

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 368 703**

51 Int. Cl.:  
**A01D 46/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09358004 .1**  
96 Fecha de presentación: **30.07.2009**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2149291**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.02.2010**

54 Título: **MÁQUINA DE COSECHA DE BAYAS, EN PARTICULAR MÁQUINA VENDIMIADORA, PROVISTA DE UN SISTEMA DE SACUDIDA Y MANDO DE SACUDIDA MECATRÓNICA DE ESTE SISTEMA.**

30 Prioridad:  
**01.08.2008 FR 0804408**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.11.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.11.2011**

73 Titular/es:  
**PELLENC (SOCIÉTÉ ANONYME)  
ROUTE DE CAVAILLON, QUARTIER NOTRE  
DAME  
84120 PERTUIS, FR**

72 Inventor/es:  
**Pellenc, Roger y  
Gialis, Jean-Marc**

74 Agente: **Sugrañes Moline, Pedro**

**ES 2 368 703 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**

Máquina de cosecha de bayas, en particular máquina vendimiadora, provista de un sistema de sacudida y mando de sacudida mecatrónica de este sistema

5

La presente invención se refiere a una máquina de recogida de bayas, en particular una máquina vendimiadora, del tipo que comprende una cabeza de recogida que comprende dos conjuntos de desprendimiento de bayas dispuestos de frente y constituido cada uno por una pluralidad de sacudidores o brazos cosechadores superpuestos.

10 Estos sacudidores espaciados verticalmente están constituidos por barrotes flexibles y están fijados, mediante sus extremos opuestos, por una parte sobre un árbol vertical de animación y por otra parte sobre un árbol vertical fijo, oscilante o montado libre.

15 Entre estos dos conjuntos de desprendimiento de las bayas o conjuntos de sacudida, se dispone un espacio vertical generalmente diseñado bajo el nombre de «convergencia».

La invención se refiere más precisamente al mando de sacudida mecatrónica de los conjuntos de sacudida de dicha máquina.

20 Se refiere también a un procedimiento de mando de sacudida mecatrónica.

Actualmente, el mundo de la viticultura está en constante búsqueda de soluciones para mejorar los diferentes sistemas de recogida de las máquinas de vendimia.

25 Desde hace algunas décadas, se han propuesto numerosas soluciones a los viticultores, que proceden a una vendimia mecánica, o a los que vendimian a mano y que son mecanizados, proporcionándoles el nivel de calidad de recogida obtenido por las máquinas de vendimia modernas.

30 Sin embargo, la calidad de la vendimia obtenida por una máquina vendimiadora sigue siendo aún muy aleatoria y depende de diversos parámetros, especialmente de parámetros humanos de apreciación y de parámetros mecánicos de realización de sistemas que componen una cabeza de recogida de dicha máquina.

35 En lo que concierne a los parámetros humanos, se han realizado importantes progresos al nivel de la ergonomía de los mandos de regulación de la parte recogida de la máquina de vendimia. Para la parte de regulación de la cabeza de recogida, se pueden considerar tres conjuntos distintos principales: la parte sacudida de la viña, la parte de transporte de la vendimia y la parte de limpieza de la vendimia. Estos accesos ergonómicos a las diversas regulaciones de una cabeza de recogida de máquina vendimiadora, permiten a los viticultores comprender mucho más fácilmente las regulaciones, para obtener los mejores resultados cualitativos de la recogida.

40 En lo que se refiere a los parámetros mecánicos de realización, se ha aportado también mucho progreso sobre las tres partes descritas más arriba y más en particular en los sistemas de sacudida de la viña.

El sistema de sacudida de la viña está lejos de ser la parte más importante de una cabeza de recogida de máquina vendimiadora.

45

En efecto, se comprende que sobre una cabeza de recogida, una parte de los sistemas sirven para corregir la insuficiencia de calidad generada por los demás sistemas. Por ejemplo: el sistema de limpieza de la vendimia debe tener tantas mejores prestaciones cuanto sea menos el sistema de sacudida teniendo en cuenta que generará muchas hojas y restos de vegetales de todas clases que es necesario eliminar.

50

Actualmente se conocen diversos dispositivos de mando de sistemas de sacudida para máquinas de recogida, dichas máquinas vendimiadoras automotoras o remolcadas. Estos dispositivos de mando son más o menos sofisticados, según los diferentes constructores y los niveles de prestaciones buscados.

55 En lo que se refiere a los sistemas de recogida de máquinas vendimiadoras, es necesario considerar que comprenden dos partes diferentes:

- por una parte, los sacudidores que transmiten la vibración a la viña para hacer caer la uva en las mejores condiciones cualitativas posibles y,

60

- por otra parte, lo que se denomina el mando de sacudida que permite animar de una manera más o menos controlada y con más o menos precisión, dichos sacudidores.

Actualmente existen dos tipos principales de mandos de sacudida.

65

I – Los mandos de sacudida que corrientemente se denominan “clásicos”

Se trata de mandos de sacudida no regulables o poco regulables. Están constituidos generalmente por un sistema de biela-manivela no permiten las regulaciones esenciales que son la regulación de la amplitud de los sacudidores y la regulación de convergencia entre los conjuntos de sacudidores, si no es una regulación manual o semimanual directamente sobre el mando de sacudida. Por lo que se refiere a la regulación de la frecuencia de sacudida, es una regulación en el puesto de conducción sobre la mayoría de los mandos de sacudida, pues esta regulación es muy fácil de realizar y sobre todo es poco costoso. Generalmente se realiza con ayuda de un motor hidráulico que comporta el sistema de manivela de rotación. La velocidad de rotación de la manivela proporciona el número de veces por minuto en regulación de frecuencia de la sacudida.

Los mandos de sacudida denominados clásicos tienen la gran ventaja de ser simples y robustos. Es por eso que son utilizados mayoritariamente por los diversos constructores de máquinas vendimiadoras. Sus concepciones son muy simples y sólo requieren muy poca electrónica, incluso ninguna electrónica. Dado que son todas resultantes de un sistema biela-manivela de movimiento continuo de rotación y volante de inercia asociado, consumen poca potencia, pues una vez puestas en marcha, la sacudida no tiene por oposición más que la vegetación, entendiéndose que la rotación es continua y suavizada por el volante de inercia.

Los mandos de sacudida denominados clásicos del sistema biela-manivela tienen por el contrario, el gran inconveniente de ser mandos muy rígidos, es decir que cualquiera que sea la conformación y la duración de los obstáculos que entrene en el dispositivo de sacudida, el sistema de biela-manivela no se cala nunca con riesgo de averías mecánicas. La razón de estas averías es que, dado que los esfuerzos generados en las bielas no se pueden controlar sobre todo cuando llegan al nivel del punto Moro del sistema biela-manivela, es difícil dimensionar las piezas mecánicas para garantizar una fiabilidad del mando de sacudida cualquiera que sea el obstáculo que penetre en el dispositivo de sacudida.

Los mandos de sacudida denominados clásicos con un sistema de biela-manivela también tienen el inconveniente de ser difíciles de regular. En efecto, se pueden distinguir tres reglas principales necesarias para un mando de sacudida:

- 1) La regulación de frecuencia de sacudida se efectúa generalmente con ayuda de un motor hidráulico.
- 2) La regulación de convergencia entre los sacudidores; generalmente esta regulación se obtiene por la regulación manual de la longitud de la biela del sistema biela-manivela del mando de sacudida.
- 3) La regulación de amplitud de los sacudidores; esta regulación es particularmente difícil de obtener sobre todo con un sistema biela-manivela. En efecto, se comprende fácilmente que el único medio de hacer variar la amplitud de los sacudidores es hacer variar el radio de la manivela o hacer variar la posición de fijación de la biela con respecto al eje de rotación del árbol de animación de los sacudidores.

II – Mando de sacudida electrónica para una recogida selectiva

Este mando se describe en el documento FR-2 768 016.

Este mando es, hasta ahora, la mejor prestación en términos de regulación en el puesto de conducción y en precisión obtenida. Permite la regulación de todos los parámetros de sacudida en el puesto de conducción y con precisión, cualquiera que sea la regulación de la frecuencia de sacudida, la regulación de convergencia entre las sacudidas o la regulación de amplitud de movimiento de los sacudidores.

En efecto, este mando de sacudida tiene la particularidad de que el lado derecho y el lado izquierdo de la cabeza de recogida no están acoplados mecánicamente, lo que permite fácilmente la regulación de la convergencia entre los sacudidores de los dos conjuntos de sacudida, es decir entre los sacudidores del conjunto izquierdo y los sacudidores del conjunto derecho.

El mando de sacudida descrito en el documento FR-2 768 016, no es un mando de sistema de biela-manivela, está animado por un sistema de elevador alternativo hidráulico sometido a servoválvulas.

Este sistema de elevador alternativo hidráulico sometido a servoválvulas es una gran ventaja sobre todo en términos de regulación, pero también en término de flexibilidad. En efecto, contrariamente al sistema de biela-manivela, este mando de sacudida se puede calar en particular sobre un obstáculo importante, por ejemplo una gran estaca de la viña, que penetre en la sacudida, lo que en general es una ventaja. Por el contrario, si la vegetación es muy importante, el sistema puede carecer de potencia y calarse en continuo lo que es muy problemático y limitante.

Dado que cada conjunto de sacudida derecha e izquierda es independiente y está sometido con precisión

hidráulicamente y electrónicamente, todas las posibilidades de regulación sobre un mando de este tipo son posibles.

El mando de sacudida descrito en el documento FR-2 768 016 comporta además un inconveniente bastante serio constituido por el hecho de que la potencia absorbida es bastante más importante que la absorbida por un sistema clásico biela-manivela. El sobreconsumo de potencia es del orden del 40% a 50 %, lo que se puede comprobar que es un gran problema sobre todo en los modelos de máquina de poca potencia y especialmente en las máquinas para vendimia remolcadas que en general son llevadas por tractores de potencia débil. Además, esta potencia absorbida suplementaria se transforma en calor en el aceite hidráulico, que es absolutamente necesario enfriar, lo que es un inconveniente económico suplementario.

La presente invención se refiere a una máquina de recogida de bayas, en particular una máquina de vendimia, equipada de un sistema de sacudida mecatrónica, referente a permitir remediar los inconvenientes mencionados de los sistemas de mando de sacudida conocidos hasta ahora. Se aplica en particular a las máquinas del tipo que comprende un sistema de sacudida constituido por dos conjuntos de desprendimiento de bayas montados enfrentados y comprendiendo cada uno una pluralidad de sacudidores superpuestos constituidos por barras flexibles fijadas, mediante sus extremos, a dos árboles verticales, donde al menos uno es un árbol de accionamiento oscilante sometido a un mando de sacudida mecatrónica que permite comunicarle un movimiento oscilatorio.

El mando de sacudida mecatrónica según la invención es especialmente destacable porque comprende un sistema periférico asociado al árbol de accionamiento de los conjuntos de sacudida mediante un balancín y porque el eje de rotación de este sistema periférico de arrastre está montado con una orientación regulable en un plano paralelo al plano medio de la máquina, de manera que la modificación de esta orientación permite modificar la amplitud del movimiento de oscilación de dicho árbol de accionamiento.

Según una forma de realización muy ventajosa, el sistema de mando de sacudida mecatrónica comprende dos periféricos montados uno al lado del otro sobre un soporte basculante o cuna, siendo accionados estos dos sistemas periféricos con rotación simultánea y en sincronismo por un accionador común, preferentemente constituido por un motor hidráulico común, soportado por dicha cuna y por un medio mecánico de transmisión con arrastre positivo igualmente soportado por dicha cuna, donde el pivotamiento está asegurado por un accionador y permite obtener simultáneamente y en sincronismo una orientación idéntica de los ejes de rotación de los periféricos.

Según una forma de realización preferida, el medio mecánico de transmisión con arrastre positivo está constituido por un enlace común por engranaje que comprende una rueda dentada arrastrada por el motor hidráulico u otro accionador común y engranando con una rueda dentada calada sobre el árbol de rotación de cada sistema periférico.

Según otra forma de realización, el sistema periférico o cada sistema periférico es solidario de un volante de inercia.

Según otra forma de realización, el balancín está fijado al sistema periférico mediante una caja de rodamiento que asegura la función de pivote y dos espigas diametralmente opuestas y solidarias de dicha caja de rodamiento, estando el eje de estas espigas perpendicular al eje de rotación del periférico.

Según otra forma de realización, la cuna que soporta los órganos del mando periférico doble está montada con una capacidad de basculamiento alrededor de un eje perpendicular y concurrendo con los ejes de rotación de los conjuntos periféricos izquierdo y derecho.

Según otra forma de realización, la cuna basculante está provista, en sus extremos derecho e izquierdo de pivotes montados con una capacidad de rotación en palieres fijados lateralmente sobre el chasis del sistema de sacudida, uniendo un accionador un elemento superior del chasis y un brazo solidario de la cuna, asegurando el pivotamiento de la misma.

Según otra disposición característica importante de la invención, los árboles de sacudida de los conjuntos de sacudida están montados con una capacidad de movimiento oscilatorio alrededor de su eje longitudinal y de basculamiento de amplitud limitada alrededor de un punto situado en su parte base.

Según una forma de realización preferida, la parte alta de cada árbol de sacudida oscilante-basculante está montada en un palier de rótula alojado con una libertad de desplazamiento en una corredera rígidamente solidaria del chasis del sistema de sacudida de la máquina.

Según otra forma de realización preferida, la parte base de cada árbol de sacudida oscilante-basculante está montada a través de un palier elástico o a través de un palier de rótula.

Según otra disposición característica muy ventajosa, el palier de rótula superior móvil de cada árbol de accionamiento está unido a un elevador de control de esfuerzo.

Según una forma de realización preferida, el elevador de control de esfuerzo está dispuesto para cumplir tres

funciones:

- 5 - una función de control del esfuerzo del palier de rótula móvil de fijación alta de cada árbol de sacudida derecho o izquierdo;
- 5 - una función de regulación de la convergencia entre los conjuntos de sacudida derecho e izquierdo;
- una función de abertura rápida del sistema de sacudida.
- 10 El mando de sacudida mecatrónica según la invención permite, con precisión, todas las regulaciones deseables para obtener la cualidad de trabajo esperada del dispositivo de sacudida de la máquina. Permite también una cierta flexibilidad controlada e inteligente y no consume más potencia que un simple mando de biela-manivela clásico, mientras se transmite la misma potencia a la vegetación.
- 15 Los objetos, características y ventajas anteriores y otras más surgirán mejor de la descripción que sigue y los dibujos adjuntos en los que:
- 20 La figura 1 es una vista en perspectiva simplificada, con disposición parcial, de un ejemplo de realización de máquina de vendimia provista de un mando de sacudida mecatrónica según la invención.
- La figura 2 es una vista en perspectiva simplificada, de carácter esquemático y a escala ampliada, del dispositivo de sacudida y del mando de sacudida mecatrónica de esta máquina.
- 25 La figura 3 es una vista en perspectiva y de carácter esquemático de este sistema de sacudida mecatrónica.
- La figura 4 es una vista en perspectiva de uno de los sistemas de arrastre periférico del árbol de accionamiento de un conjunto de sacudidas.
- 30 La figura 5 es una vista en corte axial de este sistema periférico.
- Las figuras 6 a 9 son vistas esquemáticas que ilustran la cinemática de este sistema.
- 35 La figura 10 es un diagrama que ilustra la trayectoria de un punto de referencia de dos sacudidores derecho e izquierdo durante una variación de amplitud de sacudida.
- La figura 11 es una vista plana que representa los sacudidores en una posición de regulación de amplitud máxima.
- 40 La figura 12 es una vista plana que representa los sacudidores en una posición de regulación de amplitud mínima.
- 45 La figura 13 es una vista en corte axial de uno de los elevadores para controlar el esfuerzo de tres funciones unido a cada palier de rótula móvil de la parte alta del árbol de accionamiento de cada conjunto de sacudida y representado en posición de regulación mínimo de la regulación de convergencia de los sacudidores.
- 50 La figura 14 es una vista análoga a la figura 13, estando representado el elevador en posición de regulación intermedio de la convergencia.
- La figura 15 es una vista análoga a la figura 14, ilustrando la posición de liberación de la regulación de la convergencia.
- 55 La figura 16A es una vista de frente que ilustra el montaje oscilante-batiente del árbol vertical de animación de los sacudidores de cada conjunto de sacudida.
- La figura 16B es una vista a escala más grande y en corte siguiendo la línea 16-16 de la figura 16A.
- 60 La figura 17 es una vista de carácter esquemático que representa los sacudidores derecho e izquierdo en posición de convergencia mínima.
- La figura 18 es una vista análoga a la figura 17 y que muestra los sacudidores derecho e izquierdo en posición de convergencia máxima.
- 65 La figura 19 es una vista del circuito hidráulico del sistema de mando de la sacudida mecatrónica.

La figura 20 es una vista en plano que ilustra un paso de estacas de sección gruesa que lleva la puesta en marcha del elevador de control del esfuerzo y la liberación de la convergencia.

5 La figura 21A representa una viña de fuerte vegetación que requiere la utilización de conjuntos de sacudida constituidos por numerosos sacudidores.

10 La figura 21B es un diagrama que ilustra la fuerte presión medida en la cámara del pistón de convergencia de los elevadores para controlar el esfuerzo de tres funciones.

La figura 22A representa una viña de vegetación pobre que requiere la utilización de conjuntos de sacudida constituidos por una serie de sacudidores más reducida que anteriormente.

15 La figura 22B es un diagrama que ilustra la débil presión medida en la cámara del pistón de convergencia de los elevadores para controlar el esfuerzo de tres funciones.

La figura 23 es un diagrama que ilustra la regulación de la convergencia sin alterar la amplitud.

20 Se remite a dichos dibujos para describir un ejemplo interesante, pero no limitante, de realización de la máquina de recogida según la invención y puesta en práctica de sus procedimientos y sistema de mando de sacudida mecatrónica.

25 Para no complicar inútilmente la exposición de la invención, se ha representado en los dibujos adjuntos y se describe a continuación con detalle, solamente el sistema de mando de sacudida mecatrónica, entendiéndose que las otras partes de la máquina que aplican este sistema (chasis, motorización, transportadores de vendimia, volquetes de recepción, etc.) no se encuentra en el ámbito de la presente invención y se pueden ejecutar de la manera habitual conocida por el experto en la materia.

30 Por otra parte, si se describe más adelante una aplicación particularmente interesante de la invención, para una máquina de vendimia que representa habitualmente una máquina de recogida de uva, es evidente que también es aplicable a otras máquinas de recogida de bayas producidas por arbustos frutales plantados en hileras, tales como, por ejemplo: grosellas negras, olivas, frambuesas, grosellas, cerezas de cafeto, etc.

35 En la figura 1, se representa, de manera simplificada, una máquina de vendimia que comprende de manera conocida en sí misma, un bastidor en forma de pórtico, una cabeza de recogida 1 dirigida por dicho bastidor y comprendiendo dos conjuntos de sacudida enfrentados, dos sistemas de transporte 2 para la recepción y envío de la vendimia hasta dos volquetes de recepción 3 instalados lateralmente y en la parte alta del bastidor. Este último está equipado de ruedas (no representadas) y la máquina consta incluso de una motorización y sistemas de regulación (igualmente no representadas) permitiendo, respectivamente, el arrastre y control del funcionamiento de sus diferentes órganos activos. Dicha máquina puede ser automotora o enganchada a un vehículo tractor, por ejemplo a un tractor agrícola.

40 La cabeza de recogida 1 se instala, preferentemente de manera amovible, en el interior del pórtico o túnel constituido por el bastidor de la máquina.

45 Comprende esencialmente (figura 2) un sistema de sacudida constituido por dos conjuntos de desprendimiento de bayas 4A y 4B montados enfrentados y comprendiendo cada uno, una pluralidad de brazos cosechadores o sacudidores superpuestos 5. Estos sacudidores espaciados verticalmente están constituidos, por ejemplo, por barras flexibles fijadas, por sus extremos, por una parte a un primer árbol vertical 6 montado con una capacidad de oscilación alrededor de su eje longitudinal a4 sobre el chasis 7 del sistema de sacudida y por otra parte, a un segundo árbol vertical 8 que, preferentemente está fijado con respecto a dicho chasis 7, pero que podría estar instalado con una capacidad de oscilación motorizada o montado libre. Generalmente, los sacudidores superpuestos 5 de cada conjunto de sacudida 4A, 4B están ligeramente desplazados verticalmente con respecto a los sacudidores del otro conjunto de sacudidores dispuesto enfrentado.

55 De manera ventajosa, los sacudidores 5 presentan la forma general de una horquilla del pelo constituida por dos ramas 5a, 5b ligeramente divergentes que se conectan por una porción curva, estando destinado el extremo de una de estas ramas o rama de animación a estar asociado a un sistema de accionamiento (árbol 6), mientras el extremo de las otras ramas que constituye la rama activa del sacudidor está destinado a estar unido a un soporte fijado (árbol 8). Estos sacudidores flexibles se realizan en un material semirrígido, por ejemplo en poliamida u otra materia que presente características similares de flexibilidad y resistencia a la flexión (por ejemplo: poliéster, fibra de vidrio, etc.).

60 La rama activa de estos sacudidores tiene una longitud superior a la longitud de la rama de animación de estos y presenta una porción extrema curvada en la dirección del eje longitudinal de dicha rama de animación.

65 Los principales componentes del mando de sacudida mecatrónica según la invención están dispuestos encima de los conjuntos de sacudida 4A y 4B.

- Según una primera disposición característica de la invención, el accionamiento de cada árbol 6 de animación de los sacudidores 5 está unido mediante un sistema periférico 9 unido a dicho árbol mediante un balancín 10 y el eje de rotación a1 de este sistema periférico está montado con una orientación regulable, de manera que la modificación de esta orientación permita modificar la amplitud de oscilación de dicho árbol y, por consiguiente, la amplitud del movimiento de sacudida de los sacudidores 5 fijados a dicho árbol de animación 6.
- Según una forma de realización muy ventajosa, se montan dos sistemas periféricos 9 uno al lado del otro sobre un soporte basculante 11 denominado «cuna» más adelante de la presente exposición. Estando estos dos sistemas periféricos 9 accionados en rotación simultáneamente y en sincronismo alrededor de los ejes a1 por un accionador común, preferentemente por un motor hidráulico común 12, soportado por dicha cuna 11 y un medio mecánico de transmisión con arrastre positivo, por ejemplo un enlace común por engranaje alojado entre los dos sistemas periféricos 9.
- Este enlace por engranaje común a los dos sistemas periféricos permite sincronizar en rotación los dos sistemas periféricos siguiendo los ejes de rotación a1 y, como consecuencia, asegurar el sincronismo de oscilación de los dos árboles de sacudida izquierdo y derecho 6 mediante los balancines izquierdo y derecho 10.
- El enlace común por engranaje comprende, por ejemplo, una rueda dentada 13 arrastrada por el motor hidráulico 12 y que se engrana con una rueda dentada 14 calada sobre el árbol de rotación 9a de cada sistema periférico 9.
- El accionador común 12 podría estar constituido por un motor distinto de un motor hidráulico, por ejemplo, por un motor eléctrico.
- Cada sistema periférico es solidario de un volante de inercia 15, por ejemplo montado arriba de la rueda dentada 14 de dicho sistema.
- El balancín 10 está fijado al sistema periférico 9 mediante una caja de rodamiento 16 que asegura la función de pivote y dos espigas 17 diametralmente opuestas y solidarias de dicha caja de rodamiento. El eje a2 de estas espigas es perpendicular al eje de rotación a1 del sistema periférico.
- Esta conexión combinada del extremo del balancín 10 y el sistema periférico 9 mediante un pivote y dos espigas perpendiculares asegura una conexión idéntica a la de una conexión cardán.
- El montaje y el funcionamiento sincronizados de dos sistemas periféricos 9 dispuestos uno al lado de otro y con ejes de rotación paralelos a1, permiten efectuar la regulación preciso de la amplitud de movimiento del conjunto de los sacudidores 5 fijados en los árboles de sacudida izquierdo y derecho 6 mediante los balancines izquierdo y derecho 10.
- En este objetivo, la cuna 11 que soporta los órganos del mando periférico doble está montada con una capacidad de basculación alrededor de un eje a3 perpendicular y concurrendo en los ejes a1 de rotación de los conjuntos periféricos izquierdo y derecho 9.
- La cuna basculante 11 está provista, en sus extremos derecho e izquierdo, de pivotes 18 montados con una capacidad de rotación en los palieres 19 fijados lateralmente sobre el chasis 7 del sistema de sacudida.
- El pivotamiento de la cuna se obtiene mediante un accionador 20, por ejemplo constituido por un elevador hidráulico, eléctrico o neumático. Este elevador 20 une, por ejemplo, un elemento superior 7A del chasis 7 y un brazo 11A rígidamente solidario de la cuna 11. El elemento superior 7A puede estar constituido por una placa que soporta igualmente los elevadores para controlar el esfuerzo de tres funciones descrito anteriormente y en la parte de atrás de la cual se dispone una abertura para el montaje de la platina soporte que constituye la cuna 11.
- Se comprende que el pivotamiento de la cuna 11 permite modificar la orientación de los ejes de rotación a1 de los periféricos 9 derecho e izquierdo en los planos P1 paralelos al plan medio PL (figura 11) del sistema de sacudida 4A-4B de la máquina, de manera que esta modificación de la orientación permite modificar, simultáneamente y en sincronismo, la amplitud del movimiento de oscilación y como consecuencia, la amplitud del movimiento de sacudida del conjunto de los sacudidores 5 fijados a los árboles de accionamiento o de animación de dicho sistema de sacudida 4A-4B.
- El principio de funcionamiento del dispositivo descrito anteriormente es simple. Si se desea reducir la amplitud del movimiento de los conjuntos de sacudida 4A, 4B, es suficiente hacer pivotar la cuna 11 que soporta los sistemas periféricos 9 alrededor del eje de rotación a3 con ayuda del accionador 20 para reducir el ángulo  $\alpha$  resultante del movimiento de rotación y situado entre los planos  $Y_0$  constituido por los dos ejes izquierdo y derecho a1 y el plano horizontal  $X_0$  que pasa por el eje horizontal a1 del conjunto cuna de soporte 11 – sistema periférico 9 (figura 6 a 9).
- En las figuras 6 y 7 se representa esquemáticamente el conjunto cuna de soporte 11-sistema periférico 9 en posición

de regulación de la amplitud máxima, es decir, con un ángulo  $\alpha$  próximo a  $90^\circ$ , mientras que sobre las figuras 8 y 9, se representa esquemáticamente el conjunto cuna de soporte 1—sistema periférico 9 en posición de regulación de la amplitud «mini», es decir, con un ángulo  $\alpha$  mínimo.

5 El hecho de inclinar el conjunto cuna de soporte 11-dispositivo periférico 9 siguiendo el ángulo para llevar una inclinación B-B' que tenga por valor dos veces la del periférico e, es decir  $2e$ , como ilustran las figuras 4 a 7.

10 Si el ángulo  $\alpha$  medido entre los planos  $Y_0$  y  $X_0$  está próximo a  $90^\circ$ , la longitud del segmento B-B', se decir  $2e$ , es sensiblemente igual al segmento D-D', él mismo igual al valor de desplazamiento  $d$  de la conexión del balancín 10 sobre el árbol de sacudida 6.

El segmento D-D', que no puede ser superior al segmento B-B', se encuentra por lo tanto en posición de regulación de amplitud máxima de los sacudidores 5, como se ilustra en la figura 11.

15 Si el ángulo  $\alpha$  es mínimo, la longitud del segmento B-B', es decir  $2e$ , no cambia, pues es una constante. Por el contrario, la longitud del segmento D-D' disminuye, lo que lleva por lo tanto a una disminución del desplazamiento  $d$  de la conexión del balancín 10 sobre el árbol 6 y por consiguiente, lleva a una disminución del ángulo de animación  $A_g$  de la amplitud del movimiento del árbol de sacudida 6 y de los sacudidores 5 en el punto de referencia arbitrario C1 de un sacudidor 5, como se ilustra en la figura 12.

20 La figura 10 representa la trayectoria teórica del punto de referencia arbitrario C1 de los sacudidores izquierdo y derecho 5 durante una operación de regulación de disminución de la amplitud del movimiento del árbol de sacudida 6 y los sacudidores 5 durante la animación en rotación de los dos sistemas periféricos izquierdo y derecho.

25 La primera parte (parte alta de la curva) representa la trayectoria de los puntos C1 en amplitud máxima según una frecuencia de rotación  $F$  de los periféricos izquierdo y derecho sincronizados. La distancia entre los dos puntos de referencia C1 de los sacudidores izquierdo y derecho 5 es la que se denomina la regulación de la convergencia  $P$ .

30 Durante el tiempo  $R$  de disminución de la amplitud con ayuda del accionador 20 se constata que el valor de la convergencia  $P$  no varía, lo que es muy importante para tener una independencia de las regulaciones entre la regulación de dicha amplitud materializada por el ángulo de animación  $A_g$  de los árboles de sacudida izquierdo y derecho 6 y la regulación de dicha convergencia materializado por la distancia medida entre los puntos de referencia arbitrarios C1 de los sacudidores 5 izquierdo y derecho.

35 Según otra disposición característica de la invención, los árboles de sacudida 6 de los conjuntos de sacudida 4A, 4Bestán montados con un a capacidad de movimiento oscilatorio, del orden de  $10^\circ$  a  $12^\circ$ , alrededor de su eje longitudinal  $a_4$  y de basculamiento de amplitud limitado alrededor de un punto situado en su parte base.

40 Para obtener este movimiento oscilante-basculante, la parte alta de cada árbol de sacudida 6 está montada en un palier de rótula 21 alojado con una capacidad de movimiento rectilíneo delante-detrás en una corredera 22 rígidamente solidaria del chasis 7 del sistema de sacudida de la máquina.

45 Por otra parte, la parte baja de cada árbol de sacudida 6 está montada a través de un palier de rótula o un palier elástico 23 (figura 16A, 16B) que puede estar constituida por un pivote del tipo conocido bajo el nombre de «Rosta»<sup>®</sup> montado en la parte inferior del chasis 7.

Este palier elástico asegura una conexión oscilante del árbol de sacudida 6, que le permite un cierto grado de libertad tal como un ligero basculamiento delante o detrás  $r$  en el eje de desplazamiento del palier de rótula superior 21 inducido por la corredera 22, como se ilustra en la figura 16A.

50 Este movimiento particular, de un valor de ángulo basculante muy pequeño, por ejemplo del orden de  $0,5^\circ$  a  $1^\circ$ , permite hacer pivotar el árbol de sacudida según su eje de animación  $a_4$ , para efectuar todas las regulaciones de convergencia  $P$ , para controlar el esfuerzo, de evidentemente estacas gruesas y de abertura de las estacas frágiles y cualquiera que sea la posición del balancín 10 en función de la posición angular del eje de rotación del sistema periférico 9.

55 Se comprende que los árboles de sacudida 6 pueden ser animados de movimiento combinado oscilante-basculante constituido por una rotación alrededor de un eje principal  $a_4$  y un basculamiento delante o detrás de amplitud limitada orientada en el eje de la corredera 22, alrededor de un punto situado en su parte de abajo y materializado por el palier 23.

60 El posicionamiento de cada palier de rótula 21 derecho o izquierdo está asegurado por un elevador 24 derecho o izquierdo de control del esfuerzo asociado a dicho palier móvil.

65 Se ha representado en las figuras 13 a 15 un ejemplo de realización ventajosa de estos elevadores 24.

Comprenden un cuerpo cilíndrico 25 en el que están alojados, con una capacidad de desplazamiento axial, dos

pistones 26 y 27.

El pistón 27 es rígidamente solidario de un vástago 28 cuyo extremo 28a que emerge del cuerpo cilíndrico 25 está fijado al palier de rótula móvil 21 en el que está montado el extremo superior de los árboles de accionamiento 6.

5

El pistón 27, denominado anteriormente pistón-vástago 27-28, delimitado por una primera cámara 29 asociada a un captador de presión 30 (figura 19). Delimita igualmente, con el pistón 26, anteriormente denominado pistón de convergencia, una segunda cámara 31 que comunica a través de un vástago axial hueca 33 que atraviesa de parte a parte dicho pistón de convergencia 26 con un conducto 32 colocado en el cuerpo 25 del elevador 24.

10

Este conducto 32 comunica con una llegada de aceite hidráulico bajo presión controlada por un electrodistribuidor 45.

15

El pistón de convergencia 26 delimita igualmente por su cara opuesta, una tercera cámara 35 que comunica por una parte, con una llegada de aceite bajo presión controlada por un electrodistribuidor 36a (lado derecho) y por un electrodistribuidor 36b (lado izquierdo) y, por otra parte, con el captor de presión 30.

20

Un ejemplo de constitución del circuito electrohidráulico que asegura el funcionamiento de los elevadores de control del esfuerzo 24 derecho e izquierdo, se ilustra esquemáticamente en la figura 19.

En esta figura:

25

- la referencia 42 representa un electrodistribuidor proporcional tres veces cuya función es regular el caudal hidráulico de alimentación del motor 12 que comporta la rotación de los dos periféricos 9 izquierdo y derecho, para asegurar la regulación de la frecuencia de sacudida;

30

- la referencia 43-44 representa un electrodistribuidor de doble efecto que permite accionar el elevador 20 que sirve para regular la inclinación de la cuna 11 y, por consiguiente, la amplitud del movimiento de sacudida.

Según una importante característica de la invención, los elevadores 24 constituyen los elevadores para controlar el esfuerzo de tres funciones, a saber:

35

a) una función de regulación de la convergencia P entre los sacudidores 5 derecho e izquierdo;

b) una función de control del esfuerzo del palier de rótula 21;

c) una función de abertura rápida de los sacudidores 5.

40

1 – Función de regulación de la convergencia entre los sacudidores 5 derecho e izquierdo, materializado por la distancia P medida entre los puntos arbitrarios C1 de dichos sacudidores.

Esta función está asegurada por la alimentación en volumen de aceite de la primera cámara 35 de los elevadores 24 derecho o izquierdo.

45

El principio es simple, basta con desplazar el palier de rótula 21 en su corredera 22, por ejemplo hacia adelante de la máquina y en el eje de dicha corredera para generar un basculamiento del árbol de sacudida 6, alrededor de su fijación en la parte baja (palier 23), para una misma posición del balancín 10.

50

Este basculamiento se mide por los captores angulares potenciométricos 37 lado derecho y lado izquierdo, por ejemplo instalados en el extremo superior de los árboles de accionamiento 6. Para hacer esto, basta con guiar simultáneamente los electrodistribuidores 36a derecho y 36b izquierdo del circuito hidráulico de mando y igualmente un tercer electrodistribuidor 38 de dicho circuito, simultáneamente, para obtener el desplazamiento del pistón 26, él mismo apoyado sobre el pistón con vástago 27 manteniendo el palier de rótula 21 en la corredera 22. Este desplazamiento se mide por los captores potenciométricos 37 para los lados derecho e izquierdo, para asegurar un bucle cerrado de contrarreacción de regulación de posición entre los electrodistribuidores 36a, 36b, 38 y dichos captores potenciométricos 37.

55

60

Para aumentar el valor de convergencia entre los sacudidores 5, basta con guiar los electrodistribuidores 36, 38 simultáneamente; por el contrario para reducir el valor de convergencia P entre los sacudidores 5, basta con guiar los electrodistribuidores derecho e izquierdo 36 solamente; para que la cámara 32 de los elevadores 24 derecho e izquierdo se desinfe bajo la acción de la presión estática del control de esfuerzo eficaz en la cámara 29 de dichos elevadores 24 derecho e izquierdo.

II - Función de control del esfuerzo del palier de rótula 21 de fijación alta de dos árboles de sacudida 6 izquierdo y derecho:

Esta función tiene como objeto asegurar el mantenimiento estático de los palieres de rótula izquierdo y derecho 21 en el eje de las correderas 22 y en apoyo sobre el pistón interno de regulación de convergencia 26 de los elevadores 24 derecho e izquierdo, hasta un cierto esfuerzo medido por los captores de presión 30, que miden una presión resultante de los esfuerzos debidos a la contrarreacción de inercia mecánica del árbol de sacudida 6 del conjunto de sacudidores 4A o 4B y del apoyo de los sacudidores 5 sobre la vegetación, las raíces de la viña o las estacas de guía.

Para efectuar la regulación automático y autoadaptativo del control de esfuerzo, basta con hinchar la cámara 29 de los elevadores de control del esfuerzo 24 derecho e izquierdo a una cierta presión Pa definida de la manera descrita anteriormente (véanse las figuras 21A, 21B y 22A, 22B).

Se mide, permanentemente, por ejemplo cien veces por segundo, la presión resultante Pc en la cámara de regulación de la convergencia 35 de los elevadores 24 derecho e izquierdo, para hacer de manera que el mínimo de presión medida media no esté por debajo de la presión umbral programada Ps, por ejemplo 7 bares.

Esta presión umbral «mini» puede ser superada solamente en el caso en que el conjunto de los sacudidores 5 colisionen con una gran estaca de viña V, como se ilustra en la figura 20, y para preservar los sistemas periféricos del mando de sacudida y transmitir solamente los esfuerzos necesarios a la sacudida de la vegetación Ve.

Como se ilustra en las figuras 21A, 21B y 22A, 22B, el sistema es autoadaptativo. En efecto, la medida de presión en la cámara 29 de los elevadores 24 derecho e izquierdo es directamente proporcional al número de sacudidores 5 montados en los árboles de sacudida 6 y al vigor de la vegetación Ve que hay que sacudir.

En las figuras 21A y 21B, se puede ver que la señal de presión Pc es más importante que en las figuras 22A y 22B y esto, para las únicas razones de poder trabajar con un número más o menos importante de sacudidores 5 con frecuencias de sacudida más o menos elevadas y con amplitudes más o menos importantes, lo que comporta un número de casos de figuras infinito y que requieren por lo tanto un sistema inteligente y autoadaptativo.

Un ordenador 39 se asocia a los captores de presión 30 derecho e izquierdo y en función de las medidas de presión explicadas anteriormente, decide inflar o desinflar la presión hidráulica Pa del control de esfuerzo en la cámara 29 pilotando los electrodistribuidores 46, 38 e inflando un acumulador oleoelástico 40 de referencia a una presión elástica Pa y medida por un captor de presión dedicado 41.

Para reducir la presión Pa, basta con guiar uno de los electrodistribuidores 36, sólo, para desinflar la presión Pa del acumulador 40.

La figura 13 representa el elevador de control del esfuerzo 24 en posición mini de regulación de la convergencia P de los sacudidores 5. El lado h es igual a cero.

La figura 14 representa el elevador de control del esfuerzo 24 en posición intermedia de regulación de la convergencia P. El pistón 26 es despegado del fondo de la cámara 32 a una distancia h de dicho fondo superior a cero.

La figura 15 representa el elevador de control del esfuerzo 24 con el pistón 26 en la misma posición pero con el pistón de mantenimiento del control del esfuerzo 27 despegado del pistón 26 de regulación de la convergencia en el caso, por ejemplo, en que el conjunto de los sacudidores 5 encuentra una gruesa estaca de viña V.

Tan pronto como sale la estaca de la zona activa de los sacudidores 5, el pistón con vástago de control del esfuerzo 27 retoma su lugar inicial en contacto con el pistón 26 de regulación de la convergencia P de los sacudidores 5. La precisión de regulación de la convergencia entre los sacudidores 5 permanece intacta e invariable.

III - Función de abertura rápida de los sacudidores

Por ejemplo, durante el paso de una estaca de viña frágil en el sistema de sacudida 4A-4B, es posible guiar la abertura de los elevadores de control de esfuerzo 24 derecho e izquierdo alimentando voluntariamente la cámara 32 de dichas estacas con volumen de aceite hidráulico, para abrir el lado de convergencia P entre los sacudidores 5 con el objeto de preservar la estaca frágil de un contacto demasiado violento con dichos sacudidores. El orden de abertura viene del ordenador 39 y de una información transmitida a este último por detectores de estacas 47 asociados a dicho ordenador y colocados en el extremo anterior o cerca del extremo anterior de la rama activa 5a de al menos uno de los sacudidores de cada conjunto de sacudida 4A y 4B, preferentemente en el sacudidor superior 5' de cada conjunto. Este detector de estacas puede estar constituido por un captador de choques conocido, tal como por ejemplo, un acelerómetro. El extremo anterior de la rama activa del sacudidor está fijado al árbol 8 mediante dispositivos conocidos bajo el nombre de «silentblocs» ® 48 (figura 2).

5 Para efectuar estos movimientos de los elevadores 24 derecho e izquierdo, basta guiar los electrodistribuidores 45 derecho o izquierdo y 38, vía el ordenador 39, para alimentar la cámara 31 de dichos elevadores muy rápidamente con volumen de aceite hidráulico y durante el tiempo del paso de la estaca frágil en el sistema de sacudida. El pistón con vástago 27-28 se desplaza rápidamente para efectuar la abertura de los sacudidores 5. Una vez que sale la estaca frágil de la zona activa de los sacudidores 5, basta con relajar la activación de los electrodistribuidores 36, 38 para desinflar la cámara de control 32, hasta que el pistón con vástago 27-28 retoma su lugar inicial, es decir en contacto con el pistón 26, en posición de regulación de la convergencia fija antes de la maniobra de abertura de la estaca.

10 La invención se refiere así a un procedimiento de mando de sacudida mecatrónica de máquinas de recogida de bayas, en particular máquinas de vendimia, del tipo que comprende un sistema de sacudida 4A-4B constituido por dos conjuntos de desprendimiento de bayas 4A, 4B montados enfrentados y que comprende, cada uno, una pluralidad de sacudidores superpuestos 5, por ejemplo, constituidos por barras flexibles, fijadas, mediante sus extremos a dos árboles verticales 6, 8 por lo tanto al menos uno (6) es un árbol de accionamiento oscilante sometido a un mando de sacudida mecatrónica que le permite comunicar un movimiento oscilatorio, caracterizado porque este mando de sacudida mecatrónica se realiza mediante un sistema periférico 9 asociado a dicho árbol de accionamiento 6 mediante un balancín 10 y porque se regula la amplitud del movimiento oscilatorio de dicho árbol de accionamiento 6 modificando la orientación del eje de rotación a1 de dicho sistema periférico 9 en un plano PI paralelo al plano medio PL de la máquina y, de este modo, la amplitud del movimiento de sacudida del conjunto de los sacudidores 5.

25 Según una forma de realización preferida, se realiza la animación de los árboles de accionamiento oscilante 6 mediante dos sistemas periféricos 9 montados sobre un soporte basculante o cuna 11 y porque se accionan estos dos sistemas periféricos 9 en rotación, simultáneamente y en sincronismo, mediante un accionador común 12, preferentemente constituido por un motor hidráulico, instalado sobre dicha cuna 11 y un medio mecánico de transmisión con arrastre positivo 13, 14, igualmente montado sobre dicha cuna por lo tanto el pivotamiento se realiza por un accionador 20 y permite obtener, simultáneamente y en sincronismo, una orientación idéntica de los ejes de rotación a1 de los periféricos y de ese modo, regular la amplitud del movimiento de sacudida del conjunto de los sacudidores 5 del sistema de sacudida 4A-4B.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora del tipo que comprende un sistema de sacudida constituido por dos conjuntos de desprendimiento de bayas (4A, 4B) montados enfrentados y que comprende, cada uno, una pluralidad de sacudidores superpuestos (5), por ejemplo constituidos por barreras flexibles, fijadas, mediante sus extremos, a dos árboles verticales (6, 8) por lo tanto, al menos uno (6) es un árbol de accionamiento oscilante sometido a un mando de sacudida mecatrónica que le permite comunicar un movimiento oscilatorio, **caracterizado porque** este mando de sacudida mecatrónica comprende un sistema periférico (9) asociado a dicho árbol de accionamiento (6) mediante un balancín (10) y **porque** el eje de rotación (a1) de este periférico (9) está montado con una orientación regulable en un plano (PI) paralelo, al plano medio (PL) de la máquina, de manera que la modificación de esta orientación permite modificar la amplitud del movimiento de oscilación del árbol de accionamiento (6) y como consecuencia, la amplitud del movimiento de sacudida de los sacudidores (5) fijados a dicho árbol de accionamiento (6).
- 15 2. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el sistema de mando de sacudida mecatrónica comprende dos periféricos (9) montados uno al lado del otro sobre un soporte basculante o cuna (11), siendo accionados estos dos sistemas periféricos (9) en rotación, simultáneamente y en sincronismo, por un accionador común (12), preferentemente constituido por un motor hidráulico, soportado por dicha cuna (11) y por un medio mecánico de transmisión con arrastre positivo (13, 14) igualmente soportado por dicha cuna, por lo tanto el pivotamiento se realiza por un accionador (20) y permite obtener, simultáneamente y en sincronismo, una orientación idéntica de los ejes de rotación (a1) de los sistemas periféricos (9) y de ese modo, regular la amplitud del movimiento de sacudida del conjunto de sacudidores (5) del sistema de sacudida (4A-4B).
- 25 3. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según la reivindicación 2, **caracterizada porque** el medio mecánico de transmisión con arrastre positivo está constituido por una conexión común por engranaje que comprende una rueda dentada (13) arrastrada por un accionador común (12) y que engrana con una rueda dentada (14) calada sobre el árbol de rotación (9a) de cada sistema periférico (9).
- 30 4. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** el sistema periférico (9) o cada sistema periférico (9), es solidario de un volante de inercia (15).
- 35 5. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** el balancín (10) está fijado al sistema periférico (9) mediante una caja de rodamiento (16) que asegura la función de pivote y dos espigas (17) diametralmente opuestas y solidarias de dicha caja de rodamiento, estando el eje (a2) de estas espigas perpendicular al eje de rotación (a1) del periférico (9).
- 40 6. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizada porque** la cuna (11) que soporta los órganos del mando periférico doble está montada con una amplitud de basculamiento alrededor de un eje (a3) perpendicular y que concurre con los ejes (a1) de rotación de los conjuntos periféricos (9) izquierdo y derecho.
- 45 7. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según la reivindicación 6, **caracterizada porque** la cuna basculante (11) está provista, en sus extremos derecho e izquierdo, de pivotes (18) montados con una capacidad de rotación en los palieres (19) fijados lateralmente sobre el chasis (7) del sistema de sacudida, un accionador (20) que une un elemento superior (7a) del chasis (7) y un brazo (11a) solidario de la cuna, asegurando el pivotamiento de éste.
- 50 8. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada porque** los árboles se sacudida (6) de los conjuntos de sacudida (4A, 4B) están montados con una capacidad de movimiento oscilatorio alrededor de su eje longitudinal (a4) y basculamiento de amplitud limitada alrededor de un punto (23) situado en su parte baja.
- 55 9. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según la reivindicación 8, **caracterizada porque** la parte alta de cada árbol de sacudida oscilante-basculante (6) está montada en un palier de rótula (21) alojado en una cremallera (22) rígidamente solidario del chasis (7) del sistema de sacudida de la máquina.
- 60 10. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según una cualquiera de las reivindicaciones 8 ó 9, **caracterizada porque** la parte baja de cada árbol de sacudida oscilante-basculante (6) está montada a través de un palier elástico (23) o a través de un palier de rótula.
- 65 11. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según una de las reivindicaciones 9 ó 10, **caracterizada porque** el palier de rótula móvil superior (21) de cada árbol de accionamiento (6) está unido a un elevador de control del esfuerzo (24).

12. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según la reivindicación 11, **caracterizada porque** el elevador de control del esfuerzo (24) se dispone para cumplir tres funciones:

- una función de control del esfuerzo del palier de rótula móvil (21) de fijación alta de cada árbol de sacudida (6) derecho o izquierdo;

- una función de regulación de la convergencia (P) entre los conjuntos de sacudida (4A, 4B) derecho e izquierdo;

- una función de abertura rápida del sistema de sacudida.

13. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según la reivindicación 12, **caracterizada porque** cada elevador de control del esfuerzo trifuncional (24) comprende un cuerpo cilíndrico (25) en el que se alojan con una capacidad de desplazamiento axial dos pistones (26 y 27), uno (27) de estos pistones es rígidamente solidario de un vástago (28) cuyo extremo (28a) que emerge del cuerpo cilíndrico (25) está fijado al palier de rótula móvil (21) y delimita una primera cámara (29) asociada a un captador de presión (30), delimitando dicho pistón con vástago (27-28) igualmente con el pistón de convergencia (26) una segunda cámara (31) que comunica con un conducto de alimentación y de bombeo (32) del circuito hidráulico, por ejemplo a través de un vástago axial hueco (33) que atraviesa de parte a parte dicho pistón de convergencia (26), comunicando este conducto, por otra parte, con una llegada de aceite hidráulico bajo presión controlada por un electrodistribuidor (45); dicho pistón (26) delimita igualmente por su cara opuesta una tercera cámara (35) que comunica por una parte, con una llegada de aceite bajo presión controlada por un electrodistribuidor (36a) al lado derecho y por otra parte, con dicho captador de presión (30).

14. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según la reivindicación 13, **caracterizada porque** los desplazamientos del pistón de convergencia (26) se miden por los captadores potenciométricos (37 derecho e izquierdo) instalados en el extremo superior de los árboles de accionamiento (6) para asegurar un bucle cerrado de contrarreacción de regulación de posición entre dichos electrodistribuidores y dichos captadores potenciométricos.

15. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizada porque** los detectores de estacas (47) asociados a un ordenador (39) que ordena la función de abertura rápida del sistema de sacudida (4A-4B) de elevadores de control de esfuerzo (24), están montados sobre el extremo anterior o cerca del extremo anterior de la rama activa (5a) de al menos uno de los sacudidores 5 de cada conjunto de sacudida (4A y 4B).

16. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según la reivindicación 15, **caracterizada porque** el detector de estacas (47) está montado sobre el sacudidor superior (5') de cada conjunto de sacudida (4A, 4B).

17. Máquina de recogida de bayas, en particular máquina vendimiadora, según una de las reivindicaciones 15 ó 16, **caracterizada porque** los detectores de estacas (47) están constituidos por captadores de choques conocidos, por ejemplo por acelerómetros, estando unido el extremo anterior de la rama activa (5a) de los sacudidores equipados con un detector de estacas (47) a los árboles fijados (8) de los conjuntos de sacudida (4A, 4B) mediante dispositivos *silentblocs* (48).

18. Procedimiento de orden de sacudida mecatrónica de máquinas de recogida de uvas, en particular máquinas vendimiadoras, del tipo que comprende un sistema de sacudida (4A-4B) constituido por dos conjuntos de desprendimiento de bayas (4A, 4B) montados enfrentados y que comprende, cada uno, una pluralidad de sacudidores superpuestos (5), por ejemplo constituidos por barreras flexibles, fijadas, mediante sus extremos, a dos árboles verticales (6, 8), por lo tanto al menos uno (6) es un árbol de accionamiento oscilante sometido a un mando de sacudida mecatrónica que permite comunicarle un movimiento oscilatorio, **caracterizado porque** este mando de sacudida mecatrónica se realiza mediante un sistema periférico (9) asociado a dicho árbol de accionamiento (6) mediante un balancín (10) y **porque** se regula la amplitud del movimiento oscilatorio de dicho árbol de accionamiento (6) modificando la orientación del eje de rotación (a1) de dicho sistema periférico (9), en un plano (PI) paralelo al plano medio (PL) de la máquina y, de este modo, la amplitud del movimiento de sacudida del conjunto de los sacudidores (5).

19. Procedimiento según la reivindicación 18, **caracterizado porque** se realiza la animación de los árboles de accionamiento oscilantes (6) mediante dos sistemas periféricos (9) montados sobre un soporte basculante o cuna (11) y **porque** se accionan estos dos sistemas periféricos (9) con rotación, simultáneamente y en sincronismo, por un accionador común (12), por ejemplo constituido por un motor hidráulico, instalado en dicha cuna (11) y un medio mecánico de transmisión con arrastre positivo (13, 14) igualmente montado en dicha cuna, donde el pivotamiento es realizado por un accionador (20) y permite obtener, simultáneamente y en sincronismo, una orientación idéntica de los ejes de rotación (a1) de los sistemas periféricos y de ese modo, regular la amplitud del movimiento de sacudida del conjunto de sacudidores (5) del sistema de sacudida (4A-4B).

Figura 1

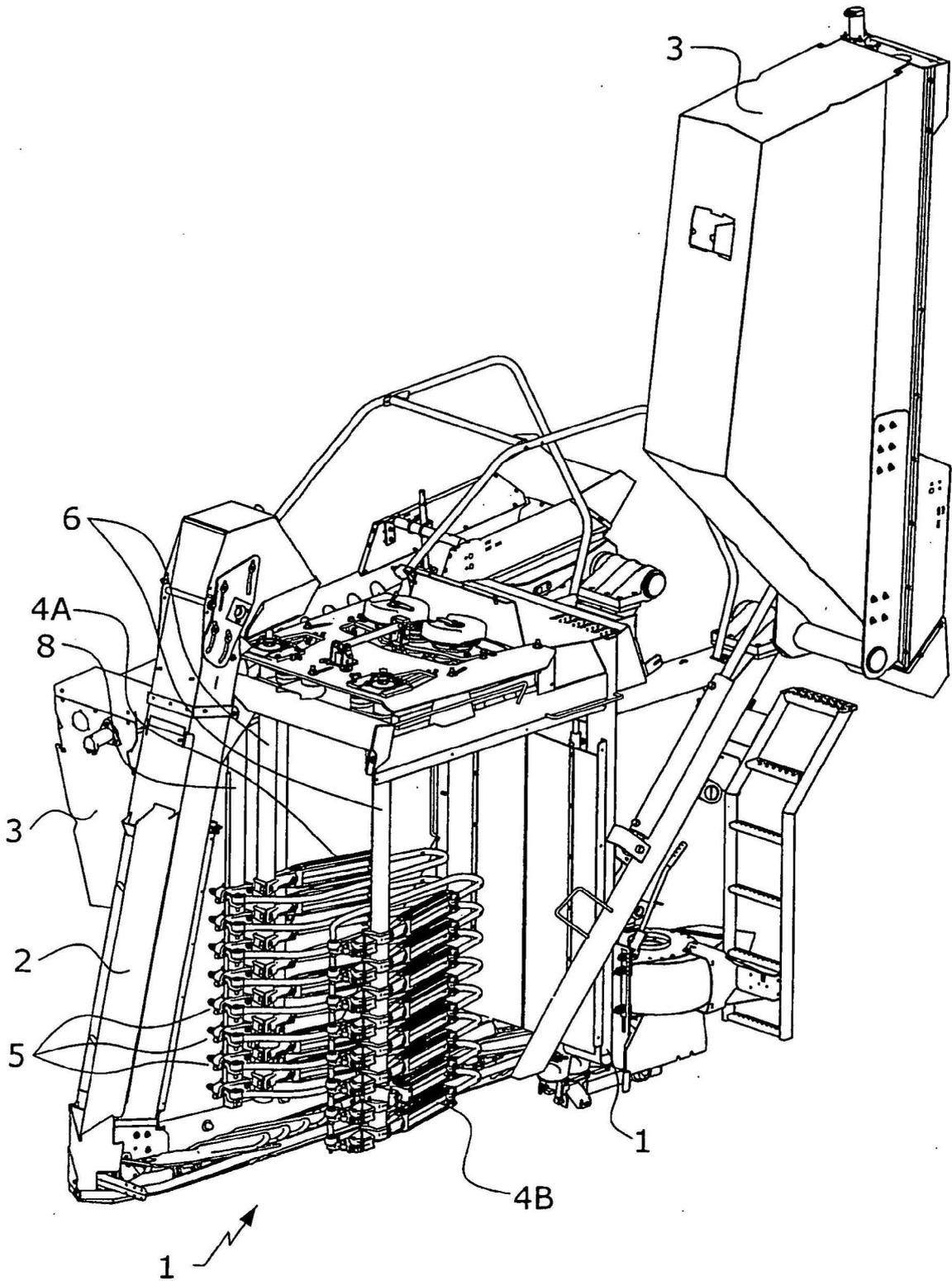
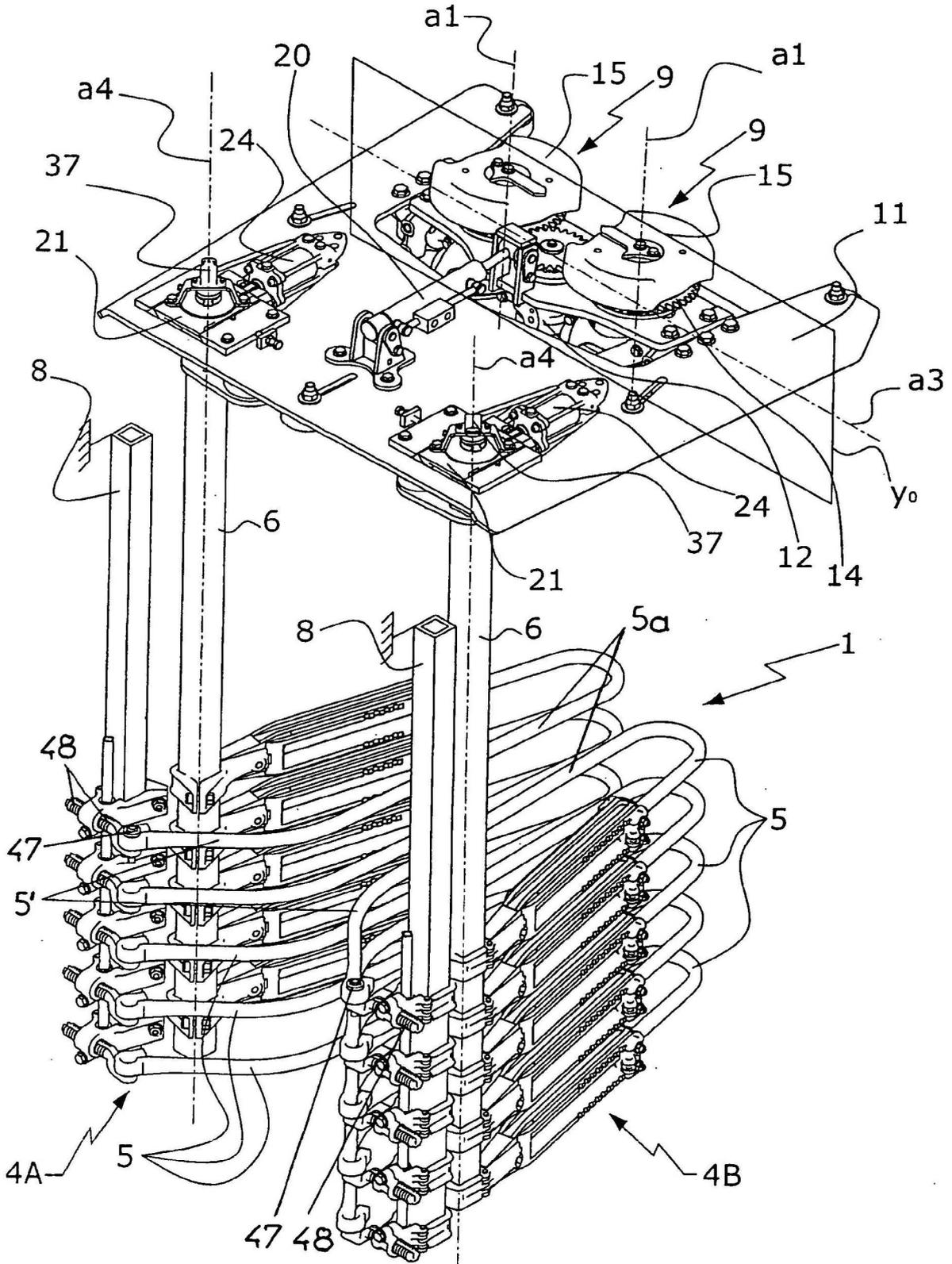


Figura 2



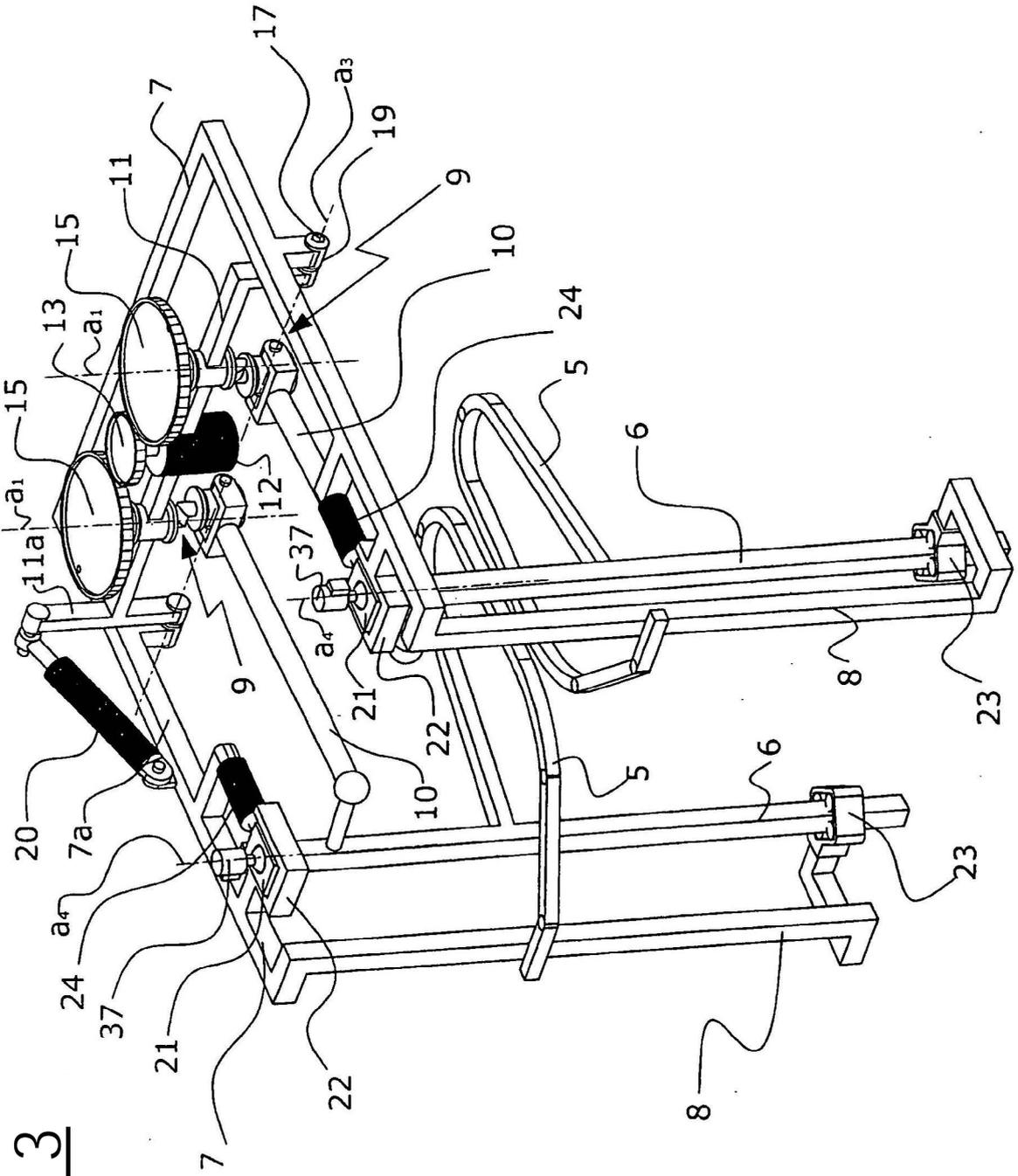


Figura 3

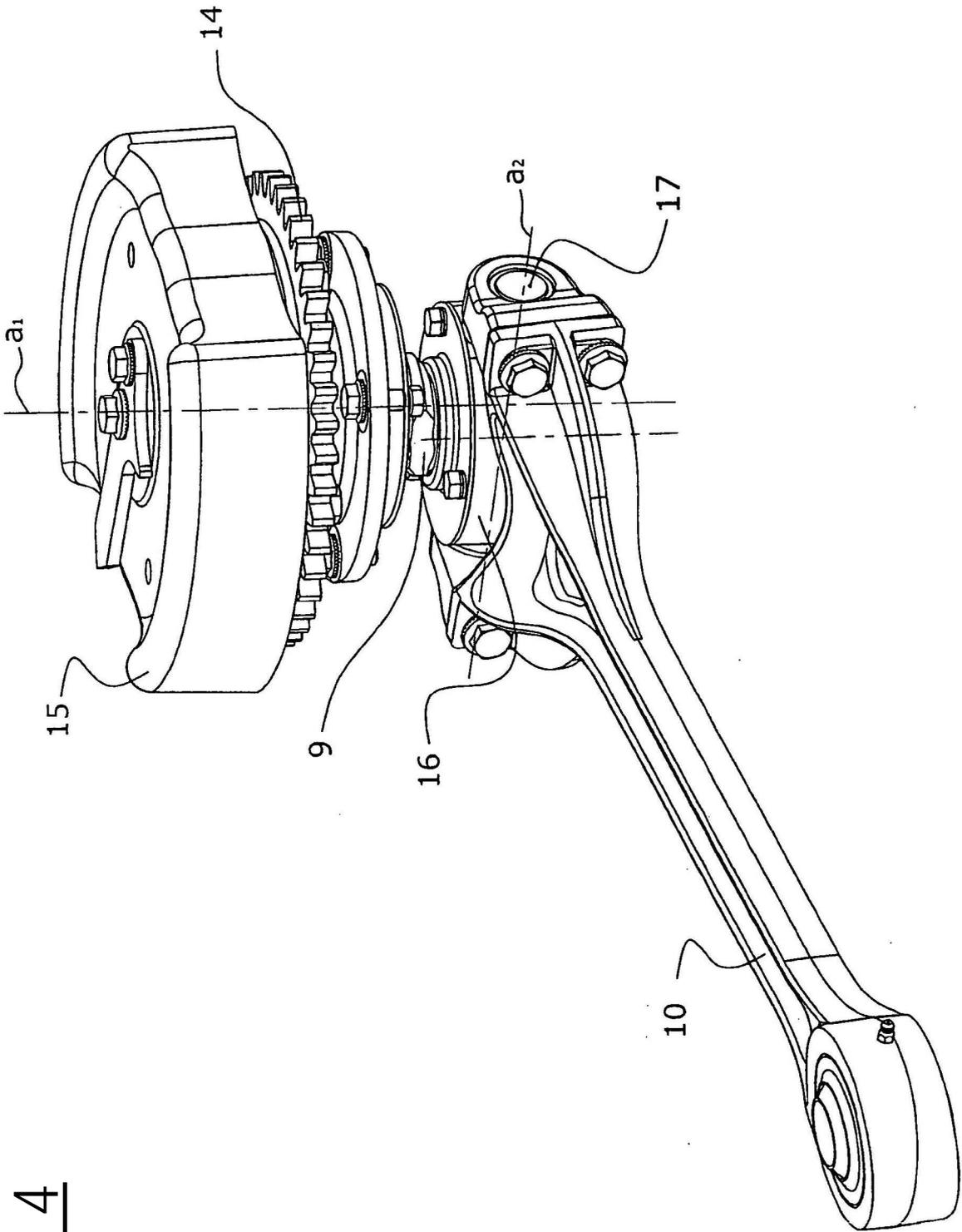


Figura 4

Figura 5

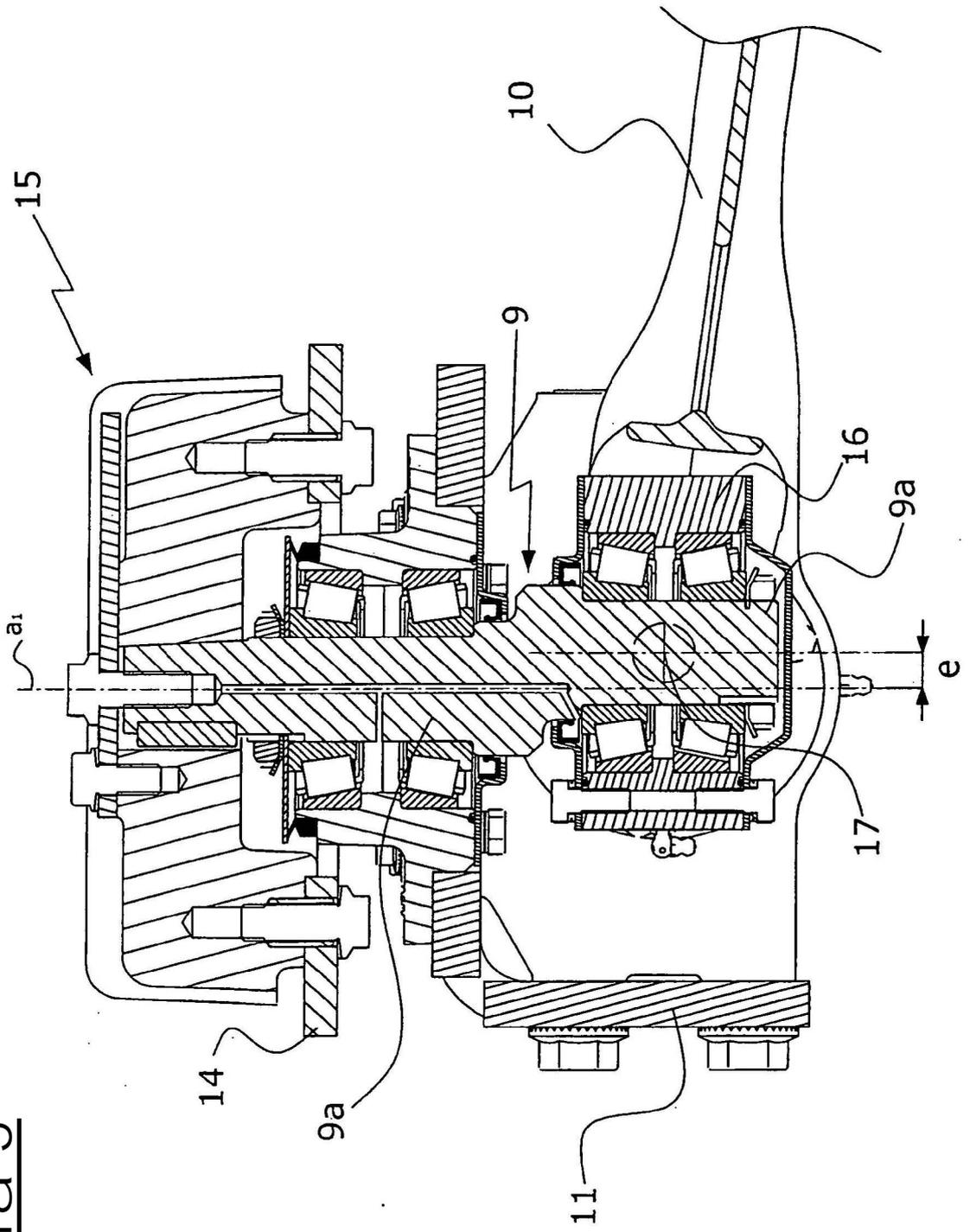


Figura 6

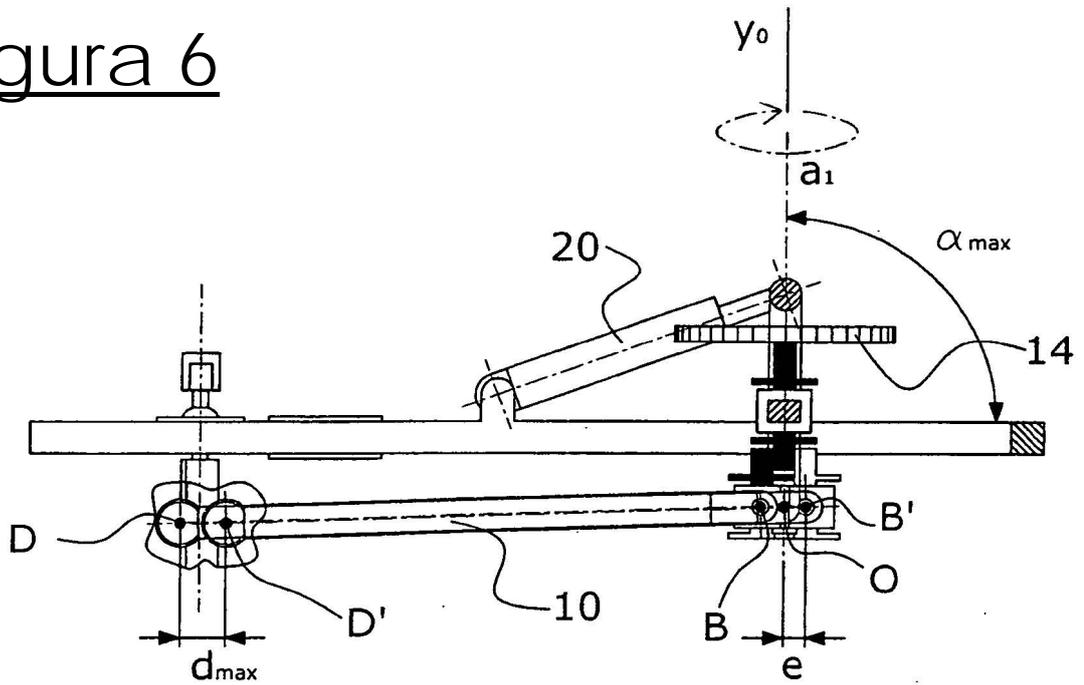


Figura 7

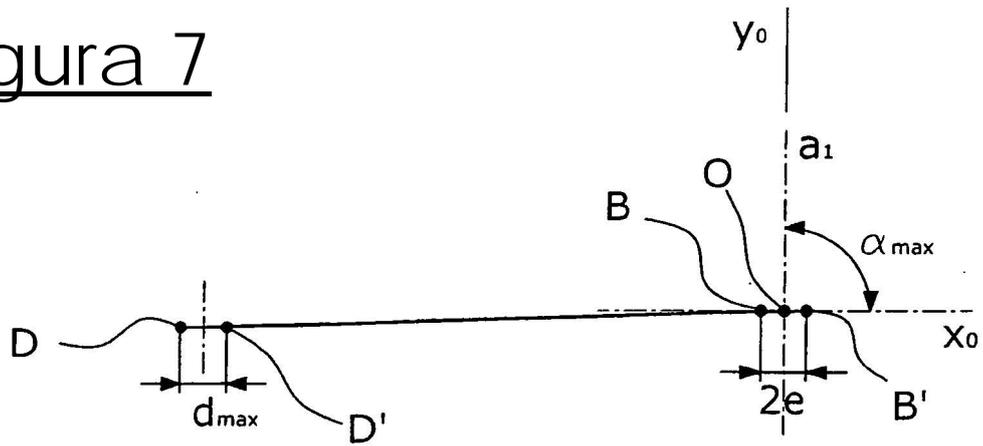


Figura 8

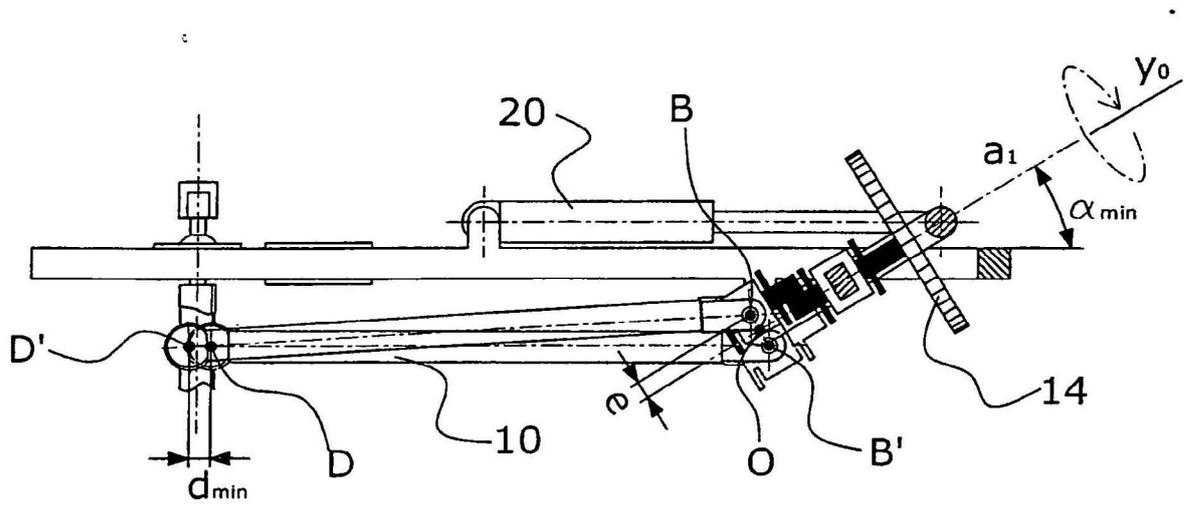
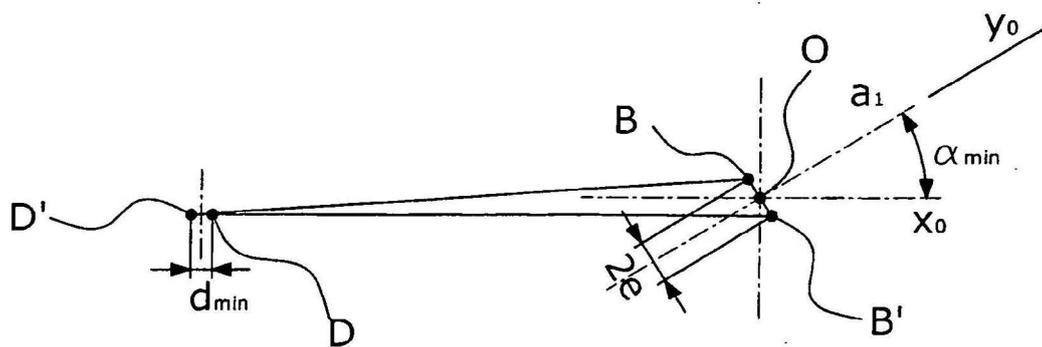


Figura 9



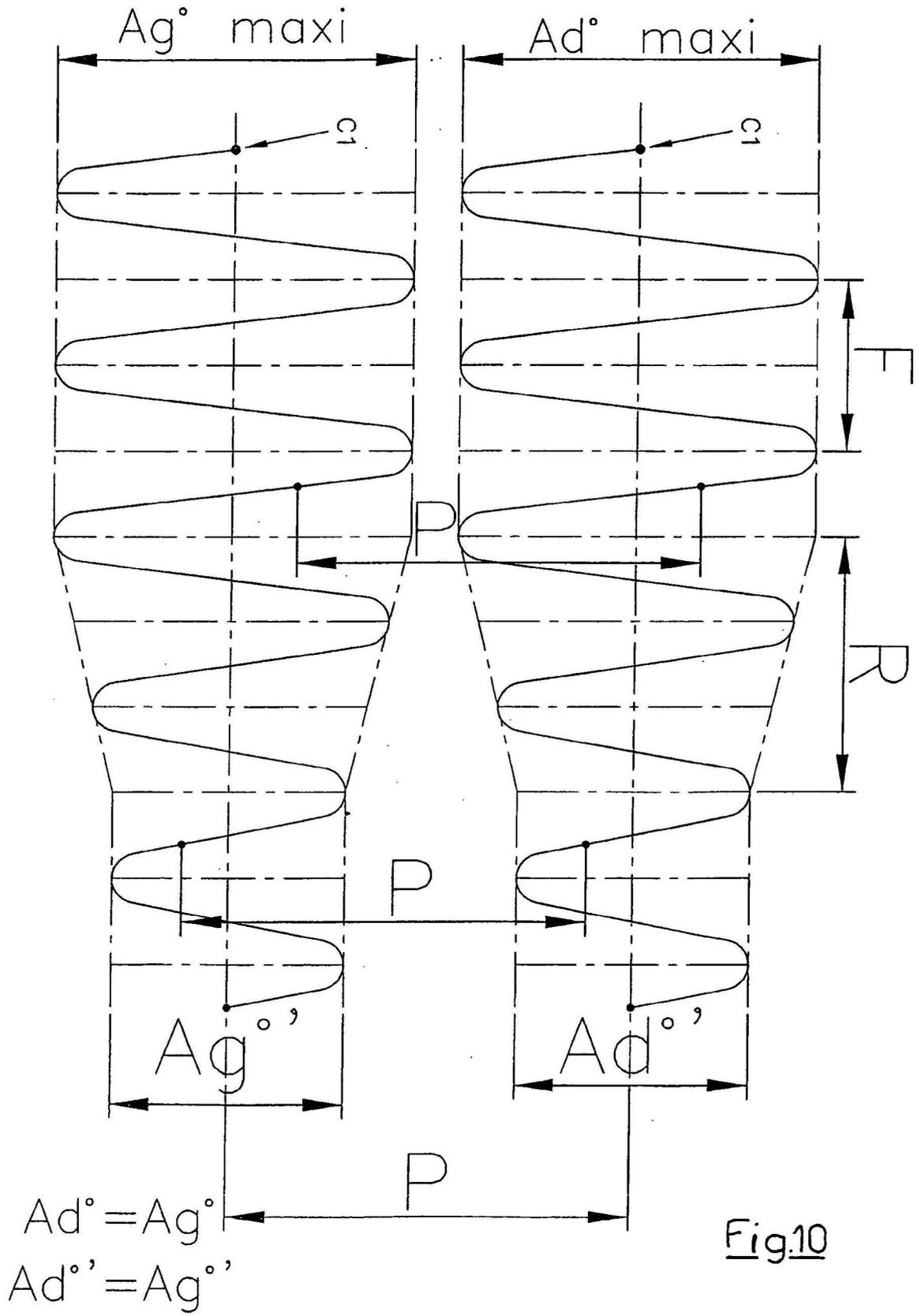


Fig.10

Figura 11

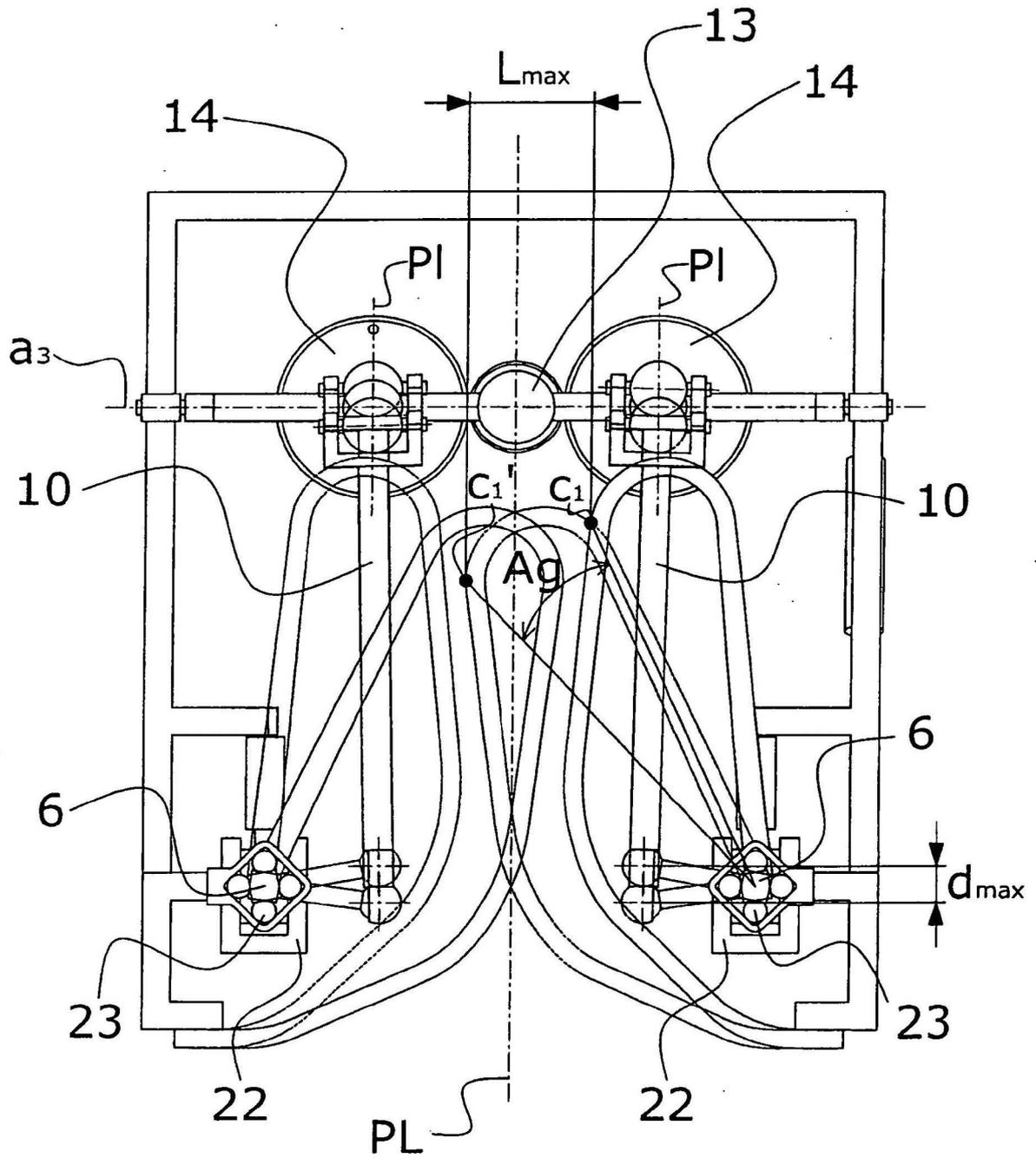


Figura 12

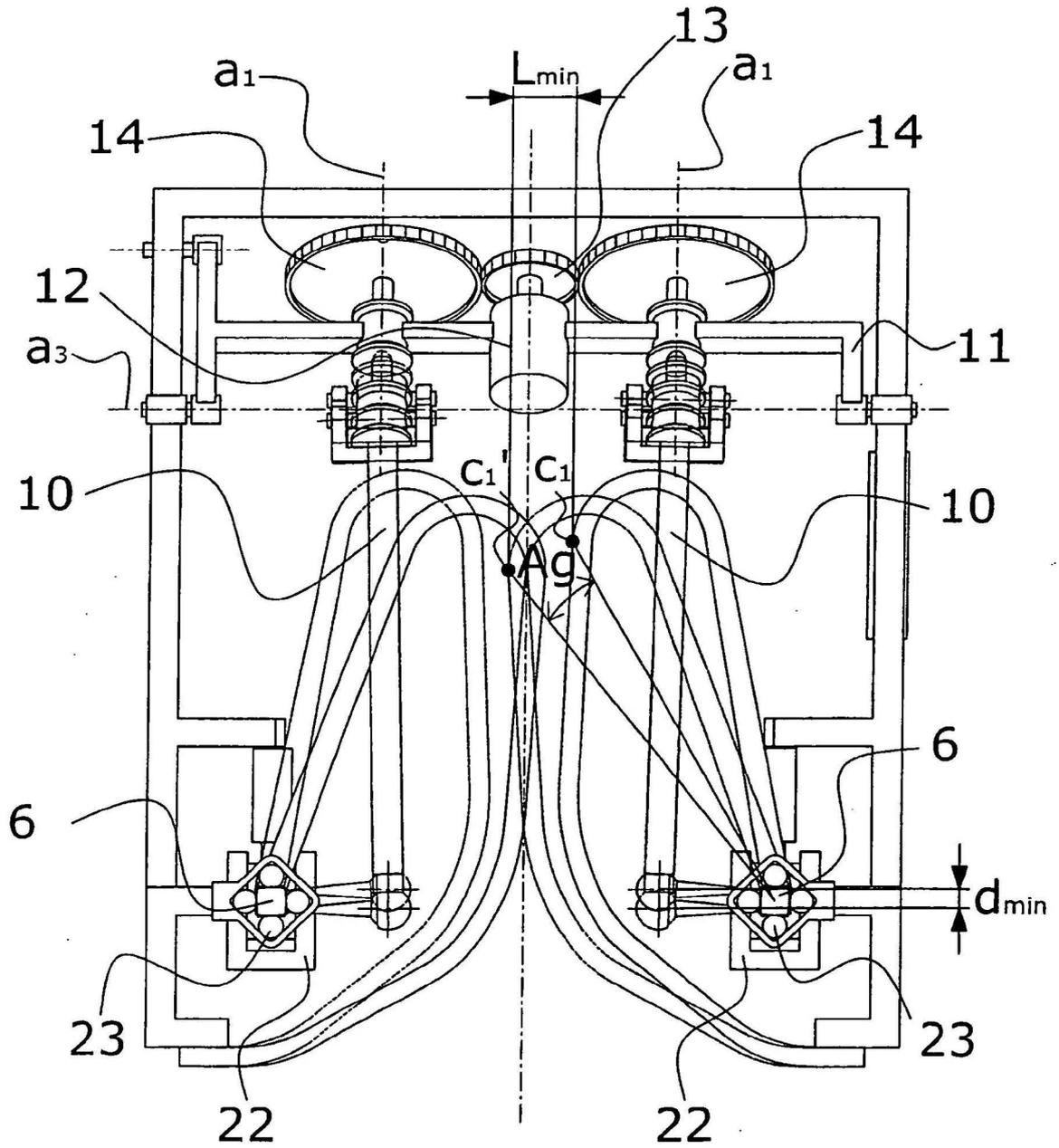


Figura 13

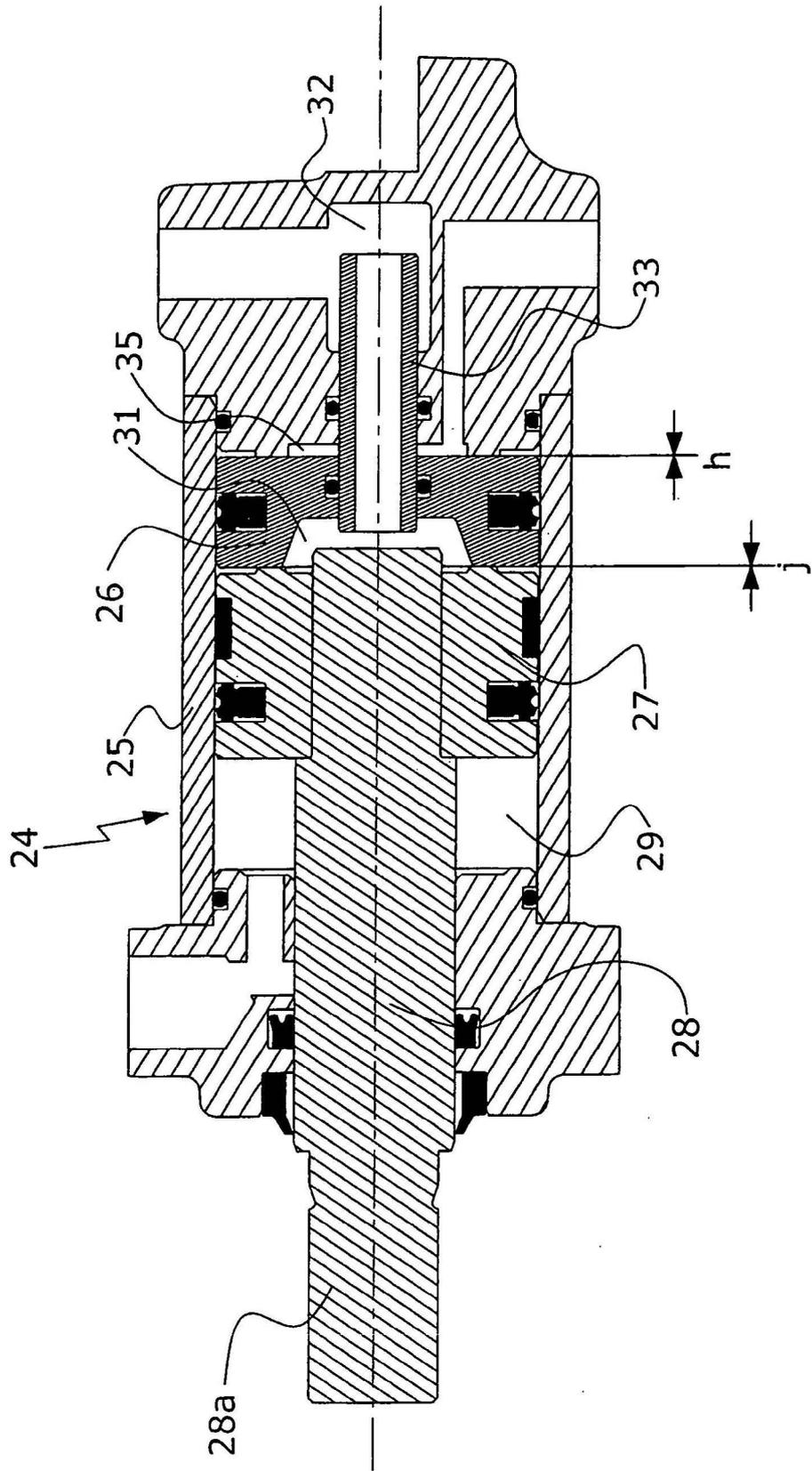


Figura 14

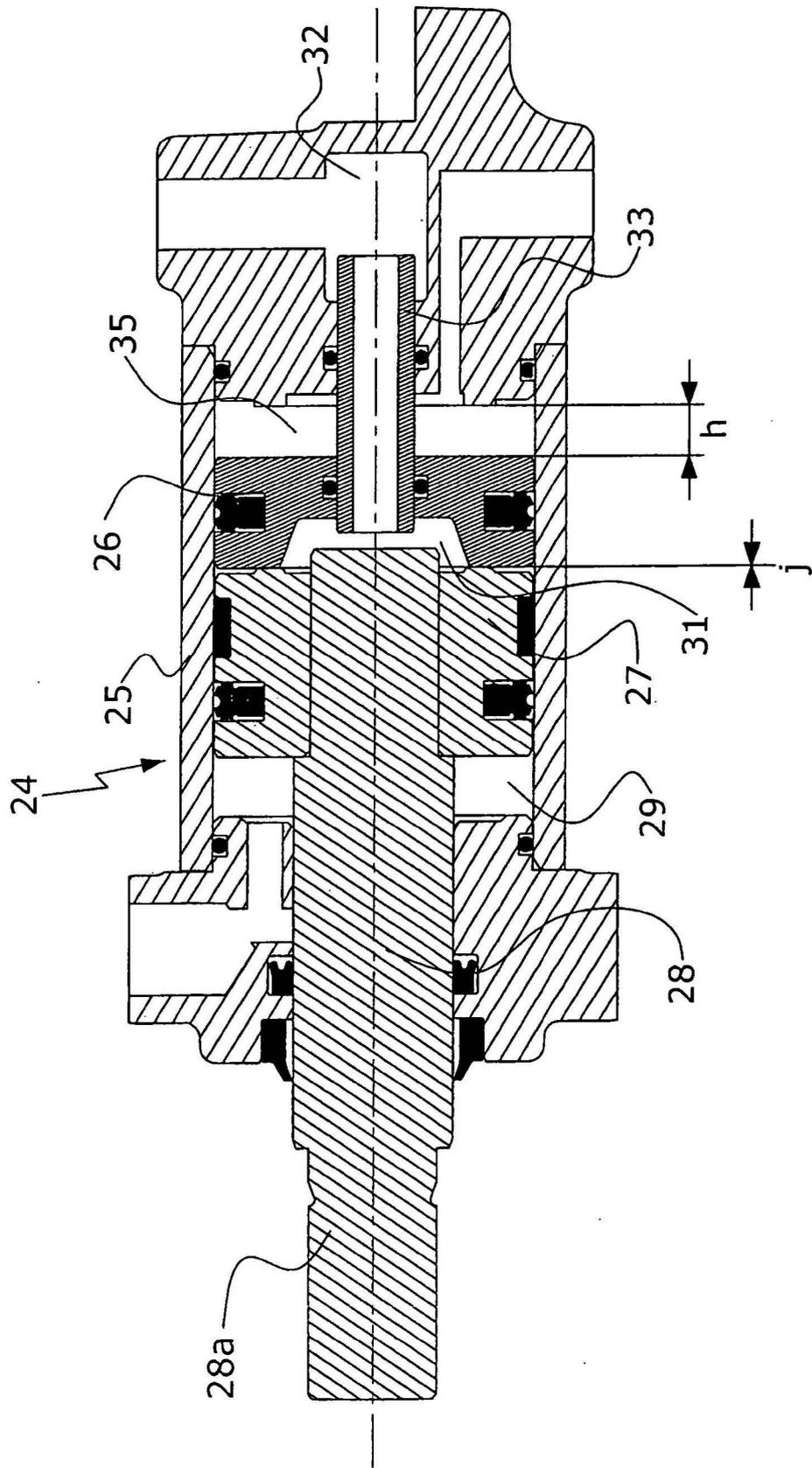


Figura 15

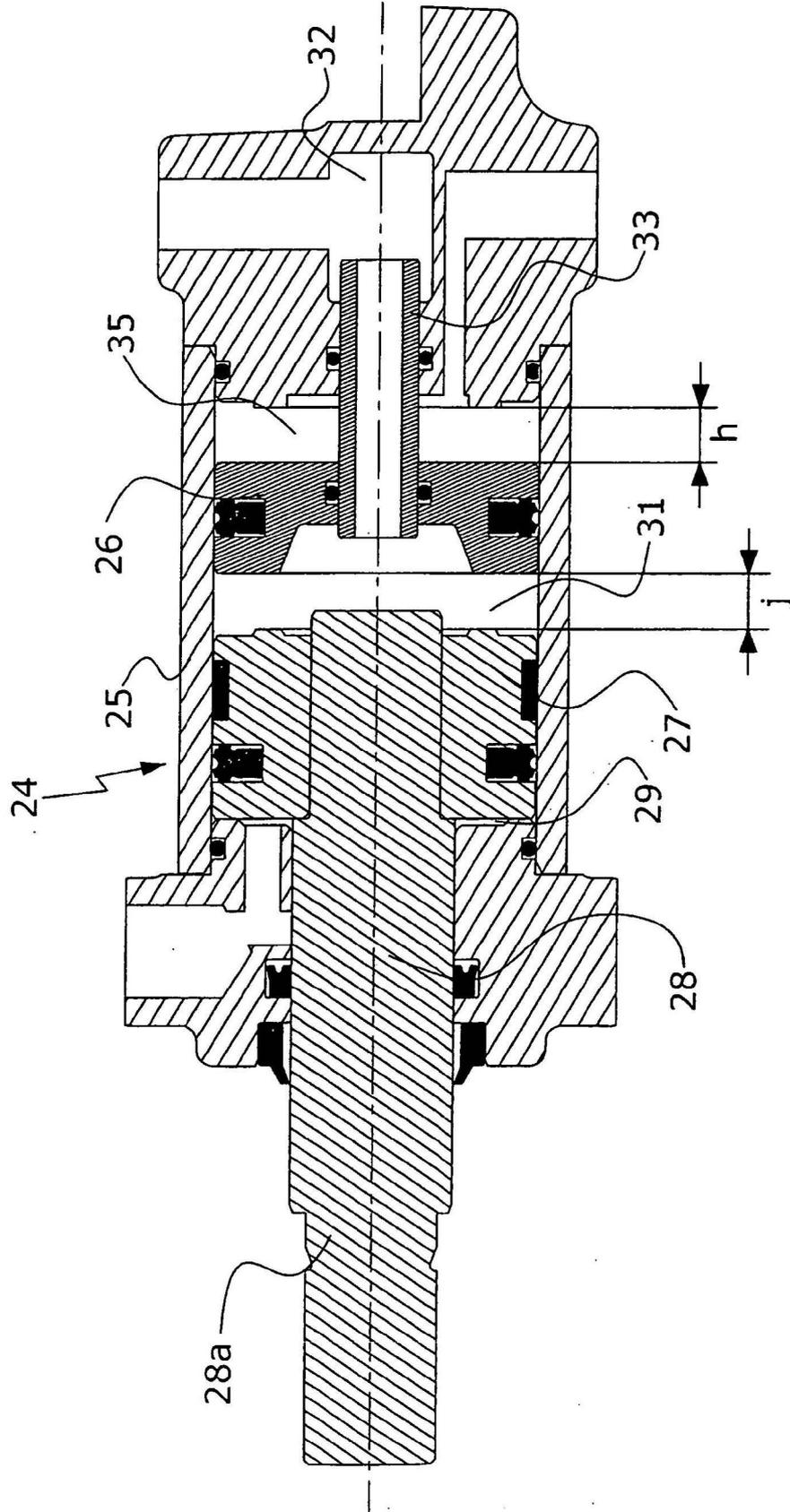


Figura 16 A

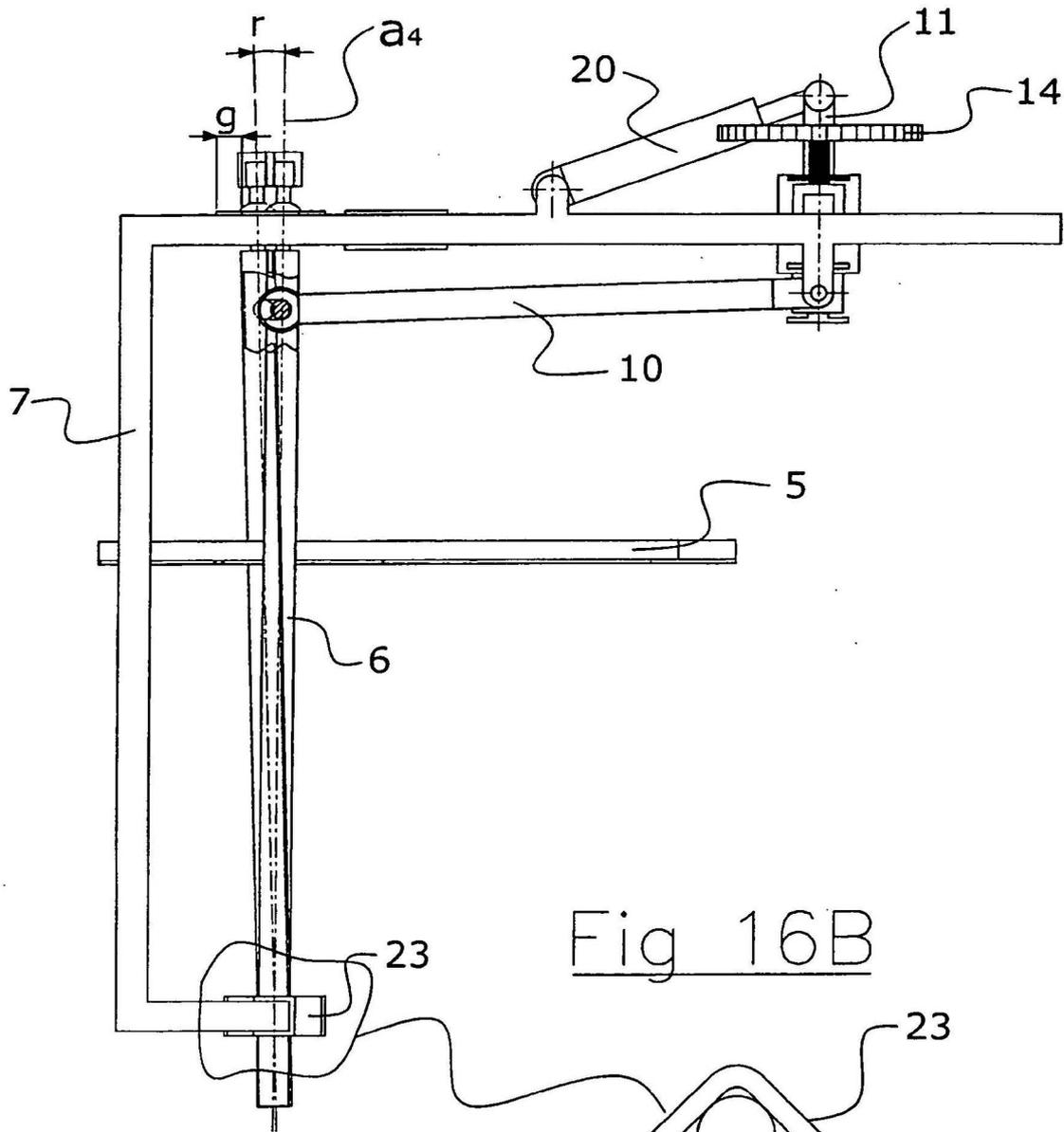


Fig 16B

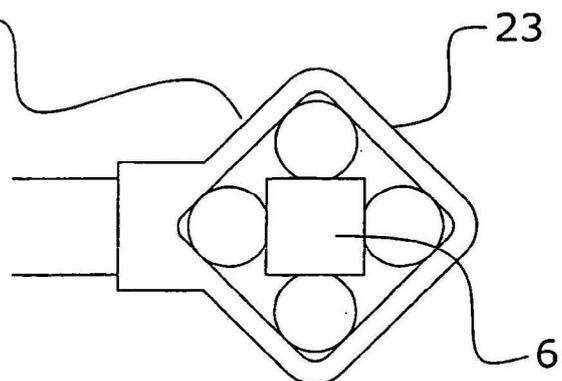


Figura 17

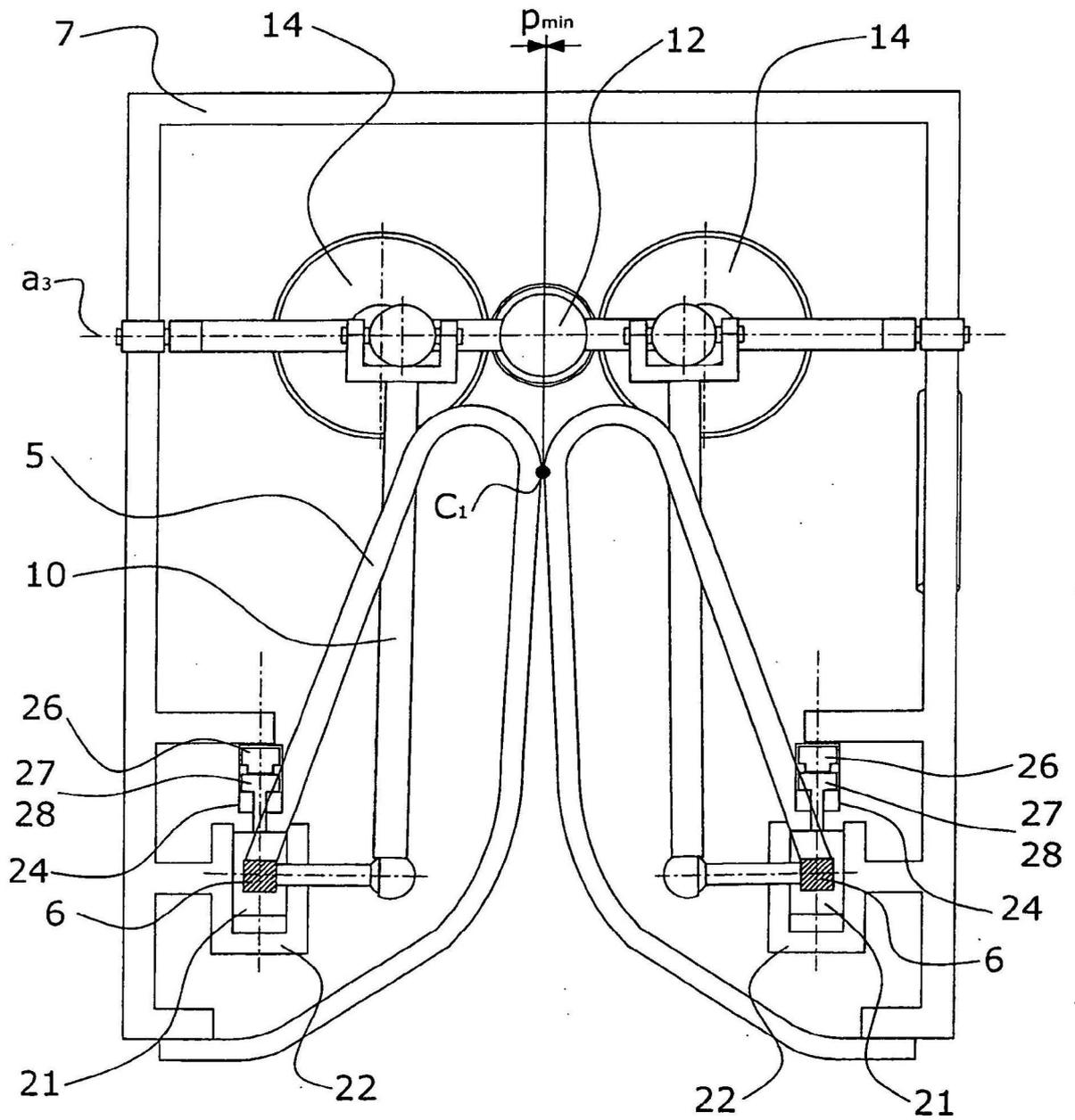


Figura 18

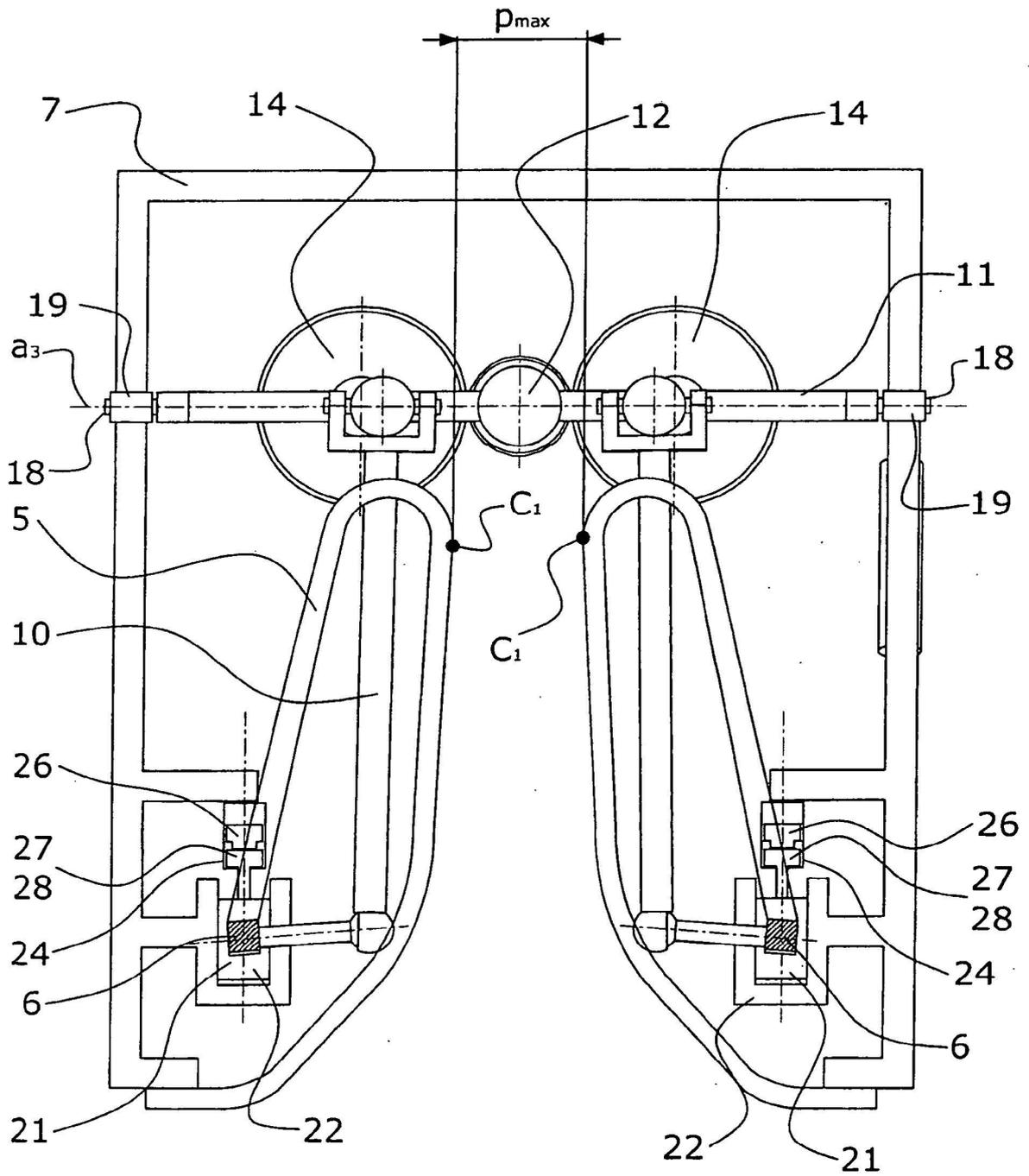


Figura 19

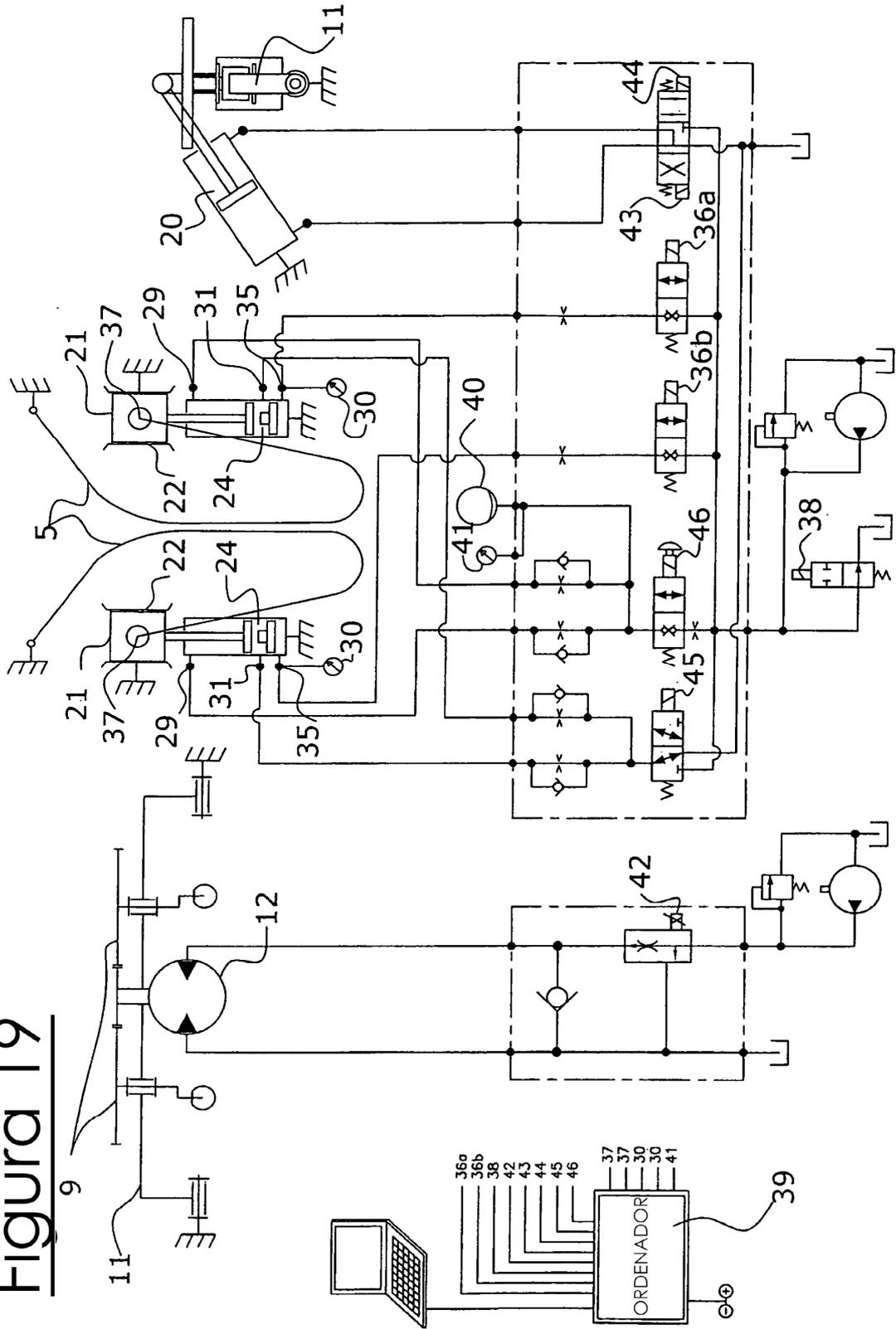


Figura 20

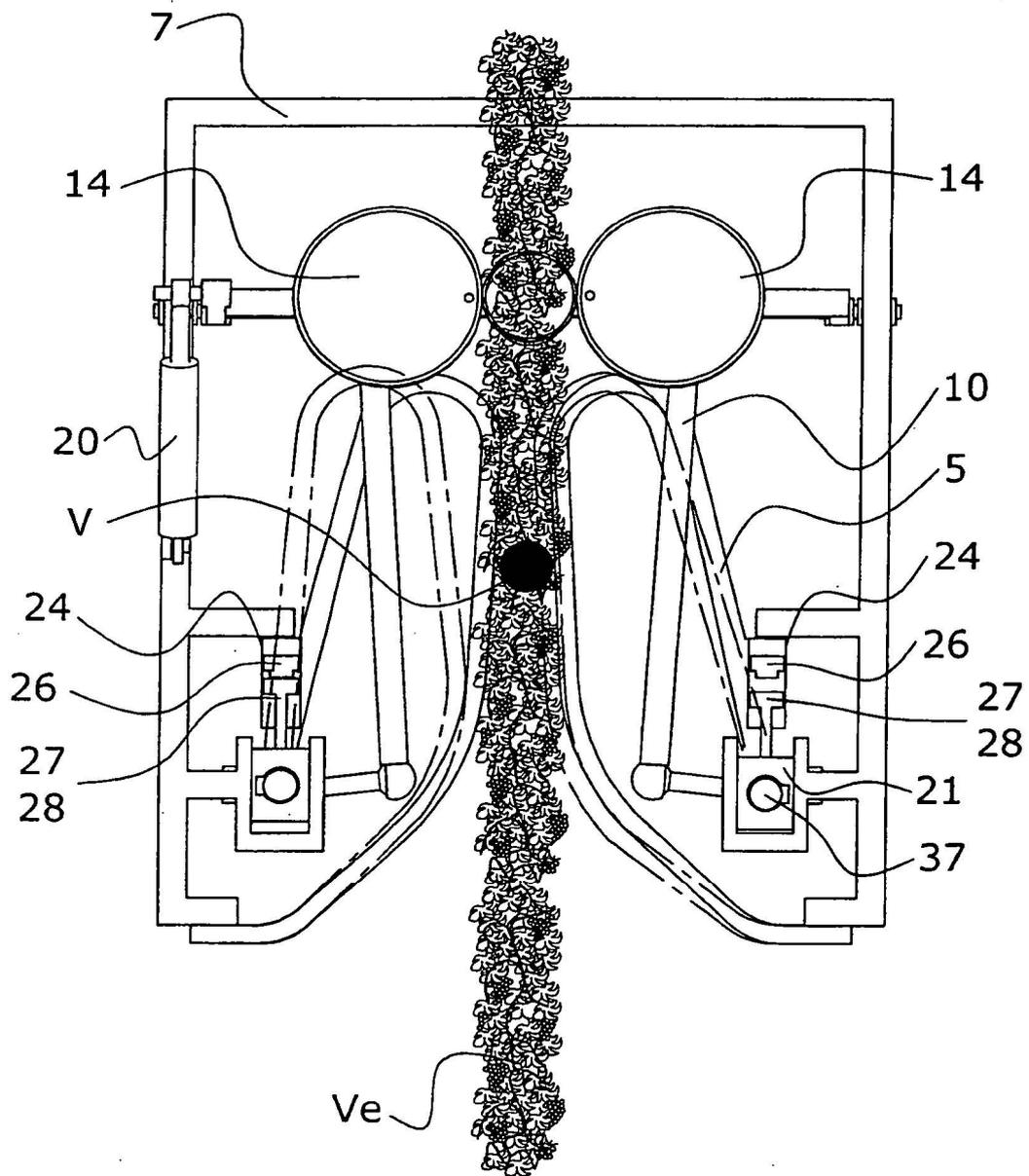


Figura 21A

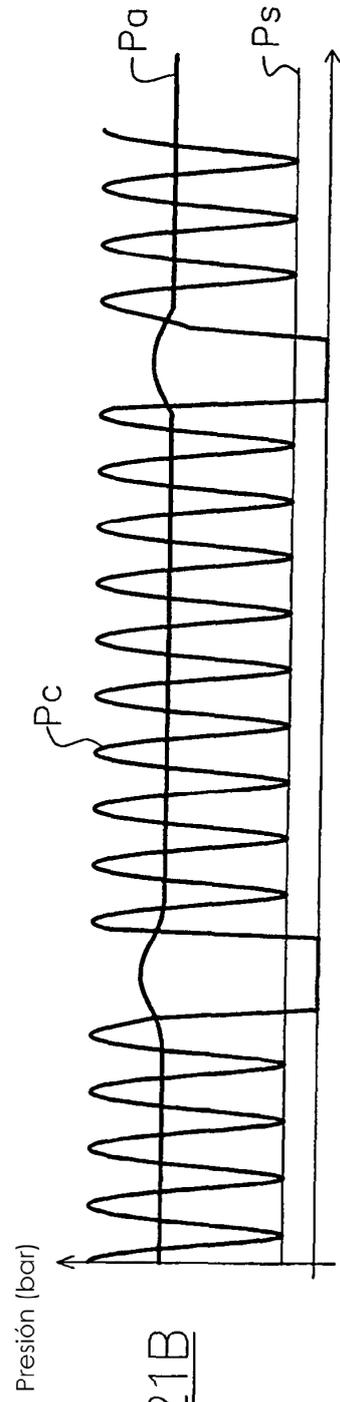
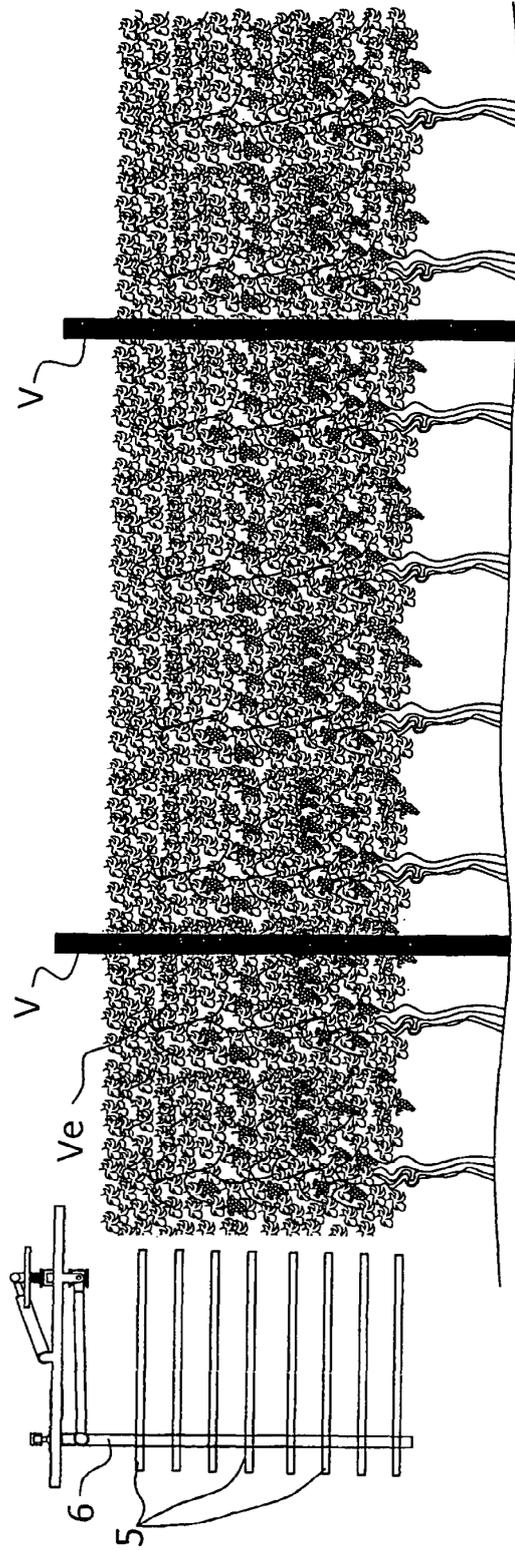


Fig. 21B

Figura 22A

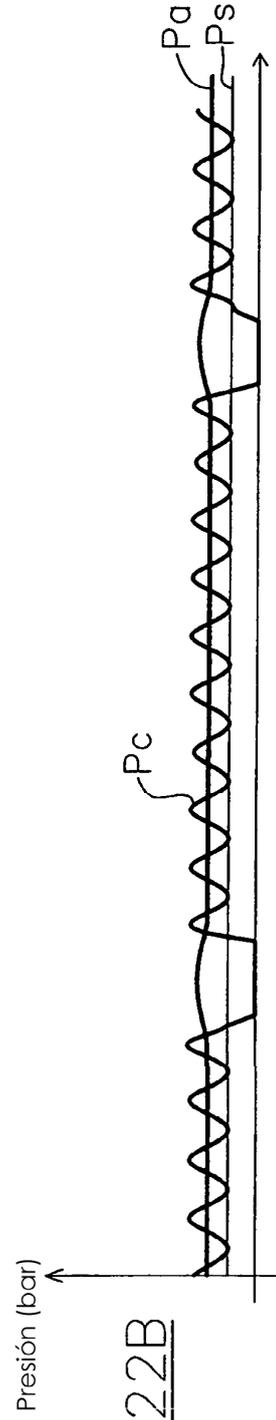
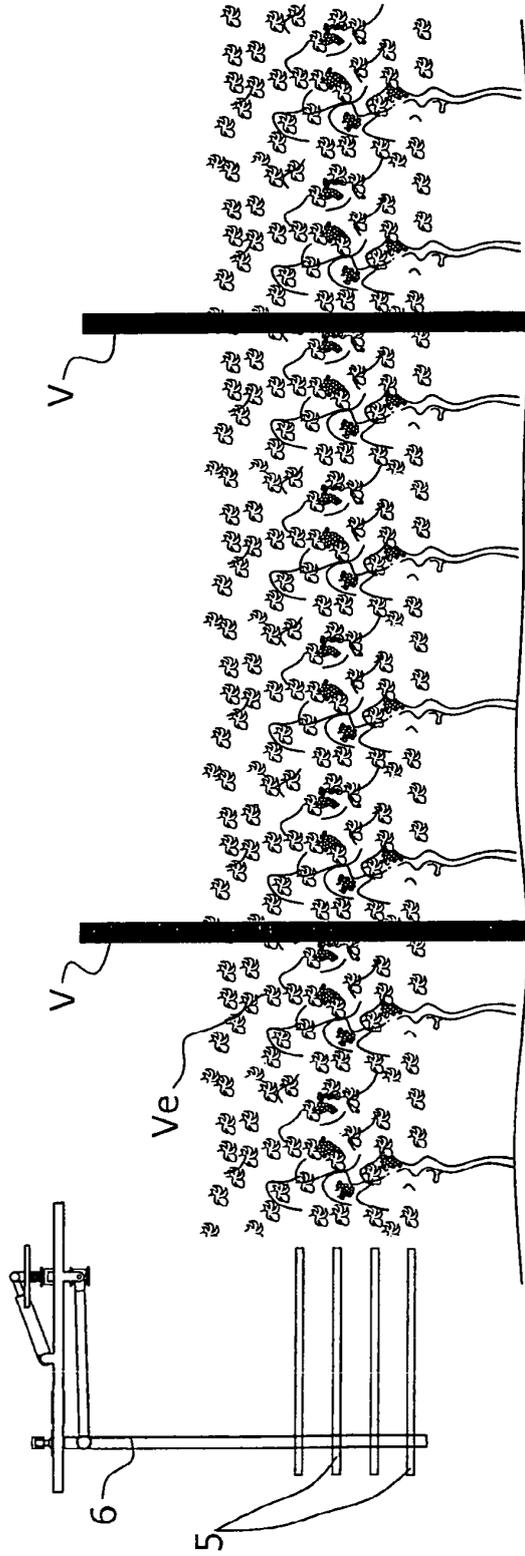


Fig. 22B

