

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 048**

51 Int. Cl.:

**G01N 25/72** (2006.01)

**G01N 21/90** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2004 E 04356059 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014 EP 1477797**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para la inspección en caliente de objetos huecos translúcidos o transparentes**

30 Prioridad:

**30.04.2003 FR 0305320**

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

**26.02.2015**

73 Titular/es:

**TIAMA (100.0%)  
RN 86, LE GARON  
69700 MONTAGNY, FR**

72 Inventor/es:

**BATHELET, GUILLAUME y  
GERARD, MARC**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 530 048 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

Procedimiento y dispositivo para la inspección en caliente de objetos huecos translúcidos o transparentes.

5 La presente invención se refiere al campo técnico de la inspección de artículos o de objetos huecos, translúcidos o transparentes que presentan una alta temperatura.

El objeto de la invención pretende más precisamente la inspección a alta velocidad de objetos tales como botellas o frascos de vidrio que salen de una máquina de fabricación o de conformado.

10 En el campo preferido de la fabricación de objetos de vidrio, se conoce utilizar la radiación infrarroja emitida por los objetos a la salida de la máquina de conformado con el fin de realizar un control o una inspección para desvelar eventuales defectos sobre la superficie o en el interior de los objetos. El control de la calidad de objetos de este tipo es necesario con el fin de eliminar los que presentan defectos susceptibles de afectar a su carácter estético o más  
15 grave, constituir un peligro real para el usuario ulterior.

De manera clásica, la máquina de conformado está constituida por diferentes cavidades equipadas cada una con un molde en el que el objeto adopta su forma final a alta temperatura. A la salida de la máquina de conformado, los objetos son transportados de manera que constituyan una fila sobre una cinta transportadora que lleva a los objetos a desfilar sucesivamente por diversos puestos de tratamiento tales como de pulverización y de recocido.

Parece interesante identificar un defecto de conformado lo antes posible a la salida de la máquina de conformado antes de los diversos puestos de tratamiento de manera que se pueda corregir lo antes posible a nivel de la máquina de conformado. En el estado de la técnica, se han propuesto diversas soluciones para inspeccionar unos objetos a  
25 alta temperatura que salen de una máquina de conformado.

Por ejemplo, la patente GB 9 408 446 describe un aparato constituido por dos sensores infrarrojos dispuestos a uno y otro lado de la cinta transportadora que transporta los objetos a la salida de la máquina de conformado. Estos sensores generan cada uno una señal en respuesta a las radiaciones de calor emitidas por los objetos. Si dicha  
30 señal no corresponde a un modelo predeterminado, los objetos son considerados como defectuosos. Se debe observar que este principio de detección consiste en memorizar para cada cavidad, la imagen de un objeto considerado como bueno de manera que sirva de modelo de referencia.

Un aparato de este tipo no es satisfactorio en la práctica por razones puestas en evidencia, en particular en el documento DE 199 02 316. En efecto, se debe observar que las distancias de transporte de los objetos entre las diferentes cavidades y el sensor utilizado para la inspección son muy diferentes. Ahora bien, los objetos se enfrían muy rápidamente de tal manera que la radiación infrarroja de cada objeto es muy diferente en el momento del paso  
35 delante del sensor. En el documento DE 199 02 316, se precisa que las radiaciones infrarrojas de los objetos pueden variar en una relación de 1 a 10 en función de la cavidad de origen de los objetos a su paso delante del sensor.

Para intentar aportar una respuesta a este problema, el documento DE 199 02 316 propone analizar el perfil térmico de los objetos recuperados por el sensor infrarrojo con vistas a determinar estadísticamente para cada cavidad, un perfil térmico estimado que se compara con el perfil térmico medido para detectar el estado de fallo o no de los  
45 objetos.

La técnica descrita por este documento necesita un análisis estadístico de varios perfiles térmicos que provoca indudablemente una aproximación que afecta a la calidad de detección. Además, un procedimiento de este tipo impide efectuar una comparación directa entre los objetos procedentes de las diferentes cavidades. Por último, esta  
50 técnica tiene en cuenta las señales de medición susceptibles de estar saturadas, lo cual perjudica la calidad de detección.

En el mismo sentido, el documento DE 100 30 649 describe un procedimiento y un dispositivo para inspeccionar unos objetos de vidrio a la salida de una máquina de fabricación teniendo en cuenta el enfriamiento que sufren los objetos a la salida de la máquina de fabricación. Este documento prevé determinar un modelo de referencia de enfriamiento para los objetos y compararlo con la señal de medición con el fin de detectar un objeto defectuoso.

La patente US nº 3.356.213 describe un dispositivo y un procedimiento para determinar el grosor de un objeto hueco a la salida de una máquina de fabricación, a partir del análisis de la señal de un sensor infrarrojo.

60 En el estado de la técnica, se conoce también regular el sensor con el fin de que la señal de medición no se encuentre jamás saturada, sea cual sea la cavidad de origen del objeto. Sin embargo, en la medida en la que el nivel de radiación infrarroja varía en unas proporciones importantes en función de la cavidad de origen, el nivel de la señal suministrada por el sensor es muy diferente de una cavidad a otra. Así, el nivel de la señal de medición es muy bajo  
65 para los objetos que proceden de las cavidades más alejadas del sensor de medición. En este caso, la relación señal sobre ruido es mala, lo cual limita las posibilidades de detección de los defectos y perjudica así la calidad de

detección de los defectos. Por otra parte, esta técnica, como las demás técnicas conocidas, necesita utilizar *a posteriori* a la adquisición de la señal de medición, un medio de corrección (tal como un modelo de referencia (GB 9 408 446) o un análisis estadístico (DE 199 02 316)) que presenta un carácter de aproximación perjudicial para la calidad de detección.

5 El objetivo de la invención pretende por lo tanto remediar los inconvenientes enunciados anteriormente, proponiendo un procedimiento que permita optimizar la respuesta del sensor, sea cual sea la procedencia de los objetos de las cavidades de conformado.

10 Para alcanzar dicho objetivo, el procedimiento para inspeccionar, con la ayuda de por lo menos un sensor sensible a la radiación infrarroja, unos objetos huecos transparentes o translúcidos a alta temperatura que salen de las diferentes cavidades de conformado comprende una etapa de evaluación, para cada cavidad de conformado, del nivel de radiación infrarroja emitida por los objetos, que salen de ellas, seguida de una etapa de inspección de los objetos. La etapa de evaluación de la radiación infrarroja emitida por los objetos permite determinar para cada  
15 cavidad de conformado, una exposición del sensor. Cuando tiene lugar la etapa de inspección, la exposición del sensor está adaptada a la exposición determinada para cada objeto, en función de la cavidad de origen del objeto, de manera que se uniformice la respuesta del sensor, sea cual sea la cavidad de origen de los objetos.

20 El objetivo de la invención pretende por lo tanto actuar directamente sobre el sensor con el fin de optimizar su respuesta para obtener la mejor relación señal sobre ruido, sea cual sea el origen de la cavidad del objeto que pasa delante del sensor. De ello resulta que no es necesario utilizar un medio de corrección de la respuesta del sensor en función de la cavidad de origen. Por otra parte, las señales proporcionadas por el sensor presentan unos niveles idénticos que permiten una comparación directa.

25 De manera preferida, el procedimiento consiste en adaptar la exposición del sensor de manera que el sensor para la inspección de los objetos proporcione unas señales de salida que presentan una amplitud máxima no saturada.

Según una variante de realización, el procedimiento consiste en evaluar el nivel de la radiación infrarroja mediante un detector diferente del sensor.

30 Según otra variante preferida de realización, el procedimiento según la invención consiste:

- en evaluar el nivel de radiación infrarroja por el sensor cuando tiene lugar una fase de calibrado durante la cual esta evaluación se sincroniza con el origen de formación de los objetos en las cavidades,
- y en adaptar, para la inspección de los objetos por el sensor, la exposición del sensor en función de la evaluación del nivel de la radiación infrarroja previamente efectuada durante la fase de calibrado, siendo esta corrección sincronizada con el origen de formación de los objetos en las cavidades.

40 Según una ventaja de esta variante preferida de realización, cuando tiene lugar la fase de calibrado, la evaluación del nivel de radiación infrarroja de los objetos se realiza para unos objetos que sirven de referencia que corresponde a por lo menos el primer ciclo de formación de los objetos que salen de las cavidades de conformado.

45 Según otra ventaja de esta variante preferida de realización, el procedimiento consiste en evaluar el nivel de la radiación infrarroja cuando tiene lugar una fase de calibrado realizada cuando tiene lugar la etapa de inspección de una serie de objetos.

Ventajosamente, el procedimiento consiste en adaptar la exposición del sensor ajustando su tiempo de integración.

50 Según otras variantes de realización, el procedimiento consiste en adaptar la exposición del sensor ajustando el tiempo de exposición del sensor, el nivel de radiación adquirido por el sensor o el aumento de las señales proporcionadas por el sensor.

Otro objetivo de la invención es proponer una instalación para inspeccionar a alta temperatura unos objetos huecos transparentes o translúcidos que salen de las diferentes cavidades de conformado. Esta instalación comprende:

- por lo menos un sensor sensible a la radiación infrarroja emitida por los objetos que desfilan delante del sensor,
- y una unidad de control y de tratamiento de las señales de salida proporcionadas por el sensor.

De acuerdo con la invención, esta instalación comprende:

- unos medios de evaluación del nivel de radiación infrarroja por lo menos parcial de los objetos antes de su inspección por el sensor,

- y unos medios de adaptación de la exposición del sensor en función de la evaluación del nivel de la radiación infrarroja con vistas a uniformizar la respuesta del sensor cuando tiene lugar la inspección de los objetos, sea cual sea la procedencia de los objetos que proceden de las diferentes cavidades.

5 Según una variante de realización, la instalación comprende un detector de la radiación infrarroja situado aguas arriba del sensor en consideración al sentido de desplazamiento de los objetos y unido a la unidad de control y de tratamiento.

10 Según una variante preferida de realización, los medios de evaluación del nivel de radiación infrarroja de los objetos se realizan con la ayuda del o de los sensores.

Ventajosamente, los medios de adaptación de la exposición del sensor aseguran que el sensor proporciona unas señales de salida que presentan una amplitud máxima no saturada.

15 Según una variante preferida de realización, la instalación comprende como medios de adaptación de la exposición del sensor, unos medios de ajuste del tiempo de integración del sensor.

20 Según una característica preferida de realización, la instalación comprende unos medios de sincronización entre la unidad de control del sensor y la máquina de conformado con vistas a sincronizar la corrección de la exposición del sensor delante del cual desfilan los objetos en función del origen de formación de dichos objetos en las cavidades.

25 De acuerdo con una variante preferida de realización, la instalación comprende por lo menos dos sensores sensibles a la radiación infrarroja dispuestos a uno y otro lado de una cinta transportadora que asegura el desplazamiento de los objetos delante de los sensores, estando cada sensor inclinado con respecto a la normal en la dirección de desplazamiento, en un ángulo de inclinación inferior o igual a 45° y preferentemente del orden de 30°.

30 Según una característica preferida de realización, la instalación comprende para cada sensor, una placa opaca a la radiación infrarroja dispuesta de manera que el objeto se encuentre situado entre dicha placa y el campo de visión del sensor con vistas a evitar la recogida de iluminaciones parásitas por el sensor.

35 Otras diversas características aparecerán a partir de la descripción realizada a continuación en referencia a los dibujos adjuntos, que muestran, a título de ejemplos no limitativos, unas formas de realización del objeto de la invención.

La figura 1 es una vista esquemática que ilustra un ejemplo preferido de realización de una instalación de inspección de acuerdo con la invención.

40 Las figuras 2a y 2b ilustran la forma de señales de salida de un sensor que no utiliza el principio de la invención, para dos cavidades alejadas entre sí.

Las figuras 3a y 3b ilustran la forma de las señales de salida de un sensor que utiliza el principio de acuerdo con la invención, para dos cavidades alejadas entre sí.

45 Tal como se desprende más precisamente en la figura 1, el objeto de la invención se refiere, en un modo de realización preferido de la invención, a una instalación 1 que permite inspeccionar en caliente unos objetos huecos transparentes o translúcidos 2 tales como, por ejemplo, unas botellas o unos frascos de vidrio. La instalación 1 está situada de manera que permita inspeccionar los objetos 2 que salen de una máquina de fabricación o de conformado 3 y que presentan así una alta temperatura.

50 La máquina de conformado 3 comprende de manera clásica una serie de cavidades 4 que aseguran cada una el conformado de un objeto 2. De manera conocida, los objetos 2 que acaban de ser formados por la máquina 3 son transportados en una cinta transportadora de salida 5 de manera que los objetos 2 constituyen una fila sobre la cinta transportadora 5. Los objetos 2 son así transportados sucesivamente a diferentes puestos de tratamiento.

55 Según un modo de realización preferido de la invención, la instalación 1 comprende un puesto de inspección o de control P a alta velocidad, de los objetos 2 que presentan una alta temperatura. Para ello, el puesto de inspección P está colocado lo más posible de la máquina de conformado de manera que la cinta transportadora 5 asegure el desplazamiento sucesivo de los objetos 2 a alta temperatura delante del puesto de inspección P que permite controlar así en línea el estado defectuoso o no de los objetos 2. El puesto de inspección P comprende por lo menos uno, y en el ejemplo ilustrado, dos sensores 6 sensibles a la radiación infrarroja emitida por los objetos 2 que desfilan delante de cada sensor. Los sensores 6 están colocados así a la salida de la máquina de conformado 3 de manera que sean sensibles a las radiaciones de calor emitidas por los objetos 2. En el ejemplo ilustrado, los dos sensores 6 están dispuestos a uno y otro lado de la cinta transportadora 5 para permitir inspeccionar los dos lados de los objetos 2. Por ejemplo, cada sensor 6 está constituido por una cámara infrarroja de tipo lineal.

65 Según una característica preferida de realización, cada sensor 6 está inclinado con respecto a la normal N en la

dirección de desplazamiento D, en un ángulo de inclinación  $\alpha$  inferior o igual a  $45^\circ$  y preferentemente del orden de  $30^\circ$ . Se debe observar que cada sensor está dirigido de manera que observe un objeto 2 aguas abajo con respecto al sentido de desplazamiento D de los objetos. Los dos sensores 6 se extienden por lo tanto de manera simétrica a uno y otro lado de la cinta transportadora 5.

Según otra característica preferida de realización, la instalación comprende para cada sensor 6, una placa opaca a la radiación infrarroja 7 dispuesta de manera que el objeto 2 se encuentre situado entre dicha placa 7 y el campo de visión del sensor 6. Dicha placa opaca 7 permite evitar la recogida de radiaciones luminosas parásitas por el sensor 6.

De manera clásica, los sensores 6 están conectados a una unidad 10 de control y de tratamiento de las señales de salida proporcionadas por los sensores 6. En efecto, cada sensor 6 genera cada uno una señal de salida, por ejemplo de vídeo, en respuesta a la radiación infrarroja emitida por un objeto 2. Por supuesto, la unidad 10 está adaptada para controlar el funcionamiento de los sensores 6 al paso de un objeto 2 en su campo de visión, de manera que cada sensor 6 tome una imagen de cada uno de los objetos 2 que se desplazan a alta velocidad. Las imágenes tomadas por el o los sensor(es) 6 son analizadas por la unidad 10 cuando tiene lugar una etapa de inspección, para buscar eventuales defectos de los objetos 2.

De acuerdo con la invención, la instalación 1 comprende unos medios que permiten evaluar el nivel o la intensidad de la radiación infrarroja, por lo menos parcial, de los objetos 2 previamente a su inspección por el o los sensores 6. Dichos medios de evaluación pueden ser utilizados por un detector de radiación infrarroja diferente del o de los sensores 6, para los objetos procedentes de las diferentes cavidades 4 considerando el sentido de desplazamiento de los objetos 2. Según este ejemplo, dicho detector está conectado a la unidad de control y de tratamiento 10.

Según una variante preferida de realización que aparecerá más precisamente en la continuación de la descripción, dichos medios de evaluación están realizados con la ayuda del o de los sensores 6 cuando tiene lugar una fase de calibrado durante la cual se registra la radiación infrarroja de los objetos 2 que proceden de cada una de las cavidades 4. Así, estos medios evalúan la amplitud de la señal de salida en las imágenes adquiridas por el o los sensores 6, para los objetos procedentes de las diferentes cavidades 4. Por ejemplo, esta evaluación del nivel de radiación infrarroja se realiza sobre una parte predeterminada de la imagen tomada.

Se debe observar que la instalación 1 comprende unos medios de sincronización 12 entre la unidad de control 10 y la máquina de conformado 3, de manera que para cada objeto 2 que pasa por el puesto de detección P, se puede conocer la cavidad de la cual procede el objeto. Así, la medición de la radiación infrarroja parcial o completa de los objetos 2 se sincroniza con la máquina de conformado 3. En otras palabras, para cada cavidad 4, se evalúa el nivel de radiación infrarroja del objeto 2 procedente de estas cavidades 4.

De acuerdo con la invención, la instalación 1 comprende también unos medios que permiten adaptar la exposición del o de los sensores 6 en función de la evaluación del nivel de radiación infrarroja previamente efectuada, con vistas a uniformizar la respuesta del o de los sensores cuando tiene lugar la inspección de los objetos, sea cual sea la procedencia de los objetos procedentes de las diferentes cavidades. En efecto, se debe considerar que las distancias de transporte entre las cavidades 4 y el puesto de inspección P son muy diferentes. Ahora bien, como los objetos 2 se enfrían muy rápidamente, los niveles de las radiaciones infrarrojas de cada objeto son muy diferentes en el momento de su paso por el puesto de inspección P.

Un fenómeno de este tipo se entenderá mejor considerando los esquemas de las figuras 2a, 2b y 3a, 3b, que ilustran unos ejemplos de señales de vídeo generadas por una cámara analógica 6 cuando pasa un objeto 2. La abscisa de cada esquema representa el tiempo, mientras que la ordenada representa la tensión de salida generada por el sensor 6 en función de la intensidad de la radiación recibida.

La figura 2a representa la forma de la señal de salida  $V_1$  de un sensor 6 que corresponde a la radiación infrarroja de un objeto 2 fabricado por la cavidad de conformado 4 más alejada del puesto de inspección P.

La figura 2b representa la forma de la señal de salida  $V_2$  de un sensor 6 que corresponde a la radiación infrarroja de un objeto 2 procedente de la cavidad 4 más cercana del puesto de detección P.

La amplitud  $A_1$  de la señal de salida  $V_1$  que corresponde a la cavidad 4 más alejada es por lo tanto muy baja con respecto a la amplitud  $A_2$  de la señal de salida  $V_2$  que corresponde a un objeto procedente de la cavidad más próxima del puesto de detección P. Parece por lo tanto imposible con la técnica anterior obtener una buena dinámica y una buena relación señal sobre ruido para el conjunto de los objetos que proceden de las diferentes cavidades 4.

De acuerdo con la invención, está previsto adaptar cuando tiene lugar la inspección de los objetos, la exposición de cada sensor 6 en función de la evaluación del nivel de radiación infrarroja previamente efectuada que permite uniformizar la respuesta del sensor. Así, tal como aparece más precisamente en las figuras 3a y 3b, con la corrección según la invención, las amplitudes  $A_3$  y  $A_4$  de las señales de salida  $V_3$  y  $V_4$  que corresponden a unos objetos procedentes respectivamente de la cavidad más alejada y la más próxima, son sustancialmente

homogéneas o idénticas. En otras palabras, la exposición de cada sensor 6 es corregida cuando tiene lugar la etapa de inspección de los objetos 2, según un ajuste adaptado en función de las cavidades 4, de las cuales proceden los objetos inspeccionados. Las señales de salida de cada sensor 6 pueden presentar así una amplitud homogénea o constante, sean cuales sean las cavidades de las cuales proceden los objetos 2.

5 Ventajosamente, la exposición de cada sensor 6 está adaptada de manera que cada sensor 6 para la inspección de los objetos, proporcione unas señales de salida que presenten una amplitud máxima no saturada de manera que se optimice la dinámica y la relación señal sobre ruido del sensor.

10 Son posibles diferentes métodos para adaptar la exposición de un sensor 6. Por ejemplo, se puede utilizar un sistema de auto iris que permite cerrar automáticamente el diafragma del objetivo del sensor cuando se alcanza un nivel de luz predeterminado.

15 Otra técnica consiste en ajustar un aumento diferente en la cadena de adquisición de medición en función de cada cavidad 4. El aumento que corresponde a una cavidad 4 es memorizado y aplicado al paso del objeto que corresponde a la misma cavidad.

Otro método es ajustar el tiempo de exposición del sensor por un obturador mecánico o electrónico controlado.

20 Ventajosamente, es preferible utilizar una cámara con un tiempo de integración ajustable que permite ajustar la exposición de la cámara. El tiempo de integración es el tiempo durante el cual la superficie sensible de la cámara está expuesta a la luz antes de la transferencia de sus cargas eléctricas. Este tiempo es una fracción del periodo de línea de la cámara. Una solución de este tipo presenta la ventaja de tener unos ajustes ópticos idénticos y la mejor relación señal sobre ruido, sean cuales sean los diferentes niveles de radiación infrarroja de los objetos 2.

25 Se debe observar que el objeto de la invención permite compensar permanentemente las variaciones de la temperatura media de los objetos provocadas por cambios en el procedimiento de conformado o por unos elementos exteriores sin degradar el control.

30 La instalación 1 según un modo de realización preferido de la invención permite utilizar un procedimiento de inspección que se desprende directamente de la descripción anterior.

35 El procedimiento descrito pretende efectuar una evaluación *a posteriori* de la radiación infrarroja emitida para cada objeto 2. Según esta técnica, la unidad 10 está sincronizada con la máquina de conformado 3 de manera que conozca permanentemente la procedencia de los objetos 2 entre las diferentes cavidades 4. El procedimiento consiste en realizar una fase de calibrado durante la cual se evalúa el nivel de la radiación infrarroja parcial o completo de los objetos 2 que desfilan delante del puesto de inspección P. Una evaluación de este tipo está sincronizada con el origen de formación de los objetos en las cavidades de manera que para cada objeto 2 que pasa delante del puesto de inspección P, se conoce la cavidad 4 de la que procede el objeto.

40 Así, cuando tiene lugar una etapa ulterior de inspección de los objetos por el o los sensores, la exposición de cada sensor 6 está adaptada en función de la evaluación del nivel de la radiación infrarroja previamente efectuada durante la fase de calibrado con vistas a uniformizar la respuesta del sensor, sea cual sea la procedencia de los objetos de entre las diferentes cavidades. La exposición de cada cámara 6 es así corregida con un ajuste que tiene en cuenta para cada objeto, su origen de formación, de manera que se obtengan unas señales de salida con una amplitud constante sin saturación para el conjunto de los objetos. De esta manera, es posible obtener, como se ha explicado anteriormente, una imagen sin saturación con una amplitud máxima y constante, sea cual sea la cavidad de la cual procede el objeto. Se puede obtener así un máximo de dinámica y la mejor relación señal sobre ruido en las imágenes a analizar.

50 En el ejemplo ilustrado, cuando tiene lugar la fase de calibrado, la evaluación del nivel de radiación infrarroja de los objetos 2 se realiza para unos objetos que sirven de referencia que corresponden a por lo menos un primer ciclo de formación de los objetos que salen de las cavidades 4 de conformado. En el ejemplo descrito en el que el sensor asegura al mismo tiempo una evaluación del nivel de radiación y una inspección del objeto, resulta evidente que para los objetos que sirven de referencia, la operación de inspección no se puede realizar con los mismos rendimientos. Evidentemente, se puede considerar que la evaluación de la radiación infrarroja cuando tiene lugar una fase de calibrado corresponda a la evaluación de la radiación realizada cuando tiene lugar la etapa de inspección de una serie de objetos. De esta manera, es posible corregir la exposición de cada sensor 6 en función del origen del objeto 2 con respecto a la cavidad 4, no simplemente al inicio de un ciclo de fabricación de un lote de objetos, sino durante dicho ciclo, de manera que se tengan en cuenta los cambios que influyen en el nivel de radiación de los objetos 2 en el puesto de inspección P.

65 La unidad 10 asegura la inspección o el control sobre una imagen adquirida de cada objeto por el o los sensor(es) 6, sin comparación con un modelo predeterminado teniendo en cuenta la homogeneidad obtenida de las imágenes. El control o la inspección consisten en un tratamiento directo de las imágenes tomadas sobre las cuales se buscan los defectos. Los objetos son rechazados si se detectan unos defectos según unas características, por ejemplo de

superficie, de forma, de contraste o de intensidad. Los ajustes de los umbrales que permiten tratar estos defectos son únicos, sea cual sea la cavidad de origen del objeto. Dichos ajustes únicos facilitan la explotación y permiten una excelente reproducibilidad de los ajustes.

- 5 La invención no está limitada a los ejemplos descritos y representados, ya que se pueden aportar diversas modificaciones sin apartarse por ello de su ámbito, definido por las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para inspeccionar, con la ayuda de por lo menos un sensor (6) sensible a la radiación infrarroja, unos objetos huecos (2) transparentes o translúcidos, a alta temperatura que salen de diferentes cavidades de conformado (4), comprendiendo el procedimiento una etapa de evaluación, para cada cavidad de conformado (4), del nivel de radiación infrarroja emitida por los objetos (2), que proceden de ella, seguida de una etapa de inspección de los objetos (2), caracterizado por que:
- 10 - la etapa de evaluación de la radiación infrarroja emitida por los objetos (2) permite determinar para cada cavidad de conformado (4) una exposición del sensor (6),
- 15 - cuando tiene lugar la etapa de inspección, la exposición del sensor (6) está adaptada a la exposición determinada para cada objeto (2), en función de la cavidad de origen (4) del objeto (2), de manera que se uniformice la respuesta del sensor (6), sea cual sea la cavidad (4) de origen de los objetos (2).
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que consiste en adaptar la exposición del sensor (6) de manera que el sensor (6) para la inspección de los objetos (2), proporcione unas señales de salida que presentan una amplitud máxima no saturada.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que consiste en evaluar el nivel de la radiación infrarroja por un detector diferente del sensor (6).
4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que consiste:
- 25 - en evaluar el nivel de radiación infrarroja por el sensor (6) cuando tiene lugar una fase de calibrado durante la cual esta evaluación está sincronizada con el origen de formación de los objetos (1) en las cavidades (4),
- 30 - y en adaptar, para la inspección de los objetos (2) por el sensor (6), la exposición del sensor (6) en función de la evaluación del nivel de la radiación infrarroja previamente efectuada durante la fase de calibrado, estando esta corrección sincronizada con el origen de formación de los objetos (2) en las cavidades (4).
- 35 5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que cuando tiene lugar la fase de calibrado, la evaluación del nivel de radiación infrarroja de los objetos (2) se realiza para unos objetos (2) que sirven de referencia que corresponden a por lo menos el primer ciclo de formación de los objetos (2) que salen de las cavidades de conformado (4).
- 40 6. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que consiste en evaluar el nivel de radiación infrarroja cuando tiene lugar una fase de calibrado realizada cuando tiene lugar la etapa de inspección de una serie de objetos (2).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que consiste en adaptar la exposición del sensor (6) ajustando su tiempo de integración.
- 45 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que consiste en adaptar la exposición del sensor (6) ajustando el tiempo de exposición del sensor (6), el nivel de radiación adquirido por el sensor (6) o el aumento de las señales proporcionadas por el sensor (6).
9. Instalación (1) para inspeccionar en caliente unos objetos huecos (2) transparentes o translúcidos que salen de cavidades de conformado (4), comprendiendo la instalación (1):
- 50 - por lo menos un sensor (6) sensible a la radiación infrarroja emitida por los objetos (2) que desfilan delante del sensor (6),
- 55 - y una unidad (10) de control y de tratamiento de las señales de salida proporcionadas por el sensor (6), caracterizada por que comprende:
- 60 • unos medios de evaluación del nivel de radiación infrarroja por lo menos parcial de los objetos (2) previamente a su inspección por el sensor (6),
- y unos medios de adaptación de la exposición del sensor (6) en función de la evaluación del nivel de radiación infrarroja con vistas a uniformizar la respuesta del sensor (6) cuando tiene lugar la inspección de los objetos (2), sea cual sea el origen de los objetos (2) que proceden de las diferentes cavidades (4).
- 65 10. Instalación (1) según la reivindicación 9, caracterizada por que los medios de evaluación del nivel de radiación infrarroja de los objetos (2) se realizan con la ayuda de un sensor (6) o de unos sensores (6).

11. Instalación (1) según la reivindicación 9, caracterizada por que comprende un detector de radiación infrarroja situado aguas arriba del sensor (6) considerando el sentido de desplazamiento de los objetos (2) y conectado a la unidad de control y de tratamiento (10).
- 5 12. Instalación (1) según la reivindicación 9, caracterizada por que los medios de adaptación de la exposición del sensor (6) aseguran que el sensor (6) proporcione unas señales de salida que presentan una amplitud máxima no saturada.
- 10 13. Instalación (1) según la reivindicación 9, caracterizada por que comprende como medios de adaptación de la exposición del sensor (6), unos medios de ajuste del tiempo de integración del sensor (6).
- 15 14. Instalación (1) según la reivindicación 9, caracterizada por que comprende unos medios de sincronización (12) entre la unidad de control (10) del sensor (6) y la máquina de conformado (3) con vistas a sincronizar la corrección de la exposición del sensor (6) delante del cual desfilan los objetos (2) en función del origen de formación de dichos objetos (2) en las cavidades (4).
- 20 15. Instalación (1) según una de las reivindicaciones 9 a 14, caracterizada por que comprende por lo menos dos sensores (6) sensibles a la radiación infrarroja dispuestos a uno y otro lado de una cinta transportadora de desplazamiento (5) que asegura el desplazamiento de los objetos (2) delante de los sensores (6), estando cada sensor (6) inclinado, con respecto a la normal a la dirección de desplazamiento, en un ángulo de inclinación inferior o igual a 45° y preferentemente del orden de 30°.
- 25 16. Instalación (1) según una de las reivindicaciones 9 a 15, caracterizada por que comprende para cada sensor (6) una placa (7) opaca a la radiación infrarroja dispuesta de manera que el objeto (2) se encuentre situado entre dicha placa (7) y el campo de visión del sensor (6) con vistas a evitar la recogida de iluminaciones parásitas por el sensor (6).

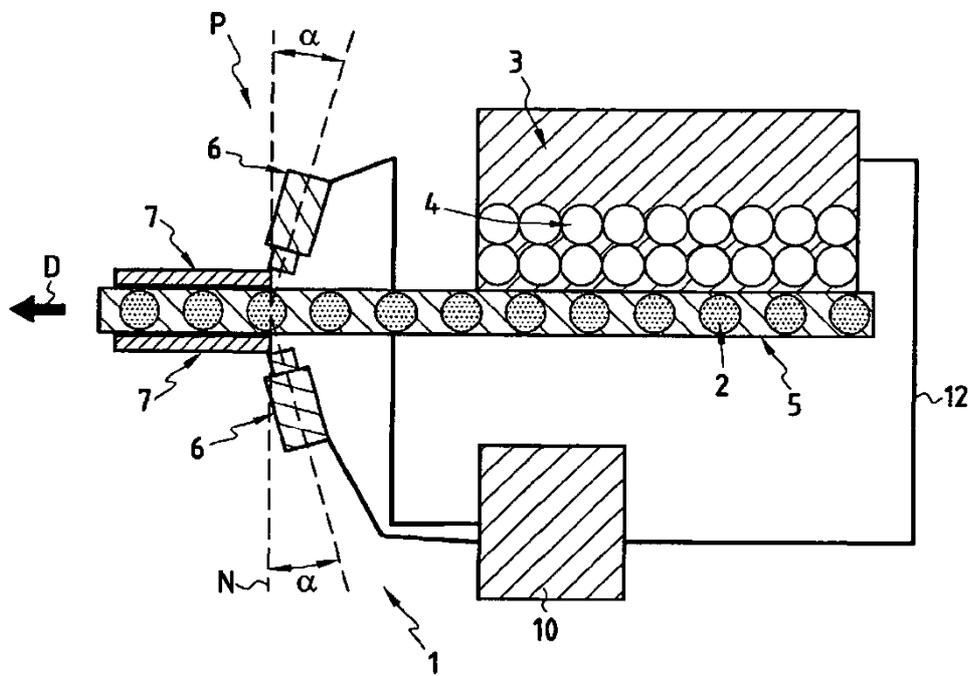


FIG.1

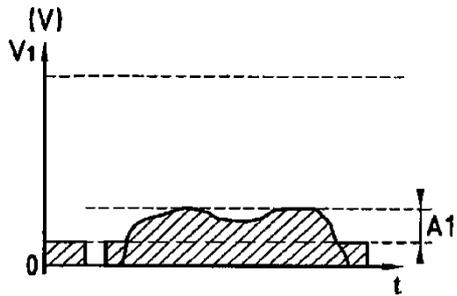


FIG. 2A

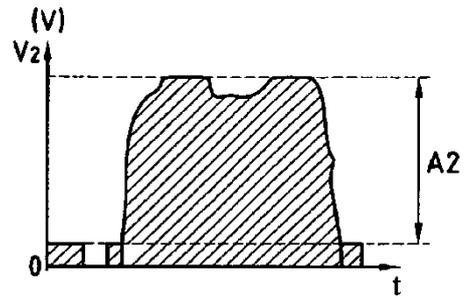


FIG. 2B

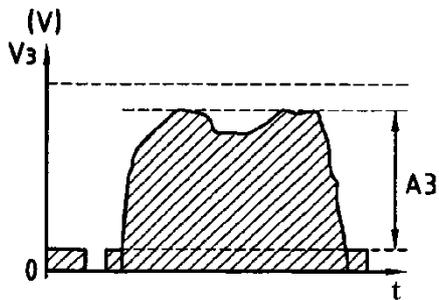


FIG. 3A

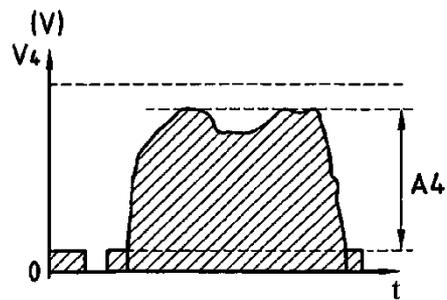


FIG. 3B