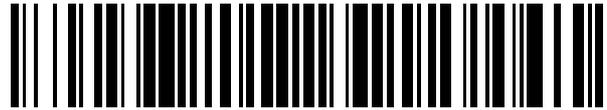


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 576**

51 Int. Cl.:

**H01H 50/12** (2006.01)  
**H01H 1/62** (2006.01)  
**H01H 50/54** (2006.01)  
**H01H 50/02** (2006.01)  
**H01H 50/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2010 E 10847146 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.09.2015 EP 2543057**

54 Título: **Dispositivo de conmutación electromagnético gestionado térmicamente**

30 Prioridad:

**04.03.2010 US 310542 P**

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

**19.10.2015**

73 Titular/es:

**LABINAL, LLC (100.0%)  
3790 Russell Newman Boulevard  
Denton, TX 76208, US**

72 Inventor/es:

**MILLS, PATRICK WELLINGTON;  
MCCORMICK, JAMES MICHAEL;  
HANLEY, KEVIN FRANCIS y  
BUDD, TIMOTHY RICHEY**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 548 576 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

Dispositivo de conmutación electromagnético gestionado térmicamente

### Antecedentes

#### Campo

- 5 El concepto descrito pertenece en general a aparatos de conmutación eléctrica y, más particularmente, a dispositivos de conmutación electromagnética tales como, por ejemplo, relés y contactores.

#### Información básica

10 Con frecuencia se utilizan dispositivos de conmutación electromagnéticos para acoplar eléctricamente una fuente de potencia a una carga, tal como, por ejemplo, y sin limitación, un motor eléctrico u otra carga apropiada. Un dispositivo de conmutación electromagnético puede incluir contactos eléctricos tanto fijos como móviles, así como una bobina electromagnética. Tras la activación de una bobina electromagnética, un contacto móvil se aplica a un cierto número de contactos fijos para que acoplen eléctricamente la fuente de potencia a la carga. Cuando se desactiva la bobina electromagnética, el contacto móvil se desacopla de los numerosos contactos fijos, desconectando con ello la carga con respecto a la fuente de potencia.

15 En aplicaciones de aviación, por ejemplo, los dispositivos de conmutación electromagnéticos representan una parte significativa del calor generado en los sistemas eléctricos de aviación y, por lo tanto, pueden beneficiarse en gran medida de gestión térmica mejorada. Por ejemplo, para una caída total de voltaje de 0,175 V para dos puntos de contacto y una corriente de carga de 400 A, la generación de calor total es de 70 W ó 35 W por punto de contacto. La bobina electromagnética es también una fuente de generación de calor. Por ejemplo, para una caída de voltaje de 28 V y una corriente de retención de 0,2 A, la generación de calor total es de 5,6 W.

20 Existe campo para la mejora en aparatos de conmutación eléctrica, tales como los dispositivos de conmutación electromagnéticos.

25 El documento JP2010/040298 (A) describe un dispositivo de conmutación electromagnético provisto de un bloque electromagnético y una caja para alojar el bloque electromagnético. El bloque electromagnético está construido de un electroimán, un balancín, un miembro de muelle de operación, un inducido, un contacto móvil y una bobina. El inducido es separado de un núcleo de hierro por una fuerza de absorción del electroimán y una fuerza de retorno elástico del miembro de muelle de operación. El contacto móvil es desplazado integralmente con el inducido es puesto en contacto con, o separado de, los contactos fijos.

30 El documento US5546061 (A) describe un relé electromagnético que está provisto de características de una estructura de extinción del arco. El relé electromagnético incluye un par de imanes permanentes que están dispuestos de manera que tengan sus polos magnéticos orientados diametralmente opuestos entre sí a través de un par de contactos móviles y un par de contactos estacionarios para arcos eléctricos de polarización producidos entre los contactos móviles y estacionarios hacia espacios dados definidos en un alojamiento de relé.

#### Compendio

35 Estas necesidades y otras se satisfacen mediante realizaciones del concepto descrito, que utilizan un montaje o conjunto de componente de disipación térmica para soportar funcionalmente y asilar eléctricamente un montaje o conjunto de componente de transporte de corriente en un estado abierto. El montaje de componente de disipación térmica comprende un polímero térmicamente conductor y está cooperativamente estructurado para transferir calor hacia fuera del montaje de componente de transporte de corriente en el estado cerrado para disipar energía térmica.

40 De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo de conmutación electromagnético gestionado térmicamente de acuerdo con la reivindicación 1.

#### Breve descripción de los dibujos

Una comprensión completa del concepto descrito se puede conseguir a partir de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas cuando se lea junto con los dibujos que se acompañan, en los cuales:

45 La figura 1 es una vista en planta desde arriba de un relé de acuerdo con realizaciones del concepto descrito.

La figura 2 es una vista en planta desde abajo del relé de la figura 1.

La figura 3 es una vista isométrica del relé de la figura 1.

Las figuras 4 y 5 son vistas en sección transversal del relé de la figura 3 en la posición cerrada.

Las figuras 6 y 7 son vistas en sección transversal del relé de la figura 3 en la posición abierta.

La figura 8 es una vista en planta desde abajo de una base, dos contactos fijos y conductores asociados, de acuerdo con otra realización del concepto descrito.

La figura 9 es una vista en alzado vertical de la base y conductores asociados de la figura 8, estando una parte mostrada en una vista en sección transversal para mostrar uno de los contactos fijos.

5 La figura 10 es una vista en sección transversal de la parte de la base de la figura 9.

La figura 11 es una vista isométrica de la base del relé de la figura 3.

La figura 12 es una vista isométrica de la cubierta del relé de la figura 3.

La figura 13 es una vista en alzado vertical de los conmutadores auxiliares del relé de la figura 3.

#### Descripción de las realizaciones preferidas

10 Según se emplea en esta descripción, el término “número” significará uno o un número entero mayor que uno (es decir, una pluralidad).

Según se utiliza en esta descripción, la expresión “conductor eléctrico” significará un hilo o alambre (por ejemplo, macizo; de hilos; aislado, no aislado), un conductor de cobre, un conductor de aluminio, un conductor de un metal apropiado, u otro material u objeto apropiado que permita circular fácilmente una corriente eléctrica.

15 Según se utiliza en esta descripción, la afirmación de que dos o más partes están “conectadas” o “acopladas” conjuntamente, significará que las partes están unidas conjuntamente, ya sea directamente o unidas a través de una o más partes intermedias. Además, según se emplea en esta memoria, la afirmación de que dos o más partes están “unidas” significará que las partes están unidas juntas directamente.

20 Según se utiliza en esta memoria, el término “gestionado” significará manejado o dirigido con un cierto grado de pericia, trabajado o que se intenta alterar para una cierta finalidad, o con éxito en la consecución o logro de una finalidad.

Haciendo referencia a los dibujos, con los que no se pretende limitar el concepto descrito, las figuras 1-13 ilustran y describen un dispositivo de conmutación electromagnético 2 (por ejemplo, sin limitación, relé; contactor) de acuerdo con una realización no limitativa del concepto descrito, que es apropiado para usar en un sistema eléctrico de aviación. Sin embargo, se apreciará que el concepto descrito es aplicable a una amplia gama de dispositivos de conmutación electromagnéticos para una amplia gama de aplicaciones.

25 El ejemplo de dispositivo de conmutación electromagnético 2, gestionado térmicamente, incluye un montaje 4 de componente de transporte de corriente (figuras 4-7) conmutable entre un estado cerrado de transporte de corriente (como se muestra en las figuras 4 y 5) y un estado abierto de interrupción de corriente (como se muestra en las figuras 6 y 7). Un montaje 6 de componente de disipación térmica (figuras 4-11) soporta funcionalmente y aísla eléctricamente el montaje 4 de componente de transporte de corriente en el estado abierto. Como se describirá, el montaje 6 de componente de disipación térmica incluye un polímero térmicamente conductor y está estructurado de manera cooperativa para transferir calor hacia fuera del montaje 4 de componente de transporte de corriente en el estado cerrado para disipar energía térmica sobre un área superficial relativamente mayor hacia fuera del montaje 4 de componente de transporte de corriente, y a otra área del dispositivo de conmutación electromagnético 2.

30 Un mecanismo de operación 8 (figuras 4-7) está estructurado para mover el montaje 4 de componente de transporte de corriente entre el estado cerrado de transporte de corriente (figuras 4 y 5) y el estado abierto, de interrupción de corriente (figuras 6 y 7). El mecanismo de operación 8 incluye un actuador electromagnético 10.

40 El dispositivo de conmutación electromagnético 2 de ejemplo, gestionado térmicamente, incluye un alojamiento 12 de conmutadores (figura 3), un cierto número de conmutadores auxiliares 14 (figuras 13) y un cierto número de brazos 16 de balancín accionados por el actuador electromagnético 10. Como se describirá en relación con la figura 13, el número de conmutadores auxiliares 14 son accionados por el actuador electromagnético 10 a través de cierto número de brazos 16 de balancín.

45 Haciendo referencia a la figura 3, el dispositivo de conmutación electromagnético 2 de ejemplo, gestionado térmicamente, incluye una base 18, una cubierta 20, una pluralidad de cables de carga 22, 24 asegurados por medio de una atadura 25 de cables, un conector de espigas 26, un manguito aislador 28 y una montura/montaje 30 de conmutador básica. Como se muestra en la figura 2, una cubierta 32 está asegurada a la base 18 por medio de tornillos para clavar 34. El ejemplo de dispositivo de conmutación electromagnético 2, gestionado térmicamente, puede incluir además un alojamiento 12 de conmutadores configurado con conmutadores auxiliares dobles 38 de ruptura (indicados en dibujo de líneas ocultas en la figura 3) que son accionados por el actuador electromagnético 10 (que incluye, por ejemplo, una bobina 40 y un émbolo 42 como se muestra en la figura 4) a través de cierto número de brazos 16 de balancín.

50 Las figuras 4 y 5 muestran el dispositivo de conmutación electromagnético 2, gestionado térmicamente, en su

posición cerrada, y las figuras 6 y 7 muestran el dispositivo 2 en su posición abierta. La bobina electromagnética 40 induce el movimiento del émbolo 42 en la presencia de una corriente eléctrica que fluya a través de la bobina 40, y el émbolo 42 se mueve hacia arriba (con respecto a las figuras 4 y 5) y acciona (figura 5) el brazo 16 de balancín de ejemplo en el estado cerrado. Esto hace que el número de conmutadores auxiliares 14 (figura 13) sigan el estado del dispositivo 2.

El montaje 4 de componente de transporte de corriente incluye un miembro de contacto móvil 44 fijamente acoplado al émbolo 42 para moverse con el mismo, y un par de contactos fijos 46 eléctricamente conductores soportados por barras bus 48. Cada contacto fijo 46 eléctricamente conductor está eléctricamente aislado del otro contacto fijo 46 cuando el montaje 4 de componente de transporte de corriente está en el estado abierto (figuras 6 y 7), y se conecta eléctricamente en el estado cerrado (figuras 4 y 5) por el movimiento del miembro 44 de contacto móvil, que soporta un par de contactos móviles 45, hacia contacto con el par de contactos fijos 46 eléctricamente conductores.

El montaje 6 de componente de disipación térmica incluye la base 18, dentro de la cual está acoplado el par de contactos fijos 46 eléctricamente conductores y las dos cubiertas 20, 32 acopladas a la base 18. El miembro de contacto móvil 44 y el par de contactos fijos 46 eléctricamente conductores definen una interfaz 50 (figura 4) entre los mismos en el estado cerrado (figuras 4 y 5). La base 18 y la cubierta 32 incluyen el miembro de contacto móvil 44, los contactos móviles eléctricamente conductores 45, la interfaz 50 y los contactos fijos eléctricamente conductores 46. Los contactos fijos eléctricamente conductores 46 están mecánicamente enclavados o unidos químicamente a la base 18, como se describirá.

La cubierta 20 está acoplada a la base 18 por medio de dos sujetadores, tales como tornillos 52, que se aplican a dos piezas insertas roscadas 54 de la base 18. La cubierta 20 cubre un conjunto de envuelta 56 de la bobina del actuador electromagnético 10. El conjunto de envuelta 56 de la bobina descansa en una ranura anular 58 de la base 18 sobre un anillo tórico 60.

El miembro de contacto móvil 44 incluye un conjunto de contacto móvil 62 moldeado. El extremo inferior (con respecto a las figuras 4-7) del conjunto de contacto móvil 62 moldeado tiene una arandela hendida 64, una arandela de copa 66 y una arandela de calzo y plana 68. Un primer muelle de compresión 70 está dispuesto entre la arandela de calzo y plana 68 y la superficie inferior 72 (con respecto a las figuras 4-7) del conjunto de contacto móvil 62 moldeado. Un segundo muelle de compresión 74 está dispuesto entre una superficie superior (con respecto a las figuras 4-7) 76 del conjunto de contacto móvil 62 moldeado y una superficie 77 de la base 18. El primer muelle de compresión 70 proporciona una fuerza de cierre y el segundo muelle de compresión 74 proporciona una fuerza de apertura.

En la posición abierta de las figuras 6 y 7, el dispositivo 2 tiene el miembro de contacto móvil 44 separado de los contactos fijos 46 por un hueco de arco 78 (mostrado en la figura 6).

Las figuras 8-10 muestran la base 18, los dos contactos fijos 46 y las barras bus asociadas 48. La trayectoria de transporte de corriente eléctrica pasa a través de una de las barras bus 48, a través de uno de los correspondientes contactos fijos 46, a través del miembro de contacto móvil 44 y sus contactos móviles 45, a través del otro correspondiente de los contactos fijos 46 y a través de la otra correspondiente de las barras bus 48. El montaje 6 de componente de disipación térmica (figuras 4-7) funciona para eliminar calor de la trayectoria de transporte de corriente eléctrica. Este calor es reducido significativamente a lo largo de la trayectoria de transporte de corriente eléctrica, como una función de las temperaturas de los contactos fijos 46, de los contactos móviles 45, del miembro de contacto móvil 44 y de las barras bus 48. La resistividad del correspondiente material conductor (por ejemplo, cobre) aumenta con la temperatura. Mediante intercambio de calor o reducción de la temperatura máxima, se reduce la cantidad de calor (vatios). Por ejemplo, y sin limitación, la caída de voltaje a través del dispositivo de conmutación electromagnético 2, gestionado térmicamente, se reduce en aproximadamente el 30% cuando está hecho de polímero térmicamente conductor, que permanece como un aislador eléctrico. Esto da lugar a una reducción de aproximadamente 50°C a través del dispositivo 2.

El polímero térmicamente conductor disipa energía térmica sobre un área superficial relativamente mayor de área superficial, hacia fuera del montaje 4 del componente de transporte de corriente, y hacia otras zonas del dispositivo de conmutación electromagnético 2 en las que puede estar presente flujo de aire. Esto incluye áreas superficiales disponibles al aire libre y elimina un efecto de "estufa", que puede atrapar calor con un aislador de plástico. Si la trayectoria térmica no es interrumpida, entonces se consigue fácilmente la transferencia de calor al aire libre. Por ejemplo, en el concepto descrito, la trayectoria térmica para el montaje 4 de componente de transporte de corriente es desde los contactos fijos 46 a las barras bus 48, a través de la base 18, a la ranura anular 58, al conjunto de envuelta 56 de la bobina y a la parte superior (con respecto a las figuras 3-7) de la cubierta 20. La trayectoria térmica de ejemplo para el actuador electromagnético 10 (bobina 40) es desde la bobina 40 al conjunto 56 de envuelta de bobina, y a la parte superior (con respecto a las figuras 3-7) de la cubierta 20.

El montaje 6 de componente de disipación térmica está hecho, al menos en parte, de un polímero térmicamente conductor, tal como un Polímero Cristalino Líquido (LCP) de calidad térmicamente conductora. Un polímero de ejemplo, no limitativo, es CoolPoly® D5506 Polímero Cristalino Líquido Térmicamente Conductor, comercializado

como Cool Polymers®, por Cool Options, Inc, de Warwick, Rhode Island. Este LCP de ejemplo tiene una conductividad térmica de 10,0 W/m-K (69,4 BTU-in/hr-ft<sup>2</sup>-°F).

Las dos barras bus 48 de ejemplo (hechas, por ejemplo, de cobre), que incluyen los dos contactos fijos 46 de ejemplo, están enclavadas mecánicamente y/o unidas químicamente a la base 18 del montaje 6 de componente de disipación térmica. Cada una de las dos piezas insertas 54 de ejemplo está acoplada a una correspondiente de las dos barras bus 48 en la abertura 82. Las dos barras bus 48 con los contactos fijos 46 son cargadas en un molde de inyección de plástico (no mostrado). El polímero térmicamente conductor fluye hacia ranuras 84, 85 de las piezas insertas 54 durante el proceso de moldeo. El polímero mero térmicamente conductor es moldeado alrededor de los contactos fijos 46 y las piezas insertas 54 proporcionan un enclavamiento mecánico, ya que el material de moldeo fluye hacia las ranuras 84, 85 y las partes recortadas 86. El polímero térmicamente conductor transfiere calor hacia fuera del montaje 4 de componente de transporte de corriente en el estado cerrado del dispositivo 2 para disipar energía térmica.

Haciendo referencia a las figuras 11 y 12, se muestran la base 6 y la cubierta 20, respectivamente. En este ejemplo, la cubierta 20 lleva el alojamiento 12 de conmutadores auxiliares y el número de brazos 16 de balancín es un brazo único 16 de balancín, el cual pivota sobre un pasador 88 de rodillo de apoyo. Un alojamiento separado 90 sobre-moldea un circuito "economizador" (no mostrado), que funciona para controlar la bobina 40 (figuras 4-7). El alojamiento 90 está asegurado a la cubierta 20 por medio de sujetadores 92 (por ejemplo, pero sin limitación, tornillos y arandelas helicoidales). El circuito "economizador" es un circuito de control convencional que permite un campo magnético relativamente mucho mayor en un aparato de conmutación eléctrica durante, por ejemplo, el tiempo inicial (por ejemplo, sin limitación, 50 mS) que sigue a la aplicación de potencia para asegurar que el émbolo 42 (figuras 4-7) complete su recorrido y venza su propia inercia, fricción y fuerzas de muelles. Esto se consigue utilizando una disposición de bobina doble (no mostrada) en la que hay un circuito o bobina apropiado de resistencia relativamente baja y un circuito o bobina apropiado de resistencia relativamente alta en serie con el mismo. Inicialmente, el circuito economizador permite que fluya la corriente a través del circuito de resistencia relativamente baja, pero, después de un periodo de tiempo apropiado, el circuito economizador desconecta la trayectoria de baja resistencia. Esta solución reduce la cantidad de potencia consumida durante estados estáticos (por ejemplo, periodos relativamente largos en los que está activado).

La figura 13 muestra los conmutadores auxiliares 14, los cuales, en este ejemplo de configuración, incluyen tres montajes de conmutadores auxiliares dobles 14 de ruptura. El alojamiento 12 está asegurado a la cubierta 20 (figura 12) por cuatro sujetadores 94 (por ejemplo, sin limitación, tornillos y arandelas helicoidales). Una cubierta 96 (mostrada en la figura 3) cubre los conmutadores auxiliares 14. Doce conjuntos 98 de terminales de contacto definen tres montajes de ejemplo de conmutadores auxiliares dobles 14 de ruptura, cada uno de los cuales incluye dos terminales normalmente abiertos y dos terminales normalmente cerrados. Siempre que el émbolo 42 de las figuras 4 y 5 es movido hacia arriba (con respecto a la figura 4), el brazo 16 de balancín es hecho pivotar (en sentido contrario a las agujas del reloj con respecto a la figura 5) hacia la posición mostrada en la figura 5, en la que se aplica y presiona hacia abajo (con respecto a las figuras 5 y 13) un conmutador 100 de botón. Un eje 102 de conmutador de botón se mueve entonces hacia abajo (con respecto a la figura 13), comprime el muelle de compresión 104 y cierra tres montajes de contactos normalmente abiertos 106. Por el contrario, en la posición normalmente hacia arriba (no mostrada), se cierran los tres montajes de contactos normalmente cerrados 108. Se apreciará que los contactos normalmente abiertos 106 y los contactos normalmente cerrados 108 pueden ser invertidos, dependiendo del estado normal de la bobina 40 y de los contactos principales 45, 46.

Cada uno de los conmutadores auxiliares 14 incluye un conjunto 110 de contactos de lámina que tienen dos extremos 111 de contacto, una guía 112 de muelle y un muelle de extensión 114, que pasa por detrás (con respecto a la figura 13) del eje 102. Los dos conmutadores auxiliares 14 superiores (con respecto a la figura 13) incluyen un conector 116. Los dos extremos 111 de contacto se conectan eléctricamente a través del conjunto 110 de contactos de lámina, el cual tiene un paso a través de una abertura cuadrada para permitir holgura para el eje 102.

A diferencia de dispositivos de conmutación electromagnéticos conocidos anteriores, que aíslan eléctricamente componentes de transporte de corriente con componentes térmicamente aislantes, tales como plásticos, resinas epoxídicas y materiales de masticque, el concepto descrito aísla eléctricamente y disipa la carga térmica con relativamente menos partes y peso relativamente inferior. Por ejemplo, los relés y contactores conocidos incluyen componentes relativamente calientes y componentes relativamente fríos. Como consecuencia, la cubierta y la base de tales relés y contactores tienen puntos calientes. Sustituyendo la cubierta y la base con un polímero térmicamente conductor, se satura térmicamente el alojamiento completo. La temperatura es transferida desde fuentes de calor, tales como los contactos 45, 46 y la bobina 40, a otros componentes hasta que las partes térmicamente conductoras son estabilizadas o "saturadas". La saturación es común en aplicaciones sin flujo de aire. La saturación puede ocurrir también cuando la temperatura del dispositivo es equivalente a la temperatura del ambiente circundante. En este caso, la transferencia térmica no es físicamente posible, a menos que se introduzca aire forzado. El concepto descrito proporciona una vasta mejora de intercambio de calor en entornos tanto de aire libre como de aire forzado.

Entre otras características, el dispositivo de conmutación electromagnético 2 del concepto descrito presenta fiabilidad mejorada, ya que se reduce significativamente el calor a lo largo de la trayectoria de transporte de corriente

5 eléctrica. Debido a sus propiedades de disipación de calor, el dispositivo de conmutación electromagnético 2 del concepto descrito permite mayor capacidad de transporte de corriente en comparación con dispositivos conocidos anteriores sin añadir tamaño (por ejemplo, sin limitación, tamaño de las barras bus 48; tamaño de los contactos fijos 46, de contactos móviles 45 y del miembro 44 de contacto móvil; tamaño (y fuerza) de la bobina 40) y peso de componentes de transporte de corriente (por ejemplo, contactos fijos 46, contactos móviles 45, miembro 44 de contacto móvil, barras bus 48 y bobina 40). En un ejemplo particular, que modela de manera no limitativa el concepto descrito, la temperatura en la proximidad de los contactos fijos 46 fue reducido en aproximadamente 70°C en comparación con dispositivos anteriores conocidos, permitiendo aumentar la capacidad de transporte de corriente del dispositivo de conmutación electromagnético 2 desde 400 A a 500 A sin un aumento correspondiente del tamaño y el peso del montaje 4 del componente de transporte de corriente.

10 Debido a las propiedades de disipación de calor del dispositivo de conmutación electromagnético 2 de disipación térmica, la transferencia de calor desde la bobina 40 a componentes de disipación térmica adyacentes, tales como la cubierta 32 y la base 18, mejor la resistencia de la bobina mediante la gestión de la temperatura de la bobina (es decir, gestionando la resistencia del devanado por medio de la temperatura). Esta característica mejora los tiempos de respuesta para el movimiento mecánico asociado dentro del dispositivo de conmutación electromagnético 2.

15 El dispositivo de conmutación electromagnético 2 del concepto descrito permite también una reducción del tamaño (no mostrado) del cableado del avión reduciendo la elevación global de la temperatura del dispositivo. El dimensionamiento del cableado del avión puede ser seleccionado para mantener una elevación predeterminada de la temperatura del sistema eléctrico. También se facilita una reducción de la caída de voltaje a través de los contactos fijos 46, de los contactos móviles 45 y del miembro 44 de contacto móvil mediante el concepto descrito, ya que la limitación de la elevación de temperatura disminuye la resistencia.

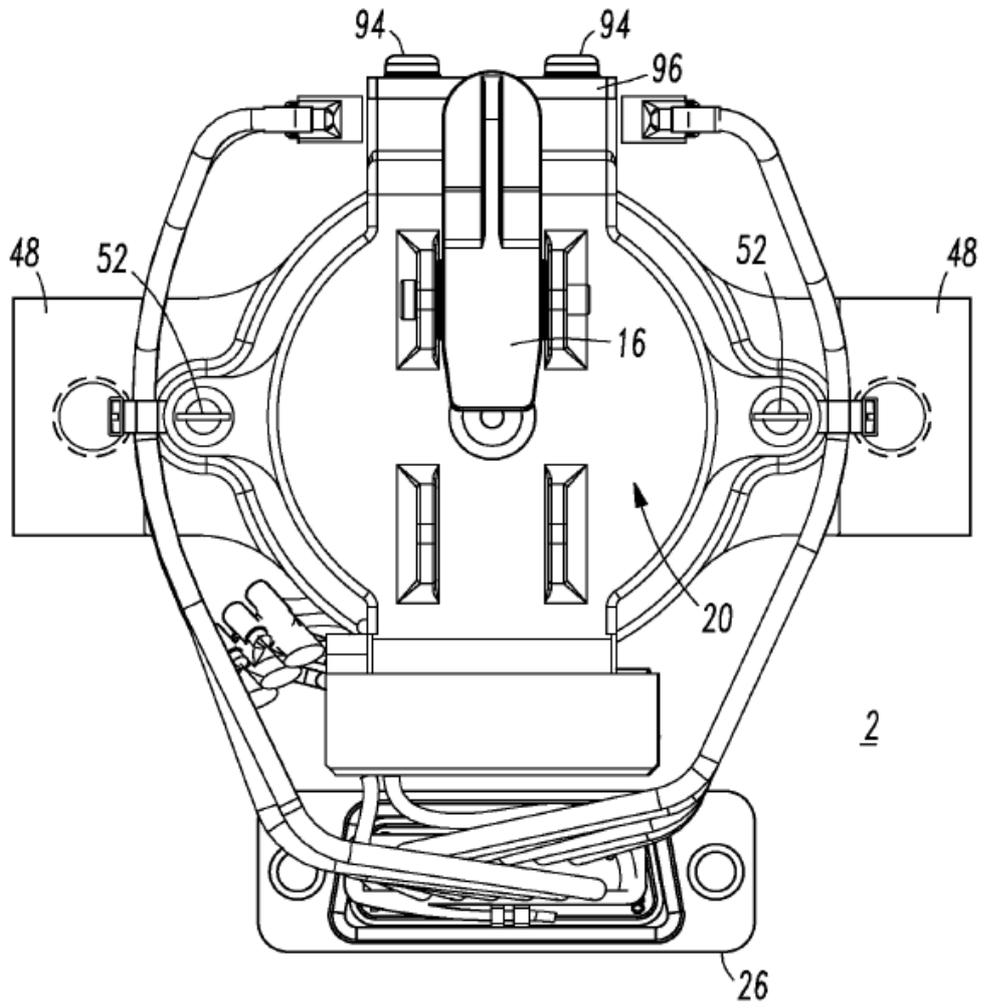
20 Debido a sus propiedades de disipación de calor, el dispositivo de conmutación electromagnético 2 del concepto descrito reduce el riesgo de alcanzar temperaturas de ablandamiento de contactos. Utilizando la base 18 y la cubierta 32, hechas de LCP térmicamente conductor del ejemplo, se permite la transferencia de calor desde la bobina 40 y desde los contactos fijos 46 y los contactos móviles 45.

25

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de conmutación electromagnético (2) gestionado térmicamente, que comprende:
  - un montaje (4) de componente de transporte de corriente conmutable entre un estado cerrado, de transporte de corriente, y un estado abierto, de interrupción de corriente; y
- 5 un montaje (6) de componente de disipación térmica que soporta funcionalmente y aísla eléctricamente el citado montaje (4) de componente de transporte de corriente en dicho estado abierto, comprendiendo dicho montaje (6) de componente de disipación térmica un polímero térmicamente conductor y estando cooperativamente estructurado para transferir calor hacia fuera del citado montaje (4) de componente de transporte de corriente en dicho estado cerrado, para disipar energía térmica,
- 10 en el que el citado montaje (6) de componente de disipación térmica comprende una base (18) y una cubierta (20) acoplada a la citada base (18); en el que dicha cubierta (20) y dicha base (18) están hechas del polímero térmicamente conductor; en el que dicho montaje (4) de componente de transporte de corriente comprende un par de contactos fijos (46) eléctricamente conductores soportados por un par de barras bus (48); y en el que el citado par de barras bus (48) están mecánicamente enclavadas o químicamente unidas al polímero
- 15 térmicamente conductor de la citada base (18),  
 caracterizado por que  
 cada una de las citadas barras bus (48) incluye una pieza inserta (54) enclavada mecánicamente o unida químicamente al polímero térmicamente conductor de la citada base (18); en el que dicha cubierta (20) incluye un par de sujetadores (52); y en el que cada uno de dichos sujetadores (52) está acoplado a la pieza inserta (54)
- 20 de una correspondiente de las citadas barras bus (48).
2. El dispositivo de conmutación electromagnético (2), gestionado térmicamente, de la reivindicación 1, en el que dicho montaje (4) de componente de transporte de corriente comprende un miembro de contacto móvil (44) fijamente acoplado a un émbolo (42) para movimiento con el mismo, y el par de contactos fijos (46) eléctricamente conductores; y en el que cada contacto fijo (46) eléctricamente conductor del citado par de
- 25 contactos fijos (46) eléctricamente conductores está aislado eléctricamente cuando el montaje (4) de componente de transporte de corriente está en el citado estado abierto, y está eléctricamente conectado en dicho estado cerrado por el movimiento del miembro de contacto móvil (44) a contacto con el citado par de contacto fijos (46) eléctricamente conductores.
3. El dispositivo de conmutación electromagnético (2), gestionado térmicamente, de la reivindicación 2, en el que el citado par de contactos fijos (46) eléctricamente conductores está acoplado dentro de la citada base (18) y dicho montaje (6) de componente de disipación térmica comprende además una cubierta (32) acoplada a la citada base (18); en el que dicho miembro de contacto móvil (44) y dicho par de contactos fijos (46) eléctricamente conductores definen una interfaz (50) entre ellos en el citado estado cerrado; y en el que dicha base (18) y dicha
- 30 cubierta (32) incluyen el citado miembro de contacto móvil (44) y dicha interfaz (50).
4. El dispositivo de conmutación electromagnético (2), gestionado térmicamente, de la reivindicación 1, en el que dicho montaje (4) de componente de transporte de corriente comprende además un miembro de contacto móvil (44); en el que el citado número de contacto fijos (46) eléctricamente conductores está acoplado dentro de dicha base (18), y el citado montaje (6) de componente de disipación térmica comprende además una cubierta (32) acoplada a la citada base (18); y en el que el citado número de contactos fijos (46) eléctricamente conductores
- 35 está enclavado mecánicamente o unido químicamente a la citada base (18).
5. El dispositivo de conmutación electromagnético (2), gestionado térmicamente, de la reivindicación 1, en el que el citado montaje (6) de componente de disipación térmica está estructurado para transferir calor hacia fuera desde el citado montaje (4) de componente de transporte de corriente en dicho estado cerrado, para disipar energía térmica hacia fuera del citado montaje (4) de componente de transporte de corriente, y hacia otra zona del citado
- 40 dispositivo de conmutación electromagnético (2).
6. El dispositivo de conmutación electromagnético (2), gestionado térmicamente, de la reivindicación 1, que comprende además:  
 un mecanismo de operación (8) estructurado para mover el citado montaje (4) de componente de transporte de corriente entre el estado cerrado, de transporte de corriente, y el estado abierto, de interrupción de corriente.
- 45
7. El dispositivo de conmutación electromagnético (2), gestionado térmicamente, de la reivindicación 6, en el que dicho montaje (4) de componente de transporte de corriente comprende además un miembro de contacto móvil (44); en el que el citado número de contactos fijos (46) eléctricamente conductores está acoplado dentro de la citada base (18), y dicho montaje (6) de componente de disipación térmica comprende además una cubierta (32) acoplada a la citada base (18); y en el que dicho número de contactos fijos (46) eléctricamente conductores está
- 50 enclavado mecánicamente o unido químicamente a la citada base (18).
- 55

8. El dispositivo de conmutación electromagnético (2), gestionado térmicamente, de la reivindicación 6, en el que dicho mecanismo de operación (8) comprende un actuador electromagnético (10) que tiene un émbolo (42) y una bobina electromagnética (40) que induce el movimiento del émbolo (42) en presencia de una corriente eléctrica; en el que el citado montaje (4) de componente de transporte de corriente comprende además un miembro de contacto móvil (44) fijamente acoplado al émbolo (42) para movimiento con el mismo, y el par de contactos fijos (46) eléctricamente conductores; y en el que cada contacto fijo (46) eléctricamente conductor del citado par de contactos fijos (46) eléctricamente conductores está aislado eléctricamente cuando el montaje (4) de componente de transporte de corriente está en el citado estado abierto, y está eléctricamente conectado en el citado estado cerrado por movimiento del miembro de contacto móvil (44) a contacto con el citado par de contactos fijos (46) eléctricamente conductores.
9. El dispositivo de conmutación electromagnético (2), gestionado térmicamente, de la reivindicación 1, que comprende además:
- un actuador electromagnético (10);
  - un alojamiento (12) de conmutador;
  - un número de conmutadores auxiliares (14); y
  - un número de brazos (16) de balancín accionados por el citado actuador electromagnético (10), en el que dicho número de conmutadores auxiliares (14) está accionado por el citado actuador electromagnético (10) a través de dicho número de brazos (16) de balancín.
10. El dispositivo de conmutación electromagnético (2), gestionado térmicamente, de la reivindicación 9, en el que dicho montaje (4) de componente de transporte de corriente comprende además un actuador electromagnético (10) que tiene un miembro de contacto móvil (44) fijamente acoplado al émbolo (42) para moverse con el mismo, y el par de contactos fijos (46) eléctricamente conductores; y en el que cada contacto fijo (46) eléctricamente conductor, del citado par de contactos fijos (46) eléctricamente conductores, está eléctricamente aislado cuando el montaje (4) de componente de transporte de corriente está en el citado estado abierto, y está eléctricamente conectado en el citado estado cerrado por movimiento del miembro de contacto móvil (44) a contacto con dicho par de contactos fijos (46) eléctricamente conductores.
11. El dispositivo de conmutación electromagnético (2), gestionado térmicamente, de la reivindicación 10, en el que dicho par de contactos fijos (46) eléctricamente conductores está acoplado dentro de la citada base (18), y dicho montaje (6) de componente de disipación térmica comprende además una cubierta (32) acoplada a la citada base (18); en el que dicho miembro de contacto móvil (44) y el citado par de contactos fijos (46) eléctricamente conductores definen una interfaz (50) entre ellos en el citado estado cerrado; y en el que dicha base (18) y dicha cubierta (32) incluyen dicho miembro de contacto móvil (44) y la citada interfaz (50).
12. El dispositivo de conmutación electromagnético (2), gestionado térmicamente, de la reivindicación 9, en el que dicho montaje (4) de componente de transporte de corriente comprende además un miembro de contacto móvil (44); en el que dicho número de contactos fijos (46) eléctricamente conductores está acoplado dentro de la citada base (18); y en el que dicho número de contactos fijos (46) eléctricamente conductores está enclavados mecánicamente o unido químicamente a la citada base (18).
13. El dispositivo de conmutación electromagnético (2), gestionado térmicamente, de la reivindicación 9, en el que el citado montaje (6) de componente de disipación térmica está estructurado para transferir calor fuera de dicho montaje (4) de componente de transporte de corriente en el citado estado cerrado, para disipar energía térmica fuera de dicho montaje (4) de componente de transporte de corriente, y a otra zona del citado dispositivo de conmutación electromagnético (2); en el que dicho montaje (4) de componente de transporte de corriente comprende además un miembro de contacto móvil (44) y el número de contactos fijos (46) eléctricamente conductores; en el que dicho número de contactos fijos (46) eléctricamente conductores está acoplado dentro de la citada base (18), y dicho montaje (6) de componente de disipación térmica comprende además una cubierta (32) acoplada a la citada base (18); y en el que dicho número de contactos fijos (46) eléctricamente conductores está enclavado mecánicamente o unido químicamente a la citada base (18).



*FIG. 1*

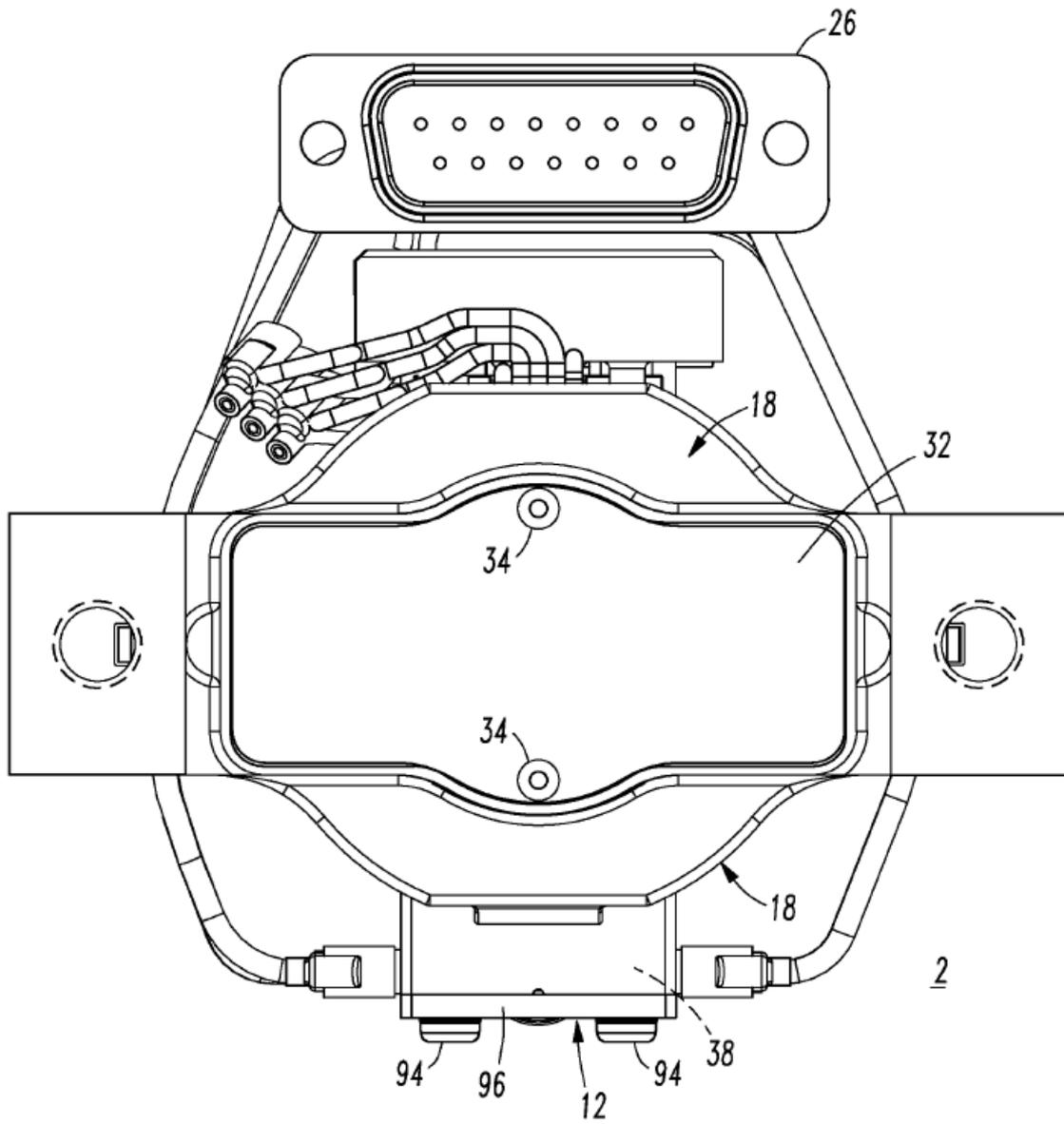
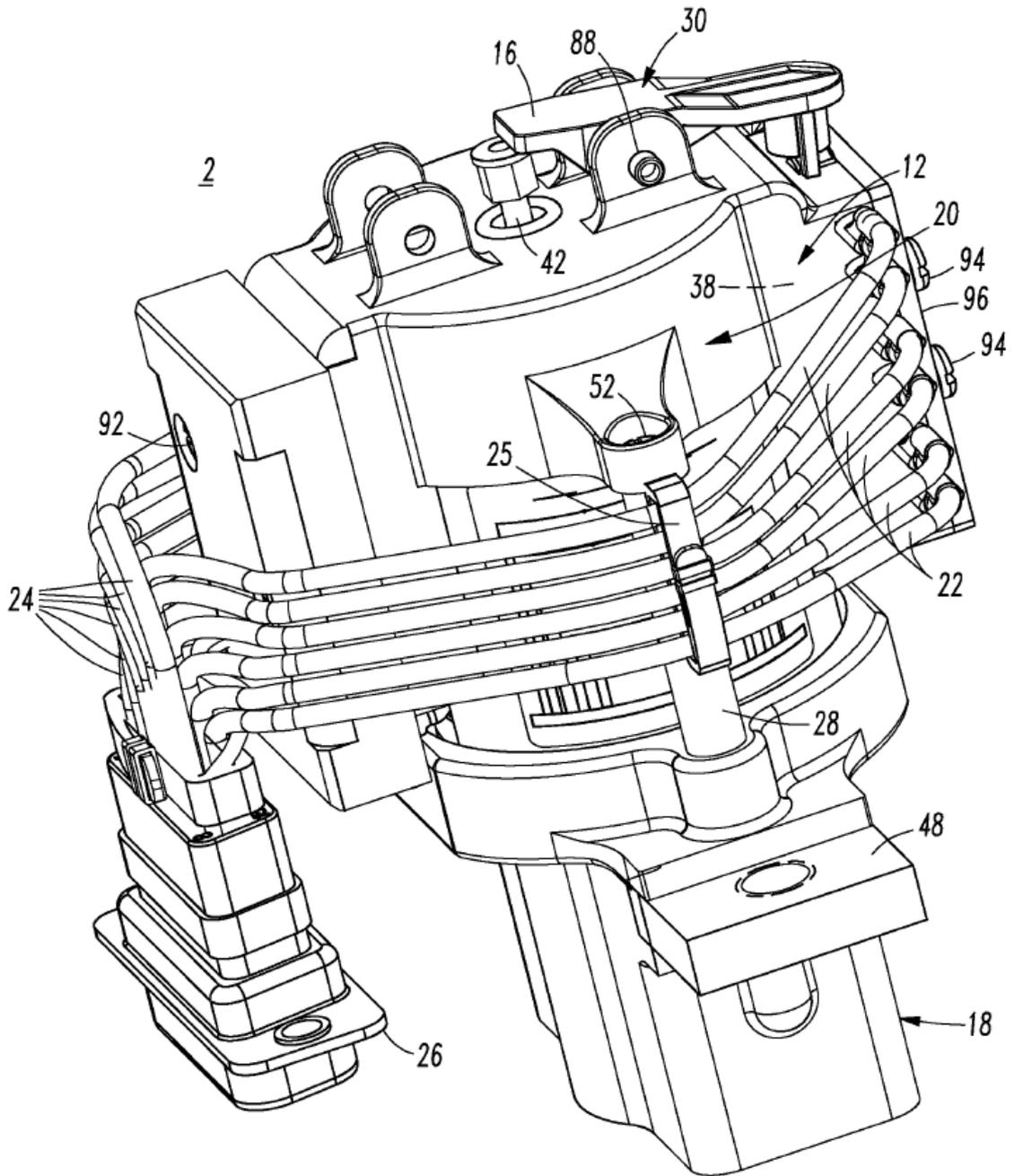


FIG. 2



*FIG. 3*

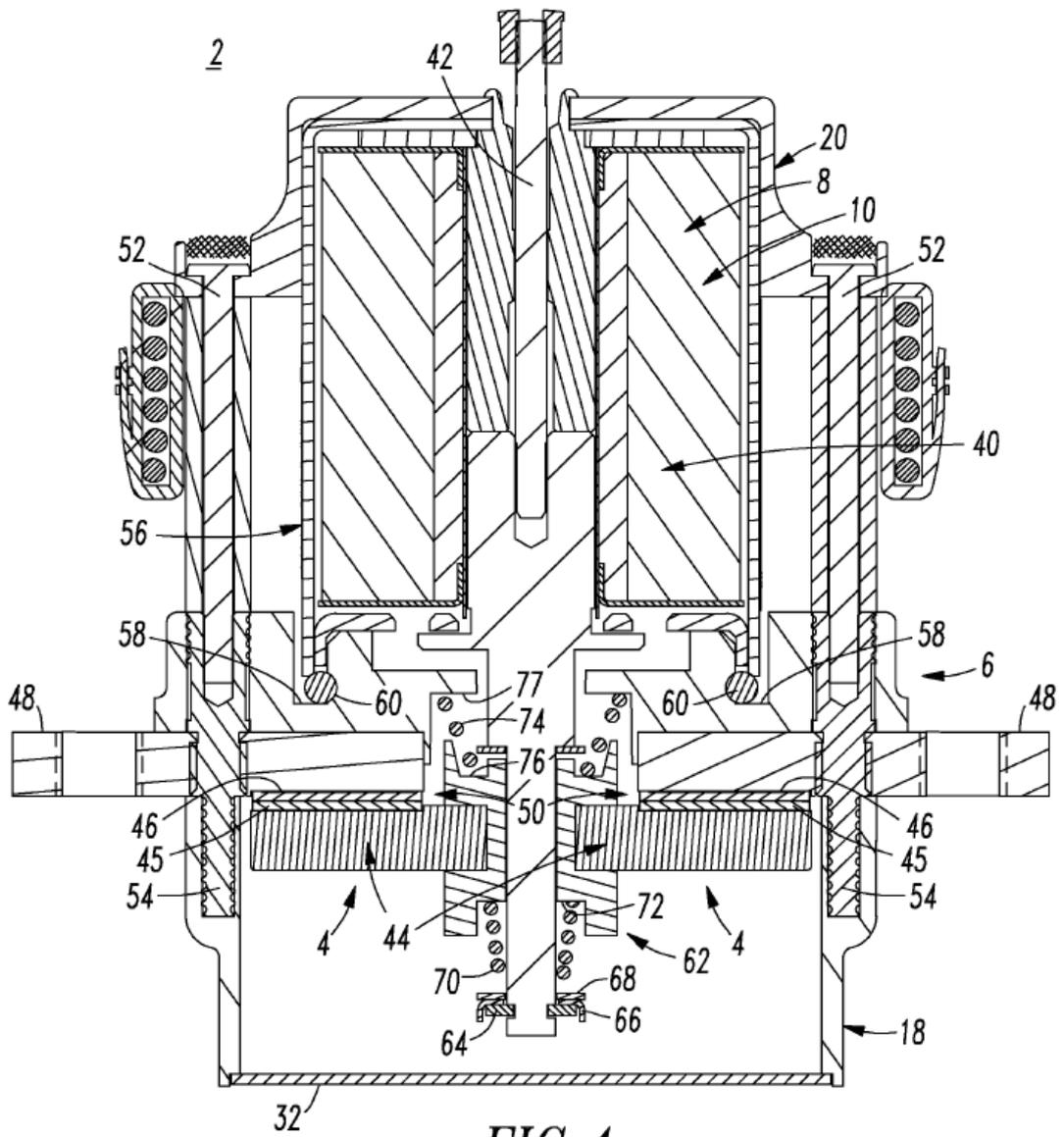


FIG. 4

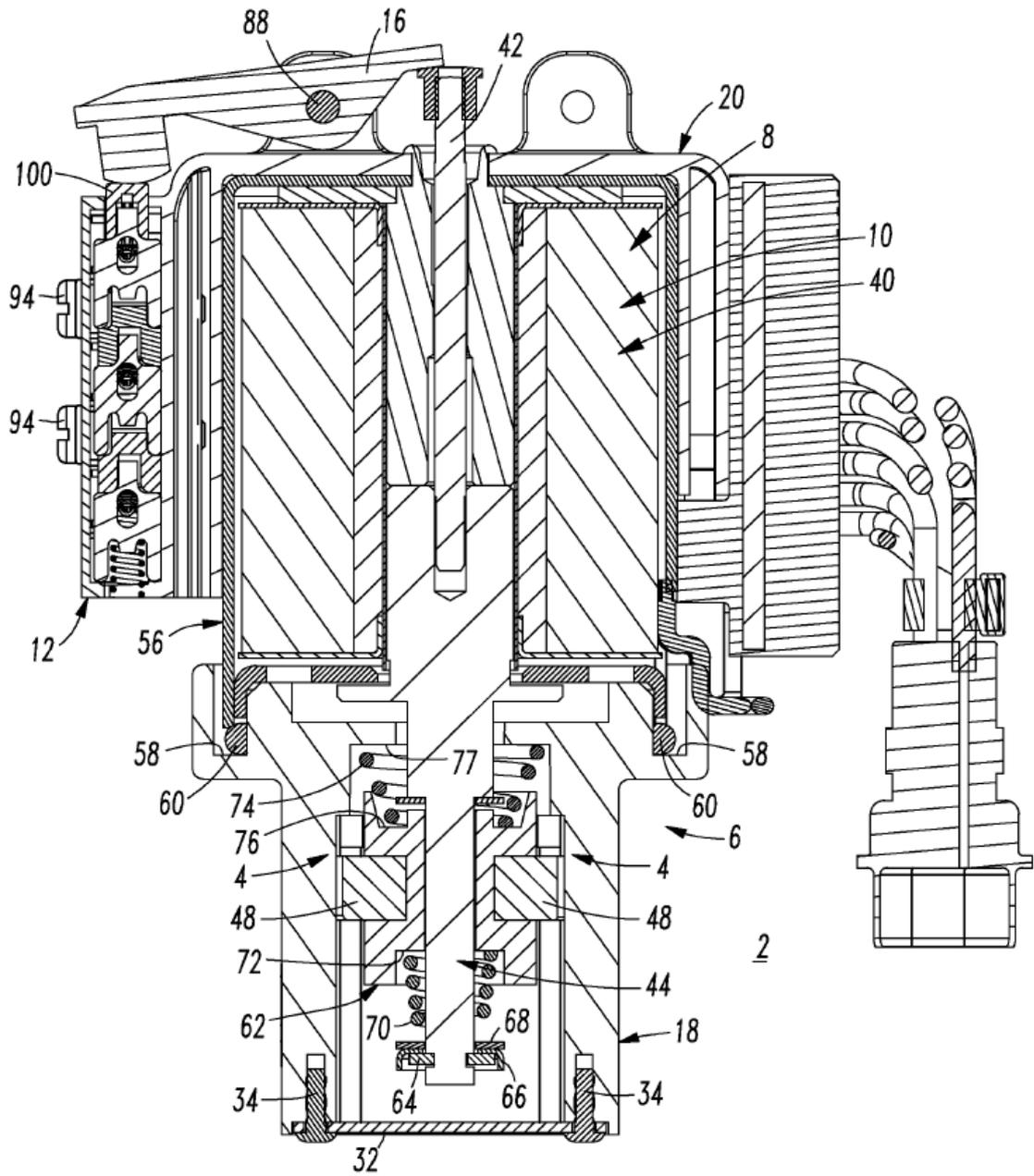


FIG. 5

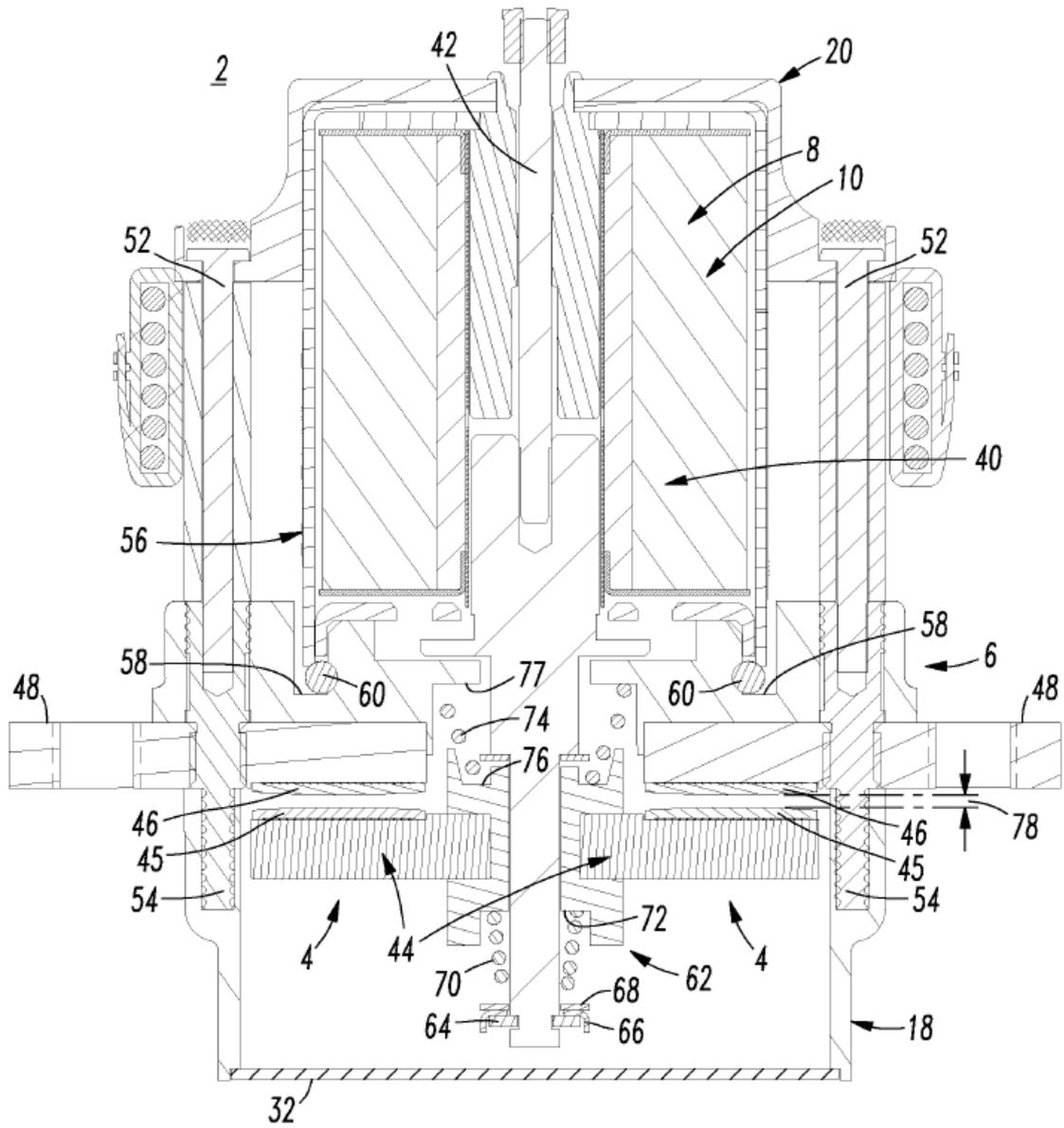
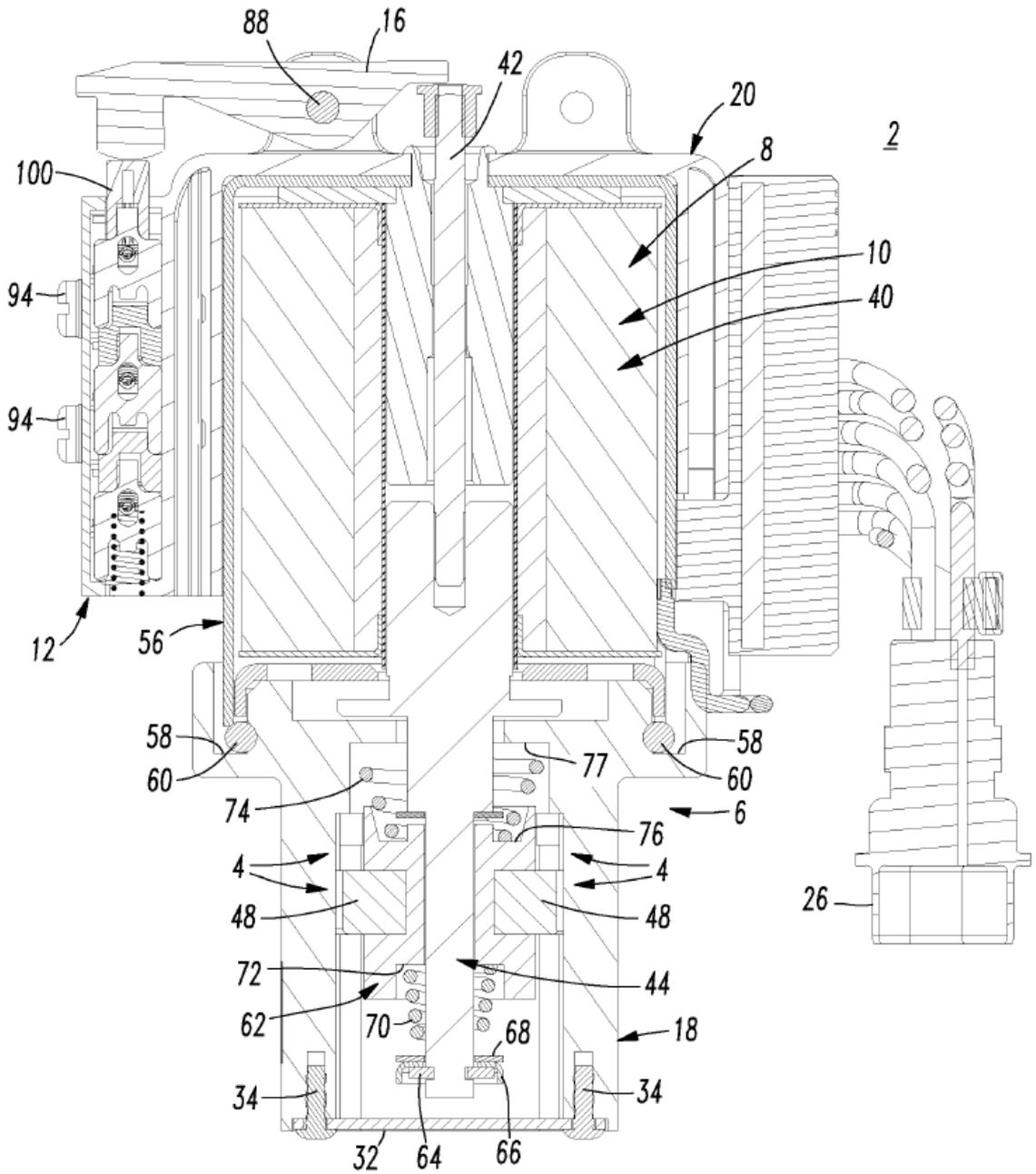
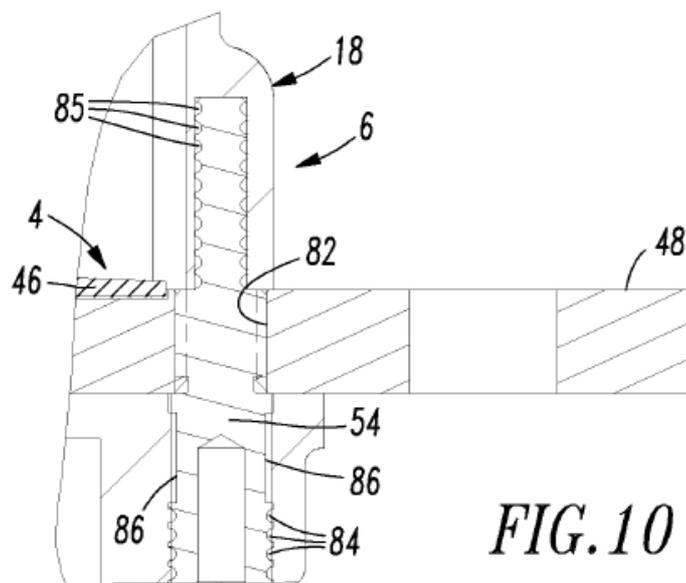
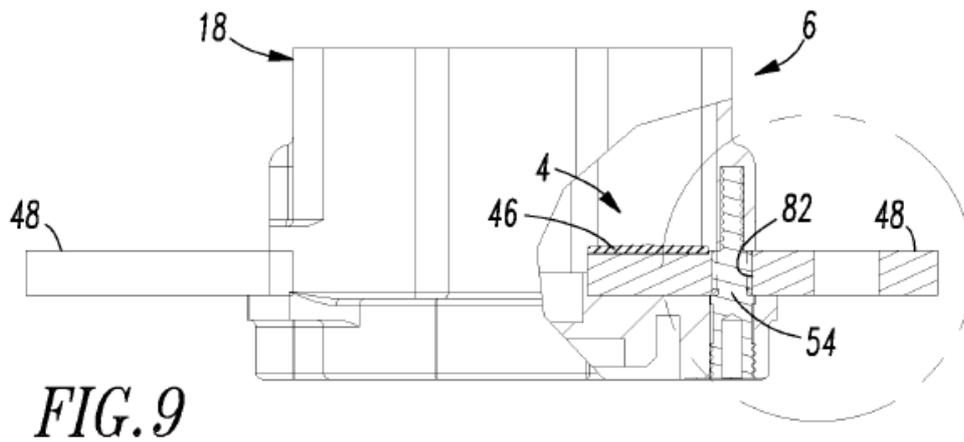
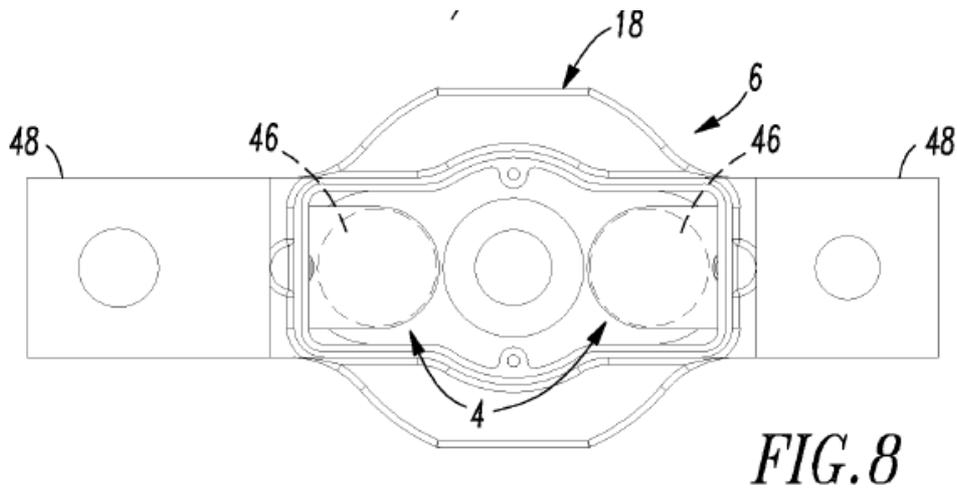
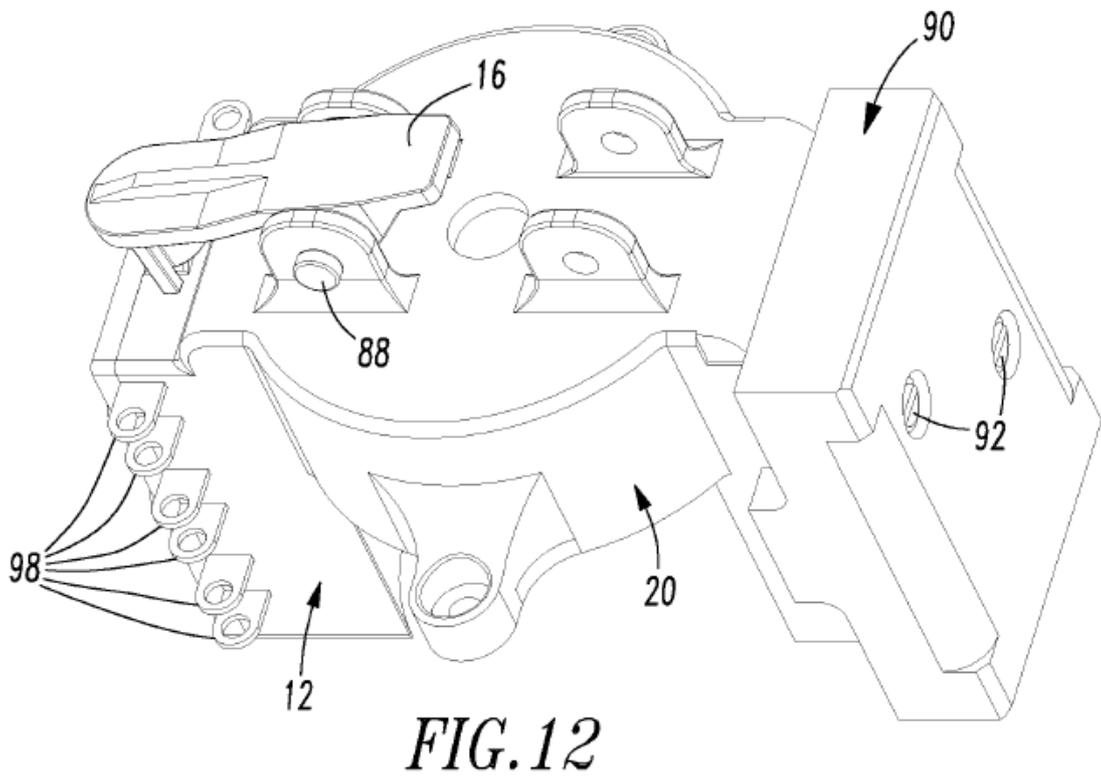
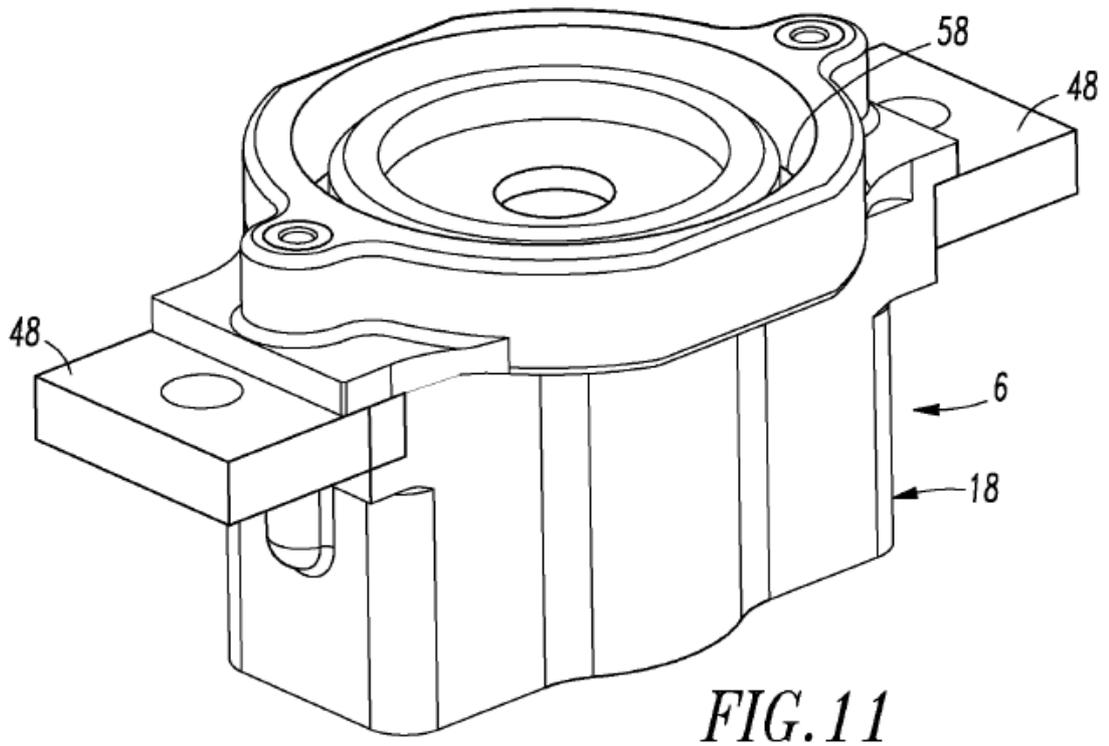
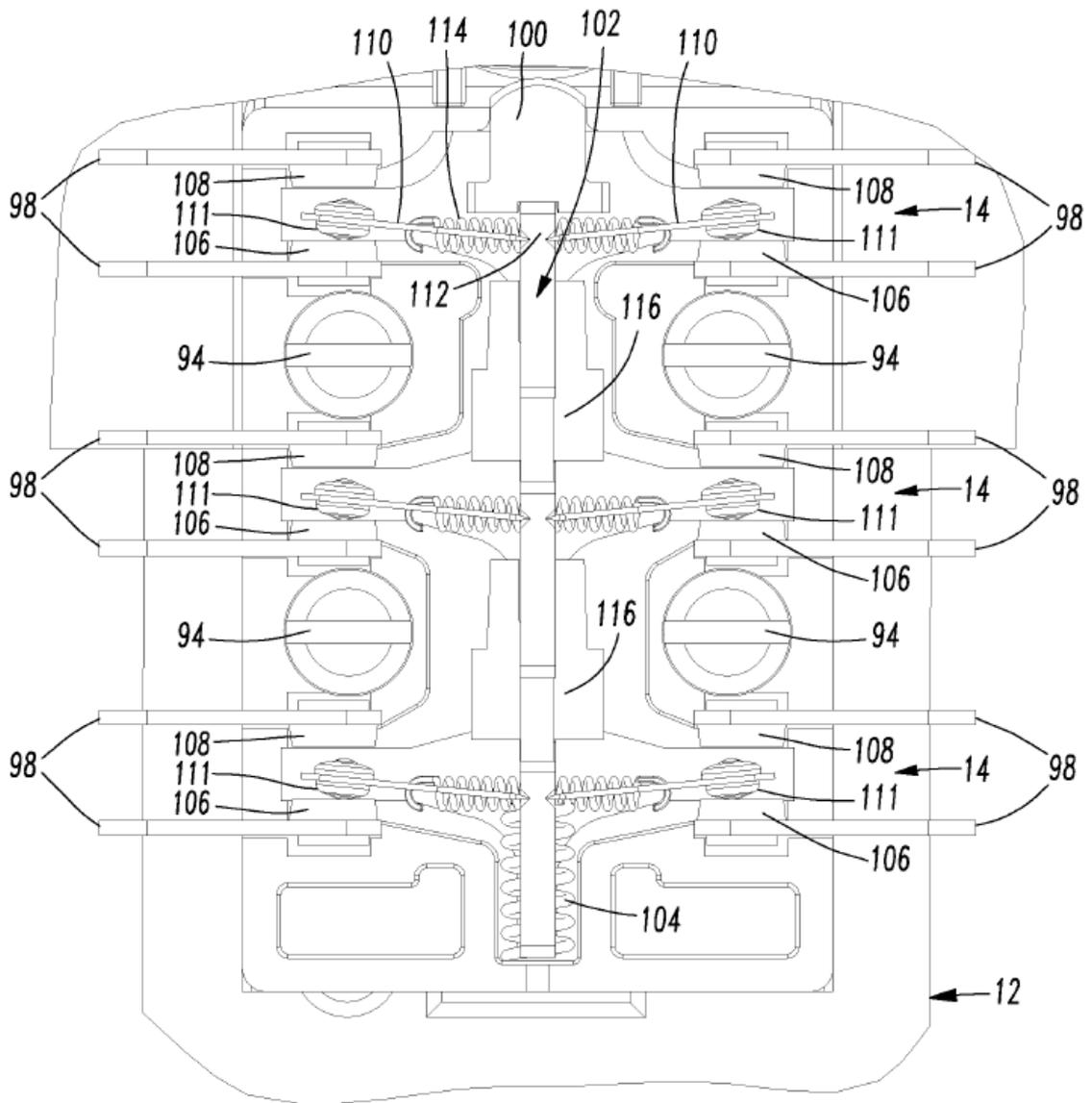


FIG. 6









*FIG. 13*