

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 006 933**

51 Int. Cl.:

B60K 6/40 (2007.01)
B60K 6/48 (2007.01)
B60K 6/547 (2007.01)
B60K 6/387 (2007.01)
B60W 30/02 (2012.01)
B60W 30/18 (2012.01)
B62M 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.11.2020** **PCT/IB2020/060422**
87 Fecha y número de publicación internacional: **14.05.2021** **WO21090233**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2020** **E 20819863 (0)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2025** **EP 4054872**

54 Título: **Motocicleta de propulsión híbrida**

30 Prioridad:

05.11.2019 IT 201900020398

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.03.2025

73 Titular/es:

EFESTO S.A.R.L. (100.00%)
55, Avenue Marceau
75116 Paris, FR

72 Inventor/es:

MORFINO, LUCA

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 3 006 933 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

Motocicleta de propulsión híbrida

5 REFERENCIA CRUZADA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud de patente reivindica la prioridad de la solicitud de patente italiana N° 102019000020398 presentada el 05/11/2019.

10 CAMPO TÉCNICO

Esta invención se refiere a una motocicleta de propulsión híbrida.

15 TÉCNICA ANTERIOR

Como se conoce bien, la necesidad de reducir el consumo de combustible y las emisiones ha conducido a la popularidad creciente de la tracción híbrida en el campo de la automoción.

En el campo de las motocicletas, la tracción híbrida no está todavía muy extendida, y existe una necesidad de optimizar la integración entre el motor endotérmico y la máquina eléctrica para permitir varios modos de conducción con condiciones óptimas de rendimiento y seguridad.

Además, existe una necesidad de minimizar los problemas dinámicos que se derivan de la masa de la máquina eléctrica, y la mayor dificultad de colocar la máquina eléctrica en el espacio reducido disponible en una motocicleta.

El documento WO2018/173672 A1 divulga una motocicleta de propulsión híbrida, que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

El documento WO2019/021227 A1 divulga un kit de hibridación, que incluye un motor eléctrico, que se puede montar de forma desmontable en la caja del motor IC de una motocicleta.

DIVULGACIÓN DE LA INVENCION

La finalidad de esta invención es proporcionar una motocicleta de propulsión híbrida, que hace posible solucionar los inconvenientes mencionados anteriormente.

La finalidad mencionada anteriormente se consigue con una motocicleta de propulsión híbrida de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende una estructura portadora, un motor endotérmico montado sobre o alojado en la estructura portadora, una rueda delantera, una rueda trasera conectada a la estructura portadora a través de un brazo basculante, una caja de cambios conectada al motor endotérmico a través de una transmisión primaria y a la rueda trasera a través de una transmisión secundaria, una máquina eléctrica reversible, una transmisión auxiliar, que conecta un árbol de la máquina eléctrica a un árbol de entrada de la transmisión secundaria y una unidad de soporte asegurada a la estructura portadora y configurada para soportar la máquina eléctrica debajo del brazo basculante.

El hecho de que la máquina eléctrica esté conectada al árbol de entrada de la transmisión secundaria hace posible obviar completamente el motor endotérmico en el modo de propulsión puramente eléctrica, conmutar el motor endotérmico y colocar la caja de cambios en punto muerto, así como accionar la motocicleta sin cambio de marchas.

Esta disposición hace posible también dotar a la máquina eléctrica con funciones activas de control anti-levantamiento o anti-giro ejerciendo un par de frenado y recargando simultáneamente las baterías sin tener que intervenir en el corte de potencia del motor endotérmico.

De acuerdo con la invención, la máquina eléctrica está localizada debajo del brazo basculante. Esta disposición minimiza los problemas dinámicos conectados a la masa añadida de la máquina eléctrica, optimizando la estabilidad y la seguridad de conducción de la motocicleta.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, la máquina eléctrica está dispuesta básicamente simétricamente con respecto a un plano medio vertical de la motocicleta, que ayuda a optimizar la estabilidad y la seguridad.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, la máquina eléctrica puede ser conectada selectivamente al árbol de entrada; de esta manera, en el modo endotérmico, es posible excluir completamente el motor eléctrico, evitando el arrastre de masas significativas.

La máquina eléctrica es preferiblemente contra-rotante con respecto a la transmisión secundaria, para compensar al menos parcialmente el efecto giroscópico de las ruedas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Éstas y otras ventajas serán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización no limitativa de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista lateral esquemática de una motocicleta fabricada de acuerdo con una primera realización de esta invención.

La figura 2 es un diagrama de bloques de una unidad de tracción de la motocicleta de la figura 1.

La figura 3 es un diagrama que ilustra otra realización de una transmisión auxiliar de la motocicleta de la figura 1.

La figura 4 es una vista en perspectiva de una primera realización de una unidad de soporte de una máquina eléctrica de la motocicleta de la figura 1.

Las figuras 5 y 6 son, respectivamente, vistas en perspectiva y en alzado frontal de una segunda realización de la unidad de soporte de la máquina eléctrica de la motocicleta de la figura 1; y

La figura 7 es un diagrama de bloques del control de la máquina eléctrica.

MEJOR MODO DE REALIZAR LA INVENCION

Con referencia a la figura 1, el número 1 indica, en conjunto, una motocicleta de propulsión híbrida, en particular una motocicleta, fabricada de acuerdo con esta invención.

La motocicleta 1 comprende, de una manera conocida, una estructura portadora 2, en la que están montados o integrados un motor endotérmico 3 y una caja de cambios 4 (figura 2). La estructura portadora 2 puede estar constituida por un bastidor, sobre el que está montado un cárter que aloja el motor y la caja de cambios, solamente por el cárter (en el caso de una motocicleta con un motor de soporte) o por soluciones intermedias que comprenden un cárter y un bastidor parcial.

La motocicleta 1 está equipada, además, con una rueda delantera 5 y una rueda trasera 6. Esta última está fijada a la estructura portadora 2 por medio de un brazo basculante 7, que está articulada a la estructura portadora 2 en su extremo delantero y lleva la rueda 6 en su extremo trasero.

La motocicleta (figura 2) está equipada con una transmisión primaria 8, por ejemplo, con engranajes, que conecta un eje de transmisión del motor endotérmico 3 a la caja de cambios 4, y una transmisión secundaria 9, por ejemplo, por una cadena, que conecta un árbol de salida 10 de la caja de cambios 4 a la rueda trasera 6.

El árbol de salida 10 de la caja de cambios 4 es, por lo tanto, el árbol de entrada de la transmisión secundaria 9.

La transmisión secundaria 9 puede comprender, por ejemplo, un piñón 11 colocado sobre el árbol 10, una rueda dentada trasera 12 fijada a la rueda trasera 6, y una cadena 13, que engrana con el piñón 11 y la rueda dentada trasera 12 (figura 1).

Alternativamente, la transmisión secundaria podría ser de cualquier otro tipo conocido, por ejemplo, una correa dentada o árbol de transmisión.

La motocicleta 1 comprende también una máquina eléctrica M, que está colectada permanente o selectivamente a la transmisión secundaria 9 y, en particular, al árbol de entrada 10 de la misma. La máquina eléctrica es preferiblemente una máquina de imanes permanentes de flujo axial, con un rotor externo, y está dispuesta con su eje propia A perpendicular a un plano medio longitudinal P del vehículo.

De acuerdo con una primera realización de la invención, ilustrada en la figura 1, la máquina eléctrica M está conectada permanentemente al árbol de entrada 10 de la transmisión secundaria 9, por ejemplo, por medio de una transmisión de cadena auxiliar 14, que comprende un piñón 50 conectado a un árbol de salida 18 de la máquina eléctrica, un piñón 51 conectado firmemente al árbol de salida 18 de la caja de cambios 10 y una cadena 52. Alternativamente, la transmisión auxiliar 14 podría ser una transmisión de engranaje o de correa.

De acuerdo con otra realización de esta invención, ilustrada de forma esquemática en la figura 3, la transmisión auxiliar 14 comprende una unidad de inversión/desacoplamiento 15 y una transmisión de correa 16 en serie entre sí.

Más específicamente, la unidad de inversión/desacoplamiento 15 comprende una primera rueda dentada 17 integral con el árbol de salida 8 de la máquina eléctrica M y una segunda rueda dentada 19, que se puede engranar de forma selectiva con un árbol de ralenti 20.

5 De una manera conveniente, el engrane selectivo de la rueda dentada 19 sobre el árbol de ralenti 20 es implementado por medio de un manguito deslizante 23 con dientes delanteros, equipado con un sincronizador (no ilustrado). El manguito 23 actúa como un desacoplador para la máquina eléctrica M.

10 La transmisión de correa 16 comprende una primera rueda de corona 21 sobre el árbol de ralenti 20 y una segunda rueda de corona 22 conectada de forma giratoria al árbol de salida 10 de la caja de cambios 4.

15 De acuerdo con esta invención, la máquina eléctrica M está montada sobre la estructura portadora 2 debajo del brazo basculante 7. Debería indicarse que la expresión "debajo del brazo basculante 7" debe entenderse en el sentido de que al menos la parte principal de la máquina eléctrica M y el eje A de la propia máquina eléctrica M están localizados debajo del brazo basculante 7; si no toda la máquina eléctrica M está localizada debajo del brazo basculante 7, este último debe estar configurada para no interferir con las dimensiones generales de la máquina eléctrica M en condiciones estáticas y dinámicas. Por ejemplo, en el caso de un brazo basculante de dos brazos, es posible que una porción superior de la máquina eléctrica M pueda estar localizada a la misma altura que el brazo basculante 7 durante al menos parte de su recorrido, en cuyo caso las dimensiones transversales de la máquina eléctrica los dos brazos del brazo basculante deben estar localizadas entre los dos brazos del brazo basculante 7, para que no se produzca ninguna interferencia.

20 La máquina eléctrica M está dispuesta convenientemente simétricamente en relación a un plano medio vertical P de la motocicleta 1 (figura 3).

25 La figura 4 ilustra una primera realización de una unidad de soporte 40 para conectar la máquina eléctrica M a la estructura portadora 2.

30 La unidad de soporte 40 consta de una abrazadera, que comprende una placa superior 41 diseñada para estar dispuesta, en uso, entre los brazos del brazo basculante 7, en la dirección transversal, y entre la estructura portadora 2 y la rueda trasera 6, en la dirección longitudinal. La placa superior 41 está configurada para estar fijada en la estructura portadora 2 por medio de tornillos y/o abrazaderas, preferiblemente utilizando taladros de conexión que existen en la propia estructura (por ejemplo, taladros de articulación del brazo basculante 7). La unidad 40 comprende también una pareja de brazos 42a, 42b que se extienden hacia abajo sobre lados opuestos de la placa superior 41 y dispuestos sobre lados axialmente opuestos de la máquina eléctrica M.

35 Uno de los brazos 42a está fijado al estator de la máquina eléctrica M, el otro brazo 42b termina con un soporte 54 en forma de anillo para el árbol de salida 18 de la máquina eléctrica M, dentro del cual el árbol 18 está soportado por un cojinete (no ilustrado).

40 Las figuras 5 y 6 ilustran una realización diferente, en la que la unidad 40 está compuesta por dos abrazaderas 43, 44 con porciones superiores 45, 46 respectivas diseñadas para ser fijadas a los lados opuestos de la estructura portadora 2 de la motocicleta 1, y para la finalidad prevista, con múltiples taladros de fijación 47 cada uno.

45 Las abrazaderas 43, 44 comprenden también brazos 48, 49 respectivos fijados a o integrales con las porciones superiores 45, 46 y que se extienden hacia abajo desde lados axialmente opuestos de la máquina eléctrica M. También en este caso, el brazo 48 está fijado al estator de la máquina eléctrica M; el brazo 49 termina en un soporte 55 en forma de anillo para el árbol de salida 18 de la máquina eléctrica M, dentro del cual el árbol 18 está soportado por medio de un cojinete (no ilustrado).

50 Esta solución es adecuada para situaciones donde no existe espacio suficiente para instalar una abrazadera entre los brazos del brazo basculante 7, o donde el brazo basculante es un brazo individual. Las abrazaderas 43, 44 están configuradas convenientemente para que se puedan disponer fuera del brazo basculante 7, definiendo espacio suficiente con la estructura portadora 2 para permitir el paso y el avance vertical del brazo basculante 7. Esta solución tiene dimensiones mayores que la anterior, pero es más flexible y se puede adaptar fácilmente a diferentes modelos de motocicletas, utilizando taladros de fijación ya presentes en la estructura portadora. Por ejemplo, las abrazaderas 43, 44 pueden sustituir a las abrazaderas de soporte de los pedales del pasajero, e integrar los propios pedales.

55 La figura 7 ilustra un diagrama de bloques del control de la máquina eléctrica M.

60 Una unidad de control de microprocesador 25 recibe señales de entrada desde un número de sensores de a bordo, que incluyen - con referencia a las funciones en cuestión aquí - al menos un sensor de inclinación lateral o de balanceo 26, un sensor de inclinación o de levantamiento 27, un sensor de velocidad angular 28 de la rueda delantera, y un sensor de velocidad angular 29 de la rueda trasera.

65

La unidad de control 25 envía señales de control hasta un inversor 30 unido a la máquina eléctrica M, que está conectado a un paquete de baterías 31 equipado con un sistema de gestión (BMS) 32 que se comunica con la unidad de control 25. El inversor 30 está fijado convenientemente a una zona inferior de la estructura portadora 2 y está alojado lo más bajo posible, por ejemplo, delante del motor endotérmico 3 (figura 1). El paquete de baterías 31 está fijado convenientemente al interior de una pieza de cola 24 de la motocicleta 1, debajo del asiento.

La unidad de control recibe también una señal de entrada desde un acelerador 33 en la forma de un potenciómetro controlado convenientemente por un botón en el manillar.

El funcionamiento del sistema de tracción híbrido de la motocicleta 1 es el siguiente.

1. Modo endotérmico

La motocicleta 1 está accionada convenientemente solamente por el motor endotérmico 3.

Si existe un desacoplador 15, el manguito 23 está desacoplado, la máquina eléctrica M está excluida de la cadena cinemática, y solamente la transmisión de correa 16 es arrastrada en ralentí, con inercia insignificante.

2. Modo eléctrico

Manteniendo la caja de cambios 4 en punto muerto (y el manguito 23 está acoplado, si está presente), la motocicleta es accionada solamente por la máquina eléctrica M. El motor endotérmico 3 está aislado y, por lo tanto, no introduce ninguna inercia a la rotación no deseada. Durante el frenado, la máquina eléctrica se utiliza como un freno regenerativo para recargar la batería 31.

3. Modo híbrido

En este modo, tanto el motor endotérmico 3 como también la máquina eléctrica M se utilizan simultáneamente, de manera que se puede obtener así la suma de la potencia de accionamiento ("impulsor") o de la potencia de frenado, en función de la posición del acelerador 32. La unidad de control 25 distribuye el par motor entre el motor endotérmico 3 y la máquina eléctrica M sobre la base de mapas almacenados de acuerdo con señales de entrada y, en particular, de acuerdo con la velocidad, la demanda de potencia y la carga. También en este caso, la máquina eléctrica M puede utilizarse como un freno regenerativo para recargar la batería 31.

En este modo, se pueden implementar estrategias de control complejas, en particular situaciones operativas que son identificadas sobre la base de señales de entrada, tales como las siguientes:

a. Control anti-levantamiento

El levantamiento incipiente puede detectarse como un cambio repentino en la señal de inclinación generada por el sensor 27. En particular, la condición puede detectarse comparando la derivada sobre el tiempo del valor de esta señal con un valor umbral predeterminado, excediendo el cual la máquina eléctrica M es accionada como un freno regenerativo para reducir la potencia descargada sobre la rueda trasera 6. La máquina eléctrica puede volver a suministrar par motor cuando se detecta una reducción en la inclinación. Por lo tanto, esta función puede implementarse de una manera sencilla sin intervención en los mapas de control del motor endotérmico 3.

b. Control anti-derrape

La condición de derrape, es decir, la pérdida de agarre de la rueda trasera, puede detectarse comparando las señales generadas por los sensores de velocidad angular 28, 29 conectados a las ruedas respectivas. Si la velocidad angular de la rueda trasera excede la de la rueda delantera, la máquina eléctrica M se utiliza como un freno regenerativo para reducir la velocidad de la rueda trasera 6 y hacerla retroceder. La máquina eléctrica puede volver a suministrar par motor cuando se detecta que las velocidades angulares de las ruedas son iguales.

c. Control de la aceleración en curvas

Los mapas de distribución del par motor entre el motor térmico 3 y la máquina eléctrica M pueden modificarse de acuerdo con el ángulo de inclinación lateral o de balanceo de la motocicleta.

En particular, puede configurarse para que la distribución del par motor de la máquina eléctrica se anule en un valor del ángulo de inclinación máximo admisible, y se incremente progresivamente a medida que se reduce el ángulo de inclinación (es decir, cuando se sale de una curva). El mapeo puede realizarse utilizando no sólo el ángulo de inclinación, sino también la velocidad como parámetro de entrada.

Por último, está claro que se pueden realizar modificaciones y variaciones en la motocicleta describe sin apartarse con ello del alcance de protección, como se define por las reivindicaciones.

5 Por ejemplo, la unidad de inversión / desacoplamiento, si está presente, puede estar configurada como una caja de cambios de dos velocidades, para definir una marcha "corta", para obtener un par de arranque alto en modo eléctrico, y una marcha "larga" a utilizar cuando la máquina eléctrica se utiliza como un impulsor en combinación con el motor endotérmico.

10 De acuerdo con un ejemplo, que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, la máquina eléctrica, la unidad de soporte, y sus medios de control y de suministro (inversor y batería) pueden ser suministrados separadamente como un kit de hibridación, que se puede aplicar a una motocicleta convencional, que sólo tiene un motor térmico. El kit puede comprender convenientemente una pieza de cola intercambiable con la pieza de cola original de la motocicleta, en la que está integrada la batería.

15 Además, las características de la motocicleta descritas en combinación entre sí se pueden utilizar independientemente, y en diferentes combinaciones dentro del alcance definido por las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Una motocicleta de propulsión híbrida, que comprende una estructura portadora (2), un motor endotérmico (3) montado sobre o alojado en la estructura portadora (2), una rueda delantera (5), una rueda trasera (6) conectada a la estructura portadora (2) a través de un brazo basculante (7), una caja de cambios (4) conectada al motor endotérmico (3) a través de una transmisión primaria (8) y a la rueda trasera (6) a través de una transmisión secundaria (9), y una máquina eléctrica reversible (M), una transmisión auxiliar (14), que conecta la máquina eléctrica (M) a un árbol de entrada (10) de la transmisión secundaria (9) y una unidad de soporte (40) asegurada a la estructura portadora (2), **caracterizada porque** la unidad de soporte (40) está configurada para soportar la máquina eléctrica (M) debajo del brazo basculante (7).
2. Una motocicleta de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada porque** la máquina eléctrica (M) está dispuesta sustancialmente simétricamente con respecto a un plano medio vertical (P) de la motocicleta (1).
3. Una motocicleta de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizada porque** la máquina eléctrica (M) es contrarotante con respecto a la transmisión secundaria (9).
4. Una motocicleta de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la transmisión auxiliar (14) comprende una unidad de inversión/desacoplamiento (15) configurada para conectar selectivamente la máquina eléctrica (M) al árbol de entrada (10) de la transmisión secundaria (9).
5. Una motocicleta de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada porque** la unidad de inversión/desacoplamiento (15) comprende una primera rueda dentada integral con un árbol de salida (18) de la máquina eléctrica (M) y una segunda rueda dentada (19) que se puede conectar selectivamente a un árbol de ralentí (20).
6. Una motocicleta de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizada porque** la transmisión auxiliar (14) comprende una transmisión (16) que conecta el árbol de ralentí (20) al árbol de entrada (10) de la transmisión secundaria (9).
7. Una motocicleta de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** comprende un inversor conectado a una zona inferior de la estructura portadora (2).
8. Una motocicleta de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** comprende una unidad de control (25) configurada para variar el par de accionamiento y de frenado de la máquina eléctrica (M) en respuesta a señales de entrada recibidas desde un sensor del ángulo de balanceo (26), un sensor del ángulo de levantamiento (27), un sensor de la velocidad angular (28) de la rueda delantera y un sensor de la velocidad angular (29) de la rueda trasera.
9. Una motocicleta de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizada porque** dicha unidad de control (25) está configurada para realizar un control del levantamiento, en el que la máquina eléctrica (M) genera un par de frenado como una función de la derivada del ángulo de inclinación.
10. Una motocicleta de acuerdo con la reivindicación 8 o 9, **caracterizada porque** la dicha unidad de control (25) está configurada para realizar un control del par motor, en el que el par de accionamiento generado por la máquina eléctrica (M) es modulado como una función del ángulo de balanceo.
11. Una motocicleta de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizada porque** dicha unidad de control (25) está configurada para realizar un control anti-giro, en el que la máquina eléctrica (M) genera un par de frenado cuando la velocidad angular de la rueda trasera (6) es mayor que la velocidad angular de la rueda delantera (5).
12. Una motocicleta de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada porque** la unidad de soporte (40) comprende una abrazadera fijada a la estructura portadora (2) y provista con una pareja de brazos que soportan la máquina eléctrica (M) desde lados axialmente opuestos.
13. Una motocicleta de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada porque** la unidad de soporte (40) comprende una pareja de abrazaderas (43, 44) fijadas a lados opuestos de la estructura portadora (2) y configuradas para extenderse externamente con respecto al brazo basculante (7), estando conectadas las abrazaderas (43, 44) a la máquina eléctrica (M) sobre lados axialmente opuestos.

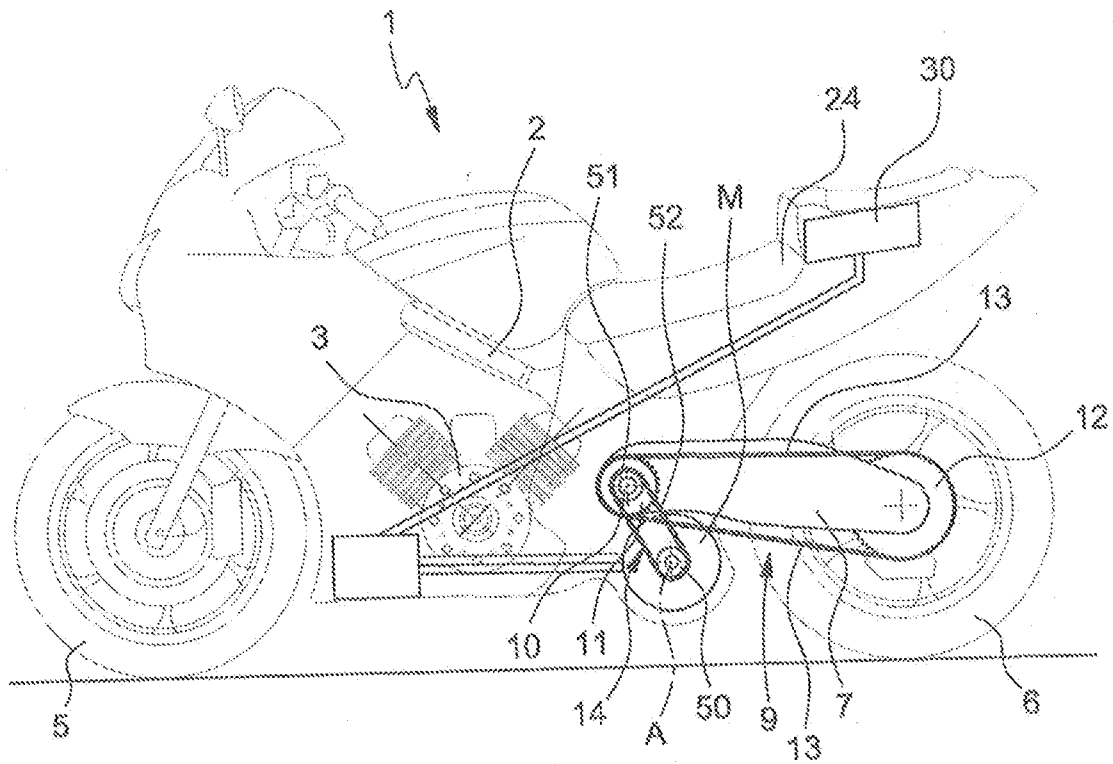


FIG. 1

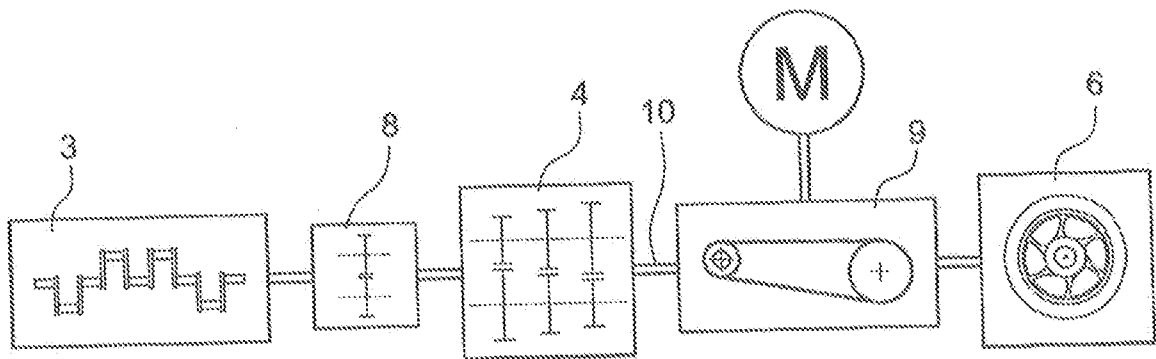


FIG. 2

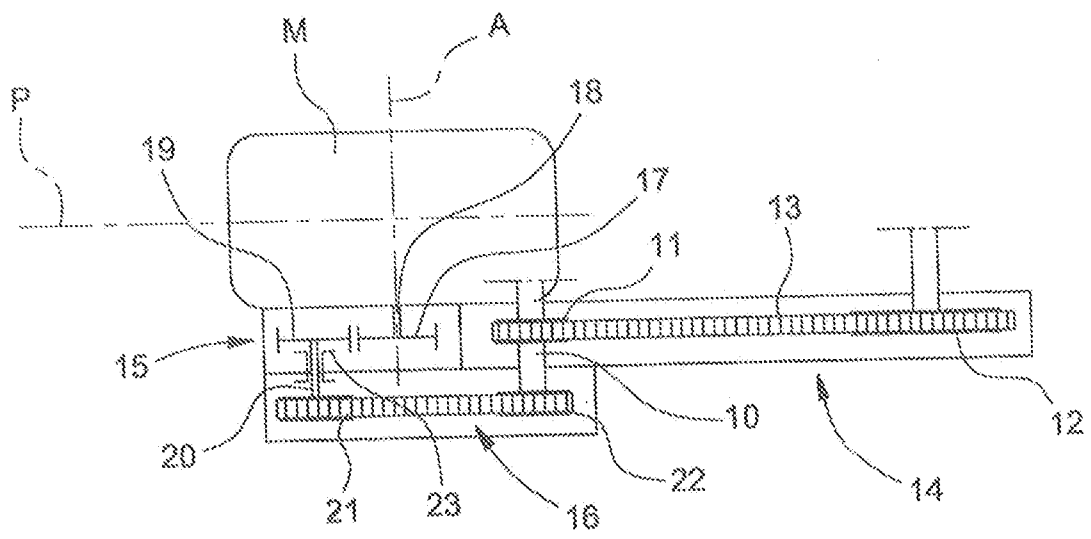


FIG. 3

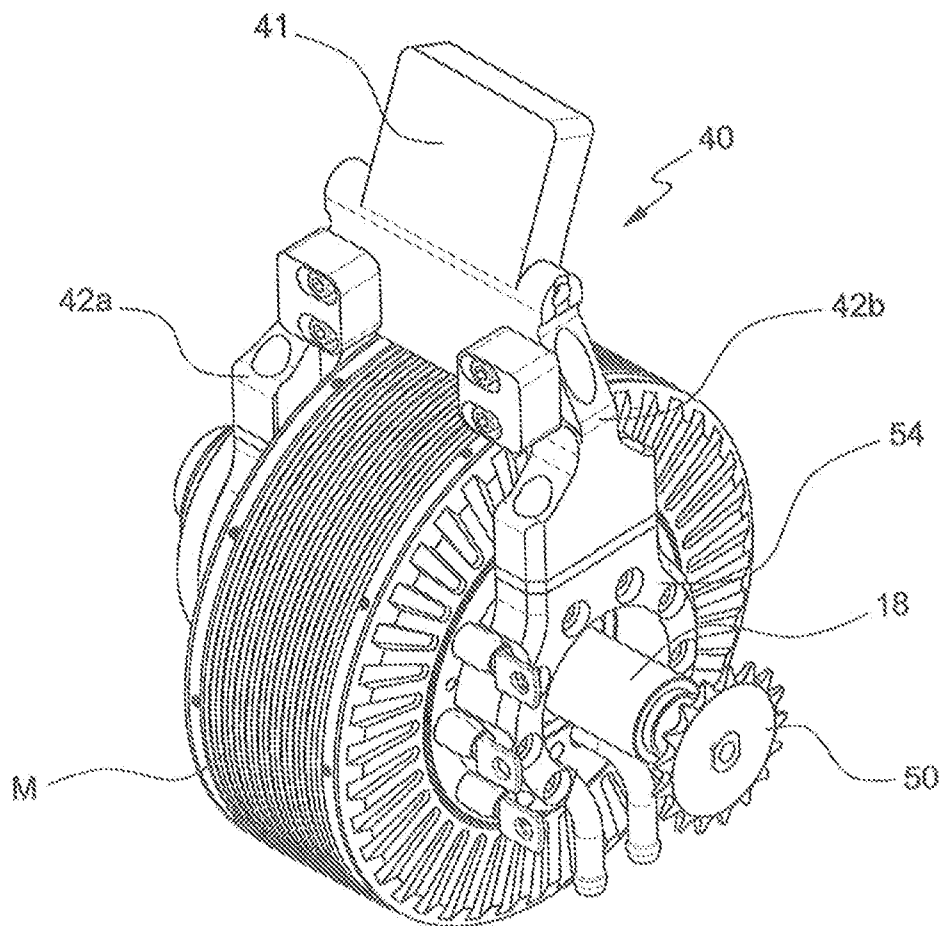


FIG. 4

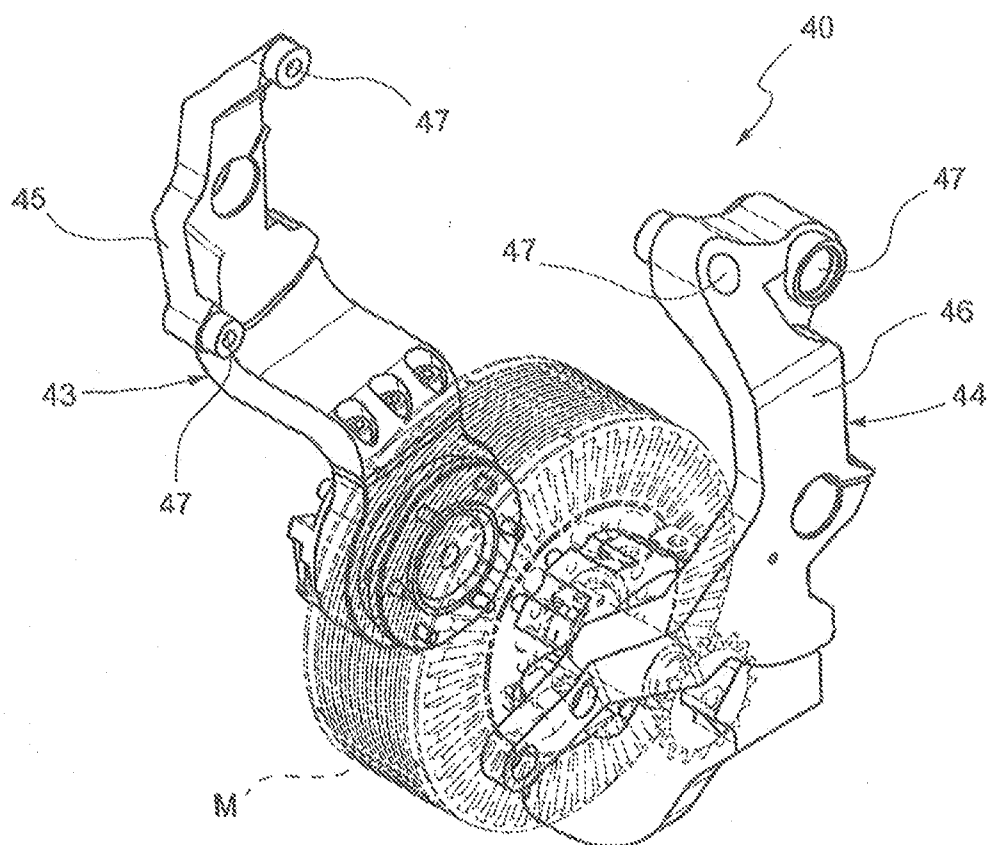


FIG. 5

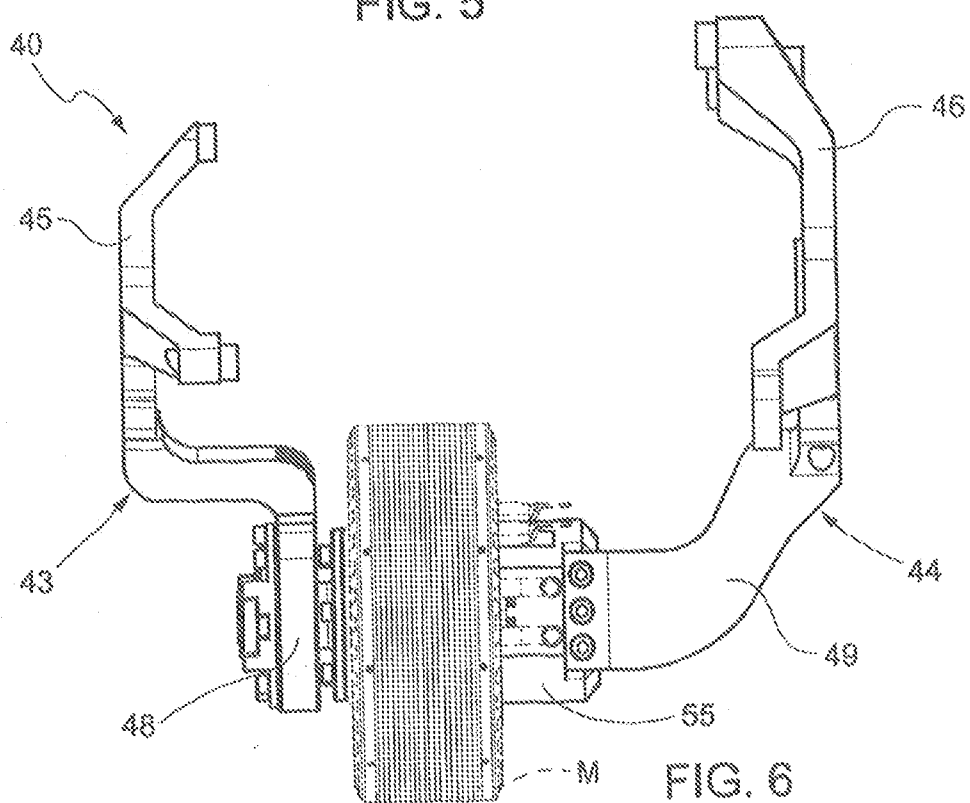


FIG. 6

