

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 358**

51 Int. Cl.:

G01D 5/14 (2006.01)

G01D 5/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2003 E 03101025 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.01.2013 EP 1357365**

54 Título: **Dispositivo para el registro de la posición**

30 Prioridad:

22.04.2002 US 127785

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

03.05.2013

73 Titular/es:

**DEERE & COMPANY (100.0%)
ONE JOHN DEERE PLACE
MOLINE, ILLINOIS 61265-8098, US**

72 Inventor/es:

**GRAY, KEITH CRAIG;
WRIGHT, WALTER CRAIG y
KILLEN, DALE H.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 402 358 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para el registro de la posición

El invento se refiere a un dispositivo para el registro de la posición, con un primer elemento, un segundo elemento desplazable con respecto al primer elemento, que presenta un eje central, un primer elemento magnético instalado en el segundo elemento, un segundo elemento magnético en forma de hélice instalado en el segundo elemento, variando la distancia entre los elementos magnéticos a lo largo de la longitud del segundo elemento, y con un sensor apoyado en el primer elemento, dispuesto para el registro de un campo magnético, y que puede ser accionado para proporcionar una señal de salida como función de una distancia relativa entre el primer elemento magnético y el segundo elemento magnético, que indica la posición del segundo elemento con respecto al primer elemento en la dirección de desplazamiento.

Son conocidos sensores para la posición del émbolo de un cilindro, que utilizan diferentes tecnologías. Por ejemplo un sensor integrado, como un sensor del tipo magnetostrictivo (fabricado y comercializado por MTS Systems Corporation y otros) fue instalado en un extremo de un cilindro e introducido en un taladro en el vástago de émbolo. Este sensor tiene partes fijas y móviles dentro del vástago de émbolo. Para ello hay que taladrar un agujero adecuadamente grande en el vástago de émbolo y son necesarios algunos medios para fijar la electrónica del sensor en el extremo del cilindro, y medios para transmitir señales hacia fuera de la caja. Semejantes sensores trabajan más que nada sólo con vástagos de émbolo que sólo tienen un extremo. El documento US 5 115 195 A describe un diseño que emplea un corto sensor magnetostrictivo con una multiplicidad de imanes para medir la posición de un cuerpo móvil con respecto a un cuerpo fijo. Sería sin embargo difícil y muy costoso alojar un sensor e imanes semejantes en un cilindro hidráulico.

El documento US 5 539 993 A describe un sistema en el cual un código de barras es instalado en la superficie exterior del vástago de émbolo y la posición es fijada con un lector de códigos de barras adecuado. También es conocido practicar estrías en la superficie exterior de un vástago de émbolo, cromar las estrías y luego "contar" el número de estrías, para fijar la posición. Este procedimiento puede determinar el recorrido, pero ninguna posición absoluta en el caso de un desplazamiento del cilindro en un estado no aprovisionado de corriente.

Ciertos dispositivos para el registro de la posición del cilindro comprenden un sensor de efecto Hall lineal. El sensor de efecto Hall típicamente sin embargo no está integrado en el cilindro. El documento US 5 201 838 A describe un dispositivo para el registro de la posición del cilindro que emplea un par de sensores de efecto Hall, y un único imán permanente está fijado en una superficie del cilindro. Un diseño semejante requiere sin embargo un imán muy potente y puede por cierto trabajar sólo en un cilindro pequeño con una carrera limitada. El documento GB 2 108 678 A describe un diseño con un sensor de efecto Hall y un imán instalado por fuera de una caja de cilindro de émbolo, que aloja a un elemento de diámetro escalonado. Este diseño requiere sin embargo un elemento de diámetro escalonado y puede registrar sólo posiciones discretas, que corresponden a las secciones del elemento con los diferentes diámetros.

El documento US 6 253 460 A describe un diseño de un sensor de posición del cilindro, que comprende un vástago de émbolo que se reduce, que está revestido con un material no férreo. El sensor registra la distancia entre el sensor y el vástago de émbolo reducido por el revestimiento no férreo. Un diseño semejante es difícil de fabricar, puesto que es difícil y requiere mucho tiempo aplicar un revestimiento no férreo semejante a un vástago de émbolo reducido, y la superficie exterior del revestimiento tiene que ser uniforme, para garantizar una junta buena. Además el material no férreo tiene que ser suficientemente duro, para cumplir las exigencias de resistencia y carga, y puede ser difícil conseguir un revestimiento que sea fuerte y no obstante suficientemente flexible para construir el vástago de émbolo. En este diseño suciedad o impurezas entre el revestimiento y el sensor pueden causar valores de medida incorrectos.

El documento US 5 359 288 A da a conocer un aparato de detección de posición con un medio magnético, que está instalado sobre un elemento móvil, y un sensor de campo magnético, como un elemento Hall, que está fijado a un elemento fijo. El medio magnético tiene distintas zonas con distintas polaridades. Parece así sin embargo que un diseño semejante produciría mediciones imprecisas, cuando el elemento móvil se moviera transversalmente a su dimensión axial, y por eso un diseño semejante no trabajaría con precisión en un cilindro hidráulico en el cual el vástago de émbolo pudiera rotar o moverse perpendicularmente a su dirección de movimiento normal.

El documento US 2001/0038281 A describe un sensor de posición que comprende un elemento móvil linealmente, cuya posición puede ser registrada por un sensor estacionario. El elemento móvil soporta un imán anular que se extiende alrededor de la circunferencia del elemento y un imán de forma espiral, que está dispuesto a distancia axial del imán anular. El sensor trabaja de modo magnetostrictivo y registra respectivamente la distancia entre un convertidor de modo por una parte y los dos imanes por otra parte.

El problema que sirve de base al invento consiste en proporcionar un dispositivo compacto, robusto y preciso para el registro de la posición de un cilindro.

Este problema es solucionado según el invento por las enseñanzas de la reivindicación 1, estando indicadas en las demás reivindicaciones características que perfeccionan la solución de manera ventajosa.

Se propone un dispositivo para el registro de la posición de un segundo elemento, que es móvil desplazable con respecto a un primer elemento. El segundo elemento soporta dos elementos magnéticos, cuya distancia relativa varía con dependencia de la posición a lo largo del segundo elemento. Los elementos magnéticos se extienden a lo largo de la longitud del segundo elemento. En ello el primer elemento magnético se extiende axialmente, mientras que el otro elemento magnético es de forma de hélice, para alcanzar una distancia que varía a través de la longitud. Por lo tanto si se consideran los elementos magnéticos desde una posición en el primer elemento, con el desplazamiento del segundo elemento varía la distancia de los elementos magnéticos entre sí. Esta distancia es registrada por un sensor dispuesto para el registro del campo magnético generado por los dos elementos magnéticos. La señal inicial del sensor contiene por eso una información sobre la posición del segundo elemento con respecto al primer elemento. Un dispositivo de evaluación puede convertir electrónicamente la señal inicial en una señal de distancia.

De esta manera se obtiene un dispositivo compacto, robusto y preciso para el registro de la posición. Puesto que sólo es registrada la distancia relativa de los dos elementos magnéticos, puede ser registrada también la posición independientemente de un giro del segundo elemento con respecto al primer elemento. Los elementos magnéticos son por regla general imanes permanentes, aunque en ciertos casos de aplicación también sería concebible el empleo de electroimanes.

Los elementos magnéticos se disponen preferentemente en ranuras del segundo elemento, de las cuales una por ejemplo se desarrolla axialmente y la otra en forma de hélice. También ambas ranuras o elementos magnéticos pueden ser en forma de hélice en sentido contrario y/o de pasos diferentes.

El segundo elemento está compuesto preferentemente de un vástago central y de un casquillo que rodea a éste. Los elementos magnéticos pueden ser fijados en la superficie interior del casquillo, en particular en ranuras previstas allí.

El primer elemento puede presentar una caja cilíndrica hueca con una pieza extrema anular. A través de un taladro central en la pieza extrema se extiende el segundo elemento alojado allí desplazable.

Para poder registrar con el sensor los campos generados por los elementos magnéticos es conveniente fabricar el casquillo y, si el sensor está dispuesto allí, también la pieza extrema de material no magnetizable. Por eso entran en consideración especialmente materiales no férricos, aunque también se podría emplear acero fino.

El dispositivo para el registro de la posición debe emplearse en particular para un cilindro hidráulico con un émbolo y un vástago de émbolo. El primer elemento es entonces la caja del cilindro, mientras que el segundo elemento corresponde al vástago de émbolo.

En los dibujos está representado un ejemplo de realización del invento descrito en detalle a continuación. Muestra:

- La Figura 1 una vista en perspectiva de una forma de realización según el invento con secciones retiradas,
- la Figura 2 una vista lateral en sección transversal del dispositivo para el registro de la posición del cilindro de la Figura 1,
- la Figura 3 una vista a lo largo de las líneas 3-3 de la Figura 2,
- la Figura 4 una vista a lo largo de las líneas 4-4 de la Figura 2, y

la Figura 5 una vista a lo largo de las líneas 5-5 de la Figura 2.

Se hace referencia a las Figuras 1 y 2, según las cuales el dispositivo 10 para el registro de la posición del cilindro comprende una caja de cilindro 12 que aloja desplazable a un émbolo 14, el cual está instalado en un extremo de un vástago o de un montaje de vástago de émbolo 16. La caja 12 forma una pieza extrema 18 que presenta un taladro central que aloja al montaje de vástago de émbolo 16.

El montaje de vástago de émbolo 16 comprende un vástago base o vástago central 22 y un casquillo cilíndrico hueco 24 de material no férrico con un taladro central 26, que aloja al vástago 22. En la superficie del taladro 26 están formadas una primera y una segunda ranura 28 y 30, de manera que la separación entre las ranuras 28 y 30 varía como una función de la posición axial a lo largo del vástago 22. La primera ranura 28 puede extenderse axialmente en la superficie del taladro 26 y ser paralela a un eje central del vástago 22. La segunda ranura 30 puede tener una forma de hélice.

Un primer elemento magnético 32 está instalado en la primera ranura 28 y tiene preferentemente polos norte y sur, que están orientados en una dirección radial. Un segundo elemento magnético 34 está instalado en la segunda ranura 30 y tiene preferentemente también polos norte y sur, que están orientados en una dirección radial. Alternativamente las ranuras 28, 30 podrían estar formadas en una superficie exterior del vástago 22.

En la superficie del taladro 20 en la pieza extrema 18 están formadas y distanciadas axialmente unas de otras ranuras anulares 40, 42 y 44. Una junta de alta presión 46 está instalada en la ranura 40 y ataca cerrando herméticamente en la superficie exterior del casquillo 24. Una junta de rozamiento 48 está instalada en la ranura 44 y ataca cerrando herméticamente en la superficie exterior del casquillo 24.

Un sensor 50, como por ejemplo un sensor magnetoestrictivo, está instalado en la ranura 42. El sensor puede ser un sensor de campo magnético anular individual, o un cierto número de una multiplicidad de sensores de campo magnético dispuestos de forma anular o un sensor semejante, que sea apropiado para sentir la distancia entre dos imanes. Sensores semejantes son fabricados por la MTS Systems Corporation. En la pieza extrema 18 está realizado un taladro radial 52 para alojar conductores eléctricos, para comunicar hacia el exterior señales del sensor 50. Alternativamente el sensor 50 puede estar instalado en un anillo separado (no mostrado), que está colocado en el montaje de vástago de émbolo 16.

Como se puede ver de la mejor forma con ayuda de la Figura 3, la ranura 28 en un extremo del casquillo 24 está distanciada desplazada angularmente de la ranura 30 en un ángulo de unos 90° en el sentido de las agujas del reloj. Como se puede ver de la mejor forma con ayuda de la Figura 4, las ranuras 28 y 30 en el centro de las ranuras están distanciadas desplazadas angularmente en un ángulo de unos 180°. Como se puede ver de la mejor forma por medio de la Figura 5, la ranura 28 en el otro extremo de la ranuras está distanciada desplazada angularmente de la ranura 30 en un ángulo de unos 90° en el sentido contrario al de las agujas del reloj.

Cuando el montaje de vástago de émbolo 16 se mueve en la caja 12 hacia dentro y hacia fuera de ella, varía la distancia relativa entre las partes de los imanes 32 y 34 que se encuentran dentro del sensor 50, y como reacción a este distanciamiento variable el sensor 50 genera una señal inicial, que indica la posición del montaje de vástago de émbolo 50 en la caja 12.

Este montaje 10 para el registro de la posición es relativamente insensible frente a un giro del montaje de vástago de émbolo 16, puesto que un giro no altera la distancia relativa entre los imanes 32 y 34.

La ranura 30 es preferentemente una ranura de forma de hélice constante desde un extremo del montaje de vástago de émbolo 16 hasta el otro extremo, no estando los extremos de la ranura desplazados angularmente uno de otro más que un ángulo predeterminado. La ranura en forma de hélice 30 puede estar desplazada de la ranura rectilínea 28 en un extremo en 45°, y en el otro extremo en 225°, para garantizar un ángulo de distancia mínimo fijo entre las ranuras 28 y 30; esto sin embargo no es en absoluto necesario.

Si las ranuras 28, 30 están formadas en el vástago 22 en lugar de en el casquillo 24, el vástago 22 debe ser fabricado de un material no férrico, o si es de un material férrico, el material del imán debe ser aislado del material del vástago. Alternativamente podría ser instalado material magnético sobre la superficie del vástago 22 o sobre una superficie del casquillo 24.

En este diseño no necesitan ser taladrados agujeros ninguno en el vástago 22 y el sensor 50 está dispuesto fuera de la cámara del cilindro la cual está bajo presión. Como resultado el sensor no necesita resistir el

empuje del cilindro y la resistencia del vástago 22 no tiene que ser puesta en peligro por un taladro practicado a lo largo de su centro.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para el registro de posición, con un primer elemento, un segundo elemento desplazable con respecto al primer elemento que presenta un eje central, un primer elemento magnético (32) instalado en el segundo elemento, un segundo elemento magnético (34) en forma de hélice instalado en el segundo elemento, variando la distancia entre los elementos magnéticos (32, 34) a lo largo de la longitud del segundo elemento, y con un sensor (50) apoyado en el primer elemento, dispuesto para el registro de un campo magnético, y que puede ser accionado para proporcionar una señal de salida como función de una distancia relativa entre el primer elemento magnético (32) y el segundo elemento magnético (34), que indica la posición del segundo elemento con respecto al primer elemento en la dirección de desplazamiento, **caracterizado porque** el primer elemento magnético (34) se extiende paralelo al eje central del segundo elemento.

5

10
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el cual en el segundo elemento está prevista una primera ranura (28) que se extiende paralela a un eje central del segundo elemento, el primer elemento magnético (32) está dispuesto en la primera ranura (28), en el segundo elemento está prevista una segunda ranura (30), que es de forma de hélice y está distanciada de la primera ranura (28), y el segundo elemento magnético (34) está dispuesto en la segunda ranura (30).

15
3. Dispositivo (10) según la reivindicación 1 o 2, en el cual el segundo elemento comprende un vástago cilíndrico (22) y un casquillo cilíndrico hueco (24), en el que está alojado el vástago cilíndrico (22).
4. Dispositivo (10) según la reivindicación 3, en el cual la primera ranura (28) y la segunda ranura (30) están formadas en una superficie interior del casquillo (24).

20
5. Dispositivo (10) según la reivindicación 3 o 4, en el cual el primer elemento comprende una caja cilíndrica hueca (12), que presenta una pieza extrema (18) con un taladro (20) que se extiende a través de la pieza extrema (18), ajustando el casquillo (24) desplazable en una pared del taladro (20).
6. Dispositivo (10) según una de las reivindicaciones 3 a 5, en el cual el casquillo (24) y/o la pieza extrema (18) son de material no férreo.

25
7. Dispositivo (10) según la reivindicación 5 o 6, en el cual en una superficie del taladro (20) está formada una ranura de sensor anular (42) y el sensor (50) está instalado en la ranura de sensor (42).
8. Dispositivo (10) según la reivindicación 7, en el cual en la superficie del taladro (20) en lados opuestos de la ranura de sensor (42) están formadas una primera ranura de junta (40) y una segunda ranura de junta (44), un elemento de junta de alta presión (46) está dispuesto en la primera ranura de junta (40) y ajusta cerrando herméticamente y desplazable en una superficie exterior del casquillo (24), y un elemento de junta de rozamiento (48) está dispuesta en la segunda ranura de junta (44) y ajusta cerrando herméticamente y desplazable en una superficie exterior del casquillo (24).

30
9. Cilindro hidráulico con un dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes.

35

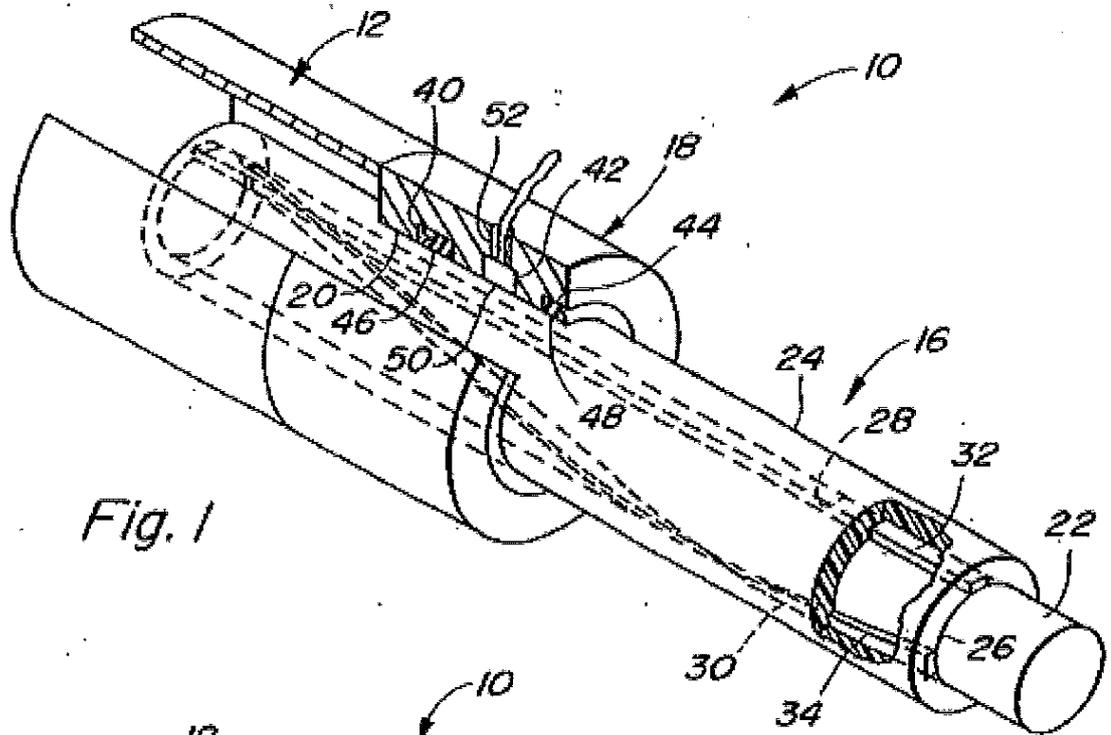


Fig. 1

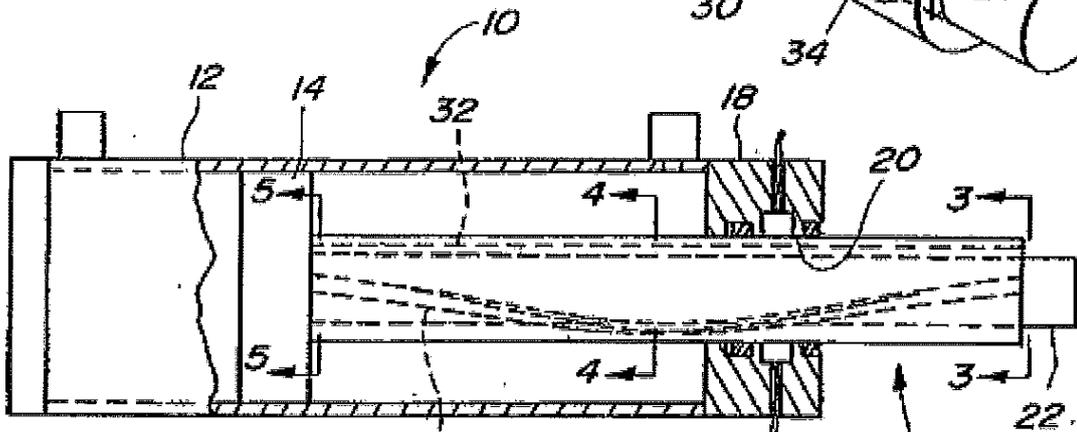


Fig. 2

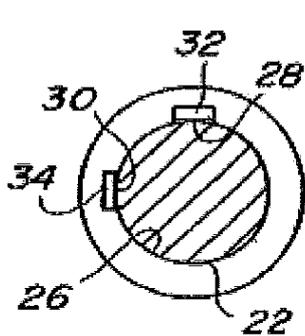


Fig. 3

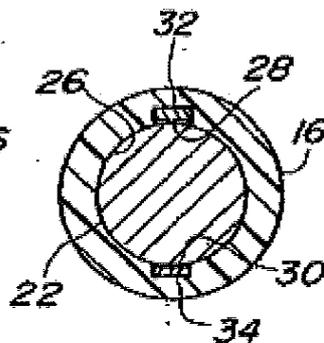


Fig. 4

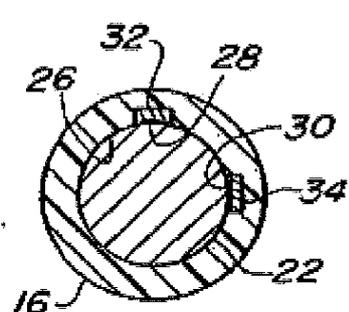


Fig. 5