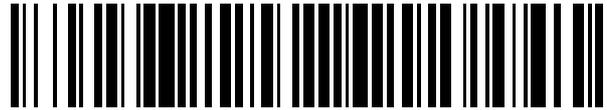


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 486**

51 Int. Cl.:

H01P 1/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2017** E 17182543 (3)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019** EP 3432413

54 Título: **Conmutador giratorio para una conexión de intermodulación pasiva baja**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.04.2020

73 Titular/es:

**SPINNER GMBH (100.0%)
Erzgiesserei strasse 33
80335 München, DE**

72 Inventor/es:

**GRASSL, MARTIN y
HUPFAUER, GEORG**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 755 486 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

Conmutador giratorio para una conexión de intermodulación pasiva baja

Campo de la invención

5 La invención versa acerca de un conmutador giratorio de radiofrecuencia de intermodulación pasiva baja para conmutar líneas coaxiales. Tales conmutadores pueden ser utilizados en equipos de prueba, que se utilizan, preferentemente, para una medición de intermodulación.

Descripción de la técnica relacionada

Para llevar a cabo pruebas y mediciones en equipos de RF (radiofrecuencia), a menudo se requiere conmutar líneas coaxiales individuales.

10 El documento US 4967174 A da a conocer un conmutador coaxial giratorio. Este conmutador levanta la circuitería de conmutación antes de su giro. Esto permite aumentar la fuerza de contacto después de que se ha llevado a cabo una conmutación. En tales conmutadores, la intermodulación pasiva se reduce con una fuerza creciente de contacto. Por desgracia, existen límites mecánicos de la fuerza de contacto y, por lo tanto, la reducción de la intermodulación pasiva está limitada. Además, con el desgaste de los contactos, aumenta la intermodulación. En consecuencia, el conmutador
15 tiene una vida útil limitada.

El documento EP 3 048 664 A1 da a conocer un conmutador giratorio coaxial con contactos de acoplamiento capacitivo para una conexión de intermodulación pasiva baja.

Sumario de la invención

20 El problema que ha de ser solucionado por la invención es proporcionar un conmutador de RF para una conmutación coaxial, que ofrece una intermodulación pasiva (PIM) muy baja. Además, el conmutador debería requerir un mantenimiento reducido y debería tener una vida útil prolongada.

Se describen soluciones al problema en la reivindicación independiente. Las reivindicaciones dependientes versan acerca de mejoras adicionales de la invención.

25 En una primera realización, un conmutador de intermodulación pasiva (PIM) baja comprende cuatro puertos que pueden estar conectados por elementos de conmutación de una forma predeterminada. Los elementos de conmutación son girados en torno a un eje de rotación e interactúan con elementos estacionarios de acoplamiento, formando un conmutador acoplado capacitivo. El conmutador acoplado capacitivo no tiene ningún contacto mecánico o galvánico y, por lo tanto, no genera ninguna intermodulación pasiva de señales de RF. En una realización alternativa, los elementos de conmutación pueden ser movidos entre posiciones alternas, preferentemente mediante un
30 movimiento lineal. La función básica de conmutación es independiente del movimiento específico. Por lo tanto, los conmutadores pueden estar basados en un desplazamiento lineal, o de cualquier otro tipo, de las placas. En tal realización, todos los términos que están relacionados con la rotación o lo giratorio deberían significar movimiento o amovible. En una realización preferente, el conmutador es un conmutador giratorio para conectar de forma alternante
35 cuatro puertos. Los puertos tienen conectores de RF para ser conectados, preferentemente, con cualquier tipo de equipo de prueba, como un analizador de red, una carga o cualquier otro dispositivo. Se prefiere, además, que los conectores coaxiales también sean conectores de PIM baja. Los conectores coaxiales están conectados mediante conductores centrales coaxiales con al menos una placa estacionaria para acoplar de forma capacitiva una señal de RF. Preferentemente, los conductores centrales pueden comprender tubos o varillas metálicos macizos o huecos. En
40 otra realización, también pueden ser estructuras como líneas de cinta en un soporte dieléctrico como una placa de circuito impreso. Preferentemente, hay dos placas conectadas con cada conductor central. En la parte giratoria, hay al menos una placa giratoria que se interconecta con al menos una placa estacionaria. Se prefiere, además, que haya dos placas estacionarias, lo más preferentemente una placa estacionaria sobre una placa giratoria y la segunda placa estacionaria debajo de una placa giratoria. Se prefiere, además, si dos placas giratorias están conectadas por un puente. Preferentemente, el puente proporciona una conexión eléctrica y mecánica entre las placas y, lo más
45 preferentemente, está conectado con un árbol para guiar o hacer girar el puente junto con las placas. Se acopla una señal de RF procedente de un primer conector coaxial mediante un primer conductor central con al menos una primera placa estacionario. Desde la placa estacionaria, se acopla la señal con una placa giratoria desde la que es guiada por el puente hasta una segunda placa giratoria para acoplar la señal con al menos una segunda placa estacionaria, y mediante un segundo conductor central con un segundo conector coaxial. En una primera realización, hay cuatro
50 puertos, teniendo cada puerto un conector coaxial, un conductor central, y al menos una placa estacionaria, preferentemente dos. Un rotor tiene dos conjuntos de placas giratorias, mientras que una primera placa giratoria está acoplada con una segunda placa giratoria mediante un primer puente, y una tercera placa giratoria está acoplada con una cuarta placa giratoria mediante un segundo puente.

55 Aunque las placas giratorias pueden girar continuamente, hay ciertas posiciones en las que al menos una placa giratoria se solapa con al menos una placa estacionaria y, preferentemente, se solapa de una forma centrada, de

manera que se maximice la superficie de solapamiento. En el máximo solapamiento, hay la mayor capacitancia de acoplamiento y, por lo tanto, el mejor acoplamiento entre las placas estacionarias y las giratorias. En la anterior realización, que tiene cuatro puertos con cuatro placas estacionarias y cuatro placas giratorias, hay cuatro posiciones diferenciadas con un máximo solapamiento de las placas. En una realización preferente, las placas estacionarias y las placas giratorias están dispuestas en ángulos de 90° centrados en torno al eje de rotación del rotor. En consecuencia, los cuatro posiciones diferenciadas para un acoplamiento máximo están separadas 90° entre sí.

En una realización preferente adicional, al menos una placa amovible y/o al menos un puente de placas es amovible y/o desplazable. Lo más preferentemente, al menos una placa amovible y/o al menos un puente de placas es desplazable en paralelo a un plano definido por la placa o inclinable con respecto a un plano definido por la placa. Preferentemente, un puente de placas tiene dos extremos, sujetando cada extremo una placa amovible.

Mediante el desplazamiento y/o la inclinación, se pueden compensar las tolerancias mecánicas de las placas estacionarias. Esto permite que las placas estacionarias sean construidas de un material rígido (y no material elástico o flexible) formando las secciones de placa. Un material rígido con una distancia predefinida de las secciones de placa estacionaria tiene como resultado una capacitancia de acoplamiento definida de forma precisa entre las placas giratorias y las placas estacionarias, lo que tiene como resultado, además, características más reproducibles y mejoradas de acoplamiento. Además, se puede minimizar el espacio (distancia) entre las secciones de placa estacionaria, de forma que las partes amovibles encajen entre las mismas con precisión, lo que tiene como resultado una capacitancia de acoplamiento mejorada de forma significativa. El espacio restante entre dos secciones de placa estacionaria y una placa amovible entre las mismas puede encontrarse en un intervalo desde 0,5 mm y 0,005 mm, lo más preferentemente entre 0,05 mm y 0,1 mm.

Se prefiere, además, que haya una disposición simétrica de las placas estacionarias y que haya una disposición simétrica de los dos conjuntos de placas giratorias, dado que cada conjunto tiene dos placas conectadas por un puente. El conmutador de esta realización tiene los siguientes estados:

estado	puerto 1	puerto 2	puerto 3	puerto 4
1	X	X	Y	Y
2	Y	X	X	Y
3	Y	Y	X	X
4	X	Y	Y	X

Las letras X hacen referencia a una conexión de los puertos por medio del primer conjunto de placas giratorias, mientras que las letras Y hacen referencia a la conexión de los puertos mediante el segundo conjunto de placas giratorias.

En una realización preferente, hay al menos una cresta de material conductor entre placas estacionarias adyacentes. Tal cresta puede encontrarse en la parte inferior y/o en la parte superior del alojamiento. La cresta aumenta el aislamiento entre las placas estacionarias y, por lo tanto, entre los puertos.

Preferentemente, las placas amovibles tienen un contorno externo con forma de arco que puede estar limitado a un círculo común para todas las placas amovibles. De esta forma, las placas amovibles pueden girar en proximidad estrecha a un contorno interno (que puede ser recto o tener forma de arco) de las placas estacionarias, lo que aumenta adicionalmente la capacitancia de acoplamiento.

En una realización adicional, al menos un puente de placas amovibles, que puede ser el puente primero y/o segundo de placas, es más estrecho que la al menos una placa amovible. Esto puede tener como resultado una menor capacitancia a tierra, dado que las crestas se encuentran más cerca del puente que las paredes laterales.

Es evidente que, aunque se prefiere una realización según se ha mostrado anteriormente, puede haber cualquier otro número de puertos y/o de placas en la parte giratoria.

Se prefiere, además, que haya un medio de accionamiento que puede ser un motor, preferentemente un motor de paso a paso o un solenoide, que puede estar acoplado, además, por medio de un engranaje con la parte giratoria. Se prefiere, además, que haya un sensor de posición para indicar la región de ciertas posiciones diferenciadas de acoplamiento y/o para indicar qué posición de acoplamiento ha sido alcanzada. También puede haber un indicador de la posición, que indica bien las posiciones individuales y/o el estado de conmutación del conmutador. Básicamente, un conmutador según se ha mencionado anteriormente que tiene cuatro puertos tiene dos estados de conmutación, dado que los estados 1 y 3 al igual que los 2 y 4, según se muestra en la anterior tabla, conectan los mismos puertos.

En una realización preferente adicional, el árbol está fabricado de material plástico, aunque también puede estar fabricado de cualquier otro material no conductor, como cerámica. Se prefiere, además, si una pluralidad de placas estacionarias forma un espacio, de manera que las placas giratorias encajen entre las mismas con un espacio muy reducido para obtener una máxima capacidad de acoplamiento. En una realización alternativa, una pluralidad de placas giratorias forma un espacio, de manera que las placas estacionarias encajen entre las mismas. En otra

realización, puede haber interconectadas entre sí cualquier número de placas giratorias o estacionarias. Para evitar un contacto galvánico entre las placas giratorias y estacionarias, es preferible revestir las placas con una pintura específica sin contacto, que puede ser, por ejemplo, un material de epoxi. Además, las placas pueden tener una capa aislante anodizada, o puede haber cualquier material plástico, como una lámina de PTFE entre las placas.

- 5 En una realización preferente, cada una o al menos una placa es un plano ortogonal con respecto al eje de rotación. Los planos de distintas placas pueden desplazarse entre sí para permitir que las placas se muevan según se describe en la presente memoria. En otra realización, cada placa puede ser una superficie cilíndrica circular centrada en el eje de rotación.

Descripción de los dibujos

- 10 A continuación se describirá la invención a modo de ejemplo, sin limitación del concepto inventivo general, en realizaciones ejemplares con referencia a los dibujos.

La Figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización preferente.

La Figura 2 muestra una vista en planta.

La Figura 3 muestra una vista en sección desde la parte superior.

- 15 La Figura 4 muestra una vista lateral en sección.

La Figura 5 muestra detalles de los componentes eléctricos.

La Figura 6 muestra detalles adicionales de los componentes eléctricos.

La Figura 7 muestra detalles de placas giratorias conectadas.

La Figura 8 muestra detalles adicionales de placas giratorias conectadas.

- 20 La Figura 9 muestra un conjunto completo de una realización preferente.

La Figura 10 muestra una realización con placas inclinables.

La Figura 11 muestra una realización con placas inclinadas.

La Figura 12 muestra una realización con placas inclinables en una vista en planta.

La Figura 13 muestra una sección de las placas.

- 25 En la Figura 1, se muestra una vista en perspectiva de una realización preferente de un conmutador giratorio. La función básica de conmutación es independiente del movimiento específico. Por lo tanto, los conmutadores pueden estar basados en un desplazamiento lineal, o de cualquier otro tipo, de las placas. Un conmutador giratorio 100 comprende un alojamiento 110 para sujetar y encerrar los componentes eléctricos. En el alojamiento, hay un primer conector coaxial 121, un segundo conector coaxial 122, un tercer conector coaxial 123 y un cuarto conector coaxial 124. Para hacer contacto, los conectores coaxiales tienen conductores centrales. El primer conector coaxial tiene un conductor central 131 (que se mostrará más adelante), el segundo conector coaxial tiene un conductor central 132, el tercer conector coaxial tiene un conductor central 133 y el cuarto conector coaxial tiene un conductor central 134 (que se mostrará más adelante). Los conductores centrales de los conectores coaxiales están conectados con conductores centrales respectivos del conmutador (141, 142, 143, 144). En el extremo de los conductores centrales del conmutador, hay placas estacionarias, mientras que siempre se combina una sección primaria de placa estacionaria con una sección secundaria de placa estacionaria, formando una horquilla de contacto. Una primera sección primaria 151 de placa estacionaria y una primera sección secundaria 161 de placa estacionaria están conectadas con el primer conductor central 141. Las otras placas estacionarias (152, 162; 153, 163; 154, 164) están conectadas de la misma forma que sus conductores centrales respectivamente 141, 142, 143, 144. Para una conmutación, se proporcionan placas giratorias, que se mostrarán con más detalle más adelante, entre las placas estacionarias, formando, de esta manera, una capacitancia de acoplamiento entre las placas estacionarias y las giratorias. En las siguientes Figuras se mostrarán y explicarán los detalles del rotor.
- 30
- 35
- 40

- En la Figura 2, se muestra una vista en planta de una primera realización. Básicamente, aquí pueden verse los mismos componentes que en la Figura anterior. Debido al distinto ángulo de visualización, se muestran un primer soporte 111, un segundo soporte 112, un tercer soporte 113 y un cuarto soporte 114, todos soportando un árbol 211 para accionar las placas giratorias. Puede haber un rebaje 118 y agujeros roscados 119 para sujetar y fijar una cubierta y un motor de accionamiento a la unidad.
- 45

- En la Figura 3, se muestra una vista en sección de la primera realización. Muestra un corte a través de un plano definido por las placas giratorias. En consecuencia, se pueden ver con claridad las placas giratorias 221, 222, 223, 224. La primera placa giratoria 221 y la segunda placa giratoria 222 están conectadas eléctrica y mecánicamente por medio de un primer puente giratorio 225 de placas. La tercera placa giratoria 223 y la cuarta placa giratoria 224 están conectadas eléctrica y mecánicamente por medio del segundo puente giratorio 226 de placas. Esta Figura muestra detalles adicionales de los conectores coaxiales y de los conductores centrales del conmutador, que ya han sido mencionados anteriormente. Los conductores centrales son sujetados por aisladores 171, 172, 173, 174, que comprenden, preferentemente, un material dieléctrico, como un material plástico y, lo más preferentemente, como PTFE o polietileno.
- 50
- 55

En la Figura 4, se muestra una vista lateral en sección en un plano que atraviesa el centro del primer conductor central y del tercer conductor central. Aquí, se puede ver a disposición con forma de horquilla de las secciones primarias de placa estacionaria y de las secciones secundarias de placa estacionaria a modo de ejemplos de la sección primaria

151 de placa estacionaria y de la primera sección secundaria 161 de placa estacionaria que rodean primeras placas giratorias 221. Las partes giratorias pueden ser accionadas por un árbol motor 211, al que se fijan un primer soporte 212 de puente y un segundo soporte 213 de puente. Puede haber al menos un cojinete, preferentemente un primer cojinete 215 en la parte inferior del árbol motor, y un segundo cojinete 216 en la parte superior del árbol motor. Para permitir un desmontaje sencillo de la unidad, el árbol motor puede comprender varias partes. Por ejemplo, puede haber un receptáculo 214 del árbol motor que comprende la sección inferior del árbol motor, que sujeta los soportes de puente y en el que se puede enchufar o conectar una sección superior del árbol motor. Además, el árbol motor puede ser operado por una palanca 217 de accionamiento.

En la Figura 5, se muestran detalles de los componentes eléctricos. Aquí, se pueden ver en detalle las placas estacionarias y las giratorias. Las placas giratorias pueden ser movidas girando el árbol motor 211, según se muestra mediante la flecha 218. Aunque el árbol motor 211 junto con las placas giratorias pueden ser giradas continuamente aproximadamente 360°, se prefiere que haya posiciones diferenciadas en las que se detiene la rotación. En esta Figura se muestra tal posición, en la que las placas giratorias se solapan completa o casi completamente con las placas estacionarias, dado que esto tiene como resultado una máxima capacitancia de acoplamiento entre las placas giratorias y las estacionarias. El árbol motor define un eje 219 de rotación. La posición del árbol motor y de las placas giratorias aquí mostrada es una primera posición de conmutación. En la primera posición de conmutación, el primer conductor central 141 está conectado con el segundo conductor central 142 mediante primeras placas estacionarias 151, 161 acopladas con la primera placa giratoria 221, conectado, además, mediante el primer soporte 212 de puente con la segunda placa giratoria 222, que está acoplado capacitivamente, además, con la segunda sección primaria 152 de placa estacionaria y con la segunda sección secundaria 162 de placa estacionaria. Además, el tercer conductor central 143 está conectado con el cuarto conductor central 144 de una forma similar. Cuando se hace girar el árbol motor 211, por ejemplo 90° en el sentido de las agujas del reloj, el segundo conductor central 142 está conectado con el tercer conductor central 143, y el cuarto conductor central 144 está conectado con el primer conductor central 141. Si el árbol motor y las placas giratorias son giradas adicionalmente 90°, de nuevo como en la primera posición el primer conductor central 141 está conectado con el segundo conductor central 142 y el tercer conductor central 143 está conectado con el cuarto conductor central 144. Aquí, solo se intercambian las placas giratorias y los puentes correspondientes, pero la función es básicamente la misma. Pasa lo mismo si el árbol motor gira 90° adicionales, lo que tiene como resultado un esquema de conexiones de esta cuarta posición, que es la misma que en la segunda posición. Un giro del árbol motor de 90° adicionales tendrá como resultado la primera posición.

En la Figura 6, se pueden ver detalles adicionales de los componentes eléctricos, dado que las partes estacionarias, al igual que las placas estacionarias 151 y 152, son eliminadas de esta Figura.

En la Figura 7, se muestran detalles de las placas giratorias conectadas. Las placas están conectadas por medio de un segundo puente giratorio 226 de placas, que puede tener algunos agujeros para fijar el puente 226 al segundo soporte 213 de puente.

En la Figura 8, se muestran detalles adicionales de placas giratorias conectadas.

En la Figura 9, se muestra un conjunto completo de una realización preferente. Además de los componentes mostrados anteriormente de conmutación, se monta una unidad 300 de accionamiento en la parte superior del conmutador. Comprende un alojamiento 310 del motor, que tiene, preferentemente, un indicador 311 de la posición, que muestra la posición básica del conmutador, que se encuentra bien en una marca 312 de la primera posición o en una marca 313 de la segunda posición. Puede haber una carcasa inferior 319 que está montado adicionalmente en el alojamiento del conmutador y un conector 320 de control del accionamiento que puede proporcionar señales de control del accionamiento y de información de retorno de la posición a la unidad de accionamiento, y procedentes la misma.

En la Figura 10, se muestra una realización con placas inclinables. Un soporte de puente comprende una sección superior 232 y una sección inferior 231, preferentemente conectadas adicionalmente con el receptáculo 214 del árbol motor. Ambas secciones sujetan el puente 226 de placas que sujeta y conecta adicionalmente la tercera placa 223 y la cuarta placa 224. El espacio entre la sección superior y la sección inferiores mayor que el grosor del puente de placas, de forma que se pueda desplazar y/o inclinar el puente de placas.

La Figura 11 muestra la misma realización que la anterior en un estado inclinado (líneas discontinuas). Puede haber separadores elásticos 235 entre la sección superior y el puente de placas al igual que entre el puente de placas y la sección inferior. Preferentemente, el desplazamiento y/o el ángulo de inclinación están limitados. Un intervalo preferente de desplazamiento se encuentra en un intervalo entre 0,05 mm y 0,5 mm, lo más preferentemente 0,15 mm en cualquier dirección. Un ángulo preferente de inclinación se encuentra en un intervalo entre 0,5° y 5°, lo más preferentemente 1,5°.

En la Figura 12 se muestra un dibujo de referencia. En las figuras 10 y 11 se muestra su sección indicada A-A.

En la figura 13, se muestra una sección de las placas. La placa amovible 221 tiene un contorno externo 291 con forma de arco que coincide con el contorno interno 191 (que puede ser recto o con forma de arco) de la placa estacionaria 191. Preferentemente, solo hay un espacio pequeño entre la placa amovible y la placa estacionaria que tiene como

resultado una mayor capacitancia de acoplamiento. La placa estacionaria 161 se encuentra casi oculta debajo de la placa amovible 221.

Lista de números de referencia

100	conmutador giratorio
110	alojamiento
111	primer soporte
112	segundo soporte
113	tercer soporte
114	cuarto soporte
118	rebaje
119	agujero roscado
121	primer conector coaxial
122	segundo conector coaxial
123	tercer conector coaxial
124	cuarto conector coaxial
131	conductor central del primer conector coaxial
132	conductor central del segundo conector coaxial
133	conductor central del tercer conector coaxial
134	conductor central del cuarto conector coaxial
141	primer conductor central
142	segundo conductor central
143	tercer conductor central
144	cuarto conductor central
151	primera sección primaria de placa estacionaria
152	segunda sección primaria de placa estacionaria
153	tercera sección primaria de placa estacionaria
154	cuarta sección primaria de placa estacionaria
161	primer sección secundaria de placa estacionaria
162	segunda sección secundaria de placa estacionaria
163	tercera sección secundaria de placa estacionaria
164	cuarto sección secundaria de placa estacionaria
171	primer aislante
172	segundo aislante
173	segundo aislante
174	segundo aislante
211	árbol motor
212	primer soporte de puente
213	segundo soporte de puente
214	receptáculo del árbol motor
215	primer cojinete
216	segundo cojinete
217	palanca de accionamiento
218	rotación del árbol motor
219	eje central de rotación
221	primera placa giratoria
222	segunda placa giratoria
223	tercera placa giratoria
224	cuarta placa giratoria
225	primer puente giratorio de placas
226	segundo puente giratorio de placas
231	sección superior del soporte de puente
232	sección inferior del soporte de puente
235	separadores
300	unidad de accionamiento
310	alojamiento del motor
311	indicador de la posición
312	marca de la primera posición
313	marca de la segunda posición
319	carcasa inferior
320	conector de control del accionamiento

REIVINDICACIONES

1. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja que comprende:

un primer conductor central (141) conectado con al menos una primera placa estacionaria (151, 161),
 un segundo conductor central (142) conectado con al menos una segunda placa estacionaria (152, 162),
 al menos una primera placa amovible (221) y al menos una segunda placa amovible (222), estando
 conectadas eléctrica y mecánicamente entre sí la al menos una primera placa amovible (221) y la al menos
 una segunda placa amovible (222) por medio de un primer puente amovible (225) de placas que está
 conectado, además, de forma mecánica con un medio (211) de accionamiento que se mueve en torno a un
 eje central (219),
 en el que
 en un primer estado de acoplamiento, la al menos una primera placa estacionaria (151, 161) se encuentra en
 proximidad estrecha a la al menos una primera placa amovible (221) y la al menos una segunda placa
 estacionaria (152, 162) se encuentra en proximidad estrecha a la al menos una segunda placa amovible
 (222), logrando un acoplamiento capacitivo entre la al menos una primera placa estacionaria y la al menos
 una primera placa amovible, al igual que entre la al menos una segunda placa estacionaria y la al menos una
 segunda placa amovible, generando, de esta manera, una conexión mediante señales de RF entre el primer
 conductor central y el segundo conductor central mediante las placas estacionarias y las amovibles, y para
 evitar un contacto galvánico entre las placas giratorias y estacionarias se revisten las placas con una pintura
 sin contacto específica de un material de epoxi o las placas tienen una capa aislante anodizada o hay
 cualquier material plástico, como una lámina de PTFE entre las placas, y
 se puede desplazar al menos una placa amovible (221, 222, 223, 224) en paralelo a un plano definido por la
 placa,
caracterizado porque al menos una placa amovible (221, 222, 223, 224) es inclinable desde un plano
 definido por la placa.

2. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según la reivindicación 1, que comprende:

al menos un tercer conductor central (143) conectado con al menos una tercera placa estacionaria (153, 163),
 un cuarto conductor central (144) conectado con al menos una cuarta placa estacionaria (154, 164),
 al menos una tercera placa amovible (223) y al menos una cuarta placa amovible (224), estando conectadas
 eléctrica y mecánicamente la al menos una tercera placa amovible (223) y la al menos una cuarta placa
 amovible entre sí mediante un segundo puente amovible (226) de placas que está conectado, además, de
 forma mecánica con un medio (211) de accionamiento que se mueve en torno a un eje central (219),
 la al menos una tercera placa estacionaria (153, 163) se encuentra en proximidad estrecha a la al menos una
 tercera placa amovible (223) y la cuarta placa estacionaria (154, 164) se encuentra en proximidad estrecha
 a la al menos una cuarta placa amovible (224), logrando un acoplamiento capacitivo entre la al menos una
 tercera placa estacionaria y la al menos una tercera placa amovible, al igual que entre la al menos una cuarta
 placa estacionaria y la al menos una cuarta placa amovible, generando, de esta manera, una conexión
 mediante señales de RF entre el tercer conductor central y el cuarto conductor central mediante las placas
 estacionarias y amovibles,
 y para evitar un contacto galvánico entre las placas giratorias y estacionarias, las placas están revestidas con
 una pintura sin contacto específica de un material de epoxi o las placas tienen una capa aislante anodizada
 o hay cualquier material plástico, como una lámina de PTFE entre las placas.

3. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según la reivindicación 2,
caracterizado porque

en un segundo estado de acoplamiento, la al menos una segunda placa estacionaria (152, 162) se encuentra en
 proximidad estrecha a la al menos una primera placa amovible (221) y la al menos una tercera placa estacionaria
 (153, 163) se encuentra en proximidad estrecha a la al menos una segunda placa amovible (222), logrando
 un acoplamiento capacitivo entre la al menos una segunda placa estacionaria y la al menos una primera placa
 amovible, al igual que entre la al menos una tercera placa estacionaria y la al menos una segunda placa amovible,
 generando, de esta manera, una conexión mediante señales de RF entre el segundo conductor central y el tercer
 conductor central mediante las placas estacionarias y amovibles,
 la al menos una cuarta placa estacionaria (154, 164) se encuentra en proximidad estrecha a la al menos una
 tercera placa amovible (223) y la primera placa estacionaria (151, 161) se encuentra en proximidad estrecha
 a la al menos una cuarta placa amovible (224), logrando un acoplamiento capacitivo entre la al menos una cuarta
 placa estacionaria y la al menos una tercera placa amovible, al igual que entre la al menos una primera placa
 estacionaria y la al menos una cuarta placa amovible, generando, de esta manera, una conexión mediante
 señales de RF entre el cuarto conductor central y el primer conductor central mediante las placas estacionarias
 y amovibles.

4. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según la reivindicación 1,
caracterizado porque

- la al menos una primera placa amovible (221) y la al menos una segunda placa amovible (222) son placas giratorias.
- 5 5. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según la reivindicación 2 o 3,
caracterizado porque
la al menos una primera placa amovible (221), la al menos una segunda placa amovible (222), la al menos una
tercera placa amovible (223) y la al menos una cuarta placa amovible (224) son placas giratorias.
- 10 6. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según la reivindicación 4 o 5,
caracterizado porque
cada placa o sección de placa, o al menos una de ellas, se encuentra en un plano ortogonal con respecto al eje
de rotación.
- 15 7. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según una cualquiera de las anteriores
reivindicaciones,
caracterizado porque
el primer puente amovible (225) de placas es más estrecho que la al menos una primera placa amovible (221) y
la al menos una segunda placa amovible (222).
- 20 8. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según una cualquiera de las reivindicaciones 2, 3, 5
o 6,
caracterizado porque
el segundo puente amovible (226) de placas es más estrecho que la al menos una tercera placa amovible (223)
y la al menos una cuarta placa amovible (224).
- 25 9. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según una cualquiera de las anteriores
reivindicaciones,
caracterizado porque
al menos una sección primaria (151, 152, 153, 154) de placa estacionaria y al menos una sección secundaria
(161, 162, 163, 164) de placa estacionaria están conectadas con al menos un conductor central (141, 142, 143,
144) formando un espacio para al menos una placa amovible (221, 222, 223, 224).
- 30 10. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado porque
al menos dos placas amovibles (221, 222, 223, 224) forman un espacio para al menos una placa estacionaria
(151, 152, 153, 154, 161, 162, 163, 164).
- 35 11. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según una cualquiera de las anteriores
reivindicaciones,
caracterizado porque
las placas amovibles tienen un contorno externo con forma de arco que coincide con un contorno interno de las
placas estacionarias.
- 40 12. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según la reivindicación 1,
caracterizado porque
se proporciona al menos una cresta en el alojamiento entre dos placas estacionarias.
- 45 13. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según una cualquiera de las anteriores
reivindicaciones,
caracterizado porque
se proporciona una unidad (300) de accionamiento para accionar el giro del medio (211) de accionamiento.
- 50 14. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según la reivindicación 13,
caracterizado porque
la unidad (300) de accionamiento incluye al menos uno de un motor, un motor paso a paso o un solenoide.
15. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según la reivindicación 13 o 14,
caracterizado porque
la unidad (300) de accionamiento incluye un sensor de posición para indicar la región de ciertas posiciones
diferenciadas de acoplamiento y/o para indicar qué posición de acoplamiento ha sido alcanzada.
16. Un conmutador de RF de intermodulación pasiva (PIM) baja según la reivindicación 13, 14 o 15,
caracterizado porque
la unidad (300) de accionamiento incluye un indicador (311) de posición que indica bien las posiciones
individuales y/o bien el estado de conmutación del conmutador.

Fig. 1

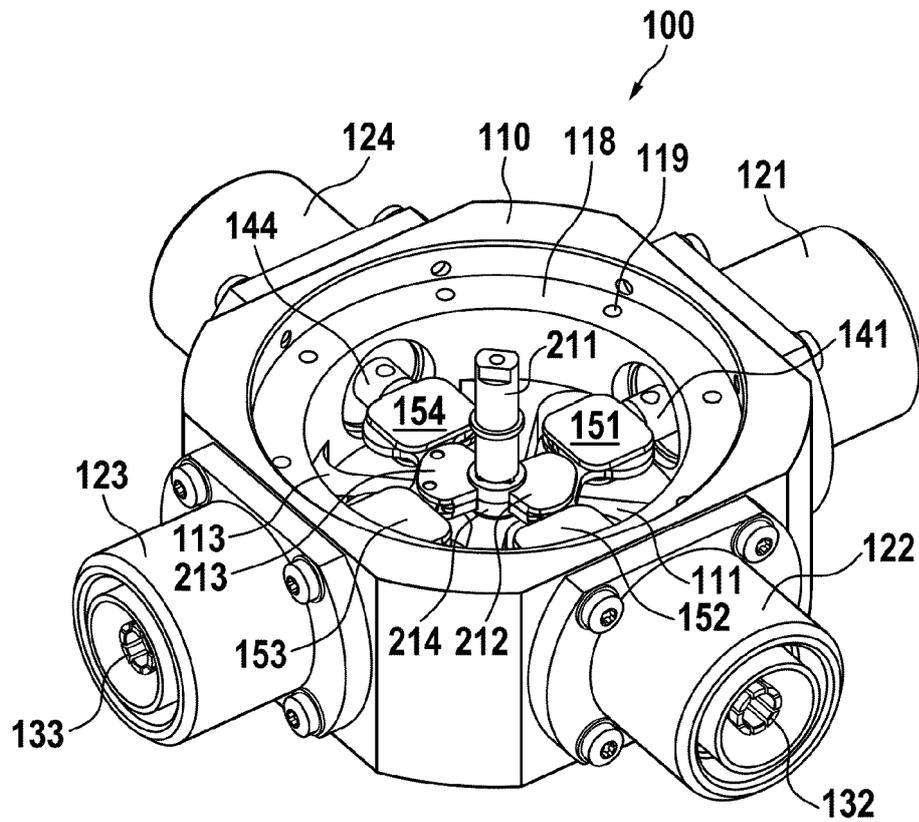


Fig. 2

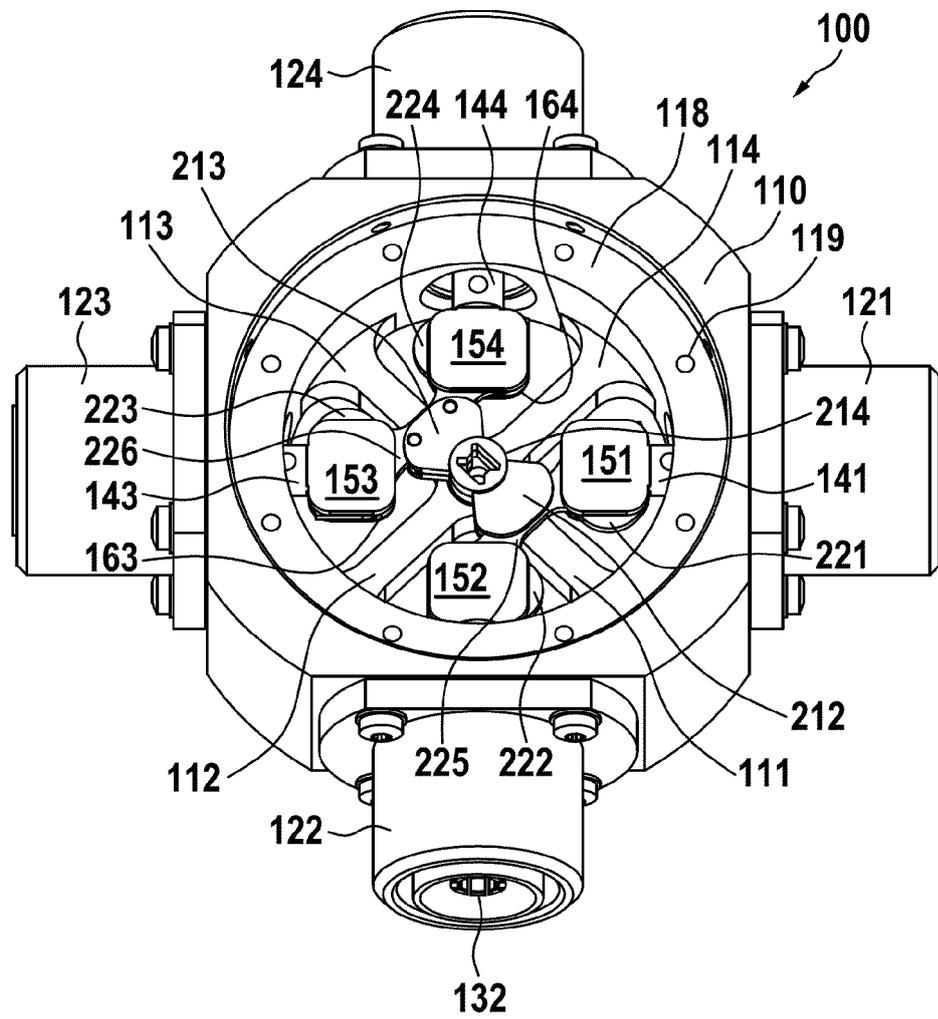


Fig. 3

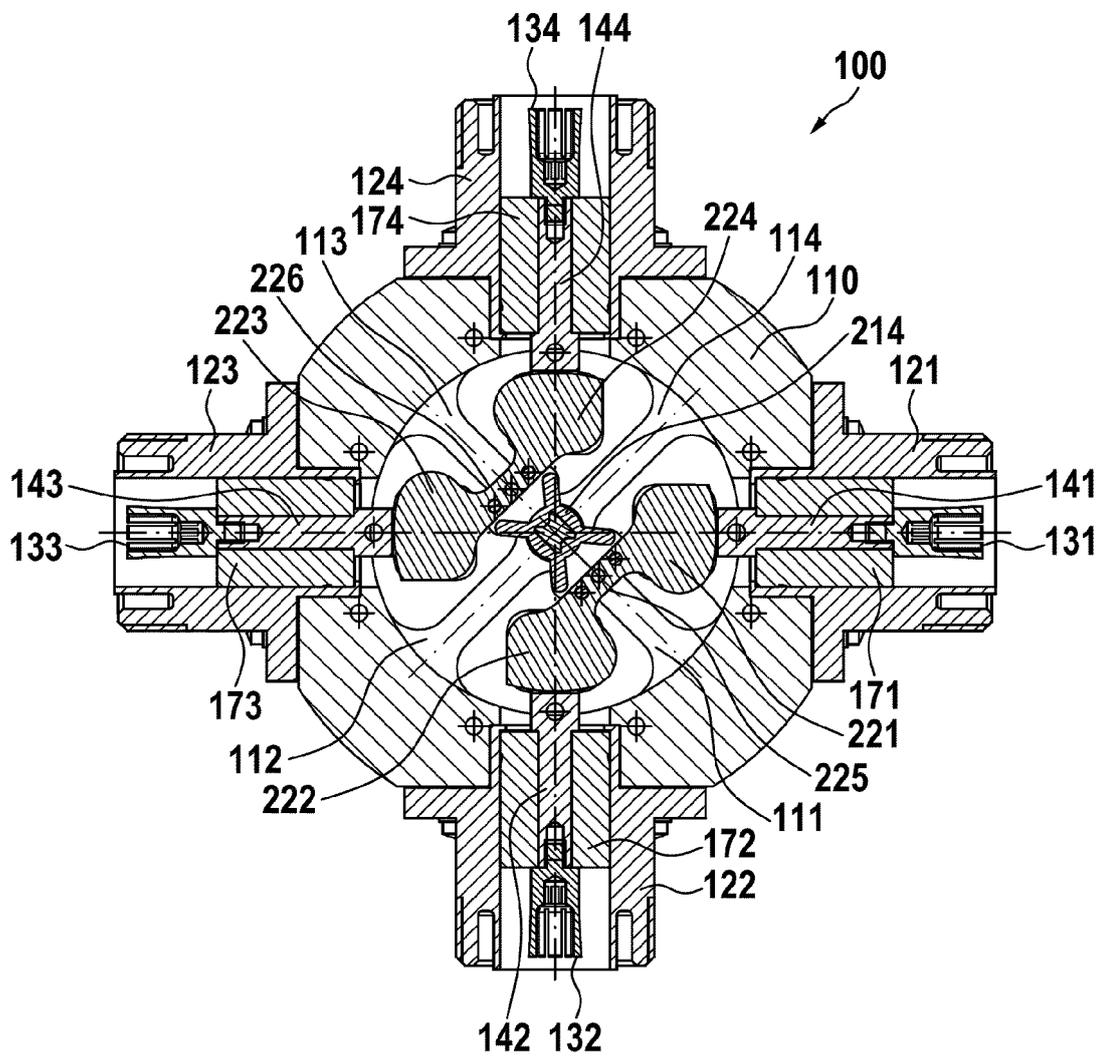


Fig. 4

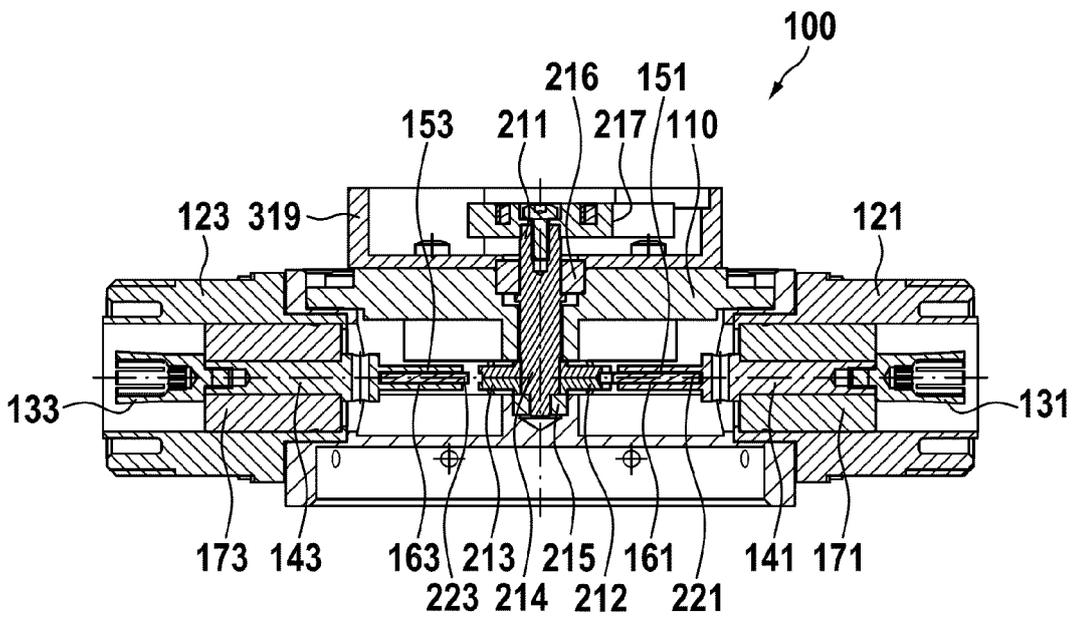


Fig. 5

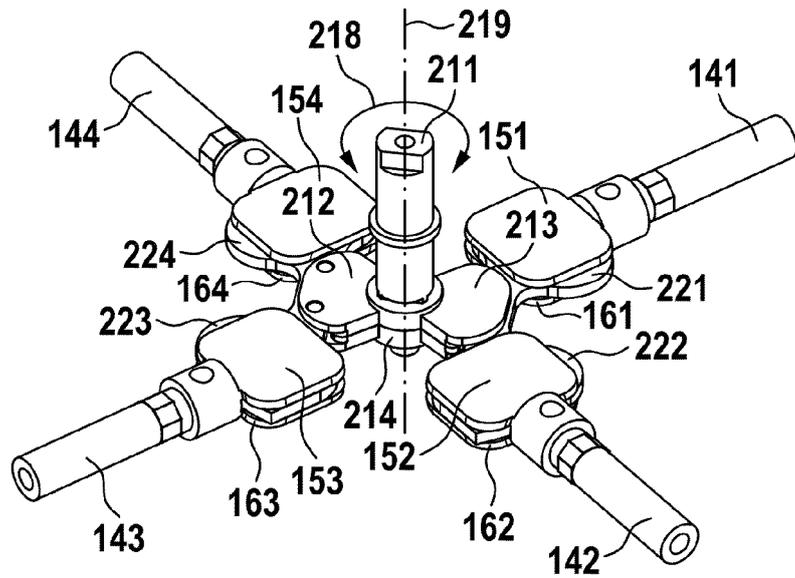


Fig. 6

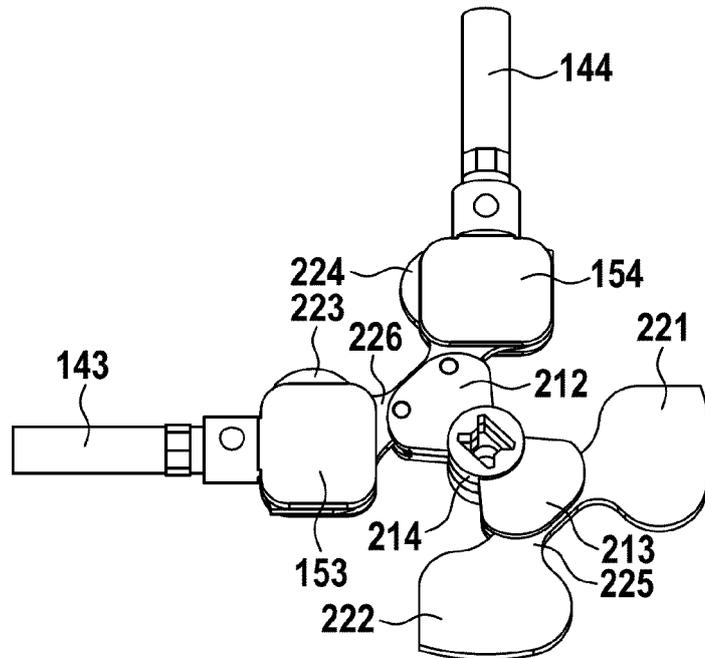


Fig. 7

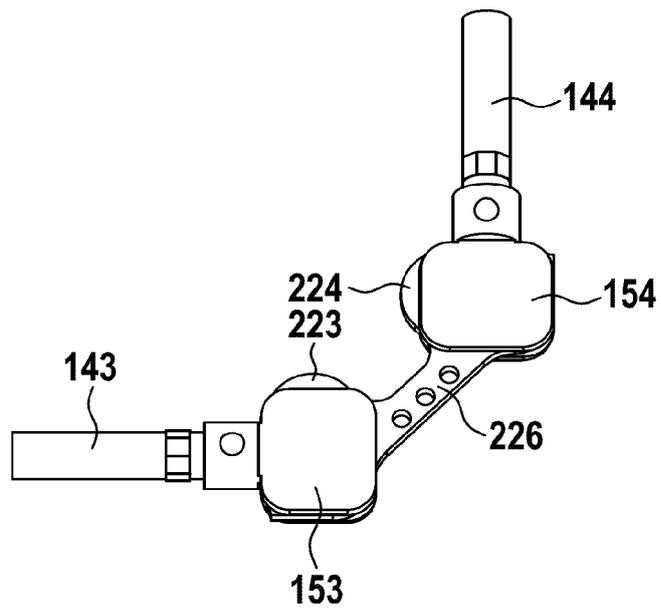


Fig. 8

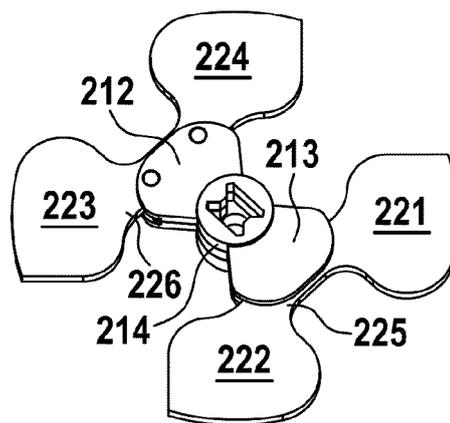


Fig. 9

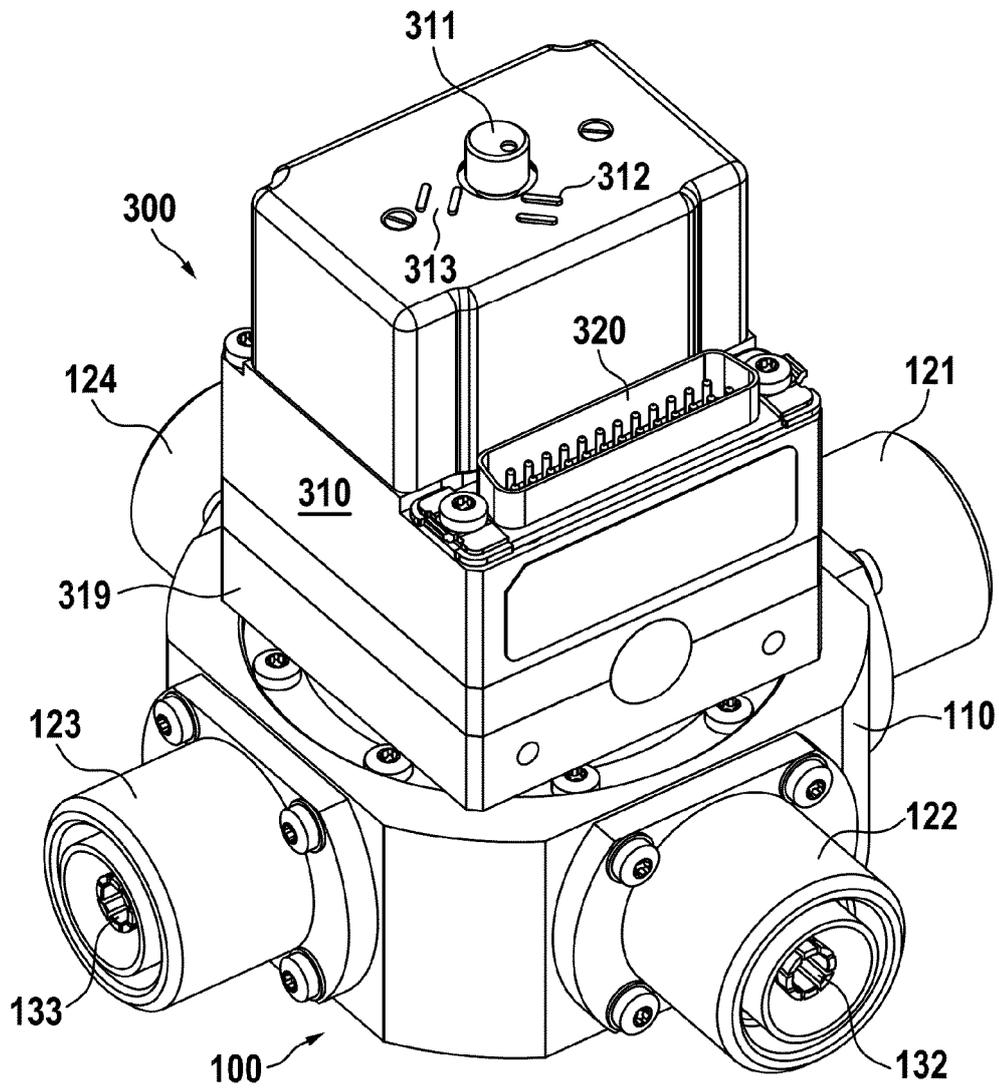


Fig. 10

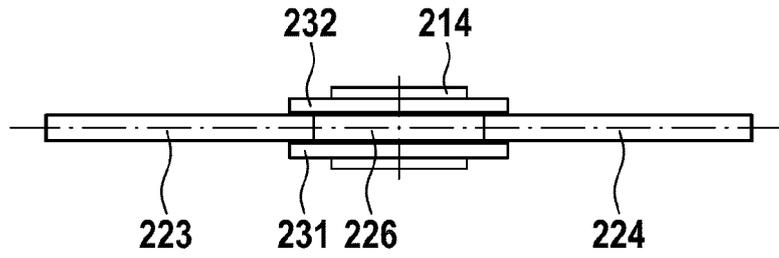


Fig. 11

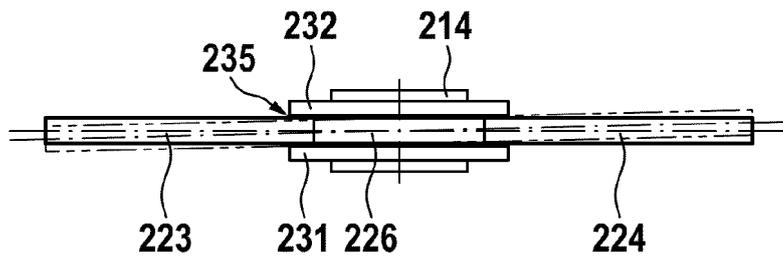


Fig. 12

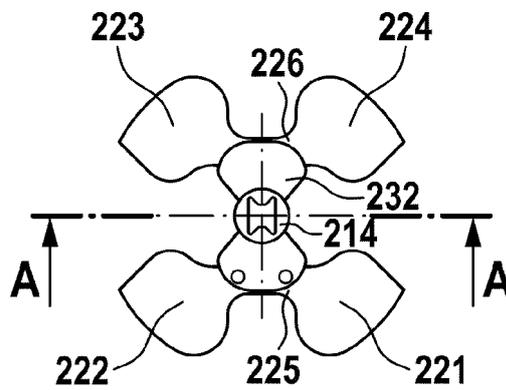


Fig. 13

