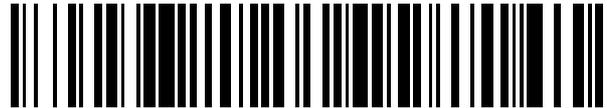


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 320**

21 Número de solicitud: 201731154

51 Int. Cl.:

**A23N 15/00** (2006.01)

**A23N 15/04** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**27.09.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**01.02.2018**

71 Solicitantes:

**EDS ROBOTICS, S.L. (100.0%)**  
**Sillería, 13, Polígono Industrial Tres Hermanas**  
**03680 ASPE (Alicante) ES**

72 Inventor/es:

**CANDELA RIQUELME, Francisco Ismael y**  
**MORENO JIMENEZ, María José**

74 Agente/Representante:

**ARPE FERNÁNDEZ, Manuel**

54 Título: **Instalación lineal para deshojado de plantas tipo hortaliza tales como lechugas con eliminación del troncho/tallo de dichas plantas.**

**ES 2 652 320 A1**

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 652 320**

21 Número de solicitud: 201731154

57 Resúmen:

Instalación lineal para deshojado de plantas tipo hortaliza tales como lechugas con eliminación del troncho/tallo de dichas hortalizas, incluyendo dicha instalación (1), un módulo de alineación (2) para alinear y desplazar las plantas a deshojar (PL) en un primer sentido de avance (SA1); una segunda cinta transportadora sinfín (3) con cazoletas receptoras (30) para depósito y colocación de la planta a deshojar (PL) con la parte inferior del troncho/tallo (T) generalmente dirigida hacia arriba, desplazándose las cazoletas receptoras en un segundo sentido de avance (SA2) que es continuación del primer sentido de avance; una primera cabina de visión artificial (4) con medios (40) para adquisición de imágenes de la respectiva planta a deshojar depositada sobre una respectiva cazoleta receptora; medios para procesamiento de datos (5), que utiliza imágenes adquiridas por medios de adquisición de imágenes (40) de las plantas a deshojar; al menos un robot (6) adaptado para capturar una respectiva planta a deshojar (PL) desde una respectiva cazoleta receptora (30) y adaptado para trasladar la planta capturada hasta una posición de corte (POC); al menos un dispositivo de corte (7) para cortar una porción inferior de una respectiva planta a deshojar capturada; una tercera cinta transportadora sinfín (8) para depositar y desplazar la planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI) en un tercer sentido de avance (SA3) paralelo al segundo sentido de avance (SA2); una segunda cabina de visión artificial (9) que comprende segundos medios de adquisición de imágenes (90), a utilizar por los medios de procesamiento (5) para calcular un respectivo diámetro (DTC) del troncho/tallo (T) de cada planta a deshojar ya cortada inferiormente depositada en dicha tercera cinta transportadora (8); al menos un módulo de troquelado (10) para cortar el troncho/tallo (T) de cada respectiva planta a deshojar ya cortada depositada en la tercera cinta transportadora sinfín (8); un sistema de extracción (11) conectado al de troquelado (10) para evacuar un respectivo troncho/tallo (T) cortado; y una cuarta cinta transportadora (12) para salida de hojas cortadas que discurre por debajo y a lo largo de la segunda (3) y de la tercera (8) cintas transportadoras para la recogida de hojas cortadas/desprendidas de las plantas a deshojar/plantas a deshojar ya cortadas.

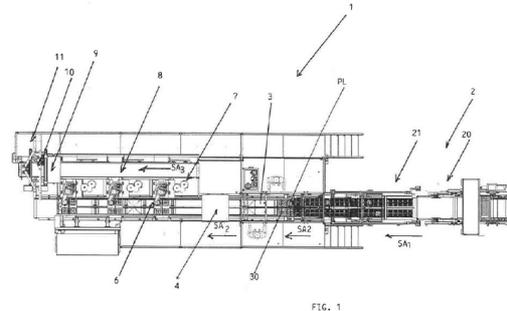


FIG. 1

## DESCRIPCIÓN

- 5 Instalación lineal para deshojado de plantas tipo hortaliza tales como lechugas con eliminación del troncho/tallo de dichas plantas.

### Ámbito y técnica anterior

- 10 La presente invención se refiere al procesamiento automatizado de plantas tipo hortaliza tales como lechugas y similares con la finalidad de deshojarlas y eliminar la totalidad de su troncho/tallo central para obtener como producto resultante de dicho proceso solamente las hojas cortadas.

- 15 A través del documento ES 2238149, se divulga una máquina para cortar productos hortofrutícolas con dos carros dispuestos en ángulo recto con movimientos de vaivén y ambos disponen un soporte para un producto, tal como una sandía, una col, una lechuga o productos voluminosos similares que se venden envasados por cuartos. Están previstas dos sierras lineales cada una asociada a un carro; y el producto a cortar se dispone centrado  
20 bajo una luz orientadora de su centro, y el primer carro se desplaza hasta el ángulo; en el ángulo se produce una transferencia basada en la recogida por un dispositivo receptor que lo entrega al otro carro, en cuyo retorno se produce el segundo corte.

- Por medio de documento ES 2237330, se conoce un dispositivo para envasado de lechugas  
25 o productos similares, preferentemente lechugas o cogollos de lechugas, mediante este dispositivo se somete a la lechuga a un proceso de selección de tamaños o calibres, al corte del pedúnculo o tallo y eliminación de las hojas externas, no aprovechables, y por último efectuar un posicionamiento de la lechuga/cogollo en un envase o bandeja. El dispositivo incluye una primera estación de carga y cuenta con medios de pesado en una cinta de  
30 transporte, efectuándose una lectura de datos mediante un sistema de visión artificial, siendo entonces la lechuga, tomada por un robot que la introduce en una estación de corte donde se elimina el tronco de la lechuga y se sueltan las hojas externas tras depositarla en una tolva de alimentación de un cilindro de volteo. Mediante dos cintas de transporte dispuestas en "V", avanzan los cogollos hacia una segunda estación robotizada dotada de  
35 otro sistema de visión artificial y cuyo robot recoge el producto y lo sitúa en un envase o

bandeja. Los productos de desecho o desperdicios (hojas, troncos o tallos, etc.) caen a una canaleta de recogida.

5 En este dispositivo como se ha explicado anteriormente tiene por objetivo "limpiar" una lechuga para proporcionar finalmente un cogollo; aquí el troncho/tallo se corta transversalmente y los primeros medios de visión artificial proporcionan datos para transmitir a los robots y transportar las lechugas hasta una estación de corte. La segunda estación tiene un sistema de visión artificial adicional que se emplea para colocar el cogollo o lechuga ya limpia en un envase.

10

En problema técnico planteado reside en la obtención de las hojas sueltas y desprovistas en la mayor medida posible de su troncho a tallo central y los dispositivos de la técnica anterior no son aplicables para su resolución de modo que persiste la necesidad técnica de proporcionar una instalación que permita el deshojado de una planta tipo hortaliza tal como una lechuga con eliminación de su troncho/tallo central.

15

#### Objeto de la invención

20 Partiendo del estado de la técnica precedentemente descrito, la invención tiene por objetivo el desarrollo de una instalación del tipo indicado en un principio que permita solucionar el problema técnico planteado, es decir proporcionar la mayor cantidad de hojas cortadas y con el menor residuo posible de su troncho/tallo.

25 La invención parte de la idea que en una hortaliza tipo lechuga que la mayor parte del troncho/tallo se encuentra en su parte inferior o lo que es lo mismo la mayor parte de las hojas se encuentra en la parte superior de la planta, de modo que en una primera fase se procede al corte de la parte superior de la planta y en una fase posterior, con la planta ya cortada eliminar el troncho/tallo de la misma.

30 Para una mejor comprensión de lo siguiente debe entenderse que como es aquí utilizado, el término planta a deshojar ya cortada inferiormente significa que la planta a deshojar es cortada por su parte superior dirigida hacia abajo cuanto se coloca en la instalación.

35 Este objetivo se alcanza a través de una instalación con las características indicadas en la reivindicación principal 1. Otras características y ventajas de la invención resultaran de las reivindicaciones dependientes.

Según la invención se proporciona una instalación que incluye:

- 5 - un módulo de alineación que comprende una tolva a partir de la cual se descargan plantas a deshojar y al menos una primera cinta alineadora sinfín para recoger las plantas a deshojar descargadas desde la tolva, desplazándolas y alineándolas en un primer sentido de avance de dicha primera cinta alineadora sinfín;
- 10 - una segunda cinta transportadora sinfín con una pluralidad de cazoletas receptoras para depósito y colocación de la planta a deshojar con la parte inferior del troncho/tallo generalmente dirigida hacia arriba, es decir con la parte superior de la planta dirigida hacia abajo, desplazándose las cazoletas receptoras en un segundo sentido de avance que es paralelo a dicho primer sentido de avance;
- 15 - una primera cabina de visión artificial a través de la que discurre dicha segunda cinta transportadora que comprende primeros medios para adquisición de imágenes de la respectiva planta a deshojar depositada sobre una respectiva cazoleta receptora,
- 20 - unos medios para procesamiento de datos, adaptados para utilizar las imágenes adquiridas por medios de adquisición de imágenes y a partir de dichas imágenes determinar parámetros de posición de la respectiva de la planta a deshojar dentro de la respectiva cazoleta receptora de la segunda cinta transportadora;
- al menos un robot con un brazo de recogida, adaptado para capturar una respectiva planta a deshojar desde una respectiva cazoleta receptora de la segunda cinta transportadora, utilizando para ello dichos parámetros de posición de la respectiva planta a deshojar y también adaptado para trasladar la respectiva planta captura hasta una posición de corte;
- 25 - al menos un dispositivo de corte para cortar una porción dirigida hacia abajo de una respectiva planta a deshojar capturada por un respectivo brazo de recogida operativamente situado en la antedicha posición de corte;
- una tercera cinta transportadora sinfín para depositar la planta a deshojar ya cortada inferiormente mediante el brazo de captura del, al menos un, primer robot, incluyendo aún dicha planta a deshojar ya cortada inferiormente una parte esencial de su troncho/tallo y colocado dicho troncho/tallo orientado esencialmente vertical, y para desplazar dicha planta a deshojar ya cortada inferiormente en un tercer sentido de avance que es paralelo al
- 30 segundo sentido de avance de la segunda cinta transportadora;
- una segunda cabina de visión artificial a través de la que discurre la tercera cinta transportadora sin fin que comprende segundos medios de adquisición de imágenes, siendo utilizadas dichas imágenes por los citados medios de procesamiento para calcular un
- 35 respectivo diámetro del troncho/tallo de cada respectiva planta a deshojar ya cortada inferiormente depositada en dicha tercera cinta transportadora;

- al menos un módulo de troquelado con dos o más dispositivos de troquel de diferentes diámetros de troquelado para cortar el troncho/tallo de cada respectiva planta a deshojar ya cortada inferiormente depositada en la tercera cinta transportadora sinfín, estando adaptado dicho, al menos un, módulo de troquelado para desplazar los dispositivos de troquel transversalmente al tercer sentido de avance de dicha tercera cinta transportadora posicionando dichos dispositivos de troquel por encima de una respectiva planta a deshojar cortada inferiormente y para seleccionar uno de dichos dispositivos de troquel cilíndricos cuyo diámetro de troquelado se ajuste más al diámetro del troncho/tallo de la respectiva planta, calculado por los medios de procesamiento a partir de las imágenes captadas por los citados segundos medios de adquisición de imágenes de la segunda cabina de visión artificial y estando también adaptado dicho, al menos un, módulo de troquelado para accionar un respectivo dispositivo de troquel para llevar a cabo el troquelado del troncho/tallo de la respectiva planta a deshojar cortada inferiormente;
- un sistema de extracción accionado neumáticamente que está conectado a cada dispositivo de troquel cilíndrico del, al menos un, módulo de de troquelado para evacuar un respectivo troncho/tallo cortado; y
- una cuarta cinta transportadora para salida de hojas cortadas que discurre por debajo y a lo largo de la segunda y de la tercera cintas transportadoras para la recogida de las hojas cortadas/desprendidas de las plantas a deshojar /plantas a deshojar ya cortadas.

De acuerdo con una característica adicional y con la finalidad de conseguir una mejor ordenación de las plantas a cortar la, al menos una, primera cinta alineadora del módulo de alineación está constituida por tres tramos de cinta alineadora que están mutua y sucesivamente desplazados en sentido vertical.

Conforme con una característica adicional de la invención para un correcto posicionamiento de la planta a cortar la segunda cinta transportadora sinfín consta de una pluralidad de parejas de cazoletas receptoras, estando las cazoletas receptoras de cada pareja dispuestas contiguas transversalmente al segundo sentido de avance de dicha segunda cinta transportadora.

De acuerdo con otra característica adicional de la invención, resulta conveniente que los primeros medios de adquisición de imágenes de la primera cabina de visión consten de un primer grupo de cámaras, con al menos, tres cámaras dispuestas formando respectivas primeras parejas de visión estereoscópica y un segundo grupo de cámaras con al menos tres cámaras dispuestas formando respectivas segundas parejas de visión estereoscópica,

5 donde el primer grupo de cámaras está enfocado para captar imágenes de una respectiva planta a deshojar depositada en una respectiva cazoleta receptora de cada pareja de cazoletas mientras que el segundo grupo de cámaras está enfocado para captar imágenes de una respectiva planta a deshojar depositada en la otra cazoleta receptora de la pareja de cazoletas receptoras.

10 Según otra característica adicional de la invención se proporciona una ventaja cuando los parámetros de posición de la planta a deshojar sobre la correspondiente cazoleta receptora, obtenidos por los medios de procesamiento a partir de las imágenes adquiridas/captadas por los primeros medios de adquisición de imágenes, incluyen:

- un ángulo de orientación horizontal que forma el cuerpo de la planta a deshojar respecto del sentido de avance de la segunda cinta transportadora;
- un ángulo de orientación vertical formado respecto de la vertical por una línea que une la parte superior del troncho/tallo de planta a deshojar y un centro medido de dicha planta a deshojar;
- 15 - las coordenadas del centro medido de la planta a deshojar respecto de un origen de coordenadas situado en el centro de la respectiva cazoleta receptora.

20 Conforme a otra característica adicional de la invención resulta ventajoso en cuanto hace referencia al funcionamiento más eficaz de la instalación cuando están previstos al menos tres robots cada uno con un brazo de recogida adaptado para capturar una respectiva planta a deshojar desde una respectiva cazoleta receptora de la segunda cinta transportadora, utilizando para ello dichos parámetros de posición de la respectiva planta a deshojar y trasladar la respectiva planta captura hasta una respectiva posición de corte, donde dichos tres robots están comunicados entre sí para su funcionamiento coordinado durante la captura de la respectiva planta a deshojar, el trasladado de la respectiva planta capturada hasta una respectiva posición de corte y el depósito de la planta ya cortada inferiormente sobre la tercera cinta transportadora sinfín.

30 De acuerdo con una característica adicional de la invención es ventajoso que cada brazo de recogida tenga una pinza de captura que consta de garras prensoras accionadas para cierre/apertura por medio de respectivo cilindro neumático/hidráulico de accionamiento montado en el brazo de recogida y donde el número y configuración de las garras prensoras se eligen en función del tipos de planta a deshojar.

35

Según otra característica adicional resulta ventajoso disponer tres dispositivos de corte cada uno operativamente dispuesto en una respectiva posición de corte y cada uno de cuyos dispositivos de corte consta de una pareja de discos de corte dispuestos giratorios ocupando un plano esencialmente perpendicular con la vertical, es decir esencialmente  
5 perpendiculares al troncho/tallo de la planta y estando dichos discos de corte desplazados verticalmente en una distancia que puede ajustarse.

De acuerdo con otra característica adicional de la invención resulta ventajoso que los robots estén adaptados para depositar la planta a deshojar ya cortada inferiormente de manera  
10 alternada sobre una parte derecha y sobre una parte izquierda de dicha segunda cinta transportadora sin fin vistas en el tercer sentido de avance de dicha tercera cinta.

También de acuerdo con otra característica adicional de la invención resulta ventajoso cuando los segundos medios de adquisición de imágenes constan de, al menos, dos  
15 cámaras respectivamente enfocadas para capturar imágenes de las plantas ya cortadas por su parte inferior depositadas en cada una de las partes derecha e izquierda de la tercera cinta transportadora.

Aún de acuerdo con otra característica adicional de la invención ventajosamente están  
20 previstos dos módulos de troquelado cada uno con al menos dos dispositivos de troquel de diferente diámetro/calibre, estando uno de los módulos de troquelado dispuesto operativamente sobre la parte derecha de la segunda cinta transportadora, mientras que el otro módulo de troquelado está dispuesto operativamente sobre la parte izquierda de dicha  
25 tercera cinta transportadora para troquelar el troncho/tallo de la respectiva planta ya cortada inferiormente colocada a derecha e izquierda en el tercer sentido de avance de la tercera cinta transportadora.

Según una característica adicional de la invención resulta una ventaja cuando cada módulo de troquelado está formado por:

- 30 - un puente que se extiende transversalmente por encima de la citada segunda cinta transportadora;
- una guía montada sobre dicho puente;
- un carro portante de los, al menos dos dispositivos de troquel, cuyo carro está adaptado para desplazarse sobre dicha guía y donde cada dispositivo de troquel está adaptado para  
35 accionarse separadamente en un movimiento vertical de troquelado mediante un respectivo primer cilindro hidráulico/neumático;

- unos medios de accionamiento para desplazar el carro a lo largo de la guía, incluyendo dichos medios de accionamiento un servomotor, una pareja de poleas y una correa dentada;
- cada dispositivo de troquel, está montado sobre una placa porta-troquel accionada por el mencionado cilindro hidráulico/neumático respectivo y comprende un cilindro de troquelado y medios de sujeción para sujetar la planta a deshojar ya cortada inferiormente, mientras que el dispositivo de troquel desciende para efectuar el correspondiente corte de su troncho/tallo; y contando los medios de sujeción de:
  - un anillo de soporte fijado a la placa porta-troquel;
  - unas patas radiales que se extienden radialmente hacia abajo y hacia fuera desde el anillo de soporte; y
  - una placa de sujeción desplazable verticalmente mediante respectivo cilindros hidráulicos/neumáticos, operativamente montados sobre las citadas patas radiales.

También de acuerdo con una característica adicional de la invención, es ventajoso que el sistema de extracción del troncho/tallo troquelado conste de una respectiva tubería para conectar a un respectivo cilindro de troquelado y un elemento de succión que aplica una presión negativa a la respectiva tubería para así arrastrar el respectivo troncho/tallo troquelado.

Aún de acuerdo con otra característica adicional de la invención resulta una configuración ventajosa cuando está prevista un estructura de soporte con unas escaleras, unas puertas y plataformas de soporte para montaje de la segunda cinta transportadora la primera cabina de visión, el al menos un robot, el al menos un dispositivo de corte, la segunda cinta transportadora, la segunda cabina de visión artificial, el al menos un módulo de troquelado, el sistema de extracción y la cuarta cinta transportadora de salida de las hojas.

Constituye aún otro objetivo de la invención, conforma a la reivindicación independiente de procedimiento, un procedimiento para deshojado de plantas tipo hortaliza tales como lechugas con eliminación del troncho/tallo de dichas hortalizas llevado a cabo por medio de la instalación según la invención que comprende las siguientes etapas:

- suministrar y alinear formando, al menos una fila, una pluralidad de plantas a deshojar desplazándolas según un primer sentido de avance;
- depositar una respectiva planta a deshojar sobre una segunda cinta transportadora sinfín y colocar dicha la planta a deshojar con la parte inferior del troncho/tallo generalmente dirigida hacia arriba, es decir con parte superior de la planta a deshojar dirigida hacia abajo,

- desplazar una respectiva planta a deshojar en un segundo sentido de avance de dicha segunda cinta transportadora a través de una primera cabina de visión artificial para adquisición de imágenes de una respectiva planta a deshojar,
- procesar las imágenes adquiridas de una respectiva planta a deshojar para calcular
- 5 parámetros de posición de la respectiva de la planta a deshojar (PL) sobre la segunda cinta transportadora;
- capturar una respectiva planta a deshojar desde la segunda cinta transportadora, utilizando para ello los antedichos parámetros de posición de la respectiva planta a deshojar;
- trasladar la respectiva planta a deshojar capturada hasta una posición de corte;
- 10 - cortar la respectiva planta capturada por su parte inferior para obtener una planta a deshojar ya cortada inferiormente;
- depositar la respectiva planta a deshojar ya cortada inferiormente, pero que incluye aún una parte esencial de su troncho/tallo, sobre una tercera cinta transportadora sinfín con su troncho/tallo orientado esencialmente vertical;
- 15 - desplazar una respectiva planta a deshojar ya cortada inferiormente en el tercer sentido de avance de dicha segunda cinta transportadora a través de segunda cabina de visión artificial para adquirir imágenes de dicha planta ya cortada;
- procesar las imágenes de dicha planta a deshojar ya cortada para calcular un respectivo diámetro del troncho/tallo de cada respectiva planta ya cortada inferiormente;
- 20 - desplazar un respectivo módulo de troquelado transversalmente al tercer sentido de avance de la tercera cinta transportadora,
- selección de entre al menos dos cilindros de troquelado de diferente diámetro del dispositivo de troquelado del dispositivo de troquel, aquel cuyo diámetro de troquelado se ajuste más al diámetro del trocho/tallo de la respectiva planta calculado a partir del
- 25 procesamiento de las imágenes captadas de las plantas a deshojar ya cortadas inferiormente colocadas sobre la tercera cinta transportadora sinfín;
- troquelado del troncho/tallo de cada respectiva planta a deshojar ya cortada depositada en la tercera cinta transportadora sinfín, con el cilindro de troquelado del dispositivo de troquel seleccionado y sujetando la respectiva planta ya cortada inferiormente mientras desciende el
- 30 respectivo cilindro de troquelado;
- extraer el troncho/tallo cortado del respectivo cilindro de troquelado utilizado mediante succión neumática;
- colección de las hojas cortadas/desprendidas de las plantas a cortar/plantas ya cortadas a lo largo de su recorrido por la segunda y tercera cinta transportadoras.

35

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención resultarán más claramente de la descripción que sigue realizada con la ayuda de los dibujos anexos, referidos a un ejemplo de ejecución no limitativo y en los que:

5 La figura 1 es una vista en planta superior de una instalación lineal para deshojado de plantas tipo hortaliza tales como lechugas con eliminación del troncho/tallo de dichas hortalizas.

10 La figura 2 muestra un detalle en perspectiva del módulo de alineación de las plantas de la instalación de la figura 1.

La figura 3 muestra una vista en alzado posterior de la instalación de la figura 1.

15 La figura 4 es una vista en perspectiva mostrando la segunda cinta transportadora.

La figura 5A muestra una vista en planta superior ilustrando un detalle de los medios de adquisición de imagen, de la primera cámara de visión,

20 Las figuras 5B a 5D, ilustra respectivos esquemas del funcionamiento de los medios de adquisición de imagen de la figura 5A.

Las figuras 6A a 6C, muestran respectivos detalles en perspectiva de los robots y de los dispositivos de corte de las plantas a deshojar.

25 La figura 7A, ilustra una primera realización de una pinza de captura para coger la planta a deshojar.

30 La figura 7B, muestra una segunda realización de una pinza de captura para coger la planta a deshojar.

La figura 8, ilustra muestra un detalle en perspectiva del dispositivo de corte de la instalación de la figura 1.

35 La figura 9, muestra una vista en perspectiva de la tercera cinta transportadora de la instalación según la figura 1.

La figura 10A ilustra una vista en perspectiva de la segunda cámara de visión artificial mostrando los correspondientes medios de adquisición de imagen.

5 La figura 10B un esquema de funcionamiento de los medios de adquisición de imagen de la figura 10A.

10 Las figuras 11A y 11B muestra respectivos diagramas de bloque de los medios de tratamientos de imagen de las imágenes adquiridas por los medios de adquisición de imagen de la instalación conforme a la invención.

Las figuras 12A a 12D, y 13 ilustran respectivas vistas de los sistemas de troquelado y de extracción del troncho/tallo de la plantas a deshojar.

15 La figura 14, muestra una vista en perspectiva de una cuarta cinta transportadora sinfín para recogidas de las hojas cortadas/desprendidas de la planta a deshojar,

La figura 15, ilustra de manera esquemática una vista en perspectiva de una estructura para soporte de una instalación según la figura 1.

20 Descripción detallada de una realización preferida

Como se ilustra en las figuras, la instalación para deshojado de plantas designada en general con la referencia numérica (1), consta de un módulo de alineación (2) para alinear y desplazar las plantas a deshojar (PL) en un primer sentido de avance (SA1); una segunda  
25 cinta transportadora sinfín (3) con cazoletas receptoras (30) para depósito y colocación de la planta a deshojar (PL) con la parte inferior del troncho/tallo (T) generalmente dirigida hacia arriba, desplazándose las cazoletas receptoras en un segundo sentido de avance (SA2) que es continuación del primer sentido de avance; una primera cabina de visión artificial (4) con medios (40) para adquisición de imágenes de la respectiva planta a deshojar depositada  
30 sobre una respectiva cazoleta receptora; unos medios para procesamiento de datos (5), que utilizan imágenes adquiridas por primeros medios de adquisición de imágenes (40) de las plantas a deshojar para calcular unos parámetros de posición de la respectiva planta a deshojar situada en una respectiva cazoleta (30) de dicha segunda cinta transportadora (3);  
al menos un robot (6) adaptado para capturar una respectiva planta a deshojar (PL) desde  
35 una respectiva cazoleta receptora (30) y también adaptado para trasladar la planta capturada hasta una posición de corte (POC); al menos un dispositivo de corte (7) para

5 cortar una porción inferior de una respectiva planta a deshojar capturada; una tercera cinta transportadora sinfín (8) para depositar y desplazar la planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI) en un tercer sentido de avance (SA3) que es paralelo al segundo sentido de avance (SA2); una segunda cabina de visión artificial (9) que comprende  
 10 segundos medios de adquisición de imágenes (90), a utilizar por los citados medios de procesamiento (5) para calcular un respectivo diámetro (DTC) del troncho/tallo (T) de cada planta a deshojar ya cortada inferiormente depositada en dicha tercera cinta transportadora (8); al menos un módulo de troquelado (10) para cortar el troncho/tallo (T) de cada respectiva planta a deshojar ya cortada depositada en la tercera cinta transportadora sinfín  
 15 (8); un sistema de extracción (11) conectado al de troquelado (10) para evacuar un respectivo troncho/tallo (T) cortado; y una cuarta cinta transportadora (12) para salida de hojas cortadas que discurre por debajo y a lo largo de la segunda (3) y de la tercera (8) cintas transportadoras para la recogida de las hojas cortadas/desprendidas de las plantas a deshojar /plantas a deshojar ya cortadas.

20 Como puede verse de manera especialmente clara en la figura 2, el módulo de alineación comprende una tolva (20) a partir de la que plantas a deshojar (PL) se descargan sobre la primera cinta alineadora (21) y que según la invención está constituida por tres tramos de cinta alineadora (210, 211, 212) mutua y sucesivamente desplazados en sentido vertical.

25 Como puede verse en la figura 4 de manera preferida la segunda cinta transportadora sinfín (3) consta de una pluralidad de parejas de cazoletas receptoras (30-30), estando las cazoletas receptoras (30) de cada pareja dispuestas contiguas transversalmente al segundo sentido de avance (SA2) de dicha segunda cinta transportadora.

30 Como puede verse a través de las figuras 1, 3, 5A y 5B la citada segunda cinta transportadora (30) discurre a través de la primera cabina de visión artificial (4) cuyos primeros medios (40) de adquisición de imágenes, permiten la adquisición de imágenes de la respectiva planta a deshojar (PL) depositada sobre una respectiva cazoleta receptora (30).

35 Como puede verse a través de las figuras 5 A y 5B, estos primeros medios de adquisición de imágenes (40), constan de un primer grupo de cámaras (41), con al menos, tres cámaras (410, 411, 412) dispuestas formando respectivas primeras parejas de visión estereoscópica (410-411; 411-412; 412-410) y un segundo grupo de cámaras (42) con al menos tres cámaras (420, 421, 422) dispuestas formando respectivas segundas parejas de visión

estereoscópica (420-421; 421-422; 422-420). Como puede verse más claramente en el esquema de la figura 5B el primer grupo de cámaras (41) está enfocado para captar imágenes de una respectiva planta a deshojar (PL) depositada en una respectiva cazoleta receptora (30) de cada pareja de cazoletas (30-30); mientras que el segundo grupo de cámaras está enfocado para captar imágenes de una respectiva planta a deshojar depositada la otra cazoleta receptora (30) de la pareja de cazoletas receptoras (30-30).

Haciendo ahora referencia adicional a las figuras 5C, 5D y 11, están previstos unos medios de procesamiento (5), por ejemplo un ordenador personal, que procesan las imágenes adquiridas por los citados primeros medios de adquisición (40) a fin de determinar parámetros de posición (PaPo) de la respectiva de la planta a deshojar (PL) dentro de la respectiva cazoleta receptora (30) de la segunda cinta transportadora (3). Conforme a la invención estos los parámetros de posición (PaPo), incluyen, al menos, un ángulo de orientación horizontal ( $a$ ) que forma el cuerpo de la planta a deshojar (PL) respecto del sentido de avance (SA2) de la segunda cinta transportadora (2); un ángulo de orientación vertical ( $b$ ) formado respecto de la vertical por una línea (LCT) que une la parte superior del troncho/tallo (T) de planta a deshojar (PL) y un centro medido (CM) de dicha planta a deshojar; y las coordenadas ( $x$ ,  $y$ ,  $z$ ) del centro medido (CM) de la planta a deshojar respecto de un origen de coordenadas situado en el centro de la respectiva cazoleta receptora (30).

Debe entenderse que el valor  $0^\circ$  de  $a$  se encuentra en dirección de avance y los valores de  $180^\circ$  y  $-180^\circ$  apuntando hacia atrás. El valor de  $a$  tiene ciertas limitaciones en algunos ángulos, para prevenir puntos de singularidades, que provocarían que el robot se parase.

El ángulo  $b$  de inclinación vertical, con  $0^\circ$  apuntando hacia arriba. Estos valores están limitados a  $45^\circ$  ya que no se quiere poner en peligro la integridad de las garras de los robots. Los ángulos y las coordenadas no son definitivos ya que la forma de la lechuga puede obligar en recalcular tanto el punto de ataque del robot (coordenadas del centro de la lechuga) como el ángulo de ataque (ángulo real del troncho).

Como puede verse en mayor detalle a través de las figuras 6A a 6C, están previstos tres robots (6-6-6) y tres dispositivos de corte (7-7-7), teniendo cada robot brazos de recogida (60) con una pinza de captura (600) para capturar una respectiva planta a deshojar (PL) y para trasladar dicha planta capturada hasta una posición de corte (POC) en el que uno de

los dispositivos de corte (7-7-7) corta una porción inferior de una respectiva planta a deshojar capturada.

5 Haciendo de nuevo referencia a la figura 11, los robots (6) son alimentados a través de las flechas de flujo de la figura, por ejemplo líneas Ethernet IP, con los parámetros de posición (PaPo) calculados por los medios de procesamiento (5) a partir de las imágenes captadas en la primera cabina de visión (4).

10 Los tres robots (6) pueden configurarse en el segundo sentido de avance (SA2) de la siguiente manera: el primer robot (6), que absorbe la mayor producción, realiza la colocación de la planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI) en la zona más cercana de la tercera cinta de transporte (8); el segundo robot (6), que recoge el producto que no haya cogido el primer robots (6) realiza la colocación de la planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI) en la zona más alejada de la tercera cinta transportadora (8); y el tercer robot (6), que  
15 recogerá una respectiva planta a deshojar que no haya sido recogida por el primer o segundo robots, dejará la planta a deshojar ya cortada inferiormente en el lugar donde exista hueco, esto se determinará por gestión interna de los robots (6) tal y como es conocido por los técnico (sistema trigger). Los robots que pueden ajustarse a las características de la instalación se encuentran comercialmente disponibles bajo la denominación Fanuc Arc Mate  
20 100iC/10.

Como puede verse por las figuras 7A y 7B, cada pinza de captura (600) de los brazos de recogida (60) consta de garras prensoras (601) accionadas para cierre/apertura por medio de respectivo cilindro neumático/hidráulico (602) de accionamiento montado en el brazo de  
25 recogida donde el número y configuración de las garras prensoras (601) se eligen en función del tipos de planta a deshojar (PL). Por ejemplo, las garras conforme a la figura 7A son especialmente apropiadas para captura de lechugas tipo *radicchio* están diseñadas adaptándose a la forma y dureza del producto, mientras que las mostradas en la figura 7B, resulta ser más adecuada para lechugas tipo iceberg con menor dureza. Con este diseño, al  
30 realizar el cierre de la pinza se adapta perfectamente a la forma de la lechuga.

Con referencia a la figura 8, cada dispositivo de corte (7) consta de una pareja de discos de corte (70, 70) dispuestos giratorios ocupando un plano esencialmente perpendicular con la vertical, es decir esencialmente perpendiculares al troncho/tallo (T) de la planta (PL) y  
35 estando dichos discos de corte desplazados verticalmente en una distancia (d) que puede ajustarse.

Como puede verse a través de la figura 9, está prevista la tercera cinta transportadora (8) consta de una parte derecha (80) y una parte izquierda (81), vistas en el tercer sentido de avance de (SA3), para depositar las plantas a deshojar ya cortadas inferiormente (PLCI). Como ya se explicó anteriormente, los robots (6) están adaptados para depositar la planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI) de manera alternada sobre una parte derecha (80) y sobre una parte izquierda (81) de dicha tercera cinta transportadora sinfín (8).

Haciendo ahora referencia a las figuras 10A y 10B, puede verse que en la segunda cabina de visión artificial (9), están previstas al menos, dos cámaras (900, 901) que constituyen los segundos medios de adquisición de imágenes (90), respectivamente enfocadas para capturar imágenes de las plantas ya cortadas por su parte inferior (PLCI) depositadas en cada una de las partes derecha e izquierda (80, 81) de la tercera cinta transportadora (8). Como se muestra en la figura 11B, las imágenes captadas mediante las citadas cámaras son utilizadas, como se ha descrito anteriormente para calcular, mediante los medios de procesamiento (5) un diámetro de troncho/tallo(DTC) del troncho/tallo (T) de las plantas ya cortadas inferiormente (PLCI), depositadas sobre la tercera cinta transportadora (8).

Como se muestra con mayor detalle en las figuras 12A a 12C, puede verse que están previstos dos módulos de troquelado (10, 10) cada uno con al menos dos dispositivos de troquel (100, 100) de diferente diámetro/calibre, estando uno de los módulos de troquelado dispuesto operativamente sobre la parte derecha de la segunda cinta transportadora, mientras que el otro módulo de troquelado está dispuesto operativamente sobre la parte izquierda de dicha tercera cinta transportadora (8) para troquelar el troncho/tallo (T) de la respectiva planta ya cortada inferiormente (PLCI) colocada a derecha (80) e izquierda (81) en el tercer sentido de avance (SA3) de la tercera cinta transportadora (8). Los dispositivos de troquel (100) de cada módulo (10) tienen cilindros de troquelado (1001) de diferentes diámetros de troquelado (DTR) para cortar el troncho/tallo (T) de cada respectiva planta a deshojar ya cortada inferiormente depositada en la tercera cinta transportadora sinfín (8).

Como se describirá más adelante, cada módulo de troquelado está adaptado para desplazar los dispositivos de troquel transversalmente al tercer sentido de avance (SA3) de dicha tercera cinta transportadora, posicionando dichos dispositivos de troquel por encima de una respectiva planta a deshojar cortada inferiormente (PCLI) y para seleccionar uno de dichos cilindros de troquelado (10001), cuyo diámetro de troquelado (DTR) se ajuste más al diámetro (DTC) del troncho/tallo (T) de la respectiva planta (PCLI), calculado por los medios de procesamiento (4) a partir de las imágenes captadas por los citados medios de

adquisición de imágenes (90) de la segunda cabina de visión artificial (9) y estando también adaptado dicho, al menos un, módulo de troquelado (10) para accionar un respectivo dispositivo de troquel (100) para llevar a cabo el troquelado del troncho/tallo de la respectiva planta a deshojar cortada inferiormente.

5

Como puede verse con mayor detalle en la figura 12B cada módulo de troquelado (10) está formado por un puente (101) que se extiende transversalmente por encima de la citada segunda cinta transportadora (8); una guía (102) montada sobre dicho puente; un carro (103) portante de los, al menos dos dispositivos de troquel, (100, 100) cuyo carro está adaptado para desplazarse sobre dicha guía y donde cada dispositivo de troquel (100) está adaptado para accionarse separadamente en un movimiento vertical de troquelado mediante un respectivo primer cilindro hidráulico/neumático (104). Puede verse que adicionalmente están previstos unos medios de accionamiento (105) para desplazar el carro (103) a lo largo de la guía (102), incluyendo dichos medios de accionamiento un servomotor (1050) una pareja de poleas (1051) y una correa dentada (1052); y estando montado cada dispositivo de troquel (100), sobre una placa porta-troquel (1000) accionada por el mencionado cilindro hidráulico/neumático (104) respectivo y comprende un cilindro de troquelado (1001) y medios de sujeción (1002) para sujetar la planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI) y mientras que el dispositivo de troquel desciende para efectuar el correspondiente corte de su troncho/tallo (T).

10  
15  
20

Como puede verse con mayor detalle en la figura 12C, los medios de sujeción (1002) constan de un anillo de soporte (10020) fijado a la placa porta-troquel (1000); unas patas radiales (10021) que se extienden radialmente hacia abajo y hacia fuera desde el anillo de soporte (10020); y una placa de sujeción (10022) desplazable verticalmente mediante respectivos cilindros hidráulicos/neumáticos (10023), operativamente montados sobre las citadas patas radiales (10021).

25

Conforme se muestra en el detalle de la figura 13 el sistema de extracción (11) del troncho/tallo troquelado consta de una respectiva tubería (110) para conectar a un respectivo cilindro de troquelado (1001) y un elemento de succión (111) que aplica una presión negativa a la respectiva tubería para así arrastrar el respectivo troncho/tallo troquelado.

30

Como se muestra en la figura 15 para el montaje de la instalación (1) está prevista una estructura de soporte (13) con unas escaleras (130), unas puertas (131) y plataformas de

35

5 soporte (132) para montaje de la segunda cinta transportadora (3) la primera cabina de visión (4), el al menos un robot (6), el al menos un dispositivo de corte (7), la segunda cinta transportadora (8), la segunda cabina de visión artificial (9), el al menos un módulo de troquelado (10), el sistema de extracción (11) y la cuarta cinta transportadora (12) de salida de las hojas.

Como se ha explicado anteriormente el objetivo adicional de acuerdo con la invención es un procedimiento comprende las siguientes etapas:

- 10 - suministrar y alinear formando, al menos, una fila, una pluralidad de plantas a deshojar (PL) desplazándolas según un primer sentido de avance (SA1);
- depositar una respectiva planta a deshojar (PL) sobre una segunda cinta transportadora sinfín (3) y colocar dicha la planta a deshojar con la parte inferior del troncho/tallo (T) generalmente dirigida hacia arriba, es decir con la parte superior de la planta dirigida hacia abajo,
- 15 - desplazar una respectiva planta a deshojar (PL) en un segundo sentido de avance (SA2) de dicha segunda cinta transportadora (3) a través de una primera cabina de visión artificial (3) para adquisición de imágenes de dicha respectiva planta a deshojar,
- procesar las imágenes adquiridas de una respectiva planta a deshojar para calcular parámetros de posición (PaPo) de la respectiva de la planta a deshojar (PL) sobre la
- 20 segunda cinta transportadora (3);
- capturar una respectiva planta a deshojar (PL) desde la segunda cinta transportadora (3), utilizando para ello los antedichos parámetros de posición (PaPo) de la respectiva planta a deshojar (PL);
- trasladar la respectiva planta a deshojar capturada hasta una posición de corte (POC);
- 25 - cortar la respectiva planta a capturada por su parte inferior para obtener una planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI);
- depositar la respectiva planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI), pero que incluye aún una parte esencial de su troncho/tallo (T), sobre una tercera cinta transportadora sinfín (8) con su troncho/tallo (T) orientado esencialmente vertical;
- 30 - desplazar una respectiva planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI) en el tercer sentido de avance (SA3) de dicha segunda cinta transportadora (8) a través de segunda cabina de visión artificial (90) para adquirir imágenes de dicha planta ya cortada (PLCI);
- procesar las imágenes de dicha planta a deshojar ya cortada (PLC) para calcular un respectivo diámetro (DTC) del troncho/tallo (T) de cada respectiva planta ya cortada (PLCI);
- 35 - desplazar un respectivo módulo de troquel (10) transversalmente al tercer sentido de avance (SA3) de la tercera cinta transportadora (8);

- selección de entre al menos dos cilíndricos de troquelado (1001) con diferentes diámetros de troquelado (DTR), aquel cuyo diámetro de troquelado se ajuste más al diámetro (DTC) del trocho/tallo (T) de la respectiva planta calculado a partir del procesamiento de las imágenes captadas de las plantas a deshojar ya cortadas (PLCI) colocadas sobre la tercera cinta transportadora sinfín (8);
- 5 - troquelado del troncho/tallo (T) de cada respectiva planta a deshojar ya cortada depositada en la tercera cinta transportadora sinfín (8), con el cilindro de troquelado (1001) del respectivo dispositivo de troquel (100) seleccionado y sujetar la respectiva planta ya cortada inferiormente mientras desciende el respectivo cilindro de troquelado;
- 10 - extraer el troncho/tallo cortado del cilindro de troquelado (1001) utilizado;
- colección de las hojas cortadas/desprendidas de las plantas a cortar/plantas ya cortadas a lo largo de su recorrido por la segunda y tercera cinta transportadoras.

Se apreciará por los expertos en la técnica que podrían realizarse cambios a la realización descrita anteriormente sin apartarse del amplio concepto inventivo de la misma. Se entiende, por lo tanto, que esta invención no está limitada a la realización particular descrita, sino que se pretende cubrir las modificaciones dentro del alcance de la presente invención como se define en la presente descripción.

15

## **REIVINDICACIONES**

1. Instalación lineal para deshojado de plantas tipo hortaliza tales como lechugas con eliminación del troncho/tallo de dichas plantas, incluyendo dicha instalación (1):
- 5 - un módulo de alineación (2) que comprende una tolva (20) a partir de la cual se descargan plantas a deshojar (PL) y al menos una primera cinta alineadora sinfín (21) para recoger las plantas a deshojar (PL) descargadas desde la tolva, desplazándolas y alineándolas en un primer sentido de avance (SA1) de dicha primera cinta alineadora sinfín;
- una segunda cinta transportadora sinfín (3) con una pluralidad de cazoletas receptora (30) para depósito y colocación de la planta a deshojar (PL) con la parte inferior del troncho/tallo (T) generalmente dirigida hacia arriba, es decir con la parte superior de la planta dirigida hacia abajo, desplazándose las cazoletas receptoras en un segundo sentido de avance (SA2) que continuación del primer sentido de avance;
- 10 - una primera cabina de visión artificial (4) a través de la que discurre dicha segunda cinta transportadora que comprende primeros medios (40) para adquisición de imágenes de la respectiva planta a deshojar depositada sobre una respectiva cazoleta receptora,
- unos medios para procesamiento de datos (5), adaptados para utilizar las imágenes adquiridas por los primeros medios de adquisición de imágenes (40) y a partir de dichas imágenes determinar parámetros de posición (PaPo) de la respectiva de la planta a deshojar (PL) dentro de la respectiva cazoleta receptora (30) de la segunda cinta transportadora (3);
- 20 - al menos un robot (6) con un brazo de recogida (60), adaptado para capturar una respectiva planta a deshojar (PL) desde una respectiva cazoleta receptora (30) de la segunda cinta transportadora (3), utilizando para ello dichos parámetros de posición (PaPo) de la respectiva planta a deshojar (PL) y también adaptado para trasladar la respectiva
- 25 planta captura hasta una posición de corte (POC);
- al menos un dispositivo de corte (7) para cortar una porción dirigida hacia abajo de una respectiva planta a deshojar capturada por un respectivo brazo de recogida (60) operativamente situado en la antedicha posición de corte (POC), para proporcionar una planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI);
- 30 - una tercera cinta transportadora sinfín (8) para depositar la planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI) mediante el brazo de captura (60) del, al menos un, primer robot (6), incluyendo aún dicha planta a deshojar ya cortada inferiormente una parte esencial de su troncho/tallo (T) y colocado dicho troncho/tallo orientado esencialmente vertical, y para desplazar dicha planta a deshojar ya cortada inferiormente en un tercer sentido de avance (SA3) que es paralelo al segundo sentido de avance (SA2) de la segunda cinta
- 35 transportadora;

- 5 - una segunda cabina de visión artificial (9) a través de la que discurre la tercera cinta transportadora sinfín (8) que comprende segundos medios de adquisición de imágenes (90), siendo utilizadas dichas imágenes por los citados medios de procesamiento (5) para calcular un respectivo diámetro (DTC) del troncho/tallo (T) de cada respectiva planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI) depositada en dicha tercera cinta transportadora (8);
- 10 - al menos un módulo de troquelado (10) con dos o más dispositivos de troquel (100) de diferentes diámetros/calibres de troquelado (DTR) para cortar el troncho/tallo (T) de cada respectiva planta a deshojar ya cortada depositada en la tercera cinta transportadora sinfín (8), estando adaptado dicho, al menos un, módulo de troquelado para desplazar los dispositivos de troquel transversalmente al tercer sentido de avance (SA3) de dicha tercera cinta transportadora posicionando dichos dispositivos de troquel por encima de una respectiva planta a deshojar cortada inferiormente (PCLI) y para seleccionar uno de dichos dispositivos de troquel (100) cuyo diámetro de troquelado (DTR) se ajuste más al diámetro (DTC) del troncho/tallo (T) de la respectiva planta (PCLI), calculado por los medios de procesamiento (4) a partir de las imágenes captadas por los citados medios de adquisición de imágenes (90) de la segunda cabina de visión artificial (9) y estando también adaptado dicho, al menos un, módulo de troquelado para accionar un respectivo dispositivo de troquel (100) para llevar a cabo el troquelado del troncho/tallo de la respectiva planta a deshojar cortada inferiormente;
- 15 - un sistema de extracción (11) accionado neumáticamente que está conectado a cada dispositivo de troquel (100) del, al menos un, módulo de de troquelado (10) para evacuar un respectivo troncho/tallo (T) cortado;
- 20 - una cuarta cinta transportadora (12) para salida de hojas cortadas que discurre por debajo y a lo largo de la segunda (3) y de la tercera (8) cintas transportadoras para la recogida de las hojas cortadas/desprendidas de las plantas a deshojar /plantas a deshojar ya cortadas.

2. Instalación de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque la, al menos una, primera cinta alineadora (21) del módulo de alineación (2) consta de al menos tres tramos de cinta alineadora (210, 211, 212) mutua y sucesivamente desplazados en sentido vertical.

30 3. Instalación de acuerdo con al menos una de las anteriores reivindicaciones, caracterizada porque la segunda cinta transportadora sinfín (3) consta de una pluralidad de parejas de cazoletas receptoras (30-30), estando las cazoletas receptoras (30) de cada pareja dispuestas contiguas transversalmente al segundo sentido de avance (SA2) de dicha segunda cinta transportadora.

35

4. Instalación de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque los medios de adquisición de imágenes (40) la primera cabina de visión artificial (4), constan de un primer grupo de cámaras (41), con al menos, tres cámaras (410, 411, 412) dispuestas formando respectivas primeras parejas de visión estereoscópica (410-411; 411-412; 412-410) y un segundo grupo de cámaras (42) con al menos tres cámaras (420, 421, 422) dispuestas formando respectivas segundas parejas de visión estereoscópica (420-421; 421-422; 422-420), donde el primer grupo de cámaras (41) está enfocado para captar imágenes de una respectiva planta a deshojar depositada en una respectiva cazoleta receptora (30) de cada pareja de cazoletas (30-30), mientras que el segundo grupo de cámaras está enfocado para captar imágenes de una respectiva planta a deshojar depositada la otra cazoleta receptora (30) de la pareja de cazoletas receptoras (30-30).

5. Instalación de acuerdo con al menos una de las anteriores reivindicaciones caracterizada porque los parámetros de posición (PaPo) de la planta a deshojar (PL) sobre la correspondiente cazoleta receptora (30), obtenidos por los medios de procesamiento (5) a partir de las imágenes adquiridas/captadas por los primeros medios de adquisición de imágenes (40), incluyen:

- un ángulo de orientación horizontal ( $a$ ) que forma el cuerpo de la planta a deshojar (PL) respecto del sentido de avance (SA2) de la segunda cinta transportadora (2);
- un ángulo de orientación vertical ( $b$ ) formado respecto de la vertical por una línea (LCT) que une la parte superior del troncho/tallo (T) de planta a deshojar (PL) y un centro medido (CM) de dicha planta a deshojar; y
- las coordenadas ( $x, y, z$ ) del centro medido (CM) de la planta a deshojar respecto de un origen de coordenadas situado en el centro de la respectiva cazoleta receptora (30).

6. Instalación de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque están previstos al menos tres robots (6, 6, 6) cada uno con un brazo de recogida (60, 60, 60) adaptado para capturar una respectiva planta a deshojar (PL) desde una respectiva cazoleta receptora (30) de la segunda cinta transportadora (3), utilizando para ello dichos parámetros de posición (PaPo) de la respectiva planta a deshojar (PL) y trasladar la respectiva planta captura hasta una respectiva posición de corte (POC), donde dichos tres robots están comunicados entre sí para su funcionamiento coordinado durante la captura de la respectiva planta a deshojar (PL), el trasladado de la respectiva planta capturada hasta una respectiva posición de corte (POC) y el depósito de la planta ya cortada inferiormente sobre la tercera cinta transportadora sinfín (8).

7. Instalación de acuerdo con al menos una de las anteriores reivindicaciones caracterizada porque cada brazo de recogida (60) consta con una pinza de captura (600) que consta de garras prensoras (601) accionadas para cierre/apertura por medio de respectivo cilindro neumático/hidráulico (602) de accionamiento montado en el brazo de recogida donde el número y configuración de las garras prensoras (601) se eligen en función del tipos de planta a deshojar (PL).
8. Instalación de acuerdo con al menos una de las anteriores reivindicaciones caracterizada porque están previstos tres dispositivos de corte (7) cada uno operativamente dispuesto en una respectiva posición de corte (POC) y cada de cuyos dispositivos de corte (7) consta de una pareja de discos de corte (70, 70) dispuestos giratorios ocupando un plano esencialmente perpendicular con la vertical, es decir esencialmente perpendiculares al troncho/tallo (T) de la planta (PL) y estando dichos discos de corte desplazados verticalmente en una distancia (d) que puede ajustarse.
9. Instalación de acuerdo al menos una de las anteriores reivindicaciones caracterizada porque los robots (6) están adaptados para depositar la planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI) de manera alternada sobre una parte derecha (80) y sobre una parte izquierda (81) de dicha segunda cinta transportadora sinfín (8) vistas en el tercer sentido de avance (SA3) de dicha tercera cinta.
10. Instalación de acuerdo al menos una de las anteriores reivindicaciones caracterizada porque los segundos medios de adquisición de imágenes (90) constan de, al menos, dos cámaras (900, 901) respectivamente enfocadas para capturar imágenes de las plantas ya cortadas por su parte inferior (PLCI) depositadas en cada una de las partes derecha e izquierda (80, 81) de la tercera cinta transportadora (8).
11. Instalación de acuerdo al menos una de las anteriores reivindicaciones caracterizada porque están previstos dos módulos de troquelado (10, 10) cada uno con, al menos, dos dispositivo de troquel (100, 100) de diferente diámetro/calibre, estando uno de los módulos de troquelado dispuesto operativamente sobre la parte derecha de la segunda cinta transportadora, mientras que el otro módulo de troquelado está dispuesto operativamente sobre la parte izquierda de dicha tercera cinta transportadora (8) para troquelar el troncho/tallo (T) de la respectiva planta ya cortada inferiormente (PLCI) colocada a derecha (80) e izquierda (81) en el tercer sentido de avance (SA3) de la tercera cinta transportadora (8).

12. Instalación de acuerdo con al menos una de las anteriores reivindicaciones caracterizada porque cada módulo de troquelado (10) está formado por:

- un puente (101) que se extiende transversalmente por encima de la citada segunda cinta transportadora (8);

5 - una guía (102) montada sobre dicho puente;

- un carro (103) portante de los, al menos dos dispositivos de troquel, (100, 100) cuyo carro está adaptado para desplazarse sobre dicha guía y donde cada dispositivo de troquel (100) está adaptado para accionarse separadamente en un movimiento vertical de troquelado mediante un respectivo primer cilindro hidráulico/neumático (104);

10 - unos medios de accionamiento (105) para desplazar el carro (103) a lo largo de la guía (102), incluyendo dichos medios de accionamiento un servomotor (1050) una pareja de poleas (1051) y una correa dentada (1052); y

- cada dispositivo de troquel (100), está montado sobre una placa porta-troquel (1000) accionada por el mencionado cilindro hidráulico/neumático (104) respectivo y comprende un

15 cilindro de troquelado (1001) y medios de sujeción (1002) para sujetar la planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI), mientras que el dispositivo de troquel desciende para efectuar el correspondiente corte de su troncho/tallo (T).

13. Instalación de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizada porque los medios de sujeción (1002) constan de:

20 - un anillo de soporte (10020) fijado a la placa porta-troquel (1000);

- unas patas radiales (10021) que se extienden radialmente hacia abajo y hacia fuera desde el anillo de soporte (10020); y

25 - una placa de sujeción (10022) desplazable verticalmente mediante respectivo cilindros hidráulicos/neumáticos (10023), operativamente montados sobre las citadas patas radiales (10021).

14. Instalación de acuerdo con al menos una de las anteriores reivindicaciones caracterizada porque el sistema de extracción (11) del troncho/tallo troquelado consta de

30 una respectiva tubería (110) para conectar a un respectivo dispositivo de troquel (10) y un elemento de succión (111) que aplica una presión negativa a la respectiva tubería para así arrastrar el respectivo troncho/tallo troquelado.

15. Instalación de acuerdo con al menos una de las anteriores reivindicaciones caracterizada porque está prevista un estructura de soporte (13) con unas escaleras (130),

35 unas puertas (131) y plataformas de soporte (132) para montaje de la segunda cinta

transportadora (3) la primera cabina de visión (4), el al menos un robot (6), el al menos un dispositivo de corte (7), la segunda cinta transportadora (8), la segunda cabina de visión artificial (9), el al menos un módulo de troquelado (10), el sistema de extracción (11) y la cuarta cinta transportadora (12) de salida de las hojas.

5

16. Procedimiento para deshojado de plantas tipo hortaliza cates como lechugas con eliminación del troncho/tallo de dichas hortalizas llevado a cabo por medio de la instalación según las anteriores reivindicaciones 1 a 16, caracterizada porque comprende las siguientes etapas:

- 10 - suministrar y alinear formando, al menos una fila, una pluralidad de plantas a deshojar (PL) desplazándolas según un primer sentido de avance (SA1);
- depositar una respectiva planta a deshojar (PL) sobre una segunda cinta transportadora sinfín (3) y colocar dicha la planta a deshojar con la parte inferior del troncho/tallo (T) generalmente dirigida hacia arriba, es decir con la parte superior de la planta dirigida hacia
- 15 abajo,
- desplazar una respectiva planta a deshojar (PL) en un segundo sentido de avance (SA2) de dicha segunda cinta transportadora (3) a través de una primera cabina de visión artificial (3) para adquisición de imágenes de una respectiva planta a deshojar,
- procesar las imágenes adquiridas de una respectiva planta a deshojar para calcular
- 20 parámetros de posición (PaPo) de la respectiva de la planta a deshojar (PL) sobre la segunda cinta transportadora (3);
- capturar una respectiva planta a deshojar (PL) desde la segunda cinta transportadora (3), utilizando para ello los antedichos parámetros de posición (PaPo) de la respectiva planta a deshojar (PL);
- 25 - trasladar la respectiva planta a deshojar capturada hasta una posición de corte (POC);
- cortar la respectiva planta a capturada por su parte inferior para obtener una planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI);
- depositar la respectiva planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI), pero que incluye aún una parte esencial de su troncho/tallo (T), sobre una tercera cinta transportadora sinfín
- 30 (8) con su troncho/tallo (T) orientado esencialmente vertical;
- desplazar una respectiva planta a deshojar ya cortada inferiormente (PLCI) en el tercer sentido de avance (SA3) de dicha segunda cinta transportadora (8) a través de segunda cabina de visión artificial (90) para adquirir imágenes de dicha planta ya cortada (PLCI);
- procesar las imágenes de dicha planta a deshojar ya cortada (PLC) para calcular un
- 35 respectivo diámetro (DTC) del troncho/tallo (T) de cada respectiva planta ya cortada (PLCI);

- desplazar un respectivo dispositivo de troquelado (100) de cada módulo de troquelado transversalmente al tercer sentido de avance (SA3) de la tercera cinta transportadora (8);
- selección de entre al menos dos troqueles cilindros de troquelado (1001) con diferentes diámetros de troquelado (DTR), aquel cuyo diámetro de troquelado se ajuste más al diámetro (DTC) del troncho/tallo (T) de la respectiva planta calculado a partir del procesamiento de las imágenes captadas de las plantas a deshojar ya cortadas (PLCI) colocadas sobre la tercera cinta transportadora sinfín (8);
- troquelado del troncho/tallo (T) de cada respectiva planta a deshojar ya cortada depositada en la tercera cinta transportadora sinfín (8), con el cilindro de troquelado (1001) dispositivo de troquel (100) seleccionado y sujetando la respectiva planta ya cortada inferiormente mientras desciende el respectivo cilindro de troquelado;
- extraer el troncho/tallo cortado del cilindro de troquelado (1001) utilizado;
- colección de las hojas cortadas/desprendidas de las plantas a cortar/plantas ya cortadas a lo largo de su recorrido por la segunda y tercera cinta transportadoras.

15

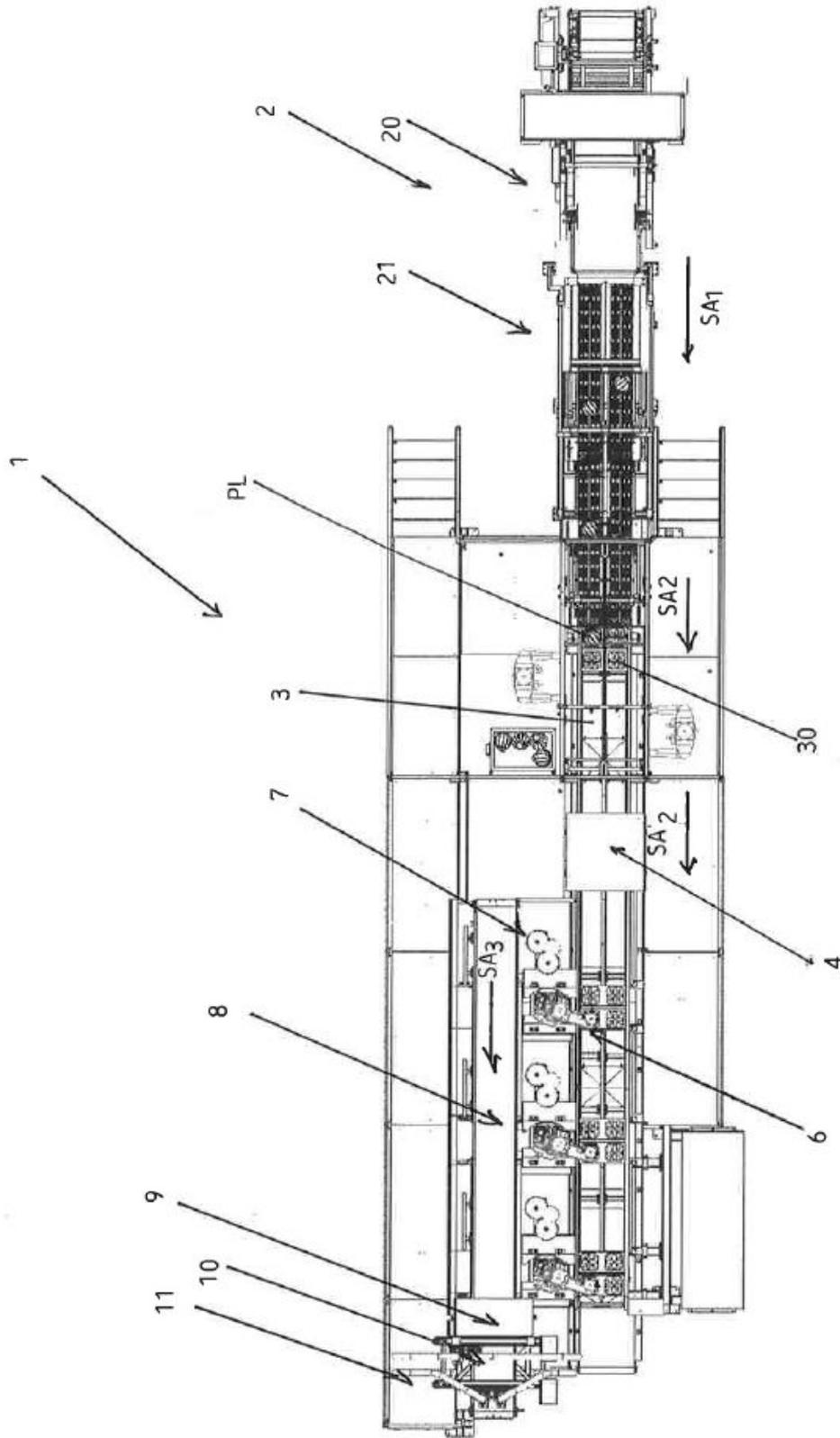


FIG. 1

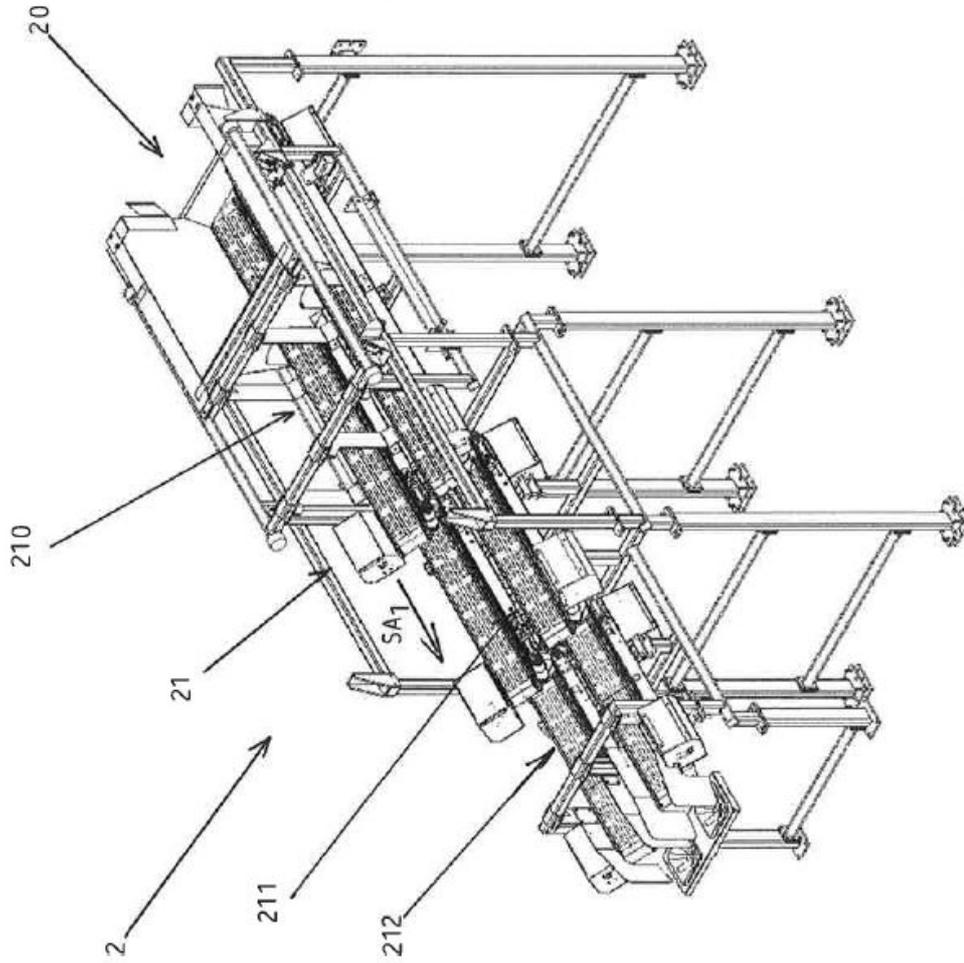


FIG. 2

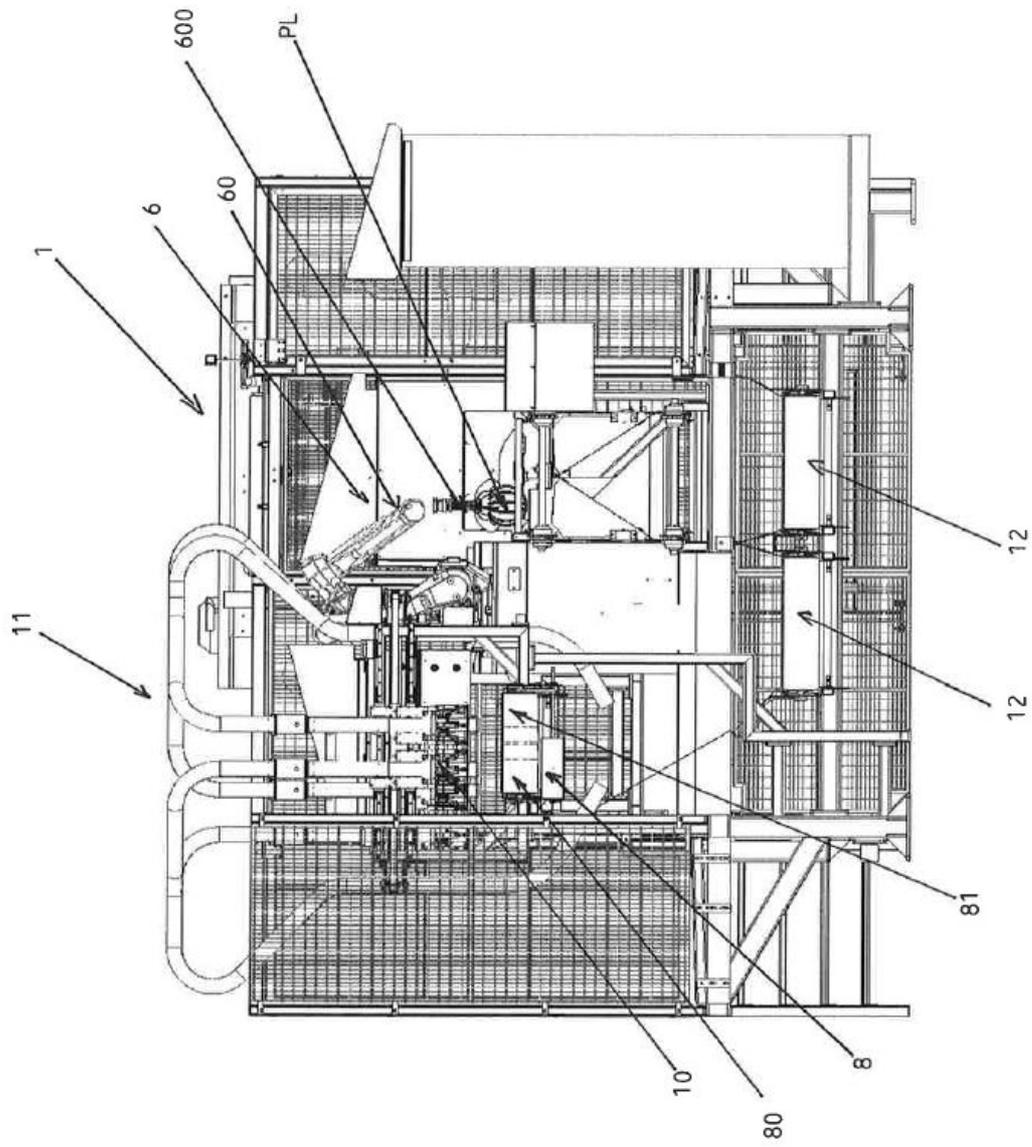


FIG. 3

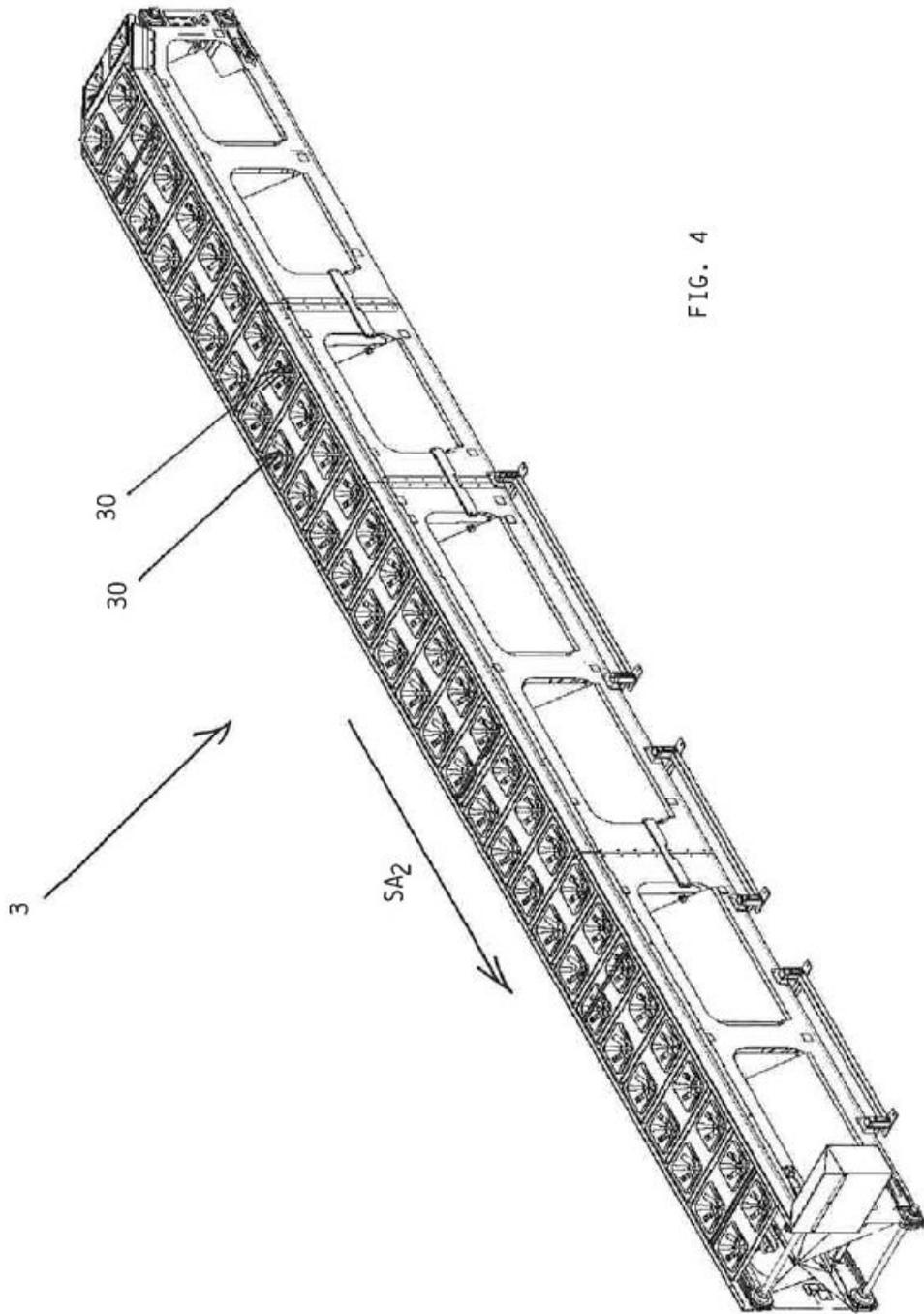


FIG. 4

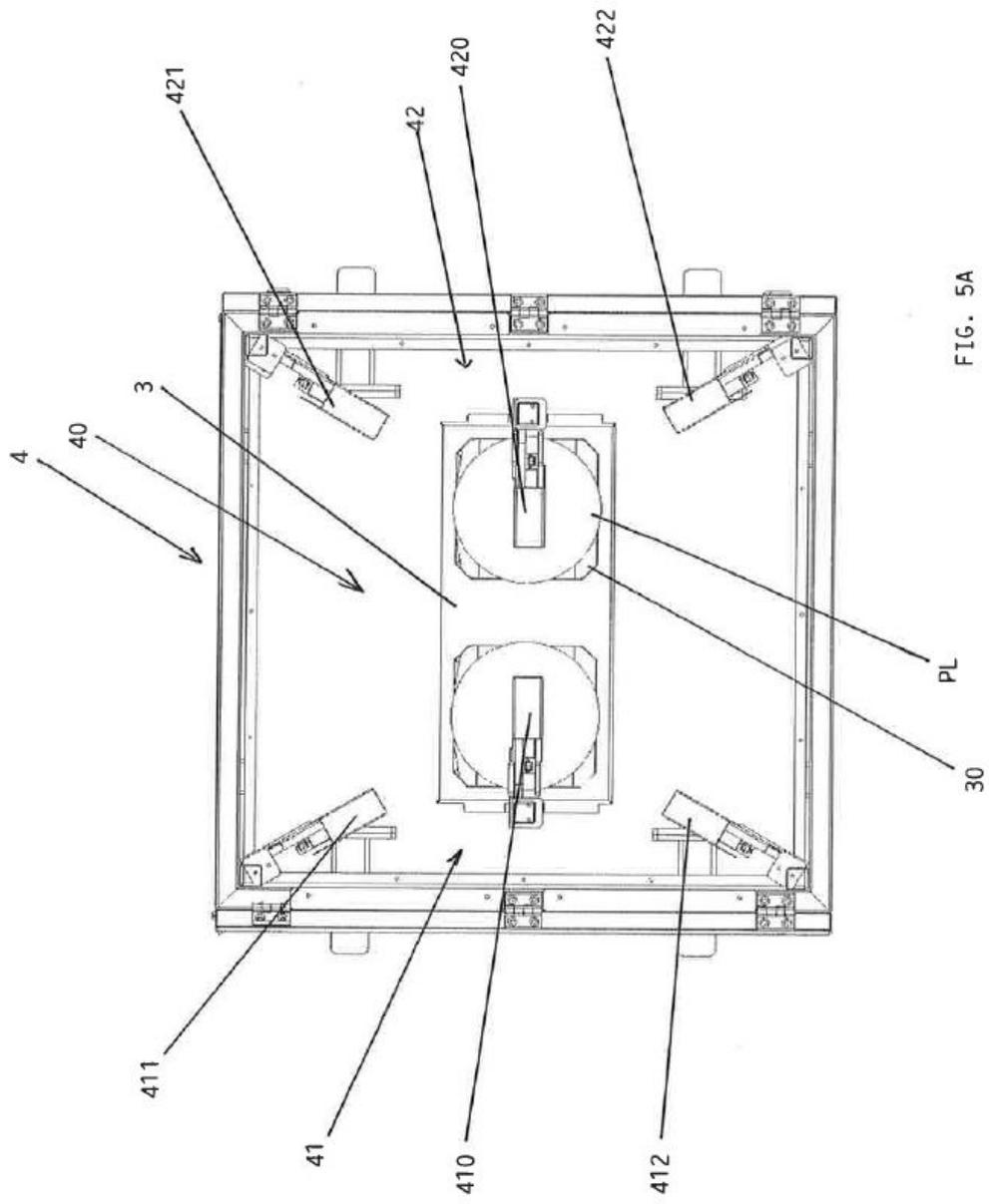


FIG. 5A

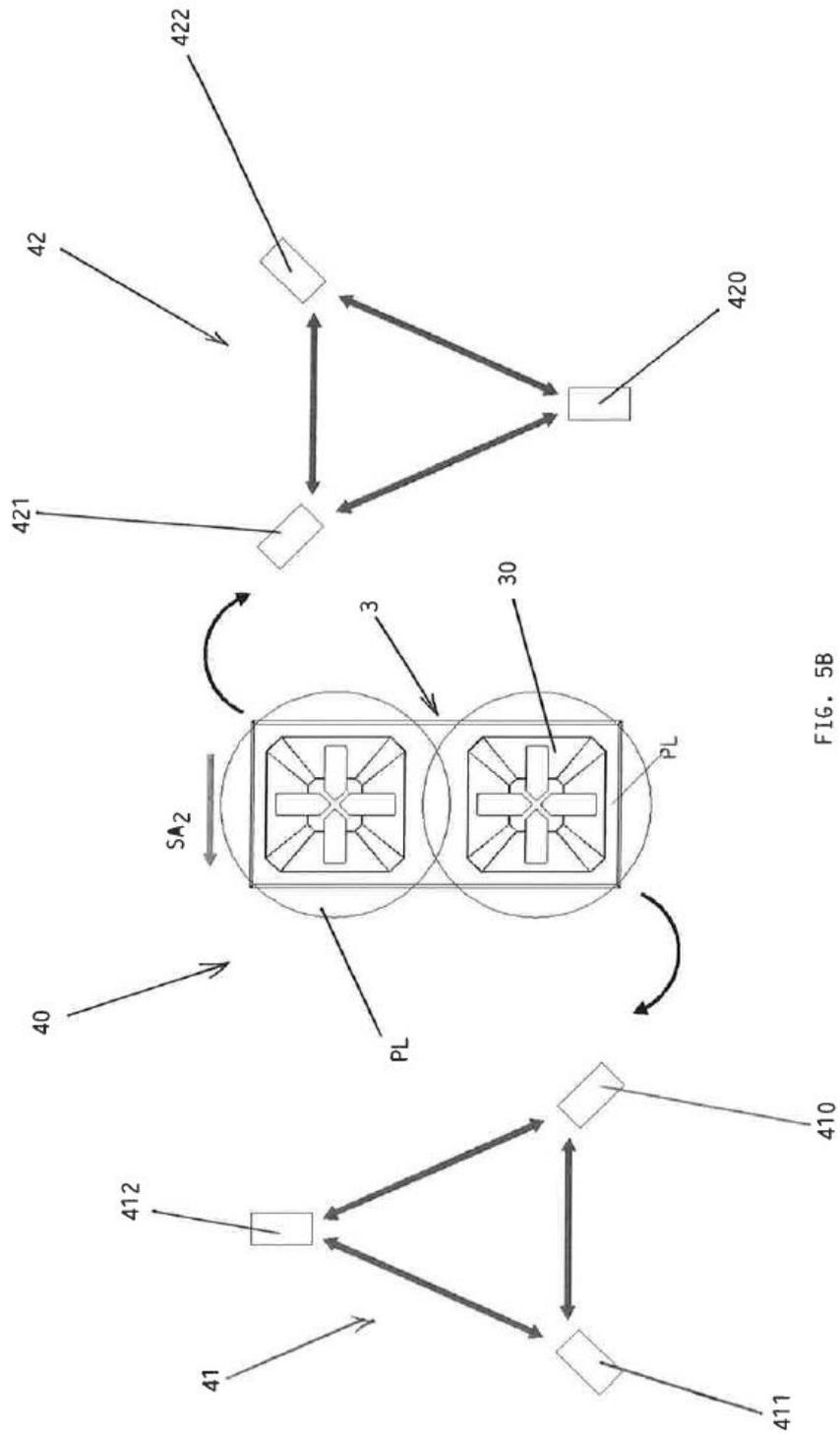


FIG. 5B

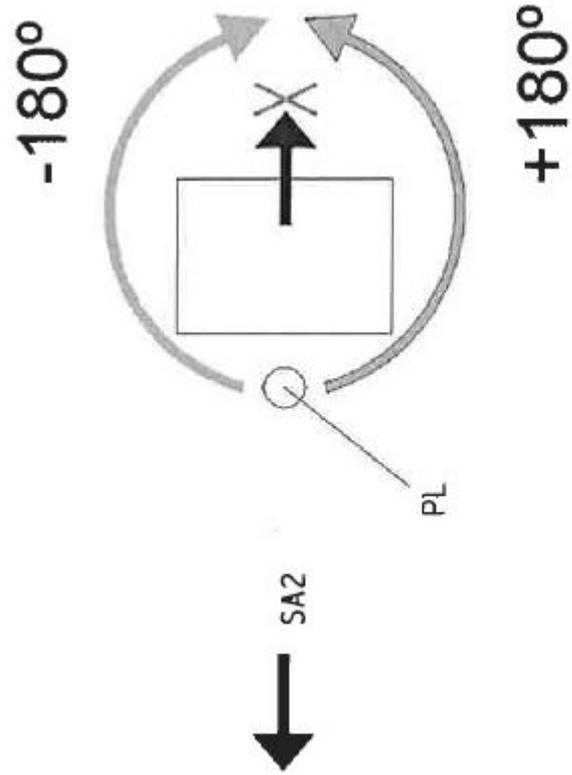


FIG. 5C

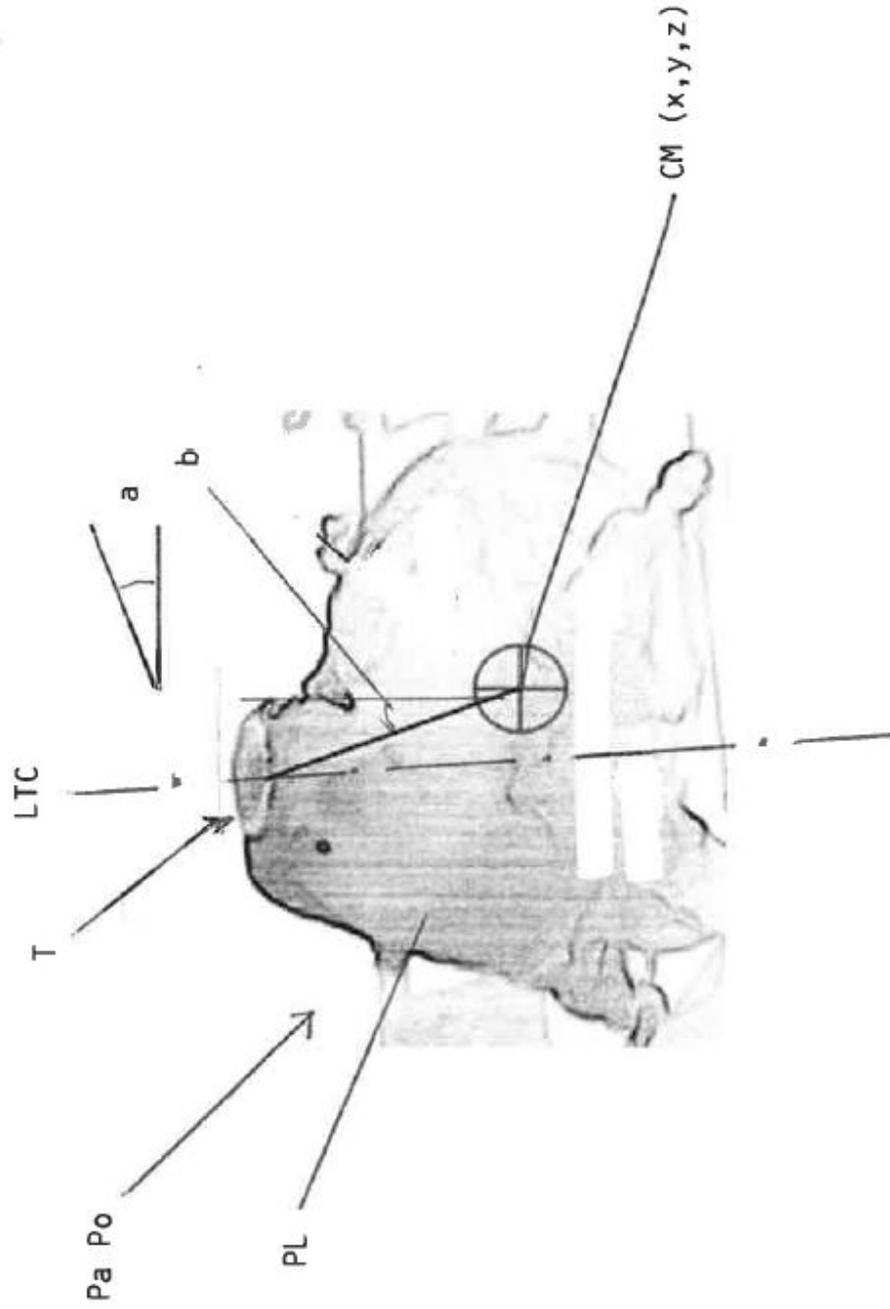


FIG. 50

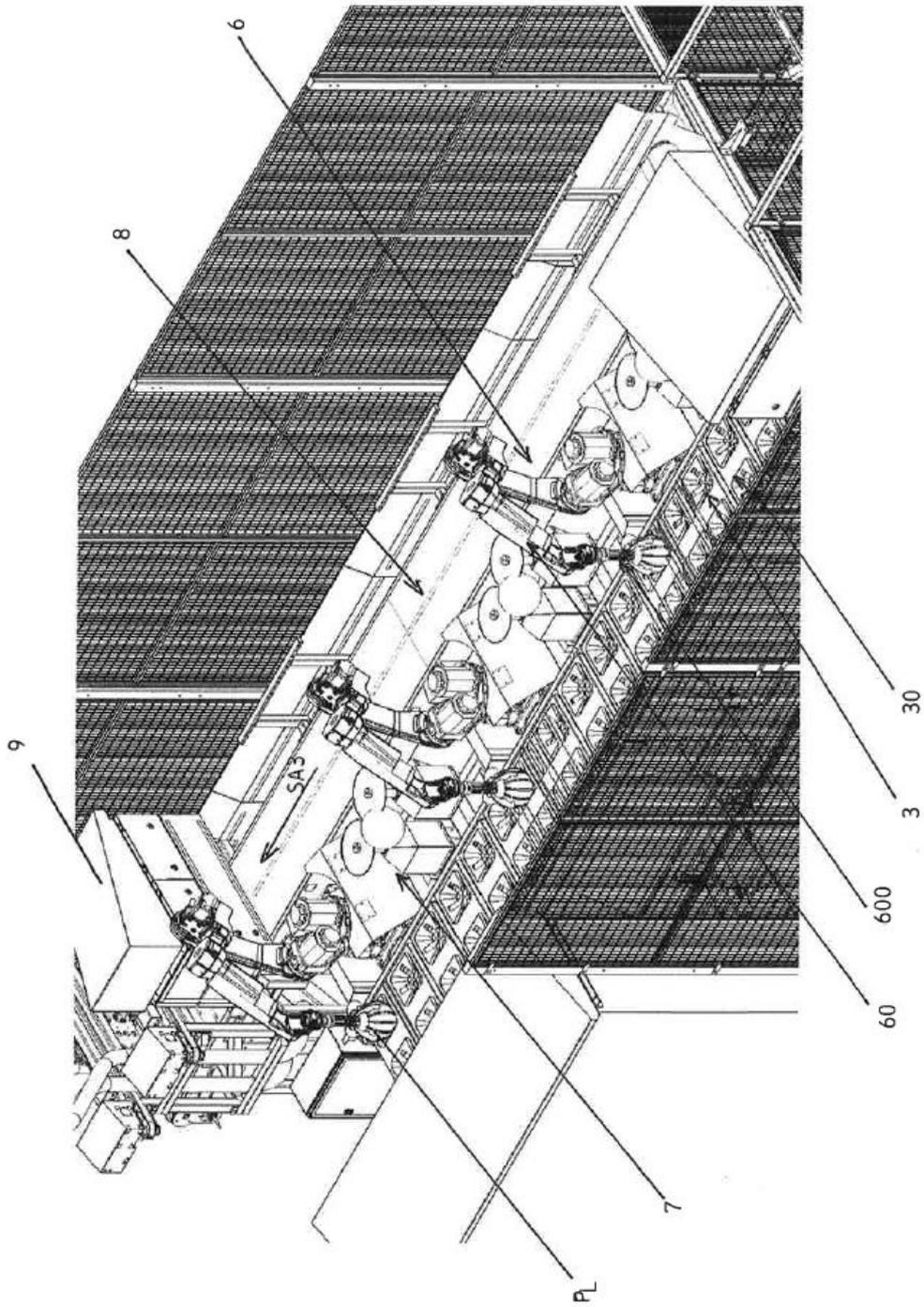


FIG. 6A

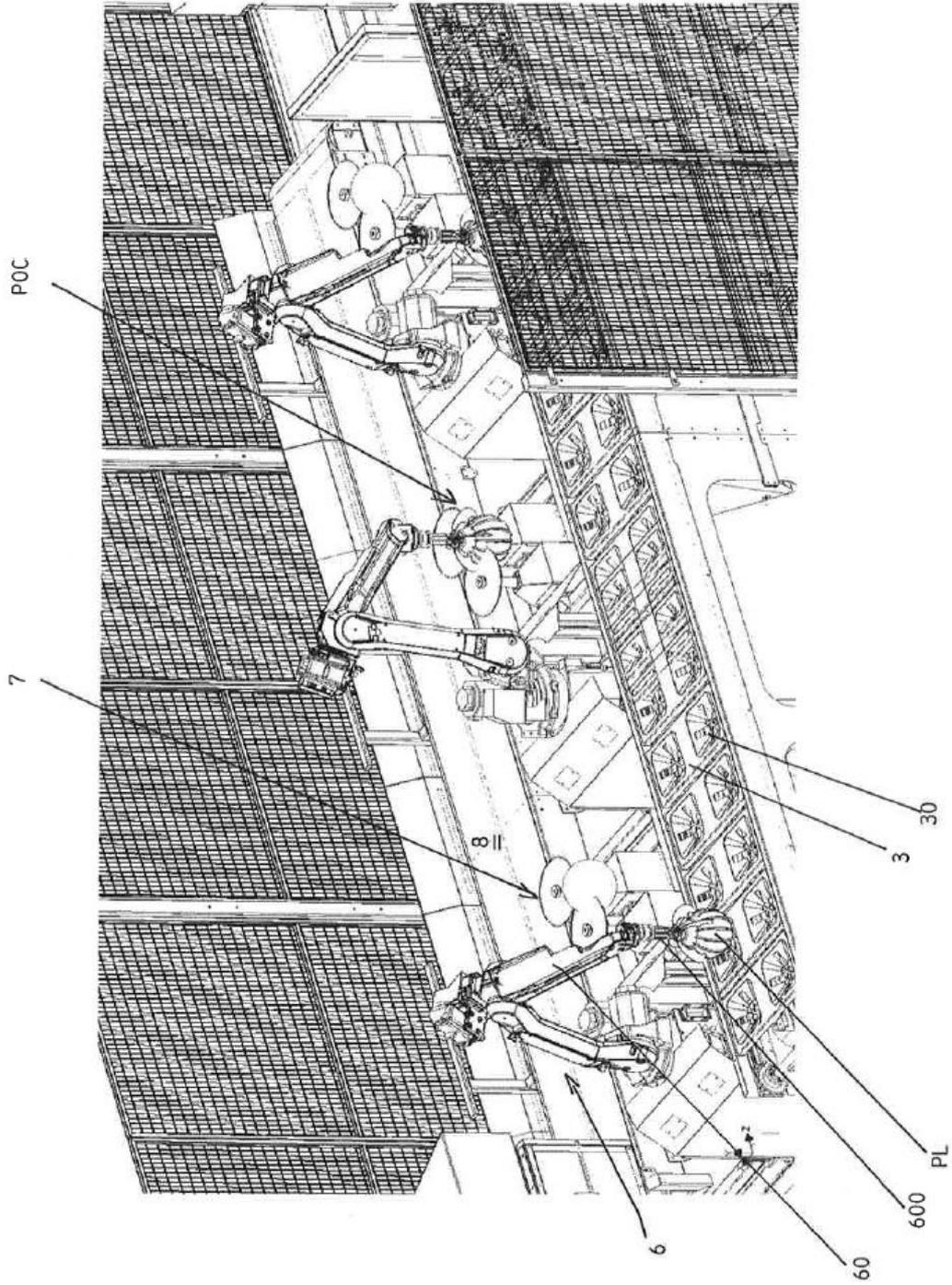


FIG. 6B

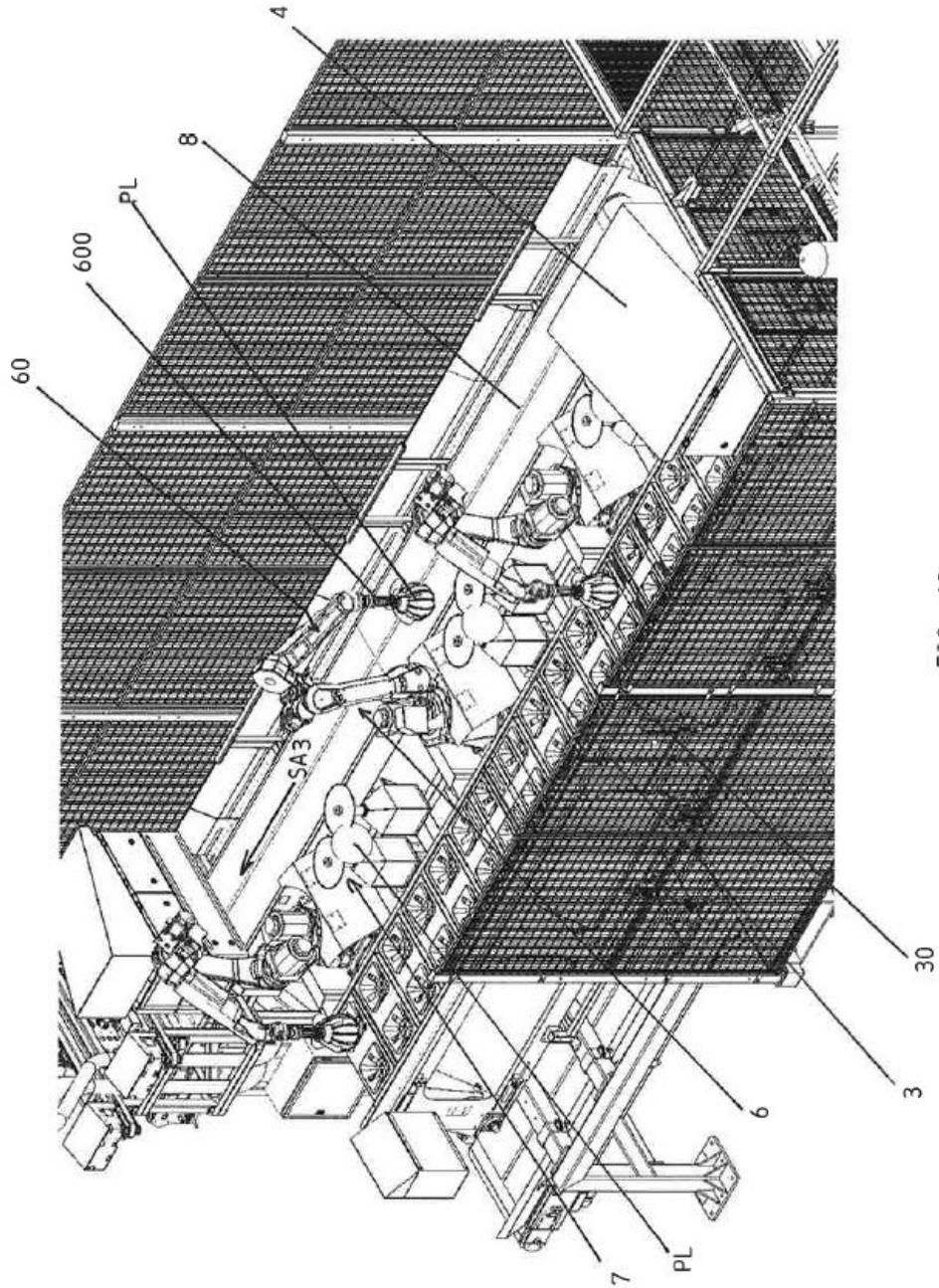


FIG. 6C

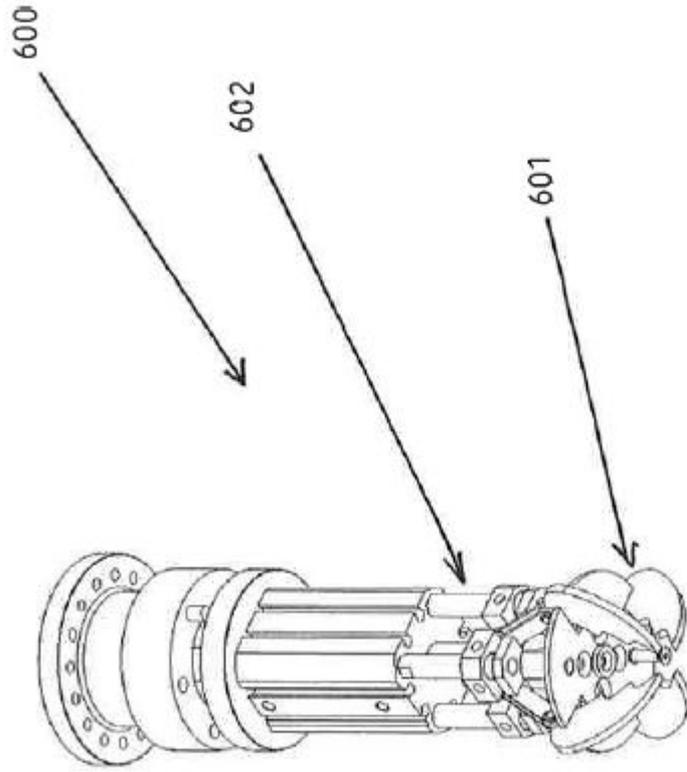


FIG. 7A

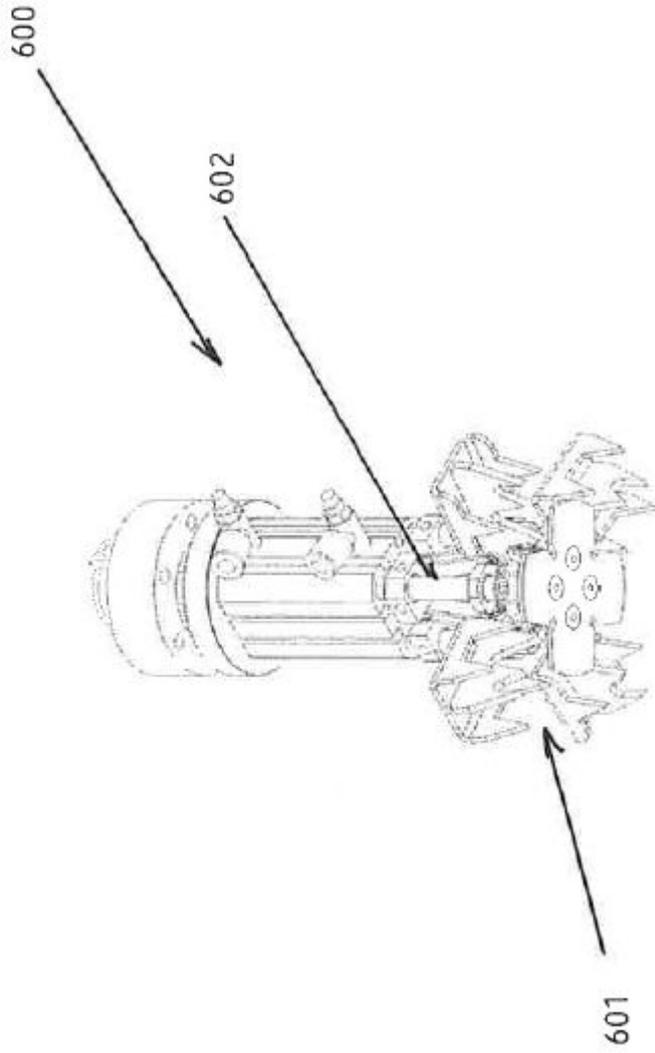


FIG. 7B

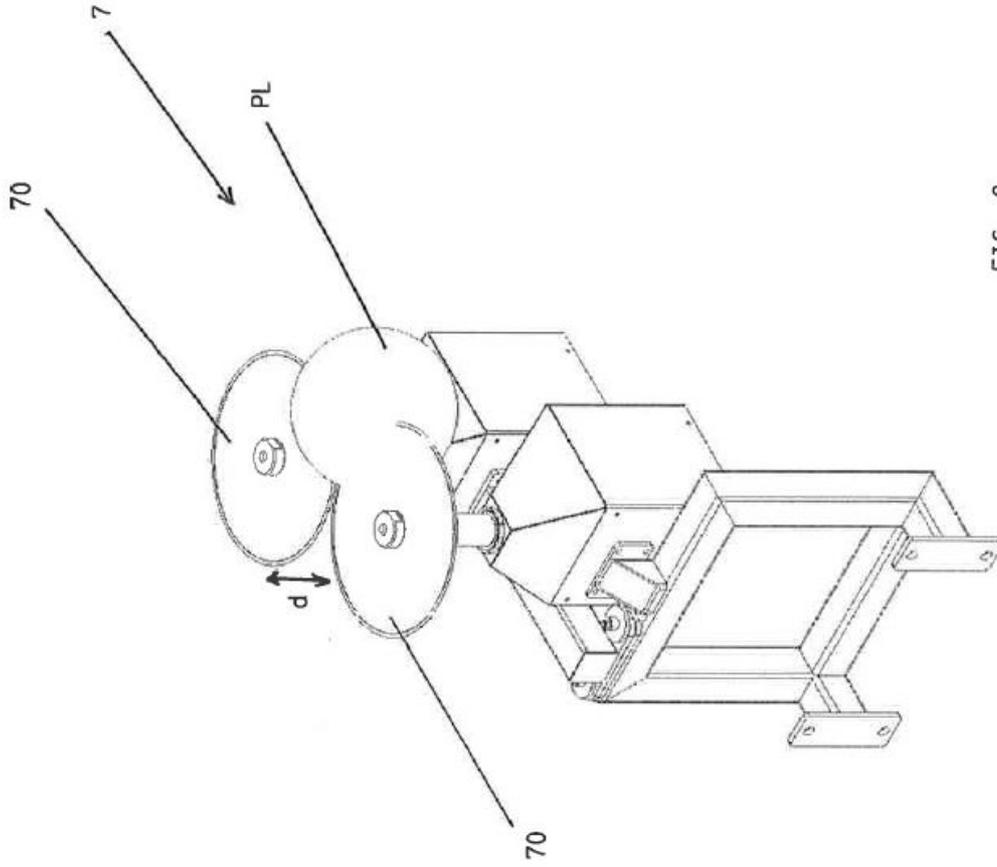
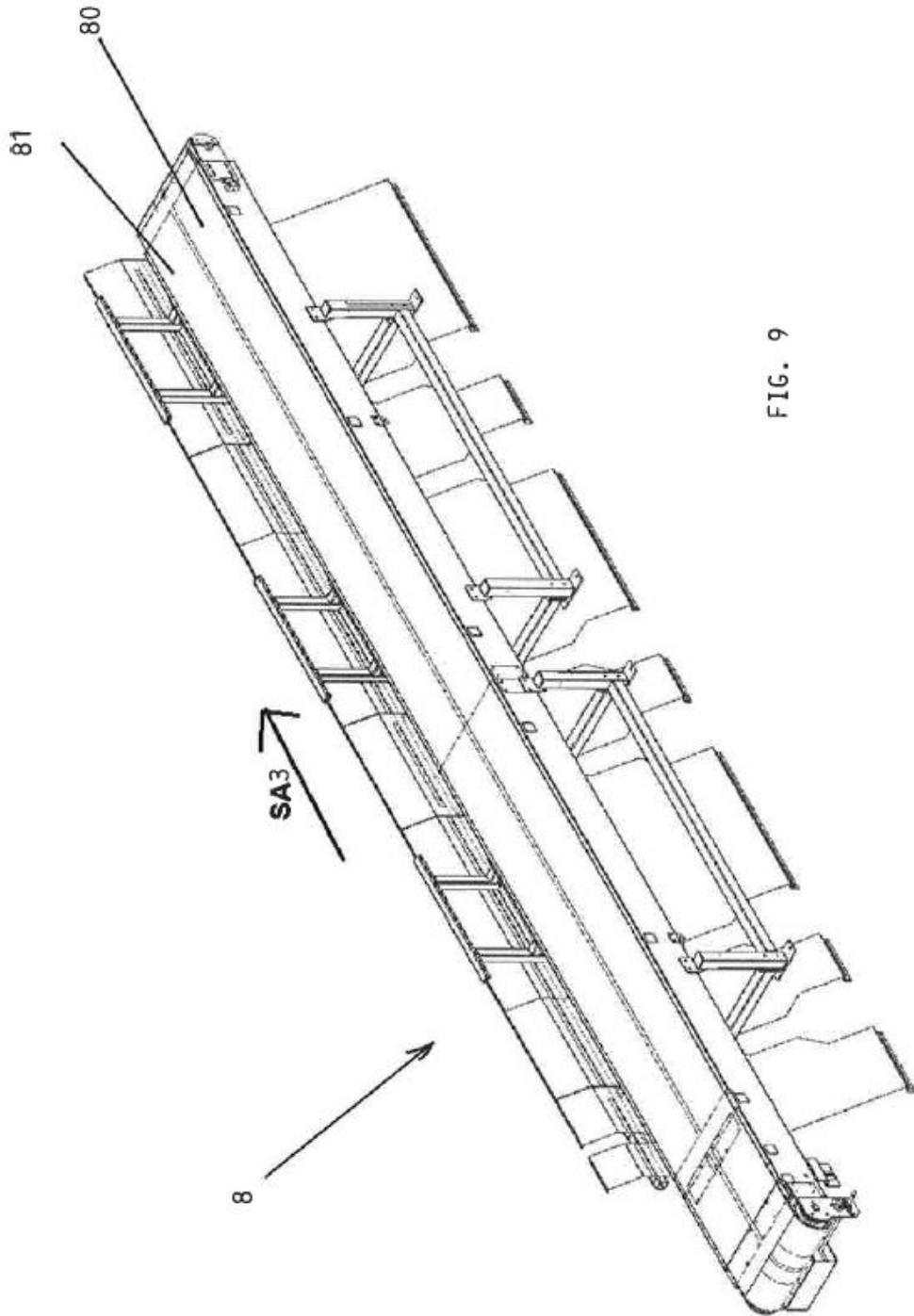


FIG. 8



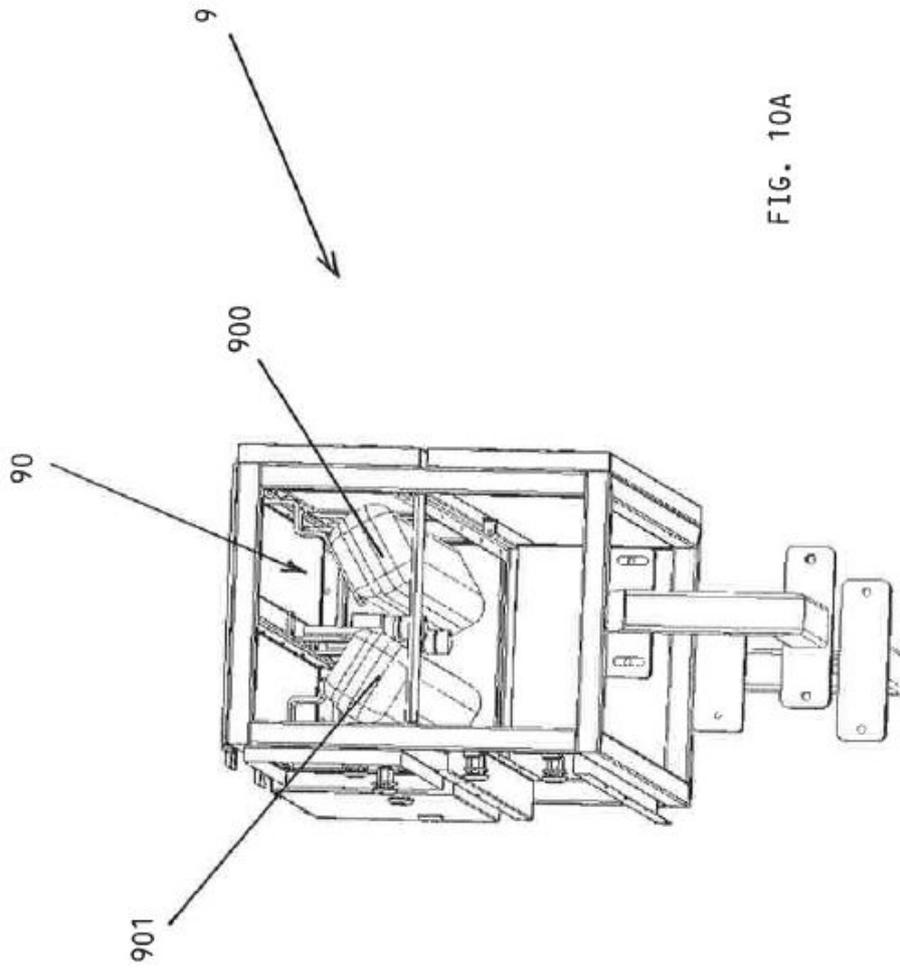


FIG. 10A

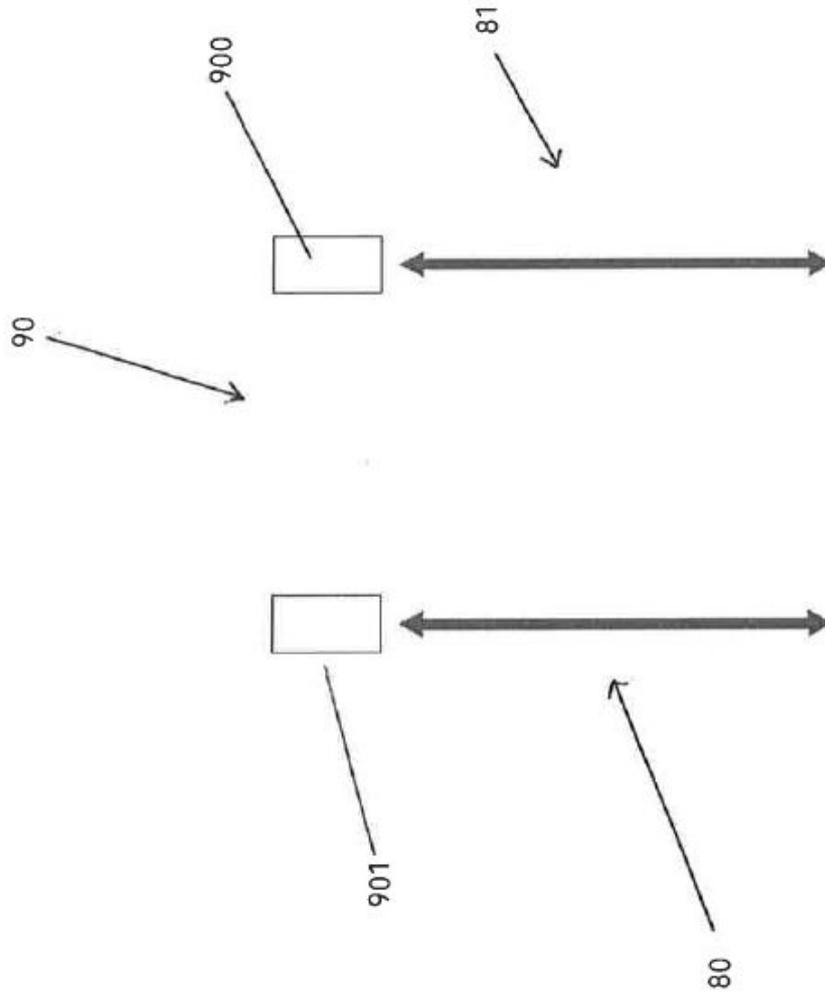


FIG. 10B

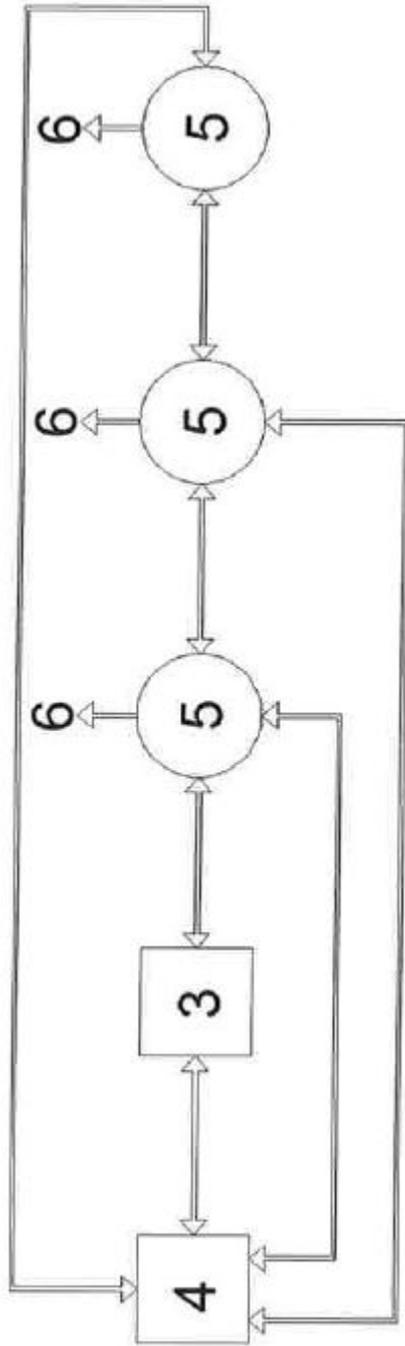


FIG. 11A

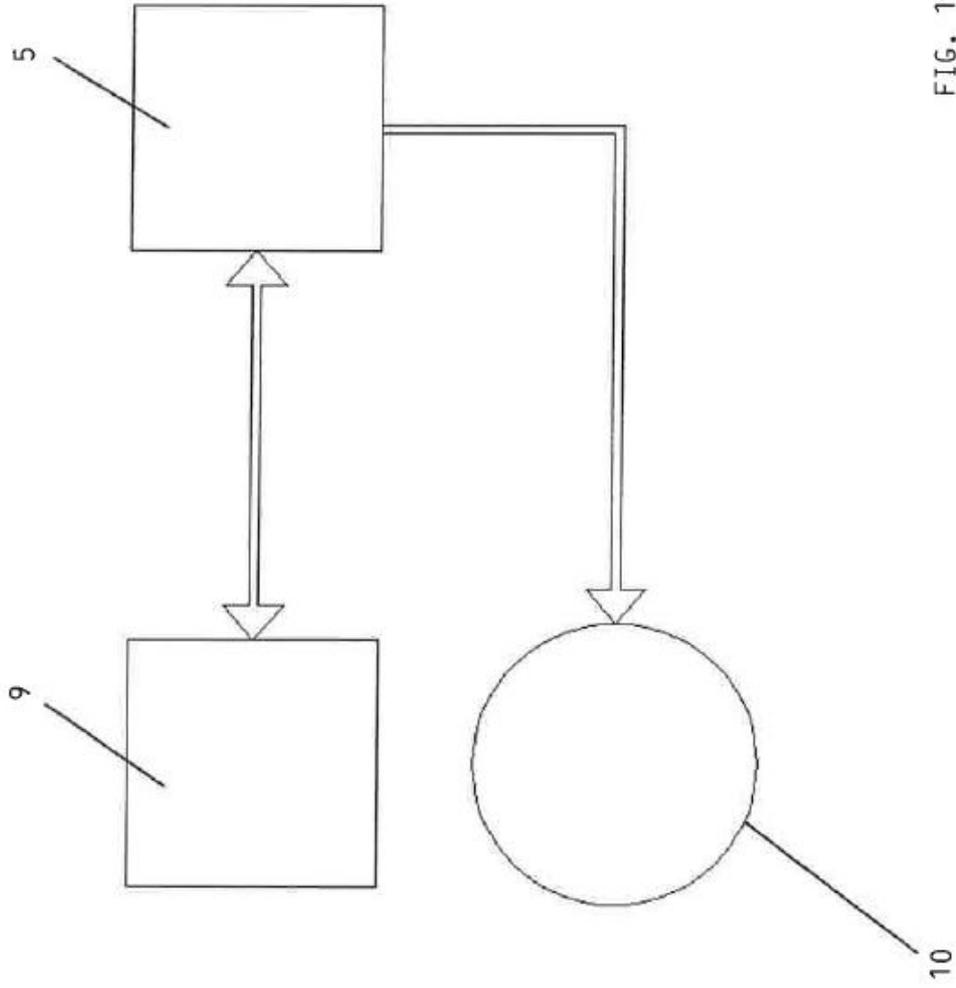


FIG. 11B

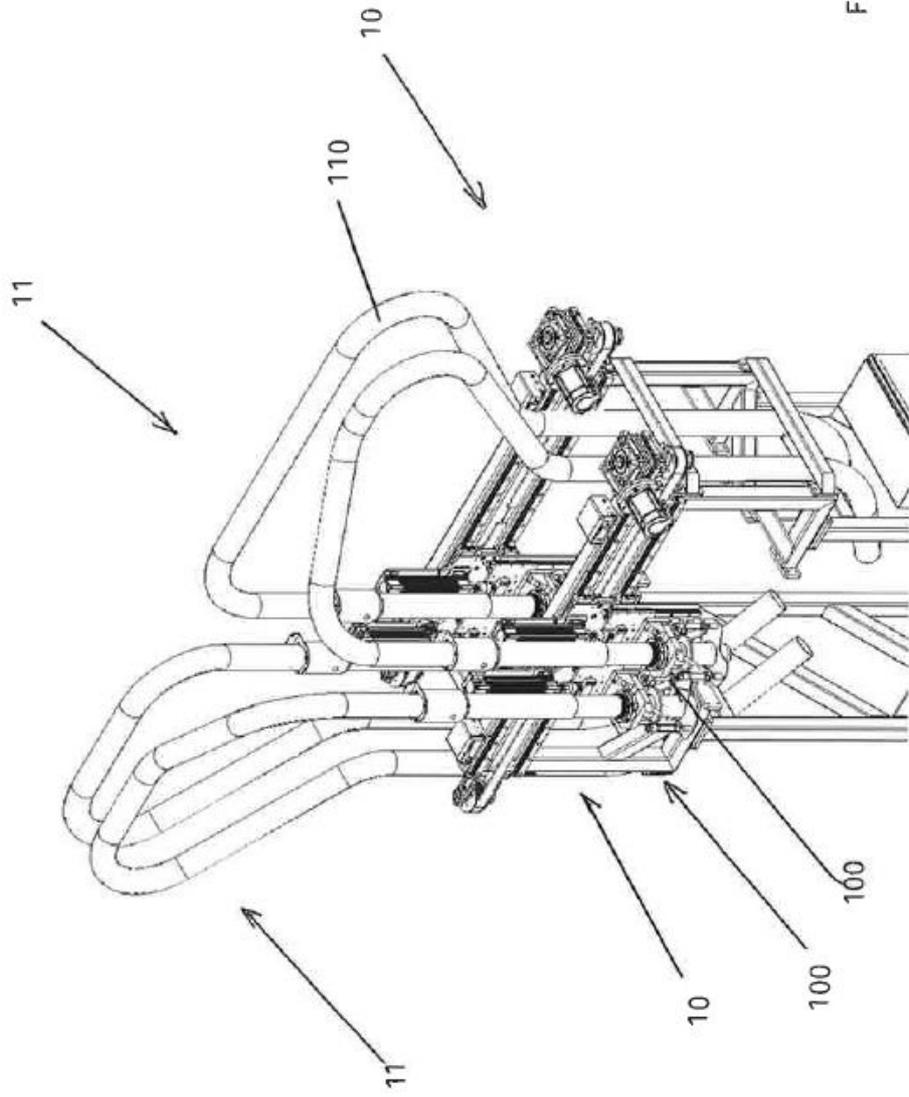


FIG. 12A

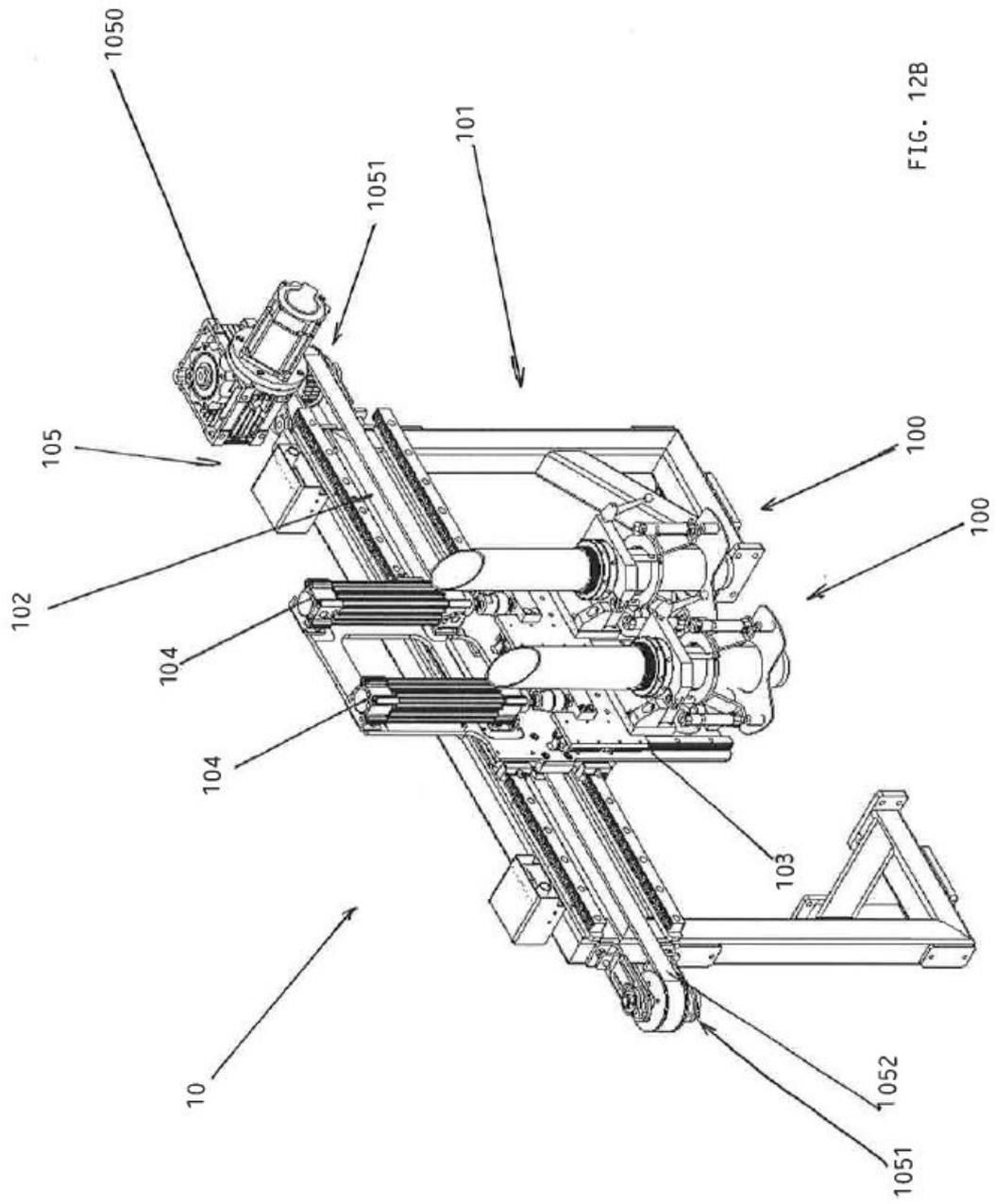


FIG. 12B

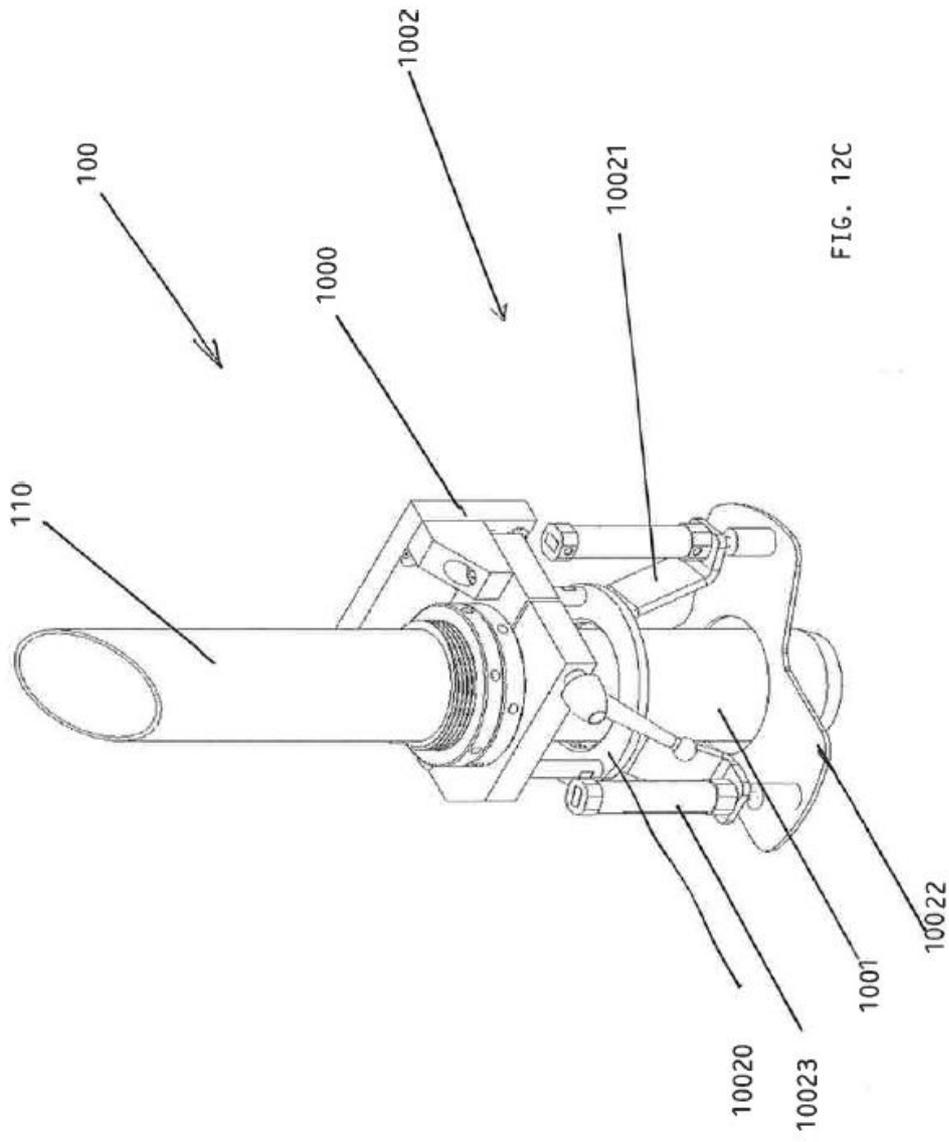


FIG. 12C

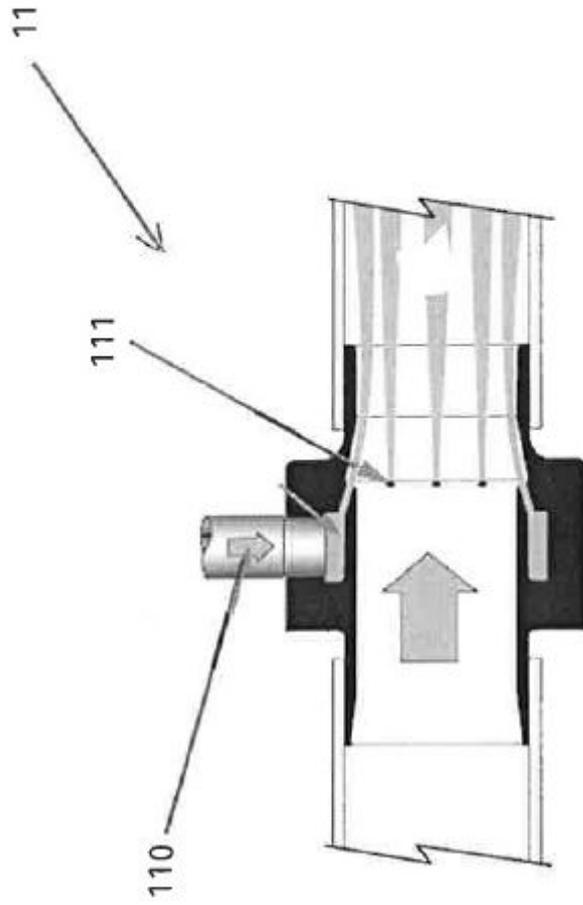


FIG. 13

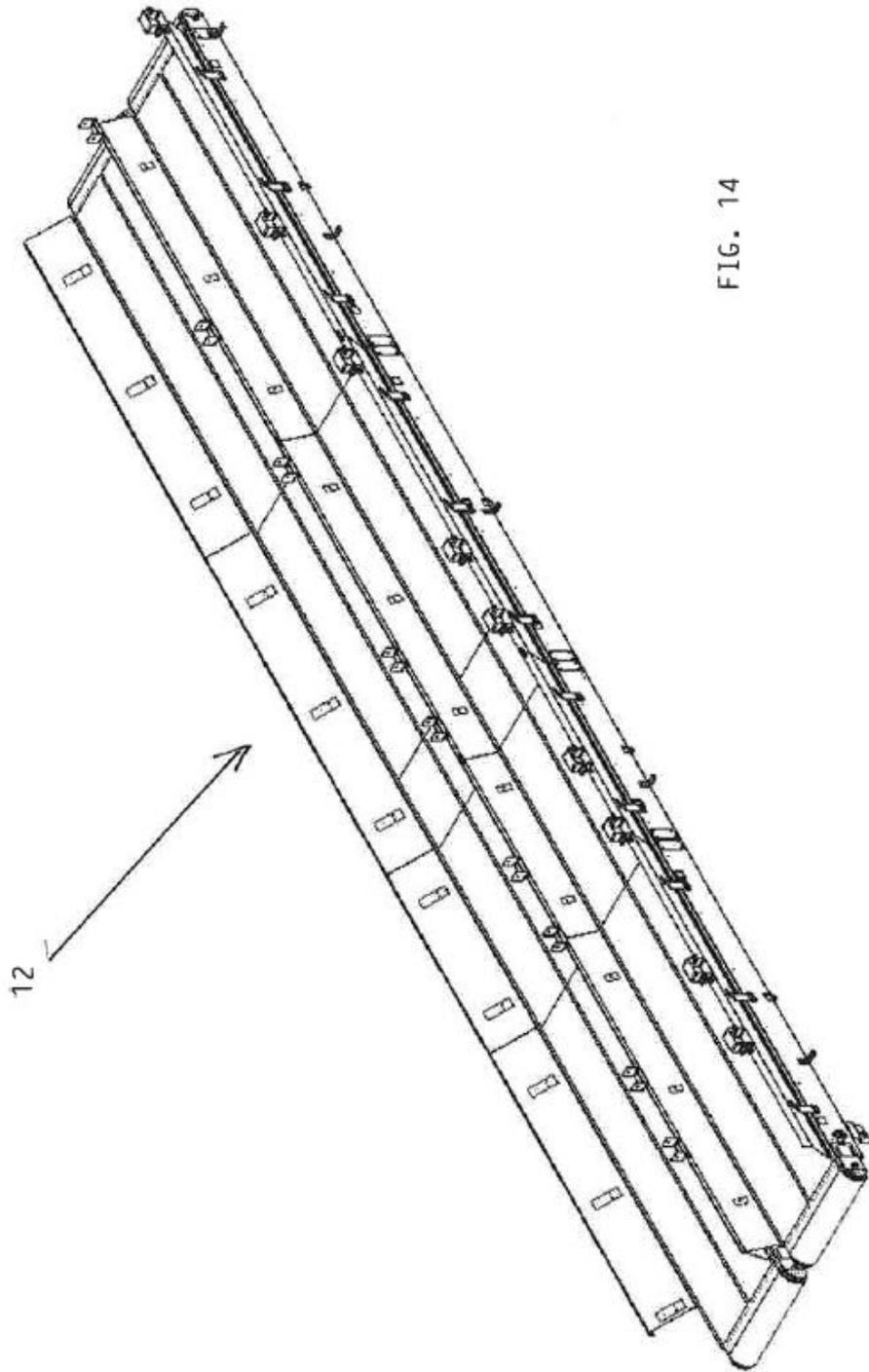


FIG. 14

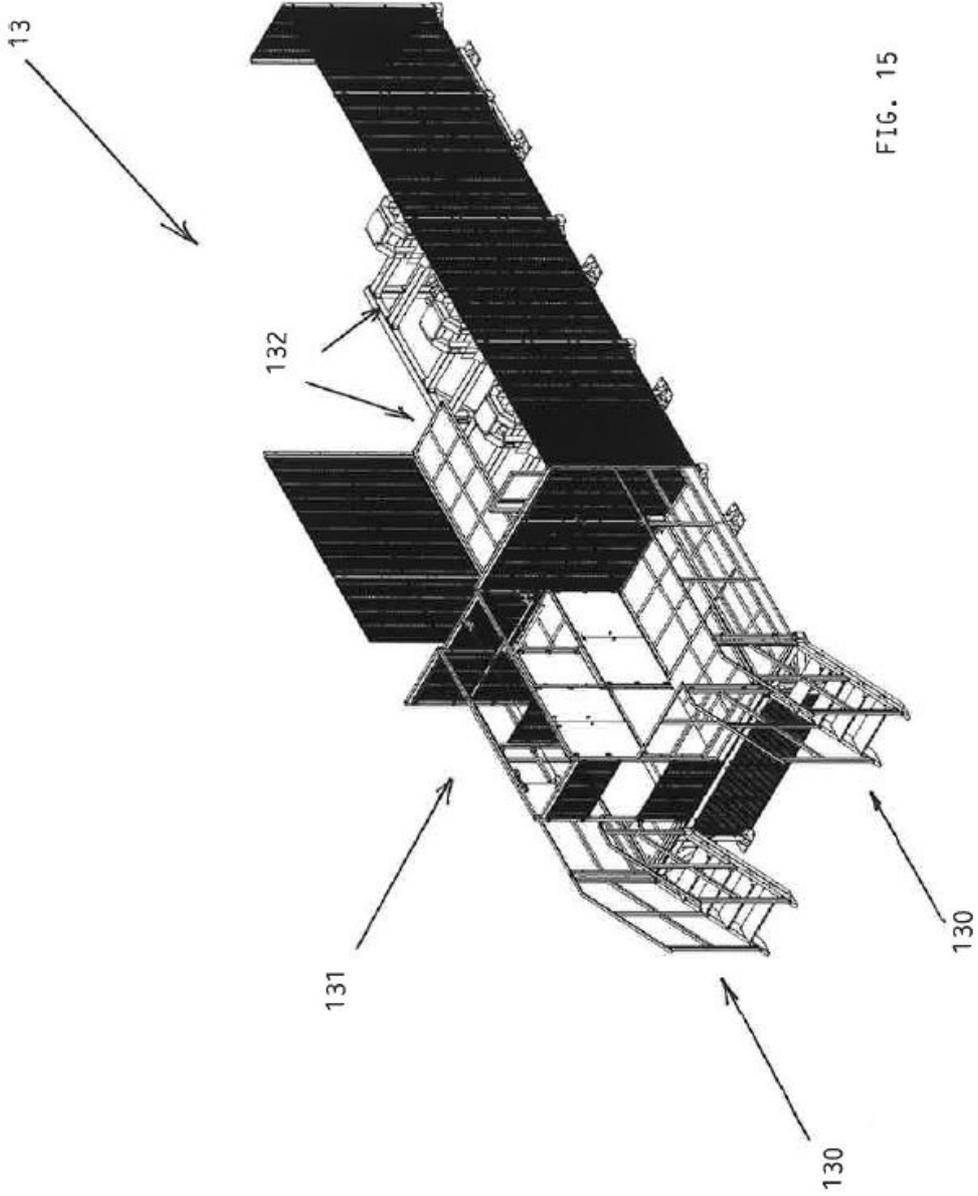


FIG. 15



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201731154

②② Fecha de presentación de la solicitud: 27.09.2017

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A23N15/00** (2006.01)  
**A23N15/04** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2011293797 A1 (PRYOR ROSSER W et al.) 01/12/2011, párrafos [0011]-[0065]; figuras	1-5, 10, 15-16
A	ES 2320309T T3 (PLOEGER AGRO B V) 21/05/2009, página 2, línea 46-página 6, línea 3; figuras	1-5, 8, 10, 11, 15-16
A	ES 2330149T T3 (COMPONOSOLLERTIA S A L) 04/12/2009, resumen; figuras	1
A	WO 2008033741 A2 (SUNKIST GROWERS INC et al.) 20/03/2008, resumen; figuras	1

#### 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  
23.01.2018

Examinador  
P. I. López Unceta

Página  
1/2

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

A23N

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