

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 247**

51 Int. Cl.:

H01F 7/16 (2006.01)

H01F 7/122 (2006.01)

H01F 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2016** **E 16204151 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020** **EP 3185256**

54 Título: **Electroimán**

30 Prioridad:

14.12.2015 DE 102015121739

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

13.11.2020

73 Titular/es:

**SVM SCHULTZ VERWALTUNGS-GMBH & CO. KG
(100.0%)
Allgäuer Strasse 30
87700 Memmingen, DE**

72 Inventor/es:

ABLER, WOLFGANG

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 793 247 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

Electroimán

5 La presente invención se refiere a un electroimán, en particular un imán de elevación con inversión magnética.

Los electroimanes se usan a menudo para impulsar equipos. Dichos electroimanes están realizados para determinados fines, de manera que una armadura respectiva se mantiene en las posiciones finales respectivas, de modo que una fuerza de hasta determinado nivel no desplaza la armadura fuera de la posición final respectiva. Por ejemplo, se pueden proporcionar resortes para ello. Sin embargo, estos generalmente solo pueden actuar en una dirección y también albergan el riesgo de que fallen debido al desgaste o rotura durante un período de uso más prolongado. Una alternativa a esto es tener al menos una bobina del electroimán energizado para mantener la armadura. Sin embargo, esto consume cantidades importantes de energía.

15 A partir del documento US 2002/0158727 A1 se conoce un actuador biestable, que presenta las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Por lo tanto, un objeto de la invención es proporcionar un electroimán que esté formado para mantener la armadura en una posición final de una manera alternativa.

20 Esto se consigue según la invención mediante un electroimán según la reivindicación 1. Se pueden encontrar configuraciones ventajosas, por ejemplo, en las reivindicaciones secundarias.

25 La invención se refiere a un electroimán, en particular un imán electromagnético de elevación con inversión magnética, que presenta un yugo y una armadura. La armadura es móvil en un espacio de la armadura a lo largo de una dirección de desplazamiento de la armadura entre una primera posición final y una segunda posición final. El yugo rodea al menos parcialmente el espacio de la armadura.

30 El electroimán presenta una bobina con bobinados portadores de corriente que rodea al menos parcialmente el espacio de la armadura.

En una primera posición de funcionamiento, se puede actuar sobre la bobina con corriente en una primera dirección de corriente de tal manera que la armadura se desplaza a la primera posición final. En una segunda posición de funcionamiento, se puede actuar sobre la bobina mediante una corriente que fluye en sentido opuesto a la primera dirección de corriente y la armadura se desplaza a la segunda posición final.

35 La armadura presenta un imán permanente. Además, la armadura se mantiene sin corriente en la posición final respectiva.

40 Mediante el electroimán según la invención, es posible mantener la armadura en ambas posiciones finales sin la necesidad de usar electricidad o la provisión de mecanismos susceptibles al desgaste tales como resortes. Más bien, hasta una determinada fuerza que actúa sobre la armadura, la armadura permanece automáticamente en su respectiva posición final. El imán permanente sirve en particular para ese propósito, y crea una conexión magnética a través de otras partes del electroimán y, por lo tanto, aplica la fuerza de retención requerida.

45 Según una realización preferida, la armadura entre el imán permanente y un extremo axial de la armadura que apunta en la dirección de la primera posición final está hecha de material magnético no permanente.

50 Según otra realización preferida, la armadura entre el imán permanente y un extremo axial de la armadura que apunta en la dirección de la segunda posición final está formada de material magnético no permanente.

Las líneas de campo magnético del imán permanente pueden atravesar en particular los materiales magnéticos no permanentes para formar una conexión magnética.

55 En cada posición final, el imán permanente genera preferentemente una conexión magnética, que en cada caso genera una fuerza de retención sobre la armadura. Esto permite usar el efecto ventajoso del imán permanente para generar una fuerza de retención.

60 Según la invención, está previsto que el yugo y el espacio de armadura, vistos en la dirección axial del eje de la bobina, se extiendan sobre el extremo de la bobina y el yugo forme un recipiente de yugo, y se produzca en la primera posición final del imán permanente la conexión magnética sobre el recipiente del yugo. Esto ha demostrado ser ventajoso para usos típicos.

65 De manera hábil, el yugo presenta un collar de yugo que se extiende radialmente con respecto al eje de la bobina, y el espacio de la armadura está delimitado por un núcleo magnético en el extremo opuesto al recipiente del yugo. El imán permanente está preferentemente cerrado magnéticamente en la segunda posición final a través del collar del

yugo, el yugo y el núcleo magnético. La conexión magnética también puede producirse particularmente alrededor de la bobina. Con dicha realización se logra una conducción sensible de líneas de campo magnético, lo que conduce a una fuerza magnética que mantiene ventajosamente la armadura en una posición final.

- 5 Según una realización preferida, el yugo presenta y/o recibe la bobina y la bobina descansa sobre el collar del yugo en el interior del yugo. Esto conduce a una conexión magnética ventajosa.

10 Según la invención, el imán permanente se encuentra en la primera posición final entre el collar del yugo y el fondo del yugo del recipiente del yugo. Esto permite una conexión magnética adyacente a la bobina y, por lo tanto, de forma particularmente directa.

15 El imán permanente se encuentra preferentemente en la segunda posición final en la zona de una superficie de contacto descrita entre el borde de la bobina y el collar del yugo. Esto favorece la formación de la conexión magnética descrita anteriormente a través del collar del yugo y el núcleo magnético.

El electroimán presenta preferentemente una sola bobina. Esto permite el ahorro de componentes y una estructura más compacta.

20 El imán permanente puede tener particularmente forma de disco. Esto permite de manera ventajosa la formación de conexiones magnéticas mencionadas anteriormente.

25 El imán permanente se extiende preferentemente sobre menos del 50 %, menos del 30 %, menos del 20 %, menos del 10 % o menos del 5 % de la extensión axial de la armadura. Dichos valores han demostrado ser ventajosos en la práctica.

El imán permanente está preferentemente magnetizado axialmente en paralelo a la dirección del movimiento de la armadura. Esto permite ventajosamente la formación de las conexiones magnéticas mencionadas anteriormente.

30 El imán permanente preferentemente es más pequeño radialmente que el resto de la armadura. El material del imán permanente usado es lo suficientemente fuerte, por lo que se puede ahorrar masa al reducir el diámetro del imán permanente y se puede ajustar la fuerza de retención.

35 De manera hábil, la armadura es dirigida mediante un tubo de la armadura ubicado en el yugo, cuyo fondo es tocado por la armadura en la primera posición final y evita la adhesión y/o está hecho de material no magnetizable. Esto facilita el desprendimiento deliberado de la armadura del fondo, ya que la fuerza de retención se reduce. Por supuesto, la fuerza necesaria para desplazar la armadura desde la posición final puede establecerse mediante la elección del material o el grosor del material.

40 El yugo, en particular el collar del yugo, está formado preferentemente de un material cuyo grosor es más pequeño que la elevación de la armadura entre sus dos posiciones finales. Dicha configuración garantiza básicamente que el cambio de la posición de la armadura de una primera a una segunda posición final (y posterior) permite que el imán permanente se desplace de un lado al otro del collar del yugo. Preferentemente está formado un collar exterior circunferencial que sobresale axialmente en un extremo axial de la armadura y que apunta en la dirección de la primera posición final. Esto evita o reduce cualquier adhesión de la armadura a otros componentes, en particular al fondo del tubo de la armadura, ya que se reduce la superficie de contacto. También la fuerza requerida para desplazar la armadura desde la posición final se puede ajustar de esta manera.

50 El yugo está formado preferentemente de acero magnético blando. Esto mejora la dirección del campo magnético y ha demostrado ser ventajoso para la formación de las conexiones magnéticas mencionadas.

55 Según una realización preferida, el yugo y la armadura presentan una sección transversal exterior respectiva transversal a la dirección del desplazamiento de la armadura, donde una superficie de la sección transversal exterior de la armadura constituye entre el 10 % y el 50 %, en particular entre el 15 % y el 35 %, con especial preferencia el 20 % \pm 5 % de la superficie de la sección transversal exterior del yugo.

Para la sección transversal exterior del parámetro de la armadura a la sección transversal exterior del yugo, se especifica un intervalo, que se describe mediante un límite superior e inferior. Los siguientes valores, por ejemplo, se proporcionan como límites superiores: 60 %, 55 %, 50 %, 45 %, 40 %, 35 %, 30 %, 25 %, 20 %.

60 Por ejemplo, los siguientes valores se aplican como límites inferiores: 5 %, 10 %, 15 %, 20 %, 25 %. La descripción de esta solicitud incluye la cantidad de todos los intervalos, que consiste en todas las combinaciones posibles y técnicamente coherentes de los límites superiores e inferiores antes mencionados.

65 El imán permanente presenta preferentemente una extensión axial que es menor o igual que el grosor del material del yugo en la zona del collar del yugo. En cooperación con la elevación del electroimán, se consigue que, dependiendo de la posición final del imán permanente, este se encuentre en uno u otro lado del collar del yugo y, en

consecuencia, produzca la conexión magnética en la posición final respectiva de manera optimizada.

El electroimán puede ser en particular un imán de elevación con inversión magnética biestable. Está formado para que la armadura se mantenga sin corriente en ambas posiciones finales.

5 La armadura es preferentemente móvil sobre una elevación que está entre 3 mm y 5 mm, en particular 4 mm.

El yugo está formado preferentemente de un material con un espesor entre 2 mm y 4 mm, en particular de 3 mm.

10 El yugo puede estar hecho en particular de acero VA. Puede presentar ventajosamente una sección transversal exterior redonda.

El imán permanente presenta preferentemente una extensión axial entre 2 mm y 4 mm, en particular 3 mm.

15 Dichos valores o realizaciones han demostrado ser ventajosos en la práctica.

En el dibujo, la invención se muestra esquemáticamente, especialmente en un ejemplo de realización. Muestran:

20 la figura 1, un electroimán según la invención con una armadura en una primera posición final, y

la figura 2, el electroimán según la invención con armadura en una segunda posición final.

25 En las figuras, los elementos idénticos o correspondientes están marcados con los mismos signos de referencia y, por lo tanto, no se describen de nuevo a menos que sea apropiado. La información contenida en la descripción completa puede aplicarse mutatis mutandis a partes idénticas con las mismas marcas de referencia o designaciones de componentes. Los datos de posición seleccionados en la descripción, p. ej., arriba, abajo, lado, etc., también están relacionados con la figura directamente descrita y representada y deben transferirse a la nueva posición en caso de cambio de posición. Además, las características individuales o combinaciones de características de los diferentes ejemplos de diseño mostrados y descritos pueden representar soluciones independientes, inventivas o conformes con la invención.

30 conformes con la invención.

La figura 1 muestra un electroimán 10.

35 El electroimán 10 presenta un yugo 20 que delimita parte del electroimán 10 en el exterior.

40 Una armadura 30 está dispuesta en el interior del electroimán 10 y se puede desplazar de forma limitada a lo largo de una dirección de desplazamiento de la armadura 36. Un imán permanente 35 está dispuesto dentro de la armadura 30 y solo ocupa una fracción de la extensión de la armadura 30 a lo largo de la dirección de desplazamiento de la armadura 36. Un primer material magnético no permanente 33 está dispuesto en el lado izquierdo del imán permanente 35. Un segundo material magnético no permanente 34 está dispuesto en el lado derecho del imán permanente 35. La importancia del imán permanente 36 y los materiales magnéticos no permanentes 33, 34 se abordarán con más detalle a continuación.

45 En el lado derecho, la armadura 30 presenta una proyección circunferencial 38 que está dispuesta radialmente en el exterior. Esto significa que la armadura 30 no tiene ninguna superficie de contacto plana en el lado derecho, sino que solo la proyección 38 puede descansar sobre una superficie correspondiente.

50 Una bobina 40 está dispuesta alrededor de la armadura 30, a través de la cual puede fluir una corriente de bobina y generar así un campo magnético. Este campo magnético puede conducir la armadura 30 a lo largo de la dirección de desplazamiento de la armadura 36. El electroimán 10 con su bobina 40 está formado en particular de manera que las corrientes de la bobina puedan fluir a través de la bobina 40 en ambas direcciones, donde la armadura 30 se desplaza en direcciones opuestas en función de la dirección de la corriente de la bobina. En otras palabras, el electroimán 10 está formado de tal manera que solo necesita una bobina 40 y no hay necesidad de proporcionar una bobina adicional, que es común en la técnica anterior.

55 El imán permanente 35 está formado con un diámetro algo más pequeño en comparación con la parte circundante de la armadura 30.

60 La bobina 40 está formada simétricamente alrededor de un eje de bobina 41. Este eje de la bobina 41 está alineado paralelamente a la dirección 36 del desplazamiento de la armadura. En el lado derecho, la bobina 40 presenta un borde de bobina 42. Además, presenta una superficie de contacto 47 hacia la armadura 30.

65 La armadura 30 está rodeada por un tubo de armadura 50 que se extiende a lo largo de la dirección del desplazamiento de la armadura 36. El tubo de la armadura 50 presenta un fondo 52 que es tocado por la armadura 30 en el estado que se muestra en la Figura 1. El tubo de la armadura 50 está ubicado parcialmente dentro de la bobina 40 y se asoma además hacia la derecha más allá de la bobina 40. El tubo de la armadura 50 también se

asoma ligeramente hacia la izquierda más allá de la bobina 40. El tubo de la armadura 50 se usa en particular para dirigir la armadura 30 con mayor precisión.

5 La armadura 30 se desplaza a lo largo de la dirección de desplazamiento de la armadura 36 en un espacio de la armadura 60, que se forma en el interior del electroimán 10. El espacio de la armadura 60 está delimitado en el lado izquierdo por un núcleo magnético 70.

10 En el yugo 20, se forma un recipiente de yugo 26 que presenta una base de yugo 27. Adyacente al recipiente de yugo 26, está formado un collar de yugo 28 en el yugo 20, que colinda con la bobina 40.

En el estado que se muestra en la Figura 1, la armadura 30 está en una primera posición final, en la que se ha desplazado hacia la derecha en la medida de lo posible. La proyección 38 de la armadura 30 se une así directamente al fondo 52 del tubo de la armadura 50.

15 El imán permanente 35 está ubicado fuera de la bobina 40 adyacente al collar del yugo 28. Esto permite una conexión magnética que discurre sobre el segundo material magnético no permanente 34, la base del yugo 27, el recipiente del yugo 26, el collar del yugo 28 y el primer material magnético no permanente 33. El imán permanente 35 está magnetizado axialmente paralelamente a la dirección del desplazamiento de la armadura 36 para facilitar la formación de dicha conexión magnética.

20 La conexión magnética que se acaba de describir garantiza que la armadura 30 se mantenga en la posición que se muestra en la Figura 1, en particular también cuando la corriente de la bobina que fluye a través de la bobina 40 se desconecta. Por lo tanto, se puede ejercer una determinada fuerza sobre la armadura 10 sin que se mueva. Debe señalarse que este efecto es reforzado en particular por el hecho de que la conexión magnética puede formarse en el lado derecho de la bobina 40.

30 La Figura 2 muestra el electroimán 10 de la Figura 1 en un estado diferente, en el que la armadura 30 está en una segunda posición final. Esta segunda posición final es directamente opuesta a la primera posición final, esto significa en particular que la armadura 30 está ubicada tan a la izquierda como sea posible debido a la estructura.

35 En este caso, se forma una conexión magnética, que atraviesa el segundo material magnético no permanente 34, el collar del yugo 28, el yugo 20, el núcleo magnético 70 y el primer material magnético no permanente 33. En este caso, la conexión magnética rodea la bobina 40. Esta conexión magnética también conduce a que la armadura 30 se mantenga en su segunda posición final, que se muestra en la Figura 2, de modo que una fuerza hasta un determinado nivel no mueve la armadura 30.

40 Al energizar la bobina 40 en una dirección adecuada, se puede ejercer una fuerza sobre la armadura 30 que es suficiente para mover la armadura 30 fuera de la posición final respectiva en la dirección de la otra posición final. Sin embargo, si la armadura 30 debe permanecer en su posición final, la corriente de la bobina normalmente se puede desconectar, de modo que se ahorra energía. Se puede prescindir de la provisión de otras medidas comunes que sostienen una armadura 30 en una posición final, por ejemplo, un resorte.

45 También debe mencionarse que el fondo 52 del tubo de la armadura 50 está recubierto o formado de tal manera que se impida la adhesión de la armadura 30 al fondo 52. Para este propósito, está formado en particular de un material no magnético. Esto facilita el funcionamiento del electroimán 10.

La invención se define a continuación por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Electroimán, en particular un imán electromagnético de elevación con inversión magnética, que presenta un yugo (20) y una armadura (30), la armadura (30) es móvil en un espacio de la armadura (60) a lo largo de una dirección de desplazamiento de la armadura (36) entre una primera posición final y una segunda posición final, el recipiente (20) rodea al menos parcialmente el espacio de la armadura (60) y el electroimán (10) presenta una bobina (40) con bobinados portadores de corriente, que rodea al menos parcialmente el espacio de la armadura (60) y, por lo tanto, se puede actuar sobre la bobina (40) en una primera posición operativa con corriente en una primera dirección de corriente, de manera que la armadura (30) se desplaza a la primera posición final y se puede actuar sobre la bobina (40) en una segunda posición operativa con una corriente que fluye en sentido opuesto a la primera dirección de corriente y la armadura (30) se desplaza a la segunda la posición final, la armadura (30) presenta un imán permanente (35) y la armadura (30) se mantiene sin corriente en la posición final respectiva, donde el yugo (20) y el espacio de la armadura (60), vistos en la dirección axial del eje de la bobina (41), se extiendan sobre el extremo de la bobina (40) y el yugo (20) forma un recipiente de yugo (26), caracterizado porque el imán permanente se encuentra en la primera posición final entre un collar de yugo formado adyacentemente al recipiente de yugo, que colinda con la bobina (40), y un fondo de yugo del recipiente de yugo y la conexión magnética del imán permanente (35) sobre el recipiente de yugo (26) se produce en la primera posición final.
2. Electroimán según la reivindicación 1, caracterizado porque la armadura (30) entre el imán permanente (35) y un extremo axial de la armadura (30) que apunta en la dirección de la primera posición final está formada de un material magnético no permanente (34) y/o la armadura (30) entre el imán permanente (35) y un extremo axial de la armadura (30) que apunta en la dirección de la segunda posición final está formado de un material magnético no permanente (33).
3. Electroimán según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el imán permanente (35) genera una conexión magnética en cada posición final, que en cada caso genera una fuerza de retención sobre la armadura (30).
4. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el collar del yugo (28) se extiende radialmente con respecto al eje de la bobina (41) y el espacio de la armadura (60) está delimitado por un núcleo magnético (70) en el extremo opuesto al recipiente del yugo (26) y la conexión magnética del imán permanente (35) se produce en la segunda posición final a través del collar del yugo (28), el yugo (20) y el núcleo magnético (70).
5. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el yugo (20) presenta/acoge la bobina (40) y la bobina (40) descansa sobre el collar del yugo (28) en el interior del yugo (20).
6. Electroimán según la reivindicación anterior, caracterizado porque el imán permanente (35) está en la segunda posición final en la zona de la superficie de contacto (47) descrita entre el borde de la bobina (42) y el collar del yugo (28).
7. Electroimán según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el electroimán (10) presenta solo una bobina (40).
8. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el imán permanente (35) tiene forma de disco y/o el imán permanente (35) se extiende sobre menos del 50 %, menos del 30 %, menos del 20 %, menos del 10 % o menos del 5 % de la extensión axial de la armadura (30).
9. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el imán permanente (35) está magnetizado axialmente en paralelo a la dirección del movimiento de la armadura (36).
10. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el imán permanente (35) es radialmente más pequeño que la parte restante de la armadura (30).
11. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la armadura (30) es dirigida mediante un tubo de la armadura (50) ubicado en el yugo (20), cuya base (52) es tocada por la armadura (30) en la primera posición final y evita la adhesión y/o está formado de un material no magnetizable.
12. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el yugo (20), en particular el collar del yugo (28), está formado por un material cuyo grosor es menor que la elevación de la armadura (30) entre sus dos posiciones finales.
13. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque está formado un collar (38) exterior circunferencial que sobresale axialmente en un extremo axial de la armadura (30) y que apunta en la dirección de la primera posición final.

14. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el yugo (20) está formado de acero magnético blando.

5 15. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el yugo (20) y la armadura (30) presentan transversalmente a la dirección del movimiento de la armadura (36) una sección transversal exterior respectiva, donde una superficie de la sección transversal exterior de la armadura (30) constituye entre el 15 % y el 25 %, en particular, el 20 % de la superficie de la sección transversal exterior del yugo (20) y/o el imán permanente (35) presenta una extensión axial que es menor o igual al grosor del material del yugo en la zona del collar del yugo (28).

10

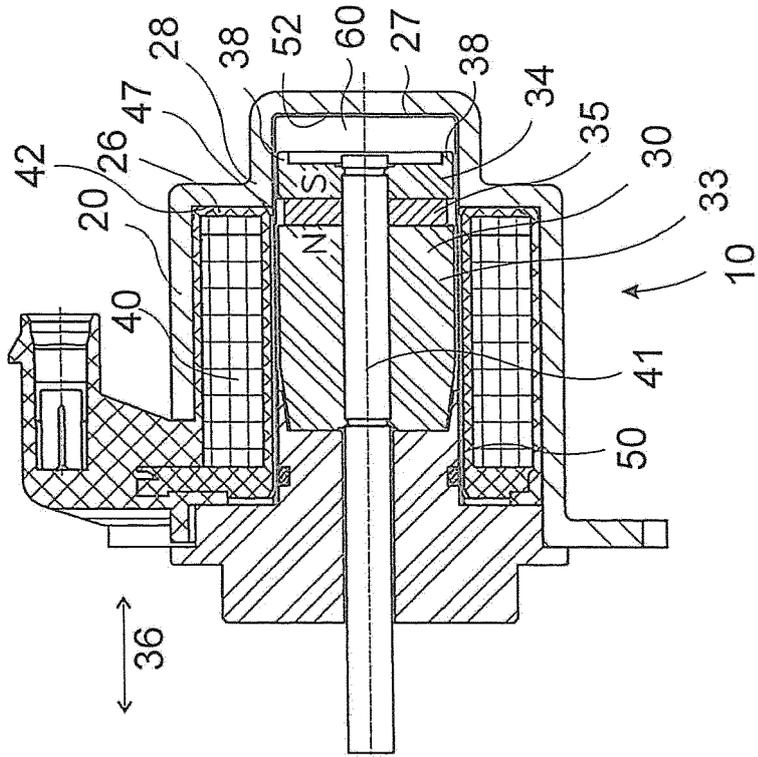


Fig. 2

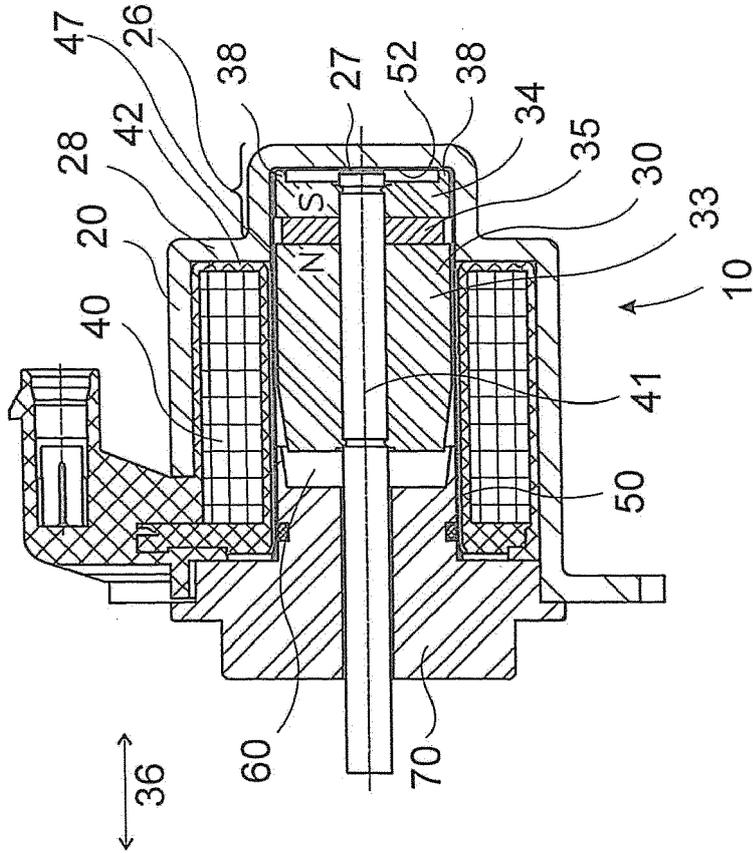


Fig. 1