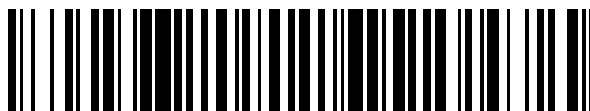


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 517 290**

51 Int. Cl.:

H02K 21/24 (2006.01)

H02K 7/06 (2006.01)

H02K 7/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.08.2003 E 03784637 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014 EP 1542342**

54 Título: **Generador de motor y vehículo de motor eléctrico**

30 Prioridad:

09.08.2002 JP 2002233944

31.03.2003 JP 2003096669

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

03.11.2014

73 Titular/es:

YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA

(100.0%)

2500 Shingai

Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP

72 Inventor/es:

MUROTA, KEIKO;

NAITO, SHINYA;

HINO, HARUYOSHI;

ISHIHARA, HIROYUKI;

TERADA, JUNJI y

ONO, TOMOHIRO

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 517 290 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

Generador de motor y vehículo de motor eléctrico

5 La invención se refiere a una máquina eléctrica rotativa incluyendo un rotor provisto de un yugo por lo general en forma de disco centrado en un eje rotativo, un estator colocado enfrente del rotor separado por un intervalo, y un motor regulador para regular una posición relativa del rotor y el estator. Además, la invención se refiere a un vehículo de motor eléctrico.

10 El documento de la técnica anterior US 5.763.977 describe un alternador de vehículo de motor como algún tipo de máquina eléctrica rotativa. Dicho dispositivo de la técnica anterior incluye un rotor soportado en un eje de rotor, donde dicho rotor está rodeado radialmente por un estator, de modo que se forme un intervalo radial entremedio. Al objeto de cambiar el flujo magnético que pasa a través del estator, dicho estator o dicho rotor puede ser desplazado en la dirección del eje de rotor, de modo que la sección de solapamiento activo entre el rotor y el estator se cambie
15 mientras que el intervalo radial se puede mantener constante.

En la Patente japonesa número 2.749.560 se describe un motor eléctrico en el que un intervalo entre los dientes de estator y el imán de rotor es regulable.

20 Como se representa en la figura 6, cuando un elemento de fijación-regulación 160 es aflojado por una operación realizada en un cabezal 162, un casquillo 146 y un elemento de tambor rotativo 125 se alejan uno de otro con la fuerza restauradora de un elemento elástico 161. Como resultado, el intervalo G entre un imán de rotor 141 y un estator de motor 130 aumenta. Cuando se aprieta el elemento de fijación-regulación 160, el casquillo 146 y el elemento de tambor rotativo 125 se aproximan uno a otro, de modo que el intervalo G disminuye.

25 La constitución anterior se ha ideado con el fin de hacer frente al cambio de la especificación de un producto. En otros términos, el medio para regular el intervalo entre el rotor y el estator relacionado con un motor de intervalo axial se describe como una realización capaz de regular el intervalo solamente antes de que el medio se monte en el producto, no como una realización capaz de regular el intervalo mientras el producto está en operación para operar el producto en una condición óptima. Mientras que parte de la memoria descriptiva describe la operación
30 electromagnética y la operación manual, no se describe ninguna realización específica. Esto es debido a la ausencia de la necesidad de examinar un medio de resolver el problema de cambiar activamente la característica de un motor eléctrico, tal como la fuente de accionamiento de un vehículo de motor eléctrico, cambiando opcionalmente el intervalo mientras el producto está en operación.

35 Se describe otra técnica en JP-A-Hei3-212154 con relación a un motor de carrete para mover rotativamente un carrete de una grabadora de cinta. En ella se describe un motor de intervalo axial, explicándose una manera de regular el intervalo entre el rotor y el estator controlando el desplazamiento axial usando tanto un muelle montado en un eje como la fuerza magnética de un electroimán cambiando la corriente que fluye a través del electroimán en proporción a la corriente que fluye a través del motor. Sin embargo, la regulación del intervalo en consideración a la
40 velocidad rotacional del motor no se puede hacer con la combinación del muelle y el electroimán proporcional a la corriente que fluye a través del motor. Cuando el intervalo, como en un vehículo de motor eléctrico, debe ser regulado para hacer frente a los cambios constantes de las condiciones de la carretera, tal como el gradiente ascendente y la velocidad del vehículo, es imposible hacerlo con un medio de control de intervalo que realice todas las condiciones representadas con la corriente que fluye a través del motor. Por lo tanto, se necesita un medio más activo e inteligente de regular el intervalo.

Hay otra publicación, JP-A-Hei-9-37598, que se refiere a un dispositivo de control para un generador para uso en vehículos. Según la publicación, la característica del generador se cambia regulando el intervalo de un motor de
50 intervalo radial. Sin embargo, dado que el rotor es desplazado con un solenoide, no se puede hacer un control fino y es difícil aplicar el dispositivo al motor en vehículos de motor eléctrico que requieren un control fino según la fuerza de accionamiento y la velocidad del vehículo. Es especialmente difícil realizar el control en un tipo de intervalo axial que exhibe un cambio grande en la característica con un ligero cambio del intervalo. Aunque se muestra un ejemplo en el que el estator es movido con motor y tornillo, con tal constitución es imposible mover el rotor, mientras está girando.

En vista de lo anterior, para el motor eléctrico capaz de cambiar opcionalmente la característica de potencia, se precisa un medio para cambiar la cantidad de flujo de un imán cambiando la distancia relativa entre el rotor y el estator en la dirección axial. En concreto para aplicación a motores de accionamiento de vehículos de motor
60 eléctrico, se precisa un control activo y fino. Es decir, se requiere gran cantidad de flujo magnético al tiempo de arrancar porque el arranque requiere un par grande, mientras que se requiere una cantidad pequeña de flujo magnético al tiempo de la operación a alta velocidad porque la operación requiere alta velocidad rotacional. Para un vehículo de motor eléctrico, un motor eléctrico de una eficiencia alta también tiene que abarcar el rango de crucero. Se requiere un control exacto para elegir una corriente de motor de mayor eficiencia para obtener el par y las revoluciones previstos, y para elegir la cantidad de flujo magnético cambiando las posiciones relativas del rotor y del estator. Otro problema concreto del vehículo de motor eléctrico es que cuando el conductor hace rodar el vehículo,

se precisa un esfuerzo extra puesto que se produce fuerza de resistencia con la fuerza de atracción entre el estator y el rotor.

5 Un objeto de la presente invención es proporcionar una máquina eléctrica rotativa capaz de cambiar opcionalmente su característica de salida. Además, otro objeto de la presente invención es proporcionar un vehículo de motor eléctrico de manejo más conveniente.

10 Según la presente invención, dicho objetivo se logra con una máquina eléctrica rotativa que tiene las características de la reivindicación independiente 1. Se exponen realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes. Además, dicho objeto también se logra con un vehículo de motor eléctrico que tiene dicha máquina eléctrica rotativa.

Consiguientemente, se facilita una máquina eléctrica rotativa mejorada capaz de cambiar opcionalmente su característica de salida. Además, se facilita un vehículo de motor eléctrico que es más conveniente de manejar.

15 Para una máquina eléctrica rotativa, el objeto se logra de una manera novedosa porque un elemento móvil de una forma cilíndrica que rodea una porción del eje rotativo se facilita de manera que sea móvil en una dirección axial del eje rotativo por el motor regulador para regular el intervalo entre el yugo y el estator, estando enganchado-conectado un extremo del elemento móvil a una porción central del rotor.

20 Según una primera realización preferida, el rotor se hace rotativo con relación al estator encajando un extremo del elemento móvil en la porción central del rotor a través de un cojinete.

Según otra realización preferida, el rotor está conectado fijamente al elemento móvil de manera no rotativa.

25 En cualquier caso, preferiblemente un cojinete cilíndrico impregnado de aceite está interpuesto entre el elemento móvil y el eje rotativo.

30 Además, el elemento móvil está configurado preferiblemente para convertir un movimiento rotativo de un rotor regulador del motor regulador alrededor del eje rotativo en un desplazamiento axial del elemento móvil en la dirección del eje rotativo.

Consiguientemente, el elemento móvil que está enganchado al rotor convierte preferiblemente la rotación del motor regulador en el desplazamiento del elemento móvil en la dirección del eje rotativo.

35 Consiguientemente, el elemento móvil que está enganchado al rotor convierte preferiblemente la rotación del motor regulador al desplazamiento del elemento móvil en la dirección del eje rotativo.

40 En la máquina eléctrica rotativa según una realización preferida, el elemento móvil que se mueve en la dirección axial con la rotación del motor regulador está enganchado al rotor. Por lo tanto, es posible regular el intervalo entre el rotor y el estator si la máquina eléctrica rotativa es del tipo de intervalo axial, regular las zonas opuestas del rotor y del estator si la máquina eléctrica rotativa es del tipo de intervalo radial, y regular el intervalo entre las zonas opuestas del rotor y del estator si la máquina eléctrica rotativa es del tipo de intervalo cónico. Consiguientemente, la cantidad de flujo magnético del imán puede ser regulada activamente. Por lo tanto, es posible proporcionar una máquina eléctrica rotativa capaz de cambiar opcionalmente la característica de salida para producir una gran cantidad de flujo magnético cuando se requiere un par grande y producir una cantidad pequeña de flujo magnético cuando se requiere un par pequeño, y además capaz de reducir la fuerza de resistencia de rodadura debida a la fuerza de atracción del imán de motor reduciendo la cantidad de flujo magnético cuando la máquina eléctrica rotativa se usa como el motor de accionamiento de una motocicleta con motor eléctrico.

50 Además, el término enganchado aquí usado significa completamente fijado, encajado con holgura o análogos, o simplemente en contacto. El elemento móvil puede estar completamente conectado al rotor o no conectado completamente a condición de que evite que el rotor sea movido hacia el estator con la fuerza de atracción del imán. Por ejemplo, es posible mover el rotor poniendo el elemento móvil en contacto con el rotor para empujar el rotor en la dirección opuesta a la fuerza de atracción magnética. En la dirección de la fuerza de atracción magnética, no hay que tirar necesariamente del rotor con el elemento móvil. Es posible mover el rotor a una posición especificada con la fuerza de atracción magnética moviendo el elemento móvil. Cuando el elemento móvil está colocado en el lado de tirar del rotor contra la fuerza de atracción magnética, también es posible de la misma manera subir el rotor a una posición especificada con la fuerza de atracción magnética en la dirección de la fuerza de atracción magnética poniendo el elemento móvil en contacto con el rotor para tirar del rotor.

60 Dado que el rotor, más bien que un estator pesado hecho de núcleo de hierro e hilo de cobre, es movido según esta invención, el motor regulador puede seguir siendo de tamaño pequeño. La máquina eléctrica rotativa, cuando se aplica a vehículos de motor eléctrico o análogos, se somete a fuerte vibración y carga de impacto. Por lo tanto, el estator pesado debe resistir cargas pesadas. Si el estator se ha de mover, no puede estar fijado firmemente a un cárter o análogos con pernos. Un mecanismo que evite la rotación permitiendo al mismo tiempo el movimiento axial debe coexistir con una constitución que pueda soportar cargas pesadas, lo que da lugar a un peso grande. Sin

embargo, según esta invención, dicho mecanismo y constitución se eliminan.

Según otra realización preferida, el rotor del motor regulador engancha en espiral con el elemento móvil para permitir el movimiento relativo.

5 Consiguientemente, el rotor del motor regulador engancha en espiral con el elemento móvil permitiendo el movimiento relativo. Por lo tanto, se facilita una máquina eléctrica rotativa que hace posible controlar la cantidad de movimiento del elemento móvil por la rotación del rotor del motor regulador con relación al elemento móvil.

10 Como ejemplos de enganche que permite el movimiento en espiral relativo, se puede enumerar un enganche que utiliza indentaciones sesgadas o engranajes helicoidales, y un enganche que usa una ranura helicoidal y un pasador que encaje en la ranura.

15 Además, preferiblemente, el elemento móvil está enganchado rotativamente al rotor, y/o se facilita un medio para evitar que el elemento móvil gire conjuntamente con la rotación del rotor del motor regulador.

20 Consiguientemente, el elemento móvil está enganchado rotativamente a través de un cojinete o análogos al rotor y se evita que gire conjuntamente con la rotación del rotor del motor regulador. Como resultado, es posible proporcionar una máquina eléctrica rotativa que tenga las características siguientes. Es posible el control exacto moviendo fijamente el elemento móvil en la dirección axial por la rotación del motor regulador. Dado que el elemento móvil no gira independientemente del estado de rotación o parada de la máquina eléctrica rotativa, el control complicado es innecesario, por ejemplo, controlar la revolución del motor regulador dependiendo del estado de giro o parada del rotor de la máquina eléctrica rotativa para el movimiento axial o controlar el giro el rotor del motor regulador a la misma velocidad que la del rotor de la máquina eléctrica rotativa cuando el rotor de la máquina eléctrica rotativa no es movido en la dirección axial. Dado que el motor regulador solamente tiene que efectuar la rotación necesaria para la cantidad de movimiento axial, se reduce el consumo de electricidad.

25 Además, preferiblemente el elemento móvil engancha con el elemento de tope de rotación encajado alrededor del eje de rotor del motor regulador de manera que sea incapaz de efectuar una rotación relativa alrededor, pero puede deslizar en la dirección axial del eje de rotor del motor regulador.

30 Consiguientemente, el elemento de tope de rotación encajado alrededor del eje de rotor del motor regulador evita que el elemento móvil gire con relación al eje de rotor del motor regulador, pero permite que deslice en la dirección axial del eje de rotor del motor regulador. Por lo tanto, es posible proporcionar una máquina eléctrica rotativa capaz de evitar con seguridad que el elemento móvil gire.

Además, preferiblemente la porción de tope de rotación del elemento de tope de rotación se forma en una forma concreta en sección transversal.

40 Consiguientemente, la porción de tope de rotación del elemento de tope de rotación se forma en una forma concreta en sección transversal. Por lo tanto, es posible proporcionar una máquina eléctrica rotativa capaz de evitar con seguridad que el elemento móvil gire. El término forma concreta aquí usado significa cualquier forma que no sea circular.

45 Según otra realización, las superficies opuestas del elemento móvil y el elemento de tope de rotación encajadas alrededor del eje de rotor del motor regulador están provistas, cada una, de al menos una ranura en la dirección del eje de rotor del motor regulador, y/o se coloca una bola entre cada ranura en el lado de elemento móvil y cada ranura en el lado de elemento de tope de rotación.

50 Consiguientemente, las superficies opuestas del elemento móvil y el elemento de tope de rotación encajadas alrededor del eje de rotor del motor regulador están provistas, cada una, de al menos una ranura en la dirección del eje de rotor del motor regulador. Una bola está colocada entre cada ranura en el lado de elemento móvil y cada ranura en el lado de elemento de tope de rotación. Por lo tanto, la rotación del elemento móvil se evita con seguridad con las ranuras y bolas, el movimiento axial es suave al mismo tiempo que se reduce la pérdida, y se reduce el par del motor regulador, de modo que es posible reducir el tamaño. Por lo tanto, es posible proporcionar una máquina eléctrica rotativa compacta.

Además, preferiblemente, el rotor del motor regulador está en enganche en espiral con el elemento móvil.

60 Por lo tanto, es posible proporcionar una máquina eléctrica rotativa capaz de reducir la cantidad de movimiento del elemento móvil por revolución del motor regulador y capaz de un control más exacto.

65 Según otra realización preferida, se facilita un elemento elástico, en particular un muelle, para empujar el elemento móvil en la dirección de desviación de la fuerza ejercida al elemento móvil debido a la fuerza de atracción magnética producida entre el rotor y el estator. Por lo tanto, la fuerza requerida para mover el elemento móvil se reduce, y la fuerza de rozamiento en las zonas de enganche del elemento móvil y el rotor del motor regulador se reduce. Como

resultado, es posible reducir el par del motor regulador, reducir el tamaño y el consumo de potencia, y proporcionar una máquina eléctrica rotativa compacta de alta eficiencia.

5 En cualquier caso, preferiblemente, el motor regulador es un motor paso a paso. Además, preferiblemente un reductor de engranajes planetarios está conectado al eje rotativo.

10 Dado que el motor regulador es un motor paso a paso, la cantidad de rotación puede ser controlada con el número de pulsos de accionamiento. Como resultado, un sensor o análogos para hallar la cantidad de rotación (o cantidad de movimiento) es innecesario, de modo que se facilita una máquina eléctrica rotativa en la que el motor regulador se hace a bajo costo y el control se simplifica.

15 Con respecto a un vehículo de motor eléctrico, el objeto anterior se logra de una manera novedosa proporcionando un vehículo de motor eléctrico incluyendo una máquina eléctrica rotativa según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10 como la fuente de accionamiento.

Por lo tanto, es posible proporcionar un vehículo de motor eléctrico capaz de cambiar opcionalmente su característica de accionamiento y reducir la fuerza de resistencia cuando el vehículo se hace rodar, siendo por lo tanto de uso más conveniente.

20 Otras realizaciones preferidas son la materia de las respectivas reivindicaciones secundarias.

La invención se describirá a continuación con más detalle por medio de sus realizaciones preferidas con referencia a los dibujos adjuntos, donde:

25 La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta eléctrica relacionada con una realización de la invención.

La figura 2 representa una primera realización de la constitución de un motor eléctrico 28 y su entorno.

30 La figura 3 representa secciones transversales según se ve en la dirección axial de las porciones de enganche de una corredera 47a y un elemento de tope de rotación 99.

La figura 4 representa una segunda realización de la constitución del motor eléctrico 28 y su entorno.

35 La figura 5 representa una tercera realización de la constitución del motor eléctrico 28 y su entorno.

Y la figura 6 representa una constitución de un motor eléctrico convencional de intervalo regulable.

A continuación se describen realizaciones de la invención con referencia a los dibujos anexos.

40 La figura 1 es una vista lateral de una motocicleta eléctrica que emplea un motor eléctrico según la invención.

45 La motocicleta eléctrica 1 representada en la figura 1 incluye un tubo delantero 2 en la parte delantera superior de su carrocería de vehículo. Un eje de dirección (no representado) está insertado a través del tubo delantero 2 de manera que gire libremente. El manillar 3 está montado en el extremo superior del eje de dirección. Ambos extremos del manillar 3 están provistos de una empuñadura 4. La empuñadura 4 de la derecha (lado oculto en la figura 1, no representada) sirve como una empuñadura de acelerar que se puede girar.

50 En el extremo inferior del tubo delantero 2 se ha montado el extremo superior de un par de horquillas delanteras derecha e izquierda 5. En el extremo inferior de la horquilla delantera 5 se soporta una rueda delantera 6 para rotación libre alrededor de un eje de rueda delantera 7. Un medidor 8 está colocado en la parte central superior del manillar 3, debajo del que se ha colocado un faro 9, en cuyos dos lados se ha colocado lámparas de señal de giro 10 (solamente se representa una la figura 1).

55 Un par de elementos de bastidor de vehículo derecho e izquierdo 11 se extienden desde el tubo delantero 2 hacia atrás de la carrocería de vehículo. Es decir, los elementos de bastidor de vehículo 11 hechos de tubos redondos se extienden desde el tubo delantero 2 oblicuamente hacia abajo y hacia atrás, se curvan en arco hacia atrás, y se extienden casi horizontalmente hacia atrás de la carrocería de vehículo. Un par de elementos de bastidor de vehículo derecho e izquierdo 12 se extienden oblicuamente hacia arriba desde los extremos traseros de los elementos de bastidor de vehículo 11 y están interconectados detrás de un asiento 13. Una batería 14 está colocada entre los elementos de bastidor de vehículo derecho e izquierdo 12.

60 Un soporte de asiento (no representado) en forma de U invertida está conectado a los elementos de bastidor de vehículo derecho e izquierdo 12 y soportado con el par de soportes derecho e izquierdo 15 (solamente se representa uno). El asiento 13 montado en el soporte de asiento puede ser basculado hacia arriba y hacia abajo.

65 En el extremo trasero de los elementos de bastidor de vehículo 12 va montado un guardabarros trasero 16, en cuya

cara trasera va montada una lámpara trasera 17, en cuyos dos lados se han colocado lámparas de señal de giro 18 (solamente se representa una).

A los extremos traseros de los elementos de bastidor de vehículo derecho e izquierdo 11 están soldadas respectivamente dos ménsulas de brazo trasero derecha e izquierda 19 (solamente se representa una). Un brazo trasero 20 se soporta, en su extremo delantero, de manera que bascule hacia arriba y hacia abajo alrededor de un eje de pivote 21 en las ménsulas de brazo trasero 19. Una rueda trasera 22 como una rueda de accionamiento se soporta rotativamente en el extremo trasero del brazo trasero 20. El brazo trasero 20 y la rueda trasera 22 están suspendidos a través de un amortiguador trasero 23 con los elementos de bastidor de vehículo 12.

Debajo de los elementos de bastidor de vehículo derecho e izquierdo 11 se ha montado respectivamente estribos 24 (solamente se representa uno). Un soporte lateral 25 a girar alrededor de un eje 26 está dispuesto en la parte inferior del brazo trasero 20. El soporte lateral 25 es empujado con un muelle de retorno 27 hacia el lado de almacenamiento hacia arriba.

En un espacio casi redondo cerca del extremo trasero del brazo trasero 20 se aloja un motor eléctrico 28 del tipo de intervalo axial que es de perfil fino y bajo en la dirección a lo ancho del vehículo.

El motor eléctrico 28 y su entorno se describen a continuación en dos constituciones diferentes, en las realizaciones primera y segunda.

La figura 2 muestra la primera realización.

En la figura 2, la dirección hacia arriba del dibujo corresponde a la derecha de la carrocería de vehículo, mientras que la dirección hacia la izquierda del dibujo corresponde a la parte delantera de la carrocería de vehículo.

Una cubierta 202 está montada en un alojamiento o cárter 201 (cárter de motor) en la parte trasera del brazo trasero 20. Un cojinete 204 está dispuesto en la parte central interior del cárter 201. Unos cojinetes 203 están dispuestos en la parte central interior de la cubierta 202. Un eje rotativo 220 formado por un eje de rueda trasera (eje de salida) 221 y un eje de rotor 44 se soporta rotativamente con los cojinetes 203 y el cojinete 204. Una rueda 222 está montada en el eje de rueda trasera 221 y se aprieta con una tuerca 223 desde fuera de manera que gire conjuntamente con el eje de rueda trasera 221. Un neumático 224 está colocado en la circunferencia externa de la rueda 222.

El motor eléctrico 28 está formado principalmente por un estator 31 y un rotor 40. El estator 31 se ha construido con un yugo de estator en forma de disco (casi en forma de aro) 33, múltiples dientes 32 insertados y fijados a unos agujeros de encaje hechos en forma generalmente circular y el yugo de estator 33 alrededor del eje de rueda trasera 221, y bobinas 30 enrolladas alrededor de cada diente 32 a través de una bobina (aislante) 34, y moldeadas con resina o análogos. El rotor 40 está montado de manera que sea rotativo, con relación al estator 31, alrededor del eje de rueda trasera 221.

Un extremo de un eje de rotor 44 colocado en el centro de rotación del rotor 40 se soporta, con el cojinete 204 fijado al cárter 201, de manera que sea libremente rotativo, pero inmóvil en la dirección axial. El otro extremo del eje de rotor 44 se soporta en la parte inferior del eje de rueda trasera 221, con un cojinete 205, de manera que sea libremente rotativo, pero inmóvil en la dirección axial.

Se ha colocado un reductor de engranajes planetarios 51 alrededor de la parte superior del eje de rotor 44. El eje de rotor 44 está conectado a través del reductor de engranajes planetarios 51 al eje de rueda 221. El reductor de engranajes planetarios 51 reduce la velocidad rotacional del eje de rotor 44 y transmite fuerzas al eje de rueda trasera 221.

El reductor de engranajes planetarios 51 incluye un alojamiento 51a alojado en la cubierta 202, un engranaje anular 51b dispuesto dentro del alojamiento 51a, un engranaje planetario 51c que engrana con el engranaje anular 51b y un engranaje solar 44a formados alrededor del eje de rotor 44 y que efectúan rotación y revolución, y una chapa de soporte 51d para soportar el engranaje planetario 51c. La chapa de soporte 51d se hace integral con la parte inferior del eje de rueda trasera 221. El centro de revolución del engranaje planetario 51c y el centro de rotación del eje de rotor 44 están en el mismo eje.

El estator 31 está alojado y fijado al cárter 201 con pernos o análogos.

El rotor 40 tiene un yugo en forma de disco 41. El yugo 41 se hace embutiendo una chapa metálica perforada en forma de aro en dos pasos, con su porción circunferencial exterior en una superficie provista fijamente de un imán en forma de aro 42 magnetizado en múltiples polaridades alternas. El imán 42 se ha colocado con un intervalo G en la dirección axial del eje de rotor 44 (a continuación denominada simplemente dirección axial) con relación al estator 31.

La parte central del yugo 41 está provista de un agujero pasante en el que encaja la parte superior de una ménsula 98. Parte de la ménsula 98 debajo de la porción de encaje se extiende radialmente y fija al yugo 41 usando pernos o análogos.

Un cojinete 45 se encaja desde fuera en el lado inferior de la ménsula 98. La superficie interior redonda de la ménsula 98 está provista de una ranura que se extiende axialmente (hendidura). La hendidura engancha con una porción elevada en la superficie exterior redonda del eje de rotor 44. En otros términos, la ménsula 98 y el eje de rotor 44 están acoplados con las denominadas indentaciones. Por lo tanto, el yugo 41 conectado a la ménsula 98 se hace girar conjuntamente con el eje de rotor 44 y puede deslizarse en la dirección axial con relación al eje de rotor 44.

Un elemento móvil 47 es de una forma cilíndrica, extendiéndose radialmente su parte superior y subiendo luego de nuevo a una forma cilíndrica. La parte superior encaja en la superficie exterior del cojinete 45. La parte inferior del elemento móvil 47 rodea el eje de rotor 44 a través de un intervalo.

La parte inferior del elemento móvil 47 se denomina una corredera 47a. Parte de la circunferencia exterior superior de la corredera 47a se forma de manera que sean superficies planas. Un elemento cilíndrico de tope de rotación 99 está colocado coaxialmente alrededor de la circunferencia exterior superior de la corredera 47a. La circunferencia interior del elemento de tope de rotación 99 engancha con la circunferencia exterior superior de la corredera 47a, de modo que el elemento de tope de rotación 99 y la corredera 47a enganchen uno con otro para girar a modo de un solo elemento. Sin embargo, la parte inferior del elemento de tope de rotación 99 se extiende en forma de pestaña y está fijada al cárter 201. Por lo tanto, la corredera 47a se puede mover axialmente, pero se evita que gire alrededor de su eje. La forma en sección transversal de la porción de enganche de la corredera 47a y el elemento de tope de rotación 99 puede ser un círculo con al menos una línea recta como se representa en la figura 3(a), o un polígono como se representa en la figura 3(b). Además, las formas de la corredera 47a y el elemento de tope de rotación 99 no tienen que ser generalmente similares, sino que pueden ser de cualquier forma a condición de que enganchen uno con otro para evitar la rotación relativa. Además, pueden estar constituidos como se representa en la figura 3(c) donde las superficies opuestas de la corredera 47a y el elemento de tope de rotación 99 están provistas, cada una, de al menos una ranura axial y una bola 99a de tal manera que se inserte una bola metálica entre ambas ranuras.

Aquí, en el motor eléctrico 28, parte de los dientes 32 y las bobinas 30 del estator 31 se han quitado y en esa parte se ha colocado un circuito eléctrico (no representado). Por lo tanto, la fuerza para atraer el imán 42 es débil en esa parte. Esto produce una fuerza en la dirección de basculamiento del rotor 40 con relación al eje de rotor 44 y de basculamiento del elemento móvil 47 a través del cojinete 45 con relación al eje de rotor 44. Esto da lugar al aumento del rozamiento (pérdida) en las porciones deslizantes y rotativas en la porción de enganche de indentación de la ménsula 98 y el eje de rotor 44, en la porción de enganche de la corredera 47a y el elemento de tope de rotación 99, y en la porción de enganche en espiral de la corredera 47a y el elemento cilíndrico 65 del rotor 62, y da origen a problemas tales como la necesidad de aumentar el par del motor paso a paso 60 y el mayor desgaste de los componentes.

En las realizaciones de esta invención, estos problemas se resuelven con la constitución siguiente. Cojinetes cilíndricos impregnados de aceite 101 y 102 están insertados entre la superficie interior redonda de la corredera 47a y la superficie exterior redonda del eje de rotor 44. Expresado en términos más exactos, el cojinete impregnado de aceite 101 se ha colocado en la porción de extremo delantero de la corredera 47a o cerca del cojinete 45, mientras que el cojinete impregnado de aceite 102 se ha colocado alrededor de la porción de extremo de base de la corredera 47a. Como resultado, las superficies redondas interiores de los cojinetes impregnados de aceite 101 y 102 deslizan en la superficie exterior redonda del eje de rotor 44. Como resultado, el elemento móvil 47 y el rotor 40 no pueden bascular con relación al eje de rotor 44, de modo que se evite que la fuerza de rozamiento aumente y se evita que tenga lugar desgaste en las porciones de enganche del eje de rotor 44, la ménsula 98, la corredera 47a, el elemento de tope de rotación 99 y el elemento cilíndrico 65.

El motor paso a paso 60 es un motor regulador para regular las posiciones rotativas relativas del rotor 40 y el estator 31, habiendo colocado coaxialmente el estator cilíndrico 61 en el lado exterior y un rotor cilíndrico 62 en el lado interior. El estator 61 está fijado al cárter 201. El cárter 201 está provisto de un circuito de accionamiento 48 para mover el motor paso a paso 60.

El estator 61 está provisto de múltiples bobinas 63 conectadas eléctricamente al circuito de accionamiento 48.

El rotor 62 incluye un imán 64 que tiene múltiples polos magnéticos y que está colocado con una holgura desde el estator 61, y un elemento cilíndrico 65 en el lado interior. El elemento cilíndrico 65 se soporta en sus porciones superior e inferior con cojinetes respectivos 66 encajados respectivamente en el cárter 201 y el elemento de tope de rotación 99. El elemento cilíndrico 65 se ha formado con roscas en su superficie interior redonda para engranar con roscas dispuestas en la superficie exterior redonda de la corredera 47a. Puede estar constituido de otro modo de manera que la superficie interior redonda del elemento cilíndrico 65 se forme con ondulaciones en espiral tal como indentaciones sesgadas mientras que la superficie inferior exterior de la corredera 47a del elemento móvil 47 también se ha formado con ondulaciones en espiral haciendo que las indentaciones en ambas partes enganchen una con otra, o que uno del elemento cilíndrico 65 y la corredera 47a esté provisto de una ranura en espiral mientras

que el otro esté provisto de un pasador para encaje en la ranura.

El elemento móvil 47 está adaptado para convertir la rotación del motor paso a paso 60 a movimiento axial del elemento móvil 47 propiamente dicho. La acción de conversión es posible puesto que el elemento de tope de rotación 99 evita que el elemento móvil 47 gire junto con la rotación del rotor 62.

Ahora, cuando el circuito de accionamiento 48 excita las bobinas 63 del estator 61, el rotor 62 gira. Entonces, el elemento móvil 47 que engancha en espiral a través de la corredera 47a con el elemento cilíndrico 65 se desplaza hacia arriba según se ve en el dibujo. Junto con este movimiento, el yugo 41 también se desplaza hacia arriba. Por lo tanto, el intervalo G aumenta. Aquí, dado que el elemento móvil 47 y el yugo 41 están interconectados a través del cojinete 45, es posible mover el yugo 41 al mismo tiempo que puede girar.

En contraposición, cuando el circuito de accionamiento 48 excita las bobinas 63 del estator 61 para girar el rotor 62 en la dirección inversa de dicha dirección, el elemento móvil 47 que engancha en espiral a través de la corredera 47a con el elemento cilíndrico 65 se desplaza hacia abajo según se ve en el dibujo. Junto con este movimiento, el yugo 41 también se desplaza hacia abajo. Por lo tanto, el intervalo G disminuye. También aquí, dado que el elemento móvil 47 y el yugo 41 están interconectados a través del cojinete 45, es posible mover el yugo 41 al mismo tiempo que puede girar.

Además, el circuito de accionamiento 48 es capaz de mover el motor paso a paso 60 incluso cuando el motor eléctrico 28 está parado. Por lo tanto, es posible aliviar el esfuerzo del motorista al hacer rodar el vehículo controlando el ensanchamiento del intervalo G.

La figura 4 representa la segunda realización.

Los componentes que son idénticos o tienen las mismas funciones que los de la primera realización llevan los mismos números de referencia y solamente se explican los elementos que son diferentes.

Un elemento móvil 470 se ha formado formando múltiples rebajes circulares 470a en el lado inferior de la porción de extensión radial del elemento móvil 47. Se hace un elemento de tope de rotación 990 dotando al lado superior de la porción de pestaña del elemento de tope de rotación 99 de múltiples rebajes 990a enfrente de los rebajes 470a. Un muelle helicoidal (elemento elástico) 70 está interpuesto entre cada rebaje 470a y cada rebaje 990a opuesto a cada rebaje 470a. Cada muelle helicoidal 70 ejerce una fuerza sobre el elemento móvil 470 en la dirección de desviación de la fuerza producida y ejercida, por atracción magnética entre el rotor 40 y el estator 61, sobre el elemento móvil 470.

La figura 5 representa la tercera realización.

Los componentes que son idénticos o que tienen las mismas funciones que los de la primera realización llevan los mismos números de referencia y solamente se explican los elementos que son diferentes.

Un elemento móvil 4700 se ha formado uniendo conjuntamente el elemento móvil 47 y la ménsula 98. Un elemento 9900 se forma adaptando que la superficie interior redonda del elemento de tope de rotación 99 esté espaciada del elemento móvil 4700 y se usa no para parar la rotación del elemento móvil 4700, sino para fijar el motor paso a paso 60 al cárter 201.

Con la tercera realización, cuando el circuito de accionamiento 48 excita las bobinas 63 del estator 61, el rotor 62 gira. En una situación en la que el intervalo G se deberá mantener constante, el circuito de accionamiento 48 controla de modo que el rotor 62 gire a la misma revolución que el rotor rotativo 40, sin rotación relativa entre ellos.

Por otra parte, en una situación en la que el intervalo G se deberá incrementar, el circuito de accionamiento 48 controla de modo que el rotor 62 gire con relación al rotor rotativo 40 en una dirección especificada. Entonces, el elemento móvil 4700 en enganche en espiral con el elemento cilíndrico 65 gira y se desplaza hacia arriba según se ve en el dibujo, junto también con el movimiento hacia arriba del yugo 41, de modo que el intervalo G se incrementa.

En contraposición, cuando el circuito de accionamiento 48 excita las bobinas 63 del estator 61 y el rotor 62 gira relativamente en la dirección inversa a dicha dirección, el elemento móvil 4700 en enganche en espiral a través de la corredera 47a con el elemento cilíndrico 65 gira y se desplaza hacia abajo según se ve en el dibujo, junto con el yugo 41 que también se desplaza hacia abajo, de modo que el intervalo G disminuye.

Con la tercera realización descrita anteriormente, dado que el rotor 62 gira con relación al rotor 40, es posible dejar de usar el elemento de tope de rotación 99 o análogos que engancha con la circunferencia exterior de la corredera 47a.

Según las realizaciones de esta invención descritas anteriormente, la máquina eléctrica rotativa está constituida con: el eje rotativo 220; el rotor 40 conectado al eje rotativo 220; el estator 31 colocado enfrente del rotor 40; el motor

paso a paso 60 que sirve como el motor regulador para regular la posición del rotor 40 con relación al estator 31 en la dirección del eje rotativo; y el elemento móvil 47 o análogos que está enganchado-conectado al rotor 40, convierte la rotación del motor regulador 60 en el desplazamiento del elemento móvil 47 en la dirección axial del eje rotativo 220.

En otros términos, como con respecto al tipo de máquina eléctrica rotativa de intervalo axial que usa el motor eléctrico 28, dado que el elemento móvil 47 o análogos movido axialmente con la rotación del motor regulador está enganchado-conectado al rotor 40, el intervalo entre el rotor 40 y el estator 31 es regulable. Por lo tanto, es posible proporcionar la máquina eléctrica rotativa en la que la cantidad de flujo magnético del imán 42 se pueda regular activamente, de modo que la característica de salida pueda ser cambiada opcionalmente incrementando la cantidad de flujo magnético cuando se requiera un par grande o disminuyendo la cantidad de flujo magnético cuando se requiera un par pequeño, y además es posible reducir la fuerza de resistencia al hacer rodar el vehículo debido a la atracción magnética del motor reduciendo la cantidad de flujo magnético. Dado que las zonas opuestas del rotor 40 y el estator son regulables en la máquina eléctrica rotativa del tipo de intervalo axial radial, y dado que el intervalo entre y las zonas opuestas del rotor 40 y el estator son regulables en la máquina eléctrica rotativa que tiene un intervalo cónico, se obtiene el mismo efecto funcional.

Además, el término enganchado aquí usado significa completamente fijado, encajado en la extensión del encaje de holgura, o simplemente en contacto. El elemento móvil 47 o análogos puede estar completamente conectado al rotor 40 o no completamente conectado a condición de que se evite que el rotor 40 sea movido hacia el estator por la fuerza de atracción magnética.

Por ejemplo, es posible mover el rotor poniendo el elemento móvil 47 o análogos en contacto con el rotor 40 para empujar el rotor 40 en la dirección opuesta a la fuerza de atracción magnética. En la dirección de la fuerza de atracción magnética, no hay que tirar necesariamente del rotor 40 con el elemento móvil. Es posible mover el rotor 40 a una posición especificada con la fuerza de atracción magnética moviendo el elemento móvil.

Además, en el caso de que el elemento móvil esté colocado en el lado de tirar del rotor 40 contra la fuerza de atracción magnética, también es posible poner el elemento móvil en contacto con el rotor 40 y tirar del rotor 40. En la dirección de fuerza de atracción magnética, es posible mover el rotor 40 hacia arriba a una posición especificada con la fuerza de atracción magnética.

Dado que se mueve el rotor 40, más bien que el estator pesado 31 hecho de núcleo de hierro e hilo de cobre, basta para ello un motor regulador pequeño.

Cuando se aplica a un vehículo de motor eléctrico o análogos, la máquina eléctrica rotativa recibe fuerte vibración y cargas de impacto. Por lo tanto, el estator pesado debe soportar cargas pesadas. Si se moviese el estator, no se podría fijar firmemente al cárter con pernos. Un mecanismo para evitar la rotación permitiendo al mismo tiempo el movimiento axial tendría que coexistir con una constitución que soporte cargas pesadas, lo que daría lugar a un peso grande. Ésa es la razón de hacer que se mueva el rotor 40 para evitar los problemas anteriores.

Dado que el rotor 62 del motor regulador (60) engancha en espiral con el elemento móvil 47 o análogos de modo que se permita el movimiento relativo, la cantidad de movimiento del elemento móvil 47 puede ser controlada con la rotación relativa del rotor 62 y el elemento móvil 47.

Como ejemplos de mecanismos que permiten el movimiento relativo en espiral están un enganche de engranajes helicoidales o un enganche de dientes sesgados, y un enganche que usa una ranura en espiral que engancha con un pasador.

El elemento móvil 47 o análogos está enganchado rotativamente a través del cojinete o análogos al rotor 40 y evita que el elemento móvil se haga girar por la rotación del rotor del motor regulador (60), y el elemento móvil 47 o análogos se mueve fijamente en la dirección axial junto con la rotación del motor regulador (60). Por lo tanto, es posible un control fino. Además, dado que el elemento móvil 47 o análogos no gira independientemente del estado de la máquina eléctrica rotativa que gira o está parada, no se necesita un control complicado tal como controlar la velocidad rotacional del motor regulador (60) según el estado del rotor 40 de la máquina eléctrica rotativa, o girar el rotor del motor regulador (60) a la misma velocidad rotacional que el rotor 40 de la máquina eléctrica rotativa cuando el rotor 40 de la máquina eléctrica rotativa no es movido axialmente. Además, el motor regulador (60) solamente tiene que hacer la rotación necesaria para la cantidad de movimiento axial. Como resultado, se facilita el motor eléctrico que puede reducir el consumo de potencia.

El elemento móvil 47 o análogos encaja alrededor del eje de rotor del motor regulador por medio del elemento de tope de rotación 99 fijado alrededor del eje de rotor del motor regulador, de modo que no sea relativamente rotativo alrededor, sino deslizante en la dirección del eje de rotor del motor regulador. Por lo tanto, es posible proporcionar una máquina eléctrica rotativa con la que la rotación del elemento móvil 47 o análogos se evite ciertamente.

Dado que la sección transversal de la porción de tope de rotación del elemento de tope de rotación 99 o análogos se

hace de una forma concreta, es posible proporcionar una máquina eléctrica rotativa con la que la rotación del elemento móvil 47 o análogos se evita con certeza. La forma concreta significa aquí cualquier forma que no sea circular.

En otra constitución representada en la figura 3(c), cada una de las superficies opuestas del elemento móvil 47 o análogos y el elemento de tope de rotación 99 fijado alrededor del eje de rotor del motor regulador (60) está provista de al menos una ranura en la dirección del eje de rotor del motor regulador, y una bola está interpuesta entre cada ranura en el lado de elemento móvil y cada ranura en el lado de elemento de tope de rotación. Por lo tanto, es posible evitar con certeza que el elemento móvil gire, permitir el deslizamiento suave del elemento móvil en la dirección axial, y reducir la pérdida por rozamiento del elemento móvil. Como resultado, se facilita una máquina eléctrica rotativa compacta porque se reduce el tamaño del motor regulador debido a su par reducido.

Dado que el rotor 62 del motor regulador (60) está en enganche en espiral con el elemento móvil 47, es posible proporcionar una máquina eléctrica rotativa capaz de realizar un control fino reduciendo la cantidad de recorrido del elemento móvil por revolución del motor regulador.

En la segunda realización, el muelle (70) se facilita para empujar el elemento móvil 47 o análogos en la dirección de desviación de la fuerza que actúa en el elemento móvil 47 o análogos debido a la fuerza de atracción magnética producida entre el rotor 40 de la máquina eléctrica rotativa y el estator 31. Por lo tanto, la fuerza requerida para mover el elemento móvil se reduce y la fuerza de rozamiento en la porción de enganche entre el elemento móvil y el rotor del motor regulador se reduce. Como resultado, se facilita una máquina eléctrica rotativa compacta de alta eficiencia porque el motor regulador es de tamaño reducido debido a su par reducido.

Dado que se usa un motor paso a paso como el motor regulador, es posible controlar la cantidad de rotación con el número de pulsos de accionamiento y eliminar un sensor o análogos para detectar la cantidad de rotación (o la cantidad de recorrido). Como resultado, es posible proporcionar una máquina eléctrica rotativa en la que el motor regulador se hace a bajo costo y el control resulta simple.

Dado que la máquina eléctrica rotativa antes descrita se usa en la motocicleta eléctrica 1 de esta realización, es posible proporcionar un vehículo de motor eléctrico que es capaz de cambiar opcionalmente la característica de accionamiento, y reducir la fuerza de resistencia a rodar producida con la fuerza de atracción magnética.

Además, aunque en esta realización se supone que la máquina eléctrica rotativa es un motor eléctrico, la máquina eléctrica rotativa en esta realización no se limita al motor eléctrico, sino que también puede ser un generador o una máquina eléctrica rotativa que se use como un motor eléctrico y como un generador, tal como la usada para frenado regenerativo.

Aunque se supone que esta realización regula la característica de salida cambiando el intervalo en la máquina eléctrica rotativa del tipo de intervalo axial, esta invención no se limita al tipo de la máquina eléctrica rotativa a condición de que la característica de salida sea regulada con el cambio de la cantidad de flujo magnético regulando las posiciones axiales relativas del rotor y del estator de la máquina eléctrica rotativa. Por ejemplo, con una máquina eléctrica rotativa del tipo de intervalo radial que tiene un intervalo cilíndrico, la cantidad de flujo magnético se puede cambiar cambiando las zonas opuestas sin cambiar la espaciación del intervalo con el cambio de posición axial relativa entre el rotor y el estator. O con una máquina eléctrica rotativa que tiene un intervalo cónico, la cantidad de flujo magnético se puede cambiar cambiando tanto la espaciación del intervalo como las zonas opuestas con el cambio de posición axial relativa entre el rotor y el estator.

Aunque el imán se coloca en el lado de rotor según esta realización, la presente invención no se limita a ello. Más bien, el imán se puede colocar en el lado de estator y las bobinas se pueden colocar en el lado de rotor.

Además, esta invención se puede aplicar no solamente a la motocicleta eléctrica como la realización anterior, sino a vehículos de motor eléctrico que tengan tres o más ruedas. Además, la rueda motriz puede no ser la rueda trasera, sino cualquier otra rueda.

Según la descripción anterior, el elemento móvil a mover axialmente por la rotación del motor regulador está enganchado al rotor. Por lo tanto, es posible regular activamente la espaciación del intervalo entre el rotor y el estator en la máquina eléctrica rotativa del tipo de intervalo axial, las zonas opuestas entre el rotor y el estator en la máquina eléctrica rotativa del tipo de intervalo radial, y tanto el intervalo como las zonas opuestas entre el rotor y el estator en la máquina eléctrica rotativa que tiene un intervalo cónico. Por lo tanto, es posible proporcionar una máquina eléctrica rotativa capaz de cambiar opcionalmente la característica de salida incrementando la cantidad de flujo magnético cuando se requiere un par grande o reduciendo la cantidad de flujo magnético cuando se requiera alta revolución. Cuando la máquina eléctrica rotativa se usa como la fuente de accionamiento de una motocicleta eléctrica, la fuerza de resistencia debida a la fuerza de atracción magnética del motor eléctrico se puede reducir al tiempo de hacerla rodar reduciendo la cantidad de flujo magnético.

Como se ha explicado anteriormente, se describe una máquina eléctrica rotativa incluyendo: un eje rotativo; un rotor

conectado al eje rotativo; un estator colocado enfrente del rotor; un motor regulador para regular las posiciones relativas del rotor y el estator en la dirección del eje rotativo; y un elemento móvil que está enganchado al rotor y convierte la rotación del motor regulador a desplazamiento del elemento móvil en la dirección del eje rotativo.

- 5 Como también se ha explicado, se describe una máquina eléctrica rotativa incluyendo: un eje rotativo; un rotor provisto de un yugo en forma de disco centrado en el eje rotativo; un estator colocado enfrente del rotor; un motor eléctrico para accionamiento rotativo; y un elemento móvil de forma cilíndrica rodeando el eje rotativo, estando enganchado-conectado un extremo del cilindro a una porción central del rotor, para regular un intervalo entre el yugo y el estator convirtiendo la rotación del motor eléctrico a desplazamiento en una dirección axial y movimiento en la
- 10 dirección axial.

Por lo tanto, se puede facilitar una máquina eléctrica rotativa capaz de regular opcionalmente la característica de salida y se puede facilitar un vehículo de motor eléctrico incluyendo la máquina eléctrica rotativa.

- 15 Según una realización, la máquina eléctrica rotativa está constituida con: un eje rotativo 220; un rotor 40 conectado al eje rotativo 220; un estator 31 colocado enfrente del rotor 40; un motor paso a paso 60 que sirve como un motor regulador para regular la posición del rotor 40 con relación al estator 31 en la dirección del eje rotativo; y un elemento móvil 47 o análogos que está enganchado al rotor 40 y convierte la rotación del motor regulador 60 en desplazamiento del elemento móvil 47 en la dirección axial del eje rotativo 220.
- 20

REIVINDICACIONES

1. Máquina eléctrica rotativa incluyendo:

- 5 un rotor (40) provisto de un yugo por lo general en forma de disco (41) centrado en un eje rotativo (44);
un estator (31) colocado enfrente del rotor (40) separado por un intervalo (G) en la dirección axial del eje de rotor (44); y
- 10 un motor regulador (60) para regular la posición relativa del rotor (40) y el estator (31), donde un elemento móvil (47, 470, 4700) de forma cilíndrica que rodea una porción del eje rotativo (44) se ha colocado de manera que se pueda mover en una dirección axial del eje rotativo (44) por el motor regulador (60) para regular el intervalo (G) en la dirección axial del eje de rotor (44) entre el yugo (41) y el estator (31), estando enganchado-conectado un extremo del elemento móvil (47, 470, 4700) a una porción central del rotor (40).
- 15 2. Máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 1, donde el rotor (40) se hace rotativo con relación al estator (31) encajando un extremo del elemento móvil (47, 470) en la porción central del rotor (40) a través de un cojinete (45).
- 20 3. Máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 1, donde el rotor (40) está conectado fijamente al elemento móvil (4700) de manera no rotativa.
4. Máquina eléctrica rotativa según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, donde un cojinete cilíndrico impregnado de aceite (101, 102) está interpuesto entre el elemento móvil (47, 470, 4700) y el eje rotativo (44).
- 25 5. Máquina eléctrica rotativa según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, donde el elemento móvil (47, 470, 4700) está configurado para convertir una rotación de movimiento de un rotor regulador (62) del motor regulador (60) alrededor del eje rotativo (220) a un desplazamiento axial del elemento móvil (47, 470, 4700) en la dirección del eje rotativo (44).
- 30 6. Máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 1, donde el rotor regulador (62) del motor regulador (60) engancha en espiral con el elemento móvil (47, 470, 4700) permitiendo un movimiento relativo.
- 35 7. Máquina eléctrica rotativa según al menos una de las reivindicaciones 1 a 6, donde el elemento móvil (47, 470, 4700) está enganchado rotativamente al rotor, y/o en el que se facilita unos medios (99, 990) para evitar que el elemento móvil (47, 470) gire conjuntamente con el rotor regulador (62) del motor regulador (60).
- 40 8. Máquina eléctrica rotativa según al menos una de las reivindicaciones 1 a 7, donde el elemento móvil (47, 470, 4700) engancha con un elemento de tope de rotación (99, 990) colocado alrededor del eje rotativo (44) del motor regulador (60) de manera que sea incapaz de hacer una rotación relativa alrededor, pero siendo deslizante en la dirección axial del eje rotativo (44) del motor regulador (60), donde preferiblemente una porción de tope de rotación del elemento de tope de rotación (99, 990) se ha formado en una forma concreta en sección transversal, y/o donde superficies preferiblemente opuestas del elemento móvil (47, 470, 4700) y el elemento de tope de rotación (99, 990) colocadas alrededor del eje rotativo (44) del motor regulador (60) están provistas, cada una, de al menos una ranura en la dirección del eje rotativo (44) del motor regulador (60), y donde además preferiblemente una bola (99a) está colocada entre cada ranura en el lado de elemento móvil y cada ranura en el lado de elemento de tope de rotación.
- 45 9. Máquina eléctrica rotativa según al menos una de las reivindicaciones 1 a 8, donde un elemento elástico (70), en particular un elemento de muelle, se ha dispuesto configurado para empujar el elemento móvil (47, 470, 4700) en una dirección de desviación de la fuerza ejercida en el elemento móvil (47, 470, 4700) debido a una fuerza de atracción magnética producida entre el rotor (40) y el estator (31).
- 50 10. Máquina eléctrica rotativa según al menos una de las reivindicaciones 1 a 9, donde el motor regulador (60) es un motor paso a paso, y/o en la que un reductor de engranajes planetarios (51) está conectado al eje rotativo (44).
- 55 11. Vehículo de motor eléctrico, donde se ha dispuesto una máquina eléctrica rotativa (28) según al menos una de las reivindicaciones 1 a 10 como una fuente de accionamiento.

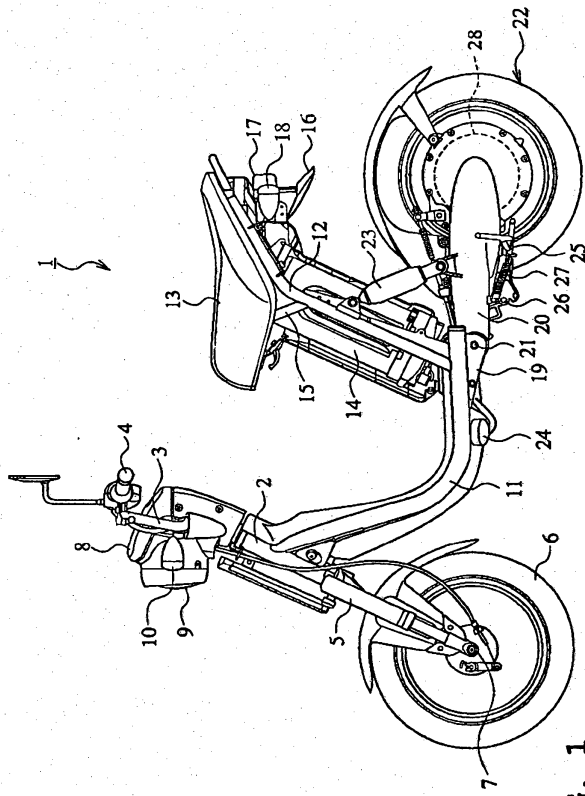


FIG. 1

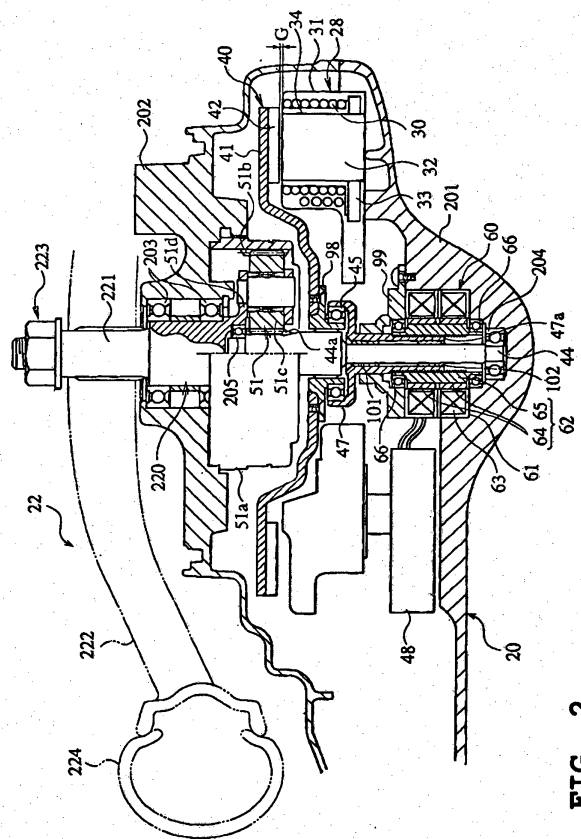


FIG. 2

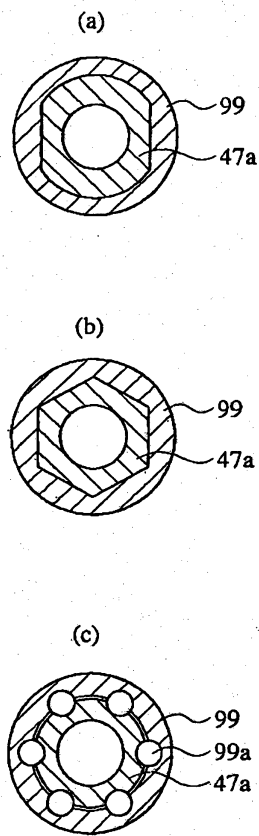


FIG. 3

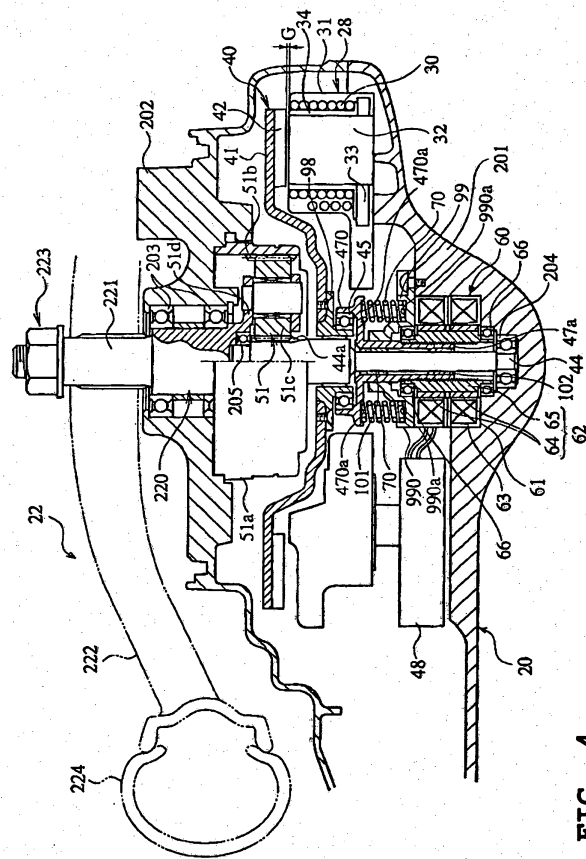


FIG. 4

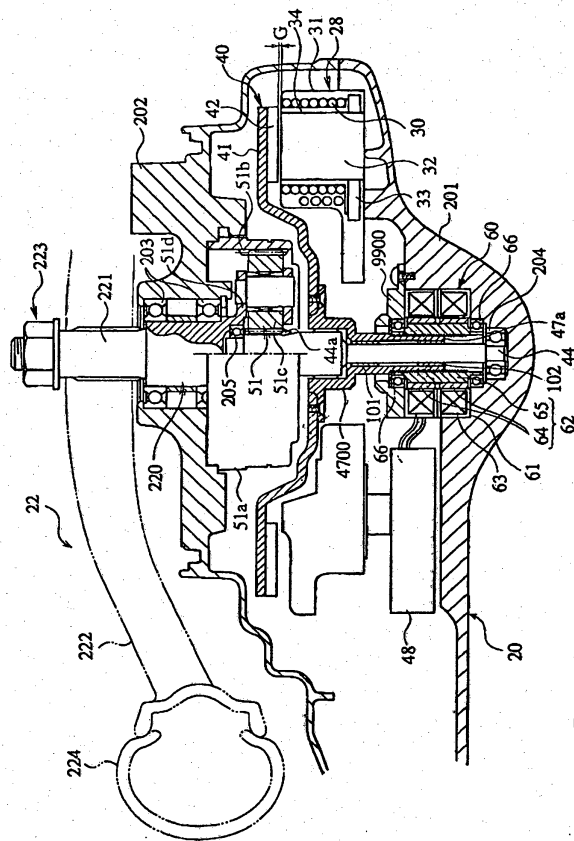


FIG. 5

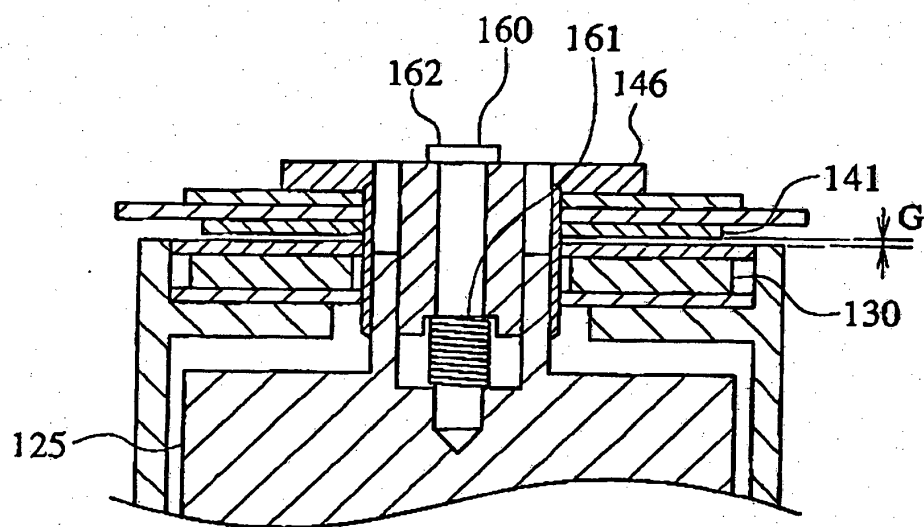


FIG. 6

TÉCNICA ANTERIOR