexión está dispuesta entre los primeros bordes 28 exteriores y orientados entre sí, de los dos brazos 18 de conexión.

5 **[0023]** La separación entre los primeros bordes exteriores 28, representada por la distancia D1 en la figura 3 y por la distancia D2 en la figura 4, aumenta gradualmente desde el micrófono 4 hasta el correspondiente módulo acústico 6. La distancia D1 es en particular inferior a la distancia D2. La separación que aumenta gradualmente, desde el micrófono 4 hasta el módulo acústico 6, entre los primeros bordes exteriores 28 orientados entre sí de los dos brazos 18 de conexión, es adecuada para permitir una atenuación de las ondas mecánicas acústicas que se propagan del micrófono 4 al correspondiente módulo acústico 6.

10 **[0024]** La separación entre los segundos bordes externos 29, representada por la distancia D3 en la figura 3 y por la distancia D4 en la figura 4, aumenta progresivamente desde el micrófono 4 hasta el correspondiente módulo acústico 6. La distancia D3 es en particular inferior a la distancia D4. La separación que aumenta progresivamente, desde el micrófono 4 al módulo acústico 6, entre los segundos bordes externos 29 de los dos brazos de conexión, es adecuada para permitir una atenuación de las ondas mecánicas acústicas que se propagan desde el micrófono 4 al correspondiente módulo acústico 6.

15 **[0025]** Cada brazo 18 de conexión consta de un orificio 30 interior que se extiende sustancialmente de manera vertical en la dirección del brazo 18 de conexión y un nervio 32 que se proyecta de forma opuesta a la piel 20, como se representa en las figuras 3 y 6. Cada orificio 30 se comunica con la segunda cavidad 25.

[0026] Cada módulo acústico 6, visible en la figura 1, comprende una platina 34 de apoyo en un flanco lateral del cráneo y un transductor 36 de excitación mecánica del hueso.

25 **[0027]** Se proporciona una articulación 38 entre la platina 34 de apoyo y el transductor 36. Un resorte, no representado, equipa la articulación 38 y es adecuado para asegurar un retorno en término de rotación alrededor del eje de articulación 38 del transductor 36 con respecto a la platina 34 hacia una posición de reposo.

30 **[0028]** Cada platina 34 comprende una placa de apoyo 40 para apoyarse en el cráneo por encima de una oreja. En la parte inferior de cada placa 40 se proporciona un espacio libre de paso de la oreja. Cada platina 34 comprende, en la parte trasera de la placa 40, una carcasa 42 formada por dos semicarcasas 44, 46, fijadas entre sí por medios de fijación 48. La placa de apoyo 40 y las dos semicarcasas 44, 46 de la carcasa 42 son, por ejemplo, de plástico y moldeadas por inyección.

35 **[0029]** El transductor 36 de excitación mecánica del hueso de cada módulo acústico 6 comprende un elemento emisor, no representado, y dos semicarcasas 50, 52 protegen el elemento emisor. El elemento emisor es capaz de transformar una señal eléctrica recibida en ondas vibratorias representativas de la señal acústica y transmitir las al nervio auditivo por conducción ósea.

40 **[0030]** Las semicarcasas 50, 52 son, por ejemplo, de plástico y moldeadas por inyección.

[0031] Un cable 54, visible en la figura 6, que conecta el acelerómetro 14 y la carcasa 42 correspondiente está fijado en uno de los dos orificios 30 por medios de fijación 56, tales como medios adhesivos.

45 **[0032]** De este modo, un usuario del dispositivo acústico 2 comienza por colocar el dispositivo 2 en su cabeza, situando la correa 8 en la parte superior de su cráneo, el arco posterior 10 detrás de su cabeza, cerca de su nuca y las platinas 34 para el apoyo contra los flancos laterales de su cráneo, sobre cada oreja respectiva. La separación prevista en la parte inferior de las placas de apoyo 40 otorga una buena ergonomía de la platina 34 con respecto a la parte superior del pabellón auricular.

50 **[0033]** Después de colocar el dispositivo 2 en su cabeza, el usuario ajusta el arco superior 8 en su cabeza y luego el arco trasero 10 sobre su nuca. El ajuste del micrófono 4 en la piel de la mejilla y el hueso mandibular se lleva a cabo de forma natural y automática mediante la correspondiente articulación 38 y la flexibilidad de los brazos 18 de conexión.

55 **[0034]** El ajuste de la posición de cada transductor 36 de excitación mecánica del hueso sobre las sienes correspondiente se lleva a cabo de forma natural y automática por cada articulación 38.

60 **[0035]** La impedancia mecánica de la piel 20 de la carcasa del micrófono es sustancialmente igual a la impedancia mecánica de la mejilla del usuario, la recepción por el acelerómetro 14 de las ondas vibratorias mecánicas de la señal acústica procedente de las cuerdas vocales es mucho mejor. El montaje del acelerómetro se realiza por la piel 20 equivalente a un montaje en el que el acelerómetro estaría dispuesto directamente en contacto con la mejilla del usuario, que sería un poco más gruesa. Por lo tanto, las perturbaciones en la recepción debidas al material de la carcasa 16 se reducen significativamente.

65

- 5 **[0036]** El dispositivo acústico 2 según la invención también permite una alta atenuación de las vibraciones a alta frecuencia, por la inmovilización del acelerómetro 14 en la carcasa 16 y por la masa 22 de protección. La inmovilización del acelerómetro 14 y la inercia de la masa 22 permiten de hecho una buena amortiguación de los movimientos mecánicos parásitos, debido en particular al ruido del aire.
- 10 **[0037]** El dispositivo acústico 2 según la invención permite así una buena recepción por conducción ósea de los movimientos de las ondas vibratorias mecánicas de la señal acústica procedente de las cuerdas vocales, al tiempo que reduce significativamente las perturbaciones mecánicas debidas al ruido aéreo parásito.
- 15 **[0038]** Los medios de desacoplamiento acústico entre el micrófono 4 y el módulo 6 permiten limitar una perturbación mecánica del micrófono 4 por parte del módulo acústico 6, al recibir la señal acústica. A la inversa, los medios de desacoplamiento también permiten, por la forma acampanada de la separación entre los brazos 18 de conexión y el micrófono 4 al módulo acústico 6, una atenuación significativa de las ondas vibratorias mecánicas que se propagan desde el micrófono 4 en la dirección del módulo acústico 6. Los medios de desacoplamiento acústico, por lo tanto, limitan fuertemente las perturbaciones recíprocas entre el micrófono 4 y el correspondiente módulo acústico 6.
- 20 **[0039]** El dispositivo acústico 2 según la invención permite así obtener una buena recepción de la señal acústica procedente de las cuerdas vocales y una buena transmisión de ondas vibratorias al nervio auditivo por conducción ósea.
- 25 **[0040]** El arco superior 8 permite, debido a su pequeño espesor y material blando, llevar un casco pesado sin molestias en la parte superior de la cabeza. El arco trasero 10, que se coloca debajo del hueso de roca detrás de la cabeza, también permite el uso de todos los cascos pesados de combate.
- 30 **[0041]** La sujeción mecánica del micrófono 4 y los dos módulos 6 es proporcionada por el arco posterior 10, mientras que el arco superior 8 tiene la función de mantenerse en posición en la parte superior de la cabeza.
- [0042]** Según otra realización, el transductor del micrófono de contacto está encerrado en una envoltura protectora de caucho, fijándose la envoltura protectora en la primera cavidad interior de la carcasa del micrófono de contacto. La pared de apoyo es integral con la envoltura protectora.
- 35 **[0043]** Según otra realización, el dispositivo acústico 2 no comprende módulo acústico alguno.
- [0044]** Según otras realizaciones, el dispositivo acústico 2 es adecuado para ser utilizado con un casco de motociclista, un casco para conductores de vehículos automóviles, un casco para vehículos blindados, un casco de bombero, un casco para los agentes de los servicios de seguridad, un casco para las obras de construcción, un casco para pilotos de aeronaves.
- 40 **[0045]** Según otras realizaciones, el dispositivo acústico 2 es un auricular para un operador de centralita telefónica.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo acústico (2) del tipo que comprende un micrófono acústico (4) de contacto y un arco (10) de retención del micrófono (4) apoyado contra un flanco lateral del cráneo, dicho micrófono (4) consta de una carcasa (16) y un transductor (14) de excitación mecánica del hueso dispuesto en la carcasa (16), dicho transductor (14) es adecuado para recibir por conducción ósea una señal acústica procedente de las cuerdas vocales, dicha carcasa (16) consta de una pared (20) de apoyo sobre una zona de la mejilla, **caracterizado porque** la pared (20) en contacto con el transductor (14) del micrófono (4) presenta una dureza comprendida entre 45 y 85 Shore A y un espesor comprendido entre 0,4 y 0,6 mm.
2. Dispositivo acústico (2) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la dureza de la pared (20) está comprendida entre 55 y 80 Shore A.
3. Dispositivo acústico según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** la pared es integral con una envoltura de protección del transductor del micrófono de contacto.
4. Dispositivo acústico (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el transductor (14) del micrófono (4) de contacto es un acelerómetro.
5. Dispositivo acústico (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el transductor (14) del micrófono de contacto está inmovilizado en la carcasa (16).
6. Dispositivo acústico (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la carcasa (16) consta de una masa (22) que protege el transductor (14) del micrófono (4) de contacto, en el lado opuesto a la pared (20) de apoyo.
7. Dispositivo acústico (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la carcasa (16) está realizada en caucho sintético.
8. Dispositivo acústico (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el micrófono acústico (4) es capaz de apoyarse en el hueso mandibular, también llamado hueso maxilar inferior.
9. Dispositivo acústico (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** comprende dos módulos acústicos (6) laterales que se apoyan contra los flancos laterales del cráneo y son adecuados para transmitir una señal acústica al nervio auditivo.
10. Dispositivo acústico (2) según la reivindicación 9, **caracterizado porque** los módulos acústicos (6) laterales constan cada uno de un transductor de excitación mecánica del hueso adecuado para transmitir una señal acústica al nervio auditivo por conducción ósea, y están conectados entre sí por al menos un arco de conexión (8, 10).
11. Dispositivo acústico (2) según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado porque** el micrófono (4) está conectado a un módulo acústico (6) correspondiente, y **porque** el dispositivo consta de medios (18) de desacoplamiento acústico entre el micrófono (4) y el módulo (6) al que está conectado el micrófono (4).
12. Dispositivo acústico (2) según la reivindicación 11, **caracterizado porque** el micrófono (4) está conectado al módulo acústico (6) correspondiente por dos brazos (18) de conexión, y **porque** la separación entre los bordes (28), exteriores y orientados entre sí, de los dos brazos (18) de conexión aumenta progresivamente desde el micrófono (4) hacia el módulo acústico (6), con el fin de permitir una atenuación de las ondas mecánicas acústicas que se propagan desde el micrófono (4) hacia el módulo acústico (6) correspondiente.
13. Dispositivo acústico (2) según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado porque** el micrófono (4) está conectado al módulo acústico (6) correspondiente por dos brazos (18) de conexión, y **porque** la separación entre los bordes (29), exteriores y opuestos entre sí, de los dos brazos (18) de conexión aumenta progresivamente desde el micrófono (4) hacia el módulo acústico (6), con el fin de permitir una atenuación de las ondas mecánicas acústicas que se propagan desde el micrófono (4) hacia el módulo acústico (6) correspondiente.
14. Dispositivo acústico (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** es, por sus dimensiones, adecuado para usar con un casco pesado para soldados de infantería o con una máscara de protección nuclear, bacteriológica y química.
15. Equipo de cabeza para un operador que comprende un caso de protección, **caracterizado porque** consta de un dispositivo acústico (2) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

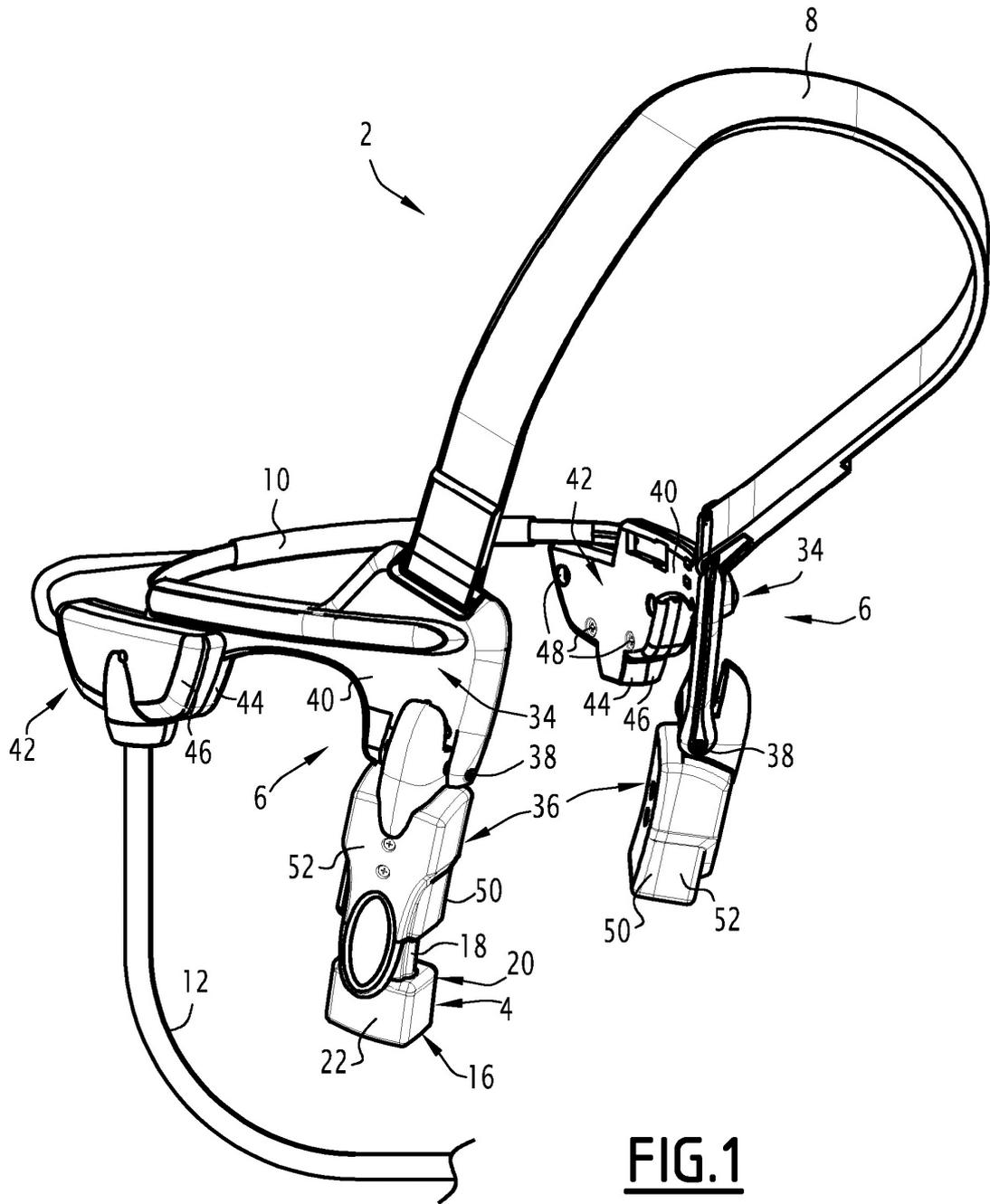


FIG. 1

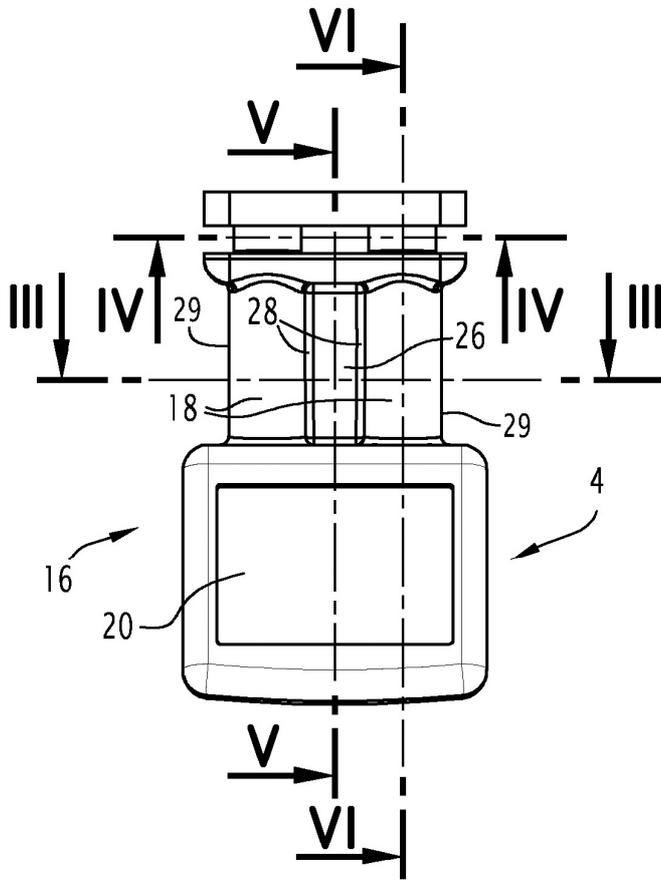


FIG. 2

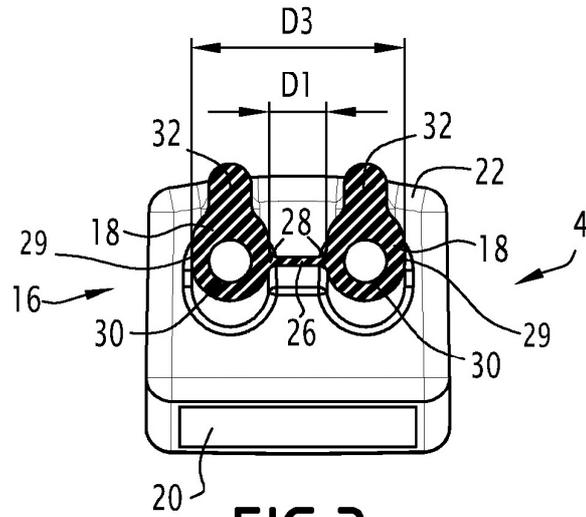


FIG. 3

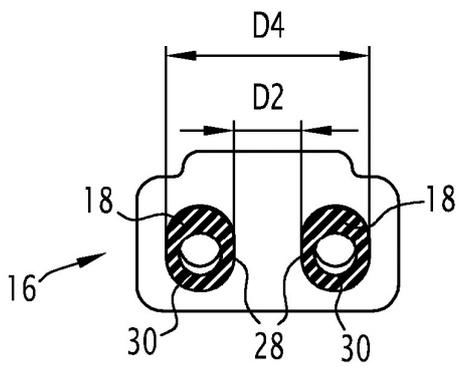


FIG. 4

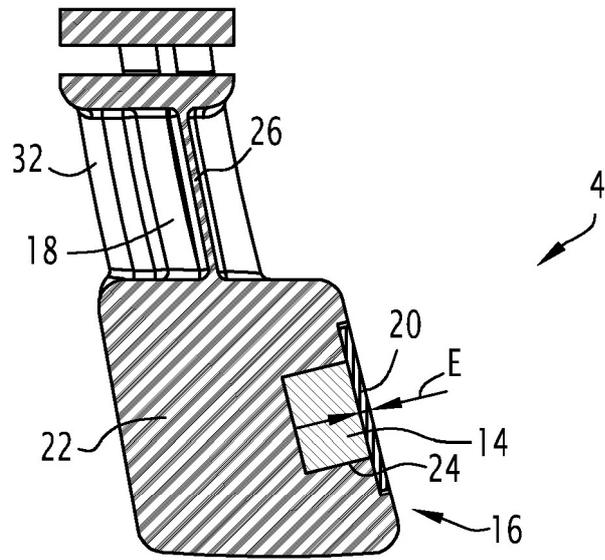


FIG.5

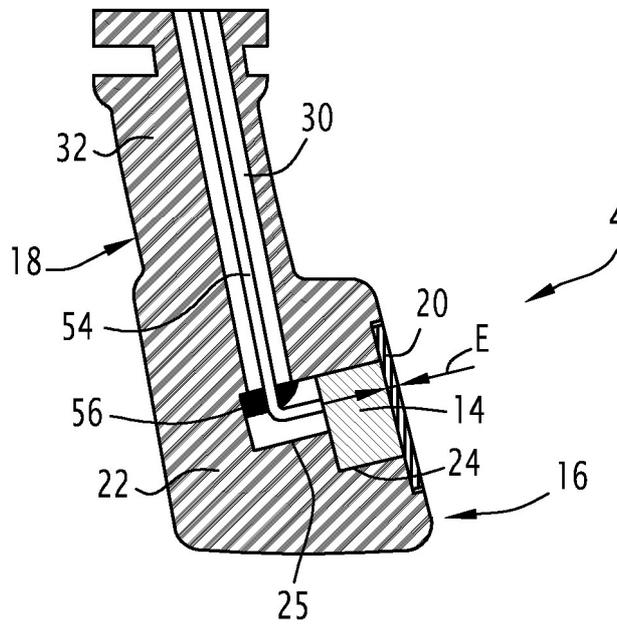


FIG.6