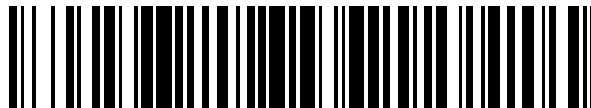


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 690 986**

51 Int. Cl.:

B06B 1/16 (2006.01)

E02D 7/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2016** **E 16168703 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.07.2018** **EP 3243573**

54 Título: **Generador de oscilaciones**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.11.2018

73 Titular/es:
EURODRILL GMBH (100.0%)
Industriestrasse 5
57489 Drolshagen, DE

72 Inventor/es:
MERZHÄUSER, MARKUS

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 690 986 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

Generador de oscilaciones

5 La invención se refiere a un generador de oscilaciones con al menos un árbol que se puede accionar de forma rotaria y sobre el que está dispuesta al menos una unidad de masa excéntrica constituida por al menos dos elementos de peso, de los que un primer elemento de peso está montado fijamente en el árbol y un segundo elemento de peso está soportado de forma radialmente ajustable y en función del número de revoluciones del árbol puede ajustarse entre una primera posición radialmente interior y una segunda posición radialmente exterior, según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Los generadores de oscilaciones se emplean por ejemplo en martinets vibratorios para hincar y extraer tablestacas en o de un suelo. Mediante las oscilaciones generadas causadas por unidades de masa excéntrica accionadas de forma giratoria, el suelo se pone en un estado casi líquido, de manera que, ejerciendo una fuerza relativamente pequeña, un tablón o un soporte puede introducirse por presión en el del suelo o extraerse del mismo.

15 Las unidades de masa excéntrica están accionadas de forma rotatoria a través de uno o varios accionamientos giratorios por medio de engranajes. Las unidades de masa excéntrica y el engranaje están dispuestos dentro de una carcasa de engranaje, pudiendo ajustarse las distintas unidades de masa excéntrica en su ángulo de giro una respecto a otra por medio de un dispositivo de ajuste. Este tipo de generadores de oscilaciones se dieron a conocer por ejemplo por los documentos EP2085149A1, EP0951949A1 o US5,955,964B.

20 Un generador de oscilaciones genérico se describe en el documento EP0070343A1. En estos generadores de oscilaciones conocidos, en un árbol de masa excéntrica rotatorio está previsto un peso centrífugo guiado de forma radialmente móvil. Además, está dispuesto un resorte de retroceso que actúa sobre el peso centrífugo y que presiona el peso centrífugo a una posición radialmente interior. De esta manera, con bajos números de revoluciones resulta una masa excéntrica relativamente pequeña que de esta manera mantiene reducido el número de revoluciones de arranque del motor de accionamiento. A medida que aumenta el número de revoluciones, el peso centrífugo se mueve paulatinamente, bajo la influencia de la fuerza centrífuga, hacia fuera hacia el resorte de retroceso, de manera que sólo al alcanzar el número de revoluciones de funcionamiento previsto se alcanza la masa excéntrica exigida del generador de oscilaciones. La magnitud de la masa excéntrica cambia por tanto paulatinamente a medida que aumenta el número de revoluciones.

25 En el documento US4,370,894 se describe un generador de oscilaciones con una masa excéntrica ajustable. Para ajustar la masa excéntrica está previsto un bulón de enclavamiento que engrana en la masa excéntrica.

30 La invención tiene el objetivo de proporcionar un generador de oscilaciones que permita un ajuste mejorado de la magnitud de la masa excéntrica.

35 El objetivo se consigue según la invención mediante un generador de oscilaciones con las características de la reivindicación 1. Formas de realización preferibles se indican en las reivindicaciones dependientes.

40 El generador de oscilaciones según la invención se caracteriza porque está previsto un dispositivo de retención, mediante el que el segundo elemento de peso ajustable está inmovilizado en la primera posición hasta un número de revoluciones de disparo predefinido del árbol, y al alcanzarse el número de revoluciones de disparo se puede soltar y ajustar. De esta manera, en el generador de oscilaciones según la invención, se puede definir la magnitud de la masa excéntrica hasta un número de revoluciones de disparo predefinido. Esto permite una masa excéntrica constante especialmente durante el arranque del generador de oscilaciones. Esto puede facilitar el arranque del generador de oscilaciones en una fase inicial y garantiza un momento estático constante en la fase de arranque.

45 Se consigue por ejemplo también un control mejorado, por ejemplo al pasar por intervalos de resonancia críticos del generador de oscilaciones. De esta manera, se pueden evitar cargas o daños del generador de oscilaciones.

50 Una forma de realización preferible del generador de oscilaciones según la invención consiste en que el segundo elemento de peso está soportado de forma deslizante a lo largo de al menos una guía lineal que está orientada transversalmente con respecto a un eje de giro del árbol. La guía lineal puede estar orientada radialmente con respecto al eje de giro del árbol o tangencialmente con respecto a una línea envolvente cilíndrica alrededor del eje de giro del árbol. Preferentemente, también pueden estar dispuestas dos o más guías longitudinales que se extiendan paralelamente unas respecto a otras. De esta manera, se garantiza un deslizamiento de posición definido del segundo elemento de peso ajustable.

55 El generador de oscilaciones puede presentar preferentemente varias unidades de masa excéntrica.

- 5 Preferentemente, están previstos al menos un par o varios pares de unidades de masa excéntrica, estando dispuestas las unidades de masa excéntrica de un par respectivamente sobre árboles separados paralelos. Las unidades de masa excéntrica de un par se accionan con sentidos de giro contrarios. Los árboles pueden estar en unión a través de ruedas dentadas engranadas entre sí. A través de un dispositivo de ajuste realizado de forma mecánica a través de un árbol de ajuste o de forma electrónica, se puede modificar la posición de giro de las unidades de masa excéntrica de un par una respecto a otra. De esta manera, las masas excéntricas pueden sumarse especialmente en un sentido vertical y compensarse en un sentido horizontal. En un ralentí, también es posible una compensación en el sentido vertical.
- 10 Según una forma de realización de la invención resulta especialmente preferible que el dispositivo de retención presente al menos un elemento de retención que se pueda ajustar entre una posición de retención y una posición de liberación. El elemento de retención puede ser una espiga de retención o un gancho de retención. En la posición de retención, el elemento de retención está en engrane con el elemento de peso ajustable y fija la posición de este. Al alcanzar un número de revoluciones de disparo, el elemento de retención puede deslizarse o pivotarse a una posición de liberación, de manera que el segundo elemento de peso se ajusta por la fuerza centrífuga existente al número de revoluciones de disparo. El número de revoluciones de disparo es superior a cero y puede ascender preferentemente a un valor entre 10 % y 90 % del número de revoluciones de funcionamiento máximo. En la posición de liberación, el elemento de retención se encuentra a una distancia del segundo elemento de peso, lo que permite un ajuste libre.
- 15 Según una variante de la invención resulta especialmente ventajoso que el al menos un elemento de retención puede ajustarse transversalmente con respecto a la guía lineal del segundo elemento de peso. Preferentemente, el elemento de retención es una espiga de retención soportada de forma deslizante transversalmente con respecto a la guía lineal.
- 20 Según la invención resulta especialmente ventajoso que el al menos un elemento de retención está sujeto de forma tensada por resorte en la posición de retención y engrana en una cavidad de retención en el segundo elemento de peso ajustable. Mediante un pretensado por resorte, el elemento de retención se mantiene en la posición de retención, de manera que el segundo elemento de peso se mantiene de manera fiable en la primera posición radialmente interior. El deslizamiento del elemento de retención se puede producir mediante un actuador, por ejemplo un electroimán. En una forma de realización especialmente robusta, el pretensado por resorte del elemento de retención puede estar concebido de tal forma que se supere la fuerza centrífuga existente con el número de revoluciones de disparo y el elemento de retención queda presionado a la posición de liberación. El elemento de retención puede estar soportado de forma ajustable en el árbol o el elemento de peso.
- 25 Según la invención resulta especialmente ventajoso que la cavidad de retención presenta un bisel de entrada y/o un bisel de salida. El bisel de entrada o de salida puede servir de especie de mecanismo de deslizamiento de cuña, en el que la fuerza centrífuga que actúa sobre el segundo elemento de peso ajustable se convierte en una contra-fuerza que presiona el elemento de retención de la posición de retención a la posición de liberación. Una punta del elemento de retención está realizada de manera correspondiente con un bisel o una parte redondeada.
- 30 Según una variante de realización de la invención, una retención especialmente fiable del segundo elemento de peso se consigue porque están previstos dos elementos de retención que están orientados y pueden deslizarse en sentidos contrarios. De esta manera, es posible una doble retención e inmovilización del segundo elemento de peso en la posición de retención.
- 35 Según una variante de la invención resulta ventajoso que está previsto al menos un resorte de retroceso, por el que el segundo elemento de peso puede reponerse a la primera posición radialmente interior. Preferentemente, el resorte de retroceso está realizado con una fuerza de resorte de retroceso relativamente pequeña, de manera que, después de soltar el dispositivo de retención, el elemento de peso puede ocupar rápidamente la segunda posición radialmente exterior y sólo se vuelve a reponer en la primera posición radialmente interior cuando se alcanza un número de revoluciones de retroceso relativamente bajo que preferentemente es inferior al número de revoluciones de disparo. Durante este retroceso, el elemento de peso también puede volver a inmovilizarse en la primera posición por el dispositivo de retención.
- 40 Para limitar un incremento excesivo de la masa excéntrica cuando aumenta el número de revoluciones, según una variante de realización de la invención conviene que la masa excéntrica de la unidad de masa excéntrica se reduzca mediante el ajuste del segundo elemento de peso a la segunda posición radialmente exterior. En esta disposición, el primer elemento de peso y el segundo elemento de peso están dispuestos de forma opuesta uno a otro con respecto al árbol. Por lo tanto, al alcanzar la segunda posición radialmente exterior, el segundo elemento de peso compensa la masa excéntrica causada por el primer elemento de peso.
- 45
- 50
- 55
- 60

Según una realización de la invención, alternativamente puede ser conveniente que la masa excéntrica de la unidad de masa excéntrica se incremente por el ajuste del segundo elemento de peso a la segunda posición radialmente exterior. Esta disposición resulta conveniente especialmente si para el arranque del generador de oscilaciones en una fase inicial debe existir sólo una masa excéntrica reducida o ninguna masa excéntrica en el árbol. Con un momento de giro de arranque relativamente reducido es posible alcanzar muy rápidamente un número de revoluciones de funcionamiento deseado. Al exceder el número de revoluciones de disparo se ajusta el segundo elemento de peso quedando formada la masa excéntrica decisiva en el árbol. Durante ello se puede generar un momento estático máximo en el árbol de la unidad de masa excéntrica.

Básicamente, el generador de oscilaciones según la invención puede aplicarse en diferentes ámbitos. Especialmente, el generador de oscilaciones también puede emplearse para la compactación de suelos en un compactador de suelos.

Según la invención, resulta especialmente preferible que esté previsto un martinete vibratorio con un aparato de soporte en el que está soportado de forma verticalmente ajustable un generador de oscilaciones según la invención. El aparato de soporte puede ser especialmente un vehículo de oruga en el que el generador de oscilaciones puede desplazarse a lo largo de un mástil o está suspendido de forma verticalmente ajustable en un cable en una pluma de grúa. El generador de oscilaciones presenta entonces un dispositivo de sujeción, especialmente una pinza tensora, con el que se puede sujetar fijamente una viga que ha de ser introducido en el suelo, especialmente una tablestaca o una viga H. A través del dispositivo de sujeción, la oscilación generada por el generador de oscilaciones puede transmitirse al medio de penetración que a su vez transmite la oscilación al suelo.

Además, según la invención está previsto un aparato perforador con un accionamiento de perforación, mediante el que se puede accionar de forma giratoria un varillaje de perforación, estando previsto un generador de oscilaciones según la invención. Con un aparato perforador de este tipo, al movimiento de perforación giratorio se puede sobreponer un movimiento de oscilación axial. De esta manera, se puede realizar una perforación por vibración o una llamada perforación sónica. En una perforación por vibración de este tipo, por el movimiento vibratorio sobrepuesto se puede conseguir un mayor avance de perforación. El generador de oscilaciones preferentemente está dispuesto en el accionamiento de perforación.

A continuación, la invención se explica con la ayuda de un ejemplo de realización preferible que está representado esquemáticamente en los dibujos. En los dibujos muestran:

la figura 1, una representación esquemática de un generador de oscilaciones según la invención;
 la figura 2, una vista en sección transversal a través de una unidad de masa excéntrica de un generador de oscilaciones según la invención, en la que un elemento de peso ajustable se encuentra en una primera posición radialmente interior; y
 la figura 3, una vista en sección transversal de la unidad de masa excéntrica según la figura 2, en la que el segundo elemento de peso se encuentra en una segunda posición radialmente exterior.

En la figura 1 está representada de forma fuertemente esquematizada la estructura de un generador de oscilaciones según la invención con dos pares de unidades de masa excéntrica. Un primer par de unidades de masa excéntrica está accionado de forma giratoria a través de un primer accionamiento que está realizado como motor hidráulico. Las dos unidades de masa excéntrica del primer par están unidas de forma giratoria entre sí a través de ruedas dentadas no representadas, estando accionadas de forma giratoria una primera masa excéntrica con el sentido de giro D1 en el sentido de las agujas del reloj y una segunda unidad de masa excéntrica con un sentido de giro D2 contrario. Mediante esta disposición, las masas excéntricas de las dos unidades de masa excéntrica de un par de masas excéntricas pueden sumarse en sentido vertical, mientras que se compensan en el sentido horizontal. De manera correspondiente está dispuesto un segundo par con unidades de masa excéntrica, accionado por un segundo accionamiento que igualmente es un motor hidráulico. Los dos pares de unidades de masa excéntrica están acoplados a través de un dispositivo de ajuste de fase indicado sólo esquemáticamente, mediante el que se puede ajustar un ángulo de giro de los dos pares de unidades de masa excéntrica uno respecto a otro.

La estructura según la invención de las unidades de masa excéntrica está representado y descrito en detalle en relación con las figuras 2 y 3. Para formar una unidad de masa excéntrica, en un árbol que está accionado de forma giratoria alrededor de un eje de giro está dispuesto un primer elemento de peso de forma asimétrica con respecto al árbol. Por la disposición asimétrica del primer elemento de peso, durante un

accionamiento giratorio de la unidad de masa excéntrica 20 se produce una masa excéntrica. Para reducir la magnitud de la masa excéntrica, un segundo elemento de peso 24 está soportado de forma ajustable con respecto al árbol 12 y al primer elemento de peso 22. El segundo elemento de peso 24 presenta dos taladros guía 25 orientados paralelamente, con los que el segundo elemento de peso 24 está colocado de forma deslizable sobre dos guías lineales 26 en forma de bulones orientadas transversalmente con respecto al árbol 12, en el primer elemento de peso 22. Las guías lineales 26 engranan en sendos espacios de alojamiento 27 cilíndricos abiertos, realizados en el segundo elemento de peso 24. En el espacio de alojamiento 27 está dispuesto respectivamente un resorte de retroceso 28 que se apoya por una parte en un fondo del espacio de alojamiento 27 del segundo elemento de peso 24 y, por otra parte, en un anillo de apoyo 23. El anillo de apoyo 23 está dispuesto respectivamente en un extremo libre de la guía lineal 26 con forma de bulón y se fija mediante un elemento de fijación en forma de tuerca.

En el primer elemento de peso 22 está dispuesto en un taladro de alojamiento un dispositivo de retención 30 con dos elementos de retención 32 en forma de espigas. Los elementos de retención 32 en forma de espigas presentan en su extremo libre una cabeza 36 redondeada. Los elementos de retención 32 orientados transversalmente con respecto al árbol 12 se tensan hacia fuera por un resorte tensor 34. Los resortes tensores 34 se apoyan respectivamente hacia dentro en una pieza central 31. Por los resortes tensores 34, los dos elementos de retención 32 quedan presionados con su respectiva cabeza 36 al interior de una cavidad de retención 40 aproximadamente triangular realizada en el segundo elemento de peso ajustable 24, adyacente. De esta manera, el segundo elemento de peso 24 queda retenido según la figura 2 en una primera posición radialmente interior.

A medida que aumenta el número de revoluciones del árbol 12, se incrementa una fuerza centrífuga sobre el segundo elemento de peso 24. Al alcanzar un número de revoluciones de disparo, las espigas de retención 32 quedan presionadas de vuelta al interior del taladro de alojamiento del primer elemento de peso 22 contra la fuerza de sujeción del resorte tensor 34, por un bisel de entrada 42 en forma de cuña y un bisel de salida 44 en forma de cuña. Por tanto, el segundo elemento de peso 24 ahora está liberado y puede ajustarse en el sentido radial. A causa de la fuerza centrífuga aplicada, el segundo elemento de peso 24 puede adoptar una segunda posición radialmente exterior que está representada en la figura 3. En esta segunda posición radialmente exterior, el peso del segundo elemento de peso 24 se desplaza radialmente hacia fuera de tal forma que se compensa en parte la distribución de peso asimétrica del primer elemento de peso 22 y por tanto se reduce la masa excéntrica.

Durante el deslizamiento radial hacia fuera se comprime y se tensa el resorte de retroceso 28. De esta manera, cuando se reduce el número de revoluciones del árbol 12, el segundo elemento de peso 24 puede volver a presionarse de vuelta a la primera posición radialmente interior según la figura 2. Al alcanzar la primera posición de partida, también los elementos de retención 32 en forma de espigas quedan presionadas, por los resortes tensores 34 correspondientes, hacia fuera al interior de las cavidades de retención 40 opuestas en el segundo elemento de peso 24.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Generador de oscilaciones con al menos un árbol (12) que se puede accionar de forma rotaria y sobre el que está dispuesta al menos una unidad de masa excéntrica (20) constituida por al menos dos elementos de peso (22, 24), de los que un primer elemento de peso (22) está montado fijamente en el árbol (12) y un segundo elemento de peso (24) está soportado de forma radialmente ajustable y puede ajustarse entre una primera posición radialmente interior y una segunda posición radialmente exterior, estando previsto un dispositivo de retención (30) con al menos un elemento de retención (32) que se puede ajustar entre una posición de retención y una posición de liberación, y estando el al menos un elemento de retención (32) sujeto en la posición de retención de forma tensada por resorte y engranando en una cavidad de retención (40) en el segundo elemento de peso ajustable (24), **caracterizado porque** la cavidad de retención (40) presenta un bisel de entrada y/o de salida (42, 44) para el elemento de retención (32) y **porque** el segundo elemento de peso (24) puede ajustarse en función del número de revoluciones del árbol (12), y el segundo elemento de peso ajustable (24) está inmovilizado en la primera posición hasta un número de revoluciones de disparo predefinido del árbol (12) y al alcanzar el número de revoluciones de disparo se puede soltar y ajustar.
- 10 2.- Generador de oscilaciones según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el segundo elemento de peso (24) está soportado de forma deslizable a lo largo de al menos una guía lineal (26) que está orientada transversalmente con respecto a un eje de giro (13) del árbol (12).
- 15 3.- Generador de oscilaciones según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el al menos un elemento de retención (32) se puede ajustar transversalmente con respecto a la guía lineal (26) del segundo elemento de peso (24).
- 20 4.- Generador de oscilaciones según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** están previstos dos elementos de retención (32) que están orientados de forma opuesta y que pueden deslizarse.
- 25 5.- Generador de oscilaciones según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** está previsto al menos un resorte de retroceso (28), a través del cual el segundo elemento de peso (24) puede reponerse a la primera posición radialmente interior.
- 30 6.- Generador de oscilaciones según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la masa excéntrica de la unidad de masa excéntrica (20) se reduce mediante el ajuste del segundo elemento de peso (24) a la segunda posición radialmente exterior.
- 35 7.- Generador de oscilaciones según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** la masa excéntrica de la unidad de masa excéntrica (20) se incrementa por el ajuste del segundo elemento de peso (24) a la segunda posición radialmente exterior.
- 40 8.- Martinete vibratorio con un aparato de soporte en el que está soportado de forma verticalmente ajustable un generador de oscilaciones, **caracterizado porque** está previsto un generador de oscilaciones (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7.
- 45 9.- Aparato perforador con un accionamiento de perforación, mediante el cual se puede accionar de forma giratoria un varillaje de perforación, **caracterizado porque** está previsto un generador de oscilaciones (10) según una de las reivindicaciones 1 a 7.

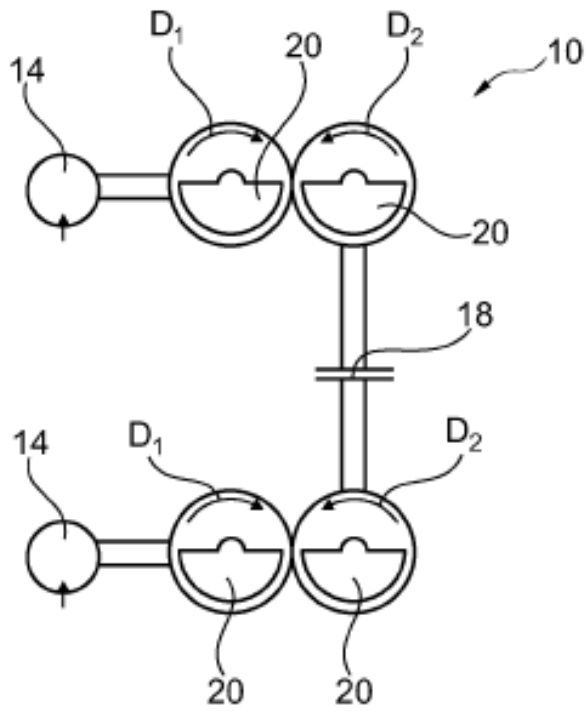


Fig. 1

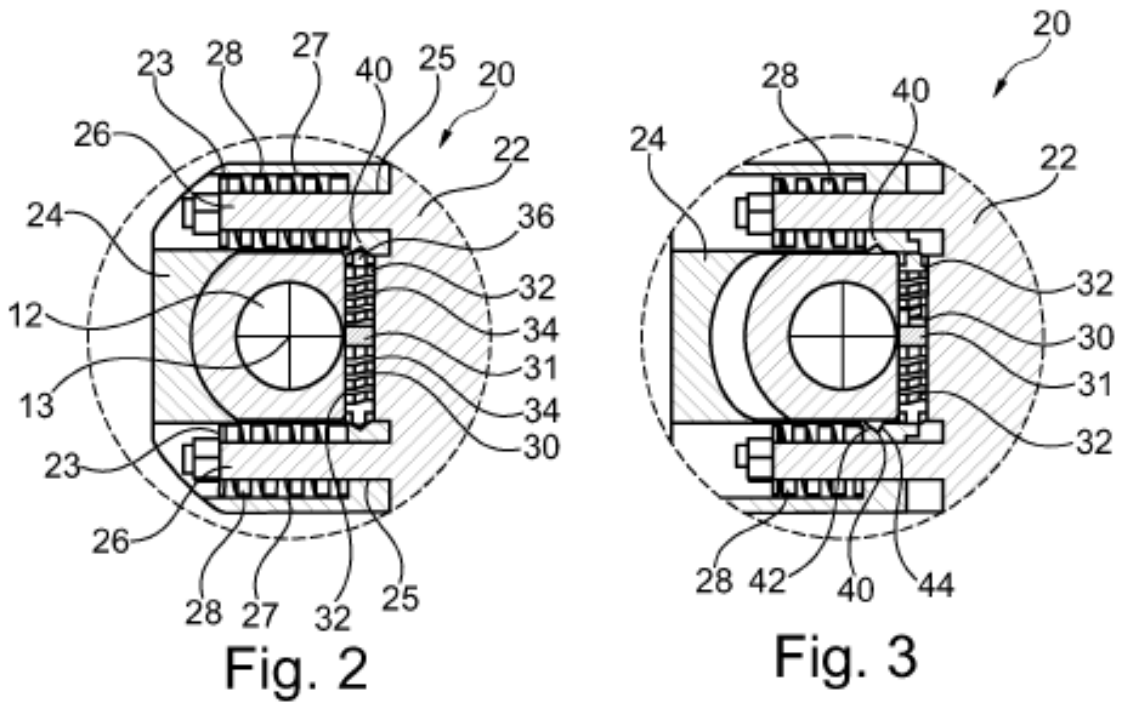


Fig. 2

Fig. 3