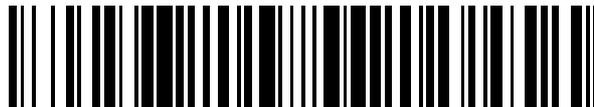


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 822**

51 Int. Cl.:

B41F 17/08 (2006.01)

B41F 33/02 (2006.01)

B41J 3/407 (2006.01)

G01B 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2010 E 10751824 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.07.2016 EP 2461980**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el tratamiento superficial con una estación de ensayo**

30 Prioridad:

04.08.2009 DE 102009028228

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

19.10.2016

73 Titular/es:

**BALL EUROPE GMBH (100.0%)
Leutschenbachstrasse 52
8050 Zürich , CH**

72 Inventor/es:

**NOLL, WERNER y
KREUTZ, PATRICK**

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 586 822 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

Dispositivo y procedimiento para el tratamiento superficial con una estación de ensayo

- 5 La invención se refiere a un dispositivo para el tratamiento superficial de objetos con sección transversal redondeada y una pared exterior al menos en parte eléctricamente conductora, que comprende una pluralidad de estaciones de tratamiento y un dispositivo de transporte con dispositivos de sujeción para sujetar los objetos a tratar, estando configurado el dispositivo de transporte para transportar de manera sincronizada los objetos, sujetos por un respectivo dispositivo de sujeción, de una estación de tratamiento a la próxima.
- 10 La invención se refiere también a una estación de ensayo de un dispositivo para el tratamiento superficial de objetos con sección transversal redondeada y una pared exterior al menos en parte eléctricamente conductora, así como a un procedimiento para el tratamiento superficial de objetos con sección transversal redondeada y una pared exterior al menos en parte eléctricamente conductora, que comprende las etapas de disponer temporalmente los objetos a tratar en dispositivos de sujeción de un dispositivo de transporte, así como de transportar de manera sincronizada los objetos, sujetos por el respectivo dispositivo de sujeción, de una estación de tratamiento a la próxima mediante el dispositivo de transporte.
- 15 Los objetos con sección transversal redondeada y una pared exterior al menos en parte eléctricamente conductora son, por ejemplo, botes de bebida de metal, preferentemente de aluminio u hojalata. Los objetos están configurados preferentemente con simetría de rotación, por ejemplo, como recipientes cilíndricos huecos de una sola pieza con un extremo abierto y un extremo cerrado. Preferentemente se trata sólo la pared exterior del cilindro hueco, pero no la superficie exterior del extremo cerrado.
- 20 Las superficies de las paredes exteriores de botes de bebida se someten usualmente a un tratamiento en un dispositivo de tratamiento superficial, mencionado al inicio, antes de llenarse los botes de bebida con material de llenado y cerrarse los botes de bebida con una tapa de bote. Tales dispositivos son, por ejemplo, aparatos sincronizados, en los que una pluralidad de estaciones de tratamiento está dispuesta preferentemente a la misma distancia a lo largo de la dirección de transporte de los objetos. Los dispositivos de sujeción para sujetar los objetos se encuentran dispuestos asimismo preferentemente a la misma distancia a lo largo de la dirección de transporte de los objetos, de modo que los objetos, sujetos por los dispositivos de sujeción, se tratan en paralelo a las respectivas estaciones de tratamiento y se transportan de manera sincronizada a la próxima estación de tratamiento respectivamente mediante el dispositivo de transporte. Entre la superficie de la pared exterior de los objetos y las estaciones de tratamiento hay en cada caso un espacio intermedio o hendidura que puede ser inferior a 1 mm, por ejemplo, en el tratamiento superficial de botes de bebida en dependencia del tratamiento que se va a ejecutar.
- 25 El tiempo disponible en las estaciones de tratamiento para el tratamiento de los respectivos objetos corresponde al ciclo operativo menos el tiempo de transporte necesario de una estación de tratamiento a la próxima y, por tanto, está limitado.
- 30 Las etapas de tratamiento posibles en las estaciones de tratamiento son, por ejemplo, la impresión, el secado y/o el lacado de los objetos. Para la ejecución de estas etapas de tratamiento, las estaciones de tratamientos están equipadas con herramientas o componentes de tratamiento correspondientes. Estas herramientas o componentes son a menudo aparatos de precisión costosos que se pueden dañar con facilidad. En particular en el caso de ciclos operativos cortos y una velocidad de tratamiento alta se producen siempre daños en las estaciones de tratamiento de los dispositivos mencionados al inicio, que afectan desventajosamente el desarrollo del tratamiento y provocan fallos en una o varias estaciones de tratamiento o en todo el dispositivo. Estos tiempos de parada, al igual que el aumento de desechos y/o una reparación costosa, originan costes elevados.
- 35 El documento WO03/106177A2 da a conocer un dispositivo para el tratamiento superficial de partes que presenta una cantidad predefinida de estaciones de tratamiento que ejecutan procesos de tratamiento y una unidad de transporte que realiza movimientos de tratamiento. La unidad de transporte transporta las partes en posiciones nominales predefinidas a las estaciones de tratamiento. El dispositivo presenta además una unidad de control central que sincroniza los movimientos de tratamiento de la unidad de transporte y los procesos de tratamiento de las estaciones de tratamiento al poderse predefinir mediante la unidad de control central para cada estación de tratamiento un ciclo que está en correspondencia con el movimiento de tratamiento de la parte a tratar y que controla el respectivo proceso de tratamiento. El documento JP05052817 da a conocer un dispositivo para la comprobación de defectos en un revestimiento interior de un bote de metal sin costura con un manguito para el alojamiento de un bote de metal, una conexión de electrodo y una fuente de corriente continua para suministrar una corriente continua de alta tensión entre el manguito y la conexión de electrodo, pudiéndose detectar un defecto en el revestimiento interior sobre la base de la corriente circulante entre el manguito y la conexión de electrodo.
- 40 Por tanto, es objetivo de la presente invención proporcionar un dispositivo y un procedimiento para el tratamiento superficial de objetos con sección transversal redondeada y una pared exterior al menos en parte eléctricamente conductora que minimicen o eliminen una o varias de las desventajas mencionadas.
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

Según la invención, este objetivo se consigue mediante una estación de ensayo de acuerdo con la reivindicación 1, un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, así como un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9.

5 La invención se basa en el conocimiento de que los daños en las estaciones de tratamiento son causados a menudo por irregularidades, por ejemplo, curvatura, abolladura o plegado, en la superficie de la pared exterior o del contorno exterior de los objetos a tratar. Debido a la hendidura tan estrecha existente entre las estaciones de tratamiento y la superficie de la pared exterior de los objetos, las pequeñas irregularidades en la superficie de la pared exterior o del contorno exterior de los objetos, que son inferiores, por ejemplo, a $\frac{1}{2}$ mm, pueden producir daños en las estaciones de tratamiento. Asimismo, estas irregularidades pueden provocar que el tratamiento de los objetos correspondientes no se pueda garantizar con la calidad requerida, de modo que se genera una cantidad elevada de desechos. Cuando se dañan una o varias estaciones de tratamiento, es necesario en la mayoría de los casos interrumpir el funcionamiento del dispositivo para la reparación de las estaciones de tratamiento, lo que puede originar tiempos de parada costosos, además de los costes de reparación.

15 La distancia, por ejemplo, entre objetos y un cabezal de impresión de una estación de tratamiento configurada como estación de impresión para la impresión digital de objetos es aproximadamente de $0,6 \text{ mm} \pm 0,2 \text{ mm}$. La distancia en algunos puntos puede ser inferior a $0,3 \text{ mm}$ debido a irregularidades en la superficie de la pared exterior de los objetos. Por tanto, en la estación de tratamiento se pueden originar daños, por ejemplo, cuando una curvatura en la superficie de la pared exterior del objeto entra en contacto con la estación de tratamiento. Asimismo, puede disminuir la calidad de los resultados del tratamiento cuando la distancia entre la superficie de la pared exterior de los objetos y la estación de tratamiento es demasiado pequeña. Así, por ejemplo, en el caso de una estación de impresión digital se obtienen sólo resultados de impresión muy deficientes cuando la distancia entre la superficie de la pared exterior del objeto y el cabezal de impresión de la estación de impresión es inferior a $0,25 \text{ mm}$.

25 Estas desventajas se pueden evitar mediante el dispositivo según la invención, porque de acuerdo con la invención, una de las estaciones de tratamiento es una estación de ensayo que sirve para detectar irregularidades en la superficie de la pared exterior o del contorno exterior de los objetos. Según la invención, la estación de ensayo presenta al respecto una fuente de tensión, un electrodo acoplado a la fuente de tensión y una unidad de evaluación. Mediante la fuente de tensión se genera una tensión entre un respectivo objeto situado en la estación de ensayo y el electrodo acoplado a la fuente de tensión. Las irregularidades en la superficie de la pared exterior o del contorno exterior de los objetos producen cambios de tensión entre el electrodo y el objeto. Según la invención, la unidad de evaluación está configurada para detectar estos cambios de tensión. Esto permite determinar de manera rápida y fiable irregularidades en la superficie de la pared exterior o del contorno exterior de los objetos, sin necesidad de un contacto directo entre la estación de ensayo y la superficie de la pared exterior de los objetos.

35 A diferencia de otras soluciones posibles para la detección de irregularidades superficiales, por ejemplo, una detección óptica mediante una cámara o una detección mediante un escáner láser, la presente invención tiene la ventaja de que se puede implementar de manera simple y económica e integrar sin un coste elevado en el espacio muy limitado, disponible dentro del dispositivo. Asimismo, la estación de ensayo según la invención, a diferencia de otras soluciones posibles, es capaz de garantizar una detección fiable también dentro del período de tiempo muy corto disponible.

45 Otra ventaja del dispositivo, según la invención, radica en que con la detección de los cambios de tensión entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo se generan mediante la unidad de evaluación informaciones sobre las propiedades de los objetos que se pueden usar en el proceso de tratamiento siguiente.

50 La unidad de evaluación se configura preferentemente para evaluar los cambios de tensión detectados de tal modo que se pueden sacar conclusiones sobre el tipo y/o la extensión de las irregularidades en la superficie de la pared exterior o del contorno exterior de los objetos.

55 La estación de ensayo está calibrada preferentemente de modo que se pueden detectar irregularidades en la superficie de la pared exterior de los objetos con un incremento de altura inferior a $500 \mu\text{m}$. Preferentemente también, el tiempo para detectar los cambios de tensión y, por tanto, las irregularidades superficiales es inferior a $1 \mu\text{s}$.

60 El electrodo presenta preferentemente en dirección longitudinal la misma longitud que un respectivo objeto situado en la estación de ensayo en dirección longitudinal. De esta manera se garantiza que el objeto se pueda comprobar en toda su longitud con respecto a irregularidades en la superficie de su pared exterior. Por ejemplo, botes de bebida determinados como objetos a tratar pueden presentar una longitud o altura de 160 mm , por lo que se prefiere también una longitud correspondiente del electrodo a fin de poder detectar toda la longitud o altura de los botes de bebida.

65 Preferentemente también, el contorno del electrodo está adaptado al contorno de los objetos a tratar o el contorno del electrodo se puede adaptar al contorno de los objetos a tratar. De este modo es posible comprobar objetos de formas diferentes en la estación de ensayo.

Preferentemente, la estación de ensayo está instalada delante de una o varias estaciones de tratamiento, de modo que se pueden detectar irregularidades en la superficie de la pared exterior de los objetos antes de tratarse los objetos en otras estaciones de tratamiento. Esto va a permitir ventajosamente detener el tratamiento siguiente y/o eliminar los objetos con irregularidades cuando las irregularidades detectadas superan un valor determinado, en particular cuando la superficie de la pared exterior de los objetos presenta curvaturas o protuberancias mayores que la distancia existente entre la superficie de la pared exterior de los objetos y las estaciones de tratamiento. En particular se prefiere que una de las estaciones de tratamiento sea una estación de impresión, instalada a continuación de la estación de ensayo en dirección de transporte del dispositivo de transporte y configurada para imprimir una superficie de un respectivo objeto situado en la estación de impresión con tinta líquida. Tal estación de impresión presenta cabezales de impresión altamente sensibles que se encuentran a una distancia muy pequeña sobre la superficie de la pared exterior de un respectivo objeto situado en la estación de impresión. Las irregularidades en la superficie de la pared exterior de los objetos pueden causar en una estación de impresión daños grandes y generar resultados de impresión de calidad inferior, por lo que se prefiere especialmente prever una estación de ensayo, según la invención, por delante de una estación de impresión.

La unidad de evaluación está configurada preferentemente para generar una señal cuando se detecta un cambio de tensión entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo y/o cuando un cambio de tensión, detectado entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo, supera o no alcanza un valor límite determinado.

La generación de una señal por parte de la unidad de evaluación al producirse un cambio de tensión o al diferenciarse un cambio de tensión detectado de un valor límite determinado o de un intervalo de valor límite ofrece ventajosamente la posibilidad de seguir usando esta señal, en particular en el control del dispositivo. La señal puede servir, por ejemplo, para detener el dispositivo e interrumpir el tratamiento ulterior de los objetos a fin de impedir daños en las estaciones de tratamiento debido a un objeto con irregularidades en la superficie de la pared exterior.

Preferentemente también, el dispositivo está configurado para retirar un objeto a tratar del respectivo dispositivo de sujeción cuando en la estación de ensayo se detecta un cambio de tensión entre el electrodo y el objeto y/o cuando un cambio de tensión, detectado en la estación de ensayo entre el electrodo y el objeto, supera o no alcanza un valor límite determinado.

El valor límite determinado, que no debe ser superior ni inferior, o el intervalo de valor límite a cumplir se ha seleccionado preferentemente de tal modo que las irregularidades no críticas no producen una señal o una retirada del objeto o las irregularidades críticas, es decir, aquellas que pudieran provocar daños o reducir la calidad, producen, sin embargo, la generación de una señal.

Un medida particularmente preferida en caso de detectarse un cambio de tensión y/o diferenciarse un cambio de tensión detectado de un valor límite o de un intervalo de valor límite determinado consiste en retirar el respectivo objeto, que causa el cambio de tensión, del dispositivo de sujeción. Esto se puede llevar a cabo preferentemente mediante la expulsión del objeto del dispositivo de sujeción con ayuda de aire comprimido. La retirada de un objeto con irregularidades en la superficie de la pared exterior tiene la ventaja de que el tratamiento de los objetos no ha de ser interrumpido por el dispositivo y de que se puede impedir simultáneamente daños en el dispositivo a causa de un objeto con irregularidades en la superficie de la pared exterior. De este modo se pueden impedir tiempos de parada y, por tanto, los costes asociados a los mismos debido a interrupciones del funcionamiento del dispositivo, basadas tanto en daños en las estaciones de tratamiento como en paradas del tratamiento que se inician por la detección de objetos con irregularidades en la superficie de la pared exterior.

Se prefiere en particular usar aire como dieléctrico entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo. Esto permite prescindir de la disposición de otros dieléctricos, por ejemplo, electrolitos líquidos, en la estación de ensayo.

Asimismo, según la invención, la estación de ensayo presenta medios para ajustar la distancia entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo. La variación de la distancia del electrodo respecto a la superficie de la pared exterior de un respectivo objeto permite adaptar la estación de ensayo a objetos diferentes y seleccionar la distancia de tal modo que las irregularidades no dañinas, en particular muy pequeñas, en la superficie de la pared exterior de los objetos pueden pasar por la estación de ensayo. Cuando se comprueban botes de bebida, la distancia existente entre el electrodo y la superficie de la pared exterior del bote de bebida se puede ajustar a aproximadamente 300 μm . El electrodo se adapta preferentemente al contorno del objeto, siendo preferentemente constante la distancia entre el objeto y el electrodo.

La fuente de tensión es preferentemente una fuente de tensión continua, más preferentemente una fuente de tensión continua de alta tensión. Se prefiere que en el electrodo se aplique una tensión continua de alta tensión ajustable de aproximadamente 200 a 800 V. Preferentemente también, la fuente de tensión está configurada con un alto valor óhmico para generar por razones de seguridad una corriente derivada lo más pequeña posible, con preferencia en el intervalo de microamperios.

Como resultado de irregularidades en la superficie de la pared exterior de los objetos, por ejemplo, protuberancias, curvaturas o abolladuras, varía la distancia entre el electrodo y el objeto, de modo que se forma un arco voltaico entre el objeto y el electrodo, se crea un cortocircuito y se produce una descarga, en particular un salto, entre el electrodo y el objeto. La medición continua de la tensión alta aplicada, que es esencialmente constante en una superficie uniforme de la pared exterior de los objetos, permite detectar cambios de tensión mediante la descarga a causa de irregularidades superficiales. Con una selección adecuada de la distancia entre el objeto y el electrodo y la tensión alta se puede definir preferentemente un límite, en particular un valor límite, a partir del que se detectan irregularidades en la superficie de la pared exterior de los objetos.

Asimismo, según la invención, la estación de ensayo está configurada para detectar cambios de tensión entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo, sin necesidad de un contacto entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo. De este modo es posible no sólo detectar aquellas irregularidades en la superficie de la pared exterior de los objetos, que son superiores a la distancia entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo y provocan, por tanto, una detección por contacto, sino también aquellas irregularidades en la superficie de la pared exterior de los objetos que son inferiores a la distancia entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo y sólo reducen así esta distancia y la detectan sin contacto. Esto posibilita una detección más exacta de irregularidades diferentes en la superficie de la pared exterior de los objetos. Por consiguiente, es posible tanto una detección por contacto como una detección sin contacto de cambios de tensión entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo.

El dispositivo de sujeción está configurado preferentemente de modo que un respectivo objeto, sujetado por el dispositivo de sujeción, está conectado a tierra cuando se encuentra en la estación de ensayo.

El electrodo está configurado preferentemente como electrodo de peine con una pluralidad de púas de peine, siendo preferentemente la distancia entre dos púas de peine contiguas inferior a 1 mm, en particular igual a aproximadamente 0,5 mm. La configuración del electrodo como peine se prefiere en particular para concentrar el campo eléctrico en las púas del electrodo que están dirigidas preferentemente hacia el objeto. La configuración del electrodo como peine tiene también la ventaja de que entre el electrodo de peine y el objeto está presente un potencial mayor en las púas de peine y el cambio de distancia se puede detectar con mayor facilidad.

Los dispositivos de sujeción están configurados preferentemente para rotar un respectivo objeto sujetado alrededor de un eje de rotación correspondiente. En particular en los objetos con simetría de rotación se prefiere que estos roten en los respectivos dispositivos de sujeción, por lo que las estaciones de tratamiento pueden estar configuradas de manera fija y al mismo tiempo se puede tratar toda la superficie exterior de los objetos con simetría de rotación. En los botes de bebida, la superficie a tratar o comprobar es la longitud o la altura del bote de bebida multiplicada por su circunferencia. En el caso de un electrodo, adaptado preferentemente a la longitud o la altura de un bote de bebida, se puede comprobar ventajosamente toda la pared exterior del bote de bebida mediante la rotación del bote de bebida. La velocidad de rotación de los objetos en los respectivos dispositivos de sujeción es con preferencia de aproximadamente 300 U/min. En particular a estas velocidades de rotación altas resulta ventajoso que el dispositivo de ensayo, según la invención, funcione con un tiempo de detección muy corto, inferior a 1 μ s a una velocidad de 300 U/min.

Otro aspecto de la invención es una estación de ensayo de un dispositivo para el tratamiento superficial de objetos con sección transversal redondeada y una pared exterior al menos en parte eléctricamente conductora, presentando la estación de ensayo una fuente de tensión, un electrodo acoplado a la fuente de tensión y una unidad de evaluación, estando configurada la unidad de evaluación para detectar cambios de tensión entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo. La estación de ensayo se puede perfeccionar preferentemente con las características o combinaciones de características descritas antes que se refieren a la configuración de la estación de ensayo.

La estación de ensayo, según la invención, y sus variantes son adecuadas en particular para el uso en un dispositivo para el tratamiento superficial de objetos con sección transversal redondeada y una pared exterior al menos en parte eléctricamente conductora, en particular en un dispositivo descrito arriba o en una de sus variantes.

Otro aspecto de la invención es un procedimiento, mencionado al inicio, para el tratamiento superficial de objetos con sección transversal redondeada y una pared exterior al menos en parte eléctricamente conductora, que presenta las etapas siguientes: generar una tensión entre un electrodo y un respectivo objeto situado en una estación de tratamiento configurada como estación de ensayo y detectar cambios de tensión entre el electrodo y un respectivo dispositivo situado en una estación de tratamiento configurada como estación de ensayo.

El procedimiento, según la invención, se puede perfeccionar mediante la etapa de usar aire como dieléctrico entre el electrodo y un respectivo dispositivo situado en la estación de ensayo.

El procedimiento se puede perfeccionar también mediante la etapa de generar una señal cuando se detecta un cambio de tensión entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo y/o cuando un cambio de tensión, detectado entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo, supera o no

alcanza un valor límite determinado.

5 El procedimiento se puede perfeccionar también mediante la etapa de retirar un objeto a tratar del respectivo dispositivo de sujeción cuando en la estación de ensayo se detecta un cambio de tensión entre el electrodo y el objeto y/o cuando un cambio de tensión, detectado en la estación de ensayo entre el electrodo y el objeto, supera o no alcanza un valor límite determinado.

10 El procedimiento está caracterizado también por las etapas siguientes: ajustar la distancia entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo y detectar cambios de tensión entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo, sin necesidad de un contacto entre el electrodo y un respectivo objeto situado en la estación de ensayo.

15 El procedimiento se puede perfeccionar también al ser la tensión generada una tensión continua, preferentemente una tensión continua de alta tensión.

El procedimiento se puede perfeccionar también mediante la etapa de conectar a tierra un objeto situado en la estación de ensayo.

20 El procedimiento se puede perfeccionar también mediante la etapa de rotar un objeto sujetado alrededor de un eje de rotación.

25 En relación con las ventajas, las variantes de realización y los detalles de realización de estos otros aspectos de la invención y de sus variantes se remite a los aspectos correspondientes del dispositivo, según la invención, que se describen antes y que son relevantes para los demás aspectos correspondientes de la invención.

Una forma de realización preferida de la invención se describe a modo de ejemplo por medio de las figuras adjuntas. Muestran:

30 Fig.1 una representación esquemática de una forma de realización de una estación de ensayo, según la invención, y de un bote de bebida;

Fig. 2 una vista lateral de una forma de realización de una estación de ensayo, según la invención, con un bote de bebida;

35 Fig. 3 una vista tridimensional de la forma de realización mostrada en la figura 2, sin bote de bebida;

Fig. 4a el electrodo de la forma de realización mostrada en las figuras 2 y 3;

40 Fig. 4b una sección a escala ampliada del electrodo mostrado en la figura 4a;

Fig. 5 otra vista tridimensional de la forma de realización representada en las figuras 2 y 3;

Fig. 6 una vista lateral de la forma de realización representada en las figuras 2, 3 y 5; y

45 Fig. 7 una vista trasera de la forma de realización representada en las figuras 2, 3, 5 y 6.

50 La figura 1 muestra que la estación de ensayo 100 para la detección de irregularidades superficiales en un bote de bebida 200 presenta un electrodo 110 que está dispuesto a muy poca distancia del bote de bebida 200 y está conectado a una fuente de tensión continua 120, así como a una unidad de evaluación 130. La fuente de tensión continua 120 suministra con preferencia una tensión alta de aproximadamente 800 V. El bote 200 está conectado a tierra. Entre el electrodo 110 y el bote de bebida 200 se encuentra aire como dieléctrico. Según la invención, entre el electrodo 110 y el bote de bebida 200 se genera un campo eléctrico mediante la fuente de tensión continua 120, de modo que al presentarse irregularidades en la superficie de la pared exterior del bote de bebida 200 se puede detectar un cambio de tensión mediante la unidad de evaluación 130 y, por tanto, se pueden detectar irregularidades superficiales. La unidad de evaluación 130 mide continuamente la tensión alta, aplicada en el electrodo 110, y detecta diferencias en esta tensión.

60 Como se puede observar en las figuras 2, 3 y 5 a 7, el electrodo 110 está colocado sobre un aislador 140, montado a su vez en un soporte 160a, b. El soporte 160a, b presenta medios 150a, b, por ejemplo, relojes de medición, para ajustar la distancia entre el electrodo 110 y el bote de bebida 200. Esto permite adaptar la distancia del electrodo 110 respecto al bote de bebida 200 exactamente a las condiciones límite requeridas. La distancia entre el electrodo 110 y el bote de bebida 200 es con preferencia de 300 μm .

65 El bote 200 está colocado preferentemente de manera giratoria, siendo la velocidad de rotación preferentemente de 300 U/min.

5 Si la distancia entre el bote de bebida 200 y el electrodo de medición 110 se reduce debido a irregularidades, por ejemplo, curvaturas en la superficie de la pared exterior del bote de bebida 200, se producen descargas o un salto entre el electrodo 110 y el bote de bebida 200, lo que provoca una caída de tensión que es detectada por la unidad de evaluación. En este caso es posible detectar también mediante el cambio de distancia irregularidades que son menores que la distancia entre el electrodo 110 y el bote de bebida 200, es decir, es posible también una detección sin contacto. La unidad de evaluación transmite preferentemente este cambio de tensión por medio de una señal a un control superior, preferentemente un control de memoria programable (SPS). Es posible ajustar preferentemente el nivel de caída de tensión, en el que se debe generar una señal correspondiente. En caso de una caída de tensión correspondiente, el control superior del dispositivo inicia, por ejemplo, la retirada del objeto que produjo la caída de tensión o una interrupción del funcionamiento del dispositivo. El tiempo para detectar una irregularidad superficial es con preferencia de aproximadamente 1 μ s o menor.

15 La retirada de un objeto, en particular un bote de bebida 200, con irregularidades superficiales se lleva a cabo preferentemente mediante la expulsión del bote de bebida 200 de su soporte con ayuda de aire comprimido.

20 Como se puede observar en las figuras 4a y 4b, el electrodo 110 está configurado preferentemente como electrodo de peine con una pluralidad de púas de peine 111 que están dispuestas entre sí preferentemente a una distancia aproximada de 0,5 mm. Un electrodo de peine se prefiere en particular, porque entre las púas del electrodo de peine y el bote está presente un potencial mayor y el cambio de distancia se puede detectar más fácilmente. El electrodo 110 presenta también medios de fijación 112 para fijar el electrodo en la estación de ensayo, en particular en un aislador 140. La extensión longitudinal del electrodo 110 corresponde esencialmente a la extensión longitudinal del bote de bebida 200, como se puede observar en la representación esquemática de la figura 1.

25 Asimismo, el contorno del electrodo 110 está adaptado o se puede adaptar preferentemente al contorno del bote de bebida 200 o de otro objeto, por lo que es posible comprobar objetos de formas diferentes en la estación de ensayo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Estación de ensayo (100) de un dispositivo para el tratamiento superficial de objetos con sección transversal redondeada y una pared exterior al menos en parte eléctricamente conductora, presentando la estación de ensayo (100) una fuente de tensión, un electrodo (110) acoplado a la fuente de tensión y una unidad de evaluación (130), estando configurada la unidad de evaluación (130) para detectar cambios de tensión entre el electrodo (110) y un respectivo objeto (200) situado en la estación de ensayo (100), **caracterizada por que** la estación de ensayo (100) presenta medios para ajustar la distancia entre el electrodo (110) y un respectivo objeto (200) situado en la estación de ensayo (100), y la estación de ensayo (100) está configurada para detectar cambios de tensión entre el electrodo (110) y un respectivo objeto (200) situado en la estación de ensayo (100), sin necesidad de un contacto entre el electrodo (110) y un respectivo objeto (200) situado en la estación de ensayo (100).
- 15 2. Estación de ensayo (100) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** se usa aire como dieléctrico entre el electrodo (110) y un respectivo objeto (200) situado en la estación de ensayo (100).
3. Estación de ensayo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizada por que** la fuente de tensión es una fuente de tensión continua (120).
- 20 4. Estación de ensayo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** el electrodo (110) está configurado como electrodo de peine con una pluralidad de púas de peine (111).
5. Estación de ensayo (100) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** la distancia entre dos púas de peine contiguas (111) es inferior a 1 mm.
- 25 6. Dispositivo para el tratamiento superficial de objetos (200) con sección transversal redondeada y una pared exterior al menos en parte eléctricamente conductora, con una pluralidad de estaciones de tratamiento y con un dispositivo de transporte con dispositivos de sujeción para sujetar los objetos a tratar, estando configurado el dispositivo de transporte para transportar de manera sincronizada los objetos, sujetos por un respectivo dispositivo de sujeción, de una estación de tratamiento a la próxima, **caracterizado por que** una de las estaciones de tratamiento es una estación de ensayo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5.
- 30 7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** el dispositivo de sujeción está configurado de modo que un respectivo objeto (200), sujetado por el dispositivo de sujeción, está conectado a tierra cuando se encuentra en la estación de ensayo (100).
- 35 8. Uso de una estación de ensayo (100) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5 en un dispositivo para el tratamiento superficial de objetos con sección transversal redondeada y una pared exterior al menos en parte eléctricamente conductora.
- 40 9. Procedimiento para el tratamiento superficial de objetos con sección transversal redondeada y una pared exterior al menos en parte eléctricamente conductora, que comprende las etapas siguientes:
 disponer temporalmente los objetos a tratar en dispositivos de sujeción de un dispositivo de transporte,
 transportar de manera sincronizada los objetos, sujetos por el respectivo dispositivo de sujeción, de una estación de tratamiento a la próxima mediante el dispositivo de transporte,
 45 generar una tensión entre un electrodo (110) y un respectivo objeto (200) situado en una estación de tratamiento configurada como estación de ensayo (100), y
 detectar cambios de tensión entre el electrodo (110) y un respectivo dispositivo (200) situado en una estación de tratamiento configurada como estación de ensayo (100),
caracterizado por las etapas siguientes:
 50 ajustar la distancia entre el electrodo (110) y un respectivo objeto (200) situado en la estación de ensayo (100) y
 detectar cambios de tensión entre el electrodo (110) y un respectivo objeto (200) situado en la estación de ensayo (100), sin necesidad de un contacto entre el electrodo (110) y un respectivo objeto (200) situado en la estación de ensayo (100).
- 55 10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por** la etapa de usar aire como dieléctrico entre el electrodo (110) y un respectivo objeto (200) situado en la estación de ensayo (100).
- 60 11. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 9 a 10, **caracterizado por que** la tensión generada es una tensión continua.

FIG. 1

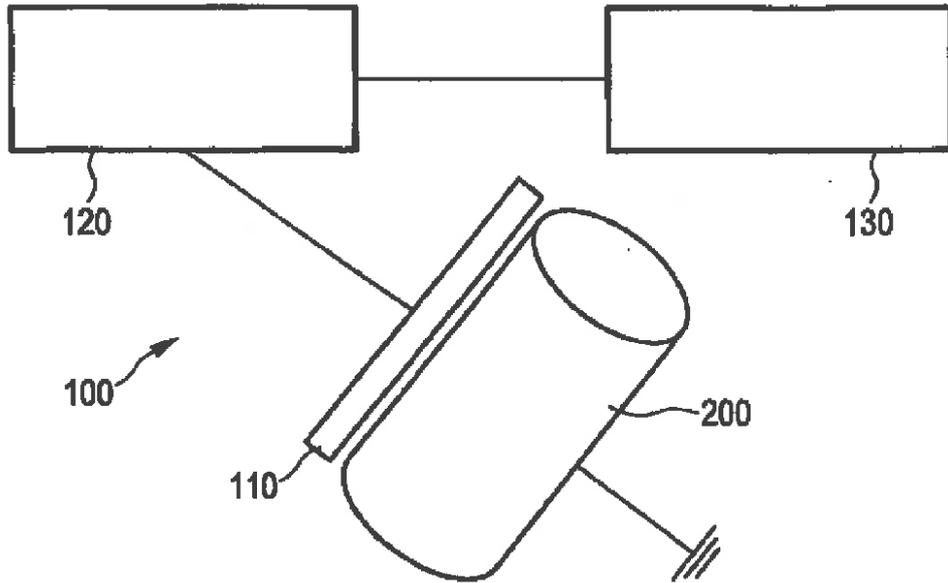


FIG. 2

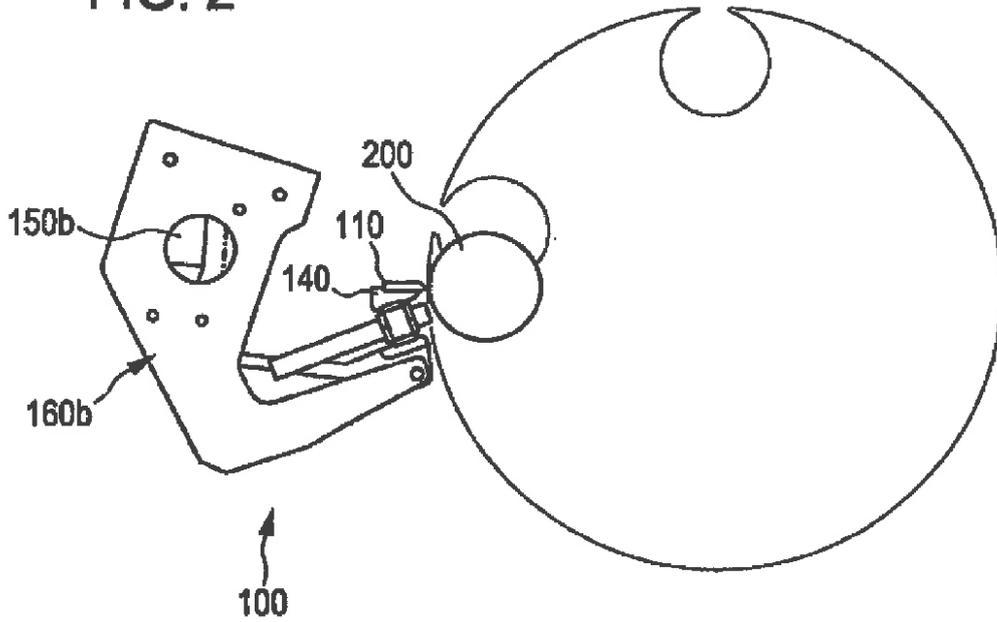


FIG. 3

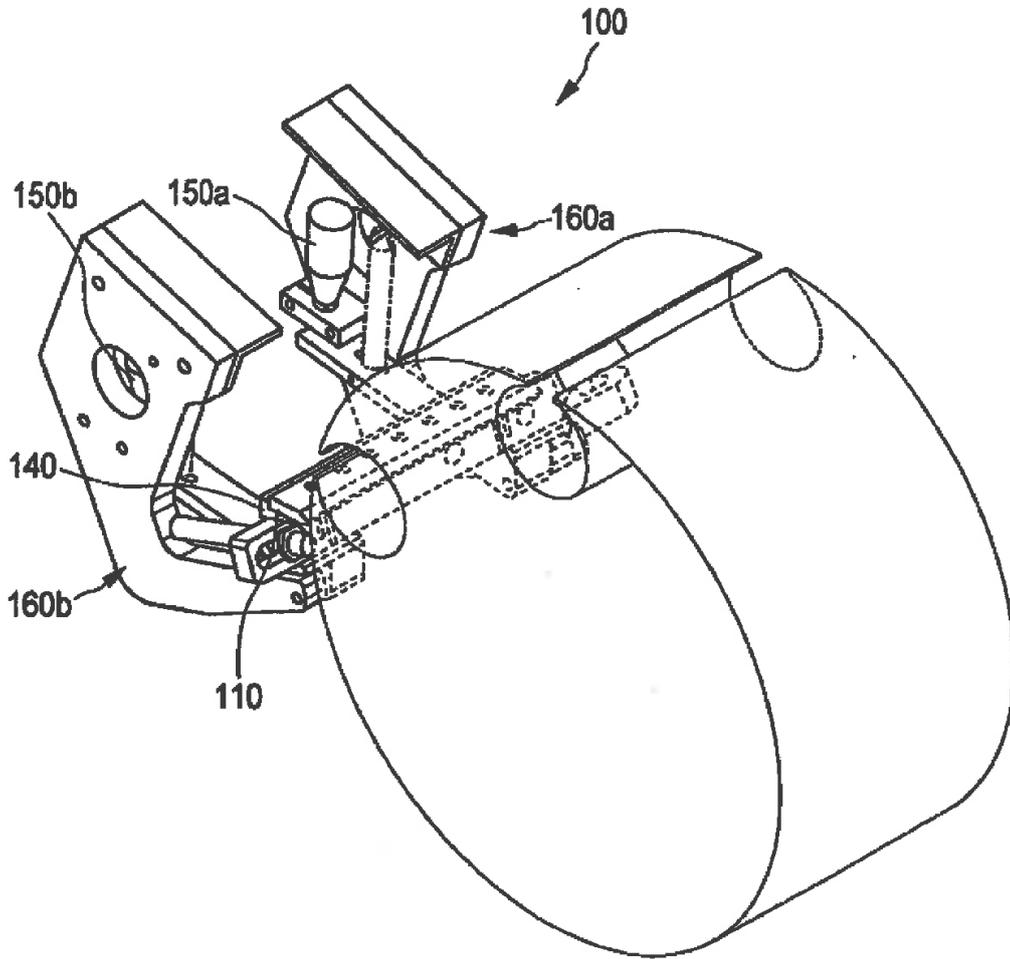
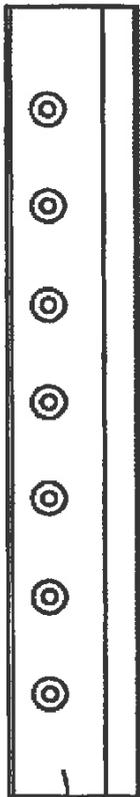
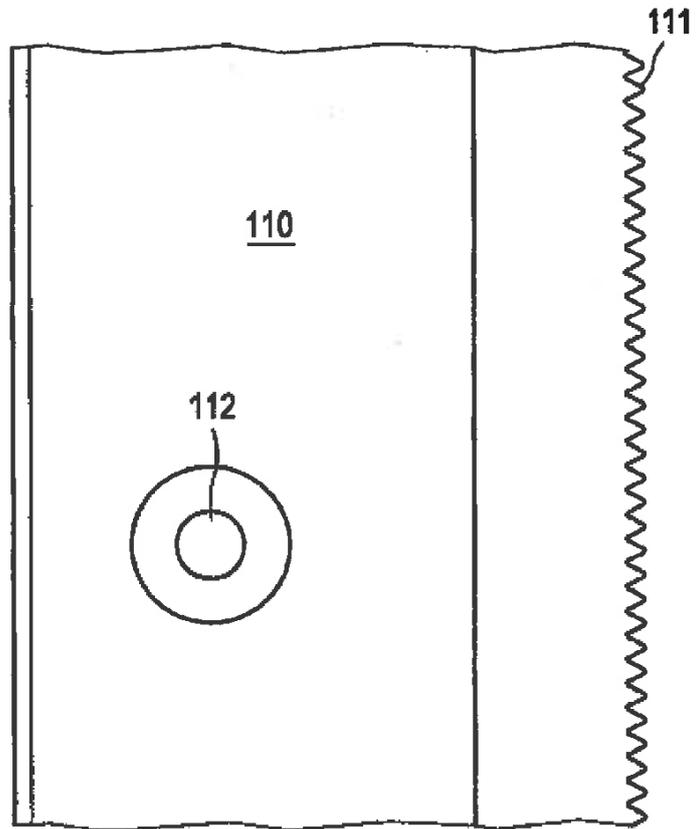


FIG. 4a



110

FIG. 4b



110

112

111

FIG. 5

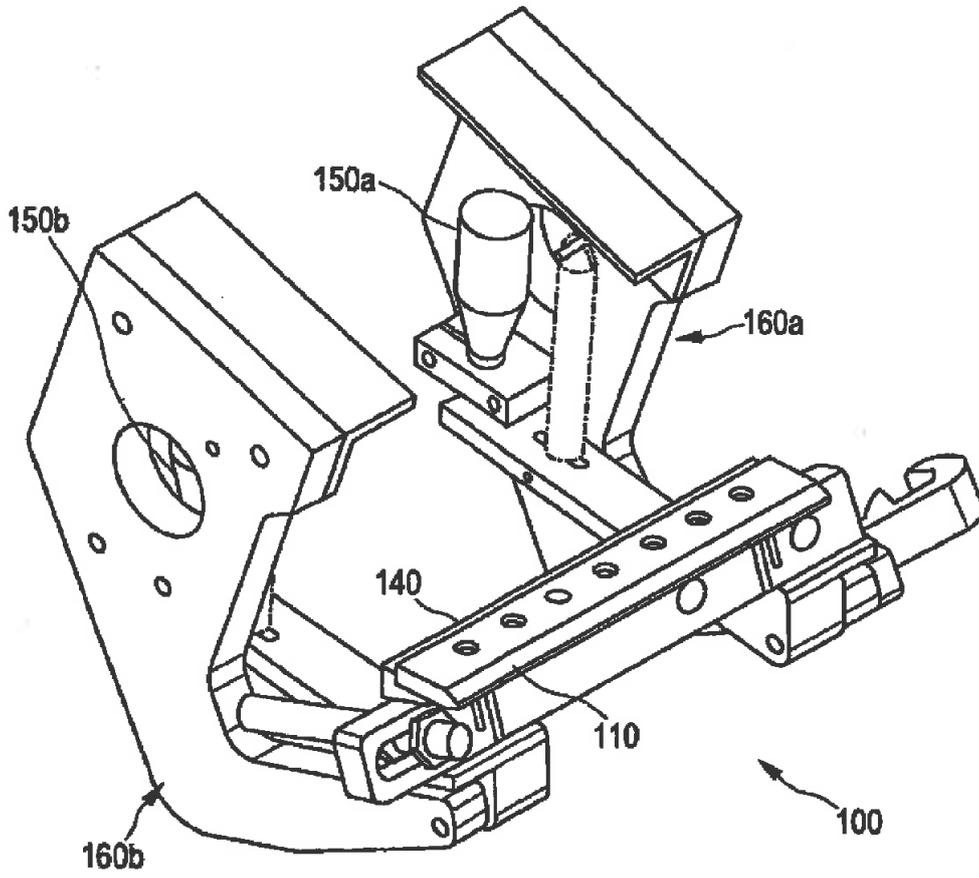


FIG. 6

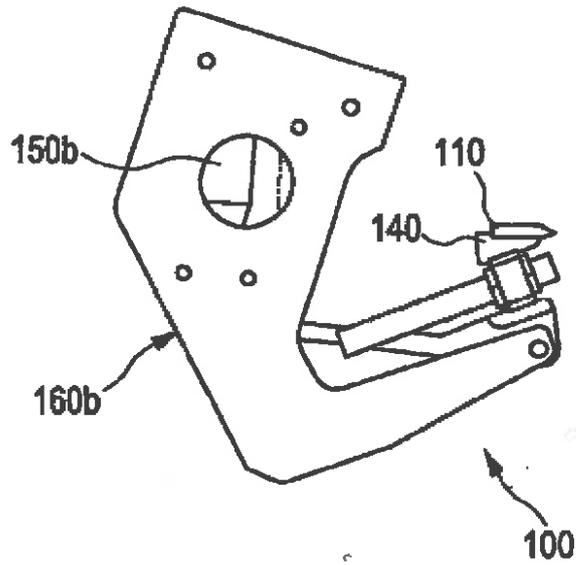


FIG. 7

