

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 167**

51 Int. Cl.:

F16H 3/24 (2006.01)

F16H 63/36 (2006.01)

B62D 51/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.10.2011 E 11769860 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.01.2015 EP 2627928**

54 Título: **Caja de cambios para equipo de motocultivo y equipo de motocultivo que comprende una caja de cambios de este tipo**

30 Prioridad:

28.06.2011 FR 1155763

12.10.2010 FR 1058300

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

06.05.2015

73 Titular/es:

**PUBERT HENRI SAS (100.0%)
Route de Pouzauges ZI de Pierre Brune
85110 Chantonnay, FR**

72 Inventor/es:

**GERBAUD, NICOLAS;
VION, PETER y
LEJEUNE, PIERRE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 535 167 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

Caja de cambios para equipo de motocultivo y equipo de motocultivo que comprende una caja de cambios de este tipo

1. Campo técnico de la invención

5 La invención se refiere a las cajas de cambios para equipos móviles, en particular a las cajas de cambios para equipos de motocultivo y más específicamente, a las cajas de cambios para motoazadas. La invención se refiere, igualmente, a los equipos de motocultivo y, más particularmente a las motoazadas y a los motocultores, que comprenden cajas de cambios de este tipo.

2. Antecedentes de la técnica

10 Una caja de cambios para equipo de motocultivo está diseñada para interconectar unos medios motores de un equipo de motocultivo con unos órganos de accionamiento del equipo. Un equipo de motocultivo de este tipo es, por ejemplo, una motoazada, un motocultor, una desbrozadora o cualquier equipo equivalente.

15 Los equipos más perfeccionados comprenden cajas de cambios que comprenden una o varias velocidades de marcha adelante. El paso de una velocidad a otra se obtiene mediante una acción, por lo general manual, sobre un selector de velocidades que permite, mediante su desplazamiento, modificar las relaciones de transmisión de la caja de cambios.

Algunas cajas de cambios disponen, además, de una marcha atrás para facilitar las maniobras, por ejemplo en las inmediaciones de un obstáculo, como una raíz, una piedra, etc., y de un mecanismo de desembrague para facilitar el cambio de ritmo y el paso de la marcha adelante a la marcha atrás.

20 Se sabe que unas cajas de cambios de este tipo comprenden:

- un árbol de entrada adaptado para accionarse en rotación mediante unos medios motores;
- un árbol de salida adaptado para accionar unos órganos de accionamiento del equipo;
- un piñón montado móvil sobre el árbol de entrada para permitir mediante su desplazamiento una modificación de las relaciones de transmisión entre el árbol de entrada y el árbol de salida.

25 Una caja de cambios de este tipo se conoce por el documento de los Estados Unidos US 4567949 A, que divulga las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Estas cajas de cambios emplean un gran número de piezas mecánicas complejas, lo que hace que las cajas sean costosas, pesadas y voluminosas.

30 Además, cada tipo de equipo de motocultivo está dotado, según las funcionalidades que le sean conferidas – velocidad única, varias velocidades, marcha atrás, etc.- de una caja de cambios específica. De este modo, el industrial debe desarrollar una caja de cambios nueva que permita responder a las especificaciones de los productos de cada gama nueva. La adición o la supresión de una velocidad se hace a menudo imposible una vez diseñada la caja de cambios.

35 Por lo tanto, existe la necesidad de cajas de cambios que puedan configurarse, a partir de una misma arquitectura, sin dificultades mayores, en las fábricas de montaje para adaptar las funcionalidades de las cajas de cambios a los equipos en los que se montarán.

40 Además, con las cajas de cambios actuales que comprenden varias marchas adelante (concretamente una marcha adelante rápida y una marcha adelante lenta) y una marcha atrás, es difícil pasar de una velocidad de marcha adelante rápida a una velocidad de marcha atrás. En particular, en una situación de este tipo, conviene pasar de la marcha adelante rápida a la marcha adelante lenta, después de la marcha adelante lenta a la marcha atrás, lo que resulta en la práctica bastante coercitivo, concretamente en los terrenos pedregosos que requieren pasos frecuentes a marcha atrás para liberarse de un bloque de piedra, o en los caminos sinuosos que imponen un manejo preciso del equipo de motocultivo en el que está montada esta caja de cambios.

45 Finalmente, las cajas de cambios actuales que comprenden varias relaciones de marcha adelante (concretamente una marcha adelante rápida y una marcha adelante lenta) solo permiten obtener rangos relativamente restringidos de velocidades de rotación de herramientas con cada una de las relaciones. Por ejemplo, los motocultores que existen que comprenden cajas de cambios, que a menudo son herramientas de pesos importantes (que pesan entre 85 y 90 kg) y que cuestan caras, que emplean motores de 5 o 6 CV, no presentan continuidad de los rangos de velocidades accesibles. De este modo, por lo general, no permiten acceder a las velocidades de rotación de herramientas comprendidas entre 45 y 60 revoluciones/minuto y por encima de 145 revoluciones/minuto.

50 Hasta hoy en día, el experto en la materia no ha intentado utilizar las herramientas que llevan los motocultores o las motoazadas a estas velocidades. Sin embargo, como han descubierto los inventores, las velocidades de rotación de herramientas que son accesibles habitualmente no siempre son las que mejor se adaptan a las diferentes tareas que

podrían realizarse mediante el motocultor.

3. Objetivos de la invención

Por consiguiente, la invención tiene por objeto paliar al menos algunos de los inconvenientes de las cajas de cambios del estado de la técnica.

- 5 En particular, según algunos de sus modos de realización, la invención tiene por objeto proporcionar una caja de cambios que permita pasar de una velocidad de marcha adelante a una velocidad de marcha atrás y recíprocamente.

La invención tiene por objeto proporcionar, en al menos un modo de realización, un equipo de motocultivo equipado con una caja de cambios que le permita funcionar con velocidades de rotación de herramienta adaptadas para
10 efectuar eficazmente un gran número de tareas diferentes.

La invención también tiene por objeto proporcionar, en al menos un modo de realización de la invención, una caja de cambios con dos velocidades de marcha adelante y una velocidad de marcha atrás en la que el paso de una velocidad de marcha adelante a la velocidad de marcha atrás pueda efectuarse rápidamente, sea cual sea la velocidad de marcha adelante engranada.

- 15 La invención también tiene por objeto proporcionar, en al menos un modo de realización de la invención, una caja de cambios con dos velocidades de marcha adelante y una velocidad de marcha atrás en la que el paso de una velocidad de marcha adelante a la velocidad de marcha atrás pueda efectuarse sin necesidad de un desplazamiento importante de la palanca de cambio, sea cual sea la velocidad de marcha adelante engranada.

- 20 La invención también tiene por objeto proporcionar, en al menos un modo de realización, una caja de cambios que pueda, a partir de la misma arquitectura, al menos constituir una caja de cambios con una velocidad de marcha adelante o con una velocidad de marcha adelante y una velocidad de marcha atrás o con dos velocidades de marcha adelante y una velocidad de marcha atrás.

- 25 En particular, la invención tiene por objeto proporcionar, en al menos un modo de realización, una caja de cambios para equipo de motocultivo que pueda configurarse sencillamente, es decir concretamente en la que el embrizado de al menos una velocidad pueda realizarse sin modificaciones mayores de la caja de cambios.

La invención también tiene por objeto proporcionar, en al menos un modo de realización de la invención, una caja de cambios modular que pueda configurarse para poder utilizarse con diferentes equipos de motocultivo, independientemente de sus especificaciones.

- 30 La invención también tiene por objeto proporcionar, en al menos un modo de realización, una caja que no imponga un esfuerzo importante para cambiar las relaciones de transmisión.

La invención también tiene por objeto proporcionar, en al menos un modo de realización, una caja de cambios compacta.

La invención también tiene por objeto proporcionar, en al menos un modo de realización de la invención, una caja de cambios menos pesada que las cajas de la técnica anterior.

4. Exposición de la invención

Para ello, la invención se refiere a una caja de cambios para equipo de motocultivo, diseñada para interconectar unos medios motores con unos órganos de accionamiento del equipo, comprendiendo la caja:

- un árbol de entrada adaptado para accionarse en rotación mediante dichos medios motores;
- un árbol de salida adaptado para accionar dichos órganos de accionamiento del equipo;
- 40 - un piñón, denominado piñón deslizante, montado móvil en el árbol de entrada y adaptado para ocupar al menos una primera posición de marcha adelante, al menos una segunda posición de marcha adelante y al menos una posición de marcha atrás;

caracterizada porque la caja se configura de manera que la posición de marcha atrás del piñón deslizante se sitúe entre dos posiciones de marcha adelante.

- 45 Una caja de cambios según la invención presenta, por lo tanto, una arquitectura nueva que le confiere funcionalidades nuevas. En particular, en una caja de cambios según la invención, la marcha atrás se dispone entre las dos marchas adelante. De este modo, sea cual sea la posición de marcha adelante en la que se encuentre la caja de cambios, un usuario puede maniobrar la caja de cambios para pasar rápidamente a la posición de marcha atrás. Del mismo modo, cuando la caja está en posición de marcha atrás, es cómodo para el usuario pasar
50 rápidamente a cualquier posición de marcha adelante.

- Según un modo de realización particular, en primera posición de marcha adelante, el piñón deslizante contribuye a formar una primera relación de transmisión entre el árbol de entrada y el árbol de salida, girando los dos árboles en el mismo sentido, mientras que en segunda posición de marcha adelante, el piñón deslizante contribuye a formar una segunda relación de transmisión entre el árbol de entrada y el árbol de salida, girando los dos árboles en el mismo sentido, mientras que en posición de marcha atrás, el piñón deslizante contribuye a formar una tercera relación de transmisión entre el árbol de entrada y el árbol de salida, girando los árboles en sentido inverso.
- Ventajosamente, una caja de cambios según la invención comprende un árbol intermedio que comprende al menos dos piñones: un piñón, denominado piñón proximal, adaptado para cooperar con el piñón deslizante cuando ocupa dicha primera posición de marcha adelante, y un piñón, denominado piñón distal, adaptado para cooperar con el árbol de salida.
- El árbol intermedio permite formar, concretamente con los árboles de entrada y de salida, unas relaciones de transmisión de marcha adelante. Según una variante ventajosa de la invención, los árboles de entrada, de salida e intermedio son paralelos.
- Ventajosamente, una caja según la invención comprende un árbol de marcha atrás que comprende al menos un piñón conductor adaptado para cooperar con el piñón deslizante cuando está en la posición de marcha atrás, y un piñón conducido adaptado para cooperar con el piñón proximal del árbol intermedio.
- El árbol de marcha atrás permite formar, concretamente con los árboles de entrada y de salida, una relación de transmisión de marcha atrás. Según una variante ventajosa de la invención, los árboles de entrada, de salida y de marcha atrás son paralelos.
- Según esta variante, el piñón proximal del árbol intermedio presenta dos funciones distintas. Por una parte, participa en la formación de una primera relación de transmisión de marcha adelante mediante engranaje directo con el piñón deslizante, cuando este último está en una primera posición de marcha adelante. Por otra parte, participa en la formación de una relación de transmisión de marcha atrás mediante engranaje del piñón deslizante con el piñón conductor del árbol de marcha atrás (cuando el piñón deslizante está en posición de marcha atrás), accionando este último por medio del piñón conducido del árbol de marcha atrás, dicho piñón proximal del árbol intermedio, que transmite su movimiento al árbol de salida por medio del piñón distal del árbol intermedio.
- Una arquitectura de este tipo permite que la caja según este modo de realización sea compacta. De hecho, el piñón proximal contribuye a formar dos relaciones de transmisión, allí donde en las cajas de la técnica anterior un piñón contribuye a una sola relación de transmisión. Una caja según este modo de realización tiene, por lo tanto, menos piezas que las cajas de la técnica anterior, lo que hace de ella una caja menos voluminosa, menos pesada y menos costosa.
- Ventajosamente y según la invención, el árbol de salida comprende al menos un piñón, denominado piñón de salida, adaptado para accionarse en rotación mediante dicho piñón deslizante cuando se encuentra en dicha segunda posición de marcha adelante.
- Según esta variante, la segunda velocidad de marcha adelante se obtiene mediante un engranaje directo entre el piñón deslizante del árbol de entrada y el piñón de salida del árbol de salida.
- Ventajosamente y según la invención, el árbol de entrada y el árbol de salida son coaxiales.
- Una arquitectura de este tipo permite facilitar el montaje de la caja de cambios en un equipo de motocultivo y permite, igualmente, beneficiarse de una caja compacta.
- Ventajosamente y según la invención, el árbol de entrada es adecuado para recibir una brida que limita en parte el desplazamiento del piñón deslizante a lo largo del árbol de entrada.
- Esta brida puede ser de cualquier tipo. Puede, por ejemplo, estar formada por una traviesa que se monta sobre el árbol de entrada y que coarta el desplazamiento del piñón deslizante sobre el árbol de entrada hacia una de las dos velocidades de marcha adelante. De este modo, una caja provista de una brida de este tipo solo presenta una velocidad de marcha adelante y una velocidad de marcha atrás. Esto permite particularizar las cajas de cambios a partir de una arquitectura general fabricada en serie.
- Ventajosamente, una caja de cambios según la invención comprende un selector de velocidad adaptado para cooperar con dicho piñón deslizante y permitir mediante su desplazamiento una modificación de relación de transmisión entre el árbol de entrada y el árbol de salida.
- Un selector de velocidad de este tipo facilita la maniobra del desplazamiento del piñón deslizante.
- Ventajosamente y según la invención, el selector de velocidad es móvil en rotación y comprende al menos dos elementos de anclaje de un cable dispuestos a ambos lados del eje de rotación del selector, adaptándose cada elemento de anclaje para recibir un cable de control, de manera que una sollicitación en tracción del primer cable anclado en el primer elemento de anclaje accione la rotación dicho selector de velocidades en un primer sentido de

rotación y una sollicitación en tracción del cable anclado en el segundo elemento de anclaje accione la rotación dicho selector en el sentido de rotación opuesto.

5 Según esta variante, una modificación de la relación de transmisión entre el árbol de entrada y el árbol de salida es el resultado de una rotación del selector de velocidad alrededor de un eje de rotación. Esta rotación del selector de velocidad acciona un desplazamiento del piñón deslizante a lo largo del árbol de entrada (primera posición de marcha adelante, segunda posición de marcha adelante o posición de marcha atrás). Además, el selector de velocidad comprende dos elementos de anclaje, adaptándose cada elemento de anclaje para recibir un cable, de manera que una sollicitación en tracción del cable accione una rotación del selector. Estos elementos de anclaje se disponen a ambos lados del eje de rotación del selector. Cada elemento de anclaje presenta, por lo tanto, una forma y unas dimensiones adaptadas para recibir un cable de control y mantenerlo respecto al selector de velocidad, de tal manera que, una vez conectado este cable con el elemento de anclaje, una sollicitación en tracción de este cable de control lleva a una sollicitación en rotación del selector de velocidad.

15 El elemento de anclaje puede, por ejemplo, diseñarse de manera que una el cable de control con el selector de velocidad. Un elemento de anclaje de este tipo es, por ejemplo, un remache, un sujetacables de lámina, un sujetacables de tornillo o cualquier elemento equivalente.

La sollicitación en tracción sobre el primer cable de control anclado en el primer elemento de anclaje acciona la rotación del selector en un primer sentido de rotación, mientras que la sollicitación en tracción sobre el segundo cable de control anclado en el segundo elemento de anclaje acciona la rotación del selector en el sentido de rotación opuesto.

20 Una caja de cambios según la invención puede, por lo tanto, controlarse mediante un mecanismo exento de un muelle de retorno. El desplazamiento del selector de velocidad no impone, por lo tanto, ejercer una fuerza importante sobre el selector.

Además, no se solicitan permanentemente en compresión los revestimientos de los cables de control, lo que permite aumentar la vida útil de estos revestimientos.

25 Por otra parte, el hecho de que una caja de cambios según la invención pueda controlarse mediante un mecanismo con dos cables de control permite compensar fácilmente cualquier holgura, sea cual sea la distancia entre una empuñadura de control de estos cables y la caja de cambios.

El selector de velocidad de una caja de cambios según la invención puede presentar diferentes estructuras y diferentes disposiciones.

30 Según una variante ventajosa de la invención, el selector de velocidad comprende:

- una palanca de selección que consta de dichos elementos de anclaje;
- una horquilla unida con la palanca de selección y que se extiende en el interior de la caja para cooperar con dicho piñón deslizante y permitir mediante su desplazamiento una modificación de relación de transmisión entre el árbol de entrada y el árbol de salida.

35 Un selector de velocidad de este tipo presenta la ventaja de comprender una palanca de selección que lleva directamente los elementos de anclaje y que puede, por lo tanto, desplazarse mediante unas sollicitaciones en tracción de los cables de tracción. Además, esta palanca se une con una horquilla que se extiende en el interior de la caja y que coopera con el piñón deslizante, de manera que una sollicitación de uno de los cables de control accione un cambio de relación de transmisión.

40 Los elementos de anclaje habilitados en la palanca de control pueden ser de cualquier tipo. Según una variante, estos elementos de anclaje son unos remaches adaptados para mantener los cables de control unidos con la palanca de control. Según otra variante, estos elementos de anclaje son unas sujeciones del tipo sujetacables, concretamente sujetacables de lámina o sujetacables de tornillo.

45 Según una variante ventajosa de la invención, los elementos de anclaje son unos orificios que atraviesan dicha palanca de selección y que se extienden según una dirección esencialmente paralela al eje de rotación del selector.

50 Unos elementos de anclaje de este tipo pueden recibir un cable de control del que un extremo pasa a través del orificio. A continuación, el extremo del cable se provee de un tope que impide el paso del extremo del cable en sentido inverso a través del orificio. En el momento de la sollicitación en tracción del cable de control, el tope se apoya contra el contorno del orificio que forma el elemento de anclaje, lo que acciona la rotación del selector de velocidad alrededor de su eje de rotación.

Según una variante ventajosa de la invención, la caja de cambios comprende una pletina fijada a un cárter de caja, presentando dicha pletina una placa que comprende unos medios de guiado de los cables de control.

Los medios de guiado de la pletina permiten guiar los cables de control y, por lo tanto, evitar que los cables se entremezclen o se enreden con otros órganos de la caja o del equipo en el que está montada la caja.

Según una variante ventajosa de la invención, la caja de cambios comprende un dispositivo de bola adaptado para cooperar con dicho selector de velocidad para definir un conjunto de posiciones angulares predeterminadas dicho selector de velocidad, asociándose cada posición con una relación de transmisión predeterminada.

5 El dispositivo de bola permite definir unas posiciones angulares estables del selector de velocidad. Además, un dispositivo de este tipo permite un posicionamiento preciso del selector de velocidad. Un dispositivo de bola de este tipo coopera de manera particularmente ventajosa con un mecanismo de control con dos cables, pues la sollicitación en tracción de un cable permite desplazar el selector en rotación y el dispositivo de bola permite que el usuario note, incluso si el cable es largo, puntos duros que definen una posición estable del selector de velocidad.

10 Según una variante ventajosa de la invención, el dispositivo de bola comprende un pulsador de muelle con bola que se extiende según una dirección esencialmente perpendicular al eje de rotación del selector, adaptándose dicha bola para cooperar con unos alojamientos habilitados sobre un borde periférico de la palanca de selección para definir dichas posiciones angulares predeterminadas de la palanca de selección.

Dicha placa de dicha pletina lleve, por ejemplo, este pulsador de muelle con bola.

15 Según una variante ventajosa de la invención, el árbol de salida comprende un fusible mecánico que presenta una resistencia predeterminada a la rotura y adaptado para romperse si el par transmitido mediante el árbol de entrada al árbol secundario sobrepasa una valor predeterminado.

20 Un fusible mecánico de este tipo permite evitar que se quiebre una rueda o una herramienta de un equipo en el que esté montada la caja de cambios en caso de choque entre esta rueda o esta herramienta y un obstáculo. Este fusible mecánico permite, igualmente, evitar el sobredimensionado de los órganos de la caja de cambios, como los piñones de transmisión, sin correr el peligro, sin embargo, de una rotura de estos órganos.

Según una variante de la invención, el árbol de salida se embute en un piñón de salida de caja y dicho fusible mecánico es un pasador que se extiende diametralmente a través dicho piñón de salida de caja y dicho árbol de salida.

25 Un pasador según esta variante de la invención se extiende conjuntamente a través del piñón de salida de caja y del árbol de salida. Por consiguiente, la rotura del pasador que interviene cuando el par transmitido mediante el árbol de entrada al árbol secundario sobrepasa un valor predeterminado, permite preservar el conjunto de los elementos internos en la caja y los órganos de accionamiento del equipo en el que está montada la caja. En caso de rotura del pasador, el árbol de salida se desliga de la caja de cambios y el piñón de salida de caja gira en el vacío.

30 El pasador es una protección eficaz que presenta, además, un coste bastante inferior a un limitador de par. Además, un pasador según esta variante de la invención puede sustituirse cómodamente en caso de rotura de este último. Finalmente, es posible adaptar el diámetro del pasador en función del par máximo que se vaya a permitir. Por lo tanto, una caja de cambios según la invención se parametriza cómodamente en función de las utilizaciones de la caja y del equipo en el que esté montada la caja.

35 En particular, una caja de cambios según esta variante permite constituir, a partir del mismo cárter, al menos las tres configuraciones siguientes:

- una configuración en la que la caja presenta una marcha adelante en velocidad lenta, una marcha adelante en velocidad rápida y una marcha atrás;
- una configuración en la que la caja presenta una marcha adelante en velocidad lenta y una marcha atrás;
- una configuración en la que la caja comprende una marcha adelante en velocidad rápida y una marcha atrás.

40 La invención se refiere, igualmente, a un equipo de motocultivo que comprende una caja de cambios según la invención.

Un equipo de este tipo es, por ejemplo, una motoazada.

45 Según una variante ventajosa de la invención, el equipo comprende una empuñadura de control, dos cables de control anclados a dichos elementos de anclaje de dicho selector de velocidad de dicha caja de cambios, estando además cada cable conectado con dicha empuñadura de control.

La empuñadura del equipo permite controlar la posición del selector de velocidad por medio de los cables de control. Esta empuñadura puede montarse en el manillar de maniobra del equipo en el caso de un equipo con conductor que camine o en cualquier otra parte del equipo.

50 La invención se refiere, igualmente, a una caja de cambios y a un equipo provisto de una caja de cambios caracterizados en combinación por todas o una parte de las características mencionadas anteriormente o a continuación.

Según algunos de sus modos de realización, la invención se refiere, igualmente, a un equipo de motocultivo que comprende un motor que puede utilizarse en un rango determinado de velocidades, y a una caja de cambios (que

- 5 puede ser del tipo descrito anteriormente o de otro tipo) diseñada para interconectar dicho motor con un árbol de trabajo adecuado para llevar unas herramientas, presentando la caja de cambios al menos una primera posición de marcha adelante, que ofrece una primera relación de velocidades entre el motor y el árbol de trabajo, y una segunda posición de marcha adelante, que ofrece una segunda relación de velocidades entre el motor y el árbol de trabajo, permitiendo cada una de dichas posiciones de marcha adelante el accionamiento del árbol de trabajo en un rango de velocidades que corresponde al rango de velocidades del motor. En estos modos de realización de la invención, los rangos de velocidades del árbol de trabajo que se hacen accesibles mediante la primera y la segunda posición de marcha adelante coinciden.
- 10 De este modo, el equipo de motocultivo puede accionar las herramientas a una velocidad elegida en un rango ininterrumpido y extenso de velocidades de trabajo. De este modo, permite utilizar una gran variedad de herramientas a velocidades adaptadas.
- Ventajosamente, dicha caja de cambios presenta únicamente dos posiciones de marcha adelante.
- 15 Unas cajas de cambios de este tipo son sencillas y pueden emplearse en equipos de motocultivo sencillos y poco costosos. La gran adaptabilidad de utilización que aporta esta caja de cambios le permite emplear herramientas que habitualmente solo pueden emplearse en equipos de potencia más fuerte, más complejos y más costosos.
- Preferentemente, una de dichas posiciones de marcha adelante ofrece una relación de velocidad de $50 (+/-5) / 1$ entre el árbol de salida del motor y el árbol de trabajo, y la otra posición de marcha adelante ofrece una relación de velocidades de $20 (+/-5) / 1$ entre el árbol de salida del motor y el árbol de trabajo.
- 20 Unas relaciones de velocidades de este tipo permiten obtener unos rangos de velocidades de trabajo extensos y que coinciden con los motores más comúnmente utilizados para los equipos de motocultivo.
- De manera preferente, dicha caja de cambios presenta, igualmente, al menos una posición de marcha atrás.
- De manera ventajosa, dicho motor es utilizable en el rango de velocidades comprendido entre 1.450 y 3.600 revoluciones/minuto.
- Este rango de velocidad se adapta particularmente a la caja de cambios según la invención.
- 25 Según un modo de realización ventajoso de la invención, el árbol de trabajo se adapta para accionar unas ruedas en rotación, en algunas de las configuraciones del equipo de motocultivo.
- El equipo de motocultivo puede efectuar de este modo una gran variedad de trabajos.
- Ventajosamente, el equipo de motocultivo se adapta para llevar un tiro que permite el accionamiento de un remolque.
- 30 De manera ventajosa, el equipo de motocultivo se adapta para equiparse con al menos una herramienta elegida entre:
- unas fresas;
 - un arado;
 - un aporcador;
 - 35 - una cuchilla de tipo bulldozer;
 - un rastrillo desmugador;
 - una herramienta para arrancar patatas.
- El equipo de motocultivo permite de este modo efectuar un gran número de trabajos variados, permitiendo el gran rango de velocidades accesibles una utilización óptima de un gran número de herramientas diferentes.
- 40 Según un modo de realización ventajoso, el equipo de motocultivo comprende un cárter que cubre al menos en parte los órganos de transmisión entre el motor y la caja de cambios, comprendiendo dicho cárter al menos una chapa translúcida para permitir el control visual de dichos órganos de transmisión.
- De este modo, el usuario puede efectuar fácilmente un control visual de los órganos de transmisión.
- De manera ventajosa, el equipo de motocultivo constituye una motoazada.
- 45 Aunque la motoazada sea un equipo de potencia relativamente escasa, el empleo de la caja de cambios según la invención le permite emplear un gran número de herramientas que, por lo general, solo llevan equipos de potencia más fuerte.

5. Lista de las figuras

- 50 Otros objetivos, características y ventajas de la invención se mostrarán tras la lectura de la descripción siguiente, dada únicamente de modo no limitativo y que hace referencia a las figuras anexas, en las que:

- la figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de una caja de cambios según un modo de realización de la invención;
- la figura 2 es una vista esquemática de una porción de un equipo según un modo de realización de la invención en la que se representan una caja de cambios según un modo de realización de la invención, una empuñadura de control y unos cables de control de la caja de cambios, estando la empuñadura de control en una posición que corresponde a una primera marcha adelante;
- la figura 3 es una vista esquemática de una porción de un equipo según un modo de realización de la invención en la que se representan una caja de cambios según un modo de realización de la invención, una empuñadura de control y unos cables de control de la caja de cambios, estando la empuñadura de control en una posición que corresponde a una marcha atrás;
- la figura 4 es una vista esquemática de una porción de un equipo según un modo de realización de la invención en la que se representan una caja de cambios según un modo de realización de la invención, una empuñadura de control y unos cables de control de la caja de cambios, estando la empuñadura de control en una posición que corresponde a una segunda marcha adelante;
- la figura 5 es una vista esquemática en perspectiva en despiece de una caja de cambios según un modo de realización de la invención;
- la figura 6 es una vista esquemática en perspectiva de una caja de cambios según un modo de realización de la invención montada en un equipo según un modo de realización de la invención;
- la figura 7 es una vista esquemática en sección de una caja de cambios según un modo de realización de la invención, estando el piñón deslizante en una primera posición de marcha adelante;
- la figura 8 es una vista esquemática en sección de la caja de cambios de la figura 7, estando el piñón deslizante en una posición de marcha atrás;
- la figura 9 es una vista esquemática en sección de la caja de cambios de las figuras 7 y 8, estando el piñón deslizante en una segunda posición de marcha adelante;
- la figura 10 es una vista en perspectiva de un equipo de motocultivo según un modo de realización de la invención, equipado con fresas;
- la figura 11 es una vista en perspectiva del equipo de motocultivo de la figura 10, equipado con un arado;
- la figura 12 es una vista en perspectiva del equipo de motocultivo de la figura 10 equipado con un aporador;
- la figura 13 es una vista en perspectiva del equipo de motocultivo de la figura 10 equipado con un cuchilla;
- la figura 14 es una vista en perspectiva del equipo de motocultivo de la figura 10 equipado con una herramienta para arrancar patatas;
- la figura 15 es una vista en perspectiva del equipo de motocultivo de la figura 10 equipado con un remolque.

6. Descripción detallada de un modo de realización de la invención

En las figuras, las escalas y las proporciones no se respetan estrictamente y ello con fines ilustrativos y para mayor claridad.

Construcción y control de la caja de cambios

En toda la descripción detallada que sigue con referencia a las figuras, salvo indicación en contra, cada pieza de la caja de cambios se describe como se dispone cuando los árboles de entrada y de salida de la caja de cambios se extienden paralelamente al suelo, disponiéndose el selector de velocidades sobre la parte superior de la caja. Esta disposición se representa concretamente en la figura 1.

Una caja de cambios según un modo preferente de realización de la invención comprende un cárter formado por dos semiconchas –una semiconcha 1 superior y una semiconcha 2 inferior- en el interior del que se alojan un árbol 10 de entrada, un árbol 9 de salida, un árbol 11 intermedio llevado mediante unos alojamientos semicirculares habilitados en las paredes de las semiconchas 1, 2, y un árbol 80 de marcha atrás. Según el modo de realización de las figuras, el árbol 10 de entrada y el árbol 9 de salida son coaxiales.

La caja de cambios comprende, además, un selector de velocidad adaptado para cooperar con un piñón 6 deslizante, montado móvil en traslación sobre el árbol 10 de entrada. Este piñón 6 deslizante se desplaza a lo largo del árbol 10 de entrada por medio del selector de velocidades. Este desplazamiento acciona un cambio de relación de transmisión entre el árbol 10 de entrada y el árbol 9 de salida. La velocidad de rotación del árbol 9 de salida, así como su sentido de rotación, dependen, por lo tanto, de la posición del piñón 6 deslizante sobre el árbol 10 de entrada.

Como se indica más adelante, la caja de cambios se configura de manera que el piñón 6 deslizante pueda ocupar tres posiciones distintas a lo largo del árbol de entrada: una primera posición de marcha adelante, en la que se realiza una primera relación de transmisión entre el árbol de entrada y el árbol de salida, girando los árboles en el mismo sentido de rotación; una segunda posición de marcha adelante, en la que se realiza una segunda relación de transmisión entre el árbol de entrada y el árbol de salida, girando los árboles en el mismo sentido de rotación; y una posición de marcha atrás, en la que se realiza una tercera relación de transmisión entre el árbol de entrada y el árbol de salida, girando los árboles en sentidos de rotación opuestos.

Además, como se indica a continuación con referencia concretamente a la figura 5, la caja se configura de tal manera que la posición de marcha atrás se sitúa entre las dos posiciones de marcha adelante.

5 La figura 5 presenta una disposición con vista en despiece de un modo de realización de la invención. Según este modo de realización, la caja proporciona dos velocidades de marcha adelante y una velocidad de marcha atrás, disponiéndose la marcha atrás entre las dos marchas adelante.

10 El árbol 10 de entrada se lleva a un extremo mediante un rodamiento 21 y al otro extremo por medio de un piñón 7 de salida de caja y de un rodamiento 23 que lleva el piñón 7 de salida de caja. El piñón 7 de salida de caja presenta un árbol hueco en el que se embute el árbol 9 de salida. Una junta 29 tórica se habilita sobre el árbol 9 de salida. El piñón 7 de salida de caja comprende un mandrilado diametral que coincide con un mandrilado diametral habilitado en el árbol 9 de salida. Este mandrilado está diseñado para recibir un pasador 26 que forma un fisible mecánico. Este pasador 26 presenta una resistencia predeterminada a la rotura, de tal manera que pueda romperse si el par transmitido mediante el árbol de entrada al árbol de salida sobrepasa un valor predeterminado.

15 La caja comprende, igualmente, un árbol 11 intermedio que llevan unos alojamientos semicirculares habilitados en las paredes de las semiconchas y dotados de rodamientos 22. El árbol 11 intermedio comprende dos piñones 3, 4 separados uno de otro mediante una traviesa 20 y designados respectivamente en todo el texto mediante los términos piñón 3 distal y piñón 4 proximal.

El piñón 4 proximal se adapta para cooperar con el piñón 6 deslizante del árbol 10 de entrada y el piñón 3 distal se adapta para cooperar con el piñón 7 de salida de caja en el que se embute el árbol 9 de salida.

20 La caja de transmisión comprende, igualmente, un árbol 80 de marcha atrás. Este árbol 80 comprende un piñón 81 conductor adaptado para cooperar con el piñón 6 deslizante, cuando este último está en la posición de marcha atrás, y un piñón 82 conducido adaptado para accionar el piñón 4 proximal del árbol 11 intermedio. Según el modo de realización de las figuras, el piñón 81 conductor y el piñón 82 conducido están juntos uno al otro. Según otro modo de realización, pueden separarse mediante una traviesa.

25 El árbol 10 de entrada, el árbol 9 de salida, el árbol 11 intermedio y el árbol 80 de marcha atrás son paralelos entre sí.

30 Según un modo preferente de realización de la invención, el cambio de relación de transmisión se hace por medio de una palanca 18 de selección unida con una horquilla 13 que actúa directamente sobre el piñón 6 deslizante para desplazarlo a lo largo del árbol 10 de entrada. Esta horquilla 13 se mantiene en posición por medio de dos guías 19 horquilla montadas en cada uno de los extremos de la horquilla. El extremo superior de la horquilla se extiende a través de la semiconcha 1 superior del cárter para que la horquilla pueda controlarse mediante la palanca 18 de selección.

35 En la figura 7, la horquilla 13 está en una posición en la que coloca el piñón 6 deslizante en la posición de primera marcha adelante, en la que está atrapado con el piñón 4 proximal del árbol 11 intermedio. El movimiento de rotación del árbol 10 de entrada se transmite, por lo tanto, al árbol 11 intermedio mediante el piñón 6 deslizante y el piñón 4 proximal, unido con el árbol 11 intermedio. El movimiento del árbol 11 intermedio se transmite entonces al árbol 9 de salida por medio del piñón 3 distal, unido con el árbol 11 intermedio, que acciona el piñón 7 de salida, unido con el árbol 9 de salida. Esta posición corresponde a la primera marcha adelante del equipo.

40 En la figura 8, la horquilla 13 está en una posición en la que coloca el piñón 6 deslizante en la posición de marcha atrás en la que está atrapado con el piñón 81 conductor del árbol 80 intermedio. El movimiento de rotación del árbol 10 de entrada se transmite al árbol 11 intermedio mediante el piñón 6 deslizante, el piñón 81 conductor del árbol de marcha atrás, que acciona a su vez el piñón 82 conducido del árbol 80 intermedio. Este piñón 82 conducido del árbol 80 de marcha atrás acciona a su vez el piñón 4 proximal, unido con el árbol 11 intermedio. Según otra variante, el piñón 81 conductor y el piñón 82 conducido están formados por un solo piñón que comprende dos dentados adyacentes, uno primero adaptado para cooperar con el piñón 6 deslizante y uno segundo adaptado para cooperar con el piñón 4 proximal. El movimiento en rotación del árbol 11 intermedio se transmite, a continuación, al árbol 9 de salida mediante el piñón 3 distal, unido con el árbol 11 intermedio, atrapado con el piñón 7 de salida. Esta posición corresponde a la marcha atrás del equipo.

50 En la figura 9, la horquilla 13 está en una posición en la que el piñón 6 deslizante está en la posición de segunda marcha adelante, en la que está atrapado directamente con el piñón 7 de salida. Para ello, el piñón 7 de salida comprende un dentado interno adaptado para cooperar con el dentado externo del piñón 6 deslizante. Esta posición corresponde a la segunda marcha adelante del equipo.

55 Como se puede constatar a la vista de las figuras 7, 8 y 9, la posición de marcha atrás se sitúa entre las dos posiciones de marcha adelante, debido a la configuración particular de la caja de cambios descrita. Esta configuración se debe concretamente al hecho de que el piñón 81 conductor del árbol 80 intermedio se sitúa entre el piñón conductor del árbol intermedio, es decir el piñón 4 proximal, y el piñón conductor del árbol 9 de salida, es decir el piñón 7 de salida de caja. Además, el piñón 4 proximal del árbol intermedio presenta dos funciones. Por una parte, participa en la formación de la relación de transmisión de la primera marcha adelante (engranaje directo entre el

piñón 6 deslizante y el piñón 4 proximal) y, por otra parte, participa en la formación de la relación de transmisión de marcha atrás (engranaje sucesivo entre el piñón 6 deslizante, accionando el piñón 81 conductor del árbol de marcha atrás el piñón 82 conducido del árbol de marcha atrás, engranando el piñón 4 proximal).

5 Una caja de cambios según la invención es modular, dado que es posible poner una brida sobre el árbol 10 de entrada para impedir el desplazamiento del piñón 6 deslizante hasta la segunda posición de marcha adelante, para proporcionar únicamente una caja de cambios que comprenda una velocidad de marcha adelante y una velocidad de marcha atrás. Esta brida es, por ejemplo, una traviesa que bloquea el desplazamiento del piñón 6 deslizante a lo largo del árbol 10 de entrada. Esta brida puede considerarse, igualmente, a la altura del selector 36 para impedir la rotación del selector hacia la posición de la velocidad que se desee suprimir.

10 Es igualmente posible suprimir el árbol 80 de marcha atrás para proporcionar una caja de cambios sin marcha atrás. La palanca 18 de selección comprende un primer elemento 36 de anclaje de un primer cable 38 de control y un segundo elemento 37 de anclaje de un segundo cable 39 de control.

Según el modo preferente de realización, los elementos 36, 37 de anclaje se disponen a ambos lados del eje de rotación del selector de velocidades.

15 Según el modo de realización de las figuras, los elementos 36, 37 de anclaje son unos orificios que atraviesan la palanca 18 de selección y que se extienden según una dirección esencialmente paralela al eje de rotación del selector. Por lo tanto, es posible fijar los cables 38, 39 de control a estos elementos de anclaje 36, 37, de manera que una sollicitación en tracción del primer cable 38 de control accione la rotación del selector de velocidad en un primer sentido de rotación. Este sentido de rotación es, según la vista de las figuras 2, 3 y 4, el sentido contrario a las agujas del reloj. La sollicitación en tracción del segundo cable 39 de control acciona la rotación del selector de velocidad en el sentido de rotación opuesto, es decir el sentido de las agujas del reloj en lo que se refiere a la vista de las figuras 2, 3 y 4.

25 La fijación de los cables en los elementos 36, 37 de anclaje puede realizarse de la manera siguiente. Cada cable se pasa a través del orificio correspondiente. El extremo del cable se provee de un tope que impide el paso del extremo del cable en sentido inverso a través del orificio. Este tope es, por ejemplo, un cilindro metálico pequeño que presenta un mandrilado diametral a través del que el cable puede pasarse y/o unirse, por ejemplo mediante soldeo. En el momento de la sollicitación en tracción del cable de control, el tope se apoya contra el contorno del orificio que forma el elemento de anclaje, lo que acciona la rotación del selector de velocidad alrededor del eje de rotación.

30 Según otros modos de realización, los elementos 36, 37 de anclaje pueden ser unos sujetacables o unas pinzas o unos remaches o unos sujetas tornillos o unas soldaduras o cualquier otro medio equivalente.

Los cables diseñados para anclarse en los medios de anclaje de la palanca 18 de selección pueden ser de cualquier tipo. Según un modo de realización ventajoso, los cables 38, 39 son cables trenzados de acero inoxidable.

35 Según el modo de realización de las figuras, la caja comprende, igualmente, una pletina 14 fijada sobre la semiconcha 1 superior de la caja. Esta pletina presenta una placa 40 que comprende dos aberturas 41, 42 que forman unos medios de guiado de los cables 38, 39 de control. Según un modo de realización ventajoso, esta pletina 14 comprende, además, una abertura adaptada para permitir que el extremo superior de la horquilla 13 desemboque y se una con la palanca 18 de selección.

Una caja de cambios según la invención está diseñada para montarse en un equipo de motocultivo como una motoazada.

40 Un equipo de este tipo comprende preferentemente, además de una caja de cambios según la invención, una empuñadura 50 de control y los cables 38, 39 de control anclados en los elementos 36, 37 de anclaje de la palanca 18 de selección. Cada cable de control se conecta, por cada uno de sus extremos, por una parte con un elemento de anclaje y, por otra parte, con la empuñadura de control. Esta empuñadura 50 de control se monta pivotante en el equipo.

45 En la figura 2, la empuñadura 50 de control está en una posición que corresponde a la primera posición de marcha adelante.

En la figura 3, la empuñadura 50 de control está en una posición que corresponde a la posición de marcha atrás.

En la figura 4, la empuñadura 50 de control está en una posición que corresponde a una segunda posición de marcha adelante.

50 Para pasar de la primera posición de marcha adelante, como se representa en la figura 2, a la posición de marcha atrás, como se representa en la figura 4, un operario debe hacer pivotar la empuñadura 50 de control en el sentido de las agujas del reloj. Esta acción sobre la empuñadura sollicita en tracción al cable 39, de manera que se ejerza un esfuerzo sobre la palanca 18 de selección a la altura del elemento 37 de anclaje. La palanca 18 de selección acciona el desplazamiento del piñón 6 deslizante a lo largo del árbol 10 de entrada hasta la posición de marcha atrás del

piñón 6 deslizante.

Si el operario prosigue su acción, desplaza el piñón deslizante hacia la segunda posición de marcha adelante.

5 Para pasar de la segunda posición de marcha adelante, como se representa en la figura 4, a la posición de marcha atrás, como se representa en la figura 3, un operario debe hacer pivotar la empuñadura 50 de control en el sentido contrario a las agujas del reloj. Esta acción sobre la empuñadura solicita en tracción al cable 38, de manera que se ejerza un esfuerzo sobre la palanca 18 de selección a la altura del elemento 36 de anclaje. La palanca de selección acciona el desplazamiento del piñón 6 deslizante a lo largo del árbol de entrada hasta la posición de marcha atrás por medio de la horquilla 13 de selección.

10 Cada posición de la palanca de selección corresponde a una relación de transmisión predeterminada. Cada velocidad corresponde a una posición angular predeterminada de la palanca 18 de selección. El paso de una velocidad a otra se obtiene mediante el desplazamiento de la empuñadura 50 de control, que acciona el desplazamiento de la palanca 18 de selección, que a su vez acciona el desplazamiento de la horquilla 13, para posicionar el piñón 6 deslizante en una posición que define la relación de transmisión entre el árbol 10 de entrada y el árbol 9 de salida.

15 Para facilitar el posicionamiento angular de la palanca de selección, la caja de cambios comprende, según un modo preferente de realización, un dispositivo de bola adaptado para cooperar con la palanca 18 para definir un conjunto de posiciones angulares predeterminadas de la palanca 18, asociándose cada posición con una relación de transmisión predeterminada.

20 Para ello, la palanca 18 de selección comprende, como se representa en las figuras 2 y 3, una serie de zonas 52, 53 cóncavas habilitadas sobre el borde periférico de la palanca 18 de selección frente a la placa 40 de la pletina 14. Estas zonas 52, 53 cóncavas presentan unas formas y dimensiones ajustadas y conjugadas con una bola montada en un pulsador 55 de bola. Estas zonas 52, 53 cóncavas forman unos alojamientos de recepción de esta bola. La placa 40 de la pletina 14 lleva el pulsador 55 de bola.

25 Cada posición angular predeterminada corresponde al alojamiento de la bola en una zona cóncava. Por consiguiente, cuando un usuario acciona la empuñadura 50 de control, la palanca se pone en rotación, de manera que las zonas cóncavas cooperen sucesivamente con la bola del pulsador 55 de bola.

El pulsador 55 de bola puede, según un modo de realización, comprender un muelle habilitado en un cilindro. Este muelle lleva, además, la bola.

30 Las dos semiconchas 1, 2 se unen una con otra por medio de tornillo 34. Además, una vez cerrado el cárter, este último puede alimentarse con aceite para garantizar un engrase del conjunto de los órganos alojados en el cárter, concretamente los árboles y piñones. Un tapón 25 estanco permite mantener el aceite en el interior del cárter y vaciar este último cuando sea necesario.

Finalmente, la pletina 14 se monta sobre la semiconcha 1 superior por medio de tornillo 35.

35 Una caja de cambios según la invención se monta, preferentemente, en un equipo por medio de dos puntos de fijación y de un punto de apoyo.

Un ejemplo de montaje se representa en la figura 6. La caja de cambios según el modo de realización de la figura 6 comprende dos aletas 60, 61 verticales. Cada aleta presenta un mandrilado de recepción de un tornillo 62, 63 para garantizar la fijación de la caja de cambios en el equipo 70. Para mayor claridad, en la figura 6 solo se representa una porción del equipo 70.

40 Es más que evidente que pueden considerarse otros medios de fijación en otros modos de realización.

45 La invención no se limita solo a los modos de realización descritos. En particular, una caja de cambios según la invención puede presentar una arquitectura interna diferente. Por ejemplo, los árboles de entrada y de salida pueden no ser coaxiales y la caja puede presentar un número diferente de velocidades. Asimismo, el sistema de regulación por bola, que permite posicionar de manera precisa la horquilla de control por medio de la palanca de control, puede estar dentro de la caja, según otro modo de realización. Por ejemplo, el extremo inferior de la horquilla puede comprender una aleta que se extienda perpendicularmente al eje de rotación de la palanca de selección y que lleve un botón pulsador de bola que coopere con una forma que lleve el cárter. Según otro modo de realización, la aleta presenta una forma adaptada para cooperar con un sistema de bola que lleve el cárter. Se pueden utilizar otros medios equivalentes para permitir el alojamiento del mecanismo de bola en el interior de la caja.

50 Utilización de las relaciones de velocidades proporcionadas por la caja de cambios

De manera ventajosa, en un equipo de motocultivo según la invención, los piñones de la caja de cambios representada en las figuras 1 a 9, así como las transmisiones entre el motor y la caja de cambios y entre la caja de cambios y el árbol de trabajo que lleva las herramientas, pueden dimensionarse de tal manera que, en una primera de las posiciones de marcha adelante, el árbol de trabajo que lleva las herramientas efectúe una revolución por

53,8 revoluciones del motor y, en la segunda de las posiciones de marcha adelante, el árbol de trabajo que lleva las herramientas efectúa una revolución por 21,8 revoluciones del motor.

5 Más precisamente, en el motocultor equipado con la caja de cambios representada en las figuras 1 a 9, la transmisión del motor hacia la caja de cambios se hace mediante una correa tendida entre una polea motor, que lleva el árbol de salida del motor, de 55 mm de diámetro, y una polea de recepción que lleva el árbol 10 de entrada de la caja de cambios, de 260 mm de diámetro.

10 En la caja de cambios, el piñón 6 deslizante cuenta con 26 dientes, el piñón 4 cuenta con 33 dientes, el piñón 3 cuenta con 16 dientes, el piñón 7 de salida cuenta con 31 dientes, el piñón 81 conductor cuenta con 27 dientes, y el piñón 82 conducido cuenta con 19 dientes. Finalmente, a la salida de la caja de cambios, el árbol 9 de salida lleva un piñón de 8 dientes que acciona una cadena que, a su vez, acciona en rotación un piñón de 37 dientes que está en contacto con el árbol de trabajo que lleva las herramientas.

15 Por supuesto, estos valores solo constituyen un ejemplo de realización de la invención. Efectivamente, debe señalarse que unos valores próximos a estos valores de relaciones de velocidades, por ejemplo una relación de velocidad de $50 (+/-5) / 1$ entre el motor y el árbol de trabajo, y la otra posición ofrece una relación de velocidad de $20 (+/-5) / 1$ entre el motor y el árbol de trabajo, permiten obtener los mismos resultados ventajosos.

20 De este modo, utilizando un motor tradicionalmente empleado en los equipos de motocultivo de tamaño relativamente pequeño, que ofrecen un rango de velocidades comprendido entre 1.450 y 3.600 revoluciones/minuto (en los que la velocidad de rotación puede ajustarse entre 1.450 y 3.600 revoluciones por minuto), la primera posición de marcha adelante permite obtener un rango de velocidades del árbol de trabajo que lleva las herramientas comprendido entre 27 y 67 revoluciones/minuto (la velocidad de rotación del árbol de trabajo que lleva las herramientas está comprendida entre 27 y 67 revoluciones/minuto) y la segunda velocidad de marcha adelante permite obtener un rango de velocidades del árbol de trabajo que lleva las herramientas comprendido entre 67 y 165 revoluciones/minuto (la velocidad de rotación del árbol de trabajo que lleva las herramientas está comprendida entre 67 y 165 revoluciones/minuto).

25 De este modo, el equipo de motocultivo equipado con esta caja de cambios puede trabajar con una velocidad de rotación de las herramientas comprendida entre 27 y 165 revoluciones por minuto, sin que se interrumpa este rango de velocidades de rotación de herramientas. Este rango de velocidades posibles de utilización es muy extenso, siendo la velocidad más escasa utilizable más de seis veces más elevada que la velocidad máxima utilizable.

30 Por otra parte, en la primera posición de marcha adelante, el árbol de trabajo que lleva las herramientas puede desarrollar un par comprendido entre 450 y 520 Nm, mientras que en la segunda posición de marcha adelante, este árbol puede desarrollar un par comprendido entre 185 y 210 Nm.

35 Esta continuidad y la gran amplitud del rango de las velocidades de trabajo que se pueden utilizar, con un par relativamente importante para todas estas velocidades, permite utilizar las herramientas que lleva el motocultor en funciones diferentes respecto a la técnica anterior. De este modo, un motocultor 100 de este tipo equipado, como lo representa la figura 10, con fresas 101 utilizadas habitualmente a una velocidad de 130 a 160 revoluciones por minuto para layar un terreno puede utilizarse, igualmente, para el desfonde de un terreno a una velocidad de 60 revoluciones por minuto o para el desmenuzamiento de tierra a una velocidad de 165 revoluciones por minuto.

40 Además, este rango importante y continuo de velocidades de trabajo permite, igualmente, utilizar el motocultor 100 con otras herramientas, como un arado 102, como lo representa la figura 11, un aporcador 103, como lo representa la figura 12, una cuchilla 104 (de tipo bulldozer), como lo representa la figura 13, una herramienta 105 para arrancar las patatas, como lo representa la figura 14, un rastrillo desmusgador, incluso un tiro que permite el accionamiento de un remolque 106, como lo representa la figura 15. El rango continuo de velocidades de rotación que ofrece la caja de cambios permite una utilización de cada una de estas herramientas en condiciones óptimas.

45 La caja de cambios según la invención permite, por lo tanto, ofrecer posibilidades acrecentadas de utilización del motocultor por un coste inferior al de los motocultores de la técnica anterior, con una facilidad de utilización, una eficacia y una compacidad (peso de 55 kg) particularmente interesantes.

50 Según un modo de realización ventajoso de la invención, una porción del cárter que cubre los elementos de transmisión entre el motor y la caja de cambios y, concretamente, la polea receptora, la correa, la palanca accionadora de embrague y su rodillo, puede estar constituida por una chapa translúcida que permita el control visual del estado de estos elementos.

Como lo muestran las figuras, el motocultor puede equiparse con una rueda 107 de transporte multifunción, escamoteable para permitir el enganche de una masa 108 de equilibrado delantero en lugar de la rueda en el momento de la utilización de un accesorio de tipo arado.

55 Debe señalarse que un motocultor como se ha descrito anteriormente puede recibir un sistema de control de embrague neumático como se describe en la solicitud de patente EP 0 870 949 y/o un sistema de transmisión como se describe en la solicitud de patente EP 0 543 731.

5 La utilización de un motocultor en un rango de velocidades de trabajo amplio y continuo, como se ha descrito en la presente solicitud, presenta ventajas y puede emplearse con una caja de cambios de un tipo diferente de la representada en las figuras 1 a 9. Podría, por ejemplo, emplearse con cajas de cambios que presenten más de dos relaciones de marcha adelante, si bien la caja de cambios representada en las figuras 1 a 9 presenta grandes ventajas, concretamente debido a su sencillez. Por otra parte, las relaciones de velocidades ofrecidas pueden, por supuesto, ser diferentes de las presentadas, concretamente para adaptarse a motores que presenten regímenes diferentes.

REIVINDICACIONES

1. Caja de cambios para equipo móvil, diseñada para interconectar unos medios motores con unos órganos de accionamiento del equipo, comprendiendo la caja:
- un árbol (10) de entrada adaptado para ser accionado en rotación mediante dichos medios motores;
 - un árbol (9) de salida adaptado para accionar dichos órganos de accionamiento del equipo;
 - un piñón, denominado piñón (6) deslizante, montado móvil en el árbol (10) de entrada y adaptado para ocupar al menos una primera posición de marcha adelante, al menos una segunda posición de marcha adelante y al menos una posición de marcha atrás;
- 5
- caracterizada porque** la caja está configurada de manera que la posición de marcha atrás del piñón (6) deslizante es situada entre dos posiciones de marcha adelante.
- 10
2. Caja según la reivindicación 1, **caracterizada porque** comprende un árbol (11) intermedio que comprende al menos dos piñones: un piñón, denominado piñón (4) proximal, adaptado para cooperar con el piñón (6) deslizante cuando ocupa dicha primera posición de marcha adelante, y un piñón, denominado piñón (3) distal, adaptado para cooperar con el árbol (9) de salida.
- 15
3. Caja de cambios según la reivindicación 2, **caracterizada porque** comprende un árbol (80) de marcha atrás que comprende al menos un piñón (81) conductor adaptado para cooperar con el piñón (6) deslizante cuando está en la posición de marcha atrás, y un piñón (82) conducido adaptado para cooperar con el piñón (4) proximal del árbol (11) intermedio.
- 20
4. Caja de cambios según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** dicho árbol (9) de salida comprende al menos un piñón, denominado piñón (7) de salida, adaptado para accionarse en rotación mediante dicho piñón (6) deslizante cuando se encuentra en dicha segunda posición de marcha adelante.
- 25
5. Caja de cambios según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el árbol (10) de entrada y el árbol (9) de salida son coaxiales.
- 30
6. Caja de cambios según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** el árbol (10) de entrada es adecuado para recibir una brida que limita en parte el desplazamiento del piñón (6) deslizante a lo largo del árbol (10) de entrada.
- 35
7. Caja de cambios según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** comprende un selector (18, 13) de velocidad adaptado para cooperar con dicho piñón (6) deslizante y permitir mediante su desplazamiento una modificación de relación de transmisión entre el árbol (10) de entrada y el árbol (9) de salida.
- 40
8. Caja de cambios según la reivindicación 7, **caracterizada porque** el selector (18, 13) de velocidades es móvil en rotación y comprende al menos dos elementos (36, 37) de anclaje de un cable dispuestos a ambos lados del eje de rotación del selector, adaptándose cada elemento (36, 37) de anclaje para recibir un cable (38, 39) de control, de manera que una solicitud en tracción del primer cable (38) anclado en el primer elemento (36) de anclaje accione la rotación de dicho selector (18, 13) de velocidades en un primer sentido de rotación y una solicitud en tracción del cable (39) anclado en el segundo elemento (37) de anclaje accione la rotación de dicho selector (18, 13) en el sentido de rotación opuesto.
- 45
9. Caja de cambios según la reivindicación 8, **caracterizada porque** comprende una pletina (14) fijada a un cárter de caja, presentando dicha pletina (14) una placa (40) que comprende unos medios (42, 43) de guiado de los cables de control.
- 50
10. Caja de cambios según una de las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizada porque** el selector (18, 13) de velocidades comprende:
- una palanca (18) de selección que consta de dichos elementos de anclaje;
 - una horquilla (13) unida con la palanca (18) de selección y que se extiende en el interior de la caja para cooperar con dicho piñón (6) deslizante y permitir mediante su desplazamiento una modificación de relación de transmisión entre el árbol (10) de entrada y el árbol (9) de salida.
- 55
11. Caja de cambios según una de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizada porque** comprende un dispositivo (55) de bola adaptado para cooperar con dicho selector (18, 13) de velocidades para definir un conjunto de posiciones angulares predeterminadas de dicho selector de velocidades, asociándose cada posición con una relación de transmisión predeterminada.
- 60
12. Caja de cambios según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizada porque** dicho árbol (9) de salida comprende un fusible mecánico que presenta una resistencia predeterminada a la rotura y adaptado para romperse si el par transmitido mediante el árbol (10) de entrada al árbol (9) de salida sobrepasa un valor predeterminado.

13. Caja de cambios según las reivindicaciones 4 y 12 tomadas en conjunto, **caracterizada porque** dicho árbol (9) de salida es embutido en dicho piñón (7) de salida de caja y **porque** dicho fusible mecánico es un pasador (26) que se extiende diametralmente a través de dicho piñón (7) de salida de caja y dicho árbol (9) de salida.

5 14. Equipo de motocultivo **caracterizado porque** comprende una caja de cambios según una de las reivindicaciones 1 a 13.

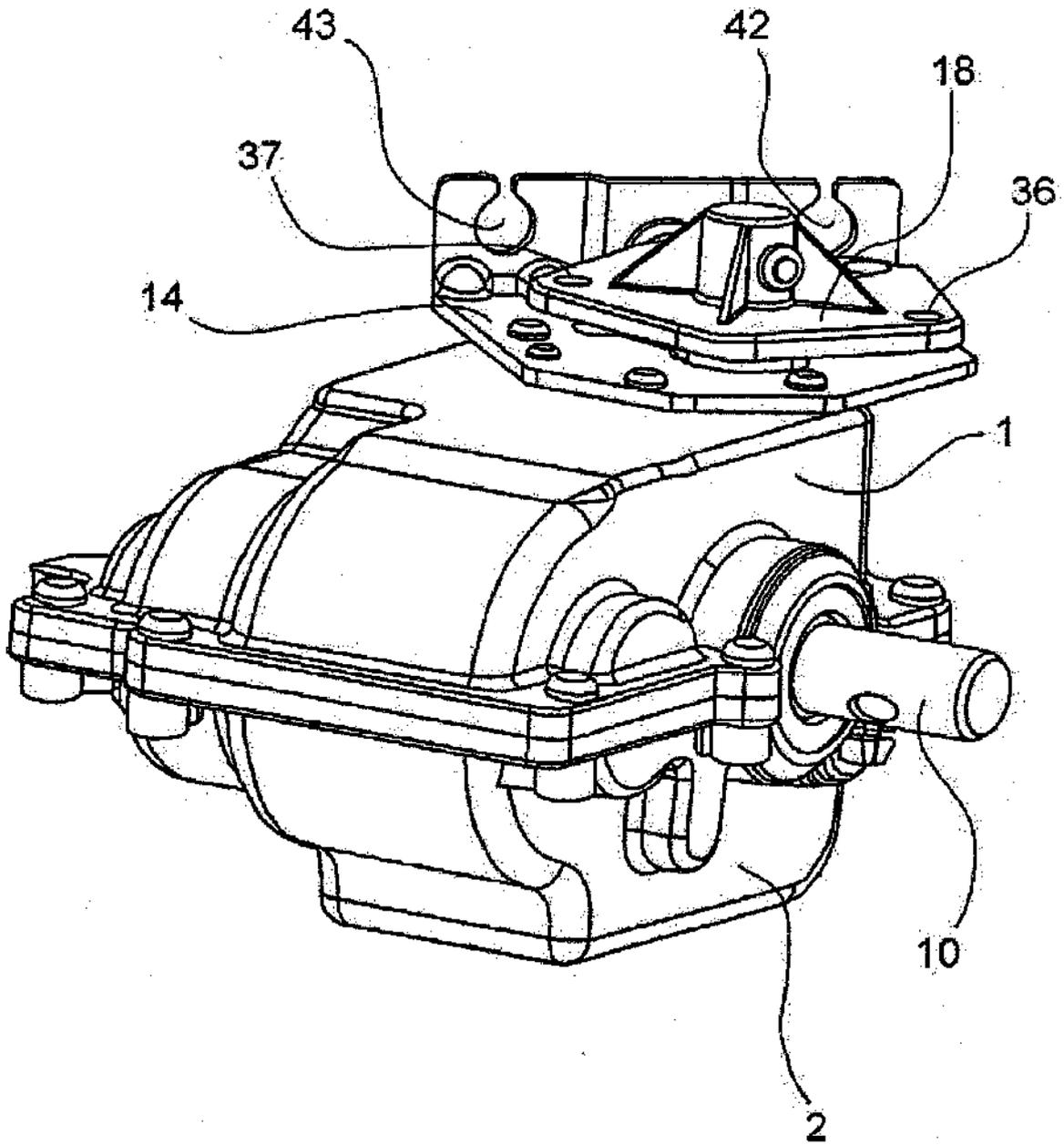
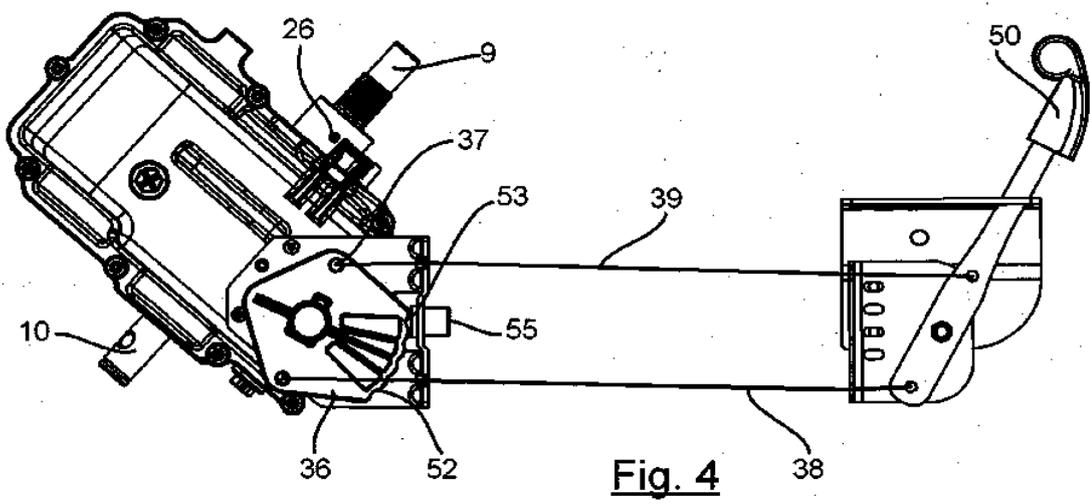
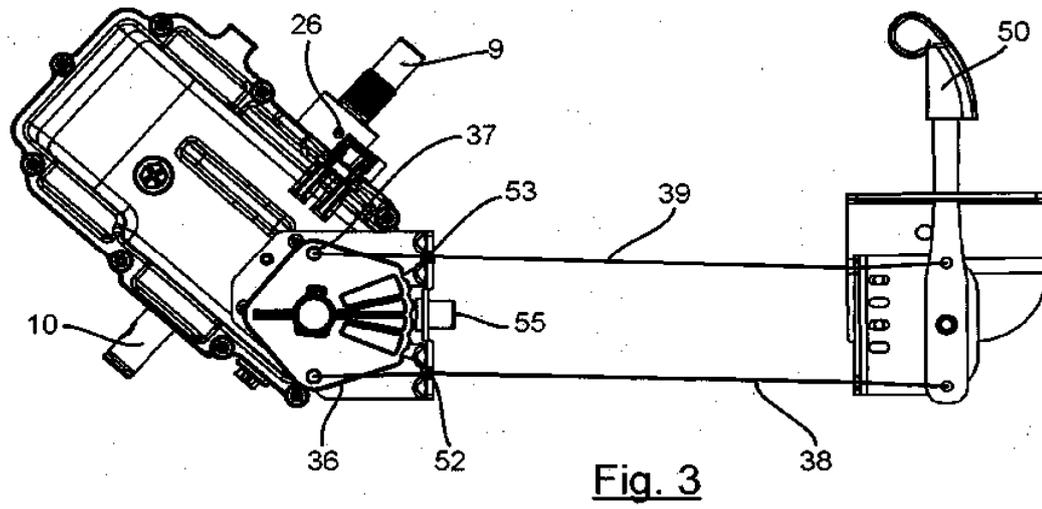
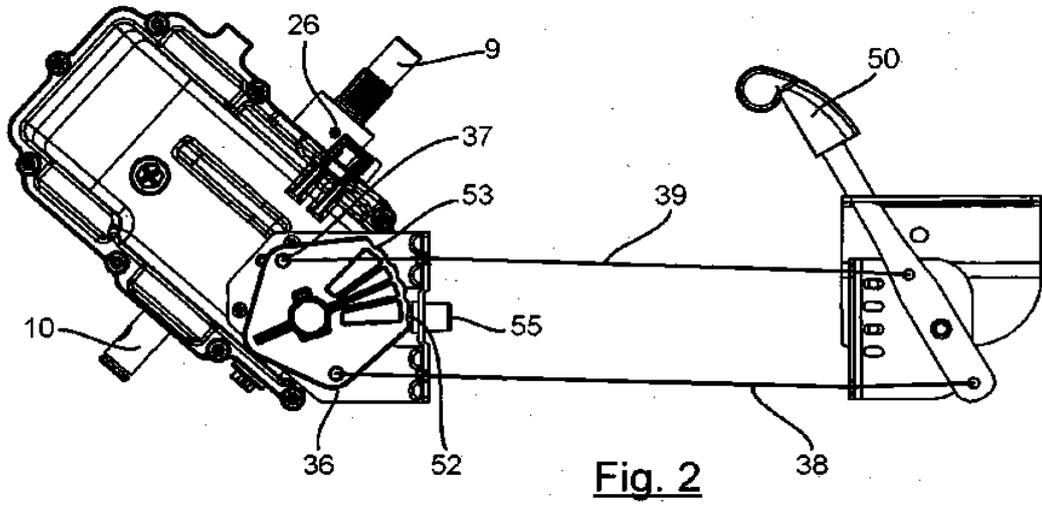


Fig. 1



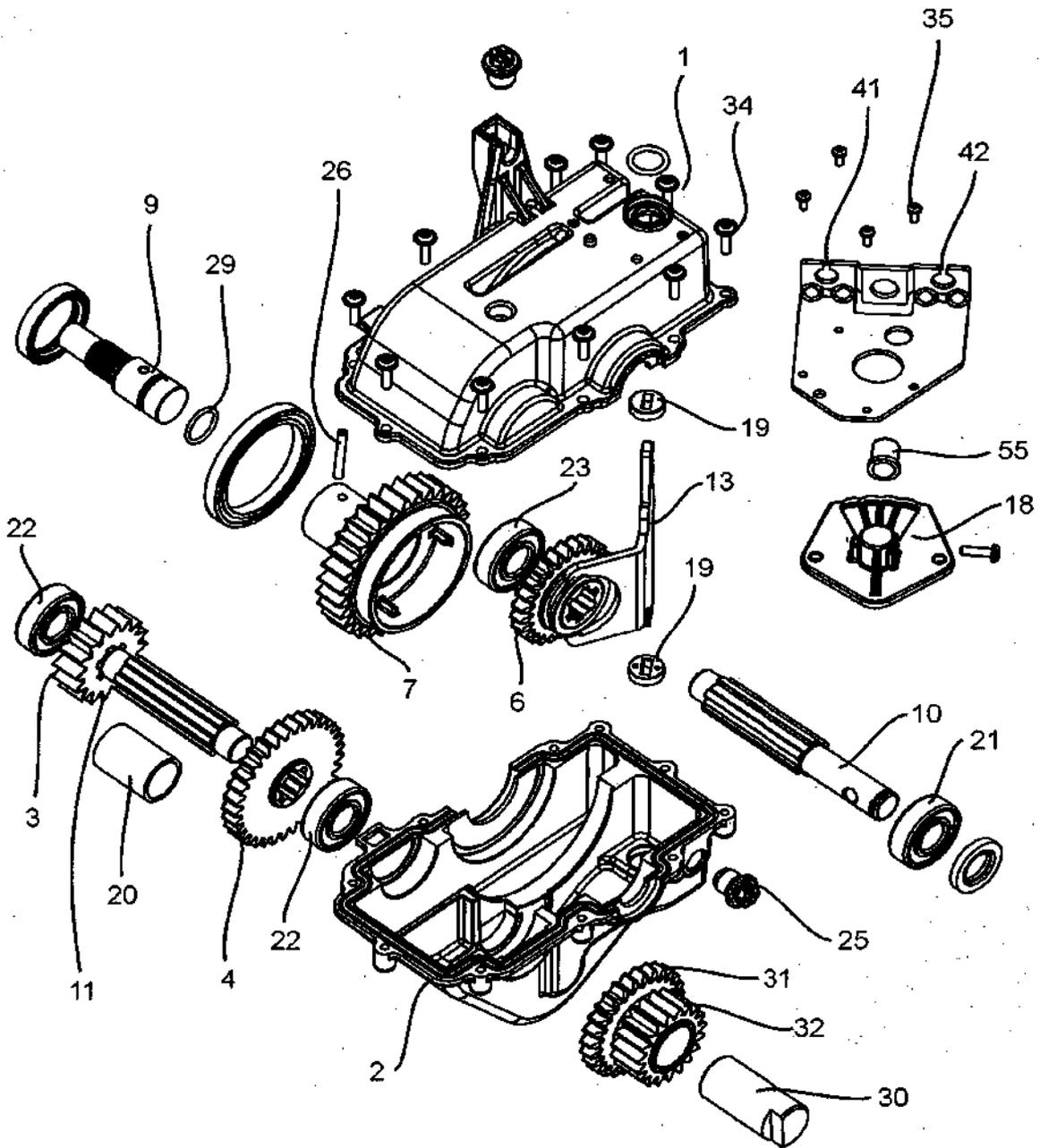


Fig. 5

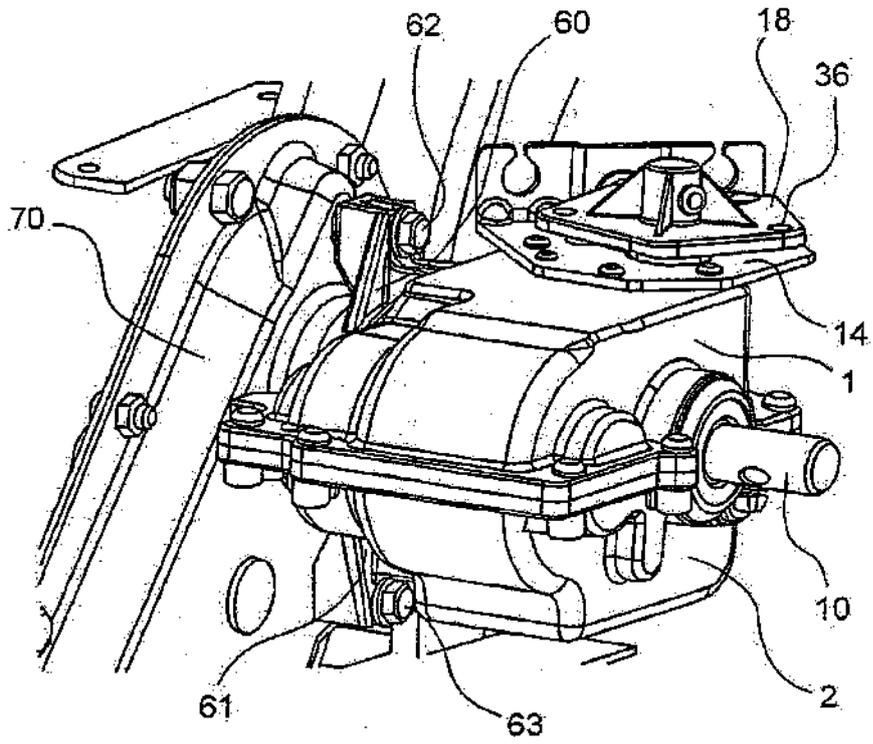


Fig. 6

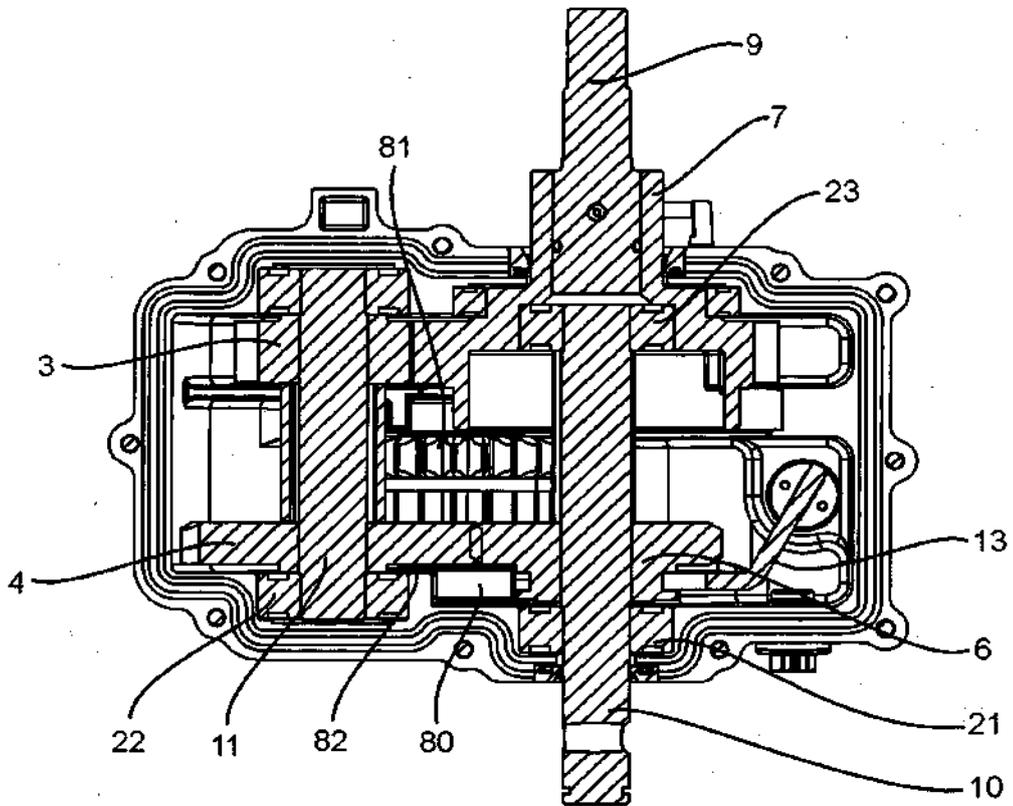


Fig. 7

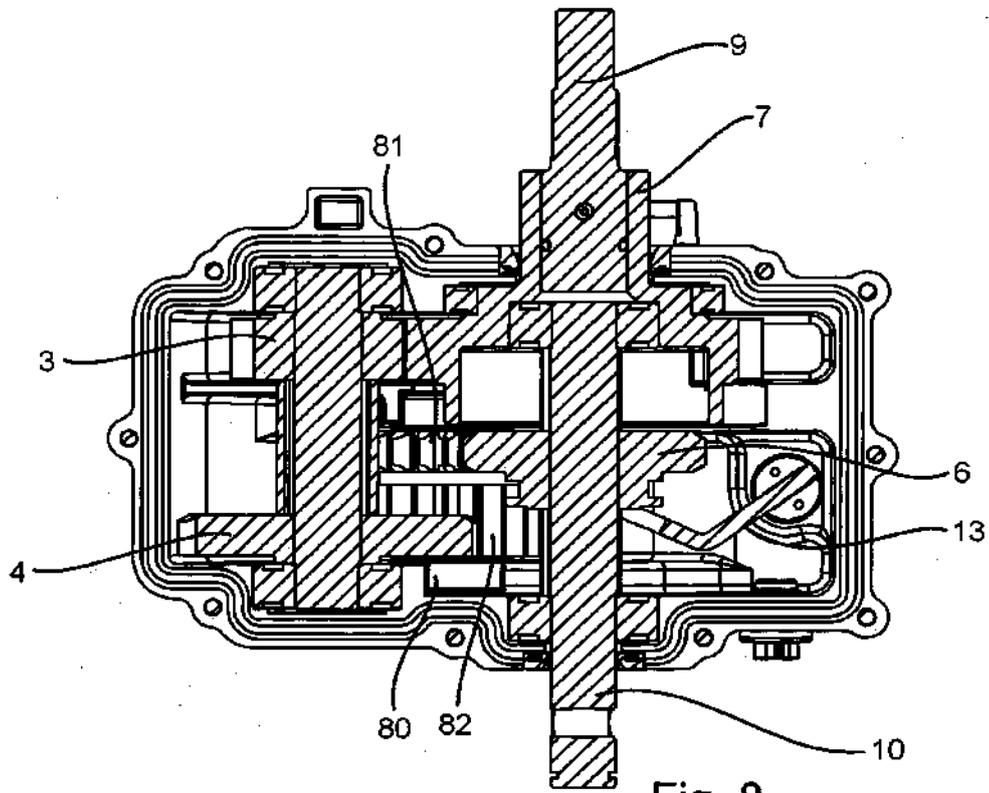


Fig. 8

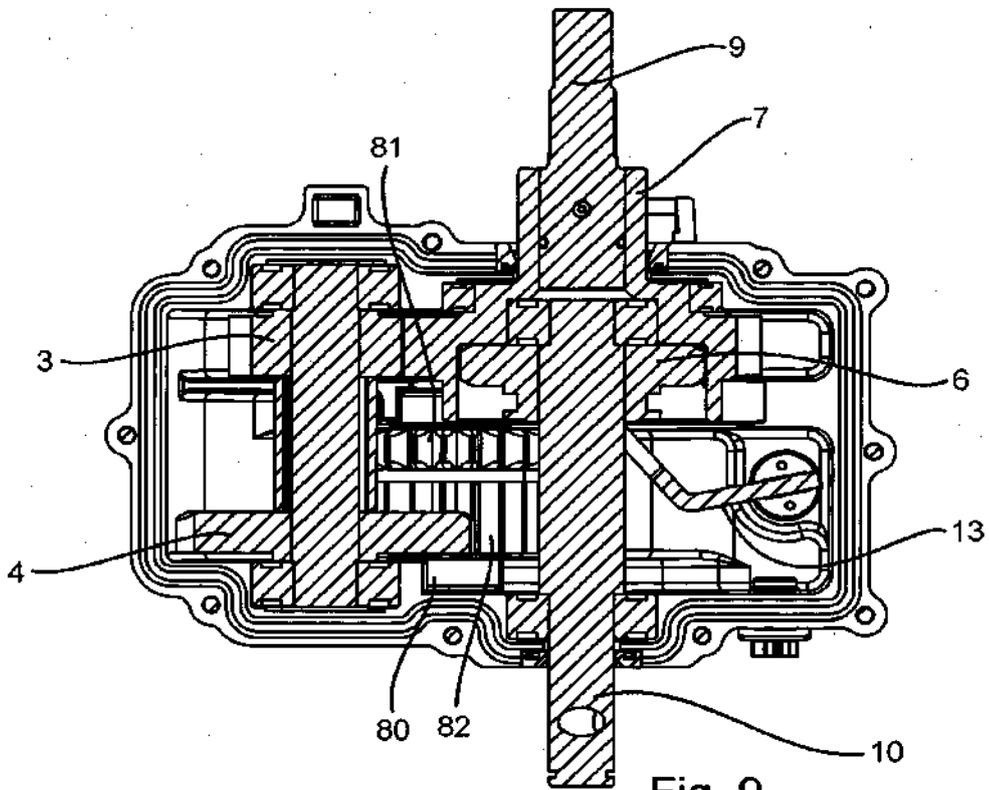


Fig. 9

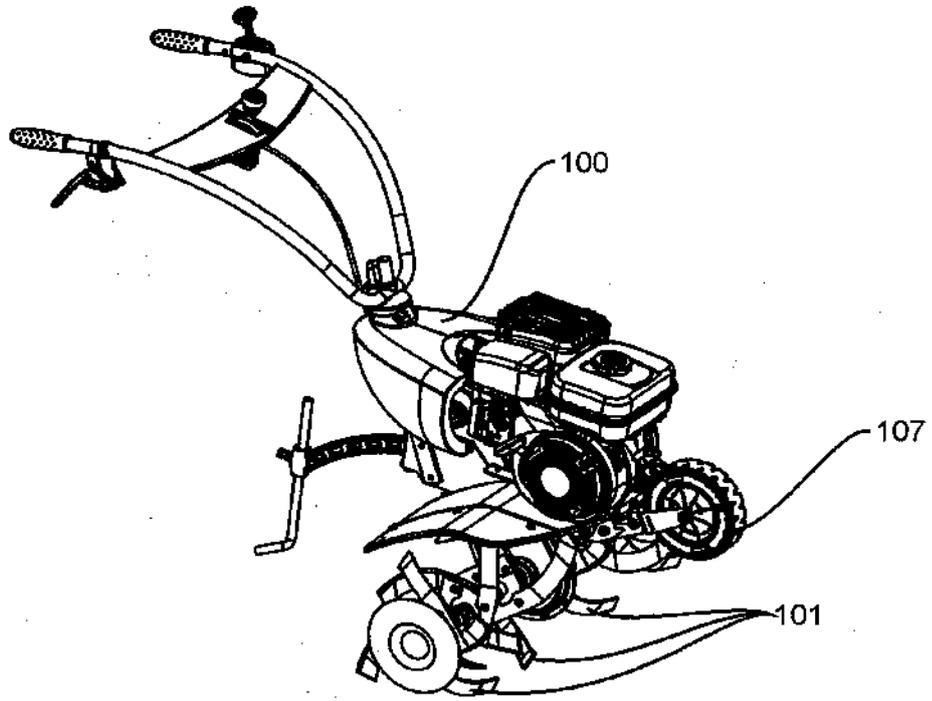


Fig. 10

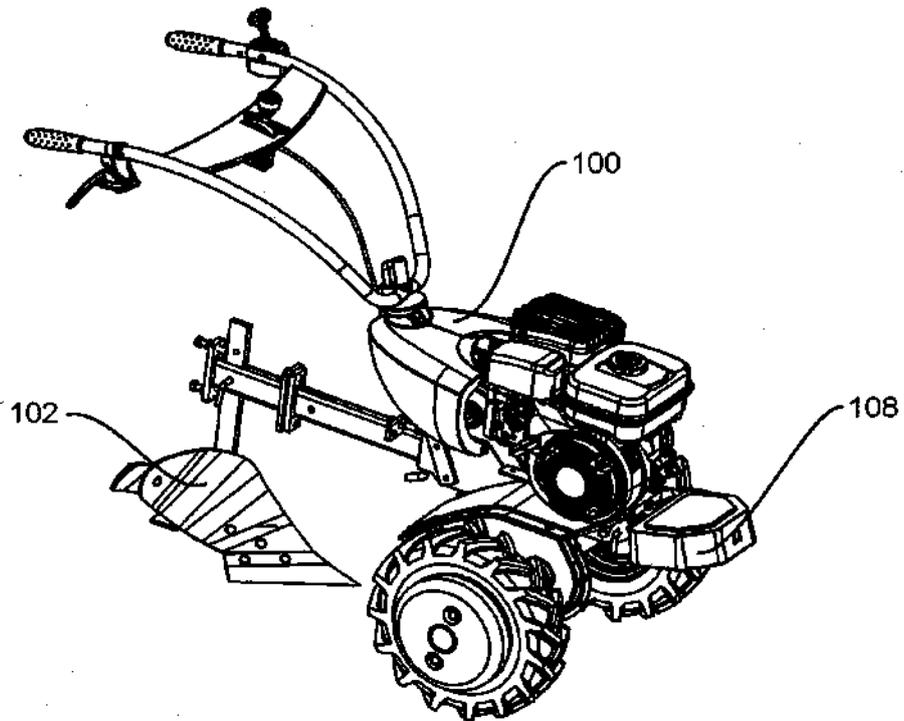


Fig. 11

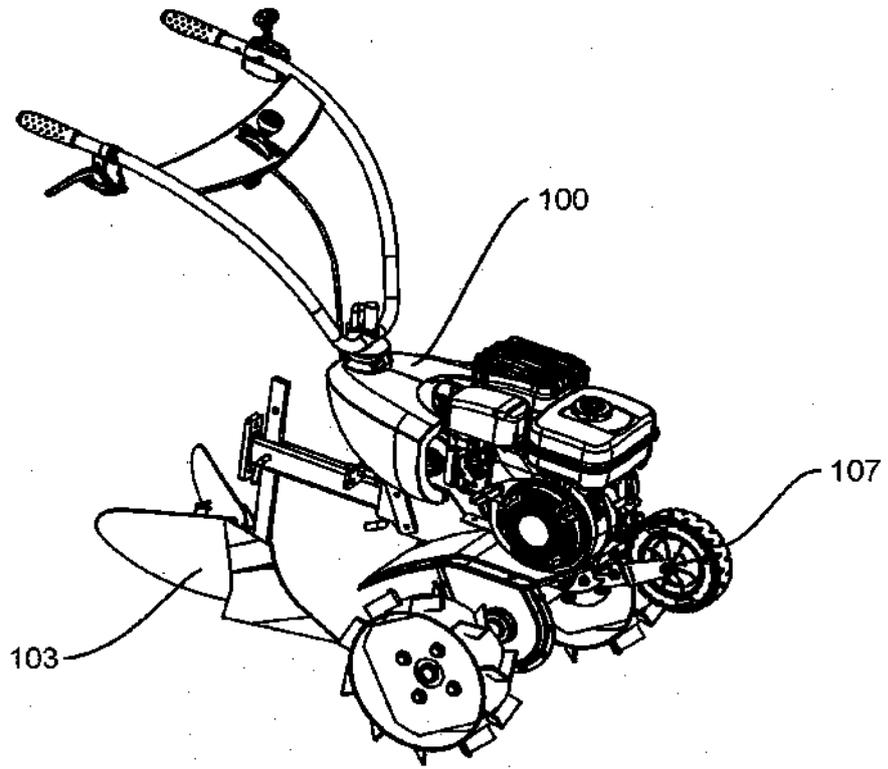


Fig. 12

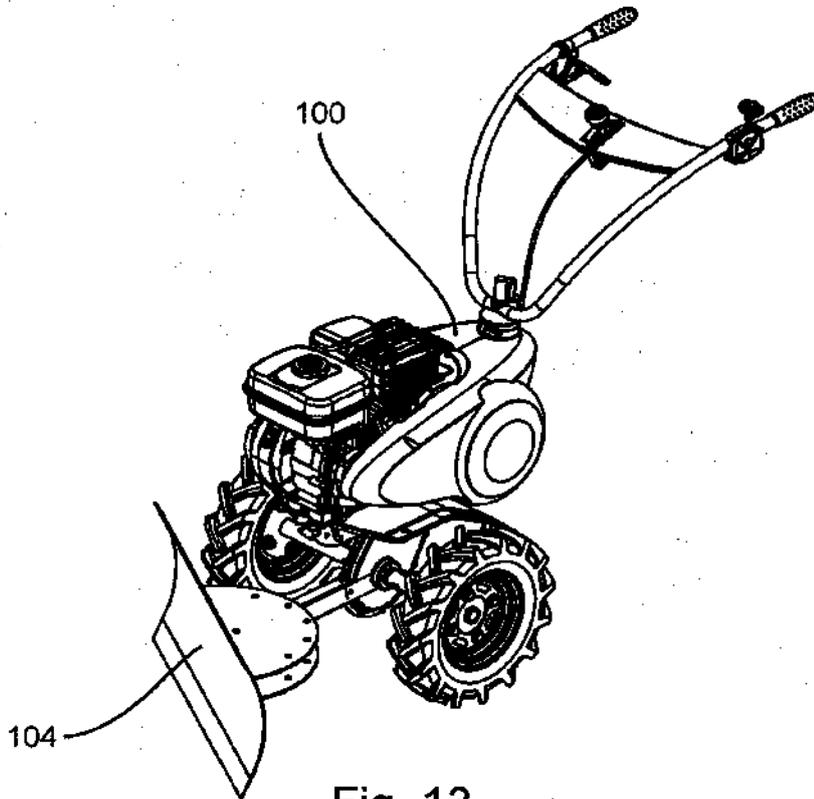


Fig. 13

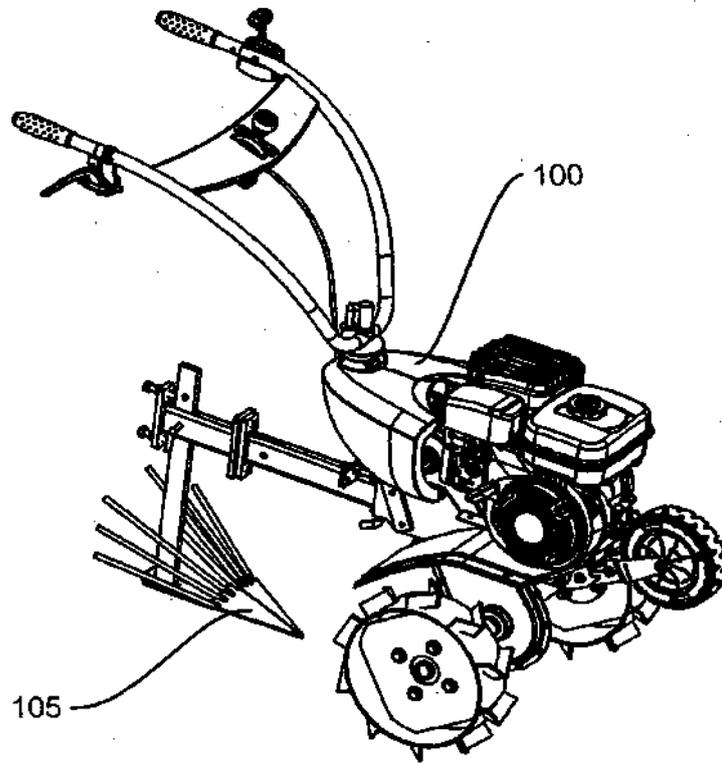


Fig. 14

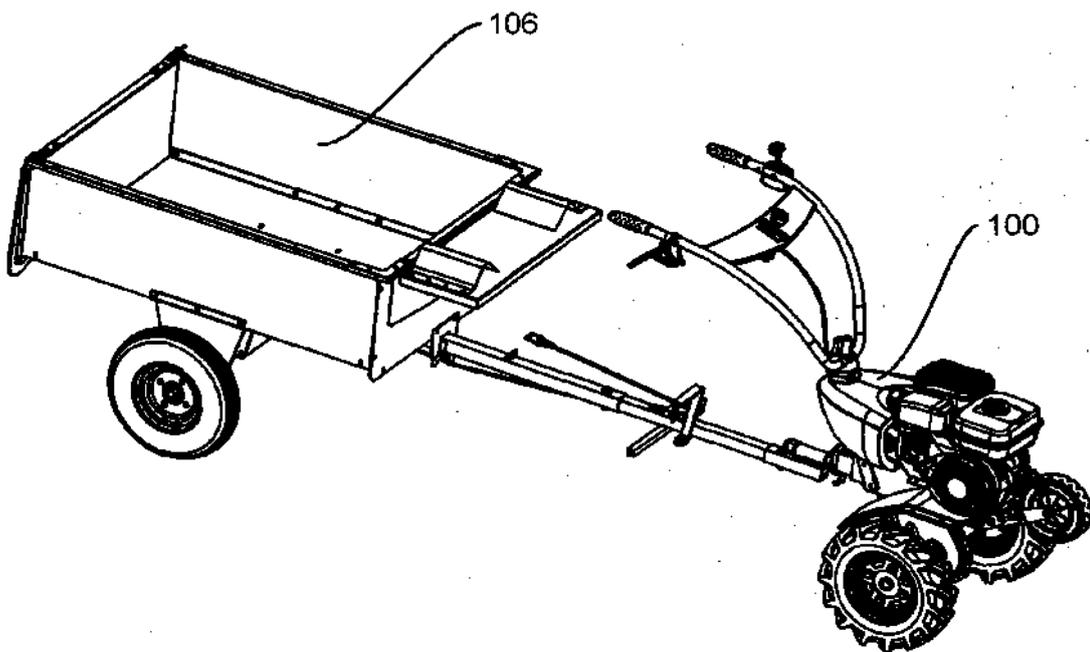


Fig. 15