

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 886 972**

21 Número de solicitud: 202030590

51 Int. Cl.:

A01D 27/00

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

18.06.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.12.2021

71 Solicitantes:

MORA RODRÍGUEZ, María Ángeles (100.0%)
C/ Nuestra Señora de Cubas 8, 6º E
02005 ALBACETE (Albacete) ES

72 Inventor/es:

MORA RODRÍGUEZ, María Ángeles

74 Agente/Representante:

SUGRAÑES, S.L.P.

54 Título: **Máquina cosechadora**

57 Resumen:

Máquina cosechadora (1), especialmente apta para cosechar plantas de ajos (2) o similares, que comprende un módulo elevador (5) configurado para recoger y conducir las plantas de ajo (2), sujetas por un punto de su tallo (2b), hacia un módulo guiador (8) provisto de un canal de guiado (11) configurado para alinear las cabezas (2a) de ajo por su zona superior, esto es al nivel de la base del tallo (2b). El módulo elevador (5) además comprende uno o varios pares de correas elevadoras auxiliares (16) configuradas para mantener las plantas de ajo (2) sujetas en todo momento durante su avance a lo largo del canal de guiado (11), para garantizar así la nivelación de todas las cabezas (2a) antes de ser conducidas hacia al menos una estación para el acondicionamiento de las cabezas (2a) y/o una estación (B) para el corte de los tallos (2b).

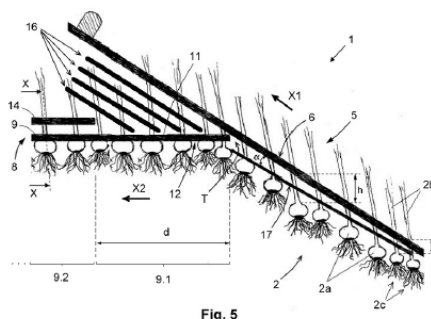


Fig. 5

DESCRIPCIÓN

Máquina cosechadora

5 **Sector técnico de la invención**

La presente invención se refiere a una máquina cosechadora, especialmente apta para cosechar plantas de ajos o similares, conformados por un bulbo o cabeza, un tallo y raíces.

Antecedentes de la invención

10 Actualmente, en el mercado se conocen máquinas cosechadoras de ajos acopladas sobre un chasis remolcado por un vehículo tractor, que pueden incluir una o varias unidades cosechadoras dispuestas en paralelo en función del número de las filas de surcos del terreno de cultivo a cosechar simultáneamente.

15 Este tipo de máquinas cosechadoras conocidas comprenden en su parte delantera unos medios arrancadores para la extracción de los ajos plantados a lo largo del surco del terreno. Usualmente, los medios arrancadores están provistos de un rejón con cuchilla que es regulable a la profundidad deseada por debajo de las cabezas de las plantas de ajos dentro de la tierra para que las arranque a medida que avanza la máquina cosechadora, cortando
20 parte de las raíces y la tierra adherida, y desprendiéndolas del surco. Asimismo, en una posición por delante del rejón se suele disponer un dispositivo con dos patines flotantes sobre ambos lados del surco que llevan un par de varillas configuradas para recoger y enderezar los tallos, a la vez que los guían hacia la zona central del surco para facilitar su recogida y sujeción por parte de un módulo elevador dispuesto de manera contigua a dichas varillas.

25 Tal como se ha representado esquemáticamente en la figuras 1 y 2 de la presente solicitud, las máquinas cosechadoras 1' conocidas comprende un módulo elevador 5' que está provisto de un par de correas elevadoras 6' sinfín dispuestas en paralelo, adaptadas para girar cada una en sentido contrario mediante el accionamiento de unas poleas 7' en sus respectivos
30 extremos, de modo que dos de sus ramales están enfrentados entre sí, determinando un recorrido de avance en una dirección ascendente X1 según un predeterminado ángulo de inclinación con respecto al terreno, y estando ambos ramales enfrentados en contacto mutuo, conformando así una superficie de sujeción 6a' con capacidad para recoger y pinzar entre sí cada una de las plantas de ajo 2 previamente extraídas por los medios arrancadores,
35 sujetándolas por un punto arbitrario de su tallo 2b, de manera que las cabezas 2a quedan

colgando desde distintas alturas de sujeción "h". Las plantas de ajo 2 son conducidas así sujetas a lo largo del recorrido ascendente hasta alcanzar una zona de transferencia T, en la que se encuentra de manera contigua un módulo guiador 8' configurado para nivelar las cabezas 2a y guiarlas a su vez hacia unos medios de corte 13' de los tallos 2b.

5

Por otra parte, este tipo de máquinas cosechadoras 1' comprenden un dispositivo vibrador 17' de limpieza fijado al chasis por debajo de las correas elevadoras 6', que usualmente está configurado por un par de varillas longitudinales dispuestas a cada lado de los tallos 2b, cuya función es hacer vibrar las plantas de ajo 2 para que se desprenda la máxima cantidad posible de tierra que pudieran tener adherida.

10

El hecho de que las correas elevadoras 6' sujeten los tallos 2b de cada una de las plantas de ajo 2 a diferentes alturas "h" se debe a diversos factores intrínsecos a la naturaleza de las plantas de ajo 2, tales como su propia morfología, la profundidad de enterramiento de las cabezas, o la longitud del tallo, entre otros. Esta irregularidad en la altura de los puntos de sujeción de los tallos debe ser corregida para evitar que los tallos sean cortados a diferentes distancias desde su base o zona de nascencia ya que, como es sabido, el aspecto estético de las cabezas de ajo es un factor clave para cumplir con unos estándares de comercialización.

15

20

Este problema se resuelve mediante la utilización del citado módulo guiador 8' que, tal como se muestra en las Figuras 1 y 3, está provisto a su vez de un par de correas guiadoras 9' sinfín dispuestas en paralelo, adaptadas para girar cada una en sentido contrario mediante el accionamiento de unas poleas 10' en sus respectivos extremos, de modo que dos de sus ramales están enfrentados entre sí y separados mutuamente una distancia predeterminada, conformando así un canal de guiado 11' con capacidad para recibir y guiar el tallo 2b de cada una de las plantas de ajo 2 a medida que éstas alcanzan la zona de transferencia T conducidas por las correas elevadoras 6', determinando dicho canal de guiado 11' un recorrido de avance en una dirección longitudinal X2, esencialmente horizontal.

25

30

A su vez, dicho canal de guiado 11' está dotado en su parte inferior de una superficie de nivelación 12' configurada para actuar a modo de barrera sobre la parte superior de las cabezas 2a con el fin de limitar su avance en la dirección ascendente X1, de modo que las cabezas 2a a medida que entran en contacto con dicha superficie de nivelación 12' quedan alineadas por su zona superior, esto es al nivel de la base del tallo 2b, lo que a su vez procura

35

el deslizamiento descendente continuo de los tallos 2b mientras las plantas de ajo 2 avanzan en la dirección longitudinal X2 del canal de guiado 11'. Por tanto, la altura "h" de sujeción del tallo 2b de cada planta de ajo 2 se mantiene constante durante la trayectoria ascendente de las correas elevadoras 6' hasta que la respectiva cabeza 2a entra en contacto con la superficie de nivelación 12' del canal de guiado 11' de las correas guidoras 9'.

Los medios de corte 13' de los tallos 2b, que pueden estar constituidos por un disco de corte de eje de giro vertical, son regulables en altura con el fin de seccionar transversalmente el tallo 2b a una distancia predeterminada desde su base.

A continuación, las cabezas de ajo con el tallo cortado caen por efecto de la gravedad sobre una cinta transportadora para su posterior almacenaje y transporte.

No obstante, este tipo de máquinas cosechadoras 1' conocidas en el mercado presentan algunos inconvenientes como se explicará a continuación.

Por una parte, cabe destacar que cuanto mayor es la altura "h" de sujeción del tallo 2b cuando es pinzado inicialmente por las correas elevadoras 6', mayor debe ser el recorrido que la planta de ajo 2 debe realizar a lo largo del canal de guiado 11' para conseguir que la parte superior de la cabeza 2a alcance la superficie de nivelación 12' del canal de guiado 11'. Por tanto, para garantizar que todas las cabezas 2a puedan ser niveladas antes de atravesar los medios de corte del tallo 13', y por tanto conseguir un corte de los tallos 2b a una distancia homogénea desde sus bases, sería necesario diseñar el canal de guiado 11' con una longitud de recorrido suficientemente grande para lograr tal fin.

Sin embargo, tal como se muestra en las figuras 1 y 3, las máquinas cosechadoras 1' conocidas en el mercado presentan un canal de guiado 11' con una longitud "d" esencialmente corta para evitar que aquellas plantas de ajo 2 que han alcanzado la superficie de nivelación 12' y que poseen tallos 2b con menores longitudes acaben descolgándose de las correas elevadoras 6' antes de alcanzar los medios de corte 13', debido al continuo deslizamiento descendente de los tallos 2b durante su avance a lo largo del canal de guiado 11'.

Por el contrario, como resultado de la necesidad de diseñar el canal de guiado 11' con una longitud "d" esencialmente corta, en la práctica se ha comprobado que un porcentaje de las cabezas 2a no llegan nunca a contactar con la superficie de nivelación 12' antes de alcanzar

los medios de corte del tallo 13', particularmente aquellas plantas de ajo 2 de tallos 2b más largos y que han sido sostenidas por su tallo desde una mayor altura de sujeción "h", quedando por ende las cabezas 2a colgando a diferentes alturas "h" por debajo de la superficie de nivelación 12' cuando alcanzan los medios de corte 13' del tallo 2b.

5

En consecuencia, un inconveniente que presentan las máquinas cosechadoras 1' conocidas en el mercado es que no permiten realizar un corte homogéneo de los tallos 2b (ver figura 1), quedando los tallos 2b cortados a diferentes distancias desde su base, lo cual es un aspecto negativo para la comercialización de las cabezas 2a, tal como se ha mencionado.

10

Por otra parte, las cabezas 2a obtenidas mediante este tipo de máquinas cosechadoras 1' conocidas en el mercado, además de presentar el tallo 2b cortado a distancias irregulares desde su base, también presentan las raíces 2c, así como restos de tierra y pieles muertas, lo cual también repercute negativamente en su comercialización.

15

Por tanto, se requieren posteriores operaciones de acondicionamiento de las cabezas de ajo para mejorar su aspecto, siendo dichas operaciones en su mayoría de tipo manual, tales como recortar los tallos para igualar su longitud, cortar las raíces, eliminar capas de pieles sobrantes, etc. Asimismo, las cabezas de ajo deben dejarse secar unos días, antes de hacerlas pasar por una máquina cepilladora convencional para conseguir que los restos de tierra y las pieles muertas se desprendan totalmente.

20

El documento de patente FR2647628 se refiere a una máquina cosechadora de tipo similar que también presenta unas correas elevadoras y unas correas guiadoras que configuran un canal de guiado de longitud esencialmente corta. Además, en la zona de final de recorrido de dicho canal de guiado, se encuentra un primer par de cuchillas para el corte del tallo dispuestas por encima del canal de guiado y un segundo par de cuchillas para el corte de las raíces dispuestas por debajo del canal de guiado a una distancia predeterminada para salvar la altura máxima prevista de las cabezas. Los ejes de ambos pares de cuchillas son coaxiales de modo que el corte del tallo y de las raíces se efectúa de manera simultánea a medida que las plantas de ajo atraviesan ambos pares de cuchillas.

25

30

No obstante, este tipo de máquina cosechadora presenta varios inconvenientes. Por una parte, no se consigue cortar los tallos a una distancia homogénea desde sus bases ya que un porcentaje de las cabezas no pueden ser niveladas correctamente debido a que el canal de

35

guiado presenta una corta longitud de recorrido, como se ha explicado. Por otra parte, tampoco permite realizar un corte eficaz de las raíces ya que aquellas cabezas de ajo que no han podido ser niveladas, cuando alcanzan las cuchillas de corte de las raíces lo hacen a una altura por debajo del nivel previsto, por lo que en lugar de cortar las raíces se produce el corte indeseado de las cabezas partiéndolas en dos, haciéndolas por tanto inservibles para su comercialización.

Cabe destacar que el solicitante de la presente solicitud de patente no conoce en el mercado ninguna máquina cosechadora que comprenda tales cuchillas de corte para las raíces, sino que únicamente disponen de unas cuchillas de corte para el tallo.

Así pues, sería deseable disponer de una solución especialmente apta para máquinas cosechadoras de plantas de ajos o similares, que permita optimizar el proceso de nivelación de todas las cabezas de ajo por su parte superior, esto es al nivel de la base o zona de nascencia del tallo, con el fin de evitar que un porcentaje de plantas de ajo se pierdan o se desechen, ya sea debido al posible descolgamiento de algunas plantas durante su avance a lo largo del canal de guiado, o por el posible daño o rotura de algunas cabezas de ajo durante el corte de sus raíces.

Asimismo, sería de interés que la solución permita cortar eficazmente los tallos de cada una de las plantas de ajo a una distancia homogénea desde el nivel de la base o zona de nascencia del tallo; y que permita a su vez suministrar las cabezas de ajo sin raíces y limpias de restos de tierra y pieles sobrantes que puedan haber quedado adheridas, sin que sea por tanto necesario tener que realizar operaciones manuales posteriores de acondicionamiento antes de su comercialización.

Explicación de la invención

Con objeto de aportar una solución a los problemas planteados, se da a conocer una máquina cosechadora especialmente apta para cosechar plantas de ajos o similares, conformados por un bulbo o cabeza, un tallo y raíces, dotada de al menos una unidad cosechadora montada sobre el chasis de un vehículo y que comprende

- unos medios arrancadores configurados para la extracción de las plantas de ajo cultivadas a lo largo del surco del terreno a medida que avanza el vehículo;
- un módulo elevador que comprende un par de correas elevadoras sinfín dispuestas en paralelo de modo que dos de sus ramales están enfrentados entre sí, determinando un

- recorrido de avance en una dirección ascendente según un predeterminado ángulo de inclinación con respecto al terreno, y estando ambos ramales enfrentados dispuestos en contacto mutuo, conformando así una superficie de sujeción con capacidad para recibir y pinzar entre sí cada una de las plantas de ajo previamente extraídas por los
- 5 medios arrancadores, sujetándolas por un punto arbitrario de su tallo, de manera que las cabezas quedan colgando desde distintas alturas de sujeción, y siendo las plantas de ajo conducidas así sujetas a lo largo del recorrido ascendente hasta alcanzar una zona de transferencia; y
- un módulo guiador que comprende un par de correas guiadoras sinfín dispuestas en
- 10 paralelo de modo que dos de sus ramales están enfrentados entre sí, determinando un recorrido de avance en una dirección longitudinal, esencialmente horizontal, de modo que las correas guiadoras comprenden un primer tramo de nivelación dispuesto contiguo a dicha zona de transferencia, en el que los ramales enfrentados están separados una distancia predeterminada, conformando así un canal de guiado con capacidad para
- 15 recibir y guiar a su través el tallo de cada una de las plantas de ajo a medida que éstas alcanzan la zona de transferencia, a la vez que son sujetas y conducidas por las correas elevadoras; y estando además dicho canal de guiado dotado en su parte inferior de una superficie de nivelación configurada para actuar a modo de barrera sobre la parte superior de las cabezas con el fin de limitar su avance en la dirección ascendente, de
- 20 modo que las cabezas a medida que entran en contacto con dicha superficie de nivelación quedan alineadas por su zona superior, esto es al nivel de la base del tallo, lo que a su vez procura el deslizamiento descendente continuo de los tallos mientras las plantas de ajo avanzan en la dirección longitudinal del canal de guiado.
- 25 La máquina cosechadora de la presente invención se caracteriza porque el módulo elevador además comprende uno o varios pares de correas elevadoras auxiliares dispuestas en una zona por encima del canal de guiado, de manera secuencial y en paralelo con respecto al par de correas elevadoras, y configuradas con capacidad para recibir y pinzar entre sí cada una de las plantas de ajo mientras son conducidas secuencialmente, manteniendo las plantas de
- 30 ajo sujetas en todo momento por al menos un punto de su tallo durante su avance a lo largo del canal de guiado; y siendo el número de pares de correas elevadoras auxiliares variable en función de la longitud del canal de guiado requerida de modo que todas las cabezas queden niveladas por la base del tallo a lo largo de su recorrido, antes de ser conducidas hacia al menos una estación para el acondicionamiento de las cabezas y/o una estación para el corte
- 35 de los tallos.

De este modo, gracias a la utilización de las correas elevadoras auxiliares se evita que las plantas de ajo se descuelguen por el deslizamiento del tallo producido mientras éstas avanzan a lo largo del canal de guiado una vez que las cabezas han alcanzado la superficie de nivelación, especialmente aquellas plantas de ajo de poseen menores longitudes de tallo. En efecto, las correas elevadoras auxiliares al estar distribuidas, en número variable, a lo largo de la longitud del canal de guiado y en una zona por encima del mismo, permiten sujetar en todo momento los tallos de las plantas de ajo, acompañándolas durante su avance secuencial hasta alcanzar el final de carrera del canal de guiado, evitando por tanto que las plantas de ajo acaben deprendiéndose.

Por otra parte, el hecho de poder ajustar el número de pares de correas elevadoras auxiliares en función de la longitud del canal de guiado, hace posible escoger la longitud idónea del canal de guiado tal que permita cubrir el recorrido necesario para que todas las cabezas alcancen la superficie de nivelación antes del final de carrera del canal de guiado; teniendo en cuenta que cuanto mayor es la altura de sujeción "h" máxima prevista en la que los tallos pueden ser pinzados inicialmente por las correas elevadoras, mayor debe ser la longitud prevista para el canal de guiado.

Por tanto, las correas elevadoras auxiliares garantizan una óptima nivelación de todas las cabezas por su parte superior, es decir al nivel de la base o zona de nascencia del tallo, y sin que ninguna de las plantas de ajo se descuelgue de las correas elevadoras durante su avance a lo largo del canal de guiado; a diferencia de como ocurría con las máquinas cosechadoras conocidas en el estado de la técnica, en las que era preciso diseñar el canal de guiado con una longitud esencialmente corta con el fin de evitar el descolgamiento de las plantas de ajo, especialmente aquellas con tallos de corta longitud, lo cual a su vez producía el problema de que un porcentaje de las plantas de ajo llegaban a la estación de corte de los tallos sin que las cabezas de ajo hubieran podido alcanzar previamente la superficie de nivelación, por lo que los tallos eran cortados a distancias muy irregulares con respecto a sus bases, imposibilitando además realizar el corte de las raíces sin dañar las cabezas.

Según otra realización de la invención, las correas guiadoras además comprenden un segundo tramo de sujeción contiguo al primer tramo de nivelación, en el que sus respectivos ramales enfrentados de las correas guiadoras están en contacto mutuo, conformando así una superficie de sujeción con capacidad para recibir y pinzar entre sí cada una de las plantas de

ajo procedentes del canal de guiado, sujetándolas por la zona de la base del tallo, manteniendo de este modo las cabezas niveladas, y siendo las plantas de ajo conducidas así sujetas a lo largo del recorrido del tramo de sujeción en la dirección longitudinal, en cuyo recorrido se encuentran dispuestas al menos una estación para el acondicionamiento de las cabezas y/o una estación para el corte de los tallos.

Preferentemente, la máquina cosechadora comprende una primera estación para el acondicionamiento de las cabezas dispuesta en una zona por debajo del tramo de sujeción de las correas guiadoras, provista de uno o varios dispositivos de corte y/o limpieza configurados para efectuar operaciones de acondicionamiento tales como eliminar las raíces y las pieles sobrantes de la parte inferior de las cabezas; y una segunda estación para el corte de los tallos dispuesta en una zona posterior de final de carrera del tramo de sujeción de las correas guiadoras, provista de al menos un dispositivo de corte de los tallos configurado para seccionar transversalmente los tallos a una distancia homogénea desde el nivel de la base del tallo.

Por consiguiente, gracias a dicho segundo tramo de sujeción de las correas guiadoras se consigue una sujeción óptima de las plantas de ajo, previamente niveladas, al sostenerlas firmemente por la base del tallo, evitando cualquier movimiento indeseado, y garantizando por ende la nivelación de las cabezas de ajo durante todo su recorrido a lo largo de la estación para el acondicionamiento de las cabezas y hasta alcanzar la estación para el corte de los tallos; a diferencia de como ocurría con las máquinas cosechadoras conocidas en el estado de la técnica en la que los tallos eran sujetos y conducidos solamente por las correas elevadoras antes de alcanzar el dispositivo de corte de los tallos, ya que las correas guiadoras conformadas por el canal de guiado no sujetaban el tallo, sino que solo actuaban como un elemento guiador y nivelador de las cabezas.

Por otra parte, gracias a la utilización de la estación para el acondicionamiento de las cabezas es posible obtener las cabezas de ajo totalmente limpias de restos de tierra y pieles muertas que puedan haber quedado adheridas por su parte inferior, quedando casi peladas, y con las raíces cortadas a ras desde su zona de nascencia, todo ello antes de ser conducidas hacia la estación de corte de los tallos donde los tallos son cortados a una distancia homogénea desde el nivel de su base, como se ha explicado; a diferencia de como ocurría con las máquinas cosechadoras conocidas que requerían de diversas operaciones manuales posteriores para el acondicionamiento de las cabezas de ajo antes de su comercialización.

Ventajosamente, el módulo guiador además comprende un par de correas adicionales superiores dispuestas en un plano esencialmente paralelo por encima del tramo de sujeción de las correas guiadoras, en el que sus respectivos ramales enfrentados están en contacto mutuo, conformando así una superficie de sujeción con capacidad para recibir y pinzar entre sí cada una de las plantas de ajo por una zona superior de su tallo, siendo por ende las plantas de ajo sujetas por dos puntos de su tallo durante su avance a lo largo del recorrido del tramo de sujeción de las correas guiadoras.

Preferiblemente, las correas adicionales superiores presentan un recorrido mayor al del tramo de sujeción de las correas guiadoras, de modo que su final de carrera sobrepasa la ubicación de la estación para el corte de los tallos, con el propósito de seguir sosteniendo el tallo una vez éste ha sido seccionado, hasta alcanzar una zona posterior prevista para el desecho de los tallos cortados.

De este modo, la utilización de las correas adicionales superiores proporciona una sujeción adicional al quedar las plantas de ajo sujetas por dos puntos de su tallo, lo cual es ventajoso para evitar que las plantas de ajo se muevan y deterioren durante las operaciones de acondicionamiento de las cabezas, ya que se trata de unas operaciones sustancialmente agresivas como se explicará más adelante. Además, esta doble sujeción permite mantener los tallos erguidos en una posición esencialmente vertical, facilitando así el posterior corte de los tallos, y a su vez permitiendo sujetar el tallo una vez cortado para su transporte hacia una zona de desecho.

Ventajosamente, sendas superficies de sujeción de las correas guiadoras y/o de las correas adicionales superiores están conformadas respectivamente por unas almohadillas para evitar dañar el tallo y la cabeza de las plantas de ajo.

Conforme a otra característica de la invención, el módulo elevador además comprende un dispositivo provisto de un par de varillas niveladoras, o elementos similares, fijadas en una zona por debajo de las correas elevadoras, en una posición previa a la zona de transferencia, y estando ambas varillas niveladoras dispuestas respectivamente a cada lado de los tallos, permitiendo el paso de las plantas de ajo durante su avance ascendente, y a su vez inclinadas verticalmente con un predeterminado ángulo de desfase con respecto a la dirección ascendente de las correas elevadoras, de modo que sendos extremos de salida de las varillas

niveladoras quedan dispuestos a una altura umbral por debajo del nivel de la zona de transferencia, con capacidad de actuar a modo de barrera sobre la parte superior de aquellas cabezas cuyo tallo haya sido pinzado por las correas elevadoras a una altura de sujeción menor a dicha altura umbral, de manera que dichas cabezas son obligadas a descender hasta
5 dicha altura umbral durante su avance antes de alcanzar la zona de transferencia; de modo que dicha altura umbral determina una altura de sujeción de los tallos mínima capaz de cubrir el recorrido ascendente necesario para salvar un espacio muerto, creado entre el perímetro radial de dos poleas de accionamiento de las correas guiadoras ubicadas en su extremo contiguo a la zona de transferencia, con el propósito de que ninguna cabeza se cuele a través
10 de dicho espacio muerto, garantizando así que todas las cabezas son transferidas hacia el canal de guiado.

Ventajosamente, las varillas niveladoras están adaptadas para producir unas vibraciones controladas sobre los tallos durante el avance ascendente de las plantas de ajo, aptas para
15 favorecer el deslizamiento controlado de los tallos durante su actuación sobre las cabezas.

Según otra característica de la invención, la máquina cosechadora comprende unos medios de limpieza preliminar dispuestos en una zona por debajo de las correas elevadoras, adaptados para actuar sobre las plantas de ajo durante su avance ascendente, destinados a
20 eliminar parte de los restos de tierra adherida sobre las plantas de ajo.

Preferentemente, dichos medios de limpieza preliminar comprenden un dispositivo vibrador configurado por tales varillas niveladoras, conformando así un mismo dispositivo apto para ejercer simultáneamente ambas funciones de nivelación y de limpieza por vibración para
25 sacudir la tierra adherida.

De este modo, mediante un único dispositivo se consigue, por una parte, cumplir la función para la que en un principio estaba diseñado el dispositivo vibrador de limpieza, que era eliminar parte de la tierra adherida sobre las plantas de ajo, y por otra parte se consigue
30 obtener un dispositivo nivelador estructuralmente sencillo y eficaz, adaptando el ángulo de desfase de las varillas vibratoras, lo que permite obtener una altura mínima de sujeción de los tallos de las plantas de ajo antes de alcanzar la zona de transferencia, tal como se ha explicado; a diferencia de como ocurría con las máquinas cosechadoras conocidas en el estado de la técnica en que el dispositivo vibrador de limpieza no era capaz de actuar como
35 dispositivo nivelador al estar sus varillas vibratoras orientadas en paralelo a la dirección de

avance de las correas elevadoras.

Preferiblemente, dichos medios de limpieza preliminar además comprenden al menos un dispositivo de cepillado provisto de un par de cepillos de ejes de giro dispuestos longitudinalmente a cada lado de las cabezas de ajo, y adaptados para girar cada uno en sentido contrario.

Conforme a otra característica de la invención, la estación para el acondicionamiento de las cabezas comprende una primera subestación de desbaste dispuesta en una zona inicial del recorrido del tramo de sujeción de las correas guiadoras, provista de uno o varios dispositivos de desbaste configurados para eliminar gran parte de las raíces y tierra adherida, estando cada dispositivo de desbaste provisto de al menos una cuchilla regulable en altura cuyo filo de corte está fijado por debajo del tramo de sujeción de las correas guiadoras a una distancia de separación mayor que la dimensión en altura máxima prevista para las cabezas, con el fin de cortar las raíces sin dañar la parte inferior de las cabezas, y de modo que los dispositivos de desbaste están dispuestos secuencialmente en un orden preestablecido tal que sus respectivas distancias de separación disminuyen en la dirección de avance de las plantas de ajo, con el propósito de apurar progresivamente el corte de las raíces.

Según una realización preferida, la subestación de desbaste comprende un grupo principal de dispositivos de desbaste, a escoger de entre por ejemplo un dispositivo de desbaste dotado de una cuchilla circular de eje de giro vertical, un dispositivo de desbaste dotado de una cuchilla en forma de estrella de eje de giro vertical, un dispositivo de desbaste dotado de una cuchilla con filos radiales de eje de giro vertical, o un dispositivo de desbaste dotado de una rueda provista de cuchillas perimetrales de eje de giro paralelo a la dirección longitudinal de avance, entre otros; de modo que los dispositivos de desbaste son susceptibles de ser agrupados en número variable, ocupando respectivas posiciones contiguas según múltiples combinaciones.

Opcionalmente, la subestación de desbaste además comprende un dispositivo de desbaste auxiliar dispuesto en una posición posterior contigua al grupo principal de dispositivos de desbaste, que está provisto de un mecanismo de corte dotado de un disco provisto de cuchillas perimetrales, de eje de giro transversal a la dirección de avance de las plantas de ajo y un protector periférico dispuesto parcialmente sobre ambos perfiles de dichas cuchillas perimetrales, montado con capacidad de giro libre para evitar ofrecer resistencia a las cabezas

al pasar, cuya misión es permitir que las cuchillas perimetrales corten las raíces lo más cerca posible de la parte inferior de las cabezas sin llegar a dañarlas; y estando el disco de cuchillas perimetrales y el protector acoplados en un soporte flotante verticalmente mediante la acción de unos medios de amortiguación, configurado para garantizar siempre el contacto entre el protector y la parte inferior de las cabezas, independientemente del tamaño de éstas.

Adicionalmente, el dispositivo de desbaste auxiliar además comprende un mecanismo de limpieza provisto de al menos dos cepillos contiguos, de ejes de giro transversales a la dirección de avance de las plantas de ajo, situados en una posición previa a dicho mecanismo de corte según la dirección de avance de las plantas de ajo, estando ambos cepillos dispuestos engranados entre sí, por lo que giran cada uno en un sentido, y de modo que el cepillo que está dispuesto en primera posición según la dirección de avance de las plantas de ajo, está montado fijo, actuando como cepillo motriz, mientras que el otro cepillo está montado flotante, por lo que puede variar en altura, y siendo además las cerdas del cepillo fijo más suaves que las del cepillo flotante para evitar dañar las cabezas; y estando ambos cepillos acoplados en un soporte flotante verticalmente mediante la acción de unos medios de amortiguación, configurado para garantizar siempre el contacto entre los cepillos y la parte inferior de las cabezas, independientemente del tamaño de éstas.

Conforme a otra característica de la invención, la estación para el acondicionamiento de las cabezas comprende una segunda subestación de limpieza y corte de raíces dispuesta contigua a primera subestación de desbaste, provista de uno o varios dispositivos de limpieza y corte regulables en altura, y dispuestos secuencialmente en un orden preestablecido según la dirección de avance de las plantas de ajo, configurados para eliminar progresivamente las raíces y restos de tierra de las cabezas que pudiesen quedar de la anterior operación de desbaste.

Según una realización preferida, la subestación de limpieza y corte de raíces comprende un primer dispositivo de limpieza configurado por un par de cepillos cilíndricos, montados fijos y regulables en altura, de ejes giratorios paralelos a la dirección de avance de las plantas de ajo, y dispuestos respectivamente a cada lado de las cabezas, adaptados para girar cada uno en sentido contrario, con sus cerdas intercaladas entre sí, y siendo dichas cerdas sustancialmente suaves para evitar dañar las cabezas.

Según otra realización preferida, la subestación de limpieza y corte de raíces comprende un

segundo dispositivo de limpieza configurado por varios grupos de pares de cepillos flotantes, dispuestos contiguos según la dirección de avance de las plantas de ajo, estando cada par de cepillos flotantes dispuesto con sus ejes de giro paralelos a la dirección de avance de las plantas de ajo, respectivamente a cada lado de las cabezas, y adaptados para girar cada uno en sentido contrario, con sus cerdas intercaladas entre sí.

Preferiblemente, cada grupo está formado por dos tipos de cepillos de diferente configuración de cerdas intercaladas entre sí, estando cada uno de los cepillos formados por varios discos de cerdas cuya longitud diametral es mayor en su parte central, disminuyendo progresivamente hacia sus extremos, resultando en una forma sensiblemente ovalada, y de modo que cada tipo de cepillo presenta una zona central provista de discos centrales de mayor anchura y provistos de cerdas de mayor dureza que el resto de los discos laterales, de modo que se corresponden con los puntos diametrales de mayor fricción sobre la parte inferior de las cabezas.

Adicionalmente, cada grupo de pares de cepillos está montado de manera flotante mediante un bastidor articulado, preferentemente mediante juntas cardan, que a su vez está montado de manera flotante verticalmente por la acción de unos medios amortiguadores, de modo que dichos grupos de pares de cepillos son capaces de adaptarse al tamaño de las cabezas para garantizar su contacto con la parte inferior de las mismas.

Preferentemente, el grupo extremal que está dispuesto en última posición según la dirección de avance de las plantas de ajo, está configurado por un par de cepillos cortados transversalmente por la mitad a modo de semi-óvalo, y orientados con sus cerdas de menor a mayor diámetro.

Según otra realización preferida, la subestación de limpieza y corte de raíces comprende un tercer dispositivo de corte configurado por un par de cuchillas circulares, de ejes de giro verticales, regulables en altura, y adaptadas para girar cada una en sentido contrario, cuyos filos de corte están dispuestos intercalados, a modo de tijera.

Ventajosamente, el par de cuchillas circulares del tercer dispositivo de corte y el grupo extremal de cepillos del segundo dispositivo de limpieza están vinculados entre sí de manera flotante mediante un mismo soporte desplazable verticalmente por la acción de unos medios amortiguadores, configurado para garantizar siempre el contacto entre dicho grupo extremal

y la parte inferior de las cabezas, y estando a su vez dicho grupo extremal montado en un bastidor fijado a dicho soporte de manera regulable en altura, de tal modo que el filo de corte de las cuchillas circulares queda dispuesto en una posición adyacente en correspondencia con la parte de mayor diámetro de los cepillos del grupo extremal, actuando por ende dicho grupo extremal a modo de elemento guiador para garantizar el corte de las raíces por su zona de nascencia sin dañar la parte inferior de las cabezas; y estando además el bastidor del grupo extremal acoplado a un mecanismo de paralelogramo que está articulado a su vez al citado bastidor sobre el que están articulados los anteriores grupos de cepillos dispuestos en una posición previa según la dirección de avance de las plantas de ajo.

Según otra realización preferida, la subestación de limpieza y corte de raíces comprende un cuarto dispositivo de limpieza provisto de un primer mecanismo de limpieza dotado de un cepillo principal con cerdas sustancialmente duras, previsto para actuar sobre la zona de nascencia de las raíces, de eje de giro transversal a la dirección de avance de las plantas de ajo, y dotado de dos grupos de rodillos de tope, regulables en altura, dispuestos a cada lado del cepillo principal, con capacidad de girar sobre sus ejes libremente al paso de las cabezas, estando a su vez cada grupo de rodillos dotado de un rodillo central y dos rodillos laterales, siendo el rodillo central de mayor diámetro, y de modo que sobresalen por encima del perímetro del cepillo principal, cuya función es evitar que las cerdas duras de dicho cepillo principal dañen las cabezas, y estando además el cepillo principal y los grupos de rodillos acoplados en un soporte flotante verticalmente mediante la acción de unos medios de amortiguación, configurado para garantizar siempre el contacto entre los grupos de rodillos y la parte inferior de las cabezas, independientemente del tamaño de éstas.

Adicionalmente, el cuarto dispositivo de limpieza además comprende un segundo mecanismo de limpieza dispuesto en una posición previa a dicho primer mecanismo de limpieza según la dirección de avance de las plantas de ajo, que está provisto de dos cepillos contiguos, de ejes de giro transversales a la dirección de avance de las plantas de ajo, estando ambos cepillos dispuestos engranados entre sí, por lo que giran cada uno en un sentido, y de modo que el cepillo que está dispuesto en primera posición según la dirección de avance de las plantas de ajo, está montado fijo, actuando como cepillo motriz, mientras que el otro cepillo está montado flotante, por lo que puede variar en altura, siendo las cerdas del cepillo fijo más suaves que las del cepillo flotante para evitar dañar las cabezas, y de manera las cerdas de ambos cepillos son sustancialmente más suaves que las del cepillo principal del primer mecanismo de limpieza; y estando ambos cepillos acoplados en un soporte flotante verticalmente mediante

la acción de unos medios de amortiguación, configurado para garantizar siempre el contacto entre los cepillos y la parte inferior de las cabezas, independientemente del tamaño de éstas.

Según otra realización preferida, la subestación de limpieza y corte de raíces comprende un
5 quinto dispositivo de limpieza provisto de uno o varios cepillos contiguos de cerdas verticales orientadas en sentido transversal a la dirección de avance de las plantas de ajo, y montados de manera flotante mediante unos medios de amortiguación.

Conforme a otra característica de la invención, la estación para el acondicionamiento de las
10 cabezas comprende una tercera subestación de pulido final, dispuesta contigua a la segunda subestación de limpieza y corte de raíces, configurada por uno o varios dispositivos de limpieza regulables en altura, y dispuestos secuencialmente en un orden preestablecido según la dirección de avance de las plantas de ajo, configurados para eliminar progresivamente las capas de pieles muertas de la parte inferior de las cabezas y posibles restos de tierra.

15 Según una realización preferida, cada dispositivo de limpieza de la subestación de pulido final comprende una pluralidad de cepillos contiguos, de ejes de giro transversales a la dirección de avance de las plantas de ajo, dispuestos engranados entre sí en grupos de dos, por lo que los cepillos de un mismo grupo giran cada uno en un sentido, determinando así uno o varios
20 subgrupos de dos cepillos, y de modo que el cepillo que está dispuesto en primera posición según la dirección de avance de las plantas de ajo, está montado fijo, actuando como cepillo motriz, mientras que los otros cepillos están montados de manera flotante, por lo que puede variar en altura, y siendo las cerdas del cepillo fijo más suaves que las de los cepillos flotantes para evitar dañar las cabezas; y estando la pluralidad de cepillos acoplados en un soporte
25 flotante verticalmente mediante la acción de unos medios de amortiguación, configurado para garantizar siempre el contacto entre los cepillos y la parte inferior de las cabezas, independientemente del tamaño de éstas.

Preferentemente, la estación para el corte de los tallos comprende un dispositivo de corte
30 provisto de un par de cuchillas circulares, de ejes de giro verticales, adaptadas para girar cada una en sentido contrario, cuyos filos de corte están dispuestos intercalados, a modo de tijera; y siendo además dichas cuchillas circulares regulables en altura con el fin de cortar el tallo a la distancia deseada desde su base.

35 Según otra característica de la invención, la máquina cosechadora además está equipada con

al menos un dispositivo de limpieza, preferentemente por chorro de agua a presión, configurado para eliminar los restos que puedan quedar adheridos sobre las respectivas cuchillas de corte y los cepillos de limpieza utilizados en las operaciones de acondicionamiento de las cabezas de ajo.

5

Conforme a otra característica de la invención, la máquina cosechadora comprende unos medios de recogida de las cabezas de ajo que caen por gravedad una vez que el tallo ha sido cortado.

10 **Breve descripción de los dibujos**

En los dibujos adjuntos se ilustra, a título de ejemplo no limitativo, unos modos de realización preferidos de la máquina cosechadora objeto de la invención. En dichos dibujos:

- La Fig. 1 es una vista esquemática en alzado lateral de una máquina cosechadora conocida en el estado de la técnica;
- 15 - La Fig. 2 es una vista en planta del par de correas elevadoras de una máquina cosechadora conocida en el estado de la técnica según la Fig. 1;
- La Fig. 3 es una vista en planta del par de correas guidoras y del disco de corte de los tallos de una máquina cosechadora conocida en el estado de la técnica según la Fig. 1;
- La Fig. 4 es una vista esquemática en alzado lateral de una máquina cosechadora según una realización preferida de la presente invención;
- 20 - La Fig. 5 es una vista parcial esquemática en alzado lateral de la máquina cosechadora de la presente invención, según la Fig. 4, mostrando las correas elevadoras auxiliares, y el recorrido de avance de las plantas de ajo desde su recogida hasta la zona de nivelación de las cabezas de ajo;
- 25 - La Fig. 6 es una vista en alzado lateral del par de correas elevadoras de la fig.5, mostrando en su parte inferior la posición del dispositivo vibrador provisto de las varillas niveladoras, así como los dispositivos de cepillado de los medios de limpieza preliminar;
- La Fig. 7 es una vista en planta del par de correas elevadoras de la invención;
- La Fig. 8 es una vista en sección transversal del dispositivo de cepillado de los medios de limpieza preliminar, según la línea de corte VIII-VIII de la Fig. 6, mostrando la superficie de sujeción de las correas elevadoras sobre una zona del tallo de la planta de ajo;
- 30 - La Fig. 9a es una vista parcial en planta del par de correas adicionales superiores de la invención;
- La Fig. 9b es una vista parcial en planta del par de las correas guidoras de la invención,
- 35 mostrando su tramo de nivelación configurado con un espacio de separación entre correas

que conforma el canal de guiado, y mostrando parcialmente su tramo de sujeción;

- La Fig. 10 es una vista en sección transversal de las correas guiadoras en su tramo de sujeción y de las correas adicionales superiores, según la línea de corte X-X de la Fig. 5, mostrando las respectivas superficies de sujeción provistas de almohadillas para evitar
5 dañar los tallos y las cabezas;
- La Fig. 11 es una vista ampliada de un detalle de la Fig. 5, mostrando el extremo divergente de salida de las varillas niveladoras;
- La Fig. 12 es una vista en sección transversal de las varillas niveladoras, según la línea de corte XII-XII de la Fig. 11, mostrando su actuación a modo de barrera sobre la parte superior
10 de la cabeza de ajo;
- La Fig. 13 muestra conjuntamente una vista parcial esquemática de la máquina cosechadora de la invención, mostrando las correas elevadoras auxiliares, sin ilustrar las plantas de ajo por motivos de claridad, y una vista en planta mostrando la posición relativa de las correas guiadoras con sus respectivos tramos de nivelación y de sujeción, y la
15 posición de las correas adicionales superiores;
- La Fig. 14 es una vista esquemática según la Fig. 13, ilustrando respectivamente la posición de un mismo grupo de plantas de ajo durante su avance ascendente antes de alcanzar la zona de transferencia y durante el proceso de nivelación de las cabezas de ajo a lo largo del canal de guiado;
- 20 - La Fig. 15 es una vista parcial en alzado lateral de la máquina cosechadora de la invención, como continuación de la Fig. 5, mostrando esquemáticamente la subestación de desbaste perteneciente a la estación de acondicionamiento de las cabezas de ajo, representando una combinación de cuatro dispositivos de desbaste según una realización preferida;
- Las Figs. 16 y 16a son respectivamente vistas en sección transversal en posición de uso y
25 en planta de un primer dispositivo de desbaste del grupo principal, dotado de una cuchilla circular;
- Las Figs. 17 y 17a son respectivamente vistas en sección transversal en posición de uso y en planta de un segundo dispositivo de desbaste del grupo principal, dotado de una cuchilla en forma de estrella;
- 30 - Las Figs. 18 y 18a son respectivamente vistas en sección transversal en posición de uso y en planta de un tercer dispositivo de desbaste del grupo principal, dotado de una cuchilla con filos radiales;
- Las Figs. 19 y 19a son respectivamente vistas en sección transversal en posición de uso y en planta de un cuarto dispositivo de desbaste del grupo principal, dotado de una rueda
35 provista de cuchillas perimetrales;

- La Fig. 20 es una vista esquemática de tres dispositivos de desbaste del grupo principal, mostrando sus distancias de separación progresiva con respecto a la parte inferior del tramo de sujeción de las correas guidoras;
- Las Figs. 20a a 20d muestran respectivamente cuatro ejemplos de posibles combinaciones de tres dispositivos de desbaste del grupo principal a escoger de entre los dispositivos mostrados en las Figs. 16 a 19, y mostrando esquemáticamente su posición secuencial según las posiciones P1 a P3 de la Fig. 20;
- La Fig. 21 es una vista en alzado lateral de un dispositivo de desbaste auxiliar mostrado esquemáticamente en la Fig. 15, dispuesto en una posición posterior al grupo principal de dispositivos de desbaste:
- La Fig. 22 es una vista ampliada en alzado lateral del dispositivo de desbaste auxiliar mostrado en la Fig. 21;
- La Fig. 22a es una vista en sección transversal del mecanismo de corte perteneciente al dispositivo de desbaste auxiliar mostrado en la Fig. 22;
- La Fig. 23 es una vista parcial en alzado lateral de la máquina cosechadora, como continuación de la Fig. 15, mostrando esquemáticamente la subestación de limpieza y corte de raíces perteneciente a la estación de acondicionamiento de las cabezas de ajo, representando el primer, segundo y tercero de los cinco dispositivos previstos de limpieza y corte de raíces según una realización preferida;
- Las Figs. 24 y 24a son respectivamente vistas en sección transversal en posición de uso y en planta del primer dispositivo de limpieza dotado de un par de cepillos, mostrado en la Fig. 23;
- Las Figs. 25 y 25a son respectivamente vistas en sección transversal en posición de uso y en planta del segundo dispositivo de limpieza dotado de un grupo de pares de cepillos, mostrado en la Fig. 23;
- Las Figs. 26 y 26a son respectivamente vistas en alzado y en planta del tercer dispositivo de corte dotado de un par de cuchillas circulares intercaladas a modo de tijera, mostrado en la Fig. 23;
- La Fig. 27 es una vista en alzado lateral de dos pares de cepillos del segundo dispositivo de limpieza, representados en las Fig. 23, 25 y 25a, acoplados respectivamente a un bastidor articulado, mostrando una posición de uso en función del tamaño de las cabezas de ajo durante su avance;
- La Fig. 28 es una vista en alzado lateral, como continuación de la Fig. 27, mostrando un par de cepillos extremos del segundo dispositivo de limpieza y el par de cuchillas circulares del tercer dispositivo de corte, acoplados a un mismo mecanismo oscilante;

- La Fig. 28a es una vista según la Fig. 28, mostrando esquemáticamente dos posiciones del mecanismo oscilante, en línea continua y discontinua, respectivamente, en función del tamaño de las cabezas de ajo durante su avance;
- La Fig. 29 es una vista parcial en alzado lateral de la máquina cosechadora, como
5 continuación de la Fig. 23, mostrando otros dos grupos repetidos del segundo y del tercero de los dispositivos de la subestación de limpieza y corte de raíces, dispuestos de manera alternada y secuencial;
- La Fig. 30 es una vista parcial en alzado lateral de la máquina cosechadora, como
10 continuación de la Fig. 29, mostrando el cuarto y quinto dispositivos previstos de la subestación de limpieza y corte de raíces, dispuestos de manera alternada y secuencial, según una realización preferida;
- La Fig. 31 es una vista ampliada en alzado lateral del cuarto dispositivo de limpieza y corte de raíces mostrado en la Fig. 30;
- Las Figs. 31a y 31b muestran respectivamente sendas vistas esquemáticas en sección
15 transversal y en sección longitudinal del cepillo principal perteneciente al cuarto dispositivo mostrado en la Fig. 31, actuando sobre la parte inferior de la cabeza del ajo;
- La Fig. 32 es una vista parcial en alzado lateral de la máquina cosechadora, como continuación de la Fig. 30, mostrando esquemáticamente la subestación de pulido final perteneciente a la estación de acondicionamiento de las cabezas de ajo, representando
20 dos grupos contiguos de un dispositivo de limpieza, según una realización preferida;
- la Fig. 33 es una vista ampliada en alzado lateral del dispositivo de limpieza de la estación de pulido final, representado en la Fig. 32;
- la Fig. 34 es una vista en alzado lateral de la parte posterior de la máquina cosechadora, como continuación de la Fig. 32, mostrando el dispositivo de corte perteneciente a la
25 estación de corte de los tallos, dispuesto a una determinada altura adyacentemente al extremo de final de carrera de las correas guidoras, y mostrando las cabezas con el tallo cortado a una distancia homogénea desde la base del tallo, mientras caen por gravedad hacia un contenedor de almacenamiento; y
- las Figs. 35 y 35a son respectivamente vistas en alzado y en planta del dispositivo de corte
30 de los tallos, mostrado en la Fig. 34, dotado de un par de cuchillas circulares intercaladas a modo de tijera.

Descripción detallada de los dibujos

Tal como se puede apreciar en las figuras 4 y 5, la máquina cosechadora 1 de la presente
35 invención, es apta para cosechar plantas de ajos 2 o similares, conformados por un bulbo o

cabeza 2a, un tallo 2b y raíces 2c. Además, la máquina cosechadora 1 puede comprender uno o varios módulos montados en paralelo sobre el chasis de un vehículo (no representado), en función de las filas de surcos del terreno 3 a cosechar simultáneamente. Se prevé que la máquina cosechadora 1 sea de tipo autopropulsada, aunque también podría ir remolcada por un vehículo tractor.

La máquina cosechadora 1 comprende en su parte delantera unos medios arrancadores 4 representados esquemáticamente (ver figura 4), configurados para la extracción de las plantas de ajo 2 cultivadas a lo largo del surco del terreno 3 a medida que avanza el vehículo, según la dirección Y. Se prevé utilizar cualquier tipo de medios arrancadores aptos para este fin, siendo habitual el uso de un rejón con cuchilla regulable a la profundidad deseada por debajo de las cabezas 2a de las plantas de ajo 2 dentro de la tierra para que las arranque a medida que avanza la máquina cosechadora 1, cortando parte de las raíces 2c y la tierra adherida, y desprendiéndolas del surco del terreno 3. Asimismo, se prevé el uso de un dispositivo (no mostrado), dispuesto en una posición por delante del rejón, configurado para recoger y enderezar los tallos 2b, y a su vez guiarlos hacia la zona central del surco para facilitar su recogida.

Según se puede observar en las figuras 4 a 7, la máquina cosechadora 1 comprende además un módulo elevador 5 contiguo a los medios arrancadores 4, que está provisto de un par de correas elevadoras 6 sinfín dispuestas en paralelo, adaptadas para girar cada una en sentido contrario, de modo que dos de sus ramales están enfrentados entre sí (ver figura 7), determinando un recorrido de avance en una dirección ascendente X1 según un predeterminado ángulo de inclinación con respecto al terreno 3, y estando ambos ramales enfrentados en contacto mutuo, conformando así una superficie de sujeción 6a con capacidad para recoger y pinzar entre sí cada una de las plantas de ajo 2 previamente extraídas por los medios arrancadores 4, sujetándolas por un punto arbitrario de su tallo 2b, de manera que las cabezas 2a quedan colgando desde distintas alturas de sujeción "h" (ver figuras 5 y 6). Las plantas de ajo 2 son conducidas así sujetas, en una posición esencialmente vertical, a lo largo del recorrido ascendente hasta alcanzar una zona de transferencia T, en la que se encuentra de manera contigua un módulo guiador 8, como se explicará en adelante.

Como se muestra en la figura 7, cada correa elevadora 6 es accionada mediante dos poleas 7 montadas en sus extremos opuestos, utilizando además un juego de poleas tensoras 7a intermedias para mantener la presión requerida entre ambas correas elevadoras 6.

En el presente documento de patente se entiende por “correa” cualquier elemento de transmisión tal como una correa, banda, cinta o similar, unida por sus extremos en bucle cerrado y accionada por poleas montadas en sus extremos, que sirve para transmitir el movimiento rotativo a otros elementos. En el caso de la presente invención, al disponer dos correas 6 en paralelo, girando en sentidos opuestos, y con dos de sus ramales enfrentados entre sí y en contacto mutuo, se conforma entre ambas una superficie de sujeción 6a, a modo de pinza, capaz de transmitir el movimiento rotativo de las poleas 7 en un movimiento de traslación en una dirección de avance X1.

Por “altura de sujeción del tallo” se entiende aquí la distancia vertical “h” medida entre la base o zona de nascencia del tallo 2b (donde se une con la cabeza 2a) y el punto de sujeción del tallo 2b por donde las correas elevadoras 6 pinzan el tallo 2b cuando éstas recogen cada una de las plantas de ajo 2 previamente extraídas por los medios arrancadores 4.

Tal como se ha explicado en el apartado de los antecedentes de la invención, debido a factores intrínsecos a la naturaleza de las plantas de ajo 2, tales como su propia morfología, la profundidad de enterramiento de las cabezas 2a, o la longitud del tallo 2b, entre otros; ocurre el problema de que los tallos 2b son sujetados por las correas elevadoras 6 de manera arbitraria, quedando por tanto las cabezas 2a sostenidas por su tallo 2b a diferentes alturas “h” por debajo de la superficie de sujeción 6a de las correas elevadoras 6 (ver figuras 5 y 6). Esta irregularidad en la altura “h” de los puntos de sujeción de los tallos 2b se corrige gracias al módulo guiador 8 con el fin de igualar las cabezas 2a de ajo a un mismo nivel antes de proceder a realizar el corte de los tallos 2b, así como otras operaciones de acondicionamiento de las cabezas 2a, y por ende cumplir con los estándares de comercialización sin necesidad de posteriores operaciones manuales, como se explicará en adelante.

Según se puede apreciar por ejemplo en las figuras 4, 5 y 9b, el módulo guiador 8 comprende un par de correas guiadoras 9 sinfín dispuestas en paralelo, adaptadas para girar cada una en sentido contrario, de modo que dos de sus ramales están enfrentados entre sí, determinando un recorrido de avance en una dirección longitudinal X2, esencialmente horizontal. Asimismo, cada correa guiadora 9 es accionada mediante dos poleas 10 montadas en sus extremos opuestos, utilizando además un juego de poleas tensoras 10a intermedias para mantener la presión requerida entre ambas correas guiadoras 10 (ver figura 9b).

Por una parte, las correas guiadoras 9 comprenden un primer tramo de nivelación 9.1 dispuesto contiguo a dicha zona de transferencia T, en el que los ramales enfrentados están separados una distancia predeterminada, conformando así un canal de guiado 11 con capacidad para recibir y guiar a su través el tallo 2b de cada una de las plantas de ajo 2 a medida que éstas alcanzan la zona de transferencia T, a la vez que son sujetas y conducidas por las correas elevadoras 6. Además, dicho canal de guiado 11 está dotado en su parte inferior de una superficie de nivelación 12 configurada para actuar a modo de barrera sobre la parte superior de las cabezas 2a con el fin de limitar su avance en la dirección ascendente X1, de modo que las cabezas 2a a medida que entran en contacto con dicha superficie de nivelación 12 quedan alineadas por su zona superior, esto es al nivel de la base del tallo 2b, lo que a su vez procura el deslizamiento descendente continuo de los tallos 2b mientras las plantas de ajo 2 avanzan en la dirección longitudinal X2 del canal de guiado 11.

Por tanto, la altura "h" de sujeción del tallo 2b de cada planta de ajo 2 se mantiene constante durante la trayectoria de las correas elevadoras 6 hasta que la respectiva cabeza 2a entra en contacto con la superficie de nivelación 12 del canal de guiado 11 de las correas guiadoras 9, quedando de este modo las cabezas 2a niveladas por la base de los tallos 2b.

Por otra parte, según la realización preferida descrita, las correas guiadoras 9 además comprenden un segundo tramo de sujeción 9.2 contiguo al primer tramo de nivelación 9.1, en el que sus respectivos ramales enfrentados de las correas guiadoras 9 están en contacto mutuo, conformando así una superficie de sujeción 9a (ver figura 9b) con capacidad para recibir y pinzar entre sí cada una de las plantas de ajo 2 procedentes del canal de guiado 11, sujetándolas por la zona de la base del tallo 2b, manteniendo de este modo las cabezas 2a niveladas, con el propósito de conducir secuencialmente cada una de las plantas de ajo 2 así sujetas a lo largo del recorrido del tramo de sujeción 9.2 en la dirección longitudinal X2 hacia una estación A para el acondicionamiento de las cabezas 2a (ver figura 4) y posteriormente hasta alcanzar una zona de final de carrera del mismo, en la que se encuentra de manera contigua una estación B para el corte de los tallos 2b (ver figuras 4 y 34) provista de un dispositivo de corte 13 de los tallos 2b configurado para seccionar transversalmente los tallos 2b a una distancia homogénea desde el nivel de la base del tallo 2.

Tal como se puede apreciar en la figura 4, la estación A para el acondicionamiento de las cabezas 2a está dispuesta en una zona por debajo del tramo de sujeción 9.2 de las correas guiadoras 9, y en una posición previa a la estación B para el corte de los tallos 2b, y está

provista de varios dispositivos de corte y limpieza configurados para actuar sobre las plantas de ajo 2 durante su avance a lo largo del tramo de sujeción 9.2, con capacidad para eliminar las raíces 2c y pieles sobrantes de la parte inferior de las cabezas 2a, como se explicará más adelante.

5

Gracias a las correas guiadoras 9 en su tramo de sujeción 9.2 se consigue una sujeción óptima de las plantas de ajo 2 al sostenerlas firmemente por la base del tallo 2b, evitando cualquier movimiento indeseado, y garantizando por ende la nivelación de las cabezas 2a durante todo su recorrido a lo largo de la estación A de acondicionamiento de las cabezas 2a hasta alcanzar la posterior estación B de corte de los tallos 2b; a diferencia de como ocurría con las máquinas cosechadoras 1' conocidas en el estado de la técnica (ver figuras 1 a 3) en la que los tallos 2b eran sujetos y conducidos solamente por las correas elevadoras 6' antes de alcanzar el dispositivo de corte 13' de los tallos 2b, ya que las correas guiadoras 9' conformadas por el canal de guiado 11' no sujetaban el tallo 2b, sino que solo actuaban como elemento guiador y nivelador de las cabezas 2a.

10

15

En la realización descrita, el módulo guiador 8 además comprende un par de correas adicionales superiores 14 dispuestas en un plano esencialmente paralelo por encima del tramo de sujeción 9.2 de las correas guiadoras 9, en el que sus respectivos ramales enfrentados están en contacto mutuo, conformando así una superficie de sujeción 14a (ver figura 9a) con capacidad para recibir y pinzar entre sí cada una de las plantas de ajo 2 por una zona superior de su tallo 2b, siendo por ende las plantas de ajo 2 sujetas por dos puntos de su tallo 2b durante su avance a lo largo del recorrido del tramo de sujeción 9.2 de las correas guiadoras 9 (ver figuras 5 y 10). Además, en este ejemplo, sendas superficies de sujeción 9a y 14a están conformadas respectivamente por unas almohadillas 9b y 14b para evitar dañar el tallo 2b y la cabeza 2a de las plantas de ajo 2.

20

25

De manera análoga, cada correa guiadora superior 14 es accionada mediante dos poleas 15 montadas en sus extremos opuestos, utilizando además un juego de poleas tensoras 15a intermedias para mantener la presión requerida entre ambas correas adicionales superiores 14 (ver figura 9a).

30

Además, las correas adicionales superiores 14 presentan un recorrido mayor al del tramo de sujeción 9.2 de las correas guiadoras 9, de modo que su final de carrera sobrepasa la ubicación de la estación B para el corte de los tallos 2b (ver figuras 4 y 34), con el propósito

35

de seguir sosteniendo el tallo 2b una vez éste ha sido seccionado, hasta alcanzar una zona posterior prevista para el desecho de los tallos 2b cortados.

Asimismo, se prevé que las correas guiadoras 9 y las correas adicionales superiores 14 estén provistas respectivamente de medios para su regulación en altura (no mostrados) para facilitar su correcto posicionamiento.

De este modo, la utilización de las correas adicionales superiores 14 proporciona una sujeción adicional al quedar las plantas de ajo 2 sujetas por dos puntos de su tallo 2b, lo cual es ventajoso para evitar que las plantas de ajo 2 se muevan y deterioren durante las operaciones de acondicionamiento de las cabezas 2a que realiza la máquina cosechadora 1 de la invención, ya que se trata de unas operaciones sustancialmente agresivas como se explicará más adelante. Además, esta doble sujeción permite mantener los tallos 2b erguidos en una posición esencialmente vertical, facilitando así el posterior corte de los tallos 2b, y a su vez permitiendo sujetar el tallo 2b una vez cortado para su transporte hacia una zona de desecho.

Por otra parte, cabe destacar que cuanto mayor es la altura "h" de sujeción de los tallos 2b cuando son pinzados inicialmente por las correas elevadoras 6, mayor debe ser el recorrido que la planta de ajo 2 debe realizar a lo largo del canal de guiado 11 para conseguir que la parte superior de la cabeza 2a alcance la superficie de nivelación 12 del canal de guiado 11. Sin embargo, tal como se ha explicado en el apartado de antecedentes de la invención, una longitud "d" del canal de guiado 11 suficientemente grande, tal que permita salvar el recorrido requerido para una máxima altura "h" de sujeción prevista, ocasionaría el descolgamiento de algunas plantas de ajo 2 debido al deslizamiento del tallo 2b producido mientras éstas avanzan a lo largo del canal de guiado 11 una vez que las cabezas 2a han alcanzado la superficie de nivelación 12, especialmente aquellas plantas de ajo 2 que poseen menores longitudes de tallo 2b. Por el contrario, la elección de una longitud "d" sustancialmente corta para evitar dicho descolgamiento, provoca que un porcentaje de plantas de ajo 2 llegue a la estación de corte del tallo 2b sin que las cabezas 2a alcancen la superficie de nivelación 12, particularmente aquellas que han sido pinzadas desde mayores alturas "h" de sujeción, con el consiguiente corte irregular de los tallos 2b como ocurría con las máquinas cosechadoras 1' conocidas en el estado de la técnica (ver figura 1).

Este problema se soluciona gracias a que el módulo elevador 5 de la máquina cosechadora de la invención comprende uno o varios pares de correas elevadoras auxiliares 16 (ver figura

13) dispuestas en una zona por encima del canal de guiado 11, de manera secuencial y en paralelo con respecto al par de correas elevadoras 6, y configuradas con capacidad para recibir y pinzar entre sí cada una de las plantas de ajo 2 mientras son conducidas secuencialmente, manteniendo las plantas de ajo 2 sujetas en todo momento por al menos un punto de su tallo 2b durante su avance a lo largo del canal de guiado 11. Cada par de correas elevadoras auxiliares 16 puede presentar una configuración análoga al par de correas elevadoras 6 (ver figura 7), con la diferencia de que su recorrido es más corto ya que están dispuestas con su extremo de inicio de carrera en una posición por encima del canal de guiado 11.

Cabe destacar que el número de pares de correas elevadoras auxiliares 16 es variable en función de la longitud "d" del canal de guiado 11 requerida de modo que todas las cabezas 2a queden niveladas por la base del tallo 2b a lo largo de su recorrido, antes de alcanzar el tramo de sujeción 9.2 de las correas guiadoras 9 según la realización mostrada, para su conducción hacia la estación A de acondicionamiento de las cabezas 2a y la posterior estación B para el corte de los tallos 2b (ver figura 4).

Para mayor comprensión en la figura 13 se ha representado conjuntamente una vista esquemática similar a la mostrada en la figura 5, sin ilustrar las plantas de ajo 2 por motivos de claridad, y una vista en planta mostrando la posición relativa de las correas guiadoras 9 con sus respectivos tramos de nivelación 9.1 y de sujeción 9.2, y mostrando la posición de las correas adicionales superiores 14. Además, se puede apreciar que la pluralidad de pares de correas elevadoras auxiliares 16 están distribuidas de modo que cubren la totalidad de la longitud "d" del canal de guiado 11.

A modo de ejemplo, en la figura 14 se ha ilustrado una primera posición de un grupo de plantas de ajo 2 (numeradas del 1 al 11) sostenidas por el tallo 2b desde distintas alturas de sujeción "h", durante su avance ascendente antes de alcanzar la zona de transición T, y una segunda posición de ese mismo grupo de plantas de ajo 2 mostrando su avance a lo largo del canal de guiado 11. Por una parte, se puede observar que algunas plantas de ajo 2 ya han alcanzado la superficie de nivelación 12, tal como las plantas numeradas 1 a 6 y 9, independientemente de la longitud de sus tallos 2b, y que incluso las plantas de tallo 2b más corto, como son las plantas numeradas 2 a 5, continúan su recorrido a lo largo del canal de guiado 11 sin descolgarse gracias a la acción de las correas elevadoras auxiliares 16.

Por otra parte, en dicha figura 14, también se puede observar que aquellas plantas de ajo 2 sujetas desde mayores alturas "h" necesitan un mayor recorrido hasta alcanzar la superficie de nivelación 12, como por ejemplo las plantas numeradas 1, 6, 7 y 8, siendo para ello la longitud "d" del canal de guiado 12 suficientemente larga para poder cubrir el recorrido necesario para que las cabezas 2a de ajo puedan alcanzar la superficie de nivelación 12 antes de finalizar el recorrido del canal de guiado 11, y por ende antes de alcanzar el subsiguiente tramo de sujeción 9.2 de las correas guiadora 9, y sin que ninguna de estas plantas se descuelgue gracias a la acción de las citadas correas elevadoras auxiliares 16. Además, la planta numerada 1 que posee la mayor altura de sujeción "h" se ha representado doblemente (1', 1), primero en el momento en el que alcanza la superficie de nivelación 12 (en líneas discontinuas) y después en el momento en el que ya ha alcanzado el tramo de sujeción 9.2 de las correas guiadoras 9 (en línea continua).

De este modo, gracias a la utilización de las correas elevadoras auxiliares 16, distribuidas en número variable a lo largo de la longitud "d" del canal de guiado 11 y en una zona por encima del mismo, se consigue sujetar en todo momento los tallos 2b de las plantas de ajo 2, acompañándolas durante su avance secuencial hasta alcanzar el final de carrera del canal de guiado 11, evitando por tanto que las plantas de ajo 2 acaben deprendiéndose, en particular aquellas plantas de ajo 2 con longitudes de tallo 2b corto. Asimismo, el hecho de poder ajustar el número de pares de correas elevadoras auxiliares 16 en función de la longitud "d" del canal de guiado, hace posible escoger la longitud "d" idónea del canal de guiado 11 tal que permita cubrir el recorrido necesario para que todas las cabezas 2a alcancen la superficie de nivelación 12 antes del final de carrera del canal de guiado 11; teniendo en cuenta que cuanto mayor es la altura de sujeción "h" máxima prevista en la que tallos 2b pueden ser pinzados inicialmente por las correas elevadoras 6, mayor debe ser la longitud "d" prevista para el canal de guiado 11.

Además, de manera opcional, las correas elevadoras 6, y en su caso las correas elevadoras auxiliares 16, pueden incluir en sus respectivas superficies de sujeción unas almohadillas (no representadas) para evitar dañar el tallo 2b.

Haciendo referencia por ejemplo a las figuras 4, 5 y 13, se puede apreciar que el módulo elevador 5 además comprende un dispositivo 17 provisto de un par de varillas niveladoras 17a fijadas en una zona por debajo de las correas elevadoras 6, en una posición previa a la zona de transferencia T, y estando ambas varillas niveladoras 17a dispuestas

respectivamente a cada lado de los tallos 2b, permitiendo el paso de las plantas de ajo 2 durante su avance ascendente, y a su vez inclinadas verticalmente con un predeterminado ángulo α de desfase con respecto a la dirección ascendente X1 de las correas elevadoras 6, de modo que sendos extremos de salida de las varillas niveladoras 17a quedan dispuestos a una altura umbral "k" por debajo del nivel de la zona de transferencia T, con capacidad de actuar a modo de barrera sobre la parte superior de aquellas cabezas 2a cuyo tallo 2b haya sido pinzado por las correas elevadoras 6 a una altura de sujeción "h" menor a dicha altura umbral "k", de manera que dichas cabezas 2a son obligadas a descender hasta dicha altura umbral "k" durante su avance antes de alcanzar la zona de transferencia T (ver figuras 11 y 12).

De este modo, dicha altura umbral "k" determina una altura de sujeción "h" de los tallos 2b mínima capaz de cubrir el recorrido ascendente necesario para salvar un espacio muerto "M", creado entre el perímetro radial de dos poleas 10 de accionamiento de las correas guiadoras 9 ubicadas en su extremo contiguo a la zona de transferencia T (ver figuras 9b y 13), con el propósito de que ninguna cabeza 2a se cuele a través de dicho espacio muerto "M", garantizando así que todas las cabezas 2a son transferidas hacia el canal de guiado 11.

En la realización descrita, las varillas niveladoras 17a además están adaptadas para producir unas vibraciones controladas sobre los tallos 2b durante el avance ascendente de las plantas de ajo 2, aptas para favorecer el deslizamiento controlado de los tallos 2b durante su actuación sobre las cabezas 2a.

En la figura 11 se ha representado el extremo divergente de salida de las varillas niveladoras 17a para mostrar con mayor claridad su posición angular; y la figura 12 muestra una vista en sección transversal de las varillas niveladoras 17a, según la línea de corte XII-XII de la Fig. 11, mostrando su actuación a modo de barrera sobre la parte superior de la cabeza 2a de ajo.

Haciendo ahora referencia a la figura 6, la máquina cosechadora 1 está provista de unos medios de limpieza preliminar dispuestos en una zona por debajo de las correas elevadoras 6, adaptados para actuar sobre las plantas de ajo 2 durante su avance ascendente, destinados a eliminar parte de los restos de tierra adherida sobre las plantas de ajo 2.

Por una parte, los medios de limpieza preliminar comprenden un dispositivo vibrador que, en esta realización, está configurado por tales varillas niveladoras 17a, conformando así un

mismo dispositivo 17 apto para ejercer simultáneamente ambas funciones de nivelación y limpieza por vibración para sacudir la tierra adherida.

Por otra parte, dichos medios de limpieza preliminar además comprenden, en este ejemplo, dos dispositivos de cepillado 18 que actúan en combinación con las varillas niveladoras 17a y vibradoras, estando dispuestos secuencialmente para garantizar que se desprenda la máxima cantidad posible de restos de tierra que las plantas de ajo 2 pudieran tener adherida.

Según se aprecia en las figuras 6 y 8, el dispositivo de cepillado 18 está provisto de un par de cepillos 18a de eje de giro 18b dispuestos longitudinalmente a cada lado de las cabezas 2a de ajo, y adaptados para girar cada uno en sentido contrario como muestran las flechas ilustradas. Además, los ejes de giro 18b de dichos cepillos 18 están orientados según un predeterminado ángulo con respecto al recorrido del par de correas elevadoras 6 para procurar un mayor efecto de limpieza.

Opcionalmente, la máquina cosechadora 1 además puede estar equipada con un dispositivo de corte preliminar (no representado), tal como un disco de corte, configurado para cortar la parte superior de los tallos 2b a medida que las plantas de ajo 2 son conducidas hacia el tramo de sujeción 9.2 de las correas guiadoras 9, con el propósito de eliminar los restos de hierbas y broza que hayan podido quedar enredadas en las plantas de ajo 2 antes de entrar en la estación A de acondicionamiento de las cabezas 2a de ajo. En el ejemplo descrito, dicho dispositivo de corte preliminar puede disponerse en una zona correspondiente al inicio de carrera del par de correas adicionales superiores 14 para proceder al corte de la parte superior de los tallos 2b a una altura predeterminada por encima de la superficie de sujeción 14a de dichas correas adicionales superiores 14.

En la figura 4 se ha representado esquemáticamente una realización de la estación A para el acondicionamiento de las cabezas 2a de ajo, que a su vez comprende:

- una primera subestación de desbaste A1 (ver figura 15) destinada a eliminar gran parte de las raíces 2c y tierra por medio de varios dispositivos de desbaste (ver figuras 16 a 22a) configurados y dispuestos secuencialmente para tal fin;
- una segunda subestación de limpieza y corte de raíces A2 provista de varios dispositivos de limpieza y corte (ver figuras 23 a 31b) configurados y dispuestos secuencialmente de manera que se consigue eliminar totalmente el resto de tierra y raíces que pudiesen quedar de la anterior operación de desbaste; y

- una tercera subestación de pulido final A3 dotada de varios dispositivos de limpieza (ver figuras 32 y 33) configurados y dispuestos de modo que se consigue eliminar totalmente los restos tierra y capas de pieles muertas de la parte inferior de las cabezas 2a, quedando casi pelados.

5

Posteriormente a dicha estación A para el acondicionamiento de las cabezas 2a, según la dirección longitudinal X2 de avance de las plantas de ajo 2, se encuentra la estación B para el corte de los tallos 2b (ver figuras 4 y 34) dispuesta en una posición contigua al final de carrera de las correas guiadoras 9, y provista de un dispositivo de corte 13 configurado para

10

A continuación, se describirán con mayor detalle cada uno de estos dispositivos pertenecientes a la estación A para el acondicionamiento de las cabezas 2a de ajo, así como el dispositivo de corte 13 perteneciente a la estación B para el corte del tallo 2b, empleados

15

En la Fig. 15 se muestra una vista, como continuación de la figura 5, en la que se puede apreciar la primera subestación de desbaste A1, perteneciente a la estación A para el acondicionamiento de las cabezas 2a de ajo (ver figura 4). Dicha primera subestación de desbaste A1 está dispuesta en una zona inicial del recorrido del tramo de sujeción 9.2 de las correas guiadoras 9, y está provista de uno o varios dispositivos de desbaste 19 a 23 configurados para eliminar gran parte de las raíces 2c y tierra adherida, como se ha mencionado anteriormente.

20

Según una realización preferida mostrada en la figura 15, la primera subestación de desbaste A1 comprende un grupo principal de dispositivos de desbaste 19 a 22 susceptibles de ser agrupados en número variable, formando múltiples combinaciones, en este ejemplo utilizando un grupo de tres, y ocupando respectivas posiciones contiguas P1 a P3; y un dispositivo de desbaste auxiliar 23 dispuesto en una posición posterior P4 contigua al citado grupo principal

25

30

El grupo principal de dispositivos de desbaste puede estar formado por varios dispositivos provistos de cuchillas de corte de diferentes configuraciones. A modo de ejemplo, se muestran cuatro posibles tipos de dispositivos a escoger de entre: un dispositivo de desbaste 19 dotado de una cuchilla circular 19a de eje de giro 19b vertical (ver figuras 16 y 16a); un dispositivo de

35

desbaste 20 dotado de una cuchilla 20a en forma de estrella de eje de giro 20b vertical (ver figuras 17 y 17a); un dispositivo de desbaste 21 dotado de una cuchilla 21a con filos radiales de eje de giro 21b vertical (ver figuras 18 y 18a); y un dispositivo de desbaste 22 dotado de una rueda 22a provista de cuchillas perimetrales 22b de eje de giro 22c paralelo a la dirección longitudinal X2 de avance; entre otros posibles.

Cabe destacar que la configuración, dimensiones y velocidad de giro de las cuchillas utilizadas en el grupo principal de dispositivos de desbaste 19 a 22 puede regularse según las necesidades, con el objetivo de conseguir un óptimo corte de las raíces, así como retirar la tierra y posibles piedras adheridas a las raíces. Además, es evidente que podrían utilizarse otros dispositivos de desbaste distintos a los descritos cuya configuración de cuchillas permita conseguir este objetivo.

Por otra parte, los dispositivos de desbaste pertenecientes al grupo principal son regulables en altura. En la figura 20 se muestra esquemáticamente una realización de un grupo principal de tres dispositivos de desbaste, por ejemplo los dispositivos 19, 20, 21, dispuestos secuencialmente en sus respectivas posiciones P1 a P3, y de modo que el filo de corte de las respectivas cuchillas está fijado por debajo del tramo de sujeción 9.2 de las correas guiadoras 9 a una distancia de separación "s" mayor que la dimensión en altura máxima "c" prevista para las cabezas 2a de ajo, con el fin de cortar las raíces 2c sin dañar la parte inferior de las cabezas 2a. Además, estos dispositivos de desbaste están dispuestos secuencialmente en un orden preestablecido, en sendas posiciones P1 a P3, tal que sus respectivas distancias de separación "s" disminuyen en la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, con el propósito de apurar progresivamente el corte de las raíces 2c.

Por "altura de la cabeza" se entiende aquí la distancia "c" medida entre la parte superior de la cabeza 2a de ajo donde se une con el tallo 2b y la parte inferior de la misma donde se une con la raíz 2c.

En las figuras 20a a 20d se han representado respectivamente cuatro ejemplos de posibles combinaciones de tres dispositivos de desbaste 19 a 22 del grupo principal a escoger de entre los dispositivos mostrados en las figuras 16 a 19, y mostrando esquemáticamente su posición secuencial según las posiciones P1 a P3 de la Fig. 20.

Tal como se ha mencionado, el dispositivo de desbaste auxiliar 23 está dispuesto en una

posición posterior P4 contigua al grupo principal de dispositivos de desbaste 19 a 22 (ver figura 15). Según una realización preferida, dicho dispositivo de desbaste auxiliar 23, representado en mayor detalle en las figuras 21 y 22, comprende un mecanismo de corte 23a y un mecanismo de limpieza 23b dispuestos adyacentemente.

5

Por una parte, el mecanismo de corte 23a (ver figuras 22 y 22a), perteneciente al dispositivo de desbaste auxiliar 23, comprende según este ejemplo un disco 24 provisto de cuchillas perimetrales 24a, de eje de giro 24b transversal a la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2. Asimismo, está dotado de un protector 24c periférico dispuesto parcialmente sobre
10 ambos perfiles de dichas cuchillas perimetrales 24a, montado con capacidad de giro libre para evitar ofrecer resistencia a las cabezas 2a al pasar, cuya misión es permitir que las cuchillas perimetrales 24a corten las raíces 2c lo más cerca posible de la parte inferior de las cabezas 2a sin llegar a dañarlas. Dicho protector 24c está configurado en forma de cuña y es regulable para conseguir este fin.

15

Tal como se puede apreciar en la figura 22a, el disco 24 de cuchillas perimetrales 24a y el protector 24c están acoplados en un soporte 24d flotante verticalmente mediante la acción de unos medios de amortiguación 24e, configurado para garantizar siempre el contacto entre el protector 24c y la parte inferior de las cabezas 2a, independientemente del tamaño de éstas.

20

De este modo, el soporte 24d al ser un mecanismo móvil, evita que las cabezas 2a de ajo sean dañadas por las cuchillas perimetrales 24a. En efecto, las cabezas 2a de ajo a media que avanzan tocan con el protector 24c ejerciendo una fuerza hacia abajo contrarrestando la fuerza ejercida hacia arriba por los medios de amortiguación 24e. Esto evita que las plantas
25 de ajo 2 se muevan y se suelten de su primitiva posición sujetos por ambos pares de correas guiadoras 9 y correas adicionales superiores 14 del módulo guiador 8.

Por otra parte, el mecanismo de limpieza 23b (ver figura 22), perteneciente al dispositivo de desbaste auxiliar 23, comprende según este ejemplo dos cepillos 25 y 26 contiguos, de ejes
30 de giro 25b y 26b transversales a la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, y están situados en una posición previa a dicho mecanismo de corte 23a, según la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2.

Ambos cepillos 25 y 26 están dispuestos engranados entre sí, por lo que giran cada uno en
35 un sentido, como muestran las flechas ilustradas. El cepillo 25 que está dispuesto en primera

posición según la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, está montado fijo y actúa como cepillo motriz, mientras que el otro cepillo 26 está montado flotante, por lo que puede variar en altura. Además, las cerdas del cepillo fijo 25, al no poder ceder ante la presión ejercida por las cabezas 2a de ajo en su avance, son suaves para no dañarlas, mientras que
5 las cerdas del cepillo flotante 26 son algo más duras para garantizar una adecuada limpieza.

De manera análoga, ambos cepillos 25 y 26 están acoplados en un soporte 25d flotante verticalmente mediante la acción de unos medios de amortiguación 25e, configurado para garantizar siempre el contacto entre los cepillos 25 y 26 y la parte inferior de las cabezas 2a
10 de ajo, independientemente del tamaño de éstas. De este modo, regulando la fuerza de empuje de los medios de amortiguación 25e y la velocidad de giro de los cepillos 25 y 26, se consigue limpiar el máximo de tierra y restos no deseados, y sin dañar las cabezas 2a de ajo por un exceso de presión.

Por consiguiente, cuando las cabezas 2a de ajo en su dirección X2 de avance llegan hasta el mecanismo de corte 23a, se encuentran con la menor cantidad de tierra y restos posibles, facilitando así al disco 24 de cuchillas radiales 24a su función de corte y la durabilidad del filo de éstas.

Seguidamente, en la dirección X2 de avance (ver figura 4), contigua a la primera subestación de desbaste A1, se encuentra la segunda subestación de limpieza y corte de raíces A2 que comprende uno o varios dispositivos de limpieza y corte regulables en altura, y dispuestos secuencialmente en un orden preestablecido según la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, configurados para eliminar progresivamente las raíces 2c y restos de tierra de las
25 cabezas 2a que pudiesen quedar de la anterior operación de desbaste.

A continuación, haciendo referencia a las figuras 23 a 31b se describirá una realización que, en este ejemplo, comprende cinco dispositivos de limpieza y corte 27, 28, 29, 39 y 40.

En la figura 23 se muestra una vista, como continuación de la figura 15, en la que se puede apreciar un primer dispositivo de limpieza 27, un segundo dispositivo de limpieza 28 y un tercer dispositivo de corte 29, pertenecientes a dicha segunda subestación de limpieza y corte de raíces A2, dispuestos de manera secuencial según la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2.

El primer dispositivo de limpieza 27, representado en las figuras 23, 24 y 24a, está configurado en este ejemplo por un par de cepillos cilíndricos 27a, de ejes giratorios 27b paralelos a la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, dispuestos respectivamente a cada lado de las cabezas 2a, de modo que giran cada uno en sentido contrario como muestran las flechas
5 ilustradas. Ambos cepillos cilíndricos 27a son idénticos en su configuración y están ensamblados con sus cerdas intercaladas entre sí.

Además, dichos cepillos cilíndricos 27a están montados fijos y son regulables en altura. Por consiguiente, las cerdas usadas son sustancialmente suaves para conseguir limpiar lo
10 máximo posible de restos, tierra, pieles muertas, etc., y sin dañar las cabezas 2a de ajo.

El segundo dispositivo de limpieza 28 (ver figura 23) está configurado en este ejemplo por cuatro grupos 28a-28d de pares de cepillos flotantes, dispuestos contiguos según la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2.

Como se puede apreciar en las figuras 25 y 25a, cada grupo 28a-28d está dotado de dos cepillos flotantes 30 y 31 de ejes de giro 30a y 31a paralelos a la dirección X2 avance de las plantas de ajo 2, y dispuestos respectivamente a cada lado de la cabeza 2a de ajo, de modo que giran cada uno en sentido contrario como muestran las flechas ilustradas. Además, cada
20 grupo 28a-28d de cepillos 30 y 31 está montado de manera flotante mediante unos mecanismos de suspensión como se describirá más adelante.

Asimismo, como se muestra en la figura 25a, los cepillos 30 y 31 de un mismo grupo 28a están formados por varios discos de cerdas cuya longitud diametral es mayor en su parte
25 central, disminuyendo progresivamente hacia sus extremos, resultando en una forma sensiblemente ovalada. Además, ambos cepillos 30 y 31 están ensamblados con sus cerdas intercaladas entre sí.

Cabe destacar que, en este ejemplo, el grupo 28d extremal que está dispuesto en última
30 posición según la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, está configurado por un par de cepillos 30, 31 cortados transversalmente por la mitad a modo de semi-óvalo, y orientados con sus cerdas de menor a mayor diámetro (ver figura 23). Tal como se explicará más adelante, dicho grupo 28d extremal se encuentra vinculado al tercer dispositivo de corte 29.

Asimismo, en cada grupo 28a-28d se utilizan dos tipos de cepillos 30 y 31 con diferente

configuración de cerdas, tal como se detallará a continuación.

Un primer tipo de cepillos 30 está provisto de varios discos de cerdas, presentando un disco central 30b de mayor longitud diametral y más ancho que el resto de los discos laterales (ver figura 25a). Debido al especial diseño de configuración ovalada, el punto de mayor fricción de las cerdas sobre las cabezas 2a está generado por el disco central 30b, y siempre suele incidir en la parte más prominente de la cabeza 2a de los ajos 2, es decir en la zona de nacencia de las raíces 2c, donde se pretende ejercer la máxima limpieza. Por esta razón, las cerdas de este disco central 30b presentan una dureza mayor en comparación con las del resto de discos laterales que son más blandas.

De igual modo, el segundo tipo de cepillos 31 está provisto de varios discos de cerdas, presentando en este ejemplo dos discos centrales 31b, que contienen cerdas más duras que las de los discos laterales, pero a su vez más suaves que las del disco central 30b del primer tipo de cepillo 30.

Por tanto, en cada grupo de cepillos 30 y 31 en su conjunto, según la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, los respectivos discos de cerdas quedan intercalados de más suaves a más duras hasta el máximo de dureza que se da en la parte central donde se encuentra el disco central 30b del primer tipo de cepillos 30.

Según una realización, se prevé que los diferentes grupos 28a-28d de pares de cepillos 30 y 31 se dispongan de manera sucesiva, según la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, intercalando los dos tipos de cepillos 30 y 31 a un lado y otro de las cabezas 2a de ajo para optimar la eficacia en la limpieza (ver figura 23).

El tercer dispositivo de corte 29, representado en las figuras 23, 26 y 26a, está configurado en este ejemplo por un par de cuchillas circulares 29a, de ejes de giro 29b verticales, dispuestas enfrentadas entre sí, de modo que giran cada una en sentido contrario como muestran las flechas ilustradas, y cuyos filos circulares están dispuestos intercalados, actuando a modo de tijera.

Según esta realización, el segundo dispositivo 28 y el tercer dispositivo 29 de los dispositivos de limpieza y corte de raíces descritos anteriormente, están vinculados de manera flotante, como se describirá a continuación haciendo referencia a las figuras 27 a 28a.

Por una parte, como se puede observar en las figuras 23 y 27, los tres primeros grupos 28a-28c de pares de cepillos 30 y 31 están montados de manera flotante sobre un bastidor 32 articulado en este ejemplo mediante juntas cardan 33, que a su vez está montado de manera flotante verticalmente por la acción de unos medios amortiguadores 34, de modo que dichos grupos 28a-28c de pares de cepillos 30 y 31 son capaces de adaptarse al tamaño de las cabezas 2a de ajo para garantizar su contacto con la parte inferior las mismas. De este modo, regulando la fuerza de empuje de los medios de amortiguación 34 y la velocidad de giro de los pares de cepillos 30 y 31, se consigue un máximo de limpieza en la zona de nacencia de las raíces 2c sin dañar las cabezas 2a.

Por otra parte, según una realización mostrada en la figura 28, como continuación de la figura 27, el par de cuchillas circulares 29a del tercer dispositivo de corte 29 y el grupo 28d extremal de cepillos 30 y 31 del segundo dispositivo de limpieza 28 están vinculados entre sí de manera flotante mediante un mismo soporte 35 desplazable verticalmente por la acción de unos medios amortiguadores 36, configurado para garantizar siempre el contacto entre dicho grupo 28d extremal y la parte inferior de las cabezas 2a de ajo, independientemente del tamaño de éstas. Dicho grupo 28d extremal está a su vez montado en un bastidor 37 fijado a dicho soporte 35 de manera regulable en altura, de tal modo que el filo de corte de las cuchillas circulares 29a queda dispuesto en una posición adyacente en correspondencia con la parte de mayor diámetro de los cepillos 30 y 31 del grupo 28d extremal.

Cabe destacar que el particular diseño del grupo 28d extremal de los cepillos 30 y 31, en forma de medio óvalo cortado transversalmente por la mitad por la parte de mayor diámetro de sus cerdas, permite hacer de tope para que las cuchillas circulares 29a corten las raíces 2c sin llegar a tocar las cabezas 2a. Por otra parte, el hecho de que sus cepillos 30 y 31 giren en sentido contrario, permite que las posibles pequeñas raíces 2c que pudieran haber quedado de las anteriores operaciones de corte, se sitúen en el centro de la trayectoria de corte de las cuchillas circulares 29a.

Además, dicho soporte 35 está configurado de modo que, por efecto de los medios amortiguadores 36, las cuchillas circulares 29a al subir y bajar, se mantienen en todo momento horizontalmente a la dirección X2 del avance de las plantas de ajo 2, de modo que no se inclinan, siendo por tanto el corte más preciso y más próximo a la cabeza 2a de ajo sin que ésta sea dañada.

Asimismo, el bastidor 37 del grupo 28d extremal está acoplado a un mecanismo de paralelogramo 38 que está articulado a su vez al citado bastidor 32 sobre el que están articulados los anteriores tres grupos 28a-28c de cepillos dispuestos en una posición previa
5 según la dirección X2 de avance de los ajos 2.

A modo de ejemplo, en la figura 28a se han representado esquemáticamente el par de cuchillas circulares 29a del tercer dispositivo de corte 29 y el grupo 28d extremal de pares de cepillos 30 y 31, y los citados mecanismos de suspensión 35 a 38, en dos posiciones
10 diferentes ilustradas en línea continua y discontinua, respectivamente, mostrando su adaptación al tamaño de las cabezas 2a de ajo.

Posteriormente, se disponen intercaladamente otros dos grupos conformados por el segundo dispositivo 28 de limpieza y el tercer dispositivo 29 de corte, como se puede apreciar en la
15 figura 29, que muestra una vista como continuación de la figura 23. Además, según la dirección X2 de avance, se prevén utilizar cuchillas circulares 29a progresivamente de menor tamaño para llegar mejor a las raíces 2c de las cabezas 2a de ajo más pequeñas.

A continuación, en la figura 30 se muestra una vista, como continuación de la figura 29, en la
20 que se puede apreciar el cuarto dispositivo de limpieza 39 y el quinto dispositivo de limpieza 40, pertenecientes a la estación de limpieza y corte de raíces A2, dispuestos de manera secuencial según la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2.

El cuarto dispositivo de limpieza 39, representado en las figuras 30 y 31, en este ejemplo,
25 comprende dos mecanismos de limpieza 39a y 39b dispuestos adyacentemente.

Por una parte, el mecanismo de limpieza 39a, perteneciente al cuarto dispositivo de limpieza 39, está provisto de un cepillo principal 41 con cerdas sustancialmente duras, previsto para actuar sobre la zona de nascencia de las raíces 2c, de eje de giro 41a transversal a la dirección
30 X2 de avance de las plantas de ajo 2. Asimismo, está dotado de dos grupos de rodillos de tope 42, regulables en altura, dispuestos a cada lado del cepillo principal 41, con capacidad de girar sobre sus ejes libremente al paso de las cabezas 2a de ajo, y de modo que sobresalen por encima del perímetro del cepillo principal 41, cuya función es evitar que las cerdas duras de dicho cepillo principal 41 dañen las cabezas 2a de ajo. En este ejemplo, cada grupo de
35 rodillos 42 está dotado de un rodillo central 42a y dos rodillos laterales 42b, siendo el rodillo

central 42a de mayor diámetro.

Además, el cepillo principal 41 y los grupos de rodillos 42 están acoplados en un soporte 41b flotante verticalmente mediante la acción de unos medios de amortiguación 41c, configurado para garantizar siempre el contacto entre los grupos de rodillos 42 y la parte inferior de las cabezas 2a de ajo, independientemente del tamaño de éstas.

De este modo, el soporte 41b al ser un mecanismo móvil, evita que las cabezas 2a sean dañadas por las cerdas duras del cepillo principal 41. En efecto, las cabezas 2a de ajo a medida que avanzan tocan con el grupo de rodillos 42 ejerciendo una fuerza hacia abajo contrarrestando la fuerza ejercida hacia arriba por los medios de amortiguación 41c. Esto evita que las plantas de ajo 2 se muevan y se suelten de su primitiva posición sujetas por ambos pares de correas guiadoras 9 y correas adicionales superiores 14 del módulo guiador 8.

En las figuras 31a y 31b se ha representado esquemáticamente el cepillo principal 41 y los grupos de rodillos 42 de tope dispuestos a cada lado del mismo. Se puede observar que la fuerza del rozamiento del cepillo principal 41 se concentra en el área de la cabeza 2a de ajo que se desea limpiar, es decir, en la zona de nascencia de la raíz 2c, para eliminar los restos de tierra, pieles muertas, etc., sin dañar el resto de la cabeza 2a.

Por otra parte, el mecanismo de limpieza 39b (ver figura 31), perteneciente al cuarto dispositivo de limpieza 39, está provisto de dos cepillos 43 y 34 contiguos, de ejes de giro 43a y 44a transversales a la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, dispuestos engranados entre sí, y están situados en una posición previa al mencionado mecanismo de limpieza 39a, según la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2.

Ambos cepillos 43 y 44 son más anchos que el cepillo principal 41 y están dispuestos engranados entre sí, por lo que giran cada uno en un sentido. El cepillo 43 dispuesto en primera posición según la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, está montado fijo, y actúa como cepillo motriz, mientras que el otro cepillo 44 está montado flotante, por lo que puede variar en altura. Además, las cerdas del cepillo fijo 43, al no poder ceder ante la presión ejercida por las cabezas 2a en su avance, son suaves para no dañarlas, mientras que las cerdas del cepillo flotante 44 son algo más duras para garantizar una adecuada limpieza sin llegar a dañar las cabezas 2a. En cualquier caso, las cerdas de ambos cepillos 43 y 44 son más suaves en comparación con las cerdas del cepillo principal 41.

De manera análoga, ambos cepillos 43 y 44 están acoplados en un soporte 43b flotante verticalmente mediante la acción de unos medios de amortiguación 43c, configurado para garantizar siempre el contacto entre los cepillos 43 y 44 y la parte inferior de las cabezas 2a de ajo, independientemente del tamaño de éstas. Por tanto, regulando la fuerza de empuje de los medios de amortiguación 43c y la velocidad de giro de los cepillos 43 y 44, se consigue limpiar el máximo de tierra y restos no deseados, y sin dañar las cabezas 2a por un exceso de presión.

El quinto dispositivo de limpieza 40, representado en la figura 30, comprende varios cepillos de cerdas verticales orientadas en sentido transversal a la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, utilizándose en este ejemplo tres cepillos contiguos. Dichos cepillos de cerdas verticales están montados de manera flotante mediante unos medios de amortiguación (no mostrados).

En la realización mostrada en la figura 30, se utilizan dos grupos de mecanismos del cuarto dispositivo 39 y un grupo de tres cepillos del quinto dispositivo 40 dispuestos intercalados, aunque podrían utilizarse en mayor a menor número de manera repetida dependiendo de las necesidades.

Seguidamente, en la dirección X2 de avance (ver figura 4), contigua a la segunda subestación de limpieza y corte de raíces A2, se encuentra la tercera estación de pulido final A3, que comprende uno o varios dispositivos de limpieza 45 regulables en altura, y dispuestos secuencialmente en un orden preestablecido según la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, configurados para eliminar progresivamente las capas de pieles muertas de la parte inferior de las cabezas 2a y posibles restos de tierra, como se describirá a continuación.

La figura 32 muestra una vista de la tercera subestación de pulido final A3, como continuación de la figura 30, en la que se puede apreciar dos grupos de un dispositivo de limpieza 45, dispuestos secuencialmente.

En la realización mostrada en la figura 33, dicho dispositivo de limpieza 45 comprende cuatro cepillos 46 a 49 contiguos, de ejes de giro 46a a 49a transversales a la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, dispuestos engranados entre sí en grupos de dos, por lo que los cepillos de un mismo grupo giran cada uno en un sentido, según las flechas ilustradas,

formando un primer subgrupo 45a de cepillos 46 y 47, y un segundo subgrupo 45b de cepillos 48 y 49.

5 El cepillo 46 que está dispuesto en primera posición según la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, está montado fijo, actuando como cepillo motriz, mientras que los otros tres cepillos 47 a 49 están montados de manera flotante, por lo que pueden variar en altura. Además, las cerdas del cepillo fijo 46, al no poder ceder ante la presión ejercida por las cabezas 2a en su avance, son suaves para no dañarlos, mientras que las cerdas del resto de cepillos flotante 47 a 49 son más duras para garantizar una adecuada limpieza sin llegar a
10 dañar las cabezas 2a.

Asimismo, los cepillos 46 a 49 están acoplados en un soporte 45c flotante verticalmente mediante la acción de unos medios de amortiguación 45d, configurado para garantizar siempre el contacto entre los cepillos 46 a 49 y la parte inferior de las cabezas 2a,
15 independientemente del tamaño de éstas. De este modo, regulando la fuerza de empuje de los medios de amortiguación 45d y la velocidad de giro de los cepillos 46 a 49, se consigue limpiar las cabezas 2a de ajo perfectamente y sin dañarlas por un exceso de presión.

En consecuencia, las cabezas 2a de ajo quedan por su parte inferior (de la mitad de la cabeza
20 2a más o menos hacia abajo) totalmente limpios y pelados, quedando acondicionados antes de proceder al corte de los tallos 2b como se explicará a continuación.

Posteriormente a la estación A para el acondicionamiento de las cabezas 2a, según la dirección X2 de avance de las plantas de ajo 2, se encuentra la estación B para el corte de
25 los tallos 2b provista de dicho dispositivo de corte 13 del tallo 2b (ver figura 4).

En la figura 34 se ha representado una vista en alzado lateral de la parte final de la máquina cosechadora 1, como continuación de la figura 32, mostrando el dispositivo de corte 13 de los tallos 2b dispuesto en una zona contigua al extremo de final de carrera de las correas
30 guiadoras 9.

En la realización mostrada en las figuras 34, 35 y 35a, dicho dispositivo de corte 13 comprende un par de cuchillas circulares 13a, de ejes de giro 13b verticales, adaptadas para girar cada una en sentido contrario, cuyos filos de corte están dispuestos intercalados, a modo de tijera;
35 y siendo además dichas cuchillas circulares 13a regulables en altura con el fin de cortar el

tallo 2b a la distancia deseada desde su base. Este tipo de cuchillas a modo de tijera permiten realizar un corte limpio y eficaz.

- Además, se prevé que la máquina cosechadora 1 esté equipada con al menos un dispositivo
- 5 de limpieza (no representado), preferentemente por chorro de agua a presión, configurado para eliminar los restos que puedan quedar adheridos sobre las respectivas cuchillas de corte y los cepillos de limpieza utilizados en las operaciones de acondicionamiento de las cabezas
- 2a de ajo.
- 10 Como se puede apreciar en la figura 34, cuando las plantas de ajo 2 llegan al extremo final de las correas guiadoras 9, y alcanzan la posición de las cuchillas circulares 13a del dispositivo de corte 13, los tallos 2b son cortados sucesivamente y las cabezas 2a caen por gravedad hacia unos medios de recogida (no mostrados), como por ejemplo un contenedor, un saco, una tolva, una cinta transportadora, etc.; mientras que los tallos 2b permanecen sujetos por
- 15 el par de correas adicionales superiores 14, las cuales presentan una mayor longitud que las correas guiadoras 9, con el fin de conducir los tallos 2b cortados hacia una zona de descarga posterior donde finalmente caerán por gravedad hacia el suelo, preferentemente sobre el terreno de cultivo.
- 20 Por consiguiente, las cabezas 2a de ajo salen de la máquina cosechadora 1 con el tallo 2b cortado a una distancia homogénea desde su base, y totalmente limpias de raíces y pieles sobrantes por su parte inferior, quedando casi peladas.
- Posteriormente, las cabezas 2a de ajo recogidas a la salida de la máquina cosechadora 1,
- 25 podrán ser transportadas hacia un lugar habilitado, tal como un almacén o una zona adaptada del terreno, donde se dejarán reposar durante unos días para su secado, y por ende para permitir que las capas de pieles muertas que se han quedado adheridas por la parte de unión con el tallo 2b, se desprendan una vez pasadas las cabezas 2a de ajo por una máquina cepilladora convencional, ya que de hecho esas pieles muertas ya están desprendidas de la
- 30 parte inferior por la que se unen a la raíz, gracias a las diferentes operaciones de acondicionamiento realizadas en la máquina cosechadora 1, como se ha descrito.

REIVINDICACIONES

1. Máquina cosechadora (1), especialmente apta para cosechar plantas de ajos (2) o similares, conformados por un bulbo o cabeza (2a), un tallo (2b) y raíces (2c), dotada de al menos una unidad cosechadora montada sobre el chasis de un vehículo y que comprende
 - unos medios arrancadores (4) configurados para la extracción de las plantas de ajo (2) cultivadas a lo largo del surco del terreno (3) a medida que avanza el vehículo;
 - un módulo elevador (5) que comprende un par de correas elevadoras (6) sinfín dispuestas en paralelo de modo que dos de sus ramales están enfrentados entre sí, determinando un recorrido de avance en una dirección ascendente (X1) según un predeterminado ángulo de inclinación con respecto al terreno (3), y estando ambos ramales enfrentados dispuestos en contacto mutuo, conformando así una superficie de sujeción (6a) con capacidad para recibir y pinzar entre sí cada una de las plantas de ajo (2) previamente extraídas por los medios arrancadores (4), sujetándolas por un punto arbitrario de su tallo (2b), de manera que las cabezas (2a) quedan colgando desde distintas alturas de sujeción (h), y siendo las plantas de ajo (2) conducidas así sujetas a lo largo del recorrido ascendente hasta alcanzar una zona de transferencia (T); y
 - un módulo guiador (8) que comprende un par de correas guiadoras (9) sinfín dispuestas en paralelo de modo que dos de sus ramales están enfrentados entre sí, determinando un recorrido de avance en una dirección longitudinal (X2), esencialmente horizontal, de modo que las correas guiadoras (9) comprenden un primer tramo de nivelación (9.1) dispuesto contiguo a dicha zona de transferencia (T), en el que los ramales enfrentados están separados una distancia predeterminada, conformando así un canal de guiado (11) con capacidad para recibir y guiar a su través el tallo (2b) de cada una de las plantas de ajo (2) a medida que éstas alcanzan la zona de transferencia (T), a la vez que son sujetas y conducidas por las correas elevadoras (6); y estando además dicho canal de guiado (11) dotado en su parte inferior de una superficie de nivelación (12) configurada para actuar a modo de barrera sobre la parte superior de las cabezas (2a) con el fin de limitar su avance en la dirección ascendente (X1), de modo que las cabezas (2a) a medida que entran en contacto con dicha superficie de nivelación (12) quedan alineadas por su zona superior, esto es al nivel de la base del tallo (2b), lo que a su vez procura el deslizamiento descendente continuo de los tallos (2b) mientras las plantas de ajo (2) avanzan en la dirección longitudinal (X2) del canal de guiado (11);caracterizada porque el módulo elevador (5) además comprende uno o varios pares de correas elevadoras auxiliares (16) dispuestas en una zona por encima del canal de guiado

(11), de manera secuencial y en paralelo con respecto al par de correas elevadoras (6), y configuradas con capacidad para recibir y pinzar entre sí cada una de las plantas de ajo (2) mientras son conducidas secuencialmente, manteniendo las plantas de ajo (2) sujetas en todo momento por al menos un punto de su tallo (2b) durante su avance a lo largo del canal de guiado (11); y siendo el número de pares de correas elevadoras auxiliares (16) variable en función de la longitud (d) del canal de guiado (11) requerida de modo que todas las cabezas (2a) queden niveladas por la base del tallo (2b) a lo largo de su recorrido, antes de ser conducidas hacia al menos una estación (A) para el acondicionamiento de las cabezas (2a) y/o una estación (B) para el corte de los tallos (2b).

2. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 1, caracterizada porque las correas guiadoras (9) además comprenden un segundo tramo de sujeción (9.2) contiguo al primer tramo de nivelación (9.1), en el que sus respectivos ramales enfrentados de las correas guiadoras (9) están en contacto mutuo, conformando así una superficie de sujeción (9a) con capacidad para recibir y pinzar entre sí cada una de las plantas de ajo (2) procedentes del canal de guiado (11), sujetándolas por la zona de la base del tallo (2b), manteniendo de este modo las cabezas (2a) niveladas, y siendo las plantas de ajo (2) conducidas así sujetas a lo largo del recorrido del tramo de sujeción (9.2) en la dirección longitudinal (X2), en cuyo recorrido se encuentran dispuestas al menos una estación (A) para el acondicionamiento de las cabezas (2a) y/o una estación (B) para el corte de los tallos (2b).

3. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 2, caracterizada porque comprende una primera estación (A) para el acondicionamiento de las cabezas (2a) dispuesta en una zona por debajo del tramo de sujeción (9.2) de las correas guiadoras (9), provista de uno o varios dispositivos de corte y/o limpieza configurados para efectuar operaciones de acondicionamiento tales como eliminar las raíces (2c) y las pieles sobrantes de la parte inferior de las cabezas (2a); y una segunda estación (B) para el corte de los tallos (2b) dispuesta en una zona posterior de final de carrera del tramo de sujeción (9.2) de las correas guiadoras (9), provista de al menos un dispositivo de corte (13) de los tallos (2b) configurado para seccionar transversalmente los tallos (2b) a una distancia homogénea desde el nivel de la base del tallo (2b).

4. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 2 o 3, caracterizada porque el módulo guiador (8) además comprende un par de correas adicionales superiores (14) dispuestas en un plano esencialmente paralelo por encima del tramo de sujeción (9.2) de las correas

guiadoras (9), en el que sus respectivos ramales enfrentados están en contacto mutuo, conformando así una superficie de sujeción (14a) con capacidad para recibir y pinzar entre sí cada una de las plantas de ajo (2) por una zona superior de su tallo (2b), siendo por ende las plantas de ajo (2) sujetas por dos puntos de su tallo (2b) durante su avance a lo largo del recorrido del tramo de sujeción (9.2) de las correas guiadoras (9).

5. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 4, caracterizada porque las correas adicionales superiores (14) presentan un recorrido mayor al del tramo de sujeción (9.2) de las correas guiadoras (9), de modo que su final de carrera sobrepasa la ubicación de la estación (B) para el corte de los tallos, con el propósito de seguir sosteniendo el tallo (2b) una vez éste ha sido seccionado, hasta alcanzar una zona posterior prevista para el desecho de los tallos (2b) cortados.

6. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 4 o 5, caracterizada porque sendas superficies de sujeción (9a, 14a) de las correas guiadoras (9) y/o de las correas adicionales superiores (14) están conformadas respectivamente por unas almohadillas (9b, 14b) para evitar dañar el tallo (2b) y la cabeza (2a) de las plantas de ajo (2).

7. Máquina cosechadora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el módulo elevador (5) además comprende un dispositivo (17) provisto de un par de varillas niveladoras (17a), o elementos similares, fijadas en una zona por debajo de las correas elevadoras (6), en una posición previa a la zona de transferencia (T), y estando ambas varillas niveladoras (17a) dispuestas respectivamente a cada lado de los tallos (2b), permitiendo el paso de las plantas de ajo (2) durante su avance ascendente, y a su vez inclinadas verticalmente con un predeterminado ángulo (α) de desfase con respecto a la dirección ascendente (X1) de las correas elevadoras (6), de modo que sendos extremos de salida de las varillas niveladoras (17a) quedan dispuestos a una altura umbral (k) por debajo del nivel de la zona de transferencia (T), con capacidad de actuar a modo de barrera sobre la parte superior de aquellas cabezas (2a) cuyo tallo (2b) haya sido pinzado por las correas elevadoras (6) a una altura de sujeción (h) menor a dicha altura umbral (k), de manera que dichas cabezas (2a) son obligadas a descender hasta dicha altura umbral (k) durante su avance antes de alcanzar la zona de transferencia (T); de modo que dicha altura umbral (k) determina una altura de sujeción (h) de los tallos (2b) mínima capaz de cubrir el recorrido ascendente necesario para salvar un espacio muerto (M), creado entre el perímetro radial de dos poleas (10) de accionamiento de las correas guiadoras (9) ubicadas en su extremo

contiguo a la zona de transferencia (T), con el propósito de que ninguna cabeza (2a) se cuele a través de dicho espacio muerto (M), garantizando así que todas las cabezas (2a) son transferidas hacia el canal de guiado (11).

5 8. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 7, caracterizada porque las varillas niveladoras (17a) están adaptadas para producir unas vibraciones controladas sobre los tallos (2b) durante el avance ascendente de las plantas de ajo (2), aptas para favorecer el deslizamiento controlado de los tallos (2b) durante su actuación sobre las cabezas (2a).

10 9. Máquina cosechadora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende unos medios de limpieza preliminar dispuestos en una zona por debajo de las correas elevadoras (6), adaptados para actuar sobre las plantas de ajo (2) durante su avance ascendente, destinados a eliminar parte de los restos de tierra adherida sobre las plantas de ajo (2).

15

10. Máquina cosechadora (1), según las reivindicaciones 8 y 9, caracterizada porque dichos medios de limpieza preliminar comprenden un dispositivo vibrador configurado por tales varillas niveladoras (17a), conformando así un mismo dispositivo (17) apto para ejercer simultáneamente ambas funciones de nivelación y de limpieza por vibración para sacudir la

20

11. Máquina cosechadora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10, caracterizada porque dichos medios de limpieza preliminar además comprenden al menos un dispositivo de cepillado (18) provisto de un par de cepillos (18a) de ejes de giro (18b) dispuestos longitudinalmente a cada lado de las cabezas (2a) de ajo, y adaptados para girar cada uno en sentido contrario.

25

12. Máquina cosechadora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, caracterizada porque la estación (A) para el acondicionamiento de las cabezas (2a) comprende una primera subestación de desbaste (A1) dispuesta en una zona inicial del recorrido del tramo de sujeción (9.2) de las correas guiadoras (9), provista de uno o varios dispositivos de desbaste (19 a 23) configurados para eliminar gran parte de las raíces (2c) y tierra adherida, estando cada dispositivo de desbaste (19 a 23) provisto de al menos una cuchilla regulable en altura cuyo filo de corte está fijado por debajo del tramo de sujeción (9.2)

30

35 de las correas guiadoras (9) a una distancia de separación (s) mayor que la dimensión en

altura máxima (c) prevista para las cabezas (2a), con el fin de cortar las raíces (2c) sin dañar la parte inferior de las cabezas (2a), y de modo que los dispositivos de desbaste (19 a 23) están dispuestos secuencialmente en un orden preestablecido tal que sus respectivas distancias de separación (s) disminuyen en la dirección (X2) de avance de las plantas de ajo (2), con el propósito de apurar progresivamente el corte de las raíces (2c).

13. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 12, caracterizada porque la subestación de desbaste (A1) comprende un grupo principal de dispositivos de desbaste (19 a 22), a escoger de entre por ejemplo un dispositivo de desbaste (19) dotado de una cuchilla circular (19a) de eje de giro (19b) vertical, un dispositivo de desbaste (20) dotado de una cuchilla (20a) en forma de estrella de eje de giro (20b) vertical, un dispositivo de desbaste (21) dotado de una cuchilla (21a) con filos radiales de eje de giro (21b) vertical, o un dispositivo de desbaste (22) dotado de una rueda (22a) provista de cuchillas perimetrales (22b) de eje de giro (22c) paralelo a la dirección longitudinal (X2) de avance, entre otros; de modo que los dispositivos de desbaste (19 a 22) son susceptibles de ser agrupados en número variable, ocupando respectivas posiciones contiguas (P1 a P3) según múltiples combinaciones.

14. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 13, caracterizada porque la subestación de desbaste (A1) además comprende un dispositivo de desbaste auxiliar (23) dispuesto en una posición posterior (P4) contigua al grupo principal de dispositivos de desbaste (19 a 22), que está provisto de un mecanismo de corte (23a) dotado de un disco (24) provisto de cuchillas perimetrales (24a), de eje de giro (24b) transversal a la dirección de avance (X2) de las plantas de ajo (2), y un protector (24c) periférico dispuesto parcialmente sobre ambos perfiles de dichas cuchillas perimetrales (24a), montado con capacidad de giro libre para evitar ofrecer resistencia a las cabezas (2a) al pasar, cuya misión es permitir que las cuchillas perimetrales (24a) corten las raíces (2c) lo más cerca posible de la parte inferior de las cabezas (2a) sin llegar a dañarlas; y estando el disco (24) de cuchillas perimetrales (24a) y el protector (24c) acoplados en un soporte (24d) flotante verticalmente mediante la acción de unos medios de amortiguación (24e), configurado para garantizar siempre el contacto entre el protector (24c) y la parte inferior de las cabezas (2a), independientemente del tamaño de éstas.

15. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 14, caracterizada porque el dispositivo de desbaste auxiliar (23) además comprende un mecanismo de limpieza (23b) provisto de al menos dos cepillos (25, 26) contiguos, de ejes de giro (25b, 26b) transversales a la dirección

de avance de las plantas de ajo (2), situados en una posición previa a dicho mecanismo de corte (23a) según la dirección de avance de las plantas de ajo (2), estando ambos cepillos (25, 26) dispuestos engranados entre sí, por lo que giran cada uno en un sentido, y de modo que el cepillo (25) que está dispuesto en primera posición según la dirección de avance de las plantas de ajo (2), está montado fijo, actuando como cepillo motriz, mientras que el otro cepillo (26) está montado flotante, por lo que puede variar en altura, y siendo además las cerdas del cepillo fijo (25) más suaves que las del cepillo flotante (26) para evitar dañar las cabezas (2a); y estando ambos cepillos (25, 26) acoplados en un soporte (25d) flotante verticalmente mediante la acción de unos medios de amortiguación (25e), configurado para garantizar siempre el contacto entre los cepillos (25, 26) y la parte inferior de las cabezas (2a), independientemente del tamaño de éstas.

16. Máquina cosechadora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, caracterizada porque la estación (A) para el acondicionamiento de las cabezas (2a) comprende una segunda subestación de limpieza y corte de raíces (A2) dispuesta contigua a la primera subestación de desbaste (A1), provista de uno o varios dispositivos de limpieza y corte (27,28,29,39,40) regulables en altura, y dispuestos secuencialmente en un orden preestablecido según la dirección (X2) de avance de las plantas de ajo (2), configurados para eliminar progresivamente las raíces (2c) y restos de tierra de las cabezas (2a) que pudiesen quedar de la anterior operación de desbaste.

17. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 16, caracterizada porque la subestación de limpieza y corte de raíces (A2) comprende un primer dispositivo de limpieza (27) configurado por un par de cepillos cilíndricos (27a), montados fijos y regulables en altura, de ejes giratorios (27b) paralelos a la dirección (X2) de avance de las plantas de ajo (2), y dispuestos respectivamente a cada lado de las cabezas (2a), adaptados para girar cada uno en sentido contrario, con sus cerdas intercaladas entre sí, y siendo dichas cerdas sustancialmente suaves para evitar dañar las cabezas (2a).

18. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 17, caracterizada porque la subestación de limpieza y corte de raíces (A2) comprende un segundo dispositivo de limpieza (28) configurado por varios grupos (28a-28d) de pares de cepillos flotantes (30, 31), dispuestos contiguos según la dirección (X2) de avance de las plantas de ajo (2), estando cada par de cepillos flotantes (30,31) dispuesto con sus ejes de giro (30a, 31a) paralelos a la dirección de avance (X2) de las plantas de ajo (2), respectivamente a cada lado de las cabezas (2a), y

adaptados para girar cada uno en sentido contrario, con sus cerdas intercaladas entre sí.

19. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 18, caracterizada porque cada grupo (28a-28d) está formado por dos tipos de cepillos (30, 31) de diferente configuración de cerdas intercaladas entre sí, estando cada uno de los cepillos (30, 31) formados por varios discos de cerdas cuya longitud diametral es mayor en su parte central, disminuyendo progresivamente hacia sus extremos, resultando en una forma sensiblemente ovalada, y de modo que cada tipo de cepillo (30, 31) presenta una zona central provista de discos centrales (30b, 31b) de mayor anchura y provistos de cerdas de mayor dureza que el resto de los discos laterales, de modo que se corresponden con los puntos diametrales de mayor fricción sobre la parte inferior de las cabezas (2a).

20. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 18 o 19, caracterizada porque cada grupo (28a-28c) de pares de cepillos (30, 31) está montado de manera flotante mediante un bastidor (32) articulado, preferentemente mediante juntas cardan (33), que a su vez está montado de manera flotante verticalmente por la acción de unos medios amortiguadores (34), de modo que dichos grupos (28a-28c) de pares de cepillos (30, 31) son capaces de adaptarse al tamaño de las cabezas (2a) para garantizar su contacto con la parte inferior de las mismas.

21. Máquina cosechadora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 20, caracterizada porque el grupo (28d) extremal que está dispuesto en última posición según la dirección (X2) de avance de las plantas de ajo (2), está configurado por un par de cepillos (30, 31) cortados transversalmente por la mitad a modo de semi-óvalo, y orientados con sus cerdas de menor a mayor diámetro.

22. Máquina cosechadora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones 18 a 21, caracterizada porque la subestación de limpieza y corte de raíces (A2) comprende un tercer dispositivo de corte (29) configurado por un par de cuchillas circulares (29a), de ejes de giro (29b) verticales, regulables en altura, y adaptadas para girar cada una en sentido contrario, cuyos filos de corte están dispuestos intercalados, a modo de tijera.

23. Máquina cosechadora (1), según las reivindicaciones 20 a 22, caracterizada porque el par de cuchillas circulares (29a) del tercer dispositivo de corte (29) y el grupo (28d) extremal de cepillos (30, 31) del segundo dispositivo de limpieza (28) están vinculados entre sí de manera flotante mediante un mismo soporte (35) desplazable verticalmente por la acción de unos

medios amortiguadores (36), configurado para garantizar siempre el contacto entre dicho grupo (28) extremal y la parte inferior de las cabezas (2a), y estando a su vez dicho grupo (28d) extremal montado en un bastidor (37) fijado a dicho soporte (35) de manera regulable en altura, de tal modo que el filo de corte de las cuchillas circulares (29a) queda dispuesto en una posición adyacente en correspondencia con la parte de mayor diámetro de los cepillos (30,31) del grupo (28d) extremal, actuando por ende dicho grupo (28d) extremal a modo de elemento guiador para garantizar el corte de las raíces (2c) por su zona de nascencia sin dañar la parte inferior de las cabezas (2a); y estando además el bastidor (37) del grupo (28d) extremal acoplado a un mecanismo de paralelogramo (38) que está articulado a su vez al citado bastidor (32) sobre el que están articulados los anteriores grupos (28a-28c) de cepillos (30, 31) dispuestos en una posición previa según la dirección (X2) de avance de las plantas de ajo (2).

24. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 22 o 23, caracterizada porque la subestación de limpieza y corte de raíces (A2) comprende un cuarto dispositivo de limpieza (39) provisto de un primer mecanismo de limpieza (39a) dotado de un cepillo principal (41) con cerdas sustancialmente duras, previsto para actuar sobre la zona de nascencia de las raíces (2c), de eje de giro (41a) transversal a la dirección (X2) de avance de las plantas de ajo (2), y dotado de dos grupos de rodillos de tope (42), regulables en altura, dispuestos a cada lado del cepillo principal (41), con capacidad de girar sobre sus ejes libremente al paso de las cabezas (2a), estando a su vez cada grupo de rodillos (42) dotado de un rodillo central (42a) y dos rodillos laterales (42b), siendo el rodillo central (42a) de mayor diámetro, y de modo que sobresalen por encima del perímetro del cepillo principal (41), cuya función es evitar que las cerdas duras de dicho cepillo principal (41) dañen las cabezas (2a), y estando además el cepillo principal (41) y los grupos de rodillos (42) acoplados en un soporte (41b) flotante verticalmente mediante la acción de unos medios de amortiguación (41c), configurado para garantizar siempre el contacto entre los grupos de rodillos (42) y la parte inferior de las cabezas (2a), independientemente del tamaño de éstas.

25. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 24, caracterizada porque el cuarto dispositivo de limpieza (39) además comprende un segundo mecanismo de limpieza (39b) dispuesto en una posición previa a dicho primer mecanismo de limpieza (39a) según la dirección (X2) de avance de las plantas de ajo (2), que está provisto de dos cepillos (43, 44) contiguos, de ejes de giro (43a, 44a) transversales a la dirección (X2) de avance de las plantas de ajo (2), estando ambos cepillos (43, 44) dispuestos engranados entre sí, por lo que giran

cada uno en un sentido, y de modo que el cepillo (43) que está dispuesto en primera posición según la dirección (X2) de avance de las plantas de ajo (2), está montado fijo, actuando como cepillo motriz, mientras que el otro cepillo (44) está montado flotante, por lo que puede variar en altura, siendo las cerdas del cepillo fijo (43) más suaves que las del cepillo flotante (44) para evitar dañar las cabezas (2a), y de manera las cerdas de ambos cepillos (43, 44) son sustancialmente más suaves que las del cepillo principal (41) del primer mecanismo de limpieza (39a); y estando ambos cepillos (43, 44) acoplados en un soporte (43b) flotante verticalmente mediante la acción de unos medios de amortiguación (43c), configurado para garantizar siempre el contacto entre los cepillos (43, 44) y la parte inferior de las cabezas (2a), independientemente del tamaño de éstas.

26. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 24 o 25, caracterizada porque la subestación de limpieza y corte de raíces (A2) comprende un quinto dispositivo de limpieza (40) provisto de uno o varios cepillos contiguos de cerdas verticales orientadas en sentido transversal a la dirección (X2) de avance de las plantas de ajo (2), y montados de manera flotante mediante unos medios de amortiguación.

27. Máquina cosechadora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones 16 a 26, caracterizada porque la estación (A) para el acondicionamiento de las cabezas (2a) comprende una tercera subestación de pulido final (A3), dispuesta contigua a la segunda subestación de limpieza y corte de raíces (A2), configurada por uno o varios dispositivos de limpieza (45) regulables en altura, y dispuestos secuencialmente en un orden preestablecido según la dirección (X2) de avance de las plantas de ajo (2), configurados para eliminar progresivamente las capas de pieles muertas de la parte inferior de las cabezas (2a) y posibles restos de tierra.

28. Máquina cosechadora (1), según la reivindicación 27, caracterizada porque cada dispositivo de limpieza (45) de la subestación de pulido final (A3) comprende una pluralidad de cepillos (46-49) contiguos, de ejes de giro (46a-49a) transversales a la dirección (X2) de avance de las plantas de ajo (2), dispuestos engranados entre sí en grupos de dos, por lo que los cepillos de un mismo grupo giran cada uno en un sentido, determinando así uno o varios subgrupos (45a, 45b) de dos cepillos (46-47, 48-49), y de modo que el cepillo (46) que está dispuesto en primera posición según la dirección de avance de las plantas de ajo (2), está montado fijo, actuando como cepillo motriz, mientras que los otros cepillos (47-49) están montados de manera flotante, por lo que puede variar en altura, y siendo las cerdas del cepillo

fijo (46) más suaves que las de los cepillos flotantes (47-49) para evitar dañar las cabezas (2a); y estando la pluralidad de cepillos (46-49) acoplados en un soporte (45c) flotante verticalmente mediante la acción de unos medios de amortiguación (45d), configurado para garantizar siempre el contacto entre los cepillos (46-49) y la parte inferior de las cabezas (2a),
5 independientemente del tamaño de éstas.

29. Máquina cosechadora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la estación (B) para el corte de los tallos (2b) comprende un dispositivo de corte (13) provisto de un par de cuchillas circulares (13a), de ejes de giro (13b) verticales,
10 adaptadas para girar cada una en sentido contrario, cuyos filos de corte están dispuestos intercalados, a modo de tijera; y siendo además dichas cuchillas circulares (13a) regulables en altura con el fin de cortar el tallo (2b) a la distancia deseada desde su base.

30. Máquina cosechadora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
15 caracterizada porque además está equipada con al menos un dispositivo de limpieza, preferentemente por chorro de agua a presión, configurado para eliminar los restos que puedan quedar adheridos sobre las respectivas cuchillas de corte y los cepillos de limpieza utilizados en las operaciones de acondicionamiento de las cabezas (2a) de ajo.

20 31. Máquina cosechadora (1), según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende unos medios de recogida de las cabezas (2a) de ajo que caen por gravedad una vez que el tallo (2b) ha sido cortado.

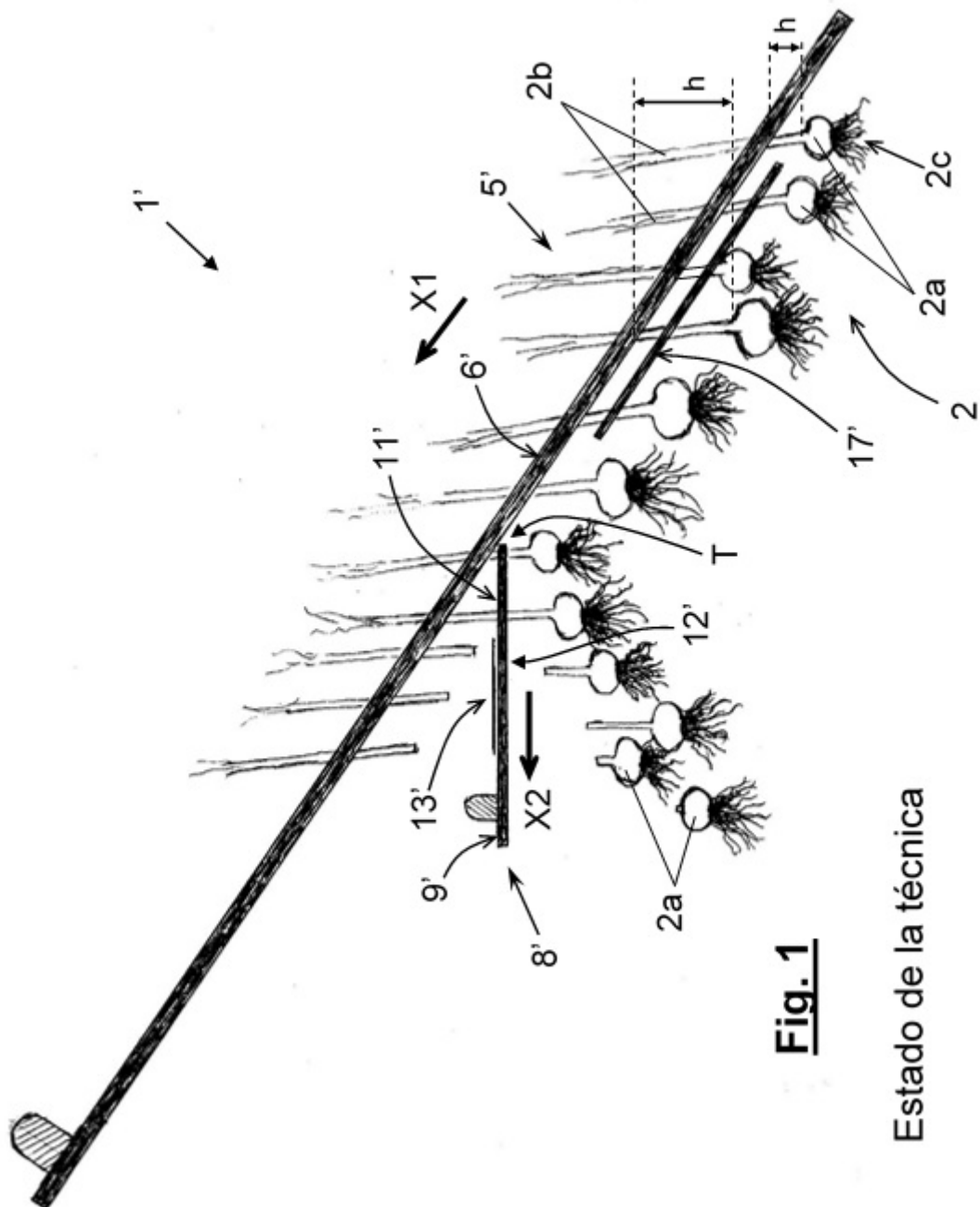


Fig. 1

Estado de la técnica

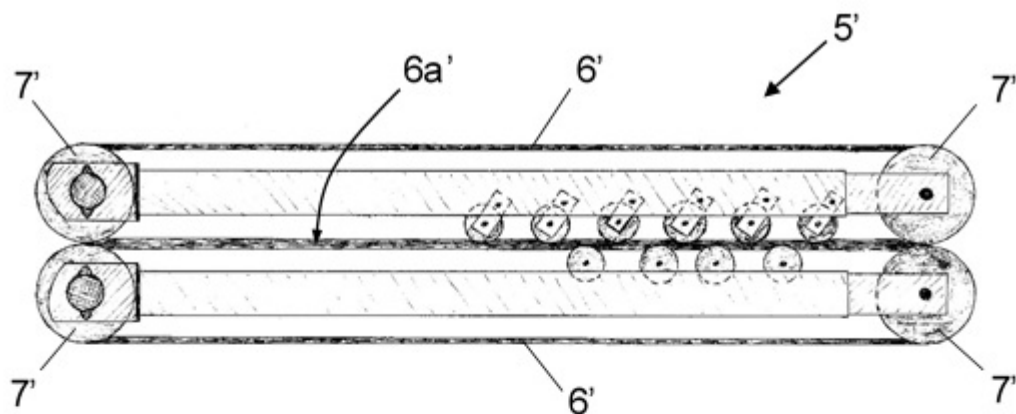


Fig. 2

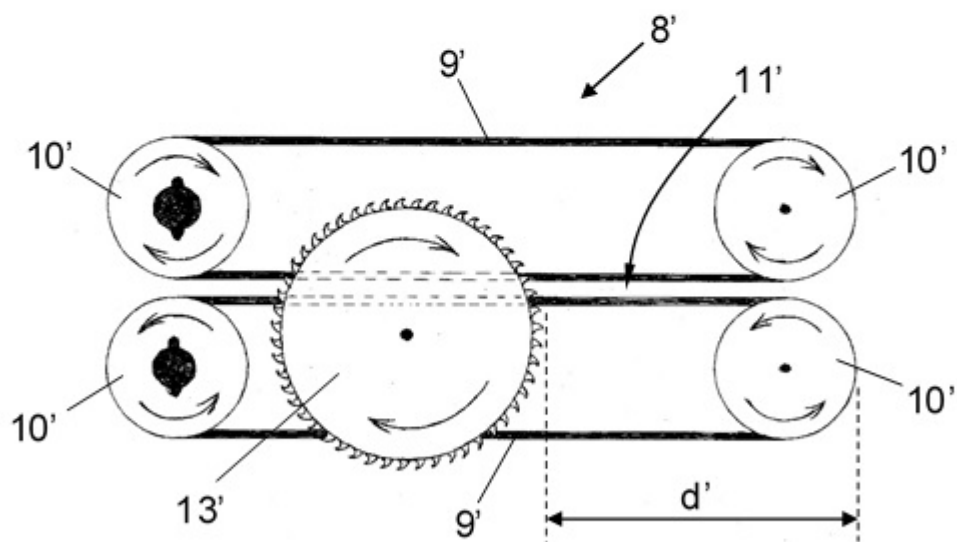


Fig. 3

Estado de la técnica

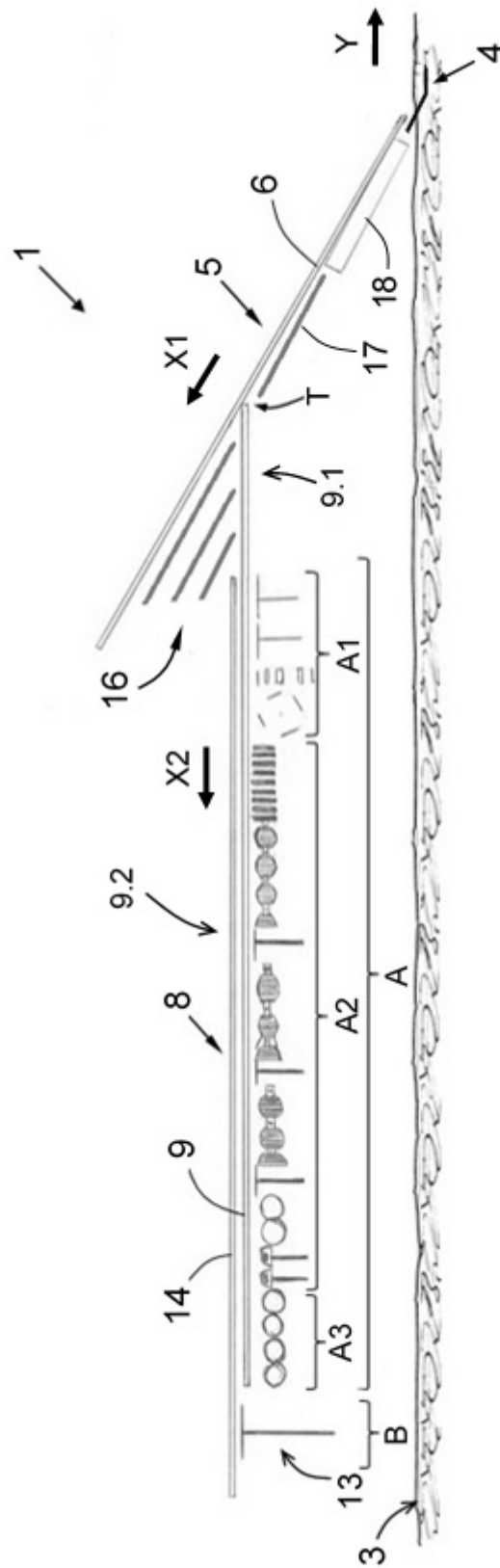


Fig. 4

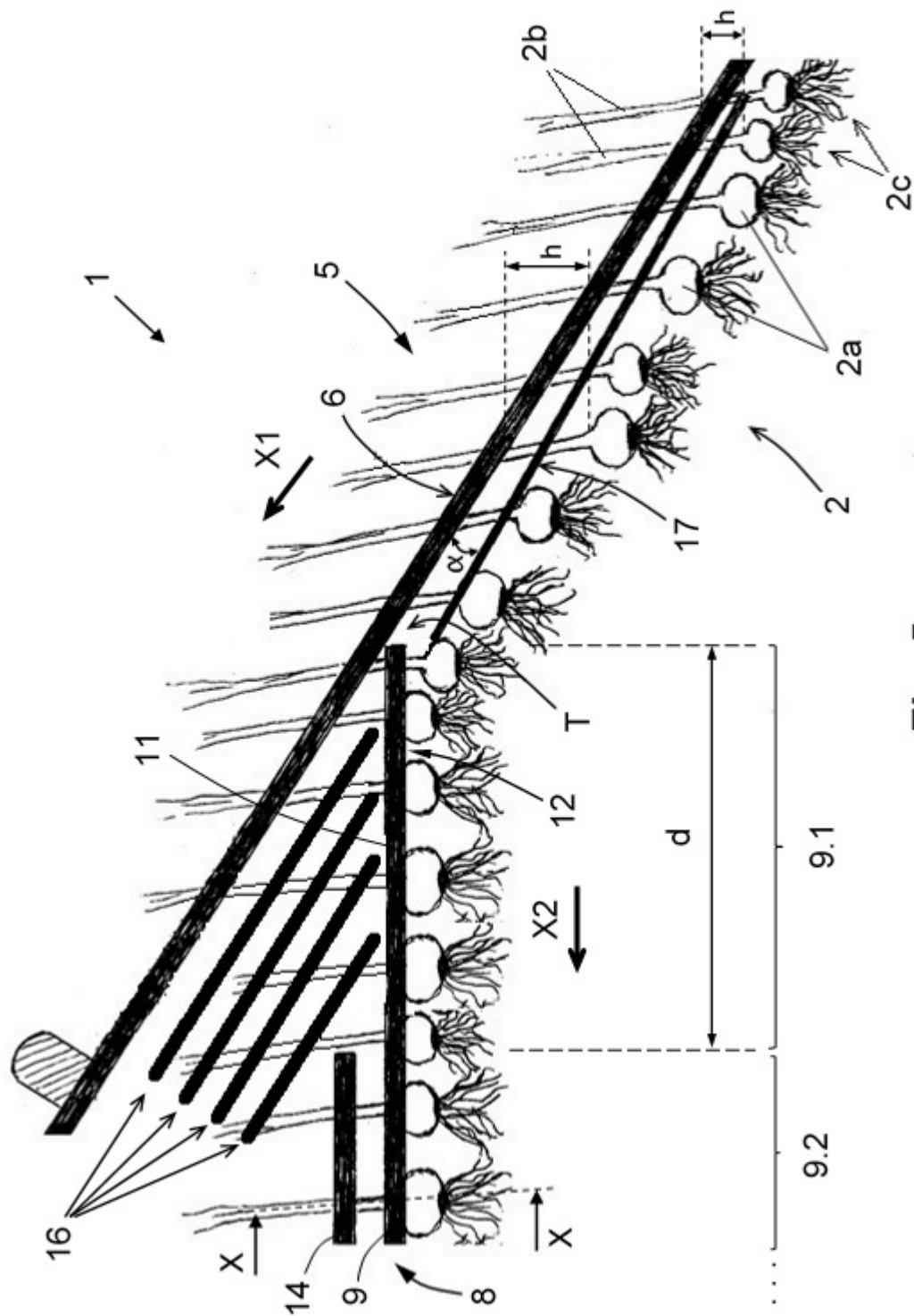


Fig. 5

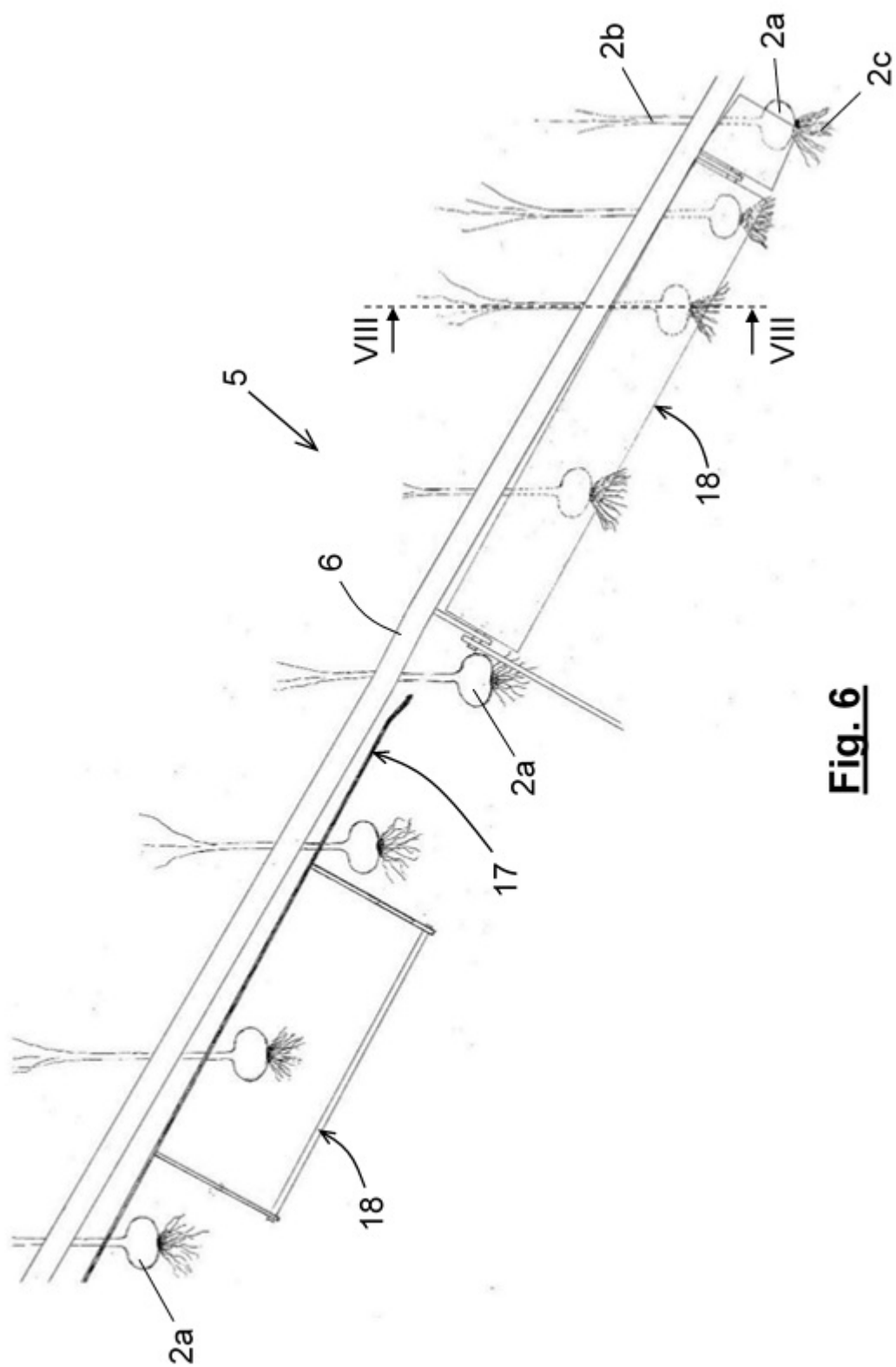


Fig. 6

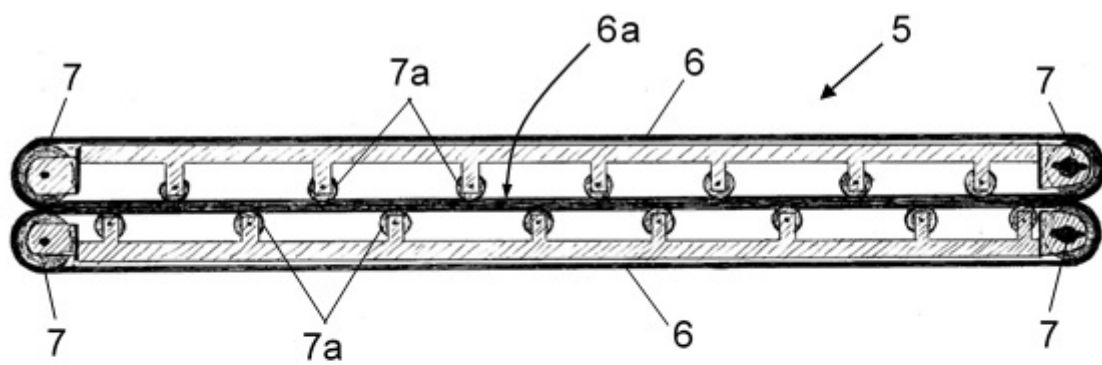


Fig. 7

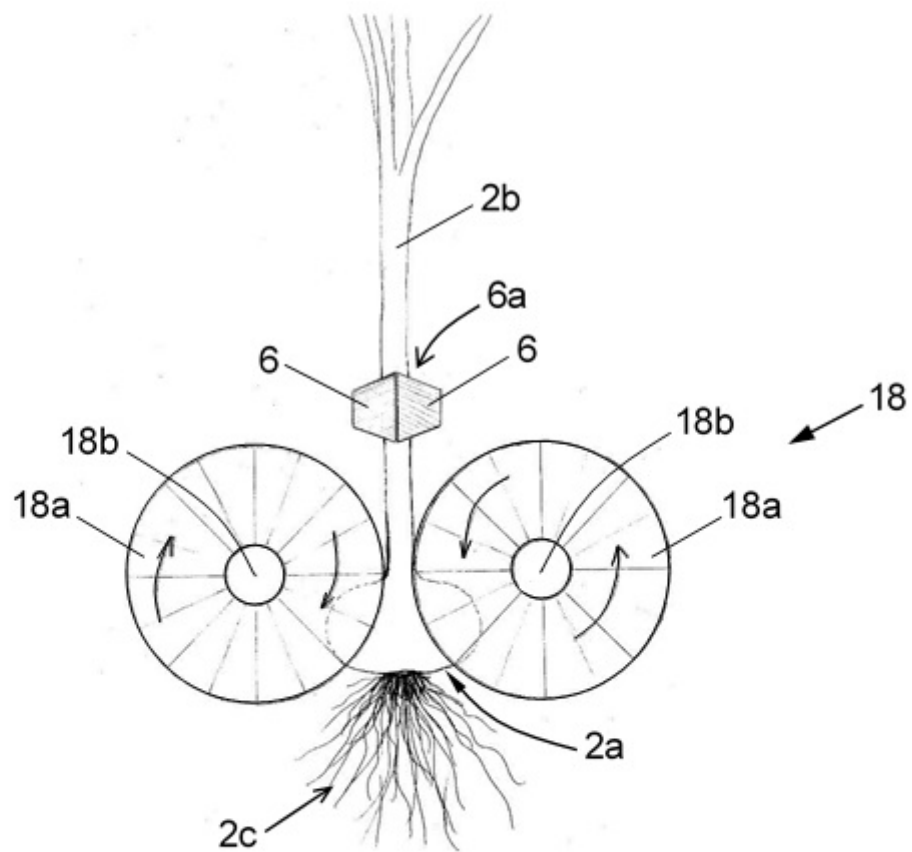


Fig. 8

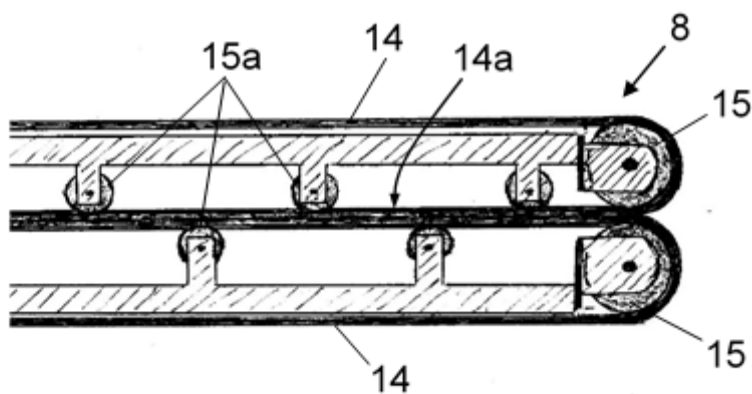


Fig. 9a

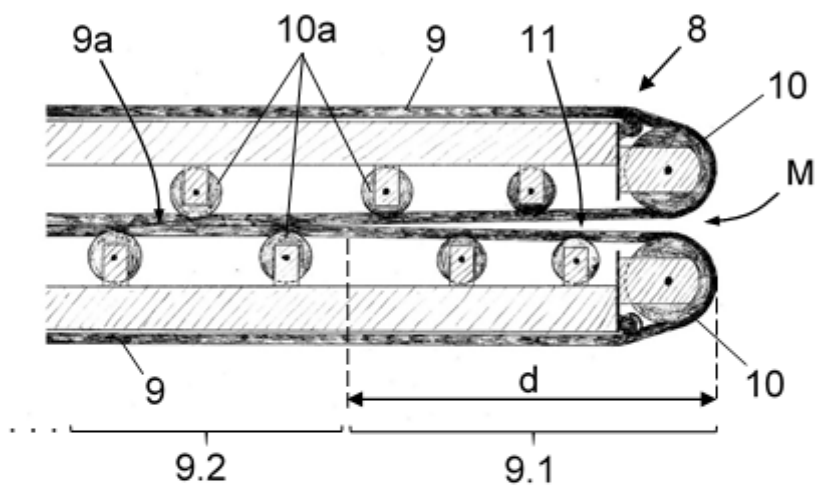


Fig. 9b

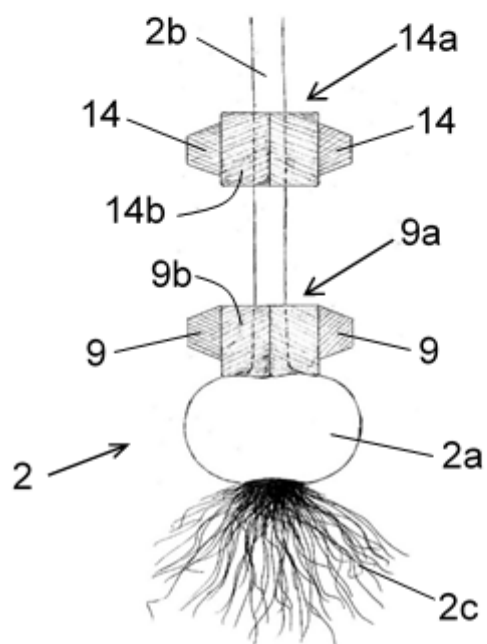


Fig. 10

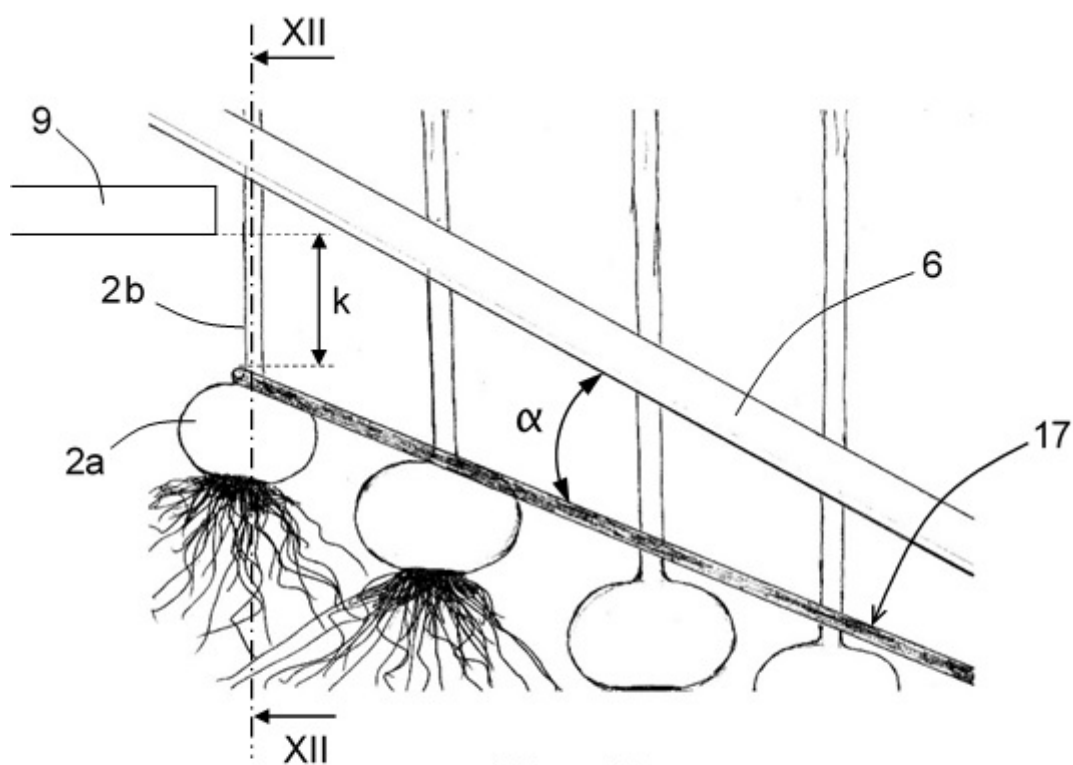


Fig. 11

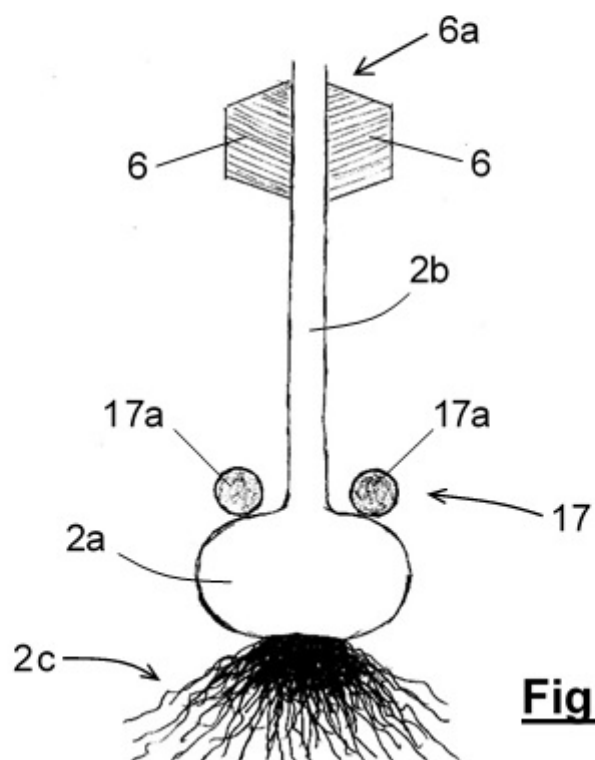


Fig. 12

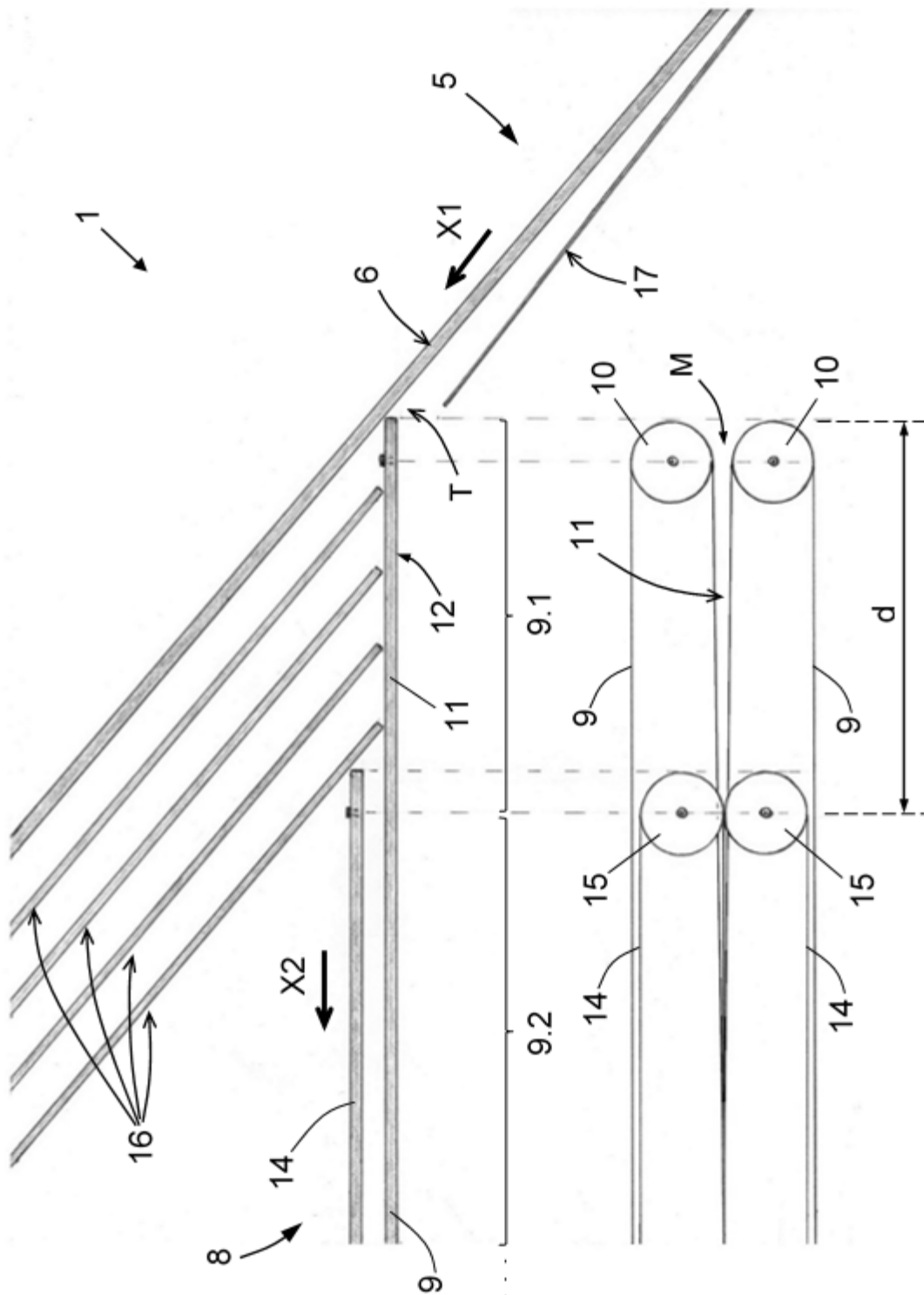


Fig. 13

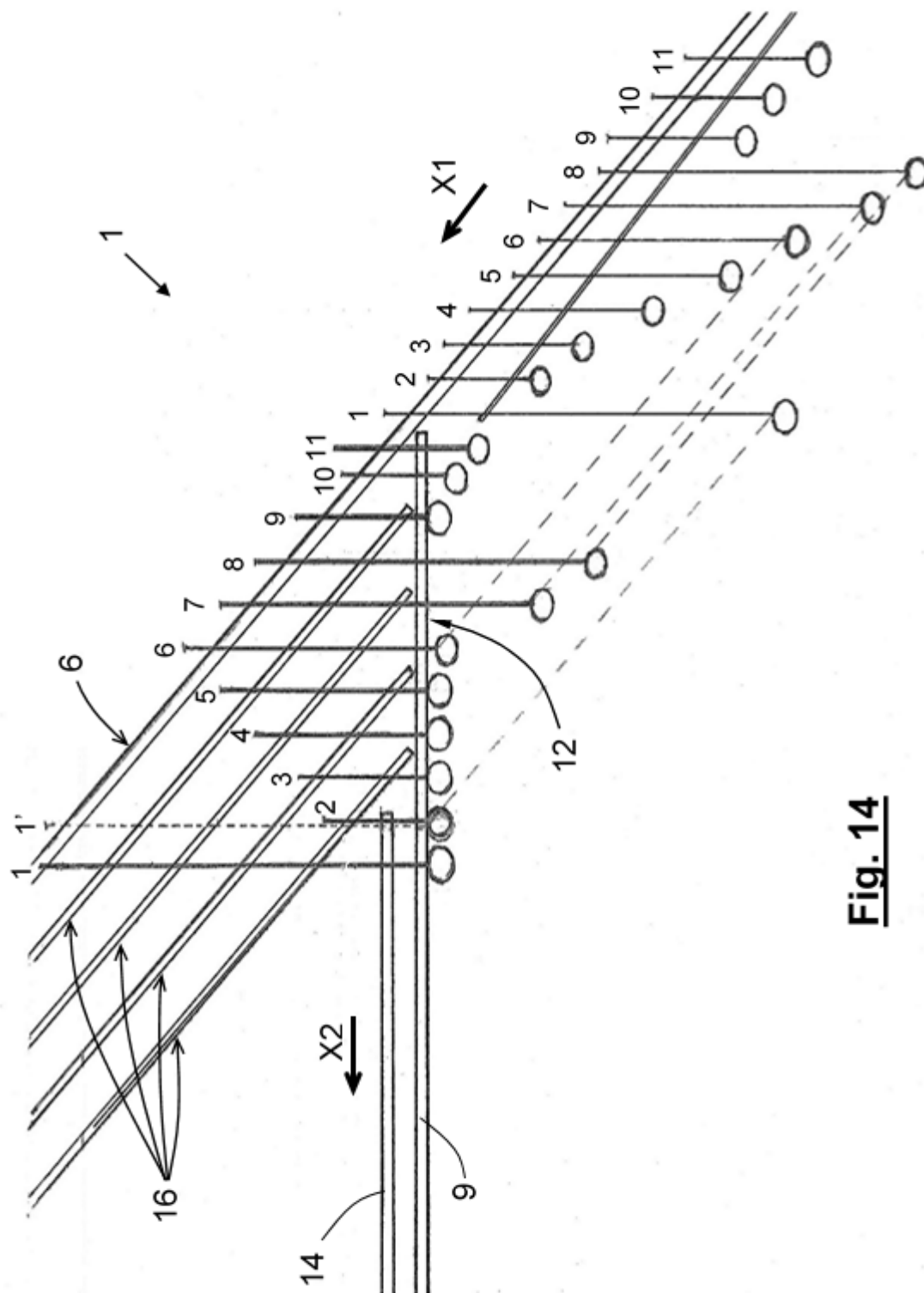


Fig. 14

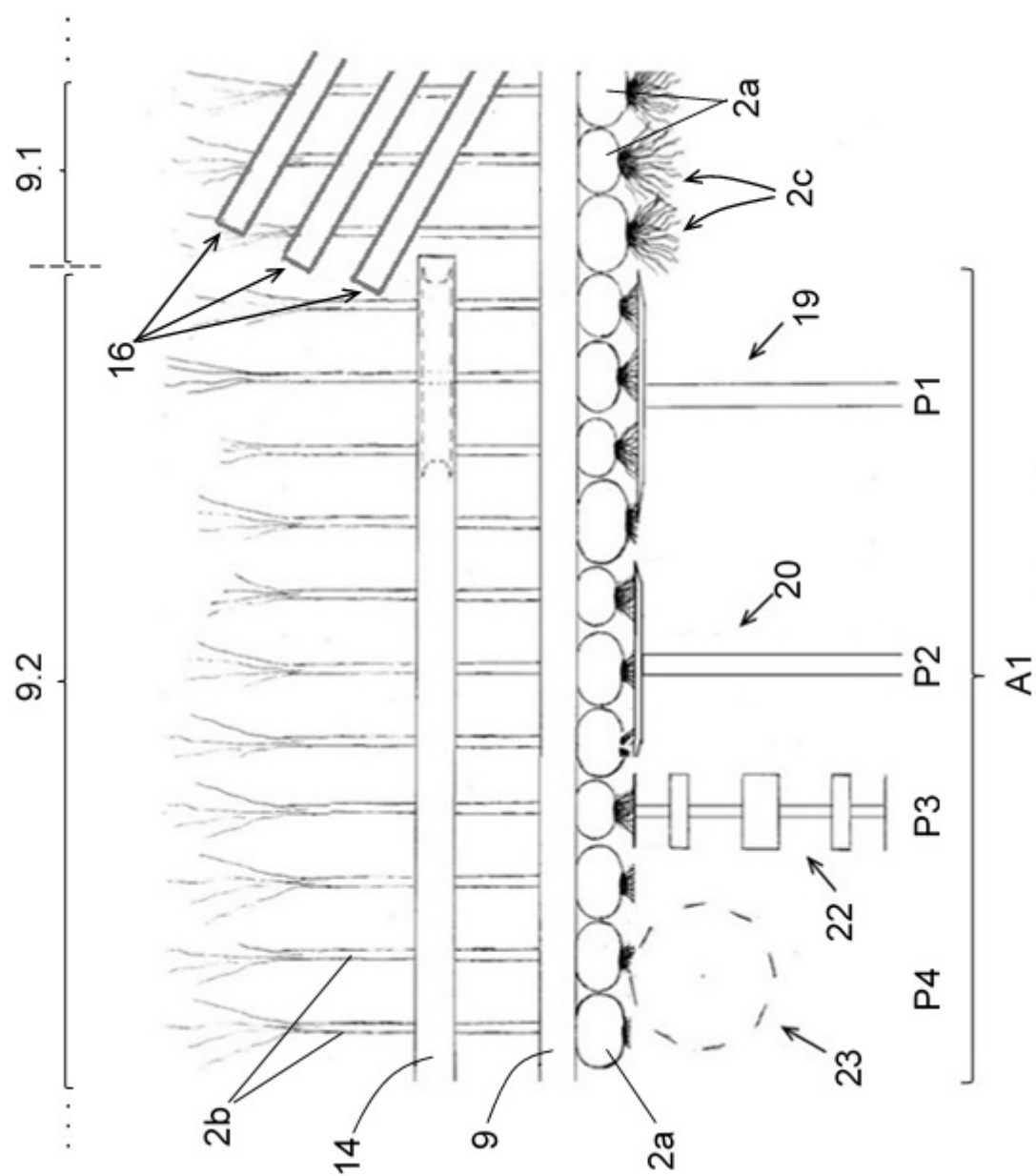


Fig. 15

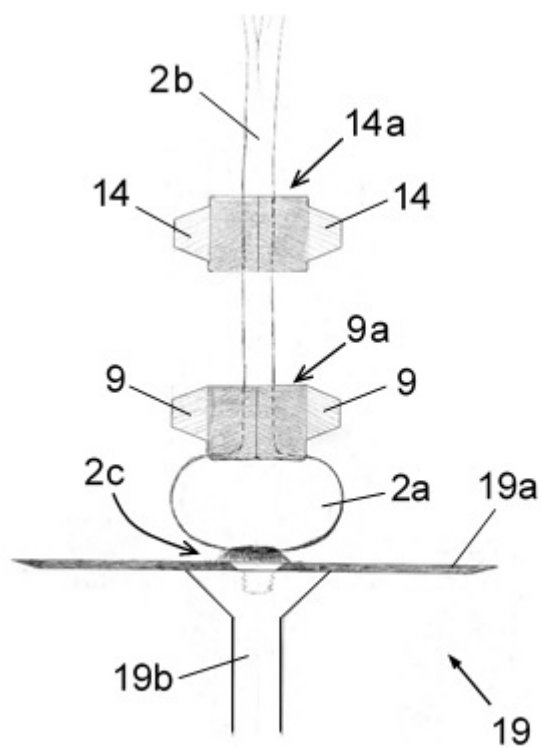


Fig. 16

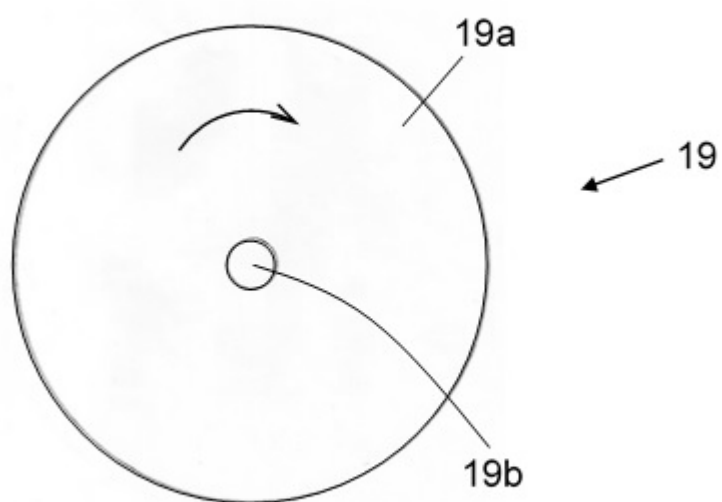


Fig. 16a

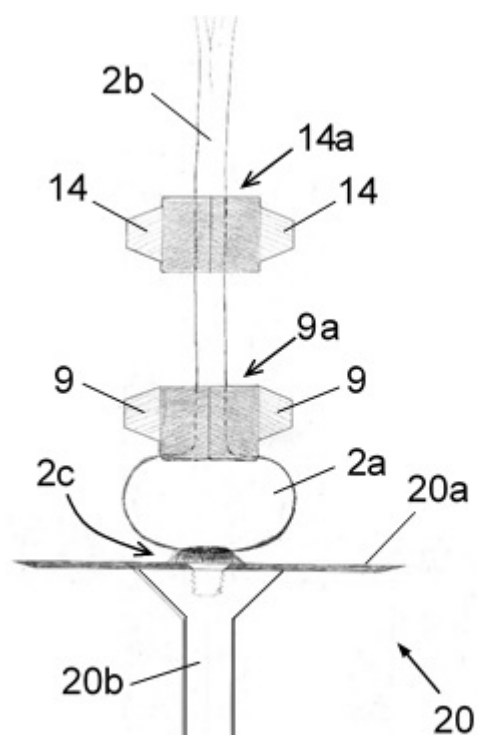


Fig. 17

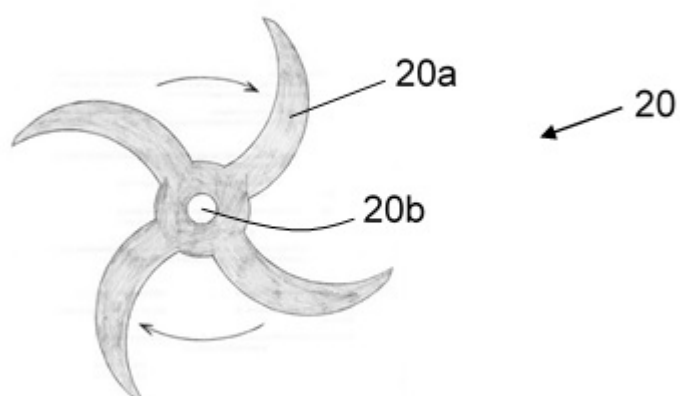


Fig. 17a

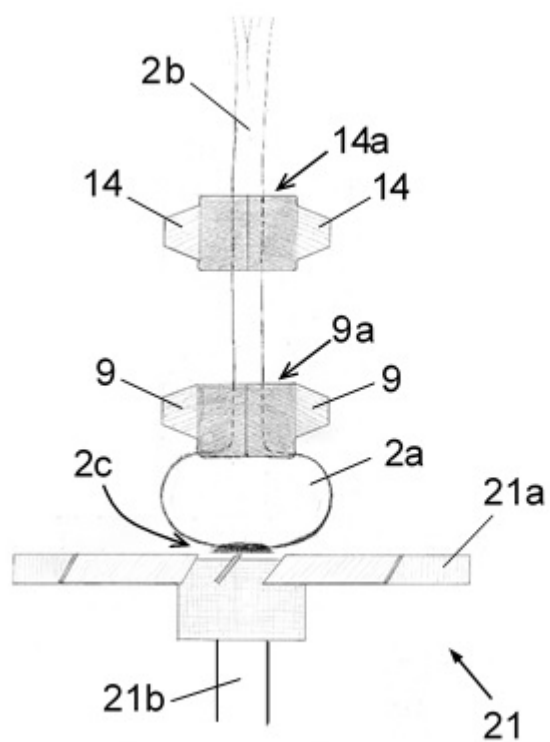


Fig. 18

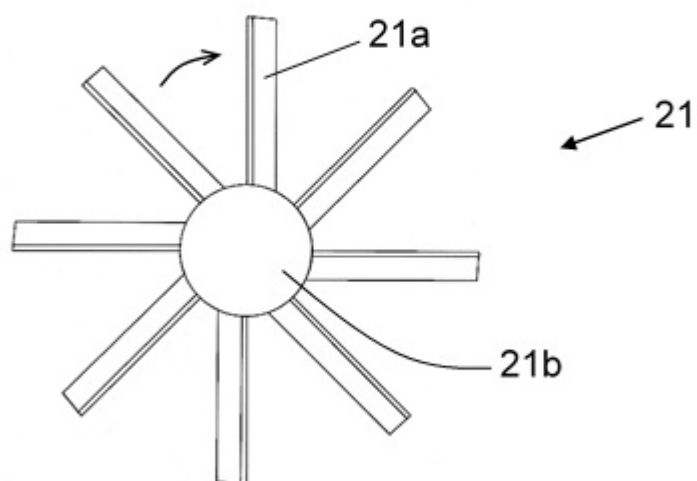


Fig. 18a

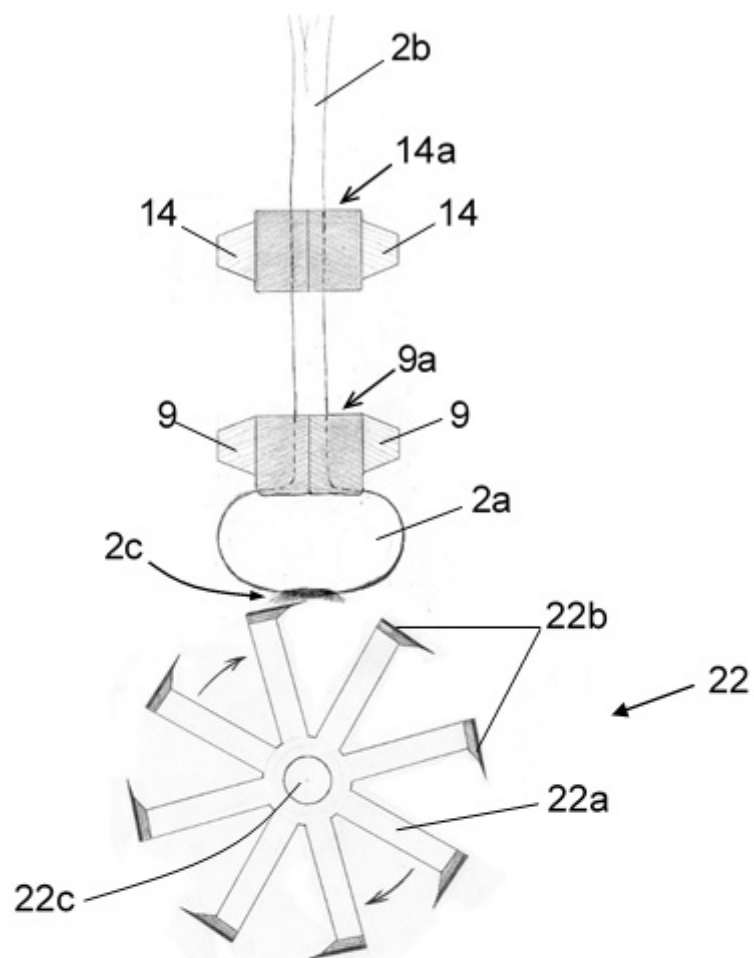


Fig. 19

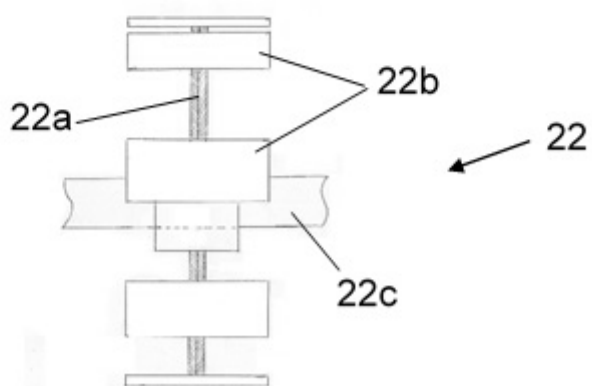


Fig. 19a

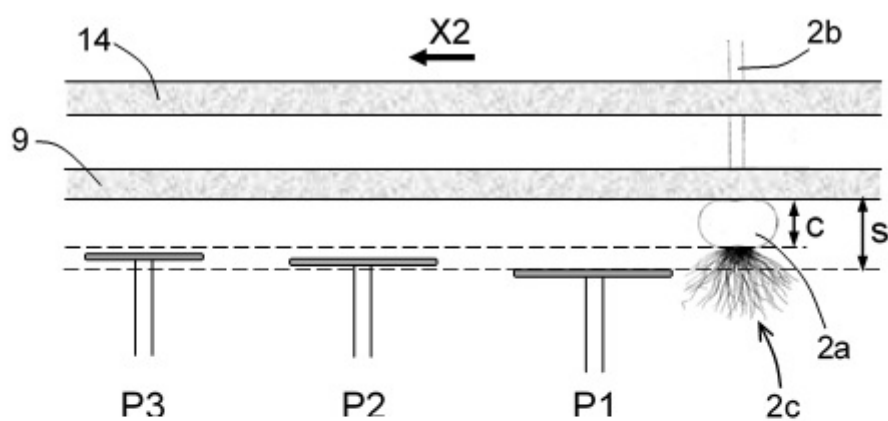
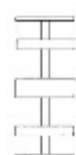


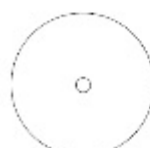
Fig. 20



22

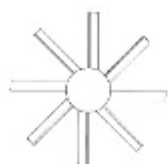


20



19

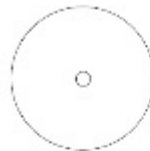
Fig. 20a



21

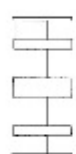


20

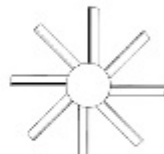


19

Fig. 20b



22



21

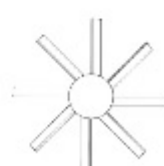


20

Fig. 20c



21



21



20

Fig. 20d

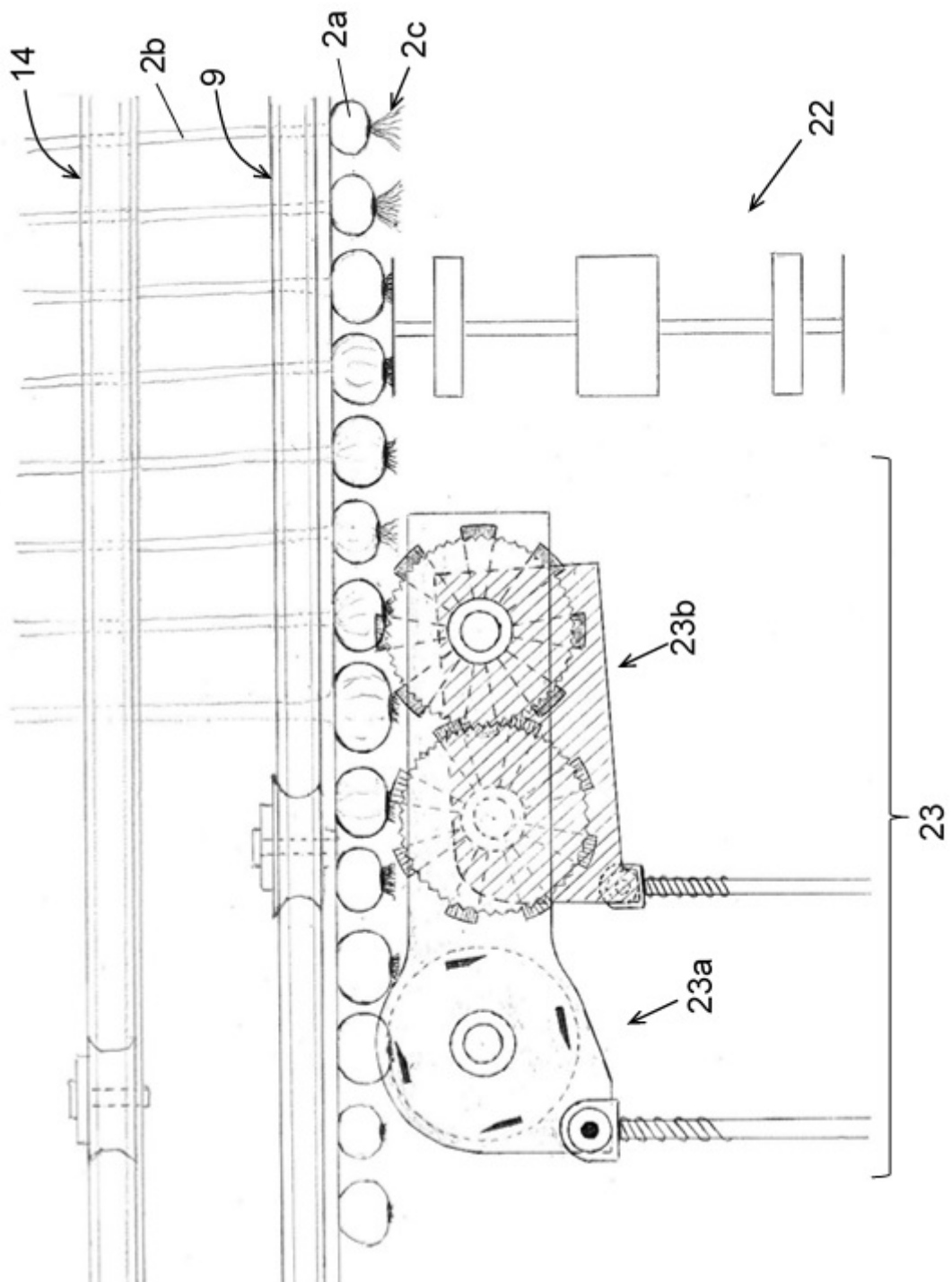


Fig. 21

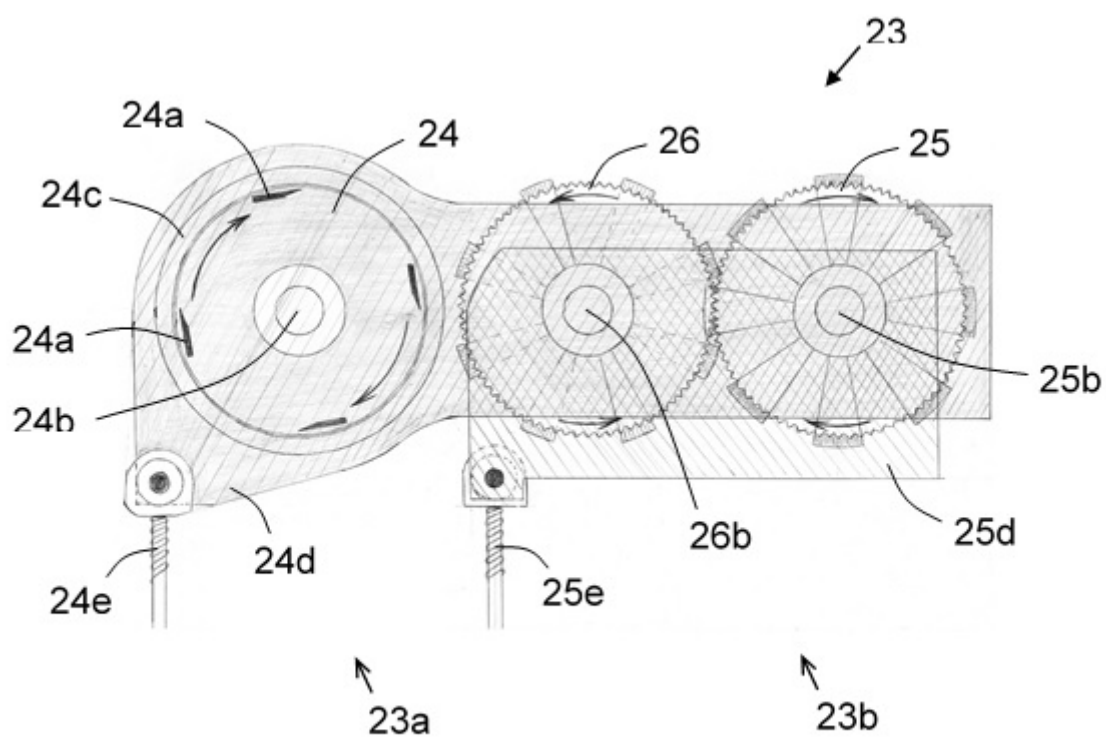


Fig. 22

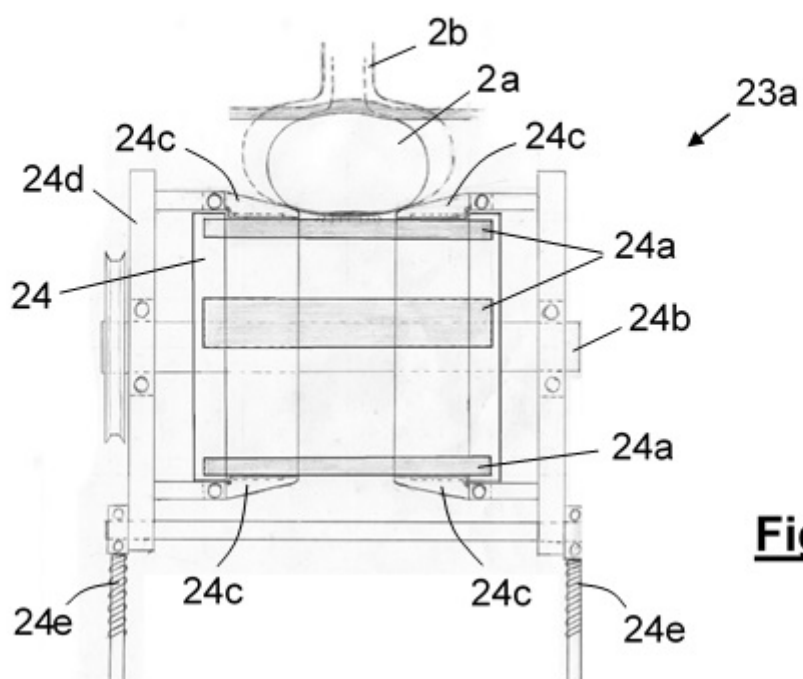


Fig. 22a

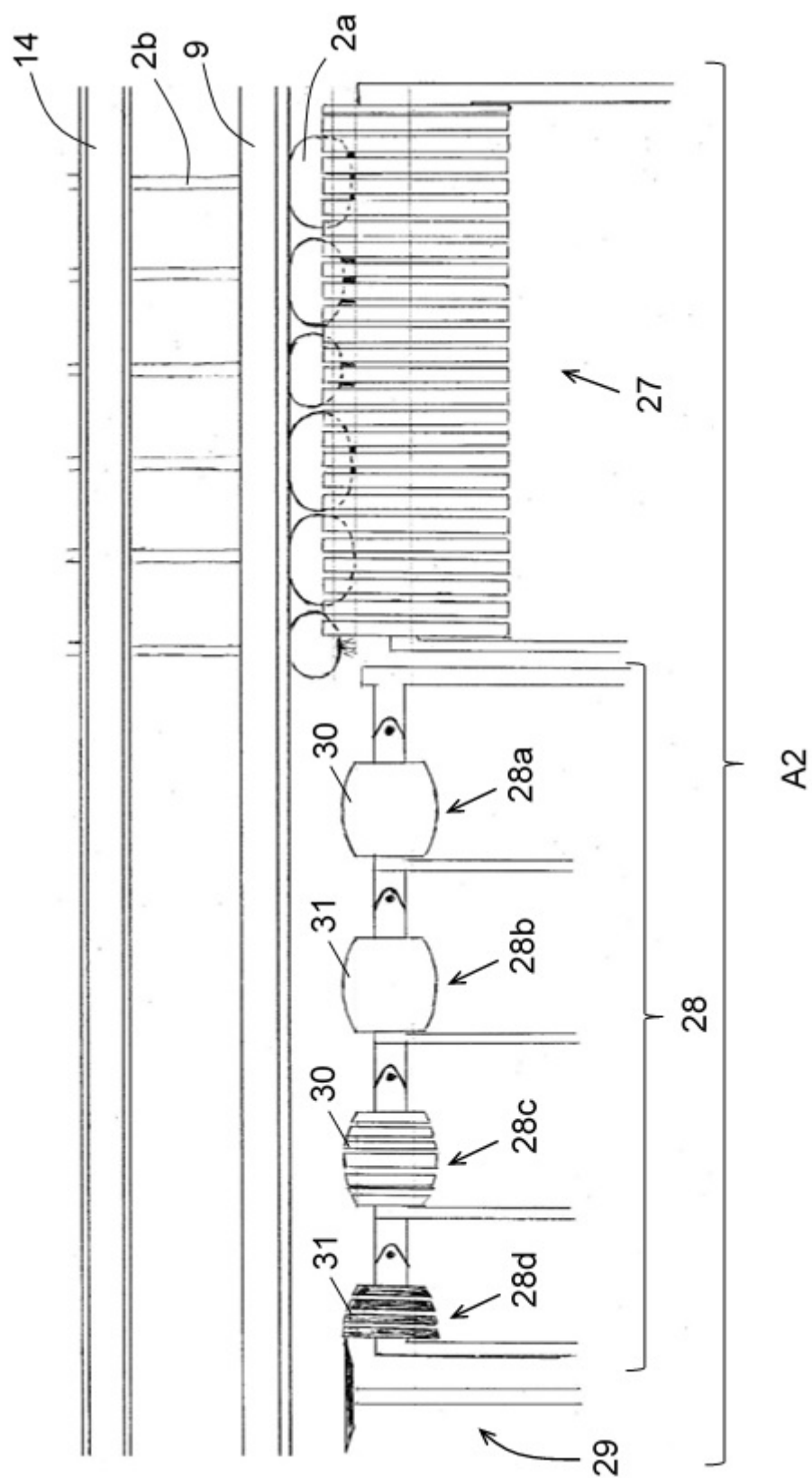


Fig. 23

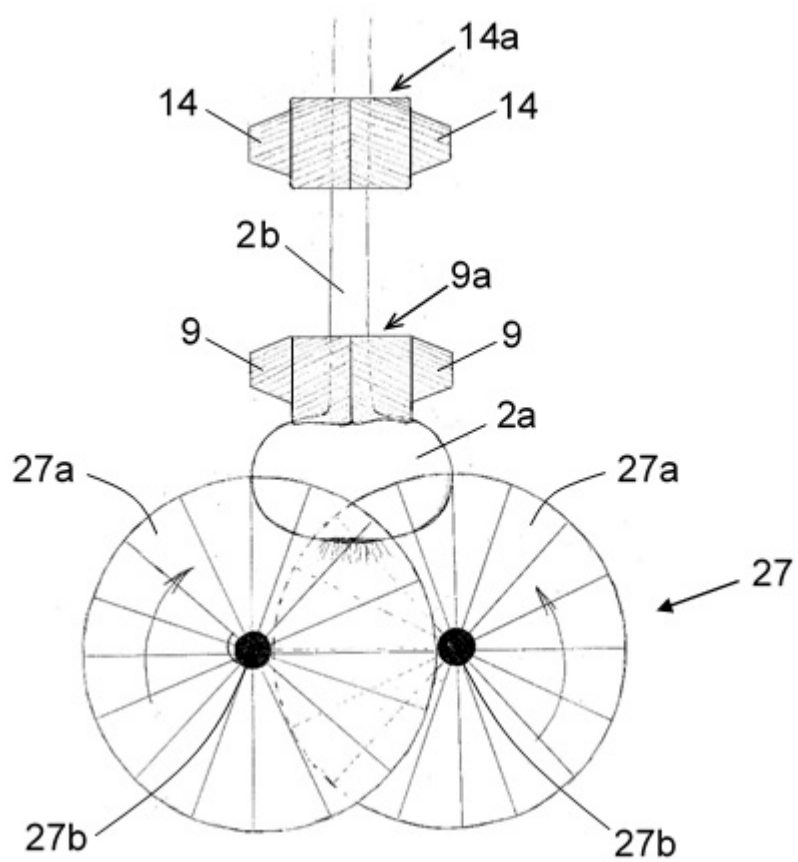


Fig. 24

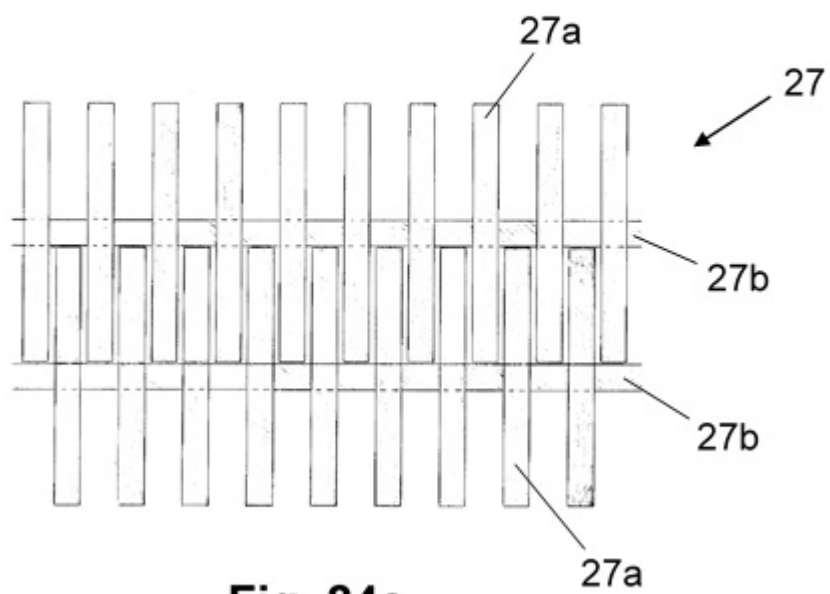


Fig. 24a

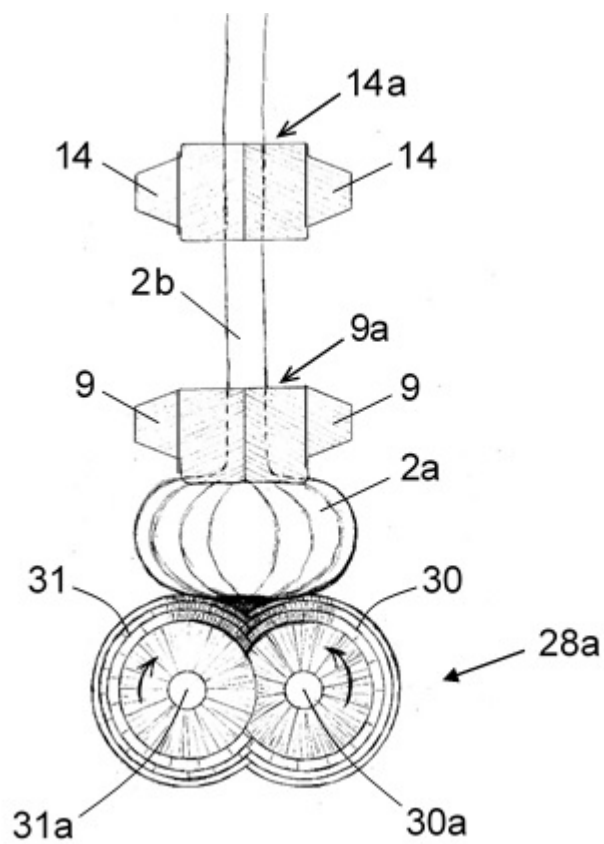


Fig. 25

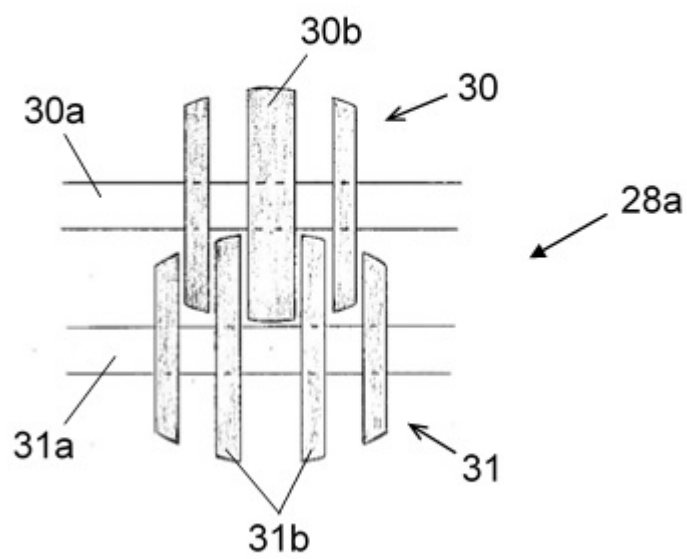


Fig. 25a

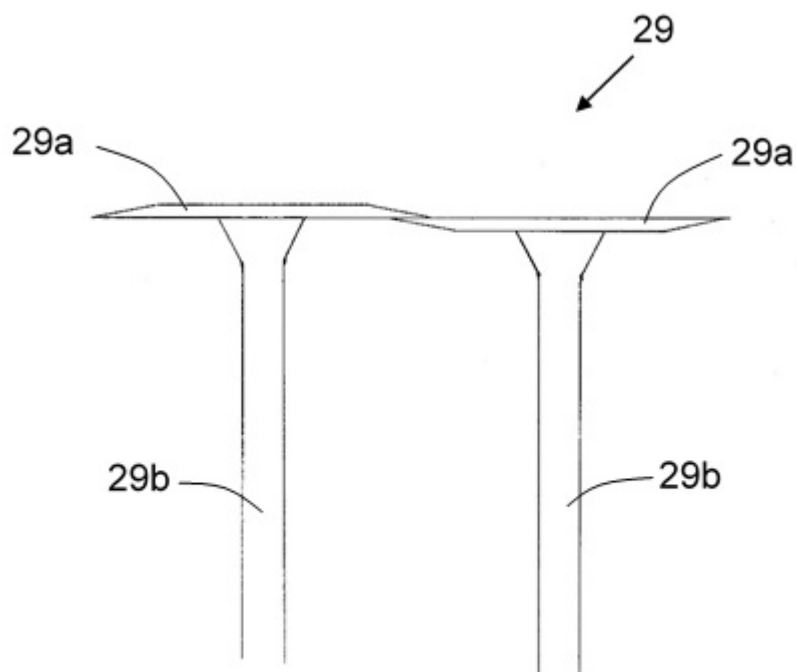


Fig. 26

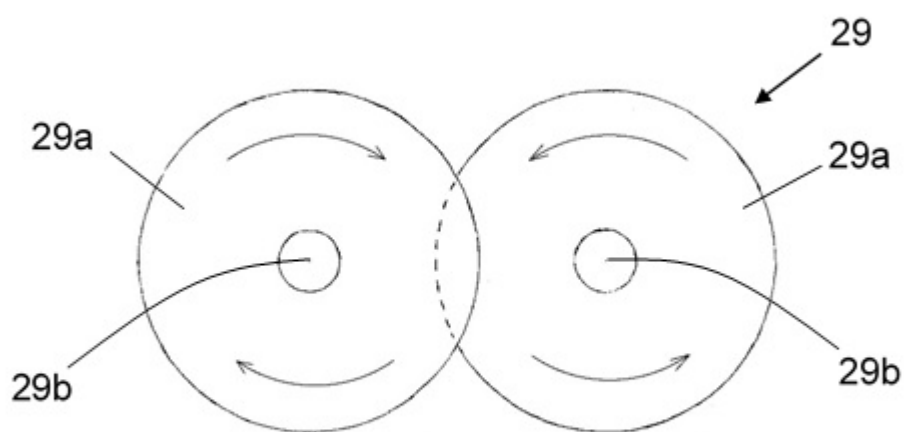


Fig. 26a

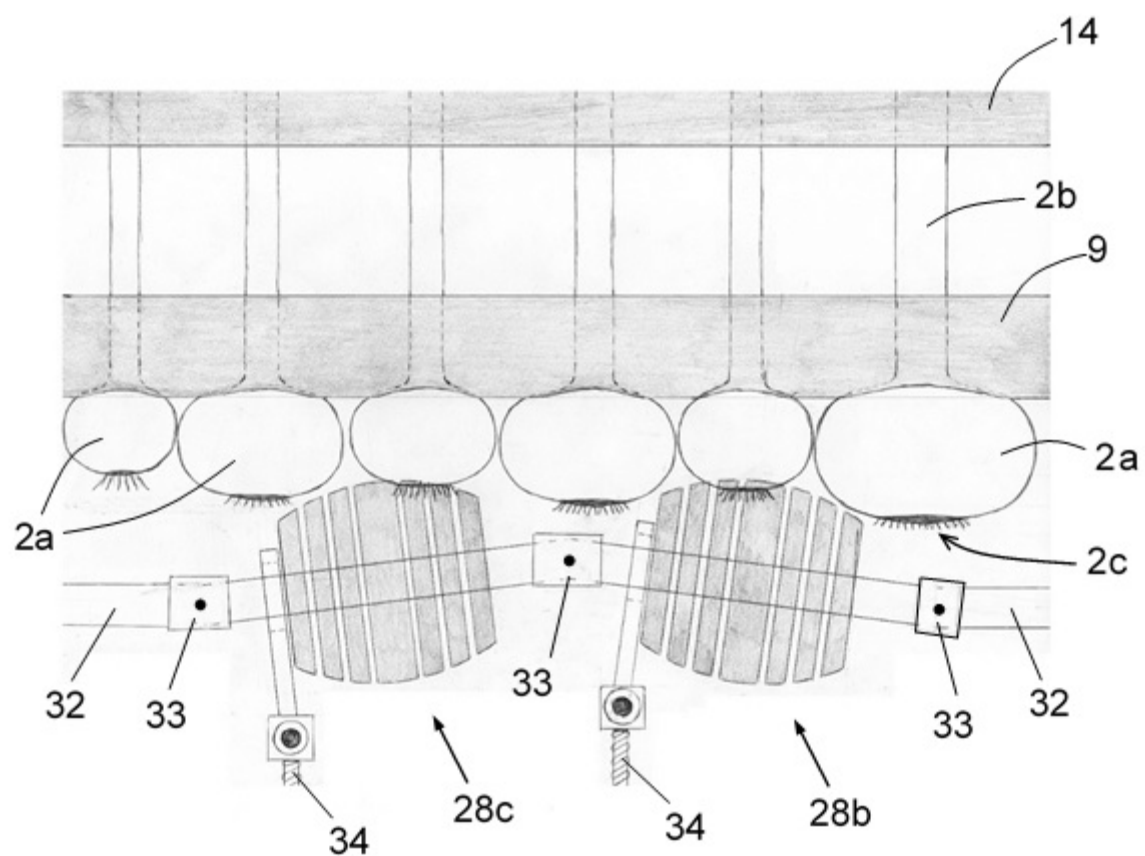


Fig. 27

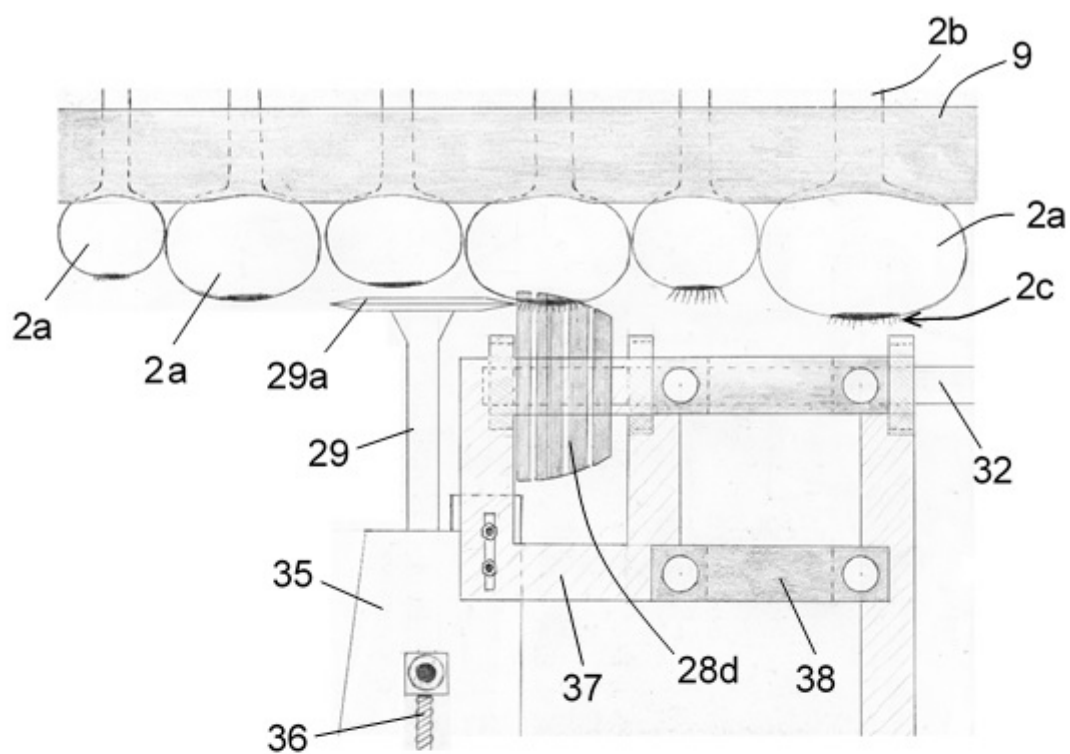


Fig. 28

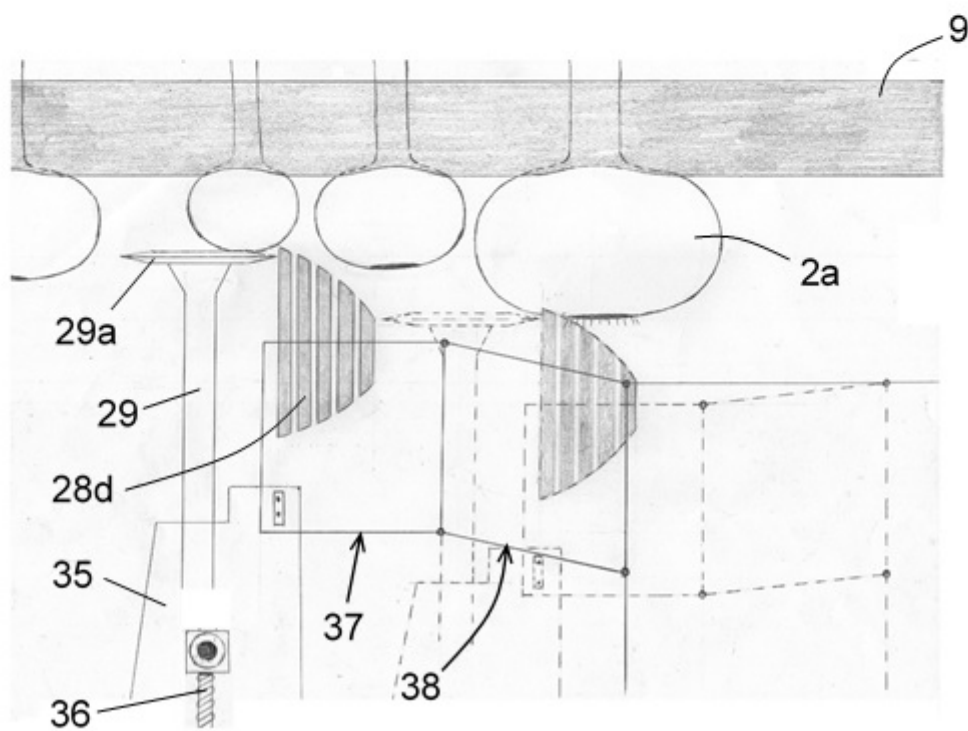


Fig. 28a

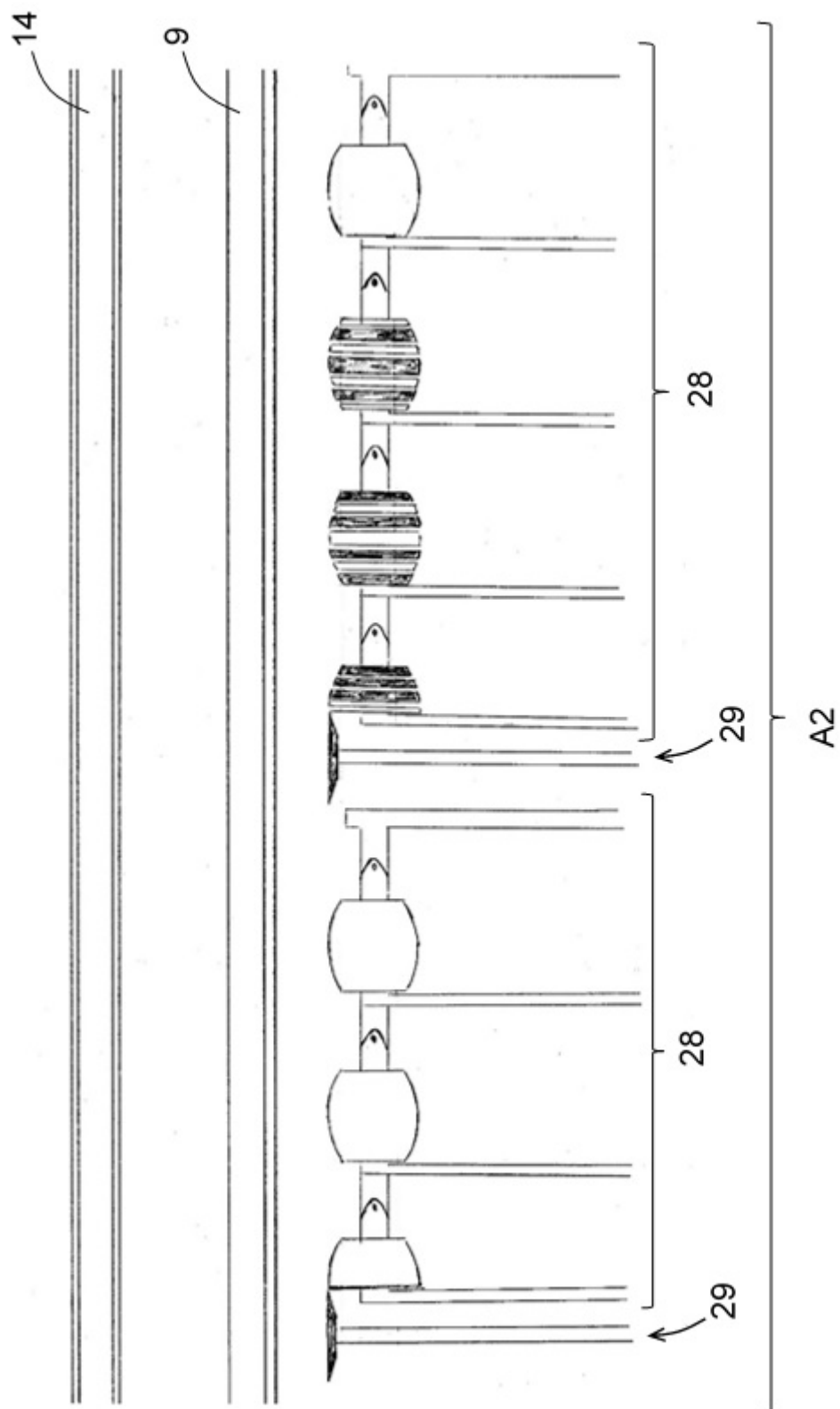


Fig. 29

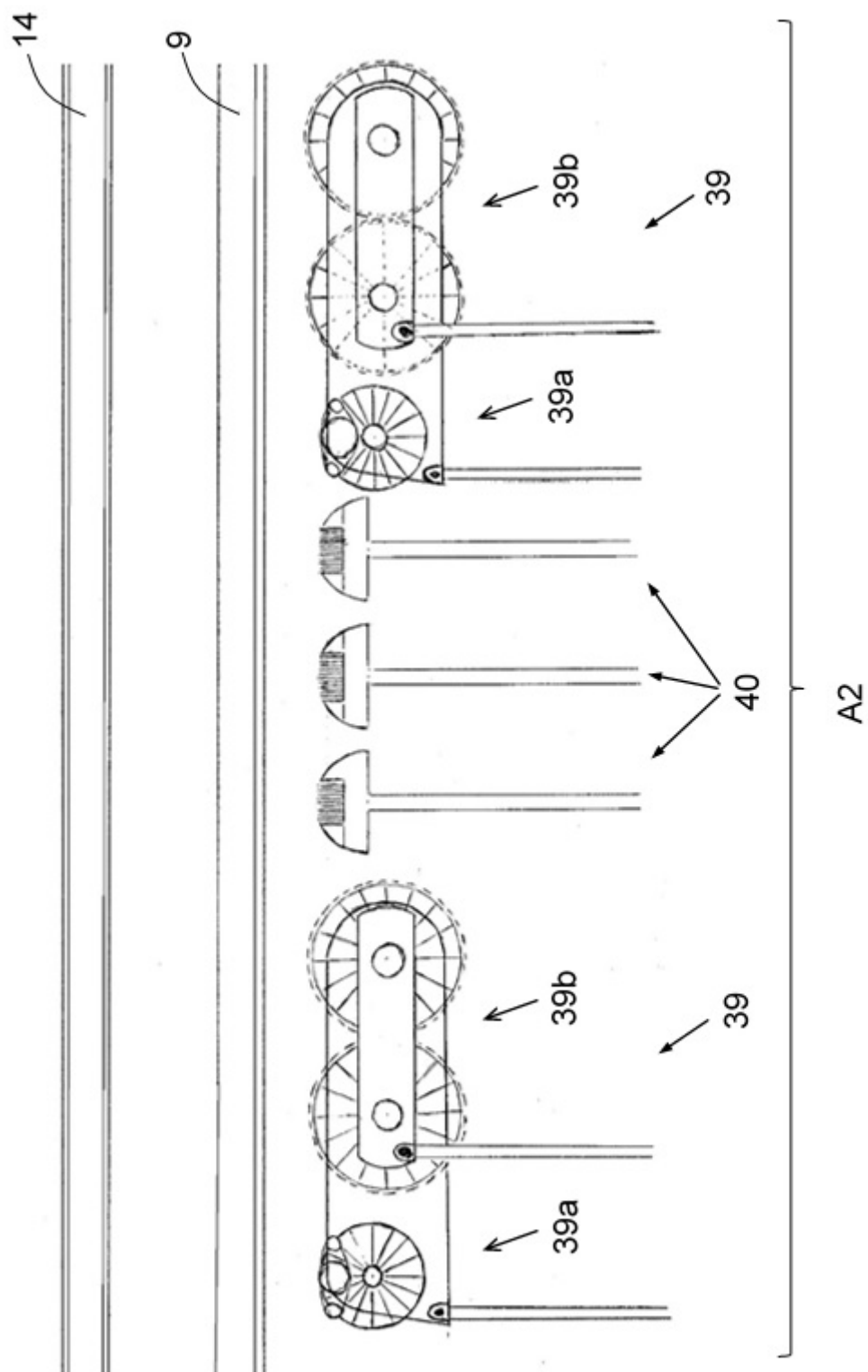


Fig. 30

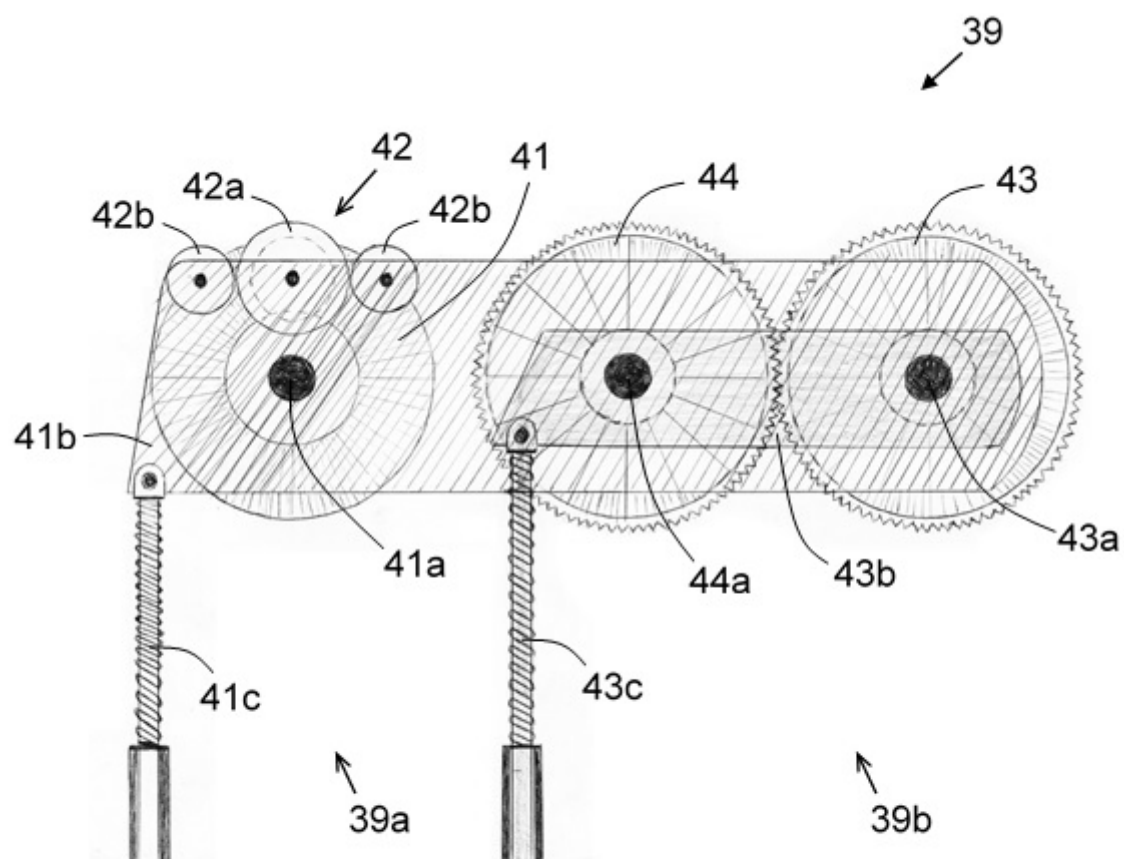


Fig. 31

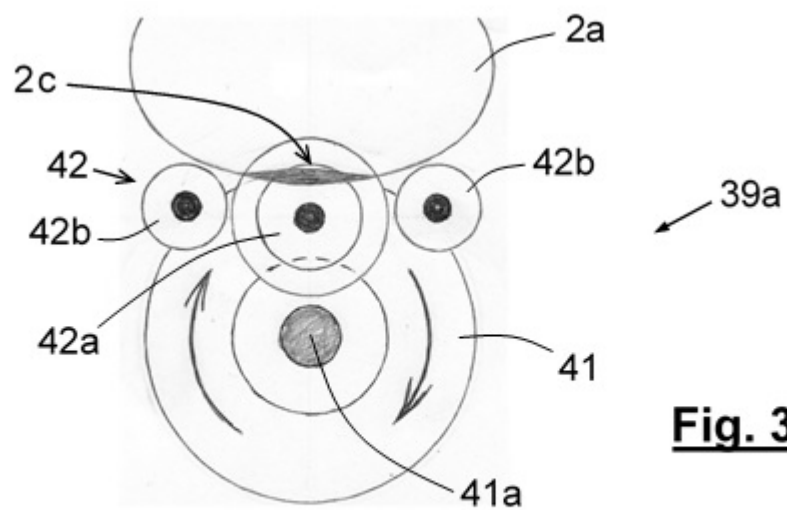


Fig. 31a

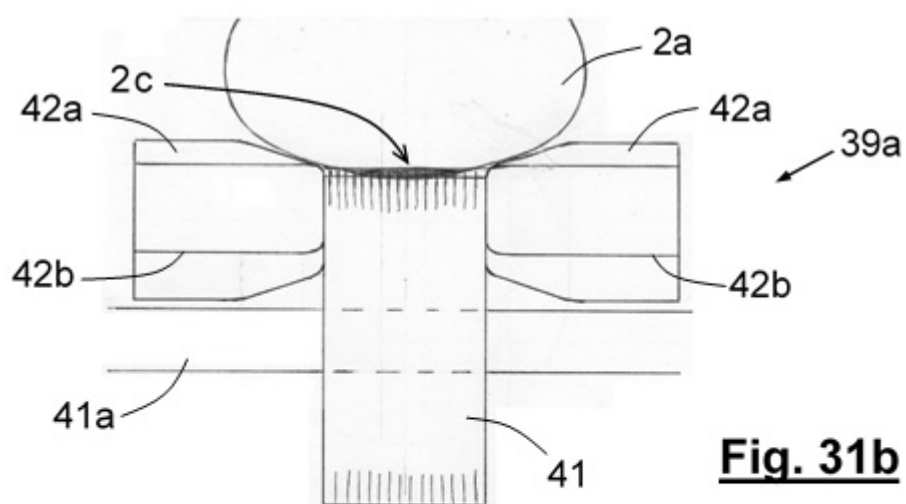


Fig. 31b

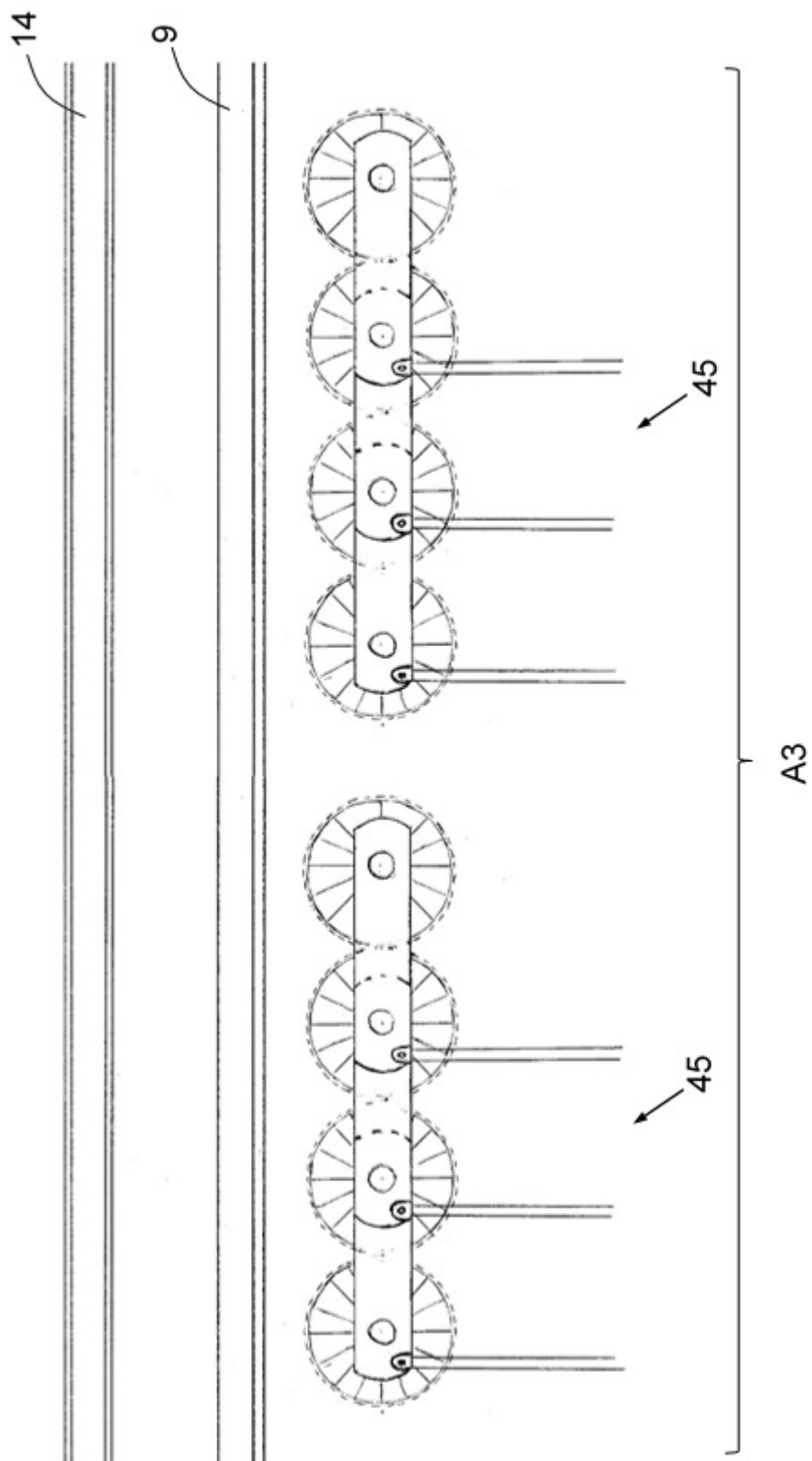


Fig. 32

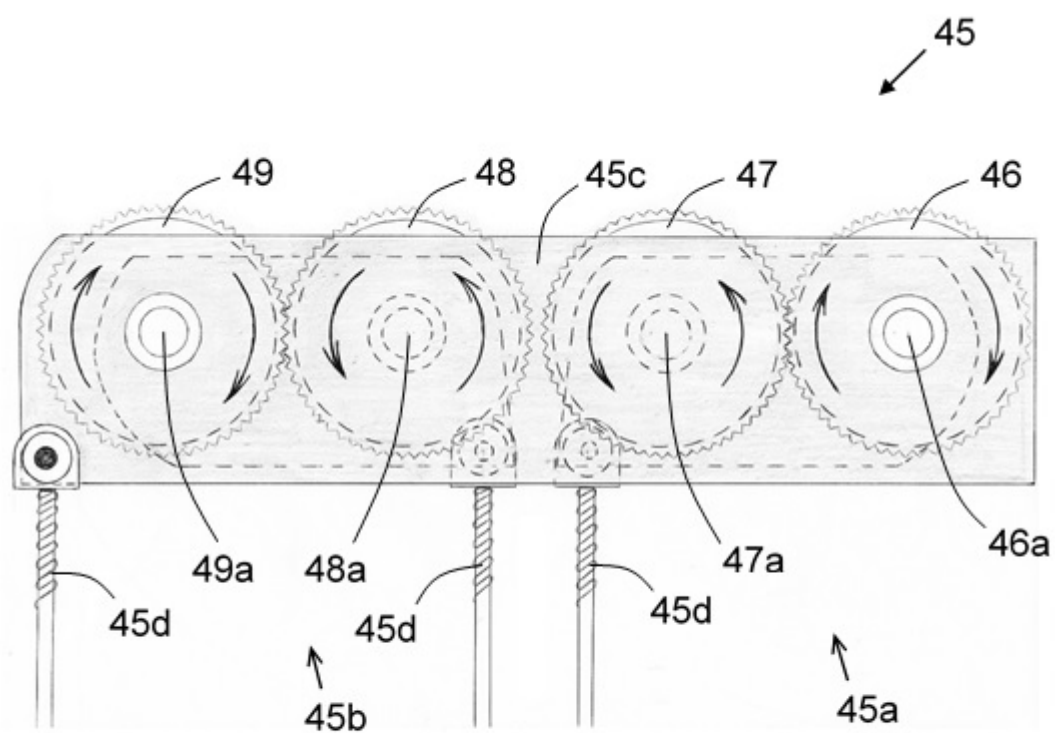


Fig. 33

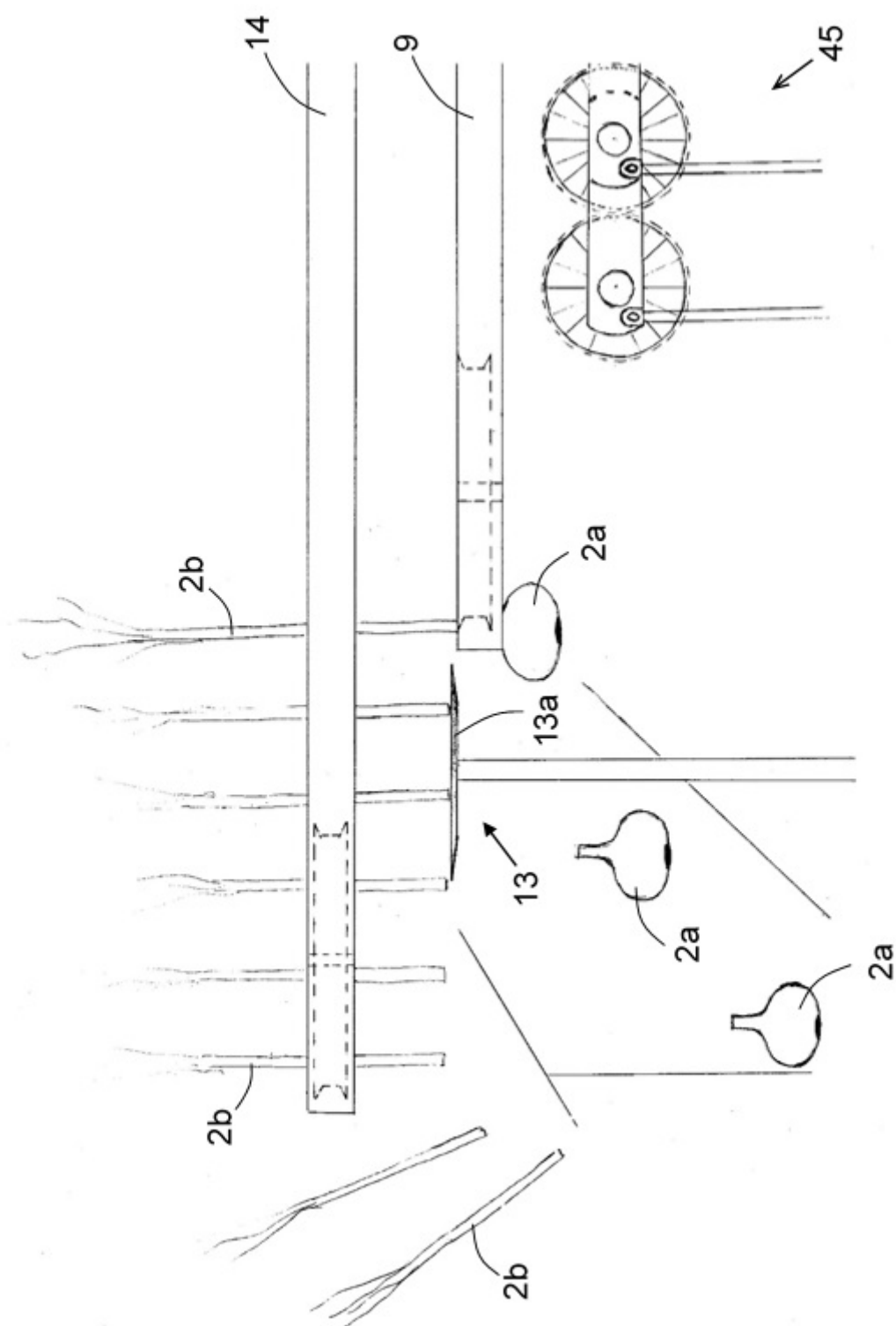


Fig. 34

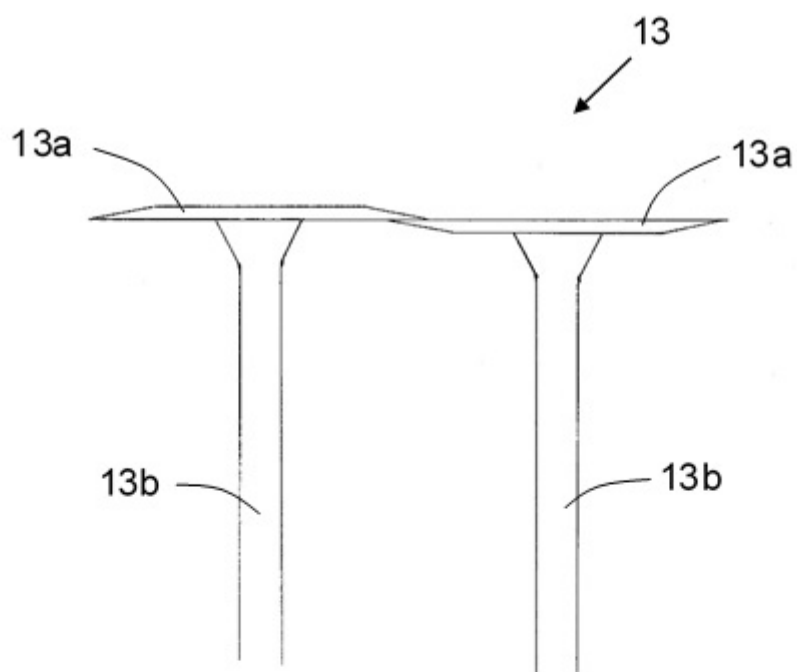


Fig. 35

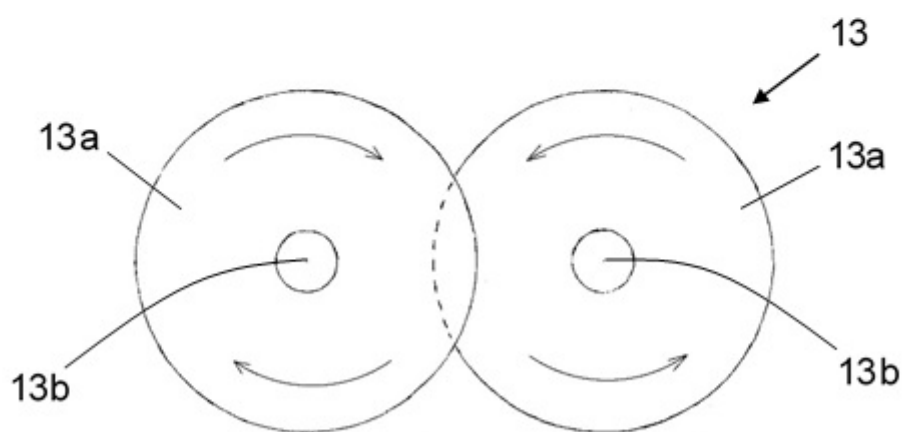


Fig. 35a



- ②① N.º solicitud: 202030590
②② Fecha de presentación de la solicitud: 18.06.2020
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **A01D27/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	CN 107820829 A (ZUO QINGFENG) 23/03/2018, Descripción; figuras 1 - 9.	1-7, 12-13, 29-31
Y		8-11
X	CN 207151184U U (ZUO QINGFENG) 30/03/2018, Descripción; figuras 1 - 11.	1-2, 7, 12-13, 29-31
Y	CN 108718649 A (UNIV YANSHAN) 02/11/2018, Descripción; figuras 1 - 5.	8-11
A	CN 107211641 A (PENG LIXIANG) 29/09/2017, Descripción; figuras 1 - 3.	1-31
A	CN 206895216U U (SHANDONG MARIA MACHINERY CO LTD) 19/01/2018, descripción; figura 1.	1-31
A	CN 210641430U U (DEZHOU CHUNMING AGRICULTURAL MACHINERY CO LTD) 02/06/2020, descripción; figuras 1 - 4.	1-31

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
17.03.2021

Examinador
J. C. Moreno Rodríguez

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A01D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI