

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 857**

51 Int. Cl.:

B60K 6/543 (2007.01)

B60K 6/547 (2007.01)

B60K 6/383 (2007.01)

B60K 6/52 (2007.01)

B60K 6/48 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2013** **E 13188834 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.06.2016** **EP 2722212**

54 Título: **Sistema de propulsión híbrido para un vehículo y transmisión para tal sistema de propulsión**

30 Prioridad:

17.10.2012 IT TO20120915

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

01.12.2016

73 Titular/es:

OERLIKON GRAZIANO S.P.A. (100.0%)
Via Cumiana, 14
10098 Rivoli (Torino), IT

72 Inventor/es:

PIAZZOLLA, RENATO

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 592 857 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

Sistema de propulsión híbrido para un vehículo y transmisión para tal sistema de propulsión

5 La presente invención se refiere en general a un sistema de propulsión híbrido para un vehículo, que comprende un motor de combustión interna y una máquina eléctrica adaptados para permitir que el vehículo funcione en modo puramente eléctrico, es decir, con el par de accionamiento generándose totalmente por la máquina eléctrica, o en modo híbrido, es decir, con el par de accionamiento generándose en parte por la máquina eléctrica y en parte por el motor de combustión interna y, más específicamente, a una transmisión para tal sistema de propulsión.

10 Una transmisión que tiene las características expuestas en el preámbulo de la reivindicación independiente 1 se conoce a partir del documento FR-A-2 970 209. De acuerdo con tal solución conocida, un embrague de contravuelta está interpuesto entre un buje conectado de forma motriz para su rotación con un árbol secundario de la transmisión y una corona dentada conectada de forma motriz para su rotación con un árbol de accionamiento del motor de combustión interna, por el que, en la condición acoplada del embrague de contravuelta, el árbol secundario está conectado de forma motriz para su rotación con el árbol de accionamiento del motor de combustión interna.

15 Es un objeto de la presente invención proporcionar una transmisión para un vehículo de motor híbrido que sea simple y compacta y que sea capaz de ofrecer una amplia gama de modos de funcionamiento posibles, y, en particular, que permita usar la máquina eléctrica como motor principal y el motor de combustión interna como motor auxiliar.

20 Este y otros objetos se logran por completo de acuerdo con la presente invención en virtud de una transmisión para un vehículo de motor híbrido que tenga las características expuestas en la reivindicación 1 independiente adjunta.

25 Los modos de realización preferidos de la invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes, cuyo contenido ha de considerarse como parte integral e integrante de la descripción siguiente.

30 En resumen, la invención se basa en la idea de conectar el árbol secundario de la transmisión, en un lado, al árbol primario de la transmisión, a través de una caja de engranajes y/o mecánica, para recibir el movimiento rotatorio de la máquina eléctrica y, en el otro lado, al motor de combustión interna del vehículo, a través de un embrague de contravuelta y de un mecanismo reductor. En un vehículo de motor híbrido provisto de una transmisión de acuerdo con la invención, por lo tanto, la máquina eléctrica forma el motor principal de tracción del vehículo, ya que está conectado permanentemente al árbol primario de la transmisión y, a través de este último, a las ruedas del vehículo, mientras que el motor de combustión interna del vehículo se puede conectar al árbol secundario de la transmisión para transmitir el par a las ruedas del vehículo a través del embrague de contravuelta. Además, en virtud de un mecanismo reductor dispuesto corriente arriba del embrague de contravuelta y, por lo tanto, interpuesto entre el motor de combustión interna del vehículo y el embrague de contravuelta, la transmisión de acuerdo con la invención tiene un diseño más compacto que el de la técnica anterior.

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

45 la figura 1 muestra esquemáticamente un sistema de propulsión híbrido para un vehículo que incorpora una transmisión de acuerdo con la presente invención; y

las figuras 2 y 3 son una vista en sección y una vista en perspectiva, respectivamente, de una transmisión para un vehículo de motor híbrido de acuerdo con la presente invención.

50 Con referencia a los dibujos, una transmisión para un vehículo de motor híbrido se indica generalmente con 10 y comprende una carcasa 12 en la que se soportan un árbol primario 14, un árbol secundario 16 y un árbol intermedio 18, por medio de unos cojinetes 20, 22 y 24 respectivos, para su rotación alrededor de unos ejes de rotación x1, x2 y x3 respectivos que están dispuestos paralelos entre sí y están separados entre sí.

55 Como puede verse en la figura 2, el árbol primario 14 está destinado a conectarse a una máquina eléctrica EM del vehículo, que está adaptada preferentemente para funcionar como motor y como generador. Preferentemente, la máquina eléctrica EM está fija a la carcasa 12 coaxialmente al árbol primario 14.

60 El árbol primario 14 transmite el movimiento rotatorio en el árbol secundario 16 a través de un mecanismo de transmisión 26, que, de acuerdo con el modo de realización mostrado en las figuras 2 y 3, consiste en un engranaje que comprende un piñón de accionamiento 28, que está montado sobre el árbol primario 14 a fin de estar conectado de forma motriz para su rotación con el mismo (en el modo de realización propuesto, el piñón de accionamiento 28 está formado integralmente con el árbol primario 14), una rueda dentada accionada 30, que está montada sobre el árbol secundario 16 a fin de estar conectada de forma motriz para su rotación con el mismo y una rueda dentada intermedia 32, que recibe soporte de la carcasa 12 por medio de los cojinetes 34 para rotar alrededor de un eje x4 paralelo a los ejes de rotación X1 y x2 del árbol primario 14 y del árbol secundario 16 y separado de estos ejes y que

engrana permanentemente tanto con el piñón de accionamiento 28 como con la rueda dentada accionada 30. De esta forma, por lo tanto, la máquina eléctrica EM acciona directamente la rotación del árbol primario 14 y, a través del engranaje que forma el mecanismo de transmisión 26, del árbol secundario 16 con una relación de transmisión fija dependiendo del número de dientes de las ruedas dentadas 28, 30 y 32 que forman este engranaje.

5 Alternativamente, el mecanismo de transmisión 26 puede estar formado por, o al menos comprender, una caja de engranajes mecánica, a fin de permitir variar la relación de transmisión entre el árbol primario y el árbol secundario (y, por lo tanto, entre la máquina eléctrica y el árbol secundario).

10 El árbol secundario 16 transmite el movimiento rotatorio a las ruedas de un mismo eje del vehículo, que puede ser también igualmente el eje frontal o el eje trasero, a través de un diferencial 36. El diferencial 36, que es de tipo conocido "por sí mismo" y que, por lo tanto, no se describirá más en el presente documento, se recibe también preferentemente dentro de la carcasa 12. Más específicamente, el árbol secundario 16 transmite el movimiento rotatorio a una corona dentada 38 que funciona como engranaje de entrada del diferencial 36 a través de un mecanismo de transmisión 40, que, en un modo de realización de la invención, como puede verse en particular en las figuras 2 y 3, se configura a fin de invertir el sentido de rotación de la corona dentada 38. A este respecto, el mecanismo de transmisión 40 comprende un primer engranaje para transmitir el movimiento rotatorio desde el árbol secundario 16 a la corona dentada 38, un segundo engranaje para transmitir el movimiento rotatorio desde el árbol secundario 16 a la corona dentada 38 en el sentido opuesto con respecto al primer engranaje y un dispositivo de acoplamiento 42 para seleccionar el primer y el segundo engranajes. El primer engranaje comprende una rueda dentada 44, que se lleva por el árbol secundario 16 y que engrana permanentemente con la corona dentada 38 del diferencial 36. El segundo engranaje comprende una rueda dentada 46 llevada por el árbol secundario 16 y un par de ruedas dentadas 48 y 50 llevadas por el árbol intermedio 18, del que la rueda dentada 48 engrana permanentemente con la rueda dentada 46 soportada por el árbol secundario 16, mientras que la rueda dentada 50 engrana permanentemente con la corona dentada 38 del diferencial 36. En el modo de realización ilustrado, las ruedas dentadas 48 y 50 se hacen como ruedas dentadas fijas, es decir, como ruedas dentadas que están fijas permanentemente para su rotación con el árbol respectivo (árbol intermedio 18), mientras que las ruedas dentadas 44 y 46 se hacen como ruedas dentadas intermedias y se pueden conectar selectivamente para su rotación con el árbol respectivo (árbol secundario 16) por medio del dispositivo de acoplamiento 42. De esta forma, con el sentido de rotación del árbol secundario 16 permaneciendo sin cambios, el movimiento rotatorio puede transmitirse a la corona dentada 38 del diferencial 36 en un sentido o en el otro dependiendo del dispositivo de acoplamiento 42 seleccionando el primer o el segundo engranaje, es decir, conectando la rueda dentada 44 o la rueda dentada 46 para su rotación con el árbol secundario 16. Más específicamente, el primer engranaje se usa para accionar el vehículo en el sentido hacia delante, en cuyo caso el movimiento rotatorio se transmite directamente desde el árbol secundario 16 al diferencial 36, mientras que el segundo engranaje se usa para accionar el vehículo en el sentido hacia atrás, en cuyo caso el movimiento rotatorio se transmite desde el árbol secundario 16 al diferencial 36 a través del árbol intermedio 18.

40 Alternativamente, el mecanismo de transmisión 40 podría estar configurado incluso de manera que no se permita invertir el sentido del movimiento rotatorio y, por lo tanto, consiste solamente en la rueda dentada 44 que se lleva por el árbol secundario 16 y engrana con la corona dentada 38 del diferencial 36. En este caso, el accionamiento en el sentido hacia atrás solamente tendría lugar en modo eléctrico invirtiendo el sentido de rotación de la máquina eléctrica EM.

45 Preferentemente, un piñón de salida 52, que, en el modo de realización propuesto, es un piñón cónico, está montado sobre el árbol intermedio 18 a fin de poder conectarse de forma motriz para su rotación con este árbol para permitir la transmisión del movimiento rotatorio también a las ruedas del otro eje del vehículo. De todos modos, el piñón de salida 52 puede montarse incluso en el árbol secundario 16, por ejemplo, si se omite el árbol intermedio 18. La transmisión 10 puede usarse también, por lo tanto, con una simple modificación, para obtener vehículos con tracción en las cuatro ruedas.

50 La conexión de la transmisión al motor de combustión interna del vehículo, indicado como ICE en la figura 1, tiene lugar a través de un embrague de contravuelta 54, que, en el modo de realización ilustrado (véase en particular la figura 2) está interpuesto entre un buje 56 y una corona dentada 58 de una rueda dentada de entrada 60 montada en el árbol secundario 16. El buje 56 de la rueda dentada de entrada 60 está conectado de forma motriz para su rotación con el árbol secundario 16, mientras que la corona dentada 58 engrana con un piñón 62 (figura 1) que se pone en rotación por el motor de combustión interna ICE, ya sea directamente o, como en el modo de realización ilustrado, indirectamente a través de una caja de engranajes 64 (figura 1), que se hace, por ejemplo, como una caja de engranajes de variación continua. De acuerdo a un aspecto de la invención, por lo tanto, un mecanismo reductor está interpuesto entre el embrague de contravuelta 54 y el motor de combustión interna ICE, mecanismo reductor que se forma en el modo de realización propuesto por la corona dentada 58 y por el piñón 62, pero podría ser también de un tipo diferente, por ejemplo, podría comprender ruedas dentadas adicionales o estar formado por poleas conectadas entre sí a través de correas. Como ya se ha indicado en la parte introductoria de la descripción, la provisión de tal mecanismo reductor permite hacer el diseño de la transmisión más compacto, ya que la posición del motor de combustión interna no se ve más limitada por el árbol secundario.

65 En un vehículo de motor híbrido provisto de una transmisión de acuerdo con la invención, la máquina eléctrica EM

5 forma el motor de tracción principal del vehículo, ya que está conectado permanentemente al árbol primario 14 y, por lo tanto, a las ruedas (ruedas delanteras y/o traseras) del vehículo. El motor de combustión interna ICE es conectable a través del embrague de contravuelta 54 al árbol secundario 16 para transmitir el par de accionamiento a las ruedas del vehículo, además de al par de accionamiento transmitido por la máquina eléctrica EM y, por lo tanto, funciona como un motor de tracción auxiliar.

10 De acuerdo a una variante de la invención, entre la máquina eléctrica EM y el árbol secundario 16, hay un embrague por medio del que la máquina eléctrica EM puede desconectarse del árbol secundario 16 a fin de permitir que el vehículo se accione solamente mediante el motor de combustión interna ICE.

15 El motor de combustión interna ICE puede usarse para cargar las baterías del vehículo. Las baterías pueden cargarse cuando el vehículo está en marcha, en cuyo caso se añade el par de resistencia de las ruedas del vehículo al par de la resistencia, funcionando la máquina eléctrica EM cuando un generador se aplica en el motor de combustión interna ICE. Sin embargo, es posible cargar las baterías también cuando el vehículo está parado, proporcionando un embrague que permita desconectar el árbol secundario 16 de las ruedas. En el caso de una transmisión provista de un mecanismo de transmisión 40 que permita invertir el sentido del movimiento rotatorio, este embrague podría consistir en el dispositivo de acoplamiento 42, que, en la posición neutral (donde no conecta ni la rueda dentada 44 ni la rueda dentada 46 para su rotación con el árbol secundario 16), desconecta el árbol secundario 16 de las ruedas.

20 Naturalmente, permaneciendo inalterado el principio de la invención, los modos de realización y los detalles constructivos pueden variar ampliamente de los descritos e ilustrados meramente a modo de ejemplo no limitativo, sin salir por ello del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Transmisión (10) para un vehículo de motor híbrido provisto de un motor de combustión interna (ICE) y de una máquina eléctrica (EM), comprendiendo la transmisión (10):
- 5 un árbol primario (14) adaptado para recibir el movimiento rotatorio de la máquina eléctrica (EM),
un árbol secundario (16),
- 10 un diferencial (36) para transmitir el movimiento rotatorio a las ruedas de un eje del vehículo,
un primer mecanismo de transmisión (26) interpuesto entre el árbol primario (14) y el árbol secundario (16) para transmitir el movimiento rotatorio entre el árbol primario (14) y el árbol secundario (16),
- 15 un segundo mecanismo de transmisión (40) interpuesto entre el árbol secundario (16) y el diferencial (36) para transmitir el movimiento rotatorio entre el árbol secundario (16) y el diferencial (36), y
un embrague de contravuelta (54) asociado al árbol secundario (16) de manera que el árbol secundario (16) está dispuesto para recibir el movimiento rotatorio del motor de combustión interna (ICE) a través del embrague de
- 20 contravuelta (54);
caracterizada porque comprende además, corriente arriba del embrague de contravuelta (54), un mecanismo reductor (58, 62), por el que el árbol secundario (16) está dispuesto para recibir el movimiento rotatorio del motor de combustión interna (ICE) a través de dicho mecanismo reductor (58, 62), así como a través del embrague de
- 25 contravuelta (54).
2. Transmisión de acuerdo con la reivindicación 1, en la que una rueda de engranaje de entrada (60) está montada sobre el árbol secundario (16) y comprende un buje (56), que está conectado de forma motriz para su rotación con el árbol secundario (16), y una corona dentada (58), en la que el embrague de contravuelta (54) está interpuesto entre
- 30 el buje (56) y la corona dentada (58) de la rueda dentada de entrada (60) y en la que el mecanismo reductor (58, 62) comprende la corona dentada (58) y un piñón (62), que está dispuesto para ponerse en rotación por el motor de combustión interna (ICE) y engrana directa o indirectamente con la corona dentada (58).
3. Transmisión de acuerdo con la reivindicación 1, en la que una polea de entrada está montada en el árbol secundario (16) y comprende un buje, que está conectado de forma motriz para su rotación con el árbol secundario (16), y un anillo externo, en el que el embrague de contravuelta (54) está interpuesto entre el buje y el anillo externo de la polea de entrada, y en el que el mecanismo reductor comprende el anillo externo de la polea de entrada y una polea de accionamiento, que está dispuesta para ponerse en rotación por el motor de combustión interna (ICE) y está conectada directa o indirectamente por medio de una correa al anillo externo de la polea de entrada.
- 35 40
4. Transmisión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho primer mecanismo de transmisión (26) está formado por un engranaje que comprende un piñón de accionamiento (28) llevado por el árbol primario (14) y una rueda dentada accionada (30) llevada por el árbol secundario (16), estando conectados el piñón de accionamiento (28) y la rueda dentada accionada (30) cada uno de forma motriz para su rotación con el árbol
- 45 respectivo.
5. Transmisión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicho primer mecanismo de transmisión (26) comprende una caja de engranajes mecánica.
- 50 6. Transmisión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dicho segundo mecanismo de transmisión (40) comprende un árbol intermedio (18) adaptado para estar conectado para su rotación con el árbol secundario (16) y con el diferencial (36) para permitir invertir el sentido de rotación del diferencial (36), permaneciendo el sentido de rotación del árbol secundario (16) sin cambios.
- 55 7. Transmisión de acuerdo con la reivindicación 6, en la que dicho segundo mecanismo de transmisión (40) comprende un dispositivo de acoplamiento (42) cambiable en una posición neutral en la que el árbol secundario (16) se desconecta del diferencial (36) y del árbol intermedio (18).
- 60 8. Transmisión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un piñón de salida (52) montado sobre el árbol secundario (16) a fin de estar conectado de forma motriz para su rotación con el mismo para permitir la transmisión del movimiento rotatorio también a las ruedas del otro eje del vehículo.
- 65 9. Transmisión de acuerdo con la reivindicación 6 o la reivindicación 7, que comprende además un piñón de salida (52) montado en el árbol intermedio (18) a fin de estar conectado de forma motriz para su rotación con el mismo para permitir la transmisión del movimiento rotatorio también a las ruedas del otro eje del vehículo.

10. Sistema de propulsión híbrido para un vehículo, que comprende una transmisión (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, una máquina eléctrica (EM) conectada directamente al árbol primario (14) de la transmisión (10) y un motor de combustión interna (ICE) conectado al árbol secundario (16) de la transmisión (10) a través del embrague de contravuelta (54) y del mecanismo reductor (58, 62).

5 11. Sistema de propulsión híbrido de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además una caja de engranajes (64) interpuesta entre el motor de combustión interna (ICE) y el mecanismo reductor (58, 62).

10 12. Sistema de propulsión híbrido de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicha caja de engranajes (64) es una caja de engranajes de variación continua.

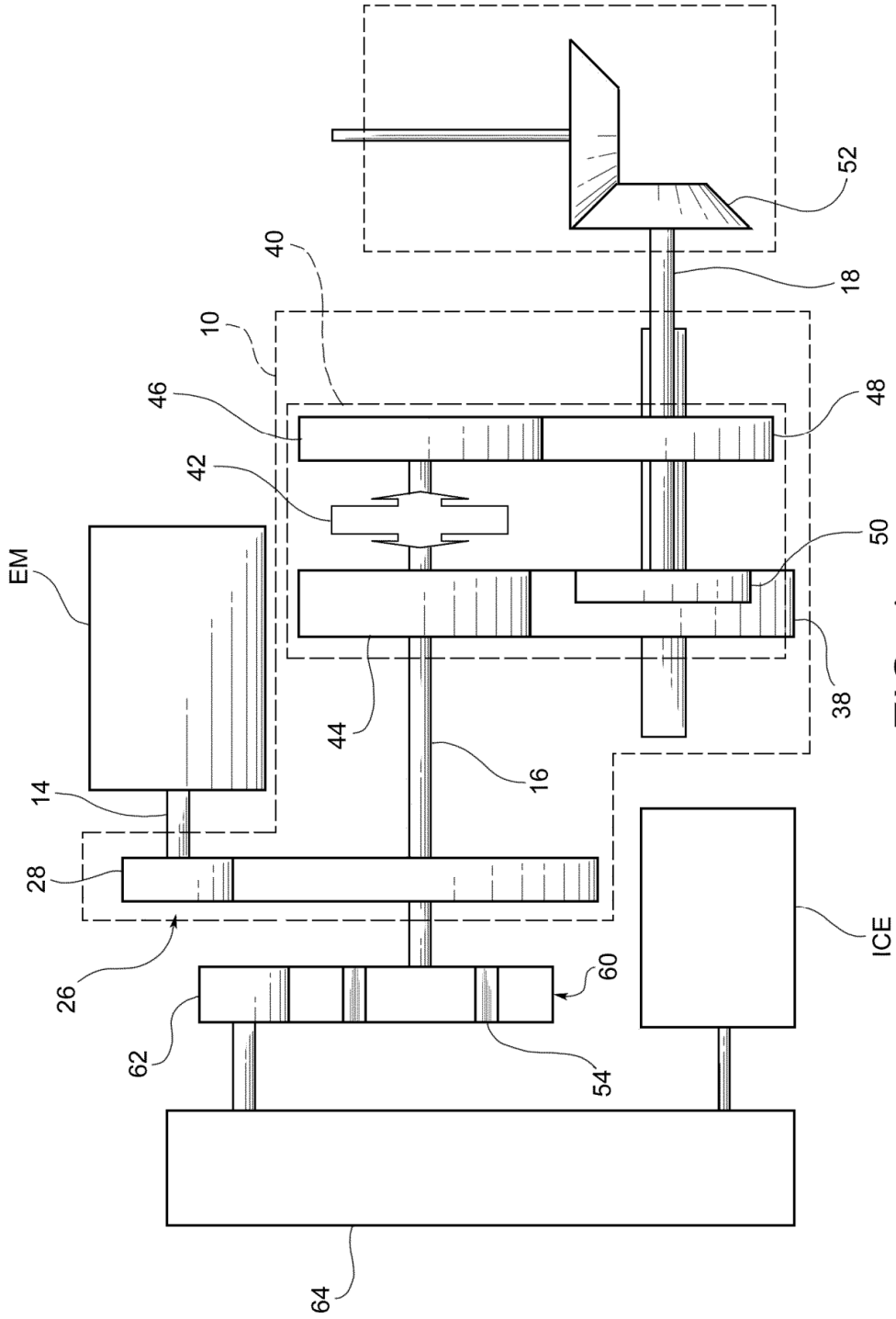


FIG. 1

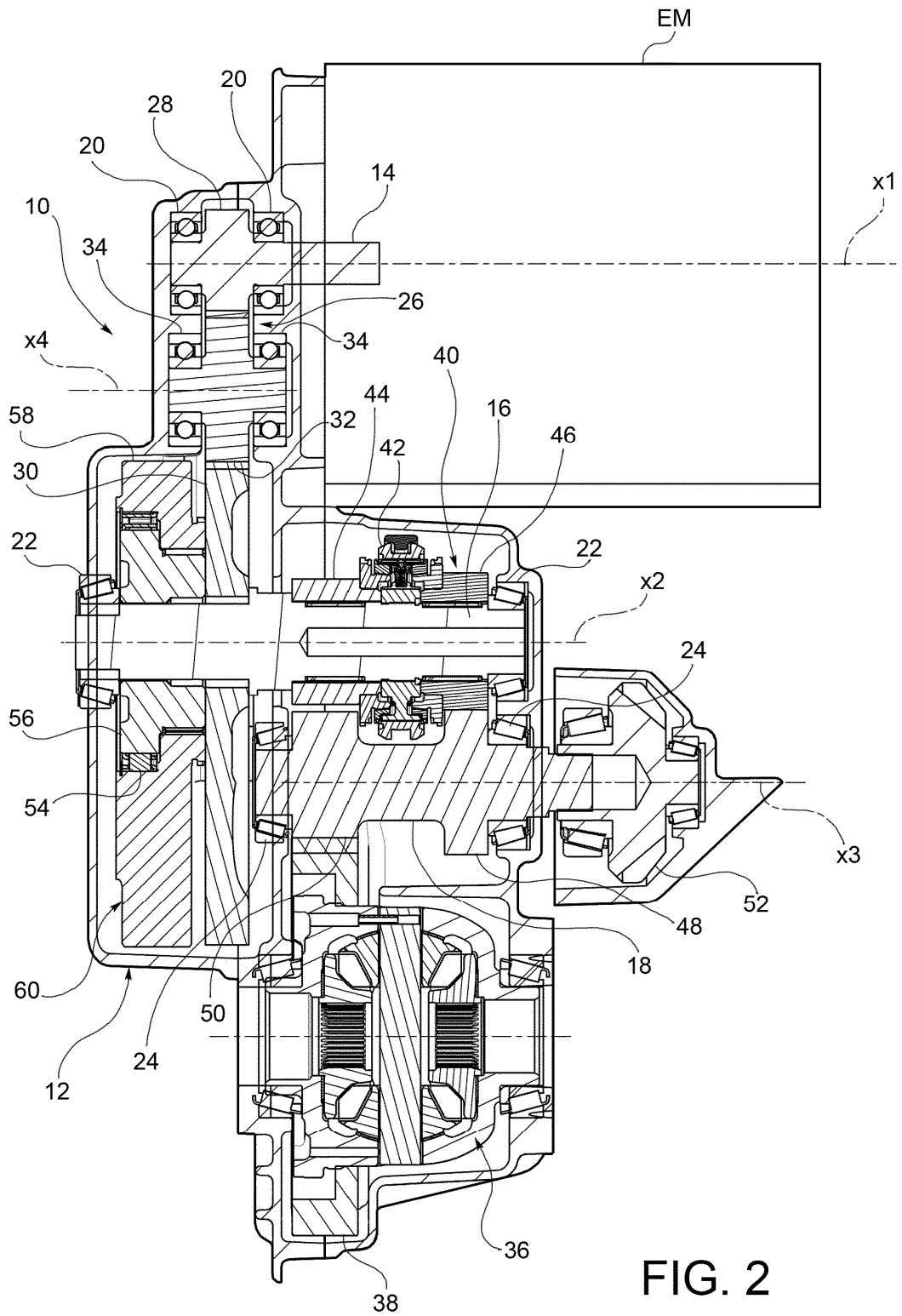


FIG. 2

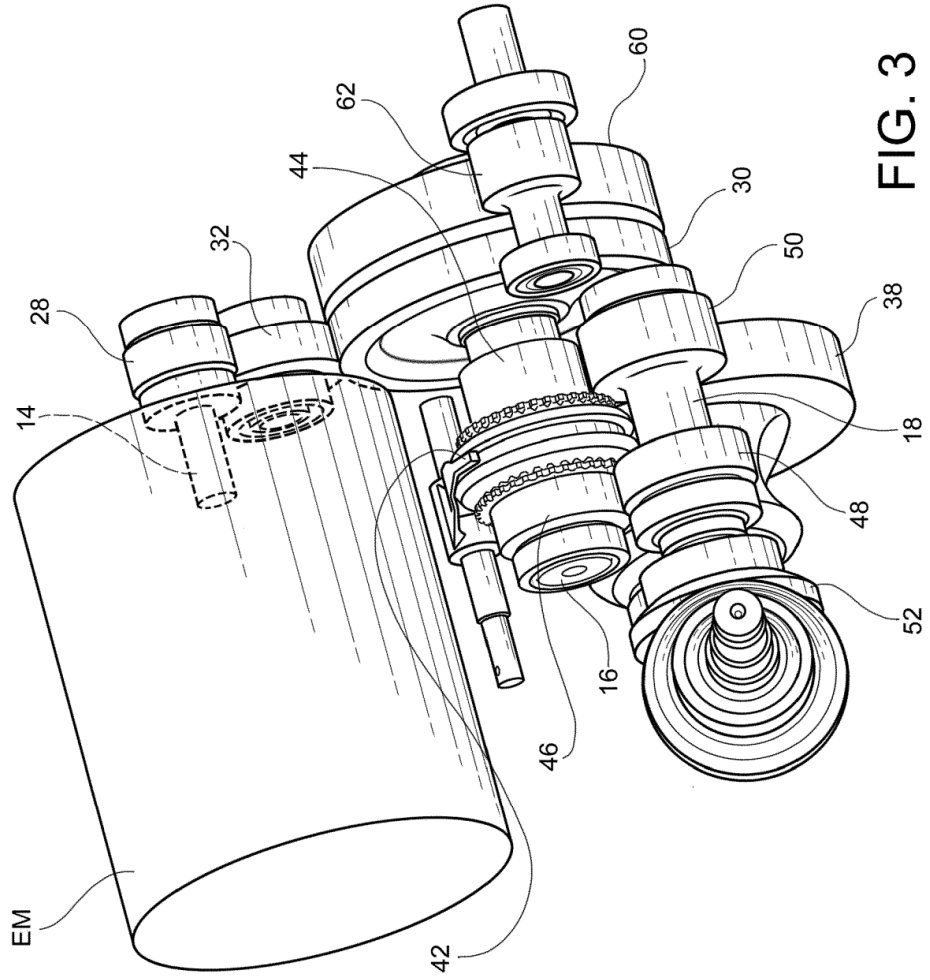


FIG. 3