

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 823**

51 Int. Cl.:

B63H 23/16 (2006.01)

B63H 21/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.02.2010 PCT/US2010/024042**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.08.2010 WO10093883**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2010 E 10741777 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 2396219**

54 Título: **Sistema de tren de potencia marino híbrido**

30 Prioridad:

29.05.2009 US 474917
12.02.2009 US 152061 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.05.2019

73 Titular/es:

TWIN DISC, INC. (100.0%)
1328 Racine Street
Racine, Wisconsin 53403, US

72 Inventor/es:

BRATEL, DEAN, J.

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 713 823 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 tren de potencia marino híbrido

5 **Antecedentes de la invención****1. Campo de la invención.**

10 La presente invención se refiere, en general, a los trenes de potencia marinos y más específicamente a un sistema de tren de potencia marino híbrido que puede usar, o bien un motor de combustión interna o un motor eléctrico para la propulsión de un barco.

2. Discusión de la técnica relacionada.

15 A la luz de numerosas preocupaciones medioambientales, los vehículos híbridos que pueden alimentarse al menos a veces con energía eléctrica en lugar de depender únicamente de los motores de combustión interna son cada vez más populares. Hasta la fecha, los ejemplos comercializados más prevalentes de esta tendencia se encuentran en la industria del automóvil.

20 Se han realizado algunos esfuerzos para incorporar tecnologías de propulsión híbridas en la industria marina. Hasta la fecha, los ejemplos más frecuentes se han implementado solo en los buques más grandes. Por ejemplo, diversos buques navales incorporan motores de turbina de gas que impulsan generadores eléctricos, de tal manera que los buques se alimentan únicamente entonces por energía eléctrica a partir de los generadores y no directamente por los propios motores de turbina de gas. Como otro ejemplo, diversos otros buques tales como grandes barcasas y cruceros, incorporan sistemas diésel-eléctricos. Los sistemas diésel-eléctricos utilizan motores diésel que accionan generadores eléctricos, de tal manera que las barcasas o los barcos se alimentan únicamente entonces por energía eléctrica a partir de los generadores y no directamente por los propios motores diésel.

30 Debido a que, normalmente, los sistemas híbridos marinos implementados, los sistemas de turbina de gas eléctricos y los diésel eléctricos, dependen únicamente de la energía eléctrica para su propulsión, los generadores y/o los motores son relativamente grandes para producir continuamente energía eléctrica que se usa tanto para la propulsión como también para los accesorios eléctricos y otras necesidades del buque. Los tamaños de tales sistemas de turbina de gas, eléctricos y diésel eléctricos, son demasiado grandes para incorporarse en la mayoría de los buques o barcos de una manera práctica.

35 Sin embargo, muchos barcos, especialmente grandes embarcaciones de recreo u otros barcos, pueden operarse durante largos períodos de tiempo. Por ejemplo, cuando están en o cerca de puertos deportivos u otros lugares de amarre, los barcos a menudo se operan durante horas a la vez a pesar de viajar distancias relativamente cortas. Como otro ejemplo, cuando se atraviesa una parte designada sin estela de los motores de barco de canal puede operarse durante largos períodos de tiempo en o cerca de las posiciones de ralentí, a pesar de que solo se requeriría una fracción de la potencia producida por los motores para propulsar adecuadamente los barcos a velocidades de no estela. Estas y otras diversas situaciones pueden llevar a un mayor consumo de combustible por parte de los motores de combustión interna y más emisiones de dichos motores de combustión interna que lo que de otra manera podría ser necesario.

45 Se observa, además, que en diversas jurisdicciones, se proponen e implementan normas y reglamentos anti ralentí para barcos y otras embarcaciones. Algunas jurisdicciones están proponiendo e implementando reglas y regulaciones que prohíben el uso de motores de combustión interna, o establecen clasificaciones de caballos de potencia máxima para motores de combustión interna, para ciertas partes de sus canales.

50 El documento WO 02/072418 A1, desvela un sistema de propulsión marina que proporciona al menos dos hélices montadas sobre un árbol, que pueden accionarse de manera simultánea o alternativamente. El sistema de propulsión marina incluye un motor de combustión primaria y un motor eléctrico.

55 Los sistemas anteriores fallan para proporcionar una solución al problema del consumo excesivo de combustible y las emisiones de los barcos alimentados por un motor de combustión interna.

60 En consecuencia, existe una necesidad de un sistema de tren de potencia marino híbrido que pueda incorporarse en los barcos que son más pequeños que las grandes barcasas y los barcos de crucero. También sería beneficioso proporcionar un sistema de tren de potencia marino híbrido que permita al usuario seleccionar si propulsar una embarcación por medio de un motor de combustión interna o un motor eléctrico, como se desee.

Sumario de la invención

65 La presente invención, que se define por las características técnicas establecidas en la reivindicación 1, proporciona un sistema de tren de potencia marino híbrido que facilita el uso selectivo de uno de los múltiples dispositivos

motrices para alimentar y accionar un barco. Los múltiples dispositivos motrices pueden incluir un motor de combustión interna y un motor eléctrico, que puede ser parte el mismo de un conjunto de motor/generador. El sistema incluye además un conjunto de toma de potencia que puede tener un dispositivo de embrague activo o pasivo para importar la alimentación selectivamente desde los dispositivos motrices a la transmisión. El sistema se configura de tal manera que el segundo dispositivo motriz ocupa relativamente poco espacio dentro de un compartimiento del motor del barco, por ejemplo, cuando se compara con la cantidad de espacio ocupado por el primer dispositivo motriz y la transmisión. Ya que el segundo dispositivo motriz ocupa relativamente poco espacio dentro del compartimiento del motor, el sistema puede readaptarse fácilmente a los sistemas de tren de potencia marinos existentes.

En algunas realizaciones, un sistema de tren de potencia marino híbrido de acuerdo con la presente invención incluye un primer dispositivo motriz y una transmisión que tiene un árbol de entrada y un embrague de rueda libre que acopla operativamente el árbol de entrada de transmisión al primer dispositivo motriz. El embrague de rueda libre incluye unos segmentos rotatorios primero y segundo. Un segundo dispositivo motriz está configurado para accionar selectivamente el árbol de entrada de la transmisión, de tal manera que cuando el segundo dispositivo motriz acciona el árbol de entrada de transmisión, el primer segmento del embrague de rueda libre rota más rápido que el segundo segmento del mismo.

En otro objeto de la presente invención, el sistema de tren de potencia marino híbrido puede incluir un árbol de toma de potencia separado de y operativamente acoplado al árbol de entrada de transmisión para conectar el segundo dispositivo motriz a la entrada de transmisión.

Además, el segundo dispositivo motriz puede estar conectado directamente al árbol de entrada de transmisión. Además, el segundo dispositivo motriz puede incluir un generador eléctrico.

En otra realización de la presente invención, el sistema de tren de potencia marino híbrido incluye una transmisión que tiene un árbol de entrada de transmisión para la aceptación de potencia en la transmisión. El sistema de tren de potencia marino híbrido de acuerdo con esta realización incluye además un árbol de salida de transmisión para emitir potencia a una hélice. Un conjunto de embrague modulable está acoplado operativamente a los árboles de entrada y salida de transmisión, de tal manera que la potencia del árbol de entrada puede transferirse de manera variable al árbol de salida. Un primer dispositivo motriz está acoplado selectivamente al árbol de entrada de transmisión. Un segundo dispositivo motriz que tiene un árbol de entrada de dispositivo motriz está acoplado no selectivamente al árbol de entrada de transmisión, de tal manera que el árbol de entrada de dispositivo motriz y el árbol de entrada de transmisión rotan al unísono uno con respecto a otro. El árbol de entrada de transmisión de acuerdo con la presente realización debe rotar tan rápido o más rápido que una velocidad de rotación proporcionada por el primer dispositivo motriz para permitir que el segundo dispositivo motriz accione el árbol de entrada de transmisión para superar al primer dispositivo motriz cuando una velocidad de rotación atribuible al segundo dispositivo motriz supera una velocidad de rotación atribuible al primer dispositivo motriz. Como alternativa, el primer árbol de entrada debe rotar tan rápido o más rápido que la velocidad de rotación proporcionada por el primer dispositivo motriz para permitir que el primer dispositivo motriz accione el árbol de entrada de transmisión y, de manera correspondiente, haga rotar el árbol de entrada de dispositivo motriz del segundo dispositivo motriz cuando una velocidad de rotación atribuible al primer dispositivo motriz supera una velocidad de rotación atribuible al segundo dispositivo motriz.

En otra realización más de la presente invención, el sistema de tren de potencia marino híbrido de acuerdo con la presente invención incluye unos dispositivos motrices primero y segundo que tienen unos árboles de salida que pueden alimentar un barco para el movimiento del mismo. Una transmisión está acoplada operativamente a los árboles de salida de los dispositivos motrices primero y segundo. La transmisión incluye un árbol de entrada que puede accionarse por el primer dispositivo motriz o el segundo dispositivo motriz. La transmisión también incluye un embrague de rueda libre que acopla el árbol de entrada de transmisión al dispositivo motriz. El embrague de rueda libre incluye unos segmentos rotatorios primero y segundo. El primer segmento rotatorio está configurado para rotar al unísono con el árbol de entrada de la transmisión y el segundo segmento rotatorio está configurado para rotar al unísono con el árbol de salida del primer dispositivo motriz. El primer segmento rotatorio del embrague de rueda libre puede rotar más rápido que el segundo segmento rotatorio del embrague de rueda libre de tal manera que cuando el árbol de salida del segundo dispositivo motriz rota más rápido que el árbol de salida del primer dispositivo motriz, el árbol de entrada de transmisión se acciona por el segundo dispositivo motriz.

El sistema de tren de potencia marino híbrido de acuerdo con la presente realización puede incluir un árbol de entrada de transmisión para definir un conjunto de árbol de embrague primario. Además, puede proporcionarse un conjunto de embrague modulable para acoplar operativamente el conjunto de árbol de embrague primario a un conjunto de árbol de salida de la transmisión.

En otra realización del sistema de tren de potencia marino híbrido de acuerdo con la presente invención, se proporciona una transmisión que tiene un árbol de entrada para aceptar potencia en la transmisión y un árbol de salida para emitir potencia a una hélice. La transmisión incluye además un conjunto de embrague modulable que acopla operativamente los árboles de entrada y salida de transmisión, de tal manera que la potencia del árbol de

entrada puede transferirse de manera variable al árbol de salida. Se proporciona un primer dispositivo motriz y un segundo dispositivo motriz para proporcionar selectivamente potencia al árbol de entrada de transmisión. Una trayectoria de flujo de potencia que se origina desde el primer dispositivo motriz puede fluir a través del árbol de entrada de transmisión a cada uno del segundo dispositivo motriz y del árbol de salida de la transmisión.

5 El sistema de tren de potencia marino híbrido de acuerdo con la presente realización puede incluir además un conjunto de embrague modulable. El conjunto de embrague modulable puede configurarse para acoplar operativamente el conjunto de árbol de embrague primario a un conjunto de árbol de salida de la transmisión.

10 En otra realización más de la presente invención, el sistema de tren de potencia marino híbrido incluye un primer dispositivo motriz. También se proporciona una transmisión que tiene un árbol de entrada para transmitir potencia a la transmisión y un árbol de salida para transmitir potencia a una hélice. Un conjunto de embrague maestro está acoplado operativamente al árbol de entrada de transmisión y al primer dispositivo motriz. Un segundo dispositivo motriz está acoplado operativamente al árbol de entrada de transmisión para la rotación al unisono con el mismo. En
15 la presente realización, al engranar el conjunto de embrague maestro se establece una trayectoria de flujo de potencia que se origina en el primer dispositivo motriz y fluye a través del árbol de entrada de transmisión hacia tanto el segundo dispositivo motriz como el árbol de salida de transmisión. Además, al desengranar el conjunto de embrague maestro se establece una ruta de flujo de potencia que se origina en el segundo dispositivo motriz y fluye a través del árbol de entrada de la transmisión hacia el árbol de salida de la transmisión sin transmitir potencia al
20 primer dispositivo motriz.

Además, el conjunto de embrague maestro del sistema de tren de potencia marino híbrido de acuerdo con la presente invención puede incluir un conjunto de embrague húmedo impulsado hidráulicamente o un conjunto de embrague seco accionado hidráulicamente.

25 De acuerdo con un aspecto adicional, el segundo dispositivo motriz puede accionar una canasta de embrague de la parte de entrada del conjunto de embrague.

En consecuencia, un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de tren de potencia marino híbrido que puede propulsar un barco durante largos períodos de tiempo con un motor eléctrico, si se desea. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de tren de potencia marino híbrido que pueda instalarse en un compartimiento del motor que no sea más grande o sustancialmente del mismo tamaño que un compartimiento de motor típico que aloja solo un sistema de tren de potencia de motor de combustión interna convencional.

35 Estos y otros aspectos y objetos de la presente invención se apreciarán y entenderán mejor cuando se consideren junto con la siguiente descripción y los dibujos adjuntos. Debería entenderse, sin embargo, que la siguiente descripción, aunque indica las realizaciones preferidas de la presente invención, se proporciona a modo de ilustración y no de limitación. Pueden realizarse muchos cambios y modificaciones dentro del alcance de la presente invención sin alejarse del alcance de la misma, que se define en las reivindicaciones adjuntas, y la invención incluye
40 todas las modificaciones de este tipo en la medida en que permanecen dentro de dicho alcance.

Breve descripción de los dibujos

45 Las realizaciones a modo de ejemplo preferidas de la invención se ilustran en los dibujos adjuntos en los que los números de referencia similares representan partes similares en todo, y en los que:

La figura 1 es una representación esquemática de un sistema de tren de potencia marino híbrido de acuerdo con la presente invención, que muestra múltiples localizaciones de montaje para un motor.

50 La figura 2 es una representación esquemática pictórica de un sistema de tren de potencia marino híbrido de acuerdo con la presente invención con una carcasa de transmisión retirada.

La figura 3 es una representación esquemática pictórica de una variante del sistema de tren de potencia marino híbrido mostrado en la figura 2.

55 La figura 4 es un alzado lateral en sección transversal de un sistema de tren de potencia marino híbrido de acuerdo con la presente invención con la transmisión introduciendo potencia desde un primer dispositivo motriz.

La figura 5 es un alzado lateral en sección transversal del sistema de tren de potencia marino híbrido mostrado en la figura 4 con la transmisión introduciendo potencia desde un segundo dispositivo motriz.

60 La figura 6 es una vista en planta desde arriba en sección transversal de una variante del sistema de tren de potencia marino híbrido mostrado en la figura 4 con la transmisión introduciendo potencia desde un primer dispositivo motriz.

La figura 7 es un alzado lateral en sección transversal del sistema de tren de potencia marino híbrido mostrado en la figura 6 con la transmisión introduciendo potencia desde un primer dispositivo motriz.

La figura 8 es una vista en planta desde arriba en sección transversal del sistema de tren de potencia marino híbrido mostrado en la figura 6 con la transmisión introduciendo potencia desde un segundo dispositivo motriz.

65 La figura 9 es una vista en planta desde arriba en sección transversal del sistema de tren de potencia marino híbrido mostrado en la figura 8 con la transmisión introduciendo potencia desde un segundo dispositivo motriz.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

1. Visión general del sistema

Haciendo referencia ahora a los dibujos, y específicamente a las figuras 1 a 3, se muestra una vista esquemática en sección transversal de un sistema de tren de potencia marino híbrido 1 que se instala en un barco y permite el uso selectivo de uno cualquiera de los múltiples dispositivos motrices. Los dispositivos motrices a modo de ejemplo vistos en las figuras 1-3 son un motor de combustión interna, tal como el motor diésel 2, y uno o más motores eléctricos o hidráulicos, tal como el motor(es) 5. En esta configuración, un usuario puede seleccionar si operar y alimentar o impulsar la embarcación con el motor 2 o si alimentar y propulsar el barco eléctricamente (o hidráulicamente) por medio del motor 5, cuando usar el motor 2 no es práctico, no está permitido o no se desea.

A pesar de que el motor 2 se etiqueta como un motor diésel en los dibujos, se observa que el motor 2 puede incluir cualquiera de varios motores de combustión interna adecuados, incluyendo pero no limitado a diversos de los tipos de motores de encendido por chispa y de encendido por compresión. Además, el motor 5 incluye cualquiera de varios motores eléctricos y/o hidráulicos adecuados e incluye un generador o grupo electrógeno correspondiente, baterías u otros dispositivos de almacenamiento eléctrico, y controles y/u otros accesorios para implementaciones de motores eléctricos. Para las implementaciones de motores hidráulicos, el motor 5 incluye una bomba hidráulica, controles y/u otros accesorios correspondientes.

Aun haciendo referencia a las figuras 1 a 3, una transmisión marina 10 que incorpora un conjunto de toma de potencia (PTI) 20 está acoplada operativamente a cada uno de los dispositivos motrices, por ejemplo, cada uno de los motores 2 y motores 5. Por medio del conjunto de PTI 20, la potencia se transfiere selectivamente a través de varias rutas de flujo de potencia diferentes a través del sistema de tren de potencia marino híbrido 1, en función de las características operativas deseadas del sistema 1. Las diferentes rutas de flujo de potencia a través del sistema 1 permiten que funcione de varias maneras. El sistema 1 puede usar el motor 2 para impulsar el barco y, opcionalmente, accionar el motor 5 y generar energía eléctrica o energía hidráulica simultáneamente. O bien, el sistema 1 puede usar el motor 5 para impulsar el barco, si el motor 2 está en marcha o apagado. Aunque se monta como se muestra, la localización del conjunto de PTI y los dispositivos motrices pueden disponerse en varias configuraciones y localizaciones de montaje, algunas de las cuales se describen a continuación.

La transmisión marina 10 puede incluir un árbol de entrada de transmisión 12, comúnmente denominado como un árbol de embrague, y un conjunto de embrague 14 que transmite selectivamente potencia desde el árbol de entrada de transmisión 12 a un engranaje de piñón 15. El engranaje de piñón 15 acciona un engranaje de salida 16 que está montado en un árbol de salida de transmisión 18 que a su vez hace rotar un árbol de hélice u otro componente de accionamiento final para impulsar el barco. Preferentemente, el conjunto de embrague 14 está configurado para modular o variar la cantidad de potencia transmitida a través del mismo. Dicha función puede encontrarse en una transmisión marina desvelada en, por ejemplo, la patente de Estados Unidos del mismo solicitante N.º 6.443.286 y la patente de Estados Unidos N.º 6.666.312, y están disponibles bajo la marca registrada QuickShift® y la serie de modelos "MGX" de Twin Disc Inc. de Racine Wisconsin.

El sistema de PTI 20 incluye un dispositivo de embrague de PTI 22 que funciona conjuntamente con el árbol de entrada de transmisión, es decir, el árbol de embrague 12 de la transmisión. El sistema de PTI 20 incluye además un conjunto de árbol de acoplamiento 50 que conecta el motor 5 a la transmisión 10. En algunas implementaciones, el conjunto de árbol 50 puede definirse en gran parte o completamente mediante un árbol de salida del motor, por lo que el motor 5 puede unirse directamente a un extremo del árbol de entrada de transmisión 12, el extremo opuesto al motor 2 para las realizaciones en las que el motor 2 y el motor 5 se encuentran en lados opuestos de la transmisión 10.

En algunas realizaciones, el conjunto del árbol de acoplamiento 50 incluye un árbol auxiliar separado y distinto 52 que se coloca en general paralelo al árbol de entrada de transmisión 12. En esta configuración, un engranaje de accionamiento 55 puede transmitir potencia entre el árbol auxiliar 52 (por ejemplo, el cuarto árbol) y el árbol de entrada 12, o bien directamente a través de una canasta de embrague u otro componente del conjunto de embrague 14.

En otras realizaciones más, el conjunto de árbol de acoplamiento 50 conecta el motor 5 al árbol de salida de transmisión 18 en lugar de al árbol de entrada de transmisión 12. Esto puede hacerse solo u opcionalmente en combinación con otro motor 5 que está conectado al árbol de entrada de transmisión 12.

Seleccionar cuál de entre el motor 2 y el motor 5 proporcionará la potencia a la transmisión 10 puede lograrse por medio de, o bien procedimientos activos o procedimientos pasivos, en función de la configuración específica del dispositivo de embrague de PTI 22. En otras palabras, el dispositivo de embrague de PTI 22 puede incluir, o bien un dispositivo de embrague activo o un dispositivo de embrague pasivo.

2. Implementaciones de embrague pasivo

Haciendo referencia ahora a las figuras 1, 4 y 5, las implementaciones de embrague pasivo del dispositivo de embrague de PTI 22 transmiten automáticamente la potencia de solo uno de entre el motor 2 y el motor 5 basándose en el par motor y la velocidad de rotación dirigidos al conjunto de embrague 22 desde cada uno de los motores 2 y 5. Preferentemente, las versiones de embrague pasivo del dispositivo de embrague de PTI incluyen un dispositivo de rueda libre o unidireccional, por ejemplo, un embrague de rueda libre 30 o un conjunto de cojinete. El embrague de rueda libre 30 permite de manera pasiva que se cree un diferencial de velocidad de rotación entre la velocidad de rotación del árbol de salida del motor, es decir, la velocidad de rotación del cigüeñal de motor 3, y la velocidad de rotación del árbol de entrada de transmisión 12. Esto puede lograrse proporcionando el embrague de rueda libre 30 en una interfaz entre el cigüeñal de motor 3 y el árbol de entrada de transmisión 12.

Haciendo referencia ahora a la figura 2, el embrague de rueda libre 30 tiene un segmento interior que está alojado concéntricamente y se acciona de manera rotatoria por un segmento exterior. Aunque el segmento interior se acciona de manera rotatoria por el segmento exterior, puede rotar libremente más rápido que el segmento exterior. Esto permite que el segmento interior "gire libremente" o "sobrepase" con respecto al segmento exterior. El segmento exterior del embrague de rueda libre está conectado a, directa o indirectamente, y accionado por el cigüeñal de motor 3. El segmento interior del embrague de rueda libre está conectado y rota al unísono con el árbol de entrada de transmisión 12.

En tal configuración, el árbol de entrada de transmisión 12 debe rotar al menos tan rápido como el cigüeñal de motor 3, aunque puede rotar más rápido que el cigüeñal 3. Esto permite que el motor 2 alimente o accione la transmisión 10 cuando no hay otra fuerza de entrada (por ejemplo, procedente del dispositivo motriz) que intente hacer rotar el árbol de entrada de transmisión 12 a una velocidad de rotación relativamente mayor. Además, ya que el segmento interior del embrague de rueda libre 30 puede sobrepasar el segmento exterior, el motor 2 puede apagarse, por lo que su velocidad de rotación del cigüeñal 3 es cero RPM, y el árbol de entrada de transmisión 12 puede hacerse rotar en un extremo opuesto al embrague de rueda libre 30 por el motor 5. En otras palabras, el árbol de entrada de transmisión 12 puede accionarse desde cualquier extremo, por el motor 2 o el motor 5, respectivamente.

Haciendo referencia ahora a las figuras 1, 6, 7, 8 y 9, en otras implementaciones de embrague pasivo, el embrague de rueda libre 30 todavía se proporciona en una interfaz entre el cigüeñal de motor 30 y el árbol de entrada de transmisión 12, pero el motor 5 transmite la potencia a la transmisión 10 de una manera diferente. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el motor 5 no transmite la potencia directamente a un extremo del árbol de entrada de transmisión 12. En su lugar, el árbol 5 hace rotar el árbol auxiliar 52 que transmite la potencia a través del engranaje de accionamiento 55 y del conjunto del embrague 14, y a continuación finalmente al árbol de entrada de transmisión 12.

3. Implementaciones de embrague activo

Haciendo referencia ahora a todos los dibujos, las implementaciones de embrague activo del dispositivo de embrague de PTI 22 puede cambiarse de manera activa o impulsada, mediante unos componentes de polarización de los mismos, para cambiar cuál de los dispositivos motrices, es decir, cuál de entre el motor 2 y el motor 5 proporciona la fuerza motriz para la transmisión 10 en un momento dado. Dichas implementaciones de embrague activo incluyen un conjunto de embrague maestro en lugar del embrague de rueda libre 30. El conjunto de embrague maestro se impulsa preferentemente de manera hidráulica y puede incluir o bien una configuración de embrague húmedo o de embrague seco, basándose en la configuración de uso final deseada del dispositivo de embrague de PTI 22.

Con respecto a las versiones de embrague húmedo de las implementaciones de embrague activo, el dispositivo de embrague de PTI 22 puede incluir un conjunto de embrague maestro con una canasta de embrague que se acciona por el cigüeñal 3 o un volante de inercia del motor 2. La canasta de embrague aloja un paquete o pila de embrague que tiene múltiples discos de embrague y fricción, dispuestos alternativamente, que están al menos parcialmente sumergidos en un baño de aceite. Cuando el conjunto de embrague maestro está engranado, la pila del embrague se aprieta axialmente entre sí, por lo que el motor 2 se acopla mecánicamente al árbol de entrada de transmisión 12. Cuando se desengrana el conjunto del embrague maestro, el embrague y los discos de fricción se deslizan uno con respecto al otro, desacoplando el motor 2 del árbol de entrada de transmisión 12. Esto permite que otro dispositivo motriz, por ejemplo, el motor 5, accione o alimente la transmisión 10. Por ejemplo, el motor 5 puede hacer rotar un extremo del árbol de entrada de transmisión 12 que está opuesto al dispositivo de embrague de PTI 22, o puede accionar un árbol auxiliar separado y distinto 52.

Con respecto a las versiones de embrague seco de las implementaciones de embrague activo, el dispositivo de embrague de PTI 22 puede ser el mismo que el descrito anteriormente con respecto a las versiones de embrague húmedo, que incluye solamente discos de embrague y de fricción que están configurados para funcionar fuera de un baño de aceite o en una condición seca. O bien, el dispositivo de embrague de PTI 22 puede incluir una sola placa de presión que se engrana selectivamente en un volante de inercia o cigüeñal 3 del motor 2. De manera similar a las implementaciones de embrague húmedo descritas anteriormente, el conjunto de embrague maestro de embrague

seco puede engranarse para alimentar la transmisión 10 con el motor 2, o desengranarse para alimentar la transmisión 10 con el motor 5.

5 Sin embargo, pueden incluirse otros conjuntos, en función de la configuración de uso final deseada específica de la transmisión. Se observa que el motor 2 y el motor 5 pueden acoplarse a la transmisión 10 en cualquiera de varias formas. Independientemente de los componentes específicos de la transmisión 10 con los que el motor 2 y el motor 5 interactúan, directa o indirectamente, el sistema de tren de potencia marino híbrido 1 está configurado para permitir que un usuario seleccione cuáles de los múltiples dispositivos motrices proporcionan la fuerza motriz al

10 barco, por ejemplo, haciendo rotar su apoyo o accionando otro dispositivo de propulsión, en un momento dado.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de tren de potencia marino híbrido, que comprende:

5 un primer dispositivo motriz (2);
una transmisión que tiene

10 un árbol de entrada (12);
un embrague de rueda libre (22) que tiene unos segmentos rotatorios primero y segundo, estando el primer
segmento rotatorio del embrague de rueda libre (22) conectado al árbol de entrada (12) de la transmisión y
estando el segundo segmento rotatorio del embrague de rueda libre conectado a un árbol de salida (3) del
primer dispositivo motriz (2);
un árbol principal (15) conectado a y accionado por el árbol de entrada (12) de tal manera que los árboles de
15 entrada y principal (12, 15), al menos a veces, rotan al unísono uno con respecto a otro;
un árbol de salida (3) conectado a y accionado por el árbol principal (15);

un segundo dispositivo motriz (5) acoplado operativamente a y accionado selectivamente por el árbol principal
(15) de la transmisión; y
20 en donde cuando el segundo dispositivo motriz (5) acciona el árbol principal (15) de la transmisión, el primer
segmento del embrague de rueda libre (22) rota más rápido que el segundo segmento del embrague de rueda
libre (22), permitiendo que el árbol de entrada (12) de la transmisión rote más rápido que el árbol de salida (3) del
primer dispositivo motriz (2).

25 2. El sistema de tren de potencia marino híbrido de la reivindicación 1, que comprende además un segundo árbol de
entrada (52) que acepta la potencia procedente del segundo dispositivo motriz (5), estando el segundo árbol de
entrada (52) acoplado operativamente al árbol principal (15) de la transmisión.

30 3. El sistema de tren de potencia marino híbrido de la reivindicación 1, que comprende al menos una de las
siguientes características, en donde el segundo dispositivo motriz (5) está conectado directamente al árbol principal
(15) de la transmisión y/o en donde el primer dispositivo motriz (2) es un motor de combustión interna y el árbol de
salida (3) es un cigüeñal del motor de combustión interna y/o en donde una trayectoria de flujo de potencia que se
origina desde el primer dispositivo motriz (2) puede fluir a través del árbol de entrada de transmisión (12) a cada uno
del segundo dispositivo motriz (5) y del árbol de salida de transmisión (18).

35 4. El sistema de tren de potencia marino híbrido de la reivindicación 1, en el que el segundo dispositivo motriz (5)
incluye un motor eléctrico.

40 5. El sistema de tren de potencia marino híbrido de la reivindicación 4, en el que el segundo dispositivo motriz (5)
incluye un generador eléctrico.

6. El sistema de tren de potencia marino híbrido de la reivindicación 2, en el que un árbol de salida (52) del segundo
dispositivo motriz está alineado con, y conectado al segundo árbol de entrada (52) de la transmisión.

45 7. El sistema de tren de potencia marino híbrido de la reivindicación 4, en el que cuando un árbol de salida (52) del
segundo dispositivo motriz (5) rota más rápido que un árbol de salida (3) del primer dispositivo motriz (2), el árbol
principal (15) de la transmisión es accionado por el segundo dispositivo motriz (5).

50 8. El sistema de tren de potencia marino híbrido de la reivindicación 1, que comprende además un conjunto de
embrague (14) que conecta selectivamente los árboles de entrada y principal (12, 15) de la transmisión.

9. El sistema de tren de potencia marino híbrido de la reivindicación 8, en el que el conjunto de embrague (14) puede
modularse de manera continua.

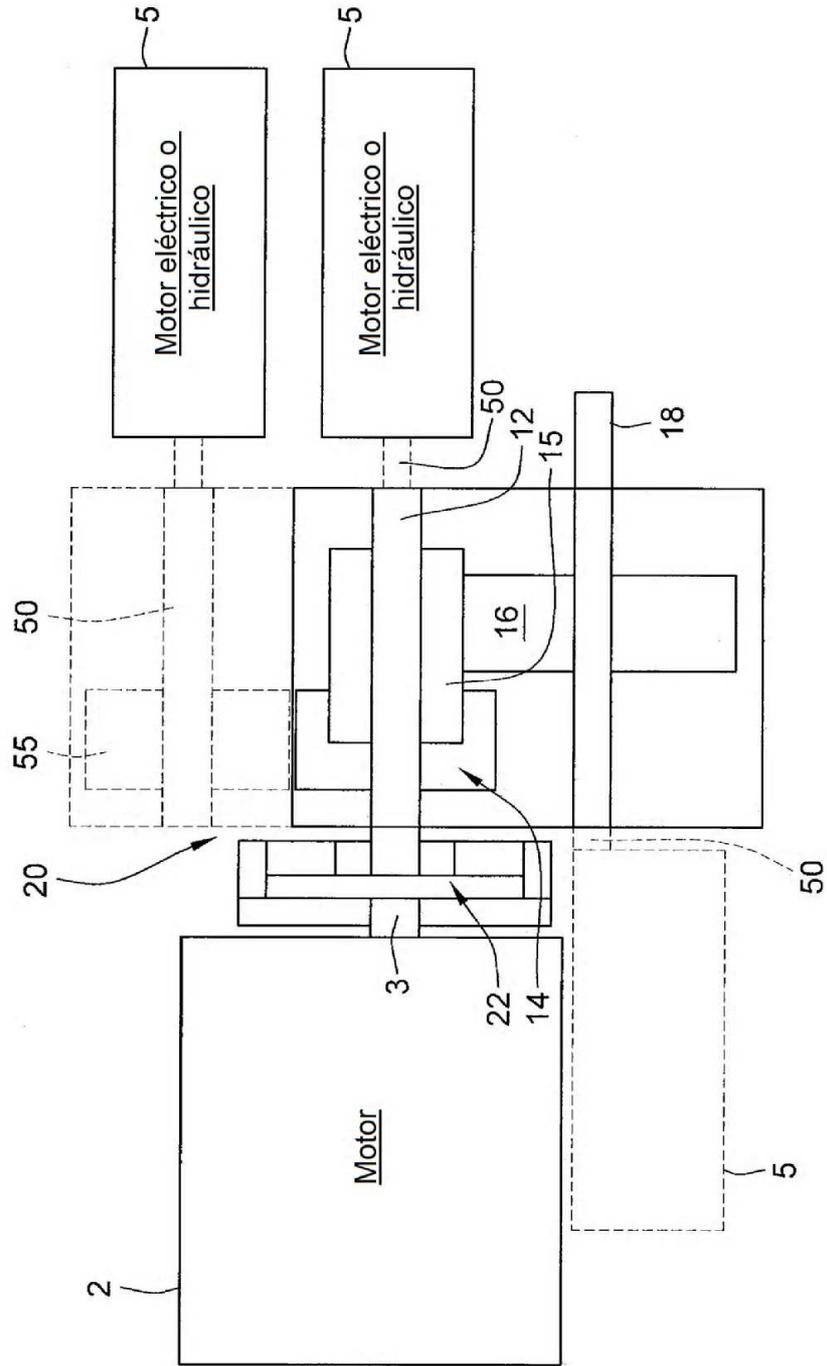


FIG. 1

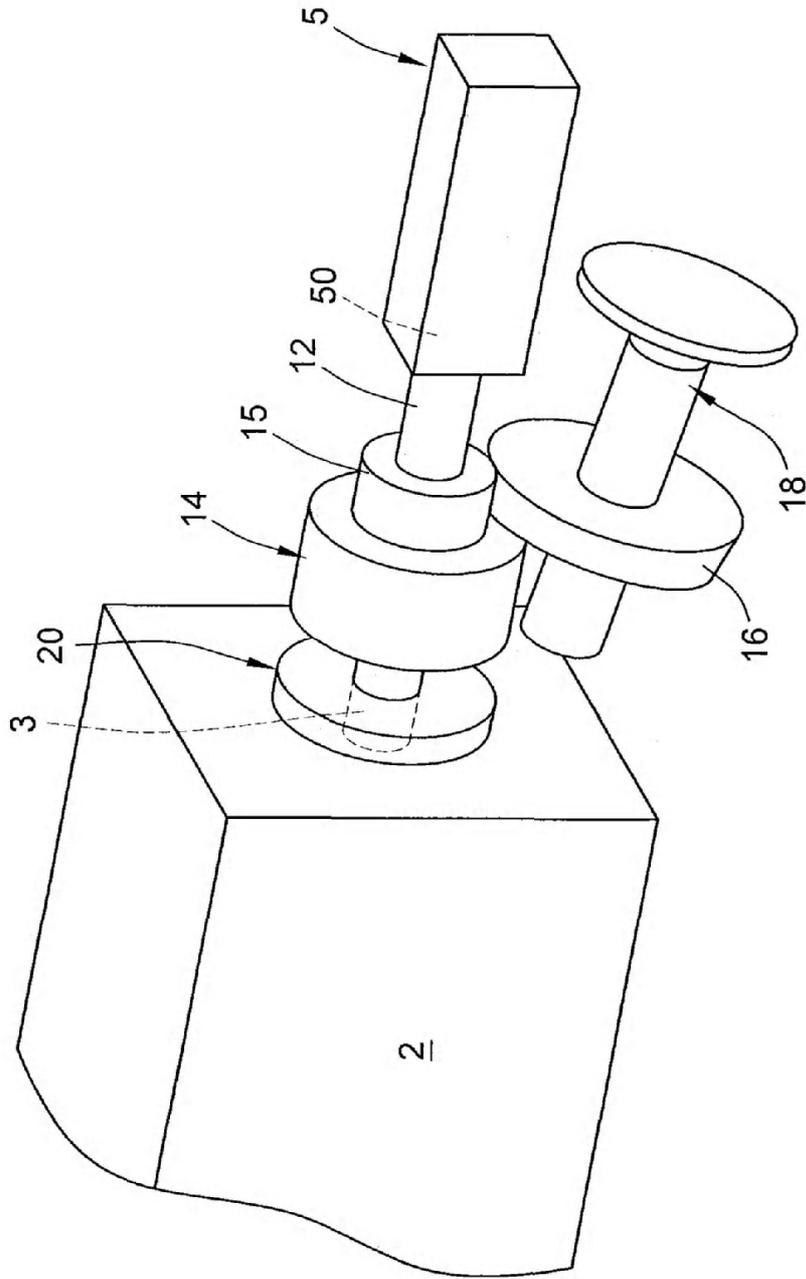


FIG. 2

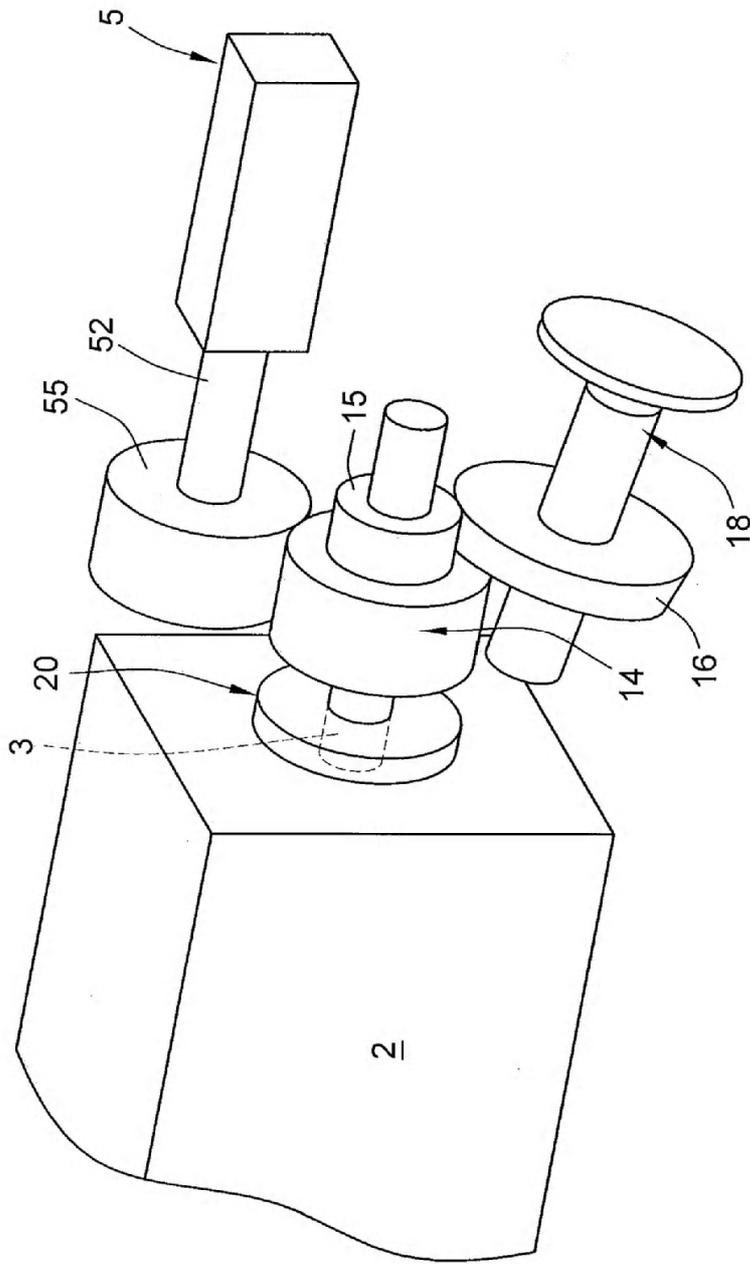
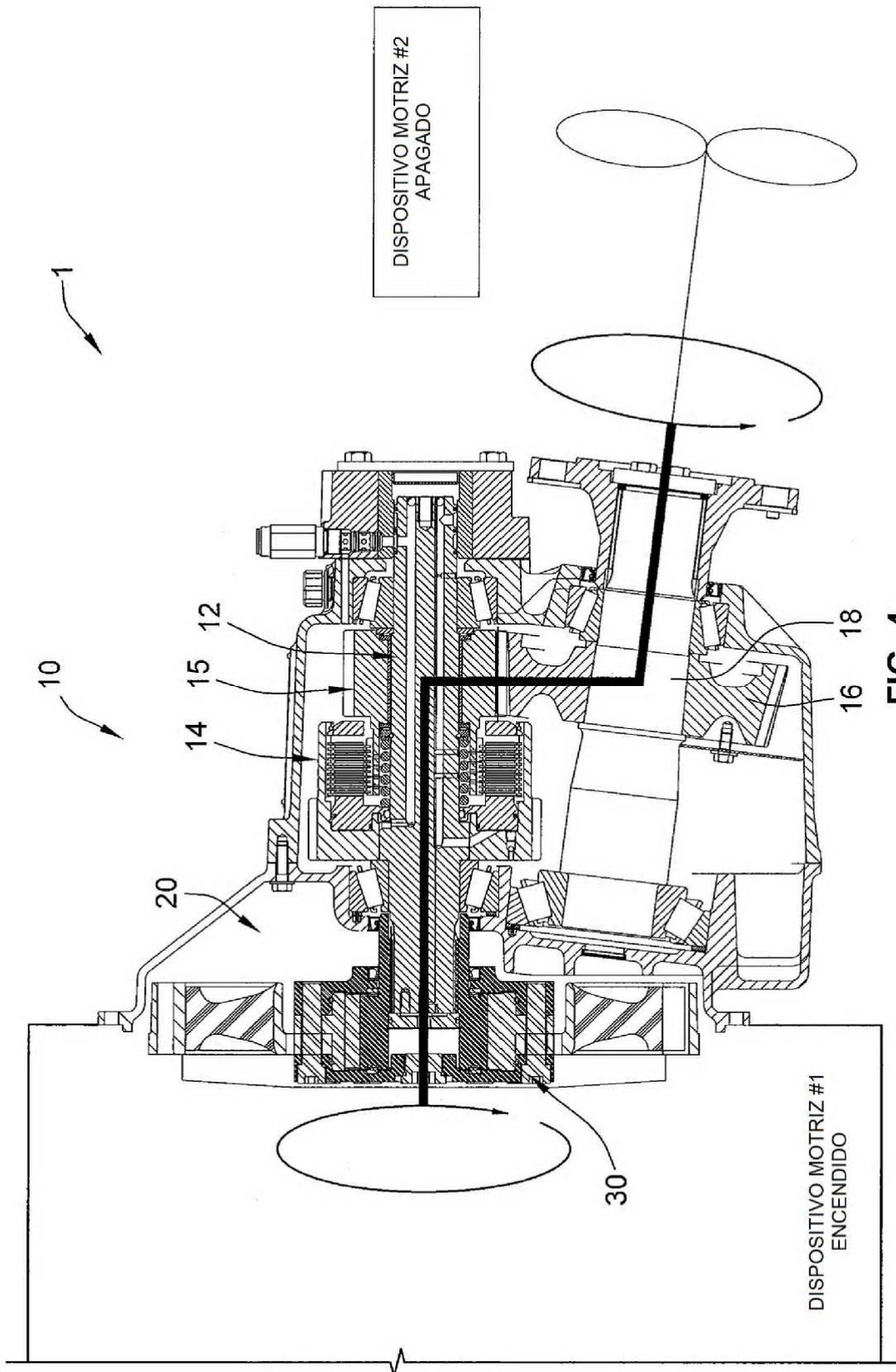
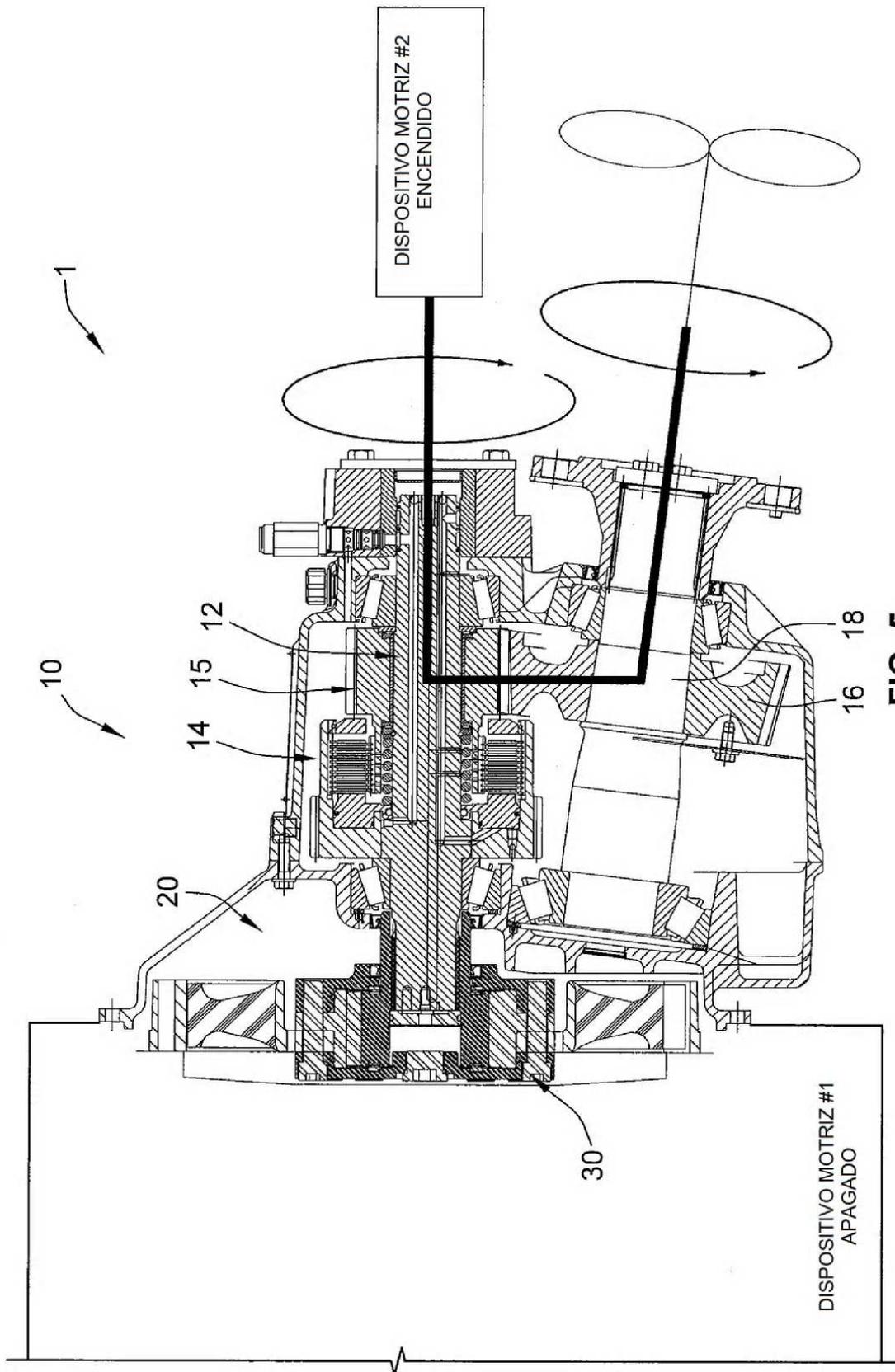


FIG. 3





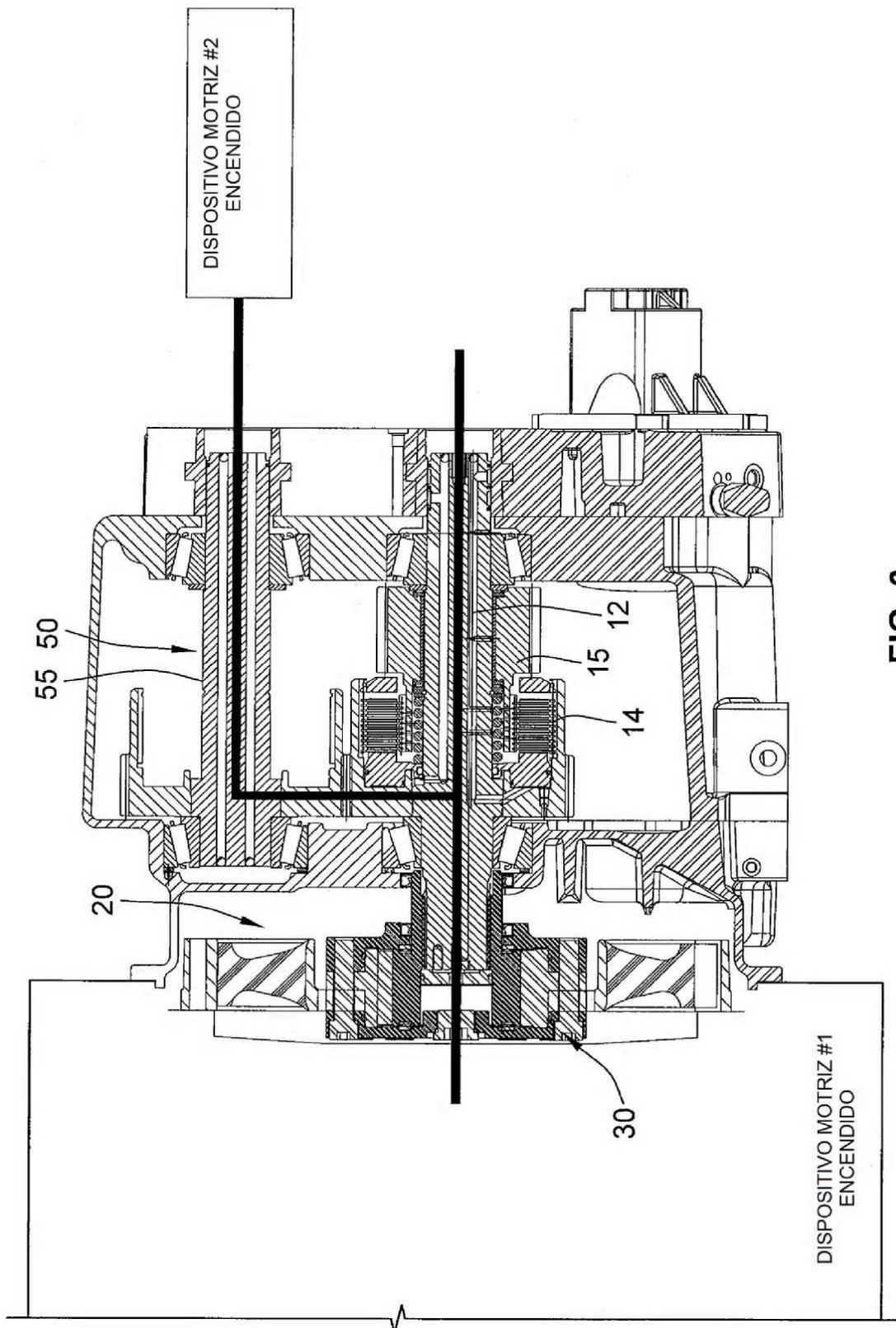
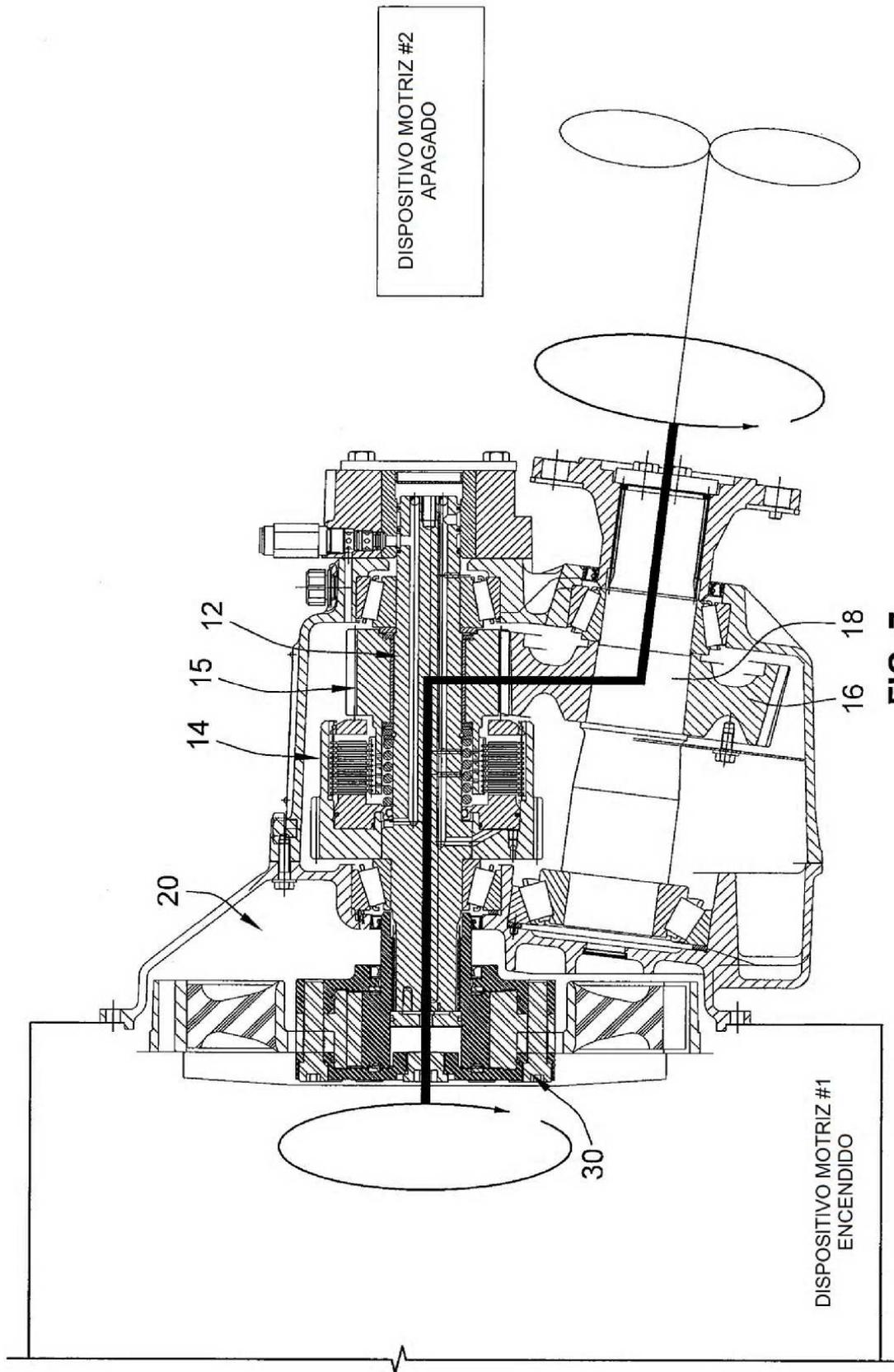
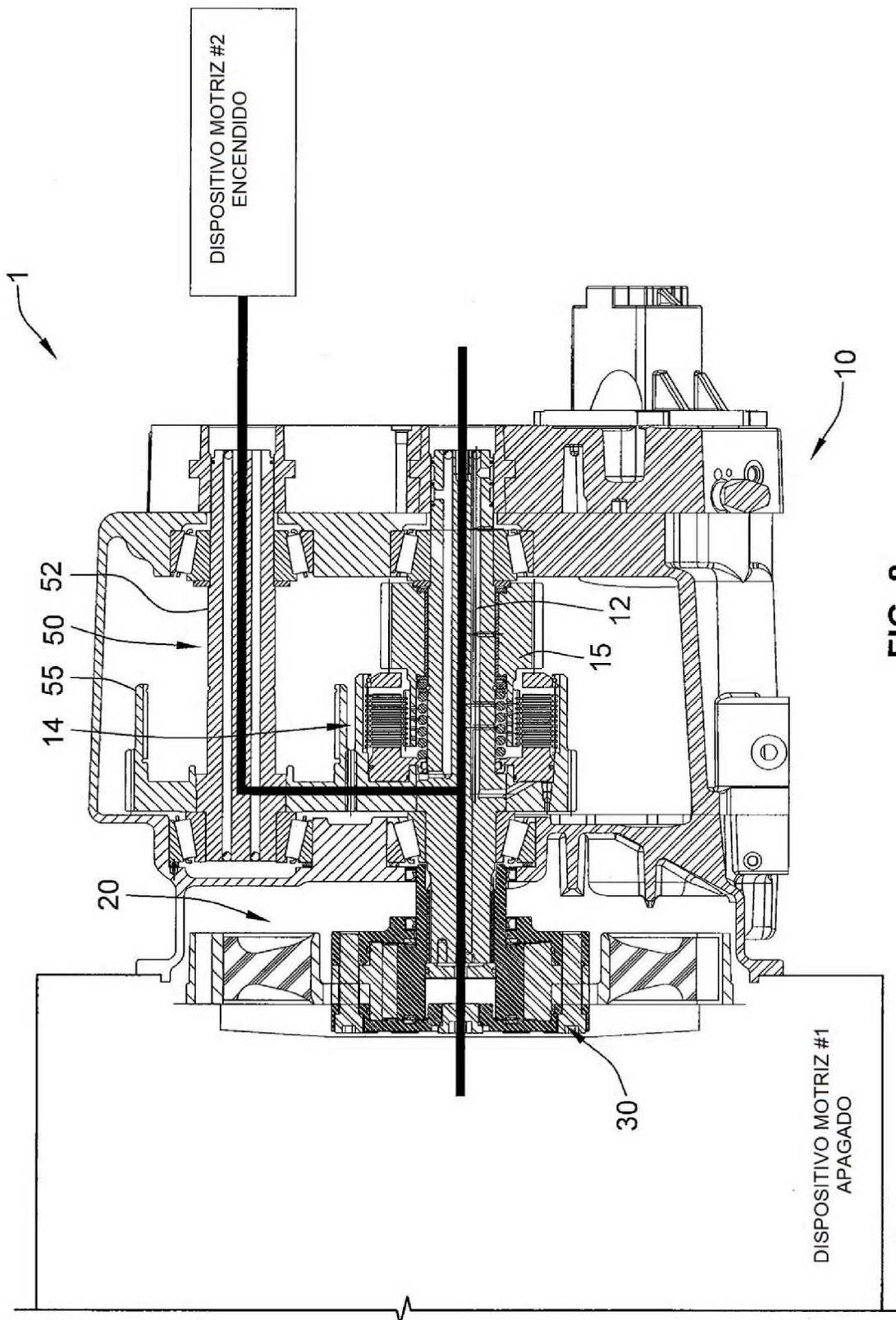


FIG. 6





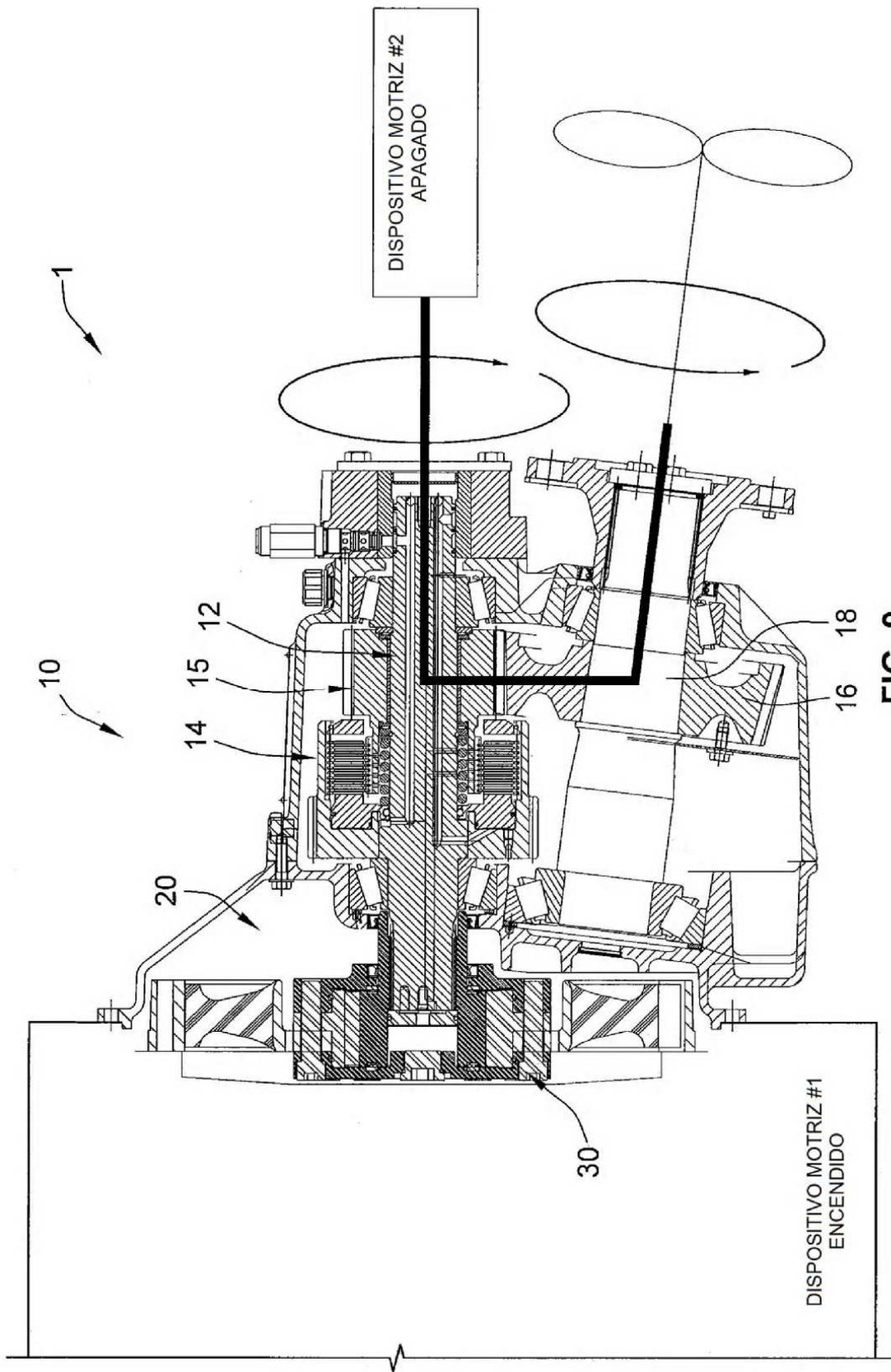


FIG. 9