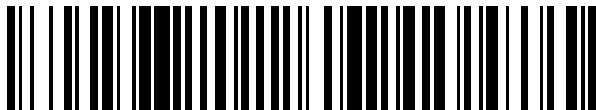


(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 501 643**

(51) Int. Cl.:

**B62D 51/04**

(2006.01)

**B60K 7/00**

(2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2011 E 11008903 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.06.2014 EP 2591989**

(54) Título: **Equipo de trabajo móvil**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**02.10.2014**

(73) Titular/es:

**VIKING GMBH (100.0%)  
Hans Peter Stihl-Strasse 5  
6336 Langkampfen-Kufstein, AT**

(72) Inventor/es:

**GOTTINGER, CLEMENS;  
SCHULZE SCHENCKING, DIRK y  
SGRO, SEBASTIAN**

(74) Agente/Representante:

**AZNÁREZ URBIETA, Pablo**

**ES 2 501 643 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**

Equipo de trabajo móvil

La invención se refiere a un equipo de trabajo móvil del tipo indicado en el preámbulo de la reivindicación 1.

El documento DE 20 2005 018 429 U1 del mismo género da a conocer un tractor cortacésped que dispone de una transmisión hidrostática. El tractor cortacésped dispone de válvulas de control con una posición para el desplazamiento de avance y una posición para el desplazamiento de retroceso. Entre estas dos posiciones está prevista una posición de frenado.

El documento CA 2 388 290 A1 describe un tractor cortacésped que dispone de un modo de accionamiento. El modo de accionamiento también puede actuar como modo de frenado dinámico para limitar la velocidad del tractor cortacésped en los desplazamientos cuesta abajo.

La invención tiene por objetivo proporcionar un equipo de trabajo móvil de este tipo que permita lograr de modo sencillo una limitación de la velocidad en desplazamientos por todas las configuraciones posibles del terreno, tanto en terrenos llanos como en desplazamientos cuesta arriba y cuesta abajo.

Este objetivo se resuelve mediante un equipo de trabajo con las características indicadas en la reivindicación 1.

15 En los desplazamientos cuesta abajo se ha comprobado que el momento de carga actúa sobre las ruedas motrices en el sentido de accionamiento y tiende a acelerar el motor hidrostático. Esto produce una caída de la presión en el lado de presión. Ahora se ha previsto aprovechar esta caída de presión para el control de una válvula de frenado. Cuando cae la presión en el lado de presión, la válvula de frenado aumenta automáticamente la presión en el lado de salida del motor hidrostático. Este aumento de la presión en el lado de salida frena el motor hidrostático. Esto permite lograr de forma sencilla una función de frenado automático del equipo de trabajo. No es necesario un frenado activo u otra operación, como la conexión de un modo de frenado o similar, por parte del usuario. Además, durante los desplazamientos cuesta abajo, debido al efecto descrito de la válvula de frenado, un empuje adicional del equipo de trabajo por parte del usuario no provoca una aceleración adicional.

25 Ventajosamente, la válvula de frenado se carga en dirección a la posición de cierre, es decir se empuja o se tira de ella en dicha dirección. En particular, la válvula de frenado es sometida a carga por al menos un elemento elástico, en particular al menos un muelle, en dirección a la posición de cierre. No obstante, la válvula de frenado también puede ser impulsada a la posición de cierre por un medio hidráulico con la presión correspondiente. La válvula de frenado es impulsada a la posición de apertura en particular con el medio hidráulico del lado de presión. Cuando cae la presión en el lado de presión, el muelle cierra la válvula de frenado por el lado de presión de forma proporcional a la caída de presión en el lado de presión. Debido al cierre de la válvula de frenado, la presión en el lado de presión aumenta de nuevo y la válvula de frenado se abre aún más cuando se ha frenado el motor hidrostático. Esto permite mantener una velocidad constante también durante los desplazamientos cuesta abajo, en particular la velocidad ajustada por el usuario. Si la válvula de frenado es una válvula de corredera, resulta una construcción sencilla. La válvula de corredera puede consistir por ejemplo en una válvula de corredera lineal o una válvula de corredera giratoria.

35 Ventajosamente, el equipo de trabajo dispone de un primer elemento de mando para seleccionar la velocidad de desplazamiento del equipo de trabajo y un segundo elemento de mando para embragar el accionamiento de traslación. En particular, el segundo elemento de mando es una horquilla de embrague. La configuración del segundo elemento de mando como horquilla de embrague es especialmente ventajosa cuando el equipo de trabajo es un cortacésped. El segundo elemento de mando también puede estar conFig.do, por ejemplo, como un pedal de acelerador, especialmente cuando el equipo de trabajo es un tractor cortacésped. También pueden resultar ventajosas otras configuraciones del segundo elemento de mando. Ventajosamente, el segundo elemento de mando está sometido a una carga por muelle en dirección a la posición no accionada. De este modo se asegura que el equipo de trabajo sólo se pueda desplazar al accionar el segundo elemento de mando, en particular al accionar la horquilla de embrague o el pedal acelerador. Ventajosamente, mediante el segundo elemento de mando se puede modificar el volumen de absorción de la bomba.

45 Mediante el primer elemento de mando se puede fijar en particular el volumen de absorción máximo de la bomba. En caso de un número de revoluciones constante del motor de accionamiento, el volumen de absorción es proporcional al número de revoluciones de entrada de la rueda del equipo de trabajo. Dado que el primer elemento de mando permite ajustar la velocidad máxima mediante el volumen de absorción máximo, una vez ajustada una velocidad, ésta se mantiene también al soltar el segundo elemento de mando. Al soltar el segundo elemento de mando, la velocidad se va reduciendo poco a poco de forma correspondiente al retroceso del balancín basculante. Dado que el segundo elemento de mando varía el volumen de absorción de la bomba, un accionamiento paulatino del segundo elemento de mando permite poner el equipo en marcha lentamente con facilidad. Una vez que el segundo elemento de mando está completamente accionado, se ha alcanzado la velocidad máxima ajustada por el primer elemento de mando. Accionando el segundo elemento de mando sólo parcialmente también es posible ajustar fácilmente velocidades menores a la velocidad máxima ajustada.

Ventajosamente, la bomba consiste en una bomba de émbolos axiales en construcción de disco inclinado. Para variar el volumen de absorción, ventajosamente se modifica la posición del balancín basculante de la bomba. Así es posible una variación sencilla del volumen de absorción. La fijación del volumen de absorción máximo puede realizarse mediante un tope para el balancín basculante. No obstante, la construcción se puede simplificar si el segundo elemento de mando

- 5 acciona el balancín basculante mediante un elemento de accionamiento que presenta una distancia muerta. Al accionar el primer elemento de mando también se modifica la distancia muerta. Si el primer elemento de mando se cambia desde su posición no accionada hacia la posición completamente accionada cuando el segundo elemento de mando no está accionado, es decir, cuando éste está en su posición cero, la distancia muerta se reduce. De este modo, independientemente de la velocidad de desplazamiento ajustada con el primer elemento de mando, dicha velocidad de  
10 desplazamiento se alcanza siempre cuando el segundo elemento de mando está completamente accionado. Dado que el primer elemento de mando actúa sobre la distancia muerta del elemento de accionamiento, sólo es necesario un único elemento de accionamiento, por ejemplo una transmisión Bowden, sobre el que actúan tanto el primer como el segundo elemento de mando. De este modo se simplifica la construcción del equipo de trabajo.

- 15 Si el elemento de accionamiento presenta un muelle de tracción que puede ser estirado hasta una longitud limitada se obtiene una configuración sencilla. En cuanto el muelle ha sido estirado hasta la longitud limitada, se transmite un recorrido de regulación adicional del segundo elemento de mando al balancín basculante. El primer elemento de mando también tensa el muelle, con lo que reduce la distancia muerta. Ventajosamente, la distancia muerta está dimensionada de modo que corresponde al recorrido de accionamiento máximo del segundo elemento de mando. De este modo, cuando el primer elemento de mando no está accionado, al accionar el segundo elemento de mando no se produce  
20 ningún embrague, es decir, ningún cambio de la posición del balancín basculante. El recorrido de regulación completo del segundo elemento de mando se recorre como distancia muerta. Cuando el primer elemento de mando está completamente accionado ya no existe ninguna distancia muerta, de modo que un accionamiento del segundo elemento de mando produce directamente un cambio de la posición del balancín basculante y, con ello, un accionamiento de traslación. Correspondientemente, un accionamiento parcial del primer elemento de mando conduce primero al recorrido  
25 de una distancia muerta al accionar el segundo elemento de mando y a continuación a la regulación del balancín basculante hasta que se ha recorrido el recorrido de accionamiento máximo del segundo elemento de mando. Por consiguiente, la reducción de la distancia muerta mediante el primer elemento de mando determina la desviación máxima del balancín basculante y, en consecuencia, el volumen de absorción máximo.

- 30 Para que el equipo de trabajo pueda ser empujado con la menor resistencia posible cuando el accionamiento de traslación está desconectado, está prevista una válvula de derivación que, en la posición abierta, conecta el lado de presión del motor o los motores hidrostáticos con el lado de salida. De este modo, la válvula de derivación constituye una derivación hacia el motor hidrostático. Ventajosamente, la válvula de derivación funciona de forma automática. Para ello está previsto en particular que la válvula de derivación esté cargada en dirección a la posición abierta, en particular mediante una carga de muelle, y sea impulsada hacia la posición cerrada con el medio hidráulico del lado de presión.  
35 Cuando el accionamiento de traslación no está conectado, el balancín basculante de la bomba no está desviado y el motor, que durante el empuje actúa como bomba, bombea el medio hidráulico sin presión. La presión en el lado de presión corresponde aproximadamente a la presión en el lado de aspiración de la bomba y en el lado de salida de los motores. Debido a una caída de presión en válvulas o similares se puede producir una pequeña diferencia de presión entre el lado de presión y el lado de aspiración de la bomba, o también entre el lado de presión y el lado de salida de los motores, que por ejemplo puede tener una magnitud de aproximadamente 1 a 2 bar. Cuando el accionamiento de  
40 traslación está desconectado, dado que no existe ninguna presión elevada que actúe contra la fuerza del muelle de la válvula de derivación, la válvula de derivación se abre. Debido a que la presión en el lado de presión corresponde a la presión en el lado de salida del motor, la válvula de frenado está cerrada. De este modo, debido a las ruedas en movimiento, el medio hidráulico es bombeado sin presión por el motor hidrostático. De esta forma se asegura una resistencia reducida contra el empuje manual del equipo de trabajo. La válvula de derivación está configurada ventajosamente como válvula de corredera, en particular como válvula de corredera lineal o válvula de corredera giratoria. De este modo se obtiene una construcción sencilla. No obstante, la válvula de derivación también puede estar realizada como válvula de asiento.

- 50 En particular, el motor hidrostático consiste en un motor de émbolos axiales en construcción de disco inclinado con volumen de aspiración constante. La transmisión hidrostática incluye ventajosamente dos motores hidrostáticos que accionan árboles secundarios separados entre sí. Un primer árbol secundario acciona al menos una rueda dispuesta a la derecha con respecto a la dirección de desplazamiento del equipo de trabajo durante el desplazamiento de avance, y un segundo árbol secundario acciona al menos una rueda dispuesta a la izquierda con respecto a la dirección de desplazamiento del equipo de trabajo durante el desplazamiento de avance. Los dos motores hidrostáticos constituyen un diferencial hidráulico, ya que a los dos les llega el medio hidráulico de una bomba común. Durante un desplazamiento recto, los dos motores son atravesados por el mismo caudal volumétrico. Durante un desplazamiento en curva varían las relaciones de los momentos en las ruedas dispuestas en lados opuestos del equipo de trabajo. En la rueda situada en el interior de la curva aumenta la resistencia. De este modo se reduce el caudal volumétrico a través del motor que acciona la rueda situada en el interior de la curva. Dado que el caudal volumétrico de la bomba permanece igual, la corriente volumétrica que pasa a través del motor que acciona la rueda dispuesta en el lado exterior de la curva aumenta en medida correspondiente.

Ventajosamente, los dos motores hidrostáticos presentan una construcción idéntica. De este modo resulta una construcción sencilla.

La transmisión hidrostática es en particular una transmisión compacta. Ventajosamente, la transmisión hidrostática dispone de una caja de transmisión donde están dispuestos los dos motores hidrostáticos y la bomba y que sirve como espacio para el medio hidráulico. De este modo se obtiene una construcción compacta. Si los árboles secundarios de los motores hidrostáticos están dispuestos en posición coaxial entre sí, se obtiene una disposición ventajosa en el equipo de trabajo. En particular, el eje de giro del árbol de bomba está dispuesto perpendicular al eje de giro de los árboles secundarios. El eje de giro del árbol de bomba está dispuesto en particular en posición paralela al eje de giro del árbol de accionamiento del motor de accionamiento. De este modo se puede prescindir de una transmisión en ángulo

5 adicional que lleva a cabo una transmisión del árbol de accionamiento del motor de accionamiento, normalmente dispuesto en dirección vertical, a un árbol de rueda, normalmente dispuesto en dirección horizontal. No obstante, también puede resultar ventajosa una disposición no vertical del eje de giro del árbol de bomba con respecto al eje de giro del árbol de accionamiento del motor de accionamiento, es decir una disposición de los ejes de giro en cualquier ángulo entre sí o una disposición paralela de los ejes de giro.

10 15 La transmisión hidrostática es ventajosamente un engranaje reductor en el que el número de revoluciones de salida es menor que el número de revoluciones de accionamiento. Se ha comprobado que resulta especialmente ventajosa una relación de transmisión máxima de 1:1,5 a 1:5, en particular de 1:2,5 a 1:4. La relación de transmisión máxima es la relación de transmisión con la desviación máxima del balancín basculante. El intervalo de trabajo de la transmisión hidrostática se extiende en cada caso desde una transmisión 0, que se produce cuando el balancín basculante no está desviado, hasta la relación de transmisión máxima arriba indicada, que se produce cuando el balancín basculante está completamente desviado. La relación de transmisión máxima de la transmisión hidrostática se puede conseguir fácilmente mediante la selección correspondiente de los volúmenes de aspiración de la bomba y los motores hidrostáticos entre sí. Se ha comprobado que resulta especialmente ventajoso que el volumen de aspiración de los dos motores hidrostáticos juntos corresponda aproximadamente a 3,2 veces el volumen de aspiración de la bomba, de modo 20 25 que resulte una relación de transmisión de los volúmenes de aspiración de 1:3,2. El motor de accionamiento funciona normalmente en un intervalo de revoluciones de aproximadamente 2.500 a 3.500 revoluciones por minuto. Ventajosamente, el número de revoluciones de salida en la transmisión hidrostática corresponde como máximo a aproximadamente 950 revoluciones por minuto. No obstante también puede resultar ventajoso elegir otra relación de transmisión para la transmisión hidrostática, con lo que se puede prescindir de engranajes preconectados y/o 30 35 postconectados para variar el número de revoluciones, por ejemplo en las ruedas del equipo de trabajo. De este modo se obtiene una construcción sencilla del equipo de trabajo.

A continuación se explica un ejemplo de realización de la invención por medio de las figuras. En las figuras:

- Fig. 1: vista esquemática en perspectiva de un cortacésped;
- Fig. 2: vista esquemática en planta del cortacésped de la Fig. 1;
- Fig. 3: vista lateral esquemática del accionamiento de traslación del cortacésped de la Fig. 1;
- Fig. 4: sección a través de la transmisión hidrostática a lo largo de la línea IV-IV de la Fig. 3 con la palanca de embrague no accionada;
- Fig. 5: sección correspondiente a la Fig. 4 con la palanca de embrague accionada;
- Fig. 6: sección a través de los motores hidrostáticos a lo largo de la línea VI-VI de la Fig. 5;
- Fig. 7-9: representaciones del accionamiento del balancín basculante de la bomba a través de la palanca de embrague y la palanca de selección de velocidad;
- Fig. 10-12: muestran diagramas eléctricos de la transmisión hidrostática en diferentes estados de funcionamiento;
- Fig. 13: vista lateral de la unidad de válvula de la transmisión hidrostática;
- Fig. 14: sección a lo largo de la línea XIV-XIV de la Fig. 13; y
- Fig. 15: sección a lo largo de la línea XV-XV de la Fig. 13.

La Fig. 1 muestra, como ejemplo de realización de un equipo de trabajo móvil, un cortacésped 1 que dispone de una carcasa 13 que se apoya sobre el suelo por medio de cuatro ruedas 3, 4, 5, 6 (Fig. 2). El equipo de trabajo móvil también puede ser un equipo de trabajo de otro tipo, por ejemplo un tractor cortacésped, un escarificador o similar. En el ejemplo de realización, las ruedas traseras 5 y 6 son ruedas motrices. No obstante, las ruedas motrices también podrían 50 ser las ruedas delanteras 3 y 4. También puede resultar ventajoso que las cuatro ruedas 3, 4, 5, 6 sean ruedas motrices. En la carcasa 13 está dispuesto un motor de accionamiento 2 que puede estar apoyado sobre la carcasa o dispuesto por ejemplo bajo una cubierta individual. Durante el servicio, en caso de desplazamiento de avance, el cortacésped 1 se desplaza en un sentido de desplazamiento 7. En la zona de la carcasa 13 situada detrás con respecto al sentido de desplazamiento 7 está fijada una horquilla de agarre 8 que está configurada aproximadamente en forma de U y en cuyo

55 extremo trasero está configurada una sección de agarre 12, mediante la cual el usuario puede asir la horquilla de agarre 8 y dirigir el cortacésped 1. Junto a la horquilla de agarre 8 está dispuesta de forma giratoria una horquilla de embrague 11. Para conectar el accionamiento de traslación del cortacésped 1, el usuario debe accionar la horquilla de embrague 11. Los dos brazos de la horquilla de agarre 8 están unidos junto a la sección de agarre 12 mediante una placa de agarre 9 donde puede estar alojada la horquilla de embrague 11. En la placa de agarre 9 está dispuesta una palanca de

selección de velocidad 10 con la que el usuario puede ajustar la velocidad de desplazamiento del cortacésped 1. También son posibles otras disposiciones y configuraciones de los elementos de mando para embragar y para ajustar la velocidad de desplazamiento. En el ejemplo de realización, en el lado de la carcasa 13 situado detrás en el sentido de desplazamiento 7, está dispuesto un cesto recogehierba 14.

- 5 Como muestra la Fig. 2, en la carcasa 13 está configurado un canal de expulsión 15 que desemboca en el cesto recogehierba 14 a través de una abertura de expulsión 16 (Fig. 1).

Tal como muestran esquemáticamente las Fig. 2 y 3, el motor de accionamiento 2 dispone de un árbol de accionamiento 18 accionado de forma giratoria en el que está fijada sin posibilidad de giro una polea motriz 17. El motor de accionamiento 2 puede ser un motor de combustión interna o eléctrico. Preferentemente, el número de revoluciones del 10 árbol de accionamiento 18 oscila entre 2.500 y 3.500 revoluciones por minuto. Mediante una correa de accionamiento 20, la polea motriz 17 acciona una polea receptora 19 fijada sin posibilidad de giro sobre un árbol de bomba 29. También se puede prever otra conexión de acción entre el motor de accionamiento 2 y el árbol de bomba 29, por ejemplo mediante un árbol cardán, un accionamiento por cadena, un accionamiento por correa dentada o similar. En el 15 ejemplo de realización, el árbol de bomba 29 es el árbol de entrada de una transmisión hidrostática 21. En lugar del árbol de bomba 29 también puede estar previsto un árbol intermedio conectado al árbol de entrada de la transmisión hidrostática a través de una etapa reductora antepuesta. Tal como muestra la Fig. 2, la transmisión hidrostática 21 está dispuesta en un espacio de transmisión 25 independiente en la zona de las ruedas traseras 5 y 6. También puede resultar ventajosa otra disposición de la transmisión hidrostática 21. La transmisión hidrostática 21 dispone de una caja de transmisión 26 donde está fijada, en particular atornillada, una unidad de válvula 22. También puede resultar 20 ventajosa otra disposición de la unidad de válvula 22, por ejemplo en la carcasa 13 del cortacésped 1, y una conexión con la caja de transmisión 26 a través de tubos flexibles o similares. Los árboles secundarios 23 y 24 salen por lados opuestos de la caja de transmisión 26. El primer árbol secundario 23 acciona la rueda trasera derecha 5 y el segundo árbol secundario 24 acciona la rueda trasera izquierda 6. Los árboles secundarios 23 y 24 tienen ventajosamente un número de revoluciones máximo de 950 revoluciones por minuto.

25 Como muestra la Fig. 4, la transmisión hidrostática 21 incluye una bomba 28 dispuesta en la caja de transmisión 26 y accionada a través del árbol de bomba 29. El árbol de bomba 29 está alojado de forma giratoria en una primera parte 64 de la caja de transmisión 26 con un rodamiento 31, que en el ejemplo de realización está configurado como rodamiento de bolas. En lugar del rodamiento 31 también puede estar previsto un cojinete de otro tipo. El interior de la caja de 30 transmisión 26 constituye un espacio de aceite 32 que sirve como depósito de almacenamiento para el aceite hidráulico utilizado como medio hidráulico por la transmisión hidrostática 21. En el árbol de bomba 29 está dispuesta una junta 30 para hermetizarlo con respecto al exterior.

La bomba 28 está configurada como bomba de émbolos axiales. En el árbol de bomba 29 está fijado sin posibilidad de giro un soporte de émbolos 36 donde se alojan de forma móvil varios émbolos 35, siete en el ejemplo de realización, en alojamientos 37 del soporte de émbolos 36. Los émbolos 35 están configurados como émbolos de cabeza esférica. Las 35 cabezas de los émbolos 35 se apoyan en una placa de presión 34 a la que está fijado un balancín basculante 33 de la bomba 28. En la posición mostrada en la Fig. 4, el balancín basculante 33 no está desviado. La superficie de apoyo de la placa de presión 34 para los émbolos 35 forma un ángulo  $\alpha$  de 90° con el eje de giro 38 del árbol de bomba 29. El balancín basculante 33 está alojado sin posibilidad de giro en la caja de transmisión 26, pero de forma giratoria con respecto al árbol de bomba 29. La basculación del balancín basculante 33 se produce mediante la horquilla de 40 embrague 11, mostrada esquemáticamente en la Fig. 4, que acciona el balancín basculante 33 a través de un elemento de accionamiento, en el ejemplo de realización una transmisión Bowden 40.

Como muestra la Fig. 4, la caja de transmisión 26 está dividida en dirección perpendicular con respecto al eje de giro 38 del árbol de bomba 29. La zona de la caja de transmisión 26 donde se dispone la bomba 28 está cerrada por la primera parte de carcasa 64 y por una segunda parte de carcasa 65. Tal como muestra también la Fig. 4, en la segunda parte de carcasa 65 está dispuesto un disco 44 donde está dispuesta una sección de un conducto de presión 43 y una sección de un conducto de retorno 61 y que controla la conexión de los émbolos 35 con los conductos 43, 61. La bomba 28 conduce aceite hidráulico desde el espacio de aceite 32 por el conducto de presión 43. El conducto de presión 43 conduce el aceite hidráulico a presión a los motores 41, 42 de la transmisión hidrostática 21. El conducto de retorno 61 conduce el aceite que sale de los motores de vuelta al espacio de aceite 32.

50 En la posición no accionada de la horquilla de embrague 11, mostrada en la Fig. 4, el balancín basculante 33 no está desviado. De este modo, los émbolos 35 no ejecutan ninguna carrera en caso de rotación alrededor del árbol de bomba 29. Por consiguiente, la bomba 28 no impulsa aceite hidráulico.

La Fig. 5 muestra la posición accionada de la horquilla de embrague 11. En esta posición, el balancín basculante 33 está desviado, de modo que la superficie de apoyo en la placa de presión 34 forma un ángulo  $\alpha$  menor de 90° con el eje de giro 38 del árbol de bomba 29. De esta forma, los émbolos 35 ejecutan una carrera h en caso de un giro del árbol de bomba 29. En caso de una carrera ascendente de los émbolos 35, es decir, cuando los émbolos 35 salen del soporte de émbolos 36, se aspira aceite hidráulico del espacio de aceite 32 a través de canales 45 del soporte de émbolos 36. En

caso de una carrera descendente de los émbolos 35, el aceite hidráulico es introducido a presión en el conducto de presión 43. La Fig. 5 muestra el balancín basculante 33 con la desviación máxima. Junto a los canales 45 está dispuesta una placa 27.

La Fig. 6 muestra detalladamente la construcción de los motores hidrostáticos 41 y 42 de la transmisión hidrostática 21.

- 5 En el ejemplo de realización están previstos dos motores hidrostáticos 41 y 42 con la misma configuración constructiva. A los dos motores 41 y 42 les llega aceite hidráulico a presión a través del conducto de presión 43 del disco 44 dispuesto entre ambos. Los motores hidrostáticos 41 y 42 están dispuestos simétricamente con respecto al disco 44, pudiendo estar desplazadas entre sí las posiciones de los émbolos 50 de los motores hidrostáticos 41 y 42 para reducir al mínimo los golpes de presión. El primer motor hidrostático 41 dispone de un soporte de émbolos 49 unido sin posibilidad de giro al primer árbol secundario 23. El motor hidrostático 41 también dispone de siete émbolos 50 que están configurados como émbolos de cabeza esférica y que se pueden mover en los alojamientos 72 en dirección paralela al eje de giro 48 de los árboles secundarios 23 y 24. Las cabezas de los émbolos 50 se apoyan en una placa de presión 46 que constituye el anillo interior de un rodamiento 47, en concreto de un rodamiento de bolas axial. También puede resultar ventajoso un rodamiento diferente. El ángulo de inclinación de la placa de presión 46 con respecto al eje 10 de giro 48 está predeterminado por la construcción y no es regulable, de modo que la carrera de los émbolos 50, y con ésta el volumen de aspiración del motor 41, es constante. El extremo del árbol secundario 23 que entra en la caja de transmisión 26 está alojado en el disco 44. Junto al lado del rodamiento 47 orientado en sentido opuesto al soporte de émbolos 49 está configurado otro cojinete radial, en concreto un rodamiento 73, que también es un rodamiento de bolas. También puede resultar ventajosa otra configuración de los cojinetes. Junto al rodamiento 73 está dispuesta una 15 junta 74 que hermetiza la caja 26 del entorno. El aceite hidráulico lubrica los rodamientos 73 y 47. El segundo motor hidrostático 42 presenta una configuración idéntica. El soporte de émbolos 49 del segundo motor 42 está unido sin posibilidad de giro al segundo árbol secundario 24. El segundo motor 42 acciona el segundo árbol secundario 24 de forma giratoria. Como muestra la Fig. 6, los soportes de émbolos 49 de los dos motores 41 y 42 están dispuestos básicamente dentro de la segunda parte de carcasa 65, que está cerrada por otras partes de carcasa 66 y 67 en sus 20 dos caras frontales por las que los árboles secundarios 23 y 24 salen hacia afuera.
- 25

Las Fig. 7 a 9 muestran el control de la transmisión hidrostática 21. No obstante, también puede resultar ventajoso un control de otro tipo. La palanca de selección de velocidad 10 acciona el balancín basculante 33 a través de la transmisión Bowden 40. La horquilla de embrague 11 también actúa sobre la transmisión Bowden 40. La transmisión Bowden 40 dispone de una distancia muerta formada por la presencia de un muelle de tracción 39 en el recorrido de accionamiento.

- 30 El muelle de tracción 39 también puede actuar sobre otro lugar, por ejemplo sobre el balancín basculante 33 o la palanca de velocidad 10. En lugar del muelle de tracción 39, también se puede prever otro elemento elástico. El muelle de tracción 39 está puenteado por un límite de longitud 53 que no está tensado en la posición no accionada mostrada en la Fig. 7 de la palanca de selección de velocidad 10 y la horquilla de embrague 11. El muelle de tracción 39 tampoco está tensado. No obstante, también puede resultar ventajosa una pequeña tensión previa del 35 muelle de tracción 39. Si se empuja la horquilla de embrague 11 en el sentido de la flecha 54 a la posición completamente accionada mostrada en la Fig. 8, la transmisión Bowden 40 se alarga. En este proceso, el muelle 39 se extiende hasta que el límite de longitud 53 está completamente tensado. De este modo se supera una distancia muerta "a" que resulta como la diferencia de longitud entre la longitud máxima "c" del límite de longitud 53 y la longitud no accionada "d" del muelle de tracción 39. La distancia muerta "a" corresponde ventajosamente al recorrido de 40 accionamiento "b" de la palanca de selección de velocidad 10 desde la posición no accionada hasta la posición completamente accionada. Si se bascula por completo la horquilla de embrague 11, el balancín basculante 33 no se desvíe cuando la palanca de selección de velocidad 10 no está accionada. Si la palanca de selección de velocidad 10 se ha movido en el sentido de la flecha 55 a la posición completamente accionada, es decir, si se ha ajustado la velocidad máxima tal como muestra la Fig. 9, una basculación de la horquilla de embrague 11 provoca directamente una 45 basculación del balancín basculante 33, tal como indica la flecha 56 en la Fig. 9. La velocidad máxima se alcanza cuando la horquilla de embrague 11 se encuentra en la posición completamente accionada mostrada en la Fig. 9. En esta posición el balancín basculante 33 presenta la desviación máxima.

Si la palanca de selección de velocidad 10 se cambia a una posición intermedia entre las posiciones mostradas en las Fig. 7 y 9, la palanca de selección de velocidad 10 sólo supera parte de la distancia muerta "a". En este caso, al 50 accionar la horquilla de embrague 11, primero se debe superar el resto de la distancia muerta "a". Así, ya no está disponible todo el recorrido de accionamiento "b" para bascular el balancín basculante 33, de modo que, en la posición completamente accionada de la horquilla de embrague 11, el balancín basculante 33 no está completamente desviado, sino que sólo lo está parcialmente. Dado que la horquilla de embrague 11 actúa sobre el balancín basculante 33, se puede llevar a cabo fácilmente una puesta en marcha lenta accionando lentamente la horquilla de embrague 11.

- 55 La Fig. 10 muestra esquemáticamente las conexiones eléctricas de la transmisión hidrostática 21. La bomba 28, que está accionada por el motor de accionamiento 2 y controlada por la palanca de selección de velocidad 10 y por la horquilla de embrague 11, transporta aceite hidráulico al conducto de presión 43 a través de un conducto de aspiración 71. En este proceso, el aceite hidráulico es transportado desde un lado de aspiración 68 a un lado de presión 69. En el ejemplo de realización, el conducto de aspiración 71 está formado por los canales que conectan el espacio de aceite 32 con el interior de los émbolos, de los cuales la Fig. 5 solo muestra el canal 45, pero no los canales formados en la placa 60

27. El conducto de presión 43 está conectado con el espacio de aceite 32 a través de una válvula de sobrepresión 57. La válvula de sobrepresión 57, que está configurada como válvula de asiento, está cargada por un muelle 75 en dirección a la posición de cierre y se abre cuando la presión en el lado de presión 69 supera un valor predeterminado. El conducto de presión 43 desemboca en los dos motores 41 y 42. Los motores 41 y 42 están puenteados por una válvula 5 de derivación 58 que conectan el conducto de presión 43 con el conducto de retorno 61. El conducto de retorno 61 está dispuesto en el lado de salida 70 de los motores 41 y 42. En el conducto de retorno 61 está dispuesta una válvula de frenado 59. La válvula de derivación 58 y la válvula de frenado 59 están configuradas como válvulas de corredera. No obstante, la válvula de derivación 58 también puede ser una válvula de asiento. La válvula de derivación 58 está cargada por un muelle 62, que en el ejemplo de realización está configurado como muelle de compresión, en dirección a su posición de apertura. La presión del conducto de presión 43 actúa en dirección a la posición de cierre de la válvula de derivación 58. La válvula de frenado 59 está cargada por un muelle 60, que también está configurado como muelle de compresión, en dirección a su posición de cierre. La presión del conducto de presión 43 actúa en dirección a la posición de apertura. No obstante, la válvula de frenado 59 también puede estar cargada en dirección a su posición de cierre con un medio hidráulico a una presión adecuada.
- 10 La válvula de frenado 59 provoca un frenado automático del cortacésped 1, por ejemplo en los desplazamientos cuesta abajo. La Fig. 11 muestra la válvula de frenado 59 en la posición cerrada. En los desplazamientos del cortacésped cuesta abajo, el momento presente en las ruedas 5 y 6, que solo actúa en la dirección de accionamiento, acelera los motores 41 y 42. Esto provoca una caída continua de la presión de los motores 41 y 42, es decir, en el conducto de presión 43. Esta caída de presión hace que la válvula de frenado 59 se vaya cerrando de forma continua. La presión creciente en el lado de salida 70 de los motores 41 y 42 frena los motores 41 y 42. Mediante este frenado, la presión del conducto de presión 43 aumenta de nuevo, de modo que la válvula de frenado 59 se vuelve a abrir. De este modo, el cortacésped 1 se frena de forma regulada durante los desplazamientos por terrenos irregulares, por ejemplo en los desplazamientos cuesta abajo. La regulación tiene lugar de forma autónoma y automática, sin que el usuario tenga que actuar. De este modo, cualquier usuario puede mantener la velocidad ajustada a través de la palanca de selección de velocidad 10 también en los desplazamientos cuesta abajo. Cuando el usuario empuja adicionalmente el cortacésped 1 en desplazamientos cuesta abajo, se produce una regulación correspondiente de la velocidad. También en este caso, la velocidad se regula automáticamente de tal modo que resulta la velocidad ajustada a través de la palanca de selección de velocidad 10. Si se desconecta el accionamiento de traslación, es decir, si no se acciona la horquilla de embrague 11, el cortacésped 1 puede rodar libremente, ya que el motor bombea el aceite hidráulico sin presión, tal como se describe con mayor detalle más abajo.
- 15 La válvula de derivación 58 sirve para facilitar el empuje manual del cortacésped 1. Cuando el accionamiento de traslación está desconectado, la horquilla de embrague 11 no está accionada, es decir, el balancín basculante 33 no está desviado. Por tanto, la bomba 28 no transporta aceite hidráulico. La presión en el conducto de presión 43 es baja, de modo que la válvula de derivación 58 se abre automáticamente debido a la fuerza del muelle 62. Al mismo tiempo, la válvula de frenado 59 se cierra debido a la fuerza del muelle 60. Al empujar el cortacésped 1, las ruedas 5 y 6 accionan de forma giratoria los émbolos 50 de los motores 41 y 42. Los motores 41 y 42 pueden bombeear el aceite sin presión a través de la válvula de derivación 58, con lo que el cortacésped 1 se puede empujar fácilmente a mano. El accionamiento de la válvula de derivación 58 también tiene lugar automáticamente, en función de la presión del conducto de presión 43, de modo que el usuario no ha de realizar ninguna operación de mando especial para ello. De 20 esta forma se logra un manejo sencillo.
- 20 La válvula de derivación 58 sirve para facilitar el empuje manual del cortacésped 1. Cuando el accionamiento de traslación está desconectado, la horquilla de embrague 11 no está accionada, es decir, el balancín basculante 33 no está desviado. Por tanto, la bomba 28 no transporta aceite hidráulico. La presión en el conducto de presión 43 es baja, de modo que la válvula de derivación 58 se abre automáticamente debido a la fuerza del muelle 62. Al mismo tiempo, la válvula de frenado 59 se cierra debido a la fuerza del muelle 60. Al empujar el cortacésped 1, las ruedas 5 y 6 accionan de forma giratoria los émbolos 50 de los motores 41 y 42. Los motores 41 y 42 pueden bombeear el aceite sin presión a través de la válvula de derivación 58, con lo que el cortacésped 1 se puede empujar fácilmente a mano. El accionamiento de la válvula de derivación 58 también tiene lugar automáticamente, en función de la presión del conducto de presión 43, de modo que el usuario no ha de realizar ninguna operación de mando especial para ello. De 25 esta forma se logra un manejo sencillo.
- 25 La válvula de derivación 58 sirve para facilitar el empuje manual del cortacésped 1. Cuando el accionamiento de traslación está desconectado, la horquilla de embrague 11 no está accionada, es decir, el balancín basculante 33 no está desviado. Por tanto, la bomba 28 no transporta aceite hidráulico. La presión en el conducto de presión 43 es baja, de modo que la válvula de derivación 58 se abre automáticamente debido a la fuerza del muelle 62. Al mismo tiempo, la válvula de frenado 59 se cierra debido a la fuerza del muelle 60. Al empujar el cortacésped 1, las ruedas 5 y 6 accionan de forma giratoria los émbolos 50 de los motores 41 y 42. Los motores 41 y 42 pueden bombeear el aceite sin presión a través de la válvula de derivación 58, con lo que el cortacésped 1 se puede empujar fácilmente a mano. El accionamiento de la válvula de derivación 58 también tiene lugar automáticamente, en función de la presión del conducto de presión 43, de modo que el usuario no ha de realizar ninguna operación de mando especial para ello. De 30 esta forma se logra un manejo sencillo.
- 30 La válvula de derivación 58 sirve para facilitar el empuje manual del cortacésped 1. Cuando el accionamiento de traslación está desconectado, la horquilla de embrague 11 no está accionada, es decir, el balancín basculante 33 no está desviado. Por tanto, la bomba 28 no transporta aceite hidráulico. La presión en el conducto de presión 43 es baja, de modo que la válvula de derivación 58 se abre automáticamente debido a la fuerza del muelle 62. Al mismo tiempo, la válvula de frenado 59 se cierra debido a la fuerza del muelle 60. Al empujar el cortacésped 1, las ruedas 5 y 6 accionan de forma giratoria los émbolos 50 de los motores 41 y 42. Los motores 41 y 42 pueden bombeear el aceite sin presión a través de la válvula de derivación 58, con lo que el cortacésped 1 se puede empujar fácilmente a mano. El accionamiento de la válvula de derivación 58 también tiene lugar automáticamente, en función de la presión del conducto de presión 43, de modo que el usuario no ha de realizar ninguna operación de mando especial para ello. De 35 esta forma se logra un manejo sencillo.
- 35 La válvula de derivación 58 sirve para facilitar el empuje manual del cortacésped 1. Cuando el accionamiento de traslación está desconectado, la horquilla de embrague 11 no está accionada, es decir, el balancín basculante 33 no está desviado. Por tanto, la bomba 28 no transporta aceite hidráulico. La presión en el conducto de presión 43 es baja, de modo que la válvula de derivación 58 se abre automáticamente debido a la fuerza del muelle 62. Al mismo tiempo, la válvula de frenado 59 se cierra debido a la fuerza del muelle 60. Al empujar el cortacésped 1, las ruedas 5 y 6 accionan de forma giratoria los émbolos 50 de los motores 41 y 42. Los motores 41 y 42 pueden bombeear el aceite sin presión a través de la válvula de derivación 58, con lo que el cortacésped 1 se puede empujar fácilmente a mano. El accionamiento de la válvula de derivación 58 también tiene lugar automáticamente, en función de la presión del conducto de presión 43, de modo que el usuario no ha de realizar ninguna operación de mando especial para ello. De 40 esta forma se logra un manejo sencillo.
- 40 La válvula de derivación 58 sirve para facilitar el empuje manual del cortacésped 1. Cuando el accionamiento de traslación está desconectado, la horquilla de embrague 11 no está accionada, es decir, el balancín basculante 33 no está desviado. Por tanto, la bomba 28 no transporta aceite hidráulico. La presión en el conducto de presión 43 es baja, de modo que la válvula de derivación 58 se abre automáticamente debido a la fuerza del muelle 62. Al mismo tiempo, la válvula de frenado 59 se cierra debido a la fuerza del muelle 60. Al empujar el cortacésped 1, las ruedas 5 y 6 accionan de forma giratoria los émbolos 50 de los motores 41 y 42. Los motores 41 y 42 pueden bombeear el aceite sin presión a través de la válvula de derivación 58, con lo que el cortacésped 1 se puede empujar fácilmente a mano. El accionamiento de la válvula de derivación 58 también tiene lugar automáticamente, en función de la presión del conducto de presión 43, de modo que el usuario no ha de realizar ninguna operación de mando especial para ello. De 45 esta forma se logra un manejo sencillo.

Los dos motores 41 y 42 están sujetos a la acción del conducto de presión 43. Dado que en los dos motores 41 y 42 reina la misma presión en el lado de presión, el caudal, es decir, la velocidad de accionamiento de las ruedas 5 y 6, depende de la resistencia existente en las ruedas 5, 6. En caso de una resistencia mayor se produce una disminución del caudal y con éste el número de revoluciones, mientras que el caudal y el número de revoluciones aumentan en la misma medida en la otra rueda 5, 6. Por consiguiente, los motores 41 y 42 constituyen un diferencial hidráulico.

Las Fig. 13 a 15 muestran la estructura de la unidad de válvula 22. La Fig. 14 muestra la estructura de la válvula de frenado 59, que está realizada como válvula de corredera. En la posición totalmente abierta mostrada en la Fig. 14, el muelle 60 está tensado. Por consiguiente, la presión en el conducto de presión 43 es tan alta que el muelle de compresión 60 se comprime. Al bajar la presión en el conducto de presión 43, la corredera 63 se separa del muelle de compresión 60 hacia el lado del conducto de presión 43, de modo que cierra el conducto de retorno 61 de forma continua.

La Fig. 14 muestra también la estructura constructiva de una válvula de sobrepresión 57. Ventajosamente, la válvula de sobrepresión 57 está cargada por un muelle, no mostrado en la Fig. 14, en dirección a la posición cerrada mostrada en la Fig. 14.

55 La Fig. 15 muestra la configuración de la válvula de derivación 58, que también está diseñada como válvula de corredera. En la posición abierta de la válvula de derivación 58 mostrada en la Fig. 15, el muelle de compresión 62 está destensado. La corredera 52 de la válvula de derivación 58 está dispuesta en la posición en la que la válvula de derivación 58 está abierta al máximo. Esta situación se produce cuando no hay presión en el conducto de presión 43, es

decir, cuando la horquilla de embrague 11 no está accionada. Si se acciona la horquilla de embrague 11, la presión en el conducto de presión 43 aumenta y la corredera se mueve hacia el muelle 62 y lo comprime. Esto provoca el cierre de la válvula de derivación 58. La Fig. 15 muestra otra válvula de sobrepresión 76 sometida a la acción de un muelle 77.

La unidad de válvula 22 está realizada como un grupo constructivo independiente y presenta taladros 51 que permiten 5 atornillar la unidad de válvula 22 a la caja de transmisión 26. Mediante la disposición de las válvulas en un grupo constructivo independiente resulta una construcción sencilla.

La transmisión hidrostática es ventajosamente un engranaje reductor. La reducción se puede lograr fácilmente si el volumen de aspiración de los dos motores juntos es mayor que el volumen de aspiración de la bomba 28. Ventajosamente, la relación de reducción máxima, es decir, el número de revoluciones de salida de los motores 41 y 42 10 con respecto al número de revoluciones de accionamiento de la bomba 28 con el balancín basculante 33 desviado al máximo oscila entre 1:5 y 1:1,5, en particular entre 1:4 y 1:2,5. Se ha comprobado que resulta especialmente ventajosa una relación de aproximadamente 1:3,2. Mediante un accionamiento correspondiente de la palanca de selección de velocidad 10 y la horquilla de embrague 11, el usuario puede ajustar durante el servicio números de revoluciones de los árboles secundarios 23 y 24 de 0 a 950 revoluciones por minuto y así adaptar la velocidad de desplazamiento en el 15 intervalo deseado.

La válvula de frenado 59 y el control de la transmisión 21 mediante dos elementos de mando, pudiendo elegirse la velocidad de desplazamiento con el primer elemento de mando y embragarse el accionamiento de traslación con el segundo elemento de mando, fijando el primer elemento de mando el volumen de aspiración máximo de la bomba y variando el segundo elemento de mando el volumen de aspiración de la bomba, constituyen conceptos inventivos 20 autónomos e independientes entre sí. El tipo de control de la transmisión 21 también puede resultar ventajoso en caso de una transmisión 21 sin válvula de frenado 59.

## REIVINDICACIONES

1. Equipo de trabajo móvil con un motor de accionamiento (2) que acciona al menos una rueda (5, 6) del equipo de trabajo a través de una transmisión hidrostática (21), incluyendo la transmisión hidrostática (21) al menos una bomba (28), accionada por el motor de accionamiento (2), que transporta un medio hidráulico desde un lado de aspiración (68) hasta un lado de presión (69), y al menos un motor hidrostático (41, 42) sometido al medio hidráulico del lado de presión (69),
- 5 caracterizado porque en el lado de salida (70) del motor hidrostático (41, 42) está dispuesta al menos una válvula de frenado (59) que, cuando disminuye la presión en el lado de presión (69), aumenta automáticamente la presión en el lado de salida (70) del motor hidrostático (41, 42).
- 10 2. Equipo de trabajo según la reivindicación 1, caracterizado porque la válvula de frenado (59) se carga en dirección a la posición de cierre y es impulsada en dirección a la posición de apertura por el medio hidráulico del lado de presión (69).
- 15 3. Equipo de trabajo según la reivindicación 2, caracterizado porque la válvula de frenado (59) es sometida a la carga de al menos un elemento elástico, en particular al menos un muelle (60), en dirección a la posición de cierre.
4. Equipo de trabajo según la reivindicación 2 o 3, caracterizado porque la válvula de frenado (59) es sometida a la acción del medio hidráulico en dirección a la posición de cierre.
5. Equipo de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la válvula de frenado (59) consiste en una válvula de corredera.
- 20 6. Equipo de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el equipo de trabajo dispone de un primer elemento de mando para seleccionar la velocidad de desplazamiento del equipo de trabajo y un segundo elemento de mando para embragar el accionamiento de traslación, pudiendo fijarse el volumen de aspiración máximo de la bomba (28) a través del primer elemento de mando y variarse dicho volumen de aspiración a través del segundo elemento de mando.
- 25 7. Equipo de trabajo según la reivindicación 6, caracterizado porque la bomba (28) consiste en una bomba de émbolos axiales en construcción de disco inclinado y porque, para variar el volumen de aspiración, se modifica la posición del balancín basculante (33) de la bomba (28).
8. Equipo de trabajo según la reivindicación 6 o 7, caracterizado porque el segundo elemento de mando acciona el balancín basculante (33) a través de un elemento de accionamiento que presenta una distancia muerta (a), y porque al accionar el primer elemento de mando se modifica la distancia muerta (a).
- 30 9. Equipo de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque está prevista una válvula de derivación (58) que, en la posición de apertura, conecta el lado de presión (69) del motor hidráulico (41, 42) con el lado de salida (70).
10. Equipo de trabajo según la reivindicación 9, caracterizado porque la válvula de derivación (58) está cargada en dirección a la posición de apertura y es impulsada en dirección a la posición de cierre por el medio hidráulico del lado de presión (69).
- 35 11. Equipo de trabajo según la reivindicación 9 o 10, caracterizado porque la válvula de derivación (58) está configurada como válvula de corredera.
12. Equipo de trabajo según la reivindicación 9 o 10, caracterizado porque la válvula de derivación está configurada como válvula de asiento.
- 40 13. Equipo de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque el motor hidrostático (41, 42) consiste en un motor de émbolos axiales en construcción de disco inclinado con volumen de aspiración constante.
- 45 14. Equipo de trabajo según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque la transmisión hidrostática (21) presenta dos motores hidrostáticos (41, 42) que accionan dos árboles secundarios (23, 24) separados entre sí, accionando el primer árbol secundario (23) al menos una rueda (5) dispuesta a la derecha con respecto a la dirección de desplazamiento (7) del equipo de trabajo durante el desplazamiento de avance, y accionando el segundo árbol secundario (24) al menos una rueda (6) dispuesta a la izquierda con respecto a la dirección de desplazamiento (7) del equipo de trabajo durante el desplazamiento de avance.

15. Equipo de trabajo según la reivindicación 14, caracterizado porque los dos motores hidrostáticos (41, 42) presentan una construcción idéntica.
16. Equipo de trabajo según la reivindicación 14 o 15, caracterizado porque la transmisión hidrostática (21) dispone de una caja de transmisión (26) en la que están dispuestos los dos motores hidrostáticos (41, 42) y la bomba (28) y que sirve como espacio para el medio hidráulico, estando dispuestos los áboles secundarios (23, 24) de los motores hidrostáticos (41, 42) en particular en dirección coaxial entre sí, y estando dispuesto el eje de giro (38) del árbol de bomba (29) en particular en dirección perpendicular al eje de giro (48) de los áboles secundarios (23, 24).
- 5

Fig. 1

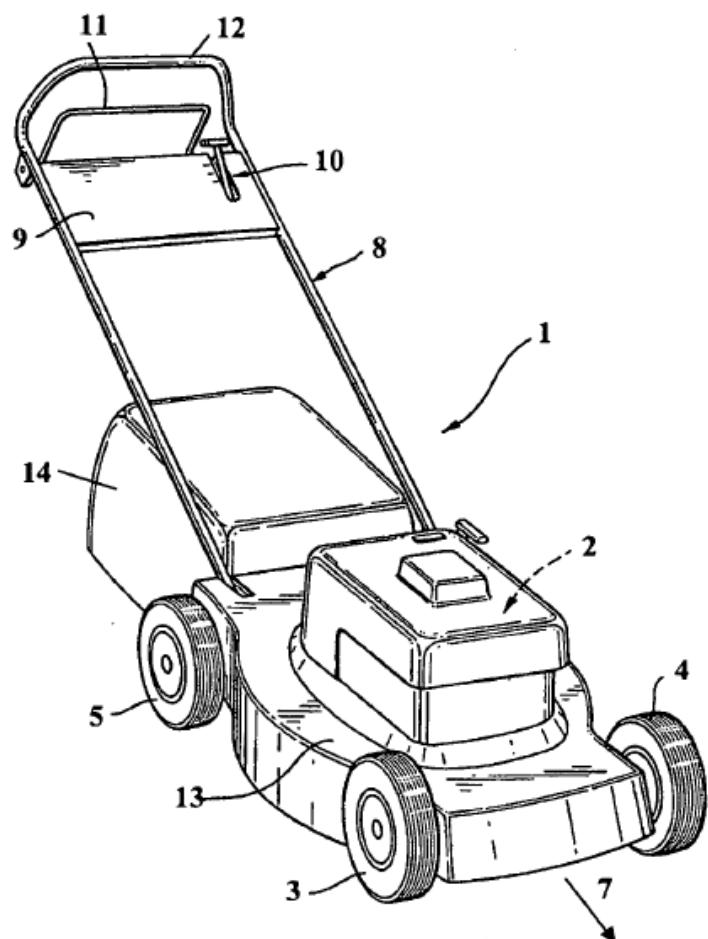


Fig. 2

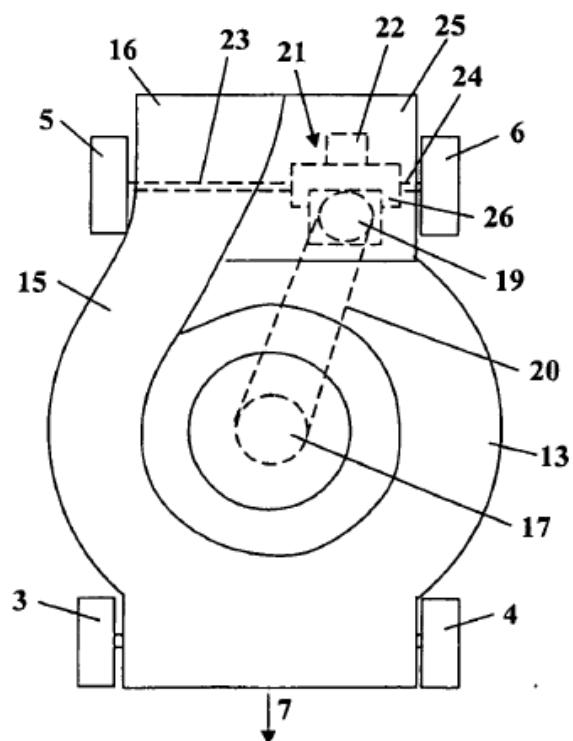


Fig. 3

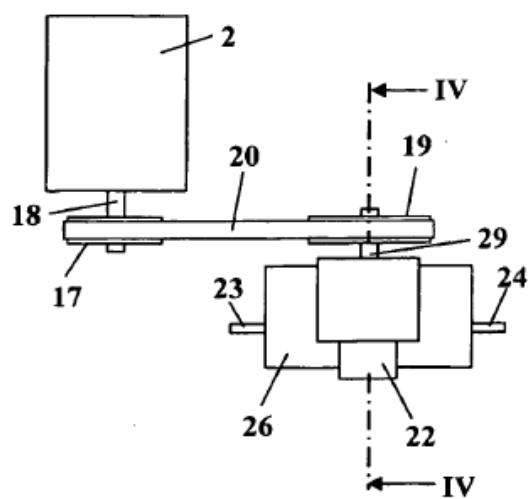


Fig. 4

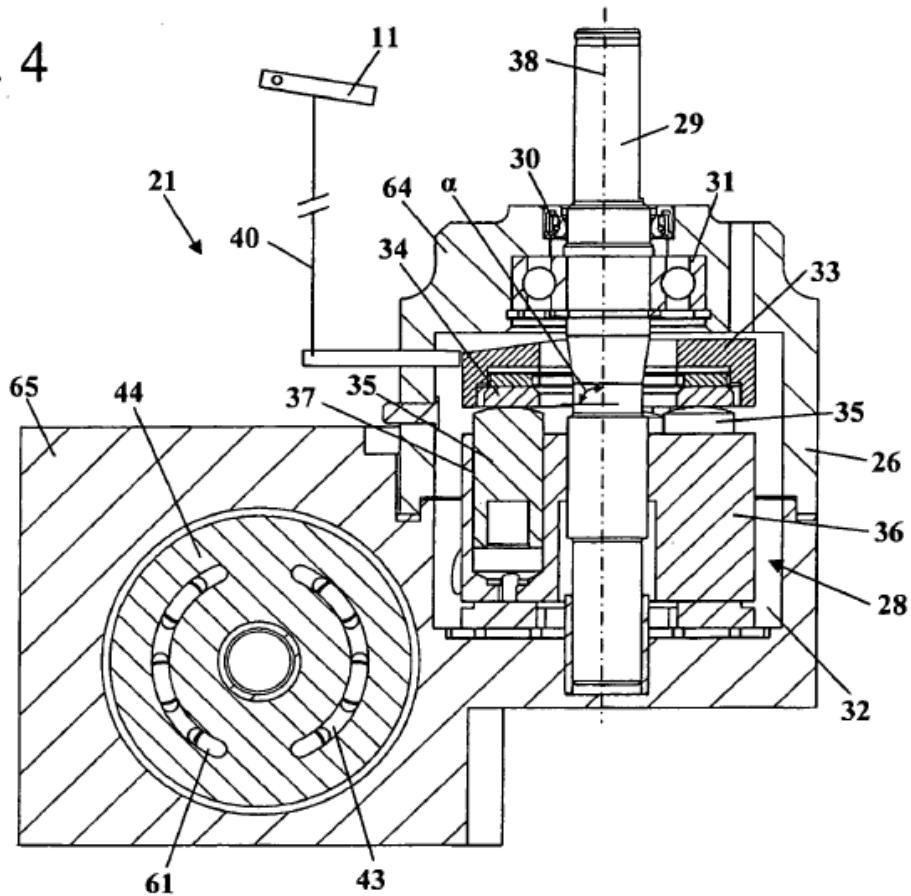


Fig. 5

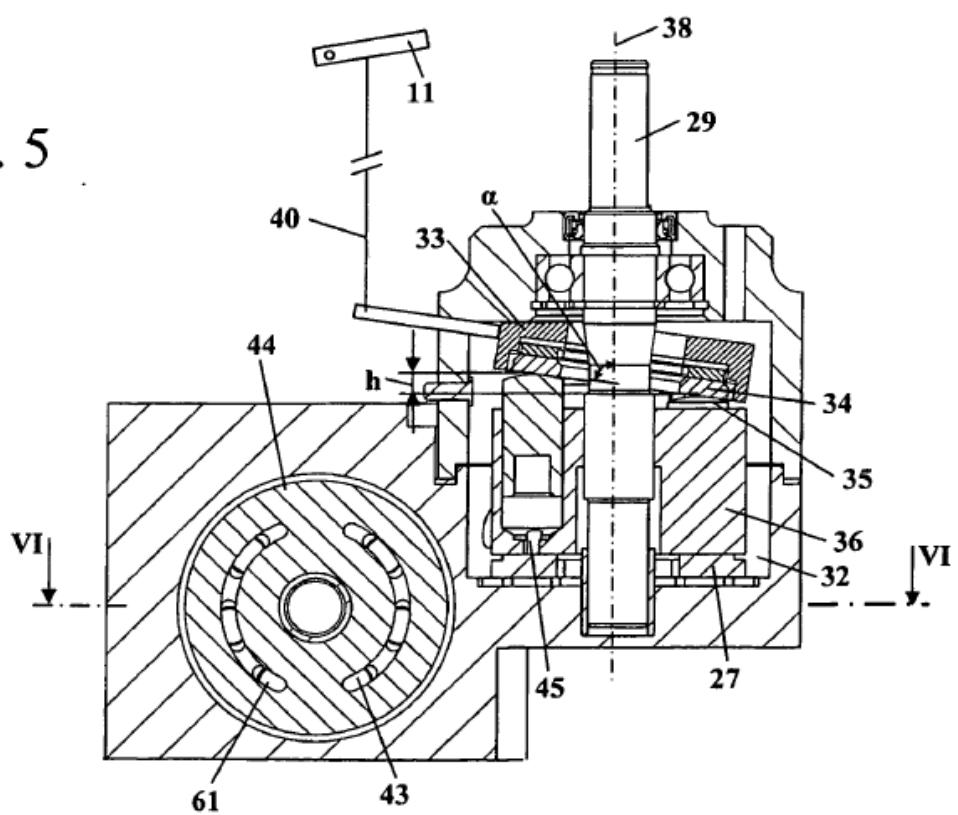


Fig. 6

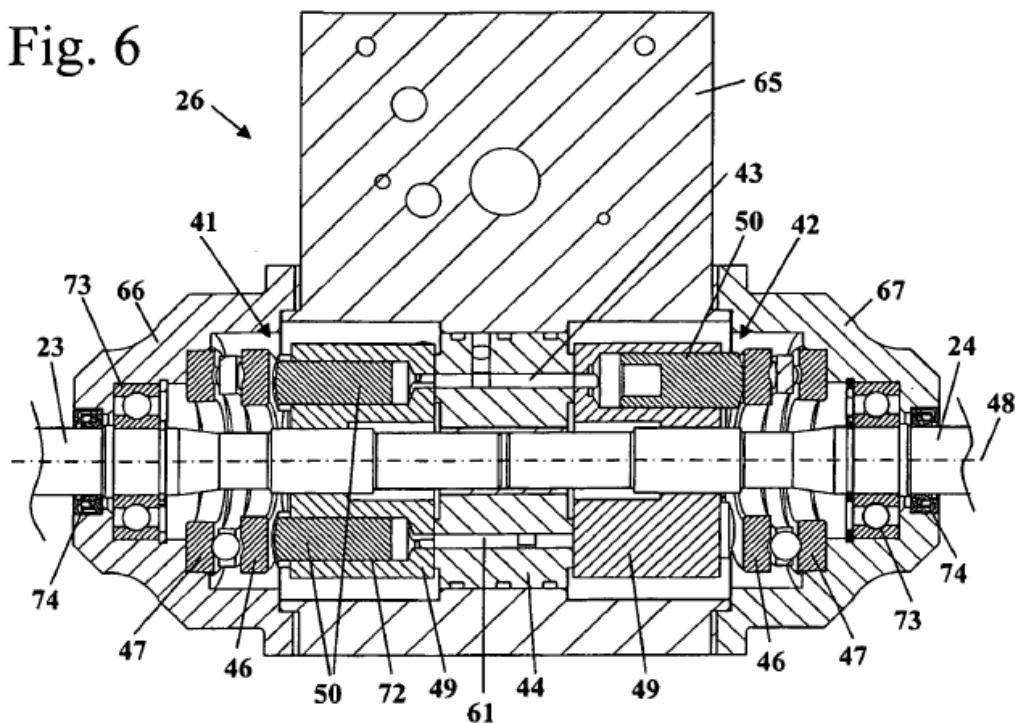


Fig. 7

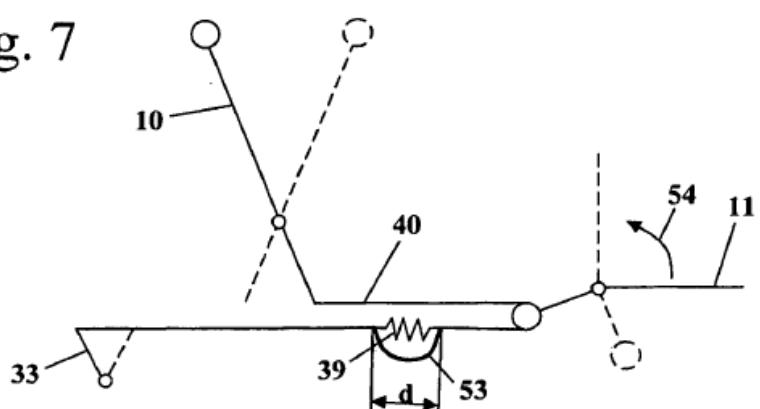


Fig. 8

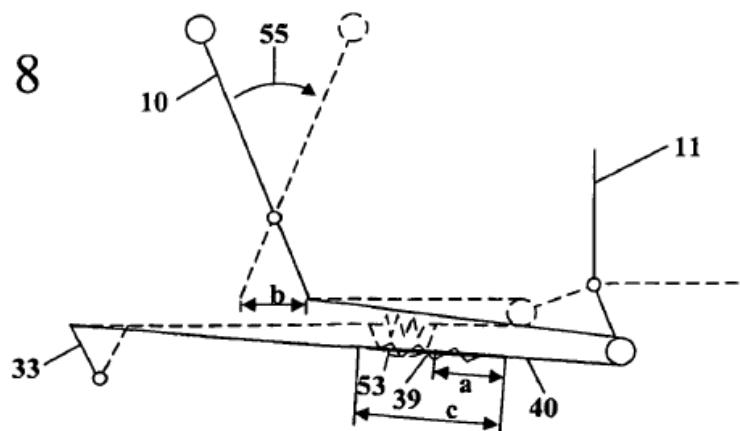


Fig. 9

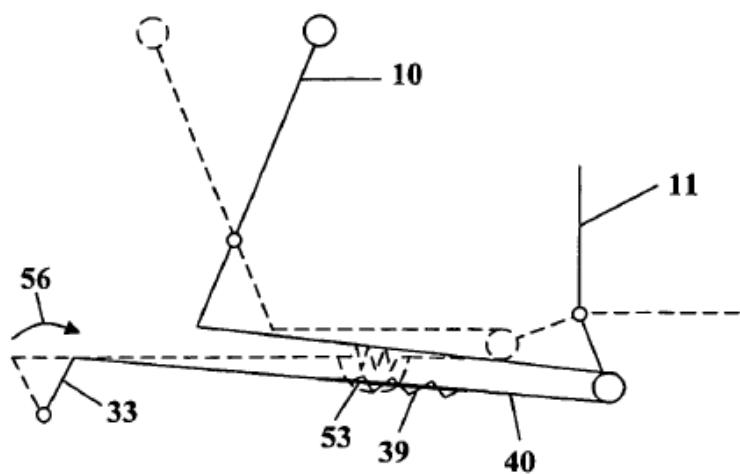


Fig. 10

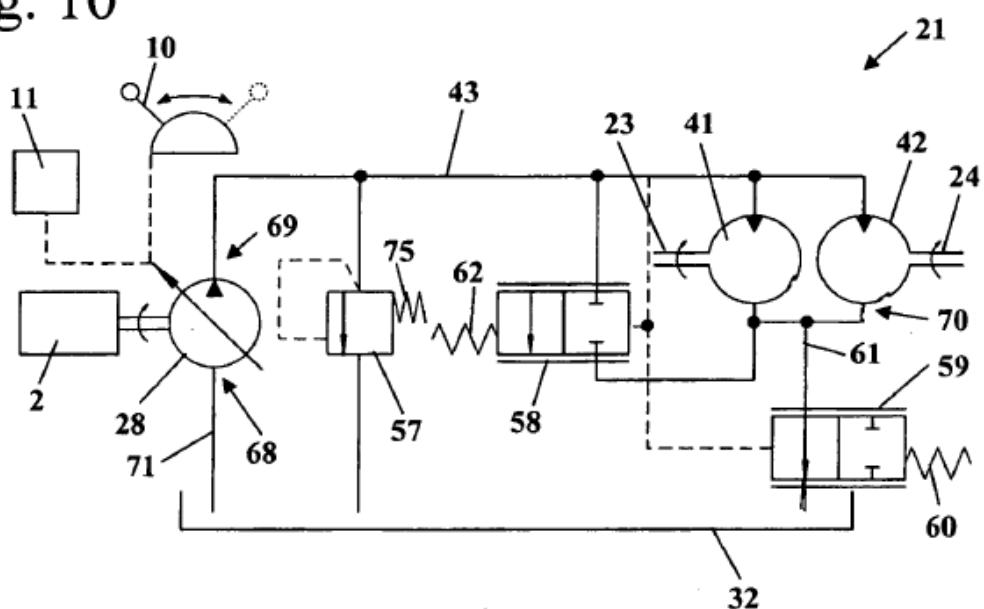


Fig. 11

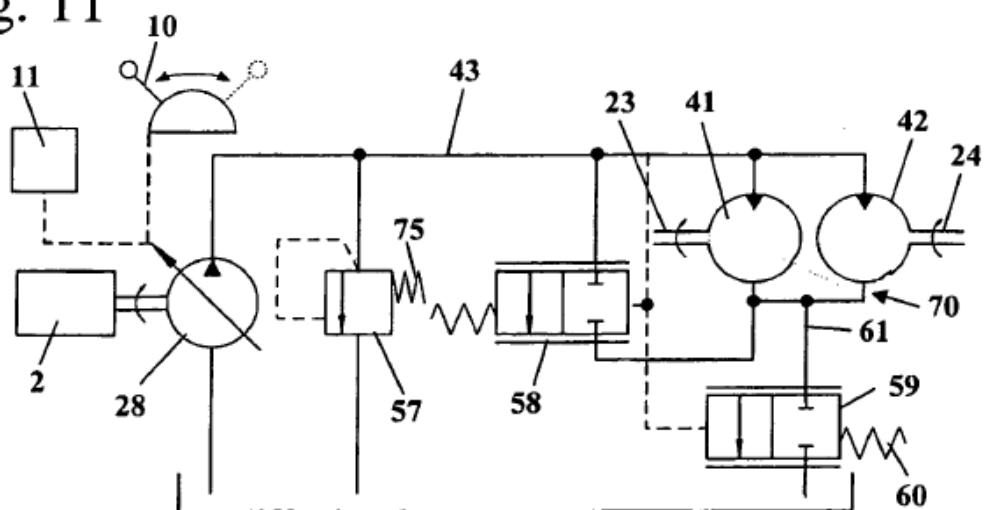


Fig. 12

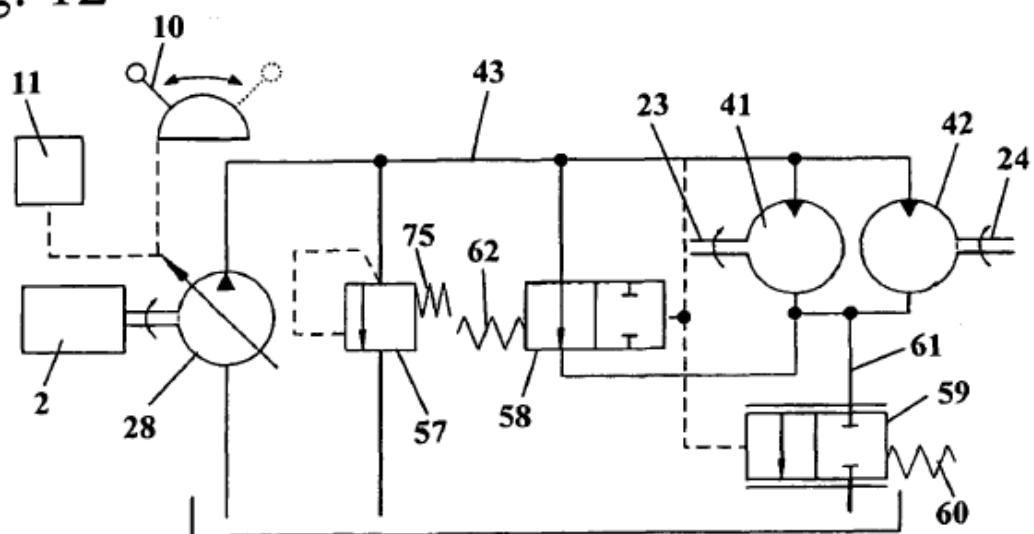


Fig. 13

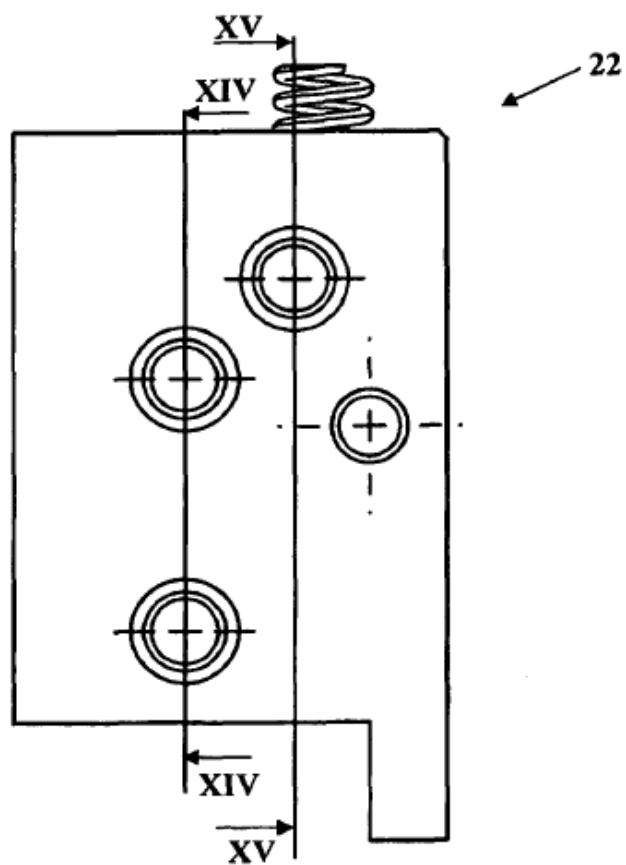


Fig. 14

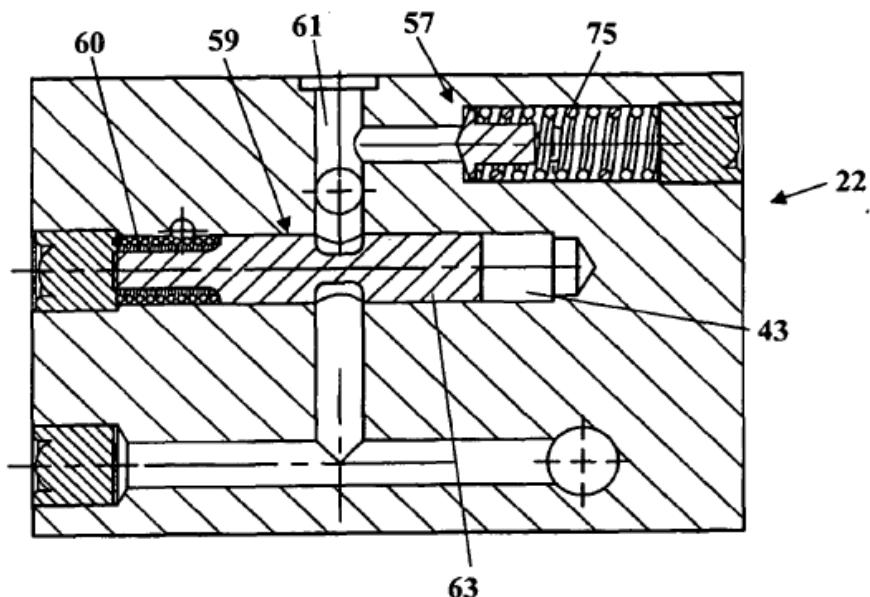


Fig. 15

