

METODO PARA PRODUCIR UN RECUBRIMIENTO ESTABLE AL CALOR
MEDIANTE IMPRESIÓN DIGITAL

Esta invención se relaciona en general con un método para producir un artículo de equipamiento pequeño doméstico de calentamiento, y en particular un método para producir un artículo de equipamiento pequeño domestico de calentamiento que comprende un recubrimiento estable al calor obtenido mediante impresión digital.

Dentro del significado de esta invención, artículo de calentamiento significa un artículo cuya temperatura aumentará durante su uso. Dicho artículo puede ser un artículo que tiene su propio sistema calentador o un artículo que es calentado por un sistema calentador externo. Adicionalmente, dicho artículo es capaz de transmitir la energía de calor provista por el sistema calentador a otro material u objeto en contacto con dicho artículo.

Dentro del significado de esta invención, artículo de equipamiento pequeño doméstico de calentamiento significa artículos culinarios y artículos electrodomésticos pequeños.

Los expertos en la materia conocen varios tipos de técnicas para obtener recubrimientos estables al calor en artículos de equipamiento pequeños domésticos.

En particular, es conocido el uso de técnicas de impresión en pantalla, rociado, aplicación con rodillo, impresión con almohadilla o recubrimiento de cortina para aplicar estos recubrimientos en superficies planas. Sin embargo, cada una de estas técnicas tiene desventajas que pueden necesitar el desarrollo de nuevas metodologías.

Así, el rociado, recubrimiento de cortina y aplicación con rodillo son técnicas no localizadas. No será posible depositar el recubrimiento en una forma precisa y controlada. Adicionalmente, el rociado tiene la desventaja que genera mucha

pérdida de material mediante el fenómeno clásico de exceso de rociado (es decir, toda la porción del cono rociador no alcanza la parte a ser recubierta) lo cual genera costos (sobreconsumo, reciclaje de lodos, etc.). Adicionalmente, el rociado no permite lograr la homogeneidad perfecta en términos de grosor cuando se considera toda a superficie cubierta. Lo mismo es aplicable para la técnica de cortina, la cual es completamente inadecuada para una deposición controlada y resulta en mucho sobreconsumo de material.

La aplicación con rodillo, la impresión de pantalla y la impresión con almohadilla son técnicas de contacto. Estas, por lo tanto, requieren secados entre cada paso de deposición. Adicionalmente, el punto de contacto del rodillo o de la pantalla puede producir una apariencia sombreada en el recubrimiento final, el sombreado posiblemente genera defectos de apariencia de baja calidad. Las deposiciones localizadas de impresión que usan este tipo de tecnología necesitan el uso de formas específicas de impresión (rodillos, pantallas, placas de impresión), que resulta en una necesidad de cambios de producción consumibles y pesados.

La tecnología de chorro de tinta parece ser capaz de responder a las limitaciones precedentes y en particular se ha descrito en el documento de patente WO2012/085477, la cual se relaciona con un proceso para fabricar un artículo de calentamiento que comprende el paso de aplicar por lo menos una decoración de dos colores en la forma de una capa continua o discontinua mediante impresión usando el proceso de chorro de tinta.

Sin embargo, los procesos y composiciones descritas en es documento tienen la principal desventaja que con el fin de obtener un recubrimiento lo suficientemente grueso para los usos destinados del artículo, se deben depositar un número significativo de capas, aumentando en gran medida el número de pasadas de impresión, y se deben llevar a cabo numerosos secados con el fin de obtener una deposición homogénea y evitar efectos de borde.

Para corregir las desventajas del arte previo, el solicitante ha desarrollado un proceso para producir artículos de equipamiento pequeños domésticos de calentamiento que comprenden un recubrimiento estable al calor que puede ser implementado bajo condiciones industriales.

5 El propósito de esta invención es, por lo tanto, un proceso para producir un artículo de equipamiento pequeño doméstico de calentamiento que comprende un sustrato con al menos dos caras opuestas, el proceso comprende:

- suministrar dicho sustrato; y
- obtener un recubrimiento estable al calor sobre dicho sustrato, dicho

10 paso de obtención comprende:

- depositar sobre al menos una de las dos caras opuestas de dicho sustrato al menos una capa de una composición que comprende al menos un aglutinante; y
- curar dicho sustrato recubierto,

15 caracterizado porque la composición que comprende al menos un aglutinante tiene un contenido de materia seca mayor o igual a 15% en peso, y

porque dicha deposición se lleva a cabo mediante impresión digital por medio de al menos una boquilla que tiene una apertura mayor o igual a 80 μm en tamaño.

20 Ventajosamente, dicha composición que comprende al menos un aglutinante tiene un contenido de materia seca mayor o igual a 20% en peso, preferiblemente estrictamente mayor a 20%. Se debe notar que la composición puede estar en diferentes formas tal como un fluido, un líquido, un semi-líquido o una pasta más o menos viscosa.

25 De hecho, se ha determinado que, para hacer un recubrimiento lo suficientemente grueso para las aplicaciones destinadas del artículo, el uso de composiciones concentradas tiene la ventaja de disminuir significativamente el

número de capas y así el número de pasas de impresión, así como el número de secados, y permitiendo buena homogeneidad de las capas.

Adicionalmente, con el fin de obtener un recubrimiento funcional, un tamaño de apertura de boquilla grande permite el paso de rellenos grandes.

5 Preferiblemente, dicha composición que comprende al menos un aglutinante tiene un contenido de materia seca menor o igual a 100% en peso, preferiblemente entre 22% y 100%, más preferiblemente entre 25% y 90%, aún más preferiblemente entre 30% y 70%, porcentaje en peso.

10 La obtención del recubrimiento estable al calor sobre al menos una de las caras del sustrato incluye la impresión digital de una composición que comprende al menos un aglutinante.

 Dentro del significado de la invención, impresión significa la deposición de una composición que comprende al menos un aglutinante sobre un sustrato, para obtener una capa continua o discontinua. Antes de la deposición, la composición
15 que comprende al menos un aglutinante es la composición de impresión. Después de la deposición, la composición que comprende al menos un aglutinante depositado sobre el sustrato es la composición impresa.

 Dentro del significado de esta invención, impresión digital significa impresión hecha directamente sobre el sustrato usando datos de computador (o
20 archivos digitales) en un flujo continuo entre un computador y la máquina de impresión.

Ventajosamente, la composición es impresa sobre el sustrato sin el uso de una forma de impresión.

 Ventajosamente, la impresión digital del recubrimiento estable al calor de
25 acuerdo con esta invención se lleva a cabo mediante un proceso de chorro de tinta, usando impresoras de chorro de tinta.

Ventajosamente, la deposición del proceso de acuerdo con la invención se lleva a cabo mediante impresión digital usando el proceso de chorro de tinta.

El proceso de chorro de tinta es una técnica de impresión que consiste de gotas de inyección de tinta o fluido desde la apertura de una boquilla sobre posiciones claramente identificadas en un sustrato. El proceso de chorro de tinta es el único proceso de impresión sin contacto, lo que significa que la tinta o la
5 composición de impresión se deposita sobre el sustrato sin usar un medio para depositarlo, tal como formas de impresión (rodillos, pantallas, placas de impresión). La eyección de gotas se controla electrónicamente por señales digitales de alta frecuencia. La formación de gotas se basa en parte en el control de la presión de la tinta líquida en su reservorio y las boquillas de impresión
10 cuando el flujo de tinta se quiebra o se divide en gotas, o en la abertura de microválvulas de alta frecuencia liberando así las gotas. Justo antes de su deposición en el sustrato y justo después de su eyección de la boquilla, la tinta o la composición de impresión está en contacto únicamente con el ambiente y no está en contacto con ningún medio. Hay varias tecnologías de chorro de tinta y ellas se
15 basan en diferentes soluciones para controlar la presión de la tinta líquida o abrir las microválvulas, y así en diferentes configuraciones de cabezales de impresión.

Las dos principales familias de tecnología de proceso de chorro de tinta son la técnica de chorro de tinta continuo y la técnica de Gota-bajo-Demanda.

La técnica de chorro de tinta continuo (CIJ) se basa en la fragmentación
20 controlada de un chorro líquido. Las interferencias causan que el chorro se quiebre en gotas de un tamaño controlado, a una velocidad bien definida. Esto se logra mediante sincronización entre el quiebre del chorro y su velocidad. Las gotas de composición de impresión que alcanzan el sustrato impreso se seleccionan electrostáticamente, por ejemplo (carga de gotas, luego deflexión de estas gotas
25 por un campo eléctrico). Los cabezales de impresión en esta técnica se caracterizan por la generación continua de gotas de composición de impresión, las gotas son desviadas, por medio de un deflector, de acuerdo con el patrón a generar, hacia un recolector para imprimir el patrón deseado.

La técnica de Gota-bajo-Demanda (DOD) se basa en un proceso físico diferente: la tinta se mantiene en el reservorio, formando un menisco en la boquilla, hasta que una presión aplicada al volumen de líquido supera la tensión superficial, y permite que se eyecte una gota. Los cabezales de impresión en esta
5 técnica se caracterizan por generación bajo demanda de gotas de composición de impresión, de acuerdo con el patrón a ser impreso. Se pueden considerar cuatro métodos de eyección diferentes, entre otros: piezoeléctrico, chorro térmico o de burbuja, chorro de válvula, y termofusión.

Ventajosamente, la deposición del proceso de acuerdo con la invención se
10 lleva a cabo mediante impresión digital usando el proceso de chorro de tinta de Gota-bajo-Demanda.

En los cabezales de impresión de la técnica piezoeléctrica, los canales de entrega para las composiciones de impresión se rodean por membranas piezoeléctricas, las cuales se deforman bajo el efecto de la excitación eléctrica,
15 deformando así los canales de entrega y causando la expulsión de la composición de impresión.

En otro tipo de cabezal de impresión piezoeléctrico DOD, como se describe en la patente US 6,460,980, la eyección es causada por la vibración del canal de entrega de tinta seguido por una excitación de un cristal piezoeléctrico soldado
20 sobre este canal. En los cabezales de impresión de la técnica de chorro de válvula, la eyección de fluido es controlada por microválvulas.

Así, la solicitud de patente WO2013/013983 describe cabezales de impresión equipados con válvulas solenoides que se abren y cierran bajo el efecto de excitación eléctrica.

25 La solicitud de patente WO2016/030566 describe válvulas controladas por un material piezoeléctrico.

Por su parte, la solicitud de patente WO2010/146473 describe un dispositivo compuesto de un sistema piezoeléctrico acoplado a una membrana el cual permite controlar la eyección de gotas de fluido.

Dentro del significado de la invención, boquilla se refiere a un medio que
5 permite el flujo y descarga de la composición de impresión o salida. Esta también puede ser un tubo o equivalente. Esta también puede ser una punta o equivalente que permite la descarga por rociado. También puede ser un tubo capilar o equivalente. También puede ser un canal de entrega o equivalente. Se entiende que una boquilla puede ser denominada de forma intercambiable una boquilla de
10 chorro, una boquilla de impresión, una boquilla de salida o una boquilla de aspersión. Una boquilla puede ser parte de un conjunto de medios que forman un cabezal de impresión o puede ser el cabezal de impresión. Generalmente, un cabezal de impresión comprende 10 a 5000 boquillas.

En particular, las boquillas pueden estar equipadas con medios para
15 permitir quebrara la composición de impresión en gotas. Estas pueden ser medios que reducen la sección transversal de la boquilla, tal como una placa de boquilla, por ejemplo. Generalmente, una gota tiene un volumen de entre 10 y 10000 picolitros.

Ventajosamente, las gotas forman un chorro direccional, generalmente
20 orientado perpendicularmente con respecto a la sección transversal de la boquilla.

Ventajosamente, se forma un chorro direccional simple mediante la boquilla.

Dentro del significado de la invención, chorro direccional significa una alineación de gotas, una nube de gotas o una gota simple.

La boquilla puede estar hecha de un material metálico, tal como acero
25 inoxidable, de material cerámico, incluyendo material con propiedades piezoeléctricas, de material polimérico o mezclas de los mismos, o de cualquier material convencional para una boquilla.

La boquilla comprende una apertura.

Dentro del significado de la invención, apertura significa un agujero, ranura o abertura que permite la descarga o liberación de la composición de impresión.

La apertura de la boquilla está preferiblemente situada en uno de los extremos de la boquilla que forma un cabezal de eyección de líquido. La apertura
5 puede estar libre, es decir, en contacto sólo con el ambiente. La apertura puede, de acuerdo con las configuraciones, ser recta o biselada. La apertura puede estar hecha del mismo material de la boquilla o puede ser un elemento relacionado de un material diferente o un material tratado (tratamiento químico o físico) para darle propiedades específicas.

10 Una boquilla puede comprender una o más aperturas.

De acuerdo con ciertas variantes, la boquilla y la apertura forman un medio simple, en particular con lo relacionado al agujero a largo de un tubo de entrega o con relación al extremo de este tubo.

El tamaño de la apertura de la boquilla usada en el proceso de acuerdo con
15 la invención hace posible adaptar la deposición de la composición de impresión al variar el tamaño de la apertura de acuerdo con las propiedades físico-químicas de la composición de impresión, tal como viscosidad, tensión superficial, tipo, naturaleza, tamaño de partícula, densidad o contenido de materia seca.

De acuerdo con esta invención, el tamaño de la apertura de la boquilla es
20 mayor o igual a 80 μm , preferiblemente mayor o igual a 90 μm , más preferiblemente mayor o igual a 100 μm .

Tamaño de apertura de boquilla significa la dimensión de abertura más pequeña de la boquilla. Por ejemplo, si la apertura de boquilla tiene una sección transversal circular, en este caso la dimensión de abertura más pequeña es el
25 diámetro de este círculo. Si la apertura de boquilla tiene una sección transversal ovoide, en este caso la dimensión de abertura más pequeña es el diámetro más pequeño de este óvalo. Si la apertura de boquilla tiene una sección transversal

rectangular, en este caso la dimensión de apertura más pequeña es el lado más pequeño de este rectángulo.

Ventajosamente, el tamaño de la apertura de boquilla es menor o igual a 1.5 mm, preferiblemente menor o igual a 1 mm, y más preferiblemente menor o
5 igual a 800 μm .

Preferiblemente, el tamaño de la apertura de boquilla está entre 80 μm y 800 μm , preferiblemente entre 90 μm y 750 μm , más preferiblemente entre 95 μm y 700 μm , e incluso más preferiblemente entre 100 μm y 650 μm .

La Figura 1 ilustra una vista de perfil esquemático de una primera
10 modalidad de una boquilla adecuada para la implementación del proceso de acuerdo con la invención por impresión digital. La boquilla 1 está equipada con una apertura 2 que genera un chorro direccional de gotas de composición de impresión 3. La boquilla está equipada con una entrada de composición de impresión o alimentación 4.

15 La Figura 2 ilustra una vista de perfil esquemático de una segunda modalidad de una boquilla adecuada para implementación del proceso de acuerdo con la invención por impresión digital. La boquilla 1 está equipada con una apertura biselada 2 que genera un chorro direccional de gotas de composición de impresión 3. La boquilla está equipada con una entrada de composición de
20 impresión o alimentación 4.

La Figura 3 ilustra una vista de perfil esquemático de una tercera modalidad de una boquilla adecuada para implementación del proceso de acuerdo con la invención por impresión digital, la cual es una variante de la Figura 1 en la cual el agujero de la boquilla es reducido por una placa de boquilla 5 que forma una
25 apertura 2 más pequeña. La boquilla 1 está equipada con una apertura 2 que es más pequeña en comparación con la de la Figura 1 que genera un chorro direccional de gotas de composición de impresión 3. La boquilla está equipada con una entrada de composición de impresión o alimentación 4. El material de la placa

de boquilla 5 puede ser idéntico o diferente del de la boquilla 1, tal como acero inoxidable. La placa de boquilla 5 puede, de acuerdo con las variantes, ser químicamente o físicamente tratado o cubierto con un recubrimiento para darle las propiedades específicas, en particular de modo que las gotas 3 se formen
5 correctamente y se expulsen adecuadamente sin mojar la placa de boquilla.

Ventajosamente, la superficie de la boquilla en contacto con la composición de impresión puede ser químicamente o físicamente tratada o cubierta con un recubrimiento que le da propiedades específicas. En particular, es ventajoso que el extremo de la boquilla facilite la formación de las gotas y facilite su expulsión al
10 prevenir el humedecimiento del extremo de la boquilla.

La composición de impresión se deposita por medio de la boquilla, lo que significa que la boquilla tiene doble extremo y la composición fluye en el agujero de la boquilla.

El proceso de acuerdo con la invención puede utilizar una o más boquillas,
15 las cuales pueden ser similares o diferentes de acuerdo con las necesidades de impresión, que comprenden una o más aperturas de tamaños similares o diferentes.

Dentro del significado de esta invención, un recubrimiento estable al calor es un recubrimiento resistente a por lo menos 200°C.

20 El aglutinante de la composición de impresión para impresión digital comprende al menos una resina de unión, una resina de fluorocarbono, una composición sol-gel, una tira de esmalte, una laca, un tanino condensado.

Ventajosamente, dicho aglutinante puede comprender una resina de fluorocarbono y al menos una resina de unión y/o al menos un tanino condensado.

25 La resina de fluorocarbono se puede seleccionar del grupo que comprende politetrafluoroetileno (PTFE), copolímeros de tetrafluoroetileno y perfluorometilvinileter (tal como MFA), etercopolímeros de vinilo de

tetrafluoroetileno y perfluoropropilo (tal como PFA), copolímeros de tetrafluoroetileno y hexafluoropropileno (tal como FEP) y mezclas de los mismos.

La resina de unión se puede seleccionar del grupo que comprende polietercenotas (PEK), polieteretercetonas (PEEK), poliamida-imidas (PAI),
 5 polieterimidas (PEI), poliiimidas (PI), polietersulfonas (PES), sulfuros de polifenileno (PPS).

El tanino condensado puede tener como unidad de base una o más unidades de monómero de flavan-3-ol y/o flavan-3,4-diol.

Ventajosamente, dicho aglutinante puede comprender un tanino
 10 condensado, preferiblemente que tiene como unidad base una o más unidades de monómero de flavan-3-ol y/o flavan-3,4-diol y/o florotaninos.

Ventajosamente, dicho aglutinante puede comprender una composición sol-gel obtenida por hidrólisis de un precursor sol-gel de alcóxido de metal, por introducción de agua y de un ácido o catalizador básico, y luego por
 15 condensación.

El precursor sol-gel de alcóxido de metal se puede seleccionar del grupo que comprende los siguientes compuestos:

- precursores que siguen la fórmula general $M_1(OR_1)_n$,
 - precursores que siguen la fórmula general $M_2(OR_2)_{(n-1)}R_2'$, y
 - 20 - precursores que siguen la fórmula general $M_3(OR_3)_{(n-2)}(R_3')_2$, donde:
 - R_1 , R_2 , R_3 o R_3' designa un grupo alquilo,
 - R_2' designa un grupo alquilo posiblemente funcionalizado o un grupo fenilo posiblemente funcionalizado,
 - n es un número entero que corresponde a la valencia máxima de
- 25 M_1 , M_2 o M_3 ,

M_1 , M_2 o M_3 designa un elemento seleccionado de Si, Zr, Ti, Sn, Al, Ce, V, Nb, Hf, Mg o los lantánidos (Ln).

Preferiblemente, el precursor sol-gel de alcóxido de metal es un alcoxisilano, el cual se puede seleccionar del grupo que comprende metiltrimetoxisilano (MTMS), metiltrietoxisilano (MTES), tetraetoxisilano (TEOS), tetrametoxisilano (TMOS), y 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano (GLYMO), aminopropil-
5 trietoxisilano (APTES) y mezclas de los mismos.

Ventajosamente, dicho aglutinante puede comprender una tira de esmalte acuoso la cual puede contener principalmente óxido de silicio y óxido de titanio, mezclado con flujos seleccionados de óxidos de hierro, óxidos de vanadio, óxidos de boro, óxidos de sodio, óxidos de potasio.

10 Ventajosamente, dicho aglutinante puede comprender una laca que se puede seleccionado de silicio, poliéster o lacas de silicio-poliéster.

La composición de impresión para impresión digital puede ventajosamente además comprender rellenos funcionales. Dentro del significado de esta invención, relleno funcional significa rellenos que se encuentran en su forma inicial al final del
15 proceso de fabricación del artículo.

Ventajosamente, el tamaño promedio de los rellenos funcionales puede ser mayor o igual a 10 nm y menor o igual a 300 μm , y preferiblemente mayor o igual a 10 nm y menor o igual a 100 μm .

Dichos rellenos funcionales pueden ser pigmentos, partículas anisotrópicas
20 (u hojuelas), rellenos de refuerzo, rellenos que promueven la adhesión (tal como sílice coloide, por ejemplo), rellenos antibacteriales (tal como dispersión de plata, por ejemplo).

Los rellenos de refuerzo que pueden ser usados en el contexto de esta invención incluyen en particular rellenos micrónicos o sub-micrónicos, en forma de
25 polvo o dispersión, que comprende al menos uno de los siguientes: SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , SiC, diamante, nitruro de boro, óxidos térreos raros, tal como CeO_2 , talco, caolín, barita, wollastonita, polvo PTFE y mezclas de los mismos.

Los pigmentos que pueden ser usados en el contexto de esta invención incluyen en particular pigmentos orgánicos o inorgánicos estables al calor, sales metálicas, pigmentos termocrómicos semiconductores y mezclas de los mismos. Los pigmentos se pueden seleccionar independientemente de dióxido de titanio, espinelas, óxidos de hierro, rojo perileno, violeta dioxazina, aluminio mezclado y óxidos de cobalto (tal como aluminato de cobalto (CoAl_2O_4)), negro carbono, óxidos de cromo y óxidos de cobre, titanato de cromo, antimonio, titanato de níquel, silico-aluminatos, pigmentos inorgánicos con estructura cristalina de espinela a base de varios óxidos de metal, pigmentos termocrómicos semiconductores (por ejemplo, óxidos metálicos semiconductores tal como Fe_2O_3 , Bi_2O_3 , o BiVO_4) y mezclas de los mismos.

Las partículas anisotrópicas que pueden ser usadas en el contexto de la invención son partículas cuyas dimensiones características no son idénticas en todas las direcciones, tal como, por ejemplo, fibras (esencialmente unidimensionales en forma) u hojuelas (esencialmente bidimensionales o planas en forma). Las hojuelas que pueden ser usadas en el contexto de esta invención se pueden seleccionar independientemente de hojuelas de mica recubiertas o sin recubrir, hojuelas de sílice recubiertas o sin recubrir, hojuelas de aluminio recubiertas (en óxido de hierro en particular) o sin recubrir, hojuelas de óxido de hierro recubiertas o sin recubrir, hojuelas de mica o sílice recubiertas con dióxido de titanio u óxido de hierro. Las hojuelas que pueden ser usadas en el contexto de esta invención pueden ser tratadas para lograr un efecto de color particular.

Las partículas anisotrópicas que pueden ser usadas en el contexto de esta invención puede, por ejemplo, ser magnetizables o electrificables. En el contexto de esta invención, las partículas magnetizables pueden ventajosamente ser partículas que comprende por lo menos un metal ferromagnético. Estas partículas magnetizables pueden ser homogéneas en naturaleza, esto es, que consisten del mismo material, o compuestas en naturaleza, esto es, partículas magnetizables

con una estructura de núcleo en la cual el metal ferromagnético se encuentra en el núcleo y/o en la cubierta de dichas partículas. Ejemplos de partículas magnetizables compuestas incluyen hojuelas de mica recubiertas con óxido de hierro Fe_2O_3 o fibras de acero inoxidable recubiertas con un material sol-gel, como
5 protección contra la corrosión durante los pasos de implementación del recubrimiento, u hojuelas de material plástico recubiertas con óxido de hierro Fe_2O_3 , u hojuelas con un núcleo de metal ferromagnético y una cubierta formada de un material plástico o un material sol-gel.

La aplicación del recubrimiento estable al calor mediante impresión usando
10 el proceso de chorro de tinta puede realizarse sobre el sustrato plano o sobre el sustrato con forma o sobre un área localmente plana del sustrato con forma. Se obtiene una capa de recubrimiento estable al calor. Generalmente, esta capa de recubrimiento estable al calor es húmeda.

Dentro del significado de esta invención, capa húmeda significa la capa
15 formada por las gotas una vez son depositadas sobre el sustrato; generalmente, la capa húmeda comprende todo o una porción de sus solventes. La capa húmeda también se denomina la capa impresa húmeda. La capa húmeda generalmente se obtiene justo después de imprimir la capa de recubrimiento estable al calor que comprende la composición que comprende por lo menos un aglutinante.

20 Ventajosamente, el grosor de la capa impresa por impresión digital es mayor o igual a $0.1\ \mu\text{m}$ y menor o igual a $1000\ \mu\text{m}$, y preferiblemente mayor o igual a $1\ \mu\text{m}$ y menor o igual a $200\ \mu\text{m}$.

Preferiblemente, todo o una porción de los solventes en la capa húmeda se pueden eliminar, bien sea naturalmente o por un tratamiento físico, por ejemplo,
25 por secado térmico, secado de flujo de aire o tratamiento con vacío.

De acuerdo con una variante del proceso de acuerdo con esta invención, la aplicación del recubrimiento estable al calor mediante impresión usando el proceso de chorro de tinta se puede hacer en varias capas. En este caso, la

posición sobre al menos una de las dos caras opuestas de dicho sustrato de al menos una capa de una composición que comprende al menos un aglutinante se repite varias veces. En este caso, el recubrimiento estable al calor es multicapa. Cada capa es preferiblemente hecha en un paso de impresión simple, todo formando una multicapa. Preferiblemente de acuerdo con esta variante, un paso de secado toma lugar entre la aplicación de cada capa, y luego dicho sustrato recubierto es curado después de la aplicación de la última capa.

Dentro del significado de esta invención, curar el sustrato recubierto significa un tratamiento térmico para engrosar la capa o capas de recubrimiento estable al calor aplicadas sobre el sustrato, este tratamiento de engrosamiento térmico se realiza

- a una temperatura mayor a 150°C cuando dichas capas se obtienen de composiciones cuyo aglutinante comprende un sol-gel y/o una laca,
- a una temperatura mayor a 200°C cuando dichas capas se obtienen de composiciones cuyo aglutinante comprende un tanino condensado,
- a una temperatura mayor a 300°C cuando dichas capas se obtienen de composiciones cuyo aglutinante comprende una resina de fluorocarbono, y
- a una temperatura mayor a 500°C cuando dichas capas se obtienen de composiciones cuyo aglutinante comprende una tira de esmalte acuoso.

El proceso de acuerdo con esta invención puede además comprende un paso de tratamiento de la superficie del sustrato antes del paso de obtención del recubrimiento estable al calor.

Ventajosamente, la cara del sustrato sobre la cual se aplicará el recubrimiento estable al calor se puede tratar con el fin de aumentar su área superficial específica; para un sustrato de aluminio, este tratamiento se puede realizar por anodización (creación de una estructura tubular de aluminio), por ataque químico, lijado, cepillado, granallado o adición de material usando una

tecnología tal como rociado térmico (llama, plasma o rociador de arco). Los otros sustratos metálicos también se pueden pulir, lijar, cepillar, volar con microperlas o recibir una adición de material usando una tecnología tal como rociado térmico (llama, plasma o rociador de arco).

5 El recubrimiento estable al calor depositado por el proceso de esta invención puede posiblemente además comprender al menos una decoración y/o al menos otra capa, tal como una primera capa, una capa principal o una capa protectora. En este caso, el proceso de acuerdo con la invención además comprende la deposición de una o más capas y/o decoraciones. Estas capas se
10 pueden aplicar por impresión digital de acuerdo con el proceso de esta invención o por cualquier otra técnica adecuada conocida para un experto en la materia, tal como, por ejemplo, rociado, recubrimiento de cortina, aplicación con rodillo, impresión con almohadilla, impresión con pantalla, etc. Estas decoraciones se pueden aplicar por impresión digital o por cualquier otra técnica adecuada
15 conocida por los expertos en el arte, tal como, por ejemplo, rociado, recubrimiento de cortina, aplicación con rodillo, impresión con almohadilla, impresión de pantalla, etc.

De acuerdo con un aspecto de la invención, después del curado del sustrato recubierto, el grosor del recubrimiento estable al calor es mayor a $0.1\ \mu\text{m}$
20 y menor o igual a $1000\ \mu\text{m}$, y preferiblemente mayor o igual a $1\ \mu\text{m}$ y menor o igual a $200\ \mu\text{m}$.

Se pueden contemplar diferentes tipos de artículos domésticos pequeños de calentamiento que se conforman a esta invención, en diferentes formas y mechos de diferentes materiales.

25 Así, de acuerdo con las condiciones necesarias de uso y tratamiento térmico, el sustrato se puede selecciona de entre sustratos de material metálico, sustratos de vidrio, sustratos cerámicos, sustratos de terracota, sustratos plásticos.

Los sustratos metálicos que pueden ser usados en esta invención ventajosamente incluyen sustratos de aluminio anodizados o sin anodizar, los cuales se pueden pulir, cepillar, lijar, por explosión o explosión por microperla; sustratos de aleación de aluminio anodizado o sin anodizar, el cual puede ser pulido, cepillado, lijado o por microperlas; sustratos de acero los cuales pueden ser pulidos, cepillados, lijados, explotados o con microperlas; sustratos de acero inoxidable los cuales pueden ser pulidos, cepillados, lijados o con microperlas; sustratos de acero fundido, aluminio fundido o hierro fundido; sustratos de cobre los cuales pueden ser martillados o pulidos.

Ventajosamente, el sustrato se puede seleccionar de entre los sustratos que comprenden capas de acero inoxidable ferrítico/aluminio/cobre/aluminio/acero inoxidable austenítico, aluminio fundido, capas de aluminio o aleación de aluminio alineadas con un fondo externo de acero inoxidable, sustratos metálicos enrollados, por ejemplo sustratos enrollados de bicapa que comprenden una capa de acero inoxidable (por ejemplo, destinada a constituir la cara interna del artículo) y una capa de aluminio anodizado o sin anodizar o aleación de aluminio (por ejemplo, destinada a constituir la cara externa del artículo).

El artículo doméstico pequeño de calentamiento de acuerdo con esta invención puede en particular ser un artículo culinario o un electrodoméstico casero pequeño tal como una plancha, un artículo de cuidado de pelo, una olla isotérmica (para una cafetera, por ejemplo) o un recipiente de mezclado.

El artículo doméstico pequeño de calentamiento de acuerdo con esta invención puede en particular ser un artículo culinario, y en particular un artículo culinario del cual una de las dos caras opuestas del sustrato es una cara interna, posiblemente cóncava, destinada a disponerse sobre el lado donde se puede adicionar los alimentos o sobre dicho artículo, y del cual la otra cara del sustrato es una cara externa, posiblemente convexa, destinada a disponerse hacia una fuente de calor.

Ejemplos no restrictivos de artículos culinarios que conforman esta invención incluyen en particular artículos culinarios tal como cacerolas y sartenes, woks y sartenes, hornos holandeses y calderas, sartenes de crepe, plancha de gofres, parrillas, moldes y hojas para hornear, planchas, rejillas y asadores, planchas de racleta o fondue, ollas arroceras, fabricadoras de jalea, tubos de máquinas para pan, y tazones mezcladores.

El artículo doméstico pequeño de calentamiento de acuerdo con esta invención puede en particular ser una plancha, tal como una plancha a vapor o un generador de vapor, y el sustrato recubierto de acuerdo con esta invención es la placa de planchado.

El artículo doméstico pequeño de calentamiento de acuerdo con esta invención puede en particular ser un artículo de cuidado del cabello, tal como una plancha de encrespar o una plancha alisadora, y el sustrato recubierto de acuerdo con esta invención es una de las placas de calentamiento del artículo de cuidado del cabello.

Las ventajas del proceso de acuerdo con la invención son las siguientes:

* *en términos de desempeño del producto*: control general de la homogeneidad del recubrimiento (en particular su grosor), control de la ubicación de la deposición, ausencia de apariencia sombreada y posibilidad de hacer simultáneamente deposiciones de bajo grosor (aproximadamente 1 micra – difícil de lograr usando otras técnicas tradicionales de recubrimiento) y deposiciones de alto grosor (varias micras).

* *en términos del proceso*:

**ausencia o reducción dramática en pérdida de material: ajuste de la cantidad de tinta para imprimir necesidades, sin fenómeno de sobrerociado o derrames por rociado, fácil de limpiar,

**ausencia de necesidad de formas de impresión tal como rodillos, cilindros de tinta, pantallas, placas de impresión, cilindros placa, por ejemplo,

**reducción de la necesidad de pasos de secado entre capas, deposición sin contacto en efecto permite la deposición sobre una capa precedente que aún no se ha secado,

**posibilidad de cambio de producción inmediata, en efecto no hay
5 necesidad de instalar forma específica de impresión, el cambio de producción requiere sólo la carga de un archivo de computador

**posibilidad de tasas muy altas,

**ausencia de contacto con la máquina de impresión,

**bajos requerimientos de mano de obra,

10 **la impresión se hace continuamente desde el computador por ejecución de impresión, sin interrupción del flujo digital,

**los parámetros de impresión se pueden cambiar con cada artículo impreso sin interrumpir el proceso, haciendo así posible variar los grosores o decoraciones de la capa;

15 * en términos de seguridad y ambiente: el uso de un sistema de fluido completamente cerrado, permite la ausencia de contacto entre la impresora y el operador y permite rastreabilidad en la producción.

La invención se ilustra en mayor detalle en los siguientes ejemplos.

20 **EJEMPLOS**

Pruebas

Determinación del contenido de materia seca de una composición

PRINCIPIO

El contenido de materia seca de un producto es la parte sólida residual que
25 permanece después de la evaporación de los materiales volátiles que contiene. La temperatura y la duración del secado juegan un papel importante, debido a que los solventes con punto de fusión alto, las fracciones de monómero, los diluyentes reactivos y los subproductos de reacción (de acuerdo con su grado de retención)

dejan la película en formación muy lentamente. Por lo tanto, es muy importante definir condiciones de secado estandarizadas en una forma muy convencional, tan cerca como sea posible a la práctica.

5 PROCEDIMIENTO

Para medir este contenido de materia seca, procedemos así:

- pesar una tasa de aluminio: m_0 = masa de la tasa;
- ubicar en esta tasa entre 0.5 g y 3 g del producto a estudiar;
- pesar la tasa llena: m_1 = masa de la tasa llena;
- 10 - ubicar la tasa en un horno a 210°C por dos horas;
- después de curar y después de enfriar, pesar la tasa: m_2 = masa de la tasa llena después del curado y enfriado;
- el contenido de materia seca se da por la siguiente fórmula:

$$\text{Contenido de materia seca} = 100 * [(m_2 - m_0) / (m_1 - m_0)]$$

15

Los Ejemplos 1 a 14 son ejemplos de acuerdo con la invención. Los ejemplos comparativos 1 y 2 no son ejemplos de acuerdo con la invención.

20 **Ejemplo 1: sustrato con recubrimientos antiadherentes y decoración con base en resina de fluorocarbono**

El sustrato es un disco de aluminio limpiado químicamente.

Un recubrimiento a base de resina de fluorocarbono, resina de unión y rellenos de refuerzo mineral se aplica por impresión de pantalla en capas sucesivas en la primera cara del disco.

25 Todo es precurado a una temperatura de 350°C.

La segunda cara del disco recibe por impresión de pantalla una capa inferior de composición blanca a base de resina de fluorocarbono.

Una decoración foto-realista se hace al imprimir una composición de decoración, a base de pigmentos particulados a color y libre de aglutinante, por proceso de chorro de tinta usando un sistema de impresión equipado con cabezales de impresión estándar de Gota-bajo-Demanda, tipo Xaar 1001, cuyas
5 boquillas tienen una apertura de aproximadamente 1 μm , a una resolución de 360 DPI sobre la cubierta inferior blanca. El grosor de la decoración húmeda así obtenida está entre 0.5 μm y 5 μm .

Se hace una capa protectora sin color, sobre la decoración y la capa inferior blanca, al imprimir una composición que comprende una dispersión PTFE,
10 solventes y aditivos convencionales. Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 50-55% en peso. Esta composición es depositada por medio de una máquina de impresión digital equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 100 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es
15 aproximadamente 20 μm .

El disco recubierto sobre sus dos caras es curado a 430°C por 10 minutos.

El grosor del recubrimiento curado así obtenido sobre la segunda cara del disco es aproximadamente 30 μm .

20 **Ejemplo 2: sustrato con recubrimientos antiadherentes y decoración con base en resina de fluorocarbono**

El sustrato es un disco de aluminio limpiado químicamente.

Un recubrimiento a base de resina de fluorocarbono, resina de unión y rellenos de refuerzo mineral se aplica por impresión de pantalla en capas
25 sucesivas sobre la primera cara del disco.

Todo es precurado a una temperatura de 350°C.

La segunda cara del disco recibe por impresión de pantalla una capa inferior de composición blanca a base de resina de fluorocarbono.

Se hace una decoración foto-realista al imprimir una composición de decoración, a base de pigmentos particulados a color y libre de aglutinante, por proceso de chorro de tinta usando un sistema de impresión equipado con cabezales de impresión estándar de Gota-bajo-Demanda, tipo Xaar 1001, cuyas
5 boquillas tienen una apertura de aproximadamente 1 μm , a una resolución de 360 DPI sobre la capa inferior blanca. El grosor de la decoración húmeda así obtenida está entre 0.5 μm y 5 μm .

Se hace una capa protectora sin color, sobre la decoración y la capa inferior blanca, al imprimir una composición que comprende una dispersión PTFE,
10 solventes, aditivos convencionales y hojuelas de las cuales la dimensión característica más grande es aproximadamente 100 μm . Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 50-55% en peso. Esta composición es depositada por medio de una máquina de impresión digital equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas
15 boquillas tienen una apertura de 200 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 20 μm .

El disco recubierto sobre sus dos superficies es curado a 430°C por 10 minutos.

El grosor del recubrimiento curado así obtenido sobre la segunda cara del
20 disco es aproximadamente 30 μm .

Ejemplo 3: sustrato con un recubrimiento antiadherente a base de resina de fluorocarbono

El sustrato es un disco de aluminio limpiado químicamente.

25 Una composición de imprimación a base en una mezcla de dispersiones PTFE y PFA, una resina de unión (PAI), sílice coloidal y dispersión de negro carbono, se aplica por impresión digital sobre una de las caras del disco. Dicha

composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 20-25% en peso.

Esta impresión digital se realiza por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con
5 cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 100 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 30 μm .

La capa de imprimación se seca a aproximadamente 100°C.

Luego se hace una capa protectora sin color sobre la capa de imprimación.

10 Una composición protectora sin color a base de una dispersión PTFE, solvente y aditivos convencionales se deposita por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 100 μm . Dicha composición tiene un contenido de materia seca
15 de aproximadamente 50-55% en peso. El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 20 μm .

El disco recubierto es curado a 430°C por 10 minutos.

El grosor del recubrimiento curado obtenido es aproximadamente 30 μm .

20 **Ejemplo 4: sustrato con recubrimiento antiadherente a base de resina de fluorocarbono**

El sustrato es un disco de aluminio limpiado químicamente.

Una composición de imprimación a base en una mezcla de dispersiones PTFE y PFA, una resina de unión (PAI), sílice coloidal, rellenos de refuerzo
25 mineral (polvo de aluminio con tamaño de partícula de 3-50 μm) y dispersión de negro carbono, se aplica por impresión digital sobre una de las caras del disco. Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 20-25% en peso.

Esta impresión digital se realiza por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 150 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es
5 aproximadamente 30 μm .

La capa de imprimación se seca a aproximadamente 100°C.

Luego se hace una capa protectora sin color sobre la capa de imprimación. Una composición protectora sin color a base de una dispersión PTFE, solvente y aditivos convencionales se deposita por medio de una máquina de impresión
10 digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 100 μm . Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 50-55% en peso. El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 20 μm .

15 El disco recubierto es curado a 430°C por 10 minutos.

El grosor del recubrimiento curado obtenido es aproximadamente 30 μm .

Ejemplo 5: sustrato con recubrimiento antiadherente a base de resina de fluorocarbono

20 El sustrato es un disco de aluminio limpiado químicamente.

Una composición de imprimación a base en una mezcla de dispersiones PTFE y PFA, una resina de unión (PAI), sílice coloidal, rellenos de refuerzo mineral (polvo de aluminio con tamaño de partícula de 3-50 μm) y dispersión de negro carbono, se aplica por impresión digital sobre una de las caras del disco.
25 Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 20-25% en peso.

Esta impresión digital se realiza por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con

cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 150 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 30 μm .

La capa de imprimación se seca a aproximadamente 100°C.

5 Las siguientes composiciones se depositan sucesivamente por impresión digital sobre la capa de imprimación:

- una decoración roja estable al calor a base de una dispersión PTFE y una mezcla de rojo perileno y pigmento negro. Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 50% en peso. Esta composición se imprime, 10 siguiendo una forma de disco sólido, por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 100 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 5 μm ;

15 - una composición de decoración roja termocrómica a base de una dispersión PTFE y óxido de hierro. Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 50% en peso. Esta composición se imprime, siguiendo un patrón discontinuo que cubre por lo menos parcialmente la capa de decoración roja estable al calor, por medio de una máquina de impresión digital 20 usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 100 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 5 μm ;

- una composición de decoración en un color claramente distinto del color 25 de la capa de imprimación, libre de aglutinante y que comprende hojuelas de las cuales la dimensión característica más grande es aproximadamente 100 μm . Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 20% en peso. Esta composición se imprime, siguiendo un patrón discontinuo que cubre

por lo menos parcialmente las capas de decoración rojas, por medio de una máquina de impresión equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 200 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 5 μm .

5 Se hace una capa protectora sin color, sobre la capa de imprimación y las capas de decoración, mediante la impresión de una composición que comprende una dispersión PTFE, solvente, aditivos convencionales y hojuelas de las cuales la dimensión característica más grande es aproximadamente 100 μm . Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 50-55% en
10 peso. Esta composición es depositada por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 200 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 20 μm .

15 El disco recubierto es curado a 430°C por 10 minutos.

El grosor del recubrimiento curado obtenido es aproximadamente 35 μm .

Ejemplo 6: sustrato con un recubrimiento antiadherente a base de resina de fluorocarbono

20 El sustrato es un disco de aluminio limpiado químicamente.

Una composición a base en una mezcla de dispersiones PTFE y PFA y una dispersión de pigmento azul cobalto que tiene partículas de aproximadamente 5 μm , se aplica por impresión digital sobre una de las caras del disco. Dicha composición de imprimación tiene un contenido de materia seca de
25 aproximadamente 40% en peso.

Esta impresión digital se realiza por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen

una apertura de 100 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 30 μm .

El disco recubierto es curado a 430°C por 10 minutos.

El grosor del recubrimiento curado obtenido es aproximadamente 15-20 μm .

5

Ejemplo 7: tasa con un recubrimiento antiadherente que presenta resistencia mejorada a rayones

A partir de un disco de aluminio, se utilizó una prensa para obtener una forma de tasa.

10 Sobre el fondo de la parte cóncava de la tasa, una capa discontinua de una composición a base de tira de esmalte y rellenos de refuerzo mineral (polvo de aluminio con tamaño de partícula de aproximadamente 25 μm) se deposita por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de
15 válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 400 μm . Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 65% en peso. El grosor de la capa húmeda discontinua así obtenida es aproximadamente 20 μm .

La capa recubierta es curada a 560°C por 10 minutos.

Sobre toda la parte cóncava de la tasa, se aplican varias capas sucesivas a
20 base de PTFE por aspersión.

La capa recubierta luego es curada a 430°C por 10 minutos.

El grosor del recubrimiento curado obtenido es aproximadamente 35 μm .

Ejemplo 8: sustrato con un recubrimiento de laca fácil de limpiar

25 El sustrato es un disco de aluminio limpiado químicamente.

Una de las caras del sustrato se recubre con una capa de una composición a base de laca de silicona-poliéster por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de

impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 100 μm . Dicha composición comprende la laca de silicona-poliéster, pigmentos y solventes, y tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 50% en peso. El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 20 μm .

5 El disco recubierto es curado a 250°C por 10 minutos.

El grosor del recubrimiento curado obtenido es aproximadamente 10 μm .

Ejemplo 9: tasa con un recubrimiento protector anti-rayones

10 A partir de un disco de aluminio, se utilizó una prensa para obtener una forma de tasa.

Sobre el fondo de la parte convexa de la tasa, una capa de una composición a base de tira de esmalte que contiene perlas de acero inoxidable de aproximadamente 45 μm se deposita por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con
15 cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 200 μm . Estas perlas de acero inoxidable se seleccionan con el fin de formar una protuberancia y permanecer en contacto directo con la superficie de calentamiento una vez el recubrimiento es curado. Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 70% en peso.

20 El grosor de la capa húmeda así obtenida es aproximadamente 50 μm .

La tasa luego es curada a 560°C por 10 minutos.

El grosor del recubrimiento curado obtenido al final es aproximadamente 30 μm con la parte superior de las perlas de acero inoxidable visibles.

25 Ejemplo 10: tasa con un recubrimiento protector anti-rayones

A partir de un disco de aluminio, se utilizó una prensa para obtener una forma de tasa.

Sobre el fondo de la parte convexa de la tasa, una capa de una composición a color a base de precursores de silano que contiene perlas de acero inoxidable de aproximadamente 45 μm se deposita por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 200 μm . Estas perlas de acero inoxidable se seleccionan con el fin de formar una protuberancia y permanecer en contacto directo con la superficie de calentamiento una vez el recubrimiento es curado. Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 70% en peso.

El grosor de la capa húmeda así obtenida es aproximadamente 50 μm .

La tasa luego es curada a 250°C por 20 minutos.

El grosor del recubrimiento curado obtenido al final es aproximadamente 30 μm con la parte superior de las perlas de acero inoxidable visibles.

Ejemplo 11: tasa con un recubrimiento antiadherente a base de sol-gel

A partir de un disco de aluminio, se usó una prensa para obtener una forma de tasa.

Sobre toda la cara cóncava de la tasa, se aplicó una primera capa de una composición a color a base de precursores de silano por aspersión.

Sobre el fondo de la parte cóncava de la tasa, se depositaron las siguientes composiciones sucesivamente por impresión digital:

- una composición de decoración roja (mezcla de rojo perileno y pigmento negro) estable al calor libre de aglutinante. Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 50% en peso. Esta impresión se realiza, siguiendo una forma de disco sólido, por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen

una apertura de 100 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 10 μm ;

- una composición de decoración roja termocrómica a base de óxido de hierro y libre de aglutinante. Dicha composición tiene un contenido de materia
5 seca de aproximadamente 50% en peso. Esta impresión se realiza, siguiendo un patrón discontinuo que cubre por lo menos parcialmente la capa de decoración roja estable al calor, por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 100 μm .

10 El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 10 μm ;

- una composición de decoración en un color claramente distinto del color de la primera capa recubierta por aspersion, libre de aglutinante y que comprende
hojuelas de las cuales la dimensión característica más grande es aproximadamente 100 μm . Dicha composición tiene un contenido de materia seca
15 de aproximadamente 20% en peso. Esta impresión se realiza, siguiendo un patrón discontinuo que cubre por lo menos parcialmente las capas de decoración rojas, por medio de una máquina de impresión equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 200 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 10 μm .

20 Sobre toda la cara cóncava de la tasa, se aplica una última capa de una composición sin color a base de precursores de silano por aspersion.

La tasa luego es curada a 250°C por 15 minutos.

El grosor del recubrimiento curado obtenido es aproximadamente 30 μm .

25 **Ejemplo 12: sustrato con un recubrimiento antiadherente a base de resina de fluorocarbono**

El sustrato es un disco de aluminio cepillado mecánicamente.

Una composición de imprimación a base en una mezcla de dispersiones PTFE y FEP, una resina de unión (PAI), sílice coloidal, rellenos de refuerzo mineral (carburo de silicio con tamaño de partícula de 3-50 μm) y dispersión de negro carbono, se aplica por impresión digital sobre una de las caras del disco.

- 5 Dicha composición de imprimación tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 35-40% en peso.

Esta impresión digital se realiza por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de una tecnología como se describe en la patente US
10 6,460,980 y cuyo canal de descarga tiene un diámetro de 500 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 30 μm .

La capa de imprimación se seca a aproximadamente 100°C.

Se hace una capa protectora sin color, sobre la capa de imprimación y las capas de decoración, al imprimir una composición que comprende una mezcla de
15 dispersiones PTFE, PFA y FEP, solvente, aditivos convencionales y hojuelas de las cuales la dimensión característica más grande es aproximadamente 100 μm . Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 45-50% en peso.

Esta composición se deposita por medio de una máquina de impresión
20 digital equipada con cabezales de impresión de una tecnología como se describe en la patente US 6,460,980 y cuyo canal de descarga tiene un diámetro de 500 μm . El grosor de la capa húmeda depositada es aproximadamente 30 μm .

El disco recubierto es curado a 430°C por 10 minutos.

El grosor del recubrimiento curado obtenido es aproximadamente 25 μm .

25

Ejemplo 13: sustrato con un recubrimiento antiadherente a base de resina de fluorocarbono

El sustrato es un disco de aluminio cepillado mecánicamente.

Una composición de imprimación a base en una mezcla de dispersiones PTFE y FEP, una resina de unión (PAI), sílice coloidal, rellenos de refuerzo mineral (aluminio esférico con tamaño de partícula de 3-50 μm) y dispersión de negro carbono, se aplica por impresión digital sobre una de las caras del disco.

- 5 Dicha composición de imprimación tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 35-40% en peso.

La impresión digital se realiza por medio de una máquina de impresión equipada con cabezales de impresión de una tecnología como se describe en la patente WO2010/146473 y cuyo canal de descarga tiene un diámetro de 120 μm .

- 10 El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 30 μm .

La capa de imprimación se seca a aproximadamente 100°C.

Las siguientes composiciones se depositan sucesivamente por impresión digital sobre la capa de imprimación:

- una composición de decoración roja estable al calor a base de una dispersión de PTFE y una mezcla de rojo perileno y pigmento negro. Dicha
15 composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 50% en peso. Esta composición se imprime, siguiendo una forma de disco sólido, por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de
20 válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 100 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 5 μm ;

- una composición de decoración roja termocrómica a base de una dispersión de PTFE y óxido de hierro. Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 50% en peso. Esta composición se imprime,
25 siguiendo un patrón discontinuo que cubre por lo menos parcialmente la capa de decoración roja estable al calor, por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura

de 100 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 5 μm ;

- una composición de decoración en un color claramente distinto del color de la capa de imprimación, libre de aglutinante y que comprende hojuelas de las cuales la dimensión característica más grande es aproximadamente 100 μm y rellenos de aluminio esférico de 15-50 μm en tamaño. Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 20% en peso. Esta composición se imprime, siguiendo un patrón discontinuo que cubre por lo menos parcialmente las capas de decoración rojas, por medio de una máquina de impresión equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 200 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 5 μm .

Se hace una capa protectora sin color, sobre la capa de imprimación y las capas de decoración, al imprimir una composición que comprende una mezcla de dispersiones PTFE, PFA y FEP, solventes, aditivos convencionales y hojuelas de las cuales la dimensión característica más grande es aproximadamente 100 μm . Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 50-55% en peso. Esta composición se deposita por medio de una máquina de impresión digital que usa el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de tecnología de chorro de válvula cuyas boquillas tienen una apertura de 200 μm . El grosor de la capa húmeda depositada es aproximadamente 20 μm .

El disco recubierto es curado a 430°C por 10 minutos.

El grosor del recubrimiento curado obtenido es aproximadamente 20 μm .

25

Ejemplo 14: sustrato con un recubrimiento antiadherente a base de resina de fluorocarbono

El sustrato es un disco de aluminio cepillado mecánicamente.

Una composición de imprimación a base en una mezcla de dispersiones PTFE y PFA, mezcla de azul cobalto y vanadato de bismuto, que tiene partículas de aproximadamente 5 μm , se aplica por impresión digital sobre una de las caras del disco. Dicha composición de imprimación tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 40% en peso.

La impresión digital se realiza por medio de una máquina de impresión digital usando el proceso de chorro de tinta, la máquina está equipada con cabezales de impresión de una tecnología como se describe en la patente US 6,460,980 y cuyo canal de descarga tiene un diámetro de 500 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 30 μm .

La capa de imprimación se seca a aproximadamente 100°C.

Una composición en un color claramente distinto del color de la capa de imprimación, a base de una mezcla de dispersiones PTFE y PFA y una dispersión de pigmento de óxido de hierro, que tiene partículas de aproximadamente 5 μm . Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 40% en peso. Esta composición se imprime, siguiendo un patrón discontinuo que cubre por lo menos parcialmente la primera capa verde, por medio de una máquina de impresión equipada con cabezales de impresión como se describe en la patente WO2010/146473 y cuyo canal de descarga tiene un diámetro de 120 μm . El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 20 μm .

El disco recubierto es curado a 430°C por 10 minutos.

El recubrimiento curado obtenido es aproximadamente 20 μm en grosor y presenta un patrón decorativo rojo sobre un fondo verde.

Ejemplo comparativo 1

El sustrato es un disco de aluminio limpiado químicamente.

Un recubrimiento a base de resina de fluorocarbono, resina de unión y rellenos de refuerzo mineral se aplica por impresión digital en capas sucesivas sobre la primera cara del disco.

Todo es precurado a una temperatura de 350°C.

- 5 La segunda cara del disco recibe por impresión digital una capa inferior de composición blanca a base de resina de fluorocarbono.

Una decoración foto-realista se hace al imprimir una composición de decoración, a base de pigmentos particulados a color y libre de aglutinante, por chorro de tinta usando un sistema de impresión equipado con cabezales de impresión estándar de Gota-bajo-Demanda, tipo Xaar 1001, cuyas boquillas tienen una apertura de aproximadamente 1 μm , a una resolución de 360 DPI sobre una capa inferior blanca. El grosor de la decoración húmeda así obtenida está entre 0.5 μm y 5 μm .

Se hace una capa protectora sin color, sobre la decoración y la capa inferior blanca, al imprimir una composición que comprende una dispersión PTFE, solventes y aditivos convencionales. Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 10% en peso. Esta composición es depositada por chorro de tinta usando un sistema de impresión digital equipado con cabezales de impresión estándar de Gota-bajo-Demanda, tipo Xaar 1001, cuyas boquillas tienen una apertura de aproximadamente 1 μm , a una resolución de 360 DPI. El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 10 μm .

Esta capa se seca por 1 minuto a 100°C. Después de secado, el grosor de la capa es aproximadamente 1 μm .

Para lograr un grosor seco final mínimo de la capa protectora (esto es, aproximadamente 10 μm) para asegurar buena calidad antiadherente del recubrimiento final, entonces es necesario multiplicar por al menos 10 veces el paso de impresión de la composición protectora sin color seguido por un secado.

El disco recubierto sobre sus dos caras es curado a 430°C por 10 minutos. El grosor del recubrimiento curado así obtenido sobre la segunda cara del disco es aproximadamente 30 µm.

El recubrimiento final obtenido es similar al realizado en el ejemplo 1, pero
5 10 veces de pasos de impresión y secado como fuera necesario, lo cual no es un proceso industrial razonable.

Ejemplo comparativo 2

El sustrato es un disco de aluminio limpiado químicamente.

10 Un recubrimiento a base de resina de fluorocarbono, resina de unión y rellenos de refuerzo mineral se aplica por impresión digital en capas sucesivas sobre la primera cara del disco.

Todo es precurado a una temperatura de 350°C.

La segunda cara del disco recibe por impresión digital una capa inferior de
15 composición blanca a base de resina de fluorocarbono.

Una decoración foto-realista se hace al imprimir una composición de decoración, a base de pigmentos particulados a color y libre de aglutinante, por chorro de tinta usando un sistema de impresión equipado con cabezales de impresión estándar de Gota-bajo-Demanda, tipo Xaar 1001, cuyas boquillas tienen
20 una apertura de aproximadamente 1 µm, a una resolución de 360 DPI sobre una capa inferior blanca. El grosor de la decoración húmeda así obtenida está entre 0.5 µm y 5 µm.

Se hace una capa protectora sin color, sobre la decoración y la capa inferior blanca, al imprimir una composición que comprende una dispersión PTFE,
25 solventes y aditivos convencionales. Dicha composición tiene un contenido de materia seca de aproximadamente 10% en peso. Esta composición es depositada por chorro de tinta usando un sistema de impresión digital equipado con cabezales de impresión estándar de Gota-bajo-Demanda, tipo Xaar 1001, cuyas boquillas

tienen una apertura de aproximadamente 1 μm , a una resolución de 360 DPI. El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 10 μm .

Para lograr un grosor seco final mínimo de la capa protectora (esto es, aproximadamente 10 μm) para asegurar buena calidad antiadherente del recubrimiento final, entonces es necesario multiplicar por al menos 10 veces el paso de impresión de la composición protectora sin color.

El grosor de la capa húmeda así depositada es aproximadamente 100 μm . Dicha capa húmeda no permite mantener la homogeneidad de la distribución de componente.

10 El disco recubierto sobre sus dos caras es curado a 430°C por 10 minutos.

El grosor del recubrimiento curado así obtenido sobre la segunda cara del disco es aproximadamente 30 μm .

El recubrimiento final obtenido tiene una capa protectora no homogénea, los grosores adicionados formados son muy amarillos y se agrietan y hay áreas de grosores muy bajos donde la calidad antiadherente es insuficiente.

15

REIVINDICACIONES

1. Proceso para producir un artículo doméstico pequeño de calentamiento que comprende un sustrato con al menos dos caras opuestas, el proceso
5 comprende:

- suministrar dicho sustrato; y
- obtener un recubrimiento estable al calor sobre dicho sustrato, dicho paso de obtención comprende:

10 • depositar sobre al menos una de las dos caras opuestas de dicho sustrato al menos una capa de una composición que comprende al menos un aglutinante; y

- curar dicho sustrato recubierto,

caracterizado porque la composición que comprende al menos un aglutinante tiene un contenido de materia seca mayor o igual a 15% en peso, y

15 porque dicha deposición se lleva a cabo mediante impresión digital por medio de al menos una boquilla que tiene una apertura mayor o igual a 80 µm en tamaño.

2. Proceso de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicha composición
20 tiene un contenido de materia seca mayor o igual a 20% en peso.

3. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el aglutinante comprende al menos una resina de unión, una resina de fluorocarbono, una composición sol-gel, una tira de esmalte, una laca, un tanino
25 condensado.

4. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el sustrato se selecciona de entre sustratos de material metálico, sustratos de vidrio, sustratos cerámicos, sustratos de terracota, sustratos plásticos.

5 5. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el artículo doméstico pequeño de calentamiento es un artículo culinario o un electrodoméstico pequeño.

6. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en
10 el cual el tamaño de la apertura de boquilla es menor o igual a 1.5 mm.

7. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual la composición además comprende rellenos funcionales.

15 8. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el grosor de la capa impresa por impresión digital es mayor a 0.1 μm y menor o igual a 1000 μm .

9. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en
20 el cual el grosor del recubrimiento estable al calor, después del curado del sustrato recubierto, es mayor a 0.1 μm y menor o igual a 1000 μm .

10. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el recubrimiento estable al calor además comprende al menos una
25 decoración y/o al menos otra capa, tal como una capa inferior, una capa de imprimación o una capa protectora.

11. Proceso de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicha deposición se lleva a cabo mediante impresión digital usando el proceso de chorro de tinta.

5

10

15

20

25

