

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 681**

51 Int. Cl.:

G01R 33/028 (2006.01)

G01R 33/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2012 E 12769464 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015 EP 2742363**

54 Título: **Sistema magnético electropermanente con un indicador de estado magnético**

30 Prioridad:

11.08.2011 IT BG20110036

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

21.08.2015

73 Titular/es:

**S.P.D. S.P.A. (50.0%)
Via G. Galilei 2/4
24043 Caravaggio, IT y
SCHUNK GMBH & CO. KG SPANN- UND
GREIFTECHNIK (50.0%)**

72 Inventor/es:

**FILOSA, GIUSEPPE;
OBORI, DANIELE;
CIPOLLA, MATTEO;
MESSINELLA, DANIELE;
PAROLARI, ANDREA y
PREMOLI, ALBINO**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 543 681 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

Sistema magnético electropermanente con un indicador de estado magnético.

5 La presente invención se refiere a un sistema magnético electropermanente con un indicador de estado magnético y a un procedimiento para la implementación de un sistema de este tipo.

Técnica anterior relevante son los documentos DE 102005035042A1 y GB 2077776A.

10 Los sistemas de sujeción magnéticos electropermanentes son instrumentos pensados para el anclaje de material ferromagnético para permitir el trabajo mecánico mediante máquinas-herramienta, o para la utilización como medios de agarre en sistemas de manipulación y/o elevación.

15 Un sistema de agarre magnético electropermanente consiste en una sección magnética (comúnmente conocida como un módulo magnético electropermanente) y del sistema de activación/desactivación electrónico relativo (comúnmente conocido como la unidad de control).

20 El módulo magnético electropermanente consiste en una estructura de soporte de hierro dulce dispuesto para contener todos los componentes internos; una o más piezas de polo de hierro dulce, de formas y características las cuales pueden variar para adaptarse a los diversos requisitos; un número variable de imanes permanentes constituidos y dispuestos de forma variada; y uno o más solenoides requeridos para la activación/desactivación del módulo.

25 Típicamente, una unidad de control consiste en un rectificador de alimentación controlado bidireccional el cual adecuadamente alimenta los solenoides del módulo magnético electropermanente; uno o más paneles de control para permitir que el operario active y desactive el módulo magnético electropermanente; y un sistema de conexión eléctrica, típicamente un cable para conectar la unidad de control al módulo magnético electropermanente.

30 Un módulo magnético electropermanente es un sistema magnético caracterizado por los siguientes estados.

Magnetizado: estado estable, no requiere energía a partir de la unidad de control y permanece indefinidamente en el mismo estado.

35 Desmagnetizado: estado estable, no requiere energía a partir de la unidad de control y permanece indefinidamente en el mismo estado.

Transición desde desmagnetizado a magnetizado: estado de duración limitada el cual permite que el imán sea activado; durante esta etapa la unidad de control suministra energía al módulo magnético.

40 Transición desde magnetizado a desmagnetizado: estado de duración limitada el cual permite que el imán sea desactivado; durante esta etapa la unidad de control suministra energía al módulo magnético.

45 A partir de lo expuesto anteriormente, un módulo magnético del tipo electropermanente no requiere forma alguna de energía para realizar su función, excepto aquella provista durante la etapa de activación/desactivación.

La tarea de la unidad de control es activar/desactivar el módulo magnético electropermanente mediante las operaciones de magnetización, desmagnetización o inversión de la polaridad en una parte o en todos los imanes permanentes contenidos en el interior del módulo.

50 Excepto durante el tiempo requerido para completar las dos operaciones de transición, la unidad de control puede estar desconectada eléctricamente del módulo magnético.

55 Además, típicamente las operaciones de activación/desactivación son de una duración muy corta, sólo unos pocos segundos como máximo. Como se ha establecido antes, la unidad control y el módulo magnético son subsistemas físicamente separados conectados juntos mediante cables eléctricos; su interconexión varía sobre la base del tipo de producto.

60 Puede ser fijo, en el sentido en el que los cables de conexión no presenten un conector que permita que el módulo magnético sea desconectado manualmente de la unidad de control.

También puede ser desmontable, en el sentido en el que los cables de conexión presenten uno o más conectores que permitan que el módulo magnético sea desconectado manualmente de la unidad de control.

65 En cualquier caso, el tipo de conexión se sitúa en los problemas exteriores con respecto al funcionamiento intrínseco del sistema y está relacionada únicamente con los requisitos de la instalación.

Con respecto a la instalación en máquinas-herramienta tales como fresadoras, centros de mecanizado de control numérico y tornos, el módulo magnético típicamente está provisto de una conexión del tipo desmontable (conexión hembra para toma de corriente) para asegurar una mayor simplicidad de la instalación y evitar la presencia de cables eléctricos en la bancada de la máquina.

5 Esta solución es además obligatoria en las máquinas provistas de sistemas de cambio automático de las bandejas de carga.

10 Típicamente, las unidades de control utilizadas para magnetizado/desmagnetizado de los módulos magnéticos están provistas de un sistema para indicar visualmente el estado del módulo magnético a través de lámparas.

15 El conocimiento del estado magnético es de importancia fundamental para asegurar la seguridad del operario, por ejemplo durante las operaciones implicadas en la colocación de piezas en el módulo magnético, en las operaciones de inicio del mecanizado, etcétera.

Las características destacadas de estos sistemas de visualización visual son las siguientes.

20 Generalmente, no están instalados en el propio módulo. Esto no facilita una fácil legibilidad del estado magnético durante las operaciones de colocación.

25 En el caso de módulos magnéticos de conexión desmontables, puesto que la información del estado de magnetización del módulo reside en la unidad de control, el desmontaje de la conexión no asegura la coherencia de la información. En otras palabras, la desconexión de la unidad de control del módulo magnético hace imposible reconocer el estado magnético del módulo en entornos en los cuales están presentes más de un módulo magnético y/o más de una unidad de control.

30 En el caso de sistemas de conexión no desmontables (por ejemplo elevadores), la indicación de la magnetización es una función de la presencia de energía eléctrica; la falta de energía banalmente causa el que se apaguen las lámparas indicadoras.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un sistema magnético electropermanente con indicador de estado magnético capaz de almacenar la información relativa al estado magnético del propio sistema.

35 Otro objeto es hacer disponible la información del estado magnético al usuario a través de un sistema de consulta rápido.

Un objetivo adicional es que no necesita energía para indicar el estado magnético del sistema.

40 Estos y otros objetos alcanzan según la presente invención mediante un sistema magnético electropermanente pensado para el anclaje de material ferro magnético, con indicador de estado magnético y mediante el procedimiento relativo para su implementación, según las reivindicaciones adjuntas.

Características adicionales de la invención se describen en las reivindicaciones subordinadas.

45 Esta solución tiene diversas ventajas comparada con las soluciones de la técnica conocida.

50 La solución propuesta proporciona un indicador de magnetización biestable del módulo magnético electropermanente, la tarea del cual es asociar con cada uno de los dos estados disponibles estables los estados correspondientes magnetizado y desmagnetizado del módulo magnético, sin necesidad de mantenerlo eléctricamente activado.

En virtud del hecho de que no requiere alimentación eléctrica, puede estar posicionado de manera rígida con el módulo magnético electropermanente incluso en el caso de interconexiones desmontables.

55 También están presentes sensores para asegurar que la información representada por el indicador es cierta y correcta. A este respecto, si ocurre un mal funcionamiento durante las etapas de magnetización y de desmagnetización el indicador no cambia de estado.

60 Las características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción detallada de una forma de realización de la misma, ilustrada a título de ejemplo no limitativo en los dibujos adjuntos, en los cuales:

65 la figura 1 muestra esquemáticamente un sistema magnético electropermanente con un indicador de estado magnético según la presente invención;

la figura 2 muestra esquemáticamente un indicador de estado magnético según la presente invención;

la figura 3 muestra esquemáticamente el esquema eléctrico de un indicador de estado magnético, según la presente invención;

5 la figura 4 muestra esquemáticamente una interfaz entre el sistema de control del sistema magnético electropermanente y el módulo magnético electropermanente que contiene el indicador de estado magnético, según la presente invención;

10 la figura 5 muestra esquemáticamente un indicador de estado magnético, según una variante de la presente invención.

Haciendo referencia a las figuras adjuntas, un sistema magnético electropermanente 10 con un indicador de estado magnético, según la presente invención, comprende una unidad de control electrónico 11 para la activación de un módulo magnético electropermanente 12 y un sistema de conexión eléctrica 13 entre la unidad de control 11 y el módulo magnético electropermanente 12. También comprende un indicador de magnetización 14 asociado con el módulo magnético electropermanente 12 y una interfaz 15 entre la unidad de control 11 y el módulo magnético electropermanente 12.

20 El sistema de conexión eléctrica 13 comprende tanto los cables de alimentación eléctrica del módulo magnético electropermanente 12, requeridos para su magnetización y desmagnetización, como los cables de comunicación entre la interfaz 15, el módulo magnético electropermanente 12 y el indicador de magnetización 14.

25 La operación de verificación de magnetización y/o desmagnetización correcta generalmente es llevada a cabo mediante la unidad de control 11, por ejemplo analizando de diversos modos las características principales de la corriente absorbida por el sistema magnético durante las etapas de magnetización y desmagnetización transitorias. El análisis de la corriente media, de la corriente pico, de la alimentación de carga, son todos procedimientos conocidos los cuales permiten a la unidad de control 11 conocer correctamente el estado de magnetización.

30 La información relativa al estado del módulo magnético 12, obtenida no obstante, está por lo tanto presente en la unidad de control 11.

Según la presente invención, la unidad de control 11 transfiere la información al indicador de magnetización 14 a través del sistema de conexión eléctrica 13.

35 El indicador de magnetización 14 comprende un conector 20 para el sistema de conexión eléctrica 13, una tarjeta de control electrónico 21, un motor paso a paso 22, y una rueda cilíndrica giratoria de dos colores 22, una mitad de la rueda siendo de un color y la otra mitad de otro color.

40 La tarjeta de control electrónico 21 comprende un conector de entrada 20 para la señal de control que se origina desde el sistema de conexión eléctrica 13; un rectificador de puente de diodos 30 conectado directamente al conector 20; un circuito de mando 31 para el motor paso a paso 22, un dispositivo de medición 32 para la corriente absorbida por el motor paso a paso 22, conectado en serie entre el rectificador 30 de circuito de mando 31; un sensor de posición (o varios sensores) 33 para el motor paso a paso 22; y un sensor de polarización 34 para la señal de control presente en los terminales del conector 20.

45 También comprende, para la tarjeta 21, un circuito de control 35 el cual se comunica con todos los elementos de la tarjeta de control electrónico 21.

50 La interfaz 15 comprende un circuito de control 41 para la propia interfaz 15, que se comunica con la unidad de control 11; un circuito de verificación de la presencia modelo 42 (llevado a cabo de una manera conocida); un circuito de control 43 para el indicador de magnetización 14; y un circuito 44 para la verificación de la corriente absorbida por el indicador de magnetización 14.

55 Preferiblemente, el indicador de magnetización 14 es rígido con el módulo magnético 12 estando fijado al mismo o posicionado en su proximidad de tal modo que el operario que utilice el módulo magnético 12 sea consciente del estado de este último.

60 Alternativamente también puede estar separado del módulo magnético 12 y tener únicamente una conexión eléctrica con la interfaz 15.

Una forma de realización ventajosa del indicador de magnetización 14 ha sido representada y escrita, sin embargo son posibles otras formas de realización.

65 Por ejemplo, un indicador de magnetización 14 puede estar formado como en la figura 5 y comprende un motor paso a paso lineal 50, un cilindro de indicación 51 conectado al motor 50, un circuito de control electrónico 52 para el indicador, un sensor de posición 53 y un conector 54 para la conexión a la interfaz 15.

- 5 El indicador de magnetización 14 también puede estar formado de otros modos, con tal de que sea del tipo biestable, esto es que comprenda dos estados estables y que no necesita energía eléctrica para permanecer en los estados estables. La energía eléctrica para el indicador de magnetización 14, la cual está provista en asociación con la alimentación al imán electropermanente para cambiar su estado de magnetización (y normalmente es suministrada después de la magnetización o desmagnetización del imán electropermanente), sirve únicamente para pasar de un estado al otro. Por ejemplo puede ser en la forma de un relé biestable.
- 10 El funcionamiento del sistema según la invención es evidente a partir de lo que ha sido descrito e ilustrado y en detalle es sustancialmente como sigue.
- 15 Al recibir un requerimiento de magnetización y/o desmagnetización, la unidad de control 11 inicialmente verifica que el módulo magnético 12 esté conectado al mismo mediante el sistema de conexión eléctrica 13.
- 20 Esto se realiza mediante el circuito de verificación de la presencia modelo 42, interrogando al circuito de control 41.
- Si la respuesta es positiva, la unidad de control 11 alimenta eléctricamente los solenoides del módulo magnético 12.
- 25 Como ya se ha establecido, por ejemplo, a partir del análisis de la corriente absorbida por el módulo magnético 12 durante el estado transitorio, la unidad de control 11 es capaz de determinar el estado de magnetización o desmagnetización correcta del módulo 12.
- Por lo tanto habiendo determinado el estado del módulo magnético 12, la unidad de control 11 transmite la información al indicador 14 a través de la interfaz 15.
- 30 Específicamente, la lógica de control 41 activa el circuito de control 43. El circuito 43, por medio del sistema de conexión eléctrica 13, proporciona una tensión adecuadamente polarizada al indicador 14.
- Analizando la tensión recibida, el indicador 14 es capaz de reconocer la dirección de la polarización eléctrica de la tensión en virtud del sensor de polarización 34.
- 35 Utilizando la información obtenida a partir del sensor 34 y a partir de los sensores 33, el circuito de gestión 35 es capaz de determinar una estrategia de funcionamiento correcta para el motor paso a paso 22 mediante el circuito de mando 31 para el motor paso a paso 22.
- Según la estrategia del movimiento correcto, el motor 22 gira alrededor de 180° para mostrar el color apropiado asociado con el estado magnético, por medio de la rueda de los colores 23 (rojo: desmagnetizado, verde: magnetizado).
- 40 El dispositivo de medición de la corriente 32 detecta cualquier problema que aparezca durante su movimiento e inmediatamente lo interrumpe. Durante la etapa de movimiento, el indicador de magnetización 14 absorbe una corriente específica la cual es medida por el circuito 44 verificando la corriente absorbida por el indicador de magnetización 14.
- 45 Esta información permite al circuito de control 41 determinar el tiempo de transición del indicador y prohibir el funcionamiento de la unidad de control 11 hasta que haya terminado esta transición.
- Después del movimiento apropiado de la rueda de dos colores 23, el indicador de magnificación 14 descansa en el estado de espera.
- 50 El desmontaje de la conexión 13 no modifica la colocación de la rueda de dos colores 23 en modo alguno, por lo tanto la información asociada con el estado del módulo magnético 12 está disponible, es inalterable y no requiere energía para su visualización.
- 55 Además, la información relativa al estado magnético del módulo 12 está siempre inequívocamente asociada con el mismo, una condición la cual no es necesariamente cierta en el caso en el que la información relativa al estado resida en la unidad de control 11 y el sistema de control 12 se desconecte del módulo magnético.
- 60 Los circuitos constituyentes del sistema magnético electropermanente con un indicador de estado magnético según la presente invención no serán descritos adicionalmente en detalle ya que un experto en la técnica es capaz de implementados a partir de las enseñanzas de la descripción anterior.
- En la práctica, los materiales utilizados para el sistema magnético electropermanente con indicador de estado magnético y las dimensiones, se pueden escoger a voluntad según los requisitos y el estado de la técnica.
- 65

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema magnético electropermanente (10) para el anclaje de material ferromagnético, que comprende: un módulo magnético electropermanente (12), una unidad de control (11) para dicho módulo magnético electropermanente (12), un sistema de conexión eléctrica (13) entre dicha unidad de control (11) y dicho módulo magnético electropermanente (12); un indicador de magnetización (14) capaz de almacenar y mostrar la información relativa al estado magnético de dicho módulo magnético electropermanente (12); caracterizado por que dicho indicador de magnetización (14) es un indicador biestable que tiene dos estados estables; siendo dicho indicador de magnetización (14) un elemento de dos colores y no necesitando energía eléctrica para permanecer en uno o en el otro de dichos dos estados estables; siendo dicho indicador de magnetización (14) alimentado eléctricamente sólo en asociación con la magnetización o desmagnetización de dicho módulo magnético electropermanente (12), para pasar de un estado estable al otro de dichos dos estados estables, sin necesidad energía para su visualización.
- 10
- 15 2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho indicador de magnetización (14) está posicionado de manera rígida con dicho módulo magnético electropermanente (12).
- 20 3. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho indicador de magnetización (14) es del tipo electromecánico.
- 25 4. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que dicho indicador de magnetización (14) comprende un motor eléctrico (22, 50) conectado a una rueda cilíndrica giratoria de dos colores (23).
- 30 5. Sistema según la reivindicación 4, caracterizado por que comprende un dispositivo (32) para medir la corriente absorbida por dicho motor eléctrico (22, 50).
- 35 6. Sistema según la reivindicación 4, caracterizado por que comprende un sensor de posicionamiento (53) para dicho motor eléctrico (50).
- 40 7. Procedimiento para implementar un sistema magnético electropermanente (10) para el anclaje de material ferromagnético, con un indicador de estado magnético (14) para un módulo magnético electropermanente (12), caracterizado por que dicho indicador de estado magnético (14) es biestable; y por que comprende la etapa de alimentación eléctrica de dicho módulo magnético electropermanente (12) para magnetizar o desmagnetizar dicho módulo magnético electropermanente (12); alimentando eléctricamente dicho indicador de estado magnético biestable (14) únicamente en asociación con la etapa de alimentación eléctrica de dicho módulo magnético electropermanente (12); comprendiendo dicha etapa de alimentación eléctrica de dicho indicador de estado magnético biestable (14) la etapa de conmutación de dicho indicador de estado magnético biestable (14) de un estado estable al otro estado estable, sin necesidad de energía para su visualización; identificando un estado estable del otro estado estable de dicho indicador de estado magnético biestable (14) por medio de un elemento de dos colores.
- 45 8. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que comprende la etapa de asociación rígida de dicho indicador de estado magnético biestable (14) con dicho módulo magnético electropermanente (12).
9. Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado por que comprende la etapa de bloqueo de la etapa de alimentación eléctrica de dicho indicador de estado magnético biestable (14) si se produce un mal funcionamiento durante la etapa de alimentación eléctrica de dicho módulo magnético electropermanente (12).

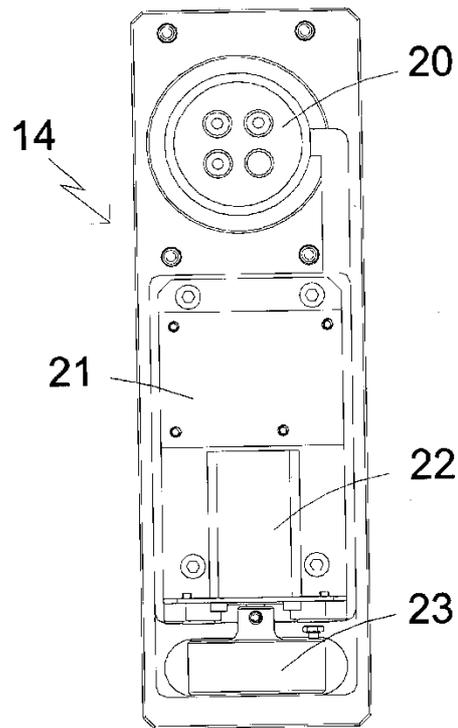
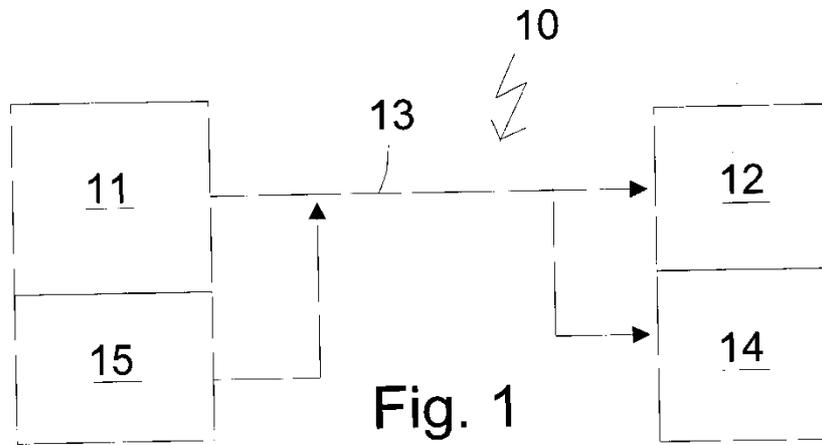


Fig. 2

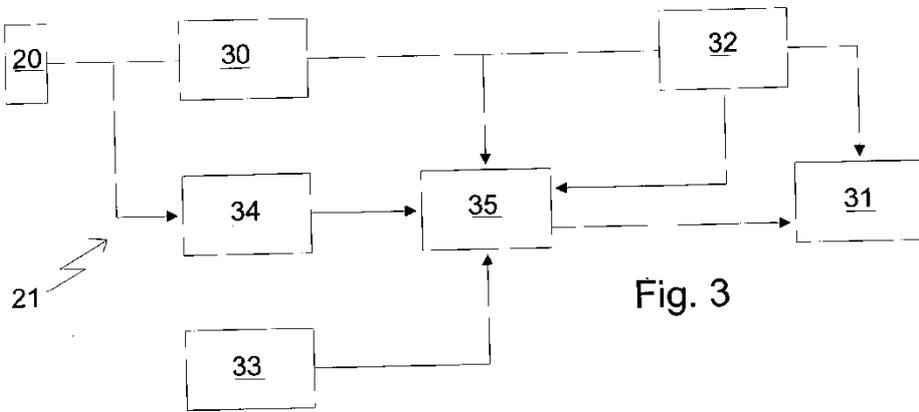


Fig. 3

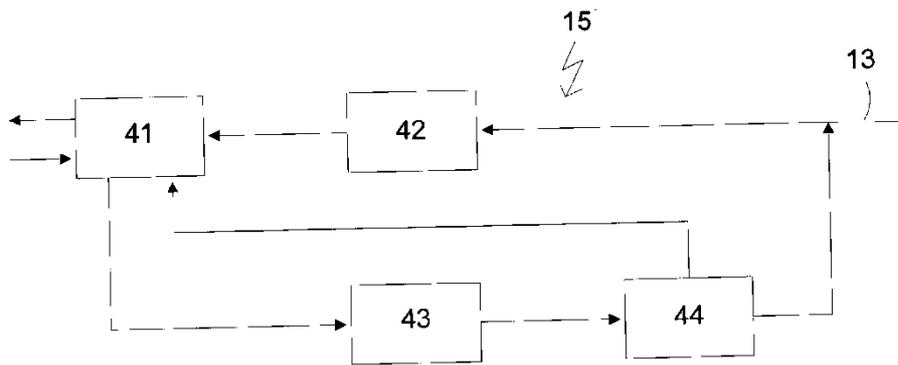


Fig. 4

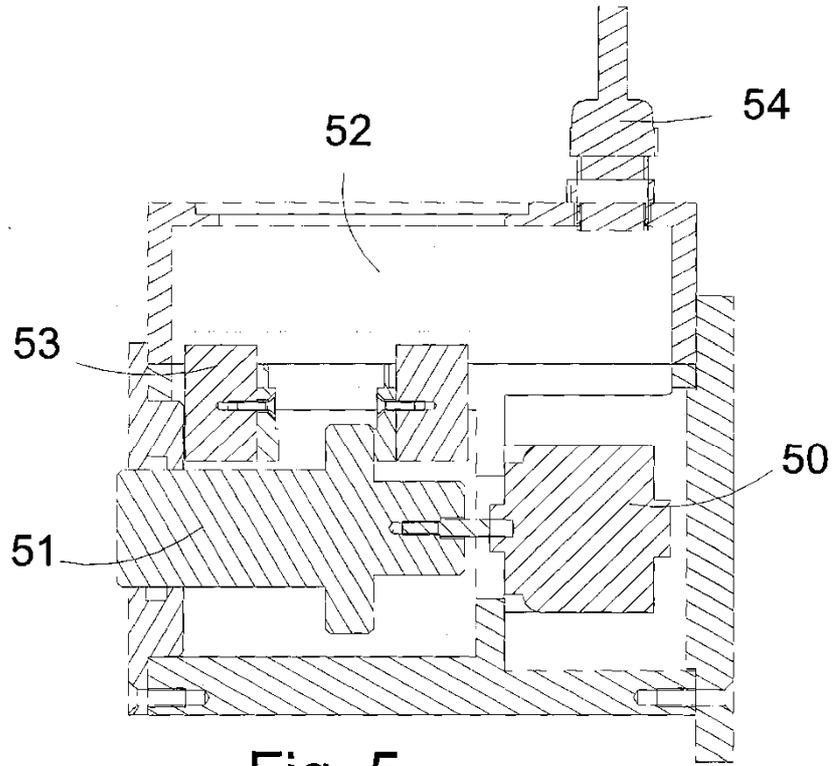


Fig. 5