

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 881 202**

51 Int. Cl.:

**A23N 3/04** (2006.01)

**A23N 4/04** (2006.01)

**B65G 47/24** (2006.01)

**B65G 47/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.03.2015 PCT/IB2015/051641**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.09.2015 WO15136420**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.03.2015 E 15714644 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.05.2021 EP 3116329**

54 Título: **Máquina para reconocer y orientar fruta, y método correspondiente**

30 Prioridad:

**10.03.2014 IT RM20140115**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**29.11.2021**

73 Titular/es:

**FOOD MACHINERY CRESCENZO S.R.L. (100.0%)  
Via Vincenzo Bellini 41/A  
84090 Montecorvino Pugliano (SA), IT**

72 Inventor/es:

**CRESCENZO, BIAGIO y  
FEDELE, PASQUALE**

74 Agente/Representante:

**RUO, Alessandro**

ES 2 881 202 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Máquina para reconocer y orientar fruta, y método correspondiente

**Campo técnico**

5 **[0001]**La presente invención se refiere a una máquina para reconocer y orientar frutas, especialmente melocotones, para su deshuesado automático. También se refiere a un método de reconocimiento y orientación de frutas.

**Antecedentes de la técnica**

10 **[0002]**En la solicitud de patente internacional n.º PCT/IT2012/000209, publicada como WO-2013/008262, del mismo solicitante, se da a conocer un aparato de posicionamiento de fruta con múltiples carriles, especialmente adecuado para melocotones, que comprende una estructura y un transportador de rastras de fruta que avanza en la dirección longitudinal de dicha estructura, estando conformadas las rastras de contención de fruta con una serie de huecos separados transversalmente, estando provisto cada hueco, en el fondo, de una abertura a través de la que sobresale una parte de la fruta. Situado debajo de las rastras de contención de fruta hay un dispositivo para la orientación de las frutas, que incluye una multiplicidad de ejes transversales, separados longitudinalmente, presentando cada uno de ellos una serie de elementos de orientación separados transversalmente como dicha serie de huecos. Cada elemento de orientación, que puede girar integralmente con cada eje transversal que lo presenta, se encuentra en dicha abertura del hueco en contacto con la fruta contenida en este y mueve la fruta para situar ortogonalmente a la dirección longitudinal el plano que contiene la línea de sutura de cada fruta y su cavidad peduncular orientada hacia abajo.

20 **[0003]**Un inconveniente asociado a un funcionamiento automático de orientación, tal como el que se obtiene en el aparato de la solicitud de patente anteriormente mencionada, es que el funcionamiento automático de orientación no garantiza que el plano de sutura de cada fruta se sitúe paralelo al plano de corte vertical que es ortogonal al carril de avance de fruta. Esto se debe al hecho de que la cavidad peduncular de las frutas no es siempre tan evidente como para combinarse perfectamente con el elemento de orientación. En última instancia, se trata de un posicionamiento ciego de las frutas. De esto se deduce que no todas las frutas logran, en la estación de corte, el posicionamiento anteriormente mencionado, dando como resultado que el corte no sea perfecto.

25 **[0004]**La presente invención se basa en la detección de la línea de sutura de cada fruta para lograr su orientación individual.

30 **[0005]**En el documento US 6,691,854 se describe un dispositivo para orientar frutas. El dispositivo presenta un soporte de transportador con soportes para las frutas, se eleva sincrónicamente codesplazable con los soportes y pudiendo rotar con respecto a estos para sacar las frutas de los soportes y hacer girar las frutas hacia un detector, tal como una cámara, para detectar la posición de cada fruta y un dispositivo de control para los elevadores que está conectado al detector y que activa los elevadores para un objeto pertinente siempre que se requiera girar cada fruta individual.

35 **[0006]**El documento EP 2167408 proporciona un sistema para la determinación automática de la posición y orientación de una fruta colocada sobre rodillos, comprendiendo dicha fruta al menos un eje de rotación. Esta patente europea parte del hecho de que una fruta tiene un movimiento constante y predecible sobre los rodillos como resultado de una rotación de uno o de ambos de los rodillos. Por ejemplo, una manzana girará alrededor de su eje copa-tallo o alrededor de un eje perpendicular a este. El conocimiento de los movimientos de rotación predecibles de dicha fruta permite determinar de manera automática la orientación y la posición de la fruta en un pequeño intervalo de tiempo utilizando un sistema de visión adecuado para la adquisición y el análisis de imágenes de la fruta que gira. Esta información sobre la orientación y la posición de la fruta puede ser utilizada posteriormente para manipular la fruta; por ejemplo, mediante un robot adecuado para envasar fruta en una posición y orientación deseadas.

40 **[0007]** El documento US 4147930A da a conocer un aparato para determinar la posición y orientación relativas de un objeto mediante equipos automáticos. Los objetos se transportan en una primera dirección de movimiento sobre una cinta transportadora translúcida. Una matriz lineal de fotodiodos se dispone transversalmente a la cinta. La condición eléctrica de estos diodos se explora en sincronía con el movimiento de la cinta. Las señales extremas en la dirección longitudinal y transversal de la cinta indican los puntos de tangencia de dos conjuntos mutuamente paralelos, pero transversales entre sí, tangentes a los objetos. Las posiciones relativas de los puntos se comparan con un sistema almacenado de coordenadas para direcciones de orientación de los objetos espaciadas regularmente. La correspondencia más cercana coincide con la orientación y la posición del objeto. Por lo tanto, no es necesario memorizar cada posición de los objetos en un aparato de manipulación de objetos o similar, de modo que se simplifica el procesamiento de control.

45 **[0008]** Los documentos US 6,691,854 y EP 2167408 aspiran a un envasado ordenado de frutas, especialmente manzanas, y utilizan, asociado a un sistema de visión, un transportador de rodillos en forma de diábolo o reloj de arena que permite una orientación automática de cada fruta desde un punto de vista estadístico.

50 **[0009]**Debería ser evidente que estas invenciones sirven principalmente para colocar una fruta de tal manera que su eje central sea vertical, pero no serían útiles para orientar una fruta, cuyo eje ya es vertical, para que el plano transversal que contiene la línea de sutura se sitúe paralelo al plano de corte de la fruta.

**[0010]**Además, las invenciones descritas en las citadas patentes no ofrecerían ninguna indicación sobre la definición precisa de una línea, tal como la línea de sutura de un melocotón.

**Divulgación de la invención**

**[0011]**Un objeto de la presente invención es evaluar si la línea de sutura de una fruta es evidente en la medida en que la fruta se puede someter o no a un corte preciso a lo largo de la propia línea de sutura. En caso afirmativo, un objeto posterior es calcular el ángulo diedro en el que se debe girar la fruta para disponer su plano de sutura paralelo al plano de corte, para agarrar mecánicamente la fruta de su hueco en la rastra de contención de fruta y para girarla en este ángulo diedro y, a continuación, colocarla de nuevo en el mismo hueco. De no ser así, un objeto posterior es sacar la fruta del hueco en la rastra de contención de fruta y separarla del carril de avance.

**[0012]**La invención proporciona una máquina de acuerdo con la reivindicación 1, adecuada para reconocer y orientar frutas, especialmente melocotones, para su deshuesado automático, que comprende un transportador de rastras de fruta en el que una cinta constituida por miembros de malla y rastras de fruta avanza longitudinalmente en una estructura hasta una estación de corte en la que se proporciona un plano de corte vertical ortogonal a la cinta de avance, estando conformadas las rastras de fruta con una serie de huecos en los que se colocan las frutas con su plano de sutura de la fruta, que contiene una línea de sutura, dispuesto verticalmente, en el que la máquina comprende, además:

- una estación de reconocimiento de frutas para detectar la línea de sutura de cada fruta, adecuada para detectar la posición del plano de sutura vertical, y para calcular un ángulo diedro formado entre el plano de sutura vertical y el plano de corte vertical, y para comunicar información sobre el ángulo diedro calculado o información de no detección;
- una estación de orientación, conectada a una estación de extracción, que comprende un controlador lógico programable (PLC), una fila de unidades de agarre, donde dicho PLC está adaptado para recibir información sobre el ángulo diedro formado entre el plano de sutura vertical y el plano de corte vertical de una determinada fruta, y para controlar una respectiva unidad de agarre de la fila de unidades de agarre, comprendiendo individualmente cada unidad de agarre un motor que presenta en su eje una pinza adaptada para agarrar y rotar una fruta en su hueco desde su posición inicial, en la que el plano de sutura vertical de la fruta se interseca con dicho plano de corte vertical, hasta una posición final en la que el plano de sutura vertical de la fruta es paralelo a dicho plano de corte vertical, estando también adaptado el PLC para recibir información de no detección del ángulo diedro formado entre el plano de sutura vertical y el plano de corte vertical para una determinada fruta; y
- una estación de extracción controlada por dicho PLC, para la retirada de la fruta desde el carril de fruta.

**[0013]**Gracias a la máquina de acuerdo con la presente invención, es realmente posible permitir que la estación de corte de una máquina de deshuesado corte de manera perfecta la totalidad de las frutas que se reciben.

**[0014]**De hecho, las frutas que pueden derivar en un corte impreciso se retiran del carril de fruta; las otras, que presentan una línea de sutura evidente dispuesta en un plano vertical gracias a un dispositivo de rotación anterior de las frutas, se analizan individualmente para mostrar la ubicación del plano de sutura vertical con respecto a un plano ortogonal a los múltiples carriles de fruta y para calcular el ángulo diedro, es decir, el ángulo espacial formado por el plano de sutura vertical con respecto al plano de corte vertical de una estación de corte posterior en la máquina. El conocimiento del ángulo diedro es utilizado por la estación de orientación, en la que cada fruta se sujeta y se gira mediante una pinza en dicho ángulo diedro, de manera que su plano de sutura vertical se sitúe paralelo al plano de corte vertical.

**[0015]**Ventajosamente, la estación de reconocimiento de frutas utiliza una cámara para cada carril de fruta. Convenientemente, las cámaras se fijan en soportes, como trípodes, cuyos pies se apoyan en el suelo, preferiblemente en los lados de la estructura de la máquina para el deshuesado automático, para llevar, desde el fondo del carril de fruta, a través de las aberturas de los huecos, la línea de sutura de cada fruta. Los soportes de las cámaras no se fijan en la estructura de la máquina para no interferir con el carril de fruta en su sección de retorno, y para tampoco sufrir las vibraciones de la estructura de la máquina que empeoran la toma de las cámaras. Las cámaras se sitúan dentro de carcasas, provistas de una pantalla transparente para proteger las cámaras de la suciedad; ventajosamente, la pantalla transparente está inclinada para permitir una mejor limpieza.

**[0016]**Por lo que respecta a la estación de orientación, esta se sitúa a lo largo de la estructura para que las frutas se agarren desde arriba con respecto a la cinta que presenta la fruta que procede longitudinalmente por medio de un dispositivo móvil verticalmente hacia arriba y hacia abajo sincrónicamente con los cuchillos de la estación de corte.

**[0017]**En general, la invención también se refiere a un método de reconocimiento y orientación de frutas, especialmente melocotones, para su deshuesado automático con el fin de presentar el plano de sutura que contiene la línea de sutura de la fruta, en paralelo a un plano de corte vertical ortogonal al carril de fruta, después de que cada fruta se haya girado en una etapa anterior de inclinación, de tal manera que el plano de sutura de la fruta se disponga verticalmente, en el que el método incluye para cada fruta:

- una etapa de detección de la línea de sutura, en la que la correcta detección de la posición del plano de sutura vertical de la fruta se produce con respecto a dicho plano de corte vertical o la no detección de esta;
- en caso de detección correcta de la línea de sutura, el cálculo del ángulo diedro formado entre el plano de sutura vertical y dicho plano de corte vertical y la comunicación de este ángulo diedro que se utilizará posteriormente;
- en caso de no detección de la línea de sutura de la fruta, la comunicación de una información de no detección que se utilizará posteriormente;

- como resultado de la comunicación del ángulo diedro, una etapa de ajuste de la posición de la fruta, en la que los medios de agarre utilizan dicha comunicación para agarrar la fruta desde el carril de fruta, para hacerla girar en este ángulo diedro y para liberarla en la posición en la que su plano de sutura vertical coincide con dicho plano de corte vertical;
- 5 - tras la comunicación de información de no detección, una etapa de extracción de la fruta, que incluye la elevación de la fruta y su retirada del carril de fruta.

**Breve descripción de los dibujos**

[0018] Otras características y ventajas de la presente invención serán más evidentes a partir de la descripción indicativa y, por lo tanto, no limitativa, de una forma de realización preferida, pero no exclusiva, de una máquina adecuada para reconocer y orientar frutas, especialmente melocotones, para su deshuesado automático, como se representa en los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista lateral esquemática, parcial y en corte de una máquina para reconocer y orientar frutas, especialmente melocotones, para su deshuesado automático;
- la figura 2 es una vista en planta superior, esquemática y parcial de la máquina de la figura 1;
- 15 - la figura 3 es una vista transversal, esquemática y parcial realizada a lo largo de la línea A-A en la figura 2;
- la figura 4 es una vista lateral de una rastra de frutas llena de frutas;
- la figura 5 es una vista inferior de la rastra de frutas de la figura 4;
- la figura 6 es una vista transversal realizada a lo largo de la línea B-B en la figura 4; y
- 20 - la figura 7 es una vista ampliada de un detalle de la figura 5, en la que se muestra el ángulo entre el plano de sutura y el plano de corte tomado por una cámara.

**Descripción de una forma de realización preferida de la invención**

[0019] En referencia a la figura 1, la máquina adecuada para reconocer y orientar frutas, especialmente melocotones, para su deshuesado automático de acuerdo con la presente invención comprende un transportador de rastras de fruta 1. El transportador de rastras de fruta 1, sustancialmente convencional, presenta una cinta 2 constituida por elementos de malla 3 y rastras de fruta 4, que se muestran mejor en la figura 2, que es una vista en planta superior, esquemática y parcial de la máquina de la figura 1. La cinta 2, que avanza en una estructura 5, presenta una pluralidad de carriles de fruta, ocho en número en la forma de realización de la presente invención, hasta una estación de corte 6 que se muestra esquemáticamente en la figura 2. La estación de corte 6 tiene convencionalmente un plano de corte vertical, indicado por la línea transversal A-A en la figura 2, según el cual se realiza un corte ortogonal al carril de fruta. Las rastras de fruta están conformadas con una serie de huecos 7, como se muestra en las figuras 4 y 6, que son una vista lateral de una rastra de fruta llena de frutas, y una vista transversal realizada a lo largo de la línea B-B en la figura 4, respectivamente. Las frutas P están colocadas con su plano de sutura, que contiene la línea de sutura, dispuesto verticalmente. Indicada en general como 8, en la figura 1, se muestra una estación de reconocimiento de frutas para reconocer la línea de sutura de cada fruta P. La estación de reconocimiento de frutas 8 está adaptada para detectar la posición del plano de sutura vertical, para calcular el ángulo diedro formado por el plano de sutura vertical con respecto a dicho plano de corte vertical, y para comunicar información sobre el ángulo diedro calculado o sobre la información de no detección.

[0020] La estación de reconocimiento de frutas 8 comprende un elemento de apoyo 9, preferiblemente colocado en el suelo, y dispuesto transversalmente a la estructura 5 de la máquina a lo largo de la carrera de retorno de la cinta 2. El elemento de apoyo 9 puede presentar, en ambos de sus dos extremos laterales, una forma de Y sustancialmente invertida, con pies ajustables, generalmente indicados como 10, y la vertical 11. En la parte superior de la vertical 11 hay una placa de apoyo 12 de una carcasa 13 cubierta por una placa transparente 14. Dentro de la cámara 13 hay una cámara 15 para cada carril de fruta.

[0021] La estación de reconocimiento de frutas 8 está al servicio de una estación de orientación 16, después de la estación de reconocimiento de frutas 8 en el carril de fruta. La estación de orientación 16 comprende un controlador lógico programable (PLC), no representado, una fila de unidades de agarre 17 escalonadas o en zigzag, una para cada carril de fruta, y una estación de extracción 18 para la retirada de las frutas en ese carril de fruta. A modo de ejemplo, la estación de orientación 16 tiene ocho motores sin escobillas, uno en cada carril de la máquina, que están montados escalonados para evitar interferencias. En la figura 1, para simplificar, solo se muestra una unidad de agarre 17, y cuatro en la figura 2, mientras que las otras cuatro, escalonadas según se ha mencionado antes, no son visibles.

[0022] Las unidades de agarre 17 están conectadas por medio de unos respectivos soportes 19 a una placa 20 que puede moverse sobre guías verticales 21. La placa 20 está conectada a una varilla larga 22 a través de un brazo 23 pivotado en la varilla larga 22. El brazo 23 está restringido a moverse dentro de una camisa 24 que soporta las guías verticales 21. La varilla larga 22 está conectada a una primera palanca 25 pivotada sobre la estructura 5, conectada, a su vez, por una manivela 26, una segunda palanca 27 y una varilla corta 28 a una palanca 29 accionada por el mismo motor que determina el avance de la cinta 2. Es evidente que el movimiento vertical de la estación de orientación 16 se puede conseguir a través de otros medios, como gatos, cilindros eléctricos, hidráulicos o neumáticos.

[0023] Cada unidad de agarre 17, que está sostenida por un soporte 19 a la placa 20, comprende un motor sin escobillas 30, conectado a una pinza 31 para agarrar las frutas P controlada por un dispositivo 32. La unidad de agarre 17 puede ser la producida por Festo AG & Co. KG y denominada FinGripper, que puede manipular las frutas con cuidado y de

manera fiable. Todas las unidades de agarre 17 de los diversos carriles de fruta pueden moverse verticalmente junto con la placa 20. Al lado de las unidades de agarre 17 se dispone la estación de extracción 18 para la retirada de las frutas no adecuadas para ser cortadas. La estación de extracción 18 comprende una estructura 33 que soporta mediante pistones hidráulicos una bandeja 34 adaptada para situarse debajo de las unidades de agarre 17 para recibir la fruta que se quiere retirar desde las pinzas 31. Alternativamente, se puede proporcionar un empujador horizontal dispuesto horizontalmente sobre la misma estructura 24 de la estación de orientación como un dispositivo para la retirada de fruta. En este caso, cada empujador horizontal, por ejemplo, en forma de cilindro hidráulico, lleva en su extremo libre un elemento con forma de paleta adaptado para empujar una fruta P, no adecuada para ser cortada, a un canal de desecho.

[0024] El PLC está adaptado para recibir información sobre el ángulo diedro formado por el plano de sutura vertical con respecto al plano de corte vertical de una determinada fruta, como se muestra con más detalle más adelante, y para controlar una respectiva unidad de agarre de la fila de unidades de agarre 17. La pinza 31 de cada unidad de agarre 17 está adaptada para agarrar y rotar una fruta P en su hueco 7 desde su posición inicial, en la que el plano de sutura vertical de la fruta se interseca con el plano de corte vertical, hasta una posición final en la que el plano de sutura vertical de la fruta es paralelo al plano de corte vertical. Esto se muestra con detalle en las figuras 5 y 7, que son una vista inferior de la placa de fruta de la figura 4 y una vista ampliada de un detalle de la figura 4, respectivamente. En la figura 4 se muestra el ángulo  $\alpha$  entre el plano de sutura y el plano de corte de una fruta P tomado por la cámara 15, correspondiente al ángulo entre la línea de sutura  $l_s$  y la línea de corte  $l_t$ .

[0025] A continuación se explica con más detalle el reconocimiento del plano de sutura de las frutas para permitir el corte óptimo gracias a las cámaras 15, ocho en total, a saber, una para cada carril, que cooperan con un dispositivo de microprocesador y un *software* para procesar las imágenes obtenidas. Las ocho cámaras 15 adquieren un flujo continuo en vídeo de imágenes de las frutas. Este flujo de vídeo transmitido al dispositivo de microprocesador es procesado por el *software* de procesamiento de imágenes, que lleva a cabo principalmente las funciones de:

- captar un flujo de vídeo de las cámaras mientras las frutas están paradas;
- determinar el plano vertical que contiene la línea de sutura de la fruta y determinar el ángulo formado entre la línea de sutura y la línea de corte definida por el plano de corte vertical en la estación de corte, siendo el ángulo en el espacio un ángulo diedro; y
- transmitir el ángulo calculado a la estación de orientación, que está conectada a la estación de extracción, para obtener la rotación de la fruta, o su retirada del canal de fruta.

[0026] La técnica utilizada para la determinación de la línea de sutura es la de la detección de bordes, que normalmente se utiliza en el procesamiento de imágenes para el reconocimiento de los contornos en función del marcado de puntos de una imagen digital en la que la intensidad de la luz cambia abruptamente.

[0027] Esta técnica se emplea aquí para reconocer la línea de sutura de la fruta, que puede aproximarse a una línea recta, con el fin de calcular el ángulo de rotación necesario.

[0028] El *software* de procesamiento de imágenes está conectado al PLC, y espera el pulso que indica el inicio de la pausa de la rastra de frutas 4 debajo de las cámaras 15. El período de pausa, que corresponde al período de corte, es de aproximadamente 1,5 s.

[0029] Tras recibir el pulso, el *software* inicia la adquisición del flujo de vídeo mediante las cámaras, del cual se extraen veinticinco fotogramas en 0,83 s. Los veinticinco fotogramas son instantáneas de la fruta en la misma posición, y resultan útiles para una comparación estadística del procesamiento llevado a cabo.

[0030] A cada uno de los fotogramas se le aplica un algoritmo para la detección de bordes con el fin de determinar el contorno de la línea de sutura. Este contorno consiste en una nube de puntos. El software rastrea, entonces, líneas rectas que interpolan todos los pares de puntos del contorno identificado, es decir, para cada par de puntos,  $(x_a, y_a)$  y  $(x_b, y_b)$ , se determina la función de interpolación:

$$f(x) = \frac{x - x_b}{x_a - x_b} y_a - \frac{x - x_a}{x_a - x_b} y_b$$

[0031] De entre todas las líneas rectas que se obtienen, se selecciona la que intercepta el mayor número de puntos, siendo la candidata más probable a coincidir con la línea de sutura de la fruta. Se calcula el ángulo formado por la línea de sutura con la línea de corte, que es el trazo del plano de corte vertical perpendicular a las líneas de avance de la fruta. Por lo tanto, para cada uno de los veinticinco fotogramas, se obtiene un valor de inclinación de una línea recta probablemente correspondiente a la línea de sutura. De entre los veinticinco ángulos calculados, se asume el que ocurre más frecuentemente. Si este ángulo, con una tolerancia inferior a 16 grados, prevalece significativamente sobre el resto, se selecciona como el ángulo ganador y se transmite a la estación de orientación 16. La placa 20, que soporta todas las unidades de agarre 17, desciende hacia las frutas. La unidad de agarre 17 correspondiente a la fruta en cuestión, tan pronto como esta llega a la altura de la unidad de agarre 17, abre las pinzas 31, agarra la fruta y la gira en el ángulo

indicado por la estación de reconocimiento de frutas 8. A continuación, la unidad de agarre 17 suelta la fruta en el mismo hueco en el que estaba, pero girada en la posición correspondiente para ser cortada.

5 **[0032]** Si en la estación de reconocimiento de frutas no aparece ningún ángulo ganador, se transmite un código que equivale a una indecisión del algoritmo a la estación de orientación 16. La placa 20, que soporta todas las unidades de agarre 17, desciende hacia las frutas. La unidad de agarre 17 correspondiente a la fruta en cuestión, tan pronto como esta llega a la altura de la unidad de agarre 17, abre las pinzas 31, agarra la fruta y la retiene sin provocar su rotación. A continuación, la estación de extracción 18 coloca la bandeja 34 para recibir la fruta que se va a retirar y la retira del carril de fruta. Por consiguiente, la fruta en cuestión se descarta. El ciclo se repite para la siguiente fila de frutas.

**[0033]** En resumen, las posibilidades para las frutas son básicamente las que se exponen a continuación.

10 **[0034]** En caso de que la estación de reconocimiento de frutas 8 reconozca, a partir de la lectura individual de veinticinco fotogramas, una línea de sutura como una línea recta, que consista, por ejemplo, en un número mínimo predeterminado de puntos, y el ángulo formado por esta con una línea de corte que es perpendicular al carril de fruta, se verifica que la fruta en cuestión se puede deshuesar y, por lo tanto, la fruta se gira en la estación de orientación 16 en este ángulo reconocido en la estación de reconocimiento de frutas. La línea de sutura y la línea de corte pueden formar parte de un  
15 conjunto de líneas rectas incluidas en un ángulo de tolerancia predeterminado. Este ángulo es de aproximadamente 15 grados.

**[0035]** En caso de que la estación de reconocimiento de frutas 8 no reconozca un número mínimo predeterminado de puntos para localizar una línea de sutura, en la estación de orientación 16 se retira la fruta del carril de fruta. La falta de reconocimiento puede dar como resultado una inversión incorrecta de la fruta por parte de la máquina antes de la  
20 estación de reconocimiento de frutas, desde defectos físicos de la fruta, como manchas y deformaciones, a una línea de sutura no visible, como en el caso de un melocotón inmaduro o similar. La fruta en cuestión se retira de la máquina y se destina a otro uso.

**[0036]** La máquina de acuerdo con la presente invención comprende, además, la estación de corte 6, representada en vista parcial transversal en la figura 3. En general, la estación de corte resulta conocida, y no se describe su  
25 funcionamiento. El accionamiento de los cuchillos en la estación de corte se lleva a cabo normalmente a través de conexiones mecánicas con el motor de alimentación de la cinta. No obstante, de acuerdo con la invención, el accionamiento de los cuchillos (no representados), gracias a un codificador no representado que verifica el avance de la cinta y se lo comunica al PLC, se puede lograr mediante un motor sin escobillas 35 montado sobre un miembro de apoyo 36 y conectado mediante un acoplamiento 37 a un eje estriado 38 que hace funcionar los cuchillos de manera  
30 conocida.

**[0037]** Debe entenderse que la descripción anteriormente expuesta es solo una forma de realización de la máquina para reconocer y orientar frutas, especialmente melocotones, para su deshuesado automático, de acuerdo con la invención. Su alcance queda definido por las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

1. Máquina para reconocer y orientar frutas, especialmente melocotones, para su deshuesado automático, comprendiendo
- 5 un transportador de rastras de fruta (1) que presenta una cinta de múltiples carriles de fruta (2) que está constituida por miembros de malla (3) y rastras de fruta (4) y que avanza longitudinalmente en una estructura (5), y una estación de corte (6) en la que se proporciona un plano de corte vertical ortogonal a la cinta de avance (2), estando conformadas las rastras de fruta (4) con una serie de huecos (7) en los que se colocan las frutas (P) con su plano de sutura de la fruta, que contiene una línea de sutura (Is), dispuesto verticalmente, **caracterizada por que** la máquina comprende, además:
- 10 - una estación de reconocimiento de frutas (8) adecuada para detectar la posición del plano de sutura vertical, para calcular un ángulo ( $\alpha$ ) entre la línea de sutura (Is) y la línea de corte (It) correspondiente al ángulo diedro formado entre el plano de sutura vertical y el plano de corte vertical, y para comunicar información sobre el ángulo diedro calculado o información de no detección;
- 15 - una estación de orientación (16), que comprende un controlador lógico programable (PLC), una fila de unidades de agarre (17), donde dicho PLC está adaptado para recibir información sobre el ángulo diedro formado entre el plano de sutura vertical y el plano de corte vertical de una determinada fruta (P), y para controlar una respectiva unidad de agarre (17) de la fila de unidades de agarre (17), comprendiendo cada unidad de agarre (17) un motor (30) que presenta en su eje una pinza (31) adaptada para agarrar y rotar una fruta (P) en su hueco desde su posición inicial, en la que el plano de sutura vertical de la fruta (P) se interseca con el plano de corte vertical, hasta una posición final
- 20 en la que el plano de sutura vertical de la fruta (P) es paralelo al plano de corte vertical, estando también adaptado dicho PLC para recibir información de no detección del ángulo diedro formado entre el plano de sutura vertical y el plano de corte vertical para una determinada fruta (P); y
- una estación de extracción (18) controlada por dicho PLC, para la retirada de la fruta desde el carril de fruta.
2. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1, donde la estación de reconocimiento de frutas (8) comprende un elemento de apoyo (9) dispuesto transversalmente a la estructura (5) de la máquina a lo largo de la cinta (2) y que presenta una cámara (15) para cada carril de fruta, cooperando cada cámara (15) con un dispositivo de microprocesador y un *software* para la detección de la línea de sutura de cada fruta.
- 25 3. Máquina de acuerdo con la reivindicación 2, donde cada cámara (15) está situada bajo la cinta (2) que avanza hacia la estación de corte (6).
- 30 4. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1, donde las unidades de agarre (17) se disponen escalonadas o en zigzag sobre los múltiples carriles de fruta.
5. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1, donde las unidades de agarre (17) están montadas mediante sus soportes (19) a una placa (20) que puede moverse sobre guías verticales (21), siendo accionada la placa (20) por el mismo motor que acciona la cinta de avance (2).
- 35 6. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1, donde la estación de extracción (18) para la retirada de frutas no adecuadas para ser cortadas comprende una estructura (33) que soporta mediante pistones hidráulicos una bandeja (34) adaptada para situarse debajo de las unidades de agarre (17) para recibir dichas frutas desde sus pinzas (31).
7. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1, donde la estación de corte, situada después de la estación de orientación, comprende un motor de accionamiento de cuchillos (35) que es controlado por el PLC a través de un codificador que mide y comunica el avance de la cinta (2).
- 40 8. Método de reconocimiento y orientación de frutas, especialmente melocotones, para su deshuesado automático con el fin de situar un plano de sutura que contiene la línea de sutura (Is) de la fruta (P), paralelo a un plano de corte vertical perpendicular a un carril de fruta, después de que cada fruta (P) se haya rotado en una etapa anterior de inclinación de tal manera que el plano de sutura de la fruta se disponga verticalmente, **caracterizado por que** el método comprende para cada fruta (P):
- 45 - una etapa de detección de la línea de sutura (Is), en la que se produce o no una detección correcta de la posición del plano de sutura vertical de la fruta (P) con respecto a dicho plano de corte vertical,
- en caso de detección correcta de la línea de sutura (Is), una etapa de cálculo para calcular el ángulo diedro formado entre el plano de sutura vertical y el plano de corte vertical y la comunicación de este ángulo diedro que se utilizará posteriormente;
- 50 - en caso de no detección de la línea de sutura (Is) de la fruta, la comunicación de información de no detección que se utilizará posteriormente;
- tras la comunicación del ángulo diedro, una etapa de ajuste de la posición de la fruta (P), en la que los medios de agarre utilizan dicha comunicación para agarrar la fruta (P) desde el carril de fruta, girarla en dicho ángulo diedro y soltarla en una posición en la que su plano de sutura vertical coincide con dicho plano de corte vertical; y
- 55

- tras la comunicación de información de no detección, una etapa de extracción de fruta que incluye la elevación de la fruta (P) y su retirada del carril de fruta.

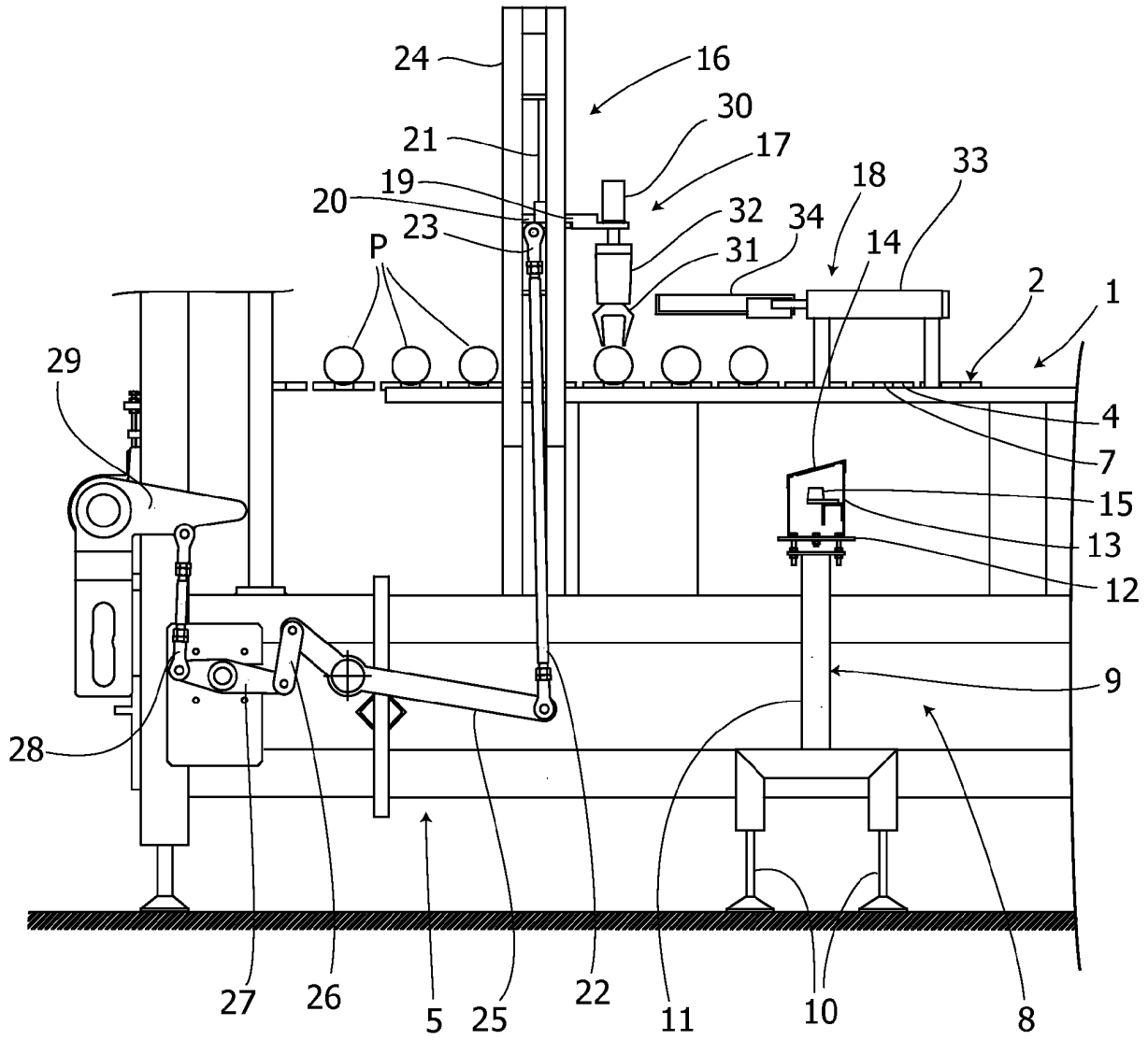


Fig. 1

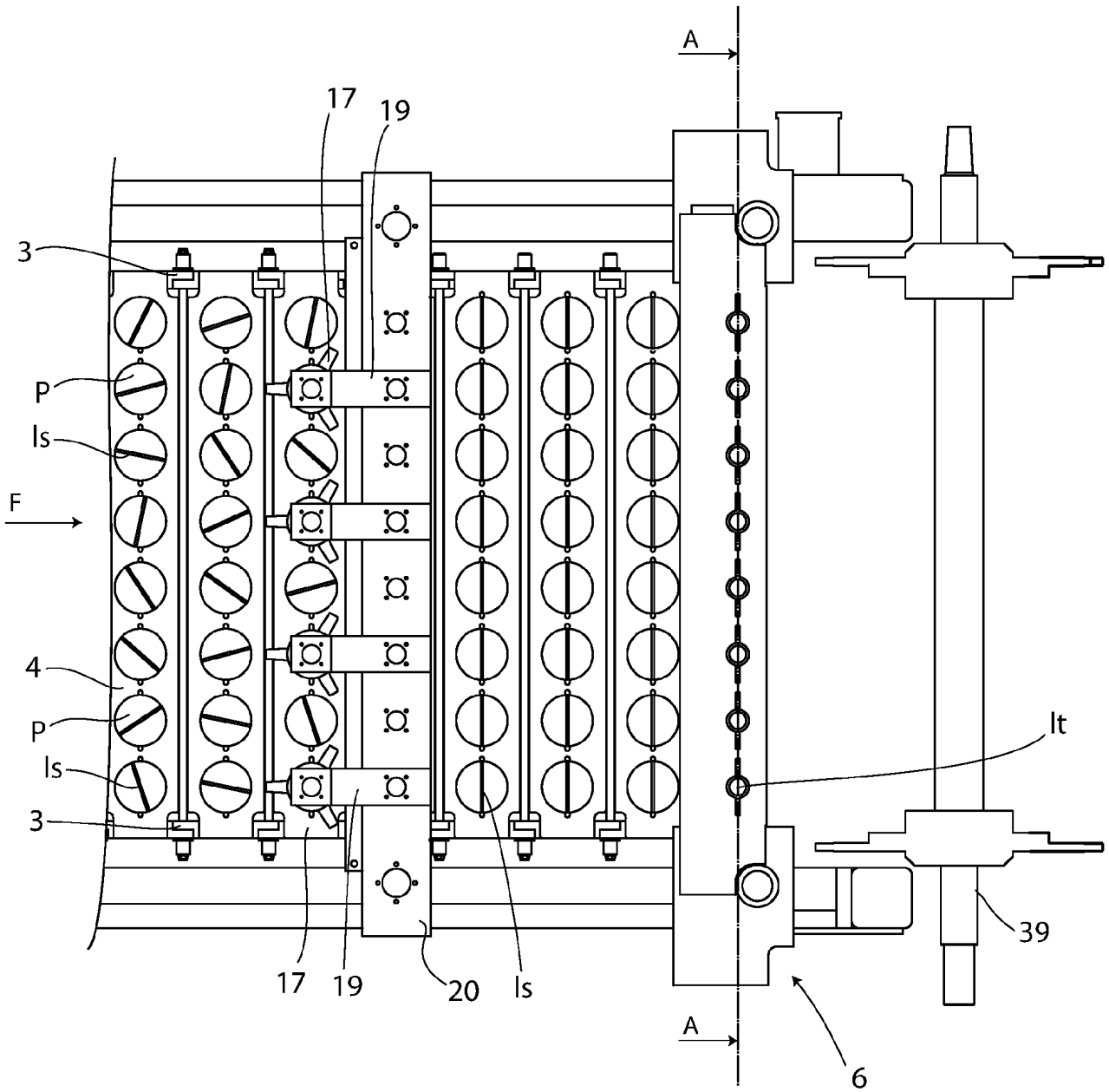


Fig. 2

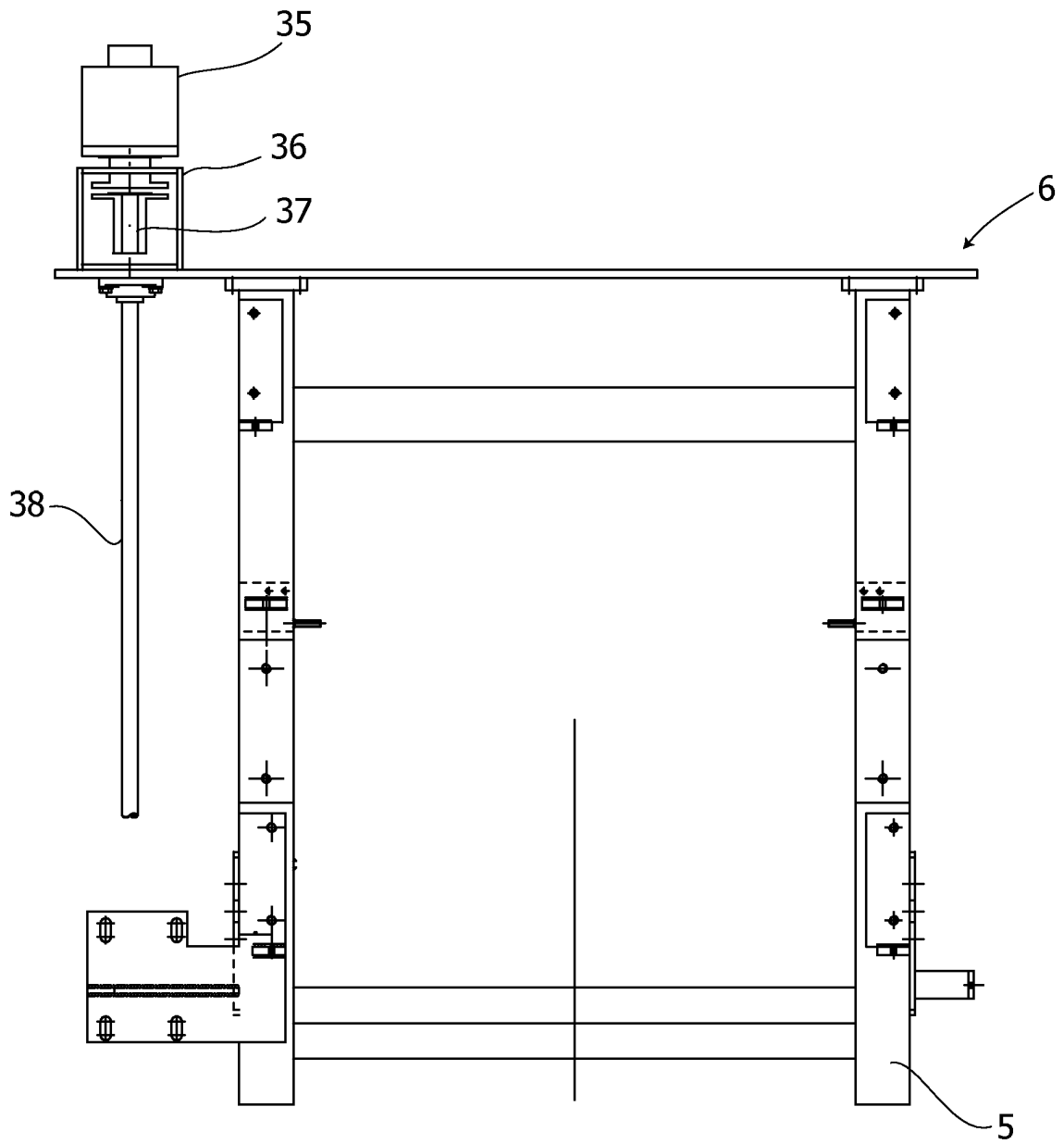


Fig. 3

Fig. 4

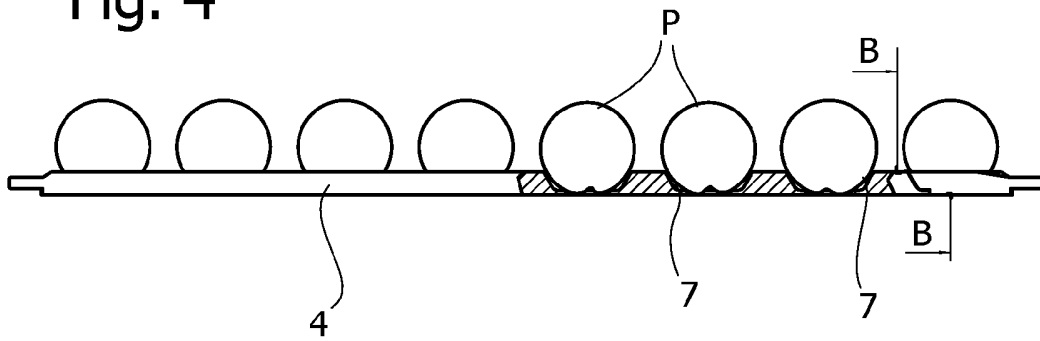


Fig. 5

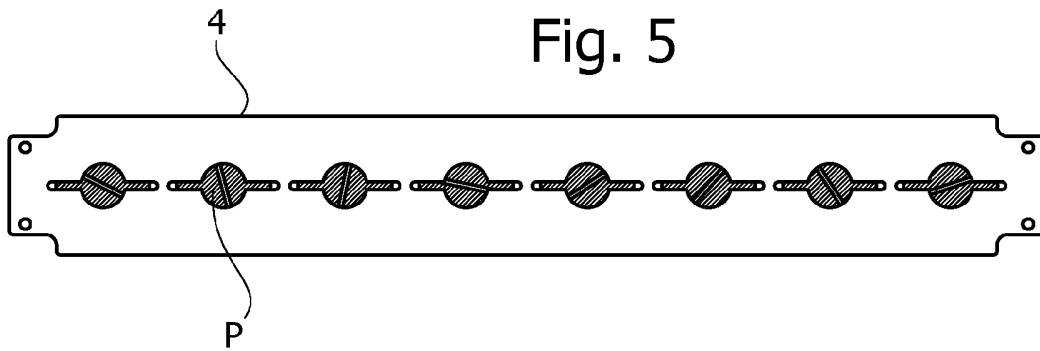


Fig. 6

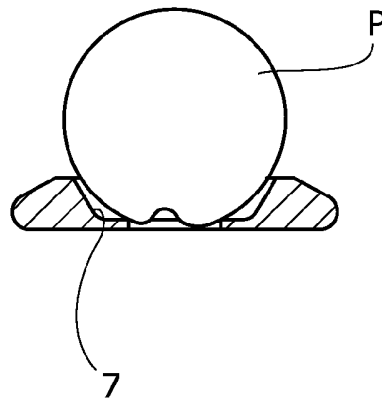


Fig. 7

