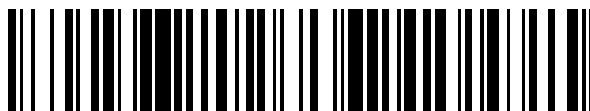


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 723**

51 Int. Cl.:

**H01H 1/38** (2006.01)

**H01F 38/28** (2006.01)

**H01F 38/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2013** **E 13198957 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.04.2018** **EP 2887368**

54 Título: **Transductor aislado por gas con dispositivo separador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**24.07.2018**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**KNAB, WOLFGANG**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 2 676 723 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

Transductor aislado por gas con dispositivo separador

Los transductores para el empleo en una disposición de conmutación de alta tensión aislada por gas comprenden una parte activa dispuesta en una carcasa estanca a los fluidos, que está conectada, por un lado, a la disposición de conmutación y, por otro lado, a una unidad de evaluación. Al probar la disposición de conmutación se tiene que romper la conexión entre la parte activa y la disposición de conmutación ya que, de lo contrario, la parte activa podría dañarse. Hasta ahora, se conocían transductores de medición monofásicos con una parte activa en una carcasa y transductores multifásicos, por lo general trifásicos, que tienen varias partes activas dispuestas rotosimétricamente en la carcasa. Para esto, se conocen diversos dispositivos de separación. Así, la DE 10 2011 007 900 A1 describe un convertidor monofásico de tensión con un brazo giratorio, que establece o rompe una conexión de la parte activa con la disposición de conmutación. En la EP 1610352 A1 se muestra un transductor multifásico, en el que la conexión entre la parte activa y la disposición de conmutación puede establecerse o romperse a través de un movimiento lateral, o sea perpendicularmente a la línea de conexión directa entre la parte activa y la disposición de distribución. En otro modo de operación, los contactos interconectados a través de un soporte, que están conectados a la parte activa a través de un cable flexible, se desplazan por medio de una barra de empuje en una dirección paralelamente a la línea de unión entre la parte activa y la disposición de conmutación, y establecen o rompen así la conexión. La EP 2144261 A1 describe un transformador de medida aislada por gas según el preámbulo de la reivindicación 1. El objeto de la invención es proporcionar un transductor que tenga una pluralidad de partes activas con un separador mejorado. Conforme a la invención, para este fin se proporciona un transductor con aislamiento de gas, que sirva para medir altas tensiones. El transductor tiene una pluralidad de distribuciones de transductores dispuestas en una carcasa estanca a los fluidos para convertir una alta tensión en una tensión medida. Cada distribución de transductor incluye una parte activa, un contacto de alta tensión que pasa a través de la carcasa, un contacto fijo conectado eléctricamente a la parte activa y un contacto móvil conectado eléctricamente al contacto fijo. La EP 2 144 261 A1 describe un transductor aislado por gas según el concepto general de la reivindicación 1. Un objeto de la invención es especificar un transductor con varias partes activas con un dispositivo separador mejorado. Conforme a la invención, a tal efecto está previsto un transductor aislado por gas, que sirva para medir altas tensiones. El transductor también incluye un dispositivo accionable desde el exterior del dispositivo de separación de la carcasa por medio del cual puede producirse o romperse una conexión de los contactos móviles a los contactos de alta tensión. El transductor presenta varias distribuciones de transductores dispuestas en una carcasa estanca a los fluidos para transformar una alta tensión en una tensión medida. Cada distribución de transductores comprende una parte activa, un contacto de alta tensión guiado a través de la carcasa, un contacto fijo eléctricamente conectado a la parte activa y un contacto desplazable eléctricamente conectado al contacto fijo. El transductor comprende además un dispositivo separador accionable desde fuera de la carcasa por medio del cual se puede producir o separar una conexión de los contactos desplazables a los contactos de alta tensión. Para este fin, el dispositivo de separación tiene un elemento de conexión que interconecta los contactos desplazables y medios de ajuste para mover el elemento de conexión en una dirección de ajuste. Un desplazamiento transmitido al elemento de conexión por medio de los medios de ajuste conlleva así un movimiento sincrónico de los contactos desplazables en la dirección de ajuste. El contacto fijo está diseñado además como guía en la dirección de ajuste para el contacto desplazable. El movimiento es preferentemente un movimiento lineal y la guía está diseñada como guía lineal. La guía puede estar configurada, por ejemplo, en forma de ranura y resorte, como guía de cola de milano, como guía de raíl, como guía de rodillos, como guía de cojinetes o como guía telescópica. Durante el movimiento del contacto desplazable, se establece mediante la guía un buen contacto eléctrico entre el contacto desplazable y el contacto fijo. Además, la guía sirve para permitir el movimiento del contacto desplazable en la dirección de ajuste y para limitar un movimiento en la dirección perpendicular a la dirección de ajuste. Por el hecho de que la guía del contacto desplazable se realice mediante el contacto fijo, por un lado, se reduce la complejidad mecánica y, por otro lado, se asegura un buen contacto eléctrico entre el contacto desplazable y el contacto fijo.

Ventajosamente, el contacto fijo tiene un extremo tubular y el contacto desplazable, un extremo en forma de varilla; además, el extremo en forma de varilla se puede insertar en el extremo tubular. Esto permite una instalación particularmente simple del dispositivo separador y proporciona una guía particularmente buena del contacto desplazable. El contacto eléctrico puede realizarse, por ejemplo, mediante contactos de resorte o lamelares. Conforme a la invención, los medios de ajuste tienen una barra de empuje conectada al elemento de conexión, que puede desplazarse en la dirección de ajuste por medio de un accionamiento dispuesto fuera de la carcasa. La barra de empuje transmite el movimiento del accionamiento al elemento de conexión, que transmite a su vez su movimiento a los contactos desplazables, con lo que se logra, de una manera particularmente simple, un movimiento sincrónico de los contactos desplazables. Además, se prefiere que el accionamiento esté acoplado a la barra de empuje a través de una transmisión, que convierta un movimiento rotatorio del accionamiento en un movimiento de ajuste lineal de la barra de empuje. La transmisión está dispuesta preferiblemente en el interior de la carcasa y puede ser, por ejemplo, una transmisión excéntrica, un engranaje helicoidal o un engranaje de rosca trapezoidal. Por lo tanto, desde el accionamiento se transmite un movimiento giratorio al interior de la carcasa, que se convierte allí en un movimiento lineal. Por un lado, esto reduce el espacio requerido para el accionamiento; por otro lado, un movimiento giratorio es más fácil de guiar a través de la pared de la carcasa de manera estanca a los gases que uno

lineal. De forma especialmente ventajosa, la transmisión está diseñada como transmisión excéntrica, ya que es particularmente simple de construir y montar.

Además, la invención prevé que al menos dos barras de empuje, dispuestas mutuamente paralelas y simultáneamente desplazables por medio del accionamiento, estén conectadas al elemento de conexión, con lo que se consigue una mejor protección contra el atascamiento del elemento de conexión. Conforme a la invención, cada una de las al menos dos barras de empuje está acoplada al accionamiento a través de una transmisión. Además, se prefiere que las partes activas estén dispuestas entre sí en una fila de tal manera que tengan un eje de devanado común. Las partes activas se construyen a modo de disco rotosimétricamente alrededor del eje de devanado, que discurre a través de una pata del núcleo. Todas las patas del núcleo están, por lo tanto, en un plano, en el que discurre también el eje de devanado. El plano de devanado es perpendicular a este plano. Esto posibilita, por un lado, una distribución especialmente ahorradora de espacio de las partes activas y, por otro, una construcción particularmente simple de la estructura del bastidor de soporte para los núcleos. Se prefiere también que el accionamiento esté acoplado a la transmisión a través de un eje de accionamiento dispuesto perpendicularmente a la dirección de ajuste. Esto permite una distribución del accionamiento especialmente ahorradora de espacio.

A continuación, se describe la invención con más detalle en base a los dibujos. Además, muestran:

Figura 1 una vista parcial seccionada de un convertidor de tensión conforme a la invención;

Figura 2 una representación detallada de un fragmento de la Figura 1;

Figura 3 un modo de operación alternativo de un convertidor de tensión conforme a la invención.

Figura 4 una representación detallada de otro fragmento de la Figura 1.

Las piezas mutuamente correspondientes están provistas en todas las Figuras de los mismos símbolos de referencia.

Las Figuras muestran a modo de ilustración un modo de operación concreto. Sin embargo, la invención no está limitada a éste.

La Figura 1 muestra un transductor 1 conforme a la invención con una carcasa 2 aislada por gas, que se representa aquí parcialmente transparente. La carcasa 2 tiene una sección transversal ovalada y está cerrada por un extremo con una tapa 3. Por el extremo opuesto a la tapa 3 hay tres aberturas cerradas con casquillos 4. Los casquillos tienen un cuerpo aislante 5 y un contacto de alta tensión 6 guiado a través de éste de manera impermeable al gas. La carcasa puede tener otros dispositivos como válvulas 31, dispositivos de purga de sobrepresión 32 o una caja de conexión secundaria 33. Sobre la cara externa de una pared de la carcasa se dispone además un accionamiento 7. En lo sucesivo se designará la vista desde el lado del transductor 1 con el accionamiento 7 como vista frontal y la vista desde el lado opuesto como vista posterior.

Las Figuras 2 y 3 muestran la vista posterior del transductor 1 de la Figura 1, donde aquí de la carcasa 2 sólo se representa la tapa 3. En el interior de la carcasa hay tres núcleos 8 hechos de láminas de hierro laminado. Los núcleos 8 están sujetos por un marco 28 fijo a la tapa 3. Cada núcleo 8 consta de dos patas horizontales y dos verticales dispuestas en rectángulo. Sobre en cada caso una pata horizontal, en las figuras la inferior, de cada núcleo 8, está dispuesta una parte activa 9. Las partes activas 9 son aquí transformadores inductivos de tensión con, en cada caso, un devanado primario y uno o varios devanados secundarios, que se enrolla alrededor de un eje de devanado 40. El plano de devanado es perpendicular al eje de devanado 40. El devanado primario está conectado a un conductor guiado por un cruce de línea de alta tensión 4 en la carcasa 2, que está a su vez conectado a una línea de alta tensión. El devanado secundario está conectado a través del cable de conexión, a través de un casquillo dispuesto en la tapa 3, no visible aquí, a la caja de conexión secundaria 33. Un electrodo de alta tensión dispuesto anularmente alrededor de cada parte activa 9 protege los núcleos 8 y el marco 28 puestas a potencial de tierra frente al potencial de alta tensión. Las partes activas 9 están dispuestas en una fila entre sí, de modo que los planos de devanado estén dispuestos paralelos entre sí. Las patas, sobre las cuales están dispuestos los devanados, están dispuestas longitudinalmente una detrás de la otra a lo largo del eje de devanado 40. Las tres partes activas 9 están previstas para transformar la tensión de las tres fases de una línea de alta tensión en una tensión de medición fácil de medir. La alta tensión asciende además de algunas decenas de kilovoltios a varios cientos de kilovoltios. Las partes activas 9 transforman esta alta tensión con alta precisión a un valor muy por debajo de mil voltios, generalmente alrededor de cien voltios a la tensión nominal aplicada. Para este fin, los devanados primarios de las partes activas 9 están conectados en cada caso a una fase de la línea de alta tensión. Esta conexión tiene que poderse separar para fines de prueba. La Figura 2 muestra la conexión en estado cerrado, la Figura 3 en estado abierto.

La alta tensión se introduce a través de los contactos de alta tensión 6 en la carcasa 2. Los contactos de alta tensión 6 son piezas conductoras, que se guían de manera impermeable al gas a través del cuerpo aislante 5 de los casquillos 4.

5 Los devanados primarios de las partes activas 9 están en cada caso conectados eléctricamente a un contacto fijo 10. La conexión puede realizarse, por ejemplo, a través de un contacto de resorte conectado al contacto fijo 10. El contacto fijo 10 tiene un extremo tubular 12, en el que se inserta un extremo en forma de varilla 13 de un contacto desplazable 11. El extremo en forma de varilla 13 se puede desplazar telescópicamente en una dirección de ajuste 41 dentro y fuera del extremo tubular 12. El extremo en forma de varilla 13 se guía preferentemente en el extremo tubular 12. Son posibles ejecuciones alternativas. Por ejemplo, el contacto fijo podría tener un extremo en forma de varilla 13 y el contacto móvil, un extremo tubular 12, o uno de los contactos tiene una ranura y el otro, un correspondiente resorte guiado en la ranura.

En cada caso, una parte activa 9 con núcleo 8 forma, junto con un contacto de alta tensión 6, un contacto fijo 10 y un contacto desplazable 11, una distribución de transductores en el sentido de la invención.

15 En el estado cerrado, una pieza de contacto 14 aproximadamente esférica del contacto desplazable 11 está en contacto con el contacto de alta tensión 6 y proporciona una conexión eléctrica desde el contacto de alta tensión 6 a través del contacto desplazable 11 y el contacto fijo 10 al devanado primario de la parte activa 9. El contacto de alta tensión 6 puede tener una depresión en forma de sección esférica para incorporar la pieza de contacto 14 para ampliar la superficie de contacto con la misma. El extremo en forma de varilla 13 del contacto desplazable 11 se extrae además del extremo tubular 12 del contacto fijo 10. Solo un pequeño trozo del extremo en forma de varilla 13, sugerido por líneas de puntos en la Figura 2, permanece en el extremo tubular 12.

20 En el estado abierto, como se muestra en la Figura 3, el extremo en forma de varilla 13 se inserta casi completamente en el extremo tubular 12, como se sugiere mediante las líneas discontinuas. Las piezas de contacto 14 tienen ahora una distancia al contacto de alta tensión 6, así se separa la conexión eléctrica del contacto 6 de alta tensión a los devanados primarios de las partes activas 9. El tamaño de la distancia depende además de parámetros específicos de la instalación, como la alta tensión aplicada, el tipo y la presión del gas aislante utilizado.

25 Por encima de las piezas de contacto 14, los contactos móviles 11 están conectados por una barra desplazable como elemento de conexión 15 paralelamente al eje de devanado 40. Perpendicularmente al elemento de conexión 15, hay una o varias varillas de empuje 16 conectada(s) con el elemento de conexión 15. La barra de empuje 16 está acoplada a un mecanismo de separación explicado a continuación, por medio del cual la barra de empuje 16 puede desplazarse perpendicularmente al eje de devanado 40. El movimiento de la varilla de empuje 16 se transmite además al elemento de conexión 15, éste transmite el movimiento al contacto desplazable 11.

30 En las patas verticales de los núcleos 8 o en el bastidor se fijan 28 pares de placas de sujeción 26, que mantienen trabillas de conexión horizontales 27. Las trabillas de conexión 27 se extienden paralelas al eje de devanado 40. Los contactos fijos 10 perforan estas bandas de conexión 27 y se fijan en éstas. La barra 16 de empuje se extiende entre cada dos contactos fijos 10, ya sea en el espacio entre dos trabillas de conexión 27 entre ellos o perfora las trabillas de conexión 27 a través de una abertura en estas. En las placas de sujeción 26 o las trabillas de conexión 27 pueden disponerse casquillos de guía 30 para las barras de empuje 16.

35 La Figura 4 muestra un fragmento de la Figura 2, tal como ésta en vista posterior, la Figura 5 muestra un fragmento similar del mismo transductor 1, pero, con respecto a la figura 4, en vista frontal. El mecanismo de separación consiste en una transmisión 17, que es aquí una transmisión excéntrica, y al menos un eje de accionamiento 22 que está acoplado a la transmisión 17. Otros tipos de transmisión, como un engranaje roscado trapezoidal, son asimismo posibles. El eje de accionamiento 22 es guiado de manera impermeable al gas a través de una pared de la carcasa hacia fuera y está conectado fuera de la carcasa 2 al accionamiento 7. En la pared de la carcasa hay dispuestos casquillos de cojinete, que alojan cojinetes 25, por ejemplo, cojinetes de bolas, dispuestos alrededor del eje de accionamiento 22. Las juntas tóricas entre los cojinetes 25 producen la impermeabilidad a los gases. El eje de accionamiento 22 está hecho preferiblemente de un material eléctricamente no conductor como resina de moldeo. El accionamiento 7 puede ser, por ejemplo, un accionamiento manual o un accionamiento electromotorizado. El accionamiento 7 también puede incluir una transmisión. Mediante el accionamiento 7 puede desplazarse el eje de accionamiento 22 en un movimiento rotatorio. El eje de accionamiento transmite este movimiento a una transmisión excéntrica 17, que convierte el movimiento rotatorio en un movimiento lineal. La transmisión excéntrica 17 tiene un disco excéntrico 18 y un brazo excéntrico 19. Un extremo del eje de accionamiento 22 está conectado a un eje central 24 del disco excéntrico 18. El segundo extremo del eje de accionamiento 22 está conectado al accionamiento 7. Excéntricamente al eje central 24 hay un eje excéntrico 21 dispuesto sobre el disco excéntrico 18. El brazo excéntrico 19 está montado con un primer extremo de forma rotatoria sobre este eje excéntrico 21. Un segundo extremo del brazo excéntrico 19 está acoplado rotatoriamente a través de un pasador de acoplamiento 20 a la barra de empuje 16. La barra de empuje 16 está limitada por el casquillo de guía 30 a movimientos verticales. Una rotación transmitida por medio del accionamiento 7 al eje de accionamiento 22, se transmite así al disco excéntrico

18. La distancia del eje excéntrico 21 desde el eje central 24 determina además la posible elevación de la barra de empuje 16 y, por lo tanto, la distancia máxima del contacto desplazable 11 al contacto de alta tensión 6. A partir de la posición mostrada en la Figura 4, rotando el disco excéntrico 18, se desplaza el brazo excéntrico 19 de una posición inferior, representada en la Figura 4, a una posición superior. El disco excéntrico 18 gira además unos 180° alrededor del eje central 24. El eje excéntrico gira además asimismo unos 180° en torno al eje central 24 y arrastra consigo el brazo excéntrico 19. Como el brazo excéntrico está acoplado 19 al segundo extremo con la barra de empuje 16, que está a su vez limitada a movimientos verticales, durante la rotación del pasador de acoplamiento 20 permanece siempre por debajo del eje excéntrico 21. La barra de empuje 16 se desplaza así hacia arriba en la dirección del disco excéntrico 18. La barra de empuje 16 transmite este movimiento vertical a través de la viga desplazable a los contactos desplazables 11, que de este modo se alejan del contacto de alta tensión 6. La conexión eléctrica entre el contacto de alta tensión 6 y el contacto desplazable 11 se separa de este modo, por consiguiente, los devanados primarios se separan también de la alta tensión. Una rotación adicional del eje de accionamiento 22, independientemente de la dirección, conduce al movimiento opuesto de la barra de empuje 16 y restablece la conexión al girar 180 °.
- 15 El eje de accionamiento 22 se guía a través de una placa de sujeción 26 y se conecta al disco excéntrico 18 a través de un acoplamiento de compensación de desfase 23. En las Figuras 2 y 4, no se muestra una placa de soporte 26 para una mejor representación de la mecánica de separación. La transmisión excéntrica 17 está dispuesta en la zona debajo de dos patas verticales adyacentes de los núcleos 8 adyacentes. Una placa de blindaje 29 entre la parte activa 9 y las patas verticales del núcleo 8 correspondiente blindas las patas de la alta tensión aplicada a la parte activa 9. Las placas de blindaje 29 se prolongan más allá de las patas verticales y, por lo tanto, también protegen la transmisión excéntrica 17 y las placas de sujeción 26 de la alta tensión. Los extremos en forma de varilla 13 de los contactos desplazables 11 se guían en los extremos tubulares 12 de los contactos fijos 10 para protegerlos contra la trabazón. Para una guía de baja fricción y al mismo tiempo para establecer la conexión eléctrica entre el contacto fijo 10 y el contacto desplazable 11, pueden disponerse, por ejemplo, contactos lamelares en el extremo tubular 12. Los contactos fijos 10 actúan así como guía lineal para los contactos desplazables 11.
- En la Figura 5 se muestra que el transductor 1 tiene dos transmisiones excéntricas 17, que están accionadas en cada caso por un eje de accionamiento 22. Los ejes de accionamiento 22 los desplaza de forma sincrónica el accionamiento 7. Esto puede realizarse en la misma dirección de rotación o en direcciones opuestas. La sincronización se puede realizar en el accionamiento 7 mediante una correa, una cadena o un engranaje.
- 30 La barra de empuje 16, la transmisión 17 y el eje de accionamiento 22 forman los medios de ajuste, por medio de los cuales el elemento de conexión 15 se desplaza en la dirección de ajuste 41.
- 35 La transmisión excéntrica 17 y las placas de sujeción 26 están hechas preferentemente de un material de alta resistencia como el acero. Las barras de empuje 16, el elemento de conexión 15, la trabilla de conexión 27 y los casquillos de guía 30 son preferentemente de un eléctricamente no conductor material como plástico, por ejemplo, polioximetileno, que presenta alta rigidez, bajo coeficiente de fricción y unas excelentes estabilidades dimensional y térmica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Transductor aislado por gas (1) para medir altas tensiones con varias distribuciones de transductores dispuestas en una carcasa (2) estanca a los fluidos para la conversión de una alta tensión en una tensión de medida, comprendiendo en cada caso una parte activa (9), un contacto de alta tensión (6) guiado a través de la carcasa (2), un contacto fijo (10) eléctricamente conectado con la parte activa (9) y un contacto desplazable (11) eléctricamente conectado con el contacto fijo (10), y un desde fuera de la carcasa (2) accionable dispositivo de separación para producir o separar una conexión de los contactos desplazables (11) con los contactos de alta tensión (6), que comprende un elemento de conexión (15) que interconecta los contactos desplazables (11) y medios de ajuste para desplazar el elemento de conexión (15) en una dirección de ajuste (41), y donde el contacto fijo (10) está configurado como guía para el contacto desplazable (11) en la dirección de ajuste (41), y donde los medios de ajuste presentan una barra de empuje (16) conectada con el elemento de conexión (15), que puede desplazarse en la dirección de ajuste (41) por medio de un accionamiento (7) dispuesto fuera de la carcasa (2), **caracterizado porque** al menos dos barras de empuje (16) dispuestas paralelamente y simultáneamente desplazables por medio del accionamiento (7) están conectadas con el elemento de conexión (15), y cada una de las al menos dos barras de empuje (16) están acopladas al accionamiento a través de una transmisión (17).
- 10
- 15
2. Transductor aislado por gas (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el contacto fijo (10) presenta un extremo tubular (12) y el contacto desplazable (11), un extremo en forma de varilla (13), donde el extremo en forma de varilla (13) se puede insertar en el extremo tubular (12).
- 20 3. Transductor aislado por gas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque el accionamiento (7) está acoplado a la barra de empuje (16) a través de una transmisión (17), que transforma un movimiento rotatorio del accionamiento (7) en un movimiento de ajuste lineal de la barra de empuje (16).
4. Transductor aislado por gas (1) según la reivindicación 3, caracterizado porque la transmisión (17) es una transmisión excéntrica.
- 25 5. Transductor aislado por gas (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque las partes activas (9) están dispuestas unas respecto de otras en una línea de tal manera que tengan un eje de devanado (40) común.
6. Transductor aislado por gas (1) según una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado porque el accionamiento (7) está acoplado a la transmisión (17) a través de un eje de accionamiento (22) dispuesto perpendicularmente a la dirección de ajuste (41).

FIG 1

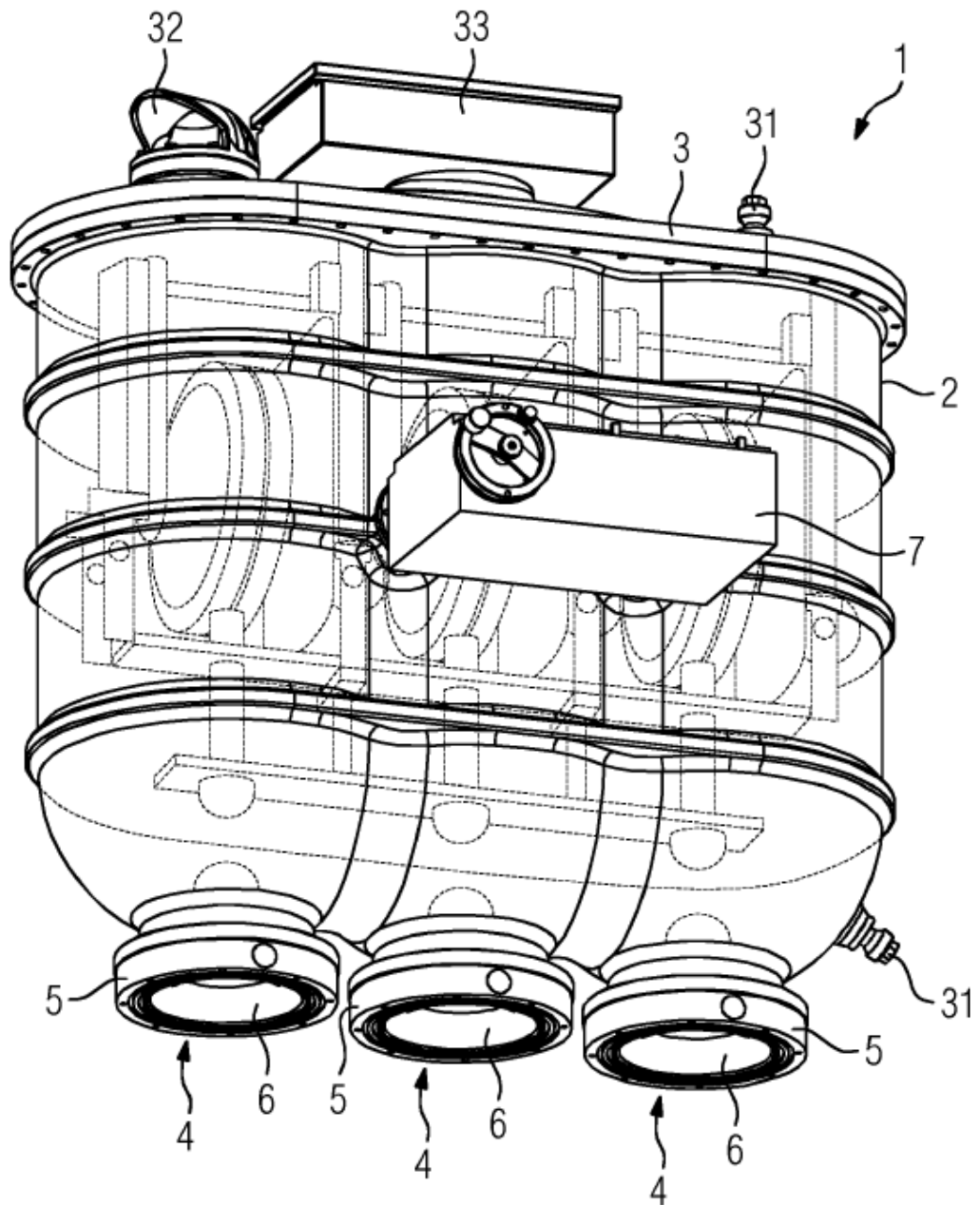


FIG 2

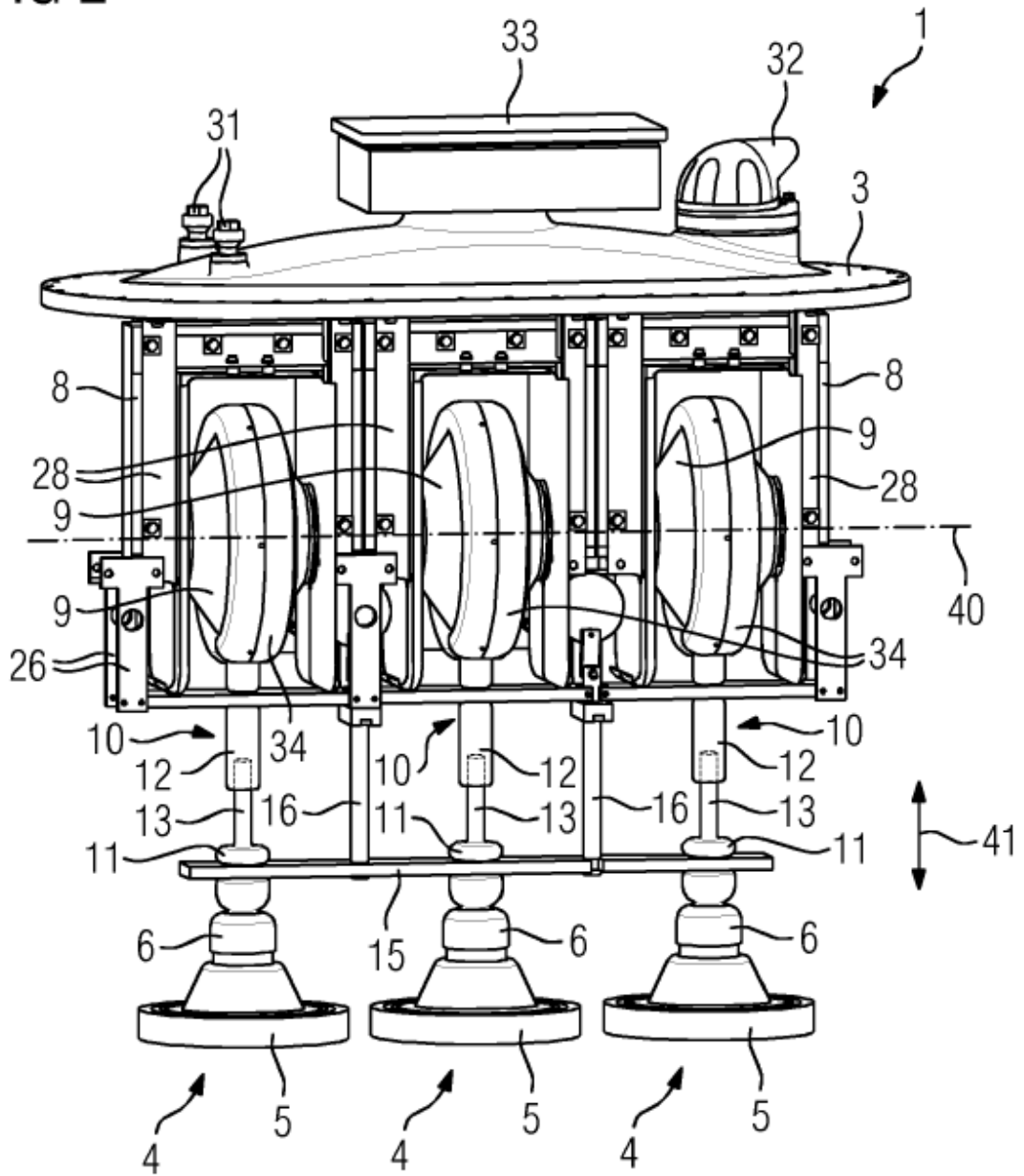




FIG 3

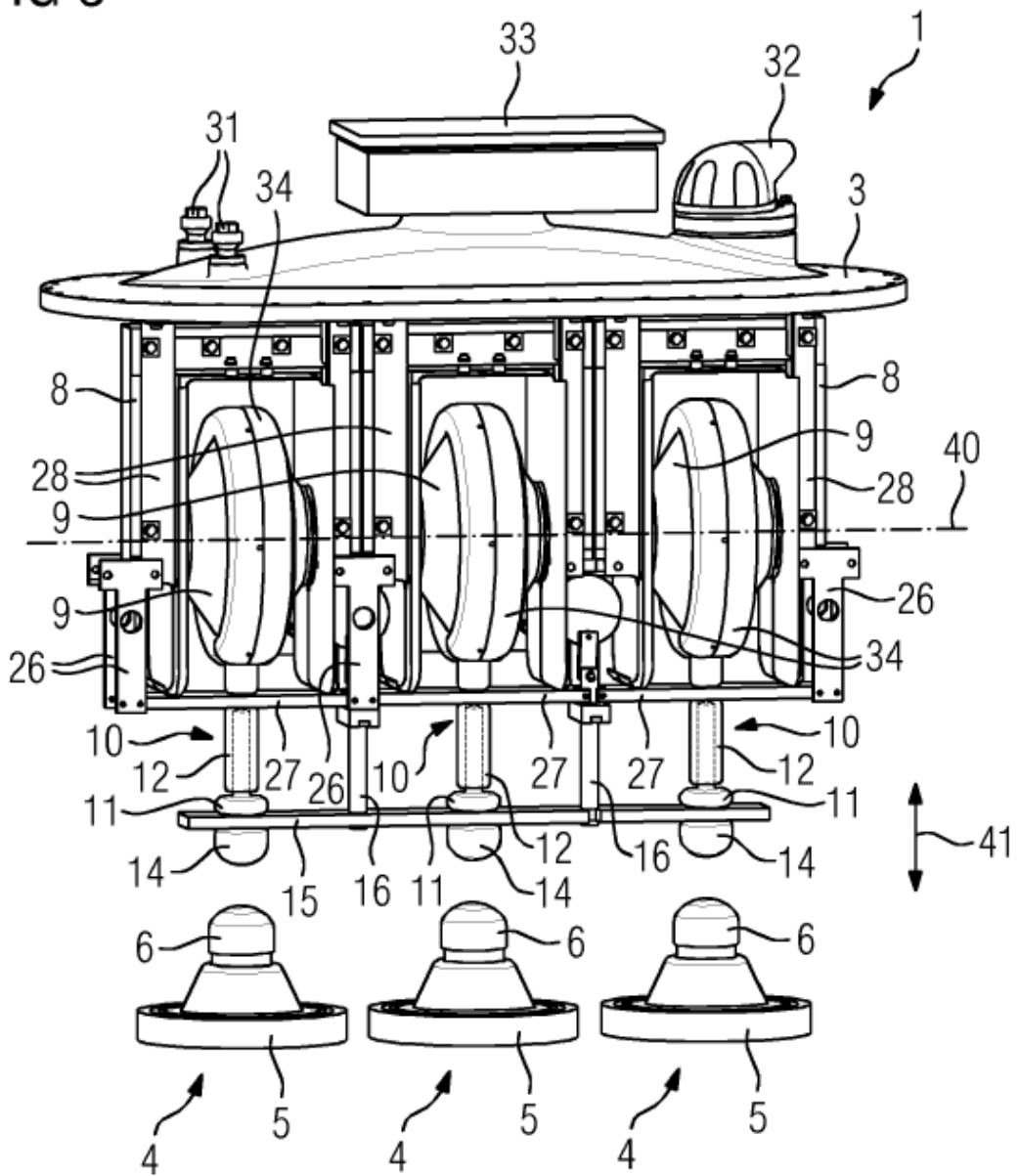


FIG 4

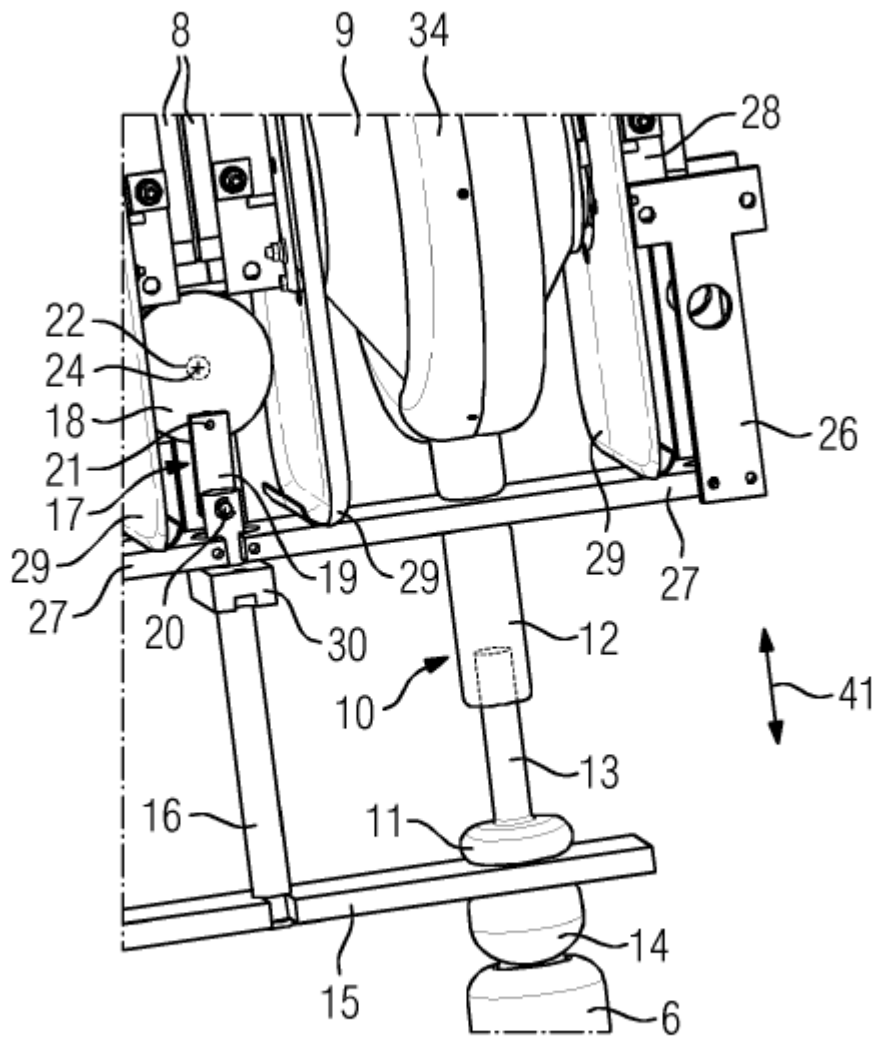


FIG 5

