



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 597**

51 Int. Cl.:
H01H 3/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08750844 .6**

96 Fecha de presentación : **10.04.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2143118**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.01.2010**

54 Título: **Sistema de desacoplamiento del accionamiento del motor que detecta la posición del árbol de levas.**

30 Prioridad: **10.04.2007 US 733465**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.05.2011

73 Titular/es: **EATON CORPORATION**
Eaton Center 1111 Superior Avenue
Cleveland, Ohio 44114-2584, US

72 Inventor/es: **Jones, William, J.;**
Rodgers, Craig, A.;
Bogdon, Erik, R.;
Ratkus, Paul, R. y
Smeltzer, James, M.

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 359 597 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de desacoplamiento del accionamiento del motor que detecta la posición del árbol de levas

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCIONCampo de la invención

10 La presente invención se refiere a un mecanismo de accionamiento de un aparato de conmutación eléctrica y más particularmente a un conjunto de desacoplamiento dispuesto entre el motor del conjunto de carga y el árbol de levas del conjunto de carga estructurado para desacoplar el motor del conjunto de carga y el árbol de levas del conjunto de carga en el caso en el que el motor de carga falle en la detención del giro. El documento US 5938 008 revela un dispositivo según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 6.

15 Información de los antecedentes

Un aparato de conmutación eléctrica, típicamente, incluye un alojamiento, por lo menos un conjunto de bus provisto de un par de contactos, un dispositivo de maniobra y un mecanismo de accionamiento. El conjunto de alojamiento está estructurado para aislar y encerrar los otros componentes. El por lo menos un par de contactos incluye un contacto fijo y un contacto móvil y típicamente incluye pares múltiples 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 carga. Un dispositivo de maniobra está estructurado para detectar una condición de sobre corriente y actuar sobre el mecanismo de accionamiento. Un mecanismo de accionamiento está durado tanto para abrir los contactos, ya sea manualmente como a continuación del accionamiento mediante un dispositivo de maniobra, como cerrar los contactos.

30 Esto es, el mecanismo de accionamiento incluye tanto un conjunto de cierre como un conjunto de abertura, los cuales pueden tener elementos comunes, que están estructurados para desplazar 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 accionamiento incluye un árbol de polos que puede girar que está acoplado al contacto móvil y estructurado para desplazar cada contacto móvil entre la posición cerrada y la posición abierta. Elementos de ambos, el conjunto de cierre y el conjunto de abertura están acoplados al árbol de polos de modo que efectúan el cierre y la abertura de los contactos.

35 Un aparato de conmutación eléctrica típicamente tiene un dispositivo de energía almacenada, tal como por ejemplo un resorte de abertura y por lo menos un enlace acoplado al árbol de polos. El por lo menos un enlace, típicamente, incluye dos enlaces que actúan de forma cooperativa como un conjunto de interruptor articulado. Cuando los contactos están abiertos, el conjunto de interruptor articulado está en una primera configuración, aplastada y, por el contrario, cuando los contactos están cerrados, el conjunto de interruptor articulado típicamente está en una segunda posición basculante o en una posición ligeramente sobre basculante. El resorte desvía el conjunto de interruptor articulado hacia la posición aplastada. El resorte y el conjunto de interruptor articulado se mantienen en la segunda posición basculante mediante el dispositivo de maniobra.

45 El dispositivo de maniobra incluye un sensor de sobre corriente, un conjunto de enclavamiento y puede incluir uno o más enlaces adicionales que se acoplan al conjunto de interruptor articulado. Alternativamente, el conjunto de enclavamiento está directamente acoplado al conjunto de interruptor articulado. Cuando ocurre una situación de sobre corriente, el conjunto de enclavamiento se libera permitiendo que el resorte de abertura cause que el conjunto de interruptor articulado se aplaste. Cuando el conjunto de interruptor articulado está aplastado, el enlace del conjunto de interruptor articulado acoplado al árbol de polos causa que el árbol de polos gire y de ese modo desplace los contactos móviles a la posición abierta.

55 Típicamente, la fuerza requerida para cerrar los contactos era, y es, mayor que la que un ser humano puede aplicar. Como tal, el mecanismo de accionamiento típicamente incluye un conjunto de cierre mecánico para cerrar los contactos. El conjunto de cierre, típicamente, incluye por lo menos un dispositivo de energía almacenada, tal como un resorte o un motor. Una configuración común incluye un motor que comprime uno o más resortes en el conjunto de cierre. Esto es, los resortes de cierre se acoplan a un rodillo de leva que engrana una leva acoplada al motor. Cuando el motor gira la leva, los resortes de cierre se comprimen o se cargan. Los resortes de cierre se mantienen en la configuración comprimida mediante el conjunto de enclavamiento. El conjunto de enclavamiento es accionado por el usuario para iniciar un proceso de cierre. El conjunto de cierre está estructurado para aplicar la energía almacenada en los resortes al conjunto de interruptor articulado de modo que causa que el árbol de polos gire y cierre los contactos.

60 En muchos aparatos de conmutación eléctrica los resortes están acoplados al conjunto de interruptor articulado a través de un rodillo de leva. Esto es, el conjunto de interruptor articulado también incluye un rodillo de leva,

típicamente en la junta basculante. El conjunto de cierre además incluye una o más levas dispuestas en un árbol de levas común con la leva del resorte de cierre. Alternativamente, dependiendo de la configuración de la leva, ambos el rodillo de leva del resorte de cierre y el rodillo de leva del conjunto de interruptor articulado pueden engranar la misma leva. Cuando se liberan los resortes de cierre, el rodillo de leva del resorte de cierre aplica una fuerza a la
 5 leva asociada y causa que el árbol de levas gire. El giro del árbol de levas causará también que la leva asociada con el rodillo de leva del conjunto de interruptor articulado gire. Cuando la leva asociada con el rodillo de leva del conjunto de interruptor articulado gira, la leva causa que el rodillo de leva del conjunto de interruptor articulado y por lo tanto el conjunto de interruptor articulado, sean desplazados a las posiciones o las configuraciones seleccionadas. Alternativamente, como se establece en la solicitud de patente americana US N° de serie
 10 11/693,159, los resortes se pueden acoplar a un conjunto de pistón provisto de un cuerpo del pistón que se desplaza sobre una trayectoria previamente determinada. El cuerpo del pistón está estructurado para engranar directamente el conjunto de interruptor articulado y desplazar el conjunto de interruptor articulado a una posición seleccionada. Esto es, cuando el conjunto de interruptor articulado utiliza una leva o un conjunto de pistón, el conjunto de interruptor articulado se desplaza de modo que gira el árbol de polos a una posición en la que los
 15 contactos están cerrados.

Por ejemplo, durante un proceso de cierre el conjunto de interruptor articulado inicialmente estará aplastado y, por lo tanto, los contactos estarán abiertos. Cuando los resortes de cierre se liberan, el giro de la leva asociada con el rodillo de leva del conjunto de interruptor articulado causará que el conjunto de interruptor articulado se desplace de
 20 vuelta a la segunda posición basculante, cerrando de ese modo los contactos. Este movimiento también cargará los resortes de abertura. Simultáneamente, o casi simultáneamente, el enclavamiento del dispositivo de maniobra se restaurará manteniendo de ese modo el conjunto de interruptor articulado en la segunda posición basculante. Después de los contactos se cierran, es común volver a cargar el resorte de cierre de modo que, a continuación de una maniobra de sobre corriente, los contactos rápidamente se cierran otra vez. Esto es, si los resortes de cierre se
 25 cargan, los contactos se cerrarán casi inmediatamente sin tener que esperar la carga de los resortes de cierre.

Como se ha indicado antes, la carga de los resortes de cierre típicamente se consigue a través de un motor. El motor tiene un árbol de salida que está acoplado, directamente o indirectamente, al árbol de levas 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 levas de carga tanto directamente como
 30 indirectamente.

Como se establece en la solicitud de patente de los Estados Unidos presentada el 10 de abril de 2007 titulada "Embrague de rotación libre para un accionamiento de un motor de acoplamiento directo" (Expediente N° 07-EDP-
 35 071), se provee un conjunto de embrague de rotación libre para un aparato de conmutación eléctrica. El conjunto de embrague de rotación libre incluye una rueda dentada para cadena articulada y un conjunto de cubo. Conjunto de cubo está acoplado de forma giratoria a la rueda dentada para cadena articulada y está estructurado para girar en una dirección de carga con relación a la rueda dentada para cadena articulada. La rueda dentada para cadena articulada está fijada a un árbol del motor. El conjunto de cubo esta estructurado para estar fijado de forma que se
 40 pueda desacoplar a un árbol de levas en el conjunto de carga. Un mango de carga manual también está acoplado al árbol de levas y esta estructurado para girar el árbol de levas en la dirección de carga. En esta configuración, un operario puede cargar los resortes de cierre del aparato de conmutación eléctrica utilizando tanto el conjunto de mango como el motor. Cuando se utiliza el conjunto de mango para cargar los resortes de cierre, el árbol de levas causa que el conjunto de cubo gire sobre la rueda dentada para cadena articulada. De ese modo, el giro del árbol
 45 de levas no se transfiere al motor. Cuando se utiliza el motor, el motor gira tanto la rueda dentada para cadena articulada como el conjunto de cubo. El conjunto de cubo transfiere la fuerza de giro desde el motor hasta el árbol de levas.

El conjunto de embrague de rotación libre, sin embargo, no está estructurado para permitir que el conjunto de cubo se desacople de la rueda dentada para cadena articulada en el caso de un fallo en el desacoplamiento del motor. Esto es, el conjunto de carga como se revela en la solicitud de patente de los Estados Unidos presentada el 10 de
 50 abril de 2007 titulada "Embrague de rotación libre para un accionamiento de un motor de acoplamiento directo" (Expediente N° 07-EDP-071), así como la solicitud de patente americana US N° de serie 11/693,159, provee un conjunto de enclavamiento estructurado para enclavar la leva de carga en una posición de tope cuando los resortes de cierre están cargados. Puesto que el conjunto de enclavamiento bloquea la leva en su sitio, por lo menos hasta
 55 que es liberado el conjunto de enclavamiento, cualquier fuerza giratoria subsiguiente aplicada a la leva o al árbol de levas asociado es muy probable que dañe el mecanismo de accionamiento del aparato de conmutación eléctrica.

Existe, por lo tanto, la necesidad de un conjunto de desacoplamiento para un conjunto de carga para un aparato de conmutación eléctrica estructurado para desacoplar el motor de carga y el árbol de levas del conjunto de carga.
 60

Existe una necesidad adicional de un conjunto de desacoplamiento para un conjunto de carga para un aparato de conmutación eléctrica que actúe en concierto con un conjunto de embrague de rotación libre.

RESUMEN DE LA INVENCION

Estas necesidades, y otras, se cubren mediante por lo menos una forma de realizaci3n de la invenci3n revelada la cual provee un conjunto de desacoplamiento el cual comparte diversos componentes con el conjunto de embrague de rotaci3n libre. El conjunto de desacoplamiento incluye un conjunto de pasador sustentador y un segundo extremo alargado hasta un elemento de enlace en el conjunto de embrague de rotaci3n libre. El elemento de enlace sostiene un trinquete el cual acopla la rueda dentada para cadena articulada del conjunto de embrague de rotaci3n libre. El trinquete est1 dispuesto en un lado de un elemento de enlace que est1 fijado de forma articulada a un conjunto de cubo del conjunto del embrague de rotaci3n libre. Con la adici3n del segundo extremo alargado al elemento de enlace, el elemento de enlace est1 estructurado para articular de una manera en forma de "vaiv3n" y de ese modo desplazar el trinquete entre una primera posici3n, en la que el trinquete acopla la rueda dentada para cadena articulada y una segunda posici3n, en la que el trinquete no acopla la rueda dentada para cadena articulada. El conjunto de pasador sustentador incluye un pasador sustentador que est1 estructurado para acoplar el segundo extremo del elemento de enlace y de ese modo desplazar el trinquete entre una primera posici3n y una segunda posici3n. El conjunto de pasador sustentador est1 estructurado para acoplar el elemento de enlace justo antes de que el conjunto de enclavamiento acople la leva. Por lo tanto, en esta configuraci3n, cuando el trinquete est1 en la segunda posici3n, el conjunto de cubo "flota" en la rueda dentada para cadena articulada. En el caso improbable de que un conmutador de corte del motor falle en la desconexi3n del motor en el momento adecuado, el conjunto de desacoplamiento desacopla el 1rbol del motor del 1rbol de levas y cualquier giro del 1rbol del motor no ser1 transferido al 1rbol de levas

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Una compresi3n completa de la invenci3n se puede obtener a partir de la siguiente descripci3n de las formas de realizaci3n preferidas cuando se lean conjuntamente con los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 es una vista isom3trica de un aparato de conmutaci3n el3ctrica con la cubierta delantera quitada.

La figura 2 es una vista isom3trica de un aparato de conmutaci3n el3ctrica con la cubierta delantera, el conjunto de motor y el conjunto de mango quitados.

Las figuras 3A y 3B son vistas laterales de un aparato de conmutaci3n el3ctrica con la cubierta delantera quitada y componentes seleccionados quitados para mayor claridad. La figura 2A muestra los resortes en una posici3n descargada. La figura 2B muestra los resortes en la posici3n cargada.

La figura 4 muestra una vista del despiece de un conjunto de embrague de rotaci3n libre.

La figura 4A es un detalle de la rueda dentada para cadena articulada.

La figura 5 muestra una vista desde el extremo de los componentes seleccionados del conjunto de carga.

La figura 6 muestra una vista lateral del conjunto de carga con el trinquete en la primera posici3n.

La figura 7 muestra una vista lateral del conjunto de cargar con el trinquete en la segunda posici3n.

DESCRIPCION DE LAS FORMAS DE REALIZACION PREFERIDAS

Como se utiliza en este documento, "flota" significa que uno de los dos componentes que est1n acoplados juntos permanece globalmente estacionario mientras gira el otro componente. Esto es el componente globalmente estacionario "flota" adyacente al componente giratorio. "Flota" no significa que los dos componentes no se toquen. Por ejemplo, aunque una aguja de fon3grafo toca el disco, bajo esta definici3n la aguja "flota" sobre el disco. Esto es, la aguja permanece globalmente estacionaria mientras el disco gira.

Como se utiliza en este documento "acoplamiento funcional" y "acoplamiento inicial" significan, respectivamente, un acoplamiento mediante un primer componente que causa que un segundo componente se desplace y, un acoplamiento mediante un primer componente que no cause que un segundo componente se desplace. Por ejemplo, un primer componente desviado por resorte puede acoplar un segundo componente. Inicialmente, y durante la compresi3n inicial del resorte, el primer componente "acopla inicialmente" pero no desplaza el segundo componente. A medida que el primer componente se desplaza y comprime adicionalmente el resorte, la desviaci3n del resorte sobrepasar1 la fuerza que sostiene en su sitio el segundo componente. Cuando la desviaci3n del resorte es suficiente, el primer componente "acopla funcionalmente" el segundo componente y el segundo componente se desplaza.

Como se utiliza en este documento "acoplado" significa un enlace entre dos o más elementos, ya sea directo o indirecto, en tanto en cuanto ocurra un enlace.

5 Como se utiliza en este documento "acoplado directamente" significa que los dos elementos están directamente en contacto entre sí.

10 Como se utiliza en este documento "acoplado fijamente" o "fijo" significa que los dos componentes acoplados se desplazan con uno solo. Componentes que están "fijados" entre sí pueden estar "permanentemente fijos" entre sí mediante un dispositivo de acoplamiento tal como, pero no está limitado a ellos, soldadura o un espárrago de difícil acceso. Los componentes también pueden estar "fijados de forma que se pueden desacoplar" entre sí mediante un dispositivo de acoplamiento que, cuando están unidos, mantiene los componentes en una orientación establecida uno con relación al otro, pero los cuales se pueden desacoplar. Por ejemplo, una llave de tubo típicamente incluye una rueda de gatillo/mango con un árbol cuadrado que puede girar estructurado para ser fijados forma que se puede desacoplar a un casquillo adaptador.

15 Como se representa en la figura 1, un aparato de conmutación eléctrica 10 incluye un conjunto de alojamiento 12 que define un espacio encerrado 14. En la figura 1, la cubierta delantera del conjunto de alojamiento 12 no está representada, pero es muy conocido en la técnica. El aparato de conmutación eléctrica 10 además incluye un conjunto conductor 20 (representado esquemáticamente) que tiene por lo menos un terminal de línea 22, por lo menos un conductor de línea 24, por lo menos un par de contactos que se pueden separar 26, por lo menos un conductor de carga 28 y por lo menos un terminal de carga 30. El por lo menos un par de contactos que se pueden separar 26 incluye un contacto fijo 32 y un contacto móvil 34. El contacto móvil 34 está estructurado para desplazarse 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 están en contacto entre sí y están en comunicación eléctrica. El aparato de conmutación eléctrica 10 además incluye un dispositivo de maniobra 40 y un mecanismo de accionamiento 50. El mecanismo de accionamiento 50, el cual se describe con más detalle más adelante en este documento, generalmente está estructurado para desplazar el por lo menos un par de contactos que se pueden separar 26 entre la primera posición abierta y la segunda posición cerrada. El dispositivo de maniobra 40 está estructurado para detectar una condición de sobre corriente y, en el momento de la detección de una condición de este tipo, accionar el mecanismo de accionamiento 50 para abrir el por lo menos un par de contactos que se pueden separar 26.

35 El aparato de conmutación eléctrica 10 también incluye por lo menos dos, y típicamente una pluralidad, de placas laterales 27. Las placas laterales 27 están dispuestas en el interior del conjunto de alojamiento 12 en una orientación globalmente paralela. Las placas laterales 27 incluyen una pluralidad de orificios 29 a los cuales se pueden unir otros componentes o a través de los cuales se pueden extender otros componentes. Como se describe más adelante en este documento, los orificios 29 en dos placas laterales adyacentes 27 están típicamente alineados. Mientras las placas laterales 27 son la forma de realización preferida, se comprenderá que el conjunto de alojamiento 12 también puede estar adaptado para incluir los orificios requeridos o los puntos de unión, incorporando de ese modo eficazmente las placas laterales 27 en el interior del conjunto de alojamiento 12 (no representado).

45 Un aparato de conmutación eléctrica 10 puede tener uno o más polos, esto es, uno o más pares de contactos que se pueden separar 26 cada uno de ellos provisto de conductores y terminales asociados. Como se representa en las figuras el conjunto de alojamiento 12 incluye tres cámaras 13A, 13B y 13C cada una encerrando un par de contactos que se pueden separar 26 con cada uno siendo un polo para el aparato de conmutación eléctrica 10. Una configuración de tres polos, o una configuración de cuatro polos provista de un polo neutro, es muy conocida en la técnica. El mecanismo de accionamiento 50 está estructurado para controlar todos los pares de contactos que se pueden separar 26 en el interior del aparato de conmutación eléctrica 10. De ese modo, se comprende que elementos seleccionados del mecanismo de accionamiento 50, tales como, pero no están limitados a ellos, el árbol de polos 56 se extienden sobre las tres cámaras 13A, 13B, 13C y acoplan cada par de contactos que se pueden separar 26. La siguiente descripción, sin embargo, no se dirigirá específicamente a cada par específico de contactos que se pueden separar 26.

55 Como se representa en la figura 2, el mecanismo de accionamiento 50 incluye un conjunto de abertura 52, estructurado para desplazar el por lo menos un par de contactos que se pueden separar 26 desde la segunda posición cerrada hasta la primera posición abierta y un conjunto de cierre 54, estructurado para desplazar el por lo menos un par de contactos que se pueden separar 26 desde la primera posición abierta hasta la segunda posición cerrada. El conjunto de abertura 52 y el conjunto de cierre 54 ambos utilizan componentes comunes del mecanismo de accionamiento 50. El conjunto de abertura 52 no es parte de la invención reivindicada, sin embargo, para el propósito de la siguiente descripción, se comprenderá que el conjunto de abertura 52 es el conjunto estructurado para desplazar diversos componentes hacia las posiciones descritas más adelante en este documento. Además, se observa que el conjunto de abertura 52 incluye un conjunto de red de protección 53 que, entre otras funciones,

actúa como un tope basculante y un refuerzo basculante para el conjunto de interruptor articulado 58 (descrito más adelante en este documento).

5 Detalles adicionales relativos al funcionamiento del conjunto de cierre 54 se establecen en la solicitud de patente americana US número de serie 11/693,159, la cual, como se ha indicado antes en este documento, se incorpora como referencia. Esto es, como se revela en la solicitud de patente americana US número de serie 11/693,159, el conjunto de cierre 54 utiliza un conjunto de pistón 60 estructurado para actuar sobre el conjunto de interruptor articulado 62 en el que el conjunto de interruptor articulado 62 está acoplado a través de un árbol de polos 56 a los contactos móviles 34. El conjunto de pistón 60 utiliza la energía almacenada en por lo menos un resorte de cierre 10 61. El por lo menos un resorte de cierre 61 está estructurado para desplazarse entre una configuración cargada y descargada. El por lo menos un resorte de cierre 61 está comprimido, o "cargado", por el conjunto de carga 70 detallado en este documento.

15 Como se representa en las figuras 1 y 2, el conjunto de carga 70 incluye un accionamiento de carga 72, un árbol de levas 74, por lo menos una leva 76 y un conjunto de brazo oscilante 110. El accionamiento de carga 72 es un dispositivo acoplado, y estructurado para girar, el árbol de levas 74. El accionamiento de carga 72, preferiblemente, incluye tanto un conjunto de mango accionado manualmente 80 como un conjunto accionado por motor 82 como se representa en la figura 1. El árbol de levas 74 es un árbol alargado que está acoplado de forma giratoria al conjunto de alojamiento 12 o a las placas laterales 27. La por lo menos una leva 76 está fijada al árbol de levas 74 y 20 estructurada para girar con el mismo alrededor de un punto de articulación. El árbol de levas 74 tiene una punta distante 75 que está separada de la por lo menos una leva 76. La punta distante del árbol de levas 75 tiene una forma no circular la cual es, preferiblemente, una forma de D como se representa.

25 La por lo menos una leva 76, la cual más adelante en este documento será referida como leva individual, incluye una superficie exterior de la leva 90. La superficie exterior de la leva 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 girar en una única dirección como se indica mediante la fecha de la figura 2. La superficie exterior de la leva 90 aumenta gradualmente en diámetro desde el punto de diámetro mínimo 92 hasta el punto de diámetro máximo 94, también conocido como punto muerto superior, en la dirección de giro. Después 30 del punto de la leva de diámetro máximo 94, el diámetro de la superficie exterior de la leva 90 se reduce ligeramente sobre una pendiente descendente 98. La pendiente descendente 98 conduce hasta el diámetro de tope 96 y entonces a una punta 100. Como se establece en la solicitud de patente americana US número de serie 11/693,159, la pendiente descendente 98 hasta el diámetro de tope 96 es una superficie a la cual se aplica la fuerza desde el por lo menos un resorte de cierre 61 y la cual promueve el giro en la dirección apropiada de modo que 35 cuando el conjunto de enclavamiento de cierre 79 se libera, el árbol de levas 74 gira desde el diámetro de tope 96 hasta la punta de la leva 100 en donde el pasador de la leva 116 cae fuera de la punta de la leva 100 y dentro de la bolsa de la leva 76. Como se representa, el punto de la superficie exterior de la leva de mínimo diámetro 92 y la punta de la leva exterior 100 están dispuestas inmediatamente adyacentes entre sí en la superficie exterior de la leva 90. Por lo tanto, existe un escalón 102 entre el punto de diámetro mínimo 92 y la punta de la leva 100. 40 Adicionalmente se observa que, debido al diámetro del palpador de la leva 116 (descrito más adelante en este documento) el palpador de la leva 116 no acopla el punto de diámetro mínimo 92, sino que en cambio acopla una ubicación inmediatamente adyacente al punto de diámetro mínimo 92.

45 El conjunto de brazo oscilante 110 incluye un cuerpo alargado 112 provisto de un punto de articulación 114, un palpador de la leva 116 y un punto de contacto del cuerpo del pistón 118. El cuerpo del conjunto del brazo oscilante 112 está acoplado de forma articulada al conjunto de alojamiento 12 o a las placas laterales 27 en el punto de articulación del cuerpo del brazo oscilante 114. El cuerpo del conjunto del brazo oscilante 112 puede girar alrededor del punto de articulación del cuerpo del brazo oscilante 114 y está estructurado para desplazarse entre una primera posición, en la que el punto de contacto del cuerpo del pistón del cuerpo del brazo oscilante 118 está dispuesto 50 adyacente a una placa base del conjunto del pistón y una segunda posición, en la que el punto de contacto del cuerpo del pistón del cuerpo del brazo oscilante 118 está adyacente a una placa de tope del conjunto del pistón. Como se ha utilizado inmediatamente antes, "adyacente" es un adjetivo comparativo relativo a las posiciones del cuerpo del conjunto del brazo oscilante 112. El punto de contacto del cuerpo del pistón del cuerpo del brazo oscilante 118 está estructurado para acoplar y desplazar el conjunto del pistón 60 y de ese modo comprimir el por lo 55 menos un resorte de cierre 61. El cuerpo del conjunto del brazo oscilante 112 se desplaza dentro de un plano globalmente paralelo al plano de las placas laterales 27. El palpador de la leva del cuerpo del brazo oscilante 116 se extiende globalmente perpendicular al eje longitudinal del cuerpo del conjunto del brazo oscilante 112 y está estructurado para acoplar la superficie exterior de la leva 90. El palpador de la leva del cuerpo del brazo oscilante 116 puede incluir un rodillo 117. Por lo tanto, la carga del por lo menos un resorte de cierre 61 se consigue mediante el giro de la leva 76. El giro de la leva 76 es detenido mediante un conjunto de enclavamiento 79 cuando el palpador de la leva del cuerpo del brazo oscilante 116 está en el diámetro de tope 96 como se describe en la 60 solicitud de patente americana US número de serie 11/693,159.

El giro de la leva 76 se consigue mediante la utilización del 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 distante del árbol de levas 75 y la por lo menos una leva 76. El conjunto de mango 80 incluye un mango alargado 120 y un conjunto de gatillo 122. Como es conocido en la técnica, el mango 120 está acoplado al conjunto de gatillo 122. El conjunto de gatillo 122 está acoplado al árbol de levas 74 y está estructurado para girar el árbol de levas 74 en la dirección de carga (como se indica mediante la flecha en la figura 2A). Esto es, el conjunto de gatillo 122 incluye una cremallera de dientes (no representada) y un trinquete (no representado). 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 desplaza en una primera dirección, el trinquete pasa por encima de la cremallera de dientes. Cuando el mango 120 se desplaza en la dirección opuesta, el trinquete acopla la cremallera de dientes y causa que el árbol de levas 74 gire en la dirección de carga.

El conjunto de motor 82 incluye un motor 130 y un árbol 132. El motor 130 está estructurado para girar el árbol del motor 132 en la dirección de carga. El árbol del motor 132 tiene un extremo distante 134. Cuando el conjunto de motor 82 está instalado en el conjunto de alojamiento 12, el eje del árbol del motor 132 está alineado con el árbol de levas 74 con el extremo distante del árbol del motor 134 adyacente a la punta distante del árbol de levas 75. El árbol del motor 132 y el árbol de levas 74 están acoplados mediante un conjunto de embrague de rotación libre 140, descrito más adelante en este documento. El conjunto de motor 82 puede incluir dos placas laterales 136 las cuales están sostenidas en una relación separada y las cuales definen un espacio de embrague 138. El conjunto de embrague de rotación libre 140 está dispuesto en el espacio de embrague 138 y se puede quitar del conjunto del alojamiento 12 con el conjunto de motor 82. El conjunto de motor 82 preferiblemente incluye un conmutador de desconexión electrónico 139.

El conjunto de carga 70 incluye también un conjunto de embrague de rotación libre 140. El conjunto de embrague de rotación libre 140 incluye una rueda dentada para cadena articulada 142 y un conjunto de cubo 144. La rueda dentada para cadena articulada 142 está estructurada para ser fijada al extremo distante del árbol del motor 134. La rueda dentada para cadena articulada 142 tiene un cuerpo en forma de disco globalmente plano 146 provisto de un orificio central 148 y una superficie exterior radial 150 provista de una serie de dientes globalmente uniformes 152. Preferiblemente, los dientes 152 son simétricos alrededor de un punto central que tiene una parte superior globalmente suave 153 y una pared lateral globalmente en forma de U 155 entre las partes superiores 153 de los dientes. La pared lateral en forma de U 155 tiene un lado descendente 157 y un lado ascendente 159, como se describe más adelante en este documento. Los dientes 152 también pueden estar recortados (no representado) de una manera similar a los dientes 152 en una cremallera de gatillo. El orificio central de la rueda dentada para cadena articulada 148, preferiblemente tiene una forma no circular, tal como una forma de D como se representa. El árbol del motor 132 tiene una forma que corresponde a la forma del orificio central de la rueda dentada para cadena articulada 148 y, como tal, cuando la rueda dentada para cadena articulada 142 se acopla al árbol del motor 132 con el árbol del motor 132 extendiéndose al interior, o a través, del orificio central de la rueda dentada para cadena articulada 148, la rueda dentada para cadena articulada 142 se fija al árbol del motor 132 y gira con el mismo. La rueda dentada para cadena articulada 142 también incluye un collar 154. El collar 154 es, esencialmente, una tapa circular que está dispuesta sobre el extremo del árbol del motor 132.

El conjunto de cubo 144 está estructurado para ser fijado de modo que se pueda desacoplar al árbol de levas 74 y para ser acoplado de forma giratoria a la rueda dentada para cadena articulada 142. El conjunto de cubo 144 incluye un cuerpo del cubo 161 conjunto de enlace 170. El cuerpo del cubo 160 es globalmente plano con una primera cara 162 y una segunda cara 164. El cuerpo del cubo 160 además incluye un punto de montaje del conjunto de enlace 166, un casquillo adaptador de la rueda dentada para cadena articulada 167 y un casquillo adaptador del árbol de levas 168. El casquillo adaptador de la rueda dentada para cadena articulada 167 está dispuesto en la primera cara 162. El casquillo adaptador de la rueda dentada para cadena articulada 167 es globalmente circular y está dimensionado para que corresponda con el tamaño del collar 154. Esto es, el collar 154 puede estar dispuesto de forma giratoria en el interior del casquillo adaptador de la rueda dentada para cadena articulada 167. El casquillo adaptador del árbol de levas 168 está dispuesto en la segunda cara 164. El casquillo adaptador del árbol de levas 168 tiene una forma que corresponde a la forma de la punta distante del árbol de levas 75 la cual, como se representa, es preferiblemente una forma de D. El centro del casquillo adaptador de la rueda dentada para cadena articulada 167 y el centro del casquillo adaptador del árbol de levas 168 están alineados y definen un eje de giro para el cuerpo del cubo 160.

El conjunto de enlace 170 incluye un elemento de enlace 172 provisto de un cuerpo alargado 174, un resorte 176 y un trinquete 178. El cuerpo alargado del elemento de enlace 174 tiene un primer extremo 180 y un montaje de articulación 182. El cuerpo alargado del elemento de enlace 174, como se describe más adelante en este documento, está acoplado al cuerpo del cubo 160 y el eje longitudinal del cuerpo alargado del elemento de enlace 174 se extiende en un plano globalmente paralelo al plano del cuerpo del cubo 160. El trinquete 178 está dispuesto en el primer extremo del cuerpo del elemento de enlace 180. El trinquete 178 se extiende en una dirección globalmente perpendicular al plano del cuerpo del cubo 160.

- El conjunto de cubo 144 se monta como sigue a continuación. El cuerpo alargado del elemento de enlace 174 se acopla de forma articulada al cuerpo del cubo 160. Más específicamente, el montaje de articulación del cuerpo alargado del elemento de enlace 182 está acoplado al punto de montaje del conjunto de enlace 166. El resorte del conjunto de enlace 176 se dispone entre, y se acopla a ambos, el cuerpo alargado del elemento de enlace 174 y el
- 5 cuerpo del cubo 160. El resorte del conjunto de enlace 176 está estructurado para desviar el primer extremo del cuerpo del elemento de enlace 180 hacia el cuerpo del cubo 160. De este modo, el trinquete 178 también se desvía hacia el cuerpo del cubo 160. De ese modo, el trinquete 178, así como el elemento de enlace 172, está estructurado para desplazarse entre una primera posición, en la cual el trinquete 178 acopla la superficie exterior radial de la rueda dentada para cadena articulada 150 y una segunda posición en la que el trinquete 178 no acopla
- 10 la superficie exterior radial de la rueda dentada para cadena articulada 150. El desplazamiento del trinquete 178 a la segunda posición se detalla más adelante en este documento. Como se establece más adelante, cuando el trinquete 178 está en la primera posición, el trinquete 178 se puede desplazar sobre la superficie exterior radial de la rueda dentada para cadena articulada 150 cuando el conjunto de cubo 144 gira en la dirección de carga.
- 15 El conjunto de embrague de rotación libre 140 se monta como sigue a continuación. El conjunto de cubo 144 se acopla de forma giratoria a la rueda dentada para cadena articulada 142. Esto es, el collar 154 se dispone en el interior del casquillo adaptador de la rueda dentada para cadena articulada 167. Puesto que el collar 154 y el casquillo adaptador de la rueda dentada para cadena articulada 167 ambos son globalmente circulares, el conjunto de cubo 144 puede girar con relación a la rueda dentada para cadena articulada 142. El cuerpo del cubo 160 y el
- 20 cuerpo de la rueda dentada para cadena articulada 146 se extienden, globalmente, en planos paralelos. De este modo, el trinquete se extiende perpendicularmente hacia el cuerpo de la rueda dentada para cadena articulada 146 y acopla los dientes 152. Además, con relación a la dirección de carga, el punto de montaje del conjunto de enlace 166 está dispuesto detrás del trinquete 178. El punto de montaje del conjunto de enlace 166 está también dispuesto de modo que, cuando el trinquete 178 se dispone entre las partes superiores de los dientes de la rueda dentada para cadena 153, esto es, cuando el trinquete 178 se dispone sobre la pared lateral en forma de U 155 entre las
- 25 partes superiores de los dientes 153, una línea que se extiende entre el punto de montaje del conjunto de enlace 166 y el trinquete 178 forma intersección con el lado descendente 157 de la pared lateral en forma de U 155 en donde está colocado el trinquete 178.
- 30 En esta configuración, el conjunto de cubo 144 puede girar únicamente en la dirección de carga con relación a la rueda dentada para cadena articulada 142. Esto es, el trinquete 178 se desplaza sobre la superficie exterior de la rueda dentada para cadena articulada 150 en una única dirección, la dirección de carga. Dada esta dirección del movimiento del trinquete 178, la pared lateral en forma de U 155 se puede decir que tiene un lado descendente 157 y un lado ascendente 159. A medida que el trinquete 178 se desplaza sobre la parte superior de un diente 153 y
- 35 entra en la pared lateral en forma de U 155, el trinquete 178 "desciende" sobre el lado descendente 157. Cuando el trinquete 178 se desplaza 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 del conjunto de enlace 166, como ha sido descrito antes en este documento, el lado descendente 157 es globalmente perpendicular a la línea que se extienden entre el punto de montaje del conjunto de enlace 166 y el trinquete 178. Sin embargo, debido a la
- 40 curvatura de la rueda dentada para cadena articulada 142, la línea que se extiende entre el punto de montaje del conjunto de enlace 166 y el trinquete 178 puede no cruzar sobre el lado ascendente 159, o, si la línea que se extiende entre el punto de montaje del conjunto de enlace 166 y el trinquete 178 cruza sobre el lado ascendente 159, la línea lo hace a un ángulo de menos de aproximadamente 80 grados.
- 45 De este modo, cuando se aplica una fuerza giratoria al conjunto de cubo 144 en la dirección de carga, la fuerza aplicada al cuerpo alargado del elemento de enlace 174 supera la desviación del resorte del conjunto de enlace 176 y el trinquete 178 se desplaza sobre la superficie exterior de la rueda dentada para cadena articulada 150. Más específicamente, la fuerza giratoria causa una fuerza en el trinquete 178 que actúa a lo largo de la línea que se extiende entre el punto de montaje del conjunto de enlace 166 y el trinquete 178. Cuando la fuerza de giro se aplica
- 50 en la dirección de carga, la fuerza resultante en el trinquete 178 actúa en una dirección alejándose del punto de montaje del conjunto de enlace 166. Puesto que esta fuerza está actuando a lo largo de una línea y no forma intersección, o forma intersección con un ángulo, con el lado ascendente 159, el trinquete 178 se puede desplazar sobre la superficie exterior de la rueda dentada para cadena articulada 150. De ese modo, cuando se aplica una
- 55 fuerza de giro en la dirección de carga al conjunto de cubo 144, por ejemplo la fuerza creada por un usuario que acciona el conjunto de mango 80, el conjunto de cubo 144 gira en la dirección de carga con relación a la rueda dentada para cadena articulada 142.
- 60 Cuando se aplica una fuerza giratoria al conjunto de cubo 144 opuesta a la dirección de carga, la fuerza aplicada al cuerpo alargado del elemento de enlace 174 no supera la desviación del resorte del conjunto de enlace 176 y el trinquete 178 no se puede desplazar sobre la superficie exterior de la rueda dentada para cadena articulada 150. Esto es, debido a la posición del punto de montaje del conjunto de enlace 166, como se ha establecido antes en este documento, una fuerza giratoria aplicada al conjunto de cubo 144 en una dirección opuesta a la dirección de carga causa que el trinquete 178 acople, o sea arrastrado contra, la pared lateral en forma de U 155 en donde está colocado el trinquete 178. Esto es, la fuerza en el trinquete 178 actúa en una línea entre el trinquete 178 y el punto

de montaje del conjunto de enlace 166. Como se ha establecido antes en este documento, esta línea forma intersección con el lado descendente 157 aproximadamente a un ángulo recto. De ese modo, la fuerza, esencialmente, está dirigida al interior de la rueda dentada para cadena articulada 142 y como tal, la fuerza no puede superar la desviación del resorte del conjunto de enlace 176 y el trinquete 178 no se puede desplazar fuera de la pared lateral en forma de U 155. Se observa además que cuando la rueda dentada para cadena articulada 142 es girada 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 giratoria al conjunto de cubo 144 opuesta a la dirección de carga. De ese modo, cuando el motor 130 gira la rueda dentada para cadena articulada 142, el conjunto de cubo 144 gira con la rueda dentada para cadena articulada 142 en la dirección de carga.

Como se hay indicado antes en este documento, el casquillo adaptador del árbol de levas 168 y la punta distante del árbol de levas 75 tienen formas que se corresponden, preferiblemente una forma de D. La punta distante del árbol de levas 75 se puede insertar, o quitar, del casquillo adaptador del árbol de levas 168 puesto que el casquillo adaptador del árbol de levas 168 y la punta distante del árbol de levas 75 no son circulares, cuando los componentes se acoplan, los componentes se desplazarán en una orientación fija uno con relación al otro. Esto es, el casquillo adaptador del árbol de levas 168 se puede fijar de forma que se pueda desacoplar a la punta distante del árbol de levas 75. Expresado de forma alternativa, el árbol de levas 74 está fijado de forma que se pueda desacoplar al conjunto de cubo 144. De ese modo, el conjunto de motor 82 y el conjunto de embrague de rotación libre 140 se pueden quitar o instalar como una unidad del conjunto de alojamiento 12.

En funcionamiento, en esta configuración, el conjunto de mango 80 está estructurado para girar el árbol de levas 74 y el conjunto de cubo 144, con el conjunto de cubo 144 girando en la rueda dentada para cadena articulada 142. Además, el conjunto de motor 82 está estructurado para girar el árbol de levas 74, el conjunto de cubo 144 y la rueda dentada para cadena articulada 142, con el conjunto de cubo 144 girando con la rueda dentada para cadena articulada 142.

El conjunto de carga 70 incluye también un conjunto de desacoplamiento 200 el cual comparte varios componentes con el conjunto de embrague de rotación libre 140. Más específicamente, como se representa en la figura 4, el conjunto de desacoplamiento 200 incluye la rueda dentada para cadena articulada 142 y el conjunto de cubo 144, así como, un conjunto de pasador sustentador 220. El conjunto de cubo 144, y más específicamente el elemento de enlace 172, está estructurado con un segundo extremo 212. El segundo extremo del elemento de enlace 212 es alargado y está dispuesto en el lado opuesto del montaje de articulación del elemento de enlace 182 desde el primer extremo del elemento de enlace 180. El segundo extremo del elemento de enlace 212 preferiblemente tiene una superficie exterior en arco 214.

El conjunto de pasador sustentador 220 incluye un pasador sustentador 222, un resorte del pasador sustentador 224, un montaje 226 y, preferiblemente un alojamiento del pasador sustentador 228. El resorte del pasador sustentador 224 está dispuesto entre el pasador sustentador 222 y el montaje 226 y está estructurado para desviar el pasador sustentador 222 alejándolo del montaje 226. El resorte del pasador sustentador 224 y el montaje 226 están dispuestos en el interior del alojamiento del pasador sustentador 228 con el pasador sustentador 222 extendiéndose a través de un paso en el alojamiento del pasador sustentador 228. El conjunto de pasador sustentador 220 está dispuesto en una placa lateral del conjunto de motor 136 adyacente al conjunto de cubo 144.

El conjunto de desacoplamiento 200 está estructurado para desacoplar el árbol del motor 132 del árbol de levas 74 para casos tales como que el conmutador de desconexión electrónico del conjunto de motor 139 deje de funcionar. Como se ha establecido antes en este documento, el giro de la leva 76 es detenido por un conjunto de enclavamiento 79 cuando el palpador de la leva del cuerpo del brazo oscilante 116 está en el diámetro de tope 96. Como se ha indicado adicionalmente antes en este documento, la pendiente descendente 98 hasta el diámetro de tope 96 es una superficie a la cual se aplica la fuerza desde el por lo menos un resorte de cierre 61 y la cual promueve el giro en la dirección apropiada de modo cuando se cierra el conjunto de enclavamiento 79 se libera. Esto es, durante un funcionamiento de carga, el conjunto de brazo oscilante 110 acopla la leva 76. A medida que la leva 76 gira, el conjunto de brazo oscilante 110 acopla de forma secuencial una ubicación inmediatamente adyacente al punto de diámetro mínimo 92, después el punto muerto superior de la leva 94, después la pendiente descendente 98 y finalmente el diámetro de tope 96. A medida que el conjunto de brazo oscilante 110 acopla la leva 76 entre una ubicación inmediatamente adyacente al punto de diámetro mínimo 92 y el punto muerto superior de la leva 94, el por lo menos un resorte de cierre 61 está siendo comprimido. Así, se aplica una fuerza contraria al conjunto de brazo oscilante 110 y la leva 76 así como al resto del conjunto de carga 70. Por consiguiente, durante este movimiento una fuerza giratoria debe ser aplicada al árbol de levas 74. La fuerza giratoria típicamente se aplica al árbol de levas 74 mediante el conjunto de motor 82. Una vez el conjunto de brazo oscilante 110 se desplaza pasado el punto muerto superior de la leva 94 y sobre la pendiente descendente 98, sin embargo, el por lo menos un resorte de cierre 61 deja de estar comprimido y, de hecho, se expande ligeramente. La energía liberada por el por lo menos un resorte de cierre 61 se aplica a la leva 76 y causa que la leva 76 gire en la dirección de carga. Cuando el conjunto de brazo oscilante 110 llega al diámetro de tope 96, el conjunto de enclavamiento 79 evita cualquier giro adicional de la leva 76. Por consiguiente, no se requiere el conjunto de motor 82 para girar la leva 76

una vez el conjunto de brazo oscilante 110 se desplaza pasado el punto muerto superior de la leva 94 y, lo que es más importante, el conjunto de motor 82 no debe aplicar una fuerza giratoria a la leva una vez que el conjunto de enclavamiento 79 evita cualquier giro adicional de la leva 76.

5 Como se ha indicado antes en este documento, el conjunto de cubo 144 está estructurado para ser fijado de forma que se pueda desacoplar al árbol de levas 74. Así, el conjunto de cubo 144 se desplaza en una relación fija con la leva 76. Por lo tanto, cuando conjunto de brazo oscilante 110 acopla una ubicación inmediatamente adyacente al punto de diámetro mínimo 92, se puede decir que el conjunto de cubo 144 está en una posición de diámetro mínimo. Además, cuando el conjunto de brazo oscilante 110 acopla el punto muerto superior de la leva 94, el conjunto de cubo 144 está en la posición del punto muerto superior. De forma similar, cuando el conjunto de brazo oscilante 110 acopla el diámetro de tope de la leva 96, el conjunto de cubo 144 está en la posición de diámetro de tope.

15 Como se ha indicado antes en este documento, el conjunto de motor 82 preferiblemente incluye un conmutador de desconexión electrónico 139. El conmutador de desconexión 139 está estructurado para detener el giro del motor 130 y por lo tanto el árbol del motor 132, cuando se acciona. Más específicamente, el conmutador de desconexión 139 incluye un accionamiento alargado 230 que está estructurado para detener el giro de dicho motor 130 cuando se acciona. El conmutador de desconexión 139 está dispuesto en una placa lateral del conjunto de motor 136 adyacente al conjunto de cubo 144. Por lo tanto, el accionamiento del conmutador de desconexión 230 está estructurado para ser acoplado al conjunto de cubo 144 cuando el conjunto de brazo oscilante 110 se desplaza pasado el punto muerto superior de la leva 94 como se describe más adelante en este documento.

20 Sin embargo, en el caso improbable de que falle el conmutador de desconexión 139 en la desconexión del motor 130, el conjunto de desacoplamiento 200 está estructurado para desacoplar el árbol del motor 132 del árbol de levas 74. Como se ha establecido antes en este documento, y se representa en la figura 6, el trinquete 178 es globalmente desviado a la primera posición mediante el resorte del conjunto de enlace 176. El segundo extremo del elemento de enlace 212 está dispuesto en el lado opuesto del montaje de articulación del elemento de enlace 182 desde el primer extremo del elemento de enlace 180. De ese modo, el elemento de enlace 172 puede estar articulado de una manera "de vaivén" alrededor del montaje de articulación del elemento de enlace 182. Para conseguir esto, el conjunto de pasador sustentador 220 está colocado de modo que el pasador sustentador 222 está estructurado para acoplar la superficie exterior del segundo extremo del elemento de enlace 214. Cuando el pasador sustentador 222 acopla funcionalmente la superficie exterior del segundo extremo del elemento de enlace 214, el elemento de enlace 172 articula alrededor del montaje de articulación del elemento de enlace 182 y causa que el trinquete 178 se desplace desde la primera posición hasta la segunda posición, como se representa en la figura 7. Cuando el trinquete 178 está en la segunda posición, el trinquete 178 no acopla la rueda dentada para cadena articulada 142. Cuando el trinquete 178 no acopla la rueda dentada para cadena articulada 142, la rueda dentada para cadena articulada 142 y el conjunto de cubo 144 dejan de estar fijos entre sí. Esto es, el conjunto de cubo 144 se acopla selectivamente a la rueda dentada para cadena articulada 142. Cuando el conjunto de cubo 144 no está acoplado a la rueda dentada para cadena articulada 142, el conjunto de cubo 144 "flota" en la rueda dentada para cadena articulada 142. Esto es, si el motor 130 está funcionando y girando la rueda dentada para cadena articulada 142 y el conjunto de cubo 144 cuando el trinquete 178 se desplaza a la segunda posición, la rueda dentada para cadena articulada 142 continuará girando mientras el conjunto de cubo 144 permanece estacionario.

45 También es importante, sin embargo, que el trinquete 178 no se desplace a la segunda posición antes que el conjunto de brazo oscilante 110 se desplace pasado el punto muerto superior de la leva 94. Esto es, el trinquete 178 no se desplaza a la segunda posición hasta que el conjunto de brazo oscilante 110 está en, o cerca de, el diámetro de tope 96. Para conseguir este equilibrio, el conjunto de pasador sustentador 220 está estructurado para reaccionar a las fuerzas contrarias creadas por el por lo menos un resorte de cierre 61. Esto es, como se ha establecido antes en este documento, el por lo menos un resorte de cierre 61 crea una fuerza contraria en el conjunto de carga 70 a medida que el por lo menos un resorte de cierre 61 está siendo cargado. Esta fuerza contraria es máxima cuando el conjunto de brazo oscilante 110 está en el punto muerto superior de la leva 94. A través de los diversos acoplamientos mecánicos establecidos antes en este documento, la fuerza contraria actúa sobre el elemento de enlace 172 y desvía el elemento de enlace 172 hacia la primera posición. Esta fuerza contraria es suficiente para superar la desviación del resorte del pasador sustentador 224. Esto es, antes de que el conjunto de brazo oscilante 110 se desplace pasado el punto muerto superior de la leva 94, el conjunto de pasador sustentador 220 inicialmente acopla el segundo extremo del elemento de enlace 212 pero no causa que el elemento de enlace 172 articule. Durante el acoplamiento inicial, el resorte del pasador sustentador 224 se comprime y el pasador sustentador 222 se desplaza al interior del alojamiento del pasador sustentador 228.

60 Sin embargo, una vez el conjunto de brazo oscilante 110 se desplaza pasado el punto muerto superior de la leva 94 y se reduce la compresión del por lo menos un resorte de cierre 61, la fuerza contraria que actúa en el elemento de enlace 172 deja de ser suficiente para superar la desviación del resorte del pasador sustentador 224. Por lo tanto, una vez el conjunto de brazo oscilante 110 se desplaza pasado el punto muerto superior de la leva 94, el conjunto

de pasador sustentador 220 acopla funcionalmente el segundo extremo del elemento de enlace 212 y causa que el elemento de enlace 172 articule hacia la segunda posición. En esta configuración, cuando el conjunto de brazo oscilante 110 llega al diámetro de tope 96, el elemento de enlace 172, y por lo tanto el trinquete 178, están en la segunda posición en la que el conjunto de cubo 144 "flota" en la rueda dentada para cadena articulada 142. De ese modo, en el caso improbable de que el conmutador de desconexión 139 falle en la desconexión del motor 130, el conjunto de desacoplamiento 200 ha desacoplado el árbol del motor 132 del árbol de levas 74 y cualquier giro del árbol del motor 132 no es transferido al árbol de levas 74.

10 Cuando un usuario libera el conjunto de enclavamiento 79, la leva 74, respondiendo a la desviación del por lo menos un resorte de cierre 61, gira en la dirección de carga hasta que el palpador de la leva del conjunto del brazo oscilante 116 cae fuera de la punta de la leva 100 y sobre el escalón 102 hasta una ubicación adyacente al punto de diámetro mínimo 92. El giro de la leva 76 es transferido a través del árbol de levas 74 al conjunto de cubo 144. De ese modo, el conjunto de cubo 144, y por lo tanto el elemento de enlace 172, gira ligeramente. El giro del conjunto de cubo desplaza el segundo extremo del elemento de enlace 212 fuera del acoplamiento con el pasador sustentador 222. Cuando el pasador sustentador 222 deja de acoplar el segundo extremo del elemento de enlace 212, la desviación del resorte del conjunto de enlace 176 devuelve el elemento de enlace 172 y el trinquete 178 a la primera posición. Esto es, el conjunto de cubo 144 se acopla otra vez a la rueda dentada para cadena articulada 142 y está estructurado para girar con la misma en la dirección de carga, cuando se utiliza el conjunto de motor 82, o para girar en la dirección de carga sobre la rueda dentada para cadena articulada 142 cuando se utiliza el conjunto de mango 80.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de desacoplamiento (200) para un conjunto de carga (70) para un aparato de conmutación eléctrica (10), dicho conjunto de carga (70) estructurado para acoplar un árbol del conjunto de motor (132) a un árbol de levas (74), dicho árbol de levas (74) sosteniendo una leva (76) estructurada para acoplar y desplazar un conjunto de brazo oscilante (110) para cargar un resorte de cierre del conjunto de carga del interruptor de protección del circuito (61), dicha leva (76) estando provista de una superficie exterior (90) con las siguientes características en secuencia, un diámetro mínimo (92), un diámetro máximo (94) identificado como punto muerto superior, una pendiente descendente (98), un diámetro de tope (96) y un escalón (102) de vuelta hasta el diámetro mínimo (92), en el que dicha leva (76) gira desde una posición en la que dicho conjunto de brazo oscilante (110) acopla dicha superficie exterior de la leva (90) inmediatamente adyacente a dicho diámetro mínimo (92) hasta una posición en la que dicho conjunto de brazo oscilante (110) acopla dicha leva (76) en dicho punto muerto superior (94), la fuerza contraria aplicada a dicho árbol de levas (74) aumenta y, a medida que dicho conjunto de brazo oscilante (110) acopla dicha pendiente descendente de la leva (98), la fuerza contraria aplicada a dicho árbol de levas (74) disminuye, dicho interruptor de protección del circuito además incluyendo un conjunto de enclavamiento (79) estructurado para detener selectivamente el giro de dicha leva (76) cuando dicho conjunto de brazo oscilante (110) acopla dicho diámetro de tope (96), caracterizado porque dicho conjunto de desacoplamiento (200) comprende:
- una rueda dentada para cadena articulada (142) fijada a dicho árbol del motor (132) y estructurada para girar en una dirección de carga, dicha rueda dentada para cadena articulada (142) estando provista de una superficie exterior (150) con una pluralidad de dientes (152);
- un conjunto de cubo (144) que está provisto de un trinquete (178) estructurado para desplazarse entre una primera posición, en la que dicho trinquete (178) acopla dichos dientes de la rueda dentada para cadena articulada (152) y una segunda posición en la cual dicho trinquete (178) no acopla dichos dientes de la rueda dentada para cadena articulada (152);
- un conjunto de pasador sustentador (220) que está provisto de un pasador sustentador (222), dicho pasador sustentador (222) estructurado para desplazar selectivamente dicho trinquete (178) entre dicha primera posición y dicha segunda posición; y dicho conjunto de cubo (144) acoplado de forma giratoria a dicha rueda dentada para cadena articulada (142) y estructurado para desplazarse selectivamente con dicha rueda dentada para cadena articulada (142) cuando dicho trinquete (178) acopla dichos dientes de la rueda dentada para cadena articulada (152) y para flotar en dicha rueda dentada para cadena articulada (142) cuando dicho trinquete (178) no acopla dichos dientes de la rueda dentada para cadena articulada (152).
2. El conjunto de desacoplamiento (200) de la reivindicación 1 en el que:
- dicho conjunto de cubo (144) incluye un cuerpo del cubo (160) y un conjunto de enlace (170), dicho conjunto de enlace (170) incluyendo dicho trinquete (178) así como un resorte (176) y un elemento de enlace alargado (172);
- dicho elemento de enlace (172) estando provisto de un primer extremo (180), un montaje de articulación (182) y un segundo extremo (212);
- dicho trinquete (178) acoplado a dicho elemento de enlace (172) en dicho primer extremo del elemento de enlace (180); y
- dicho elemento de enlace (172) estando acoplado de forma articulada a dicho cuerpo del cubo (160), dicho elemento de enlace (172) estructurado para desplazarse entre una primera posición, en la que dicho trinquete (178) acopla dichos dientes de la rueda dentada para cadena articulada (152) y una segunda posición en la que dicho trinquete (178) no acopla dichos dientes de la rueda dentada para cadena articulada (152).
3. El conjunto de desacoplamiento (200) de la reivindicación 2 en el que:
- dicho primer extremo del elemento de enlace (180) y dicho segundo extremo del elemento de enlace (212) están colocados en el lado opuesto de dicho montaje de articulación del elemento de enlace (182);
- dicho pasador sustentador (222) estructurado para acoplar dicho segundo extremo del elemento de enlace (212); y

en el que, cuando dicho pasador sustentador (222) funcionalmente acopla dicho segundo extremo del elemento de enlace (212), dicho elemento de enlace (172) articula alrededor de dicho montaje de articulación del elemento de enlace (182) y desplaza dicho elemento de enlace (172) a dicha segunda posición.

5
4. El conjunto de desacoplamiento (200) de la reivindicación 3 en el que:
dicho conjunto de cubo (144) está fijado de forma que se puede desacoplar a dicho árbol de levas (74), por lo que dicho conjunto de cubo (144) gira desde una posición de diámetro mínimo, hasta una posición de punto muerto superior (94) y hasta una posición de diámetro de tope (96);

10
en el que dicho conjunto de cubo (144) experimenta una fuerza giratoria contraria que está en un mínimo cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro mínimo (92), en un máximo cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de punto muerto superior (94) y es una fuerza reducida cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro de tope (96);

15
dicho conjunto de pasador sustentador (220) estando provisto de un montaje (226) y un resorte (224), dicho resorte del conjunto de pasador sustentador (224) dispuesto entre dicho montaje (226) y dicho pasador sustentador (222), dicho resorte del conjunto de pasador sustentador (224) estructurado para desviar dicho pasador sustentador (222) hacia dicho conjunto de cubo (144); y dicho conjunto de pasador sustentador (220) estructurado para acoplar inicialmente dicho segundo extremo del elemento de enlace (212) cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de punto muerto superior (94) y para acoplar funcionalmente dicho segundo extremo del elemento de enlace (212) cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro de tope (96).

20
25
5. El conjunto de desacoplamiento (200) de la reivindicación 1 en el que:
dicho conjunto de cubo (144) está fijado de forma que se puede desacoplar a dicho árbol de levas (74), por lo que dicho conjunto de cubo (144) gira desde una posición de diámetro mínimo (92), hasta una posición de punto muerto superior (94) y hasta una posición de diámetro de tope (96);

30
en el que dicho conjunto de cubo (144) experimenta una fuerza giratoria contraria que está en un mínimo cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro mínimo (92), en un máximo cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de punto muerto superior (94) y es una fuerza reducida cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro de tope (96);

35
40
dicho conjunto de pasador sustentador (220) estando provisto de un montaje (226) y un resorte (224), dicho resorte del conjunto de pasador sustentador (224) dispuesto entre dicho montaje (226) y dicho pasador sustentador (222), dicho resorte del conjunto de pasador sustentador (224) estructurado para desviar dicho pasador sustentador (222) hacia dicho conjunto de cubo (144); y dicho conjunto de pasador sustentador (220) estructurado para acoplar inicialmente dicho conjunto de cubo (144) cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de punto muerto superior (94) y para acoplar funcionalmente dicho conjunto de cubo (144) cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro de tope (94).

45
6. Un aparato de conmutación eléctrica (10) comprendiendo:
un conjunto de carga (70) estructurado para girar un árbol de polos (56) y provisto de por lo menos un resorte de cierre (61), un conjunto de brazo oscilante (110) y un árbol de levas (74), una leva (76), un conjunto de motor (82), un conjunto de enclavamiento (79) y un conjunto de desacoplamiento (200);

50
dicho por lo menos un resorte de cierre (61) estructurado para desplazarse entre una configuración cargada y descargada;

55
dicho conjunto de brazo oscilante (110) estructurado para acoplar dicho por lo menos un resorte de cierre (61);

dicho árbol de levas (74) estando provisto de una punta distante (75);

60
dicha leva (76) dispuesta en dicho árbol de levas (74);

dicha leva estando provista de una superficie exterior (90) con las siguientes características en secuencia, un diámetro mínimo, un diámetro máximo, un diámetro de punto muerto superior (94), una pendiente descendente (98), un diámetro de tope (96) y un escalón (102) de vuelta hasta dicho diámetro mínimo (92),

dicho conjunto de motor (82) estando provisto de un motor (130) y un árbol del motor (132) y un conmutador de desconexión (139), dicho motor (130) estructurado para girar dicho árbol del motor (132) en una dirección de carga, dicho árbol del motor (132) estando provisto de un extremo distante, dicho conmutador de desconexión (139) estando provisto de un accionamiento que se extiende (230) y estructurado para detener el giro de dicho motor (130) cuando dicho accionamiento (230) se acciona;

dicho árbol del motor (132) estando fijado de forma que se puede desacoplar a dicho árbol de levas (74) de modo que, cuando dicho árbol de levas (74) está fijado a dicho árbol del motor (132), el giro de dicho árbol del motor (132) causa que dicha leva gire;

en el que el giro de dicha leva (76) causa que dicho conjunto de brazo oscilante (110) acople dicha leva (76) adyacente a dicho diámetro mínimo (92), después dicho punto muerto superior de la leva (94), después dicha pendiente descendente (98), después dicho diámetro de tope (96) y cuando dicha leva (76) gira desde una posición en la que dicho conjunto de brazo oscilante (110) acopla dicha superficie exterior de la leva (90) inmediatamente adyacente a dicho diámetro mínimo (92) hasta una posición en la que dicho conjunto de brazo oscilante (110) acopla dicha leva (76) en dicho punto muerto superior (94), la fuerza contraria aplicada a dicho árbol de levas (74) aumenta y, a medida que dicho conjunto de brazo oscilante (110) acopla dicha pendiente descendente de la leva (98) y dicho diámetro de tope (96), la fuerza contraria aplicada a dicho árbol de levas (74) disminuye;

dicho conjunto de enclavamiento (79) estructurado para detener el giro de dicho árbol de levas (74) cuando dicho conjunto de brazo oscilante (110) acopla dicho diámetro de tope (96);

caracterizado por dicho conjunto de desacoplamiento (200) dispuesto en el acoplamiento de dicho árbol del motor (132) y dicho árbol de levas (74), dicho conjunto de desacoplamiento (200) incluyendo una rueda dentada para cadena articulada (142), un conjunto de cubo (144) y un conjunto de pasador sustentador (220);

dicha rueda dentada para cadena articulada (142) fijada a dicho árbol del motor (132) y estructurada para girar en una dirección de carga, dicha rueda dentada para cadena articulada (142) estando provista de una superficie exterior (150) con una pluralidad de dientes (152);

dicho conjunto de cubo (144) estando provisto de un trinquete (178) estructurado para desplazarse entre una primera posición, cuando dicho trinquete (178) acopla dichos dientes de la rueda dentada para cadena articulada (152) y una segunda posición en la que dicho trinquete (178) no acopla dichos dientes de la rueda dentada para cadena articulada (152);

dicho conjunto de pasador sustentador (220) estando provisto de un pasador sustentador (222), dicho pasador sustentador (222) estructurado para desplazar selectivamente dicho trinquete (178) entre dicha primera posición y dicha segunda posición; y

dicho conjunto de cubo (144) acoplado de forma giratoria a dicha rueda dentada para cadena articulada (142) y estructurado para desplazarse selectivamente con dicha rueda dentada para cadena articulada (142) cuando dicho trinquete (178) acopla dichos dientes de la rueda dentada para cadena articulada (152) y para flotar en dicha rueda dentada para cadena articulada (142) cuando dicho trinquete (178) no acopla dichos dientes de la rueda dentada para cadena articulada (152).

7. El aparato de conmutación eléctrica (10) de la reivindicación 6 adicionalmente comprendiendo:

un alojamiento (12) que define un espacio cerrado (14) y provisto de una placa lateral (27);

por lo menos un par de contactos que se pueden separar (26) estructurados para desplazarse entre una primera posición abierta, en la que los contactos (26) están separados, y una segunda posición cerrada, en la que los contactos (26) están en contacto entre sí y están en comunicación eléctrica;

un árbol de polos (56) estructurado para desplazar dicho por lo menos un par de contactos que se pueden separar (26) entre dichas posiciones primera y segunda;

dicho conjunto de brazo oscilante (110) articuladamente acoplado a dicha placa lateral del conjunto de alojamiento (27); y

dicho árbol de levas (74) acoplado de forma giratoria a dicha placa lateral del conjunto de alojamiento (27).

8. El aparato de conmutación eléctrica (10) de la reivindicación 7 en el que:

dicho conjunto de cubo (144) incluye un cuerpo del cubo (160) y un conjunto de enlace (170), dicho conjunto de enlace (170) incluyendo dicho trinquete (178) así como un resorte (176) y un elemento de enlace alargado (172);

5 dicho elemento de enlace (172) estando provisto de un primer extremo (180), un montaje de articulación (182) y un segundo extremo (212);

10 dicho trinquete (178) acoplado a dicho elemento de enlace (172) en dicho primer extremo del elemento de enlace (180); y

15 dicho elemento de enlace (172) estando acoplado de forma articulada a dicho cuerpo del cubo (160), dicho elemento de enlace (172) estructurado para desplazarse entre una primera posición, en la que dicho trinquete (178) acopla dichos dientes de la rueda dentada para cadena articulada (152) y una segunda posición en la que dicho trinquete (178) no acopla dichos dientes de la rueda dentada para cadena articulada (152).

9. El aparato de conmutación eléctrica (10) de la reivindicación 8 en el que:

20 dicho primer extremo del elemento de enlace (180) y dicho segundo extremo del elemento de enlace (212) están colocados en el lado opuesto de dicho montaje de articulación del elemento de enlace (182);

25 dicho pasador sustentador (222) estructurado para acoplar dicho segundo extremo del elemento de enlace (212); y

en el que, cuando dicho pasador sustentador (222) funcionalmente acopla dicho segundo extremo del elemento de enlace (212), dicho elemento de enlace (172) articula alrededor de dicho montaje de articulación del elemento de enlace (182) y desplaza dicho elemento de enlace (172) a dicha segunda posición.

30 **10.** El aparato de conmutación eléctrica (10) de la reivindicación 9 en el que:

dicho conjunto de cubo (144) está fijado de forma que se puede desacoplar a dicho árbol de levas (74), por lo que dicho conjunto de cubo (144) gira desde una posición de diámetro mínimo (92), hasta una posición de punto muerto superior (94) y hasta una posición de diámetro de tope (96);

40 en el que dicho conjunto de cubo (144) experimenta una fuerza giratoria contraria que está en un mínimo cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro mínimo (92), en un máximo cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de punto muerto superior (94) y es una fuerza reducida cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro de tope (96);

45 dicho conjunto de pasador sustentador (220) estando provisto de un montaje (226) y un resorte (224), dicho resorte del conjunto de pasador sustentador (224) dispuesto entre dicho montaje (226) y dicho pasador sustentador (222), dicho resorte del conjunto de pasador sustentador (224) estructurado para desviar dicho pasador sustentador (222) hacia dicho conjunto de cubo (144);

50 dicho conjunto de pasador sustentador (220) estructurado para acoplar inicialmente dicho segundo extremo del elemento de enlace (212) cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de punto muerto superior (94) y para acoplar funcionalmente dicho segundo extremo del elemento de enlace (212) cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro de tope (96).

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

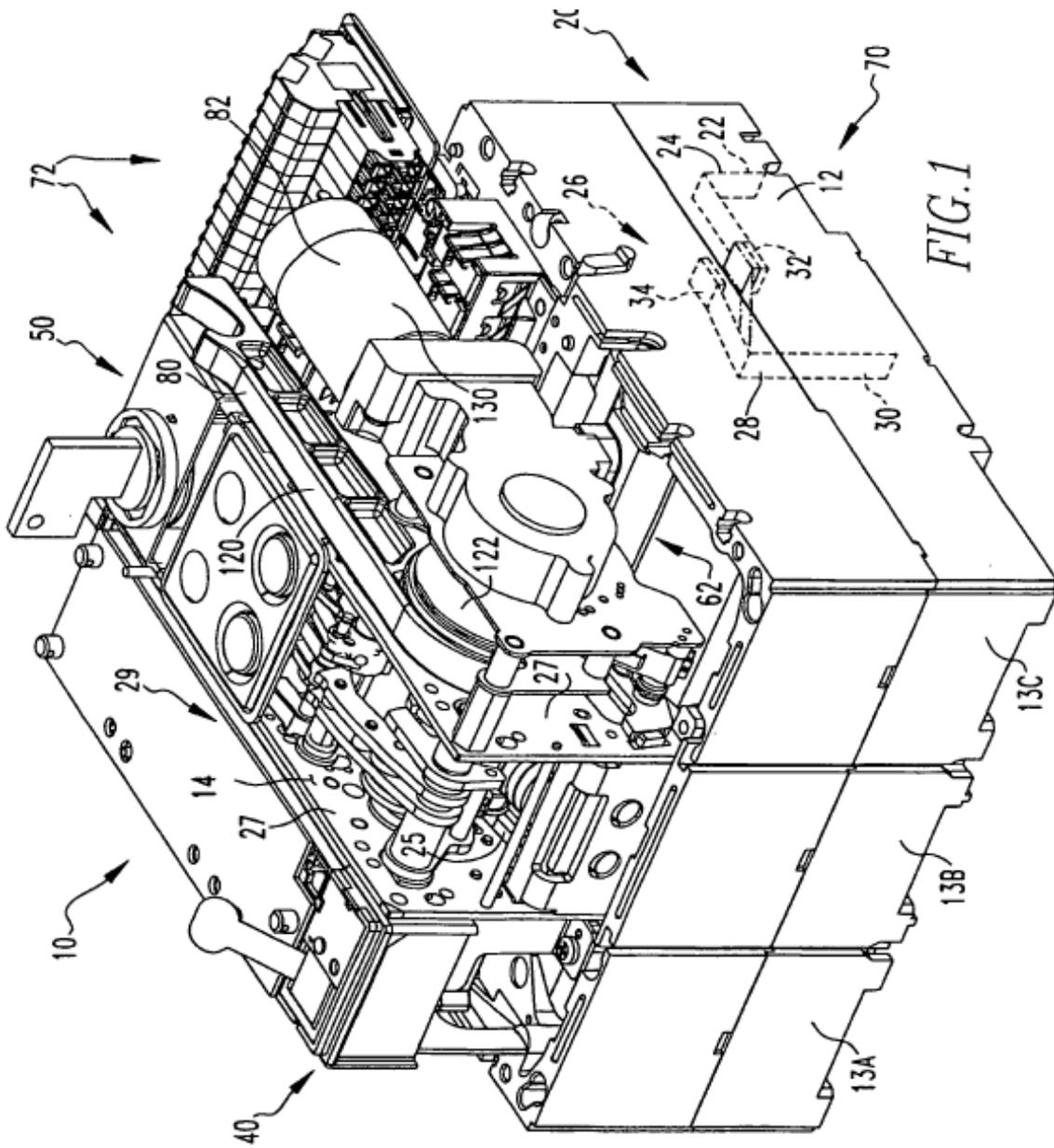
55 dicho accionamiento del conmutador de desconexión (230) está estructurado para acoplar, y ser activado por, dicho conjunto de cubo (144) cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro de tope (96); y

60 en el que dicho motor (130) detiene el giro de dicha rueda dentada para cadena articulada (142) cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro de tope (96) y cuando dicho conjunto de brazo oscilante (110) acopla dicho diámetro de tope de la leva (96).

12. El aparato de conmutación eléctrica (10) de la reivindicación 7 en el que:

dicho conjunto de cubo (144) está fijado de forma que se puede desacoplar a dicho árbol de levas (74), por lo que dicho conjunto de cubo (144) gira desde una posición de diámetro mínimo (92), hasta una posición de punto muerto superior (94) y hasta una posición de diámetro de tope (96);

- 5 en el que dicho conjunto de cubo (144) experimenta una fuerza giratoria contraria que está en un mínimo cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro mínimo (92), en un máximo cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de punto muerto superior (94) y es una fuerza reducida cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro de tope (96);
- 10 dicho conjunto de pasador sustentador (220) estando provisto de un montaje (226) y un resorte (224), dicho resorte del conjunto de pasador sustentador (224) dispuesto entre dicho montaje (226) y dicho pasador sustentador (222), dicho resorte del conjunto de pasador sustentador (224) estructurado para desviar dicho pasador sustentador (222) hacia dicho conjunto de cubo (144);
- 15 dicho conjunto de pasador sustentador (220) estructurado para acoplar inicialmente dicho conjunto de cubo (144) cuando dicho conjunto de cubo está en dicha posición de punto muerto superior (94) y para acoplar funcionalmente dicho conjunto de cubo (144) cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro de tope (96).
- 20 **13.** El aparato de conmutación eléctrica (10) de la reivindicación 12 en el que:
- dicho accionamiento del conmutador de desconexión (230) está estructurado para acoplar, y ser activado por, dicho conjunto de cubo (144) cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro de tope (96); y
- 25 en el que dicho motor (130) detiene el giro de dicha rueda dentada para cadena articulada (142) cuando dicho conjunto de cubo (144) está en dicha posición de diámetro de tope (96) y cuando dicho conjunto de brazo oscilante (110) acopla dicho diámetro de tope de la leva (96).
- 30 **14.** El aparato de conmutación eléctrica (10) de la reivindicación 7 en el que dicho conjunto de motor (82) y dicho conjunto de desacoplamiento (200) están acoplados como una unidad la cual puede ser quitada de dicho conjunto de alojamiento (12).



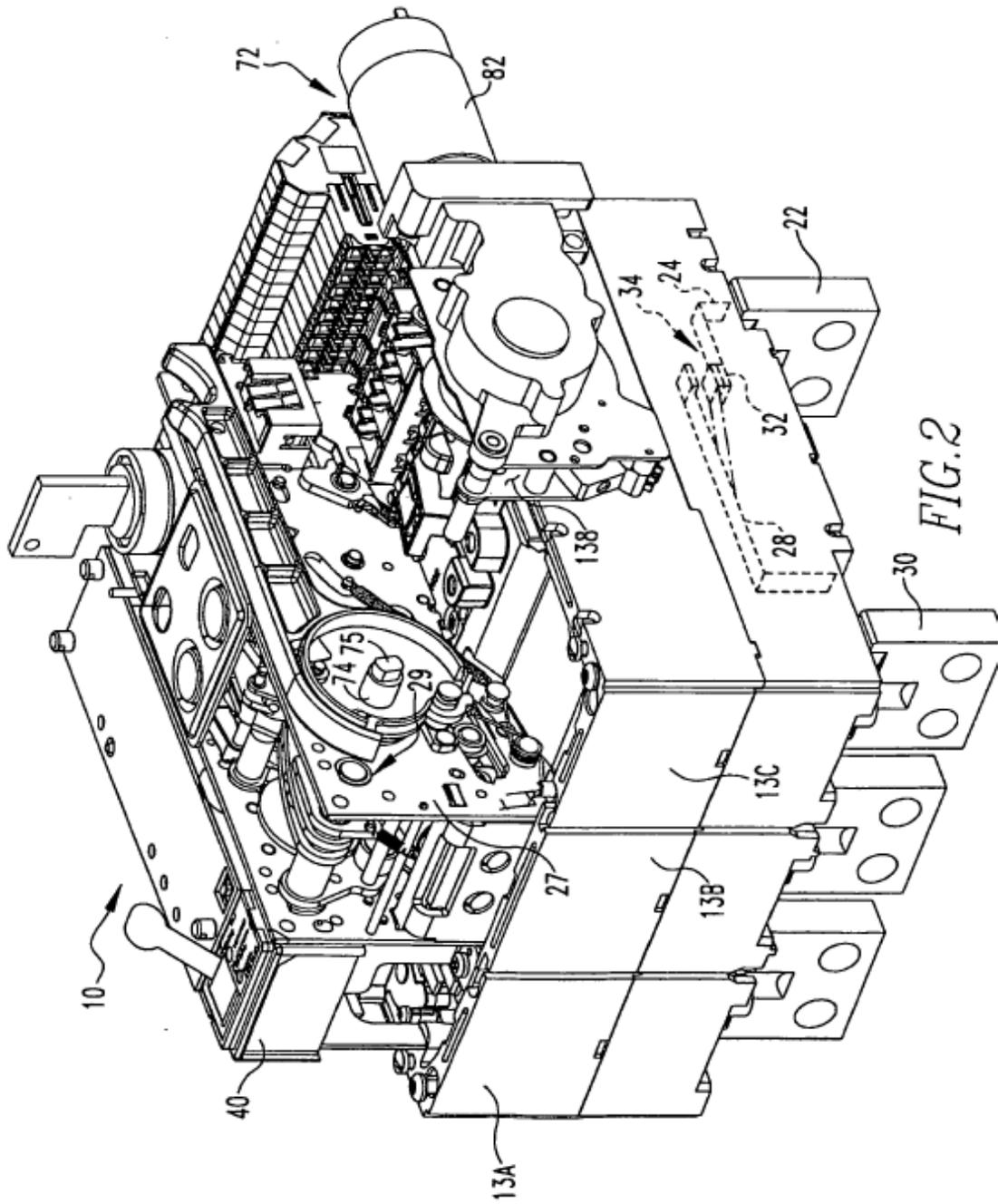


FIG. 2

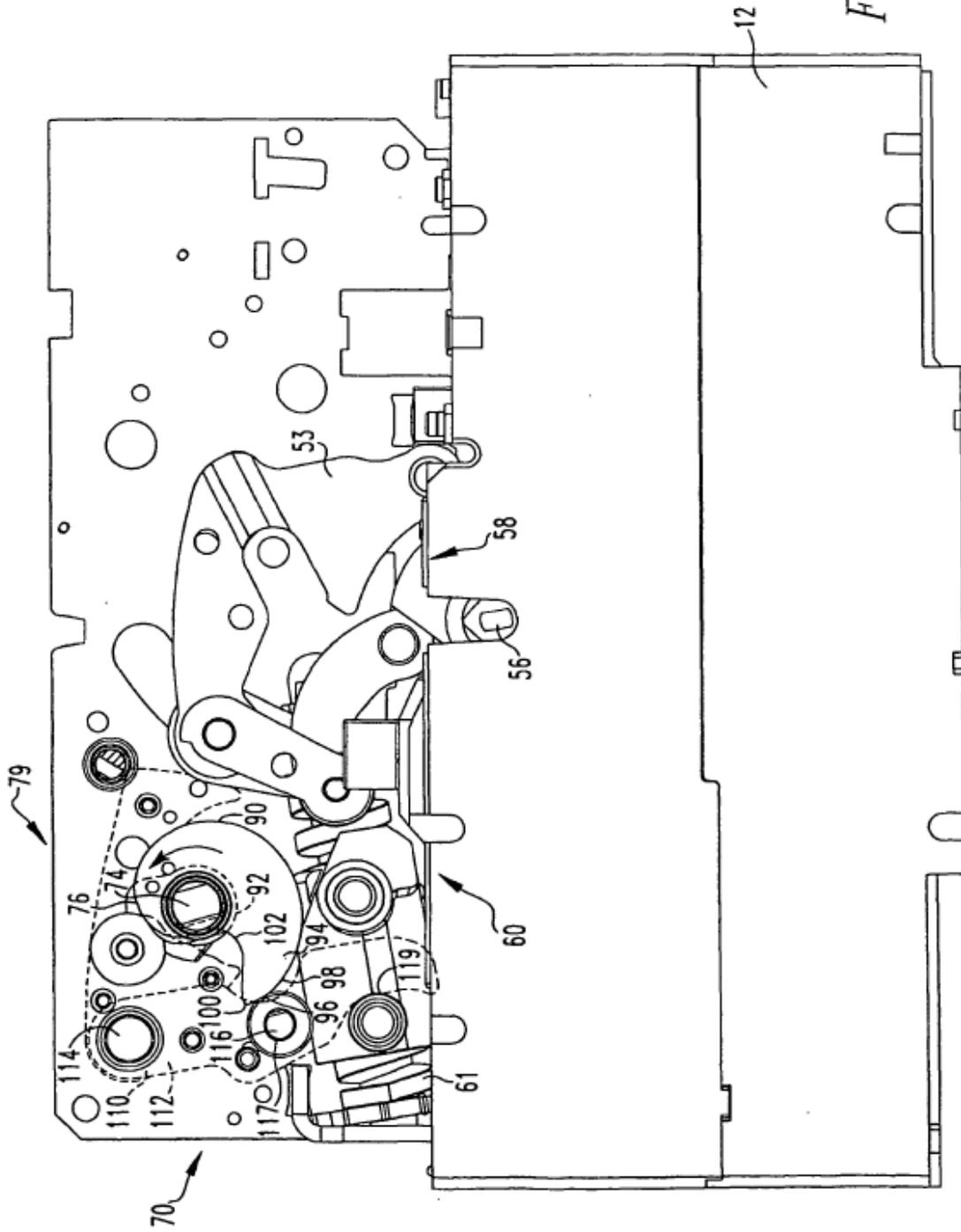
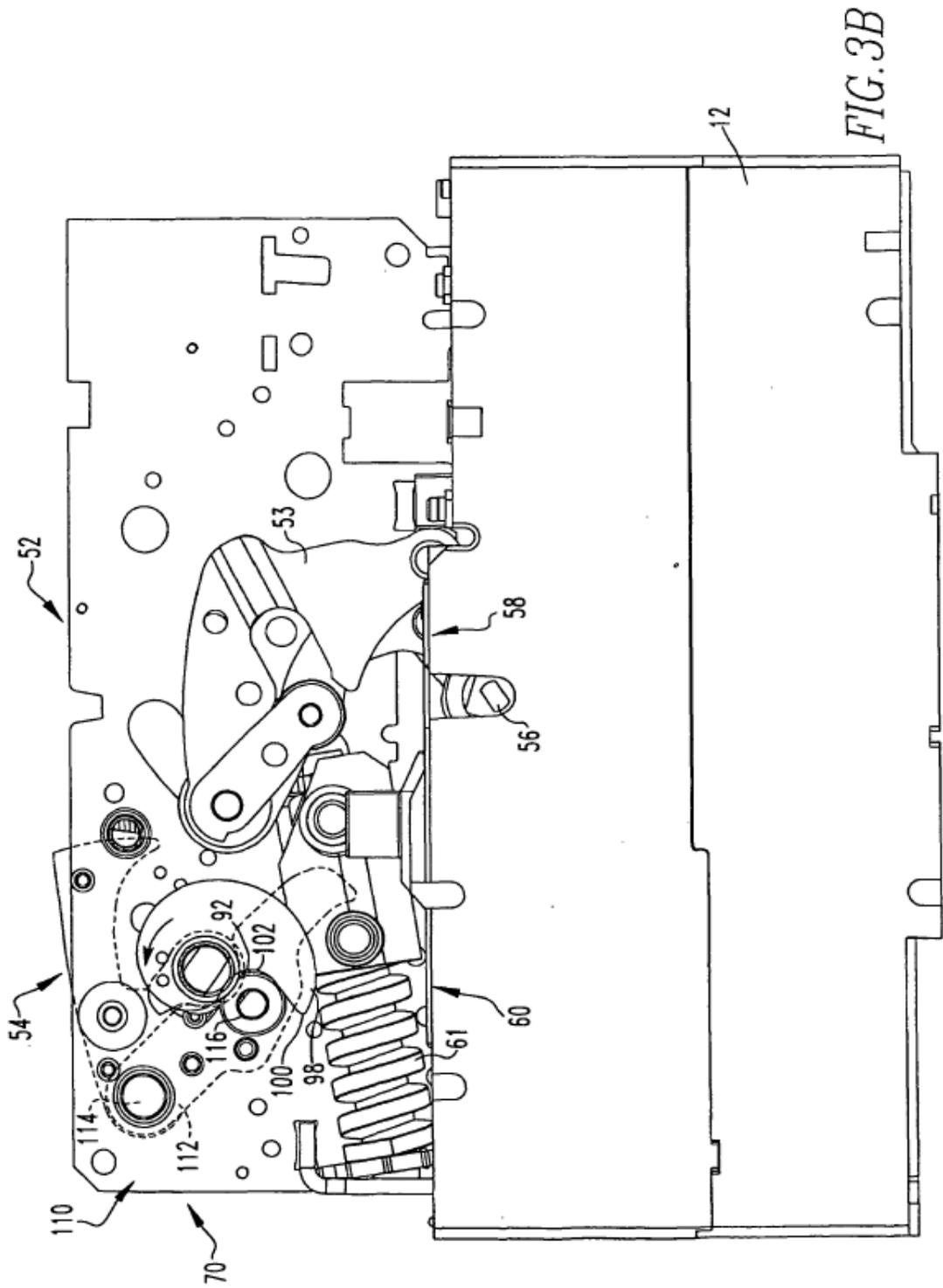


FIG. 3A



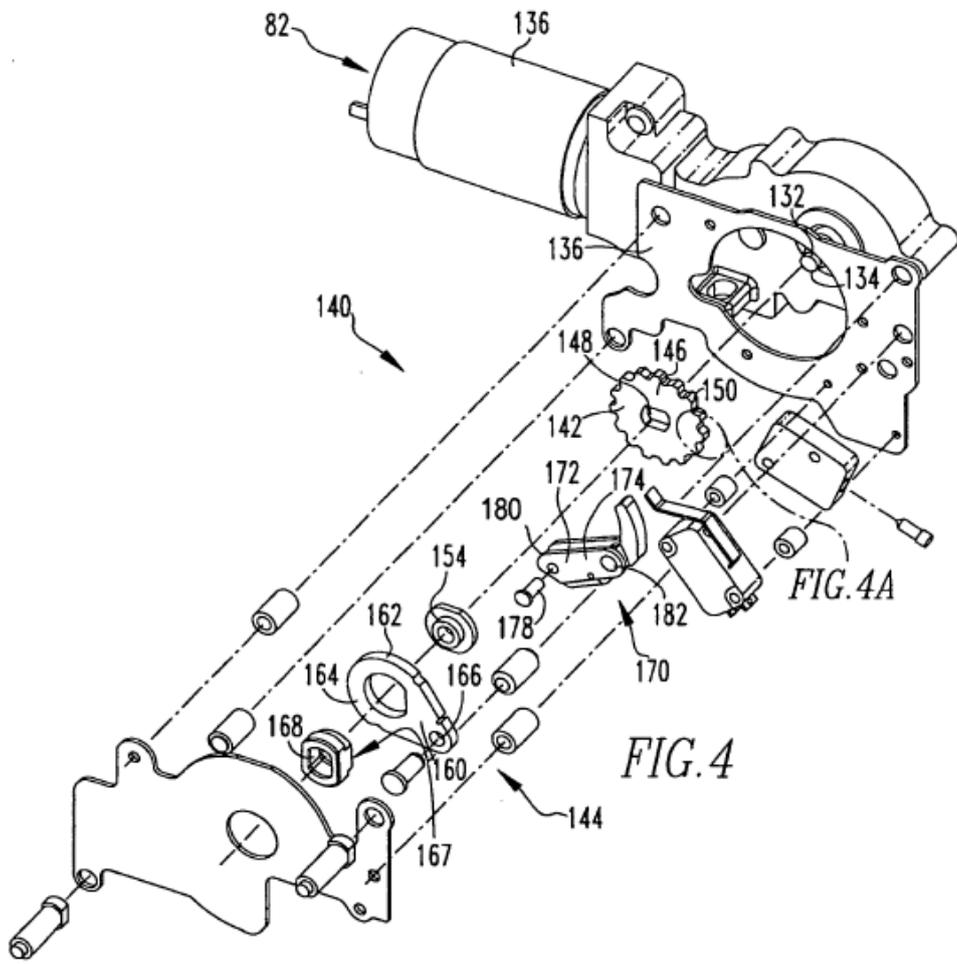
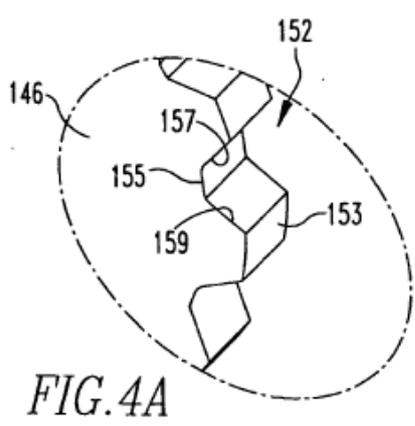


FIG. 4A



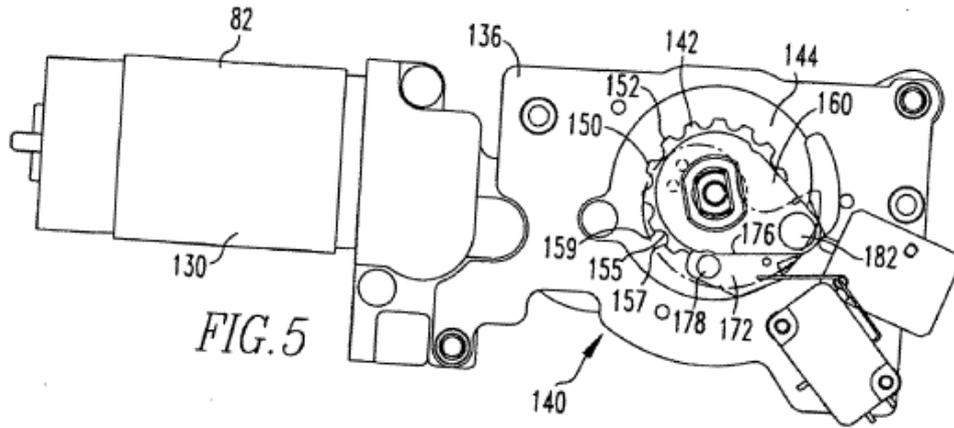


FIG. 5

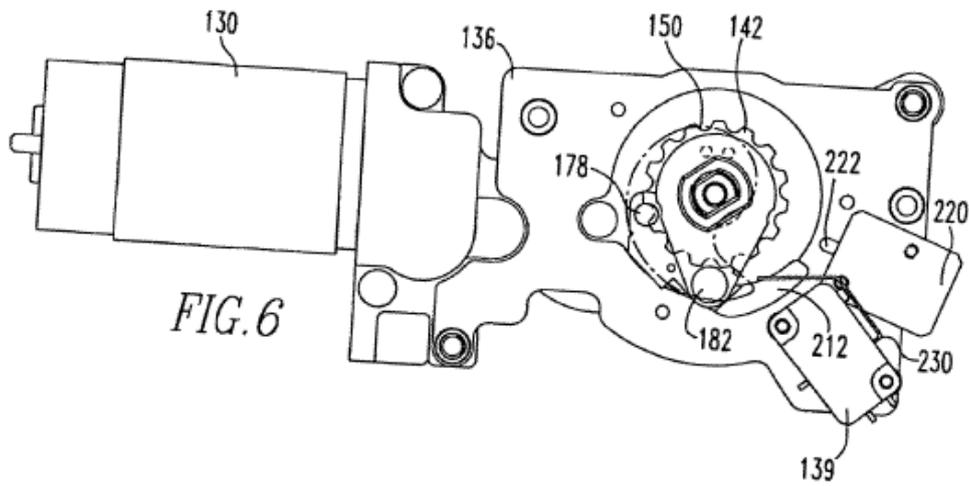


FIG. 6

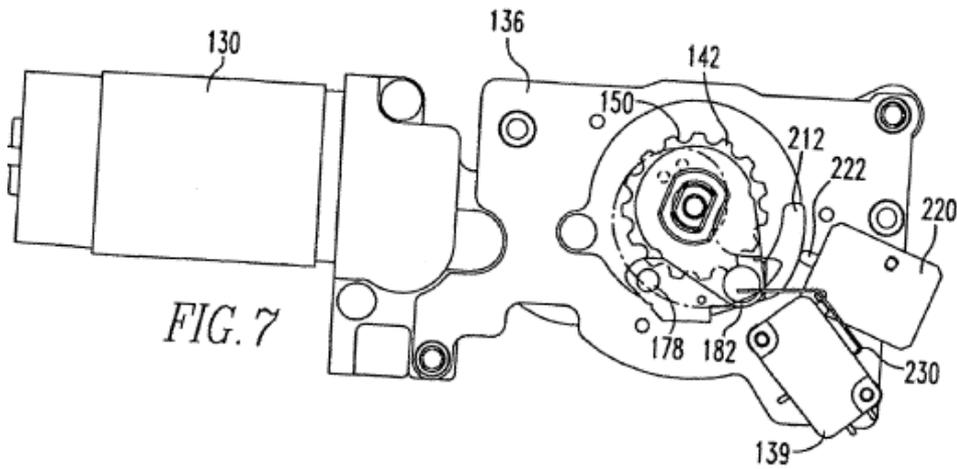


FIG. 7