

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 764 168**

51 Int. Cl.:

F16D 65/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.01.2017 PCT/US2017/012441**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.08.2017 WO17131936**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.01.2017 E 17701224 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3408554**

54 Título: **Freno electromagnético para un montaje de transmisión de potencia**

30 Prioridad:

29.01.2016 US 201615010060

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

02.06.2020

73 Titular/es:

**WARNER ELECTRIC TECHNOLOGY LLC (100.0%)
300 Granite Street, Suite 201
Braintree, MA 02184, US**

72 Inventor/es:

BLEEKER, TODD, ARLAN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 764 168 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

Freno electromagnético para un montaje de transmisión de potencia

5 Antecedentes de la invención

a. Campo de la invención

10 Esta divulgación se refiere a un freno electromagnético para un montaje de transmisión de potencia. En particular, la divulgación se refiere a un freno electromagnético que tiene un cubo que está configurado para formar parte de un circuito electromagnético en el freno para reducir la resistencia magnética en el circuito electromagnético y aumentar la atracción magnética entre una armadura y una placa de freno dentro del freno.

15 b. Técnica antecedente

El documento US 2014/128220 A1 divulga un freno electromagnético configurado para ensamblarse en un cubo dispuesto alrededor de un árbol giratorio.

20 Los frenos se utilizan para inhibir el movimiento y a menudo se utilizan en montajes de transmisión de potencia para controlar y/o detener el movimiento de un cuerpo giratorio. En un freno electromagnético convencional, un montaje electromagnético fijo incluye una carcasa y un conductor dispuesto dentro de la carcasa. Una parte de la carcasa forma una placa de freno. Cuando se suministra corriente al conductor, se crea un circuito electromagnético entre la carcasa del montaje del electroimán y una armadura que está acoplada a un cuerpo giratorio para atraer la armadura a la placa de freno e inhibir la rotación del cuerpo giratorio. La atracción magnética entre la placa de freno y la armadura puede estar limitada por una resistencia magnética relativamente alta en el circuito electromagnético. Como resultado, el par de frenado que puede proporcionar el freno también puede ser limitado.

25 El inventor en el presente documento ha reconocido la necesidad de un freno electromagnético que minimice y/o elimine una o más de las deficiencias identificadas anteriormente.

30 Breve resumen de la invención

35 Esta divulgación se refiere a un freno electromagnético para un montaje de transmisión de potencia. En particular, la divulgación se refiere a un freno electromagnético que tiene un cubo que está configurado para formar parte de un circuito electromagnético en el freno para reducir la resistencia magnética en el circuito electromagnético y aumentar la atracción magnética entre una armadura y una placa de freno dentro del freno.

40 Un freno electromagnético de acuerdo con una realización de las presentes enseñanzas incluye un cubo configurado para disponerse alrededor de un árbol y configurado para rotación con el árbol alrededor de un eje de rotación. El freno incluye además un montaje electromagnético fijado contra la rotación alrededor del eje de rotación. El montaje incluye una carcasa que define polos internos y externos que se extienden axialmente, radialmente separados y una placa de freno que se extiende radialmente entre los polos interno y externo. El montaje incluye además un conductor dispuesto dentro de la carcasa entre los polos interior y exterior en un primer lado de la placa de freno. El freno incluye además una armadura configurada para acoplarse a un cuerpo que es girado por el árbol. La armadura está dispuesta en un segundo lado de la placa de freno opuesta al conductor. El montaje de electroimán, la armadura y el cubo forman un circuito electromagnético cuando se suministra corriente al conductor para impulsar la armadura hacia el acoplamiento con la placa de freno. Una parte del flujo magnético en el circuito electromagnético viaja radialmente hacia adentro a través de un primer intervalo de aire radial desde el polo interno de la carcasa del montaje electromagnético hasta el cubo y luego radialmente hacia afuera a través de un segundo intervalo de aire radial desde el cubo hasta la placa de freno de la carcasa del montaje de electroimán.

55 Un montaje de transmisión de potencia de acuerdo con una realización de las presentes enseñanzas incluye un árbol configurado para rotación alrededor de un eje de rotación y un cuerpo que es impulsado de manera giratoria por el árbol alrededor del eje de rotación. El montaje de transmisión de potencia incluye además un freno electromagnético. El freno incluye un cubo configurado para estar dispuesto alrededor del árbol y configurado para rotación con el árbol alrededor del eje de rotación. El freno incluye además un montaje electromagnético fijado contra la rotación alrededor del eje de rotación. El montaje electromagnético incluye una carcasa que define polos internos y externos radialmente extendidos axialmente y una placa de freno que se extiende radialmente entre los polos interno y externo. El montaje electromagnético incluye además un conductor dispuesto dentro de la carcasa entre los polos interior y exterior en un primer lado de la placa de freno. El freno electromagnético incluye además una armadura acoplada al cuerpo. La armadura está dispuesta en un segundo lado de la placa de freno opuesta al conductor. El montaje de electroimán, la armadura y el cubo forman un circuito electromagnético cuando se suministra corriente al conductor para impulsar la armadura hacia el acoplamiento con la placa de freno. Una parte del flujo magnético en el circuito electromagnético viaja radialmente hacia adentro a través de un primer intervalo de aire radial desde el polo interno de la carcasa del montaje electromagnético hasta el cubo y luego radialmente hacia afuera a través de un segundo intervalo de aire radial desde el cubo hasta la placa de freno de la carcasa del montaje de electroimán.

Un freno electromagnético para un montaje de transmisión de potencia de acuerdo con las presentes enseñanzas es ventajoso en relación con los frenos electromagnéticos convencionales. En particular, el cubo del freno está configurado de tal manera que forma parte del circuito electromagnético del freno. La configuración reduce la resistencia magnética en el circuito electromagnético y aumenta la atracción magnética entre una armadura y una placa de freno dentro del freno, lo que aumenta el par de frenado disponible.

Los aspectos anteriores y otros aspectos, características, detalles, utilidades y ventajas de la invención serán evidentes al leer la siguiente descripción detallada y las reivindicaciones, y al revisar los dibujos adjuntos que ilustran las características de esta invención a modo de ejemplo.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es un dibujo esquemático de un montaje de transmisión de potencia de acuerdo con una realización de las presentes enseñanzas.

La figura 2 es un dibujo en sección transversal de un freno electromagnético de acuerdo con una realización de las presentes enseñanzas.

La figura 3 es un dibujo en sección transversal de un freno electromagnético de acuerdo con otra realización de las presentes enseñanzas.

Descripción detallada de la invención

Con referencia ahora a los dibujos en los que se utilizan números de referencia similares para identificar componentes idénticos en las diversas vistas, la Figura 1 ilustra un montaje de transmisión de potencia de acuerdo con una realización de las presentes enseñanzas. El montaje 10 se puede proporcionar para su uso en la conducción de una hélice de una embarcación. Sin embargo, debe entenderse que el montaje 10 puede usarse para transmitir potencia en una amplia variedad de aplicaciones. El montaje 10 puede incluir un motor 12, un contraeje 14, rodamientos 16, 18, 20, 22, 24, 26 un embrague 28, una polea 30, un sistema 32 de engranaje planetario y un freno 34 electromagnético de acuerdo con una realización de las actuales enseñanzas.

El motor 12 genera energía para su uso en diversas aplicaciones. El motor 12 puede comprender cualquiera de varios tipos de motores de combustión interna convencionales, incluidos motores de dos y cuatro tiempos, motores que tienen un número variable de cilindros y motores que utilizan diversos tipos de mecanismos de fluido e ignición. Aunque se utiliza un motor 12 para generar energía en la realización ilustrada, debe entenderse que podrían usarse otros generadores de energía que incluyen, por ejemplo, motores eléctricos. Un árbol 36 de motor se extiende hacia afuera desde el motor 12 y está configurado para girar alrededor de un eje 38 de rotación.

El contraeje 14 se proporciona como una extensión del árbol 36 de motor. El contraeje 14 puede definir un receso en una cara extrema axial configurada para recibir un extremo axial del árbol 36 de motor. Un sujetador (no mostrado) puede extenderse a través de un orificio en el contraeje 14 y dentro de un orificio alineado en el árbol 36 de motor para acoplar el contraeje 14 al árbol 36 de motor para girar con él alrededor del eje 38.

Los rodamientos 16, 18, 20, 22, 24, 26 se proporcionan para permitir la rotación relativa de los componentes dentro del montaje 10. En la realización ilustrada, el rodamiento 16 está dispuesto entre el árbol 36 de motor y una porción del embrague 28, rodamientos 18, 20 están dispuestos entre el árbol 36 de motor y la polea 30, los rodamientos 22, 24 están dispuestos entre el contraeje 14 y una porción del sistema 32 de engranajes planetarios y los rodamientos 26 están dispuestos entre el contraeje 14 y una porción del freno 34. Los rodamientos 16, 18, 20, 22, 24, 26 pueden comprender rodamientos que emplean, por ejemplo, rodamientos de bolas o rodamientos de rodillos cilíndricos. Las pistas internas de los rodamientos 16, 18, 20 están soportadas en el árbol 36 de motor y configuradas para girar con el eje 36. Las pistas internas de los rodamientos 22, 24, 26 están apoyadas en el contraeje 14 y configuradas para girar con el contraeje 14.

El embrague 28 se utiliza para controlar la transmisión de potencia del motor 12 a la polea 30. El embrague 28 puede comprender un embrague electromagnético que tiene un rotor configurado para girar con el árbol 36 de motor, un montaje electromagnético dispuesto en un lado del rotor y una armadura dispuesta en el lado opuesto del rotor y acoplado a la polea 30. La corriente suministrada al montaje del electroimán atrae la armadura al acoplamiento para transferir el par del árbol 36 de motor a la polea 30. En ausencia de corriente, la armadura se desconecta del rotor y no se transmite a la polea 30.

La polea 30 se proporciona para transferir el par a otro cuerpo (no mostrado) a través de, por ejemplo, una correa enrollada alrededor de la polea 30. La polea 30 puede estar dispuesta y centrada alrededor del árbol 36 de motor y el eje 38 y puede estar soportada en los rodamientos 18, 20 dispuestos alrededor del árbol 36 de motor. Cuando el embrague 28 está engranado, la polea 30 gira con el árbol 36 de motor para transferir el par a otro cuerpo. Aunque se

utiliza una polea 30 en la realización ilustrada, debe entenderse que la polea 30 puede comprender alternativamente una rueda dentada o engranaje.

5 El sistema 32 de engranaje planetario se proporciona para controlar la rotación (incluyendo la dirección de rotación) en otro cuerpo tal como una hélice de una embarcación. El sistema 18 puede incluir un engranaje 40 solar, uno o más engranajes 42 planetarios y un portador 44 asociado y un engranaje 46 anular.

10 El engranaje 40 solar está configurado para rotación con el contraeje 14 sobre el eje 38. El engranaje 40 solar está dispuesto sobre el contraeje 14 y puede formarse con el contraeje 14 de modo que el engranaje 40 solar y el contraeje 14 formen una estructura unitaria (de una pieza). Alternativamente, el engranaje 40 solar puede estar acoplado al contraeje 14 a través de, por ejemplo, una interfaz de ranura, una interfaz de llave/chavetero o ajuste de interferencia. El engranaje 40 solar define una pluralidad de dientes de engranaje en una superficie radialmente exterior.

15 Los engranajes 42 planetarios están dispuestos radialmente entre el engranaje 40 solar y el engranaje 46 anular. Cada engranaje 42 planetario define los dientes del engranaje en una superficie radialmente externa configurada para engranar los dientes del engranaje en el engranaje 40 solar y el engranaje 46 anular. Los engranajes 42 planetarios están acoplados a portador 44 de manera convencional y están configurados para rotación con el portador 44 sobre el eje 38. Los engranajes 42 planetarios también están configurados para la rotación relativa al portador 44 sobre los ejes que se extienden a través de los engranajes 42 planetarios paralelos al eje 38.

20 El portador 44 se proporciona para soportar los engranajes 42 planetarios para la rotación alrededor del eje 38. El portador 44 está dispuesto sobre el contraeje 14 y soportado sobre los rodamientos 22, 24. Como se describe con mayor detalle a continuación, el portador 44 puede estar acoplado a una porción de freno 34 para controlar la rotación del portador 44.

25 El engranaje 46 anular se proporciona para transmitir par a otro cuerpo (no mostrado) a través de, por ejemplo, una correa dentada enrollada alrededor del engranaje 46 anular. El engranaje 46 anular está dispuesto radialmente hacia afuera del engranaje 40 solar y los engranajes 42 planetarios e incluye un pluralidad de dientes de engranaje en una superficie radialmente interna configurada para engranar los dientes correspondientes en engranajes 42 planetarios. Debe entenderse que la superficie radialmente externa del engranaje 46 anular podría formarse de varias maneras para permitir la transferencia de par, incluso a través de dientes de engranaje configurados para engranar otro engranaje o a través de superficies planas o dentadas configuradas para engranar las correas correspondientes. Como se analiza con mayor detalle a continuación, cuando el freno 34 se desacopla, el par se transmite desde el árbol 36 de motor y el contraeje 14 a través del engranaje 40 solar y los engranajes 42 planetarios al engranaje 46 anular para hacer girar el engranaje 46 anular en una primera dirección de rotación. Cuando se aplica el freno 34, el portador 44 se mantiene estacionario y la rotación continua del árbol 36 de motor y el contraeje 14 hace que el engranaje 46 anular gire en una segunda dirección de rotación opuesta a la primera dirección de rotación.

30 El freno 34 electromagnético se proporciona para inhibir la rotación del portador 44 y los engranajes 42 planetarios alrededor del eje 38 y, por lo tanto, invertir la dirección de rotación del engranaje 46. Aunque el freno 34 se ha ilustrado y descrito aquí como incorporado dentro de un tipo específico de montaje transmisión de potencia debe entenderse que el freno 34 podría usarse en una amplia variedad de montajes de transmisión de potencia en los que se desea inhibir o detener selectivamente la rotación de otro cuerpo dispuesto alrededor del eje 38. Por ejemplo, el freno 34 podría emplearse alternativamente para inhibir o detener la rotación de una cuchilla de corte. Con referencia ahora a la Figura 2, el freno 34 puede incluir un cubo 48, un montaje 50 electromagnético y un montaje 52 de armadura.

35 El cubo 48 se proporciona, de acuerdo con un aspecto de las presentes enseñanzas, para formar parte de un circuito electromagnético con el montaje 50 electromagnético y el montaje 52 de armadura a través del cual fluye el flujo magnético para activar el freno 34. El cubo 48 está configurado para formar parte del circuito para aumentar la atracción magnética entre el electroimán y los montajes de armadura 48, 50 dentro del freno 34, aumentando así el par de frenado disponible. El cubo 48 puede estar hecho de materiales que tengan una resistencia magnética relativamente baja, incluidos los aceros con bajo contenido de carbono. El cubo 48 puede ser de construcción anular y está configurado para disponerse sobre el contraeje 14 y configurado para girar con el eje 14 sobre el eje 38. El cubo 48 está dispuesto entre los rodamientos 24, 26 con un extremo axial del cubo 48 configurado para engranar el rodamiento 24 y un extremo axial opuesto del cubo 48 configurado para acoplar el rodamiento 26. En particular, el cubo 48 puede estar sujeto entre los rodamientos 24, 26 de modo que los extremos axiales del cubo 48 engranen friccionalmente las pistas internas de los rodamientos 24, 26 y el cubo 48 gire con las pistas internas de los rodamientos 24, 26 y el contraeje 14. El cubo 48 puede tener un diámetro interno constante dimensionado al diámetro del contraeje 14. El cubo 48 puede tener un diámetro externo que varía a lo largo de la longitud axial del cubo 48. Como se muestra en la realización ilustrada, el cubo 48 puede incluir varias porciones 54, 56, 58 que tienen diámetros externos que difieren entre sí. Las porciones 54, 56 pueden estar dispuestas radialmente hacia dentro de diferentes porciones del montaje 50 de electroimán. La porción 54 puede tener un diámetro externo que es mayor que un diámetro externo de la porción 56 de tal manera que las porciones 54, 56 definen un resalto 60 configurado para recibir una porción de montaje 50 de electroimán. El diámetro exterior de la porción 54 puede ser mayor que el diámetro interno de una porción del montaje 50 electromagnético que está dispuesto radialmente hacia afuera de la porción 56. La porción 58 está dispuesta en un lado opuesto de la porción 56 con respecto a la porción 54 y puede estar dispuesto radialmente

- 5 hacia dentro del montaje 52 de armadura. La porción 58 puede tener un diámetro externo que sea menor que el diámetro externo de las porciones 54, 56 y puede definir un resalto 62 con la porción 56. Con referencia a la Figura 3, en una realización alternativa, un electromagnético se proporciona el freno 34' que es sustancialmente similar al freno 34, pero incluye un cubo 48'. El cubo 48' es sustancialmente similar al cubo 48, pero a diferencia del cubo 48, las porciones 54', 56' del cubo 48' tienen el mismo diámetro exterior (igual) para reducir los costes de fabricación en relación con el cubo 48 y el freno 34 y facilitar el montaje más fácil del freno 34'. Como resultado, los diámetros internos de los miembros 68, 70' de la carcasa 64' también pueden tener los mismos o sustancialmente los mismos diámetros internos.
- 10 El montaje 50 electromagnético se proporciona para crear un circuito electromagnético dentro del freno 34 con el fin de atraer el montaje 52 de armadura al acoplamiento con el montaje 50 electromagnético para inhibir la rotación de un cuerpo giratorio al que está conectado el montaje 52 de armadura (tal como el portador 44 de engranaje planetario en el sistema de transmisión de potencia de la Figura 1). El montaje 50 incluye una carcasa 64 y un conductor 66.
- 15 La carcasa 64 proporciona soporte estructural para el conductor 66 y protege al conductor 66 de elementos y objetos externos. La carcasa 64 también forma parte del circuito electromagnético utilizado para activar el freno 34. La carcasa 64 puede estar hecho de materiales que tengan una resistencia magnética relativamente baja, incluidos los aceros con bajo contenido de carbono. La carcasa 64 puede incluir múltiples miembros 68, 70, 72.
- 20 El miembro 68 define un polo interno que se extiende axialmente 74 del montaje 50 de electroimán. Una porción del miembro 68 está dispuesta radialmente hacia afuera del rodamiento 26 y apoyada en la pista externa del rodamiento 26. Otra porción del miembro 68 está dispuesta radialmente hacia afuera de parte 54 del cubo 48 y define uno o más agujeros configurados para recibir sujetadores 76 tales como tornillos o pernos utilizados para acoplar el miembro 70 al miembro 68.
- 25 El miembro 70 tiene sustancialmente forma de C en sección transversal y define un polo 78 exterior que se extiende axialmente del montaje 50 electromagnético que está radialmente separado del polo 74 interno. El miembro 70 define además una placa 80 de freno que se extiende radialmente entre los polos 74, 78. La placa 80 de freno puede definir una pluralidad de ranuras 82 arqueadas separadas radial y circunferencialmente para proporcionar una ruta para el flujo de flujo magnético entre la placa 80 de freno y el montaje 52 de armadura. La placa 80 de freno también puede definir uno o más agujeros configurados para alinearse con orificios correspondientes en el miembro 68 y configurados para recibir sujetadores 76 utilizados para acoplar el miembro 70 al miembro 68. En la realización ilustrada, los orificios están ahusados y configurados para recibir las cabezas de los sujetadores 76. La placa 80 de freno está dispuesta radialmente hacia afuera de la porción 56 del cubo 48. El diámetro interno de la placa 80 de freno puede ser menor que el diámetro interno de la porción del miembro 68 dispuesto radialmente hacia afuera de la porción 54 del cubo 48 por lo tanto definiendo un resalto entre los miembros 68, 70 complementario al resalto 60 en el cubo 48.
- 30 El miembro 72 está dispuesto radialmente hacia afuera del miembro 68 y soportado sobre el miembro 68. El miembro 72 puede enganchar al miembro 68 en un ajuste de interferencia. El miembro 72 define una pared 84 de extremo que se extiende radialmente dispuesta en un opuesto del conductor 66 en relación con la placa 80 de freno. La pared 84 de extremo puede definir una o más aberturas 86 a través de las cuales el conductor 66 se extiende para acoplar el conductor 66 a una fuente de energía (no se muestra) y/o asegure el conductor 66 contra la rotación. El miembro 72 define además una porción que se extiende axialmente 88 que puede estar dispuesta radialmente hacia afuera del polo 78 exterior y formar una porción de una trayectoria de flujo magnético. El miembro 72 define además una porción de brida que se extiende radialmente 90 que se extiende desde un extremo de la porción 88 y configurada para acoplarse a una estructura estacionaria a través de la cual el montaje 50 electromagnético puede fijarse contra la rotación con respecto al eje 38.
- 35 El conductor 66 se proporciona para crear un circuito electromagnético entre el cubo 48, el montaje 50 electromagnético y el montaje 52 de armadura. El conductor 66 está dispuesto dentro de la carcasa 64 radialmente entre los polos interno y externo 74, 78 y axialmente entre la placa 80 de freno y la pared 84 de extremo. El conductor 66 puede comprender una bobina de cobre convencional o una estructura conductora similar encapsulada en un material que tiene una resistencia magnética relativamente baja.
- 40 El montaje 52 de armadura se proporciona para transmitir un par de frenado a un cuerpo giratorio tal como un portador 44 de engranaje planetario en el sistema de transmisión de potencia de la Figura 1. El montaje 52 puede incluir un cubo 92 de armadura, uno o más resortes de hoja 94, y un armadura 96. En la realización ilustrada, el montaje 52 de armadura está acoplado al soporte 44 y configurado para rotación con relación al contraeje 14 a través de los rodamientos 22, 24 que soporta el soporte 14 sobre el contraeje 14. Sin embargo, en los casos en que el freno 34 se utiliza con otros montajes de transmisión, El montaje 52 de armadura puede incluir uno o más rodamientos para permitir la rotación del montaje 52 en relación con un árbol.
- 45 El cubo 92 puede estar configurado para enganchar un cuerpo giratorio tal como el portador 44 de engranaje planetario para transmitir un par de frenado desde la armadura 96 al cuerpo giratorio. El cubo 92 se puede acoplar al soporte 44 usando sujetadores tales como pernos. Como se discutió anteriormente, el freno 34 puede usarse en conexión con una variedad de montajes de transmisión de potencia. Como resultado, debe entenderse que la forma y la
- 50
- 55
- 60
- 65

configuración del cubo 92 pueden variar dependiendo del cuerpo giratorio al que está acoplado el cubo 92 y que la forma de acoplamiento también puede variar. El cubo 92 puede estar dispuesto radialmente hacia afuera de la porción 58 del cubo 48. El cubo 92 está configurado además para anclar un extremo de cada resorte 94 de hoja.

5 Los resortes de hoja 94 permiten el movimiento de la armadura 96 a lo largo del eje 38 hacia y lejos de la placa 80 de freno. Un extremo interno de cada resorte 94 puede estar sujeto al cubo 92 mientras que un extremo exterior de cada resorte 94 puede estar sujeto a la armadura 96 usando sujetadores convencionales como remaches. Los resortes 94 empujan la armadura 96 lejos de la placa 80 de freno y hacia el cubo 92.

10 La armadura 96 se proporciona para un acoplamiento selectivo con la placa 80 de freno para transmitir un par de frenado a través del montaje 52 de armadura al portador 44 u otro cuerpo giratorio. La armadura 96 está hecha de materiales que tienen una resistencia magnética relativamente baja, incluidos los aceros con bajo contenido de carbono. La armadura 96 puede ser de construcción anular y puede definir una pluralidad de ranuras arqueadas 98 separadas radial y circunferencialmente configuradas para ubicarse a distancias radiales del eje 38 que están desplazadas con respecto a las ranuras 82 en la placa 80 de freno para proporcionar una ruta para el flujo de flujo magnético hacia adelante y hacia atrás entre la placa 80 de freno y la armadura 96. La armadura 96 está dispuesta en un lado opuesto de la placa 80 de freno con respecto al conductor 66.

20 Con referencia nuevamente a la Figura 2, se describirá el funcionamiento del freno 34. Cuando se proporciona corriente al conductor 66, se forma un circuito 100 electromagnético que incluye el cubo 48, los miembros 68, 70, 72 de la carcasa 64 del montaje 50 electromagnético y la armadura 96 del montaje 52 de armadura para atraer la armadura 96 al acoplamiento con la placa 80 de freno. Como se ilustra en la Figura 2, el flujo magnético dentro del circuito 100 recorre un camino de ida y vuelta entre la placa 80 de freno y la armadura 96 hasta que alcanza el polo 78 exterior. El flujo luego cruza un intervalo de aire radial desde el polo 78 exterior a la porción 88 del miembro 72 de la carcasa 64. El flujo se desplaza desde la porción 88 del miembro 72 a través de la pared 84 de extremo del miembro 72 hasta el poste 74 interno del miembro 68. Una porción del flujo magnético viaja directamente desde el poste 74 interno hasta la placa 80 de freno. Sin embargo, de acuerdo con las actuales enseñanzas, otra parte del flujo magnético viaja radialmente hacia adentro desde el polo 74 interno a la parte 54 del cubo 48 a través de un intervalo de aire radial entre el polo 74 y la parte 54 del cubo 48 y luego radialmente hacia afuera desde la parte 56 del cubo 48 a la placa 80 de freno a través de un intervalo de aire radial entre la porción 56 del cubo 48 y la placa 80 de freno. Esta vía adicional actúa para aumentar la atracción magnética entre la placa 80 de freno y la armadura 96 aumentando así el par de frenado disponible. Cuando finaliza el suministro de corriente al conductor 66, el circuito electromagnético termina y los resorte 94 alejan la armadura 96 de la placa 80 de freno.

35 Un freno 34 electromagnético para un montaje 10 de transmisión de potencia de acuerdo con las presentes enseñanzas es ventajoso en relación con los frenos electromagnéticos convencionales. En particular, el cubo 48 del freno 34 está configurado de tal manera que forma parte del circuito 100 electromagnético del freno 34. La configuración reduce la resistencia magnética en el circuito 100 electromagnético y aumenta la atracción magnética entre una armadura 96 y una placa 80 de freno dentro del freno 34 aumentando así el par de frenado disponible. Si bien la invención se ha mostrado y descrito con referencia a una o más realizaciones particulares de la misma, los expertos en la materia entenderán que se pueden realizar diversos cambios y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención como se define en el anexo reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un freno (34 o 34') electromagnético, que comprende:
 - 5 un cubo (48) configurado para disponerse alrededor de un eje (14) y configurado para rotación con el eje (14) alrededor de un eje (38) de rotación;

un montaje (50) electromagnético fijado contra la rotación alrededor del eje (38) de rotación e incluye
 - 10 una carcasa (64 o 64') que define los polos (74, 78) interno y externo que se extienden axialmente, radialmente separados y una placa (80) de freno que se extiende radialmente entre los polos (74, 78) interior y exterior; y

y un conductor (66) dispuesto dentro de la carcasa (64 o 64') entre los polos (74, 78) interior y exterior en un primer
 - 15 lado de la placa (80) de freno; y

una armadura (96) configurada para acoplarse a un cuerpo (44) que es accionado rotativamente por el eje (14), la armadura (96) dispuesta en un segundo lado de la placa (80) de freno opuesta al conductor (66);
 - 20 caracterizado porque el montaje (50) electromagnético, la armadura (96) y el cubo (48) forman un circuito electromagnético cuando se suministra corriente al conductor (66) para impulsar a la armadura (96) hacia el acoplamiento con la placa (80) de freno), una porción del flujo magnético en el circuito electromagnético que viaja radialmente hacia adentro a través de un primer intervalo de aire radial desde el polo (74) interno de la carcasa (64) del montaje (50) electromagnético al cubo (48) y luego radialmente hacia afuera a través de un segundo intervalo de

aire radial desde el cubo (48) hasta la placa (80) de freno de la carcasa (64) del montaje (50) electromagnético.
- 25 2. El freno (34 o 34') electromagnético de la reivindicación 1, en el que el cubo (48) incluye un primer extremo configurado para enganchar un primer rodamiento (24) dispuesto alrededor del árbol (14) y un segundo extremo configurado para enganchar un segundo rodamiento (26) dispuestos alrededor del árbol (14).
- 30 3. El freno (34 o 34') electromagnético de la reivindicación 2, en el que el primer y segundo rodamientos (24, 26) comprenden rodamientos giratorios y el primer extremo del cubo (48) está configurado para engranar una pista interna del primer rodamiento (24) y el segundo extremo del buje (48) está configurado para engranar una pista interna del segundo rodamiento (26), las pistas internas del primer y segundo rodamientos (24, 26) configuradas para girar con

el eje (14).
- 35 4. El freno (34) electromagnético de la reivindicación 1, en el que el cubo (48) tiene una primera porción (54) dispuesta radialmente hacia dentro del polo (74) interno de la carcasa (64) del montaje (50) electromagnético y una segunda porción (56) dispuesta radialmente hacia dentro de la placa (80) de freno de la carcasa (64) del montaje (50) electromagnético, un diámetro externo de la primera porción (54) diferente de un diámetro externo de la segunda

porción (56).
- 40 5. El freno (34) electromagnético de la reivindicación 4, en el que el diámetro externo de la segunda porción (56) del cubo (48) es menor que el diámetro externo de la primera porción (54) del cubo (48).
- 45 6. El freno (34) electromagnético de la reivindicación 4, en el que el diámetro externo de la primera porción (54) del cubo (48) es mayor que el diámetro interno de la placa (80) de freno de la carcasa (64) del montaje de (50) electroimán.
7. El freno (34) electromagnético de la reivindicación 4, en el que el cubo (48) tiene una tercera porción (58) dispuesta radialmente hacia dentro de la armadura (96), un diámetro externo de la tercera porción (58) diferente del diámetro

externo de la primera porción (54) y el diámetro exterior de la segunda porción (56).
- 50 8. El freno (34) electromagnético de la reivindicación 7, en el que el diámetro externo de la tercera porción (58) es menor que el diámetro externo de la primera porción (54) y el diámetro externo de la segunda porción (56).
- 55 9. El freno electromagnético (34') de la reivindicación 1, en el que el cubo (48) tiene una primera porción (54') dispuesta radialmente hacia dentro del polo (74) interno de la carcasa (64) del montaje (50) electromagnético y una segunda porción (56') dispuesta radialmente hacia dentro de la placa (80) de freno de la carcasa (64) del montaje (50) electromagnético, un diámetro externo de la primera porción (54') igual a un diámetro externo de la segunda porción

(56').
- 60 10. El freno electromagnético (34') de la reivindicación 9, en el que el cubo (48) tiene una tercera porción (58) dispuesta radialmente hacia dentro de la armadura (96), un diámetro externo de la tercera porción (58) diferente al diámetro externo de la primera porción (54') y el diámetro exterior de la segunda porción (56').
- 65 11. Un montaje (10) de transmisión de potencia, que comprende: el freno (34 o 34') electromagnético de cualquiera de las reivindicaciones 1-10;

el árbol (14); y,

el cuerpo (44), el cuerpo (44) impulsado rotativamente por el eje (14) alrededor del eje (38) de rotación.

- 5 12. El montaje (10) de transmisión de potencia de la reivindicación 11 en el que el cuerpo (44) comprende un soporte (44) en un sistema de engranaje planetario (32).

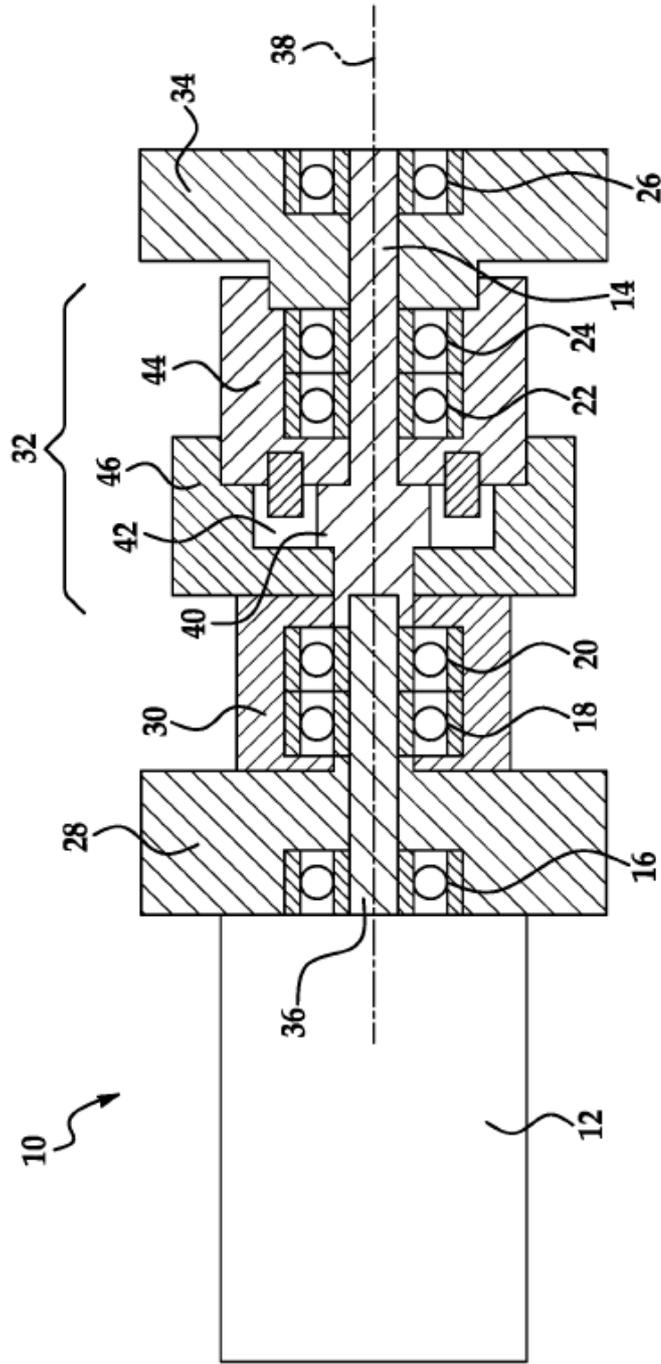


FIG. 1

