

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 284**

51 Int. Cl.:

H01H 3/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.04.2008 PCT/IB2008/000873**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2008 WO08122883**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2008 E 08750845 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.08.2017 EP 2143119**

54 Título: **Embrague de rueda libre para un operador de motor de accionamiento directo**

30 Prioridad:

10.04.2007 US 733449

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

08.11.2017

73 Titular/es:

**EATON CORPORATION (100.0%)
EATON CENTER 1111 SUPERIOR AVENUE
CLEVELAND, OHIO 44114-2584, US**

72 Inventor/es:

**JONES, WILLIAM, J.;
RODGERS, CRAIG, A.;
BOGDON, ERIK, R. y
SMELTZER, JAMES, M.**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 641 284 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

Embrague de rueda libre para un operador de motor de accionamiento directo

5 Antecedentes de la invención

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un mecanismo de operación de aparato de conmutación eléctrica y, más específicamente, a un embrague de rueda libre dispuesto entre el motor de carga del mecanismo de operación y el mango de carga del mecanismo de operación.

Información de antecedentes

15 Habitualmente, un aparato de conmutación eléctrica incluye una carcasa, al menos un conjunto de bus que tiene un par de contactos, un dispositivo de disparo, y un mecanismo de operación. El conjunto de carcasa está estructurado para aislar y encerrar los otros componentes. El al menos un par de contactos incluyen un contacto fijo y un contacto
20 móvil y, habitualmente, incluyen múltiples pares de contactos fijos y móviles. Cada contacto está acoplado a, y en comunicación eléctrica con, un bus conductor que además está acoplado a, y en comunicación eléctrica con, una línea o una carga. Un dispositivo de disparo está estructurado para detectar una condición de sobrecorriente y para accionar el mecanismo de operación. El mecanismo de operación está estructurado tanto para abrir los contactos, o bien manualmente o después del accionamiento por el dispositivo de disparo, como para cerrar los contactos.

25 Es decir, el mecanismo de operación incluye tanto un conjunto de cierre como un conjunto de apertura, que pueden tener elementos comunes, que están estructurados para mover el contacto móvil entre una primera posición, abierta, en la que los contactos están separados, y una segunda posición, cerrada, en la que los contactos están acoplados y en comunicación eléctrica. El mecanismo de operación incluye un árbol de polos rotatorio que está acoplado al contacto móvil y estructurado para mover cada contacto móvil entre la posición cerrada y la
30 posición abierta. Los elementos tanto del conjunto de cierre como del conjunto de apertura están acoplados al árbol de polos con el fin de realizar el cierre y la apertura de los contactos.

Habitualmente, un aparato de conmutación eléctrica tiene un dispositivo de energía almacenada, tal como al menos un resorte de apertura, y al menos un enlace acoplado al árbol de polos. Habitualmente, el al menos un enlace
35 incluye dos enlaces que actúan conjuntamente como un conjunto biestable. Cuando los contactos están abiertos, el conjunto biestable está en una primera configuración, colapsada y, a la inversa, cuando los contactos están cerrados, el conjunto biestable está, habitualmente, en una segunda configuración biestable o en una configuración ligeramente biestable. El resorte empuja el conjunto biestable a la configuración colapsada. El conjunto de resorte y biestable se mantiene en la segunda configuración biestable por el dispositivo de disparo.

40 El dispositivo de disparo incluye un sensor de sobrecorriente, un conjunto de pestillo y puede incluir uno o más enlaces adicionales que los que se acoplan al conjunto biestable. Como alternativa, el conjunto de pestillo se acopla directamente al conjunto biestable. Cuando se produce una situación de sobrecorriente, el conjunto de pestillo se libera permitiendo que el resorte de apertura provoque el colapso del conjunto biestable. Cuando el conjunto biestable se colapsa, el enlace de conjunto biestable acoplado al árbol de polos hace rotar el árbol de polos y, de
45 este modo, mueve los contactos móviles a la posición abierta.

Habitualmente, la fuerza requerida para cerrar los contactos era, y es, mayor que la que un humano puede aplicar fácilmente. Como tal, el mecanismo de operación incluye habitualmente un conjunto de cierre mecánico para cerrar los contactos. Habitualmente, el conjunto de cierre incluye al menos un dispositivo de energía almacenada, tal como
50 un resorte, y/o un motor. Una configuración habitual incluye un motor que comprime uno o más resortes en el conjunto de cierre. Es decir, los resortes de cierre están acoplados a un rodillo de leva que se engrana con una leva acoplada al motor. A medida que el motor hace rotar la leva, los resortes de cierre se comprimen o se cargan. Los resortes de cierre se mantienen en la configuración comprimida mediante un conjunto de pestillo. El conjunto de pestillo se acciona por un usuario para iniciar un procedimiento de cierre. El conjunto de cierre está estructurado para aplicar la energía almacenada en los resortes al conjunto biestable con el fin de hacer rotar el árbol de polos y
55 cerrar los contactos.

En muchos aparatos de conmutación eléctrica los resortes están acoplados al conjunto biestable a través de un rodillo de levas. Es decir, el conjunto biestable también incluye un rodillo de leva, habitualmente en la junta biestable.
60

El conjunto de cierre incluye, además, una o más levas dispuestas en un árbol de levas común con la leva de resorte de cierre. Como alternativa, dependiendo de la configuración de la leva, tanto el rodillo de leva de resorte de cierre como el rodillo de leva de conjunto biestable pueden engranarse con la misma leva. Cuando los resortes de cierre se liberan, el rodillo de leva de resorte de cierre aplica una fuerza a la leva asociada y hace rotar el árbol de levas. La rotación del árbol de levas también haría rotar la leva asociada con el rodillo de leva de conjunto biestable. A medida
65

que rota la leva asociada con el rodillo de leva de conjunto biestable, la leva hace que el rodillo de leva de conjunto biestable y, por lo tanto, el conjunto biestable, se mueva en unas posiciones y/o configuraciones seleccionadas.

5 Como alternativa, como se expone en la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 11/693.159, los resortes podrían acoplarse a un conjunto de pistón que tiene un cuerpo de pistón que se mueve a lo largo de una trayectoria predeterminada. El cuerpo del pistón está estructurado para engranarse directamente con el conjunto biestable y mover el conjunto biestable a una posición seleccionada. Es decir, si el conjunto de cierre utiliza una leva o un conjunto de pistón, el conjunto biestable se mueve con el fin de hacer rotar el árbol de polos en una posición en la que los contactos están cerrados.

10 Por ejemplo, durante un procedimiento de cierre, el conjunto biestable se colapsa inicialmente y, por lo tanto, los contactos están abiertos. Cuando se liberan los resortes de cierre, la rotación de la leva asociada con el rodillo de leva de conjunto biestable hace que el conjunto biestable se mueva de nuevo a la segunda posición biestable, cerrando de este modo los contactos. Este movimiento también carga los resortes de apertura. Simultáneamente, o casi simultáneamente, se restablece el pestillo del dispositivo de disparo, manteniendo de este modo el conjunto biestable en la segunda posición biestable. Después de cerrar los contactos, es habitual recargar el resorte de cierre de manera que, después de un disparo por sobrecorriente, los contactos puedan cerrarse de nuevo rápidamente. Es decir, si los resortes de cierre están cargados, los contactos pueden cerrarse casi inmediatamente sin tener que esperar a cargar los resortes de cierre.

20 Como se ha señalado anteriormente, la carga de los resortes de cierre se realiza habitualmente a través de un motor. El motor tiene un árbol de salida que está acoplado, directa o indirectamente, al árbol de la leva de carga. Además del motor de carga, la mayoría de los aparatos de conmutación eléctrica incluyen un mango de carga manual alargado. El mango de carga también actúa sobre el árbol de la leva de carga directa o indirectamente. Para evitar que el mango de carga aplique un par al motor cuando se usa el mango para cargar los resortes de cierre, se dispone un embrague entre el motor y el mango.

Un tipo común de embrague utilizado en los conjuntos de cierre es un embrague de accionamiento recíproco.

30 Aunque tal embrague de accionamiento recíproco funciona bien, tiene varias desventajas. En primer lugar, el embrague de accionamiento recíproco incluye una serie de componentes que están todos sujetos a desgaste y desgarros. Además, el embrague de accionamiento recíproco habitualmente es muy ruidoso, debido a una carga no simétrica. Aunque el nivel de ruido no afecta al funcionamiento del dispositivo, los usuarios podrían malinterpretar el nivel de ruido como un problema mecánico. Por lo tanto, el nivel de ruido es un problema de percepción de usuario.

35 De manera similar, el uso de un embrague de rueda libre durante una operación de carga de motor hace que el mango vibre. Una vez más, esto no afecta al funcionamiento del conjunto de cierre, pero crea una pobre impresión al usuario.

40 La atención también se dirige a la patente de Estados Unidos 5.938.008 relativa a un mecanismo de carga no intercambiable para un aparato de conmutación eléctrica alimentado por resorte.

Hay una necesidad de un conjunto de embrague de rueda libre que tenga un número reducido de componentes.

45 Hay una necesidad adicional de un conjunto de embrague de rueda libre estructurado para operar de una manera con indicaciones observables o audibles limitadas.

50 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un conjunto de embrague de rueda libre como se expone en la reivindicación 1. Además, se proporciona un conjunto de carga como se expone en la reivindicación 6 y un aparato de conmutación eléctrica como se expone en la reivindicación 11, ambos incorporando características de dicho conjunto de embrague de rueda libre.

Las realizaciones preferidas de la invención se desvelan en las reivindicaciones dependientes.

55 Estas necesidades, y otras, se cumplen por la al menos una realización de la presente invención que desvela un conjunto de embrague de rueda libre para un aparato de conmutación eléctrica. El conjunto de embrague de rueda libre incluye una rueda dentada y un conjunto de cubo. El conjunto de cubo está acoplado de manera rotatoria a la rueda dentada y está estructurado para rotar en una dirección de carga con respecto a la rueda dentada. La rueda dentada está fijada a un árbol de motor. El conjunto de cubo está estructurado para fijarse de manera desengranable a un árbol de levas en el conjunto de carga. Un mango de carga manual también está acoplado al árbol de levas y está estructurado para hacer rotar el árbol de levas en una dirección de carga. En esta configuración, un operario puede cargar los resortes de cierre del aparato de conmutación eléctrica usando o bien el conjunto de mango o el motor. Cuando el conjunto de mango se usa para cargar los resortes de cierre, el árbol de levas hace rotar el conjunto de cubo alrededor de la rueda dentada. Por lo tanto, la rotación del árbol de levas no se transfiere al motor. Cuando se usa el motor, el motor hace girar tanto la rueda dentada como el conjunto del cubo. El conjunto de cubo transfiere la fuerza de rotación del motor al árbol de levas.

Breve descripción de los dibujos

Puede obtenerse una comprensión completa de la invención a partir de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas cuando se lea en relación con los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 La figura 1 es una vista isométrica de un aparato de conmutación eléctrica con una cubierta delantera retirada.
- La figura 2 es una vista isométrica de un aparato de conmutación eléctrica con una cubierta delantera, un conjunto de motor y un conjunto de mango retirados.
- 10 Las figuras 3A y 3B son vistas laterales de un aparato de conmutación eléctrica con una cubierta delantera retirada y unos componentes seleccionados retirados para mayor claridad. La figura 3A muestra los resortes en una posición descargada. La figura 3B muestra los resortes en una posición cargada.
- La figura 4 muestra una vista despiezada de un conjunto de embrague que corre sobre el rodillo.
- La figura 4A muestra un detalle de la rueda dentada.
- 15 La figura 5 muestra una vista de extremo de componentes seleccionados del conjunto de carga.

Descripción de las realizaciones preferidas

Tal como se usa en el presente documento, "acoplado" significa un enlace entre dos o más elementos, ya sea directo o indirecto, siempre y cuando se produzca un enlace.

- 20 Tal como se usa en el presente documento, "acoplado directamente" significa que dos elementos están directamente en contacto uno con otro.

- 25 Tal como se usa en el presente documento, "acoplado de manera fija" o "fijo" significa que dos componentes están acoplados para moverse como uno solo. Los componentes que están "fijos" entre sí pueden "fijarse permanentemente" entre sí mediante un dispositivo de acoplamiento tal como, pero sin limitarse a, soldadura o un perno de difícil acceso. Los componentes también pueden "fijarse de manera desengranable" entre sí mediante un dispositivo de acoplamiento que, cuando se unen, mantiene los componentes en una orientación de conjunto unos respecto a otros, pero que pueden desacoplarse. Por ejemplo, una llave de tubo incluye habitualmente una carraca/mango con un árbol cuadrado rotatorio estructurado para "fijarse de manera desengranable" a un conector.
- 30

- 35 Como se muestra en la figura 1, un aparato de conmutación eléctrica 10 incluye un conjunto de carcasa 12 que define un espacio cerrado 14. En la figura 1, no se muestra la cubierta delantera del conjunto de carcasa 12, pero se conoce bien en la técnica. El aparato de conmutación eléctrica 10 incluye además un conjunto conductor 20 (mostrado esquemáticamente) que tiene al menos un terminal de línea 22, al menos un conductor de línea 24, al menos un par de contactos separables 26, al menos un conductor de carga 28 y al menos un terminal de carga 30. El al menos un par de contactos separables 26 incluyen un contacto fijo 32 y un contacto móvil 34. El contacto móvil 34 está estructurado para moverse entre una primera posición, abierta, en la que los contactos 32, 34 están separados y una segunda posición, cerrada, en la que los contactos 32, 34 contactan entre sí y están en comunicación eléctrica. El aparato de conmutación eléctrica 10 incluye, además, un dispositivo de disparo 40 y un mecanismo de operación 50. El mecanismo de operación 50 está estructurado, en general, para mover el al menos un par de contactos separables 26 entre la primera posición abierta y la segunda posición cerrada. El dispositivo de disparo 40 está estructurado para detectar una condición de sobrecorriente y, tras detectar tal condición, accionar el mecanismo de operación 50 para abrir el al menos un par de contactos separables 26.
- 40
- 45

- 50 El aparato de conmutación eléctrica 10 también incluye al menos dos, y habitualmente una pluralidad de, placas laterales 27. Las placas laterales 27 están dispuestas dentro del conjunto de carcasa 12 en una orientación generalmente paralela. Las placas laterales 27 incluyen una pluralidad de aberturas 29 a las que pueden unirse otros componentes o a través de las que pueden extenderse otros componentes. Como se expone a continuación, las aberturas 29 en dos placas laterales adyacentes 27 están habitualmente alineadas. Aunque las placas laterales 27 son la realización preferida, se entiende que el conjunto de carcasa 12 también puede adaptarse para incluir las aberturas y/o puntos de unión requeridos, incorporando de este modo con eficacia las placas laterales 27 en el conjunto de carcasa 12 (no mostrado).

- 55 Un aparato de conmutación eléctrica 10 puede tener uno o más polos, es decir, uno o más pares de contactos separables 26 que tienen cada uno de los mismos conductores y terminales asociados. Como se muestra en las figuras, el conjunto de carcasa 12 incluye tres cámaras 13A, 13B, 13C que encierran cada una de las mismas un par de contactos separables 26, siendo cada uno de los mismos un polo para el aparato de conmutación eléctrica 10. Una configuración de tres polos, o una configuración de cuatro polos que tiene un polo neutro, se conoce bien en la técnica. El mecanismo de operación 50 está estructurado para controlar todos los pares de contactos separables 26 dentro del aparato de conmutación eléctrica 10. Por lo tanto, se entiende que los elementos seleccionados del mecanismo de operación 50, tales como, pero sin limitarse a, el árbol de polos 56, abarcan las tres cámaras 13A, 13B, 13C y se engranan con cada par de contactos separables 26. La siguiente exposición, sin embargo, no se dirigirá específicamente a cada par específico de contactos separables 26.
- 60
- 65

Como se muestra en la figura 2, el mecanismo de operación 50 incluye un conjunto de apertura 52, estructurado para mover el al menos un par de contactos separables 26 desde la segunda posición cerrada a la primera posición abierta, y un conjunto de cierre 54, estructurado para mover el al menos un par de contactos separables 26 desde la primera posición abierta a la segunda posición cerrada. Tanto el conjunto de apertura 52 como el conjunto de cierre 54 utilizan componentes comunes del mecanismo de operación 50. El conjunto de apertura 52 no forma parte de la invención reivindicada, sin embargo, para los fines de la siguiente exposición, se entiende que el conjunto de apertura 52 es el conjunto estructurado para mover diversos componentes a las posiciones que se exponen a continuación. Además, se observa que el conjunto de apertura 52 incluye un conjunto de apoyo 53 que, entre otras funciones, actúa como un tope biestable y como un lanzador biestable para el conjunto biestable 58 (expuesto a continuación).

En la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 11/693.159, que, como se ha indicado anteriormente, se incorpora por referencia, se exponen más detalles relativos al funcionamiento del conjunto de cierre 54. Es decir, como se expone en la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 11/693.159, el conjunto de cierre 54 utiliza un conjunto de pistón 60 estructurado para actuar sobre un conjunto biestable 62, en el que el conjunto biestable 62 se acopla a través de un árbol de polos 56 a los contactos móviles 34. El conjunto de pistón 60 utiliza la energía almacenada en al menos un resorte de cierre 61. El al menos un resorte de cierre 61 está estructurado para moverse entre una configuración cargada y una configuración descargada. El al menos un resorte de cierre 61 está comprimido o "cargado" por el conjunto de carga 70 detallado en el presente documento.

Como se muestra en las figuras 1 y 2, el conjunto de carga 70 incluye un operador de carga 72, un árbol de levas 74, al menos una leva 76, y un conjunto de brazo oscilante 110. El operador de carga 72 es un dispositivo acoplado a, y estructurado para hacer rotar, el árbol de levas 74. Preferentemente, el operador de carga 72 incluye tanto un conjunto de mango alimentado manualmente 80 como un conjunto de motor alimentado 82, como se muestra en la figura 1. El árbol de levas 74 es un árbol alargado que está acoplado de manera rotatoria al conjunto de carcasa 12 y/o las placas laterales 27. La al menos una leva 76 está fijada al árbol de levas 74 y estructurada para rotar con el mismo alrededor de un punto de pivote. El árbol de levas 74 tiene una punta distal 75 que está separada de la al menos una leva 76. La punta distal de árbol de levas 75 tiene una forma no circular que es, preferentemente, como se muestra, una forma de D.

La al menos una leva 76, que en lo sucesivo se denominará una sola leva, incluye una superficie de leva exterior 90. La superficie de leva exterior 90 tiene un punto de diámetro mínimo 92, un punto de diámetro máximo 94, también conocido como "punto muerto superior" de la leva 76, y un diámetro de tope 96. La leva 76 está estructurada para rotar en una sola dirección como se indica mediante la flecha en la figura 2. La superficie de leva exterior 90 aumenta gradualmente de diámetro desde el punto de diámetro mínimo 92 hasta el punto de diámetro máximo 94 en la dirección de rotación. Después del punto de leva de diámetro máximo 94, el diámetro de la superficie de leva exterior 90 se reduce ligeramente a lo largo de una pendiente descendente 98. La pendiente descendente 98 conduce al diámetro de tope 96 y, a continuación, a una punta 100. Como se expone en la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 11/693.159, la pendiente descendente 98 hacia el diámetro de tope 96 es una superficie a la que se aplica la fuerza de al menos un resorte de cierre 61 a través de un conjunto de brazo oscilante 110, expuesto a continuación, y que estimula la rotación en la dirección apropiada, de manera que cuando se libera el conjunto de pestillo 79, el árbol de levas 74 rota y el conjunto de brazo oscilante 110 se mueve desde el diámetro de tope 96 a la punta de leva 100 donde el seguidor de leva 116 se desprende de la punta de leva 100 y hacia la cavidad de la leva 76. Como se muestra, el punto de superficie de leva exterior del diámetro mínimo 92 y la punta de leva exterior 100 están dispuestos inmediatamente adyacentes entre sí sobre la superficie de leva exterior 90. Por lo tanto, hay un escalón 102 entre el punto de diámetro mínimo 92 y la punta de leva 100. También se observa que, debido al diámetro del seguidor de leva de conjunto oscilante 116 (expuesto a continuación), el seguidor de leva de conjunto oscilante 116 no se engrana con el punto de diámetro mínimo 92, sino que se engrana con una localización inmediatamente adyacente al punto de diámetro mínimo 92.

El conjunto de brazo oscilante 110 incluye un cuerpo alargado 112 que tiene un punto de pivote 114, un seguidor de leva 116, y un punto de contacto de cuerpo de pistón 118. El cuerpo de conjunto de brazo oscilante 112 está acoplado de manera pivotante al conjunto de carcasa 12 y/o las placas laterales 27 en el punto de pivote de cuerpo de brazo oscilante 114. El cuerpo de conjunto de brazo oscilante 112 puede rotar alrededor del punto de pivote de cuerpo de brazo oscilante 114 y está estructurado para moverse entre una primera posición, en la que el punto de contacto de cuerpo de pistón de cuerpo de brazo oscilante 118 está dispuesto adyacente a una placa de base de conjunto de pistón, y una segunda posición, en la que el punto de contacto de cuerpo de pistón de cuerpo de brazo oscilante 118 es adyacente a una placa de tope de conjunto de pistón. Tal como se usa inmediatamente antes, "adyacente" es un adjetivo comparativo relativo a las posiciones del cuerpo de conjunto de brazo oscilante 112. El punto de contacto de cuerpo de pistón de cuerpo de brazo oscilante 118 está estructurado para engranarse con y mover el conjunto de pistón 60 y comprimir de este modo el al menos un resorte de cierre 61. El cuerpo de conjunto de brazo oscilante 112 se mueve dentro de un plano generalmente paralelo al plano de las placas laterales 27. El seguidor de leva de cuerpo de brazo oscilante 116 se extiende generalmente en perpendicular al eje longitudinal del cuerpo de conjunto de brazo oscilante 112 y está estructurado para engranarse con la superficie de leva exterior 90. El seguidor de leva de cuerpo de brazo oscilante 116 puede incluir un rodillo 117. Por lo tanto, la carga del al menos un resorte de cierre 61 se logra mediante la rotación de la leva 76. La rotación de la leva 76 se detiene por un

conjunto de pestillo 79 cuando el seguidor de leva de cuerpo de brazo oscilante 116 está en el diámetro de tope 96 como se expone en la solicitud de patente de Estados Unidos número de serie 11/693.159.

5 La rotación de la leva 76 se logra usando el conjunto de mango 80 o el conjunto de motor 82. El conjunto de mango 80 está acoplado al árbol de levas 74 en un punto entre la punta distal de árbol de levas 75 y la al menos una leva 76. El conjunto de mango 80 incluye un mango alargado 120 y un conjunto de carraca 122. Como se conoce en la técnica, el mango 120 está acoplado al conjunto de carraca 122. El conjunto de carraca 122 está acoplado al árbol de levas 74 y está estructurado para hacer rotar el árbol de levas 74 en la dirección de carga (como se indica por la flecha en la figura 2A). Es decir, el conjunto de carraca 122 incluye una cremallera de dientes (no mostrada) y un trinquete (no mostrado). La cremallera de dientes está acoplada, o fijada, al árbol de levas 74. El trinquete está acoplado al mango 120 y, cuando el mango 120 se mueve en una primera dirección, el trinquete pasa sobre la cremallera de dientes. Cuando el mango 120 se mueve en la dirección opuesta, el trinquete se engrana con la cremallera de dientes y hace que el árbol de levas 74 rote en la dirección de carga.

15 El conjunto de motor 82 incluye un motor 130 y un árbol 132. El motor 130 está estructurado para hacer rotar el árbol de motor 132 en la dirección de carga. El árbol de motor 132 tiene un extremo distal 134. Cuando el conjunto de motor 82 se instala en el conjunto de carcasa 12, el eje del árbol de motor 132 se alinea con el árbol de levas 74 con el extremo distal de árbol de motor 134 adyacente a la punta distal de árbol de levas 75. El árbol de motor 132 y el árbol de levas 74 se acoplan por un conjunto de embrague de rueda libre 140. El conjunto de motor 82 puede incluir dos placas laterales 136 que se mantienen en una relación espaciada y que definen un espacio de embrague 138. El conjunto de embrague de rueda libre 140 está dispuesto en el espacio de embrague 138 y junto con el conjunto de motor 82 puede extraerse del conjunto de carcasa 12 como una unidad. El conjunto de motor 82 incluye, preferentemente, un conmutador de corte electrónico 139 (como se expone a continuación).

25 El conjunto de carga 70 también incluye un conjunto de embrague de rueda libre 140. El conjunto de embrague de rueda libre 140 incluye una rueda dentada 142 y un conjunto de cubo 144. La rueda dentada 142 está estructurada para fijarse al extremo distal de árbol de motor 134. La rueda dentada 142 tiene un cuerpo en forma de disco generalmente plano 146 que tiene una abertura central 148 y una superficie exterior radial 150 que tiene una serie de dientes generalmente uniformes 152. Preferentemente, los dientes 152 son simétricos alrededor de un punto central que tiene una parte superior generalmente lisa 153 y una pared lateral generalmente en forma de U 155 entre las partes superiores de dientes 153. La pared lateral en forma de U 155 tiene un lado descendente 157 y un lado ascendente 159, como se describe a continuación. Los dientes 152 también pueden recortarse (no mostrados) de una manera similar a los dientes en una cremallera de carraca. Como se muestra, la abertura central de rueda dentada 148 tiene, preferentemente, una forma no circular, tal como una forma de D. El árbol de motor 132 tiene una forma correspondiente a la forma de la abertura central de rueda dentada 148 y, como tal, cuando la rueda dentada 142 se acopla al árbol de motor 132 con el árbol de motor 132 extendiéndose dentro, o a través, de la abertura central de rueda dentada 148, la rueda dentada 142 se fija al árbol de motor 132 y rota con el mismo. La rueda dentada 142 también incluye un collar 154. El collar 154 es, esencialmente, una tapa circular que está dispuesta sobre el extremo del árbol de motor 132.

40 El conjunto de cubo 144 está estructurado para fijarse de manera desengranable al árbol de levas 74 y acoplarse de manera rotatoria a la rueda dentada 142. El conjunto de cubo 144 incluye un cuerpo de cubo 160 y un conjunto de enlace 170. El cuerpo de cubo 160 es generalmente plano con una primera cara 162 y una segunda cara 164. El cuerpo de cubo 160 incluye, además, un punto de montaje de conjunto de enlace 166, un conector de rueda dentada 167 y un conector de árbol de levas 168. El conector de rueda dentada 167 está dispuesto en la primera cara 162. El conector de rueda dentada 167 es generalmente circular y de un tamaño correspondiente al tamaño del collar 154. Es decir, el collar 154 puede disponerse de manera rotatoria dentro del conector de rueda dentada 167. El conector de árbol de levas 168 está dispuesto en la segunda cara 164. El conector de árbol de levas 168 tiene una forma que corresponde a la forma de la punta distal de árbol de levas 75 que, como se muestra, es preferentemente una forma de D. El centro del conector de rueda dentada 167 y el centro del conector de árbol de levas 168 están alineados y definen un eje de rotación para el cuerpo de cubo 160.

55 El conjunto de enlace 170 incluye un miembro de enlace 172 que tiene un cuerpo alargado 174, un resorte 176 y un trinquete 178. El cuerpo alargado de miembro de enlace 174 tiene un primer extremo 180 y un montaje de pivote 182. El cuerpo alargado de miembro de enlace 174, como se describe a continuación, está acoplado al cuerpo de cubo 160 y el eje longitudinal del cuerpo alargado de miembro de enlace 174 se extiende en un plano generalmente paralelo al plano del cuerpo de cubo 160. El trinquete 178 está dispuesto en el primer extremo de cuerpo de miembro de enlace 180. El trinquete 178 se extiende en una dirección generalmente perpendicular al plano del cuerpo de cubo 160.

60 El conjunto de cubo 144 se ensambla de la siguiente manera. El cuerpo alargado de miembro de enlace 174 se acopla de manera pivotante al cuerpo de cubo 160. Más específicamente, el montaje de pivote de cuerpo alargado de miembro de enlace 182 se acopla al punto de montaje de conjunto de enlace 166. El resorte de conjunto de enlace 176 está dispuesto entre el cuerpo alargado de miembro de enlace 174 y el cuerpo de cubo 160, y acoplado a ambos. El resorte de conjunto de enlace 176 está estructurado para empujar el primer extremo de cuerpo de miembro de enlace 180 hacia el cuerpo de cubo 160. Por lo tanto, el trinquete 178 también se empuja hacia el

cuerpo de cubo 160. El trinquete 178, así como el miembro de enlace 172, está estructurado para moverse entre una primera posición, en la que el trinquete 178 se engrana con la superficie exterior radial de rueda dentada 150 y una segunda posición, en la que el trinquete 178 no se engrana con la superficie exterior radial de rueda dentada 150. Como se expone a continuación, cuando el trinquete 178 está en la primera posición, el trinquete 178 puede moverse sobre la superficie exterior radial de rueda dentada 150 cuando se hace rotar el conjunto de cubo 144 en la dirección de carga.

El conjunto de embrague de rueda libre 140 se ensambla de la siguiente manera. El conjunto de cubo 144 se acopla de manera rotatoria a la rueda dentada 142. Es decir, el collar 154 se dispone dentro del conector de rueda dentada 167. Debido a que tanto el collar 154 como el conector de rueda dentada 167 son generalmente circulares, el conjunto de cubo 144 puede rotar en relación con la rueda dentada 142. El cuerpo de cubo 160 y el cuerpo de rueda dentada 146 se extienden, en general, en planos paralelos. Por lo tanto, el trinquete 178 se extiende perpendicularmente hacia el cuerpo de rueda dentada 146 y se engrana con los dientes 152. Además, en relación con la dirección de carga, el punto de montaje de conjunto de enlace 166 se dispone detrás del trinquete 178. El punto de montaje de conjunto de enlace 166 también se dispone de manera que, cuando el trinquete 178 se dispone entre las partes superiores de dientes de rueda dentada 153, es decir, cuando el trinquete 178 se dispone sobre la pared lateral en forma de U 155 entre las partes superiores de dientes 153, una línea que se extiende entre el punto de montaje de conjunto de enlace 166 y el trinquete 178 se interseca con el lado descendente 157 de la pared lateral en forma de U 155 donde está localizado el trinquete 178.

En esta configuración, el conjunto de cubo 144 solo puede rotar en la dirección de carga en relación con la rueda dentada 142. Es decir, el trinquete 178 se mueve sobre la superficie exterior de rueda dentada 150 en una sola dirección, la dirección de carga. Dada esta dirección de movimiento del trinquete 178, puede decirse que la pared lateral en forma de U 155 tiene un lado descendente 157 y un lado ascendente 159. Cuando el trinquete 178 se mueve sobre una parte superior de diente 153 y entra en la pared lateral en forma de U 155, el trinquete 178 "desciende" sobre el lado descendente 157. Cuando el trinquete 178 se mueve fuera de la pared lateral en forma de U 155, el trinquete 178 "asciende" sobre el lado ascendente 159. Se observa que, debido a la posición del punto de montaje de conjunto de enlace 166, que se ha descrito anteriormente, el lado descendente 157 es generalmente perpendicular a la línea que se extiende entre el punto de montaje de conjunto de enlace 166 y el trinquete 178. Sin embargo, debido a la curvatura de la rueda dentada 142, la línea que se extiende entre el punto de montaje de conjunto de enlace 166 y el trinquete 178 no puede atravesar el lado ascendente 159, o, si la línea que se extiende entre el punto de montaje de conjunto de enlace 166 y el trinquete 178 atraviesa el lado ascendente 159, la línea lo hace con un ángulo de menos de 80 grados aproximadamente.

Por lo tanto, cuando una fuerza de rotación se aplica al conjunto de cubo 144 en la dirección de carga, la fuerza aplicada al cuerpo alargado de miembro de enlace 174 supera el empuje del resorte de conjunto de enlace 176 y el trinquete 178 se mueve sobre la superficie exterior de rueda dentada 150. Más específicamente, la fuerza de rotación provoca una fuerza sobre el trinquete 178 que actúa a lo largo de la línea que se extiende entre el punto de montaje de conjunto de enlace 166 y el trinquete 178. Cuando la fuerza de rotación se aplica en la dirección de carga, la fuerza resultante sobre el trinquete 178 actúa en una dirección que se aleja del punto de montaje de conjunto de enlace 166. Debido a que esta fuerza actúa a lo largo de una línea que no se interseca, o se interseca en un ángulo, con el lado ascendente 159, el trinquete 178 puede moverse sobre la superficie exterior de rueda dentada 150. Por lo tanto, cuando se aplica una fuerza de rotación en la dirección de carga al conjunto de cubo 144, *por ejemplo*, una fuerza creada por un usuario que opera el conjunto de mango 80, el conjunto de cubo 144 rota en la dirección de carga con respecto a la rueda dentada 142.

Cuando se aplica una fuerza de rotación al conjunto de cubo 144 opuesta a la dirección de carga, la fuerza aplicada al cuerpo alargado de miembro de enlace 174 no supera el empuje del resorte de conjunto de enlace 176 y el trinquete 178 no puede moverse sobre la superficie exterior de rueda dentada 150. Es decir, debido a la posición del punto de montaje de conjunto de enlace 166, como se ha expuesto anteriormente, una fuerza de rotación aplicada al conjunto de cubo 144 en una dirección opuesta a la dirección de carga hace que el trinquete 178 se engrane con, o se empuje contra, la pared lateral en forma de U 155 donde está localizado el trinquete 178. Es decir, la fuerza sobre el trinquete 178 actúa en una línea entre el trinquete 178 y el punto de montaje de conjunto de enlace 166. Como se ha expuesto anteriormente, esta línea se interseca con el lado descendente 157 en un ángulo aproximadamente recto. Por lo tanto, la fuerza se dirige esencialmente hacia la rueda dentada 142 y, como tal, la fuerza no puede superar el empuje del resorte de conjunto de enlace 176 y el trinquete 178 no puede moverse fuera de la pared lateral en forma de U 155. Se observa además que cuando se hace rotar la rueda dentada 142 por el motor 130 en la dirección de carga, las fuerzas aplicadas al conjunto de cubo 144 son similares a la aplicación de una fuerza de rotación al conjunto de cubo 144 en oposición a la dirección de carga. Por lo tanto, cuando el motor 130 hace rotar la rueda dentada 142, el conjunto de cubo 144 rota con la rueda dentada 142 en la dirección de carga.

Por último, como se ha indicado anteriormente, el conector de árbol de levas 168 y la punta distal de árbol de levas 75 tienen formas correspondientes, preferentemente una forma de D. La punta distal de árbol de levas 75 puede insertarse en, o retirarse de, el conector de árbol de levas 168. Debido a que el conector de árbol de levas 168 y la punta distal de árbol de levas 75 no son circulares, cuando se acoplan los componentes, los componentes se moverán en una orientación fija unos en relación con otros. Es decir, el conector de árbol de levas 168 puede fijarse

de manera desengranable a la punta distal de árbol de levas 75. Como alternativa, el árbol de levas 74 se fija de manera desengranable al conjunto de cubo 144. Por lo tanto, el conjunto de motor 82 y el conjunto de embrague de rueda libre 140 pueden retirarse de o instalarse en el conjunto de carcasa 12 como una unidad.

5 Durante el funcionamiento, en esta configuración, el conjunto de mango 80 está estructurado para hacer rotar el árbol de levas 74 y el conjunto de cubo 144, rotando el conjunto de cubo 144 en la rueda dentada 142. Además, el conjunto de motor 82 está estructurado para hacer rotar el árbol de levas 74, el conjunto de cubo 144 y la rueda dentada 142, rotando el conjunto de cubo 144 con la rueda dentada 142.

10 Aunque se han descrito en detalle realizaciones específicas de la invención, se apreciará por los expertos en la materia que podrían desarrollarse diversas modificaciones y alternativas a esos detalles en vista de las enseñanzas generales de la divulgación. En consecuencia, las disposiciones específicas desveladas pretenden ser solo ilustrativas y no limitantes del alcance de la invención cuya amplitud completa debe darse por las reivindicaciones adjuntas.

15

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de embrague de rueda libre (140) de un mecanismo de operación de aparato de conmutación eléctrica (50), teniendo dicho mecanismo de operación (50) al menos un resorte (61) que está acoplado a, y estructurado para comprimirse por, una leva (76) dispuesta en un árbol de levas (74), estando dicho árbol de levas (74) engranado por un conjunto de mango (80), un conjunto de motor (82) que tiene un árbol de motor (132) que se extiende desde el mismo y estructurado para rotar tras el accionamiento de dicho motor (82), teniendo dicho árbol de motor (132) un extremo distal (134), estando dicho conjunto de embrague de rueda libre (140) caracterizado por:
- una rueda dentada (142) estructurada para fijarse a dicho extremo distal de árbol de motor (134); un conjunto de cubo (144) estructurado para fijarse de manera desengranable a dicho árbol de levas (74), estando dicho conjunto de cubo (144) acoplado de manera rotatoria a dicha rueda dentada (142) y estructurado para rotar en una única primera dirección, alrededor de dicha rueda dentada (142); en el que, cuando dicho árbol de levas (74) se fija de manera desengranable a dicho conjunto de cubo (144), dicho conjunto de mango (80) se estructura para hacer rotar dicho árbol de levas (74) y dicho conjunto de cubo (144), rotando dicho conjunto de cubo (144) en dicha rueda dentada (142); y en el que, cuando dicho árbol de levas (74) se fija de manera desengranable a dicho conjunto de cubo (144), dicho árbol de conjunto de motor (132) se estructura para hacer rotar dicho árbol de levas (74), dicho conjunto de cubo (144) y dicha rueda dentada (142), rotando dicho conjunto de cubo (144) con dicha rueda dentada (142).
2. El conjunto de embrague de rueda libre (140) de la reivindicación 1, en el que:
- dicho conjunto de cubo (144) incluye un cuerpo de cubo (160), un resorte (176) y un trinquete movible (178); dicho trinquete (178) está estructurado para moverse entre una primera posición, en la que dicho trinquete (178) se engrana con dicha rueda dentada (142) y fija dicho conjunto de cubo (144) a dicha rueda dentada (142), y una segunda posición en la que dicho trinquete (178) pasa por encima de dicha rueda dentada (142); dicho resorte (176) está acoplado a dicho cuerpo de cubo (160) y dicho trinquete (178), estando dicho resorte (176) estructurado para empujar dicho trinquete (178) a dicha primera posición; y en el que dicho trinquete (178) está estructurado para responder a la rotación de dicho árbol de levas (74) y dicho árbol de motor (132) de manera que cuando dicho árbol de levas (74) se mueve en dicha primera dirección, dicho trinquete (178) supera el empuje de dicho resorte (176) y se mueve a dicha segunda posición, y cuando dicho árbol de motor (132) se mueve en dicha primera dirección, dicho trinquete (178) no supera el empuje de dicho resorte (176) y permanece en la primera posición.
3. El conjunto de embrague de rueda libre (140) de la reivindicación 2, en el que:
- dicho cuerpo de cubo (160) es un cuerpo generalmente plano, extendiéndose dicho cuerpo de cubo (160) en una dirección generalmente perpendicular al eje de rotación de dicho árbol de levas (74) y dicho árbol de motor (132); dicho conjunto de cubo (144) incluye un conjunto de enlace (170); dicho cuerpo de cubo (160) tiene un punto de montaje de conjunto de enlace (166); dicho conjunto de enlace (170) incluye dicho trinquete (178), dicho resorte (176) y un miembro de enlace alargado (172); dicho miembro de enlace (172) tiene un cuerpo alargado (174) con un primer extremo (180) y un montaje de pivote (182); dicho miembro de enlace (172) está acoplado de manera pivotante a dicho cuerpo de cubo (160) en dicho punto de montaje de conjunto de enlace (166), extendiéndose dicho miembro de enlace (172) en un plano generalmente paralelo a dicho cuerpo del cubo (160); dicho trinquete (178) está dispuesto adyacente a dicho primer extremo de miembro de enlace (180), extendiéndose dicho trinquete (178) generalmente en perpendicular a dicho miembro de enlace (172); y en el que dicho miembro de enlace (172) se mueve entre una primera posición, en la que dicho trinquete (178) se engrana con dicha rueda dentada (142) y fija dicho conjunto de cubo (144) a dicha rueda dentada (142), y una segunda posición en la que dicho trinquete (178) pasa por encima de dicha rueda dentada (142).
4. El conjunto de embrague de rueda libre (140) de la reivindicación 3, en el que:
- dicho cuerpo de cubo (160) tiene un centro de rotación, una primera cara (162), una segunda cara (164), un conector de rueda dentada (167) y un conector de árbol de levas (168); dicho conector de rueda dentada (167) está dispuesto en dicho centro de rotación y sobre dicha primera cara (162); dicho conector de árbol de levas (168) está dispuesto en dicho centro de rotación y sobre dicha segunda cara (164); y dicho punto de montaje de conjunto de enlace (166) está localizado en un punto por detrás de dicho trinquete (178) con respecto a dicha primera dirección.

5. El conjunto de embrague de rueda libre (140) de la reivindicación 4, en el que dicho árbol de levas (74) tiene una punta distal (75) con una forma no circular y en el que:

dicho conector de árbol de levas (168) tiene una forma no circular;
 dicha punta distal de árbol de levas (75) está estructurada para disponerse en dicho conector de árbol de levas (168);
 dicha rueda dentada (168) incluye un collar que se extiende de manera circular (154);
 dicho conector de rueda dentada (167) tiene una forma circular; y
 dicho collar de rueda dentada (154) está dispuesto en dicho conector de rueda dentada (167).

6. Un conjunto de carga (70) para un mecanismo de operación de aparato de conmutación eléctrica (50), teniendo dicho mecanismo de operación (50) al menos un resorte (61) que está estructurado para comprimirse por un conjunto de brazo oscilante (110), comprendiendo dicho conjunto de carga (70):

dicho conjunto de brazo oscilante (110);
 una leva (76) dispuesta en un árbol de levas (74), estando dicha leva (76) estructurada para engranarse con dicho conjunto de brazo oscilante (110);
 un conjunto de mango (80) que tiene un mango alargado (120) y un conjunto de carraca (122);
 estando dicho mango (120) acoplado a dicho conjunto de carraca (122);
 estando dicho conjunto de carraca (122) acoplado a dicho árbol de levas (74) y estructurado para hacer rotar dicho árbol de levas (74) en una primera dirección;
 un conjunto de motor (82) que tiene un árbol de motor (132) que se extiende desde el mismo, estando dicho conjunto de motor (82) estructurado para hacer rotar dicho árbol de motor (132) en una primera dirección, teniendo dicho árbol de motor (132) un extremo distal (134);
 estando dicho árbol de levas (74) acoplado a dicho árbol de motor (132) por un conjunto de embrague de rueda libre (140), teniendo dicho conjunto de embrague de rueda libre (140) una rueda dentada (142) y un conjunto de cubo (144);
 estando dicha rueda dentada (142) fijada a dicho extremo distal de árbol de motor (134);
 estando dicho conjunto de cubo (144) estructurado para fijarse de manera desengranable a dicho árbol de levas (74), estando dicho conjunto de cubo (144) acoplado de manera rotatoria a dicha rueda dentada (142) y estructurado para rotar en una única primera dirección alrededor de dicha rueda dentada (142);
 en el que, cuando dicho árbol de levas (74) se fija de manera desengranable a dicho conjunto de cubo (144), dicho conjunto de mango (80) se estructura para hacer rotar dicho árbol de levas (74) y dicho conjunto de cubo (144), rotando dicho conjunto de cubo (144) en dicha rueda dentada (142); y
 en el que, cuando dicho árbol de levas (74) se fija de manera desengranable a dicho conjunto de cubo (144), dicho árbol de motor (132) se estructura para hacer rotar dicho árbol de levas (74), dicho conjunto de cubo (144) y dicha rueda dentada (142), rotando dicho conjunto de cubo (144) con dicha rueda dentada (142).

7. El conjunto de carga (70) de la reivindicación 6 en el que:

dicho conjunto de cubo (144) incluye un cuerpo de cubo (146), un resorte (176) y un trinquete móvil (178);
 dicho trinquete (178) está estructurado para moverse entre una primera posición, en la que dicho trinquete (178) se engrana con dicha rueda dentada (142) y fija dicho conjunto de cubo (144) a dicha rueda dentada (142), y una segunda posición en la que dicho trinquete (178) pasa por encima de dicha rueda dentada (142);
 dicho resorte (176) está acoplado a dicho cuerpo del cubo (146) y dicho trinquete (178), estando dicho resorte (176) estructurado para empujar dicho trinquete (178) a dicha primera posición; y
 en el que dicho trinquete (178) está estructurado para responder a la rotación de dicho árbol de levas (74) y dicho árbol de motor (132) de manera que cuando dicho árbol de levas (74) se mueve en dicha primera dirección, dicho trinquete (178) supera el empuje de dicho resorte (176) y se mueve a dicha segunda posición, y cuando dicho árbol de motor (132) se mueve en dicha primera dirección, dicho trinquete (178) no supera el empuje de dicho resorte (176) y permanece en la primera posición.

8. El conjunto de carga (70) de la reivindicación 7, en el que:

dicho cuerpo de cubo (146) es un cuerpo generalmente plano,
 dicho cuerpo de cubo (146) se extiende en una dirección generalmente perpendicular al eje de rotación de dicho árbol de levas (74) y dicho árbol de motor (132);
 dicho conjunto de cubo (144) incluye un conjunto de enlace (170);
 dicho cuerpo de cubo (146) tiene un punto de montaje de conjunto de enlace (166);
 dicho conjunto de enlace (170) incluye dicho trinquete (178), dicho resorte (176) y un miembro de enlace alargado (172);
 dicho miembro de enlace (172) tiene un cuerpo alargado (174) con un primer extremo (180) y un montaje de pivote (182);
 dicho miembro de enlace (172) se acopla de manera pivotante a dicho cuerpo de cubo (146) en dicho punto de montaje de conjunto de enlace (166), extendiéndose dicho miembro de enlace (172) en un plano generalmente paralelo a dicho cuerpo de cubo (146);

dicho trinquete (178) está dispuesto adyacente a dicho primer extremo de miembro de enlace (180), extendiéndose dicho trinquete (178) generalmente en perpendicular a dicho miembro de enlace (172); y en el que dicho miembro de enlace (172) se mueve entre una primera posición, en la que dicho trinquete (178) se engrana con dicha rueda dentada (142) y fija dicho conjunto de cubo (144) a dicha rueda dentada (142), y una segunda posición en la que dicho trinquete (178) pasa por encima de dicha rueda dentada (142).

9. El conjunto de carga (70) de la reivindicación 6, en el que:

dicho cuerpo de cubo (146) tiene un centro de rotación, una primera cara (162), una segunda cara (164), un conector de rueda dentada (167) y un conector de árbol de levas (168); dicho conector de rueda dentada (167) está dispuesto en dicho centro de rotación y sobre dicha primera cara (162); dicho conector de árbol de levas (168) está dispuesto en dicho centro de rotación y sobre dicha segunda cara (164); y dicho punto de montaje de conjunto de enlace (166) está localizado en un punto por detrás de dicho trinquete (178) con respecto a dicha primera dirección.

10. El conjunto de carga (70) de la reivindicación 9, en el que:

dicho árbol de levas (74) tiene una punta distal (75) con una forma no circular; dicho conector de árbol de levas (167) tiene una forma no circular; dicha punta distal de árbol de levas (75) está dispuesta en dicho conector de árbol de levas (167); dicha rueda dentada (142) incluye un collar que se extiende de manera circular (154); dicho conector de rueda dentada (167) tiene una forma circular; y dicho collar de rueda dentada (154) está dispuesto en dicho conector de rueda dentada (167).

11. Un aparato de conmutación eléctrica (10) que comprende:

un conjunto de carcasa (12) que tiene al menos una placa lateral (27), definiendo dicho conjunto de carcasa (12) un espacio cerrado (14); un mecanismo de operación (50) dispuesto en dicho espacio cerrado de conjunto de carcasa (14) y que tiene al menos un resorte (61) que está estructurado para comprimirse por un conjunto de brazo oscilante (110); un conjunto de carga (70) que tiene un conjunto de brazo oscilante (110), una leva (76), un árbol de levas (74), un conjunto de mango (80), un conjunto de embrague de rueda libre (140) y un conjunto de motor (82); teniendo dicho conjunto de brazo oscilante (110) un cuerpo alargado (112), estando dicho cuerpo de conjunto de brazo oscilante (112) acoplado de manera pivotante a dicha al menos una placa lateral (27) y estructurado para engranarse con dicho al menos un resorte (61), estando dicho cuerpo de conjunto de brazo oscilante (112) estructurado además para engranarse con dicha leva (76) y moverse en respuesta a una rotación de dicha leva (76); estando dicha leva (76) dispuesta en dicho árbol de levas (74), estando dicha leva (76) estructurada para engranarse con dicho conjunto de brazo oscilante (110); un conjunto de mango (80) que tiene un mango alargado (120) y un conjunto de carraca (122); estando dicho mango (120) acoplado a dicho conjunto de carraca (122); estando dicho conjunto de carraca (122) acoplado a dicho árbol de levas (74) y estructurado para hacer rotar dicho árbol de levas (74) en una primera dirección; un conjunto de motor (82) que tiene un árbol de motor (132) que se extiende desde el mismo, estando dicho conjunto de motor (82) estructurado para hacer rotar dicho árbol de motor (132) en una primera dirección, teniendo dicho árbol de motor (132) un extremo distal (134); estando dicho árbol de levas (74) acoplado a dicho árbol de motor (132) por dicho conjunto de embrague de rueda libre (140), teniendo dicho conjunto de embrague de rueda libre (140) una rueda dentada (142) y un conjunto de cubo (144); estando dicha rueda dentada (142) fijada a dicho extremo distal de árbol de motor (134); estando dicho conjunto de cubo (144) estructurado para fijarse de manera desengranable a dicho árbol de levas (74), estando dicho conjunto de cubo (144) acoplado de manera rotatoria a dicha rueda dentada (142) y estructurado para rotar en una única primera dirección alrededor de dicha rueda dentada (142); en el que, cuando dicho árbol de levas (74) se fija de manera desengranable a dicho conjunto de cubo (144), dicho conjunto de mango (80) se estructura para hacer rotar dicho árbol de levas (74) y dicho conjunto de cubo (144), rotando dicho conjunto de cubo (144) en dicha rueda dentada (142); y en el que, cuando dicho árbol de levas (74) se fija de manera desengranable a dicho conjunto de cubo (144), dicho árbol de conjunto de motor (132) se estructura para hacer rotar dicho árbol de levas (74), dicho conjunto de cubo (144) y dicha rueda dentada (142), rotando dicho conjunto de cubo (144) con dicha rueda dentada (142).

12. El aparato de conmutación eléctrica (10) de la reivindicación 11, en el que:

dicho conjunto de cubo (144) incluye un cuerpo de cubo (146), un resorte (176) y un trinquete móvil (178); dicho trinquete (178) está estructurado para moverse entre una primera posición, en la que dicho trinquete (178) se engrana con dicha rueda dentada (142) y fija dicho conjunto de cubo (144) a dicha rueda dentada (142), y una segunda posición en la que dicho trinquete (178) pasa por encima de dicha rueda dentada (142); dicho resorte (176) está acoplado a dicho cuerpo del cubo (146) y dicho trinquete (178), estando dicho resorte (176) estructurado para empujar dicho trinquete (178) a dicha primera posición; y en el que dicho trinquete (178) está estructurado para responder a la rotación de dicho árbol de levas (74) y dicho árbol de motor (132) de manera que cuando dicho árbol de levas (74) se mueve en dicha primera dirección, dicho trinquete (178) supera el empuje de dicho resorte (176) y se mueve a dicha segunda posición, y cuando dicho árbol de motor (132) se mueve en dicha primera dirección, dicho trinquete (178) no supera el empuje de dicho resorte (176) y permanece en la primera posición.

13. El aparato de conmutación eléctrica (10) de la reivindicación 12, en el que:

dicho cuerpo de cubo (146) es un cuerpo generalmente plano, extendiéndose dicho cuerpo de cubo (146) en una dirección generalmente perpendicular al eje de rotación de dicho árbol de levas (74) y dicho árbol de motor (132); dicho conjunto de cubo (144) incluye un conjunto de enlace (170); dicho cuerpo de cubo (146) tiene un punto de montaje de conjunto de enlace (166); dicho conjunto de enlace (170) incluye dicho trinquete (178), dicho resorte (176) y un miembro de enlace alargado (172); dicho miembro de enlace (172) tiene un cuerpo alargado (174) con un primer extremo (180) y un montaje de pivote (182); dicho miembro de enlace (172) está acoplado de manera pivotante a dicho cuerpo de cubo (146) en dicho punto de montaje de conjunto de enlace (166), extendiéndose dicho miembro de enlace (172) en un plano generalmente paralelo a dicho cuerpo de cubo (146); dicho trinquete (178) está dispuesto adyacente a dicho primer extremo de miembro de enlace (180), extendiéndose dicho trinquete (178) generalmente en perpendicular a dicho miembro de enlace (172); y en el que dicho miembro de enlace (172) se mueve entre una primera posición, en la que dicho trinquete (178) se engrana con dicha rueda dentada (142) y fija dicho conjunto de cubo (144) a dicha rueda dentada (142), y una segunda posición en la que dicho trinquete (178) pasa por encima de dicha rueda dentada (142).

14. El aparato de conmutación eléctrica (10) de la reivindicación 13, en el que:

dicho cuerpo de cubo (146) tiene un centro de rotación, una primera cara (162), una segunda cara (164), un conector de rueda dentada (167) y un conector de árbol de levas (168); dicho conector de rueda dentada (167) está dispuesto en dicho centro de rotación y sobre dicha primera cara (162); dicho conector de árbol de levas (168) está dispuesto en dicho centro de rotación y sobre dicha segunda cara (164); y dicho punto de montaje de conjunto de enlace (166) está localizado en un punto por detrás de dicho trinquete (178) con respecto a dicha primera dirección.

15. El aparato de conmutación eléctrica (10) de la reivindicación 14, en el que:

dicho árbol de levas (74) tiene una punta distal (75) con una forma no circular; dicho conector de árbol de levas (168) tiene una forma no circular; dicha punta distal de árbol de levas (75) está dispuesta en dicho conector de árbol de levas (168); dicha rueda dentada (168) incluye un collar que se extiende de manera circular (154); dicho conector de rueda dentada (167) tiene una forma circular; y dicho collar de rueda dentada (154) está dispuesto en dicho conector de rueda dentada (167).

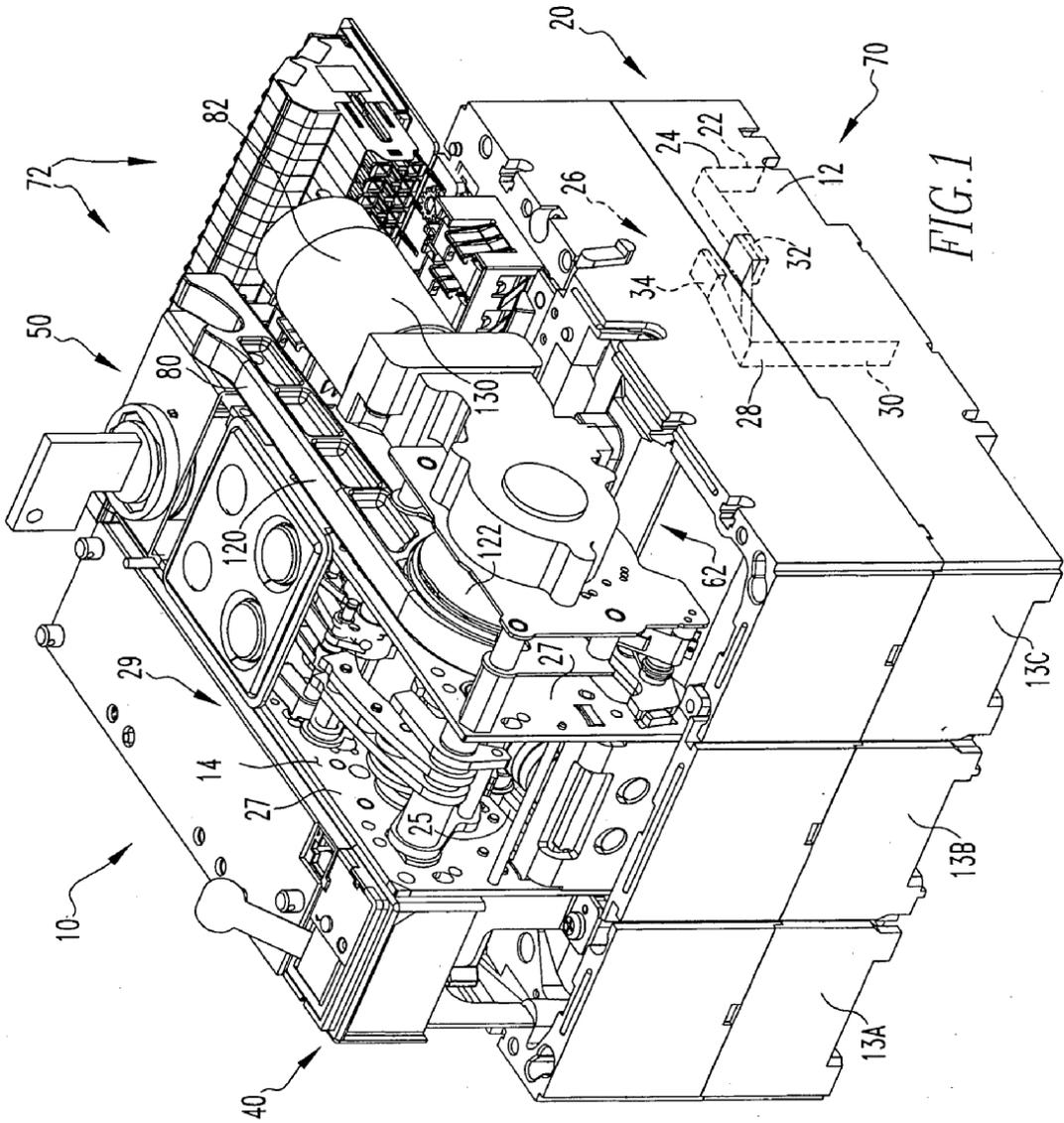


FIG. 1

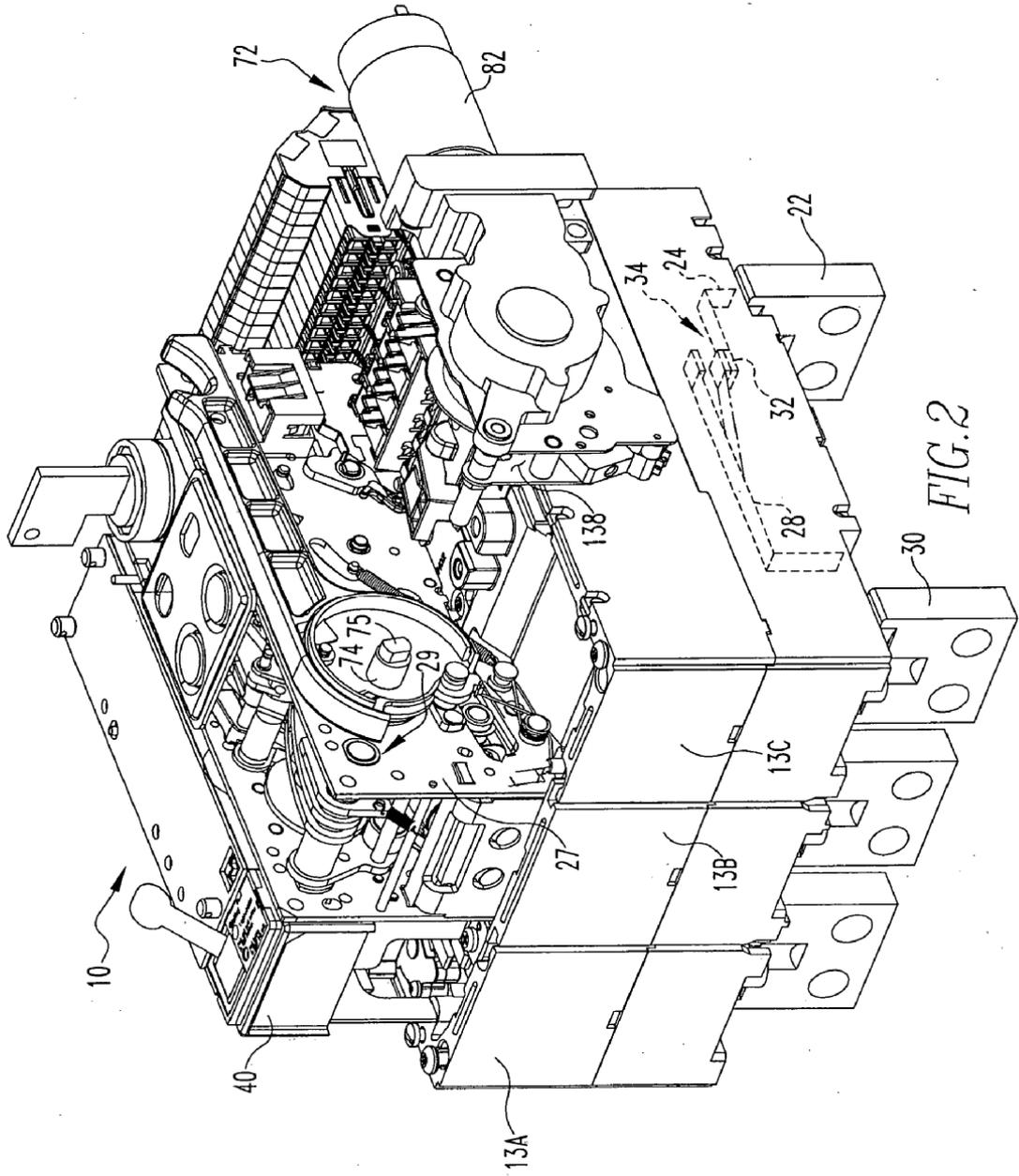
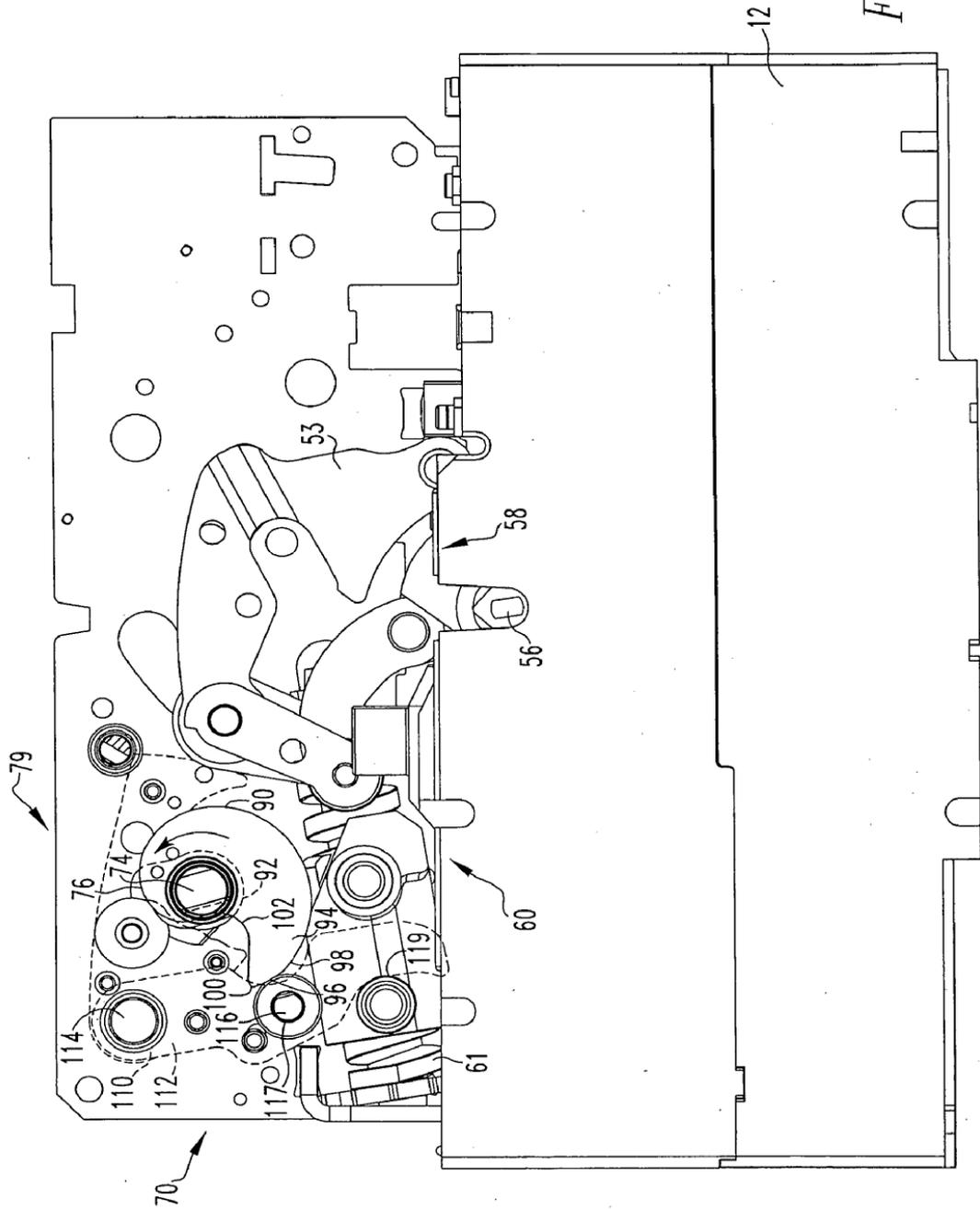


FIG. 2



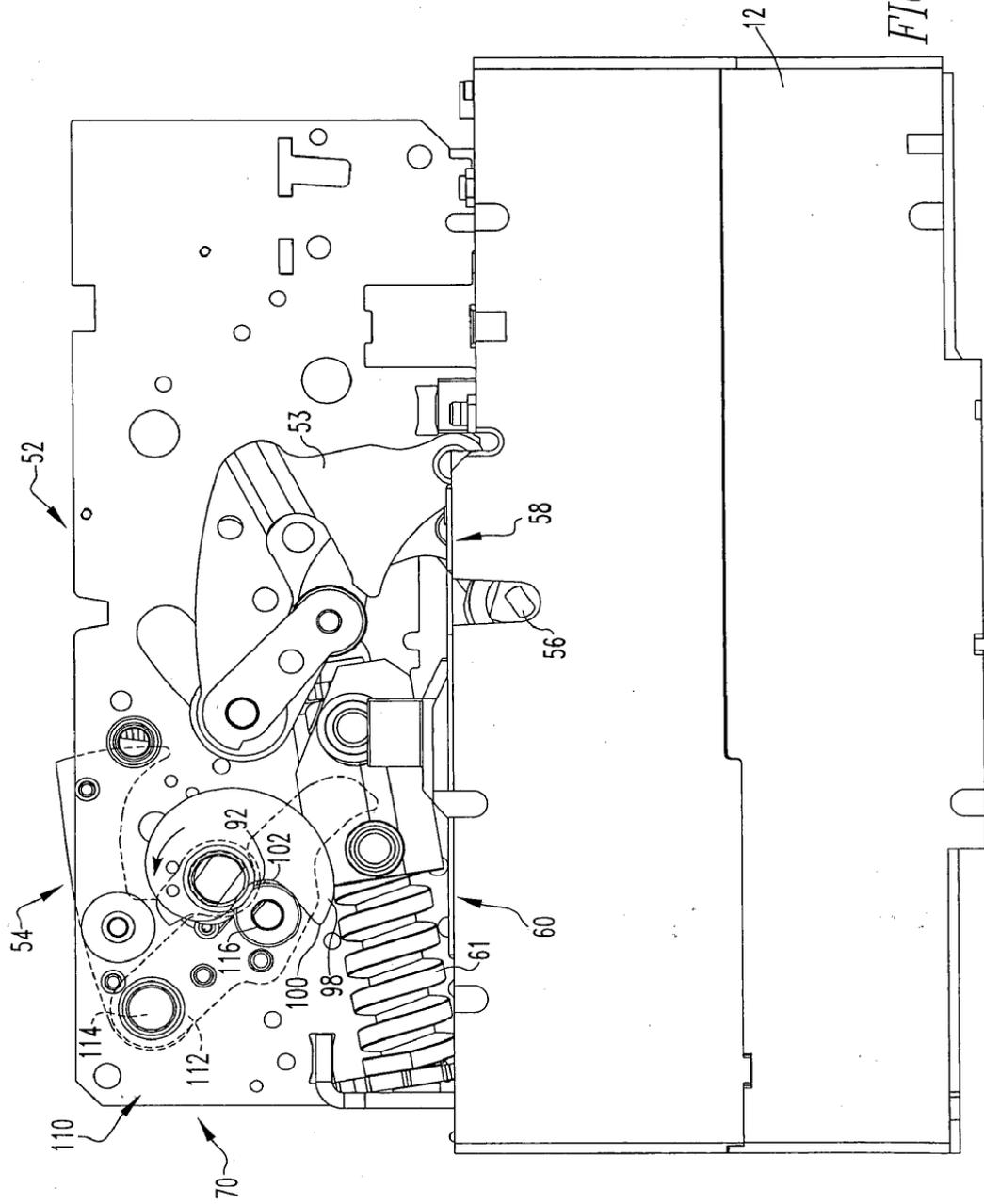
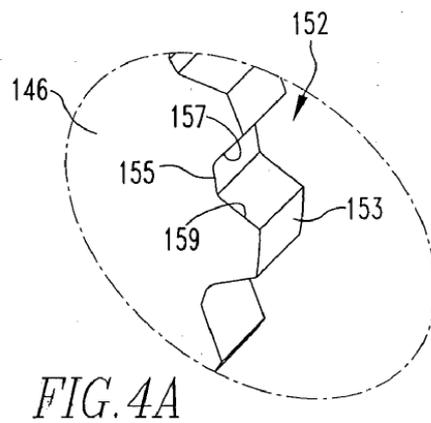
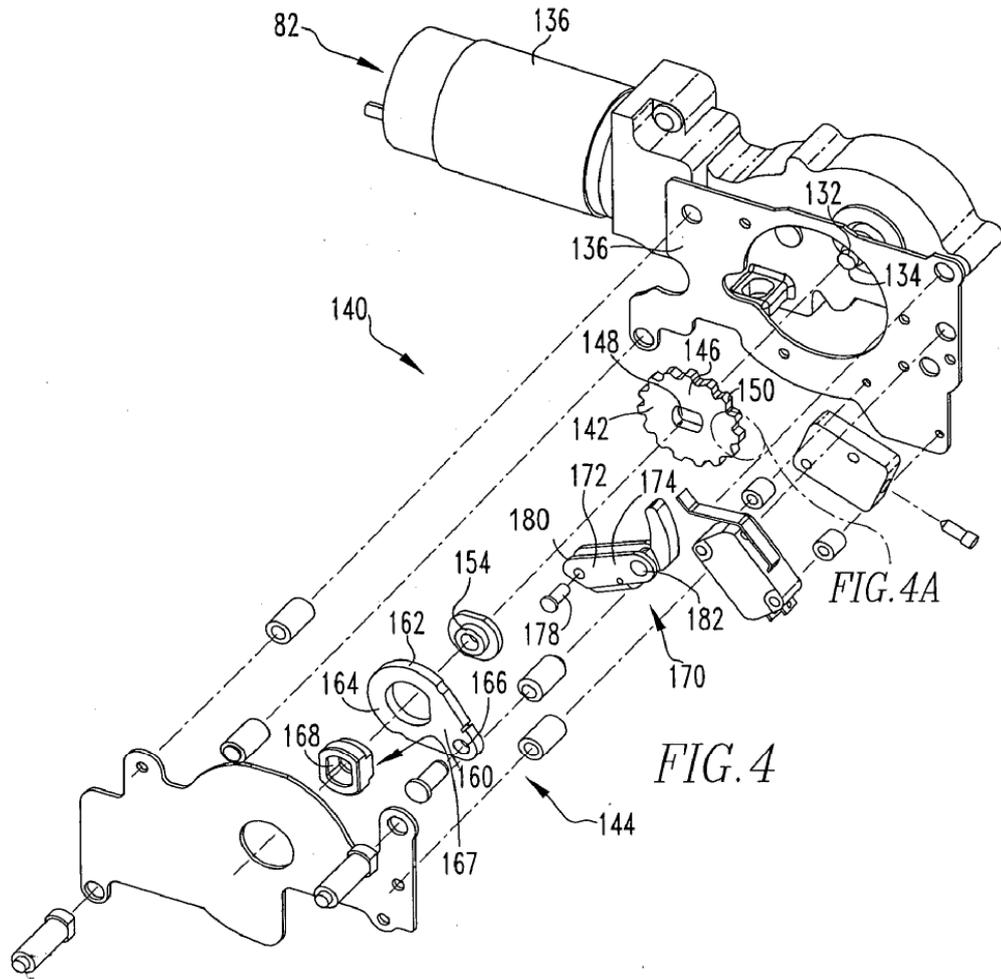


FIG. 3B



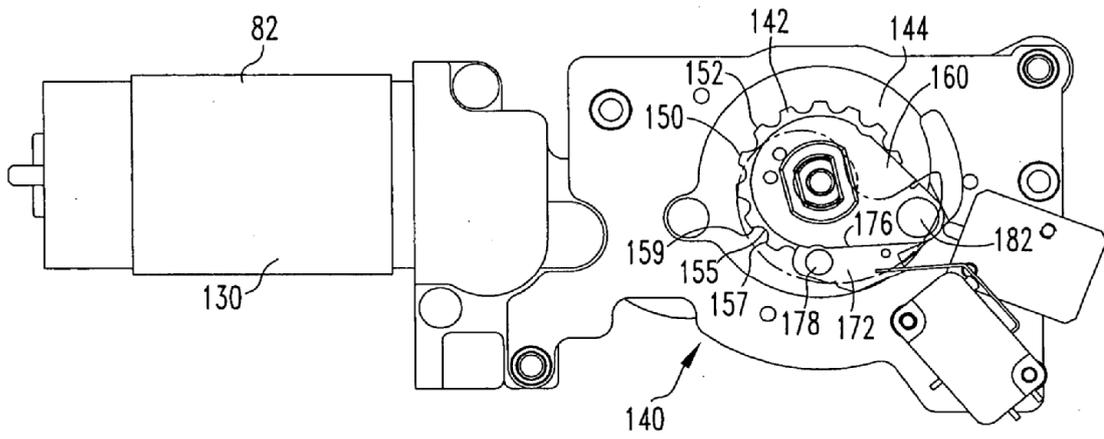


FIG. 5