

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 599 580**

51 Int. Cl.:

**A01B 3/56**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.03.2014 PCT/EP2014/055663**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.09.2014 WO14147208**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2014 E 14711282 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2858471**

54 Título: **Vehículo agrícola autónomo**

30 Prioridad:

**20.03.2013 IE 20130101**

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

**02.02.2017**

73 Titular/es:

**COUCHMAN, JOHNNY (100.0%)  
Johnstown house  
Carlow, IE**

72 Inventor/es:

**COUCHMAN, JOHNNY**

74 Agente/Representante:

**TORNER LASALLE, Elisabet**

ES 2 599 580 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**

Vehículo agrícola autónomo

Campo de la invención

5 La presente invención versa acerca de un vehículo autónomo y, en particular, un vehículo agrícola autónomo para arar campos o similares en los que el vehículo es autopropulsado y operado de forma completamente automática para permitir que el vehículo trabaje sin supervisión el terreno y durante periodos prolongados de tiempo.

Antecedentes de la invención

10 Los arados y la acción de arar son un aspecto integral y esencial de la agricultura en todo el mundo, y lo han sido durante miles de años. El arado del terreno sirve varias funciones importantes, en particular voltear la capa superior de tierra tanto para airear la tierra, como atraer los nutrientes de la tierra hasta la superficie, como para enterrar malas hierbas o restos de la cosecha de la anterior temporada, sustituyendo, de ese modo, los nutrientes en la tierra. Airear la tierra garantiza que la tierra pueda retener mejor la humedad, mejorando adicionalmente, de ese modo, la condición de la tierra para la cosecha prevista. El arado también crea zanjas en las que se pueden ubicar entonces semillas con una separación uniforme, lo que es esencial para la mecanización de la agricultura.

15 Sin embargo, esta mecanización ha tenido como resultado varios problemas, siendo el más notable de ellos la proliferación de tractores cada vez mayores que pesan múltiples toneladas y que, como resultado, dañan la estructura de la tierra debido al peso del vehículo que comprime la tierra, deshaciendo, de ese modo, algunos de los beneficios de la acción del arado. Estas grandes máquinas también son relativamente costosas, y requieren un operario, lo que significa que en realidad los tractores solo pueden operar durante seis a ocho horas por día, estando inactivos el resto del tiempo.

20 Además, para permitir que el tractor y el arado de remolque combinados giren completamente al final de cada recorrido de arado o zanja, es necesario proporcionar una cabecera en el campo que ha de ser arado. La cabecera es un borde en el perímetro del campo que proporciona espacio para esta acción de giro, y que, por lo tanto, no es arada inicialmente cuando el tractor y el arado se desplazan de un extremo a otro del campo, pero que debe ser arada a continuación una vez que se ha arado el área principal conduciendo el tractor y el arado en torno al perímetro del campo.

25 El documento WO 2009/141465 A1 da a conocer un vehículo que puede moverse de forma autónoma entre filas de cultivos en un invernadero para llevar a cabo distintas operaciones. El vehículo está dotado de un chasis diseñado para recibir distintos implementos, al igual que un punto de acoplamiento a la parte trasera para el acoplamiento de máquinas y aparatos. El vehículo incluye un sistema de transmisión hidrostática controlado electrónicamente que permite que se mueva el dispositivo en un intervalo continuo de velocidades, de forma que pueda adaptarse de forma adecuada a los requisitos, al igual que suministrar energía a los implementos que requieren la misma. El vehículo es movido por medio del equilibrio dinámico de cada una de las bandas de rodamiento de tipo oruga que forman un sistema de rodadura. Con este fin, se proporciona un sistema de sensores que consiste en sensores de presión, codificadores incrementales y un radar. El sistema de sensores del vehículo también incluye sensores ultrasónicos distribuidos en todo el perímetro del mismo, una brújula magnética y sensores de seguridad. La información suministrada por el sistema de sensores permite la localización y la navegación del vehículo en el entorno de trabajo.

30 El documento DE 32 21 535 A1 hace referencia a un vehículo agrícola dotado de un chasis que comprende un cuerpo principal y un soporte de apero que se extiende desde el cuerpo principal. Se fija un apero al soporte de apero. Se recibe el chasis sobre una pluralidad de ruedas accionadas por un motor. El apero fijado al soporte de apero puede girar en torno al soporte de apero. Se puede hacer girar el soporte de apero 180 grados en torno a un eje vertical.

35 El documento EP 1 369 007 A1 da a conocer un vehículo para llevar a cabo de forma autónoma una preparación de la tierra. Se puede desplazar el dispositivo de forma autónoma, estando dotado el dispositivo de una rueda para conducir y dirigir el dispositivo y de una unidad de rastrillo para rastrillar la tierra. El dispositivo comprende una única rueda. Un dispositivo para llevar a cabo de forma autónoma una preparación de la tierra. Se puede desplazar el dispositivo de forma autónoma, estando dotado el dispositivo de una rueda para conducir y dirigir el dispositivo y de una unidad de rastrillo para rastrillar la tierra. La unidad de rastrillo está dotada de un rodillo compactador que está subdividido en varias unidades de rodillo compactador que son giratorias por separado una de otra.

40 El documento WO 2012/010722 A1 hace referencia a un implemento que comprende al menos una primera cuchilla de arado en una posición frontal, dotado de un medio antirretorno, y al menos una segunda cuchilla de arado en una posición trasera, con otro medio antirretorno, estando interconectadas dichas cuchillas de arado mediante medios alternativos de aproximación y de distanciamiento; una unidad de control telemático basada en un sistema informático y un sistema de posicionamiento global para el guiado y el movimiento autónomos del implemento; un sistema de dirección que está formado por un soporte oscilante que puede girar en un plano perpendicular al avance

del implemento, y eleva una de las cuchillas de arado con respecto al suelo y la desplaza lateralmente; y un sistema de fuente de alimentación que utiliza energía renovable o motores de combustión interna o externa montados en dicho implemento.

5 El documento 95/31759 A1 versa acerca de un sistema de navegación autónoma para un vehículo no tripulado. Las bandas de rodamiento o ruedas son accionadas mediante motores hidráulicos reversibles, que tienen la salida de los mismos reguladas mediante válvulas cuyo control relativo puede ser utilizado para controlar tanto el rumbo como la velocidad. El vehículo tiene un ordenador de navegación que recibe información posicional procedente de un sistema externo de posicionamiento. Se ha dotado a un ordenador de una estación de tierra de un mapa digitalizado en un recorrido predeterminado y el ordenador de la estación de tierra se encuentra en radiocomunicación bidireccional con el ordenador de navegación del vehículo al que se le suministra la información relacionada con el recorrido. Se compara un recorrido establecido, que es recibido procedente del sistema externo de posicionamiento, con el recorrido predeterminado y se modifica la navegación del vehículo para compensar las desviaciones.

El documento DE 905 433 versa acerca de un vehículo de trabajo. Se recibe un chasis sobre un sistema de tipo oruga.

15 Por lo tanto, un objeto de la presente invención es superar los problemas mencionados anteriormente.

Sumario de la invención

Por ello, la presente invención proporciona un vehículo agrícola autónomo según se reivindica en la reivindicación 1.

Preferentemente, el apero, cuando se encuentra operativo, está orientado como un brazo de remolque.

Preferentemente, el apero comprende un arado reversible.

20 Preferentemente, el arado reversible comprende un par de arados de vertedera montados espalda con espalda y orientados en la misma dirección operativa.

Preferentemente, la vertedera de ambos arados gira hacia el mismo lado.

Preferentemente, se pueden variar las dimensiones del chasis.

25 Preferentemente, el cuerpo principal y el miembro transversal están dispuestos en una configuración con una forma sustancialmente de T.

Preferentemente, el miembro transversal es regulable telescópicamente en longitud.

Preferentemente, se puede variar la posición en la que se extiende el miembro transversal desde el cuerpo principal.

Preferentemente, el apero está montado de forma articulada en el chasis y es pivotable en torno al chasis entre las posiciones primera y segunda.

30 Preferentemente, el vehículo agrícola autónomo comprende un accionador operable para efectuar el desplazamiento del apero entre las posiciones primera y segunda.

Preferentemente, el accionador comprende al menos un pistón hidráulico.

Preferentemente, el vehículo agrícola autónomo comprende al menos tres ruedas, proporcionándose un par de ruedas en el cuerpo principal y proporcionándose al menos una de las ruedas en el miembro transversal.

35 Preferentemente, cada rueda es orientable.

Preferentemente, cada rueda es accionada.

Preferentemente, el vehículo agrícola autónomo comprende una fuente de accionamiento operable para accionar al menos una rueda del vehículo.

Preferentemente, la fuente de accionamiento está montada en el chasis, y es desplazable con respecto al mismo.

40 Preferentemente, el vehículo agrícola autónomo comprende un subbastidor montado en el chasis, subbastidor sobre el que está montada la fuente de accionamiento, siendo desplazable el subbastidor con respecto al chasis.

Preferentemente, el vehículo agrícola autónomo comprende una unidad de control adaptada para operar la fuente de accionamiento y el mecanismo de dirección.

45 Preferentemente, la unidad de control es operable para coordinar el desplazamiento de la fuente de accionamiento con el desplazamiento del apero.

Preferentemente, la unidad de control comprende una unidad de GPS.

Preferentemente, el vehículo agrícola autónomo comprende uno o más sensores operables para contribuir al posicionamiento y el control del vehículo.

Breve descripción de los dibujos

5 Se describirá ahora la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 ilustra una vista esquemática en perspectiva de un vehículo agrícola autónomo según una realización de la presente invención;

10 la Figura 2 ilustra una vista ampliada de una porción de un chasis de un vehículo agrícola autónomo ilustrado en la Figura 1, que tiene un motor omitido en aras de la claridad;

la Figura 3 ilustra una vista alternativa en perspectiva del vehículo agrícola autónomo en el que se ha omitido en aras de la claridad un apero en forma de un arado;

15 la Figura 4 ilustra una vista en perspectiva del vehículo agrícola autónomo al final de un recorrido inicial de arado en el que se desplaza el arado de una posición a otra;

la Figura 5 ilustra una vista esquemática en planta del vehículo agrícola autónomo;

20 la Figura 6 ilustra una secuencia de etapas llevadas a cabo por el vehículo autónomo al final de cualquier recorrido de arado dado;

25 la Figura 7 ilustra una secuencia de etapas llevadas a cabo por el vehículo autónomo al moverse desde un primer recorrido de arado hasta un segundo recorrido de arado paralelo; y

la Figura 8 ilustra un campo lleno de zanjas aradas por el vehículo agrícola autónomo, siendo ilustrada la secuencia de etapas por medio de las flechas direccionales.

Descripción detallada del dibujo

30 Con referencia ahora a los dibujos adjuntos se ilustra un vehículo agrícola autónomo, indicado, en general, como 10, que está adaptado para ser conducido de forma autónoma sin las indicaciones de un operario, para que tenga un peso significativamente más ligero y un tamaño más pequeño que un tractor y apero combinados, por ejemplo un arado, y puede ser operado continuamente veinticuatro horas al día, para que se detenga únicamente para un reabastecimiento de combustible y/o para requisitos de mantenimiento o similares, o cuando se ha completado una tarea.

35 El vehículo 10 también está adaptado, como se describirá con detalle de aquí en adelante, de forma que no necesite darse la vuelta al final de cada recorrido de arado antes de comenzar el siguiente recorrido paralelo en la dirección contraria, ahorrando, de esta manera, tiempo y espacio considerables, evitando el requisito de que un campo tenga una cabecera en ambos extremos. Además, esto reduce significativamente el número de etapas que se requiere que se lleven a cabo al final de cada recorrido de arado, reduciendo, de ese modo, el tiempo que el vehículo pasa al final de cada recorrido, reduciendo tanto el tiempo total de arado como la compactación de la tierra en cada extremo de las zanjas aradas.

40 El vehículo 10 comprende un chasis que comprende un cuerpo principal 12 y un subchasis o miembro transversal 14 que se extiende de forma sustancialmente perpendicular desde el cuerpo principal 12, y en la realización ilustrada aproximadamente en el punto central del cuerpo principal 12. El vehículo 10 comprende, además, una primera rueda 16 montada en un extremo del cuerpo principal 12 y una segunda rueda 18 montada en el extremo opuesto del cuerpo principal 12. Hay una tercera rueda 20 montada hacia el exterior del miembro transversal 14. Sin embargo, se apreciará por la siguiente descripción de la configuración y de la operación del vehículo 10 que se pueden proporcionar ruedas adicionales y se puede variar la disposición y el posicionamiento particulares de las ruedas, según se requiera. En la realización ilustrada, las ruedas, en particular las ruedas primera y segunda 16, 18, están ubicadas hacia el exterior del cuerpo principal 12, y están conectadas al mismo por medio de un mecanismo o articulación respectivo 21 de dirección que puede ser controlado de forma autónoma, según se describe de aquí en adelante.

45 En la realización ilustrada las tres ruedas 16, 18, 20 son tanto motrices como orientables, aunque se apreciará de nuevo que se pueden hacer que una o más de las ruedas no sean motrices ni/u orientables. Se puede proporcionar cualquier sistema propulsor adecuado para accionar las ruedas 16, 18, 20 y/u orientar las ruedas, por ejemplo un motor convencional de combustión interna mostrado de forma esquemática como 23, un motor eléctrico, una combinación de los dos, un sistema propulsor hidráulico o cualquier otra alternativa adecuada. El motor 23 es visible en las Figuras 3 y 5, en las que se ha omitido una porción del chasis para revelar la ubicación del motor 23. En la

- realización preferente ilustrada, el motor 23 está montado en el cuerpo principal 12 aunque, por supuesto, puede estar ubicado en cualquier otra ubicación adecuada. El vehículo 10 también está dotado de todos los equipos necesarios, por ejemplo una unidad (no mostrada) de control para permitir el control autónomo del mismo. La unidad (no mostrada) de control también puede estar ubicada en el cuerpo principal 12 o en cualquier otra ubicación alternativa o distribuida en múltiples ubicaciones. Por ejemplo, la unidad de control puede comprender un módulo (no mostrado) de GPS que permite que se monitorice la ubicación exacta del vehículo 10, y un conjunto de sensores adicionales, por ejemplo sensores de proximidad, sensores infrarrojos de movimiento, LIDAR, radar, sensores acústicos y cualesquiera otros sensores adecuados que, cuando se combinan con la localización por GPS del vehículo pueden ser utilizados para contribuir al posicionamiento y el control del vehículo 10.
- 5 El vehículo 10 comprende, además, un apero 22, y en la realización ilustrada un arado 22 soportado sobre un bastidor 24 que está montado él mismo en el miembro transversal 14 por medio de una articulación 26. La disposición de montaje permite que el arado 22 esté articulado desde una primera posición según se ilustra con líneas discontinuas en la Figura 5, sobre el miembro transversal 14 hasta una segunda posición en el lado opuesto del miembro transversal 14 y mostrada con líneas continuas en la Figura 5, pudiendo hacer contacto el arado 22 de nuevo con el suelo para arar varias zanjas. El vehículo 10 tiene capacidad para llevar a cabo el desplazamiento entre las posiciones primera y segunda automáticamente y, por ejemplo, por medio de uno o más cilindros hidráulicos (no mostrados) o similares que actúan sobre el bastidor 24 o articulación 26, o mediante cualquier otra alternativa adecuada. En la Figura 4 se ilustra la acción del desplazamiento del arado 22 entre las posiciones primera y segunda.
- 10 Se puede proporcionar un mecanismo adecuado (no mostrado) de control para controlar el descenso y/o el ascenso del arado 22 en torno al miembro transversal 14. Por ejemplo, se puede incorporar una válvula (no mostrada) de estrangulación en el circuito hidráulico de los cilindros hidráulicos de desplazamiento (no mostrados) para moderar el flujo de aceite y, por lo tanto, controlar el descenso y/o el ascenso. El arado 22, en la realización ilustrada, es un arado reversible convencional que tiene dos arados montados espalda con espalda y orientados en la misma dirección mutua. Además, los dos arados están dispuestos para voltear las zanjas hacia el mismo lado; por ejemplo, ambas hacia la derecha o ambas hacia la izquierda. El arado 22 está colocado con respecto al miembro transversal 14, de forma que se remolque el miembro transversal 14 con respecto a la dirección de desplazamiento, efectuando la operación en una configuración de brazo de remolque.
- 20 Se apreciará que la estabilidad del vehículo autónomo 10, en particular cuando se emplean tres ruedas 16, 18, 20, se verá afectada por el desplazamiento del arado 22 de un lado del miembro transversal 14 al otro. Como resultado, el vehículo autónomo está adaptado para compensar el desplazamiento de la posición y el peso del arado 22. Por lo tanto, el cuerpo principal 12 del chasis comprende una base 28 sobre la que se monta un subbastidor 30 que es susceptible de ser desplazado a lo largo del cuerpo principal 12 en ambas direcciones, según se indica mediante las flechas de doble punta mostradas en las Figuras 3 y 5 y, por lo tanto, hacia el arado 22, o alejándose del mismo. Por lo tanto, con referencia, por ejemplo, a la Figura 5, puede verse que el arado 22 está ubicado hacia el lado derecho, mostrándose la posición alternativa en el lado izquierdo con líneas discontinuas. Con el arado 22 en el lado derecho, una mayor proporción del peso del vehículo está en el lado derecho del miembro transversal 14, lo que puede dar lugar a inestabilidad y/o a una pérdida de tracción y/o de dirección a una o más de las ruedas, en particular la primera rueda 16. Para compensar esto, el vehículo autónomo 10 está adaptado para desplazar todo el motor 23, por medio del subbastidor 30 en el que está montado el motor 23 en las bancadas 32 del motor, hacia el lado izquierdo, según puede verse en la Figura 5 y, preferentemente, de forma que haya ubicada una mayor proporción del peso del motor 23 en el lado lejano o izquierdo del miembro transversal 14. Por lo tanto, este cambio en la posición del motor 23 actuará para compensar, al menos parcialmente, el efecto del peso del arado 22 en el lado derecho.
- 30 De forma similar, cuando se desplaza el arado 22 sobre el miembro transversal 14 para ubicarse en el lado izquierdo de la imagen de la Figura 5, el vehículo 10 y, en particular, la unidad (no mostrada) de control está adaptada para desplazar automáticamente el motor 23 hacia el lado derecho y, preferentemente, de forma que haya ubicada una mayor proporción del peso del motor 23 en el lado derecho del miembro transversal 14, de nuevo para compensar el peso del arado 22. Se pueden desplazar el motor 23 y, en particular el subbastidor 30, mediante cualquier medio adecuado, por ejemplo un pistón hidráulico 34 de doble efecto. Por supuesto, se puede emplear cualquier otro equivalente funcional adecuado, por ejemplo una disposición basada en piñón y cremallera o similar.
- 45 Con referencia entonces a la operación, y con referencia ahora a las Figuras 6 a 8, en uso el vehículo está ubicado en un campo que ha de ser arado, preferiblemente comenzando a lo largo de un borde del campo. Se programan de antemano las coordenadas exactas de GPS del límite del campo, o el área que ha de ser arada, en el vehículo y/o en los sistemas asociados de control (no mostrados), por ejemplo en un módulo adecuado (no mostrado) de memoria accesible por la unidad de control, o que forma parte de la misma. Sin embargo, se podría almacenar la información de forma remota con respecto al vehículo, por ejemplo una red accesible de forma remota o similar. Entonces, se acciona y orienta de forma autónoma el vehículo en función de las coordenadas de GPS y la información de retomo procedente de los diversos sensores adicionales que hay a bordo (no mostrados).
- 55

Preferentemente, el vehículo 10 comienza en una esquina del campo con el arado 22 en la primera posición, remolcando el miembro transversal 14 con respecto a la dirección de desplazamiento, arando, de esta manera, un número de zanjas por la longitud del campo según se conduce el vehículo 10. La Figura 6(a) ilustra el vehículo 10 al comienzo de un primer recorrido de arado, con el arado 22 en una primera posición en el lado izquierdo del miembro transversal 14, y que forma un primer conjunto de zanjas F1 según se desplaza el vehículo 10 desde la izquierda hacia la derecha. Con referencia a la Figura 6(b), cuando el vehículo 10 llega al lado lejano del campo, según se establece utilizando GPS y opcionalmente otros sensores complementarios, se detiene temporalmente el vehículo 10 y se eleva hacia arriba el arado 22 y es basculado hasta la segunda posición hacia la derecha del miembro transversal 14. En esta posición, queda una sección más pequeña de suelo entre el final de las zanjas F1 y la nueva posición en la que el arado 22 hace contacto con el suelo. En este punto, y con referencia a la Figura 6(c), se conduce el vehículo 10 en la dirección contraria, en este caso desde la derecha a la izquierda, la distancia corta necesaria para formar un primer conjunto de zanjas extremas F1' que completa de forma eficaz las primeras zanjas F1.

Con referencia entonces a la Figura 7(a), en este punto se vuelve a detener temporalmente el vehículo 10, y se eleva ligeramente el arado 22, de forma que no se encuentre en contacto con el suelo. Con referencia a la Figura 7(b), entonces se dirige y se conduce de forma autónoma el vehículo 10 hasta una posición en la que el arado 22 está colocado para crear un nuevo conjunto de zanjas paralelo al primer conjunto de zanjas F1. Esto se consigue moviendo el vehículo a lo largo de un recorrido pequeño con forma de S, según se ilustra mediante la flecha de doble punta mostrada en la Figura 7(b). Por lo tanto, se comprenderá que para mover el vehículo autónomo 10 desde una posición que completa el primer conjunto de zanjas F1 hasta una posición lista para arar el siguiente conjunto paralelo de zanjas requiere muy poca maniobra y, por lo tanto, el tiempo pasado al final de cada recorrido de arado.

En este punto el vehículo autónomo 10 está listo para comenzar otro recorrido de arado, y ahora es conducido desde la derecha hacia la izquierda cruzando el campo para generar un segundo conjunto paralelo de zanjas F2, según se ilustra en la Figura 7(c). Al alcanzar el final de este recorrido de arado se repite la anterior secuencia de etapas para crear zanjas extremas F2' para completar las zanjas F2. Este procedimiento vuelve a repetirse una y otra vez hasta que se ara todo el campo, o el área predefinida. En la Figura 8 se ilustra tal área completada. Por lo tanto, se comprenderá, por lo tanto, no es preciso que el vehículo 10 tenga que girar nunca cuando se ara un campo, desplazando, de ese modo, de forma alterna el arado 22 hasta las posiciones primera y segunda al final de cada recorrido de arado.

El vehículo autónomo 10 puede estar adaptado, una vez que se ha arado por completo un campo o área particular, para ser conducido hasta una ubicación adicional y ponerse a arar un nuevo campo o similar. Se puede utilizar el conjunto de sensores de a bordo, junto con GPS, para contribuir al guiado del vehículo autónomo 10 entre sitios de arado mientras que se evitan obstáculos tanto estáticos como activos y similares.

El vehículo 10 puede tener aperos alternativos, o arados más pequeños o grandes dependiendo de los requisitos de la operación que ha de ser llevada a cabo. Con este fin, se puede montar la tercera rueda 20 en el miembro transversal 14, de forma que sea desplazable telescópicamente o de otra manera a lo largo de un eje longitudinal definido por el miembro transversal 14, aumentando o reduciendo, de ese modo, la distancia entre las ruedas primera y segunda 16, 18 y la tercera rueda 20, y permitiendo, de ese modo, que se acomoden aperos de diversas dimensiones entre las ruedas 16, 18 y 20. También se puede variar lateralmente la posición del bastidor 26 en el miembro transversal 14 mediante cualquier medio adecuado (no mostrado), permitiendo, de esta manera, que se varíe la posición del arado 22 con respecto a la tercera rueda 20, de forma que se pueda regular la anchura de la primera zanja. Es importante conseguir un arado uniforme de todas las zanjas para la uniformidad del campo arado. Además, como mecanismo alternativo o complementario para variar el centro de gravedad del dispositivo 10, por ejemplo para garantizar que el dispositivo 10 permanece estable mientras se desplaza el apero 22 entre las posiciones primera y segunda, el miembro transversal 14 puede ser desplazable longitudinalmente a lo largo del chasis principal 12 mediante cualquier medio adecuado.

Por lo tanto, el vehículo 10 de la presente invención permite que se consiga el arado de una forma mucho más sencilla, más rápida y menos dañina. La longitud total del vehículo 10 es significativamente menor que la de un tractor convencional con un arado en cada extremo y, por ejemplo, puede tener la mitad de la longitud de tal configuración. Debido al diseño y a la operación del vehículo 10, no se requiere que se proporcionen cabeceras, de forma que se complete el área arada en el último recorrido. El vehículo 10 también es considerablemente más ligero que una combinación convencional de tractor/arado y, en muchos casos, puede pesar solo 1/3 del peso. Además, el vehículo 10 costará significativamente menos que una combinación de tractor/arado, y puede ser operado de forma esencialmente continua y sin un operario.

**REVINDICACIONES**

- 5 1. Un vehículo agrícola autónomo (10) que comprende un chasis que tiene un cuerpo principal (12) y un miembro transversal (14) que se extiende desde el cuerpo principal (12) y que está montado sobre una pluralidad de ruedas (16, 18, 20), y un apero (22) montado en el miembro transversal (14), caracterizado porque el apero (22) es desplazable sobre el miembro transversal (14) entre una primera posición y una segunda, de forma que en la primera posición el apero (14) sea operativo mientras que se conduce el vehículo en una primera dirección, y en la segunda posición el apero (14) sea operativo mientras que se conduce el vehículo en una segunda dirección sustancialmente contraria a la primera dirección.
- 10 2. El vehículo agrícola autónomo (10) según la reivindicación 1, en el que el apero (14), cuando se encuentra operativo, está orientado como un brazo de remolque.
3. El vehículo agrícola autónomo (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el apero (22) comprende un arado reversible.
4. El vehículo agrícola autónomo (10) según la reivindicación 3, en el que el arado reversible comprende un par de arados de vertedera montados espalda con espalda y orientados en la misma dirección operativa.
- 15 5. El vehículo agrícola autónomo (10) según la reivindicación 4, en el que la vertedera de ambos arados gira hacia el mismo lado.
6. El vehículo agrícola autónomo (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las dimensiones del chasis son variables.
- 20 7. El vehículo agrícola autónomo (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el cuerpo principal (12) y el miembro transversal (14) están dispuestos en una configuración con una forma sustancialmente de T.
8. El vehículo agrícola autónomo (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el miembro transversal (14) es regulable telescópicamente en longitud.
- 25 9. El vehículo agrícola autónomo (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se puede variar la posición en la que se extiende el miembro transversal (14) desde el cuerpo principal (12).
10. El vehículo agrícola autónomo (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el apero (22) está montado de forma articulada en el chasis y es pivotable sobre el miembro transversal (14) entre las posiciones primera y segunda.
- 30 11. El vehículo agrícola autónomo (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende al menos tres ruedas (16, 18, 20), proporcionándose un par de las ruedas (16, 18) en el cuerpo principal (12) y proporcionándose al menos una de las ruedas (20) en el miembro transversal (14).
12. El vehículo agrícola autónomo (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende una fuente (23) de accionamiento operable para accionar al menos una rueda del vehículo, estando montada la fuente (23) de accionamiento en el chasis, y siendo desplazable con respecto al mismo.
- 35 13. El vehículo agrícola autónomo (10) según la reivindicación 12, que comprende un subbastidor (30) montado en el chasis, subbastidor (30) sobre el que se monta la fuente (23) de accionamiento, siendo desplazable el subbastidor (30) con respecto al chasis.
14. El vehículo agrícola autónomo (10) según la reivindicación 12 o 13, que comprende una unidad de control adaptada para operar la fuente (23) de accionamiento y un mecanismo (21) de dirección.
- 40 15. El vehículo agrícola autónomo (10) según la reivindicación 14, en el que la unidad de control es operable para coordinar el desplazamiento de la fuente (23) de accionamiento con el desplazamiento del apero (22).

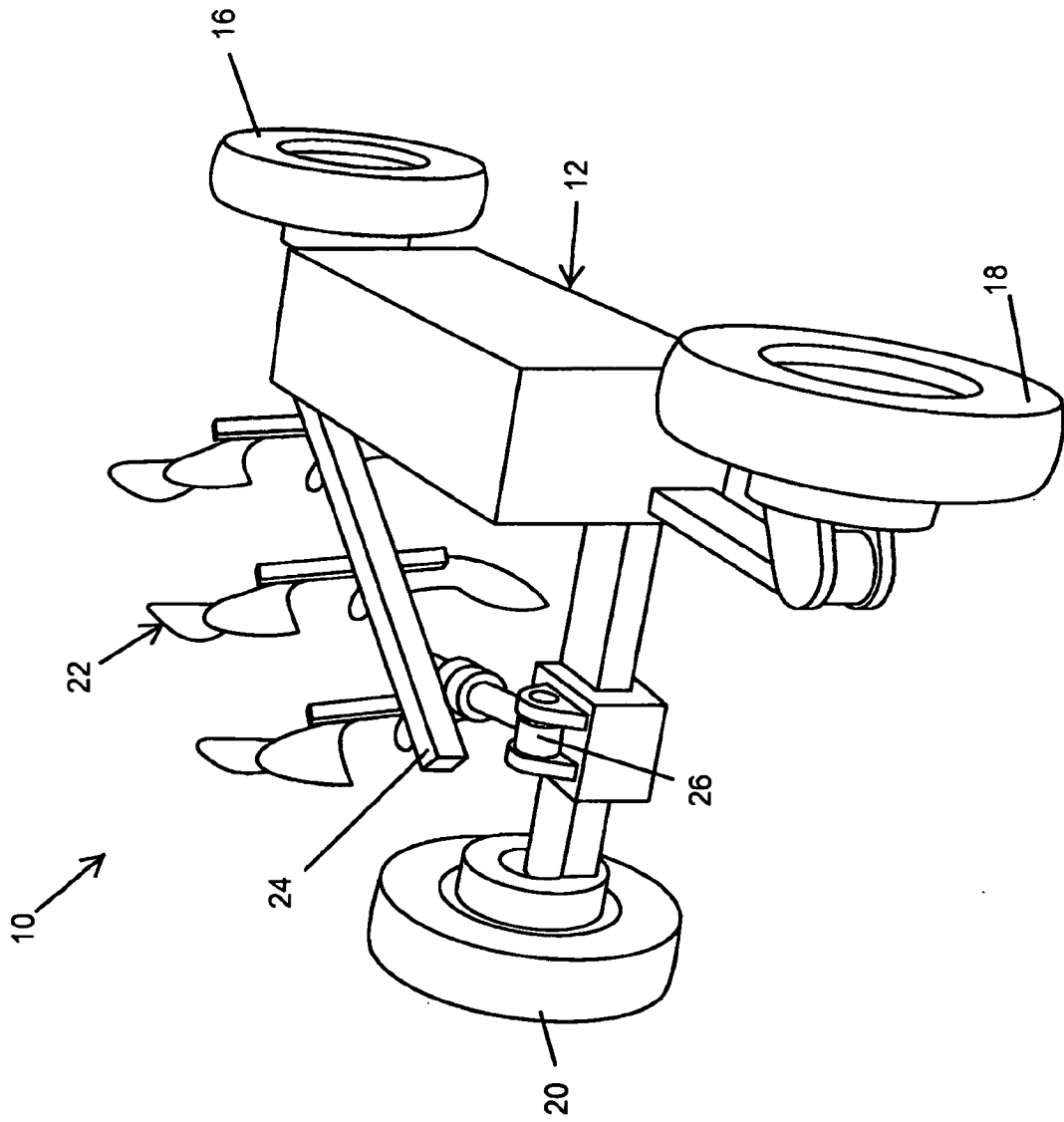


Fig. 1



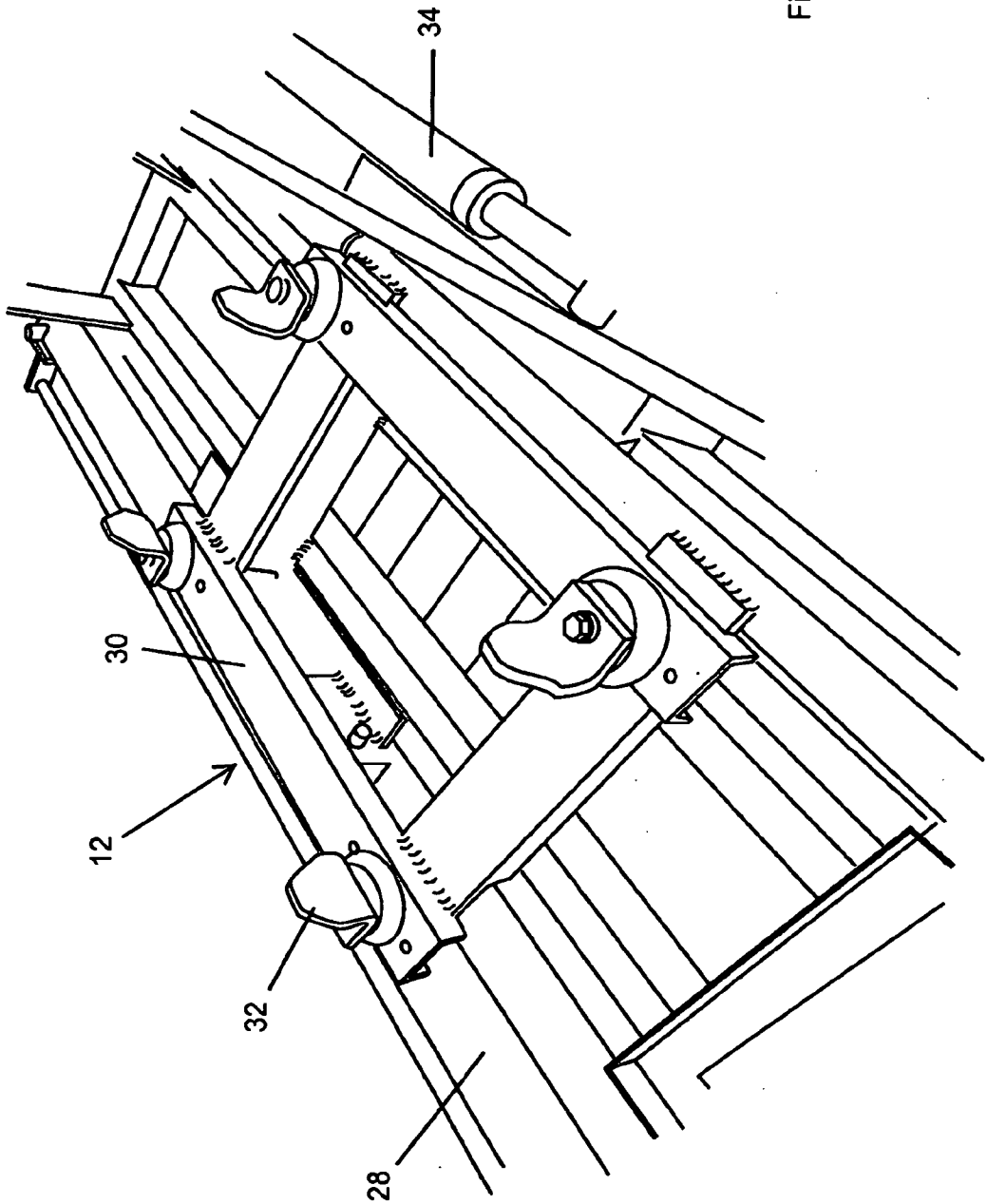


Fig. 2

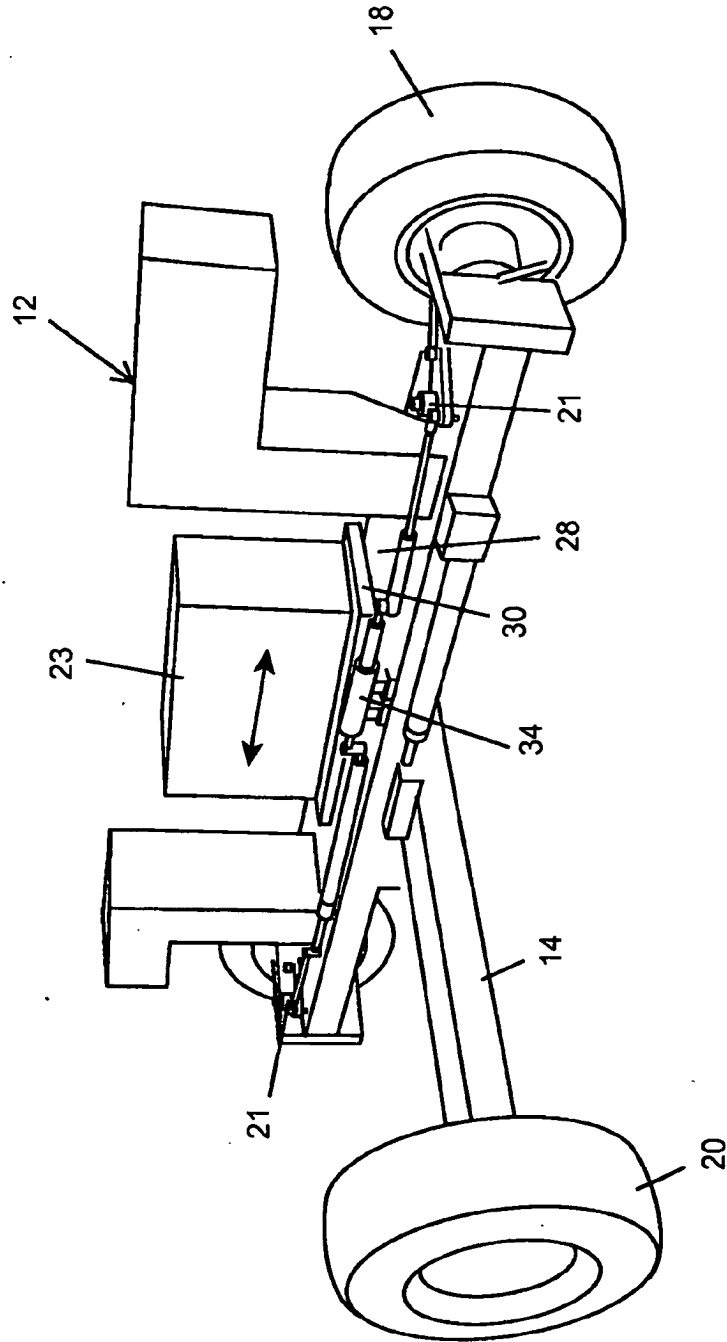


Fig. 3

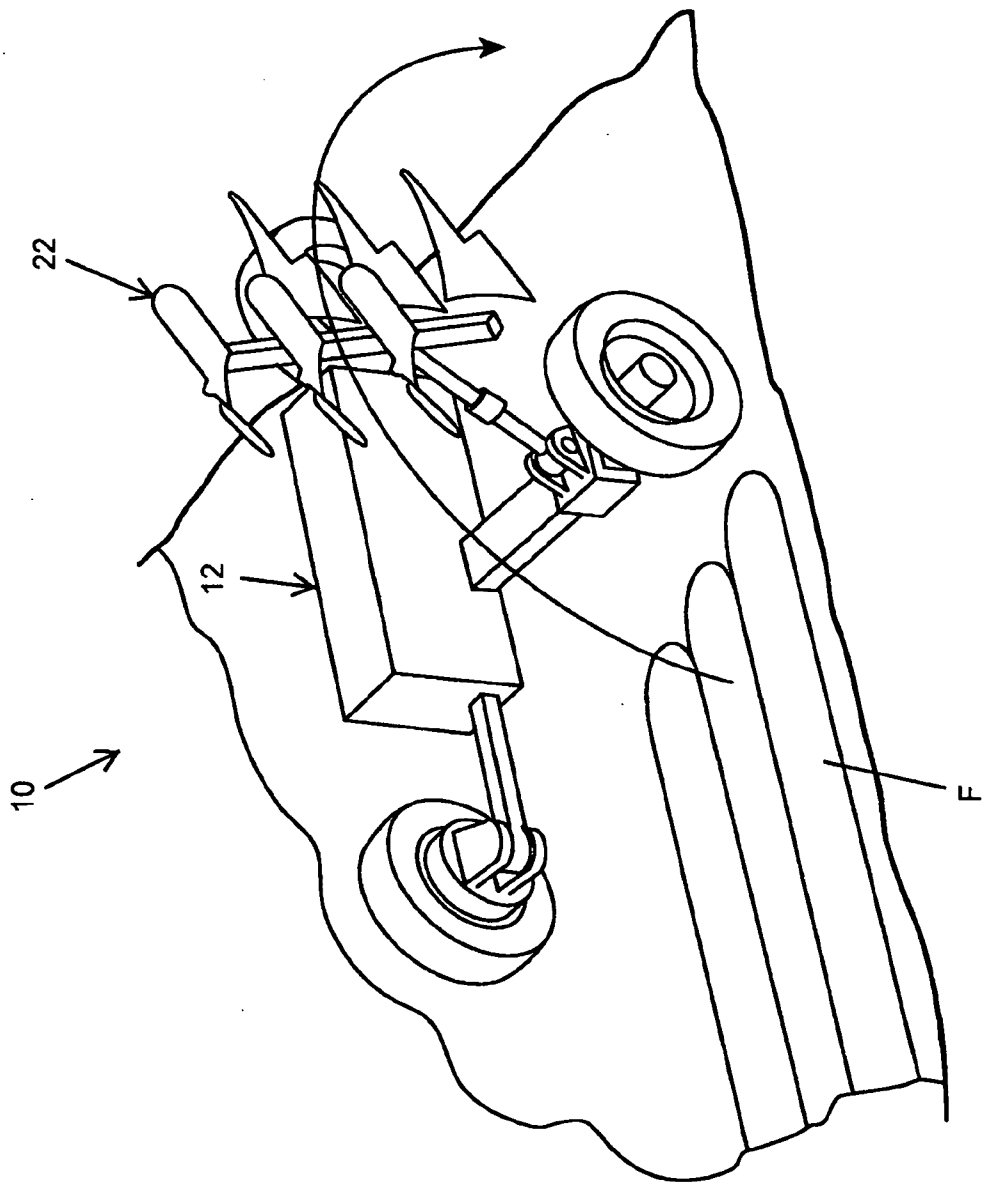


Fig. 4

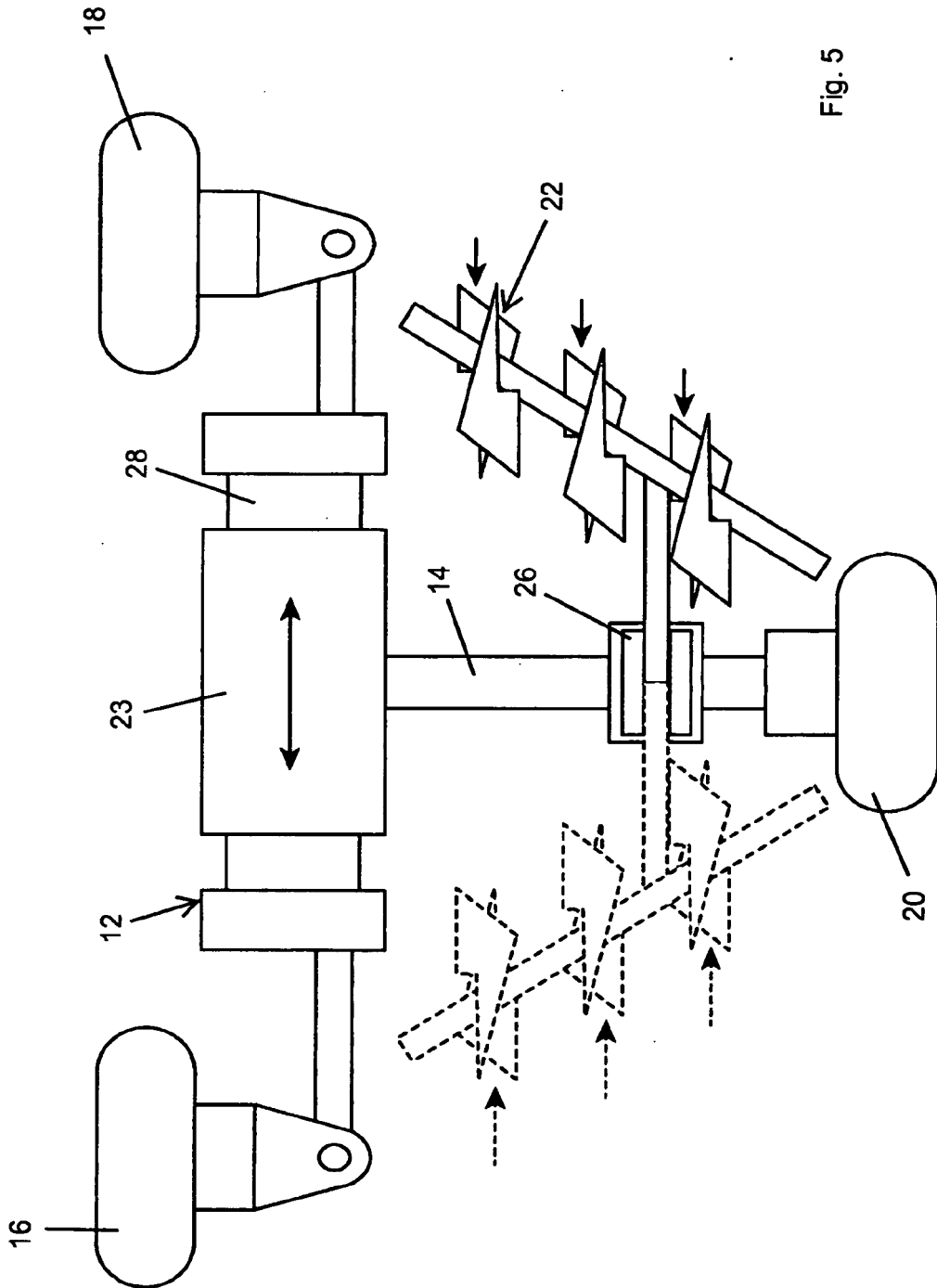


Fig. 5

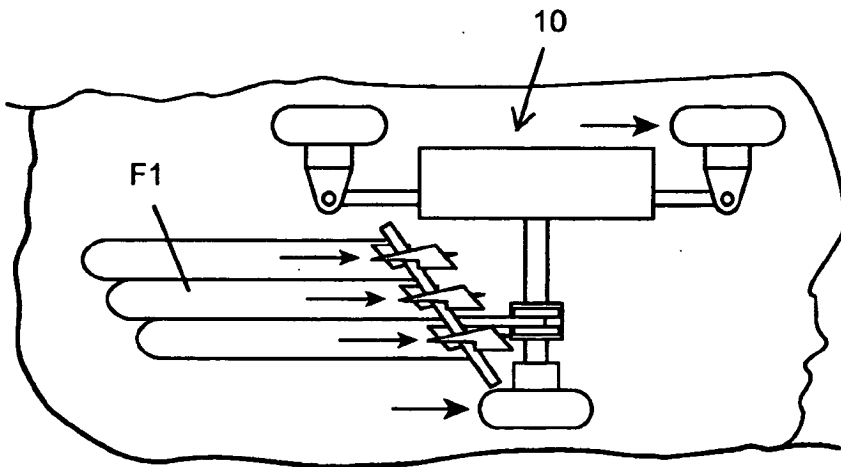


Fig. 6(a)

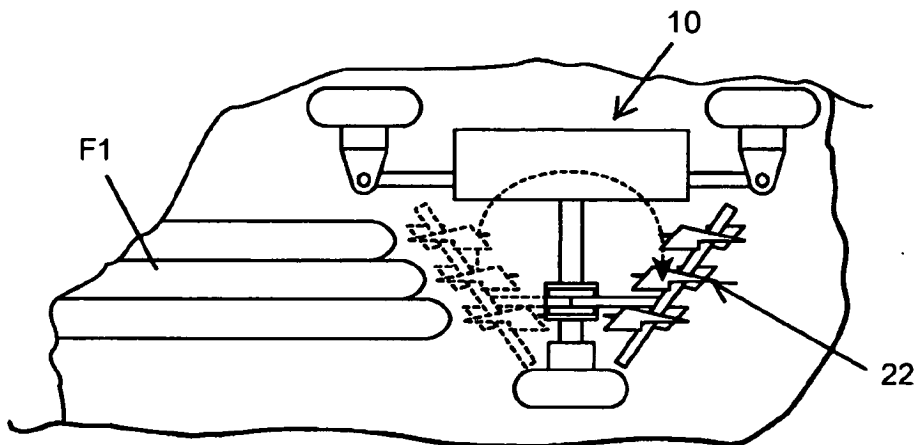


Fig. 6(b)

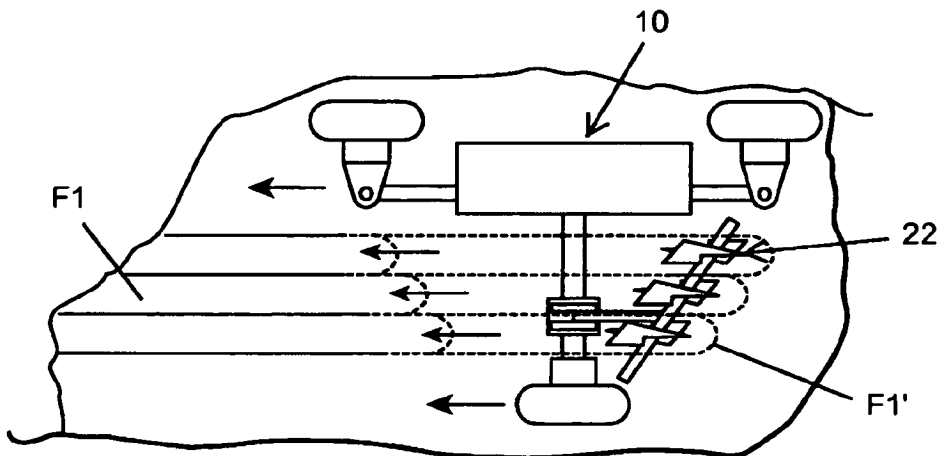


Fig. 6(c)

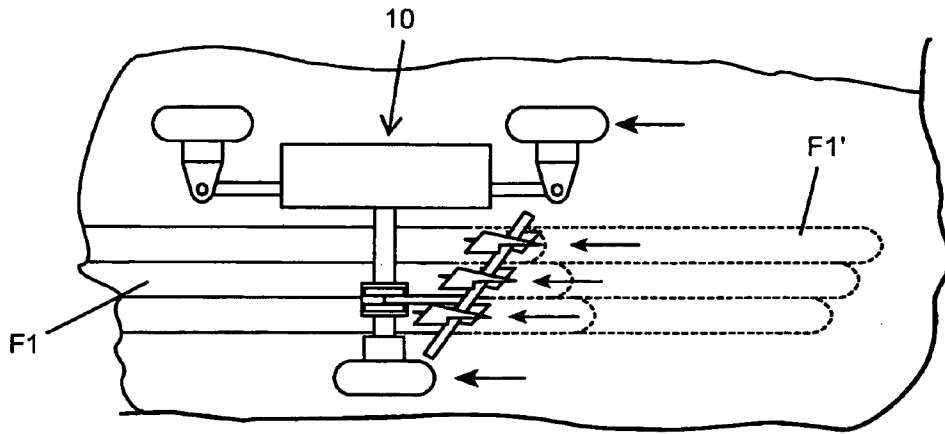


Fig. 7(a)

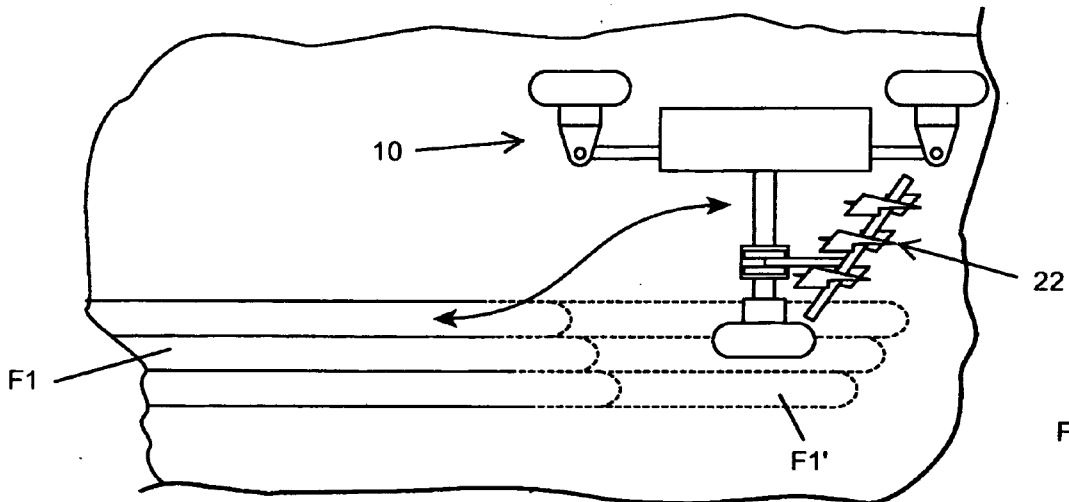


Fig. 7(b)

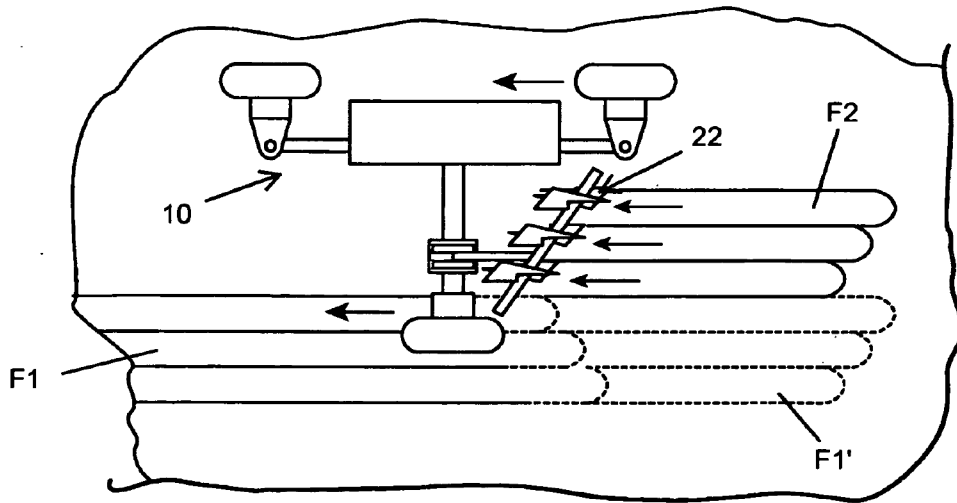


Fig. 7(c)

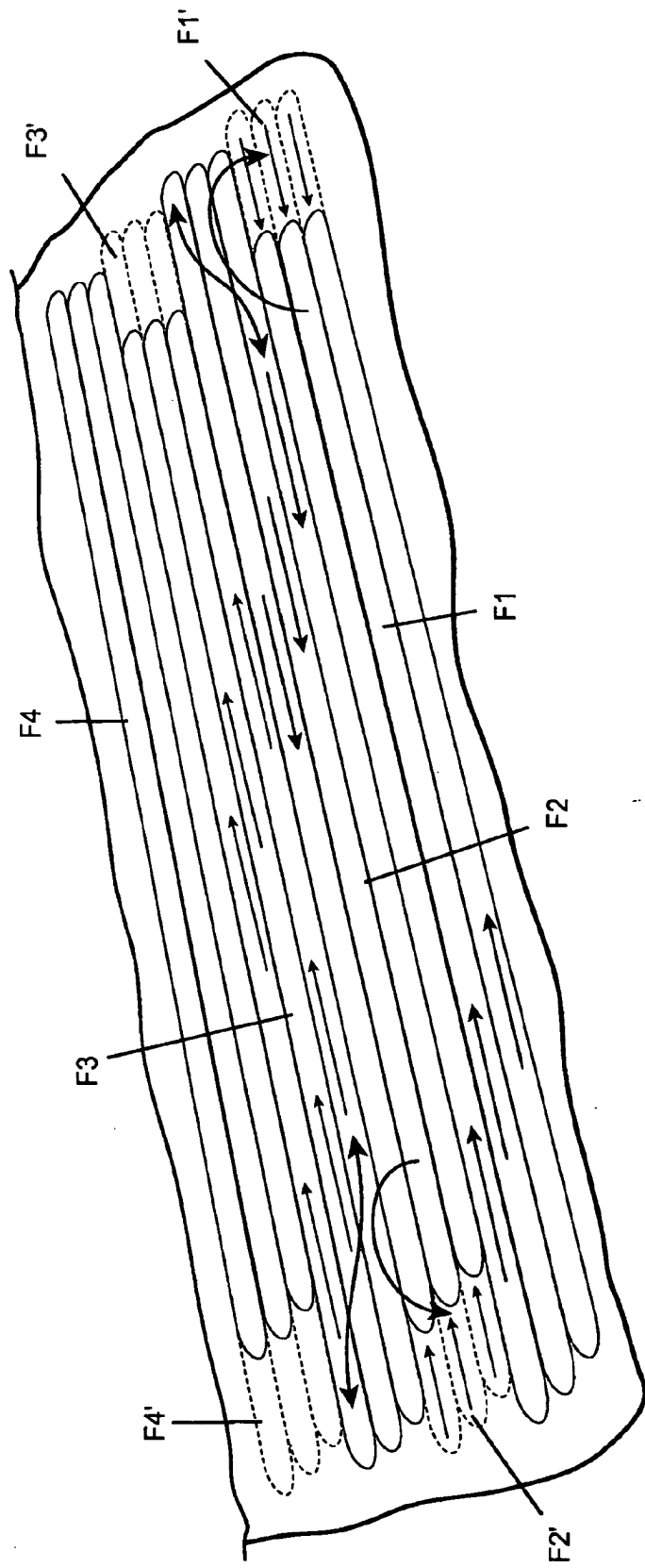


Fig. 8