

UNA BANDA TRANSPORTADORA CON SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE FALLAS Y HERMETICIDAD

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las bandas transportadoras, más particularmente presenta
5 a una banda transportadora y método que tiempo real y sin detener la banda transportadora para identificar fallas mecánicas y hermeticidad de los productos en una línea.

ARTE PREVIO

En procesos industriales o en plantas manufactureras se pierde energía, tiempo y dinero verificando, la calidad de los productos. Algunos de ellos logran salir al mercado defectuosos provocando
10 accidentes y daños en la imagen de las empresas. Por otro lado, las empresas que se dedican a fabricar productos con requisitos de hermeticidad requieren probar en diferentes maquinas su calidad y en ello se retira el producto de la cadena de producción.

Por lo general, los procesos de calidad o verificación en este tipo de empresas incurren en seleccionar a partir de una estadística, productos en la cadena productiva. Por razones de tiempo, no pueden
15 seleccionar todos los productos y revisar su calidad. Los procesos de calidad deben de no afectar la competitividad de las empresas sino por el contrario acoplarse a los procesos. Por ello, la necesidad de una maquina o sistema para que realice procesos de calidad en línea son necesarios para mejorar la competitividad y servicios de la misma.

EP3527509 presenta un aparato de transporte que comprende una cinta transportadora de vacío sin fin que tiene una pluralidad de perforaciones donde las partículas son aspiradas a las perforaciones, donde una bandeja de reciclaje inclinada recicla partículas que han caído desde la cinta transportadora de regreso a una zona de alimentación simplemente por la acción de la gravedad. Además, tiene una pared de separación separa una zona de procesamiento de una zona limpia del aparato. Sin embargo, no presenta soluciones para detectar fallas mecánicas ni la hermeticidad de los productos en tiempo
25 real.

En EP2598257B1 se clasifican partículas en clases de calidad, que comprende: un dispositivo de medición para determinar al menos una propiedad analítica de dichas partículas; un dispositivo de transporte para transportar las partículas más allá del dispositivo de medición; y un dispositivo de clasificación acoplado operativamente a dicho dispositivo de medición para clasificar las partículas
30 en al menos dos clases de calidad basadas en dicha propiedad analítica. En esta anterioridad en

particular aunque se revisan propiedades de calidad de las partículas que se transportan, no se analiza la hermeticidad del producto.

La patente US5318173 hace referencia a un aparato y un método que clasifica elementos, como encurtidos, que tienen formas defectuosas, como agujeros a partir de una cámara de video escanea
5 elementos en movimiento y adquiere líneas de datos de imágenes, incluidos datos de color de elemento y datos de color de fondo, sonde cada vez que el procesador de imágenes clasifica un artículo como defectuoso, las coordenadas de posición del centroide del artículo se informan a un procesador maestro para el rechazo posterior del artículo. Este aparato está enfocado en un mecanismo de clasificación a partir de una cámara de video, no cuenta con un sistema de escáner de fallas
10 mecánicas, ni la hermeticidad y aún menos la aerodinámica del producto.

En US5305894 se hace referencia a un sistema y método para clasificar elementos que calcula el centro geométrico ("centroide") de cualquier elemento que contenga un defecto o defectos múltiples, y dirige una explosión de aire de eyección en el centroide del elemento defectuoso en lugar de en la ubicación del defecto, donde el procesador de defectos transmite la lista de defectos al procesador de
15 artículos donde se compara la lista de defectos con la imagen almacenada del artículo. Así las ráfagas de aire dirigidas hacia los centroides de los artículos defectuosos maximizan su desviación y minimizan el giro del artículo y, por lo tanto, mejoran la eficiencia del rechazo del artículo y reducen el golpe accidental de los artículos adyacentes aceptables hacia el transportador de rechazo. Por lo cual, esta invención elimina de la banda transportadora el producto defectuoso con chorros de aire,
20 mientras que la presente invención disminuye la velocidad para retiro del producto defectuoso y lo identifica con leds, además de la cámara de video y sensores de peso y velocidad que diferencian en gran proporción lo presentado en el documento a lo divulgado en la patente.

FR2869889B1 divulga un dispositivo que tiene un dispositivo soplador con una serie de boquillas para formar flujos de aire comprimido. El documento se refiere a un dispositivo eyector de productos
25 para la línea de transporte de productos, incluida la fruta, adaptado para poder descargar cada producto de forma selectiva e individual en un lado de la línea de transporte durante el funcionamiento de este último, caracterizado en el sentido de que comprende al menos un dispositivo de soplado: montado en un marco fijo, en un lado de la línea de transporte, conectado a un suministro de aire comprimido a través de una válvula controlada, y adaptado para formar al menos una corriente de
30 aire comprimido que tiene una sección transversal alargada verticalmente en altura, y orientada hacia la línea de transporte y hacia un producto que pasa lateralmente opuesto transportado por la línea de transporte. Así pues, aquí se emplea un sistema de ráfagas de aire para mover un artículo defectuoso, mientras que en la patente propuesta identifica el producto con un sistema de leds.

EP0833701 se refiere a sistemas de inspección de defectos y, más particularmente, a aparatos y métodos para el procesamiento a alta velocidad de imágenes de objetos tales como frutas. La invención facilita además la ubicación de defectos en los objetos y la separación de aquellos objetos con defectos de otros objetos que tienen solo unos pocos o ningún defecto. Este desarrollo está enfocado en un mecanismo de clasificación a partir de una cámara de video, no como el presentado que involucra varios sistemas.

De lo anterior se puede observar que muchos sistemas han sido sugeridos por el arte previo para bandas transportadoras que comprende transporte y selección de productos. Sin embargo, no presentan bandas que solucionen el problema de detección de fallas y hermeticidad en los productos transportados como el que presenta esta invención.

Por lo cual, es el interés de la presente invención proveer una banda transportadora y método que en tiempo real y sin detener la banda transportadora identifica fallas mecánicas y hermeticidad de los productos en una línea.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El objeto de la presente invención es proveer una banda transportadora y método que en tiempo real y sin detener la banda transportadora identifica fallas mecánicas y hermeticidad de los productos en una línea a partir de un sistema de identificación de fallas que comprende micro corrientes de aire y vapor de agua que golpean el producto generando una diferencia de presión y diferentes comportamientos en el flujo de aire, que permiten establecer a partir de una lógica y un análisis en una tarjeta de control, las fallas en línea. En la fig.1, se muestra los componentes de dicha invención.

Para lograr el anterior objetivo la banda transportadora comprende tres componentes principales y una tarjeta de control conectados operativamente para identificar las de fallas y La hermeticidad de los productos en la línea. Cada componente tiene una función (, medición de masa y transporte, identificación de fallas y medición de velocidad y control de la banda transportadora). El primero de ellos posee un conjunto de rodillos móviles y cintas modulares, el segundo posee una cámara de grabación, el tercero válvulas, eyectores, caldera de vapor, un compresor (9), un generador de humo (12), cámara (2) de hermeticidad y por último el variador de velocidad (4), los sensores de velocidad y la tarjeta de control conectada a estos sistemas operativamente con control feedback.

La fig.2, muestra de forma parcial la banda transportadora (las cintas modulares, los rodillos y la cámara (2) o capsula de hermeticidad o microcorrientes) en 3D. En general, las partes de la banda transportadora pueden orientarse de acuerdo a diferentes ángulos y puede aumentar el ancho de la

banda según el número de ejes y cintas. Esto permite ensanchar la banda y reducirla de acuerdo a las necesidades. La cámara de humo y vapor de agua no se mueve, sino que se mantiene fija. Esta estructura sube con la ayuda de un mecanismo de cuatro barras (manivela-corredera) (21) accionado por el motor (5). El material de dicha cámara es polimérico y transparente.

- 5 La fig. 3, muestra los componentes de la tapa de los rodillos y tambores. En general, el tambor motriz (1) y los rodillos poseen dos tubos (uno dentro de otro). El tubo exterior (de mayor diámetro) y el tubo interior (con menor diámetro) ambos hechos de un material tenaz y duro. Entre el tubo exterior y el tubo interior hay micro rodillos deformables hechos de un material polimérico y Grasa blanca lubricante de base sintética con aditivos. Cuando el tambor empieza a moverse y el producto pasa
10 encima del rodillo o el tambor, el tubo exterior y los microrodillos se deforman mientras el producto se encuentra encima de ellos para pesarlos y luego que el producto se desplace, estos dejan de pesar y vuelven a su posición inicial. Cuando dicho material se deforma, empuja a un mecanismo de cuatro barras (manivela-corredera) (21). La manivela gira de acuerdo a la deformación moviendo a la vez un potenciómetro. Este potenciómetro aumenta o disminuye la intensidad lumínica de un led. Estos
15 leds se encuentran ubicados en la tapa de los rodillos y tambores. Los rodillos y el tambor en la cara exterior poseen una pequeña tubería de longitud de un 1 cm. Con ello, hay una tapa que encierra un acumulador o reservorio de los microrodillos poliméricos (para facilitar mantenimiento).

- El sistema de identificación de fallas mecánicas, herméticas y dinámicas lo constituyen un compresor (10) de aire, un sistema de filtración de aire y vapor, un generador de vapor (9) y una cámara (2) de
20 microorificios en donde pasan microcorrientes de aire (aire, vapor de agua y/o humo) que envuelve en todas las direcciones el producto sin afectar su movimiento, y que dicho aire que golpea el producto es el que genera una diferencia de presión y comportamientos en el flujo de aire lo cual, permite establecer a partir de una lógica y un análisis las fallas en línea y en tiempo real. Después de inyectar el aire y evaluar el producto con dicho fluido, en la mitad de la cámara o capsula, inyecta vapor de
25 agua a una presión establecida por el usuario para identificar el comportamiento del mismo con el agua (a condiciones de alta humedad) y su resistencia a una presión más elevada. Al final de la cámara o capsula inyecta humo para identificar con la cámara de video las fugas a una presión deseada. La presión a lo largo de la banda va aumentando de acuerdo a la presión deseada.

- El compresor (10) de aire del sistema de identificación de fallas cuenta con un filtro (11), el cual,
30 evita que partículas de contaminantes suspendidas en el aire externo de hasta una micra entren al compresor. El flujo de aire a la cámara o capsula es regulada por una válvula y esta es controlada por una tarjeta de control.

El subsistema de filtración de aire y vapor tiene un filtro (13), eyectores y válvulas, donde el filtro deja pasar el aire y el aire que recibe del compresor (10) y el vapor de agua del generador de vapor (9) eliminando de partículas contaminantes de hasta una micra, los eyectores que mueven el aire y el vapor de agua, ubicados después del filtro del sistema de filtración de aire y vapor y antes de las
5 válvulas que dirigen el aire o los fluidos hacia la capsula de microcorrientes. Como las tuberías flexibles que llevan el aire, el vapor de agua y el humo difieren a lo largo de la cámara o capsula, es posible evaluar el efecto de inmersión del producto en dos corrientes de fluido (vapor y aire). Además, dependiendo de la presión, puede deformar el producto o cortarlo si se desea cambiar alguna característica del mismo mientras que pasa por la banda.

- 10 El generador de vapor de agua (9) está conectado a la tarjeta de control, a la red de agua y a una conexión para red o fuente de agua externa, el cual varía la corriente de electricidad que pasa en la resistencia interna de la caldera para aumentar o disminuir la generación de calor que ocasiona el aumento del flujo másico de vapor de agua. La presión del agua dependerá de lo requerido por el usuario en la tarjeta de control, la cual controla la activación y funcionamiento la presión del
15 compresor y las válvulas.

- Los componentes de monitoreo que comprende una cámara de video, un variador de velocidad (4), sensores de velocidad (6), sensores de presión (30), y la tarjeta de control. La cámara de video ubicada alrededor de la cámara de micro orificios, una de frente atrás y dos laterales de la banda transportadora; y un monitor digital (7) que muestra información de fallas, fisuras, hermeticidad
20 8cuando analiza la dinámica del humo), lugar de la posición del producto fallo, consumo de energía, velocidad del fluido y de la banda transportadora. Estas cámaras (14) se encuentran ubicadas fuera de la banda y conectadas con la tarjeta de control (8). Los sensores de velocidad se encuentran ubicados dentro de la cámara (2) o capsula y los sensores de presión se encuentran ubicados dentro de la cámara (2) o capsula (3 sensores), en el generador de vapor (9) y en la tubería que lleva todos
25 los fluidos a la cámara o capsula (2).

- El variador de velocidad (4) de la banda transportadora banda está conectado con el motor eléctrico (5) y la tarjeta de control (8), el cual modifica la intensidad de la corriente eléctrica y modifica las revoluciones del motor eléctrico (5) en función de la respuesta de la tarjeta de control (8), cuando el motor eléctrico (5) cambia las revoluciones, el sistema de engranaje cambia su velocidad y modifica
30 la velocidad de la banda y la tarjeta de control (8);

La tarjeta de control(8) tiene una configuración de control tipo feedback que controla la energía eléctrica a partir del análisis de peso del producto, velocidad de la banda y la información obtenida

por las cámaras de video (14) para hallar internamente la inercia y la energía cinética que posee la banda y la inercia que posee el producto en movimiento, para con ello decidir cómo debe frenar o la velocidad a la cual debe estar la banda transportadora para que esta frene por inercia y fricción considerando la producción insertada por el usuario, los tiempos disponibles y el número de productos. Esta tarjeta se encuentra unida a un variador de velocidad (4) y un sensor de velocidad (6) que apunta a el tambor motriz (1).

Esta tarjeta analiza los elementos de falla drástica o decisiva sin detener la banda transportadora y provee la velocidad de set point para la cual, la banda debe moverse en caso de que se necesite retirar un producto defectuoso.

Adicionalmente, con la información registrada por las cámaras de video (14), sensores de velocidad del fluido, sensores de presión y el paso de un producto en buen estado por la banda transportadora, la tarjeta de control (8) crea un modelo en 3D e identifica las diferencias del comportamiento del fluido, su nivel de hermeticidad, aerodinámica y fallas. Este comportamiento dinámico es analizado por la tarjeta ante diferentes caudales del fluido vigilando, su resistencia aerodinámica y almacenando los datos de los recorridos del aire para luego compararlos con los de la falla y así constatar las fallas internas y de manera rápida.

La comparación de datos la realiza la tarjeta de forma automática y permite digitalizar los resultados en 3D en la pantalla de visualización del monitor. Sin embargo, previamente se necesita una referencia en buen estado en el sistema para su comparación y almacenamiento de información estándar a comparar, es decir que el sistema requiere tener una prueba previa de un producto modelo en buen estado como referencia.

Luego a partir de datos estadísticos de velocidad de la banda, la tarjeta genera velocidades de set point de la banda transportadora con menor consumo de energía en función de la inercia y con ello aumentar la productividad en relación de los procesos habituales (procesos que requieren revisar el producto cada cierto tiempo por estadística) y logrando ser hasta cuatro veces más productivo, en condiciones estándar.

En otro aspecto, la presenta invención presenta un método detección de fallas mecánicas y evaluación de hermeticidad en la banda transportadora en movimiento a partir de la tarjeta de control (8), el cual comprende los siguientes pasos o etapas que comprenden:

(i) Generar un modelo en 3D de un producto modelo en buen estado a partir de las imágenes del producto de las cámaras de video (14), los sensores de velocidad, aceleración y presión del fluido;

- (ii) Analizar el comportamiento dinámico, el nivel de hermeticidad, aerodinámica y fallas del producto modelo en buen estado con diferentes caudales de fluido a diferentes presiones) aire, vapor de agua y humo) y hallar internamente la inercia y la energía cinética de la banda transportadora y del producto, a partir de la información de los tiempos disponibles y el número de productos indicada por el operario; y además
- (iii) Almacenar los datos de los recorridos del aire sobre el producto modelo en buen estado en la tarjeta de control (8); generar un modelo en 3D de un producto estándar a partir de las imágenes del producto de las cámaras de video y los sensores de velocidad del fluido y presión;
- (iv) Comparar los datos de los recorridos del aire del producto modelo en buen estado y el producto estándar y mostrarlos en el monitor de la banda transportadora.
- (v) Generar velocidades de set point de la banda transportadora a partir de los datos estadísticos del sensor de velocidad (30) y la información del análisis de comportamiento dinámico almacenado en la tarjeta de control (8).

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Fig. 1, Diagrama de la banda transportadora con sistema de identificación de fallas y hermeticidad

Fig.2, Banda transportadora 3D con los componentes: Cintas modulares, los rodillos y la cámara o capsula).

Fig.3, Mecanismos en rodillos y tambores con microrodillos deformables y potenciómetro.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Las realizaciones preferidas de la invención se describen a continuación con referencia a la figura 1, 2 y 3, que tienen el propósito de ilustrar las presentes realizaciones preferidas de la invención y no con el propósito de limitar las mismas.

El objeto de la presente invención es proveer una banda transportadora y método que en tiempo real y sin detener la banda transportadora identifica fallas mecánicas y hermeticidad de los productos en una línea a partir de un sistema de identificación de fallas que comprende micro corrientes de aire y vapor de agua que golpean el producto generando una diferencia de presión y diferentes comportamientos en el flujo de aire, que permiten establecer a partir de una lógica y un análisis en una tarjeta de control, las fallas en línea. En la fig.1, se muestra los componentes de dicha invención.

Para lograr el anterior objetivo la banda transportadora comprende tres componentes principales y una tarjeta de control conectados operativamente para identificar las de fallas y la hermeticidad de

los productos en la línea. Cada componente tiene una función (medición de masa y transporte, identificación de fallas y medición de velocidad y control de la banda transportadora). El primero de ellos posee un conjunto de rodillos móviles y cintas modulares, el segundo posee una cámara de grabación, el tercero válvulas, eyectores, caldera de vapor, un compresor (9), un generador de humo (12), cámara (2) de hermeticidad y por último el variador de velocidad (4), los sensores de velocidad y la tarjeta de control conectada a estos sistemas operativamente con control feedback.

La fig.2, muestra de forma parcial la banda transportadora (las cintas modulares, los rodillos y la cámara (2) o capsula de hermeticidad o microcorrientes) en 3D. En general, las partes de la banda transportadora pueden orientarse de acuerdo a diferentes ángulos y puede aumentar el ancho de la banda según el número de ejes y cintas. Esto permite ensanchar la banda y reducirla de acuerdo a las necesidades. La cámara de humo y vapor de agua no se mueve, sino que se mantiene fija. Esta estructura sube con la ayuda de un mecanismo de cuatro barras (manivela-corredera) (21) accionado por el motor (5). El material de dicha cámara es polimérico y transparente.

La fig. 3, muestra los componentes de la tapa de los rodillos y tambores. En general, el tambor motriz (1) y los rodillos poseen dos tubos (uno dentro de otro). El tubo exterior (de mayor diámetro) y el tubo interior (con menor diámetro) ambos hechos de un material tenaz y duro. Entre el tubo exterior y el tubo interior hay micro rodillos deformables hechos de un material polimérico y Grasa blanca lubricante de base sintética con aditivos. Cuando el tambor empieza a moverse y el producto pasa encima del rodillo o el tambor, el tubo exterior y los microrodillos se deforman mientras el producto se encuentra encima de ellos para pesarlos y luego que el producto se desplace, estos dejan de pesar y vuelven a su posición inicial. Cuando dicho material se deforma, empuja a un mecanismo de cuatro barras (manivela-corredera) (21). La manivela gira de acuerdo a la deformación moviendo a la vez un potenciómetro. Este potenciómetro aumenta o disminuye la intensidad lumínica de un led. Estos leds se encuentran ubicados en la tapa de los rodillos y tambores. Los rodillos y el tambor en la cara exterior poseen una pequeña tubería de longitud de un 1 cm. Con ello, hay una tapa que encierra un acumulador o reservorio de los microrodillos poliméricos (para facilitar mantenimiento).

El sistema de identificación de fallas mecánicas, herméticas y dinámicas lo constituyen un compresor (10) de aire, un sistema de filtración de aire y vapor, un generador de vapor (9) y una cámara (2) de microorificios en donde pasan microcorrientes de aire (aire, vapor de agua y/o humo) que envuelve en todas las direcciones el producto sin afectar su movimiento, y que dicho aire que golpea el producto es el que genera una diferencia de presión y comportamientos en el flujo de aire lo cual, permite establecer a partir de una lógica y un análisis las fallas en línea y en tiempo real. Después de inyectar el aire y evaluar el producto con dicho fluido, en la mitad de la cámara o capsula, inyecta vapor de

agua a una presión establecida por el usuario para identificar el comportamiento del mismo con el agua (a condiciones de alta humedad) y su resistencia a una presión más elevada. Al final de la cámara o capsula inyecta humo para identificar con la cámara de video las fugas a una presión deseada. La presión a lo largo de la banda va aumentando de acuerdo a la presión deseada.

- 5 El compresor (10) de aire del sistema de identificación de fallas cuenta con un filtro (11), el cual, evita que partículas de contaminantes suspendidas en el aire externo de hasta una micra entren al compresor. El flujo de aire a la cámara o capsula es regulado por una válvula y esta es controlada por una tarjeta de control.

- 10 El subsistema de filtración de aire y vapor tiene un filtro (13), eyectores y válvulas, donde el filtro deja pasar el aire y el aire que recibe del compresor (10) y el vapor de agua del generador de vapor (9) eliminando de partículas contaminantes de hasta una micra, los eyectores que mueven el aire y el vapor de agua, ubicados después del filtro del sistema de filtración de aire y vapor y antes de las válvulas que dirigen el aire o los fluidos hacia la capsula de microcorrientes. Como las tuberías flexibles que llevan el aire, el vapor de agua y el humo difieren a lo largo de la cámara o capsula, es posible evaluar el efecto de inmersión del producto en dos corrientes de fluido (vapor y aire). A
- 15 además, dependiendo de la presión, puede deformar el producto o cortarlo si se desea cambiar alguna característica del mismo mientras que pasa por la banda.

- El generador de vapor de agua (9) está conectado a la tarjeta de control, a la red de agua y a una conexión para red o fuente de agua externa. También, se encuentra conectado con la red de suministro
- 20 de electricidad. Esta, varía la corriente de electricidad que pasa en la resistencia interna de la caldera para aumentar o disminuir la generación de calor que ocasiona el aumento del flujo másico de vapor de agua. La presión del agua dependerá de lo requerido por el usuario en la tarjeta de control, la cual controla la activación y funcionamiento de la presión del compresor y las válvulas.

- Los componentes de monitoreo que comprende una cámara de video, un variador de velocidad (4),
- 25 sensores de velocidad (6), sensores de presión (30), y la tarjeta de control. La cámara de video ubicada alrededor de la cámara de micro orificios, una de frente atrás y dos laterales de la banda transportadora; y un monitor digital (7) que muestra información de fallas, fisuras, hermeticidad (cuando analiza la dinámica del humo), lugar de la posición del producto, fallo, consumo de energía, velocidad del fluido y de la banda transportadora. Estas cámaras (14) se encuentran ubicadas fuera
- 30 de la banda y conectadas con la tarjeta de control (8). Los sensores de velocidad se encuentran ubicados dentro de la cámara (2) o capsula y los sensores de presión se encuentran ubicados dentro de la cámara (2) o capsula (3 sensores), en el generador de vapor (9) y en la tubería que lleva todos

los fluidos a la cámara o capsula (2). Las cámaras de video (14) se encuentran conectadas con la tarjeta. Cuando los leds aumentan su intensidad la banda se detiene para que el usuario pueda retirar el producto y continua cuando es retirado.

5 El variador de velocidad (4) de la banda transportadora banda está conectado con el motor eléctrico (5) y la tarjeta de control (8), el cual modifica la intensidad de la corriente eléctrica y modifica las revoluciones del motor eléctrico (5) en función de la respuesta de la tarjeta de control (8), cuando el motor eléctrico (5) cambia las revoluciones, el sistema de engranaje cambia su velocidad y modifica la velocidad de la banda y la tarjeta de control (8);

10 La tarjeta de control(8) tiene una configuración de control tipo feedback que controla la energía eléctrica a partir del análisis de peso del producto, velocidad de la banda y la información obtenida por las cámaras de video (14) para hallar internamente la inercia y la energía cinética que posee la banda y la inercia que posee el producto en movimiento, para con ello decidir cómo debe frenar o la velocidad a la cual debe estar la banda transportadora para que esta frene por inercia y fricción considerando la producción insertada por el usuario, los tiempos disponibles y el número de
15 productos. Esta tarjeta se encuentra unida a un variador de velocidad (4) y un sensor de velocidad (6) que apunta a el tambor motriz (1).

Esta tarjeta analiza los elementos de falla drástica o decisiva sin detener la banda transportadora y provee la velocidad de set point para la cual, la banda debe moverse en caso de que se necesite retirar un producto defectuoso.

20 Adicionalmente, con la información registrada por las cámaras de video (14), sensores de velocidad del fluido, sensores de presión y el paso de un producto en buen estado por la banda transportadora, la tarjeta de control (8) crea un modelo en 3D e identifica las diferencias del comportamiento del fluido, su nivel de hermeticidad, aerodinámica y fallas. Este comportamiento dinámico es analizado por la tarjeta ante diferentes caudales del fluido vigilando, su resistencia aerodinámica y almacenando
25 los datos de los recorridos del aire para luego compararlos con los de la falla y así constatar las fallas internas y de manera rápida.

La comparación de datos la realiza la tarjeta de forma automática y permite digitalizar los resultados en 3D en la pantalla de visualización del monitor. Sin embargo, previamente se necesita una referencia en buen estado en el sistema para su comparación y almacenamiento de información
30 estándar a comparar, es decir que el sistema requiere tener una prueba previa de un producto modelo en buen estado como referencia.

Luego a partir de datos estadísticos de velocidad de la banda, la tarjeta genera velocidades de set point de la banda transportadora con menor consumo de energía en función de la inercia y con ello aumentar la productividad en relación de los procesos habituales (procesos que requieren revisar el producto cada cierto tiempo por estadística) y logrando ser hasta cuatro veces más productivo, en condiciones estándar.

En otro aspecto, la presente invención presenta un método de detección de fallas mecánicas y evaluación de hermeticidad en la banda transportadora en movimiento a partir de la tarjeta de control (8), el cual comprende los siguientes pasos o etapas que comprenden:

(vi) Generar un modelo en 3D de un producto modelo en buen estado a partir de las imágenes del producto de las cámaras de video (14), los sensores de velocidad, aceleración y presión del fluido;

(vii) Analizar el comportamiento dinámico, el nivel de hermeticidad, aerodinámica y fallas del producto modelo en buen estado con diferentes caudales de fluido a diferentes presiones) aire, vapor de agua y humo) y hallar internamente la inercia y la energía cinética de la banda transportadora y del producto, a partir de la información de los tiempos disponibles y el número de productos indicada por el operario; y, además

(viii) Almacenar los datos de los recorridos del aire sobre el producto modelo en buen estado en la tarjeta de control (8); generar un modelo en 3D de un producto estándar a partir de las imágenes del producto de las cámaras de video y los sensores de velocidad del fluido y presión;

(ix) Comparar los datos de los recorridos del aire del producto modelo en buen estado y el producto estándar y mostrarlos en el monitor de la banda transportadora.

(x) Generar velocidades de set point de la banda transportadora a partir de los datos estadísticos del sensor de velocidad (30) y la información del análisis de comportamiento dinámico almacenado en la tarjeta de control (8).

Si bien la invención se ha mostrado y descrito particularmente con referencia a realizaciones preferidas, se entenderá que los expertos en la técnica pueden realizar variaciones y modificaciones a la misma sin apartarse del espíritu de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

LISTADO DE ELEMENTOS

Ítem	Componente
1	Tambor Motriz
2	Cámara o capsula
3	Caja de engranajes
4	Variador de velocidad
5	Motor eléctrico
6	Sensor de velocidad
7	Monitor digital
8	Tarjeta de control
9	Generador de vapor de agua
10	Compresor
11	Filtro para el aire
12	Generador de humo
13	Filtro para el vapor de agua y/o aire
14	Cámaras de video
15	Rodillos
16	Válvulas de salidas
17	Leds
18	Micro rodillos poliméricos
19	Tapa soldada que se encuentra en los extremos del eje que sobresale sin que toque la cinta.
20	Tubo interno
21	Mecanismo manivelas-corredera
22	Cinta o banda
23	Eyectores
24	Tubo externo
25	Potenciómetro
26	Pasador de polímero deformable
27	Soporte fijo, con pasador y riel
28	Pasador de polímero deformable
29	Almacenamiento a presión de micro rodillos poliméricos
30	Sensores de velocidad del fluido y presión