

**PROCESO Y SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS EN
MOVIMIENTO SOBRE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN**

CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a procesos empleados para el control automático de un producto específico en una línea de producción. Más particularmente, la presente invención se refiere a procesos que permiten la identificación, en una manera automática, de la marca y/o nombre comercial de los productos en movimiento durante la producción.

DESCRIPCIÓN DEL ESTADO DEL ARTE

Debido a la necesidad de controlar la producción en las líneas de producción, ya sea en beneficio del fabricante o para garantizar la recaudación de impuestos, el reconocimiento correcto de un producto dado se debe llevar a cabo antes de que el producto llegue al mercado, es decir, en las instalaciones de la planta, en el lugar de fabricación.

Por norma, los productos despachados a minoristas están provistos de códigos de barra, los que podrían utilizarse para la tarea de reconocimiento. No obstante, durante su movimiento, los productos pueden girar hacia una posición desfavorable para el recurso responsable de la captura de la imagen, haciendo que el código de barra no sea visible y, así, no permitir el debido reconocimiento del producto.

Actualmente, la identificación de los productos en la línea de producción, normalmente, se lleva a cabo mediante la lectura de los códigos impresos en el envase de los productos.

La identificación correcta de los productos en los lugares de producción es una operación extremadamente compleja debido a las condiciones del proceso que tienen un impacto en el análisis del producto.

La principal dificultad al reconocer productos que se están produciendo, se debe fundamentalmente, pero no se limita a las siguientes condiciones:

- la captura de imágenes se realiza con los productos moviéndose a gran velocidad, con la posibilidad de que el producto se encuentre en distintas posiciones al momento de la captura de imagen;
- el producto se fabrica a partir de distintos materiales; y
- la posibilidad de que el producto se humedezca (presencia de agua).

Una alternativa para superar la dificultad anteriormente mencionada es utilizar la combinación de distintos recursos para la adquisición de la imagen. No obstante, dicha alternativa es difícil de aplicar a nivel industrial, debido a la dificultad técnica de sincronizar estos recursos, su alto costo y el tiempo de procesamiento para el reconocimiento de la imagen del producto.

La presente invención propone una alternativa innovadora, al conciliar la captura de la imagen del producto con la lectura

del código de barra, haciendo económico y técnicamente factible el reconocimiento de la marca y/o nombre comercial, así como confiable y rápido, en donde la gran ventaja de esta alternativa consiste en eliminar la intervención humana, permitiendo así la minimización de fraude y fallas operacionales.

OBJETIVOS DE LA INVENCION

El objetivo de la presente invención es proporcionar un proceso eficiente y un sistema de identificación para productos que se desplazan en una línea de producción, conciliando la captura de imágenes del producto que se identificará con la lectura de su código de barra respectivo sin la intervención humana y, permitiendo la minimización de las fallas operacionales y fraude.

RESUMEN DE LA INVENCION

Con el propósito de lograr los objetivos anteriormente mencionados, la presente invención proporciona un proceso, consistente en dos etapas, para identificar productos (2) que se desplazan en una línea de producción, dichas etapas son:

- a) Preparar el sistema de información (10); y
- b) Analizar en tiempo real la información capturada por el recurso (1) para capturar imágenes, en donde el mismo recurso (1) también lee un código de barra (4) impreso en el producto (2) si el producto (2) se encuentra en una posición favorable para que el recurso (1) lea el código de barra (4).

La presente invención además provee un sistema capaz de llevar a cabo el proceso anteriormente descrito.

DESCRIPCIÓN DE LA FIGURA

La descripción detallada que se muestra a continuación se refiere a la figura adjunta, en donde:

- **La figura 1** muestra un diagrama en bloque del proceso, de acuerdo con la modalidad preferida de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Esta descripción comienza con una modalidad preferida de la invención. Sin embargo, la invención no se limita a esta modalidad específica, como será evidente para una persona versada en la materia.

La figura 1 muestra, en general, el proceso de identificación de productos (2) de una línea de producción. La siguiente solución se diseñó para permitir el control cuantitativo de la producción, el reconocimiento de la marca registrada, el análisis en tiempo real de productos (2) y el registro de la información obtenida en la base de datos (3).

La presente invención contempla un Sistema de Información-SI (10), que permite registrar imágenes de uno o más productos (2), conectándola con su código de barra comercial específico (4).

El Sistema de Información (10), en particular, consiste en redes (neuronales) de información integradas que permiten la asociación de características de una imagen con un código de barra comercial específico (4).

La primera etapa del proceso, de acuerdo con la presente invención se refiere a la preparación del SI (10). Esta etapa consiste en utilizar un recurso (1) para capturar imágenes del producto (2) que se desplaza en una línea de producción, con el propósito de extraer características únicas del producto que permiten su identificación, en donde las características únicas extraídas a partir de las imágenes capturadas de un producto (2) se relacionan con un código de barra comercial específico (4). Es decir, una "referencia" del producto (2) se almacena dentro de un modelo matemático de las redes integradas, que resultan de la etapa de preparación.

Esta etapa se puede llevar a cabo en un entorno de prueba (laboratorio, planta piloto, por ejemplo), pero, preferiblemente, se realiza en el entorno de fabricación del producto (2), bajo un régimen nominal de producción.

Las características únicas extraídas de los productos (2) durante la etapa de preparación del SI (10) comprenden un paquete de datos llamado la plantilla (que es la "referencia" anteriormente mencionada). Esta plantilla es un mapeo de las subdivisiones de la imagen y/o de cada uno de sus píxeles, cuantificando, por ejemplo, la intensidad de los colores en cada una de esas subdivisiones y la posición que esta subdivisión ocupa en dicha imagen. Es importante considerar que el dispositivo que captura las imágenes del producto (2) también es capaz de capturar (leer) el código de barra (4) del

producto (2). Este dispositivo puede ser el aparato de Basler (8), ACA 640 o algún otro aparato (8), que tenga características similares.

Uno puede observar que es posible guardar más de una plantilla para uno o más productos (2) en la base de datos (3) del SI (10).

La segunda etapa del proceso de la presente invención se refiere al análisis en tiempo real de las características contenidas en las imágenes de los productos (2) capturadas en la línea de producción, comparándolas con las plantillas anteriormente guardadas (6) en el IS (10), durante la etapa de preparación.

El análisis en tiempo real consiste en realizar la captura de las imágenes del producto (2) en un entorno de producción o de prueba para extraer sus características únicas y, así, generar las plantillas de los productos (2) (plantillas generadas (5)), en donde el código de barra comercial (4) del producto (2) se puede extraer en la misma operación de captura de imagen si el producto (2) se encuentra en una posición favorable para permitir que el recurso (1) lea los códigos de barra (4).

Entonces, después de determinar la plantilla del producto (2) bajo análisis (la plantilla generada (5)), se realiza una comparación entre esta plantilla generada (5) para el producto (2) y las plantillas almacenadas (6) en los datos de la base de datos (3) del SI (10) durante la etapa de preparación.

El análisis en tiempo real se lleva a cabo en una manera

iterativa y en cada análisis, la plantilla almacenada (6) se compara con una nueva plantilla generada (5) (del producto). Las redes integradas, por definición, siempre proporcionan un resultado en la forma de una probabilidad de resultado positivo para la correlación entre las plantillas comparadas, por ejemplo, 35%, 40% o 50% de proximidad/similitud entre la plantilla generada (5) y una plantilla almacenada (6) y un resultado negativo para la correlación de disparidad/diferencia entre la plantilla generada (5) y una plantilla almacenada (6), ya que la probabilidad de un resultado positivo, por si sola, proporcionada por las redes integradas no garantiza que el producto (2) bajo análisis (plantilla generada (5)) corresponda a una de las plantillas almacenadas (6), ya que el valor proporcionado por las redes integradas nunca será un 100% similar entre las plantillas comparadas, debido al margen intrínseco de error del modelo matemático de las redes integradas. Este problema se soluciona al hacer una referencia cruzada, donde los límites de los resultados positivos y negativos que se adoptarán para considerar como identificado el producto (2) bajo análisis (plantilla generada (5)), es decir, en donde una plantilla generada (5) corresponde a una plantilla almacenada (6).

Durante el análisis del producto (2), cuando las redes integradas se alimentan con las imágenes capturadas del producto (2) que se analizará, alcanzan límites (resultado positivo) y se proporcionan límites de error (falso positivo y falso negativo), que son variables, y una persona versada en la materia sería capaz de determinarlo, de acuerdo con los parámetros de cada proceso. Por ejemplo, en caso del reconocimiento de latas, la probabilidad de obtener un resultado positivo aceptable es de al menos un 55% (en este

caso, las cantidades de falso positivo y del falso negativo podrían totalizar en conjunto como máximo un 45%).

La comparación entre la imagen obtenida (plantilla generada (5)) y la imagen registrada (plantilla almacenada (6)) la realiza el SI (10), en donde en cada lectura/captura de las imágenes del producto (2), se realiza una comparación con la plantilla (s) almacenada (6) en las redes integradas.

El software (7) que se utiliza en este proceso de comparación, que se lleva a cabo en la etapa de análisis en tiempo real, es la Aplicación de Identificación, desarrollada por la empresa VALID y los aparatos (8) son cámaras y lectores de códigos de barra (4), modelos convencionales que ya se encuentran en el mercado.

En paralelo con la etapa de análisis en tiempo real de las plantillas, el código de barra comercial (4) si se captura, se decodifica.

El SI (10) genera un identificador único (9) para el producto (2), el que puede ser una secuencia de identificación única de números y letras únicas para el producto (2), al reconocer la plantilla y/o el código de barra (4), es decir, el SI (10) también genera un identificador único (9) del producto (2) con solo la identificación de un parámetro, plantilla y/o código de barra (4).

Con el identificador único (9) del producto (2), se informa la marca y/o el nombre comercial. Si el SI (10) no puede identificar la plantilla y decodificar el código de barra (4), el SI (10) emitirá algún tipo de señal que indique el no-reconocimiento de la plantilla, como por ejemplo, el mensaje

"marca no reconocida".

Como ya se ha mencionado anteriormente, la presente invención además proporciona un sistema capaz de realizar el proceso anteriormente descrito. Dicho sistema comprende, además del SI (10), todos los aparatos anteriormente mencionados (8), responsables de llevar a cabo las etapas anteriormente descritas.

Se permiten incontables variaciones que se incluyen dentro del alcance de protección de la presente solicitud. Por lo tanto, se debe enfatizar que esta invención no se limita a las configuraciones/modalidades específicas descritas anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Un método para identificar los productos (2) en movimiento, en una línea de producción, **CARACTERIZADO** porque contiene un Sistema de Información -SI- (10) y comprende las etapas de:

a) preparar el SI (10), en donde la preparación consiste en utilizar un recurso (1) para capturar imágenes de un producto (2) en movimiento en una línea de producción para extraer características únicas del producto y almacenar estas características en una base de datos (3) del SI (10); y

b) analizar en tiempo real la información del producto (2) capturada por el recurso (1) para capturar imágenes, en donde el mismo recurso (1) también lee un código de barra (4) impreso en el producto (2).

2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque el SI (10) permite el registro de imágenes de uno o más productos (2).

3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque el SI (10) consiste en redes (neuronales) de información integradas que permiten la asociación de características de una imagen con un código de barra comercial específico (4).

4. El proceso, de acuerdo con la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque en la etapa de preparación del SI (10), las características únicas extraídas desde las imágenes capturadas del producto (2) se asocian con un código de barra comercial específico (4).

5. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque la etapa de preparación del SI (10) se puede realizar en un entorno de prueba, pero, preferiblemente, se lleva a cabo en el entorno de fabricación del producto (2), bajo el régimen nominal de producción.

6. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque las características únicas extraídas desde los productos (2) durante la etapa de preparación del SI (10) comprende un paquete de datos llamado plantilla en donde una plantilla es un mapeo de subdivisiones de la imagen y/o de cada uno de sus píxeles, cuantificando la intensidad de los colores en cada una de estas subdivisiones y la posición que esta subdivisión ocupa en dicha imagen.

7. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque el recurso (1) para capturar imágenes es un dispositivo que también es capaz de leer el código de barra (4) del producto (2).

8. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque es posible registrar más de una plantilla para uno o más productos (2) en la base de datos del SI (10).

9. Un proceso de acuerdo con la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque la etapa de análisis en tiempo real consiste en:

capturar las imágenes del producto (2) para extraer sus características únicas y generar la plantilla del producto (2), en donde en la misma operación de captura de imagen, se puede extraer el código de barra comercial (4) del producto (2);

después de determinar la plantilla del producto (2), se realiza una comparación entre esta plantilla generada (5) para el producto (2) y las plantillas almacenadas (6) en los datos de la base de datos (3) del SI (10) durante la etapa de preparación, y

el análisis en tiempo real se lleva a cabo en una manera iterativa y en cada análisis, la plantilla almacenada (6) se compara con una nueva plantilla generada (5).

10. El proceso de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 3, **CARACTERIZADO** porque las redes integradas proporcionan un resultado en la forma de probabilidad de un resultado positivo de proximidad/similitud para la correlación entre las plantillas comparadas y resultados negativos para la disparidad/diferencia entre las plantillas comparadas, mientras que los límites del resultado negativo y positivo, que se deben adoptar para considerar la plantilla generada (5) como identificada, son proporcionados por una persona versada en la materia.

11. El proceso de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 10, **CARACTERIZADO** porque el proceso de comparación realizado en la etapa del análisis en tiempo real utiliza un software (7) que es la Aplicación de Identificación uno, y aparatos (8) como cámaras y lectores de códigos de barra (4).

12. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque en paralelo con la etapa de análisis en tiempo real de las plantillas, el código de barra comercial (4) si se captura, se decodifica.

13. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1,

CARACTERIZADO porque el SI (10) genera un identificador único (9) para el producto (2) al reconocer la plantilla comercial y/o los códigos de barra (4) del producto (2).

14. El proceso de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 13, **CARACTERIZADO** porque el identificador único (9) del producto (2) informa la marca y/o el nombre comercial del producto (2) y si el SI (10) no identifica la plantilla y no decodifica el código de barra (4), el SI (10) emitirá una señal, indicando el no-reconocimiento de la plantilla, preferiblemente, el mensaje "marca no reconocida".

15. Un sistema para identificar los productos (2) en movimiento, en una línea de producción, **CARACTERIZADO** porque contiene un Sistema de Información-SI- (10) y que comprende:

medios para preparar el SI (10) en donde la preparación consiste en utilizar un recurso (1) para capturar imágenes de un producto (2) en movimiento en una línea de producción para extraer características únicas del producto y almacenar aquellas características en una base de datos (3) del SI (10); y

medios para analizar en tiempo real la información del producto (2) capturada por el recurso (1) para capturar imágenes, en donde el mismo recurso (1) también lee un código de barra (4) impreso en el producto (2).

RESUMEN

PROCESO Y SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTOS EN MOVIMIENTO SOBRE UNA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

La presente invención se refiere a procesos empleados para la cuantificación automática de un producto específico (2) en una línea de producción. Más particularmente, la presente invención se refiere a procesos que permiten la identificación, en una manera automática, de la marca y/o nombre comercial de los productos (2) en movimiento durante la producción. El objetivo de la presente invención es proporcionar un proceso eficiente y un sistema de identificación para productos que se desplazan en una línea de producción, conciliando la captura de imágenes del producto que se identificará con la lectura de su código de barra respectivo (4) sin la intervención humana y, permitiendo la minimización de las fallas operacionales y fraude.

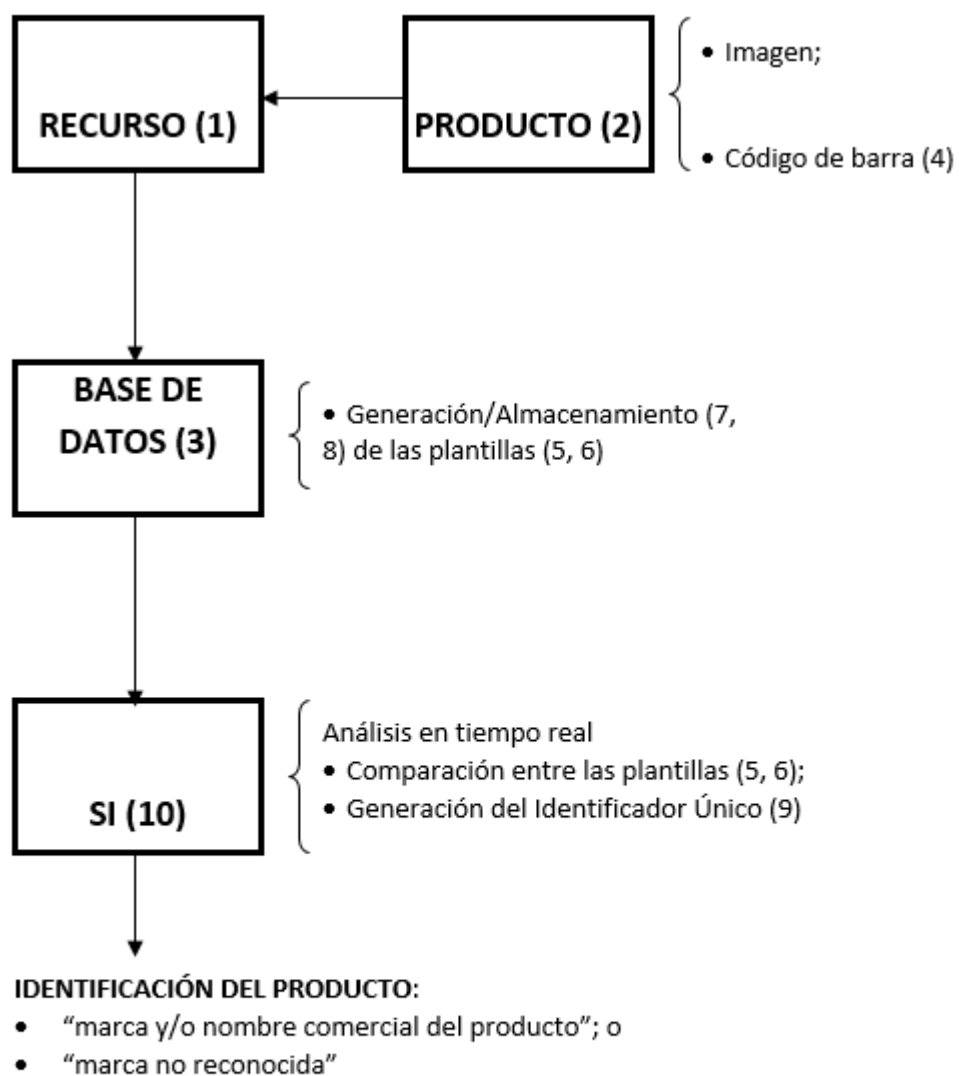


Figura 1