(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 713 039**

(51) Int. Cl.:

H02K 21/02 (2006.01)
H02K 7/12 (2006.01)
H02K 7/116 (2006.01)
H02K 7/14 (2006.01)
H02K 16/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.09.2012** **E 12186203 (1)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018** **EP 2575243**

(54) Título: **Motor eléctrico**

(30) Prioridad:

29.09.2011 JP 2011214173

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.05.2019

(73) Titular/es:

HONDA MOTOR CO., LTD. (100.0%)
1-1, Minami-Aoyama, 2-chome, Minato-ku
Tokyo 107-8556, JP

(72) Inventor/es:

ONO, JUNYA;
NAKAMURA, KAZUHIKO;
FUJIMOTO, YASUSHI;
FUJIKUBO, MAKOTO y
KOBAYASHI, NAOKI

(74) Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 713 039 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

Motor eléctrico

La presente invención se refiere a un motor eléctrico del tipo definido en el preámbulo de la reivindicación 1.

Tal motor eléctrico se divulga en los documentos US 2002/117933 A1 o US 2002/117922 A1. Otros motores de ese tipo se divulgan en los documentos EP 1237263 A2 o US 2004/021390 A1.

Un objeto de la presente invención es proporcionar un motor eléctrico mejorado del tipo definido inicialmente, que facilita el control de precisión, que es capaz de cambiar la cantidad de flujo magnético y le afecta menos la variación en los productos.

Para lograr el objeto, un primer aspecto de la presente invención proporciona un motor eléctrico que tiene las características definidas en la reivindicación 1.

Además de la estructura del primer aspecto, un segundo aspecto de la presente invención es que se proporciona una pluralidad de imanes en cada uno del rotor fijo y el rotor móvil y se disponen a intervalos iguales y regulares en una dirección periférica del rotor, y una fase de cada uno de los imanes del rotor fijo y el rotor móvil se define de tal manera que el imán del rotor fijo y un imán del rotor móvil orientado hacia este tengan la misma polaridad en un área cara a cara del rotor fijo y el rotor móvil.

Además de la estructura del primer aspecto, un tercer aspecto de la presente invención es que la pluralidad de imanes se proporciona en cada uno del rotor fijo y el rotor móvil y está dispuesta a intervalos iguales y regulares en la dirección periférica del rotor y los imanes del rotor fijo y el rotor móvil están establecidos desfasados de tal manera que el imán del rotor fijo y el imán del rotor móvil estén orientados parcialmente uno hacia el otro en el área cara a cara del rotor fijo y el móvil rotor.

Además de la estructura del tercer aspecto, un cuarto aspecto de la presente invención es que los imanes del rotor fijo y los imanes del rotor móvil están dispuestos desfasados de tal manera que una parte de uno de un polo norte y un polo sur de los imanes del rotor fijo se enfrenta al otro de un polo norte y un polo sur del imán del rotor móvil en el área cara a cara del rotor fijo y el rotor móvil.

Además de la estructura de cualquiera de los aspectos primero a cuarto, un quinto aspecto de la presente invención es que el rotor fijo y el rotor móvil son de tamaño idéntico entre sí, y el rotor fijo y el rotor móvil están formados para permitir que el rotor formado por el rotor fijo y el rotor móvil se dispongan dentro de una anchura a lo largo de un eje geométrico del estator en un estado inicial en el que el rotor móvil se aproxima más al rotor fijo.

Además de la estructura de cualquiera de los aspectos primero a cuarto, un sexto aspecto de la presente invención es que el rotor móvil está formado para tener una longitud más corta a lo largo de un eje geométrico del rotor móvil que una longitud a lo largo de un eje geométrico del rotor fijo, y el rotor fijo y el rotor móvil están formados para permitir que el rotor formado por el rotor fijo y el rotor móvil se dispongan dentro de la anchura a lo largo del eje geométrico del estator en el estado inicial en el que el rotor móvil se aproxima más al rotor fijo

También, además de la estructura de cualquiera de los aspectos primero a sexto, un séptimo aspecto de la presente invención es que un rango de movimiento del rotor móvil se establece en un rango en el que el rotor móvil se superpone a una parte del estator cuando se ve desde una dirección perpendicular a un eje geométrico central del estator.

De acuerdo con el primer aspecto de la presente invención, dado que el rotor se coloca dentro o fuera del estator en la dirección del radio, incluso cuando el rotor móvil se mueve, la separación entre el rotor y el estator no se cambia, por lo que el control de precisión en conjunto permite el uso completo de capacidades de rendimiento predeterminadas. Además, como el rotor está formado por el rotor fijo que está fijo en una posición a lo largo del eje geométrico de rotación y el rotor móvil al que se le permite acercarse/separarse del rotor fijo, la cantidad de flujo magnético puede cambiarse mediante el movimiento del rotor móvil, de modo que se permite el cambio entre un motor de par alto de rotación baja y un motor de par bajo de rotación alta, haciendo notables las capacidades de rendimiento del motor de par alto de rotación baja y del motor de par bajo de rotación alta. Además, la división del rotor en la dirección del eje geométrico ofrece un mayor coeficiente de permeabilidad, logrando una mejora en la resistencia a la desmagnetización durante el funcionamiento a alta temperatura. Además, dado que el rotor móvil está dispuesto entre una transmisión de potencia para transmitir potencia desde el árbol del motor al miembro accionado y el rotor fijo, esto hace posible colocar el rotor móvil entre el rotor fijo y la transmisión de potencia con eficiencia de espacio.

De acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención, dado que un imán del rotor fijo y un imán del rotor móvil orientados hacia el imán del rotor fijo tienen el mismo polo en el área cara a cara del rotor fijo y el móvil rotor,

por lo que se genera una fuerza de repulsión entre el rotor fijo y el rotor móvil, facilitando así la separación del rotor móvil del rotor fijo.

De acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención, el imán del rotor fijo está orientado hacia parte del imán del rotor móvil en el área cara a cara del rotor fijo y el rotor móvil. Esto hace posible reducir el par de tracción generado cuando se usan fuerzas externas para hacer girar el rotor en condiciones sin energía.

De acuerdo con el cuarto aspecto de la presente invención, en el área cara a cara del rotor fijo y el rotor móvil, una parte de uno de los polos N y S del imán del rotor fijo está orientado hacia otro polo de los polos N y S del imán del rotor móvil. Como resultado, es posible reducir el par de tracción generado cuando se usan fuerzas externas para hacer girar el rotor en condiciones sin energía. Además, una reducción en el flujo magnético hace posible implementar capacidades de rendimiento como un motor de par alto de rotación baja.

De acuerdo con el quinto aspecto de la presente invención, dado que el rotor fijo y el rotor móvil son de tamaño idéntico, los imanes provistos en el rotor fijo y el rotor móvil son idénticos entre sí, logrando así características comunes. Dado que el rotor está ubicado dentro de la anchura a lo largo del eje geométrico del estado en el estado inicial en el que el rotor móvil se aproxima más al rotor fijo, el rotor en el estado inicial se encuentra en el mismo entorno que un rotor convencional que no está dividido, y por lo tanto se le permite ofrecer capacidades de rendimiento total.

De acuerdo con el sexto aspecto de la presente invención, dado que el rotor móvil tiene una longitud a lo largo de su eje geométrico más corta que la longitud a lo largo del eje geométrico del rotor fijo, y el rotor se coloca dentro de la anchura a lo largo del eje geométrico del estator en el estado inicial en el que el rotor móvil se aproxima más al rotor fijo, las capacidades de rendimiento del motor de par alto de rotación baja y el motor de par bajo de rotación alta se pueden ofrecer fácilmente, y también el rotor móvil se ve fácilmente afectado por la fuerza de repulsión con el fin de reducir la fuerza requerida para mover el rotor móvil.

Además, de acuerdo con el séptimo aspecto de la presente invención, el rotor móvil está diseñado para moverse en el rango del rotor móvil que se superpone a una parte del estator cuando se ve desde una dirección perpendicular al eje geométrico central del estator, de modo que el rendimiento del motor eléctrico puede variarse mientras se minimiza la distancia del rotor móvil, dando como resultado una estructura compacta del motor eléctrico.

Otras características y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción proporcionada simplemente a modo de ejemplo no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 es una vista lateral de una motocicleta de una primera realización;

la figura 2 es una vista en corte vertical que ilustra la estructura de una unidad de potencia cuando un rotor móvil de un motor eléctrico se posiciona más cerca de un rotor fijo para establecer un primer tren de engranaje de velocidad;

la figura 3 es una vista en corte vertical que ilustra la estructura de la unidad de potencia cuando el rotor móvil del motor eléctrico se mueve hacia el rotor fijo para establecer un segundo tren de engranaje de velocidad;

la figura 4 es una vista en corte vertical que ilustra la estructura de la unidad de potencia cuando el rotor móvil del motor eléctrico se aleja del rotor fijo para establecer el segundo tren de engranaje de velocidad;

la figura 5 es un diagrama que ilustra una disposición relativa de imanes del rotor fijo y el rotor móvil;

la figura 6 es un diagrama que ilustra una disposición relativa de imanes de un rotor fijo y un rotor móvil en una segunda realización;

la figura 7 es una gráfica que muestra un cambio de flujo causado por desfase entre los imanes;

la figura 8 es un diagrama que ilustra una disposición relativa de imanes de un rotor fijo y un rotor móvil en una tercera realización;

la figura 9 es una vista en corte vertical de una unidad de potencia en una cuarta realización; y

la figura 10 es una vista en corte vertical de una unidad de potencia en una quinta realización.

Las realizaciones de acuerdo con la presente invención se describirán con referencia a los dibujos adjuntos. Incidentalmente, en la siguiente descripción, cada una de las direcciones hacia delante y hacia atrás, arriba y abajo y derecha e izquierda se referirán a una dirección cuando se ve desde un ocupante en una motocicleta.

Una primera realización de la presente invención se describirá con referencia a la figura 1 a la figura 5. Inicialmente, en la figura 1, el bastidor del cuerpo del vehículo F de una motocicleta eléctrica que es un vehículo eléctrico incluye

un tubo principal 13 que soporta de manera orientable una horquilla delantera 11 que tiene extremos inferiores en los que se apoya giratoriamente una rueda delantera WF y un manillar 12 de dirección en forma de barra acoplado a la horquilla delantera 11, un bastidor principal 14 que se extiende hacia atrás y hacia abajo con una inclinación suave desde el tubo principal 13, un bastidor inferior 15 que se extiende hacia atrás y hacia abajo con una inclinación pronunciada desde el tubo principal 13, un par de los bastidores centrales derecho e izquierdo 16 que se extienden hacia abajo desde un extremo trasero del bastidor principal 14, un par de bastidores inferiores derecho e izquierdo 17 que están formados integralmente con los bastidores centrales 16 para conectar los extremos inferiores de los bastidores centrales 16 y el extremo inferior del bastidor inferior 15, un par de carriles 18 de asiento derecho e izquierdo que se extienden hacia atrás desde los extremos superiores de los bastidores centrales 16, y los bastidores traseros 19 que conectan las porciones inferiores de los bastidores centrales 16 y las porciones medias de los carriles 18 de asiento más cerca de los extremos posteriores de los mismos.

Un extremo delantero de un brazo oscilante 21, que tiene un extremo trasero en el que una rueda trasera WR que es un miembro accionado se apoya giratoriamente, es soportado de manera oscilante a través de un vástago 22 en un soporte 20 montado en las porciones inferiores de los bastidores centrales 16. Una unidad 23 de cojín trasero está montada entre las porciones traseras de los carriles 18 de asiento y una porción trasera del brazo oscilante 21.

Una unidad de potencia PA se coloca en un área rodeada por el bastidor principal 14, el bastidor inferior 15, los bastidores centrales 16 y los bastidores inferiores 17. La unidad de potencia PA es soportada por el bastidor inferior 15, los bastidores centrales 16 y los bastidores inferiores 17. Un piñón 26 de accionamiento se coloca en el lado izquierdo de la unidad de potencia PA y se asegura a un árbol 25 de salida de la unidad de potencia PA. El piñón26 de accionamiento, un piñón accionado 27 montado en la rueda trasera WR, y una cadena sin fin 28 enrollada alrededor del piñón 26 de accionamiento y el piñón accionado 27 forman un mecanismo 29 de transmisión de cadena.

Un portaequipaje 30 está montado en el bastidor principal 14 en una ubicación que está por encima de la unidad de potencia PA. Un asiento 31 de ocupante dispuesto hacia atrás del portaequipaje 30 está soportado por los carriles 18 de asiento.

En la figura 2, la unidad de potencia PA incluye un motor eléctrico 32 que tiene un eje geométrico de rotación paralelo a la rueda trasera WR, y un mecanismo 34 de cambio de marcha que junto con el mecanismo 29 de transmisión de cadena constituye una transmisión 33 de potencia interpuesta entre el motor eléctrico 32 y la rueda trasera WR.

Una carcasa 35 de la unidad de potencia PA tiene una pared lateral derecha 36 dispuesta en el lado derecho en la dirección de la anchura del vehículo, una pared lateral izquierda 37 dispuesta en el lado izquierdo en la dirección de la anchura del vehículo y una pared media 38 dispuesta en una ubicación a medio camino entre la pared lateral derecha 36 y la pared lateral izquierda 37, y está soportada por el bastidor del cuerpo del vehículo F. El motor eléctrico 32, que incluye un estator 40 y un rotor 41 que está dispuesto a una separación predeterminada del estator 40 y al menos una parte del cual es capaz de moverse en la dirección del eje geométrico, está contenido en la carcasa 35 entre la pared lateral derecha 36 y la pared media 38, de tal manera que el estator 40 formado en forma de anillo se fija a la pared lateral derecha 36.

El rotor 41 del motor eléctrico 32 está dispuesto hacia adentro o hacia afuera en la dirección radial del estator 40. En la realización, el rotor 41 está dispuesto hacia dentro en la dirección radial del estator 40. Además, el rotor 41 está formado por un rotor fijo 42 fijo en su lugar a lo largo de su eje geométrico de rotación, y un rotor móvil 43 que puede moverse en la dirección a lo largo del eje geométrico de rotación para permitir que se mueva hacia/lejos del rotor fijo 42. El rotor fijo 42 está asegurado al árbol 44 de motor, que tiene un eje geométrico paralelo al árbol 25 de salida y ambos extremos soportados de forma giratoria por la carcasa 35. El rotor móvil 43 está soportado de forma deslizante por el árbol 44 de motor.

Un extremo del árbol 44 de motor que pasa de forma giratoria a través de la pared media 38 está soportado de forma giratoria por la pared lateral derecha 36 a través de un primer cojinete 45 de bolas. El otro extremo del árbol 44 de motor se inserta coaxialmente en un agujero pasante 46 formado en la pared lateral izquierda 37. Un segundo cojinete 47 de bolas está interpuesto entre la periferia interior del agujero pasante 46 y la periferia exterior del otro extremo del árbol 44 de motor.

El árbol 44 de motor tiene, en orden de un extremo al otro extremo en la dirección del eje geométrico y como una unidad integrada, una primera porción 44a de árbol soportada de forma giratoria por la pared lateral derecha 36 a través del primer cojinete 45 de bolas, una segunda porción 44b de árbol de un diámetro mayor que el de la primera porción 44a de árbol, una tercera porción 44c de árbol de un diámetro mayor que el de la segunda porción 44b de árbol, una cuarta porción 44d de árbol de un diámetro menor que el de la tercera porción 44c de árbol, una quinta porción 44e de árbol, que tiene un diámetro menor que la cuarta porción 44d de árbol y se extiende a través de la pared media 38 hasta la pared lateral izquierda 37, y la sexta porción 44f de árbol, que tiene un diámetro menor que la quinta porción 44e de árbol y está soportada de forma giratoria por la pared lateral izquierda 37 a través de un segundo cojinete 47 de bolas.

Un espaciador cilíndrico 48 se interpone entre un anillo interior 45a del primer cojinete 45 de bolas y la tercera porción 44c de árbol y se ajusta sobre la segunda porción 44b de árbol, y el rotor fijo 42 se fija a la tercera porción 44c de árbol.

El árbol 44 de motor soporta un manguito 50 escalonado y con forma cilíndrica de tal manera que es incapaz de girar relativamente pero puede deslizarse en la dirección del eje geométrico, teniendo el manguito 50 una porción 50a de tubo de mayor diámetro que es idéntica en diámetro exterior con la tercera porción 44c de árbol y rodea coaxialmente las porciones 44d, 44e de árbol cuarta y quinta, y una porción 50b de tubo de menor diámetro que tiene un diámetro exterior menor que la porción 50a de tubo de mayor diámetro y rodea coaxialmente la quinta porción 44e de árbol. El motor móvil 43, que es idéntico en tamaño al rotor fijo 42, está asegurado a la porción 50a de tubo de mayor diámetro del manguito 50.

Una pluralidad de bolas 51 están interpuestas para un movimiento suave en la dirección del eje geométrico del manguito 50 entre la porción 50a de tubo de mayor diámetro del manguito 50 y la quinta porción 44e de árbol del árbol 44 de motor. Los dientes 53 de acanaladura aplicados en una hendidura 52 de acanaladura formada en una porción de la periferia exterior de la quinta porción 44e de árbol ubicada cerca de la pared lateral izquierda 37 sobresalen de una porción de la periferia interna de la porción 50b de tubo de menor diámetro del manguito 50 ubicado cerca de la pared lateral izquierda 37.

La pared media 38 de la carcasa 35 soporta de forma giratoria, a través de un tercer cojinete 54 de bolas, un extremo del árbol 25 de salida que pasa de forma giratoria a través de la pared lateral izquierda 37. Un cuarto cojinete 55 de bolas y un miembro 56 de sellado en forma de anillo colocados hacia fuera del cuarto cojinete 55 de bolas están interpuestos entre la pared lateral izquierda 37 y el árbol 25 de salida. El piñón 26de accionamiento que forma una parte del mecanismo 29 de transmisión de cadena está asegurado al otro extremo del árbol 25 de salida fuera de la carcasa 35.

El mecanismo 34 de cambio de marcha que forma una parte de la transmisión 33 de potencia tiene trenes GA1, GA2 de engranaje de velocidad primero y segundo que se establecen selectivamente. El primer tren GA1 de engranaje de velocidad incluye un primer engranaje 57 de accionamiento que está soportado de manera relativamente giratoria por el árbol 44 de motor, y un primer engranaje accionado 58 fijado al árbol 25 de salida y engranado con el primer engranaje 57 de accionamiento en todo momento. El segundo tren GA2 de engranaje de velocidad incluye un segundo engranaje 59 de accionamiento que tiene un diámetro mayor que el primer engranaje 57 de accionamiento y está soportado de manera relativamente giratoria por el árbol 44 de motor, y un segundo engranaje accionado 60 que tiene un diámetro menor que el primer engranaje accionado 58, formado integralmente con el árbol 25 de salida y engranado con el segundo engranaje 59 de accionamiento en todo momento.

Cada uno de los engranajes 57, 59 de accionamiento primero y segundo está soportado por la periferia exterior de la porción 50b de tubo de menor diámetro del manguito 50 de tal manera que se permite que gire relativamente mientras se mantiene una posición fija con respecto al manguito 50 en la dirección del eje geométrico. Un cojinete 61 de aguja está interpuesto entre el primer engranaje 57 de accionamiento y la porción 50b de tubo de menor diámetro del manguito 50. Un cojinete 62 de aguja está interpuesto entre el segundo engranaje 59 de accionamiento ubicado en el lado opuesto del primer engranaje 57 de accionamiento desde el rotor móvil 43, y la porción 50b de tubo de menor diámetro del manguito 50. Es decir, el rotor móvil 43, que está asegurado al manguito 50 soportado por el árbol 44 de motor de tal manera que es incapaz de girar relativamente y es capaz de deslizarse en la dirección del eje geométrico, está dispuesto entre la transmisión 33 de potencia y el rotor fijo 42 y soportado de forma deslizante por el árbol 44 de motor.

El mecanismo 34 de cambio de marcha tiene un perno 63 usado para mover el árbol 44 de motor en la dirección del eje geométrico para realizar el cambio entre la aplicación y desaplicación en los engranajes 57, 59 de accionamiento primero y segundo para establecer selectivamente los trenes GA1, GA2 de engranaje de velocidad primero y segundo. El perno 63 se ajusta de forma deslizante sobre la periferia exterior de la porción 50b de tubo de menor diámetro del manguito 50 entre los engranajes 57,59 de accionamiento primero y segundo.

El perno 63 es accionado en la dirección del eje geométrico del árbol 44 de motor por un miembro 64 de accionamiento. El miembro 64 de accionamiento está acoplado a una parte móvil del rotor 41, a saber, el rotor móvil 43. A este respecto, al menos una parte del árbol 44 de motor está ahuecada para tener un agujero deslizante coaxial 65. En la primera realización, el agujero deslizante 65 que tiene un fondo y una abertura en el otro extremo del árbol 44 de motor está formado coaxialmente en las porciones 44e, 44f de árbol quinta y sexta del árbol 44 de motor, y el miembro 64 de accionamiento formado en forma de barra se encaja de forma deslizante en el agujero deslizante 65.

Un elemento 66 de funcionamiento del perno acoplado al perno 63 está acoplado al extremo interior del miembro 64 de accionamiento. El elemento 66 de funcionamiento del perno, que es un pasador que se extiende en una dirección perpendicular al eje geométrico del miembro 64 de accionamiento, se extiende hacia afuera en la dirección radial

desde el miembro 64 de accionamiento, y ambos extremos del elemento 66 de funcionamiento del perno están acoplados al perno 63.

Por otra parte, la quinta porción 44e de árbol del árbol 44 de motor tiene un primer agujero largo 67 que se extiende en la dirección del eje geométrico para permitir que el elemento 66 de funcionamiento del perno se inserte en el primer agujero largo 67. La porción 50b de tubo de menor diámetro del manguito 50 tiene un segundo agujero largo 68 que se extiende en la dirección del eje geométrico para permitir que el elemento 66 de funcionamiento del perno se inserte en el segundo agujero largo 68.

El segundo agujero largo 68 tiene una longitud que permite que el elemento 66 de funcionamiento del perno se mueva con relación al manguito 50 en la dirección del eje geométrico, de modo que el perno 63 se aplique selectivamente con el primer o segundo engranaje 57, 59 de accionamiento. El primer agujero largo 67 tiene una longitud que permite el movimiento del elemento 66 de funcionamiento del perno cuando el perno 63 se aplica selectivamente con el primer o segundo engranaje 57, 59 de accionamiento, y que permite que el elemento 66 de funcionamiento del perno se mueva en la dirección de movimiento del perno 63 aplicado con el segundo engranaje 59 de accionamiento lejos del rotor fijo 42.

Específicamente, cuando el elemento 66 de funcionamiento del perno está en uno de los extremos de los agujeros largos primero y segundo 67, 68 en la dirección longitudinal, como se muestra en la figura 2, el perno 63 se aplica con el primer engranaje 57 de accionamiento, estableciendo así el primer tren GA1 de engranaje de velocidad. En esta condición, el rotor móvil 43 está en el estado inicial en el que el rotor móvil 43 se aproxima más al rotor fijo 42.

A continuación, cuando el elemento de funcionamiento del perno 66 se encuentra en el otro extremo del segundo agujero largo 68 en la dirección longitudinal y también en una porción media del primer agujero largo 67 en la dirección longitudinal, como se muestra en la figura 3, el perno 63 se aplica con el segundo engranaje 59 de accionamiento, estableciendo así el segundo tren GA2 de engranaje de velocidad. En esta condición, el rotor móvil 43 permanece en el estado inicial.

Además, tras el movimiento del elemento 66 de funcionamiento del perno para posicionarse en el otro extremo del primer agujero largo 67 en la dirección longitudinal, el elemento 66 de funcionamiento del perno se apoya y se aplica con el otro borde de extremo del segundo agujero largo 68 en la dirección longitudinal, de modo que mientras se establece el segundo tren GA2 de engranaje de velocidad, el manguito 50 se desliza en la dirección del eje geométrico del árbol 44 de motor, dando como resultado la separación del rotor móvil 43 del rotor fijo 42.

Es decir, el movimiento del miembro 64 de accionamiento en la dirección del eje geométrico realiza un cambio entre el estado en el que se establece el primer tren GA1 de engranaje de velocidad, mientras que las características de salida del motor eléctrico 32 muestran un alto par a baja rotación, el estado en el que el segundo tren GA2 de engranaje de velocidad se establece, mientras que las características de salida del motor eléctrico 32 muestran un par alto a baja rotación, y el estado en el que se establece el segundo tren GA2 de engranaje de velocidad mientras que las características de salida del motor eléctrico 32 muestran un par bajo a alta rotación.

El rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 que son idénticos en tamaño están formados de tal manera que, en el estado inicial en el que el rotor móvil 43 se aproxima más al rotor fijo 42, como se muestra en la figura 2 y la figura 3, el rotor 41 formado por el rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 se ubica dentro de un rango de anchura a lo largo del eje geométrico del estator 40.

En el estado en el que el rotor móvil 43 está ubicado más alejado del rotor fijo 42, una parte del rotor móvil 43 se superpone al estator 40 cuando se ve desde una dirección perpendicular al eje geométrico central del estator 40 como se muestra en la figura 4. El rango de movimiento del rotor móvil 43 se ajusta al rango del rotor móvil 43 que se superpone a una parte del estator 40 cuando se ve desde una dirección perpendicular al eje geométrico central del estator 40.

Ahora, el miembro 64 de accionamiento está acoplado a un actuador 70 que proporciona potencia accionando el miembro 64 de accionamiento en la dirección del eje geométrico del árbol 44 de motor. El actuador 70 incluye un motor eléctrico 71 y un mecanismo 72 de reducción de engranaje que reduce la velocidad de salida del motor eléctrico 71 para la transmisión. El motor eléctrico 71 está montado en una caja 73 de engranajes que contiene el mecanismo 72 de reducción de engranajes.

El actuador 70 está dispuesto encima de la transmisión 33 de potencia, y específicamente, en la primera realización, encima de la carcasa 35 de la unidad de potencia PA.

Una hendidura 74 en forma de anillo está formada en el extremo exterior del miembro 64 de accionamiento. Una porción 76a de abrazadera está formada en un miembro giratorio 76 que se forma en forma de abanico y tiene un pivote del abanico asegurado a un árbol giratorio 75, y se extiende a horcajadas sobre el extremo exterior del miembro 64 de accionamiento que gira junto con el árbol 44 de motor. Un rodillo 77 encajado en la hendidura en forma de anillo 74 se apoya giratoriamente en la porción 76a de sujeción. Un árbol 78 de accionamiento, que es un

extremo de salida del mecanismo 72 de reducción de engranajes, está acoplado y en sincronización con el árbol giratorio 75. Específicamente, el miembro giratorio 76 es girado por el actuador 70 y, por lo tanto, el miembro 64 de accionamiento abarcado por el miembro giratorio 76 es accionado en la dirección del eje geométrico del árbol 44 de motor.

Los rebajes 79, 80, 81 se forman en tres porciones en la periferia exterior del miembro giratorio 76 a intervalos en la dirección periférica. Un brazo 83 tiene un extremo en el que un rodillo 82 que se aplica con los rebajes 79 a 81 se apoya giratoriamente y el otro extremo está soportado de forma giratoria a través de un árbol 84 por la carcasa 35. Se proporciona un resorte 85 entre la carcasa 35 y el brazo 83 para forzar el brazo 83 en una dirección de presión del rodillo 82 contra la periferia exterior del miembro giratorio 76.

Los tres rebajes 79 a 81 en la periferia exterior del miembro giratorio 76 están dispuestos de tal manera que el rodillo 82 se puede aplicar cuando el elemento 66 de accionamiento del perno está en uno de los extremos de los agujeros largos primero y segundo 67, 68 en la dirección longitudinal (en el estado que se muestra en la figura 2), cuando el elemento 66 de accionamiento del perno está en el otro extremo del segundo agujero largo 68 en la dirección longitudinal y también en la porción media del primer agujero largo 67 en la dirección longitudinal (en el estado que se muestra en la figura 3), y cuando el elemento 66 de funcionamiento del perno está en el otro extremo del primer agujero largo 67 en la dirección longitudinal (en el estado que se muestra en la figura 4), y el estado se mantiene estable mediante la aplicación del rodillo 82 con cada rebaje 79, 80, 81.

El miembro giratorio 76 y el brazo 83 están alojados dentro de una cubierta 86 (véase la figura 1) que está unida a la pared lateral izquierda 37 de la carcasa 35 de tal manera que la pared lateral izquierda 37 está cubierta desde el exterior.

Como se muestra en la figura 5, ahora, el rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 están provistos respectivamente de una pluralidad de imanes 87F, 87M que están dispuestos a intervalos iguales y regulares en la dirección periférica de su rotor 41. La fase entre los imanes 87F, 87M del rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 se determina de tal manera que cada uno de los imanes 87F en el rotor fijo 42 y el imán correspondiente 87M en el rotor móvil 43 orientado hacia el imán 87F tengan la misma polaridad en el área cara a cara del rotor fijo 42 y el rotor móvil 43.

Con referencia de nuevo a la figura 1, una unidad 88 de control, que controla el funcionamiento del motor eléctrico 32 incluido en la unidad de potencia PA, se coloca delante de la unidad de potencia PA, de tal manera que la unidad 88 de control es soportada por el bastidor inferior 15. Una unidad 89 de batería para suministrar potencia eléctrica al motor eléctrico 32 se coloca en el área rodeada con los bastidores centrales 16, los carriles 18 de asiento y los bastidores traseros 19, de tal manera que la unidad 89 de batería está soportada por los bastidores centrales 16, los carriles 18 de asiento y los bastidores traseros 19.

A continuación, se describirá el funcionamiento de la primera realización. El motor eléctrico 32 diseñado para permitir que al menos una parte del rotor 41 dispuesto a una separación predeterminada del estator 40 para moverse en la dirección del eje geométrico está montado en el bastidor F del cuerpo del vehículo. El mecanismo 34 de cambio de marcha que forma parte de la transmisión 33 de potencia interpuesta entre el árbol 44 de motor del motor eléctrico 32 y la rueda trasera WR incluye los trenes GA1, GA2 de engranaje de velocidad primero y segundo que tienen respectivamente los engranajes 57, 59 de accionamiento primero y segundo soportados de manera relativamente giratoria por el árbol 44 de motor, y el perno 63 que se mueve en la dirección del eje geométrico del árbol 44 de motor para realizar el cambio entre la aplicación y desaplicación en los engranajes 57, 59 de accionamiento primero y segundo, de modo que los trenes GA1, GA2 de engranaje de velocidad primero y segundo puedan ser establecidos selectivamente. El miembro 64 de accionamiento para accionar el perno 63 en la dirección del eje geométrico del árbol 44 de motor está acoplado a la parte móvil del rotor 41. En consecuencia, al accionar el miembro 64 de accionamiento, los trenes GA1, GA2 de engranaje de velocidad primero y segundo pueden establecerse selectivamente para un cambio en la velocidad, y también la parte móvil del rotor 41 puede moverse para cambiar las características de salida del motor eléctrico 32. La colocación del mecanismo 34 de cambio de velocidad entre el motor eléctrico 32 capaz de cambiar las características de salida y la rueda trasera WR puede lograr una mejora adicional en el rendimiento de funcionamiento y también una estructura de un mecanismo de funcionamiento efectivo para cambiar el rendimiento de funcionamiento.

Debido a que al menos una parte del árbol 44 de motor está ahuecada para tener el agujero deslizante coaxial 65, y el miembro 64 de accionamiento formado en forma de barra está encajado de forma deslizante en el agujero deslizante 65, es posible reducir el espacio para instalar el miembro 64 de accionamiento provisto en un área excepto el árbol 44 de motor, y colocar de manera compacta y colectiva el árbol 44 de motor y el miembro 64 de accionamiento.

Además, el rotor 41 está formado por el rotor fijo 42 que está fijo en su lugar a lo largo de su eje geométrico de rotación, y el rotor móvil 43 que sirve como una parte móvil capaz de moverse en la dirección a lo largo del eje geométrico de rotación para permitir que se mueva hacia/desde el rotor fijo 42, y se coloca en un área interna en la dirección del radio del estator 40. Debido a esto, incluso cuando el rotor móvil 43 se mueve, la separación entre el rotor 41 y el estator 40 no se modifica, de modo que el control de precisión en el ensamblaje puede ofrecer un

rendimiento predeterminado. Además, el movimiento del rotor móvil 43 efectúa un cambio de la cantidad de flujo magnético, de modo que es posible el cambio entre un motor de baja rotación, alto par y un motor de alta rotación y bajo par, proporcionando rendimientos pronunciados del motor de par alto de baja rotación, y el motor de par alto de alta rotación. Además, la división del rotor 41 en la dirección del eje geométrico ofrece un mayor coeficiente de permeabilidad, logrando una mejora en la resistencia a la desmagnetización durante el funcionamiento a alta temperatura.

El rotor móvil 43 está asegurado al manguito en forma de cilindro 50 soportado para que sea incapaz de girar con respecto al árbol 44 de motor y capaz de deslizarse en la dirección del eje geométrico. El primer engranaje 57 de accionamiento ubicado más cerca del rotor móvil 43 y el segundo engranaje 59 de accionamiento ubicado en el lado opuesto del primer engranaje 57 de accionamiento desde el rotor móvil 43 están soportados de manera relativamente giratoria para estar en posición relativa constante en la dirección del eje geométrico. El elemento 66 de funcionamiento del perno acoplado al miembro 64 de accionamiento se extiende hacia fuera desde el miembro 64 de accionamiento en la dirección del radio. El primer agujero largo 67 se forma en el árbol 44 de motor y se extiende en la dirección del eje geométrico del árbol 44 de motor, de modo que el elemento 66 de accionamiento del perno se inserta en el primer agujero largo 67. El segundo agujero largo 68 se forma en el manguito 50 y se extiende en la dirección del eje geométrico del manguito 50, de modo que el elemento 66 de funcionamiento del perno se inserta en el segundo agujero largo 68. El segundo agujero largo 68 tiene una longitud que permite que el elemento 66 de funcionamiento del perno se mueva con relación al manguito 50 en la dirección del eje geométrico, de modo que el perno 63 se aplica selectivamente con el primer o el segundo engranaje 57, 59 de accionamiento. El primer agujero largo 67 tiene una longitud que permite que el elemento 66 de funcionamiento del perno se mueva cuando el perno 63 se aplica selectivamente con el primer o el segundo engranaje 57, 59 de accionamiento y permite que el elemento 66 de funcionamiento del perno se mueva en la dirección de mover el perno 63 aplicado con el segundo engranaje 59 de accionamiento lejos del rotor fijo 42.

Por consiguiente, es posible alternar entre el estado en el que el elemento 66 de funcionamiento del perno acoplado al miembro 64 de accionamiento está en un extremo del segundo agujero largo 68 en la dirección longitudinal y el perno 63 se aplica con el primer engranaje 57 de accionamiento para que se establezca el primer tren GA1 de engranaje de velocidad y el rotor móvil 43 se acerque más al rotor fijo 42, el estado en el que el elemento 66 de accionamiento del perno se encuentra en el otro extremo del segundo agujero largo 68 en la dirección longitudinal y en una porción media del primer agujero largo 67 en la dirección longitudinal y el perno 63 se aplica con el segundo engranaje 59 de accionamiento para que se establezca el segundo tren GA2 de engranaje de velocidad y el rotor móvil 43 se aproxime más al rotor fijo 42, y el estado en el que, al mover el elemento 66 de funcionamiento del perno para posicionarlo en el otro extremo del primer agujero largo 67 en la dirección longitudinal, el elemento 66 de funcionamiento del perno se apoya y se aplica con el otro borde de extremo del segundo agujero largo 68 en la dirección longitudinal, de modo que mientras el segundo tren GA2 de engranaje de velocidad permanece establecido, el rotor móvil 43 se aleja del rotor fijo 42. Sólo el funcionamiento simple del miembro 64 de accionamiento en la dirección del eje geométrico hace posible realizar el cambio de las características de salida del motor eléctrico 32 y el cambio de cambio de marcha en la transmisión de potencia.

Dado que el actuador 70 que proporciona potencia para accionar el miembro 64 de accionamiento está conectado al miembro 64 de accionamiento, se puede mejorar la operatividad en el cambio de las características de salida del motor eléctrico 32 y el cambio de cambio de marcha en la transmisión 33 de potencia. Además, el actuador 70 puede estar dispuesto de manera eficiente en un vehículo eléctrico de tal manera que esté ubicado por encima de la transmisión 33 de potencia.

Una pluralidad de imanes 87F y una pluralidad de imanes 87M están dispuestos respectivamente en el rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 a intervalos iguales y regulares en la dirección periférica del rotor 41. La fase entre los imanes 87F, 87M del rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 se determina de tal manera que cada uno de los imanes 87F en el rotor fijo 42 y el imán correspondiente 87M en el rotor móvil 43 orientados hacia el imán 87F tengan la misma polaridad en el área cara a cara del rotor fijo 42 y el rotor móvil 43. Como resultado, se genera una fuerza de repulsión entre el rotor fijo 42 y el rotor móvil 43, facilitando así la separación del rotor móvil 43 del rotor fijo 42.

Dado que el rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 están formados en el mismo tamaño, los imanes 87F, 87M provistos en el rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 son idénticos entre sí, logrando así características comunes. Dado que el rotor 41 está ubicado dentro de la anchura a lo largo del eje geométrico del estator 40 en el estado inicial en el que el rotor móvil 43 se acerca más al rotor fijo 42, el rotor 41 en el estado inicial está en el mismo entorno que un rotor convencional que no se divide, y por lo tanto se le permite ofrecer un rendimiento completo.

Dado que el rango de movimiento del rotor móvil 43 se ajusta al rango del rotor móvil 43 que se superpone a una parte del estator 40 cuando se ve desde una dirección perpendicular al eje geométrico central del estator 40, el rendimiento del motor eléctrico 32 puede variar mientras se minimiza la distancia del rotor móvil 43, dando como resultado una estructura compacta del motor eléctrico 32.

Debido a que el rotor móvil 43, que está dispuesto entre el rotor fijo 42 y la transmisión 33 de potencia que transmite la potencia de rotación del árbol 44 de motor al cual está fijado el rotor fijo 42 a la rueda trasera WR, está soportado

de forma deslizante por el árbol 44 de motor, esto hace posible colocar el rotor móvil 43 entre el rotor fijo 42 y la transmisión 33 de potencia con eficiencia de espacio.

Como una segunda realización de la presente invención, como se ilustra en la figura 6, los imanes 87F del rotor fijo 42 y los imanes 87M del rotor móvil 43 pueden estar dispuestos desfasados de manera que los mismos polos estén uno frente al otro. Al hacerlo, es posible reducir el par de tracción generado cuando se usan fuerzas externas para hacer girar el rotor 41 en condiciones sin energía, es decir, el par de tracción generado cuando el conductor camina mientras empuja su motocicleta. Específicamente, como se muestra en la figura 7, la curva D muestra la cantidad de flujo magnético en un motor eléctrico típico con un rotor 41 no dividido en la dirección del eje geométrico en condiciones sin energía. Por otro lado, las curvas A, B muestran la cantidad de flujo magnético causado por el rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 con los imanes 87F, 87M desfasados. La cantidad de flujo magnético generado en el motor eléctrico 32, incluido el rotor 41 formado por el rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 con los imanes 87F, 87M desfasados, presenta una curva C que resulta de una adición de las curvas A, B entre sí, en la que el par de tracción es menor que un motor eléctrico típico.

Como una tercera realización de la presente invención, como se muestra en la figura 8, en el área cara a cara del rotor fijo 42 y el rotor móvil 43, los imanes 87F, 87M en el rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 pueden estar dispuestos desfasados entre sí de tal manera que una parte de uno de los polos N y S de los imanes 87F del rotor fijo 42 esté orientada hacia el otro polo de los polos N y S de los imanes 87M del rotor móvil 43. Al hacerlo, como se muestra en la figura 7, la curva D muestra la cantidad de flujo magnético en un motor eléctrico típico con un rotor 41 no dividido en la dirección del eje geométrico en condiciones sin energía. Por otro lado, las curvas A', B' muestran la cantidad de flujo magnético causado por el rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 con los imanes 87F, 87M desfasados. La cantidad de flujo magnético generado en el motor eléctrico 32, incluido el rotor 41 formado por el rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 con los imanes 87F, 87M desfasados, presenta una curva C' que resulta de una adición de las curvas A', B' entre sí, en la que el par de tracción es menor que un motor eléctrico típico. Además, una reducción en el flujo magnético hace posible implementar el rendimiento de un motor de par bajo de alta rotación.

Como ejemplo de modificación de las realizaciones primera a tercera, el rotor móvil 43 puede tener una longitud a lo largo de su eje geométrico más corta que la longitud a lo largo del eje geométrico del rotor fijo 42, y el rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 pueden estar formados de tal manera que para que el rotor 41 formado por el rotor fijo 42 y el rotor móvil 43 se disponga dentro de la anchura a lo largo del eje geométrico del estator 40 en el estado inicial en el que el rotor móvil 43 se aproxima más al rotor fijo 42. Por lo tanto, se puede ofrecer fácilmente el rendimiento de un motor de par alto de baja rotación, y un motor de par bajo de alta rotación, y también el rotor móvil 43 puede diseñarse para ser afectado por una fuerza de repulsión con el fin de reducir la fuerza requerida para mover el rotor móvil 43.

Una cuarta realización de la presente invención se describirá con referencia a la figura 9, en la que los componentes correspondientes a la primera realización en la figura 1 a la figura 5 se designan con los mismos signos de referencia solo para su ilustración y se omite una descripción detallada.

Una unidad de potencia PB tiene un motor eléctrico 32 que tiene un eje geométrico de rotación paralelo a una rueda trasera WR, y una transmisión 93 de potencia interpuesta entre el motor eléctrico 32 y la rueda trasera WR, y está ubicada en el lado izquierdo de la rueda trasera WR.

Una carcasa 94 de la unidad de potencia PB tiene una pared lateral derecha 95 dispuesta en el lado izquierdo de la rueda trasera WR y en el lado derecha en la dirección de la anchura del vehículo, una pared lateral izquierda 96 dispuesta en el lado izquierdo en la dirección de la anchura del vehículo, y una pared media 97 dispuesta en un área media entre la pared lateral derecha 95 y la pared lateral izquierda 96, y está dispuesta de forma estacionaria. El motor eléctrico 32 que tiene un eje geométrico de rotación paralelo al eje geométrico de rotación de la rueda trasera WR está alojado en la carcasa 94 entre la pared lateral izquierda 96 y la pared media 97, de manera que el estator 40 está fijado a la pared lateral izquierda 96.

Un árbol 44 de motor del motor eléctrico 32 está dispuesto para pasar de forma giratoria a través de la pared media 97. El extremo izquierdo del árbol 44 de motor está soportado de forma giratoria por la pared lateral izquierda 96 a través de un cojinete 98de bolas. El extremo derecho del árbol 44 de motor está soportado de forma giratoria por la pared lateral derecha 95 a través de un cojinete 99 de bolas.

El árbol 44 de motor soporta un manguito 50 que pasa de forma giratoria y hermética a través de la pared media 97 de tal manera que es incapaz de girar relativamente pero puede deslizarse en la dirección del eje geométrico, y el rotor móvil 43 del motor eléctrico 32 está asegurado al manguito 50.

Un eje 100 de la rueda trasera WR pasa de forma giratoria a través de la pared lateral derecha 95 de la carcasa 94 para sobresalir en la carcasa 94. Un cojinete 101 de bolas está interpuesto entre el extremo interior del eje 100 y la pared media 97. Un cojinete 102 de bolas y un miembro 103 de sellado con forma de anillo dispuestos hacia dentro del cojinete 102 de bolas están interpuestos entre el eje 100 y la pared lateral derecha 95.

La transmisión 93 de potencia está estructurada como un mecanismo de cambio de marcha que tiene básicamente la misma estructura que el mecanismo 34 de cambio de marcha en la primera realización, que incluye un primer tren GA1 de engranaje de velocidad que incluye un primer engranaje 57 de accionamiento soportado de manera relativamente giratoria por el árbol 44 de motor y un primer engranaje accionado 58 asegurado al eje 100 y engranado con el primer engranaje 57 de accionamiento, y un segundo tren GA2 de engranaje de velocidad que incluye un segundo engranaje 59 de accionamiento que tiene un diámetro mayor que el primer engranaje 57 de accionamiento y que está soportado de manera relativamente giratoria por el árbol 44 de motor y un segundo engranaje accionado 60 que tiene un diámetro más pequeño que el primer engranaje accionado 58, formado integralmente con el eje 100 y engranado con el segundo engranaje 59 de accionamiento, en el que los trenes GA1, GA2 de engranaje de velocidad primero y segundo pueden ser establecidos selectivamente.

Un perno 63 para realizar el cambio entre la aplicación y desaplicación en los engranajes 57, 59 de accionamiento primero y segundo para establecer selectivamente el primer o el segundo tren GA1, GA2 de engranaje de velocidad está acoplado a través de un elemento 66 de funcionamiento del perno a un miembro 64 de accionamiento que es encajado de forma deslizante en un agujero deslizante 65 formado en el árbol 44 de motor para tener un fondo y abierto en el extremo derecho del árbol 44 de motor. El árbol 44 de motor tiene un primer agujero largo 67 formado en el mismo para permitir que el elemento 66 de funcionamiento del perno se inserte en él. El manguito 50 tiene un segundo agujero largo 68 formado en el mismo para permitir que el elemento 66 de funcionamiento del perno se inserte en él.

De este modo, como en el caso de la primera realización, un movimiento del miembro 64 de accionamiento en la dirección del eje geométrico puede cambiar entre el estado en el que se establece el primer tren GA1 de engranaje de velocidad durante el estado inicial en el que se acerca el rotor móvil 43 más cercano al rotor fijo 42 en el motor eléctrico 32, el estado en el que se establece el segundo tren GA2 de engranaje de velocidad durante el estado inicial en el que el rotor móvil 43 se acerca más cerca del rotor fijo 42 en el motor eléctrico 32, y el estado en el que el rotor móvil 43 se aleja del rotor fijo 42 mientras el segundo tren GA2 de engranaje de velocidad permanece establecido.

Un rodillo 77 apoyado giratoriamente en un miembro giratorio 76 se aplica con una hendidura en forma de anillo 74 que se forma en el extremo del miembro 64 de accionamiento que sobresale de la carcasa 94 hacia la rueda trasera WR. El miembro giratorio 76 está asegurado a un árbol giratorio 75 y dispuesto entre la carcasa 94 y la rueda trasera WR. Un brazo 83 también está dispuesto entre la carcasa 94 y la rueda trasera WR y tiene un rodillo 82 aplicado selectivamente con los rebajes 79 a 81 formados en el miembro giratorio 76.

Se proporciona un tambor 104 en un árbol 78 de accionamiento de un actuador 70. Un cable 105 que tiene un extremo enrollado y acoplado al tambor 104 está acoplado y en sincronización con el árbol giratorio 75 de tal manera que gire el miembro giratorio 76 en respuesta a un movimiento giratorio del tambor 104.

En la cuarta realización, pueden ofrecerse los mismos efectos ventajosos que los de la primera realización.

Una quinta realización de la presente invención se describirá con referencia a la figura 10, en la que los componentes correspondientes a las realizaciones primera a cuarta se designan con los mismos signos de referencia solo para su ilustración y se omite una descripción detallada.

Una unidad de potencia PC incluye un motor eléctrico 32 que tiene un eje geométrico de rotación ubicado coaxialmente con la rueda trasera WR y una transmisión 107 de potencia interpuesta entre el motor eléctrico 32 y la rueda trasera WR.

El motor eléctrico 32 está dispuesto en el lado izquierdo de la rueda trasera WR, y se aloja en una carcasa 110 que incluye una pared lateral derecha 108 dispuesta en el lado izquierdo de la rueda trasera WR y en el lado derecho en la dirección de la anchura del vehículo y una pared lateral izquierda 109 dispuesta en el lado izquierdo en la dirección de la anchura del vehículo, de tal manera que un estator 40 se asegura a la pared lateral izquierda 109. Un brazo oscilante 111 está dispuesto en el lado derecho de la rueda trasera WR. La carcasa 110 y el brazo oscilante 111 están soportados por un bastidor del cuerpo del vehículo que no se muestra para permitir que oscile.

Un árbol 44 de motor del motor eléctrico 32 está dispuesto para pasar de forma giratoria a través de la pared lateral derecha 108. El extremo izquierdo del árbol 44 de motor está soportado de forma giratoria por la pared lateral izquierda 109 a través de un cojinete 112 de bolas, mientras que el extremo derecho del árbol 44 de motor está soportado de forma giratoria por el brazo oscilante 111 a través de un cojinete 113 de bolas.

El árbol 44 de motor soporta un manguito 50 que pasa de forma giratoria y hermética a través de la pared lateral derecha 108 de tal manera que sea incapaz de girar relativamente pero puede deslizarse en la dirección del eje geométrico, y el rotor móvil 43 del motor eléctrico 32 está asegurado al manguito 50.

La transmisión 107 de potencia tiene trenes GB1, GB2 de engranaje de velocidad primero y segundo interpuestos entre el manguito 50 y un cubo 114a de una rueda 114 de la rueda trasera WR, y es capaz de establecer selectivamente los trenes GB1, GB2 de engranaje de velocidad primero y segundo.

El primer tren GB1 de engranaje de velocidad tiene un primer engranaje central 115 que es un primer engranaje de accionamiento soportado de manera relativamente giratoria por el árbol 44 de motor, un primer engranaje anular 116 instalado de manera fija en la periferia interior del cubo 114a, y una pluralidad de primeros engranajes satélite 117 que engrana con el primer engranaje central 115 y el primer engranaje de anillo 116, y está configurado como un mecanismo de engranaje satélite. El segundo tren GB2 de engranaje de velocidad tiene un segundo engranaje central 118 que es un segundo engranaje de transmisión soportado de manera relativamente giratoria por el árbol 44 de motor, un segundo engranaje anular 119 instalado de manera fija en la periferia interior del cubo 114a, y una pluralidad de segundos engranajes satélite 120 que engrana con el segundo engranaje central 118 y el segundo engranaje anular 119, y está configurado como un mecanismo de engranaje satélite.

El primer engranaje central 115 tiene un diámetro más pequeño que el del segundo engranaje central 118. Los engranajes satélite primero y segundo 117, 120 son idénticos en diámetro. El primer engranaje de anillo 116 tiene un diámetro más pequeño que el del segundo engranaje de anillo 119. Un portador satélite 121 en el que se apoyan giratoriamente los primeros engranajes satélite 117 y un portador satélite122 en el que se apoyan giratoriamente los segundos engranajes satélite 120 se instalan de manera fija en el cubo 114a.

Un perno 63 para realizar el cambio entre la aplicación y desaplicación en los engranajes centrales primero y segundo 115, 118 está acoplado a través de un elemento 66 de funcionamiento del perno a un miembro 64 de accionamiento que está encajado de forma deslizante en un agujero deslizante 65 formado en el árbol 44 de motor para tener una parte inferior y abierta en el extremo derecho del árbol 44 de motor. Un primer agujero largo 67 está formado en el árbol 44 de motor para permitir que el elemento 66 de funcionamiento del perno se inserte en él. Un segundo agujero largo 68 está formado en el manguito 50 para permitir que el elemento 66 de funcionamiento del perno se inserte en él.

Y, como en el caso de las realizaciones primera y segunda, un movimiento del miembro 64 de accionamiento en la dirección del eje geométrico realiza un cambio entre el estado en el que se establece el primer tren GB1 de engranaje de velocidad durante el estado inicial en el que el rotor móvil 43 se acerca más al rotor fijo 42 en el motor eléctrico 32, el estado en el que se establece el segundo tren GB2 de engranaje de velocidad durante el estado inicial en el que el rotor móvil 43 se acerca más al rotor fijo 42 en el motor eléctrico 32, y el estado en el que el rotor móvil 43 se aleja del rotor fijo 42 mientras que el segundo tren GB2 de engranaje de velocidad permanece establecido.

Un rodillo 77 apoyado giratoriamente en un miembro giratorio 76 se aplica con una hendidura en forma de anillo 74 que se forma en el extremo del miembro 64 de accionamiento que sobresale del brazo oscilante 111 en el lado derecho de la rueda trasera WR. Un rodillo 82 de un brazo 83 se aplica selectivamente con los rebajes 79 a 81 formados en el miembro giratorio 76. Además, el miembro giratorio 76 y el brazo 83 están dispuestos en el lado derecho del brazo oscilante 111 de tal manera que es soportado por el brazo oscilante 111.

El brazo oscilante 111 soporta un actuador 123 que tiene un motor eléctrico 71. Un extremo de salida del actuador 123 está acoplado directamente a un árbol giratorio 75 al cual se asegura el miembro giratorio 76.

De acuerdo con la quinta realización, se hace posible una estructura colectiva y compacta en la que la unidad de potencia PC está cerca de la rueda trasera WR, además de los mismos efectos ventajosos que las realizaciones primera a cuarta.

Por lo tanto, algunas realizaciones de la presente invención se han descrito, pero la presente invención no se limita a las realizaciones mencionadas anteriormente. Se pueden contemplar una variedad de cambios en el diseño sin apartarse de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Por ejemplo, cada realización ha descrito el motor eléctrico 32 con el rotor 41 dispuesto dentro del estator 40 en la dirección del radio, pero la presente invención se puede aplicar a un motor eléctrico con un rotor colocado fuera de un estator en la dirección del radio.

Principales signos de referencia:

32: Motor eléctrico

40: Estator

41: Rotor

42: Rotor fijo

43: Rotor móvil

44: Árbol de motor

87F, 87M: Imanes

WR: Rueda trasera que es miembro de accionamiento

REIVINDICACIONES

1.- Un motor eléctrico que comprende:

un estator (40); y

un rotor (41) dispuesto a una separación predeterminada del estator (40),

en el que el rotor (41) dispuesto dentro o fuera del estator (40) en una dirección de radio incluye:

un rotor fijo (42) fijado en una posición a lo largo de un eje geométrico de rotación del rotor (41); y

un rotor móvil (43) que permite acercarse/separarse del rotor fijo (42) y moverse en una dirección a lo largo del eje geométrico de rotación;

en el que el motor fijo (42) se asegura a un árbol (44) de motor y el rotor móvil (43) es soportado de manera deslizante por el árbol de motor;

el motor eléctrico (32) estando caracterizado porque además comprende una transmisión (33) de potencia para transmitir potencia giratoria de un árbol (44) de motor a un miembro de accionamiento (WR), y porque el rotor móvil (43) está dispuesto entre el rotor fijo (42) y la transmisión (33) de potencia.

2.- El motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que: se proporciona una pluralidad de imanes (87F, 87M) en cada uno del rotor fijo (42) y el rotor móvil (43) y se disponen a intervalos iguales y regulares en una dirección periférica de los rotores (42, 43); y una fase de cada uno de los imanes (87F, 87M) del rotor fijo (42) y el rotor móvil (43) se define de tal manera que el imán (87F) del rotor fijo (42) y el imán (87M) del rotor móvil (43) orientado hacia el imán (87F) tiene la misma polaridad en un área cara a cara del rotor fijo (42) y el rotor móvil (43).

3.- El motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, en el que: la pluralidad de imanes (87F, 87M) se proporciona en cada uno del rotor fijo (42) y el rotor móvil (43) y se disponen a intervalos iguales y regulares en la dirección periférica de los rotores (42, 43); y los imanes (87F, 87M) del rotor fijo (42) y el rotor móvil (43) están dispuestos desfasados de tal manera que el imán (87F) del rotor fijo (42) y el imán (87M) del rotor móvil (43) están orientados parcialmente uno hacia otro en el área cara a cara del rotor fijo (42) y el rotor móvil (43).

4.- El motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 3, en el que los imanes (87F, 87M) del rotor fijo (42) y el rotor móvil (43) están dispuestos desfasados de tal manera que una parte de uno de un polo norte y un polo sur de los imanes (87F) del rotor fijo (42) está orientada hacia el otro de un polo norte y un polo sur del imán (87M) del rotor móvil (43) en el área cara a cara del rotor fijo (42) y el rotor móvil (43).

5.- El motor eléctrico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que: el rotor fijo (42) y el rotor móvil (43) son idénticos en tamaño entre sí; y el rotor fijo (42) y el rotor móvil (43) están formados para permitir que el rotor (41) formado por el rotor fijo (42) y el rotor móvil (43) estén dispuestos dentro de una anchura a lo largo de un eje geométrico del estator (40) en un estado inicial en el que el rotor móvil (43) se acerca más al rotor fijo (42);

por lo que cuando ambos rotores (42, 43) están cerca uno del otro, su anchura total es igual o menor que la anchura del estator (40).

6.- El motor eléctrico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que: el rotor móvil (43) tiene una longitud más corta que el rotor fijo (42); y

el rotor fijo (42) y el rotor móvil (43) están formados para permitir que el rotor (41) formado por el rotor fijo (42) y el rotor móvil (43) se dispongan dentro de la anchura a lo largo del eje geométrico del estator (40) en el estado inicial en el que el rotor móvil (43) se aproxima más al rotor fijo (42).

7.- El motor eléctrico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que un rango de movimiento del rotor móvil (43) está dispuesto en un rango en el que el rotor móvil se superpone a una parte del estator (40) cuando se ve desde una dirección perpendicular a un eje geométrico central del estator (49).

8.- El motor eléctrico de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la transmisión (33, 93, 107) de potencia incluye una pluralidad de trenes (GA1, GA2; GB1, GB2) y un perno (63) para establecer selectivamente los trenes de engranaje, el perno siendo móvil en la dirección del eje geométrico del árbol (44) de motor.

9.- El motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el perno (63) es accionado en la dirección del eje geométrico del árbol (44) de motor por un miembro (64) de accionamiento que se acopla a una parte móvil (43) del rotor (41).

10.- El motor eléctrico de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la parte móvil (43) del rotor al que el miembro (64) de accionamiento está acoplado es el rotor móvil (43).

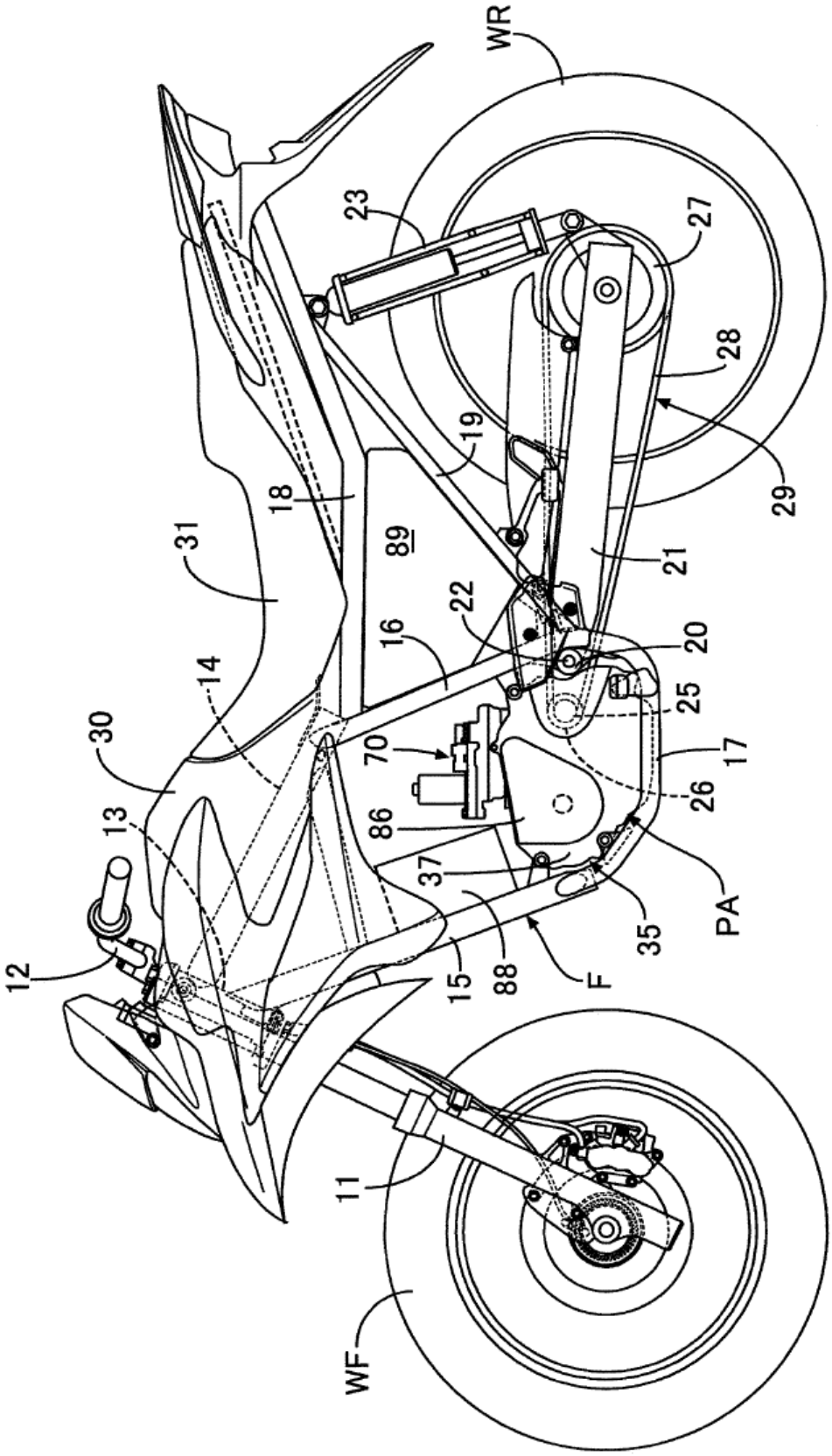
WR
23
27
28
29
19
18
89
21
31
22
16
20
14
25
30
70
17
26
13
86
PA
37
35
12
15
88
F
11
WF

FIG. 1

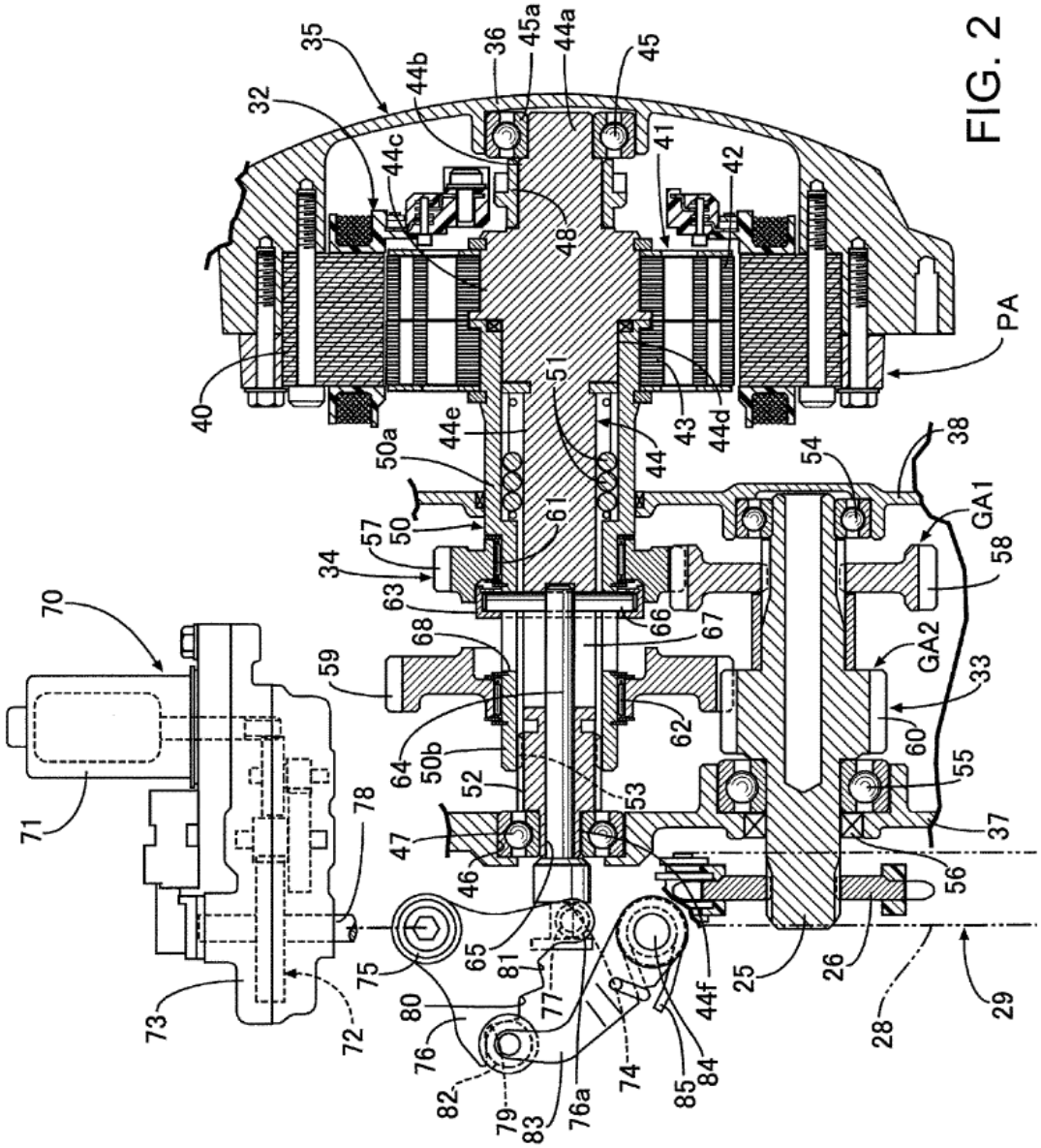
35
32
44b
36
45a
44a
45
44c
41
42
48
40
PA
51
44e
43
44d
50a
44
54
38
57
50
61
GA1
58
34
63
66
67
70
68
GA2
59
33
62
64
50b
60
52
53
55
71
78
47
37
46
56
65
81
75
77
44f
25
26
73
72
80
76
74
28
29
82
79
83
76a
85
84

FIG. 2

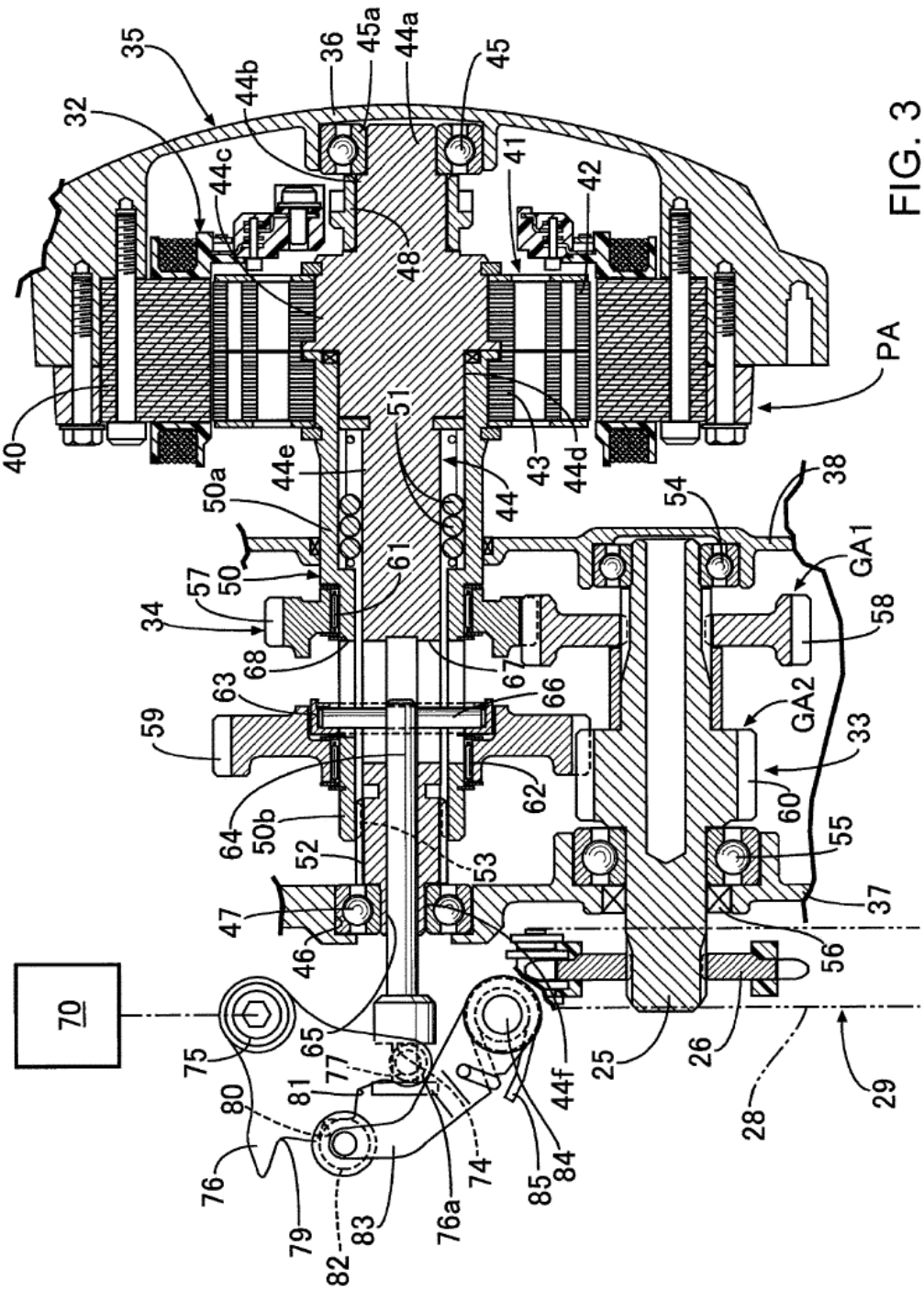
35
32
44b
36
45a
44a
45
44c
41
42
48
40
PA
51
44e
50a
43
44d
44
38
54
GA1
57
50
61
34
58
68
67
66
63
59
GA2
33
62
64
50b
60
52
53
55
47
37
46
56
70
75
65
77
81
80
44f
25
26
28
29
76
79
82
83
76a
74
85
84

FIG. 3

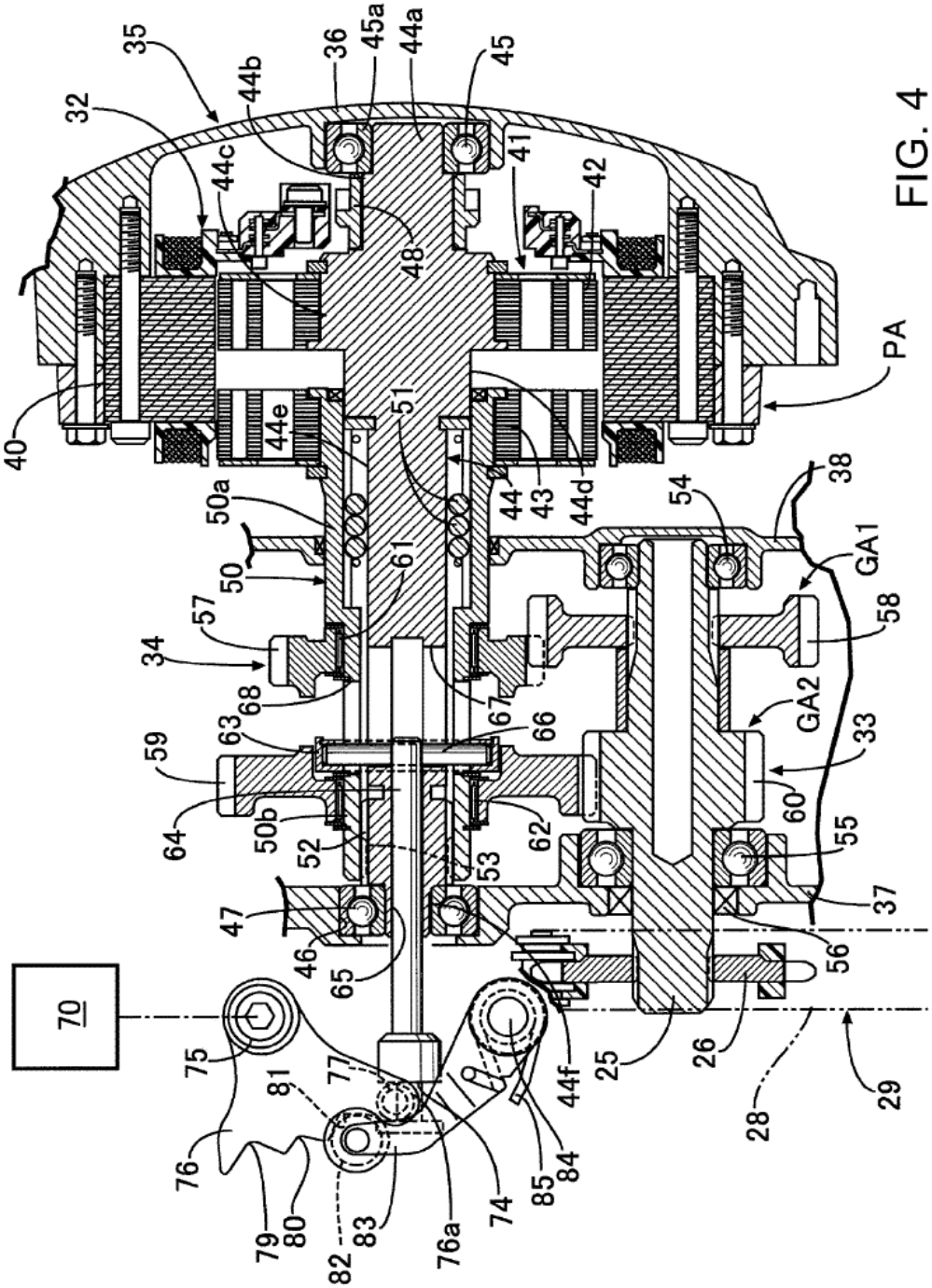
35
32
44b
36
45a
44a
45
44c
41
42
48
40
44e
51
PA
50a
44
43
44d
54
38
50
61
GA1
57
58
34
68
67
66
GA2
63
33
59
60
64
50b
52
62
55
53
47
37
46
65
56
70
75
81
77
25
26
44f
28
29
76
80
79
83
82
76a
74
85
84

FIG. 4

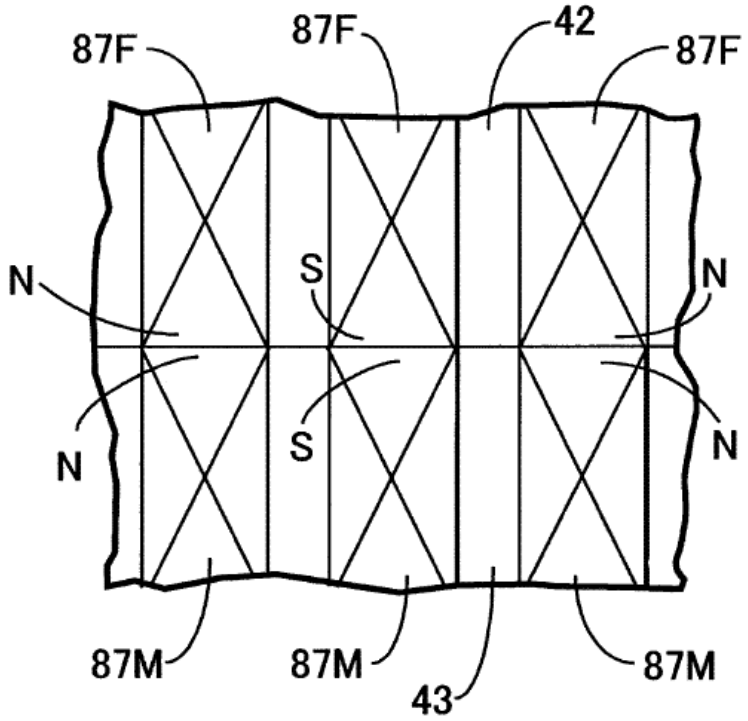
87F
87F
42
87F
N
S
N
N
S
N
87M
87M
43
87M

FIG. 5

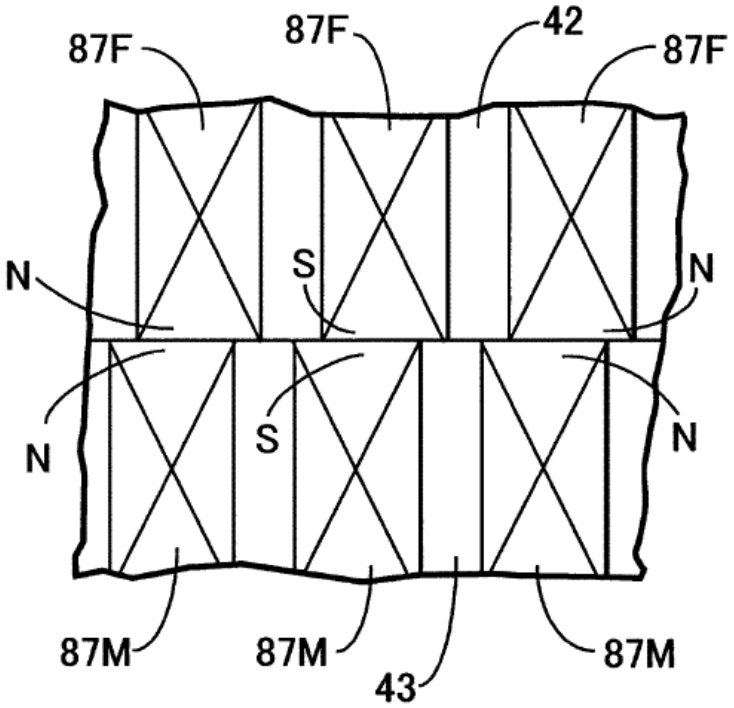
87F
87F
42
87F
N
S
N
N
S
N
87M
87M
43
87M

FIG. 6

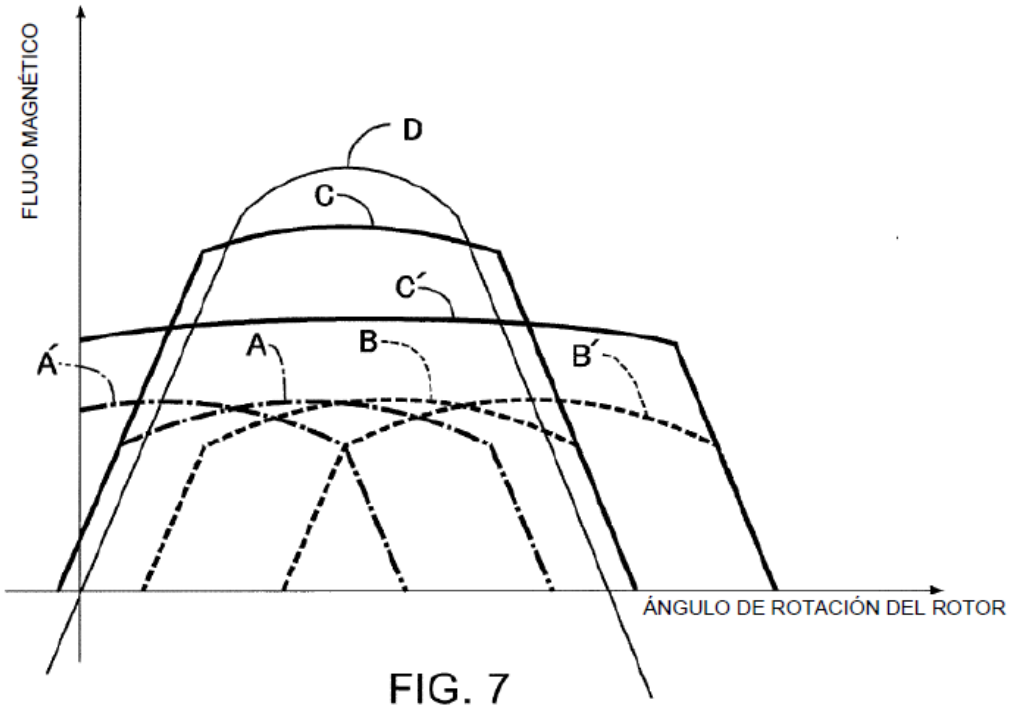
FLUJO MAGNÉTICO
D
C
C´
A´
A
B
B´
ÁNGULO DE ROTACIÓN DEL ROTOR

FIG. 7

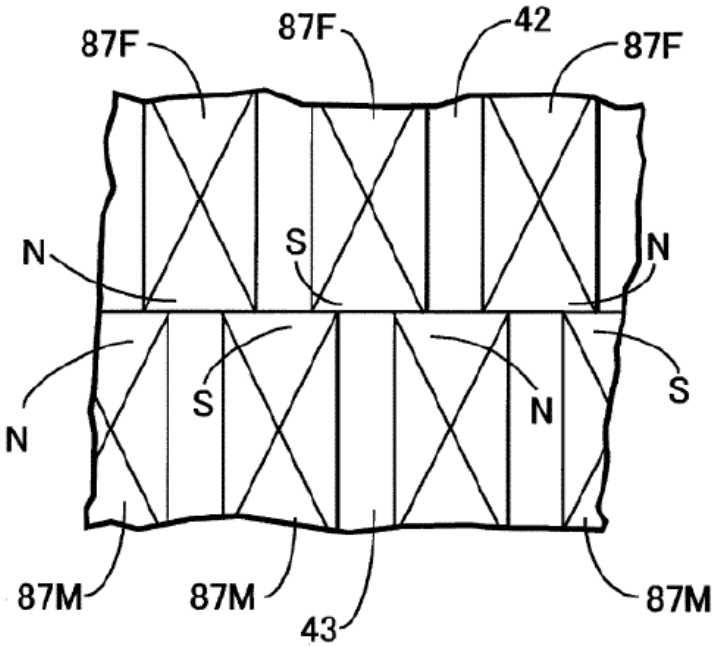
87F
87F
42
87F
N
S
N
N
S
N
S
87M
87M
43
87M

FIG. 8

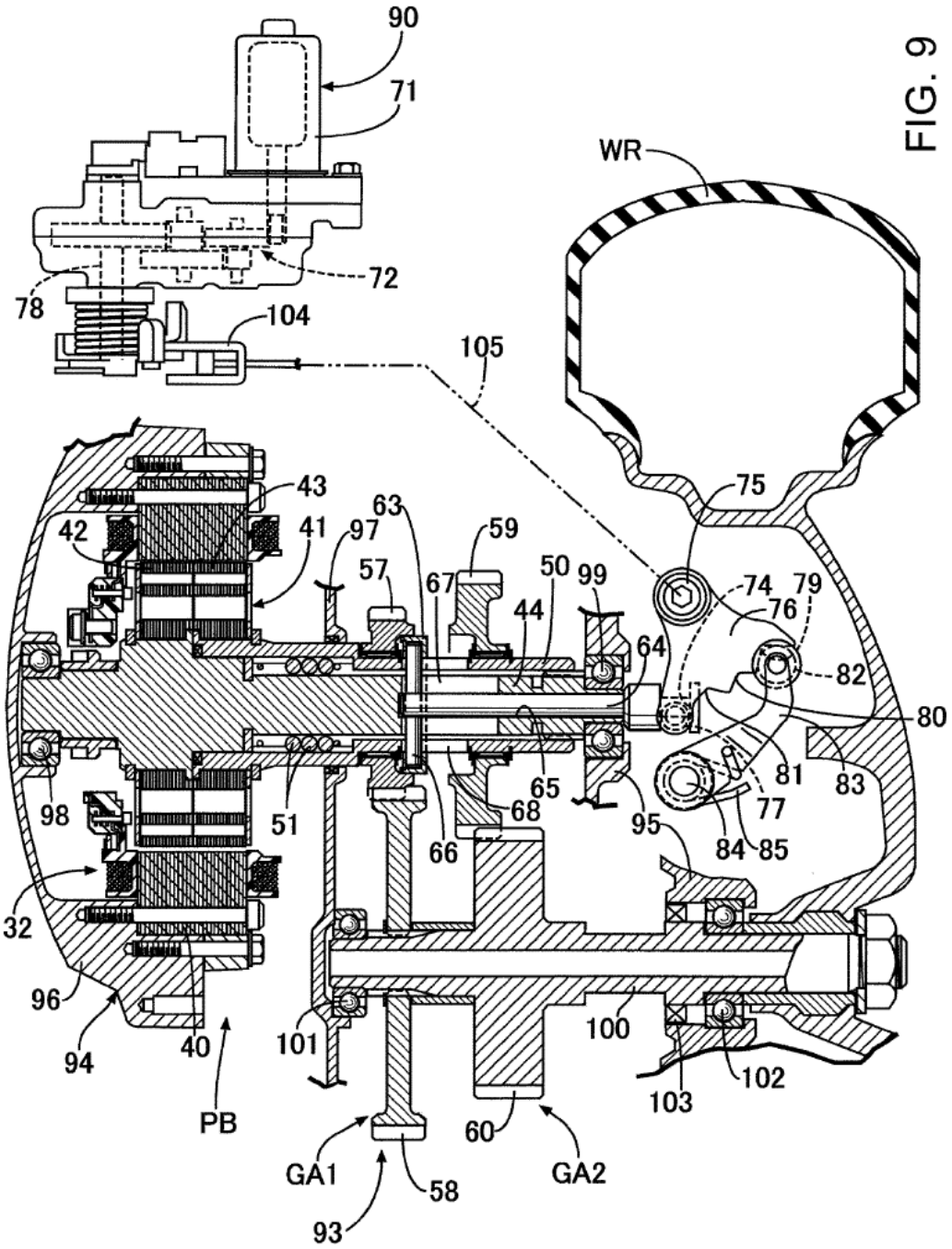
90
71
72
78
104
105
WR
75
43
42
41
97
63
59
57
67
50
99
44
74
79
76
64
82
80
81
83
65
68
95
77
84
85
98
51
66
32
96
94
40
PB
101
100
102
103
60
GA1
GA2
58
93

FIG. 9

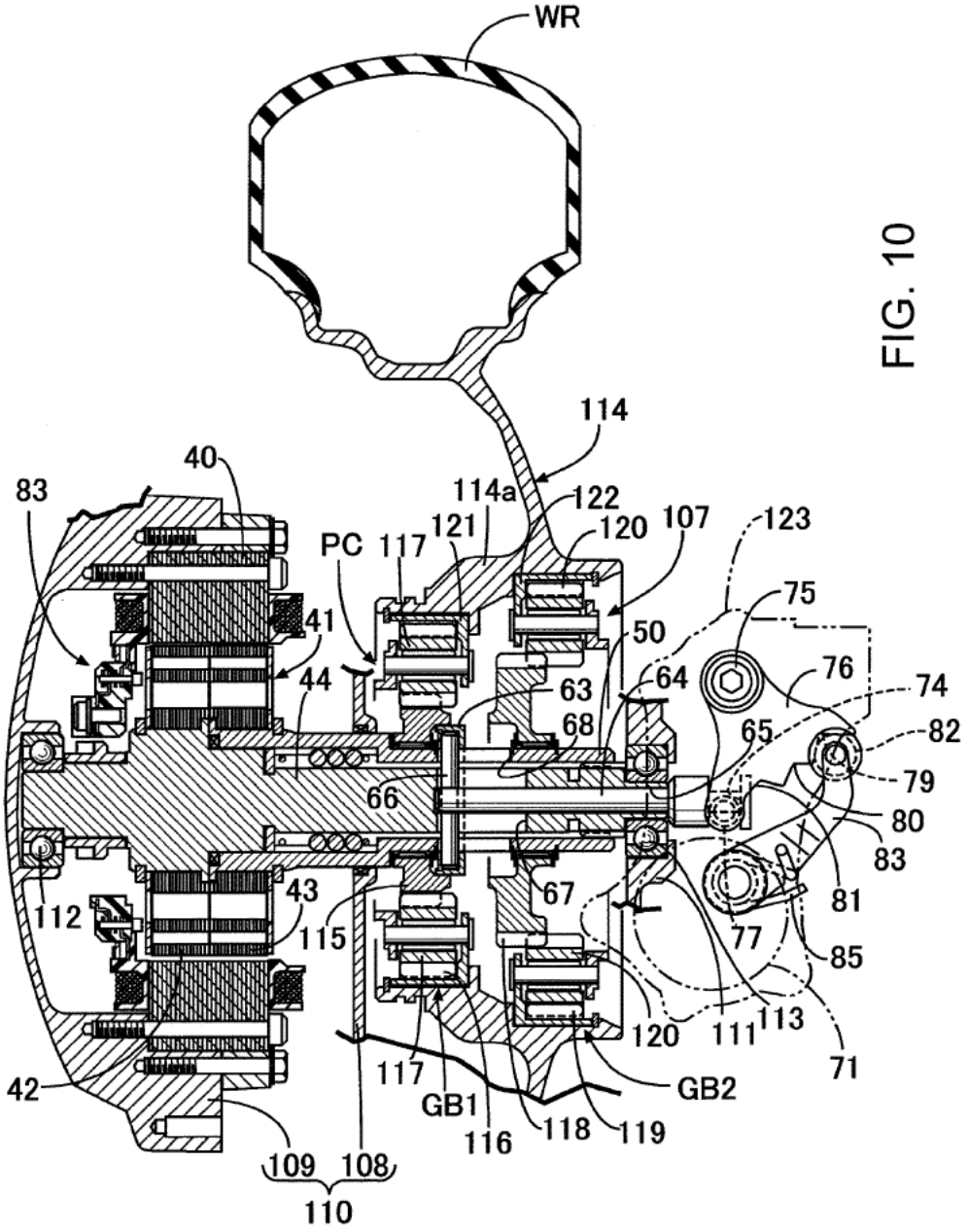
WR
114
114a
122
120
107
123
40
83
PC
117
121
75
41
50
76
74
44
63
64
68
65
82
79
66
80
83
43
67
81
112
115
77
85
120
111
113
71
42
117
GB1
GB2
116
118
119
109
108
110

FIG. 10