

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 912 452**

51 Int. Cl.:

F16H 47/04 (2006.01)

A01K 5/00 (2006.01)

F16H 61/4096 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.05.2020 E 20172630 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2022 EP 3734115**

54 Título: **Mezcladora de pienso con una transmisión de variación continua**

30 Prioridad:

03.05.2019 US 201962843023 P

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

26.05.2022

73 Titular/es:

**KUHN-NORTH AMERICA, INC (100.0%)
P.O. Box 167, 1501 West Seventh Avenue
Brodhead, WI 53520, US**

72 Inventor/es:

**ROWNTREE, BRYAN;
GUIDAULT, LÉANDRE y
ZIMMERMAN, RODNEY**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 912 452 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

Mezcladora de pienso con una transmisión de variación continua

- 5 La presente divulgación se refiere a un sistema de transmisión para una mezcladora. Una mezcladora es una máquina usada para mezclar piensos y concentrados con el fin de producir piensos completos y homogéneos para su distribución a animales. Específicamente, la presente divulgación se refiere a una transmisión de variación continua (CVT) aplicada a una mezcladora de pienso para ganado.
- 10 Las granjas han crecido más que nunca en los últimos años. En la medida en la que han crecido, se han vuelto más meticulosas en términos económicos y medioambientales. Existe una necesidad de efectuar el trabajo de manera más eficiente para evitar el derroche de estos recursos. En aras de esta eficiencia, se sitúa el deseo de mezclar pienso de manera rápida y eficaz, usando menos energía.
- 15 En la técnica actual, es conocida la utilización de una transmisión de variación continua (CVT) en una mezcladora de pienso con el fin de reducir los requisitos de potencia para mezclar el pienso. Tal como se indica en el documento EP 3179133, la velocidad de accionamiento de los elementos mezcladores es diferente en función de la fase de uso de la mezcladora. Durante la carga y el mezclado, la velocidad de accionamiento requerida se puede calificar como media y variable en función del tipo de forraje cargado en el tanque. Cuando la mezcladora cargada con el pienso mezclado se desplaza al granero, la velocidad de accionamiento de los tornillos mezcladores es bastante baja o muy baja mientras que, durante la distribución del pienso, la velocidad de accionamiento es alta.
- 20 También es conocido que un sistema de CVT se controla para iniciar la CVT en una posición descentrada con el fin de reducir el par necesario para comenzar la rotación de los elementos mezcladores, según se indica en la solicitud US n.º 15/994,610 (US2019/366287A, publicada después de la fecha de prioridad de esta solicitud). Este inicio descentrado reduce la velocidad de la salida de la CVT más rápidamente. No obstante, hace que aumente la carga sobre el bucle hidrostático de la CVT, en situaciones de alta carga, este escenario puede derivar en que el bucle mecánico de la CVT se adelante al bucle hidrostático de la CVT conduciendo a una avería de dicha CVT.
- 25 Una de las finalidades de la invención actual es proporcionar un sistema de transmisión para una mezcladora de pienso en el que se evita que la parte mecánica de la CVT se adelante a la parte hidrostática de la CVT.
- 30 Por consiguiente, uno de los aspectos de la presente invención es una mezcladora de pienso para mezclar materiales para pienso de ganado, que comprende: un contenedor que recibe materiales; una primera línea de transmisión para transferir potencia desde una fuente de potencia; una segunda línea de transmisión para transferir potencia a por lo menos una primera caja de engranajes de elementos mezcladores; un primer elemento mezclador para mezclar materiales, unido por accionamiento a la primera caja de engranajes de elementos mezcladores; una primera abertura para descargar el material del contenedor y un sistema de transmisión. El sistema de transmisión incluye una transmisión de variación continua que comprende un bucle mecánico y un bucle hidrostático. El bucle mecánico incluye una entrada, accionada por la primera línea de transmisión; una salida, que acciona la segunda línea de transmisión; y un conjunto de engranajes planetarios. El bucle hidrostático incluye una primera bomba para crear un flujo principal de fluido; un circuito cerrado; un primer motor accionado por el flujo principal de fluido de la primera bomba.
- 35 Según la invención, el bucle hidrostático incluye, además, una bomba adicional para crear un flujo adicional de fluido, para su incorporación en el circuito cerrado antes de la rotación de la entrada o antes de la rotación de la salida.
- 40 En una de las formas de realización, la bomba adicional es una segunda bomba para crear un flujo secundario de fluido, con vistas a su incorporación en el circuito cerrado antes de la rotación de la entrada.
- 45 En otra forma de realización, la bomba adicional es una bomba de accionamiento directo conectada por accionamiento a la entrada para crear un flujo directo de fluido. El bucle hidrostático incluye un acumulador para presurizar el circuito cerrado antes de la rotación de la salida.
- 50 En otra forma de realización, el bucle mecánico incluye, además, un embrague previsto entre la entrada y la salida, en el que el embrague está configurado para desacoplarse cuando una presión del circuito cerrado está por debajo de un umbral predeterminado, y está configurado para acoplarse cuando la presión del circuito cerrado está por encima del umbral predeterminado.
- 55 Estas y otras ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto y se apreciarán más fácilmente a partir de la siguiente descripción detallada de las formas de realización ejemplificativas de la invención consideradas en combinación con los dibujos adjuntos, en los que:
- 60 la figura 1 es una vista lateral de una mezcladora de pienso según una forma de realización;
- 65

la figura 2 es una vista detallada de la mezcladora de pienso según una forma de realización;

la figura 3 es una vista en sección transversal de una caja de engranajes de la CVT según una forma de realización;

5

la figura 4 es una vista esquemática de un bucle hidrostático de la CVT según una forma de realización;

la figura 5 es una vista esquemática de un bucle hidrostático de la CVT según otra forma de realización;

10

la figura 6 es una vista en sección transversal de una caja de engranajes de la CVT según otra forma de realización;

la figura 7 es una vista en sección transversal de una caja de engranajes de la CVT según una forma de realización;

15

la figura 8 es un algoritmo de control de la CVT según una forma de realización;

la figura 9 es un algoritmo de control de la CVT según otra forma de realización; y

20

la figura 10 es un algoritmo de control de la CVT según una forma de realización.

En referencia a las figuras 1-2, un ejemplo de una mezcladora de pienso incluye un contenedor 10 que recibe material para mezclar, un elemento mezclador 20 que mezcla los materiales en el contenedor 10; un sistema de transmisión que incluye una transmisión de variación continua (CVT) 1000; una primera línea de transmisión 30 para transferir potencia al sistema de transmisión, una segunda línea de transmisión 40 para transferir potencia desde el sistema de transmisión a una caja de engranajes de elementos mezcladores 50, y una primera abertura 60 para descargar los materiales del contenedor 10. El elemento mezclador 20 está unido por accionamiento a la caja de engranajes de elementos mezcladores 50. En una forma de realización, la mezcladora puede incluir una pluralidad de elementos mezcladores que están unidos, cada uno de ellos, por accionamiento, a una pluralidad de cajas de engranajes de elementos mezcladores, en la que la pluralidad de elementos mezcladores se acciona mediante potencia proporcionada por el sistema de transmisión. Los elementos mezcladores pueden estar en una orientación vertical o en una orientación horizontal.

25

30

La CVT 1000 incluye un bucle mecánico y un bucle hidrostático. El bucle mecánico incluye un receptáculo 1210, una entrada 1220, un primer accionamiento de bomba 1230, un primer accionamiento por motor 1240, una salida 1250, y un conjunto de engranajes planetarios 1260. La entrada 1220 recibe potencia de entrada rotacional de una fuente de potencia 2000 a través de la primera línea de transmisión 30. La fuente de potencia 2000 puede ser un tractor, un camión, un motor eléctrico, o similares.

35

El bucle hidrostático incluye una primera bomba 1310 accionada por el primer accionamiento de bomba 1230 para crear un flujo principal de fluido. En una de las formas de realización, el fluido es aceite. La primera bomba 1310 puede ser una bomba de pistón de desplazamiento variable y flujo bidireccional, una bomba de desplazamiento fijo bidireccional, o similares. El flujo principal de fluido viaja a través de un circuito cerrado 1320 a un primer motor 1330. A continuación, el primer motor 1330 gira debido al flujo principal de fluido de la primera bomba 1310. La rotación del primer motor 1330 se acopla por accionamiento a la salida 1250, a través del primer accionamiento por motor 1240, para variar la velocidad de rotación de la salida 1250. El primer accionamiento por motor 1240 puede incluir engranajes, correas o cualquier otro tipo de dispositivo de transmisión de potencia. El bucle hidrostático incluye, además, un depósito 1340 que almacena fluido para sustituir el volumen de fluido perdido por fugas internas, y un sistema para incorporar ese fluido del depósito en el circuito cerrado 1320. En una de las formas de realización, el flujo principal de fluido que fluye a través del circuito cerrado 1320 no vuelve al depósito.

40

45

50

En algunas formas de realización, el bucle hidrostático de la CVT 1000 incluye una válvula de refrigeración 6300 que permite que un volumen de aceite del bucle cerrado 1320 fluya hacia el depósito 1340. Esto crea un intercambio de aceite que permite la refrigeración del circuito cerrado 1320. La válvula de refrigeración 6300 puede permitir un flujo de entre 2 y 20 litros por minuto. Asimismo, la válvula de refrigeración 6300 puede mantener una presión interna dentro del primer motor 1330, de entre 10 y 1000 libras por pulgada cuadrada (entre 0.69 y 69 bares).

55

En una forma de realización preferida, la válvula de refrigeración 6300 mantiene una presión interna, dentro del primer motor 1330, comprendida entre 200 y 400 libras por pulgada cuadrada (entre 13.8 y 27.6 bares).

60

La CVT 1000 incluye una caja de engranajes 1200 que incluye partes del bucle mecánico y del bucle hidrostático, tal como se muestra en la figura 3.

65

Una de las finalidades de la presente invención es evitar que el bucle mecánico de la CVT 1000 se adelante al bucle hidrostático de la CVT 1000, produciéndose el adelanto cuando existe una presión insuficiente y una falta de

5 fluido en el circuito cerrado 1320 de la CVT 1000. En el arranque, se produce una cantidad significativa de par que ofrece resistencia a la rotación de la salida 1250. Cuando la entrada 1220 gira, el bucle mecánico y el bucle hidrostático comienzan a girar. Debido a la fuga interna en el circuito cerrado 1320, la parte funcional del primer motor 1330 pierde presión cuando la primera bomba 1310 se detiene. Por ello, la primera bomba 1310 debe acumular presión en el circuito cerrado 1320 antes de que el primer motor 1330 comience a girar. Mientras tanto, el bucle mecánico de la CVT 1000 ya está haciendo girar el primer motor 1330 a una primera velocidad. Simultáneamente, el primer flujo de fluido de la primera bomba 1310 está intentando hacer girar el primer motor 1330 a una segunda velocidad que es menor que la primera velocidad. Cuando se produce un funcionamiento correcto, la presión en el circuito cerrado 1320 ralentiza la rotación del primer motor 1330 a una velocidad predeterminada con el fin de crear la velocidad de salida deseada. No obstante, una vez que el bucle mecánico ha comenzado a hacer girar el primer motor 1330, es posible que la primera bomba 1310 ya no pueda crear flujo suficiente para corresponderse con la rotación a la primera velocidad. Mientras tanto, el primer motor 1330 funciona sin aceite, lo cual puede provocar rápidamente daños serios y puede derivar en una avería del primer motor 1330.

15 Este problema de que el bucle mecánico se adelante al bucle hidrostático se puede evitar garantizando que, en cualquier circunstancia, la presión en el circuito cerrado 1320 de la CVT 1000 se establezca antes de la rotación de la entrada 1220 de la CVT 1000. No obstante, esto puede que no sea práctico en todos los casos. Por consiguiente, una solución al problema puede ser el establecimiento de la presión en el circuito cerrado 1320 en el momento que sucede a la rotación de la entrada 1220 ó la orden de hacer girar la entrada 1220, antes de la rotación de la salida 1250, o previamente a que la salida 1250 de la CVT 1000 desarrolle un momento rotacional significativo.

25 Según una característica interesante de la presente invención, el bucle hidrostático incluye una bomba adicional 1350, 7000 para crear un flujo adicional de fluido con vistas a su incorporación en un circuito cerrado antes de la rotación de la entrada 1220 ó antes de la rotación de la salida 1250.

30 En una forma de realización mostrada en la figura 4, la bomba adicional es una segunda bomba 1350 para crear un flujo secundario de fluido con vistas a su incorporación en un circuito cerrado antes de la rotación de la entrada 1220. La segunda bomba 1350 crea un flujo secundario de fluido a partir del depósito 1340. El sistema de transmisión incluye la segunda bomba 1350 para sustituir el volumen de fluido perdido en las fugas internas del circuito cerrado 1320 y para permitir cierto intercambio de aceite con vistas a la refrigeración. La segunda bomba 1350 crea un flujo secundario de fluido, independiente del flujo principal de fluido, para su incorporación al circuito cerrado 1320.

35 En una de las formas de realización, una entrada secundaria 3000 actúa sobre la segunda bomba 1350 para crear el flujo secundario de fluido antes de cualquier rotación del bucle mecánico de la CVT 1000 y, por lo tanto, antes de la creación del flujo principal de fluido. La entrada secundaria puede ser un motor eléctrico, un motor hidráulico, una entrada mecánica, tal como una entrada rotacional, o una bomba portátil manual, o similares.

40 En otra forma de realización, la segunda bomba 1350 puede ser independiente de la entrada 1220 de la CVT 1000, para poder crear el segundo flujo de fluido independientemente de la rotación de la entrada 1220 de la CVT 1000.

45 En algunas formas de realización, está prevista una unidad de control electrónico ECU 5000. La ECU 5000 puede controlar el funcionamiento de la CVT 1000, de la fuente de potencia 2000, y de la entrada secundaria 3000. La ECU 5000 puede incluir un procesador y un soporte de almacenamiento legible por ordenador. La ECU 5000 puede estar prevista en la mezcladora de pienso, en un vehículo que remolque la mezcladora de pienso, o en una ubicación remota de la mezcladora de pienso.

50 En algunas formas de realización, está previsto un sensor 4000. En una de las formas de realización, el sensor 4000 puede proporcionar una señal representativa de la presión en el circuito cerrado 1320 de la CVT 1000. En otra de las formas de realización, el sensor 4000 puede proporcionar una señal representativa del flujo de fluido en el circuito cerrado 1320 de la CVT 1000.

55 En otras formas de realización, el sensor puede ser un sensor de velocidad 4300 y puede proporcionar una señal representativa de la velocidad de rotación de por lo menos uno de la entrada 1250, la salida 1250, el conjunto de engranajes planetarios 1260, la primera bomba 1310, y el primer motor 1330 de la CVT 1000.

60 La señal del sensor 4000 puede ser usada por la ECU 5000 para controlar la entrada secundaria 3000. Cuando la presión en el circuito cerrado 1320 cae por debajo de un umbral predeterminado, la entrada secundaria 3000 puede accionar la segunda bomba 1350 para restablecer la presión deseada en el circuito cerrado 1320.

65 En algunas formas de realización, el bucle hidrostático incluye un acumulador hidráulico 6000 que almacena un cierto volumen de fluido a una presión dada para incorporar la presión al circuito cerrado 1320. La segunda bomba 1350 sobre la que está actuando la segunda entrada 3000 presuriza el acumulador 6000. El fluido del acumulador 6000 presuriza el circuito cerrado 1320 de la CVT 1000 y lubrica la primera bomba 1310 y el primer motor 1330. Se puede proporcionar un sensor 4100, en el que el sensor 4100 proporciona una señal representativa de la

presión en el acumulador 6000.

5 En algunas formas de realización, están previstas una primera válvula 6100 y una segunda válvula 6500. La primera válvula 6100 puede gestionar la presión en el acumulador 6000. La primera válvula 6100 puede ser una válvula antirretorno o una válvula accionada por piloto. La segunda válvula 6500 permite la presión almacenada desde el acumulador 6000 al circuito cerrado 1320.

10 En algunas formas de realización, el bucle hidrostático de la CVT 1000 incluye una válvula antirretorno 6200 entre el circuito cerrado 1320 y el depósito 1340. La válvula antirretorno 6200 permite que el fluido del depósito 1340 fluya en el circuito cerrado 1320 para evitar la formación de un vacío en el circuito cerrado 1320. En una de las formas de realización, la válvula antirretorno 6200 permite el flujo cuando la presión en el circuito cerrado 1320 está por debajo de 10 libras por pulgada cuadrada (0.69 bar).

15 En una forma de realización preferida, la válvula antirretorno 6200 permite el flujo cuando la presión en el circuito cerrado 1320 está por debajo de 1 libra por pulgada cuadrada (0.069 bar).

En una de las formas de realización, el acumulador 6000 puede incorporar presión al circuito cerrado 1320 antes de la rotación de la entrada 1220.

20 En otra forma de realización, el acumulador 6000 puede incorporar presión al circuito cerrado 1320 después de la rotación de la entrada 1220, pero antes de la rotación de la salida 1250. En una forma de realización alternativa, el acumulador 6000 puede incorporar presión al circuito cerrado 1320 después de la rotación de la entrada 1220, pero antes de que la rotación del primer motor 1330 haya alcanzado la segunda velocidad. La determinación de la rotación de la entrada 1220, la rotación de la salida 1250 y la rotación del primer motor 1330 la puede llevar a cabo el sensor de velocidad 4300.

25 Es posible que el volumen del acumulador hidráulico 6000 pueda aportar el volumen del fluido que se fuga del circuito cerrado 1320 después de que se haya detenido la rotación de la entrada 1220 hacia la CVT 1000. En algunas formas de realización, el volumen del acumulador hidráulico 6000 puede aportar de una a cinco veces el volumen del fluido que se fuga del circuito cerrado 1320 después de que se haya detenido la rotación de la entrada 1220 a la CVT 1000.

35 En otra forma de realización, la bomba adicional es una bomba de accionamiento directo 7000 conectada por accionamiento a la entrada 1220 para crear un flujo directo de fluido con vistas a su incorporación al circuito cerrado antes de la rotación de la entrada 1220 o por lo menos antes de la rotación de la salida 1250. Cuando el bucle hidrostático incluye la bomba de accionamiento directo 7000 y el acumulador 6000, el acumulador 6000 presuriza el circuito cerrado antes de la rotación de la salida 1250. En algunas formas de realización, el bucle hidrostático de la CVT 1000 incluye la bomba de accionamiento directo 7000. La bomba de accionamiento directo 7000 es accionada por la entrada 1220 de la CVT 1000, creando así un flujo directo de fluido dependiente de la rotación de la entrada 1220 a la CVT 1000. La bomba de accionamiento directo 7000 proporciona el volumen necesario de flujo para responder por la fuga interna del circuito cerrado 1320 durante un funcionamiento normal.

40 En algunas formas de realización, la bomba de accionamiento directo 7000 presuriza el acumulador 6000 mientras el bucle mecánico de la CVT 1000 está girando. No obstante, el acumulador 6000 pierde presión cuando la entrada 1220 a la CVT 1000 no está girando. Para responder por la pérdida de presión, la segunda bomba 1350, que es accionada por una segunda entrada 3000, presuriza el acumulador 6000 antes de la rotación de la entrada 1220 a la CVT 1000 si la presión en el acumulador 6000 cae por debajo de un umbral predeterminado.

45 En una forma de realización alternativa mostrada en la figura 5, la segunda bomba 1350 extrae fluido del depósito 1340 para proporcionar un volumen de fluido con vistas a su incorporación al circuito cerrado 1320 de modo que se sustituya el fluido perdido por fugas internas.

50 Una válvula 6400 permite que el flujo excesivo vuelva al depósito. Un conmutador 1360 proporciona una señal a la ECU 5000 para controlar la entrada secundaria 3000. La señal proporcionada por el conmutador 1360 puede ser representativa de la presión en el circuito cerrado 1320. Una tercera válvula 6700 evita que el flujo del acumulador 6000 vuelva al depósito 1340.

55 En una de las formas de realización, el bucle mecánico de la CVT 1000 incluye un embrague. En una forma de realización mostrada en la figura 6, el embrague 1270 está dispuesto entre la entrada 1220 y la salida 1250 para interrumpir la transmisión de potencia a través del bucle mecánico de la CVT 1000. Específicamente, el embrague 1270 se puede proporcionar entre el primer accionamiento de bomba 1230 y el conjunto de engranajes planetarios 1260. El embrague 1270 puede desconectar la rotación del conjunto de engranajes planetarios 1260, al tiempo que permitiendo la rotación del primer accionamiento de bomba 1230. La rotación del primer accionamiento de bomba 1230 hace girar la primera bomba 1310 y la bomba de accionamiento directo 7000 para presurizar el bucle hidrostático de la CVT 1000 y proporcionar un volumen de fluido necesario para sustituir las fugas internas del circuito cerrado 1320, antes de que la salida 1250 de la CVT 1000 comience a girar.

- 5 En una de las formas de realización, una válvula 6600 controla el accionamiento del embrague 1270 cuando la presión en el circuito cerrado 1320 de la CVT 1000 alcanza un umbral predeterminado. La válvula 6600 puede ser una válvula accionada por piloto. Se puede proporcionar un sensor 4200 para medir la presión en la válvula 6600.
- 10 En otra forma de realización, la ECU 5000 controla el accionamiento del embrague 1270 cuando la señal del sensor 4000 indica que la presión en el circuito cerrado 1320 de la CVT 1000 alcanza un umbral predeterminado. En una forma de realización, la ECU 5000 controla el accionamiento del embrague 1270 cuando la señal del sensor 4200 indica que la presión en la válvula 6600 alcanza un umbral predeterminado.
- 15 En otra forma de realización, el bucle mecánico de la CVT 1000 incluye un segundo embrague 1280, según se muestra en la figura 7. El segundo embrague 1280 está en la entrada 1220 de la CVT 1000. El segundo embrague 1280 desconecta la rotación de la entrada 1220 con respecto a los elementos restantes de la CVT 1000.
- 20 La ECU 5000 controla el accionamiento del segundo embrague 1280. En caso de un fallo en la mezcladora de pienso, sistema de transmisión incluido, la ECU 5000 desconecta la rotación de la entrada 1220 con respecto a los elementos restantes de la CVT 1000 para evitar daños adicionales en la CVT 1000, el sistema de transmisión y la mezcladora de pienso.
- 25 En una forma de realización, el fallo incluye una avería de por lo menos un componente de la mezcladora de pienso. En otra forma de realización, el fallo incluye una avería de por lo menos un componente del sistema de transmisión. En formas de realización alternativas, el fallo incluye un funcionamiento de la mezcladora de pienso fuera de un rango operativo seguro sobre la base de al menos uno de un sensor de temperatura, un sensor de presión, un sensor de velocidad y un sensor de posición.
- 30 En una forma de realización, está previsto un control de arranque de CVT que usa el acumulador 6000 para incorporar presión al circuito cerrado 1320 en el arranque de la fuente de potencia 2000, tal como se muestra en la figura 8. El control de arranque de CVT puede ser ejecutado por la ECU 5000.
- 35 En la etapa S100, la fuente de potencia 2000 está apagada. En la etapa S101, se determina si la presión en el acumulador 6000 es mayor que un umbral predeterminado. En una forma de realización, esta determinación se realiza usando el sensor 4100.
- Si la presión en el acumulador 6000 es menor que el umbral predeterminado, la entrada secundaria 3000 se pone en marcha para activar la segunda bomba 1350 con el fin de cargar el acumulador 6000 en la etapa S102.
- Si la presión en el acumulador 6000 es mayor que el umbral predeterminado, la fuente de potencia 2000 se pone en marcha y se acopla en la etapa S103.
- 40 En la etapa S104, la segunda válvula 6500 se abre para liberar la presión del acumulador 6000 hacia el circuito cerrado 1320.
- 45 En la etapa S105, la primera válvula 6100 se abre para permitir que la bomba de accionamiento directo 7000 cargue el acumulador 6000 mientras la fuente de potencia 2000 está encendida. En algunas formas de realización, la primera válvula 6100 se abre después de que haya transcurrido un tiempo predeterminado después de que se abra la segunda válvula 6500. En otras formas de realización, la primera válvula 6100 se abre después de que se haya cumplido una condición predeterminada, tal como que una presión en el acumulador 6000 esté por debajo de un umbral predeterminado.
- 50 En la etapa S106, finaliza el control de arranque de CVT.
- 55 En una forma de realización alternativa, la segunda válvula 6500 se abre para liberar la presión del acumulador 6000 hacia el circuito cerrado 1320 en S104 cuando se determina que por lo menos uno de la entrada 1220, la salida 1250, el conjunto de engranajes planetarios 1260, la primera bomba 1310 y el primer motor 1330 de la CVT 1000 está girando con el uso del sensor de velocidad 4300.
- 60 En otra forma de realización, está previsto un control de arranque de CVT usando la segunda bomba que tiene una fuente de entrada independiente para mantener la presión en la CVT 1000 antes del arranque de la fuente de potencia 2000, como se muestra en la figura 9. El control de arranque de CVT puede ser ejecutado por la ECU 5000.
- 65 En la etapa 200, la fuente de potencia 2000 está apagada. En la etapa 201, se determina si la presión en el acumulador 6000 está dentro de un intervalo predeterminado. En una forma de realización, esta determinación se efectúa usando el sensor 4100.
- Si se determina que la presión en el acumulador 6000 no está dentro del intervalo predeterminado, se activa la

segunda bomba 1350 activando la entrada secundaria 3000 en la etapa S202.

Si se determina que la presión en el acumulador 6000 está dentro del intervalo predeterminado, la segunda bomba 1350 se detiene deteniendo la entrada secundaria 3000 en la etapa S203.

5

En la etapa 204, se determina si la fuente de potencia 2000 está encendida. En una forma de realización, esta determinación se efectúa detectando una velocidad de la primera bomba 1310. Si se determina que la fuente de potencia 2000 no está encendida, se repite la etapa S201 de determinación de si la presión en el acumulador 6000 está dentro del intervalo predeterminado.

10

Si se determina que la fuente de potencia 2000 está encendida, en la etapa S205 se detiene la entrada secundaria 3000.

15

En la etapa S206, finaliza el control de arranque de CVT.

En una forma de realización, se proporciona un control de arranque de CVT usando el embrague 1270, tal como se muestra en la figura 10. El control de arranque de CVT puede ser ejecutado por la ECU 5000. Este control de arranque de CVT se puede ejecutar antes de que se ponga en marcha la fuente de potencia 2000, o cuando la fuente de potencia 2000 esté en funcionamiento.

20

En la etapa S300, el embrague 1270 se desacopla.

En la etapa S301, se determina si una presión es mayor que un umbral predeterminado. En una forma de realización, esta presión es la presión del circuito cerrado 1320 que se determina usando el sensor 4000. En otra forma de realización, esta presión es la presión en la válvula 6600 que se determina usando el sensor 4200.

25

Si la presión es menor que el umbral predeterminado, el embrague 1270 permanece desacoplado en la etapa S302.

30

Si la presión es mayor que el umbral predeterminado, el embrague 1270 se acopla en la etapa S303. En una forma de realización, el embrague 1270 se acciona usando la válvula 6600.

En la etapa S304, finaliza el control de arranque de CVT.

35

Aunque anteriormente se han descrito de forma detallada solo ciertas formas de realización de esta invención, los expertos en la materia apreciarán fácilmente que son posibles muchas modificaciones en la forma de realización ejemplificativa sin apartarse sustancialmente del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Mezcladora de pienso para mezclar materiales para pienso de ganado, que comprende un contenedor (10) que recibe materiales, una primera línea de transmisión (30) para transferir potencia desde una fuente de potencia, una segunda línea de transmisión (40) para transferir potencia a por lo menos una primera caja de engranajes de elementos mezcladores; por lo menos un primer elemento mezclador para mezclar materiales, unido por accionamiento a la primera caja de engranajes de elementos mezcladores, por lo menos una primera abertura (60) para descargar el material del contenedor (10), y un sistema de transmisión, en el que el sistema de transmisión incluye una transmisión de variación continua (1000) que comprende un bucle mecánico y un bucle hidrostático, el bucle mecánico incluye por lo menos una entrada (1220) accionada por la primera línea de transmisión (30), una salida (1250) que acciona la segunda línea de transmisión (40) y un conjunto de engranajes planetarios (1260), y el bucle hidrostático incluye una primera bomba (1310) para crear un flujo principal de fluido, un circuito cerrado (1320) y un primer motor (1230) accionado por el flujo principal de fluido de la primera bomba (1310), caracterizada por que el bucle hidrostático incluye una bomba adicional para crear un flujo adicional de fluido para su incorporación en el circuito cerrado (1310) antes de la rotación de la entrada (1220) o antes de la rotación de la salida (1250).
2. Mezcladora de pienso según la reivindicación 1, en la que la bomba adicional es controlada por una entrada secundaria (3000), independiente de la entrada (1220).
3. Mezcladora de pienso según la reivindicación 2, en la que la entrada secundaria (3000) es controlada por una señal de un sensor (4000).
4. Mezcladora de pienso según la reivindicación 2 o 3, en la que la entrada secundaria 3000 es constante para proporcionar un suministro constante de presión al circuito cerrado 1320.
5. Mezcladora de pienso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la bomba adicional es una segunda bomba (1350) para crear un flujo secundario de fluido desde un depósito (1340) para su incorporación en el circuito cerrado (1320) antes de la rotación de la entrada (1220).
6. Mezcladora de pienso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la bomba adicional es una bomba de accionamiento directo (7000) conectada por accionamiento a la entrada (1220) para crear un flujo directo de fluido.
7. Mezcladora de pienso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que el bucle hidrostático incluye un acumulador (6000) que es presurizado por la bomba adicional o que presuriza el circuito cerrado (1320) antes de la rotación de la salida (1250).
8. Mezcladora de pienso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el bucle hidrostático incluye una válvula (6400) para permitir que el flujo excesivo vuelva al depósito (1340) y/o para permitir flujo en el circuito cerrado (1320).
9. Mezcladora de pienso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende asimismo un controlador (5000) configurado para hacer funcionar el sistema de transmisión.
10. Mezcladora de pienso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que el sistema de transmisión incluye un sensor que produce una señal representativa de la rotación de la entrada (1220).
11. Mezcladora de pienso según la reivindicación 10, en la que la señal del sensor controla la válvula para permitir el flujo en el circuito cerrado (1320).
12. Mezcladora de pienso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en la que el bucle mecánico incluye un embrague (1270) previsto entre la entrada (1220) y la salida (1250), el embrague (1270, 1280) está configurado para desacoplarse cuando una presión del circuito cerrado (1320) está por debajo de un umbral predeterminado, y está configurado para acoplarse cuando la presión del circuito cerrado (1320) está por encima del umbral predeterminado.
13. Mezcladora de pienso según la reivindicación 12, en la que el bucle mecánico incluye un primer accionamiento de bomba (1230) que acciona la primera bomba (1310) y el embrague (1270) está previsto entre el primer accionamiento de bomba (1230) y el conjunto de engranajes planetarios (1260).
14. Mezcladora de pienso según la reivindicación 12 o 13, que comprende asimismo una válvula (6600) que controla el accionamiento del embrague (1270).
15. Mezcladora de pienso según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, que comprende asimismo un sensor (4000) que mide la presión del circuito cerrado (1320), y un controlador (5000) que controla el embrague

(1270, 1280), el controlador (5000) está configurado para desacoplar el embrague (1270) cuando la presión del circuito cerrado (1320) medida por el sensor (4000) está por debajo del umbral predeterminado, y para acoplar el embrague (1270, 1280) cuando la presión del circuito cerrado (1320) medida por el sensor (4000) está por encima del umbral predeterminado.

5

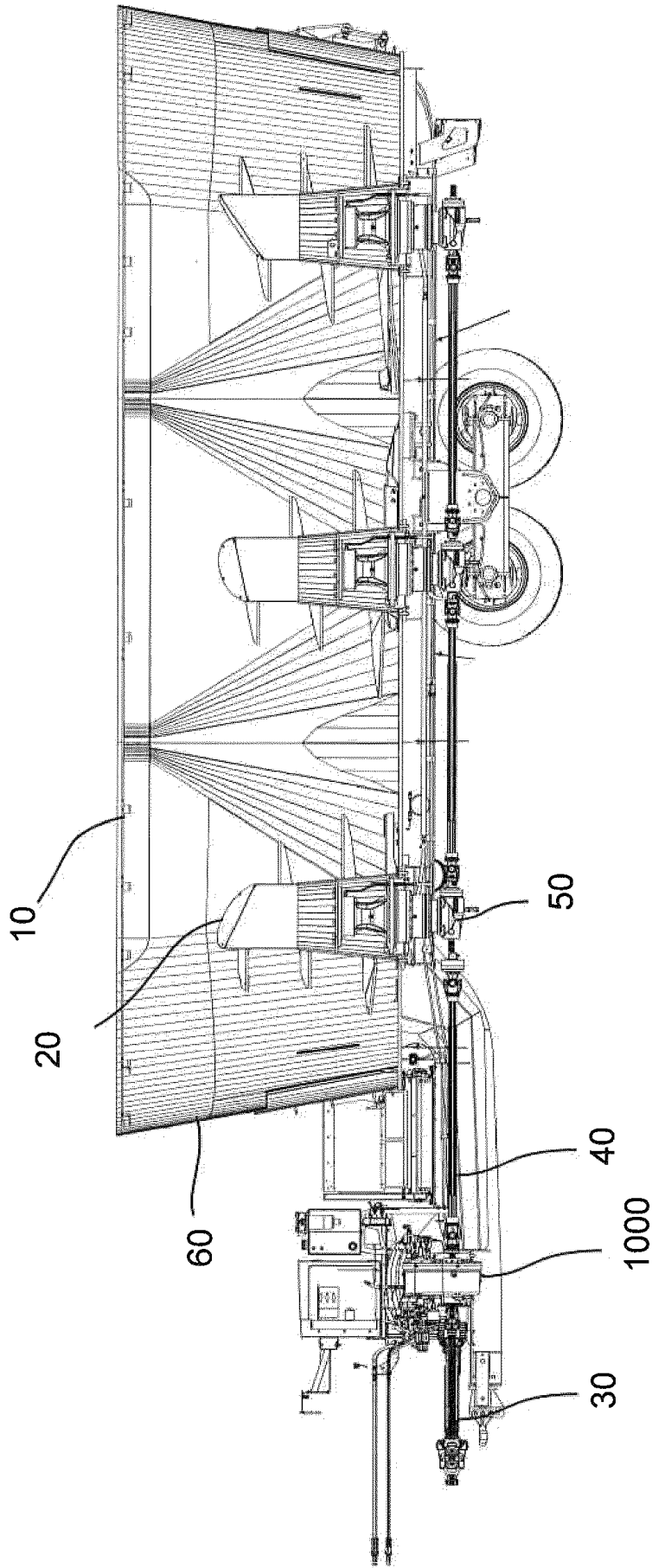


FIG. 1

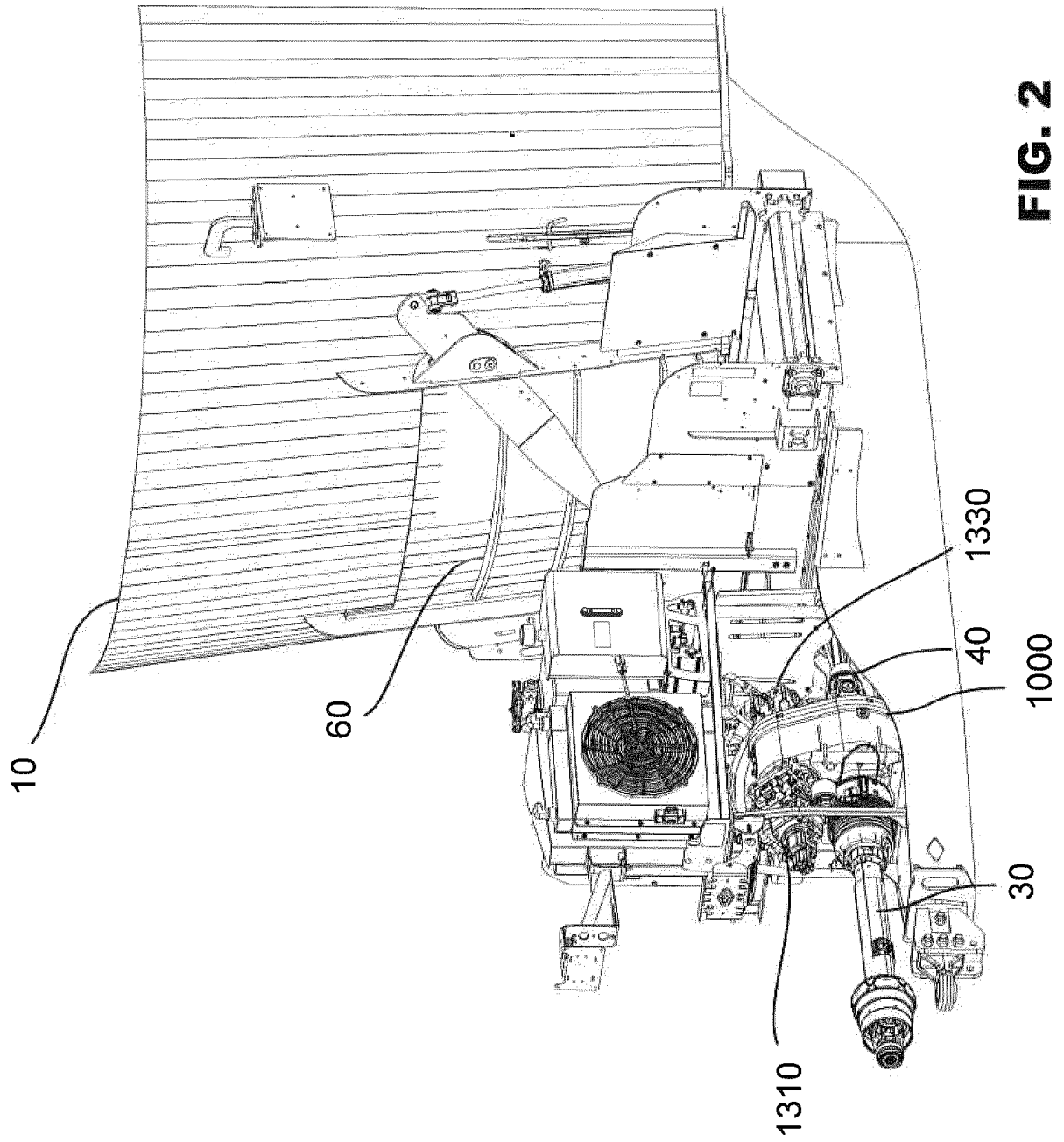


FIG. 2

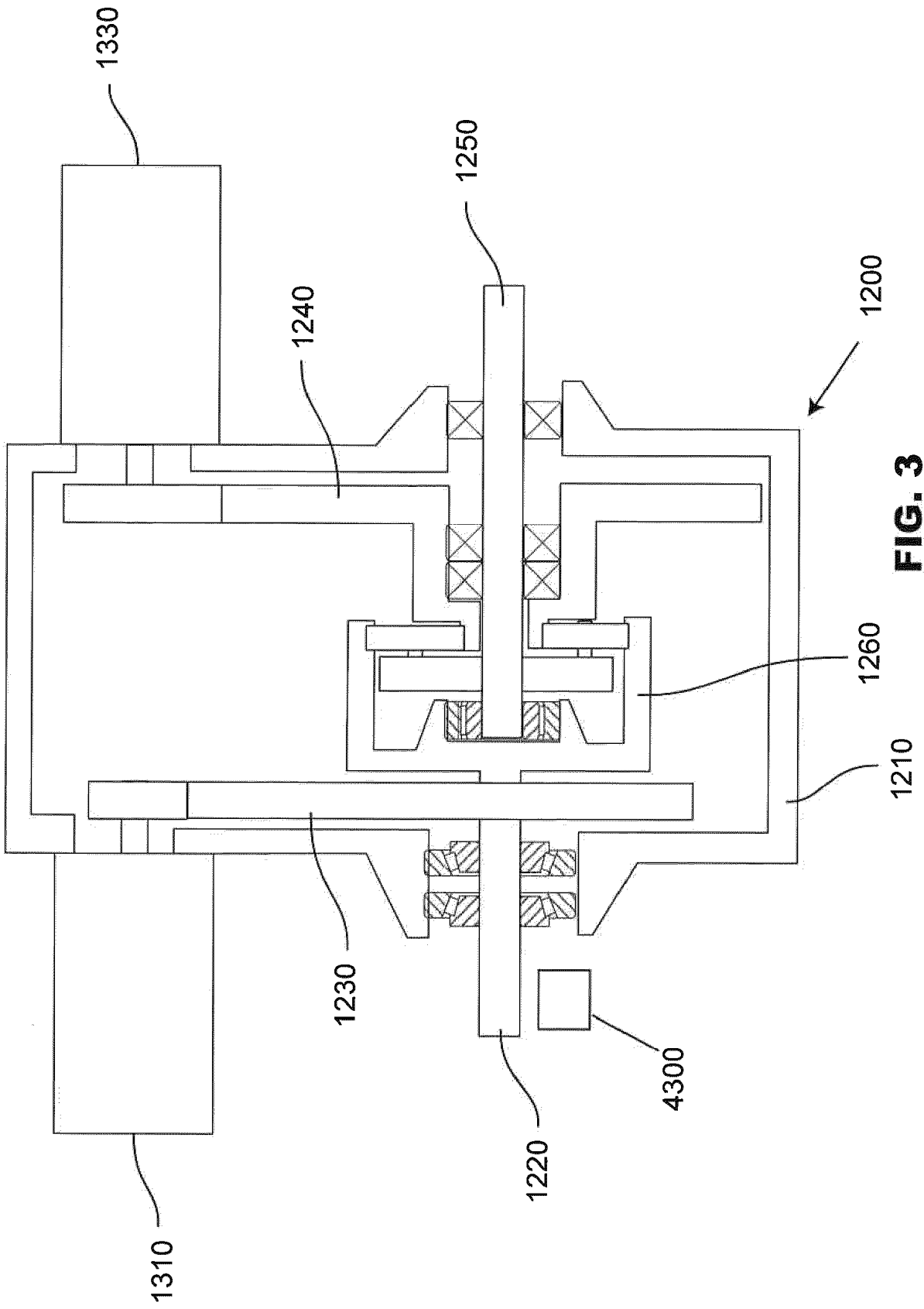


FIG. 3

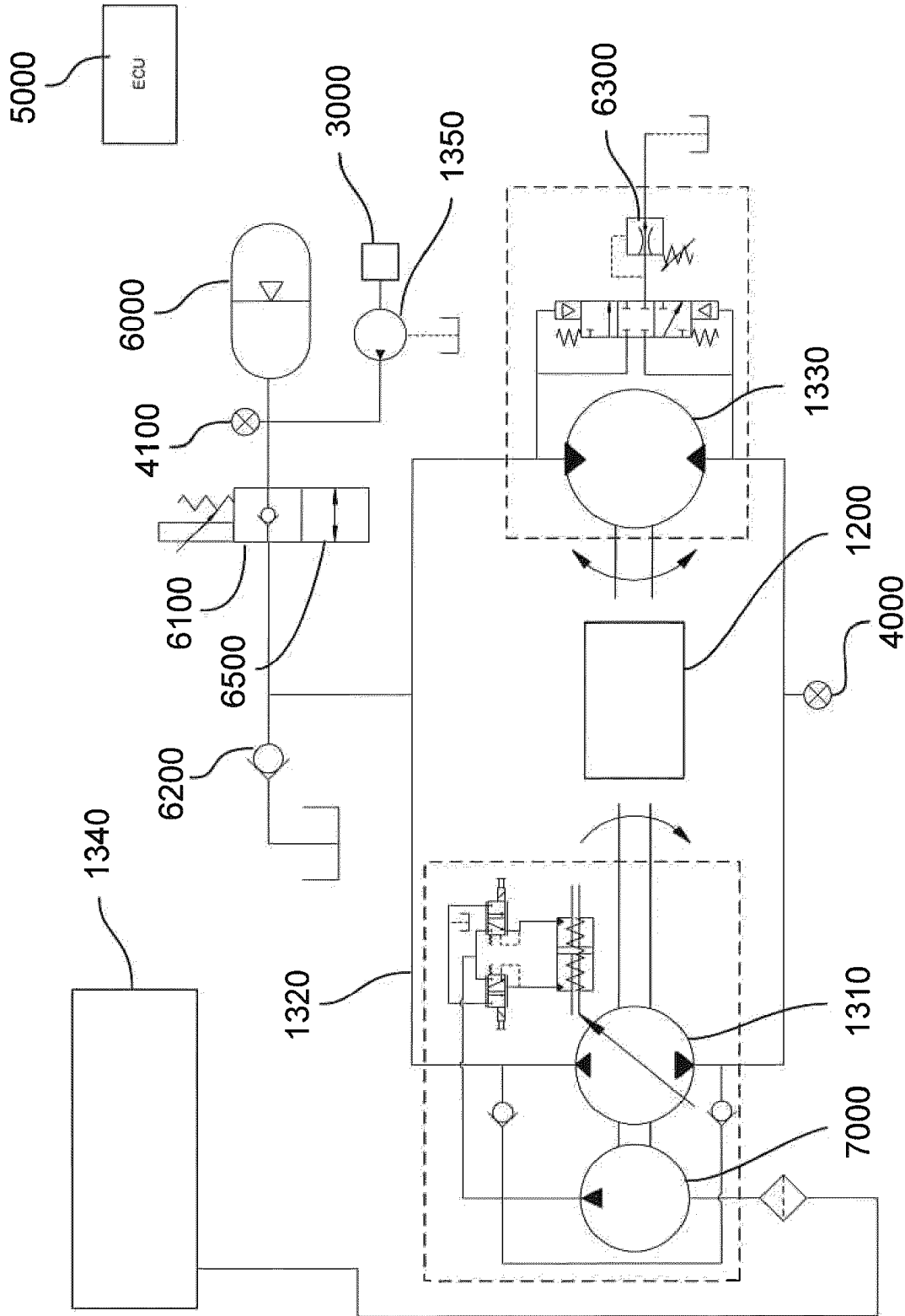


FIG. 4

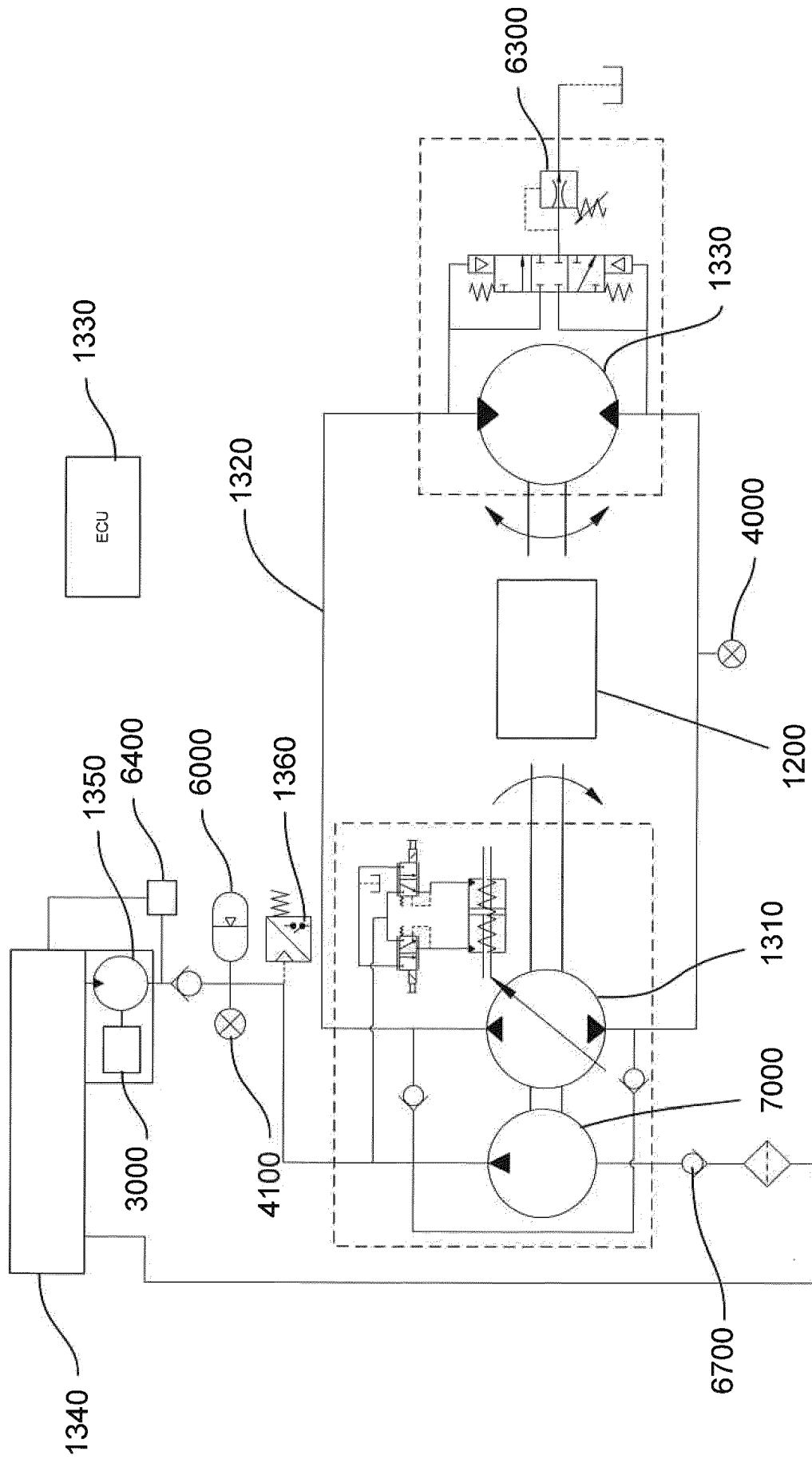


FIG. 5

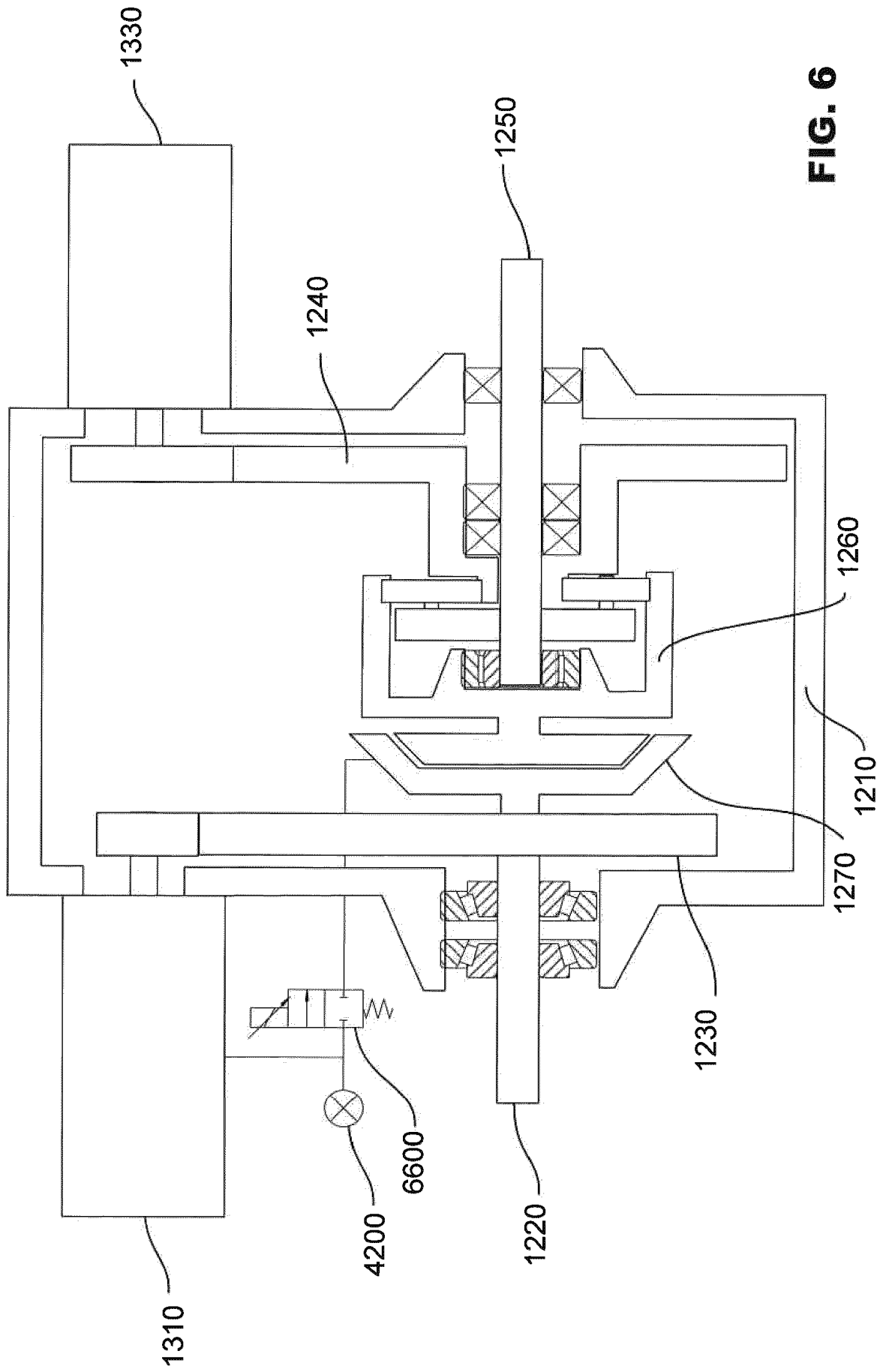


FIG. 6

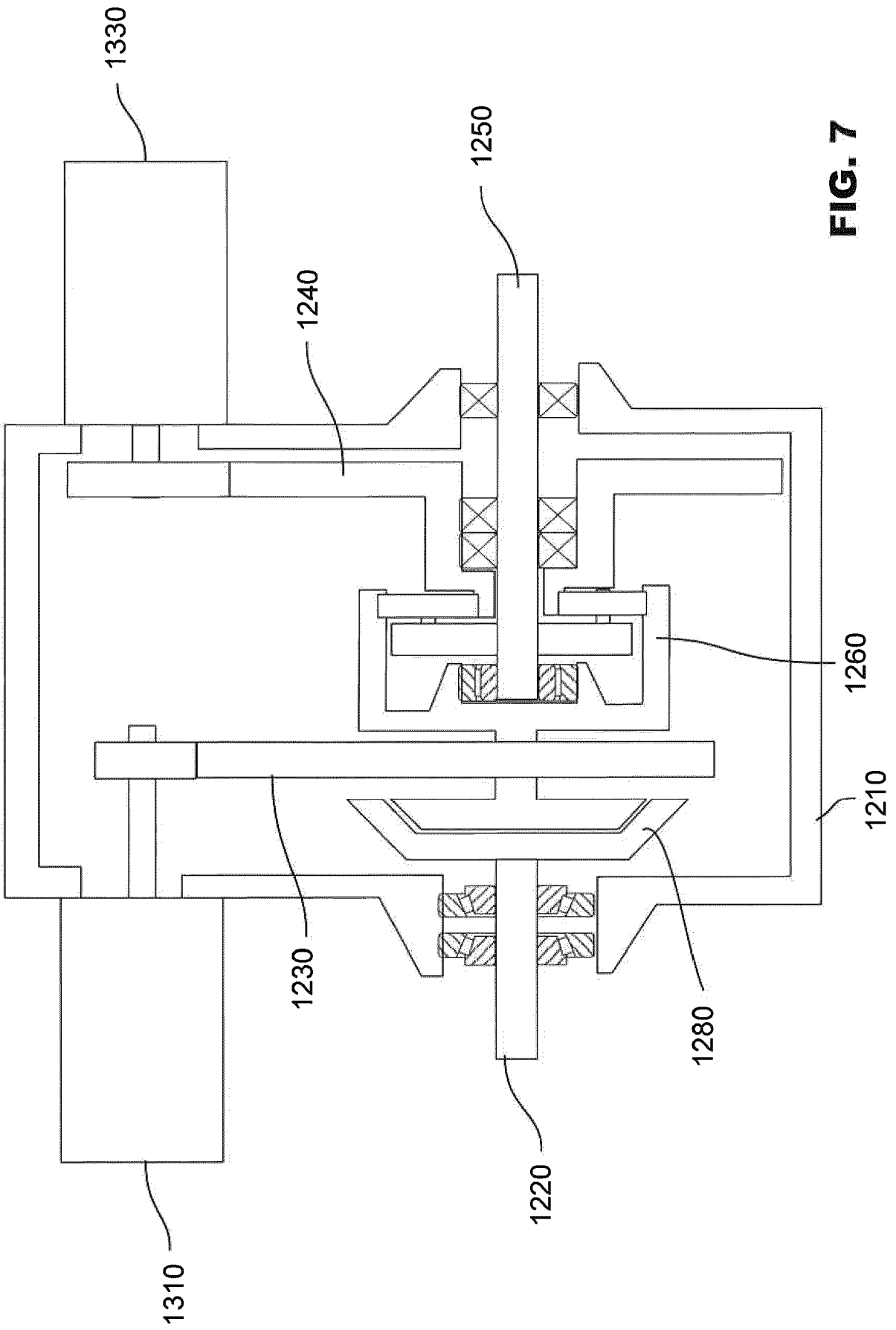


FIG. 7

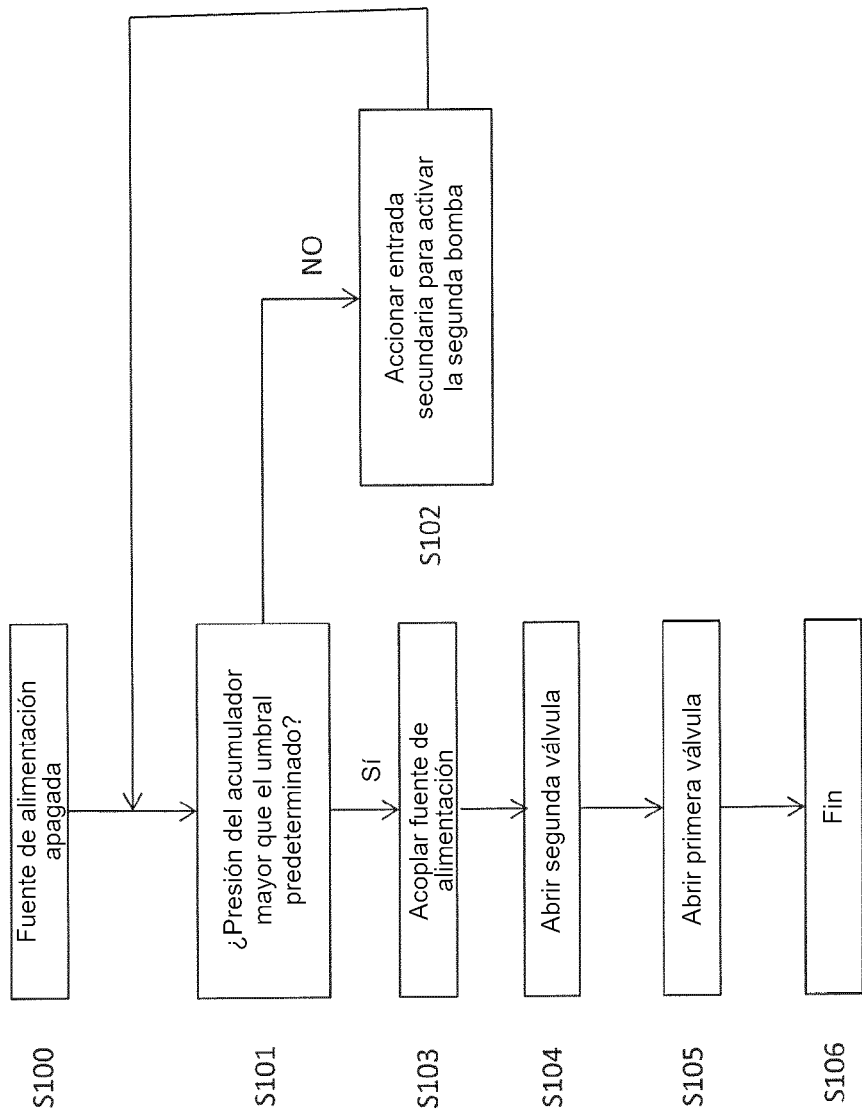


Fig. 8

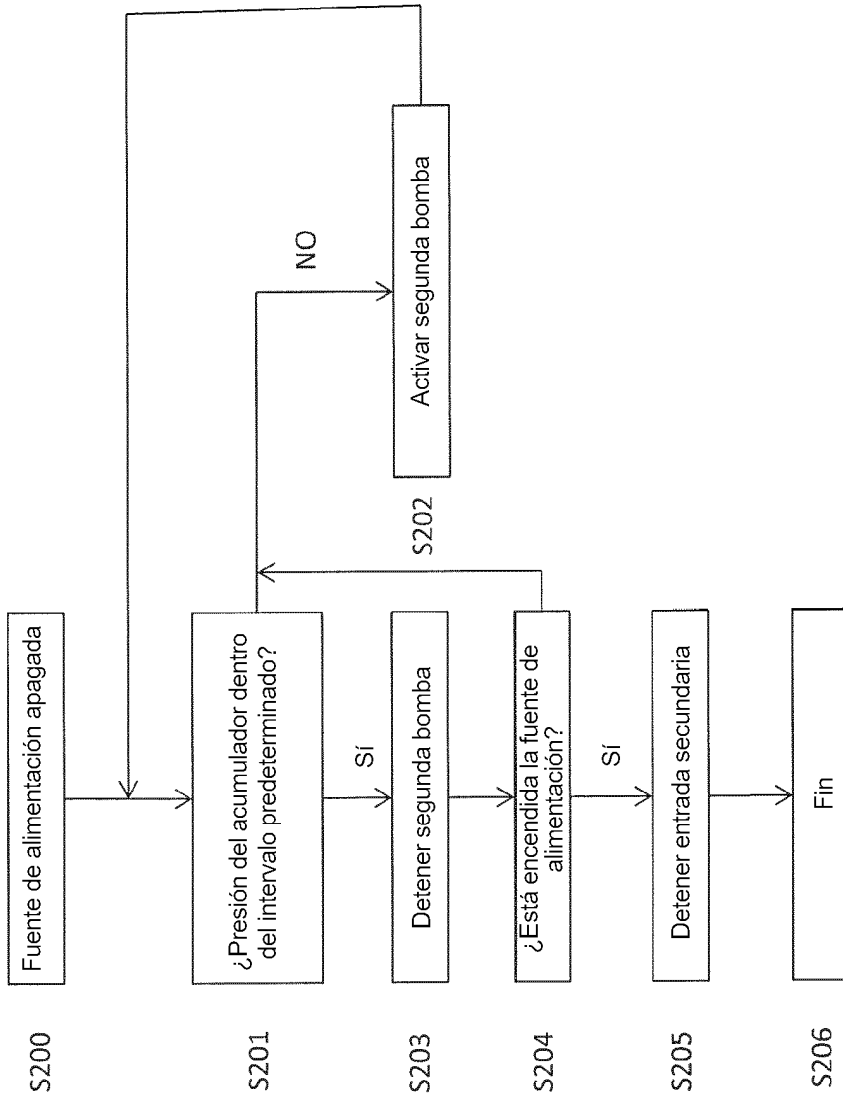


Fig. 9

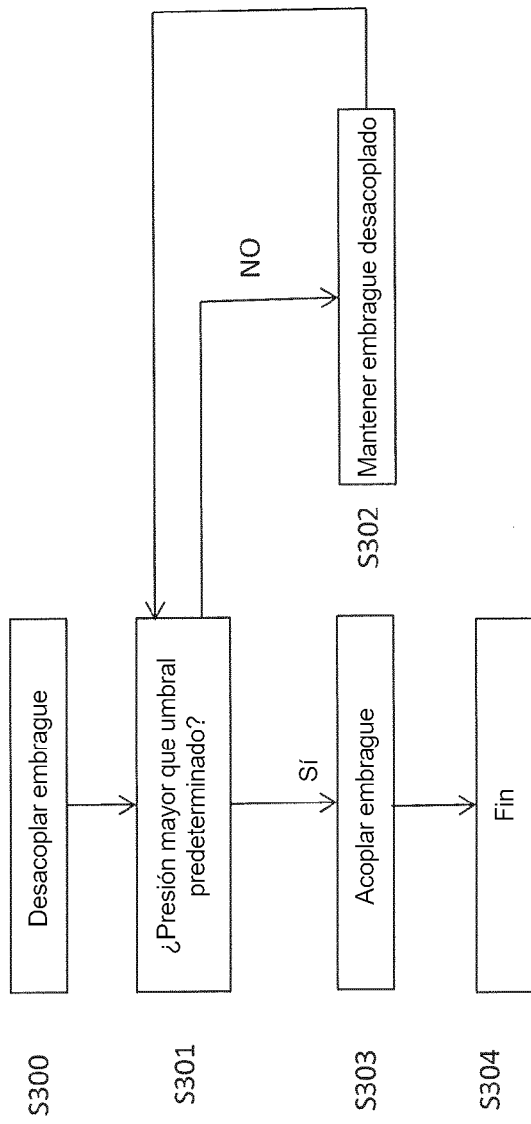


Fig. 10