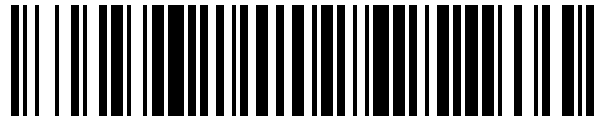


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 218 274**

21 Número de solicitud: 201800319

51 Int. Cl.:

A23N 15/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

16.05.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.10.2018

71 Solicitantes:

**ROSADO MUÑOZ, Alfredo (70.0%)
C/ Roure Valencia, Número 6 puerta 13
46014 Valencia ES;
ANDRÉS MUÑOZ, Pedro (15.0%) y
BARRIOS AVILÉS, Juan (15.0%)**

72 Inventor/es:

**ROSADO MUÑOZ, Alfredo;
ANDRÉS MUÑOZ, Pedro y
BARRIOS AVILÉS, Juan**

54 Título: **Máquina-herramienta para corte de tallo y raíces de ajos, y clasificación según calibre**

ES 1 218 274 U

DESCRIPCIÓN

Máquina-herramienta para corte de tallo y raíces de ajos, y clasificación según calibre.

5 Sector de la técnica

El ajo (*allium sativum*) es una especie vegetal muy apreciada y ampliamente comercializada para usos gastronómicos y medicinales. Uno de los modos habituales de comercialización consiste en la venta de cabezas de ajos a los que se ha eliminado raíces y tallo. El ajo consta de tres partes principales: tallo, bulbo o cabeza, y raíces. A su vez, la cabeza contiene un número variable de gajos denominados dientes. Una vez recolectada en su punto de maduración, la planta del ajo es procesada para eliminar las partes no comercializables, tallo y raíces, en este caso. Para una óptima calidad y mejor conservación del ajo, resulta necesario que la cabeza no se dañe durante el proceso de corte, es decir, que no sea golpeado fuertemente ni pierda las capas protectoras en las que los dientes están envueltos, y al eliminar las raíces o tallo no se deje al descubierto la parte interior de la cabeza donde nacen las raíces dado que ello puede ser fuente de crecimiento de microorganismos dañinos para el ajo. Si la cabeza de ajos está adecuadamente cortada dejando intactas sus partes interiores, la conservación es de mayor duración y el ajo conserva todas sus propiedades organolépticas. Por otra parte, las raíces deben quedar convenientemente cortadas para proporcionar al ajo un mejor aspecto visual que redundará en la calidad de venta del mismo, con lo que es necesario cortar las raíces lo más ajustadas posible a su lugar de nacimiento en la cabeza (zona de contacto entre cabeza y raíces).

Dadas las características geométricas tan irregulares de las plantas de ajo y, por tanto, de sus cabezas, resulta complejo desarrollar un sistema automático de corte de tallo y raíces. Al extraer el ajo de la tierra de cultivo, las raíces pueden contener adherida una gran cantidad de tierra, formando un bloque compacto de un tamaño importante; por el contrario, en otras ocasiones el ajo es extraído de la tierra y sus raíces apenas contienen tierra. Este hecho impide que un sistema único de corte sea fácilmente adaptable a las diferentes posibilidades. Por otra parte, la cabeza es un esferoide oblato (achatado) o elipsoide de revolución, de muy diferentes formas. Es de forma casi circular respecto del eje de simetría vertical (eje de revolución coincidente con el eje que imaginariamente atraviesa tallo y raíces) y en cambio es muy irregular en el eje perpendicular al de simetría, existiendo formas que van desde prácticamente una esfera, a una esfera muy achatada con diferente grado en cada hemisferio, siendo especialmente irregular en la zona de las raíces (hemisferio sur de la cabeza). Este achatamiento cercano a las raíces resulta muy irregular, cambiando de forma según el caso. Generalmente, la zona de contacto entre las raíces y la cabeza es la parte más extrema del ajo en su parte inferior (considerando el ajo de forma vertical con las raíces hacia abajo y el tallo hacia arriba); en cambio, a menudo queda hundida en la cabeza, siendo los dientes la parte más inferior de la cabeza. En otras ocasiones, la cabeza no es esféricamente regular, siendo más abultada por unas zonas de la cabeza. Además, en lo que respecta al corte del tallo, es cortado habitualmente a una distancia de 20 a 30 milímetros de la cabeza. A priori es técnicamente sencillo, en cambio, es necesario estimar dónde finaliza la cabeza para poder cortar a la distancia indicada y debido al grosor variable de la misma, no resulta sencillo estimar el lugar de corte. Además, el tallo no siempre es recto, estando inclinado en la zona más cercana a la cabeza, lo que introduce otro factor de variabilidad a la hora de realizar el corte.

Debido a las múltiples formas y tipologías descritas, el procedimiento habitual por el que actualmente se cortan las raíces y el tallo del ajo es manual, de modo que, una vez extraídos de la tierra, un operario debe coger una a una las plantas del ajo y de forma manual con una tijera u otro objeto de corte, proceder al corte del tallo y raíces. De este modo, el operario aplica el mejor corte posible, dada la forma de cada cabeza de ajos en cuestión, orientando la herramienta de corte o aplicando varios cortes hasta conseguir la eliminación de la mayor parte

de raíces, y del tallo. Esta resulta una tarea peligrosa para el operario dado que realiza los cortes con una mano mientras sujeta el ajo con la otra.

5 Por otra parte, las cabezas de ajo son siempre redondeadas y su diámetro establece el calibre, uno de los criterios para la calidad en su comercialización y precio de venta. Actualmente este proceso ya se encuentra automatizado. Una vez cortados tallo y raíces, las cabezas pasan por un sistema de medición del calibre de la cabeza. Este proceso debe ser realizado por una máquina que se encarga de ello, lo que incrementa el tiempo de procesado del ajo. Esta invención plantea la realización de ambos procesos (corte de tallo y raíces, y clasificación
10 según calibre) en una única máquina.

Antecedentes de la invención. Estado de la técnica.

15 Según las búsquedas realizadas sobre patentes y modelos de utilidad, no existe una gran cantidad de resultados. A fecha de abril de 2018, aparecen 168 resultados en la búsqueda de los términos 'garlic' (ajo) y 'cutting' (corte) en el título, según la base de datos ESPACENET, de los que, en numerosos casos, no están relacionados con el corte de tallo y raíces de ajos. Según la base de datos PATENTSCOPE de WIPO, aparecen 9 resultados en español para la búsqueda de las palabras 'ajo' y 'corte', si bien sólo cinco de ellas hacen referencia a una
20 máquina para corte de tallos y raíces.

Existen sin embargo ciertas patentes y modelos de utilidad que sí plantean sistemas de corte para tallo y raíces de ajos tales como la patente CN107495439 (A) para el corte dual de raíces y tallo, consistente en un sistema donde se deben introducir los ajos unos a uno para
25 posteriormente ingresar en un sistema de corte fijo y sin posibilidad de ajuste a los diferentes tamaños o variabilidad en la forma del bulbo. Del mismo modo, la patente (ES2629606) titulada "máquina para retirar el tallo y raíces de la planta del ajo" plantea un sistema donde las raíces se cortan de forma longitudinal a través de un sistema de correas y poleas que mediante vibración recolocan y dirigen el ajo a la zona de corte. La patente (ES2152183) y mejoras
30 (ES2208022) titulada "máquina automática para cortar las raíces y tallos a los ajos y otros vegetales" propone un sistema similar al planteado en la presente propuesta dado que está basado en un carrusel giratorio donde se colocan los ajos de forma individual, si bien utiliza un sistema de colocación horizontal con difícil inserción del ajo en la máquina, y un corte de raíces para el que es necesaria una placa de material sólido, que al apoyarse sobre la cabeza de ajo,
35 ayudada por otros elementos, da lugar a una señal electro-mecánica, que sitúa el elemento de corte de raíces a la altura idónea de corte de las mismas, necesitando además un sistema que estira del tallo para fijar la cabeza y posterior corte.

En general, los antecedentes existentes plantean un sistema basado principalmente en
40 sistemas de movimiento mecánico con complejos sistemas de múltiples piezas, muelles, correas u otros elementos que posibiliten la colocación del ajo y así proceder al posterior cortado, no existiendo acciones de captación de medidas eléctricas y electrónicas que permitan actuar en función de las dimensiones del ajo a tratar. Contrariamente a esta propuesta, los antecedentes revisados proponen sistemas complejos sin existencia de elementos de control
45 inteligente.

Explicación de la invención

50 La máquina-herramienta propuesta resuelve los inconvenientes de las máquinas anteriores tales como la difícil inserción del ajo en la máquina, distancia fija de corte de raíces sin considerar tamaño de cabeza de ajo, complejidad mecánica, etc. Por otro lado, evita la necesidad del corte manual por parte de un operario, lo que disminuye el riesgo de accidente laboral. Además, la máquina clasifica las cabezas de ajos según su calibre.

Tal y como se detalla en el Dibujo 1, la máquina consiste en un carrusel doble, horizontal y giratorio (1). Sobre el carrusel van montadas unas piezas con forma genérica de U (2) y dos extremos que sirven de soporte a modo de cazoleta o ‘tenedor’ en las que se inserta cada planta de ajo a cortar a través de un alimentador (3); la inserción se realiza de forma vertical, invertida e individual, es decir, con las raíces en la parte superior y el tallo en la parte inferior. El carrusel giratorio no se detiene durante el funcionamiento de la máquina-herramienta, siendo necesario que un operario coloque en el alimentador (3) de forma manual e individual, cada planta de ajo. El sistema alimentador permite que la planta de ajo, una vez depositada en el alimentador, sea colocada automáticamente dentro del soporte U a su paso por el alimentador, desplazando la planta de ajo por el carrusel que queda sujeta por unas barras (4). De este modo, la parte del hemisferio de la cabeza de ajo más cercana al tallo queda sujeta por el soporte U y en contacto con él, dirigiéndose hacia la estación de limpieza de raíces (5), corte de raíces (6), y corte de tallo (10).

Esta pieza en forma de U, que llamaremos ‘soporte U’ (Dibujo 2) posee las dimensiones adecuadas para asegurar que admite cualquier tamaño de cabeza de ajos y que la cabeza quede en contacto con la zona del vértice de la U. El soporte U consta de elementos de sujeción al carrusel en la parte superior e inferior (8) y una parte en forma de U o tenedor con dos extremos (9) donde se alberga la planta de ajo en su interior.

Una vez que la planta de ajo ha sido colocada en el soporte U, es necesario asegurar la sujeción de la misma, de modo que la planta no se mueva debido a las fuerzas que se generarán durante el proceso de corte. Para dejar libre las zonas de corte alrededor de la cabeza, la sujeción se realiza por el tallo a través de una o varias barras de sujeción (4) por la que desliza la planta de ajo, desde su inserción hasta su extracción de la máquina una vez cortada. Con la planta colocada y sujeta, ésta avanza por el carrusel hacia las estaciones de corte de tallo y raíces.

Las estaciones de corte son independientes y pueden ser colocadas en cualquier orden; en primer lugar, corte de tallo y posteriormente raíces, o viceversa.

El corte de raíces consta de dos etapas, una primera de limpieza de raíces (5) previa al corte de las mismas para garantizar mayor homogeneidad en la segunda etapa que es la estación de corte de raíces (6) y asegurar así un corte efectivo y ajustado de las raíces, independientemente de las condiciones de tamaño y forma en que se encuentren las raíces de la cabeza de ajos. El sistema de limpieza se basa en el corte o cepillado de las raíces a una distancia de seguridad que garantice que no se daña la cabeza, limpian parte de las raíces y tierra que la cabeza de ajos pueda contener y deja un tamaño de raíces suficiente para que el sistema de corte de raíces realice el acabado final. Este sistema de limpieza eliminaría por tanto grandes acumulaciones de raíces o tierra que pudieran impedir el adecuado corte final de las raíces y así obtener la calidad deseada.

La estación de corte de raíces (6) consiste en un sistema de cuchillas, discos o cepillos colocados en un sistema de movimiento vertical, sincronizado con el movimiento giratorio horizontal del carrusel. Mediante un sistema de medición (7) se estima el tamaño de la cabeza en su eje vertical (altura del esferoide o tamaño del eje vertical de revolución), de modo que la estación de corte se desplaza verticalmente hasta la distancia con respecto a la base del soporte U donde el ajo se encuentra, según indique el sistema de medición. Así, se garantiza que el sistema de corte actúa únicamente hasta la zona de las raíces, independientemente del tamaño de la cabeza ya que éste baja la distancia estrictamente necesaria, y sin entrar en contacto con la cabeza de ajos para no dañarla. Además, dada la sincronización de movimiento entre el eje horizontal giratorio y el vertical de corte, se asegura que cada planta de ajo es cortada en sus raíces a la distancia adecuada, sin causar daños a los dientes internos y eliminando adecuadamente las raíces ya que el sistema de corte sólo actúa en el punto del ajo

donde se encuentran las raíces, retirándose inmediatamente para así evitar que el sistema de corte pueda dañar los ajos en las zonas cercanas al nacimiento de las raíces.

5 La estación de corte de tallo (10) consiste en aplicar un corte siempre a la misma distancia del soporte U. Dado que el tallo se encuentra en la parte inferior y la parte del hemisferio de la cabeza del tallo es la que está en contacto con el soporte U, se asegura una distancia constante entre la cabeza y el lugar de corte, independientemente del tamaño o forma geométrica del ajo. Por ello, la estación de corte de tallo es fija en la distancia con respecto al soporte U y se encuentra a una distancia entre 20 y 40 mm por debajo de la cabeza del ajo. Al estar en movimiento, el tallo atraviesa la estación de corte y la cabeza queda cortada. La distancia de corte del tallo respecto de la cabeza no varía para cada ajo como en el caso de las raíces, si bien puede ser ajustable de modo que a través de un sistema de elevación se puede acercar o alejar el punto de corte del tallo con respecto a la cabeza.

15 La estación de corte de tallo (10) se aprecia en el Dibujo 3 y puede estar constituida por un sistema activo o pasivo de corte, es decir, el corte se realiza por medio de una o varias cuchillas colocadas en el paso del tallo al desplazarse en el soporte U, de modo que éste queda cortado al atravesar las cuchillas, o bien es posible colocar un sistema activo (móvil) consistente en un disco, cuchilla, tijera o guillotina, que al pasar por la estación aplica el corte sobre el tallo.

20 Finalmente, una vez se ha realizado el corte de tallo y raíces, un sistema de expulsión (11) activo (sistema móvil de expulsión) o pasivo (piezas fijas que obliga a la salida del ajo) retira la cabeza del soporte U, dejándolo vacío y listo para que se coloque una nueva planta de ajo repitiéndose el proceso como ya se ha descrito. La cabeza cortada cae en una bandeja que la dirige hacia el sistema clasificador de calibre (12).

30 Durante el proceso de expulsión, la máquina permite expulsar la cabeza de ajos en diferentes canales de salida, en función del calibre de la cabeza. Dado que el grosor de la cabeza fue medido para poder realizar el adecuado corte de las raíces, sincronizando el valor medido por cada cabeza con el momento de expulsión de esa cabeza, es posible aplicar un sistema de clasificación de calibre (12) por expulsión selectiva, de modo que las cabezas quedan convenientemente clasificadas según su grosor. El sistema puede ser ajustado para un número variable de calibres (número variable de canales de salida), así como los rangos de tamaño de cabeza que comprende cada calibre.

Breve descripción de los dibujos

40 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención arriba descrita, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

45 DIBUJO 1. ESQUEMA GENERAL, CARRUSEL GIRATORIO, ALIMENTADOR, LIMPIEZA Y CORTE DE RAÍCES

50 Diagrama conceptual de la máquina-herramienta. Un bastidor comprende un carrusel de movimiento giratorio (1) sobre el que van montados los soportes U (2) donde se aloja individualmente cada planta de ajo a cortar. El bastidor también comprende una estación de carga (3) donde se introduce el ajo para ser colocado en los soportes U y asegurar que cada ajo queda correctamente colocado en su soporte U y su tallo sujeto mediante una barra de sujeción (4). Seguidamente, la máquina comprende una estación de limpieza de raíces (5) y una estación de corte de raíces (6). Para el corte de raíces en función del tamaño de la cabeza

de ajo, se dispone de un sistema de medida (7) de modo que la estación de corte (6) se desplazará una distancia adecuada para cortar raíces sin dañar la cabeza del ajo.

DIBUJO 2. TENEDOR O 'SOPORTE U' PARA SUJECCIÓN DE AJO

5 Realización conceptual de los 'soportes U' donde se aloja de forma individual la planta de ajo. El soporte incluye un sistema de anclaje (8) al carrusel giratorio y un alojamiento con dos extremos para colocación y sujeción de la cabeza del ajo (9). El sistema de soporte U tipo tenedor o cazoleta debe ser capaz de retener adecuadamente el ajo para evitar posibles
10 movimientos causados por las fuerzas generadas en las etapas de corte de raíces y tallo, así como facilitar la entrada del ajo en el soporte, desde la estación de carga. Para ello, el bastidor incluye unas barras de sujeción (4) por la que desliza el ajo.

15 DIBUJO 3. ESTACIÓN DE CORTE DE TALLO Y EXTRACCIÓN CON CLASIFICACIÓN POR CALIBRE

El sistema de corte de tallo (10) consiste en un corte activo a través de una cuchilla u otro método de corte, por la que atraviesa el tallo en su movimiento por el carrusel, o bien un sistema activo a través de un sistema de corte por giro de un disco, movimiento relativo de
20 cuchillas, etc. El tallo queda cortado a una distancia fija de la cabeza. El sistema de extracción de la cabeza cortada (11) expulsa el ajo del soporte U y lo hace caer en una bandeja que dispone de un sistema de clasificación por calibre (12) que dirige la cabeza a un conducto diferente en función del calibre de la misma.

25 DIBUJO 4. VISTA LATERAL DE REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Detalle de la realización preferente de la máquina herramienta con los elementos empleados para su realización. La vista incluye el bastidor (13), ejes de giro del carrusel (14), cadena de arrastre del carrusel (17), alimentador de ajos (3), sección de limpieza de raíces (5) y sistema
30 de movimiento lineal para corte de raíces (21) donde se ubica el sistema de corte (22), sección de corte de tallo (10), bandeja de salida (25) y clasificación por calibre (12).

DIBUJO 5. SEGUNDA VISTA LATERAL DE REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

35 Detalle de la realización preferente de la máquina herramienta con los elementos empleados para su realización. La vista permite apreciar el alimentador (3), la sección de limpieza de raíces (5), la sección de corte de raíces que consta del sistema de movimiento lineal (21) junto con el sistema de corte (22), y la salida de la cabeza ya cortada según calibre (26).

40 DIBUJO 6. REALIZACIÓN PREFERENTE DE ALIMENTACIÓN DE PLANTA DE AJO Y SOPORTE U

Vista detallada de realización preferente del sistema de alimentación del ajo (3) y soporte U (2) que facilitan la correcta colocación individualizada de la planta de ajo en el soporte U a través
45 de un canal de entrada (27), diseño asimétrico de los extremos del soporte U para sujeción de la cabeza de ajo (9), barra de sujeción de tallo (28) y soporte lateral de la cabeza de ajo (29).

DIBUJO 7. SISTEMA DE CORTE DEL TALLO DE LA PLANTA DE AJO

50 Vista detallada de realización preferente del sistema de corte del tallo (10). La cabeza de ajos alojada en el hueco (30) existente entre los extremos del soporte U para sujeción de la cabeza (9) se dirige de forma forzada a través de una pieza que separa el tallo del soporte (32) hacia una cuchilla de corte (31) que corta el tallo al ser atravesado por el soporte U.

Realización preferente de la invención

5 Un bastidor (Dibujo 4) consiste en un paralelepípedo de aproximadamente 1200mm de largo, 800mm de ancho y 1800mm de alto (13) en el que se instala un carrusel consistente en dos ejes verticales (14) que giran sobre unos rodamientos (15) colocados en su parte superior e inferior, y donde cada eje incorpora dos piñones de grandes dimensiones (16) para permitir un arco de giro amplio y sobre los que se coloca la cadena de arrastre (17). La separación vertical entre los piñones de cada eje es de aproximadamente 400mm. Los dos ejes que se colocan de forma vertical quedan separados horizontalmente 1000mm entre ellos y unidos por dos cadenas (17), una que une los piñones de la parte superior y la otra los de la parte inferior. Las cadenas disponen de unas placas agujereadas que quedan alineadas verticalmente, es decir, los agujeros de la cadena superior y la cadena inferior coinciden verticalmente. Uno de los ejes verticales dispone de un adaptador para conexión con un motor eléctrico (18) que a través de una reductora de velocidad (19) hace girar el carrusel, es decir, hace girar uno de los ejes verticales que a través de la cadena hace girar al segundo eje. Durante el funcionamiento de la máquina, el carrusel no se detiene en ningún momento, realizando todas las operaciones con el ajo en movimiento, permitiendo una alta velocidad de procesado de ajos (en función del tipo de ajos, entre 30 y 100 plantas de ajo por minuto).

20 Se realizan unos soportes U (2) de modo que quedan sujetos de forma vertical a los agujeros de las cadenas verticales e inferiores, convenientemente alineados y separados entre sí una distancia de 200mm. De este modo, al hacer girar el eje, gira el sistema completo, incluyendo todos los soportes U. En total, para el tamaño definido en la presente realización, es posible colocar 14 soportes U a lo largo de todo el carrusel. El sistema permite que a lo largo de todo el recorrido de giro se puedan realizar las diferentes etapas de la máquina: carga o colocación del ajo (alimentador), medición de grosor (calibre), limpieza y corte de raíces, corte de tallo, desalajo y clasificación por calibre del ajo cortado.

30 El sistema alimentador (3) para la carga de la planta de ajo en el soporte U se diseña de modo tal que el soporte U que atraviesa el alimentador sea capaz de recoger la planta de ajo insertada en el alimentador y colocarla en el soporte U para desplazarla a lo largo de la máquina. Se desarrolla un soporte U con forma asimétrica para permitir que el movimiento del carrusel y la forma curva de una de las uñas (uno de los laterales de la U) ayude en la inserción del ajo desde el alimentador a los soportes U que giran en el carrusel. Preferentemente, el soporte U incluye también una pieza de sujeción lateral (29) que fije la cabeza en el soporte y evite su desplazamiento.

40 Así, un operario insertará las plantas de ajo de forma invertida en el alimentador. La máquina a su vez, las colocará una a una en el soporte U de forma automática cuando éste circule por el alimentador.

45 Una vez la planta de ajo queda colocada en el soporte U, se colocan unas barras (4) a lo largo de uno de los laterales del carrusel de modo que el tallo queda sujeto entre esta barra sobre la que desliza, y el soporte U sobre el que la planta circula por el carrusel. La sujeción permite que el ajo no se mueva durante el proceso de corte debido a las fuerzas que se aplican.

50 Durante el trayecto del ajo en el soporte U, se ubica un sensor de medida (7) de modo que éste mide el grosor de cada una de las plantas de ajo. Un controlador electrónico (en este caso un autómatas programable PLC) recibe el valor de la medida, que se sincroniza con el movimiento del carrusel mediante un encóder de posición situado en la parte inferior de uno de los ejes verticales de giro del carrusel. De este modo, empleando un detector de paso de soporte (20) (detector inductivo en este caso), se conoce el calibre y la posición de cada una de las cabezas de ajo a lo largo de todo el recorrido a través del carrusel.

La primera estación de procesado es la de limpieza de raíces (5). Para eliminar los grandes cúmulos de tierra o raíces que la planta de ajo pueda tener, se ubica a una altura fija un motor de giro a alta velocidad con un cepillo o cuchilla. Esta altura está seleccionada de modo que, para el tamaño de cabeza mayor posible, ésta no se dañe, pero se garantice la eliminación de una parte de las raíces o tierra adherida. De este modo, se produce una limpieza de raíces previa al corte de las mismas para que el sistema de corte final de raíces no encuentre grandes diferencias entre ajos a la hora de aplicar el corte, lo que perjudicaría la calidad final del corte.

Al llegar una planta de ajo a la estación de corte de raíces, formada por un actuador eléctrico lineal de resolución milimétrica (21), sobre el que se fija un motor eléctrico rotativo (tipo taladro o fresadora) (22) al que se le coloca una fresa de corte en este caso, que gira a alta velocidad y elimina las raíces a su paso por la misma. El controlador ordena al actuador lineal que se posicione una determinada altura con respecto a la base del soporte U que se considera el origen de altura de la cabeza de ajo; es decir, desde una posición vertical de reposo, el actuador aplica un movimiento de bajada proporcional al grosor de la cabeza de ajo: para un mayor grosor, la distancia de bajada es menor y para un ajo de menor tamaño, la bajada es mayor. Con una bajada precisa y sincronizada del actuador lineal según el grosor medido por el sensor (7), el cepillo actúa únicamente en el punto central de las raíces para eliminarlas sin dañar los dientes y las capas protectoras de la cabeza y los dientes de ajo, retirándose inmediatamente que el ajo atraviesa el punto de corte, sin detener el movimiento del carrusel. Para asegurar que en el momento de aplicar el corte la cabeza no se mueve, la parte trasera del soporte U se sujeta por una rueda (23) que permite que el soporte siga su movimiento, pero impide que éste se desplace hacia atrás debido a la fuerza que ejerce la cuchilla para cortar las raíces.

Una vez se han eliminado las raíces en la estación de corte de raíces, la cabeza de ajo sigue colocada en el soporte U que avanza hacia la estación de corte del tallo (10). Mediante una pieza fija convenientemente ubicada, se separa el tallo del soporte U para permitir el corte del mismo, que se produce al atravesar unas cuchillas colocadas de forma que el avance del carrusel fuerza el cruce del tallo por las cuchillas, obligando al corte. La distancia entre el extremo de la cabeza de ajo y el punto de corte del tallo es fijo durante el funcionamiento de la máquina, pero ajustable mediante un sistema mecánico, con la máquina parada.

Habiéndose cortado el tallo, la cabeza de ajo queda suelta sobre el soporte, con lo que la salida de la cabeza del soporte es sencilla ya que mediante un extractor (11) que se interpone en el paso de la cabeza al circular por el carrusel, ésta cae directamente a una bandeja (24).

La bandeja donde caen las cabezas de ajo dispone de un sistema electromecánico (25) accionado por el controlador electrónico que dirige la cabeza hacia un canal de salida diferente (26), en función del calibre de la cabeza, que ya fue medido previamente por el sensor (7).

El Dibujo 5 muestra la vista del lateral opuesta a la mostrada por el dibujo 4 donde se aprecia en detalle el sistema de alimentador de entrada de ajos (3), los soportes U (2) sujetos a las cadenas superior e inferior del carrusel, el sistema de limpieza de raíces (5), el sistema de movimiento lineal (21) sobre la que se coloca la herramienta de corte de raíces (22), el sistema de giro del carrusel con el reductor de velocidad (19) y los conductos de salida de las cabezas de ajos ya cortadas, según tres tipos de calibre (26).

El sistema de control basado en autómatas programables-PLC dispone de un interfaz de control basado en una pantalla de operador (HMI) para controlar y ajustar el proceso. Desde la pantalla se pone en marcha la máquina, se ajustan el nivel de acabado del corte, se configuran los calibres y grosores de cada calibre, y se recogen los datos de las medidas de cada uno de los ajos cortados, de modo que es posible conocer y registrar los datos de los ajos procesados.

5 Por otra parte, dado que el sistema dispone de elementos de corte y arranque de material (raíces y tierra), es necesaria la colocación de pantallas que cierren la máquina, con elementos de seguridad que la detienen en caso de apertura de las pantallas de protección durante el funcionamiento. El cuadro de control se coloca en el bastidor de la máquina para formar un conjunto único y fácilmente transportable (el tamaño propuesto en este ejemplo de realización coincide con el de un europalet). Además del ajuste electrónico, se dispone de un sistema mecánico de ajuste de las posiciones de corte de tallo (corte a diferente altura) y sistema de limpieza de raíces; y un sistema de ajuste de inclinación del sistema de corte de raíces dado que dependiendo del tipo de ajos tratados o su estado, pueden quedar colocados en los
10 soportes U de forma ligeramente diferente, debiendo modificar la línea de actuación del actuador lineal, no siendo necesariamente, completamente vertical.

15 El detalle del sistema alimentador (3) para introducción de la planta de ajo se muestra en el Dibujo 6. Un canal de entrada (27) permite la introducción de la planta hasta un punto de reposo donde queda a la espera de la llegada del soporte U (2) con diseño asimétrico de los extremos (9), de modo que uno de los extremos, en concreto el más alargado, recoge el tallo y hace que se introduzca en el soporte U. Este extremo dispone además de una barra de sujeción (28) para sujetar el tallo y mantener la planta de ajo recta, evitando que el tallo se gire y por tanto se gire toda la cabeza; y un soporte lateral (29) para fijar de un modo más seguro y
20 homogéneo cualquier tipo de cabeza de ajos.

25 El Dibujo 7 muestra el detalle del sistema de corte de tallo. El ajo con tallo ubicado en (30) se desplaza en el soporte U encajado entre el soporte U y las barras de sujeción (4). La cuchilla (31) se interpone en el camino del tallo, forzando el corte del mismo. Para facilitar el corte y dirigir el tallo hacia la cuchilla evitando que el tallo quede demasiado cerca del soporte (lo que dificultaría el corte), se dispone una placa metálica (32) que separa el tallo del soporte y lo dirige hacia la cuchilla.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de máquina-herramienta para el corte automático de tallo y raíces de plantas de ajo, obteniendo cabezas de ajo con el corte del tallo ajustable a una distancia entre el extremo de la cabeza más cercano al tallo y el punto de corte del tallo, así como la eliminación de las raíces unidas a la cabeza, ubicadas en la parte opuesta del tallo, con independencia del tamaño y forma geométrica de la cabeza del ajo. El sistema, caracterizado porque presenta un bastidor principal sobre el que se instalan los siguientes elementos:
- 10 - Un carrusel móvil de movimiento giratorio.
- Unas piezas de soporte alojadas sobre el carrusel de movimiento para la colocación de cada una de las plantas de ajo, de forma individual.
- 15 - Un sistema de alimentación de ajos donde se colocan las plantas de ajo que serán recogidas por el soporte descrito en b) a su paso por el alimentador, garantizando la colocación individualizada de una planta de ajo en cada soporte.
- 20 - Un sistema de medición sin contacto e individualizado de la forma y/o grosor de cada cabeza de ajo.
- Un sistema de detección de movimiento del carrusel para conocer la posición de cada ajo medido y actuar sobre él a la hora de aplicar el corte de raíces y clasificarlo según su calibre.
- 25 - Un sistema de corte del tallo, ajustable en distancia con respecto al extremo de la cabeza del ajo que se une al tallo.
- 30 - Un sistema de limpieza de raíces para eliminar la posible existencia de una gran cantidad de raíces o tierra adherida a las mismas.
- Un sistema móvil de corte de raíces, de modo que se eliminan las raíces no eliminadas según f), a través del movimiento lineal de la cuchilla según el tamaño de la cabeza de modo que la cuchilla se posiciona sobre la cabeza del ajo para eliminar la mayor parte de las raíces sin tocar la cabeza de ajo y, por tanto, sin eliminar las capas protectoras ni dañar los dientes de la cabeza de ajo.
- 35 - Un sistema de extracción y clasificación de las cabezas cortadas según el calibre de las mismas.
- 40 2. Sistema de máquina-herramienta para el corte automático de tallo y raíces de plantas de ajo según reivindicación 1 caracterizado porque el carrusel (1) incluye uno o varios ejes unidos entre sí mediante un sistema de tracción de movimiento continuo rotativo para la colocación de soportes que alojen de modo individual las plantas de ajo de las que se desea cortar el tallo y las raíces para dejar limpia la cabeza o bulbo.
- 45 3. Sistema de máquina-herramienta para el corte automático de tallo y raíces de plantas de ajo según reivindicación 1 caracterizado por que el sistema de tracción y movimiento del carrusel según reivindicación 2 está constituido por cadenas o bandas de tracción metálicas o de cualquier otro material.
- 50 4. Sistema de máquina-herramienta para el corte automático de tallo y raíces de plantas de ajo según reivindicación 1 caracterizado porque el sistema de accionamiento para el movimiento

de rotación del carrusel según reivindicación 2, incluye uno o varios motores eléctricos u otro sistema de aplicación de fuerza provoca el giro del carrusel, con velocidad fija o variable.

5 5. Sistema de máquina-herramienta para el corte automático de tallo y raíces de plantas de ajo según reivindicación 1, caracterizado por que comprende un carrusel de longitud y anchura variable en función del tipo de máquina o capacidad de carga que se le quiera dotar, pudiendo variar entre unos pocos centímetros, a varios metros de longitud.

10 6. Sistema de máquina-herramienta para el corte automático de tallo y raíces de plantas de ajo según reivindicación 1 caracterizado por que comprende unos elementos de soporte para la colocación individual de las plantas de ajo (2), caracterizado por su forma de U (referidos genéricamente como 'soporte U') que incluye diferentes variantes en sus formas de U, con extremos simétricos o asimétricos, u otras formas que dispongan de una apertura para la inserción de la planta de ajo y ésta quede sujeta al soporte por las partes no abiertas del soporte tales como formas de V y similares (también en variante asimétricas), que se colocan a lo largo del carrusel.

20 7. Sistema de máquina-herramienta para el corte automático de tallo y raíces de plantas de ajo según reivindicación 1 y reivindicaciones 2 a 6 caracterizado por que los soportes U se colocan a lo largo del carrusel en el sistema de tracción, constituyendo un conjunto en movimiento que permite el giro de los soportes de forma continuada y giratoria a lo largo de todo el recorrido del carrusel.

25 8. Sistema de máquina-herramienta para el corte automático de tallo y raíces de plantas de ajo según reivindicación 1 caracterizado por que comprende un sistema de alimentación o entrada de la planta de ajo (3), que incluye un canal de entrada que en su punto final deja en reposo la planta dispuesta para que el soporte U, según reivindicaciones 6 y 7, a su paso, arrastre el ajo por la parte del tallo y, a través de un segundo canal (de salida del alimentador) lo introduzca en el soporte U.

30 9. Sistema de máquina-herramienta para el corte automático de tallo y raíces de plantas de ajo según reivindicación 1 caracterizado por que comprende un sistema de movimiento lineal para corte de raíces regulable (21) para cada una de las plantas de ajo que lo atraviesan y que elimina las raíces de la planta mediante movimiento relativo entre el sistema de corte y el soporte U donde está la planta alojada, según las reivindicaciones 6 y 7, sin detener el movimiento del carrusel, aplicando un corte sobre las raíces sin contacto con el resto de la cabeza de ajo y ajustado según su tamaño.

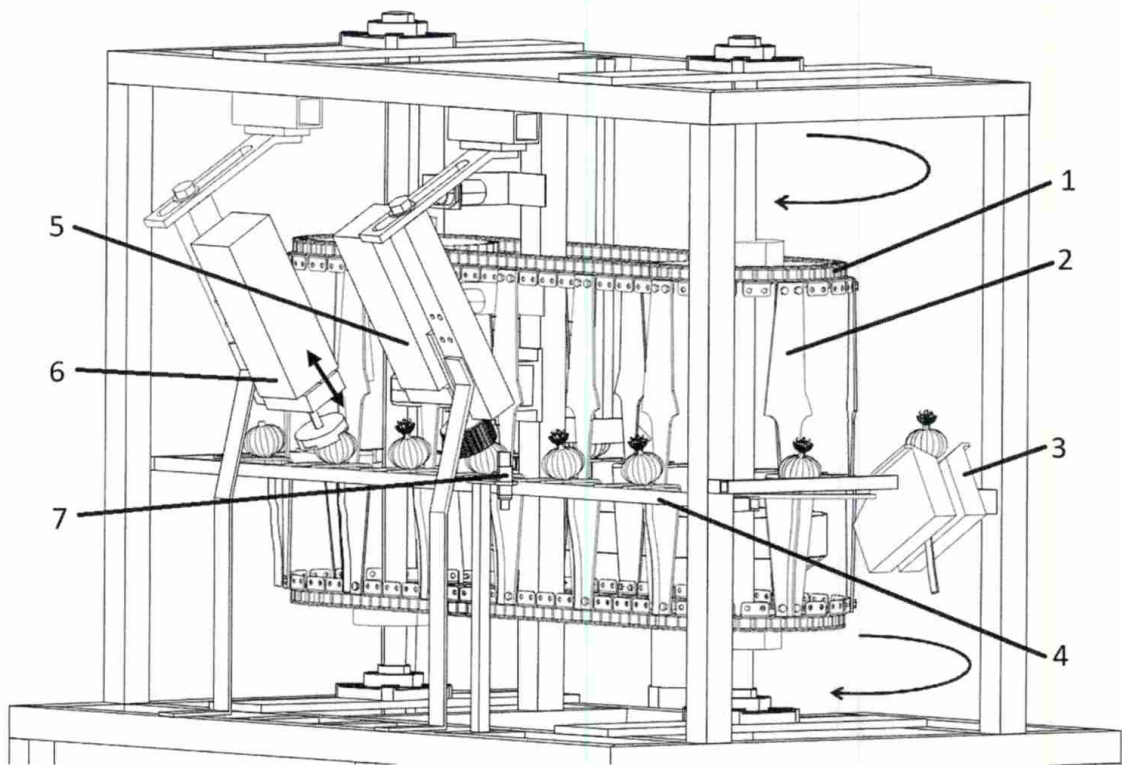
40 10. Sistema de máquina-herramienta para el corte automático de tallo y raíces de plantas de ajo según reivindicación 1 que comprende un sistema de corte de raíces según reivindicación 9, caracterizado por que se coloca una herramienta para la eliminación de raíces (22) sobre el sistema de movimiento lineal, y que puede estar basado en diversos métodos tales como cuchillas, cepillos rotativos, fresas de corte, guillotinas, tijeras, corte por láser, u otros.

45 11. Sistema de máquina-herramienta para el corte automático de tallo y raíces de plantas de ajo según reivindicación 1 que comprende un sistema de medida del grosor de cabeza de ajos (7) y de movimiento del carrusel según reivindicaciones 2 a 5 caracterizado por la determinación de la posición individualizada de cada cabeza de ajo a lo largo del recorrido del carrusel e identificándola en las etapas de corte de raíces según reivindicaciones 9 y 10, y etapa de salida de la cabeza de ajo según calibre, según reivindicación 13.

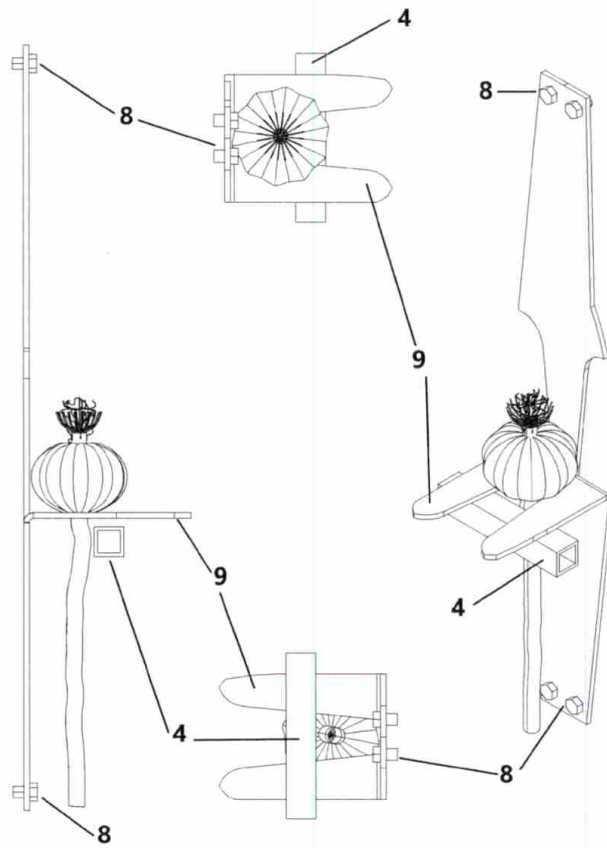
50 12. Sistema de máquina-herramienta para el corte automático de tallo y raíces de plantas de ajo según reivindicación 1 caracterizado por que comprende un sistema de corte de tallo (10) mediante la interposición de un sistema de corte a lo largo del movimiento del carrusel

consistente en cuchillas, discos, guillotinas u otros métodos de corte activos o pasivos, que fuerzan el corte del tallo a una distancia con respecto al extremo de la cabeza de ajo más cercano al tallo.

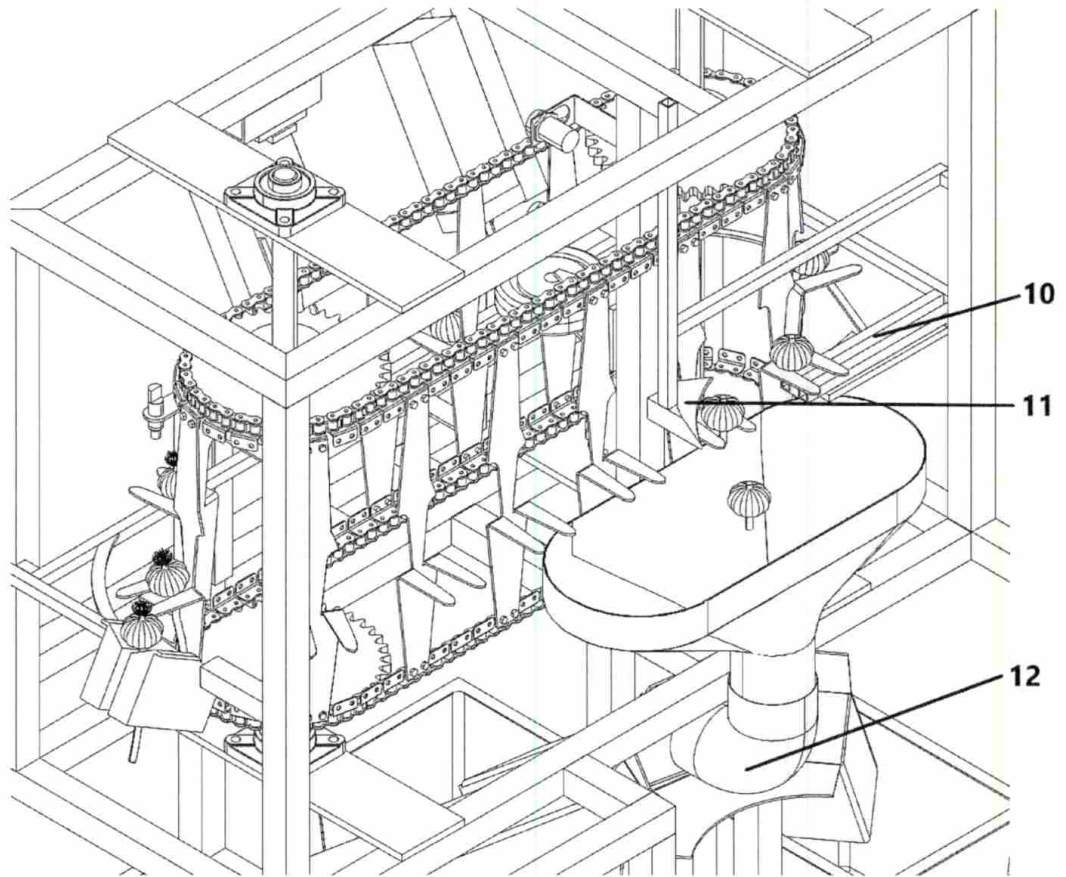
- 5 13. Sistema de máquina-herramienta para el corte automático de tallo y raíces de plantas de ajo según reivindicación 1 caracterizado por que comprende un sistema de extracción y clasificación que incluye un dispositivo para la retirada de la cabeza cortada del soporte U en un punto de expulsión que la dirige hacia un canal de salida con una derivación móvil que envía la cabeza hacia una o varias posiciones, según calibre, y que permite separar las cabezas de ajo según calibre.
- 10



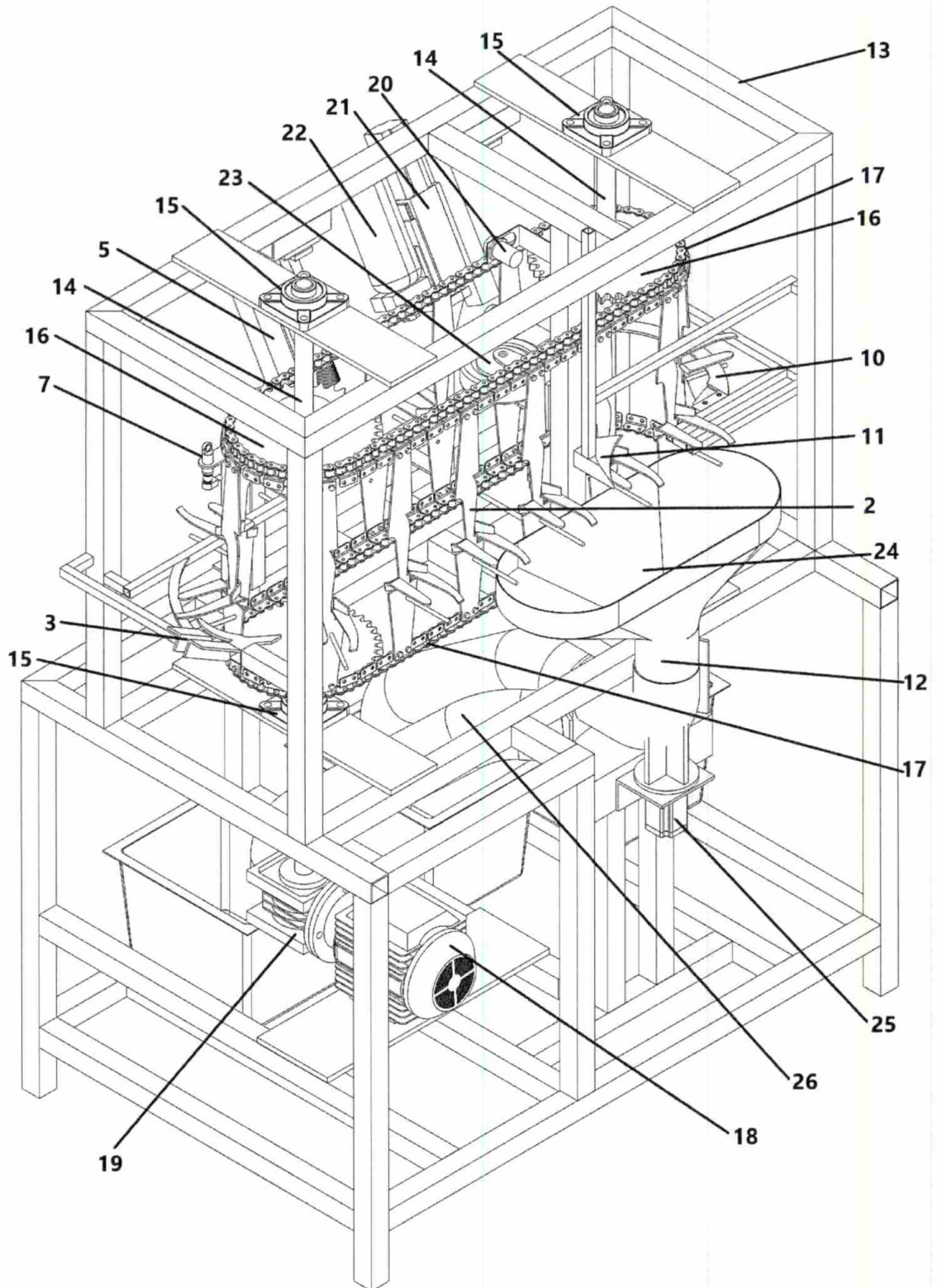
DIBUJO 1



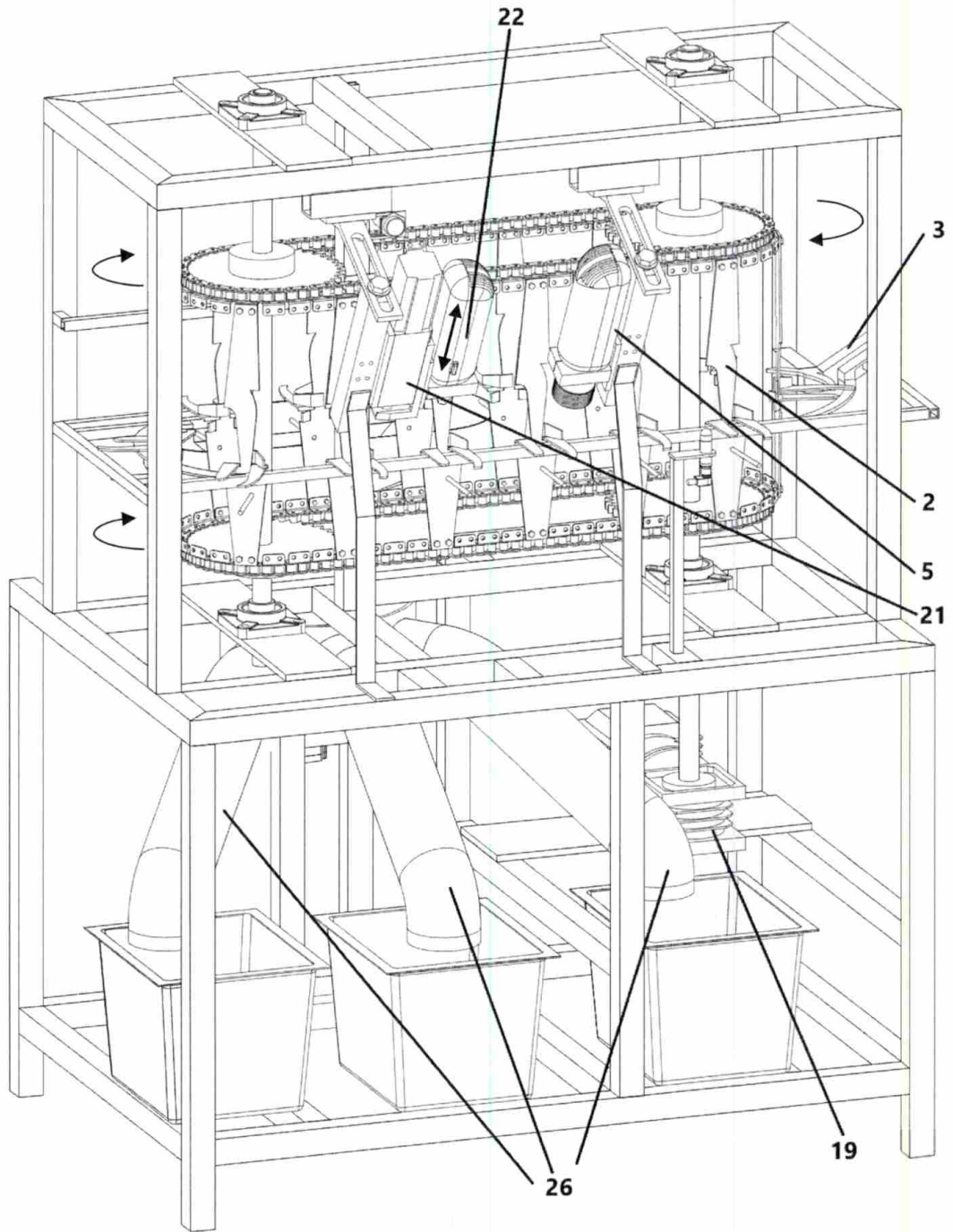
DIBUJO 2



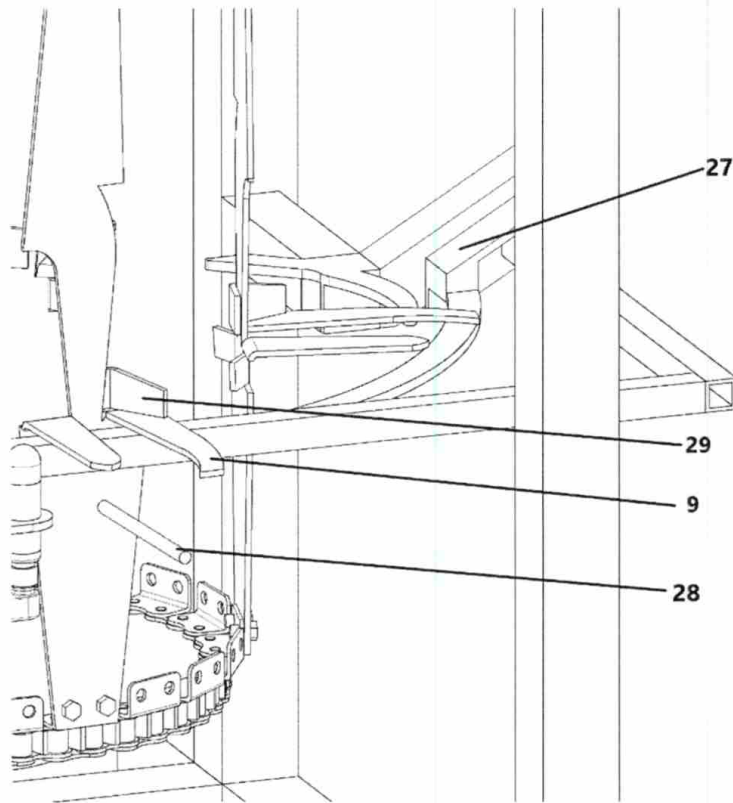
DIBUJO 3



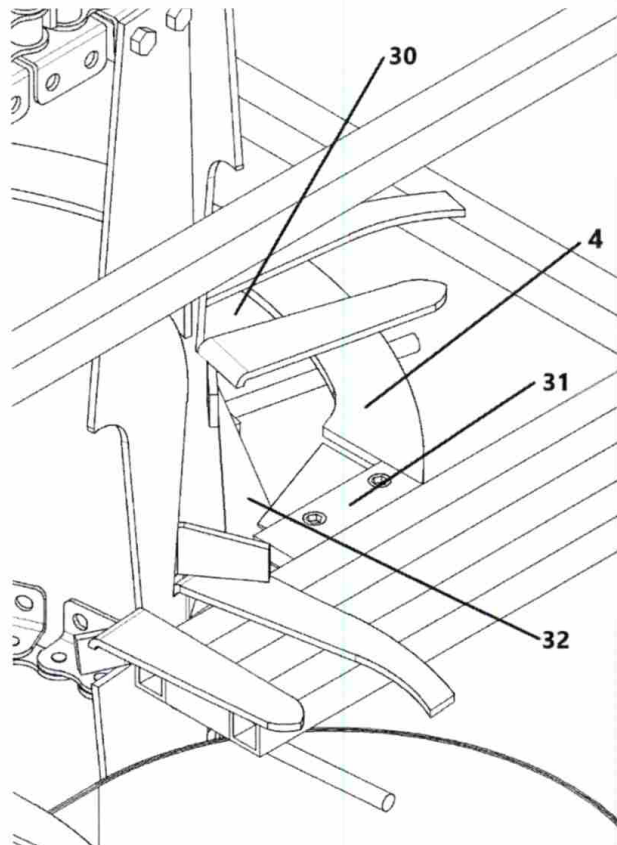
DIBUJO 4



DIBUJO 5



DIBUJO 6



DIBUJO 7