

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 741 873**

51 Int. Cl.:

**B21D 39/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.04.2016 PCT/AT2016/050118**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.11.2016 WO16176704**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2016 E 16728588 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 3291928**

54 Título: **Procedimiento para conectar un tubo, para medios líquidos o gaseosos, con un conector de enchufe**

30 Prioridad:

**06.05.2015 AT 503712015**

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

**12.02.2020**

73 Titular/es:

**HENN GMBH & CO KG. (100.0%)  
Steinebach 21  
6850 Dornbirn, AT**

72 Inventor/es:

**RIST, MARVIN**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 741 873 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**

Procedimiento para conectar un tubo, para medios líquidos o gaseosos, con un conector de enchufe

La invención se refiere un procedimiento para conectar un tubo para medios líquidos o gaseosos con un conector de enchufe.

5 De la publicación EP 1 762 312 se desprende una compresión de un conector de enchufe con un segmento extremo de un conducto en la cual la fuerza de compresión se regula dependiendo del paso a diferentes valores, también llamada regulación de fuerza dependiente del paso. El segmento extremo del conducto se inserta en un espacio anular entre el primer segmento interno de la pared con forma de funda y el segundo segmento externo de la pared con forma de funda, después de lo cual, con una herramienta de expansión se presiona el primer segmento de  
10 pared desde adentro en dirección hacia el segmento externo de la pared frente al segmento extremo del conducto insertado en el espacio anular entre los dos segmentos de pared. En tal caso se forma una hendidura de compresión anular giratoria en el primer segmento de pared. Para asegurar que se logra un grado de compresión suficiente se prevé que se controle la fuerza de compresión, en cuyo caso se define previamente un valor de referencia de la fuerza de compresión y esta se compara con la fuerza de compresión que se aplica en realidad.

15 Por la publicación EP 2 364 791 B1 se conoce otro procedimiento u otro dispositivo para comprimir un conducto.

En los dispositivos y procedimientos conocidos por las publicaciones EP 1 762 312 A1 y EP 2 364 791 B1 sólo puede establecerse una ruptura posible en la pieza de trabajo o en la herramienta que va a comprimirse.

El objetivo fundamental de la presente invención es proporcionar un procedimiento de compresión en el cual se reconozca una posible ruptura que se presente durante la operación de compresión de la pieza de trabajo,  
20 principalmente del conector de enchufe, o bien de la herramienta.

Este objetivo de la invención se logra gracias al procedimiento según la reivindicación 1.

Según la invención, para conectar un tubo para medios líquidos o gaseosos con un conector de enchufe se prevé que un primer segmento de revestimiento del conector de enchufe se deforme por medio de una herramienta de compresión de modo que quede sujetado un tubo que se encuentra entre el primer segmento de revestimiento y un  
25 segundo segmento de revestimiento del conector de enchufe. Además, se prevé que, durante la operación de compresión, se detecte la fuerza de compresión que se aplica a la herramienta de compresión y se calcule un incremento de fuerza de compresión por unidad de paso a partir del recorrido de la herramienta de compresión y la fuerza de compresión. Además, se prevé que el incremento de fuerza de compresión detectado por unidad de paso se compare con al menos un incremento de fuerza de compresión requerido por unidad de paso y el conector de  
30 enchufe se identifique como defectuoso en el caso de quedar por debajo del al menos un determinado incremento de fuerza de compresión requerido por unidad de paso.

La ventaja de este procedimiento es que puede detectarse una ruptura del conector de enchufe que puede aparecer durante la operación de compresión y puede establecerse una acción correspondiente para que dicha parte de desecho no se emplee en la construcción de un automóvil. Mediante el procedimiento según la invención puede  
35 lograrse principalmente que pueda lograrse una detección de una ruptura de herramienta de modo independiente del dimensionamiento del conector de enchufe y, también de modo independiente, del cumplimiento de tolerancias de fabricación en el conector de enchufe.

Además, puede preverse que el valor incremental para una unidad de paso se ajusta entre una diezmilésima de milímetro y una décima de milímetro, principalmente una milésima de milímetro. En este caso es ventajoso que el  
40 escalamiento se seleccione en correspondencia de modo tan fino que pueda detectarse con suficiente seguridad una ruptura de herramienta que eventualmente se presente.

Además, puede ser conveniente que se indique a un operador de máquina un conector de enchufe identificado como defectuoso por medio de una señal acústica u óptica. En este caso es ventajoso que de esta manera el operador de una máquina pueda rechazar el conector señalado como defectuoso para eliminarlo del procedimiento de  
45 producción.

Como alternativa puede preverse que un conector identificado como defectuoso se elimine en un procedimiento automático. En este caso es ventajoso que, en un procedimiento automatizado de producción, en el cual las etapas procedimentales individuales no son realizadas directamente por un operador de máquina, se elimine de modo automático el conector de enchufe defectuoso.

50 Además, es posible que se registre el incremento de fuerza de compresión por unidad de paso y se represente de modo gráfico. En este caso es ventajoso que mediante el registro o la representación gráfica del avance de la fuerza de compresión de conectores de enchufe dañados pueda lograrse el rechazo mediante determinadas características de la conducta de ruptura.

Además, puede preverse que el incremento de fuerza de compresión mínimo requerido por unidad de paso se ajuste para que sea superior a cero newtons por unidad de paso. En este caso, es ventajoso que a este valor puede suponerse con alta probabilidad que se presenta una ruptura del conector de enchufe.

5 Además, es posible que el conector de enchufe se identifique como defectuoso si el incremento de fuerza de compresión por unidad de paso se encuentra por debajo, en varias unidades de paso, del incremento de fuerza de compresión mínimo requerido. En este caso es ventajoso que, de esta manera, pueda excluirse un valor llamado errático y, de esta manera, pueda mejorarse la calidad del control. De esta manera se produce menos desechos.

10 El término "tubo" se toma de una manera amplia en el contexto de la presente invención. por este término se entiende no solo una manguera elastomérica, sino también un tubo que presenta una forma rígida. También puede tratarse de tubos plásticos habituales.

Para un mejor entendimiento de la invención, esta se explica más detalladamente por medio de las siguientes figuras.

En una representación esquemática, muy simplificada:

La Fig. 1 muestra una representación en perspectiva de un conjunto de enchufes en un corte en cuartos;

15 La Fig. 2 muestra un vehículo equipado con el conjunto de enchufes;

La Fig. 3 muestra una representación de un primer ejemplo de realización del conjunto de enchufes en una vista despiezada;

La Fig. 4 muestra una representación seccional de un segundo ejemplo de realización del conjunto de enchufes en una vista despiezada;

20 La Fig. 5 muestra una representación seccional del conjunto de enchufes con la herramienta de compresión;

La Fig. 6 muestra una vista en perspectiva del conjunto de enchufes con una herramienta de compresión;

La Fig. 7 muestra una representación esquemática del avance de fuerza durante una operación de compresión.

25 Primero que todo debe anotarse que en las formas de realización descritas de diferente manera las partes iguales se proveen de números de referencia iguales y designaciones de componentes iguales, en cuyo caso las divulgaciones contenidas en toda la descripción pueden aplicarse a partes iguales con los números de referencia iguales o designaciones de componentes iguales. Las indicaciones de ubicación elegidas en la descripción, tales como, por ejemplo, arriba, abajo, a los lados, etc. también se refieren a la figura actualmente descrita y representada, y estas indicaciones de ubicación deben aplicarse conforme al sentido a la nueva ubicación en el caso de un cambio de ubicación.

30 La Fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un conjunto de enchufes 1, en cuyo caso este se representa en un corte en cuartos. Además, en la figura 1 se representa de manera esquemática un conector hembra de enchufe 2 que puede conectarse con el conjunto de enchufes 1. La interacción entre el conjunto de enchufes 1 y un conector contraparte de enchufes 2 se encuentra suficientemente descrita en la publicación AT 509 196 B1.

35 En la Fig. 1 se representa el conjunto de enchufes 1 en un estado ensamblado. El conjunto de enchufes 1 comprende un conducto, también designado tubo 3, el cual puede formarse mediante una manguera más o menos flexible o mediante un elemento de tubo esencialmente rígido y sirve para conducir medios líquidos o gaseosos.

Además, el conjunto de enchufes 1 comprende un conector de enchufe 4 y, dado el caso, un elemento de junta 5 insertado entre el conector de enchufe 4 y el tubo 3. El elemento de junta 5 es principalmente necesario si el tubo 3 se compone de un material plástico rígido que puede ser solo ligeramente deformable.

40 El conector de enchufe 4 comprende un cuerpo conector 6 que puede formarse de preferencia en forma de una parte moldeada de una sola pieza, por ejemplo, una parte embutida, principalmente de una chapa de acero inoxidable.

45 La Fig. 2 muestra una representación esquemática de un vehículo 7 con un conjunto de enchufes 1 ensamblado de modo correspondiente con la Fig. 1. Tal como es evidente en la Fig. 2, el conjunto de enchufes 1 se emplea de preferencia en un vehículo 7, principalmente en un automóvil para uso en la carretera que tenga motor de combustión interna. En especial, el conjunto de enchufes 1 se emplea para conectar diferentes componentes del suministro de aire fresco al motor de combustión. Por ejemplo, puede preverse que el conjunto de enchufes 1 esté provisto del correspondiente conector hembra de enchufe 2 para conectar dos piezas en la zona de succión de un turbocargador 8. Además, también puede preverse que para conectar dos componentes se emplee una conexión de enchufe de este tipo en el lado de presión que parte del turbocargador 8.

50

La Fig. 3 muestra una sección mediante un primer ejemplo de realización del conjunto de enchufes 1 a lo largo de un eje longitudinal 9 central del conector de enchufe 4. En este ejemplo de realización el tubo 3 está formado en forma de tubo rígido que no es deformable, o es deformable solo ligeramente. En un tubo rígido de este tipo puede ser necesario que también esté instalado un elemento de junta 5. Para poder describir bien los componentes individuales, éstos se representan en la Fig. 3 en una vista despiezada.

Tal como es bien evidente en la Fig. 3, puede preverse que el conector de enchufe 4 comprenda, además de un cuerpo de conector 6, una junta de enchufe 10, que se aloja en el cuerpo del conector 6. La junta de enchufe 10 sirve para poder hermetizar de modo suficiente el conjunto de enchufes 1 en estado enchufado con un conector de enchufe hembra 2.

Además, el conector de enchufe 4 puede comprender un elemento de resorte 11 mediante el cual el conjunto de enchufes 1 puede asegurarse en su posición en relación con el conector de enchufe hembra 2 enchufado con el conjunto de enchufes 1. El elemento de resorte 11 está construido de manera que puede activarse y desactivarse fácilmente de modo que, en caso de necesidad, el conjunto de enchufes 1 y el conector de enchufe hembra 2 pueden separarse uno de otro, bien unirse uno con otro.

Tal como es evidente en la Fig. 3, en el cuerpo de conector 6 está formado un primer segmento de revestimiento 12 que circunda a manera de funda el eje longitudinal 9 central del conector de enchufe 4. Expresado con otras palabras, el primer segmento de revestimiento 12 es un cilindro hueco rotacionalmente simétrico.

El primer segmento de revestimiento 12 presenta una superficie de revestimiento 13 que se encuentra en el interior y una superficie de revestimiento 14 que se encuentra en el exterior. El primer segmento de revestimiento 12 es rodeado por un segundo segmento de revestimiento 15 que igualmente está formado de modo rotacionalmente simétrico con respecto al eje longitudinal central 9. El primer segmento de revestimiento 12 está conectado con el segundo segmento de revestimiento 15 sobre un primer segmento extremo 16 por medio de un primer segmento de pared frontal 17.

Igual que el primer segmento de revestimiento 12, el segundo segmento de revestimiento 15 también presenta una superficie de revestimiento 18 que se encuentra en el interior y una superficie de revestimiento 19 que se encuentra en el exterior.

El primer segmento de revestimiento 12 se limita por su superficie de revestimiento 13 que se encuentra en el interior y la superficie de revestimiento 14 que se encuentra en el exterior, por lo cual resulta un grosor de pared 20 del primer segmento de revestimiento 12. El segundo segmento de revestimiento 15 se limita igualmente por una superficie de revestimiento 18 que se encuentra en el interior y una superficie de revestimiento 19 que se encuentra en el exterior 19, por lo cual resulta un grosor de pared 21 del segundo segmento de revestimiento 15.

Mediante el espaciamiento de los dos segmentos de revestimiento 12 y 15 entre sí resulta un espacio anular 22. El espacio anular 22 se limita principalmente en dirección radial por la superficie de revestimiento 14 que se encuentra en el interior del primer sector de revestimiento 12 y por la superficie de revestimiento 18 que se encuentra en el interior del segundo segmento de revestimiento 15. De esta manera resulta principalmente una rendija 23 de espacio anular. Esta rendija 23 de espacio anular se selecciona de preferencia tan grande que el tubo 3 puede alojarse allí al menos parcialmente. En el ejemplo de realización representado la rendija 23 de espacio anular es de un tamaño entre 2 mm y 20 mm, principalmente entre 3 mm y 10 mm, preferiblemente entre 5 mm y 7 mm.

Los dos segmentos de revestimiento 12, 15 están abiertos uno al otro en el segundo segmento externo 24 del conector de enchufe 4, por lo cual resulta un lado receptor de tubo 25 del cuerpo del conector 6.

Además, puede preverse que en el primer segmento de revestimiento 12, considerado en dirección del primer segmento extremo 16 del conector de enchufe 4, se conecta un receptor de junta 26 que se forma igualmente en el cuerpo del conector 6. En un receptor de junta 26 de este tipo puede alojarse una junta de enchufe 10. Además, puede preverse que al receptor de junta 26 se conecte un tercer segmento de revestimiento 27 que sirve para alojar el conector de enchufe hembra 2. Sobre el tercer segmento de revestimiento 27 puede conectarse el segmento de pared frontal 17 que une el tercer segmento de revestimiento 27 con el segundo segmento de revestimiento 15. Por medio de esta estructura o relación, como ya se ha mencionado, el primer segmento de revestimiento 12 se une con el segundo segmento de revestimiento 15 por medio del segmento de pared frontal 17.

El cuerpo de conector 6 se fabrica preferiblemente en un procedimiento de embutición en el cual todos los grosores de pared de los segmentos de revestimiento del cuerpo del conector 6 son aproximadamente de igual tamaño.

En la Fig. 4 se muestra otra forma de realización, y opcionalmente autónoma, del conjunto de enchufes 1, donde a su vez se usan los mismos números de referencia o denominaciones de componentes para las mismas partes, tal como en la anterior Fig. 3. Para evitar repeticiones innecesarias, se hace referencia a la descripción detallada de la anterior Fig. 3.

En el ejemplo de realización según la Fig. 4, el tubo 3 está formado a partir de un elemento elástico de goma. Por lo tanto, un elemento de junta 5 para sellar entre el tubo 3 y el cuerpo de conector 6 no es obligatoriamente necesario

dado que un tubo 3 formado de este modo puede deformarse, por lo tanto, puede lograr un efecto de sellado directamente entre tubo 3 y el cuerpo del conector 6.

Un montaje del conjunto de enchufes 1 se describe a continuación por medio de la representación en las figuras 3 y 4.

5 En el ejemplo de realización la Fig. 3, en una primera etapa procedimental, se inserta el elemento de junta 5 en el espacio anular 22. Si el elemento de junta 5 está posicionado correctamente en el cuerpo de conector 6, entonces, ahora en otra etapa procedimental, el tubo 3 puede ser empujado en el espacio anular 22.

En el ejemplo de realización según la Fig. 4, el tubo 3 se posiciona de preferencia directamente en el cuerpo de conector 6. Puede suprimirse un posicionamiento del elemento de junta 5.

10 Para fijar los componentes individuales entre sí, puede preverse en ambos ejemplos de realización que en otra etapa procedimental para la fabricación del conjunto de enchufes 1 se deforme plásticamente, y por lo tanto se comprima, el primer segmento de revestimiento 12 mediante una operación de compresión para que se produzca una conexión en forma de funda entre el primer segmento de revestimiento 12 y el tubo 3. El procedimiento de compresión se explica *per se* más detalladamente a continuación en la descripción de las figuras

15 La Fig. 5 muestra una representación en corte de una máquina de compresión 28 con un conjunto de enchufes 1 sujetado con abrazadera as de manera correspondiente a las figuras 1 y 3, donde también aquí se selecciona la guía de corte a lo largo del eje longitudinal 9 central. En el otro ejemplo de realización del conjunto de enchufes 1 según la Fig. 4, en el cual se usa un tubo 3 elástico, en lo sucesivo no se explica por separado la operación de compresión, puesto que ésta transcurre de manera análoga al ejemplo de realización del conjunto de enchufes 1 según la Fig. 3.

La Fig. 6 muestra una vista en perspectiva de la representación de corte de modo correspondiente a la Fig. 5.

25 Tal como es evidente en una visión de conjunto de las figuras 5 y 6, la máquina de compresión 28 comprende una herramienta de compresión 29, por medio de la cual puede deformarse el primer segmento de revestimiento 12 del cuerpo de conector 6 y, por lo tanto, puede producirse la unión por compresión del conjunto de enchufes 1. La herramienta de compresión 29 procede durante la operación de compresión en dirección radial 30. Para poder producir una unión hermética entre el conector de enchufe 4 y el tubo 3, es necesario un determinado grado de deformación del conector de enchufe 4 y, por lo tanto, un determinado recorrido 31 que tiene que recorrer la herramienta de compresión 29.

30 Para comprimir un tubo rígido 3, la herramienta de compresión 29 puede tener dos zonas parciales. Una primera zona parcial 32 se deforma durante la operación de compresión de la primera sección de revestimiento 12 de modo que se forme un primer sitio de deformación 33. El primer sitio de deformación 33 representa en este caso una unión con forma de funda entre el cuello 3 y el conector de enchufe 6. Una segunda zona parcial 34 de la herramienta de compresión 29 genera un segundo sitio de deformación 35 por medio de la cual se sujeta el elemento de junta 5.

35 Al comprimir un tubo elástico 3, la herramienta de compresión 29 puede presentar solamente una saliente de compresión que se deforma durante la operación de compresión del primer segmento de revestimiento 12.

40 Además, puede proveerse un dispositivo de medición de distancia 36 que detecta la superficie exterior 38 del tubo 3 enfrentado a una abertura de ventana 37, a través de la abertura de ventana 37 dispuesta en el segundo segmento de revestimiento 15. De esta manera, la deformación del primer segmento de revestimiento 12 puede realizarse dependiendo del resultado de la detección de la superficie 38 del tubo 3 realizada con el dispositivo de medición de distancia 36.

Además, puede preverse que el dispositivo de medición de distancia 36 detecten una ubicación correcta del elemento de junta 5 en el primer segmento de revestimiento 12 antes de enchufar el tubo 3 en el espacio anular 22.

45 Además, puede preverse que se detecte el diámetro externo del primer segmento de revestimiento 12 por medio del dispositivo de medición de distancia 36. Esta información puede usarse en la máquina de compresión 28, por ejemplo, para controlar el recorrido 31 con base en el diámetro exterior medido. Por lo tanto, al medir un diámetro exterior más grande, también puede aumentarse el recorrido 31 de la herramienta de compresión 29, de modo que el grado de compresión puede mantenerse constante con conjuntos de enchufes 1 que son ligeramente diferentes debido a las tolerancias de fabricación.

50 Para poder detectar un daño del conector de enchufe 4 que se presente durante la operación de compresión se prevé que se controle y se evalúe continuamente el avance de la fuerza que se aplica durante la operación de deformación de la herramienta de compresión 29.

Esta evaluación del avance de la fuerza o la posibilidad de reconocer una ruptura del conector de enchufe 4 por medio de la evaluación del avance de la fuerza se describe detalladamente por medio del diagrama en la Fig. 7. En el eje de abscisas de este diagrama se pone el recorrido 31 de la herramienta de compresión 29. En el eje de

ordenadas del diagrama se pone la fuerza de compresión 39 aplicada por la máquina de compresión 28. Además, mediante una línea discontinua se pone un posible avance de la fuerza 40 de una pieza buena y con una línea continua se pone un posible avance de fuerza 41 de una pieza rota durante la operación de compresión.

5 De la Fig. 7 es bien evidente que los dos avances de fuerza 40, 41 presentan fundamentalmente una forma similar en cuyo caso en el avance de fuerza 41 es reconocible el sitio de la ruptura de pieza de trabajo 42 por medio de la caída de la fuerza de compresión 39.

10 Para detectar una ruptura 42 de este tipo de la pieza de trabajo se prevé que durante el procedimiento de compresión se detecte la fuerza de compresión 39 que se aplica a la herramienta de compresión 29. La fuerza de compresión 39 puede determinarse directamente en la herramienta de compresión 29 mediante una celda de carga. Como alternativa, también es concebible que se determine la fuerza de compresión 39 mediante medición de la fuerza aplicada o del par de fuerzas aplicado en la cadena de tracción. A partir de la fuerza de compresión 39 detectada, así como del recorrido 31 de la herramienta de compresión 29 puede determinarse el avance de la fuerza 40, 41. Principalmente se determina un incremento de fuerza de compresión 43 por unidad de paso 44. Este incremento de fuerza de compresión 43 determinado por unidad de paso 44 es comparado con un incremento de fuerza de compresión 43 al menos necesario por unidad de paso 44, en cuyo caso de esto puede hacerse una inferencia sobre una posible ruptura del conector de enchufe 4.

15 Principalmente se supone que se presenta una ruptura del conector de enchufe 4 si en cualquier momento durante el procedimiento de compresión el incremento de fuerza de compresión 43 detectado por unidad de paso 44 es menor que el incremento de fuerza de compresión 43 requerido al menos por unidad de paso 44. Si este se identifica, es posible que el operador de la máquina indique que el conector de enchufe 4 se ha roto a partir de una señal acústica y/o visual.

Como alternativa, es posible eliminar un conector de enchufe 4 identificado como defectuoso en un procedimiento automático.

25 Para lograr una resolución suficientemente alta, puede preverse que se establezca como valor incremental para la unidad de paso 44 un valor de 0,001 mm. De manera correspondiente a esta resolución fina, también puede disminuir ligeramente el incremento de fuerza de compresión 43 que surge en este caso.

Principalmente se supone que el avance de la fuerza 40 de una pieza buena, es decir de un conector de enchufe 4 que no está roto, siempre tiene un gradiente positivo y que, por lo tanto, el incremento de fuerza de compresión 43 requerido por unidad de paso 44 tiene que tener un valor positivo superior a 0 newton.

30 El incremento del avance de la fuerza 40, 41 puede calcularse principalmente a partir del arctan(Incremento de fuerza de compresión 43 / unidad de paso 44).

Otro procedimiento de cálculo se basa en que la primera derivada del avance de fuerza 40, 41 se vuelve cero en aquel sitio en el cual el avance de la fuerza 40, 41 tiene un punto de inflexión en la zona de la ruptura 42 de la pieza de trabajo.

35 Además, al controlar el avance de la fuerza 40, 41, también puede controlarse una fuerza máxima y, por lo tanto, puede indicarse un rebasamiento del avance de la fuerza. El control de la fuerza máxima puede emplearse principalmente para poder determinar un logro del grado de deformación previsto o necesario de la compresión. Opcionalmente, junto con la fuerza máxima, también puede controlarse el paso de compresión para determinar así el logro del grado de deformación.

40 Los ejemplos de realización muestran posibles variantes de realización del conjunto de enchufes 1, o del control de la operación de compresión para la fabricación de un conjunto de enchufes 1, en cuyo caso en este sitio debe notarse que la invención no se restringe a las variantes de realización especialmente representadas de la misma, sino que, más bien, también son posibles diversas combinaciones entre sí de las variantes individuales y esta posibilidad de variación se encuentra dentro de las facultades del especialista que se dedica a este campo técnico debido a las enseñanzas sobre el manejo técnico por medio de la invención figurativa.

45 Además, las características individuales o las combinaciones de características de los diferentes ejemplos de realización mostrados y descritos también pueden representar en sí mismas soluciones inventivas o según la invención. El alcance de protección de la presente invención se determina, no obstante, exclusivamente por las reivindicaciones adjuntas.

50 El objetivo fundamental de las soluciones inventivas independientes puede tomarse de la descripción.

55 Todos los datos de intervalos de valores en la descripción figurativa deben entenderse de manera que estos incluyan todos y cualesquiera intervalos parciales, por ejemplo: la indicación 1 a 10 debe entenderse de manera que estén comprendidos todos los intervalos parciales desde el límite inferior 1 y el límite superior 10 ; es decir que todos los intervalos parciales comienzan con un límite inferior de 1 o más y finalizan a un límite superior de 10 o menos, por ejemplo 1 a 1,7, o 3,2 a 8,1, o 5,5 a 10.

Por el bien del orden, finalmente debe notarse que para un mejor entendimiento de la estructura del conjunto de enchufes 1, este último y sus componentes no han sido representados parcialmente a escala y/o agrandados y/o disminuidos y que el diagrama para la representación del avance de la fuerza también está representado solo esquemáticamente.

5

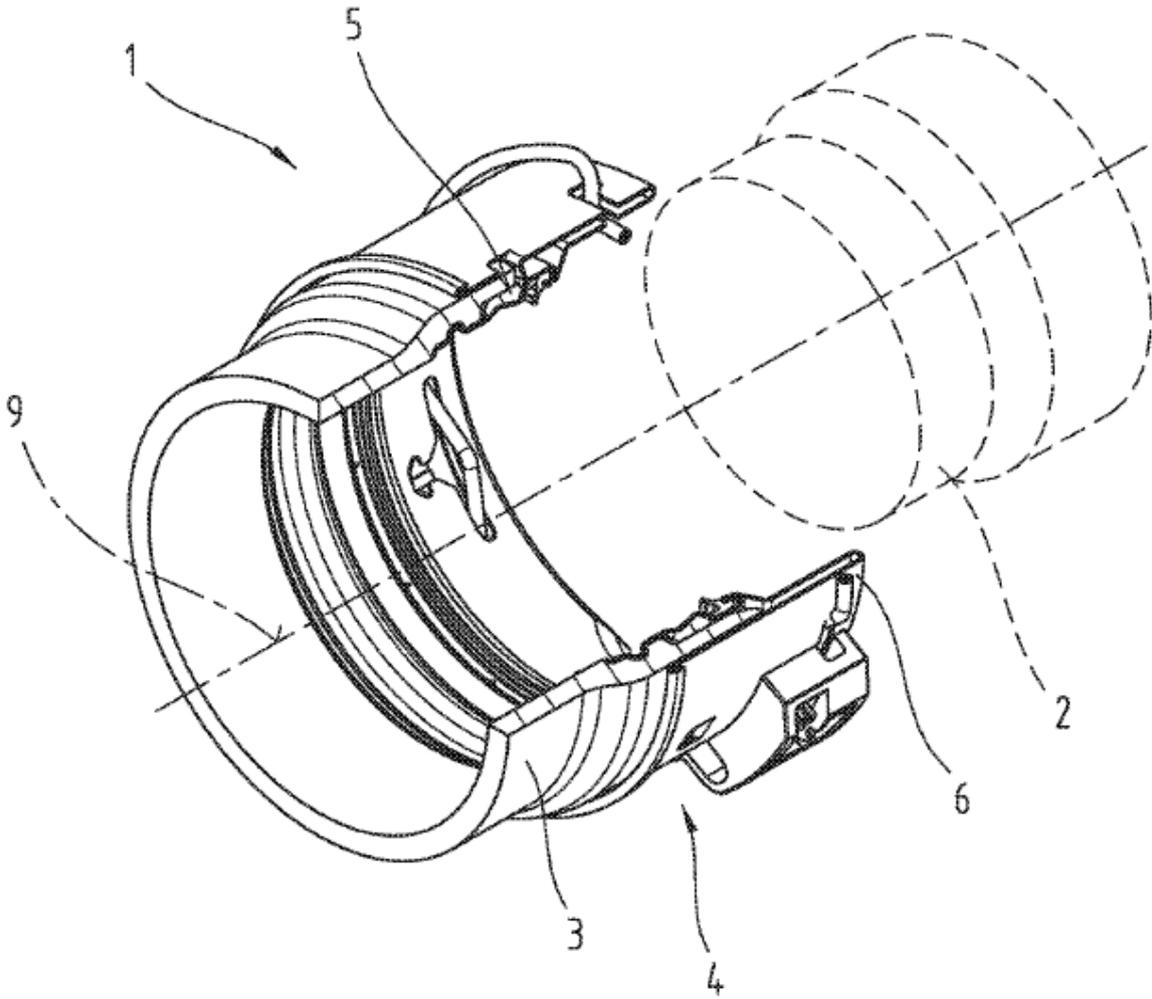
**Listado de números de referencia**

1	Conjunto de enchufes	23	rendija de espacio anular
2	conector de enchufe hembra	24	segundo segmento extremo de conector de enchufe
3	tubo	25	lado receptor de tubo
4	conector de enchufe	26	recepción de junta de conector de enchufe
5	Elemento de junta	27	tercer segmento de revestimiento
6	cuerpo de conector	28	máquina de compresión
7	vehículo	29	herramienta de compresión
8	turbocargador	30	dirección radial
9	eje longitudinal del conector de enchufe	31	recorrido
10	junta de enchufe	32	primera zona parcial
11	elemento de resorte	33	primer sitio de deformación
12	primer segmento de revestimiento	34	segunda zona parcial
13	superficie de revestimiento que se encuentra en el interior	35	segundo sitio de deformación
14	superficie de revestimiento que se encuentra en el exterior	36	dispositivo de medición de distancia
15	segundo segmento de revestimiento	37	abertura de ventana
16	primer segmento extremo de conector de enchufe	38	superficie
17	segmento de pared frontal	39	fuerza de compresión
18	superficie de revestimiento que se encuentra en el interior	40	avance de fuerza pieza buena
19	superficie de revestimiento que se encuentra en el exterior	41	avance de fuerza pieza rota
20	grosor de pared del primer segmento de revestimiento	42	ruptura de pieza de trabajo
21	grosor de pared del segundo segmento de revestimiento	43	Incremento de fuerza de compresión
22	espacio anular	44	unidad de paso

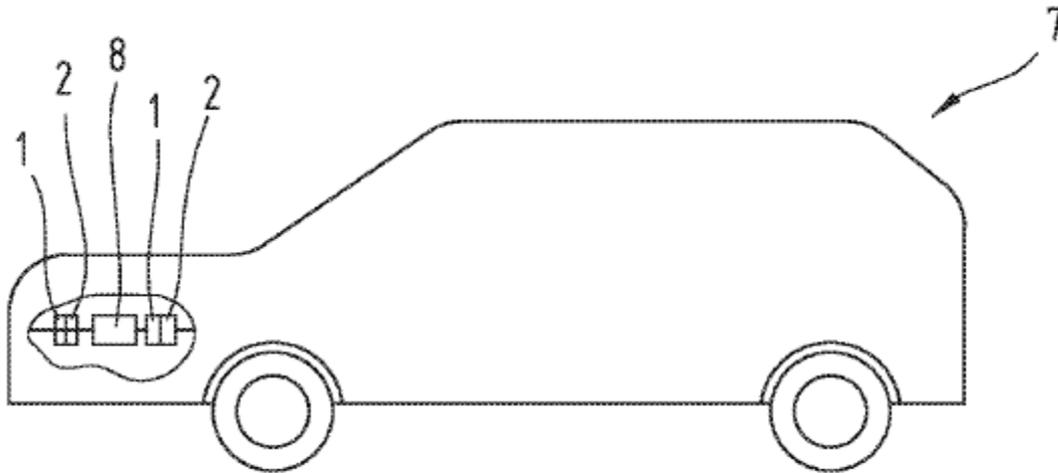
**REIVINDICACIONES**

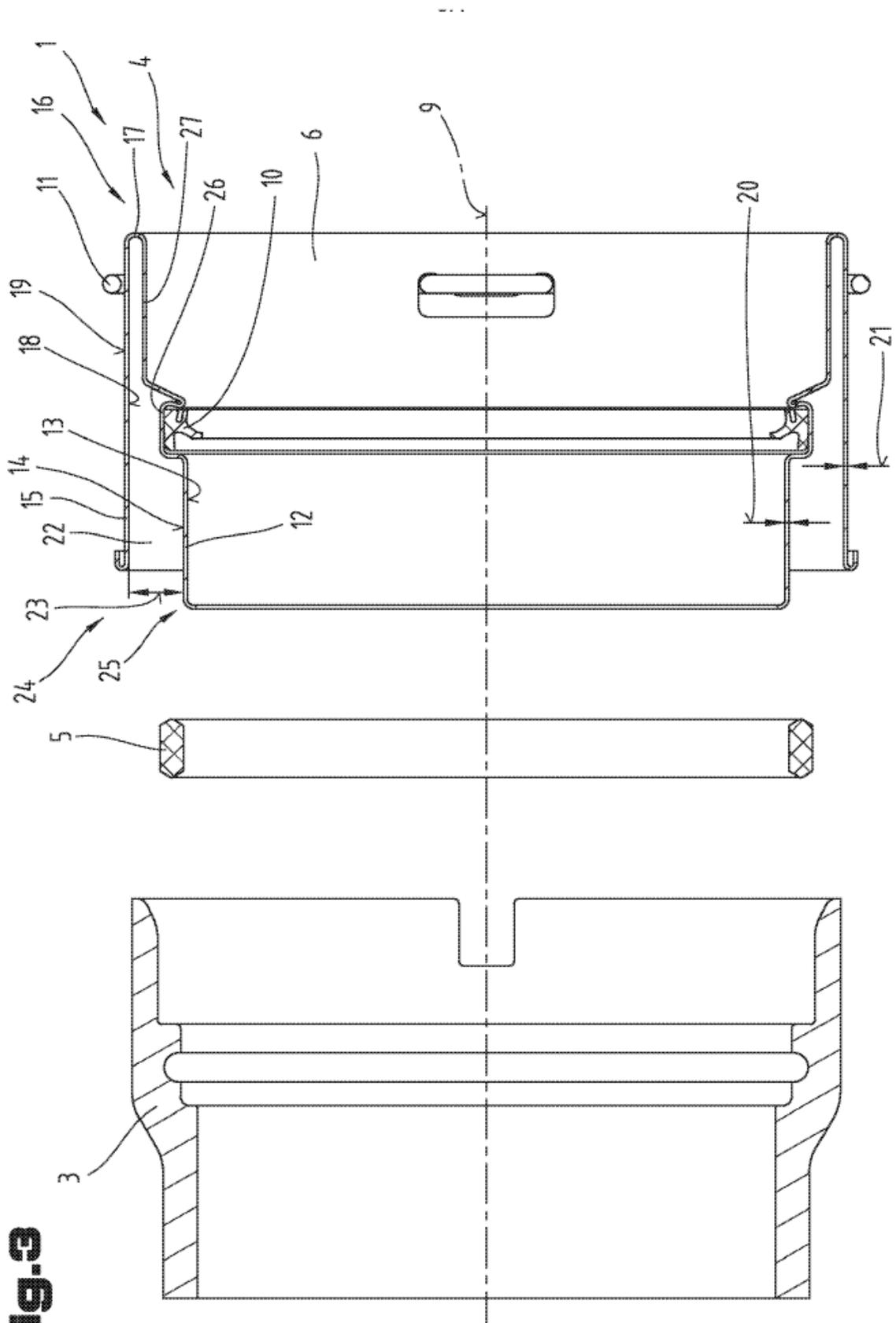
- 5 1. Procedimiento para conectar un tubo (3), para medios líquidos o gaseosos, con un conector de enchufe (4), donde un primer segmento de revestimiento (12) del conector de enchufe (4) se deforma por medio de una herramienta de compresión (29) de manera que se sujeta un tubo (3) que se encuentra entre el primer segmento de revestimiento (12) y un segundo segmento de revestimiento (15) del conector de enchufe (4), **caracterizado porque**
- durante la operación de compresión se detecta la fuerza de compresión (39) aplicada sobre la herramienta de compresión (29) y a partir del recorrido (31) de la herramienta de compresión (29), así como de la fuerza de compresión (39), se calcula un incremento de fuerza de compresión (43) por unidad de paso (44);
  - 10 - el incremento de fuerza de compresión (43) detectado por unidad de paso (44) se compara con un incremento de fuerza de compresión (43) mínimo necesario por unidad de paso (44) y, en el caso de no alcanzar el incremento de fuerza de compresión (43) establecido como mínimo requerido por unidad de paso (44), el conector de enchufe (4) se reconoce como defectuoso.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el valor incremental para una unidad de paso (44) se establece entre una diezmilésima de milímetro y una centésima de milímetro, principalmente una milésima de milímetro.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** a un operario de la máquina se indica que un conector de enchufe (4) es reconocido como defectuoso mediante una señal acústica y/u óptica.
4. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** un conector de enchufe (4) reconocido como defectuoso se elimina en un procedimiento automático.
- 20 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el incremento de fuerza de compresión (43) se registra por unidad de paso (44) y se representa de manera gráfica.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el incremento de fuerza de compresión (43) mínimo requerido por unidad de paso (44) se fija con más de 0 newton por unidad de paso (44).
- 25 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el conector de enchufe (4) se reconoce luego como defectuoso si el incremento de fuerza de compresión (43) por unidad de paso (44) está por debajo en varias unidades de paso (44) del incremento de fuerza de compresión (43) mínimo requerido.

**Fig.1**

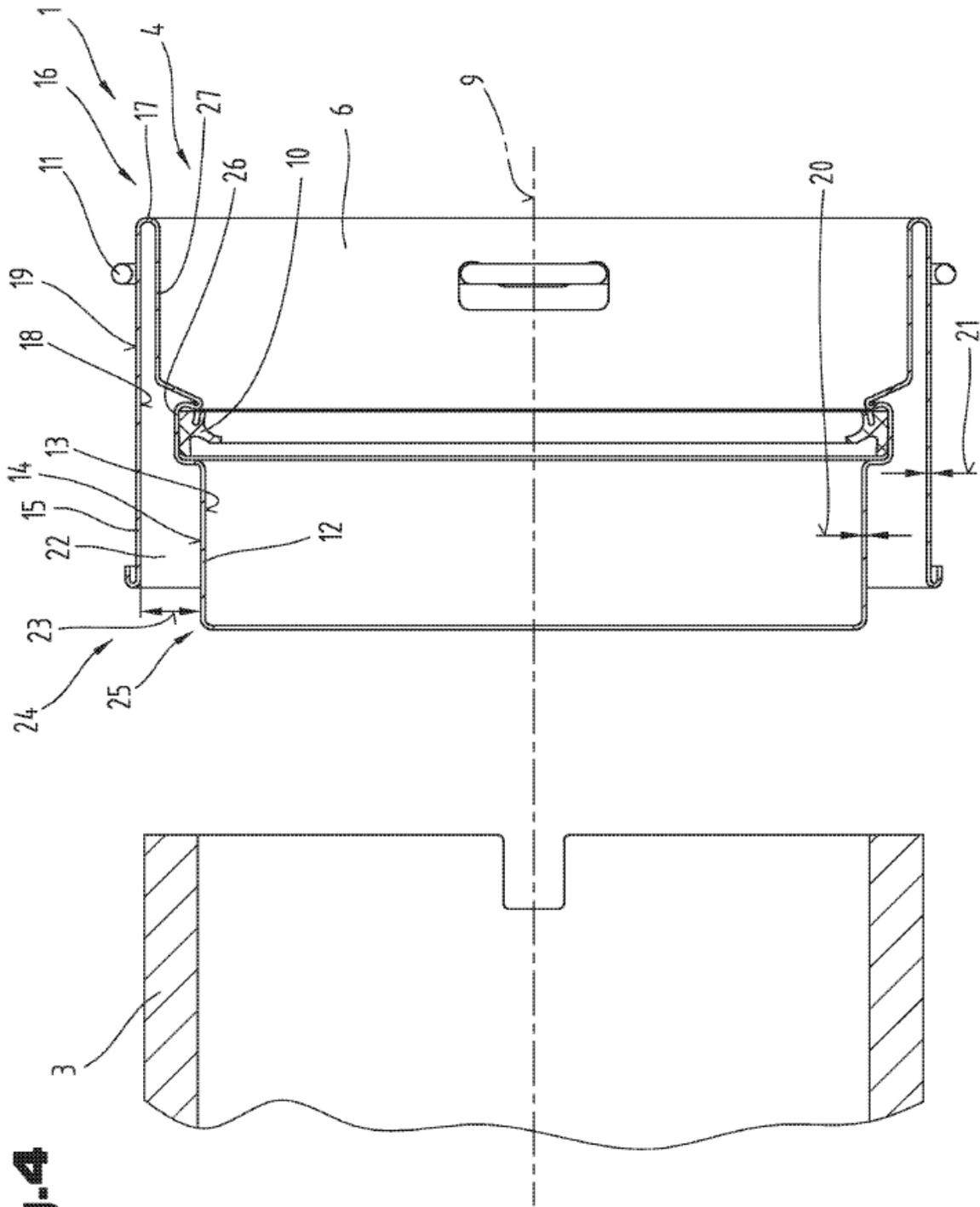


**Fig.2**



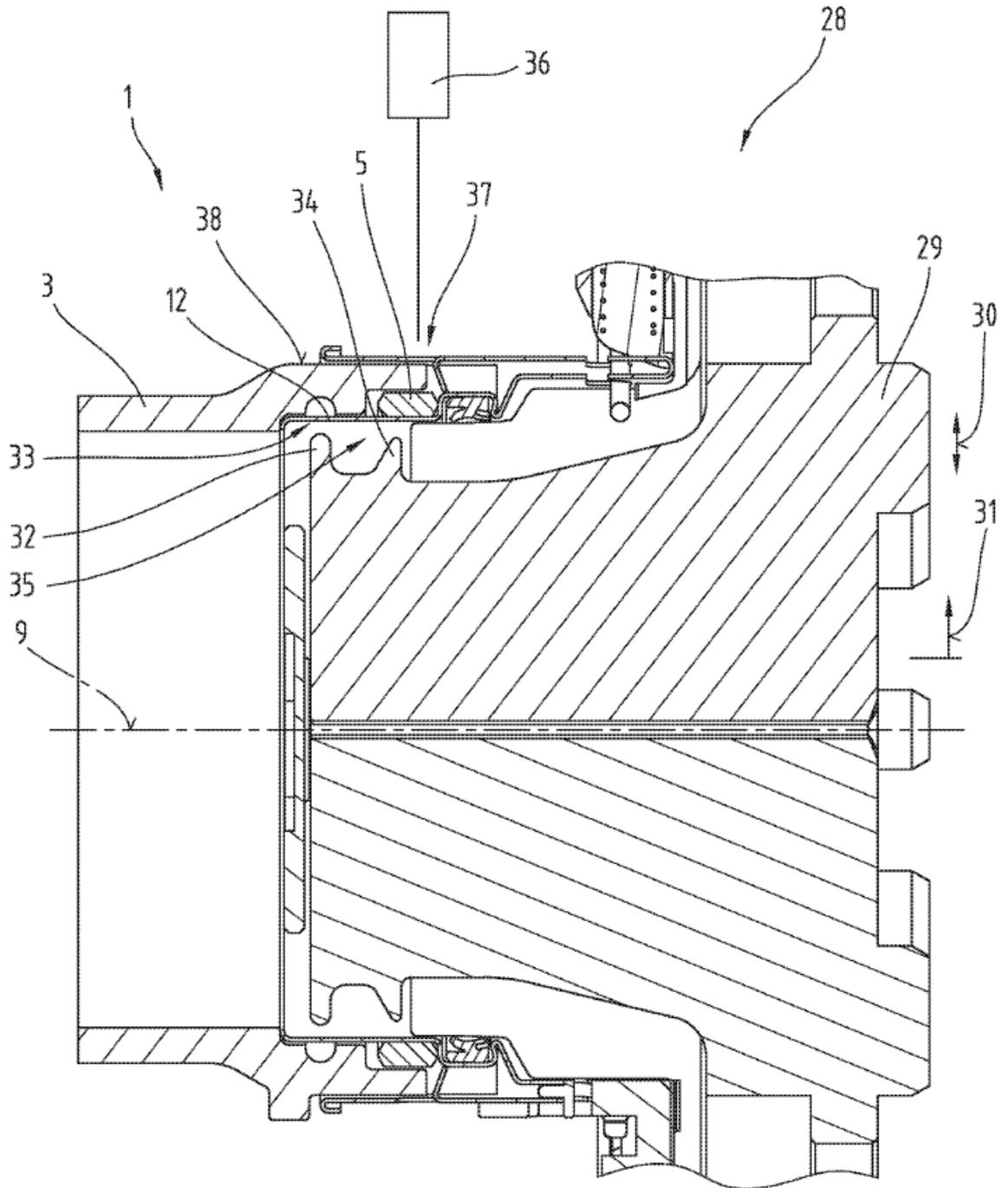


**Fig. 9**



**Fig. 4**

**Fig.5**



**Fig.6**

