



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 298 137**

⑤1 Int. Cl.:
H01H 33/66 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **00920438 .9**

⑧6 Fecha de presentación : **18.02.2000**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1078381**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **28.02.2001**

⑤4 Título: **Accionamiento magnético biestable para un disyuntor.**

③0 Prioridad: **09.03.1999 DE 199 10 326**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2008

⑦3 Titular/es: **Areva T&D Belgium S.A.**
Zoning des Plenesses route Zenobe Greamme, 33
4821 Dison, BE

⑦2 Inventor/es: **Bonjean, Marc y**
Nicolaye, Roger

⑦4 Agente: **Carpintero López, Francisco**

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

Accionamiento magnético biestable para un disyuntor.

5 La invención se refiere a un accionamiento magnético biestable, en particular para un disyuntor eléctrico, con una armadura linealmente desplazable entre dos posiciones finales en un espacio, apropiada para actuar conjuntamente con por lo menos un contacto de conmutación móvil, con un cuerpo de derivación formado de un material magnetizable, en lo esencial en el eje de desplazamiento de la armadura y dispuesto de manera distanciada de esta, así como con
10 medios para la generación de un campo magnético que ejerce en la armadura una fuerza que la retiene en las posiciones finales, modificándose la forma de las líneas de flujo del campo magnético de tal manera mediante la reunión entre el cuerpo de derivación y la armadura que disminuye la fuerza de retención ejercida en la armadura.

Accionamientos magnéticos del género mencionado se aplican la mayoría de las veces en el campo de la técnica de conmutación eléctrica, en particular en disyuntores que bajo condiciones especificadas conectan y desconectan
15 corrientes nominales o sobrecorrientes y aíslan circuitos eléctricos entre sí. Debido a que estos disyuntores presentan dos estados estables, es decir un estado abierto en el cual se mantiene el aislamiento eléctrico de los respectivos circuitos de corriente, así como un estado cerrado en el cual se establece permanentemente la corriente nominal especificada y se resiste durante un intervalo de tiempo determinado a una sobrecorriente, en particular es preciso que los accionamientos usados en estos disyuntores presenten también dos estados estables, es decir, estados de reposo en
20 los cuales se requieren fuerzas de retención.

Un accionamiento magnético biestable para un disyuntor eléctrico del tipo inicialmente descrito se conoce del documento DE-OS 196 19 835 a cuyo contenido se refiere completamente en este contexto. En este accionamiento magnético está prevista una armadura linealmente desplazable entre dos posiciones finales, unida con por lo menos
25 un contacto de conmutación móvil, que se retiene de manera estable en las posiciones finales bajo el efecto de fuerzas generadas de forma magnética. Además está previsto un cuerpo de derivación ferromagnético, estando la armadura y el cuerpo de derivación dispuestos uno tras otro en un espacio entre un primero y un segundo tope. Los topes están configurados como superficies polares de circuitos magnéticos generados por un par de imanes permanentes que retienen la armadura desplazable en las dos posiciones finales estables. Asimismo, está previsto un par de electroimanes cuyo
30 campo magnético variable sirve para mover la armadura entre las dos posiciones finales estables. Por su contacto con la armadura, el cuerpo de derivación sirve en particular para invertir la dirección de la fuerza ejercida por los imanes permanentes en la armadura, dado el caso junto con una fuerza ejercida desde el exterior, y transmitirla al cuerpo de derivación, por lo que el cuerpo de derivación y la armadura se desplazan a su segunda posición final estable y se retienen en la misma.

35 El circuito magnético está por lo tanto configurado de tal manera que las líneas de fuerza de los imanes permanentes se cierran fuera de la armadura y del cuerpo de desviación, dependiendo de si la armadura y el cuerpo de derivación están separados o se encuentran en contacto entre sí, de tal modo que la fuerza ejercida por los imanes permanentes está dirigida en una de las dos direcciones de movimiento de la armadura o del cuerpo de desviación, respectivamente.

40 La armadura puede adoptar dos posiciones estables en el accionamiento conocido en las cuales se apoya por un lado en el primer tope y por otro lado en el cuerpo de derivación que en la segunda posición estable de la armadura se apoya en el segundo tope. De esta manera se impide que la armadura, que acciona el contacto móvil, quede “agarrotada” en una posición intermedia entre las posiciones finales. Una vez iniciada la conmutación de la posición de la armadura mediante conexión de los imanes electromagnéticos, o poniendo el cuerpo de derivación en contacto con
45 la armadura, la conmutación se desarrolla de forma automática y rápida. A pesar de la energía de abertura elegida relativamente baja, no es posible ninguna posición estable intermedia entre las dos posiciones finales de la armadura, es decir, una vez iniciado un proceso de conmutación, este conlleva forzosamente a una abertura o a un cierre del disyuntor.

50 Un requisito particular de los disyuntores en cuestión consiste en que debe garantizarse una desconexión lo más segura posible y en particular rápida, sobre todo en una situación de emergencia (“desconexión de emergencia”). En los disyuntores conocidos están previstos por lo tanto aparatos mecánicos adicionales técnicamente complicados (por ejemplo dispositivos de palancas) que permiten desplazar la armadura a la posición “DESCONECTADA” del
55 disyuntor, por lo que la desconexión sólo puede llevarse a cabo aplicando una energía relativamente alta.

El objetivo de la presente invención consiste por lo tanto en perfeccionar de tal manera un accionamiento magnético del tipo inicialmente mencionado que la fuerza y la energía requerida para la desconexión del disyuntor equipado con el accionamiento se minimice y aumente en total la seguridad en servicio, en particular con respecto a que una desconexión de emergencia pueda llevarse a cabo de la manera lo más rápida y segura posible. Al mismo tiempo, el
60 tipo de construcción técnica del accionamiento debe ser lo más sencillo posible en cuanto se refiere a su fabricación para minimizar finalmente los gastos de fabricación. Además de estos requisitos, no debe prescindirse del uso de un cuerpo de derivación del tipo inicialmente mencionado con la ventaja particular de una fuerza menor requerida para el movimiento de la armadura.

65 Este objetivo se consigue conforme a la invención en un accionamiento magnético del tipo mencionado por el hecho de que para el cuerpo de derivación está previsto un enclavamiento que puede retener el cuerpo de derivación en la posición final dirigida a este y puede soltarse de esta posición final con aplicación de poca energía o fuerza. Este

enclavamiento permite, en particular en el caso de una desconexión de emergencia del disyuntor en servicio, unir el cuerpo de derivación con la armadura con aplicación de poca fuerza o energía y de modo relativamente rápido.

El cuerpo de derivación se usa por lo tanto conforme a la invención ventajosamente durante la desconexión del disyuntor. Para el tiempo de desconexión es decisiva en particular la velocidad de movimiento del cuerpo de derivación. Este requisito se tiene en cuenta, sobre todo mediante el dispositivo de sujeción mecánico propuesto, por el hecho de que el cuerpo de derivación puede soltarse de su posición de retención con poca energía o fuerza y por lo tanto de forma relativamente rápida.

De acuerdo con un primer ejemplo de realización de la invención, los requisitos de seguridad severos respecto a un funcionamiento sin fallo de una desconexión de un disyuntor usado con el accionamiento magnético conforme a la invención, en particular en el caso de una desconexión de emergencia, se cumplen por el hecho de que el cuerpo de derivación es enclavable en la posición final con medios de retención mecánicos. El dispositivo de retención mecánico propuesto para el cuerpo de derivación es menos sensible respecto a fallos en comparación con por ejemplo dispositivos de retención eléctricos o magnéticos y, además, es completamente capaz de funcionar incluso en situaciones de emergencia en las cuales frecuentemente falla la corriente.

Según una configuración preferida del accionamiento magnético conforme a la invención, los medios de retención mecánicos están realizados mediante un enclavamiento mecánico con el cual el cuerpo de derivación se mantiene en la posición final dirigida al cuerpo de derivación, actuando en el cuerpo de derivación después de un desenclavamiento una fuerza de resorte en dirección a la armadura. En esta forma de realización, en el cuerpo de derivación se ejerce por lo tanto, debido por ejemplo a un resorte de compresión mecánico, una fuerza que favorece el movimiento en dirección a la armadura que contrarresta la fuerza originada por el o los imanes permanentes y que actúa automáticamente en el cuerpo de derivación una vez desbloqueado el dispositivo mecánico de retención del cuerpo de derivación.

Respecto a los medios mecánicos de retención puede estar previsto en particular que un enclavamiento mecánico del cuerpo de derivación presente una varilla de guía unida con el cuerpo de derivación que está unida de forma orientable con un brazo de palanca que actúa conjuntamente con un dispositivo palpador.

Alternativamente a lo anteriormente expuesto puede estar previsto en los medios de retención mecánicos también un umbral o un bloqueo mecánico mediante el cual el cuerpo de derivación se sujeta con una baja fuerza de retención de forma lábil en la posición final dirigida al cuerpo de derivación, por lo que el cuerpo de derivación puede soltarse de esta posición final y unirse con la armadura superando este potencial de fuerza bajo.

Según otra forma de realización del accionamiento magnético conforme a la invención puede estar previsto que el cuerpo de derivación pueda enclavarse en la posición final con medios de retención magnéticos.

Otros detalles, características y ventajas de la invención se desprenden de las reivindicaciones adjuntas, así como de un ejemplo de realización del accionamiento magnético conforme a la invención representado en un dibujo.

En las figuras se muestran:

Fig. 1 Disyuntor de media o alta tensión con un accionamiento magnético lineal conforme a la invención en vista lateral parcialmente en corte.

Fig. 2a, b Vista lateral esquemática de un accionamiento magnético conforme a la invención con una armadura y un cuerpo de derivación que pueden adoptar cada uno dos posiciones distintas.

Fig. 3 Vista lateral esquemática de la forma de realización del accionamiento magnético según las figuras 2a y 2b con una representación detallada de un dispositivo de enclavamiento mecánico conforme a la invención para el cuerpo de derivación.

Fig. 4a - c Vistas laterales que representan tres fases de funcionamiento distintas del accionamiento magnético según la figura 3.

Fig. 5a - e Vistas laterales esquemáticas del accionamiento magnético conforme a la invención con las respectivas líneas de flujo magnético durante seis fases de funcionamiento distintas.

Con referencia a la figura 1 se explica en primer lugar un uso del accionamiento magnético conforme a la invención en un disyuntor de media o alta tensión. Un disyuntor 1 comprende tres polos 2, 3, 4 de disyuntor que presentan cada uno una cámara 5 de conmutación en la que se encuentran un contacto de interruptor fijo no representado con más detalle y un contacto de conmutación móvil tampoco representado. La cámara 3 de conmutación, por ejemplo un disyuntor al vacío, tiene un tipo de construcción convencional. El contacto de conmutación móvil está unido con un vástago 7 apoyado de forma longitudinalmente desplazable en un eje 6 bajo la tensión previa de un resorte 8. En la posición de conexión o de cierre del disyuntor, los resortes 8 de los polos 2, 3, 4 del disyuntor están tensados, es decir, los resortes 8 se destensan al abrir el disyuntor. De esta manera, la fuerza de los resortes 8 o de un llamado "resorte de desconexión" ("44" en la figura 1) favorece el movimiento del vástago 7 requerido para la desconexión. El eje 6 está unido de manera rígida con una varilla 9 que por ejemplo mediante un perno 10 está unida de forma articulada con un

ES 2 298 137 T3

extremo de una palanca acodada 11 apoyada de manera orientable cuyo otro extremo está unido de forma articulada con una varilla 13 desplazable perpendicularmente a la varilla 9 en una carcasa 12. La carcasa 12 lleva los polos 2, 3, 4 del disyuntor dispuestos en una línea.

5 Con un extremo de la varilla 13 está unido de forma articulada un extremo de otra palanca acodada 14, apoyada de manera orientable en la carcasa 12, cuyo otro extremo está unido de forma articulada con una varilla 15 cuyo otro extremo está unido a su vez con el accionamiento 16 lineal magnético conforme a la invención.

10 En la siguiente parte se describe un ejemplo de realización preferido del accionamiento magnético conforme a la invención, los componentes idénticos representados en las distintas figuras están señalados con los mismos símbolos de referencia.

El accionamiento 16 lineal magnético mostrado en las figuras 2a y 2b (en la figura 2a para un disyuntor 1 abierto y en la figura 2b para un disyuntor cerrado) presenta una culata 20 rectangular en el lado exterior de un material magnetizable, por ejemplo en forma de láminas de chapa de hierro dulce. La forma exterior de la culata carece de importancia en relación con la invención y puede elegirse libremente entre todas las formas concebibles, por ejemplo en forma de cilindro. En la zona interior de la culata 20 está previsto un espacio 21 libre en el cual sobresalen hacia dentro en dos lados opuestos zapatas polares 22, 23. En las respectivas superficies interiores de las zapatas polares están dispuestos imanes permanentes 24, 25. No obstante, los imanes permanentes 24, 25 pueden estar configurados como una sola pieza encerrando de forma anular el espacio 21 a la altura de las zapatas polares. Los imanes permanentes 24, 25 están dirigidos uno hacia otro con los mismos polos y forman por lo tanto un par de imanes.

En el espacio 21 en el interior de la culata 20 están dispuestos uno tras otro de forma linealmente móvil una armadura 26 y un cuerpo de derivación 27. Tanto la armadura 26 como el cuerpo de derivación están fabricados de un material magnetizable, preferentemente de un metal magnetizable. El espacio de movimiento para la armadura 26 y el cuerpo 27 de derivación está delimitado en un extremo por un primer tope 28 y en el otro extremo por un segundo tope 29. El espacio de movimiento de la armadura 26 está lateralmente delimitado por los imanes permanentes 24, 25.

En otras entalladuras previstas en la culata por encima de los imanes permanentes y fuera del espacio 21 de movimiento están dispuestas una bobina 30 para abrir el disyuntor 1 así como una bobina 31 para cerrar el disyuntor 1. El campo magnético generado mediante la bobina 31 facilita u origina un movimiento de la armadura en dirección hacia el tope superior 29, mientras que el campo magnético generado con la bobina 30 facilita u origina un movimiento de la armadura en dirección hacia el cuerpo 27 de derivación.

35 El espacio de movimiento para la armadura 26 y el cuerpo 27 de derivación está delimitado hacia arriba por una placa superior 33 insertada en la entalladura en la culata y hacia abajo por una respectiva placa inferior 34.

Asimismo, en la armadura está previsto un orificio pasante 35 en el cual está insertado un perno no representado con más detalle por medio del cual la armadura 26 está fijada en un eje 36 que discurre por la culata 20, el cuerpo 27 de derivación y la armadura 26. Por medio del eje 36 o la palanca acodada 14 representada en la figura 1, respectivamente, se transmite el movimiento de la armadura 26 a la disposición de disyuntores mostrada en la figura 1.

En este ejemplo de realización, el cuerpo 27 de derivación se retiene en la posición prevista en el tope inferior 28 de la placa inferior 34 por medio de un mecanismo de enclavamiento. En particular, en el cuerpo 27 de derivación está fijada una varilla 37 de guía unida de forma orientable con una articulación 38. La articulación 38 se mantiene por medio de un resalte 39, que actúa conjuntamente con un semieje 40, en la posición representada cuando el semieje 40 se encuentra en la posición de giro reflejada, por lo que el cuerpo 27 de derivación se retiene en el tope inferior 28.

En una forma de realización alternativa, el cuerpo 27 de derivación se sujeta mediante un umbral mecánico (bloque, no se muestra en el dibujo) que puede estar configurado por ejemplo como resorte de retención que permite “disparar” el cuerpo 27 de derivación después de superar un potencial de fuerza de resorte. El especialista conoce dispositivos de retención de este tipo de numerosos campos de la técnica.

En la posición reflejada en la figura 2b, la armadura 26 se encuentra en contacto con el tope superior 29 en la placa superior 33 y el cuerpo 27 de derivación hace nuevamente tope con la armadura 26. El movimiento requerido del cuerpo 27 de derivación se activa en primer lugar porque mediante giro del semieje 40 el resalte 39 ya no hace tope en el semieje 40 superior, por lo que la articulación 38 es libremente móvil. Debido a la fuerza elástica de un resorte de compresión 41, el cuerpo 27 de derivación se mueve en dirección hacia el espacio libre, que queda libre por el movimiento de la armadura 26, hasta hacer tope con la armadura 26.

En la figura 3 se muestra en detalle una forma de realización preferida de un mecanismo de enclavamiento según la invención. En este ejemplo de realización está fijado en el semieje 40 un perno o un aro 42 que por medio de un mecanismo de movimiento controlable desde el exterior, en este caso un pulsador 43, realiza el movimiento de giro del semieje requerido para el funcionamiento del enclavamiento. La unión orientable entre la varilla 37 de guía y la articulación 38 está realizada en el presente ejemplo de realización por medio de un perno 44 fijado en la varilla 37 de guía que se introduce en una entalladura 45 prevista en un extremo de la articulación 38. La configuración representada del orificio oblongo pasante está determinada en lo esencial por la holgura originada por el movimiento de giro de la articulación.

ES 2 298 137 T3

Con referencia a las figuras 4a a 4c se describen distintas fases de funcionamiento del accionamiento magnético conforme a la invención.

En la figura 4a, la armadura se encuentra en una de las dos posiciones finales estables, encontrándose el disyuntor 1 equipado con el accionamiento magnético en la posición “abierta” (“DESCONECTADA”). Tanto la armadura 26 como también el cuerpo 27 de derivación se encuentran en esta posición estable en contacto entre sí y con la superficie 28 de tope inferior de la culata 20.

En la situación reflejada en la figura 4b, la armadura 26 se ha movido hacia arriba como consecuencia del campo magnético generado por superposición mediante el imán permanente 25 y el electroimán 31 y se apoya en la superficie 29 de tope superior. Esta segunda posición final estable de la armadura 26 se caracteriza en particular porque la armadura 26 y el cuerpo 27 de derivación están separados entre sí. Esta separación se origina por el mecanismo de enclavamiento representado en la figura 3. La estabilidad de la posición final mostrada de la armadura 26 se debe en lo esencial al efecto del campo magnético originado por los imanes permanentes 25. La fenomenología del campo magnético y de la fuerza ejercida por el mismo en la armadura 26 se explican más adelante detalladamente con referencia a las figuras 5a a 5e.

La posición final estable reflejada en la figura 4b se convierte mediante el cuerpo 27 de derivación de nuevo en un estado inestable, lo que corresponde a la situación mostrada en la figura 4c. Debido a la cancelación del enclavamiento, el cuerpo 27 de derivación se ha desplazado por el efecto del resorte de compresión 41 en dirección a la armadura 26 y se encuentra en contacto con la misma. A causa de la modificación de la forma de las líneas de flujo magnético tiene lugar una inversión de la fuerza hacia abajo, por lo que la armadura 26 puede moverse junto con un cuerpo 27 de derivación de nuevo hacia abajo, aplicando una fuerza relativamente pequeña, por lo que se obtiene nuevamente la situación representada en la figura 4a en la que la armadura 26 ocupa la otra posición final estable.

En las figuras 5a a 5e se muestran vistas laterales simplificadas en corte parcial del accionamiento magnético conforme a la invención representado en las figuras 2 a 4. Se muestran en particular las posiciones de la armadura 26 y del cuerpo 27 de derivación en cinco fases de funcionamiento distintas del accionamiento magnético. Para la explicación del funcionamiento están dibujadas también esquemáticamente las líneas 50 de campo magnético en las distintas fases de funcionamiento.

El accionamiento se muestra en la figura parcial 5a en la posición abierta (“DESCONECTADA”) del disyuntor. En la figura parcial 5b se refleja la situación al inicio del movimiento de la armadura 26 a la posición cerrada (“CONECTADA”) del disyuntor. En la figura parcial 5c se muestra la distribución del campo magnético durante la fase de conexión, encontrándose la armadura 26 en una posición intermedia en el recorrido a la posición de cierre del disyuntor. En la figura parcial 5d se muestra la distribución del campo magnético en la posición cerrada (“CONECTADA”) del disyuntor y en la figura parcial 5e la fase al inicio del movimiento de la armadura a la posición abierta (“DESCONECTADA”) del disyuntor, habiéndose puesto en contacto anteriormente el cuerpo 27 de derivación con la armadura 26.

Durante las fases de funcionamiento según las figuras parciales 5a a 5d del accionamiento magnético, el cuerpo de derivación se sujeta mediante el dispositivo de retención (no representado) conforme a la invención en el tope inferior, para que la armadura 26 pueda moverse, separándose del cuerpo 27 de derivación, bajo el efecto del campo magnético 51 al tope superior 29.

El cuerpo 27 de derivación se mueve en la figura 5e debido al efecto de la fuerza del resorte 41 en dirección a la armadura 26 y entra en contacto con la misma después de haberse cancelado el enclavamiento (no representado).

REIVINDICACIONES

5 1. Accionamiento magnético para un disyuntor, en particular para un disyuntor eléctrico (1), con una armadura (26) linealmente desplazable entre dos posiciones finales en un espacio (21), apropiada para actuar conjuntamente con por lo menos un contacto de conmutación móvil, con un cuerpo (27) de derivación, formado de un material magnetizable, en lo esencial en el eje de desplazamiento de la armadura (26), desplazable también en el eje de desplazamiento de la armadura (26), así como con medios (24, 25, 30, 31) para la generación de un campo magnético que ejerce en la armadura (26) una fuerza que la retiene en las posiciones finales (28, 29), modificándose la forma de las líneas de flujo del campo magnético de tal manera mediante la reunión entre el cuerpo de derivación y la armadura (26) que disminuye la fuerza de retención ejercida en la armadura (26), **caracterizado** por un enclavamiento para el cuerpo (27) de derivación con el cual el cuerpo (27) de derivación puede retenerse en la posición final (28) dirigida hacia este y puede soltarse de esta posición final (28) con aplicación de poca energía o fuerza.

15 2. Accionamiento magnético de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado** porque el cuerpo (27) de derivación es enclavable en la posición final (28) con medios (37 a 40, 42 a 45) de sujeción mecánicos.

20 3. Accionamiento magnético de acuerdo con la reivindicación 2 **caracterizado** porque como medio de sujeción mecánico está previsto un enclavamiento mecánico (37 a 40, 42 a 45) con el cual es posible retener el cuerpo (27) de derivación en la posición final (28) y porque en el cuerpo (27) de derivación actúa después de cancelar el enclavamiento una fuerza (41) de resorte en dirección a la armadura (26).

25 4. Accionamiento magnético de acuerdo con la reivindicación 2 **caracterizado** porque como medio de sujeción mecánico está previsto un umbral mecánico con el cual es posible retener el cuerpo (27) de derivación en la posición final (28) y unirlo con la armadura (26) empleando poca energía o fuerza.

5. Accionamiento magnético de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizado** porque el cuerpo (27) de derivación es enclavable en la posición final (28) con medios de sujeción magnéticos.

30 6. Accionamiento magnético de acuerdo con la reivindicación 3 **caracterizado** porque el enclavamiento mecánico (37 a 40, 42 a 45) del cuerpo (27) de derivación presenta una varilla (37) de guía unida con el cuerpo (27) de derivación y unida de forma orientable con un brazo (38) de palanca que actúa conjuntamente con un dispositivo palpador.

35 7. Accionamiento magnético de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 6 **caracterizado** porque el disyuntor eléctrico (1) está cerrado en la posición final de la armadura (26) opuesta al cuerpo (27) de derivación y está abierto en la posición final de la armadura (26) dirigida al cuerpo (27) de derivación.

40 8. Accionamiento magnético de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 7 **caracterizado** porque la armadura (26), la culata (20) y la placa superior (33) están provistas de ranuras para evitar corrientes parásitas.

45

50

55

60

65

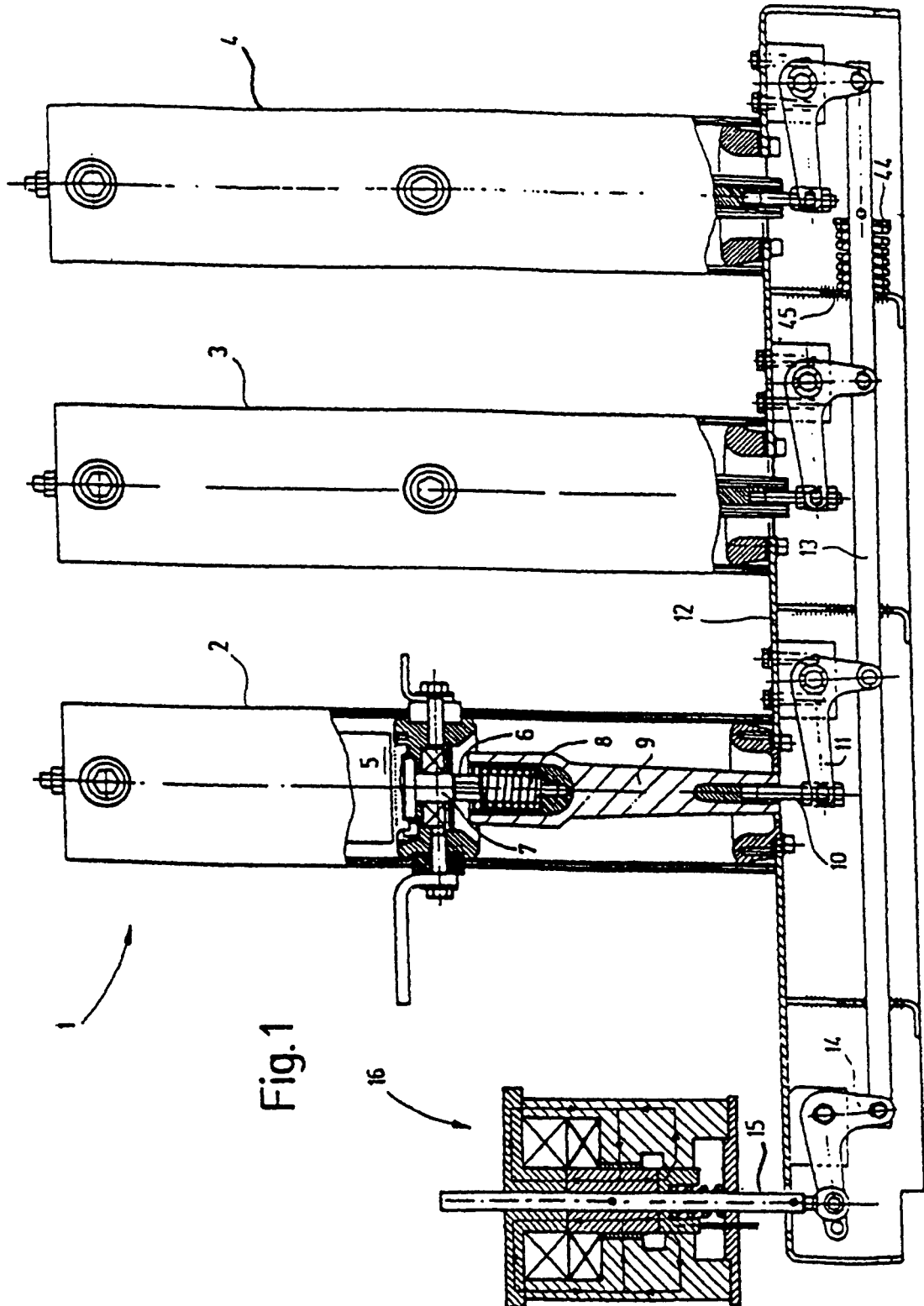
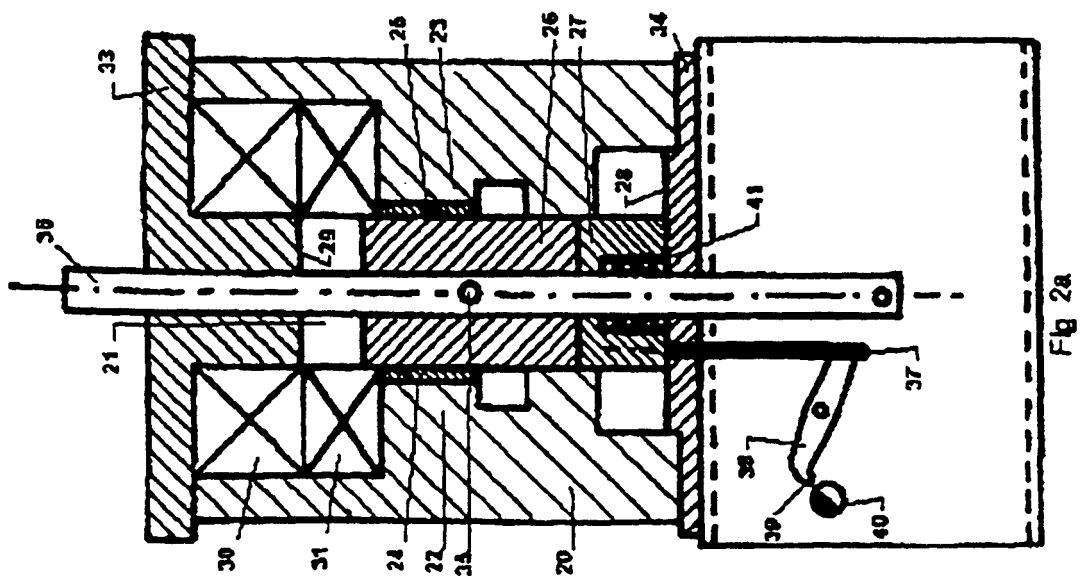
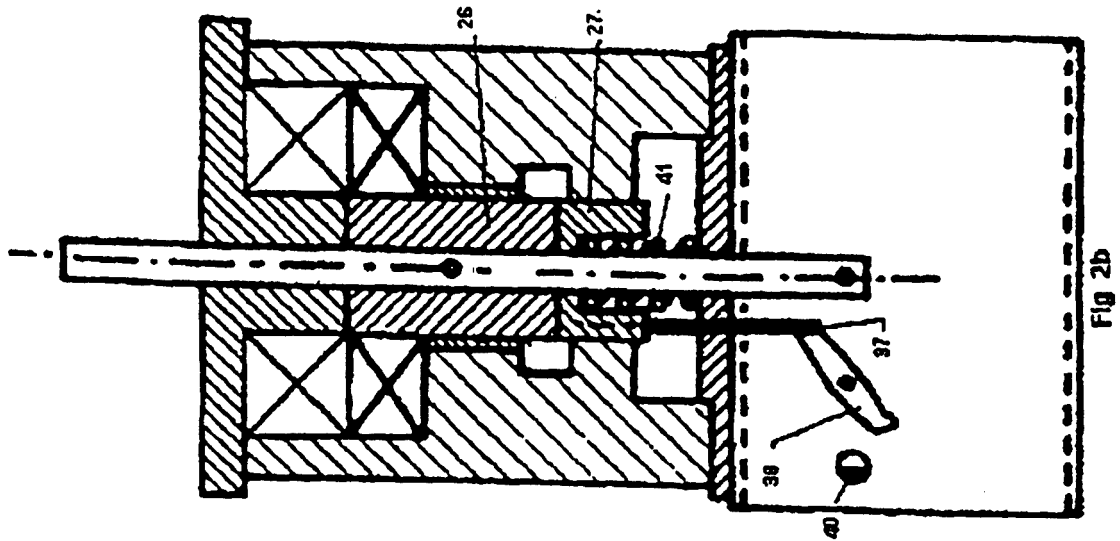
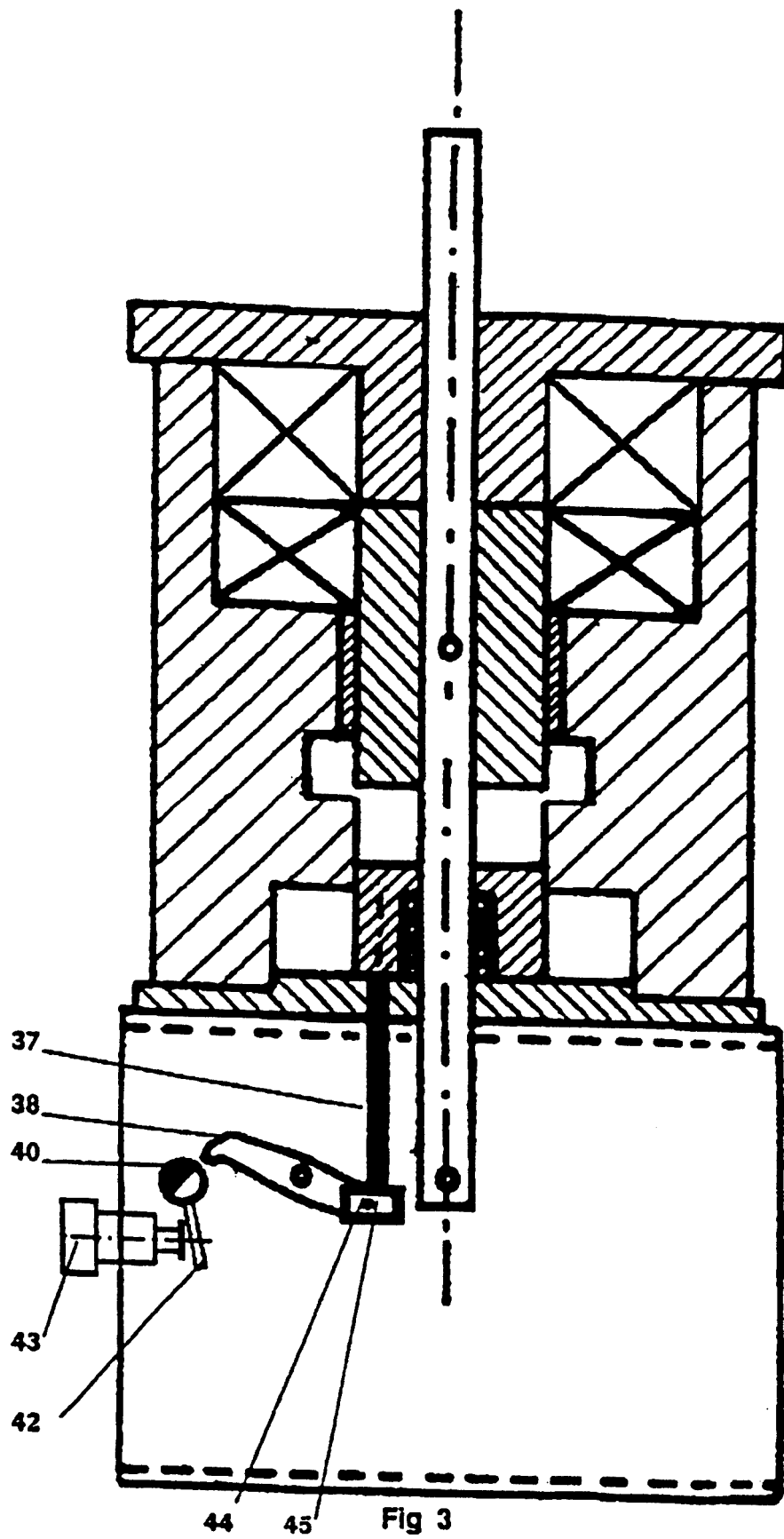
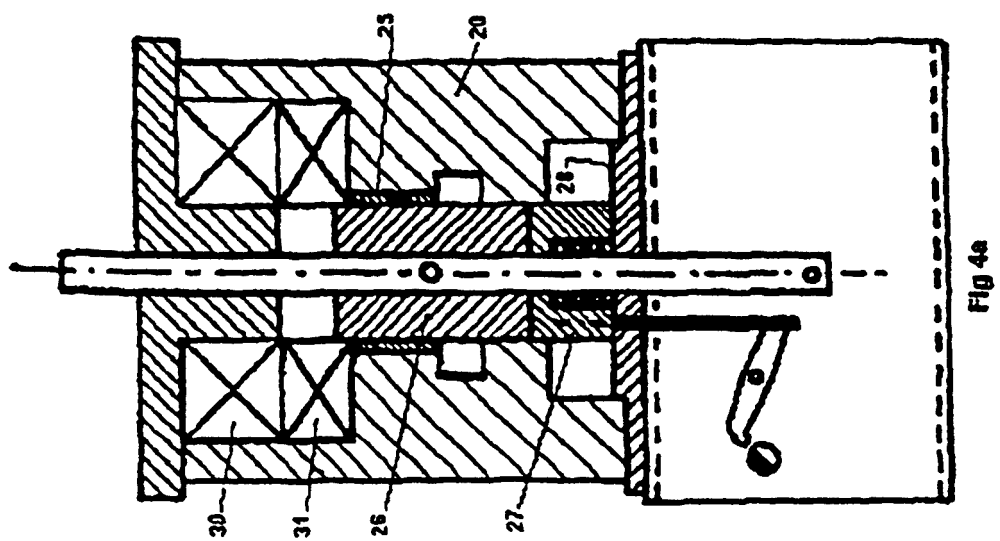
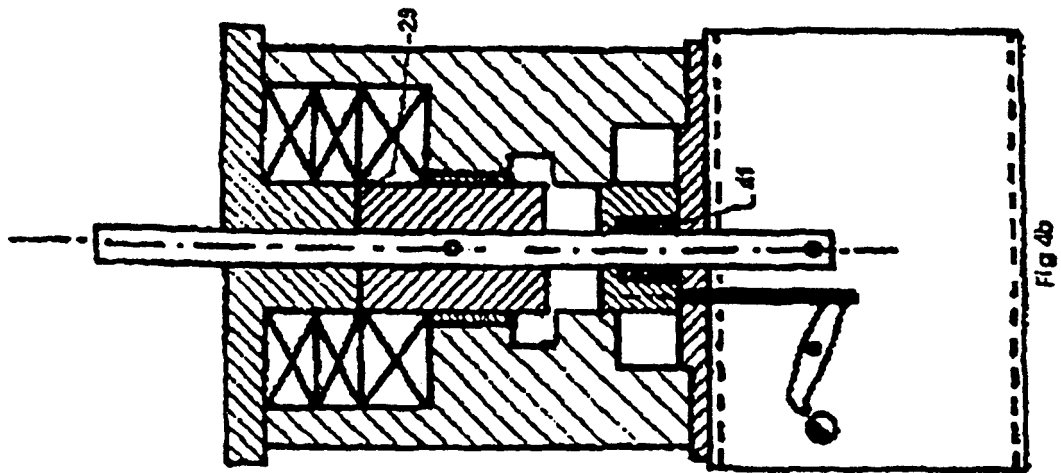
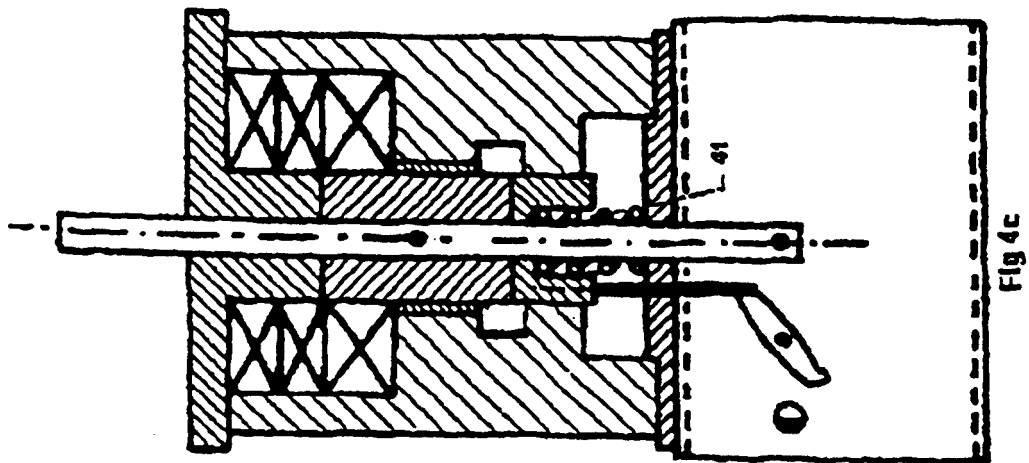


Fig.1







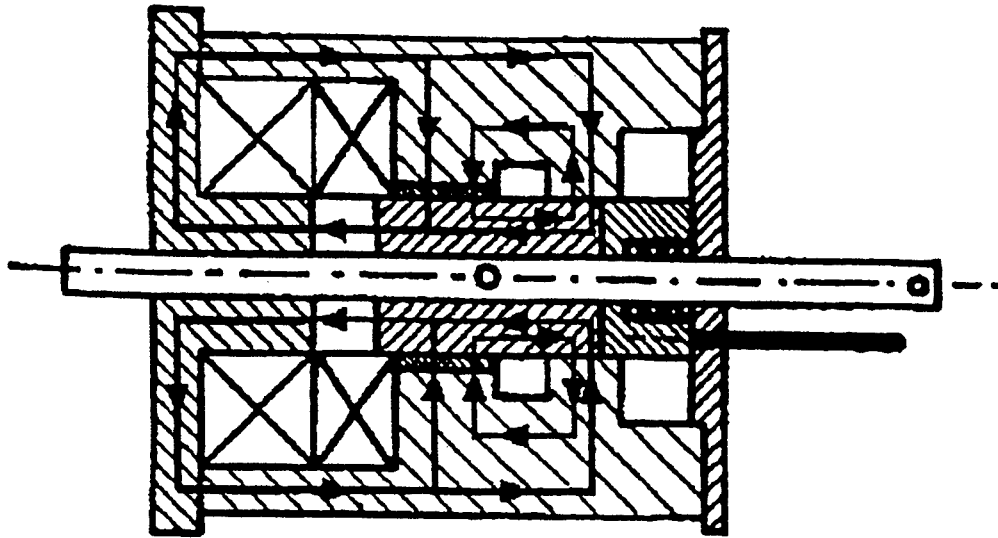


Fig. 5b

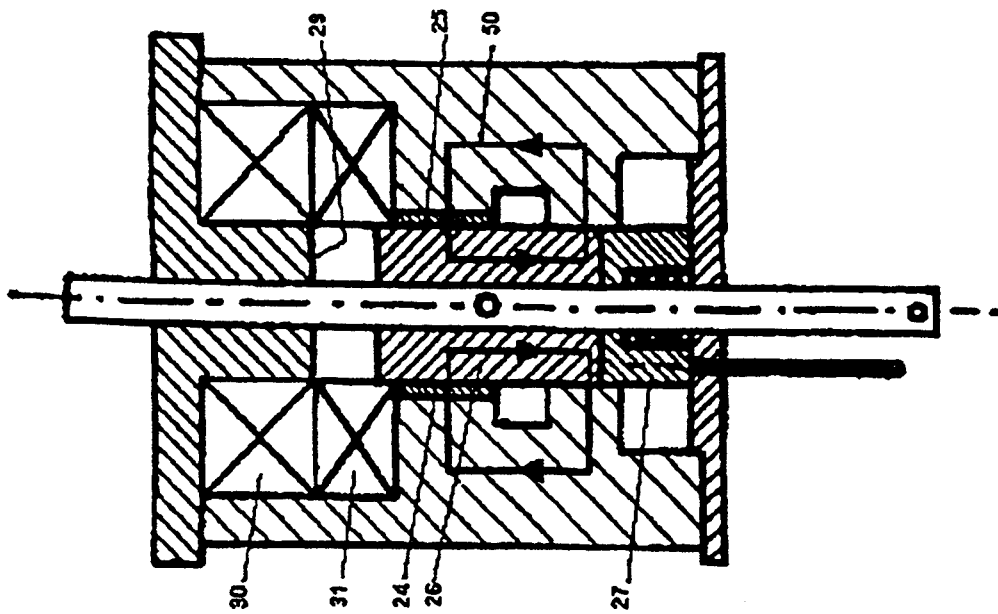


Fig. 5a

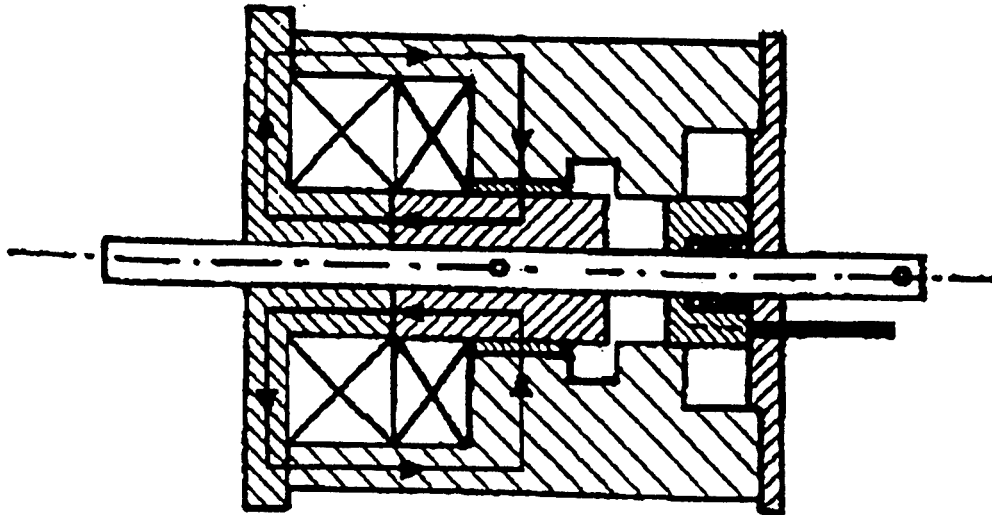


Fig. 5d

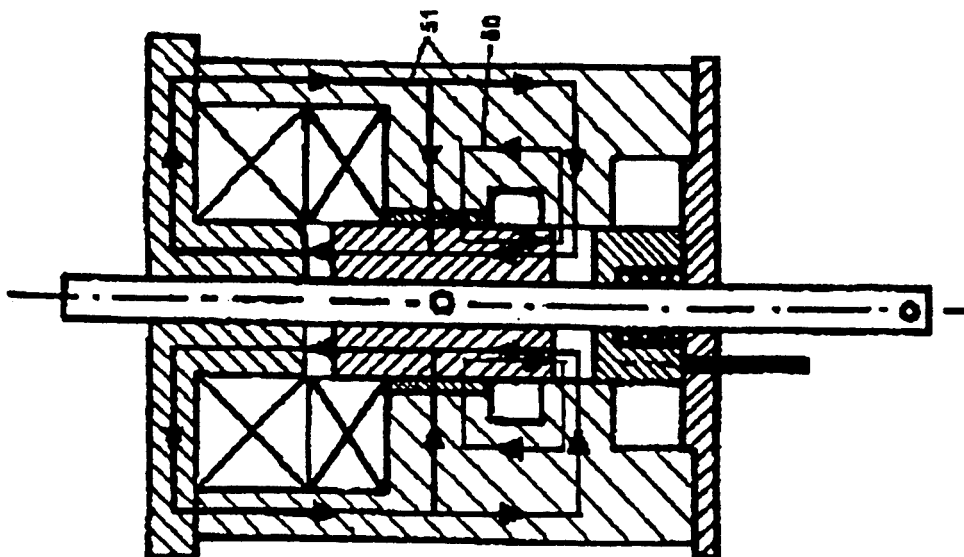


Fig. 5a

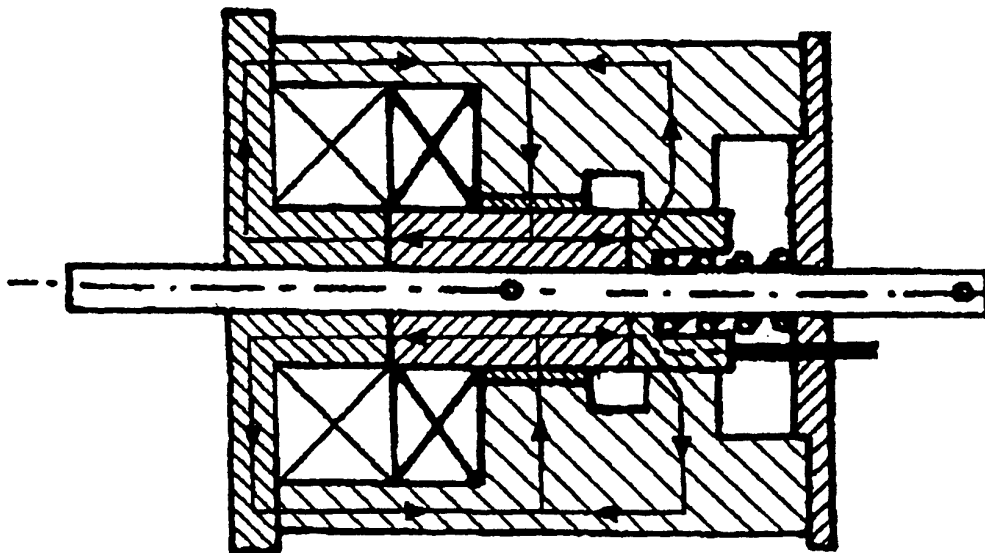


FIG. 5e