

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 272**

51 Int. Cl.:

**G01N 21/95** (2006.01)

**G01N 21/898** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.05.2014 PCT/IB2014/061852**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2015 WO15052596**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2014 E 14738893 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.04.2020 EP 3055680**

54 Título: **Línea de decoración**

30 Prioridad:

**11.10.2013 IT VR20130226**

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

**05.02.2021**

73 Titular/es:

**PROJECTA ENGINEERING S.R.L. (100.0%)  
Via Viazza Il Tronco, 55  
41042 Fiorano Modenese (Modena), IT**

72 Inventor/es:

**PALUMBO, VINCENZO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 804 272 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**

Línea de decoración

5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a una línea de decoración. Más en particular, la presente invención se refiere a una línea de decoración que está totalmente gestionada y controlada digitalmente para productos tales como baldosas cerámicas y similares.

10

Antecedentes de la invención

En el campo de la producción de baldosas cerámicas y líneas de decoración similares que se usan normalmente, se aplican esmaltes en la superficie del sustrato cerámico, adaptados para crear tanto un determinado efecto estético y decorativo como un resultado funcional de protección y cobertura del propio sustrato.

15

Los esmaltes pueden aplicarse sobre el sustrato cerámico con diferentes tecnologías, por ejemplo, usando dispositivos digitales o analógicos. Los dispositivos analógicos son aquellos de tipo tradicional que emplean dispositivos cuya funcionalidad de aplicación y el ajuste respectivo, para los fines del proceso de esmaltado, son esencialmente mecánicos: por ejemplo, campanas o pistolas pulverizadoras para revestimiento completo o serigrafía o dispositivos de decoración con rodillo flexográfico. Los dispositivos digitales son aquellos que aplican esmalte sobre el sustrato cerámico por medio de cabezales que suministran un chorro accionado por boquillas controladas piezoeléctricamente u otro tipo de boquillas, cuyo accionamiento y ajuste se controlan digitalmente para los fines del proceso de decoración.

20

Con una referencia específica pero no exclusiva a los dispositivos de decoración digital, se observa que hoy en día la resolución de gráficas que pueden obtenerse en la aplicación del producto también puede ser muy alta: de hecho, las tecnologías actuales permiten simular, con resultados realmente sorprendentes, materiales naturales como la madera, el mármol, el granito o similares.

25

Por lo tanto, la cuestión del control y verificación del resultado obtenido por los dispositivos de decoración, tanto en términos de calidad del aspecto de la superficie del producto como en términos de las características físicas y mecánicas de la capa o capas de esmalte aplicadas, es de primordial importancia. El modelo de utilidad CN 201819669 enseña un sistema de inspección visual para controlar la forma de los bordes de una baldosa. El sistema comprende un dispositivo de transporte sobre el que se soporta una baldosa, una cámara industrial, colocada sobre la baldosa, y unos medios de iluminación proporcionados debajo de la baldosa para retroiluminar los bordes de esta última.

30

35

Objetos de invención

La tarea técnica de la presente invención, por lo tanto, es mejorar la técnica anterior.

40

Dentro de esta tarea técnica, un objeto de la presente invención es desarrollar una línea de decoración que permita controlar, en tiempo real, la calidad del resultado obtenido en cada uno de los productos decorados.

Otro objeto más de la presente invención es proporcionar una línea de decoración que permita descartar automáticamente los productos decorados que tengan defectos de diversas clases.

45

Esta tarea y estos objetos se logran mediante la línea de decoración de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta. Las reivindicaciones dependientes se refieren a las realizaciones preferidas y ventajosas de la invención.

50 Breve descripción de los dibujos

Los expertos en la materia comprenderán mejor las características de la invención a partir de la siguiente descripción y de los dibujos adjuntos, ofrecidos a modo de ejemplo no limitante, en los que:

la figura 1 es una vista detallada lateral de una línea de decoración de acuerdo con la invención;  
la figura 2 es una vista desde arriba de un producto decorado que tiene defectos decorativos;  
la figura 3 es una vista lateral de un producto decorado.

55

Realizaciones de la invención

60

Con referencia a la figura 1 adjunta, una línea de decoración de acuerdo con la presente invención se indica globalmente con el número de referencia 1.

La línea de decoración está destinada especialmente, pero no exclusivamente, a la aplicación de esmalte sobre productos tales como baldosas cerámicas y similares; sin embargo, la línea de decoración tiene un uso absolutamente general y también podría usarse para otros tipos de productos cerámicos sin ninguna limitación.

65

Más en detalle, la línea de decoración de acuerdo con la presente invención está destinada, preferentemente, a la aplicación de esmalte sobre las denominadas baldosas cerámicas en bruto, es decir, aún no sometidas a un proceso de cocción en el horno. Sin embargo, la línea también puede usarse para aplicar esmalte sobre baldosas ya cocidas en el horno.

La línea de decoración 1 de acuerdo con la invención comprende un transportador 2 de productos 3 sobre los que van a aplicarse una o más capas de esmalte 4. Tal como se ha dicho, los productos 3 consisten preferentemente en baldosas cerámicas, pero también pueden ser productos de otro tipo. El transportador 2 es, por ejemplo, de tipo correa, pero también podría ser otro tipo conocido en el campo sin limitación a los objetos de la presente invención.

Los productos 3 que se desplazan en el transportador 2 provienen, por ejemplo, de una estación de secado de la línea de producción y, a continuación, una vez decorados, se pretende que se introduzcan posteriormente en un horno de cocción. De acuerdo con un aspecto de la presente invención, la línea de decoración comprende al menos un dispositivo de decoración 5.

El dispositivo de decoración 5 mencionado anteriormente es de tipo chorro accionado por boquillas de control piezoeléctrico. El dispositivo de decoración 5 anterior está, en más detalle, adaptado para aplicar sobre los productos 3 que se mueven en el transportador 2, al menos una capa de esmalte vítreo 4 en suspensión en un agente de suspensión líquido adaptado para procesarse en un sistema de decoración digital de tipo campo sustancialmente continuo, para la creación de un revestimiento de base o un revestimiento superior en los productos 3.

Para una mejor comprensión de la invención, se observa que el dispositivo de decoración 5 es, por ejemplo, del tipo descrito en la solicitud de patente italiana n.º RE2011A000012 de la misma solicitante.

Sin embargo, el dispositivo de decoración 5 también podría ser de otro tipo.

Por ejemplo, en otras realizaciones de la invención, el dispositivo de decoración 5 podría ser de tipo analógico o de otro tipo más sin limitación a los objetos de la presente invención.

Las boquillas controladas piezoeléctricamente que aplican la capa de esmalte 4 se proporcionan, de manera conocida *per se*, en los cabezales 6 que se orientan directamente hacia la superficie superior del transportador 2 y que, durante el uso, se localizan a una distancia predeterminada, por ejemplo, unos pocos milímetros, de la superficie superior de los productos 3.

Habitualmente, cada uno de los cabezales 6 instalados en el dispositivo de decoración 5 corresponde a un único tipo de esmalte aplicable sobre la superficie de los productos 3, o a un único color de esmalte, etc.

El sistema de dispensación de esmalte, a través de los cabezales 6 del dispositivo de decoración 5, es, en cualquier caso, adecuado para aplicar flujos de un vehículo de esmaltado con alta capacidad y baja resolución, es decir, adecuado para crear revestimientos de base o revestimientos superiores incluso con cantidades relativamente grandes de material.

Esto se obtiene sustancialmente multiplicando el número de cabezales 6 hasta obtener la cantidad deseada de vehículo de esmaltado.

En la figura 1, el dispositivo de decoración 5 comprende cuatro cabezales 6, este número debe considerarse a modo de ejemplo no limitante.

De hecho, un dispositivo de decoración 5 con un único cabezal 6 podría, sin embargo, usarse en relación con aplicaciones específicas y/o requisitos económicos.

En el caso de un único cabezal 6, la cantidad requerida de vehículo de esmaltado se dispensará en un tiempo sustancialmente más largo.

Tal como se ha dicho, el vehículo de esmaltado es de tipo esmalte vítreo en suspensión en un agente de suspensión adaptado para procesarse en un sistema de decoración digital.

En algunas realizaciones de la invención, la línea de decoración 1 puede comprender múltiples dispositivos de decoración 5, también de diferente tipo, dispuestos en serie o en paralelo, sin ninguna limitación.

Por supuesto, la elección del tipo de dispositivos de decoración 5, que componen la línea, depende de diversos factores, como el tipo de producto 3 a decorar, el tipo de decoración a realizar en el producto 3, la secuencia de aplicación de los diversos esmaltes y otros.

Evidentemente, estos factores también afectan a la secuencia de acuerdo con la que los diversos dispositivos están

dispuestos en la línea de decoración.

El dispositivo de decoración 5 está provisto de una unidad de control local 7 respectiva, que gestiona los parámetros operativos básicos del propio dispositivo 5.

5 La línea de decoración 1 de acuerdo con la invención comprende una unidad de supervisión 8 de la operación de línea.

10 La unidad de control local 7 del dispositivo de decoración 5 está interconectada operativamente con dicha unidad de supervisión 8.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, la línea de decoración 1 comprende al menos un módulo de control y diagnóstico 9 de los productos decorados 3.

15 El módulo de control y diagnóstico 9 está conectado operativamente a la unidad de supervisión 8.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el módulo de control y diagnóstico 9 comprende unos medios 10 para detectar defectos decorativos y/o estructurales de los productos 3.

20 Como se explicará a continuación, los métodos de detección de defectos de los productos 3 detectan problemas relacionados con la calidad de la decoración o problemas estructurales, a través de un diagnóstico inteligente que identifica y limita el único defecto sin tener que comprobar toda la superficie del producto 3, como de hecho ocurre en la aplicación de otras técnicas de diagnóstico.

25 Más en detalle, los medios 10 para detectar defectos comprenden al menos un dispositivo de visualización 11.

El dispositivo de visualización 11 comprende, en una realización preferida de la invención, al menos una cámara de tipo lineal, que comprende, por ejemplo, un sensor de imagen lineal CCD (*dispositivo de carga acoplada*).

30 Este tipo de cámara tiene, entre otras cosas, en comparación con otros tipos de dispositivos, la ventaja de poder realizar el control del producto 3 en muy poco tiempo, una característica que es crucial en este tipo de aplicación.

35 Además, las cámaras lineales pueden proporcionar una alta resolución espacial que no puede obtenerse con cámaras matriciales. De acuerdo con otro aspecto de la invención, el módulo de control y diagnóstico 9 comprende unos medios de iluminación 12, 13, 14 de los productos decorados 3.

En particular, los medios de iluminación 12-14 son adecuados para emitir a diversas frecuencias, para los fines que se explicarán mejor más adelante.

40 Los medios de iluminación 12-14 comprenden, en más detalle, uno o más primeros medios de iluminación 12 que están diseñados para emitir luz blanca.

Estos primeros medios de iluminación 12 permiten capturar la imagen del producto decorado 3 con suficiente precisión por el dispositivo de visualización 11.

45 En particular, los primeros medios de iluminación por luz blanca 12 pueden usarse para iluminar productos decorados con tonos no demasiado claros.

50 Los medios de iluminación 12-14 también comprenden, de acuerdo con otro aspecto de la presente invención, uno o más segundos medios de iluminación 13 que emiten luz azul.

55 Los segundos medios de iluminación 13, que emiten luz azul, se usan en cambio para iluminar productos 3 decorados con tonos claros o principalmente brillantes, debido a que permiten resaltar mejor las diferencias de color existentes en la superficie del producto 3. De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, los medios de iluminación 12-14 comprenden unos terceros medios de iluminación 14 que emiten radiación infrarroja.

En particular, los terceros medios de iluminación por radiación infrarroja 14 pueden permitir la detección, con buena precisión, del espesor de la capa de esmalte 4 aplicada sobre los productos 3.

60 De hecho, el dispositivo de visualización 11 empleado, una cámara lineal, que, como se ha mencionado anteriormente, es, por ejemplo, del tipo CCD, es sensible a la radiación infrarroja.

Los medios 10 para detectar defectos incluyen, más en particular, unos medios para detectar al menos un pico cromático en la imagen de un producto decorado 3 detectado por el dispositivo de visualización 11.

65 Para una mejor comprensión, se hace referencia a la figura 2, donde se representa esquemáticamente un producto

decorado 3 que muestra los defectos cromáticos 15, 16, 17, 18, 19 presentes.

Por ejemplo, un primer tipo de defecto cromático 15 del producto 3 puede ser una tira delgada transversal a la dirección de avance A del producto 3 en el transportador 2, y que tiene una longitud sustancialmente igual a la anchura del propio producto 3.

Un segundo tipo de defecto cromático 16 puede ser una tira delgada transversal a la dirección de avance A del producto 3 en el transportador 2, y que tiene una longitud más corta que la anchura del producto 3.

Un tercer tipo de defecto cromático 17 puede ser una banda transversal a la dirección de avance A del producto 3 en el transportador 2, que tiene una determinada anchura y una longitud igual a la anchura del propio producto 3 o incluso más pequeña.

Un cuarto tipo de defecto cromático 18 del producto 3 puede ser una tira delgada paralela a la dirección de avance A del producto 3 en el transportador 2, y que tiene una longitud sustancialmente igual a la longitud del propio producto 3.

Un quinto tipo de defecto cromático 19 del producto 3 puede ser una tira delgada paralela a la dirección de avance A del producto 3 en el transportador 2, y que tiene una longitud más corta que la longitud del producto 3. Por supuesto, los tipos de defectos 15-19 anteriores se ofrecen solo a modo de ejemplo.

Otros defectos pueden consistir en manchas, puntos o combinaciones de todos los tipos anteriores.

En la práctica, se entiende que un defecto cromático es un área más o menos extensa de la superficie del producto decorado 3, en donde la coloración no es la deseada.

Cada uno de los tipos de defectos 15-19 anteriores genera, en la imagen del producto 3 detectada por el dispositivo de visualización 11, un pico cromático.

El dispositivo de visualización 11, que, como se ha dicho, consiste en una cámara lineal, adquiere a continuación una línea de píxeles correspondiente a una línea de la superficie del producto, cada uno de los cuales se caracteriza por su propio color.

Tras el paso del producto 3 por debajo de la cámara lineal, se forma, por lo tanto, una imagen general del producto y se obtiene un patrón respectivo del espectro de la imagen del producto.

Por lo tanto, cada defecto 15-19 que puede estar presente en el producto 3, origina uno o más píxeles, evidentemente en relación con la extensión del defecto, marcados por una coloración que es claramente diferente de la del área restante del propio producto 3. Esto provoca un cambio en el patrón del espectro de la imagen del producto en comparación con el de las condiciones normales.

Este cambio en el patrón del espectro genera una señal de alarma, que se gestiona por el módulo de control y diagnóstico 9 de la manera explicada a continuación. Se observa que con esta técnica también es posible detectar cualquier defecto estructural, como, por ejemplo, protuberancias, desconchaduras, rasguños, grietas y roturas en el producto 3.

También es posible detectar áreas donde la capa de esmalte 4 no se aplica correctamente.

De hecho, tales defectos pueden detectarse, por el dispositivo de visualización 11, como áreas de diferente color que el resto de la superficie del producto 3. El módulo de control y diagnóstico 9 comprende unos medios 20 para interrumpir la operación de la línea de decoración 1 después de la identificación de uno o más productos 3 caracterizados por picos cromáticos que indican un defecto cromático, de acuerdo con los métodos descritos anteriormente.

Tales medios de interrupción de operación 20 pueden accionarse, por ejemplo, siguiendo una instrucción precisa del usuario que gestiona la operación de la línea 1.

Por ejemplo, el usuario puede configurar el módulo de control y diagnóstico 9 de tal manera que los medios de interrupción 20 se accionen solo cuando los defectos 15-19 detectados en un producto 3 por los medios de detección 10 tengan una extensión que supere un cierto valor mínimo predeterminado por el propio usuario.

O, el usuario puede decidir configurar el módulo de control y diagnóstico 9 de manera que los medios de interrupción 20 intervengan siempre que los medios de detección 10 detecten un defecto 15-19 de cualquier extensión en el producto 3.

En otra alternativa, el usuario puede decidir configurar el módulo de control y diagnóstico 9 de manera que los medios

de interrupción no intervengan incluso si los medios de detección 10 detectan la presencia de defectos 15-19 en el producto 3.

5 Evidentemente, el usuario elegirá entre todas estas alternativas de acuerdo con el nivel de calidad a obtener en los productos 3, o dependiendo de si desea aceptar o no productos con defectos 15-19, incluso de muy poca extensión.

10 Asimismo, el usuario puede decidir configurar el módulo de control y diagnóstico 9 de tal manera que los medios de interrupción 10 intervengan solo después de que se haya identificado un mismo defecto 15-19, o más defectos 15-19, en una secuencia que consiste en un determinado número de productos 3.

15 En otras palabras, el usuario puede decidir aceptar un defecto 15-19 que se produce esporádicamente o en un número limitado de productos 3, mientras que, en cambio, podría decidir interrumpir la operación de la línea de decoración 1 solo en el caso de que el defecto 15-19 esté sistemáticamente presente en una determinada secuencia de productos 3.

20 El usuario puede combinar adecuadamente este modo de intervención con el relacionado con la evaluación de la extensión de los defectos 15-19, es decir, por ejemplo, interrumpir la operación solo después de que una determinada secuencia de productos 3 tenga al menos un defecto 15-19 mayor que una determinada extensión.

25 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, el módulo de control y diagnóstico 9 comprende unos medios para ejecutar una impresión de prueba.

En particular, dichos medios ejecutan una impresión de prueba de la decoración, es decir, la capa de esmalte 4, para aplicar en los productos 3.

30 Los medios para ejecutar una impresión de prueba pueden controlarse para que operen siguiendo una instrucción de una interrupción de la línea de decoración 1, de la manera descrita anteriormente.

35 La ejecución de la impresión de prueba está destinada a permitir que el módulo de control y diagnóstico 9 detecte la presencia de problemas en la operación del dispositivo de decoración 5 y, en particular, en los cabezales de impresión 8.

40 De hecho, a menudo, a partir de la simple observación del producto decorado 3, no es posible comprender la extensión exacta del defecto 15-19 y, especialmente, qué problemas o inconvenientes pueden haberlo provocado.

45 La impresión de prueba se compara gráficamente mediante el módulo de control y diagnóstico 9 con una imagen de referencia sin defectos de la misma impresión de prueba.

En este caso, la comparación se realiza en detalle en toda el área en cuestión, por ejemplo, píxel por píxel.

50 De acuerdo con una versión simplificada de la presente invención, la comparación también podría hacerse manualmente por una persona responsable de tal comprobación. Por lo tanto, esta comparación permite identificar con mucha precisión las boquillas individuales de los cabezales 6 que tienen problemas operativos y actuar en consecuencia.

55 Por ejemplo, puede iniciarse un ciclo de limpieza de las boquillas de los cabezales 6 si el problema se debe al bloqueo de una o más boquillas.

60 De acuerdo con otro aspecto más de la presente invención, el módulo de control y diagnóstico 9 de la línea de decoración 1 incluye unos medios para medir el espesor de la capa de esmalte 4 aplicada sobre los productos 3.

Tales medios de medición comprueban que la capa 4 depositada tenga el espesor deseado en todas las áreas de la superficie del producto 3.

65 Más específicamente, los medios para medir el espesor del esmalte 4 incluyen el dispositivo de visualización 11 y dichos uno o más terceros medios de iluminación 14 que emiten radiación infrarroja.

En otras realizaciones de la invención, los medios para medir el espesor del esmalte 4 pueden consistir en un módulo independiente.

60 En la práctica, el dispositivo de visualización 11 adquiere la imagen reflejada por el producto 3 sobre el que incide la radiación infrarroja y, por lo tanto, puede, evidentemente a través de los programas adecuados proporcionados en la unidad de supervisión 8 de la línea de decoración 1, determinar con suficiente precisión el espesor de la capa 4 en todas las áreas de la superficie del producto 3.

65 El proceso de decoración implementado por la línea de acuerdo con la invención es, por lo tanto, el siguiente.

Los productos 3 procedentes de una estación de secado avanzan por el transportador 2. A continuación, el dispositivo de decoración 5 aplica en cada uno de los productos 3 respectivos al menos una capa de esmalte 4.

5 La capa de esmalte 4 es, tal y como se ha mencionado, por ejemplo, de tipo vítreo en suspensión en un agente de suspensión líquido adaptado para procesarse en un sistema de decoración digital sustancialmente de tipo campo continuo, para la creación de un revestimiento de base o un revestimiento superior en los productos.

10 A continuación, los productos 3 pueden avanzar hacia uno o más de los otros dispositivos de decoración 5 proporcionados en la línea 1.

La operación del dispositivo de decoración 5 o de los diversos dispositivos de decoración se gestiona por la estación de control local 7 respectiva.

15 Al final de la etapa de decoración, los productos 3 se analizan, a continuación, por la unidad de control y diagnóstico 9 que, tal y como se ha dicho, está destinada a localizar cualquiera de los defectos 15-19, tanto de tipo decorativo como estructural, en los productos 3.

20 La comprobación tiene lugar accionando el dispositivo de visualización 11 y uno o más de los medios de iluminación 12-14, en relación con las características del producto 3 y el tipo de comprobaciones a realizar.

A continuación, el dispositivo de visualización 11 captura una imagen del producto decorado 3 adecuadamente iluminado por uno o más medios de iluminación 12-14.

25 Por ejemplo, los primeros medios de iluminación 12, que emiten luz blanca, pueden accionarse para comprobar la superficie de un producto 3 decorado con tonos que no son demasiado claros.

En cambio, los segundos medios de iluminación 13, que emiten luz azul, pueden accionarse, para comprobar la superficie de un producto 3 decorado con tonos claros.

30 Los terceros medios de iluminación 14, que emiten radiación infrarroja, también pueden activarse para comprobar el espesor de la capa de esmalte 4.

35 Los medios de detección 10 detectan, como se ha descrito anteriormente, cualquiera de los defectos 15-19 en la superficie de los productos 3.

40 Al detectar uno o más defectos 15-19 en el producto 3, el módulo de control y diagnóstico 9 funciona de acuerdo con las instrucciones dadas por el usuario. Basándose en la extensión del defecto o defectos 15-19 detectados, y la frecuencia con que esto se produce en una determinada secuencia de productos 3, el módulo de control y diagnóstico 9 puede detener la operación de la línea de decoración 1 y, posiblemente, comenzar una impresión de prueba para determinar el problema que ha provocado el defecto 15-19.

45 Opcionalmente, el módulo de control y diagnóstico 9 puede iniciar un ciclo de limpieza de los cabezales de impresión 6 del dispositivo de decoración 5.

También se observa que el módulo de control y diagnóstico 9, para la identificación y definición adecuadas de los defectos 15-19, es capaz de comprobar la superficie del producto 3 que tiene un tono de color determinado.

50 Por ejemplo, si se detecta un defecto que consiste en una tira o banda transversal de un color diferente, tal como un defecto identificado con los números 15, 17 en la figura 2, el módulo de control y diagnóstico 9 podría interpretar el pico cromático asociado con dicho defecto 15, 17 como un espacio entre dos productos sucesivos 3 que avanzan en el transportador 2.

55 Para evitar este error, el módulo de control y diagnóstico 9 verifica las superficies coloreadas del producto 3 para compararlas con la superficie teórica del propio producto 3.

Si las superficies coloreadas detectadas son menos extensas que la superficie teórica del producto 3, esto significa que hay un defecto 15, 17 en el propio producto.

60 La gestión de los productos defectuosos 3 puede contemplar el rechazo o reenvío automático, corriente abajo de la línea de decoración, de los propios productos 3 en diferentes grupos correspondientes a diferentes niveles de calidad de acabado.

65 Se ha visto, por lo tanto, que la invención logra los objetos previstos.

La línea de decoración 1 de acuerdo con la presente invención permite detectar defectos cromáticos o estructurales

en productos decorados 3 con precisión y en tiempo real durante la operación de la línea, en tiempos muy inferiores a los de otros sistemas de diagnóstico.

5 De hecho, los defectos se detectan a través un análisis cromático rápido y preciso, que reconoce y circunscribe los defectos y evita tener que comprobar toda la superficie de los productos.

La línea también es extremadamente versátil en términos de funcionalidad y capacidades de gestión de los productos defectuosos 3.

10 Los resultados anteriores se obtienen con una solución constructiva que es extremadamente simple, rentable y fácil de controlar y gestionar.

La presente invención se ha descrito de acuerdo con las realizaciones preferidas, pero pueden concebirse versiones equivalentes sin alejarse del alcance de protección ofrecido por las siguientes reivindicaciones.



**REIVINDICACIONES**

1. Línea de decoración y control de productos (3), en particular, baldosas cerámicas y similares, que comprende:
  - 5 un transportador (2) de los productos (3) a decorar;  
al menos una máquina de decoración (5) de tipo chorro accionado por boquillas controladas piezoeléctricamente, adecuada para aplicar al menos una capa de esmalte (4) sobre los productos (3) que pasan sobre dicho transportador (2);
  - 10 al menos un módulo de control y diagnóstico (9) de los productos decorados (3), equipado con unos medios (10) para identificar defectos decorativos y/o estructurales (15-19) de los propios productos (3), en donde dicho módulo de control y diagnóstico (9) comprende unos medios de iluminación (12, 13, 14) para iluminar los productos decorados (3), siendo dichos medios adecuados para emitir de acuerdo con diversas frecuencias, comprendiendo dichos medios (10) para identificar defectos (15-19) al menos un dispositivo de visualización (11),
  - 15 caracterizado por que dicho dispositivo de visualización (11) está configurado para capturar una imagen del producto decorado (3) adecuadamente iluminado por uno o más de dichos medios de iluminación (12-14), en donde dichos medios (10) para identificar defectos comprenden unos medios para detectar al menos un pico cromático en la imagen de un producto (3) capturada por dicho dispositivo de visualización (11).
2. Línea de decoración y control de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dichos medios de iluminación (12-14) comprenden uno o más primeros medios de iluminación (12) que emiten luz blanca.
3. Línea de decoración y control de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde dichos medios de iluminación (12-14) comprenden uno o más segundos medios de iluminación (13) que emiten luz azul.
- 25 4. Línea de decoración y control de acuerdo con cualquier reivindicación 1 a 3, en donde dichos medios de iluminación (12-14) comprenden uno o más terceros medios de iluminación (14), que emiten radiación infrarroja.
5. Línea de decoración y control de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho módulo de control y diagnóstico (9) comprende unos medios de interrupción (20) para interrumpir la operación de la línea después de la identificación de uno o más productos (3) que tienen defectos (15-19) formados por picos cromáticos.
- 30 6. Línea de decoración y control de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicho dispositivo de visualización (11) comprende al menos una cámara de vídeo lineal.
- 35 7. Línea de decoración y control de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha máquina (5) es de tipo chorro accionado por boquillas controladas piezoeléctricamente, siendo dicha línea adecuada para aplicar sobre los productos (3) que se mueven en dicho transportador (2) al menos una capa de esmalte (4) de tipo vítreo en suspensión en un agente de suspensión líquido y adecuada para procesarse en un sistema decorativo digital, siendo dicha capa de esmalte (4) de tipo campo sustancialmente continuo para la creación de un revestimiento de base o un revestimiento superior en los productos (3), o siendo de tipo campo sustancialmente discontinuo, para la creación de efectos decorativos o de acabado en los productos (3).
- 40 8. Línea de decoración y control de acuerdo con la reivindicación 1 o 5, en donde dicho módulo de control y diagnóstico (9) comprende unos medios para realizar una impresión de prueba después de la interrupción de la línea de decoración, debida a la detección de una secuencia de productos (3) que tienen al menos un defecto (15-19).
- 45 9. Línea de decoración y control de acuerdo con la reivindicación 7, que comprende unos medios para medir el espesor de dicha capa de esmalte (4).
- 50 10. Línea de decoración y control de acuerdo con la reivindicación anterior, en donde dichos medios para medir el espesor de dicha capa de esmalte comprenden dicho dispositivo de visualización (11) y dicho uno o más medios de iluminación (14).
- 55 11. Proceso de decoración y control de productos (3), en particular, baldosas cerámicas y similares, que comprende las etapas de:
  - aplicar al menos una capa de esmalte (4) sobre cada producto (3);
  - adquirir una imagen del producto decorado (3);
  - 60 detectar la presencia de posibles defectos (15-19) que consisten en picos cromáticos sobre la superficie del producto (3),
  - caracterizado por que dichas etapas se realizan mediante una línea de decoración y una línea de control de productos (3) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
- 65 12. Proceso de acuerdo con la reivindicación anterior, que comprende una etapa de interrupción de la operación de la línea después de la detección de al menos un defecto (15-19) en al menos un producto (3).

13. Proceso de acuerdo con la reivindicación anterior, que comprende una etapa de realización de una impresión de prueba de la decoración del producto (3) después de la interrupción de la línea de decoración.

5 14. Proceso de acuerdo con la reivindicación anterior, que comprende una etapa de comparación de la impresión de prueba de la decoración del producto (3) con una imagen de referencia sin defectos de la misma impresión de prueba.

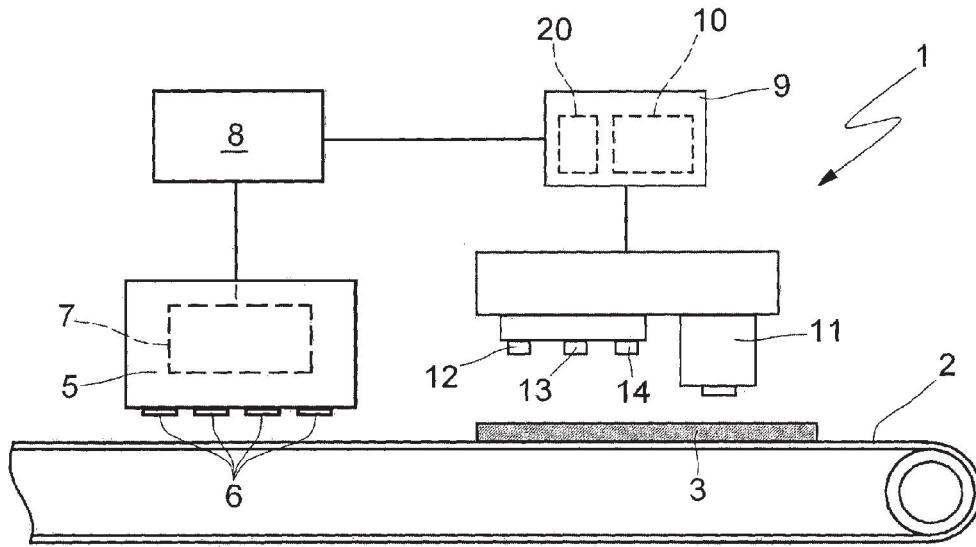


FIG. 1

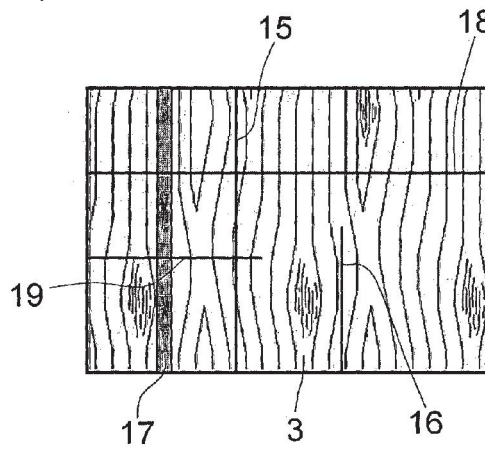


FIG. 2

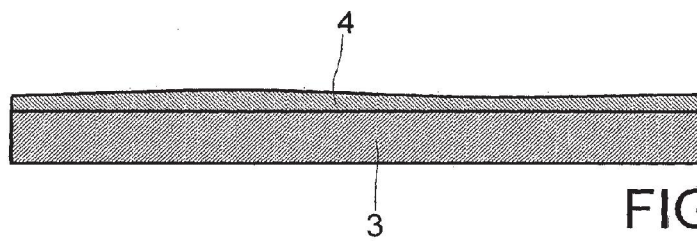


FIG. 3