

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 916 375**

51 Int. Cl.:

E02F 3/32 (2006.01)

E02F 9/20 (2006.01)

E02F 9/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.03.2017 PCT/US2017/025492**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.10.2017 WO17173338**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2017 E 17718446 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.12.2021 EP 3436643**

54 Título: **Control de velocidad variable del motor**

30 Prioridad:

01.04.2016 US 201662316995 P

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

30.06.2022

73 Titular/es:

**CLARK EQUIPMENT COMPANY (100.0%)
250 East Beaton Drive
West Fargo, ND 58078-6000, US**

72 Inventor/es:

**HANSEN, RONALD S. y
YOUNG, CHRISTOPHER L.**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 916 375 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

Control de velocidad variable del motor

Antecedentes

La presente divulgación está dirigida a las máquinas de potencia. Más concretamente, la presente divulgación está relacionada con el control del acelerador del motor en máquinas de potencia. Las máquinas de potencia, a efectos de esta divulgación, incluyen cualquier tipo de máquina que genere potencia para llevar a cabo un objetivo particular o una variedad de objetivos. Un tipo de máquina de potencia es el vehículo de trabajo. Los vehículos de trabajo son generalmente vehículos autopropulsados que tienen un dispositivo de trabajo, tal como un brazo de elevación (aunque algunos vehículos de trabajo pueden tener otros dispositivos de trabajo) que se pueden manipular a fin de llevar a cabo una función de trabajo. Los vehículos de trabajo incluyen cargadores, excavadoras, vehículos utilitarios, tractores y zanjadoras, por nombrar algunos ejemplos. Si bien la siguiente discusión se proporciona en el contexto de las máquinas de potencia y los vehículos de trabajo de tipo cargador, la discusión no se pretende limitar a los cargadores.

Los operadores de cargadores, incluidos los cargadores de dirección deslizante y los cargadores sobre orugas, deben controlar diferentes funciones de la máquina simultáneamente, mediante el uso de controles manuales y/o de pie. Las funciones de la máquina que normalmente se deben controlar incluyen el avance y la marcha atrás, el giro/dirección, la velocidad de desplazamiento, el accionamiento del brazo de elevación (elevación) por medio del accionamiento de un cilindro de elevación, la orientación del cubo o del implemento (inclinación) por medio del accionamiento de un cilindro de elevación, y las funciones auxiliares, tales como las asociadas a un implemento acoplado. Por ejemplo, mediante el uso de un patrón de control de palanca de mando denominado "patrón ISO", la palanca de mando de la derecha controla las funciones de elevación (movimiento de la palanca de mando hacia delante y hacia atrás) y las funciones de inclinación (movimiento de la palanca de mando de lado a lado), y la palanca de mando de la izquierda controla el desplazamiento y el giro hacia delante y hacia atrás. Mediante el uso de un patrón de control de palanca de mando alternativo denominado "patrón H", la palanca de mando izquierda se utiliza para controlar las funciones de accionamiento del lado izquierdo (movimiento de avance y retroceso y velocidad de los elementos de tracción del lado izquierdo) y las funciones de elevación, mientras que la palanca de mando derecha se utiliza para controlar las funciones de accionamiento del lado derecho (movimiento de avance y retroceso y velocidad de los elementos de tracción del lado derecho), las funciones de inclinación y las funciones hidráulicas auxiliares. Se pueden utilizar otros patrones.

Mientras se controlan las funciones mencionadas anteriormente con un par de controles de palanca de mando, un operador de algunos tipos de cargadores debe utilizar típicamente un pedal u otro dispositivo de entrada del usuario para controlar una velocidad de funcionamiento del motor, referida más simplemente como "velocidad del motor", mediante el uso del pedal para variar la velocidad del motor como puede ser ventajoso durante la operación del cargador. Dichos pedales a menudo están sesgados a un ajuste de velocidad mínima del motor, lo que requiere que el operador accione el pedal para proporcionar más de una cantidad mínima de velocidad del motor. Es decir, este tipo de pedales son dispositivos de activación momentánea. Alternativa o adicionalmente, se puede emplear una entrada de acelerador de base que puede ser ajustada a cualquier configuración de velocidad del motor en el intervalo de operación del motor para ajustar la cantidad mínima (o simplemente ajustar la velocidad del motor cuando no se dispone de una entrada momentánea tal como el pedal discutido anteriormente). Debido a que estas entradas se controlan manualmente, incluso un operador experto puede ordenar más o menos velocidad del acelerador de lo que es óptimo, lo que resulta en un mayor uso de combustible o la entrega de potencia inadecuada.

Para garantizar que el motor funcione a una velocidad lo suficientemente alta, denominada rotaciones por minuto (RPM), para alimentar suficientemente los sistemas hidráulicos a fin de llevar a cabo las funciones de trabajo antes mencionadas, es común que un operador utilice una entrada de aceleración de base para ajustar la velocidad del motor a un nivel alto de RPM, y dejar el motor en este nivel mientras lleva a cabo diversos objetivos que requieren la manipulación del dispositivo de entrada del usuario para controlar el avance y el retroceso, la velocidad de desplazamiento, el giro, la función del brazo de elevación, la función de inclinación y las funciones auxiliares. Dado que el alto nivel de RPM no se requiere típicamente en todo momento mientras se llevan a cabo estas funciones, esta práctica resulta en el uso de más combustible de lo necesario, crea más desgaste en el motor de lo necesario, y crea más ruido de lo necesario. En la alternativa, si el operador utiliza la entrada del acelerador para ajustar la velocidad del motor a un nivel bajo de RPM, la máquina puede ser de poca potencia al intentar llevar a cabo estas funciones, lo que resulta en un rendimiento pobre, paradas del motor, y similares. Las máquinas de potencia que tienen un sistema de control para ajustar automáticamente la velocidad de funcionamiento del motor son, por ejemplo, conocidas por el documento EP 2 090 700 A1 y el documento US2011/0320095 A1.

La discusión anterior se proporciona meramente como información general de fondo y no se pretende utilizar como ayuda para determinar el alcance de la técnica reivindicada.

Sumario

Se desvelan máquinas de potencia, sistemas de control y procedimientos que controlan automáticamente la velocidad del motor en base a las entradas del usuario que controlan otras funciones de la máquina de potencia, tales como las funciones de desplazamiento y las funciones de control de la posición del conjunto del brazo de elevación. Al controlar

automáticamente la velocidad del motor, al menos parcialmente, en respuesta a los dispositivos de entrada del usuario que controlan otras funciones de la máquina, se pueden conseguir velocidades del motor más óptimas.

En una realización, se desvela una máquina de potencia. La máquina de potencia tiene un bastidor, un elemento de tracción acoplado de forma operativa al bastidor, un elemento de trabajo acoplado de forma operativa al bastidor, un motor montado en el bastidor y un sistema de control para controlar el funcionamiento del elemento de tracción, el elemento de trabajo y el motor. El motor proporciona una fuente de potencia al elemento de tracción y al elemento de trabajo. El sistema de control incluye una primera entrada de usuario capaz de ser manipulada para proporcionar una señal indicativa de una intención de controlar el elemento de tracción, una segunda entrada de usuario, capaz de ser manipulada para proporcionar una señal indicativa de una intención de controlar el elemento de trabajo, y un controlador para proporcionar una señal de control para controlar una velocidad de funcionamiento del motor. El controlador está en comunicación con las primeras y segundas entradas de usuario para recibir las señales de las primeras y segundas entradas de usuario y determina una velocidad de funcionamiento del motor deseada en base a una velocidad de funcionamiento del motor de referencia y una compensación calculada. El desplazamiento se basa, al menos en parte, en al menos una de las señales de la primera entrada de usuario y la señal de la segunda entrada de usuario. El controlador proporciona una señal de control al motor en base a la velocidad de funcionamiento deseada del motor.

En otra realización, se desvela un procedimiento para controlar el funcionamiento de una máquina de potencia que tiene un motor, un sistema de accionamiento que incluye una bomba hidráulica y un motor hidráulico, y un conjunto del brazo de elevación. El procedimiento incluye la recepción de una señal procedente de uno del primer dispositivo de entrada que indica la intención de hacer que la máquina de potencia pase por encima de una superficie de apoyo y de un segundo dispositivo de entrada que indica la intención de mover el conjunto del brazo de elevación. Se calcula una compensación de la velocidad de funcionamiento del motor en base a la señal recibida del primer dispositivo de entrada y del segundo dispositivo de entrada. La compensación se añade a una velocidad de funcionamiento del motor de referencia para establecer una velocidad de funcionamiento del motor deseada. El procedimiento incluye, además, ordenar el funcionamiento de uno de los sistemas de accionamiento y del conjunto del brazo de elevación en base a la información recibida del primer dispositivo de entrada y del segundo dispositivo de entrada, y ordenar que el motor funcione a la velocidad de funcionamiento deseada.

En otra realización, se desvela un sistema de control para controlar un motor en una máquina de potencia que tiene un sistema de accionamiento hidráulico. El sistema de control incluye una entrada de usuario de accionamiento capaz de ser manipulada para proporcionar una señal indicativa de una intención de controlar el sistema de accionamiento hidráulico y un controlador para proporcionar una señal de control para controlar una velocidad de funcionamiento del motor. El controlador está en comunicación con la entrada del usuario de la unidad para recibir la señal de la entrada del usuario de la unidad y está configurado para determinar una velocidad de funcionamiento del motor deseada por medio de la determinación de una velocidad de funcionamiento del motor de referencia y el cálculo de una compensación en base a, al menos en parte, la señal de la entrada del usuario y proporcionar una señal de control al motor en base a la velocidad de funcionamiento del motor deseada determinada.

En otra realización, se desvela un sistema de control para controlar un motor en una máquina de potencia que tiene un conjunto del brazo de elevación. El sistema de control incluye una entrada de usuario del brazo de elevación, capaz de ser manipulada para proporcionar una señal indicativa de una intención de controlar una posición del conjunto del brazo de elevación y un controlador para proporcionar una señal de control para controlar una velocidad de funcionamiento del motor. El controlador está en comunicación con la entrada del usuario del brazo de elevación para recibir la señal de la entrada del usuario del brazo de elevación y está configurado para determinar una velocidad de funcionamiento del motor deseada por medio de la determinación de una velocidad de funcionamiento del motor de referencia y el cálculo de una compensación en base a, al menos en parte, la señal de la entrada del usuario del brazo de elevación y proporcionar una señal de control al motor en base a la velocidad de funcionamiento del motor deseada determinada.

Este Sumario y el Resumen se proporcionan para introducir una selección de conceptos de forma simplificada que se describen más adelante en la Descripción Detallada. El Sumario y el Resumen no pretenden identificar las características clave o las características esenciales de la técnica reivindicada, ni se pretenden utilizar como ayuda para determinar el alcance de la técnica reivindicada.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra los sistemas funcionales de una máquina de potencia representativa en la que las realizaciones de la presente divulgación se pueden practicar ventajosamente.

Las FIGs. 2 y 3 ilustran vistas en perspectiva de una máquina de potencia representativa en la forma de un cargador de dirección deslizante del tipo en el que las realizaciones desveladas pueden ser practicadas.

La FIG. 4 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema de control para controlar la velocidad de funcionamiento de un motor en una máquina de potencia de acuerdo con una realización ilustrativa.

La FIG. 5 es un diagrama de bloques que ilustra una máquina de potencia, que incluye un sistema de control para controlar la velocidad de un motor en la máquina de potencia de acuerdo con algunas realizaciones ilustrativas.

La FIG. 6 es un diagrama de bloques que ilustra un ejemplo más particular del sistema de control mostrado en la FIG. 5 de acuerdo con algunas realizaciones ilustrativas.

Las FIGs. 6A a 6B ilustran los patrones de control de las entradas del usuario para su uso con el sistema de control

de la FIG. 6.

Las FIGS. 7 a 12 son procedimientos para controlar la velocidad de funcionamiento del motor de acuerdo con algunas realizaciones ilustrativas.

Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas

5 Los conceptos desvelados en esta discusión se describen e ilustran con referencia a realizaciones ilustrativas. Estos conceptos, sin embargo, no están limitados en su aplicación a los detalles de construcción y la disposición de los componentes en las realizaciones ilustrativas y son capaces de ser practicados o llevados a cabo de diversas otras maneras. La terminología de la presente memoria se utiliza para describir formas de realización ilustrativas y no se debe considerar limitativa. Palabras tales como "que incluye", "que comprende" y "que tiene" y sus variaciones, como se utilizan en la presente memoria, abarcan los elementos enumerados a continuación, sus equivalentes, así como otros elementos adicionales.

De acuerdo con algunas realizaciones ejemplares, la presente divulgación proporciona sistemas y procedimientos para controlar automáticamente la velocidad de funcionamiento del motor (también denominada "velocidad del motor") en una máquina de potencia en base a los controles de entrada del usuario que controlan otras funciones de la máquina de potencia, tales como las funciones de desplazamiento, las funciones de elevación, las funciones de inclinación y las funciones auxiliares. Mientras que estas funciones se controlan con dispositivos de entrada del usuario, tales como un par de controladores de palanca de mando, la velocidad del motor se ha controlado convencionalmente de forma completamente independiente mediante el uso de un dispositivo de entrada del acelerador del motor, tal como un pedal. Al controlar automáticamente la velocidad del motor, al menos parcialmente, en respuesta a los dispositivos de entrada del usuario que controlan otras funciones de la máquina, se pueden conseguir velocidades del motor más óptimas. En algunas realizaciones ejemplares, esto reduce uno o más de los consumos de combustible del motor, el desgaste del motor, la frecuencia de mantenimiento del motor requerida y el ruido, mientras que también asegura que se mantiene una velocidad del motor suficiente para llevar a cabo las funciones de trabajo mediante el uso de la máquina de potencia.

Estos conceptos se pueden practicar en diversas máquinas de potencia, como se describirá a continuación. Una máquina de potencia representativa en la que se pueden practicar las realizaciones se ilustra en forma de diagrama en la FIG. 1 y un ejemplo de dicha máquina de potencia se ilustra en las FIGs. 2 y 3 y se describen a continuación antes de desvelar cualquier realización. Por propósitos de brevedad, sólo se ilustra y discute una máquina de potencia representativa. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, las realizaciones a continuación se pueden practicar en cualquiera de un número de máquinas de potencia, que incluyen máquinas de potencia de diferentes tipos de la máquina de potencia representativa mostrada en las FIGs. 2 y 3.

Las máquinas de potencia, para los propósitos de esta discusión, incluyen un bastidor, por lo menos un elemento de trabajo, y una fuente de potencia que puede proporcionar potencia al elemento de trabajo para lograr un objetivo de trabajo. Un tipo de máquina de potencia es un vehículo de trabajo autopropulsado. Los vehículos de trabajo autopropulsados son una clase de máquinas de potencia que incluyen un bastidor, un elemento de trabajo y una fuente de potencia que puede proporcionar potencia al elemento de trabajo. Al menos uno de los elementos de trabajo es un sistema de tracción para mover la máquina de potencia bajo potencia.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques que ilustra los sistemas básicos de una máquina de potencia 100, que puede ser cualquiera de diversos tipos diferentes de máquinas de potencia, a las que se pueden incorporar ventajosamente las realizaciones que se discuten a continuación. El diagrama de bloques de la FIG. 1 identifica diversos sistemas en la máquina de potencia 100 y la relación entre diversos componentes y sistemas. Como se mencionó anteriormente, en el nivel más básico, las máquinas de potencia para los fines de esta discusión incluyen un bastidor, una fuente de potencia y un elemento de trabajo. La máquina de potencia 100 tiene un bastidor 110, una fuente de potencia 120 y un elemento de trabajo 130. Debido a que la máquina de potencia 100 mostrada en la FIG. 1 es un vehículo de trabajo autopropulsado, también tiene elementos de tracción 140, que son a su vez elementos de trabajo provistos para mover la máquina de potencia sobre una superficie de apoyo y una estación de operador 150 que proporciona una posición de operación para controlar los elementos de trabajo de la máquina de potencia. Un sistema de control 160 se proporciona para interactuar con los otros sistemas para llevar a cabo diversos objetivos de trabajo al menos en parte en respuesta a las señales de control proporcionadas por un operador.

Algunos vehículos de trabajo tienen elementos de trabajo que pueden llevar a cabo un objetivo específico. Por ejemplo, algunos vehículos de trabajo tienen un brazo de elevación al que se sujeta un implemento tal como un cubo, por ejemplo, tal como por medio de una disposición de pasadores. El elemento de trabajo, es decir, el brazo de elevación, se puede manipular para posicionar el implemento para llevar a cabo el objetivo. El implemento, en algunos casos, puede ser posicionado en relación con el elemento de trabajo, tal como por medio de la rotación de un cubo en relación con un brazo de elevación, para posicionar aún más el implemento. En el funcionamiento normal de un vehículo de trabajo de este tipo, el cubo está destinado a estar acoplado y en uso. Estos vehículos de trabajo pueden aceptar otros implementos al desmontar la combinación implemento/elemento de trabajo y al volver a montar otro implemento en lugar del cubo original. Otros vehículos de trabajo, sin embargo, están destinados a ser utilizados con una amplia variedad de implementos y tienen una interfaz de implemento tal como la interfaz de implemento 170 mostrada en la FIG. 1. En su forma más básica, la interfaz de implemento 170 es un mecanismo de conexión entre el bastidor 110 o un elemento de trabajo 130 y un implemento, que puede ser tan simple como un punto de conexión para fijar un

implemento directamente al bastidor 110 o a un elemento de trabajo 130 o más complejo, como se discute a continuación.

En algunas máquinas de potencia, la interfaz de implemento 170 puede incluir un portador de implementos, que es una estructura física unida de forma móvil a un elemento de trabajo. El portador de implementos tiene características de enganche y bloqueo para aceptar y asegurar cualquiera de los implementos al elemento de trabajo. Una de las características de dicho portador de implementos es que, una vez que se le acopla un implemento, queda fijado al implemento (es decir, no es móvil con respecto al implemento) y cuando el portador de implementos se mueve con respecto al elemento de trabajo, el implemento se mueve con el portador de implementos. El término portador de implementos, como se usa en la presente memoria, no es simplemente un punto de conexión pivotante, sino más bien un dispositivo dedicado específicamente para aceptar y ser asegurado a diversos implementos diferentes. El propio portador de implementos se puede montar en un elemento de trabajo 130, tal como un brazo de elevación o el bastidor 110. La interfaz del implemento 170 también puede incluir una o más fuentes de potencia para proporcionar potencia a uno o más elementos de trabajo en un implemento. Algunas máquinas de potencia pueden tener una pluralidad de elementos de trabajo con interfaces de implementos, cada uno de los cuales puede, pero no es necesario, tener un portador de implementos para recibirlos. Algunas otras máquinas de potencia pueden tener un elemento de trabajo con una pluralidad de interfaces de implemento, de forma que un solo elemento de trabajo puede aceptar una pluralidad de implementos simultáneamente. Cada una de estas interfaces de implemento puede, pero no es necesario, tener un portador de implemento.

El bastidor 110 incluye una estructura física que puede soportar diversos otros componentes que están unidos a él o posicionados sobre él. El bastidor 110 puede incluir cualquier número de componentes individuales. Algunas máquinas de potencia tienen bastidores que son rígidos. Es decir, ninguna parte del bastidor es móvil con respecto a otra parte del bastidor. Otras máquinas de potencia tienen al menos una porción que es capaz de moverse con respecto a otra porción del bastidor. Por ejemplo, las excavadoras pueden tener una porción de bastidor superior que gira con respecto a una porción de bastidor inferior. Otros vehículos de trabajo tienen bastidores articulados, de forma que una porción del bastidor pivota con respecto a otra porción (los denominados bastidores articulados) para llevar a cabo funciones de dirección.

El bastidor 110 soporta la fuente de potencia 120, que está configurada para proporcionar potencia a uno o más elementos de trabajo 130, que incluyen uno o más elementos de tracción 140, así como, en algunos casos, proporcionar potencia para su uso por un implemento conectado a través de la interfaz de implemento 170. La potencia de la fuente de alimentación 120 se puede suministrar directamente a cualquiera de los elementos de trabajo 130, los elementos de tracción 140 y las interfaces de los implementos 170. Alternativamente, la potencia de la fuente de alimentación 120 puede ser proporcionada a un sistema de control 160, que a su vez proporciona selectivamente potencia a los elementos que son capaces de utilizarla para llevar a cabo una función de trabajo. Las fuentes de potencia para las máquinas de potencia suelen incluir un motor, tal como un motor de combustión interna, y un sistema de conversión de potencia, tal como una transmisión mecánica o un sistema hidráulico, que está configurado para convertir la salida de un motor en una forma de potencia utilizable por un elemento de trabajo. Se pueden incorporar otros tipos de fuentes de potencia a las máquinas de potencia, que incluyen fuentes eléctricas o una combinación de fuentes de potencia, conocidas generalmente como fuentes de potencia híbridas.

La FIG. 1 muestra un solo elemento de trabajo designado como elemento de trabajo 130, pero diversas máquinas de potencia pueden tener cualquier número de elementos de trabajo. Los elementos de trabajo suelen estar fijados al bastidor de la máquina de potencia y son móviles con respecto al bastidor cuando se lleva a cabo un objetivo de trabajo. Además, los elementos de tracción 140 son un caso especial de elemento de trabajo en el sentido de que su función de trabajo consiste generalmente en desplazar la máquina de potencia 100 sobre una superficie de apoyo. Los elementos de tracción 140 se muestran separados del elemento de trabajo 130 porque muchas máquinas de potencia tienen elementos de trabajo adicionales además de los elementos de tracción, aunque no siempre es así. Las máquinas de potencia pueden tener cualquier número de elementos de tracción, algunos o todos los cuales pueden recibir potencia de la fuente de potencia 120 para propulsar la máquina de potencia 100. Los elementos de tracción pueden ser, por ejemplo, conjuntos de orugas, ruedas unidas a un eje, y similares. Los elementos de tracción se pueden montar en el bastidor de forma que el movimiento del elemento de tracción se limite a la rotación alrededor de un eje (de forma que la dirección se lleve a cabo por medio de una acción de deslizamiento) o, alternativamente, se puede montar de forma pivotante en el bastidor para llevar a cabo la dirección por medio del pivote del elemento de tracción con respecto al bastidor.

La máquina de potencia 100 tiene una estación de operador 150 que incluye una posición de operación desde la cual un operador puede controlar la operación de la máquina de potencia. En algunas máquinas de potencia, la estación de operador 150 está definida por una cabina cerrada o parcialmente cerrada. Algunas máquinas de potencia en las que se pueden practicar las realizaciones desveladas pueden no tener una cabina o un compartimento para el operador del tipo descrito anteriormente. Por ejemplo, una pala cargadora con conductor a pie puede no tener una cabina o un compartimento para el operador, sino un puesto de operación que sirve como estación del operador desde la que se maneja adecuadamente la máquina de potencia. En términos más generales, las máquinas de potencia que no son vehículos de trabajo pueden tener estaciones de operador que no son necesariamente similares a las estaciones de operación y compartimentos de operador mencionados anteriormente. Además, algunas máquinas de potencia tal como la máquina de potencia 100 y otras, incluso si tienen compartimentos o estaciones de operador, pueden ser capaces

de ser operadas a distancia (es decir, desde una estación de operador ubicada remotamente) en lugar de o además de una estación de operador adyacente o en la máquina de potencia. Esto puede incluir aplicaciones en las que al menos algunas de las funciones controladas por el operador de la máquina de potencia pueden ser operadas desde una posición de operación asociada con un implemento que está acoplado a la máquina de potencia. Alternativamente, con algunas máquinas de potencia, se puede proporcionar un dispositivo de control remoto (es decir, remoto tanto de la máquina de potencia como de cualquier implemento al que esté acoplada) que sea capaz de controlar al menos algunas de las funciones controladas por el operador en la máquina de potencia.

Las FIGs. 2 y 3 ilustran un cargador 200, que es un ejemplo de la máquina de potencia 100 ilustrada en la FIG. 1 en el que se pueden emplear ventajosamente las realizaciones que se comentan a continuación. Como el cargador 200 es un ejemplo de la máquina de potencia 100, las características del cargador 200 descritas a continuación incluyen números de referencia que son generalmente similares a los utilizados en la FIG. 1. Por ejemplo, se describe que el cargador 200 tiene un bastidor 210, al igual que la máquina de potencia 100 tiene un bastidor 110. El cargador 200 es un cargador de dirección deslizante, que es un cargador que tiene elementos de tracción (en este caso, cuatro ruedas) que están montados en el bastidor del cargador a través de ejes rígidos. En este caso la frase "ejes rígidos" se refiere al hecho de que el cargador compacto 200 no tiene ningún elemento de tracción que se pueda girar o dirigir para ayudar al cargador a llevar a cabo un giro. En cambio, un cargador de dirección deslizante tiene un sistema de accionamiento que impulsa de forma independiente uno o más elementos de tracción en cada lado del cargador, de forma que al proporcionar diferentes señales de tracción a cada lado, la máquina tenderá a patinar sobre una superficie de apoyo. Estas señales variables pueden incluso incluir el suministro de potencia a los elementos de tracción de un lado del cargador para moverlo en dirección hacia delante y el suministro de potencia a los elementos de tracción de otro lado del cargador para moverlo en dirección inversa, de forma que el cargador gire alrededor de un radio centrado dentro de la huella del propio cargador. El término "dirección deslizante" se ha referido tradicionalmente a los cargadores que tienen dirección de deslizamiento como se ha descrito anteriormente con ruedas como elementos de tracción. Sin embargo, hay que tener en cuenta que muchos cargadores de orugas también llevan a cabo los giros por medio del deslizamiento y son técnicamente cargadores de orugas, aunque no tengan ruedas. A los efectos de esta discusión, a menos que se indique lo contrario, el término dirección deslizante no se debe considerar como una limitación del alcance de la discusión a los cargadores con ruedas como elementos de tracción.

El cargador 200 no se debe considerar como limitante especialmente en cuanto a la descripción de características que el cargador 200 puede tener descritas en la presente memoria que no son esenciales para las realizaciones desveladas y por lo tanto pueden o no pueden ser incluidas en máquinas de potencia diferentes al cargador 200 en las cuales las realizaciones desveladas a continuación se pueden practicar ventajosamente. A menos que se indique específicamente lo contrario, las realizaciones desveladas a continuación se pueden practicar en una variedad de máquinas de potencia, el cargador 200 es sólo una de esas máquinas de potencia. Por ejemplo, algunos o todos los conceptos que se exponen a continuación se pueden practicar en muchos otros tipos de vehículos de trabajo, tales como otros cargadores, excavadoras, zanjadoras y topadoras, por citar sólo algunos ejemplos.

El cargador 200 incluye el bastidor 210 que soporta un sistema de potencia 220 que es capaz de generar o proporcionar de otra manera potencia para operar diversas funciones en la máquina de potencia. El sistema de potencia 220 se muestra en forma de diagrama de bloques, pero se encuentra dentro del bastidor 210. El bastidor 210 también soporta un elemento de trabajo en forma de un conjunto del brazo de elevación 230 que es accionado por el sistema de potencia 220 para llevar a cabo diversos objetivos de trabajo. Como el cargador 200 es un vehículo de trabajo, el bastidor 210 también soporta un sistema de tracción 240, accionado por el sistema de potencia 220, para propulsar la máquina de potencia sobre una superficie de apoyo. El sistema de potencia 220 es accesible desde la parte trasera de la máquina. Un portón trasero 280 cubre una abertura (no mostrada) que permite el acceso al sistema de potencia 220 cuando el portón trasero está en posición abierta. El conjunto del brazo de elevación 230 soporta a su vez una interfaz de implemento 270 que proporciona estructuras de fijación para acoplar implementos al conjunto del brazo de elevación.

El cargador 200 incluye una cabina 250 que define una estación de operador 255 desde la cual un operador puede manipular diversos dispositivos de control 260 para hacer que la máquina de potencia lleve a cabo diversas funciones de trabajo. La cabina 250 puede pivotar hacia atrás en torno a un eje que se extiende a través de los soportes 254 para proporcionar acceso a los componentes del sistema de potencia de acuerdo con lo necesario para el mantenimiento y la reparación. La estación del operador 255 incluye un asiento del operador 258 y una pluralidad de dispositivos de entrada de operación, que incluyen palancas de control 260 que un operador puede manipular para controlar diversas funciones de la máquina. Los dispositivos de entrada del operador pueden incluir botones, interruptores, palancas, deslizadores, pedales y similares que pueden ser dispositivos independientes, tales como palancas manuales o pedales, o estar incorporados en empuñaduras o paneles de visualización, incluidos los dispositivos de entrada programables. El accionamiento de los dispositivos de entrada del operador puede generar señales en forma de señales eléctricas, señales hidráulicas y/o señales mecánicas. Las señales generadas en respuesta a los dispositivos de entrada del operador se proporcionan a diversos componentes de la máquina de potencia para controlar diversas funciones de la misma. Entre las funciones que se controlan a través de los dispositivos de entrada del operador en la máquina de potencia 100 se incluyen el control de los elementos de tracción 219, el conjunto del brazo de elevación 230, el portador de implementos 272 y el suministro de señales a cualquier implemento que pueda estar acoplado de forma operativa al implemento.

Los cargadores pueden incluir interfaces hombre-máquina que incluyen dispositivos de visualización que se

proporcionan en la cabina 250 para dar indicaciones de información relacionada con el funcionamiento de las máquinas de potencia en una forma que pueda ser percibida por un operador, tal como, por ejemplo, indicaciones audibles y/o visuales. Las indicaciones audibles se pueden hacer en forma de zumbadores, campanas y similares o por medio de comunicación verbal. Las indicaciones visuales se pueden hacer en forma de gráficos, luces, iconos, indicadores, caracteres alfanuméricos y similares. Las pantallas pueden ser dedicadas para proporcionar indicaciones dedicadas, tales como luces de advertencia o indicadores, o dinámicas para proporcionar información programable, que incluyen dispositivos de visualización programables tales como monitores de diversos tamaños y capacidades. Los dispositivos de visualización pueden proporcionar información de diagnóstico, información para la resolución de problemas, información instructiva y otros tipos de información que ayudan a un operador a operar la máquina de potencia o un implemento acoplado a la máquina de potencia. También se puede proporcionar otra información que pueda ser útil para un operador. Otras máquinas motorizadas, tales como las palas cargadoras con conductor a pie, pueden no tener cabina ni compartimento para el operador, ni asiento. La posición del operador en dichos cargadores se define generalmente en relación con una posición en la que el operador está mejor preparado para manipular los dispositivos de entrada del operador.

Diversas máquinas de potencia que incluyen y/o interactúan con las realizaciones discutidas a continuación pueden tener diversos componentes de bastidor que soportan diversos elementos de trabajo. Los elementos del bastidor 210 discutidos en la presente memoria se proporcionan con fines ilustrativos y el bastidor 210 no es necesariamente el único tipo de bastidor que puede emplear una máquina de potencia en la que se pueden practicar las realizaciones. El bastidor 210 del cargador 200 incluye un tren de rodaje o porción inferior 211 del bastidor y un bastidor principal o porción superior 212 del bastidor que se apoya en el tren de rodaje. El bastidor principal 212 del cargador 200, en algunas realizaciones, está unido al tren de rodaje 211, tal como por ejemplo con sujetadores o por medio de la soldadura del tren de rodaje al bastidor principal. Alternativamente, el bastidor principal y el tren de rodaje pueden estar formados integralmente. El bastidor principal 212 incluye un par de porciones verticales 214A y 214B situadas a ambos lados y hacia la parte trasera del bastidor principal que soportan el conjunto del brazo de elevación 230 y al que el conjunto del brazo de elevación 230 está unido de forma pivotante. El conjunto del brazo de elevación 230 está, de forma ilustrativa, fijado a cada una de las porciones verticales 214A y 214B. La combinación de características de montaje en las porciones verticales 214A y 214B y el conjunto del brazo de elevación 230 y el hardware de montaje (que incluyen los pasadores utilizados para fijar el conjunto del brazo de elevación al bastidor principal 212) se denominan colectivamente como articulaciones 216A y 216B (una está situada en cada una de las porciones verticales 214) para los propósitos de esta discusión. Las articulaciones 216A y 216B están alineadas a lo largo de un eje 218 de forma que el conjunto del brazo de elevación es capaz de pivotar, como se discute más adelante, con respecto al bastidor 210 alrededor del eje 218. Otras máquinas eléctricas pueden no incluir porciones verticales a ambos lados del bastidor, o pueden no tener un conjunto del brazo de elevación que se pueda montar en las porciones verticales a ambos lados y hacia la parte trasera del bastidor. Por ejemplo, algunas máquinas de potencia pueden tener un solo brazo, montado en un solo lado de la máquina de potencia o en un extremo delantero o trasero de la máquina de potencia. Otras máquinas pueden tener una pluralidad de elementos de trabajo, que incluyen una pluralidad de brazos de elevación, cada uno de los cuales está montado en la máquina en su propia configuración. El bastidor 210 también soporta elementos de tracción en forma de ruedas 219A-D (colectivamente, 219) a cada lado del cargador 200.

El conjunto del brazo de elevación 230 mostrado en las FIGs. 2 y 3 es un ejemplo de muchos tipos diferentes de conjuntos de brazos de elevación que se pueden acoplar a una máquina de potencia tal como el cargador 200 u otras máquinas de potencia en las que se pueden practicar las realizaciones de la presente discusión. El conjunto del brazo de elevación 230 es lo que se conoce como un brazo de elevación vertical, lo que significa que el conjunto del brazo de elevación 230 es móvil (es decir, el conjunto del brazo de elevación se puede elevar y bajar) bajo el control del cargador 200 con respecto al bastidor 210 a lo largo de una trayectoria de elevación 237 que forma una trayectoria generalmente vertical. Otros conjuntos del brazo de elevación pueden tener diferentes geometrías y pueden ser acoplados al bastidor de un cargador de diversas maneras para proporcionar trayectorias de elevación que difieren de la trayectoria radial del conjunto del brazo de elevación 230. Por ejemplo, algunas trayectorias de elevación de otros cargadores proporcionan una trayectoria de elevación radial. Otros conjuntos de brazos de elevación pueden tener una porción extensible o telescópica. Otras máquinas de potencia pueden tener una pluralidad de conjuntos del brazo de elevación unidos a sus bastidores, y ser cada conjunto del brazo de elevación independiente de los demás. A menos que se indique específicamente lo contrario, ninguno de los conceptos inventivos expuestos en esta discusión está limitado por el tipo o el número de conjuntos de brazos de elevación que se acoplan a una máquina de potencia en particular.

El conjunto del brazo de elevación 230 tiene un par de brazos de elevación 234 que están dispuestos en lados opuestos del bastidor 210. Un primer extremo de cada uno de los brazos de elevación 234 está acoplado pivotantemente a la máquina de potencia en las articulaciones 216 y un segundo extremo 232B de cada uno de los brazos de elevación está posicionado hacia delante del bastidor 210 cuando está en una posición bajada como se muestra en la FIG. 2. Las articulaciones 216 están situadas hacia una parte trasera del cargador 200, de forma que los brazos de elevación se extienden a lo largo de los lados del bastidor 210. La trayectoria de elevación 237 está definida por la trayectoria del segundo extremo 232B de los brazos de elevación 234 cuando el conjunto del brazo de elevación 230 se mueve entre una altura mínima y una máxima.

Cada uno de los brazos de elevación 234 tiene una primera porción 234A de cada brazo de elevación 234 está acoplado pivotantemente al bastidor 210 en una de las articulaciones 216 y la segunda porción 234B se extiende desde su conexión a la primera porción 234A hasta el segundo extremo 232B del conjunto del brazo de elevación 230. Los brazos

de elevación 234 están acoplados cada uno a un miembro transversal 236 que está unido a las primeras porciones 234A. El miembro transversal 236 proporciona una mayor estabilidad estructural al conjunto del brazo de elevación 230. Un par de actuadores 238, que en el cargador 200 son cilindros hidráulicos configurados para recibir fluido presurizado del sistema de potencia 220, están acoplados de forma pivotante tanto al bastidor 210 como a los brazos de elevación 234 en las articulaciones pivotantes 238A y 238B, respectivamente, a cada lado del cargador 200. Los actuadores 238 se denominan a veces individualmente y colectivamente como cilindros de elevación. El accionamiento (es decir, la extensión y la retracción) de los actuadores 238 hace que el conjunto del brazo de elevación 230 pivote sobre las articulaciones 216 y, por lo tanto, se eleve y descienda a lo largo de una trayectoria fija ilustrada por la flecha 237. Cada uno de los pares de eslabones de control 217 están montados pivotantemente en el bastidor 210 y en uno de los brazos de elevación 232 a cada lado del bastidor 210. Los eslabones de control 217 ayudan a definir la trayectoria de elevación fija del conjunto del brazo de elevación 230.

Algunos brazos de elevación, sobre todo los brazos de elevación de las excavadoras, pero también es posible en los cargadores, pueden tener porciones que son controlables para pivotar con respecto a otro segmento en lugar de moverse en concierto (es decir, a lo largo de una trayectoria predeterminada) como es el caso en el conjunto del brazo de elevación 230 mostrado en la FIG. 2. Algunas máquinas de potencia tienen conjuntos de brazos de elevación con un solo brazo de elevación, tal como se conoce en las excavadoras o incluso en algunos cargadores y otras máquinas de potencia. Otras máquinas de potencia pueden tener una pluralidad de conjuntos de brazos de elevación, siendo cada uno de ellos independiente de otro(s).

La interfaz de implementos 270 se encuentra próxima a un segundo extremo 232B del conjunto del brazo de elevación 234. La interfaz de implementos 270 incluye un portador de implementos 272 que es capaz de aceptar y asegurar una variedad de implementos diferentes al brazo de elevación 230. Dichos implementos tienen una interfaz de máquina complementaria que está configurada para acoplarse con el portador de implementos 272. El portador de implementos 272 está montado pivotantemente en el segundo extremo 232B del brazo 234. Los actuadores del portador de implementos 235 están acoplados de forma operable al conjunto del brazo de elevación 230 y al portador de implementos 272 y son operables para girar el portador de implementos con respecto al conjunto del brazo de elevación. Los actuadores del portador de implementos 235 son, a título ilustrativo, cilindros hidráulicos y a menudo se conocen como cilindros de inclinación.

Al tener un portador de implementos capaz de ser acoplado a una pluralidad de implementos diferentes, el cambio de un implemento a otro puede ser llevado a cabo con relativa facilidad. Por ejemplo, las máquinas con portador de implementos pueden proporcionar un actuador entre el portador de implementos y el conjunto del brazo de elevación, de forma que la retirada o fijación de un implemento no implique la retirada o fijación de un actuador del implemento o la retirada o fijación del implemento del conjunto del brazo de elevación. El portador de implementos 272 proporciona una estructura de montaje para sujetar fácilmente un implemento al brazo de elevación (u otra porción de una máquina de potencia) que no tiene un conjunto del brazo de elevación sin un portador de implementos.

Algunas máquinas de potencia pueden tener implementos o dispositivos similares a los implementos acoplados a ella, tal como por ejemplo, al estar fijados a un brazo de elevación con un actuador de inclinación también acoplado directamente al implemento o a la estructura del tipo de implemento. Un ejemplo común de este tipo de implemento que se fija de forma rotativa a un brazo de elevación es un cubo, con uno o más cilindros de inclinación que se fijan a un soporte que se fija directamente en el cubo tal como, por ejemplo, por medio de soldadura o con sujetadores. Este tipo de máquina de potencia no tiene un portador de implementos, sino que tiene una conexión directa entre un brazo de elevación y un implemento.

La interfaz de implementos 270 también incluye una fuente de potencia de implemento 274 disponible para la conexión a un implemento en el conjunto del brazo de elevación 230. La fuente de potencia del implemento 274 incluye un puerto de fluido hidráulico presurizado al que se puede acoplar un implemento de forma removible. El puerto de fluido hidráulico presurizado proporciona selectivamente fluido hidráulico presurizado para alimentar una o más funciones o actuadores en un implemento. La fuente de potencia del implemento también puede incluir una fuente de potencia eléctrica para alimentar los actuadores eléctricos y/o un controlador electrónico en un implemento. La fuente de potencia del implemento 274 también incluye ejemplarmente conductos eléctricos que están en comunicación con un bus de datos en la excavadora 200 para permitir la comunicación entre un controlador en un implemento y los dispositivos electrónicos en el cargador 200.

La descripción de la máquina de potencia 100 y del cargador 200 que figura más arriba se proporciona con fines ilustrativos, para ofrecer entornos ilustrativos en los que se pueden practicar las realizaciones que se tratan a continuación. Mientras que las realizaciones discutidas pueden ser practicadas en una máquina de potencia tal como la descrita generalmente por la máquina de potencia 100 mostrada en el diagrama de bloques de la FIG. 1 y más particularmente en un cargador tal como el cargador de dirección deslizante 200, a menos que se indique o recite lo contrario, los conceptos discutidos a continuación no pretenden estar limitados en su aplicación a los entornos específicamente descritos anteriormente.

La FIG. 4 ilustra un diagrama de bloques simplificado de una máquina de potencia 300 de acuerdo con una realización ilustrativa. La máquina de potencia 300 incluye una fuente de potencia en forma de motor 320. Un sistema de control 360 incluye un controlador 362 y uno o más dispositivos de entrada del usuario 364, que están en comunicación con el

controlador 362. Se muestra una ruta de comunicación 363 entre los dispositivos de entrada del usuario 364 y el controlador 362. Las entradas del usuario 364 pueden incluir diversos dispositivos manipulables por el usuario, cada uno de los cuales es capaz de comunicar una señal al controlador 362 indicativa de si está siendo manipulado y cómo. Las señales de la entrada del usuario se muestran como viajando en una dirección a lo largo de la ruta de comunicación 363 desde los dispositivos de entrada del usuario hasta el controlador 362 por razones de simplicidad. En diversas realizaciones, puede existir una vía de comunicación bidireccional entre el controlador 362 y cualquier número de dispositivos de entrada del usuario 364. Además, la comunicación entre los dispositivos de entrada del usuario 364 y el controlador 362 se puede llevar a cabo de diversas maneras, que incluyen, sin limitación, señales eléctricas analógicas y señales de comunicación digital por cable o inalámbricas. En algunas realizaciones, algunos de los dispositivos de entrada del usuario se pueden comunicar con un controlador de forma diferente a otros dispositivos de entrada del usuario en la misma máquina de potencia.

El controlador 362 también está en comunicación con el motor 320 y un elemento de trabajo 330. En algunas realizaciones, el controlador 362 se comunica con una pluralidad de elementos de trabajo, que incluyen el elemento de trabajo 330A, el elemento de trabajo 330B y así sucesivamente. La señal de control 361 ilustra la comunicación entre el controlador 362 y el motor 320. Las señales de control 365, 365A y 365B ilustran la comunicación entre el controlador 362 y los elementos de trabajo 330, 330A y 330B. Todas las señales de control se muestran como comunicación unidireccional, pero en diversas realizaciones, la comunicación entre el controlador, el motor y cualquier elemento de trabajo puede ser una comunicación bidireccional.

El accionamiento del elemento de trabajo 330 se lleva a cabo en respuesta a las señales de control 365 proporcionadas al controlador 362. A su vez, el controlador 362 proporciona las señales de control 365 al elemento de trabajo 330 al menos en parte en respuesta a las señales proporcionadas por uno o más de los dispositivos de entrada del usuario 364. Además, el controlador 362 proporciona la señal de control 361 al motor 320 para regular la velocidad del motor al menos en parte en respuesta a las mismas señales proporcionadas al controlador desde los dispositivos de entrada del usuario utilizados para controlar el elemento de trabajo 330.

La FIG. 5 ilustra una realización de la máquina de potencia 400 con un sistema de control 460 para controlar diversas funciones de trabajo de la máquina de potencia. El sistema de control 460 incluye un controlador 462 que recibe señales (colectivamente, 463) de uno o más dispositivos de entrada del usuario 464 y, en respuesta a al menos una o más señales de los dispositivos de entrada del usuario, proporciona señales de control (colectivamente, 465) para controlar la operación de diversos elementos de trabajo de la máquina de potencia. Los elementos de trabajo controlados por el controlador 462 incluyen ilustrativamente los cilindros de elevación e inclinación 438 y 431, y los elementos de tracción izquierdo y derecho 440A y 440B. Además, el controlador 462 controla el suministro selectivo de fluido presurizado en una fuente auxiliar 472. En la realización mostrada en la FIG. 5, el control de las funciones de elevación e inclinación se lleva a cabo al proporcionar señales de control 465C para accionar selectivamente un conjunto de válvulas de control 466 para proporcionar fluido presurizado a los cilindros de elevación e inclinación 438 y 431, respectivamente. El control de los elementos izquierdos y de tracción 440A y 440B para controlar la dirección de desplazamiento de la máquina (es decir, hacia adelante o hacia atrás), la dirección y la velocidad se lleva a cabo al proporcionar señales de control 465A y 465B a las bombas de tracción izquierda y derecha 424A y 424B. El control del suministro de fluido presurizado a la fuente auxiliar 472 se lleva a cabo al proporcionar señales de control 465D al conjunto de válvulas de control. La fuente auxiliar 472 es capaz de ser acoplada a una pluralidad de diferentes tipos de implementos para controlar uno o más dispositivos de actuación tales como motores, cilindros y similares en dichos implementos. Además, como se describirá más adelante, el controlador 462 está configurado para proporcionar señales 461 al motor para controlar la velocidad del motor 420 basándose al menos en parte en una o más de las señales 463 proporcionadas al controlador 462.

El motor 420 puede incluir, en algunas realizaciones, una unidad de control del motor (ECU) 422 configurada para comunicarse con el controlador 462 y para recibir la señal de control 461 para controlar la velocidad del motor desde el controlador. La ECU 422 controla entonces la velocidad del motor 420. El motor 420 acciona la bomba de accionamiento izquierda 424A, la bomba de accionamiento derecha 424B y una bomba de implemento 425, que puede ser una bomba de desplazamiento constante tal como una bomba de engranajes como se muestra o una bomba de desplazamiento variable, proporciona fluido hidráulico presurizado al conjunto de válvulas de control 466. La bomba de accionamiento izquierda 424A alimenta ilustrativamente uno o más elementos de tracción del lado izquierdo 440A, por ejemplo, al proporcionar selectivamente fluido hidráulico presurizado a un motor de accionamiento izquierdo bidireccional (no mostrado). Del mismo modo, la bomba de accionamiento derecha 440B alimenta uno o más elementos de tracción del lado derecho 440B de la máquina de potencia al proporcionar selectivamente fluido hidráulico presurizado a un motor de accionamiento derecho bidireccional similar (no mostrado).

El conjunto de válvula de control 466, en algunas realizaciones, es una disposición de válvula de carrete múltiple de centro abierto (no mostrada), con la posición de los carretes siendo controlada, al menos en parte, por actuadores que pueden controlar las señales 465C y 465D y desplazar responsivamente los carretes para proporcionar flujo hidráulico a través de los conductos 467A, 467B, y 467C al cilindro de elevación 438, el cilindro de inclinación 431, y la fuente auxiliar 472, respectivamente. En otras realizaciones, se proporcionan diversas configuraciones de componentes hidráulicos para controlar selectivamente el flujo de fluido hidráulico a los actuadores que controlan los elementos de trabajo.

Como se muestra en la FIG. 5, la máquina de potencia 400 es capaz de ser acoplada de forma operable a un implemento

480. Algunos implementos, tal como el implemento 480, están configurados para ser acoplados a la fuente auxiliar 472 para recibir selectivamente el fluido hidráulico presurizado de la máquina de potencia 400. El implemento 480 tiene un controlador de implemento 482 montado en él que es capaz de recibir señales de control 465E del controlador 462. La comunicación se muestra en la FIG. 5 como unidireccional, es decir, el controlador 462 se comunica con el controlador de implementación 482, pero en algunas realizaciones, esa comunicación es bidireccional. Además, en algunas realizaciones, el controlador del implemento 482 puede enviar señales de control al controlador 462, lo que hará que el controlador 462 proporcione señales de control 465D al conjunto de válvulas de control 466, lo que hará que haya fluido hidráulico presurizado en la fuente auxiliar. Otros implementos pueden no tener un controlador de implementos tal como el controlador de implementos 482.

En algunas realizaciones ejemplares, las entradas del usuario 464 son representativas de las entradas que controlan el cilindro de elevación 438, el cilindro de inclinación 431 y la presencia de flujo hidráulico presurizado en la fuente auxiliar 472, así como una entrada de control del acelerador que se puede utilizar para establecer una velocidad de base del motor. Con referencia por el momento a la FIG. 6, en algunas realizaciones, las entradas de usuario 464 incluyen una entrada de control de elevación 464A, una entrada de control de inclinación 464B, una entrada de control de conducción izquierda 464C, una entrada de usuario de control de conducción derecha 464D, una entrada de control de fuente auxiliar 464E, y una entrada de control de aceleración de línea de base 464F. Algunas de estas entradas de usuario, por ejemplo las entradas de control de accionamiento izquierda y derecha 464C y 464D, se pueden combinar en dispositivos de entrada de usuario únicos. La entrada de control de la fuente auxiliar 435 y la entrada de control del acelerador de la línea de base 440 pueden ser dispositivos de entrada separados ubicados, por ejemplo, en otra parte del compartimiento del operador, o estas entradas pueden ser integradas en las palancas de mando mediante el uso de interruptores de pulgar, botones pulsadores u otros dispositivos de entrada accionables por el usuario.

Al menos algunas de estas entradas de usuario descritas se pueden implementar mediante el uso de un par de palancas de mando de doble eje. En una realización, como se ilustra en la FIG. 6A, la palanca de mando izquierda 469A y la palanca de mando derecha 469B (colectivamente, 469) están configuradas para operar mediante el uso de un patrón de control de la palanca de mando referido como "patrón ISO". En el patrón ISO, la palanca de mando izquierda 469A tiene un primer eje, el eje delantero/trasero, que es manipulable para controlar la velocidad y la dirección (es decir, hacia adelante o hacia atrás) del desplazamiento. El eje lateral controla el giro a la izquierda y a la derecha y la severidad del giro. Combinada, la palanca de mando envía un par de señales al controlador 462 que son interpretadas por éste para controlar las bombas de accionamiento izquierda y derecha. La palanca de mando derecha 469B controla las funciones de elevación e inclinación como se muestra y describe en la FIG. 6A. La FIG. 6B ilustra un patrón de control conocido como "patrón H", que se utiliza en otras realizaciones. En el patrón H, la palanca de mando izquierda 469A' es manipulable para proporcionar señales de entrada para controlar la bomba de accionamiento izquierda y el cilindro de elevación, mientras que la palanca de mando derecha 469B' es manipulable para proporcionar señales de entrada para controlar la bomba de accionamiento derecha y el cilindro de inclinación.

Además de generar señales de control para controlar los cilindros de elevación e inclinación 438 y 431, las bombas de impulsión izquierda y derecha 424A y 424B, y las funciones auxiliares, el controlador 462 está configurado para generar señales de control para controlar la velocidad del motor 420 en base a, al menos en parte, las mismas entradas del usuario utilizadas para controlar uno o más de estos otros elementos de trabajo. Por ejemplo, cuando se utiliza el controlador de la palanca de mando 469A para proporcionar señales de control para controlar las bombas de accionamiento izquierda y derecha 424A y 424B, el controlador 462 puede percibir, en base al grado de accionamiento de la palanca de mando, una velocidad de motor apropiada a la que la máquina de potencia puede funcionar de manera eficiente. El controlador 462 puede entonces proporcionar señales de control para ajustar la velocidad del motor en consecuencia para optimizar el rendimiento. Del mismo modo, al accionar los cilindros de elevación o inclinación 438 y 431, el controlador 462 puede aumentar la velocidad del motor para asegurar que haya suficiente potencia disponible para implementar el objetivo.

El controlador 462 puede ser configurado para utilizar diversas técnicas para controlar la velocidad del motor. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la velocidad del motor se ajusta en función de la entrada del usuario (es decir, la entrada de control del acelerador de la línea de base) y el elemento de trabajo (es decir, los elementos de desplazamiento, elevación e inclinación, las funciones hidráulicas en un implemento operablemente acoplado) que necesita el par motor más alto para llevar a cabo la función. Si la elevación y la inclinación no están ordenando el accionamiento de los cilindros de elevación e inclinación, pero las entradas de accionamiento izquierdo y derecho están ordenando las bombas de accionamiento para lograr el movimiento de la máquina de potencia a una alta velocidad o tasa de aceleración, el controlador puede controlar la velocidad del motor en base a la necesidad de las bombas de accionamiento. Alternativamente, si las entradas de elevación y/o inclinación ordenan el accionamiento de los cilindros de elevación y/o inclinación, pero la máquina de potencia no se desplaza o se desplaza en respuesta a una señal baja ordenada para las bombas de accionamiento, el controlador 462 puede controlar la velocidad del motor en base a las entradas de elevación y/o inclinación. El controlador 462 también está configurado, en algunas realizaciones, para controlar la velocidad del motor en base a las combinaciones particulares de entradas del usuario.

En algunas realizaciones, se incluye un dispositivo de entrada de aceleración de línea base 440 en las entradas de usuario 320. El dispositivo de entrada del acelerador de línea de base 440 está configurado para ser accionado por el operador de la máquina de potencia para proporcionar una señal indicativa de una línea de base deseada o una velocidad mínima del motor por debajo de la cual el motor no debe caer durante la operación. El controlador 462

almacena el motor de referencia y controla el motor para mantener la velocidad del motor en o por encima de la velocidad del motor de referencia. En base a las entradas del usuario de la palanca de mando, como se ha descrito anteriormente, el controlador 462 controla entonces la velocidad del motor para desviarse hacia arriba de la velocidad de base del motor, en respuesta a uno o más dispositivos de entrada del usuario utilizados para controlar las funciones de la máquina, pero no permite que la velocidad del motor caiga por debajo de la línea de base. En algunas realizaciones, cualquier accionamiento de un dispositivo de entrada del usuario 464 que sea indicativo de una intención de controlar un elemento de trabajo aumentará la velocidad del motor desde la velocidad de base del motor. En otras realizaciones, el accionamiento de sólo ciertos dispositivos de entrada del usuario hará que el controlador aumente la velocidad del motor. Por ejemplo, un dispositivo de entrada del usuario puede tener que ser accionado una cierta cantidad (por ejemplo, 50% del máximo) para aumentar la velocidad del motor de la velocidad de base del motor. En otras realizaciones, se deben recibir ciertas combinaciones predeterminadas de accionamientos del dispositivo de entrada del usuario (por ejemplo, alguna combinación de velocidad de desplazamiento, accionamiento del cilindro de elevación, accionamiento del cilindro de inclinación, activación de la función auxiliar, etc.) para hacer que el controlador aumente la velocidad del motor.

En algunas realizaciones, la velocidad de base del motor se puede establecer en base al tipo de implemento particular acoplado a la máquina de potencia. Por ejemplo, cuando se acopla con un implemento que tiene un controlador de implemento, el controlador de implemento puede ser capaz de comunicar información de identificación o de carga al controlador 462 para ayudar a establecer una velocidad de base del motor para el uso óptimo de ese implemento en particular. En otras realizaciones, los implementos pueden tener etiquetas de identificación tales como etiquetas de identificación de RF u otros tipos de etiquetas de identificación o mecanismos o sistemas de identificación que pueden informar al controlador 462 sobre qué tipo de implemento está acoplado operablemente a la máquina de potencia. En algunas realizaciones, la información del controlador del implemento que identifica el tipo de implemento o que proporciona información sobre una carga de trabajo en el implemento también se puede utilizar para controlar la cantidad de desviación de la velocidad del motor de referencia que se ordenará en respuesta a la actuación de las entradas del usuario.

En otra realización ejemplar, el sistema de control 460 está configurado para permitir que un usuario establezca una velocidad de base del motor en base a la velocidad del motor durante una función de trabajo particular. Por ejemplo, con los dispositivos de entrada del usuario accionados para conducir la máquina de potencia hacia adelante a una velocidad del motor que el operador encuentra preferente u óptima, un dispositivo de entrada del usuario tal como un botón pulsador u otra entrada de bloqueo del acelerador 464G puede ser accionado para bloquear la velocidad del motor actual como la velocidad del motor de referencia. Entonces, incluso cuando los dispositivos de entrada del usuario accionados se liberan y se les permite volver a una posición neutral, la velocidad del motor se mantiene en la velocidad del motor seleccionada hasta que el usuario anula el bloqueo de RPM tal como, por ejemplo, al volver a accionar la entrada de bloqueo del acelerador 464G. Esto difiere de algunas realizaciones en que, en lugar de establecer una velocidad de motor de referencia particular en base al conocimiento del operador, la información de un controlador de implemento, etc., la velocidad óptima del motor se puede establecer por medio del funcionamiento de la máquina y, cuando se opera de una manera deseada, el accionamiento de la entrada 464G para bloquear la velocidad del motor en ese momento como la velocidad del motor de referencia. Se debe entender que la velocidad del motor en ese momento se puede seleccionar en función de una línea de base previamente seleccionada y de cualquier elemento de trabajo que pueda ser operado en el momento en que se acciona la entrada de bloqueo del acelerador 464G.

En otras realizaciones, se puede incluir una entrada de selección de modo 464H para permitir a un usuario y/o a un propietario de una máquina seleccionar un modo de control de velocidad del motor. Por ejemplo, debido a que los operadores inexpertos de máquinas de potencia a veces operan la máquina por medio del ajuste del acelerador a un nivel de velocidad del motor muy alto y luego mantienen la alta velocidad del motor incluso cuando no es necesario, en algunas realizaciones, un propietario de la máquina puede utilizar la entrada de selección de modo 464H para señalar al controlador que coloque selectivamente la máquina en un modo en el que el acelerador de línea de base no puede ser aumentado por encima de un acelerador de línea de base preestablecido. En otras palabras, en algunas realizaciones, el ajuste de la línea de base del acelerador se puede desactivar. Por ejemplo, en este modo, la línea de base de RPM puede ser un nivel de ralentí del motor, y cualquier desviación al alza de las RPM del motor desde la línea de base no ajustable se logra por medio de la manipulación de las palancas de mando. Después de que las palancas de mando vuelvan a la posición neutral, las RPM del motor vuelven a la línea base no ajustable. Estos y otros procedimientos de control se pueden implementar en sistemas tales como el sistema de control 460 comentado anteriormente.

La FIG. 7 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 500 para configurar el controlador 462 para que funcione en diferentes modos operativos de control de la velocidad del motor. Específicamente, el procedimiento 500 ilustra cómo el sistema de control 460 permitirá o no una velocidad de motor de referencia que es ajustable por un operador. En el bloque 505, se selecciona un modo de funcionamiento. Por ejemplo, la entrada de selección de modo 464H se puede utilizar en algunas realizaciones para seleccionar entre múltiples modos de funcionamiento. En el bloque 510, el controlador determina si se ha seleccionado un primer modo de funcionamiento. Si se ha seleccionado el primer modo de funcionamiento, entonces en el bloque 515, la línea de base o la velocidad mínima del motor se bloquea y no es modificable por el operador. Este modo de funcionamiento es útil, por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, para los propietarios de la máquina de potencia que quieren evitar que los operadores inexpertos ajusten la velocidad de base del motor demasiado alto.

Si, en el bloque 510, no se ha seleccionado el primer modo de funcionamiento, en el bloque 520 se puede determinar si se ha seleccionado un segundo modo de funcionamiento. Si se ha seleccionado el segundo modo de funcionamiento, en el bloque 525 el operador de la máquina puede ajustar la línea de base o la velocidad mínima del motor, por ejemplo, mediante el uso de una o más de las técnicas descritas anteriormente, incluso en respuesta al accionamiento de la entrada de control del acelerador de línea de base 464F. En cualquiera de los modos primero y segundo, la velocidad del motor puede variar con respecto a la línea de base en base al accionamiento de las entradas del usuario como se ha descrito anteriormente.

La FIG. 8 ilustra un diagrama de flujo de un procedimiento 550 para configurar el controlador 462 para que funcione en diferentes modos operativos de control de la velocidad del motor de acuerdo con otra realización ilustrativa. En el bloque 555, se selecciona un modo de funcionamiento y en el bloque 560, se determina si se ha seleccionado el primer modo de funcionamiento. Si se ha seleccionado el primer modo de funcionamiento, entonces la línea de base o la velocidad mínima del motor está bloqueada y no es modificable por el operador, como se muestra en el bloque 565. Sin embargo, la velocidad del motor puede variar con respecto a la línea de base en base al accionamiento de las entradas del usuario como se ha descrito anteriormente.

Sin embargo, si en el bloque 560 se determina que el primer modo no está seleccionado, el procedimiento pasa al bloque 570, en el que el procedimiento determina si se selecciona un segundo modo. Si se selecciona el segundo modo, el procedimiento pasa al bloque 575, en el que el procedimiento permite ajustar la velocidad mínima y máxima a través de los dispositivos de entrada del usuario 364 y 464, como se muestra en las FIGs. 4 a 6. En algunas realizaciones, el accionamiento de los dispositivos de entrada del usuario 364 y 464 cambia la velocidad mínima y máxima una cantidad predeterminada. En otras realizaciones, el accionamiento del dispositivo de entrada del usuario 364 cambia la velocidad mínima o de base del motor a la velocidad actual del motor. Si en el bloque 560 se determina que no se ha seleccionado el segundo modo, el procedimiento pasa al bloque 580, en el que la velocidad mínima del motor es ajustable por el operador, pero la velocidad del motor no es variable en respuesta a los dispositivos de entrada del usuario que se utilizan para controlar los elementos de trabajo en la máquina de potencia.

La FIG. 9 incluye un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 600 de ajuste de la línea de base o de la velocidad mínima del motor de acuerdo con algunas realizaciones. En el bloque 605, se recibe una señal indicativa de un ajuste previsto de la velocidad mínima del motor. Por ejemplo, la señal puede ser recibida desde un dispositivo de entrada del acelerador 440. En el bloque 610 se determina si se ha seleccionado el primer modo de funcionamiento. Como se ha comentado anteriormente, en el primer modo de funcionamiento la velocidad de base o mínimo del motor está bloqueado y no es modificable. Por lo tanto, si se determina que se ha seleccionado el primer modo de funcionamiento, el procedimiento procede al bloque 615 y la velocidad mínima del motor no se modifica en respuesta a la señal recibida. Sin embargo, si se determina en el bloque 610 que no se ha seleccionado el primer modo de funcionamiento, la velocidad mínima del motor se ajusta en el bloque 620 de acuerdo con lo indicado por la señal recibida, dado que tanto el segundo como el tercer modo de funcionamiento comentados anteriormente permiten al operador ajustar la línea de base o la velocidad mínima del motor. Se debe entender que los diagramas de flujo discutidos anteriormente en relación con la selección de modo son ilustrativos. En diversas realizaciones, el manejo de la entrada de una señal de la entrada de selección de modo 464H se puede implementar en una variedad de formas, y los modos pueden ser numerados de manera diferente en otras realizaciones.

Con referencia ahora a la FIG. 10, se muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 700 de control de una máquina de potencia durante una operación de desplazamiento de acuerdo con una realización ejemplar. En el bloque 705 del procedimiento 700, se recibe una señal de un dispositivo de entrada del operador que ordena una señal de accionamiento para una o ambas bombas de accionamiento hidráulico 424A y 424B345. En una realización ejemplar en la que las palancas de mando 469 están configuradas en un patrón de control ISO, la señal puede ser recibida por el controlador 462 desde la palanca de mando izquierdo 469A. En otras realizaciones, la señal puede ser recibida desde la palanca de mando derecha 469B o puede ser una señal representativa de las señales de salida de ambas palancas de mando 469. En otras palabras, la señal recibida que ordena una señal de accionamiento puede ser dos señales separadas de las dos entradas de usuario de la palanca de mando. La señal de control de la propulsión incluye tanto un componente o aspecto de señal de propulsión como un componente o aspecto de señal de dirección, así como componentes o aspectos de señal que controlan el avance y el retroceso.

En el bloque 710, se calcula o determina una compensación de la velocidad del motor en base a la(s) señal(es) recibida(s) y/o la correspondiente señal de control de accionamiento comandada. El desplazamiento de la velocidad del motor y la velocidad de base del motor son indicativos de la velocidad del motor determinada por la señal de control de accionamiento. El controlador 462 ajusta la velocidad del motor, como se determina por medio de la compensación de la velocidad del motor, para proporcionar un par óptimo para impulsar las bombas en la carrera de la bomba que se ordena. La aceleración de la velocidad del motor se selecciona para proporcionar una transición suave entre la velocidad del motor de referencia y la velocidad del motor establecido. En el bloque 715, las bombas de accionamiento 424A y 424B son comandadas de acuerdo con la(s) señal(es) recibida(s) de la(s) entrada(s) del usuario de la palanca de mando, y la velocidad del motor es comandada para ser la línea de base o la velocidad mínima del motor más la compensación calculada.

Con referencia ahora a la FIG. 11, se muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 750 de control de una máquina de potencia durante una operación de desplazamiento y una operación de elevación y/o inclinación, o ambas,

de acuerdo con una realización ejemplar. En el bloque 755, se recibe una señal de uno o más dispositivos de entrada del operador que ordena una señal de accionamiento para una o ambas bombas de accionamiento hidráulico 424A y 424B y/o que ordena el accionamiento de uno o ambos actuadores de elevación e inclinación 438 y 431. Como se ha comentado anteriormente, en algunas realizaciones la señal recibida puede ser una combinación de señales de múltiples dispositivos de entrada del operador, tal como por ejemplo de las dos entradas de usuario de la palanca de mando 469, o la señal recibida puede ser múltiples señales separadas de múltiples dispositivos de entrada del operador.

En el bloque 760, se calcula o determina un desplazamiento de la velocidad del motor en base a la(s) señal(es) recibida(s) y/o la correspondiente señal de control de accionamiento comandada, la señal de control del cilindro de elevación y/o la señal de control del cilindro de inclinación. La compensación de la velocidad del motor y la velocidad de base del motor son juntas indicativas de la velocidad del motor determinada por el controlador 462 en base a la(s) señal(es) recibida(s). El controlador 462 ajusta la velocidad del motor, como se determina por medio de la compensación de velocidad del motor, para proporcionar un par óptimo para accionar las bombas de accionamiento 424A y 424B en la carrera de la bomba que se ordena y/o para proporcionar un par óptimo a la bomba del implemento 425 para proporcionar fluido hidráulico bajo presión a los cilindros de elevación y/o inclinación. En algunas realizaciones, el cálculo del desplazamiento de la velocidad del motor, o alternatively de la velocidad deseada del motor, se basa en la señal de velocidad máxima del motor calculada o necesaria para la función de accionamiento, la función de elevación y la función de inclinación. En otras palabras, el mayor de los regímenes de motor óptimos para cada una de estas funciones individuales se selecciona como la velocidad de motor deseado para calcular el desplazamiento de la velocidad de motor. En algunas realizaciones alternativas, la velocidad deseada del motor seleccionada se determina como una función aditiva de las señales de elevación, inclinación y accionamiento. En el bloque 765, las bombas de accionamiento 424A y 424B y los cilindros de elevación e inclinación 438 y 431 se comandan de acuerdo con la(s) señal(es) recibida(s) de la(s) entrada(s) del usuario de la palanca de mando, y la velocidad del motor se comanda para ser la línea de base o la velocidad mínima del motor más la compensación calculada.

Con referencia ahora a la FIG. 12, se muestra un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento 800 de control de una máquina de potencia durante una o todas las operaciones de desplazamiento, una operación de elevación y/o inclinación, y una operación de función auxiliar de acuerdo con una realización ejemplar. En el bloque 805, se recibe una señal de uno o más dispositivos de entrada del operador que ordena una señal de accionamiento para una o ambas bombas de accionamiento hidráulico 424A y 424B, que ordena el accionamiento de uno o ambos actuadores de elevación e inclinación 438 y 431, y/o que ordena una función auxiliar tal como una función en un implemento acoplado 480 que requiere fluido hidráulico presurizado de la máquina de potencia. Como se ha comentado anteriormente, en algunas realizaciones la señal recibida puede ser una combinación de señales de múltiples dispositivos de entrada del operador, tal como por ejemplo de ambas entradas de usuario de la palanca de mando 469 y/o de la entrada de control de la fuente auxiliar 464E, o la señal recibida puede ser múltiples señales separadas de múltiples dispositivos de entrada del operador.

En el bloque 810, se calcula o determina un desplazamiento de la velocidad del motor en base a la(s) señal(es) recibida(s) y/o la correspondiente señal de control de accionamiento comandada, señal de control del cilindro de elevación señal de control del cilindro de inclinación, y/o señal de control de la función auxiliar. La contribución al cálculo del desplazamiento de la velocidad del motor de la función auxiliar comandada se puede basar en la cantidad de flujo hidráulico requerido para la función auxiliar, o se puede basar en el tipo de implemento acoplado. Con un control de implemento 482 como el descrito anteriormente, este tipo de información está disponible para ser utilizada por el controlador 462 en algunas realizaciones.

El desplazamiento de la velocidad del motor y la velocidad de base del motor son conjuntamente indicativos de la velocidad del motor determinada por el controlador 462 basado en la(s) señal(es) recibida(s). En el bloque 810, el controlador 462 ajusta la velocidad del motor, como se determina por medio de la compensación de velocidad del motor, para proporcionar un par óptimo para accionar las bombas de accionamiento 424A y 424B en la carrera de la bomba que se ordena y/o para proporcionar un par óptimo a la bomba del implemento 425 para proporcionar fluido hidráulico bajo presión a los cilindros de elevación e inclinación y/o al implemento acoplado. En algunas realizaciones, el cálculo del desplazamiento de la velocidad del motor, o alternatively de la velocidad deseada del motor, se basa en la señal de velocidad máxima del motor calculada o necesaria para la función de accionamiento, las funciones de elevación e inclinación y la función auxiliar. En otras palabras, el mayor de los regímenes de motor óptimos para cada una de estas funciones individuales se selecciona como la velocidad de motor deseado para calcular el desplazamiento de la velocidad de motor. En algunas realizaciones alternativas, la velocidad deseada del motor seleccionada se determina como una función aditiva de las señales de elevación, inclinación, auxiliares y de accionamiento. En el bloque 815, las bombas de accionamiento 424A y 424B, los cilindros de elevación e inclinación 438 y 431, y las funciones auxiliares son comandadas de acuerdo con la(s) señal(es) recibida(s) de la(s) entrada(s) del usuario, y la velocidad del motor es comandada para ser la línea de base o la velocidad mínima del motor más la compensación calculada.

REIVINDICACIONES

1. Una máquina de potencia que tiene un bastidor, un elemento de tracción acoplado de forma operativa al bastidor, un elemento de trabajo acoplado de forma operativa al bastidor, un motor montado en el bastidor, el motor proporciona una fuente de potencia al elemento de tracción y al elemento de trabajo, y un sistema de control para controlar el funcionamiento del elemento de tracción, el elemento de trabajo y el motor, el sistema de control comprende:
 - una primera entrada de usuario, capaz de ser manipulada para proporcionar una señal indicativa de la intención de controlar el elemento de tracción;
 - una segunda entrada de usuario, capaz de ser manipulada para proporcionar una señal indicativa de la intención de controlar el elemento de trabajo; y
 - un controlador para proporcionar una señal de control para controlar una velocidad de funcionamiento del motor, el controlador en comunicación con la primera y la segunda entrada de usuario para recibir las señales de la primera y la segunda entrada de usuario y estar configurado para determinar una velocidad de funcionamiento del motor deseada por medio de la determinación de una velocidad de funcionamiento del motor de referencia y el cálculo de una compensación en base a, al menos en parte, al menos una de la señal de la primera entrada de usuario y la señal de la segunda entrada de usuario y proporcionar una señal de control al motor en base a la velocidad de funcionamiento del motor deseada determinada.
2. La máquina de potencia de la reivindicación 1 y que comprende además:
 - una tercera entrada de usuario en comunicación con el controlador y capaz de ser manipulada para proporcionar una señal indicativa de una intención de seleccionar un modo de funcionamiento; y
 - en la que el controlador está configurado para operar en una pluralidad de modos diferentes para controlar la velocidad de funcionamiento del motor en respuesta a las señales recibidas de la tercera entrada del usuario.
3. La máquina de potencia de la reivindicación 2, en la que el controlador está configurado para operar en uno de un primer modo de operación y un segundo modo de operación para controlar la velocidad de funcionamiento del motor, en la que en el primer modo de operación, el controlador impide el ajuste de la velocidad de funcionamiento del motor de referencia y en el segundo modo de operación el controlador permite el ajuste de la velocidad de funcionamiento del motor de referencia.
4. La máquina de potencia de la reivindicación 3 y que comprende además:
 - una cuarta entrada de usuario en comunicación con el controlador y capaz de ser manipulada para proporcionar una señal indicativa de una intención de ajustar la velocidad de funcionamiento del motor de referencia.
5. La máquina de potencia de la reivindicación 4, en la que el controlador está configurado para establecer la velocidad de funcionamiento del motor de referencia a una velocidad actual del motor en respuesta a una señal de la cuarta entrada del usuario.
6. La máquina de potencia de la reivindicación 1, en la que el elemento de trabajo es un conjunto del brazo de elevación.
7. Un procedimiento para controlar el funcionamiento de una máquina de potencia que tiene un motor, un sistema de accionamiento que incluye una bomba hidráulica y un motor hidráulico, y un conjunto del brazo de elevación, que comprende:
 - la recepción de una señal procedente de un primer dispositivo de entrada que indica la intención de controlar el sistema de accionamiento para que la máquina de potencia pase por encima de una superficie de apoyo, y de un segundo dispositivo de entrada que indica la intención de controlar el conjunto del brazo de elevación para que éste se mueva;
 - calcular una compensación de la velocidad de funcionamiento del motor en base a la señal recibida del primer dispositivo de entrada y del segundo dispositivo de entrada y añadir la compensación de la velocidad de funcionamiento del motor a una velocidad de funcionamiento del motor de referencia para establecer una velocidad de funcionamiento del motor deseada;
 - ordenar el funcionamiento de uno de los sistemas de accionamiento y del conjunto del brazo de elevación en base a la entrada recibida del primer dispositivo de entrada y del segundo dispositivo de entrada; y
 - ordenar al motor que funcione a la velocidad de funcionamiento deseada.
8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la recepción de la señal de uno del primer dispositivo de entrada y del segundo dispositivo de entrada incluye la recepción de una señal del primer dispositivo de entrada y la recepción de una señal del segundo dispositivo de entrada, en el que el cálculo del desplazamiento incluye basarse en las señales de cada uno del primer dispositivo de entrada y del segundo dispositivo de entrada.
9. El procedimiento de la reivindicación 7 y que además comprende:
 - recibir una señal de un dispositivo de entrada de modo; y
 - calcular una velocidad de funcionamiento del motor de referencia basado en parte en la señal recibida del

dispositivo de entrada de modo.

10. Un sistema de control para controlar un motor en una máquina de potencia que tiene un sistema de accionamiento hidráulico, que comprende:

5 una entrada de usuario de accionamiento, capaz de ser manipulada para proporcionar una señal indicativa de la intención de controlar el sistema de accionamiento hidráulico; y
un controlador para proporcionar una señal de control para controlar una velocidad de funcionamiento del motor, el controlador en comunicación con la entrada del usuario del accionamiento para recibir la señal de la entrada del usuario del accionamiento y estar configurado para determinar una velocidad de funcionamiento del motor deseada por medio de la determinación de una velocidad de funcionamiento del motor de referencia y el cálculo de una compensación en base a, al menos en parte, la señal de la entrada del usuario del accionamiento y proporcionar una señal de control al motor en base a la velocidad de funcionamiento del motor deseada determinada.

11. El sistema de control de la reivindicación 10 comprende además:
15 una entrada de velocidad de funcionamiento del motor de referencia, capaz de ser manipulada para proporcionar una señal indicativa de una intención de cambiar la velocidad de funcionamiento del motor de referencia.

12. El sistema de control de la reivindicación 11, en el que el controlador está configurado para cambiar la velocidad del motor de referencia una cantidad preestablecida al recibir, desde la entrada de la velocidad de funcionamiento del motor de referencia, la señal indicativa de la intención de cambiar la velocidad de funcionamiento del motor de referencia.

- 20 13. El sistema de control de la reivindicación 11, en el que el controlador está configurado para cambiar la velocidad del motor de referencia a una velocidad de funcionamiento del motor actual al recibir, desde la entrada de velocidad de funcionamiento del motor de referencia, la señal indicativa de la intención de cambiar la velocidad de funcionamiento del motor de referencia.

- 25 14. Un sistema de control para controlar un motor en una máquina de potencia que tiene un conjunto del brazo de elevación, que comprende:

una entrada de usuario del brazo de elevación, capaz de ser manipulada para proporcionar una señal indicativa de la intención de controlar una posición del conjunto del brazo de elevación; y
30 un controlador para proporcionar una señal de control para controlar una velocidad de funcionamiento del motor, el controlador en comunicación con la entrada del usuario del brazo de elevación para recibir la señal de la entrada del usuario del brazo de elevación y estar configurado para determinar una velocidad de funcionamiento del motor deseada por medio de la determinación de una velocidad de funcionamiento del motor de referencia y el cálculo de una compensación en base a, al menos en parte, la señal de la entrada del usuario del brazo de elevación y proporcionar una señal de control al motor en base a la velocidad de funcionamiento del motor deseada determinada.

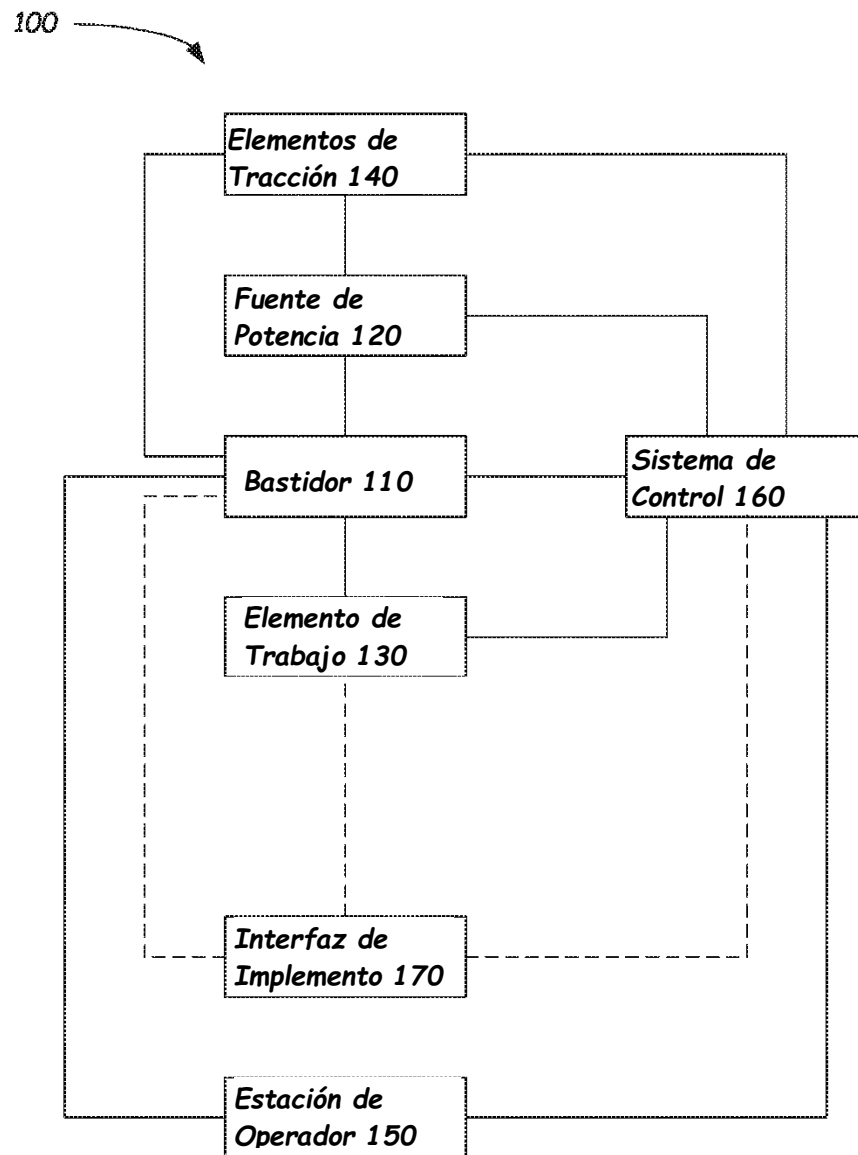


FIG. 1

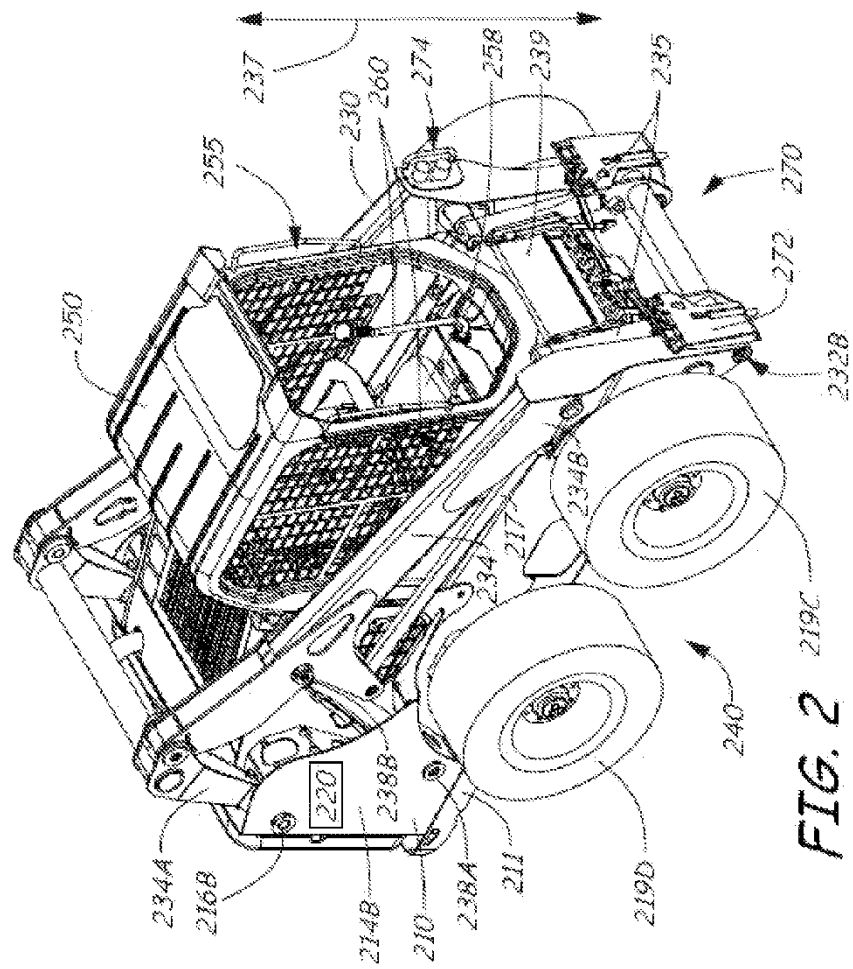


FIG. 2

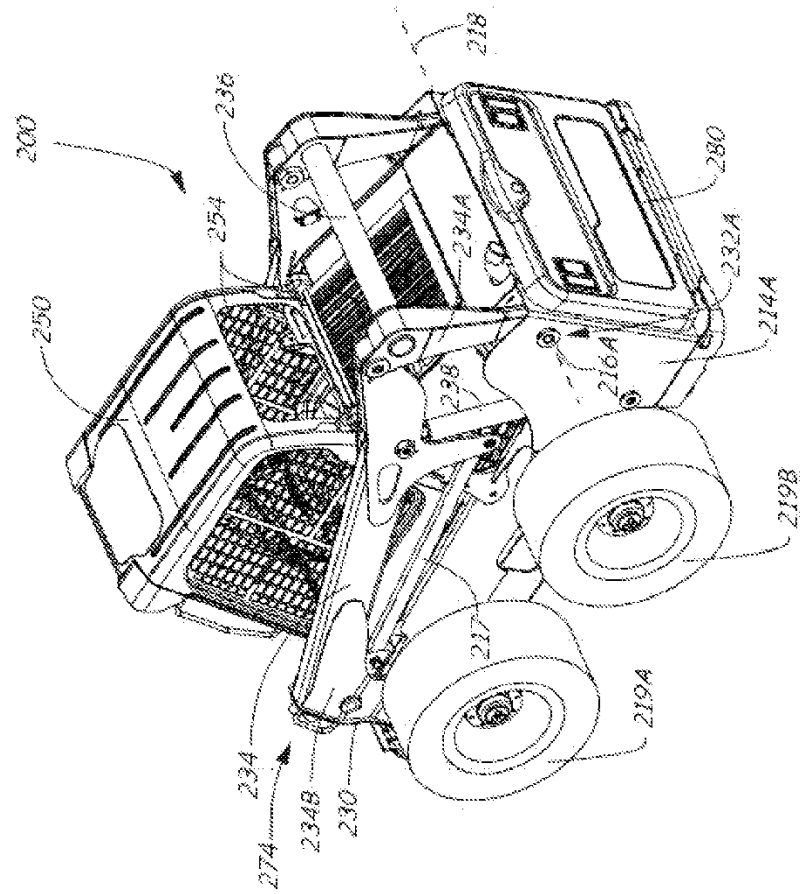


FIG. 3

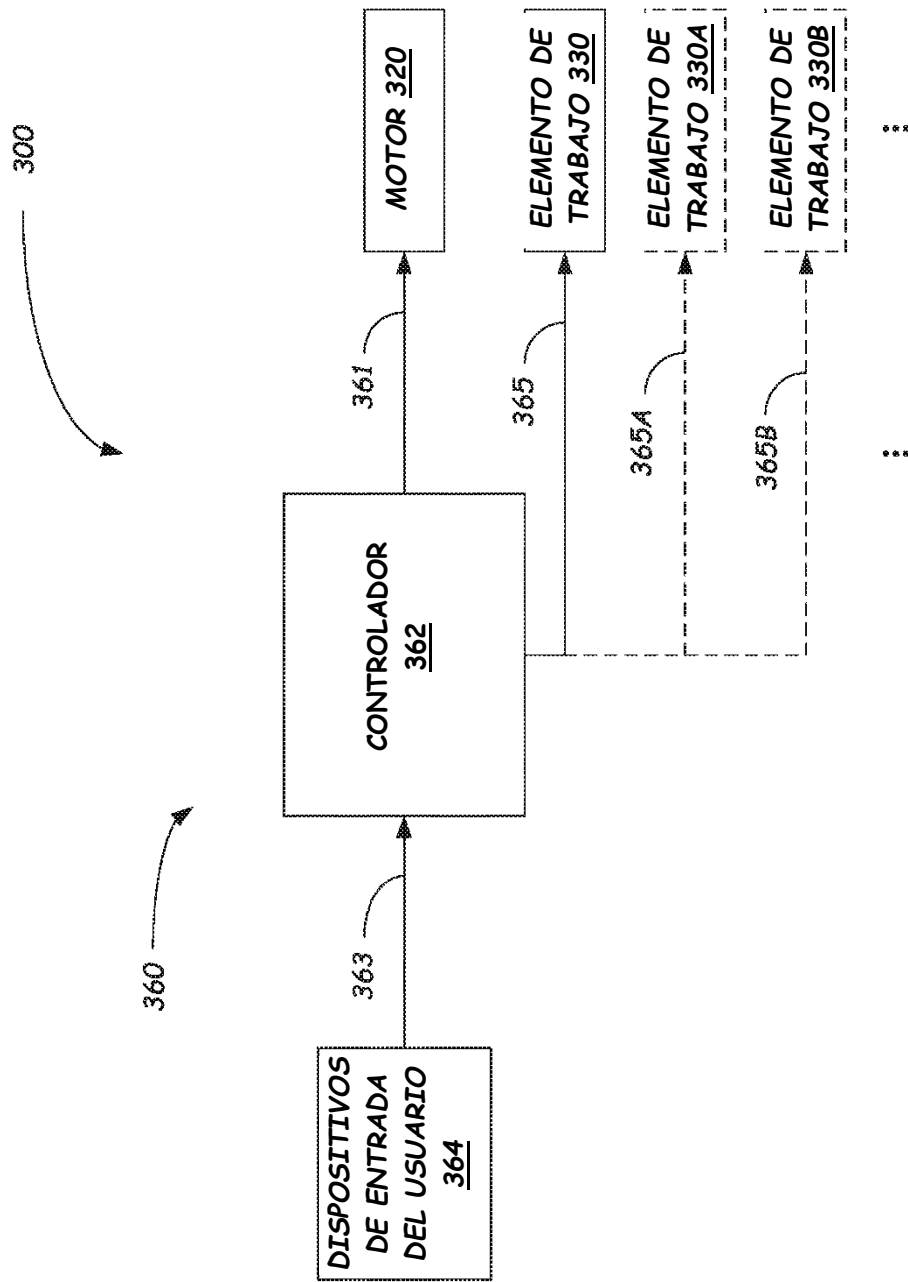


FIG. 4

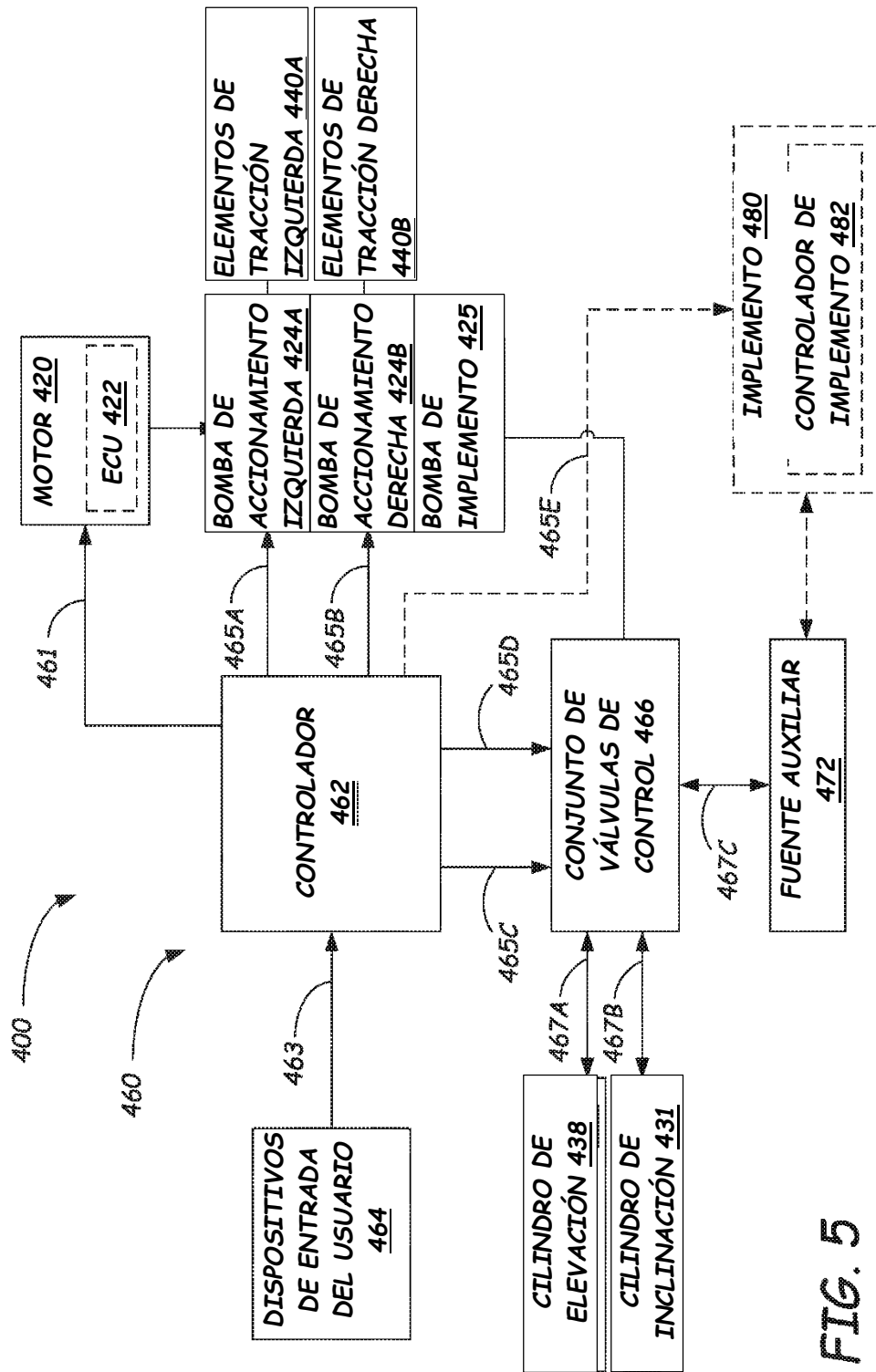


FIG. 5

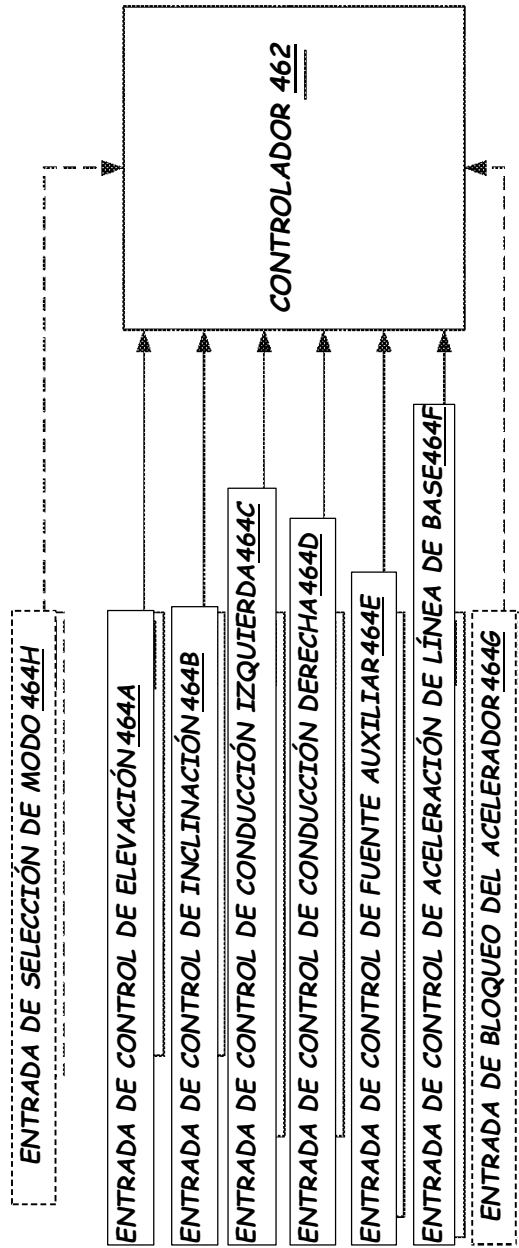


FIG. 6



FIG. 6A

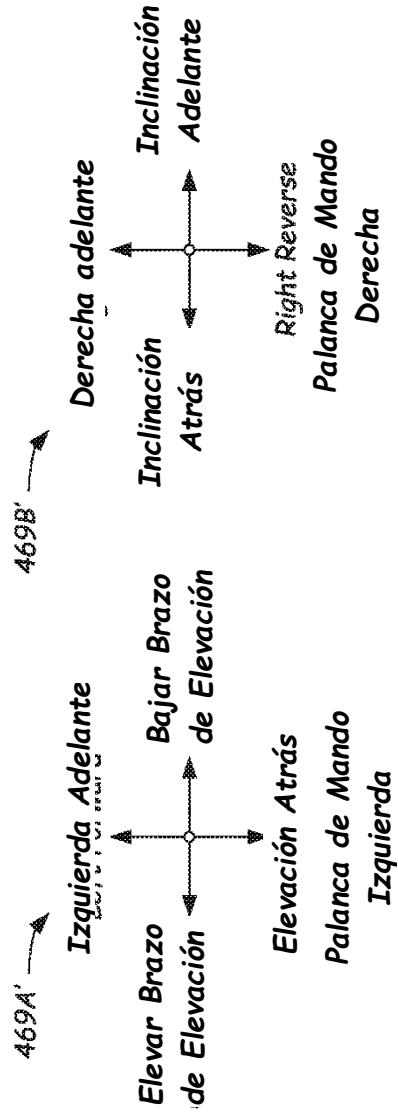


FIG. 6B

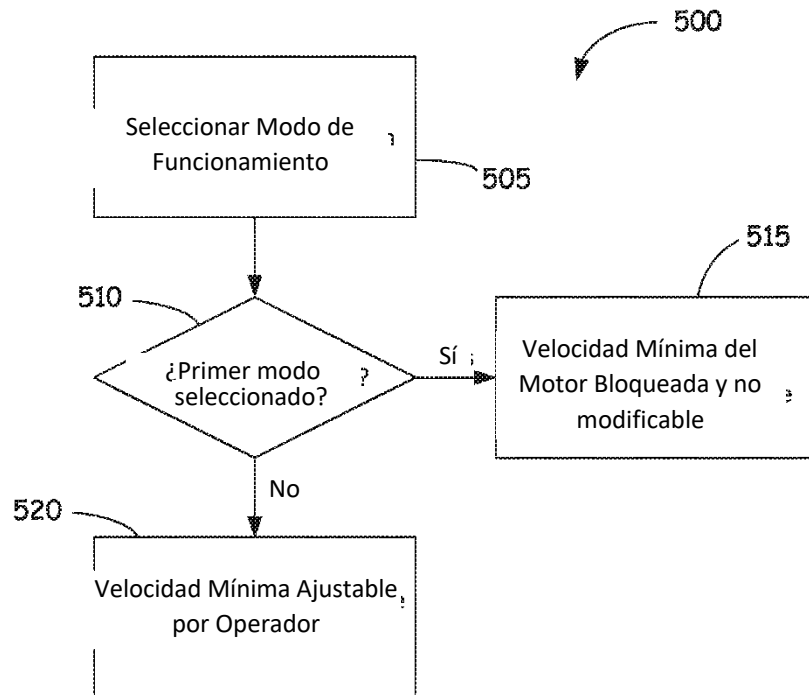


FIG. 7

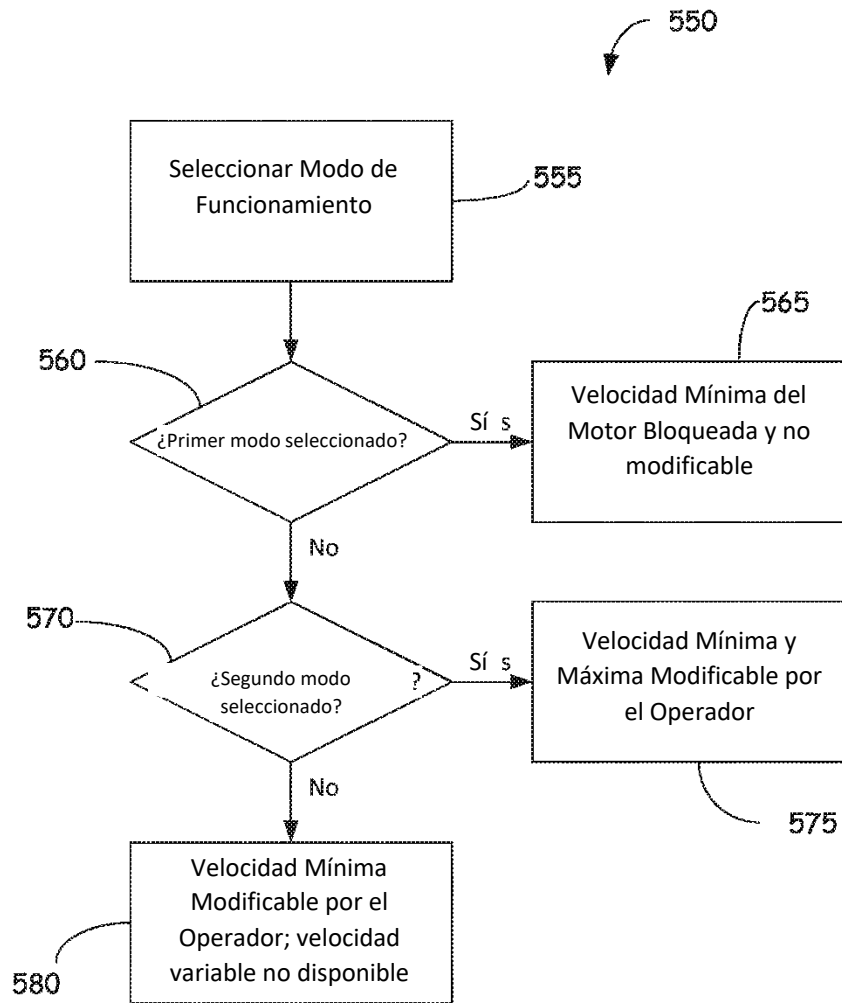


FIG. 8

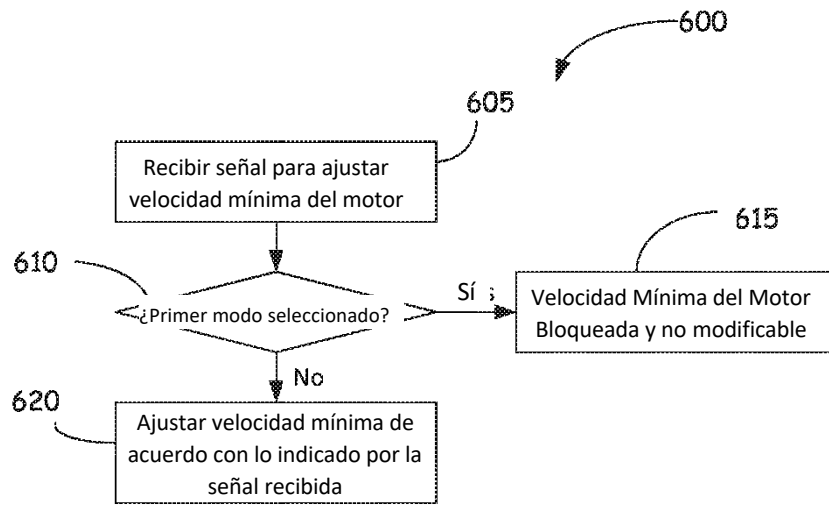


FIG. 9

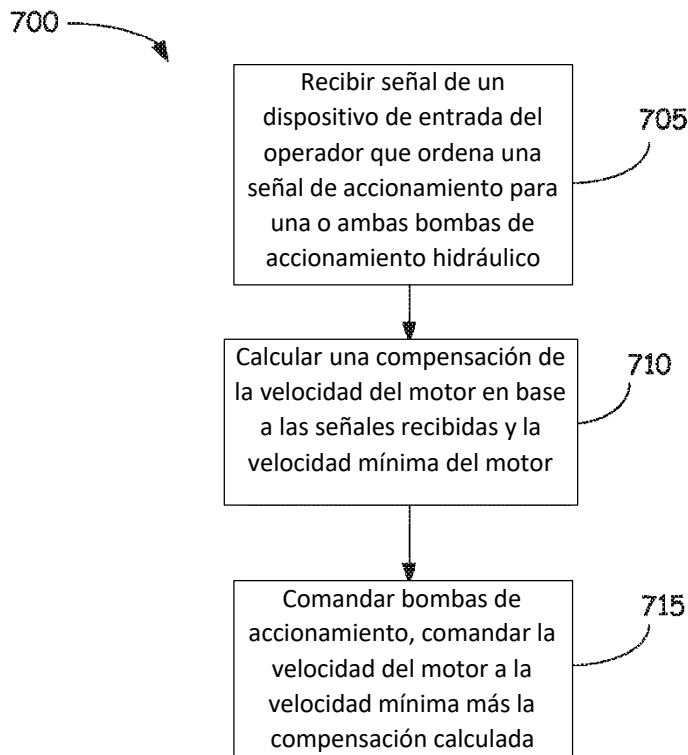


FIG. 10

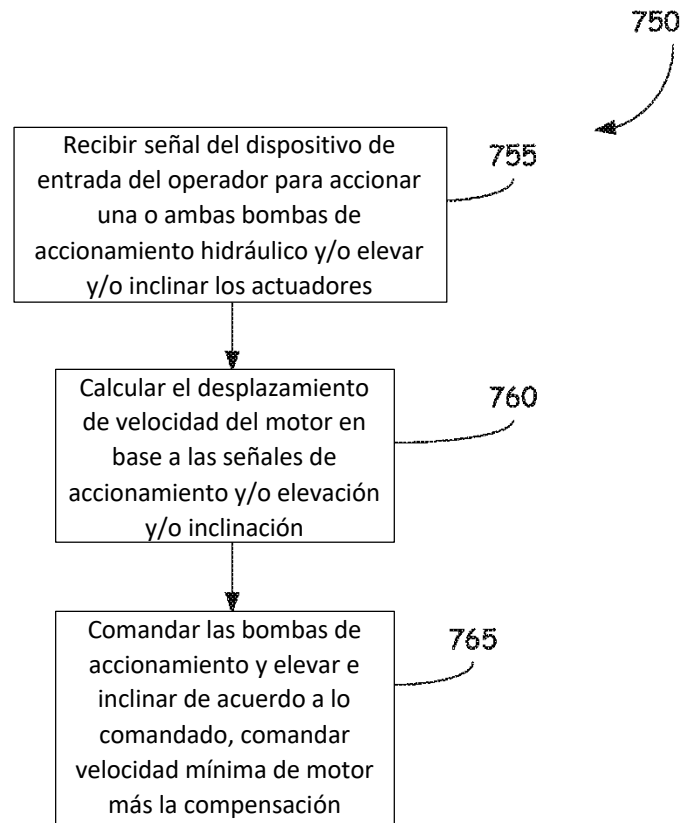


FIG. 11

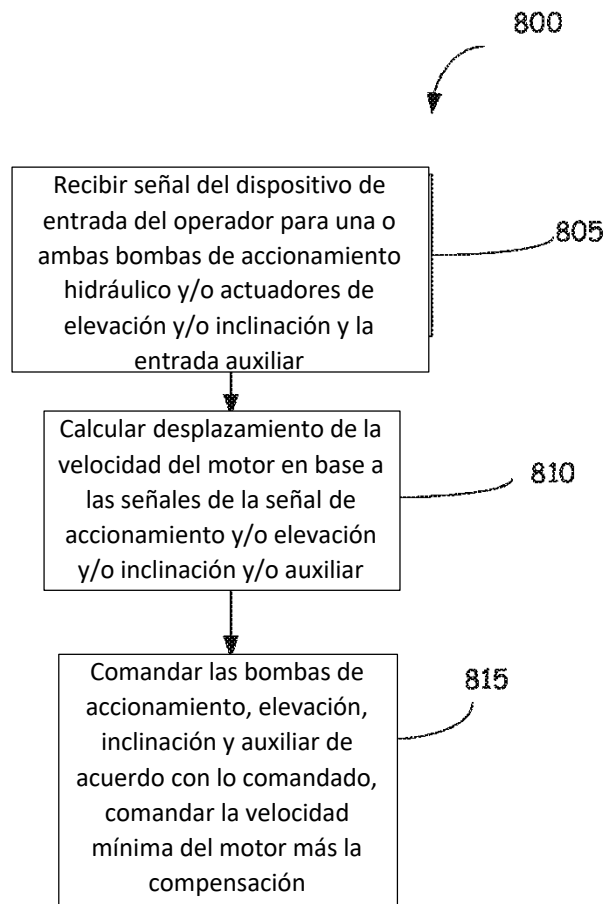


FIG. 12