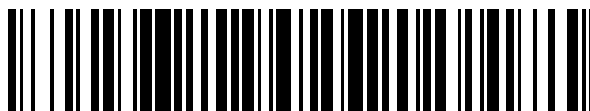


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 132**

51 Int. Cl.:
F16K 31/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06719752 .5**
- 96 Fecha de presentación: **30.01.2006**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1846682**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.10.2007**

54 Título: **Árbol de salida de un actuador aislado eléctricamente**

30 Prioridad:
04.02.2005 US 51531

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.05.2012

73 Titular/es:
**ITT MANUFACTURING ENTERPRISES, INC.
1105 NORTH MARKET STREET SUITE 1217
WILMINGTON, DELAWARE 19801, US**

72 Inventor/es:
**CAMPANY, Andrew;
WELCH, David y
VASQUEZ, Andrew**

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 381 132 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

Árbol de salida de un actuador aislado eléctricamente.

CAMPO TÉCNICO

5 Esta solicitud se refiere en general a un sistema para controlar una válvula situada en el interior de un depósito de combustible. Más en particular, se refiere a un árbol de salida del actuador que aísla sustancialmente la tensión eléctrica con respecto a los vapores inflamables del sistema de combustible.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 Las válvulas del sistema de combustible, localizadas en los depósitos de combustible de un avión, permiten la transferencia de combustible de aviación desde los depósitos a los motores. Los depósitos de combustible pueden estar localizados en el fuselaje, en las alas, y en otras localizaciones en el avión. Típicamente, se utilizan árboles de accionamiento del actuador operados eléctricamente para accionar las válvulas del sistema de combustible en los aviones. Estos árboles de accionamiento del actuador se fabrican de materiales metálicos conductores de la electricidad. Los árboles de accionamiento metálicos permite la posibilidad, bajo ciertas condiciones, de que la corriente eléctrica pueda pasar a través de los mismos y al interior del depósito de combustible, produciendo una fuente de ignición.

15 Varios dispositivos para proteger los depósitos de combustible de los aviones contra la formación de chispas han sido desarrollados.

20 La patente norteamericana número. 4.971.268 concedida a Dobrowski et al., se refiere a la prevención de formación de chispas producidas por la tubería situada dentro de un depósito de combustible. Se utiliza un manguito que tiene una resistencia dieléctrica suficientemente elevada para impedir la formación de arcos eléctricos entre la tubería y cualquier estructura inmediatamente adyacente.

25 La patente norteamericana número 5.709.356 concedida a AveNet et al., desvela una estructura anti - chispas que incluye dos elementos de material compuesto. La estructura forma parte del depósito de combustible de un avión. Un tornillo de metal se coloca dentro de los dos elementos de material compuesto. Cuando la descarga eléctrica llega a la cabeza del tornillo, la corriente pasa a los dos elementos. Los gases creados por el calentamiento debido al flujo de corriente se eliminan hacia el exterior de la estructura anti - chispas a través de un pasaje dentro del tornillo.

30 La patente norteamericana número 6.141.194 concedida a Maier desvela una barrera de protección del depósito de combustible de un avión que incluye un transformador. El transformador limita la cantidad de energía suministrada al depósito de combustible en el caso de que se experimente un fallo en el cableado. La saturación del núcleo del transformador se utiliza para limitar la transferencia de energía al depósito durante las condiciones defectuosas de energía, mientras que el rechazo del transformador en modo común se utiliza para bloquear las descargas eléctricas.

35 El documento WO 2002/059515 A desvela un dispositivo de válvula que tiene una junta fabricada de un material con una conductividad pequeña con forma tubular, que tiene aberturas en los lados opuestos para la conexión del árbol de salida de un motor eléctrico y un árbol de operación de válvula de bola.

40 La patente norteamericana número 6.343.465 concedida a Martinov desvela un sistema de conductos, uno de cuyos extremos se encuentra en comunicación con el depósito de combustible del avión y el otro extremo está acoplado al área de admisión de aire del motor. La fuerza operativa de aspiración de admisión del motor se utiliza para accionar el sistema de depuración y eliminar de los humos peligrosos y el calor de las áreas del depósito de combustible y los conduce a las áreas de la cámara de combustión del motor, para la combustión y el escape. El humo y el calor eliminados son reemplazados por aire ambiente exterior, aire refrigerado mecánicamente o aire de sobreflujo de la cabina de pasajeros o de la cabina de pilotaje por medio de las válvulas de admisión del depósito.

SUMARIO DE LA INVENCION

45 La invención se refiere a un actuador de válvula para su uso en un sistema de combustible tal como se define en la reivindicación 1. El actuador tiene una primera sección metálica que tiene una abertura adaptada para acoplarse a un motor, una segunda sección metálica adaptada para acoplarse a una válvula dispuesta parcialmente dentro de la abertura de la primera sección metálica, y una sección no metálica acoplada a la primera sección metálica y a la segunda sección metálica para transmitir un par de giro desde la primera sección metálica a la segunda sección metálica. La citada sección no metálica comprende una porción anular dispuesta, al menos parcialmente, en el interior de la primera sección metálica y extendiéndose, al menos parcialmente, más allá de la abertura de la primera sección metálica, y una porción longitudinal que se extiende desde la porción anular dispuesta en el interior de la primera sección metálica, en la que el diámetro de la porción anular es mayor que el diámetro de la porción longitudinal.

La invención se refiere también al uso del actuador de válvula con una válvula de combustible que se encuentra dispuesta dentro de un depósito de combustible. Preferiblemente comprende, además, un motor, una válvula de combustible dispuesta en un depósito de combustible, y un conjunto de actuador que acopla el motor a la válvula de combustible. El conjunto de actuador incluye una primera sección metálica acoplada al motor, un árbol de accionamiento acoplado a la válvula de combustible y una segunda sección metálica acoplada al árbol de accionamiento. La sección no metálica es una sección de aislamiento eléctrico adaptada para transmitir el par de giro del motor al árbol de accionamiento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La invención se entiende mejor por medio de la descripción detallada que sigue cuando se lee en relación con los dibujos que se acompañan. Se hace notar que, de acuerdo con la práctica común, las diversas características de los dibujos no están a escala. Por el contrario, las dimensiones de las diversas características han sido expandidas o reducidas de forma arbitraria para mayor claridad. Incluidas en el dibujo se encuentran las siguientes figuras:

- La figura 1 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un árbol de salida del actuador, de acuerdo con una realización ejemplar que no forma parte de la presente invención;
- La figura 2 es una vista en perspectiva en corte transversal de un árbol de salida del actuador montado, de acuerdo con una realización ejemplar que no forma parte de la presente invención;
- La figura 3 es una vista en sección transversal de un actuador rotativo impulsado por motor, de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención;
- La figura 4 es una vista lateral de un árbol de salida del actuador de acuerdo con una realización ejemplar, que no forma parte de la presente invención;
- La figura 5 es una vista en sección de un árbol de salida del actuador de acuerdo con una realización ejemplar, que no forma parte de la presente invención, tomada por las flechas A - A de la figura 4;
- La figura 6 es una vista semi-transparente de una realización alternativa de un árbol de salida del actuador y
- La figura 7 es una vista lateral de un árbol de salida del actuador de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Haciendo referencia a continuación a los dibujos, los mismos números de referencia se refieren a los mismos elementos descritos en las figuras.

Las figuras 1 y 2 son vistas en perspectiva de un árbol de salida 10 del actuador, de acuerdo con una realización ejemplar que no forma parte de la invención. Más específicamente, la figura 1 es una vista en despiece ordenado y la figura 2 es una vista recortada del árbol de salida 10 del actuador. Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se muestra una realización ejemplar de un árbol de salida del actuador compuesto que está dividido en tres secciones. Una sección del árbol de salida 10 del actuador es un primer árbol metálico de forma cilíndrica 12. En una realización ejemplar, el primer árbol metálico 12 puede ser de aproximadamente 24 mm de largo y puede estar fabricado de Acero Resistente a la Corrosión 416. En una realización alternativa, el primer árbol metálico 12 puede estar fabricado de Acero Endurecido por Precipitación 17 - 4 o de cualquier otro metal con características de tensión de rotura y resistencia a la corrosión que sean similares a las del Acero Resistente a la Corrosión 416 o a las del Acero Endurecido por Precipitación 17 - 4. Su longitud puede variar dependiendo de la variación de los requerimientos de par de giro y / o lo que sea necesario para interactuar con el equipo de un cliente.

Otra sección del árbol de salida 10 del actuador es un segundo árbol metálico 14 de forma cilíndrica. En una realización ejemplar, el segundo árbol metálico 14 puede ser de aproximadamente 17,8 mm de largo y puede estar fabricado de un metal de Acero Resistente a la Corrosión 416. En una realización alternativa, el segundo árbol metálico 14 puede estar fabricado de Acero Endurecido por Precipitación 17 - 4 o de cualquier otro metal con características similares al acero resistente a la corrosión. Su longitud puede variar dependiendo de la variación de los requerimientos de par de giro y / o lo que se necesite para interactuar con el equipo de un cliente.

Todavía otra sección del árbol de salida 10 del actuador es un acoplador 16 no metálico, aislante eléctricamente. En una realización ejemplar, la longitud del acoplador 16 puede ser de 10 mm y puede estar fabricado de un material elastómero, tal como la silicona o caucho etileno-propileno-dieno (EPDM). En una realización alternativa, el acoplador 16 puede estar fabricado de caucho de silicona, un material plástico, caucho de fluorosilicona o cualquier otro material que tenga las características de rigidez dieléctrica elevada y resistencia en un amplio rango de temperaturas. En una realización ejemplar, la rigidez dieléctrica del acoplador 16 puede ser 16 KVolts / milímetro. En realizaciones alternativas, la rigidez dieléctrica puede estar en el rango de 100 V / mm, o menos, hasta una rigidez dieléctrica ilimitada. El acoplador 16 acopla el árbol 12 al árbol 14. Cuando las tres secciones están acoplan unas a las otras, el par de giro se transmite desde el árbol 12 al árbol 14.

El árbol 12 puede tener una primera abertura 18 en un extremo del árbol 12. La abertura 18 puede recibir un árbol de salida de un motor, como se explicará en mayor detalle más adelante en relación con la figura 3. El árbol 12 puede tener una segunda abertura 20 en su otro extremo. En una realización ejemplar, la abertura 20 puede estar formada con un patrón hembra que puede permitir que se acople a un patrón macho correspondiente o acoplador 16. Una junta tórica 13 puede estar dispuesta circunferencialmente alrededor del exterior del árbol 12 a media distancia entre las aberturas 18 y 20. En una realización alternativa, la junta tórica 13 puede ser colocada en una localización que no sea a media distancia entre las aberturas. La junta tórica se puede utilizar para evitar que los contaminantes entren en el actuador rotativo accionado por motor. En una realización ejemplar, la abertura 20 puede ser formada en un patrón transversal hembra que comprende ranuras longitudinales (no mostradas en las figuras 1 y 2) dentro de la superficie interior de la abertura 20 adyacente al árbol 12, como se explica en mayor detalle más adelante. Las ranuras longitudinales pueden ser sustancialmente paralelas al eje longitudinal del árbol 12.

Como se muestra en las figuras 1 y 2, el segundo árbol metálico 14 puede estar formado en dos secciones, 22 y 24. Las secciones 22 y 24 pueden estar formadas por una sola pieza de metal o pueden estar formadas por dos piezas de metal que pueden ser unidas una a la otra. Si las secciones están fabricadas de dos piezas de metal, en una realización ejemplar las dos piezas se pueden hacer de la misma clase de metal. En una realización alternativa, las dos piezas pueden ser de diferentes tipos de metal. La superficie exterior de la sección 22 puede tener una característica o configuración de accionamiento de salida que le permita acoplarse a un árbol de accionamiento. En una realización ejemplar, la característica de accionamiento de salida puede ser en forma de chavetas que permiten a la sección 22 acoplarse a los engranajes, ranuras, o cualquier otra configuración en el árbol de accionamiento. En una realización alternativa, la superficie exterior de la sección 22 puede ser en forma de ranuras para permitir que la sección 22 se pueda acoplar con los engranajes, acanaladuras, o cualquier otra configuración en un árbol de accionamiento. La sección 24 se describirá con más detalle a continuación. La sección 24 se puede acoplar a un árbol de accionamiento para abrir y cerrar una válvula.

La figura 4 es una vista lateral de un árbol de salida del actuador de acuerdo con una realización ejemplar que no forma parte de la presente invención. La figura 5 es una vista lateral de un árbol de salida del actuador de acuerdo con una realización ejemplar que no forma parte de la presente invención tomada por flechas A - A de la figura 4. Las figuras 1, 2, y 5 muestran que una realización ejemplar del acoplador 16 tiene brazos 16A, 16B, 16C, y 16D. En la realización ejemplar, los brazos pueden estar formados con forma de patrón de cruz, en el que los brazos están separados aproximadamente 90° unos con respecto a los otros. En una realización alternativa, puede haber más o menos brazos, los brazos pueden ser espaciados con intervalos diferentes unos de los otros, y los brazos pueden adoptar una forma que no sea una forma de cruz. En realizaciones alternativas, los brazos pueden ser más largos o más cortos o más redondos o menos redondos o de cualquier otra forma que permita el montaje del árbol para transmitir el par de giro. El número de brazos puede variar, siempre y cuando el árbol pueda transmitir el par de giro de diseño. En otra realización alternativa, se puede utilizar un tubo hueco en lugar de los brazos. El tubo puede ser insertado en una abertura de forma correspondiente del árbol metálico 12.

En una realización ejemplar, las paredes del acoplador pueden ser relativamente delgadas, en el rango de 0,635 mm a 0,889 mm. Las paredes se pueden fabricar delgadas para que el acoplador no sufra una desviación sustancial cuando se transmite el par de giro. En una realización ejemplar, la cantidad de deflexión del acoplador puede ser relativamente pequeña, en el rango de 1 grado a 3 grados.

En una realización ejemplar, la cara extrema 16E del acoplador 16 puede estar dispuesta en posición adyacente al extremo abierto 20. El interior 12A del árbol 12 pueden ser mecanizado con un patrón hembra para que coincida con las formas de los brazos 16A - 16D. En una realización ejemplar, el patrón hembra puede ser en forma de un patrón de cruz. En una realización alternativa, el patrón hembra puede tener la misma forma que los brazos 16A - 16D y la misma forma que los nervios 24A - 24D (que se describirán más adelante). Cuando el acoplador 16 se inserta en el árbol 12, cada uno de los brazos macho puede ser insertado en una porción hembra 12A coincidente mecanizada internamente en el interior del árbol 12. La correspondencia sustancial de la forma de las porciones mecanizadas internamente del árbol 12 con las formas de los brazos 16A - 16D ayuda a maximizar la cantidad de par de giro que puede ser transferido desde el árbol 12 al árbol 14. En una realización alternativa, el acoplador 16 se puede ajustar en el árbol 12 con un ajuste a presión o cualquier otro mecanismo de ajuste apropiado que pueda permitir la transferencia de par de giro. Los brazos del acoplador 16 también pueden estar unidos al interior 12A del árbol 12. La naturaleza de la unión puede depender del metal usado para el árbol y del material utilizado para el acoplador. En una realización ejemplar, la unión puede ser un enlace químico de silicona. En una realización alternativa, la unión se puede lograr usando un material con propiedades similares a las de la silicona. La unión entre los brazos 16A - 16D y el interior 12A del árbol 12 también ayuda a maximizar la cantidad de par de giro que pueden ser transferido desde el árbol 12 al árbol 14. El interior del acoplador, incluyendo el interior de cada uno de sus brazos empezando en la cara extrema 16, puede ser hueco.

En una realización ejemplar, la longitud de los brazos 16A - 16D puede ser menor que la mitad de la longitud del árbol 12. En una realización alternativa, la longitud de los brazos 16A - 16D puede ser mayor que la mitad de la longitud del árbol 12. La longitud de los brazos puede ser determinada en base a la cantidad de par de giro que debe ser transferido desde el árbol 12 al árbol 14 y por consideraciones de coste. Brazos más largos pueden permitir que se transfiera una mayor cantidad de par de giro.

Una realización ejemplar de la sección 24 del árbol 14 puede tener nervios 24A - 24D. En una realización ejemplar, los nervios 24A - 24D puede ser en forma de un patrón de cruz en el que los nervios están separadas aproximadamente 90° uno del otro. En una realización alternativa, puede haber más o menos nervios, los nervios pueden estar espaciados con intervalos diferentes unos de los otros, y los nervios se pueden formar con una forma distinta a una forma de cruz. En realizaciones alternativas, los nervios pueden tener la forma de una estrella o aserrada o en forma de V o de cualquier otra forma que permita la transmisión del par de giro requerido. El número de nervios pueden variar para que la parte tenga una resistencia adecuada. También en una realización ejemplar, la forma y el número de nervios 24A - 24D puede coincidir con la forma y el número de brazos 16A - 16D. El acoplador 16 puede recibir la sección 24 del árbol 14. En todavía otra realización ejemplar, los espacios huecos en los brazos 16A - 16D del acoplador 16 puede recibir los nervios 24A - 24D de la sección 24. En todavía otra realización alternativa, la sección 24 pueden presentar una forma redondeada y una sección con forma redondeada 24 de este tipo puede ser insertada en un acoplador que tenga una forma correspondiente.

Como se muestra en las figuras 2, 4 y 5, el árbol 12 puede recibir el acoplador 16 en el extremo abierto 20 del árbol 12. Estas figuras también muestran que el acoplador 16 pueden recibir los nervios 24A - 24D del árbol 24. La longitud de los nervios 24A - 24D puede ser sustancialmente la misma que la longitud de los brazos 16A - 16D. Hacer coincidir sustancialmente la forma y longitud de los nervios 24A - 24D a la forma y longitud de los brazos 16A - 16D ayuda a maximizar la cantidad de par de giro que pueden ser transferido desde el árbol 12 al árbol 14. Los nervios 24A - 24D también pueden estar unidos a la porción interna de los brazos 16A - 16D. En una realización ejemplar, la unión puede ser un enlace químico utilizando una silicona. En una realización alternativa, la unión se puede lograr usando un material con propiedades similares a la silicona. La unión entre los nervios 24A - 24D y los brazos 16A - 16D también ayuda a maximizar la cantidad de par de giro que pueden ser transferido desde el árbol 12 al árbol 14. Haciendo referencia a la figura 4, en una realización ejemplar puede haber una pequeña distancia entre el extremo 12F del árbol 12 y el extremo 14F del árbol 14 para prevenir la formación de arcos eléctricos entre primer árbol metálico 12 y el segundo árbol metálico 14. Cuando estos tres elementos se acoplan entre sí, el árbol 12 puede estar acoplado al árbol 14 por la sección de acoplador 16. Como consecuencia, los dos árboles metálicos 12 y 14 están acoplados uno al otro por medio del acoplador 16.

El acoplador 16 puede proporcionar un aislamiento eléctrico sustancial entre los dos árboles metálicos 12 y 14, aislando eléctricamente sustancialmente de esta manera un árbol de accionamiento y minimizando sustancialmente la cantidad de energía eléctrica que puede ser transmitida a un sistema de combustible de un avión a través del árbol de accionamiento.

La figura 3 es una vista en sección transversal de un actuador rotativo 100 accionado por motor de acuerdo con una realización ejemplar de la presente invención. La figura 3 muestra una tapa 30 que encierra un conjunto de árbol de salida del actuador y otros elementos que pueden ser utilizados para transmitir el par de giro desde un motor a una válvula por medio del conjunto del árbol de salida del actuador. Un motor 32 está situado en el interior de la tapa 30. También dentro de la tapa se encuentran elementos electrónicos 34, conmutadores 36, una caja de engranajes 38, y una Placa de Circuito de Supresión de Interferencias Electro Magnéticas 40. En una realización ejemplar, el motor 32 puede ser un motor de corriente continua de imanes permanentes convencional que utiliza escobillas. En una realización alternativa, el motor 32 puede ser cualquier otro motor de corriente continua. El motor 32 también puede ser un motor de corriente alterna.

La figura 3 muestra también el árbol de salida 10 del actuador que comprende un primer árbol metálico 12, un segundo árbol metálico 14, un acoplador no metálico 16, aislante eléctricamente, y una carcasa 31 que aloja el árbol de salida 10 del actuador. Una caja de engranajes 38 acopla el par de giro de salida proporcionado por el motor 32 al primer árbol metálico 12. Los elementos electrónicos 34 pueden controlar el movimiento del motor 32 y los conmutadores 36 proporcionan retroinformación a los elementos electrónicos 34. Más específicamente, los elementos electrónicos indican si el árbol de salida del actuador se encuentra en uno de los dos extremos de su recorrido de rotación. De esta manera, los elementos electrónicos 34 indican si la válvula acoplada (no mostrada) está abierta o cerrada.

La sección acanalada de salida 14 puede estar acoplada a un árbol de accionamiento 44 que puede tener engranajes correspondientes que permiten que el par de giro se transfiera desde el árbol de salida 10 del actuador al árbol de accionamiento 44. El otro extremo del árbol de accionamiento 44 estar acoplado a una válvula de combustible (no mostrada) en un depósito de combustible (no mostrado). En consecuencia, el árbol de salida 10 puede transmitir el par de giro desde el motor 32 al árbol de accionamiento 44 que puede abrir y cerrar la válvula de combustible dentro del depósito de combustible. En una realización alternativa, el árbol de accionamiento 44 puede estar acoplado a una pluralidad de válvulas de combustible en uno o más depósitos de combustible para abrir y cerrar una o más de las válvulas de combustible.

Una placa de montaje 46 puede estar montada en una pared exterior de un depósito de combustible para acoplar el actuador 100 al depósito de combustible. En una realización alternativa, la placa de montaje 46 puede estar montada en una pared interior de un depósito de combustible. Con independencia del lugar en el que la placa de montaje 46 está montada, el árbol de accionamiento 44 puede estar mojado con combustible de aviación y el resto del conjunto del árbol de salida del actuador puede estar expuesto a una amplia gama de temperaturas y presiones.

La invención puede aislar sustancialmente la posible energía eléctrica que se transmite desde la carcasa al sistema de combustible de avión a través del árbol 44.

5 La figura 6 es una vista semi-transparente de una realización alternativa de un árbol de salida del actuador aislado que muestra un primer árbol metálico 12, un segundo árbol metálico 14, y una sección de acoplador aislante no metálico 60. La figura 7 es una vista lateral de un árbol de salida del actuador de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención. El número de referencia 13 indica un área circunferencial alrededor del exterior del primer árbol metálico 12 que indica la posición aproximada de la junta tórica 13. La junta tórica 13 se puede encontrar aproximadamente a medio camino entre los extremos de la primera sección metálica 12. En la realización que se muestra en la figura 6, el árbol metálico 12 puede ser menor que la longitud del árbol metálico 12 en la realización ejemplar. Además, la longitud del acoplador 60 puede ser mayor que la mitad de la longitud del primer árbol metálico. Por ejemplo, la longitud del primer árbol metálico 12 en la realización alternativa puede ser de aproximadamente 4 mm y la longitud del acoplador 60 puede ser de aproximadamente 9 mm. En la realización ejemplar, la relación entre la longitud de la sección de acoplador 60 y la longitud del árbol metálico 12 puede ser de 8 a 3. La proporción puede ser mayor con el fin de aumentar la cantidad de área superficial del acoplador que entra en contacto con el interior del árbol metálico 12, transmitiendo mejor, por lo tanto, el par de giro. La proporción puede disminuir si se requiere una menor cantidad de transferencia de par de giro o para reducir el costo. En la realización alternativa, la proporción puede ser de 4 a 1, o prácticamente cualquier relación que produzca el acoplamiento de los dos árboles para transmitir el par de giro necesario.

20 El acoplador no metálico 60 comprende dos secciones. La primera sección comprende una porción anular 62 y una segunda porción 64. La segunda porción 64 se extiende sustancialmente perpendicular a la porción anular hacia la abertura 18 y sustancialmente paralela al eje longitudinal del árbol 12. Haciendo referencia a las figuras 6 y 7, el diámetro 66 de la porción anular 62 es mayor que el diámetro 68 de la segunda porción 64. Una porción de la porción anular 62 se extiende longitudinalmente más allá de la segunda abertura 20 del primer árbol metálico 12 y puede ser lo suficientemente gruesa como para que toque la porción extrema 22A de la primera sección 22 del árbol 14. Cuando la porción anular 62 toca el segundo árbol metálico 14, se puede proporcionar un aislamiento eléctrico entre los dos árboles metálicos.

En la realización alternativa, el interior del árbol metálico 12, porción 22 del segundo árbol metálico 14 y nervios 24A - 24D de la segunda sección 24 pueden tomar sustancialmente las mismas formas que las partes correspondientes de la realización ejemplar.

30 Aunque la invención se ha ilustrado y descrito en la presente memoria descriptiva con referencia a realizaciones específicas, la invención no pretende estar limitada a los detalles que se muestran. Por el contrario, varias modificaciones se pueden hacer en los detalles dentro del alcance de las reivindicaciones y sin separarse de la invención.

35 Aunque las realizaciones preferidas de la invención se han mostrado y descrito en la presente memoria descriptiva, se entenderá que tales realizaciones se proporcionan solamente a título de ejemplo. Numerosas variaciones, cambios y sustituciones se les ocurrirán a los expertos en la técnica sin apartarse del espíritu de la invención. Como consecuencia, se pretende que las reivindicaciones adjuntas cubran todas tales modificaciones que caigan dentro del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un actuador de la válvula para su uso en un sistema de combustible, comprendiendo el citado actuador una primera sección metálica (12) que tiene una primera abertura (18) adaptada para acoplarse a un motor y una segunda abertura (20),
- 5 una segunda sección metálica (14) adaptada para acoplarse a una válvula dispuesta parcialmente en la segunda abertura (20) de la primera sección metálica; estando separado el extremo (12F) de la primera sección metálica (12) de una superficie extrema (14F, 22A) de la porción de la segunda sección metálica (14) que no está dispuesta dentro de la segunda abertura (20), estando orientada la superficie extrema (14F, 22A) a la primera sección metálica (12) y
- 10 una sección no metálica (60) que está dispuesta en la segunda abertura (20) de la primera sección metálica (12) y acoplada a la primera sección metálica (12) y a la segunda sección metálica (14) para transmitir el par de giro desde la primera sección metálica a la segunda sección metálica, comprendiendo la citada sección no metálica una porción anular (62) que se extiende más allá de la segunda abertura (20) de la primera sección metálica, y una porción (64) que se extiende sustancialmente perpendicular desde la porción anular (62) hacia la primera abertura (18), en la que
- 15 el diámetro (66) de la porción anular (62) es mayor que el diámetro (68) de la porción que se extiende perpendicularmente (64) y sustancialmente igual al diámetro exterior de la primera sección metálica (12), de tal manera que la porción anular define una superficie de contacto de la superficie extrema de la porción de la segunda sección metálica (14) separada de la segunda abertura (20).
2. El actuador de válvula de la reivindicación 1, en el que la segunda sección metálica (14) está dispuesta en el interior de la sección no metálica (60).
3. El actuador de válvula de la reivindicación 1, en el que la segunda sección metálica (14) incluye al menos un nervio dispuesto en el interior de la sección no metálica.
4. El actuador de válvula de la reivindicación 1, en el que la porción (64) de la sección no metálica (60) que se extiende sustancialmente perpendicular desde la porción anular (62) es sustancialmente paralela a un eje longitudinal de la primera sección metálica.
- 25 5. El actuador de válvula de la reivindicación 1, en el que la sección no metálica (60) está ajustada a las secciones metálicas primera y segunda.
6. El actuador de válvula de la reivindicación 1, en el que la sección no metálica (60) está unida a las secciones metálicas primera y segunda.
- 30 7. El actuador de válvula de la reivindicación 4, en el que la sección no metálica (60) es un aislante eléctrico dispuesto entre las secciones metálicas primera y segunda.
8. Un conjunto de válvula de combustible que comprende el actuador de válvula de la reivindicación 1, una válvula y un recipiente de combustible, en el que la válvula está dispuesta en el interior del recipiente de combustible.
9. El actuador de válvula de la reivindicación 1, que comprende, además, un árbol de accionamiento (44) acoplado a la válvula, estando acoplada la segunda sección metálica a la válvula a través del árbol de accionamiento.
- 35 10. El actuador de válvula de la reivindicación 1, que comprende, además, un árbol de accionamiento (44) acoplado a una pluralidad de válvulas, estando acoplada la segunda sección metálica a la pluralidad de válvulas a través del árbol de accionamiento.
11. El actuador de válvula de la reivindicación 9, que comprende, además, una chaveta en uno de entre la segunda sección metálica y el árbol de accionamiento (44) y una ranura en uno de entre la segunda sección metálica y el árbol de accionamiento para acoplar la sección segunda metálica al árbol de accionamiento.
- 40 12. El actuador de válvula de la reivindicación 1, en el que la sección no metálica tiene una abertura para recibir una porción de forma complementaria de la sección segunda metálica.
13. El actuador de la válvula de la reivindicación 1, en el que
- 45 la primera sección metálica (12) es un primer árbol metálico (12) que tiene un extremo abierto (20);
la segunda sección metálica (14) es un segundo árbol metálico que está formado con una configuración de accionamiento (22), y
la sección no metálica (60) es un acoplador aislante eléctricamente que se encuentra dispuesto entre el primer árbol metálico (12) y el segundo árbol metálico (14), y

en el que el extremo abierto (20) del primer árbol metálico es el acoplador aislante eléctricamente, siendo adyacente un extremo del acoplador aislante eléctricamente al extremo abierto del primer árbol metálico, estando configurado el acoplador aislante para evitar la rotación del segundo árbol relativo metálico en relación con el acoplador aislante.

5 14. El actuador de válvula de la reivindicación 13, en el que un segundo extremo del acoplador aislante está dispuesto en el interior del primer árbol metálico (12).

15. El actuador de válvula de la reivindicación 13, en el que una superficie extrema (16E) del acoplador aislante tiene una abertura para recibir una porción extrema de forma complementaria del segundo árbol metálico, estando configuradas la abertura y la porción extrema para impedir la rotación entre el acoplador aislante y el segundo árbol metálico.

10 16. Un conjunto de válvula de combustible que comprende:

un motor;

una válvula de combustible dispuesta en un depósito de combustible;

un actuador de válvula de acuerdo con la reivindicación 1 que acopla el motor a la válvula de combustible, en el que

15 la primera sección metálica (12) está acoplada al motor (32);

la segunda sección metálica (14) está acoplada al árbol de accionamiento (44) acoplado a la válvula de combustible, y

en el que la sección no metálica transmite el par de giro desde el motor al árbol de accionamiento.

20 17. El actuador de válvula de la reivindicación 1, en el que la superficie extrema (22A) de la segunda sección metálica (14) toca la superficie de contacto de la porción anular (62).

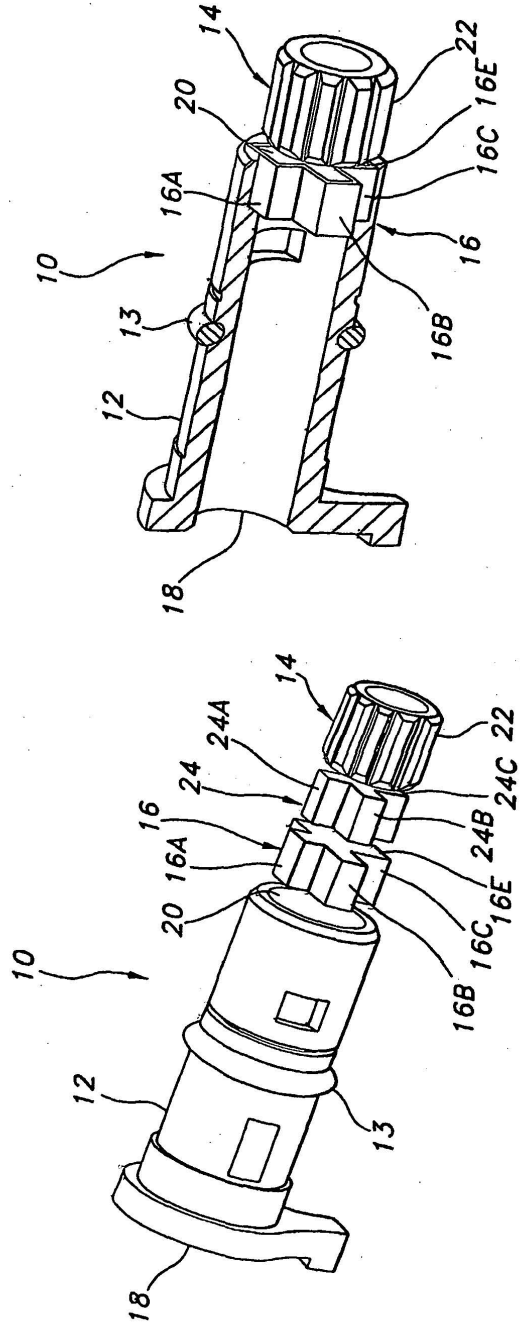


FIG. 1

FIG. 2

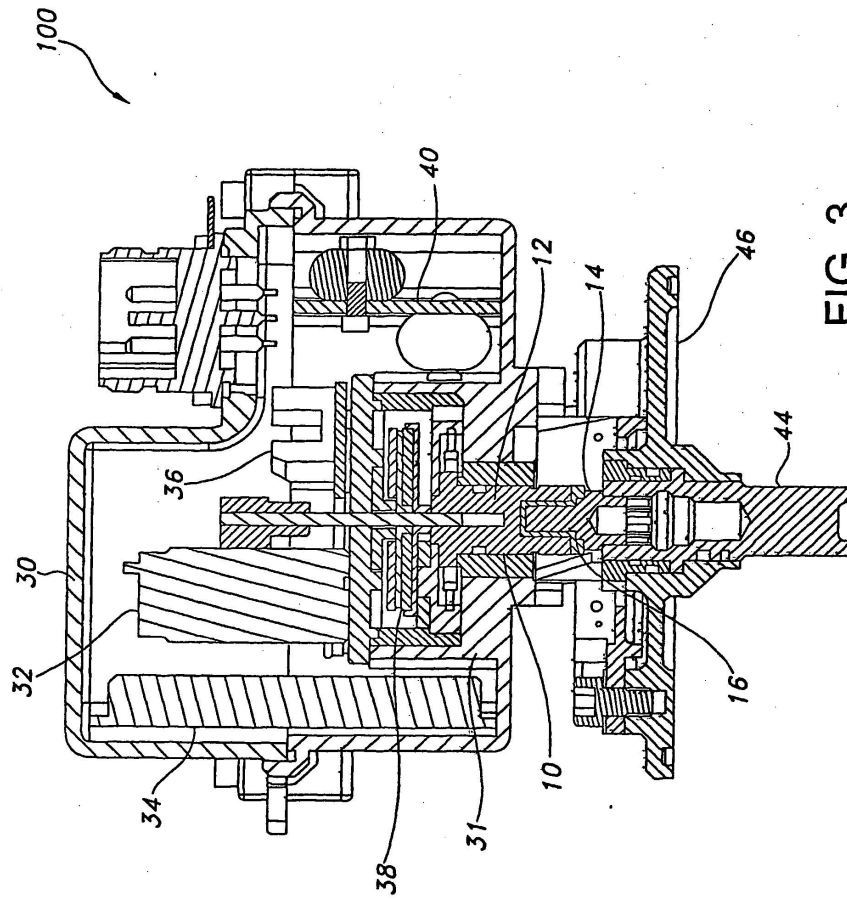


FIG. 3

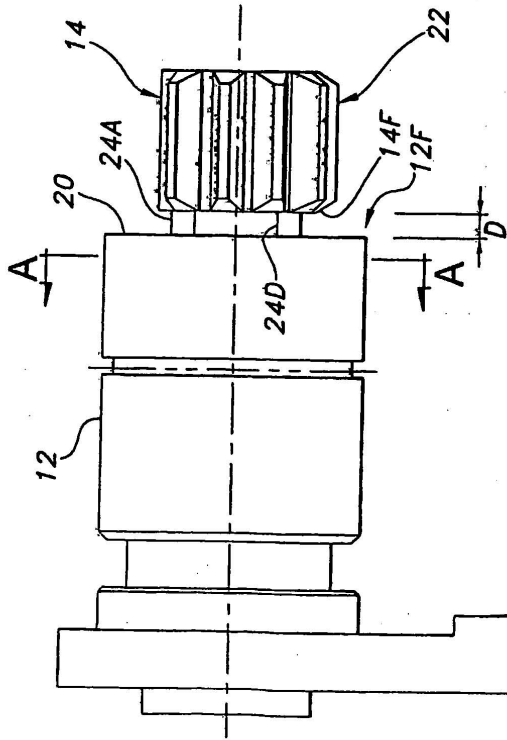


FIG. 4

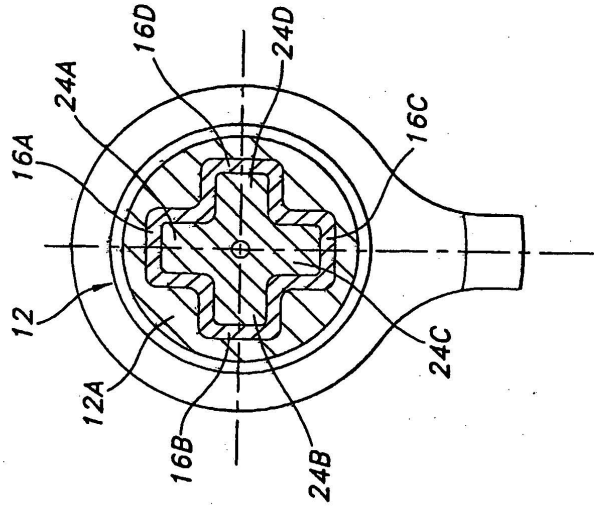


FIG. 5

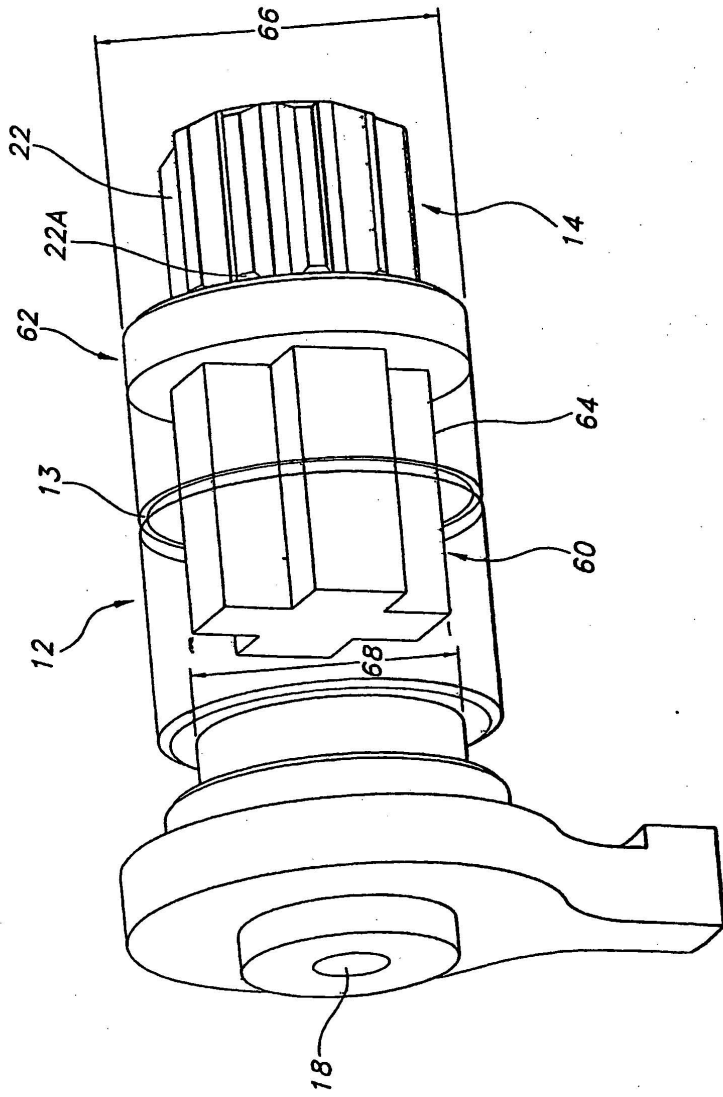


FIG. 6

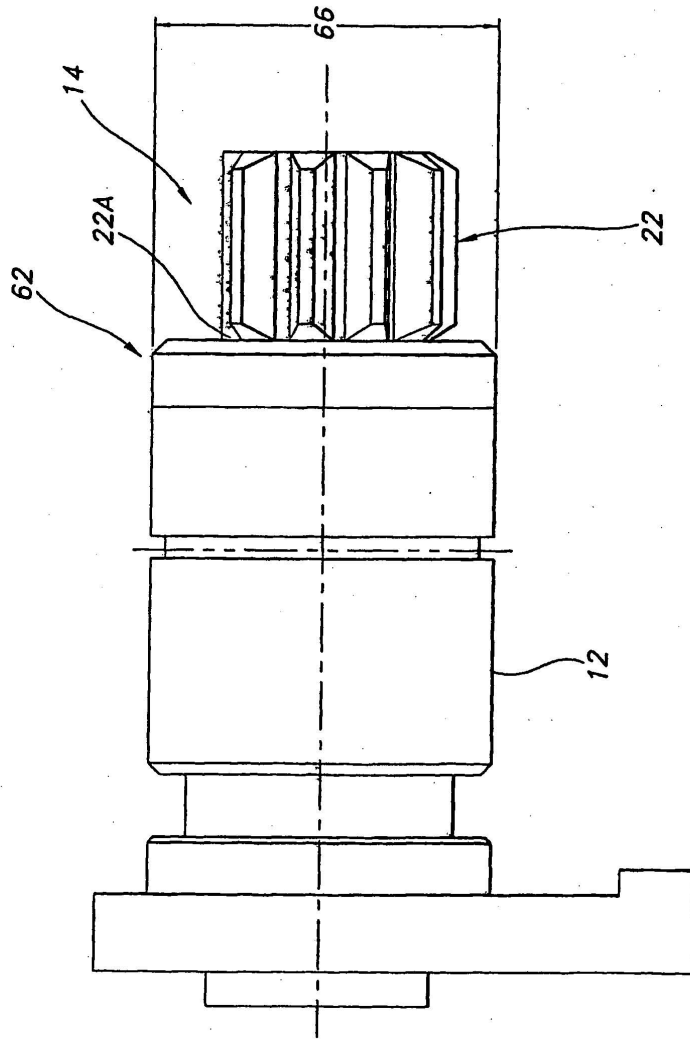


FIG. 7