

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 971 346**

51 Int. Cl.:

G01N 21/88 (2006.01)

A24C 5/34 (2006.01)

G01N 21/952 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.11.2020 PCT/EP2020/081782**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.06.2021 WO21121790**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2020 E 20801317 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2024 EP 4078158**

54 Título: **Método y sistema para el análisis óptico de un componente de un artículo generador de aerosol**

30 Prioridad:

19.12.2019 EP 19218331

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.06.2024

73 Titular/es:

**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)
Quai Jeanrenaud 3
2000 Neuchâtel, CH**

72 Inventor/es:

**CALI, RICARDO;
LÖB, ANDREAS y
NATALI, LUCA**

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 971 346 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

Método y sistema para el análisis óptico de un componente de un artículo generador de aerosol

5 La presente invención se refiere a un método y un sistema para el análisis óptico de un componente de un artículo generador de aerosol. En particular, el método y el sistema se adaptan para detectar la ubicación de un susceptor contenido en el componente del artículo generador de aerosol.

10 El documento WO 2017/108819 A1 describe un aparato y un método para adquirir datos con relación a una dimensión de un componente de un artículo generador de aerosol. A partir del documento WO 2017/178399 A1, se conocen artículos generadores de aerosol calentables inductivamente.

15 Se conocen dispositivos generadores de aerosol que comprenden un sustrato formador de aerosol y un dispositivo de calentamiento inductivo. El dispositivo de calentamiento inductivo comprende una fuente de inducción que produce un campo electromagnético alterno que induce una corriente parásita que genera calor y pérdidas de histéresis en un susceptor. El susceptor se encuentra en proximidad térmica del sustrato formador de aerosol, por ejemplo, un sustrato de tabaco. El susceptor calentado a su vez calienta el sustrato formador de aerosol que comprende un material que es capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol.

20 En algunos componentes, el susceptor se posiciona dentro de un artículo generador de aerosol, que también contiene el sustrato formador de aerosol.

Debido a las tolerancias de fabricación, puede ocurrir que el susceptor en el componente no esté en la posición deseada, o que no tenga la orientación adecuada.

25 Si el susceptor permanece en la posición u orientación no correcta, puede obtenerse la falta de conformidad del producto en términos de suministros del aerosol cuando el componente se usa en un dispositivo generador de aerosol.

30 Por lo tanto, es conveniente detectar tales defectos lo antes posible para garantizar que solo se produzcan componentes compatibles y que se eviten costos y desperdicios innecesarios.

En un aspecto, la invención se refiere a un método para el análisis óptico de un componente de un artículo generador de aerosol. El método comprende proporcionar un componente de un artículo generador de aerosol que define un primer y un segundo extremo, en donde el componente comprende: un sustrato formador de aerosol; y un susceptor en contacto térmico con el sustrato formador de aerosol. El método preferentemente comprende además proporcionar una primera cámara polarizada que incluye un sensor para detectar información de polarización de radiación electromagnética. El método puede comprender iluminar el componente mediante radiación electromagnética. El método puede comprender detectar la radiación electromagnética transmitida, refractada o reflejada del componente mediante la primera cámara polarizada. El método puede comprender generar una primera imagen del primer extremo del componente por la primera cámara polarizada, la primera imagen se forma por una pluralidad de píxeles, cada píxel de la pluralidad de píxeles que contiene información de polarización sobre la radiación electromagnética detectada. Además, el método comprende detectar en la primera imagen una posición del susceptor.

45 En otro aspecto, la invención se refiere a un sistema para la producción de un componente de un artículo generador de aerosol, en donde el componente comprende: un eje longitudinal; un primer extremo y un segundo extremo; un sustrato formador de aerosol; y un susceptor en contacto térmico con el sustrato formador de aerosol. El sistema comprende además una primera fuente de radiación electromagnética adaptada para iluminar el componente. El sistema también puede comprender una primera cámara polarizada que incluye un sensor para detectar información de polarización de radiación electromagnética, la primera cámara polarizada que define un primer campo visual, la primera cámara polarizada está dispuesta de manera que el primer extremo del componente está en el primer campo visual, la primera cámara polarizada se adapta para generar una primera imagen del primer extremo del componente, la primera imagen se forma por una pluralidad de píxeles, cada píxel de la pluralidad de píxeles que contienen información de polarización de la radiación electromagnética detectada por la cámara. El sistema también puede comprender una unidad de control adaptada para procesar la primera imagen y para detectar en la primera imagen una posición del susceptor.

60 Se ha descubierto que tomar una imagen por una cámara polarizada de un extremo del componente de un artículo generador de aerosol, componente que incluye un susceptor, mejora la visibilidad de la posición del susceptor en la imagen, en comparación con las imágenes tomadas con cualquier otra cámara. Comprobar la posición correcta del susceptor mientras se fabrican los componentes de un artículo generador de aerosol permite retirar los componentes defectuosos lo antes posible, limitando el desperdicio de material. La cámara polarizada es lo suficientemente rápida como para permitir el procesamiento de las imágenes durante la producción.

65 Como se usa en la presente descripción, el término "artículo generador de aerosol" se refiere a un artículo que

comprende un sustrato formador de aerosol que, cuando se calienta, libera compuestos volátiles que pueden formar un aerosol. Preferentemente, el artículo generador de aerosol es un artículo generador de aerosol calentado. El artículo generador de aerosol calentado es un artículo generador de aerosol que comprende un sustrato formador de aerosol destinado a calentarse en lugar de quemarse para liberar compuestos volátiles que puedan formar un aerosol. El artículo generador de aerosol puede ser un consumible, en particular un consumible que se desecha después de un solo uso. El artículo generador de aerosol puede ser un artículo, en particular un artículo de tabaco, que se asemeja a los cigarrillos convencionales.

Como se usa en la presente descripción, el término "sustrato formador de aerosol" indica un sustrato formado a partir de un material formador de aerosol o que comprende un material formador de aerosol que es capaz de liberar compuestos volátiles al calentarse para generar un aerosol. El sustrato formador de aerosol puede contener un material de tabaco o puede contener un material que no es de tabaco o una combinación de material de tabaco y material que no es de tabaco. El sustrato formador de aerosol puede ser material de celulosa impregnado con nicotina, que comprende preferentemente uno o más sabores. Ventajosamente, el sustrato formador de aerosol comprende material de tabaco, preferentemente material de tabaco homogeneizado, que comprende preferentemente uno o más formadores de aerosol. Como se usa en la presente descripción, el término "material de tabaco homogeneizado" designa un material formado por aglomeración de tabaco en partículas.

Preferentemente, el sustrato formador de aerosol contiene compuestos saborizantes de tabaco volátiles, que se liberan del sustrato formador de aerosol al calentarse. El sustrato formador de aerosol puede comprender o consistir en una mezcla de picadura de tabaco o puede comprender material de tabaco homogeneizado. El material de tabaco homogeneizado puede formarse aglomerando tabaco en partículas. El sustrato formador de aerosol puede comprender además un material que no contiene tabaco, por ejemplo, material de origen vegetal homogeneizado que no es de tabaco.

Preferentemente, el sustrato formador de aerosol es una lámina de tabaco, preferentemente rizada, que comprende material de tabaco, fibras, aglutinante y formador de aerosol. Preferentemente, la lámina de tabaco es una hoja moldeada. La hoja moldeada es una forma de tabaco reconstituido que se forma a partir de una suspensión que incluye partículas de tabaco, partículas de fibras, formador de aerosol, aglutinante y, por ejemplo, además, saborizantes.

Las partículas de tabaco pueden tener la forma de polvo de tabaco con partículas en el orden de 30 micrómetros a 250 micrómetros, preferentemente, en el orden de 30 micrómetros a 80 micrómetros o 100 micrómetros a 250 micrómetros, en función del grosor de lámina y espacio de moldeo deseado, donde el espacio de moldeo típicamente define el grosor de la lámina. El tamaño de las partículas de tabaco se refiere a su tamaño Dv95 en una distribución de volumen.

Las partículas de fibra pueden incluir materiales del tallo del tabaco, cañas u otro material de la planta del tabaco, y otras fibras a base de celulosa, como fibras de madera con un bajo contenido de lignina. Las partículas de fibra pueden seleccionarse según se desee para producir una resistencia a la tracción suficiente para la hoja moldeada contra una velocidad de inclusión baja, por ejemplo, una velocidad de inclusión entre aproximadamente un 2 por ciento y un 15 por ciento. Alternativamente, las fibras, tales como fibras vegetales, pueden usarse con las partículas de fibras anteriores o como alternativa, que incluyen cáñamo y bambú.

Los formadores de aerosol incluidos en la suspensión que forma la hoja moldeada o usados en otros sustratos formadores de aerosol pueden elegirse basándose en una o más características. Funcionalmente, el formador de aerosol proporciona un mecanismo que permite volatilizarlo y transportar la nicotina o el saborizante, o ambos, en un aerosol cuando se calienta por encima de la temperatura de volatilización específica del formador de aerosol. Los diferentes formadores de aerosol típicamente vaporizan a diferentes temperaturas. El formador de aerosol puede ser cualquier compuesto o mezcla de compuestos conocido que, para su uso, facilite la formación de un aerosol denso y estable y que sea esencialmente resistente a la degradación térmica a la temperatura de operación de un dispositivo de calentamiento inductivo con el que se utilizará el sustrato de tabaco calentable por inducción. Un formador de aerosol puede seleccionarse en función de su capacidad, por ejemplo, de permanecer estable a temperatura ambiente o similar, pero capaz de volatilizarse a una temperatura más elevada, por ejemplo, entre 40 grados centígrados y 450 grados centígrados.

El formador de aerosol también puede tener propiedades de tipo humectante que ayudan a mantener un nivel conveniente de humedad en un sustrato formador de aerosol cuando el sustrato está compuesto por un producto a base de tabaco, que particularmente incluye partículas de tabaco. En particular, algunos formadores de aerosol son materiales higroscópicos que funcionan como humectante, esto es, un material que ayuda a mantener húmedo al sustrato de tabaco que contiene el humectante. Uno o más formadores de aerosol pueden combinarse para tomar ventaja de una o más propiedades de los formadores de aerosol combinados. Por ejemplo, la triacetina puede combinarse con glicerina y agua para aprovechar la capacidad de la triacetina de transportar componentes activos y las propiedades humectantes de la glicerina.

Los formadores de aerosol pueden seleccionarse entre los polioles, éteres de glicol, ésteres de poliol, ésteres y

ácidos grasos, y pueden comprender uno o varios de los siguientes compuestos: glicerina, eritritol, 1,3-butilenglicol, tetraetilenglicol, trietilenglicol, citrato de trietilo, carbonato de propileno, laurato de etilo, triacetina, meso- eritritol , una mezcla de diacetina, un suberato de dietilo, citrato de trietilo, benzoato de bencilo, acetato de bencilo-fenilo, vanilato de etilo, tributirina, acetato de laurilo, ácido láurico, ácido mirístico y propilenglicol.

5 El sustrato formador de aerosol puede comprender otros aditivos e ingredientes, tales como saborizantes. El sustrato formador de aerosol comprende preferentemente nicotina y al menos un formador de aerosol.

10 Una lámina de tabaco rizada, por ejemplo, una hoja moldeada, puede tener un grosor en un intervalo de entre aproximadamente 0,5 milímetros y aproximadamente 2 milímetros, preferentemente entre aproximadamente 0,8 milímetros y aproximadamente 1,5 milímetros, por ejemplo, 1 milímetro. Las desviaciones en el grosor de hasta aproximadamente 30 por ciento pueden ocurrir debido a tolerancias en la fabricación.

15 El sustrato formador de aerosol puede incluir un gel. El sustrato formador de aerosol puede incluir un medio poroso cargado con gel. El medio poroso forma un sustrato que adsorbe el gel. El gel se inserta en un componente para un artículo generador de aerosol.

20 En combinación con modalidades específicas, el gel es una mezcla de materiales capaces de liberar compuestos volátiles en un aerosol que pasa a través del artículo generador de aerosol, preferentemente cuando el gel se calienta. Ventajosamente, el gel es sólido a temperatura ambiente. "Sólido" en este contexto significa que el gel tiene un tamaño y una forma estables y no fluye. La temperatura ambiente en este contexto significa 25 grados centígrados.

25 El gel puede comprender un formador de aerosol. Lo ideal es que el formador de aerosol sea esencialmente resistente a la degradación térmica a la temperatura de operación del componente. Los formadores de aerosol adecuados son bien conocidos en la técnica e incluyen, pero no se limitan a: alcoholes polihídricos, como trietilenglicol, 1, 3-butanodiol y glicerina; ésteres de alcoholes polihídricos, como mono-, di- o triacetato de glicerina; y ésteres alifáticos de ácidos mono-, di- o policarboxílicos, como dodecanedioato de dimetilo y tetradecanedioato de dimetilo. Los alcoholes polihídricos o sus mezclas, pueden ser uno o más de trietilenglicol, 1, 3-butanodiol y, 30 glicerina o polietilenglicol.

Ventajosamente, el gel, por ejemplo, comprende un gel termorreversible. Esto significa que el gel se volverá fluido cuando se caliente a una temperatura de fusión y volverá a formar un gel a una temperatura de congelación. La 35 temperatura de congelación puede ser igual o superior a la temperatura ambiente y a la presión atmosférica. Presión atmosférica significa una presión de 1 atmósfera. La temperatura de fusión puede ser superior a la temperatura de congelación. La temperatura de fusión del gel puede ser superior a 50 grados centígrados, o 60 grados centígrados y/o 70 grados centígrados y puede ser superior a 80 grados centígrados. La temperatura de fusión en este contexto significa la temperatura a la que el gel ya no es sólido y comienza a fluir. Alternativamente, en modalidades específicas, el gel es un gel no fundente que no se funde durante el uso del componente. En estas modalidades, el 40 gel puede liberar el agente activo al menos parcialmente a una temperatura igual o superior a la temperatura de operación del elemento tubular durante el uso, pero por debajo de la temperatura de fusión del gel.

45 En combinación con modalidades específicas, el gel comprende un agente gelificante. En modalidades específicas, el gel comprende agar o agarosa o alginato de sodio o goma Gellan, o una mezcla de los mismos.

En determinadas modalidades, el gel comprende agua; por ejemplo, el gel es un hidrogel.

Alternativamente, en modalidades específicas el gel no es acuoso.

50 Preferentemente, el gel comprende un agente activo. En combinación con modalidades específicas, el agente activo comprende nicotina (por ejemplo, en forma de polvo o en forma líquida) o un producto del tabaco u otro compuesto diana para, por ejemplo, liberarlo en un aerosol. En determinadas modalidades, la nicotina se incluye en el gel con un formador de aerosol.

55 En modalidades específicas, el gel comprende un material de tabaco sólido que libera compuestos saborizantes cuando se calienta. En dependencia de las modalidades específicas, el material de tabaco sólido es, por ejemplo, uno o más de los siguientes: polvo, gránulos, pellets, tiras, espaguetis, tiras o láminas que contienen uno o más de los siguientes: material vegetal, como hoja de hierba, hoja de tabaco, fragmentos de costillas de tabaco, tabaco reconstituido, tabaco homogeneizado, tabaco extruido y tabaco expandido.

60 Hay modalidades en las que, alternativa o adicionalmente, por ejemplo, el gel comprende otros sabores, por ejemplo, mentol. El mentol puede añadirse en agua o en el formador de aerosol antes de la formación del gel. El gel incluye preferentemente un agente gelificante. El agente gelificante puede formar un medio sólido en el que puede dispersarse el formador de aerosol.

65 El gel puede incluir cualquier agente gelificante adecuado. Por ejemplo, el agente gelificante puede incluir uno o más

biopolímeros, tales como dos o tres biopolímeros. Preferentemente, cuando el gel incluye más de un biopolímero, los biopolímeros están presentes en pesos esencialmente iguales. Los biopolímeros pueden formarse de polisacáridos. Los biopolímeros adecuados como agentes gelificantes incluyen, por ejemplo, gomas gellan (goma gellan nativa, baja en acilo, gomas gellan altas en acilo con goma gellan baja en acilo que se prefiere), goma xantana, alginatos (ácido alginico), agar, goma guar y similares. Preferentemente, el gel comprende agar.

El gel puede comprender un catión divalente. Preferentemente, el catión divalente incluye iones de calcio, tales como lactato de calcio en solución. Los cationes divalentes (tales como iones de calcio) pueden ayudar en la formación en gel de composiciones que incluyen biopolímeros (polisacáridos) tales como, gomas gellan (goma gellan nativa, baja en acilo, gomas gellan altas en acilo), goma xantana, alginatos (ácido alginico), agar, goma guar y similares. El efecto iónico puede ayudar en la formación del gel. El catión divalente puede estar presente en la composición del gel en un intervalo de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1 por ciento en peso, o aproximadamente 0,5 por ciento en peso. En algunas modalidades, el gel no incluye un catión divalente.

El gel puede comprender un ácido carboxílico. El ácido carboxílico puede incluir un grupo de cetonas. Preferentemente, el ácido carboxílico incluye un grupo de cetonas que tiene menos de 10 átomos de carbono. Preferentemente, este ácido carboxílico tiene cinco átomos de carbono (tal como ácido levulínico). Puede añadirse ácido levulínico para neutralizar el pH del gel. Esto también puede ayudar en la formación del gel que incluye biopolímeros (polisacáridos) tales como, gomas gellan (goma gellan baja en acilo, gomas gellan alta en acilo), goma xantana, especialmente alginatos (ácido alginico), agar, goma guar y similares. El levulínico también puede mejorar un perfil sensorial de la formulación de gel. En algunas modalidades, el gel no incluye un ácido carboxílico.

Preferentemente, el gel comprende además entre un 0,1 y un 2 por ciento en peso de nicotina. Preferentemente, el gel comprende además entre un 30 y un 90 por ciento en peso (o entre un 70 y un 90 por ciento en peso) de glicerina. En modalidades específicas, el resto del gel comprende agua y saborizantes.

Alternativa o adicionalmente, en algunas modalidades específicas, el sustrato formador de aerosol comprende un medio poroso cargado con gel. El gel se adsorbe por el medio poroso que funciona como un sustrato para el gel.

Como se usa en la presente descripción, el término "dispositivo generador de aerosol" se usa para describir un dispositivo que interactúa con un sustrato formador de aerosol de un artículo generador de aerosol para generar un aerosol. Preferentemente, el dispositivo generador de aerosol es un dispositivo de toma de bocanada que interactúa con un sustrato formador de aerosol de un artículo generador de aerosol para generar un aerosol que el usuario puede inhalar directamente por la boca.

Con "componente" de un artículo generador de aerosol, se entiende un elemento usado para formar el artículo generador de aerosol. Preferentemente, el componente tiene forma de barra. Preferentemente, el componente es esencialmente cilíndrico. En modalidades específicas el componente tiene un diámetro externo de entre 5 milímetros y 12 milímetros, por ejemplo, de entre 5 milímetros y 10 milímetros o entre 6 milímetros y 8 milímetros. Típicamente, el componente tiene un diámetro externo de 7,2 milímetros más o menos 10 por ciento. Preferentemente, el componente está rodeado por papel de envoltura. Típicamente, el componente tiene una longitud entre 5 milímetros y 15 milímetros. Preferentemente, el componente tiene una longitud entre 6 milímetros y 12 milímetros, preferentemente, el componente tiene una longitud entre 7 milímetros y 10 milímetros, preferentemente el componente tiene una longitud de 8 milímetros.

Como se usa en la presente descripción, el término "susceptor" se refiere a un material capaz de convertir la energía electromagnética en calor. Al ubicarse en un campo electromagnético alterno, se inducen corrientes parásitas y ocurren pérdidas de histéresis en el susceptor provocando el calentamiento del susceptor. Como el susceptor está situado en contacto térmico o en estrecha proximidad térmica con el sustrato formador de aerosol, el sustrato formador de aerosol es calentado por el susceptor de manera que se forma un aerosol. Preferentemente, el susceptor se dispone en contacto físico directo con el sustrato formador de aerosol, por ejemplo, dentro del sustrato de tabaco formador de aerosol.

El susceptor puede estar formado por cualquier material que pueda calentarse por inducción a una temperatura suficiente para generar un aerosol a partir del sustrato formador de aerosol. Los susceptor es preferidos comprenden un metal o carbono. Un susceptor preferido puede comprender o consistir en un material ferromagnético, por ejemplo, una aleación ferromagnética, hierro ferrítico, o un acero ferromagnético o acero inoxidable. Un susceptor adecuado puede ser de, o comprender, aluminio. Los susceptores preferidos pueden calentarse a una temperatura en exceso de 250 grados centígrados. Los susceptores adecuados pueden comprender un núcleo no metálico con una capa de metal dispuesta sobre el núcleo no metálico, por ejemplo, pistas metálicas formadas sobre una superficie de un núcleo cerámico. Un susceptor puede tener una capa externa protectora, por ejemplo, una capa protectora de cerámica o capa protectora de vidrio que encapsula el susceptor. El susceptor puede comprender un revestimiento protector formado por un vidrio, una cerámica, o un metal inerte, formado sobre un núcleo de material susceptor.

El susceptor puede ser un susceptor de múltiples materiales y comprender un primer material susceptor y un

segundo material susceptor. El primer material susceptor se dispone en contacto físico con el segundo material susceptor. El segundo material susceptor tiene preferentemente una temperatura de Curie que es inferior a 500 °C. El primer material susceptor de manera preferente se usa principalmente para calentar el susceptor cuando el susceptor se posiciona en un campo electromagnético fluctuante. Puede usarse cualquier material adecuado. Por ejemplo, el primer material susceptor puede ser aluminio, o puede ser un material ferroso tal como un acero inoxidable. El segundo material susceptor, preferentemente, se usa principalmente para indicar cuándo el susceptor alcanza una temperatura específica, dicha temperatura que es la temperatura de Curie del segundo material susceptor. La temperatura de Curie del segundo material susceptor puede usarse para regular la temperatura de todo el susceptor durante el funcionamiento. Por tanto, la temperatura de Curie del segundo material susceptor debería estar por debajo del punto de ignición del sustrato formador de aerosol. Los materiales adecuados para el segundo material susceptor pueden incluir níquel y algunas aleaciones de níquel. Preferentemente, el susceptor tiene forma de un filamento, una barra, una lámina o una banda. Si el perfil del susceptor tiene una sección transversal constante, por ejemplo, una sección transversal circular, tiene un ancho o diámetro preferible de entre alrededor de 1 milímetro y alrededor de 5 milímetros. Si el perfil del susceptor tiene la forma de una lámina o banda, la lámina o banda preferentemente tiene una forma rectangular con un ancho preferible de entre alrededor de 2 milímetros y alrededor de 8 milímetros, más preferentemente entre alrededor de 3 milímetros y alrededor de 5 milímetros, por ejemplo, 4 milímetros y un grosor preferible entre alrededor de 0,03 milímetros y alrededor de 0,15 milímetros, más preferentemente entre alrededor de 0,05 milímetros y alrededor de 0,09 milímetros, por ejemplo, 0,07 milímetros.

De conformidad con el método de la invención, se proporciona un componente de un artículo generador de aerosol. El componente tiene preferentemente la forma de una barra. Preferentemente, el componente define un eje longitudinal. El componente define un primer extremo y un segundo extremo. El eje longitudinal conecta el primer extremo y el segundo extremo.

Preferentemente, una sección transversal del componente a lo largo de un plano perpendicular a su eje longitudinal es un círculo o un óvalo. No obstante, el componente también puede tener la sección transversal de un rectángulo o de un polígono.

Además, el componente incluye un sustrato formador de aerosol. El sustrato formador de aerosol puede incluir un material de tabaco homogeneizado. El sustrato formador de aerosol puede incluir gel. El sustrato formador de aerosol puede incluir un sustrato que adsorbe el gel. Preferentemente, la mayor parte del componente se forma por el sustrato formador de aerosol. El sustrato formador de aerosol preferentemente llena el componente completamente, es decir, los huecos, la cavidad y los agujeros no se desean en el componente.

El componente comprende además un susceptor. Preferentemente, el susceptor está hecho de metal. El susceptor está en contacto térmico con el sustrato formador de aerosol. El contacto térmico se crea para calentar el sustrato formador de aerosol. Después del calentamiento, el sustrato formador de aerosol libera aerosol. Preferentemente, el susceptor está rodeado por el sustrato formador de aerosol. Preferentemente, el susceptor define un eje longitudinal. Preferentemente, el susceptor está completamente contenido en el componente. Preferentemente, el susceptor se localiza cerca del primer extremo del componente. Preferentemente, el susceptor se extiende desde el primer extremo hasta el segundo extremo del componente. Preferentemente, el eje longitudinal del susceptor es paralelo o forma un ángulo inferior a 20 grados con el eje longitudinal del componente. Preferentemente, el susceptor se inserta en el componente. Preferentemente, el susceptor se posiciona en una posición dada dentro del componente. Preferentemente, el susceptor tiene la forma de una lámina.

Preferentemente, el componente se envuelve en una lámina de envoltura.

También se proporciona una primera cámara polarizada que incluye un sensor para detectar información de polarización de radiación electromagnética. El sensor incluye preferentemente una matriz de polarizadores. Preferentemente, la matriz de polarizadores incluye una pluralidad de filtros de polarización en una pluralidad de ángulos de polarización diferentes. Preferentemente, el sensor incluye un sensor CMOS. El sensor puede incorporar una capa de filtros de polarización por encima de los fotodiodos. La capa de la matriz de polarizadores puede colocarse en un chip y puede comprender una red de nanoalambres con espacio de aire recubierta con un material antirreflejos que suprime las llamas y el fantasma. Esta colocación en el chip reduce la diafonía de polarización y mejora las relaciones de extinción.

La matriz de polarizadores puede comprender cuatro filtros de polarización direccional diferentes. Puede colocarse un filtro de polarización en cada píxel. Cada filtro de polarización polariza la luz a lo largo de una dirección de polarización. Preferentemente, las cuatro direcciones de polarización diferentes están a 90 grados, 45 grados, 135 grados y 0 grados. Cada bloque de cuatro píxeles define una unidad de cálculo. El sensor que usa los diferentes polarizadores direccionales en el diseño de bloque de cuatro píxeles preferentemente permite el cálculo tanto del grado como de la dirección de polarización de la radiación electromagnética.

La primera cámara polarizada es preferentemente sensible a una radiación electromagnética que tiene un intervalo de longitud de onda comprendido entre aproximadamente 200 nanómetros y aproximadamente 2500 nanómetros,

con mayor preferencia entre 400 nanómetros y 1000 nanómetros.

Preferentemente, la primera cámara polarizada es la cámara de visión artificial polarizada de la serie XCG-CP producida por Sony. Preferentemente, la primera cámara polarizada usa el kit de desarrollo de software de cámara de polarización XPL-SDKW.

El componente se ilumina, por ejemplo, mediante una fuente de radiación electromagnética que emite radiación electromagnética. Preferentemente, todo el componente se ilumina, o solo una parte del componente. Preferentemente, el primer extremo del componente se ilumina mediante la radiación electromagnética. La radiación electromagnética puede ser un haz enfocado de radiación electromagnética. La radiación electromagnética puede ser una radiación electromagnética difusa. La fuente de radiación electromagnética preferentemente emite radiación electromagnética que tiene un intervalo de longitud de onda comprendido entre aproximadamente 200 nanómetros y aproximadamente 2500 nanómetros, con mayor preferencia entre 400 nanómetros y 1000 nanómetros. Preferentemente, la radiación electromagnética tiene una longitud de onda en el intervalo visible. Preferentemente, la fuente de radiación electromagnética incluye un LED. El LED puede ser un LED blanco. Preferentemente, puede incluirse una óptica adecuada para enfocar la radiación electromagnética en el primer extremo del componente. La fuente de radiación electromagnética se posiciona preferentemente de manera que sea capaz de iluminar el primer extremo del componente.

La primera cámara polarizada define un campo visual y el componente está tan posicionado que se ubica o se adapta para entrar en el campo visual de la primera cámara polarizada. Preferentemente, el componente está tan posicionado que se localiza o se adapta para entrar en el campo visual de la primera cámara polarizada total o simplemente en parte. Preferentemente, el componente se posiciona de manera que su primer extremo se localiza o se adapta para entrar en el campo visual de la primera cámara polarizada. El campo visual de la cámara polarizada tiene un eje central, que es el eje óptico de la óptica incluida en la primera cámara polarizada.

La radiación electromagnética puede reflejarse, refractarse o transmitirse por el componente, por ejemplo, por una parte del componente. La parte del componente que puede reflejar, refractar o transmitir la radiación electromagnética preferentemente incluye el primer extremo del componente. Parte de esta radiación electromagnética procedente del componente incide en el sensor de la primera cámara polarizada, de manera que se detecta por la primera cámara polarizada. A continuación, por "radiación electromagnética procedente del componente", se entiende esa radiación electromagnética que se ha reflejado, refractado o transmitido por una parte del componente. La primera cámara polarizada se adapta para generar una primera imagen que tiene una pluralidad de píxeles. Cada píxel de la primera imagen contiene información de polarización de la radiación electromagnética detectada. Por lo tanto, la primera imagen contiene información de polarización de la radiación electromagnética procedente del componente.

Por ejemplo, cada píxel de la imagen puede contener información sobre la polarización a lo largo de una dirección dada. Por ejemplo, la dirección es la dirección definida por uno de los filtros de polarización contenidos en el sensor de la cámara. Por ejemplo, la primera imagen se divide en grupos de cuatro píxeles, cada píxel del grupo que contiene información de polarización, por ejemplo, el valor de polarización, a lo largo de una de las cuatro direcciones identificadas por los filtros de polarización. Por lo tanto, el conglomerado de cuatro píxeles puede contener los valores de polarización a lo largo de cuatro direcciones.

La primera imagen puede incluir información de polarización elaborada. A partir de los valores de polarización a lo largo de una o más direcciones, pueden calcularse diferentes cantidades.

La primera imagen puede contener para cada píxel el grado de polarización (DOP). El grado de polarización puede calcularse para cada píxel y mostrarse globalmente como un grado de imagen de polarización. El grado de polarización (DOP) es una cantidad usada para describir la porción de una radiación electromagnética que se polariza. Una radiación perfectamente polarizada tiene una DOP del 100 por ciento, mientras que una radiación no polarizada tiene una DOP del 0 por ciento. Una radiación que está parcialmente polarizada, y por lo tanto puede representarse por una superposición de un componente polarizado y no polarizado, tiene un DOP entre 0 por ciento y 100 por ciento. La DOP se calcula generalmente como la fracción de la potencia total que transporta el componente polarizado de la radiación electromagnética.

La primera imagen puede contener para cada píxel información sobre el valor de polarización a lo largo de una única dirección, la misma dirección para todos los píxeles. Esta dirección puede ser una de la dirección de polarización del filtro. La primera cámara polarizada puede generar cuatro imágenes diferentes, una para cada dirección de polarización definida por los filtros de polarización incluidos en el sensor de cámara. La primera imagen puede contener para cada píxel información sobre el valor de polarización a lo largo de una única dirección, la misma dirección para todos los píxeles, que es diferente de todas las direcciones definidas por los filtros de polarización. Esta primera imagen se obtiene elaborando los valores de polarización a lo largo de las diferentes direcciones definidas por los filtros de polarización obtenidos por el sensor.

La primera imagen puede contener, para cada píxel, información de polarización que incluye el promedio de los

valores de polarización a lo largo de múltiples direcciones. Por ejemplo, en el caso de las cuatro direcciones diferentes definidas por los cuatro filtros de polarización, la primera imagen puede contener para cada píxel un valor que es el promedio de las cuatro polarizaciones a lo largo de las cuatro direcciones diferentes.

5 La primera imagen puede contener para cada información de polarización de píxeles que contiene la dirección de polarización. Esta información se puede procesar y utilizar para mostrar una imagen de superficie normal. Una imagen de superficie normal muestra en cada píxel la dirección de la normal a la superficie del componente.

10 Sobre la base de la información de polarización presente en la primera imagen, puede identificarse la posición del susceptor. La posición del susceptor no se encuentra fácilmente mediante el uso de cámaras estándar. Mediante el uso de la información de polarización que se muestra en la primera imagen, la posición del susceptor en el componente puede identificarse fácilmente. La posición del susceptor dentro del componente puede identificarse fácilmente. Preferentemente, la identificación de la posición del susceptor se realiza automáticamente mediante el uso de software o algoritmos de procesamiento de imágenes conocidos.

15 La posición del susceptor se identifica mediante el uso de, por ejemplo, una unidad de control, tal como una computadora. La unidad de control puede incluir un software adecuado para el análisis de imágenes digitales.

20 En caso de que el susceptor esté cubierto por otros materiales, tales como gel, puede usarse otra información obtenida que elabora la primera imagen para determinar la posición del susceptor. Además, la información sobre las dimensiones del susceptor puede usarse para determinar la posición del susceptor.

Se puede obtener información adicional sobre el componente elaborando la primera imagen. Por ejemplo, puede medirse la dimensión del diámetro del componente en el primer extremo.

25 Preferentemente, el método incluye determinar si la ubicación del susceptor es correcta. Determinar si la ubicación es correcta preferentemente incluye comparar la posición detectada del susceptor con una posición esperada del susceptor. Determinar si la ubicación es correcta preferentemente incluye comparar la posición detectada del susceptor con un intervalo de posiciones esperadas del susceptor. El susceptor se coloca preferentemente en el componente de manera que se rodea completamente por el sustrato formador de aerosol. Además, el susceptor define un eje del susceptor. Preferentemente, el eje del susceptor es esencialmente paralelo al eje longitudinal del componente. Por lo tanto, el susceptor se considera no ubicado correctamente si el eje del susceptor no es paralelo al eje longitudinal. El susceptor se considera no ubicado correctamente si el eje del susceptor y el eje longitudinal forman un ángulo mayor que 20 grados.

35 Preferentemente, el método comprende emitir una advertencia. Si el susceptor se extravía o no se alinea correctamente, es decir, cuando la ubicación del susceptor no es correcta, preferentemente el método comprende la etapa de emitir una advertencia, por ejemplo, a un operador. Alternativamente, la advertencia o alarma se envía a un dispositivo de lazo de retroalimentación. El dispositivo de lazo de retroalimentación puede modificar el posicionamiento del susceptor en el componente sobre la base de la advertencia.

40 Preferentemente, el método incluye evaluar a partir de la información de polarización presente en la primera imagen uno de: grado de polarización; o ángulo de polarización. Con mayor preferencia, se calcula uno de los grados de polarización o ángulo de polarización para cada píxel de la primera imagen. Con mayor preferencia, se calcula tanto el grado de polarización como el ángulo de polarización. Por lo tanto, la primera imagen puede incluir para cada píxel el valor DOP o un valor de ángulo de la polarización. Preferentemente, la primera imagen incluye para cada píxel el valor DOP y un valor de ángulo de la polarización. El susceptor puede realizarse en metal. El grado de imagen de polarización mejora el contraste entre objetos hechos de metal en comparación con otros materiales, porque la radiación electromagnética está relativamente altamente polarizada por metal. Localizar el susceptor y determinar si está ubicado correctamente es relativamente simple.

45 Preferentemente, la primera cámara polarizada define un primer campo visual que tiene un primer eje central; y el método comprende: proporcionar una segunda cámara polarizada que incluye un sensor para detectar información de polarización de radiación electromagnética, la segunda cámara polarizada que define un segundo campo visual que tiene un segundo eje central, el segundo eje central que forma un ángulo diferente de cero con el primer eje central; detectar transmitidas, radiación electromagnética reflejada o refractada del componente por la segunda cámara polarizada; generar una segunda imagen del primer extremo del componente mediante la segunda cámara polarizada, la segunda imagen se forma por una pluralidad de píxeles, cada píxel de la pluralidad de píxeles que contienen información de polarización sobre la radiación electromagnética detectada; y combinar la información de polarización contenida en la primera imagen con la información de polarización contenida en la segunda imagen para obtener una única imagen combinada del primer extremo del componente. Con mayor preferencia, la etapa de detectar la radiación electromagnética transmitida, reflejada o refractada del componente por la segunda cámara polarizada incluyó detectar la radiación electromagnética transmitida, reflejada o refractada desde el primer extremo del componente por la segunda cámara polarizada. Preferentemente, se proporciona una segunda cámara polarizada. La segunda cámara polarizada obtiene una segunda imagen del primer extremo del componente. Preferentemente, la segunda cámara polarizada es esencialmente idéntica a la primera cámara polarizada. La

segunda cámara polarizada define un segundo campo visual que tiene un segundo eje central. El ángulo formado entre el primer eje del primer campo visual de la primera cámara polarizada y el segundo eje del segundo campo visual de la segunda cámara polarizada es diferente de cero o 180 grados. Preferentemente, la información de polarización contenida en la primera imagen son del mismo tipo que la información de polarización contenida en la segunda imagen. Por ejemplo, si la primera imagen contiene para cada información de píxel en la DOP, la segunda imagen contiene también información sobre la DOP. Preferentemente, la primera imagen y la segunda imagen se toman esencialmente al mismo tiempo. El hecho de que el primer eje del primer campo visual de la primera cámara polarizada y el segundo eje del segundo campo visual de la segunda cámara polarizada formen un ángulo entre ellos permite combinar la primera imagen y la segunda imagen y obtener una imagen esencialmente tridimensional. Preferentemente, el ángulo formado entre el primer eje y el segundo eje está comprendido entre aproximadamente 5 grados y aproximadamente 60 grados. Para combinar la primera imagen y la segunda imagen, puede usarse un algoritmo de visión estereoscópico. Mediante la comparación de la información sobre el componente desde dos ángulos, la información de dimensiones de árbol puede extraerse mediante el examen de las posiciones relativas de los elementos en la primera imagen y en la segunda imagen. La imagen tridimensional puede permitir una mejor identificación de la posición del susceptor en el sustrato formador de aerosol. La imagen tridimensional mejora la reconocibilidad de las estructuras dentro del sustrato formador de aerosol, de manera que el susceptor se vuelve más visible.

Preferentemente, el método comprende: proporcionar un sensor de rayos X; irradiar el componente entre el primer extremo y el segundo extremo por un campo de rayos X; generar una imagen de rayos X; y combinar la información contenida en la imagen de rayos X con la información contenida en la primera imagen. La primera cámara polarizada genera una imagen del primer extremo del componente. La cámara polarizada puede no ser capaz de generar imágenes del interior del componente, sino solo de su superficie. Por lo tanto, los defectos presentes dentro de los componentes que no aparecen en la superficie del componente no son detectables mediante el uso de una cámara polarizada. Para generar imágenes del interior del componente, puede proporcionarse un sensor de rayos X. El sensor de rayos X detecta un campo de rayos X transmitido o reflejado que impacta en el componente entre el primer extremo y el segundo extremo. El sensor radiológico está adaptado para generar una imagen radiológica. Esto puede permitir detectar defectos ubicados dentro del componente y no visibles en la superficie del componente.

Preferentemente, el método comprende: proporcionar una tercera cámara polarizada que incluye un sensor para detectar información de polarización de radiación electromagnética; detectar transmitidas, radiación electromagnética reflejada o refractada del componente por la tercera cámara polarizada; y generar una tercera imagen del segundo extremo del componente mediante la tercera cámara polarizada, la tercera imagen se forma por una pluralidad de píxeles, cada píxel de la pluralidad de píxeles que contienen información de polarización sobre la radiación electromagnética detectada; y detectar en la tercera imagen una posición del susceptor. Con mayor preferencia, la primera imagen y la tercera imagen se generan esencialmente al mismo tiempo. Con mayor preferencia, la etapa de iluminar el componente mediante radiación electromagnética incluye iluminar el primer extremo y el segundo extremo del componente mediante radiación electromagnética. Con mayor preferencia, la etapa de detectar la radiación electromagnética transmitida, reflejada o refractada del componente por la tercera cámara polarizada incluyó detectar la radiación electromagnética transmitida, reflejada o refractada desde el primer extremo del componente por la tercera cámara polarizada. De esta manera, la posición del susceptor puede identificarse tanto en el primer extremo como en el segundo extremo del componente. Las desalineaciones del susceptor pueden identificarse en ambos extremos del componente. La presencia de dos cámaras polarizadas (la primera cámara polarizada y la tercera cámara polarizada) permite el examen del primer extremo y del segundo extremo al mismo tiempo, reduciendo el tiempo de fabricación. Esto también puede ser útil cuando están presentes dos susceptores diferentes en los dos extremos opuestos del componente.

Preferentemente, el método incluye: iluminar el componente mediante una primera radiación electromagnética; detectar transmitidas, primera radiación electromagnética reflejada o refractada del componente por la primera cámara polarizada; generar la primera imagen del primer extremo del componente, la primera imagen se forma por una pluralidad de píxeles, cada píxel de la pluralidad de píxeles que contienen información de polarización sobre la primera radiación electromagnética detectada; iluminar el componente con una segunda radiación electromagnética diferente de la primera radiación electromagnética; detectar transmitidas, segunda radiación electromagnética reflejada o refractada del componente por la primera cámara polarizada; generar una cuarta imagen del primer extremo del componente mediante la primera cámara polarizada, la cuarta imagen se forma por una pluralidad de píxeles, cada píxel de la pluralidad de píxeles que contienen información de polarización sobre la segunda radiación electromagnética detectada; combinar la información de polarización contenida en la primera imagen con la información de polarización contenida en la cuarta imagen para obtener una única imagen combinada del primer extremo del componente.

La primera radiación electromagnética puede diferir de la segunda radiación electromagnética en cualquier característica. Por ejemplo, la segunda radiación electromagnética es difusa mientras que la primera radiación electromagnética se centra. La longitud de onda de la primera radiación electromagnética puede ser diferente de la longitud de onda de la segunda radiación electromagnética. El ángulo en el que la primera radiación electromagnética incide en el primer extremo del componente puede ser diferente del ángulo en el que la segunda radiación electromagnética incide en el primer extremo del componente. Tener dos ajustes de luz diferentes, tales

como la primera radiación electromagnética y la segunda radiación electromagnética, permite usar la radiación electromagnética óptima para un análisis dado. Por ejemplo, la primera radiación electromagnética se elige de manera que la posición del susceptor puede detectarse fácilmente en la primera imagen, cuarta imagen o imagen combinada, mientras que la segunda radiación electromagnética se elige de manera que otra característica en la primera imagen, cuarta imagen o imagen combinada puede detectarse fácilmente.

Preferentemente, la tercera cámara polarizada define un tercer campo visual que tiene un tercer eje central; y el método comprende: proporcionar una quinta cámara polarizada que incluye un sensor para detectar información de polarización de radiación electromagnética, la quinta cámara polarizada que define un quinto campo visual que tiene un quinto eje central, el quinto eje central que forma un ángulo diferente de cero con el tercer eje central; detectar transmitidas, radiación electromagnética reflejada o refractada del componente por la quinta cámara polarizada; generar una quinta imagen del segundo extremo del componente mediante la quinta cámara polarizada, la quinta imagen se forma por una pluralidad de píxeles, cada píxel de la pluralidad de píxeles que contienen información de polarización de la radiación electromagnética detectada; y combinar la información de polarización contenida en la tercera imagen con la información de polarización contenida en la quinta imagen para obtener una única imagen combinada del segundo extremo del componente. Como en el primer extremo, puede obtenerse una imagen esencialmente tridimensional del segundo extremo del componente que combina una tercera imagen y una quinta imagen tomada en diferentes ángulos.

Preferentemente, el componente define un eje longitudinal y la primera cámara polarizada tiene un primer campo visual, y el método comprende: proporcionar un transporte móvil; proporcionar una pluralidad de componentes en el transporte móvil con sus ejes longitudinales esencialmente paralelos entre sí; generar la primera imagen del primer extremo para algunos de los componentes de la pluralidad que entran en el primer campo visual de la primera cámara mediante el movimiento del soporte móvil. Preferentemente, el componente se mueve. Durante la producción de artículos generadores de aerosol, los componentes se mueven de una máquina a otra para fabricarse. Para producir los componentes en una cantidad de tiempo limitada, la determinación de la posición del susceptor se realiza mientras los componentes se mueven, por ejemplo, mientras se procesan. La interrupción de la fabricación puede evitarse o minimizarse. Para este propósito, se proporciona un elemento móvil adaptado para mover una pluralidad de componentes dispuestos con sus ejes longitudinales paralelos entre sí. Los componentes se mueven con eje longitudinal paralelo de manera que sus primeros extremos se iluminan fácilmente y pueden entrar en el campo visual de la primera cámara polarizada. La primera cámara polarizada puede tomar las primeras imágenes de los componentes sucesivamente. La primera cámara polarizada genera la primera imagen tan pronto como un componente entra en su campo visual.

Preferentemente, el sistema también incluye un elemento disparador adaptado para identificar el enfoque del componente y para enviar una señal a la fuente de radiación electromagnética para encender la fuente de radiación electromagnética e iluminar el componente. Si se considera una pluralidad de componentes, el elemento disparador activa el encendido de la fuente de radiación electromagnética cada vez que un nuevo componente entra en el campo visual de la primera cámara polarizada. La fuente de radiación electromagnética puede ser estroboscópica.

Preferentemente, el componente define un eje longitudinal y la primera cámara polarizada tiene un primer campo visual, y el método comprende: proporcionar un tambor; colocar una pluralidad de componentes en el tambor con sus ejes longitudinales esencialmente paralelos entre sí; girar el tambor; y generar la primera imagen del primer extremo para algunos de los componentes de la pluralidad que entra en el primer campo visual de la primera cámara mediante la rotación del tambor. El elemento móvil puede ser de cualquier tipo. La cámara polarizada puede colocarse en varias posiciones dentro del sistema para formar componentes para artículos generadores de aerosol. Preferentemente, el método comprende: desechar el componente sobre la base de la posición del susceptor. Si el susceptor no se coloca correctamente dentro del componente, el componente que incluye el susceptor colocado incorrectamente preferentemente se desecha. Por ejemplo, puede usarse aire comprimido para empujar el componente no deseado.

Preferentemente, el sistema comprende: un elemento móvil adaptado para mover una pluralidad de componentes dispuestos con sus ejes longitudinales paralelos entre sí.

Preferentemente el sistema comprende una unidad de rechazo adaptada para rechazar el componente sobre la base de la posición del susceptor. Con mayor preferencia, el elemento móvil comprende un tambor o una cinta transportadora.

Preferentemente, la primera fuente de radiación electromagnética incluye una luz estroboscópica adaptada para iluminar el componente a una frecuencia dada. Con mayor preferencia, la luz estroboscópica incluye óptica para enfocar la radiación electromagnética en el componente.

Preferentemente, el sistema comprende una segunda fuente de radiación electromagnética adaptada para iluminar el componente, la segunda fuente es diferente de la primera fuente.

La invención se describirá ahora en detalle con referencia no limitativa a los dibujos adjuntos, donde:

- La Figura 1 es una vista en perspectiva esquemática de una primera modalidad de sistema para la producción de un componente de un artículo generador de aerosol;
- La Figura 2 es una vista lateral esquemática de una segunda modalidad del sistema para la producción de un componente de un artículo generador de aerosol;
- 5 - La Figura 3 es una vista en perspectiva esquemática de una tercera modalidad de sistema para la producción de un componente de un artículo generador de aerosol;
- La Figura 4 es una vista en perspectiva esquemática de una cuarta modalidad de sistema para la producción de un componente de un artículo generador de aerosol;
- 10 - La Figura 5 es una vista en perspectiva esquemática de una quinta modalidad de sistema para la producción de un componente de un artículo generador de aerosol;
- La Figura 6 es una vista frontal esquemática de un componente para un artículo generador de aerosol;
- La Figura 7 es una vista lateral esquemática del componente de la Figura 6;
- La Figura 8 es una imagen de una componente tomada con una cámara polarizada;
- La Figura 9 es una elaboración de la imagen de la Figura 8 de conformidad con el método de la invención;
- 15 - La Figura 10 es una elaboración de la imagen de la Figura 9 de conformidad con el método de la invención;
- La Figura 11 es una imagen de una componente tomada con una cámara polarizada;
- La Figura 12 es una elaboración de la imagen de la Figura 11 de conformidad con el método de la invención;
- La Figura 13 es una elaboración de la imagen de la Figura 12 de conformidad con el método de la invención;
- La Figura 14 es una elaboración de la imagen de la Figura 13 de conformidad con el método de la invención;
- 20 - La Figura 15 es una imagen de una componente tomada con una cámara estándar; y
- La Figura 16 es una vista frontal de un detalle del sistema de la Figura 2;
- La Figura 17 es un diagrama de flujo del método de la invención.

Se muestra un sistema general para la producción de componentes 50 para artículos generadores de aerosol y se indica globalmente con 20.

El componente 50 se representa esquemáticamente en las Figuras 6 y 7. El componente 50 tiene forma de barra y define un eje longitudinal 51. El componente 50 incluye un primer extremo 52 y un segundo extremo 53, uno opuesto al otro. El primer extremo 52 se muestra en la Figura 6 en una vista frontal.

El componente 50 incluye un sustrato formador de aerosol 54, representado con puntos en los componentes 50. Dentro del sustrato formador de aerosol 54, se inserta un susceptible 55.

Como se muestra en la imagen de la vista frontal del primer extremo 52 de un componente representado en la Figura 15, en la presente modalidad el sustrato formador de aerosol 54 incluye un medio cargado con gel. El medio puede ser algodón. La Figura 15 muestra el medio 56, una porción de gel 57 separada del medio 56, un agujero 58 (es decir, un volumen libre de cualquier elemento) y el susceptible 55. Como puede verse a partir de esta imagen de la Figura 15 tomada con una cámara estándar, el susceptible 55 apenas es visible y puede confundirse con otros elementos, tales como el agujero.

El sistema 20 incluye una primera cámara polarizada 4. La primera cámara polarizada 4 define un primer campo visual y se adapta para generar primeras imágenes que contienen información sobre la polarización de la radiación electromagnética que se detecta por la cámara. La primera cámara polarizada 4 se posiciona de manera que los primeros extremos 52 de los componentes transportados por la cinta transportadora 2 puedan entrar en el campo visual de la primera cámara polarizada 4. Por ejemplo, la primera cámara polarizada se coloca delante del primer extremo 52 del componente 50. Además, el sistema 20 incluye una fuente de radiación electromagnética 6 para iluminar el primer extremo 52 del componente 50.

En la Figura 1, se muestra una primera modalidad del sistema general 20, indicada con el número de referencia 1. Con los mismos números de referencia, se indican los mismos elementos descritos con referencia al sistema 20.

El sistema 1 de la Figura 1 comprende un elemento móvil, tal como una cinta transportadora 2, adaptado para transportar los componentes 50. Los componentes 50 se posicionan en la cinta transportadora 2 con sus ejes longitudinales 51 esencialmente paralelos entre sí. El sistema 1 comprende además la primera cámara polarizada 4. La primera cámara polarizada 4 define un primer campo visual y se adapta para generar primeras imágenes que contienen información sobre la polarización de la radiación electromagnética que se detecta por la cámara.

La primera cámara polarizada 4 se posiciona de manera que los primeros extremos 52 de los componentes transportados por la cinta transportadora 2 puedan entrar en el campo visual de la primera cámara polarizada 4 durante el movimiento de la cinta transportadora 2. En la modalidad representada, los componentes 50 se alinean de tal manera que la primera cámara polarizada 4 forma un ángulo de visión de aproximadamente 0 grados, es decir, paralelo, a la superficie del primer extremo 52 de los componentes 50. El sistema 1 también comprende un espejo 5 para dividir la trayectoria óptica de la radiación electromagnética procedente de los componentes 50 en dos componentes. De esta manera, la primera cámara polarizada 4 puede montarse ortogonal al eje longitudinal 51 (es decir, el eje óptico central de la primera cámara polarizada y el eje longitudinal 51 del componente 50 son perpendiculares) de los componentes 50, proporcionando una solución compacta. El espejo 5 puede moverse de

manera que posibles imprecisiones de la posición relativa de los componentes 50 puedan corregirse sin tener que mover la primera cámara polarizada 4. El sistema 1 comprende además una primera fuente de radiación electromagnética 6 adaptada para iluminar los primeros extremos 52 de los componentes 50. La primera fuente 6 puede emitir solo una longitud de onda específica. La primera fuente preferentemente emite luz blanca. Como ejemplo de la primera fuente 6, puede usarse un LED de foco que parpadea con luz blanca brillante. La primera fuente 6 puede componerse por uno, preferentemente dos o más focos, o una luz de anillo LED, posicionada para obtener luz uniforme y un ángulo de iluminación específico.

El sistema 1 incluye una unidad de control 30 adaptada para controlar la primera cámara polarizada 4 y elaborar las primeras imágenes generadas por la primera cámara polarizada 4.

En las Figuras 2 y 16, se muestra una segunda modalidad del sistema general 20, indicada con el número de referencia 40. Con los mismos números de referencia, se indican los mismos elementos descritos con referencia al sistema 1 de la Figura 1. La diferencia entre el sistema 1 y el sistema 40 se encuentra sobre el elemento móvil. En lugar de una cinta transportadora, los componentes 50 se posicionan en un tambor 8 que gira en una dirección indicada con la flecha 9. La primera cámara polarizada 4 se posiciona en un lado del tambor 8, de manera que los primeros extremos 52 de los componentes 50 entran en el campo visual de la primera cámara polarizada 4 mientras el tambor 8 gira. El tambor 8 puede ser parte de un combinador. Como se muestra en la Figura 16, preferentemente el sistema 40 incluye también el espejo 5, que se usa para dirigir la radiación electromagnética procedente del componente 50 a la primera cámara polarizada 4. La primera fuente 6 también puede estar presente en el sistema 40 (no mostrado en las Figuras 2 y 16).

En la Figura 3, se muestra una tercera modalidad del sistema general 20, indicada con el número de referencia 60. Con los mismos números de referencia, se indican los mismos elementos descritos con referencia al sistema 1 de la Figura 1. El sistema 60 incluye una primera cámara polarizada 4 y una segunda cámara polarizada 7, preferentemente idéntica a la primera cámara polarizada 4. La segunda cámara polarizada 7 se adapta para generar segundas imágenes del primer extremo 52 del componente 50 que incluye información de polarización para cada píxel. La segunda cámara polarizada 7 define un campo visual. En la Figura 3, se muestran el eje central 14 del campo visual de la primera cámara polarizada 4 y el eje central 17 del campo visual de la segunda cámara polarizada 7. Como se muestra, la primera cámara polarizada y la segunda cámara polarizada se posicionan con un ligero desplazamiento horizontal entre sí, es decir, los ejes centrales de sus respectivos campos visuales forman un ángulo entre ellos. De esta manera, la primera imagen y la segunda imagen del primer extremo 52 del componente 50 generado por la primera cámara polarizada y por la segunda cámara polarizada, respectivamente, se toman desde diferentes ángulos. Al superponer la primera imagen y la segunda imagen, puede crearse una imagen combinada "estéreo" que incluye muchas más características tridimensionales que una única primera imagen o segunda imagen. De esta manera, las estructuras tridimensionales posicionadas en el primer extremo 52 del componente 50 pueden hacerse reconocibles.

La segunda cámara polarizada 7 también se controla por la unidad de control 30 y las segundas imágenes pueden elaborarse por la unidad de control 30.

En la Figura 4, se muestra una cuarta modalidad del sistema general 20, indicada con el número de referencia 70. Con los mismos números de referencia, se indican los mismos elementos descritos con referencia al sistema 1 de la Figura 1. El sistema 70 comprende una tercera cámara polarizada 11 adaptada para generar terceras imágenes del segundo extremo 53 de los componentes 50. Por lo tanto, mientras la cinta transportadora 2 se mueve, la primera cámara polarizada 4 genera una primera imagen del primer extremo 52 de un componente y la tercera cámara polarizada 11 genera una tercera imagen del segundo extremo 53 del componente. Preferentemente, la primera imagen y la tercera imagen se toman simultáneamente. Por lo tanto, puede detectarse una desalineación del susceptible 55 en el primer extremo 52 y en el segundo extremo 53.

La tercera cámara polarizada 11 también se controla por la unidad de control 30 y las terceras imágenes pueden elaborarse por la unidad de control 30.

En la Figura 5, se muestra una quinta modalidad del sistema general 20, indicada con el número de referencia 80. El sistema 80 incluye los mismos elementos que el sistema 70 de la Figura 4, y además comprende una unidad de imágenes radiológicas adicional 12. La unidad de imágenes radiológicas 12 es adecuada para tomar una imagen no destructiva de los componentes 50 sobre toda la longitud del componente 50, entre el primer extremo 52 y el segundo extremo 53. La unidad de imágenes radiológicas 12 se adapta para generar imágenes radiológicas. La imagen radiológica puede mostrar visualmente diferentes densidades y, por lo tanto, puede obtenerse una resolución y clasificación de los elementos individuales tales como papel, algodón, gel, agujeros, tabaco y susceptible dentro de los componentes 50.

La unidad de imágenes radiológicas 12 también se controla por la unidad de control 30 y las imágenes radiológicas pueden elaborarse por la unidad de control 30. La unidad de imágenes radiológicas 12 también puede aplicarse en los sistemas 1, 40, 60, 70. El sistema 1, 40, 60, 70 u 80 funciona de conformidad con el método de la invención, representado esquemáticamente en la Figura 17.

Una pluralidad de componentes 50 se colocan en un elemento móvil en la etapa 100, tal como la cinta transportadora 2 o el tambor 8, con sus ejes longitudinales 51 paralelos entre sí. Mientras el elemento móvil 2 u 8 se mueve, cada primer extremo 52 de los componentes 50 entra en sucesión en el campo visual de la primera cámara polarizada 4, en la etapa 101. En la misma etapa 101, el segundo extremo 53 del componente puede entrar en el campo visual de la tercera cámara polarizada 11. En la etapa 102, el primer extremo 52 se ilumina por la primera fuente de luz 6. La primera fuente de luz 6 puede encenderse mediante el enfoque del componente. En la etapa 103, la primera cámara polarizada 4 genera una primera imagen del primer extremo 52. En la misma etapa, la tercera cámara polarizada 11 puede generar una tercera imagen del segundo extremo 53. La primera imagen 90 está formada por una pluralidad de píxeles. Cada píxel contiene información de polarización de la radiación electromagnética procedente del primer extremo del componente. Un ejemplo de una primera imagen 90 se proporciona en la Figura 8. En esta imagen, cada píxel muestra el valor de polarización a lo largo de una dirección dada. Hay 4 direcciones de polarización, por lo tanto, cada píxel da el valor de polarización a lo largo de una de estas cuatro direcciones. Puede generarse una tercera imagen (no representada) que tiene la misma característica de la primera imagen 90 para el segundo extremo 53. Otro ejemplo de la primera imagen 90 se proporciona en la Figura 11.

En la etapa 104, la unidad de control 30 elabora la primera imagen 90, generando una imagen elaborada 91. La imagen elaborada se representa en la Figura 9. La imagen elaborada 91 para cada píxel puede mostrar el DOP de la radiación electromagnética detectada por la primera cámara polarizada 4. La misma elaboración puede tener lugar para la tercera imagen. En la Figura 9 está claro que el susceptor 55 es más visible en la imagen elaborada 91 que en la primera imagen 90. La imagen elaborada 91 puede elaborarse más en la etapa 105, mediante el uso de algoritmos de visión mecánica estándar, para obtener una imagen elaborada adicionalmente 92 como se representa en la Figura 10. Estos algoritmos pueden incluir uno o más de: detección de transferencia, detección de borde, crecimiento de región. A partir de la imagen más elaborada, en la etapa 106 puede identificarse la posición del susceptor 55.

Otro ejemplo de elaboración de una primera imagen 900 obtenida por la primera cámara polarizada 4 se representa con referencia a las Figuras 11 - 14. La Figura 11 es la primera imagen 900 en la que cada píxel muestra el valor de polarización a lo largo de una dirección dada. Hay 4 direcciones de polarización, por lo tanto, cada píxel da el valor de polarización a lo largo de una de estas cuatro direcciones. La imagen elaborada 901 de la Figura 12 para cada píxel puede mostrar el DOP de la radiación electromagnética detectada por la primera cámara polarizada 4. Se usa un rectángulo para resaltar la posición del susceptor 55. La imagen 901 de la Figura 12 puede detallarse más en la imagen 902 más elaborada de la Figura 13, para mejorar aún más la definición del susceptor. En la Figura 14, se muestra una imagen segmentada 903 del primer extremo 52 del componente. El susceptor 55 se identifica y se localiza en el primer extremo 52.

REIVINDICACIONES

1. Un método de análisis óptico de un componente (50) de un artículo generador de aerosol, el método que comprende:

- proporcionar un componente (50) de un artículo generador de aerosol que define un primer extremo (52) y un segundo extremo (53), el componente (50) que comprende:
 - un sustrato formador de aerosol (54);
 - un susceptible (55) en contacto térmico con el sustrato formador de aerosol (54);
- proporcionar una primera cámara polarizada (4) que incluye un sensor para detectar información de polarización de radiación electromagnética;
- iluminar el componente (50) mediante radiación electromagnética;
- detectar la radiación electromagnética transmitida, reflejada o refractada del componente (50) mediante la primera cámara polarizada (4);
- generar una primera imagen (30) del primer extremo (52) del componente (50) por la primera cámara polarizada (4), la primera imagen (30) se forma por una pluralidad de píxeles, cada píxel de la pluralidad de píxeles que contiene información de polarización sobre la radiación electromagnética detectada; y
- detectar en la primera imagen (90) una posición del susceptible (55).

2. El método de conformidad con la reivindicación 1, que incluye:

- evaluar a partir de la información de polarización en la primera imagen (90) uno de:
 - o grado de polarización; o
 - o ángulo de polarización.

3. El método de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde la primera cámara polarizada (4) define un primer campo visual que tiene un primer eje central (14); y el método comprende:

- proporcionar una segunda cámara polarizada (7) que incluye un sensor para detectar información de polarización de radiación electromagnética, la segunda cámara polarizada (7) que define un segundo campo visual que tiene un segundo eje central (17), el segundo eje central (17) que forma un ángulo diferente de cero con el primer eje central (14);
- detectar la radiación electromagnética transmitida, reflejada o refractada del componente (50) mediante la segunda cámara polarizada (7);
- generar una segunda imagen del primer extremo (52) del componente (50) por la segunda cámara polarizada (7), la segunda imagen se forma por una pluralidad de píxeles, cada píxel de la pluralidad de píxeles que contiene información de polarización sobre la radiación electromagnética detectada;
- combinar la información de polarización contenida en la primera imagen (90) con la información de polarización contenida en la segunda imagen para obtener una única imagen combinada del primer extremo (52) del componente (50).

4. El método de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende:

- proporcionar una tercera cámara polarizada (11) que incluye un sensor para detectar información de polarización de radiación electromagnética;
- detectar la radiación electromagnética transmitida, reflejada o refractada del componente (50) por la tercera cámara polarizada (11);
- generar una tercera imagen del segundo extremo (53) del componente (50) por la tercera cámara polarizada (11), la tercera imagen se forma por una pluralidad de píxeles, cada píxel de la pluralidad de píxeles que contiene información de polarización sobre la radiación electromagnética detectada;
- detectar en la tercera imagen una posición del susceptible (55).

5. El método de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que incluye:

- iluminar el componente (50) mediante una primera radiación electromagnética;
- detectar la primera radiación electromagnética transmitida, reflejada o refractada del componente por la primera cámara polarizada (4);
- generar la primera imagen (90) del primer extremo (52) del componente (50), la primera imagen (90) se forma por una pluralidad de píxeles, cada píxel de la pluralidad de píxeles que contiene información de polarización sobre la primera radiación electromagnética detectada;
- iluminar el componente (50) con una segunda radiación electromagnética diferente de la primera radiación electromagnética;
- detectar la segunda radiación electromagnética transmitida, reflejada o refractada del componente (50) mediante la primera cámara polarizada (4);
- generar una cuarta imagen del primer extremo (52) del componente (50) por la primera cámara polarizada

(4), la cuarta imagen se forma por una pluralidad de píxeles, cada píxel de la pluralidad de píxeles que contiene información de polarización sobre la segunda radiación electromagnética detectada;

- combinar la información de polarización contenida en la primera imagen (90) con la información de polarización contenida en la cuarta imagen para obtener una única imagen combinada del primer extremo (52) del componente (50).

6. El método de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el componente (50) define un eje longitudinal y la primera cámara polarizada (4) tiene un primer campo visual, el método comprende:

- proporcionar un transporte móvil;
- posicionar una pluralidad de componentes (50) en el transporte móvil con sus ejes longitudinales esencialmente paralelos entre sí;
- generar la primera imagen (90) del primer extremo (52) para algunos de los componentes (50) de la pluralidad que entra en el primer campo visual de la primera cámara (4) mediante el movimiento del soporte móvil.

7. El método de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el componente (50) define un eje longitudinal y la primera cámara polarizada (4) tiene un primer campo visual, el método comprende:

- proporcionar un tambor (8);
- posicionar una pluralidad de componentes (50) en el tambor (8) con sus ejes longitudinales esencialmente paralelos entre sí;
- girar el tambor (8);
- generar la primera imagen (90) del primer extremo (52) para algunos de los componentes (50) de la pluralidad que entra en el primer campo visual de la primera cámara (4) mediante la rotación del tambor (8).

8. El método de conformidad con una o varias de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

- desechar el componente (50) sobre la base de la posición del susceptible (55).

9. Sistema (1) para la producción de un componente (50) de un artículo generador de aerosol, en donde el componente (50) comprende:

- un eje longitudinal;
- un primer extremo (52) y un segundo extremo (53);
- un sustrato formador de aerosol (54);
- un susceptible (55) en contacto térmico con el sustrato formador de aerosol (54);

el sistema (1), que comprende:

- una primera fuente de radiación electromagnética (6) adaptada para iluminar el componente (50);
- una primera cámara polarizada (4) que incluye un sensor para detectar información de polarización de radiación electromagnética, la primera cámara polarizada (4) que define un primer campo visual, la primera cámara polarizada (4) está dispuesta de manera que el primer extremo (52) de los componentes (50) está en el primer campo visual, la primera cámara polarizada (4) se adapta para generar una primera imagen (90) del primer extremo (52) del componente (50), la primera imagen (90) se forma por una pluralidad de píxeles, cada píxel de la pluralidad de píxeles que contienen información de polarización de la radiación electromagnética detectada por la cámara (4);
- una unidad de control (30) adaptada para procesar la primera imagen (90) y para detectar en la primera imagen (90) una posición del susceptible (55).

10. El sistema de conformidad con la reivindicación 9, que comprende:

- un elemento móvil adaptado para mover una pluralidad de componentes (50) dispuestos con sus ejes longitudinales paralelos entre sí.

11. El sistema de conformidad con la reivindicación 10, en donde el elemento móvil comprende un tambor (8) o una cinta transportadora (2).

12. El sistema de conformidad con una o más de las reivindicaciones 9 – 11, que comprende una unidad de rechazo adaptada para rechazar el componente (50) sobre la base de la posición del susceptible (55).

13. El sistema de conformidad con una o más de las reivindicaciones 9 – 12, en donde la fuente de radiación electromagnética incluye una luz estroboscópica adaptada para iluminar el componente (50) a una frecuencia dada.

14. El sistema de conformidad con la reivindicación 13, en donde la luz estroboscópica incluye óptica para enfocar la radiación electromagnética en el componente (50).
- 5 15. El sistema de conformidad con una o más de las reivindicaciones 9 – 14, que incluye una segunda fuente de radiación electromagnética adaptada para iluminar el componente (50), la segunda fuente es diferente de la primera fuente (6).

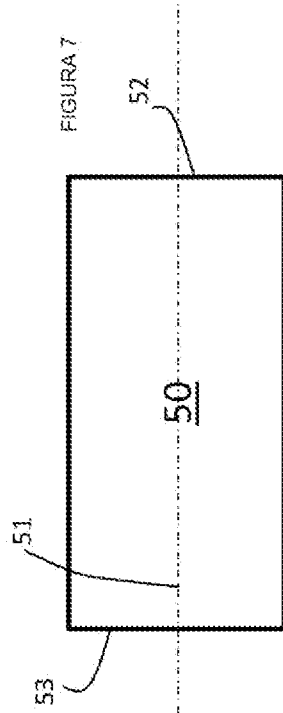


FIGURA 6

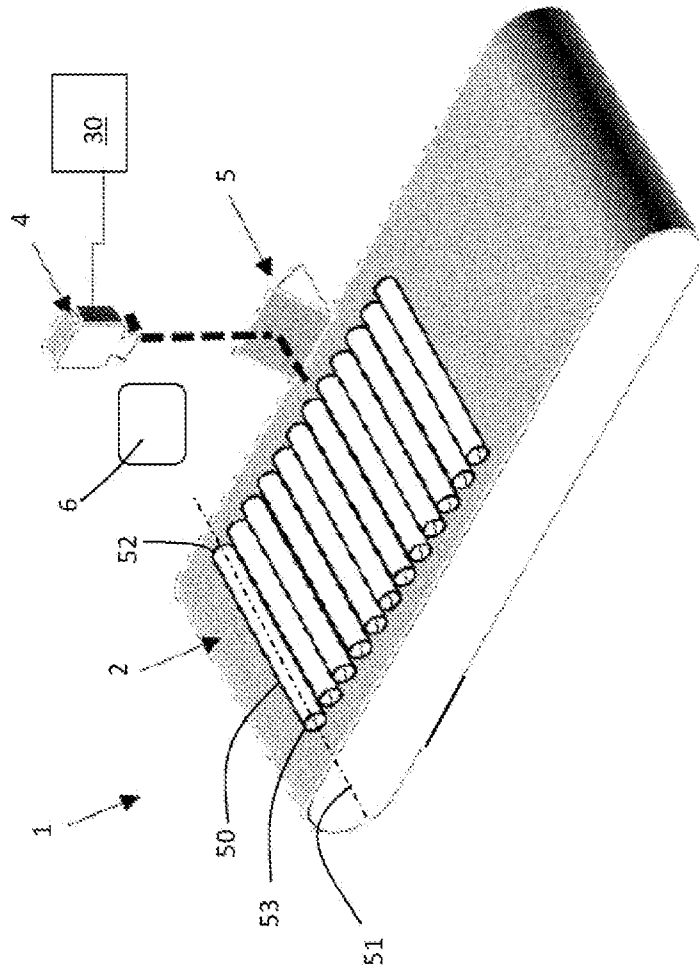
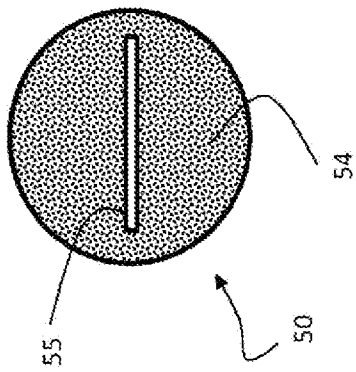
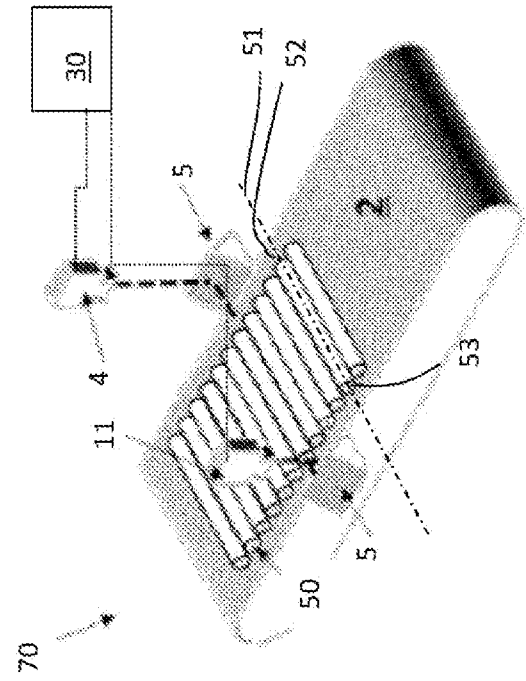
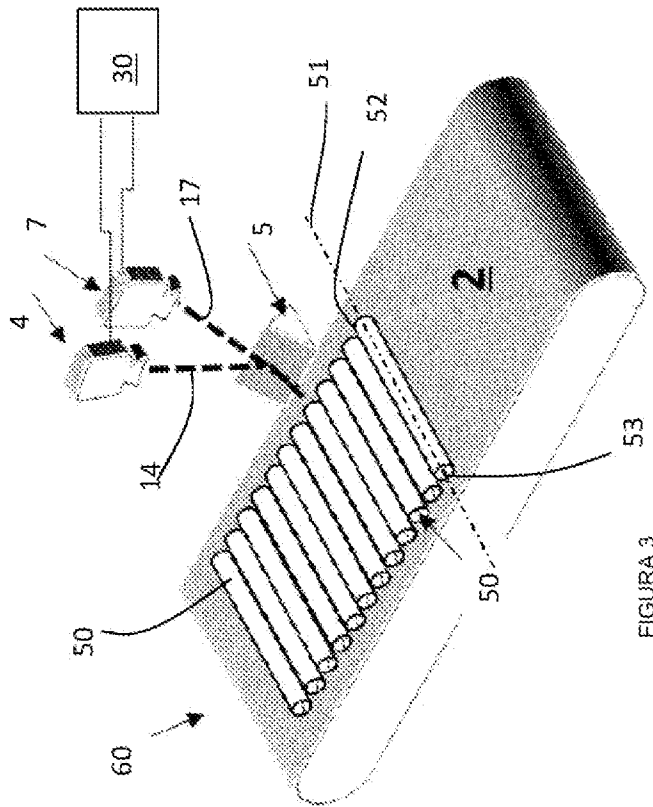


FIGURA 1



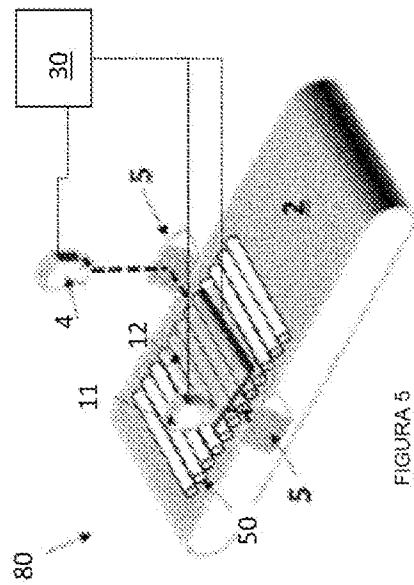


FIGURE 5

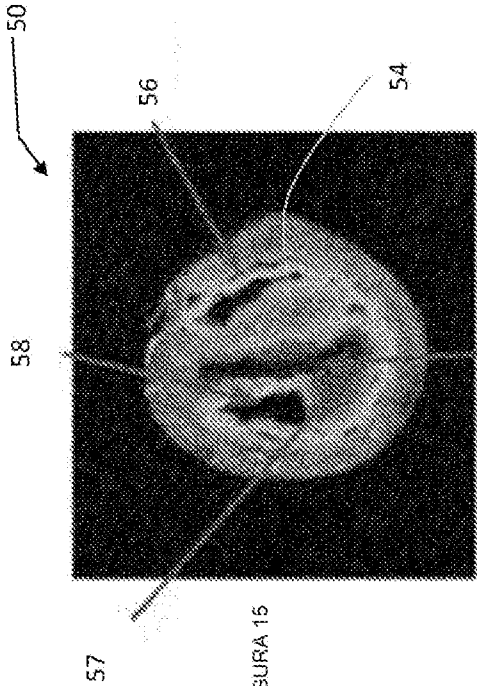


FIGURE 15

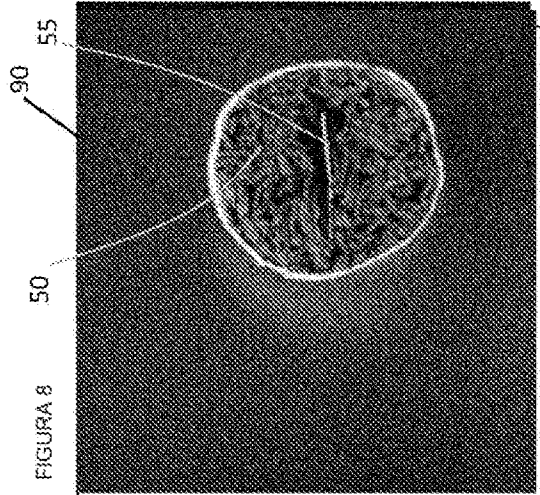


FIGURE 8

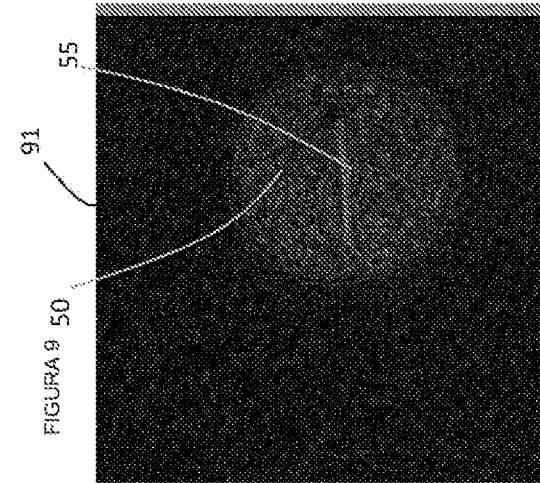


FIGURE 9

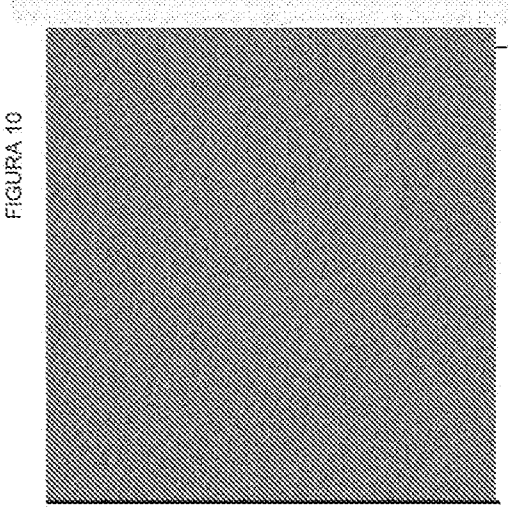
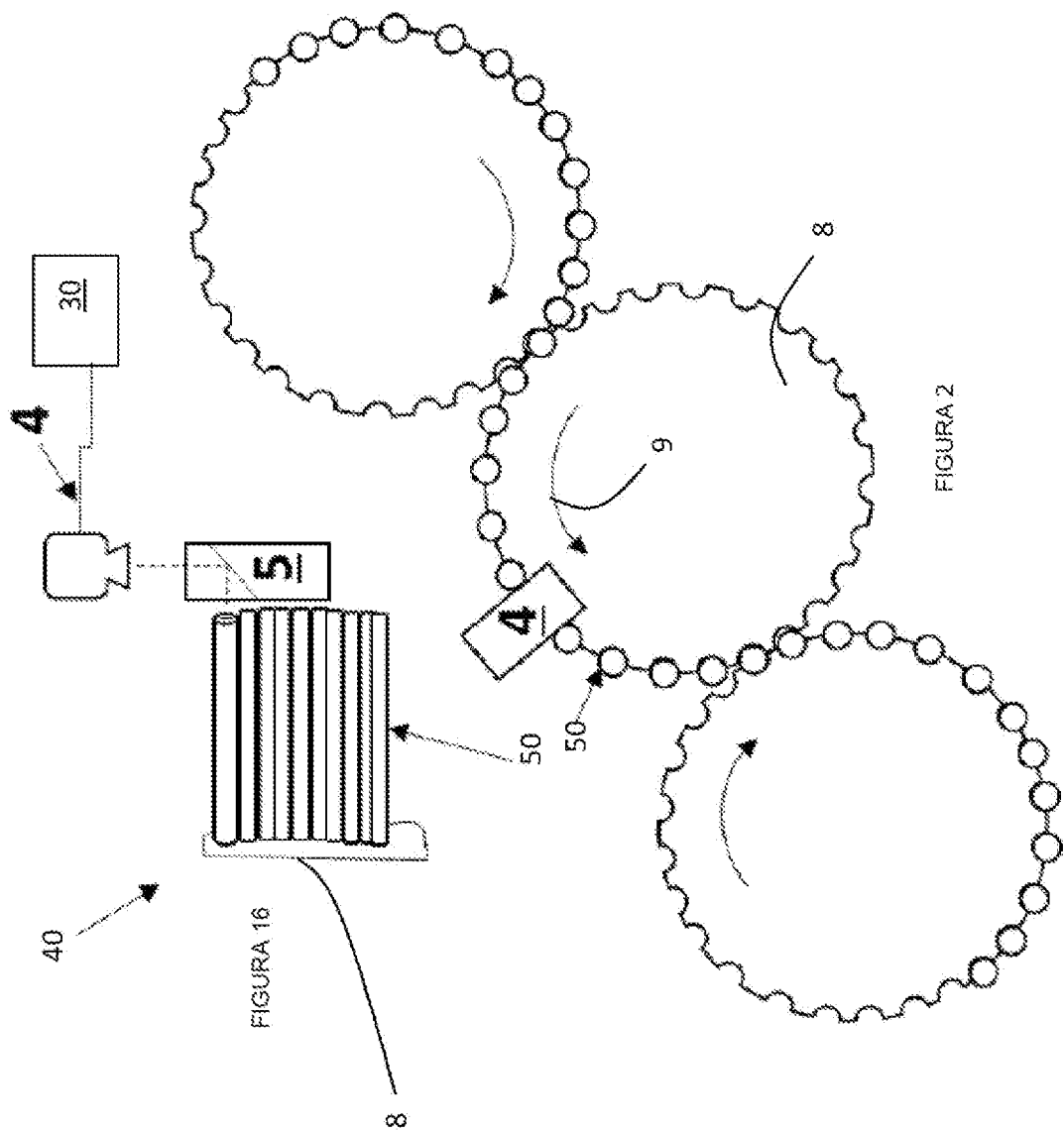


FIGURE 10



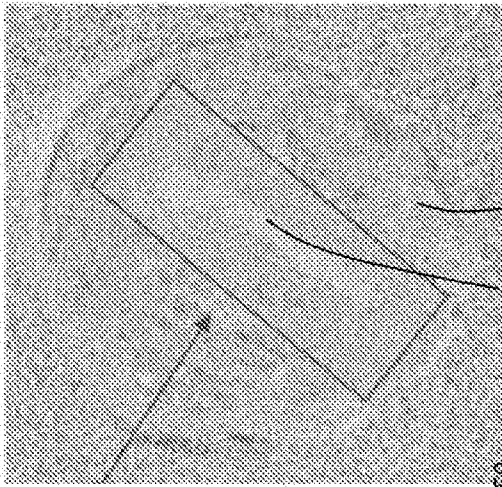


FIGURE 13

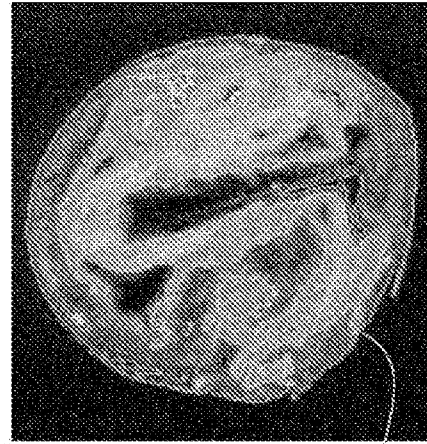


FIGURE 14

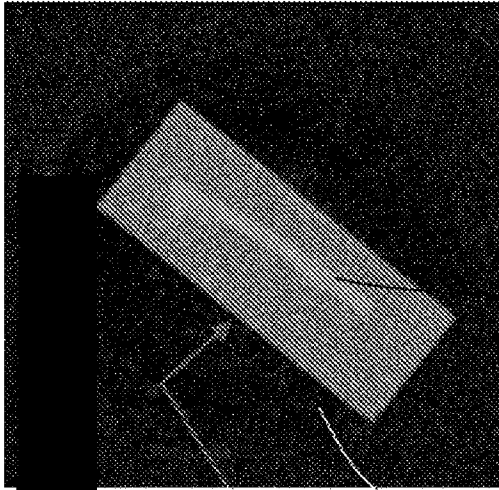


FIGURE 12

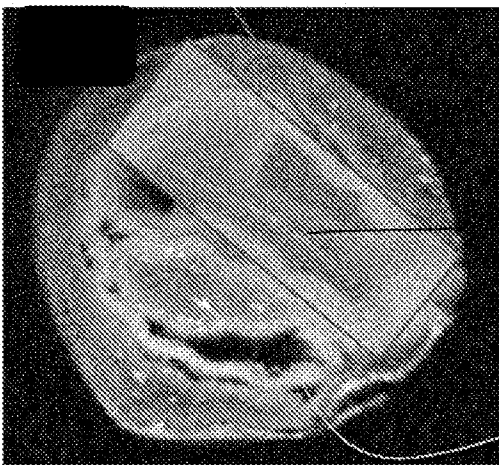


FIGURE 11

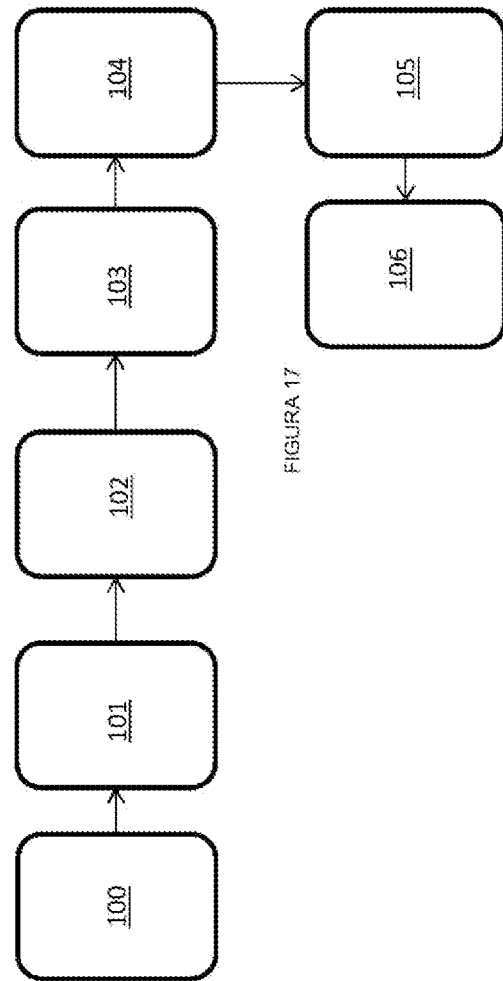


FIGURE 17