

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Resolución N° 24901

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

Por la cual se otorga una Patente de Invención

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO
en ejercicio de sus facultades legales, en especial de las conferidas en el numeral 24 del artículo 3° del Decreto 4886 de 2011, y

CONSIDERANDO

Que mediante escrito radicado en esta Superintendencia el 9 de septiembre de 2020 con el N° NC2020/0011173, por UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO, presentó la solicitud de patente de invención titulada "MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA DETERMINAR UN DATO DEL ESTADO DE MADUREZ FISIOLÓGICA DE UNA FRUTA A PARTIR DE DESCRIPTORES DE TEXTURA DE SU IMAGEN".

Que la solicitud fue publicada en la Gaceta de la Propiedad Industrial N° 956 el 18 de marzo de 2022, sin que se hubieran presentado oposiciones por parte de terceros.

Que realizado el examen de fondo mediante Oficio No. 16325 de 9 de octubre de 2023, se requirió al solicitante en los términos del artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina para que presentara respuesta a las observaciones de carácter técnico, relacionadas con la patentabilidad o cumplimiento de los requisitos establecidos por esta Decisión para la concesión de la patente.

Que el solicitante presentó junto a la respuesta radicada el 6 de diciembre de 2023 nuevas reivindicaciones 1 a 18 que reemplazan las originalmente presentadas, se acepta este último capítulo reivindicatorio presentado, comoquiera que se ajusta a las prescripciones contenidas en el artículo 34 de la Decisión 486.

Que en virtud de lo dispuesto en el artículo 14 de la Decisión 486 expedida por la Comisión de la Comunidad Andina *"Los países miembros otorgarán patentes para las invenciones, sean de producto o de procedimiento, en todos los campos de la tecnología, siempre que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial."*

Que en el presente caso las reivindicaciones 1 a 18 incluidas en el radicado bajo el N° NC2020/0011173 el 6 de diciembre de 2023, cumplen los requisitos indicados en el considerando anterior, toda vez que se refieren a un método y a un dispositivo para determinar un dato del estado de madurez fisiológica de una fruta a partir de descriptores de textura de su imagen, que comprende un dispositivo de adquisición de imágenes configurado para obtener una imagen en un espacio de color Rojo, Verde, Azul (RGB) de una fruta y una unidad de cómputo conectada al dispositivo de adquisición de imágenes, que difiere de la información del estado de la técnica más cercano Qiwei Guo, Sensors¹ en ingresar al menos un dato descriptor de textura de frutas y unos datos de referencia del estado de madurez en una unidad de memoria de la unidad de cómputo, procesar la imagen en el espacio RGB aplicando una Ecuación de Histograma Adaptativo Limitado por Contraste (CLAHE), transformar la imagen procesada a un espacio de color Matiz, Saturación, Valor (HSV)

¹ Guo, Q., Chen, Y., Tang, Y., Zhuang, J., He, Y., Hou, C., ... & Luo, S. (2019). Lychee fruit detection based on monocular machine vision in orchard environment. Sensors, 19(19), 4091. Recuperado de: <https://www.mdpi.com/1424-8220/19/19/4091>

Resolución N° 24901

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

mediante un proceso de transformación, obtener unos datos de textura por medio de la unidad de cómputo aplicando un método de textura de acuerdo con el dato descriptor de textura ingresado, en al menos uno de los canales de la imagen obtenida, y obtener un dato de estado de maduración mediante un método de clasificación, el cual tiene en cuenta los datos de textura obtenidos y los datos de referencia del estado de madurez ingresados.

Adicionalmente, estas diferencias no se encuentran sugeridas en el estado de la técnica y, como consecuencia de ello, se evidencia el efecto técnico consistente en que permite obtener información del estado de maduración de un fruto independientemente del color del mismo, de manera no invasiva.

En consecuencia, las reivindicaciones 1 a 18 cumplen los requisitos de novedad, nivel inventivo y aplicación industrial establecidos en la normatividad citada en precedencia y esta Oficina encuentra procedente conceder para las mismas la patente solicitada.

Con fundamento en las anteriores consideraciones, la Superintendente de Industria y Comercio,

RESUELVE

ARTÍCULO 1: Otorgar patente de invención para la creación titulada:

“MÉTODO Y DISPOSITIVO PARA DETERMINAR UN DATO DEL ESTADO DE MADUREZ FISIOLÓGICA DE UNA FRUTA A PARTIR DE DESCRIPTORES DE TEXTURA DE SU IMAGEN”

Clasificación IPC: G06T 7/00, G06K 9/62, G01N 21/31, A01D 46/30, G06T 7/40.

Reivindicaciones: 1 a 18 incluidas en el radicado bajo el No NC2020/0011173 el 6 de diciembre de 2023, de acuerdo con el Anexo No. 1.

Titular: UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO.

Dirección: CALLE 58 A No. 37-94, BOGOTÁ D.C., COLOMBIA.

Inventores: Rafael María GUTIÉRREZ SALAMANCA, Andrés Ignacio HERNÁNDEZ DUARTE, Sergio Alejandro ORJUELA VARGAS y Jhon Jairo VEGA DIAZ.

Vigente desde: 9 de septiembre de 2020

Hasta: 9 de septiembre de 2040.

ARTÍCULO 2: El titular tendrá los derechos y las obligaciones establecidos en la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina y en las demás disposiciones legales vigentes sobre propiedad industrial, precisando que para mantener vigente la patente se deberá cancelar la tasa anual de mantenimiento, conforme lo dispone el artículo 80 de la referida norma comunitaria.

Resolución N° 24901

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

ARTÍCULO 3: Notificar el contenido de la presente resolución a UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO advirtiéndole que contra ella procede el recurso de reposición, ante la Superintendente de Industria y Comercio, el cual podrá ser interpuesto en el momento de la notificación o dentro de los diez (10) días hábiles siguientes a ella.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Bogotá D.C., el 20 de mayo de 2024

LA SUPERINTENDENTE DE INDUSTRIA Y COMERCIO,



Firmado digitalmente
por: CIELO ELAINNE
RUSINQUE URREGO
Fecha: 2024.05.20
23:02:42 COT
Razón: Validez jurídica.
Ubicación: Bogotá,
Colombia.

Resolución N° 24901

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

ANEXO No. 1

REIVINDICACIONES CONCEDIDAS

1. Un método para determinar un dato del estado de madurez fisiológica de una fruta a partir de descriptores de textura de su imagen, que comprende las siguientes etapas:
 - a) ingresar al menos un dato descriptor de textura y unos datos de referencia del estado de madurez en una unidad de memoria (3) de una unidad de cómputo (2);
 - b) obtener una imagen en un espacio de color Rojo, Verde, Azul (RGB) de una porción de la fruta por medio de un dispositivo de adquisición de imágenes (1);
 - c) procesar la imagen obtenida en el paso (b), aplicando un proceso de Ecualización de Histograma Adaptativo Limitado por Contraste (CLAHE) mediante la unidad de cómputo (2);
 - d) transformar la imagen procesada del paso (c) a un espacio de color Matiz, Saturación, Valor (HSV) mediante un proceso de transformación en la unidad de cómputo (2);
 - e) obtener al menos un dato de textura con la unidad de cómputo (2) aplicando un método de textura de acuerdo con el dato descriptor de textura ingresado en el paso (a) en al menos un canal de color Matiz (H), Saturación (S) o Valor (V) del espacio de color HSV de la imagen obtenida en la etapa (d); y
 - f) obtener un dato de estado de maduración mediante un método de clasificación que toma como entrada los datos de textura obtenidos en el paso (e) y los datos de referencia del estado de madurez en la etapa (a).
2. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, que además comprende entre la etapa (b) y la etapa (c) una etapa de determinar con la unidad de cómputo (2) si la imagen obtenida en la etapa (b) corresponde a una fruta usando un método de procesamiento de imagen configurado para reconocer frutas, en donde en caso que se determine que la imagen sea una fruta se continua con la etapa (d) y en caso contrario, la unidad de cómputo (2) genera un dato de alerta.
3. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, que además comprende entre la etapa (b) y la etapa (c) una etapa de determinar si la imagen obtenida en la etapa (b) tiene una distorsión menor del 5%, la distorsión de la imagen se determina usando un método procesamiento de imagen configurado para determinar calidad de imagen, en caso que la distorsión de la imagen sea de menos del 5% se continua con la etapa (d) y en caso contrario, la unidad de cómputo (2) genera un dato de alerta.
4. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde el descriptor de textura y los datos de referencia del estado de madurez ingresado etapa (a), se obtienen al ejecutar en la unidad de cómputo (2) las siguientes sub-etapas:
 - a1) obtener un conjunto de imágenes en un espacio de color Rojo, Verde, Azul (RGB) de un conjunto de frutas por medio de un dispositivo de adquisición de imágenes (1);
 - a2) obtener de cada fruta del conjunto de frutas un dato de maduración correspondiente a una característica de maduración de la fruta;
 - a3) asignar a cada imagen obtenida en la etapa a1) el dato de maduración correspondiente a una característica de maduración obtenido en la etapa a2);

Resolución N° 24901

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

- a4) clasificar las imágenes de las frutas de acuerdo al dato de maduración asignado y almacenarlas en la unidad de memoria (3);
 - a5) procesar las imágenes RGB aplicando un proceso de Ecualización de Histograma Adaptativo Limitado por Contraste (CLAHE) mediante la unidad de cómputo (2);
 - a6) transformar las imágenes procesada a un espacio de color HSV mediante un proceso de transformación;
 - a7) ingresar un conjunto de métodos de textura y aplicar cada uno de los métodos de textura de textura ingresados, en los canales de la imagen obtenida en la etapa a6) para obtener un arreglo de datos de referencia del estado de madurez por medio de la unidad de cómputo (2); y
 - a8) obtener al menos dato un descriptor de textura y unos datos de referencia del estado de madurez por medio de un método de selección a partir del arreglo de datos de referencia del estado de madurez y de la clasificación de las imágenes de la etapa a4).
5. El método de acuerdo con la Reivindicación 4, en donde en la subetapa a2) la característica de maduración es el porcentaje de materia seca de la fruta.
6. El método de acuerdo con la Reivindicación 4, en donde el método de selección tiene en cuenta unos criterios de selección, los cuales se seleccionan del grupo conformado por un valor de probabilidad (P) de un análisis de varianza (ANOVA), correlación específica entre descriptores, costo computacional, eficacia de predicción en validación cruzada, zona climática y combinaciones de estos.
7. El método de acuerdo con la Reivindicación 4, en donde el criterio de selección es un valor de probabilidad (P) de un análisis de varianza (ANOVA), en donde dicho P es menor que 0.01.
8. El método de acuerdo con la Reivindicación 4, en donde el método de selección es una máquina de soporte vectorial (SVM, por sus siglas en ingles) para clasificación binaria.
9. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde la etapa c) tiene las siguientes subetapas:
- c1) transformar la imagen a un espacio de color I^*a^*b mediante un proceso de transformación en la unidad de cómputo (2);
 - c2) escalar unos valores a unos rangos esperados para la Ecualización de Histograma Adaptativo Limitado por Contraste (CLAHE);
 - c3) aplicar una Ecualización de Histograma Adaptativo Limitado por Contraste (CLAHE) en el canal I y escalar el resultado para volver al rango utilizado por el espacio de color I^*a^*b ;
 - c4) transformar la imagen resultante nuevamente en el espacio de color RGB.
10. El método de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde en la etapa f) el método de clasificación es una máquina de soporte vectorial (SVM, por sus siglas en ingles) para clasificación binaria.
11. Un dispositivo para determinar un dato de estado de madurez fisiológica de una fruta a partir de descriptores de textura de su imagen, que comprende:
- un dispositivo de adquisición de imágenes (1), dicho dispositivo de adquisición de imágenes (1) configurado para obtener una imagen en un espacio de color Rojo, Verde, Azul (RGB) de una fruta;

Resolución N° 24901

Ref. Expediente N° NC2020/0011173

- una unidad de cómputo (2) conectada al dispositivo de adquisición de imágenes (1);
en donde la unidad de cómputo (2) está configurada para:
 - o ingresar al menos un dato descriptor de textura de frutas y unos datos de referencia del estado de madurez en una unidad de memoria (3) de la unidad de cómputo (2);
 - o procesar la imagen en el espacio RGB aplicando una Ecualización de Histograma Adaptativo Limitado por Contraste (CLAHE);
 - o transformar la imagen procesada a un espacio de color Matiz, Saturación, Valor (HSV) mediante un proceso de transformación;
 - o obtener unos datos de textura por medio de la unidad de cómputo (2) aplicando un método s de textura de acuerdo con el dato descriptor de textura ingresado, en al menos uno de los canales de la imagen obtenida; y
 - o obtener un dato de estado de maduración mediante un método de clasificación, el cual tiene en cuenta los datos de textura obtenidos y los datos de referencia del estado de madurez ingresados.
- 12. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 11, en donde el dispositivo de adquisición de imágenes (1) cuenta con un dispositivo de distanciamiento (14), el cual está configurado para medir la distancia entre el dispositivo de adquisición de imágenes (1) y la fruta; y enviar una señal de control al dispositivo de adquisición de imágenes (1) para que obtenga la imagen de acuerdo con una condición de distanciamiento predefinida.
- 13. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 11, en donde el dispositivo de adquisición de imágenes (1) cuenta con un dispositivo de autoenfoco.
- 14. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 11, que comprende además un dispositivo interfaz de usuario (8) de luz configurado para encenderse al recibir una orden de activación, en donde la unidad de cómputo (2) está configura para generar la orden de activación cuando obtiene el dato de estado de maduración.
- 15. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 11, que comprende además un módulo de alimentación (7), al cual se conecta la unidad de cómputo (2) y el dispositivo de adquisición de imágenes (1).
- 16. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 11, en donde la unidad de cómputo (2) se conecta con un módulo de comunicaciones (6).
- 17. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 16, en donde la unidad de cómputo (2) se conecta a un dispositivo de cómputo externo (9) mediante el módulo de comunicaciones (6).
- 18. El dispositivo de acuerdo con la Reivindicación 16, en donde la unidad de cómputo (2) se conecta a un servidor mediante el módulo de comunicaciones (6).