



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 186**

51 Int. Cl.:  
**A01D 33/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07023445 .5**

96 Fecha de presentación : **04.12.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1929852**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **11.06.2008**

54 Título: **Dispositivo para arrancar o recolectar hortalizas de raíz.**

30 Prioridad: **06.12.2006 DE 10 2006 057 782**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.06.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.06.2011**

73 Titular/es: **HOLMER MASCHINENBAU GmbH**  
**Regensburgerstrasse 20**  
**84069 Eggmühl, DE**

72 Inventor/es: **Richer, Eduard**

74 Agente: **Tomás Gil, Tesifonte Enrique**

ES 2 360 186 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).

# ES 2 360 186 T3

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo para arrancar o recolectar hortalizas de raíz.

5 La invención se refiere a un dispositivo (grupo de arado cosechador) para arrancar o recolectar hortalizas de raíz en varias filas según el concepto genérico de la reivindicación 1.

10 Es conocido un grupo de arado cosechador (DE 199 49 644 A1), en el cual, para un desraizamiento simultáneo en varias filas (desraizamiento en varias filas) están previstos varios módulos con herramientas arrancadoras sujetadas sobre soportes de herramienta arrancadora sobre una barra de suspensión horizontal y orientada con su eje longitudinal perpendicularmente a la dirección de desraizamiento. La profundidad de desraizamiento de los módulos que sirven cada uno para el desraizamiento en una fila es regulable individualmente alzando o bajando las herramientas arrancadoras, es decir en función de las señales de sensor que son enviadas por sensores que cooperan con rodillos palpadores. Para cada módulo es necesaria una rueda palpadora separada que se aplica durante el desraizamiento contra el suelo arable. Por ello resulta al menos una construcción relativamente costosa.

20 Es sabido además (GB 2 120 419 A) controlar la profundidad de trabajo de útiles de labranza en forma de arados, que se fijan a un enganche de tres puntos de un tractor y que son arrastrados por este último, bajo utilización de diferentes sensores eléctricos por un alzado o un descenso correspondiente del enganche de tres puntos, es decir en función de la profundidad de trabajo detectada con una rueda palpadora con su respectivo sensor, en función del deslizamiento del eje accionado del vehículo tractor detectado con un sensor y en función de las señales de un sensor que detecta la altitud del enganche de tres puntos.

25 Es la tarea de la invención indicar un dispositivo para arrancar o recolectar hortalizas de raíz en varias filas, que se caracteriza por una construcción sencilla y segura en el funcionamiento bajo mantenimiento del ajuste individual o de la regulación de la profundidad de desraizamiento de las herramientas arrancadoras individuales o grupos de herramientas arrancadoras. Para solucionar esta tarea, un dispositivo para arrancar o recolectar hortalizas de raíz en varias filas está formado conforme a la reivindicación 1.

30 En la invención, el control o la regulación de la profundidad de desraizamiento no ocurre por palpado del nivel del suelo arable con ayuda de ruedas palpadoras, sino tomando en consideración la carga mecánica que actúa sobre las herramientas arrancadoras y/o los soportes de herramienta arrancadora (fuerza y/o par) durante el desraizamiento. En este caso sirve por ejemplo una señal de sensor derivada directamente de esta carga de al menos una herramienta arrancadora y/o un soporte de herramienta arrancadora de cada grupo de herramienta arrancadora o bien una señal de sensor derivada indirectamente de esta carga para el control o la regulación de la profundidad de desraizamiento. Según la invención está previsto además que el al menos un sensor es un sensor que detecta la presión hidráulica en el elemento de ajuste.

40 En un perfeccionamiento de la invención existe entre otras cosas la posibilidad de que a cada grupo de herramientas arrancadoras esté asignado al menos un sensor para la formación de una señal de sensor, la cual para el control del elemento de ajuste de este grupo es una función de la carga que actúa durante el desraizamiento sobre la al menos una herramienta arrancadora del respectivo grupo, donde el al menos un sensor asignado a cada grupo de las herramientas arrancadoras preferiblemente es un sensor eléctrico

45 y/o que el al menos un sensor asignado a cada grupo es un sensor de fuerza o de presión,

y/o

que el al menos un sensor asignado a cada grupo es un sensor que mide pares,

50

y/o

que el al menos un sensor es un sensor que detecta la carga del soporte de herramienta arrancadora durante el desraizamiento,

55

y/o

que el al menos un sensor es un sensor que detecta la carga del al menos un elemento de ajuste durante el desraizamiento,

60

y/o

que la al menos una herramienta arrancadora de cada grupo está prevista sobre un soporte de herramienta arrancadora, el cual está previsto de manera móvil sobre un mecanismo de elevación que presenta el al menos un elemento de ajuste en el bastidor

65

y/o

## ES 2 360 186 T3

que el mecanismo de elevación está constituido por al menos dos palancas, que están acopladas cada una en un extremo de manera articulada sobre el bastidor y en el otro extremo sobre el soporte de herramienta arrancadora para formar un cuadrado articulado,

5 y/o

que el al menos un elemento de ajuste actúa entre el bastidor y una palanca del dispositivo de elevación o entre el bastidor y el soporte de la herramienta arrancadora,

10 y/o

que el al menos un sensor es un sensor que detecta la carga de al menos un elemento del mecanismo de elevación durante el desraizamiento,

15 y/o

que están previstas unas ruedas, por ejemplo ruedas palpadoras, sobre el marco para el ajuste de la altitud del bastidor con respecto al nivel de una de labranza

20 y/o

que la herramienta arrancadora de cada grupo está formada por menos dos rejas de arado,

25 y/o

que las herramientas arrancadoras o las rejas de arado de cada grupo son regulables juntas en altura por medio de un elemento de ajuste,

30 y/o

que el dispositivo de elevación de cada grupo está constituido de al menos dos palancas que forman un cuadrado articulado y el elemento de ajuste,

35 y/o

que el dispositivo de elevación de cada grupo presenta el al menos un elemento de ajuste así como al menos dos dispositivos de palanca paralelos, de los cuales cada uno forma un cuadrado articulado con al menos dos palancas,

40 y/o

que menos dos palancas de ambos dispositivos de palanca están unidas entre sí por un travesaño

45 y/o

que el al menos un elemento de ajuste es un elemento de ajuste accionable hidráulicamente,

50 y/o

que el al menos un elemento de ajuste es un elemento de ajuste accionable neumática o eléctricamente,

55

y/o

que está previsto un dispositivo de control para el mando de los elementos de ajuste en función de las señales de control

60

y/o

que la al menos una herramienta arrancadora y/o el al menos un soporte de herramienta arrancadora y/o el mecanismo de elevación y/o el al menos un elemento de ajuste de cada grupo es un componente de un módulo que está previsto junto a módulos similares sobre un soporte que forma el bastidor, pudiendo ser presentes las características anteriormente citadas en cada caso individualmente o en una combinación cualquiera.

65

Los perfeccionamientos, las ventajas y posibilidades de utilización de la invención resultan también de la sucesiva descripción de ejemplos de realización y de las figuras. Así todas las características descritas y/o representadas gráficamente son fundamentalmente objeto de la invención de por sí o en cualquier combinación, independientemente de su combinación en las reivindicaciones o en su retrorreferencia. También el contenido de las reivindicaciones se hace componente de la descripción.

## ES 2 360 186 T3

En lo sucesivo, la invención se describe detalladamente con ayuda de las figuras en un ejemplo de realización. Se muestran:

Fig. 1 en una representación esquemática muy simplificada, un campo con varias filas de remolachas, que se extienden cada una perpendicularmente respecto al plano de dibujo de la figura;

Fig. 2 en una representación parcial en perspectiva, un dispositivo o un grupo de arado para una máquina recolectora para arrancar o recolectar, en varias filas, hortalizas de raíz, en particular remolachas;

Fig. 3 en una representación simplificada y en una representación lateral, uno de los módulos del grupo de arado de la figura 1.

El grupo de arado denominado generalmente en las figuras con 1 es componente de un vehículo cosechador (arrancador) no representado, pero conocido al experto para arrancar o recolectar simultáneamente hortalizas de raíz 2 en varias filas, particularmente remolachas, de varias filas, por ejemplo de seis filas R1-R6 en un suelo arable 3.

El grupo de arado cosechador 1, que está previsto en el lado frontal del vehículo cosechador durante el desraizamiento y se mueve con este en dirección de desraizamiento (flecha A de las figuras 2 y 3) a lo largo de las filas R, está estructurado de manera modular en la forma de realización representada, es decir de manera que para cada una de las filas R arrancadas al mismo tiempo está previsto respectivamente un módulo 4 con las herramientas arrancadoras correspondientes. Los módulos 4 individuales están fijados a una barra de suspensión 5 horizontal orientada transversalmente o perpendicularmente respecto a la dirección de desraizamiento A, la cual está unida al vehículo cosechador, es decir por medio de un dispositivo de elevación, de manera que la barra de suspensión 5 es guiada por al menos un elemento de mando, es decir, que puede ser movida hacia arriba y hacia abajo por al menos un cilindro hidráulico al menos en dirección vertical, como está señalado con la flecha doble B en la figura 3.

Cada módulo 4 posee un elemento de soporte o cojinete 6 que está fijado sobre la barra de suspensión 5 abrazando esta última, es decir preferiblemente de tal manera que sea posible un cierto ajuste de cada módulo 4 en dirección longitudinal de la barra de suspensión 5.

Al elemento de soporte o cojinete 6 están acopladas de manera articulada dos palancas 7 distanciadas paralelamente la una respecto a la otra y cada vez con un extremo, es decir en una articulación 8, que están previstas en el elemento de soporte o cojinete 6 por encima de un plano E horizontal que encierra el eje longitudinal de la barra de suspensión 5 y en posición normal del grupo de arado cosechador 1. Las dos articulaciones 8 están dispuestas concéntricamente entre sí y están situadas con sus ejes articulados también paralelamente respecto al eje longitudinal de la barra de suspensión 5, pero desplazadas radialmente respecto a esta última. Las palancas 7 están realizadas cada una como palancas acodadas, es decir, consisten en una parte de palanca 7.1 unida con la articulación 8 y en una parte de palanca 7.2 que está unida rígidamente con la parte de palanca 7.1 y su extensión longitudinal con la extensión longitudinal de la parte de la palanca 7.1 encierra un ángulo inferior a 180°, pero claramente superior a 90° que se abre hacia el lado inferior del grupo de arado cosechador 1, por ejemplo un ángulo de aproximadamente 120°.

En la transición entre las partes de la palanca 7.1 y 7.2, las dos palancas 7 están unidas por un travesaño 9. Además, las dos palancas 7 están unidas entre sí mediante un bulón articulado 10 también en los extremos libres de las partes de palanca 7.2, sobre el cual, entre las dos partes de la palanca 7.2 distanciada la una de la otra y adyacente a la respectiva parte de palanca 7.2 está alojado de manera giratoria respectivamente un soporte de reja de arado 11 en su extremo superior. El travesaño 9 y el bulón articulado 10 están orientados con sus ejes paralelamente respecto al eje giratorio de las articulaciones 8 y por ello también paralelamente respecto al eje longitudinal de la barra de suspensión 5.

Los soportes de reja de arado 11 se extienden cada vez desde su extremo superior alojado sobre el bulón articulado 10 hacia abajo y en su extremo inferior están dotados cada uno de una reja de arado 12 intercambiable, de manera que cada módulo 4, como herramienta arrancadora, presenta dos rejas de arado 12, que cooperan durante el desraizamiento y sacan las hortalizas de raíz 2 del suelo de labranza 3 por arado continuo.

Los soportes de reja de arado 12 esencialmente paralelos están unidos además mediante respectivamente una biela 13 de manera articulada con el elemento de soporte o cojinete 6. Para ello, cada biela dispuesta por debajo de la palanca 7 está acoplada de manera articulada con un extremo mediante una articulación 14 al elemento de soporte o cojinete 6 y con una articulación 15 al respectivo soporte de reja de arado 11 articulado. Las dos articulaciones 14 e igualmente las dos articulaciones 15 están dispuestas a su vez con sus ejes concéntricamente, es decir paralelamente respecto al eje articulado de las articulaciones 7 y por ello también paralelamente respecto al eje del bulón articulado 10 y del eje longitudinal de la barra de suspensión 5. La articulación 14 está prevista además sobre el elemento de soporte o cojinete 6 de tal manera que esté situada por debajo del plano E.

La articulación 15 está prevista sobre el respectivo soporte de reja de arado 11 entre el extremo superior y el extremo inferior de este soporte, es decir aproximadamente en el centro. Las dos palancas 7 con sus correspondientes bielas 13 y las articulaciones 8, 10, 14 y 15 forman cada una un cuadrado articulado que permite un alzado y un descenso de los soportes de reja de arado 11, es decir con un giro simultáneo de cada soporte de reja de arado 12 alrededor del eje de la articulación 10.

## ES 2 360 186 T3

Para el alzamiento y el descenso controlado de los soportes de reja de arado 11, cada módulo 4 presenta además un elemento de ajuste 16 autónomo, que actúa entre el elemento de soporte y cojinete y el travesaño 9, es decir de tal manera, que el eje o la línea de acción del elemento de ajuste 16 esté dispuesto en el plano central del respectivo módulo 4 que se extiende perpendicularmente respecto a los ejes de las articulaciones 8, 10, 14 y 15.

5

En la forma de realización representada, el elemento de ajuste 16 es un cilindro hidráulico que actúa de una manera doble, cuya carcasa cilíndrica 17 está acoplada mediante una articulación formada p. ej. concéntricamente con los ejes de las articulaciones 14 sobre el elemento de soporte o cojinete 6 y su biela 18 por una articulación 19 sobre el travesaño 9, es decir alrededor de un eje articulado paralelamente respecto al eje del travesaño 9. Las dos cámaras del cilindro del elemento de ajuste 16 o del cilindro hidráulico que actúa de doble manera están conectadas mediante conductores de mando 20 y 21 a un dispositivo de válvula de control 22 que está conectado a su vez por medio de tuberías hidráulicas 23 y 24 con un grupo hidráulico 25 o bien es un componente de una tal unidad.

10

Con los sensores de presión eléctricos 26 y 27 se capta la presión reinante en las cámaras del cilindro hidráulico 16 y se conduce como señal de medición eléctrica a un dispositivo de control 28 electrónico, el cual por su parte acciona entre otras cosas el dispositivo de válvula de mando 22.

15

Mientras que el elemento de ajuste 16 formado por el cilindro hidráulico o un otro elemento de ajuste, los sensores de presión 26 y 27 y el dispositivo de válvula de mando 22 están previstos por separado para cada módulo 4, el grupo hidráulico 25 y el dispositivo de mando 28 están previstos preferiblemente para todos los módulos 4 o un grupo de módulos 4 común.

20

Como está señalado en la figura 1, las filas R1-R6 de la regla a arrancar juntas, en caso de arrancar varias filas juntas, están situadas sobre un nivel diferente, de manera que para un desraizamiento óptimo, particularmente también para un desraizamiento con a ser posible poco esfuerzo y poca pérdida de potencia es necesaria una regulación del nivel de las herramientas arrancadoras o de las rejas de arado 12 para cada una de las filas R1-R6 arrancadas simultáneamente o para cada módulo 4, es decir p. ej. de manera que a pesar del diferente nivel de altura de las filas R1-R6 la profundidad de desraizamiento en todas las filas R1-R6 sea la misma o casi la misma.

25

En ambos extremos de la barra de suspensión 5 están previstas cada vez dos ruedas palpadoras 29 que se accionan durante el desraizamiento por medio de respectivamente un accionamiento 30 alrededor de un eje paralelamente respecto al eje longitudinal de la barra de suspensión 5 y se apoyan sobre la cara superior del suelo de labranza 3 en ambos lados de las filas R1 o R6 situadas cada una al exterior. Las ruedas palpadoras 29 están alojadas cada una en un extremo de un manillar 31 que está acoplado de manera articulada con su otro extremo mediante una articulación 32 a un cojinete 33 previsto sobre la barra de suspensión 5. Todas las articulaciones 32 están previstas con sus ejes a su vez concéntricamente entre sí y paralelamente al eje longitudinal de la barra de suspensión 5. Con ayuda de elementos de ajuste adicionales que son a su vez cilindros hidráulicos en la forma de realización representada, las ruedas palpadoras 29 son regulables en altura con respecto a la barra de suspensión 5.

30

35

Para la regulación del nivel de las rejas de arado 12 o para la regulación de la profundidad de desraizamiento se efectúa en primer lugar por medio de las ruedas palpadoras 29 un ajuste de la barra de suspensión 5 a un nivel medio o inicial. En el caso más simple se logra esto de manera que las ruedas palpadoras 29 rodantes sobre el suelo arable 3 apoyan la barra de suspensión 5 sobre el nivel deseado, pudiendo ser ajustado este nivel mediante los elementos de ajuste 34. Fundamentalmente existe sin embargo también la posibilidad de regular el nivel inicial de la barra de suspensión 5 de manera controlada mediante las ruedas palpadoras 29 con un mecanismo de elevación que conecta el grupo de arado cosechador 1 con el vehículo de cosecha, extendiéndose las ruedas palpadoras 29 entonces descargadas o descargadas en gran parte sobre la parte superior del suelo arable 3 durante el desraizamiento. De esta forma existe entonces por ejemplo la posibilidad de utilizar la presión en al menos una cámara del elemento de ajuste 34 formado como cilindro hidráulico como criterio para el ajuste o la regulación del nivel inicial de la barra de suspensión 5.

40

45

Partiendo de este nivel medio o inicial de la barra de suspensión 5 se efectúa entonces para cada módulo 4 individualmente el ajuste del nivel de las rejas de arado 12 o la regulación de la profundidad de desraizamiento en función de la presión hidráulica en las cámaras del cilindro del elemento de ajuste 16, es decir, en función de las señales de los sensores 26 y 27. En este caso se supone que la presión hidráulica es una función de la carga de las rejas de arado 12 o de los soportes de rejas de arado 11 y por ello de la profundidad de desraizamiento, es decir tomando en consideración otros parámetros, como p. ej. la propiedad actual y la naturaleza del suelo arable 3, la velocidad de desraizamiento etc. Tomando en consideración estos parámetros resulta para la profundidad de desraizamiento deseada en cada caso una determinada fuerza que actúa sobre el respectivo soporte de reja de arado 11 y como resultado de esto una determinada presión hidráulica como un valor teórico correspondiente a la respectiva profundidad de desraizamiento necesaria. El dispositivo de válvula de mando 22 puede ser controlado por consiguiente por el dispositivo de mando 28 en función de las señales de los sensores 26 y 27 de tal manera que siempre cuando la presión hidráulica quede por debajo el valor teórico, es decir que haya una profundidad de desraizamiento demasiado escasa, el cilindro hidráulico 16 es accionado en el sentido de una bajada de las rejas de arado 12 del respectivo módulo 4 o viceversa, siempre cuando la presión hidráulica sobrepase el valor teórico en caso de una profundidad de desraizamiento demasiado grande, se acciona el cilindro hidráulico 16 en el sentido de alzar estas rejas de arado 12.

50

55

60

65

Caso de estar previsto solamente un dispositivo de mando 28 para todos los módulos 4 o un grupo de módulos 4 juntos, el mando de estos módulos se realiza por ejemplo con el método multiplex temporalmente uno tras otro.

## ES 2 360 186 T3

La invención ha sido descrita previamente en un ejemplo de realización. Se entiende que numerosas modificaciones así como variaciones son posibles, sin abandonar por ello la idea inventiva basada en la invención. Así es posible por ejemplo prever en vez de dos sensores de presión 26 y 27 solamente un sensor de presión por cada módulo 4 y/u otros sensores que son adecuados para medir las cargas (fuerzas y/o pares de fuerzas) que actúan durante el desraizamiento sobre las rejas de arado 12 o los soportes de rejas de arado 11, por ejemplo indicadores de carga, bandas extensométricas etc.

Además es naturalmente también posible prever en vez de cilindros hidráulicos, como elementos de ajuste 16, otros elementos de ajuste, por ejemplo elementos de ajuste accionados de manera neumática, p. ej. cilindros neumáticos o elementos de ajuste accionados eléctricamente, p. ej. motores eléctricos o motores de husillo etc.

Además antes se partió de que el ajuste o la regulación del nivel de trabajo o la profundidad de desraizamiento de las rejas de arado 12 de los módulos 4 se realiza utilizando cada vez un circuito de regulación que presenta adicionalmente a los sensores 26 y 27 o adicionalmente a otros sensores que miden presiones, fuerzas o pares de fuerzas, el dispositivo de mando 28 electrónico y presenta el dispositivo de válvula de mando 22 accionado por este dispositivo de mando. En el caso más simple, un ajuste del nivel de trabajo podría ser realizado también por válvulas de sobrepresión ajustables en el sistema hidráulico, por ejemplo en una comunicación hidráulica entre ambas cámaras del respectivo cilindro hidráulico 16.

### 20 Lista de referencias

1	Grupo de arado cosechador
2	Hortalizas de raíz
25	3 Suelo arable
	4 Módulo del grupo de arado cosechador
30	5 Barras de suspensión
	6 Elemento de soporte o cojinete
	7 Palancas
35	7.1, 7.2 Parte de palanca
	8 Articulación
40	9 Travesaño
	10 Articulación
	10.1 Bulones articulados
45	11 Soportes de rejas de arado
	12 Reja de arado
50	13 Manillar
	14, 15 Articulación
	16 Elemento de ajuste o cilindro hidráulico
55	17 Carcasa cilíndrica
	18 Biela
60	19 Articulación
	20, 21 Cable de mando o tubería hidráulica
	22 Dispositivo de válvula de mando
65	23, 24 Tubería hidráulica

## ES 2 360 186 T3

25	Grupo hidráulico	
26, 27	Sensor de presión	
5	28	Dispositivo de control electrónico
	29	Rueda palpadora
	30	Accionamiento para rueda palpadora 29
10	31	Biela
	32	Articulación
15	33	Cojinete
	34	Elemento de ajuste o cilindro hidráulico
	A	Dirección de movimiento durante el desraizamiento
20	E	Plano
	R1 ...Rn	Fila.
25		
30		
35		
40		
45		
50		
55		
60		
65		

## REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo para arrancar o recolectar hortalizas de raíz (2), particularmente remolachas, en varias filas, con  
herramientas arrancadoras (12), que están previstas en al menos dos grupos (4) en un bastidor (5), en el cual cada  
grupo presenta al menos una herramienta arrancadora (12) que es ajustable en altura individualmente por un elemento  
de ajuste (16) para ajustar la profundidad de desraizamiento, siendo asignado al menos un sensor (26, 27) a cada  
grupo (4) de las herramientas arrancadoras (12) a fin de formar una señal de sensor para el mando o la regulación  
10 de la profundidad de desraizamiento del elemento de ajuste (16) y los elementos de ajuste son elementos de ajuste  
(16) hidráulicamente accionables, **caracterizado** por el hecho de que cada elemento de ajuste (16), para el control o  
la regulación de la profundidad de desraizamiento, es accionado en función de la carga mecánica que actúa sobre la  
respectiva herramienta arrancadora (12) durante el desraizamiento y detectada con esta última, y por que para ello el al  
menos un sensor (26, 27) de cada grupo (4) de las herramientas arrancadoras (12) es un sensor que detecta la presión  
hidráulica en el elemento de ajuste (16).

15 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que el al menos un sensor (26, 27) asignado  
a cada grupo (4) es un sensor de presión.

20 3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por el hecho de que la al menos una herramienta  
arrancadora (12) de cada grupo (4) está prevista en un soporte de herramienta arrancadora (11) que está prevista de  
manera móvil sobre un mecanismo de elevación que presenta al menos un elemento de ajuste (16) en el bastidor (5).

25 4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado** por el hecho de que el mecanismo de elevación está for-  
mado por al menos dos palancas (7, 13) que están acopladas de manera articulada respectivamente en un extremo  
en el bastidor (5, 6) y en el otro extremo sobre el soporte de herramienta arrancadora (11) para formar un cuadrado  
articulado.

30 5. Dispositivo según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado** por el hecho de que el al menos un elemento de ajuste  
(16) actúa entre el bastidor (5, 6) y una palanca (7) del dispositivo de elevación o entre el bastidor (5, 6) y los soportes  
de herramienta arrancadora (11).

35 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por unas ruedas, por ejemplo ruedas  
palpadoras (29) sobre el bastidor (5) para el ajuste del posicionamiento en altura del bastidor (5) con respecto al nivel  
de un suelo arable (3).

40 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que la herramienta  
arrancadora de cada grupo (4) está formada por al menos dos rejas de arado (12), y/o las herramientas arrancadoras o  
las rejas de arado (12) de cada grupo (4) son ajustables en altura juntas por un elemento de ajuste (16).

45 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que el dispositivo de  
elevación de cada grupo (4) está formado por al menos dos palancas (7, 13) que forman un cuadrado articulado y  
el elemento de ajuste (16) y/o por que el dispositivo de elevación de cada grupo (4) presenta al menos un elemento  
de ajuste (16) así como al menos dos dispositivos de palanca paralelos, de los cuales cada uno forma un cuadrado  
articulado con al menos dos palancas (7, 13), siendo por ejemplo al menos dos palancas (7) de los dos dispositivos de  
palanca unidas con un travesaño (9).

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un dispositivo de mando (28) para  
el mando de los elementos de ajuste (16) en función de las señales de mando.

50 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que la al menos una  
herramienta arrancadora (12) y/o el al menos un soporte de herramienta arrancadora (11) y/o el mecanismo de ele-  
vación (7, 13) y/o el al menos un elemento de ajuste (16) de cada grupo es componente de un módulo (4) que está  
previsto en un soporte (5) que forma el bastidor junto a los módulos (4) similares.

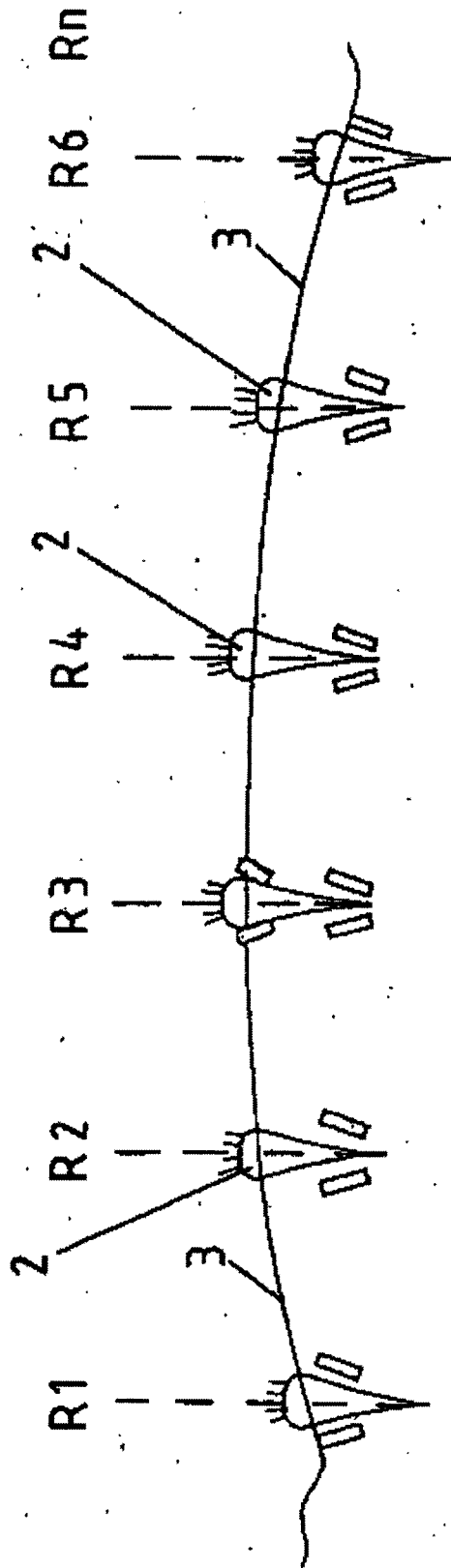
55

60

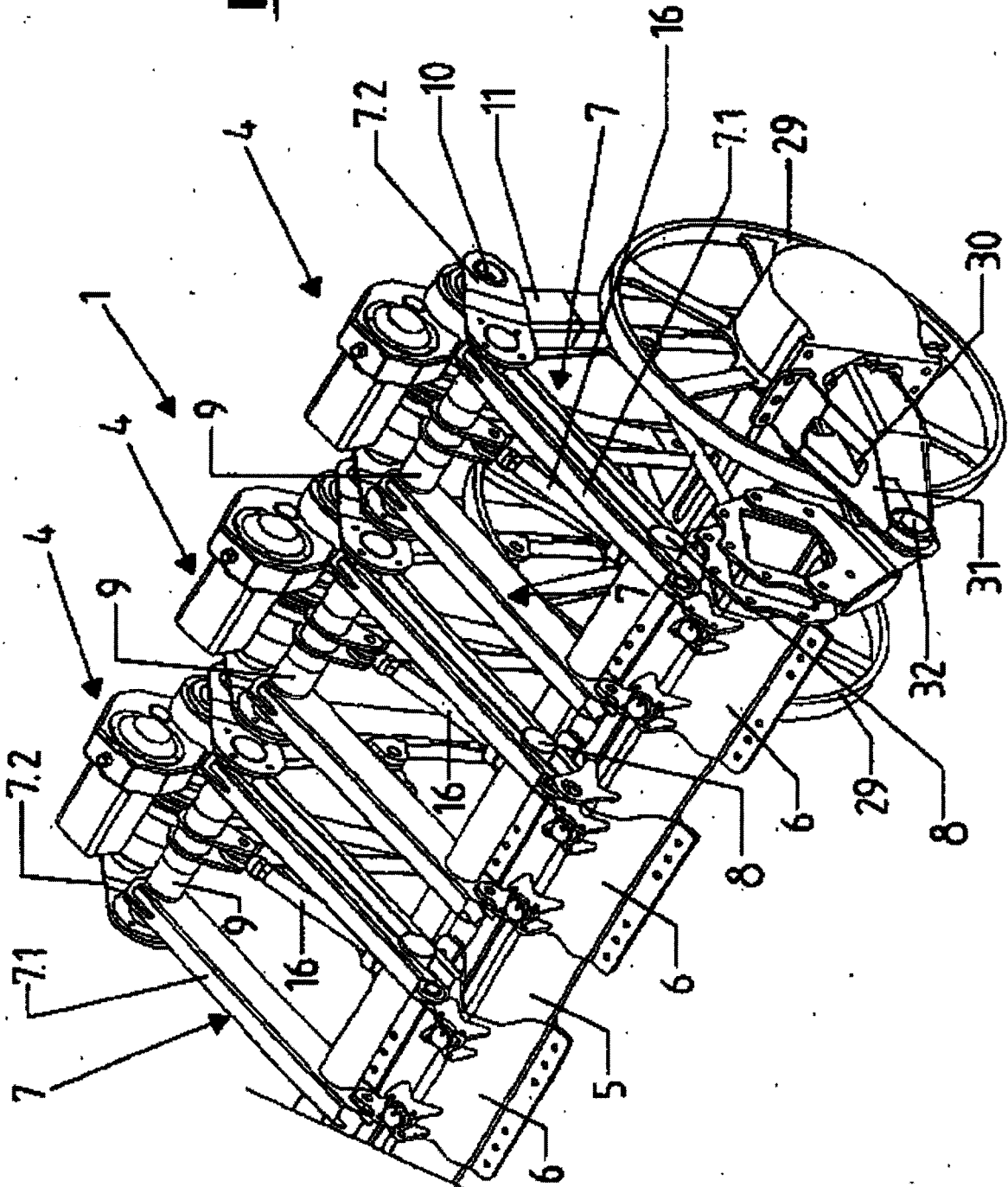
65

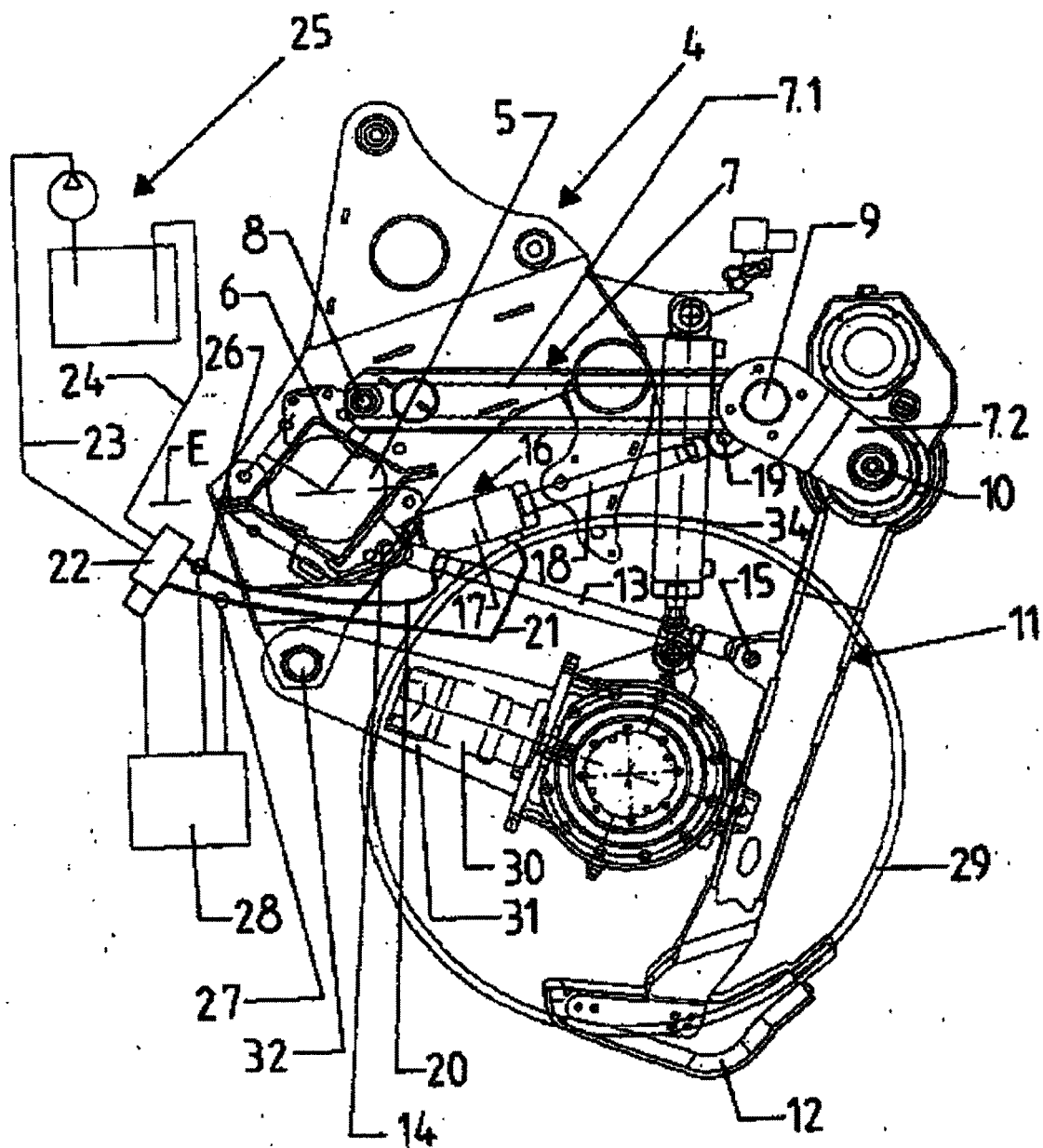


**FIG.1**



**FIG. 2**





**FIG. 3**