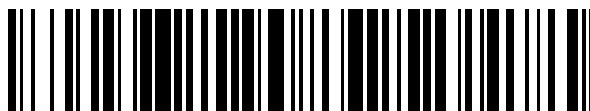


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 034**

51 Int. Cl.:  
**B63H 23/30** (2006.01)  
**F16D 48/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **03747248 .7**  
96 Fecha de presentación: **19.02.2003**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1499527**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.01.2005**

54 Título: **Embrague modulable de transmisión de potencia y una transmisión marina**

30 Prioridad:  
**24.04.2002 US 128755**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**17.07.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**17.07.2012**

73 Titular/es:  
**TWIN DISC, INCORPORATED**  
**1328 RACINE STREET**  
**RACINE, WI 53403-1758, US**

72 Inventor/es:  
**MATRANGA, Gerald y**  
**CLARK, Andrew**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 385 034 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

Embrague modulable de transmisión de potencia y una transmisión marina.

Antecedentes de la invención

### Campo de utilización

- 5 Esta invención se refiere en general a embragues modulables de transmisión de potencia y, en particular, a embragues en los que un pistón con liberación por muelle al que se le aplica un fluido trabaja sobre los platos del embrague que están instalados entre un miembro conductor rotatorio y un miembro conducido rotatorio para efectuar una modulación del embrague.

### Descripción de la técnica anterior

- 10 Cada una de las siguientes patentes de EE. UU. y de las solicitudes de patente de EE:UU. se ha cedido a un cesionario común con la presente solicitud.

La patente de EE.UU. N° 4.451.238, expedida el 29 de mayo de 1984 a Arnold, divulga una transmisión de embrague múltiple con ejes de marcha avante y de marcha atrás y trenes de engranajes entre estos ejes, y describe los choques perjudiciales para el sistema de propulsión que a veces ocurren durante las operaciones de maniobras.

- 15 La patente de EE.UU. N° 4.459.873, expedida a Black el 17 de julio de 1984, muestra un sistema de propulsión marina y describe un freno que está acoplado para anclar una parte del sistema de engranajes planetarios para accionar a la hélice en una dirección de marcha avante, y el freno se desacopla cuando el convertidor de par esté accionando al eje de la hélice en la dirección de marcha atrás. Esta patente describe transmisiones de la técnica anterior, que no siempre resultaron satisfactorias, debido al fallo por aleteo del embrague para la conducción de  
20 marcha avante, cuando se requería operar en la dirección de marcha atrás para invertir la dirección del barco.

La patente de EE.UU. N° 4.836.809, expedida a Pelligrino el 6 de junio de 1989, describe un sistema de propulsión marina para buques que tiene unos embragues para marcha avante y marcha atrás en los que cada embrague se puede acoplar totalmente, desacoplar totalmente, y modularse.

- 25 La patente de EE.UU. N° 4.186.829, expedida a Schneider y Pelligrino el 5 de febrero de 1980, describe una técnica anterior según el preámbulo de la reivindicación 1. Esta patente describe una válvula de disparo cargada por muelle, que está situada radialmente hacia fuera del eje central de transmisión de potencia en el que está montado el embrague y en el cárter del pistón.

- 30 El documento WO-A- 02/057652 con prioridad de la solicitud de patente de EE.UU. N° de serie 09/765.117 forma una prioridad bajo el Artículo 54 (3) de EPC 1973. Divulga una transmisión del tipo presente pero en la que una válvula de disparo, o una válvula secuencial, está instalada en el eje central de potencia de la transmisión.

### Sumario de la presente invención

- 35 La presente invención provee un cárter de transmisión de potencia con un embrague modulable de transmisión de potencia según la reivindicación 1. Es aplicable a un sistema de transmisión marina para un control de velocidad variable que tenga pistones de doble área de embrague. La capacidad del embrague se varía mediante áreas separadas de fluido del embrague, siendo un área menor que la otra. El embrague para transmisión marina se modula mediante el área pequeña del pistón utilizando un control selectivamente operable que resulta en una  
40 velocidad variable de la hélice. La presión del fluido se suministra al área pequeña controlando una válvula proporcional. La modulación del embrague aporta un perfeccionamiento para el control del ataque y el posicionamiento del barco. A un nivel de presión predeterminado en el área de fuente del pistón, una válvula de disparo cargada con muelle permite el flujo de fluido a presión al área grande del pistón, por lo que el embrague puede alcanzar su máxima capacidad. El sistema ofrece una transición sin interrupciones de la operación de modulación del embrague, en el que se puede incrementar ligeramente la velocidad del motor para llegar al acoplamiento pleno del embrague.

- 45 El embrague de doble área provisto por la presente invención aporta una transición suave desde el modo de ataque inicial y proporciona unos cambios rápidos y precisos de marcha avante y marcha atrás para maniobrar en el procedimiento de ataque.

Más específicamente, la válvula de la presente invención está situada en el cárter de la transmisión y exteriormente al mismo, para facilitar el acceso a la válvula para ajustes y servicio técnico.

Los anteriores y otras ventajas de la invención aparecerán a medida que progrese esta divulgación.

- 50 **Breve descripción de los dibujos**

La Figura 1 es una vista en alzado lateral de una nave marina que utiliza la presente invención.

La Figura 2 es una vista longitudinal en corte transversal a través de un cárter de transmisión de la presente invención, e incluye una presentación de los embragues de marcha adelante y marcha atrás. habiéndose mostrado el embrague para la marcha atrás rotado alrededor del eje de entrada desde su posición normal y en un plano con el embrague de marcha adelante para claridad de los dibujos.

- 5 La Figura 3 es una vista esquemática en corte transversal a escala reducida que muestra las posiciones relativas usuales de los dos embragues y el eje de salida tal como se ha mostrado en la Figura 2;

La Figura 4 es una vista fragmentaria longitudinal en corte transversal a escala ampliada a través del embrague F mostrado en la Figura 2 y que muestra el cuadrante de control y las válvulas eléctricas de control por solenoide para suministrar presión de fluido a las válvulas de disparo.

- 10 La Figura 5 es una vista similar a una parte de la Figura 4, pero a una escala un poco aumentada y que muestra también a la válvula de disparo en un corte transversal a escala ampliada y en una posición totalmente acoplada del embrague.

La Figura 6 es una vista similar a la Figura 5, pero mostrando la válvula de disparo en una posición neutral (punto muerto) del embrague; y

- 15 La Figura 7 es un gráfico que muestra las características del embrague en el que se ha representado la posición de la palanca de control en grados en función de las RPM del motor, RPM del embrague y RPM de la combinación motor/embrague.

#### **Descripción de la realización preferida**

- 20 La Figura 1 es una vista en alzado lateral de una nave marina que utiliza la presente invención e incluye un motor E al que se acopla el cárter H de transmisión y desde el que se extiende el eje 3 de la hélice que tiene la hélice P en el extremo del mismo de una manera conocida.

- 25 En las Figuras 1 y 4 se muestra un cuadrante Q de control manual, que a su vez está conectado a los solenoides eléctricos S mostrados en la Figura 4 que actúan de la forma conocida para descargar fluido a presión desde una fuente convencional tal como la bomba 74 y descargarlo por medio de la tubería a presión 15 a cualquiera de las dos válvulas de disparo o válvulas secuenciales SV. (Estas válvulas de disparo o válvulas secuenciales SV se muestran en las Figuras 2, 4 y 6). Como se ha mostrado en la Figura 2, la transmisión que utiliza la presente invención incluye un embrague F para la marcha adelante y un embrague R para la marcha atrás que se engranan juntos mediante sus ruedas dentadas 10 y 13, respectivamente. Estas ruedas dentadas 10 y 13 engranan también constantemente con la gran rueda dentada de salida 3 para impulsar a la hélice P en la forma conocida.

- 30 El eje para estos embragues está montado sobre cojinetes en unos cojinetes de rodillos adecuados que se han mostrado en los dibujos y de la manera conocida, que a su vez están montados en el cárter H de transmisión.

- 35 Las válvulas secuenciales SV, referidas comúnmente como válvulas de disparo, se muestran en la Figura 2, una de cuyas válvulas está en relación de asociación con el embrague F de marcha adelante y la otra válvula similar SV está en relación de asociación con el paquete de embrague R de marcha atrás. En las Figuras 5 y 6 se muestran vistas en corte transversal a escala ampliada de las válvulas SV, mostrando la Figura 5 en la posición totalmente acoplada del embrague, y la Figura 6 a la válvula en la posición neutral (punto muerto).

Refiriéndose a la Figura 4, el fluido presurizado se descarga a través de la tubería 15 al conducto de paso 17 del cárter, que comunica con el extremo inferior de la válvula secuencial SV, como se ha mostrado claramente en las Figuras 4, 5 y 6.

- 40 Nótese que la válvula SV está montada a rosca en 20 en el cárter H (Figura 5) de tal manera que se pueda sujetar y retirar fácilmente del cárter y del exterior del mismo H.

- 45 El carrete 30 de la válvula SV, como se muestra en la Figura 5, se ha elevado suficientemente por presión desde el área pequeña 35 del embrague, para permitir que el fluido a presión circule a través de la abertura 31 y al conducto de paso 32 del cárter. Al fluido a presión se le permite también circular desde el paso de alimentación 15 y al conducto de paso 17 anteriormente mencionado. El fluido a presión está siempre disponible en el conducto de paso 17, que comunica por medio del taladro 33 de rifle (Figuras 3 y 5) del eje 11 de embrague donde la prolongación 33 A del conducto de paso 33 comunica con una pequeña área 35 de pistón del embrague. De ese modo, cuando la válvula secuencial SV permite que el fluido presurizado circule a través de los conductos de paso 31 y 32, se permite también que el fluido circule a través de los conductos de paso 33 A y al área pequeña 35 de pistón.

- 50 Cuando se llegue a esta posición, tanto el área grande 37 de pistón como el área pequeña 35 de pistón están presurizadas y el embrague está en la posición totalmente acoplada.

La relación entre el área pequeña del pistón y el área grande del pistón es preferiblemente de uno a cuatro.

Dicho de otro modo, cuando la válvula SV se encuentra en la posición mostrada en la Figura 5 (con el carrete 30 elevado) el embrague está en la posición totalmente acoplada porque el fluido a presión se admite simultáneamente tanto al área pequeña 35 de pistón como al área grande 37 de pistón. Esta posición de acoplamiento total del pistón se produce cuando la presión en el área pequeña 37 de pistón es suficiente para causar que el pistón 9 se desplace (a la izquierda) contra la acción del muelle 40 de retorno de embrague. Esto aumenta la presión en el área pequeña 35 de pistón con el fin de que la presión en el fondo de la válvula de carrete 30 eleve la válvula 30, abriendo de ese modo el conducto de paso 50 del cuerpo inferior de la válvula y por consiguiente permitiendo que el fluido presurizado pase a través del conducto 31, conductos de paso 32 y 32 A del eje y al área grande 37 de pistón. Este aumento de presión en el área 37 de pistón causa que todo el pistón se desplace a la izquierda como se ve en la Figura 5 a la posición de pleno acoplamiento del pistón.

Por tanto, la válvula SV actúa en secuencia para permitir que el fluido presurizado fluya al área grande del pistón cuando la presión en área pequeña del pistón sea suficiente para elevar la válvula SV y así abrir el conducto de paso al área grande 37 de pistón.

Nótese que, en la Figura 5 o en la Figura 6, el carrete 30 de válvula está cargado con muelle hacia abajo por el muelle 60. A su vez, la presión del muelle 60 se ajusta por el miembro roscado 61 del cuerpo 62 de válvula. Se ha provisto una contratuerca 63 en el extremo superior de la válvula y alrededor del miembro de ajuste 61, y esta tuerca de ajuste 63 es fácilmente accesible para realizar un ajuste rápido y sencillo de la válvula SV. Un conducto de sumidero 69 (Figura 4) se extiende desde el cuerpo de la válvula con el fin de permitir que el fluido a presión se drene a la tubería 68 de sumidero, según sea necesario.

Mediante el montaje de la válvula secuencial SV en el exterior del cárter H de la transmisión, la válvula queda convenientemente posicionada para realizar el ajuste, la instalación y su retirada para reparación de un modo rápido y fácil.

Como se muestra en la vista esquemática de la Figura 3, las ruedas dentadas 13 y 15 engranan constantemente. El embrague de marcha atrás R se usa para invertir la dirección de salida.

Refiriéndose al diagrama esquemático del sistema de control de la Figura 4, se utiliza una palanca de control L, a través de un controlador electrónico EC, para seleccionar la operación del embrague de marcha adelante F o del embrague de marcha atrás R. Cuando la palanca L se mueve hacia la derecha, causa la actuación del embrague de marcha adelante. Recíprocamente, cuando la palanca L se mueve hacia la izquierda, causa la actuación del embrague de marcha atrás. Nótese que la palanca tiene una posición de medio recorrido tanto en marcha adelante como en marcha atrás. Cuando la palanca se mueve desde la posición neutral hasta la de medio recorrido, el embrague opera en el modo de medio recorrido. Entonces, un movimiento adicional de la palanca actúa para causar un aumento en la velocidad del motor.

Como se muestra en las Figuras 4 y 7, cuando la palanca llega a la marca 40, el movimiento continuado de la palanca aumenta las rpm del motor y del embrague en la forma mostrada. También aumenta la presión del embrague, como se muestra en el lado derecho del gráfico. La válvula proporcional 70 se ha provisto para el embrague de marcha adelante F y una válvula proporcional 72 se ha provisto para el embrague de marcha atrás R. Las válvulas proporcionales 70 y 72 son similares y operan para aspirar fluido a presión de la fuente 73 y dirigirlo a cualquiera de los embragues F ó R, respectivamente. El fluido presurizado se dirige también a un regulador principal 75 (Figura 5) y a un conducto de paso de lubricación para lubricar los platos de impulsión y los cojinetes de los embragues de la manera conocida.

Generalmente, el control electrónico (en adelante EC) está basado en un microprocesador y envía una señal de impulso modulada en anchura (en adelante PWM) para controlar las válvulas proporcionales 70 y 72 para cada embrague. El nivel de la señal PWM enviado a las válvulas está directamente relacionado con la posición de la palanca L. Mediante la utilización del área pequeña 35 del embrague, se consigue una amplia diferencia de presión para modular el embrague. De ese modo, el control eléctrico (EC) es programable para permitir que la velocidad del motor case con la potencia de la hélice seleccionada para la sincronización del embrague.

### Recapitulación

La presente invención provee un sistema de propulsión marina para control de velocidad variable que comprende un sistema de control electrónico y pistones de embrague de dos áreas. La capacidad del embrague se varía mediante áreas separadas de fluido para el embrague siendo un área menor que la otra. El embrague para transmisión marina se modula por medio del área pequeña del pistón utilizando un control operable selectivamente que permite variar la velocidad de la hélice. El fluido se suministra al área pequeña controlando una válvula proporcional por medio del control. La modulación aporta un perfeccionamiento en el control del atraque y en el posicionamiento del buque. A un nivel predeterminado, una válvula de disparo cargada con muelle controla el fluido que se dirige al área grande del pistón hasta alcanzar la plena capacidad del embrague.

La actuación inicial o modulación del embrague se utiliza, por ejemplo, para naves marinas para el atraque y el posicionamiento del barco. La bomba 74 de fluido (Figura 4) que suministra fluido a las válvulas proporcionales 70 y 72 provee fluido a presión. La palanca L del cuadrante mostrado en la Figura 4, que se puede mover desde una

- posición neutral (punto muerto) a una posición de retención y luego a una posición de marcha adelante, acciona las válvulas. Similarmente, el cuadrante se puede girar en el sentido contrario para invertir la transmisión cuando se dirige el fluido a la otra válvula proporcional para la operación marcha atrás de la transmisión. En cualquiera de las dos direcciones, el fluido a presión se admite primero al área pequeña 35 de pistón y después que alcanza una presión determinada, el pistón se ve forzado a abrirse contra la presión de su muelle 40 y permitir que el fluido a presión fluya al área grande 37 de pistón. Esta disposición proporciona un control de velocidad variable, y la capacidad del embrague se varía mediante áreas separadas de fluido del embrague, siendo un área menor que la otra. Los embragues de transmisión se modulan por medio del área pequeña del pistón utilizando un control selectivamente operable que permite una velocidad de salida variable.
- 5
- 10 La modulación del embrague ofrece un control del atraque y del posicionamiento del buque Entonces, a un nivel de presión predeterminado, la válvula secuencial o de disparo cargada con muelle controla el flujo de fluido que va al área grande del pistón para de ese modo causar que alcance la capacidad total del embrague. Este sistema proporciona una transición sin interrupciones desde la modulación hasta el pleno acoplamiento. Durante la modulación, se puede aumentar un poco la velocidad del motor. Después de la modulación se controla el acelerador del motor.
- 15

**REIVINDICACIONES**

- 5 1.Un cárter de transmisión de potencia (H) que tiene un embrague modulable (F,R) para transmisión de potencia montado en el mismo y que incluye platos de embrague intercalados, cuyo embrague (F,R) tiene un eje central (11) de transmisión de potencia que se extiende axialmente a través de dicho embrague (F,R) montado en el mismo, cuyo embrague (F,R) incluye un pistón desplazable (9) impulsado por un fluido para efectuar el funcionamiento del embrague por la compresión de dichos platos, teniendo dicho pistón unas áreas pequeña (35) y grande (37) de pistón en el mismo, cuya área pequeña (35) de pistón está destinada a tener un flujo de fluido dirigido a ella a una presión de fluido variable por lo que dicho embrague (F,R) es modulable, estando destinada el área grande (37) de pistón a tener un flujo de fluido dirigido a la misma para efectuar un acoplamiento máximo y no modulable de dicho embrague (F,R);
- 10 y una válvula de secuencia SV cargada con muelle y normalmente cerrada;
- 15 dicha válvula secuencial (SV) sirve para controlar el flujo de fluido a dicha área grande (37) de pistón en respuesta a la presión de fluido por encima de una cantidad predeterminada en dicha área pequeña (35) de pistón, estando dicha válvula (SV) normalmente cerrada por lo que la presión de fluido es dirigida a dicha área pequeña (35) de pistón a una presión de fluido variable, por lo que dicho embrague (F;R) es modulable, y cuando dicha válvula (SV) se abre por la acción de dicha presión de fluido sobre una cantidad predeterminada, permite el flujo de fluido a dicha área grande (37) de pistón para efectuar un acoplamiento máximo y no modulable de dicho embrague (F;R) para la plena capacidad del embrague, **caracterizado porque** dicha válvula secuencial (SV) está montada en el exterior de dicho cárter de transmisión (H) y es accesible desde el exterior del mismo.
- 20 2. El cárter (H) de transmisión de potencia de la reivindicación 1, en el que se ha provisto el embrague modulable para transmisión de potencia en una transmisión marina para el control variable de velocidad de un barco.
3. El cárter (H) de transmisión de potencia de la reivindicación 2, en donde la transmisión marina define una velocidad modulable inferior de la hélice en ambas direcciones de marcha avante y marcha atrás para maniobras durante el atraque del barco, aumentando el control del atraque y el posicionamiento del barco, en donde
- 25 el cárter de transmisión de potencia aloja un primer embrague y un segundo embrague, respectivamente.
4. El cárter de transmisión de potencia de una cualquiera de las reivindicaciones 2 ó 3, en el que la válvula secuencial (SV) está configurada para abrirse de tal manera que el embrague modulable de transmisión de potencia se aproxime a un pleno acoplamiento de embrague, con el fin de proveer una transición ininterrumpida de la modulación durante la cual se pueda aumentar la velocidad ligeramente hasta el pleno acoplamiento y la plena capacidad del embrague para impulsar la hélice.
- 30

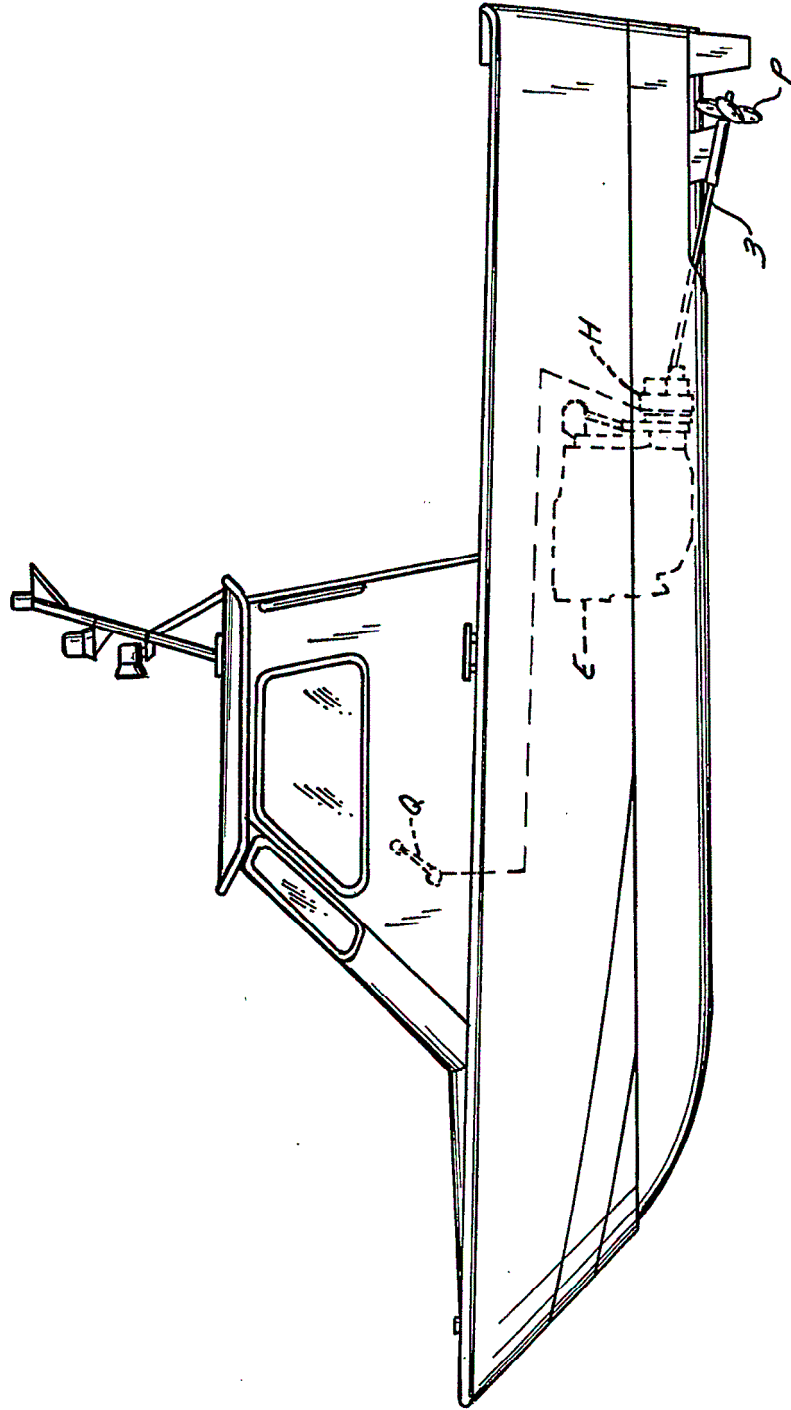
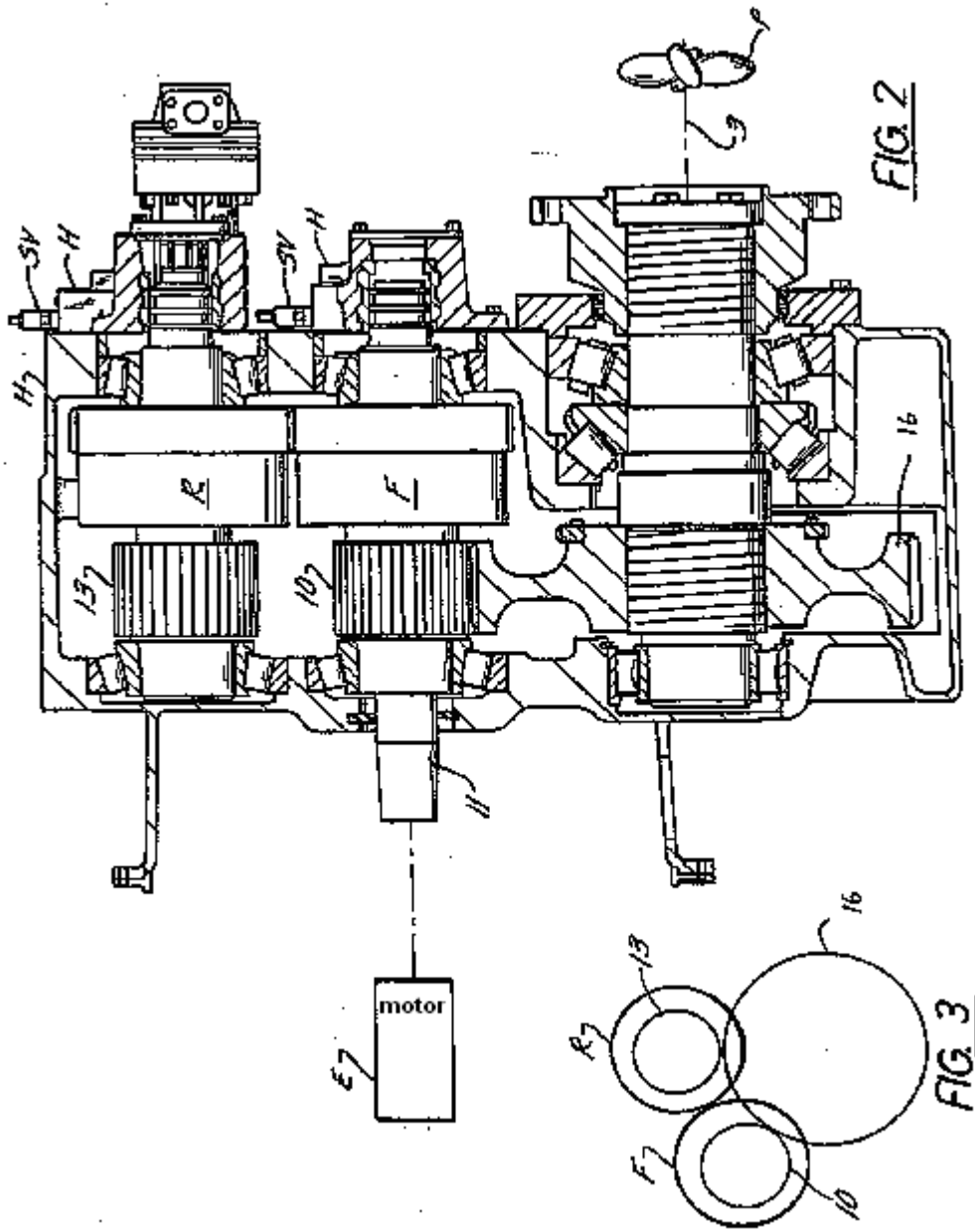
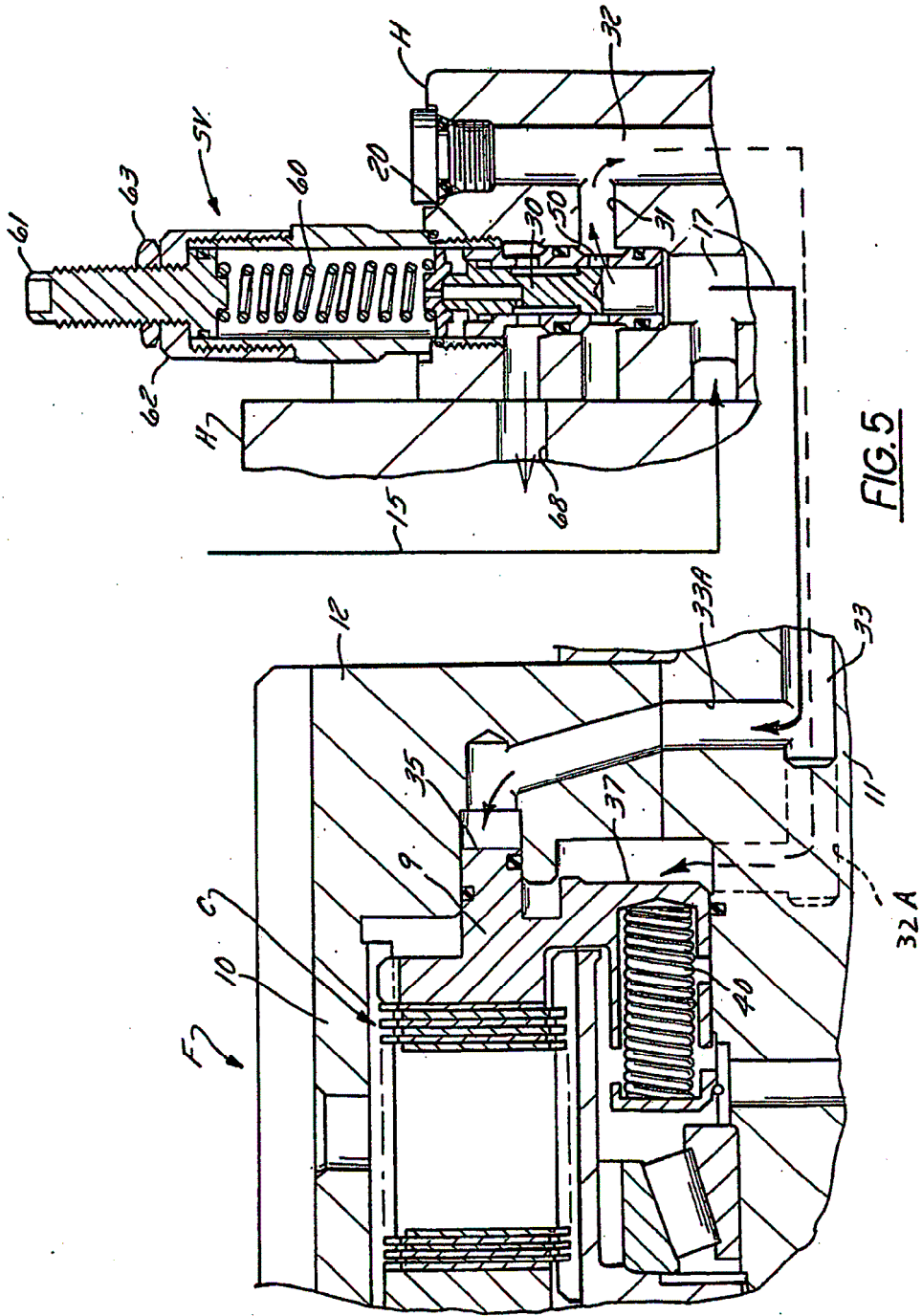


FIG. 1









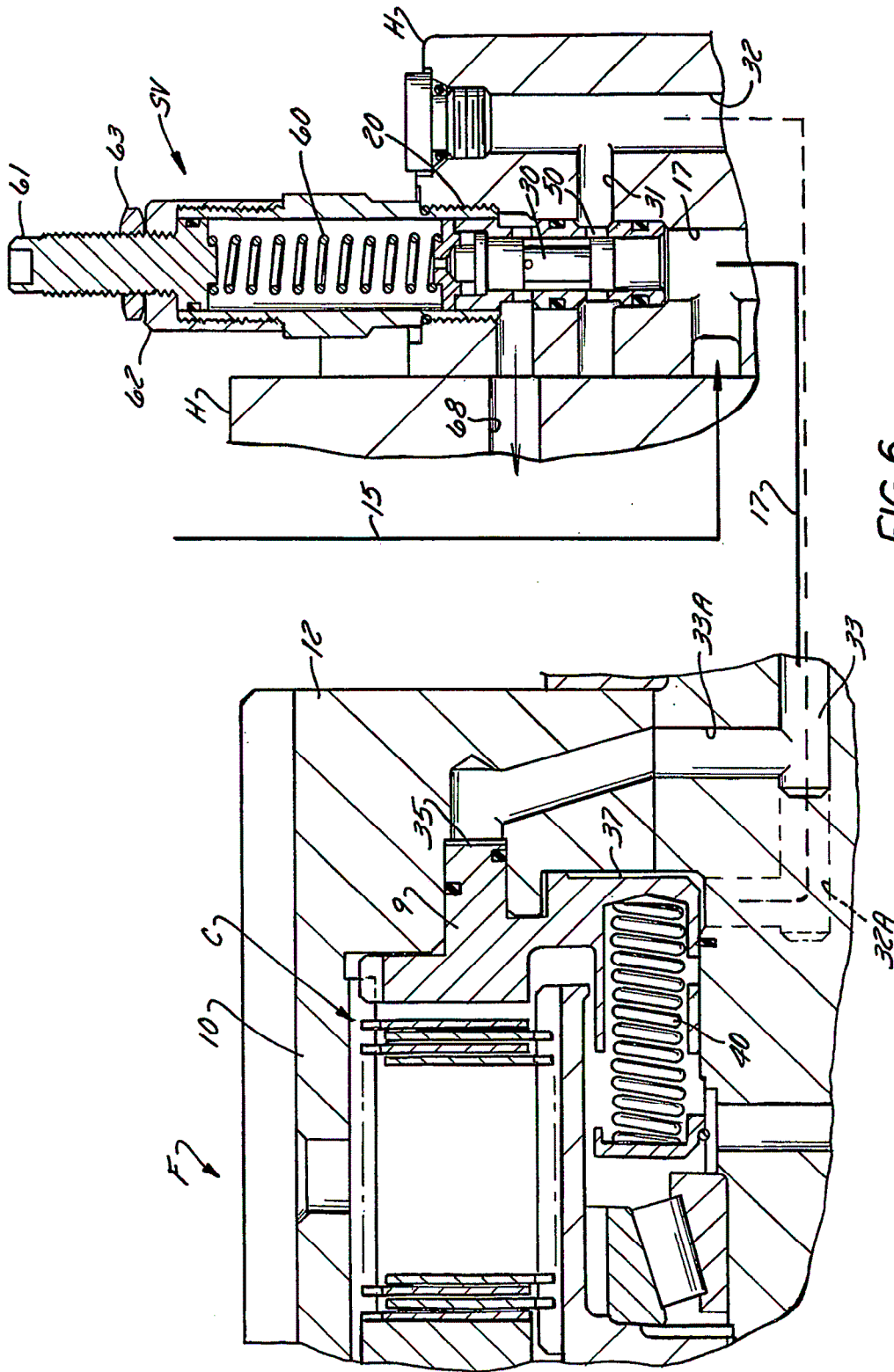


FIG. 6

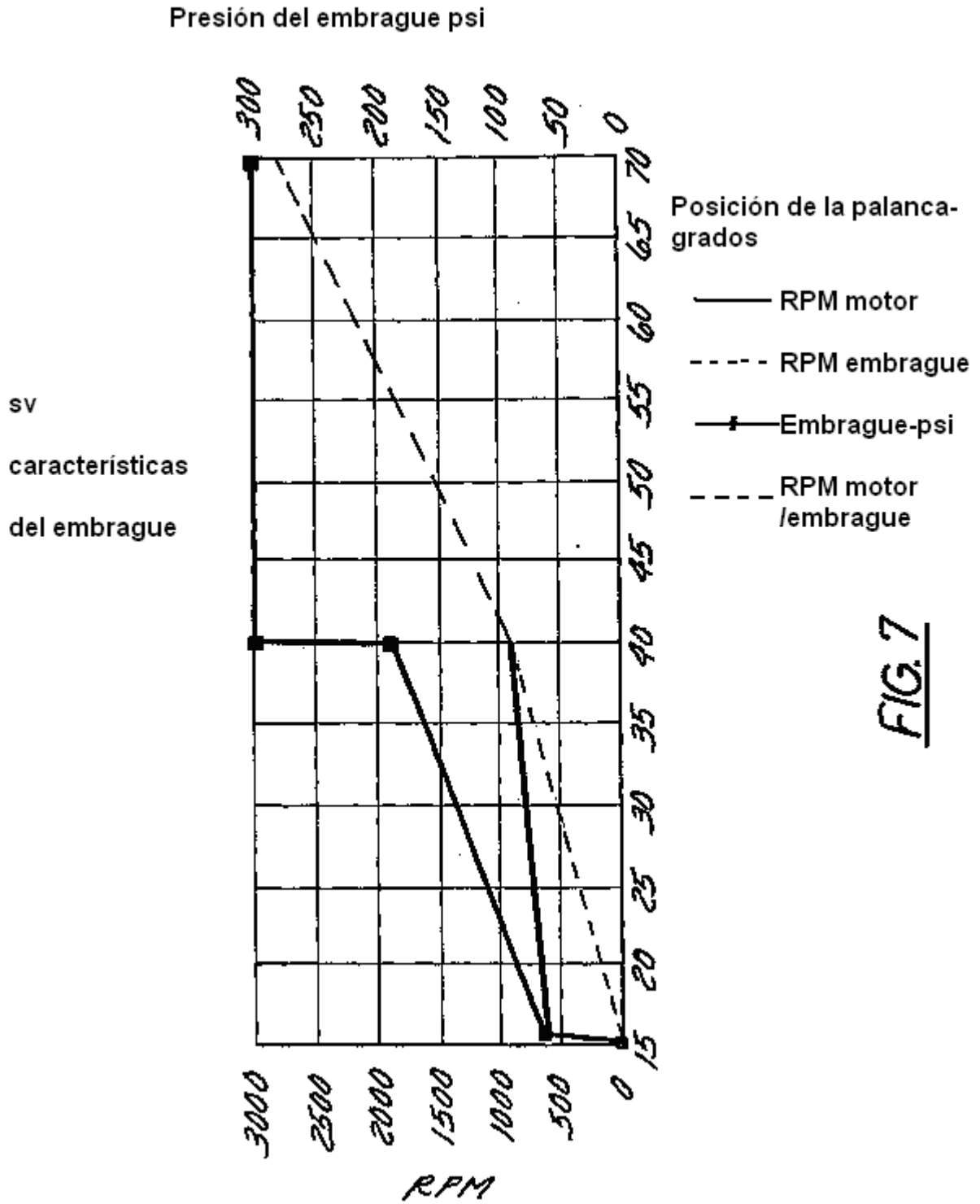


FIG. 7