

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 737 730**

21 Número de solicitud: 201930645

51 Int. Cl.:

**A23N 15/00** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

**11.07.2019**

30 Prioridad:

**11.07.2018 FR 1856363**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**15.01.2020**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

**27.01.2021**

Fecha de concesión:

**10.03.2021**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**17.03.2021**

73 Titular/es:

**FLORETTE HOLDING (100.0%)  
Espace d'Activités Fernand Finel  
50430 Lessay FR**

72 Inventor/es:

**SAVARY, Laurent**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO DE DESTRONCHADO DE UNA CABEZA DE LECHUGA E INSTALACIÓN DE PELADO INDUSTRIAL DE UNA CABEZA DE LECHUGA**

57 Resumen:

Procedimiento y dispositivo de destronchado de una cabeza de lechuga e instalación de pelado industrial de una cabeza de lechuga.

Procedimiento de destronchado de una cabeza de lechuga que consiste en cortar la cabeza de lechuga (TS) transversalmente con respecto a su eje (RR), por encima del troncho (TR), dejando un residuo (E4) formado por el troncho y por los restos de hojas, mientras se hace girar el residuo (E4) alrededor de su eje a la vez que se dirige un chorro de agua de corte que forma una línea de corte (AA) sobre la base del residuo giratorio (RR) para separar los restos de hojas del troncho (TR).

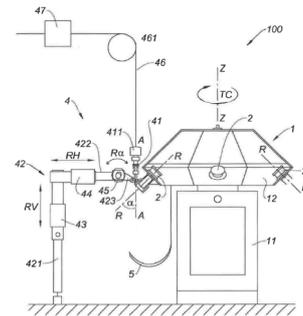


Fig. 3

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 737 730 B2

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de destronchado de una cabeza de lechuga e instalación de pelado industrial de una cabeza de lechuga

5

### **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento para destronchar una cabeza de lechuga después de despojarla de las hojas exteriores y cortarla parcialmente en trozos de hojas, así como a un dispositivo de destronchado para implementar el procedimiento y una configuración industrial para pelar cabezas de lechuga aplicando el procedimiento y/o el dispositivo de destronchado. De manera más general, la invención se aplica al destronchado de todo tipo de hortalizas que requieran dicha operación.

### **15 Estado de la técnica**

Se sabe que las cabezas de lechuga se pueden pelar industrialmente cortándolas gradualmente después de cortar primero los bordes de las hojas que no son comestibles y luego cortar las hojas sucesivamente dependiendo de su calidad o de su sabor o de su interés alimentario.

20

El paso final consiste en desprender de las bases los trozos de hoja que están retenidas al troncho. Para hacerlo, se hace pasar el residuo de la cabeza de lechuga, cuyo troncho es transportado por un soporte giratorio, a través de una estación de corte central. La estación tiene una cuchilla que comprende una hoja montada en un actuador para insertarse en ángulo en el troncho mientras el soporte hace girar el troncho. Esta operación desprende los trozos de hoja del troncho. Luego, se saca el troncho y el soporte se vuelve a poner en circulación para colocarle una nueva cabeza de lechuga para pelar.

25

Esta es una solución interesante para el destronchado, pero la hoja utilizada para la operación está expuesta a las características variables de los tronchos o de la base de la cabeza de lechuga que aún pueden contener granos de tierra u otros elementos relativamente duros que mellan rápidamente la cuchilla. En tales casos, hay que detener las operaciones de la instalación para cambiar la hoja que se va a afilar.

30

También hay lechugas como la iceberg o Radicchio cuyos tronchos son casi imposibles de

cortar con una cuchilla como se ha descrito anteriormente.

Debido a la resistencia muy variable encontrada por la hoja en los diferentes tronchos, no pierde filo de manera regular a lo largo del tiempo, haciendo que sea relativamente difícil predecir cuándo hay que cambiar la hoja.

De este modo, el inconveniente de esta operación es que es necesario cerrar la instalación para reemplazar la hoja a intervalos relativamente aleatorios, en detrimento del buen funcionamiento y de la eficiencia de la instalación. También es difícil colocar la cuchilla con precisión en el troncho debido a la flexibilidad de la hoja y a las dificultades que encuentra para penetrar en el troncho.

En estas condiciones, se debe dejar una distancia de seguridad relativamente grande entre los dispositivos que se unen al soporte giratorio y a la línea de acción de la hoja que corta el troncho. Esto genera pérdidas sustanciales de producto.

### **Ámbito de la invención**

El fin de la presente invención es desarrollar medios para destronchar con precisión una cabeza de lechuga, incluso con un troncho duro, sin interrumpir las operaciones de la instalación para reemplazar el dispositivo de corte y reducir las pérdidas colocando con mayor precisión el punto de corte del troncho en la base de las hojas.

### **Breve descripción y ventajas de la invención**

Por consiguiente, el fin de la presente invención es un procedimiento de destronchado de una cabeza de lechuga, caracterizado porque la cabeza de lechuga se corta transversalmente con respecto a su eje, por encima del troncho, dejando un residuo formado por el troncho y los restos de las hojas, mientras que el residuo gira alrededor de su eje a medida que un chorro de agua de corte que forma una línea de corte se dirige sobre la base del residuo giratorio para separar los restos de hojas del troncho.

Este procedimiento tiene la ventaja de cortar de manera eficiente el troncho lo más cerca posible de la base de la cabeza de lechuga, dado que la cabeza ya se ha cortado parcialmente para separar ciertas partes de las hojas, generalmente clasificadas en diferentes categorías de calidad.

Este procedimiento ya no requiere el reemplazo de la hoja de corte para recortar el troncho, permitiendo un destronchado más rápido y eficiente con una mayor eficiencia que el procedimiento de destronchado conocido.

5

De manera más ventajosa, la fuerza del chorro de corte se establece según las diferentes durezas del troncho y de las nervaduras de las hojas, de modo que el eje de corte afeite la superficie del troncho y corte la base de la nervadura principal de las hojas de lechuga sin cortar el troncho.

10

Con la fuerza del chorro de corte así ajustada y con un eje de corte inclinado pronunciadamente con respecto al eje del troncho, es posible "seguir" la superficie del troncho para cortar las bases de las nervaduras de las hojas sin afectar ni cortar el troncho. Esto produce un destronchado muy preciso y eficiente, no obstaculizado por imprecisiones en la inclinación del eje de corte que estarían provocadas por el hecho de que las formas naturales de los tronchos de cabeza de lechuga no son estrictamente idénticas.

15

Según otra característica, el eje del chorro de corte está orientado de modo que sea sustancialmente tangente a un punto medio con respecto a la superficie del troncho TR.

20

De este modo, el ajuste de la potencia, como se ha desarrollado anteriormente, permite que el eje de corte siga la forma curva de la superficie del troncho y garantice un destronchado efectivo incluso en el caso de lechugas con tronchos particularmente duros, ya que el eje de corte no tiene que cortar el troncho.

25

La invención también se refiere a un procedimiento industrial para pelar las cabezas de lechuga usando este procedimiento de destronchado. Este procedimiento de pelado industrial se caracteriza porque cada cabeza de lechuga está fijada a un soporte de eje giratorio, diferentes partes foliares de la cabeza de lechuga se cortan sucesivamente girando la cabeza con el soporte giratorio alrededor de su eje enfrente de las cuchillas para cortar trozos sucesivos de hojas, cortándose finalmente la cabeza de la lechuga transversalmente a su eje justo por encima del extremo del troncho dejando un residuo de hojas, se hace girar el residuo y el chorro de agua de corte (eje de corte) se dirige sobre la base del troncho al inicio de las hojas para separar los trozos de hoja del troncho.

30

La invención también se refiere a un dispositivo de destronchado de cabezas de lechuga para

una instalación de pelado que comprende: un soporte giratorio para recibir la cabeza de lechuga unida al soporte por su troncho, orientado por el eje de rotación del soporte, un dispositivo de corte transversal para cortar la cabeza de lechuga transversalmente a su eje justo por encima del troncho y formar un residuo que comprende el troncho y la base de las  
5 hojas desde el troncho, una lanza de chorro de agua de corte, montada de manera ajustable para que su eje de corte intercepte el volumen de residuos en la base de las hojas, un suministro de agua sobrepresurizada al cañón y una unidad de control que gestiona las operaciones del elemento de corte transversal, del soporte giratorio y del cañón de chorro de agua de corte.

10

Este dispositivo de destronchado es particularmente compatible con una instalación de pelado industrial de cabezas de lechuga que comprende un conjunto de soportes giratorios para transferir cabezas de lechuga entre la entrada de la instalación y la evacuación del troncho despojado de las hojas de lechuga, una estación de alimentación para cargar las cabezas de  
15 lechuga en los soportes giratorios, una sucesión de estaciones de corte para cortar sucesivamente trozos de hojas dependiendo de los productos que se quiera obtener, un dispositivo de destronchado como el especificado anteriormente, corriente abajo de las estaciones de corte para recortar el troncho del residuo, recoger el resto de las hojas y evacuar el troncho desnudo y una unidad de gestión de la instalación que maneje la operación  
20 sincronizada del dispositivo de destronchado y de los demás componentes de la instalación.

Otra característica ventajosa de la planta de pelado industrial es que el conjunto de soportes giratorios para transferir cabezas de lechuga comprende un carrusel alrededor del cual están dispuestas las diversas estaciones de corte y el dispositivo de destronchado.

25

### **Ilustraciones**

La presente invención se describirá a continuación con más detalle por medio de un procedimiento de destronchado de una cabeza de lechuga, un dispositivo de destronchado y  
30 una instalación de pelado industrial de una cabeza de lechuga utilizando el procedimiento y/o el o los dispositivos ilustrados en los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista esquemática en planta de un dispositivo de pelado industrial de cabezas de lechuga según la invención;
- la figura 2 es una lámina de figuras explicativas que muestra en sus partes 2A, 2B, 2C, 2D  
35 las diversas etapas de pelado de una cabeza de lechuga antes del destronchado,
- la figura 3 es una vista lateral esquemática de una instalación de pelado industrial con el

dispositivo de destronchado según la invención,

- la figura 4 es una vista esquemática detallada del dispositivo de destronchado,
- la figura 5 es un diagrama de bloques del procedimiento de destronchado,
- la figura 6 es un diagrama de bloques del procedimiento de destronchado,

5

### **Descripción de las realizaciones de la invención**

La Figura 1 es un diagrama de una vista superior de una instalación de pelado industrial con 100 cabezas de lechuga TS. Esta instalación 100 comprende una instalación de transferencia formada por un carrusel 1 que recibe las cabezas de lechuga TS, colocadas automática o manualmente, una a una, para alimentar con el carrusel 1 a las estaciones de corte P1, P2, P3 para preparar cada cabeza, luego cortarla por etapas y recoger por separado las diversas partes de las hojas de lechuga. Estas operaciones se llevan a cabo en un procedimiento cinemático continuo ya que la cabeza TS está montada en un soporte giratorio 2 que transporta el carrusel giratorio 1. Las cabezas TS están unidas por sujeciones 21 a los soportes giratorios 2 que retienen cada troncho TR. Las operaciones de corte terminan con el procedimiento de destronchado, que consiste en separar las últimas partes de las hojas de lechuga conectadas a la base de la cabeza TS alrededor del extremo del troncho TR. Después, el troncho TR, liberado de los trozos de hoja, es eliminado.

20

Para simplificar la descripción, se podría considerar que la cabeza de lechuga TS es un objeto de revolución con un eje de simetría que pasa a través del troncho TR. Se puede asumir que este eje de simetría de la cabeza de lechuga unida al soporte 2 coincide con el eje de rotación RR del soporte giratorio 2.

25

Los cortes sucesivos se realizan utilizando cuchillas giratorias en forma de disco enfrente de las cuales pasan las cabezas de lechuga TS mientras giran alrededor de su eje RR.

El movimiento del carrusel 1 alrededor de su eje ZZ es un movimiento giratorio con parada del giro cada vez que hay que colocar una cabeza de lechuga TS en un soporte giratorio 2 cuando llega a la estación de suministro Po. Esta breve parada también se utiliza para destronchar, en la estación de destronchado P<sub>n</sub> cuyo cañón ajustable 41 que genera el chorro de agua de corte está unido a su línea de corte AA, la cabeza de lechuga TS es transportada por el soporte giratorio 2 que gira por esta línea de corte AA.

35

Posiblemente se puedan realizar otras operaciones de corte sobre la marcha.

Para la instalación de una cabeza de lechuga TS, puede bastar con reducir simplemente la velocidad de giro del carrusel 1 temporalmente; lo mismo se aplica si la velocidad de giro del soporte 2 alrededor de su eje RR cerca de la estación de destronchado  $P_n$  es rápida en comparación con la velocidad de desplazamiento o la velocidad de circulación en la trayectoria TC del carrusel 1. El troncho TR se destronchará entonces en una superficie envolvente que no será estrictamente una superficie de revolución.

De manera más detallada, el carrusel 1 es una placa o caja 12 montada para girar ZZ en un bastidor 11 y accionado en circulación automática o manualmente (véase la figura 3).

Las operaciones de la instalación 100 las gestiona la unidad de control 160. En la instalación 100 rodeada por una pared 150, las estaciones de trabajo  $P_1... P_n$  están situadas alrededor del carrusel 1, corriente abajo de la estación de suministro  $P_o$ , donde un operador o un cargador automático presenta las cabezas de lechuga TS una a una, con el troncho orientado hacia el soporte giratorio 2. La cabeza de lechuga TS se cuelga entonces por su troncho TR insertando automáticamente los dispositivos de sujeción 21 del soporte giratorio 2. El conjunto que comprende el soporte 2 que lleva la cabeza puede girar entonces alrededor de su eje de rotación RR.

A la estación de suministro  $P_o$  le siguen las estaciones de corte  $P_1, P_2, P_3...$  a través de las cuales pasa la trayectoria circular TC de las cabezas de lechuga TS. Cada estación de corte  $P_1, P_2, P_3...$  comprende una o varias cuchillas giratorias 31, accionadas por un motor 32, preferentemente, en forma de disco y sobre el cual pasa la cabeza de lechuga TS mientras gira alrededor de su eje RR. Dependiendo de las partes sucesivas de la hoja a cortar de cada cabeza de lechuga TS, las cuchillas 31 actúan por separado o simultáneamente. Las partes de las hojas cortadas se evacúan y se recogen por separado mediante unos medios de transferencia no representados.

La última parte de la instalación es la estación de destronchado  $P_n$  que recibe el residuo E4 de la cabeza de lechuga cortada transversalmente por encima del troncho TR.

La estación de destronchado  $P_n$  incluye el destronchado 4 de las piezas en bruto, que se describe en detalle más adelante.

En una variante, si este corte transversal no se ha hecho ya corriente arriba, hay un dispositivo

3a de corte transversal incorporado en la estación de destronchado Pn.

La estación de destronchado Pn a la que llega el residuo E4 de la cabeza de lechuga TS transportado por el soporte giratorio 2, incluye un cañón 41 de chorro de agua cuyo eje de  
5 corte AA está configurado para apuntar al troncho TR de la manera lo más tangente posible y cortar la base de las hojas para separarlas del troncho TR.

En la práctica, la orientación del eje AA en una tangente exacta a la envolvente del troncho no es posible porque el troncho TR no termina en una superficie de rotación cónica. Sin  
10 embargo, estableciendo el eje de corte AA lo más cerca posible de los dispositivos de sujeción 21, se mueve cerca de la base de las nervaduras principales de las coronas de hojas de la lechuga; mediante un barrido angular (ligera variación en el ángulo  $\alpha$ ) es posible apuntar a las sucesivas coronas de hojas de la base durante la rotación del troncho TR. La potencia del chorro ajustable para adaptarse a la naturaleza de las lechugas debe ser suficiente para cortar  
15 la nervadura principal de las hojas de lechuga sin dañar el troncho, ya que es mucho más duro que las nervaduras principales de las hojas. Las gotas proyectadas desviadas por la superficie del troncho TR tienen energía suficiente para cortar la base de las nervaduras en sucesivas trayectorias periféricas, sin cortar el troncho en sí y dejando así trozos duros en la base de las nervaduras de las hojas cortadas.

20 Después de esta operación de destronchado, los dispositivos de sujeción 21 se abren y el troncho desnudo TR se cae del soporte 2 que una vez más llega a la estación de suministro Po.

25 Las diversas operaciones de preparación y corte están representadas esquemáticamente en la Figura 2 en la que las Partes 2A-2D representan la cabeza de lechuga TS en su posición invertida, suspendida de modo que la base del troncho TR (está más arriba) colgada del lado del soporte 2 y gira alrededor de su eje RR.

- La parte 2A muestra dos cuchillas C1, C2 utilizadas para cortar y que cortan la cabeza de  
30 lechuga TS por los planos representados, para desprender los extremos no comestibles de las hojas; la cabeza de corte intacta permanece en su estado E1.
- La parte 2B muestra la segunda etapa de utilización de las cuchillas C3, C4, C5 para hacer una sucesión de tres cortes de la parte superior (cuchilla c3), del lado periférico (cuchilla C4) y de la base de las hojas exteriores (cuchilla C5) para separar estas hojas de la base  
35 del troncho, dejando la cabeza cortada intacta en su estado E2.
- La Parte 2C muestra los siguientes cortes de la parte superior (cuchilla C6) y de la pared

periférica (cuchilla C7) dejando la cabeza de lechuga cortada intacta en su estado E3.

- La parte 2D muestra el último corte antes del destronchado para retirar el corazón de la lechuga (cuchilla C8). Este corte se realiza de manera sustancialmente transversal, es decir, perpendicular al eje de rotación RR de la lechuga. La parte de la lechuga cerca de la punta del troncho que constituye el residuo bajo E4 alrededor del troncho TR permanece.
- La última operación, de destronchado, no está representada en esta lámina de figuras; se describirá más adelante utilizando el dispositivo de destronchado según la invención.

En el estado actual de la técnica, el destronchado se realiza con una cuchilla puntiaguda de hoja recta sostenida en ángulo con respecto al eje de rotación RR con la cabeza de lechuga TS en su estado E4. La cuchilla está orientada en la dirección d (parte 2D) mientras que la parte E4 de la cabeza de la lechuga gira; de este modo corta la base de las nervaduras de las hojas del troncho con una forma cónica, separando los últimos trozos de las hojas de lechuga mientras deja partes significativas de las hojas aún unidas a los tronchos.

El troncho se libera del soporte giratorio 2 que vuelve a la estación de suministro Po para recibir una nueva cabeza de lechuga a preparar.

La Figura 3 es una vista frontal simplificada de la instalación de pelado industrial 100, limitada a la parte de la misma situada en la estación de destronchado Pn. El bastidor de la máquina 11 lleva el carrusel 1 con soportes giratorios 2 equipados con dispositivos de fijación 21 en forma de gancho que permiten que la cabeza de lechuga TS se fije firmemente y quede retenida en cada soporte giratorio 2. El carrusel 1 que lleva los soportes 21 en este caso está hecho de una caja 12 en forma de bicono con una sección hexagonal y facetas equipadas con cuatro soportes giratorios 2.

La caja 1 aloja el equipo para garantizar la detención o rotación de los soportes alrededor de su eje RR y accionar los dispositivos de fijación 21.

Según las Figuras 1 y 3, el dispositivo 4 de destronchado, analizado por separado de la instalación, consiste en:

- un soporte giratorio 2 que recibe la cabeza de lechuga TS,
- un cañón 41 de chorro de agua hiperbárico de fuerza ajustable, controlado, transportado por el pescante 42 ajustable para dirigir el chorro de corte sobre la base de la cabeza de lechuga TS lo más cerca posible de los dispositivos de fijación 21 del troncho TR que lo sujetan al soporte giratorio 2.

El cañón 41 de chorro de agua de corte tiene una boquilla que define el eje AA del chorro, que es el eje de corte. El suministro de agua a alta presión ajustable, para 200 MPa, está provisto por una tubería 46 desde un presurizador 47 con un bucle 461 para absorber los movimientos  
5 de ajuste del cañón 41. El pescante 42 incluye una columna 421 ajustable en altura RV y un brazo horizontal 422 para el ajuste horizontal RH y que termina con un pasador 423 que lleva el cañón 41.

La columna 421 está equipada con un actuador 43 para el ajuste vertical RV y el brazo 422  
10 está equipado con un actuador 44 para el ajuste horizontal RH. El pasador 423 está conectado al brazo 422 mediante un actuador 45 para ajustar el ángulo de orientación  $\alpha$  del eje AA en el plano de la figura. Pero también es posible usar un actuador 45 que permita un movimiento de rotación en los tres ejes.

15 El ajuste del eje de corte AA en su posición y ángulo se controla a distancia. Esto puede implicar una serie de configuraciones preestablecidas basadas en las características geométricas de las lechugas, en particular, en el área del troncho, para adaptar estas configuraciones con precisión al destronchado, además de cortar las hojas. La configuración también se puede hacer a simple vista, en una instalación 100 estacionaria y una estación de  
20 destronchado  $P_n$  a la que se pueda acceder con seguridad.

El control de corte se sincroniza con el movimiento de rotación del carrusel 1 mediante el encendido y apagado del cañón 41 por medio de un programa.

25 La Figura 3 muestra una rampa 5 debajo del área de destronchado para recoger trozos de hoja sueltos. Unas cubiertas o pantallas rodean parcialmente el área de destronchado. Estos medios no se muestran.

La Figura 4 muestra los detalles del dispositivo 4 de destronchado que consiste en el soporte  
30 giratorio 2 combinado con el cañón 41 de chorro ajustable mediante el pescante 42 y que suministra un flujo de agua ajustado al chorro de agua, dirigido a lo largo del eje de corte AA.

El cañón 41 está montado en un soporte de collarín 424 del pasador ajustable 423 para que pueda retirarse fácilmente para operaciones de mantenimiento.

35

El soporte giratorio 2 de eje RR tiene tres dispositivos 21 de fijación en forma de garras

retráctiles mostrados aquí en la posición retraída. Las tres garras 21 tienen un brazo curvo 21a montado en una lengüeta pivotante 21b y una palanca controlada 21c. La lanza 41 de chorro de agua transportada por el vástago 42 es ajustable en el plano XY y con una inclinación (ángulo  $\alpha$ ) en relación con el eje de rotación RR del soporte 2 y de la cabeza de lechuga, lo que permite una colocación precisa de la línea de corte AA en relación con el troncho.

La Figura 5 muestra la operación del dispositivo 4 de destronchado en acción sobre un residuo E4.

El residuo E4 de una cabeza de lechuga cortada perpendicular a su eje RR, cerca del extremo del troncho TR, es transportado por las garras 21 no detalladas del soporte giratorio 2. El eje de corte AA del cañón 41 se dirige para pasar lo más cerca posible de las garras 21 y minimizar la pérdida de hojas.

El eje de corte AA se ajusta a una posición rasante a la superficie natural, de forma no exactamente curva del troncho TR.

Salvo pocas excepciones, los tronchos TR de una serie de cabezas de lechuga TS tienen aproximadamente la misma forma, de modo que el ajuste del ángulo y de la posición del chorro de corte materializado por el eje AA será el mismo. Este eje AA se encuentra sustancialmente con la base de las nervaduras principales N de las sucesivas coronas foliares del residuo E4.

La resistencia del chorro se ajusta según la dureza relativa de la base de las nervaduras principales y la trayectoria: la dureza del troncho, en comparación con la de las nervaduras e incluso con la de la base de las nervaduras, es suficientemente diferente como para permitir una configuración adecuada del chorro para que corte las nervaduras sin cortar el troncho. El ajuste puede estar en el límite de este intervalo de presión, de modo que incluso si el punto de impacto PI del chorro sobre el troncho giratorio TR no se corresponde exactamente con una corona de bases de nervaduras NB, la energía de las gotas desviadas tras su impacto en el punto de impacto PI es suficiente para desprender las hojas. Este efecto se usa si el eje de corte AA no puede estar a un ángulo rasante (ángulo  $\alpha_1$ ) como se muestra en la Figura 5 y el ángulo debe ensancharse  $\alpha_2$  como en la Figura 6.

La Figura 6 muestra esquemáticamente el caso de un eje de corte AA que no está en un ángulo rasante (tangente) a la superficie del troncho TR. Esquemáticamente, los anillos de

nervaduras N1, N2, N3 generalmente se cortan sucesivamente durante la rotación del residuo E4, permitiendo que el chorro de corte se mueva de un anillo N1 al siguiente anillo N2 y luego al siguiente anillo N3. El corte despeja el anillo N1 dando acceso al siguiente anillo N2, incluso si este no está exactamente en la intersección del eje de corte AA y la superficie del troncho TR. El retorno de las gotas a la superficie del troncho TR está esquematizado por las líneas RA.

Los chorros de gotas RA desviados en el punto de impacto PI del eje de corte AA y la superficie del troncho TR trabajan sucesivamente sobre los anillos de nervaduras N1, N2, N3 y los corta.

La configuración de la fuerza del chorro de corte se ajusta de acuerdo con los datos experimentales recopilados para diferentes tipos de lechugas.

Cabe destacar que los residuos E4 son partes cortadas de cabezas de lechuga TS con características dimensionales y geométricas bastante uniformes dentro de los límites de los productos vegetales. Las características de las configuraciones del ángulo  $\alpha$  y del punto de impacto PI del eje de corte AA deben interpretarse en este contexto de posibles precisiones para productos naturales.

De este modo, en particular, el punto de impacto PI del eje de corte AA y de la superficie del troncho TR es, cuando esto es posible, un punto tangente a esta superficie, con cierta imprecisión ya que el troncho TR gira y su superficie no es una superficie de revolución. El punto de impacto PI es un punto promedio situado bien en la base NB del primer anillo N, N1 de las nervaduras o entre este anillo y el de las siguientes nervaduras N2, N3.

El ajuste de la potencia del chorro es objeto de las mismas consideraciones, aunque la diferencia evidente entre la dureza de un troncho y las nervaduras de sus hojas acepta un ajuste que requiere menos precisión.

Por último, merece la pena recordar que, dado que las operaciones de corte y destronchado se llevan a cabo durante la rotación del residuo E4 alrededor de su eje, el punto de impacto o tangente se mueve en una curva "circular".

Si bien la descripción anterior se refiere a cabezas de lechuga, la invención se aplica a cualquier tipo de planta con un troncho que soporte hojas, como una col, que requiera tal destronchado. Por lo tanto, el término cabeza de lechuga debe usarse en un sentido no

restrictivo para la aplicación del procedimiento de destronchado y del dispositivo que dependen de la invención.

NOMENCLATURA

5		
	100	Instalación de pelado industrial
	150	Recinto
	160	Unidad de control
	1	Carrusel
10	11	Bastidor
	12	Caja
	2	Soporte giratorio
	21	Sujeción, gancho
	21a	Brazo curvo
15	21b	Lengüeta
	21c	Palanca
	3	Dispositivo de corte
	3a	Dispositivo de corte transversal
	31	Disco de corte
20	32	Motor
	4	Dispositivo de destronchado
	41	Boquilla de chorro de agua de corte
	411	Válvula solenoide
	42	Pescante
25	421	Columna
	422	Brazos
	423	Pasador
	424	Soporte de collarín
	43	Actuador de ajuste vertical
30	44	Actuador de ajuste horizontal
	45	Actuador angular
	46	Tubería de agua de alta presión
	461	Bucle
	47	Presurizador
35	5	Rampa
	TS	Cabeza de lechuga

	TR	Troncho
	E1, E2, E3	Estados de corte sucesivos de la cabeza TS
	E4	Residuo
	N1, N2, N3	Nervaduras de hoja principal
5	NB	Base de nervadura
	C1-C8	Cuchillas
	Po	Estación de suministro
	P1, P2, P3	Estaciones de corte
	Pn	Estación de destronchado
10	ZZ	Eje de rotación del carrusel
	XX	Dirección horizontal
	YY	Dirección vertical
	RH	Ajuste horizontal
	RV	Ajuste vertical
15	R $\alpha$	Ajuste angular
	AA	Eje de corte
	RA	Chorros de gotas desviados
	PI	Punto de impacto del eje de corte sobre la superficie del troncho
	RR	Eje de rotación del soporte giratorio
20	$\alpha_1, \alpha_2$	Ángulos de inclinación del eje de corte con respecto al eje de rotación
	d	Dirección del corte del troncho con cuchilla

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de destronchado de una cabeza de lechuga,  
en el que
- 5 - se fija la cabeza de lechuga (TS) a un soporte giratorio (2) de un eje (RR)
- se corta la cabeza de lechuga (TS) transversalmente a su eje (RR) por encima del troncho (TR), dejando un residuo (E4) formado por el troncho (TR) con restos de hojas,
- se ajusta la potencia de un chorro de agua de corte según las diferentes durezas del troncho (TR) y de las principales nervaduras (N1, N2, N3) de las hojas,
- 10 - se hace girar el residuo (E4) mientras se dirige un chorro de agua de corte que forma un eje de corte (AA) sobre la base del troncho del residuo (E4) para que la línea de corte (AA) afeite la superficie del troncho en el punto inicial de las hojas y corte la base (NB) de la nervadura principal de las hojas de lechuga para separar los restos de hoja del troncho (TR),
- 15 caracterizado porque  
el eje (AA) del chorro de corte está orientado de modo que sea sustancialmente tangente a un punto medio (PI) con respecto a la superficie del troncho TR.
2. Procedimiento de pelado industrial de cabezas de lechuga utilizando el procedimiento de  
20 destronchado,  
caracterizado porque
- se fija la cabeza de lechuga (TS) a un soporte giratorio (2) de eje (RR),
- se cortan sucesivamente diferentes partes foliares de la cabeza de lechuga (TS) haciéndola girar con el soporte giratorio (2) enfrente de unas cuchillas (31) para cortar trozos de hoja  
25 sucesivos,
- finalmente, se corta la cabeza de lechuga (TS) transversalmente a su eje (RR) justo por encima del extremo del troncho (TR) dejando un residuo de hoja (E4),
- se ajusta la potencia del chorro de agua de corte según las diferentes durezas del troncho (TR) y de las nervaduras principales (N1, N2, N3) de las hojas,
- 30 - se hace girar el residuo (E4) y
- se dirige el chorro de agua de corte (eje de corte (AA)) sobre la base del troncho (TR) al inicio de las hojas para separar los trozos de hoja y el troncho (TR).
3. Dispositivo de destronchado de cabezas de lechuga  
35 que incluye:
- un soporte giratorio (2) para recibir la cabeza de lechuga (TS) fijada al soporte (2) por su

troncho (TR) orientado según el eje de rotación (RR) del soporte (2),

- un dispositivo de corte transversal (3a) para cortar la cabeza de lechuga (TS) transversalmente a su eje justo por encima del troncho (TR) y formar un residuo (E4) que comprende el troncho (TR) y las bases de las hojas desde el troncho,
- 5 - un cañón (41) de chorro de agua de corte de fuerza ajustable, montado para ser ajustable de modo que su eje de corte (AA) intercepte el volumen del residuo (E4) en la base de las hojas de la cabeza de lechuga,
- un suministro de agua sobrepresurizada (47) al cañón (41) y,
- una unidad de control (160) que gestiona la operación del dispositivo de corte transversal
- 10 (P<sub>n</sub>), del soporte giratorio (2) y de la boquilla (41) de chorro de agua de corte.

4. Planta de pelado industrial de cabezas de lechuga que comprende:

- un conjunto de soportes giratorios (2) para transferir cabezas de lechuga (TS) entre la
- 15 entrada de la instalación (100) y la evacuación del troncho (TR) despojado de las hojas de lechuga,
- una estación de suministro (Po) para cargar las cabezas de lechuga (TS) en los soportes giratorios (2),
- una sucesión de estaciones de corte (P1, P2, P3...) para cortar sucesivamente trozos de hoja según los productos a obtener,
- 20 - un dispositivo de destronchado (4), según la reivindicación 4, corriente abajo de las estaciones de corte (P1, P2, P3...) para destronchar el residuo (E4) cortado de la cabeza de lechuga, recoger las hojas restantes y retirar el troncho desnudo y,
- una unidad de control (160) que gestiona la operación sincronizada del dispositivo de sellado (4) y los demás componentes de la planta.

25

5. Planta de pelado industrial de cabezas de lechuga según la reivindicación 4, caracterizada porque

- todos los soportes giratorios (2) para transferir las cabezas de lechuga están formados por un carrusel (1) alrededor del cual están distribuidas las diversas estaciones de corte (P1, P2,
- 30 P3...) y el dispositivo de destronchado (4).



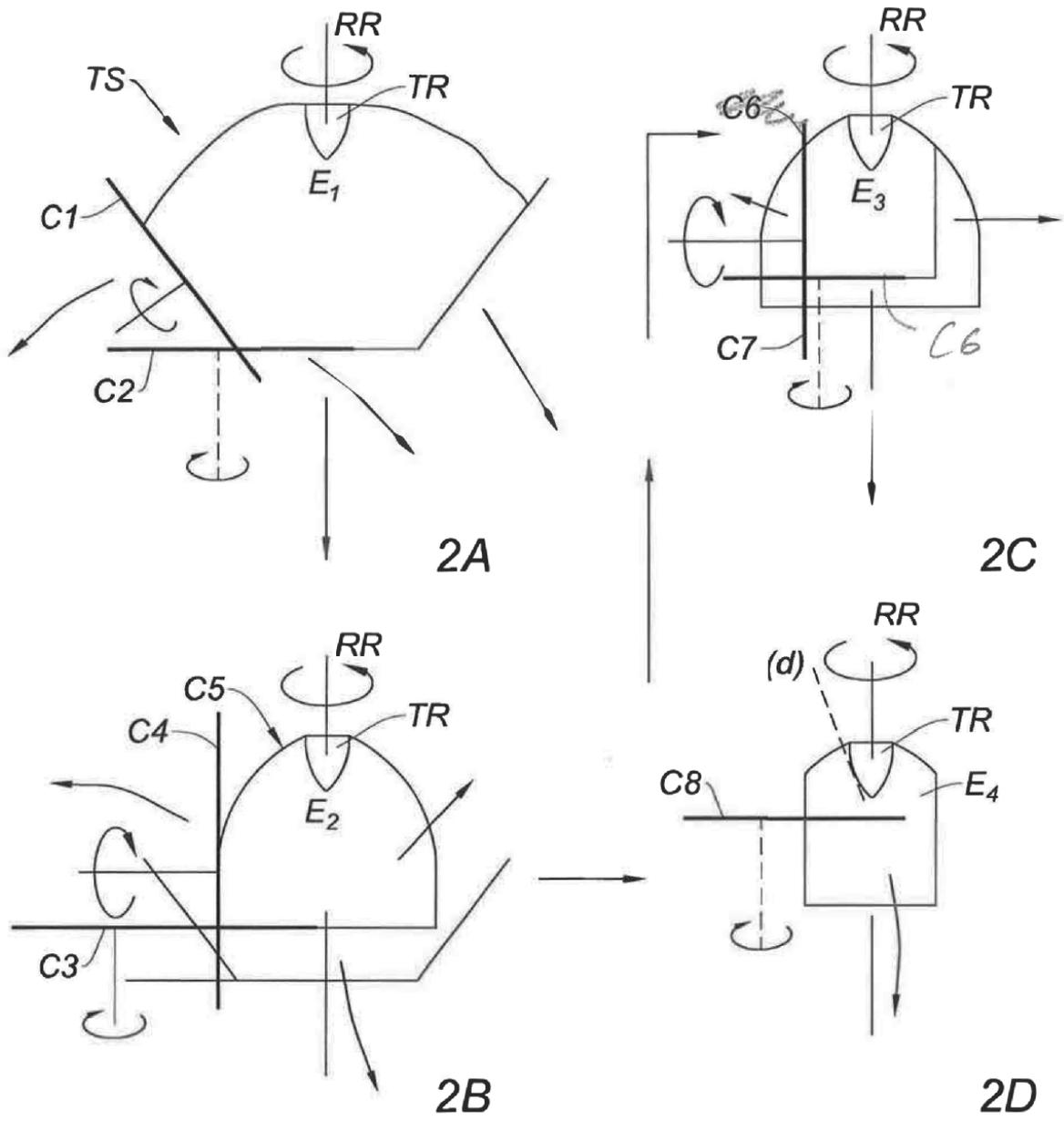


Fig. 2

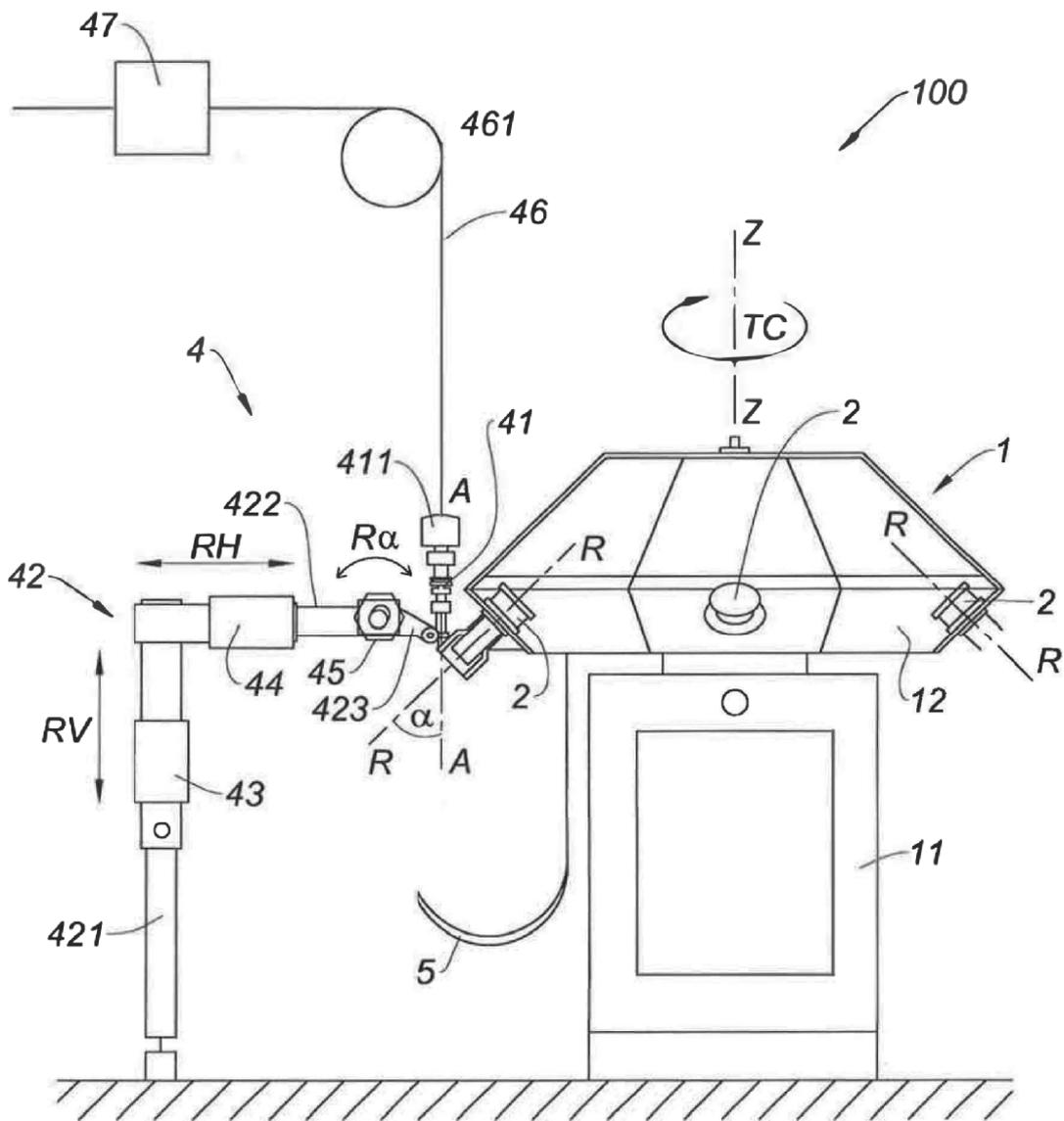


Fig. 3

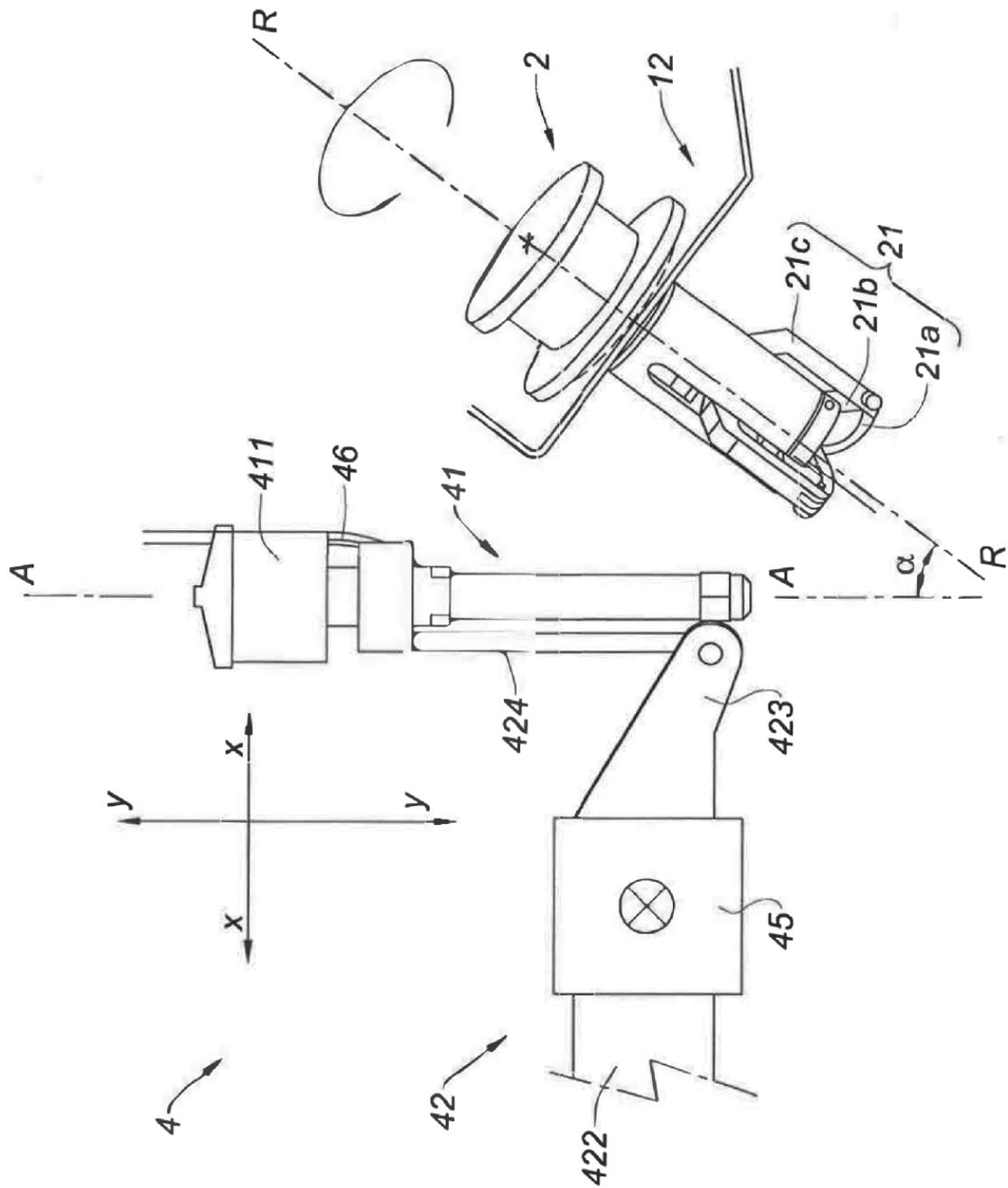


Fig. 4

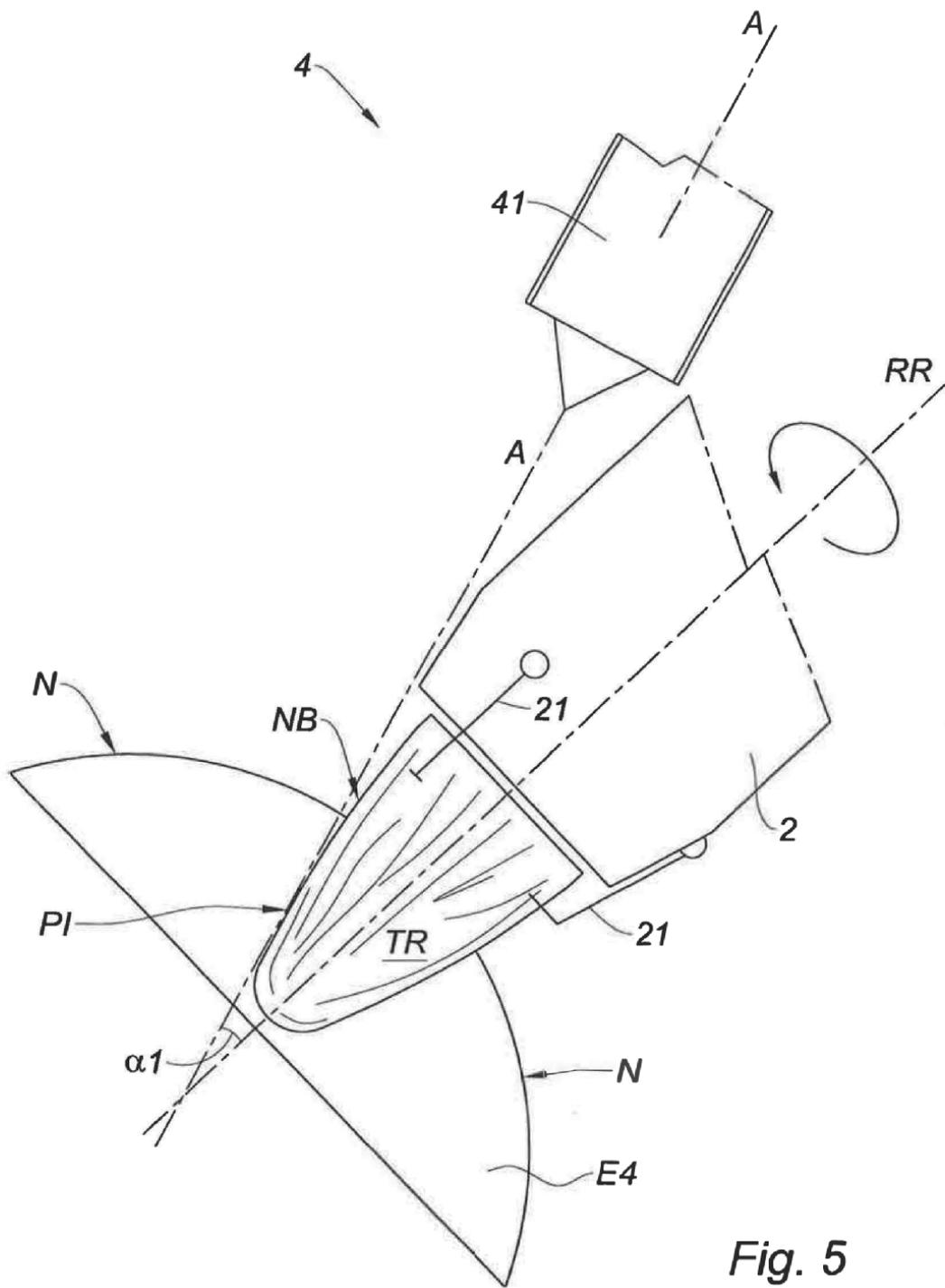


Fig. 5

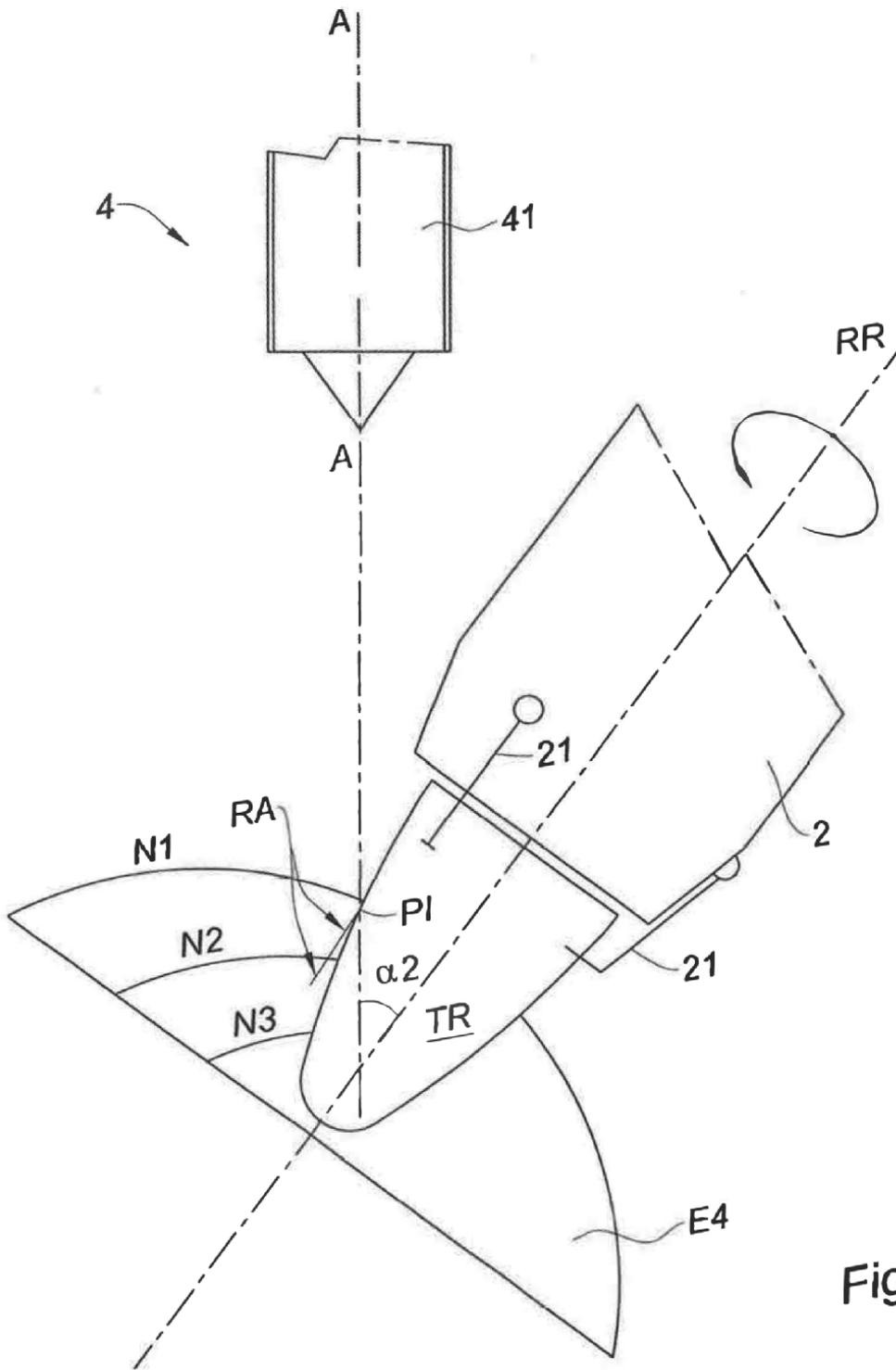


Fig. 6