

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 620 114**

51 Int. Cl.:

H01H 50/64 (2006.01)

H01H 13/58 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2013 PCT/US2013/062554**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2014 WO2014077959**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2013 E 13774896 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2017 EP 2920805**

54 Título: **Aparato de conmutación eléctrica que emplea un conjunto de contacto rotativo**

30 Prioridad:

13.11.2012 US 201213675161

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

27.06.2017

73 Titular/es:

**EATON CORPORATION (100.0%)
1000 Eaton Boulevard
Cleveland, OH 44122, US**

72 Inventor/es:

WEISBURGH, ROSE, ELLEN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 620 114 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

Aparato de conmutación eléctrica que emplea un conjunto de contacto rotativo

5 Antecedentes

Campo

10 El concepto divulgado se refiere generalmente a aparatos de conmutación eléctrica y, más en particular, a interruptores de circuito.

Información de los antecedentes

15 Un tipo de aparato de conmutación eléctrica es un interruptor de circuito. Los interruptores de circuito, tal como por ejemplo y sin limitación, disyuntores, se usan normalmente para proteger la circuitería eléctrica de daños debido a una condición de exceso de corriente, tal como una condición de sobrecarga, un cortocircuito, u otra condición de fallo, tal como una pérdida de arco o una pérdida a tierra. Los disyuntores incluyen normalmente contactos separables primarios. Los contactos separables primarios pueden hacerse funcionar bien manualmente por medio de un mango dispuesto en el exterior de la funda o automáticamente en respuesta a una condición de fallo detectada. Normalmente, tales disyuntores incluyen un mecanismo operativo, que se diseña para abrir y cerrar rápidamente los contactos separables primarios, y un mecanismo de disparo, tal como una unidad de disparo, que detecta un número de condiciones de fallo para activar el disyuntor automáticamente. Después de detectar la condición de fallo, la unidad de disparo activa el mecanismo de operación en un estado de disparo, que mueve los contactos separables a su posición abierta.

25 Un tipo de disyuntor es un disyuntor remoto. Los disyuntores remotos incluyen normalmente contactos separables que pueden operarse mediante un controlador. En algunos disyuntores remotos, los contactos separables se proporcionan como contactos separables secundarios operados por el controlador junto con contactos separables primarios operados por una unidad de disparo. Los disyuntores remotos pueden usarse, por ejemplo, para controlar luces en tiendas y edificios de oficinas que deben activarse o desactivarse en ciertos momentos del día. Esos momentos pueden programarse en el controlador que opera los contactos secundarios.

30 En una configuración de disyuntor remoto, el acoplamiento y desacoplamiento de los contactos separables se controla a través de la operación de un solenoide bidireccional. El solenoide bidireccional se opera en una primera dirección para empujar un mecanismo operativo para desacoplar los contactos separables, y después el solenoide bidireccional se opera en una segunda dirección opuesta para tirar del mecanismo operativo para acoplar los contactos separables.

35 El solenoide bidireccional requiere dos conjuntos de bobinas alrededor de un accionador para soportar la operación bidireccional. Los solenoides unidireccionales, por otro lado, solo requieren un único conjunto de bobinas alrededor del accionador. En aplicaciones donde el espacio es limitado (por ejemplo, sin limitación, disyuntores pequeños o en miniatura), el espacio para un solenoide es limitado, y de esta manera, el número total de bobinas que pueden enrollarse alrededor del accionador en el solenoide es limitado. Dado el mismo número total de bobinas alrededor del accionador y la misma cantidad de potencia, un solenoide unidireccional puede operar el accionador con más fuerza que un solenoide bidireccional por que todas las bobinas en el solenoide unidireccional pueden usarse para aplicar fuerza al accionador en una única dirección. Sin embargo, un solenoide unidireccional no es adecuado para el uso con el disyuntor remoto antes descrito por que el mecanismo operativo requiere tanto empuje como tracción.

40 El documento DE 3 441 782 A1 se refiere a un relé para conmutación con un pulso de exceso de corriente, que tiene un conmutador rotativo que se opera mediante el armazón de bobina magnética, que está bajo la influencia de un resorte de retorno, especialmente para máquinas de accionamiento CC de inversión, que se operan desde sistemas CA. En el caso de juguetes eléctricos y vías férreas en miniatura, la placa rotativa del conmutador rotativo está provista de un árbol de levas que se soporta en un manguito de levas de manera que puede rotar y desplazarse, convirtiéndose el desplazamiento longitudinal en un movimiento rotativo superpuesto como resultado del movimiento del armazón de bobina al que se conecta.

45 El documento US 4 996 401 se refiere a un conmutador de mecanismo de trinquete de botón pulsador que convierte el movimiento en una acción de pasada rotativa para un contacto móvil que incluye uno o más miembros de contacto de extensión axial. El contacto móvil se acopla selectivamente a uno o más contactos fijos radialmente separados y se acopla continuamente a un conductor común para acoplar selectivamente el conductor común a uno o más de los contactos fijos radialmente separados a los que se acoplan otros conductores.

50 El documento US 4 839 619 se dirige a un relé para señales de banda ancha, que incluye un armazón magnético que se rota para operar el relé. El armazón magnético rota mediante fuerzas magnéticas generadas por un estator.

55 El documento DE 10 85 225 se dirige a un conmutador de pulso eléctrico que tiene un armazón, que se eleva

basándose en la operación de un solenoide.

Existe espacio para mejoras en los aparatos de conmutación eléctrica. También existe espacio para mejoras en los interruptores de circuito.

5 Sumario

Estas necesidades y otras se cumplen mediante las realizaciones del concepto divulgado, que proporciona un aparato de conmutación eléctrica que incluye un conjunto de contacto rotativo.

10 De acuerdo con la invención, se proporciona un aparato de conmutación eléctrica tal como se expone en la reivindicación 1. Las realizaciones adicionales se divulgan entre otros en las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con realizaciones del concepto divulgado, un aparato de conmutación eléctrica comprende entre otros: un contacto estacionario dispuesto en una trayectoria conductiva a través del aparato de conmutación eléctrica; un conjunto de contacto rotativo que incluye un rodillo y un contacto rotativo dispuesto en la superficie del rodillo, estando dispuesto el contacto rotativo en la trayectoria conductiva a través del aparato de conmutación eléctrica; y un mecanismo operativo configurado para iniciar una rotación del rodillo, en el que el rodillo se configura para rotar entre un primer estado apoyado cuando el contacto estacionario y el contacto rotativo se conectan eléctricamente y un segundo estado apoyado donde el contacto estacionario y el contacto rotativo están desconectados eléctricamente.

Breve descripción de los dibujos

25 Un entendimiento completo del concepto divulgado puede obtenerse a partir de la siguiente descripción de las realizaciones preferentes cuando se lea junto con los dibujos adjuntos en los que:

30 las Figuras 1-3 son vistas isométricas de un aparato de conmutación eléctrica de acuerdo con una realización de ejemplo del concepto divulgado;
 las Figuras 4-6 son vistas en alzado del aparato de conmutación eléctrica mostrado en las Figuras 1-3; y
 la Figura 7 es una vista en alzado de un contacto rotativo de acuerdo con una realización de ejemplo del concepto divulgado.

Descripción de las realizaciones preferentes

35 Las frases direccionales usadas en el presente documento, tal como, por ejemplo, izquierda, derecha, delante, detrás, superior, inferior y derivados de las mismas, se refieren a la orientación de los elementos mostrados en los dibujos y no se limitan a las reivindicaciones a menos que se mencione explícitamente en el presente documento.

40 Tal como se emplea en el presente documento, el término "sujeción" se refiere a cualquier mecanismo de conexión o refuerzo adecuado que incluya expresamente, pero sin limitarse a, tornillos, pernos y las combinaciones de pernos y tuercas (por ejemplo, sin limitación, contratuercas) y pernos, arandelas y tuercas.

45 Tal como se emplea en el presente documento, la declaración de que dos o más piezas se "acoplan" entre sí significará que las piezas se unen entre sí bien directamente o se unen a través de una o más piezas intermedias.

Tal como se emplea en el presente documento, el término "número" se referirá a uno o un número entero mayor de uno (es decir, una pluralidad).

50 La Figura 1 muestra un aparato de conmutación eléctrica 1 tal como, por ejemplo y sin limitación, un interruptor de circuito y/o un disyuntor. El aparato de conmutación eléctrica 1 incluye un conjunto de contacto rotativo 10 dispuesto en su interior. El conjunto de contacto rotativo 10 incluye un rodillo 11 que está dispuesto en un eje conductivo 12. El rodillo 11 está configurado para rotar (por ejemplo, en el sentido contrario a las agujas del reloj en la dirección de la flecha 100, desde la perspectiva de la Figura 1) con respecto al aparato de conmutación eléctrica 1. El rodillo 11 puede rotar alrededor del eje conductivo 12 (es decir, independientemente con respecto al eje) o puede rotar en conjunto con el eje conductivo 12. El rodillo 11 puede fabricarse de cualquier material adecuado eléctricamente aislante.

60 El conjunto de contacto rotativo 10 también incluye un contacto rotativo conductivo 13 que está dispuesto en la superficie del rodillo 11. El contacto rotativo 13 está estructurado para rotar junto con el rodillo 11. El contacto rotativo 13 está conectado eléctricamente con el eje conductivo 12. El contacto rotativo 13 puede conectarse eléctricamente con el eje conductivo 12 mediante cualquier medio adecuado. Por ejemplo y sin limitación, el contacto rotativo 13 puede incluir un miembro sobresaliente conductivo 14 que se extiende a través del rodillo 11 y se acopla con el eje conductivo 12, tal como se muestra en la Figura 7. En una realización de ejemplo, el miembro sobresaliente 14 también puede incluir un cepillo (no se muestra) que contacta con el eje conductivo 12 para formar una conexión eléctrica entre el contacto rotativo 13 y el eje conductivo 12 mientras que permite que el rodillo y el contacto rotativo 13 roten con respecto al eje conductivo 12.

En la Figura 1, el conjunto de contacto rotativo 10 está en un primer estado apoyado donde el contacto rotativo 13 está en contacto con un contacto estacionario 30 incluido en el aparato de conmutación eléctrica 1. El contacto estacionario 30, el contacto rotativo 13 y el eje conductivo 12 forman una trayectoria conductiva a través del interruptor de circuito. En la Figura 2, el conjunto de contacto rotativo 10 está en un estado parcialmente rotado. En el estado parcialmente rotado, el contacto rotativo 13 se separa del contacto estacionario 30 y se rompe la trayectoria conductiva a través del interruptor de circuito. A partir del estado parcialmente rotado mostrado en la Figura 2, el conjunto de contacto rotativo 10 continúa rotando a un segundo estado apoyado que se muestra en la Figura 3. En el segundo estado apoyado (Figura 3), el conjunto de contacto rotativo 10 rota aproximadamente 180° con respecto al primer estado apoyado (Figura 1) y el rodillo aislante 11 está dispuesto entre el contacto estacionario 20 y el contacto rotativo 13.

Para iniciar la rotación del conjunto de contacto rotativo 10 desde el primer estado apoyado al segundo estado apoyado, se opera un solenoide 31 incluido en el aparato de conmutación eléctrica 1. El solenoide 31 incluye un accionador 32 que se extiende e interactúa con un miembro de paleta 15 incluido en el conjunto de contacto rotativo 10, provocando así que el conjunto de contacto rotativo 10 se mueva lateralmente lejos del contacto estacionario 30 y rote, tal como se muestra en la Figura 2. Una primera operación del solenoide 31 provoca que el conjunto de contacto rotativo 10 rote desde el primer estado apoyado (Figura 1), a través del estado parcialmente rotado, mostrado en la Figura 2, y al segundo estado apoyado de la Figura 3. Una segunda operación posterior provoca entonces que el solenoide 31 rote, en la dirección opuesta, desde el segundo estado apoyado (Figura 3), a través de otro estado parcialmente rotado, y al primer estado apoyado de la Figura 1.

En referencia a la Figura 1, el miembro de paleta 15 se extiende desde el eje conductivo 12. El miembro de paleta 15 incluye un primer miembro de paleta 16 que se extiende en una primera dirección desde el eje conductivo 12 y un segundo miembro de paleta 17 que se extiende desde el eje conductivo 12 en una segunda dirección que es opuesta a la primera dirección. Cuando el solenoide 31 se opera para rotar el conjunto de contacto rotativo 10 desde el primer estado apoyado (Figura 1) al segundo estado apoyado (Figura 3), el accionador 32 presiona contra el primer miembro de paleta 16, tal como se muestra en el dibujo en línea discontinua en la Figura 1. Cuando el solenoide 31 se opera para rotar el conjunto de contacto rotativo 10 desde el segundo estado apoyado (Figura 3) al primer estado apoyado, el accionador 32 presiona contra el segundo miembro de paleta 17, tal como se muestra en el dibujo en línea discontinua en la Figura 3.

El miembro de paleta 15 puede configurarse para rotar alrededor del eje conductivo 12 o junto con el eje conductivo 12. El miembro de paleta 15 se estructura para rotar junto con el rodillo 11. En la realización de ejemplo mostrada en la Figura 1, el miembro de paleta 15 se acopla directamente con el rodillo 11. En otra realización de ejemplo, el rodillo 11 y el miembro de paleta 15 están ambos configurados para rotar junto con el eje conductivo 12, pero no se acoplan directamente entre sí. Sin embargo, la rotación del miembro de paleta 15 provoca la rotación del eje conductivo 12, que a su vez provoca la rotación del rodillo 11.

En referencia ahora a la Figura 4, el aparato de conmutación eléctrica 1 también incluye una ranura de guía 40 y el conjunto de contacto rotativo 10 incluye un miembro de guía 18 dispuesto en el eje conductivo 12. El miembro de guía 18 se estructura para encajar en la ranura de guía 40. El miembro de guía 18 tiene un eje mayor 19 y un eje menor 20, y la longitud del eje mayor 19 es mayor que la longitud del eje menor 20.

La ranura de guía 40 se estructura para recibir el miembro de guía 18. La ranura de guía 40 incluye una primera porción de guía 41 que es más ancha que el eje menor 20 del miembro de guía 18 pero más estrecha que el eje mayor 19 del miembro de guía 18. La ranura de guía 40 también incluye una segunda porción de guía 42 que es más ancha que el eje mayor 19 del miembro de guía 18. La ranura de guía 40 incluye además una porción ahusada 43 dispuesta entre la primera porción de guía 41 y la segunda porción de guía 42. La porción ahusada 43 ahúsa la anchura de la ranura de guía 40 entre la primera porción de guía 41 y la segunda porción de guía 42.

En la Figura 4, el conjunto de contacto rotativo 10 se muestra en el primer estado apoyado. En el primer estado apoyado, el miembro de guía 18 se orienta de manera que el miembro de guía 18 encaja en la primera porción de guía 41 de la ranura de guía 40. Cuando el miembro de guía 18 está en la primera porción de guía 41 de la ranura de guía 40, la rotación del conjunto de contacto rotativo 10 se limita debido a la anchura de la primera porción de guía 41 de la ranura de guía 40. En la Figura 5, el conjunto de contacto rotativo 10 se muestra en el estado parcialmente rotado. En el estado parcialmente rotado, el conjunto de contacto rotativo 10 se mueve lateralmente lejos del contacto estacionario 30 y el miembro de guía 18 se mueve a la porción ahusada 43 o la segunda porción de guía 42 de la ranura de guía 40. El conjunto de contacto rotativo 10 también rota, y ya que el miembro de guía 18 está en la porción ahusada 43 o la segunda porción 42 de la ranura de guía 40, el miembro de guía 18 puede rotar. El conjunto de contacto rotativo 10 continúa rotando desde el estado parcialmente rotado al segundo estado apoyado mostrado en la Figura 6. En el segundo estado apoyado de la Figura 6, el conjunto de contacto rotativo 10 presiona contra el contacto estacionario 30 y el miembro de guía 18 está dispuesto en la primera porción de guía 41 de la ranura de guía 40, limitando así la rotación del conjunto de contacto rotativo 10.

El aparato de conmutación eléctrica 1 incluye además un miembro elástico 50 (por ejemplo, sin limitación, un resorte) que desvía el conjunto de contacto rotativo 10 hacia el contacto estacionario 30. En la transición entre el

5 estado parcialmente rotado y el primer o segundo estado apoyado, el miembro elástico 50 presiona el conjunto de contacto rotativo 10 para provocar que se mueva de vuelta contra el contacto estacionario 30 y para mover el miembro de guía 18 de vuelta a la primera porción de guía 41 de la ranura de guía 40. En la realización de ejemplo mostrada en las Figuras 1-6, el miembro elástico 50 es un resorte que proporciona una desviación al conjunto de contacto rotativo 10 a través de un miembro de pivote 51. Sin embargo, se contempla que cualquier miembro elástico adecuado pueda usarse para proporcionar una desviación al conjunto de contacto rotativo 10.

10 Al emplear el conjunto de contacto rotativo 10, el aparato de conmutación eléctrica 1 puede acoplar y desacoplar el contacto estacionario 30 y el contacto rotativo 13 a través de la operación unidireccional del solenoide 31. Como tal, un solenoide unidireccional puede emplearse como el solenoide 31.

15 En una realización de ejemplo no limitativa del concepto divulgado, el aparato de conmutación eléctrica 1 es un disyuntor remoto y el contacto estacionario 30 y el contacto rotativo 13 son los contactos secundarios en el disyuntor remoto. Un controlador (no se muestra) puede controlar la operación del solenoide 31 para conectar o desconectar eléctricamente el contacto estacionario 30 y el contacto rotativo 13.

20 Aunque se han descrito en detalle realizaciones específicas del concepto divulgado, se apreciará mediante los expertos en la materia que diversas modificaciones y alternativas a esos detalles podrían desarrollarse sin alejarse del alcance de la presente invención, que se define únicamente por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de conmutación eléctrica (1) que comprende:
- 5 un contacto estacionario (30) dispuesto en una trayectoria conductiva a través del aparato de conmutación eléctrica;
- un conjunto de contacto rotativo (10) que incluye un rodillo (11) y un contacto rotativo (13) dispuesto en la superficie del rodillo, estando dispuesto el contacto rotativo en la trayectoria conductiva a través del aparato de conmutación eléctrica; y
- 10 un mecanismo operativo (31, 32) configurado para iniciar una rotación del rodillo, en el que el rodillo se configura para rotar entre un primer estado apoyado donde el contacto estacionario y el contacto rotativo están eléctricamente conectados y un segundo estado apoyado donde el contacto estacionario y el contacto rotativo están eléctricamente desconectados, caracterizado por que
- 15 el conjunto de contacto rotativo incluye un miembro de paleta (15), estando acoplado el miembro de paleta con el rodillo de manera que el rodillo rota junto con el miembro de paleta; y por que el mecanismo operativo es un solenoide (31) que incluye un accionador (32) que se extiende para interactuar con el miembro de paleta para iniciar la rotación del rodillo.
- 20 2. El aparato de conmutación eléctrica (1) de la reivindicación 1, en el que el conjunto de contacto rotativo incluye un eje conductivo (12), estando dispuesto el eje conductivo en la trayectoria conductiva a través del aparato de conmutación eléctrica y conectado eléctricamente al contacto rotativo.
3. El aparato de conmutación eléctrica (1) de la reivindicación 2, en el que el rodillo rota con respecto al eje conductivo, o en el que el rodillo rota junto con el eje conductivo.
- 25 4. El aparato de conmutación eléctrica (1) de la reivindicación 2, en el que el contacto rotativo incluye un miembro sobresaliente conductivo (14) que se extiende a través del rodillo y conecta eléctricamente el contacto rotativo al eje conductivo.
- 30 5. El aparato de conmutación eléctrica (1) de la reivindicación 1, en el que el miembro de paleta incluye un primer miembro de paleta (16) que se extiende en una primera dirección desde un eje rotativo del conjunto de contacto rotativo y un segundo miembro de paleta (17) que se extiende en una segunda dirección desde dicho eje rotativo, en el que la segunda dirección es opuesta a la primera dirección.
- 35 6. El aparato de conmutación eléctrica (1) de la reivindicación 1, en el que el aparato de conmutación eléctrica incluye además una ranura de guía (40) y el conjunto de contacto rotativo incluye un miembro de guía (18) estructurado para encajar en la ranura de guía; en el que el miembro de guía se acopla al rodillo de manera que el miembro de guía se mueve junto con el rodillo; y en el que una interacción del miembro de guía y la ranura de guía limita la rotación del rodillo.
- 40 7. El aparato de conmutación eléctrica (1) de la reivindicación 6, en el que el miembro de guía tiene un eje mayor (19) y un eje menor (20), teniendo el eje mayor una longitud mayor que el eje menor; y en el que la ranura de guía incluye una primera porción de guía (41) que tiene una anchura mayor que una longitud de dicho eje menor y menor que una longitud de dicho eje mayor, y una segunda porción de guía (42) que tiene una anchura mayor que una longitud de dicho eje mayor.
- 45 8. El aparato de conmutación eléctrica (1) de la reivindicación 7, en el que dicha primera porción de guía está dispuesta más cerca del contacto estacionario que dicha segunda porción de guía.
- 50 9. El aparato de conmutación eléctrica (1) de la reivindicación 1, en el que el mecanismo operativo inicia la rotación del rodillo, el mecanismo operativo empuja el rodillo lateralmente lejos del contacto estacionario de manera que el miembro de guía se mueva a la segunda porción de la ranura de guía.
- 55 10. El aparato de conmutación eléctrica (1) de la reivindicación 1 o la reivindicación 9, en el que el aparato de conmutación eléctrica incluye un miembro elástico (50) estructurado para desviar el rodillo hacia el contacto estacionario.
- 60 11. El aparato de conmutación eléctrica (1) de la reivindicación 1, en el que aunque el rodillo rota entre el primer estado apoyado y el segundo estado apoyado, el rodillo se mueve lateralmente lejos del contacto estacionario y lateralmente de vuelta al contacto estacionario, o en el que el rodillo se rota aproximadamente 180° entre el primer estado apoyado y el segundo estado apoyado.
- 65 12. El aparato de conmutación eléctrica (1) de la reivindicación 1, en el que el rodillo incluye un material eléctricamente aislante.

13. El aparato de conmutación eléctrica (1) de la reivindicación 12, en el que cuando el rodillo está en el segundo estado apoyado, el rodillo está dispuesto entre el contacto estacionario y el contacto rotativo.

5 14. El aparato de conmutación eléctrica (1) de la reivindicación 1, en el que cuando el rodillo está en el primer estado apoyado y el mecanismo operativo inicia la rotación del rodillo, el rodillo rota al segundo estado apoyado, y cuando el rodillo está en el segundo estado apoyado y el mecanismo operativo inicia la rotación del rodillo, el rodillo rota al primer estado apoyado.

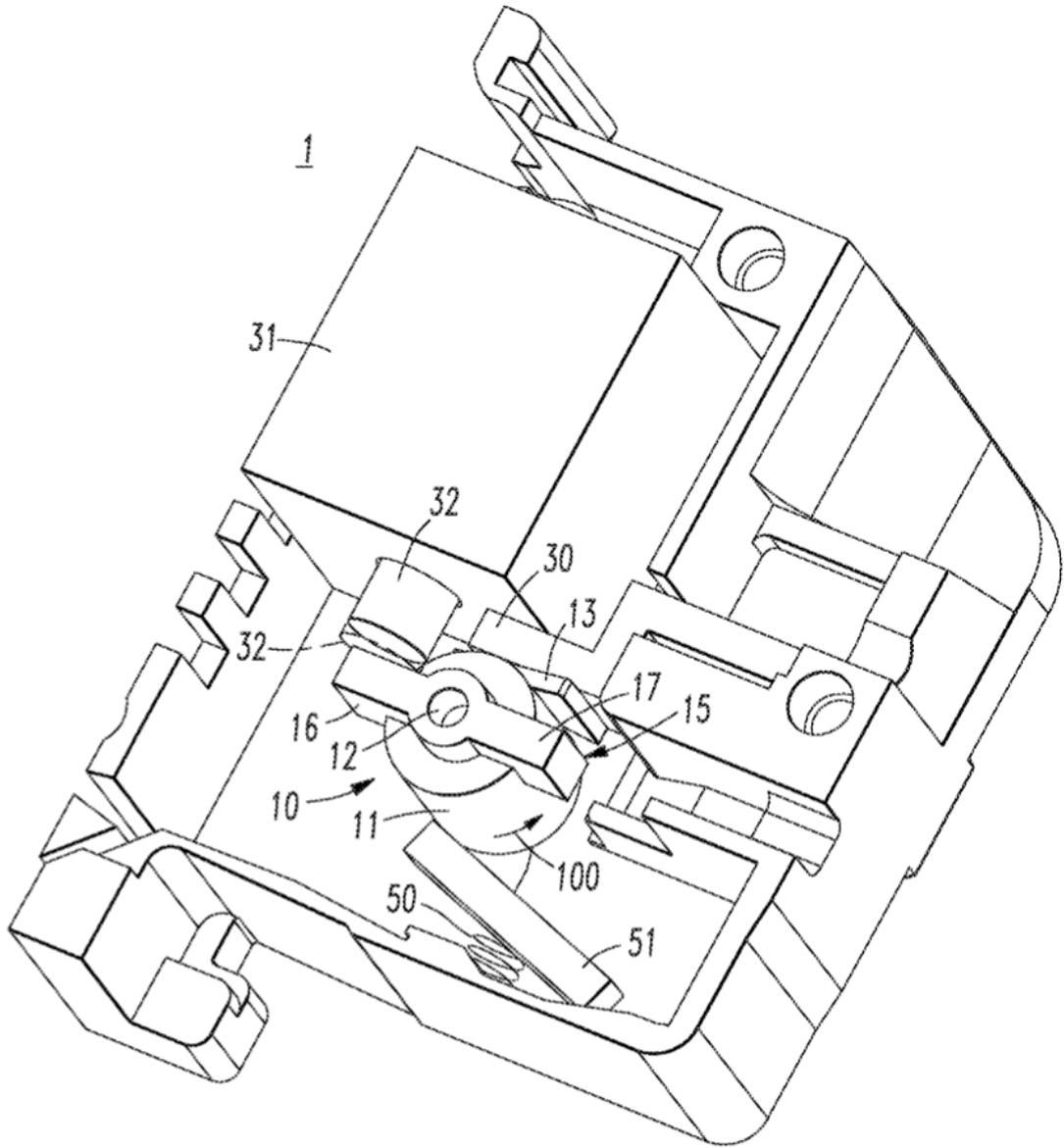


FIG. 1

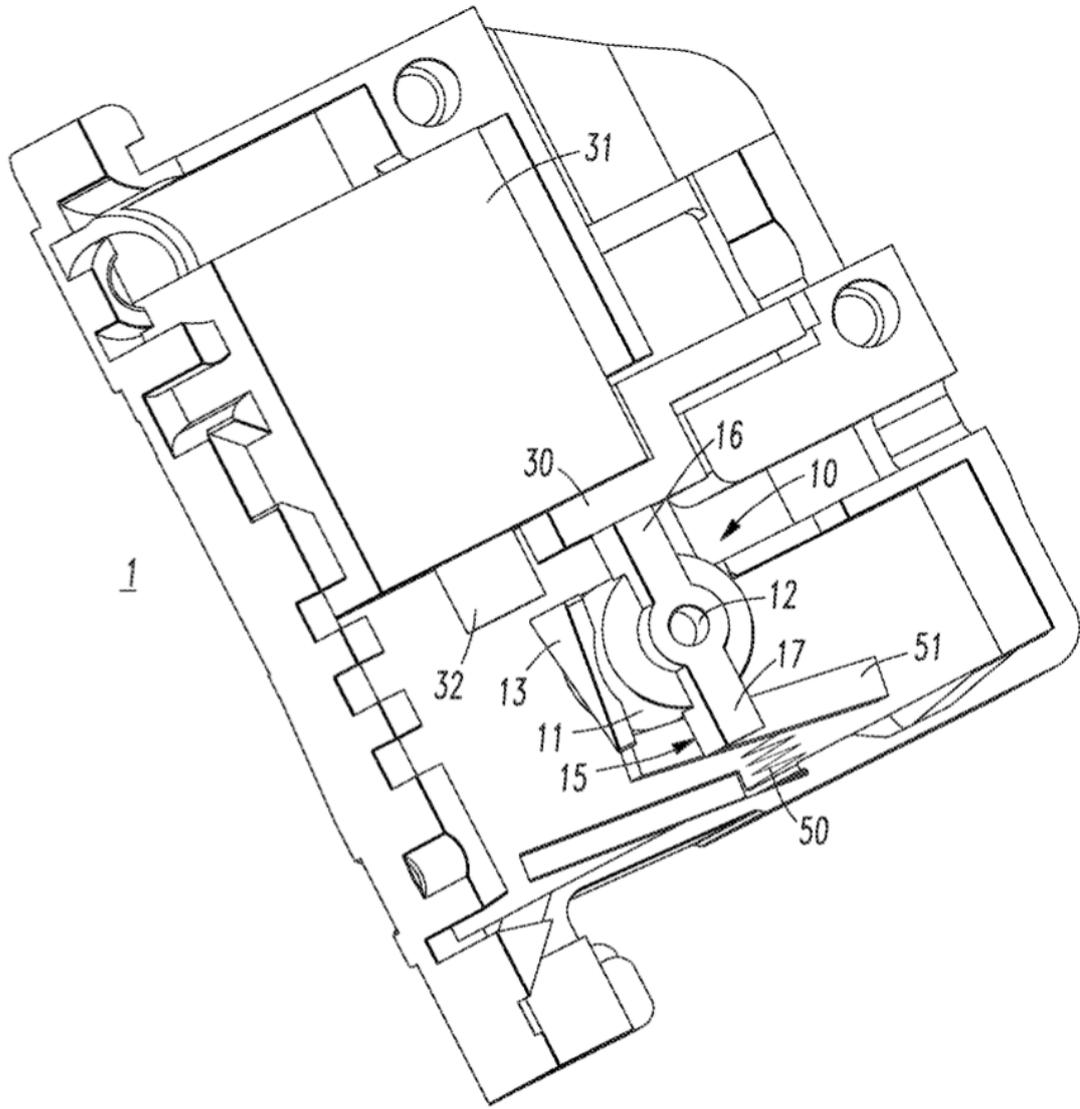


FIG. 2

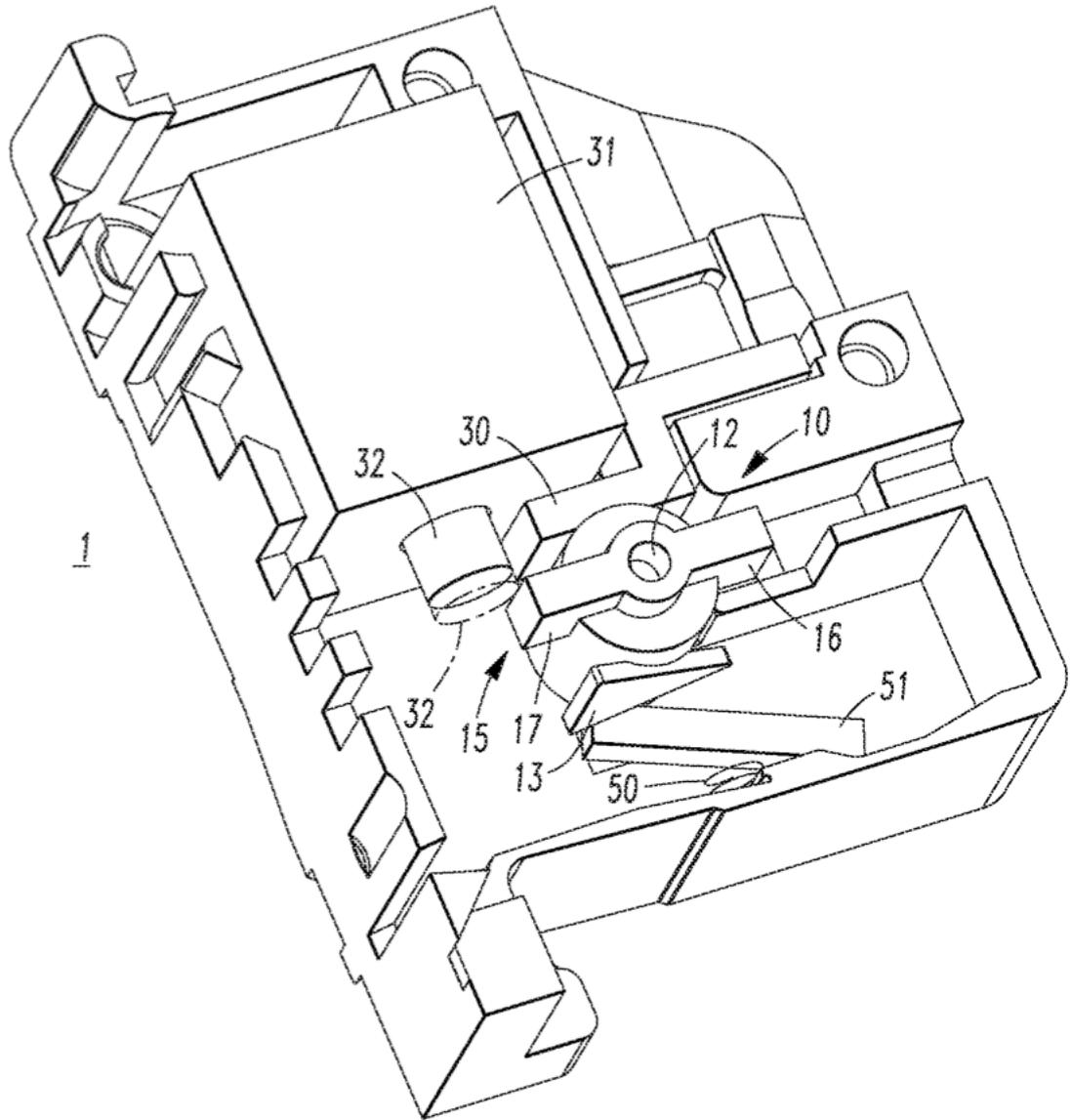


FIG. 3

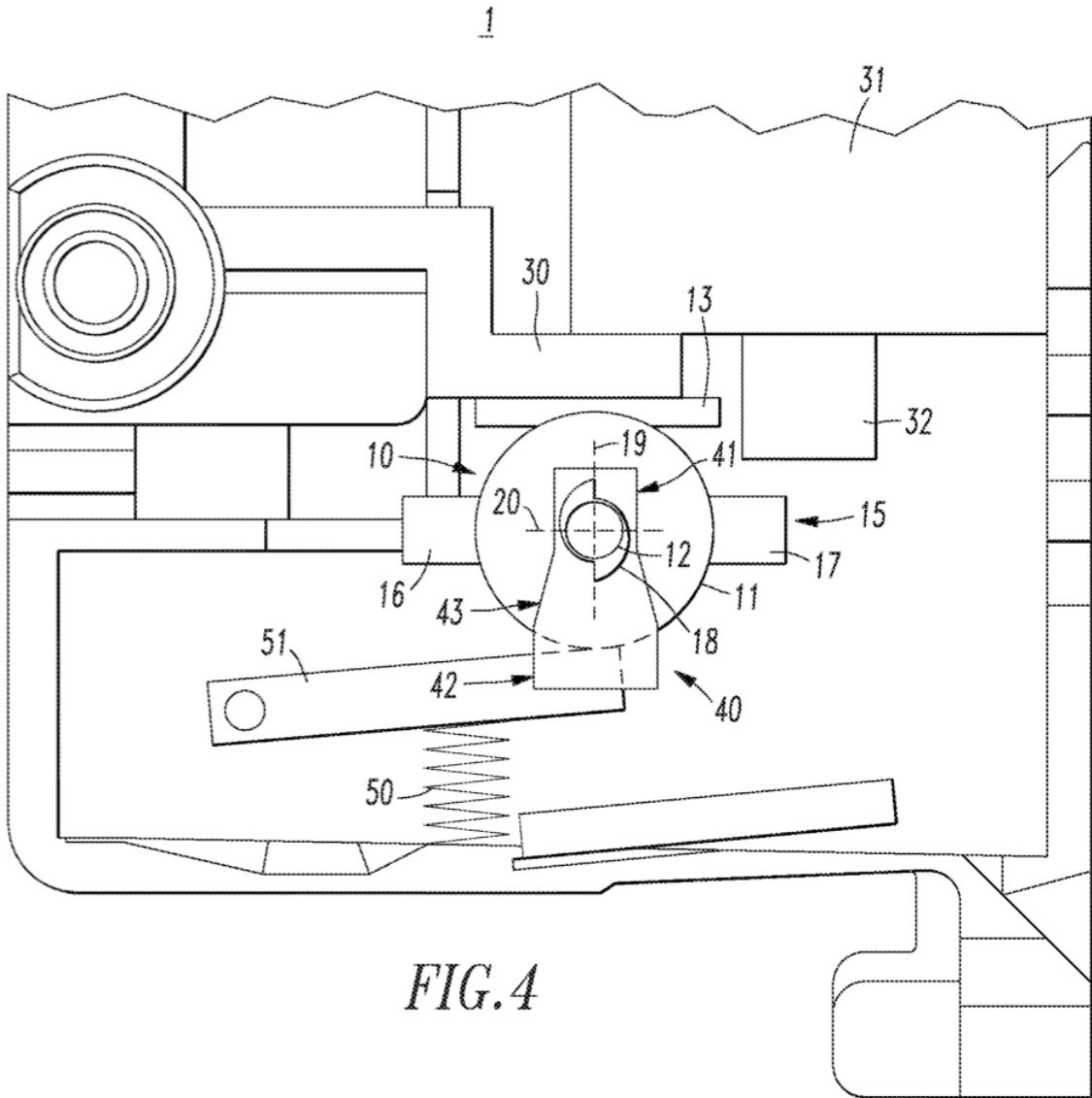


FIG. 4

